

理工系人材育成に関する  
産業構造審議会における議論  
及びこれまでに講じた施策について

平成27年5月22日

経済産業省

第1回： 平成26年1月27日

第2回： 平成26年2月28日

第3回： 平成26年3月31日

第4回： 平成26年4月28日

第5回： 平成26年5月29日

中間とりまとめ： 平成26年6月17日

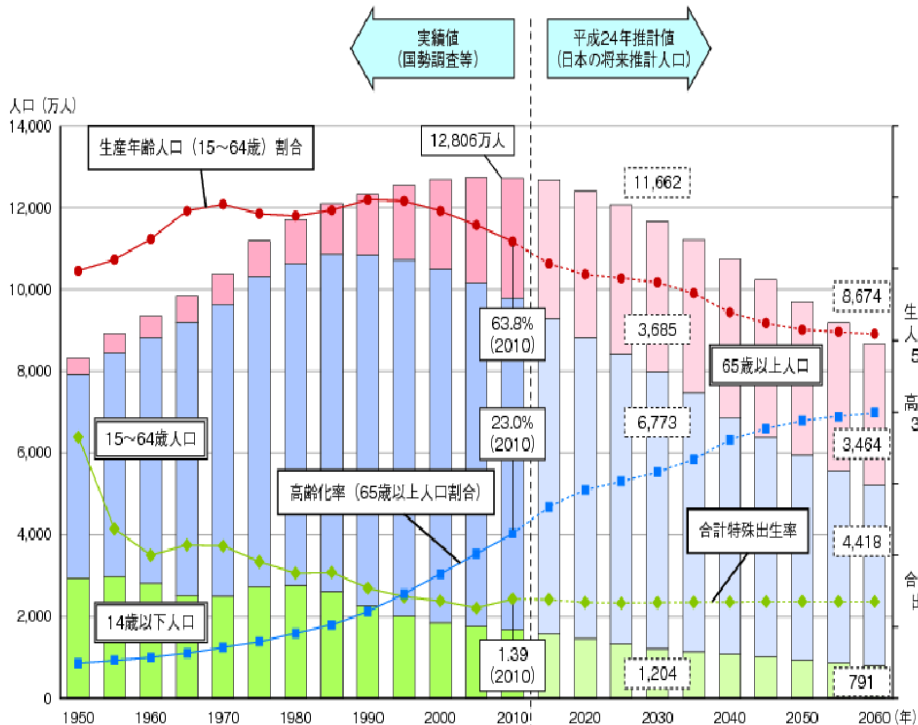
第6回： 平成27年3月6日

五神 真	東京大学大学院理学系研究科長・理学部長【小委員長】	(敬称略)
阿部 晃一	東レ株式会社 代表取締役専務取締役 技術センター所長	
一村 信吾	独立行政法人産業技術総合研究所 副理事長	
植田 文雄	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 理事	
遠藤 典子	東京大学政策ビジョン研究センター 客員研究員	
大島 まり	東京大学大学院情報学環 教授、東京大学生産技術研究所 教授	
大藪 恵美	一橋大学大学院国際企業戦略研究科 教授	
笠木 伸英	独立行政法人科学技術振興機構 上席フェロー、東京大学 名誉教授	
川合 眞紀	独立行政法人理化学研究所 理事	
	東京大学大学院新領域創成科学研究科 特任教授	
國井 秀子	芝浦工業大学 学長補佐・大学院工学マネジメント研究科 教授	
呉 雅俊	株式会社TNPパートナーズ 代表取締役社長	
杉山 雅則	トヨタ自動車株式会社 常務理事	
須藤 亮	株式会社東芝 取締役 代表執行役副社長	
野路 國夫	株式会社小松製作所 代表取締役会長	
橋本 和仁	東京大学大学院工学系研究科 教授	
林 泰彦	福田金属箔粉工業株式会社 代表取締役副会長	
廣川 和憲	第一三共株式会社 取締役専務執行役員 戦略本部長	
村垣 善浩	東京女子医科大学先端生命医科学研究所 教授	
室伏きみ子	お茶の水女子大学 名誉教授	
	お茶の水女子大学ヒューマンウェルフェアサイエンス寄附研究部門 教授	
吉本 陽子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社経済・社会政策部 主席研究員	
渡部 俊也	東京大学政策ビジョン研究センター 教授	

- 優秀な頭脳の確保と活用が国際競争の鍵となる一方、我が国では人口が減少する中、次代のイノベーションを担う人材基盤の量的・質的強化が課題。
- 現状では、大学理工系学部の進学者が減少し、人材育成は十分でない。また、社会に出てからも理工系人材がその能力を充分活かせる仕事に従事できていない。
- 産学官いずれも、海外からの優れた頭脳の取り込みは遅れている。

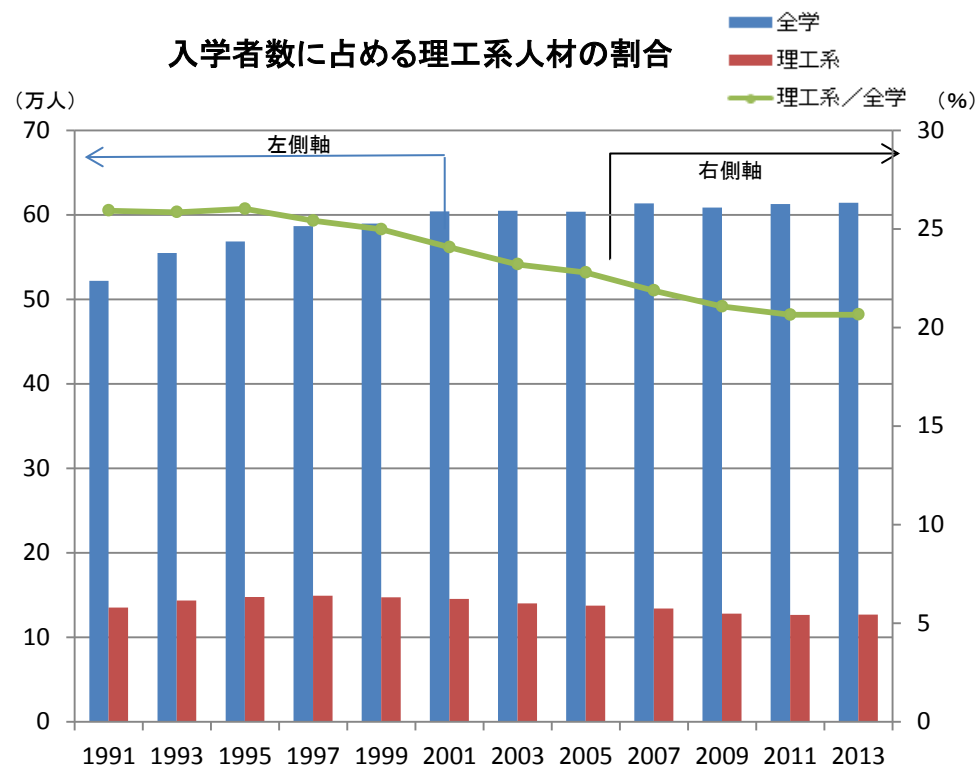
## ・若年層を含め我が国の人口は減少傾向

### 日本の人口推移



出典：総務省情報通信白書平成24年度版より

## ・理工系学生は、総数・割合ともに減少傾向

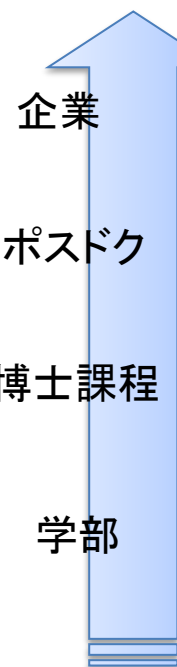


備考：「理工系」とは、文部科学省学校基本調査における理学、農学、工学系の学科への入学者数(学部生のみ)

出典：文部科学省「学校基本調査」より経済産業省作成

# ①イノベーション創出を担う研究人材の育成・活用

- 現在の理工系人材は、理工系に進学しても専門分野に特化した教育が行われてしまう等の理由により、**実践能力に課題**。さらに、博士課程在籍者は有給で雇用されないなど、欧米に比べて**身分保障の充実度が低い**。



**社会人の学び直し**

## 産学官の対話の場の整備

- ・社会・経済の変化に対応した、産学官で求められる人材像
- ・人材の産業界・学会での活用のあり方等

## 産総研イノベーションスクールの実施

## 産総研等における優秀な博士課程在籍者の有給雇用

- ・幅広い知識を基盤とした高い専門性を有する人材(T型人材)の育成
- ・中長期研究インターンシップの促進

## 産学協働人材育成プラットフォーム

- ・視野の広い理工系人材を育成するため、中長期(2~3ヶ月以上)の「研究・開発実践型インターンシップ」を促進。
- ・平成26年1月に、12大学、8社による(社)産学協働イノベーション人材育成協議会を設立。
- ・協議会では、①中小・ベンチャー企業へのインターンシップの拡大、②海外企業でのインターンシップの実施等を視野。

## 産総研イノベーションスクール

- ・約20名程度の若手研究者を有期(1年程度)で雇用
- ・産総研内での本格研究・企業OJT(On-the-Job-Training)等のカリキュラムを通じて、即戦力となる人材を育成



**就業状況(1~6期修了生の累計)**  
全215名のうち、76%が正規就業。うち、過半は民間企業に就職

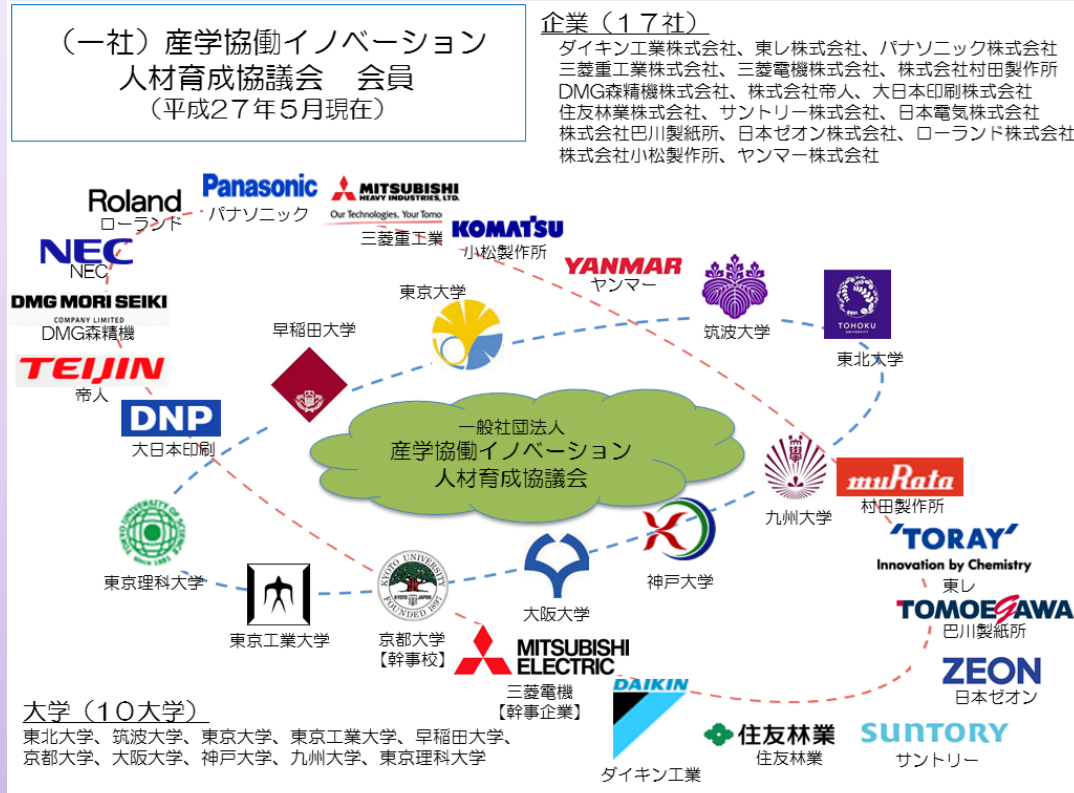
出典：産総研イノベーションスクール事務局「産総研イノベーションスクール制度(公募説明会)」より

- 中長期(2ヶ月以上)の研究インターンシップを継続的・自律的に実施する体制を構築するため、大学と企業からなる産学コンソーシアム「一般社団法人産学協働イノベーション人材育成協議会」(平成26年1月設立)を組成。
- 会員企業が中長期インターンシップの事例を提示し、大学側が博士課程の学生を派遣するマッチングシステムを構築。指導教官への説明など中長期の研究インターンシップを実施する上で必要となるコーディネート機能を構築することにより、マッチング効率向上を企図。

## 中長期研究人材交流システム構築事業の取組

- ①企業が中長期インターンシップの場を提供し、大学側が参加希望学生を登録
- ②インターンシップのためのマッチングシステムの構築(オンラインシステムを活用)
- ③協議会において、インターンシップの質を確保するための体制を構築

(文科省リーディングプログラムの成果を活用)



## ②「橋渡し」機能を担う研究開発マネジメント(PM)人材の育成

### ○研究開発マネジメント人材の必要性

大学・公的研究機関等における研究開発の  
高度化・大規模化

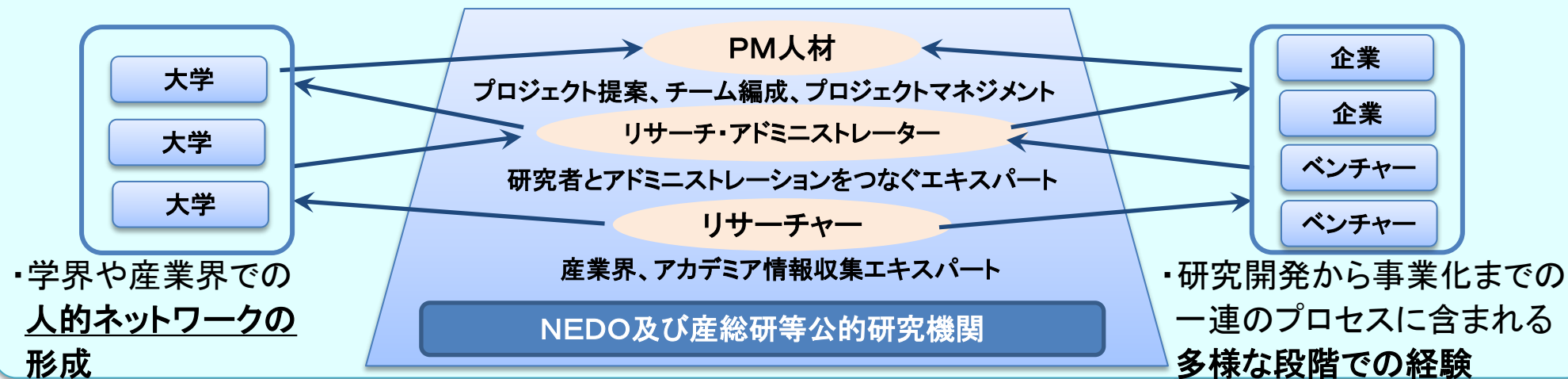
社内外の技術資源を結びつけた  
オープンイノベーションの拡大

技術シーズや研究人材等資源の統合、研究開発リスクの分散等による研究開発の効率的な実施のため、研究開発マネジメントの専門人材が必要不可欠。

### ○公的研究機関を中核とした研究開発マネジメント人材の育成強化のポイント

・NEDO等を「太い幹」とした、研究開発マネジメント人材のキャリアパス確立

#### 研究開発マネジメント人材育成のイメージ





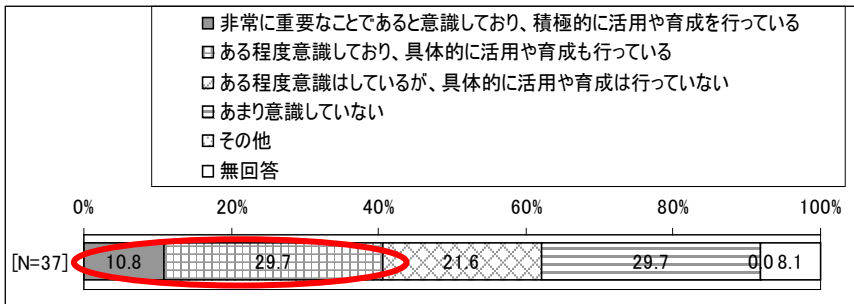
### ③技術経営による、企業・組織の創造性の拡大

- イノベーション創出するためには、優れた技術や発明が社会に届く一連のプロセスを認識し、企業や組織において創造的な経営を推進する人材(MOT人材)が必要。

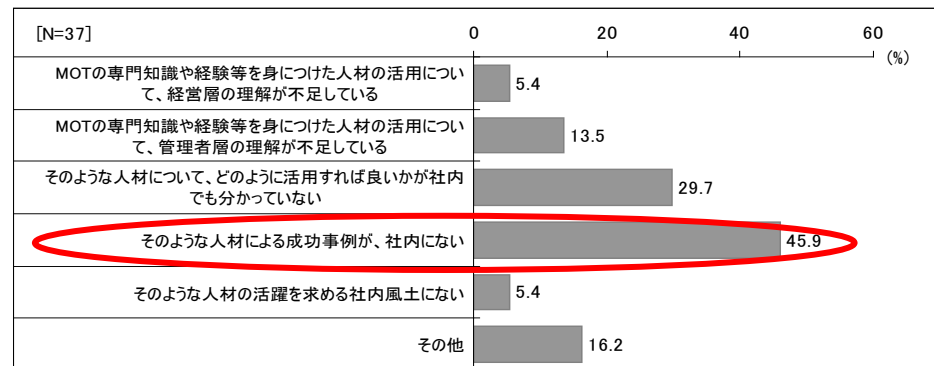
MOT人材は、技術経営の重要性の啓蒙やその知識の普及という面では大きな役割を果たしてきたが、現在のMOT教育は、一部の大学で社会人経験のない学生の数が増加するなど、現場の実践者が技術経営の俯瞰的視野を身につけるという元来の講座趣旨と実態との間に乖離が発生。

→MOT人材は社会で十分に活用されていない。

#### < MOT人材の活用に関する意識 >



#### < MOT人材活用上の課題点 >



出典：平成23年度産業技術調査事業「MOT人材の育成・活用に関する実態調査」より

### ○大学

実践的な教育を行うため、指導力の高い教員を育成したり、企業の意見を入れる等により、プログラムの見直しを行うことが必要。

### ○企業

創造的な経営を実践するため、MOTを積極的に活用していくことが必要。



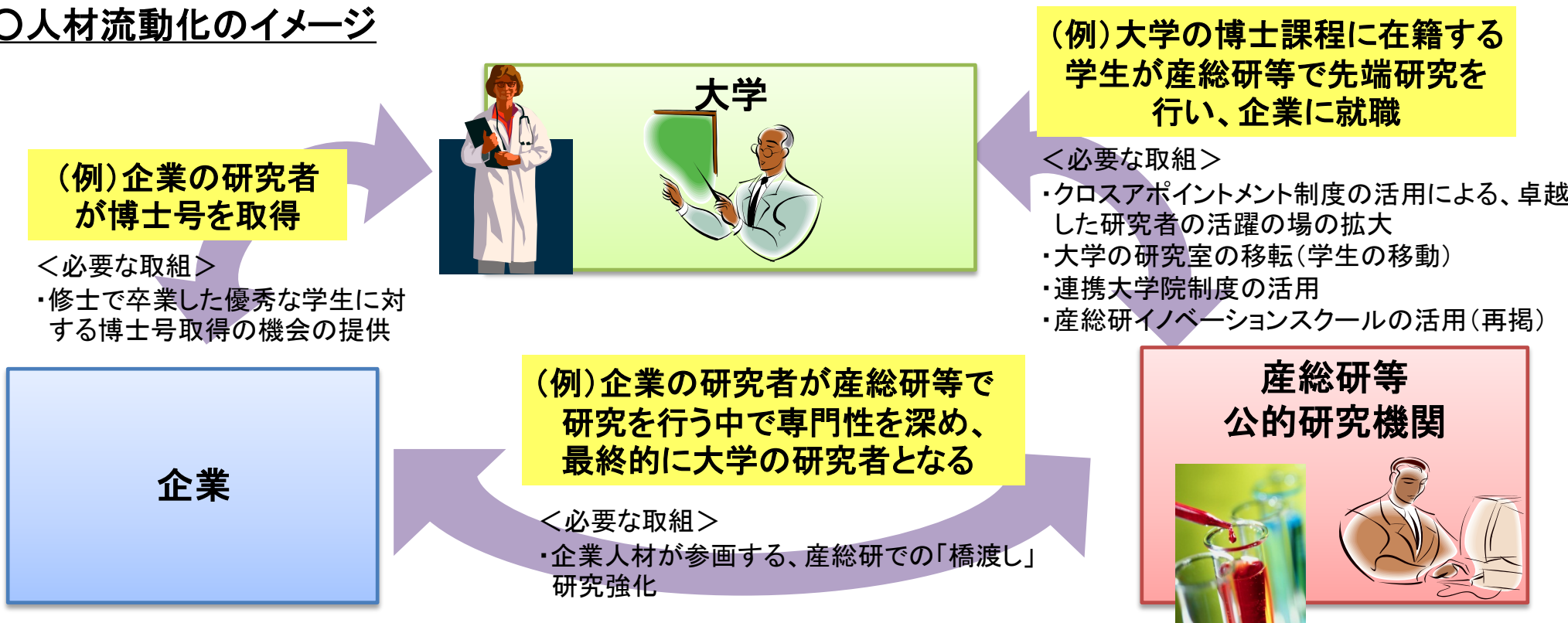
# ④研究人材の流動化・活性化

■ イノベーション創出のためには、人材を流動させ、広い視野と柔軟な発想を有する独創的な個人を生まだし、多様な人材を適材適所で活用させることが必要。

産総研等の公的研究機関を、イノベーション創出と人材流動化のハブとする取組が必要。

クロスアポイントメント制度を普及させ、組織間の流動性を高める取組が必要。

## ○人材流動化のイメージ



# ⑤理工系人材の裾野の拡大

## 初等・中等教育

### ○課題

- ・少子化の進展と理工系分野の志望者の減少

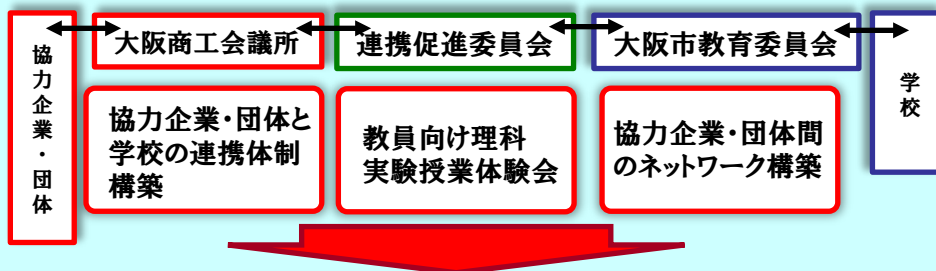
### ○解決策

- ・地元の大学、企業、研究機関や学会の現役研究者等が、地域社会を揚げて教育に貢献していく環境を整備
- ・学会の積極的な活用

#### 社会人講師活用型教育支援プロジェクト

##### 「理科大好き“なにわっ子”育成事業」

大阪商工会議所と教育委員会が「連携促進委員会」を中心にした強固な連携体制を構築。子どもたちに「実社会と結びついた理科実験授業」を提供し、理科への関心を高めることで、将来のものづくり人材を育成。



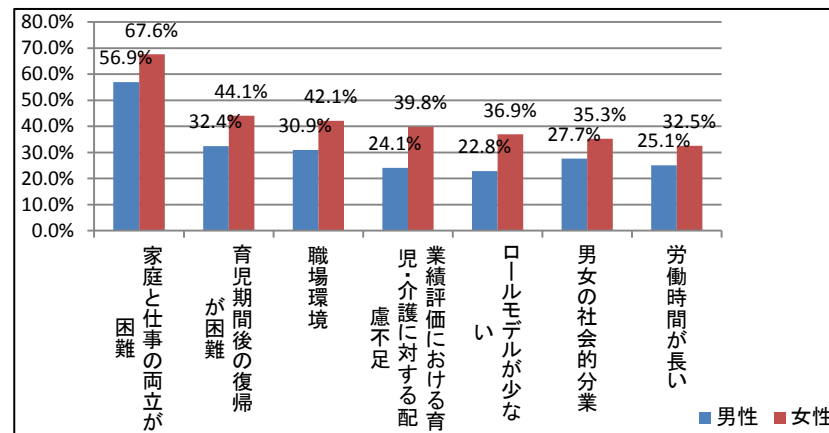
「実社会と結びついた理科実験授業」のカリキュラムの開発・実施  
子どもたちが理科の面白さ、楽しさを実感できる場を提供

出典：社会人講師活用型教育支援事業（H21）概要について近畿経済産業局作成

## 女性研究者の活躍

### ○課題

- ・女性研究者のロールモデルの少なさ
- ・理工系は男子の専攻であるという先入観
- ・育児・家事負担の偏りによる、女性研究者の希望勤務時間・場所の制限



#### 女性研究者が少ない理由

出典：男女共同参画学協会連絡会「第三回科学技術系専門職の男女共同参画実態調査」(2013)

### ○解決策

- ・公的研究機関や大学における、ワーク・ライフ・バランスを推進するための具体的方策等を含むプログラムの策定
  - 女性のロールモデル確立のための数値目標設定等
  - 働きやすい環境の整備
- ・社会的意識改革

## ⑥社会人の再教育による研究開発力の強化

- 修士課程修了後に企業に就職した優秀な人材が、研究開発部門のリーダーとしてのキャリアを構築できるような環境整備が必要。
- このため、産総研等の公的研究機関が大学と連携しながら、社会人を積極的に受け入れ、最先端の研究やその実用化のための指導を行いつつ、こうした人材の博士号取得を支援していくことが必要。

## ⑦産学官の対話の場と活用のあり方

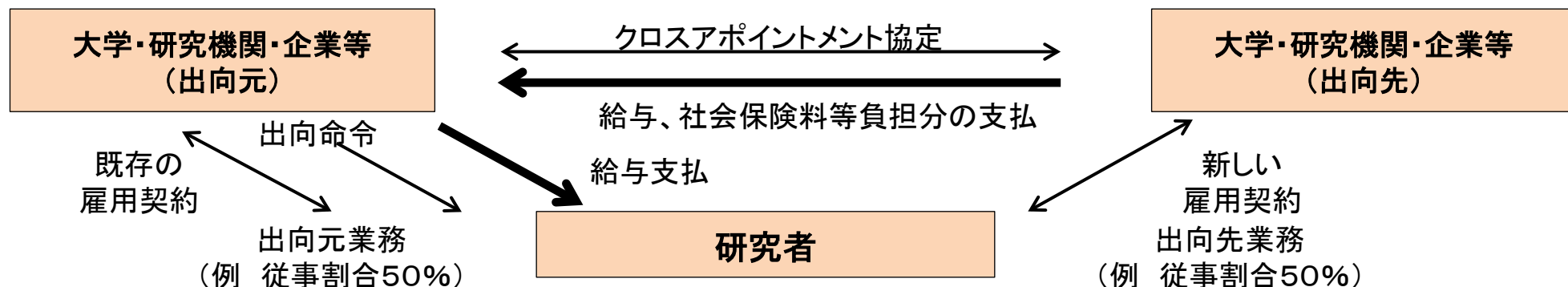
- 産学官で求められている人材像や育成された人材の産業界や学界等での活用のあり方について、共通の認識を醸成しつつ、相互の連携を図る場を作り、積極的に活用することが重要。

## 研究人材の流動化・活性化(クロスアポイントメントにかかる枠組みの整備)

産総研と大学との連携強化や、世界トップクラスの研究者など卓越した人材の複数機関での活躍を図るため、大学、公的研究機関や企業間におけるクロスアポイントメント制度の普及が重要。その実現のためには、医療保険・年金や退職金等の扱いを整理することが必要。

○厚労省及び財務省等の制度官庁との協議を経て、経済産業省と文部科学省が共同で、研究者が、医療保険・年金や退職金等の面で不利益を被ることなく、複数の機関に雇用され、それぞれの機関における役割に応じて研究・開発及び教育に従事することを可能とするための具体的方法を「クロスアポイントメント制度の基本的枠組と留意点」としてとりまとめ、公表(平成26年12月26日)。

○経済産業省から所管研究開発法人・産業界等に、文部科学省から国立大学法人等に対し通知し本件を周知。



## 産総研における大学等との連携強化

産総研から生まれた技術シーズのみならず、大学等の基礎研究から生まれた優れた技術シーズも汲み上げ、「橋渡し」研究を進めるべきであり、大学との人的連携強化が必要。

○平成27年度からの産総研の新中長期目標において、技術シーズの取り込み等に向け、①福利厚生面で不利益を被らずに複数の機関における雇用を実現する**クロスアポイント制度**の活用や、②大学の研究室単位での産総研への受入れや産総研研究室の大学等への設置により、大学等との連携強化を図ること、さらに、③大学院生等を研究者として有給で受け入れる**リサーチアシスタント(RA)制度**(平成26年4月から運用開始)の積極的かつ効果的な活用を図ること等を記載。

○産総研においては、大学とのクロスアポイント制度の活用に向けて、現在、大学との具体的な調整等を進めているところ。

### 産総研リサーチアシスタント(RA)制度の概要及び目的

- ・優れた研究開発能力を持つ大学院生を有給でRAとして受け入れる制度。
- ・RAは研究開発プロジェクト等に参画すると共に、研究成果を学位論文に活用。
- ・産総研における研究開発の一層の推進及び研究開発支援体制の充実・強化に資するため、産総研が行う研究開発プロジェクトにおいて優秀な学生の参画を促進し、研究開発活動の水準のさらなる向上を図る。

### クロスアポイント制度及びリサーチアシスタント(RA)制度の実績及び今後の展開

#### ■実績

- ・平成26年11月1日付、名古屋大学との間でクロスアポイントメント協定を締結し、同日より名古屋大学教授を産総研に受入。12月より産総研研究グループ長を名古屋大学にて受入。
- ・平成26年4月よりRA制度の運用を開始し、46名の大学院生をRAとして受入れ。

#### ■今後の展開

- ・平成27年度以降、名古屋大学との実績をモデルケースに、他大学とのクロスアポイントメントによる連携を推進。同時にRA制度を活用して研究室単位での連携を積極的に推進。
- ・RA制度については、平成26年度の運用状況を踏まえ受入制度の改善を図り、さらなる制度の活用を促す。



## NEDOにおけるプロジェクト・マネジメント力の強化

NEDOにおいて、グローバルな視点で技術戦略を継続的に策定・改定していくとともに、有力技術の選定や資金配分等について、最適な選択をできる裁量と権限をプロジェクト・マネージャー（PM）に与え、研究開発プロジェクトを柔軟かつ機動的に運営できる体制を整える。

NEDOにおいて以下のような**DARPA型の研究開発マネジメント**を実施すべく、NEDOの中期目標及び中期計画の変更を行う。

技術戦略の策定

○技術戦略研究センターにおいて、政府及び公的シンクタンク等他機関とも連携し、技術戦略及びこれを基盤としたプロジェクト構想を策定。また、技術分野毎の有識者（フェロー）を採用する等、体制・機能を強化。

PMの選定

○産学官及びNEDOから、高い技術的知見、産学官との幅広いネットワーク、コミュニケーション能力、リーダーシップの資質と十分な経験を有する人材をPMに選定し、必要な裁量と権限を付与。

基本計画の策定

○PMは、技術戦略及びプロジェクト構想を踏まえ、達成目標を明確にした基本計画を策定。必要に応じて、方法論募集、ワークショップ、先導調査、先導研究を実施。

実施体制の構築

○PMは、公募を行い、外部検討委員会の意見を踏まえつつ、応募者の中から実施体制を構築。

プロジェクトの実施

○PMは、ステージゲート方式やアワード方式を活用しつつ、プロジェクト全体の進捗を把握・管理し、資金配分の見直しや実施体制の変更を行う。また、実施者間の知的財産権の調整や標準化を主導。

※ステージゲート方式： 研究開発段階ごとに技術の絞り込みや実施者の見直しを行う。

※アワード方式： 挑戦的な研究開発課題に対して優れた成果を上げた案件に対して懸賞金を支払う。



## 産業界と大学等が連携して行う理工系人材育成に向けて（産業界が求める理工系人材ニーズに関する調査）

- 産業界が求める大学・大学院教育と、現在行われている大学・大学院教育の専門分野に係るギャップを明らかにするために、産業界の技術者を対象としてアンケートを実施。

### ■ アンケート回答者の基礎情報

- 20歳以上～45歳未満で、産業界で正社員や経営者・役員等の雇用形態で働く技術者が対象。
- 2015年1月下旬から2月上旬にかけてアンケートを実施。最終的に9822人より有効回答を回収。

最終学歴	高専	学部	修士	博士
(人)	704	6,463	2,389	266

業種	機械系 (自動車、一般機械等)	電気系 (電気機械、半導体、コンピュータ等)	材料系 (金属製品、鉄鋼、非鉄等)	化学系 (化学・化粧品、食品、医薬品等)	情報系 (ソフトウェア、ネットサービス)	建設系 (建設全般)	その他
(人)	1,488	1,758	639	1,152	2,066	856	1,863

職種	研究・開発	生産・製造・品質管理	システムエンジニア	保守・メンテナンス等	その他
(人)	3,150 (うち大学院修了者(修士・博士)は1,417)	2,890	2,007	783	992

### ■ アンケートの手順

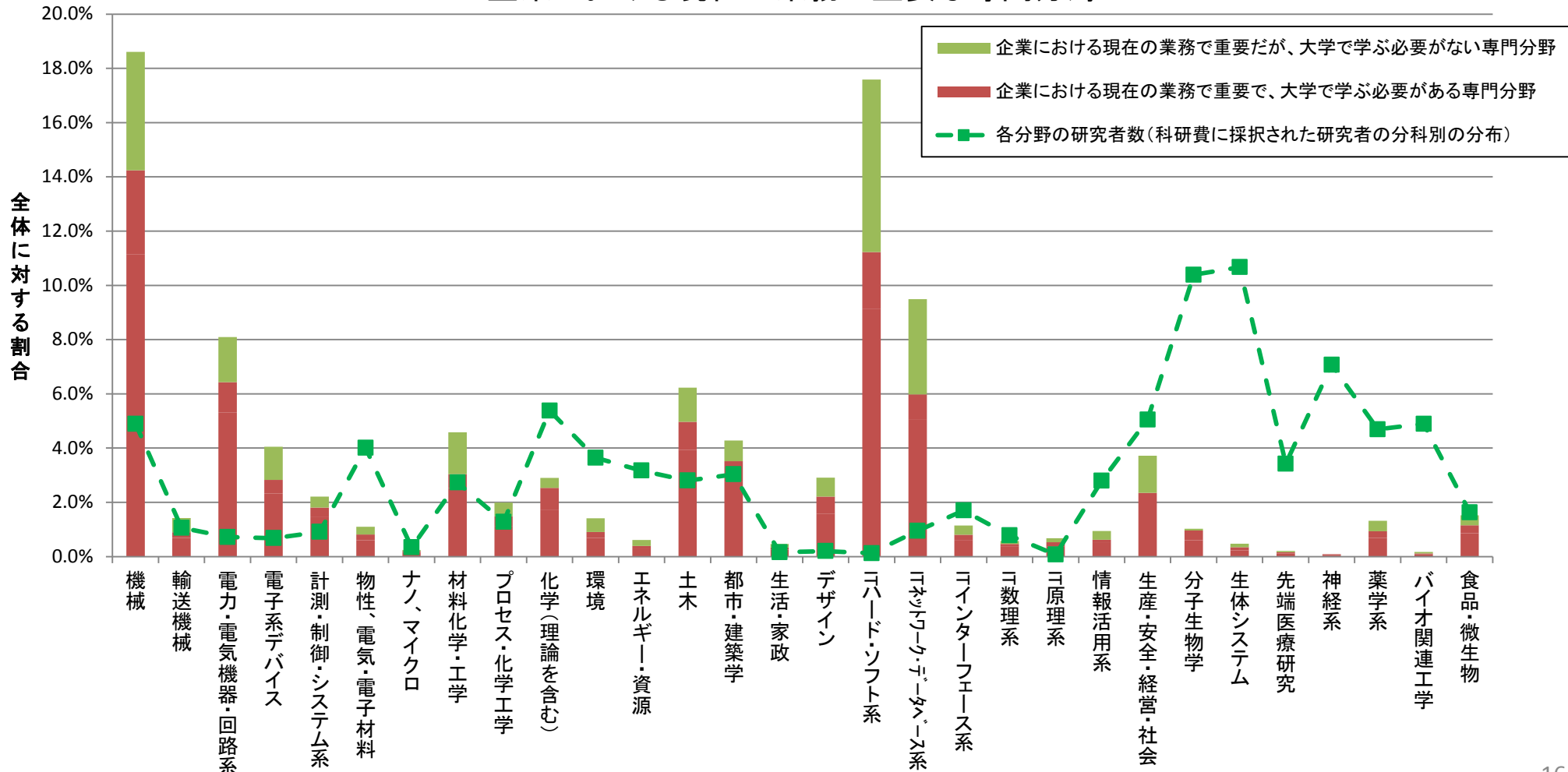
- 専門分野は、科研費の分科に対応した30の分科に分類。
- 回答者は、現在の企業における業務で重要な専門分野(最大3分野)等を回答。

### ■ 経済産業省において実施(調査実施 河合塾)

# 企業における現在の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

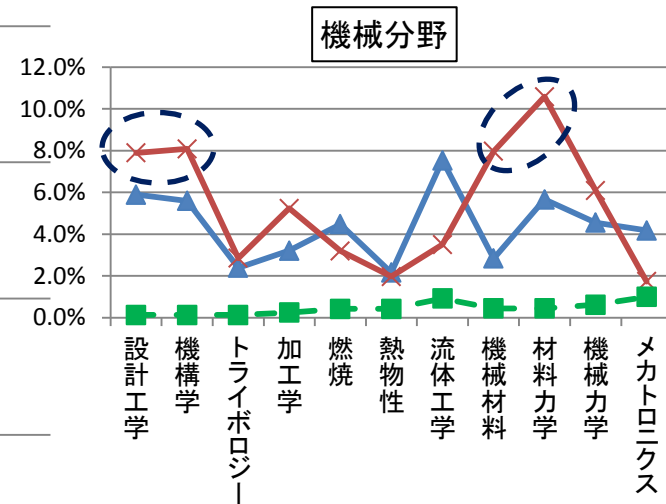
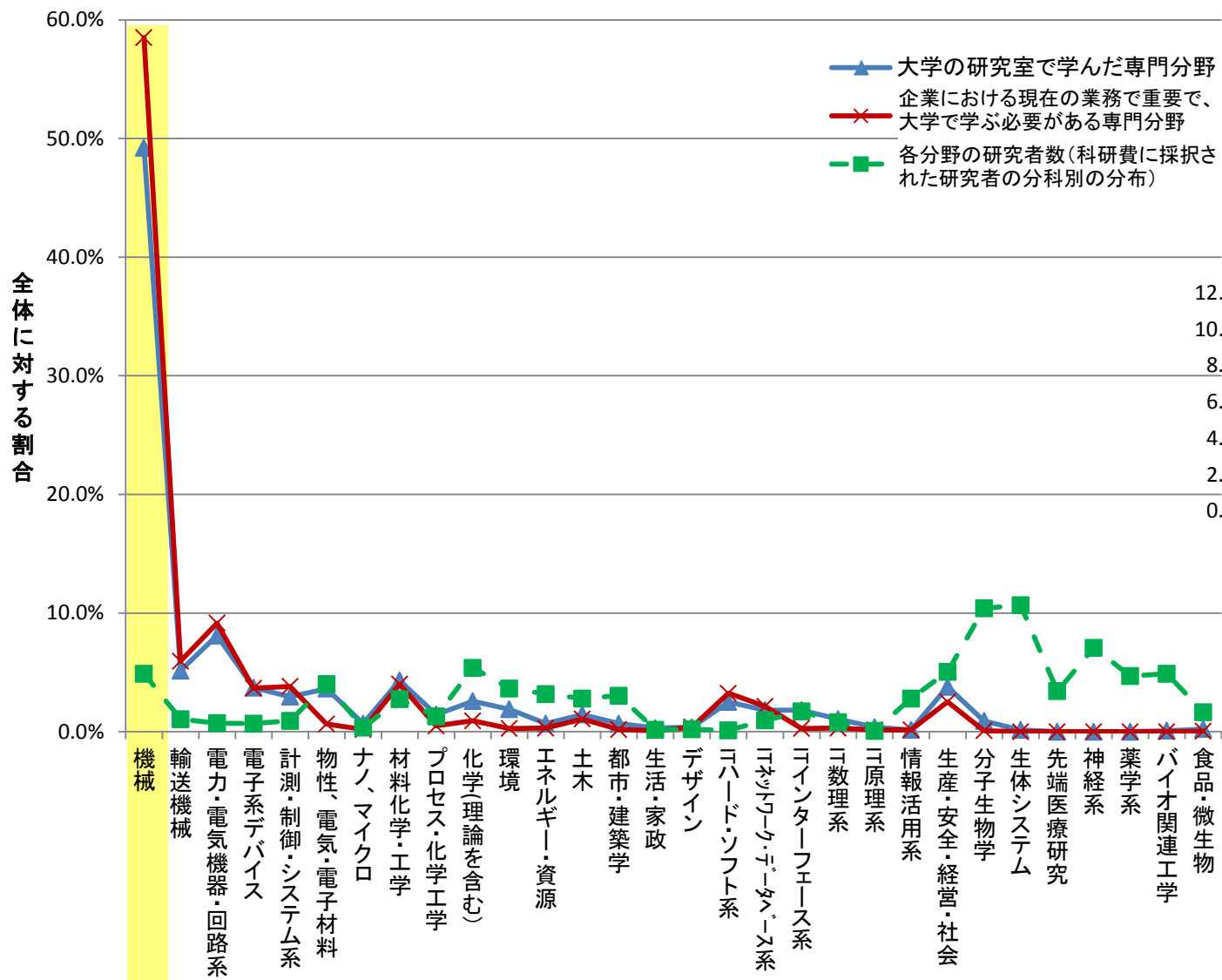
- 企業の技術系人材を対象として、当該人材の現在の業務に関連が深い専門分野に係る教育ニーズを分析。
- 企業における現在の業務で重要な専門分野としては、機械、電気、土木、ITを選択した者が多く、さらに、いずれの分野についても、大学における教育ニーズが高い。一方、必ずしも大学における教育ニーズが高くない分野でも、研究者が数多く存在している。
- 大学は最先端の研究を行うため、企業の現在業務の求める技術とギャップがあるのは当然ではあるものの、産業界の将来のニーズを見極めた上で、これと大学教育との間のミスマッチがないようにすることが重要ではないか。

## 企業における現在の業務で重要な専門分野



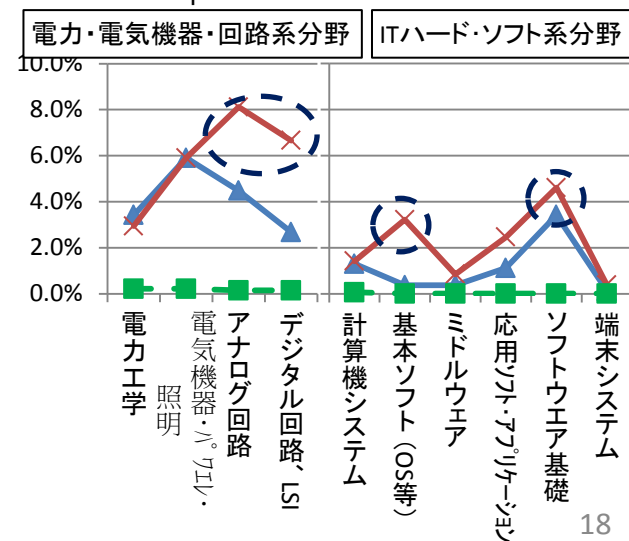
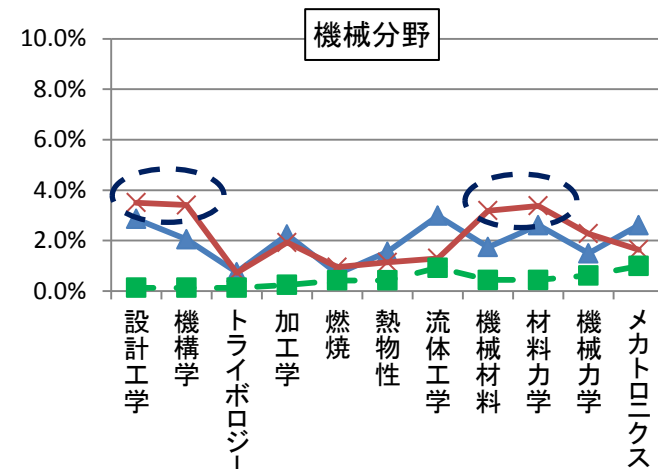
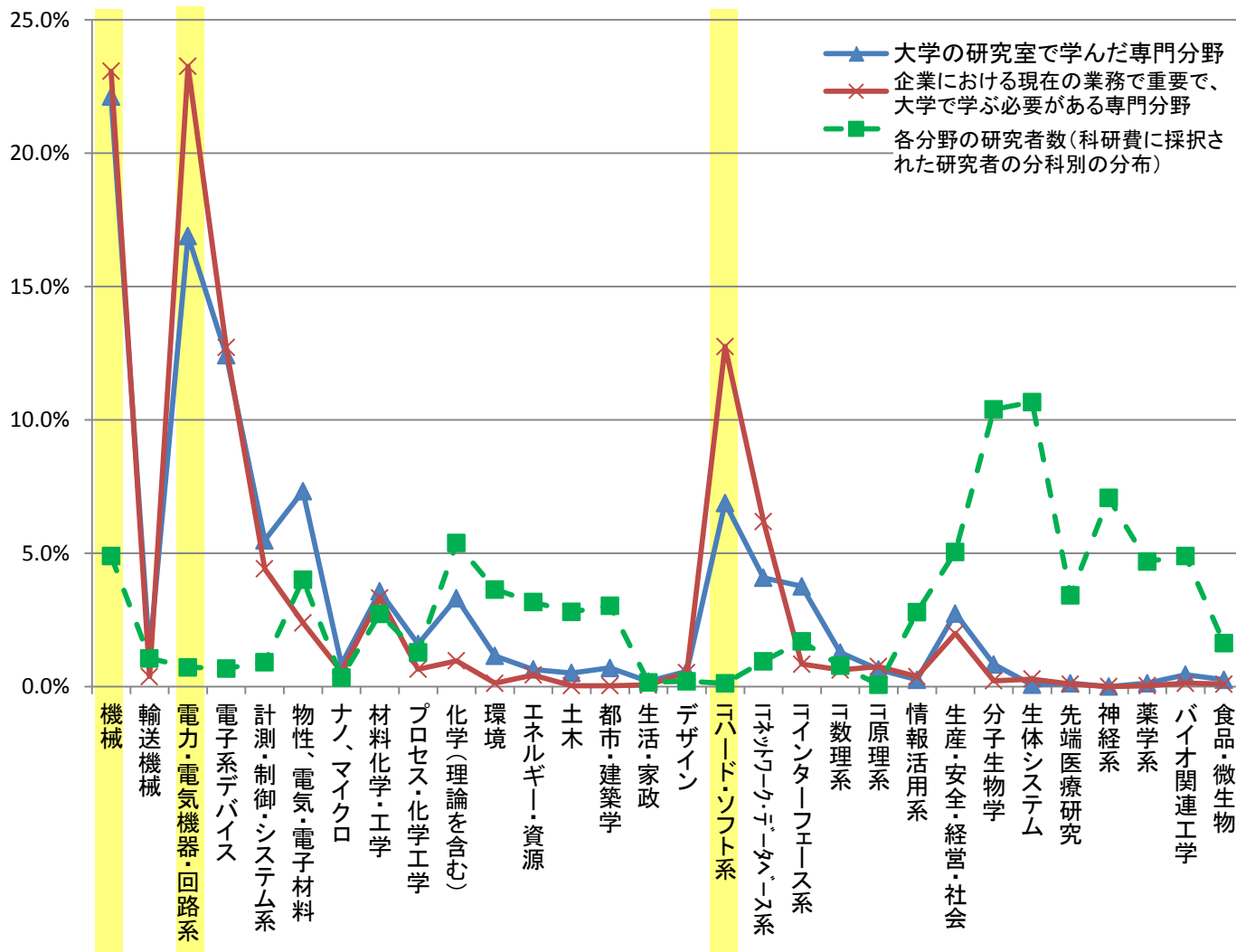
※産業界の技術者が、企業における現在の業務で重要な専門分野を最大3分野選択。企業の技術系業務に関連が深い専門分野について分析。

- 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。



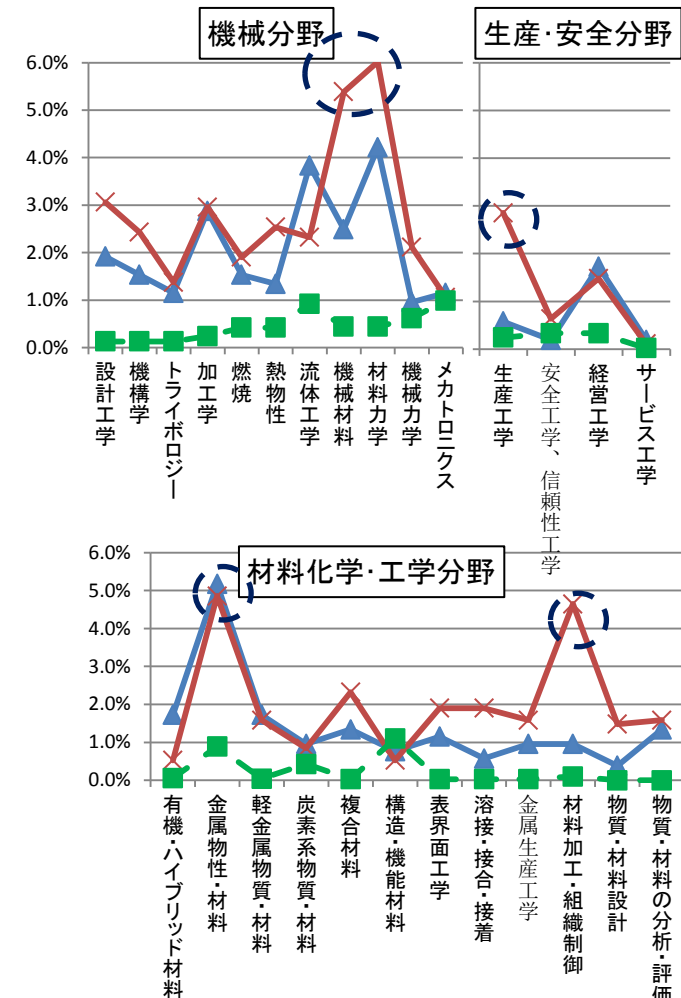
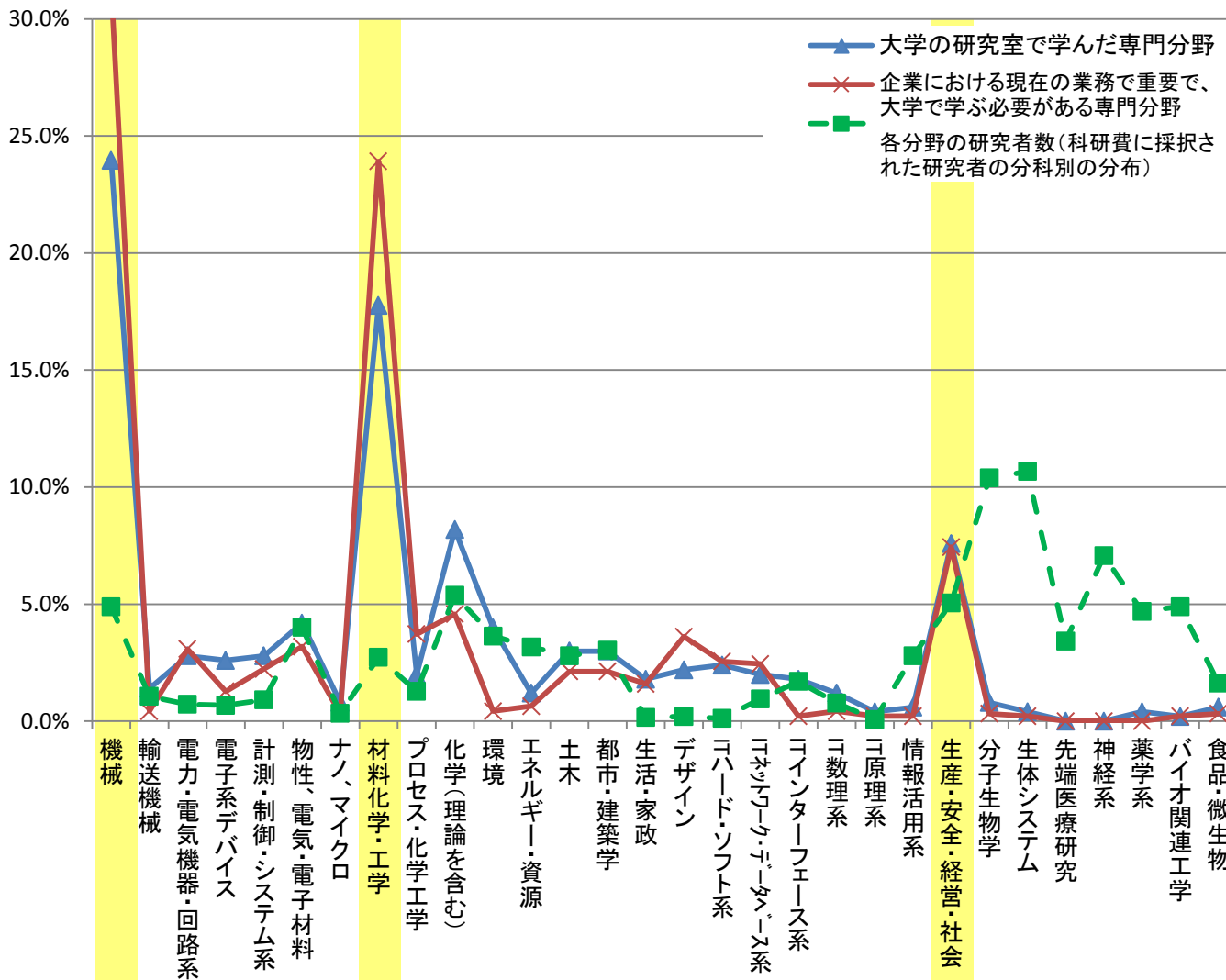
# 電気系業種

- 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。



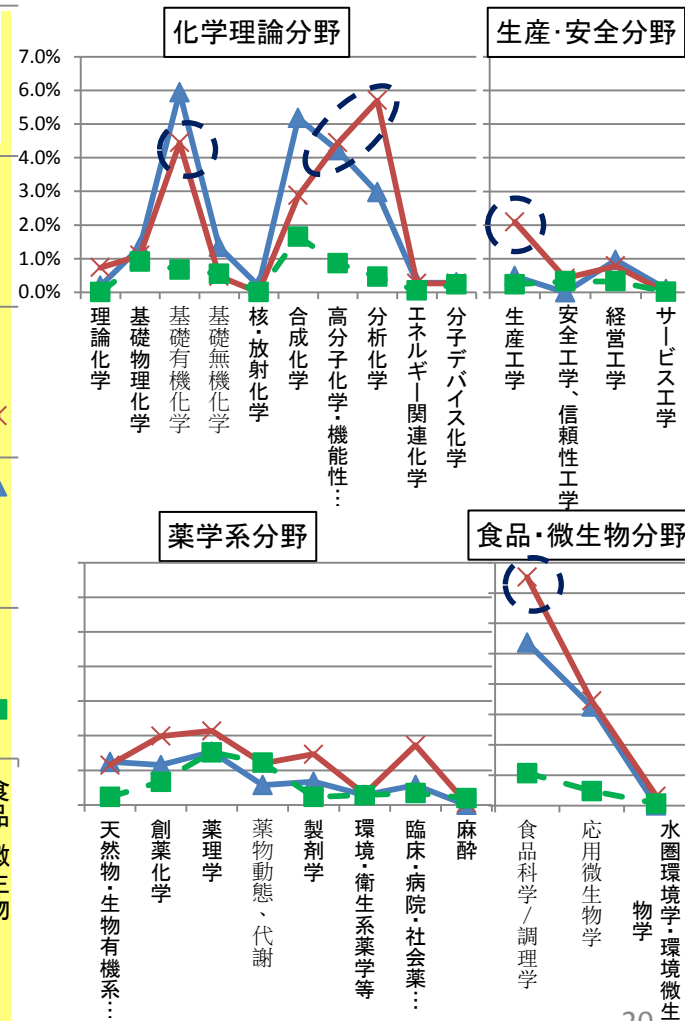
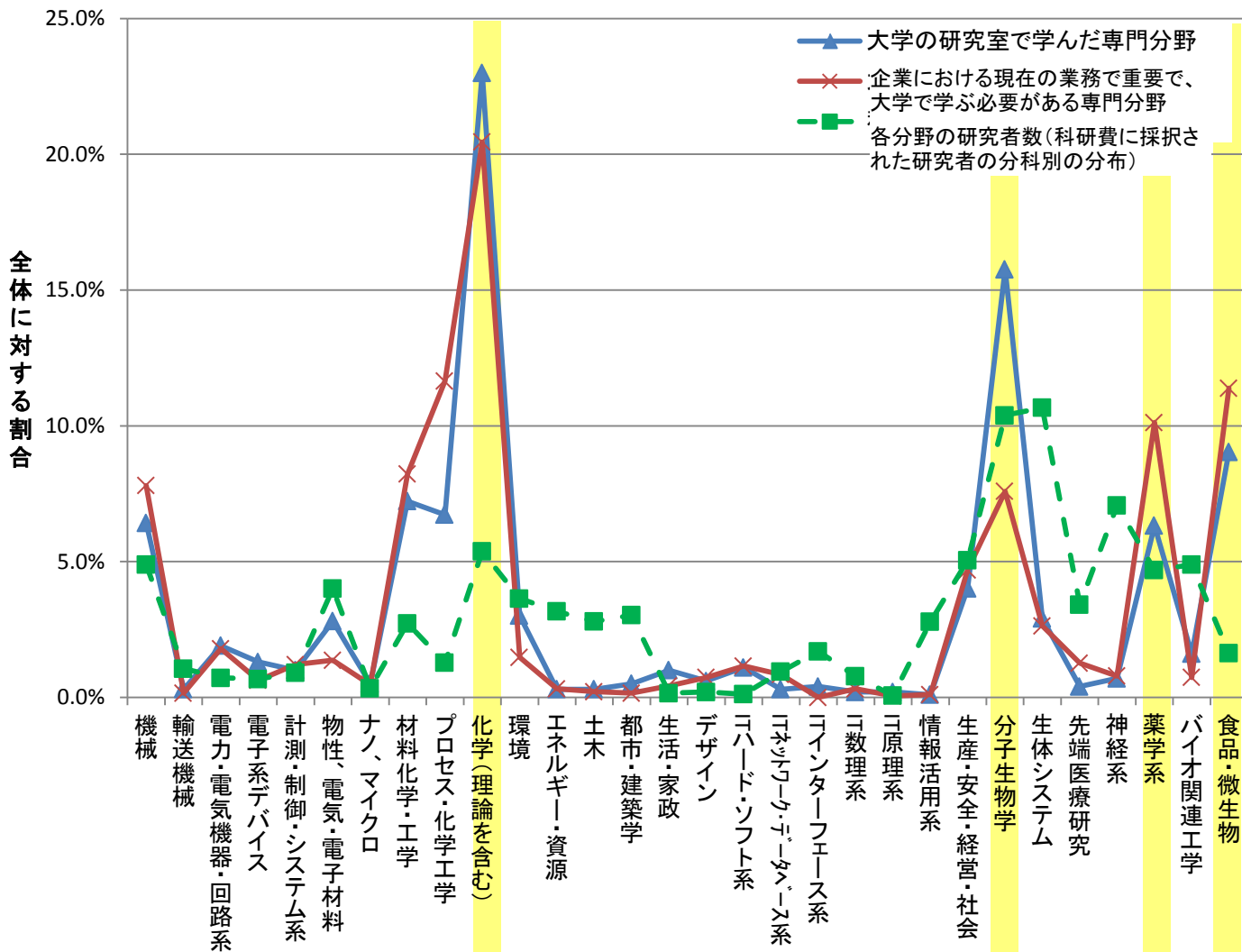
# 材料系業種

- 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。



# 化学系業種

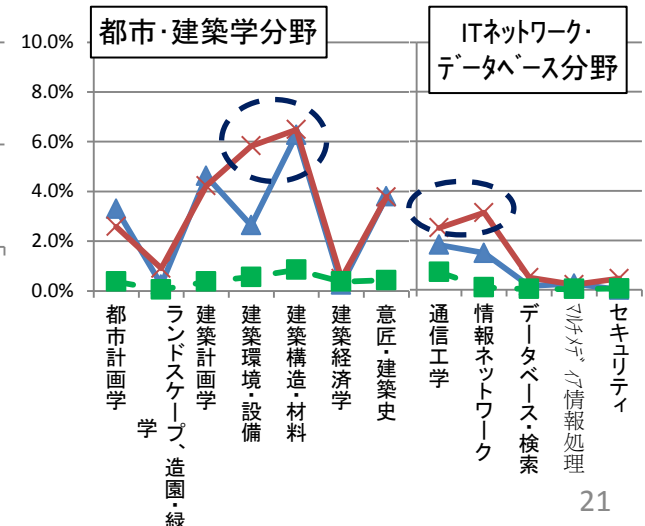
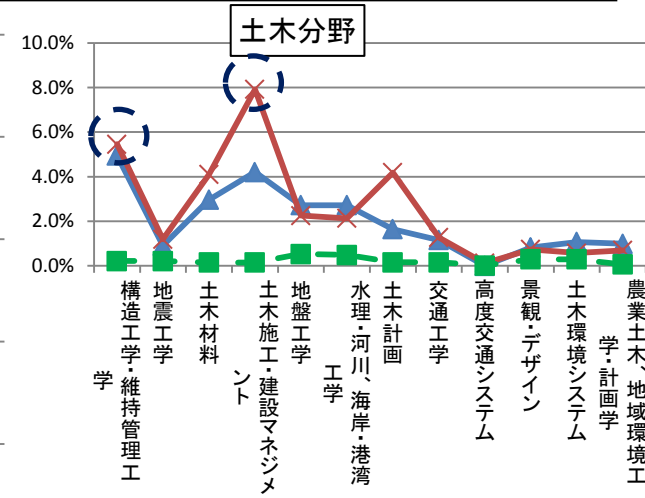
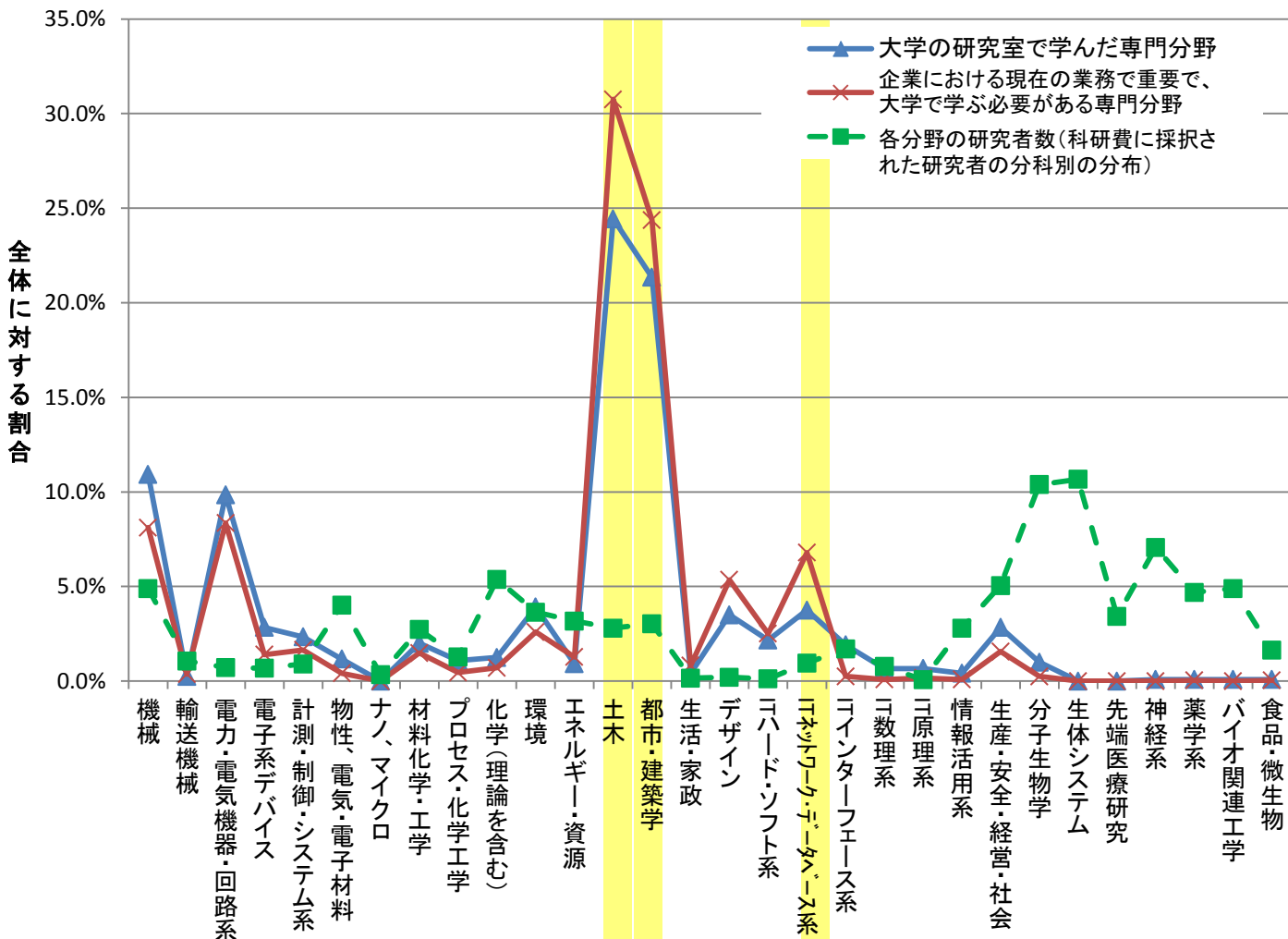
- 化学系業種では、機械、材料化学・工学、プロセス・化学工学、化学理論、薬学、食品分野等の幅広い分野の教育ニーズが高い。
- 化学理論分野の細目レベルでは基礎有機化学、高分子化学・機能性化学、分析化学、生産・安全分野では生産工学、食品・微生物分野では食品科学・調理学等の教育ニーズが高い。



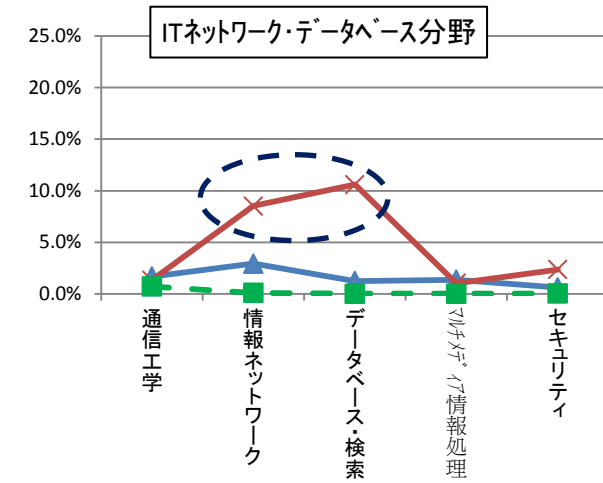
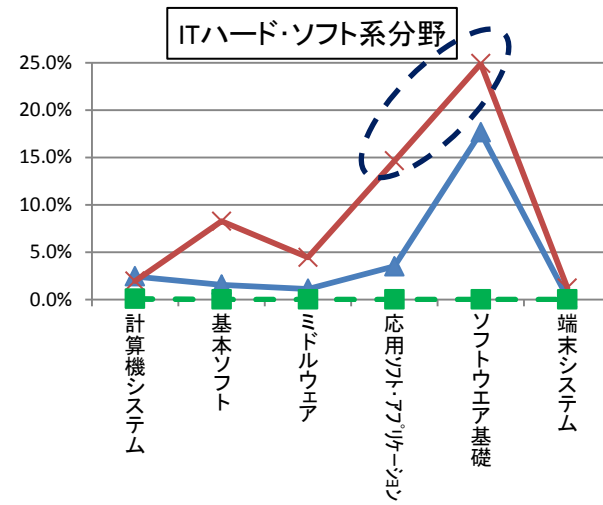
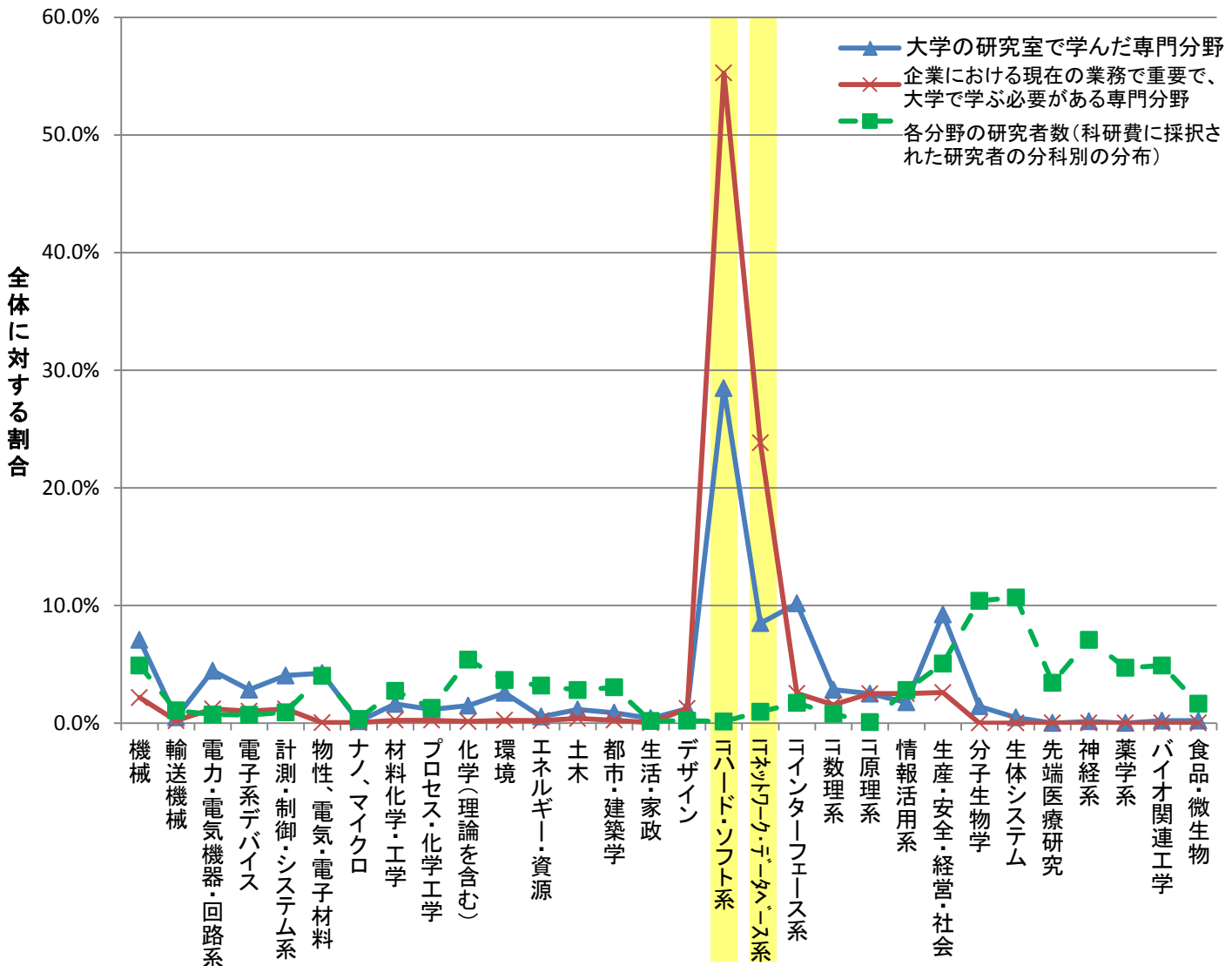


# 建設系業種

- 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。

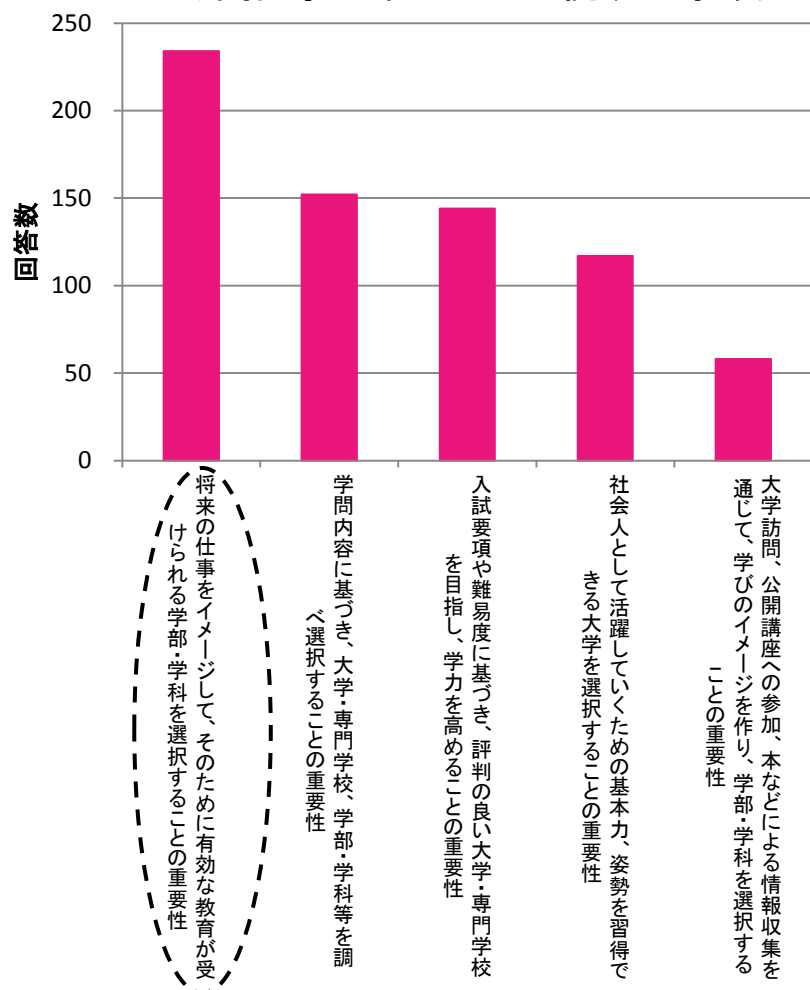


- 情報系業種では、ITハード・ソフト系、ITネットワーク・データベース系分野における教育ニーズが高い。
- ITハード・ソフト系分野の細目レベルでは、応用ソフト・アプリケーションやソフトウェア基礎、ITネットワーク・データベース分野では、情報ネットワークやデータベース・検索等の教育ニーズが高い。

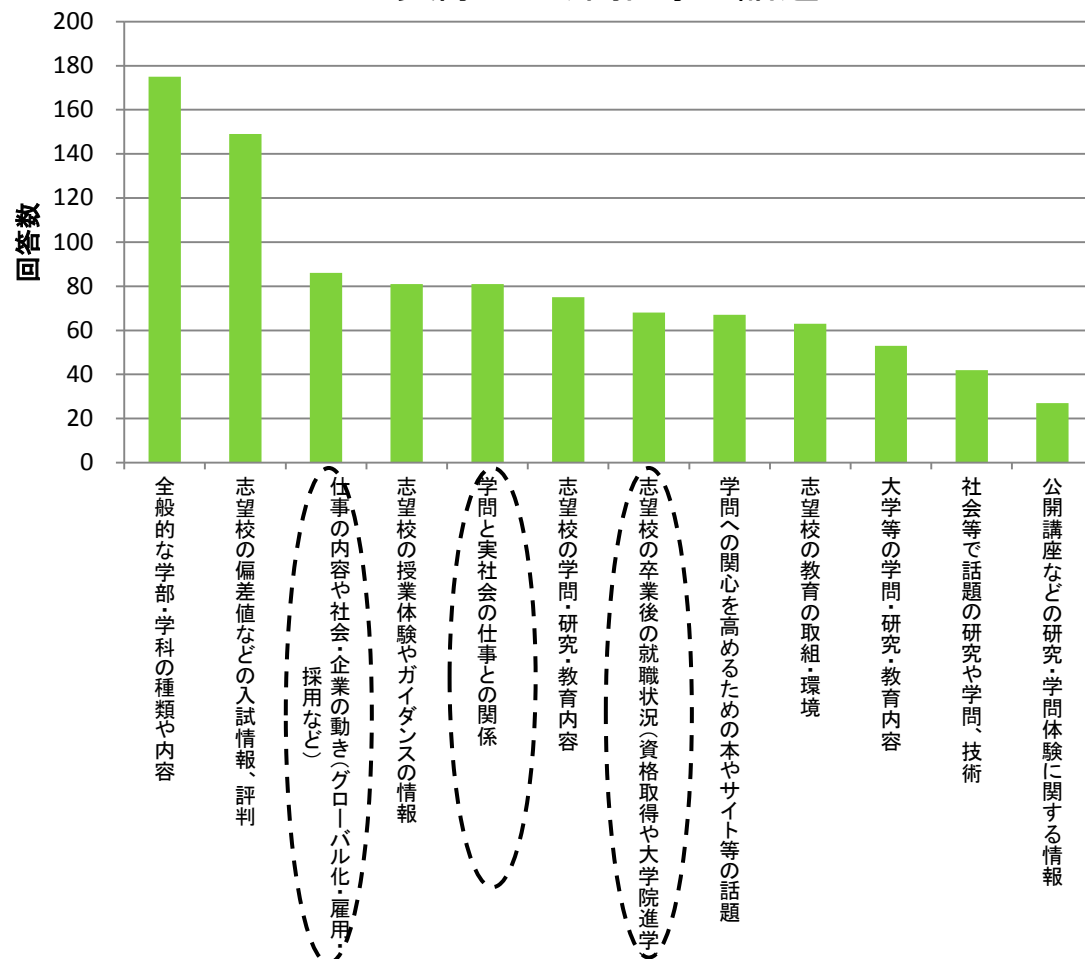


- 高校教員(専任)1353人に対し、2015年3月中旬にWebアンケートを実施。有効回答数503人。
- 高校においても、実社会の状況や将来の職業イメージを把握することに対するニーズが高い。

## 進路指導にあたって重視する事項

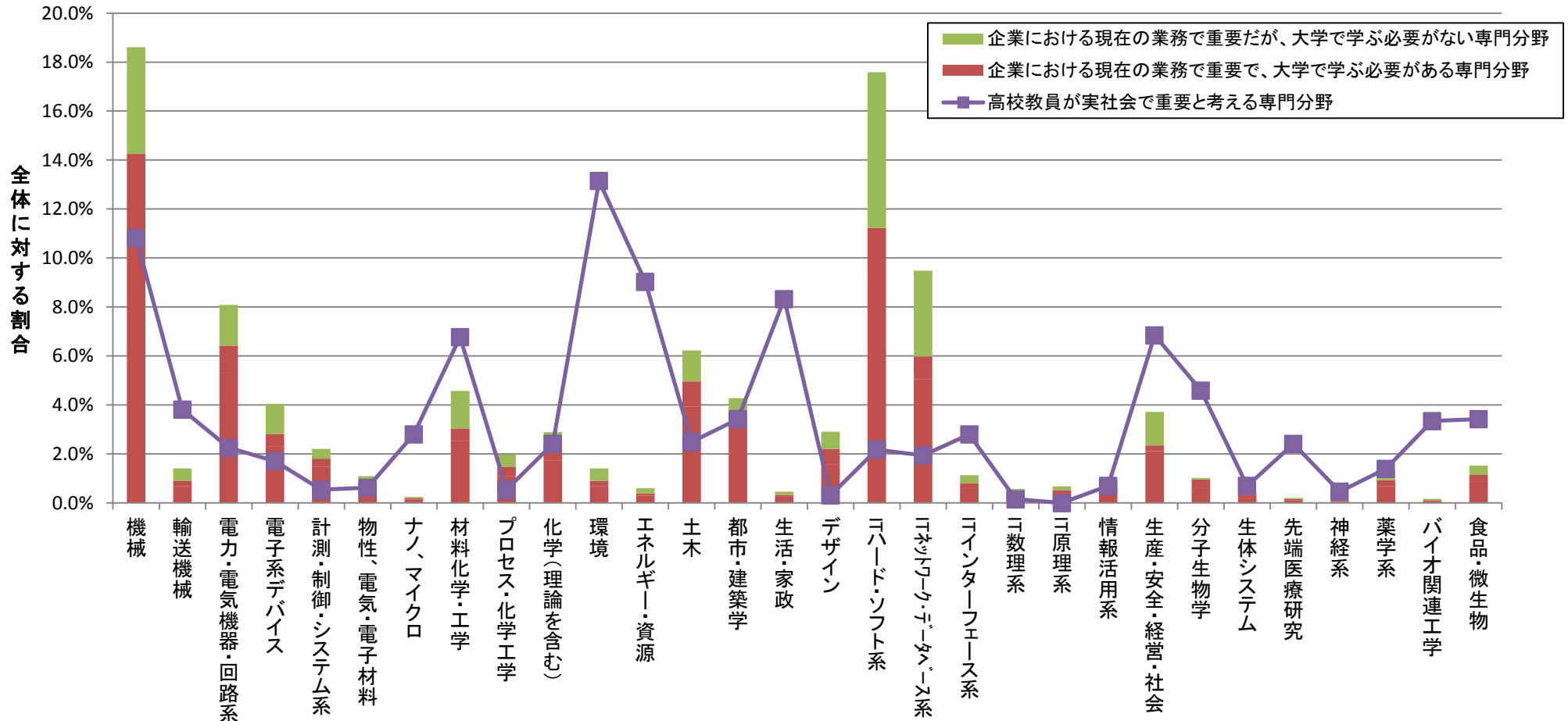


## 実際の進路指導の話題



- 実社会で重要と考える専門分野として、環境、エネルギー・資源、生活・家政、バイオなどの分野においては、現在の産業で重要とされる分野との間にずれが見られる。
- 高校は将来のニーズを見据えた教育を行っていることを鑑みると、現在のニーズとずれが生じることは当然であるが、産業ニーズを明確にし、共有するなど、高校教育とも意識の疎通を深めることが重要。

## 高校教員が考える実社会で重要な専門分野



※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。