平成２６年度産業技術調査事業

（産業界と教育機関の人材の質的・量的需給ミスマッチ調査）

調査報告書

平成２７年３月３１日

株式会社 リベルタス・コンサルティング

学校法人　河合塾

Libertas Consulting Co., Ltd.
2nd Floor of Toetsu-Rokubancho Building,
2-14 Rokubancho, Chiyoda-ku, Tokyo
102-0085 JAPAN
Tel: 03-3511-2161 / Fax: 03-3511-2162
URL: http://www.libertas.co.jp/

目　次

１．事業概要 1

（１）事業目的 1

（２）事業内容 2

２．技術系・専門知識人材の需給状況の調査分析 3

（１）技術系人材が従事する職種・業種の整理 3

（２）産業界における人材需給ミスマッチ分野等の推定 6

（３）大学の研究分野の抽出と動向把握 30

（４）技術系人材に対するアンケート調査 63

（５）技術系・専門知識人材アンケート　クロス集計、全体分析 82

３．大学教育・研究分野における科研費補助金の採択状況と研究者の研究状況、
産業界からの意見に関する情報収集 93

（１）科研費補助金の応募・採択と専門技術分野との相関分析 93

（２）研究者および研究状況に関する調査 108

（３）専門技術分野別にみた事業成長可能性（産業界からの意見） 159

４．高等教育機関での研究が不充分な分野とニーズ等の状況に関する調査 160

（１）企業の技術系人材を対象とするアンケート調査 160

（２）アンケート整理 162

（３）企業の技術系人材へのヒアリング調査 176

（４）大学教員へのヒアリング調査 185

（５）人材需給ミスマッチの背景 210

５．高校における進路指導及び分野選択に関する調査 211

（１）高校教員へのアンケート調査 211

（２）アンケートの整理 228

（３）高校教員を含む教育関係者へのヒアリング調査 238

６．需給ミスマッチ解消に向けた産業上重要な技術分野等の情報提供方法の提案 240

（１）産業上重要とされる技術分野等に関する情報提供方法についての検討・提案について 240

（２）「本調査でのヒアリングやインタビューの内容」をもとにしたコンテンツを製作 245

（３）本調査での分析結果のコンテンツ化 334

（４）高校教員を中心に教育関係者、企業や一般向け「みんなの教育」での掲載の提案 348

1. 事業概要

(1)事業目的

我が国の人材の育成を担う大学は、研究および産業技術人材を輩出する重要な役割を果たしている。近年、大学における研究対象領域の拡大とそれぞれの分野の深化に伴い、学生の修学分野が特定専門領域に特化する傾向にあり、産業界が重要と考える基礎技術および知識を学生が十分に習得していないという指摘がある。

その背景として、産学間のコミュニケーションの不足に起因して、専門分野選択の段階で学生の志向する専門領域と産業界の人材ニーズとの間にミスマッチが生じ、学生は、必ずしも産業界のニーズがさほど多くない専門領域を志向していると考えられる。

その結果として、大学における当該専門領域の教員が減少し、さらに、そのような専門領域を志向する学生が減少するという悪循環に陥っている可能性がある。

そこで本調査では、そのような産業界ニーズがあるにもかかわらず教育機会が失われつつある分野（「絶滅危惧分野」）を定量的に抽出し、産業技術人材の需給バランスを保つための施策立案の検討に貢献することを目的とする。

(2)事業内容

現在、産業界で活躍する技術者を対象として、業務上必要とされる知識及び技術基盤が大学における専攻専門分野とどのように相関があるのか、又は、ないのかについての定量的データを収集するとともに、とりわけ「絶滅危惧分野」における人材の需給状況を把握する。さらに、そのような需給状況を含む産業界における人材ニーズに関する情報が、専門分野の選択過程に大きな影響を及ぼす高校における進路指導現場へどのように利用されているのかについても調査を行う。

それらの結果に基づき、高校・大学及び産業界に対して、人材ニーズの高い専門分野についての情報を共有できるような仕組みを検討しつつ、若手人材を産業ニーズの高い分野に積極的に参加することを促す手法についても提案を行う。

① 技術系・専門知識人材を対象とするアンケート調査を実施し、大学と産業界の人材需給状況を網羅的に把握する。

② 大学の教育・研究分野に対しての科研費補助金の採択状況や研究状況や、定性的な産業界からの意見等についての情報収集を行う。

③ 産業界では必須の知識・技術であるものの、学問としては既に成熟しているために、高等教育機関等で研究が行われていない分野、及びそのニーズの現状、大学における状況を調査し、ミスマッチがある場合については、その原因を明らかにする。

④ 高校における進路指導及び分野選択に関する調査。

⑤ 需給ミスマッチを解消するための方策として、産業上重要とされる技術分野等に関する情報提供方法について検討し提案を行う。方法の一つとして、ヒアリングやインタビューの内容・方法を工夫したコンテンツを製作し、公開するなど、若者に対して様々な産業技術分野への関心を促す手法に関しても提案する。

2. 技術系･専門知識人材の需給状況の調査分析

技術系・専門知識人材を対象とするアンケート調査を実施し、大学の研究分野と産業界の職種・人材群との間の人材需給状況を網羅的に把握する。

(1)技術系人材が従事する職種･業種の整理

研究開発を中心とする技術系人材が従事する職種及び業種を網羅的に抽出した。

以下の業種と職種の組み合わせにより、2,028 種のパターンになる。

（ア）業種の抽出

技術系人材が多く従事する対象業種について、日本標準産業分類を参考に、次ページのとおり 52 業種（小分類）を抽出・整理した。

（イ）職種の選定

技術系人材が多く従事する対象職種について、次ページのとおり 39 職種を抽出・整理した。

さらに、（2）や（3）の調査で、専門分野を分類できると、学問の専門性との関係が明確になることがわかり整理した。

つまり、業種×職種×専門分野の業務系統で、人材群が産業界には存在し、そこで見ると大学等教育機関の専門分野や習得科目等とつながると考えられる。

調査対象業種

製品・サービス群（業種）
大分類

1 自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器
2 電気・電子系機械・機器、精密機械・機器
3 材料・製品
4 化学系（医薬品、食品、プラント等含む）
5 ITサービス、アプリ・コンテンツ
6 インフラ系（建設、通信、電気・ガス等）
7 資源系（鉱業、農業等）
8 金融・不動産系
9 流通・小売
10 飲食・宿泊
11 マスコミ
12 専門・技術サービス
13 医療・福祉
14 教育・公務
15 その他

小分類

1 自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器
1 自動車・機器
2 船舶・機器
3 航空機・航空機器
4 鉄道
5 その他の輸送用機械・機器（自動車・船・航空機・鉄道以外）
6 一般機械・機器、産業機械（工作機械・建設機械等）等
7 その他の自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器

2 電気・電子系機械・機器、精密機械・機器
8 重電系
9 電気機械・機器（重電系は除く）
10 コンピュータ、情報通信機器
11 半導体・電子部品・デバイス
12 医療機器
13 光学機器
14 精密機械・機器（医療機器・光学機器を除く）
15 その他の電気・電子系機器、精密機器

3 材料・製品
16 鉄鋼
17 非鉄
18 セラミクス、ガラス、炭素
19 金属製品
20 木・紙・皮製品
21 その他の材料・製品

4 化学系（医薬品、食品、プラント等含む）
22 食品・食料品・飲料品/タバコ・飼料・肥料
23 薬剤・医薬品
24 プラント
25 化学・化粧品・繊維/化学工業製品・衣料・石油製品（プラントは除く）
26 その他の化学系

5 ITサービス、アプリ・コンテンツ
27 ソフトウエア、情報システム開発
28 ネットサービス/アプリ・コンテンツ

6 インフラ系（建設、通信、電気・ガス等）
29 建設全般（土木・建築・都市）
30 住宅設備（電気工事等）
31 通信
32 電気・ガス・水道・熱供給業
33 交通・運輸・輸送

7 資源系（鉱業、農業等）
34 鉱業・資源
35 農業、林業、水産業

8 金融・不動産系
36 金融・保険・証券・ファイナンシャル
37 不動産、賃貸・リース

9 流通・小売
38 商社・卸・輸入
39 小売（百貨店、スーパー、コンビニ、小売店等）

10 飲食・宿泊
40 外食・娯楽サービス等
41 ホテル・宿泊・旅行・観光

11 マスコミ
42 マスコミ（放送、新聞、出版、広告）

12 専門・技術サービス
43 法律・会計・司法書士・特許等事務所等
44 コンサルタント・学術系研究所
45 デザイン・著述、翻訳、芸術家等

13 医療・福祉
46 病院・医療
47 福祉・介護

14 教育・公務
48 保育・幼稚園等
49 小・中学校、高等学校、専修学校・各種学校等
50 大学、短大・高専等（教育機関・研究機関）等
51 学習支援（塾、フィットネスクラブ、各種教室、通信講座等）
52 官庁、自治体、公的法人、国際機関等

15 その他
53 その他

調査対象職種

【製作・モノづくり系（技術系等）】

1 基礎・応用研究、先行開発
2 設計・開発
3 生産技術(プラント系)
4 生産技術(プラント系以外)
5 製造・施工
6 生産管理・施工管理
7 品質管理・評価
8 システムエンジニア
9 保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニア
10 セールスエンジニア・技術営業
11 技術系企画・調査、コンサルタント
12 コンテンツ制作・編集<クリエイティブ系>(動画、音楽、ゲーム、アニメ・漫画、広告、グラフィック等、デザイン・撮影・ライティング等)

【事務系、サービス系、管理系】

13 事業推進・企画、経営企画
14 コンサルタント(ビジネス系等)
15 商品企画、マーケティング(調査)
16 経理・会計・財務、金融・ファイナンス、その他会計・税務・金融系専門職
17 法務、知的財産・特許、その他司法業務専門職
18 人事・労務・研修、その他人事系専門職
19 総務
20 営業、営業企画、事業統括
21 宣伝、広報、IR
22 サービス・販売系業務(店長・マネージャーも含む)
23 一般・営業事務
24 調達、物流、資材・商品管理
25 輸送・運搬、清掃、包装
26 保安(警察・消防・警備等)等
27 経営者、会社役員

【専門職系】

28 医師・歯科医師
29 薬剤師等
30 看護・助産・保健等業務
31 その他医療系専門職(臨床検査技師・理学療法士等)
32 福祉・介護関連業務・関連専門職
33 獣医師、獣医関連業務
34 栄養・調理関連業務
35 小学校・中学校・高校教員など
36 大学等研究機関所属の教員・研究者
37 幼稚園教員、保育士等
38 その他教育機関教員、インストラクター

39 その他

(2)産業界における人材需給ミスマッチ分野等の推定

産業界の技術人材状況に明るい有識者に対してヒアリングを行い、産業界においてニーズはあるが人材供給が十分でない分野、潜在的に人材数が多いものの産業ニーズが低い分野等の推定を行った。

① ヒアリング調査

産業界の技術人材状況に明るい有識者として、業界大手企業に対するヒアリング調査を実施した。

（ア）ヒアリング対象者の選定

具体的には、（1）で抽出した業種分類を参考に、多くの技術人材が活躍している 20 業種を選定した。さらに、20 業種に該当する企業を選定し、ヒアリング調査を実施した。

なおヒアリングは、対象企業の研究職、マネージャークラス等を対象に実施した。

ヒアリング対象業種と対象企業

分野	調査対象企業
建設	A社
食品	B社
印刷	C社
化学	D社
医薬品	E社
化粧品	F社
鉄鋼	G社
非鉄金属	H社
セラミックス	I社
金属製品	H社（再掲）

分野	調査対象企業
一般機械	J社
	K社
	L社
電気機械	M社
情報通信	N社
半導体・電子部品・デバイス	N社（再掲）
自動車	O社
精密機械	L社（再掲）
通信	P社
情報サービス	Q社
インターネット	R社
交通・運輸	K社（再掲）

（イ）ヒアリング結果（仕事の流れと産業ニーズについて）

企業ヒアリング結果を以下に示す。

【建設　A 社】

■仕事の流れ

- 大きく分ければ土木、建築、開発、事務である。土木と建築は似た分野にも思われるが、社内では別モノである。
- 研究や設計については、一般的なメーカーの研究・設計と同様の位置づけである。土木・建築業界特有の「施工」は他の業界だと「製造」にあたる。また、土木・建築業界における「生産技術」も同様、他の業界では「製造」にあたる。
- 研究開発部門については、よく基礎研究－応用研究と言われるが、当社では基礎・応用の区別はない。

■人材ニーズの状況

メインストリームでない分野の学生が不足。

- 実は電気・電子分野の技術は必要であり、そういった学生を採用したいと思っているのだが、なかなか集まらない。仮に土木系の進路を選択したとしても、民間でなく公務員を目指してしまうようだ。

IT 分野の技術が必要。

- IT を学んだ学生も必要であるが、なかなか集まらない。畑違いに感じられているかもしれない。

【食品　B社】

■仕事の流れ

- B社の領域は、「食品」「医薬」「発酵・バイオファイン」にわかれる。食品業界は、食べ物の種類などで大きく技術（職種）は変わらない。業界内での転職者も多い。

		食品開発	包材開発
研究	・基礎研究	味覚、生理活性、栄養生理など	素材探究
	・応用研究	食品成分解析（要素解析）、 商品心理など	
開発	・素材開発	MSG,香り成分、かつおだしなど	
	・商品開発 （レシピワーク）	最終商品化	
生 産 技術	・工業化 （スケールアップ）		包材と生産機械に分かれる
製造	・製造	ラインマネジャー	

- 研究部分は、用途が食品とは限らない。医薬品になることもある。
  （上記の他の技術職）
- 調達・生産管理・品質管理・セールスエンジニア（テクニカルサービス）・研究企画

■人材ニーズの状況

農学系出身者が中心であり、生物・化学系の人材がいない。

- 一般の食品メーカーでは、生物と化学はあまりいない。農学（食品）と工学が中心。発酵や処理精製は、B社特有の分類である。

学問分野	業務分野	業務行程
農学（発酵以外）	食品	商品設計
農学など（発酵）	発酵	
生物（理学部、薬学部、獣医系）	生理活性、薬理、毒性試験	基礎研究
化学	有機合成化学	基礎研究
化学など（処理精製系）	精製（不純物を除く）	
化学工学、機械、電気、情報など	機械等	生産技術（機械）

大量生産、健康食品開発にミスマッチがある。

- 学生と企業に入ってから一番ミスマッチが大きい部分は、大量生産の部分。企業には、万や億の単位の同じ商品をつくっても、事故がなく品質を保つことが求められる。分野は、農学・生物学、化学、工学などからくるが、品質管理的なセンスは、工学分野の人の方がなじみやすい。
- 「大学でやってきたことは関係ない」くらいのスタンスでの採用・入社となる。
- 学生は、バイオやケミストリーなどをやってきた人が多く、健康食品の開発をやりたがる。だが、人材が多く必要なのは旧来型の食品で、健康食品開発などはなかなかやれない。そこでミスマッチを感じて辞めてしまう人もいる。
- 健康食品は、医薬と異なり、リターンは少ないため、そこに人材を多くはさけない。
- 畜産利用学、水産利用学、農業利用学などをやってきた学生は、なじみもありモチベーションのギャップも少ない。
- 上記になじみのある分野は女性が多い。そのため、食品開発では、女性比率が高まっている。

食品メーカーに必要な「加工」を農学部で勉強してくる学生は少ない。

- 農学は、材料を育てる部分を研究してくるが、食品メーカーでは育てる方ではなく「加工」を行う。作物利用学など「加工」の方が重要ではあるが、農学部などでやってくる学生は少ない。

【印刷　C 社】

■仕事の流れ

- 大きく分けて「情報コミュニケーション部門(印刷)」、ここから派生した「生活・産業部門（紙器・包装等)」、エッチング技術の活用から始まった「エレクトロニクス部門」の 3 部門からなる。
- 情報処理や微細加工技術等を基盤に、ライフサイエンス分野にも進出している。

■人材ニーズの状況

紙への印刷から、印刷技術を応用した他分野展開へ。ICT 分野の技術が必要。

- 技術者について不足感があるのは、ＩＣＴ分野（C 社の印刷技術を活用していくための技術分野)。印刷は紙から、液晶用カラーフィルター等へ広がりを見せている。C 社で

個人ユーザー向けの液晶端末の開発販売も行っている。

ICT の派生分野として、セキュリティ技術に注目。

- ICT が導入されることになると、例えば個人情報、プライバシーをどのようにして守るのか、セキュリティ技術も重要である。

新たな展開を図るためには材料研究も必要。

- 近年の利用者ニーズの多様化などから、材料分野の研究についてもニーズが高まっている。自前ですぐに育てられる、というものではないこともあり、近年、材料研究に強い会社と資本関係を結び、研究を推進しているところである。

【化学　D 社】

■仕事の流れ

- 安全・環境･健康･快適の実現をモットーに、リチウム電池、有機 EL、植物工場など幅広く事業展開をする、国内トップの総合化学メーカー、D 社は、2008 年から有機薄膜太陽電池のプロジェクトを立ち上げた。2015 年度中に、商品化実現を目標にする。有機太陽電池は、現在主力のシリコン太陽電池と比べ、軽く、曲げやすく、ビル壁面や局面に装備できるメリットを持つ。また有機顔料を塗るだけで半導体を作ることができ、シリコンに比べ製造工程が容易。課題は太陽エネルギーの変換効率。シリコンを超えれば、新しい自然エネルギーの切り札として期待される。
- その業務（仕事）の流れは以下の通り。

・設計開発（有機薄膜太陽電池の素子、モジュールの試作）―生産技術（製造）―マーケティング・販売

■人材ニーズの状況

2015 年まもなく、ビル壁面に貼り、電柱に巻ける新型太陽電池が世に出る。既存のシリコン型太陽電池を超え、サスティナビリティ社会を目指した新しいイノベーションを起こせるか。新たな産業ニーズ発掘に、有機薄膜半導体の開発力と、それに適した新しい人材供給がカギになる。

- 2008 年から、有機薄膜太陽電池プロジェクトは立ち上がった。太陽電池にはいろいろと種類がある。今、D 社で開発しているのは、有機薄膜太陽電池。有機にもいろいろ種類があるが、実際に半導体になるように有機材料を例えば塗工することによって、形成するようなタイプ。簡単に言うと塗って形成できるような新しいタイプの太陽電池。昔からあるシリコン系太陽電池と随分違う。

- D 社として、快適という言葉を打ち出している。そのうちのひとつの枝として、サスティナビリティ社会の実現を挙げている、そこで実用可能なところで貢献できるものとして、自然エネルギー・太陽電池は寄与できる。有機薄膜太陽電池は、従来型のシリコンと違って、薄かったり曲げられたりできる。その性能を生かし、例えばビルの壁面を構成したりできる。太陽電池の用途を新しく広げていくことができる。そういう形で弊社としては、持続可能な社会に貢献することを進めていっている。
- シリコン型に比べ製造上のメリットは、非常に単純に言って、有機顔料を塗って半導体が作れること。シリコンの場合、シリコンの塊を作って、それを薄く切っていき、PN 接合するなど、半導体を作るまで、かなり製造工程は複雑で、手間がかかる。その点で、有機顔料を塗るという連続的なプロセスで、早く簡便に作れる。

有機太陽電池開発の課題は、シリコンを超える変換効率。成功のカギを握るのは、大学で学べない、有機薄膜太陽電池のモジュール化製造の独自のチューニング力にある。

- 国の保護政策に守られているが、太陽電池の商用化に共通する課題は、太陽エネルギーの変換効率を上げることに尽きる。現在主力のシリコン型に比べても、有機太陽電池の変換効率の課題は大きい。現在のシリコン型の効率は、屋根に置くタイプで、15%それくらいの効率。有機太陽電池の効率を、まずそこまで勝負できるところまで少なくとももって行きたい。
- 新しい材料なので、有機太陽電池の効率を上げるという大きな目標だけでなく、（ビルの曲面にでも設置できるとか）新しい用途に応じたような太陽電池を作ることがカギになる。それに有機薄膜電池をチューニングしていきたい。そのためには、太陽電池のセルとか素子とかその部分をいかに最適に組み上げ、設置に最適なモジュールの組み上げをして行くか、微妙なチューニングが必要になってくる。そのあたりの技術力が、大学ではやらない、企業の泥臭い部分になるのでないか。

【医薬品　E 社】

■仕事の流れ

- 新薬の開発
- 基礎研究―非臨床研究―臨床研究―承認申請と審査―承認と販売―製造販売後調査・試験

（企画から販売までに必要な期間は十数年。コストは数百億円かかる）

■人材ニーズの状況

開発の全体が見られる人が少ない。

- スクリーン系で情報はあるけれども、例えばそれが成功確率にどれだけつなげられるか、例えばヒトのフェーズ２のデータと照らし合わせる、そういった流れを見られる

方が臨床をやっている方とお互いに総合的にフィードバックして、「スクリーニングをこう変えたらいい」という話をしていく。そういう両方見られる方、昔で言う、開発の全体を見られる人が少ない。

遺伝子情報の解析ができる人が不足している。

- 私どもの会社は遺伝子情報の解析は外部に依存しているところが多い。それ専門にやられており、そういう所と共同開発とかできる方が欲しい。または買収したいけれども、それはお任せっていう訳にはいかないので、そこをうまくやっていける方は不足している。遺伝子情報を持っている方は遺伝子情報に偏っており、それをどう生かすか、うまくマッチングができていないと感じている。

スペシャリティを持って、フレキシブルや視野を持つこと。

- 何をしていてもいいが、スペシャリティな、何か「持てる人」を求めている。何年かして幅を広げて仕事をするようになると視野が広がる。スペシャリティを持ち、フレキシブルに視野を持てる人材が一番である。

【化粧品　F 社】

■仕事の流れ

- 化粧品作りの工程は以下の通り

基礎研究―製品開発―生産―品質保証―お客さま研究

- その流れの中で、F 社リサーチセンターの役割は、研究・開発企画（化粧品作りの工程の中の、基礎研究～製品開発に当たる）
- F 社業務の企業理念は「人（生体）を対象に、肌の美しさを追求する」

■人材ニーズの状況

1990 年代までの F 社は、シミ、シワ・育毛に主眼を置いたコロイド化学の化粧品作りの人材が主だったが、化粧品の使用触感を物理評価するレオロジー、化粧品つけたお客の心理・感性評価をするヒューマンサイエンス、脳科学の人材が必要になってきている。

- 90 年代はシミ、シワ、育毛のことが三大の悩みだった。そこに対して（化粧品として）どう機能を付加するかだった。しかし今や、求める価値が本当に多様化、機能だけ追っているようではダメになっている。各々のお客様自身がどういうものを求めているのかという、心の領域まで入り込まないと、認めていただけないのかなと考えている。
- では、これから目指す化粧品でどんな機能があるか。テクスチャーと言って、使用感触が重視され、それを物理評価するレオロジーの必要性が高まった。お客様の多様性に対応してレオロジーを極めて行く必要がある。一方、本当に基礎として F 社が強みとしている界面化学やコロイド化学も、もっと研究開発を続けていかなければならない。

- 心の領域にまで踏み込む科学として、感性情報学のようなヒューマンサイエンスを重視するようになっている。人が「スッキリ」とか「しっとり」と感じるのは、A さんと B さんで全然違う。同じしっとりと言っていても、そこに客観指標を作って行きたい。そのための方法論として感性研究であったり、脳科学がある。脳科学の最近の例で言うと、いわゆるメーキャップしたお客様の脳科学的アプローチがある。メーキャップ後、ご自身で満足と思う顔と、他人から見て「きれいだな」と思う顔の比較。そこを消費者アンケートだけでなく、脳波測定で検証していきたい。

新しい企業ニーズとして、認知心理学、脳科学を用いた情報開発の人材が必要になってきている。

- １つの例として、目を 10%大きくし魅力的に見える、錯視という技術を用いたメーキャップの仕方がある。どうすればお客様が心理的に魅力的と感じるか。適切なメーキャップ法を認知心理学を用いて、ビジュアル的に解決する。
- もう１つは、どういうところでお客様が購買行動で違いが出るのか。3D 仮店舗を作り、実際に歩いて、どういう商品に、どんな場合に手を出すか。脳波を測定するなどの客観的な指標を開発する。F 社ではそれらを指して、情報開発と呼んでいる。

求める人材について

・お客様の気持ちの変化とか、これはいいとか嫌だというところを、読み取り解明するには、実はこうすればいいというふうな方法論を導き出しアイデアを出せる人材が必要

- 前述、錯視を用いたメーキャップの方法論のようなアイデアを出せる人材を求めている。論文に書かれたことの真似事でなく、ヒューマンサイエンスのベースがあって、実際に人の心を追っていける人がいると、F 社の強みになる。

・お客様中心に考えた化粧品企画ができること。それは会社にとって非常に魅力的な人材になる。

- そういう人間がいると研究分野も強くなるし、マーケティング分野も強くなる。商品企画そのものが大きく影響される。

過去の化粧品トラブルの反省から、美肌を生む大元の、真皮幹細胞研究を含んだ「皮膚の科学」が発達し、そうした再生医療に関わるような基礎研究の人材の必要性が高まっている。

- 最近著しく発達した弊社の皮膚科学は、化粧品業界・メーカーならではの大きな特色がある。医薬品などのようないわゆる製薬の世界における皮膚というのは、疾患状態が研究対象になる。言い換えれば、ゼロより悪くなっているところが研究対象になる。化粧品は、薬事法でも定められているが、健康な状態で使うもの。ただし健常な状態の中でも、いい状態とが悪い状態がある。乾燥している肌などは悪い状態だ。そこの

研究をしているという点で、医学領域と化粧品領域での皮膚科学は一番大きな違いがある。化粧品はゼロに近い健常な状態を 100 に近い健常な状態に持ってきてあげる。そのようなことを可能にするエビデンスを作り上げたい。

皮膚の科学の発達から、皮膚の生理活性を高めるＤアミノ酸を含む化粧品を開発。国立大学と共同研究した D アミノ酸分析技術は世界的に評価され、今後、生命体のナゾ研究にも貢献できる可能性がある。学問分野では不斉合成化学の人材が必要となる。（ちなみにＬとＤ左右物質の作り分けに成功した野依博士はノーベル化学賞を受賞）

- 生命体のもとになるアミノ酸にはＤ体とＬ体がある。Ｄアミノ酸はＬアミノ酸とは似て非なるもので、異性光学体と呼ぶ。D 体のアミノ酸は地球上にあまりないと言われている。Ｄ体の分析は非常に難しいが、F 社のその分析技術は非常に高い。しかもそれは長年の化粧品開発から生まれたものだ。それがスタートで、D 体アミノ酸の分離技術を、国立大学との共同でかなり高めることができた。

【鉄鋼　Ｇ社】

■仕事の流れ

- 研究　　先端技術研究、鉄鋼研究（高炉・製鋼研究）、生産技術（圧延研究）、設計・開発、開発、設備企画
- 生産　　生産管理（高炉・製鋼）、生産管理（圧延）、品質管理、設備技術

■人材ニーズの状況

人材削減をして生産工程の合理化を進める。

- 合併する前は、人をどんどん減らした。その前に、G 社は昭和 45 年に某社と某社が合併した。合併したときは 8 万人ぐらい従業員がいた。それが今は、2 万人ぐらいに減らした。減らした分を生産工程の合理化でカバーした。
- 基本的には、生産工程にコンピュータを放り込んでいったという事である。コンピュータによる自動化が一番大きい。その技術は、今は独立会社となり、IT でおそらく年商何千億になっている。

研究も人材の削減があり、合理化あるいは機械制御がテーマとなっている。

- 研究も例えば合併前の段階では、2,000 人近くいた。歴史の流れとして、やはり人材の削減というのはついてまわっている。労働コストっていうのは大きい。その分を合理化あるいは機械制御、コンピュータ制御で置き換えられるかどうかも研究テーマの大きな部分である。

【非鉄金属・金属製品　Ｈ社】

■仕事の流れ

- 研究所の場合
  基礎研究、応用研究（研究所の場合は明確に分けられていない）―生産技術
- プロセスの研究の場合
  応用研究、開発研究（基礎研究はほとんどない）―生産・製造・品質管理

（最近は環境管理・安全管理が一番重要であり、生産・製造・品質管理の中に入る）

■人材ニーズの状況

学生は基本的なところを講義で半年間聴いただけという感じが強く基礎力が薄れている気がする。専門的なことは詳しいが幅広く対応できる知識が、身についていないイメージがある。

- この十数年、材料系にも同じような傾向があるが、薄膜とかナノテクノロジーとかそういう研究が圧倒的に多く、学生さんもそういうものに惹かれる。そういう研究室ばかりである。昔なら金属材料や組織とかそういうところがあったが、なくなった。元々先生方はそういうことをやられていたが、研究費をもらうためには流行のことをしないといけないということでそういうことになる。学生さんは基本的なところは講義で半年間聴いただけという感じが強く基礎力が薄れている気がする。専門的なことは詳しいが幅広く対応できる知識が、何となくは知っているが、身についていないイメージがある。基本的なことを身につけていると、我々のような幅広い会社に来ると何をやらされるかわからないので、いろいろ対応できるようにし、専門的なことは後から勉強すればいい。後から勉強すればいいところだけを勉強してきている人は結構苦労している。

テーマを与えれば自分でできる人とそうではない人がいる。大学でのバックグラウンドでの知識の差でスムーズに入っていける。

- バックグラウンドの知識で差が出るケースは、テーマにもよるが、テーマを与えれば自分で調べていろいろできる人と、ある程度教えていかないとできない、どういう実験をやったらいいか思いつかない人もいる。全然違う分野の実験というのはやったことがないと、どういう実験装置を集めてきてどうすればいいのかが思いつかない。一生懸命やっていても慣れた人から見ると効率が悪かったりする。それを大学でのバックグラウンドで知っている人はスムーズに入っていけるということはあると思う。

当社は化学系なので物理系の人は何をやったらいいかわからない。材料系だと比較的すんなり入っていけている。

- 当社は化学系なので、どちらかというと物理の人は全く違う分野で、あり頭の中では

いろいろなことを考えていると思うが、手が動かないし何をやったらいいかわからないのだと思う。材料系だと比較的すんなり入っていけているような気がする。

学科の名前の付け方がよくわからない。環境〇〇学科の人に何ができるのかイメージができない。

- ４つの系統で、傾向としては材料系は金属材料や薄膜が多い。電機系はいろいろなものがある。我々の所はどちらかというと化学系の人が多い。学科の名前の付け方もよくわからない。環境科学や環境工学という学科が増えて、化学なのか機械なのかわからない人が多く入ってきて、そもそもなんなのかわからない。ここに来る人は化学系で環境の人が多い。環境〇〇学科の人に何ができるのかイメージができない。

企業に手伝ってもらっての実習はできなくもないが、安全面等で厳しくなっているので学生に下手なことをやらせられない。

- 企業の人に手伝ってもらいながら実習や授業をするのは、できなくはないと思うが、最近は安全面等で厳しくなっているので学生に下手なことをやらせられない。見学で見ていてくれという形にならざるを得ないと思う。１か所に２，３人なら大丈夫だが１０人とか来るとそうなる。対応するスタッフもいない。１，２人なら一定期間なら対応できるかもしれないが、１０人も来られると１人では足りない。

【セラミックス　I社】

■仕事の流れ

- 研究開発―商品開発―製造（生産技術、設備設計）（技術研究本部として）

■人材ニーズの状況

欲しい人材を確保するのが難しい事情があり、専門とは違うことを入社してからやってもらうケースもある。

- 化学系や建築系は比較的学生の応募が多い。窯業系では、昔から伝統的に国立大学の窯業学科の卒業生が来てくれている。建築も様々な大学から来てくれる。しかしメカトロから応募が少ない。自信のある学生は電機や機械、自動車メーカーに応募してしまうのではないかと思う。大学の教育に期待していないのではなく、欲しい人材を確保するのが難しい事情があり、専門とは違うことを入社してからやってもらうケースもある。入社してから OJT 等で学んでいくケースもあるが、基本的には大学での専攻と近い部署になるように希望が来るし、そうしたいと考えている。

大学でアルミ、銅合金、メッキ等、I社で必要な分野を勉強して来る人が少ない。

- 例えば鋳造でも、世の中の金属研究は圧倒的に鉄鋼材料が多い。私たちだとアルミや

銅合金が重要なのだが、銅合金はバルブや仏像、寺の鐘くらいにしか使われない。そういう材料は、研究する研究者も少ない。ただ、鉄鋼材料で学んだことが活きない訳では決してない。ベースとして冶金学を知っている事はプラスになる。アルミも研究者はそう多くない。薄膜プロセスも、半導体や電子材料、真空装置を使ったドライプロセスを研究している人は多いが、メッキの研究者はあまりいない。メッキは大量処理ができるので、コスト的に優れているが、小型高機能なものにはあまり向かない。そういったことから、大学でメッキを勉強してくる人は少ない。いたとしても意匠性のメッキというよりエレクトロニクス系のメッキになってしまうので、自動車や電機メーカー等に行ってしまうのではないか。メッキで言うと我が社に何十人も必要という訳ではない。数人の話なので、毎年採るというような事にはならない。

【一般機械　J 社】

■仕事の流れ

- 研究―開発―生産―製造―物流（子会社等）―営業（サービスエンジニア、セールスエンジニアだが、今はほどんどいない）

■人材ニーズの状況

世の中が進んでも土木建築業の実情で、若い人がなかなか飛びこまない、人材不足。

- 基本的に日本の工場も外国の工場でも、工場というのは非常に効率を上げながら、安全に仕事をできるような環境を整えてきた。ところが、土木関係はこの 3K の代名詞にも上がったように、若い人はなかなかもう飛び込まない。人材不足である。工事の形態そのものでは機械が新しくなってもほとんど変わってない。一部ゼネコン、大手の研究開発能力のある土木建築業者はいろんなチャレンジをしている。しかし、それは日本で見るとほんの一部である。40 数万社の土木建築業者がいて、実際に現場で働いている、現場を動かしている。土木建築業者は、やはりファミリーでしていたり、規模が 2、30 人の小さい規模でやっていたり、なかなか研究開発できない。いくら世の中が進んで、システムが進んでもなかなか取り入れられない実情がある。

夢と希望を持って、意気込みがあっても、専門の分野が抜けていると採用できない。

- 夢と希望を持っている若い人はたくさんいる。意気込みがあるやつは頼もしい。例えば、機械の設計、こういった車の設計やりたい、ぜひ私はこんなの作りたいと言っている人が四力も何も学んでなくて、例えばケミカルなんですと言われても、それはなかなか車体の設計には配置できない。 私は物理学を専攻していて、量子力学のことよく分かりますけれどと言っても、もちろん優秀な頭のいい人だけど、車の設計には持って行けない。図面も書いたことありません、寸法も入れたことありませんとなると、入ってもその職種にはつけない。悩ましいのは優秀で非常にいい学生さんだが、ケミ

カルしかやっておらず、機械の設計やりたいと言っても、人に追いつくだけで3、4年掛かかって、その間全く仕事ができない。また、本当にその仕事が自分に合っているかどうかも分からない。

機械系で図面を書く人はたくさんいるが、メカトロ分野に人材不足がある。

- 図面ばかり書いていた機械系ばかり多く採用した。その中身のコンピュータの基盤を作るとか、ソフトウェアを単に作るだけではなく、新しい制御がたくさんある。そういったことを取り入れて、今まで問題が起こっていたその問題を解決できるような制御のロジックを組める人材が不足している。

【一般機械・交通・運輸　K社】

■仕事の流れ

- K社には7つの事業部門（カンパニー）があるが、大別すると以下の3業種になる

1) 輸送機械（船、航空機、鉄道・モーターサイクル）
2) 産業機械（油圧・ロボット）
3) エネルギー・環境系事業（ガスタービン、プラント）

- 仕事の流れは、基礎研究母体として中央研究所機能を持つ、技術開発本部のスペシャリストを縦軸に、1）～3）の設計・開発、生産部門を担うゼネラリストを横軸に、両者が横断的に、チームで開発を進めるefSETタスクチームの構造を持つ。技術開発本部には、強度、材料、流体、機械システム、燃焼、環境システム、電気、計測・診断、制御情報、接合・加工のスペシャリスト800人を擁する。
- それぞれ業種には、生産部門を担う設計・開発、生産部門の設計者たち（ゼネラリスト）以下、生産技術／品質管理／検査、製造・建設業務、施工管理・生産管理とつながる。

■人材ニーズの状況

鉄道車両の事業を例に出すと、新たな産業ニーズとして、最近北米で高速車両のニーズが出てきて、K社は売り込んで行こうと計画している。

- 当社は、時速350キロのオリジナル高速車両の北米向けに開発をしている。日本だと新幹線は高架を走るが、アメリカでは地べたを走る。牛にぶつかるとか一般軌道を使うのが基本。カリフォルニアは専用線高架を一部引くが、全部がそうではない。踏切があり、在来線との乗り合わせという区間がたくさんできる。日本の新幹線のようにきれいな流線型で速度だけを求めた車両はできない。ぶつかっても、乗員の方が安全に、確保できることを盛り込む必要がある。完全にオリジナルな設計が必要になってくる。

産業ニーズは高いが人材供給は十分でないものとして、「燃焼」がある。燃焼は化学変化だが、コンピュータシミュレーションの発達で、化学変化を起こす本当の燃焼のシミュレーションが世の中から（日本から）なくなっており深刻な問題である。それを補うためにドイツの大学と燃焼の共同開発を行っている。

- 燃焼の共同開発研究には日本の大学でなく、海外の大学と一緒に研究している。今、ドイツのある大学研究機関とやっているが、そこは昔ながらの燃焼の研究開発を何 10 年、新しい解析技術、あるいはシミュレーションの施術を、ちゃんと試験と照らし合わせながら、全然ブレない。燃焼のミュレーションは、最初は大雑把な誤差が何%あるというような、それがだんだん物理から化学現象が入ってくる。燃焼というのは化学変化。日本には今コンピュータシミュレーション以外に、化学変化を伴った本当の燃焼のシミュレーションはない。

鉄道車両事業で必須のパワーエレクトロニクスも産業ニーズは高いが、大学からの人材供給がない。

- K 社では、大学研究者とパワーエレクトロニクスの共同研究をしていない。どちらかといえばパワーエレクトロニクスなどは、企業の方が強い。正直、企業とコラボする方が明らかにいいものができる。大学から優秀な人が外に出ていったのも原因かも。

3D プリンター技術にも、鋳物、金型に代わる新たな産業ニーズとして注目しており、人材供給が今後求められる。

- 新しい産業ニーズとして、3D プリンターは、将来は非常に可能性が高いと感じている。３D プリンターは今のままであれば、作れる大きさ、速度に限界がある。ただし、複雑な形状で、外から加工できないものを作るのには 3D プリンターは非常に適正がある。例えば、内部に穴のある大きなものを、3D プリンターを使って一発でつくることができる。そこまで行けば、今までだったら鋳物、金型でしかできないものを作れる。そういったことは、3D プリンターはもってこいだ。

最も産業ニーズの高さで期待されるのは、水素燃料。水素燃料は川重の既存の能力、人材を再活性化することも期待される。

- 某社が燃料電池を発売し、将来は東京オリンピックを水素オリンピックにしようということが言われている。K 社も、そういった世の中が来ることを見越して、海外から安い水素を安全に輸送、大量に輸送するという共同プロジェクトを、豪州政府と 5、6 年前から提案、ようやく経済産業省にロードマップを出せた。
- 同プロジェクトで豪州に埋蔵される石炭から水素を作り、水素燃料の製造コストの削減を考えている。そして豪州で製造された水素燃料を、LNG のように日本に輸送する

というプロジェクトを日本の 9 連合と共同で立ち上げる。K 社には LNG を運搬する技術ノウハウがもともとある。K 社で作った種子島の H2 ロケットは、燃料に液体水素を使っている。液体水素を作るのは別の会社だが、それを運ぶトレーラは K 社がやっている。つまり液体水素を運ぶ技術、それをハンドリングする技術を持っている。それらを活用して、船で運ぶ。積み上げ基地に利用して、大量の水素を日本に持ってくることができれば、昔の LNG 船の先駆けになるだろう。このプロジェクトが成功すれば、安いエネルギーを自前で供給できるようになる。

- 水素燃料は燃料電池として使う以外に、発電もできる。水素燃料の搬送だけでなく、K 社にはガスタービンがあり、それで発電できる。大量の供給～発電まで電気に変えてお客に提供しようと考えている。某電力会社や他の電機メーカーと一緒にやりたい。
- 水素燃料プロジェクトの新しいメリットは、K 社のいろんなカンパニーをたばねる 1 つのキーワードになること。ただ難点もある。今までの天然ガスを燃やすのとは違い、水素は非常に可燃速度が速く燃えやすい。そこを解決するうえで技術開発本部が力を発揮して、うちのカンパニーが製品にしていきたい。

新たな重電産業ニーズとして、ビッグデータを活用した製品劣化情報の作成にも期待する。

- 最近ビッグデータと言われる。製品の納品後のアフターケアとして、今後は、常に劣化情報を収集し、製品の故障に事前にもっと対応すべきだ。ジェットエンジンなどでは GE などは既に実用化している。そういうものをもっと我々の製品に広げていくべきだろう。

【一般機械・精密機械　L 社】

■仕事の流れ

（一般機械系）

- 研究　　：研究
- 設計・開発：製品開発、生産技術
- 生産・調達：生産管理
- 営業　　：フィールドエンジニア

（精密機械系）

- 研究　　：基礎研究、材料・要素技術開発
- 設計・開発：機械・機構設計、電気・電子回路設計、光学技術開発・設計、ソフトウェア開発、加工技術開発、制御・計測技術開発、生産・製造技術開発
- 生産　　：生産管理、品質管理

■人材ニーズの状況（必要とする人材の技術要件について）

「金属材料（無機工業材料）」「加工・熱処理（材料加工・組織制御工学）」「鋳造（金属・資源生産工学）」分野が重要である。

- 工学分野での「金属材料（無機工業材料）」「加工・熱処理（材料加工・組織制御工学）」「鋳造（金属・資源生産工学）」分野が重要である。
- 特に重要なのは、電子状態、結晶構造、結晶、材料設計・プロセス・物性・評価、破壊、疲労、生産システム、生産管理、工程設計、成形加工、故障診断、トライボロジー、結晶構造・組織制御、融体・凝固である。

【電気機械　M 社】

■仕事の流れ

- 空調メーカーとして世界トップの M 社の仕事の流れは以下の通り
- 研究―開発―製造・生産技術―営業販売

・研究（15%）―5～10 年先を考えた新製品（空調機）の研究を行う

・開発（50%）―1，2 年先を見越した製品の開発

・製造・生産技術（15%）―製造ラインも含めた実際の空調機のものづくり

（開発、製造・採算技術については、それぞれ製品ごとにチームが組まれる）

・販売・アフターサービス（15%）―セールスエンジニアによる技術営業。保守・管理のアスターサービス

（注：%は、全体のうちの人員数比率を表す。開発、製造・生産技術についてはそれぞれ製品ごとにチームが組まれる。）

■人材ニーズの状況

空調製造の冷媒の機械制御、インバータの電子制御という 2 つの組み合わせは、老舗技術としてすでに確立している。それに加え、最近の産業ニーズとして、デマンドコントロール（最大需要電力のコントロール）を軸に、エネルギーマネジメントが大事になって来ている。

- 空調機は、構造、機械制御、（インバータ制御をする電子回路の）電子制御系の組み込みで成り立っている。それが基礎になるエアコンのソフト基盤。これに加えて最近流行りでもあるのが、デマンドコントロール（最大需要電力のコントロール）を含めたエネルギーマネジメントだ。

エアコンが 100～200 台入るビルでは、エアコン同士が“会話”しないと、最適な管理は

不可能になっている。デマンドコントロールを含め、空調機にそうした「情報」の組み込みが重要になってきている。

- エアコンはインバータなどを電子制御しており、そこに入っている基盤ソフトが基礎になる。その基盤ソフトで制御されたエアコンは、バルコニーに室外機があって、室内機がある。一般家庭ではそれでいいが、大きな建物・ビルだと、空調機は 100 台、200 台ある。そうするとエアコンどうしが会話をしないと、ビル全体で最適な制御はできない。全体を統括する頭脳が一個必要になる。こうしたビルなどの空調には、最近、情報のネットワークを組み込んでいかなければならない。スマートグリッドという言葉が少し前流行っていた。今もその産業ニーズの流れはあり、非常にホットな話題だ。

【情報通信／半導体・電子部品・デバイス　　N 社】

■仕事の流れ

- 研究―開発―設計
- コンサル、企画系、製造系
- 営業、SI、SE、開発、設計、研究、コンサル

■人材ニーズの状況

自分が持っている技術と融合できるということを知らないだけである。どんな技術があるかを知る必要がある。

- 身近にどのような技術があるか知らないといけない。例えば、医療器具のステントの技術は日本が持っているはずである。それを知らないから、新しいことができない。自分が持っている技術と融合できるということを知らないだけである。分野があるということと、それを探して気がつけば、いくらでもできると思う。

「どのような新技術を開発すればいいのか」、「どのような機能を持たせればよいのか」を考える人、明確に言える人が必要である。

- 新技術、新技術と言うけれど、今指針がない。どういう技術を開発したらいいのかというのが、誰も明確に言えない。だから今、携帯とかを開発してきていて、ギガというところまできて、だんだん周波数が上がってきて無線でもいろいろ苦労して帯域を増やしてきている。しかしそれはそれでひとつ。その次に携帯としてどういう機能が望まれるかといえば、急にアミューズメント系になっている。それは少し違うのではないか。携帯としてどういう機能を持たせて、どういうふうにすればいいのかということを、考える人がだんだん少なくなっている。

【自動車　０社】

■仕事の流れ

- ガソリン機関に使用する気化器の開発。信頼性試験。品質保証。ISO9001,ISO14001認証取得活動。工程改善。製品の物質調査及び登録業務。

■人材ニーズの状況

基本は機械。指導する立場になればなるほど、ベクトルから単位、材料（周期表）が必要になる。

- まず、新人に図面を書かせた場合、特に単品の治具や耐久試験などの単品図面を書かせたときアルミ材や、鉄材であれば簡単に製作できるときも、作り方がわからないので適当に記入するようである。
- 理系の大学を出て、研究室や設計、開発に配属されても、製品の開発が終了しても、商品化のため設計に転属することも多々ある。設計は、物理、工学から工業となり、製造となりデザインとなり、当然、使用禁止物質等、ISO、法律などもかかわってくる。
- どのような分野から出発しても、基本中の基本は、やはり機械に戻る。偉くなればなるほど、指導する立場になればなるほど、ベクトルから単位、材料（周期表）が必要になる。

重要な分野は、統計教育、化学物質管理、熱機関、振動解析・試験である。

- 重要なキーワードは、統計的品質管理、影響評価手法、環境アセスメント、リサイクルとＬＣＡ、ライフサイクル評価、環境教育、環境マネジメント、統計数学（含ゲーム理論、実験計画法、凸計画問題、決定理論、推定論、検定論、確率過程の推測）、高分子・液晶・ゲル、汚染物質評価、環境評価、汚染物質、リサイクル、ゴム材料、金属材料、機械計測、信頼性、機能性高分子材料である。

【通信　Ｐ社】

■仕事の流れ

- 基礎研究はＰ社の持株会社で行う。その後に続く業務の流れは、
（基礎研究）―システム開発―設備構築―保守・運用
と続く。製造業の研究―開発―生産技術―製造という業務フローは若干異なる。

（各々の仕事の内容）

・システム開発―通信サービスを実現するための機械・設備、その他ネットワークシステムの開発・検討を行う

・設備構築―システムを導入するための工事

・保守・運用―サービス開始後の運用・保守。定期的なメンテナンス、トラブル・災害時の復旧作業を行う。

- 以上の仕事の流れ（業務フロー）を横軸に、各々の仕事の専門性の違いによって、ネットワーク設備系、アクセス整備系、宅内整備系に区分けされたて縦軸がある。縦横のマトリクスで、人員が配置される。

・ネットワーク設備系―通信ネットワーク中枢の機械設備を構築する
・アクセス整備系―ネットワーク中枢からつながる電柱、電線、光ケーブルの整備
・宅内設備―情報端末として、お客の個人宅の中で設置作業をする。

■人材ニーズの状況

新しい技術人材の供給は、大まかに言って情報系だが、理系全般から幅広く採用し、産業ニーズに合わせた社内教育で充当する。

- P 社のネットワーク通信事業との親和性から言うと、採用は情報学科が最も合うが、必ずしも専門性がそのまま仕事に 100%生かせるわけではない。そのため情報系だけでなく、幅広く理系全般から採用する。システム開発の人材の中には農学系出身者もいる。入社してから、研修を実施し、その中でスキルを磨いてもらう。それで十分間に合う。
- 例えば入社して初期の段階で IP の技術に長けた人は、早い段階でそういうところに配属させるという傾向はある。でもそれは must ではない。学問を追求するわけではない。実用のスキルをつける研修はある。基本は入ってから頑張ってもらう。

通信ネットワークの新しい産業ニーズとして、仮想化ネットワークと呼ばれる SDN、センサー付無線端末を空間に散在させたセンサーネットワークなど新しいネットワーク機能を組み込んでいきたい

- 通信ネットワークの新しい動向に、SDN（ソフトウエア・ディファイン・ネットワーク）がある。今までネットワークの機器は全部その中の制御されるプログラムなどが機器の中に入っているが、いわゆる制御する部分を全部外に出してしまって、中は基本的な機能だけを持たす、機器のクラウド化みたいなことが増えている。それが仮想化ネットワークと呼ばれる SDN。他に最近ではセンサーネットワークなど新しいネットワーク機能を組み込んでいきたい。

クラウドサービスが始まり、その部隊のシステムエンジニア（SE）には、クラウドコンピューティングの知識が必要になってくる。

- 新しい産業ニーズのひとつとしてクラウドサービスがある。これに関わる担当者は、お客のシステムの仮想化を提案するなどビジネス営業（SE）が必要になってくる。情報学系の
- 高性能計算の中のグリッド・クラウドコンピューティングの分野の知識が必要になっ

てくるだろう。ただ P 社の場合、SE といっても自分でプログラム開発をする高度な専門性まで求めない。むしろ開発工程管理かプロジェクトマネジメントの業務に比重は高い。

【情報サービス　Q 社】

■仕事の流れ

- 研究（応用研究）―設計―開発―製造―営業（企画営業、ソリューション営業）

（営業後にも設計がある）

- システム製作、IT コンサルティング、システム運用、広報、R&D

＜営業＞

- 商品営業と顧客営業の 2 種

商品営業：市場選定分析、ビジネスモデル企画、試行的販売（直販・パートナー）、本格的販売（直販・パートナー）、アフターフォロー

顧客営業：業界単位の営業活動、顧客単位の営業活動、提案、契約、プロジェクトモニタ、アフターフォロー

＜システム開発＞

- 基本構造立案、システム要件定義、アプリケーション外部・内部設計、製造、総合テスト、システム基盤設計・構築、システムテスト準備、サービス移行準備、システム提供準備、システムテスト、システム受入支援・移行、システム提供・稼働。

■人材ニーズの状況

昔は情報学等を勉強していなくても大丈夫だが､R&D は多少はかじっていないと苦労する。今は理系のマスターまで研究し基礎知識があることが前提である。

- IT の会社なので、粗いことをいうと、科研費でいうとこの情報学の分類が当てはまる。計算機系の計算機科学とか情報学っていわれているところがある程度押さえられているのがいいと思う。しかし、就職してみると、実際には学生時代に全然やってない人でも入ってきて普通にやっているので、学んでなければ全然うちの会社に入れないとか、入ったあとうまくいかない、ということはない。たださすがに R&D になると、多少はかじってないと苦労する。今は研究開発だと、いわゆる理系のところでマスターレベルは欲しい。内容は問わないが、きちんと学問として研究をし、修論をまとめるところやっている方が大体研究開発をやっているので、ある程度の研究に対する基礎知識はあるのが前提だと思う。

しっかり考えて自分できちんと最後までやり切るっていうことをやってきた人が必要である。

- 研究大学だと 4 年間で一つの点であったりするわけだが、もう半年とか 1 年とかの単

位で一つの研究、課題を見つけてそれに対して何か技術を作っていき、それが使えるっていうところまでいき、お客さんに使ってもらえるところまで、本当に半年でできるか、ということが求められる。そういう時間の中で仕事を回すためには、そういうことをやり遂げるため姿勢方が重要と思う。別に情報学でなくてもよいので、しっかり考えて自分できちんと最後までやり切るということをやってきた人が必要である。

どんどん国際的に連携しながらしていくビジネスというのは増えている。研究のグローバル化に対応できる人材が必要。そういう面でいうと英語・語学はかなり求められる。

- グループの社員の中で半分以上が海外の人材である。どんどん国際的に連携しながらビジネスを進める、という機会は増えていくので、研究であっても今はグローバルにやることになっている。その面でいうと英語とか語学はかなり求められる。たとえば味の素さんあたりもグローバルにはやっているとは思うが、弊社では英語はツールとして絶対必要である。英語が苦手で、海外の仕事はしたくない、という人は弊社には向かない。

今までにない新しい価値を持ったサービスっていうものをつくるためのスキルを持った人材というのは求められる。情報学系の学問だけではなく、お客様の業務を理解して何が課題かを見つける目、ビジネス人の知識が必要になってくる。

- プログラマーとか、運用とかの部分はロボットが入ってきたり、ソフトウェアを自動化するという動きはある。設計してしまえば自動的にソフトウェアできるので、作るところとか、作ったあとの運用フェーズっていうのはだんだん効率化されていくのかなと思う。そうすると、お客さんの課題に合わせて、どんなものを作っていけばいいか、実際それをどう設計するのかというところが当然残る。今求められているのは、今の業務では自動化して時間を短くするとか、効率化するというところよりも今までにない新しい価値を持ったサービスっていうものをつくるためのスキルを持った人材というのは求められるっていうことである。それはおそらく情報学系の学問だけではなく、お客様の業務を理解して何が課題かというのを見つける目、ビジネス人の知識が今度は必要になってくると思う。

目利きの能力も問われる。

- いち早くいい技術を見つけるという速さも必要である。外から見てこれが素晴らしいという目利きの能力というのも問われるとことである。研究開発をする人というのは、自分で作れる能力があればいいというだけではなく、別に作らなくてもあれがある、あれがいいとか、あれとこれくっつけたらできるという目利きも必要ということである。研究開発をしている人の一部はよく海外の会社に異動して、そこで技術調査してってやったりしている。むこうのベンチャーで買ってくることもある。

【インターネット　R 社】

■仕事の流れ

- どんな仕事なのか？―検索サービス、ショッピング、オークションなど 100 以上のサービスのインターネット経済を支えるのは、オンライン広告。マーケティング・ソリューション事業の行うオンライン広告は、R 社売上の 7 割を占める。
- クリック課金率（オンライン広告が収益を生むビジネスモデル）を上昇させる仕事の流れは、研究所（基礎研究）→クリック予測モデルの開発→マーケティング・オンライン広告の制作→営業
- または、オンラインショッピングやスマホアプリのダウンロード数の実売予測（CVR 予測）モデル開発→マーケティング・アプリ開発→営業

■人材ニーズの状況

ビッグデータ時代到来の新たな産業ニーズとして、機械が自ら考え人間の感情を予測する機械学習が脚光を浴び、人材ニーズが急増している。

- 自身を例にあげると、入社して広告の部署に配属されたのが 2011 年。ビッグデータ時代が到来した時期にぴったり符号する。入社してまもなくの頃、機械学習を利用した CTR―クリック課金率予測モデル向上をやっていかなければいけないという動きができつつあった。機械学習のニーズはその後 2014 年くらいまでに、急増した。
- R 社に入社時、自身の学問領域が具体的に、仕事に活用できるかはわかっていなかったが、研究所との面接で「こういう（機械学習の）バックグランドで研究してきました」と言うと、研究所員が「マーケティング・ソリューションの部署で、君の能力は使えると思うので、そこへ行けばよい」と言われ、広告の部署に配属されるようになった。

機械学習の優れた成果は、オンライン広告におけるクリック課金率予測モデルと実売予測モデル。

- 機械学習の優れた点は、過去・現在のデータを使い、未来を予測するという問題設定ができること。大学で機械学習をしていたが、実際に機械学習がどう使われるのか、全然わかっていなかった（視野になかった）。
- R 社マーケティング・ソリューション事業部で、クリック課金率予測モデル（CTR）に使えば、売上に直結する成果を出せることがわかった。単純に CTR モデルが相対比で 1%上がるだけでビ、膨大なビッグデータを扱う R 社の場合、ビジネス的には何億円レベルで儲かることになる。機械学習のチームは、1 人～3 人の小さなチームだったが、そんな少数チームだけで、億単位の収入を得ることに貢献できる。社内的にもいかに機械学習のデータを使ってビジネスに貢献してできるかというところでうまくいいところにマッチして、ここ数年展開してきた。

- クリック課金率予測モデルの次のステップとして、実売予測モデルを作った。広告主が嬉しいのは、その広告を出しただけじゃなくて、やはり実際に自分の商品が売れたとか、マンションとかの大きな買い物だと資料請求にまで結びつくこと。最近だと機械学習を使った実売予測モデルは、ユーザーのスマホのアプリのインストール数予測にまで結びつく。(アプリ累計ダウンロード数 1 億 9000 万以上あり、R 社はアプリ開発に力を入れていることもあって、実売予測モデルは大きく役だった。)
- （マーケティング・ソリューション事業部の）広告に関して、つねづね社員間で話していることは、広告を出すという「広告主」、その広告を実際に見る「ユーザー」、それ以外に広告をページに貼って、お金儲け＝マネタイズをするいわゆる「パブリッシャー」がいること。異なる利益意識を持つ三者の広告効果を最大化したい。そのためには、機械が自ら考え、消費者行動の感情予測までする機械学習が役立つ。

機械学習の課題は、膨大なデータの整理

- 機械学習の課題は、予測モデル構築以前にしなければいけない膨大なデータの整理。世間一般の人が思っている以上に、頑張ってデータをきれいにしてあげないといけない。でも R 社のサービスの規模になると、そういう煩雑な作業をするに価するリターンが得られる。最近統計学が大事ということが話題になっている。統計は確かに大事と思うが、その前にデータを整理しなければいけない点では、機械学習と同じ課題を持つ。しかし、機械学習には、データを整理する作業の大変さに余りあるメリットが確かにある。

② 業務系統の整理

企業ヒアリング結果を参考に、業務の分野系統を抽出・整理した。

業務系統リスト

1　機械系
2　電気系
3　材料系
4　化学系
5　有機合成系
6　物理系、応用物理系
7　化学工学・プロセス工学系
8　経営工学・管理工学系
9　土木系
10　建築系
11　情報系
12　数理系、統計系
13　生物・分子生物・生化学系
14　動物・獣医系
15　植物系
16　水産系
17　森林・木材系
18　薬理系
19　食品科学系
20　医学・看護・薬学、その他医療系
21　栄養系
22　法律系
23　会計系
24　金融(工学)系
25　教育系
26　心理系
27　体育・スポーツ系
28　デザイン系
29　芸術(アート)系
30　管理、営業・販売、事務等系
31　その他

(3)大学の研究分野の抽出と動向把握

科学研究費補助金の分類、学会及びその下の分科会や研究会などの構造等を用いて大学における研究分野の抽出を行った。

具体的には、研究者等へのヒアリングも行い、研究分野の精査に加えて、研究動向や課題点なども把握した。

① 大学の研究分野の抽出

分野別の研究者（２）有識者のヒアリングなどにもとづき、大学の学部・学科が行っている科研費分類での研究分野＝専門技術分野を産業界の現状やニーズを配慮して、統合や分解を行い、抽出し、新分類とし作成した。その際、学会や研究会の分野も配慮した。

そこでは、研究分野の精査に加えて、研究動向や課題点なども把握しつつ行った。具体的には、大学の各学部で独自に行われているものの、実は学部は異なるものの内容は同じ、あるいは類似であり、分解していくことは研究の発展に望ましくないとの指摘を多く受けた分野は、統合を行うなどである。

とりわけ、産業界でニーズが高く、大学では研究が、既にテーマがない、産業界との間での連携がないとできないなどを背景に活発でない分野が埋もれているもの(絶滅危惧分野)も多々見られた。そのような分野は、配慮して、抽出して自立分野として示した。

例えば、熱工学の中の燃焼や、ソフトウエアの中のミドルウエアや、電気分野のアナログ回路などである。

ここでの分類は、300 を超える科研費の分類に対して、265 に整理したものとなるが、社会の発展と連携した研究のあり方としての分類の案とも考えられる。

現在、課題も指摘される現行科研費の分類の検討に対して、示唆を与えるものと考えている。

科学研究費補助金の分類と抽出した研究分野

分野	分科	細目名	平成27年度細目番号	科研研究者数（人）	2013年配分額（円）	応募	採択	アンケート調査分野
情報学	情報学基礎	情報学基礎理論	1001	95	72,280,000	131	37	オートマトン・形式言語理論、計算(量)理論
								情報理論・符号理論
								アルゴリズム
		数理情報学	1002	36	39,520,000	60	18	オペレーションズリサーチ(OR)（数理計画法、組合せ最適化等）
		統計科学	1003	749	149,350,000	203	63	統計学応用・統計科学(多変量、トレンド予測・分析、社会調査等)
	計算基盤	計算機システム	1101	103	166,400,000	161	42	計算機システム(アーキテクチャ、回路とシステム、LSI設計、組込みハード等)
		ソフトウェア	1102	58	158,600,000	206	63	基本ソフト(オペレーティングシステム<OS>、組込みソフト等)
								ミドルウェア(並列分散、仮想化、クラウド基盤等)
								応用ソフト・アプリケーション(ネットアプリ、業務ソフト等)
								ソフトウエア基礎(プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等)
								端末システム(スマートフォン、ウエアラブル機器等)
		情報ネットワーク	1103	146	172,250,000	247	69	情報ネットワーク(インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等)
		マルチメディア・データベース	1104	91	112,320,000	132	37	データベース・検索
								マルチメデイア情報処理・情報生成
		高性能計算	1105	60	123,120,000	106	33	高性能計算(並列処理、数値解析、シミュレーション、HPC＝ハイパフォーマンスコンピューティング等)
		情報セキュリティ	1106	71	91,260,000	106	31	セキュリティ(暗号、認証、アクセス制御、マルウェア対策、指紋認証等)
	人間情報学	認知科学	1201	655	304,520,000	244	79	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学
		知覚情報処理	1202	223	321,620,000	366	110	画像処理(CG、画像認識等)
								音声処理(音声認識・合成等)
								情報センシング(知覚情報等)
		ヒューマンインターフェース・インタラクション	1203	166	200,070,000	288	72	ヒューマンインターフェース・インターラクション、グループウェア
		知能情報学	1204	1,737	215,200,000	313	90	人工知能・機械学習・知識処理(マルチエージェント、知識探査・発見／マイニング、自然言語処理等)
		ソフトコンピューティング	1205	110	144,820,000	190	56	数理モデル(複雑系、カオス、フラクタル、スケールフリー等)
		知能ロボティクス	1206	107	293,750,000	169	48	知能ロボティクス(自律システム・ディジタルヒューマンモデル等)
		感性情報学	1207	101	155,480,000	182	49	感性情報処理(感性<デザイン・表現・心理・脳・環境・経営>学等)
	情報学フロンティア	生命・健康・医療情報学	1301	144	229,970,000	246	74	バイオインフォマティクス・システムゲノム学(遺伝子・タンパク質・代謝ネットワークなど)
								生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)
		ウェブ情報学・サービス情報学	1302	99	143,390,000	202	51	高度交通システム(ITS)
								WEB情報学(SNS・セマンティックWEB等)
								サービス工学(サービスマネジメント、知識マネジメント、スマートコミュニティ<医療・福祉…>等)
								ファイナンス・金融工学
		図書館情報学・人文社会情報学	1303	662	149,790,000	222	60	図書館情報学、社会情報学(ディジタルアーカイブ・情報資源管理等)
		学習支援システム	1304	117	113,620,000	196	59	学習システム、教育工学(メディア・分散協調、カリキュラム・教授法等)
		エンタテインメント・ゲーム情報学	1305	45	80,470,000	94	25	エンターテインメント、ゲーム学(メディアアート、3D、音楽、ネットゲーム、デジタルミュージアム等)
環境学	環境解析学	環境動態解析	1401	2,045	551,700,000	405	101	地球温暖化、環境変動・循環モデル・評価(アセスメント等)
		放射線・化学物質影響科学	1402	965	429,630,000	307	85	放射線、化学物質の人体影響
		環境影響評価	1403	103	226,070,000	164	47	地球温暖化、環境変動・循環モデル・評価(アセスメント等)
	環境保全学	環境技術・環境負荷低減	1501	93	132,990,000	154	40	環境負荷低減、保全修復(排水・排ガス・廃棄物等発生制御、騒音・振動・地盤対策、汚染除去・修復、生物機能利用等)
		環境モデリング・保全修復技術	1502	51	102,700,000	103	27	環境負荷低減、保全修復(排水・排ガス・廃棄物等発生制御、騒音・振動・地盤対策、汚染除去・修復、生物機能利用等)
		環境材料・リサイクル	1503	63	107,380,000	118	29	資源・リサイクル工学(資源分離・確保、環境調和、リサイクル等)
		環境リスク制御・評価	1504	43	63,180,000	69	16	環境負荷低減、保全修復(排水・排ガス・廃棄物等発生制御、騒音・振動・地盤対策、汚染除去・修復、生物機能利用等)
	環境創成学	自然共生システム	1601	60	150,930,000	120	32	自然共生・持続可能システム創成(生態系、環境浄化、バイオマス、資源循環等)
		持続可能システム	1602	109	264,290,000	233	59	自然共生・持続可能システム創成(生態系、環境浄化、バイオマス、資源循環等)
		環境政策・環境社会システム	1603	148	156,780,000	236	67	環境政策・社会学(経済・法等)
複合領域	デザイン学	デザイン学	1651	380	246,480,000	303	79	建築(都市・ランドスケープ)デザイン
								プロダクトデザイン(ユニバーサルデザインも含む)
								デザイン論、デザイン学
								情報デザイン(メディア、コンテンツ、インターフェイス等)
	生活科学	家政・生活学一般	1701	118	94,770,000	172	53	家政学・生活学(保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等)
		衣・住生活学	1702	105	161,070,000	161	48	住居学・住生活学
								被服・衣生活学
		食生活学	1703	1,625	536,490,000	734	202	食品科学／調理学(食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等)
								食生活学(フードマネジメント等)
	科学教育・教育工学	科学教育	1801	3,273	356,330,000	511	153	教科学習(教科外・生活・進路指導等も含む)、科学・理科教育、特別支援教育
		教育工学	1802	2,996	396,270,000	594	166	学習システム、教育工学(メディア・分散協調、カリキュラム・教授法等)
	科学社会学・科学技術史	科学社会学・科学技術史	1901	440	84,620,000	108	33	科学技術史・技術論
	文化財科学・博物館学	文化財科学・博物館学	2001	171	237,250,000	258	69	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
	地理学	地理学	2101	696	232,720,000	174	47	自然地理学(地形・気候・水文、土地利用、地図、地理情報システム等)
	社会・安全システム科学	社会システム工学・安全システム	2201	1,847	413,570,000	512	141	安全工学、信頼性工学(リスクマネジメント、規制等も含む)
								経営工学(ロジスティクス、品質管理、プロジェクトマネジメント等も含む)
								ファイナンス・金融工学
								社会工学(社会システム等)、政策科学
		自然災害科学・防災学	2202	180	280,410,000	299	78	自然災害科学、防災学(地震・津波・火山学、地震・気象等各種自然災害、地域防災、復興工学、災害予測・対策・リスク等)
	人間医工学	生体医工学・生体材料学	2301	395	862,550,000	735	199	バイオマテリアル(再生医工学材料、ドラッグデリバリーシステム等)
								生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)
		医用システム	2302	1,039	330,190,000	286	79	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)
		医療技術評価学	2303	28	20,670,000	51	12	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)
		リハビリテーション科学・福祉工学	2304	2,371	795,690,000	997	282	健康・福祉工学(介護予防・支援技術、福祉・介護用機器・ロボット、機能代行等)
								理学・作業・言語療法学、リハビリ科学、老年学

分野	分科	細目名	細目番号	科研研究者数（人）	2013年配分額（円）	応募	採択	アンケート調査分野
複合領域	健康・スポーツ科学	身体教育学	2401	867	199,930,000	310	91	スポーツ科学、体育、身体教育論
		スポーツ科学	2402	1,744	616,030,000	797	225	スポーツ科学、体育、身体教育論
		応用健康科学	2403	2,211	548,050,000	759	210	応用健康科学(ヘルスプロモーション、レジャー、生活習慣病、運動療法、健康・保健教育等)
	子ども学	子ども学(子ども環境学)	2451	436	159,250,000	285	83	子ども学(子ども環境学)
	生体分子科学	生物分子化学	2501	126	309,820,000	217	62	天然物・生物有機系化学(生薬・薬用資源学・構造活性相関、生合成、化学生態学など)
		ケミカルバイオロジー	2502	274	308,030,000	166	45	創薬化学(医薬品・分子設計・ゲノム創薬)、ケミカルバイオロジー
	脳科学	基盤・社会脳科学	2601	109	167,050,000	182	49	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学
								神経生理学、行動神経・認知神経科学、ゲノム脳科学等
		脳計測科学	2602	59	88,400,000	120	32	脳計測・情報
総合人文社会	地域研究	地域研究	2701	1,766	464,060,000	440	135	地域研究、人文地理、観光(ツーリズム等)、文化人類学・民俗学
	ジェンダー	ジェンダー	2801	854	112,350,000	143	48	社会学(家族、地域、産業、メディア等)、ジェンダー研究
人文学	哲学	哲学・倫理学	2901	1,159	148,790,000	213	78	哲学、倫理学、宗教学
		中国哲学・印度哲学・仏教学	2902	742	92,950,000	124	44	哲学、倫理学、宗教学
		宗教学	2903	600	92,020,000	90	29	哲学、倫理学、宗教学
		思想史	2904	2,164	82,890,000	130	50	哲学、倫理学、宗教学
	芸術学	美学・芸術諸学	3001	111	92,040,000	174	52	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		美術史	3002	1,330	136,370,000	210	62	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		芸術一般	3003	225	224,250,000	348	100	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
	文学	日本文学	3101	1,077	177,840,000	319	110	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		英米・英語圏文学	3102	909	151,430,000	319	107	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		ヨーロッパ文学	3103	166	96,980,000	219	73	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		中国文学	3104	71	53,820,000	92	36	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		文学一般	3105	146	49,920,000	63	18	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
	言語学	言語学	3201	1,252	265,790,000	457	148	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		日本語学	3202	520	98,700,000	162	52	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		英語学	3203	536	46,210,000	127	39	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		日本語教育	3204	1,061	140,410,000	231	73	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		外国語教育	3205	1,919	348,650,000	616	197	外国語教育(教授法、第二言語習得、早期外国語教育)
	史学	史学一般	3301	809	103,610,000	84	25	史学(日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等)、考古学
		日本史	3302	1,974	266,380,000	363	120	史学(日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等)、考古学
		アジア史・アフリカ史	3303	157	150,280,000	203	68	史学(日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等)、考古学
		ヨーロッパ史・アメリカ史	3304	157	145,860,000	222	70	史学(日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等)、考古学
		考古学	3305	1,088	259,870,000	247	74	史学(日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等)、考古学
	人文地理学	人文地理学	3401	906	229,430,000	183	55	地域研究、人文地理、観光(ツーリズム等)、文化人類学・民俗学
	文化人類学	文化人類学・民族学	3501	1,246	239,510,000	320	99	地域研究、人文地理、観光(ツーリズム等)、文化人類学・民俗学
社会科学	法学	基礎法学	3601	782	91,470,000	134	43	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)
		公法学	3602	837	104,610,000	183	61	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)
		国際法学	3603	355	63,260,000	93	34	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)
		社会法学	3604	484	40,100,000	77	23	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)
		刑事法学	3605	358	51,540,000	92	30	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)
		民事法学	3606	985	116,540,000	210	70	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)
		新領域法学	3607	491	83,830,000	117	34	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)
	政治学	政治学	3701	1,652	272,670,000	319	96	政治・行政(理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等)
		国際関係論	3702	875	208,550,000	258	81	国際関係論(安全保障、国際交流・協力等)
	経済学	理論経済学	3801	541	104,560,000	202	63	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)
		経済学説・経済思想	3802	236	40,040,000	60	20	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)
		経済統計	3803	69	72,020,000	95	31	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)
		経済政策	3804	1,680	387,140,000	512	164	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)
		財政・公共経済	3805	158	142,220,000	224	74	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)
		金融・ファイナンス	3806	127	111,800,000	191	59	ファイナンス・金融工学
		経済史	3807	836	145,300,000	178	61	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)
	経営学	経営学	3901	2,117	370,330,000	634	197	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営(MOT)
		商学	3902	618	107,020,000	215	63	マーケティング・流通、保険
		会計学	3903	846	145,270,000	250	83	会計・簿記
	社会学	社会学	4001	3,122	404,370,000	654	201	社会学(家族、地域、産業、メディア等)、ジェンダー研究
		社会福祉学	4002	1,826	321,580,000	619	201	社会福祉学
	心理学	社会心理学	4101	674	149,140,000	237	66	社会心理学(社会現象、リーダーシップ、消費者行動等)
		教育心理学	4102	1,067	174,910,000	335	101	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学
		臨床心理学	4103	1,238	247,510,000	452	142	臨床心理(心理療法、心理アセスメント等)
		実験心理学	4104	816	307,870,000	262	82	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学
	教育学	教育学	4201	4,147	431,670,000	707	227	教育学・行政、学校経営学、教育社会学(学校・教師・生徒文化等)
		教育社会学	4202	1,127	231,110,000	351	104	教育学・行政、学校経営学、教育社会学(学校・教師・生徒文化等)
		教科教育学	4203	2,636	350,910,000	664	208	教科学習(教科外・生活・進路指導等も含む)、科学・理科教育、特別支援教育
		特別支援教育	4204	1,022	231,020,000	313	97	教科学習(教科外・生活・進路指導等も含む)、科学・理科教育、特別支援教育
総合理工	ナノ・マイクロ科学	ナノ構造化学	4301	57	164,190,000	112	26	ナノテク(構造・材料・物性)(フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等)
		ナノ構造物理	4302	94	339,300,000	157	45	ナノテク(構造・材料・物性)(フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等)
		ナノ材料化学	4303	133	263,120,000	252	61	ナノテク(構造・材料・物性)(フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等)
		ナノ材料工学	4304	96	270,400,000	213	46	ナノテク(構造・材料・物性)(フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等)
		ナノバイオサイエンス	4305	46	88,740,000	74	18	ナノバイオサイエンス(DNAデバイス、バイオチップ、ゲノム工学等)
		ナノマイクロシステム	4306	98	217,360,000	191	48	ナノマイクロデバイス・システム(MEMS・NEMS等)
	応用物理学	応用物性	4401	693	452,660,000	208	52	物性物理(応用系、電子材料(半導体、誘電体、磁性体、絶縁体等)等)
		結晶工学	4402	88	193,830,000	152	37	結晶工学、厚膜(アモルファス、非結晶も含む)
		薄膜・表面界面物性	4403	703	353,420,000	263	66	薄膜・表面界面物性
		光工学・光量子科学	4404	152	388,960,000	292	71	光エレクトロニクス・デバイス(光工学を含む)
		プラズマエレクトロニクス	4405	40	105,170,000	89	22	プラズマ科学、プラズマエレクトロニクス
		応用物理学一般	4406	1,060	165,280,000	97	28	基礎物理(力、熱、光、波、電磁気等)
	量子ビーム科学	量子ビーム科学	4501	404	376,230,000	304	82	素粒子・原子核・宇宙物理学、量子ビーム科学
	計算科学	計算科学	4601	141	100,360,000	123	37	高性能計算(並列処理、数値解析、シミュレーション、HPC＝ハイパフォーマンスコンピューティング等)

分野	分科	細目名	細目番号	科研研究者数（人）	2013年配分額（円）	応募	採択	アンケート調査分野
数物系科学	数学	代数学	4701	1,664	194,760,000	329	107	代数(代数解析、代数応用、代数幾何等)
		幾何学	4702	1,587	155,770,000	265	83	幾何(幾何解析、位相幾何・トポロジー等)
		解析学基礎	4703	197	134,810,000	261	83	解析(関数方程式、力学系、確率論等)
		数学解析	4704	137	150,670,000	215	67	解析(関数方程式、力学系、確率論等)
		数学基礎・応用数学	4705	158	128,560,000	252	69	数理論理学、数学基礎論、情報数理<基礎系>
								離散数学
								数理モデル(複雑系等)・数値解析、統計数学・ゲーム理論・実験計画等
	天文学	天文学	4801	985	474,270,000	287	82	天文学
	物理学	素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理	4901	2,134	827,840,000	723	200	素粒子・原子核・宇宙物理学、量子ビーム科学
		物性I	4902	589	573,950,000	301	76	物性物理学(超伝導、低温、スピン物性等)
		物性II	4903	905	805,090,000	526	135	物性物理学(超伝導、低温、スピン物性等)
		数理物理・物性基礎	4904	575	107,510,000	220	55	数理物理、統計物理(第一原理による)・熱力学
		原子・分子・量子エレクトロニクス	4905	273	209,350,000	131	34	原子・分子物理、量子物理、量子エレクトロニクス
		生物物理・化学物理・ソフトマターの物理	4906	105	184,730,000	191	52	生物・化学等、現象の物理(高分子、コロイド、光合成、生体等)
	地球惑星科学	固体地球惑星物理学	5001	730	322,330,000	246	68	地球物理学、惑星科学・進化学等
		気象・海洋物理・陸水学	5002	877	226,040,000	205	49	気象・大気・海洋・プラズマ圏
		超高層物理学	5003	431	147,860,000	91	26	気象・大気・海洋・プラズマ圏
		地質学	5004	787	186,890,000	159	39	地質学・鉱物学
		層位・古生物学	5005	579	159,720,000	104	26	古生物学・層位(化石、系統・進化・多様性等)
		岩石・鉱物・鉱床学	5006	717	287,670,000	183	51	地質学・鉱物学
		地球宇宙化学	5007	340	169,050,000	110	26	地球宇宙化学(地球宇宙物質、同位体・放射年代、計測手法等)
	プラズマ科学	プラズマ科学	5101	573	157,000,000	139	37	プラズマ科学、プラズマエレクトロニクス
化学	基礎化学	物理化学	5201	1,278	481,370,000	370	97	基礎物理化学(構造・分子動力学・分子分光等)
		有機化学	5202	934	448,840,000	283	75	基礎有機化学(薬学系合成・天然物等も含む)
		無機化学	5203	774	311,250,000	271	68	基礎無機化学(錯体等)
	複合化学	機能物性化学	5301	189	433,420,000	315	84	機能物性化学(光、電子、スピン等)
		合成化学	5302	996	283,250,000	271	70	合成化学(有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等)
		高分子化学	5303	577	427,500,000	230	61	高分子化学・機能性高分子(繊維も含む)
		分析化学	5304	646	378,200,000	334	86	分析化学
								分子デバイス化学(半導体・光・電池等)
		生体関連化学	5305	653	302,290,000	281	76	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)
		グリーン・環境化学	5306	76	128,050,000	133	32	環境化学(環境計測、センサーモニタリング、汚染物質評価等)
		エネルギー関連化学	5307	64	176,150,000	138	34	エネルギー関連化学(光触媒等)
	材料化学	有機・ハイブリッド材料	5401	77	202,160,000	158	43	有機・ハイブリッド材料(有機半導体等)
		高分子・繊維材料	5402	618	248,600,000	222	56	高分子化学・機能性高分子(繊維も含む)
		無機工業材料	5403	586	207,620,000	205	49	金属物性・材料、無機物性・材料(金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等)
		デバイス関連化学	5404	86	206,970,000	142	37	–
工学	機械工学	機械材料・材料力学	5501	1,218	316,340,000	361	92	機械材料
								材料力学(構造、破壊など)
		生産工学・加工学	5502	676	263,500,000	292	76	加工学（機械加工学、工作機械など)
								生産工学(生産モデリング、工程設計等)
		設計工学・機械機能要素・トライボロジー	5503	563	377,310,000	230	62	設計工学（人間工学も含む)
								機構学、機械要素(歯車等)
								トライボロジー(摩擦・摩耗・潤滑)
		流体工学	5504	1,292	341,160,000	343	89	流体工学、流体機械
		熱工学	5505	1,170	359,130,000	333	83	燃焼/熱機関(冷凍・空調、熱力学等)
								伝熱・熱物性（移動速度論など)
		機械力学・制御	5506	863	218,800,000	219	60	機械力学（振動、騒音等<制御工学を含む>)
		知能機械学・機械システム	5507	1,382	375,960,000	375	98	メカトロニクス・ロボティクス
	電気電子工学	電力工学・電力変換・電気機器	5601	599	404,240,000	368	91	電力工学・電力変換(送電・配電等)
								電気機器・パワーエレクトロニクス・照明(モーター工学も含む)
		電子・電気材料工学	5602	1,593	436,930,000	354	88	結晶工学、厚膜(アモルファス、非結晶も含む)
								薄膜・表面界面物性
								物性物理(応用系、電子材料<半導体、誘電体、磁性体、絶縁体等>等)
		電子デバイス・電子機器	5603	1,208	877,240,000	479	128	アナログ回路(電源、高周波、超高周波、パルス等)
								デジタル回路、LSI(FPGA等)
								電子デバイス（半導体工学等)
								電子機器・パッケージ
								ディスプレイ(薄膜ディスプレイ、大面積、可撓性、色情報、画像、動画、情報家電等)
								カーエレクトロニクス(AV、CAN、電気自動車など)
		通信・ネットワーク工学	5604	1,013	252,810,000	310	90	通信工学(通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等)
		計測工学	5605	1,154	271,150,000	245	68	計測工学(光計測を含む)
		制御・システム工学	5606	122	119,600,000	209	58	制御工学
								システム工学

分野	分科	細目名	細目番号	科研研究者数（人）	2013年配分額（円）	応募	採択	アンケート調査分野
工学	土木工学	土木材料・施工・建設マネジメント	5701	432	175,860,000	166	47	土木材料
								土木施工・建設マネジメント
		構造工学・地震工学・維持管理工学	5702	628	215,140,000	225	60	構造工学・維持管理工学
								地震工学
		地盤工学	5703	744	205,390,000	177	49	地盤工学
		水工学	5704	688	264,550,000	214	56	水理・河川工学、海岸・港湾工学
		土木計画学・交通工学	5705	455	194,030,000	231	65	土木計画
								交通工学
		土木環境システム	5706	843	235,990,000	176	44	景観・デザイン、土木史
								土木環境システム、衛生工学
	建築学	建築構造・材料	5801	1,194	366,780,000	332	92	建築構造・材料
		建築環境・設備	5802	786	219,300,000	194	51	建築環境・設備
		都市計画・建築計画	5803	1,573	219,040,000	362	94	都市計画学(行政、経済、防災、景観・環境)
								建築計画学(計画論、設計論、住宅論等)
								建築経済学
		建築史・意匠	5804	607	184,630,000	170	55	意匠・建築史
	材料工学	金属物性・材料	5901	99	271,260,000	164	44	金属物性・材料、無機物性・材料(金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等)
								軽金属材料(アルミニウム、チタン、マグネシウム等)
		無機材料・物性	5902	1,208	342,330,000	332	85	金属物性・材料、無機物性・材料(金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等)
								炭素系物質・材料
		複合材料・表界面工学	5903	130	282,750,000	236	63	複合材料(繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等)
								表界面工学（物性、表面処理・めっき、腐食防食等）
								溶接・接合・接着
		構造・機能材料	5904	1,540	455,440,000	299	77	構造・機能材料（薄膜、生体、電子、磁性など）
		材料加工・組織制御工学	5905	144	310,830,000	246	65	材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、3次元加工等）
		金属・資源生産工学	5906	71	203,840,000	143	36	金属生産工学(反応・分離・精製、製造プロセス、省エネプロセス、化学熱力学等)
								資源・リサイクル工学(資源分離・確保、環境調和、リサイクル等)
	プロセス・化学工学	化工物性・移動操作・単位操作	6001	482	174,830,000	181	42	化学工学<基礎系>(物性、撹拌、分離・精製等)
								粉体工学(粉体冶金、粉体加工学等)
		反応工学・プロセスシステム	6002	392	213,440,000	120	31	反応工学(反応速度論、重合等)
								計装、プロセス制御、システム設計
		触媒・資源化学プロセス	6003	356	192,520,000	141	29	エネルギー変換工学(触媒・資源化学プロセス)
		生物機能・バイオプロセス	6004	559	252,170,000	259	66	バイオエンジニアリング(バイオセンサー、バイオリアクター、食品工学等)
	総合工学	航空宇宙工学	6101	839	395,140,000	218	59	航空宇宙工学
		船舶海洋工学	6102	648	290,290,000	255	69	船舶工学
								海洋工学
		地球・資源システム工学	6103	413	110,890,000	117	30	地球・資源システム工学(地殻工学、資源開発、廃棄物処分、地層汚染等)
		核融合学	6104	799	227,360,000	187	48	核融合学
		原子力学	6105	1,305	256,940,000	215	51	原子力工学(安全設計、反応制御、原子炉廃炉・環境修復)
		エネルギー学	6106	405	242,400,000	160	45	エネルギー学<電力系>(エネルギーシステム、スマートグリッド等)
総合生物	神経科学	神経生理学・神経科学一般	6201	272	459,240,000	452	121	神経生理学、行動神経・認知神経科学、ゲノム脳科学等
		神経解剖学・神経病理学	6202	989	239,050,000	269	71	神経解剖・病理
		神経化学・神経薬理学	6203	1,346	254,080,000	271	76	神経化学・薬理
	実験動物学	実験動物学	6301	1,154	199,160,000	224	58	動物生理・行動、動物科学
	腫瘍学	腫瘍生物学	6401	440	358,640,000	401	110	ガン関連の生物学(シグナル伝達、アポトーシス、細胞接着、幹細胞、発ガン機構、ガンの浸潤・転移、ガン免疫等)
		腫瘍診断学	6402	272	160,810,000	169	50	ガン診断(ゲノム解析、オーダーメイド医療、バイオマーカー・分子イメージング等)
		腫瘍治療学	6403	175	199,810,000	272	76	ガン治療(抗ガン物質、分子標的、免疫療法、抗体療法等)
	ゲノム科学	ゲノム生物学	6501	258	280,920,000	169	43	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）
		ゲノム医科学	6502	205	96,070,000	94	25	ゲノム医科学、病態医化学(遺伝子診断、ゲノム創薬、発生・再生医学、加齢、代謝異常、ヒト集団遺伝学等)
		システムゲノム科学	6503	152	158,100,000	121	32	バイオインフォマティクス・システムゲノム学(遺伝子・タンパク質・代謝ネットワークなど)
	生物資源保全学	生物資源保全学	6601	74	90,740,000	115	33	生態学・生物資源保全学
生物学	生物科学	分子生物学	6701	944	298,520,000	249	69	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）
		構造生物化学	6702	1,165	286,880,000	300	73	構造生物化学（細胞間マトリクス、分子認識、立体構造解析等）
		機能生物化学	6703	1,526	300,480,000	287	79	機能生物化学(酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等)
		生物物理学	6704	1,057	306,800,000	320	79	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）
		細胞生物学	6705	1,257	369,050,000	326	87	細胞生物学(染色体・糖鎖・オルガネラ・細胞組織・培養工学等)
		発生生物学	6706	825	286,660,000	286	73	発生生物学(再生工学も含む)
	基礎生物学	植物分子・生理科学	6801	186	329,550,000	329	87	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）
								植物科学(分子・生理)
		形態・構造	6802	314	128,300,000	136	37	形態・構造
		動物生理・行動	6803	308	118,250,000	124	32	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）
								動物生理・行動、動物科学
		遺伝・染色体動態	6804	55	124,020,000	98	25	遺伝学、人類遺伝(集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物<分子進化・遺伝子進化>など)
		進化生物学	6805	324	143,930,000	127	35	遺伝学、人類遺伝(集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物<分子進化・遺伝子進化>など)
		生物多様性・分類	6806	743	244,330,000	284	75	系統分類学(生物多様性)
		生態・環境	6807	867	298,920,000	307	77	生態学・生物資源保全学
	人類学	自然人類学	6901	225	125,180,000	69	20	自然人類学(生理人類学、被服・人間工学応用、医療応用等)
		応用人類学	6902	203	64,480,000	76	19	自然人類学(生理人類学、被服・人間工学応用、医療応用等)

分野	分科	細目名	細目番号	科研研究者数（人）	2013年配分額（円）	応募	採択	アンケート調査分野
農学	生産環境農学	遺伝育種科学	7001	110	223,470,000	213	56	遺伝育種、作物(イネ・トウモロコシ等)、園芸(果樹・野菜等)
		作物生産科学	7002	90	175,500,000	184	46	遺伝育種、作物(イネ・トウモロコシ等)、園芸(果樹・野菜等)
		園芸科学	7003	125	195,260,000	235	58	遺伝育種、作物(イネ・トウモロコシ等)、園芸(果樹・野菜等)
		植物保護科学	7004	131	205,780,000	220	56	植物病理
								昆虫科学、応用昆虫、病害虫対策
	農芸化学	植物栄養学・土壌学	7101	519	205,780,000	142	34	栄養・土壌(肥料等)
		応用微生物学	7102	676	338,820,000	373	102	応用微生物学(発酵・遺伝子資源・二次代謝産物・微生物利用)
		応用生物化学	7103	561	267,920,000	233	61	構造生物化学（細胞間マトリクス、分子認識、立体構造解析等）
								機能生物化学(酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等)
		生物有機化学	7104	85	108,810,000	128	36	天然物・生物有機系化学(生薬・薬用資源学・構造活性相関、生合成、化学生態学など)
		食品科学	7105	689	314,550,000	378	95	食品科学/調理学(食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等)
	森林圏科学	森林科学	7201	889	449,760,000	417	110	森林・森林環境(生理・生態学、管理、砂防・土木、林業経営、気候等)
		木質科学	7202	403	250,860,000	231	59	木質科学、林産学、木材利用学(物性、紙、バイオマス、文化財等)
	水圏応用科学	水圏生産科学	7301	185	273,390,000	328	86	水圏環境学・環境微生物学
								水圏動物資源学(養殖、病理、水産経営等)
		水圏生命科学	7302	122	223,730,000	206	54	水圏動物系生命科学・食品加工学(分子生物、化学系)
	社会経済農学	経営・経済農学	7401	115	121,290,000	188	54	農業経済・経営・政策、開発農学(食糧自給・安全保障、地産地消、技術移転、農村社会学等)
		社会・開発農学	7402	57	80,860,000	92	25	農業経済・経営・政策、開発農学(食糧自給・安全保障、地産地消、技術移転、農村社会学等)
	農業工学	地域環境工学・計画学	7501	97	221,650,000	178	47	農業土木、地域環境工学・計画学(水利、保全、生態系、景観等)
		農業環境・情報工学	7502	117	235,430,000	230	56	農業工学、生物環境・計測工学(植物工場、ロボティクス、リモートセンシング等)
	動物生命科学	動物生産科学	7601	143	271,830,000	244	68	畜産学
		獣医学	7602	247	388,050,000	463	118	獣医学
		統合動物科学	7603	144	291,720,000	268	70	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）
	境界農学	昆虫科学	7701	103	245,830,000	170	47	昆虫科学、応用昆虫、病害虫対策
		環境農学(含ランドスケープ科学)	7702	147	184,730,000	234	62	自然共生・持続可能システム創成(生態系、環境浄化、バイオマス、資源循環等)
								ランドスケープ、造園・緑地学
		応用分子細胞生物学	7703	620	175,920,000	156	44	細胞生物学(染色体・糖鎖・オルガネラ・細胞組織・培養工学等)
医歯薬学	薬学	化学系薬学	7801	1,306	275,120,000	238	67	合成化学(有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等)
		物理系薬学	7802	960	242,440,000	252	69	分析化学
								製剤学
								放射線科学・技術学（CT・PET・MRI、放射線診断・治療、核医学物理、加速器等）
		生物系薬学	7803	2,055	313,400,000	348	93	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）
								構造生物化学（細胞間マトリクス、分子認識、立体構造解析等）
								機能生物化学(酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等)
								細胞生物学(染色体・糖鎖・オルガネラ・細胞組織・培養工学等)
								発生生物学(再生工学も含む)
								生理学、内分泌
		薬理系薬学	7804	117	193,570,000	232	62	薬理学
		天然資源系薬学	7805	108	146,900,000	219	57	天然物・生物有機系化学(生薬・薬用資源学・構造活性相関、生合成、化学生態学など)
		創薬化学	7806	659	160,130,000	209	55	創薬化学(医薬品・分子設計・ゲノム創薬)、ケミカルバイオロジー
		環境・衛生系薬学	7807	93	115,310,000	174	45	環境・衛生系薬学、衛生・公衆衛生(環境化学・食品衛生、中毒・環境毒性、香粧/地域医療、産業・行政等)
		医療系薬学	7808	964	282,180,000	448	117	薬物動態、代謝/代謝学・メタボリックシンドロームなど
								臨床・病院・社会薬学/医療薬剤、医薬品情報
	基礎医学	解剖学一般(含組織学・発生学)	7901	1,198	239,010,000	332	90	解剖学
		生理学一般	7902	1,171	301,100,000	291	88	生理学、内分泌
		環境生理学(含体力医学・栄養生理学)	7903	822	139,120,000	182	51	環境生理学(体力医学、栄養、成長・老化、宇宙医学、生体リズム、睡眠等)
		薬理学一般	7904	1,285	235,350,000	248	68	薬理学
		医化学一般	7905	1,793	340,240,000	398	113	ゲノム医科学、病態医化学(遺伝子診断、ゲノム創薬、発生・再生医学、加齢、代謝異常、ヒト集団遺伝学等)
		病態医化学	7906	1,896	267,180,000	349	90	ゲノム医科学、病態医化学(遺伝子診断、ゲノム創薬、発生・再生医学、加齢、代謝異常、ヒト集団遺伝学等)
		人類遺伝学	7907	516	83,180,000	83	22	遺伝学、人類遺伝(集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物<分子進化・遺伝子進化>など)
		人体病理学	7908	1,589	241,230,000	377	105	病理学全般
		実験病理学	7909	1,853	247,300,000	369	99	病理学全般
		寄生虫学(含衛生動物学)	7910	416	155,060,000	148	37	寄生虫学
		細菌学(含真菌学)	7911	937	221,200,000	275	78	病原微生物学(細菌、ウイルス等)
		ウイルス学	7912	1,046	214,960,000	281	76	病原微生物学(細菌、ウイルス等)
		免疫学	7913	1,147	280,320,000	335	91	免疫学、アレルギー・膠原病
	境界医学	医療社会学	8001	1,856	171,140,000	276	79	社会学(家族、地域、産業、メディア等)、ジェンダー研究
		応用薬理学	8002	724	141,290,000	194	54	薬理学
		病態検査学	8003	1,684	311,310,000	397	110	病態検査学(免疫血清、遺伝子・腫瘍検査、臨床微生物等)
		疼痛学	8004	366	118,420,000	165	51	疼痛学(しびれ、かゆみ、鎮痛薬も含む)

分野	分科	細目名	細目番号	科研研究者数（人）	2013年配分額（円）	応募	採択	アンケート調査分野
医歯薬学	社会医学	疫学・予防医学	8101	269	357,370,000	481	124	疫学・予防医学(ガン予防、バイオバンク、臨床統計、健康診断など)
		衛生学・公衆衛生学	8102	293	398,320,000	483	135	環境・衛生系薬学、衛生・公衆衛生(環境化学・食品衛生、中毒・環境毒性、香粧/地域医療、産業・行政等)
		病院・医療管理学	8103	95	105,820,000	164	47	病院・医療管理学
		法医学	8104	749	150,760,000	176	51	法医学
	内科系臨床医学	内科学一般(含心身医学)	8201	811	155,540,000	262	71	心療・東洋・緩和・老年医学等
		消化器内科学	8202	2,936	527,020,000	776	214	消化器(胃、腸、肝臓、膵臓など)
		循環器内科学	8203	3,134	499,220,000	727	202	循環器・心臓・血管
		呼吸器内科学	8204	1,819	254,430,000	392	112	呼吸器
		腎臓内科学	8205	1,344	359,710,000	408	114	腎臓、高血圧
		神経内科学	8206	1,922	439,230,000	500	142	神経内科(臨床・分子)・外科学
		代謝学	8207	1,223	374,350,000	381	103	薬物動態、代謝/代謝学・メタボリックシンドロームなど
		内分泌学	8208	746	122,980,000	177	48	生理学、内分泌
		血液内科学	8209	1,726	284,360,000	413	115	血液
		膠原病・アレルギー内科学	8210	643	215,940,000	294	85	免疫学、アレルギー・膠原病
		感染症内科学	8211	311	143,780,000	199	52	感染症
		小児科学	8212	3,267	501,330,000	768	210	小児
		胎児・新生児医学	8213	828	114,330,000	199	54	胎児、新生児
		皮膚科学	8214	1,803	339,450,000	512	145	皮膚
		精神神経科学	8215	2,512	488,280,000	600	178	精神薬理・生理・病理、社会精神医学
		放射線科学	8216	3,626	685,500,000	1,011	288	放射線科学・技術学(CT・PET・MRI、放射線診断・治療、核医学物理、加速器等)
	外科系臨床医学	外科学一般	8301	3,938	306,410,000	465	124	–
		消化器外科学	8302	4,389	536,850,000	796	221	消化器(胃、腸、肝臓、膵臓など)
		心臓血管外科学	8303	152	190,710,000	279	77	循環器・心臓・血管
		呼吸器外科学	8304	131	157,040,000	228	64	呼吸器
		脳神経外科学	8305	2,718	443,940,000	575	157	神経内科(臨床・分子)・外科学
		整形外科学	8306	3,268	559,640,000	797	224	整形
		麻酔科学	8307	276	316,550,000	498	145	麻酔
		泌尿器科学	8308	2,523	346,670,000	552	152	泌尿器
		産婦人科学	8309	2,860	390,650,000	618	173	婦人科、産科、生殖、更年期
		耳鼻咽喉科学	8310	2,621	397,540,000	647	179	耳鼻咽喉
		眼科学	8311	2,389	363,500,000	538	152	眼科
		小児外科学	8312	613	122,200,000	129	34	小児
		形成外科学	8313	777	176,570,000	281	77	形成外科(再建、創傷、マイクロサージャリー、移植、再生)
		救急医学	8314	724	231,010,000	330	90	救急医学
	歯学	形態系基礎歯科学	8401	1,344	193,460,000	263	73	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)
		機能系基礎歯科学	8402	1,162	219,530,000	208	59	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)
		病態科学系歯科・歯科放射学	8403	844	199,870,000	253	76	歯科医用工学、再生歯学、歯科放射線学
		保存治療系歯学	8404	1,564	212,810,000	316	89	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)
		補綴・理工系歯学	8405	1,896	393,770,000	592	166	歯科医用工学、再生歯学、歯科放射線学
		歯科医用工学・再生歯学	8406	674	193,050,000	290	78	歯科医用工学、再生歯学、歯科放射線学
		外科系歯学	8407	2,942	533,110,000	842	234	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)
		矯正・小児系歯学	8408	1,126	323,520,000	461	136	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)
		歯周治療系歯学	8409	799	152,480,000	243	72	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)
		社会系歯学	8410	856	216,840,000	359	99	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)
	看護学	基礎看護学	8501	2,458	399,910,000	655	208	看護学(助産学、産業看護等も含む)
		臨床看護学	8502	3,020	255,180,000	459	150	看護学(助産学、産業看護等も含む)
		生涯発達看護学	8503	1,245	253,630,000	500	159	看護学(助産学、産業看護等も含む)
		高齢看護学	8504	317	237,380,000	461	140	看護学(助産学、産業看護等も含む)
		地域看護学	8505	253	173,290,000	386	110	看護学(助産学、産業看護等も含む)

分野	分科	細目名	細目番号	科研研究者数（人）	2013年配分額（円）	応募	採択	アンケート調査分野
時限付き分科細目		疼痛学	*8004	366	重複	0	0	疼痛学(しびれ、かゆみ、鎮痛薬も含む)
		博物館学	*2001	171	重複	0	0	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		幹細胞医・生物学	10001	27	重複	0	0	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）
								ガン関連の生物学(シグナル伝達、アポトーシス、細胞接着、幹細胞、発ガン機構、ガンの浸潤・転移、ガン免疫等)
		ケミカルバイオロジー	*2502	274	重複	0	0	創薬化学(医薬品・分子設計・ゲノム創薬)、ケミカルバイオロジー
		量子ビーム科学	*4501	404	重複	0	0	素粒子・原子核・宇宙物理学、量子ビーム科学
		元素戦略	10002	65	重複	0	0	基礎物理化学(構造・分子動力学・分子分光等)
		子ども学(子ども環境学)	*2451	436	重複	0	0	子ども学(子ども環境学)
		医学物理学・放射線技術学	*8005	193	重複	0	0	-
		バイオマスエネルギー	10003	31	重複	0	0	自然共生・持続可能システム創成(生態系、環境浄化、バイオマス、資源循環等)
		非侵襲的神経イメージング	10004	39	重複	0	0	脳計測・情報
		共生・排除	10005	72	重複	0	0	地域研究、人文地理、観光(ツーリズム等)、文化人類学・民俗学
		デザイン学	*1651	380	重複	0	0	建築(都市・ランドスケープ)デザイン
		メカノバイオロジー	10006	51	重複	0	0	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)
		生命倫理学	10007	46	16,250,000	43	13	哲学、倫理学、宗教学
		観光学	2851	217	43,940,000	98	29	地域研究、人文地理、観光(ツーリズム等)、文化人類学・民俗学
		安全環境計測法	10008	33	14,040,000	17	5	安全工学、信頼性工学(リスクマネジメント、規制等も含む)
		エピジェネティクス	10009	24	7,930,000	16	4	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）
								遺伝学、人類遺伝(集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物<分子進化・遺伝子進化>など)
		統合栄養科学	10010	138	50,440,000	77	22	食品科学/調理学(食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等)
		再生医学・医療	10011	48	18,590,000	32	9	ゲノム医科学、病態医化学(遺伝子診断、ゲノム創薬、発生・再生医学、加齢、代謝異常、ヒト集団遺伝学等)
		ケア学	10012	113	47,970,000	84	24	看護学(助産学、産業看護等も含む)
								理学・作業・言語療法学、リハビリ科学、老年学
		文化学	10013	92	28,990,000	63	20	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学
		土地・住宅・不動産研究	10014	58	20,670,000	45	13	建築経済学
		オミクス計測科学	10015	57	27,430,000	48	13	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)
		宇宙生命科学	9053	69	17,420,000	28	8	環境生理学(体力医学、栄養、成長・老化、宇宙医学、生体リズム、睡眠等)
		睡眠科学	10016	55	17,030,000	35	10	環境生理学(体力医学、栄養、成長・老化、宇宙医学、生体リズム、睡眠等)
		震災問題と人文学・社会科学	9055	46	41,340,000	80	24	自然災害科学、防災学(地震・津波・火山学、地震・気象等各種自然災害、地域防災、復興工学、災害予測・対策・リスク等)
		復興農学	9056	19	14,950,000	28	8	農業土木、地域環境工学・計画学(水利、保全、生態系、景観等)
								遺伝育種、作物(イネ・トウモロコシ等)、園芸(果樹・野菜等)
		公共政策	9057	35	28,600,000	58	17	政治・行政(理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等)
総合計				271,074	79,503,520,000	90,799	25,493	

今回、上記分野の抽出は、各領域の研究者に対してヒアリングを行い、各研究分野の精査に加えて、研究動向や課題点なども把握しつつ、行った。その際に出てきた領域ごと指摘されたコメントは以下の通りである。

1. 機械領域

- 燃焼は、そもそも研究するだけのテーマはない。熱工学の一領域である。熱工学の中の、伝熱や熱物性は、色々と研究はあるが。燃焼を大事だとする空調大手メーカーは、当然である。ただ、そのことで燃焼が、重要だ、絶滅危惧と言うのは正しいとは思えない。
- 機械材料は、材料力学とは異なるので、切り離して、材料工学とつなげてもいいと言う考え方もある。
- とはいうものの、機械の固有性もあるから、機械材料と言う分野は残しておくことが望ましいと思われる。
- 機械要素に含まれる歯車はとても大事である。中小企業が担うが、大学の教育も停滞傾向にあり、さらには、中小は経営が厳しいので、その伝統がだんだん弱まってきていて、日本のモノづくりに対しての危惧感がある。
- 生産工学は、工場生産の生産管理の工学、加工学とは異なる。一方で、経営工学等にもつながる。ただ、一緒にしておくのは妥当とは言えない。
- 制御は、機械力学の一部で構わない。
- 電気と横断する分野は、メカトロニクスとなるが、科研費分類では、機械システムのことである。科研分類の知能情報学はロボティクスと言ってもいいのではないか。ただ、それらを 2 つの分野として独立させなくてもいい。

2. 電気・電子領域、応用物理学領域

- 電力と電気機器のパワーエレクトロニクスは、わけてもいいのではないか。
- 照明は大事である。モーターは、研究としては、既に完成しつつある分、指導もあまりされて来なくなっているが、産業界での仕事の基本となるので、分野としては、見えるようにしておいた方が望ましいのではないか。
- 電子・電気材料分野は、応用物理学の結晶工学や、薄膜・表面界面物性分野、さらにはナノテクノロジー、さらに理論としての物理学の物性物理と合わせて整理することが望ましい。領域として大きな領域をしめており、これは、エレクトロニクスの発展期に、半導体材料分野が、「産業の米」の材料として、肥大化したことに由来すると思われる。また、そもそもの材料工学としても、機能材料や無機物性などとしても研究されており、材料分野の研究は、多すぎると思われる。
- 逆にデバイスやシステム分野の研究は、少なく、実は、こちらが産業での展開として重要である。さらにこちらは、産業では行われており、産業との連携も大事にな

るので、その意味でも大学では研究は難しくなる。ただ、材料の研究が、かつて程の進展が見られにくい今、デバイスやシステムの研究が、大学でも必要になってきているのではないかと想定される。

- 電子デバイス・電子機器は、様々な領域が含まれており、こここそ、産業ニーズの研究が多いのではないか。具体的には、デジタル回路としては、LSI があるが、ここなどは、FPGA の活用等は、産業ニーズとしては高いはずである。アナログ回路も数は必ずしも多くは求められないものの、確実な研究が求められていると思われる。高周波回路は近年大学では充分には教えられているかは、問われるところである。
- デバイスとしての研究は、半導体研究に変わって期待の領域である。ディスプレイや、画像、さらに情報家電など。また自動車の電気・電子化は知られるところだが、カーエレクトロニクスは、これからの期待の電子・電気工学の研究対象である。
- 通信、インターネットとしてのネットワーク工学に広がっているが、ここは電気・電子工学としての研究よりも、情報工学としての研究が、今や中心と思われる。
- 計測・制御・システム系は、機械や情報分野と重なってくる。ロボティクスなども含まれる。システム工学などは、制御システムに近い部分が本来であったが、現在は、社会システム、経営システムも、この範囲として、研究対象になっている。経営工学、社会工学ともかぶるので、なかばそれら学問にも含まれていると考えて良いと思われる。

3. 化学領域

- 応用領域の応用物理学や物質工学は、材料工学と重なってきており、また電気・電子材料との関わり合いやバイオ領域との関わり合いを含め、どう調整するかは、大きなポイントになると思われる。化学は、様々に発展しており、相互に重なる研究が多いので、どう細目レベルの分野を一緒の研究分野として示していくかは、大事ではないか。
- 特に、基礎から応用、実践に広がる領域の整理は重要である。
- 金属・無機系は、基礎・理論系は、独立化すべきだが、応用系は、材料工学の、金属・無機物性との重なりも大きく、一緒にしてくことが必要であろう。
- 逆に、プラスチック、ポリマーなどとして知られる高分子は、化学分野として、材料工学的研究が進んでいるのが、特徴、材料工学としては、有機、高分子がないというのが、学問・学科の形になっている。
- 基礎、理論系としては、理論化学や核・放射化学が独立していないのは、気になる。
- 機能物性化学は、電子材料・物性や、物理学の物性物理領域等と大きくつながり、重なってくる。

- 合成化学は、薬学分野としても重要な分野である。
- 生体関連化学は、今や内容の多くは分子生物学との見極めが難しい。どうそれらと合わせて産業界に示すかは課題であろう。
- グリーン・環境化学も環境学としての位置づけが問われている。
- 繊維は、基本、高分子分野の、応用領域として位置づけるべきである。学科としての繊維工学は、絶滅危惧学科として話題であるが、機能性高分子を中軸にしつつ、繊維開発のための機械工学など他分野が存在して構成されている学科である。繊維工学を論点にしたいのならば、繊維産業の技術者がどんな専門技術分野を求めているかを明らかにしていくことで見えてくるのではないか。その際に、繊維工学科の形が必要なのかが、論点となろう。
- 電気化学が分類化されていないのは、気になるが、研究としては、新しいものがないのだから致し方ないだろう。逆に、電気化学の知見が取り込んで、今後の研究開発の柱となる燃料電池は、含みたいところである。電気も化学も自動車も業界としては注目しているはずだ。太陽光発電や二酸化炭素の活用によるエネルギー開発、さらに通信分野の知識としての電気の無線伝送など、電気エネルギーの技術は、今後の柱になるだろう。

4. 材料領域(全般)

- ナノテクノロジーは、たくさんの分野に細分化されて科研費分類では位置づけられているが、構造と材料は、まとめてもいいであろう。さらに言えば、実際にまだ形になっていないのだから、産業界から見れば、材料と構造は一緒にして、いわゆる狭義のナノテクノロジーと捉えても良いと思われる。
- 材料としては、炭素材料は、多様に研究されているので、一つの分野として示しても良いのではないか。ナノチューブやフラーレンなどナノに関わるものもあるし、炭素繊維などもあるが、それら全体として分野で示すことは必要かもしれない。
- 溶接・接合・接着は、重要な領域として独立させてもいいかもしれない。他には、産業の観点を考慮するのならば、物質・材料設計や、分析・評価は独立した研究領域として存在することは、望ましい。
- 大学にはモノづくりの観点がないのが気になるとしたら、物質・材料設計は、その全体を研究となる意味で、今後重要ではないか。
- 評価も産業界の業務では、あらゆる工程で存在する。大学は分析に関しての研究は多いが、データ処理や統計などの知見も有する総合的な業務である評価工程は、研究としては行いにくいと思われるが、今後の大学の研究としては、大事であろう。
- 冶金は、絶滅危惧分野として指摘されるが、分類としては、金属生産工学と、材料加工・組織制御に別れて存在している。ここ何年かも、その講座はなくなりつつあり、名古屋大学や豊橋技術科学大学等、教員が退職したあとは、その分野の研究で

はない方で、そのポストは埋めつつあるようだ。研究もないのだから致し方ないのではないか。
- 資源工学は、環境領域のリサイクル技術と関連するので、それらとどう一緒にしていくかは課題であろう。

5. 材料領域(非鉄分野)

- アルミニウム、チタン、マグネシウムなどは、独立領域として、重要である。分類として出しておくことが必要ではないか。
- リサイクル工学などは、産業界でも産業化が進んでおり、大学でもその領域に動いている研究者も多いが、学生が、大学で習得すべきかといえば、むしろ、材料研究の基本的な部分であろう。

6. 化学工学領域

- 化学工学としては、今は人気も、大学内での注目も底であると思っている。今後は上がってくるのではないか。その意味で、経済産業省の調査は期待している。現実は、学生は、化学は人気がある。学生募集でも化学系に集まるし、生化学は人気である。しかし、就職では、化学工学の修得者へのニーズは強いため、学生は、化学工学を学んでいないにも関わらず、学んだとして就職活動をしている。
- 産業界としては計装のニーズがあるだろうが、大学としては絶滅危惧分野である。分類としては、プラントの全体におよぶシステム設計関連が、計装になるので、実際、仕事では活用度は高いと想定されるが、モノづくり的なシステム全体を研究するとなると、大学では、あまり得意ではないのでないか。むしろ人材育成やもの作りが中心の高専では、似合う分野である。
- 計装を出すならば、同じ分解レベルでは、粉体工学なども出しておくと望ましいのではないか。粉体に関わるプラント設計は、セメント工場や食品製造では大事になるはずだ。

7. 建築・土木領域

- デザインは研究としては位置づけられにくいが、ニーズは大きいし、実際必要である。きちっと出した方がいい。建築学としてではなく、デザイン学に関連するキーワードがあるのではないか。
- その他、建築では製図も大きい。機械分野でも大事になるが、分類に入れておきたい。
- 最近はまちづくりのワークショップなども研究・教育として取り込めるようにすることが望ましいのではないか。いわゆる研究分野ではないが、教育としては大変大きいし、今回は教育面にスポットを当てる分類だとしたら、出しておくことが望ま

しいのではないか。空き家屋を借りて、店を作り、運営してみて、街を盛り上げていく等を研究する取り組みは、経営学や社会学も必要だし、コミュニケーション等も大事になり、社会人基礎力育成やアクティブラーニングの意味でも大事な取り組みだ。デザインとして考えれば、研究領域になる。

- 材料分野は、使うことだけであるから、構造と一緒でも構わないと思える。
- また、建築と土木にそれぞれ構造や材料があり、研究対象は類似している。しかし、それぞれの構造物に合わせて研究が進められていることに加えて、産業界も、歴史的に別れて、人材採用・育成してきたので、文化も含めて違いがあるので、分けておいた方が望ましい。建築は、デザイン志向が文化として存在する。
- 科研費分類としては、材料と施工、マネジメント一緒に分類されるが、施工、マネジメントは、大学での研究は少ないかもしれないが、産業ニーズでは高いと想定される意味で、独立化させた方が良いと思われる。
- 農学で研究されている農業土木や造園も、この領域に一緒にして、産業界や、外部には見せる方が、理解されやすいのではないか。

8. 情報領域

- 情報学の基礎理論としてくくられる領域は、教育の基礎科目として、重視される分野は多い。それらは、分類化して研究としても、ある程度進めておく流れは作るべきだろう。オートマトン、形式言語理論、計算理論、情報理論・符号理論、アルゴリズム等だ。
- 数理情報は、オペレーションズリサーチとして、統計科学は、トレンド予測や社会調査にも活用される統計学だと、見えるように分類を出しておき、関心を呼び込むことは大事である。ビッグデータ解析の基礎分野である。
- ソフトウエア分野は、産業で動いており、あまり大学で研究はされていないかもしれないが、コンピュータの作動は、ここに原理がある。一方でオーソドックスな基盤として重要な分野もあるし、産業界の先端で動いている分野もある。それらは取り込んでおくことが必要だ。
- レイヤーで言うと、下層の基本ソフト・オペレーションシステムは、iOS や Windows、Android など既に出来上がっているので、研究は難しく、絶滅危惧であるが、教育としては大変重要であり、その意味での、分野の研究者がいないと教育ができなくなっている。
- ミドルウエアは、並列分散やクラウドが注目される中で、大変技術的に重要な分野だが、こちらも研究者は多くないのではないか。
- 応用ソフトもネットアプリなどが注目の中で、産業ニーズは明らかに高いと想定されるが、大学でどう研究されているかは、調べておくことは必要ではないか。
- 先端としては、ウエアラブルやスマートフォンの産業界のニーズも知られるといい。

一方で大学の強みもここならばなくはないだろう。

- 高性能計算は、理工学諸領域で行われるシミュレーションとして、大変重要と思われ、分野の統合による研究・人材育成は、重要な論点であろう。
- 認知科学は、今や心理学や神経科学・脳科学とつながっていて、それらとどうつながるかは、鍵であろう。というのは、研究では多くの研究者が参入するものの、その応用は、あまりないからである。協同して臨むことが望まれていよう。
- その意味で応用の展開である学習支援システム分野も教育工学と統合してもいいのではないか。
- 知覚情報処理は、画像(CG も)・音声・センシングと産業界としても注目の領域であるから、分解して、それぞれの研究の盛り立てをしても良いと思われる。
- 大学として、注目されるのは、知能情報学に含まれる専門学問領域である。人工知能が知られるが、その中の機械学習は、ビッグデータに関わる分野として、統計の双翼を担う。知識探索・マイニング・自然言語処理、マルチエージェントなども人気があるが、人材ニーズとなると難しく、一部の画期的発明に向けてたくさんの研究がされているという状況である。
- 情報学フロンティアには、ウェブ情報学やサービス情報学、SNS、サービス工学、金融工学、バイオインフォマティクス、ゲーム、デジタルアーカイブ・電子図書館、ITS なども次々に実際の社会での動きとして生まれており、それらを分類としてどう示すかは、ニーズの抽出と、大学研究の盛り立てとのバランス作りとして大変重要であろう。
- 周辺としては、電気工学系の通信工学は、インターネットの延長として、情報分野で捉え、まとめていくのが良いであろう。
- 数理情報学や、統計科学、離散数学、オペレーションズリサーチなどは、数学の解析学・代数学などの応用で、今や多くは数学系からの研究者にもなっている。数学との分野の棲み分けや統合も一つの課題である。

9. 環境領域

- 既存の学問分野の中でなされている研究と、独立化して、１分野としている分野をどう統合・分離していくかが、課題になる。
- 既存領域としては、化学の環境化学、土木の交通工学や衛生工学、材料の資源工学、地球惑星科学の大気学や気象学、生物学の生態学や生理学、農学の地域環境工学や生物環境工学、森林科学やバイオマス技術、医学の衛生学、自然地理学、経済学等の社会科学等が、環境の研究学問として上がってくる。
- 既存の学問として研究ができているものは、その領域でカバーさせるようにして、そこから漏れているもの、横断として発展しているものは、別立てして示す分類が望ましいと思われる。

- 具体的には技術系としての排ガス処理やリサイクル技術等の分野、地球温暖化等の新しくかつ学際としての学問研究が求められる対象などである。

10. バイオ領域(生物、農学、薬学、医学等が中心として研究対象とする領域)

- 生物学、農学、薬学、工学、化学、医学等が縦割りのまま独自に発展してきた嫌いがある。学問としての中心は生物学にあると思われるが、そこでの体系の試み以上に、個々の分野の事情が、それぞれに独自の発展を生んだと言える。
- 産業ニーズとしては、製薬、食品、その他化学産業や医療機器メーカーが中心だが、全体としてみてもあまり大きな規模・ニーズにはならず、国等からの研究費としての補助により発展もしてきている。そのための、トレンドの志向も見られる。例えばゲノムやガン研究、神経・脳科学への注目等である。
- 医療分野は、人間の生命に関わり、さらに高齢化などもあり、それへの中長期的な期待の中で、様々な分野の発展が見られているが、短期的な人材育成としては、相応しくなく、様々な学科で、就職は専門とは切り離された分野になる学生が、大きな比重をしめている。
- とりわけ神経・脳科学は、アルツハイマー等治療のニーズもあるが、心理学的な人間理解への期待、コンピュータへの活用への期待も込められ文系も含めて各分野から多様な研究者が参入し、分野の細分化傾向が大きいが、その専門人材の産業界からのニーズは決して大きくない。
- 農学は、農業が産業として、縮小する中で、生物が対象として大きな比重を占めていたことを強みに、バイオ分野を多様に発展させたと思われる。その結果、農学内に、バイオ研究全体を包含するような形での研究が行われてしまっており、産業界や外部から見ても、他の学問系統でのバイオ研究との違いが、見えにくくなっている。この点は、化学などでも同様である。
- 結果全体として見てみると、分子生物学が、どの系統でも行われており、また生化学も同様である。生物有機化学系や、化学にはよるものの有機合成なども同様である。
- それらに比して、物理・工学に関わる分野の研究は、産業界ニーズは高いものの、研究としては人気も活発度合いも低めの傾向ではないか。具体的には、食品加工に近い研究、製剤学、分析化学などである。
- 基礎的な研究領域は、バイオ関連の学部・学問としては、なるべく統合して、できたら、テクニックも含めた実践力を高める分野に関わる研究も行う等、教育も兼ねたスタッフを増やすことが望ましい。
- さらに、薬理学、食品加工など、産業界の技術に関する分野は、研究として充実させる。実際医学では、個別対象が充実して研究がされており、それゆえの教育も大変に充実している。そのような考え方はできないか。

- 再生、ゲノム、神経など先端医療や、先端を生み出すかもしれない基礎研究は、産業技術に関する研究とは並行して行い、一部の学生が、最終的就職において選択できるようにする、など、根本的なバイオ分野の研究・教育のあり方の改革なども検討していくことは重要ではないか。医学部のあり方は参考になろう。
- そういう検討の中で、研究分野のバランスが決められてくることが人材育成と研究の健全なバランスにつながるように思える。その意味では、学問分類作りは、その状況が可視化できるようにしておくことが必要で、少なくても各系統が独立してバラバラに分野を決め、研究し、研究費の補助がされている状況は、検討していくことは必要ではないか。

11.その他社会・人文科学系領域など

- 経営学などをのぞいては、専門職ではない総合・一般職系の仕事に直接関わるとはいいかねる。したがって項目としては、分野単位では必要なく、学問単位(科研費では分科レベル)で評価していくことが良いと思われる。分解能レベルでは低くして、ニーズを評価するのが望ましいのではないか。
- 経営学は、組織論・戦略論(狭義な経営学)、マーケティング、会計学は、分類させた方が良い。当然、経営工学、生産工学などは、工学として位置づけ、それらは個別のものとして、別だてに存在するべきと思われる。
- 具体的に、生産工学、安全工学、経営工学、社会工学、サービス工学などは、社会系の工学は分解しておいて、文科系学問の社会活用のあり方を調べる意味で、産業ニーズを見ていくことは、必要ではないか。他には、介護・福祉や教育、防災や観光、保健などに関する学問、工学的アプローチは、どのように社会で求められているのかを、評価していくことは必要と思われる。

以上の結果を踏まえ、専門学問分野リストを作成した。

専門学問分野は、大きく「工・情報・数物系、社会・人文系」と「バイオ・医療・食糧系」に分かれており、機械系から臨床医学・医療、健康系まで 13 の大分類、42 の中分類、265 の小分類で構成している。

これを（4）アンケートで用いることとした。

専門学問分野リスト

大分類

工・情報・数物系、社会・人文系

1 機械系
2 電気系、物性物理・ナノテク系
3 材料・物質・化学工学、化学系
4 環境・資源・エネルギー、土木
5 都市・建築、生活、デザイン・実践教育系
6 情報系
7 情報学活用･展開系､教育･学校･心理
8 社会応用工学(経営、安全等)、社会科学、人文科学
9 基礎数物系(天文、地球物理等も含む)

バイオ・医療・食糧系

10 生体・バイオ(基礎・生理学・先端医療<ガン、ゲノム>)
11 医療支援系(薬学、工学。農業・食品生産支援も含む)
12 食糧・食品、農学系
13 臨床医学・医療、健康系

中分類

A　機械系
1　機械
2　輸送機械(自動車、船舶等)

B　電気系、物性物理・ナノテク系
3　電気・電子(電力、電気機器、回路系)
4　電気・電子(電子系デバイス・機器、各種応用)
5　電気・電子(計測・制御・システム系)
6　物理学-物性、応用物性、電気・電子材料系
7　ナノ、マイクロ

C　材料・物質・化学工学、化学系
8　材料化学・工学
9　プロセス・化学工学
10　化学-理論・基礎・展開系

D　環境・資源・エネルギー、土木
11 環境（理学・工学・農学・社会科学等。防災も含む）
12 エネルギー・資源
13 土木・交通、農業土木

E　都市・建築、生活、デザイン・実践教育系
14 都市・建築学(造園系も含む)
15 生活・家政
16 デザイン<実践教育・実習も含む>(建築、工業製品、社会課題等

F　情報系
17 情報／IT-ハード・ソフト・アプリ基盤系
18 情報／IT-ネットワーク・データベース・セキュリティ等基盤系
19 情報／IT-インターフェース系
20 情報／IT-数理・計算系
21 情報／IT-原理系

G　情報学活用･展開系､教育･学校･心理
22 情報活用系(SNS、アーカイブ、学習・教育)
23 教育・学校・心理

H　社会応用工学(経営、安全等)、社会科学、人文科学
24 生産・安全、経営・社会
25 社会科学系(社会、政治、法律、経済)、グローバル
26 人文科学系

I　基礎数物系(天文、地球物理等も含む)
27 数学
28 物理学-基礎、現象、プラズマ、原子核・素粒子
29 天文/地球・惑星科学系

J　生体・バイオ(基礎・生理学・先端医療<ガン、ゲノム>)
30 分子生物学/生体関連化学、基礎生物学系
31 生体システム(生理・免疫・細菌学・感染症・放射線等、基礎医学系)
32 先端医療研究<ガン、ゲノム>
33 神経・精神系

K　医療支援系(薬学、工学。農業・食品生産支援も含む)
34 薬学系(麻酔等含む)
35 バイオ関連工学系(材料・化学、情報、電気、機械、物理、農業工学等)

L　食糧・食品、農学系
36 食品・微生物
37 植物(食糧・林産・森林資源関連など)
38 動物(水産・畜産関連も含む)

M　臨床医学・医療、健康系
39 医学
40 歯科
41 看護・福祉・臨床心理学、検査、リハビリ等
42 社会医学、健康・スポーツ・食生活

小分類

1　機械

1 設計工学（人間工学も含む）
2 機構学、機械要素(歯車等)
3 トライボロジー(摩擦・摩耗・潤滑)
4 加工学（機械加工学、工作機械など）
5 燃焼/熱機関(冷凍・空調、熱力学等)
6 伝熱・熱物性（移動速度論など）
7 流体工学、流体機械
8 機械材料
9 材料力学(構造、破壊など)
10 機械力学（振動、騒音等<制御工学を含む>）
11 メカトロニクス・ロボティクス

2　輸送機械(自動車、船舶等)

12 自動車工学(水素自動車等)
13 航空宇宙工学
14 船舶工学
15 海洋工学

3　電気・電子(電力、電気機器、回路系)

16 電力工学・電力変換(送電・配電等)
17 電気機器・パワーエレクトロニクス・照明(モーター工学も含む)
18 アナログ回路(電源、高周波、超高周波、パルス等)
19 デジタル回路、LSI(FPGA等)

4　電気・電子(電子系デバイス・機器、各種応用)

20 電子デバイス（半導体工学等）
21 電子機器・パッケージ
22 ディスプレイ(薄膜ディスプレイ、大面積、可撓性、色情報、画像、動画、情報家電等)
23 カーエレクトロニクス(AV、CAN、電気自動車など)
24 光エレクトロニクス・デバイス(光工学を含む)

5　電気・電子(計測・制御・システム系)

25 計測工学(光計測を含む)
26 制御工学
27 システム工学

6　物理学-物性、応用物性、電気・電子材料系

28 結晶工学、厚膜(アモルファス、非結晶も含む)
29 薄膜・表面界面物性
30 物性物理(応用系、電子材料<半導体、誘電体、磁性体、絶縁体等>等)
31 物性物理学(超伝導、低温、スピン物性等)
32 数理物理、統計物理(第一原理による)・熱力学
33 原子・分子物理、量子物理、量子エレクトロニクス
34 機能物性化学(光、電子、スピン等)

7　ナノ、マイクロ

35 ナノテク<構造・材料・物性>(フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等)
36 ナノマイクロデバイス・システム(MEMS・NEMS等)

8　材料化学・工学

37 有機・ハイブリッド材料(有機半導体等)
38 金属物性・材料、無機物性・材料(金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等)
39 軽金属材料(アルミニウム、チタン、マグネシウム等)
40 炭素系物質・材料
41 複合材料(繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等)
42 構造・機能材料（薄膜、生体、電子、磁性など）
43 表界面工学（物性、表面処理・めっき、腐食防食等）
44 溶接・接合・接着
45 金属生産工学(反応・分離・精製、製造プロセス、省エネプロセス、化学熱力学等)
46 材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、３次元加工等）
47 物質・材料設計
48 物質・材料の分析・評価(機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など)

9　プロセス・化学工学

49 化学工学<基礎系>(物性、撹拌、分離・精製等)
50 反応工学(反応速度論、重合等)
51 粉体工学(粉体冶金、粉体加工学等)
52 計装、プロセス制御、システム設計
53 エネルギー変換工学(触媒・資源化学プロセス)
54 バイオエンジニアリング(バイオセンサー、バイオリアクター、食品工学等)

10　化学-理論・基礎・展開系
55 理論化学
56 基礎物理化学(構造・分子動力学・分子分光等)
57 基礎有機化学(薬学系合成・天然物等も含む)
58 基礎無機化学(錯体等)
59 核・放射化学
60 合成化学(有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等)
61 高分子化学・機能性高分子(繊維も含む)
62 分析化学
63 エネルギー関連化学(光触媒等)
64 分子デバイス化学(半導体・光・電池等)

11　環境（理学・工学・農学・社会科学等。防災も含む）
65 気象・大気・海洋・プラズマ圏
66 自然地理学(地形・気候・水文、土地利用、地図、地理情報システム等)
67 自然災害科学、防災学(地震・津波・火山学、地震・気象等各種自然災害、地域防災、復興工学、災害予測・対策・リスク等)
68 地球温暖化、環境変動・循環モデル・評価(アセスメント等)
69 環境化学(環境計測、センサーモニタリング、汚染物質評価等)
70 環境負荷低減、保全修復(排水・排ガス・廃棄物等発生制御、騒音・振動・地盤対策、汚染除去・修復、生物機能利用等)
71 資源・リサイクル工学(資源分離・確保、環境調和、リサイクル等)
72 自然共生・持続可能システム創成(生態系、環境浄化、バイオマス、資源循環等)
73 環境政策・社会学(経済・法等)

12　エネルギー・資源
74 エネルギー変換・貯蔵学(太陽光活用、炭酸ガス活用、燃料電池、バッテリー、ワイヤレス電力伝送等)
75 エネルギー学<電力系>(エネルギーシステム、スマートグリッド等)
76 原子力工学(安全設計、反応制御、原子炉廃炉・環境修復)
77 核融合学
78 地質学・鉱物学
79 地球・資源システム工学(地殻工学、資源開発、廃棄物処分、地層汚染等)

13　土木・交通、農業土木
80 構造工学・維持管理工学
81 地震工学
82 土木材料
83 土木施工・建設マネジメント
84 地盤工学
85 水理・河川工学、海岸・港湾工学
86 土木計画
87 交通工学
88 高度交通システム(ITS)
89 景観・デザイン、土木史
90 土木環境システム、衛生工学
91 農業土木、地域環境工学・計画学(水利、保全、生態系、景観等)

14　都市・建築学(造園系も含む)
92 都市計画学(行政、経済、防災、景観・環境)
93 ランドスケープ、造園・緑地学
94 建築計画学(計画論、設計論、住宅論等)
95 建築環境・設備
96 建築構造・材料
97 建築経済学
98 意匠・建築史

15　生活・家政
99 住居学・住生活学
100 被服・衣生活学
101 家政学・生活学(保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等)

16　デザイン<実践教育・実習も含む>(建築、工業製品、社会課題等)
102 建築(都市・ランドスケープ)デザイン
103 プロダクトデザイン(ユニバーサルデザインも含む)
104 デザイン論、デザイン学
105 ワークショップ実践(空き家利用、町・家づくり、防災、モノづくり、地域・企業課題等)
106 製図、デザイン実習

17　情報／IT-ハード・ソフト・アプリ基盤系
107 計算機システム(アーキテクチャ、回路とシステム、LSI設計、組込みハード等)
108 基本ソフト(オペレーティングシステム<OS>、組込みソフト等)
109 ミドルウェア(並列分散、仮想化、クラウド基盤等)
110 応用ソフト・アプリケーション(ネットアプリ、業務ソフト等)
111 ソフトウエア基礎(プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等)
112 端末システム(スマートフォン、ウエアラブル機器等)

18　情報／IT-ネットワーク・データベース・セキュリティ等基盤系
113 通信工学(通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等)
114 情報ネットワーク(インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等)
115 データベース・検索
116 マルチメデイア情報処理・情報生成
117 セキュリティ(暗号、認証、アクセス制御、マルウェア対策、指紋認証等)

19　情報／IT-インターフェース系
118 人工知能・機械学習・知識処理(マルチエージェント、知識探査・発見／マイニング、自然言語処理等)
119 知能ロボティクス(自律システム・ディジタルヒューマンモデル等)
120 画像処理(CG、画像認識等)
121 音声処理(音声認識・合成等)
122 情報センシング(知覚情報等)
123 ヒューマンインターフェース・インターラクション、グループウェア
124 感性情報処理(感性<デザイン・表現・心理・脳・環境・経営>学等)
125 エンターテインメント、ゲーム学(メディアアート、3D、音楽、ネットゲーム、デジタルミュージアム等)

20　情報／IT-数理・計算系
126 オペレーションズリサーチ(OR) (数理計画法、組合せ最適化等)
127 統計学応用・統計科学(多変量、トレンド予測・分析、社会調査等)
128 高性能計算(並列処理、数値解析、シミュレーション、HPC＝ハイパフォーマンスコンピューティング等)
129 数理モデル(複雑系、カオス、フラクタル、スケールフリー等)

21　情報／IT-原理系
130 オートマトン・形式言語理論、計算(量)理論
131 情報理論・符号理論
132 アルゴリズム

22　情報活用系(SNS、アーカイブ、学習・教育)
133 WEB情報学(SNS・セマンティックWEB等)
134 図書館情報学、社会情報学(ディジタルアーカイブ・情報資源管理等)
135 学習システム、教育工学(メディア・分散協調、カリキュラム・教授法等)
136 情報デザイン(メディア、コンテンツ、インターフェイス等)

23　教育・学校・心理
137 教科学習(教科外・生活・進路指導等も含む)、科学・理科教育、特別支援教育
138 外国語教育(教授法、第二言語習得、早期外国語教育)
139 子ども学(子ども環境学)
140 教育学・行政、学校経営学、教育社会学(学校・教師・生徒文化等)
141 認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学

24　生産・安全、経営・社会
142 生産工学(生産モデリング、工程設計等)
143 安全工学、信頼性工学(リスクマネジメント、規制等も含む)
144 経営工学(ロジスティクス、品質管理、プロジェクトマネジメント等も含む)
145 サービス工学(サービスマネジメント、知識マネジメント、スマートコミュニティ<医療・福祉…>等)
146 ファイナンス・金融工学
147 会計・簿記
148 経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営(MOT)
149 マーケティング・流通、保険
150 社会心理学(社会現象、リーダーシップ、消費者行動等)
151 社会工学(社会システム等)、政策科学
152 科学技術史・技術論

25　社会科学系(社会、政治、法律、経済)、グローバル
153 社会学(家族、地域、産業、メディア等)、ジェンダー研究
154 政治・行政(理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等)
155 法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)
156 国際関係論(安全保障、国際交流・協力等)
157 経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)
158 農業経済・経営・政策、開発農学(食糧自給・安全保障、地産地消、技術移転、農村社会学等)

26　人文科学系
159 哲学、倫理学、宗教学
160 史学(日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等)、考古学
161 地域研究、人文地理、観光(ツーリズム等)、文化人類学・民俗学
162 文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学

27　数学
163 解析(関数方程式、力学系、確率論等)
164 代数(代数解析、代数応用、代数幾何等)
165 幾何(幾何解析、位相幾何・トポロジー等)
166 数理論理学、数学基礎論、情報数理<基礎系>
167 離散数学
168 数理モデル(複雑系等)・数値解析、統計数学・ゲーム理論・実験計画等

28　物理学-基礎、現象、プラズマ、原子核・素粒子
169 基礎物理(力、熱、光、波、電磁気等)
170 生物・化学等、現象の物理(高分子、コロイド、光合成、生体等)
171 プラズマ科学、プラズマエレクトロニクス
172 素粒子・原子核・宇宙物理学、量子ビーム科学

29　天文/地球・惑星科学系
173 天文学
174 地球物理学、惑星科学・進化学等
175 地球宇宙化学(地球宇宙物質、同位体・放射年代、計測手法等)
176 古生物学・層位(化石、系統・進化・多様性等)

30　分子生物学/生体関連化学、基礎生物学系
177 分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)
178 構造生物化学（細胞間マトリクス、分子認識、立体構造解析等)
179 機能生物化学(酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等)
180 細胞生物学(染色体・糖鎖・オルガネラ・細胞組織・培養工学等)
181 発生生物学(再生工学も含む)
182 バイオインフォマティクス・システムゲノム学(遺伝子・タンパク質・代謝ネットワークなど)
183 遺伝学、人類遺伝(集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物<分子進化・遺伝子進化>など)
184 系統分類学(生物多様性)
185 形態・構造
186 自然人類学(生理人類学、被服・人間工学応用、医療応用等)
187 生態学・生物資源保全学

31　生体システム(生理・免疫・細菌学・感染症・放射線等、基礎医学系)
188 解剖学
189 生理学、内分泌
190 環境生理学(体力医学、栄養、成長・**老化**、宇宙医学、生体リズム、睡眠等)
191 血液
192 免疫学、アレルギー・膠原病
193 感染症
194 病原微生物学(細菌、ウイルス等)
195 寄生虫学
196 病理学全般
197 放射線、化学物質の人体影響

32　先端医療研究<ガン、ゲノム>
198 ガン関連の生物学(シグナル伝達、アポトーシス、細胞接着、幹細胞、発ガン機構、ガンの浸潤・転移、ガン免疫等)
199 ガン診断(ゲノム解析、オーダーメイド医療、バイオマーカー・分子イメージング等)
200 ゲノム医科学、病態医化学(遺伝子診断、ゲノム創薬、発生・再生医学、加齢、代謝異常、ヒト集団遺伝学等)
201 ガン治療(抗ガン物質、分子標的、免疫療法、抗体療法等)

33　神経・精神系
202 神経内科(臨床・分子)・外科学
203 神経生理学、行動神経・認知神経科学、ゲノム脳科学等
204 神経解剖・病理
205 神経化学・薬理
206 脳計測・情報
207 精神薬理・生理・病理、社会精神医学

34　薬学系(麻酔等含む)
208 天然物・生物有機系化学(生薬・薬用資源学・構造活性相関、生合成、化学生態学など)
209 創薬化学(医薬品・分子設計・ゲノム創薬)、ケミカルバイオロジー
210 薬理学
211 薬物動態、代謝/代謝学・メタボリックシンドロームなど
212 製剤学
213 環境・衛生系薬学、衛生・公衆衛生(環境化学・食品衛生、中毒・環境毒性、香粧/地域医療、産業・行政等)
214 臨床・病院・社会薬学/医療薬剤、医薬品情報
215 麻酔

35　バイオ関連工学系(材料・化学、情報、電気、機械、物理、農業工学等)
216 バイオマテリアル(再生医工学材料、ドラッグデリバリーシステム等)
217 生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)
218 放射線科学・技術学（CT・PET・MRI、放射線診断・治療、核医学物理、加速器等)
219 健康・福祉工学(介護予防・支援技術、福祉・介護用機器・ロボット、機能代行等)
220 ナノバイオサイエンス(DNAデバイス、バイオチップ、ゲノム工学等)
221 農業工学、生物環境・計測工学(植物工場、ロボティクス、リモートセンシング等)

36　食品・微生物
222 食品科学/調理学(食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等)
223 応用微生物学(発酵・遺伝子資源・二次代謝産物・微生物利用)
224 水圏環境学・環境微生物学

37　植物(食糧・林産・森林資源関連など)
225 植物科学(分子・生理)
226 遺伝育種、作物(イネ・トウモロコシ等)、園芸(果樹・野菜等)
227 植物病理
228 栄養・土壌(肥料等)
229 木質科学、林産学、木材利用学(物性、紙、バイオマス、文化財等)
230 森林・森林環境(生理・生態学、管理、砂防・土木、林業経営、気候等)

38　動物(水産・畜産関連も含む)
231 動物生理・行動、動物科学
232 昆虫科学、応用昆虫、病害虫対策
233 水圏動物系生命科学・食品加工学(分子生物、化学系)
234 水圏動物資源学(養殖、病理、水産経営等)
235 畜産学
236 獣医学

39　医学
237 消化器(胃、腸、肝臓、膵臓など)
238 循環器・心臓・血管
239 呼吸器
240 腎臓、高血圧
241 小児
242 胎児、新生児
243 婦人科、産科、生殖、更年期
244 皮膚
245 泌尿器
246 耳鼻咽喉
247 眼科
248 整形
249 形成外科(再建、創傷、マイクロサージャリー、移植、再生)
250 疼痛学(しびれ、かゆみ、鎮痛薬も含む)

40　歯科
251 歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)
252 歯科医用工学、再生歯学、歯科放射線学

41　看護・福祉・臨床心理学、検査、リハビリ等
253 看護学(助産学、産業看護等も含む)
254 社会福祉学
255 心療・東洋・緩和・老年医学等
256 臨床心理(心理療法、心理アセスメント等)
257 病態検査学(免疫血清、遺伝子・腫瘍検査、臨床微生物等)
258 理学・作業・言語療法学、リハビリ科学、老年学
259 救急医学

42　社会医学、健康・スポーツ・食生活
260 疫学・予防医学(ガン予防、バイオバンク、臨床統計、健康診断など)
261 法医学
262 病院・医療管理学
263 応用健康科学(ヘルスプロモーション、レジャー、生活習慣病、運動療法、健康・保健教育等)
264 スポーツ科学、体育、身体教育論
265 食生活学(フードマネジメント等)

後述するアンケート調査で使用する専門学問分野リスト（小分類）について、それぞれに対応する科研費補助金の細目を以下に整理した（次ページ以降参照）。

アンケート調査で使用する専門学問分野（小分類）と科研費補助金分野（細目）の対応表

	アンケート調査分野	分野	分科	細目名	細目番号
1	設計工学（人間工学も含む）	工学	機械工学	設計工学・機械機能要素・トライボロジー	5503
2	機構学、機械要素(歯車等)	工学	機械工学	設計工学・機械機能要素・トライボロジー	5503
3	トライボロジー(摩擦・摩耗・潤滑)	工学	機械工学	設計工学・機械機能要素・トライボロジー	5503
4	加工学（機械加工学、工作機械など）	工学	機械工学	生産工学・加工学	5502
5	燃焼/熱機関(冷凍・空調、熱力学等)	工学	機械工学	熱工学	5505
6	伝熱・熱物性（移動速度論など）	工学	機械工学	熱工学	5505
7	流体工学、流体機械	工学	機械工学	流体工学	5504
8	機械材料	工学	機械工学	機械材料・材料力学	5501
9	材料力学(構造、破壊など)	工学	機械工学	機械材料・材料力学	5501
10	機械力学（振動、騒音等<制御工学を含む>)	工学	機械工学	機械力学・制御	5506
11	メカトロニクス・ロボティクス	工学	機械工学	知能機械学・機械システム	5507
12	自動車工学(水素自動車等)	–	–	–	–
13	航空宇宙工学	工学	総合工学	航空宇宙工学	6101
14	船舶工学	工学	総合工学	船舶海洋工学	6102
15	海洋工学	工学	総合工学	船舶海洋工学	6102
16	電力工学・電力変換(送電・配電等)	工学	電気電子工学	電力工学・電力変換・電気機器	5601
17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明(モーター工学も含む)	工学	電気電子工学	電力工学・電力変換・電気機器	5601
18	アナログ回路(電源、高周波、超高周波、パルス等)	工学	電気電子工学	電子デバイス・電子機器	5603
19	デジタル回路、LSI(FPGA等)	工学	電気電子工学	電子デバイス・電子機器	5603
20	電子デバイス（半導体工学等）	工学	電気電子工学	電子デバイス・電子機器	5603
21	電子機器・パッケージ	工学	電気電子工学	電子デバイス・電子機器	5603
22	ディスプレイ(薄膜ディスプレイ、大面積、可撓性、色情報、画像、動画、情報家電等)	工学	電気電子工学	電子デバイス・電子機器	5603
23	カーエレクトロニクス(AV、CAN、電気自動車など)	工学	電気電子工学	電子デバイス・電子機器	5603
24	光エレクトロニクス・デバイス(光工学を含む)	総合理工	応用物理学	光工学・光量子科学	4404
25	計測工学(光計測を含む)	工学	電気電子工学	計測工学	5605
26	制御工学	工学	電気電子工学	制御・システム工学	5606
27	システム工学	工学	電気電子工学	制御・システム工学	5606
28	結晶工学、厚膜(アモルファス、非結晶も含む)	総合理工	応用物理学	結晶工学	4402
28	結晶工学、厚膜(アモルファス、非結晶も含む)	工学	電気電子工学	電子・電気材料工学	5602
29	薄膜・表面界面物性	総合理工	応用物理学	薄膜・表面界面物性	4403
29	薄膜・表面界面物性	工学	電気電子工学	電子・電気材料工学	5602
30	物性物理(応用系、電子材料<半導体、誘電体、磁性体、絶縁体等>等)	総合理工	応用物理学	応用物性	4401
30	物性物理(応用系、電子材料<半導体、誘電体、磁性体、絶縁体等>等)	工学	電気電子工学	電子・電気材料工学	5602
31	物性物理学(超伝導、低温、スピン物性等)	数物系科学	物理学	物性I	4902
31	物性物理学(超伝導、低温、スピン物性等)	数物系科学	物理学	物性II	4903
32	数理物理、統計物理(第一原理による)・熱力学	数物系科学	物理学	数理物理・物性基礎	4904
33	原子・分子物理、量子物理、量子エレクトロニクス	数物系科学	物理学	原子・分子・量子エレクトロニクス	4905
34	機能物性化学(光、電子、スピン等)	化学	複合化学	機能物性化学	5301
35	ナノテク<構造・材料・物性>(フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等)	総合理工	ナノ・マイクロ科学	ナノ構造化学	4301
35	ナノテク<構造・材料・物性>(フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等)	総合理工	ナノ・マイクロ科学	ナノ構造物理	4302
35	ナノテク<構造・材料・物性>(フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等)	総合理工	ナノ・マイクロ科学	ナノ材料化学	4303
35	ナノテク<構造・材料・物性>(フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等)	総合理工	ナノ・マイクロ科学	ナノ材料工学	4304
36	ナノマイクロデバイス・システム(MEMS・NEMS等)	総合理工	ナノ・マイクロ科学	ナノマイクロシステム	4306
37	有機・ハイブリッド材料(有機半導体等)	化学	材料化学	有機・ハイブリッド材料	5401
38	金属物性・材料、無機物性・材料(金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等)	化学	材料化学	無機工業材料	5403
38	金属物性・材料、無機物性・材料(金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等)	工学	材料工学	金属物性・材料	5901
38	金属物性・材料、無機物性・材料(金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等)	工学	材料工学	無機材料・物性	5902
39	軽金属材料(アルミニウム、チタン、マグネシウム等)	工学	材料工学	金属物性・材料	5901
40	炭素系物質・材料	工学	材料工学	無機材料・物性	5902

	アンケート調査分野	分野	分科	細目名	細目番号
41	複合材料(繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等)	工学	材料工学	複合材料・表界面工学	5903
42	構造・機能材料（薄膜、生体、電子、磁性など）	工学	材料工学	構造・機能材料	5904
43	表界面工学（物性、表面処理・めっき、腐食防食等）	工学	材料工学	複合材料・表界面工学	5903
44	溶接・接合・接着	工学	材料工学	複合材料・表界面工学	5903
45	金属生産工学(反応・分離・精製、製造プロセス、省エネプロセス、化学熱力学等)	工学	材料工学	金属・資源生産工学	5906
46	材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、３次元加工等）	工学	材料工学	材料加工・組織制御工学	5905
47	物質・材料設計	–	–	–	–
48	物質・材料の分析・評価(機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など)	–	–	–	–
49	化学工学〈基礎系〉(物性、撹拌、分離・精製等)	工学	プロセス・化学工学	化工物性・移動操作・単位操作	6001
50	反応工学(反応速度論、重合等)	工学	プロセス・化学工学	反応工学・プロセスシステム	6002
51	粉体工学(粉体冶金、粉体加工学等)	工学	プロセス・化学工学	化工物性・移動操作・単位操作	6001
52	計装、プロセス制御、システム設計	工学	プロセス・化学工学	反応工学・プロセスシステム	6002
53	エネルギー変換工学(触媒・資源化学プロセス)	工学	プロセス・化学工学	触媒・資源化学プロセス	6003
54	バイオエンジニアリング(バイオセンサー、バイオリアクター、食品工学等)	工学	プロセス・化学工学	生物機能・バイオプロセス	6004
55	理論化学	–	–	–	–
55	理論化学	–	–	–	–
56	基礎物理化学(構造・分子動力学・分子分光等)	化学	基礎化学	物理化学	5201
56	基礎物理化学(構造・分子動力学・分子分光等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	元素戦略	10002
57	基礎有機化学(薬学系合成・天然物等も含む)	化学	基礎化学	有機化学	5202
58	基礎無機化学(錯体等)	化学	基礎化学	無機化学	5203
59	核・放射化学	–	–	–	–
60	合成化学(有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等)	化学	複合化学	合成化学	5302
60	合成化学(有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等)	医歯薬学	薬学	化学系薬学	7801
61	高分子化学・機能性高分子(繊維も含む)	化学	材料化学	高分子・繊維材料	5402
61	高分子化学・機能性高分子(繊維も含む)	化学	複合化学	高分子化学	5303
62	分析化学	化学	複合化学	分析化学	5304
62	分析化学	医歯薬学	薬学	物理系薬学	7802
63	エネルギー関連化学(光触媒等)	化学	複合化学	エネルギー関連化学	5307
64	分子デバイス化学(半導体・光・電池等)	化学	複合化学	分析化学	5304
65	気象・大気・海洋・プラズマ圏	数物系科学	地球惑星科学	気象・海洋物理・陸水学	5002
65	気象・大気・海洋・プラズマ圏	数物系科学	地球惑星科学	超高層物理学	5003
66	自然地理学(地形・気候・水文、土地利用、地図、地理情報システム等)	複合領域	地理学	地理学	2101
67	自然災害科学、防災学(地震・津波・火山学、地震・気象等各種自然災害、地域防災、復興工学、災害予測・対策・リスク等)	複合領域	社会・安全システム科学	自然災害科学・防災学	2202
67	自然災害科学、防災学(地震・津波・火山学、地震・気象等各種自然災害、地域防災、復興工学、災害予測・対策・リスク等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	震災問題と人文学・社会科学	9055
68	地球温暖化、環境変動・循環モデル・評価(アセスメント等)	環境学	環境解析学	環境動態解析	1401
68	地球温暖化、環境変動・循環モデル・評価(アセスメント等)	環境学	環境解析学	環境影響評価	1403
69	環境化学(環境計測、センサーモニタリング、汚染物質評価等)	化学	複合化学	グリーン・環境化学	5306
70	環境負荷低減、保全修復(排水・排ガス・廃棄物等発生制御、騒音・振動・地盤対策、汚染除去・修復、生物機能利用等)	環境学	環境保全学	環境技術・環境負荷低減	1501
70	環境負荷低減、保全修復(排水・排ガス・廃棄物等発生制御、騒音・振動・地盤対策、汚染除去・修復、生物機能利用等)	環境学	環境保全学	環境モデリング・保全修復技術	1502
70	環境負荷低減、保全修復(排水・排ガス・廃棄物等発生制御、騒音・振動・地盤対策、汚染除去・修復、生物機能利用等)	環境学	環境保全学	環境リスク制御・評価	1504
71	資源・リサイクル工学(資源分離・確保、環境調和、リサイクル等)	環境学	環境保全学	環境材料・リサイクル	1503
71	資源・リサイクル工学(資源分離・確保、環境調和、リサイクル等)	工学	材料工学	金属・資源生産工学	5906
72	自然共生・持続可能システム創成(生態系、環境浄化、バイオマス、資源循環等)	環境学	環境創成学	自然共生システム	1601
72	自然共生・持続可能システム創成(生態系、環境浄化、バイオマス、資源循環等)	環境学	環境創成学	持続可能システム	1602
72	自然共生・持続可能システム創成(生態系、環境浄化、バイオマス、資源循環等)	農学	境界農学	環境農学(含ランドスケープ科学)	7702
72	自然共生・持続可能システム創成(生態系、環境浄化、バイオマス、資源循環等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	バイオマスエネルギー	10003
73	環境政策・社会学(経済・法等)	環境学	環境創成学	環境政策・環境社会システム	1603
74	エネルギー変換・貯蔵学(太陽光活用、炭酸ガス活用、燃料電池、バッテリー、ワイヤレス電力伝送等)	–	–	–	–
75	エネルギー学〈電力系〉(エネルギーシステム、スマートグリッド等)	工学	総合工学	エネルギー学	6106
76	原子力工学(安全設計、反応制御、原子炉廃炉・環境修復)	工学	総合工学	原子力学	6105

	アンケート調査分野	分野	分科	細目名	細目番号
77	核融合学	工学	総合工学	核融合学	6104
78	地質学・鉱物学	数物系科学	地球惑星科学	地質学	5004
78	地質学・鉱物学	数物系科学	地球惑星科学	岩石・鉱物・鉱床学	5006
79	地球・資源システム工学(地殻工学、資源開発、廃棄物処分、地層汚染等)	工学	総合工学	地球・資源システム工学	6103
80	構造工学・維持管理工学	工学	土木工学	構造工学・地震工学・維持管理工学	5702
81	地震工学	工学	土木工学	構造工学・地震工学・維持管理工学	5702
82	土木材料	工学	土木工学	土木材料・施工・建設マネジメント	5701
83	土木施工・建設マネジメント	工学	土木工学	土木材料・施工・建設マネジメント	5701
84	地盤工学	工学	土木工学	地盤工学	5703
85	水理・河川工学、海岸・港湾工学	工学	土木工学	水工学	5704
86	土木計画	工学	土木工学	土木計画学・交通工学	5705
87	交通工学	工学	土木工学	土木計画学・交通工学	5705
88	高度交通システム(ITS)	情報学	情報学フロンティア	ウェブ情報学・サービス情報学	1302
89	景観・デザイン、土木史	工学	土木工学	土木環境システム	5706
90	土木環境システム、衛生工学	工学	土木工学	土木環境システム	5706
91	農業土木、地域環境工学・計画学(水利、保全、生態系、景観等)	農学	農業工学	地域環境工学・計画学	7501
91	農業土木、地域環境工学・計画学(水利、保全、生態系、景観等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	復興農学	9056
92	都市計画学(行政、経済、防災、景観・環境)	工学	建築学	都市計画・建築計画	5803
93	ランドスケープ、造園・緑地学	農学	境界農学	環境農学(含ランドスケープ科学)	7702
94	建築計画学(計画論、設計論、住宅論等)	工学	建築学	都市計画・建築計画	5803
95	建築環境・設備	工学	建築学	建築環境・設備	5802
96	建築構造・材料	工学	建築学	建築構造・材料	5801
97	建築経済学	工学	建築学	都市計画・建築計画	5803
97	建築経済学	時限付き分科細目	時限付き分科細目	土地・住宅・不動産研究	10014
98	意匠・建築史	工学	建築学	建築史・意匠	5804
99	住居学・住生活学	複合領域	生活科学	衣・住生活学	1702
100	被服・衣生活学	複合領域	生活科学	衣・住生活学	1702
101	家政学・生活学(保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等)	複合領域	生活科学	家政・生活学一般	1701
102	建築(都市・ランドスケープ)デザイン	複合領域	デザイン学	デザイン学	1651
103	プロダクトデザイン(ユニバーサルデザインも含む)	複合領域	デザイン学	デザイン学	1651
104	デザイン論、デザイン学	複合領域	デザイン学	デザイン学	1651
105	ワークショップ実践(空き家利用、町・家づくり、防災、モノづくり、地域・企業課題等)	-	-	-	-
106	製図、デザイン実習	-	-	-	-
107	計算機システム(アーキテクチャ、回路とシステム、LSI設計、組込みハード等)	情報学	計算基盤	計算機システム	1101
108	基本ソフト(オペレーティングシステム<OS>、組込みソフト等)	情報学	計算基盤	ソフトウェア	1102
109	ミドルウェア(並列分散、仮想化、クラウド基盤等)	情報学	計算基盤	ソフトウェア	1102
110	応用ソフト・アプリケーション(ネットアプリ、業務ソフト等)	情報学	計算基盤	ソフトウェア	1102
111	ソフトウエア基礎(プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等)	情報学	計算基盤	ソフトウェア	1102
112	端末システム(スマートフォン、ウエアラブル機器等)	情報学	計算基盤	ソフトウェア	1102
113	通信工学(通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等)	工学	電気電子工学	通信・ネットワーク工学	5604
114	情報ネットワーク(インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等)	情報学	計算基盤	情報ネットワーク	1103
115	データベース・検索	情報学	計算基盤	マルチメディア・データベース	1104
116	マルチメデイア情報処理・情報生成	情報学	計算基盤	マルチメディア・データベース	1104
117	セキュリティ(暗号、認証、アクセス制御、マルウェア対策、指紋認証等)	情報学	計算基盤	情報セキュリティ	1106
118	人工知能・機械学習・知識処理(マルチエージェント、知識探査・発見／マイニング、自然言語処理等)	情報学	人間情報学	知能情報学	1204
119	知能ロボティクス(自律システム・ディジタルヒューマンモデル等)	情報学	人間情報学	知能ロボティクス	1206
120	画像処理(CG、画像認識等)	情報学	人間情報学	知覚情報処理	1202
121	音声処理(音声認識・合成等)	情報学	人間情報学	知覚情報処理	1202
122	情報センシング(知覚情報等)	情報学	人間情報学	知覚情報処理	1202
123	ヒューマンインターフェース・インターラクション、グループウェア	情報学	人間情報学	ヒューマンインターフェース・インタラクション	1203

	アンケート調査分野	分野	分科	細目名	細目番号
124	感性情報処理(感性<デザイン・表現・心理・脳・環境・経営>学等)	情報学	人間情報学	感性情報学	1207
125	エンターテインメント、ゲーム学(メディアアート、3D、音楽、ネットゲーム、デジタルミュージアム等)	情報学	情報学フロンティア	エンタテインメント・ゲーム情報学	1305
126	オペレーションズリサーチ(OR) (数理計画法、組合せ最適化等)	情報学	情報学基礎	数理情報学	1002
127	統計学応用・統計科学(多変量、トレンド予測・分析、社会調査等)	情報学	情報学基礎	統計科学	1003
128	高性能計算(並列処理、数値解析、シミュレーション、HPC=ハイパフォーマンスコンピューティング等)	情報学	計算基盤	高性能計算	1105
128	高性能計算(並列処理、数値解析、シミュレーション、HPC=ハイパフォーマンスコンピューティング等)	総合理工	計算科学	計算科学	4601
129	数理モデル(複雑系、カオス、フラクタル、スケールフリー等)	情報学	人間情報学	ソフトコンピューティング	1205
130	オートマトン・形式言語理論、計算(量)理論	情報学	情報学基礎	情報学基礎理論	1001
131	情報理論・符号理論	情報学	情報学基礎	情報学基礎理論	1001
132	アルゴリズム	情報学	情報学基礎	情報学基礎理論	1001
133	WEB情報学(SNS・セマンティックWEB等)	情報学	情報学フロンティア	ウェブ情報学・サービス情報学	1302
134	図書館情報学、社会情報学(ディジタルアーカイブ・情報資源管理等)	情報学	情報学フロンティア	図書館情報学・人文社会情報学	1303
135	学習システム、教育工学(メディア・分散協調、カリキュラム・教授法等)	情報学	情報学フロンティア	学習支援システム	1304
135	学習システム、教育工学(メディア・分散協調、カリキュラム・教授法等)	複合領域	科学教育・教育工学	教育工学	1802
136	情報デザイン(メディア、コンテンツ、インターフェイス等)	複合領域	デザイン学	デザイン学	1651
137	教科学習(教科外・生活・進路指導等も含む)、科学・理科教育、特別支援教育	社会科学	教育学	教科教育学	4203
137	教科学習(教科外・生活・進路指導等も含む)、科学・理科教育、特別支援教育	社会科学	教育学	特別支援教育	4204
137	教科学習(教科外・生活・進路指導等も含む)、科学・理科教育、特別支援教育	複合領域	科学教育・教育工学	科学教育	1801
138	外国語教育(教授法、第二言語習得、早期外国語教育)	人文学	言語学	外国語教育	3205
139	子ども学(子ども環境学)	複合領域	子ども学	子ども学(子ども環境学)	2451
140	教育学・行政、学校経営学、教育社会学(学校・教師・生徒文化等)	社会科学	教育学	教育学	4201
140	教育学・行政、学校経営学、教育社会学(学校・教師・生徒文化等)	社会科学	教育学	教育社会学	4202
141	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学	情報学	人間情報学	認知科学	1201
141	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学	複合領域	脳科学	基盤・社会脳科学	2601
141	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学	社会科学	心理学	教育心理学	4102
141	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学	社会科学	心理学	実験心理学	4104
142	生産工学(生産モデリング、工程設計等)	工学	機械工学	生産工学・加工学	5502
143	安全工学、信頼性工学(リスクマネジメント、規制等も含む)	複合領域	社会・安全システム科学	社会システム工学・安全システム	2201
143	安全工学、信頼性工学(リスクマネジメント、規制等も含む)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	安全環境計測法	10008
144	経営工学(ロジスティクス、品質管理、プロジェクトマネジメント等も含む)	複合領域	社会・安全システム科学	社会システム工学・安全システム	2201
145	サービス工学(サービスマネジメント、知識マネジメント、スマートコミュニティ<医療・福祉…>等)	情報学	情報学フロンティア	ウェブ情報学・サービス情報学	1302
146	ファイナンス・金融工学	社会科学	経済学	金融・ファイナンス	3806
146	ファイナンス・金融工学	情報学	情報学フロンティア	ウェブ情報学・サービス情報学	1302
146	ファイナンス・金融工学	複合領域	社会・安全システム科学	社会システム工学・安全システム	2201
147	会計・簿記	社会科学	経営学	会計学	3903
148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営(MOT)	社会科学	経営学	経営学	3901
149	マーケティング・流通、保険	社会科学	経営学	商学	3902
150	社会心理学(社会現象、リーダーシップ、消費者行動等)	社会科学	心理学	社会心理学	4101
151	社会工学(社会システム等)、政策科学	複合領域	社会・安全システム科学	社会システム工学・安全システム	2201
152	科学技術史・技術論	複合領域	科学社会学・科学技術史	科学社会学・科学技術史	1901
153	社会学(家族、地域、産業、メディア等)、ジェンダー研究	社会科学	社会学	社会学	4001
153	社会学(家族、地域、産業、メディア等)、ジェンダー研究	総合人文社会	ジェンダー	ジェンダー	2801
153	社会学(家族、地域、産業、メディア等)、ジェンダー研究	医歯薬学	境界医学	医療社会学	8001
154	政治・行政(理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等)	社会科学	政治学	政治学	3701
154	政治・行政(理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	公共政策	9057
155	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)	社会科学	法学	基礎法学	3601
155	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)	社会科学	法学	公法学	3602
155	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)	社会科学	法学	国際法学	3603
155	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)	社会科学	法学	社会法学	3604
155	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)	社会科学	法学	刑事法学	3605

	アンケート調査分野	分野	分科	細目名	細目番号
155	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)	社会科学	法学	民事法学	3606
155	法律(民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む)	社会科学	法学	新領域法学	3607
156	国際関係論(安全保障、国際交流・協力等)	社会科学	政治学	国際関係論	3702
157	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)	社会科学	経済学	理論経済学	3801
157	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)	社会科学	経済学	経済学説・経済思想	3802
157	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)	社会科学	経済学	経済統計	3803
157	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)	社会科学	経済学	経済政策	3804
157	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)	社会科学	経済学	財政・公共経済	3805
157	経済学(マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等)	社会科学	経済学	経済史	3807
158	農業経済・経営・政策、開発農学(食糧自給・安全保障、地産地消、技術移転、農村社会学等)	農学	社会経済農学	経営・経済農学	7401
158	農業経済・経営・政策、開発農学(食糧自給・安全保障、地産地消、技術移転、農村社会学等)	農学	社会経済農学	社会・開発農学	7402
159	哲学、倫理学、宗教学	人文学	哲学	哲学・倫理学	2901
159	哲学、倫理学、宗教学	人文学	哲学	中国哲学・印度哲学・仏教学	2902
159	哲学、倫理学、宗教学	人文学	哲学	宗教学	2903
159	哲学、倫理学、宗教学	人文学	哲学	思想史	2904
159	哲学、倫理学、宗教学	時限付き分科細目	時限付き分科細目	生命倫理学	10007
160	史学(日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等)、考古学	人文学	史学	史学一般	3301
160	史学(日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等)、考古学	人文学	史学	日本史	3302
160	史学(日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等)、考古学	人文学	史学	アジア史・アフリカ史	3303
160	史学(日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等)、考古学	人文学	史学	ヨーロッパ史・アメリカ史	3304
160	史学(日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等)、考古学	人文学	史学	考古学	3305
161	地域研究、人文地理、観光(ツーリズム等)、文化人類学・民俗学	総合人文社会	地域研究	地域研究	2701
161	地域研究、人文地理、観光(ツーリズム等)、文化人類学・民俗学	時限付き分科細目	時限付き分科細目	観光学	2851
161	地域研究、人文地理、観光(ツーリズム等)、文化人類学・民俗学	人文学	人文地理学	人文地理学	3401
161	地域研究、人文地理、観光(ツーリズム等)、文化人類学・民俗学	人文学	文化人類学	文化人類学・民族学	3501
161	地域研究、人文地理、観光(ツーリズム等)、文化人類学・民俗学	時限付き分科細目	時限付き分科細目	共生・排除	10005
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	文学	日本文学	3101
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	文学	英米・英語圏文学	3102
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	文学	ヨーロッパ文学	3103
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	文学	中国文学	3104
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	文学	文学一般	3105
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	芸術学	美学・芸術諸学	3001
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	芸術学	美術史	3002
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	芸術学	芸術一般	3003
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	言語学	言語学	3201
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	言語学	日本語学	3202
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	言語学	英語学	3203
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	人文学	言語学	日本語教育	3204
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	複合領域	文化財科学・博物館学	文化財科学・博物館学	2001
162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学(論)、言語学、日本語学・教育、英語学	時限付き分科細目	時限付き分科細目	文化学	10013
163	解析(関数方程式、力学系、確率論等)	数物系科学	数学	解析学基礎	4703
163	解析(関数方程式、力学系、確率論等)	数物系科学	数学	数学解析	4704
164	代数(代数解析、代数応用、代数幾何等)	数物系科学	数学	代数学	4701
165	幾何(幾何解析、位相幾何・トポロジー等)	数物系科学	数学	幾何学	4702
166	数理論理学、数学基礎論、情報数理〈基礎系〉	数物系科学	数学	数学基礎・応用数学	4705
167	離散数学	数物系科学	数学	数学基礎・応用数学	4705
168	数理モデル(複雑系等)・数値解析、統計数学・ゲーム理論・実験計画等	数物系科学	数学	数学基礎・応用数学	4705
169	基礎物理(力、熱、光、波、電磁気等)	総合理工	応用物理学	応用物理学一般	4406
170	生物・化学等、現象の物理(高分子、コロイド、光合成、生体等)	数物系科学	物理学	生物物理・化学物理・ソフトマターの物理	4906
171	プラズマ科学、プラズマエレクトロニクス	総合理工	応用物理学	プラズマエレクトロニクス	4405
171	プラズマ科学、プラズマエレクトロニクス	数物系科学	プラズマ科学	プラズマ科学	5101

	アンケート調査分野	分野	分科	細目名	細目番号
172	素粒子・原子核・宇宙物理学、量子ビーム科学	総合理工	量子ビーム科学	量子ビーム科学	4501
172	素粒子・原子核・宇宙物理学、量子ビーム科学	数物系科学	物理学	素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理	4901
173	天文学	数物系科学	天文学	天文学	4801
174	地球物理学、惑星科学・進化学等	数物系科学	地球惑星科学	固体地球惑星物理学	5001
175	地球宇宙化学(地球宇宙物質、同位体・放射年代、計測手法等)	数物系科学	地球惑星科学	地球宇宙化学	5007
176	古生物学・層位(化石、系統・進化・多様性等)	数物系科学	地球惑星科学	層位・古生物学	5005
177	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学 (ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)	生物学	生物科学	分子生物学	6701
177	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学 (ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)	総合生物	ゲノム科学	ゲノム生物学	6501
177	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学 (ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)	化学	複合化学	生体関連化学	5305
177	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学 (ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)	生物学	生物科学	生物物理学	6704
177	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学 (ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)	農学	動物生命科学	統合動物科学	7603
177	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学 (ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)	生物学	基礎生物学	植物分子・生理科学	6801
177	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学 (ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)	生物学	基礎生物学	動物生理・行動	6803
177	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学 (ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)	医歯薬学	薬学	生物系薬学	7803
177	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学 (ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	幹細胞医・生物学	10001
177	分子生物学・ゲノム生物学/生体関連化学 (ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	エピジェネティクス	10009
178	構造生物化学 (細胞間マトリクス、分子認識、立体構造解析等)	生物学	生物科学	構造生物化学	6702
178	構造生物化学 (細胞間マトリクス、分子認識、立体構造解析等)	医歯薬学	薬学	生物系薬学	7803
178	構造生物化学 (細胞間マトリクス、分子認識、立体構造解析等)	農学	農芸化学	応用生物化学	7103
179	機能生物化学(酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等)	生物学	生物科学	機能生物化学	6703
179	機能生物化学(酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等)	医歯薬学	薬学	生物系薬学	7803
179	機能生物化学(酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等)	農学	農芸化学	応用生物化学	7103
180	細胞生物学(染色体・糖鎖・オルガネラ・細胞組織・培養工学等)	生物学	生物科学	細胞生物学	6705
180	細胞生物学(染色体・糖鎖・オルガネラ・細胞組織・培養工学等)	医歯薬学	薬学	生物系薬学	7803
180	細胞生物学(染色体・糖鎖・オルガネラ・細胞組織・培養工学等)	農学	境界農学	応用分子細胞生物学	7703
181	発生生物学(再生工学も含む)	生物学	生物科学	発生生物学	6706
181	発生生物学(再生工学も含む)	医歯薬学	薬学	生物系薬学	7803
182	バイオインフォマティクス・システムゲノム学(遺伝子・タンパク質・代謝ネットワークなど)	総合生物	ゲノム科学	システムゲノム科学	6503
182	バイオインフォマティクス・システムゲノム学(遺伝子・タンパク質・代謝ネットワークなど)	情報学	情報学フロンティア	生命・健康・医療情報学	1301
183	遺伝学、人類遺伝(集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物<分子進化・遺伝子進化>など)	生物学	基礎生物学	遺伝・染色体動態	6804
183	遺伝学、人類遺伝(集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物<分子進化・遺伝子進化>など)	生物学	基礎生物学	進化生物学	6805
183	遺伝学、人類遺伝(集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物<分子進化・遺伝子進化>など)	医歯薬学	基礎医学	人類遺伝学	7907
183	遺伝学、人類遺伝(集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物<分子進化・遺伝子進化>など)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	エピジェネティクス	10009
184	系統分類学(生物多様性)	生物学	基礎生物学	生物多様性・分類	6806
185	形態・構造	生物学	基礎生物学	形態・構造	6802
186	自然人類学(生理人類学、被服・人間工学応用、医療応用等)	生物学	人類学	自然人類学	6901
186	自然人類学(生理人類学、被服・人間工学応用、医療応用等)	生物学	人類学	応用人類学	6902
187	生態学・生物資源保全学	生物学	基礎生物学	生態・環境	6807
187	生態学・生物資源保全学	総合生物	生物資源保全学	生物資源保全学	6601
188	解剖学	医歯薬学	基礎医学	解剖学一般(含組織学・発生学)	7901
189	生理学、内分泌	医歯薬学	基礎医学	生理学一般	7902
189	生理学、内分泌	医歯薬学	内科系臨床医学	内分泌学	8208
189	生理学、内分泌	医歯薬学	薬学	生物系薬学	7803
190	環境生理学(体力医学、栄養、成長・老化、宇宙医学、生体リズム、睡眠等)	医歯薬学	基礎医学	環境生理学(含体力医学・栄養生理学)	7903
190	環境生理学(体力医学、栄養、成長・老化、宇宙医学、生体リズム、睡眠等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	宇宙生命科学	9053
190	環境生理学(体力医学、栄養、成長・老化、宇宙医学、生体リズム、睡眠等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	睡眠科学	10016
191	血液	医歯薬学	内科系臨床医学	血液内科学	8209
192	免疫学、アレルギー・膠原病	医歯薬学	基礎医学	免疫学	7913
192	免疫学、アレルギー・膠原病	医歯薬学	内科系臨床医学	膠原病・アレルギー内科学	8210

	アンケート調査分野	分野	分科	細目名	細目番号
193	感染症	医歯薬学	内科系臨床医学	感染症内科学	8211
194	病原微生物学(細菌、ウイルス等)	医歯薬学	基礎医学	細菌学(含真菌学)	7911
194	病原微生物学(細菌、ウイルス等)	医歯薬学	基礎医学	ウイルス学	7912
195	寄生虫学	医歯薬学	基礎医学	寄生虫学(含衛生動物学)	7910
196	病理学全般	医歯薬学	基礎医学	実験病理学	7909
196	病理学全般	医歯薬学	基礎医学	人体病理学	7908
197	放射線、化学物質の人体影響	環境学	環境解析学	放射線・化学物質影響科学	1402
198	ガン関連の生物学(シグナル伝達、アポトーシス、細胞接着、幹細胞、発ガン機構、ガンの浸潤・転移、ガン免疫等)	総合生物	腫瘍学	腫瘍生物学	6401
198	ガン関連の生物学(シグナル伝達、アポトーシス、細胞接着、幹細胞、発ガン機構、ガンの浸潤・転移、ガン免疫等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	幹細胞医・生物学	10001
199	ガン診断(ゲノム解析、オーダーメイド医療、バイオマーカー・分子イメージング等)	総合生物	腫瘍学	腫瘍診断学	6402
200	ゲノム医科学、病態医化学(遺伝子診断、ゲノム創薬、発生・再生医学、加齢、代謝異常、ヒト集団遺伝学等)	総合生物	ゲノム科学	ゲノム医科学	6502
200	ゲノム医科学、病態医化学(遺伝子診断、ゲノム創薬、発生・再生医学、加齢、代謝異常、ヒト集団遺伝学等)	医歯薬学	基礎医学	医化学一般	7905
200	ゲノム医科学、病態医化学(遺伝子診断、ゲノム創薬、発生・再生医学、加齢、代謝異常、ヒト集団遺伝学等)	医歯薬学	基礎医学	病態医化学	7906
200	ゲノム医科学、病態医化学(遺伝子診断、ゲノム創薬、発生・再生医学、加齢、代謝異常、ヒト集団遺伝学等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	再生医学・医療	10011
201	ガン治療(抗ガン物質、分子標的、免疫療法、抗体療法等)	総合生物	腫瘍学	腫瘍治療学	6403
202	神経内科(臨床・分子)・外科学	医歯薬学	内科系臨床医学	神経内科学	8206
202	神経内科(臨床・分子)・外科学	医歯薬学	外科系臨床医学	脳神経外科学	8305
203	神経生理学、行動神経・認知神経科学、ゲノム脳科学等	総合生物	神経科学	神経生理学・神経科学一般	6201
203	神経生理学、行動神経・認知神経科学、ゲノム脳科学等	複合領域	脳科学	基盤・社会脳科学	2601
204	神経解剖・病理	総合生物	神経科学	神経解剖学・神経病理学	6202
205	神経化学・薬理	総合生物	神経科学	神経化学・神経薬理学	6203
206	脳計測・情報	複合領域	脳科学	脳計測科学	2602
206	脳計測・情報	時限付き分科細目	時限付き分科細目	非侵襲的神経イメージング	10004
207	精神薬理・生理・病理、社会精神医学	医歯薬学	内科系臨床医学	精神神経科学	8215
208	天然物・生物有機系化学(生薬・薬用資源学・構造活性相関、生合成、化学生態学など)	農学	農芸化学	生物有機化学	7104
208	天然物・生物有機系化学(生薬・薬用資源学・構造活性相関、生合成、化学生態学など)	医歯薬学	薬学	天然資源系薬学	7805
208	天然物・生物有機系化学(生薬・薬用資源学・構造活性相関、生合成、化学生態学など)	複合領域	生体分子科学	生物分子化学	2501
209	創薬化学(医薬品・分子設計・ゲノム創薬)、ケミカルバイオロジー	医歯薬学	薬学	創薬化学	7806
209	創薬化学(医薬品・分子設計・ゲノム創薬)、ケミカルバイオロジー	複合領域	生体分子科学	ケミカルバイオロジー	2502
210	薬理学	医歯薬学	薬学	薬理系薬学	7804
210	薬理学	医歯薬学	基礎医学	薬理学一般	7904
210	薬理学	医歯薬学	境界医学	応用薬理学	8002
211	薬物動態、代謝/代謝学・メタボリックシンドロームなど	医歯薬学	薬学	医療系薬学	7808
211	薬物動態、代謝/代謝学・メタボリックシンドロームなど	医歯薬学	内科系臨床医学	代謝学	8207
212	製剤学	医歯薬学	薬学	物理系薬学	7802
213	環境・衛生系薬学、衛生・公衆衛生(環境化学・食品衛生、中毒・環境毒性、香粧/地域医療、産業・行政等)	医歯薬学	薬学	環境・衛生系薬学	7807
213	環境・衛生系薬学、衛生・公衆衛生(環境化学・食品衛生、中毒・環境毒性、香粧/地域医療、産業・行政等)	医歯薬学	社会医学	衛生学・公衆衛生学	8102
214	臨床・病院・社会薬学/医療薬剤、医薬品情報	医歯薬学	薬学	医療系薬学	7808
215	麻酔	医歯薬学	外科系臨床医学	麻酔科学	8307
216	バイオマテリアル(再生医工学材料、ドラッグデリバリーシステム等)	複合領域	人間医工学	生体医工学・生体材料学	2301
217	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)	複合領域	人間医工学	生体医工学・生体材料学	2301
217	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)	複合領域	人間医工学	医用システム	2302
217	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)	複合領域	人間医工学	医療技術評価学	2303
217	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)	情報学	情報学フロンティア	生命・健康・医療情報学	1301
217	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	メカノバイオロジー	10006
217	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学(バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	オミクス計測科学	10015
218	放射線科学・技術学 (CT・PET・MRI、放射線診断・治療、核医学物理、加速器等)	医歯薬学	内科系臨床医学	放射線科学	8216
218	放射線科学・技術学 (CT・PET・MRI、放射線診断・治療、核医学物理、加速器等)	医歯薬学	薬学	物理系薬学	7802
219	健康・福祉工学(介護予防・支援技術、福祉・介護用機器・ロボット、機能代行等)	複合領域	人間医工学	リハビリテーション科学・福祉工学	2304
220	ナノバイオサイエンス(DNAデバイス、バイオチップ、ゲノム工学等)	総合理工	ナノ・マイクロ科学	ナノバイオサイエンス	4305
221	農業工学、生物環境・計測工学(植物工場、ロボティクス、リモートセンシング等)	農学	農業工学	農業環境・情報工学	7502
222	食品科学/調理学(食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等)	農学	農芸化学	食品科学	7105
222	食品科学/調理学(食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等)	複合領域	生活科学	食生活学	1703
222	食品科学/調理学(食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	統合栄養科学	10010
223	応用微生物学(発酵・遺伝子資源・二次代謝産物・微生物利用)	農学	農芸化学	応用微生物学	7102
224	水圏環境学・環境微生物学	農学	水圏応用科学	水圏生産科学	7301

	アンケート調査分野	分野	分科	細目名	細目番号
225	植物科学(分子・生理)	生物学	基礎生物学	植物分子・生理科学	6801
226	遺伝育種、作物(イネ・トウモロコシ等)、園芸(果樹・野菜等)	農学	生産環境農学	遺伝育種科学	7001
226	遺伝育種、作物(イネ・トウモロコシ等)、園芸(果樹・野菜等)	農学	生産環境農学	作物生産科学	7002
226	遺伝育種、作物(イネ・トウモロコシ等)、園芸(果樹・野菜等)	農学	生産環境農学	園芸科学	7003
226	遺伝育種、作物(イネ・トウモロコシ等)、園芸(果樹・野菜等)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	復興農学	9056
227	植物病理	農学	生産環境農学	植物保護科学	7004
228	栄養・土壌(肥料等)	農学	農芸化学	植物栄養学・土壌学	7101
229	木質科学、林産学、木材利用学(物性、紙、バイオマス、文化財等)	農学	森林圏科学	木質科学	7202
230	森林・森林環境(生理・生態学、管理、砂防・土木、林業経営、気候等)	農学	森林圏科学	森林科学	7201
231	動物生理・行動、動物科学	生物学	基礎生物学	動物生理・行動	6803
231	動物生理・行動、動物科学	総合生物	実験動物学	実験動物学	6301
232	昆虫科学、応用昆虫、病害虫対策	農学	境界農学	昆虫科学	7701
232	昆虫科学、応用昆虫、病害虫対策	農学	生産環境農学	植物保護科学	7004
233	水圏動物系生命科学・食品加工学(分子生物、化学系)	農学	水圏応用科学	水圏生命科学	7302
234	水圏動物資源学(養殖、病理、水産経営等)	農学	水圏応用科学	水圏生産科学	7301
235	畜産学	農学	動物生命科学	動物生産科学	7601
236	獣医学	農学	動物生命科学	獣医学	7602
237	消化器(胃、腸、肝臓、膵臓など)	医歯薬学	内科系臨床医学	消化器内科学	8202
237	消化器(胃、腸、肝臓、膵臓など)	医歯薬学	外科系臨床医学	消化器外科学	8302
238	循環器・心臓・血管	医歯薬学	内科系臨床医学	循環器内科学	8203
238	循環器・心臓・血管	医歯薬学	外科系臨床医学	心臓血管外科学	8303
239	呼吸器	医歯薬学	内科系臨床医学	呼吸器内科学	8204
239	呼吸器	医歯薬学	外科系臨床医学	呼吸器外科学	8304
240	腎臓、高血圧	医歯薬学	内科系臨床医学	腎臓内科学	8205
241	小児	医歯薬学	内科系臨床医学	小児科学	8212
241	小児	医歯薬学	外科系臨床医学	小児外科学	8312
242	胎児、新生児	医歯薬学	内科系臨床医学	胎児・新生児医学	8213
243	婦人科、産科、生殖、更年期	医歯薬学	外科系臨床医学	産婦人科学	8309
244	皮膚	医歯薬学	内科系臨床医学	皮膚科学	8214
245	泌尿器	医歯薬学	外科系臨床医学	泌尿器科学	8308
246	耳鼻咽喉	医歯薬学	外科系臨床医学	耳鼻咽喉科学	8310
247	眼科	医歯薬学	外科系臨床医学	眼科学	8311
248	整形	医歯薬学	外科系臨床医学	整形外科学	8306
249	形成外科(再建、創傷、マイクロサージャリー、移植、再生)	医歯薬学	外科系臨床医学	形成外科学	8313
250	疼痛学(しびれ、かゆみ、鎮痛薬も含む)	医歯薬学	境界医学	疼痛学	8004
251	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)	医歯薬学	歯学	形態系基礎歯科学	8401
251	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)	医歯薬学	歯学	機能系基礎歯科学	8402
251	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)	医歯薬学	歯学	保存治療系歯学	8404
251	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)	医歯薬学	歯学	外科系歯学	8407
251	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)	医歯薬学	歯学	矯正・小児系歯学	8408
251	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)	医歯薬学	歯学	歯周治療系歯学	8409
251	歯科(基礎、内科、外科、社会、予防等)	医歯薬学	歯学	社会系歯学	8410
252	歯科医用工学、再生歯学、歯科放射線学	医歯薬学	歯学	補綴・理工系歯学	8405
252	歯科医用工学、再生歯学、歯科放射線学	医歯薬学	歯学	歯科医用工学・再生歯学	8406
252	歯科医用工学、再生歯学、歯科放射線学	医歯薬学	歯学	病態科学系歯科・歯科放射学	8403
253	看護学(助産学、産業看護等も含む)	医歯薬学	看護学	基礎看護学	8501
253	看護学(助産学、産業看護等も含む)	医歯薬学	看護学	臨床看護学	8502
253	看護学(助産学、産業看護等も含む)	医歯薬学	看護学	生涯発達看護学	8503
253	看護学(助産学、産業看護等も含む)	医歯薬学	看護学	高齢看護学	8504
253	看護学(助産学、産業看護等も含む)	医歯薬学	看護学	地域看護学	8505
253	看護学(助産学、産業看護等も含む)	時限付き分科細目	時限付き分科細目	ケア学	10012
254	社会福祉学	社会科学	社会学	社会福祉学	4002
255	心療・東洋・緩和・老年医学等	医歯薬学	内科系臨床医学	内科学一般（含心身医学）	8201
256	臨床心理(心理療法、心理アセスメント等)	社会科学	心理学	臨床心理学	4103
257	病態検査学(免疫血清、遺伝子・腫瘍検査、臨床微生物等)	医歯薬学	境界医学	病態検査学	8003

	アンケート調査分野	分野	分科	細目名	細目番号
258	理学・作業・言語療法学、リハビリ科学、老年学	複合領域	人間医工学	リハビリテーション科学・福祉工学	2304
258	理学・作業・言語療法学、リハビリ科学、老年学	時限付き分科細目	時限付き分科細目	ケア学	10012
259	救急医学	医歯薬学	外科系臨床医学	救急医学	8314
260	疫学・予防医学(ガン予防、バイオバンク、臨床統計、健康診断など)	医歯薬学	社会医学	疫学・予防医学	8101
261	法医学	医歯薬学	社会医学	法医学	8104
262	病院・医療管理学	医歯薬学	社会医学	病院・医療管理学	8103
263	応用健康科学(ヘルスプロモーション、レジャー、生活習慣病、運動療法、健康・保健教育等)	複合領域	健康・スポーツ科学	応用健康科学	2403
264	スポーツ科学、体育、身体教育論	複合領域	健康・スポーツ科学	身体教育学	2401
264	スポーツ科学、体育、身体教育論	複合領域	健康・スポーツ科学	スポーツ科学	2402
265	食生活学(フードマネジメント等)	複合領域	生活科学	食生活学	1703

その他、研究分野も重要だが、学科・専攻も研究分野を大括りに見る上では重要との指摘もあり、学部学科リストを以下のように整理した。

学部学科リスト

【工学系】

1 機械系(工学)
2 造船・海洋系(工学)
3 航空・宇宙系(工学)
4 電気・電子系(工学)
5 材料系<金属・セラミックス等>(工学)
6 応用化学・物質系(工学)
7 化学工学系
8 繊維系(工学)
9 経営・管理工学、事業創造系(工学)
10 応用物理系<光など>(工学)
11 土木系(工学)
12 建築系

【理工学等融合系(情報・生命・環境)】

13 情報系(情報学、情報工学、情報科学等)
14 生物工学、生命科学系、理工系バイオ
15 環境系
16 資源・エネルギー系

【理学系】

17 数学(理学)
18 物理(理学)
19 化学(理学)
20 生物(理学)
21 地球・惑星(理学)
22 天文(理学)

【農学、医療、生活、デザイン系】

23 農学系(バイオ系、化学系・食品系など)
24 農学系(バイオ以外、環境系・工学系など)
25 獣医系・動物系
26 薬学系
27 医学・歯学系
28 看護・保健・医療系
29 福祉・介護系
30 スポーツ・体育・健康系
31 家政・生活科学系(栄養・ファッション等も含む)
32 芸術・デザイン(音楽・映像・グラフィックなど)系

【文学系】

33 哲学系
34 文学系
35 語学・外国語系
36 史学系
37 心理系
38 教育学系、教員養成系

【社会科学系】

39 社会学系(観光、コミュニケーション学、社会情報学等も含む)
40 法律学系
41 政治学系・政策系
42 国際関係系
43 経済学系
44 経営学・商学系
45 会計学系

（4）技術系人材に対するアンケート調査

上記（1）～（3）を基に、産業界および大学における専門研究分野を分類・整理した上で、技術系・専門知識人材を対象とする、以下の項目等についてのアンケート調査を行った。

具体的には、職務と大学における専門研究分野の対応の部分にスポットを当てた調査を行う。具体的には、我が国の社会人（技術系人材）を対象としたアンケートの実施を通じ、自身が遂行する職務内容と出身研究室等の専門研究分野の対応度合いを軸に、学生時代に学んでおくべきだった専門研究分野などについての実態・意識を把握した。

① アンケート調査概要

（ア）調査方法

WEB アンケートにて回答を得た。

（イ）調査対象

株式会社クロス・マーケティングが保有するモニターを対象に実施した。

（ウ）回収数

73,612 件の有効回答を得た。

そのうち、技術系・専門知識人材から、9,822 件の回答を得た。

② アンケート項目

以下の観点を踏まえ、質問項目を設計した。

・現在の業職種・産業人材分類が明確になるようにする。
・今の仕事で求められる専門研究分野（技術分野）、スキル、能力等が明確になるようにする
・大学で学んでおけばよかった専門研究分野（技術分野）スキル、能力が明確になるようにする。

アンケート票

若手・中堅人材における「仕事」に関係する大学の「学問分野」についてのアンケート

SA　F1　あなたの性別をお知らせください。
1　男性
2　女性

回答者条件：全員
対象外条件：F2 = 7 ～ 10（即時回答終了）

SA　F2　現在の年齢をお選びください。
1　22歳未満
2　22-24歳
3　25-29歳
4　30-34歳
5　35-39歳
6　40-44歳
7　45-49歳
8　50-54歳
9　55-59歳
10　60歳以上

SA　F3　あなたのお住まいの地域をお知らせください。
※47都道府県プルダウン選択

改ページ

回答者条件：全員
対象外条件：F4 = 5 ～ 8（即時回答終了）

SA　F4　現在の雇用形態をお選びください。
1　自営業
2　経営者・役員
3　公務員
4　会社員等(正社員、正職員等)
5　会社員(契約社員)
6　会社員(派遣)
7　アルバイト・パート
8　その他

改ページ

SA　F5　お勤め先の従業員数をお選びください。

1　9人以下
2　10-29人
3　30-49人
4　50-99人
5　100-299人
6　300-999人
7　1000人以上
8　民間企業でない
9　わからない

改ページ

SA　SC1_2　あなたの業務は、次のどの製品・サービス群を対象としていますか。
最も当てはまる(一番近い)ものをお選び下さい。
→選択肢＜業種リスト＞

改ページ

回答者条件：全員
対象外条件：SC2 = 13 ～ 39（回答継続）

SA　SC2　あなたの職種は何ですか。最も当てはまる(一番近い)ものをお選び下さい。
→選択肢＜職種リスト＞

改ページ

SA　SC3　あなたの業務の分野系統は、どの専門系統に当たりますか。
最も当てはまる(一番近い)ものをお選び下さい。
→選択肢＜業務系統リスト＞

改ページ

SA　SC4　あなたは、現在の担当の業務にやりがいを感じていますか。

1　感じている
2　どちらかというと感じている
3　どちらともいえない
4　あまり感じていない

改ページ

SA　SC5　あなたの年収をお答えください。

1　299万円以下
2　300～399万円
3　400～499万円
4　500～599万円
5　600～699万円
6　700～799万円
7　800～899万円
8　900～999万円
9　1000万円以上
10　回答したくない

改ページ

回答者条件：全員
対象外条件：SC6 = 1，2（即時回答終了）

SA　SC6　最終学歴をお選びください。

1　高校
2　専門学校
3　高等専門学校
4　大学(学部)
5　大学院修士
6　大学院博士

SA　SC7　あなたの最終学歴につき、その学部・学科(研究科・専攻)について最も近いものをお選びください

→選択肢＜学部学科リスト＞

改ページ

SA　SC8_3　あなたが、最終学歴で、所属した研究室、あるいは専門的な研究を行うゼミで、主に扱っていた専門学問分野(属していない場合は、最も力を入れた学問分野)として、最も当てはまる(一番近い)ものを1つお選びください。

→選択肢＜専門学問分野リスト＞

改ページ

SA　SC9　SC8で回答した「最終学歴で、所属した研究室、あるいは専門的な研究を行うゼミで、主に扱っていた専門学問分野」〇〇〇（SC8_3回答テキスト再掲）は、現在の業務(仕事)にどの程度関係していますか。

1　関係している
2　ある程度関係している
3　あまり関係ない
4　関係ない

改ページ

MA　SC10_3　SC8で回答した「最終学歴で、所属した研究室、あるいは専門的な研究を行うゼミで、主に扱っていた専門学問分野」〇〇〇（SC8_3回答テキスト再掲）以外で、最終学歴で力を入れて学んだと考える分野をお選びください。

あてはまるものがない場合は、もっとも近いものを1つお答えください。

→選択肢＜専門学問分野リスト＞

改ページ

MA　SC11_3　現在、あなたが担当する業務(仕事)で、関係が深い専門学問分野を3個までお選び下さい。(3つま

→選択肢＜専門学問分野リスト＞

SA　SC11_4　SC11_3で選んだ「現在、あなたが担当する業務(仕事)で、関係が深い専門学問分野」のうち、「最も関係している」学問分野を一つお選び下さい。

改ページ

MA　SC12A_2　SC8で回答した「最終学歴で、所属した研究室、あるいは専門的な研究を行うゼミで、主に扱っていた専門学問分野」〇〇〇（SC8_3回答テキスト再掲）は、本来は、どの製品・サービス群(業種)であると想定されますか。(3つまで)

→選択肢＜業種リスト＞

MA　SC12B　SC8で回答した「最終学歴で、所属した研究室、あるいは専門的な研究を行うゼミで、主に扱っていた専門学問分野」〇〇〇（SC8_3回答テキスト再掲）は、本来は、どの職種群につながると想定されますか。(3つまで)

→選択肢＜職種リスト＞

MA　SC12C　SC8で回答した「最終学歴で、所属した研究室、あるいは専門的な研究を行うゼミで、主に扱っていた専門学問分野」〇〇〇（SC8_3回答テキスト再掲）は、本来は、どの働く分野であると想定されますか。(3つまで)

→選択肢＜業務系統リスト＞

改ページ

SA　SC13　あなたは、大学進学段階で、SC8で回答した「最終学歴で、所属した研究室、あるいは専門的な研究を行うゼミで、主に扱っていた専門学問分野」〇〇〇（SC8_3回答テキスト再掲）は、(幅広く捉えて)大学(高専、大学院)卒業後、仕事につながり、有効であるというイメージはありました

1　つながるイメージを持っていたし、実際につながっていると思える
2　つながるイメージを持っていたが、実際にはつながっているとは思えない
3　つながるイメージはなかった
4　考えたことがなかった

改ページ

FA　SC14　SC11_4で回答した「現在、あなたが担当する業務(仕事)で、もっとも関係が深い専門学問分野」〇〇〇（SC11_4回答テキスト再掲）は、具体的に、あなたの業務のどの部分にどのように関係していますか。またどのように有効でしょうか。特に、SC1で回答したあなたの業務が対象とする「製品・サービス群」〇〇〇（SC1_2回答テキスト再掲）に対して、SC2で回答したあなたの現在の「職種」〇〇〇（SC2回答テキスト再掲）として、どのように関係し、活用されるのでしょうか。

若手・中堅人材における「仕事」に関係する大学の「学問分野」についてのアンケート

SA　Q1　最終学歴の教育機関について下記からお選びください。

1　国公立大学(大学院・高専)-北海道・東北
2　国公立大学(大学院・高専)-関東甲信越(東京都、神奈川県除く)
3　国公立大学(大学院・高専)-東京都、神奈川県
4　国公立大学(大学院・高専)-東海北陸
5　国公立大学(大学院・高専)-近畿
6　国公立大学(大学院・高専)-中国四国
7　国公立大学(大学院・高専)-九州沖縄
8　私立大学(大学院・高専)-北海道・東北
9　私立大学(大学院・高専)-関東甲信越(東京都、神奈川県除く)
10　私立大学(大学院・高専)-東京都、神奈川県
11　私立大学(大学院・高専)-東海北陸
12　私立大学(大学院・高専)-近畿
13　私立大学(大学院・高専)-中国四国
14　私立大学(大学院・高専)-九州沖縄
15　海外の大学等

改ページ

SA　Q2　あなたは、最終学歴時代、自分の学科・専攻について、研究室または専門的な研究を行うゼミに所属し、しっかりと勉強に取り組みましたか。

1　取り組んだ
2　やや取り組んだ
3　あまり取り組まなかった
4　取り組まなかった

改ページ

GR　Q3　SC11_3で選択した「あなたが担当する業務(仕事)で、関係が深い専門学問分野」それぞれについて、あなたは学生時代に学んでいましたか。(それぞれひとつずつ)

→ 回答方向		1 しっかり学んだ	2 学んだが、その内容は不足していた	3 学んでいなかったが、振り返ると学んでおくべきであった	4 学んでいなかったし、学生時代に必ずしも学んでおく必要はなかった
Q3_1	※選択した専門学問分野	○	○	○	○
Q3_2	※選択した専門学問分野	○	○	○	○
Q3_3	※選択した専門学問分野	○	○	○	○

改ページ

GR　Q4　Q3で「しっかり学んだ」と回答した専門学問分野について、主にどのような形で学びましたか。（それぞれいくつでも）

→ 回答方向		1 研究室に所属	2 グループでワークする実践型の授業	3 個人でワークする実習型授業	4 講義	5 その他
Q4_1	※選択した専門学問分野	□	□	□	□	□
Q4_2	※選択した専門学問分野	□	□	□	□	□
Q4_3	※選択した専門学問分野	□	□	□	□	□

改ページ

GR　Q5　Q3で「学んだが、その内容は不足していた」「学んでいなかったが、振り返ると学んでおくべきであった」と回答した専門学問分野について、どのように学生時代に学んでおけばよかったと思いますか。（それぞれいくつでも）

→ 回答方向		1 研究室やゼミに所属して学ぶべきであった	2 グループでワークする実践型の授業を受講（履修）しておくべきであった	3 個人でワークする実習型授業として受講（履修）しておくべきであった	4 （形態は問わないがなんらかの形で）授業で学んでおくべきであった	5 もっと高度、あるいは先端的な内容を学ぶべきであった	6 もっと応用的、あるいは実践的な内容（もっと産業界に即した内容）を学ぶべきであった	7 もっと基礎的な内容を学ぶべきであった
Q5_1	※選択した専門学問分野	□	□	□	□	□	□	□
Q5_2	※選択した専門学問分野	□	□	□	□	□	□	□
Q5_3	※選択した専門学問分野	□	□	□	□	□	□	□

改ページ

GR　Q6　あなたが業務で対象とする事業と、担当する業務の状況についてお伺い致します。

SA　Q6_1　あなたが業務で対象とする「製品・サービス群」の事業動向は、現在好調な分野である(成長傾向にある)と思われますか。

1　好調である(成長傾向にある)
2　どちらかというと好調(どちらかというと成長傾向)
3　どちらかというと好調ではない(どちらかというと成長傾向ではない)
4　好調ではない(成長傾向ではない)

SA　Q6_2　あなたが業務で対象する「製品・サービス群」の事業において、あなたの担当「職種」は、全体として考えて、能力のふさわしい人材は足りていますか。

1　不足傾向
2　やや不足傾向
3　やや足りている傾向
4　足りている傾向

改ページ

MA　Q7A_3　あなたの関わる「製品・サービス群」〇〇〇（SC1_2回答テキスト再掲）の事業(業務) は、技術系人材全体を見渡して、現在、「どの専門学問分野の知識・知見を有す る人材」において、人材需要(ニーズ)課題があると考えられますか。

①「人材需要(ニーズ)が高く、恒常的に足りていないと思われる専門学問分野」についてお答えください。

→選択肢＜専門学問分野リスト＞

②「人材需要(ニーズ)は必ずしも高くはないが、教育機関からの輩出が 少ない等で、求人が難しい専門学問分野」についてお答えください。

→選択肢＜専門学問分野リスト＞

改ページ

MA　Q8A_3　あなたの関わる事業(業務)で、(イノベーション等による)新たな展開・成長に向けて、どの専門学問分野(技術分野)関連の知見・知識がある(研究が進む)ことが望ましいですか。優先順が高いものを3つまでお選び下さい。(3つまで)

→選択肢＜専門学問分野リスト＞

SA　Q8B_3　あなたが、Q8A_3で、『知見・知識がある(研究が進む)ことが望ましい』と上げ た専門学問分野(技術分野)で、最も望ましいと思われる分野を一つお選び下さ い。

改ページ

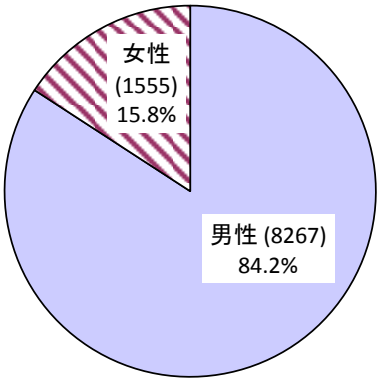
FA　Q9　最も優先順位を高く挙げた「専門学問分野」〇〇〇（Q8B_3回答テキスト再掲）に対し、あなたは、具体的にどんな知見・知識、あるいは研究を期待し、あなたの関わる「製品・サービス群」〇〇〇（SC1_2回答テキスト再掲）の事業(業務)は、それにより、どういう具体的な展開・発展が期待できると考えますか。

③ 集計結果

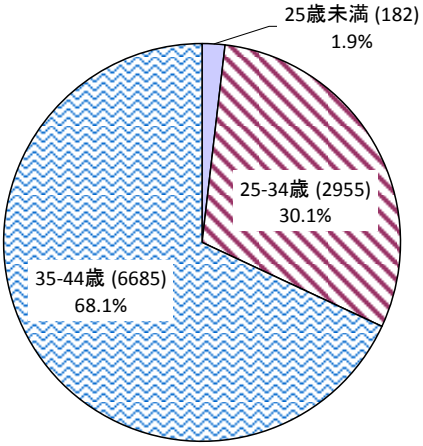
（ア）回答者のプロフィール

回答者は以下のとおりである。

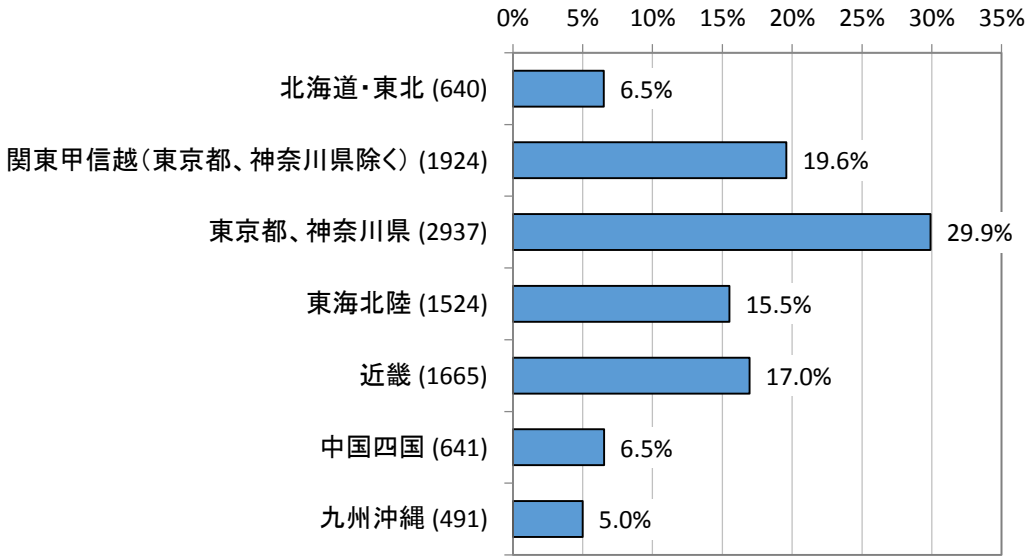
性別（n=9822）



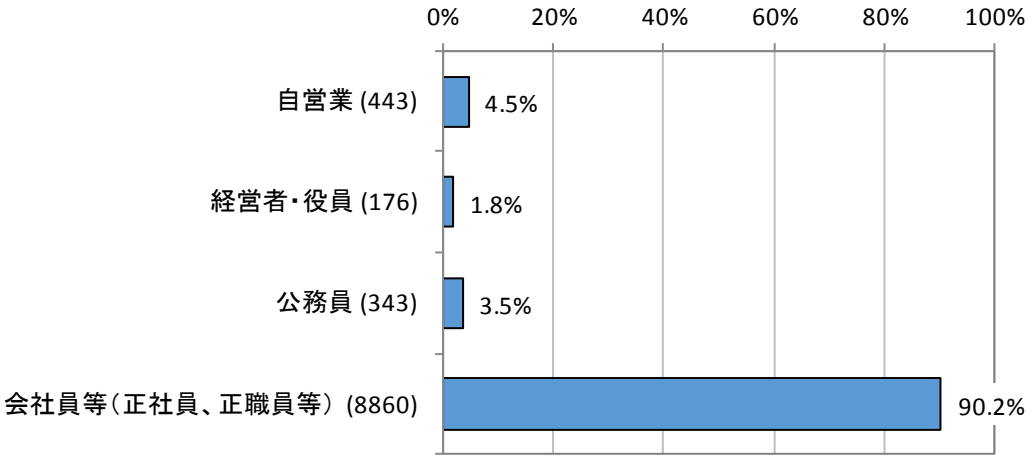
年齢（n=9822）



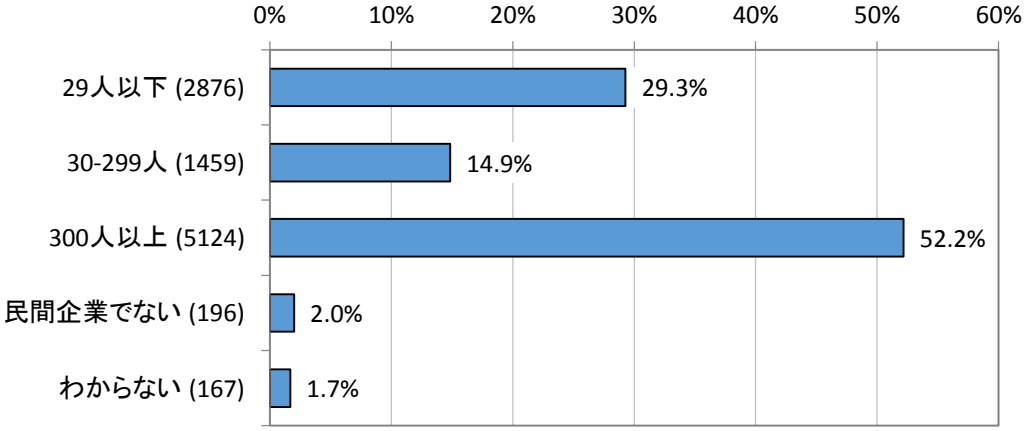
居住地（n=9822）



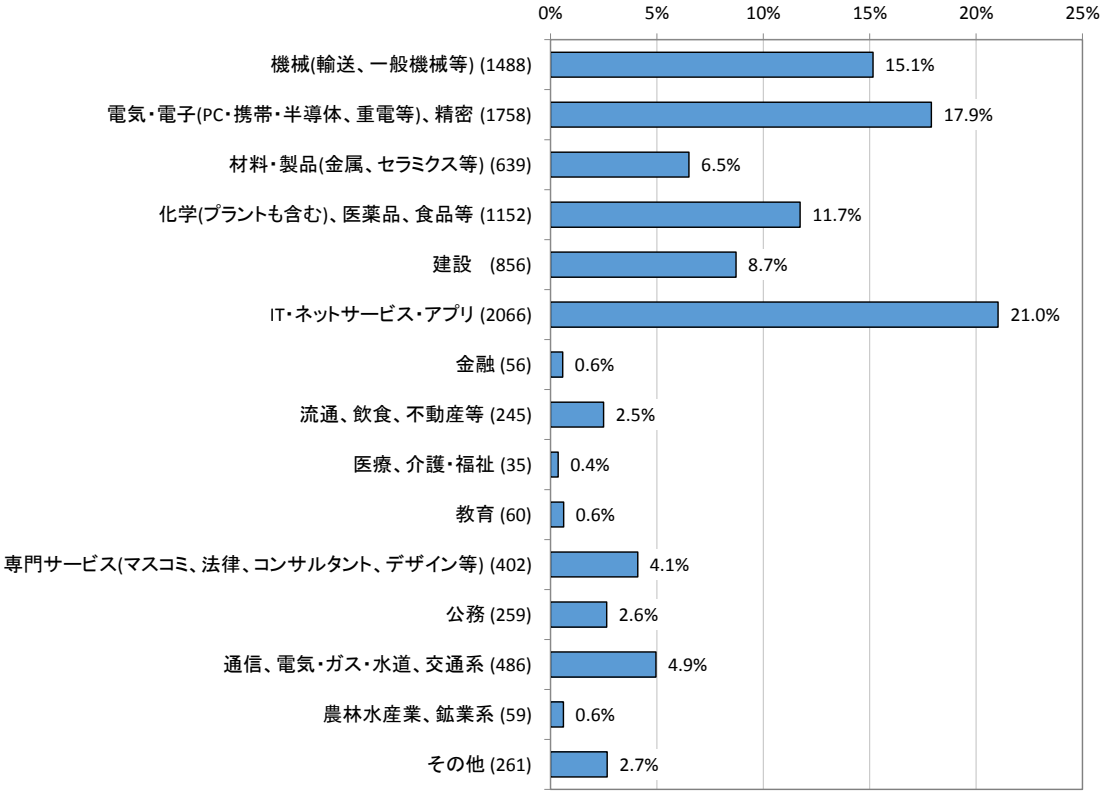
現在の雇用形態（n=9822）



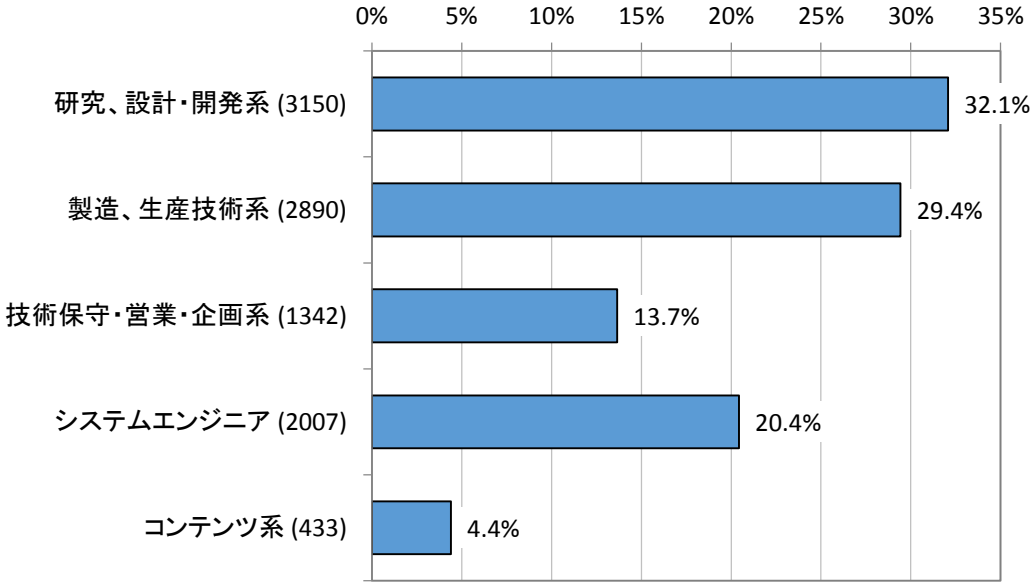
会社規模（n=9822）



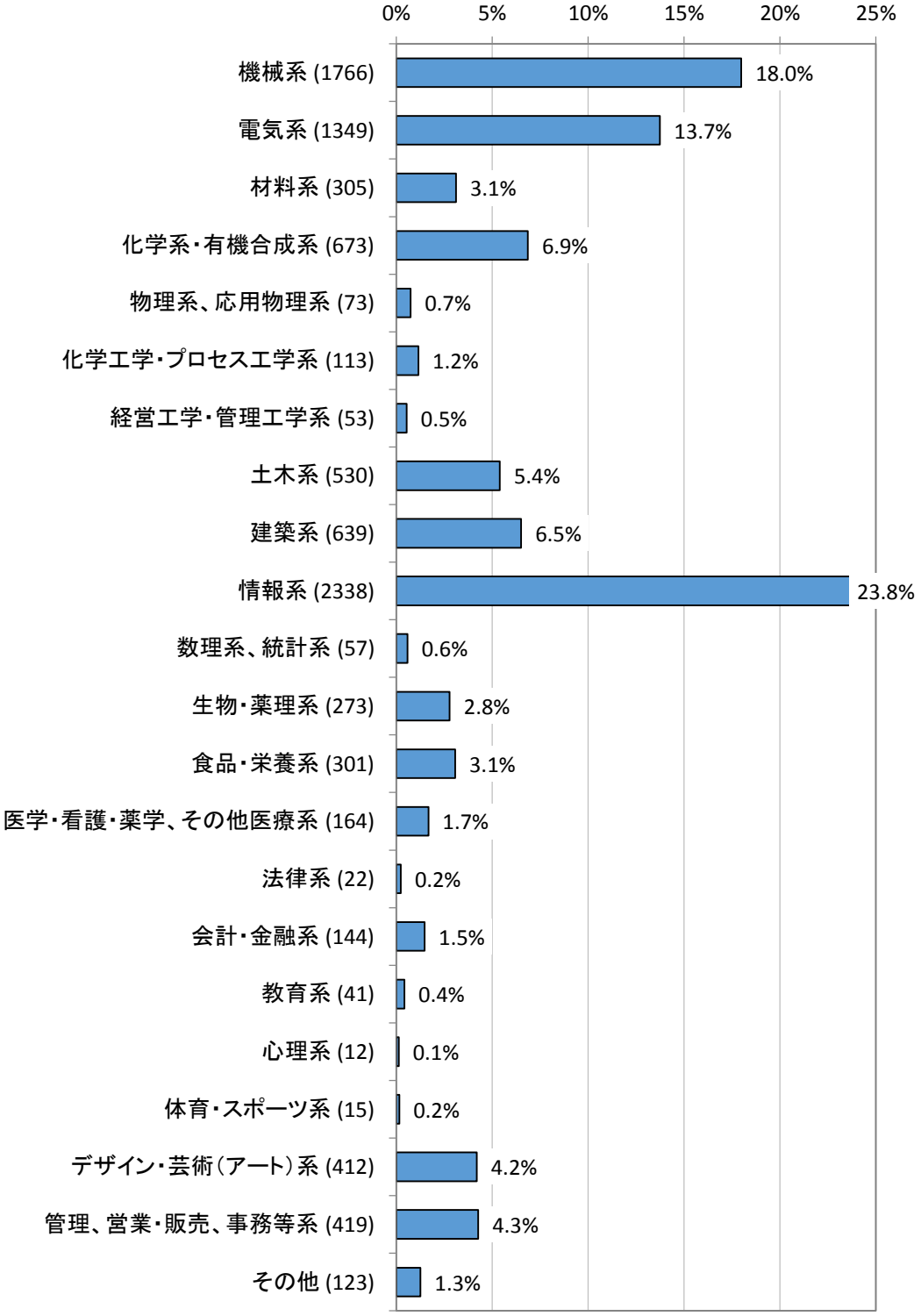
業種（n=9822）



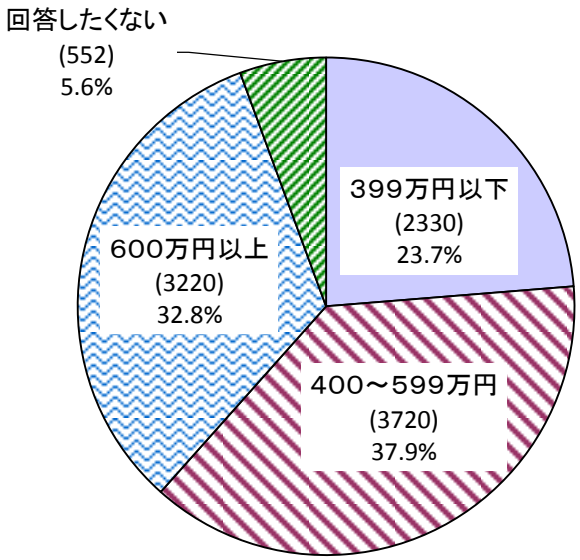
職種（n=9822）


0%
5%
10%
15%
20%
25%
30%
35%
研究、設計・開発系 (3150)
32.1%
製造、生産技術系 (2890)
29.4%
技術保守・営業・企画系 (1342)
13.7%
システムエンジニア (2007)
20.4%
コンテンツ系 (433)
4.4%

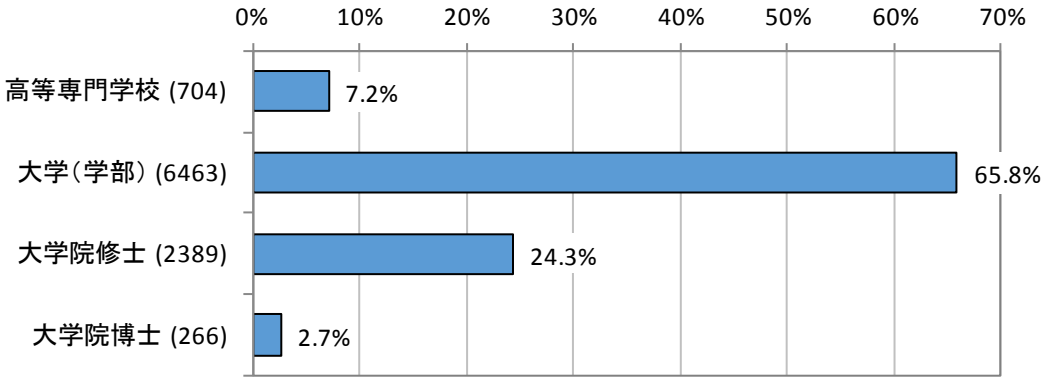
業務系統（n=9822）


0%
5%
10%
15%
20%
25%
機械系 (1766)
18.0%
電気系 (1349)
13.7%
材料系 (305)
3.1%
化学系・有機合成系 (673)
6.9%
物理系、応用物理系 (73)
0.7%
化学工学・プロセス工学系 (113)
1.2%
経営工学・管理工学系 (53)
0.5%
土木系 (530)
5.4%
建築系 (639)
6.5%
情報系 (2338)
23.8%
数理系、統計系 (57)
0.6%
生物・薬理系 (273)
2.8%
食品・栄養系 (301)
3.1%
医学・看護・薬学、その他医療系 (164)
1.7%
法律系 (22)
0.2%
会計・金融系 (144)
1.5%
教育系 (41)
0.4%
心理系 (12)
0.1%
体育・スポーツ系 (15)
0.2%
デザイン・芸術（アート）系 (412)
4.2%
管理、営業・販売、事務等系 (419)
4.3%
その他 (123)
1.3%

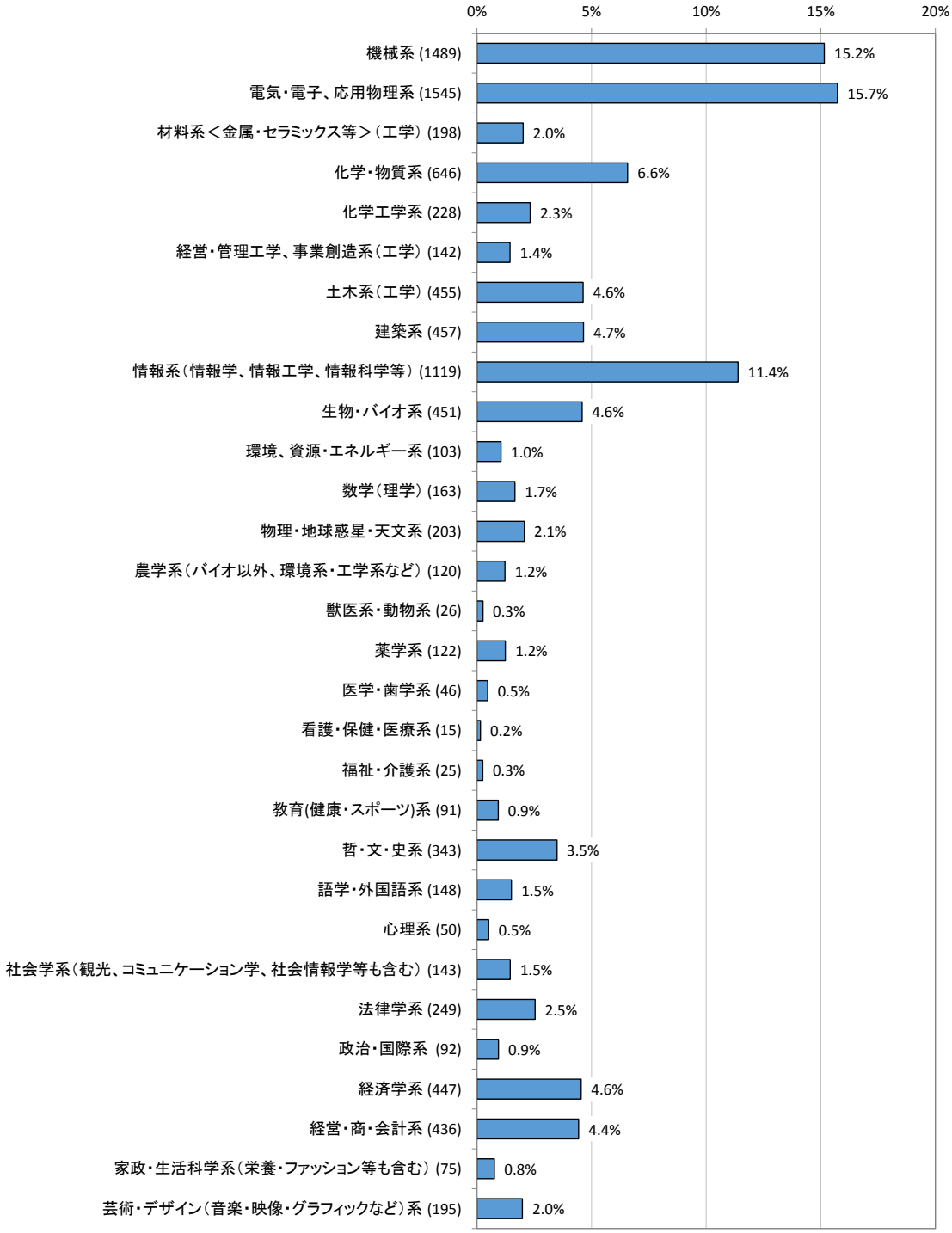
年収（n=9822）



最終学歴（n=9822）



出身学科（n=9822）


0%
5%
10%
15%
20%
機械系 (1489) 15.2%
電気・電子、応用物理系 (1545) 15.7%
材料系＜金属・セラミックス等＞（工学） (198) 2.0%
化学・物質系 (646) 6.6%
化学工学系 (228) 2.3%
経営・管理工学、事業創造系（工学） (142) 1.4%
土木系（工学） (455) 4.6%
建築系 (457) 4.7%
情報系（情報学、情報工学、情報科学等） (1119) 11.4%
生物・バイオ系 (451) 4.6%
環境、資源・エネルギー系 (103) 1.0%
数学（理学） (163) 1.7%
物理・地球惑星・天文系 (203) 2.1%
農学系（バイオ以外、環境系・工学系など） (120) 1.2%
獣医系・動物系 (26) 0.3%
薬学系 (122) 1.2%
医学・歯学系 (46) 0.5%
看護・保健・医療系 (15) 0.2%
福祉・介護系 (25) 0.3%
教育(健康・スポーツ)系 (91) 0.9%
哲・文・史系 (343) 3.5%
語学・外国語系 (148) 1.5%
心理系 (50) 0.5%
社会学系（観光、コミュニケーション学、社会情報学等も含む） (143) 1.5%
法律学系 (249) 2.5%
政治・国際系 (92) 0.9%
経済学系 (447) 4.6%
経営・商・会計系 (436) 4.4%
家政・生活科学系（栄養・ファッション等も含む） (75) 0.8%
芸術・デザイン（音楽・映像・グラフィックなど）系 (195) 2.0%

最終学歴での主な専門学問分野（１）

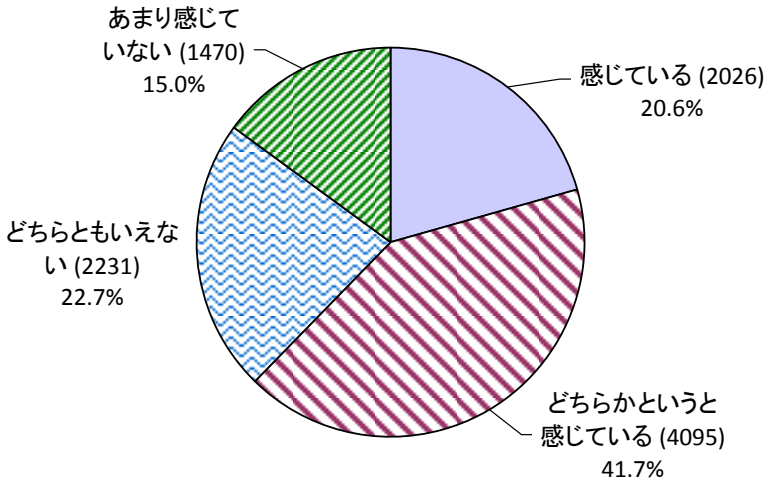
分類	学問分野	回答数	全体に占める割合
機械系（n=1634,16.6%）	設計工学（人間工学も含む）	189	（ 1.9%）
	機構学、機械要素（歯車等）	144	（ 1.5%）
	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	65	（ 0.7%）
	加工学（機械加工学、工作機械など）	117	（ 1.2%）
	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	111	（ 1.1%）
	伝熱・熱物性（移動速度論など）	81	（ 0.8%）
	流体工学、流体機械	239	（ 2.4%）
	機械材料	115	（ 1.2%）
	材料力学（構造、破壊など）	198	（ 2.0%）
	機械力学 （振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	118	（ 1.2%）
	メカトロニクス・ロボティクス	141	（ 1.4%）
	自動車工学（水素自動車等）	64	（ 0.7%）
	航空宇宙工学	34	（ 0.3%）
	船舶工学	13	（ 0.1%）
	海洋工学	5	（ 0.1%）
電気系、物性物理・ナノテク系（n=1611,16.4%）	電力工学・電力変換（送電・配電等）	193	（ 2.0%）
	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	188	（ 1.9%）
	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	159	（ 1.6%）
	デジタル回路、LSI（FPGA等）	98	（ 1.0%）
	電子デバイス （半導体工学等）	234	（ 2.4%）
	電子機器・パッケージ	46	（ 0.5%）
	ディスプレイ（薄膜ディスプレイ、大面積、可撓性、色情報、画像、動画、情報家電等）	26	（ 0.3%）
	カーエレクトロニクス（AV、CAN、電気自動車など）	4	（ 0.0%）
	光エレクトロニクス・デバイス（光工学を含む）	60	（ 0.6%）
	計測工学（光計測を含む）	52	（ 0.5%）
	制御工学	110	（ 1.1%）
	システム工学	97	（ 1.0%）
	結晶工学、厚膜（アモルファス、非結晶も含む）	28	（ 0.3%）
	薄膜・表面界面物性	42	（ 0.4%）
	物性物理（応用系、電子材料＜半導体、誘電体、磁性体、絶縁体等＞等）	86	（ 0.9%）
	物性物理学（超伝導、低温、スピン物性等）	46	（ 0.5%）
	数理物理、統計物理（第一原理による）・熱力学	31	（ 0.3%）
	原子・分子物理、量子物理、量子エレクトロニクス	62	（ 0.6%）
	機能物性化学（光、電子、スピン等）	14	（ 0.1%）
	ナノテク＜構造・材料・物性＞（フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等）	23	（ 0.2%）
	ナノマイクロデバイス・システム（MEMS・NEMS等）	12	（ 0.1%）
材料・物質・化学工学、化学系（n=935,9.5%）	有機・ハイブリッド材料（有機半導体等）	48	（ 0.5%）
	金属物性・材料、無機物性・材料（金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等）	98	（ 1.0%）
	軽金属材料（アルミニウム、チタン、マグネシウム等）	23	（ 0.2%）
	炭素系物質・材料	19	（ 0.2%）
	複合材料（繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等）	22	（ 0.2%）
	構造・機能材料（薄膜、生体、電子、磁性など）	20	（ 0.2%）
	表界面工学（物性、表面処理・めっき、腐食防食等）	24	（ 0.2%）
	溶接・接合・接着	10	（ 0.1%）
	金属生産工学（反応・分離・精製、製造プロセス、省エネプロセス、化学熱力学等）	10	（ 0.1%）
	材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、3次元加工等）	14	（ 0.1%）
	物質・材料設計	22	（ 0.2%）
	物質・材料の分析・評価（機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など）	38	（ 0.4%）
	化学工学＜基礎系＞（物性、撹拌、分離・精製等）	81	（ 0.8%）
	反応工学（反応速度論、重合等）	24	（ 0.2%）
	粉体工学（粉体冶金、粉体加工学等）	12	（ 0.1%）
	計装、プロセス制御、システム設計	9	（ 0.1%）
	エネルギー変換工学（触媒・資源化学プロセス）	11	（ 0.1%）
	バイオエンジニアリング（バイオセンサー、バイオリアクター、食品工学等）	23	（ 0.2%）
	理論化学	5	（ 0.1%）
	基礎物理化学（構造・分子動力学・分子分光等）	26	（ 0.3%）
	基礎有機化学（薬学系合成・天然物等も含む）	101	（ 1.0%）
	基礎無機化学（錯体等）	26	（ 0.3%）
	核・放射化学	8	（ 0.1%）
	合成化学（有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等）	81	（ 0.8%）
	高分子化学・機能性高分子（繊維も含む）	85	（ 0.9%）
	分析化学	69	（ 0.7%）
	エネルギー関連化学（光触媒等）	10	（ 0.1%）
	分子デバイス化学（半導体・光・電池等）	16	（ 0.2%）
環境・資源・エネルギー、土木（n=766,7.8%）	気象・大気・海洋・プラズマ圏	26	（ 0.3%）
	自然地理学（地形・気候・水文、土地利用、地図、地理情報システム等）	23	（ 0.2%）
	自然災害科学、防災学（地震・津波・火山学、地震・気象等各種自然災害、地域防災、復興工学、災害予測・対策・リスク等）	26	（ 0.3%）
	地球温暖化、環境変動・循環モデル・評価（アセスメント等）	32	（ 0.3%）
	環境化学（環境計測、センサーモニタリング、汚染物質評価等）	35	（ 0.4%）
	環境負荷低減、保全修復（排水・排ガス・廃棄物等発生制御、騒音・振動・地盤対策、汚染除去・修復、生物機能利用等）	23	（ 0.2%）
	資源・リサイクル工学（資源分離・確保、環境調和、リサイクル等）	18	（ 0.2%）
	自然共生・持続可能システム創成（生態系、環境浄化、バイオマス、資源循環等）	27	（ 0.3%）
	環境政策・社会学（経済・法等）	20	（ 0.2%）
	エネルギー変換・貯蔵学（太陽光活用、炭酸ガス活用、燃料電池、バッテリー、ワイヤレス電力伝送等）	14	（ 0.1%）
	エネルギー学＜電力系＞（エネルギーシステム、スマートグリッド等）	5	（ 0.1%）
	原子力工学（安全設計、反応制御、原子炉廃炉・環境修復）	5	（ 0.1%）
	核融合学	6	（ 0.1%）
	地質学・鉱物学	15	（ 0.2%）
	地球・資源システム工学（地殻工学、資源開発、廃棄物処分、地層汚染等）	10	（ 0.1%）
	構造工学・維持管理工学	87	（ 0.9%）
	地震工学	20	（ 0.2%）
	土木材料	54	（ 0.5%）
	土木施工・建設マネジメント	72	（ 0.7%）
	地盤工学	51	（ 0.5%）
	水理・河川工学、海岸・港湾工学	57	（ 0.6%）
	土木計画	35	（ 0.4%）
	交通工学	33	（ 0.3%）
	高度交通システム（ITS）	1	（ 0.0%）
	景観・デザイン、土木史	17	（ 0.2%）
	土木環境システム、衛生工学	21	（ 0.2%）
	農業土木、地域環境工学・計画学（水利、保全、生態系、景観等）	33	（ 0.3%）

分類	学問分野	回答数	全体に占める割合
都市・建築、生活、デザイン・実践教育系（n=610,6.2%）	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）	70	（ 0.7%）
	ランドスケープ、造園・緑地学	9	（ 0.1%）
	建築計画学（計画論、設計論、住宅論等）	89	（ 0.9%）
	建築環境・設備	51	（ 0.5%）
	建築構造・材料	106	（ 1.1%）
	建築経済学	4	（ 0.0%）
	意匠・建築史	57	（ 0.6%）
	住居学・住生活学	16	（ 0.2%）
	被服・衣生活学	19	（ 0.2%）
	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）	12	（ 0.1%）
	建築（都市・ランドスケープ）デザイン	40	（ 0.4%）
	プロダクトデザイン（ユニバーサルデザインも含む）	26	（ 0.3%）
	デザイン論、デザイン学	39	（ 0.4%）
	ワークショップ実践（空き家利用、町・家づくり、防災、モノづくり、地域・企業課題等）	11	（ 0.1%）
	製図、デザイン実習	61	（ 0.6%）
情報系（n=1458,14.8%）	計算機システム（アーキテクチャ、回路とシステム、LSI設計、組込みハード等）	79	（ 0.8%）
	基本ソフト（オペレーティングシステム＜OS＞、組込みソフト等）	46	（ 0.5%）
	ミドルウェア（並列分散、仮想化、クラウド基盤等）	29	（ 0.3%）
	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）	88	（ 0.9%）
	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	408	（ 4.2%）
	端末システム（スマートフォン、ウエアラブル機器等）	5	（ 0.1%）
	通信工学（通信方式（無線、光等）、信号処理、変復調等）	91	（ 0.9%）
	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	120	（ 1.2%）
	データベース・検索	42	（ 0.4%）
	マルチメディア情報処理・情報生成	40	（ 0.4%）
	セキュリティ（暗号、認証、アクセス制御、マルウェア対策、指紋認証等）	15	（ 0.2%）
	人工知能・機械学習・知識処理（マルチエージェント、知識探査・発見／マイニング、自然言語処理等）	105	（ 1.1%）
	知能ロボティクス（自律システム・ディジタルヒューマンモデル等）	11	（ 0.1%）
	画像処理（CG、画像認識等）	92	（ 0.9%）
	音声処理（音声認識・合成等）	23	（ 0.2%）
	情報センシング（知覚情報等）	11	（ 0.1%）
	ヒューマンインターフェース・インターラクション、グループウェア	33	（ 0.3%）
	感性情報処理（感性＜デザイン・表現・心理・脳・環境・経営＞学等）	9	（ 0.1%）
	エンターテインメント、ゲーム学（メディアアート、3D、音楽、ネットゲーム、デジタルミュージアム等）	34	（ 0.3%）
	オペレーションズリサーチ（OR） （数理計画法、組合せ最適化等）	22	（ 0.2%）
	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）	45	（ 0.5%）
	高性能計算（並列処理、数値解析、シミュレーション、HPC＝ハイパフォーマンスコンピューティング等）	22	（ 0.2%）
	数理モデル（複雑系、カオス、フラクタル、スケールフリー等）	20	（ 0.2%）
	オートマトン・形式言語理論、計算（量）理論	8	（ 0.1%）
	情報理論・符号理論	30	（ 0.3%）
	アルゴリズム	30	（ 0.3%）
情報学活用・展開系、教育・学校・心理（n=190,1.9%）	WEB情報学（SNS・セマンティックWEB等）	12	（ 0.1%）
	図書館情報学、社会情報学（ディジタルアーカイブ・情報資源管理等）	11	（ 0.1%）
	学習システム、教育工学（メディア・分散協調、カリキュラム・教授法等）	10	（ 0.1%）
	情報デザイン（メディア、コンテンツ、インターフェイス等）	24	（ 0.2%）
	教科学習（教科外・生活・進路指導等も含む）、科学・理科教育、特別支援教育	30	（ 0.3%）
	外国語教育（教授法、第二言語習得、早期外国語教育）	38	（ 0.4%）
	子ども学（子ども環境学）	3	（ 0.0%）
	教育学・行政、学校経営学、教育社会学（学校・教師・生徒文化等）	21	（ 0.2%）
	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学	41	（ 0.4%）
社会応用工学（経営、安全等）、社会科学、人文科学（n=1611,16.4%）	生産工学（生産モデリング、工程設計等）	31	（ 0.3%）
	安全工学、信頼性工学（リスクマネジメント、規制等も含む）	5	（ 0.1%）
	経営工学（ロジスティクス、品質管理、プロジェクトマネジメント等も含む）	78	（ 0.8%）
	サービス工学（サービスマネジメント、知識マネジメント、スマートコミュニティ＜医療・福祉…＞等）	6	（ 0.1%）
	ファイナンス・金融工学	23	（ 0.2%）
	会計・簿記	75	（ 0.8%）
	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）	89	（ 0.9%）
	マーケティング・流通、保険	77	（ 0.8%）
	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）	22	（ 0.2%）
	社会工学（社会システム等）、政策科学	6	（ 0.1%）
	科学技術史・技術論	1	（ 0.0%）
	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究	122	（ 1.2%）
	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）	63	（ 0.6%）
	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）	212	（ 2.2%）
	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）	40	（ 0.4%）
	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）	353	（ 3.6%）
	農業経済・経営・政策、開発農学（食糧自給・安全保障、地産地消、技術移転、農村社会学等）	20	（ 0.2%）
	哲学、倫理学、宗教学	34	（ 0.3%）
	史学（日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等）、考古学	78	（ 0.8%）
	地域研究、人文地理、観光（ツーリズム等）、文化人類学・民俗学	40	（ 0.4%）
	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学	236	（ 2.4%）
基礎数物系（天文、地球物理等も含む）（n=221,2.3%）	解析（関数方程式、力学系、確率論等）	41	（ 0.4%）
	代数（代数解析、代数応用、代数幾何等）	28	（ 0.3%）
	幾何（幾何解析、位相幾何・トポロジー等）	24	（ 0.2%）
	数理論理学、数学基礎論、情報数理＜基礎系＞	16	（ 0.2%）
	離散数学	3	（ 0.0%）
	数理モデル（複雑系等）・数値解析、統計数学・ゲーム理論・実験計画等	29	（ 0.3%）
	基礎物理（力、熱、光、波、電磁気等）	18	（ 0.2%）
	生物・化学等、現象の物理（高分子、コロイド、光合成、生体等）	4	（ 0.0%）
	プラズマ科学、プラズマエレクトロニクス	10	（ 0.1%）
	素粒子・原子核・宇宙物理学、量子ビーム科学	15	（ 0.2%）
	天文学	7	（ 0.1%）
	地球物理学、惑星科学・進化学等	15	（ 0.2%）
	地球宇宙化学（地球宇宙物質、同位体・放射年代、計測手法等）	4	（ 0.0%）
	古生物学・層位（化石、系統・進化・多様性等）	7	（ 0.1%）

最終学歴での主な専門学問分野（２）

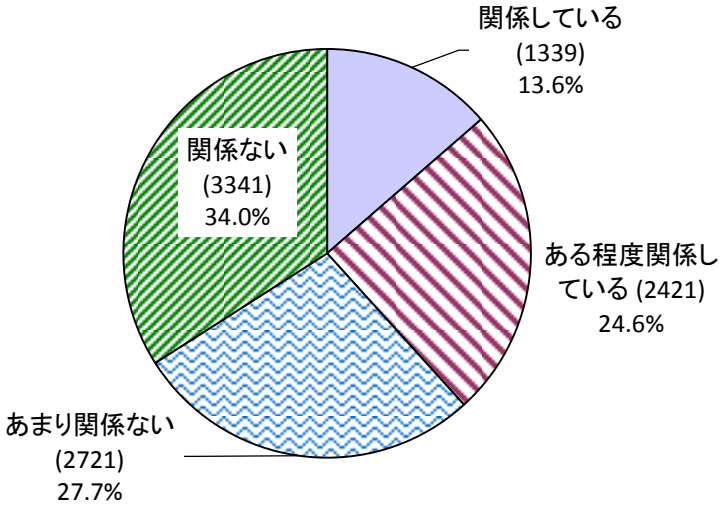
分類	学問分野	回答数	全体に占める割合
生体・バイオ（基礎・生理学・先端医療<ガン、ゲノム>）（n=318, 3.2%）	分子生物学・ゲノム生物学／生体関連化学 （ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）	131	（ 1.3%）
	構造生物化学 （細胞間マトリクス、分子認識、立体構造解析等）	16	（ 0.2%）
	機能生物化学（酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等）	27	（ 0.3%）
	細胞生物学（染色体・糖鎖・オルガネラ・細胞組織・培養工学等）	20	（ 0.2%）
	発生生物学（再生工学も含む）	12	（ 0.1%）
	バイオインフォマティクス・システムゲノム学（遺伝子・タンパク質・代謝	10	（ 0.1%）
	遺伝学、人類遺伝（集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物<分子進化・遺伝子進化>など）	11	（ 0.1%）
	系統分類学（生物多様性）	4	（ 0.0%）
	形態・構造	1	（ 0.0%）
	自然人類学（生理人類学、被服・人間工学応用、医療応用等）	4	（ 0.0%）
	生態学・生物資源保全学	16	（ 0.2%）
	解剖学	2	（ 0.0%）
	生理学、内分泌	15	（ 0.2%）
	環境生理学（体力医学、栄養、成長・老化、宇宙医学、生体リズム、睡眠等）	0	（ 0.0%）
	血液	3	（ 0.0%）
	免疫学、アレルギー・膠原病	12	（ 0.1%）
	感染症	3	（ 0.0%）
	病原微生物学（細菌、ウイルス等）	7	（ 0.1%）
	寄生虫学	1	（ 0.0%）
	病理学全般	1	（ 0.0%）
	放射線、化学物質の人体影響	1	（ 0.0%）
	ガン関連の生物学（シグナル伝達、アポトーシス、細胞接着、幹細胞、発ガン機構、ガンの浸潤・転移、ガン免疫等）	4	（ 0.0%）
	ガン診断（ゲノム解析、オーダーメイド医療、バイオマーカー・分子イメージング等）	1	（ 0.0%）
	ゲノム医科学、病態医化学（遺伝子診断、ゲノム創薬、発生・再生医学、加齢、代謝異常、ヒト集団遺伝学等）	1	（ 0.0%）
	ガン治療（抗ガン物質、分子標的、免疫療法、抗体療法等）	2	（ 0.0%）
	神経内科（臨床・分子）・外科学	1	（ 0.0%）
	神経生理学、行動神経・認知神経科学、ゲノム脳科学等	4	（ 0.0%）
	神経解剖・病理	1	（ 0.0%）
	神経化学・薬理	5	（ 0.1%）
	脳計測・情報	2	（ 0.0%）
	精神薬理・生理・病理、社会精神医学	0	（ 0.0%）
医療支援系（薬学、工学。農業・食品生産支援も含む）（n=102, 1.0%）	天然物・生物有機系化学（生薬・薬用資源学・構造活性相関、生合成、化学生態学など）	18	（ 0.2%）
	創薬化学（医薬品・分子設計・ゲノム創薬）、ケミカルバイオロジー	13	（ 0.1%）
	薬理学	17	（ 0.2%）
	薬物動態、代謝／代謝学・メタボリックシンドロームなど	6	（ 0.1%）
	製剤学	7	（ 0.1%）
	環境・衛生系薬学、衛生・公衆衛生（環境化学・食品衛生、中毒・環境毒性、香粧／地域医療、産業・行政等）	4	（ 0.0%）
	臨床・病院・社会薬学／医療薬剤、医薬品情報	6	（ 0.1%）
	麻酔	0	（ 0.0%）
	バイオマテリアル（再生医工学材料、ドラッグデリバリーシステム等）	11	（ 0.1%）
	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学（バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等）	6	（ 0.1%）
	放射線科学・技術学（CT・PET・MRI、放射線診断・治療、核医学物理、加速器等）	4	（ 0.0%）
	健康・福祉工学（介護予防・支援技術、福祉・介護用機器・ロボット、機能代行等）	1	（ 0.0%）
	ナノバイオサイエンス（DNAデバイス、バイオチップ、ゲノム工学等）	3	（ 0.0%）
	農業工学、生物環境・計測工学（植物工場、ロボティクス、リモートセンシング等）	6	（ 0.1%）
食糧・食品、農学系（n=233, 2.4%）	食品科学／調理学（食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等）	79	（ 0.8%）
	応用微生物学（発酵・遺伝子資源・二次代謝産物・微生物利用）	45	（ 0.5%）
	水圏環境学・環境微生物学	1	（ 0.0%）
	植物科学（分子・生理）	21	（ 0.2%）
	遺伝育種、作物（イネ・トウモロコシ等）、園芸（果樹・野菜等）	22	（ 0.2%）
	植物病理	2	（ 0.0%）
	栄養・土壌（肥料等）	4	（ 0.0%）
	木質科学、林産学、木材利用学（物性、紙、バイオマス、文化財等）	3	（ 0.0%）
	森林・森林環境（生理・生態学、管理、砂防・土木、林業経営、気候等）	14	（ 0.1%）
	動物生理・行動、動物科学	12	（ 0.1%）
	昆虫科学、応用昆虫、病害虫対策	5	（ 0.1%）
	水圏動物系生命科学・食品加工学（分子生物、化学系）	6	（ 0.1%）
	水圏動物資源学（養殖、病理、水産経営等）	7	（ 0.1%）
	畜産学	8	（ 0.1%）
	獣医学	4	（ 0.0%）
臨床医学・医療、健康系（n=133, 1.4%）	消化器（胃、腸、肝臓、膵臓など）	0	（ 0.0%）
	循環器・心臓・血管	1	（ 0.0%）
	呼吸器	0	（ 0.0%）
	腎臓、高血圧	0	（ 0.0%）
	小児	0	（ 0.0%）
	胎児、新生児	0	（ 0.0%）
	婦人科、産科、生殖、更年期	0	（ 0.0%）
	皮膚	0	（ 0.0%）
	泌尿器	0	（ 0.0%）
	耳鼻咽喉	0	（ 0.0%）
	眼科	0	（ 0.0%）
	整形	0	（ 0.0%）
	形成外科（再建、創傷、マイクロサージャリー、移植、再生）	1	（ 0.0%）
	疼痛学（しびれ、かゆみ、鎮痛薬も含む）	0	（ 0.0%）
	歯科（基礎、内科、外科、社会、予防等）	2	（ 0.0%）
	歯科医用工学、再生歯学、歯科放射線学	0	（ 0.0%）
	看護学（助産学、産業看護等も含む）	2	（ 0.0%）
	社会福祉学	24	（ 0.2%）
	心療・東洋・緩和・老年医学等	3	（ 0.0%）
	臨床心理（心理療法、心理アセスメント等）	15	（ 0.2%）
	病態検査学（免疫血清、遺伝子・腫瘍検査、臨床微生物等）	1	（ 0.0%）
	理学・作業・言語療法学、リハビリ科学、老年学	1	（ 0.0%）
	救急医学	1	（ 0.0%）
	疫学・予防医学（ガン予防、バイオバンク、臨床統計、健康診断など）	3	（ 0.0%）
	法医学	5	（ 0.1%）
	病院・医療管理学	3	（ 0.0%）
	応用健康科学（ヘルスプロモーション、レジャー、生活習慣病、運動療法、健康・保健教育等）	3	（ 0.0%）
	スポーツ科学、体育、身体教育論	32	（ 0.3%）
	食生活学（フードマネジメント等）	36	（ 0.4%）
合計		9822	（100.0%）

現在担当の業務へのやりがい（n=9822）

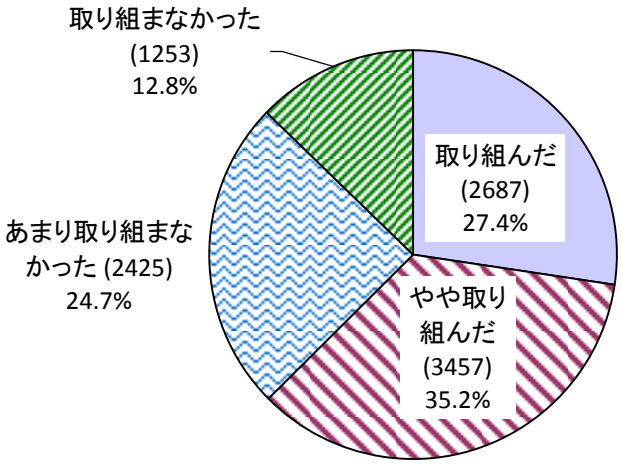


（イ）学生時代の学びについて

「最終学歴で、所属した研究室、あるいは専門的な研究を行うゼミで、主に扱っていた専門学問分野」は、現在の業務（仕事）にどの程度関係していますか。（n=9822）



あなたは、最終学歴時代、自分の学科・専攻について、研究室または専門的な研究を行うゼミに所属し、しっかりと勉強に取り組みましたか。（n=9822）



(5)技術系・専門知識人材アンケート　クロス集計、全体分析

（1）～（4）を踏まえ、アンケート　クロス集計を行い、産業界における現在と将来の人材供給ニーズを整理・分析した。

① 好調な業種

問 23-1「あなたが業務で対象とする「製品・サービス群」の事業動向は、現在好調な分野である(成長傾向にある)と思われますか。」において、「好調である」と回答した人の業種から、現在好調な業種を明らかにする。

また、好調であると回答した中で、その全体に占める割合で比較をした。

- 全体（n=9822）のうち、「好調である」と回答したサンプル数は 914 件であり、全体の 9.3%が自分の業種が好調であると回答していることになる。
- 業種別割合をみると、少数サンプル（n=10 未満）を除き、最も割合が高いのが「航空機・航空機器」で 24.0%である。次いで「医療機器」の 20.2%である。
- また「好調である」の回答者（n=914）について、業種別割合をみると、最も多かったのは「ソフトウェア、情報システム開発」で 18.3%、次いで「自動車・機器」が 13.9%、「建設全般（土木・建築・都市）」の 7.1%となっている。

各業種における「好調な業種」の回答割合（n=9822）

順位		業種	業種別人数	好調である（成長傾向にある）	
				回答数	各業種における割合
1	48	保育・幼稚園等	1	1	100.0%
2	3	航空機・航空機器	50	12	24.0%
3	12	医療機器	89	18	20.2%
4	1	自動車・機器	741	127	17.1%
5	23	薬剤・医薬品	285	44	15.4%
6	26	その他の化学系	20	3	15.0%
7	28	ネットサービス／アプリ・コンテンツ	190	27	14.2%
8	16	鉄鋼	109	15	13.8%
9	11	半導体・電子部品・デバイス	366	48	13.1%
10	37	不動産、賃貸・リース	47	6	12.8%
11	5	その他の輸送用機械・機器（自動車・船・航空機・鉄道以外）	88	11	12.5%
12	13	光学機器	41	5	12.2%
13	18	セラミクス、ガラス、炭素	74	9	12.2%
14	4	鉄道	78	9	11.5%
15	8	重電系	62	7	11.3%
16	25	化学・化粧品・繊維／化学工業製品・衣料・石油製品（プラントは除く）	444	45	10.1%
17	33	交通・運輸・輸送	50	5	10.0%
17	46	病院・医療	30	3	10.0%
19	15	その他の電気・電子系機器、精密機器	41	4	9.8%
20	44	コンサルタント・学術系研究所	72	7	9.7%
21	14	精密機械・機器（医療機器・光学機器を除く）	255	24	9.4%
22	10	コンピュータ、情報通信機器	345	32	9.3%
23	9	電気機械・機器（重電系は除く）	559	51	9.1%
24	7	その他の自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器	11	1	9.1%
24	34	鉱業・資源	11	1	9.1%
24	50	大学、短大・高専等（教育機関・研究機関）等	44	4	9.1%
27	27	ソフトウエア、情報システム開発	1876	167	8.9%
28	29	建設全般（土木・建築・都市）	856	65	7.6%
29	40	外食・娯楽サービス等	27	2	7.4%
30	53	その他	261	19	7.3%
31	24	プラント	44	3	6.8%
32	38	商社・卸・輸入	105	7	6.7%
33	6	一般機械・機器、産業機械（工作機械・建設機械等）等	474	31	6.5%
34	20	木・紙・皮製品	94	6	6.4%
35	31	通信	173	11	6.4%
36	45	デザイン・著述、翻訳、芸術家等	158	10	6.3%
37	21	その他の材料・製品	127	8	6.3%
38	17	非鉄	80	5	6.3%
39	52	官庁、自治体、公的法人、国際機関等	259	15	5.8%
40	36	金融・保険・証券・ファイナンシャル	56	3	5.4%
41	30	住宅設備（電気工事等）	75	4	5.3%
42	32	電気・ガス・水道・熱供給業	188	10	5.3%
43	42	マスコミ（放送、新聞、出版、広告）	158	8	5.1%
44	22	食品・食料品・飲料品／タバコ・飼料・肥料	359	15	4.2%
45	39	小売（百貨店、スーパー、コンビニ、小売店等）	58	2	3.4%
46	2	船舶・機器	46	1	2.2%
47	35	農業、林業、水産業	48	1	2.1%
48	19	金属製品	155	2	1.3%
49	41	ホテル・宿泊・旅行・観光	8	0	0.0%
49	43	法律・会計・司法書士・特許等事務所等	14	0	0.0%
49	47	福祉・介護	5	0	0.0%
49	49	小・中学校、高等学校、専修学校・各種学校等	1	0	0.0%
49	51	学習支援（塾、フィットネスクラブ、各種教室、通信講座等）	14	0	0.0%
小計			9822	914	100.0%

全体に占める「好調である」の業種別割合（n=914）

順位	業種		好調である（成長傾向にある）	
			回答数	回答者全体に占める割合
1	27	ソフトウエア、情報システム開発	167	18.3%
2	1	自動車・機器	127	13.9%
3	29	建設全般（土木・建築・都市）	65	7.1%
4	9	電気機械・機器（重電系は除く）	51	5.6%
5	11	半導体・電子部品・デバイス	48	5.3%
6	25	化学・化粧品・繊維／化学工業製品・衣料・石油製品（プラントは除く）	45	4.9%
7	23	薬剤・医薬品	44	4.8%
8	10	コンピュータ、情報通信機器	32	3.5%
9	6	一般機械・機器、産業機械（工作機械・建設機械等）等	31	3.4%
10	28	ネットサービス／アプリ・コンテンツ	27	3.0%
11	14	精密機械・機器（医療機器・光学機器を除く）	24	2.6%
12	53	その他	19	2.1%
13	12	医療機器	18	2.0%
14	16	鉄鋼	15	1.6%
14	22	食品・食料品・飲料品／タバコ・飼料・肥料	15	1.6%
14	52	官庁、自治体、公的法人、国際機関等	15	1.6%
17	3	航空機・航空機器	12	1.3%
18	5	その他の輸送用機械・機器（自動車・船・航空機・鉄道以外）	11	1.2%
18	31	通信	11	1.2%
20	32	電気・ガス・水道・熱供給業	10	1.1%
20	45	デザイン・著述、翻訳、芸術家等	10	1.1%
22	4	鉄道	9	1.0%
22	18	セラミクス、ガラス、炭素	9	1.0%
24	21	その他の材料・製品	8	0.9%
24	42	マスコミ（放送、新聞、出版、広告）	8	0.9%
26	8	重電系	7	0.8%
26	38	商社・卸・輸入	7	0.8%
26	44	コンサルタント・学術系研究所	7	0.8%
29	20	木・紙・皮製品	6	0.7%
29	37	不動産、賃貸・リース	6	0.7%
31	13	光学機器	5	0.5%
31	17	非鉄	5	0.5%
31	33	交通・運輸・輸送	5	0.5%
34	15	その他の電気・電子系機器、精密機器	4	0.4%
34	30	住宅設備（電気工事等）	4	0.4%
34	50	大学、短大・高専等（教育機関・研究機関）等	4	0.4%
37	24	プラント	3	0.3%
37	26	その他の化学系	3	0.3%
37	36	金融・保険・証券・ファイナンシャル	3	0.3%
37	46	病院・医療	3	0.3%
41	19	金属製品	2	0.2%
41	39	小売（百貨店、スーパー、コンビニ、小売店等）	2	0.2%
41	40	外食・娯楽サービス等	2	0.2%
44	2	船舶・機器	1	0.1%
44	7	その他の自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器	1	0.1%
44	34	鉱業・資源	1	0.1%
44	35	農業、林業、水産業	1	0.1%
44	48	保育・幼稚園等	1	0.1%
49	41	ホテル・宿泊・旅行・観光	0	0.0%
49	43	法律・会計・司法書士・特許等事務所等	0	0.0%
49	47	福祉・介護	0	0.0%
49	49	小・中学校、高等学校、専修学校・各種学校等	0	0.0%
49	51	学習支援（塾、フィットネスクラブ、各種教室、通信講座等）	0	0.0%
小計			914	100.0%

② 人材が不足している業種

「問 23-2　あなたが業務で対象とする「製品・サービス群」の事業において、あなたの担当「職種」は、全体として考えて、能力のふさわしい人材は足りていますか。」に対し、「不足傾向」と回答した人の業種および職種を示した。

- 不足傾向と回答した割合について、業種別にみると、「船舶・機器」が 30.4%、「航空機・航空機器」が 30.0%と高くなっている。他に、「ネットサービス/アプリ・コンテンツ」（27.4%）、「その他の自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器」（27.3%）が続いている。
- さらに職種別にみると、研究・開発職では「船舶・機器」（35.3%）、「鉄道」（35.3%）、「その他の輸送用機械・機器（自動車・船・航空機・鉄道以外）」（31.4%）、「航空機・航空機器」（30.8%）で不足傾向とする割合が高く、輸送用機械・機器における研究・開発職が不足している傾向がみられる。
- 生産、製造/施工、生産・品質管理では、「医療機器」（40.7%）、「その他の電気・電子系機器、精密機器」（30.8%）で不足傾向とする割合が高く、医療機器をはじめとする電気・電子系機器における生産、製造/施工、生産・品質管理職が不足している傾向がみられる。
- 保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニアでは、「化学系（医薬品、食品、プラント等含む）」で 41.7%と高い。

不足している業種と職種

業種		職種	研究・開発	生産、製造/施工、生産・品質管理	システムエンジニア	保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニア	その他	計
A		自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器	678	582	58	90	80	1488
			177	136	10	23	22	368
			26.1%	23.4%	17.2%	25.6%	27.5%	24.7%
B		電気・電子系機械・機器、精密機械・機器	828	497	237	124	72	1758
			175	122	50	25	18	390
			21.1%	24.5%	21.1%	20.2%	25.0%	22.2%
C		材料・製品	165	419	18	19	18	639
			42	90	3	2	4	141
			25.5%	21.5%	16.7%	10.5%	22.2%	22.1%
D		化学系(医薬品、食品、プラント等含む)	530	548	20	24	30	1152
			92	120	5	10	8	235
			17.4%	21.9%	25.0%	41.7%	26.7%	20.4%
E		ITサービス、アプリ・コンテンツ	174	61	1441	227	163	2066
			46	14	349	44	36	489
			26.4%	23.0%	24.2%	19.4%	22.1%	23.7%
自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器	1	自動車・機器	374	291	20	24	32	741
			102	73	4	5	9	193
			27.3%	25.1%	20.0%	20.8%	28.1%	26.0%
	2	船舶・機器	17	25	0	2	2	46
			6	7	0	1	0	14
			35.3%	28.0%	0.0%	50.0%	0.0%	30.4%
	3	航空機・航空機器	13	26	0	8	3	50
			4	8	0	3	0	15
			30.8%	30.8%	0.0%	37.5%	0.0%	30.0%
	4	鉄道	17	34	6	17	4	78
			6	4	1	4	1	16
			35.3%	11.8%	16.7%	23.5%	25.0%	20.5%
	5	その他の輸送用機械・機器(自動車・船・航空機・鉄道以外)	35	38	7	4	4	88
			11	8	1	1	0	21
			31.4%	21.1%	14.3%	25.0%	0.0%	23.9%
	6	一般機械・機器、産業機械(工作機械・建設機械等)等	216	167	24	34	33	474
			47	36	4	8	11	106
			21.8%	21.6%	16.7%	23.5%	33.3%	22.4%
	7	その他の自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器	6	1	1	1	2	11
			1	0	0	1	1	3
			16.7%	0.0%	0.0%	100.0%	50.0%	27.3%
電気・電子系機械・機器、精密機械・機器	8	重電系	35	18	3	4	2	62
			9	5	1	0	1	16
			25.7%	27.8%	33.3%	0.0%	50.0%	25.8%
	9	電気機械・機器(重電系は除く)	320	144	50	19	26	559
			69	37	14	4	8	132
			21.6%	25.7%	28.0%	21.1%	30.8%	23.6%
	10	コンピュータ、情報通信機器	102	38	137	55	13	345
			22	7	29	11	2	71
			21.6%	18.4%	21.2%	20.0%	15.4%	20.6%
	11	半導体・電子部品・デバイス	167	160	20	11	8	366
			31	40	2	3	1	77
			18.6%	25.0%	10.0%	27.3%	12.5%	21.0%
	12	医療機器	36	27	8	10	8	89
			7	11	2	1	1	22
			19.4%	40.7%	25.0%	10.0%	12.5%	24.7%
	13	光学機器	26	12	1	0	2	41
			7	1	0	0	0	8
			26.9%	8.3%	0.0%	0.0%	0.0%	19.5%
	14	精密機械・機器(医療機器・光学機器を除く)	122	85	17	21	10	255
			24	17	1	6	5	53
			19.7%	20.0%	5.9%	28.6%	50.0%	20.8%
	15	その他の電気・電子系機器、精密機器	20	13	1	4	3	41
			6	4	1	0	0	11
			30.0%	30.8%	100.0%	0.0%	0.0%	26.8%
材料・製品	16	鉄鋼	29	71	3	5	1	109
			7	18	0	2	0	27
			24.1%	25.4%	0.0%	40.0%	0.0%	24.8%
	17	非鉄	18	57	1	1	3	80
			4	12	0	0	1	17
			22.2%	21.1%	0.0%	0.0%	33.3%	21.3%
	18	セラミクス、ガラス、炭素	36	31	4	2	1	74
			10	4	0	0	0	14
			27.8%	12.9%	0.0%	0.0%	0.0%	18.9%
	19	金属製品	34	110	4	2	5	155
			9	23	1	0	2	35
			26.5%	20.9%	25.0%	0.0%	40.0%	22.6%
	20	木・紙・皮製品	15	73	2	3	1	94
			3	14	1	0	0	18
			20.0%	19.2%	50.0%	0.0%	0.0%	19.1%
	21	その他の材料・製品	33	77	4	6	7	127
			9	19	1	0	1	30
			27.3%	24.7%	25.0%	0.0%	14.3%	23.6%
化学系(医薬品、食品、プラント等含む)	22	食品・食料品・飲料品/タバコ・飼料・肥料	111	233	2	6	7	359
			20	56	1	3	1	81
			18.0%	24.0%	50.0%	50.0%	14.3%	22.6%
	23	薬剤・医薬品	166	99	6	7	7	285
			28	19	2	2	4	55
			16.9%	19.2%	33.3%	28.6%	57.1%	19.3%
	24	プラント	15	24	0	5	0	44
			5	4	0	2	0	11
			33.3%	16.7%	0.0%	40.0%	0.0%	25.0%
	25	化学・化粧品・繊維/化学工業製品・衣料・石油製品(プラントは除く)	229	182	12	5	16	444
			37	38	2	3	3	83
			16.2%	20.9%	16.7%	60.0%	18.8%	18.7%
	26	その他の化学系	9	10	0	1	0	20
			2	3	0	0	0	5
			22.2%	30.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%
ITサービス、アプリ・コンテンツ	27	ソフトウエア、情報システム開発	164	54	1387	179	92	1876
			44	11	333	31	18	437
			26.8%	20.4%	24.0%	17.3%	19.6%	23.3%
	28	ネットサービス/アプリ・コンテンツ	10	7	54	48	71	190
			2	3	16	13	18	52
			20.0%	42.9%	29.6%	27.1%	25.4%	27.4%

※上段：全体数　中段：不足していると回答した者　下段：不足回答者の割合

不足している業種と職種（職種詳細）

業種		職種	研究・開発		生産、製造／施工、生産・品質管理					システムエンジニア	保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニア	その他			計
			基礎・応用研究、先行開発	設計・開発	生産技術（プラント系）	生産技術（プラント系以外）	製造・施工	生産管理・施工管理	品質管理・評価			セールスエンジニア・技術営業	技術系企画・調査、コンサルタント	コンテンツ制作・編集<クリエイティブ系>（動画、音楽、ゲーム、アニメ・漫画、広告、グラフィック等、デザイン・撮影・ライティング等）	
A		自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器	101	577	62	111	191	87	131	58	90	48	30	2	1488
			32	145	15	27	38	20	36	10	23	15	7	0	368
			31.7%	25.1%	24.2%	24.3%	19.9%	23.0%	27.5%	17.2%	25.6%	31.3%	23.3%	0.0%	24.7%
B		電気・電子系機械・機器、精密機械・機器	145	683	27	92	153	81	144	237	124	53	10	9	1758
			28	147	6	19	41	21	35	50	25	13	3	2	390
			19.3%	21.5%	22.2%	20.7%	26.8%	25.9%	24.3%	21.1%	20.2%	24.5%	30.0%	22.2%	22.2%
C		材料・製品	51	114	30	42	189	74	84	18	19	10	5	3	639
			13	29	8	9	35	16	22	3	2	3	0	1	141
			25.5%	25.4%	26.7%	21.4%	18.5%	21.6%	26.2%	16.7%	10.5%	30.0%	0.0%	33.3%	22.1%
D		化学系(医薬品、食品、プラント等含む)	321	209	65	42	190	57	194	20	24	10	11	9	1152
			53	39	14	8	46	11	41	5	10	4	2	2	235
			16.5%	18.7%	21.5%	19.0%	24.2%	19.3%	21.1%	25.0%	41.7%	40.0%	18.2%	22.2%	20.4%
E		ITサービス、アプリ・コンテンツ	18	156	4	3	2	5	47	1441	227	33	31	99	2066
			3	43	0	1	0	0	13	349	44	3	12	21	489
			16.7%	27.6%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	27.7%	24.2%	19.4%	9.1%	38.7%	21.2%	23.7%
自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器	1	自動車・機器	74	300	36	65	75	33	82	20	24	16	14	2	741
			24	78	11	19	13	6	24	4	5	5	4	0	193
			32.4%	26.0%	30.6%	29.2%	17.3%	18.2%	29.3%	20.0%	20.8%	31.3%	28.6%	0.0%	26.0%
	2	船舶・機器	1	16	8	6	5	3	3	0	2	0	2	0	46
			1	5	1	0	3	2	1	0	1	0	0	0	14
			100.0%	31.3%	12.5%	0.0%	60.0%	66.7%	33.3%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.4%
	3	航空機・航空機器	1	12	1	11	6	4	4	0	8	2	1	0	50
			0	4	0	4	1	1	2	0	3	0	0	0	15
			0.0%	33.3%	0.0%	36.4%	16.7%	25.0%	50.0%	0.0%	37.5%	0.0%	0.0%	0.0%	30.0%
	4	鉄道	2	15	3	2	7	13	9	6	17	0	4	0	78
			2	4	0	1	1	2	0	1	4	0	1	0	16
			100.0%	26.7%	0.0%	50.0%	14.3%	15.4%	0.0%	16.7%	23.5%	0.0%	25.0%	0.0%	20.5%
	5	その他の輸送用機械・機器（自動車・船・航空機・鉄道以外）	3	32	5	6	16	6	5	7	4	4	0	0	88
			2	9	0	1	5	1	1	1	1	0	0	0	21
			66.7%	28.1%	0.0%	16.7%	31.3%	16.7%	20.0%	14.3%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.9%
	6	一般機械・機器、産業機械（工作機械・建設機械等）等	18	198	9	21	82	28	27	24	34	24	9	0	474
			3	44	3	2	15	8	8	4	8	9	2	0	106
			16.7%	22.2%	33.3%	9.5%	18.3%	28.6%	29.6%	16.7%	23.5%	37.5%	22.2%	0.0%	22.4%
	7	その他の自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器	2	4	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	11
			0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
			0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	50.0%	0.0%	0.0%	27.3%
電気・電子系機械・機器、精密機械・機器	8	重電系	11	24	4	2	6	3	3	3	4	2	0	0	62
			3	6	0	0	3	1	1	1	0	1	0	0	16
			27.3%	25.0%	0.0%	0.0%	50.0%	33.3%	33.3%	33.3%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	25.8%
	9	電気機械・機器（重電系は除く）	40	280	7	29	42	23	43	50	19	20	3	3	559
			7	62	2	8	13	6	8	14	4	6	2	0	132
			17.5%	22.1%	28.6%	27.6%	31.0%	26.1%	18.6%	28.0%	21.1%	30.0%	66.7%	0.0%	23.6%
	10	コンピュータ、情報通信機器	12	90	0	3	11	9	15	137	55	10	1	2	345
			3	19	0	1	3	0	3	29	11	1	0	1	71
			25.0%	21.1%	0.0%	33.3%	27.3%	0.0%	20.0%	21.2%	20.0%	10.0%	0.0%	50.0%	20.6%
	11	半導体・電子部品・デバイス	34	133	10	33	46	24	47	20	11	5	3	0	366
			8	23	2	5	12	9	12	2	3	1	0	0	77
			23.5%	17.3%	20.0%	15.2%	26.1%	37.5%	25.5%	10.0%	27.3%	20.0%	0.0%	0.0%	21.0%
	12	医療機器	13	23	0	3	8	4	12	8	10	3	2	3	89
			2	5	0	0	4	3	4	2	1	0	0	0	22
			15.4%	21.7%	0.0%	0.0%	50.0%	75.0%	33.3%	25.0%	10.0%	0.0%	0.0%	33.3%	24.7%
	13	光学機器	6	20	0	3	5	3	1	1	0	2	0	0	41
			1	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
			16.7%	30.0%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	19.5%
	14	精密機械・機器（医療機器・光学機器を除く）	28	94	6	17	29	13	20	17	21	9	1	0	255
			4	20	2	4	4	1	6	1	6	4	1	0	53
			14.3%	21.3%	33.3%	23.5%	13.8%	7.7%	30.0%	5.9%	28.6%	44.4%	100.0%	0.0%	20.8%
	15	その他の電気・電子系機器、精密機器	1	19	0	2	6	2	3	1	4	2	0	1	41
			0	6	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	11
			0.0%	31.6%	0.0%	0.0%	33.3%	50.0%	33.3%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	26.8%
材料・製品	16	鉄鋼	5	24	9	6	29	15	12	3	5	0	1	0	109
			0	7	3	1	6	4	4	0	2	0	0	0	27
			0.0%	29.2%	33.3%	16.7%	20.7%	26.7%	33.3%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	24.8%
	17	非鉄	6	12	6	15	12	7	17	1	1	2	1	0	80
			0	4	1	4	1	1	5	0	0	1	0	0	17
			0.0%	33.3%	16.7%	26.7%	8.3%	14.3%	29.4%	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	21.3%
	18	セラミクス、ガラス、炭素	17	19	3	4	14	5	5	4	2	1	0	0	74
			5	5	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	14
			29.4%	26.3%	0.0%	0.0%	21.4%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	18.9%
	19	金属製品	7	27	2	5	58	22	23	4	2	3	0	2	155
			5	4	0	1	8	5	9	1	0	1	0	1	35
			71.4%	14.8%	0.0%	20.0%	13.8%	22.7%	39.1%	25.0%	0.0%	33.3%	0.0%	50.0%	22.6%
	20	木・紙・皮製品	5	10	5	5	41	13	9	2	3	0	1	0	94
			1	2	1	1	9	2	1	1	0	0	0	0	18
			20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	22.0%	15.4%	11.1%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	19.1%
	21	その他の材料・製品	11	22	5	7	35	12	18	4	6	4	2	1	127
			2	7	3	2	8	3	3	1	0	1	0	0	30
			18.2%	31.8%	60.0%	28.6%	22.9%	25.0%	16.7%	25.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	23.6%
化学系(医薬品、食品、プラント等含む)	22	食品・食料品・飲料品／タバコ・飼料・肥料	57	54	8	8	124	26	67	2	6	1	4	2	359
			6	14	1	3	30	7	15	1	3	1	0	0	81
			10.5%	25.9%	12.5%	37.5%	24.2%	26.9%	22.4%	50.0%	50.0%	100.0%	0.0%	0.0%	22.6%
	23	薬剤・医薬品	120	46	10	8	18	5	58	6	7	4	2	1	285
			21	7	2	1	7	1	8	2	2	2	1	1	55
			17.5%	15.2%	20.0%	12.5%	38.9%	20.0%	13.8%	33.3%	28.6%	50.0%	50.0%	100.0%	19.3%
	24	プラント	3	12	14	0	6	1	3	0	5	0	0	0	44
			1	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	11
			33.3%	33.3%	14.3%	0.0%	0.0%	100.0%	33.3%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%
	25	化学・化粧品・繊維／化学工業製品・衣料・石油製品（プラントは除く）	136	93	33	23	41	24	61	12	5	5	5	6	444
			24	13	9	3	8	1	17	2	3	1	1	1	83
			17.6%	14.0%	27.3%	13.0%	19.5%	4.2%	27.9%	16.7%	60.0%	20.0%	20.0%	16.7%	18.7%
	26	その他の化学系	5	4	0	3	1	1	5	0	1	0	0	0	20
			1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5
			20.0%	25.0%	0.0%	33.3%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%
ITサービス、アプリ・コンテンツ	27	ソフトウエア、情報システム開発	16	148	4	2	2	5	41	1387	179	27	26	39	1876
			3	41	0	0	0	0	11	333	31	3	10	5	437
			18.8%	27.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	26.8%	24.0%	17.3%	11.1%	38.5%	12.8%	23.3%
	28	ネットサービス／アプリ・コンテンツ	2	8	0	1	0	0	6	54	48	6	5	60	190
			0	2	0	1	0	0	2	16	13	0	2	16	52
			0.0%	25.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	33.3%	29.6%	27.1%	0.0%	40.0%	26.7%	27.4%

※上段：全体数　中段：不足していると回答した者　下段：不足回答者の割合

A～E に分類されない、不足している業種と職種

	業種＼職種	研究・開発	生産、製造/施工、生産・品質管理	システムエンジニア	保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニア	その他	計
29	建設全般（土木・建築・都市）	381	353	12	23	87	856
		85	126	2	6	23	242
		22.3%	35.7%	16.7%	26.1%	26.4%	28.3%
30	住宅設備（電気工事等）	11	37	3	14	10	75
		3	10	0	3	5	21
		27.3%	27.0%	0.0%	21.4%	50.0%	28.0%
31	通信	41	25	47	40	20	173
		8	1	9	6	3	27
		19.5%	4.0%	19.1%	15.0%	15.0%	15.6%
32	電気・ガス・水道・熱供給業	36	66	8	58	20	188
		4	19	3	11	5	42
		11.1%	28.8%	37.5%	19.0%	25.0%	22.3%
33	交通・運輸・輸送	10	7	14	12	7	50
		2	1	7	2	1	13
		20.0%	14.3%	50.0%	16.7%	14.3%	26.0%
34	鉱業・資源	3	6	1	1	0	11
		1	0	0	0	0	1
		33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	9.1%
35	農業、林業、水産業	9	37	0	1	1	48
		2	15	0	0	0	17
		22.2%	40.5%	0.0%	0.0%	0.0%	35.4%
36	金融・保険・証券・ファイナンシャル	5	3	38	6	4	56
		0	0	7	2	1	10
		0.0%	0.0%	18.4%	33.3%	25.0%	17.9%
37	不動産、賃貸・リース	9	9	6	13	10	47
		0	4	3	4	0	11
		0.0%	44.4%	50.0%	30.8%	0.0%	23.4%
38	商社・卸・輸入	13	29	22	16	25	105
		4	2	5	2	3	16
		30.8%	6.9%	22.7%	12.5%	12.0%	15.2%
39	小売（百貨店、スーパー、コンビニ、小売	6	24	7	10	11	58
		0	4	0	5	0	9
		0.0%	16.7%	0.0%	50.0%	0.0%	15.5%
40	外食・娯楽サービス等	4	8	1	5	9	27
		0	2	0	2	1	5
		0.0%	25.0%	0.0%	40.0%	11.1%	18.5%
41	ホテル・宿泊・旅行・観光	0	2	2	2	2	8
		0	1	0	2	0	3
		0.0%	50.0%	0.0%	100.0%	0.0%	37.5%
42	マスコミ（放送、新聞、出版、広告）	3	8	12	5	130	158
		1	3	3	1	36	44
		33.3%	37.5%	25.0%	20.0%	27.7%	27.8%
43	法律・会計・司法書士・特許等事務所等	4	0	3	2	5	14
		1	0	0	0	0	1
		25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7.1%
44	コンサルタント・学術系研究所	24	1	5	1	41	72
		7	0	1	1	17	26
		29.2%	0.0%	20.0%	100.0%	41.5%	36.1%
45	デザイン・著述、翻訳、芸術家等	24	9	4	0	121	158
		2	1	0	0	28	31
		8.3%	11.1%	0.0%	0.0%	23.1%	19.6%
46	病院・医療	6	3	7	13	1	30
		0	0	0	4	1	5
		0.0%	0.0%	0.0%	30.8%	100.0%	16.7%
47	福祉・介護	0	2	1	1	1	5
		0	0	0	1	0	1
		0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	20.0%
48	保育・幼稚園等	0	0	0	1	0	1
		0	0	0	0	0	0
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
49	小・中学校、高等学校、専修学校・各種学	0	1	0	0	0	1
		0	0	0	0	0	0
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
50	大学、短大・高専等（教育機関・研究機関	21	4	7	11	1	44
		5	1	1	7	0	14
		23.8%	25.0%	14.3%	63.6%	0.0%	31.8%
51	学習支援（塾、フィットネスクラブ、各種教	1	1	2	3	7	14
		0	0	0	1	1	2
		0.0%	0.0%	0.0%	33.3%	14.3%	14.3%
52	官庁、自治体、公的法人、国際機関等	96	53	8	34	68	259
		20	21	1	10	18	70
		20.8%	39.6%	12.5%	29.4%	26.5%	27.0%
53	その他	68	95	23	27	48	261
		16	25	6	9	13	69
		23.5%	26.3%	26.1%	33.3%	27.1%	26.4%

※上段：全体数　中段：不足していると回答した者　下段：不足回答者の割合

A～E に分類されない職種の詳細

	職種 / 業種	研究・開発		生産、製造/施工、生産・品質管理					システムエンジニア	保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニア	その他			計
		基礎・応用研究、先行開発	設計・開発	生産技術（プラント系）	生産技術（プラント系以外）	製造・施工	生産管理・施工管理	品質管理・評価			セールスエンジニア・技術営業	技術系企画・調査、コンサルタント	コンテンツ制作・編集＜クリエイティブ系＞（動画、音楽、ゲーム、アニメ・漫画、広告、グラフィック等、デザイン・撮影・ライティング等）	
29	建設全般（土木・建築・都市）	10	371	5	10	106	221	11	12	23	13	70	4	856
		2	83	2	1	32	89	2	2	6	3	20	0	242
		20.0%	22.4%	40.0%	10.0%	30.2%	40.3%	18.2%	16.7%	26.1%	23.1%	28.6%	0.0%	28.3%
30	住宅設備（電気工事等）	0	11	1	0	17	15	4	3	14	6	3	1	75
		0	3	1	0	2	6	1	0	3	2	2	1	21
		0.0%	27.3%	100.0%	0.0%	11.8%	40.0%	25.0%	0.0%	21.4%	33.3%	66.7%	100.0%	28.0%
31	通信	10	31	0	3	6	12	4	47	40	9	8	3	173
		0	8	0	0	0	0	1	9	6	1	2	0	27
		0.0%	25.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	19.1%	15.0%	11.1%	25.0%	0.0%	15.6%
32	電気・ガス・水道・熱供給業	10	26	12	2	12	29	11	8	58	7	13	0	188
		2	2	4	0	1	9	5	3	11	1	4	0	42
		20.0%	7.7%	33.3%	0.0%	8.3%	31.0%	45.5%	37.5%	19.0%	14.3%	30.8%	0.0%	22.3%
33	交通・運輸・輸送	2	8	0	0	1	4	2	14	12	0	7	0	50
		0	2	0	0	0	1	0	7	2	0	1	0	13
		0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	50.0%	16.7%	0.0%	14.3%	0.0%	26.0%
34	鉱業・資源	3	0	1	0	4	1	0	1	1	0	0	0	11
		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	9.1%
35	農業、林業、水産業	7	2	1	6	11	19	0	0	1	0	1	0	48
		2	0	0	3	4	8	0	0	0	0	0	0	17
		28.6%	0.0%	0.0%	50.0%	36.4%	42.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	35.4%
36	金融・保険・証券・ファイナンシャル	1	4	0	0	0	0	3	38	6	0	2	2	56
		0	0	0	0	0	0	0	7	2	0	0	1	10
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	18.4%	33.3%	0.0%	0.0%	50.0%	17.9%
37	不動産、賃貸・リース	0	9	0	0	1	7	1	6	13	3	6	1	47
		0	0	0	0	1	2	1	3	4	0	0	0	11
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	28.6%	100.0%	50.0%	30.8%	0.0%	0.0%	0.0%	23.4%
38	商社・卸・輸入	1	12	2	3	8	9	7	22	16	16	3	6	105
		0	4	0	0	1	0	1	5	2	3	0	0	16
		0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	12.5%	0.0%	14.3%	22.7%	12.5%	18.8%	0.0%	0.0%	15.2%
39	小売（百貨店、スーパー、コンビニ、小売	4	2	0	2	11	6	5	7	10	3	1	7	58
		0	0	0	0	3	0	1	0	5	0	0	0	9
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	27.3%	0.0%	20.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	15.5%
40	外食・娯楽サービス等	1	3	2	1	1	1	3	1	5	0	2	7	27
		0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	1	5
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	33.3%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	14.3%	18.5%
41	ホテル・宿泊・旅行・観光	0	0	0	0	1	0	1	2	2	1	1	0	8
		0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	37.5%
42	マスコミ（放送、新聞、出版、広告）	0	3	0	0	3	4	1	12	5	0	11	119	158
		0	1	0	0	3	0	0	3	1	0	2	34	44
		0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	25.0%	20.0%	0.0%	18.2%	28.6%	27.8%
43	法律・会計・司法書士・特許等事務所等	0	4	0	0	0	0	0	3	2	1	3	1	14
		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7.1%
44	コンサルタント・学術系研究所	5	19	0	1	0	0	0	5	1	5	33	3	72
		1	6	0	0	0	0	0	1	1	3	14	0	26
		20.0%	31.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	100.0%	60.0%	42.4%	0.0%	36.1%
45	デザイン・著述、翻訳、芸術家等	1	23	0	0	4	3	2	4	0	0	2	119	158
		0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	28	31
		0.0%	8.7%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.5%	19.6%
46	病院・医療	5	1	0	0	1	0	2	7	13	0	0	1	30
		0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	5
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.8%	0.0%	0.0%	100.0%	16.7%
47	福祉・介護	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	5
		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%
48	保育・幼稚園等	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
49	小・中学校、高等学校、専修学校・各種学	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
50	大学、短大・高専等（教育機関・研究機関	19	2	0	0	2	2	0	7	11	0	1	0	44
		5	0	0	0	1	0	0	1	7	0	0	0	14
		26.3%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	14.3%	63.6%	0.0%	0.0%	0.0%	31.8%
51	学習支援（塾、フィットネスクラブ、各種教	0	1	0	1	0	0	0	2	3	1	1	5	14
		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	20.0%	14.3%
52	官庁、自治体、公的法人、国際機関等	39	57	3	1	5	32	12	8	34	0	67	1	259
		10	10	1	0	2	15	3	1	10	0	18	0	70
		25.6%	17.5%	33.3%	0.0%	40.0%	46.9%	25.0%	12.5%	29.4%	0.0%	26.9%	0.0%	27.0%
53	その他	13	55	7	5	55	16	12	23	27	4	13	31	261
		4	12	2	3	11	6	3	6	9	2	3	8	69
		30.8%	21.8%	28.6%	60.0%	20.0%	37.5%	25.0%	26.1%	33.3%	50.0%	23.1%	25.8%	26.4%

※上段：全体数　中段：不足していると回答した者　下段：不足回答者の割合

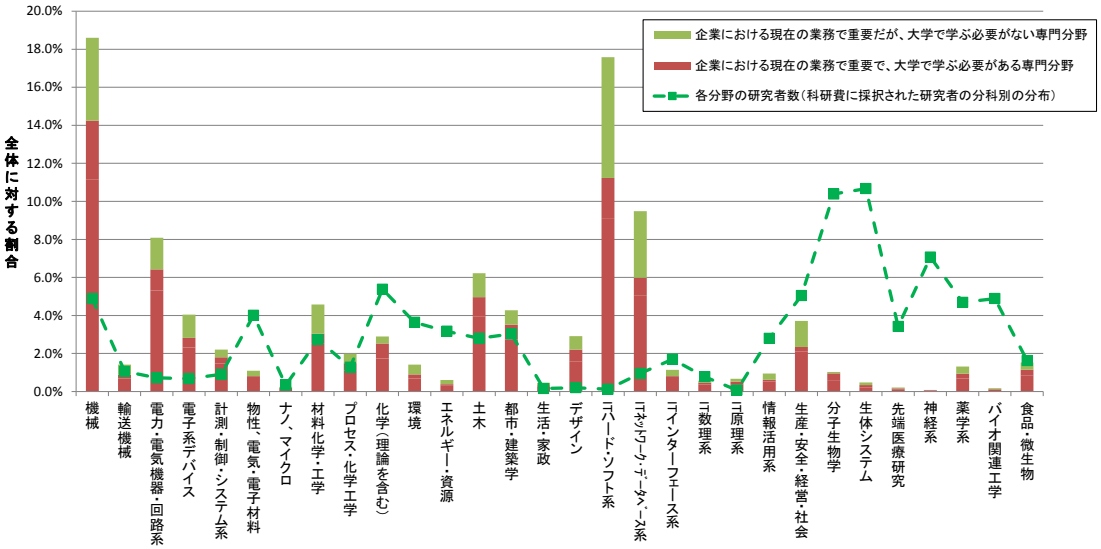
③ 全体分析

企業の技術系人材を対象にして、現在の業務で重要な専門知識分野を３つまで挙げてもらい、そのうち大学で学ぶ必要があると回答した数（学んだ、学んだが内容不足だった、あるいは、学んでいなかったが学ぶべきだった数の合計）、および学ぶ必要がないと回答した数を集計・分析した。

（ア）現在の企業における業務で重要な専門分野とその分野についての大学教育に係る認識

- ■ 企業の技術系人材を対象として、当該人材の現在の業務に関連が深い専門分野に係る教育ニーズを分析。
- ■ 企業における現在の業務で重要な専門分野としては、機械、電気、土木、IT を選択した者が多く、さらに、いずれの分野についても、大学における教育ニーズが高い。一方、必ずしも大学における教育ニーズが高くない分野でも、研究者が数多く存在している。
- ■ 企業における業務で重要な知識分野について、「機械」、「情報／IT ハード・ソフト・アプリ基盤系」で割合が高く、大学で学ぶ必要がある専門分野としても他よりも高い割合を示している。
- ■ しかし、「情報／IT ハード・ソフト・アプリ基盤系」については、大学で学ぶ必要が無い専門分野としても他より高い割合となっている。

企業における現在の業務で重要な専門分野



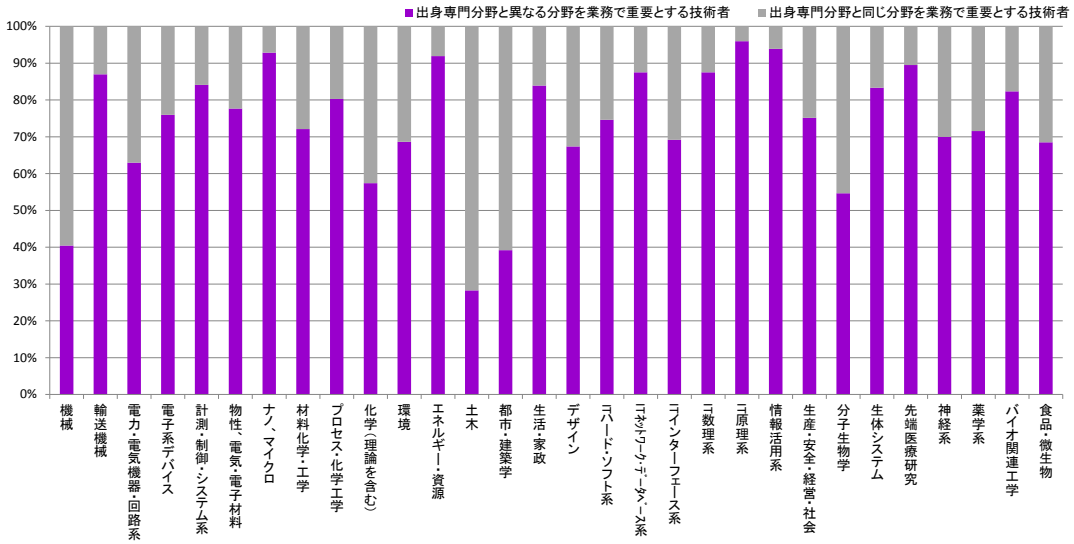
※産業界の技術者が、企業における現在の業務で重要な専門分野を最大3分野選択。企業の技術系業務に関連が深い専門分野について分析。

（イ）出身の専門分野の違いによる専門分野教育ニーズの傾向

企業における現在の業務で重要な専門知識分野のうち、大学で学んでおくべきだった（大学で学んだが内容不足だった、あるいは、大学で学んでいなかったが学ぶべきだったと回答した数の合計）と回答したもののうち、出身大学研究室等の専門分野が同じである数と異なる場合の数を集計・分析した。

- ■ 企業における現在の業務で重要な専門分野のうち、大学で学んでおくべきだった（大学で学んだが内容不足だった、あるいは、大学で学んでいなかったが学ぶべきだった）と回答したものは、出身専門分野と異なる専門分野を業務で重要としていることが多い。
- ■ 大学において幅広い分野の履修を可能とするニーズが示唆されるとともに、社会人になって以降の学び直しの機会の拡充を通じた出身専門分野以外の教育ニーズが生じていると考えられる。

出身の専門分野の違いによる専門分野教育ニーズ



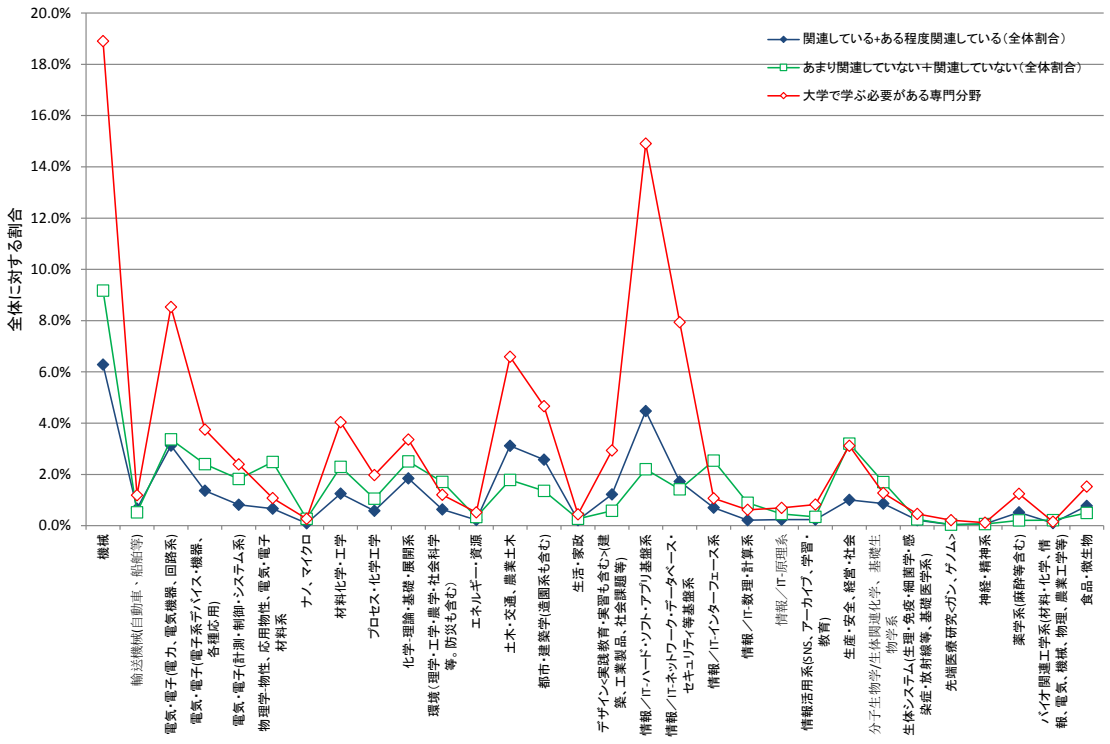
※産業界の技術者が、企業における現在の業務で重要な専門分野を最大3分野選択。企業の技術系業務に関連が深い専門分野について分析。

（ウ）大学研究室の専門分野に対する現在の業務の関連性

出身大学研究室等の専門分野に対して、企業における現在の業務内容が、その専門分野に関連しているかどうか（関連している、ある程度関連している、あまり関連していない、関連していない、で選択）について集計・分析した。

- ■ 現在の業務と大学研究室での専門分野との関連についてみると、全体的に関連している割合は 10%未満である。
- ■ それに対して、「大学で学ぶ必要がある専門分野」としては、「機械」、「情報／IT ハード・ソフト・アプリ基盤系」で割合が高く、業務で必要とされながらも現状で学ぶ機会が得にくい分野と想定される。

大学研究室の専門分野に対する現在の業務の関連性



3. 大学教育・研究分野における科研費補助金の採択状況と研究者の研究状況、産業界からの意見に関する情報収集

大学の教育・研究分野における科研費補助金の採択状況、研究者の研究状況及び定性的な産業界からの意見等についての情報収集を行う。

(1)科研費補助金の応募・採択と専門技術分野との相関分析

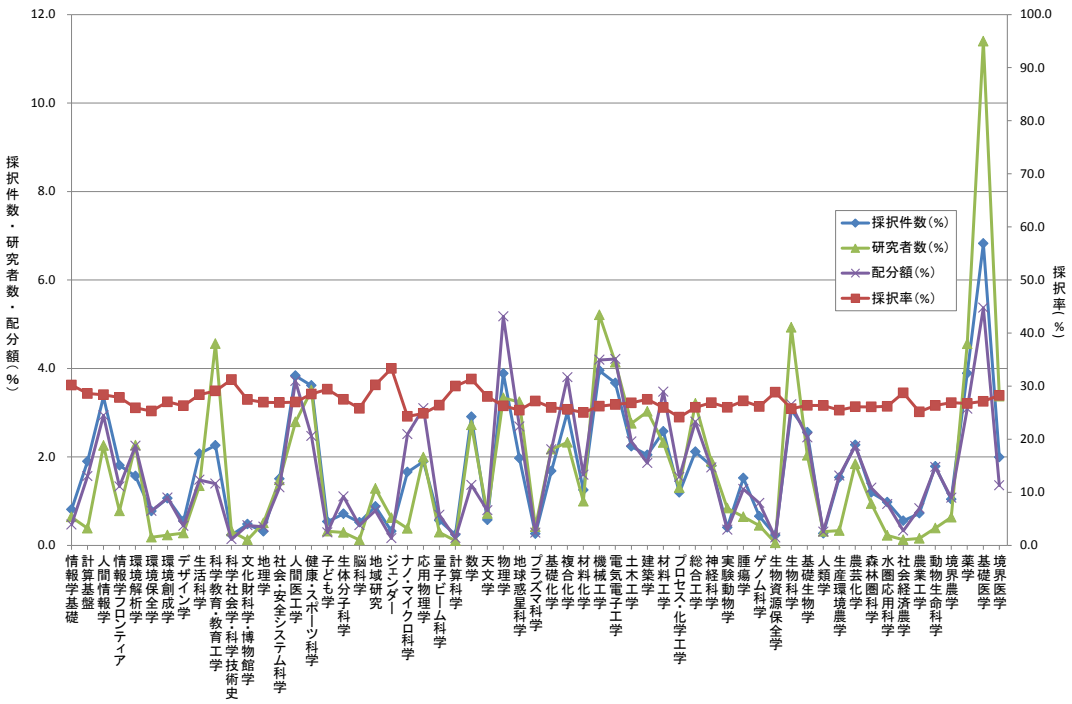
科研費補助金に関しては、公表されている過去 5 年程度の応募や採択に関する情報を収集し、２（４）で使った専門技術(研究)分野との相関等を分析した。

① 科研費補助金に関する応募や採択情報の収集および新分類との対応

平成 21 年度から 25 年度までの科研費補助金の応募・採択に関する情報を収集・整理した。以下に平成 25 年度新規採択の科研費分布を例示する。

さらに平成 25 年の科研費補助金の情報について、２（４）で使った専門技術(研究)分野を用いて集計・整理した表を次ページ以降に示す。

科研費（平成 25 年度新規採択）の分布



２（４）で使った専門技術（研究）分野（新分類）による科研費補助金関連情報

全体	大学等研究者数		科研費_応募数		科研費_採択数		科研費_採択数/応募数	2013配分額	☆参考_科研費・研究者数		大学等研究者数（時限込）		科研費_応募数（時限込）		科研費_採択数（時限込）		科研費_採択数/応募数（時限込）	2013配分額（時限込）	☆参考_科研費・研究者数（時限込）	
合計	306,306		89,460		25,129			78,594,549,996	263,511		306,321		90,212		25,348			78,990,139,996	264,849	
機械	7,866	2.6%	2,010	2.2%	524	2.1%	26.1%	2,120,450,000	6,827	2.6%	7,866	2.6%	2,010	2.2%	524	2.1%	26.1%	2,120,450,000	6,827	2.6%
輸送機械（自動車、船舶等）	1,050	0.3%	474	0.5%	129	0.5%	27.2%	685,430,000	1,487	0.6%	1,050	0.3%	474	0.5%	129	0.5%	27.2%	685,430,000	1,487	0.6%
電気・電子（電力、電気機器、回路系）	1,648	0.5%	528	0.6%	134	0.5%	25.4%	696,653,334	1,002	0.4%	1,648	0.5%	528	0.6%	134	0.5%	25.4%	696,653,334	1,002	0.4%
電気・電子（電子系デバイス、機器、各種応用）	2,329	0.8%	612	0.7%	155	0.6%	25.3%	973,786,668	956	0.4%	2,329	0.8%	612	0.7%	155	0.6%	25.3%	973,786,668	956	0.4%
電気・電子（計測・制御・システム系）	3,049	1.0%	455	0.5%	126	0.5%	27.7%	390,750,000	1,276	0.5%	3,049	1.0%	455	0.5%	126	0.5%	27.7%	390,750,000	1,276	0.5%
物理学-物性、応用物性、電気・電子材料系	10,123	3.3%	2,470	2.8%	626	2.5%	25.3%	3,566,159,999	5,608	2.1%	10,123	3.3%	2,470	2.7%	626	2.5%	25.3%	3,566,159,999	5,608	2.1%
ナノ、マイクロ	2,733	0.9%	925	1.0%	226	0.9%	24.4%	1,254,370,000	478	0.2%	2,733	0.9%	925	1.0%	226	0.9%	24.4%	1,254,370,000	478	0.2%
材料化学・工学	5,989	2.0%	1,713	1.9%	445	1.8%	26.0%	2,174,310,000	3,820	1.4%	5,989	2.0%	1,713	1.9%	445	1.8%	26.0%	2,174,310,000	3,820	1.4%
プロセス・化学工学	2,165	0.7%	702	0.8%	169	0.7%	24.1%	832,960,000	1,789	0.7%	2,165	0.7%	702	0.8%	169	0.7%	24.1%	832,960,000	1,789	0.7%
化学-環境・基礎・展開系	9,646	3.1%	2,441	2.7%	637	2.5%	26.1%	3,111,093,333	7,513	2.9%	9,646	3.1%	2,441	2.7%	637	2.5%	26.1%	3,111,093,333	7,578	2.9%
環境（理学・工学・農学・社会科学等。防災も含む）	11,818	3.9%	2,693	3.0%	699	2.8%	26.0%	2,965,385,000	5,085	1.9%	11,818	3.9%	2,773	3.1%	723	2.9%	26.1%	3,006,725,000	5,162	1.9%
エネルギー・資源	2,870	0.9%	1,021	1.1%	264	1.1%	25.9%	1,312,150,000	4,426	1.7%	2,870	0.9%	1,021	1.1%	264	1.0%	25.9%	1,312,150,000	4,426	1.7%
土木・交通、農業土木	4,395	1.4%	1,420	1.6%	383	1.5%	27.0%	1,548,457,500	3,914	1.5%	4,395	1.4%	1,434	1.6%	387	1.5%	27.0%	1,555,932,500	3,924	1.5%
都市・建築学（造園系も含む）	4,325	1.4%	1,176	1.3%	322	1.3%	27.4%	1,082,114,999	4,233	1.6%	4,325	1.4%	1,221	1.4%	335	1.3%	27.4%	1,102,784,999	4,291	1.6%
生活・家政	3,107	1.0%	334	0.4%	101	0.4%	30.2%	255,840,000	224	0.1%	3,107	1.0%	334	0.4%	101	0.4%	30.2%	255,840,000	224	0.1%
デザイン（実践教育・実習も含む）（建築、工業製品、社会課題等）	66	0.0%	228	0.3%	60	0.2%	26.3%	184,860,000	285	0.1%	66	0.0%	228	0.3%	60	0.2%	26.3%	184,860,000	285	0.1%
情報ノIT-ハード・ソフト・アプリ基盤系	2,100	0.7%	366	0.4%	107	0.4%	29.2%	325,000,000	163	0.1%	2,100	0.7%	366	0.4%	107	0.4%	29.2%	325,000,000	163	0.1%
情報ノIT-ネットワーク・データベース・セキュリティ等基盤系	4,853	1.6%	795	0.9%	228	0.9%	28.7%	628,640,000	1,322	0.5%	4,853	1.6%	795	0.9%	228	0.9%	28.7%	628,640,000	1,322	0.5%
情報ノIT-インターフェース系	6,783	2.2%	1,412	1.6%	395	1.6%	28.0%	1,266,590,001	2,378	0.9%	6,783	2.2%	1,412	1.6%	395	1.6%	28.0%	1,266,590,001	2,378	0.9%
情報ノIT-教育・計算系	2,320	0.8%	682	0.8%	207	0.8%	30.4%	557,170,000	1,096	0.4%	2,320	0.8%	682	0.8%	207	0.8%	30.4%	557,170,000	1,096	0.4%
情報ノIT-原理系	2,157	0.7%	132	0.1%	36	0.1%	27.3%	72,279,999	96	0.0%	2,157	0.7%	132	0.1%	36	0.1%	27.3%	72,279,999	96	0.0%
情報活用系（SNS、アーカイブ、学習・教育）	3,560	1.2%	1,139	1.3%	318	1.3%	27.9%	757,147,500	3,895	1.5%	3,560	1.2%	1,139	1.3%	318	1.3%	27.9%	757,147,500	3,895	1.5%
教育・学校・心理	15,856	5.2%	4,379	4.9%	1,356	5.4%	31.0%	2,979,765,000	17,153	6.5%	15,856	5.2%	4,379	4.9%	1,356	5.3%	31.0%	2,979,765,000	17,153	6.5%
生産・安全、経営・社会	11,917	3.9%	2,395	2.7%	705	2.8%	29.4%	1,585,195,000	7,058	2.7%	11,917	3.9%	2,412	2.7%	710	2.8%	29.4%	1,599,235,000	7,091	2.7%
社会科学系（社会、政治、法律、経済）、グローバル	21,842	7.1%	4,107	4.6%	1,292	5.1%	31.5%	2,813,860,000	16,343	6.2%	21,842	7.1%	4,165	4.6%	1,309	5.2%	31.4%	2,842,460,000	16,378	6.2%
人文科学系	41,046	13.4%	5,598	6.3%	1,786	7.1%	31.9%	4,046,860,000	20,343	7.7%	41,061	13.4%	5,802	6.4%	1,848	7.3%	31.9%	4,135,840,000	20,770	7.8%
数学	4,979	1.6%	1,322	1.5%	409	1.6%	30.9%	764,569,999	3,744	1.4%	4,979	1.6%	1,322	1.5%	409	1.6%	30.9%	764,569,999	3,744	1.4%
物理学-基礎、現象、プラズマ、原子核・素粒子	4,094	1.3%	1,543	1.7%	421	1.7%	27.3%	1,816,250,000	4,316	1.6%	4,094	1.3%	1,543	1.7%	421	1.7%	27.3%	1,816,250,000	4,316	1.6%
天文、地球、惑星科学系	1,997	0.7%	747	0.8%	202	0.8%	27.0%	1,125,370,000	2,634	1.0%	1,997	0.7%	747	0.8%	202	0.8%	27.0%	1,125,370,000	2,634	1.0%
分子生物学/生体関連化学、基礎生物学系	20,158	6.6%	4,932	5.5%	1,307	5.2%	26.5%	5,228,391,665	14,518	5.5%	20,158	6.6%	4,948	5.5%	1,311	5.2%	26.5%	5,236,321,665	14,556	5.5%
生体システム（生理・免疫・細菌学・感染症・放射線等、基礎医学系）	11,690	3.8%	4,038	4.5%	1,116	4.4%	27.6%	3,288,223,333	14,913	5.7%	11,690	3.8%	4,101	4.5%	1,134	4.5%	27.7%	3,322,673,333	15,037	5.7%
先端医療研究（ガン、ゲノム）	2,383	0.8%	1,683	1.9%	464	1.8%	27.6%	1,422,750,000	4,781	1.8%	2,383	0.8%	1,715	1.9%	473	1.9%	27.6%	1,441,340,000	4,843	1.8%
神経・精神系	7,124	2.3%	2,878	3.2%	802	3.2%	27.9%	2,495,745,000	9,873	3.7%	7,124	2.3%	2,878	3.2%	802	3.2%	27.9%	2,495,745,000	9,912	3.7%
薬学系（麻酔等含む）	10,653	3.5%	3,681	4.1%	1,008	4.0%	27.4%	3,171,423,333	6,547	2.5%	10,653	3.5%	3,681	4.1%	1,008	4.0%	27.4%	3,171,423,333	6,547	2.5%
バイオ関連工学系（材料・化学、情報、電気、機械、物理、農業工学等）	5,794	1.9%	3,094	3.5%	854	3.4%	27.6%	2,816,723,333	6,830	2.6%	5,794	1.9%	3,142	3.5%	867	3.4%	27.6%	2,844,153,333	6,938	2.6%
食品・微生物	3,916	1.3%	1,282	1.4%	341	1.4%	26.6%	1,058,310,000	2,271	0.9%	3,916	1.3%	1,359	1.5%	363	1.4%	26.7%	1,108,750,000	2,409	0.9%
植物（食糧・林産・森林資源関連など）	5,417	1.8%	1,697	1.9%	435	1.7%	25.6%	1,768,295,000	2,295	0.9%	5,417	1.8%	1,711	1.9%	439	1.7%	25.7%	1,775,770,000	2,305	0.9%
動物（水産・畜産関連も含む）	4,319	1.4%	1,643	1.8%	432	1.7%	26.3%	1,627,310,000	2,082	0.8%	4,319	1.4%	1,643	1.8%	432	1.7%	26.3%	1,627,310,000	2,082	0.8%
医学	10,682	3.5%	8,812	9.9%	2,455	9.8%	27.9%	5,955,280,000	35,220	13.4%	10,682	3.5%	8,812	9.8%	2,455	9.7%	27.9%	5,955,280,000	35,220	13.3%
歯科	6,196	2.0%	3,827	4.3%	1,082	4.3%	28.3%	2,638,440,000	13,207	5.0%	6,196	2.0%	3,827	4.2%	1,082	4.3%	28.3%	2,638,440,000	13,207	5.0%
看護・福祉・臨床心理学、検査、リハビリ等	9,769	3.2%	5,020	5.6%	1,522	6.1%	30.3%	2,984,185,000	14,762	5.6%	9,769	3.2%	5,104	5.7%	1,546	6.1%	30.3%	3,032,155,000	14,876	5.6%
社会医学、健康・スポーツ・食生活	11,522	3.8%	3,054	3.4%	849	3.4%	27.8%	2,246,205,000	6,748	2.6%	11,522	3.8%	3,054	3.4%	849	3.3%	27.8%	2,246,205,000	6,748	2.5%

全体		大学等研究者数		科研費_応募数		科研費_採択数		科研費_採択数/応募数	2013配分額	☆参考_科研費・研究者数		大学等研究者数（時限込）		科研費_応募数（時限込）		科研費_採択数（時限込）		科研費_採択数/応募数（時限込）	2013配分額（時限込）	☆参考_科研費・研究者数（時限込）	
機械	設計工学（人間工学も含む）	286	0.1%	77	0.1%	21	0.1%	27.3%	125,770,000	188	0.1%	286	0.1%	77	0.1%	21	0.1%	27.3%	125,770,000	188	0.1%
	機構学、機械要素（歯車等）	286	0.1%	77	0.1%	21	0.1%	27.3%	125,770,000	188	0.1%	286	0.1%	77	0.1%	21	0.1%	27.3%	125,770,000	188	0.1%
	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	286	0.1%	77	0.1%	21	0.1%	27.3%	125,770,000	188	0.1%	286	0.1%	77	0.1%	21	0.1%	27.3%	125,770,000	188	0.1%
	加工学（機械加工学、工作機械など）	519	0.2%	146	0.2%	38	0.2%	26.0%	131,750,000	338	0.1%	519	0.2%	146	0.2%	38	0.1%	26.0%	131,750,000	338	0.1%
	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	576	0.2%	167	0.2%	42	0.2%	25.1%	179,565,000	585	0.2%	576	0.2%	167	0.2%	42	0.2%	25.1%	179,565,000	585	0.2%
	伝熱・熱物性（移動速度論など）	576	0.2%	167	0.2%	42	0.2%	25.1%	179,565,000	585	0.2%	576	0.2%	167	0.2%	42	0.2%	25.1%	179,565,000	585	0.2%
	流体工学、流体機械	1,348	0.4%	343	0.4%	89	0.4%	25.9%	341,160,000	1,292	0.5%	1,348	0.4%	343	0.4%	89	0.4%	25.9%	341,160,000	1,292	0.5%
	機械材料	702	0.2%	181	0.2%	46	0.2%	25.4%	158,170,000	609	0.2%	702	0.2%	181	0.2%	46	0.2%	25.4%	158,170,000	609	0.2%
	材料力学（構造、破壊など）	702	0.2%	181	0.2%	46	0.2%	25.4%	158,170,000	609	0.2%	702	0.2%	181	0.2%	46	0.2%	25.4%	158,170,000	609	0.2%
	機械力学　（振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	1,134	0.4%	219	0.2%	60	0.2%	27.4%	218,800,000	863	0.3%	1,134	0.4%	219	0.2%	60	0.2%	27.4%	218,800,000	863	0.3%
	メカトロニクス・ロボティクス	1,451	0.5%	375	0.4%	98	0.4%	26.1%	375,960,000	1,382	0.5%	1,451	0.5%	375	0.4%	98	0.4%	26.1%	375,960,000	1,382	0.5%
輸送機械（自動車、船舶等）	自動車工学（水素自動車等）	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	航空宇宙工学	596	0.2%	218	0.2%	59	0.2%	27.1%	395,140,000	839	0.3%	596	0.2%	218	0.2%	59	0.2%	27.1%	395,140,000	839	0.3%
	船舶工学	227	0.1%	128	0.1%	35	0.1%	27.3%	145,145,000	324	0.1%	227	0.1%	128	0.1%	35	0.1%	27.3%	145,145,000	324	0.1%
	海洋工学	227	0.1%	128	0.1%	35	0.1%	27.3%	145,145,000	324	0.1%	227	0.1%	128	0.1%	35	0.1%	27.3%	145,145,000	324	0.1%
電気・電子(電力、電気機器、回路系)	電力工学・電力変換（送電・配電等）	522	0.2%	184	0.2%	46	0.2%	25.0%	202,120,000	300	0.1%	522	0.2%	184	0.2%	46	0.2%	25.0%	202,120,000	300	0.1%
	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーターエ学も含む）	522	0.2%	184	0.2%	46	0.2%	25.0%	202,120,000	300	0.1%	522	0.2%	184	0.2%	46	0.2%	25.0%	202,120,000	300	0.1%
	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%
	デジタル回路、ＬＳＩ（ＦＰＧＡ等）	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%
電気・電子(電子系デバイス、機器、各種応用)	電子デバイス　（半導体工学等）	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%
	電子機器・パッケージ	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%
	ディスプレイ（薄膜ディスプレイ、大面積、可撓性、色情報、画像、動画、情報家電等）	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%
	カーエレクトロニクス（ＡＶ、ＣＡＮ、電気自動車など）	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%	302	0.1%	80	0.1%	21	0.1%	26.3%	146,206,667	201	0.1%
	光エレクトロニクス・デバイス（光工学を含む）	1,121	0.4%	292	0.3%	71	0.3%	24.3%	388,960,000	152	0.1%	1,121	0.4%	292	0.3%	71	0.3%	24.3%	388,960,000	152	0.1%
電気・電子(計測・制御・システム)	計測工学（光計測を含む）	1,357	0.4%	245	0.3%	68	0.3%	27.8%	271,150,000	1,154	0.4%	1,357	0.4%	245	0.3%	68	0.3%	27.8%	271,150,000	1,154	0.4%
	制御工学	846	0.3%	105	0.1%	29	0.1%	27.6%	59,800,000	61	0.0%	846	0.3%	105	0.1%	29	0.1%	27.6%	59,800,000	61	0.0%
	システム工学	846	0.3%	105	0.1%	29	0.1%	27.6%	59,800,000	61	0.0%	846	0.3%	105	0.1%	29	0.1%	27.6%	59,800,000	61	0.0%
物理学-物性、応用物性、電気・電子材料系	結晶工学、厚膜（アモルファス、非結晶も含む）	1,527	0.5%	270	0.3%	66	0.3%	24.4%	339,473,333	619	0.2%	1,527	0.5%	270	0.3%	66	0.3%	24.4%	339,473,333	619	0.2%
	薄膜・表面界面物性	1,578	0.5%	381	0.4%	95	0.4%	24.9%	499,063,333	1,234	0.5%	1,578	0.5%	381	0.4%	95	0.4%	24.9%	499,063,333	1,234	0.5%
	物性物理（応用系、電子材料＜半導体、誘電体、磁性体、絶縁体等＞等）	1,527	0.5%	326	0.4%	81	0.3%	24.8%	598,303,333	1,224	0.5%	1,527	0.5%	326	0.4%	81	0.3%	24.8%	598,303,333	1,224	0.5%
	物性物理学（超伝導、低温、スピン物性等）	2,350	0.8%	827	0.9%	211	0.8%	25.5%	1,379,040,000	1,494	0.6%	2,350	0.8%	827	0.9%	211	0.8%	25.5%	1,379,040,000	1,494	0.6%
	数理物理、統計物理（第一原理による）・熱力学	1,303	0.4%	220	0.2%	55	0.2%	25.0%	107,510,000	575	0.2%	1,303	0.4%	220	0.2%	55	0.2%	25.0%	107,510,000	575	0.2%
	原子・分子物理、量子物理、量子エレクトロニクス	492	0.2%	131	0.1%	34	0.1%	26.0%	209,350,000	273	0.1%	492	0.2%	131	0.1%	34	0.1%	26.0%	209,350,000	273	0.1%
	機能物性化学（光、電子、スピン等）	1,346	0.4%	315	0.4%	84	0.3%	26.7%	433,420,000	189	0.1%	1,346	0.4%	315	0.3%	84	0.3%	26.7%	433,420,000	189	0.1%
ナノ、マイクロ	ナノテク＜構造・材料・物性＞（フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等）	2,198	0.7%	734	0.8%	178	0.7%	24.3%	1,037,010,000	380	0.1%	2,198	0.7%	734	0.8%	178	0.7%	24.3%	1,037,010,000	380	0.1%
	ナノマイクロデバイス・システム（ＭＥＭＳ・ＮＥＭＳ等）	535	0.2%	191	0.2%	48	0.2%	25.1%	217,360,000	98	0.0%	535	0.2%	191	0.2%	48	0.2%	25.1%	217,360,000	98	0.0%
材料化学・工学	有機・ハイブリッド材料（有機半導体等）	148	0.0%	158	0.2%	43	0.2%	27.2%	202,160,000	77	0.0%	148	0.0%	158	0.2%	43	0.2%	27.2%	202,160,000	77	0.0%
	金属物性・材料、無機物性・材料（金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等）	1,525	0.5%	453	0.5%	114	0.5%	25.2%	514,415,000	1,240	0.5%	1,525	0.5%	453	0.5%	114	0.4%	25.2%	514,415,000	1,240	0.5%
	軽金属材料（アルミニウム、チタン、マグネシウム等）	385	0.1%	82	0.1%	22	0.1%	26.8%	135,630,000	50	0.0%	385	0.1%	82	0.1%	22	0.1%	26.8%	135,630,000	50	0.0%
	炭素系物質・材料	689	0.2%	166	0.2%	43	0.2%	25.9%	171,165,000	604	0.2%	689	0.2%	166	0.2%	43	0.2%	25.9%	171,165,000	604	0.2%
	複合材料（繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等）	253	0.1%	79	0.1%	21	0.1%	26.6%	94,250,000	43	0.0%	253	0.1%	79	0.1%	21	0.1%	26.6%	94,250,000	43	0.0%
	構造・機能材料（薄膜、生体、電子、磁性など）	1,232	0.4%	299	0.3%	77	0.3%	25.8%	455,440,000	1,540	0.6%	1,232	0.4%	299	0.3%	77	0.3%	25.8%	455,440,000	1,540	0.6%
	表界面工学（物性、表面処理・めっき、腐食防食等）	253	0.1%	79	0.1%	21	0.1%	26.6%	94,250,000	43	0.0%	253	0.1%	79	0.1%	21	0.1%	26.6%	94,250,000	43	0.0%
	溶接・接合・接着	253	0.1%	79	0.1%	21	0.1%	26.6%	94,250,000	43	0.0%	253	0.1%	79	0.1%	21	0.1%	26.6%	94,250,000	43	0.0%
	金属生産工学（反応・分離・精製、製造プロセス、省エネプロセス、化学熱力学等）	169	0.1%	72	0.1%	18	0.1%	25.0%	101,920,000	36	0.0%	169	0.1%	72	0.1%	18	0.1%	25.0%	101,920,000	36	0.0%
	材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、３次元加工等）	1,082	0.4%	246	0.3%	65	0.3%	26.4%	310,830,000	144	0.1%	1,082	0.4%	246	0.3%	65	0.3%	26.4%	310,830,000	144	0.1%
	物質・材料設計	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	物質・材料の分析・評価（機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など）	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
プロセス・化学工学	化学工学＜基礎系＞（物性、撹拌、分離・精製等）	278	0.1%	91	0.1%	21	0.1%	23.1%	87,415,000	241	0.1%	278	0.1%	91	0.1%	21	0.1%	23.1%	87,415,000	241	0.1%
	反応工学（反応速度論、重合等）	275	0.1%	60	0.1%	16	0.1%	26.7%	106,720,000	196	0.1%	275	0.1%	60	0.1%	16	0.1%	26.7%	106,720,000	196	0.1%
	粉体工学（粉体冶金、粉体加工学等）	278	0.1%	91	0.1%	21	0.1%	23.1%	87,415,000	241	0.1%	278	0.1%	91	0.1%	21	0.1%	23.1%	87,415,000	241	0.1%
	計装、プロセス制御、システム設計	275	0.1%	60	0.1%	16	0.1%	26.7%	106,720,000	196	0.1%	275	0.1%	60	0.1%	16	0.1%	26.7%	106,720,000	196	0.1%
	エネルギー変換工学（触媒・資源化学プロセス）	437	0.1%	141	0.2%	29	0.1%	20.6%	192,520,000	356	0.1%	437	0.1%	141	0.2%	29	0.1%	20.6%	192,520,000	356	0.1%
	バイオエンジニアリング（バイオセンサー、バイオリアクター、食品工学等）	622	0.2%	259	0.3%	66	0.3%	25.5%	252,170,000	559	0.2%	622	0.2%	259	0.3%	66	0.3%	25.5%	252,170,000	559	0.2%
化学-理論・基礎・展開系	理論化学	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	基礎物理化学（構造・分子動力学・分子分光等）	1,935	0.6%	370	0.4%	97	0.4%	26.2%	481,370,000	1,278	0.5%	1,935	0.6%	370	0.4%	97	0.4%	26.2%	481,370,000	1,343	0.5%
	基礎有機化学（薬学系合成・天然物等も含む）	1,489	0.5%	283	0.3%	75	0.3%	26.5%	448,840,000	934	0.4%	1,489	0.5%	283	0.3%	75	0.3%	26.5%	448,840,000	934	0.4%
	基礎無機化学（錯体等）	988	0.3%	271	0.3%	68	0.3%	25.1%	311,250,000	774	0.3%	988	0.3%	271	0.3%	68	0.3%	25.1%	311,250,000	774	0.3%
	核・放射化学	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	合成化学（有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等）	1,996	0.7%	509	0.6%	137	0.5%	26.9%	558,370,000	2,302	0.9%	1,996	0.7%	509	0.6%	137	0.5%	26.9%	558,370,000	2,302	0.9%
	高分子化学・機能性高分子（繊維も含む）	1,791	0.6%	452	0.5%	117	0.5%	25.9%	676,100,000	1,195	0.5%	1,791	0.6%	452	0.5%	117	0.5%	25.9%	676,100,000	1,195	0.5%
	分析化学	807	0.3%	251	0.3%	66	0.3%	26.3%	269,913,333	643	0.2%	807	0.3%	251	0.3%	66	0.3%	26.3%	269,913,333	643	0.2%
	エネルギー関連化学（光触媒等）	17	0.0%	138	0.2%	34	0.1%	24.6%	176,150,000	64	0.0%	17	0.0%	138	0.2%	34	0.1%	24.6%	176,150,000	64	0.0%
	分子デバイス化学（半導体・光・電池等）	623	0.2%	167	0.2%	43	0.2%	25.7%	189,100,000	323	0.1%	623	0.2%	167	0.2%	43	0.2%	25.7%	189,100,000	323	0.1%

全体		大学等研究者数		科研費_応募数		科研費_採択数		科研費_採択数/応募数	2013配分額	☆参考_科研費・研究者数		大学等研究者数（時限込）		科研費_応募数（時限込）		科研費_採択数（時限込）		科研費_採択数/応募数（時限込）	2013配分額（時限込）	☆参考_科研費・研究者数（時限込）	
環境（理学・工学・農学・社会科学等。防災も含む）	気象・大気・海洋・プラズマ圏	1,248	0.4%	296	0.3%	75	0.3%	25.3%	373,900,000	1,308	0.5%	1,248	0.4%	296	0.3%	75	0.3%	25.3%	373,900,000	1,308	0.5%
	自然地理学（地形・気候・水文、土地利用、地図、地理情報システム等）	907	0.3%	174	0.2%	47	0.2%	27.0%	232,720,000	696	0.3%	907	0.3%	174	0.2%	47	0.2%	27.0%	232,720,000	696	0.3%
	自然災害科学、防災学（地震・津波・火山学、地震・気象等各種自然災害、地域防災、復興工学、災害予測・対策・リスク等）	602	0.2%	299	0.3%	78	0.3%	26.1%	280,410,000	180	0.1%	602	0.2%	379	0.4%	102	0.4%	26.9%	321,750,000	226	0.1%
	地球温暖化、環境変動・循環モデル・評価（アセスメント等）	3,780	1.2%	569	0.6%	148	0.6%	26.0%	777,770,000	2,148	0.8%	3,780	1.2%	569	0.6%	148	0.6%	26.0%	777,770,000	2,148	0.8%
	環境化学（環境計測、センサーモニタリング、汚染物質評価等）	570	0.2%	133	0.1%	32	0.1%	24.1%	128,050,000	76	0.0%	570	0.2%	133	0.1%	32	0.1%	24.1%	128,050,000	76	0.0%
	環境負荷低減、保全修復（排水・排ガス・廃棄物等発生制御、騒音・振動・地盤対策、汚染除去・修復、生物機能利用等）	902	0.3%	326	0.4%	83	0.3%	25.5%	298,870,000	187	0.1%	902	0.3%	326	0.4%	83	0.3%	25.5%	298,870,000	187	0.1%
	資源・リサイクル工学（資源分離・確保、環境調和、リサイクル等）	1,175	0.4%	190	0.2%	47	0.2%	24.7%	209,300,000	99	0.0%	1,175	0.4%	190	0.2%	47	0.2%	24.7%	209,300,000	99	0.0%
	自然共生・持続可能システム創成（生態系、環境浄化、バイオマス、資源循環等）	364	0.1%	470	0.5%	122	0.5%	26.0%	507,585,000	243	0.1%	364	0.1%	470	0.5%	122	0.5%	26.0%	507,585,000	274	0.1%
	環境政策・社会学（経済・法等）	2,270	0.7%	236	0.3%	67	0.3%	28.4%	156,780,000	148	0.1%	2,270	0.7%	236	0.3%	67	0.3%	28.4%	156,780,000	148	0.1%
エネルギー・資源	エネルギー変換・貯蔵学（太陽光活用、炭酸ガス活用、燃料電池、バッテリー、ワイヤレス電力伝送等）	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	エネルギー学＜電力系＞（エネルギーシステム、スマートグリッド等）	568	0.2%	160	0.2%	45	0.2%	28.1%	242,400,000	405	0.2%	568	0.2%	160	0.2%	45	0.2%	28.1%	242,400,000	405	0.2%
	原子力工学（安全設計、反応制御、原子炉廃炉・環境修復）	494	0.2%	215	0.2%	51	0.2%	23.7%	256,940,000	1,305	0.5%	494	0.2%	215	0.2%	51	0.2%	23.7%	256,940,000	1,305	0.5%
	核融合学	346	0.1%	187	0.2%	48	0.2%	25.7%	227,360,000	799	0.3%	346	0.1%	187	0.2%	48	0.2%	25.7%	227,360,000	799	0.3%
	地質学・鉱物学	1,120	0.4%	342	0.4%	90	0.4%	26.3%	474,560,000	1,504	0.6%	1,120	0.4%	342	0.4%	90	0.4%	26.3%	474,560,000	1,504	0.6%
	地球・資源システム工学（地殻工学、資源開発、廃棄物処分、地層汚染等）	342	0.1%	117	0.1%	30	0.1%	25.6%	110,890,000	413	0.2%	342	0.1%	117	0.1%	30	0.1%	25.6%	110,890,000	413	0.2%
土木・交通、農業土木	構造工学・維持管理工学	353	0.1%	113	0.1%	30	0.1%	26.5%	107,570,000	314	0.1%	353	0.1%	113	0.1%	30	0.1%	26.5%	107,570,000	314	0.1%
	地震工学	353	0.1%	113	0.1%	30	0.1%	26.5%	107,570,000	314	0.1%	353	0.1%	113	0.1%	30	0.1%	26.5%	107,570,000	314	0.1%
	土木材料	245	0.1%	83	0.1%	24	0.1%	28.9%	87,930,000	216	0.1%	245	0.1%	83	0.1%	24	0.1%	28.9%	87,930,000	216	0.1%
	土木施工・建設マネジメント	245	0.1%	83	0.1%	24	0.1%	28.9%	87,930,000	216	0.1%	245	0.1%	83	0.1%	24	0.1%	28.9%	87,930,000	216	0.1%
	地盤工学	637	0.2%	177	0.2%	49	0.2%	27.7%	205,390,000	744	0.3%	637	0.2%	177	0.2%	49	0.2%	27.7%	205,390,000	744	0.3%
	水理・河川工学、海岸・港湾工学	627	0.2%	214	0.2%	56	0.2%	26.2%	264,550,000	688	0.3%	627	0.2%	214	0.2%	56	0.2%	26.2%	264,550,000	688	0.3%
	土木計画	344	0.1%	116	0.1%	33	0.1%	28.4%	97,015,000	228	0.1%	344	0.1%	116	0.1%	33	0.1%	28.4%	97,015,000	228	0.1%
	交通工学	344	0.1%	116	0.1%	33	0.1%	28.4%	97,015,000	228	0.1%	344	0.1%	116	0.1%	33	0.1%	28.4%	97,015,000	228	0.1%
	高度交通システム（ＩＴＳ）	13	0.0%	51	0.1%	13	0.1%	25.5%	35,847,500	25	0.0%	13	0.0%	51	0.1%	13	0.1%	25.5%	35,847,500	25	0.0%
	景観・デザイン、土木史	382	0.1%	88	0.1%	22	0.1%	25.0%	117,995,000	422	0.2%	382	0.1%	88	0.1%	22	0.1%	25.0%	117,995,000	422	0.2%
	土木環境システム、衛生工学	382	0.1%	88	0.1%	22	0.1%	25.0%	117,995,000	422	0.2%	382	0.1%	88	0.1%	22	0.1%	25.0%	117,995,000	422	0.2%
	農業土木、地域環境工学・計画学（水利、保全、生態系、景観等）	470	0.2%	178	0.2%	47	0.2%	26.4%	221,650,000	97	0.0%	470	0.2%	192	0.2%	51	0.2%	26.6%	229,125,000	107	0.0%
都市・建築学（造園系も含む）	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）	560	0.2%	121	0.1%	31	0.1%	25.6%	73,013,333	524	0.2%	560	0.2%	121	0.1%	31	0.1%	25.6%	73,013,333	524	0.2%
	ランドスケープ、造園・緑地学	306	0.1%	117	0.1%	31	0.1%	26.5%	92,365,000	74	0.0%	306	0.1%	117	0.1%	31	0.1%	26.5%	92,365,000	74	0.0%
	建築計画学（計画論、設計論、住宅論等）	560	0.2%	121	0.1%	31	0.1%	25.6%	73,013,333	524	0.2%	560	0.2%	121	0.1%	31	0.1%	25.6%	73,013,333	524	0.2%
	建築環境・設備	630	0.2%	194	0.2%	51	0.2%	26.3%	219,300,000	786	0.3%	630	0.2%	194	0.2%	51	0.2%	26.3%	219,300,000	786	0.3%
	建築構造・材料	904	0.3%	332	0.4%	92	0.4%	27.7%	366,780,000	1,194	0.5%	904	0.3%	332	0.4%	92	0.4%	27.7%	366,780,000	1,194	0.5%
	建築経済学	560	0.2%	121	0.1%	31	0.1%	25.6%	73,013,333	524	0.2%	560	0.2%	166	0.2%	44	0.2%	26.5%	93,683,333	582	0.2%
	意匠・建築史	805	0.3%	170	0.2%	55	0.2%	32.4%	184,630,000	607	0.2%	805	0.3%	170	0.2%	55	0.2%	32.4%	184,630,000	607	0.2%
生活・家政	住居学・住生活学	777	0.3%	81	0.1%	24	0.1%	29.6%	80,535,000	53	0.0%	777	0.3%	81	0.1%	24	0.1%	29.6%	80,535,000	53	0.0%
	被服・衣生活学	777	0.3%	81	0.1%	24	0.1%	29.6%	80,535,000	53	0.0%	777	0.3%	81	0.1%	24	0.1%	29.6%	80,535,000	53	0.0%
	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）	1,553	0.5%	172	0.2%	53	0.2%	30.8%	94,770,000	118	0.0%	1,553	0.5%	172	0.2%	53	0.2%	30.8%	94,770,000	118	0.0%
デザイン〈実践教育・実習も含む〉（建築、工業製品、社会課題等）	建築（都市・ランドスケープ）デザイン	22	0.0%	76	0.1%	20	0.1%	26.3%	61,620,000	95	0.0%	22	0.0%	76	0.1%	20	0.1%	26.3%	61,620,000	95	0.0%
	プロダクトデザイン（ユニバーサルデザインも含む）	22	0.0%	76	0.1%	20	0.1%	26.3%	61,620,000	95	0.0%	22	0.0%	76	0.1%	20	0.1%	26.3%	61,620,000	95	0.0%
	デザイン論、デザイン学	22	0.0%	76	0.1%	20	0.1%	26.3%	61,620,000	95	0.0%	22	0.0%	76	0.1%	20	0.1%	26.3%	61,620,000	95	0.0%
	ワークショップ実践（空き家利用、町・家づくり、防災、モノづくり、地域・企業課題等）	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	製図、デザイン実習	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
情報／IT-ハード・ソフト・アプリ基盤系	計算機システム（アーキテクチャ、回路とシステム、ＬＳＩ設計、組込みハード等）	1,185	0.4%	161	0.2%	42	0.2%	26.1%	166,400,000	103	0.0%	1,185	0.4%	161	0.2%	42	0.2%	26.1%	166,400,000	103	0.0%
	基本ソフト（オペレーティングシステム＜ＯＳ＞、組込みソフト等）	183	0.1%	41	0.0%	13	0.1%	31.7%	31,720,000	12	0.0%	183	0.1%	41	0.0%	13	0.1%	31.7%	31,720,000	12	0.0%
	ミドルウェア（並列分散、仮想化、クラウド基盤等）	183	0.1%	41	0.0%	13	0.1%	31.7%	31,720,000	12	0.0%	183	0.1%	41	0.0%	13	0.1%	31.7%	31,720,000	12	0.0%
	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）	183	0.1%	41	0.0%	13	0.1%	31.7%	31,720,000	12	0.0%	183	0.1%	41	0.0%	13	0.1%	31.7%	31,720,000	12	0.0%
	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	183	0.1%	41	0.0%	13	0.1%	31.7%	31,720,000	12	0.0%	183	0.1%	41	0.0%	13	0.1%	31.7%	31,720,000	12	0.0%
	端末システム（スマートフォン、ウエアラブル機器等）	183	0.1%	41	0.0%	13	0.1%	31.7%	31,720,000	12	0.0%	183	0.1%	41	0.0%	13	0.1%	31.7%	31,720,000	12	0.0%
情報／IT-ネットワーク・データベース・セキュリティ等	通信工学（通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等）	2,239	0.7%	310	0.3%	90	0.4%	29.0%	252,810,000	1,013	0.4%	2,239	0.7%	310	0.3%	90	0.4%	29.0%	252,810,000	1,013	0.4%
	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線ＬＡＮ、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	1,185	0.4%	247	0.3%	69	0.3%	27.9%	172,250,000	146	0.1%	1,185	0.4%	247	0.3%	69	0.3%	27.9%	172,250,000	146	0.1%
	データベース・検索	700	0.2%	66	0.1%	19	0.1%	28.8%	56,160,000	46	0.0%	700	0.2%	66	0.1%	19	0.1%	28.8%	56,160,000	46	0.0%
	マルチメデイア情報処理・情報生成	700	0.2%	66	0.1%	19	0.1%	28.8%	56,160,000	46	0.0%	700	0.2%	66	0.1%	19	0.1%	28.8%	56,160,000	46	0.0%
	セキュリティ（暗号、認証、アクセス制御、マルウェア対策、指紋認証等）	29	0.0%	106	0.1%	31	0.1%	29.2%	91,260,000	71	0.0%	29	0.0%	106	0.1%	31	0.1%	29.2%	91,260,000	71	0.0%
情報／IT-インターフェース系	人工知能・機械学習・知識処理（マルチエージェント、知識探査・発見／マイニング、自然言語処理等）	2,224	0.7%	313	0.3%	90	0.4%	28.8%	215,200,000	1,737	0.7%	2,224	0.7%	313	0.3%	90	0.4%	28.8%	215,200,000	1,737	0.7%
	知能ロボティクス（自律システム・ディジタルヒューマンモデル等）	1,113	0.4%	169	0.2%	48	0.2%	28.4%	293,750,000	107	0.0%	1,113	0.4%	169	0.2%	48	0.2%	28.4%	293,750,000	107	0.0%
	画像処理（ＣＧ、画像認識等）	371	0.1%	122	0.1%	37	0.1%	30.3%	107,206,667	74	0.0%	371	0.1%	122	0.1%	37	0.1%	30.3%	107,206,667	74	0.0%
	音声処理（音声認識・合成等）	371	0.1%	122	0.1%	37	0.1%	30.3%	107,206,667	74	0.0%	371	0.1%	122	0.1%	37	0.1%	30.3%	107,206,667	74	0.0%
	情報センシング（知覚情報等）	371	0.1%	122	0.1%	37	0.1%	30.3%	107,206,667	74	0.0%	371	0.1%	122	0.1%	37	0.1%	30.3%	107,206,667	74	0.0%
	ヒューマンインターフェース・インターラクション、グループウェア	1,400	0.5%	288	0.3%	72	0.3%	25.0%	200,070,000	166	0.1%	1,400	0.5%	288	0.3%	72	0.3%	25.0%	200,070,000	166	0.1%
	感性情報処理（感性＜デザイン・表現・心理・脳・環境・経営＞学等）	903	0.3%	182	0.2%	49	0.2%	26.9%	155,480,000	101	0.0%	903	0.3%	182	0.2%	49	0.2%	26.9%	155,480,000	101	0.0%
	エンターテインメント、ゲーム学（メディアアート、３Ｄ、音楽、ネットゲーム、デジタルミュージアム等）	30	0.0%	94	0.1%	25	0.1%	26.6%	80,470,000	45	0.0%	30	0.0%	94	0.1%	25	0.1%	26.6%	80,470,000	45	0.0%

全体		大学等研究者数		科研費_応募数		科研費_採択数		科研費_採択数/応募数	2013配分額	☆参考_科研費・研究者数		大学等研究者数（時限込）		科研費_応募数（時限込）		科研費_採択数（時限込）		科研費_採択数/応募数（時限込）	2013配分額（時限込）	☆参考_科研費・研究者数（時限込）	
情報／IT-数理・計算系	オペレーションズリサーチ（ＯＲ）　（数理計画法、組合せ最適化等）	34	0.0%	60	0.1%	18	0.1%	30.0%	39,520,000	36	0.0%	34	0.0%	60	0.1%	18	0.1%	30.0%	39,520,000	36	0.0%
	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）	861	0.3%	203	0.2%	63	0.3%	31.0%	149,350,000	749	0.3%	861	0.3%	203	0.2%	63	0.2%	31.0%	149,350,000	749	0.3%
	高性能計算（並列処理、数値解析、シミュレーション、ＨＰＣ＝ハイパフォーマンスコンピューティング等）	522	0.2%	229	0.3%	70	0.3%	30.6%	223,480,000	201	0.1%	522	0.2%	229	0.3%	70	0.3%	30.6%	223,480,000	201	0.1%
	数理モデル（複雑系、カオス、フラクタル、スケールフリー等）	903	0.3%	190	0.2%	56	0.2%	29.5%	144,820,000	110	0.0%	903	0.3%	190	0.2%	56	0.2%	29.5%	144,820,000	110	0.0%
情報／IT-原理系	オートマトン・形式言語理論、計算（量）理論	719	0.2%	44	0.0%	12	0.0%	27.3%	24,093,333	32	0.0%	719	0.2%	44	0.0%	12	0.0%	27.3%	24,093,333	32	0.0%
	情報理論・符号理論	719	0.2%	44	0.0%	12	0.0%	27.3%	24,093,333	32	0.0%	719	0.2%	44	0.0%	12	0.0%	27.3%	24,093,333	32	0.0%
	アルゴリズム	719	0.2%	44	0.0%	12	0.0%	27.3%	24,093,333	32	0.0%	719	0.2%	44	0.0%	12	0.0%	27.3%	24,093,333	32	0.0%
情報活用系(SNS、アーカイブ、学習・教育)	ＷＥＢ情報学（ＳＮＳ・セマンティックＷＥＢ等）	13	0.0%	51	0.1%	13	0.1%	25.5%	35,847,500	25	0.0%	13	0.0%	51	0.1%	13	0.1%	25.5%	35,847,500	25	0.0%
	図書館情報学、社会情報学（ディジタルアーカイブ・情報資源管理等）	1,458	0.5%	222	0.2%	60	0.2%	27.0%	149,790,000	662	0.3%	1,458	0.5%	222	0.2%	60	0.2%	27.0%	149,790,000	662	0.2%
	学習システム、教育工学（メディア・分散協調、カリキュラム・教授法等）	2,067	0.7%	790	0.9%	225	0.9%	28.5%	509,890,000	3,113	1.2%	2,067	0.7%	790	0.9%	225	0.9%	28.5%	509,890,000	3,113	1.2%
	情報デザイン（メディア、コンテンツ、インターフェイス等）	22	0.0%	76	0.1%	20	0.1%	26.3%	61,620,000	95	0.0%	22	0.0%	76	0.1%	20	0.1%	26.3%	61,620,000	95	0.0%
教育・学校・心理	教科学習（教科外・生活・進路指導等も含む）、科学・理科教育、特別支援教育	5,232	1.7%	1,488	1.7%	458	1.8%	30.8%	938,260,000	6,931	2.6%	5,232	1.7%	1,488	1.6%	458	1.8%	30.8%	938,260,000	6,931	2.6%
	外国語教育（教授法、第二言語習得、早期外国語教育）	1,638	0.5%	616	0.7%	197	0.8%	32.0%	348,650,000	1,919	0.7%	1,638	0.5%	616	0.7%	197	0.8%	32.0%	348,650,000	1,919	0.7%
	子ども学（子ども環境学）	47	0.0%	285	0.3%	83	0.3%	29.1%	159,250,000	436	0.2%	47	0.0%	285	0.3%	83	0.3%	29.1%	159,250,000	436	0.2%
	教育学・行政、学校経営学、教育社会学（学校・教師・生徒文化等）	5,123	1.7%	1,058	1.2%	331	1.3%	31.3%	662,780,000	5,274	2.0%	5,123	1.7%	1,058	1.2%	331	1.3%	31.3%	662,780,000	5,274	2.0%
	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学	3,816	1.2%	932	1.0%	287	1.1%	30.8%	870,825,000	2,593	1.0%	3,816	1.2%	932	1.0%	287	1.1%	30.8%	870,825,000	2,593	1.0%
生産・安全、経営・社会	生産工学（生産モデリング、工程設計等）	519	0.2%	146	0.2%	38	0.2%	26.0%	131,750,000	338	0.1%	519	0.2%	146	0.2%	38	0.1%	26.0%	131,750,000	338	0.1%
	安全工学、信頼性工学（リスクマネジメント、規制等も含む）	346	0.1%	128	0.1%	35	0.1%	27.3%	103,392,500	462	0.2%	346	0.1%	145	0.2%	40	0.2%	27.6%	117,432,500	495	0.2%
	経営工学（ロジスティクス、品質管理、プロジェクトマネジメント等も含む）	346	0.1%	128	0.1%	35	0.1%	27.3%	103,392,500	462	0.2%	346	0.1%	128	0.1%	35	0.1%	27.3%	103,392,500	462	0.2%
	サービス工学（サービスマネジメント、知識マネジメント、スマートコミュニティ＜医療・福祉…＞等）	13	0.0%	51	0.1%	13	0.1%	25.5%	35,847,500	25	0.0%	13	0.0%	51	0.1%	13	0.1%	25.5%	35,847,500	25	0.0%
	ファイナンス・金融工学	1,645	0.5%	370	0.4%	107	0.4%	28.9%	251,040,000	614	0.2%	1,645	0.5%	370	0.4%	107	0.4%	28.9%	251,040,000	614	0.2%
	会計・簿記	1,232	0.4%	250	0.3%	83	0.3%	33.2%	145,270,000	846	0.3%	1,232	0.4%	250	0.3%	83	0.3%	33.2%	145,270,000	846	0.3%
	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（ＭＯＴ）	3,079	1.0%	634	0.7%	197	0.8%	31.1%	370,330,000	2,117	0.8%	3,079	1.0%	634	0.7%	197	0.8%	31.1%	370,330,000	2,117	0.8%
	マーケティング・流通、保険	1,069	0.3%	215	0.2%	63	0.3%	29.3%	107,020,000	618	0.2%	1,069	0.3%	215	0.2%	63	0.2%	29.3%	107,020,000	618	0.2%
	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）	2,681	0.9%	237	0.3%	66	0.3%	27.8%	149,140,000	674	0.3%	2,681	0.9%	237	0.3%	66	0.3%	27.8%	149,140,000	674	0.3%
	社会工学（社会システム等）、政策科学	346	0.1%	128	0.1%	35	0.1%	27.3%	103,392,500	462	0.2%	346	0.1%	128	0.1%	35	0.1%	27.3%	103,392,500	462	0.2%
	科学技術史・技術論	641	0.2%	108	0.1%	33	0.1%	30.6%	84,620,000	440	0.2%	641	0.2%	108	0.1%	33	0.1%	30.6%	84,620,000	440	0.2%
社会科学系(社会、政治、法律、経済)、グローバル	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究	5,441	1.8%	1,073	1.2%	328	1.3%	30.6%	687,860,000	5,832	2.2%	5,441	1.8%	1,073	1.2%	328	1.3%	30.6%	687,860,000	5,832	2.2%
	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）	1,888	0.6%	319	0.4%	96	0.4%	30.1%	272,670,000	1,652	0.6%	1,888	0.6%	377	0.4%	113	0.4%	30.0%	301,270,000	1,687	0.6%
	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）	4,701	1.5%	906	1.0%	295	1.2%	32.6%	551,350,000	4,292	1.6%	4,701	1.5%	906	1.0%	295	1.2%	32.6%	551,350,000	4,292	1.6%
	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）	794	0.3%	258	0.3%	81	0.3%	31.4%	208,550,000	875	0.3%	794	0.3%	258	0.3%	81	0.3%	31.4%	208,550,000	875	0.3%
	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）	7,694	2.5%	1,271	1.4%	413	1.6%	32.5%	891,280,000	3,520	1.3%	7,694	2.5%	1,271	1.4%	413	1.6%	32.5%	891,280,000	3,520	1.3%
	農業経済・経営・政策、開発農学（食糧自給・安全保障、地産地消、技術移転、農村社会学等）	1,324	0.4%	280	0.3%	79	0.3%	28.2%	202,150,000	172	0.1%	1,324	0.4%	280	0.3%	79	0.3%	28.2%	202,150,000	172	0.1%
人文科学系	哲学、倫理学、宗教学	5,135	1.7%	557	0.6%	201	0.8%	36.1%	416,650,000	4,665	1.8%	5,135	1.7%	600	0.7%	214	0.8%	35.7%	432,900,000	4,711	1.8%
	史学（日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等）、考古学	5,336	1.7%	1,119	1.3%	357	1.4%	31.9%	926,000,000	4,185	1.6%	5,336	1.7%	1,119	1.2%	357	1.4%	31.9%	926,000,000	4,185	1.6%
	地域研究、人文地理、観光（ツーリズム等）、文化人類学・民俗学	3,931	1.3%	943	1.1%	289	1.2%	30.6%	933,000,000	3,918	1.5%	3,946	1.3%	1,041	1.2%	318	1.3%	30.5%	976,940,000	4,207	1.6%
	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学	26,644	8.7%	2,979	3.3%	939	3.7%	31.5%	1,771,010,000	7,575	2.9%	26,644	8.7%	3,042	3.4%	959	3.8%	31.5%	1,800,000,000	7,667	2.9%
数学	解析（関数方程式、力学系、確率論等）	2,205	0.7%	476	0.5%	150	0.6%	31.5%	285,480,000	334	0.1%	2,205	0.7%	476	0.5%	150	0.6%	31.5%	285,480,000	334	0.1%
	代数（代数解析、代数応用、代数幾何等）	775	0.3%	329	0.4%	107	0.4%	32.5%	194,760,000	1,664	0.6%	775	0.3%	329	0.4%	107	0.4%	32.5%	194,760,000	1,664	0.6%
	幾何（幾何解析、位相幾何・トポロジー等）	703	0.2%	265	0.3%	83	0.3%	31.3%	155,770,000	1,587	0.6%	703	0.2%	265	0.3%	83	0.3%	31.3%	155,770,000	1,587	0.6%
	数理論理学、数学基礎論、情報数理＜基礎系＞	432	0.1%	84	0.1%	23	0.1%	27.4%	42,853,333	53	0.0%	432	0.1%	84	0.1%	23	0.1%	27.4%	42,853,333	53	0.0%
	離散数学	432	0.1%	84	0.1%	23	0.1%	27.4%	42,853,333	53	0.0%	432	0.1%	84	0.1%	23	0.1%	27.4%	42,853,333	53	0.0%
	数理モデル（複雑系等）・数値解析、統計数学・ゲーム理論・実験計画等	432	0.1%	84	0.1%	23	0.1%	27.4%	42,853,333	53	0.0%	432	0.1%	84	0.1%	23	0.1%	27.4%	42,853,333	53	0.0%
物理学-基礎、現象、プラズマ、原子核・素	基礎物理（力、熱、光、波、電磁気等）	710	0.2%	97	0.1%	28	0.1%	28.9%	165,280,000	1,060	0.4%	710	0.2%	97	0.1%	28	0.1%	28.9%	165,280,000	1,060	0.4%
	生物・化学等、現象の物理（高分子、コロイド、光合成、生体等）	321	0.1%	191	0.2%	52	0.2%	27.2%	184,730,000	105	0.0%	321	0.1%	191	0.2%	52	0.2%	27.2%	184,730,000	105	0.0%
	プラズマ科学、プラズマエレクトロニクス	1,228	0.4%	228	0.3%	59	0.2%	25.9%	262,170,000	613	0.2%	1,228	0.4%	228	0.3%	59	0.2%	25.9%	262,170,000	613	0.2%
	素粒子・原子核・宇宙物理学、量子ビーム科学	1,835	0.6%	1,027	1.1%	282	1.1%	27.5%	1,204,070,000	2,538	1.0%	1,835	0.6%	1,027	1.1%	282	1.1%	27.5%	1,204,070,000	2,538	1.0%
天文/地球・惑星科学系	天文学	587	0.2%	287	0.3%	82	0.3%	28.6%	474,270,000	985	0.4%	587	0.2%	287	0.3%	82	0.3%	28.6%	474,270,000	985	0.4%
	地球物理学、惑星科学・進化学等	674	0.2%	246	0.3%	68	0.3%	27.6%	322,330,000	730	0.3%	674	0.2%	246	0.3%	68	0.3%	27.6%	322,330,000	730	0.3%
	地球宇宙化学（地球宇宙物質、同位体・放射年代、計測手法等）	449	0.1%	110	0.1%	26	0.1%	23.6%	169,050,000	340	0.1%	449	0.1%	110	0.1%	26	0.1%	23.6%	169,050,000	340	0.1%
	古生物学・層位（化石、系統・進化・多様性等）	287	0.1%	104	0.1%	26	0.1%	25.0%	159,720,000	579	0.2%	287	0.1%	104	0.1%	26	0.1%	25.0%	159,720,000	579	0.2%
分子生物学/生体関連化学、基礎生物学系	分子生物学・ゲノム生物学／生体関連化学　（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）	6,230	2.0%	1,572	1.8%	413	1.6%	26.3%	1,756,383,333	3,646	1.4%	6,230	2.0%	1,580	1.8%	415	1.6%	26.3%	1,760,348,333	3,672	1.4%
	構造生物化学　（細胞間マトリクス、分子認識、立体構造解析等）	1,771	0.6%	475	0.5%	120	0.5%	25.3%	473,073,333	1,789	0.7%	1,771	0.6%	475	0.5%	120	0.5%	25.3%	473,073,333	1,789	0.7%
	機能生物化学（酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等）	2,092	0.7%	462	0.5%	126	0.5%	27.3%	486,673,333	2,150	0.8%	2,092	0.7%	462	0.5%	126	0.5%	27.3%	486,673,333	2,150	0.8%
	細胞生物学（染色体・糖鎖・オルガネラ・細胞組織・培養工学等）	2,859	0.9%	540	0.6%	147	0.6%	27.2%	597,203,333	2,220	0.8%	2,859	0.9%	540	0.6%	147	0.6%	27.2%	597,203,333	2,220	0.8%
	発生生物学（再生工学も含む）	1,297	0.4%	344	0.4%	89	0.4%	25.9%	338,893,333	1,168	0.4%	1,297	0.4%	344	0.4%	89	0.4%	25.9%	338,893,333	1,168	0.4%
	バイオインフォマティクス・システムゲノム学（遺伝子・タンパク質・代謝ネットワークなど）	589	0.2%	244	0.3%	69	0.3%	28.3%	273,085,000	224	0.1%	589	0.2%	244	0.3%	69	0.3%	28.3%	273,085,000	224	0.1%
	遺伝学、人類遺伝（集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物＜分子進化・遺伝子進化＞など）	1,649	0.5%	308	0.3%	82	0.3%	26.6%	351,130,000	895	0.3%	1,649	0.5%	316	0.4%	84	0.3%	26.6%	355,095,000	907	0.3%
	系統分類学（生物多様性）	883	0.3%	284	0.3%	75	0.3%	26.4%	244,330,000	743	0.3%	883	0.3%	284	0.3%	75	0.3%	26.4%	244,330,000	743	0.3%
	形態・構造	505	0.2%	136	0.2%	37	0.1%	27.2%	128,300,000	314	0.1%	505	0.2%	136	0.2%	37	0.1%	27.2%	128,300,000	314	0.1%
	自然人類学（生理人類学、被服・人間工学応用、医療応用等）	386	0.1%	145	0.2%	39	0.2%	26.9%	189,660,000	428	0.2%	386	0.1%	145	0.2%	39	0.2%	26.9%	189,660,000	428	0.2%
	生態学・生物資源保全学	1,897	0.6%	422	0.5%	110	0.4%	26.1%	389,660,000	941	0.4%	1,897	0.6%	422	0.5%	110	0.4%	26.1%	389,660,000	941	0.4%

全体		大学等研究者数		科研費_応募数		科研費_採択数		科研費_採択数/応募数	2013配分額	☆参考_科研費・研究者数		大学等研究者数（時限込）		科研費_応募数（時限込）		科研費_採択数（時限込）		科研費_採択数/応募数（時限込）	2013配分額（時限込）	☆参考_科研費・研究者数（時限込）	
生体システム(生理・免疫・細菌学・感染症・放射線等、基礎医学系)	解剖学	883	0.3%	332	0.4%	90	0.4%	27.1%	239,010,000	1,198	0.5%	883	0.3%	332	0.4%	90	0.4%	27.1%	239,010,000	1,198	0.5%
	生理学、内分泌	2,852	0.9%	526	0.6%	152	0.6%	28.9%	476,313,333	2,260	0.9%	2,852	0.9%	526	0.6%	152	0.6%	28.9%	476,313,333	2,260	0.9%
	環境生理学（体力医学、栄養、成長・老化、宇宙医学、生体リズム、睡眠等）	795	0.3%	182	0.2%	51	0.2%	28.0%	139,120,000	822	0.3%	795	0.3%	245	0.3%	69	0.3%	28.2%	173,570,000	946	0.4%
	血液	783	0.3%	413	0.5%	115	0.5%	27.8%	284,360,000	1,726	0.7%	783	0.3%	413	0.5%	115	0.5%	27.8%	284,360,000	1,726	0.7%
	免疫学、アレルギー・膠原病	1,935	0.6%	629	0.7%	176	0.7%	28.0%	496,260,000	1,790	0.7%	1,935	0.6%	629	0.7%	176	0.7%	28.0%	496,260,000	1,790	0.7%
	感染症	381	0.1%	199	0.2%	52	0.2%	26.1%	143,780,000	311	0.1%	381	0.1%	199	0.2%	52	0.2%	26.1%	143,780,000	311	0.1%
	病原微生物学（細菌、ウイルス等）	1,595	0.5%	556	0.6%	154	0.6%	27.7%	436,160,000	1,983	0.8%	1,595	0.5%	556	0.6%	154	0.6%	27.7%	436,160,000	1,983	0.7%
	寄生虫学	314	0.1%	148	0.2%	37	0.1%	25.0%	155,060,000	416	0.2%	314	0.1%	148	0.2%	37	0.1%	25.0%	155,060,000	416	0.2%
	病理学全般	1,708	0.6%	746	0.8%	204	0.8%	27.3%	488,530,000	3,442	1.3%	1,708	0.6%	746	0.8%	204	0.8%	27.3%	488,530,000	3,442	1.3%
	放射線、化学物質の人体影響	444	0.1%	307	0.3%	85	0.3%	27.7%	429,630,000	965	0.4%	444	0.1%	307	0.3%	85	0.3%	27.7%	429,630,000	965	0.4%
先端医療研究〈ガン、ゲノム〉	ガン関連の生物学（シグナル伝達、アポトーシス、細胞接着、幹細胞、発ガン機構、ガンの浸潤・転移、ガン免疫等）	53	0.0%	401	0.4%	110	0.4%	27.4%	358,640,000	440	0.2%	53	0.0%	401	0.4%	110	0.4%	27.4%	358,640,000	454	0.2%
	ガン診断（ゲノム解析、オーダーメイド医療、バイオマーカー・分子イメージング等）	10	0.0%	169	0.2%	50	0.2%	29.6%	160,810,000	272	0.1%	10	0.0%	169	0.2%	50	0.2%	29.6%	160,810,000	272	0.1%
	ゲノム医科学、病態医化学（遺伝子診断、ゲノム創薬、発生・再生医学、加齢、代謝異常、ヒト集団遺伝学等）	2,293	0.7%	841	0.9%	228	0.9%	27.1%	703,490,000	3,894	1.5%	2,293	0.7%	873	1.0%	237	0.9%	27.1%	722,080,000	3,942	1.5%
	ガン治療（抗ガン物質、分子標的、免疫療法、抗体療法等）	27	0.0%	272	0.3%	76	0.3%	27.9%	199,810,000	175	0.1%	27	0.0%	272	0.3%	76	0.3%	27.9%	199,810,000	175	0.1%
神経・精神系	神経内科（臨床・分子）・外科学	1,475	0.5%	1,075	1.2%	299	1.2%	27.8%	883,170,000	4,640	1.8%	1,475	0.5%	1,075	1.2%	299	1.2%	27.8%	883,170,000	4,640	1.8%
	神経生理学、行動神経・認知神経科学、ゲノム脳科学等	2,912	1.0%	543	0.6%	146	0.6%	26.9%	542,765,000	327	0.1%	2,912	1.0%	543	0.6%	146	0.6%	26.9%	542,765,000	327	0.1%
	神経解剖・病理	620	0.2%	269	0.3%	71	0.3%	26.4%	239,050,000	989	0.4%	620	0.2%	269	0.3%	71	0.3%	26.4%	239,050,000	989	0.4%
	神経化学・薬理	921	0.3%	271	0.3%	76	0.3%	28.0%	254,080,000	1,346	0.5%	921	0.3%	271	0.3%	76	0.3%	28.0%	254,080,000	1,346	0.5%
	脳計測・情報	51	0.0%	120	0.1%	32	0.1%	26.7%	88,400,000	59	0.0%	51	0.0%	120	0.1%	32	0.1%	26.7%	88,400,000	98	0.0%
	精神薬理・生理・病理、社会精神医学	1,145	0.4%	600	0.7%	178	0.7%	29.7%	488,280,000	2,512	1.0%	1,145	0.4%	600	0.7%	178	0.7%	29.7%	488,280,000	2,512	0.9%
薬学系(麻酔等含む)	天然物・生物有機系化学（生薬・薬用資源学・構造活性相関、生合成、化学生態学など）	1,359	0.4%	564	0.6%	155	0.6%	27.5%	565,530,000	319	0.1%	1,359	0.4%	564	0.6%	155	0.6%	27.5%	565,530,000	319	0.1%
	創薬化学（医薬品・分子設計・ゲノム創薬）、ケミカルバイオロジー	566	0.2%	375	0.4%	100	0.4%	26.7%	468,160,000	933	0.4%	566	0.2%	375	0.4%	100	0.4%	26.7%	468,160,000	933	0.4%
	薬理学	2,941	1.0%	674	0.8%	184	0.7%	27.3%	570,210,000	2,126	0.8%	2,941	1.0%	674	0.7%	184	0.7%	27.3%	570,210,000	2,126	0.8%
	薬物動態、代謝／代謝学・メタボリックシンドロームなど	998	0.3%	605	0.7%	162	0.6%	26.8%	515,440,000	1,705	0.6%	998	0.3%	605	0.7%	162	0.6%	26.8%	515,440,000	1,705	0.6%
	製剤学	184	0.1%	84	0.1%	23	0.1%	27.4%	80,813,333	320	0.1%	184	0.1%	84	0.1%	23	0.1%	27.4%	80,813,333	320	0.1%
	環境・衛生系薬学、衛生・公衆衛生（環境化学・食品衛生、中毒・環境毒性、香粧／地域医療、産業・行政等）	3,474	1.1%	657	0.7%	180	0.7%	27.4%	513,630,000	386	0.1%	3,474	1.1%	657	0.7%	180	0.7%	27.4%	513,630,000	386	0.1%
	臨床・病院・社会薬学／医療薬剤、医薬品情報	340	0.1%	224	0.3%	59	0.2%	26.3%	141,090,000	482	0.2%	340	0.1%	224	0.2%	59	0.2%	26.3%	141,090,000	482	0.2%
	麻酔	791	0.3%	498	0.6%	145	0.6%	29.1%	316,550,000	276	0.1%	791	0.3%	498	0.6%	145	0.6%	29.1%	316,550,000	276	0.1%
バイオ関連工学系(材料・化学、情報、電気、機械、物理、農業工学等)	バイオマテリアル（再生医工学材料、ドラッグデリバリーシステム等）	875	0.3%	368	0.4%	100	0.4%	27.2%	431,275,000	198	0.1%	875	0.3%	368	0.4%	100	0.4%	27.2%	431,275,000	198	0.1%
	生体情報・計測・制御学、医療情報・システム学（バイオイメージング、人工臓器学、遠隔診断・治療システム、医療技術評価等）	1,570	0.5%	828	0.9%	228	0.9%	27.5%	897,120,000	1,337	0.5%	1,570	0.5%	876	1.0%	241	1.0%	27.5%	924,550,000	1,445	0.5%
	放射線科学・技術学（ＣＴ・ＰＥＴ・ＭＲＩ、放射線診断・治療、核医学物理、加速器等）	1,359	0.4%	1,095	1.2%	311	1.2%	28.4%	766,313,333	3,946	1.5%	1,359	0.4%	1,095	1.2%	311	1.2%	28.4%	766,313,333	3,946	1.5%
	健康・福祉工学（介護予防・支援技術、福祉・介護用機器・ロボット、機能代行等）	596	0.2%	499	0.6%	141	0.6%	28.3%	397,845,000	1,186	0.5%	596	0.2%	499	0.6%	141	0.6%	28.3%	397,845,000	1,186	0.4%
	ナノバイオサイエンス（ＤＮＡデバイス、バイオチップ、ゲノム工学等）	797	0.3%	74	0.1%	18	0.1%	24.3%	88,740,000	46	0.0%	797	0.3%	74	0.1%	18	0.1%	24.3%	88,740,000	46	0.0%
	農業工学、生物環境・計測工学（植物工場、ロボティクス、リモートセンシング等）	597	0.2%	230	0.3%	56	0.2%	24.3%	235,430,000	117	0.0%	597	0.2%	230	0.3%	56	0.2%	24.3%	235,430,000	117	0.0%
食品・微生物	食品科学／調理学（食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等）	2,632	0.9%	745	0.8%	196	0.8%	26.3%	582,795,000	1,502	0.6%	2,632	0.9%	822	0.9%	218	0.9%	26.5%	633,235,000	1,640	0.6%
	応用微生物学（発酵・遺伝子資源・二次代謝産物・微生物利用）	764	0.2%	373	0.4%	102	0.4%	27.3%	338,820,000	676	0.3%	764	0.2%	373	0.4%	102	0.4%	27.3%	338,820,000	676	0.3%
	水圏環境学・環境微生物学	520	0.2%	164	0.2%	43	0.2%	26.2%	136,695,000	93	0.0%	520	0.2%	164	0.2%	43	0.2%	26.2%	136,695,000	93	0.0%
植物(食糧・林産・森林資源関連など)	植物科学（分子・生理）	483	0.2%	165	0.2%	44	0.2%	26.7%	164,775,000	93	0.0%	483	0.2%	165	0.2%	44	0.2%	26.7%	164,775,000	93	0.0%
	遺伝育種、作物（イネ・トウモロコシ等）、園芸（果樹・野菜等）	2,385	0.8%	632	0.7%	160	0.6%	25.3%	594,230,000	325	0.1%	2,385	0.8%	646	0.7%	164	0.6%	25.4%	601,705,000	335	0.1%
	植物病理	475	0.2%	110	0.1%	28	0.1%	25.5%	102,890,000	66	0.0%	475	0.2%	110	0.1%	28	0.1%	25.5%	102,890,000	66	0.0%
	栄養・土壌（肥料等）	646	0.2%	142	0.2%	34	0.1%	23.9%	205,780,000	519	0.2%	646	0.2%	142	0.2%	34	0.1%	23.9%	205,780,000	519	0.2%
	木質科学、林産学、木材利用学（物性、紙、バイオマス、文化財等）	515	0.2%	231	0.3%	59	0.2%	25.5%	250,860,000	403	0.2%	515	0.2%	231	0.3%	59	0.2%	25.5%	250,860,000	403	0.2%
	森林・森林環境（生理・生態学、管理、砂防・土木、林業経営、気候等）	913	0.3%	417	0.5%	110	0.4%	26.4%	449,760,000	889	0.3%	913	0.3%	417	0.5%	110	0.4%	26.4%	449,760,000	889	0.3%
動物(水産・畜産関連も含む)	動物生理・行動、動物科学	745	0.2%	286	0.3%	74	0.3%	25.9%	258,285,000	1,308	0.5%	745	0.2%	286	0.3%	74	0.3%	25.9%	258,285,000	1,308	0.5%
	昆虫科学、応用昆虫、病害虫対策	485	0.2%	280	0.3%	75	0.3%	26.8%	348,720,000	169	0.1%	485	0.2%	280	0.3%	75	0.3%	26.8%	348,720,000	169	0.1%
	水圏動物系生命科学・食品加工学（分子生物、化学系）	287	0.1%	206	0.2%	54	0.2%	26.2%	223,730,000	122	0.0%	287	0.1%	206	0.2%	54	0.2%	26.2%	223,730,000	122	0.0%
	水圏動物資源学（養殖、病理、水産経営等）	520	0.2%	164	0.2%	43	0.2%	26.2%	136,695,000	93	0.0%	520	0.2%	164	0.2%	43	0.2%	26.2%	136,695,000	93	0.0%
	畜産学	1,060	0.3%	244	0.3%	68	0.3%	27.9%	271,830,000	143	0.1%	1,060	0.3%	244	0.3%	68	0.3%	27.9%	271,830,000	143	0.1%
	獣医学	1,222	0.4%	463	0.5%	118	0.5%	25.5%	388,050,000	247	0.1%	1,222	0.4%	463	0.5%	118	0.5%	25.5%	388,050,000	247	0.1%

全体		大学等研究者数		科研費_応募数		科研費_採択数		科研費_採択数/応募数	2013配分額	☆参考_科研費・研究者数		大学等研究者数（時限込）		科研費_応募数（時限込）		科研費_採択数（時限込）		科研費_採択数/応募数（時限込）	2013配分額（時限込）	☆参考_科研費・研究者数（時限込）	
医学	消化器（胃、腸、肝臓、膵臓など）	1,904	0.6%	1,572	1.8%	435	1.7%	27.7%	1,063,870,000	7,325	2.8%	1,904	0.6%	1,572	1.7%	435	1.7%	27.7%	1,063,870,000	7,325	2.8%
	循環器・心臓・血管	1,778	0.6%	1,006	1.1%	279	1.1%	27.7%	689,930,000	3,286	1.2%	1,778	0.6%	1,006	1.1%	279	1.1%	27.7%	689,930,000	3,286	1.2%
	呼吸器	1,133	0.4%	620	0.7%	176	0.7%	28.4%	411,470,000	1,950	0.7%	1,133	0.4%	620	0.7%	176	0.7%	28.4%	411,470,000	1,950	0.7%
	腎臓、高血圧	498	0.2%	408	0.5%	114	0.5%	27.9%	359,710,000	1,344	0.5%	498	0.2%	408	0.5%	114	0.4%	27.9%	359,710,000	1,344	0.5%
	小児	1,122	0.4%	897	1.0%	244	1.0%	27.2%	623,530,000	3,880	1.5%	1,122	0.4%	897	1.0%	244	1.0%	27.2%	623,530,000	3,880	1.5%
	胎児、新生児	238	0.1%	199	0.2%	54	0.2%	27.1%	114,330,000	828	0.3%	238	0.1%	199	0.2%	54	0.2%	27.1%	114,330,000	828	0.3%
	婦人科、産科、生殖、更年期	670	0.2%	618	0.7%	173	0.7%	28.0%	390,650,000	2,860	1.1%	670	0.2%	618	0.7%	173	0.7%	28.0%	390,650,000	2,860	1.1%
	皮膚	491	0.2%	512	0.6%	145	0.6%	28.3%	339,450,000	1,803	0.7%	491	0.2%	512	0.6%	145	0.6%	28.3%	339,450,000	1,803	0.7%
	泌尿器	524	0.2%	552	0.6%	152	0.6%	27.5%	346,670,000	2,523	1.0%	524	0.2%	552	0.6%	152	0.6%	27.5%	346,670,000	2,523	1.0%
	耳鼻咽喉	536	0.2%	647	0.7%	179	0.7%	27.7%	397,540,000	2,621	1.0%	536	0.2%	647	0.7%	179	0.7%	27.7%	397,540,000	2,621	1.0%
	眼科	562	0.2%	538	0.6%	152	0.6%	28.3%	363,500,000	2,389	0.9%	562	0.2%	538	0.6%	152	0.6%	28.3%	363,500,000	2,389	0.9%
	整形	1,013	0.3%	797	0.9%	224	0.9%	28.1%	559,640,000	3,268	1.2%	1,013	0.3%	797	0.9%	224	0.9%	28.1%	559,640,000	3,268	1.2%
	形成外科（再建、創傷、マイクロサージャリー、移植、再生）	196	0.1%	281	0.3%	77	0.3%	27.4%	176,570,000	777	0.3%	196	0.1%	281	0.3%	77	0.3%	27.4%	176,570,000	777	0.3%
	疼痛学（しびれ、かゆみ、鎮痛薬も含む）	17	0.0%	165	0.2%	51	0.2%	30.9%	118,420,000	366	0.1%	17	0.0%	165	0.2%	51	0.2%	30.9%	118,420,000	366	0.1%
歯科	歯科（基礎、内科、外科、社会、予防等）	4,613	1.5%	2,692	3.0%	762	3.0%	28.3%	1,851,750,000	9,793	3.7%	4,613	1.5%	2,692	3.0%	762	3.0%	28.3%	1,851,750,000	9,793	3.7%
	歯科医用工学、再生歯学、歯科放射線学	1,583	0.5%	1,135	1.3%	320	1.3%	28.2%	786,690,000	3,414	1.3%	1,583	0.5%	1,135	1.3%	320	1.3%	28.2%	786,690,000	3,414	1.3%
看護・福祉・臨床心理学、検査、リハビリ等	看護学（助産学、産業看護等も含む）	4,453	1.5%	2,461	2.8%	767	3.1%	31.2%	1,319,390,000	7,293	2.8%	4,453	1.5%	2,503	2.8%	779	3.1%	31.1%	1,343,375,000	7,350	2.8%
	社会福祉学	1,508	0.5%	619	0.7%	201	0.8%	32.5%	321,580,000	1,826	0.7%	1,508	0.5%	619	0.7%	201	0.8%	32.5%	321,580,000	1,826	0.7%
	心療・東洋・緩和・老年医学等	1,032	0.3%	262	0.3%	71	0.3%	27.1%	155,540,000	811	0.3%	1,032	0.3%	262	0.3%	71	0.3%	27.1%	155,540,000	811	0.3%
	臨床心理（心理療法、心理アセスメント等）	1,377	0.4%	452	0.5%	142	0.6%	31.4%	247,510,000	1,238	0.5%	1,377	0.4%	452	0.5%	142	0.6%	31.4%	247,510,000	1,238	0.5%
	病態検査学（免疫血清、遺伝子・腫瘍検査、臨床微生物等）	594	0.2%	397	0.4%	110	0.4%	27.7%	311,310,000	1,684	0.6%	594	0.2%	397	0.4%	110	0.4%	27.7%	311,310,000	1,684	0.6%
	理学・作業・言語療法学、リハビリ科学、老年学	596	0.2%	499	0.6%	141	0.6%	28.3%	397,845,000	1,186	0.5%	596	0.2%	541	0.6%	153	0.6%	28.3%	421,830,000	1,243	0.5%
	救急医学	209	0.1%	330	0.4%	90	0.4%	27.3%	231,010,000	724	0.3%	209	0.1%	330	0.4%	90	0.4%	27.3%	231,010,000	724	0.3%
社会医学、健康・スポーツ・食生活	疫学・予防医学（ガン予防、バイオバンク、臨床統計、健康診断など）	3,088	1.0%	481	0.5%	124	0.5%	25.8%	357,370,000	269	0.1%	3,088	1.0%	481	0.5%	124	0.5%	25.8%	357,370,000	269	0.1%
	法医学	308	0.1%	176	0.2%	51	0.2%	29.0%	150,760,000	749	0.3%	308	0.1%	176	0.2%	51	0.2%	29.0%	150,760,000	749	0.3%
	病院・医療管理学	2,689	0.9%	164	0.2%	47	0.2%	28.7%	105,820,000	95	0.0%	2,689	0.9%	164	0.2%	47	0.2%	28.7%	105,820,000	95	0.0%
	応用健康科学（ヘルスプロモーション、レジャー、生活習慣病、運動療法、健康・保健教育等）	1,076	0.4%	759	0.8%	210	0.8%	27.7%	548,050,000	2,211	0.8%	1,076	0.4%	759	0.8%	210	0.8%	27.7%	548,050,000	2,211	0.8%
	スポーツ科学、体育、身体教育論	3,612	1.2%	1,107	1.2%	316	1.3%	28.5%	815,960,000	2,611	1.0%	3,612	1.2%	1,107	1.2%	316	1.2%	28.5%	815,960,000	2,611	1.0%
	食生活学（フードマネジメント等）	749	0.2%	367	0.4%	101	0.4%	27.5%	268,245,000	813	0.3%	749	0.2%	367	0.4%	101	0.4%	27.5%	268,245,000	813	0.3%

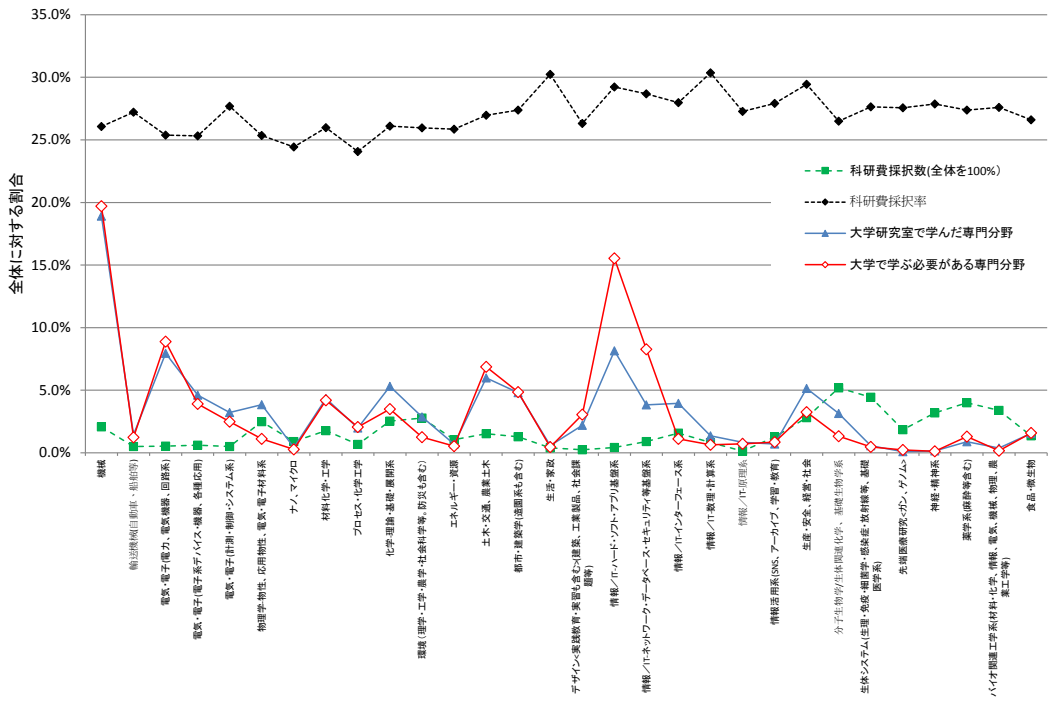
② 科研費補助金と専門分野との比較

科研費の採択状況に対して、企業の技術系人材が出身研究室等で学んだ専門分野、および大学で学ぶ必要があると回答した専門分野を分析した。

（ア） 全業種

- ■ 科研費採択数と大学で学ぶ必要がある専門分野を比較すると、「情報／IT ハード・ソフト・アプリ基盤系」では、大学で学ぶ必要がある割合が高い一方で科研費採択件数の割合が低い。これは、大学での研究が十分にされていないが教育ニーズが高い分野であることが示唆される。
- ■ 生物学、薬学、バイオ関連分野では、科研費採択数が多く、大学で研究されている一方で教育ニーズが低い分野であることがうかがえる。

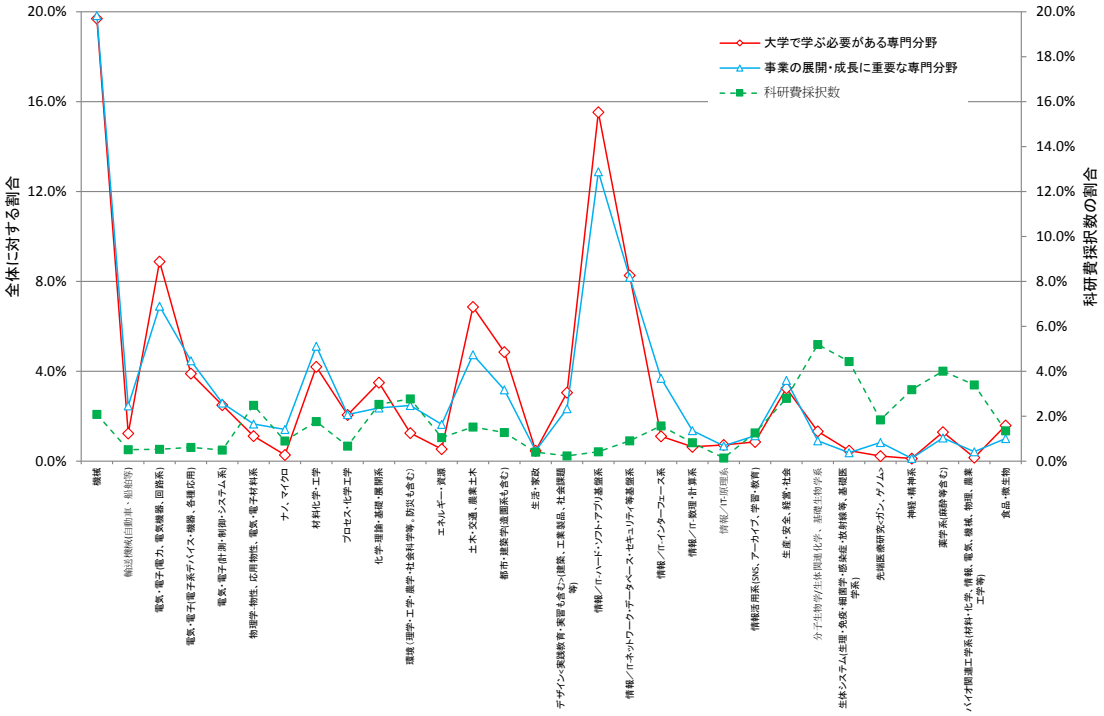
出身大学の専門分野、大学で学ぶ必要がある専門分野、科研費（分科別）



企業の技術系人材が従事する事業分野において、事業の今後の展開・成長に必要であると考える専門知識分野について集計・分析した。

- ■ 科研費採択数と事業の展開・成長に重要な専門分野を比較すると、「機械」と「情報／IT ハード・ソフト・アプリ基盤系」で大学での研究があまり行われていないが、事業の展開・成長に重要な専門分野となっていることがわかる。
- ■ 一方、生物学、薬学、バイオ関連分野では、大学での研究は活発に行われているが他の専門分野よりも事業展開・成長で重要性が低いといえる。

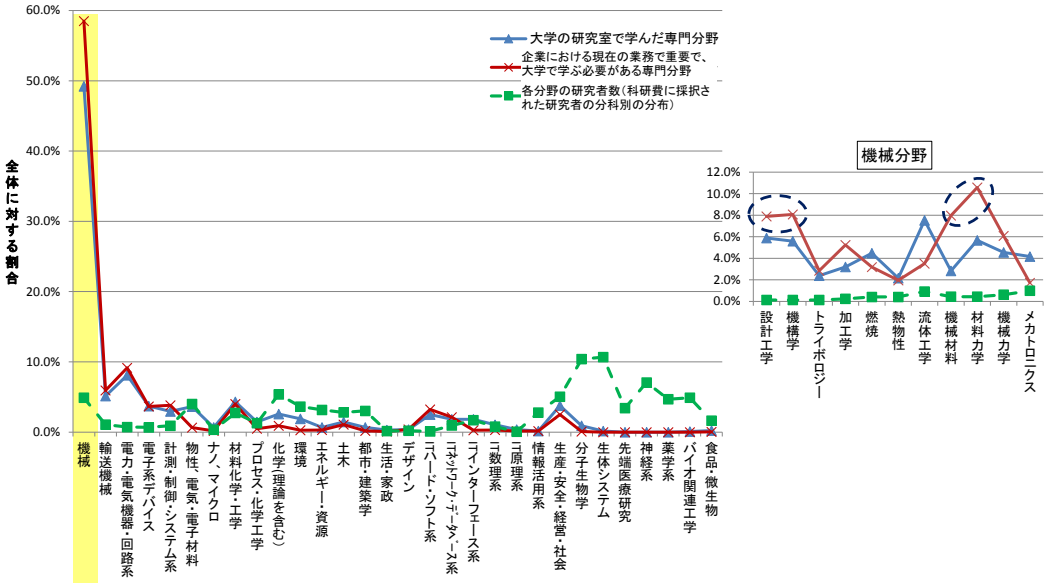
企業における事業の展開・成長に重要な専門分野



次に、母集団が、（イ）機械系、（ウ）電機系、（エ）材料系、（オ）化学系、（カ）建設系、（キ）情報系、いずれかの業種の場合においても、同様に集計・分析した。さらに、それぞれにおいて特徴的な分野について、小分類レベルでの集計・分析を併せて行った。

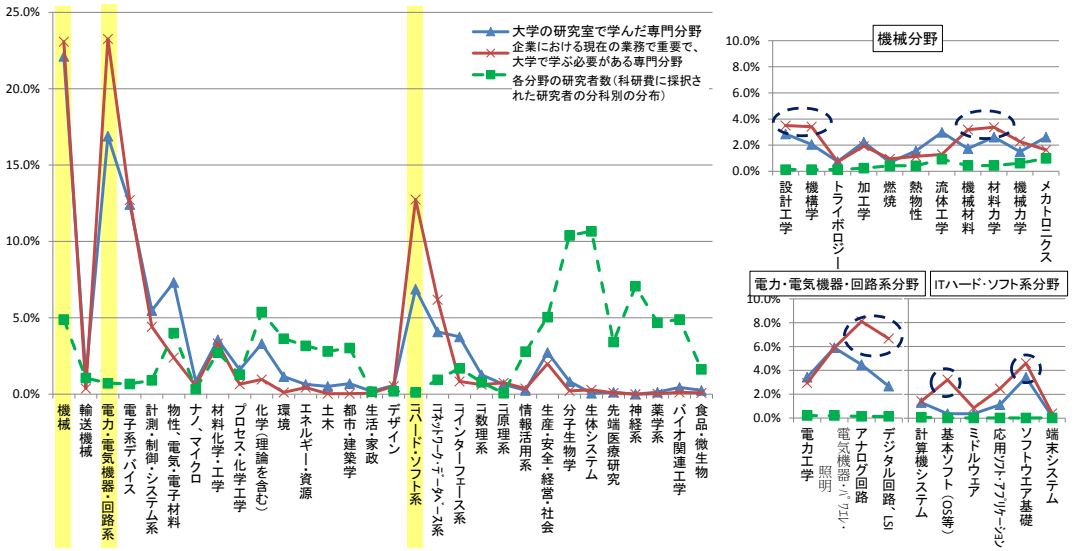
（イ） 機械系業種

- ■ 機械系業種では、機械分野の教育ニーズが高い一方、それ以外の分野の教育ニーズはあまり高くない。
- ■ 機械分野の細目レベルでは、設計工学、機構学、機械材料、材料力学分野等の教育ニーズが高い。



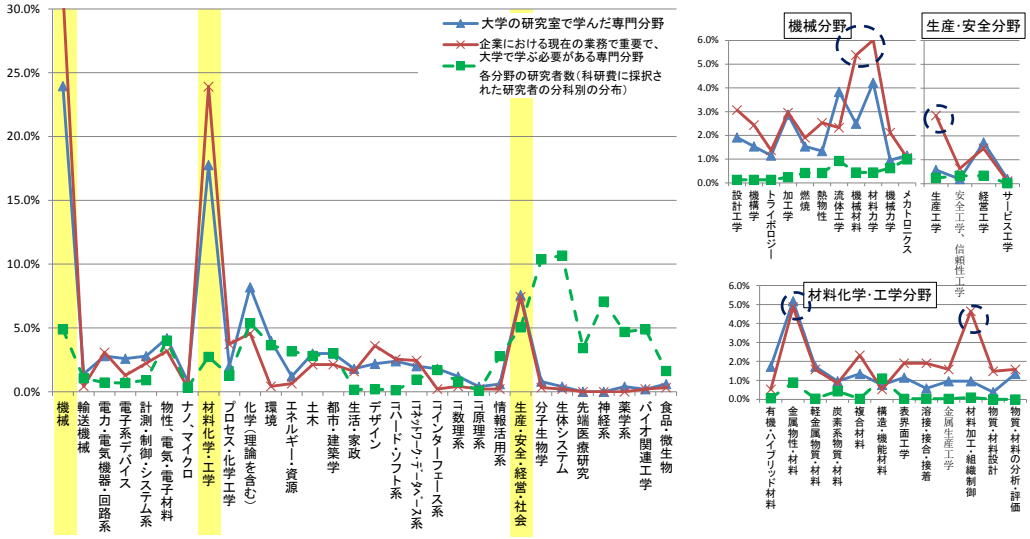
（ウ）電気系業種

- 電気系業種では、機械、電力・電気機器・回路系、電子系デバイス、IT ハード･ソフト系分野等の複数の分野において教育ニーズが高い。
- 機械分野の細目レベルでは設計工学、機構学、機械材料、材料力学、電気分野ではアナログ回路やデジタル回路、IT ハード･ソフト分野では OS 等の基本ソフトやソフトウェア基礎等の教育ニーズが高い。



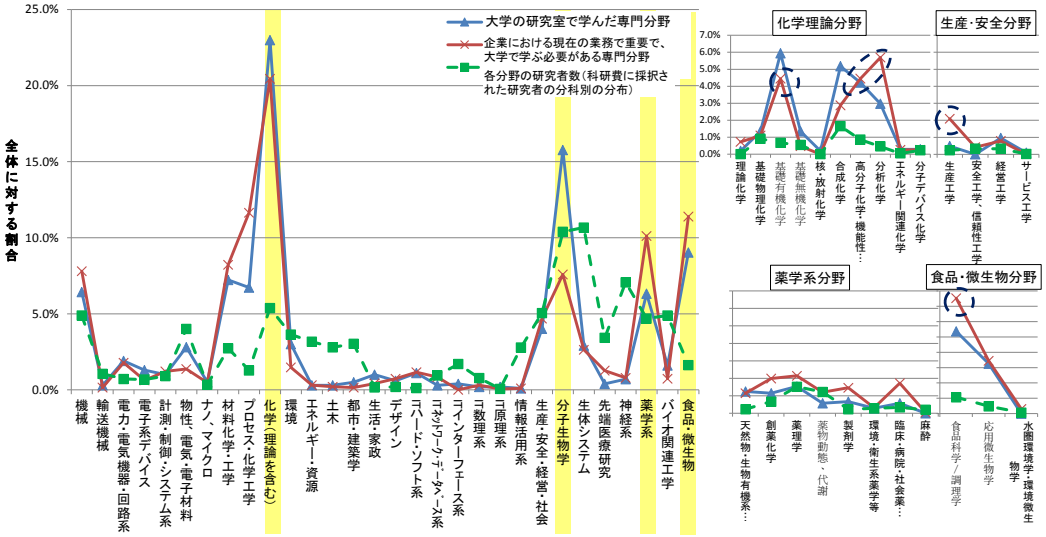
（エ）材料系業種

- ■ 材料系業種では、機械、材料化学･工学、生産･安全分野等の等の幅広い分野において教育ニーズが高い。
- ■ 機械分野の細目レベルでは、機械材料や機械力学、材料化学・工学分野では、金属物性・材料や材料加工・組織制御、生産・安全分野では、生産工学等の教育ニーズが高い。



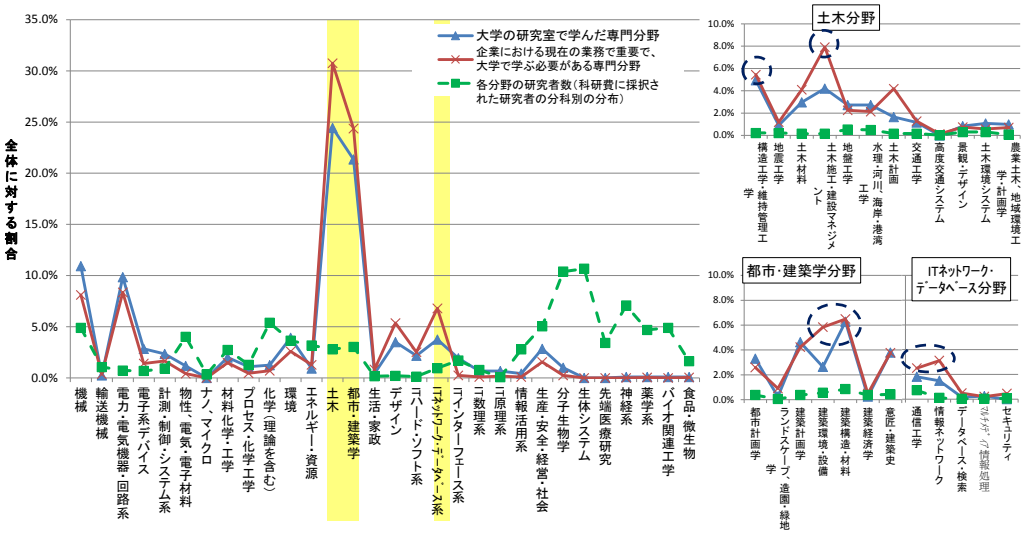
（オ）化学系業種

- ■ 化学系業種では、機械、材料化学･工学、プロセス･化学工学、化学理論、薬学、食品分野等の幅広い分野の教育ニーズが高い。
- ■ 化学理論分野の細目レベルでは基礎有機化学、高分子化学・機能性化学、分析化学、生産・安全分野では生産工学、食品・微生物分野では食品科学・調理学等の教育ニーズが高い。



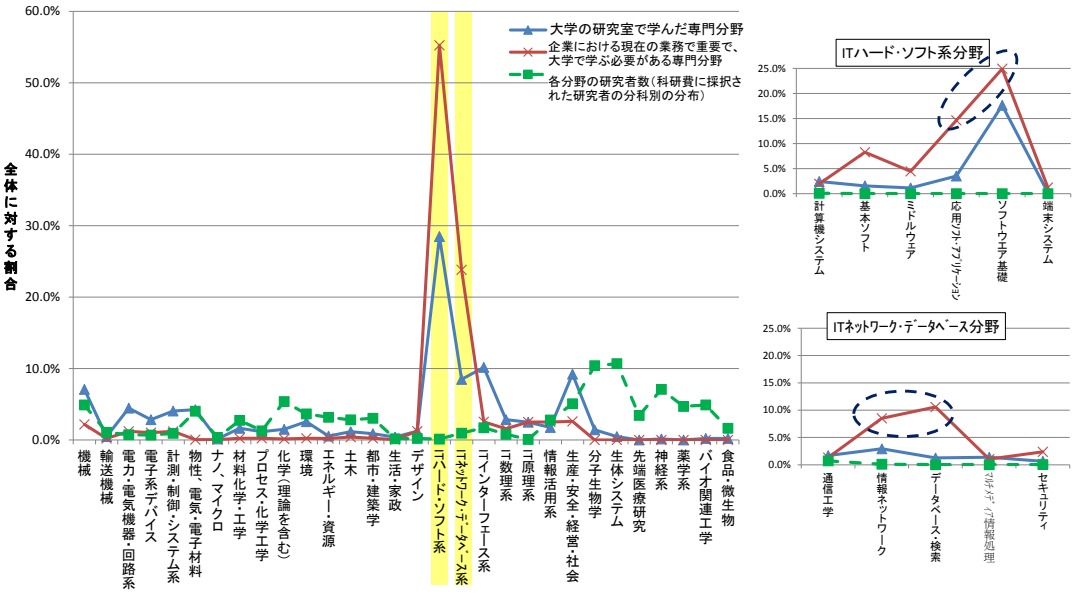
（カ）建設系業種

- ■ 建設系業種では、機械、電気、土木、都市･建築学、IT ネットワーク・データベース系分野等の教育ニーズが高い。
- ■ 土木分野の細目レベルでは、構造工学･維持管理工学や土木施工･建設マネジメント、都市･建築学分野では、建築環境･設備や建築構造・材料、IT ネットワーク・データベース分野では通信工学や情報ネットワーク等の教育ニーズが高い。



（キ）情報系業種

- 情報系業種では、IT ハード･ソフト系、IT ネットワーク・データベース系分野における教育ニーズが高い。
- IT ハード･ソフト系分野の細目レベルでは、応用ソフト・アプリケーションやソフトウェア基礎、IT ネットワーク・データベース分野では、情報ネットワークやデータベース・検索等の教育ニーズが高い。



(2)研究者および研究状況に関する調査

研究者や研究状況に関しては、２（４）で使った専門技術（研究）分野に対して、以下のような情報収集を行った。その際、分野の選定に関しては、２（４）で取得したデータから業種や職種を絞り、産業界にとって重要になる分野ランキングなどを作成し、選定していくこととする。さらに、選定した分野からの大学・研究者の抽出に関しては、分野別、補助金取得状況も調査する。

① 産業界にとって重要になる分野の抽出

２（４）で取得したデータから業種や職種を絞り、業種別職種別に産業界にとって重要な（業務に関係する）専門学問分野上位 20 分野を選定した。

具体的には、技術系専門分野群については、２（４）で取得した「現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野」を、また、それ以外の専門分野群については（アンケート設計上、「大学で学ぶべきである分野」の設問がないため）「現在の業務に関係する分野」の回答割合が高い順に並べ、上位 20 分野を選定した。

なお、次ページ以降表中の塗りつぶしについて、オレンジは割合が 10%以上、黄色は 3%以上を示す。

業種・職種別業務に重要な（業務に関係する）専門学問分野上位 20 分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)−出身研究室分野(%)	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）−出身研究室分野（%）
機械系業種	1	9	材料力学(構造、破壊など)	275	10.5%	5.4%			
	2	2	機構学、機械要素(歯車等)	210	8.0%	3.0%			
	3	8	機械材料	207	7.9%	5.3%			
	4	1	設計工学(人間工学も含む)	205	7.8%	2.5%			
	5	10	機械力学 （振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	158	6.0%	1.9%			
	6	4	加工学(機械加工学、工作機械など)	136	5.2%	2.3%			
	7	12	自動車工学(水素自動車等)	121	4.6%	1.5%			
	8	7	流体工学、流体機械	91	3.5%	−3.3%			
	9	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明(モーター工学も含む)	84	3.2%	0.7%			
	10	5	燃焼／熱機関(冷凍・空調、熱力学等)	83	3.2%	−0.9%			
	11	3	トライボロジー(摩擦・摩耗・潤滑)	74	2.8%	0.7%			
	12	26	制御工学	64	2.4%	0.9%			
	13	18	アナログ回路(電源、高周波、超高周波、パルス等)	60	2.3%	0.4%			
	14	16	電力工学・電力変換(送電・配電等)	52	2.0%	0.4%			
	15	6	伝熱・熱物性(移動速度論など)	51	1.9%	0.0%			
	16	11	メカトロニクス・ロボティクス	45	1.7%	−2.0%			
	17	19	デジタル回路、LSI(FPGA等)	44	1.7%	0.5%			
	18	111	ソフトウエア基礎(プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等)	36	1.4%	0.1%			
	19	20	電子デバイス （半導体工学等）	29	1.1%	−1.1%			
	20	21	電子機器・パッケージ	29	1.1%	0.7%			
電気系業種	1	18	アナログ回路(電源、高周波、超高周波、パルス等)	257	8.0%	3.9%			
	2	20	電子デバイス （半導体工学等）	221	6.9%	−0.2%			
	3	19	デジタル回路、LSI(FPGA等)	211	6.6%	4.1%			
	4	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明(モーター工学も含む)	187	5.8%	0.4%			
	5	111	ソフトウエア基礎(プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等)	146	4.5%	1.4%			
	6	1	設計工学(人間工学も含む)	111	3.5%	0.8%			
	7	2	機構学、機械要素(歯車等)	108	3.4%	1.5%			
	8	9	材料力学(構造、破壊など)	107	3.3%	0.9%			
	9	21	電子機器・パッケージ	107	3.3%	1.8%			
	10	108	基本ソフト(オペレーティングシステム＜OS＞、組込みソフト等)	102	3.2%	2.8%			
	11	8	機械材料	101	3.1%	1.5%			
	12	16	電力工学・電力変換(送電・配電等)	93	2.9%	−0.2%			
	13	114	情報ネットワーク(インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等)	91	2.8%	1.4%			
	14	110	応用ソフト・アプリケーション(ネットアプリ、業務ソフト等)	78	2.4%	1.4%			
	15	10	機械力学 （振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	72	2.2%	0.9%			
	16	4	加工学(機械加工学、工作機械など)	61	1.9%	−0.2%			
	17	26	制御工学	60	1.9%	0.2%			
	18	11	メカトロニクス・ロボティクス	52	1.6%	−0.8%			
	19	25	計測工学(光計測を含む)	49	1.5%	0.0%			
	20	107	計算機システム(アーキテクチャ、回路とシステム、LSI設計、組込みハード等)	45	1.4%	0.2%			
材料系業種	1	9	材料力学(構造、破壊など)	57	5.9%	2.5%			
	2	8	機械材料	51	5.3%	3.2%			
	3	38	金属物性・材料、無機物性・材料(金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等)	46	4.8%	0.5%			
	4	46	材料加工・組織制御(熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、3次元加工等)	44	4.6%	3.8%			
	5	1	設計工学(人間工学も含む)	29	3.0%	1.4%			
	6	4	加工学(機械加工学、工作機械など)	28	2.9%	0.5%			
	7	142	生産工学(生産モデリング、工程設計等)	27	2.8%	2.3%			
	8	49	化学工学＜基礎系＞(物性、撹拌、分離・精製等)	25	2.6%	2.1%			
	9	6	伝熱・熱物性(移動速度論など)	24	2.5%	1.4%			
	10	2	機構学、機械要素(歯車等)	23	2.4%	1.1%			
	11	7	流体工学、流体機械	22	2.3%	−0.9%			
	12	41	複合材料(繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等)	22	2.3%	1.2%			
	13	10	機械力学 （振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	20	2.1%	1.3%			
	14	5	燃焼／熱機関(冷凍・空調、熱力学等)	18	1.9%	0.6%			
	15	43	表界面工学(物性、表面処理・めっき、腐食防食等)	18	1.9%	0.9%			
	16	44	溶接・接合・接着	18	1.9%	1.4%			
	17	106	製図、デザイン実習	16	1.7%	1.0%			
	18	39	軽金属材料(アルミニウム、チタン、マグネシウム等)	15	1.6%	0.1%			
	19	45	金属生産工学(反応・分離・精製、製造プロセス、省エネプロセス、化学熱力学等)	15	1.6%	0.8%			
	20	48	物質・材料の分析・評価(機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など)	15	1.6%	0.5%			

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)-出身研究室分野(%)	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）ー出身研究室分野（%）
化学系業種	1	222	食品科学／調理学（食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等）	144	7.2%	2.3%			
	2	49	化学工学＜基礎系＞（物性、撹拌、分離・精製等）	133	6.7%	3.4%			
	3	62	分析化学	109	5.5%	2.8%			
	4	57	基礎有機化学（薬学系合成・天然物等も含む）	85	4.3%	−1.1%			
	5	61	高分子化学・機能性高分子（繊維も含む）	85	4.3%	0.4%			
	6	223	応用微生物学（発酵・遺伝子資源・二次代謝産物・微生物利用）	66	3.3%	0.4%			
	7	177	分子生物学・ゲノム生物学／生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）	64	3.2%	−4.7%			
	8	60	合成化学（有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等）	55	2.8%	−1.9%			
	9	210	薬理学	41	2.1%	0.7%			
	10	142	生産工学（生産モデリング、工程設計等）	40	2.0%	1.6%			
	11	209	創薬化学（医薬品・分子設計・ゲノム創薬）、ケミカルバイオロジー	38	1.9%	0.9%			
	12	50	反応工学（反応速度論、重合等）	36	1.8%	0.8%			
	13	214	臨床・病院・社会薬学／医療薬剤、医薬品情報	33	1.7%	1.1%			
	14	265	食生活学（フードマネジメント等）	30	1.5%	0.7%			
	15	52	計装、プロセス制御、システム設計	28	1.4%	1.2%			
	16	212	製剤学	28	1.4%	0.8%			
	17	37	有機・ハイブリッド材料（有機半導体等）	26	1.3%	−0.3%			
	18	48	物質・材料の分析・評価（機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など）	23	1.2%	0.4%			
	19	179	機能生物化学（酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等）	23	1.2%	−0.3%			
	20	211	薬物動態、代謝／代謝学・メタボリックシンドロームなど	23	1.2%	0.6%			
情報系業種	1	111	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	768	24.4%	10.7%			
	2	110	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）	451	14.3%	11.6%			
	3	115	データベース・検索	327	10.4%	9.4%			
	4	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	263	8.4%	6.1%			
	5	108	基本ソフト（オペレーティングシステム＜OS＞、組込みソフト等）	255	8.1%	6.9%			
	6	109	ミドルウェア（並列分散、仮想化、クラウド基盤等）	137	4.4%	3.5%			
	7	117	セキュリティ（暗号、認証、アクセス制御、マルウェア対策、指紋認証等）	73	2.3%	1.8%			
	8	107	計算機システム（アーキテクチャ、回路とシステム、LSI設計、組込みハード等）	60	1.9%	0.0%			
	9	132	アルゴリズム	56	1.8%	1.0%			
	10	113	通信工学（通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等）	41	1.3%	0.0%			
	11	136	情報デザイン（メディア、コンテンツ、インターフェイス等）	38	1.2%	0.8%			
	12	112	端末システム（スマートフォン、ウエアラブル機器等）	37	1.2%	1.0%			
	13	116	マルチメデイア情報処理・情報生成	32	1.0%	0.0%			
	14	133	WEB情報学（SNS・セマンティックWEB等）	30	1.0%	0.8%			
	15	27	システム工学	26	0.8%	−0.8%			
	16	127	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）	22	0.7%	−0.1%			
	17	104	デザイン論、デザイン学	20	0.6%	0.3%			
	18	147	会計・簿記	18	0.6%	−0.8%			
	19	118	人工知能・機械学習・知識処理（マルチエージェント、知識探査・発見／マイニング、自然言語処理等）	17	0.5%	−2.2%			
	20	120	画像処理（CG、画像認識等）	17	0.5%	−1.9%			
建設系業種	1	83	土木施工・建設マネジメント	193	7.9%	4.1%			
	2	96	建築構造・材料	158	6.5%	0.8%			
	3	95	建築環境・設備	142	5.8%	3.4%			
	4	80	構造工学・維持管理工学	133	5.4%	1.0%			
	5	94	建築計画学（計画論、設計論、住宅論等）	103	4.2%	0.0%			
	6	86	土木計画	102	4.2%	2.7%			
	7	82	土木材料	100	4.1%	1.4%			
	8	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	96	3.9%	−0.6%			
	9	98	意匠・建築史	92	3.8%	0.3%			
	10	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	76	3.1%	1.8%			
	11	92	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）	63	2.6%	−0.4%			
	12	113	通信工学（通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等）	61	2.5%	0.9%			
	13	106	製図、デザイン実習	57	2.3%	1.5%			
	14	84	地盤工学	55	2.2%	−0.2%			
	15	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	54	2.2%	0.1%			
	16	85	水理・河川工学、海岸・港湾工学	52	2.1%	−0.3%			
	17	102	建築（都市・ランドスケープ）デザイン	52	2.1%	0.4%			
	18	18	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	41	1.7%	0.6%			
	19	5	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	36	1.5%	0.4%			
	20	9	材料力学（構造、破壊など）	33	1.3%	−0.1%			

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)-出身研究室分野(%)	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）－出身研究室分野（%）
【研究開発人材】大学院修士	1	9	材料力学（構造、破壊など）	109	4.3%	1.6%			
	2	18	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	87	3.4%	1.7%			
	3	1	設計工学（人間工学も含む）	86	3.4%	0.8%			
	4	20	電子デバイス （半導体工学等）	68	2.7%	−1.4%			
	5	10	機械力学 （振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	64	2.5%	0.6%			
	6	61	高分子化学・機能性高分子（繊維も含む）	61	2.4%	0.4%			
	7	2	機構学、機械要素（歯車等）	60	2.4%	1.5%			
	8	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	60	2.4%	0.1%			
	9	49	化学工学＜基礎系＞（物性、撹拌、分離・精製等）	59	2.3%	1.0%			
	10	19	デジタル回路、LSI（FPGA等）	57	2.2%	1.5%			
	11	7	流体工学、流体機械	53	2.1%	−2.3%			
	12	62	分析化学	50	2.0%	0.4%			
	13	8	機械材料	48	1.9%	0.8%			
	14	111	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	48	1.9%	0.8%			
	15	6	伝熱・熱物性（移動速度論など）	44	1.7%	0.7%			
	16	177	分子生物学・ゲノム生物学／生体関連化学 （ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）	42	1.6%	−3.0%			
	17	26	制御工学	37	1.5%	−0.1%			
	18	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	34	1.3%	0.1%			
	19	21	電子機器・パッケージ	33	1.3%	0.9%			
	20	3	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	32	1.3%	0.2%			
【研究開発人材】大学院博士	1	177	分子生物学・ゲノム生物学／生体関連化学 （ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）	22	5.3%	−1.0%			
	2	57	基礎有機化学（薬学系合成・天然物等も含む）	15	3.6%	−3.7%			
	3	62	分析化学	12	2.9%	2.3%			
	4	60	合成化学（有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等）	11	2.6%	−2.0%			
	5	61	高分子化学・機能性高分子（繊維も含む）	9	2.1%	0.1%			
	6	9	材料力学（構造、破壊など）	8	1.9%	0.4%			
	7	20	電子デバイス （半導体工学等）	8	1.9%	0.9%			
	8	38	金属物性・材料、無機物性・材料（金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等）	8	1.9%	−0.2%			
	9	49	化学工学＜基礎系＞（物性、撹拌、分離・精製等）	8	1.9%	0.4%			
	10	46	物質・材料の分析・評価（機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など）	7	1.7%	1.2%			
	11	29	薄膜・表面界面物性	6	1.4%	−0.1%			
	12	35	ナノテク＜構造・材料・物性＞（フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、量子ドット・デバイス、分子素子等）	6	1.4%	0.4%			
	13	179	機能生物化学（酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等）	6	1.4%	1.4%			
	14	183	遺伝学、人類遺伝（集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物＜分子進化・遺伝子進化＞など）	6	1.4%	1.4%			
	15	194	病原微生物学（細菌、ウイルス等）	6	1.4%	0.4%			
	16	209	創薬化学（医薬品・分子設計・ゲノム創薬）、ケミカルバイオロジー	6	1.4%	0.4%			
	17	210	薬理学	6	1.4%	0.9%			
	18	21	電子機器・パッケージ	5	1.2%	1.2%			
	19	30	物性物理（応用系、電子材料＜半導体、誘電体、磁性体、絶縁体等＞等）	5	1.2%	−1.4%			
	20	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	5	1.2%	1.2%			
事業推進・企画、経営企画	1	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）				182	7.1%	−4.0%
	2	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）				169	6.6%	3.5%
	3	147	会計・簿記				141	5.5%	3.7%
	4	149	マーケティング・流通、保険				131	5.1%	2.5%
	5	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）				119	4.6%	0.3%
	6	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）				99	3.9%	−9.1%
	7	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究				89	3.5%	−0.3%
	8	92	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）				49	1.9%	0.8%
	9	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）				48	1.9%	1.4%
	10	115	データベース・検索				46	1.8%	1.6%
	11	146	ファイナンス・金融工学				46	1.8%	0.8%
	12	144	経営工学（ロジスティクス、品質管理、プロジェクトマネジメント等も含む）				42	1.6%	0.4%
	13	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学				37	1.4%	−4.6%
	14	156	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）				35	1.4%	−0.7%
	15	265	食生活学（フードマネジメント等）				34	1.3%	−0.3%
	16	150	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）				33	1.3%	0.7%
	17	1	設計工学（人間工学も含む）				31	1.2%	0.5%
	18	140	教育学・行政、学校経営学、教育社会学（学校・教師・生徒文化等）				29	1.1%	0.1%
	19	137	教科学習（教科外・生活・進路指導等も含む）、科学・理科教育、特別支援教育				29	1.1%	−0.1%
	20	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）				27	1.1%	0.1%

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）			参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（%）-出身研究室分野（%）	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）-出身研究室分野（%）
商品企画、マーケティング（調査）	1	149	マーケティング・流通、保険					70	10.8%	4.2%
	2	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）					25	3.9%	−6.6%
	3	115	データベース・検索					21	3.2%	3.1%
	4	104	デザイン論、デザイン学					20	3.1%	2.7%
	5	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）					19	2.9%	2.2%
	6	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究					18	2.8%	−1.9%
	7	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）					18	2.8%	−2.3%
	8	103	プロダクトデザイン（ユニバーサルデザインも含む）					14	2.2%	1.8%
	9	127	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）					14	2.2%	1.8%
	10	265	食生活学（フードマネジメント等）					13	2.0%	−0.7%
	11	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）					12	1.9%	−0.9%
	12	136	情報デザイン（メディア、コンテンツ、インターフェイス等）					11	1.7%	1.7%
	13	150	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）					11	1.7%	1.1%
	14	156	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）					11	1.7%	0.1%
	15	92	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）					10	1.5%	1.0%
	16	108	基本ソフト（オペレーティングシステム＜OS＞、組込みソフト等）					9	1.4%	1.4%
	17	147	会計・簿記					9	1.4%	−0.6%
	18	133	WEB情報学（SNS・セマンティックWEB等）					8	1.2%	1.2%
	19	110	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）					8	1.2%	1.0%
	20	101	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）					8	1.2%	−0.9%
経理・会計・財務、金融・ファイナンス、その他会計・税務・金融系専門職	1	147	会計・簿記					1002	31.8%	18.5%
	2	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）					330	10.5%	−0.5%
	3	146	ファイナンス・金融工学					239	7.6%	5.7%
	4	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）					190	6.0%	2.7%
	5	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）					186	5.9%	−10.0%
	6	149	マーケティング・流通、保険					121	3.8%	1.4%
	7	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）					103	3.3%	0.7%
	8	144	経営工学（ロジスティクス、品質管理、プロジェクトマネジメント等も含む）					40	1.3%	0.7%
	9	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究					38	1.2%	−1.4%
	10	108	基本ソフト（オペレーティングシステム＜OS＞、組込みソフト等）					37	1.2%	0.9%
	11	115	データベース・検索					32	1.0%	0.8%
	12	265	食生活学（フードマネジメント等）					32	1.0%	−0.1%
	13	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）					31	1.0%	0.6%
	14	110	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）					25	0.8%	0.7%
	15	83	土木施工・建設マネジメント					23	0.7%	0.6%
	16	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学					20	0.6%	−8.7%
	17	92	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）					19	0.6%	0.2%
	18	127	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）					19	0.6%	0.2%
	19	140	教育学・行政、学校経営学、教育社会学（学校・教師・生徒文化等）					19	0.6%	−0.6%
	20	99	住居学・住生活学					17	0.5%	0.2%
薬剤師等	1	210	薬理学					79	19.6%	−0.3%
	2	214	臨床・病院・社会薬学／医療薬剤、医薬品情報					76	18.9%	4.9%
	3	211	薬物動態、代謝／代謝学・メタボリックシンドロームなど					64	15.9%	10.2%
	4	212	製剤学					28	6.9%	1.7%
	5	213	環境・衛生系薬学、衛生・公衆衛生（環境化学・食品衛生、中毒・環境毒性、香粧／地域医療、産業・行政等）					20	5.0%	−0.7%
	6	238	循環器・心臓・血管					13	3.2%	3.2%
	7	237	消化器（胃、腸、肝臓、膵臓など）					9	2.2%	1.1%
	8	207	精神薬理・生理・病理、社会精神医学					8	2.0%	2.0%
	9	209	創薬化学（医薬品・分子設計・ゲノム創薬）、ケミカルバイオロジー					7	1.7%	−2.8%
	10	239	呼吸器					6	1.5%	1.5%
	11	193	感染症					6	1.5%	1.1%
	12	262	病院・医療管理学					6	1.5%	1.1%
	13	208	天然物・生物有機系化学（生薬・薬用資源学・構造活性相関、生合成、化学生態学など）					6	1.5%	−11.7%
	14	57	基礎有機化学（薬学系合成・天然物等も含む）					5	1.2%	−3.3%
	15	248	整形					4	1.0%	1.0%
	16	192	免疫学、アレルギー・膠原病					4	1.0%	−0.5%
	17	183	遺伝学、人類遺伝（集団遺伝、分子遺伝、遺伝子診断、社会遺伝、エピジェネティクス、進化生物＜分子進化・遺伝子進化＞など）					3	0.7%	0.7%
	18	222	食品科学／調理学（食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等）					3	0.7%	0.7%
	19	244	皮膚					3	0.7%	0.7%
	20	246	耳鼻咽喉					3	0.7%	0.7%

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）			参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)−出身研究室分野(%)	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）−出身研究室分野（%）
福祉・介護関連業務・関連専門職	1	254	社会福祉学					393	33.3%	−1.4%
	2	258	理学・作業・言語療法学、リハビリ科学、老年学					94	8.0%	6.8%
	3	256	臨床心理（心理療法、心理アセスメント等）					94	8.0%	3.3%
	4	255	心療・東洋・緩和・老年医学等					69	5.8%	5.3%
	5	253	看護学（助産学、産業看護等も含む）					57	4.8%	4.1%
	6	141	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学					46	3.9%	0.7%
	7	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究					35	3.0%	0.6%
	8	101	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）					29	2.5%	2.1%
	9	145	サービス工学（サービスマネジメント、知識マネジメント、スマートコミュニティ＜医療・福祉…＞等）					24	2.0%	1.1%
	10	139	子ども学（子ども環境学）					23	1.9%	0.1%
	11	263	応用健康科学（ヘルスプロモーション、レジャー、生活習慣病、運動療法、健康・保健教育等）					19	1.6%	0.8%
	12	265	食生活学（フードマネジメント等）					18	1.5%	0.7%
	13	259	救急医学					17	1.4%	1.4%
	14	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）					17	1.4%	0.9%
	15	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）					17	1.4%	−2.4%
	16	262	病院・医療管理学					16	1.4%	0.5%
	17	219	健康・福祉工学（介護予防・支援技術、福祉・介護用機器・ロボット、機能代行等）					14	1.2%	0.7%
	18	137	教科学習（教科外・生活・進路指導等も含む）、科学・理科教育、特別支援教育					11	0.9%	−1.2%
	19	140	教育学・行政、学校経営学、教育社会学（学校・教師・生徒文化等）					11	0.9%	−1.7%
	20	264	スポーツ科学、体育、身体教育論					10	0.8%	−0.6%
小学校・中学校・高校教員など	1	137	教科学習（教科外・生活・進路指導等も含む）、科学・理科教育、特別支援教育					439	26.6%	1.7%
	2	140	教育学・行政、学校経営学、教育社会学（学校・教師・生徒文化等）					339	20.5%	8.2%
	3	141	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学					109	6.6%	3.7%
	4	139	子ども学（子ども環境学）					99	6.0%	5.0%
	5	138	外国語教育（教授法、第二言語習得、早期外国語教育）					79	4.8%	−0.7%
	6	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学					44	2.7%	−4.9%
	7	264	スポーツ科学、体育、身体教育論					42	2.5%	−1.4%
	8	163	解析（関数方程式、力学系、確率論等）					35	2.1%	0.1%
	9	164	代数（代数解析、代数応用、代数幾何等）					33	2.0%	0.4%
	10	160	史学（日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等）、考古学					32	1.9%	−1.1%
	11	165	幾何（幾何解析、位相幾何・トポロジー等）					24	1.5%	−0.4%
	12	263	応用健康科学（ヘルスプロモーション、レジャー、生活習慣病、運動療法、健康・保健教育等）					18	1.1%	0.5%
	13	265	食生活学（フードマネジメント等）					13	0.8%	0.1%
	14	101	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）					13	0.8%	0.0%
	15	256	臨床心理（心理療法、心理アセスメント等）					12	0.7%	−0.1%
	16	161	地域研究、人文地理、観光（ツーリズム等）、文化人類学・民俗学					11	0.7%	−0.7%
	17	159	哲学、倫理学、宗教学					10	0.6%	−0.5%
	18	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）					9	0.5%	0.2%
	19	135	学習システム、教育工学（メディア・分散協調、カリキュラム・教授法等）					8	0.5%	0.0%
	20	66	自然地理学（地形・気候・水文、土地利用、地図、地理情報システム等）					8	0.5%	−0.2%
金融・保険・証券・ファイナンシャル	1	146	ファイナンス・金融工学					363	13.5%	10.7%
	2	147	会計・簿記					311	11.6%	6.8%
	3	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）					294	11.0%	−0.8%
	4	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）					287	10.7%	−7.7%
	5	149	マーケティング・流通、保険					261	9.7%	6.9%
	6	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）					117	4.4%	0.9%
	7	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究					81	3.0%	−1.4%
	8	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）					67	2.5%	−0.5%
	9	115	データベース・検索					43	1.6%	1.5%
	10	111	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）					38	1.4%	0.9%
	11	150	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）					33	1.2%	0.2%
	12	265	食生活学（フードマネジメント等）					32	1.2%	−0.4%
	13	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）					29	1.1%	0.5%
	14	108	基本ソフト（オペレーティングシステム＜OS＞、組込みソフト等）					27	1.0%	0.7%
	15	127	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）					26	1.0%	0.5%
	16	101	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）					24	0.9%	−0.4%
	17	110	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）					23	0.9%	0.7%
	18	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学					23	0.9%	−8.8%
	19	156	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）					20	0.7%	−1.1%
	20	1	設計工学（人間工学も含む）					18	0.7%	0.4%

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)−出身研究室分野(%)	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）−出身研究室分野（%）
不動産、賃貸・リース	1	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）				161	11.4%	−2.2%
	2	147	会計・簿記				155	10.9%	6.6%
	3	99	住居学・住生活学				80	5.6%	4.0%
	4	92	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）				75	5.3%	3.2%
	5	149	マーケティング・流通、保険				68	4.8%	1.5%
	6	95	建築環境・設備				60	4.2%	3.3%
	7	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）				60	4.2%	0.0%
	8	96	建築構造・材料				55	3.9%	2.8%
	9	146	ファイナンス・金融工学				50	3.5%	2.7%
	10	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）				48	3.4%	−8.5%
	11	94	建築計画学（計画論、設計論、住宅論等）				43	3.0%	2.0%
	12	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究				40	2.8%	−1.4%
	13	102	建築（都市・ランドスケープ）デザイン				28	2.0%	1.7%
	14	115	データベース・検索				19	1.3%	1.3%
	15	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）				19	1.3%	−1.8%
	16	83	土木施工・建設マネジメント				18	1.3%	0.9%
	17	89	景観・デザイン、土木史				15	1.1%	0.7%
	18	265	食生活学（フードマネジメント等）				15	1.1%	0.2%
	19	80	構造工学・維持管理工学				14	1.0%	0.7%
	20	105	ワークショップ実践（空き家利用、町・家づくり、防災、モノづくり、地域・企業課題等）				12	0.8%	0.8%
ホテル・宿泊・旅行・観光	1	161	地域研究、人文地理、観光（ツーリズム等）、文化人類学・民俗学				45	8.9%	3.7%
	2	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学				37	7.3%	−8.4%
	3	145	サービス工学（サービスマネジメント、知識マネジメント、スマートコミュニティ＜医療・福祉…＞等）				33	6.5%	4.9%
	4	147	会計・簿記				33	6.5%	3.0%
	5	149	マーケティング・流通、保険				32	6.3%	2.8%
	6	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）				21	4.1%	2.3%
	7	265	食生活学（フードマネジメント等）				20	3.9%	2.1%
	8	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究				18	3.6%	−2.8%
	9	138	外国語教育（教授法、第二言語習得、早期外国語教育）				16	3.2%	−1.8%
	10	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）				15	3.0%	−8.5%
	11	156	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）				14	2.8%	1.1%
	12	150	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）				11	2.2%	1.5%
	13	222	食品科学／調理学（食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等）				10	2.0%	1.7%
	14	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）				9	1.8%	−5.3%
	15	101	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）				8	1.6%	0.9%
	16	160	史学（日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等）、考古学				8	1.6%	−2.6%
	17	99	住居学・住生活学				7	1.4%	0.4%
	18	264	スポーツ科学、体育、身体教育論				6	1.2%	0.5%
	19	144	経営工学（ロジスティクス、品質管理、プロジェクトマネジメント等も含む）				6	1.2%	−0.2%
	20	66	自然地理学（地形・気候・水文、土地利用、地図、地理情報システム等）				5	1.0%	0.8%
マスコミ（放送、新聞、出版、広告）	1	149	マーケティング・流通、保険				65	6.1%	2.4%
	2	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究				62	5.8%	0.3%
	3	104	デザイン論、デザイン学				49	4.6%	1.8%
	4	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学				42	4.0%	−7.4%
	5	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）				34	3.2%	0.3%
	6	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）				33	3.1%	1.3%
	7	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）				32	3.0%	−6.0%
	8	115	データベース・検索				30	2.8%	2.5%
	9	147	会計・簿記				30	2.8%	1.3%
	10	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）				26	2.4%	2.3%
	11	136	情報デザイン（メディア、コンテンツ、インターフェイス等）				26	2.4%	0.9%
	12	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）				26	2.4%	−5.2%
	13	125	エンターテインメント、ゲーム学（メディアアート、3D、音楽、ネットゲーム、デジタルミュージアム等）				24	2.3%	1.3%
	14	161	地域研究、人文地理、観光（ツーリズム等）、文化人類学・民俗学				23	2.2%	−0.3%
	15	103	プロダクトデザイン（ユニバーサルデザインも含む）				21	2.0%	1.3%
	16	150	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）				21	2.0%	0.6%
	17	106	製図、デザイン実習				18	1.7%	1.0%
	18	140	教育学・行政、学校経営学、教育社会学（学校・教師・生徒文化等）				17	1.6%	0.2%
	19	265	食生活学（フードマネジメント等）				16	1.5%	−1.0%
	20	137	教科学習（教科外・生活・進路指導等も含む）、科学・理科教育、特別支援教育				14	1.3%	0.5%

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)−出身研究室分野(%)	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）−出身研究室分野（%）
法律・会計・司法書士・特許等事務所等	1	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）				271	30.3%	4.9%
	2	147	会計・簿記				185	20.7%	9.9%
	3	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）				39	4.4%	1.7%
	4	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）				38	4.3%	2.4%
	5	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）				37	4.1%	−5.9%
	6	146	ファイナンス・金融工学				30	3.4%	2.9%
	7	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究				25	2.8%	0.3%
	8	149	マーケティング・流通、保険				14	1.6%	0.6%
	9	156	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）				11	1.2%	−0.4%
	10	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学				10	1.1%	−9.5%
	11	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）				9	1.0%	0.6%
	12	115	データベース・検索				8	0.9%	0.9%
	13	108	基本ソフト（オペレーティングシステム＜OS＞、組込みソフト等）				7	0.8%	0.8%
	14	110	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）				7	0.8%	0.6%
	15	20	電子デバイス （半導体工学等）				6	0.7%	0.3%
	16	150	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）				6	0.7%	−0.2%
	17	8	機械材料				5	0.6%	0.4%
	18	92	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）				5	0.6%	0.4%
	19	111	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）				5	0.6%	0.3%
	20	144	経営工学（ロジスティクス、品質管理、プロジェクトマネジメント等も含む）				5	0.6%	0.0%
デザイン・著述、翻訳、芸術家等	1	104	デザイン論、デザイン学				106	18.7%	9.2%
	2	106	製図、デザイン実習				66	11.6%	−0.4%
	3	103	プロダクトデザイン（ユニバーサルデザインも含む）				29	5.1%	2.2%
	4	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学				26	4.6%	−10.4%
	5	136	情報デザイン（メディア、コンテンツ、インターフェイス等）				22	3.9%	3.0%
	6	125	エンターテインメント、ゲーム学（メディアアート、3D、音楽、ネットゲーム、デジタルミュージアム等）				21	3.7%	0.5%
	7	105	ワークショップ実践（空き家利用、町・家づくり、防災、モノづくり、地域・企業課題等）				16	2.8%	1.7%
	8	102	建築（都市・ランドスケープ）デザイン				16	2.8%	0.2%
	9	149	マーケティング・流通、保険				16	2.8%	0.2%
	10	120	画像処理（CG、画像認識等）				14	2.5%	2.2%
	11	94	建築計画学（計画論、設計論、住宅論等）				12	2.1%	−1.6%
	12	147	会計・簿記				11	1.9%	0.5%
	13	133	WEB情報学（SNS・セマンティックWEB等）				10	1.8%	1.2%
	14	98	意匠・建築史				9	1.6%	0.1%
	15	159	哲学、倫理学、宗教学				8	1.4%	−0.9%
	16	100	被服・衣生活学				7	1.2%	−0.8%
	17	101	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）				6	1.1%	1.1%
	18	124	感性情報処理（感性＜デザイン・表現・心理・脳・環境・経営＞学等）				6	1.1%	1.1%
	19	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）				6	1.1%	−1.0%
	20	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究				6	1.1%	−1.2%
学習支援（塾、フィットネスクラブ、各種教室、通信講座等）	1	137	教科学習（教科外・生活・進路指導等も含む）、科学・理科教育、特別支援教育				206	18.3%	11.1%
	2	140	教育学・行政、学校経営学、教育社会学（学校・教師・生徒文化等）				154	13.7%	7.6%
	3	138	外国語教育（教授法、第二言語習得、早期外国語教育）				104	9.3%	4.1%
	4	139	子ども学（子ども環境学）				72	6.4%	5.6%
	5	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学				50	4.4%	−6.3%
	6	141	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学				35	3.1%	2.2%
	7	264	スポーツ科学、体育、身体教育論				30	2.7%	−0.4%
	8	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）				23	2.0%	−0.1%
	9	149	マーケティング・流通、保険				22	2.0%	1.1%
	10	265	食生活学（フードマネジメント等）				22	2.0%	0.8%
	11	147	会計・簿記				22	2.0%	0.3%
	12	135	学習システム、教育工学（メディア・分散協調、カリキュラム・教授法等）				21	1.9%	1.5%
	13	160	史学（日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等）、考古学				20	1.8%	−1.8%
	14	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）				18	1.6%	−7.8%
	15	163	解析（関数方程式、力学系、確率論等）				17	1.5%	0.4%
	16	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究				17	1.5%	−2.3%
	17	263	応用健康科学（ヘルスプロモーション、レジャー、生活習慣病、運動療法、健康・保健教育等）				15	1.3%	1.2%
	18	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）				14	1.2%	−0.5%
	19	164	代数（代数解析、代数応用、代数幾何等）				13	1.2%	0.8%
	20	115	データベース・検索				12	1.1%	0.7%

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)−出身研究室分野(%)	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）−出身研究室分野（%）
官庁、自治体、公的法人、国際機関等	1	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）				562	12.5%	−1.3%
	2	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）				484	10.8%	6.0%
	3	147	会計・簿記				193	4.3%	1.9%
	4	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究				144	3.2%	0.2%
	5	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）				114	2.5%	−8.6%
	6	83	土木施工・建設マネジメント				111	2.5%	1.9%
	7	92	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）				110	2.5%	1.5%
	8	86	土木計画				74	1.7%	1.2%
	9	254	社会福祉学				74	1.7%	0.3%
	10	140	教育学・行政、学校経営学、教育社会学（学校・教師・生徒文化等）				70	1.6%	−0.1%
	11	265	食生活学（フードマネジメント等）				56	1.3%	−0.2%
	12	80	構造工学・維持管理工学				54	1.2%	0.7%
	13	156	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）				54	1.2%	−0.3%
	14	85	水理・河川工学、海岸・港湾工学				51	1.1%	0.2%
	15	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）				50	1.1%	0.7%
	16	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）				49	1.1%	−0.4%
	17	73	環境政策・社会学（経済・法等）				47	1.0%	0.3%
	18	264	スポーツ科学、体育、身体教育論				47	1.0%	−0.4%
	19	67	自然災害科学、防災学（地震・津波・火山学、地震・気象等各種自然災害、地域防災、復興工学、災害予測・対策・リスク等）				42	0.9%	0.7%
	20	96	建築構造・材料				42	0.9%	0.5%

② 分野別大学の抽出

１（ウ）で示した専門技術（研究）分野と科研費補助金の分野との対応関係を踏まえ、大学での科研費補助金分野別の取得状況について、新規採択累計数を用いたランキングを整理した。

また、大学の抽出においては、コンテンツとして若い人に対する啓発効果も考え、地方大学または私学大学も含めて多様な大学を選定した。選定大学には★印をつけている。

科研費補助金分野別採択大学ランキング

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
1001	情報学基礎理論	1		京都大学	27
1001		2		東北大学	25
1001		3		東京大学	19.5
1001		4		九州大学	19
1001		5		電気通信大学	11.5
1001		5		北陸先端科学技術大学院大学	11.5
1001		7		筑波大学	11
1001		7	★	群馬大学	11
1001		9		東京工業大学	8.5
1001		10		広島大学	7
1001		10		国立情報学研究所	7
1003	統計科学	1		統計数理研究所	39.5
1003		2		東京大学	24
1003		3		大阪大学	18
1003		4		北海道大学	10
1003		5		筑波大学	9
1003		6	★	中央大学	8
1003		6		早稲田大学	8
1003		8		京都大学	7.5
1003		8		九州大学	7.5
1003		10		広島大学	7
1003		10		東京理科大学	7
1101	計算機システム	1		東北大学	7.5
1101		2		京都大学	5.5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
1101		3		早稲田大学	5
1101		4		九州大学	4
1101		4		広島市立大学	4
1101		6		東京大学	3
1101		6		名古屋大学	3
1101		6		大阪大学	3
1101		6	★	九州工業大学	3
1101		10		宇都宮大学	2
1101		10		東京工業大学	2
1101		10		電気通信大学	2
1101		10		奈良先端科学技術大学院大学	2
1101		10	★	愛媛大学	2
1101		10		高知工科大学	2
1101		10		金沢工業大学	2
1101		10		独立行政法人産業技術総合研究所	2
1102	ソフトウェア	1		大阪大学	24
1102		2	★	筑波大学	21
1102		3		国立情報学研究所	19
1102		4		東京工業大学	18
1102		5		奈良先端科学技術大学院大学	15
1102		5	★	九州大学	15
1102		7	★	電気通信大学	13.5
1102		8		東京大学	11.5
1102		8		名古屋大学	11.5
1102		8		京都大学	11.5
1103	情報ネットワーク	1		大阪大学	16
1103		2		東京大学	7
1103		3		慶應義塾大学	6
1103		4		奈良先端科学技術大学院大学	5
1103		4		早稲田大学	5
1103		4		国立情報学研究所	5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
1103		7		電気通信大学	4.5
1103		8		東北大学	4
1103		9	★	関西大学	3.5
1103		10	★	静岡大学	3
1103		10		京都大学	3
1103		10		九州工業大学	3
1103		10		大阪府立大学	3
1104	マルチメディア・データベース	1		東京大学	37
1104		2		筑波大学	24.5
1104		3		大阪大学	21
1104		4		電気通信大学	20
1104		5		京都大学	19
1104		6		国立情報学研究所	18
1104		7	★	立命館大学	16
1104		8	★	慶應義塾大学	15
1104		9		名古屋大学	13
1104		9		奈良先端科学技術大学院大学	13
1106	情報セキュリティ	1	★	岡山大学	4.5
1106		2		独立行政法人産業技術総合研究所	4
1106		3		電気通信大学	3.5
1106		4		九州大学	3
1106		5		筑波大学	2
1106		5		神戸大学	2
1106		5		九州工業大学	2
1106		5		東京電機大学	2
1106		5		立命館大学	2
1106		10		東北大学	1.5
1201	認知科学	1		京都大学	44
1201		2		東京大学	18
1201		3		独立行政法人理化学研究所	14
1201		4	★	北海道大学	11

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
1201		4		東北大学	11
1201		6		慶應義塾大学	10
1201		6		独立行政法人産業技術総合研究所	10
1201		8		大阪大学	8.5
1201		8		生理学研究所	8.5
1201		10	★	神戸大学	8
1202	知覚情報処理	1		国立情報学研究所	9
1202		2		東京大学	8
1202		2		東京工業大学	8
1202		2		京都大学	8
1202		5		九州大学	7.5
1202		6		早稲田大学	7
1202		7	★	千葉大学	6
1202		7		名古屋工業大学	6
1202		9		電気通信大学	5
1202		9		大阪大学	5
1202		9		奈良先端科学技術大学院大学	5
1204	知能情報学	1		東京大学	37.5
1204		2		東京工業大学	26
1204		3		京都大学	25.5
1204		4		九州大学	22.5
1204		5		大阪大学	21.5
1204		6		北海道大学	18.5
1204		7		国立情報学研究所	16
1204		8		北陸先端科学技術大学院大学	12
1204		8		名古屋大学	12
1204		10		奈良先端科学技術大学院大学	11
1204		10	★	広島市立大学	11
1207	感性情報学	1	★	宇都宮大学	4
1207		1		広島大学	4
1207		3		信州大学	3.5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
1207		3		京都大学	3.5
1207		3		早稲田大学	3.5
1207		6		東北大学	3
1207		6		長岡技術科学大学	3
1207		8		鹿児島大学	2.5
1207		9		東京工業大学	2
1207		9		電気通信大学	2
1207		9		豊橋技術科学大学	2
1207		9		大阪大学	2
1207		9		秋田県立大学	2
1207		9		中央大学	2
1207		9		東京電機大学	2
1207		9		東京都市大学	2
1207		9		金沢工業大学	2
1207		9		近畿大学	2
1302	ウェブ情報学・サービス情報学	1		京都大学	7
1302		2	★	筑波大学	6.5
1302		3		東京大学	6
1302		4		神戸大学	4
1302		5	★	早稲田大学	3.5
1302		6		東京工業大学	3
1302		6		国立情報学研究所	3
1302		8		名古屋工業大学	2.5
1302		8		大阪大学	2.5
1302		10		北陸先端科学技術大学院大学	2
1302		10		法政大学	2
1302		10	★	龍谷大学	2
1302		10		独立行政法人産業技術総合研究所	2
1304	学習支援システム	1		九州工業大学	4.5
1304		2		神戸大学	3.5
1304		2		九州大学	3.5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
1304		2		早稲田大学	3.5
1304		5		北陸先端科学技術大学院大学	3
1304		5	★	香川大学	3
1304		5		法政大学	3
1304		8		筑波大学	2.5
1304		8		静岡大学	2.5
1304		8		京都大学	2.5
1304		8		北九州市立大学	2.5
1304		8		日本大学	2.5
1305	エンタテインメント・ゲーム情報学	1		東京大学	3
1305		1		電気通信大学	3
1305		1		北陸先端科学技術大学院大学	3
1305		4	★	早稲田大学	2.5
1305		5		北海道大学	2
1305		5		筑波大学	2
1305		5		名古屋大学	2
1305		5		九州大学	2
1305		5	★	愛知工業大学	2
1305		5		立命館大学	2
1603	環境社会システム	1		東北大学	6.5
1603		2		京都大学	5
1603		3		広島大学	3.5
1603		3		立命館大学	3.5
1603		5		筑波大学	3
1603		5		東京大学	3
1603		5		神戸大学	3
1603		8		北海道大学	2
1603		8		岩手大学	2
1603		8		千葉大学	2
1603		8		東京工業大学	2
1603		8		長崎大学	2
1603		8	★	宮城大学	2

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
1603		8	★	新潟県立大学	2
1603		8	★	兵庫県立大学	2
1603		8		青山学院大学	2
1603		8		早稲田大学	2
1603		8		南山大学	2
1651	デザイン学	1	★	九州大学	23
1651		2	★	千葉大学	6
1651		3		神戸芸術工科大学	5
1651		4		京都大学	4.5
1651		5		大阪大学	4
1651		5	★	公立はこだて未来大学	4
1651		5	★	札幌市立大学	4
1651		8		東京大学	3.5
1651		9		筑波技術大学	3
1651		9		金沢工業大学	3
1651		9	★	九州産業大学	3
1701	家政・生活学一般	1	★	弘前大学	3
1701		1		埼玉県立大学	3
1701		3		埼玉大学	2
1701		3		横浜国立大学	2
1701		3		上越教育大学	2
1701		3		京都大学	2
1701		3		神戸大学	2
1701		3		愛媛大学	2
1701		3		高知大学	2
1701		3		福岡教育大学	2
1701		3		大妻女子大学	2
1701		3		早稲田大学	2
1701		3		金沢医科大学	2
1702	衣・住生活学	1	★	奈良女子大学	6
1702		2		九州大学	4
1702		3		信州大学	3.5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
1702		4		金沢大学	3
1702		4	★	文化学園大学	3
1702		6	★	宮城教育大学	2
1702		6	★	岐阜大学	2
1702		6		熊本大学	2
1702		6		東京家政学院大学	2
1702		6		平安女学院大学	2
1702		6		神戸松蔭女子学院大学	2
1702		6		社会福祉法人敬友会（高齢者住宅研究所）	2
1703	食生活学	1	★	静岡県立大学	37
1703		2		徳島大学	35.5
1703		3		独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構	23
1703		4		お茶の水女子大学	21
1703		5		奈良女子大学	20
1703		6		独立行政法人国立健康・栄養研究所	17
1703		7	★	武庫川女子大学	16
1703		8		東京大学	14.5
1703		9		大阪市立大学	13
1703		10		京都府立大学	12.5
2101	地理学	1	★	首都大学東京	14
2101		2		筑波大学	11
2101		3		東京大学	9.5
2101		4		千葉大学	9
2101		5		北海道大学	7
2101		6		立命館大学	6.5
2101		7		広島大学	5
2101		7		独立行政法人産業技術総合研究所	5
2101		9		東北大学	4.5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
2101		9		奈良女子大学	4.5
2201	社会システム工学・安全システム	1		東京大学	35.5
2201		2		筑波大学	30
2201		3		東京工業大学	24
2201		4		大阪大学	23
2201		5		京都大学	21.5
2201		6		早稲田大学	21
2201		7		首都大学東京	19
2201		8		広島大学	15
2201		9		神戸大学	14
2201		10	★	東京理科大学	13.5
2202	自然災害科学・防災学	1		京都大学	44
2202		2	★	東北大学	18.5
2202		3		東京大学	17
2202		4		北海道大学	10
2202		4		千葉大学	10
2202		4		九州大学	10
2202		7		大阪大学	9
2202		8		東京工業大学	8.5
2202		9		新潟大学	8
2202		9		名古屋大学	8
2202		9		独立行政法人海洋研究開発機構	8
2304	リハビリテーション科学・福祉工学	1		東北大学	51
2304		2		東京大学	34
2304		3		名古屋大学	33.5
2304		4		国立障害者リハビリテーションセンター（研究所）	32
2304		5		鹿児島大学	30
2304		5	★	藤田保健衛生大学	30
2304		7		長崎大学	29.5
2304		8		京都大学	27
2304		9	★	新潟医療福祉大学	25

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
2304		10		札幌医科大学	24.5
2401	身体教育学	1		筑波大学	31
2401		2		東海大学	12
2401		3		東京大学	11.5
2401		4	★	鹿屋体育大学	9
2401		5		山口大学	8
2401		6		千葉大学	7
2401		6		早稲田大学	7
2401		8		東京学芸大学	6
2401		8		東京農工大学	6
2401		8		岡山大学	6
2401		8		香川大学	6
2401		8		熊本大学	6
2403	応用健康科学	1		筑波大学	49
2403		2		早稲田大学	35
2403		3	★	順天堂大学	31.5
2403		4		東京大学	27.5
2403		5		独立行政法人国立長寿医療研究センター	17
2403		6		東北大学	15
2403		6		九州大学	15
2403		8		大阪大学	13
2403		8		大阪市立大学	13
2403		10		徳島大学	12
2403		10		立命館大学	12
2451	子ども学（子ども環境学）	1		東京大学	4
2451		1		信州大学	4
2451		3	★	福井大学	3
2451		3		広島大学	3
2451		3		九州大学	3
2451		3		早稲田大学	3
2451		3	★	聖隷クリストファー大学	3

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
2451		8		筑波大学	2.5
2451		9		北海道大学	2
2451		9		茨城大学	2
2451		9		金沢大学	2
2451		9		浜松医科大学	2
2451		9		滋賀大学	2
2451		9		京都教育大学	2
2451		9		大阪大学	2
2451		9		大阪府立大学	2
2451		9		県立広島大学	2
2451		9		東海大学	2
2451		9		日本女子大学	2
2451		9		四国大学	2
2451		9		独立行政法人放射線医学総合研究所	2
2451		9		科学警察研究所	2
2451		9		独立行政法人国立がん研究センター	2
2451		9		独立行政法人国立成育医療研究センター	2
2701	地域研究	1		京都大学	79.5
2701		2		東京大学	26.5
2701		3	★	東京外国語大学	22
2701		3		大阪大学	22
2701		5		北海道大学	19
2701		6		総合地球環境学研究所	15
2701		7		早稲田大学	14
2701		8		立命館大学	12
2701		9		筑波大学	10
2701		9		神戸大学	10
2701		9		広島大学	10
2701		9	★	鹿児島大学	10

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
2701		9		国立民族学博物館	10
2901	哲学・倫理学	1		東京大学	28
2901		2		大阪大学	22
2901		3		京都大学	14
2901		4		東北大学	12
2901		5		北海道大学	10.5
2901		6		千葉大学	9
2901		7		立命館大学	8.5
2901		8		九州大学	8
2901		8		慶應義塾大学	8
2901		10		筑波大学	6
2901		10	★	新潟大学	6
2901		10		神戸大学	6
2901		10		熊本大学	6
2901		10		早稲田大学	6
2901		10		関西大学	6
3101	日本文学	1		早稲田大学	26
3101		2		国文学研究資料館	20
3101		3		立命館大学	14.5
3101		4	★	明治大学	14
3101		5		東京大学	13.5
3101		6		大阪大学	10
3101		6	★	奈良女子大学	10
3101		8		信州大学	9.5
3101		9		名古屋大学	9
3101		9		広島大学	9
3101		9		日本大学	9
3205	外国語教育	1		早稲田大学	26.5
3205		2		大阪大学	22.5
3205		3		立命館大学	17
3205		4	★	東海大学	15.5
3205		5		関西大学	14

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
3205		6		東京外国語大学	13
3205		6		名古屋大学	13
3205		6		広島大学	13
3205		9		神戸大学	12
3205		10	★	近畿大学	11
3301	史学一般	1		東京大学	11
3301		2		京都大学	6.5
3301		3		東京外国語大学	5
3301		3		大阪大学	5
3301		5		名古屋大学	4
3301		6		山形大学	3
3301		6		千葉大学	3
3301		6	★	学習院大学	3
3301		6	★	法政大学	3
3301		6		函館工業高等専門学校	3
3601	基礎法学	1		北海道大学	15
3601		1		東京大学	15
3601		3		早稲田大学	12
3601		4		名古屋大学	11.5
3601		5		大阪大学	10
3601		6		九州大学	8
3601		7		京都大学	7
3601		8		神戸大学	6
3601		9	★	新潟大学	5
3601		9		明治大学	5
3601		9	★	同志社大学	5
3701	政治学	1		早稲田大学	46
3701		2		東京大学	32.5
3701		3		神戸大学	23
3701		4		京都大学	21
3701		5	★	立命館大学	18
3701		6	★	首都大学東京	14

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
3701		7		北海道大学	13
3701		8		慶應義塾大学	11
3701		9		東北大学	9
3701		9		筑波大学	9
3701		9		大阪大学	9
3702	国際関係論	1		東京大学	26
3702		2		早稲田大学	22
3702		3		大阪大学	19
3702		4		立命館大学	13.5
3702		5		神戸大学	11
3702		6		北海道大学	10
3702		7		筑波大学	9
3702		8		九州大学	8
3702		9		京都大学	7.5
3702		10		一橋大学	7
3702		10	★	立命館アジア太平洋大学	7
3801	理論経済学	1		大阪大学	24
3801		2		東京大学	20
3801		3		早稲田大学	18
3801		4	★	一橋大学	16
3801		5		京都大学	12.5
3801		6		東北大学	10
3801		7		関西大学	9
3801		8		横浜国立大学	8
3801		9		筑波大学	7
3801		9		神戸大学	7
3801		9	★	国際大学	7
3801		9		立命館大学	7
3806	金融・ファイナンス	1		早稲田大学	20
3806		2		神戸大学	13.5
3806		3		大阪大学	13
3806		4		名古屋大学	11

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
3806		5		東京大学	9.5
3806		6	★	京都産業大学	9
3806		6		立命館大学	9
3806		8		一橋大学	8
3806		8	★	青山学院大学	8
3806		10		京都大学	7
3806		10		慶應義塾大学	7
3806		10		法政大学	7
3901	経営学	1		立命館大学	29
3901		2		早稲田大学	28
3901		3		神戸大学	26
3901		4		東京大学	25.5
3901		5	★	明治大学	24
3901		6		一橋大学	23
3901		7		京都大学	22
3901		7		法政大学	22
3901		9	★	大阪市立大学	21
3901		10		東北大学	19
3902	商学	1		早稲田大学	14.5
3902		2		関西大学	13
3902		2	★	流通科学大学	13
3902		4		神戸大学	12
3902		5		法政大学	11
3902		6		明治大学	10
3902		7		慶應義塾大学	9.5
3902		8		日本大学	7
3902		9	★	東京経済大学	6
3902		10		京都大学	5.5
3903	会計学	1	★	神戸大学	24
3903		2		早稲田大学	22
3903		3		関西大学	13
3903		4		一橋大学	12

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
3903		5		東北大学	11
3903		5		同志社大学	11
3903		7		横浜国立大学	10
3903		7		法政大学	10
3903		9	★	甲南大学	9.5
3903		10		新潟大学	9
3903		10		明治大学	9
4001	社会学	1		立命館大学	38
4001		2		東京大学	33
4001		3		早稲田大学	32
4001		4		東北大学	22
4001		4	★	立教大学	22
4001		6		大阪大学	21
4001		7	★	関西学院大学	20
4001		8		法政大学	18
4001		9		京都大学	17
4001		10		一橋大学	16.5
4002	社会福祉学	1	★	日本福祉大学	36.5
4002		2		関西学院大学	19.5
4002		3		高知県立大学	17
4002		4	★	佛教大学	16.5
4002		5		日本社会事業大学	15
4002		5		地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター（東京都健康長寿医療センター研究所）	15
4002		7		早稲田大学	14.5
4002		8		岡山県立大学	13
4002		8		立命館大学	13
4002		10		同志社大学	11.5
4101	社会心理学	1		北海道大学	13.5
4101		2		東京大学	11.5
4101		3		筑波大学	10

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
4101		3		大阪大学	10
4101		3		広島大学	10
4101		3	★	関西大学	10
4101		7		京都大学	8
4101		7		関西学院大学	8
4101		9		名古屋大学	7
4101		9		同志社大学	7
4103	臨床心理学	1		独立行政法人国立精神・神経医療研究センター	16.5
4103		2		広島大学	14
4103		3		東北大学	13
4103		4		筑波大学	12.5
4103		5		名古屋大学	12
4103		6		九州大学	10.5
4103		6	★	目白大学	10.5
4103		8		東京大学	10
4103		8		浜松医科大学	10
4103		8	★	兵庫教育大学	10
4201	教育学	1		東京大学	29.5
4201		2		広島大学	29
4201		3		京都大学	27
4201		4		東北大学	24
4201		5		国立教育政策研究所	22
4201		6		早稲田大学	20.5
4201		7		名古屋大学	20
4201		8		筑波大学	19.5
4201		9	★	東京学芸大学	17
4201		10	★	北海道教育大学	16.5
4203	教科教育学	1		広島大学	47
4203		2		北海道教育大学	32
4203		3		筑波大学	30.5
4203		4	★	愛知教育大学	25

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
4203		5		信州大学	23.5
4203		6	★	上越教育大学	22.5
4203		7		東京学芸大学	21
4203		7		静岡大学	21
4203		7		大阪教育大学	21
4203		7		国立教育政策研究所	21
4301	ナノ構造化学	1		大阪大学	5
4301		2		九州大学	3.5
4301		3		千葉大学	3
4301		3		東京工業大学	3
4301		3	★	首都大学東京	3
4301		3		独立行政法人物質・材料研究機構	3
4301		7		東北大学	2
4301		7		東京大学	2
4301		9		京都大学	1.5
4301		10		北海道大学	1
4301		10		山形大学	1
4301		10		埼玉大学	1
4301		10		新潟大学	1
4301		10		金沢大学	1
4301		10		山梨大学	1
4301		10		名古屋大学	1
4301		10		豊橋技術科学大学	1
4301		10		滋賀医科大学	1
4301		10		京都工芸繊維大学	1
4301		10		奈良先端科学技術大学院大学	1
4301		10		徳島大学	1
4301		10		九州工業大学	1
4301		10		豊田工業大学	1
4301		10		山口東京理科大学	1
4301		10		一般財団法人総合科学研究機構（総合科学研究センター及び東	1

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
				海事業センター)	
4301		10		独立行政法人産業技術総合研究所	1
4301		10		株式会社コンポン研究所	1
4401	応用物性	1		東北大学	12
4401		2		東京大学	9
4401		3		独立行政法人産業技術総合研究所	8
4401		4		大阪大学	7
4401		5		京都大学	5
4401		5		九州大学	5
4401		7		独立行政法人物質・材料研究機構	4
4401		8		北海道大学	2.5
4401		8		東京工業大学	2.5
4401		10	★	長岡技術科学大学	2
4401		10	★	静岡大学	2
4401		10		名古屋大学	2
4401		10		慶應義塾大学	2
4401		10		早稲田大学	2
4403	薄膜・表面界面物性	1		東京大学	28
4403		2		大阪大学	26
4403		3		京都大学	19
4403		4		東北大学	18.5
4403		5		独立行政法人物質・材料研究機構	17
4403		6		筑波大学	15
4403		7		名古屋大学	12.5
4403		8	★	金沢大学	8.5
4403		9		東京工業大学	8
4403		9		独立行政法人日本原子力研究開発機構	8
4701	代数学	1		京都大学	49.5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
4701		2		東京大学	39.5
4701		3		大阪大学	31
4701		4	★	名古屋大学	28.5
4701		5		東北大学	24
4701		6		九州大学	21
4701		7		北海道大学	17
4701		7		筑波大学	17
4701		9		広島大学	12
4701		10		明治大学	11
4701		10		早稲田大学	11
4702	幾何学	1		京都大学	34.5
4702		2		東北大学	25
4702		3		東京大学	19.5
4702		4		東京工業大学	18
4702		4		大阪大学	18
4702		6		名古屋大学	17
4702		7		北海道大学	16
4702		8		筑波大学	15
4702		8	★	広島大学	15
4702		10		九州大学	13
4703	解析学基礎	1		京都大学	31
4703		2		東北大学	21
4703		2		九州大学	21
4703		4		東京大学	15
4703		5		広島大学	14
4703		6		金沢大学	13
4703		6		信州大学	13
4703		8		大阪大学	12
4703		9	★	茨城大学	11
4703		10		北海道大学	10.5
5202	有機化学	1		京都大学	33.5
5202		2		大阪大学	28

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5202		3		東北大学	21
5202		4		東京工業大学	19
5202		5		九州大学	16.5
5202		6		東京大学	16
5202		7	★	筑波大学	15.5
5202		8		名古屋大学	14
5202		9	★	群馬大学	9.5
5202		10		大阪府立大学	9
5302	合成化学	1		京都大学	48.5
5302		2		大阪大学	35.5
5302		3		名古屋大学	24
5302		4		北海道大学	16
5302		5		東京工業大学	15
5302		6		東京大学	14.5
5302		7		東北大学	13
5302		7		九州大学	13
5302		9	★	岡山大学	11.5
5302		10		慶應義塾大学	8
5304	分析化学	1		独立行政法人産業技術総合研究所	24.5
5304		2		東京大学	21
5304		2		九州大学	21
5304		4		東北大学	15
5304		4		大阪府立大学	15
5304		6		京都大学	13
5304		7		大阪大学	9
5304		7	★	福岡大学	9
5304		9		千葉大学	8
5304		9	★	熊本大学	8
5401	有機材料・ハイブリッド材料	1	★	東北大学	9.5
5401		2		広島大学	7
5401		3		京都大学	6.5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5401		3		九州大学	6.5
5401		5		独立行政法人産業技術総合研究所	6
5401		6		大阪大学	5
5401		7		岐阜大学	4.5
5401		8		名古屋大学	4
5401		8		大阪府立大学	4
5401		8		独立行政法人理化学研究所	4
5402	高分子・繊維材料	1		京都大学	22
5402		2		東京工業大学	15.5
5402		3	★	信州大学	13
5402		4		東北大学	12
5402		4		山形大学	12
5402		6	★	京都工芸繊維大学	10
5402		7		東京農工大学	9.5
5402		8		大阪大学	9
5402		9		九州大学	8
5402		10		東京大学	7
5402		10		名古屋大学	7
5403	無機工業材料	1		京都大学	30
5403		2		東京工業大学	19
5403		3		独立行政法人産業技術総合研究所	15.5
5403		4		独立行政法人物質・材料研究機構	12.5
5403		5		北海道大学	12
5403		6		東京大学	11
5403		7		九州大学	9
5403		8		東北大学	8.5
5403		9		名古屋大学	7
5403		10	★	九州工業大学	6
5501	機械材料・材料力学	1		東北大学	40
5501		2		大阪大学	32.5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5501		3		京都大学	19
5501		4		東京工業大学	13
5501		5	★	横浜国立大学	12
5501		5		神戸大学	12
5501		7		九州大学	11
5501		8		東京大学	10
5501		8	★	同志社大学	10
5501		10		名古屋大学	9.5
5502	生産工学・加工学	1		大阪大学	38
5502		2		東京大学	32
5502		3		東京工業大学	18.5
5502		4		東北大学	14
5502		5	★	日本工業大学	11
5502		6	★	金沢工業大学	10
5502		7		長岡技術科学大学	9
5502		7		静岡大学	9
5502		9		東京農工大学	8
5502		9		金沢大学	8
5503	設計工学・機械機能要素・トライボロジー	1		東京工業大学	21.5
5503		1		名古屋大学	21.5
5503		3		東北大学	16
5503		3		東京大学	16
5503		5	★	岩手大学	7
5503		5	★	岡山大学	7
5503		5		九州大学	7
5503		8		新潟大学	6
5503		8	★	金沢大学	6
5503		8	★	東京理科大学	6
5504	流体工学	1		大阪大学	41.5
5504		2		東北大学	33
5504		3		名古屋大学	24
5504		4		東京大学	20

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5504		5		北海道大学	17.5
5504		6		京都大学	17
5504		7	★	名古屋工業大学	13
5504		8		神戸大学	12
5504		9		東京理科大学	11
5504		10	★	東京農工大学	10
5504		10		九州大学	10
5505	熱工学	1	★	九州大学	42
5505		2		東京大学	33
5505		3		東京工業大学	28
5505		4		東北大学	23
5505		5		慶應義塾大学	15
5505		6		京都大学	12
5505		7		北海道大学	11
5505		8		大阪大学	10
5505		8		九州工業大学	10
5505		10		独立行政法人産業技術総合研究所	9
5506	機械力学・制御	1		九州大学	13
5506		2	★	埼玉大学	10
5506		3		北海道大学	9.5
5506		4		東京大学	9
5506		5		東京工業大学	8
5506		5		名古屋大学	8
5506		7	★	群馬大学	7
5506		7		東京農工大学	7
5506		7		慶應義塾大学	7
5506		10		千葉大学	6
5506		10		横浜国立大学	6
5506		10		首都大学東京	6
5506		10		同志社大学	6
5507	知能機械学・機械システ	1		東京大学	31.5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
	ム				
5507		2		名古屋大学	27
5507		3		東京工業大学	24
5507		4		東北大学	22.5
5507		5		大阪大学	19.5
5507		6		早稲田大学	15
5507		7		岡山大学	11
5507		8		電気通信大学	10.5
5507		9		京都大学	10
5507		9		九州大学	10
5507		9	★	立命館大学	10
5601	電力工学・電力変換・電気機器	1		東北大学	22
5601		2	★	豊橋技術科学大学	18
5601		3		東京大学	15
5601		4		東京工業大学	13.5
5601		5	★	横浜国立大学	13
5601		5		大阪大学	13
5601		7		九州大学	12
5601		8		長岡技術科学大学	11
5601		8		九州工業大学	11
5601		10	★	長崎大学	10.5
5603	電子デバイス・機器	1		東北大学	47.5
5603		2		東京大学	34.5
5603		3		東京工業大学	29.5
5603		4	★	静岡大学	25
5603		5		大阪大学	19
5603		6		九州大学	18
5603		7	★	豊橋技術科学大学	15
5603		7		独立行政法人産業技術総合研究所	15
5603		9	★	広島大学	14
5603		10	★	福井大学	12

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5604	通信・ネットワーク工学	1		東京工業大学	27
5604		2	★	名古屋工業大学	19
5604		3		電気通信大学	18.5
5604		4		京都大学	16
5604		5		東北大学	14
5604		6	★	新潟大学	12
5604		7		早稲田大学	11.5
5604		8		東京大学	11
5604		8		大阪大学	11
5604		10		名古屋大学	10.5
5605	計測工学	1		東北大学	21
5605		2		九州大学	15
5605		2		独立行政法人産業技術総合研究所	15
5605		4		東京大学	11.5
5605		5		金沢大学	10
5605		6		電気通信大学	8
5605		6		大阪大学	8
5605		8		東京農工大学	7
5605		9		熊本大学	6.5
5605		10		群馬大学	6
5605		10		新潟大学	6
5605		10		京都大学	6
5605		10	★	近畿大学	6
5606	制御・システム工学	1		京都大学	24
5606		2		大阪大学	19.5
5606		3		東京工業大学	14
5606		4		東京大学	12
5606		5		東北大学	10
5606		6		首都大学東京	9
5606		7		名古屋大学	8
5606		8		広島大学	7

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5606		8	★	山口大学	7
5606		8	★	九州工業大学	7
5606		8	★	大阪府立大学	7
5701	土木材料・施工・建築マネジメント	1		東京大学	25
5701		2	★	北海道大学	9.5
5701		3		広島大学	8
5701		4		京都大学	7
5701		5	★	岐阜大学	6
5701		5		大阪大学	6
5701		7		東京工業大学	5.5
5701		8		埼玉大学	5
5701		8	★	山口大学	5
5701		10		東北大学	4
5701		10		九州大学	4
5701		10		首都大学東京	4
5702	構造工学・地震工学等・維持管理工学	1		東京大学	23
5702		2		京都大学	22
5702		3		東京工業大学	18
5702		4		東北大学	15
5702		5		埼玉大学	10
5702		6		日本大学	9.5
5702		7		北海道大学	7
5702		7		名古屋大学	7
5702		7		名古屋工業大学	7
5702		7		九州大学	7
5702		7	★	長崎大学	7
5702		7	★	琉球大学	7
5703	地盤工学	1		京都大学	21.5
5703		2		東京大学	15
5703		3		名古屋工業大学	11
5703		4		独立行政法人港湾空港技術研究所	9

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5703		5		東北大学	8
5703		5	★	埼玉大学	8
5703		5		名古屋大学	8
5703		8		山口大学	7
5703		9		北海道大学	6
5703		9		九州大学	6
5704	水工学	1		京都大学	37
5704		2		九州大学	17
5704		3		東京大学	16.5
5704		4		広島大学	16
5704		5		東北大学	13
5704		6		独立行政法人土木研究所	9
5704		7	★	北海道大学	8
5704		7		東京工業大学	8
5704		7		名古屋大学	8
5704		10		神戸大学	7
5704		10	★	中央大学	7
5705	土木計画学・交通工学	1		京都大学	36
5705		2		東北大学	21
5705		3		東京大学	18.5
5705		4		神戸大学	17
5705		5		名古屋大学	12
5705		6	★	熊本大学	9
5705		6	★	高知工科大学	9
5705		8		日本大学	8.5
5705		9		筑波大学	8
5705		9		東京工業大学	8
5705		9		徳島大学	8
5706	土木環境システム	1		京都大学	30
5706		2		北海道大学	22
5706		3		東京大学	21
5706		4		東北大学	18

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5706		5		独立行政法人国立環境研究所	7.5
5706		6		北九州市立大学	5.5
5706		6	★	東北学院大学	5.5
5706		8		山梨大学	5
5706		8		岐阜大学	5
5706		8		広島大学	5
5801	建築構造・材料	1		京都大学	33.5
5801		2		東京工業大学	25
5801		3		東北大学	23
5801		4		東京大学	19
5801		5		北海道大学	17
5801		6	★	千葉大学	14
5801		7		東京理科大学	13
5801		8		名古屋大学	12
5801		8	★	早稲田大学	12
5801		10		神戸大学	10
5801		10		九州大学	10
5801		10		独立行政法人建築研究所	10
5802	建築環境・設備	1		東京大学	16
5802		2		京都大学	13.5
5802		3		九州大学	13
5802		4		大阪大学	12
5802		5		東北大学	9
5802		6		北海道大学	8
5802		6		東京工業大学	8
5802		8	★	東京理科大学	7.5
5802		9	★	秋田県立大学	6.5
5802		10		神戸大学	6
5803	都市計画・建築計画	1		東京大学	39
5803		2		千葉大学	25
5803		3		京都大学	21.5
5803		4		早稲田大学	18

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5803		5	★	大阪市立大学	16
5803		6	★	神戸大学	14
5803		6		九州大学	14
5803		8	★	日本大学	12
5803		9		北海道大学	11
5803		9		筑波大学	11
5804	建築史・意匠	1		東京大学	13.5
5804		2		早稲田大学	13
5804		3	★	京都工芸繊維大学	12.5
5804		4		独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所	9.5
5804		5		京都大学	9
5804		6		筑波大学	6
5804		6		熊本大学	6
5804		6		日本大学	6
5804		9		東京芸術大学	5
5804		9		九州大学	5
5804		9	★	ものつくり大学	5
5804		9		サイバー大学	5
5804		9		独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所	5
5901	金属物性・材料	1	★	東北大学	43.5
5901		2		大阪大学	20
5901		3		京都大学	15
5901		4		独立行政法人物質・材料研究機構	13
5901		5		名古屋大学	12
5901		5		九州大学	12
5901		7		東京大学	9
5901		8		独立行政法人産業技術総合研究所	6.5
5901		9		東京理科大学	5.5
5901		10		名古屋工業大学	5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5903	複合材料・表界面工学	1	★	大阪大学	14.5
5903		2		東北大学	11.5
5903		3		名古屋大学	7
5903		3		独立行政法人物質・材料研究機構	7
5903		5		独立行政法人産業技術総合研究所	6.5
5903		6		京都大学	6
5903		7	★	愛媛大学	5
5903		8		北海道大学	4.5
5903		8	★	信州大学	4.5
5903		8		独立行政法人日本原子力研究開発機構	4.5
5905	材料加工・組織制御工学	1		東北大学	64.5
5905		2		大阪大学	53
5905		3		京都大学	18.5
5905		4		東京大学	17
5905		5	★	長岡技術科学大学	16.5
5905		6		東京工業大学	13
5905		7		北海道大学	12
5905		7		独立行政法人物質・材料研究機構	12
5905		9		九州大学	11
5905		10		豊橋技術科学大学	8.5
5905		10		首都大学東京	8.5
5906	金属・資源生産工学	1		東北大学	29
5906		2		東京大学	19
5906		3		京都大学	15
5906		4		大阪大学	13
5906		5		九州大学	12
5906		6		北海道大学	7
5906		7	★	岩手大学	6
5906		8	★	室蘭工業大学	4
5906		8		秋田大学	4

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5906		8		名古屋大学	4
6001	化工物性・移動操作・単位操作	1		広島大学	21
6001		2		京都大学	19
6001		3		東北大学	15
6001		4		神戸大学	12
6001		5		九州大学	11
6001		6		東京農工大学	9
6001		6		名古屋大学	9
6001		8		大阪大学	8
6001		9	★	兵庫県立大学	7
6001		10		東京大学	6
6001		10		東京工業大学	6
6001		10		金沢大学	6
6001		10		岡山大学	6
6001		10	★	工学院大学	6
6001		10		同志社大学	6
6002	反応工学・プロセスシステム	1		京都大学	14.5
6002		2		北海道大学	14
6002		3		東北大学	13
6002		4		九州大学	11
6002		5		東京大学	9.5
6002		6	★	大阪府立大学	8
6002		7		東京工業大学	6
6002		7	★	静岡大学	6
6002		7		独立行政法人産業技術総合研究所	6
6002		10		名古屋大学	5
6002		10		大阪大学	5
6701	分子生物学	1		東京大学	32.5
6701		2		独立行政法人理化学研究所	24
6701		3		大阪大学	22.5
6701		4		京都大学	17.5

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
6701		5		国立遺伝学研究所	13
6701		6		東北大学	10
6701		6	★	九州大学	10
6701		8	★	北海道大学	9.5
6701		9		筑波大学	9
6701		10		名古屋大学	7
6703	機能生物化学	1		東京大学	35.5
6703		2		大阪大学	32
6703		3		独立行政法人理化学研究所	22
6703		4		京都大学	21
6703		5		名古屋大学	15
6703		6		公益財団法人東京都医学総合研究所	14
6703		7		北海道大学	13.5
6703		8		東京工業大学	13
6703		9	★	岡山大学	11
6703		10		神戸大学	10.5
6703		10		九州大学	10.5
6804	遺伝・染色体動態	1		東京大学	15
6804		1		国立遺伝学研究所	15
6804		3		名古屋大学	13
6804		3		大阪大学	13
6804		5		独立行政法人理化学研究所	11.5
6804		6		九州大学	8
6804		7		京都大学	5
6804		8	★	埼玉大学	4
6804		8		岡山大学	4
6804		10		東京工業大学	3
6804		10		京都工芸繊維大学	3
6804		10		奈良先端科学技術大学院大学	3
6804		10		慶應義塾大学	3
6804		10		福岡歯科大学	3

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
6804		10		独立行政法人情報通信研究機構	3
7102	応用微生物学	1		東京大学	42.5
7102		2		京都大学	34.5
7102		3		東北大学	19
7102		4		独立行政法人産業技術総合研究所	17.5
7102		5		九州大学	15
7102		5		独立行政法人理化学研究所	15
7102		7	★	広島大学	12.5
7102		8	★	信州大学	11.5
7102		9		大阪大学	10.5
7102		10		奈良先端科学技術大学院大学	10
7104	生物有機化学	1		東京大学	20
7104		2		京都大学	17
7104		3		東北大学	11
7104		3		名古屋大学	11
7104		5		静岡大学	9
7104		6		独立行政法人理化学研究所	8
7104		7		東京農工大学	7
7104		7		神戸大学	7
7104		9	★	鳥取大学	6
7104		9		大阪府立大学	6
7105	食品科学	1		京都大学	33.5
7105		2		東京大学	32
7105		3		名古屋大学	22
7105		4		九州大学	21.5
7105		5		独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構	21
7105		6		東北大学	19
7105		7		北海道大学	17
7105		8	★	岐阜大学	10
7105		8		神戸大学	10

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
7105		8	★	日本大学	10
7802	物理系薬学	1		京都大学	25.5
7802		2		東北大学	21
7802		3		九州大学	20.5
7802		4	★	静岡県立大学	15
7802		5		東京大学	14.5
7802		6	★	星薬科大学	11.5
7802		7		北海道大学	9
7802		7		千葉大学	9
7802		7		熊本大学	9
7802		10		大阪大学	8.5
7804	薬理系薬学	1		京都大学	9
7804		2		大阪大学	7
7804		3	★	京都薬科大学	6.5
7804		4		熊本大学	5
7804		4		名古屋市立大学	5
7804		6		東京大学	4.5
7804		7		九州大学	4
7804		8		岐阜薬科大学	3.5
7804		8	★	岩手医科大学	3.5
7804		10		名古屋大学	3
7804		10		帝京大学	3
7806	創薬化学	1		東京大学	17
7806		2		熊本大学	16
7806		3		東京医科歯科大学	15.5
7806		4		北海道大学	13
7806		5		名古屋市立大学	9
7806		6		国立医薬品食品衛生研究所	8.5
7806		7		東京薬科大学	8
7806		7		京都薬科大学	8
7806		9		北里大学	7.5
7806		10		大阪大学	7

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
7806		10		徳島大学	7
7806		10		九州大学	7
7806		10	★	東北薬科大学	7
7806		10		昭和大学	7
7806		10		独立行政法人理化学研究所	7
7807	環境・衛生系薬学	1		国立医薬品食品衛生研究所	10.5
7807		2		静岡県立大学	10
7807		3		熊本大学	9
7807		3	★	徳島文理大学	9
7807		5		東北大学	7
7807		5		東京大学	7
7807		7		東京理科大学	6
7807		7	★	神戸薬科大学	6
7807		9	★	岐阜薬科大学	5.5
7807		10		広島大学	5
7807		10		九州大学	5
7807		10		日本大学	5
7808	医療系薬学	1		東北大学	37
7808		2		東京大学	31
7808		3		金沢大学	24.5
7808		4		大阪大学	22
7808		5		熊本大学	21.5
7808		6	★	富山大学	19
7808		7	★	名古屋市立大学	17
7808		8		東京薬科大学	15.5
7808		9		慶應義塾大学	15
7808		10		京都大学	14.5
7911	細菌学（含真菌学）	1		大阪大学	36.5
7911		2		国立感染症研究所	31
7911		3		千葉大学	22.5
7911		4		北里大学	18
7911		5		東京大学	17

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
7911		6		京都大学	10
7911		6		宮崎大学	10
7911		8		徳島大学	9
7911		8		琉球大学	9
7911		8	★	順天堂大学	9
7913	免疫学	1		独立行政法人理化学研究所	54.5
7913		2		大阪大学	51
7913		3		東京大学	35
7913		4		京都大学	26
7913		5	★	千葉大学	20.5
7913		6		徳島大学	17
7913		7		慶應義塾大学	16
7913		8		東京医科歯科大学	15.5
7913		9		九州大学	11.5
7913		10		北海道大学	11
8103	病院・医療管理学	1		東京大学	11.5
8103		2		大阪大学	4
8103		2		鹿児島大学	4
8103		2	★	日本大学	4
8103		5		九州大学	3
8103		6		新潟大学	2
8103		6		信州大学	2
8103		6		岐阜大学	2
8103		6		浜松医科大学	2
8103		6		名古屋大学	2
8103		6		京都大学	2
8103		6		高知大学	2
8103		6	★	熊本大学	2
8103		6		京都府立医科大学	2
8103		6		東邦大学	2
8201	内科学一般（含心身医学）	1		東北大学	23.5
8201		2		東京大学	22

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
8201		3		大阪大学	20
8201		4	★	富山大学	15.5
8201		5		九州大学	13
8201		6	★	愛媛大学	10
8201		7		神戸大学	9
8201		7		鹿児島大学	9
8201		7		北里大学	9
8201		10		横浜市立大学	8
8202	消化器内科学	1		東京大学	61
8202		2		東京医科歯科大学	47
8202		3		慶應義塾大学	43.5
8202		4		京都大学	41.5
8202		5		東北大学	40.5
8202		6		大阪大学	35
8202		7		名古屋市立大学	34
8202		8	★	札幌医科大学	33
8202		9		北海道大学	21.5
8202		9		九州大学	21.5
8203	循環器内科学	1		東京大学	68.5
8203		2		慶應義塾大学	50.5
8203		3		京都大学	43
8203		3		大阪大学	43
8203		5		九州大学	38
8203		6		独立行政法人国立循環器病研究センター	37
8203		7		名古屋大学	34
8203		8		熊本大学	25.5
8203		9		東北大学	24
8203		10	★	東京医科歯科大学	18
8203		10	★	京都府立医科大学	18
8204	呼吸器内科学	1		東北大学	32.5
8204		2		慶應義塾大学	24

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
8204		3		千葉大学	21
8204		4		北海道大学	20
8204		5		京都大学	18
8204		6		東京大学	17.5
8204		7	★	日本医科大学	17
8204		8		名古屋大学	15
8204		9		新潟大学	14
8204		10		順天堂大学	13.5
8211	感染症内科学	1	★	長崎大学	23
8211		2		国立感染症研究所	15.5
8211		3		東北大学	15
8211		4		熊本大学	14
8211		5		大阪大学	12.5
8211		6		京都大学	11
8211		7		東京大学	6.5
8211		8		富山大学	6
8211		8		高知大学	6
8211		8		東邦大学	6
8214	皮膚科学	1		北海道大学	37
8214		2		慶應義塾大学	31
8214		3		東京大学	29
8214		4		京都大学	23
8214		5		愛媛大学	21
8214		6		大阪大学	20.5
8214		6	★	久留米大学	20.5
8214		8		山梨大学	20
8214		9		弘前大学	19
8214		9		金沢大学	19
8215	精神神経科学	1	★	浜松医科大学	46
8215		2		大阪大学	36
8215		3		独立行政法人国立精神・神経医療研究センター	33

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
8215		4		独立行政法人理化学研究所	30
8215		5		東京大学	28.5
8215		6		金沢大学	26.5
8215		7		九州大学	24.5
8215		8		新潟大学	24
8215		9		北海道大学	19
8215		10		名古屋大学	18
8306	整形外科学	1		東京大学	74.5
8306		2	★	慶應義塾大学	50
8306		3		東京医科歯科大学	45
8306		4		名古屋大学	43
8306		5		岡山大学	38
8306		6		大阪大学	35
8306		7		京都府立医科大学	34.5
8306		8		京都大学	34
8306		8		神戸大学	34
8306		10		広島大学	30
8310	耳鼻咽喉科学	1		東京大学	40
8310		2		順天堂大学	36
8310		3		京都大学	34
8310		4		東北大学	28
8310		4		大阪大学	28
8310		6		慶應義塾大学	27
8310		7		東京慈恵会医科大学	25
8310		8	★	信州大学	24
8310		9		福井大学	23
8310		10		札幌医科大学	22
8314	救急医学	1		京都府立医科大学	21
8314		2		大阪大学	19.5
8314		3		日本医科大学	19
8314		4		慶應義塾大学	16
8314		5		京都大学	12

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
8314		5		鹿児島大学	12
8314		7		岩手医科大学	11
8314		8		筑波大学	10
8314		8		千葉大学	10
8314		8		大分大学	10
8314		8	★	兵庫医科大学	10
8501	基礎看護学	1		千葉大学	22
8501		2		大阪府立大学	21.5
8501		3		兵庫県立大学	21
8501		3		順天堂大学	21
8501		5		名古屋大学	20
8501		6		聖路加国際大学	19
8501		7		首都大学東京	15.5
8501		8		東京大学	14.5
8501		9	★	聖隷クリストファー大学	13.5
8501		10		東北大学	13
8501		10		岩手県立大学	13
8501		10		埼玉県立大学	13
8501		10	★	東邦大学	13

③　研究者の抽出と研究状況に関する情報収集

①で選んだ産業界にとって重要となる分野において、②で抽出した大学に所属する研究者について科学研究費助成事業データベースを用いて以下に抽出した。なお、研究者の抽出は、各大学において当該分野で研究し、科研費補助金の取得実績のある人物を選定した。

さらに、抽出した研究者の研究状況等（研究概要、達成度他）に関する情報を収集し、併せて整理した（収集結果は別冊１参照）。

（3)専門技術分野別にみた事業成長可能性（産業界からの意見）

定性的な産業界からの意見に関しては、業務での活用の仕方、事業を成長に導く可能性という観点で、２（４）で使った専門技術（研究）分野に対して、業種と職種に対応させて、社会人を抽出し、意見を収集した（収集・整理結果は別冊２参照)。

4. 高等教育機関での研究が不充分な分野とニーズ等の状況に関する調査

産業界では必須の知識・技術であるものの、学問としては既に成熟しているために、高等教育機関等で研究が行われていない分野、及びそのニーズの現状、大学における状況を調査し、ミスマッチがある場合については、その原因を明らかにした。

（1）企業の技術系人材を対象とするアンケート調査

ここでは、産業界では必須の知識・技術であるものの、学問としては既に成熟しているために、高等教育機関等で研究が行われていない分野、及びそのニーズの現状、大学における状況等を調査した。

ア. 企業の技術系人材に対してのアンケートの実施

ここでは、選出の 9822 人の技術系人材に対する web アンケートにおいて、定性的な側面で、現在、人材的課題を明らかにして、どんな業職種が、若手人材の不足が、ボトルネックとなって先細りが予想される危惧があるか、まず、抽出することとした。

さらに、どの学問分野において、需要ではなく、教育機関からの輩出において課題があるのかも、明らかにしようとした。

そこで、web アンケートには、次の 2 つの質問をいれることとした。

1.あなたが業務で対象とする「製品・サービス群」の事業において、あなたの担当「職種」は、全体として考えて、能力のふさわしい人材は足りていますか。 2.「人材需要(ニーズ)は必ずしも高くはないが、教育機関からの輩出が 少ない等で、求人が難しい専門学問分野」についてお答えください。

そして、産業界ヒアリング等でも、業職種として、大学の学問研究の衰退による人材的に危惧されるものは、業職種の選択肢として答えられるようにした。

さらにニーズはあるものの研究・育成が不充分と想定された学問分野も、新学問分類作りの際には、可視化できるように、自立した学問分野として選択できるようにした。

具体的には、業種としては、
①船舶・機器、②重電系、③非鉄、④プラント、⑤IT サービス、⑥アプリ・コンテンツ
などであり、職種としては、
・生産技術(プラント系)
などである。

また、専門学問分野としては、
①機構学・機械要素(歯車等)、②トライポロジー(摩擦・摩耗・潤滑)、③燃焼/熱機関(冷凍・空調、熱力学等)、④アナログ回路、⑤軽金属材料(アルミニウム、チタン、マグネシウム等)、⑥材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、３次元加工等）、⑦化学工学〈基礎系〉(物性、撹拌、分離・精製等)、⑧計装、プロセス制御、システム設計、⑨基本ソフト(オペレーティングシステム〈OS〉、⑩組込みソフト等)などである。

(2)アンケート整理

① 業務で対象とする「製品・サービス群」の事業において、あなたの担当「職種」は、全体として考えて、能力のふさわしい人材は足りているか

「あなたが業務で対象とする「製品・サービス群」の事業において、あなたの担当「職種」は、全体として考えて、能力のふさわしい人材は足りていますか」についての回答結果は以下のとおりであった。

「不足している」と答えた回答の割合が 30%以上の業職種（網掛けで表示）に注目すると、船舶・機器、航空機・航空機器、光学機器、非鉄、プラントなどで、研究・開発系職種が人材不足傾向にあることが見て取れた。また、職種の小分類で比較したときには、自動車・機器、一般機械・機器、精密機械・機器、建設全般、電気・ガス・熱供給業などで生産技術（プラント系）人材の不足が見られる。

	職種	1～2	3～7	8	9	10～12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
業種		研究・開発	生産、製造/施工、生産・品質管理	システムエンジニア	保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニア	その他	基礎・応用研究、先行開発	設計・開発	生産技術（プラント系）	生産技術（プラント系以外）	製造・施工	生産管理・施工管理	品質管理・評価	システムエンジニア	保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニア	セールスエンジニア・技術営業	技術系企画・調査、コンサルタント	コンテンツ制作・編集<クリエイティブ系>（動画、音楽、ゲーム、アニメ・漫画、広告、グラフィック等、デザイン・撮影・ライティング等）	
A	自動車等輸送機械・機器、および一般機械・	678	582	58	90	80	101	577	62	111	191	87	131	58	90	48	30	2	1488
		177	136	10	23	22	32	145	15	27	38	20	36	10	23	15	7	0	368
		26.1	23.4	17.2	25.6	27.5	**31.7**	25.1	24.2	24.3	19.9	23.0	27.5	17.2	25.6	**31.3**	23.3	0.0	24.7
B	電気・電子系機械・機器、精密機械・機器	828	497	237	124	72	145	683	27	92	153	81	144	237	124	53	10	9	1758
		175	122	50	25	18	28	147	6	19	41	21	35	50	25	13	3	2	390
		21.1	24.5	21.1	20.2	25.0	19.3	21.5	22.2	20.7	26.8	25.9	24.3	21.1	20.2	24.5	**30.0**	22.2	22.2
C	材料・製品	165	419	18	19	18	51	114	30	42	189	74	84	18	19	10	5	3	639
		42	90	3	2	4	13	29	8	9	35	16	22	3	2	3	0	1	141
		25.5	21.5	16.7	10.5	22.2	25.5	25.4	26.7	21.4	18.5	21.6	26.2	16.7	10.5	**30.0**	0.0	**33.3**	22.1
D	化学系（医薬品、食品、プラント等含む）	530	548	20	24	30	321	209	65	42	190	57	194	20	24	10	11	9	1152
		92	120	5	10	8	53	39	14	8	46	11	41	5	10	4	2	2	235
		17.4	21.9	25.0	**41.7**	26.7	16.5	18.7	21.5	19.0	24.2	19.3	21.1	25.0	**41.7**	**40.0**	18.2	22.2	20.4
E	ITサービス、アプリ・コンテンツ	174	61	1441	227	163	18	156	4	3	2	5	47	1441	227	33	31	99	2066
		46	14	349	44	36	3	43	0	1	0	0	13	349	44	3	12	21	489
		26.4	23.0	24.2	19.4	22.1	16.7	27.6	0.0	**33.3**	0.0	0.0	27.7	24.2	19.4	9.1	**38.7**	21.2	23.7

※上段：全体数　中段：不足していると回答した者の数　下段：不足回答者の割合

	職種	1～2	3～7	8	9	10～12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
業種		研究・開発	生産、製造/施工、生産・品質管理	システムエンジニア	保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニア	その他	基礎・応用研究、先行開発	設計・開発	生産技術（プラント系）	生産技術（プラント系以外）	製造・施工	生産管理・施工管理	品質管理・評価	システムエンジニア	保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニア	セールスエンジニア・技術営業	技術系企画・調査、コンサルタント	コンテンツ制作・編集<クリエイティブ系>（動画、音楽、ゲーム、アニメ・漫画、広告、グラフィック等、デザイン・撮影・ライティング等）	
1	自動車・機器	374	291	20	24	32	74	300	36	65	75	33	82	20	24	16	14	2	741
		102	73	4	5	9	24	78	11	19	13	6	24	4	5	5	4	0	193
		27.3	25.1	20.0	20.8	28.1	**32.4**	26.0	**30.6**	29.2	17.3	18.2	29.3	20.0	20.8	**31.3**	28.6	0.0	26.0
2	船舶・機器	17	25	0	2	2	1	16	8	6	5	3	3	0	2	0	2	0	46
		6	7	0	1	0	1	5	1	0	3	2	1	0	1	0	0	0	14
		35.3	28.0	–	**50.0**	0.0	**100.0**	**31.3**	12.5	0.0	**60.0**	**66.7**	**33.3**	–	**50.0**	–	0.0	–	**30.4**
3	航空機・航空機器	13	26	0	8	3	1	12	1	11	6	4	4	0	8	2	1	0	50
		4	8	0	3	0	0	4	0	4	1	1	2	0	3	0	0	0	15
		30.8	**30.8**	–	**37.5**	0.0	0.0	**33.3**	0.0	**36.4**	16.7	25.0	**50.0**	–	**37.5**	0.0	0.0	–	**30.0**
4	鉄道	17	34	6	17	4	2	15	3	2	7	13	9	6	17	0	4	0	78
		6	4	1	4	1	2	4	0	1	1	2	0	1	4	0	1	0	16
		35.3	11.8	16.7	23.5	25.0	**100.0**	26.7	0.0	**50.0**	14.3	15.4	0.0	16.7	23.5	–	25.0	–	20.5
5	その他の輸送用機械・機器（自動車・船・航空機・鉄道以外）	35	38	7	4	4	3	32	5	6	16	6	5	7	4	4	0	0	88
		11	8	1	1	0	2	9	0	1	5	1	1	1	1	0	0	0	21
		31.4	21.1	14.3	25.0	0.0	**66.7**	28.1	0.0	16.7	**31.3**	16.7	20.0	14.3	25.0	0.0	–	–	23.9
6	一般機械・機器、産業機械（工作機械・建設機械等）等	216	167	24	34	33	18	198	9	21	82	28	27	24	34	24	9	0	474
		47	36	4	8	11	3	44	3	2	15	8	8	4	8	9	2	0	106
		21.8	21.6	16.7	23.5	**33.3**	16.7	22.2	**33.3**	9.5	18.3	28.6	29.6	16.7	23.5	**37.5**	22.2	–	22.4
7	その他の自動車等輸送機械・機器、および一般機械・機器	6	1	1	1	2	2	4	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	11
		1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
		16.7	0.0	0.0	**100.0**	**50.0**	0.0	25.0	–	–	–	–	0.0	0.0	**100.0**	**50.0**	–	–	27.3
8	重電系	35	18	3	4	2	11	24	4	2	6	3	3	3	4	2	0	0	62
		9	5	1	0	1	3	6	0	0	3	1	1	1	0	1	0	0	16
		25.7	27.8	**33.3**	0.0	**50.0**	27.3	25.0	0.0	0.0	**50.0**	**33.3**	**33.3**	**33.3**	0.0	**50.0**	–	–	25.8
9	電気機械・機器（重電系は除く）	320	144	50	19	26	40	280	7	29	42	23	43	50	19	20	3	3	559
		69	37	14	4	8	7	62	2	8	13	6	8	14	4	6	2	0	132
		21.6	25.7	28.0	21.1	**30.8**	17.5	22.1	28.6	27.6	**31.0**	26.1	18.6	28.0	21.1	**30.0**	**66.7**	0.0	23.6
10	コンピュータ、情報通信機器	102	38	137	55	13	12	90	0	3	11	9	15	137	55	10	1	2	345
		22	7	29	11	2	3	19	0	1	3	0	3	29	11	1	0	1	71
		21.6	18.4	21.2	20.0	15.4	25.0	21.1	–	**33.3**	27.3	0.0	20.0	21.2	20.0	10.0	0.0	**50.0**	20.6
11	半導体・電子部品・デバイス	167	160	20	11	8	34	133	10	33	46	24	47	20	11	5	3	0	366
		31	40	2	3	1	8	23	2	5	12	9	12	2	3	1	0	0	77
		18.6	25.0	10.0	27.3	12.5	23.5	17.3	20.0	15.2	26.1	**37.5**	25.5	10.0	27.3	20.0	0.0	–	21.0
12	医療機器	36	27	8	10	8	13	23	0	3	8	4	12	8	10	3	2	3	89
		7	11	2	1	1	2	5	0	0	4	3	4	2	1	0	0	1	22
		19.4	**40.7**	25.0	10.0	12.5	15.4	21.7	–	0.0	**50.0**	**75.0**	**33.3**	25.0	10.0	0.0	0.0	**33.3**	24.7
13	光学機器	26	12	1	0	2	6	20	0	3	5	3	1	1	0	2	0	0	41
		7	1	0	0	0	1	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
		26.9	8.3	0.0	–	0.0	16.7	**30.0**	–	**33.3**	0.0	0.0	0.0	0.0	–	0.0	–	–	19.5
14	精密機械・機器（医療機器・光学機器を除く）	122	85	17	21	10	28	94	6	17	29	13	20	17	21	9	1	0	255
		24	17	1	6	5	4	20	2	4	4	1	6	1	6	4	1	0	53
		19.7	20.0	5.9	28.6	**50.0**	14.3	21.3	**33.3**	23.5	13.8	7.7	**30.0**	5.9	28.6	**44.4**	**100.0**	–	20.8
15	その他の電気・電子系機器、精密機器	20	13	1	4	3	1	19	0	2	6	2	3	1	4	2	0	1	41
		6	4	1	0	0	0	6	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	11
		30.0	**30.8**	**100.0**	0.0	0.0	0.0	**31.6**	–	0.0	**33.3**	**50.0**	**33.3**	**100.0**	0.0	0.0	–	0.0	26.8
16	鉄鋼	29	71	3	5	1	5	24	9	6	29	15	12	3	5	0	1	0	109
		7	18	0	2	0	0	7	3	1	6	4	4	0	2	0	0	0	27
		24.1	25.4	0.0	**40.0**	0.0	0.0	29.2	**33.3**	16.7	20.7	26.7	**33.3**	0.0	**40.0**	–	0.0	–	24.8
17	非鉄	18	57	1	1	3	6	12	6	15	12	7	17	1	1	2	1	0	80
		4	12	0	0	1	0	4	1	4	1	1	5	0	0	1	0	0	17
		22.2	21.1	0.0	0.0	**33.3**	0.0	**33.3**	16.7	26.7	8.3	14.3	29.4	0.0	0.0	**50.0**	0.0	–	21.3
18	セラミクス、ガラス、炭素	36	31	4	2	1	17	19	3	4	14	5	5	4	2	1	0	0	74
		10	4	0	0	0	5	5	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	14
		27.8	12.9	0.0	0.0	0.0	29.4	26.3	0.0	0.0	21.4	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	–	–	18.9
19	金属製品	34	110	4	2	5	7	27	2	5	58	22	23	4	2	3	0	2	155
		9	23	1	0	2	5	4	0	1	8	5	9	1	0	1	0	1	35
		26.5	20.9	25.0	0.0	**40.0**	**71.4**	14.8	0.0	20.0	13.8	22.7	**39.1**	25.0	0.0	**33.3**	–	**50.0**	22.6
20	木・紙・皮製品	15	73	2	3	1	5	10	5	5	41	13	9	2	3	0	1	0	94
		3	14	1	0	0	1	2	1	1	9	2	1	1	0	0	0	0	18
		20.0	19.2	**50.0**	0.0	0.0	20.0	20.0	20.0	20.0	22.0	15.4	11.1	**50.0**	0.0	–	0.0	–	19.1
21	その他の材料・製品	33	77	4	6	7	11	22	5	7	35	12	18	4	6	4	2	1	127
		9	19	1	0	1	2	7	3	2	8	3	3	1	0	1	0	0	30
		27.3	24.7	25.0	0.0	14.3	18.2	**31.8**	**60.0**	28.6	22.9	25.0	16.7	25.0	0.0	25.0	0.0	0.0	23.6
22	食品・食料品・飲料品／タバコ・飼料・肥料	111	233	2	6	7	57	54	8	8	124	26	67	2	6	1	4	2	359
		20	56	1	3	1	6	14	1	3	30	7	15	1	3	1	0	0	81
		18.0	24.0	**50.0**	**50.0**	14.3	10.5	25.9	12.5	**37.5**	24.2	26.9	22.4	**50.0**	**50.0**	**100.0**	0.0	0.0	22.6
23	薬剤・医薬品	166	99	6	7	7	120	46	10	8	18	5	58	6	7	4	2	1	285
		28	19	2	2	4	21	7	2	1	7	1	8	2	2	2	1	1	55
		16.9	19.2	**33.3**	28.6	**57.1**	17.5	15.2	20.0	12.5	**38.9**	20.0	13.8	**33.3**	28.6	**50.0**	**50.0**	**100.0**	19.3
24	プラント	15	24	0	5	0	3	12	14	0	6	1	3	0	5	0	0	0	44
		5	4	0	2	0	1	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	11
		33.3	16.7	–	**40.0**	–	**33.3**	**33.3**	14.3	–	0.0	**100.0**	**33.3**	–	**40.0**	–	–	–	25.0
25	化学・化粧品・繊維／化学工業製品・衣料・石油製品（プラントは除く）	229	182	12	5	16	136	93	33	23	41	24	61	12	5	5	5	6	444
		37	38	2	3	3	24	13	9	3	8	1	17	2	3	1	1	1	83
		16.2	20.9	16.7	**60.0**	18.8	17.6	14.0	27.3	13.0	19.5	4.2	27.9	16.7	**60.0**	20.0	20.0	16.7	18.7
26	その他の化学系	9	10	0	1	0	5	4	0	3	1	1	5	0	1	0	0	0	20
		2	3	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5
		22.2	**30.0**	–	0.0	–	20.0	25.0	–	**33.3**	**100.0**	**100.0**	0.0	–	0.0	–	–	–	25.0
27	ソフトウエア、情報システム開発	164	54	1387	179	92	16	148	4	2	2	5	41	1387	179	27	26	39	1876
		44	11	333	31	18	3	41	0	0	0	0	11	333	31	3	10	5	437
		26.8	20.4	24.0	17.3	19.6	18.8	27.7	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8	24.0	17.3	11.1	**38.5**	12.8	23.3
28	ネットサービス／アプリ・コンテンツ	10	7	54	48	71	2	8	0	1	0	0	6	54	48	6	5	60	190
		2	3	16	13	18	0	2	0	1	0	0	2	16	13	0	2	16	52
		20.0	**42.9**	29.6	27.1	25.4	0.0	25.0	–	**100.0**	–	–	**33.3**	29.6	27.1	0.0	**40.0**	26.7	27.4
29	建設全般（土木・建築・都市）	381	353	12	23	87	10	371	5	10	106	221	11	12	23	13	70	4	856
		85	126	2	6	23	2	83	2	1	32	89	2	2	6	3	20	0	242
		22.3	**35.7**	16.7	26.1	26.4	20.0	22.4	**40.0**	10.0	**30.2**	**40.3**	18.2	16.7	26.1	23.1	28.6	0.0	28.3
30	住宅設備（電気工事等）	11	37	3	14	10	0	11	1	0	17	15	4	3	14	6	3	1	75
		3	10	0	3	5	0	3	1	0	2	6	1	0	3	2	2	1	21
		27.3	27.0	0.0	21.4	**50.0**	–	27.3	**100.0**	–	11.8	**40.0**	25.0	0.0	21.4	**33.3**	**66.7**	**100.0**	28.0

※上段：全体数　中段：不足していると回答した者の数　下段：不足回答者の割合

	職種	1～2	3～7	8	9	10～12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
業種		研究・開発	生産、製造/施工、生産・品質管理	システムエンジニア	保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニア	その他	基礎・応用研究、先行開発	設計・開発	生産技術（プラント系）	生産技術（プラント系以外）	製造・施工	生産管理・施工管理	品質管理・評価	システムエンジニア	保守・メインテナンス・維持管理、運用・システムアドミニストレータ・サービスエンジニア	セールスエンジニア・技術営業	技術系企画・調査、コンサルタント	コンテンツ制作・編集<クリエイティブ系>（動画、音楽、ゲーム、アニメ・漫画、広告、グラフィック等、デザイン・撮影・ライティング等）	計
31	通信	41	25	47	40	20	10	31	0	3	6	12	4	47	40	9	8	3	173
		8	1	9	6	3	0	8	0	0	0	0	1	9	6	1	2	0	27
		19.5	4.0	19.1	15.0	15.0	0.0	25.8	–	0.0	0.0	0.0	25.0	19.1	15.0	11.1	25.0	0.0	15.6
32	電気・ガス・水道・熱供給業	36	66	8	58	20	10	26	12	2	12	29	11	8	58	7	13	0	188
		4	19	3	11	5	2	2	4	0	1	9	5	3	11	1	4	0	42
		11.1	28.8	**37.5**	19.0	25.0	20.0	7.7	**33.3**	0.0	8.3	**31.0**	**45.5**	**37.5**	19.0	14.3	**30.8**	–	22.3
33	交通・運輸・輸送	10	7	14	12	7	2	8	0	0	1	4	2	14	12	0	7	0	50
		2	1	7	2	1	0	2	0	0	0	1	0	7	2	0	1	0	13
		20.0	14.3	**50.0**	16.7	14.3	0.0	25.0	–	–	0.0	25.0	0.0	**50.0**	16.7	–	14.3	–	26.0
34	鉱業・資源	3	6	1	1	0	3	0	1	0	4	1	0	1	1	0	0	0	11
		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		33.3	0.0	0.0	0.0	–	**33.3**	–	0.0	–	0.0	0.0	–	0.0	0.0	–	–	–	9.1
35	農業、林業、水産業	9	37	0	1	1	7	2	1	6	11	19	0	0	1	0	1	0	48
		2	15	0	0	0	2	0	0	3	4	8	0	0	0	0	0	0	17
		22.2	**40.5**	–	0.0	0.0	28.6	0.0	0.0	**50.0**	**36.4**	**42.1**	–	–	0.0	–	0.0	–	**35.4**
36	金融・保険・証券・ファイナンシャル	5	3	38	6	4	1	4	0	0	0	0	3	38	6	0	2	2	56
		0	0	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	7	2	0	0	1	10
		0.0	0.0	18.4	**33.3**	25.0	0.0	0.0	–	–	–	–	0.0	18.4	**33.3**	–	0.0	**50.0**	17.9
37	不動産、賃貸・リース	9	9	6	13	10	0	9	0	0	1	7	1	6	13	3	6	1	47
		0	4	3	4	0	0	0	0	0	1	2	1	3	4	0	0	0	11
		0.0	**44.4**	**50.0**	**30.8**	0.0	–	0.0	–	–	**100.0**	28.6	**100.0**	**50.0**	**30.8**	0.0	0.0	0.0	23.4
38	商社・卸・輸入	13	29	22	16	25	1	12	2	3	8	9	7	22	16	16	3	6	105
		4	2	5	2	3	0	4	0	0	1	0	1	5	2	3	0	0	16
		30.8	6.9	22.7	12.5	12.0	0.0	**33.3**	0.0	0.0	12.5	0.0	14.3	22.7	12.5	18.8	0.0	0.0	15.2
39	小売（百貨店、スーパー、コンビニ、小売店	6	24	7	10	11	4	2	0	2	11	6	5	7	10	3	1	7	58
		0	4	0	5	0	0	0	0	0	3	0	1	0	5	0	0	0	9
		0.0	16.7	0.0	**50.0**	0.0	0.0	0.0	–	0.0	27.3	0.0	20.0	0.0	**50.0**	0.0	0.0	0.0	15.5
40	外食・娯楽サービス等	4	8	1	5	9	1	3	2	1	1	1	3	1	5	0	2	7	27
		0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	1	5
		0.0	25.0	0.0	**40.0**	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	**100.0**	**33.3**	0.0	**40.0**	–	0.0	14.3	18.5
41	ホテル・宿泊・旅行・観光	0	2	2	2	2	0	0	0	0	1	0	1	2	2	1	1	0	8
		0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
		–	**50.0**	0.0	**100.0**	0.0	–	–	–	–	0.0	–	**100.0**	0.0	**100.0**	0.0	0.0	–	**37.5**
42	マスコミ（放送、新聞、出版、広告）	3	8	12	5	130	0	3	0	0	3	4	1	12	5	0	11	119	158
		1	3	3	1	36	0	1	0	0	3	0	0	3	1	0	2	34	44
		33.3	**37.5**	25.0	20.0	27.7	–	**33.3**	–	–	**100.0**	0.0	0.0	25.0	20.0	–	18.2	28.6	27.8
43	法律・会計・司法書士・特許等事務所等	4	0	3	2	5	0	4	0	0	0	0	0	3	2	1	3	1	14
		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		25.0	–	0.0	0.0	0.0	–	25.0	–	–	–	–	–	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1
44	コンサルタント・学術系研究所	24	1	5	1	41	5	19	0	1	0	0	0	5	1	5	33	3	72
		7	0	1	1	17	1	6	0	0	0	0	0	1	1	3	14	0	26
		29.2	0.0	20.0	**100.0**	**41.5**	20.0	**31.6**	–	0.0	–	–	–	20.0	**100.0**	**60.0**	**42.4**	0.0	**36.1**
45	デザイン・著述、翻訳、芸術家等	24	9	4	0	121	1	23	0	0	4	3	2	4	0	0	2	119	158
		2	1	0	0	28	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	28	31
		8.3	11.1	0.0	–	23.1	0.0	8.7	–	–	25.0	0.0	0.0	0.0	–	–	0.0	23.5	19.6
46	病院・医療	6	3	7	13	1	5	1	0	0	1	0	2	7	13	0	0	1	30
		0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	5
		0.0	0.0	0.0	**30.8**	**100.0**	0.0	0.0	–	–	0.0	–	0.0	0.0	**30.8**	–	–	**100.0**	16.7
47	福祉・介護	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	5
		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		–	0.0	0.0	**100.0**	0.0	–	–	–	–	0.0	0.0	–	0.0	**100.0**	–	0.0	–	20.0
48	保育・幼稚園等	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		–	–	–	0.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.0	–	–	–	0.0
49	小・中学校、高等学校、専修学校・各種学校等	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		–	0.0	–	–	–	–	–	0.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.0
50	大学、短大・高専等（教育機関・研究機関）等	21	4	7	11	1	19	2	0	0	2	2	0	7	11	0	1	0	44
		5	1	1	7	0	5	0	0	0	1	0	0	1	7	0	0	0	14
		23.8	25.0	14.3	**63.6**	0.0	26.3	0.0	–	–	**50.0**	0.0	–	14.3	**63.6**	–	0.0	–	**31.8**
51	学習支援（塾、フィットネスクラブ、各種教室、通信講座等）	1	1	2	3	7	0	1	0	1	0	0	0	2	3	1	1	5	14
		0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
		0.0	0.0	0.0	**33.3**	14.3	–	0.0	–	0.0	–	–	–	0.0	**33.3**	0.0	0.0	20.0	14.3
52	官庁、自治体、公的法人、国際機関等	96	53	8	34	68	39	57	3	1	5	32	12	8	34	0	67	1	259
		20	21	1	10	18	10	10	1	0	2	15	3	1	10	0	18	0	70
		20.8	**39.6**	12.5	29.4	26.5	25.6	17.5	**33.3**	0.0	**40.0**	**46.9**	25.0	12.5	29.4	–	26.9	0.0	27.0
53	その他	68	95	23	27	48	13	55	7	5	55	16	12	23	27	4	13	31	261
		16	25	6	9	13	4	12	2	3	11	6	3	6	9	2	3	8	69
		23.5	26.3	26.1	**33.3**	27.1	**30.8**	21.8	28.6	**60.0**	20.0	**37.5**	25.0	26.1	**33.3**	**50.0**	23.1	25.8	26.4
計		3150	2890	2007	783	992	767	2383	223	325	975	686	681	2007	783	223	336	433	9822
		693	718	465	183	244	156	537	53	71	222	205	167	465	183	53	90	101	2303
		22.0	24.8	23.2	23.4	24.6	20.3	22.5	23.8	21.8	22.8	29.9	24.5	23.2	23.4	23.8	26.8	23.3	23.4

※上段：全体数　中段：不足していると回答した者の数　下段：不足回答者の割合

② 人材需要(ニーズ)は必ずしも高くはないが、教育機関からの輩出が少ない等で、求人が難しい専門学問分野

「人材需要(ニーズ)は必ずしも高くはないが、教育機関からの輩出が少ない等で、求人が難しい専門学問分野」についてお答えください」について、業種ごと回答率が高かった専門学問分野上位 20 位はそれぞれ以下のとおりであった。

上位にありながら出身研究室の専門分野の人数が低い分野は、絶滅が危惧される分野である可能性がある。

ここでは、３（１）で使用した 6 分野に加えて、人材不足が危惧される船舶、航空機、重電、プラントについても示す。

＜機械系業種＞

順位	分野番号	機械系 ↓専門学問分野	輩出が少なく人材が足りない専門分野		出身研究室の専門分野	
		回答者数	1,488		1,488	
1	2	機構学、機械要素（歯車等）	155	10.4%	75	5.0%
2	8	機械材料	141	9.5%	38	2.6%
3	10	機械力学　（振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	122	8.2%	61	4.1%
4	1	設計工学（人間工学も含む）	120	8.1%	79	5.3%
5	4	加工学（機械加工学、工作機械など）	117	7.9%	43	2.9%
6	9	材料力学（構造、破壊など）	113	7.6%	76	5.1%
7	3	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	112	7.5%	32	2.2%
8	7	流体工学、流体機械	104	7.0%	101	6.8%
9	12	自動車工学（水素自動車等）	76	5.1%	46	3.1%
10	6	伝熱・熱物性（移動速度論など）	75	5.0%	29	1.9%
11	5	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	75	5.0%	60	4.0%
12	11	メカトロニクス・ロボティクス	68	4.6%	56	3.8%
13	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	67	4.5%	37	2.5%
14	26	制御工学	49	3.3%	23	1.5%
15	19	デジタル回路、ＬＳＩ（ＦＰＧＡ等）	47	3.2%	18	1.2%
16	13	航空宇宙工学	46	3.1%	17	1.1%
17	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	41	2.8%	24	1.6%
18	18	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	37	2.5%	28	1.9%
19	23	カーエレクトロニクス（ＡＶ、ＣＡＮ、電気自動車など）	35	2.4%	0	0.0%
20	27	システム工学	31	2.1%	7	0.5%

＜電気系業種＞

順位	分野番号	電気系 ↓専門学問分野	輩出が少なく人材が足りない専門分野		出身研究室の専門分野	
		回答者数	1,758		1,758	
1	20	電子デバイス　（半導体工学等）	129	7.3%	125	7.1%
2	21	電子機器・パッケージ	124	7.1%	27	1.5%
3	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	105	6.0%	95	5.4%
4	2	機構学、機械要素（歯車等）	94	5.3%	33	1.9%
5	18	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	90	5.1%	72	4.1%
6	19	デジタル回路、ＬＳＩ（ＦＰＧＡ等）	88	5.0%	43	2.4%
7	9	材料力学（構造、破壊など）	87	4.9%	42	2.4%
8	8	機械材料	81	4.6%	28	1.6%
9	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	78	4.4%	55	3.1%
10	1	設計工学（人間工学も含む）	77	4.4%	46	2.6%
11	26	制御工学	66	3.8%	30	1.7%
12	10	機械力学　（振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	62	3.5%	24	1.4%
13	107	計算機システム（アーキテクチャ、回路とシステム、ＬＳＩ設計、組込みハード等）	57	3.2%	21	1.2%
14	111	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	56	3.2%	55	3.1%
15	6	伝熱・熱物性（移動速度論など）	56	3.2%	25	1.4%
16	7	流体工学、流体機械	56	3.2%	48	2.7%
17	27	システム工学	53	3.0%	29	1.6%
18	22	ディスプレイ（薄膜ディスプレイ、大面積、可撓性、色情報、画像、動画、情報家電等）	52	3.0%	9	0.5%
19	4	加工学（機械加工学、工作機械など）	50	2.8%	36	2.0%
20	108	基本ソフト（オペレーティングシステム＜ＯＳ＞、組込みソフト等）	48	2.7%	6	0.3%

＜材料系業種＞

順位	分野番号	材料 ↓専門学問分野	輩出が少なく人材が足りない専門分野		出身研究室の専門分野	
		回答者数	639		639	
1	9	材料力学（構造、破壊など）	47	7.4%	22	3.4%
2	4	加工学（機械加工学、工作機械など）	35	5.5%	15	2.3%
3	8	機械材料	34	5.3%	13	2.0%
4	2	機構学、機械要素（歯車等）	34	5.3%	8	1.3%
5	38	金属物性・材料、無機物性・材料（金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等）	33	5.2%	27	4.2%
6	10	機械力学　（振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	31	4.9%	5	0.8%
7	7	流体工学、流体機械	27	4.2%	20	3.1%
8	46	材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、３次元加工等）	26	4.1%	5	0.8%
9	1	設計工学（人間工学も含む）	26	4.1%	10	1.6%
10	5	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	25	3.9%	8	1.3%
11	142	生産工学（生産モデリング、工程設計等）	24	3.8%	3	0.5%
12	41	複合材料（繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等）	22	3.4%	7	1.1%
13	3	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	22	3.4%	6	0.9%
14	6	伝熱・熱物性（移動速度論など）	21	3.3%	7	1.1%
15	43	表界面工学（物性、表面処理・めっき、腐食防食等）	21	3.3%	6	0.9%
16	39	軽金属材料（アルミニウム、チタン、マグネシウム等）	17	2.7%	9	1.4%
17	44	溶接・接合・接着	16	2.5%	3	0.5%
18	48	物質・材料の分析・評価（機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など）	16	2.5%	7	1.1%
19	11	メカトロニクス・ロボティクス	16	2.5%	6	0.9%
20	42	構造・機能材料（薄膜、生体、電子、磁性など）	16	2.5%	4	0.6%

＜化学系業種＞

順位	分野番号	化学 ↓専門学問分野	輩出が少なく人材が足りない専門分野		出身研究室の専門分野	
		回答者数	1,152		1,152	
1	49	化学工学＜基礎系＞（物性、撹拌、分離・精製等）	59	5.1%	37	3.2%
2	50	反応工学（反応速度論、重合等）	54	4.7%	11	1.0%
3	265	食生活学（フードマネジメント等）	40	3.5%	9	0.8%
4	222	食品科学／調理学（食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等）	38	3.3%	56	4.9%
5	55	理論化学	37	3.2%	2	0.2%
6	223	応用微生物学（発酵・遺伝子資源・二次代謝産物・微生物利用）	36	3.1%	34	3.0%
7	62	分析化学	35	3.0%	31	2.7%
8	57	基礎有機化学（薬学系合成・天然物等も含む）	35	3.0%	62	5.4%
9	1	設計工学（人間工学も含む）	33	2.9%	11	1.0%
10	56	基礎物理化学（構造・分子動力学・分子分光等）	32	2.8%	14	1.2%
11	209	創薬化学（医薬品・分子設計・ゲノム創薬）、ケミカルバイオロジー	30	2.6%	12	1.0%
12	61	高分子化学・機能性高分子（繊維も含む）	30	2.6%	44	3.8%
13	210	薬理学	28	2.4%	16	1.4%
14	143	安全工学、信頼性工学（リスクマネジメント、規制等も含む）	28	2.4%	0	0.0%
15	60	合成化学（有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等）	28	2.4%	54	4.7%
16	52	計装、プロセス制御、システム設計	27	2.3%	2	0.2%
17	6	伝熱・熱物性（移動速度論など）	25	2.2%	6	0.5%
18	9	材料力学（構造、破壊など）	25	2.2%	13	1.1%
19	142	生産工学（生産モデリング、工程設計等）	24	2.1%	5	0.4%
20	48	物質・材料の分析・評価（機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など）	24	2.1%	9	0.8%

＜建設系業種＞

順位	分野番号	建設 ↓専門学問分野	輩出が少なく人材が足りない専門分野		出身研究室の専門分野	
		回答者数	1,342		1,342	
1	86	土木計画	68	5.1%	20	1.5%
2	80	構造工学・維持管理工学	67	5.0%	60	4.5%
3	95	建築環境・設備	59	4.4%	32	2.4%
4	92	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）	58	4.3%	40	3.0%
5	94	建築計画学（計画論、設計論、住宅論等）	54	4.0%	56	4.2%
6	96	建築構造・材料	52	3.9%	76	5.7%
7	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	52	3.9%	28	2.1%
8	83	土木施工・建設マネジメント	51	3.8%	51	3.8%
9	1	設計工学（人間工学も含む）	50	3.7%	20	1.5%
10	90	土木環境システム、衛生工学	49	3.7%	13	1.0%
11	82	土木材料	45	3.4%	36	2.7%
12	93	ランドスケープ、造園・緑地学	43	3.2%	3	0.2%
13	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	42	3.1%	61	4.5%
14	81	地震工学	41	3.1%	11	0.8%
15	2	機構学、機械要素（歯車等）	40	3.0%	10	0.7%
16	91	農業土木、地域環境工学・計画学（水利、保全、生態系、景観等）	37	2.8%	12	0.9%
17	84	地盤工学	36	2.7%	33	2.5%
18	106	製図、デザイン実習	33	2.5%	11	0.8%
19	97	建築経済学	32	2.4%	3	0.2%
20	102	建築（都市・ランドスケープ）デザイン	31	2.3%	23	1.7%

＜情報系業種＞

順位	分野番号	情報 ↓専門学問分野	輩出が少なく人材が足りない専門分野		出身研究室の専門分野	
		回答者数	2,066		2,066	
1	108	基本ソフト（オペレーティングシステム＜ＯＳ＞、組込みソフト等）	239	11.6%	25	1.2%
2	110	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）	206	10.0%	56	2.7%
3	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線ＬＡＮ、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	203	9.8%	47	2.3%
4	109	ミドルウェア（並列分散、仮想化、クラウド基盤等）	194	9.4%	18	0.9%
5	117	セキュリティ（暗号、認証、アクセス制御、マルウェア対策、指紋認証等）	186	9.0%	10	0.5%
6	111	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	180	8.7%	282	13.6%
7	115	データベース・検索	178	8.6%	20	1.0%
8	107	計算機システム（アーキテクチャ、回路とシステム、ＬＳＩ設計、組込みハード等）	153	7.4%	39	1.9%
9	112	端末システム（スマートフォン、ウエアラブル機器等）	136	6.6%	3	0.1%
10	116	マルチメデイア情報処理・情報生成	114	5.5%	22	1.1%
11	113	通信工学（通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等）	110	5.3%	27	1.3%
12	132	アルゴリズム	109	5.3%	17	0.8%
13	123	ヒューマンインターフェース・インターラクション、グループウェア	91	4.4%	13	0.6%
14	118	人工知能・機械学習・知識処理（マルチエージェント、知識探査・発見／マイニング、自然言語処理等）	89	4.3%	57	2.8%
15	136	情報デザイン（メディア、コンテンツ、インターフェイス等）	74	3.6%	9	0.4%
16	127	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）	70	3.4%	17	0.8%
17	128	高性能計算（並列処理、数値解析、シミュレーション、ＨＰＣ＝ハイパフォーマンスコンピューティング等）	69	3.3%	7	0.3%
18	131	情報理論・符号理論	64	3.1%	16	0.8%
19	133	ＷＥＢ情報学（ＳＮＳ・セマンティックＷＥＢ等）	61	3.0%	4	0.2%
20	120	画像処理（ＣＧ、画像認識等）	58	2.8%	50	2.4%

＜船舶・機器系業種＞

順位	分野番号	船舶・機器 ↓専門学問分野	輩出が少なく人材が足りない専門分野		出身研究室の専門分野	
		回答者数	46		46	
1	2	機構学、機械要素（歯車等）	7	15.2%	7	15.2%
2	14	船舶工学	6	13.0%	4	8.7%
3	3	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	5	10.9%	4	8.7%
4	4	加工学（機械加工学、工作機械など）	5	10.9%	1	2.2%
5	10	機械力学　（振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	5	10.9%	0	0.0%
6	1	設計工学（人間工学も含む）	4	8.7%	2	4.3%
7	7	流体工学、流体機械	4	8.7%	2	4.3%
8	8	機械材料	4	8.7%	0	0.0%
9	9	材料力学（構造、破壊など）	4	8.7%	2	4.3%
10	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	4	8.7%	1	2.2%
11	5	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	2	4.3%	5	10.9%
12	6	伝熱・熱物性（移動速度論など）	2	4.3%	0	0.0%
13	12	自動車工学（水素自動車等）	2	4.3%	0	0.0%
14	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	2	4.3%	0	0.0%
15	18	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	2	4.3%	1	2.2%

＜航空機・航空機器系業種＞

順位	分野番号	航空機・航空機器 ↓専門学問分野	輩出が少なく人材が足りない専門分野		出身研究室の専門分野	
		回答者数	50		50	
1	2	機構学、機械要素（歯車等）	5	10.0%	2	4.0%
2	8	機械材料	5	10.0%	2	4.0%
3	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	5	10.0%	1	2.0%
4	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	5	10.0%	0	0.0%
5	5	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	4	8.0%	3	6.0%
6	9	材料力学（構造、破壊など）	4	8.0%	2	4.0%
7	18	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	4	8.0%	1	2.0%
8	43	表界面工学（物性、表面処理・めっき、腐食防食等）	4	8.0%	0	0.0%
9	3	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	3	6.0%	3	6.0%
10	6	伝熱・熱物性（移動速度論など）	3	6.0%	2	4.0%
11	10	機械力学　（振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	3	6.0%	1	2.0%
12	1	設計工学（人間工学も含む）	2	4.0%	2	4.0%
13	7	流体工学、流体機械	2	4.0%	4	8.0%
14	19	デジタル回路、ＬＳＩ（ＦＰＧＡ等）	2	4.0%	0	0.0%
15	26	制御工学	2	4.0%	1	2.0%
16	39	軽金属材料（アルミニウム、チタン、マグネシウム等）	2	4.0%	0	0.0%
17	41	複合材料（繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等）	2	4.0%	0	0.0%
18	46	材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、３次元加工等）	2	4.0%	0	0.0%
19	47	物質・材料設計	2	4.0%	0	0.0%
20	113	通信工学（通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等）	2	4.0%	0	0.0%
21	116	マルチメデイア情報処理・情報生成	2	4.0%	0	0.0%
22	265	食生活学（フードマネジメント等）	2	4.0%	1	2.0%

＜重電系業種＞

順位	分野番号	重電系 ↓専門学問分野	輩出が少なく人材が足りない専門分野		出身研究室の専門分野	
		回答者数	62		62	
1	2	機構学、機械要素（歯車等）	7	11.3%	3	4.8%
2	1	設計工学（人間工学も含む）	6	9.7%	2	3.2%
3	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	6	9.7%	8	12.9%
4	27	システム工学	5	8.1%	0	0.0%
5	5	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	4	6.5%	0	0.0%
6	6	伝熱・熱物性（移動速度論など）	4	6.5%	2	3.2%
7	9	材料力学（構造、破壊など）	4	6.5%	1	1.6%
8	19	デジタル回路、ＬＳＩ（ＦＰＧＡ等）	4	6.5%	0	0.0%
9	26	制御工学	4	6.5%	2	3.2%
10	3	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	3	4.8%	1	1.6%
11	7	流体工学、流体機械	3	4.8%	4	6.5%
12	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	3	4.8%	4	6.5%
13	18	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	3	4.8%	0	0.0%
14	33	原子・分子物理、量子物理、量子エレクトロニクス	3	4.8%	1	1.6%
15	74	エネルギー変換・貯蔵学（太陽光活用、炭酸ガス活用、燃料電池、バッテリー、ワイヤレス電力伝送等）	3	4.8%	0	0.0%

＜プラント系業種＞

順位	分野番号	プラント ↓専門学問分野	輩出が少なく人材が足りない専門分野		出身研究室の専門分野	
		回答者数	44		44	
1	7	流体工学、流体機械	4	9.1%	1	2.3%
2	6	伝熱・熱物性（移動速度論など）	4	9.1%	1	2.3%
3	52	計装、プロセス制御、システム設計	3	6.8%	0	0.0%
4	1	設計工学（人間工学も含む）	3	6.8%	4	9.1%
5	9	材料力学（構造、破壊など）	3	6.8%	2	4.5%
6	26	制御工学	3	6.8%	1	2.3%
7	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	3	6.8%	1	2.3%
8	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	3	6.8%	0	0.0%
9	49	化学工学＜基礎系＞（物性、撹拌、分離・精製等）	2	4.5%	5	11.4%
10	50	反応工学（反応速度論、重合等）	2	4.5%	2	4.5%
11	8	機械材料	2	4.5%	0	0.0%
12	70	環境負荷低減、保全修復（排水・排ガス・廃棄物等発生制御、騒音・振動・地盤対策、汚染除去・修復、生物機能利用等）	2	4.5%	1	2.3%
13	3	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	2	4.5%	0	0.0%
14	13	航空宇宙工学	2	4.5%	1	2.3%
15	21	電子機器・パッケージ	2	4.5%	0	0.0%
16	25	計測工学（光計測を含む）	2	4.5%	0	0.0%
17	33	原子・分子物理、量子物理、量子エレクトロニクス	2	4.5%	0	0.0%
18	56	基礎物理化学（構造・分子動力学・分子分光等）	2	4.5%	1	2.3%
19	76	原子力工学（安全設計、反応制御、原子炉廃炉・環境修復）	2	4.5%	0	0.0%
20	83	土木施工・建設マネジメント	2	4.5%	0	0.0%

③ 絶滅が危惧される専門学問分野

さらに、人材不足の危惧度が高いとされる分野において、「出身の研究室の専門分野」と「業務で必要で、かつ大学で学んでおくことが望ましい専門分野」との比較も行った。ここで、後者と前者の差が大きく、かつ前者の人数が少ない分野は、産業界において重要でありながら人材輩出の少ない絶滅危惧分野である可能性がある。

例えば、プラント分野での「計装、プロセス制御、システム設計」や、情報分野の「基本ソフト(オペレーティングシステム<OS>、組込みソフト等)」などが該当する。

＜情報系業種＞

情報		大学で学ぶべき必要度合い(業務で必要－大学で学ぶ必要なし)		出身研究室の専門分野		大学で学ぶべき必要度合い(%)-研究室分野(%)
	合計	3,149		2,066		
情報／IT-ハード・ソフト・アプリ基盤系	計算機システム（アーキテクチャ、回路とシステム、ＬＳＩ設計、組込みハード等）	60	1.9%	39	1.9%	0.0%
	基本ソフト（オペレーティングシステム＜ＯＳ＞、組込みソフト等）	255	8.1%	25	1.2%	6.9%
	ミドルウェア（並列分散、仮想化、クラウド基盤等）	137	4.4%	18	0.9%	3.5%
	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）	451	14.3%	56	2.7%	11.6%
	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	768	24.4%	282	13.6%	10.7%
	端末システム（スマートフォン、ウエアラブル機器等）	37	1.2%	3	0.1%	1.0%
情報／IT-ネットワーク・データベース・セキュリティ等	通信工学（通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等）	41	1.3%	27	1.3%	0.0%
	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線ＬＡＮ、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	263	8.4%	47	2.3%	6.1%
	データベース・検索	327	10.4%	20	1.0%	9.4%
	マルチメデイア情報処理・情報生成	32	1.0%	22	1.1%	0.0%
	セキュリティ（暗号、認証、アクセス制御、マルウェア対策、指紋認証等）	73	2.3%	10	0.5%	1.8%
情報／IT-インターフェース系	人工知能・機械学習・知識処理（マルチエージェント、知識探査・発見／マイニング、自然言語処理等）	17	0.5%	57	2.8%	-2.2%
	知能ロボティクス（自律システム・ディジタルヒューマンモデル等）	0	0.0%	3	0.1%	-0.1%
	画像処理（ＣＧ、画像認識等）	17	0.5%	50	2.4%	-1.9%
	音声処理（音声認識・合成等）	8	0.3%	8	0.4%	-0.1%
	情報センシング（知覚情報等）	5	0.2%	3	0.1%	0.0%
	ヒューマンインターフェース・インターラクション、グループウェア	15	0.5%	13	0.6%	-0.2%
	感性情報処理（感性＜デザイン・表現・心理・脳・環境・経営＞学等）	3	0.1%	6	0.3%	-0.2%
	エンターテインメント、ゲーム学（メディアアート、３Ｄ、音楽、ネットゲーム、デジタルミュージアム等）	13	0.4%	11	0.5%	-0.1%
情報／IT-数理・計算系	オペレーションズリサーチ（ＯＲ）　（数理計画法、組合せ最適化等）	8	0.3%	8	0.4%	-0.1%
	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）	22	0.7%	17	0.8%	-0.1%
	高性能計算（並列処理、数値解析、シミュレーション、ＨＰＣ＝ハイパフォーマンスコンピューティング等）	11	0.3%	7	0.3%	0.0%
	数理モデル（複雑系、カオス、フラクタル、スケールフリー等）	7	0.2%	10	0.5%	-0.3%
情報／IT-原理系	オートマトン・形式言語理論、計算（量）理論	5	0.2%	4	0.2%	0.0%
	情報理論・符号理論	16	0.5%	16	0.8%	-0.3%
	アルゴリズム	56	1.8%	17	0.8%	1.0%
情報活用系(SNS、アーカイブ、学習・教育)	ＷＥＢ情報学（ＳＮＳ・セマンティックＷＥＢ等）	30	1.0%	4	0.2%	0.8%
	図書館情報学、社会情報学（ディジタルアーカイブ・情報資源管理等）	6	0.2%	7	0.3%	-0.1%
	学習システム、教育工学（メディア・分散協調、カリキュラム・教授法等）	3	0.1%	6	0.3%	-0.2%
	情報デザイン（メディア、コンテンツ、インターフェイス等）	38	1.2%	9	0.4%	0.8%

＜船舶系業種＞

船舶・機器		大学で学ぶべき必要度合い（業務で必要－大学で学ぶ必要なし）		出身研究室の専門分野		大学で学ぶべき必要度合い(%)-研究室分野(%)
	合計	75		46		
機械	設計工学（人間工学も含む）	7	9.3%	2	4.3%	5.0%
	機構学、機械要素（歯車等）	8	10.7%	7	15.2%	-4.6%
	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	3	4.0%	4	8.7%	-4.7%
	加工学（機械加工学、工作機械など）	2	2.7%	1	2.2%	0.5%
	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	5	6.7%	5	10.9%	-4.2%
	伝熱・熱物性（移動速度論など）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
	流体工学、流体機械	4	5.3%	2	4.3%	1.0%
	機械材料	4	5.3%	0	0.0%	5.3%
	材料力学（構造、破壊など）	5	6.7%	2	4.3%	2.3%
	機械力学　（振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	3	4.0%	0	0.0%	4.0%
	メカトロニクス・ロボティクス	0	0.0%	1	2.2%	-2.2%
輸送機械（自動車、船舶等）	自動車工学（水素自動車等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	航空宇宙工学	0	0.0%	2	4.3%	-4.3%
	船舶工学	8	10.7%	4	8.7%	2.0%
	海洋工学	4	5.3%	0	0.0%	5.3%
電気・電子（電力、電気機器、回路系）	電力工学・電力変換（送電・配電等）	2	2.7%	1	2.2%	0.5%
	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	3	4.0%	0	0.0%	4.0%
	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	3	4.0%	1	2.2%	1.8%
	デジタル回路、ＬＳＩ（ＦＰＧＡ等）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
電気・電子（電子系デバイス・機器、各種応用）	電子デバイス　（半導体工学等）	1	1.3%	1	2.2%	-0.8%
	電子機器・パッケージ	2	2.7%	0	0.0%	2.7%
	ディスプレイ（薄膜ディスプレイ、大面積、可撓性、色情報、画像、動画、情報家電等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	カーエレクトロニクス（ＡＶ、ＣＡＮ、電気自動車など）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	光エレクトロニクス・デバイス（光工学を含む）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
電気・電子（計測・制御・システム）	計測工学（光計測を含む）	1	1.3%	1	2.2%	-0.8%
	制御工学	2	2.7%	1	2.2%	0.5%
	システム工学	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
物理学-物性、応用物性、電気・電子材料系	結晶工学、厚膜（アモルファス、非結晶も含む）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	薄膜・表面界面物性	0	0.0%	1	2.2%	-2.2%
	物性物理（応用系、電子材料＜半導体、誘電体、磁性体、絶縁体等＞等）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
	物性物理学（超伝導、低温、スピン物性等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	数理物理、統計物理（第一原理による）・熱力学	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	原子・分子物理、量子物理、量子エレクトロニクス	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	機能物性化学（光、電子、スピン等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
材料化学・工学	有機・ハイブリッド材料（有機半導体等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	金属物性・材料、無機物性・材料（金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
	軽金属材料（アルミニウム、チタン、マグネシウム等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	炭素系物質・材料	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	複合材料（繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	構造・機能材料（薄膜、生体、電子、磁性など）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	表界面工学（物性、表面処理・めっき、腐食防食等）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
	溶接・接合・接着	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
	金属生産工学（反応・分離・精製、製造プロセス、省エネプロセス、化学熱力学等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、３次元加工等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	物質・材料設計	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	物質・材料の分析・評価（機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%

＜航空機・航空機器系業種＞

航空機・航空機器		大学で学ぶべき必要度合い（業務で必要－大学で学ぶ必要なし）		出身研究室の専門分野		大学で学ぶべき必要度合い(%)－研究室分野(%)
	合計	80		50		
機械	設計工学（人間工学も含む）	3	3.8%	2	4.0%	-0.3%
	機構学、機械要素（歯車等）	4	5.0%	2	4.0%	1.0%
	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	0	0.0%	3	6.0%	-6.0%
	加工学（機械加工学、工作機械など）	7	8.8%	3	6.0%	2.8%
	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	3	3.8%	3	6.0%	-2.3%
	伝熱・熱物性（移動速度論など）	5	6.3%	2	4.0%	2.3%
	流体工学、流体機械	7	8.8%	4	8.0%	0.7%
	機械材料	4	5.0%	2	4.0%	1.0%
	材料力学（構造、破壊など）	8	10.0%	2	4.0%	6.0%
	機械力学　（振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	4	5.0%	1	2.0%	3.0%
	メカトロニクス・ロボティクス	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
輸送機械（自動車、船舶等）	自動車工学（水素自動車等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	航空宇宙工学	12	15.0%	9	18.0%	-3.0%
	船舶工学	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	海洋工学	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
電気・電子（電力、電気機器、回路系）	電力工学・電力変換（送電・配電等）	2	2.5%	1	2.0%	0.5%
	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	2	2.5%	1	2.0%	0.5%
	デジタル回路、ＬＳＩ（ＦＰＧＡ等）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
電気・電子（電子系デバイス・機器、各種応用）	電子デバイス　（半導体工学等）	0	0.0%	2	4.0%	-4.0%
	電子機器・パッケージ	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
	ディスプレイ（薄膜ディスプレイ、大面積、可撓性、色情報、画像、動画、情報家電等）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
	カーエレクトロニクス（ＡＶ、ＣＡＮ、電気自動車など）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	光エレクトロニクス・デバイス（光工学を含む）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
電気・電子（計測・制御・システム）	計測工学（光計測を含む）	0	0.0%	1	2.0%	-2.0%
	制御工学	2	2.5%	1	2.0%	0.5%
	システム工学	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
材料化学・工学	有機・ハイブリッド材料（有機半導体等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	金属物性・材料、無機物性・材料（金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	軽金属材料（アルミニウム、チタン、マグネシウム等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	炭素系物質・材料	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	複合材料（繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	構造・機能材料（薄膜、生体、電子、磁性など）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	表界面工学（物性、表面処理・めっき、腐食防食等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	溶接・接合・接着	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	金属生産工学（反応・分離・精製、製造プロセス、省エネプロセス、化学熱力学等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、３次元加工等）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
	物質・材料設計	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	物質・材料の分析・評価（機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
生活・家政	住居学・住生活学	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	被服・衣生活学	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
情報／IT-インターフェース系	人工知能・機械学習・知識処理（マルチエージェント、知識探査・発見／マイニング、自然言語処理等）	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
	知能ロボティクス（自律システム・ディジタルヒューマンモデル等）	0	0.0%	1	2.0%	-2.0%
	画像処理（ＣＧ、画像認識等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	音声処理（音声認識・合成等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	情報センシング（知覚情報等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	ヒューマンインターフェース・インターラクション、グループウェア	1	1.3%	0	0.0%	1.3%
	感性情報処理（感性＜デザイン・表現・心理・脳・環境・経営＞学等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	エンターテインメント、ゲーム学（メディアアート、３Ｄ、音楽、ネットゲーム、デジタルミュージアム等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%

＜重電系業種＞

重電系		大学で学ぶべき必要度合い（業務で必要－大学で学ぶ必要なし）		出身研究室の専門分野		大学で学ぶべき必要度合い(%)－研究室分野(%)
	合計	140		62		
機械	設計工学（人間工学も含む）	8	5.7%	2	3.2%	2.5%
	機構学、機械要素（歯車等）	4	2.9%	3	4.8%	-2.0%
	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	2	1.4%	1	1.6%	-0.2%
	加工学（機械加工学、工作機械など）	1	0.7%	2	3.2%	-2.5%
	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	2	1.4%	0	0.0%	1.4%
	伝熱・熱物性（移動速度論など）	6	4.3%	2	3.2%	1.1%
	流体工学、流体機械	3	2.1%	4	6.5%	-4.3%
	機械材料	6	4.3%	1	1.6%	2.7%
	材料力学（構造、破壊など）	7	5.0%	1	1.6%	3.4%
	機械力学　（振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	6	4.3%	2	3.2%	1.1%
	メカトロニクス・ロボティクス	2	1.4%	2	3.2%	-1.8%
電気・電子（電力、電気機器、回路系）	電力工学・電力変換（送電・配電等）	16	11.4%	4	6.5%	5.0%
	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	10	7.1%	8	12.9%	-5.8%
	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	7	5.0%	0	0.0%	5.0%
	デジタル回路、ＬＳＩ（ＦＰＧＡ等）	3	2.1%	0	0.0%	2.1%
電気・電子（電子系デバイス・機器、各種応用）	電子デバイス　（半導体工学等）	1	0.7%	2	3.2%	-2.5%
	電子機器・パッケージ	1	0.7%	0	0.0%	0.7%
	ディスプレイ（薄膜ディスプレイ、大面積、可撓性、色情報、画像、動画、情報家電等）	1	0.7%	0	0.0%	0.7%
	カーエレクトロニクス（ＡＶ、ＣＡＮ、電気自動車など）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	光エレクトロニクス・デバイス（光工学を含む）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
電気・電子（計測・制御・システム）	計測工学（光計測を含む）	1	0.7%	2	3.2%	-2.5%
	制御工学	6	4.3%	2	3.2%	1.1%
	システム工学	1	0.7%	0	0.0%	0.7%
エネルギー・資源	エネルギー変換・貯蔵学（太陽光活用、炭酸ガス活用、燃料電池、バッテリー、ワイヤレス電力伝送等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	エネルギー学＜電力系＞（エネルギーシステム、スマートグリッド等）	1	0.7%	0	0.0%	0.7%
	原子力工学（安全設計、反応制御、原子炉廃炉・環境修復）	2	1.4%	0	0.0%	1.4%
	核融合学	0	0.0%	1	1.6%	-1.6%
	地質学・鉱物学	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	地球・資源システム工学（地殻工学、資源開発、廃棄物処分、地層汚染等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
情報／IT-ハード・ソフト・アプリ基盤系	計算機システム（アーキテクチャ、回路とシステム、ＬＳＩ設計、組込みハード等）	1	0.7%	0	0.0%	0.7%
	基本ソフト（オペレーティングシステム＜ＯＳ＞、組込みソフト等）	6	4.3%	0	0.0%	4.3%
	ミドルウェア（並列分散、仮想化、クラウド基盤等）	1	0.7%	0	0.0%	0.7%
	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）	3	2.1%	1	1.6%	0.5%
	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	2	1.4%	1	1.6%	-0.2%
	端末システム（スマートフォン、ウエアラブル機器等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
情報／IT-ネットワーク・データベース・セキュリティ等	通信工学（通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等）	3	2.1%	1	1.6%	0.5%
	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線ＬＡＮ、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	3	2.1%	0	0.0%	2.1%
	データベース・検索	2	1.4%	0	0.0%	1.4%
	マルチメディア情報処理・情報生成	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	セキュリティ（暗号、認証、アクセス制御、マルウェア対策、指紋認証等）	1	0.7%	1	1.6%	-0.9%
情報／IT-数理・計算系	オペレーションズリサーチ（ＯＲ）　（数理計画法、組合せ最適化等）	0	0.0%	1	1.6%	-1.6%
	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）	0	0.0%	1	1.6%	-1.6%
	高性能計算（並列処理、数値解析、シミュレーション、ＨＰＣ＝ハイパフォーマンスコンピューティング等）	2	1.4%	0	0.0%	1.4%
	数理モデル（複雑系、カオス、フラクタル、スケールフリー等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%

＜プラント系業種＞

プラント		大学で学ぶべき必要度合い(業務で必要－大学で学ぶ必要なし)		出身研究室の専門分野		大学で学ぶべき必要度合い(%)－研究室分野(%)
	合計	85		44		
機械	設計工学（人間工学も含む）	4	4.7%	4	9.1%	-4.4%
	機構学、機械要素（歯車等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
	加工学（機械加工学、工作機械など）	2	2.4%	0	0.0%	2.4%
	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	5	5.9%	2	4.5%	1.3%
	伝熱・熱物性（移動速度論など）	2	2.4%	1	2.3%	0.1%
	流体工学、流体機械	5	5.9%	1	2.3%	3.6%
	機械材料	3	3.5%	0	0.0%	3.5%
	材料力学（構造、破壊など）	3	3.5%	2	4.5%	-1.0%
	機械力学　（振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	0	0.0%	1	2.3%	-2.3%
	メカトロニクス・ロボティクス	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
電気・電子（電子系デバイス・機器、各種応用）	電子デバイス　（半導体工学等）	1	1.2%	2	4.5%	-3.4%
	電子機器・パッケージ	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	ディスプレイ（薄膜ディスプレイ、大面積、可撓性、色情報、画像、動画、情報家電等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	カーエレクトロニクス（ＡＶ、ＣＡＮ、電気自動車など）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	光エレクトロニクス・デバイス（光工学を含む）	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
電気・電子（計測・制御・システム）	計測工学（光計測を含む）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	制御工学	3	3.5%	1	2.3%	1.3%
	システム工学	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
材料化学・工学	有機・ハイブリッド材料（有機半導体等）	2	2.4%	0	0.0%	2.4%
	金属物性・材料、無機物性・材料（金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	軽金属材料（アルミニウム、チタン、マグネシウム等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	炭素系物質・材料	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
	複合材料（繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等）	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
	構造・機能材料（薄膜、生体、電子、磁性など）	1	1.2%	1	2.3%	-1.1%
	表界面工学（物性、表面処理・めっき、腐食防食等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	溶接・接合・接着	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	金属生産工学（反応・分離・精製、製造プロセス、省エネプロセス、化学熱力学等）	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
	材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、３次元加工等）	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
	物質・材料設計	1	1.2%	1	2.3%	-1.1%
	物質・材料の分析・評価（機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など）	2	2.4%	1	2.3%	0.1%
プロセス・化学工学	化学工学＜基礎系＞（物性、撹拌、分離・精製等）	9	10.6%	5	11.4%	-0.8%
	反応工学（反応速度論、重合等）	5	5.9%	2	4.5%	1.3%
	粉体工学（粉体冶金、粉体加工学等）	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
	計装、プロセス制御、システム設計	7	8.2%	0	0.0%	8.2%
	エネルギー変換工学（触媒・資源化学プロセス）	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
	バイオエンジニアリング（バイオセンサー、バイオリアクター、食品工学等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
化学-理論・基礎・展開系	理論化学	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	基礎物理化学（構造・分子動力学・分子分光等）	0	0.0%	1	2.3%	-2.3%
	基礎有機化学（薬学系合成・天然物等も含む）	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
	基礎無機化学（錯体等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	核・放射化学	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	合成化学（有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	高分子化学・機能性高分子（繊維も含む）	2	2.4%	3	6.8%	-4.5%
	分析化学	2	2.4%	0	0.0%	2.4%
	エネルギー関連化学（光触媒等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	分子デバイス化学（半導体・光・電池等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
エネルギー・資源	エネルギー変換・貯蔵学（太陽光活用、炭酸ガス活用、燃料電池、バッテリー、ワイヤレス電力伝送等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	エネルギー学＜電力系＞（エネルギーシステム、スマートグリッド等）	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
	原子力工学（安全設計、反応制御、原子炉廃炉・環境修復）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	核融合学	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	地質学・鉱物学	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	地球・資源システム工学（地殻工学、資源開発、廃棄物処分、地層汚染等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
情報／IT-ハード・ソフト・アプリ基盤系	計算機システム（アーキテクチャ、回路とシステム、ＬＳＩ設計、組込みハード等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	基本ソフト（オペレーティングシステム＜ＯＳ＞、組込みソフト等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	ミドルウェア（並列分散、仮想化、クラウド基盤等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
	端末システム（スマートフォン、ウエアラブル機器等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
情報／IT-ネットワーク・データベース・セキュリティ等	通信工学（通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等）	1	1.2%	0	0.0%	1.2%
	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線ＬＡＮ、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	2	2.4%	0	0.0%	2.4%
	データベース・検索	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	マルチメデイア情報処理・情報生成	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
	セキュリティ（暗号、認証、アクセス制御、マルウェア対策、指紋認証等）	0	0.0%	0	0.0%	0.0%

(3)企業の技術系人材へのヒアリング調査

絶滅危惧分野の知識を利用した業務を行っている技術系人材を中心にヒアリング・インタビューを行い、どのような知識をどこで（大学、企業など）学んだのか、その業務の将来予測、大学に望むこと等を調査した。

① K 社

◎ K 社の業務に必要な学問として、以下がある。
１）輸送機械に必要な学問は、機械系（CFD―計算流体力学技術、流体要素技術）、材料・構造・加工系（材料改質、接合・加工技術、材料・加工評価、構造解析、強度評価、振動音響技術）が必要
2）産業機械には、機械系（機械要素技術、トライボロジー）、電子・制御系（制御・計測）、コンピュータ利用、設計・製造システム、FA・ロボット技術）が必要
3）エネルギー・環境には、機械系（燃焼、電熱技術）、化学・環境系（分離精製技術、高機能触媒技術、環境浄化技術）が必要

◎企業から学問分野に望むことは以下の通り

ポイント①――産業サイドから大学に望む証言には、「科研分類でいいのか？企業から見て、いらないもの、統合したほうがいい科研分類がある」という意見がある。

ポイント②――電気の世界でも重電から弱電への移行が見られ、重電研究が手薄くなっている。
大学ではもうほとんど重電研究をやっていない。その結果、船を動かす巨大モーターは大学で電気・電子を学んだ人にわからなくなっている。

ポイント③――科研費に教育はない。企業で活躍できる大学生の教育のためには、教養学部にお金が付くという仕組みが欲しい。
大学の先生に研究と教育の両方を担わせることが問題。研究は科研費で賄われるが、そこから教育が切り離されてしまっている。科研費に教育はないので、教育が手薄になる。そこが一番問題である。教養学部で得た知識は、おそらく基礎学力になるものと思う。そこが研究のやり方を学べる。その意味で教養学部にもっとお金がつくような、お金の使い方をしてほしい。ベーシックな学力がついたうえで専門的な研究のやり方を学ぶ。そのあと

の大学院、博士課程で自分の基本領域、学術領域を持てばいいのではないだろうか。

ポイント④――企業と大学の関係改善に「インターンシップの活用を求めたい」という意見も。

インターンシップをもっと活用してほしい。そうすればもっといい学生が来る。日本の大学は、その制度がどんどんなくなっていっている。大学の先生がインターンシップ先を探すのが大変なのが実情である。しかしそれは教育の大切な一環だと思う。夏休みに企業ともっとコラボレーションしてほしい。

ポイント⑤――高専に力を入れて欲しいという意見も。

最近、経済団体の方と話したことだが、高専に力を入れていくことが、今の教育の問題で欠けているのでないか。高専に予算が導入され、高専の先生が頑張れるような、そういうふうな仕組みにした方がいい。それによって、実際に、工学的な力を伸ばせるだろう。高専を充実させることによって、例えば、新幹線作るためには、そういう（工学的な）物理が要るんだと、そういう感覚を持って勉強していただければと思う。

ポイント⑥――重電業界で、絶滅が危惧される学問は次の通り。

・燃焼―とりわけ日本の大学とのミスマッチを感じるのは燃焼技術。

燃焼を含め、概して、大学で欠けている学問に「重電研究」そのものがあるのでないか。

・溶接

溶接も、そういう分野の大学研究者がかなり少ない。

・冶金（冶金研究のために現在、経済団体と金属材料工学のプログラムを立ち上げ中）

経済団体と共同で、金属材料工学のプログラムを立ち上げた時、旧来の材料工学で今や絶滅危惧分野の一位ではないかと話題になったのが、冶金である。

・トライボロジー

産業機械（油圧・ロボット）に必要な、トライボロジーを学問的に研究する大学がかなり少なくなってきている。例えば、腐食や、摺動（滑りやすさ）、摩耗とか、そんな学問分野は今やない。油圧も油空圧学会があるが、研究者数は減っている。科研費分類にも油圧はない。油空圧でまとめている。しかし世の中に（特に重電企業に）絶対に必要な技術である。

ポイント⑦――K 社が挙げる、産業界と大学の連携で期待する研究機関

絶滅が危惧される学問分野にも、地方の大学にはまだその分野の優秀な研究者がいる場合

がある。例えば大手自動車メーカーなどの大手の企業を退職後就かれた地方公立大学がある。溶接は、今は、特定の大学１校でしかやっていない。

② F 社

◎　F 社の業務に必要な学問はとして、以下がある

・コロイド化学――化粧品の製剤技術開発のための核になる学問。

・レオロジー――化粧品の使用触感を物理評価する新しい学問。工学、地球物理学や生理学への応用においても重要。

・感性情報学（科研分類 1207）――近年、お客様が「きれい」と実感するヒューマンサイエンスの重要性が高まってきている。

・トータルな生体関連科学の知識を持った生物工学的な学問――あえて学問分野で言うと、生物系の生物科学、ゲノム科学、神経科学、農学系の境界農学、工学系のプロセス・化学工学など多岐にわたる。化粧品メーカーから、世界をリードする皮膚科学のための人材として必要。

・電気電子系――資生堂独自の皮膚計測技術開発に必要（例えば、シワの縦・横・深さの皮膚計測技術開発がある）。

・環境学系や応用微生物学の知識――商品の品質管理の面では必要。

・脳科学――近年「化粧品を塗るとどう気持ちいいか」という心を測る脳科学が必要になってきている。

――化粧品作りにはこのように幅広い学問分野が関わる。目指すものは、「化粧品プラスアルファの新しい価値創造」としている。

◎　企業から学問分野に望むことは以下の通り

ポイント①――学問分野の「情報学」と、少し違った視点を持つ自社の「情報開発」は、大学では学べない。

お客様と話しする時、この商品の良さは、弊社なりの技術、新しい価値を組み込んでいるのでこういうところで満足いただけますよ、と確かなエビデンスのある中で紹介していく。そうでないとお客様の心に届かない。そのために「情報開発」に取り組んでいる。それが弊社の研究所がかなり担っている部分である。この自社独自の情報開発は、科研費のアカデミックな情報学とは少し違うと考えている。

ポイント②――求める生化学の人材は、工学的な発想を持った生化学。大学で学ぶ生物、

物理、化学では収まりきれないものを必要とする。
弊社には生化学分野の人間は結構入社する。ただもう少し生物工学的な発想を持った人間が来てくれるとありがたい。そういう人材がもっと来れば、自社独自で開発して来た、例えば皮膚計測の技術の分野で、人材の継承ができる。
そういう意味では、アカデミックな生化学の人材だけでいいのか。ただ生物系をやっているだけでなく、企業としては「この辺りはマスターしておいて欲しい」という時に、実際にものを作っていける生物工学的な発想が大事になってくる。ただし、実際に求める人材としては、あまり間口を狭くすることは考えていない。生物系、生物化学、バイオなど、幅広く採用したい。むしろ懸念しているのは、化粧品作りの本来の核になる分野である化学系が最近減っていることである。やはり化学系は物性のようなものも含めてさらに充実させておきたい。

③ M 社

◎ M 社の業務に必要な学問はとして、以下がある。
・研究――機械工学　電気電子工学
・開発――機械工学、電気電子工学、エネルギーマネジメント
・製造・生産技術――機械工学（冷媒の機械制御）、電気電子工学（空調の電子回路）
・販売・アフターサービス――機械工学、電気電子工学
毎年の新入社員採用は、機械系 1/3、電気電子系 1/3、残る 1/3 は、ベーシックな物理、材料系、環境ソリューション系となっている。

◎　企業から学問分野に望むことは以下の通り

ポイント①――技術の確立した空調機製造には、大学で教えなくなったことが多い。しかし一方、冷やすだけの単純な機能を持つエアコンは中国・東南アジアで売れており、空調ニーズは衰えていない。そこに日本の大学と空調メーカーの深刻なミスマッチがある。
そもそも空調に使うような技術研究を日本の大学はどこもやらなくなっている。だから入社してから教育をせざるを得ない。世界的に見ても、空調学科があるのは中国くらいだ。制冷（せいれい）学科という。中国の空調の普及率はまだ高くなく、同学科は当社の空調機から学ぶという段階だ。中国・東南アジアでエアコンの普及率はまだ低く、冷やすだけの単純な機能のエアコンがよく売れる。我々はそれを“素ウドン“（タイプのエアコン）と呼んでいる。エアコンの主戦場は日本でなく、世界である。その市場で我々は勝たなければならない。世界で売るために、まだまだ空調研究や空調製造技術は必要であるにもかかわ

らず日本の大学に空調研究はない。そこに我々は危機感を持っている。
空調機製造は、マニュアルとか技術指針があっても、そのとおり（設計図通り）にできるものではない。最後のすり合わせで、言語化してもできないアナログの部分がある。
大学と連携したいと思わないのかというと、昔からあった技術屋が集まってできた製品なので連携したいとこちらからなかなか言えない。

ポイント②――日本の大学と空調機メーカーのミスマッチの中でも、冶金の絶滅危惧は深刻である。

空調機は、外側は樹脂・プラスチックだが、中の機能材料は金属の塊である。そこで重要になるのが、冶金である。金属の専門分野は、物質工学に移行しており、冶金や溶接のような機械加工系の泥臭い学問がなくなりつつある。高専出身者はまだ冶金をやる人間がいるが少ない。それを学問的にきちんと捉えていくことが非常に大事である。当社でも、実際に商品にしていくときに、最後に絶対必要なのはそこである。
重工業企業も、冶金は必要というが、空調機メーカーは、毎年、空調の新商品を出し続けなければならない。作るサイクルが全く違い、その分冶金が必要な頻度も高い。

ポイント③――若い社員に、電気電子系を出ていても、ハンダゴテを使えない問題がある。

最近、電気電子系を出た学生は、ハンダゴテを使えないというような問題が多々ある。当社に採用された機械系出身者といっても、手を動かしている学生が減っている。そういう若手社員は、コンピュータで机上の製造設計ができても、旋盤を動かしたとき実際の製造で作れないものを設計してしまう。当社に入社後の、古い旋盤の操作の研修でそういう欠点が暴露されてしまう。社内教育で鍛えることにも限界があり、大変困っている。最近の技能オリンピックなどで受賞するのは日本人でなく海外の人ということが多くなっている。ものづくりのための手先の器用さが失われていることに、強い危機感を持っている。

ポイント④――冷媒制御に関して、絶滅危惧する最も重要な学問は「計装」である。

空調機の冷媒は機械制御の学問が必要だが、とりわけ大学でやらなくなっている分野で重要なのは「計装」である。計装とは、生産工程等を制御するために、測定装置や制御装置などを装備し、測定することなどをいう。昼夜でビルの温度が違うために、反応速度が変わっても、機械が自分で考え変えてくれる。そういう制御が計装だ。100 台～200 台あるエアコン同士が会話をし、ビル全体で最適な制御をするために、この計装は欠かせない。
科研分類ではプロセス・化学工学の中の、反応工学・プロセスシステム（6002）に、計装はない。キーワードの（10）プロセス制御があるのみだ。計装を教えるのは一部の高専がやっているくらいだが、大学でやっていただけたら、当社では文句なしの即戦力になると思う。

ポイント⑤――デマンドコントロールを含めたエアコンのエネルギーマネジメントには、建築学の中の建築環境・設備（科研分類 5802）が必要である。

工学分野の建築学の中の建築環境・設備（5802）。そのキーワードに（3）熱環境、（4）空気環境がある。デマンドコントロールやスマートグリッドなどの空調機のエネルギーマネジメントに必要である。

④ D 社

◎ D 社で必要とされる学問

・設計・開発――必要な人材は、半導体製造に関わる、材料工学（科研分類 5401～5404）。有機薄膜太陽電池に直接つながる学問には、応用物理学のなかの応用物性（4401）の有機・分子エレクトロニクス、材料化学の有機・ハイブリッド材料（5401）に中の有機半導体材料がある。

・生産技術――機械工学系、またはプロセス・化学工学

・マーケティング・販売――化学系の社員を含む

◎　企業から学問分野に望むことは以下の通り

ポイント①――大学で学ぶ半導体知識が必ずしも企業での仕事に直結するわけではない。

半導体の知識を持って入社したとして、今我々がやっている開発に寄与できれば、それはそれですばらしい。ただ半導体の知識をもっていても、企業での仕事はそれだけでは不足している。またおそらく全部の（専門を）備えている人はいないと思うし、企業にとっても１人の人間がすべての専門性を揃えることは望んでいるわけでもない。

ポイント②――有機薄膜太陽電池は、大学で学ぶことができるダイレクトにつながった学問がある。

ただし、我々の有機薄膜太陽電池には、大学で学ぶことのできるダイレクトにつながった学問がある。例えば、応用物理のなかの応用物性（4401）の、有機・分子エレクトロニクス、あるいは応用物理の中の薄膜・表面界面物性（4403）。これはうちのプロジェクトにダイレクトに関係する。

材料化学の有機・ハイブリッド材料（5401）の有機半導体材料。これもダイレクトに関係する。

⑤ R 社

◎ R 社で必要な学問
――総じて、情報学分野はどの細目・キーワードも重要。なかでもとりわけ必須となる学問は以下のとおりである。
・機械学習（人間情報学）――オンライン広告予測モデル開発の要になる学問（科研分類で知能情報学 1204
・データマイニング
・並列・分散処理（計算基盤の中の「高性能計算」（科研分類 1105）――ビッグデータの迅速処理に必要なソフト基盤技術歳して必須の学問
・マルチメディア・データベース（科研分類 1104）
・情報学フロンティアのなかの生命・健康・医療情報学（1301）、ウエブ情報学・サービス情報学（1302）など
・ニューラルネットワーク（ソフトコンピューティング 1205 の一部）

◎企業から学問分野に望むことは以下の通り。

ポイント①――大学に望むことは、ビッグデータを視点に据えた機械学習教育。
大学にいたときは小さなデータを頑張って複雑なモデルを作っては、精度が上がったことに満足していた。ところが世の中がビッグデータの時代になり、当社のようなビッグデータを扱う企業に入ると、データをいかに素早く処理し、そこから学ぶかが重要になってくる。大学時代は、小さなデータを複雑なモデルでこねくり回していただけだったが、今は大規模データをできるだけシンプルで、メンテナンスしやすいような形で処理するようにと考えるようになった。

ポイント②――ビッグデータ時代のウエブ情報産業の人材に必要な学問は、並列・分散処理。
3 年以上前、機械学習が普及していなかった時代があった。その頃はまず大きなシステムの構築が先決だった時代――ビッグデータの高速処理に向けた hadoop 等のシステム構築で、オンライン広告が迅速に画面表示されるようになる。そのためのインメモリー処理など、ビッグデータ高速、無駄のない処理を実現する新しいハードの構築が必要だった時代があった。その頃、並列処理の Hadoop や spark などの開発が行われた。当社でもその時代の成果で、現在、Hadoop 保有台数 4,000 台を持つ。Hadoop を使うと、1 台で数日かかっていたような重い処理を、複数のマシンに分散させることで、数時間で終わらせる、といったこ

とも可能になり、その上に機械学習を乗せることができるようになった。
機械学習も最近では、並列処理、分散処理（高性能計算 1105）が当たり前の時代である。並列・分散処理の知識は、今我々の大規模のデータの業界では本当に重要である。ビッグデータ時代に必要な情報処理の学問には、並列・分散処理、機械学習がある。ほかにはデータマイニングのあたりも大事である。また最近、ディープラーニングでニュートラルネットワークも流行っているので、ニューラルネットワーク（ソフトコンピューティング 1205）も大事になっている。

ポイント③――当社で働くのに際して必要な「真のエンジニアリング力」
ビッグデータ時代の膨大なデータ処理に、プログラムを書けるだけではだめである。CPU、OS、メモリ管理など、ハードへの深い理解があった上で、より効率よくプログラムが書けるかという、真のエンジニアリング力が問われる。
例えば普通のプログラムだったら 5 分か 10 分くらいで十分だが、R 社のような膨大なデータ処理には、何時間もかけた処理が必要で、プログラミングの迅速、効率化が求められる。
必要なプログラミングの人材に関して、最近社内で話していることは、以下の通りである。（１）ビジネス的なことがわかって、（２）ビジネスの課題がわかってきちんとサイエンス的なアプローチができてかつ、(3) プログラムを精力的・効率的に書け、エンジニアリング的な言葉で表現できる。現実には、この 3 つの能力を高いレベルで発揮できる人はあまりいない。むしろチームを作って、ビジネスをわかる人、サイエンスの話のわかる人、その隣にきちんと効率的にプログラミングに落として行ける人、この三者をいかに適切に組みわせ、チームを組むかが重要になってくる。そういうチームとしてのエンジニアリング力はとても重要だと言いたい。

⑥ P 社

◎ P 社の仕事に必要な学問はとして、以下がある
技術人材の供給は、理系全般から幅広く採用し、産業ニーズに合わせた社内教育で充当するが、業務フローのシステム開発の従事者は、その中でも比較的 IT に近いスキルや、情報ネットワーク（科研分類 1103）の知識が要求される。
設備構築、一般のメーカーで言うところの製造に近い仕事を要求される。電気電子工学系の通信ネットワーク工学（5604）が求められる。

◎　企業から学問分野に望むことは以下の通り。

ポイント①――大学の学問と密接に連関する基礎研究を扱わないため、当社人材と業務に学問とのミスマッチはさほどない。

当社の場合、持株会社が基礎的な研究をしている。当社の業務の流れは応用開発移行のフェーズなので、大学で学んだことをそのまま使わない。そのため、ミスマッチは少ない。大学で学んだことに関して、こだわりが少ない。むしろいろいろ仕事をする人は応用を効かせて欲しい。

例えば、情報ネットワークの中の情報家電システムを詳しく教えて欲しいと思っても、大学に相談に向かうことは少なく、当社の協力家電メーカーの方がより詳しく、そちらに相談に行くことの方が現実的に多い。

ポイント②――当社が求める、大学学問の知識

・電気電子工学系では、通信・ネットワーク工学（科研分類 5604）が、当社の業務とある程度関係がある。その中のキーワードではネットワーク・LAN、マルチメディア、通信方式などが必要と考える。

・計測工学（5605）のセンシングは、最近のセンサーネットワークとの関連で、必要と思われる。

・計算基盤では情報ネットワーク（1103）が一番重要と考えられる。

・計算基盤では他に、高性能計算（1105）の中のグリッド・クラウドコンピューティングが、当社の業務と関連する。中でもキーワードの、インターネット、モバイルネットワークなどである。

・計算基盤のマルチメディア・データベース（1104）、情報セキュリティ（1106）は、プラスアルファの要素であれば何かの役に立つのかもしれない。

・情報学フロンティアも全般に、当社の新しいサービスを生み出していくという点では、必要だろう。例えば細目の生命・健康・医療情報学（1301）。細目の学習支援システム（1304）。ウエブ情報学・サービス情報学（1302）など。図書館情報学・人文社会情報学（1303）はある意味、情報統計とか情報検索のことを言っているので、データを蓄積・検索はビッグデータ的な観点から関係あるだろう。

・情報学基礎では統計科学（1003）のデータサイエンスなどは、役に立つかもしれない。

（4）大学教員へのヒアリング調査

絶滅が危惧されるなど、課題が生じている分野について、何らかの指導を行っている大学教員を対象としたヒアリングを行った。ここでは、その分野の内容、大学でどんな取り組みができているか、今後の展望などを伺った。高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で情報を収集することも試みた。

■国立大学法人　大学院工学研究科　機械理工学専攻　准教授
専門分野：メカニズム、ロボティクス、デザイン、超精密計測

1. 分野の内容、大学でどんな取り組みができているか。今後の課題・展望

〔概略〕

前後、左右、斜め、どの方向にも移動できる未来型の乗り物の開発に成功した。人の幸せに貢献する新しい機械システムやロボットの開発をめざす。企業勤務をしていた先生は、「世界中で自分しか持っていない技術・能力を身につけたい」という思いから大学での研究の世界に転身した。

〔取り組み・展望等〕

人の幸せに貢献するための新たな機械システムやロボットが求められていますが、私はこれまでにないメカニズムやロボット機構を生み出し、これまで不可能と考えられてきた機能を実現してきました。トラックやバスは速度に応じて変速作業が必要となりますが、その間はエンジンからタイヤに駆動力が伝わりません。もし伝わるようになれば燃費の向上と CO_2 の削減に繋がります。0.0001～0.001mm という超高精度でメカニズムに用いる機械部品を計測できるようになれば、ロボットはより正確な動作ができるようになります。これにより、人にやさしい機械システムの実現をめざしています。震災後、「機械システムを通した人類への貢献」という考えをより強く意識するようになりました。

2. 高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で収集した情報

【この道に入ったきっかけ】

大学院修士課程を修了後に、企業に就職しましたが、以前から「世界中で自分しか持っていない技術・能力を身につけたい」という思いがあり、企業勤務時代はそのような思いと環境との間にギャップがありました。そのため、大学での研究という世界に転身しました。小さなころから自動車やロボットなどの機械が好きでしたので、この分野での研究の道を進むことにしました。

【中高生におすすめの本】
「成功への情熱 PASSION」稲盛和夫　（難題に挑戦する際の考え方が記されていて特に印象に残っている本です。）
【先生の専門分野に関するおすすめの本】
「エンジンのロマン―発想の展開と育成の苦闘」鈴木孝　（これまでのエンジンの歴史が描かれています。）

■国立大学法人　大学院工芸科学研究科　設計工学系　電子システム工学部門　准教授
専門分野：光情報工学

1. 分野の内容、大学でどんな取り組みができているか。今後の課題・展望

〔概略〕
この世で最も速いとされている光の伝わる様子を３次元で捉える技術開発に挑む。高速で動くものを画像で捉えるのは難しいが、この難題に、「ホログラム」技術を用いて挑戦し、世界で初めて３次元の動画像記録に成功した。お札についているキラキラと光り物体の 3 次元画像を表示できる「ホログラム」には様々な可能性がある。

〔取り組み・展望等〕
物体の３次元形状のコンピュータ取り込み技術や３次元表示技術を研究しています。また、高速度カメラでも撮影できないような高速な現象の撮影技術の創成をめざしています。
私は、お札などについている、キラキラと光る 3 次元画像「ホログラム」を利用する研究をしていました。このホログラムを同時に複数枚撮影することで、動く物体の 3 次元像が記録できると発案しました。その結果、世界最高速の 26 万コマの３次元動画像の取り込みに成功。また、ホログラムの記録に 10 兆分の１秒だけ光を発する超短パルスレーザーを用いると、この世で最も速いとされる光の伝播の 3 次元動画像が記録できるということを発案し、光の伝わる様子の３次元静止画や 3 次元動画像記録と観察に世界で初めて成功しました。
自ら最先端に立ち、新たなことを見出すクリエイティブなことは非常に難しく苦労が多いですが、その苦労を乗り越え、新しいアイデアを発案して世界で初めてのことを提唱したり、達成したりしたときの喜びはひとしおです。
自然現象や製品製造時などの、速すぎて高速度カメラでは捉えられない高速の現象を 3 次元で記録することで、その詳細を解明したり、新たな現象を発見したりして、新たな科学分野や技術を創成することに貢献したいと考えています。

2.高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で収集した情報

【この道に入ったきっかけ】
「光」は電子技術や機械技術では実現できない、すばらしい性質をたくさん持っており、これらの性質を利用すると画期的な技術や装置を創成できると思ったことがきっかけです。
【中学時代】
バスケットボールに熱中していました。
【中高生におすすめの本、TV 番組】
「サイエンスゼロ」NHK　（最先端科学技術を平易に紹介してくれます。）
「やさしい光技術」光産業技術振興協会　（編光学や光技術についてわかりやすく紹介しています。）
【先生の専門分野に関するおすすめの本】
「ホログラフィ入門」久保田敏弘　（３次元ディスプレイとしてのホログラフィの基礎や応用について平易に書かれています。非常に印象的なホログラムが付いてきます。）
サイトもおすすめ　久保田ホログラム工房　http://homepage2.nifty.com/kubotaholo/

■独立行政法人研究所　ナノスピントロニクス研究センター　研究センター長
専門分野：固体物理、磁気工学、スピントロニクス

1.分野の内容、大学でどんな取り組みができているか。今後の課題・展望

〔概略〕
トランジスタ、LSI など半導体エレクトロニクスは、20 世紀の人類の暮らしを飛躍的に発展させてきたが、さらなる新しい電子部品の創出を目指す分野が「スピントロニクス」。最近のハードディスクの大容量化を支える技術である。その心臓部と言われる重要な電子素子を、新たな素材に注目し、「急がば回れ」の精神で、世界に先駆けて開発した。

〔取り組み・展望等〕
従来では実現できなかった新しい電子部品の創出を目指す分野が「スピントロニクス」。ハードディスクの大容量化を支える技術です。そのスピントロニクス技術を活用した新しいコンピュータのメモリ（MRAM という）の研究開発が世界規模で盛んに行われています。MRAM は、電源を切っても記憶情報が保持される「不揮発メモリ」であり、これを使うとコンピ

ュータやIT機器の消費電力を削減することができるのです。
私は、スピントロニクス分野で最も重要な技術であり、その「MRAM」の心臓部である、「MTJ素子」という電子素子の発明者の一人です。現在もMTJ素子の高性能化と新しい応用分野の開拓に携わっています。
世界中の研究者がMTJ素子の高性能化を10年にわたって目指してきましたが、頭打ちの状態でした。私は新しい素材に注目し、その実験装置の開発に取り掛かりました。１年間苦労して開発した実験装置を用いてMTJ素子の作製を開始したところ、わずか１ヶ月で世界最高性能の実現に成功。研究開発というのは「急がば回れ」であり、実験装置の作製に十分な手間暇を掛けたお陰で、結果的に世界に先んじて成果を挙げることができたのだと思います。

2.高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で収集した情報

【この道に入ったきっかけ】
高校時代、美術が得意だったため、美術の先生から美大に進むことを勧められましたが、物作りに興味があったためロボットの研究をしたいと理工学部に進みました。大学に入学したころ「高温超伝導体ブーム」があり、固体物理学のインパクトの大きさを知り、以降、現在まで固体物理の分野を歩み続けています。
【中高生におすすめのTV番組】
「プロジェクトＸ」NHK　（科学者・技術者の研究開発にかける執念を見て欲しい。）
「イギリスBBC制作のドキュメンタリー・特集番組」（全般的に非常にレベルが高い。特に科学や歴史）

■私立大学　理工学部　物理情報工学科　教授
専門分野：量子情報、物性物理学

1.分野の内容、大学でどんな取り組みができているか。今後の課題・展望

〔概略〕
量子コンピュータは量子力学的な重ね合わせの考えを用いた、次世代のまったく新しい、コンピュータとして期待されている。これが実現すれば今までのコンピュータとは比べ物にならない高速度で解くことができるようになるといわれる。この研究分野の最先端をいく。

〔取り組み・展望等〕

私たちは、次世代型コンピュータと言われる量子コンピュータの研究に取り組んでいます。量子コンピュータ研究の基本は、シリコン中に並べた個々の原子の性質を徹底的に理解することです。例えば、シリコンの中にリン(P)を入れると、リンにくっついた電子が１つの磁石、そしてリンの原子核がもう１つの磁石として扱えます。それぞれの磁石が外から加えた磁場に対して上向きの場合を 0、下向きの場合を 1 として、２つの磁石の組み合わせ 00，01，10，11 で量子計算ができるはずです。そこで、リンにいろいろな磁場や電磁波や光を当てたときの反応を１つ１つ調べ、計算方法を考えだします。実際に、最近、量子計算に成功したのが私たちの研究です。

限りなき自然の奥行きを日々実感しながら、その中に潜む真理を、パズルを解くように明らかにしていくのが研究です。そして、探り出した「自分しか知らない真理」の魔力は絶大で、これこそが知的好奇心を追求する最強の原動力です。その成果を世界中が読める論文として発表して科学の発展に寄与します。よって、量子コンピュータ実現に向けた私たちの研究の１つ１つのステップが物理学上の発見や発展となるわけです。研究者冥利につきます。

2. 高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で収集した情報

【この道に入ったきっかけ】

高校や大学での講義では受け身になりがちで、正解のある問題だけを解かされました。これはあまり好きではありませんでした。ところが、大学 4 年生で研究室に入ってみて、大学の研究が「だれも知らない科学的な真理を見つけ出すこと」であることを知り、興奮しました。その結果として大学院は米国に進学しました。

【中高時代】

サッカーに熱中していました。世界に出なければという強迫観念がありました。

【中高生へのメッセージ：米国大学でしか学べないこと】

私が UC Berkeley で修士・博士課程を過ごしたのは 1989～1994 年で日本のバブル経済絶頂期であった。日本の半導体産業が世界を席巻し、技術立国日本、Made in Japan が世界の頂にいた。そう、有頂天であった。当時、休暇でスイスの山頂を訪ねたとき、これまた世界の観光地を席巻した日本からの農協ツアー団体に遭遇して話しかけられた。「あなた日本人？えっ？アメリカで大学院生してるの！理系？まだアメリカから学ぶことってあるの？」やれやれ、この質問には本当にまいった。学ぶことだらけなのに、農協相手に説得力をもって説明できない自分にまいった。

あれから 20 年が過ぎ、いつのまにか慶應理工の教授となり自分の研究室を構え、14 名の博士が巣立つまでに時が過ぎた。それでも私は大志を抱く学部生には米国大学院に進学

することを強く推奨している。

その理由は今だからこそ説明できる。一言で言えば、米国大学院は 20 年後のリーダーを集める、そして彼らを競争させ協調させる。1995 年の帰国以来、私が世界中の学会から招待され、様々な世界的な組織への協力が要請され、世界中の研究者と共同研究を進められるのは、米国大学院で世界中から集まる未来のリーダーとどのように議論し、競争し、協調するべきかを学んだからだ。議論が日本で言うところの言い争いに見えても、実は議論であることが多い。

指導教員との関係も厳しい。大学院前半（修士課程相当）なら教員に対するイエスマンで乗り切れるが、後半になると指導教員を越えるアイデアの提示と、教員を上手におだてながらいろいろと教えてあげる実力が要求される。一方、日本の研究室では、どうしても先輩が後輩の面倒をみてしまう。後輩は空気を読みながらある程度の礼を尽くし、先輩とのチームワークを重視する。この日本的な美しさに悪いことは 1 つもないが、ここで育つと世界との競争と協調を学ぶことが難しい。

私の研究室では努力を重ねた結果、1/3 程が海外からの留学生であるが、皆、人格的に優れた人ばかりやってくる。しかし、あの、アメリカでの一発触発ムードはなかなか作れない。だから私の研究室では博士課程後半の学生を共同研究先の米国または欧州の大学に 1 年間程度派遣するようにしている。この派遣自体、私が米国で学んだ交渉力の成果なのだが、派遣された学生は自分の博士を修了するためにも必死に向こうで研究に取り組む。自分の机をもらう、実験装置を使わせてもらうための交渉から始めるのだ。博士教育の一部を欧米大学に外注していることは承知だが仕方がない。

今、理工系で米国大学院に進学すると、中国、韓国、インドなどのアジア人に囲まれて、ネイティブな英語が学べず、米国に留学した気がしないという。これも当たり前。なぜなら、20 年後の世界を動かすリーダーの分布がそうなるからだ。だから米国大学院は彼らを入学させて 20 年後に偉くなった彼らのネットワークの中心としての存在価値を高めようとする。そこに留学をして PhD を取得することは、20 年後のリーダーズクラブの一員になることを意味する。

確かに日本の大学の研究レベルは世界的にみてもトップだ。そう、閉じた研究は日本で学べる。でも我が国の発展に向けては、世界レベルでの競争と協調の最前線で活躍できる人材がもっと増えなければいけない。だからこそ、優秀な学生が日本でいうところの安定を求めては、日本はますます不安定になる。年金、日航、東電などなど、世間の言う安定ほど不安定であることを我々は学んだではないか！だからこそ、米国大学院でまずは不安定を経験し、そして本当の、世界的な視野での安定を確立できる人間になろう！

■独立行政法人　構造機能融合材料グループ　グループリーダー
専門分野：金属工学

1. 分野の内容、大学でどんな取り組みができているか。今後の課題・展望

〔概略〕

形状記憶合金の難点は、100 度以上の高温では使えないこと。たとえば発電所や航空機の材料に記憶合金を使うとなると、高温でも形が元通りになるものが必要となる。先生の研究グループは、なんと 500 度で動作する合金に着目、450 度で変形後、ゆがみを生じず 80%まで回復する形状記憶合金を見出すことに成功した。

〔取り組み・展望等〕

高温で使われる金属材料の力学特性（どれだけの力に耐えられるかを示す強度）の研究から、高温で使える金属材料の開発を行っています。また、温度を変えることによって形が元に戻る形状記憶合金の開発も行っています。

形状記憶合金としては、ニッケルとチタンを混ぜ合わせた合金が有名ですが、100 度以上の高温では形状記憶合金として使えません。形状記憶合金を発電所や飛行機のエンジンなど高い温度で動作するシステムに使おうとすると、高温で動作する形状記憶合金が必要となります。

私はこれまで注目されなかった 500 度以上で動作するいくつかの合金に着目し、実際に形状記憶効果が現れるか実験を重ねています。金属材料は高温では簡単に変形し、永久的に残る歪みが入ってしまうため、いかに永久歪みを抑えるかがポイントとなります。そこで、今までの高温材料研究の経験をいかして、高温強度を向上させる試みを行っています。それによって、今までほとんど形状回復できなかった 450℃で変形後、80%もの回復を示す材料を見いだしました。これを 100%にするべく、新たな方法を検討中です。

2. 高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で収集した情報

【この道に入ったきっかけ】

中学生までは文学少女でしたが、高校に入って SF を読みあさるうちに、未来の科学技術やそれによってもたらされる未知の世界にあこがれました。ロバート・A・ハインラインの『夏への扉』を読んで理系に転向しました。大学入学時は、ロボットを作りたくて機械工学に進学を希望していましたが、残念ながら機械工学科は落ちてしまい、材料工学に進学しました。入学当初は、いずれ機械工学に転科しようと思っていましたが、成績がそれほどよくなかったので、あきらめて材料工学を学びつづけました。はじめはこんな状態でしたが、

そのうち材料工学のおもしろさに気づき、研究者をめざすようになりました。
【中高時代】
中学時代は考古学・歴史、高校時代は SF に興味がありました。高校時代は小説を書いて同人誌を作っていたので、大学で科学を勉強して SF 作家になりたいとも思っていました。またロボットアニメが好きだったのでロボットを作ってみたいとも思いました。（どちらもなれませんでしたが。）
【大学時代】
学科では卒業後、材料メーカーで仕事をする人が多かったので自分もそうだと思っていました。大学では、日本刀を伝統的な方法で作る！と豪語した先生の影響で、砂鉄から鋼を作る「たたら製鉄」をやりました。また、夏休みに鍛冶職人のところに行き、自分たちで作った鋼を使って伝統的な日本刀作りを簡易にした方法で包丁作りも経験しました。
【先生の専門分野に関するおすすめの本】
「金属材料の最前線」（ブルーバックス）東北大学金属材料研究所　（金属学をわかりやすく解説し、実際にどのような分野で使われているかを話題の材料にしぼってわかりやすく解説しています。）
「元素 111 の新知識」（ブルーバックス）桜井弘　（金属材料の百科事典のような本。さまざまな金属のどのような性質を利用してどこで使われているかがわかりやすく説明されています。）

■私立大学　工学部　生命応用化学科　准教授
専門分野：化学工学

1. 分野の内容、大学でどんな取り組みができているか。今後の課題・展望

〔概略〕
先生の研究グループは、様々なガスのなかから、CO_2を効率よく吸収する液体の開発中。大学キャンパスの福島から、地球環境保全、地球温暖化防止など、日本発、福島発の技術を広く情報発信し、グリーンイノベーション実現に貢献する。

〔取り組み・展望等〕
火力発電所など大規模な発生源から排出されるガスの中から、二酸化炭素を効率よく吸収する液体の開発と評価を進めています。従来のガス吸収液は、再生処理するために蒸留など莫大な熱エネルギーをともなうプロセスが必要になりますが、私たちが開発中の吸収液は、圧力の変化のみでガスの吸収分離を行えるため、熱エネルギーコストを大幅に削減できます。今までの経験や研究室独自の実験装置・測定技術、他分野における知見や既存技

術の組み合わせなどから解決方法を見出し、低コスト型の二酸化炭素分離回収プロセス実現をめざしています。
私の所属する大学のキャンパスは、福島県郡山市にあり、原子力発電所事故の被害（大半は風評被害）を受けました。今回の大震災、原発事故を受け、地球環境問題、特に温室効果ガスの排出量削減や固定化、二酸化炭素変換技術の確立は急務であり、福島発の技術を発信し続け、復旧復興につなげなければならないと考えています。また復旧復興に貢献できるエンジニアの養成も大学の使命と感じています。

2. 高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で収集した情報

【この道に入ったきっかけ】
“有機化学”を勉強したいと思い、大学に入学しましたが、大学の講義に幻滅。後に恩師となった教授から高校では学ぶことがなかった“化学工学”の重要性を教わり、プラントエンジニアとして活躍できたらと考えていました。
【大学時代】
全日本学生スキー大会入賞をめざし、夏は遠征費用捻出のためにアルバイト、冬はスキー場でパトロールやインストラクターをしながら練習にはげんでいました。プラントエンジニアとしての活躍を考えていましたが、スキー業界で生きることも夢見ていたのです。
【最近読んだ本】
「スティーブ・ジョブズ」ウォルター・アイザックソン
「学者になるか、企業家になるか」城戸淳二、坂本桂一
【中高生におすすめの本、TV 番組】
「プロフェッショナル　仕事の流儀」NHK　（仕事の奥深さ、働くことの意味を理解できる。）
「科学者たちの奇妙な日常」松下祥子　（科学者の日常がわかる１冊。）
【先生の専門分野に関するおすすめの本】
「超臨界流体入門」化学工学会超臨界流体部会　（超臨界流体の基礎から応用までがわかる１冊。）
「はじめての化学工学　プロセスから学ぶ基礎」化学工学会高等教育委員会　（化学工学の基礎から応用までがわかる１冊。）
「Web ラーニングプラザ　技術者 Web 学習システム」http://weblearningplaza.jst.go.jp/ 科学技術振興機構　（化学工学など技術者に必要な教養を無料学習できるサイト。）

■国立大学法人　基礎工学部　電子物理科学科　教授
専門分野：物質科学、物性物理

1. 分野の内容、大学でどんな取り組みができているか。今後の課題・展望

〔概略〕

パソコン、マルチメディアの技術に用いられる大容量ハードディスク、液晶ディスプレイ、半導体メモリ、レーザー等、現在恩恵を受けている科学技術の多くは、「物性物理」という学問を基礎にした研究から生まれている。物性物理の分野で、これまでにない高機能の電気磁気効果を示す物性の創製に挑む。

〔取り組み・展望等〕

「電気磁気効果」と呼ばれる 100 年以上前にフランスの科学者ピエール・キューリー（キュリー夫人の旦那さん）が想像した電気と磁気の普通でない絡み合いが、ここ数年注目を浴びています。電気磁気効果を示す物質は、近年「マルチフェロイクス」と呼ばれ、これに電圧を加えると、磁石でなかった物質が磁石の性質を持つなど普通の物質では起こらない物理現象が観測できます。

しかし、これまで見つかっているマルチフェロイクスの多くは、マイナス 230℃以下でしか電気磁気効果を示さず、実用につながりません。私たちの研究グループでは、従来よりも高い温度で電気磁気効果を示すマルチフェロイクスの創製に挑戦してきました。その成果として、2008 年には CuO という化学式をもつ単純な銅酸化物がマイナス 40℃で、2010 年には $Sr_3Co_2Fe_{24}O_{41}$ という複雑な鉄酸化物が室温でも電気磁気効果を示すことを世界にさきがけて発見することに成功しました。

新物理現象、新機能性材料の発見のためには、最初は偶然の産物（ときには運）が必要となることもあるかと思います。しかし、芽が見えたときにそれを足掛かりに、どのような元素や構造を持つ化合物がふさわしいかを考え、実際に合成し、測定するといったことをトライアル・アンド・エラーで繰り返すことにより、高機能な性質を持つ材料の創製へと繋がってくると思っています。

2. 高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で収集した情報

【この道に入ったきっかけ】

マルチフェロイクスという研究課題に着目したきっかけは、2001 年にアメリカのシアトルで開催されたアメリカ物理学会で聴いた講演でした。当時は学界でもマルチフェロイクスという言葉を知っている研究者はほとんどいない状況で、そこでは複数の理論家によって、マルチフェロイクス研究に対する否定的な見解が議論されていました。私自身は実験家で

すので、机上の否定的な見解を、自らマルチフェロイクス物質を創成することによって打ち破ろうと考えたのでした。

【大学院時代】

修士課程の大学院生のとき、当時 AT&T 傘下にあったベル研究所（アメリカ）に５ヶ月間滞在する機会を指導教官から与えられました。そのときは本格研究に関してほとんど無知であったため、当時世界最高峰の研究所の一つであったベル研究所でも特に目覚しい研究の進展も得られず、自分としては不甲斐なく、いずれは再び海外で自分を試してみたいと考えておりました。その後、なかなかそのチャンスを手繰り寄せることができず、その機会が得られたのは最初の渡米から 10 年以上経てのことで、５年前までの４年間、アメリカの研究所に所属していました。

海外での研究経験で、最もよかったと思うことは研究を通して人脈が大きく世界に広がったということです。また、外から日本を見るという経験も自国をさらに深く知る機会になります。歳をとるとなかなか外に飛び出すといったことはできなくなりますので、ぜひ若いうちに海外で生活する経験にチャレンジしてほしいと思います。

【先生の専門分野に関するおすすめの本】

「The breakthrough: The Race for the Superconductor」　Robert M. Hazen　（1986 年頃の新規超伝導体探索の世界的な競争に関する記載が、人間味も含めて克明に説明されており、当時の熱い雰囲気がよく伝わる本。）

「石ノ森章太郎の超電導講座」　（石ノ森章太郎が描く超伝導をめぐるドキュメンタリー漫画。）

■国立大学法人　大学院　工学系研究科　総合研究機構　准教授

専門分野：有機金属化学、触媒化学、有機合成化学

1. 分野の内容、大学でどんな取り組みができているか。今後の課題・展望

〔概略〕

ノーベル化学賞の福井謙一博士の在籍した京大工学研究科を出て、現在、新しい省エネプロセスの次世代型窒素固定法の開発を行う。これが可能になれば、莫大なエネルギーを使う従来の窒素固定法に代わり、省エネに多大の貢献をすることが期待される。

〔取り組み・展望等〕

空気中の窒素ガスからアンモニアを合成するのには、高温高圧の反応条件が必要で、従来の方法ではエネルギーが大量に消費されます。現在使用されている工業的な窒素固定法では、人類が地球上で消費しているエネルギーの少なくとも数%以上が費やされているので

す。そこで、多消費型の従来の窒素固定法に代わる、省エネプロセスの次世代型窒素固定法の開発を行っています。私が取り組んでいる新しい窒素固定法が開発できれば、省エネに多大なる貢献をすることができると確信しています。
化学の分野では競争相手は国内にとどまらず、世界になります。最近中国の化学者の台頭が著しく、日本の基幹産業の一つであるといえる化学の最先端を担う研究の遅れが懸念されます。現在はまだ大きなレベルの差がありますが、日本の無策の現状が続けば、近い将来、中国をはじめとする他国に遅れをとることになりかねません。韓国のような国策として対応を講ずることを政府に期待したいと思います。

2.高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で収集した情報

【この道に入ったきっかけ】
大学院の研究室在籍時に、研究室の主宰者であった教授から「科学、特に化学の世界では相手がノーベル賞受賞者であっても対等に議論できる」、「世界的に無名の化学者でも興味深い成果を達成すれば、公平に評価して貰える」等の研究のおもしろさを教えてもらったことがきっかけ。
【中高時代】
中高生時代ともに野球部所属。とくに高校時代は、甲子園をめざし、大阪の強豪私立高校を予選で撃破することを目標としていました。また歴史が好きで、どのような人物が時代に即して歴史上に表れ実際の歴史が作られていったか興味はつきませんでした。歴史を学んだ経験が、研究を行う際にも生かされていると思います。
【大学時代】
ノーベル化学賞受賞者の福井謙一先生は、大学・大学院時代の同じ学科の先輩。ノーベル賞のメダルのレプリカが建物の入り口に飾ってあり、いつか自分もという気持ちになっていました。
【中高生におすすめの本、TV 番組】
「コズミックフロント」　（NHK BS プレミアムで放送されている宇宙番組。科学に興味を持つ人なら一度は考える最先端の宇宙に関する研究を紹介してくれます。また、科学者についても紹介してくれるので、科学者になることを志す中高生に刺激になるでしょう。）
「坂の上の雲」司馬遼太郎　（決して戦争を賛美するものではないが、明治以降の近代日本を確立するに際して、明治人がいかなる意識を持ち、行動したかを学んでほしい。）
【先生の専門分野に関するおすすめの本】
雑誌月刊誌「化学」「現代化学」　（化学分野の最新の研究内容やその基本的な事項をわかりやすく書いています。）

■国立大学法人　大学院工学研究院　物質化学工学部門　准教授
専門分野：有機合成化学

1. 分野の内容、大学でどんな取り組みができているか。今後の課題・展望

〔概略〕
医薬品、液晶、香料、染料など、「人類生活の質（QOL）向上に欠かせない機能を持った物質」の多くは、「有機化合物」である。日本人研究者がノーベル化学賞の受賞が立て続き、この分野の研究はめざましい。「アライン」という活性分子に着目し、化合物をより効率よく簡便に合成するための手法（反応）の開発を行っている。

〔取り組み・展望等〕
医薬品、液晶、香料、染料など、「人類生活の質（QOL）向上に欠かせない機能を持った物質」の多くは、「有機化合物」です。これら有機化合物をより効率よく簡便に合成するための手法（反応）の開発に重点を置き研究をしています。鈴木章先生、根岸栄一先生がノーベル化学賞を受賞されたように、近年の有機合成化学の発展はめざましいものがありますが、「ほしいもの（分子）」を何でも自在につくれるかというと決してそうではありません。既存の手法では困難であった分子合成を可能にする斬新な反応の開発が求められています。
私は「アライン」という活性分子に着目しています。反応系や触媒を綿密に設計できさえすれば、新たな反応開発につなげることが可能と考えます。
「モノづくりは純粋に楽しい」の一言に尽きます。先人が手にすることがなかったオリジナルな分子や反応を今まさに自分の手で作り上げる達成感があります。

2. 高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で収集した情報

【この道に入ったきっかけ】
高校２年になるにあたって、理系・文系の選択をしなければなりませんでした。そこではじめて大学の学部で何が学べるかを真剣に調べ、第一印象で「化学」と決めた気がします。はじめから化学者を指向していたわけではなく、きっかけはそのようにささいなものでした。
【中学時代】
中学１年の担任の先生には影響を受けたと思います。社会担当でしたが、科学雑誌の『ニュートン』を読みながら給食を食べる今思えば少し変わった先生でした。その『ニュートン』を知ったのが、私が自然科学に対する興味を持つようになったきっかけだったと思います。

【大学時代】
大学時代の恩師は、４年生で研究室配属されて指導を仰いだ直属の先生です。博士課程への進学を強くすすめてくださったのもこの先生で、現在の私があるのは先生によるところが大です。研究者としての姿勢にも強く影響を受けています。

■公立大学法人　工学域　電気電子系学類　情報工学課程　教授
専門分野：計算知能

1. 分野の内容、大学でどんな取り組みができているか。今後の課題・展望

〔概略〕
「計算知能」とは、コンピュータ内部でプログラムが自分の力で進化や学習を行い、自動的にコンピュータ自身が「賢くなる」という新しい分野。新しい研究分野を次々に打ち立て、国際的にも知られる先生の世界最先端の研究領域である。

〔取り組み・展望等〕
私の専門とする「計算知能」とは、コンピュータ内部でプログラムが自分の力で進化と学習を行い、自動的に賢くなるというアプローチを取った、最新の研究分野です。
例えば、チェスや将棋などを行うプログラムを開発する場合では、プログラム間での対戦を繰り返し、強いプログラムから新しいプログラムを生成することで進化や学習が行われます。すなわち、人間の労力を必要とせず、大規模で複雑なプログラムを自動生成することを目標にしています。
「計算知能」の中で、私の研究室で行っている研究のひとつ「大規模データからの知識獲得」研究では、クレジットカードの使用履歴に関するデータを使って支払い不能となる人の予想や、健康診断の結果から病気の診断や予測を行っています。こうした予測や診断は、「ニューラルネットワーク」という、コンピュータに人間の脳をモデルとした学習能力を持たせる研究を応用しています。私の研究室では、この「ニューラルネットワーク」や、プログラムを生物のように進化させる「進化計算」研究などを融合した「ハイブリッド計算知能」という研究分野を切り開き、国際的に知られるようになりました。自分自身の新しいアイデアで開拓した研究分野が大きく育つことは、研究者として非常に嬉しいことです。

2. 高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で収集した情報

【この道に入ったきっかけ】
私が大学院を卒業したのはバブル期の直前であり、理系大学院卒が金融機関に就職することが流行していた時代でした。同じ研究室から何人も銀行や証券会社に就職しており、私自身も周囲と同じように銀行や証券会社を中心に就職活動を開始しました。しかし、就職活動を開始した数日後に指導教授から呼び出され、「大学の教員にならないか」と勧められました。まったく考えていなかった進路だったのですが、「君なら研究者として十分にやっていけると思う」と言われて、その気になってしまい、現在の大学に就職することになりました。
【中高時代】
数学だけが得意な高校生でしたが、なぜか高２の時に急に読書好きになり、１年間ほど毎日４時間ぐらい本を読んでいました。新聞も毎日じっくり読んでいたので、大学受験の時の得意科目は、数学と国語と社会になっていました。数学に関しては、高２の時、たまたま本屋で手に取った「大学への数学・解法の探求」を読んで感動した記憶があります。
高校時代は、彼女の影響が圧倒的に大きかったと思います。高２の時に「福岡でいっしょに遊べるように九大に行ってね」と言われて進路を決めました。九州大学に現役で合格するのは数年に１人という田舎の高校の彼氏におそろしく高いハードルを与える彼女でしたが、九州大学経済学部を受験するために準備を進めました。しかし、高３の秋頃、彼女から急に「京都でいっしょに遊べるように京大に行ってね」と言われたので、２次試験の数学で勝負ができそうな京大工学部にねらいを変更し、合格最低点の変動が最も少なかった機械系を受験することにしました。
【大学時代】
彼女の影響で決めた大学進学だったので、何の目的もなく、何に力を入れるわけでもなく、なんとなく大学３年間を過ごしていました。研究室に配属された４年生の時に、銀行や証券会社への就職を考えるようになり、下宿で読んでいた新聞を京都新聞から日本経済新聞に変更しました。そのころは、経済学や経営学、マーケティング、経営戦略や経済性工学のようなタイトルの本を読んでいました。
大学での数学の授業は難解でしたが、「大学への数学・解法の探求」を読んだときに数学の本質が見えたような気がしました。その後、力学、電磁気学、熱力学、材料力学、流体力学と習った後で微分や積分の意味が分かってきて、数学や材料力学、流体力学が好きな科目になりました。
【先生の専門分野に関するおすすめの本】
「盲目の時計職人」リチャード・ドーキンス　（生物進化に関するおもしろい本です。）
「つきあい方の科学」R.アクセルロッド　（囚人のジレンマと呼ばれる２人ゲームに対するゲーム戦略の進化についてのおもしろい本です。）

■国立大学法人　大学院工学研究科　原子分子イオン制御理工学センター　准教授
専門分野：プラズマ理工学

1. 分野の内容、大学でどんな取り組みができているか。今後の課題・展望

〔概略〕
プラズマ研究も 21 世紀の有望科学領域のひとつといえるだろう。様々なプラズマ科学のなかで、先生らは、プラズマを用いた新規材料プロセス開発や、エネルギー・環境利用を目的とした研究を進めている。

〔取り組み・展望等〕
プラズマ研究といっても、様々な基礎・応用分野を含み、その研究は多岐にわたります。半導体プロセスに代表されるプロセス応用、プラズマテレビや蛍光灯のような光源応用、核融合プラズマのようなエネルギー応用、宇宙空間におけるプラズマ現象を対象にする基礎研究等、多種多様な対象がプラズマ研究の対象となってきます。そのなかで、私の研究は、プラズマを用いた新規材料プロセス開発や、(核融合プラズマとは異なる) エネルギー・環境応用を目的とした研究を進めております。
私は、工学の目的は、人類の「幸福」を増やすためのものであると信じております。しかし、果たして本当に新しい製品が必要なのか、新しい機能が必要なのか、議論が必要でしょう。人類が幸せになるためにはどのような「工学」が必要なのか、そのためにプラズマに何ができるのか、人類の持つ価値の本質を見つめ直せるような研究環境・研究室を育てていきたいと思っています。

2. 高校生等若者の進路・キャリア、知的好奇心を引き出すにはどんな情報が有効かという観点で収集した情報

【この道に入ったきっかけ】
父親が大学教員であったこともあり、自然と研究者をめざすようになっていました。医者を考えた時期もありましたが、テレビで手術の映像などを見て、体の力が抜けたため、あきらめました。
【中高時代】
ホーキング先生の宇宙論等を喜んで読んでいた気がします。社会、国語が苦手でした。漢字テストで歴史的な 0 点を取ったこともあります。いまだに漢字は苦手なため、板書は常に恐怖です。

また、絶滅危惧を含めた就職等卒業後の進路について、各大学で幅広く工学分野に対しての視野を有する教員にもヒアリングも行った。

事例 1.　Ｉ大学工学部（国立）

※I 大学工学部は、2004 年度までは機械工学科、物質工学科、電気電子工学科、メディア通信工学科、情報工学科、都市システム工学科、システム工学科の７学科構成だったが、2005 年度から物質工学科が生体分子機能工学科とマテリアル工学科になり、システム工学科も知能システム工学科として改組し、８学科構成となった。新学科にはまだ卒業生がいないため、７学科構成の状況に沿って話を進める。

Ｉ大学工学部は数年前の就職氷河期と呼ばれた不況時でも、就職希望者１人当たりの求人倍率は学部平均で数倍を確保し、非常に高い就職率（就職者数／就職希望者数）を堅持していた。最近は、経済の回復に伴って就職状況は極めて好調に推移している。求人倍率は 2004 年度７倍、2005 年度９倍、2006 年度 10 倍と伸び、また就職率も 2004 年度 91%、2005 年度 97%、2006 年度 95%という実績を残している。「就職率が 100%でないのは、調査未回答者、家業継承者、公務員希望者などが含まれているためで、普通に就職活動を行っている学生であれば、ほぼ 100%の就職率といっても過言ではありません」と就職を担当するＩ教授は語る。

大学院への進学率は、学部全体では 40%弱で、ここ数年は変わっておらず、多くの学科がほぼこの割合に準じている。ただし、機械工学科（2006 年度大学院進学率 45%）、物質工学科（同４４ %）電気電子工学科（同 45%）などは半数近くが大学院へ進学している。また、情報工学科は 72%が就職しており、システム工学科Ｂコース（夜間主コース）も 67%と就職者の割合が高い。

学部卒業者と大学院修了者（博士前期課程）の就職状況に目を移すと、就職率はほぼ 100%と変わりないが、就職が決まる時期と、就職する会社の規模が異なっている。就職活動の開始時期は変わらないが、大学院修了者の方が就職が決まる時期が早く、ほぼ１社目で決まる場合が多い。就職する会社の規模では、大学院修了者が大企業に就職する割合が高い。「最近では大学院生を指定して、大学院生がだめなら学部生でもいいというケースも増えてきていますが、多くの場合、大学院生か学部生のどちらか、あるいは両方１人ずつという形で求人がきます。すると、大学院生から決まっていくことが多く、結果的に大学院修了者の大企業への就職率が高くなるのです」（Ｉ教授）

就職先で特徴的なのは、東京の企業が圧倒的に多いことだ。「実際は内定時の情報しかなく、

その際は本社の住所を書くことが多いので、配属先はもう少し地域的に広がりますが、地元志向も強く県内への就職者も多い。また、７～８割は関東近辺で就職していると思われます」（Ｉ教授）

同学部は世界的な大企業である大手製造業 H 社で知られる地域に立地しており、関連企業も多いため、その企業グループに就職する学生の数は最も多い。「とはいえ、何が何でも H 社に入りたいという学生は少なく、結果的に適度な広がりを持った就職先になっています」（Ｉ教授）

企業から大学への求人は、例えば機械工学科から１人、電気電子工学科から１人ほしいといった形で寄せられることが多い。それが大学と企業とのつながりでもあり、この求人パターンはあまり変わらない。そのため、毎年同じような企業に就職していくことが多いが、最近では自由応募の影響で、「あまり見慣れない企業」（Ｉ教授）も増えてきた。

就職状況は、学科ごとに特徴がある。最近、求人倍率が高いのは、機械工学科、電気電子工学科、都市システム工学科だ。都市システム工学科は前身が建設工学科のため、建設・不動産関係や公務員への割合が高い。

メディア通信工学科は、情報工学科と並んで情報通信業の占める割合が高いが、電気・情報関連の機械メーカーなどの製造業への就職者も多い。Ｉ教授は「メディア通信工学科は、電気系と情報系の内容を両方学ぶ学科です。企業も学科内容をよく分かっていて、電気系の企業からは情報に強い人材を、情報系の企業からは電気系に強い人材を、という求人に対応をしてきています」という。

情報通信業への就職率が高い学科と、学部卒業者の就職者の割合が高い学科は、相関関係にあるが、それは、ソフト開発などは、学部卒業者でも大学院修了者でも仕事内容があまり変わらず、「学部卒でも十分に即戦力になる」（Ｉ教授）からだ。学歴よりもスキルを重視する傾向が強いことが、学科の特性を方向付けている。

事例 2　N 大学工学部（国立）

N 大学工学部は進学率が高く、学部卒で就職する割合は高くないが、学部卒も大学院卒も学科や専攻にほぼ関連した産業分野に進出している。同校は複数の化学系学科を持つが、それぞれ学科の特性に応じて就職先にも違いが出ており、出身学科の教育・研究内容に近い業種へ就職する割合が高いようである。

N 大の大学院進学率は、例年、工学部全体で 66～68%と高い割合である。一般に景気が良くなると学部卒で就職する割合が高まり、景気が悪いと大学院進学者の割合が高くなると言われているが、同大学の場合は景気に大きく左右されることはない。工学部就職支援委員会の O 准教授は次のように説明する。「現状として、博士前期課程（修士）修了者でないと研究開発職として採用されにくい傾向があります。将来は理系で研究開発・技術系の仕事に就きたいという志向を持って入学する本学の大半の学生は、結果的に進学を選択することが多くなるのです」

学科間の大学院進学率と就職率の差については、「メーカー側のニーズ、その年の景気と学生の志向も進学率に複雑な影響を及ぼすので、一概に言えませんが、本学大学院への進学率は例年ほぼ安定しています。業種による学部卒業生、大学院修了生へのニーズの違いについては、例えば製薬系企業では MR 職や営業職などの職種に対して大学院修了生より学部卒業生に対する需要が強い傾向があるのに対して、研究所採用では博士前期課程修了生を求める傾向が強いため、これらの企業を志望する学生では大学院進学率が高くなります。また、研究・開発・生産に柔軟に適応できる機械系技術職の場合は、学部卒業か大学院修了かの違いは企業採用時点では決定的要因にならないのかも知れません」（O 准教授）との説明が聞かれた。一方、国際的に活躍できる自立した研究者の養成を目指す博士後期課程には工学府で 60 名の定員があり、例年これを十分に充足する進学者がある。より高度な研究の方法論を取得した若い研究者への産業界からの要請が強いからだろう。専門分野と業界との関係がより深まるため、博士後期課程への進学率は学科・専攻により事情が異なるようである。

いずれの学科も、学部卒業生と博士前期課程修了生で就職先の業種が大きく変化することはない。もっとも、学部卒業生の方が各学科の違いが少ない傾向はある。大学院進学者に比べて、学部卒業で就職する学生では「職種や業種を問わない」ことを前提として就職活動を行っていることも多く、異なる分野の企業へ就職する比率が高くなる。また、教員や公務員を目指す学生の割合も多くなる。多くの学科で学部卒業生は博士前期課程修了生より幅広い分野に就職先を求めているようだ。

ただし、O 准教授は、単純に研究開発職・技術職になれば大学で学んだ専門をそのまま生

かせると考えるのは間違いだという。「本当の専門は、就職した後で従事する仕事になるからです。大学院に進学することは専門的知識を身につけるということもありますが、それだけではなく、論理的に研究を進めていく考え方を修得することが重要です。企業は、プラス２年間の学習・研究経験で得られる考え方も求めてきます」

実際、生命工学科で博士前期課程修了生が企業に入社した場合、大学時代の研究とは全く違う研究に従事するケースが少なくないが、学生時代に学んだ論理的思考や研究手法を生かすことはできるという。企業もそれを望んでいるのだ。

学科や専攻による就職先の違いは明確だ。生命工学科の場合は、学部卒では専門関連企業のほか、運輸・通信業や農林水産業や情報産業などにも進出している。化学系は３学科あるが、それぞれ学ぶ内容が異なっており、就職もそれに応じたものになっている。応用分子化学科は、一般的にイメージする化学に近く、無機化学や有機化学をはじめ広く分子に関わる化学を扱っている。そのため化学工業系や電気電子系企業で科学研究者・科技術者学として従事するほか、化粧品や食品、自動車、印刷産業など、多彩な業種がターゲットとなる傾向が強い。有機材料化学科の場合、地球環境、エネルギー、バイオ、エレクトロニクス・メディアなどの分野に向けた新しい、有機･高分子材料を創造する技術者･研究者の育成を目指しており、卒業生は、化学のみならず、機械、エレクトロニクス系等の企業で幅広く活躍している。また化学システム工学科は、JABEE（日本技術者教育認定機構）の認定を受けた教育カリキュラムで教育が行われており、卒業と同時に「技術士第１次試験免除」の資格が得られ、化学技術者として活躍している。

このほか、機械システム工学科、電気電子工学科、情報コミュニケーション工学科（現情報工学科）の３学科は、それぞれ機械系技術者、電気系技術者、情報処理技術者になる例が圧倒的多数を占めており、学科内容が直接的に反映している。なお、物理システム工学科は、物理学をベースとしてさまざまな応用工学を扱うため、機械系、電気系を中心としつつも、光学、医療技術など多岐にわたる技術者への就職がある。

こうした就職状況の違いから、学生は学科に応じた、すなわち関連業界のニーズや動向に応じた就職活動を展開することになる。最近は自由応募が増えており、工学部全体では学校推薦と半々程度になってきたが、生命工学系、化学系は自由応募が多く、機械系、電気電子系は学校（学科）推薦がかなり多いそうだ。業種によって就職活動の開始時期もさまざまで、例年、製薬・化粧品関係は９～10 月頃、化学系・機械系・電気系は１月頃から本格化するほか、情報・プログラム関係はほぼ１年中求人がある状況だ。就職支援には各学科独自の経験と蓄積があり、それぞれの成果が高い就職率へと結びついている。

事例３　Ｏ大学工学部（国立）

交通の便が良く、重化学工業や石油化学コンビナートが林立する瀬戸内工業地域の主要な一角を形成する当県は、昔からモノづくりが盛ん。こうした環境に恵まれたＯ大学工学部は、以前から就職状況が好調で、最近は好景気により、全国規模の大企業への就職が目立っている。

Ｏ大学工学部における就職状況の最大の特色は、製造業へ就職する割合が高いことだ。2006年度の就職状況を見ると、学部卒は就職決定者179名中111名、博士前期課程（修士）は同235名中183名が製造業に就いている。また情報通信業の割合も高く、学部卒はこの２業種で約80%、博士前期課程では92%にも達している。

大学院への進学率は工学部全体で 61.5%。年度により多少の増減はあるものの、どの学科もほぼこの割合で推移している。就職希望者に対する就職決定率は学部全体で 96.2%、博士前期課程全体で99.6%だ。N工学部長は「最近、就職状況が良くなっているのは確かですが、就職率そのものには大きな変化はありません。違いは、内定が出るまでに回る企業の数で、不況時は何社かを受けてようやく内定を得るケースもありましたが、今年は１回で内定が出る場合が増えています」と言う。

就職先は、特に学部卒において大企業の割合が増加している。ただし「大企業における理系採用の 80%は博士前期課程修了者」（N 工学部長）という状況を反映して、学部と博士前期課程を比較すると、後者の方が大企業に就職する割合は高く、専攻によっては９割を超している。そのため、地域別の就職先も学部と博士前期課程ではやや様相が異なる。システムや電気系の大企業は県内には少ないため、学部卒の場合でも県内より関東や近畿地方に就職する割合が高いが、博士前期課程修了者は特に大企業の集中する関東地方への集中度が高く、６割近くが関東・東海地方へ就職している。

これまでの就職実績や関連する業界動向などによって、学科ごとの就職業況はさまざまだ。

機械工学科の場合、大きく３つの特色が見られる。１つは、自動車関連工業に就職するケースが多いことだ。同学科の学生は入学時点では半数近くが自動車会社を希望しており、実際に自動車製造会社に就職する学生は多い。現在は、自動車関連と重工業関連の巨大企業が主な就職先で、大半を占めている。２点目は、割合としては 10%以下であるが、特色を持つ個性的な企業（特定の分野で世界的に大きなシェアを占める企業）にも就職する学生がいることだ。同学科のＹ教授によれば「Ｏ県は以前からモノづくりが盛んな土地であり、企業の規模にはそれ程こだわらずに、きちんとしたモノづくりを行っている企業を選ぶ学生も一定割合いるようです」とのこと。３点目は地元で働く割合が比較的高いことだ。

地元企業との伝統的な結びつきを重視していることに加えて、本社は東京でも県内に大規模な工場や支店を置いているメーカーも多い。現在は売り手市場に近いため、希望すれば地元に配属されるケースも多いという事情もある。また、近年は学校推薦が減少傾向であったが、今年あたりから推薦が漸増する傾向がある。学生は多くは自由応募でもエントリーしているが、実際には最終段階で推薦書を要求されるケースが多く、さらに企業によっては学校推薦がなければ採用しない方針を打ち出しているところが、特に大企業に多いからだ。

物質応用化学科の場合は、就職先が極めて広範囲に及んでいる。化学素材そのものを扱う企業はもちろん食品、化粧品、医薬品などのメーカー、機械系や電気系の企業にも就職するほか、コンピュータソフトを扱う企業もある。ただし、化粧品や医薬品業界は、実質的に 12 月や 1 月頃から就職活動が始まっているため、これらの業界に関しては、学校推薦よりは自由応募の割合が非常に高い。

工学部出身者は、小規模の企業では学部卒でも研究開発に携わることもできるが、大企業の場合は、研究職は大学院卒に限られることが多い。ただし同学科の K 教授は次のように補足する。「化学系以外の企業、例えば電気・機械系の企業に就職した場合、化学の専門家が少ないため、大企業でも学部卒で研究開発の仕事をすることがあると聞きます。もちろんその場合は無機から有機まで化学全般の知識が求められるようです。化学系では異業種に就職しても、職種は化学系ということなのでしょう」

通信ネットワーク工学科の場合は、就職先の大半が情報通信業界になっているのが大きな特色だ。電気電子工学科や情報工学科などの関連学科と比べても突出している。同学科の M 教授は、その理由を「物性に関する勉強はほとんどやっていないため、企業も電気電子を学んだ学生と区別しているのだと思います。またネットワークプログラミングをきちんと学ぶ点が情報工学科との違いであり、特に“通信”の部分で力を発揮できる企業や分野に進むことが多いようです」と説明する。そのためか、製造業の大企業への就職は、他学科と比べるとやや少なく、関東地方への就職も少ない傾向にある。

このほか電気電子工学科では、電気系だけでなく機械や化学系の企業からの求人も多く、最近では自動車工業に就職するケースが増えていること、生物機能工学科では、小規模な優良企業が多いバイオ系、ベンチャー系企業に就職する傾向が高いことなどの特徴がある。

地方の工学部においては、地元や近隣地域の有力企業とのパイプを重視することが多く、同大学の場合もそうした例は少なくない。例えば小型船舶用のプロペラでは世界トップシェアを持つナカシマプロペラなどは、地元企業で働きたいという学生に人気が高く、それ

がブランドとして定着してきたため、毎年確実に、学生が就職している。また、機械系では県内に工場のある三菱自工や三井造船、JFE スチールなども大きな求心力があり、多くの学生が就職している。村田製作所の関連会社である岡山村田製作所は、近年では研究開発のウエイトが高まっており、機械系だけでなく電気系の学生にも人気がある。このほか、化学繊維メーカーの日本エクスラン工業は県内に工場があり、化学系だけでなく機械系の学生も進出しているなど、地元企業にも確実なルートを確保していることが、好調な就職率を支えている。

事例 4　T 大学工学部（国立）

Ｔ大学工学部は大正時代に創立した高等工業学校を母体とする長い歴史を持ち、就職状況は伝統的に好調だ。現在でも県内にある世界的な企業に数多くの人材を供給しているほか、出身地に戻って地元の優良企業に就職するケースも学部生を中心に数多く見られる。

ここ１～２年の景気を反映するように、Ｔ大学工学部の就職状況は極めて良好だ。Ｔ大学の就職支援会議委員の N 教授は「歴史ある学部で、卒業生が各地の多様な分野で活躍していることもあって、就職状況は好調です。特に今年は学科によっては 1,500 社を超える求人があり、本学の卒業生が社長をしている業界大手の企業にさえ卒業生を送り込むことができない状況です」と言う。同学部も他の多くの工学部と同様、かつては学校推薦による就職が 100%だったが、近年は自由応募で決まる割合が増えてきた。ただし業界によって、例えば建設コンサルタントはほとんど自由応募だが、ゼネコンは学校推薦が残っているなどの差があるため、学校推薦で就職する割合は学科によって大きく異なっている。ちなみに電気電子工学科では学校推薦が主体だが、建設工学科では 10%強だという。

卒業生の４～６割は大学院に進学している。景気がよくなると学部卒での就職が増える傾向が若干あるが、全体として進学率は安定している。学部と大学院の就職の違いについて、N 教授は「学部卒と比べると、大学院卒の学生は就職意識が高く、早く就職が決まる傾向が高いようです。また、本学では学校推薦の場合、大学院生を優先する学科が多く、大学院生が就職をリードしている状況があります」と語る。

その結果、大学院卒の場合、就職先は全国に及び、大企業を中心とした知名度の高い企業に就職するケースが目立つ。「特に博士前期課程（修士）の場合は、就職に不自由することはありません。ほぼ 100%の就職率でしょう。ただ、博士後期課程（博士）になると就職はやや厳しくなります。大学や高専の教員や、ポストドクター等１万人支援計画などにより大学や研究機関などに任期付きのポストを得たりしているケースが多いようです」（N 教

授）

一方、学部卒の場合は、地元志向が強いという。この場合の地元は T 県ではなく出身地を意味しており、Uターン就職をしているケースがかなりある。工学部全体では学生の出身地は関西圏、とりわけ兵庫、大阪でかなりの割合を占め、これに中国・四国・九州の学生が加わる。T 県出身者は、ほぼ 3 割程度で推移している。そのため、就職先は関西圏の割合も高くなっている。

就職先で目立つのは日亜化学工業で、2006 年度卒業生の場合、学部生が 11 人、大学院生で 17 人が就職している。青色 LED で有名な世界的な優良企業であり、地元での求心力はかなり高い。電気電子系の出身者を中心に、建設系も含め他学科の学生も数多く就職している。このほか、四国電力や四国化工機なども定常的な就職先だ。

学科ごとの就職状況は、まず、建設工学科だが、土木工学を修める学科であり建設業界に就職するケースが圧倒的に多い。ゼネコンや建設コンサルタントなどが中心だが、公務員志向も高く、T 市や T 県などのほか、出身地の公務員試験を受験する学生も多い。最近では建築業界を目指す学生も増えている。

「意匠をやりたい学生が増えていることは確かです。一般木造住居の建築にかかわりたいとハウスメーカーに自由応募する学生も少なくありません。もともと建設工学科の学生は力学をきちんと学んでいるため、昨今問題になっている強度問題にきちんと対応できます。そこで今後は、構造問題に強い建築家を育成するという方向へと教育をシフトしていくことも視野に入れています」（N 教授）

機械工学科の場合は、多くの産業に進出しているという特色がある。機械はものづくりの根幹であり、製造業の種類を問わず必要としているからだ。中心になっているのは一般機械や、自動車関連の輸送機械などの製造業だ。

化学応用工学科は、専門性の高い企業へ進み、かつ自分のやりたいことを探し求める学生の割合が高い。日清紡績、日亜化学工業、大塚製薬、四国化成工業、村田製作所、大倉工業、三洋電機などの企業には、毎年決まって学生が就職している。

電気電子工学科も、機械工学科と同様、あらゆる業界から求人がある。実際の就職先ではやはり電気電子の企業が多く、ほかに輸送機械や情報通信などの業界への進出が目立っている。

知能情報工学科は、情報通信業への就職が半数近い。情報処理技術者として活躍するケースが多いが、近年の製造業はコンピュータ制御が基本になっているため、一般メーカーでそうした分野にかかわる技術者として就職することも多い。「特に大学院の場合は、電気、自動車、造船、通信、ソフトフェアなどの有名企業に就職するケースが目立っています」（(N 教授）

生物工学科は、この種の学科としては設立が早かったため、化学系の企業への就職が好調だ。専門性を生かして、バイオ科学、大鵬薬品工業、武田薬品工業、日本ケミカルリサーチ、ニッポン高度紙工業などの企業へ就職している。「女子学生の比率が比較的高く、年度によっては５割を超えるときもあります。そのためか学部生は、学生の出身地での就職希望の割合が高くなっています」（N 教授）

光応用工学科では、材料からシステムまでの光工学に関連した領域を学ぶ。光工学はさまざまな産業分野で必要とされており、卒業生はその専門性を生かして電気電子系、材料・化学系、情報系、通信系、機械系などの業種の企業へ就職している。

(5)人材需給ミスマッチの背景

（1）～（4）までの結果から、人材の需給ミスマッチが発生している原因は大学、企業それぞれに存在すると思われる。その内容を以下に整理した。

■大学(人材育成・輩出機関)の課題

1. 指導できる教員、研究者がいない
2. 研究するテーマが見つからず人材育成につながらない
3. 研究費が入らない
4. 良い学生（高校生）が専攻・研究室を希望しない

■企業(産業の主体)の課題

1. 自ら、コストをかけ人材を育てている（新卒は即戦力にはなりにくい)）
2. 人材育成の余裕がなくなっているものの、新規採用では取れない
3. 成長が著しく大学では人材育成が追いつかない技術分野もあるが、そもそも大学で教育されていない技術分野もある

5. 高校における進路指導及び分野選択に関する調査

高校教員による生徒への情報提供状況等について把握し、高校生の進路選択の参考となる科学技術分野に関する情報提供の現状とそのあり方について調査する。

(1)高校教員へのアンケート調査

① アンケートの設計

進学校、普通科の高校教員 1000 名を対象に、WEB アンケートを実施する。

・産業業種・職種及び大学の教育・研究分野に関する高校生への情報提供状況

・上記情報をどのように提供しているか等、取組状況

・上記取組における課題

を明らかにする。

② アンケートの実施概要

調査対象者数（配信数）：1,353 件

回収数：503 件

③ アンケート内容

調査項目（設問文）及び設定した選択肢は以下のとおりである。なお、設問番号のうち、「SC」が冒頭に付く設問は、回答者適性を確認するための、スクリーニング調査設問である。

設問番号	設問	選択肢
SC1	あなたの性別をお知らせください。	1.男性 2.女性
SC2_1	あなたの年齢をお知らせください。	数値記入
SC3	あなたのお住まいの地域をお知らせください。	1.北海道 2.青森県 3.岩手県 4.宮城県 5.秋田県 6.山形県 7.福島県 8.茨城県 9.栃木県 10.群馬県 11.埼玉県 12.千葉県 13.東京都 14.神奈川県 15.新潟県 16.富山県 17.石川県 18.福井県 19.山梨県 20.長野県 21.岐阜県 22.静岡県 23.愛知県 24.三重県 25.滋賀県 26.京都府 27.大阪府 28.兵庫県 29.奈

		良県 30.和歌山県 31.鳥取県 32.島根県 33.岡山県 34.広島県 35.山口県 36.徳島県 37.香川県 38.愛媛県 39.高知県 40.福岡県 41.佐賀県 42.長崎県 43.熊本県 44.大分県 45.宮崎県 46.鹿児島県 47.沖縄県
SC4	あなたのお勤め（派遣先）またはご経営の、業種をお知らせください。	1.農業、林業　2.漁業　3.鉱業、採石業、砂利採取業　4.建設業　5.製造業　6.電気・ガス・熱供給・水道業　7.情報通信業　8.運輸業、郵便業　9.卸売業、小売業　10.金融業、保険業　11.不動産業、物品賃貸業　12.学術研究、専門・技術サービス業　13.宿泊業、飲食サービス業　14.生活関連サービス業、娯楽業　15.教育、学習支援業　16.医療、福祉　17.複合サービス事業　18.サービス業（他に分類されないもの）　19.その他
SC5	あなたのお勤め先（派遣先）について、「教育、学習支援業」とお答えの方にお伺いします。あなたのお勤め先（派遣先）について、業務小区分をお知らせください。	1.幼稚園　2.小学校　3.中学校　4.高等学校　5.特別支援学校　6.大学　7.短期大学　8.高等専門学校　9.専修学校　10.各種学校　11.学校教育支援機関　12.社会教育（公民館、図書館、博物館など）　13.職業・教育支援施設　14.学習塾　15.教養・技能教授業（各種教室・カルチャーセンター・フィットネスクラブなど）　16.他に分類されない教育・学習支援業
SC6	あなたのお勤め先（派遣先）について、「教育・学習支援業」とお答えの方にお伺いします。最もあてはまる（一番近い）ものを以下の中からお知らせください。	1.専任教諭（正規雇用） 2.常勤教員（非正規雇用） 3.非常勤教員（非正規雇用） 4.職員・スクールカウンセラー・図書館司書等、学習環境支援 5.経営者 6.その他
Q1	あなたがお勤めの学校について、運営主体をお知らせください。	1.国公立　2.私立
Q2	あなたがお勤めの学校について、お聞きします。あてはまるものをすべてお選びください。	1.全日制　2.定時制　3.通信制　4.中高一貫 5.単位制
Q3	あなたがお勤めの学校について、学校の所在地をお選びください	1.北海道 2.青森県 3.岩手県 4.宮城県 5.秋田県 6.山形県 7.福島県 8.茨城県 9.栃木県 10.群馬県 11.

		埼玉県 12.千葉県 13.東京都 14.神奈川県 15.新潟県 16.富山県 17.石川県 18.福井県 19.山梨県 20.長野県 21.岐阜県 22.静岡県 23.愛知県 24.三重県 25.滋賀県 26.京都府 27.大阪府 28.兵庫県 29.奈良県 30.和歌山県 31.鳥取県 32.島根県 33.岡山県 34.広島県 35.山口県 36.徳島県 37.香川県 38.愛媛県 39.高知県 40.福岡県 41.佐賀県 42.長崎県 43.熊本県 44.大分県 45.宮崎県 46.鹿児島県 47.沖縄県
Q4	あなたがお勤めの学校について、人数規模はどのくらいですか。１学年あたりの人数として、あてはまるものをお選びください。	1.１００人未満 2.１００～２００人未満 3.２００～３００人未満 4.３００～４００人未満 5.４００人以上
Q5	あなたご自身についてお伺いいたします。先生が現在、所属されている学科（主な担当学科）をお知らせください。	1.普通科　2.総合学科　3.工業系　4.商業系　5.理数系　6.国際・英語系　7.情報系　8.看護、福祉　9.家庭　10.体育、音楽、美術　11.その他
Q6	あなたご自身についてお伺いいたします。先生が現在、担当されている教科をお知らせください。	1.国語 2.数学 3.世界史 4.日本史 5.地理 6.倫理 7.政治経済 8.現代社会 9.物理 10.化学 11.生物 12.地学 13.外国語 14.情報 15.家庭科 16.保健体育 17.芸術 18.工業 19.商業 20.看護、福祉 21.その他
Q6_2	前問の担当教科以外にも、担当されている教科があればお選びください。	1.国語 2.数学 3.世界史 4.日本史 5.地理 6.倫理 7.政治経済 8.現代社会 9.物理 10.化学 11.生物 12.地学 13.外国語 14.情報 15.家庭科 16.保健体育 17.芸術 18.工業 19.商業 20.看護、福祉 21.その他
Q7	あなたご自身についてお伺いいたします。先生が現在、担当されている校務分掌をお知らせください。	1.校長　2.教頭、副校長　3.進路指導主事 4.進路指導担当（進学、就職） 5.教務　6.生徒指導　7.１年担任 8.２年担任　9.３年担任　10.その他
Q8	ご回答される学科についてお伺いいたします。卒業後の大学・短大進学率をお知らせください。	1.９割以上　2.９割～６割程度 3.６割～３割程度　4.３割以下 5.答えられない
Q9	ご回答される学科についてお伺いいたします。卒業後の専門学校進学率をお知らせください。	1.９割以上　2.９割～６割程度 3.６割～３割程度　4.３割以下 5.答えられない

Q10	貴校（学科）では、次のことを実施していますか。実施されている場合は、おおよその時期をお選びください。	
Q10_1	新入生への進路説明会	1.１年次の１学期 2.１年次の２学期 3.１年次の３学期 4.２年次の１学期 5.２年次の２学期 6.２年次の３学期 7.３年次の１学期 8.３年次の２学期 9.３年次の３学期 10.実施していない
Q10_2	文理分け	
Q10_3	文理分け前の全体の説明会	
Q10_4	文理分け前の個別面談	
Q10_5	学部・学科選択を意識した個別面談	
Q10_6	学問や学科、仕事や産業、学び方や生き方に関わる　外部講師による授業や講演会	
Q11	貴校（学科）の生徒は、２年生９月の段階で、どのくらいの生徒が、将来学びたい学科やつきたい職業がはっきりしていますか。先生のおよその印象としてお答えください。	1.９割以上 2.７～８割程度 3.５～６割程度 4.３～４割程度 5.１～２割程度 6.１割未満
Q12_1	生徒への、進路指導関連の話題提供として、先生ご自身は生徒に、直接どのような話題をされますか。されている場合には、どのような場面で提供されているか、あてはまる場面をお選びください。	
Q12_1_1	個別の大学・専門学校の入試科目・偏差値などの入試情報、学校の評判	1.新入生への進路説明会 2.文理分け前の全体の説明会 3.文理分け前の個別面談 4.学部・学科選択を意識した個別面談 5.１、２年次のホームルーム 6.１、２年次の課外活動・部活指導 7.１、２年次の担当教科 8.１、２年次の総合的な学習の時間 9.その他の場面 10.提供していない
Q12_1_2	（一般的な）大学・専門学校の学部・学科の種類や学問・研究内容	
Q12_1_3	個別の大学・専門学校の卒業後の進路としての就職状況（資格取得や大学院進学）	
Q12_1_4	個別の大学・専門学校の教育（制度・環境、改革、外部評価など）	
Q12_1_5	個別の大学・専門学校、学部・学科の学問・研究内容	
Q12_1_6	大学・専門学校等校外で行われる授業体験やガイダンスの情報	
Q12_1_7	公開講座やコンテスト等（あるいは、それらを目指した）研究・学問体験に	

	関する情報	
Q12_1_8	学問への関心を高めたり、視野を広げたりするための本（サイト等も含め）の話題	
Q12_1_9	仕事の種類・内容や社会・企業の動き（グローバル化・ＩＴ化、雇用・採用など）	
Q12_1_10	各学科や学問と実社会の仕事との関係（学科や学問のイメージと実際の仕事での有効性のミスマッチなど）	
Q12_1_11	研究分野、学問分野ごとの具体的な大学・専門学校、学部・学科の研究や教育	
Q12_1_12	社会等で話題なホットな研究や学問、技術の話題	
Q12_1_13	入試科目・問題を調べつつ、評判の良い大学・専門学校を目指し、学力を高めていくことの重要性	
Q12_1_14	つきたい仕事をイメージして、そのために有効な教育が受けられる学部・学科を選択することの重要性	
Q12_1_15	将来、社会人、技術者・研究者として、活躍していくための基本的な能力・スキル、　姿勢を習得できる大学を選択することの重要性	
Q12_1_16	学問の中身を知り、それが学べる大学・専門学校、学部・学科等を調べ、選択することの重要性	
Q12_1_17	大学、研究室を訪問したり、公開講座・コンテストに参加したり、新書等を読み、大学での研究・学びのイメージを作りつつ、学部・学科を選択することの重要性　（特に理系の生徒に対して）	
Q12_2	前問でお答えいただいた進路指導関連の話題提供として、特に意識してされているものをお選びください。	1.個別の大学・専門学校の入試科目・偏差値などの入試情報、学校の評判 2.（一般的な）大学・専門学校の学部・学科の種

		類や学問・研究内容 3.個別の大学･専門学校の卒業後の進路としての就職状況（資格取得や大学院進学） 4.個別の大学・専門学校の教育（制度・環境、改革、外部評価など） 5.個別の大学・専門学校、学部・学科の学問・研究内容 6.大学･専門学校等校外で行われる授業体験やガイダンスの情報 7.公開講座やコンテスト等（あるいは、それらを目指した）研究・学問体験に関する情報 8.学問への関心を高めたり､視野を広げたりするための本（サイト等も含め）の話題 9.仕事の種類・内容や社会・企業の動き（グローバル化・ＩＴ化、雇用・採用など） 10.各学科や学問と実社会の仕事との関係（学科や学問のイメージと実際の仕事での有効性のミスマッチなど） 11.研究分野、学問分野ごとの具体的な大学・専門学校、学部・学科の研究や教育 12.社会等で話題なホットな研究や学問、技術の話題 13.入試科目･問題を調べつつ､評判の良い大学･専門学校を目指し、学力を高めていくことの重要性 14.つきたい仕事をイメージして、そのために有効な教育が受けられる学部・学科を選択することの重要性 15.将来、社会人、技術者・研究者として、活躍していくための基本的な能力・スキル、姿勢を習得できる大学を選択することの重要性 16.学問の中身を知り、それが学べる大学・専門学校、学部・学科等を調べ、選択することの重要性 17.大学、研究室を訪問したり、公開講座・コンテストに参加したり、新書等を読み、大学での

<table>
<tr><td></td><td></td><td>研究・学びのイメージを作りつつ、学部・学科を選択することの重要性
18.特に意識しているものはない</td></tr>
<tr><td>Q12_3</td><td colspan="2">「外部講師による授業や講演会」を行っている場合、または「１、２年生の進路通信」等を発行している場合、それらで伝えようとしているものがあれば、下記の中からお選びください。</td></tr>
<tr><td>Q12_3_1</td><td>外部講師による授業や講演会</td><td rowspan="2">1.個別の大学・専門学校の入試科目・偏差値などの入試情報、学校の評判
2.（一般的な）大学・専門学校の学部・学科の種類や学問・研究内容
3.個別の大学・専門学校の卒業後の進路としての就職状況（資格取得や大学院進学）
4.個別の大学・専門学校の教育（制度・環境、改革、外部評価など）
5.個別の大学・専門学校、学部・学科の学問・研究内容
6.大学・専門学校等校外で行われる授業体験やガイダンスの情報
7.公開講座やコンテスト等（あるいは、それらを目指した）研究・学問体験に関する情報
8.学問への関心を高めたり、視野を広げたりするための本（サイト等も含め）の話題
9.仕事の種類・内容や社会・企業の動き（グローバル化・ＩＴ化、雇用・採用など）
10.各学科や学問と実社会の仕事との関係（学科や学問のイメージと実際の仕事での有効性のミスマッチなど）
11.研究分野、学問分野ごとの具体的な大学・専門学校、学部・学科の研究や教育
12.社会等で話題なホットな研究や学問、技術の話題
13.入試科目・問題を調べつつ、評判の良い大学・専門学校を目指し、学力を高めていくことの重要性
14.つきたい仕事をイメージして、そのために有効な教育が受けられる学部・学科を選択するこ</td></tr>
<tr><td>Q12_3_2</td><td>１、２年生の進路通信</td></tr>
</table>

		との重要性 15.将来、社会人、技術者・研究者として、活躍していくための基本的な能力・スキル、姿勢を習得できる大学を選択することの重要性 16.学問の中身を知り、それが学べる大学・専門学校、学部・学科等を調べ、選択することの重要性 17.大学、研究室を訪問したり、公開講座・コンテストに参加したり、新書等を読み、大学での研究・学びのイメージを作りつつ、学部・学科を選択することの重要性（特に理系の生徒に対して） 18.あてはまるものはない
Q13_1	先生が貴校で普段接している高校生の印象からすると、どの学問分野に、高校生の関心があると思われますか。下記の各学問分野の中から、５つまでお選びください。	1.機械工学（設計、エンジン等） 2.ロボット・メカトロニクス 3.自動車工学／航空宇宙工学／船舶工学 4.電力、アナログ・デジタル回路 5.電子デバイス系（ネット家電、ディスプレイ等） 6.計測・制御、システム工学（ファジー、センシング） 7.物性物理・量子物理、半導体 8.ナノテクノロジー 9.有機・複合材料（有機ＥＬ、繊維強化プラスチック等） 10.鉄・アルミ・チタン・マグネシウム・セラミックス等 11.炭素系材料（炭素繊維＜飛行機体＞等） 12.薄膜、磁性、電子、生体材料 13.材料の設計・加工、めっき・腐食防食 14.化学工学、プロセス工学 15.物理化学、分子デバイス化学（液晶、光触媒等） 16.有機化学、合成化学（薬設計の技術） 17.無機化学 18.分析化学（スペクトル、クロマトグラフィ） 19.気象・海洋、地震・津波、火山、防災・復興学 20.地球温暖化、環境化学・モニタリング 21.リサイクル、汚水処理・排ガス、資源循環 22.環境経済・環境政策・環境社会学 23.新エネルギー技術（燃料電池、ワイヤレス電力伝送等） 24.スマートグリッド、スマートシティ等電力システム 25.地球資源、地質、鉱物学 26.土木工学（構造・施工、海岸、地盤系） 27.交通工学、景観・

		デザイン 28.都市計画系、ランドスケープ・造園 29.建築計画、設計、デザイン、住居 30.建築構造、設備 31.家政・生活、こども 32.食生活、フードマネジメント 33.ファッション、衣生活学 34.プロダクトデザイン、デザイン学 35.ハード・ソフト（ＯＳ、アプリ）、プログラム系 36.通信、ネットワーク、セキュリティ系 37.データベース・検索系 38.人工知能・機械学習、画像（ＣＧ等）、インターフェース系 39.統計、オペレーションリサーチ、高性能計算系 40.ＷＥＢコンピューティング（ＳＮＳ等）、教育・学習工学 41.教科教育、教育指導法、特別支援教育 42.教育学、教育行政学、教育社会学 43.教育心理学、社会心理学、実験心理学、認知科学 44.臨床心理学 45.経営工学・サービス工学・金融工学、リスクマネジメント 46.会計、簿記 47.経営学（組織・戦略、ベンチャー論） 48.マーケティング 49.社会工学、政策科学 50.社会学 51.法律学 52.政治学・国際関係論 53.経済学、農業経済・開発経済 54.哲学・倫理学、宗教学、科学技術論 55.史学、考古学 56.地域研究、文化人類学・民俗学 57.文学、美学・美術史・芸術論、外国語学 58.数学（解析、代数、幾何、複雑系、離散数学等） 59.素粒子、宇宙、プラズマ系物理 60.天文学 61.地球科学・古生物、惑星圏科学・宇宙塵 62.分子生物学・細胞生物学・発生生物学、生化学 63.遺伝学・系統分類学 64.バイオインフォマティクス、ゲノム学 65.生態学 66.自然人類学 67.ホルモン、免疫、細菌等基礎医学（放射線、環境ホルモンを含む） 68.ガン機構・診断・治療（抗ガン物質） 69.先端医化学（ゲノム創薬、遺伝子診断等） 70.神経科学、脳科学 71.医学（心臓、血液、消化器、呼吸器、整形・形成外科、疼痛・麻酔等） 72.心療医学、東洋医学、緩和医学、老年医学 73.歯学 74.看護学 75.社会福祉学 76.リハビリ、理学・作業・言語療法 77.予防医学、

		法医学、医療管理学 78.健康・スポーツ科学、保健・体育教育 79.創薬系化学、製剤学（生薬等も含む） 80.薬理・薬物動態、臨床薬学・検査 81.バイオ生産工学・プロセス、発酵工学 82.バイオマテリアル、ドラッグデリバリー 83.生体情報・放射線治療、ゲノム工学、遠隔診断 84.健康・福祉工学、介護ロボット等 85.植物科学、育種・作物・園芸 86.森林科学、林産資源、バイオマス 87.水産資源、養殖 88.獣医・畜産、応用動物学 89.応用・環境微生物学、発酵学 90.食品科学、栄養学
Q13_1_2_1	前問の選択肢も含め、高校生の関心が高い学問分野について、先生のお考えをお書きください。	自由記述
Q13_2	実社会で働くという観点で、先生として注目している、あるいは注目してもいい学問分野はありますか。下記の各学問分野の中から、５つまでお選びください。	1.機械工学（設計、エンジン等） 2.ロボット・メカトロニクス 3.自動車工学／航空宇宙工学／船舶工学 4.電力、アナログ・デジタル回路 5.電子デバイス系（ネット家電、ディスプレイ等） 6.計測・制御、システム工学（ファジー、センシング） 7.物性物理・量子物理、半導体 8.ナノテクノロジー 9.有機・複合材料（有機ＥＬ、繊維強化プラスチック等） 10.鉄・アルミ・チタン・マグネシウム・セラミックス等 11.炭素系材料（炭素繊維＜飛行機体＞等） 12.薄膜、磁性、電子、生体材料 13.材料の設計・加工、めっき・腐食防食 14.化学工学、プロセス工学 15.物理化学、分子デバイス化学（液晶、光触媒等） 16.有機化学、合成化学（薬設計の技術） 17.無機化学 18.分析化学（スペクトル、クロマトグラフィ） 19.気象・海洋、地震・津波、火山、防災・復興学 20.地球温暖化、環境化学・モニタリング 21.リサイクル、汚水処理・排ガス、資源循環 22.環境経済・環境政策・環境社会学 23.新エネルギー技術（燃料電池、ワイヤレス電力伝送等） 24.スマートグリッド、スマートシティ等電力システム 25.地球資源、地質、鉱物学 26.土木工学（構

		造・施工、海岸、地盤系） 27.交通工学、景観・デザイン 28.都市計画系、ランドスケープ・造園 29.建築計画、設計、デザイン、住居 30.建築構造、設備 31.家政・生活、こども 32.食生活、フードマネジメント 33.ファッション、衣生活学 34.プロダクトデザイン、デザイン学 35.ハード・ソフト（ＯＳ、アプリ）、プログラム系 36.通信、ネットワーク、セキュリティ系 37.データベース・検索系 38.人工知能・機械学習、画像（ＣＧ等）、インターフェース系 39.統計、オペレーションリサーチ、高性能計算系 40.ＷＥＢコンピューティング（ＳＮＳ等）、教育・学習工学 41.教科教育、教育指導法、特別支援教育 42.教育学、教育行政学、教育社会学 43.教育心理学、社会心理学、実験心理学、認知科学 44.臨床心理学 45.経営工学・サービス工学・金融工学、リスクマネジメント 46.会計、簿記 47.経営学（組織・戦略、ベンチャー論） 48.マーケティング 49.社会工学、政策科学 50.社会学 51.法律学 52.政治学・国際関係論 53.経済学、農業経済・開発経済 54.哲学・倫理学、宗教学、科学技術論 55.史学、考古学 56.地域研究、文化人類学・民俗学 57.文学、美学・美術史・芸術論、外国語学 58.数学（解析、代数、幾何、複雑系、離散数学等） 59.素粒子、宇宙、プラズマ系物理 60.天文学 61.地球科学・古生物、惑星圏科学・宇宙塵 62.分子生物学・細胞生物学・発生生物学、生化学 63.遺伝学・系統分類学 64.バイオインフォマティクス、ゲノム学 65.生態学 66.自然人類学 67.ホルモン、免疫、細菌等基礎医学（放射線、環境ホルモンを含む） 68.ガン機構・診断・治療（抗ガン物質） 69.先端医化学（ゲノム創薬、遺伝子診断等） 70.神経科学、脳科学 71.医学（心臓、血液、消化器、呼吸器、整形・形成外科、疼痛・麻酔等） 72.心療医学、東洋医学、緩和医学、老年医学 73.歯学 74.看護学 75.社会福祉学 76.

		リハビリ、理学・作業・言語療法 77.予防医学、法医学、医療管理学 78.健康・スポーツ科学、保健・体育教育 79.創薬系化学、製剤学（生薬等も含む） 80.薬理・薬物動態、臨床薬学・検査 81.バイオ生産工学・プロセス、発酵工学 82.バイオマテリアル、ドラッグデリバリー 83.生体情報・放射線治療、ゲノム工学、遠隔診断 84.健康・福祉工学、介護ロボット等 85.植物科学、育種・作物・園芸 86.森林科学、林産資源、バイオマス 87.水産資源、養殖 88.獣医・畜産、応用動物学 89.応用・環境微生物学、発酵学 90.食品科学、栄養学
Q13_2_2_1	前問の選択肢も含め、先生が注目している学問分野について、先生のお考えをお書きください。	自由記述
Q14	社会に求められている人材が、どのような学問分野出身で、実際の仕事ではどんな学問分野が必要なのか等について、網羅的な（全業職種、全学問分野）調査があったとして、そのようなデータは、貴校（学科）の生徒にとって、進路情報として有効と思われますか。	1.有効と思われる 2.やや有効と思われる 3.あまり有効ではない 4.有効ではない
Q15	前のＱ１４の調査（社会で求められている人材が、どのような学問分野出身で、実際の仕事ではどんな学問分野が必要なのか等についての調査）からまとめられた 「学問と仕事の関係」について、ガイダンス（生徒向け、または教員向け）等の企画を検討しています。そのようなガイダンスに関心はありますでしょうか。	1.高い関心がある 2.高い関心があり、ガイダンスの検討をしたい 3.関心はある 4.あまりない
Q16	「学問や学科、仕事や産業、学び方や生き方に関わる外部講師による授業や講演会」を実施しているとお答えの先生に、さらに詳しくお伺いいたします。外部講師には、どのような方を招いていますか。ここ１～２年の実績についてお答えください。	
Q16_1	国際・グローバル系	1.重視して招いた 2.招いた
Q16_2	社会系	

Q16_3	人文系	3.招いていないが、関心がある 4.招いていないし、関心がない
Q16_4	理工系・農系	
Q16_5	医療系	
Q16_6	国際・グローバル系	
Q16_7	事務・サービス系	
Q16_8	技術者・研究者	
Q16_9	医療系	
Q16_10	文系大学生のＯＢ	
Q16_11	理系大学生のＯＢ	
Q16_12	医療系大学生のＯＢ	
Q16_13	予備校・受験産業	
Q16_14	社会の状況から大学を語れる方	
Q17	今後、授業や講演会に外部講師を招きたい学問分野はありますか。もしありましたら、下記の各学問分野の中から、５つまでお選びください。	1.機械工学（設計、エンジン等） 2.ロボット・メカトロニクス 3.自動車工学／航空宇宙工学／船舶工学 4.電力、アナログ・デジタル回路 5.電子デバイス系（ネット家電、ディスプレイ等） 6.計測・制御、システム工学（ファジー、センシング） 7.物性物理・量子物理、半導体 8.ナノテクノロジー 9.有機・複合材料（有機ＥＬ、繊維強化プラスチック等） 10.鉄・アルミ・チタン・マグネシウム・セラミックス等 11.炭素系材料（炭素繊維＜飛行機体＞等） 12.薄膜、磁性、電子、生体材料 13.材料の設計・加工、めっき・腐食防食 14.化学工学、プロセス工学 15.物理化学、分子デバイス化学（液晶、光触媒等） 16.有機化学、合成化学（薬設計の技術） 17.無機化学 18.分析化学（スペクトル、クロマトグラフィ） 19.気象・海洋、地震・津波、火山、防災・復興学 20.地球温暖化、環境化学・モニタリング 21.リサイクル、汚水処理・排ガス、資源循環 22.環境経済・環境政策・環境社会学 23.新エネルギー技術（燃料電池、ワイヤレス電力伝送等） 24.スマートグリッド、スマートシティ等電力システム 25.地球資源、地質、鉱物学 26.土木工学（構造・施工、海岸、地盤系） 27.交通工学、景観・デザイン 28.都市計画系、ランドスケープ・造園

		29.建築計画、設計、デザイン、住居 30.建築構造、設備 31.家政・生活、こども 32.食生活、フードマネジメント 33.ファッション、衣生活学 34.プロダクトデザイン、デザイン学 35.ハード・ソフト（ＯＳ、アプリ）、プログラム系 36.通信、ネットワーク、セキュリティ系 37.データベース・検索系 38.人工知能・機械学習、画像（ＣＧ等）、インターフェース系 39.統計、オペレーションリサーチ、高性能計算系 40.ＷＥＢコンピューティング（ＳＮＳ等）、教育・学習工学 41.教科教育、教育指導法、特別支援教育 42.教育学、教育行政学、教育社会学 43.教育心理学、社会心理学、実験心理学、認知科学 44.臨床心理学 45.経営工学・サービス工学・金融工学、リスクマネジメント 46.会計、簿記 47.経営学（組織・戦略、ベンチャー論） 48.マーケティング 49.社会工学、政策科学 50.社会学 51.法律学 52.政治学・国際関係論 53.経済学、農業経済・開発経済 54.哲学・倫理学、宗教学、科学技術論 55.史学、考古学 56.地域研究、文化人類学・民俗学 57.文学、美学・美術史・芸術論、外国語学 58.数学（解析、代数、幾何、複雑系、離散数学等） 59.素粒子、宇宙、プラズマ系物理 60.天文学 61.地球科学・古生物、惑星圏科学・宇宙塵 62.分子生物学・細胞生物学・発生生物学、生化学 63.遺伝学・系統分類学 64.バイオインフォマティクス、ゲノム学 65.生態学 66.自然人類学 67.ホルモン、免疫、細菌等基礎医学（放射線、環境ホルモンを含む） 68.ガン機構・診断・治療（抗ガン物質） 69.先端医化学（ゲノム創薬、遺伝子診断等） 70.神経科学、脳科学 71.医学（心臓、血液、消化器、呼吸器、整形・形成外科、疼痛・麻酔等） 72.心療医学、東洋医学、緩和医学、老年医学 73.歯学 74.看護学 75.社会福祉学 76.リハビリ、理学・作業・言語療法 77.予防医学、法医学、医療管理学 78.健康・スポーツ科学、保

		健・体育教育 79.創薬系化学、製剤学（生薬等も含む） 80.薬理・薬物動態、臨床薬学・検査 81.バイオ生産工学・プロセス、発酵工学 82.バイオマテリアル、ドラッグデリバリー 83.生体情報・放射線治療、ゲノム工学、遠隔診断 84.健康・福祉工学、介護ロボット等 85.植物科学、育種・作物・園芸 86.森林科学、林産資源、バイオマス 87.水産資源、養殖 88.獣医・畜産、応用動物学 89.応用・環境微生物学、発酵学 90.食品科学、栄養学 91.あてはまるものはない、特にない
Q18	今後、授業や講演会に外部講師として招きたい産業界分野（業界）はありますか。もしありましたら、下記の各産業界分野の中から、３つまでお選びください	1.機械（輸送、一般機械等） 2.電気・電子（ＰＣ・携帯・半導体、重電等）、精密 3.材料・製品（金属、セラミクス等） 4.化学（プラントも含む）、医薬品、食品等 5.建設 6.ＩＴ・ネットサービス・アプリ 7.金融 8.流通（商社、小売）、飲食、旅行等 9.医療、介護・福祉 10.教育 11.専門サービス（マスコミ、法律、コンサルタント、デザイン等） 12.公務員 13.通信、電気・ガス・水道、交通系 14.農林水産業、鉱業系 15.その他 16.特にない
Q19_1	今後、授業や講演会に外部講師として招きたい人が具体的にいれば、お名前等をお書きください。	自由記述

④ 回答者のプロフィール

回答者のプロフィール（属性情報）は以下のとおりである。

SC1	あなたの性別をお知らせください。	男性（86.7%）、女性（13.3%）
SC2_1	あなたの年齢をお知らせください。	平均値 49.7、最小値 24、最大値 66
SC3	あなたのお住まいの地域をお知らせください。	北海道（8.5%）、青森県（1.2%）、宮城県（1.8、%）秋田県（1.6、%）、福島県（1.2%）、茨城県（2.2%）、栃木県（1.4%）、埼玉県（7.0%）、千葉県（4.6%）、東京都（8.2%）、神奈川県（7.4%）、新潟県（1.4%）、石川県（1.0%）、長野県（2.8%）、岐阜県（1.4%）、静岡県（4.4%）、愛知県（5.0%）、三重県（1.6%）、滋賀県（1.4%）、京都府（1.8%）、大阪府（5.2%）、兵庫県（4.6%）、奈良県（1.8%）、和歌山県（1.2%）、岡山県（2.6%）、広島県（2.8%）、愛媛県（1.2%）、高知県（1.0%）、福岡県（2.8%）、長崎県（1.4%）、鹿児島県（1.0%）※1%以下は割愛
Q1	あなたがお勤めの学校について、運営主体をお知らせください。	国公立（74.4%）、私立（25.6%）
Q2	あなたがお勤めの学校について、お聞きします。あてはまるものをすべてお選びください。	全日制（89.1%）、定時制（8.9%）、通信制（1.4%）、中高一貫（5.2%）、単位制（3.0%）
Q3	あなたがお勤めの学校について、学校の所在地をお選びください。	北海道（8.5%）、青森県（1.2%）、宮城県（1.8、%）秋田県（1.6%）、福島県（1.2%）、茨城県（2.0%）、栃木県（1.4%）、埼玉県（5.8%）、千葉県（5.0%）、東京都（9.9%）、神奈川県（6.4%）、新潟県（1.4%）、石川県（1.0%）、長野県（2.8%）、岐阜県（1.4%）、静岡県（4.6%）、愛知県（5.2%）、三重県（1.6%）、京都府（2.0%）、大阪府（6.0%）、兵庫県（4.2%）、奈良県（1.6%）、和歌山県（1.2%）、岡山県（2.6%）、広島県（2.8%）、愛媛県（1.2%）、高知県（1.0%）、福岡県（2.8%）、長崎県（1.4%）、鹿児島県（1.0%）※1%以下は省略
Q4	あなたがお勤めの学校について、人数規模はどのくらいですか。１学年あたりの人数として、あてはまるものをお選びください。	100 人未満（25.0%）、100～200 人未満（19.5%）、200～300 人未満（26.0%）、300～400 人未満（16.7%）、400 人以上（12.7%）
Q5	あなたご自身についてお伺いいたします。先生が現在、所属されている学科（主な担当学科）	普通科（64.8%）、総合学科（6.2%）、工業系（9.5%）、商業系（6.4%）、理数系（4.6%）、国

	をお知らせください。	際・英語系（0.6%）、情報系（0.8%）、看護・福祉（1.0%）、家庭（0.6%）、体育・音楽・美術（2.0%）、その他（3.6%）
Q6	あなたご自身についてお伺いいたします。先生が現在、担当されている教科をお知らせください。	国語（11.3%）、数学（20.1%）、世界史（2.8%）、日本史（7.4%）、地理（2.6%）、倫理（0.2%）、政治経済（1.8%）、現代社会（1.4%）、物理（1.8%）、化学（6.2%）、生物（4.8%）、地学（0.2%）、外国語（14.5%）、情報（1.8%）、家庭科（0.8%）、保健体育（4.2%）、芸術（2.2%）、工学（7.4%）、商業（5.8%）、看護・福祉（0.8%）、その他（2.2%）、
Q6_2	前問の担当教科以外にも、担当されている教科があればお選びください。（複数回答）	国語（0.0%）、数学（0.6%）、世界史（3.2%）、日本史（2.4%）、地理（2.4%）、倫理（1.6%）、政治経済（2.2%）、現代社会（6.4%）、物理（2.4%）、化学（3.4%）、生物（1.6%）、地学（1.8%）、外国語（0.0%）、情報（7.6%）、家庭科（0.0%）、保健体育（0.2%）、芸術（0.6%）、工学（0.4%）、商業（0.4%）、看護・福祉（0.4%）、その他（2.6%）、あてはまるものはない（70.0%）
Q7	あなたご自身についてお伺いいたします。先生が現在、担当されている校務分掌をお知らせください。（複数回答）	校長（1.0%）、教頭・副校長（4.0%）、進路指導主事（6.8%）、進路指導担当（進学、就職%）（15.5%）、教務（21.1%）、生徒指導（11.5%）、1 年担任（15.5%）、2 年担任（12.3%）、3 年担任（13.5%）、その他（16.7%）
Q8	ご回答される学科についてお伺いいたします。卒業後の大学・短大進学率をお知らせください。	9 割以上（28.2%）、9 割～6 割程度（18.9%）、6 割～3 割程度（19.3%）、3 割以下（32.2%）、答えられない（1.4%）
Q9	ご回答される学科についてお伺いいたします。卒業後の専門学校進学率をお知らせください。	9 割以上（0.2%）、9 割～6 割程度（0.6%）、6 割～3 割程度（25.6%）、3 割以下（70.4%）、答えられない（3.2%）

(2)アンケートの整理

- 回答者の６割程度が、文理分け、文理分け前の全体説明会、文理分け前の個別面談を実施しており、実施時期は「１年次の２学期」への回答割合がやや高い。
- 学部・学科選択を意識した個別面談については、８ 割以上が実施しており、実施時期はやや分散しているものの「3 年次の１学期」への回答割合が 37.4%と最も高い。
- 回答者のおよその印象では、２年生９月の段階で将来学びたい学科やつきたい職業がはっきりしている生徒は、「3～4 割程度」（33.8%）、「5～6 割程度」（32.2%）となっている。

Q9　貴校（学科）では、次のことを実施していますか。実施されている場合は、おおよその時期をお選びください。

		新入生への進路説明会（MA）		文理分け（ＳＡ）		文理分け前の全体の説明会（MA）		文理分け前の個別面談（MA）		学部・学科選択を意識した個別面談（MA）	
		回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%
全体		503	100.0	503	100.0	503	100.0	503	100.0	503	100.0
1	１年次の１学期	328	65.2	17	3.4	100	19.9	95	18.9	70	13.9
2	１年次の２学期	129	25.6	101	20.1	147	29.2	161	32.0	108	21.5
3	１年次の３学期	74	14.7	63	12.5	51	10.1	60	11.9	68	13.5
4	２年次の１学期	0	0.0	80	15.9	28	5.6	26	5.2	111	22.1
5	２年次の２学期	0	0.0	22	4.4	28	5.6	27	5.4	136	27.0
6	２年次の３学期	0	0.0	6	1.2	5	1.0	5	1.0	102	20.3
7	３年次の１学期	0	0.0	28	5.6	0	0.0	0	0.0	188	37.4
8	３年次の２学期	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	65	12.9
9	３年次の３学期	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	21	4.2
10	実施していない	63	12.5	186	37.0	192	38.2	205	40.8	89	17.7

Q10 貴校（学科）の生徒は、２年生９月の段階で、どのくらいの生徒が、将来学びたい学科やつきたい職業がはっきりしていますか。先生のおよその印象としてお答えください。（ＳＡ）

		回答数	%
全体		503	100.0
1	９割以上	17	3.4
2	７～８割程度	64	12.7
3	５～６割程度	162	32.2
4	３～４割程度	170	33.8
5	１～２割程度	63	12.5
6	１割未満	27	5.4

■ 生徒への進路指導関連の話題提供として、<大学・専門学校等 高等教育機関の学科選択にもつながるような話題>では、「提供していない」が３割未満（回答者の７割以上が話題提供している）の内容は、「(一般的な）大学・専門学校の学部・学科の種類や学問・研究内容」であり、特に「１、２年次のホームルーム」で話題提供されている。続いて、「個別の大学・専門学校の入試科目・偏差値などの入試情報、学校の評判」が 31.0%（提供していない）であり、約７割の先生が話題提供している。

■ 一方、話題提供していない割合が高いのは、「公開講座やコンテスト等（あるいは、それらを目指した）研究・学問体験に関する情報」（49.5%）、「研究分野、学問分野ごとの具体的な大学・専門学校、学部・学科の研究や教育」（44.7%）、「社会等で話題なホットな研究や学問、技術の話題」（43.9%）となっており、研究や学問、技術に関する話題提供が入試情報等と比べて弱いことがうかがえる。

Q12_1 生徒への、進路指導関連の話題提供として、先生ご自身は生徒に、直接どのような話題をされますか。されている場合には、どのような場面で提供されているか、あてはまる場面をお選びください。

<大学・専門学校等 高等教育機関の学科選択にもつながるような話題>

		個別の大学・専門学校の入試科目・偏差値などの入試情報、学校の評判（MA）		（一般的な）大学・専門学校の学部・学科の種類や学問・研究内容（MA）		個別の大学・専門学校の卒業後の進路としての就職状況（資格取得や大学院進学）（MA）		個別の大学・専門学校の教育（制度・環境、改革、外部評価など）（MA）		個別の大学・専門学校、学部・学科の学問・研究内容（MA）		大学・専門学校等校外で行われる授業体験やガイダンスの情報（MA）	
		回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%
全体		503	100.0	503	100.0	503	100.0	503	100.0	503	100.0	503	100.0
1	新入生への進路説明会	45	8.9	52	10.3	23	4.6	20	4.0	16	3.2	23	4.6
2	文理分け前の全体の説明会	49	9.7	77	15.3	34	6.8	27	5.4	26	5.2	29	5.8
3	文理分け前の個別面談	58	11.5	68	13.5	46	9.1	43	8.5	45	8.9	33	6.6
4	学部・学科選択を意識した個別面談	133	26.4	108	21.5	104	20.7	105	20.9	103	20.5	65	12.9
5	１、２年次のホームルーム	173	34.4	184	36.6	141	28.0	117	23.3	126	25.0	167	33.2
6	１、２年次の課外活動・部活指導	23	4.6	33	6.6	21	4.2	22	4.4	29	5.8	31	6.2
7	１、２年次の担当教科	44	8.7	44	8.7	32	6.4	31	6.2	32	6.4	26	5.2
8	１、２年次の総合的な学習の時間	90	17.9	115	22.9	74	14.7	72	14.3	83	16.5	115	22.9
9	その他の場面	12	2.4	7	1.4	8	1.6	8	1.6	10	2.0	12	2.4
10	提供していない	156	31.0	130	25.8	193	38.4	212	42.1	203	40.4	164	32.6

		公開講座やコンテスト等（あるいは、それらを目指した）研究・学問体験に関する情報（MA）		学問への関心を高めたり、視野を広げたりするための本（サイト等も含め）の話題（MA）		仕事の種類・内容や社会・企業の動き（グローバル化・ＩＴ化、雇用・採用など）（MA）		各学科や学問と実社会の仕事との関係（学科や学問のイメージと実際の仕事での有効性のミスマッチなど）（MA）		研究分野、学問分野ごとの具体的な大学・専門学校、学部・学科の研究や教育（MA）		社会等で話題なホットな研究や学問、技術の話題（MA）	
		回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%
全体		503	100.0	503	100.0	503	100.0	503	100.0	503	100.0	503	100.0
1	新入生への進路説明会	13	2.6	28	5.6	30	6.0	25	5.0	14	2.8	14	2.8
2	文理分け前の全体の説明会	24	4.8	33	6.6	35	7.0	32	6.4	30	6.0	20	4.0
3	文理分け前の個別面談	30	6.0	32	6.4	32	6.4	36	7.2	40	8.0	27	5.4
4	学部・学科選択を意識した個別面談	48	9.5	57	11.3	59	11.7	73	14.5	72	14.3	49	9.7
5	１、２年次のホームルーム	127	25.2	156	31.0	147	29.2	138	27.4	120	23.9	114	22.7
6	１、２年次の課外活動・部活指導	31	6.2	33	6.6	32	6.4	30	6.0	21	4.2	27	5.4
7	１、２年次の担当教科	32	6.4	56	11.1	48	9.5	45	8.9	45	8.9	87	17.3
8	１、２年次の総合的な学習の時間	70	13.9	89	17.7	112	22.3	96	19.1	87	17.3	70	13.9
9	その他の場面	6	1.2	9	1.8	6	1.2	8	1.6	9	1.8	11	2.2
10	提供していない	249	49.5	193	38.4	187	37.2	198	39.4	225	44.7	221	43.9

■ <大学等への進路選択において、生徒に伝えていること>では、「提供していない」が 3 割未満（回答者の 7 割以上が話題提供している）の内容は、「つきたい仕事をイメージして、そのために有効な教育が受けられる学部・学科を選択することの重要性」「学問の中身を知り、それが学べる大学・専門学校、学部・学科等を調べ、選択することの重要性」である。

■ 一方、話題提供していない割合が高いのは、「大学、研究室を訪問したり、公開講座・コンテストに参加したり、新書等を読み、大学での研究・学びのイメージを作りつつ、学部・学科を選択することの重要性　（特に理系の生徒に対して）」（42.9%）となっている。

<大学等への進路選択において、生徒に伝えていること>

		入試科目・問題を調べつつ、評判の良い大学・専門学校を目指し、学力を高めていくことの重要性（MA）		つきたい仕事をイメージして、そのために有効な教育が受けられる学部・学科を選択することの重要性（MA）		将来、社会人、技術者・研究者として、活躍していくための基本的な能力・スキル、　姿勢を習得できる大学を選択することの重要性（MA）		学問の中身を知り、それが学べる大学・専門学校、学部・学科等を調べ、選択することの重要性（MA）		大学、研究室を訪問したり、公開講座・コンテストに参加したり、新書等を読み、大学での研究・学びのイメージを作りつつ、学部・学科を選択することの重要性　（特に理系の生徒に対して）（MA）	
		回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%
	全体	503	100.0	503	100.0	503	100.0	503	100.0	503	100.0
1	新入生への進路説明会	36	7.2	34	6.8	28	5.6	30	6.0	17	3.4
2	文理分け前の全体の説明会	45	8.9	50	9.9	40	8.0	46	9.1	30	6.0
3	文理分け前の個別面談	58	11.5	53	10.5	46	9.1	53	10.5	40	8.0
4	学部・学科選択を意識した個別面談	105	20.9	95	18.9	77	15.3	88	17.5	60	11.9
5	１、２年次のホームルーム	193	38.4	195	38.8	161	32.0	176	35.0	144	28.6
6	１、２年次の課外活動・部活指導	29	5.8	26	5.2	27	5.4	25	5.0	34	6.8
7	１、２年次の担当教科	64	12.7	45	8.9	56	11.1	46	9.1	39	7.8
8	１、２年次の総合的な学習の時間	98	19.5	119	23.7	116	23.1	123	24.5	91	18.1
9	その他の場面	8	1.6	7	1.4	8	1.6	9	1.8	9	1.8
10	提供していない	151	30.0	133	26.4	159	31.6	149	29.6	216	42.9

Q12_2　前問でお答えいただいた進路指導関連の話題提供として、特に意識してされているものをお選びください。（MA）

		回答数	%
	全体	443	100.0
1	個別の大学・専門学校の入試科目・偏差値などの入試情報、学校の評判	149	33.6
2	（一般的な）大学・専門学校の学部・学科の種類や学問・研究内容	175	39.5
3	個別の大学・専門学校の卒業後の進路としての就職状況（資格取得や大学院進学）	68	15.3
4	個別の大学・専門学校の教育（制度・環境、改革、外部評価など）	63	14.2
5	個別の大学・専門学校、学部・学科の学問・研究内容	75	16.9
6	大学・専門学校等校外で行われる授業体験やガイダンスの情報	81	18.3
7	公開講座やコンテスト等（あるいは、それらを目指した）研究・学問体験に関する情報	27	6.1
8	学問への関心を高めたり、視野を広げたりするための本（サイト等も含め）の話題	67	15.1
9	仕事の種類・内容や社会・企業の動き（グローバル化・ＩＴ化、雇用・採用など）	86	19.4
10	各学科や学問と実社会の仕事との関係（学科や学問のイメージと実際の仕事での有効性のミスマッチなど）	81	18.3
11	研究分野、学問分野ごとの具体的な大学・専門学校、学部・学科の研究や教育	53	12.0
12	社会等で話題なホットな研究や学問、技術の話題	42	9.5
13	入試科目・問題を調べつつ、評判の良い大学・専門学校を目指し、学力を高めていくことの重要性	144	32.5
14	つきたい仕事をイメージして、そのために有効な教育が受けられる学部・学科を選択することの重要性	234	52.8
15	将来、社会人、技術者・研究者として、活躍していくための基本的な能力・スキル、姿勢を習得できる大学を選択することの重要性	117	26.4
16	学問の中身を知り、それが学べる大学・専門学校、学部・学科等を調べ、選択することの重要性	152	34.3
17	大学、研究室を訪問したり、公開講座・コンテストに参加したり、新書等を読み、大学での研究・学びのイメージを作りつつ、学部・学科を選択することの重要性	58	13.1
18	特に意識しているのものはない	59	13.3

■　「外部講師による授業や講演会」を行っている場合のそこで伝えようとしているものについて、「(一般的な）大学・専門学校の学部・学科の種類や学問・研究内容」（30.2%)、「つきたい仕事をイメージして、そのために有効な教育が受けられる学部・学科を選択することの重要性」（29.2%）の順に高く、一方、「公開講座やコンテスト等（あるいは、それらを目指した）研究・学問体験に関する情報」（7.8%)、「社会等で話題なホットな研究や学問、技術の話題」（8.9%）はあまり伝えられていないのが現状である。

■　「１、２年生の進路通信」等を発行している場合の伝えようとしているものについても、「外部講師による授業や講演会」の場合と同様の特徴がみられている。

Q12_3_1　　「外部講師による授業や講演会」を行っている場合、または「１、２年生の進路通信」等を発行している場合、それらで伝えようとしているものがあれば、下記の中からお選びください。／外部講師による授業や講演会（MA）

		回答数	%
	全体	503	100.0
1	個別の大学・専門学校の入試科目・偏差値などの入試情報、学校の評判	92	18.3
2	（一般的な）大学・専門学校の学部・学科の種類や学問・研究内容	152	30.2
3	個別の大学・専門学校の卒業後の進路としての就職状況（資格取得や大学院進学）	76	15.1
4	個別の大学・専門学校の教育（制度・環境、改革、外部評価など）	56	11.1
5	個別の大学・専門学校、学部・学科の学問・研究内容	84	16.7
6	大学・専門学校等校外で行われる授業体験やガイダンスの情報	92	18.3
7	公開講座やコンテスト等（あるいは、それらを目指した）研究・学問体験に関する情報	39	7.8
8	学問への関心を高めたり、視野を広げたりするための本（サイト等も含め）の話題	63	12.5
9	仕事の種類・内容や社会・企業の動き（グローバル化・ＩＴ化、雇用・採用など）	108	21.5
10	各学科や学問と実社会の仕事との関係（学科や学問のイメージと実際の仕事での有効性のミスマッチなど）	68	13.5
11	研究分野、学問分野ごとの具体的な大学・専門学校、学部・学科の研究や教育	63	12.5
12	社会等で話題なホットな研究や学問、技術の話題	45	8.9
13	入試科目・問題を調べつつ、評判の良い大学・専門学校を目指し、学力を高めていくことの重要性	78	15.5
14	つきたい仕事をイメージして、そのために有効な教育が受けられる学部・学科を選択することの重要性	147	29.2
15	将来、社会人、技術者・研究者として、活躍していくための基本的な能力・スキル、姿勢を習得できる大学を選択することの重要性	92	18.3
16	学問の中身を知り、それが学べる大学・専門学校、学部・学科等を調べ、選択することの重要性	100	19.9
17	大学、研究室を訪問したり、公開講座・コンテストに参加したり、新書等を読み、大学での研究・学びのイメージを作りつつ、学部・学科を選択することの重要性（特に理系の生徒に対して）	50	9.9
18	あてはまるものはない	127	25.2

Q12_3_2　　「外部講師による授業や講演会」を行っている場合、または「１、２年生の進路通信」等を発行している場合、それらで伝えようとしているものがあれば、下記の中からお選びください。／１、２年生の進路通信（MA）

		回答数	%
	全体	503	100.0
1	個別の大学・専門学校の入試科目・偏差値などの入試情報、学校の評判	93	18.5
2	（一般的な）大学・専門学校の学部・学科の種類や学問・研究内容	126	25.0
3	個別の大学・専門学校の卒業後の進路としての就職状況（資格取得や大学院進学）	49	9.7
4	個別の大学・専門学校の教育（制度・環境、改革、外部評価など）	48	9.5
5	個別の大学・専門学校、学部・学科の学問・研究内容	57	11.3
6	大学・専門学校等校外で行われる授業体験やガイダンスの情報	78	15.5
7	公開講座やコンテスト等（あるいは、それらを目指した）研究・学問体験に関する情報	42	8.3
8	学問への関心を高めたり、視野を広げたりするための本（サイト等も含め）の話題	76	15.1
9	仕事の種類・内容や社会・企業の動き（グローバル化・ＩＴ化、雇用・採用など）	71	14.1
10	各学科や学問と実社会の仕事との関係（学科や学問のイメージと実際の仕事での有効性のミスマッチなど）	52	10.3
11	研究分野、学問分野ごとの具体的な大学・専門学校、学部・学科の研究や教育	48	9.5
12	社会等で話題なホットな研究や学問、技術の話題	42	8.3
13	入試科目・問題を調べつつ、評判の良い大学・専門学校を目指し、学力を高めていくことの重要性	109	21.7
14	つきたい仕事をイメージして、そのために有効な教育が受けられる学部・学科を選択することの重要性	143	28.4
15	将来、社会人、技術者・研究者として、活躍していくための基本的な能力・スキル、姿勢を習得できる大学を選択することの重要性	94	18.7
16	学問の中身を知り、それが学べる大学・専門学校、学部・学科等を調べ、選択することの重要性	103	20.5
17	大学、研究室を訪問したり、公開講座・コンテストに参加したり、新書等を読み、大学での研究・学びのイメージを作りつつ、学部・学科を選択することの重要性（特に理系の生徒に対して）	49	9.7
18	あてはまるものはない	189	37.6

■　高校生が関心ある学問分野について、技術分野に着目すると、「機械工学（設計、エンジン等)、「ロボット・メカトロニクス」、「自動車工学/航空宇宙工学/船舶工学」への回答割合が高い。

Q13_1 先生が貴校で普段接している高校生の印象からすると、どの学問分野に、高校生の関心があると思われますか。下記の各学問分野の中から、５つまでお選びください。（ＭＡ）

		回答数	%
全体		503	100.0
1	機械工学（設計、エンジン等）	81	16.1
2	ロボット・メカトロニクス	59	11.7
3	自動車工学／航空宇宙工学／船舶工学	55	10.9
4	電力、アナログ・デジタル回路	29	5.8
5	電子デバイス系（ネット家電、ディスプレイ等）	17	3.4
6	計測・制御、システム工学（ファジー、センシング）	6	1.2
7	物性物理・量子物理、半導体	6	1.2
8	ナノテクノロジー	4	0.8
9	有機・複合材料（有機ＥＬ、繊維強化プラスチック等）	8	1.6
10	鉄・アルミ・チタン・マグネシウム・セラミックス等	6	1.2
11	炭素系材料（炭素繊維＜飛行機体＞等）	3	0.6
12	薄膜、磁性、電子、生体材料	1	0.2
13	材料の設計・加工、めっき・腐食防食	2	0.4
14	化学工学、プロセス工学	9	1.8
15	物理化学、分子デバイス化学（液晶、光触媒等）	5	1.0
16	有機化学、合成化学（薬設計の技術）	6	1.2
17	無機化学	1	0.2
18	分析化学（スペクトル、クロマトグラフィ）	0	0.0
19	気象・海洋、地震・津波、火山、防災・復興学	14	2.8
20	地球温暖化、環境化学・モニタリング	16	3.2
21	リサイクル、汚水処理・排ガス、資源循環	7	1.4
22	環境経済・環境政策・環境社会学	19	3.8
23	新エネルギー技術（燃料電池、ワイヤレス電力伝送等）	25	5.0
24	スマートグリッド、スマートシティ等電力システム	3	0.6
25	地球資源、地質、鉱物学	3	0.6
26	土木工学（構造・施工、海岸、地盤系）	17	3.4
27	交通工学、景観・デザイン	4	0.8
28	都市計画系、ランドスケープ・造園	13	2.6
29	建築計画、設計、デザイン、住居	32	6.4
30	建築構造、設備	22	4.4
31	家政・生活、こども	173	34.4
32	食生活、フードマネジメント	88	17.5
33	ファッション、衣生活学	69	13.7
34	プロダクトデザイン、デザイン学	8	1.6
35	ハード・ソフト（ＯＳ、アプリ）、プログラム系	80	15.9
36	通信、ネットワーク、セキュリティ系	27	5.4
37	データベース・検索系	2	0.4
38	人工知能・機械学習、画像（ＣＧ等）、インターフェース系	16	3.2
39	統計、オペレーションリサーチ、高性能計算系	0	0.0
40	ＷＥＢコンピューティング（ＳＮＳ等）、教育・学習工学	10	2.0
41	教科教育、教育指導法、特別支援教育	93	18.5
42	教育学、教育行政学、教育社会学	32	6.4
43	教育心理学、社会心理学、実験心理学、認知科学	30	6.0
44	臨床心理学	28	5.6
45	経営工学・サービス工学・金融工学、リスクマネジメント	9	1.8
46	会計、簿記	31	6.2
47	経営学（組織・戦略、ベンチャー論）	33	6.6
48	マーケティング	27	5.4
49	社会工学、政策科学	2	0.4
50	社会学	20	4.0
51	法律学	37	7.4
52	政治学・国際関係論	9	1.8
53	経済学、農業経済・開発経済	46	9.1
54	哲学・倫理学、宗教学、科学技術論	3	0.6
55	史学、考古学	16	3.2
56	地域研究、文化人類学・民俗学	4	0.8
57	文学、美学・美術史・芸術論、外国語学	38	7.6
58	数学（解析、代数、幾何、複雑系、離散数学等）	8	1.6
59	素粒子、宇宙、プラズマ系物理	2	0.4
60	天文学	1	0.2
61	地球科学・古生物、惑星圏科学・宇宙塵	1	0.2
62	分子生物学・細胞生物学・発生生物学、生化学	15	3.0
63	遺伝学・系統分類学	9	1.8
64	バイオインフォマティクス、ゲノム学	9	1.8
65	生態学	3	0.6
66	自然人類学	1	0.2
67	ホルモン、免疫、細菌等基礎医学（放射線、環境ホルモンを含む）	0	0.0
68	ガン機構・診断・治療（抗ガン物質）	1	0.2
69	先端医化学（ゲノム創薬、遺伝子診断等）	2	0.4
70	神経科学、脳科学	1	0.2
71	医学（心臓、血液、消化器、呼吸器、整形・形成外科、疼痛・麻酔等）	43	8.5
72	心療医学、東洋医学、緩和医学、老年医学	7	1.4
73	歯学	6	1.2
74	看護学	178	35.4
75	社会福祉学	24	4.8
76	リハビリ、理学・作業・言語療法	78	15.5
77	予防医学、法医学、医療管理学	2	0.4
78	健康・スポーツ科学、保健・体育教育	46	9.1
79	創薬系化学、製剤学（生薬等も含む）	13	2.6
80	薬理・薬物動態、臨床薬学・検査	13	2.6
81	バイオ生産工学・プロセス、発酵工学	7	1.4
82	バイオマテリアル、ドラッグデリバリー	2	0.4
83	生体情報・放射線治療、ゲノム工学、遠隔診断	1	0.2
84	健康・福祉工学、介護ロボット等	7	1.4
85	植物科学、育種・作物・園芸	14	2.8
86	森林科学、林産資源、バイオマス	4	0.8
87	水産資源、養殖	4	0.8
88	獣医・畜産、応用動物学	12	2.4
89	応用・環境微生物学、発酵学	3	0.6
90	食品科学、栄養学	36	7.2

■　実社会で働くという観点で、先生として注目している、あるいは注目してもいい学問分野について、技術分野に着目すると、「新エネルギー技術（燃料電池、ワイヤレス電力伝送等)」、「ロボット・メカトロニクス」、「リサイクル、汚水処理・排ガス、資源循環」で高い。

Q13_2　実社会で働くという観点で、先生として注目している、あるいは注目してもいい学問分野はありますか。下記の各学問分野の中から、５つまでお選びください。（ＭＡ）

		回答数	%
全体		503	100.0
1	機械工学（設計、エンジン等）	60	11.9
2	ロボット・メカトロニクス	79	15.7
3	自動車工学／航空宇宙工学／船舶工学	49	9.7
4	電力、アナログ・デジタル回路	29	5.8
5	電子デバイス系（ネット家電、ディスプレイ等）	22	4.4
6	計測・制御、システム工学（ファジー、センシング）	7	1.4
7	物性物理・量子物理、半導体	8	1.6
8	ナノテクノロジー	36	7.2
9	有機・複合材料（有機ＥＬ、繊維強化プラスチック等）	36	7.2
10	鉄・アルミ・チタン・マグネシウム・セラミックス等	10	2.0
11	炭素系材料（炭素繊維＜飛行機体＞等）	25	5.0
12	薄膜、磁性、電子、生体材料	10	2.0
13	材料の設計・加工、めっき・腐食防食	6	1.2
14	化学工学、プロセス工学	7	1.4
15	物理化学、分子デバイス化学（液晶、光触媒等）	13	2.6
16	有機化学、合成化学（薬設計の技術）	17	3.4
17	無機化学	0	0.0
18	分析化学（スペクトル、クロマトグラフィ）	1	0.2
19	気象・海洋、地震・津波、火山、防災・復興学	36	7.2
20	地球温暖化、環境化学・モニタリング	29	5.8
21	リサイクル、汚水処理・排ガス、資源循環	67	13.3
22	環境経済・環境政策・環境社会学	37	7.4
23	新エネルギー技術（燃料電池、ワイヤレス電力伝送等）	91	18.1
24	スマートグリッド、スマートシティ等電力システム	14	2.8
25	地球資源、地質、鉱物学	11	2.2
26	土木工学（構造・施工、海岸、地盤系）	22	4.4
27	交通工学、景観・デザイン	10	2.0
28	都市計画系、ランドスケープ・造園	22	4.4
29	建築計画、設計、デザイン、住居	22	4.4
30	建築構造、設備	7	1.4
31	家政・生活、こども	57	11.3
32	食生活、フードマネジメント	41	8.2
33	ファッション、衣生活学	9	1.8
34	プロダクトデザイン、デザイン学	4	0.8
35	ハード・ソフト（ＯＳ、アプリ）、プログラム系	28	5.6
36	通信、ネットワーク、セキュリティ系	20	4.0
37	データベース・検索系	5	1.0
38	人工知能・機械学習、画像（ＣＧ等）、インターフェース系	36	7.2
39	統計、オペレーションリサーチ、高性能計算系	2	0.4
40	ＷＥＢコンピューティング（ＳＮＳ等）、教育・学習工学	9	1.8
41	教科教育、教育指導法、特別支援教育	32	6.4
42	教育学、教育行政学、教育社会学	16	3.2
43	教育心理学、社会心理学、実験心理学、認知科学	18	3.6
44	臨床心理学	14	2.8
45	経営工学・サービス工学・金融工学、リスクマネジメント	17	3.4
46	会計、簿記	26	5.2
47	経営学（組織・戦略、ベンチャー論）	21	4.2
48	マーケティング	22	4.4
49	社会工学、政策科学	2	0.4
50	社会学	9	1.8
51	法律学	18	3.6
52	政治学・国際関係論	11	2.2
53	経済学、農業経済・開発経済	20	4.0
54	哲学・倫理学、宗教学、科学技術論	6	1.2
55	史学、考古学	3	0.6
56	地域研究、文化人類学・民俗学	4	0.8
57	文学、美学・美術史・芸術論、外国語学	5	1.0
58	数学（解析、代数、幾何、複雑系、離散数学等）	5	1.0
59	素粒子、宇宙、プラズマ系物理	2	0.4
60	天文学	0	0.0
61	地球科学・古生物、惑星圏科学・宇宙塵	1	0.2
62	分子生物学・細胞生物学・発生生物学、生化学	27	5.4
63	遺伝学・系統分類学	12	2.4
64	バイオインフォマティクス、ゲノム学	16	3.2
65	生態学	4	0.8
66	自然人類学	0	0.0
67	ホルモン、免疫、細菌等基礎医学（放射線、環境ホルモンを含む）	9	1.8
68	ガン機構・診断・治療（抗ガン物質）	15	3.0
69	先端医化学（ゲノム創薬、遺伝子診断等）	16	3.2
70	神経科学、脳科学	6	1.2
71	医学（心臓、血液、消化器、呼吸器、整形・形成外科、疼痛・麻酔等）	46	9.1
72	心療医学、東洋医学、緩和医学、老年医学	12	2.4
73	歯学	5	1.0
74	看護学	85	16.9
75	社会福祉学	35	7.0
76	リハビリ、理学・作業・言語療法	44	8.7
77	予防医学、法医学、医療管理学	10	2.0
78	健康・スポーツ科学、保健・体育教育	22	4.4
79	創薬系化学、製剤学（生薬等も含む）	13	2.6
80	薬理・薬物動態、臨床薬学・検査	5	1.0
81	バイオ生産工学・プロセス、発酵工学	20	4.0
82	バイオマテリアル、ドラッグデリバリー	6	1.2
83	生体情報・放射線治療、ゲノム工学、遠隔診断	1	0.2
84	健康・福祉工学、介護ロボット等	16	3.2
85	植物科学、育種・作物・園芸	18	3.6
86	森林科学、林産資源、バイオマス	19	3.8
87	水産資源、養殖	11	2.2
88	獣医・畜産、応用動物学	9	1.8
89	応用・環境微生物学、発酵学	9	1.8
90	食品科学、栄養学	35	7.0

■ 「社会に求められている人材が、どのような学問分野出身で、実際の仕事ではどんな学問分野が必要なのか等について、網羅的な（全業職種、全学問分野）調査データ」については、77.6%が有効と回答している（「有効と思われる」「やや有効と思われる」の回答割合合計）。

■ 「学問と仕事の関係」についてのガイダンス（生徒向け、または教員向け）については、8 割以上が関心ありと回答している（「高い関心がある」「高い関心があり、ガイダンスの検討をしたい」「関心はある」の回答割合合計）。

Q14　社会に求められている人材が、どのような学問分野出身で、実際の仕事ではどんな学問分野が必要なのか等について、網羅的な（全業職種、全学問分野）調査があったとして、そのようなデータは、貴校（学科）の生徒にとって、進路情報として有効と思われますか。（ＳＡ）

		回答数	%
全体		503	100.0
1	有効と思われる	107	21.3
2	やや有効と思われる	283	56.3
3	あまり有効ではない	98	19.5
4	有効ではない	15	3.0

Q15　前のＱ１４の調査（社会で求められている人材が、どのような学問分野出身で、実際の仕事ではどんな学問分野が必要なのか等についての調査）からまとめられた 「学問と仕事の関係」について、ガイダンス（生徒向け、または教員向け）等の企画を検討しています。そのようなガイダンスに関心はありますでしょうか。（ＳＡ）

		回答数	%
全体		503	100.0
1	高い関心がある	42	8.3
2	高い関心があり、ガイダンスの検討をしたい	71	14.1
3	関心はある	305	60.6
4	あまりない	85	16.9

■ 学問や学科、仕事や産業、学び方や生き方に関わる外部講師による授業や講演会について、招いた方の実績をみると、「重視して招いた」割合はすべての項目で 10%未満と低い。

■ 一方、「招いてないが、関心がある」をみると、<社会人の業職種>に関するテーマでは、「技術者・研究者」（42.7%）、「国際・グローバル系」（42.4%）で高い。

Q16「学問や学科、仕事や産業、学び方や生き方に関わる外部講師による授業や講演会」を実施しているとお答えの先生に、さらに詳しくお伺いいたします。外部講師には、どのような方を招いていますか。ここ 1～2 年の実績についてお答えください。（それぞれひとつずつ）

〈大学教員のテーマ〉		国際・グローバル系		社会系		人文系		理工系・農系		医療系	
		回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%
全体		436	100.0	436	100.0	436	100.0	436	100.0	436	100.0
1	重視して招いた	23	5.3	12	2.8	12	2.8	28	6.4	28	6.4
2	招いた	110	25.2	105	24.1	106	24.3	114	26.1	112	25.7
3	招いていないが、　関心がある	152	34.9	137	31.4	132	30.3	146	33.5	139	31.9
4	招いていないし、　関心がない	151	34.6	182	41.7	186	42.7	148	33.9	157	36.0

〈社会人の業職種〉		国際・グローバル系		事務・サービス系		技術者・研究者		医療系	
		回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%
全体		436	100.0	436	100.0	436	100.0	436	100.0
1	重視して招いた	19	4.4	14	3.2	26	6.0	24	5.5
2	招いた	73	16.7	76	17.4	67	15.4	87	20.0
3	招いていないが、　関心がある	185	42.4	147	33.7	186	42.7	165	37.8
4	招いていないし、　関心がない	159	36.5	199	45.6	157	36.0	160	36.7

〈その他〉		文系大学生のＯＢ		理系大学生のＯＢ		医療系大学生のＯＢ		予備校・受験産業		社会の状況から大学を語れる方	
		回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%
全体		436	100.0	436	100.0	436	100.0	436	100.0	436	100.0
1	重視して招いた	41	9.4	41	9.4	22	5.0	37	8.5	17	3.9
2	招いた	162	37.2	141	32.3	85	19.5	135	31.0	50	11.5
3	招いていないが、　関心がある	87	20.0	108	24.8	136	31.2	87	20.0	179	41.1
4	招いていないし、　関心がない	146	33.5	146	33.5	193	44.3	177	40.6	190	43.6

■　今後、授業や講演会に外部講師を招きたい学問分野について、技術分野に着目すると、「ロボット・メカトロニクス」（12.3%）が高い。

Q17　今後、授業や講演会に外部講師を招きたい学問分野はありますか。もしありましたら、下記の各学問分野の中から、５つまでお選びください。（MA）

		回答数	%
全体		503	100.0
1	機械工学（設計、エンジン等）	36	7.2
2	ロボット・メカトロニクス	62	12.3
3	自動車工学／航空宇宙工学／船舶工学	36	7.2
4	電力、アナログ・デジタル回路	19	3.8
5	電子デバイス系（ネット家電、ディスプレイ等）	15	3.0
6	計測・制御、システム工学（ファジー、センシング）	1	0.2
7	物性物理・量子物理、半導体	5	1.0
8	ナノテクノロジー	28	5.6
9	有機・複合材料（有機ＥＬ、繊維強化プラスチック等）	19	3.8
10	鉄・アルミ・チタン・マグネシウム・セラミックス等	5	1.0
11	炭素系材料（炭素繊維＜飛行機体＞等）	8	1.6
12	薄膜、磁性、電子、生体材料	5	1.0
13	材料の設計・加工、めっき・腐食防食	2	0.4
14	化学工学、プロセス工学	6	1.2
15	物理化学、分子デバイス化学（液晶、光触媒等）	6	1.2
16	有機化学、合成化学（薬設計の技術）	7	1.4
17	無機化学	2	0.4
18	分析化学（スペクトル、クロマトグラフィ）	2	0.4
19	気象・海洋、地震・津波、火山、防災・復興学	37	7.4
20	地球温暖化、環境化学・モニタリング	39	7.8
21	リサイクル、汚水処理・排ガス、資源循環	32	6.4
22	環境経済・環境政策・環境社会学	27	5.4
23	新エネルギー技術（燃料電池、ワイヤレス電力伝送等）	48	9.5
24	スマートグリッド、スマートシティ等電力システム	8	1.6
25	地球資源、地質、鉱物学	9	1.8
26	土木工学（構造・施工、海岸、地盤系）	9	1.8
27	交通工学、景観・デザイン	6	1.2
28	都市計画系、ランドスケープ・造園	17	3.4
29	建築計画、設計、デザイン、住居	13	2.6
30	建築構造、設備	9	1.8
31	家政・生活、こども	75	14.9
32	食生活、フードマネジメント	41	8.2
33	ファッション、衣生活学	18	3.6
34	プロダクトデザイン、デザイン学	12	2.4
35	ハード・ソフト（ＯＳ、アプリ）、プログラム系	22	4.4
36	通信、ネットワーク、セキュリティ系	22	4.4
37	データベース・検索系	4	0.8
38	人工知能・機械学習、画像（ＣＧ等）、インターフェース系	18	3.6
39	統計、オペレーションリサーチ、高性能計算系	4	0.8
40	ＷＥＢコンピューティング（ＳＮＳ等）、教育・学習工学	11	2.2
41	教科教育、教育指導法、特別支援教育	24	4.8
42	教育学、教育行政学、教育社会学	10	2.0
43	教育心理学、社会心理学、実験心理学、認知科学	16	3.2
44	臨床心理学	21	4.2
45	経営工学・サービス工学・金融工学、リスクマネジメント	17	3.4

		回答数	%
46	会計、簿記	20	4.0
47	経営学（組織・戦略、ベンチャー論）	23	4.6
48	マーケティング	26	5.2
49	社会工学、政策科学	4	0.8
50	社会学	14	2.8
51	法律学	16	3.2
52	政治学・国際関係論	17	3.4
53	経済学、農業経済・開発経済	11	2.2
54	哲学・倫理学、宗教学、科学技術論	8	1.6
55	史学、考古学	4	0.8
56	地域研究、文化人類学・民俗学	5	1.0
57	文学、美学・美術史・芸術論、外国語学	12	2.4
58	数学（解析、代数、幾何、複雑系、離散数学等）	6	1.2
59	素粒子、宇宙、プラズマ系物理	4	0.8
60	天文学	4	0.8
61	地球科学・古生物、惑星圏科学・宇宙塵	2	0.4
62	分子生物学・細胞生物学・発生生物学、生化学	19	3.8
63	遺伝学・系統分類学	6	1.2
64	バイオインフォマティクス、ゲノム学	6	1.2
65	生態学	3	0.6
66	自然人類学	1	0.2
67	ホルモン、免疫、細菌等基礎医学（放射線、環境ホルモンを含む）	4	0.8
68	ガン機構・診断・治療（抗ガン物質）	9	1.8
69	先端医化学（ゲノム創薬、遺伝子診断等）	12	2.4
70	神経科学、脳科学	3	0.6
71	医学（心臓、血液、消化器、呼吸器、整形・形成外科、疼痛・麻酔等）	31	6.2
72	心療医学、東洋医学、緩和医学、老年医学	12	2.4
73	歯学	4	0.8
74	看護学	84	16.7
75	社会福祉学	28	5.6
76	リハビリ、理学・作業・言語療法	39	7.8
77	予防医学、法医学、医療管理学	15	3.0
78	健康・スポーツ科学、保健・体育教育	30	6.0
79	創薬系化学、製剤学（生薬等も含む）	6	1.2
80	薬理・薬物動態、臨床薬学・検査	4	0.8
81	バイオ生産工学・プロセス、発酵工学	10	2.0
82	バイオマテリアル、ドラッグデリバリー	6	1.2
83	生体情報・放射線治療、ゲノム工学、遠隔診断	5	1.0
84	健康・福祉工学、介護ロボット等	6	1.2
85	植物科学、育種・作物・園芸	12	2.4
86	森林科学、林産資源、バイオマス	12	2.4
87	水産資源、養殖	8	1.6
88	獣医・畜産、応用動物学	7	1.4
89	応用・環境微生物学、発酵学	4	0.8
90	食品科学、栄養学	23	4.6
91	あてはまるものはない、特にない	113	22.5

■　今後、授業や講演会に外部講師として招きたい産業界分野（業界）については、「医療・介護・福祉」（36.6%）、「ＩＴ・ネットサービス・アプリ」（18.7%）と高く、関心がうかがえる。

Q18　今後、授業や講演会に外部講師として招きたい産業界分野（業界）はありますか。もしありましたら、下記の各産業界分野の中から、３つまでお選びください。（ＭＡ）

		回答数	%
全体		503	100.0
1	機械（輸送、一般機械等）	55	10.9
2	電気・電子（ＰＣ・携帯・半導体、重電等）、精密	57	11.3
3	材料・製品（金属、セラミクス等）	31	6.2
4	化学（プラントも含む）、医薬品、食品等	45	8.9
5	建設	16	3.2
6	ＩＴ・ネットサービス・アプリ	94	18.7
7	金融	40	8.0
8	流通（商社、小売）、飲食、旅行等	58	11.5
9	医療、介護・福祉	184	36.6
10	教育	56	11.1
11	専門サービス（マスコミ、法律、コンサルタント、デザイン等）	44	8.7
12	公務員	95	18.9
13	通信、電気・ガス・水道、交通系	15	3.0
14	農林水産業、鉱業系	42	8.3
15	その他	0	0.0
16	特にない	146	29.0

(3)高校教員を含む教育関係者へのヒアリング調査

高校教員を含む教育関係者にヒアリングを行い、高校生の進路選択の参考となる科学技術分野に関する情報提供の現状とそのあり方を調査した。

N 校（北海道）　A 先生、B 先生

面談や進路行事を通じて生徒の視野を広げる。

A : 私は「その大学に行ったら何を勉強し、どのような進路につながるか」を意識して大学選びをするように、生徒に促しています。現在、学部・学科名だけでは学ぶ内容や卒業後の進路をイメージすることが難しい場合も多くあります。例えば「食品」に関する研究や就職をしたいと思っても、「食品学科」を設けている大学はあまりなく、食品にどのように関わりたいのかによって、栄養系、バイオ系、化学系など、さまざまな学部・学科を見ていく必要があります。また、情報の調べ方も課題です。現在担任を持っているクラスに、野外実習等を通じて学びたいという文系の生徒もいます。そうした学びは、例えばフィールドワークを重視する地理学科や環境経済学科などでもできるのですが、「フィールドワーク」をインターネットで検索すると、企業等が行うものや、掲示板等での不確実な情報も見つかるため、必要な情報の取捨選択が難しいのが現状です。ですから、面談等の際に生徒が何を学びたいのかを聞き、情報の見方や調べ方をアドバイスするようにしています。

B : 生徒の視野を広げさせることも重要です。本校では中学３年次に大学見学を行っていますが、昨年からは生徒全員に、文系と理系の大学を見せるようにしました。例えば昨年は、事前の調べ学習や講義、研究室見学などを通じて、「経営学はお金儲けの学問だと思っていたが、消費者、経営者、競合他社などの心理も関連している」ことに気が付き、経営学に興味を持った生徒もいたようです。

研究テーマや学び方など多様な情報に優先順位をつけ 生徒の主体的な大学選びを促す。

B : また、私は大学での学び方にも注目しています。本校は大学進学後に外国の大学への留学を希望する生徒も多いので、提携先の大学、留学期間、私費留学の割合などの情報を見ています。大学教育に関しては「キャップ制」「GPA」など特有の用語がありますし、「アクティブラーニング」「e－ラーニング」「反転授業」なども話題となっていますが、生徒にとっては理解しにくいと思います。大学ではどのように学んでいくのか、学生の声も聞きながら、生徒に伝えていく必要があるでしょう。

A : 大学での学び方に関連して言うと、大学のカリキュラムを見せられると良いと思います。例えば入試で英語と国語だけしか課されなくても、経済学部では必ず数学を使って学びます。しかし、生徒は入試科目にばかり注目して、そうした状況は見落としがちです。高校での勉強は大学入試がゴールでないことを伝えるためにも有効ではないでしょうか。

B : 教育方法や内容については、ゼミが始まる学年などにも注目しています。また、理系の場合は、インターネット等で研究室の研究テーマまで調べるよう、生徒に伝えています。

A : 研究テーマについては、生徒に紹介することの難しさも感じています。特に文学部などでは、テーマだけを見ても、どのように研究を進めてどのような内容をまとめたのか、イメージしにくいことも多いのです。実際の研究の進め方などについて、卒業生などに語ってもらうのは有効だと思いますが。
B : 現在は大学に関する情報が非常に多様で、生徒も判断基準が多い分、選択が難しくなるとともに、イメージの相違を感じることも多くなっています。
A : 情報から持つイメージと大学の実態は一致しないこともありますし、大学受験の際にはどうしても妥協しなくてはならない場面もありますから、あまりにいろいろな情報にこだわって志望を絞りすぎないことも重要です。「絶対に北海道大学に行く」でも、「現役で経済学部に進む」でも、「都会でキャンパスライフを楽しむ」でも良いですから、優先することを決めて、それに合致した大学をなるべく幅広く調べさせるべきでしょう。そうしたアドバイスをしながら、生徒自身が主体的に情報を集め、大学選びをできるように支援していきたいと考えています。

6. 需給ミスマッチ解消に向けた産業上重要な技術分野等の情報提供方法の提案

需給ミスマッチを解消するための方策として、産業上重要とされる技術分野等に関する情報提供方法について検討し提案を行う。方法の一つとして、ヒアリングやインタビューの内容・方法を工夫したコンテンツを製作し、公開するなど、若者に対して様々な産業技術分野への関心を促す手法に関しても提案する。

(1)産業上重要とされる技術分野等に関する情報提供方法についての検討・提案について

需給ミスマッチの問題は、既成の制度のあり方も問う、制度改革も視野に入れたより本質的な問題でもありうる。しかし、ここでは、既成の制度・状況の中での課題克服を前提とし、各関係者が対応していくべき課題とその背景、その対応方法に必要な情報提供の内容、方法を検討した。

具体的には、関係者ごとの課題や対応方法、そのための情報提供内容、方法等を検討し、下表を作成した。

そして、整理された表に基づき、若者に対してのコンテンツの製作、公開等の手法を考えた。また、その表の内容自体が情報として関係者に伝えていくものとなればと考える。

需給ミスマッチを解消するための方策と情報提供方法等

	関係者主体	課題・背景等	対応方法	関係者へ伝えるべき情報内容	関係者への情報提供の方法・工夫
A	大学 (人材育成・輩出機関) ～成長を支える	1.指導できる教員、研究者がいない 2.研究するテーマが見つからず人材育成につながらない 3.研究費が入らない 4.良い学生（高校生）が専攻・研究室を希望しない	1.企業と共同研究を進め、研究者を育てるとともに指導方法を学ぶ 2.研究テーマを企業に提示してもらう 3.研究費配分機関に訴える 4.大学生、高校生、高校に研究の魅力や有効性を伝える（初中等教育機関、小中学生、保護者、社会一般を含	1.ミスマッチ分野(産業上、重要となる技術分野等)であることのリスク 2.産学連携教育の仕方 3.共同研究の仕方、企業への働きかけ方 4.リスクを大学間で情報共有し、共同で解決に当たる方法等 5.大学生、高校生、高校に研究の魅力や有効性を伝える方法(初中等教育機関、小中学生、保護	1.文部科学省や学協会・第三者評価機関等の指導や評価基準の採用 2.大学関連団体(関連外部機関）での広報・ワークショップ 3.研究・教育支援冊子、サイトでの紹介（→「みんなの教育」） 4.就職等情報サイトでの紹介、可視化

			む)	者、社会一般を含む）＜パンフレットやオープンキャンパス、公開講座や高校、高校生向けのサイト、雑誌での紹介方法や工夫＞	
B	企業（産業の主体）～成長が望まれる	1.自ら、コストをかけ人材を育てている 2.人材育成の余裕がなくなっているものの、新規採用では取れない 3.成長が著しく大学では人材育成が追いつかない技術分野もあるが、そもそも大学で教育されていない技術分野もある	1.大学との共同研究を進める。（大学における研究者の育成や指導方法を伝えていく） 2.産業上重要分野に研究費を充てるよう、配分を行う機関に働きかける 3.経済団体等企業が共同で人材育成する組織を作る（大学が参加することも） 4.若者、初中等教育機関への働きかけをする	1.ミスマッチ分野（産業上、重要となる技術分野等）であることのリスク 2.共同研究テーマの抽出方法 3.共同研究の仕方 4.大学機関に働きかける方法 5.リスクを企業間で情報共有し、共同で解決に当たる方法等 6.若者、初中等教育機関への情報発信方法	1.人材育成・教育系サイトでの紹介、可視化できるデータとして開示（→「みんなの教育」） 2.経済団体、業界団体での広報、ワークショップ 3.業界誌等での特集
C	進学を前提とする高校生（将来人材の主体となる存在）	1.産業界と大学の学びの関係について知識が乏しい 2.産業界を知る教員に出会わない。社会を知る大人との交流がない 3.科目も理学（物理、化学、生物）が中心で、工学、農学等実践の学問につながる科目が学べない（普通科中心のため）。学習内容も暗記が中心になりがちで、理数科目が嫌われる傾向 4.イメージや偏差値で進路を選択する傾向が高く、学びやキャリアに対する意識は育ちにくい。受験勉強も早期化 5.理系志向が高まっているといえども、安	１.学校教育としては、「総合」「情報」などの教科を活発にさせ、産業界に触れる技術分野などの話題を取り入れるようにする。課外活動などで産業界と交流する機会を促す。（キャリア教育や教科の充実等） 2.教員が進路指導として、積極的に社会・産業界の状況を伝える機会を設ける 3.情報誌、情報メディアとして、大学と産業界のつながりの情報を提供する 4.保護者に積極的に大学と産業界のつながりについて関心を持つように促す	1.産業界の現状、産業上重要となる技術分野、仕事、人材群（働いている人の身近な例として若い人、女性なども） 2.産業界につながる大学の学問、研究分野、その魅力や有効性（研究している人の例として若手研究者、女性研究者、学生なども） 3.産業上重要となる学問、研究分野を「学べる大学、学部学科、研究室」の情報 4.産業界の現状、仕事、それにつながる学問、研究が、高校生の身近な環境とどうつながるかの情報（身近に出会える本や漫画といったメディアや、	1.雑誌、サイト等での紹介 2.進学イベントでの紹介 3.塾、予備校でのガイダンスや冊子での紹介 4.経済産業省様が中心となり、産業界、大学、教育産業、各種メディア等関係者の情報を集約、発信できる、情報サイトやSNSを制作 ※1～4については、詳細後述

		定志向で理系では医療系が人気。産業を創出する工学の電気、材料、土木系の人気が低い 6.将来学びが生かされにくい生物系（農学、バイオ系）に志向が向きがち		学校の教科といった、高校生に関心や関係のある環境の中で）	
D	高校教員（高校生つまり若者を将来の人材として誘導することが可能な立場）	1.進路指導の定義、方法があいまいで、必要性も明確化されていない現状で、十分に進路指導は行われていない（偏差値上位大学への進学が評価を高めるなどの考え方があり、大学の学問等中身への関心は必ずしも高くない） 2.早期から模試とそれに対する指導が始まり、また文理分けも1年次で多くが行われているため、十分な進路指導は行われていない 3.そもそも産業界、社会に関わる科目が少なく、その中での可能性がある「情報」「総合」なども十分生かされていない。数学、理科、社会等でも活用や社会への接点まで時間が割けない状況 4.産業界経験者は少なく、また、情報を得ようとする意識も決して高くない 5.産業界の状況、仕事、産業界と大学、学問とのつながりの情報が提供されていない	1.進路指導の明確化と同時に、必要性の合意をとる 2.進路指導の手法をより深め共有する 3.「産業社会と人間」のような総合学科必修の科目の取り入れを検討する 4.通常科目の中で、実社会的内容の取り入れを明確化する 5.産業界での教員研修の必要性を検討する。実際に産業界出身の教員を採用する	1.進路指導や科目内での産業界に関する内容の指導方法 2.産業界の状況、仕事、産業界との関連での大学の学問の情報 3.産業界の情報を得る方法	1.高校の進路指導担当者などの高校教員が参考にしている雑誌、サイト、SNSなどでの紹介 2.研修会の実施

その他、**文部科学省等省庁、日本学術振興会、保護者（高校、中学、小学校）、中学生、中学校、小学生、小学校、塾・予備校、就職情報会社等**も必要に応じて検討できる。

※上表「C.進学を前提とする高校生」への「情報提供の方法・工夫」についての検討

1.雑誌、サイト等での紹介
・進路情報誌も含めて、学校で配布されるもの
（独自に制作・配布するものはコストが多大となるため、既存冊子の活用が考えられるが、掲載コーナーは限られる。）（共同提案機関の河合塾も媒体を有する。）
・高校生が読むファッション雑誌、漫画等での企画
・既存サイト、SNS 等の活用
（コスト面、浸透・利用面等を考えると、既存サイト、Facebook や LINE 等の SNS の活用が望ましいと想定する）

2.進学イベントでの紹介
・大学の広報系のイベントであるため、理工系学部、理工系の単科大学を束ね、大学側のメリットと共に企画する

3.塾、予備校でのガイダンスや冊子での紹介
・理系進学コースや文理分けのタイミングでのガイダンスや冊子配布などでの対応

4.経済産業省様が中心となり、産業界、大学、教育産業、各種メディア等関係者の情報を集約、発信できる、情報サイトや SNS を制作
現状の課題は、各関係機関のあり方や各ビジネスモデルのあり方なども関わると想定できる。ところが、経済産業省様にとっての教育とは、産業界、つまり実社会で活躍する人材育成というものとなり、大学、高校等既成の学校制度や関係機関のあり方を超えた視点で「産－大－高（中・小）」のつながりを考えていける、つまり、教育のプロセスをデザインできるという考え方も取り得る。一方、社会にとって、教育は未来への投資であり、産業界などは、CSR として教育を支えていくことは、将来の自らの成長のために不可欠なこととなる。
そこで、**企業、大学等が既に有している情報、出版社や新聞等メディアや教育産業が整理してきた情報を、「産－大－高（中・小）」のつながりの中で、デザインし、高校生、高校に発信する情報サイトや SNS が存在することが、ミスマッチの克服に貢献をしうると考える。**

共同提案者である河合塾は、経済産業省様の人材育成事業として、「理系の魅力の発信」や「キャリア教育と地域と産業界をつなげる教育の推進」などを目的に、WEB サイト「わくわくキャッチ！」（中学生向き）、「みんなの教育」（教育界、産業界向け）を制作すると同時に、教育機関という立場で、それを進路情報として、若者、子どもに提示する試みも行ってきた。

・わくわくキャッチ！　http://www.wakuwaku-catch.jp/
・みんなの教育　http://www.wakuwaku-catch.com/
・キミのミライ発見　http://www.wakuwaku-catch.net/
（高校教員向けの情報教育支援）

現在、さらに高校生にスポットを当てた「キャリア教育」と「進路情報としての学問、研究、産業界での職業、生き方等の情報」との融合を、サイト上で模索中である（「みらいぶ」http://www.milive.jp/「みらいぶプラス」http://www.milive-plus.net/）。そこでは既に、大学の理工系学問や、「高校の研究活動」等の紹介に向けた、「大学と高校との連携」とその「盛り上げ」も試みている。

それは、まさに「産－大－高」のつながりの中での教育を促す情報提供に近いと思われる。したがって、「みらいぶ」「みらいぶプラス」において、上記表の[C]高校生の行の「情報内容」を、提供することで、人材育成の観点での「産－大－高」をつなげる場の創出が可能と考える。

(2)「本調査でのヒアリングやインタビューの内容」をもとにしたコンテンツを製作

本調査では、特に、「若者に対して産業技術分野への関心を促す手法」については、「本調査でのヒアリングやインタビューの内容」をもとにしたコンテンツ案を製作し、検討、提案を行った。

情報としては、「課題系」ではなく「魅力系」が中心となり、その情報を通して、「若者に対して産業技術分野への関心を促す」こととなる。

●(C)高校生への情報提供⇒「みらいぶプラス」

(a)業界別の人材群、職種、動向など
～産業界の技術人材状況に明るい有識者ヒアリング

⇩

(b)学問新分類とのつながり

⇩

(c)研究できる大学

⇩

(d)学問を身近に知られる本

その他は、次のようなコンテンツを考えられる。

●高校教員（間接的存在）などに対して　⇒「みんなの教育」(「キミのミライ発見」)

・産業界の各業界における職種リスト、大学の各研究領域における研究分野リスト
・進路指導の仕方、科学技術情報（産業上重要となる分野など）の提供の事例

●高校教員、大学（A)、企業（B)、社会全般に対して　⇒「みんなの教育」

調査結果も踏まえて、現状をレポートしつつ、産業界・大学・高校の教育や進路指導に対しての情報提供、そして改善点と新たなアクションの提案。

① コンテンツの基になるヒアリング・インタビューで得られる情報について

本調査の「本調査でのヒアリングやインタビューの内容」を活用すると、若者が将来働くであろう業界が、大学での学びや研究とつながっていることを示すことができる。若者に対して様々な産業技術分野への関心を促すために、そのあり方は大変有効と考えられる。例えば自動車産業と機械工学科を相互に関係しあっていること示すために活用できるなどである。そこで、

・可能な限り、産業界有識者・技術系人材ヒアリング・インタビューから得たコンテンツなどを、１つの流れのある記事構成にする。

または、

・産業界有識者・技術系人材ヒアリング・インタビューから得たコンテンツと、その他の既存コンテンツ（サイト掲載コンテンツ）を対応させ、リンクを相互に貼り、相互が関係しあっていることを示す。

さらに、例えば、高校生の研究活動と本調査の各ヒアリング・インタビューから得たコンテンツをリンク等でつなげることで、身近に感じさせ、イメージを膨らませられるものとする。

そうすることで、共同提案機関、河合塾が運営している経済産業省様の事業で制作したサイトを、若者に産業技術分野に関心を持たせるなど、若者の自己実現と産業界の成長が共に実現するサイトのあり方を検討したいと考えている。(「みらいぶプラス」というサイトが中心になると考えている。)

また、進路選択の一助となるように、調査対象の学問領域が「学べる大学」のリストと、産業界や学問領域に関心を持ってもらうための「身近な書籍」などのリスト作成も考えている。

以下では、本調査で提供すると意味のある検討可能な情報の内容を示す。

■産業界の技術人材状況に明るい有識者＜業界別の代表的な企業の研究所のマネージャーなど＞ヒアリングなどから
・業界の全体像を説明する。どんな製品を作っているのか。どんな技術系・専門知識人材がいて、どんな業務を行っているのか（例えば、製造過程との関わりで）
・どんな業務を担う人が多いのか。将来は、どんな業務を担う人が必要なのか
・どんな知識が必要か（業界全体、各職種）
　→どんな業務があって、どんな人が働いているのかイメージがつく
・その業界としての将来の展望

・「各業界における職種・人材群」
職種・業種を網羅的に抽出したリスト。各業界の職種ごとに、ボリューム感、将来展望、どのような知識が求められているかなど。

・研究領域の全体像
・その研究領域では、その業界を支えるためにどんな大学では研究を行っているか、どんな研究が業界で有用されているか
・(業界にとって必要な) 専門知識
・「各研究領域における研究分野（専門、産業技術分野）リスト」
どの分野がどの業界や業務にとってニーズが高いか、ニーズが高いが不足しているかなど

■特定の人へのヒアリング情報から、その魅力を抽出し、写真なども使って表現する
・どんな製品を作っているか
・今の業務内容（どんな仕事か、業務全体の中での位置付け、など）
・現在の業務に必要な（特有な）知識・スキル・技術はなにか
・大学では何を学んで、何が役に立っているか

■社会と関わりのある学問分野の研究者からの情報収集
・展望と取り組み
・生み出された成果は、社会的にどのような意味を持つか、貢献できると思われるか
・その研究分野を修めた人は、どんな就職をしているのか

①学べる大学リスト　（進路選択の情報として）
　・企業から見たおススメ大学、またはこういう大学が人材輩出をしている
　・大学研究者から見た、先生の研究と類似の研究ができる大学
②おススメ本（中高生が読めるレベル、身近な手に入れられる値段の本。TV、漫画なども）
　・企業人からは、その業界のことがわかる本、その業界のある業務に関する本
　・大学研究者からは、その研究領域に関心を持ってもらうための本

② 産業別に、産業界の技術人材状況に明るい有識者＜業界別の代表的な企業の研究所のマネージャーなど＞に対して行った産業・仕事と必要な学問に関するインタビューからコンテンツ化の試行

産業界の動向、展開、仕事に魅了を与え、それをするための必要な詳細学問を見えるようにさせ、理工系の詳細学問に関心を持っていただくようにすることとした。

ア.検討の流れ

3 つ案を作り、案 3 をバージョンアップしていくことが望ましいと考え、案 4 の案で進めることにした。

その形にまとめられるように、今回、ヒアリングをした企業の中で協力的な企業を業種別に選定し、ラフ原稿を作成した。

案 1　鉄鋼企業の例

STEP1&2

世界の工業を支える、そして、私たちの生活を変えてきた鉄

＊少々ボリュームがあるので、2p 展開での掲載を想定

「鉄」というと、どのようなイメージをもっていますか？　おそらく、“堅い・重たい・加工がたいへん”等々…かもしれません。もちろん、そのような鉄もあります。でも、鉄の中には“柔らかく軽い”鉄もありますし、“加工しやすい”鉄もあります。それらのすべての「鉄」は日本の、もっといえば世界のあらゆる仕事、そして私たちの生活で使われているとても身近な材料なのです。

そのようなさまざまな鉄をつくっている会社を「製鉄メーカー」といいます。製鉄メーカーは普段、何の材料を使って、またどのような方法で鉄を製造しているのか知っていますか？

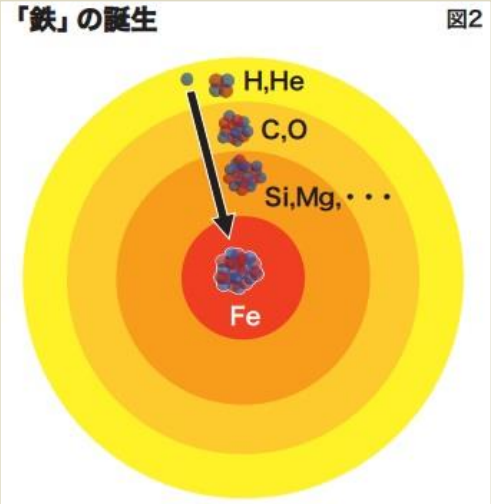
身近で奥の深い「鉄の魅力や成り立ち」や、そして「日本の鉄の歴史」などについて紹介していきましょう。

鉄の起源、そして材料としてのさまざまな製造工程を知る

まず、途方もない話かもしれませんが、今から 137 億年前の宇宙の誕生、つまりビックバンから、鉄という元素（Fe）は生まれました。ビッグバンでできたさまざまな元素が、核融合や原子核崩壊といった現象を経て最終的に辿り着いたのが鉄です。宇宙で一番多い

元素は水素とヘリウムですが、鉄もその他の元素に比べ圧倒的な量といわれています。

ビッグバンから 90 億年後。今から 46 億年前に私たちの住む地球は誕生しました。実は、地球は「鉄の星」ともよばれていて、なんと地球の総重量の約 3 分の 1 は鉄が占めています。また、それだけではなく、鉄は生物の進化にも貢献しました。それは、鉄が有機物と結びつきやすい特性を持っていて、生物進化の過程で酸素を活動のエネルギーとするための架け橋となったからです。つまり、鉄は宇宙や地球の成り立ち、そして私たち生き物にも欠かせないものなのです。



恒星の引力で原子同士が熱エネルギーを生み出し、新たに陽子、中性子の結合が進み、水素、ヘリウム以外の元素が生み出される現象が、「核融合」（熱核反応）だ。やがてこの反応は鉄で終わった。

鉄鉱石から鉄製品ができるまで

先ほど元素としての鉄の生い立ちを説明しましたが、次は「製品としての鉄」の成り立ちを見ていきましょう。

鉄鋼メーカーが、鉄を製造するためには、まず原料になる「鉄鉱石」という、鉄分含有量が約 60%の鉱石を採集するところからスタートします。先ほど、鉄は地球の総重量の大部分を占めると書いたように、この鉄鉱石も地上から海底までいたる場所にあります。地上の鉄鉱石が豊富な場所は「鉄鉱山」。製鉄メーカーは世界中の鉄鉱山から鉄鋼石を採集しています。ただ、メーカーが採集するのではありません。鉄鉱山で鉄鉱石を集める会社のことを山元（やまもと）といいますが、製鉄メーカーはこの山元から鉄鉱石を購入しています。

製鉄所は、山元から輸入した世界中の鉄鉱石を、まず製鉄所の「鉄鉱石ヤード」という場所に集め、判別作業を行います。鉄鉱石は、大きさも種類もバラバラなので、同じ割合にする必要があるからです。その作業が終わると次は「製銑（せいせん）」という工程に移ります。

製銑とは、「鉄をつくるための鉄」を製造する工程のことです。鉄鉱石には鉄分の他、さまざまな不純物が混ざっているので、それを取り除きます。この作業を担当する装置が製鉄所のシンボル高炉（溶解炉）です。この装置の規模はとても大きく、設備全体では 100m

以上の規模に及びます。

ここで高炉の仕組みと工程を見ていきましょう。仕組みは、実際には良い鉄をつくるための工夫が随所にありますが、とてもシンプル。魔法瓶のような形をしていて、下の方に熱風を送る「熱風管」が取り付けられているだけです。しかし、高炉内は常時 2000℃以上を維持し、それを 24 時間、数十年にわたり耐えることができるのですから、非常に完成された装置といえます。

工程では、まず、高炉の一番上部から鉄鉱石と、石炭からできるコークスや石灰石を一緒に投入します。そして、鉄鉱石を溶かしていくわけですが、ここでコークスや石灰石を入れたのはなぜだかわかりますか？　それは、高炉内の温度を上げ、鉄鉱石に含まれている不純物を除去するためです。

鉄鉱石の鉄分は酸化鉄といって、強く酸素と化合しています。鉄をつくるためには、この酸素を除去（還元）しなければいけません。そこで活躍してくれるのがコークスです。また、他にも鉄鉱石は鉄以外の成分を多く含んでいて、これも除去してやる必要があります。そのために、用いるのが石灰石なのです。このとき、鉄以外の成分と石灰石が結びつきできたものを「高炉スラグ（鉄鋼スラグ)」とよんでいます。

さて、高炉でドロドロにされた鉄は「銑鉄（せんてつ)」といって、まだ「一人前の鉄」ではない状態。まだまだ、硫黄、リン、ケイ素などの不純物を含んでいるので、次の工程ではさらに不純物を取り除いていきます。

溶けた銑鉄を、熱いまま「ドピードカー」という大きな荷車のような機器に移します。そこで、溶銑予備処理という作業を行い、不純物を除去していきます。そうして、処理を終えた銑鉄は、鉄を鋼にするための製鋼工場へ運ばれていきます。

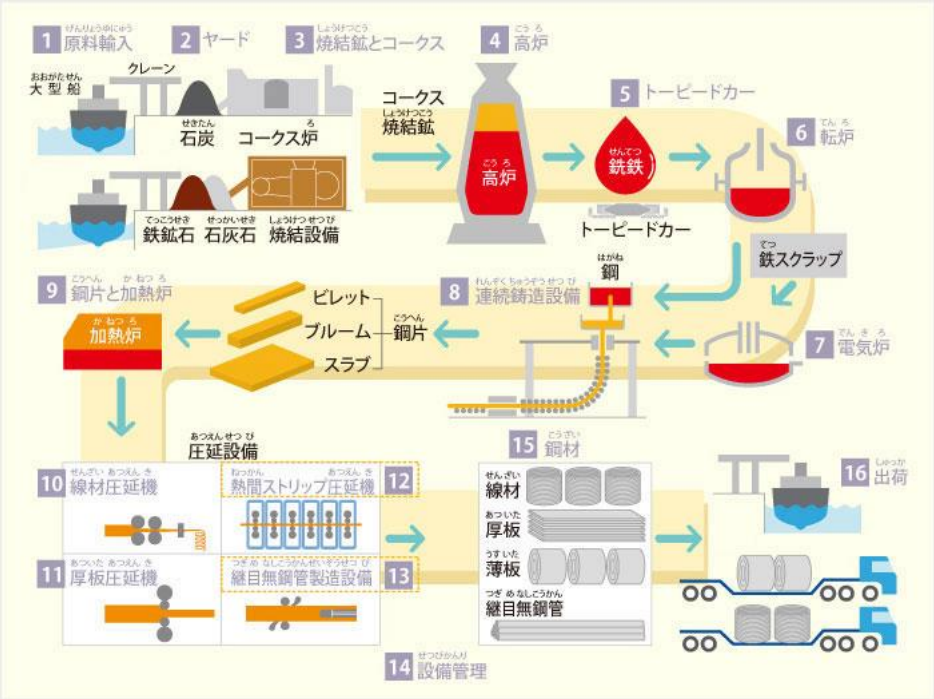
ようやくここまでくると、銑鉄の成分は鉄らしくなります。しかし、この段階でも、銑鉄は炭素をたっぷりと含んでいて、まだ「硬くもろい」のです。また、溶銑予備処理で除去できなかった硫黄なども残っています。なので、今度はねばりのある強靭な鋼にしていく工程、「転炉」を行わなくてはいけません。

ゴンドラのような形をした装置で転炉に銑鉄を入れ、酸素を吹き込み不純物の除去を行うのが転炉工程です。高炉では石炭であるコークスを加えましたが、今度は逆に、高純度の酸素によって銑鉄に含まれる 4～５％の炭素を取り除きます。ここで、酸素以外にもマン

ガンやアルミニウム、ニッケルなどを加えることがありますが、これにより、さまざまな性質を持った鋼が生まれます。転炉は、鉄を強くするだけではなく、“鋼の個性”をつくる場所といってもいいでしょう。この転炉が終われば、鋼の完成はもうすぐです。

やっと鋼らしくなりましたが、まだ鋼は溶けたまま。なので、仕上げに入らなければいけません。それが、鋳型に銑鉄を注ぎ冷却し、連続鋳造設備というエスカレーターやエレベーターのような装置に乗せ、帯状の鋼にする「鋳造」という工程です。ここでつくられる鋼は「鋼片（こうへん)」とよばれていて、この鋼片をガス切断機によって所定の長さに切り分けていきます。すると、スラブとよばれる半製品ができ、ついに最終工程へと入ります。

最後の仕上げは「圧延」です。この言葉の通り圧力をかけてスラブを延ばしていきます。数十センチもあるスラブを圧延にかけてつくられる鋼の厚さは、なんとコンマ数ミリから数センチ。そして、その形状や種類も圧延によってさまざまで、自動車のエンジンや建築部材に使われる「棒鋼・綿材」や、地下鉄や橋、船舶の部材などに使われる「形鋼」、あるいはジュースや缶詰に使われる「ブリキ」等々・・・、たくさんの鋼が生まれます。



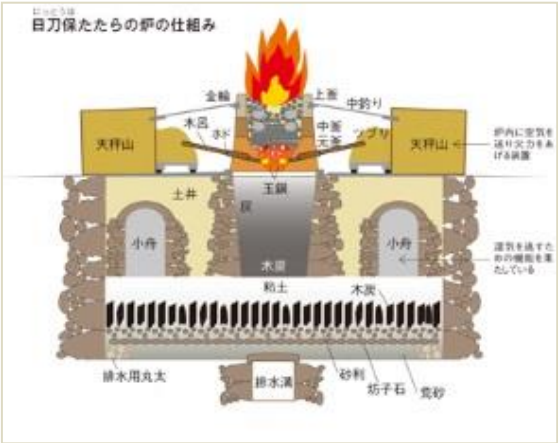
＊イラスト案

STEP3

日本の鉄の歴史。「たたら」製鉄から高炉製鉄、そして世界水準へ

日本古来の製鉄方法「たたら」

現在、使用されている鉄と、昔の鉄はまったく違う製法でつくられています製鉄の歴史を紐解いていきましょう。



昔の製鉄は「たたら」という、原料に砂鉄を使い、木炭で燃して鉄をつくる方法で行われていました。このたたらは、日本独自の製鉄方法であり、6 世紀ごろに朝鮮半島から伝えられたものが根づき製鉄技術として確立されたといわれています。

たたらの基本的な構造は、まず薪などの灰を入れる穴と、砂鉄を熱するための炉、炉に風を送るためふいごで構成されています。炉へ砂鉄と木炭を交互に入れ、ふいごで風を絶えず送りながら熱し、高炉のコークスのように砂鉄の酸素を除去していく仕組みです。こうしてできたものは、「ケラ（素鉄塊）」、ズク（銑鉄）」と、「フロ／ノロ」とよびました。

ケラもズクも木炭の炭素によって砂鉄の中の酸素が還元されたものなのですが、ケラは良質の鋼であり、日本刀の材料となる玉鋼（たまはがね）の原料として使われました。ズクは、炭素を多く含んでいるため硬くもろいので、さらなる加工をして、包丁など日用品をつくるための材料になりました。一方で、フロとノロは、炉の内壁の成分と砂鉄が反応しできたもの。鉄の不純物を取り除く役割を果たし発生した副産物で、今日の高炉スラグといえます。

このたたら製鉄は明治時代までは、日本でスタンダードな製鉄方法でした。しかし、現在は島根県の奥出雲町で年に数回ほど行われるだけになりました。その理由は、明治時代に「西洋式近代製鉄法」が導入されたことによるもので、この製鉄法のおかげで、あらゆる工業分野から私たちの生活まで、世の中に広く鉄が普及していったのです。ただ、たたら製鉄でつくった鉄は現在でも残っていて、製品では日本刀、構造物では「赤煉瓦倉庫」、「猿島の要塞跡」で見ることができます。

「西洋式近代製鉄法」が鉄を身近にした

西洋製鉄法が日本に普及した一番の理由は、その操業スタイルによるものです。たたらでは、鉄をつくる度に炉を新しくつくらなければなりません。それは、炉の中の温度が低く、鉄は完全に溶けず個体状態でつくられるので炉を壊さないと取り出すことができないからです。一方で、西洋の製鉄法、つまり高炉を使った方法であれば、高温で完全に鉄鉱石を溶かし製鉄が可能。連続操業で大量の鉄をつくり出すことができます。

そうして、1894 年。西洋製鉄法を用いたコークスを使った銑鉄製造に、田中製鉄所が成功し、今日までに続く日本の近代製鉄業が幕を開けました。日清戦争による軍事需要では、政府が運営する官営八幡製鉄所が誕生しています。しかし、その後の日露戦争や日露以後によって高まり続ける鉄の需要は、官営製鉄所のみでは賄いきれず、輸入に頼っていました。こういった背景と、その中で制定された「製鉄業奨励法」により第一次世界大戦時には続々と民間の製鉄所が誕生していったのです。

以後、日本の製鉄業界には、1929 年に起こった世界恐慌や第二次世界大戦の余波を受け、民間の製鉄所をひとつにまとめる取り組みや、「日本製鐵株式会社」という半官半民の会社の設立が行われ激動の時代が訪れます。そして、1950 年。第二次世界大戦後、GHQ の「過度経済力集中排除法」を受け、日本の鉄鋼部門は「八幡製鐵株式会社」と「富士製鐵株式会社」の 2 社が受け持つことになり、新たなスタートを切ったのでした。

激動の時代から世界水準へと成長するが

日本の製鉄業界の成長と進歩は、1960 年から突入した高度成長期が相まって目覚ましいものでした。重化学工業、自動車、電気、造船の機械産業の成長による鉄鋼需要から、鉄鋼業界では高炉の大型化や操業ノウハウが絶えず進歩し、水準は世界最高にまで達しました。そして、1970 年には八幡製鐵株式会社と富士製鐵株式会社が合弁を果たし世界首位の製鉄会社が誕生してもいます。

しかし、鉄鋼業界は、1973 年のオイルショックでは大打撃を受け、その後の 1999 年のゴーン・ショックでは鉄鋼各社の熾烈な価格競争がはじまり、低迷していきます。このことから、業界全体で国際競争力強化をめざした統合による業界再編が行われて、現在に至ります。

近年の製鉄メーカーの国内合併や海外提携を経て、また、東京オリンピックの 2020 年開催による建築需要の大幅な増加から、今、製鐵業界は業績が好転しています。さらに、日本が誇るハイエンドユーザー向け自動車用高級鋼板の世界的なニーズも、好転を後押ししています。

日本の経済成長を支えてきた鉄。ふたたび、「鉄」が日本のシンボルとなる日もそう遠くはないのかもしれません。

STEP4
世界の鉄鋼産業のリーディングカンパニー

日本の製鉄メーカーは現在、二十数社ありますが、その中でも製鉄業界を引率してきたリーディングカンパニーが S 社です。国内製鉄メーカーとして圧倒的な存在感を誇るだけではなく、近年では、ルクセンブルクにある世界最大の製鉄メーカー、アルセロール・ミタル社と提携。自動車部材の高張力鋼板を、積極的に北米の日系自動車メーカーに提供しており、世界に名を馳せる製鉄メーカーです。その前身は、1970 年に八幡製鐵株式会社と富士製鐵株式会社の合弁によって設立。そして、2002 年に「住友金属工業」と「神戸製鉄所」と提携し、誕生しました。

S 社のコア事業となるのは、もちろん製鉄事業。自動車分野を中心にして、社会インフラにも製品を提供しており、大規模なものだと「東京ゲードブリッジ」や「明石海峡大橋」もあります。それに次ぎ、鉄鋼生産設備や廃棄処理・ガス化溶接炉の提案を行う「エンジ

ニアリング事業」、炭素材や工業用ガス、化学品などの研究開発を行う「化学事業」、先進複合材料・炭素繊維、SiC ウェハの研究開発を行う「新素材事業」も実施していて、一括りに製鉄メーカーとはイメージできないほどに事業は多岐にわたります。

ここで、S 社で 30 年あまり鉄の研究に携わっていらっしゃった S 氏に、ご自身の研究と会社についてのお話を聞くことができたので紹介しましょう。

「まず、私が従事していた研究は、「鋼材料の成分研究」です。イメージしがたいかもしれませんが、鋼は 20 種類以上（炭素、窒素、酸素など）もの金属成分から構成されています。そして、鋼を製造や新しい性能を持った鋼を開発するときは、使用する目的に応じてクロム、ニッケル、ジルコニウムなどの特殊金属の添加、または節減や熱処理するのですが、その研究をしていました。つまり、簡単に言えば鋼の構造を調べたり、または特殊金属の影響によって、鉄の構造や特性がどう変化するのかということですね。製鉄業界の進歩にはとても欠かせない仕事で、業界全体で言えば、研究によって、これまでにいくつも画期的な鋼が生まれてきました。例えば、もう昔のことですが、鋼にバナジウムを極少量加えることで、寒冷地でも安心して使える鉄管用の鋼が誕生しました。また、最近では、次世代の産業に寄与する開発もあります。昨今、バイオ燃料を燃料にする自動車が登場していますが、従来のガソリンではないため、燃料タンクの耐食性や燃料透過が懸念されていました。そこで、研究が行われ、それらの防止に優れた効果を発揮する鋼板も開発されています。鋼というのは、JIS 規格でその成分が限定されてはいますが、今後もさまざまな特性をもった鋼が誕生していくことでしょう。S 社の社風に関しては、トップダウンではなく、ボトムアップで仕事ができる現場だと感じています。どういうことかと言えば、係長などの重要ポストありきではなく、良いアイデアであれば室長や課長の意見もどんどん取り入れる。つまり、若手にどんどん大きなプロジェクトもチャレンジさせて、将来マネジメントができる人材を育てる社風があります。また、鋼はあらゆる産業に使われる材料ですから、さまざまな他業種との交流も盛んで大学や主要ユーザーとの技術会議も積極的に行われており、“鋼だけ”と一括りにならない刺激のある環境があります」

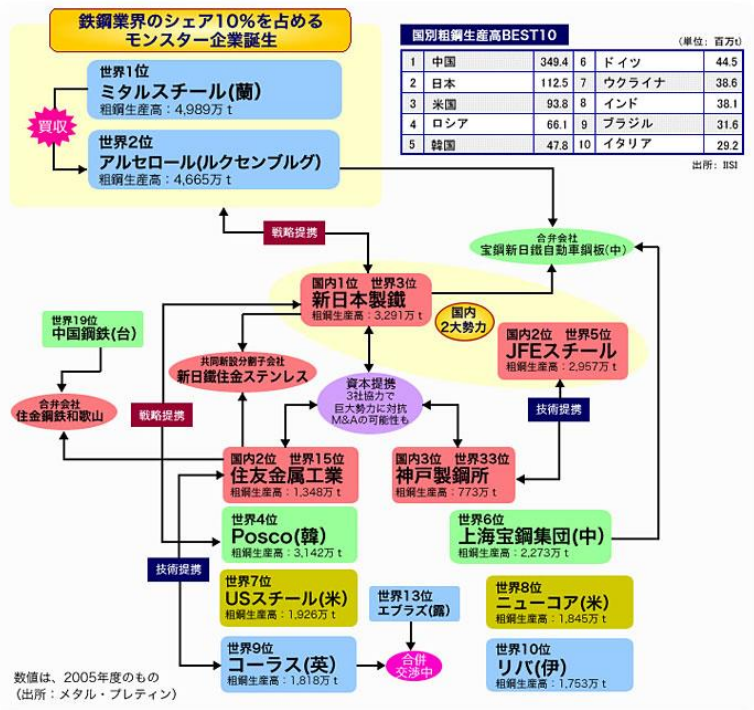
また、お話しの最後に、製鉄業界に魅力を感じ将来の職業にしたいと考える高校生たちへのメッセージもいただきました。

「一言で製鉄と言っても、私のように研究もあれば設計や製造もあり、それぞれに役立つ大学の学科も物理化学や材料・マテリアル、物理工学等々と多岐にわたります。ただ、どの学問分野に進むにしても共通して言えることは、『応用ができるように基礎をしっかり学ぶ』ことですね。実際に製鉄メーカーへ就職しても、自分が得意としてきた分野の仕事ができるとは限りません。ですから、しっかりとした学問を学び、なおかつ自分の分野に

こだわり過ぎない柔軟性を持った学生さんが、活躍できる仕事であると思います」

一見、ありふれた材料と感じる鉄鋼。しかし、それは “当たり前の材料”になるだけの深い歴史と、時代と共に駆け抜けた製鉄メーカーの活躍があったからです。そして、製鉄業界はあらゆる業界を横断できる魅力にあふれています。グローバルでありながらも、材料開発といったミクロの世界もある製鉄業界。モノづくりのエッセンスが集約された業界なのです。

＊画像、業界マップ図



※課題・中学生の授業としての職場体験やキャリア教育の一環として、読ませていくことは、可能だが、高校生はさらっと読むようにして惹き付けることが大事である。

案２　食品企業Ａ社の例１

STEP1

安心とおいしさを提供し、人々の生活を支える食品業界

ハムなどの「直接加工部門」、製粉などの「基礎素材部門」、パンなどの「素材関連部門」、味噌や醤油、化学調味料などの「調味料部門」、ビスケットなどの「菓子部門」、清涼飲料水やコーヒーなどの「飲料部門」等に分かれる食品業界。主材料の生産を行う水産業や農業、畜産業を含めれば、出荷額では全製造業の第２位を占めています。

ここ 10 数年の業界のトピックスとしては、牛肉の BSE や農薬問題等に起因した「生産履歴、流通履歴の見える化」があります。それまで、食品メーカーは調達した原材料の追跡・遡求をすることは困難でした。しかし、食の安全を守るべく、政府は、「食材や食品がいつ・どこで作られ・どのような経路で食卓に上るのか」を明らかにする「食品トレーサビリティシステム」の普及促進をはじめ、牛肉トレーサビリティ法、米・米加工品トレーサビリティ法の施行、加工食品の JAS 法や食品衛生法の一部改正を実施。現在では、産官が協力し、消費者が食の安全を確保できる体制が築かれています。

社会とともに変化する食環境。未来を見据えた食品づくり

食品メーカーは、新商品を出すときは事前に、どのような年齢層や性別に多くの好評を得られるかなど、綿密なマーケティングを行っています。つまり、言い換えれば食品は各時代の世相を表す鏡でもあります。現代は、核家族、少子化の世の中ですが、食品を見てみると加工食品や調味料問わず１人～2 人前ぐらいの量のものが増えました。また、高齢化による生活習慣病の増加にも警鐘が鳴らされていますが、それに呼応するように健康志向の高い食品が多く販売されています。ただ一方で、今の社会を映すだけではなく、健康食品のように逆に社会を支え、ときに変えていくこともできるのが食品です。例えば、歯が丈夫ではない高齢者にも噛める柔らかさの食品や、少量で満足感を感じられる食品、味は変わらず塩分を抑えた食品等々・・・。さまざまな生活や体調の消費者に対して、それぞれの QOL（生活の質）を維持または向上するような提案を行えるのも食品業界なのです。

世界にシェアを持つ食品のリーディングカンパニー

このような業界の中で、調味料を軸にした事業を展開、食品のリーディングカンパニーとして知られているのが、A 株式会社です。海外事業に多数の実績を持つグローバル企業としても名高い同社は最近、アメリカの冷凍食品メーカー、W社の買収を発表。また、飲料

や食品・菓子に用いる天然着色料・香料を生産するスイスの食品原料メーカー・ＷＦ社の買収にも着手しています。アジア圏はもとより、昨今は欧米でも、調味料が味の決め手となる “ラーメン”などの日本食がブーム。さらに、和食のユネスコ無形文化財登録や、‘20年東京オリンピック開催決定も追い風となり、今後、全世界へ日本食や日本の味が加速度的に広がっていくことが予想されます。

A 社は、「地域に根ざした企業として。地域の発展に寄与する」というポリシーを掲げ、特徴的な海外事業を展開しています。それが「現地主義」で、日本から製造した食品を販売するのではなく、展開する国または隣国で工場を建て現地民を雇用し開発・製造販売を行っているのです。また、原料も各土地に根ざしたものを調達しており、その国の産業に大きく貢献しています。まさに世界企業として誇れ、また、国内においても、大ヒット食品を打ち出す一大食品メーカーですが、そのはじまりは“うま味”を持った不思議な調味料の開発からでした。

STEP2
うま味調味料の誕生と世界共通の味覚「UMAMI」。

「塩味」・「甘味」・「酸味」・「苦味」は世界共通ですが、日本には古来よりもうひとつの味があります。それは、「うま味」です。コンブやカツオ節からとった出汁の味わいといえばイメージがつきやすいと思いますが、長らく、このうま味を表現する言葉はありませんでした。それが命名されたのは 1908 年のこと。コンブ出汁のおいしさの元になる成分を研究していた、東京大学教授 I 氏が主成分をつきとめ、うま味と名付けたのです。この成分とは、グルタミン酸というアミノ酸の一種でした。

もともと、人間の味覚という機能は自分の体にとって必要、不必要なものを判断するためのものです。例えば、ミネラル分と栄養分を塩味や甘味で、腐敗物や毒物かを酸味と苦味で感知しています。また、それだけではなく、体に必要な成分は、「おいしい」と感じる仕組みにもなっています。ここで、うま味に目を向けてみると、グルタミン酸はアミノ酸であり、アミノ酸はたんぱく質が胃で分解されてできた物質。たんぱく質は、人間の生命活動にとって特に不可欠なものなので、うま味を本能的においしいと感じるのです。

このうま味成分を発見した教授は、さっそくグルタミン酸を主成分にしたうま味調味料（グルタミン酸ナトリウム）の製造特許を取得。新たな調味料として事業化するため、製薬事業を行っていた A 社創業者に製造販売を依頼しました。そうして 1909 年、世界初のうま味調味料が世に出されました。また、これを契機として、1917 年に誕生したのが A 社の前身の株式会社でした。

この調味料は発売当初、従来の調味料とあまりにかけ離れた奇異なものとして受け入れられたそうです。しかし、1940 年代までには国内はもとより、世界各国でも販売されるようになります。そこから半世紀以上を経た現在に至っては、アジア圏を中心に 100 カ国以上で使われており、調味料として塩や砂糖、胡椒などと同じように世界の食卓で親しまれています。また一方で、うま味という言葉も、1985 年に「UMAMI」として国際的に使用されることが決定し、世界の味の評価のひとつとして普及しています。

調味料開発で培ったアミノ酸技術はあらゆる分野へ

A 社は食以外にも、栄養や医療、美容、コンピュータの絶縁原料など幅広い事業を展開しています。一見、これらの事業には関連性がないようにも思われますが、根底には調味料開発に端を発する素材の成分を追求し新しい食品を生み出す研究開発姿勢と、そこで培われたアミノ酸技術が息づいています。特にアミノ酸分野では医薬品や飼料用などで世界トップクラスのシェアを誇っており、アミノ酸・核酸発酵生産微生物などの研究を行う研究所合弁会社をロシアに、医薬品開発拠点をイギリスに設立しています。このように、あらゆる分野への研究開発基盤をグローバルに整えている A 社は、世界にも類を見ない食品メーカーと言っても過言ではないでしょう。

STEP3
最後に、A 社　食品事業本部　食品研究所商品開発センター
コンシューマー調味料グループ長である S 氏にお話を聞きました。

–普段、研究所ではどのような仕事が行われているのですか？

当社の事業は、「食品分野」、「医薬健康分野」、「発酵分野」の 3 本柱に分かれていますが、ここは食品研究所。食品分野にまつわる研究を行っているところです。研究所内には複数の部署があり、私の部署で言うと、新商品のコンセプトを工業化するまでが仕事。仕事の流れを大まかに説明すれば、まず初めはサンプルづくりです。コンセプト自体は、例えば「1 人でも楽しめる鍋のもとを開発したい」だったり、漠然としたものなので、味はもちろんのこと、形状や大きさ等々・・・、いろいろなサンプルをつくっていきます。次に行うのが、プロジェクト担当とディスカッション。完成したサンプルで打ち合わせを繰り返して、具体的な方向性を決めていきます。方向性が決まったサンプルが完成したら、アンケートです。サンプルをお客様へ配布、または当研究所にお招きして試食の感想をヒアリングしながら、最終調整を行っていきます。また、このときに、製造工場では、どのような条件であれば量産できるか、といったレシピ決定も行います。これらの一連の流れが私た

ち部署の基本的な業務ですね。サンプルづくりに関しては最終的なサンプルまで含めると50～100 個ほど製作します。この工程では、テイスティングはもとより、例えば原料に農薬が含まれていないか、腐敗させる微生物が含まれていないかなどの安全管理も行なっています。

–研究所内には、他にどのような部署がありますか？

まず、食品を包装する包材の形状をデザインする部署、生産機械を設計する部署があります。意外に思うかもしれませんが、食品メーカーがつくるのは食品そのものだけではないんですよ。どんな材質、形状のパッケージが適しているか、または、その食品を製造するためにどのような機械が必要なのかといったことも、非常に重要なウェイトを占めています。なので、私の部署とは二人三脚の関係ですね。あと、食品や食材の味をどのような成分が形成しているのかを、分析している部署もあります。一言で言えば、カツオ節やチーズなどの美味しさの秘密は？　という研究ですね。また、そこで解析された成分などを用いて、例えば、違う原料からカツオ節をつくるなど、従来の食品の改良を行っている部署もあります。

–食品メーカーの仕事で必要な学問分野を教えてください。

農学、食物学、工学が、食品メーカーでの中心です。他では、商品開発には心理学や家政学も必要ですし、食品の毒性検査や、また「医薬健康分野」の方で言えば、生物学系（理学や薬学、また獣医学）も求められますね。これは、私が入社して感じたことでもありますが、働くうえで一貫してかかわってくる学問と言えばというと、実は工学なんです。食品メーカーの技術職では品質の安定した商品を万や億単位で、安全に製造することが命題。なので、農学や食物学であっても、工学的なものの考え方はとても役立つんですね。工学部以外で、工学に触れている学生は極めて少ないでしょうが、就職後、有利に働くことは間違いないと思います。

–最後に、学生さんたちへメッセージをお願いします。

最近は、バイオやケミストリーを専攻する人が多いためか、従来の「食品」ではなく、“健康に寄与する”健康食品の開発を希望する傾向にあります。しかし、「美味しい食品」開発は社会的価値が高く、そして誇らしいことだと私は思います。なぜなら、限りある食資源枯渇の抑制、食物育成による環境負荷の低減に寄与できる仕事であり、何よりも人の生命活動の根幹である食の “縁の下の力持ち”となれるからです。ぜひ、この業界を希望する学生さんには、まず食に対する自分自信の考えを持ってチャレンジしてもらいたいと思い

ます。また、机上の学問だけではなく、実際に「食べる」興味も大切にして欲しい。生活の中にこそ、将来の仕事に役立つヒントがたくさんあるのですから。

※課題・企業の PR になっている。大学生の就活生向けに近い。食品企業をそもそも知らない人向けではない。

案３　食品会社Ａ社の例２

1.食品産業とはどんな会社か

「飲料、乳業、麺パン、そして調味料など、これらをつくるために材料を買ってきて、砕いたり、煮たり、混ぜたりして中身をつくります。そして、袋や瓶に包装。スーパーや問屋などに卸して販売してもらうまでがメーカーの仕事です。または、現代人の生活はどんな形態になっているのか、どのような層の人にはどんな食品や味に人気があるのかを調べ、試作品をつくり、お客さんに食べてもらいOKだったら、その食品を何千何万個とつくれるように、材料の置き換えを行ったり、専用の機械をつくったり、生産のフローをつくったりしてスケール化を行います。そして、実際の工場でつくってみて、つくれたら、本格的に生産を行います。」

「原料を調達するのは問屋。だから食品メーカーが原料の産地の履歴を辿ることが難しかった。しかし近年の農薬問題を受け、原料の情報を追跡することができるようになりました。例えば商品Ａでは、原料のカツオ節はどこで作られ、またカツオはどこの海でとれたのか遡れるようになっていきました。ここ十数年の間のことですが、これは画期的でした。」

「今後の食品業界は小世帯化、高齢化に対応する食品づくりが大きなテーマになると思います。世帯に関しては、これまでは、若者や4～5人世帯をターゲットにした食品づくりが業界の標準でした。しかし、今は過半数が50代以上、単身者がメインターゲット。すでに昔の基準で製造した商品は売れません。今後もそこにフィットする商品開発需要は求められていくことでしょう。高齢化については、栄養摂取過多を防げるような食品の開発。食べ過ぎて体を壊さない食品ですね」

「将来を見据えたときに食資源には限りがあります。そういった中でも美味しいものを食べられるようにできるのが食品産業の役目です。そして特定の人々だけではなく、数多くの人々の生活を向上させる産業です」

2.仕事内容

「ひとつの商品をつくるとすると、アイデアを企画したり、そのアイデアを商品化したときにちゃんと売れるのかどうか調査するマーケティングメンバー、私たちのようなアイデアを具現化するメンバー、そしてスケールアップするメンバー、どんなところでどんな原料が買えるのか常に調べているメンバー、外食チェーンや小売店に営業するメンバーが協力してあたります。」

「原料の調達部門というのがあります。自分たちで作る原料開発というのもありますが、よそから買ってくる調達という仕事もあります。例えば、漁業会社のところからカツオを買い付けるというものです。」

＜研究＞
「私の部署は、本社が企画した食品のアイデアをもとに、試作品をつくり、スケールアップするところまでが仕事です」

「農薬などがないか成分の分析をする部門、おいしさの成分を調べる部門もあります。その成分を再構成して食品をつくる部門や味見をする部門もあります。机の前の小窓から試作品が出てきてそれを味見し、コンピュータに数値化して記録していきます。ここを担当するのは、ものすごい薄い味のものを区別したり、一般では区別できないような味を判別したりできる味覚審査員という有資格者です」

「分析、配合、調理、味見が商品の設計の基本です。あまり馴染みがないかもしれませんが、食品研究所にとって調理室は重要な役割で、商品の試作をつくったあと、調理室でお客さんを呼んで食べてもらったり、料理人を呼んで商品を使って料理を作ってもらったりしています。そこで意見を聞き、OK であれば商品生産に近づくということです。開発者だけの目線で商品を開発しないための部門ですね」

「包装を担当する部門では、包材の袋の設計をする部門と、製品を詰める機械のほうの設計に部門に分かれています。例えば袋をプラスチックのポリエチレンにするかポリプロピレンにするを検討する人と、包装の機械を考える人です。中身の開発をする人と包装の開発をする。実はこれかなりイコールに近いぐらいの重みがあります。というのは、包装によて食品の品質を保ったり、使い勝手が決まったりするからです。ですから、包材系と中身系というふうに分けたりします。」

「中身のほうも、中身の設計をする人と中身を作る機械を設計する人と、というふうに分かれたりします。つまり、レシピワークをする人、中身の品質を作り込んでいく人と、工業的な製造プロセスを開発する人がいるわけです。」

「研究開発でいえば、当社はカツオ節は売っていないんですけど、「H（商品名）」の中にカツオ節が入っているので、そういうものを開発する担当もいます。それから、最終商品の開発では、机の上でいろんな配合を決めたり形を決めたりっていうラボでの商品設計といわれるものと、そのあとに私たちの社内用語で工業化といわれる商品設計があります。」

「少数なんですが毛色の変わった分野があって、お客さんがこれを見てどう感じるかといった、どちらかというと心理学的なもの担うメンバーもいます。」

「チーズや鰹節などを使って、そのおいしさの成分を研究している部門もあります。また、微生物を発酵させてつくる調味料のように、従来の材料を使って、新しい食品を開発したり、同じ材料から倍の量の食材をつくれないか検討したりする素材科とよばれる部門もあります。」

「食品開発はトライアンドエラーです。今までの経験で、新しいアイデアが来ても大体は見当がつきます。ひとつの配合を 1 レシピとすると、アイデアにフィットするまでに 50～100 レシピつくります」

「安全面や病原菌を確認する部門もあり、配合しながらつくっていて、最終的に工場でつくったテスト商品に関しても行います。原料調達が安定して調達することができない、原料におもわぬ危険性があった、工業化がうまくいかない等でアイデアがなくなったこともありますね。プロダクトなので同じ条件で長期間安定してつくることが重要なのです」

「弊社の鍋用調味料の開発において、種類によって絡まらずキューブにならなかった、固まってもすぐ崩れるなどの困難がありました。原料を使い切ってしまったこともありました。通常原料調達の指針というのは、その原料をどのくらい調達できるか、または商品がどのくらい売れると予想されるのかで決めているのですが、想定以上のヒット商品となると原料が底をついてしまうことがあるんです。原料に関してはガーリックパウダーとかチキンエキスとか加工度が低いものほど手に入りにくい傾向にあります」

3. どんな知識がいるか

「学問としては、食品科学、生活化学（家政学）、化学工学が必要です。調理はいわゆる反応化学、粉体物性学、液体物性学。調達や農業経済的な学問をやっておくと働きやすいと思います。食品科学を学んだ人が一番多いですね。サプリメント等の食品栄養食品になってくると運動生理学、生物化学。医学とオーバーラップしてきます」

「食品業界は、圧倒的に農学系、生物学系の人が志す方が多いですね。ただ、実際は農学はほとんど関係ないんです。食品メーカーのほうは農作物を育てることはほとんどやっていませんので。ですから、食品科学、食品利用学のほうが圧倒的に仕事についてから必要

なものなんです。しかし、私も含めてみなさん同様に、大学では育てるほうのウエイトが結構大きいんですね。私は大学ではずっとカキの養殖をテーマとして研究していたので、養殖の仕方はすごく詳しくなったのですが、入社後は手掛けたのが「オイスターソース」。「カキやったんだからオイスターソースできんだろう」って言われたのですが、加工は全く分からない。このようなギャップは皆さん持っていますね。稲作のエキスパートが入社後はカツオ節の作り方を担うとか。」

「工業化、つまり商品を大量生産することについての方法論は、ロジカルにものが考えられることが大事になってきます。ですから、食品業界に限らず、メーカーに勤めたいんだったら、工学的な発想や考え方ができるようになっていると、役に立つかなと思います。具体的な技術領域は突き詰めていけば、化学だったり生物学だったり工学だったりする思いますが、特に工学的な考え方というのはすごく重要です。品質を管理する、品質をモニタリングするとかっていうようなものも工学の考え方なんですよ。」。

「学生の希望とのミスマッチがあるのが、バイオですね。生物学的だったりケミストリーだったり、そういう形で食の問題を解決しようという人が多く、健康食品をやりたがります。やはり大学で新しいことに取り組んでくるので、いわゆる旧来の食品学的なところに興味がある人は減っていると思います。しかし、食品業界全体での人材数のボリュームでいうと、通常の食品のほうははるかに大きく、健康食品はすごく脚光を浴びていますが、規模としてはそんなに大きくありません。また、事業効率で言えば、医薬品はものすごい単価が高いので、多くの人とお金をかけても元が取れるのすが、健康食品は食品なので、価格帯が普通の食品と同じぐらいですから、それほど人とお金をかけないのです。ただ、必ずしも健康栄養食品という特定のコンセプトではなくても、栄養科学は必要です。」

4. 学べる大学

・静岡県立大学＜食品栄養科学＞
・東京大学＜大学院新領域創成科学研究科＞
・京都大学＜農学研究科食品生物科学専攻＞
（だしの研究、おいしさの研究など盛ん。とくに伏木亨先生）
・筑波大学
・九州大学＜農学研究院生命機能科学部門＞
（香気成分などを研究する先生が在籍。筬島豊先生の流れを汲む）

※課題・研究がもっと見えた方がいい。加えて、学問が羅列ではなく、もう少し内容が見え、関心を喚起できるようにすることが望ましい。

イ.考察

案 1、案 2 は、中学生の授業としての職場体験やキャリア教育の一環として、読ませていくことは、可能だが、高校生はさらっと読むようにして惹き付けることが大事であるため、問題があると指摘される。

さらに、ポイントは、次の 3 点と考えられることから、案 3 では、2 や 3 が不充分と思われた。

ポイント 1.仕事、産業が見えること

ポイント 2.研究がイメージつく

ポイント 3.見えた産業・仕事、研究が学問につながっており、学問がわかるようになること

ウ.制作実施するコンテンツ案

そこで、案 3 のバージョンアップを、研究、つながる学問が見える、という 2 つの観点を考慮し、コンテンツ作成を行った。

・IT 企業の例

構成案

仕事の魅力発見！～企業の研究・開発の仕事は、こんな学問とつながっている

「ビッグデータ時代に脚光を浴びる人工知能研究＝機械学習の醍醐味～ウエブサービス業界で必要な学問とは？」（仮）

T 氏（マーケティングソリューションカンパニー　開発本部　リードサイエンティスト）

<u>以下、観点を配慮してこの構成で作成。</u>

・Y 社はどでかい会社、●●人いる。下請けは××、そして仕事内容も画面設計だけでなく、営業とか××とか▲▲とか、色々いる。そんな人々を支えるのは何、それは広告。実は広告は××になっている。←説明。そしてその広告のために、様々なテクノロジーが駆使されている。まさにエンジニアこそ、鍵、的な流れとする。

・機械学習以外の分散処理とかありますが、そこら辺がもっと説明され、何で、そうなのか、業態、仕事内容、技術がわかるようにする。他の学問はできれば、もう少し広げる。

・追加質問は、一回目のものならば、生きるかと思われる。

・因に、データの整備とは、エクセル等で、箱にデータを入れるのですが、半角で統一とか、コード等順番をふるとかして、エクセルに引き上げる前に載せるための準備作業のいわば雑用。エクセルにのれば、色々な計算が一発でできる。しかし、それに載せるのが大変。だからみんなは辞めてしまうのですが、T 氏は、その苦労を惜しまず、やることで、最後に機械学習のプログラミングができるようになり、そうすると色々とした工夫ができると言うこと。

① オンライン広告を支える機械学習＝人工知能研究とは？～Y 社のマーケティングソリューションカンパニーの仕事に必要な学問

Y 社は検索サービス、オークションなど 100 以上のウエブサービスをする会社／収益を支えるのはオンライン広告／全体の売り上げの 7 割を占める／オンライン広告は、クリックごとに広告料金が加算される／つまりクリック数が多いほど収益は上がる／CTR はこれを予測するモデル／学問分野では人工知能分野の機械学習／機械学習とは、機械自ら考え、人間がこなせない膨大なデータを処理する／人工知能研究の１つで、将来、人間の脳を超えることが最も期待される／最近ではユーザーの嗜好を予測したレコメンドエンジンにも利用される／象徴的なのは、棋士に勝った将棋コンピュータに機械学習は組み込まれていること／大学で機械学習を学び、2010 年 Y 社に入社／ビッグデータ時代の到来にぴったり一致した！

② CTR（クリック課金率予測モデル）って何？～人間の感情、嗜好、その人の精神状態まで予測する機械学習モデル

入社前「大学で学んだ知識で何をしていいやら…」／Y 社研究所の人との面接で「君の機械学習の能力はオンライン広告で使える」／マーケティングソリューションカンパニーに配属／CTR（クリック課金率予測モデル）に使えそうという産業ニーズが認められつつあった幸運／CTR とは？／ユーザーのウエブでの行動履歴から、年齢、性別、嗜好を機械自身が推定し、ユーザーがクリックしそうな広告表示位置まで判断する、機械学習のモデル／わずか１％の改善で、年間数億円の利益に貢献／入社時、「仕事がなくて、まったくヒマだった」／そんな時、世界的な機械学習コンテスト kaggle のコンペに応募／世界中のデータサイエンティストがしのぎを削り、懸賞金最大 300 万ドル、タイタニック号の生存精度の予測分析、HIV 感染の未来予測などで有名／ツイッター情報からユーザーの精神病質を予測するという課題で、優勝！／データが少ないとき目先の情報にとらわれ新しいデータが来た時ちゃんと予測ができないという機械学習の“過学習”問題を克服したモデルの作成が評価された／ユニークな社内資格制度で機械学習の“黒帯”と認定される／この入社後のチ

ャレンジが、CTR モデル構築につながった

③ 次のステップはウエブ広告の実売予測モデル～インターネットビジネスの産業ニーズにこたえた機械学習という人工知能の学問

機械学習を使った次のステップは、実売予測モデル（CVR）／オンライン広告主がうれしいのはやはり、実際に広告商品が売れたり、マンションなどの大きな商品の資料請求にまで結びつく／あるいはスマホのアプリのインストール数に直接結びつくこと／Y 社はアプリ累計ダウンロード数約2億／CVR はY社のアプリ開発部門の売り上げにも大きく貢献／常々社員間で論議しているのは、広告は、「広告主」、その広告を見る「ユーザー」、広告をマネタイズする「パブリッシャー」、三者の広告効果を最大化したい／そのためには、自ら考え、消費行動の感情予測までできる機械学習が役立つ／機械学習の課題は、膨大なデータの整理／最近、高校の情報教育でも重視されるデータサイエンス・統計学でも、データの整理が必要という点で、機械学習と同様の課題を持つ／しかし機械学習には、作業の大変さに価するリターンが得られるメリットがある

④ ビッグデータ時代に、ウエブ情報系の人材に必要な学問とは？～大学の情報教育に求めること

大学時代、小さなデータを頑張って複雑なモデルを作っては精度が上がったことに満足していた／ビッグデータ時代が到来、Y 社に入社／データをいかに素早く処理し、メンテナンスしやすい形の予測モデルを構築するかが重要に／ウエブ情報系の人材に必要な学問を教えよう／最近では、並列処理、分散処理の知識は、大規模のデータの業界では本当に重要／Y 社でも入社前、ビッグデータの高速処理に向けた hadoop 等のソフト基盤構築で、オンライン広告が迅速に画面表示できるようになった／hadoop とは？／大規模データの分散処理を支えるソフトウェアフレームワーク／Hadoop を使うと、1 台で数日かかっていたような重い処理を、複数のマシンに分散させ、数時間で終わらせる／現在、Y 社では現在、Hadoop 保有台数 4,000 台／また機械学習の知識はオンライン広告の予測モデル開発に必須／データを解析し意味づけするデータマイニングも大事／人工知能に必須のディープラーニングで、ニューラルネットワークも大事な知識に／会社で必要な人材の条件は、1 つだけでいい／「僕は情報のどの分野のプロ」といえること／会社では、ビジネスのわかる人、サイエンスの話のわかる人、きちんと効率的にプログラミングに落として行ける人。三者をいかに適切に組みわせ、チームを組むかが重要になってくる／そういうチームとしてのエンジニアリング力はとても大事

完成原稿イメージ

仕事の魅力発見！～企業の研究・開発の仕事は、こんな学問とつながっている

「ビッグデータ時代に脚光を浴びる人工知能研究＝機械学習の醍醐味～ウエブサービス業界で必要な学問とは？」（仮）

T 氏（マーケティングソリューションカンパニー　開発本部　リードサイエンティスト）

（リード）

Y 社のすごさを何より象徴しているのは、トップページの月間レビュー数 600 億ページという数字だ。計算してみると、日本人１億人ひとり残らず！１日に少なくとも２回以上、Y 社のウエブを閲覧している。ビッグデータは Y 社を通じて、空気のように身近に浸透している。そんな感じだ。1996 年、windows95 発売の翌年、創業。インターネットの申し子は、ビッグデータ時代を疾走する。どんな仕事なのか。Y 社の開発の仕事は、大学のどんな学問・知識とつながっているのか。マーケティングソリューションカンパニー開発本部のリードサイエンティスト・T 氏に、その秘密を聞いた。

①オンライン広告を支える機械学習＝人工知能研究とは？～Y 社のマーケティングソリューションカンパニーの仕事に必要な学問

――赤坂のミッドタウン・タワー本社ビルを訪ねてびっくりしたのは、予想以上にいろんな人が働いていることです。社員数約 5000 人、さらに関連会社にも多くの人がいます。仕事の内容は、ユーザーにおなじみのウエブ画面設計だけでなく、裏で支えるハードインフラ～営業まで。その中で T さんはマーケティングソリューションカンパニーでオンライン広告の仕事をされています。でもただの広告屋じゃない。実はオンライン広告にはさまざまなテクノロジーが駆使され、Y 社全体の収益構造を支えている。どんな仕事なのか？そこからお聞かせください。

T 氏　ご存知のように、Y 社は検索、ショッピング、オークションなど 100 以上のウエブサービスをする会社です。その収益を支えるのは、画面に表示されるオンライン広告と言われるもので、その売上は Y 社全体の 7 割を占めるんです。オンライン広告とは、クリックごとに広告料金が加算される仕組みです。つまり、クリック数が多ければ多いほど収益は上がる。

私の仕事は、このクリック加算率を予測モデルの開発です。これを CTR（click-through rate）予測モデルと言います。これを支えるテクノロジーは、大学の学問分野で言うと、機械学習です。まず機械学習とは何かから説明しましょう。

機械学習とは知能情報学の 1 分野で、人間が自然に行っている学習能力と同様の能力をコンピュータで実現しようとする技術です。機械自らが考え、人間がこなせない膨大なデータを処理することができます。人工知能研究の大きな研究課題の一つで、機械学習は将来的には、人間の脳を越えることが最も期待されています。象徴的な出来事として、プロ

の棋士に勝った将棋コンピュータがあります。あれにも機械学習がプログラムされています。
最近では、ユーザーの嗜好を予測するレコメンドエンジンに利用されています。コンビニなどの購買客へのレシートにレコメンドを配布されていることは、注意深い人ならご存知の方もおられるでしょう。
私の場合、大学で機械学習を学び、2010 年、Y 社に入社しました。ちょうどビッグデータが報じられていたころです。入社時期が、ビッグデータ時代の到来にぴったり一致したことが、大きな幸運でした。

②CTR（クリック課金率予測モデル）って何？～人間の感情、嗜好、その人の精神状態まで予測する機械学習モデル

――T さんは、機械学習のテクノロジーを用いて、オンライン広告のクリック課金率（CTR）予測モデル開発をし、大きな成果を上げました。CTR って何か。もう少し詳しく教えてください。
T 氏　Y 社に入社した最初、僕はほんとに不出来な学生でした（笑い）。今なら機械学習は広告でこういうふうに使えばいいじゃないかというようなことが全然わからなくて…。で、入社後の面接で「こういう（機械学習の）バックグランドで研究してきました」と伝えると、面接官の Y 社研究所の方が「君の能力は広告に使えると思う」と言われた。それでマーケティングソリューションカンパニーに配属されたんです。
　同カンパニーの開発本部でも、そのころ、機械学習を利用したクリック課金率（CTR）予測をこれからはやっていかなきゃいけないというトレンドはできあがっていました。そこへ配属され、具体的なアクションが始まったんです。
　クリック課金率（CTR）予測モデルとは、ユーザーのウエブでの行動履歴から、年齢、性別、嗜好を機械自身が推定し、ユーザーがクリックしそうな広告表示位置まで判断する、機械学習のモデルです。どれくらいの成果が上がったかというと、過去実績との相対比で 1%上昇といった微々たるものなんです。でもビジネス的には 1%増えるだけで、何億円レベルで儲かるということになります。私たちの CTR 予測モデルのチームはほんの 1～3 人なんですが、億単位の収入に貢献していく。本当にやりがいがありましたね。
――T さんは世界的な機械学習コンテスト kaggle のコンペで優勝されています。同コンペは、世界中のデータサイエンティストがしのぎを削り、懸賞金最大 300 万ドル、タイタニック号の生存精度の予測分析、HIV 感染の未来予測などで、その都度課題が与えられることで有名ですね。
T 氏　入社時、仕事が今ほど忙しくなくて、趣味で kaggle のコンペに応募したら、運よく優勝したんです。その時の課題は、ツイッター情報からユーザーの精神病質を予測するということでした。どこが評価されたかというと、与えられるデータが少ないときに機械学習が陥りやすい“過学習”問題を克服したことでしょうか。人間でもそうですが、人生で

重要なことがあった時、偏見に引きずられ次から新しい情報が来た時うまく対処できないことがあります。それは少ないデータを過学習してしまうわけです。そういう機械学習の欠点に対応できるモデルを作ったことが評価されたと思います。

kaggle のコンペで優勝したことで、とてもユニークな社内表彰制度で、機械学習の“黒帯”と認定されました。それで社内的にも動きやすくなったし、入社直後の仕事を離れたチャレンジが、CTR 予測モデルの構築につながったと思います。

③次のステップはウエブ広告の実売予測モデル～インターネットビジネスの産業ニーズにこたえた機械学習という人工知能の学問

T 氏　機械学習を使ったクリック課金率（CTR）予測の次のステップは、実売予測モデルの開発でした。これをオンライン広告の CVR（conversion rate）予測モデルと言います。オンライン広告主がうれしいのは、やはり広告商品が実際に売れることです。またはマンションのような大きな商品の資料請求にまで結びつくこと。あるいは、スマホのアプリのインストール数に直接結びつくことです。Y 社はアプリの開発に力を入れています。機械学習を使った実売予測（CVR）予測モデルは、Y 社のアプリ開発部門の売り上げにも貢献したことになります。

常々、社員間で議論しているのは、広告というのは、「広告主」、その広告を見る「ユーザー」、その広告をウエブページに貼って広告の場所を提供する「パブリッシャー」の三者がいます。この三者は少しずつ異なる利益意識を持ちます。パブリッシャーはお金儲け＝マネタイズがしたいんですが、ユーザーは自分の興味のない広告は見たくない。広告主はできるだけ安く広告効果を最大化したい。三者の異なる利益行動を関数として、プログラムを構築するうえで、消費行動の感情予測までしながら、自ら考え判断する機械学習の能力が非常に有効なんです。

――機械学習の課題ってなんでしょう。

T 氏　機械学習の課題は、予測モデル構築以前にしなければいけない膨大なデータの整理です。世間一般の人が思っている以上に、頑張ってデータをきれいにしてあげないといけない。最近、高校の情報教育でも重視されるデータサイエンス・統計学でも、データの整理が必要という点で、機械学習と同様の課題を持ちますね。

――たとえばエクセルに載せるまででも、データの整理は手こずりますよね。エクセルに載せちゃえばいろいろな計算が一発でできる。でも載せるまでの準備がたいへん。だからみんなは途中でやめてしまう。T さんは、その苦労を惜しまずやることで、最後に機械学習のプログラミングができるようになった。そうすることでビッグデータ時代に本当の意味で役立つ予測モデルの開発ができたということですね。

T 氏　ええ、統計は確かに大事と思いますが、その前にデータを整理しなければいけない点では、機械学習と同じ課題を持ちます。しかし、機械学習には、データを整理する作業の大変さに余りあるメリットが確かにあると思います。

④ビッグデータ時代に、ウエブ情報系の人材に必要な学問とは？～大学の情報教育に求めること

T 氏　今から思うと大学時代、小さなデータから頑張って複雑な機械学習モデルを作っては、精度が上がったことに満足していたなと思います。Y 社に入社し、今ではデータをいかに素早く処理し、メンテナンスしやすい形の予測モデルを構築するかが重要と思っています。

Y 社の仕事に役立ち、ウエブ情報系の人材に必要な学問にどんなものがあるか、お伝えしましょう。最近、最も必須と思うのは、並列・分散処理の知識です。並列分散処理は、人間の知性を実現させている脳の情報処理の仕組みを見直したもの。この知識は、ビッグデータの業界では本当に重要になっていると思います。私の入社する少し前から、ビッグデータの高速処理に向けた Hadoop 等のソフト基盤構築がなされ、オンライン広告も迅速に画面表示ができるようになりました。Hadoop とは、大規模データの並列・分散処理を支えるソフトウェアのフレームワークのことです。これを使うと、1 台で数日かかっていたような重い処理を、複数のマシンに分散させ、数時間で終わらせることができます。現在、Y 社では、Hadoop の保有台数 4000 台。もちろん日本最大級です。私たちの機械学習を使った予測モデル開発も、このソフト基盤整備の恩恵にあずかっています。

また機械学習の知識は、ここまで話したように、今ではオンライン広告の予測モデル開発に必須となっています。データを解析し、意味づけし新たな知識を発見するのに役立つデータマイニングもやはり大事です。人工知能に必須のディープラーニングで、ニューラルネットワークも大事な学問になっています。こうしてみれば、情報学系の学問はどれも大事と言えます。Y 社は大きな会社ですから、各々の大学で学んだ専門に応じて、いろいろな働き場所がある。たとえば、システム管理本部では、Hadoop ソフト基盤やオープンソースの開発が、Y 社データセンターではネットワークのインフラ全般の管理が、パーソナルサービスカンパニーではスマホアプリ開発の開発ができるといった具合です。

ですが、会社で必要な人材の条件は、あれもこれもできることでなく、1 つだけでいい。「俺は情報のどの分野のプロ」といえることが大事です。会社ではビジネスのわかる人、サイエンスの話の分かる人、きちんとそれを効率的にプログラミングに落としていける人。この三者をいかに適切に組み合わせ、チームを組むかが重要になってきます。そういうチームとしてのエンジニアリング力はとても大事ですよ、と言いたいですね。

・重工業の例

構成案

仕事の魅力発見！～企業の研究・開発の仕事は、こんな学問とつながっている
「世界初の水素燃料液化、燃焼、溶接～３D プリンター技術開発まで～高校生にこそ知っておいてほしい重工業の技術者魂　最前線！」（仮）

N 氏（技術開発本部　技術企画推進センター　技術企画部長　理事）
H 氏（技術開発本部　技術企画推進センター　技術企画部　企画課長）

①K 社の仕事の魅力と技術者魂

K 社は大きい／事業カンパニーだけでも 7 つ／大別すると(1)輸送機器（鉄道、船、飛行機、バイク）、(2)産業機械（油圧ポンプ、ロボット）、(3) エネルギー、環境系に／世界初、水素燃料の液化技術の全社横断プロジェクトも始まった／ぞれぞれのカンパニーの仕事の流れはこうだ／設計開発―生産技術―製造―品質・生産管理―販売／設計開発の上に、中央研究所機能を持つ技術開発本部があり、800 人の各専門分野のスペシャリストがいる／スペシャリストと各カンパニー設計開発リーダー以下が縦横に横断しチーム開発することに特色／具体例を、新幹線を設計した車両カンパニーで挙げよう／北米で時速 350 キロの高速鉄道計画／高架でなく地べたを走り、牛にぶつかる／この仕事に必要な学問は機械工学系の流体力学などが必要だが、新幹線とまったく異なる新たな構造設計が求められる／走行安全性、軽量材料、動力伝達、空調制御の設計家と本社スペシャリストが連携し、新しい製品開発に相乗効果を上げたい

②高校生にこそ知っておいてほしいこと～重工業の仕事に必要とする学問が、大学からなくなっている（1）

K 社の輸送機器部門は、車両、船、飛行機をつくる／高校生の皆さんに知っておいてほしい／必要な学問は、工学部機械系では、流体力学、電気電子系では制御・計測学が必要／しかし今はやりの電子系の大学に入っても、K 社のつくる船、車両を動かす巨大モーターは学べない／新幹線のモーターを電子制御する最先端技術、パワーエレクトロニクスも実は大学で学べるところは少ない／一方、エネルギー・環境系事業部門で必要な学問を見てみよう／環境系とは具体的にはごみ焼却プラントつくり／化学・環境系学問が絶対必要／環境浄化技術、触媒、分離・精製技術が役立つ／これは大学で学べる／問題はガスタービンをつくるエネルギー系／これに必要な学問＝工学機械系の燃焼技術は、日本からなくなりつつある／燃焼とは化学現象だが、日本の大学には本当の化学変化を伴った燃焼シミュレーションがなくなっている／そこで K 社はドイツの大学と共同研究する／ドイツの大学

はブレない／泥臭い技術者魂が日本の製造を支えた／それこそ、企業が今でも求めるものだ

③高校生にこそ知っておいてほしいこと～重工業の仕事に必要とする学問が、大学からなくなっている（2）

K 社の 3 つめの仕事に産業機械がある／具体的には油圧ポンプ、産業用ロボットをつくる／油圧ポンプとは、パワーシャベル等の大きな車両の駆動力に欠かせない／油圧ポンプに絶対必要な学問は「トライボロジー」／トライボロジーとは潤滑、摩擦、摩耗を扱う学問／機械や部品の低摩擦、滑りやすさ、表面損傷の低減を実現する科学技術／この学問を専門にする大学の先生が減っている／もう１つの事業は、産業ロボット／国内ニーズには飽和だが、新興国の労働コストが高まり、ロボットニーズは海外で高まっている／必要な学問は、工学部の材料工学系の接合・加工技術／つまり「溶接」／重工業を支えた日本の溶接技術が大学からなくなっている／唯一、大阪大学の接合科学研究所くらいか／それでもまったく日本の大学から、こうした学問がなくなったわけではない／重工業の仕事に魅力を感じていただけたら、自分の目で見て、今から探し出してください

④重工業で脚光を浴びる新たな産業ニーズ～エネルギー革命の切り札、世界初の水素燃料液化プロジェクト

トヨタから、究極のエコカー、水素燃料電池自動車が新登場／東京オリンピックを水素五輪にという機運／K 社も世の中の動きを見越した水素燃料液化プロジェクトを立ち上げた／経産省にロードマップも提出／まず、豪州に埋蔵される石炭から水素を液化する技術を世界初開発／コスト削減を実現／液化水素を船で大量輸送する／K 社には LNG 輸送船のノウハウがある／種子島のロケット燃料の液化水素輸送でも実証済／日本に運ばれた水素燃料は燃料電池だけでなく、発電利用が可能／それには K 社のガスタービン技術がある／低コスト、クリーンエネルギーを自前で供給できる一貫したサプライチェーン作りは、K 社の 7 つのカンパニーの総合力が発揮できる強みがある／課題は、水素の燃えやすさ／本社技術開発本部のスペシャリストの真価が問われる

⑤重工業で脚光を浴びる新たな産業ニーズ（2）～３D プリンターで工業製品の成型を根本から変える

３D プリンターが新しい産業ロボット技術として注目を浴びている／医療分野では補聴器の製造、皮膚・関節を量産する技術として／殺傷能力のある銃が立体コピーされるという懸念までも／ただし現状では、作れる大きさは小さく、立体プリント作成のスピードに限界／我々は、まったく異なる発想を考えている／大きく複雑な形状で、外から加工できないものに、３D プリンターは優れた適性がある／（例）内部に穴のある大きな構造物を３D プリントする／従来のやり方なら、中央に穴のあいた鋳物を 2 つ作り、合体させた／3D プ

リンターなら、一発で作れる／工業製品の型の成形の基本になる鋳物・金型から３D プリンターへ／鋳造産業を根本的に変革する／またビッグデータ時代に、製品の劣化情報を故障が出る前に集積、提供するサービスを考えている／既にジェットエンジンでは GM が実用化している／それも重工業界の新たな産業ニーズになるだろう／大学は工学離れと言われる／しかし、重工業製品は世の中を変革する／そこに仕事の魅力がある／企業と大学の関係改善には、もっとインターンシップを活用して欲しい／K 社は新卒者向けのインターンシップを毎年実施／就業体験も行う／

完成原稿イメージ

仕事の魅力発見！～企業の研究・開発の仕事は、こんな学問とつながっている
「世界初の水素燃料液化、燃焼、溶接～３D プリンター技術開発まで～高校生にこそ知っておいてほしい重工業の技術者魂　最前線！」（仮）

N 氏（技術開発本部　技術企画推進センター　技術企画部長　理事）
H 氏（技術開発本部　技術企画推進センター　技術企画部　企画課長）

① K 社の仕事の魅力と技術者魂

みなさんは、K といえば、バイクを思い浮かべるのでないでしょうか。でも本体の K 社はとても大きな会社です。大きく 7 つの事業体（カンパニー）に分かれ、バイクはそのうちの１つに過ぎません。さらに大別すると３つの業種になります。1 つ目は輸送機械（鉄道、船、飛行機、バイク)、２つ目は産業機械(油圧ポンプ、ロボット)、３つ目がエネルギー・環境系（ごみ焼却プラント、ガスタービン製造）事業です。

それぞれのカンパニーは、普通の意味での１つの企業に相当する、独立した事業体です。しかし最近の新しい動きとして、世界初の水素燃料の液化技術の全社横断的プロジェクトも始まりました。今話題の水素燃料は、究極のクリーンエネルギーとして期待されています。

その話はあとの方で詳しくお話したいと思います。その前に、K 社のそれぞれのカンパニーはどんな仕事をしているのか、そこから始めましょう。仕事の流れはこうです。

設計開発――製造――品質管理――販売

この流れは、製造業の仕事としては基本的なもので、珍しいものではありません。K 社の特色はここからです。各カンパニーの設計開発とは別に、K 社には、中央研究所機能を持つ技術開発本部があり、ここに各専門分野のスペシャリストが、約 800 人がいる。私も技術開発本部の一員です。スペシャリストは、各カンパニーの設計リーダーときちっと連携しながら製品開発をサポートします。同時にスペシャリストは、他のカンパニーの仕事を掛け持ちします。例えば流体が専門のスペシャリストは、バイクの製造に関わりながら、そこで開発した優れた技術を、ガスタービン事業にも展開できるというメリットがあるのです。

どんな仕事をするのか、その仕事に必要な学問は何か。具体例を新幹線の設計をした車両カンパニーで挙げてみましょう。現在、北米で時速 350 キロの高速鉄道計画が進行しています。新幹線と異なるのは、高架でなく一般軌道を走行することなんです。地べたを走るわけですから、踏切があったり、牛にぶつかる恐れさえ考慮しなければならなくなる。

この仕事に必要な学問は機械工学系の流体力学などです。車両カンパニーには、走行安

全性、軽量材料、動力伝達、空調制御など様々な設計家がいますが、そこは同じでも、新幹線のように速度だけ追求した流線型車両はできません。端的に言えば、カモノハシ型にはならない。まったく異なる新たな構造設計が求められます。そこで力を発揮するのが、技術開発本部のスペシャリストとの連携です。それによって開発をスピードアップし相乗効果を上げていくのです。

② 高校生にこそ知っておいてほしいこと～重工業の仕事に必要とする学問が、大学からなくなっている（1）

K 社の３つの事業部門の仕事をするとき、必要な大学の学問・知識は何か、ということをお話したいと思います。まず輸送機械部門では、鉄道車両、船、飛行機、モーターサイクル（バイク）を作ります。1878 年（明治 11 年）K 造船所の創設以来、輸送機械は K 社の最も技術革新の歩みを誇る部分です。この分野に必要な学問は、工学部機械工学系では流体工学や振動、騒音制御を含んだ機械力学が、材料工学系では材料加工・制御工学です。それプラス最近では、電子電気系の制御・計測技術のニーズが高まっています。

ただし、高校生の皆さんにこそ知っておいて欲しいことがあります。K 社の作る船、車両には巨大モーターが必要なんですが、今流行りの電子・電気系出身の新入社員は、電気の制御はできてもモーターを動かせません。大学で学べないからです。電気・電子系でさえ重電離れは深刻なんです。新幹線のモーターを電子制御するには、最先端技術のパワーエレクトロニクスという知識が必要です。しかしこれも実は日本の大学で学べるところは少ないのが現状なんです。

K 社の 2 つ目のエネルギー・環境系事業を見てみましょう。環境系とは具体的にはごみ焼却プラント製造です。これには化学・環境系学問が絶対、必要です。例えば、高機能触媒、分離精製技術、環境浄化技術などの化学系の学問です。この学問は大学でも学ぶことができます。

問題は、ガスタービンを作るエネルギー系事業です。ガスタービンとは、高温ガスでタービンを回して、航空機の動力源に用いられたり、発電に欠かせません。これに必要な学問は、工学系の熱工学。つまり燃焼技術です。実は燃焼技術も日本の大学からなくなりつつある。燃えるというのは、化学現象ですが、本当の化学変化を伴った燃焼シミュレーションが日本から消滅しているんです。

そこで K 社は、ドイツの大学と燃焼の共同研究をして補っています。ドイツの大学は、ブレない。泥臭い技術者魂は、もともと日本の製造業を支えてきた根幹です。それこそ、大きなものを動かす輸送機械製造を作る重電メーカーが、今でも求めるものなんです。

③ 高校生にこそ知っておいてほしいこと～重工業の仕事に必要とする学問が、大学からなくなっている（2）

重工業で働きたいという時、どんな大学の学問・技術が必要か。K 社の 3 つ目の事業部門

に、産業機械があります。具体的には油圧ポンプ、産業用ロボットの製造があります。油圧駆動とは、高校物理でも習うパスカルの原理を応用して大きな力を発揮するもので、パワーショベルなどの大きな車両の駆動力に欠かせません。油圧ポンプに絶対必要な学問は「トライボロジー」です。皆さんには耳慣れない言葉でしょうが、トライボロジーとは、潤滑、摩耗を扱う学問です。油圧ポンプのような機械や部品の低摩耗、滑りやすさ、表面損傷などの低減などを実現するための科学技術と言えます。

この学問を専門にする大学の先生も近年、かなり減っています。古い、泥臭い学問は滅びるということでしょうか。でも世の中には、とりわけ産業機械の世界では絶対に必要な知識だということをみなさんにも知っていただきたいと思います。

産業機械のもうひとつの事業は、産業用ロボットです。ひところ主力商品だったものに、トヨタ自動車工場で使われているスポット溶接がある。あれは K 社の溶接ロボットです。産業ロボットのニーズは国内的にもう飽和状態ですが、新興国での需要は高まっています。というのは、新興国も労働コストがだんだん高くなり、工場の自動化にロボットは欠かせないのです。あるいは中国は一人っ子政策で労働人口が減少しています。そういう国に産業用ロボットを展開していけるんじゃないかと考えています。

この産業ロボット作りに必要な学問は、工学部の材料工学系の細目にある材料加工・組織制御工学です。わかりやすく言うと、接合・加工技術、つまり溶接です。日本の重工業を支えたと言って過言でない溶接技術も、ここでも大学からなくなってきています。私どもの知り限りでは、溶接を学べる研究機関は、唯一、大阪大学の接合科学研究所くらいじゃないでしょうか。

しかしこのように絶滅が危惧される学問も、日本の大学からまったくなくなってしまったわけではないと思います。地方の大学にはまだまだその分野で優秀な先生もおられます。私たちは伝統的な技術を駆使しながら将来に向けた新たな価値創造を目指した開発を続けています。ここまで話してきた話に重工業の仕事の魅力を少しでも感じでいただけたなら、ここから先はどうかみなさん自身の目で確かめながら、自分の進路の指標となる学問分野を探し出してください。

④ 重工業で脚光を浴びる新たな産業ニーズ～エネルギー革命の切り札、世界初の水素燃料液化プロジェクト

2014 年 11 月、トヨタから、究極のエコカーと期待される水素燃料電池自動車が新登場しました。2020 年の東京オリンピックを、このクリーエネルギーを使った水素五輪にしようという機運も高まっています。K 社も世の中の動きを見越した水素燃料液化プロジェクトを立ち上げました。奇しくもトヨタの発表のあった翌日、産業用としては世界初となる水素の実証液化プラントを報道陣の前に初公開したのです。

私たちの技術者魂を込め、新たな価値創造を目指すこの計画を紹介しましょう。この実証プラントは、石炭から水素を取り出す方法で気体水素を製造します。それをマイナス

235℃に冷やして液化水素を作り出します。液化能力は１日５トン。トヨタの水素燃料自動車に充填すると仮定すると 1000 台分に相当します。

水素は宇宙全体で最も豊富にある元素です。資源は無尽蔵です。私たちは将来的には、豪州に埋蔵された水分を大量に含んだ安価な石炭から水素を取り出し、実証プラントで液化を考えています。さらにそれを日本に専用タンクローリーを使って大量輸送することを計画しています。既に経済産業省にもロードマップを提出しています。液化水素の輸送は、種子島で打ち上げられたロケット燃料の輸送で実証済です。そして何より K 社の強みは、LNG（液化天然ガス）運搬船の技術ノウハウがあることなんです。

日本に運ばれてきた水素燃料は、自動車の燃料だけでなく、二酸化炭素を排出しないクリーンエネルギーの発電利用が可能です。それには K 社の誇るガスタービン技術があります。液化水素の輸送技術を軸に、水素の製造から輸送、貯蔵、利用までのサプライチェーンすべての工程における技術を蓄積しているのです。

残る課題は、水素の燃えやすさです。また激しい水素爆発を起こす恐れもあります。どうやってバーナーの損傷を少なくし連続して長時間、安全性を保ちながら燃やし続けることができるか。技術開発本部のスペシャリストが、各カンパニーの設計リーダーと連携し、より一層の力を発揮していく必要があります。

最初のほうで言いましたように、K 社は 7 つのカンパニーを有しています。低コスト、クリーンエネルギーのまったく新しいサプライチェーンは、K 社の７つのカンパニーを束ね、総合力が発揮できる強みがあるのです。

⑤ 重工業で脚光を浴びる新たな産業ニーズ（2）～３D プリンターで工業製品の成形を根本から変える

水素燃料以外で、重工業界で新たに脚光を浴びる産業ニーズに何があるのでしょうか。K 社の産業機械部門にあるロボットカンパニーにおいて、3D プリンターが将来的にすごい価値を生む可能性があると考えています。

3D プリンターはみなさんのなかにもご存知方も多いでしょう。通常は紙に平面的に印刷するプリンターに対して、3D プリンターは３D の CG データをもとに、立体を造形する。産業用ロボットの一種なんです。

実用面で最近注目を浴びているのは、医療分野では補聴器の製造があります。現時点でも補聴器の製造には 3D プリンターが広く活用されており、何百万人の人がその恩恵に浴しています。また、３D プリンターを使って皮膚・関節の量産をする技術が確立されたという報道もありました。反面、銃の部品の図面をダウンロードし、３D プリンターで複製すると、殺傷能力のある銃が作成されることが懸念されています。使われ方の善し悪しはともかく、それくらい技術は確かということです。

ただし現状では、３D プリンターは作れる大きさは小さく、立体プリントされるスピードにも限界があります。それは技術的にクリアしなければいけない課題がまだまだ多いとい

うことですが、我々は、これまでとまったく異なった発想の使用法を考えています。それはこうです。

大きくて複雑な形状で外から加工できないものを立体複製することにおいて、3D プリンターは優れた適性があると思います。例えば、内部に穴のある大きな鋳物を考えてみましょう。従来のやり方ならば大きな鋳物を 2 つ作り、合体させる必要がありました。でも３D プリンターでやれば、一発で成形できるようになるでしょう。

つまり、工業製品の型の成形の基本になる鋳物・金型から 3D プリンターへの移行が可能です。それは鋳造産業を根本的に変革する産業革命になるでしょう。またビッグデータ時代に、製品の劣化情報を集積し、故障が出る前に提供しようと考えています。既にジェットエンジンでは GM が実用化しています。それも今まで考えもしなかった重工業界の新たな産業ニーズになるでしょう。

大学は工学離れとよく言われます。しかし重工業製品は世の中を大きく変革します。そこにこの仕事の魅力があります。大学に望みたいことをいろいろ言ってきましたが、企業と大学の関係改善には、もっと企業のインターンシップを活用していただきたいと思います。K 社でも新卒者向けのインターシップを毎年実施しています。就業体験も行います。みなさんに少しでも重工業の魅力を知って欲しいんです。

・化粧品会社の例

構成案

仕事の魅力発見！～企業の研究・開発の仕事は、こんな学問とつながっている
進化し続ける S 社の化粧品製剤技術
～S 社リサーチセンター　R&D 企画グループリーダーが語る（仮）
T 氏（研究推進部　R&D 企画グループ　グループリーダー）

① 化粧品をつくる学問とは？～コロイド化学から出発、トータルな皮膚科学への進化論

R&D とは研究・開発企画／S 社リサーチセンターの大きな特色は「人（生体）を対象に、肌の美しさを追求する」こと／化粧品ができるまで、仕事の流れは、基礎研究――生産――品質管理――お客さま研究／大学で何を学んだ人が働いているかお伝えしよう／S 社の大きな特色は、大学の一分野にないトータルな皮膚科学／もう一つはお客さま研究／基礎～お客さま研究まで多種多様な学問の関わる化粧品作りの過去 20 年を振り返ってみよう／90 年代、シミ・シワ・育毛の三大悩みを解消する製剤技術が貢献した／学問分野で核になるのはコロイド科学／シワのタテヨコ深さの皮膚計測技術の開発も貢献／電気電子工学系技術の人材が活躍／薬事法に定められた化粧品／世間を騒がした化粧品トラブルへの反省が、安全性へのこだわりを育てた／化粧品製剤技術の進歩、独自のシワの科学、肌へのより安全性の希求が、大学でできないトータルな皮膚科学を著しく前進させた

② 大学にない学問、レオロジーとは何？～つけた瞬間「私、変わった！」と感じる化粧品開発の秘密

化粧品作りには(1)製剤技術、(2)人の心を科学するヒューマンサイエンス、(3)安全の追求が求められる／一番のベースは膨大な化粧品原料の探索と、しっとりお肌をつくる製剤技術／大学のコロイド化学の人材が活躍する／コロイド化学（界面化学）とは？／水と油 2 つの微粒子の界面を化学する分野で、しっとり感のある肌を生む／しかし化粧品は、近年、お客さまの価値観は非常に多様化／最近、脚光を浴びている学問分野に「レオロジー」がある／レオロジーとは、化粧品の使用触感を粘性評価する流動学／大学の分野にない／しかし化粧品をつけた瞬間「私、きれいになった！」と感じるのは、レオロジーの大きな成果／レオロジーは産業界で技術革新や製品向上に役立つ応用科学として注目だ／化粧品作りの人材でもう 1 つ重要なのは、心の満足を評価するヒューマンサイエンス／学問分野としては、認知科学的な感性研究、心理学／当社のビューティーアドバイザーが、店頭でお客様に美容ソフトを提供する際の化粧品効果のエビデンスになるなど、ヒューマンサイエンスの活躍の場が広がってきている

③ S社オリジナルの情報開発と脳科学～大学で学ぶ「情報学」との違いはここ

当社の研究・開発には、レオロジーともう1つ、大きな特色に「情報開発」がある／それは大学で学ぶ情報学とは少し異なる／（実例）―目を10%大きく魅力的に見せるメーク術／小顔に見せるメーキャップ術には「錯視」という脳科学的な技術を用いる／それらのS社ならではの価値（情報）を開発していくのが、情報開発だ／しかもそれには必ず根拠となるエビデンスを開発･提示する／（事例）自分がつけて心地よいものと他人から見て「きれい」は異なる／お客様へのアンケート調査に加え、最近では脳波測定、3D店舗で商品購入のバーチャル実験もする／そ、の結果心を測る脳科学の人材も必要に／リサーチセンター（研究所）には、化学・生物系の基礎研究者以外に、お客さま研究のマーケティングの人材も研究員として所属／一連の情報開発は、彼らが担い、エビデンスに裏づけられた化粧品ソフトの情報開発をする／それによって、化粧品企画のアイデア･方法論の出せる人材が育つ

④ それはS社の化粧品開発から始まった～はやぶさの生命体探索まで広がったDアミノ酸研究

化粧品開発から出発、地球生命体のナゾに迫る研究にまで広がった例がある／それは粉化粧品を肌にフィックスさせる新技術開発からスタートした／その中で、皮膚の生理活性し美肌効果を高めるDアミノ酸の分離技術を開発／学問分野で言うと、分析化学／分析化学とは物質を分析し、バイオ、環境、医療、生活などすべての基本になるもので、質量分析や機器分析が知られる／一方、Dアミノ酸とは何か？／自然界にはD体とL体のアミノ酸が存在する／D-アミノ酸は右手形、L-アミノ酸はそれを鏡に写した左手形／これを鏡像異性体という／地球上の生命体にはL-アミノ酸が大半を占め、鏡像異性体のD体は存在しないといわれていた／学問分野では不斉合成化学／ちなみにLとD左右物質の作り分けに成功した野依博士はノーベル化学賞を受賞／S社は、九州大学と共同で、高感度Dアミノ酸の分析装置の開発に成功／すでにDアミノ酸配合化粧品、D体の多い黒酢美容飲料の製造を始めている／九州大ははやぶさのプロジェクトに参画し、宇宙から持ち帰ったDアミノ酸を含んだ土を分析／Dアミノ酸は生命体のナゾに迫ることが期待されているという次第／当社は、内部にないものは外部の資源を活用し、イノベーション変革を起こしたい／オープンイノベーションの考え方で基礎研究を進めて行っている。

⑤ 世界最先端の皮膚科学に必要な学問～目指すものは化粧品プラスアルファの価値創造

ここまで見てきたように、S社は化粧品作りプラスαの価値創造を目指している／そのこだわりが、独自の皮膚科学を大きく前進させた／例えば化粧品の香りの研究からは、加齢臭成分ノネナールを防止する技術を世界で最初に開発／最近では、美肌を生む大元、真皮幹細胞研究までやっている／そのための生化学的な人材もたくさん入ってきている／皮膚科学をさらに飛躍させるために、もう少し生物工学的な発想を持った人材を求めている／そ

うすれば、例えば当社で独自に開発して来た皮膚計測や肌診断装置の技術ももっと継承されるだろう／あえて大学の学問分野で言うと…／生物系の生物科学分野では、構造生物化学、分子生物学、細胞生物学、ゲノム生物学、神経科学を／生体をマクロに見た時には人類学も役立つ／農学系では動物生命科学、境界農学の中の応用分子細胞生物学も／工学系では、プロセス・化学工学の細目で生物機能・バイオプロセスも必要／化粧品作りには、このように、幅広い学問分野がかかわる

・化学会社の例

構成案

仕事の魅力発見！～企業の研究・開発の仕事は、こんな学問とつながっている
「太陽電池の新しい可能性を探る～最先端化学メーカーの仕事の現場」（仮）

O 氏（M 社科学技術研究センター　太陽電池プロジェクトグループリーダー）

（リード）
リチウム電池、有機ＥＬ～植物工場作りまで行う国内トップの総合化学メーカー、M 社（M ホールディンググループ）は、2015 年今年度中に、有機太陽電池の商品実用化を予定しています。太陽電池を根本的に変える可能性を秘めたこの新たなテクノロジーを、プロジェクトリーダーの O 氏に聞きました。

① 塗るだけで作れる半導体技術～有機薄膜太陽電池の画期的な可能性

まもなく世に出る、折り曲げ自在の太陽電池／それは有機薄膜太陽電池／軽くて薄い、有機顔料を塗るだけで太陽電池が作れる／今年中に商品化予定に最後の奮闘中／どんな仕事なのか？／必要な学問はズバリ材料科学の半導体技術／まず有機薄膜太陽電池の仕組みを説明しよう／原理は現在主力のシリコン型太陽電池と同じ「半導体が光を電気に変える」技術／シリコン型は PN 接合という半導体を作る複雑な工程が必要／有機太陽電池は、有機顔料を塗るだけで半導体の性質が得られる／メリットはほかにも／シリコン型は重くて硬い／有機太陽電池は、プラスチックにも塗って作れる／非常に薄くて軽く、ビル壁の曲面にも設置できる／M 社は、「快適」をテーマに、サスティナブル社会実現を目指す／有機薄膜太陽電池は、自然エネルギーの促進に貢献できる／商品実用化は始まったばかり／新たな産業ニーズの発掘には、みなさんのような未来の人材の育成がカギになる

② 有機太陽電池の課題は、発電効率と実用化のためのモジュール技術～それは大学で学べない

始まったばかりの商品化に、課題は山積み／2012 年に再生可能エネルギーの買い取り制度が始まった／国の保護政策に守られ、太陽電池は、脚光を浴びているが…／何より課題は既存のエネルギーより低い発電効率／現在、太陽電池で主力のシリコン型は、最大発電効率 25%／屋根に取り付けのシリコン型太陽電池パネルで平均 15%／有機太陽発電はそれよりまだ低い／M 社は 2008 年からプロジェクトを立ち上げた／2011 年有機発電としては世界最高の 11%を達成／実用化の目標は 15%を越えること／データ―発電効率が 50%を越えると、発電コストは原子力発電より安くなる／その技術革新の可能性は大いにあると言われている／有機太陽発電の最大のメリットは、印刷と同じプロセスで大量生産できる

こと／その実用化に不可欠なのは、モジュール化／半導体の素子（セル）の最適組み上げ、設置に必要なモジュール化には、微妙な現場の“チューニング力”が必要／それは大学では学べない／新しい材料だからこそ、泥臭い企業の開発力が問われる

③ 生活シーンを根本から変える～有機薄膜太陽電池開発に必要な学問・知識

有機太陽電池が商品化されれば、生活シーンを変えるメリットがたくさんある／薄くフレキシブルだから、ビル壁に貼れるだけでなく電柱にも巻ける／シースルーにも作れる利点もある／窓のカーテンのように利用できる／顔料を塗るだけで作れるのでカラフルな太陽電池商品が可能／インテリア利用に用途は広がる／この有機太陽電池開発に必要な大学の学問を紹介しよう／仕事の流れは、設計開発―生産技術（製造）―マーケティング・販売／生産技術には機械工学、プロセス・化学工学の人材も／マーケティング・販売にも化学系の知識を要する／一方、設計・開発の分野に必ずしも半導体の知識があっても役立たないことも／企業では専門性と異なる分野に回されることもある／私の場合も、入社時に有機太陽電池の業務はなかった／応用物理の出身で、材料の物性が専門だが、それが今の業務に役立っている／幸い、有機太陽電池開発にはダイレクトに役立つ学問はある／それは材料化学系の有機・ハイブリッド材料の中にある有機半導体材料／応用物理系の有機・分子エレクトロニクスと薄膜・表面界面物性／有機太陽電池は将来の可能性を秘めている／興味のある皆さんは学んでみてはいかがだろうか

エ.コンテンツドラフトの作成

ア）実施内容について

また、上記のポイントが、充当できる原稿を作るために、インタビューから、特定企業を抽出、インタビュー音声の書き起こしを行い、下にあるようなドラフトを作成した。

また、大学と高校生への関心につなげるために、本と大学にスポットを当てる情報を付加することと考え、インタビュー対象者にアンケート記入を試みた。

具体的な記入例 鉄鋼企業の例

1. 鉄鋼業界が、対象とする技術・研究や製品、取り巻く産業や実際の仕事、特に研究・開発や仕事に、高校生に関心を持たせるとしたら、高校生にも手に入れられる新書・文庫等として、どんな本がありますか。★★★

※貴業界に関する本が望ましいですが、ない場合は、幅広い視点で、技術、産業、企業における研究、あるいは、仕事とは何かといった内容でも結構です。

※高価な本、専門書は避けていただき、**高校生でも入手できる廉価な本＜新書や文庫本が望ましい＞**をお願いします。

書籍名	著者
金属材料の最前線　＜近未来を拓くキー・テクノロジー＞〔講談社（ブルーバックス）刊〕	東北大学金属材料研究所（編著）

1-1. 本の内容について、簡単にご紹介ください。(200-300 文字程度）★★★

材料科学の研究は、実用研究としての側面と基礎研究としての側面を併せ持ち、地球上に存在する人類に役立つ多くのものが何らかの材料でつくられているため、社会的にも学問的にもその果たすべき役割は極めて大きく、２１世紀のエネルギー問題や環境問題を解決するためにも大きな期待が寄せられている。本書では、最先端の研究成果とその研究の意義をベースにして、今これらの分野で注目されている課題に力点をおき、これらの材料の性質、構造、特徴、主な使い道、研究の課題などを説明しながら、社会にどのように役立っているか、今後どのように社会に役立つかを、分かりやすく解説したもの。

2. 上記のほかに、数冊ご紹介ください。映画、TV 番組、漫画、ゲーム、サイト等でも構いません。本の場合は、高校生が入手可能な廉価なもの（新書、文庫本）をお願いします。★★★

	書名・作品名	著者・作者	推薦理由
1	金属のキホン ―イチバンやさしい理工	田中和明著	著者は、鉄をつくる現場を知り尽くしており、できる限り平易の記述することを心掛けている〔ソフトバンククリエイティブ　刊〕。
2	（カラー図解）鉄と鉄鋼がわかる本	新日鐵住金編	それぞれの工程の専門家が、できる限り平易にまとめている〔日本実業出版社　刊〕。
3	鉄と歴史と化学	田口　勇著	著者は、新日鐵に在籍した化学系研究者であるが、後年、国立歴史民俗博物館教授に転じ、書名の分野で活躍された。鉄に関係した啓蒙的著述も多い〔裳華房（ポピュラーサイエンス）刊〕。
4			

3.高校生が、授業や課外活動等で、鉄鋼業界の技術、業務やそこで求められる知識（学問）、スキルに関する課題研究や学習をするとして、高校生でも問えるようなテーマ・課題を挙げていただけますか。

◆素材メーカーゆえ、あらゆる“物質・材料・ものづくり、そしてその評価・解析”（金属系のみならず、無機系、有機高分子系も含めて）が何らかの関係がある。どのようなことに関心があっても、どんなキャリアがあっても、役立つことが必ずある。

◆鉄鋼材料は、物質・材料としてナノテクのかたまり（原子の構造、原子の配列、化学結合と電子、なども）。鉄鋼材料は、鉄（Ｆｅ）－炭素（Ｃ）をはじめ、２０種類以上の元素から構成される合金である。

◆鉄の歴史は面白い（例えば、５世紀を今に伝える稲荷山古墳の鉄剣、最高の鉄をつくった日本のタタラ、日本伝統のハイテク－日本刀、榎本武揚が隕鉄からつくった流星刀、など）。

◆鉄は、生活・社会の中で生きる（医療・エレクトロニクス・環境・エネルギーに、そして、鉄道に、自動車に、航空・宇宙に、海洋・船舶に、建設に、などで）。

個人的なことを伺います

4.大学での専攻。研究・学んだことと対比しつつ、されてきた業務を説明していただけますか。それと同時に、大学での学びや研究から、どうその業務に移行されたのか、その「きっかけ」を教えていただけますか。

◆「化学」専攻。

◆与えられた仕事（業務・テーマ）に対して、自分なりに理解し、そして、先輩、上司に適宜意見を求め、相談をしながら、方向付けして、最善を尽くして担うが肝要。組織の中では、選り好みは許されない。

◆業務では、旧：S 社において、30 年間にわたって、研究開発、研究管理、事業化開発（企

画・推進）などを担当。なお、後年㈱日鐵テクノリサーチ〔現：日鉄住金テクノロジー㈱〕において、総合試験研究サービスの営業企画・推進を 18 年間担当。

5.高校時代は、どのように学んでいたか、何に熱中していたかを教えてください。印象的な思い出はありますか。特に今の業務・研究の関心につながるきっかけなどありませんか。
◆いわゆる受験校に在学していたことで、反抗期もなかった（？）ようである。
学科目では、数学に関心があったり、化学、生物（生物化学、微生物化学を含めて）にも関心があったりで、大きなきっかけがあったわけでもなく、結局化学で身を立てることになった。

6.大学時代など、自分の道を決定付け影響を与えた先生、あるいは、感心して尊敬する先生をお挙げください。
●先生名：都築洋次郎教授（故人）〔糖類化学の世界的権威（小生にとって、卒業研究の指導教授）〕。
●分野：有機構造（立体）化学。
●紹介・理由、印象的なエピソードなど
＊先生のライフワークであった「糖誘導体の旋光分散と立体構造」に魅せられて、同教授研究室への入室を志願。そこには、後年「日本学士院賞」「文化功労者」などを受賞した先輩院生などの優秀な研究室員がおられた。
＊同教授には、学位の審査（主査）をいただき、また私的には、仲人でもお世話になった。

7.鉄鋼業界を担う分野の研究を行っている、それら分野の専門知識を学べる、あるいは人材輩出をしている、といった観点で、大学をご紹介ください。

	大学	学部・学科 （研究科・専攻、研究所名等）	分野名やテーマ名等	特色（どんな研究か、先生がおられるか、教育上の特色があるか、など）
1	北海道大学	＊院（工学）材料科学専攻		＊金属系材料分野で伝統がある。
2	東北大学	＊工学部マテリアル・開発学科 ＊金属材料研究所 ＊多元物質科学研究所		＊金属系材料研究分野で、内容的にも充実しており、世界的規模を誇る。
3	秋田大学	＊理工学部 ＊環境資源学研究センター		＊冶金学の流れを持つ。
4	東京大学	＊工学部マテリアル工学科		＊かっては、冶金学の総本山であったが。
5	東京工業大学	＊院・材料工学専攻		＊伝統的な流れがある。
6	京都大学	＊理学部化学科 ＊院・エネルギー応用科学専攻		＊化学科に、珍しい「金相学」の分野を持つ。

7	大阪大学	＊（院）マテリアル生産科学専攻 ＊接合科学研究所 ＊産業科学研究所		
8	九州大学	＊工学府材料反応工学専攻・材料加工工学専攻・材料機能工学専攻 ＊鉄鋼リサーチセンター		＊東北大の材料・プロセス分野に匹敵する一大拠点となっている。特に、金属系に特色がある。
9	九州工業大学	＊工学部マテリアル工学科		＊伝統的に、材料・プロセス分野に強い。
10	早稲田大学	＊先進理工学部		＊金属系で、それなりの規模を誇る。
11	東京理科大学	＊大学院総合化学研究科 ＊基礎工学部材料工学科		＊理工系の化学分野を総合的に融合、一体化したユニークな組織として、材料・プロセス分野からみても注目される。 ＊小規模であるが、まとまっている。

補注：上述の諸大学のほかにも、例えば、室蘭工業大学、茨城大学、上智大学、芝浦工業大学、横浜国立大学、名古屋大学、などにも注目したい。

イ）制作したドラフト

1.機械分野　K 社

1　どんな会社か業態か

建設機械産業概要
建機業界の動向および建機の変遷を書く。建機は燃費改善、作業効率の向上をテーマに進化してきたが、近年の建機は、環境問題への意識からZAB規制がアメリカで制定されたことにより、排ガス対策が必要。だが、対策をすればコスト高となり、メーカー、クライアントともにデメリット。そこで、規制・ビジネスも満足させる建機の開発が各メーカーの課題となっている。また一方で、クライアントである土木建築業界は深刻な人材不足および現場環境改善が難しい。各メーカーには、これ対し、イノベーション・ソリューションとなる対策が求められている。

・今ここ 4、5 年前から業界としては、排気ガスの洗浄。現在、排ガス規制が施行されている。ヨーロッパ、アメリカ、日本などで環境を重視している。排気ガス規制をアメリカがスタート（＝カリフォルニア規制（ZEB 規制））させ、それがヨーロッパ、日本へ。その規制に合致しなかったら車を売れないという時代。建機は自動車メーカーより少し遅れてやってきたので、今が非常に大変な時である。

・排ガス対策すると、環境によいことだが、お客様にとってメリットをあることをしないといけない。例えば、排気ガスの対策をすると、いろんな装置を付けたりして、車の価格が高くなる。だから、お客さんに高い車を買ってもらう以上、燃費の向上を各社考えていると思う。高くても燃費が以前の車よりも良い車。燃料代のその部分使わなくて済むからという戦略で燃費を下げましょうと。そういう技術的な改善、これはエンジンだけではなく、油圧のシステムなども含めて、効率を上げるための努力をしている。

・我々の建設業界については、ブルドーザー、油圧ショベル、ダンプトラック、ホイルローラーなどの建機は、耐久性の差や性能の差などがあるが、メーカーによってそんなに大きく差はない。当社で 10 年前に商品開発をしたが、結果的に 4、5 年で他のメーカーも同じように燃費の改善をしてきた。当社だけが、スペシャルじゃない。例えば、私は当社のハイブリッドは、一番性能が良くて、本当にハイブリッドだと思っているが、他のメーカーも手を変え品を変え、やはりハイブリッド出してくる。建設業界の中でだけ見ると、機械そのものは、そんなに大きい差別化できるような状態にはなってない。だから、次のビジネスを作らないとパイが増えない、というふうに多分皆さん思っていると思う。

２　仕事

・建機がどう企画・設計され製品となるのかを紹介。設計→調達→試作→品質管理→量産→物流といった流れ。研究は設計や試作などでの課題解決で登場。

・「開発本部」というところで、設計を行っている。図面を書いているイメージでいい。私たちが入社した時、図版がずっと並んでいて、そこで、ドラフターで、鉛筆で図面を書いていた。それが今はコンピュータで図面を書くようになったという時代のツールの差はあるが、やっている仕事は昔と変わらない。ツールがCADになったということ。やっていること一緒。気持ちも一緒だと思う。

・コンピュータは人間の意志を汲んで勝手に絵を描いてくれない。形状を決めるのは人間。その形状は何で決まるのかといったら、強度であったり、振動であったり、いろんな要素で決まる。それを作っていくのが、今の開発本部にいる技術者。

・開発本部には試験をする人もいる。設計が絵を描いてものを試作として作ったら、品質目標を必ず作る。その品質目標を満足している性能をこの車は持っているかいないか。それから、品質目標の中には性能だけじゃなくて耐久性もある。フル稼働で1000時間昼夜動かすというテストも行っている。それからシステムベンチ組んで、機械で自動的にぎゅうぎゅう強度を動かすとか回転させるとか、モーターだったら回転させる、ポンプだったら回転させる。そういったシステムベンチを組んで耐久性を見る。テストエンジニアという肩書きのものが行っている。

・当社は生産技術も非常に強い。開発の試作のプロセスになると、開発本部ではなくて、生産本部に図面を渡す。で、渡された図面で生産本部は作る。いかに安く、設計の図面の要求値を満足させるかは、生産技術に関わる。

・開発本部の中には、建機第一開発センター、建機第二開発センター、というように車両ごとに開発センターが何個もあり、その開発センターで自分の担当機種を設計して図面を出す。それを生産本部で生産技術が引き取り、例えば、どんな順番で溶接したらいいのか、熱処理はどうしたらいいのか、ペイントはどうしたらいいのかといったことの技術改善をしながら、コスト改善をしながら、設計の要求値を満足するものを作っていく。

・一度それでものを作ったら、開発本部に試作車として戻し、その試作車を開発本部の試験センターが試験する。試験では、どうしても不可解な、我々の機械を設計している普通の常識では、なかなか解けないような課題が出てくる。その時に研究所のスペシャリスト

相談をして、解決する。研究所は、例えば、振動のスペシャリストがいたり、熱力のスペシャリストがいたりとスペシャリストの集団である。

・図面を開発本部で書いて生産本部が試作車を作り、開発本部で品質確認をして OK となれば、量産というステージに入る。今までの不具合も全部図面的に織り込んで、最終の量産用の図面として生産本部に渡すところで開発のルートが終わる。

・「生産技術開発センター」というところでは、一般的な単なる生産技術的な技術だけではなく、例えば、プレス型を作るとする。プレス型というのは大変高い。非常に精密に作らないといけないし、何回かプレッシングしたら摩耗して変形するものなら全く役に立たない。だから、固い材料で耐久性のある材料を削っていかなければならない。では、どこからどう削ってったら 1 番コストが安くて耐久性のある型になるのか。そういうことを生産技術開発センターが研究する。3D プリンターという技術を使ったら、もっと安くなるのではないかといった、工場ではやっていないことを開発してみたり、工場が悩んで悩んでやっぱりどうにもならないことを生産技術開発センターで改善したり。そういう点では研究所的なところがある。

・品質管理と生産管理は、当社では今は生産本部の中にある。また、品質保証部というのは、各工場の管轄になる。本社はそれを統括する本部として、統括業務を行う。生産管理は全工場にある。販売計画や生産計画は各工場にある。

・物流は、当社の子会社や、物流会社にお願いをしている。

３　研究

・K社の研究体制について記述。同社のR&Dは研究本部と開発本部。それぞれが何をし、どう連携しているのかを、K社の建機（ブルドーザー&油圧ショベル）の技術変遷を紹介しながら明記。開発本部が建機の設計で課題に直面したときに研究本部と連携するのが基本。また、研究本部から、新たな技術を開発したので、製品つくりに生かしてもらいたいといった提案もある。

・当社にも研究本部という研究所ある。それと、私がいる開発本部という本部の二つが当社ではR&Dを担う。

・当社の研究所は基盤技術がメイン。深い解析や計測は研究所が行うことが多い。

・研究所で新しい車を作るということはない。車そのものを作るのは開発本部。もちろん、

研究所から、こういう技術を確立したので、製品に織り込んでくださいというのもある。ただし、基本的には今の製品で、例えば、あるこの部品の寿命を 2000 時間延ばすためには、この部品をどれぐらいまで強度上げないといけないのかとか、どれぐらいまで耐久性上げないといけないのかとか、摩耗しないようにしたらいいんじゃないかといろんなやり方があるが、そういったところを、課題としている。

・技術的な変遷というと、細かいのを含めるとたくさんある。例えば、ブルドーザーで言うと初めはダイレクトクラッチ式のブルドーザーがスタートで、これは全部メカでつながるもの。車で言うと、クラッチを踏んでガチャンとマニュアルで切り替える車と同じような仕組みでクラッチっていうのがあり、クラッチが離れてれば駆動しないし、くっついたら効率良くパワーを車輪に伝える。それがスタート。そこから、トルクコンバータになったり、油圧で動かす HST っていう駆動系になったり、今は車の大小によって使い分けしているが。今は、ハイブリッドという仕組みを入れようとしている。ブルドーザーでは、パワートレインの変遷というのが、一番大きな流れかもしれない。それにともなって、燃費を良くして、作業量を増やす、といったように効率を上げてきた。

・例えば私がアメリカで携わった車のことを言うと、ブルドーザーっていうのは前が見えない。前が見えなくて安全上も仕事する上でも非常に不便だった。だから、私はブルドーザーには乗りたくないと。油圧ショベルだったら乗るけど、ブルドーザー乗りたくないっていう若いオペレータに刺激され、前を見るようなブルドーザーを作ったことは、当社のブルドーザーの歴史で 1 番大きいエポックメイクだと思う。

・油圧ショベルでいうと、もともと油圧で全部駆動するような仕組みだったので、その油圧の効率を上げてきた。油圧の効率を上げるというのは、油を送るポンプとか、油を受けて回るモーターとか油圧機器などの、材料の改善や隙間の改善など、いろいろな改善を行い効率を上げてきて、今が成り立っているということ。多分油圧業界にとってみると非常に大きい技術改善をやってきたと思う。油圧ショベルも、ハイブリッド。つまり、油圧だけで動くわけではなくて、電気のモーター、電気のジェネレーターを使って、ハイブリッドで動かす。それでさらに効率や燃費を上げようというわけ。

４　最新の研究

・IT系技術が必須になっている建機産業の動向～K社の情報化建機との紹介。そして、建機のIT化により何がどう変わるのかを記述。

・建設機械メーカーの立場で言うと、最新技術の領域としては、遠隔で操作ができる仕組み。タイムラグがなくて、40 キロ先の車を自分のシステムきちっと動かせる。それを実現

させるための技術はものすごくいっぱいある。だから、国交省も遠隔操作、災害復興用の車両ロボット化を推進しているし、今内閣府でも「ロボット革命実現会議」といったものを行っている。だから、キーワードとしてはロボットかもしれないが、基本的には制御であり、通信であり、画像。いろんな達成手段があると思うが、建設業界としてもやることいっぱいあると思う。

・今が建設機械ですら、情報化建機ではなくても、コンピュータで全てを制御しないと排ガス規制にはマッチしない。要するに、エンジンにコンピュータをつけ、車体にコンピュータをつけて、全て制御されている機械。

・当社がリーダーシップとって推進していると言っても過言ではないと思うが、情報化建機というキーワードで現在この業界は動いている。

・工事の形態そのものは、機械は新しくなってもほとんど変わらない。もちろんゼネコンとか、大手の研究開発能力のあるような土木建築業者はいろんなチャレンジに取り組んでいる。しかし、日本で見るとほんの一部。40 数万社って土木建築業者の、ほんの数%がそういう改善活動を一生懸命やっているが、実際に現場で働いている、現場を動かしている、土木建築業さんというのは、ファミリーでやっていたり、20－30 人の小さい規模でやっていたりして、なかなか研究開発できない。だから、いくら世の中が進んで、システムが進んでも、現場にはなかなか取り入れられないという実情がある。つまり、現場なかなか変わらない。

・ですから、今当社が考えているのは、土木現場の向上化。基本的に、我々が世の中に送り出す建設機械そのもののことを情報化建機と言っている。使う現場側からすると、情報化施工っていう言葉になる。これは、国土交通省とかが一生懸命旗を振って、情報化施工やりましょうというようなことを進めているが、ここ 4、5 年なかなかそういうふうになっていない。それを加速するために、当社としては、要するに素人のオペレータでも車を簡単に運転ができて、安全に配慮ができる、そういった特徴を持った車を世の中に出そうということで、その情報化建機に 4、5 年前から力を入れている。昨年はブルドーザー、今年は油圧ショベルということで、まだシリーズ化が完璧には終わっていないが、そういった建設機械を世の中に出しているという状況である。

・人は同じ動作を正確に繰り返すということは非常に難しい。だから、プロのオペレータが必要になる。それをアマチュアでもできるような形にしようとしたときに、必要なのが、IT、コンピュータ。今までの古い建設機械には頭脳がない。もちろん自分を動かすためだけのコンピュータは積んでいる。しかし、IT 化というのは、別のサポートできるようにな

るということ。サポート、アシストしてアマチュアでも運転できるような車にするというが IT の一つの技術だと思う。

・具体的に説明する。土を掘ることは、誰でもできる。例えば、油圧ショベルで土を掘るなら、多分 1 時間乗ったらどなたでもでる。レバーを動かすだけだから。ところで、必ず現場には設計図というのがある。情報化建機、情報化施工という時代になると、スマホで時代が変わったのと同じように、現場にくいなんか一切いらない。この建機に 3 次元の設計図がインプットしてあり、GPS の信号をもらえば、現場の 3 次元の情報を持っていることになるので、その設計図通りに掘削することができる。要するに画面上にここですよといいうガイダンス機能がある。もう少しこう掘って、こうやりなさいってガイダンスが出る。しかし、それでも私は運転できない。いくらガイダンスがあっても、削れない。それは操作が複雑だから。だから技能がいる。ところが今当社が出した建機は、設計面があったら、作業機が自動的に止まってくれる、直線に掘ろうと思ったら直線に掘ってくれる。それなら私でもプロ並みの仕事ができるというわけだ。

・情報化建機では通信の技術がポイント。例えば 2GB をコンマ 1 秒で送りたいと思っている。2GB 送ろうと思ったら何十秒もかかって、2GB の映像が来たら、10 秒後に動いている車ははるか 10 秒先に行っている。または 10 秒あとにしか動かないとか。だから、通信速度上げるためには画像をどうやって圧縮したらいいのか、どんな仕組みがいるのかといった、本当にベーシックなことも考えている。

・そのためには、世の中の技術をもっと増やしていきたい。当社の強みとして技術力はあるが、さらに増やすときに、全部自前でやっていったら、何十年も掛かる。今持っている強みはそのまま維持しながら、新しいイノベーションの技術を獲得しようとしたら、大学を活用する、官を活用する、それから産を活用するなど、外に目を開いて、パートナーシップを持って、効率よく自分の中に取り込むといったことを今やろうとしている。オープンイノベーションをやらないといけない時代に来ていると思って動いている。

５　必要な知識

・設計に必要な学問を記述。基本は機械工学、4力（材料力学・流体力学・熱力学・機械力学）。排ガス対応が基準となってからは電気電子工学（制御）の需要が高まっている。

・機械の設計では、4 力を学んでいない人は難しい。どんな職種でも。例えば配管。1 番簡単なこと言うと、油を A ポートから B ポートに流すためにホースをつなぐ。つなぐだけなら学問はいらない。ところが、そのポートのサイズはなんで決まっているのというと学問

になる。小さくなったら抵抗が大きくて、使用に満足できないから、このポートはワンサイズ上げないと駄目だとか、そしたら必ず流体力学で抵抗が今 1 あるやつが今度抵抗が.5 になるとか、計算しなければいけない。流体力学が必要。だから、簡単な仕事でも、なんかものを変えようとすると必ずそういう勉強をしてきた人でないとできない。

・例えば、外装にしても重量軽くしたいから今まで 3.2 の鉄板使っていたが、1.6 にしろと。その際、強度計算も、震度計算もしないといけない。また、例えば、建機も自動車も一緒だが、エンジンがついている以上クーリングシステムが必要。冷やすためのラジエーターとファンが必要。決められたスペースの中で、あるファンを入れたら風の量が足りないからバンバンファン回さないとヒートバランスが成立しませんと。でも音がうるさくて今の時代にこんなうるさい車なんか出せませんと。規制違反ですと。じゃあどうやって直しますかと。簡単な話なら配管をつなぐということから始まるし、難しいことになったら、クーリングのシステムそのものも変えていかないといけないとなる。だから、車体を担当する人は少なくとも 4 力はある程度知っておかないといけない。

・ロボットについて言えば、机の上で動かす理論は知っているが、いざ建設機械みたいな壊れない頑丈な、要するに重たく、パワーがいる世界になると、なかなか対応できない。実際の現場で、建設機械を使ったロボットで仕事しようと思うともう相当苦労しないとできない。そういったことで、ロジックとか理論とかっていう意味では、制御は非常にこれから有用な勉強の分野。

・開発本部の中には ICT 開発センター、システム開発センターというのがある。ここにくる技術者というのは、電気回路の設計をする人もいれば、ソフトウェアを書く人もいる。それから、ハイブリッド。これは、まさにメカトロ。ハイブリッドは両方分かってなかったら成り立たない。こんなモーターを作りましたと言っても、マッチングしない。これらは制御のかたまり。ハードウェアとして回転はするけど、その回転を機械をきちっとなめらかに動かすためにどんなふうに回転制御したらいいのとなった途端、制御が入る。両方が分かる人は実はなかなかいない。

・今当社で人材が不足しているのは、今まで問題が起こっていたその問題を解決できるような制御のロジックを組める人。機械系は多く採用してきた。情報系といっても、中身のコンピュータの基盤を作るとか、ソフトウェアを単に作るだけじゃなくて、新しい制御というものがたくさんある。だから、やはりメカトロが重要。メカトロというのは大きいギア関係を動かすだけじゃなくて、デバイスのセンサーも含む。ハード系とその理屈と、ソフトウェアがからまないと、今のセンサーは成り立たない。

2.鉄鋼分野　S 社

１　どんな会社か業態か

鉄および製鉄業界の概要

・成分として、地球にもっとも多く存在するものであり、かつ地球の誕生や人間の進化にも欠かせなかった鉄。また、構造材として社会や私たちの生活にも欠かせないものであり、「鉄は国家なり」との言葉もあるように鉄の普及が産業を支えてきた。

・産業を支えてきた鉄を生産するのが製鉄会社。日本の製鉄会社の歴史を紹介。また、製鉄会社はどのようにして利益をあげているか。

・鉄はあらゆる産業分野に重なりのある素材になっていることは事実。いわゆる大きな構造物から、ちっぽけな機能材料的なものまで。

・近代製鉄以前の鉄に関しては、明治時代に作った大きな構造物というのが時々今出てくる。例えば、横浜の赤レンガ倉庫。あれは改修してああいう形に残してありますけれども。あれの中に使っている鉄骨（たたら製鉄？）の骨組みは今の鉄と溶接でくっつけようとすると、うまくいかないとかいろいろある。それから、明治時代に東京湾に首都東京を守るために要塞を作った。第一要塞から第三要塞という海堡で、一と二はまだ現存。

・近代製鉄というのは明治前後にヨーロッパから輸入された技術からスタートしたもの。それ以前は古来のたたら製鉄で鉄をつくっていた。いわゆる町工場的な生産だったが、海外の製鉄、高炉技術が導入され鉄の量産が可能になる。その後、鉄・製鉄会社は飛躍的に発展していった。その理由は軍事需要も背景にあるが、それまであらゆる用途・産業に用いられてきた木材の代わりを担いかつ性能的に優れていることが大きい。自動車、鉄道、橋梁、建築等々・・あらゆる分野に用いられていった。今日の社会があるのも鉄あってのもの。

・鉄の材料は鉄鋼石であるが、日本には資源が枯渇。鉄鋼石は海外の山元に頼っている。

２　仕事

・製鉄会社の全体の仕事を紹介。本項末尾では、鉄の研究があってこそスプーンから社会インフラまでに用いられる鉄を製鉄会社はつくれると結び、次項の研究へ導入。

・製鉄会社の仕事を工程で分けるのであれば、製鋼工程と圧延の加工の工程。研究は基礎研究も行っているが応用研究が盛ん。つまり、研究は独立しているのではなく、ニーズか

ら立案・構成されたプロジェクトチームの中に研究がある。

３　研究

・製鉄会社には新しい性能を持つ、またはニーズに応え得る鉄を生み出すため評価・解析研究を行う部署がある。また、鉄構造物を研究する部署も存在している。さらに高炉の運用・保守にかかわるレンガの研究をしている部署も。解析研究は製鉄会社の中核ともいえる。新たな機能を持つ鉄がどのように開発されるか、また、鉄構造部の研究とはどういった内容かを明記し、次項目の過去にどんな鉄、構造物が生まれてきたのかへ導入。

・S氏が担当してきた鉄の評価・解析研究は製鉄会社のコア。研究は化学反応を用いたり、電子顕微鏡等の特殊装置を用いたりしながら行われる。実は鉄は20種類以上の元素成分が入っている合金。ニッケルとかクロムとかチタン、極端なことをいえば、金も入っていることある。だが、鉄の成分自体はJIS規格、国際的にはIOSで規定がある。その中で、鉄を構成する数種もの元素を添加・還元して調整し、軽量かつ強硬度なものをつくるかが鉄の研究。基本的な研究の指針としては軽量かつ高強度。
・S氏の仕事は、鉄の材料にどのような成分が含まれていて、どういった構造を成しているか、また、成分を材料に添加したときどのような組織が構成されるかを調べること。一方で、製鉄会社は構造材としての鉄をつくるだけではなく、インフラ等の構造物建設事業自体に深くかかわっており、研究では鉄構造物を専門に研究している部署もある。

４　最新の研究

・最新の研究、また、S氏の研究ではなく、業界としての鉄の研究によってどんな鉄や構造物が生み出され、社会に用いられてきたのかを明記。

＜鉄の評価・解析研究の事例＞
数十年前のことだが、寒冷地でも用いることができる石油なんかの輸送に使う大きな径のパイプ材としての鉄が誕生した。これは、鉄の材料にバナジウムを添加したことで成功。また、最近では、バイオ燃料を燃料とする自動車とか飛行機の貯蔵タンク。バイオ燃料がタンクに抵触する部分に特殊な表面処理を施し耐食性を向上させた。
＜鉄構造物研究の事例＞
大型事例としては瀬戸内海大橋、トルコジブラルタル海峡のボスポラス大橋とファーティフスルタンメフメト大橋。最近では、福島県沖の洋上風力発電やアメリカのオイルシュール。これらは、研究成果をゼネコン等、各業者に提供するのではなく、建設・開発の指揮者としてＳ社が絡んでいる。特にＳ社に限ったことではなく、製鉄会社大手ではこのような事例もある。

５　必要な知識

・各人材に必要な知識を書くのではなく、あくまでも製鉄業界の根幹となる学問について書く。製鉄業界の人材内訳は金属系材料（冶金、金属工学か？）、機械系、電気系が中心。その他、化学、物理、土木建築人材も。それら学問をすべて羅列するのは冗長に感じるので、重要でありながら教える大学が少ない冶金と金属工学、IT系と絡んでいるであろう電気系について的を絞るのはどうか。特に冶金や金属工学については学べる大学があれば明確に。

・圧延、塑性加工に携わるのは機械系の人材。計測や制御を行うのは電気系の人材。近年のIT技術の必要性に伴い、製鉄人材にもIT人材が入ってはいると思うが、基本的な製鉄の人材は金属系材料、機械系、電気系。ただ、電気系に情報工学等のIT系や、機械と制御という面でメカトロ系の人材が組み込まれている可能性はあると思う。

・また電気系の人材に変化があった理由とすれば、生産工程の合理化。S 社は昭和 45 年に旧・富士製鉄と八幡製鉄が合併したときに 8 万人ぐらい従業員が在籍。しかし、その後は 2 万人ぐらいに。その 6 万人の代わりをになったのがコンピュータによる自動化で、人材を考えると一番大きい話題。昔は、高炉の周りで作業している人っていうのが、たくさんいた。でも今は、コンピュータ制御、いわゆる集中管理みたいなやり方でコントロールしていて、作業員は数少ない。それから圧延の工程での熱間圧延。以前は、長さ 2000 メーターの装置の要所要所に作業員けれど、それも 1 カ所でコントロールできるようになった。そのコンピューターシステムを構築しているのが現在では、S 社。

・大学：九州大学は、もともと鉄冶金が完全に勢力があって、いま鉄鋼関係のセンターもある。東北大学の材料系の教授には製鉄業界出身の教授がいる。

3.非鉄金属分野　M 社

１　流れについて

非鉄金属産業とはどんな業界か
産業の母とも呼ばれ、鉄に次いであらゆる産業界にニーズがある非鉄金属。銅は電線や電気製品、亜鉛はメッキや電池、アルミは缶ジュースやサッシそして航空機までというように、機能材として産業インフラを支えている。非鉄金属をつくるためには原料となる鉱石が必要。現在、日本の製錬マーカーは各国の鉱山からの輸入に依存しているが、自然資源には限りがある。また一方で、中国のレアアース件しかり、各鉱山を所有する国が輸出規制をかけるといった世界市況にも左右される。

そこでの仕事はどうなっているか
M社のリサイクル事業の紹介。鉱業で培った技術をリサイクルに生かしている。また、リサイクル事業から抽出した物質を主事業のひとつであるセメント事業の材料に還元していて、会社全体で製造からリサイクル、そしてリサイクルから製造へといった循環型の事業モデルを構築している。

・都市資源リサイクル研究部は近年のリサイクル熱により発足。精錬のプロセスの中でより多くの銅、金銀を効率的に取ることができないか？　レアメタル等、希少な物質を抽出できないか？　他方で、都市資源に関しては人工物が含まれているため、今までの鉱石の精錬プロセスとは異なるため予期せぬ事態も生じることから、どのような制御が必要か？

・精錬と環境・リサイクルは都市資源リサイクル研究部が研究テーマとしている。その他の高機能素材は電気・電子材料向けの高機能素材や製造技術の研究や開発。例としてはんだペースト用合金粉。以前は都市資源リサイクル研究部精錬の要素技術を駆使し、研究していたが、製品化が近づいたので、現在は電子材料研究部が扱っている。合金開発、金属加工は北本支所で研究。

・以前、０氏（取材対象）は香川県直島で銅精錬の事業部にいた。もともと、研究所に所属していたが、銅精錬所に移動。5 年在籍し都市資源リサイクル研究部へ配属。直島時代は鉱石から金をつくる新しいプロセスを確立させ、新しい工場を立ち上げた。銅の鉱石は金銀が含まれている。銅精錬は鉱石から、ケイ素、ケイ酸を除去して、銅を取り出す。鉱石はマグマがある条件で固まったもので、銅精錬から副産物としてほかの物質を取り出すことができる。

・リサイクル研究のスパン。だいたいひとつの元素に対して、2年ぐらい。そこから事業化するとさらに１～２年必要。リサイクルの研究というのはそれぞれの金属に応用がきくので今だやったことのない元素に対しても、1年ぐらい研究すればリサイクル可能かどうか判断がつく。

・M社の研究力は鉱業時代に培ったもの。鉱山から採取した鉱石を選鉱する技術は、家電リサイクルで金属、金属以外を分類する技術に。精錬技術は金属を抽出。それ以外にリチウムイオン電池等のリサイクルで、フッ素等を安全に除去するのは、鉱業での鉱排水処理技術が息づいている。さらに、回収したフッ素をMグループであるMD社ではフッ酸の原料にすることも可能。M社は今までの技術を応用展開してリサイクル事業を展開している。選鉱技術とは、古くは、「ふるい」。また、比重で分ける、水で分ける、最先端だとセンシングによって物質を分類。主流は比重。排水技術は、水に溶けてしまった有害物を排水にいかないように、中和や吸着を行う。

・M社が誇るのが湿式・乾式を含む化学反応プロセス制御技術。基本的には精錬技術。リサイクルでいえば、乾式では高温でリサイクル品を融解したとき、どのくらいの酸素分圧をするとどういう金属が酸化物になるかといった技術。湿式ではｐＨ調整や錯体化学。様々な錯体を使い溶けやすいもの溶けにくいものを判別。有機溶媒やイオン交換樹脂でも金属を分類。

・非鉄とセメント事業を行っている会社としてのリサイクル事業のメリットは、精錬でつくられるスラグという酸化物をセメント原料にできる。また、リサイクルでは金属成分が多いものと少ないものが渾然一体となっているが、非鉄とセメントを事業としていることで、その分類技術を生かせる。精錬でスラグにしたものをセメントへ、セメント製造で出てきた金属を精錬へといった循環型の事業環境を実現している。

・社の売上では、銅精錬、貴金属精錬が圧倒的。セメントも国内シェア３位。セメント研究部はないが、CAE 応用研究部ではセメント製造の設備等のシミュレーションを行っている。

・社の事業利益と、研究費のバランスは趣が異なる。社の事業基盤は銅精錬とセメントだが、この分野には研究対象があまりない（技術が確立しているから）。簡単に言えば研究しなくても儲かる。セメントで言えば、世界最速で固まるセメント等も開発してはいるが、そのような新規性のある開発をしても直接利益にはつながらない。あべのハルカスにも M 社の軽量・高強度なセメントが採用。一方、超硬合金や電子材料は利益というよりも競争が激しい分野なので、研究が盛ん。

どんな知識が必要か

・仕事に必要な学問。精錬（化学冶金）、物理冶金（鋳造、結晶組織学）。

・0 氏は、国立大学で非常勤で非鉄精錬プロセスを教えている。その大学にそのカテゴリを教える教授がいないため。非鉄精錬プロセスは大学では教えていない傾向。産業の肝となる学問分野が大学では抜けている。基礎と最先端はあるが、真ん中がない。また、基礎内容が薄い。大学性に将来の就職を見越した実習場を与えるのは難しい。

・精錬プロセスを教えている教授は岩手大の山口教授が有名。非鉄・銅精錬に密接な関係を持つことを教えている。

・人材は化学系、材料系、機械系、電気系。0 氏は材料系出身。この 10 数年を見ると、薄膜やナノテクノロジーを学んできた人が多い。精錬や金属材料は教えている大学が少なくなっている。基礎・応用が薄れており、幅広い知識や応用力が身についていない学生が就職してくる傾向。

・材料系や化学系は金属材料研究や都市リサイクル研究部に多い。一方最近は環境なんとか化学等、出身の学科を聞いただけでは何を学んできたのかわからない傾向にある。精錬系だとリサイクルと銘打たなければならない傾向で、0 氏の知る大学教授（東大　材料工学の宇多教授）はこれに対し危機感を感じていている。電気分解等、基本的な内容の講義をもっと増やしたいと考えている。科研費狙いでトレンドの研究に走る教授が多いのが現状。

・テーマを与えれば自ら率先して、仕事をする人もいるが、まったく手につかない者もいる。大学での専攻がテーマ内容と合致した人は仕事もスムーズ。俯瞰すると物理系の人材は仕事に慣れるまでが大変そう。

・元々、材料系は金属工学。金属工学や冶金学は、現在ではマテリアルなんとか学科という名称。産業界で、材料というと無機材料のことを指す。M 社の化学系には有機高分子の人材はいない。無機化学。研究所の人事は化学系と材料系に分かれ、化学系は工業化学化の無機化学を学んできた人、材料系は金属工学科。材料系は加工やプレス等の機械系の仕事や、薄膜等の研究。

どんな仕事のポイントあるか、国際化など

・広い意味で言えば鉄や金銀のリサイクルは昔から行われていた。しかし、電子機械の中の金属がリサイクルされるようになったのは近年、15 年ぐらい前からのこと。基盤などは有価金属の塊みたいなもので、鉱石の五倍ぐらいの価値がある。家電等のリサイクルが行われるようになったのは家電リサイクル法の設立により、家電リサイクル工場ができたことによる。それまでは家電を集めても、中身を分類する作業員がいなかった。リサイクルというのは、如何に分けて集めるかという川上のプロセスが重要。

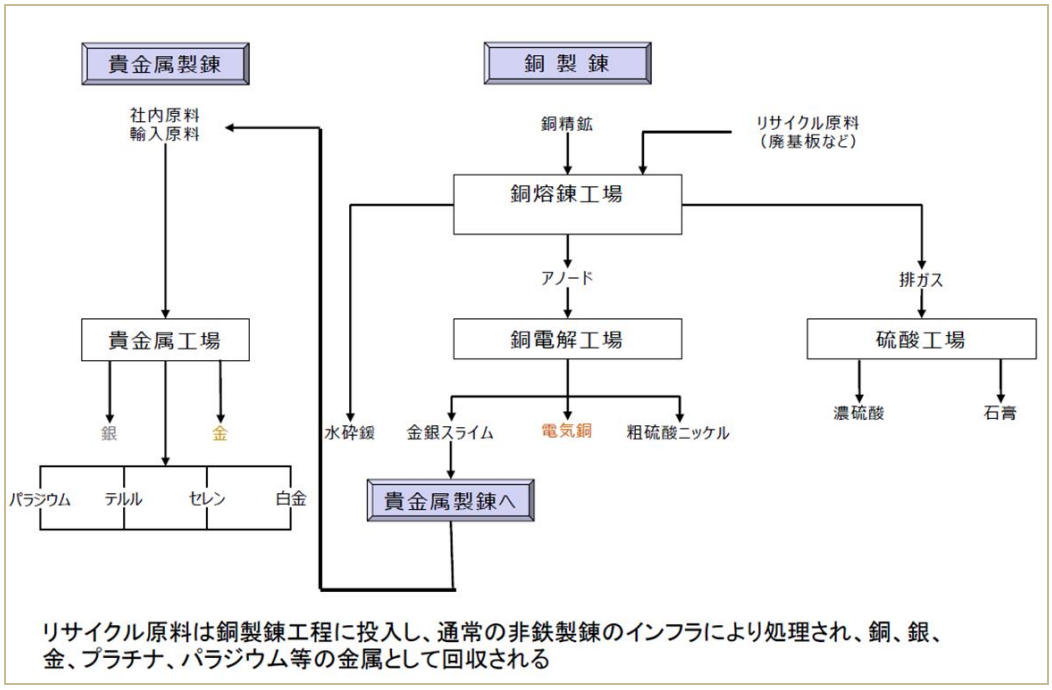
・今後のリサイクルの動向。レアアースやレアメタルといった希少金属の中でも本当に将来資源が枯渇する危険があるのか、また合理的にリサイクルできるのかどうか？　を見極めて行っていくことが必要。今の時点で合理的にリサイクルが確立されているのは貴金属や銅等。企業としては資源の枯渇を鑑みクリティカルな物質をリサイクルできるプロセスを確立していくことが課題。例えばレアアースの中でもディスプロシュームは鉱山が少ないので、必ずリサイクルする必要がある。このように、ある特定の物質にフォーカスしたリサイクルが今後進んでいく。一方で、車のリサイクル需要。車は昔、鉄の塊だったが、今は電子材料が非常に多く使用されており、言わば非鉄の宝庫。今後、非鉄のリサイクルといえば、車のリサイクルとなる。また、例えば数年後にはある物質が少なくなる等、リサイクルの需要というのは時代で変わる。リサイクルの研究自体はそう変えられるものではないので先見の明が必要。

・東大の前田、西山両教授が、これから先、実は銅や亜鉛といったベースメタルの方がレアメタル等の希少金属よりも枯渇が懸念されるとの発表。M 社の銅の山元やチリ、インドネシア、カナダ。足りない時は、他の山元から鉱石を購入。

・リサイクル研究のやりがい。地球環境の保全に貢献できる。日本人としてもったいないという気持ち。資源を生かす。また、ゴミを捨てる場所がない。循環型社会の構築。社会的使命がある。

・高校生へ。循環型社会が環境破壊等の全世界の危機を防ぐことに有益である意識をもってもらいたい。O 氏は、大学で TMR（トータルメタルリソース）の話をする。これは、例えば、銅を 1 キロ g つくるときにどのくらいのゴミがでるかという話。レアアースを 1g つくるとゴミが 10 トンぐらいでる。一方で鉄はあまりゴミがでない。このように、鉱石から金属をつくり製品をつくるということは、ゴミをつくるということ。新しくものをつくるよりも、今あるものを再利用していくということが大切。

図：廃棄板からのリサイクル原料回収プロセス



4.製薬分野　A 社

１　どんな会社か業態か

製薬会社概要

・国内の製薬メーカーの概要と動向を記述。人間の生命と健康とを支える医薬品。それをつくるのが製薬産業であり、国家レベルで振興してきた産業。医薬品は、いわば先端の技術の結晶。開発には長い年月を要し、特許で守られている。製薬会社は特許による独占販売で確保する収益が利益になる。「ブロックバスター」と呼ばれる売上げ額が1000億円を超える医薬品を開発できれば、利益は安定。だが、各社の「ブロックバスター」の特許が2006年頃を境に続々と期限を終えて以降、多くのメーカーが収益減となった。これは、同じ成分を使用した医薬品「ジェネリック」が登場したためである。そのため、メーカー各社、生き残りをかけ、積極的にM&Aを繰り返し製品ラインアップ拡充および、資本力の強化でビジネス展開を行い、現在に至る。

・今後の製薬産業の鍵を握るのは新薬の開発。現在はバイオ医薬品に代表される高分子化合物の医薬品開発がトレンドだが、多大な開発コストがかかるため、結果、各メーカーともにM&Aに活路を見出そうとしている。また、海外への輸出は盛んで、近年はアメリカに積極的に事業展開していた。だがそれが落ち着き、現在はアジア圏への進出をめざしている医薬品開発トレンドは再生治療や遺伝子治療。

・業界の動向は、再生医療、遺伝子治療が、今後広がっていく。再生医療は 5 年－10 年かかる思われる。ウイルス治療、ターゲット療法と呼ばれているものは、今後、大きくなってくると思う。

・テーラーメイドという、一人一人の患者さんに合った薬を作るというのはコストがかかる。商品になりにくい。今どこの会社でも手がけているのは、「コンパニオン診断薬」というもので、例えばこういう遺伝子を持った、ガンの患者さんにはこの薬が効くだろうというもの。今後どこまでそれが細分化されていくかは、開発企業のスタンスや、利益などにもよるだろう。

・抗体薬などの、成立製剤の後発品というのにシフトする傾向にある。抗体は非常に高いので、多くの患者さんに適切な価格で供給するというところに意味がある。大手もその方向に動いていると思う。

・開発コストの話。10 年前、800 億ぐらいかけて、1 剤と言われていた。今は一つの新薬

が世に出るまでに 1,200 億かかると言われている。開発費を回収できるような薬剤は、さらにそれからおよそ 3 分の 1 になる。

・歴史的に、画期的な薬が 10 年ぐらい前にでた。胃潰瘍で切らなくて済んだという、βブロッカー。大きな進歩だった。次に出てきたのは抗ガン剤で、グリベック。抗ガン剤というのは、どうしても細胞毒性で細胞を殺すので、ガン細胞だけでなくて正常細胞も殺してしまう。つまり副作用が出る。この薬は副作用があるが、効きがだいたい 6 割とか 7 割出た。それまでは 2 割ぐらいで効いたと言われていたので、画期的な薬だと思う。

・中国は人口も多く、上位 10%の富裕層の平均収入は日本よりも高い。だから上位 10%を狙っていけば、かなりの売り上げが成立するが、実際には、中国はまだ難しいところがある。規制の問題。ハードルが高い、不透明さがまだ大きい。20 年前の日本と似ているところがあると思う。東南アジアも面白い。日本のかつての中堅どころのメーカーが、日本で長期収載品で安くなった薬をむこうで売っているのが、買われている。

２　仕事

・ひとつの医薬品の企画から開発、販売までの工程を紹介。新薬の開発は「基礎研究」、「非臨床研究」、「臨床研究」、「承認申請と審査」、「承認と販売」、「製造販売後調査・試験」という流れをくむ。企画から販売までに必要な期間は十数年。コストは数百億円かかる。

３　研究

・研究開発のやりがいの話題から、新薬開発の基盤となる「新規物質の創製」、「候補物質の選択（スクリーニング）」、「物理化学的性状の研究」、「非臨床試験（一般毒性研究・薬物動態研究・一般薬理研究・特殊毒性研究）」について、それぞれ解説。

・基礎研究からスタートし、いま平均 12 年と言われている。最初の 2 年ぐらいが基礎で、そのあと 1 年から 2 年が非臨床と言われる動物実験を使ったもので、それからヒトに入って、平均 5 年か 6 年。トータルして 10 年から 12 年ぐらいになる。最後 1 年が承認申請。

・(薬の開発は) 成功確率が非常に低い。最初に見つけられた物が最終的に承認されるのが、1 万分の 1。10 年前はもうちょっと高くて、7000 から 8000 分の 1。だんだん新薬を見つける領域が狭められている。また、他剤との比較になるので、それよりもいい物でないと、マーケットに出ない。

４　最新の研究

・前項の文末を受けて、その改善としてCRO（開発業務受託機関）が昨今注目されていることを明記しその概要と業務内容を紹介。そして、最新の医薬品のトレンドと動向を記述

〈CRO〉

・CRO＝クリティカル・リサーチ・オーガナイゼーションという、製薬業界のサポートをするような機関がある。けっこう新卒を採っている。ただ、CRO自体がそんなに大きくない。そういうCROで、業績、キャリアを積んでメーカーに入るという、どちらかと言うとアメリカ的な就職スタイルも増えている。

・CRO自体はもう15年ぐらい前からあるが、大きいところはなかった。ここ7・8年。メーカーからすると、開発品が必ずしも潤沢にある訳ではないので、人が余るときもでてくる。だから、必要に応じで増えた分は外に出して、そのCROを使って、例えば臨床試験はやったりする。

・今も、基本的にはもう何年か前と変わらないと思うが、合併で規模を追求するのがだんだんなくなってきた。特化型でやる。そうすると、やっぱり人員が余ってる。余ってくると、そういう人たちはCROやベンチャーに動く。

〈最新の研究＞

・コンパニオン診断薬と呼ぶが、その疾患を同定するための診断薬。そういうのが今、薬の開発と同時に開発されている。特に抗ガン剤の場合。

・抗体薬の方が成功確率は高い。私が入ってから十数個、海外も含めて開発していて、半分の成功率なので、成功率は高い。以前の会社では、10 個中 1 個か 2 個しか生き残らないというような状況だった。ターゲットを決めてやった方が成功確率は高い。
ただ、抗体薬は製造が非常に難しい。ノウハウが必要。当社は、20 年から 30 年におけるノウハウがある。他社で成功しているのは、ジェンザイム、アイデムック(IDemUck)、バイゼン。古くから取り組んでいるのでノウハウを持っている。逆に大手が抗体薬に参入してもなかなかいい物が見つけられないのは、製造ノウハウがないからだと思う。

・(遺伝子の欠陥、疾病につながるような欠陥というのは、ありとあらゆるものが見つけようとすれば見つかるのかと言えば､) ゲノムは分かったが、そのゲノム一個一個が何しているかは今後の成果。逆に、薬があってそういう疾患が見つかるケースも。一概には言えないが、両方から攻めていくのはある。外国の大手で、逆に、昔のライブラリーをまた見直して痴呆疾患にアプローチされている会社もいる。いろいろなアプローチの仕方がある。

・傾向は変わってきた。昔は、スモールモレキュールの開発。今どちらかと言うと、スモールモレキュールではなく、ラージで物を見られる方というのが最近は求められていると思う。例えばバイオインフォマティクス。そのデータベースの解析の仕方をどうするか。（統計解析ができる）スタティスティシャンとかそういうコンピュータを使える人ではなくて、例えば医者とか別の領域のアイデアを持っている方。また、タンパクの中でもいろいろな構造を考えて、抗体でけっこううまくいかないものがあるが、それをどうしたらタンパク製剤だけど違う構造にしようかというのを行う方。

・薬を作る前の段階として、疾患はどういうものか、というところはどこの会社でもやっている。当社では、遺伝子変異、遺伝子疾患というものを探している。当社で開発している高脂血症の薬や、骨粗しょう症の薬。遺伝病は例えば高脂血症の場合にはその遺伝子欠損が背景にあるが、突然変異が起きている患者さんではなくて、民族の中でそういうグループがいるということがわかった。それを遺伝子的に調べていったら、ある特定の遺伝子が欠損していると。欠損していることによって高脂血症、コレステロール値が非常に低いというようなものが出ている。その物質を抑えれば、例えば高脂血症を抑制できる、骨粗しょう症はなりにくい。

・当社が昨年、アイルランドにある会社を買収した。アイルランドの人たちは、ヨーロッパ全体に移民している。アイルランドには、以前から、移民先の人の遺伝子とか、どのように生活しているかというのを調べて、それと病気との関係を調べたデータベースを非常に多く持っている。そのデータベースを使って、アイルランド人だけではなくて他の民族にも見つかるかどうかというところで、次のステップとして薬を見つけようという試みを行っている。

・当社で開発した「ティーベック」という薬がある。例えばヘルペスウイルスにガン細胞をたたく＝抗ガン作用を持つような遺伝子を入れて、そのウイルスをガン細胞に取り込ませるようにする。ガン細胞でその遺伝子が発現する部分でガン細胞を殺すわけだが、それに加えて、さらに、T 細胞が集まりやすい物質を出す。その T 細胞にウイルスが食われるわけだが、それが違った所の同じ種類のガンの所まで行って、またそれを放出するという役割。直接たたくのと間接的に腫瘍をたたくというような発想の薬である。

・アルツハイマー。抗ガン剤はだんだん進歩しているが、アルツハイマーは原因が分かっていないということがあるので、原因が見つかればたぶん薬はできると思う。例えばアミロイドβを減らせば薄くなるだろうという仮説のもとに取り組んだが、いい結果は出ていない。ただ、それを元にして次のステップに進める。

５　必要な知識

・製薬業界の基盤となる「薬理学」について記述。すべての薬は人体にとっての効果と毒といった二面性を併せ持つ。効果が毒に勝れば薬となり、毒が効果に勝れば毒になるといった話題から薬理学を紹介。

・動物の反応。薬で具合が悪くなるかといった薬理作用。具合が悪くなるのは、薬の薬理作用の延長なのか、または別のほんとに毒性と言われているものなのか、そういうものを推測する。

・生殖毒性。例えばメスのラットに投与したときに妊娠しないとか、何が原因で妊娠しないのか。直接作用の方に、例えば性周期が乱れてできないのか、データを見れば分かる。（私自身は）そういうところの基礎は大学で勉強した。

オススメ大学・教授
・東京大学　医学部
・北里大学　医療衛生学部臨床工学専攻　竹内昭博 准教授

5.印刷分野　D 社

１　どんな会社か業態か

印刷会社概要

・企業や個人から依頼を受ける受注産業が印刷業界であり、用紙や塗料を仕入れ、印刷・製本などの加工を施した印刷物を納入するのが印刷会社。大手出版会社がどのような企業から発注を受け、どんな印刷物を納品してきたのか？　また昨今、低迷する業界動向とその要因について記述。末尾はD社の動向で結ぶ。

・お客さんから注文をもらって作るのは、今までの印刷ビジネスの基本。だから、例えば、注文を受けた会社の製品が売れず、ラインがストップすれば当社のラインもストップする。

・今までの、印刷技術を使ってこんな物ができますというところから、お客様に対して、どういう快適な生活になり、そのために何を提供するのかというスタンスに、会社の方向性を今、舵を切っているところである。

２　仕事

・印刷業界を俯瞰した営業・企画から納入までの流れを記述する。

３　研究

・D社が行ってきた事業とその変遷の紹介。紙への印刷→食品パッケージ→建材→ディスプレイ→電子デバイス→ライフサイエンス。

・「情報コミュニケーション分野」と称するのは、紙の印刷の分野。本や雑誌の印刷に始まり、1950年ぐらいから、印刷技術を使っていろんな分野に拡大してきた。「生活産業分野」ということで、食品のパッケージや住宅用の建材など。木目の柄の建材。プリクラ。今なら「エレクトロニクス分野」なら、まずはブラウン管用のシャドーマスク。半導体用のいろんなマスク、液晶用のカラーフィルターなど。

・エレクトロニクスのシャドーマスク。ブラウン管テレビ（CRT ディスプレイ）は、シャドーマスクという金属に開けた微細な多数の穴に電子ビームを通し、それを蛍光体に当てて発光させ画面を映すのであるが、このシャドーマスクは印刷技術を応用してつくる代表的なプリンテッド・エレクトロニクス製品。当時、アメリカでは、印刷技術で作っているらしいとう話をきいた。ハンコを作る技術は、金属のエッチングの技術を我々使っているので、そのエッチングの技術を使えば、我々も、エレクトロニクスに参入できると考えた。

そこで、当時の NHK 放送技術研究所と共同開発して、成功させた。印刷と言っても、フォトリソグラフィーで微細なパターンを作るわけで、その技術を使ったら、半導体とか他のディスプレイなどにもどんどん参入できると考えた。

・もう１つは、今までは紙に印刷していたのを、今度はフィルムに印刷するとなった。パッケージになると、フィルムに印刷するだけでなくて、中身の保護などの機能も必要になる。いろんな機能を持たせるため、フィルムのラミネートも行うようになった。そうして、パッケージ分野にどんどん参入していった。

・広い意味で印刷を捉えると、要はある情報を形にすると考えられる。狭い意味では、印刷は我々の言葉では「パターニング」と呼ぶ。それが文字であったり絵であったりするが、要するにパターンを作ると。かつてグーテンベルグが印刷を発明したときには、基本は、パターンをぐっと押しつけて放せばこちらにパターンの逆パターンが写るというのがスタートだった。広い意味で印刷を見ると、ここに写されるものを取ってくる、ここにある情報を取ってくるということになる。画像で言えばカメラの役目。編集者が文字を書けば、それを印刷情報として並べるレイアウトであるとか、印刷した時に、例えば食べ物であれば美味しそうに見せる色の表現の技術であったりする。また、後加工と呼んでいるが、印刷後に、切り抜いたり、表面にフィルム貼ったりといった加工であったりする。

・歴史を振り返る。創業から 70 年ぐらいは紙。本の印刷、証券の印刷、チラシなど商業印刷物の印刷。その後、生活産業部門と言われているような、パッケージ、壁紙、電子部材なども開発して提供していった。その意味で、当社が手がけているビジネスをと言われると「総合印刷です」といったような言い方をする。

・1950 年代ぐらいから、放送、住空間マテリアル（壁紙など)。少し遅れて、エレクトロニクスがスタート。電子デバイス。さらに拡大したのが 1980 年代で、産業資材。どちらかと言うと目に見えないような部材ではあるが、熱転写の記録紙、プリクラ。カラーフィルターの開発が 90 年代にスタートして 90 年代に製品化しているので、一見印刷と分からないような物、電子部品・産業資材系の物が、たくさん出始めたのが 90 年代。

・CRT ディスプレイは 70 年代後半。さらに情報を加工していこうと流れが濃くなる。これもまたターニングポイントとなっている。それが 90 年代からさらに色濃くなっていく。一方で物作り、拡印刷の物作り系、新しい商材、当社の収益を支えるような物が多数出てくる。事業部としても多数増えてきた状況が 90 年代から 2000 年代にかけて。

・2000 年以降から受注型の産業というのが、非常にだんだん今後厳しくなってきて、ソリ

ューション、つまり提案型になってくる。P&I ソリューション、プリンティングの P と、インフォメーションの I。印刷技術、物作りの技術=P と、情報を加工する=I を取り扱ってお客様に提案していくようなビジネスを目指していきましょう、というのが、2000 年以降。2000 年代後半からは本格的に取り組みだした。

４　最新の研究

・D社の事業指針の変更と、昨今の事業展開について記述。テーマは情報加工事業とこれまでの印刷技術を駆使したモノづくり。

・ソリューションという言い方をするが、人の生活のクオリティを上げるような、そういった物はないか。ソリューションを我々自ら開発していこうと方針を変えてきた。

・受注型から提案型への移行。以前から受注産業だとどうしてもお客様の市況の影響を受ける。特に近年、エレクトロニクス部材の収益の良い年と悪い年っていうのがあり、それがそのまま当社の利益率に反映されていた時期が、ここ 10 年ぐらい続いていた。ここ近年、提案型への移行。新しい事業を自分たちから拡げていこうと模索している。

・研究開発に特化しているという意味では、環境とライフサイエンス。再生医療分野、医療診断分野など、今まで印刷では考えられなかったような新分野も広く捉えてビジネスを考えていこうと打ち出している。

・デジタルアーカイブ。情報を情報としてそのまま扱うような、WEB やスマホ用のアプリケーションみたいなものを開発している。

・壁紙など建材を手掛けているという話をしたが、「生活者の視点とソーシャルな視点に立ち、課題解決に資するような提案」を行っていきたいと考えている。

・壁紙というのは、お客さんが使うもの、選ぶものではあるが、間には、工務店みたいな所が入る。工務店も、全部の壁紙は扱えないので、何十個のパターンだけをお客さんに見せて選べせるスタイルだから、そこで選ばれないと、まずはもう使われない。だから、いかに魅力のある壁紙とか床材とか商品にして、まず（ショールームなどで）陳列されるようにするか。ただ、現在、「そもそも住まいというのはどうあるべきなのか」ということを考えて提案していく方向へ。そのための Web サイトを立ち上げ、一般にも公開している。

・住宅の壁紙や床材は、国内でもけっこうシェアが高い。例えば都内の新築マンションの内の 7 割は我々の製品の床材を使っている。お客様の声は聴いている。マンションなら、

例えばプライバシーを守りたいとか、職場なら働くモチベーションの上がるような空間が欲しいとか、店舗ならお客がどんどん買ってくれるようなそういう店舗にしたいと。壁をどうしましょうとか床をどうしましょうという話ではなく、その空間をどういうふうに作っていくのかと。なぜ人が快適を感じるのかと。そこから考えて提案しないとダメだいうことで、いろんな所でいろんな声を積極的に聞き始めたら、そういうニーズが生まれた。

・ディスプレイ。フィルムに有機 EL とか有機の半導体とかを全部印刷で塗れば、ディスプレイに替わる。我々の印刷技術でできる。そこに流す情報は我々が全部加工して、お客様に届けているようなこともできる。例えば各大学に置いてもらって放送局などと連携しながら我々がニュースや大学に必要な情報を全部加工して、そういったデータを学生に届けるといったようなこと。

・壁一面のディスプレイをやろうというプロジェクトがある。大学の先生と連携。有機 TFT のバンソウコウ型のセンサーを手掛ける先生と、そのセンサーで全部自動的に情報がとれるような、そういった仕組みをやりましょうと。

・日本人で唯一のフェラーリをデザインした方が、実はプロジェクトのメンバーになっている。やはり生活の場面を考えると、いかに使いやすいか、視覚的に見ていいかという、デザインの部分も欠かせない。だから、現在考えているのは、物を作る技術と、情報をどういうふうに扱うのかという点を、デザインによってトータルで組み合わせることで、はじめて人にとって快適な生活が提供できるでしょう、と。そういったものが国家プロジェクトでも進められているが、その方向性と、当社の方向性がけっこう合致している。

５　必要な知識

・ビッグデータの活用。ビッグデータからどういう情報を読み取ってくるか。それをどう加工してどういうふうに読み込んでいくか。データサイエンティストというものが求められる。今までのICTとは違った、新しいICTの分野がどんどんできてきている。集まった情報をどう加工するかというのは、今までの学問ではない世界である。そういうスペシャリストは欲しい。

・技術者として足りないのは、端的に言われる ICT の技術者。それは、今まで我々がやってきた印刷から、デジタルデータを切り出して、それをビジネスとして大きく展開していこうとすると IT 技術者が全く足りない。

・材料も足りない。材料を今後、日本としては強みにしていくべきだと考えている。当社のビジネスで言えば、最近材料そのものを取り扱う会社を買収したこともあるが、材料系のニーズがまた高まっているかと思う。
・オススメの大学と教授：山形大学・城戸淳二教授

6.情報システム分野　N 社

１　どんな会社か業態か

システムインテグレーターの概要
・IT技術を駆使して「もの」ではなく「しくみ」をつくるのが通称SIer、システムインテグレーターの仕事。では、SIerが提供してきたサービスはどのようなものか？　一般人にも馴染み深いサービスを軸に記述する。

・お客さんが求めるしくみや技術を、IT 技術を駆使して提供しているのがシステムインテグレーター。製品を売るのではなく、「しくみ」を売る。一般消費者は普段気がつかないが、身近なサービスの裏側にはシステムインテグレーターが提供したシステムが活用されている。わかりやすい例を記述すれば、コンビニの便利さ。24 時間いつでも商品がそろっていたり、スマホやスイカ等の IC カードで買い物ができるなどの仕組みはシステムインテグレーターがつくった。その他、専業システムインテグレーターとして知られる N 社の実績一例としては、「クレジットカードの与信情報や決済情報をやり取りできるシステム」「携帯電話でインターネット等様々なサービスを利用できるサービス」「飛行機が事故を起こさないように飛行機の位置をレーダー管理しパイロットに伝える航空路管制システム」、また「橋梁の異常探知システム」といった公共事業に関わるものもある。このようにシステムインテグレーターが提供しているシステムは民間に留まらず、金融、公共事業、さらにあらゆる分野に活用されている。これは国内に限ったことではなく、日本でつくられたシステムを海外に提供していることもある。また昨今のシステムインテグレーターの事業は多角化傾向にあり、IT コンサルや BPO（ビジネス・プロセス・アウトソーシング）なども展開している。

２　仕事

・SIerの仕事全体を紹介。業種は営業とシステム開発の2種。依頼を受け、それぞれがどう連携しシステムを構築していくのかを記述。また、システムは自社内のみで行うのではなく、ハードウェアやソフトウェアメーカー、通信会社等々の会社と組んで構築する。

＜営業＞
商品営業と顧客営業の2種
商品営業：市場選定分析、ビジネスモデル企画、試行的販売（直販・パートナー）、本格的販売（直販・パートナー）、アフターフォロー

顧客営業：業界単位の営業活動、顧客単位の営業活動、提案、契約、プロジェクトモニタ、

アフターフォロー

＜システム開発＞
基本構造立案、システム要件定義、アプリケーション外部・内部設計、製造、総合テスト、システム基盤設計・構築、システムテスト準備、サービス移行準備、システム提供準備、システムテスト、システム受入支援・移行、システム提供・稼働

３　研究

・研究開発の変遷は不要。研究開発は顧客ニーズを強く意識したうえで行われる。応用研究が中心。最近のトレンドとしてはPOC。ニーズはもとより、各業界のイノベーションやソリューションとなる技術を意識して提案。

・ニーズを見ながら、この技術のどういった部分が何に使えるかを探っていくのがシステムインテグレーターの研究開発の基本。また、クライアントや営業部とアイデアのキャッチボールを行い、研究開発を行ってもいる。これは世界的に見ても同じ。大切なのはスピード感と先進性。近年までのシステムづくりは信頼性と堅牢性を求められていたが、現在では異なる。技術が出始めてからビジネスに組み込まれるまでの時間が短くなっている。トレンドは、POC。こういったコンセプトのシステムがあれば、クライアントの事業がこう変わると仮説を立てて証明していく作業である。研究開発のやりがいはクライアントと近いこと。クライアントとともにビジネスをつくりあげていく実感がある。N社では自分が研究者としてだけではなく事業部に移り、ビジネスが成功するまで見届けることが可能。

４　最新の研究

・POCの代表例としてゲーミフィケーションを紹介。また、N社最新の研究成果として、ITS、M銀行の金融マーケットメントTwitterといったサービスや、IOTやM2Mの研究を紹介。次世代の生活にフィットするしくみをつくっていくのがシステムインテグレーターの研究という結び。

・人にやらせたい行動をゲームの特色を生かして誘導するのがゲーミフィケーション。諭すことなく、結果的に行動誘導が可能になるので、例えば、仕事効率やモチベーションアップ等で注目されている。また、各企業が展開するサービスのユーザー定着率向上にも。研究開発内容としては、ゲームをつくるのが重要なのではなく、「如何に行動をスムーズに誘導できるか」といった方法論の確立。その他の研究開発では IT を使用した交通制御・ITS、SMS を活用した金融マーケットメントサービスが昨今誕生した。また、現代社会におけるトレンドである、IOT や M2M についても注力している。さらに、まだ、ビジネスにならない先進的な研究にも着目し、産学連携にも積極的に取り組んでいる。システムインテグ

レーターの研究職の魅力は現場に近いこと。

５　必要な知識

・情報系学問が必要といういっぺん通りの話題ではなく、労働として必要な技術を記述。サービス工学や心理学か？　また、将来を俯瞰すると、プログラマーは不要。
・新しいビジネスにフィットするサービスを生み出せる知識や提案力が、システムインテグレーターの事業の基盤となっている印象を受ける。それらは何の学問にあたるか。サービス工学や心理学で終始できるのであれば、これらの詳細を記載する。

・N 社の技術力は N 社の研究所が母体であり、同社が行う研究開発というのは簡単に言えば新しいシステムを生み出すこと。そのために、サービス工学といった学問が必要になってくる。また、ゲーミフィケーションのようなシステムはユーザーの行動や気持ちを推測する心理学的な要素も必要。一方で将来を見れば、運用等の作業をロボットが担い自動化されるという動きもあるので、ソフトウェアを開発する作業や開発したあとの運用工程というのはだんだん効率化されていくような気がする。

7.建設分野　T 社

１　どんな会社か業態か

ゼネコン概要
ゼネコンとはどういった業種かを紹介しながら、T 社の実績という流れ。

・建設工事に関する総合的な技術力を持ち、専門工事会社や資材メーカーをマネジメントして工事を完成させるのがゼネコン。特にマネジメント事業は大切で専門工事会社や資材メーカーをうまくコントロールして工期内に完成させる。ゼネコンは建設産業の川上に位置し、各会社を束ねる指揮者。ひとつの構造物をつくる際には、その下に基礎工、躯体、仕上げ、設備会社がいる。ゼネコンの中でも特に売上が大きい会社はスーパーゼネコンと呼ばれており、開発から施工管理、運営までを行っている。
「建設業界の動向とカラクリがよくわかる本 p40,41p44,45」

・ゼネコン各社が昨今、積極的に取り組んでいるのは「防災・減災」。東日本大震災然り、激甚化する災害に対して求められる構造物の備えをどうしていくかが求められている。

・T 社は、富士山頂レーダー、ニューオータニ本館、南北備讃瀬戸大橋、青函トンネル、東京湾横断道路等々、数々の国家的プロジェクトに参画してきたスーパーゼネコン。海外での実績も多数あり、最近では、「トルコ 150 年の夢」と言われたボスポラス海峡を横断する海底トンネルの建設に携わり、開通を実現させた。T 社の「土木」「建築」「開発」を事業形態を持つ。土木はトンネル・橋梁・ダムの建設など。珍しいところでは、福島復興活動として除染などにも取り組んでいる。建設では、空港事務所や商業施設、工場や病院、そして住宅等。解体リニューアルも行っている。最後の開発では、官が民に公共施設の設備とサービス提供を求める PFI や PPP といったことへの取り組み。また、「大手町の森」などの都市の再開発や土地活用などのプロパティマネジメント。

２　仕事

・クライアントの発注から、構造物ができるまでに携わるゼネコンの各業務を紹介。

・営業・設計・積算、技術部、工事部、調達、総務・法務ほかに仕事は分類される。営業の仕事は市場調査、企画立案、契約、引き渡し、定期訪問（アフターサービス）。設計は基本設計、構造設計、設備設計、詳細設計、設計変更。積算は概算見積、詳細見積。技術部は施工支援、診断。工事部は施工、リニューアル。調達は調達計画の立案、調達。総務・

法務ほかは、現場支援。

・営業が行う企画業務は様々な情報を収集して発注者への提案活動を行う。建築産業の営業は既製品を売るわけではなく、完成していない構造物を提案するので、営業にはクライアントから得られる信頼性と、企画を魅力に感じさせる提案力が必要。また、ダムや橋梁、道路など多岐にわたる企画を提案するためには幅広い知識と経験が求められる。着工後もクライアントとのパイプ役として施工状況の報告や折衝なども行う。

・クライアントの希望を設計図におこすのが設計。さらにクライアントの希望以上の付加価値をつけることも重要な仕事。設計者は関連部門と連携し構造設計だけではなく、電気設備や給排水設備、空調設備等の計画もまとめて設計する。その他、各部門担当者との調整やコスト検証、デザインの作り込み、品質の確保、作業所との打ち合わせ等々、さまざまな業務がある。

・施工は、クライアントのニーズを確実に形にするのが仕事。工事計画立案やその計画に基づき各部門のコミュニケーションを促進させ、現場のヒト・モノ・カネをマネジメントする。

・研究は工事をサポートしたり、営業から相談を受けてアドバイスを行う仕事。工事着工前に綿密な計画を立てても、自然が相手の土木建築産業はトラブルがつきもの。そこで現場作業員と協力して問題解決に向けた技術支援を行う
「建設業界の動向とカラクリがよくわかる本 p70,71、p74」

・町の工場とは異なり、構造物の企画から施工管理まで絡むのがゼネコンの仕事。案件によっては企画以前からクライアントとコミットして、構想を練っていく。また、施工を終えた構造物の運営を行うことも。建設産業がつくるのは皆一点もの。だから、それぞれで、業務フローも変わってくる。

３　研究

・建物を震災から守る免制震技術の紹介。

・既設の構造物を支え、また未来の新しい建設を実現させるために新技術の研究開発や提案を行うのが研究開発の役割。これまでのT社の実績にはさまざまな技術が息づいている。その一例が「免制震技術の開発」。構造物をつくる建設産業にとってのテーマであるとも言える。また、免震というカテゴリー自体はゼネコンが海外からもってきたもの。

・地震や台風などの災害や、電車の通過、人の飛び跳ねによる揺れから建物を守る。また、建物自体を守るのはもとより、例えば半導体工場などの慎重な作業が求められる場所でそれを実現させる技術。免震とは、地面の揺れが建物に伝わらなくするための技術。具体的には地面と建物の間の縁を切る。ゴムで建物を支え地面の揺れが建物に伝わりにくくする。レトロフィット免震と呼ばれる、既存の建物を取り壊さずに免震装置を適用させる技術もある。また、コンピュータ制御を活用したセミアクティグ免震という技術もあり、揺れを検知するセンサー、コンピュータと連動した免震装置といったシステムで構築されており、リアルタイムで免震の調整を行える。制震は、揺れを早く抑えるための技術。建物の中に揺れを吸収するダンパーという装置をつける。また、超高層ビルの屋上などでの揺れを抑えるコンピュータ制御による制震もある。

・こういった免制震技術は地震対策に特化した技術だが、技術が確立することでデザイン等、新しい構造物設計が可能になるので、さまざまに寄与する技術だと言える。

・T社ではこういった免制震技術ほか、「滑る面層」という独自のベース技術も持つ。免震のような建物をゴムで支えるのではなく、テフロンやステンレス板といった滑る材料を使った免震装置を開発した。地震により生じた建物の滑りが、熱エネルギーを生み出し、揺れを抑えるといったもの。

４　最新の研究

・免制震技術の今後と、T社の技術紹介。

＜免制震技術＞

・免震技術自体は成熟しているが、都市部の免震はできていない。建物と建物の感覚が短かい都市部では、免震対策をするためのスペースが取れないのが現状。T社では免震にしたいが、免震をするほどのスペースが確保できないというクライアントニーズを受けて、従来の免震に求められるスペースを半分にできる都市用免震を開発した。

・また、ダンパーメーカーでと共同開発を実施。日本初となる、電気を使わず揺れ幅を検知してブレーキをかけられるダンパーを開発。このように研究開発は専業メーカーとの共同開発が重要。例えば免震に用いるゴムに関しても、化学や材料メーカーと連携して開発している。

・制震技術は、地震大国と呼ばれ、のちの20～30年に大規模地震が予想されている日本のゼネコンにとって今後の研究開発テーマでもある。

＜その他＞

・その他のT社の研究開発が生んだ実績としては都市型ZEB、300Nがある。都市型ZEBとは、国交省は、ビルの省エネを達成しないことには地球温暖化CO2削減要請には答えられないため、「建物内における一次エネルギー消費量を、建築物・設備の省エネ性能の工場やエネルギー面的利用、オンサイトでの再生可能エネルギーの活用等により削減し、年間の一次エネルギー消費量が正味ゼロまたは概ねゼロとなる建築物」をZEBと定義。2030年までには新築建物全体でZEBを実現するという目標を掲げた。これに先駆けてT社ではコンセプトビルディングとして都市型ZEBを開発した。そして、「大空間の吹き抜けを支える超高強度のCFT柱」が300N。大手町タワーの吹き抜けに使われているが、デザイン面での要求にも耐えうる柱の研究開発を実施。鉄のように硬いコンクリートを開発した。同タワーでの開発は既設ビルの解体から始まったが、その際にテコレップという都市内でスムーズな解体を可能にする工法を開発し適用した。

・また、地震はもとより、火災等を含めた大規模災害に対する防災減災、維持補修やリニューアルが最近の大きな研究開発テーマ。技術トレンドは、施工等の自動化を行うためのICTで、ロボット開発も行っている。

５　必要な知識

・土木建築の根底になる構造力学を中心に必要な学問について記述する。

・採用は土木・建築・事務。構造力学というストラクチュアリー・エンジニアリングが基本。また、材料学やコンクリート・鉄・樹脂といった素材への知識も欠かせない。また土木分野ではインフラの防災減災に欠かせない水理学など。建築では地震や耐震工学・地震工学。地震そのものの研究をしていた人材もT社にはいる。また環境では大気の流れを把握できるような学問も必要。また意匠設計では、建築デザイン。空調では設備学。上下水道だったら、衛生工学。電気系の人材も。

・採用の多い大学：早稲田大学　東大　京大

③ 業界（研究者、有識者）インタビューコンテンツに関連する分野の大学研究者の研究の紹介

今回、下表の産業（専門）技術分野の研究者の研究紹介のコンテンツを、今回産業人ヒアリングと連動させて作成した、産業界有識者・技術者ヒアリング・インタビューから得たコンテンツと対応させ（例えば自動車産業と機械工学科をセットにする）、リンクを相互に貼るなどするという記事の提示方法もできるので、その試行を行い「産⇒学」の流れを作りたいと考えている。

さらに、関連する分野の身近な本（ときにTV、漫画、映画など）も紹介したり、「みらいぶ」に掲載している「高校生の研究活動」にもつなげたりすることで、「産⇒大⇒高」のつながりを作り、その中で産業界の活動も見えるようにしたい。

◇現在準備中の「みらいぶプラス」の記事（理工系の記事の一例）

○機械系　自動車工学　林隆三（東京理科大学）
　　自動車工学　坪倉誠（北海道大学）
　　ロボット工学　山海嘉之（筑波大学）
　　ロボット工学　横井一仁（産業総合技術研究所）
○電気電子系　集積回路　江刺正喜（東北大学）
　　電子デバイス　須田淳（京都大学）
　　電子デバイス　小寺哲夫（東京工業大学）
　　電磁波　河野行雄（東京工業大学）
　　環境計測技術　蜂屋弘之（東京工業大学）
　　固体酸化物燃料電池　樋口透（東京理科大学）
　　量子光学　平野琢也（学習院大学）→後掲
○通信系　携帯電話　村口正弘（東京理科大学）
○情報系　データベース　喜連川優（国立情報学研究所）
　　人工知能・機械学習　濱上知樹（横浜国立大学）→後掲
　　機械情報　田中浩也（慶應義塾大学）
　　アルゴリズム　田村直良（横浜国立大学）
○材料系　小池康博（慶應義塾大学）
　　平尾一之（京都大学）
　　松野泰也（東京大学）
○応用化学系　高性能蓄電デバイス　水野哲孝（東京大学）
　　有機系太陽電池　瀬川浩司（東京大学）
　　リチウムイオン蓄電池　松原英一郎（京都大学）
　　光化学　藤嶋昭（東京理科大学）

有機結晶科学　小川 桂一郎（東京大学）
機能性高分子　小久保尚（横浜国立大学）
○建築系　建築、住居　高田光雄（京都大学）
都市計画　　中島直人（慶應義塾大学）
○土木系　地震工学　小長井一男（横浜国立大学）
都市交通　中村文彦（横浜国立大学）
海岸工学　信岡尚道（茨城大学）
地盤工学　鵜飼恵三（群馬大学）
○エネルギー系　原子力学　笠原直人（東京大学）
エネルギー全般　小久保尚（横浜国立大学）→後掲
○海洋工学　村井基彦（横浜国立大学）
○バイオ系　再生医療　岡野光夫（東京女子医科大学）
ナノバイオテクノロジー　片岡一則（東京大学）
バイオインフォマティクス・ゲノム科学　宮野悟（東京大学）
○農学系　食品化学　神戸大朋（京都大学）
食品物性　裏出令子（京都大学）
○薬学系　天然物化学・有機化学　掛谷秀昭（京都大学）
遺伝子解析　関嶋政和（東京工業大学）
創薬　山崎一人（大日本住友製薬株式会社ゲノム科学研究所）
創薬　石川勉（千葉大学）
○健康・保健　　鈴木智高（神奈川県立保健福祉大学）→後掲

◇みらいぶプラス掲載例

1-1.人工知能/機械学習＜学問記事＞

みらいぶプラス

MIRAI-BU-PLUS

ちょっと背伸び！　身近な本・メディアから、学問へ 未来へ　―みらいぶプラス(河合塾)

人工知能／機械学習

人工知能が社会を変える　～人工知能と機械学習の挑戦

濱上知樹先生　横浜国立大学

【book】濱上先生のおススメ本

『知能の謎　～認知発達ロボティクスの挑戦』（ブルーバックス）

目に見えない「知能」を、ロボットを介して目に見える形でとらえ、これを明らかにしようとする「認知発達ロボティクス」という分野の入門書です。身体を持ったロボットが外界と係わり合いながら知的な振る舞いを獲得していく様子からは、単なるプログラムの振る舞いという以上の知能の本質に迫る様々な可能性がみえてきます。

→続きを読む

第1回　45年前に描かれた未来像とは？～人工知能の可能性

濱上知樹先生　横浜国立大学

理工学部　数物・電子情報系学科／工学研究院　物理情報工学専攻

人工知能と機械学習の専門家、濱上知樹先生は「人工知能が社会を変えることはもう絵空事じゃない」と言い、人工知能と機械学習の進展は、産業革命、情報革命に次いで新しい知能革命を到来させると予測されます。人工知能と機械学習の大いなる挑戦について、高校生に語りました。（2014年6月6日　神奈川県立柏陽高校「サイエンスワークショップ」で講演）

→濱上先生 研究インタビュー

みなさんは人工知能と聞くと、どんなことを思い浮かべますか？ きっとロボットが喋ったり、人間っぽいふるまいをする何かを想像されるかと思いますが、研究者から見た人工知能はそれに限りません。もちろんそれも人工知能の一部ではあるけれど、もっといろいろな人工知能があります。その中でも私は「機械学習」を専門にしています。機械学習というのは、今、人工知能研究で最もホットな分野ですので、この言葉は覚えておいてください。

濱上知樹先生

さて、今から45年ほど前、ある少年雑誌で「未来の世界はこうなる」という面白い特集記事が組まれました。それによると未来の世界では、人間の頭は人工脳に、心臓は人工心臓に置き換わっているだろうと予測している。さすがに人工脳はまだないけれど、人工心臓はすでに実現しています。

ほかにも東京の町にはホバークラフトという空気で浮遊する車、まあ空飛ぶ絨毯ですね、それが空を飛び交っている。町中に動く歩道がある。街頭にサイネージ（電子看板）があって、高速道路はすごいジャンクション（立体交差道路）になっていると予測しています。

HOME
ワーキングプア
いじめ問題
労働問題
宗教学
社会学
人工知能/機械学習
濱上先生インタビュー
濱上先生おすすめ本
人工知能/機械学習/大学・研究者
太陽系探査科学
ネイチャーテクノロジー
地球温暖化研究
応用昆虫学
植物病理学
発酵学・有用微生物学

みんなのおススメ

1-2.人工知能/機械学習＜研究者＞

人工知能/機械学習の研究者

松原仁
公立はこだて未来大学　システム情報科学部　複雑系知能学科／システム情報科学研究科　システム情報科学専攻
＜人工知能＞　「ゲーム情報学」という新領域を提唱した、コンピュータ将棋の第一人者。最近は、人が読んで面白いと思う小説をコンピューターの人工知能に創作させることにも関心。「鉄腕アトムの完成をめざして研究を続けています」と先生。
■公立はこだて未来大学　松原仁　紹介ページ

有田隆也
名古屋大学　情報文化学部　自然情報学科／情報科学研究科　複雑系科学専攻
＜人工生命＞　日本における人工生命の第一人者。
■ALIFE-CORE（有田・鈴木研究室)HP

玉置久
神戸大学　工学部　情報知能工学科／システム情報学研究科　情報科学専攻
＜進化計算＞　進化システムや創発システムについて実用的な研究に取り組む。
■CS14 Laboratory（玉置研究室）　HP

鈴木英之進
九州大学　理学部　物理学科　情報理学コース、工学部　電気情報工学科／システム情報科学府　情報学専攻、システム生命科学府　システム生命科学専攻
＜データマイニング＞　データの中から知識やルールを発見する方法について先駆的な研究を推進。
■鈴木研究室　HP

喜連川優
東京大学　工学部　電子情報工学科／情報理工学系研究科　電子情報学専攻／生産技術研究所　附属ソシオグローバル情報工学研究セン

1-3.人工知能/機械学習＜大学＞

人工知能／機械学習　学べる大学

東京工業大学
工学部　情報工学科
総合理工学研究科　知能システム科学専攻
＜知能情報学＞　あらゆる天然物・人工物を研究対象とする「システム科学」に関する研究拠点。生物のように頑健で適応的な性質をもつ「複雑適応系」という分野に焦点をあてた教育研究を進めている。
＜関係サイト＞
■工学部　情報工学科　HP
■総合理工学研究科　知能システム科学専攻　HP

立命館大学
情報理工学部　知能情報学科
情報理工学研究科　情報理工学専攻
＜知能情報学＞　人間工学や脳科学などを通じた「生体機能」の計測と分析、ソフトコンピューティングに基づいた「計算知能」の設計と構築、知能ロボティクスを駆使した「機械知能」の解析と実現、という三つの立場から、総合的に教育・研究を行っている。
＜関係サイト＞
■情報理工学部　知能情報学科　HP

大阪大学
基礎工学部　システム科学科
基礎工学研究科　システム創成専攻
＜システム科学、システム数理＞複雑なシステムを解析・設計するための基礎理論に関する教育研究を行う「システム理論講座」、人間が主体となる新しい知能システムを創成する教育研究を行う「知能システム講座」、高度な数理的手法を駆使する計算知能化技術の研究・開発を行う「システム数理講座」といった、新たなシステム科学を広範に扱う教育研究を行っている。
＜関係サイト＞
■基礎工学部/大学院基礎工学研究科　HP
■基礎工学部　システム科学科　知能システム学コース　HP

慶應義塾大学
理工学部　情報工学科
理工学研究科　開放環境科学専攻

1-4.人工知能/機械学習＜本＞

興味がわいたら！　～人工知能／機械学習

濱上知樹先生（横浜国立大学）おススメ

知能の謎　～認知発達ロボティクスの挑戦
けいはんな社会的知能発生学研究会（著)(ブルーバックス)
目に見えない「知能」を、ロボットを介して目に見える形でとらえ、これを明らかにしようとする「認知発達ロボティクス」という分野の入門書です。身体を持ったロボットが外界と係わり合いながら知的な振る舞いを獲得(学習など)していく様子からは、単なるプログラムの振る舞いという以上の知能の本質に迫る様々な可能性がみえてきます。
→続きを読む

アンドロイドは電気羊の夢を見るか?
フィリップ・K・ディック(ハヤカワ文庫)
古い小説ですが、人工知能についていまなお多くの示唆を含むSFです。人造とそうでないものの違いはなにか、意識や心、生命とはという根源的な課題を問いかけてきます。この小説が原作である映画「ブレードランナー」もおすすめです。

ミンスキー博士の脳の探検 一常識・感情・自己とは一
マーヴィン・ミンスキー　(共立出版)
高校生向けの専門分野の入門的な書物。人工知能の父、ミンスキーの著作です。濱上先生がこの分野に入るきっかけとなったのは、同著者による『心の社会』。『心の社会』は高校生にはやや少し難しいかもしれませんが、この本は、かなり高い本にはなりますが、比較的平易で読みやすいです。今こうして考えている自分とはなんであるのか、誰しもが一度は持つ疑問に、人工知能の立場から答えてくれます。

1-5.人工知能/機械学習＜先生インタビュー＞

濱上知樹先生インタビュー

横浜国立大学　理工学部　数物・電子情報系学科／工学研究院　物理情報工学専攻

1■先生の分野は「人間情報学」と言われる分野ですが、どんな分野ですか。

濱上知樹先生。出張先の Manchesterにて。脳の模像は計算機科学および人工知能の父であるアラン・チューリング（イギリスの数学、計算機学者）

人間が持つ高度な情報処理や知能のしくみを工学的に解明し、コンピュータプログラムとして人工的に実現・応用する方法、そのための理論に関する研究分野です。いわゆる「人工知能」に代表される人とコミュニケーションがとれるコンピュータや、人の代わりになって働く知能ロボット、安心・安全な社会を実現する知的社会システムの要素技術が研究されています。

2■先生のご研究を具体的に教えてください。
（どのような「課題」を背景とし、その解決のために、どのような「研究」をするものですか）

高度な知的サービスや知的システム設計を可能にする知能システムの研究を行っています。近年、システムの高度化・複雑化に伴い、人工システムと人との乖離（かいり）が生じ、人の能力だけでこれらの複雑システムの設計や制御を行うことが困難になっています。

この課題を解決するためには、知的労働の負担を人工知能の力で補い、人の知的能力を支援・拡張することが必要です。このような人工知能を作るために、人が扱いきれないほどの多くのデータを用いてコンピュータ自ら学習を行い、新たな知識の発見や行動の最適化を探すしくみが求められています。そのしくみの要素技術とこれを用いたシステム設計、開発について研究をしています。

3■生み出された成果は、社会的にどのような意義を持つのでしょうか。

著名な未来学者であるアルビン・トフラーは、1980年代に書かれた『第三の波』の中で、人類が経験した２つの大きな技術的大変革（農業革命、産業革命）に続き、情報革命を予想しました。果たして今世紀に入ってからのめざましいIT技術の進歩は、人類の生活や働き方、社会のしくみに至るまで大きな変化を生み、革命と呼ぶにふさわしい大きな恩恵をもたらしました。

2.スポーツ心理

運動の心理と生理

最高のパフォーマンスに近づくために運動を科学する

鈴木智高先生　神奈川県立保健福祉大学リハビリテーション学科理学療法学専攻

【鈴木先生おすすめ本】
『時速250kmのシャトルが見える－トップアスリート16人の身体論－』
佐々木正人（光文社新書）
皆さんも知っているトップアスリートに、心理学者の著者がインタビュー。総勢16人で、全員異なるスポーツを極めた選手たちです。パフォーマンスを極限まで追い求めているトップアスリートが、どのように環境を知覚しているのかを知ることができます。

第1回　どんなボールでも、「投げる」運動プログラムはたった一つ

理学療法士の仕事

鈴木智高先生

足を骨折して歩けなくなったとき、病院でリハビリテーションを受けたことはありませんか。そこで治療をするのが理学療法士です。

例えば、脳卒中という病気は、脳の血管が破裂したり梗塞してしまったりする病気で、中枢神経を損傷し、多くのケースで身体の半分が麻痺して思うように動かなくなります。この場合は、以前のようには歩けません。そこで、新しい歩き方を獲得するために、再学習します。ここでも、理学療法士が、患者さんのゴールに最大限近づけるように機能の向上をはかっていきます。

3.量子光学

量子光学＜物理学＞

レーザーでつくる冷たい世界

平野琢也先生　学習院大学

【BOOK】平野先生おすすめ本
『1秒って誰が決めるの?　日時計から光格子時計まで』
安田正美（ちくまプリマー新書）
正確な時計を作ることの意義の説明から始め、最新の研究成果まで紹介した本です。量子光学分野の一つの重要な研究テーマである光時計について、数式を一切使わず、わかりやすさを優先して説明してあります。光格子時計が、国際的な競争と協調のもとで研究が行われていることや将来の驚くべき可能性を知ることができます。

第1回　温度とは何か～粒子の動きが激しいかゆっくりかで温度が決まる

平野琢也先生　学習院大学理学部物理学科

→平野琢也先生　研究インタビュー

平野琢也先生

私たちは日常生活で温度を感じながら生活をしています。でも、物理学の目で見ていくと、温度は粒子の運動で説明できます。例えば気温の場合、空気を構成している窒素分子や酸素分子が激しく動き回っているときは気温が高くなり、あまり動いていないと気温は低くなります。ものの温度は、温度という実態があるのではなく、そのものを構成している粒子が激しく動いているか、ゆっくり動いているかの違いだけです。

4.エネルギー

発電実験

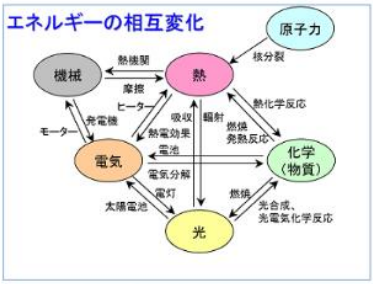
身近な材料で『エネルギー』を創り出そう！

第1回　様々な発電　～電気エネルギーをつくる仕組み

小久保 尚先生　横浜国立大学　理工学部　化学・生命系学科

小久保 尚先生

機械、熱、電気、光、化学（物質）、原子力といったエネルギーは相互に変化し合います。例えば、電気エネルギーはヒーターによって熱エネルギーに変えられたり、電灯によって光に変えられたりします。逆に、光エネルギーは太陽電池によって電気エネルギーに変えられます。



エネルギーの相互変化。 楕円で囲まれているものはエネルギーの種類。
矢印で書かれているものは、エネルギー相互変化の際の現象や応用例。

今、世の中では電気エネルギーが注目を浴びています。そこで、どうやって発電す

④ 業界（研究者、有識者）インタビューコンテンツに関連する分野の高校生の研究活動の紹介

産業界ヒアリングと共に、高校の理科系部活や、総合学習、SSH などで展開されているものを、産業界や大学で技術分野の関連コンテンツとリンクを貼るなど示すことで、産・学・高の流れを作る、産が高校にも身近に感じさせる。

学校名	部・クラブ名	テーマ	関連する学問
宮城県仙台第二高校	化学部	ペットボトルロケットを用いた簡易的な物質運搬	→機械工学
福岡県立宗像高校	電気物理部	３輪全方位移動ロボットの制御に関する研究	→機械工学
岐阜県立岐阜高校	自然科学部物理班	熱電対による温度測定	→応用化学
北海道旭川東高校	化学部	塩化ナトリウム型ボルタ電池の正極反応	→応用化学
茨城県立水戸第一高校	化学部	Fe2+と Fe3+により生成した金属錯体に関する研究	→応用化学
静岡県立浜松北高校	物理・化学部	鉛蓄電池の充放電効率	→応用化学
福岡県立修猷館高校	化学部	指示薬の研究	→応用化学
青森県立青森南高校	自然科学部	逃げ水～完結編～	→応用物理学
福島県立磐城高校	天文地質部	津波による人的被害を抑制する都市構造の研究～いわき市四倉地区を例に～	→都市計画学
佐賀県立唐津東高校	科学部	高性能で安全なロケット	→航空工学
大分県立安心院高校	科学部物理班	風洞実験による PF0 の飛行変化の条件分析	→航空工学
茨城県立鉾田第二高校	生物部	ホコニ水質浄化プロジェクト	→環境工学
青森県立八戸高校	自然科学愛好会	生きた化石メタセコイアの知恵	→生物進化学
茗渓学園高学校（茨城県）	科学部	ゲンジボタルの遺伝子解析から進化を考える	→進化学
福岡県立修猷館高校	生物部	イスノキにゴールを形成する 2 種のアブラムシの相互作用	→昆虫学
山梨県立韮崎高校	生物研究部	キイロショウジョウバエは何色が見えているのか	→昆虫学
兵庫県立三田祥雲館高校	理科部	変形菌モジホコリの「生きていく戦略」とは	→細菌学
群馬県立前橋女子高校	MJ-Lab	The Color of the Moon whitish in the day / yellowish at night	→天文
沖縄県立球陽高校	地球化学部	台風の積乱雲が風速に及ぼす影響	→気象学
神奈川県立小田原高校	物理部	人工虹の観察	→気象学
山形県立鶴岡南高校	科学部	水田土壌の微生物を用いた発電Ⅳ	→微生物学
兵庫県立柏原高校	理科部	米からＣａ,Ｍｇは溶け出すか？－日本酒の硬度上昇の原因を考える－	→醸造学
広島県立広島国泰寺高校	理数ゼミ生物班	リーフレタスの種子発芽における光質、温度および光量子束密度の影響	→育種学
福島県立磐城桜が丘高校	科学部	鳴き砂に関する調査 ～鳴き砂きゅっきゅっ～	→土壌学
大分県立佐伯鶴城高校	科学部	山の土壌の分析 ～土壌の性質を決めるものとは～	→土壌学

◇高校の活動例

高くまっすぐ飛行する、高性能で安全なロケットを目ざして

佐賀県立唐津東高等学校　科学部

◆部員数　22人
(1年生14人、2年生3人、3年生5人)
◆答えてくれた人
中島夕佳さん(1年生)、
小松大師君(1年生)

■研究内容　「高性能で安全なロケット」

モデルロケットは、火薬エンジンを使用して時速約180Km(アルファー Ⅲ、エンジン：A８－３の場合)で大空高く飛ぶ模型ロケットです。打ち上げる際には、点火装置から電流を流してエンジンに着火して飛ばします。

私達は、
1.最高到達点が高い
2.空中分解しない
3.まっすぐ飛行する
4.回収装置(パラシュート)が機能する
という条件を満たす、高性能で安全性の高いモデルロケットを作成しようと考えました。

研究は、まずパラシュートの性能を調べるために
実験1　パラシュートの形状
実験2　パラシュートの紐の長さ
を行い、さらに安定した飛行が可能なロケットを製作するために、
実験3　フィン(ロケット後部の尾翼)の形
打ち上げ実験Ａ　ロケットの形を決定
打ち上げ実験Ｂ　パラシュートの形の調整
を行う、という手順で進めました。

また、学会がジュニア会員を募る試みを始めている。そうした試みも含めて紹介し、さらに、そこからのメッセージの掲載も考えられる。

・情報処理学会 https://www.ipsj.or.jp/member/junior-try2015.html
・農芸化学会 http://www.jsbba.or.jp/science_edu/event_junior.html

⑤ 「社会との関わりの深い分野」に関する研究内容の情報の集約コンテンツ

サイト内には、各大学で既に所属研究者の研究内容紹介を行っているページも多い。それぞれは、大学の分野にしかすぎないが、大学を横断して各分野の紹介を読めるようすれば、理解がより可能になる。ここでは、社会との関わりの深い分野の研究情報紹介ページへの入り口ページを作ることを検討したい。（次ページ以降 a、b にその例を掲載）

また、身近に手に入る新書を一覧で見られるようにすることで、関心を深めていくための一助にする。（c にその例を掲載）

＜ａ.大学の提供するコンテンツから＞

科学研究費細目	氏名	大学名	所属	記事タイトル	URL
機械材料・材料力学	米津 明生	中央大学	理工学部精密機器工学科	ナノスケールの微細な材料の世界で、変形し破壊される法則性を見出し予測	http://www.chuo-u.ac.jp/academics/faculties/science/guide/navigator/pdf/navi_107.pdf
生産工学・加工学	井原　透	中央大学	理工学部精密機械工学科	ナノスケールの切削や加工に関する研究から世界規模の生産文化まで幅広い領域に挑む	http://www.chuo-u.ac.jp/academics/faculties/science/guide/navigator/pdf/navi_52.pdf
流体工学	澤田 達男	慶應義塾大学	理工学部機械工学科	磁石で性質が変わる液体	http://www.st.keio.ac.jp/learning/0809.html
熱工学	小川　邦康	慶應義塾大学	理工学部機械工学科	燃料電池をNMRで見る	http://www.st.keio.ac.jp/learning/1008.html
熱工学	松本浩二	中央大学	理工学部精密機械工学科	「氷の世界」が研究フィールド。安くてクリーンなエネルギー開発をテーマに	http://www.chuo-u.ac.jp/academics/faculties/science/guide/navigator/pdf/navi_04.pdf
機械力学・制御	藪野　浩司	慶應義塾大学	理工学部機械工学科	振り子のダイナミクス	http://www.st.keio.ac.jp/learning/1207.html
知能機械学・機械システム	馬　書根	立命館大学	理工学部ロボティクス学科	レスキュー隊は、ヘビ型ロボット！	http://www.ritsumei.ac.jp/rs/category/okurimono/101220.html/
電子デバイス・電子機器	岡田健一	東京工業大学	大学院理工学研究科電子物理工学専攻	ミリ波を使った世界最速の無線機を開発	http://admissions.titech.ac.jp/research/lab/lab7.html
電子デバイス・電子機器	能崎幸雄	慶應義塾大学	理工学部物理学科	革新的電子デバイス創生に向けたスピン制御技術	http://www.st.keio.ac.jp/kyurizukai/10_nozaki/index.html
電子デバイス・電子機器	黒田忠広	慶應義塾大学	理工学部電子工学科	LSIで未来を創る	http://www.st.keio.ac.jp/learning/0705.html
電子デバイス・電子機器	築山修治	中央大学	理工学部電気電子情報通信工学科	LSIの電気回路設計は迷路や詰め碁、詰め将棋を解くイメージで	http://www.chuo-u.ac.jp/academics/faculties/science/guide/navigator/pdf/navi_60.pdf
電子デバイス・電子機器	峯元 高志	立命館大学	理工学部電気電子工学科	従来の電力を凌ぐローコストで高効率な太陽電池の開発に挑む	http://www.ritsumei.ac.jp/rs/category/okurimono/130218.html/
通信・ネットワーク工学	趙　晋輝	中央大学	理工学部情報工学科	世界レベルの研究が進む楕円・超楕円暗号	http://www.chuo-u.ac.jp/academics/faculties/science/guide/navigator/pdf/navi_68.pdf
無機工業材料	蔵岡 孝治	神戸大学	海事科学研究科 海事科学専攻	新しい機能性包装材料の開発	http://www.kobe-u.ac.jp/info/public-relations/magazine/forefront/12/research-AssocProf-kuraoka.pdf
無機工業材料	神谷利夫	東京工業大学	応用セラミックス研究所	透明でやわらかな次世代のディスプレイを開発	http://admissions.titech.ac.jp/research/lab/lab8.html
材料加工・組織制御工学	藤井英俊	大阪大学	接合科学研究所	FSW（摩擦攪拌接合）で金属と金属を結び、強くする	http://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/publicrelation/newsletter/files/nl56.pdf#page=8
構造工学・地震工学・維持管理工学	北川 徹哉	法政大学	人間環境学部	数値解析の膨大な計算が目には見えない空気の渦を描きだす	http://www.hosei.ac.jp/koho/pickup/professor/2009/100120.html
構造工学・地震工学・維持管理工学	伊津野和行	立命館大学	理工学部都市システム工学科	大津波が来ても「流されない橋」に挑む	http://www.ritsumei.ac.jp/rs/category/okurimono/111128.html/
ソフトウェア	笠原博徳	早稲田大学	基幹理工学部情報理工学科	次世代マルチコアプロセッサの並列化で日本の技術を世界のトップに	http://www.waseda.jp/rps/information/magazine/profile/profile_100209.html
有機化学	鈴木啓介	東京工業大学	大学院理工学研究科化学専攻	抗がん剤からカテキンまで。有機化合物を人の手でつくりだす	http://www.titech.ac.jp/publications/j/techtech16/00.html
機能物質化学	津田 明彦	神戸大学	理学研究科化学専攻	声をかけると整列するナノファイバー	http://www.kobe-u.ac.jp/info/public-relations/magazine/forefront/17/research-Prof-tsuda.pdf
合成化学	垣内 史敏	慶應義塾大学	理工学部化学科	新世界を拓く分子結合	http://www.st.keio.ac.jp/learning/0911.html
触媒・資源化学プロセス	関根　泰	早稲田大学	先進理工学部応用化学科	常温と電場の触媒化学で次世代エネルギーへの転換を推進する	http://www.waseda.jp/rps/information/magazine/profile/profile_110628.html
原子・分子・量子エレクトロニクス	井元信之	大阪大学	基礎工学研究科	光の量子的性質を利用して解読されない暗号を創る	http://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/publicrelation/newsletter/files/nl57.pdf#page=10
原子・分子・量子エレクトロニクス	新倉 弘倫	早稲田大学	先進理工学部応用物理学科	アト秒科学の最先端で分子の中の電子の挙動を描き出す	http://www.waseda.jp/rps/information/magazine/profile/profile_130125.html

＜ｂ.JST が提供するコンテンツより＞

科研費細目	研究者名	大学名	所属	記事タイトル	記事の説明	記事URL
知能機械学・機械システム	張暁林	東京工業大学	精密工学研究所	肌に優しい3D映像を自動撮影	複雑な人間の眼球運動を「ロボットの眼」で工学的に再現するための3次元視覚センサー「アクティブ両眼視覚センサー」を開発。13年度発売予定の3Dビデオカメラ BinwQ-Pシリーズをはじめ、監視カメラ、車の自動安全システムへの応用、さらに自律移動ロボットへと期待は膨らむ。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2012/2013_03_p12.pdf
電子・電気材料工学	石田謙司	神戸大学	大学院工学研究科応用化学専攻	薄くて曲がる、高性能な“有機”赤外線センサーを実用化　有機材料の潜在能力を引き出して、安全・安心で快適な社会に貢献します。	有機物はわずかな温度変化で＋と－に分極して強誘電体となるという理論。これを有機物の強誘電性薄膜の作製で証明した石田先生。さらに、これまでセラミック系が主だった赤外線センサーの素子を有機強誘電性薄膜で実現。基礎研究から実用へ進む姿を学生に見て欲しいと語る。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2011/2011_09_p14.pdf
電子・電気材料工学	枕　青	電気通信大学	大学院情報理工学研究科先進理工学専攻	高効率・低コストの太陽電池の実現を目指して	既存のシリコン系太陽電池よりも効率が良い量子ドット（ナノスケール半導体）太陽電池の実現を目指す。2012年ついに開発のカギとなる「多重励起子生成」という物理現象の一連の過程の観察に世界で初めて成功した。25歳の時、中国から東京大学へ留学して早20年以上が経つ。若い時こそチャレンジしよう、と学生へエールを送る。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2012/2012_10_p16.pdf
電子・電気材料工学	須川成利	東北大学	大学院工学研究科技術社会システム専攻	1000万分の1秒の世界をとらえる	誰も見た事が無いものを見るを目指し、東北大学と島津製作所合同で、世界で初めて1000万コマ/秒を撮影できる超高速度ビデオカメラ「Hyper Vision HPV-X」の製品化に成功。想像だったものが真実の光景として見えるということは、次の革新的な技術の進歩に繋がる。どのような分野で応用が進むのかワクワクすると開発者は語る。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2012/2012_12_p12.pdf
電子・電気材料工学	藤巻　朗	名古屋大学	大学院工学研究科量子工学専攻	「ナノテクバーチャルラボ」横断的活動の成果ポスト半導体の探求	藤巻教授は、「磁束量子」を使って世界一速い回路を作ろうとしている。注目するのは、ジョセフソンボルテックス。理論上は1テラヘルツまで高めることが可能と考えられている。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2007/2008-03/page06.html
電子・電気材料工学	川崎雅司	東北大学	金属材料研究所	新超伝導体の探索	手詰まり感のあった超伝導研究に、酸化物エレクトロニクスと有機エレクトロニクスの分野統合でブレイクスルーをもたらした。これで超伝導物質の材料の候補が無限に広がるということになる。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2008/2008-12/page08.html
電子デバイス・電子機器	野田進	京都大学	大学院工学研究科電子工学専攻	大面積・ハイパワーも可能な新レーザーを発明。　フォトニック結晶を用いて光を思い通りに操ります。	光の屈折率は物質によって異なる。そこで異なる屈折率が周期的に現れるフォトニック結晶を作って光に通すと、光を閉じ込めたり、波長を分けたりすることができる。野田先生は画期的なフォトニック結晶を製造し、光を自在に操り、新世代のレーザーや医薬研究に役立てようとしている。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2007/2008-01/page08.html
金属物性・材料	福山博之	東北大学	多元物質科学研究所	金属のさまざまな物性を1000℃以上の融けた状態で測定　高度な溶接や鋳造のシミュレーションに欠かせないデータを提供します。	高度なものづくりの基礎となる、1000℃を超える高温での熱伝導率の測定。しかし高温では金属と容器が反応したり金属中の対流のため測定困難だった。福山先生は一度はあきらめながらもチャレンジし、電磁浮遊法で測定を実現。難題解決は、仲間とのディスカッションのたまものと語る。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2010/2010_12_p14.pdf
構造工学・地震工学・維持管理工学	三木千壽	東京工業大学	大学院理工学研究科土木工学専攻	道路橋の損傷を見張れ！	架け替え工事が難しい都市部の道路橋の損傷をできるだけ小さいうちに発見し対処する事を目的としている。実用化目前、全国に監視網が整備されれば道路の安心・安全に大きく貢献する。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2009/2009-05/page08.html
土木環境システム	山本和夫	東京大学	環境安全研究センター	水の浄化システムで世界の都市の暮らしを支える　タイと共同研究で下水処理の先端技術を熱帯地域に生かします。	都市に必ず必要な、下水の浄化システム。山本先生は現在、下水の汚泥を微生物に分解させる方法と濾過膜を組み合わせる方法を研究中。場所によって異なる、微生物、下水の流量や成分、都市の文化といった背景を含め、技術開発だけでなく、住みやすい社会づくりを目指す。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2009/2009-12/page09.html
土木環境システム	小松登志子	埼玉大学	大学院理工学研究科環境科学・社会基盤部門	ヒートポンプシステム利用による地下環境への影響を解明する　高度な地下水利用・管理手法の開発を目指します。	１年中温度が安定している地下水を利用して冷暖房を行うヒートポンプシステム。しかし冷暖房により発生した熱を地中に戻すため地下の温度は上昇する。これが、地中の化学物質や微生物にどんな影響を及ぼすのか。小松先生は土壌環境の研究がいつか世の中に役立つと考えている。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2011/2011_10_p14.pdf
認知科学	久保田直行	首都大学東京	システムデザイン学部システムデザイン学科	人とロボットの自然なコミュニケーション	ロボットが人間のさまざまな表情や仕草を認識し、人の気持ちがわかる、人に優しいロボットを実現しようと。人型ロボット「Hubot」、パソコン型ロボット「MOBiMac」を開発。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2007/2007-06/page06.html
知覚情報処理	佐藤洋一	東京大学	生産技術研究所	コンピュータの眼がつなぐもの。	コンピュータが、人間の眼のように外界を認識する技術を研究開発している佐藤先生。しかし画像として捉えるだけでなく、特定の対象に視線を向ける、注視する、注意する、判断する～同じ形でもあるときは石、あるときは椅子と判断するなど～と、人間の視覚は複雑で、研究も奥深い。	http://article.researchmap.jp/tsunagaru/2010/07/

ヒューマンインタフェース・インタラクション	中川正樹	東京農工大学	工学研究院先端情報科学部門	世界最高精度の手書き文字認識技術を実用化	コンピュータを、走り書き、殴り書き、崩し字、自己流の文字、地図といった人間の思考をデジタル化する道具にしたいと開発された手書き文字認識エンジン「Handz reco」は、認識率99%、人間並みの精度だ。既に電子カルテシステムや、Windows7のタッチパネル向けの手書き入力システムに採用されている。さらに外国語対応を進め世界市場への展開を見据える。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2012/2012_05_p12.pdf
ナノ構造化学	新海征治	崇城大学	工学部ナノサイエンス学科	装置や技術的環境が整ってきた今こそナノスケールで界面を制御する	材料研究を「界面」で捉えると、個々の分子の新しい性能を引き出すことに繋がり、材料のクオリティーが格段に上がる、ということらしい。日本の物づくりは、"高付加価値"をキーワードに勝負するしかない。今後は研究者と企業を取り持つ理系出身の事務官を育てることが急務と語る。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2012/2013_02_p08.pdf
無機化学	山田幾也	大阪府立大学	ナノ科学・材料研究センター	"超高圧合成法"で新物質を合成し、秘められた機能を見つけ出す　10万気圧以上の超高圧で、常識を覆す新たな物質を合成します。	炭素でできているのに、地球内部の超高圧な環境で生成するとダイヤモンドになる。このように、超高圧下だからできる性質をもつ物質を創れないか。こんな目標をもち、工学の研究者なのに地球科学の研究室で研究を重ねる山田先生。この道に進んだのは小学生の時の読んだ科学マンガ。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2011/2011_12_p14.pdf
無機化学	北川　進	京都大学	大学院工学研究科合成・生物化学専攻	多様な機能を発現する多孔性材料のデザインと合成	新たな多孔性材料である、多孔性配位高分子(PCP)は、さまざまな金属イオンや有機物への置き換えができるため、可能性が飛躍的に広がる。"気体の錬金術"を可能にするのだ。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2010/2010_12_p06.pdf
高分子・繊維材料	伊藤耕三	東京大学	大学院新領域創成科学研究科物質系専攻	環動ゲルが秘める可能性を探索して、世に送り出す	ゼリーやコンタクトレンズなど高分子が液体を蓄えた状態を「ゲル」という。伊藤先生は、これまでより3倍伸びる「環動ゲル」というゲルを発明。環動ゲルは、人工軟骨などさまざまな材料として期待されている。先生はベンチャーを起業し、基礎研究と同時に応用研究も行っている。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2007/2007-09/page09.html
高分子・繊維材料	高原淳	九州大学	先導物質科学研究所	"軟らかい材料"の表面で起こる現象から新しい科学を切り開く	水中でも岩に張り付く貝、水をはじくハスの葉など、自然界の物の表面や他の物との界面で起きている機能に着目して、そのシステムを解明し、新しい材料開発を目指す。自ら材料を作り、自ら作った装置で調べて考えることが。データから知りたいことを本当に読み取る力となっていると語る。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2011/2012_03_p14.pdf
有機化学	早瀬修二	九州工業大学	大学院生命体工学研究科生体機能応用工学専攻	次世代太陽電池への道	太陽電池は無機系太陽電池、有機系太陽電池の2種類が主だが、有機材料を用いる方がコスト面での圧倒的な優位がある。有機薄膜太陽電池の高効率化、耐久性の強化に向けしのぎを削る。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2011/2011_08_p06.pdf
合成化学	相田卓三	東京大学	大学院工学系研究科	水がプラスチックになる？！高強度で自己修復性のあるハイドロゲルの開発に成功	手軽で丈夫。用意するものは水と3種類の粉末だけ。水に混ぜ軽く撹拌するだけであっという間に出来上がる。しかも強度はこんにゃくの500倍。他にも自己修復性などの特徴があり、応用分野の広がりが期待される。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2009/2010-03/page07.html
高分子化学	八島栄次	名古屋大学	大学院工学研究科物質制御工学専攻	DNAみたいな分子を自分の手で作りたい　二重らせんの高分子を設計し、さまざまな機能を引き出します。	化学はさまざまな分子を人工的に合成するが、生物の体をつくる酵素やたんぱく質がもつらせん構造、特にDNAのような二重らせん構造をもつ高分子を合成する研究をしている八島先生。そしてDNAのように自己複製する分子を開発して医療などに役立てたいと、日々研究を重ねている。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2007/2007-11/page09.html
物理化学	藤井正明	東京工業大学	資源化学研究所	レーザーを巧みに使い、見えない世界を照らし出す　大気中に浮遊する微粒子一粒の履歴が調べられる装置を作ります。	原子や分子にさまざまな光を当て、光の吸収や反射、蛍光などを測ることで、その原子や分子の性質を明らかにする分光。藤井先生はレーザーを使った独自の分析技術で、大気中に浮遊する、健康を脅かすとされる微粒子の発生源や浮遊経路を割り出す装置を開発している。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2009/2009-10/page09.html
ナノ構造化学	赤井恵	大阪大学	大学院工学研究科精密科学・応用物理学専攻	究極の１分子素子開発に向けた基礎研究　だれも見たことのない物理現象の検証で勝負します。	ポリジアセチレン（PDA）分子という、炭素分子がある条件下で金属のような性質をもつことを発見した赤井先生。これを利用すれば、これまでの限界を超えた小ささと性能をもつ電子回路が実現するという。また、妻であり母でもある赤井先生の研究生活はどのようなものなのだろうか。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2007/2007-07/page09.html
応用物性	白石誠司	京都大学	大学院工学研究科 電子工学専攻	スピントロニクスはシリコンデバイスを超えられるか? Part 01 分子スピントロニクスへの挑戦	2007年、分子材料であるグラフェンにスピン流を流すことに初めて成功。分子スピントロにクス実現の第1歩だ。半導体の新材料としての期待が高まるが、実現すれば、情報処理速度はシリコンデバイスの10～100倍になると言われる。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2010/2010_06.pdf#page=6
応用物性	齋藤英治	東北大学	金属材料研究所	スピントロニクスはシリコンデバイスを超えられるか? Part 02 絶縁体も電気信号を伝送することを発見!	絶縁体に電気信号を通に成功したと言う事は、これまでの常識を覆し、電子の移動がもたらすジュール熱のない飛躍的に効率や性能をアップさせたデバイスや電化製品の開発につながる。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2010/2010_06.pdf#page=8
物性Ⅰ	福谷克之	東京大学	生産技術研究所	物質の表面で水素の"指紋"を見つけ出す　"マイクロビーム共鳴核反応法"が明らかにする奥深い世界。	燃料電池の材料として注目される水素。しかし小さな水素原子には金属に入り込んで脆くしてしまう問題がある。このため水素と物質の表面との関係を調べる必要があるのだが、水素がどこにいるか調べることは難しかった。そこで水素の居場所の測定法を開発したのが福谷先生だ。	http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2010/2010_09_p14.pdf

＜ｃ.新書リスト＞

科研費細目	書名	新書	著者	大学学部	内容
電力工学・電力変換・電気機器	電気自動車 ―「燃やさない文明」への大転換	ちくまプリマー新書	村沢 義久	立命館大学 テクノロジー・マネジメント研究科	自動車が排出するCO2を削減することは、環境と私たちの生活の未来のために、必須の条件である。電気自動車の普及による「燃やさない文明」への大転換を提唱する。
電子・電気材料工学	高校数学でわかる半導体の原理	ブルーバックス	竹内 淳	早稲田大学 先進理工学部	理工系の学生でも難しい半導体の動作原理を、高校レベルの基礎知識で納得しながら理解できる、『高校数学でわかる』シリーズ待望の第3弾。
流体工学	高校数学でわかるボルツマンの原理	ブルーバックス	竹内 淳	早稲田大学 先進理工学部	熱力学と統計力学は、重要な物理学の分野。いまひとつわからないエントロピーやボルツマンの原理などを、納得して理解できるよう解説。
流体工学	流れのふしぎ	ブルーバックス	石綿 良三	神奈川工科大学 創造工学部	身の回りにあるものでできる実験で、空気や水に代表される「流体」に親しみ、そのふしぎを感じてみよう。流体力学の基本が、楽しく学べます。
知能機械学・機械システム	ロボットはなぜ生き物に似てしまうのか	ブルーバックス	鈴森 康一	岡山大学 工学部	工学の視点から「生体」の精巧な力学構造を解き明かし、生き物の限界を超えようと試みるロボット機構学
土木材料・施工・建設マネジメント	コンクリートなんでも小事典	ブルーバックス	井上 晋	大阪工業大学 工学部	材料や配合がさまざまなコンクリート。固まるメカニズムから打ち込み方、補修方法、維持管理まで、基礎知識と最新技術を簡潔にまとめた一冊。
情報学基礎理論	チューリングの計算理論入門	ブルーバックス	高岡 詠子	上智大学 理工学部	「シャノンの情報理論」とともに、情報社会を生み出したコンピューターの理論「チューリングの計算理論」を分かりやすく解説する
情報ネットワーク	実験でわかるインターネット	岩波ジュニア新書	岡嶋 裕史	関東学院大学 経済学部	パソコンで簡単にできる実験を通して、ネットワークの構造をやさしく解説。仕組みを知ることで使いこなせる事を学ぶ
情報ネットワーク	冗長性から見た情報技術	ブルーバックス	青木 直史	北海道大学 工学部	情報圧縮は、情報の冗長性を削り取ること。正しく送るためにあえて冗長な情報を付け加えることもある。冗長性という視点で情報科学を解説する。
高性能計算	量子コンピュータ	ブルーバックス	竹内 繁樹	北海道大学 工学部	「0と1の重ね合わせ状態」が高速計算を可能にするしくみとは？ 現在のスーパーコンピュータを圧倒する量子コンピュータの、平易な入門書。
ウェブ情報学・サービス情報学	知っておきたい 情報社会の安全知識	岩波ジュニア新書	坂井 修一	東京大学 工学部	ITを基盤とした情報社会を，どうしたらより安心・安全にできるのか．そのために必要な知識を解説
ウェブ情報学・サービス情報学	情報って何だろう	岩波ジュニア新書	春木 良且	フェリス女学院大学 国際交流学部	「情報リテラシー」「情報化社会」とはどういうことなのだろうか。より社会と密接に“情報”をとらえていくためには、何が必要か。目に見えない力“情報”と正しくつきあうためのヒント。
ウェブ情報学・サービス情報学	構造化するウェブ	ブルーバックス	岡嶋 裕史	関東学院大学 経済学部	ウェブ2･0はウェブの理想型ではない。構造化が進めば、ウェブはさらに進化できるのだ。ウェブの技術的系譜と、構造化の技術を平易に解説。
ウェブ情報学・サービス情報学	ネットとリアルのあいだ ―生きるための情報学	ちくまプリマー新書	西垣 通	東京経済大学 コミュニケーション学部	現代は、デジタルな情報がとびかう便利な社会である。にもかかわらず、精神的に疲れ、ウツな気分になるのはなぜか？ 人間の心と身体を蘇らせるITの未来を考える。
情報学基礎理論	シャノンの情報理論入門	ブルーバックス	高岡 詠子	上智大学 理工学部	情報とはなにか？ どのように量るのか？ 情報エントロピーとは？ 圧縮とはなにか？ 高校生でも分かる、シャノン情報理論の入門書。
結晶工学	結晶とはなにか	ブルーバックス	平山 令明	東海大学 医学部	水晶、ルビー、ダイヤモンド、食塩、砂糖。私たちのまわりには多くの結晶があり、私たちを魅了し続けてきた。その美しさと純粋さの秘密に迫る。
物理化学	実践 量子化学入門 CD－ROM付	ブルーバックス	平山 令明	東海大学 医学部	最新分子軌道法ソフト「MOPAC」を使いながら、わかりやすく学ぶ量子化学。自分のパソコンで実践しながら理解できる、最良の入門書。
有機化学	分子のはたらきがわかる10話	岩波ジュニア新書	齋藤 勝裕	名古屋工業大学名誉教授	バラの花とネオンサインの赤は同じなのだろうか?ディスプレイの液晶と有機ELとはどう違うのか?身のまわりの物とその変化が、分子の眼を通すとよくわかってくる
無機工業材料	光触媒が未来をつくる〈知の航海〉シリーズ	岩波ジュニア新書	藤嶋 昭	東京理科大学 学長	発見から、しくみ、応用技術までを、第一人者である著者が数々の実験や豊富なデータをもとにわかりやすく解説
物理化学	熱力学で理解する化学反応のしくみ	ブルーバックス	平山 令明	東海大学 医学部	化学反応は単純明快な原理である「熱力学の法則」で起こる。あらゆる化学変化がエントロピー、エンタルピー、自由エネルギーの3つで理解できる。
原子・分子・量子エレクトロニクス	量子テレポーテーション	ブルーバックス	古澤 明	東京大学 工学部	測定すると簡単に壊れてしまう量子状態をどうすれば遠く離れたところに伝送できるのか？ 量子テレポーテーション研究の最前線を紹介する。

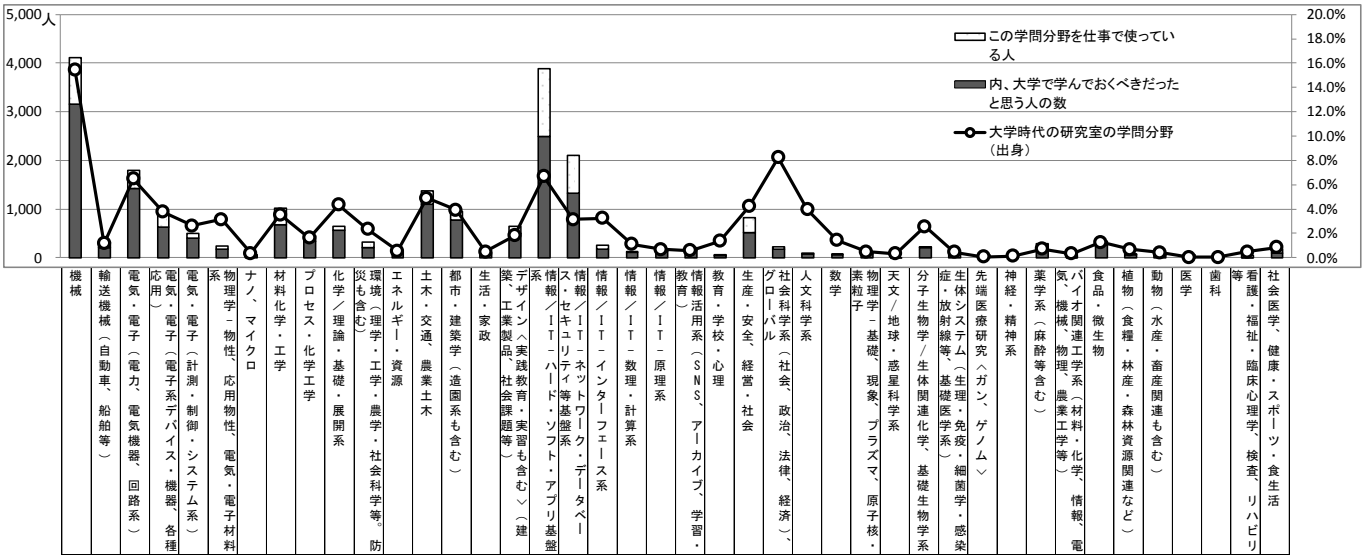
（3）本調査での分析結果のコンテンツ化

本調査では、社会で重要となる分野が抽出され、一方で、大学で専門的に研究した分野との対比も示すことができる。それぞれの分野が、どんな研究がされ、社会につながるかが、高校や高校生に伝わることが、進路選びの指針や、学問への関心にもつながろう。そこで、業種、職種別に必要な専門学問分野を紹介しつつ、該当分野の研究者にアンケートをとり、研究内容を示すようなコンテンツを示すことも検討していく。（本調査の３（２）での分野、大学、研究者抽出手続きに加えて、実施するものとなり、調査が有効に活用できることにもなる。）

なお、次ページ以降表中の塗りつぶしについて、オレンジは割合が 10%以上、黄色は 3%以上を示す。

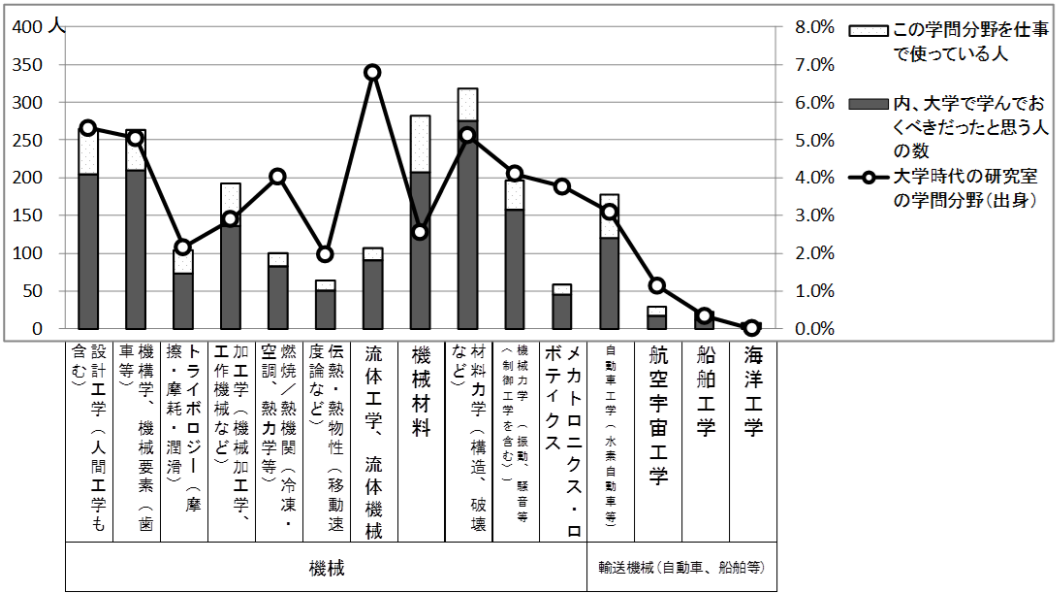
① データをグラフとして提示

ａ.業務で使っている学問分野と出身研究室の学問分野



b.機械系業種

業務で使っている学問分野と出身研究室の学問分野

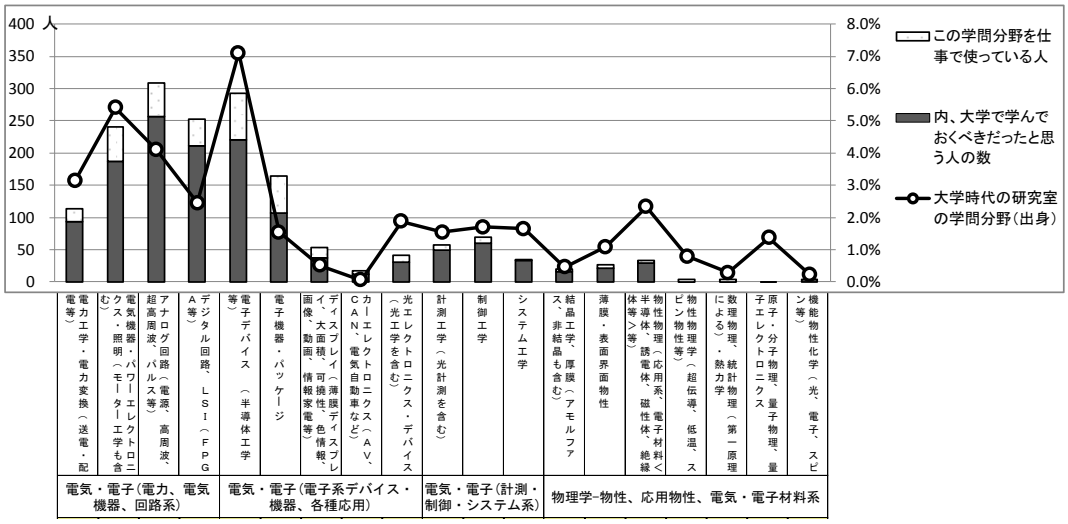


現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)−出身研究室分野(%)
機械系業種	1	9	材料力学(構造、破壊など)	275	10.5%	5.4%
	2	2	機構学、機械要素(歯車等)	210	8.0%	3.0%
	3	8	機械材料	207	7.9%	5.3%
	4	1	設計工学(人間工学も含む)	205	7.8%	2.5%
	5	10	機械力学 （振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	158	6.0%	1.9%
	6	4	加工学(機械加工学、工作機械など)	136	5.2%	2.3%
	7	12	自動車工学(水素自動車等)	121	4.6%	1.5%
	8	7	流体工学、流体機械	91	3.5%	−3.3%
	9	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明(モーター工学も含む)	84	3.2%	0.7%
	10	5	燃焼／熱機関(冷凍・空調、熱力学等)	83	3.2%	−0.9%
	11	3	トライボロジー(摩擦・摩耗・潤滑)	74	2.8%	0.7%
	12	26	制御工学	64	2.4%	0.9%
	13	18	アナログ回路(電源、高周波、超高周波、パルス等)	60	2.3%	0.4%
	14	16	電力工学・電力変換(送電・配電等)	52	2.0%	0.4%
	15	6	伝熱・熱物性(移動速度論など)	51	1.9%	0.0%
	16	11	メカトロニクス・ロボティクス	45	1.7%	−2.0%
	17	19	デジタル回路、LSI(FPGA等)	44	1.7%	0.5%
	18	111	ソフトウエア基礎(プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等)	36	1.4%	0.1%
	19	20	電子デバイス （半導体工学等）	29	1.1%	−1.1%
	20	21	電子機器・パッケージ	29	1.1%	0.7%

ｃ.電気系業種

業務で使っている学問分野と出身研究室の学問分野

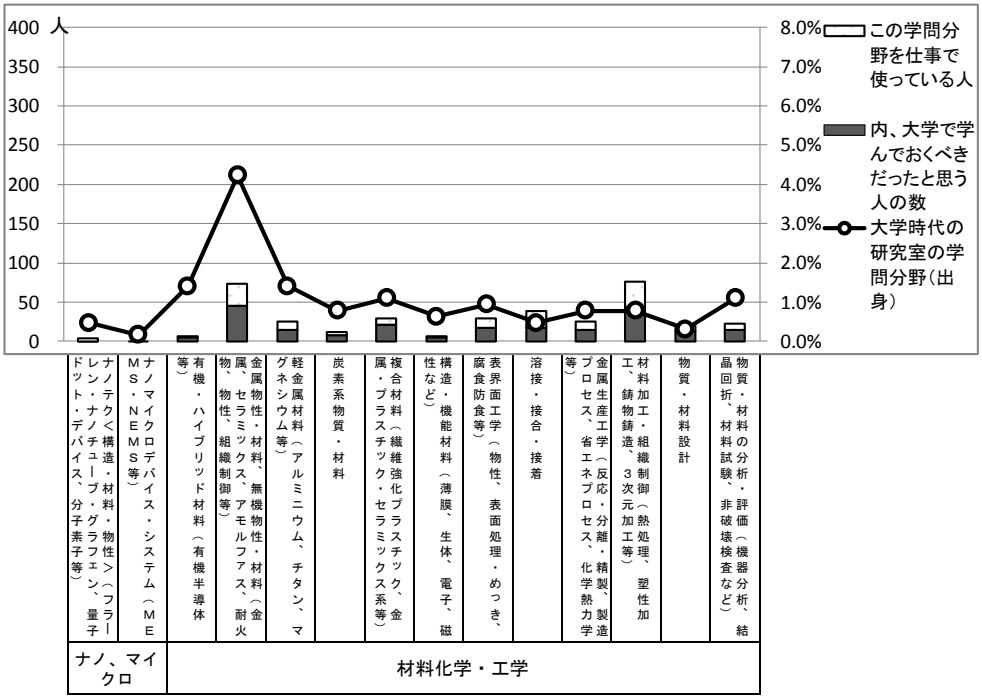


現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)-出身研究室分野(%)
電気系業種	1	18	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	257	8.0%	3.9%
	2	20	電子デバイス （半導体工学等）	221	6.9%	-0.2%
	3	19	デジタル回路、LSI（FPGA等）	211	6.6%	4.1%
	4	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	187	5.8%	0.4%
	5	111	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	146	4.5%	1.4%
	6	1	設計工学（人間工学も含む）	111	3.5%	0.8%
	7	2	機構学、機械要素（歯車等）	108	3.4%	1.5%
	8	9	材料力学（構造、破壊など）	107	3.3%	0.9%
	9	21	電子機器・パッケージ	107	3.3%	1.8%
	10	108	基本ソフト（オペレーティングシステム＜OS＞、組込みソフト等）	102	3.2%	2.8%
	11	8	機械材料	101	3.1%	1.5%
	12	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	93	2.9%	-0.2%
	13	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	91	2.8%	1.4%
	14	110	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）	78	2.4%	1.4%
	15	10	機械力学 （振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	72	2.2%	0.9%
	16	4	加工学（機械加工学、工作機械など）	61	1.9%	-0.2%
	17	26	制御工学	60	1.9%	0.2%
	18	11	メカトロニクス・ロボティクス	52	1.6%	-0.8%
	19	25	計測工学（光計測を含む）	49	1.5%	0.0%
	20	107	計算機システム（アーキテクチャ、回路とシステム、LSI設計、組込みハード等）	45	1.4%	0.2%

d.材料系業種

業務で使っている学問分野と出身研究室の学問分野

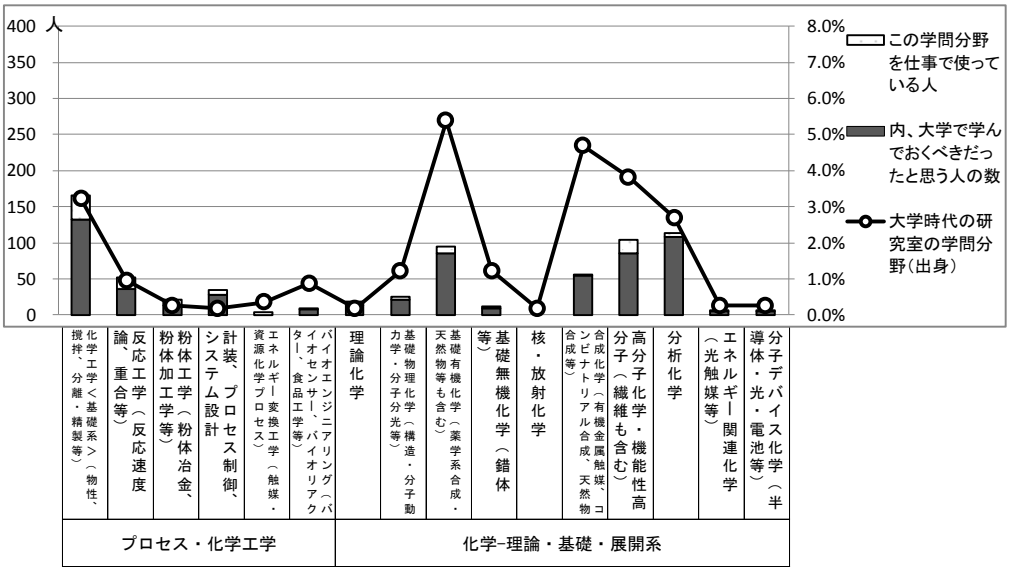


現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)−出身研究室分野(%)
材料系業種	1	9	材料力学（構造、破壊など）	57	5.9%	2.5%
	2	8	機械材料	51	5.3%	3.2%
	3	38	金属物性・材料、無機物性・材料（金属、セラミックス、アモルファス、耐火物、物性、組織制御等）	46	4.8%	0.5%
	4	46	材料加工・組織制御（熱処理、塑性加工、鋳物鋳造、3次元加工等）	44	4.6%	3.8%
	5	1	設計工学（人間工学も含む）	29	3.0%	1.4%
	6	4	加工学（機械加工学、工作機械など）	28	2.9%	0.5%
	7	142	生産工学（生産モデリング、工程設計等）	27	2.8%	2.3%
	8	49	化学工学＜基礎系＞（物性、撹拌、分離・精製等）	25	2.6%	2.1%
	9	6	伝熱・熱物性（移動速度論など）	24	2.5%	1.4%
	10	2	機構学、機械要素（歯車等）	23	2.4%	1.1%
	11	7	流体工学、流体機械	22	2.3%	−0.9%
	12	41	複合材料（繊維強化プラスチック、金属・プラスチック・セラミックス系等）	22	2.3%	1.2%
	13	10	機械力学 （振動、騒音等＜制御工学を含む＞）	20	2.1%	1.3%
	14	5	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	18	1.9%	0.6%
	15	43	表界面工学（物性、表面処理・めっき、腐食防食等）	18	1.9%	0.9%
	16	44	溶接・接合・接着	18	1.9%	1.4%
	17	106	製図、デザイン実習	16	1.7%	1.0%
	18	39	軽金属材料（アルミニウム、チタン、マグネシウム等）	15	1.6%	0.1%
	19	45	金属生産工学（反応・分離・精製、製造プロセス、省エネプロセス、化学熱力学等）	15	1.6%	0.8%
	20	48	物質・材料の分析・評価（機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など）	15	1.6%	0.5%

ｅ.化学系業種

業務で使っている学問分野と出身研究室の学問分野

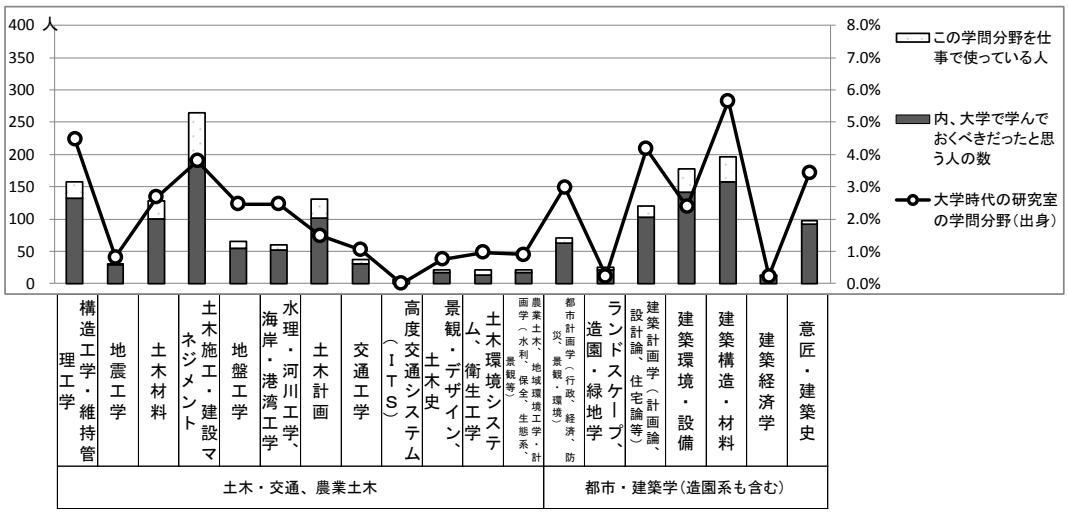


現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)−出身研究室分野(%)
化学系業種	1	222	食品科学／調理学（食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等）	144	7.2%	2.3%
	2	49	化学工学＜基礎系＞（物性、撹拌、分離・精製等）	133	6.7%	3.4%
	3	62	分析化学	109	5.5%	2.8%
	4	57	基礎有機化学（薬学系合成・天然物等も含む）	85	4.3%	−1.1%
	5	61	高分子化学・機能性高分子（繊維も含む）	85	4.3%	0.4%
	6	223	応用微生物学（発酵・遺伝子資源・二次代謝産物・微生物利用）	66	3.3%	0.4%
	7	177	分子生物学・ゲノム生物学／生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）	64	3.2%	−4.7%
	8	60	合成化学（有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等）	55	2.8%	−1.9%
	9	210	薬理学	41	2.1%	0.7%
	10	142	生産工学（生産モデリング、工程設計等）	40	2.0%	1.6%
	11	209	創薬化学（医薬品・分子設計・ゲノム創薬）、ケミカルバイオロジー	38	1.9%	0.9%
	12	50	反応工学（反応速度論、重合等）	36	1.8%	0.8%
	13	214	臨床・病院・社会薬学／医療薬剤、医薬品情報	33	1.7%	1.1%
	14	265	食生活学（フードマネジメント等）	30	1.5%	0.7%
	15	52	計装、プロセス制御、システム設計	28	1.4%	1.2%
	16	212	製剤学	28	1.4%	0.8%
	17	37	有機・ハイブリッド材料（有機半導体等）	26	1.3%	−0.3%
	18	48	物質・材料の分析・評価（機器分析、結晶回折、材料試験、非破壊検査など）	23	1.2%	0.4%
	19	179	機能生物化学（酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等）	23	1.2%	−0.3%
	20	211	薬物動態、代謝／代謝学・メタボリックシンドロームなど	23	1.2%	0.6%

ｆ.建設系業種

業務で使っている学問分野と出身研究室の学問分野

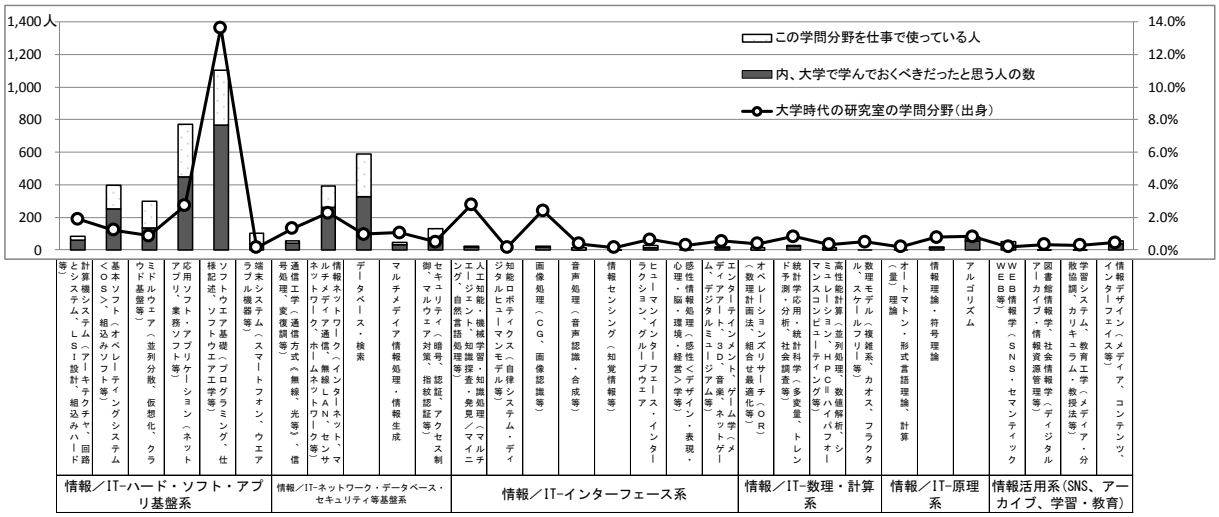


現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)−出身研究室分野(%)
建設系業種	1	83	土木施工・建設マネジメント	193	7.9%	4.1%
	2	96	建築構造・材料	158	6.5%	0.8%
	3	95	建築環境・設備	142	5.8%	3.4%
	4	80	構造工学・維持管理工学	133	5.4%	1.0%
	5	94	建築計画学（計画論、設計論、住宅論等）	103	4.2%	0.0%
	6	86	土木計画	102	4.2%	2.7%
	7	82	土木材料	100	4.1%	1.4%
	8	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	96	3.9%	−0.6%
	9	98	意匠・建築史	92	3.8%	0.3%
	10	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	76	3.1%	1.8%
	11	92	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）	63	2.6%	−0.4%
	12	113	通信工学（通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等）	61	2.5%	0.9%
	13	106	製図、デザイン実習	57	2.3%	1.5%
	14	84	地盤工学	55	2.2%	−0.2%
	15	17	電気機器・パワーエレクトロニクス・照明（モーター工学も含む）	54	2.2%	0.1%
	16	85	水理・河川工学、海岸・港湾工学	52	2.1%	−0.3%
	17	102	建築（都市・ランドスケープ）デザイン	52	2.1%	0.4%
	18	18	アナログ回路（電源、高周波、超高周波、パルス等）	41	1.7%	0.6%
	19	5	燃焼／熱機関（冷凍・空調、熱力学等）	36	1.5%	0.4%
	20	9	材料力学（構造、破壊など）	33	1.3%	−0.1%

g.情報系業種

業務で使っている学問分野と出身研究室の学問分野



現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)−出身研究室分野(%)
情報系業種	1	111	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	768	24.4%	10.7%
	2	110	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）	451	14.3%	11.6%
	3	115	データベース・検索	327	10.4%	9.4%
	4	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	263	8.4%	6.1%
	5	108	基本ソフト（オペレーティングシステム＜OS＞、組込みソフト等）	255	8.1%	6.9%
	6	109	ミドルウェア（並列分散、仮想化、クラウド基盤等）	137	4.4%	3.5%
	7	117	セキュリティ（暗号、認証、アクセス制御、マルウェア対策、指紋認証等）	73	2.3%	1.8%
	8	107	計算機システム（アーキテクチャ、回路とシステム、LSI設計、組込みハード等）	60	1.9%	0.0%
	9	132	アルゴリズム	56	1.8%	1.0%
	10	113	通信工学（通信方式《無線、光等》、信号処理、変復調等）	41	1.3%	0.0%
	11	136	情報デザイン（メディア、コンテンツ、インターフェイス等）	38	1.2%	0.8%
	12	112	端末システム（スマートフォン、ウエアラブル機器等）	37	1.2%	1.0%
	13	116	マルチメディア情報処理・情報生成	32	1.0%	0.0%
	14	133	WEB情報学（SNS・セマンティックWEB等）	30	1.0%	0.8%
	15	27	システム工学	26	0.8%	−0.8%
	16	127	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）	22	0.7%	−0.1%
	17	104	デザイン論、デザイン学	20	0.6%	0.3%
	18	147	会計・簿記	18	0.6%	−0.8%
	19	118	人工知能・機械学習・知識処理（マルチエージェント、知識探査・発見／マイニング、自然言語処理等）	17	0.5%	−2.2%
	20	120	画像処理（CG、画像認識等）	17	0.5%	−1.9%

ｈ.薬剤・医薬品系業種

現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野（回答者数と割合）		参考：業務で必要であり、大学で学ぶべきである分野(%)−出身研究室分野(%)
薬剤・医薬品	1	210	薬理学	38	7.2%	1.6%
	2	209	創薬化学（医薬品・分子設計・ゲノム創薬）、ケミカルバイオロジー	36	6.9%	3.0%
	3	62	分析化学	34	6.5%	1.9%
	4	214	臨床・病院・社会薬学／医療薬剤、医薬品情報	32	6.1%	4.0%
	5	177	分子生物学・ゲノム生物学／生体関連化学（ゲノム構造、遺伝子発現、トランスクリプトーム、遺伝子工学・タンパク質工学・酵素化学等）	31	5.9%	−7.8%
	6	57	基礎有機化学（薬学系合成・天然物等も含む）	29	5.5%	−1.1%
	7	212	製剤学	28	5.3%	3.6%
	8	211	薬物動態、代謝／代謝学・メタボリックシンドロームなど	22	4.2%	2.1%
	9	49	化学工学＜基礎系＞（物性、撹拌、分離・精製等）	19	3.6%	2.6%
	10	60	合成化学（有機金属触媒、コンビナトリアル合成、天然物合成等）	18	3.4%	−1.8%
	11	208	天然物・生物有機系化学（生薬・薬用資源学・構造活性相関、生合成、化学生態学など）	18	3.4%	−0.1%
	12	192	免疫学、アレルギー・膠原病	12	2.3%	0.5%
	13	180	細胞生物学（染色体・糖鎖・オルガネラ・細胞組織・培養工学等）	9	1.7%	0.0%
	14	198	ガン関連の生物学（シグナル伝達、アポトーシス、細胞接着、幹細胞、発ガン機構、ガンの浸潤・転移、ガン免疫等）	9	1.7%	1.4%
	15	201	ガン治療（抗ガン物質、分子標的、免疫療法、抗体療法等）	9	1.7%	1.0%
	16	179	機能生物化学（酵素、生体エネルギー変換、遺伝子発現、膜輸送等）	8	1.5%	0.1%
	17	189	生理学、内分泌	8	1.5%	0.1%
	18	178	構造生物化学 （細胞間マトリクス、分子認識、立体構造解析等）	7	1.3%	−0.1%
	19	56	基礎物理化学（構造・分子動力学・分子分光等）	6	1.1%	0.8%
	20	61	高分子化学・機能性高分子（繊維も含む）	6	1.1%	−0.3%

ｉ．金融・保険・証券・ファイナンシャル系業種

現在の業務に関係する分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）−出身研究室分野（%）
金融・保険・証券・ファイナンシャル	1	146	ファイナンス・金融工学	363	13.5%	10.7%
	2	147	会計・簿記	311	11.6%	6.8%
	3	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）	294	11.0%	−0.8%
	4	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）	287	10.7%	−7.7%
	5	149	マーケティング・流通、保険	261	9.7%	6.9%
	6	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）	117	4.4%	0.9%
	7	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究	81	3.0%	−1.4%
	8	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）	67	2.5%	−0.5%
	9	115	データベース・検索	43	1.6%	1.5%
	10	111	ソフトウエア基礎（プログラミング、仕様記述、ソフトウエア工学等）	38	1.4%	0.9%
	11	150	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）	33	1.2%	0.2%
	12	265	食生活学（フードマネジメント等）	32	1.2%	−0.4%
	13	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	29	1.1%	0.5%
	14	108	基本ソフト（オペレーティングシステム＜OS＞、組込みソフト等）	27	1.0%	0.7%
	15	127	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）	26	1.0%	0.5%
	16	101	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）	24	0.9%	−0.4%
	17	110	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）	23	0.9%	0.7%
	18	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学	23	0.9%	−8.8%
	19	156	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）	20	0.7%	−1.1%
	20	1	設計工学（人間工学も含む）	18	0.7%	0.4%

ｊ．ホテル・宿泊・旅行・観光系業種

現在の業務に関係する分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）－出身研究室分野（%）
ホテル・宿泊・旅行・観光	1	161	地域研究、人文地理、観光（ツーリズム等）、文化人類学・民俗学	45	8.9%	3.7%
	2	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学	37	7.3%	−8.4%
	3	145	サービス工学（サービスマネジメント、知識マネジメント、スマートコミュニティ＜医療・福祉…＞等）	33	6.5%	4.9%
	4	147	会計・簿記	33	6.5%	3.0%
	5	149	マーケティング・流通、保険	32	6.3%	2.8%
	6	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）	21	4.1%	2.3%
	7	265	食生活学（フードマネジメント等）	20	3.9%	2.1%
	8	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究	18	3.6%	−2.8%
	9	138	外国語教育（教授法、第二言語習得、早期外国語教育）	16	3.2%	−1.8%
	10	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）	15	3.0%	−8.5%
	11	156	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）	14	2.8%	1.1%
	12	150	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）	11	2.2%	1.5%
	13	222	食品科学／調理学（食品・栄養化学、食品物理、加工・貯蔵、分子栄養等）	10	2.0%	1.7%
	14	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）	9	1.8%	−5.3%
	15	101	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）	8	1.6%	0.9%
	16	160	史学（日本、東洋、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ等）、考古学	8	1.6%	−2.6%
	17	99	住居学・住生活学	7	1.4%	0.4%
	18	264	スポーツ科学、体育、身体教育論	6	1.2%	0.5%
	19	144	経営工学（ロジスティクス、品質管理、プロジェクトマネジメント等も含む）	6	1.2%	−0.2%
	20	66	自然地理学（地形・気候・水文、土地利用、地図、地理情報システム等）	5	1.0%	0.8%

ｋ．事業推進・企画、経営企画系職種

現在の業務に関係する分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）－出身研究室分野（%）
事業推進・企画、経営企画	1	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）	182	7.1%	−4.0%
	2	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）	169	6.6%	3.5%
	3	147	会計・簿記	141	5.5%	3.7%
	4	149	マーケティング・流通、保険	131	5.1%	2.5%
	5	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）	119	4.6%	0.3%
	6	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）	99	3.9%	−9.1%
	7	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究	89	3.5%	−0.3%
	8	92	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）	49	1.9%	0.8%
	9	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	48	1.9%	1.4%
	10	115	データベース・検索	46	1.8%	1.6%
	11	146	ファイナンス・金融工学	46	1.8%	0.8%
	12	144	経営工学（ロジスティクス、品質管理、プロジェクトマネジメント等も含む）	42	1.6%	0.4%
	13	162	文学、美学・美術史、文化財・博物館、芸術学（論）、言語学、日本語学・教育、英語学	37	1.4%	−4.6%
	14	156	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）	35	1.4%	−0.7%
	15	265	食生活学（フードマネジメント等）	34	1.3%	−0.3%
	16	150	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）	33	1.3%	0.7%
	17	1	設計工学（人間工学も含む）	31	1.2%	0.5%
	18	140	教育学・行政、学校経営学、教育社会学（学校・教師・生徒文化等）	29	1.1%	0.1%
	19	137	教科学習（教科外・生活・進路指導等も含む）、科学・理科教育、特別支援教育	29	1.1%	−0.1%
	20	16	電力工学・電力変換（送電・配電等）	27	1.1%	0.1%

１．商品企画、マーケティング（調査）職種

現在の業務に関係する分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）－出身研究室分野（%）
商品企画、マーケティング（調査）	1	149	マーケティング・流通、保険	70	10.8%	4.2%
	2	157	経済学（マクロ・ミクロ、ゲーム論、計量経済、国際経済、労働経済等）	25	3.9%	−6.6%
	3	115	データベース・検索	21	3.2%	3.1%
	4	104	デザイン論、デザイン学	20	3.1%	2.7%
	5	114	情報ネットワーク（インターネット、マルチメディア通信、無線LAN、センサネットワーク、ホームネットワーク等）	19	2.9%	2.2%
	6	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究	18	2.8%	−1.9%
	7	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）	18	2.8%	−2.3%
	8	103	プロダクトデザイン（ユニバーサルデザインも含む）	14	2.2%	1.8%
	9	127	統計学応用・統計科学（多変量、トレンド予測・分析、社会調査等）	14	2.2%	1.8%
	10	265	食生活学（フードマネジメント等）	13	2.0%	−0.7%
	11	148	経営組織・戦略、ベンチャー、人的資源管理、技術経営（MOT）	12	1.9%	−0.9%
	12	136	情報デザイン（メディア、コンテンツ、インターフェイス等）	11	1.7%	1.7%
	13	150	社会心理学（社会現象、リーダーシップ、消費者行動等）	11	1.7%	1.1%
	14	156	国際関係論（安全保障、国際交流・協力等）	11	1.7%	0.1%
	15	92	都市計画学（行政、経済、防災、景観・環境）	10	1.5%	1.0%
	16	108	基本ソフト（オペレーティングシステム＜OS＞、組込みソフト等）	9	1.4%	1.4%
	17	147	会計・簿記	9	1.4%	−0.6%
	18	133	WEB情報学（SNS・セマンティックWEB等）	8	1.2%	1.2%
	19	110	応用ソフト・アプリケーション（ネットアプリ、業務ソフト等）	8	1.2%	1.0%
	20	101	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）	8	1.2%	−0.9%

m．福祉・介護関連業務・関連専門職

現在の業務に関係する分野

業種・職種	Best20（順位）	分野番号	専門学問分野名	現在の業務に関係する分野（回答者と割合）		参考：業務で関係する分野（%）－出身研究室分野（%）
福祉・介護関連業務・関連専門職	1	254	社会福祉学	393	33.3%	−1.4%
	2	258	理学・作業・言語療法学、リハビリ科学、老年学	94	8.0%	6.8%
	3	256	臨床心理（心理療法、心理アセスメント等）	94	8.0%	3.3%
	4	255	心療・東洋・緩和・老年医学等	69	5.8%	5.3%
	5	253	看護学（助産学、産業看護等も含む）	57	4.8%	4.1%
	6	141	認知科学、教育心理学・実験心理学、社会脳科学	46	3.9%	0.7%
	7	153	社会学（家族、地域、産業、メディア等）、ジェンダー研究	35	3.0%	0.6%
	8	101	家政学・生活学（保育、家庭科・消費者教育、ライフスタイル、高齢者生活等）	29	2.5%	2.1%
	9	145	サービス工学（サービスマネジメント、知識マネジメント、スマートコミュニティ＜医療・福祉…＞等）	24	2.0%	1.1%
	10	139	子ども学（子ども環境学）	23	1.9%	0.1%
	11	263	応用健康科学（ヘルスプロモーション、レジャー、生活習慣病、運動療法、健康・保健教育等）	19	1.6%	0.8%
	12	265	食生活学（フードマネジメント等）	18	1.5%	0.7%
	13	259	救急医学	17	1.4%	1.4%
	14	154	政治・行政（理論、政治過程、選挙、地方自治、公共政策等）	17	1.4%	0.9%
	15	155	法律（民法・商法・会社・金融法、医事法、知的財産法、土地法等も含む）	17	1.4%	−2.4%
	16	262	病院・医療管理学	16	1.4%	0.5%
	17	219	健康・福祉工学（介護予防・支援技術、福祉・介護用機器・ロボット、機能代行等）	14	1.2%	0.7%
	18	137	教科学習（教科外・生活・進路指導等も含む）、科学・理科教育、特別支援教育	11	0.9%	−1.2%
	19	140	教育学・行政、学校経営学、教育社会学（学校・教師・生徒文化等）	11	0.9%	−1.7%
	20	264	スポーツ科学、体育、身体教育論	10	0.8%	−0.6%

② 大学・研究者へのアンケート実施による研究者とその社会とのつながりの情報収集

業務で必要という回答の多かった専門学問分野に相当する科研費分類の細目を 100 分野以上抽出し、その新規採択累計数ランキングをみて、各細目において１大学以上抽出した。大学は、特定の国立大学に集中しないように、全国的に各地から地方大学や、また私立大学なども対象となるようにした。また、分野領域が広い細目については、２大学以上抽出している。

業務で必要という回答の多かった分野の科研費採択ランキング（一部）

（★は、アンケート送付予定大学）

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5501	機械材料・材料力学	1		東北大学	40
		2		大阪大学	32.5
		3		京都大学	19
		4		東京工業大学	13
		5	★	横浜国立大学	12
		5		神戸大学	12
		7		九州大学	11
		8		東京大学	10
		8	★	同志社大学	10
		10		名古屋大学	9.5
5502	生産工学・加工学	1		大阪大学	38
		2		東京大学	32
		3		東京工業大学	18.5
		4		東北大学	14
		5	★	日本工業大学	11
		6	★	金沢工業大学	10
		7		長岡技術科学大学	9
		7		静岡大学	9
		9		東京農工大学	8
		9		金沢大学	8

細目番号	細目名	順位	抽出大学	研究機関	新規採択累計数
5503	設計工学・機械機能要素・トライボロジー	1		東京工業大学	21.5
		1		名古屋大学	21.5
		3		東北大学	16
		3		東京大学	16
		5	★	岩手大学	7
		5	★	岡山大学	7
		5		九州大学	7
		8		新潟大学	6
		8	★	金沢大学	6
		8	★	東京理科大学	6
5504	流体工学	1		大阪大学	41.5
		2		東北大学	33
		3		名古屋大学	24
		4		東京大学	20
		5		北海道大学	17.5
		6		京都大学	17
		7	★	名古屋工業大学	13
		8		神戸大学	12
		9		東京理科大学	11
		10	★	東京農工大学	10
		10		九州大学	10

上記のように抽出した大学の送付予定研究者が右のとおり。
※各大学２人ずつ程度送付予定。

5501	機械材料・材料力学	1	横浜国立大学	1	秋庭 義明 横浜国立大学・工学(系)研究科(研究院)・教授 (00212431)
				2	高橋 宏治 横浜国立大学・工学(系)研究科(研究院)・教授 (90334630)
				3	澁谷 忠弘 横浜国立大学・環境情報研究科(研究院)・准教授 (10332644)
				4	中尾 航 横浜国立大学・工学研究院・准教授 (60361870)
				5	梅澤 修 横浜国立大学・大学院・工学研究院・教授 (20343171)
		2	同志社大学	1	藤井 透 同志社大学・理工学部・教授 (20156821)
				2	森田 有亮 同志社大学・生命医科学部・教授 (80368141)
				3	田中 和人 同志社大学・生命医科学部・教授 (50303855)
				4	片山 傅生 同志社大学・生命医科学部・教授 (70161065)
				5	仲町 英治 同志社大学・教授 (60099893)
5502	生産工学・加工学	1	日本工業大学	1	村田 泰彦 日本工業大学・工学部・教授 (00200303)
				2	神 雅彦 日本工業大学・工学部・教授 (80265371)
				3	竹内 貞雄 日本工業大学・工学部・教授 (90216846)
				4	野口 裕之 日本工業大学・工学部・准教授 (30302623)
				5	二ノ宮 進一 日本工業大学・工学部・准教授 (80453950)
				6	古閑 伸裕 日本工業大学・工学部・教授 (30215214)
		2	金沢工業大学	1	諏訪部 仁 金沢工業大学・工学部・教授 (40202139)
				2	加藤 秀治 金沢工業大学・工学部・教授 (90278101)
				3	新谷 一博 金沢工業大学・工学部・教授 (80139758)
				4	畝田 道雄 金沢工業大学・工学部・准教授 (00298324)
				5	森本 喜隆 金沢工業大学・工学部・教授 (00290734)
				6	山部 昌 金沢工業大学・工学部・教授 (70288265)
5503	設計工学・機械機能要素・トライボロジー	1	岩手大学	1	藤田 尚毅 岩手大学・工学部・教授 (40048830)
				2	湯川 俊浩 岩手大学・工学部・准教授 (10347205)
				3	南 一郎 岩手大学・工学部・准教授 (00183111)
		2	東京理科大学	1	佐々木 信也 東京理科大学・工学部・教授 (40357124)
				2	吉本 成香 東京理科大学・工学部・教授 (80096718)
				3	野口 昭治 東京理科大学・理工学部・教授 (80349836)
				4	岡田 裕 東京理科大学・理工学部・教授 (50281738)
		3	岡山大学	1	木之下 博 岡山大学・自然科学研究科・准教授 (50362760)
				2	鈴森 康一 岡山大学・自然科学研究科・教授 (00333451)
				3	神田 岳文 岡山大学・自然科学研究科・准教授 (30346449)
				4	藤井 正浩 岡山大学・自然科学研究科・教授 (80209014)
		4	金沢大学	1	北山 哲士 金沢大学・機械工学系・准教授 (90339698)
				2	立矢 宏 金沢大学・機械工学系・教授 (10216989)
				3	佐々木 敏彦 金沢大学・人間科学系・教授 (40251912)
5504	流体工学	1	名古屋工業大学	1	森西 洋平 名古屋工業大学・工学(系)研究科(研究院)・教授 (40222351)
				2	長谷川 豊 名古屋工業大学・工学(系)研究科(研究院)・教授 (20198732)
				3	渡邊 威 名古屋工業大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授 (30345946)
		2	東京農工大学	1	亀田 正治 東京農工大学・工学(系)研究科(研究院)・教授 (70262243)
				2	田川 義之 東京農工大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授 (70700011)
				3	長津 雄一郎 東京農工大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授 (60372538

アンケート項目及び選択肢案

【課題抽出と解決にむけたアンケート】

1.先生が研究対象としてきた学問領域(科研費の細目)について、以下の点で先生のお考えをお聞かせください。

・産業界ニーズに応じた研究を進めている学問領域である

<そう思う、どちらかと言えばそう思う、どちらかと言えばそう思わない、そう思わない>

・産業界ニーズに応じた研究シーズはあるが、それに取り組む研究者は少ない

・研究領域の広さ、テーマの豊富さに比べて、研究者が少ない

・産業界ニーズに応じた新しいテーマがあまり生まれていない

・同じテーマに取り組む研究者が多すぎる

・この学問領域の後継者が少ない

・この学問領域に関する大学の講座、研究室などが、減ってきている

・高校生に人気のある分野である

・高校生に学問の魅力（内容的な魅力、将来性、社会貢献度など）が伝わり、高校生は学問内容をわかって入学してくれている　等

2.上記も含めまして、先生がお考えになる、人気面、教育面、研究面等の課題は何でしょうか。

（自由回答欄）

3.上記の課題に関して、解決策、ご意見や御要望などをお聞かせください。特に高校の先生に理解していただき、対応していただけるようなことがありましたら、ぜひお書きください。

（自由回答欄）

4.経済産業省では、産業界で必要とされる人材に関する調査を行っています。別添の資料には、産業界で働く人たちが振り返って、大学で学ぶ必要がある、また学んでおくべきだったとする専門分野、および大学の出身研究室についての調査結果を示しています。

先生が研究対象としてきた学問領域(科研費の細目)および、その周辺分野をご覧頂き、お気づきの点をお聞かせ下さい。

・調査結果は、当該専門分野の現状を示している

<そう思う、どちらかと言えばそう思う、どちらかと言えばそう思わない、そう思わない>

・その理由をお書き下さい。

（自由回答欄）

【以下からの設問は、先生ご自身をご紹介する形で高校生に紹介します】
1.先生が、研究対象としてきた学問領域は、科研費の細目分類において、どこに該当、また近いですか。（科研費細目分類リストを提示した上で選択）

2.上記の「科研費の細目」として挙げた分野は、どのような学問分野でしょうか。社会的にニーズの高い分野であるという観点も含めて、その分野について具体的な学問内容を、例えなどを盛り込むなどして、高校生にわかるようにご説明ください。★★★
（自由回答欄）

3. 上記の「科研費の細目」として挙げた分野の最近の研究動向、トレンド的なテーマを教えてください。
（自由回答欄）

4.先生が「特に追求しているテーマ」は何でしょうか。それはどう社会につながりますか。結果が出ると、どのような進展が生まれるのでしょうか。ゆくゆくは社会に対してどういう変化を生み出せる研究でしょうか。
（自由回答欄）

5.先生のゼミや研究室の卒業生は、どんな業種、職種で、どんな業務をされている方が多いですか。一般的な傾向に加えて、活躍されている卒業生の仕事内容を極力具体的にお教え下さい。その際、2 や 4 で書かれた分野をどう生かし、どんなものを生み出しているかなどもお書きいただけますでしょうか。
（自由回答欄）

6.意欲的な高校生が、先生の分野に類するテーマを、高校生レベルの知識で取り組んでみるとしたら、どんなテーマが考えられますか。
（自由回答欄）

7-1.さきほど 2 や 4 でご回答いただいた、記入された先生が研究する学問領域(「科研費の細目」)に高校生に関心を持たせるとしたら、高校生にも手に入れられる新書・文庫等として、どんな本がありますか。★★★
※専門書は避けていただき、高校生でも入手できる廉価な本、手軽な本(漫画等でも結構です)をお願いします。
書籍名（　　）著者（　　）
※先生がご執筆の本で、対象となる本がございましたら、ぜひご紹介ください。

①本の内容や、高校生に読んでほしい観点など、簡単にご紹介ください。（200-300 文字程度）★★★

（自由回答欄）

②2 や 4 で記入された「学問領域」(科研費の細目)は、「本の内容」と、どのように関係していますか。また、その学問領域(科研費の細目)は、どのように紹介されていますか。（200-300 文字程度）★★★

（自由回答欄）

7-2.上記のほかに、数冊ご紹介ください。映画、TV 番組、漫画、ゲーム、サイト等でも構いません。本の場合は、高校生が入手可能な廉価なもの（新書、文庫本）をお願いします。★★

（自由回答欄）

（4）高校教員を中心に教育関係者、企業や一般向け「みんなの教育」での掲載の提案

・「みんなの教育」http://www.wakuwaku-catch.com/
　社会とつながるキャリア教育中心のサイト
・「キミのミライ発見」http://www.wakuwaku-catch.net/
　高校の情報教育中心のサイト

サイト「みんなの教育」は、社会と教育をつなぎ、教育に活力を生み出すために、キャリア教育、社会人基礎力、グローバル人材育成等をテーマに、主に高校教員をはじめとする教育関係者、地域・企業向けに、情報提供を行っている。まさに、産学連携を促し、産業界につながる学びのあり方を応援している。本事業の「社会で必要な分野」と「大学での学びの現状」との比較を通して、学部学科選択の指導のための情報を提供することも考えている。また、高校教員の進路指導に関するアンケート（本調査の５）の結果もここで提供できると考えている。

その際には、キャリア教育、社会人基礎力、グローバル人材育成とは別の、新しいカテゴリー（「進路指導」）を立てることも検討する。

本サイトには、経済産業省様の「平成 24 年度キャリア教育の内容の充実と普及に関する調査」、「平成 23 年度大学におけるグローバル人材育成に係る指標調査」のコンテンツも掲載されており、経済産業省様のコンテンツには親和性が高いと思われる。

◇「平成 24 年度キャリア教育の内容の充実と普及に関する調査」掲載例

特集

地域と連携したキャリア教育事例

効果的・効率的なキャリア教育の実施には、学校・事業所・自治体・教育委員会など地域の関係機関の密接な連携が重要です。そのモデルとなる各地の団体とその体制を、経済産業省平成24年度総合調査研究「キャリア教育の内容の充実と普及に関する調査」報告書(委託先:株式会社浜銀総合研究所)より紹介します。

→詳しくはこちら

特集

産業界と連携したキャリア教育の実施状況と今後の課題

キャリア教育を積極的に実施している小学校・中学校・高等学校、および大学、企業の現状と問題意識調査

～経済産業省平成24年度総合調査研究「キャリア教育の内容の充実と普及に関する調査」報告書(株式会社浜銀総合研究所 調査)より紹介。