

【資料6】 野路委員 提出資料

産業ニーズを踏まえた 理工系人材育成に関する課題について

2015/8/6

オープンイノベーション協議会 会長
野路 國夫

目次

1、理科好きな子供達を増やす

- 小学校低学年までに理科実験を増やす
- 就学前・小学校低学年に向け、企業が率先して理科教室を開く

2-1、大学から産業界への進路状況について

2-2、産業界へ更に人材交流を活発化させる活動

2-3、ポスドクの活躍機会の創出

3、産業界が要求する人材と大学の研究者について(業種別)

添付資料:

3、図1(機械系)・図2(電気系)・図3(化学系)・図4(情報系)、図5(情報系)

4、日本で弱い分野(情報系)の底上げを図るべきか？

1、理科好きな子供達を増やす

1、小学校低学年迄に理科の関心を高める様に、理科実験を増やす。

- 対応策： 1)教育学部でカリキュラムの充実(理科実験マニュアル・教材づくり等)
2)小学校教員が自分自身で実験を考察する様な教育を実施

(2014/3)
小学校教員就職者数
8,957名
教育学部出身
7,507名 (83.8%)

* 理数系出身者の教員
が少ない

■ 小学校教員免許取得の現状：1993年に一種免許状以上で「理科」が必須。2010年2月現在「一以上の科目について修得」と規定され「理科」の科目を履修せずに小学校教員免許が取得可能となった。

2、就学前・小学校低学年向け、企業が率先し会社OB等を活用した理科教室を広げる活動をする。

	コマツの事例 = こまつの社 理科教室 =	リコーの事例 =リコー・サイエンスキャラバン=
活動開始・スタッフ体制	2011年～ 専任OBスタッフ3名 NPO登録のOB社員ボランティア46名	2005年～ 専任社員スタッフ3名 開催事業所の社員ボランティア支援
テーマ数	23テーマ * 建機 * ロボット・機械 * テコや圧力の原理	5テーマ * コピー機やカメラの原理 * 画像処理プログラム
開催時間	120分/回	40分/回
開催場所・参加実績(2014年)	こまつの社を主体に小松市内で活動 総数 1410人(東京・カンボジアでも開催)	全国各地の科学館やイベント キャラバン46箇所 延べ 24,042人 一箇所で複数回複数テーマにて
特長	・会社OBが講師が教材を考え、全て手作り ・テーマ担当のOBが講師となり進行	・限定したテーマを多くの場所で開催(キャラバン) ・教材はスタッフ製作、専任スタッフが講師進行

コマツの実例

小松市立小学校数 25校、
全体児童数 6141名(2015/3)

出前教室

金属加工(彫金)
でペンダントづくり

コピー機の
原理説明

リコーの実例



2-1、大学から産業界への進路状況について

出典：<文部科学省>
 “ポストドクター等の雇用、進路に関する調査”(2014年度)
 “学校基本調査報告書”(2013年度)

○高校3年時点で文・理コース選択比率は2:1であり、大卒時点でも、文・理比率はほぼ同じである。
 ○学士卒数に対して修士卒数は、文系で95%、農・保系で88%減少し、これら分野の多くは学士卒業後に就職している状況がうかがえる。

図1:「高校卒業・学士・修士課程終了後」の進路状況

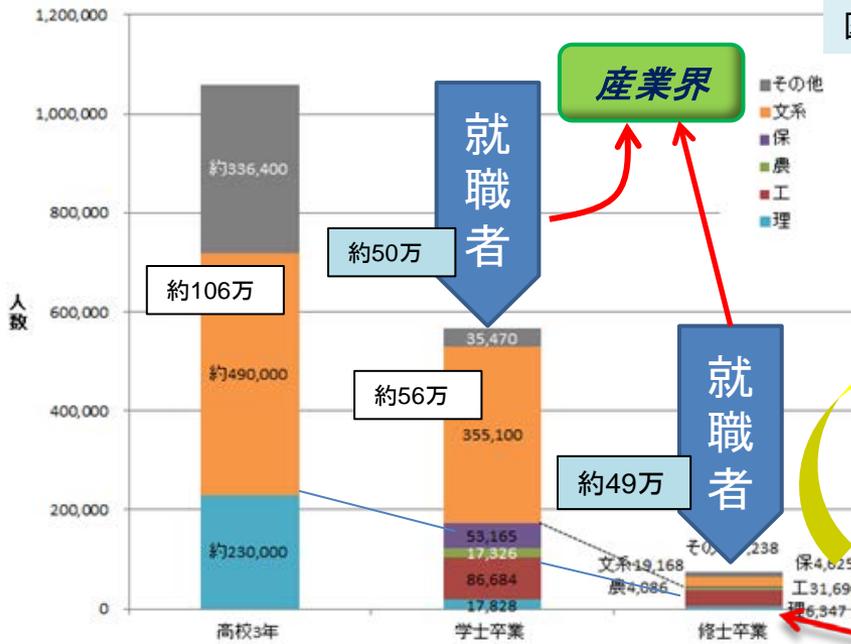


図2:「博士課程終了後」の進路状況

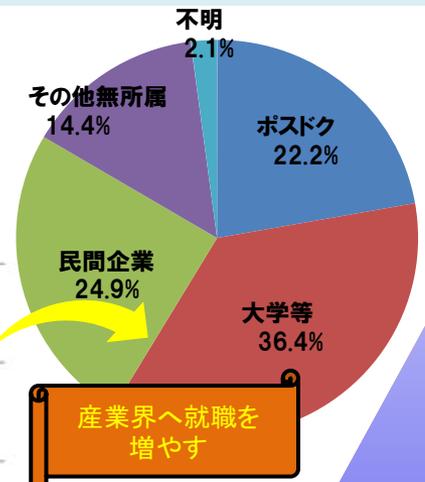
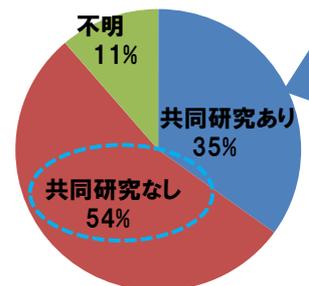


図3: 大学理工系研究者の構造



図4: ポストクの民間企業との関係 (2012年在籍)



課題: 産学連携が少ない

課題: 有期雇用のポストクが毎年増え続ける。

2-2、産業界へ更に人材交流を活発化させる活動

○前回4実施アンケートに於いて提示された事例で、取組の内容・実施及び採用の実績等の詳細を10機関(企業・団体8機関、大学2機関)にヒアリングを行った。

○ヒアリング期間:2015年7月2日～2015年7月23日(詳細は第3回以降に配布予定。)

活動概要:

(1)企業の教育ニーズを反映した教育プログラムが実施されている事例:

① 企業人材の派遣による講義(機械系A社)

・講師を派遣して、A社のビジネス領域を学生に理解してもらい、結果採用に繋がっている。

② 企業との協力等による課題解決・実践教育の取組(化学系B社)

・企業からテーマを与え、学生が夏休みに企業へ常駐し技術背景を学習した上で、研究を実施。

③ インターンシップの実施(国立大学工学部)

・経験豊富なエンジニア・OBを通じた組織で特長ある教育科目に対して、企業の立場から指導や意見をもらっている

・プロダクティブリーダー教育院の要望に応じてインターンシップ受け入れしている

(電気機器系 F社)

(2)企業と大学の連携により、企業の人材ニーズに合った学生が採用されている事例:

① 委託・共同研究(産業機器系 C社)

・企業が開発して実験機器を用いて共同研究を実施。研究室には社員1名を派遣。

② 学校推薦(電気系 G社)

・リクルータによる教授、研究室の訪問。企業ニーズと学生スキルの調整で一定の効果がある。

③ 寄付金・奨学金(化学系工業会)

・化学産業が大学に求める人材ニーズを発信し、優れた取組専攻に所属する博士後期課程の学生に対して奨学金を月20万円・3年間を給付

2-3、ポスドクの活躍機会の創出

出典：<文部科学省>
 “ポストドクター等の雇用、進路に関する調査”(2014年度)
 “学校基本調査報告書”(2013年度)

産学連携予算のドイツ並みに増額(現在:約900億円→約2000億円)をする。

⇒ ポスドクの大半を民間との共同研究に従事してもらうことができる。

⇒ ポスドク活性化 + 民間企業研究促進 + 大学研究予算増加(win-win-win)

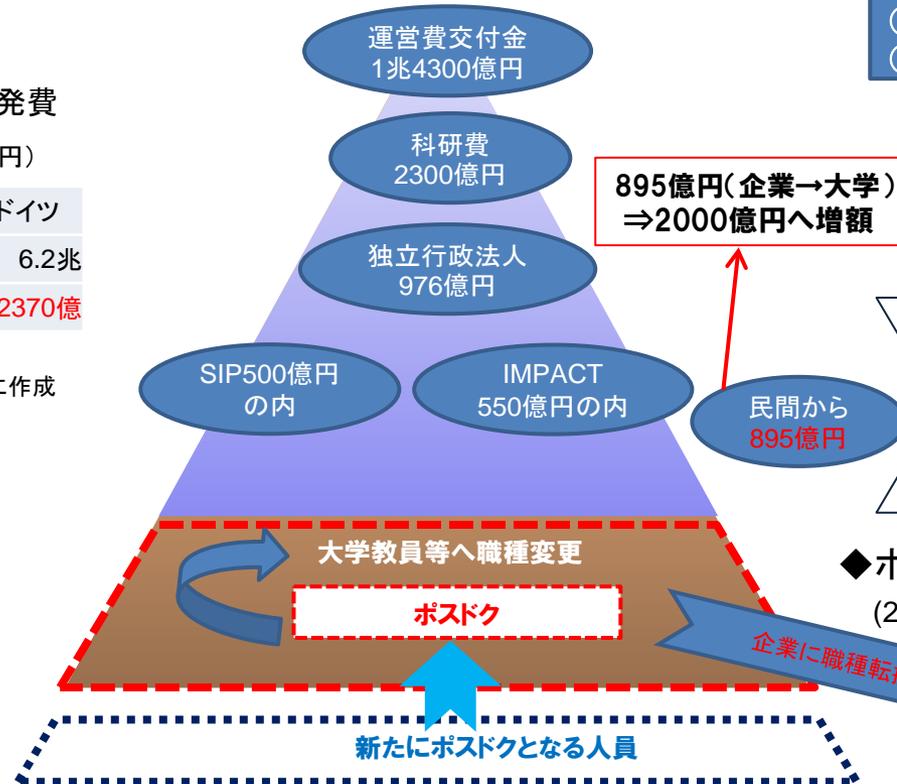
◆「民間企業」が大学に投じる研究開発費

(単位:円)

	日本	米国	ドイツ
企業研究開発費	12.2兆	24.9兆	6.2兆
企業から大学へ	895億	3170億	2370億

(文部科学省「科学技術指標2013」のデータを基に作成
 1ドル=100円、1ユーロ=140円で換算)

◆大学の研究開発費構造



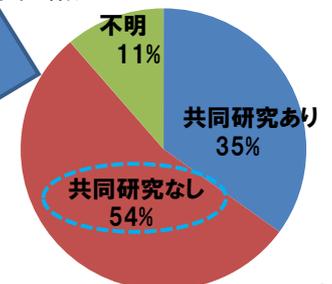
- ① インターンシップの実施
- ② 大学に共同研究室を設置
- ③ 有期雇用の見直し

産学連携の促進

- ① 民間との共同研究に!
10,000人×350万円
=350億円(人件費)
- ② 産学連携が進み、民間への職種変更も促進

◆ポスドクの民間企業との関係

(2012年在籍)



3、産業界が要求する人材と大学の研究者について(業種別)

産業界	レベル	教育ニーズ	企業側	大学側
機械系  ※図2	高い	機械分野 (設計工学・機械材料)	日本企業の強みである すり合わせ技術 を進化させる	機械学の研究者を増やす
	低い	基礎研究・応用研究	基礎研究については、 オープンイノベーション(産学連携) に舵を切る	企業側と研究者の 人材交流を活発化 させる
電気系  ※図3	高い	機械・電力・回路系・IT ハード・ソフト分野の複数 分野	日本企業の強みである すり合わせ技術 を進化させる	機械・電力・回路系・ITハード・ソフト分野 系の 研究者を増やす
	低い	基礎研究・応用研究	基礎研究については、 オープンイノベーション(産学連携) に舵を切る	企業側と研究者の 人材交流を活発化 させる
化学系  ※図4	高い	材料化学、工学、化学 理論、薬学、食品分野	基礎研究・応用研究ニーズが高い為 企業研究者が多い	企業側ニーズが高い薬学・食品分野の 研究者を増やす
	低い	生産技術・品質管理	化学系出身者の割合が少ない為に、 産学連携 を活発化させる	生産技術・品質管理では文系出身者が 多い
情報系  ※図5	高い	ITハード系・ITネットワー ク・データベース系	日本企業が立ち遅れているAI(人工知 能)でニーズを掘り起こし人材育成	ソフトウェアニーズが高いが 研究者が 少なく、教育を補強 させる必要がある。
	低い	基礎研究・応用研究	システムエンジニア職が7割を占めて いる。	情報学科系出身者の割合が低く、文系 出身者が多い。

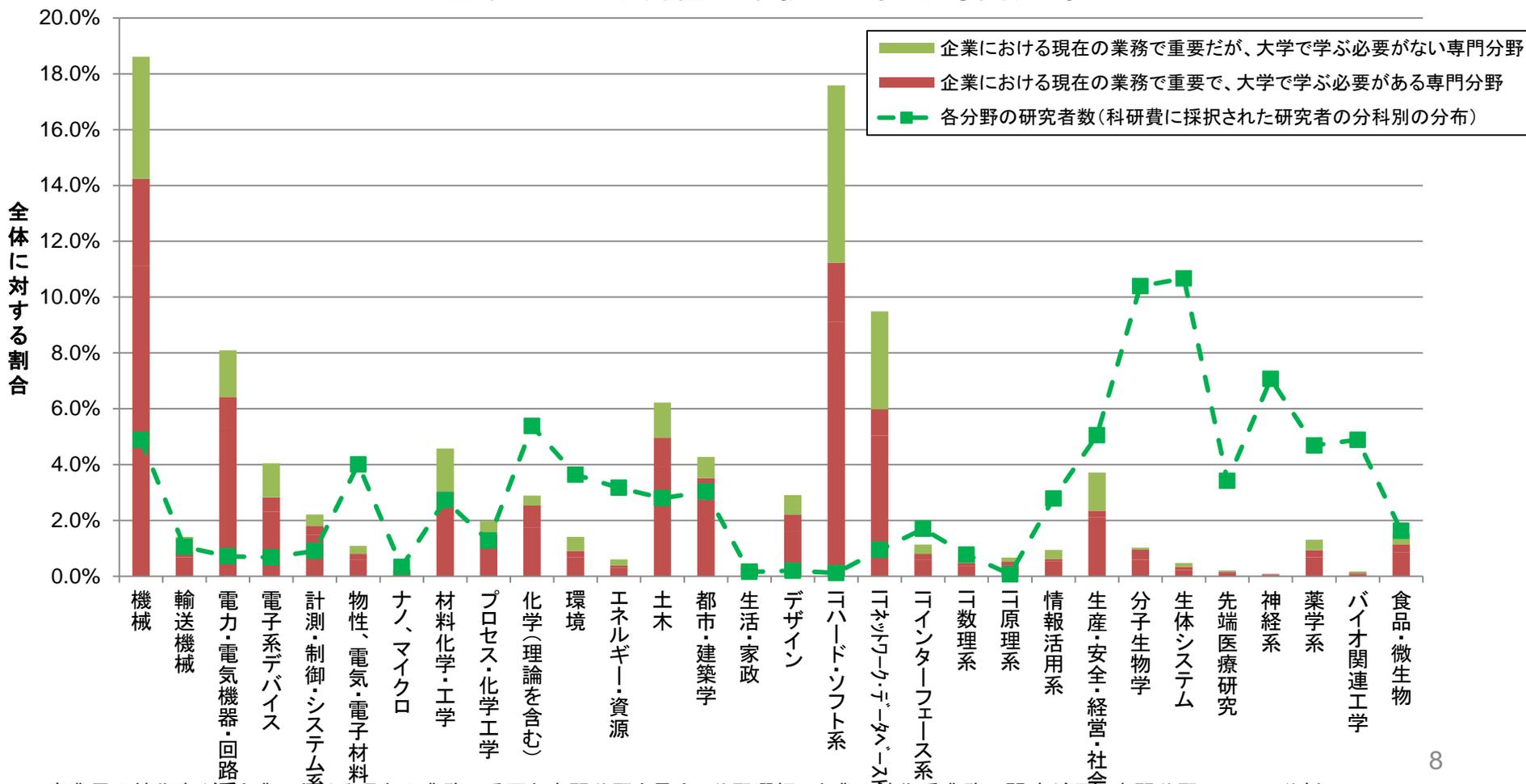


3、(図1)企業における現在の業務で重要な専門分野とその分野についての大学教育に係る認識

○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。

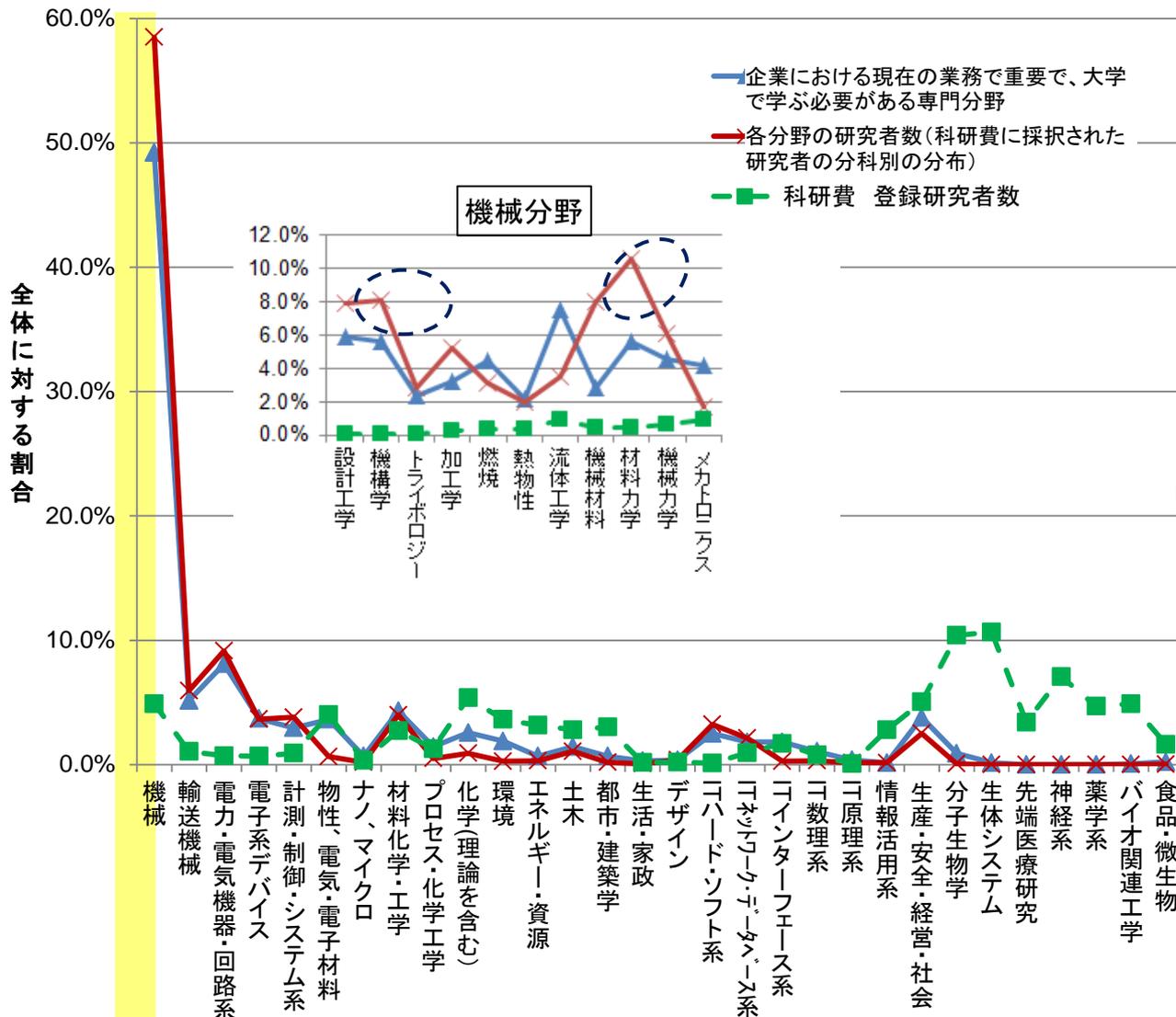
企業における現在の業務で重要な専門分野



※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。

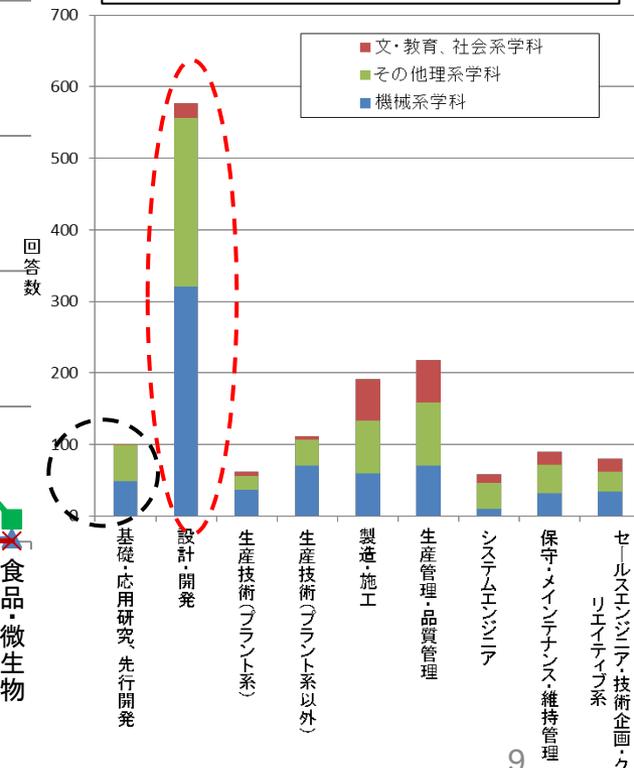
3、(図2)機械系業種

- ・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。



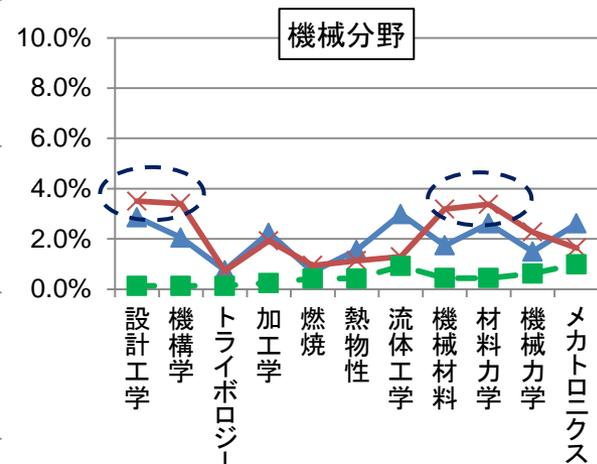
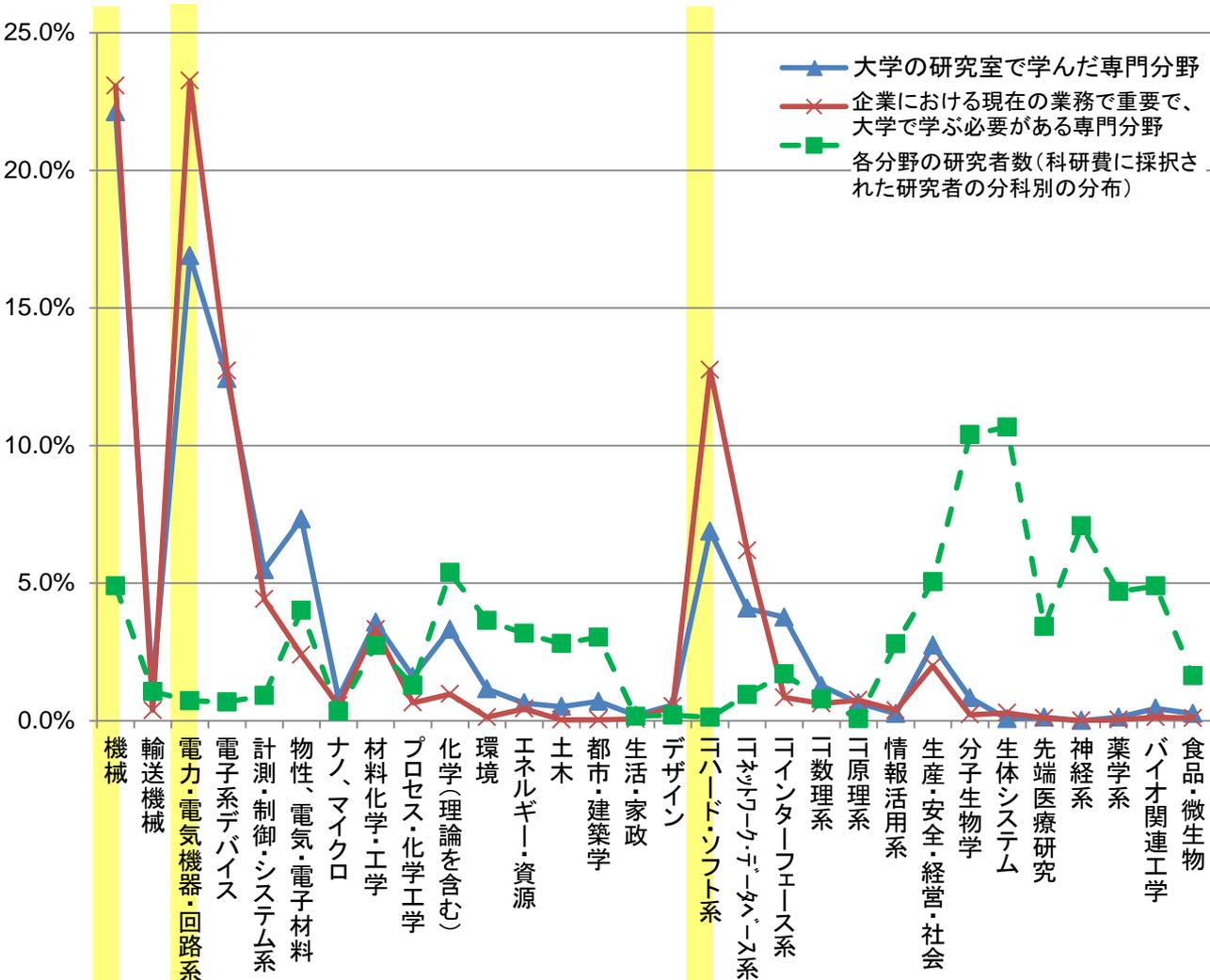
機械系業種人材の出身系 (職種別)

○設計・開発職の人材割合が高く、機械系学科出身者が半数以上を占める製造・施工、生産管理・品質管理職においては、機械系学科出身者が占める割合が3割程度と低い。

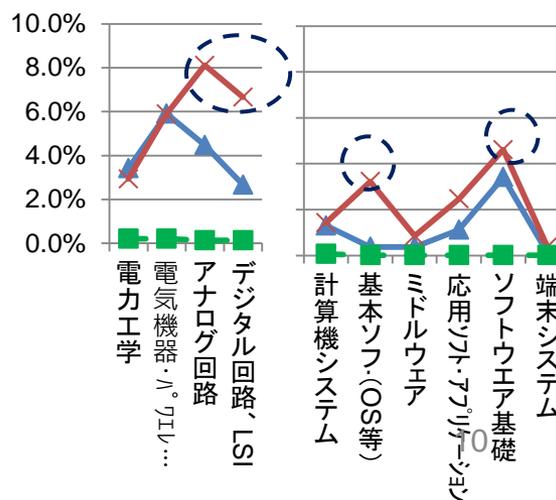


3、(図3-1)電気系業種

- 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。

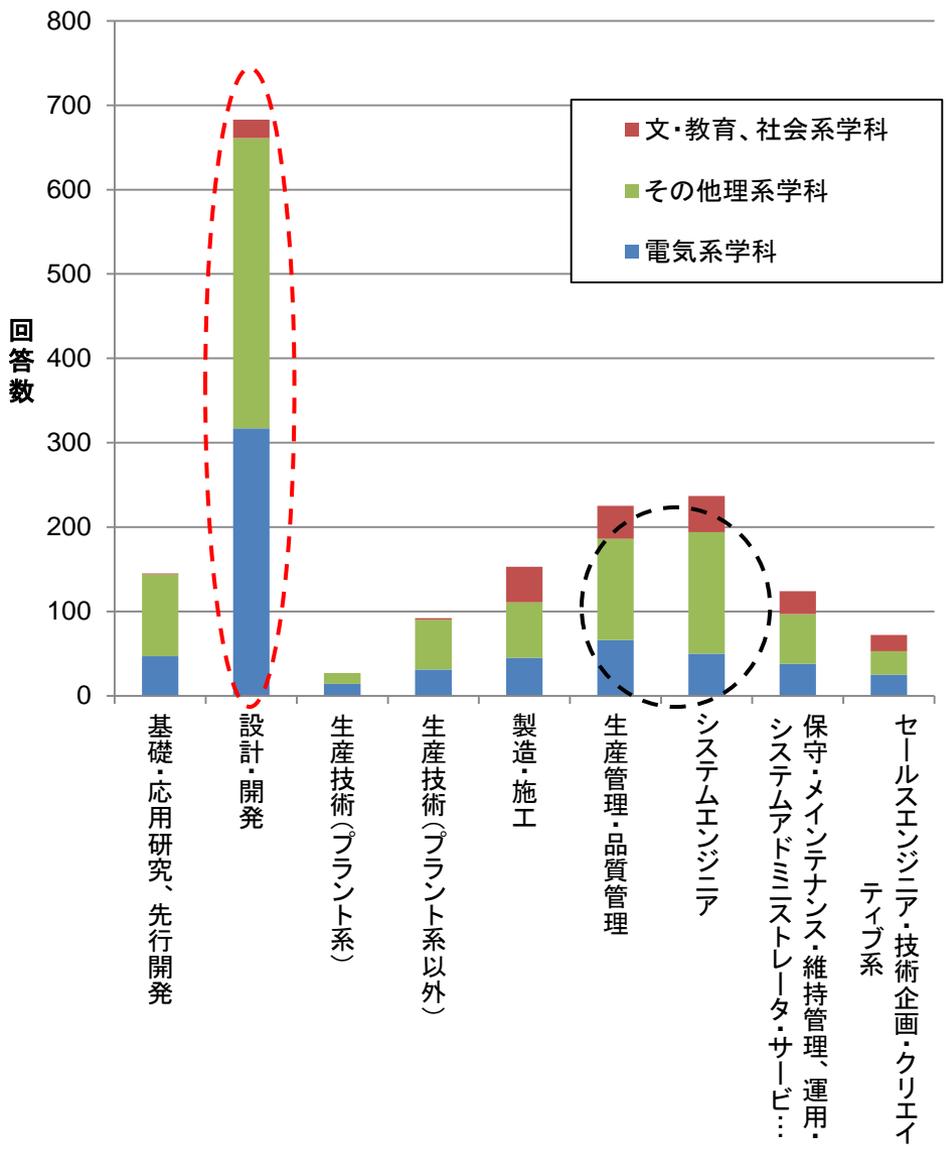


電力・電気機器・回路系分野 ITハード・ソフト系分野



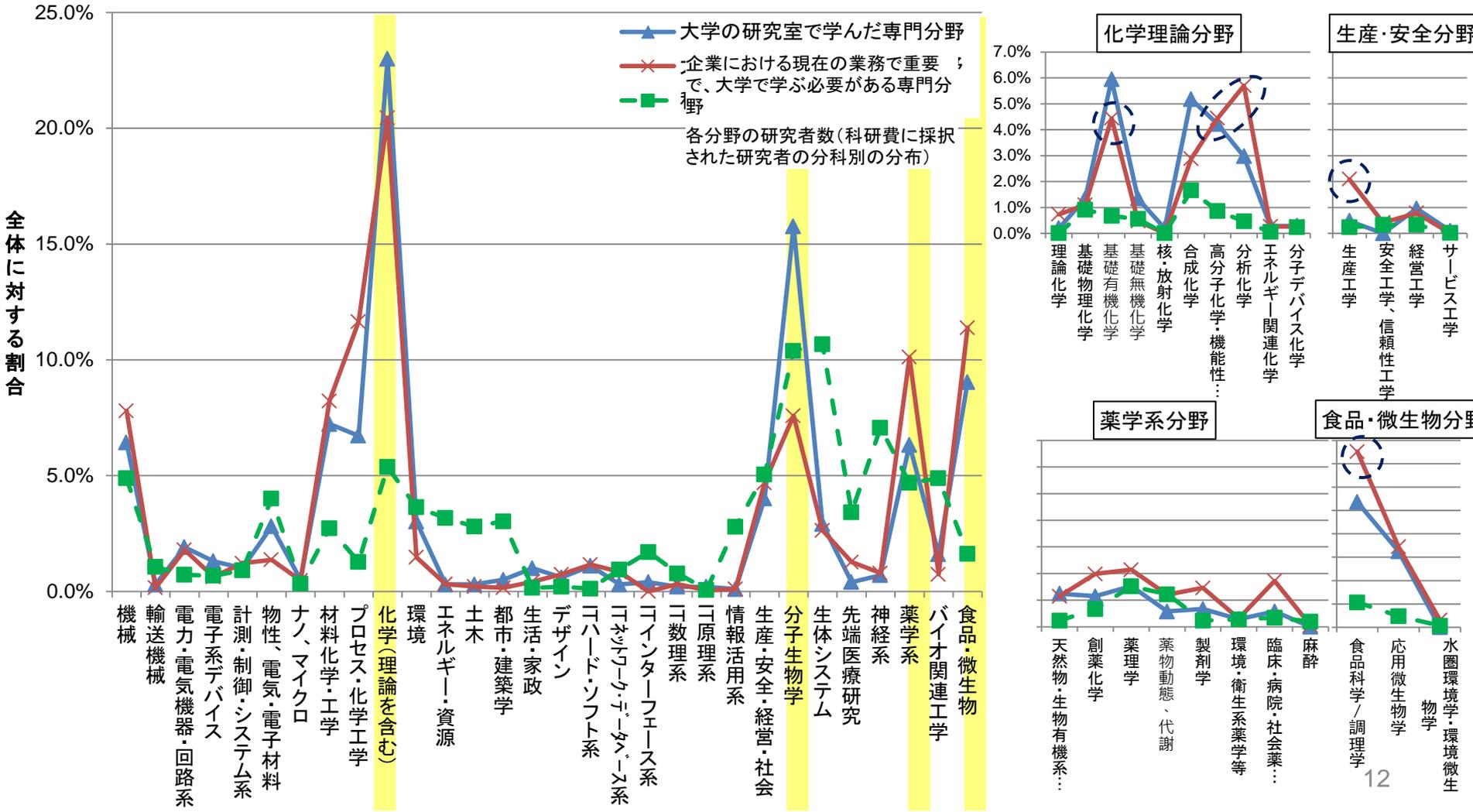
3、(図3-2) 電気系業種人材の出身系(職種別)

○電気系業種においては、設計・開発、生産管理・品質管理およびシステムエンジニア人材割合が高い。



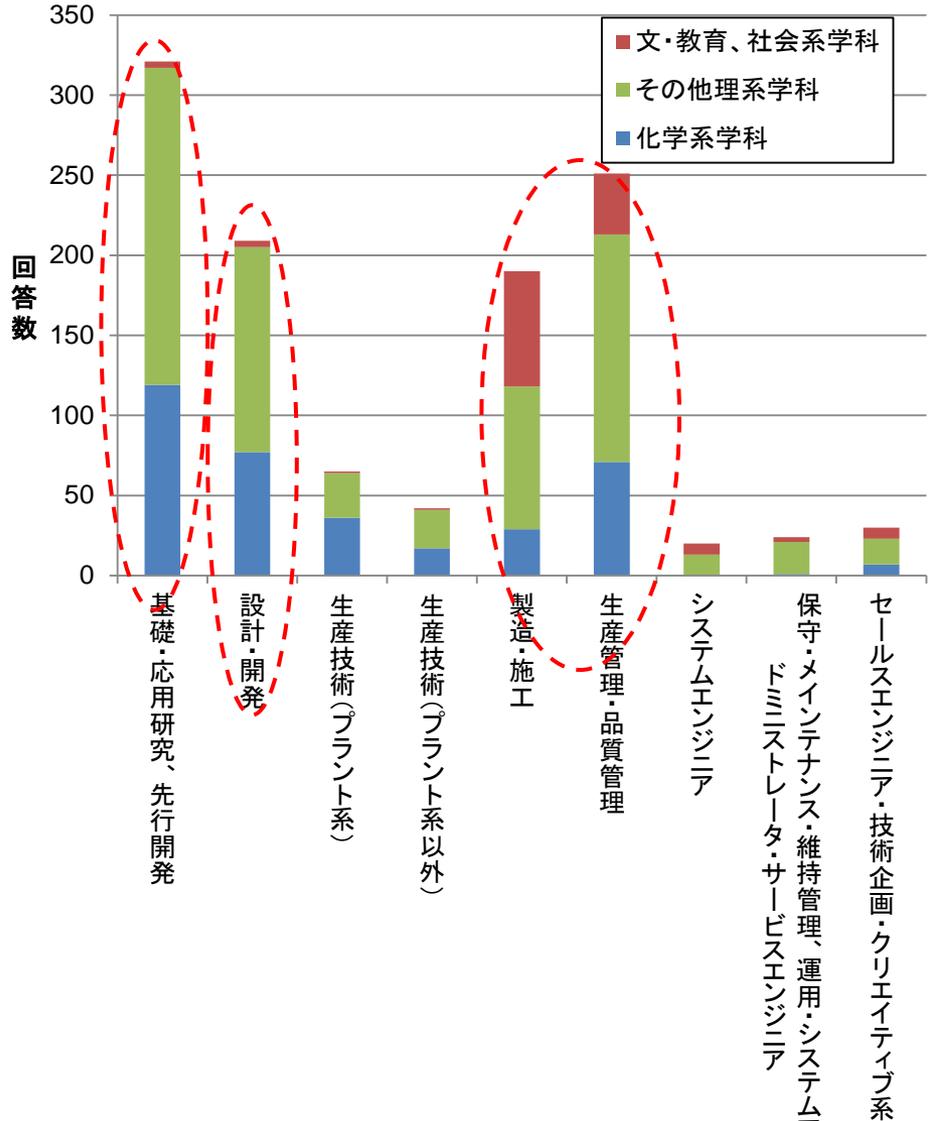
3、(図4-1) 化学系業種

- 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。



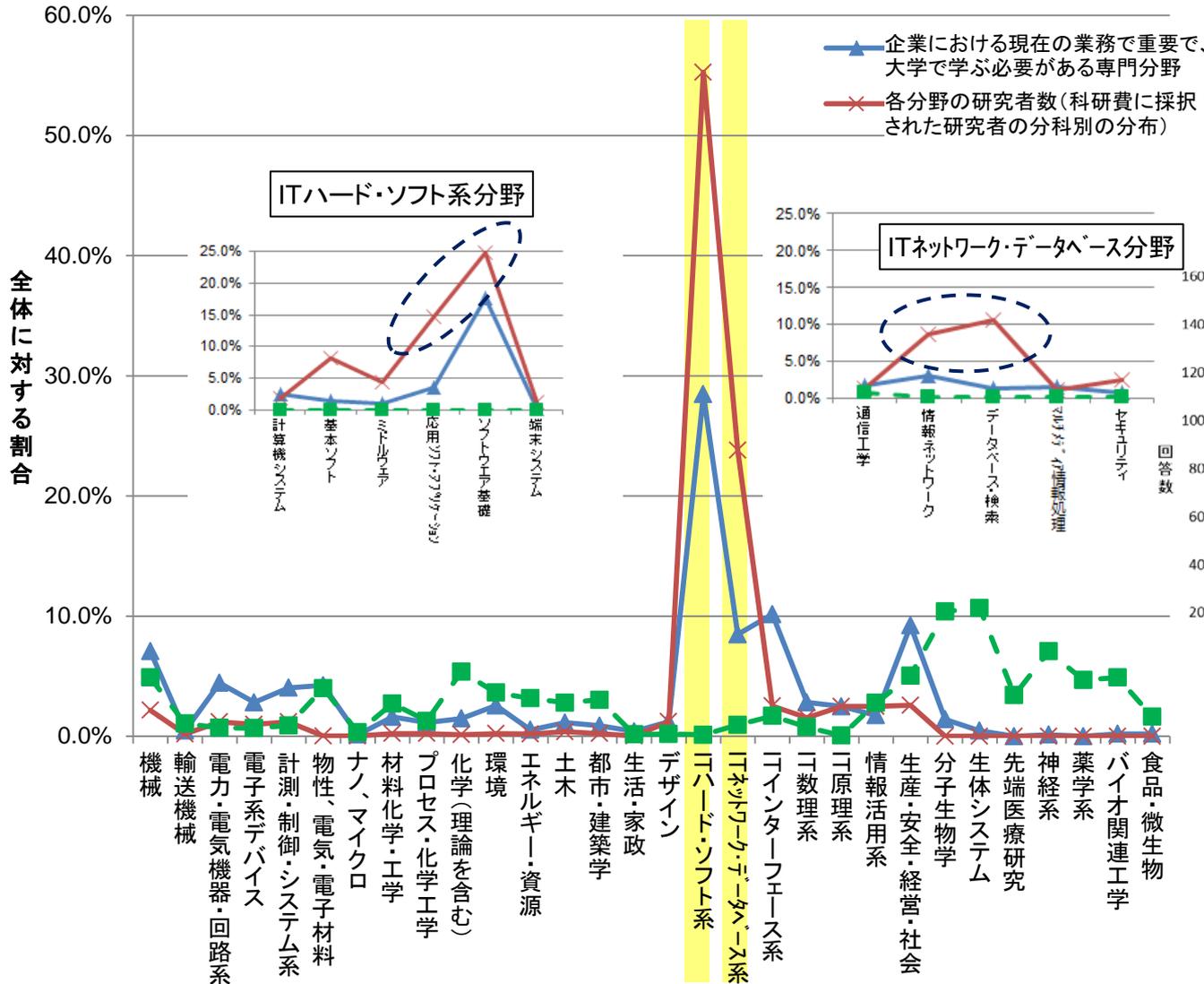
3、(図4-2) 化学系業種人材の出身系(職種別)

○化学系業種においては、基礎・応用研究、設計・開発、製造・施工、生産管理・品質管理職の人材割合が高い。そのうち、製造・施工、生産管理・品質管理職においては、化学系学科出身者の割合が30%以下と低く、文系学科出身者が占める割合が高い。



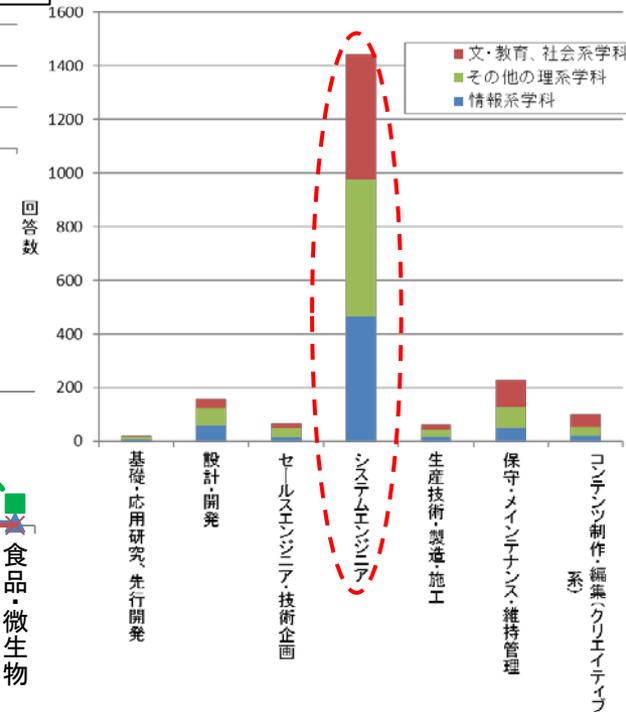
3、(図5) 情報系業種

- 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。



情報系業種人材の出身系 (職種別)

システムエンジニア職が全体の7割を占める。情報学科出身者の割合が概ね低く、文系出身者の割合が高い。

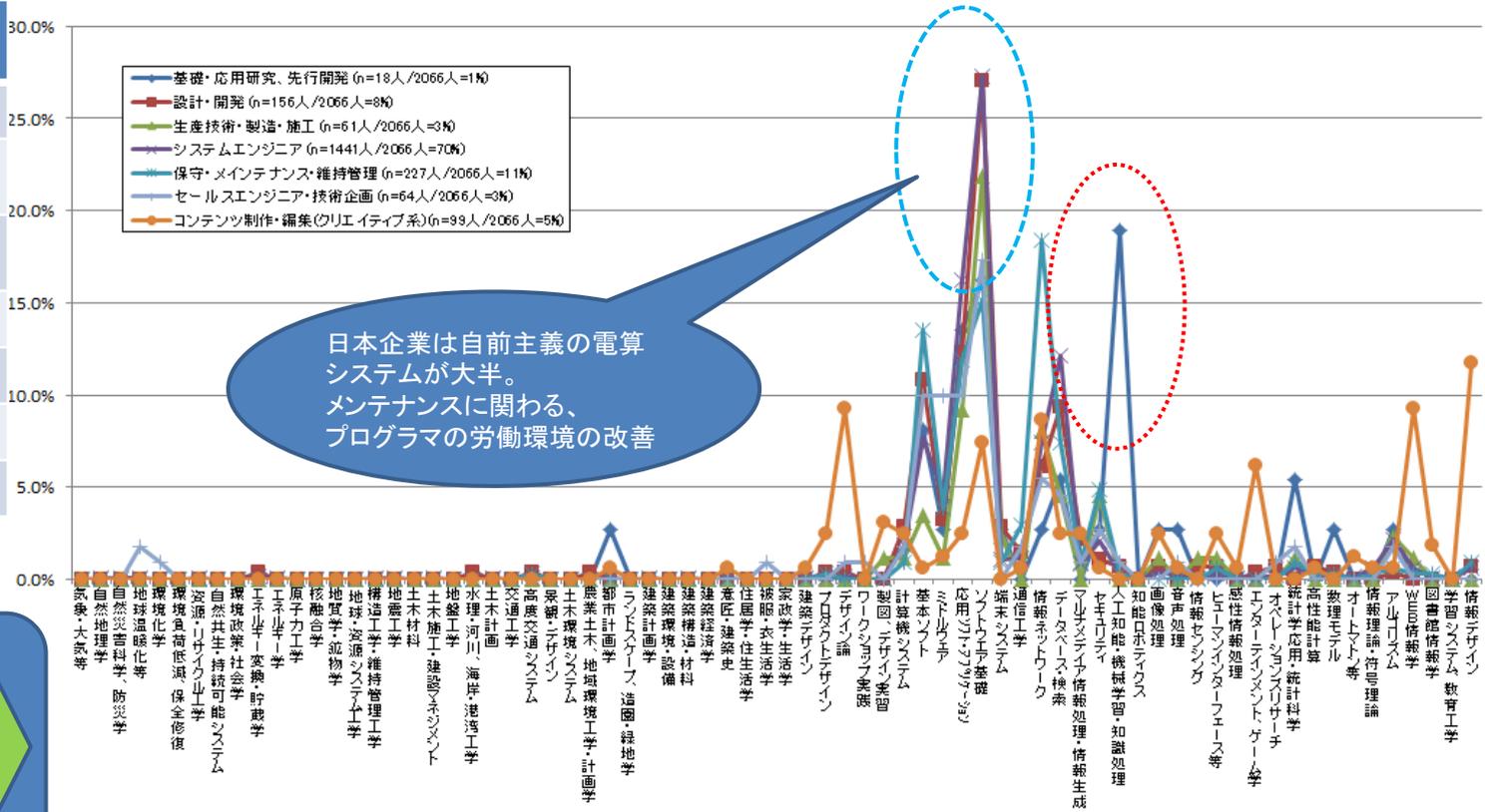


4、日本で弱い分野(情報系)の底上げを図るべきか？

- 検索・3DCAD・ERP・OS・GPS等の情報通信分野・ソフトウェア開発で日本は米国に比べ立ち遅れている。
米国: Google、GE、IBM、Microsoft、Apple、Amazon、Facebook、(etc)
日本: Yahoo、Softbank
- 情報系業種: 基礎・応用研究職で、人工知能の学びニーズが高い。基礎的知識の学びニーズも高い傾向が見られる。
- 課題としてコンピューターサイエンス分野に国プロを活用して研究者の育成や企業(ベンチャー)の活性化を図るべきか？

期待される、人工知能の活動範囲

交通	自動運転
警備警察	不審者監視・犯罪調査
銀行	コールセンター受付
保険	支払いの査定
医療	難病治療
娯楽	対戦ゲーム
店舗	接客業務



ご静聴頂き 有難う御座いました。