

【産業競争力懇談会 2009年度推進テーマ報告】

産業基盤を支える人材の育成と 技術者教育

【グローバル大競争を勝ち抜くための高度技術系人材育成に
向けて】

2010年3月12日

産業競争力懇談会（COCN）

【エグゼクティブサマリー】

1. 加速する経済環境変化

【グローバル化と国際機能分業の深化】

リーマンショック後、世界的需要の縮小により、輸送用機器、電気機器、一般機械など、国内での生産・調達割合の高い主力製品の輸出に頼ってきた日本の経済は深刻な打撃を受けた。食料、燃料、原材料等を輸入に頼らざるを得ない日本は、輸出の主力を担う製造業の国際競争力なしでは存続できない。米国オバマ大統領は2010年の一般教書演説において、向こう5年間で輸出を倍増させることを公約し、巨大な潜在市場を抱えるアジアへの展開を強調した。一方、韓国、台湾等は既に、半導体や自動車の分野で十分な国際競争力を確保し、中国、インドは急激な経済発展の中で技術力を高めつつある。

高い経済成長を示すアジア地域では「中間層」市場が拡大し、「現地仕様の製品・技術・サービスの投入」の重要性が増している。現地市場向け新製品の企画・設計開発の現地化を視野に入れる企業も多い。国内への生産拠点立地が、グローバルな見地から見て最適と判断される事業しか日本国内には生き残れない、という状況が強まっている。

資本集約型事業、研究開発集約型事業において国内立地優位性を生かすには、高度な基礎研究・応用研究に立脚した新製品・先端部材の開発、すり合わせ技術を生かしたモジュール部品のブラックボックス化などを推し進めることが必要であり、優秀人材の確保が鍵を握る。とりわけ、グローバル競争を勝ち抜くという強い意志を持った高度技術系人材の確保は、今後の企業の命運を左右する、極めて重要な課題である。

【社会の変化と求められる技術者】

我が国は、条件付ながらCO₂排出量を2020年までに対90年比25%削減することを表明した。温暖化対策と経済成長が両立する低炭素社会実現への道筋を具体化し、国際競争力向上へと転化させることが急務である。「低環境負荷」が重要な製品価値として認識され始めた状況は、省エネで多くの技術を蓄積させてきた我が国の産業にとって、国際競争力を強化する好機とも言える。再生エネルギー、省エネプラント、環境保全に加え、電力・水・輸送など、インフラ分野の国際市場も拡大している。これらの事業を、耐震等の高度な安全基準や情報技術と組み合わせることで、ビジネスチャンスは広がってくる。これらの事業では、グローバルな視点と統合力を持った高度な技術系人材が求められている。

我が国では、国内市場の縮小、生産年齢人口の減少、医療費の増大など、様々な課題が世界に先駆けて顕在化する。これらの課題を解決することで、逆に、世界のフロントランナーへ躍進することも不可能ではない。高齢化社会の到来は、医療・介護などのサービス部門の需要の拡大に加え、遠隔ヘルスケアや、様々な分野へのロボット技術の導入など、新規な産業分野の興隆を促進する。求められるのは、課題を発見し、自らその解決策を生み出すことのできる技術者である。

20世紀の工業は、規格化された製品を、安価にかつ大量に製造し、それを社会に広く供給することによって拡大してきた。効率的な生産システムが産み出す、画一的な製品が身の回りに溢れる今日、先進国の消費者は、製品が提供する機能的な価値のみではなく、製品と、それが提供するサービスが、個人の感性にもたらす価値(心の満足)を重視する方向に変わりつつある。技

術者には、このような市場のニーズを敏感に感じ取る知性と感性が求められている。

既存技術の高度化、複雑化により、もはや、単一の技術のみでイノベーションを実現することは難しい。複雑化、多様化した技術体系の全てを、個人が修得することは不可能であり、異なる専門性を持った技術者が有機的に連携した組織の力が重要となる。技術者には、特定分野での高い専門性と同時に、異分野技術者の話を、自己の「言語」に焼きなおして理解する力と、必要に応じ、自己の専門性自体をも変化させていけるフレキシブルな精神が要求される。このような力は、数学や物理など、基盤となる学術の確実な理解と、常に自ら学ぼうとする強い意欲なしには養うことができない。

2．高度技術系人材育成に関するこれまでの動き

中央教育審議会答申「新時代の大学院教育 - 国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて - 」に基づき、文部科学省は2006年に「大学院教育振興施策要綱」を策定、大学院における教育課程の組織的展開、国際的通用性・信頼性の確保、国際競争力のある教育研究拠点の形成に向けた施策等を実施してきた。施策終了年となる2010年を迎え、これまでの施策の効果検証と、今後の更なる課題と施策に関し、関係省庁および産業界において、議論が再び活発化している。

最近の関係省庁や産業界からの一連の提言には共通する部分も多い。産業界のニーズを反映したカリキュラム構築はその一つである。また、本格的長期インターンシップの実施も繰り返し言及されている。大学側には、産業界が具体的な人材像やキャリアパスを明示しないこと、博士課程修了者の採用に消極的であることなどに不満があり、企業側には、大学内で行われている教育の実態が見えにくく、送り出されてくる学生の質の保証が不十分である、という問題意識が強い。

2004年の国立大学法人化により、大学の組織、経営面での自由度は拡大した。一方、中期計画の作成や、教育・研究活動に対する評価制度の導入、評価結果に基づく予算配分等により、大学には第三者評価に基づく競争原理が導入された。競争原理の導入自体は、大学の国際競争力強化の観点からも重要である。しかし、競争的資金の拡充が、国立大学運営費交付金の一律削減と一体となって実施されたため、一部大学においては、必要な人数の教員や職員を確保できないことによる教員の疲弊や、数値化しやすい研究業績を主体とした評価の強化に伴う教員の教育活動の軽視化、などの弊害が生じていることが指摘されている。

3．理工系学生の動向と高等教育への投資

【理工系学生の動向】

我が国の大学進学者数は、18歳人口の減少にも関わらず、進学率の増加により、ここ20年間で、12万人程度増加した。一方、工学部入学者数は2002年から2009年の7年間で2万人近く減少している。学科名称の変更や、一部工学部が理工学部に変更したことの影響も考慮する必要があるが、受験生に対する工学部の魅力が薄れてきていることは確かであろう。

工学部卒業者の内、大学院進学者は全体の34%に達し、国立大学工学部では大学院への進学率が80%を越すところも多い。学部卒で製造業に就職する者は、減少傾向にあり、2009年には全体の21%程度に留まっている。建設業、情報通信業への就職者は8.9%、10%程度である。

大学院重点化政策により、工学系修士課程在籍者数は、ここ20年間で2倍以上になった。2009年には、工学系修士課程修了者の65%に当たる、約18,000人が製造業に就職しており、総数では学部卒業での就職者に迫るものとなっている。一方、建設業、情報通信業への就職者は全体の

5.3%、9.2%程度であり、数的には学部卒業者の数分の一に留まっている。製造業に対する高度技術系人材の供給源が、ここ20年の間に、工学部卒業生から工学系修士修了者へと確実に移行しつつある一方、建設業、情報通信業では、依然として学部卒業生がその中核を成している。

博士課程在籍者数は、ここ数年、減少傾向にある。この背景には、学位取得後も定職につけない学生が急増したことがある。2009年における工学系博士課程修了者の製造業への就職率は26.4%と、教育関係への就職率21.9%を上回っているものの、依然として、博士課程修了者の能力に疑問を呈する民間企業も少なくはない。

【高等教育への投資】

我が国の高等教育機関における学生一人当たりの支出額はOECD平均をやや上回り、全体としては中位にある。一方、高等教育に対する公的財政支出のGDP比率は際立って低く、OECD内で最下位にある。この裏返しとして、高等教育への私的支出は対GDP比で1%に達し、OECD内で4番目に多い。最近、大学進学率が保護者の収入に強く依存し、親の所得による「教育格差」が生じていることが報じられた。能力の高い子供が、親の所得の制約により、高等教育を受ける機会が与えられないとすれば、社会的にも損失と言わざるを得ない。また、過度な教育負担が少子化を進行させ、中長期的に経済や福祉などへ悪影響を及ぼすことが危惧される。

4. 企業アンケートに示された産業界の意識

【COCN としての問題意識】

我が国の産業競争力を維持・強化していく上で、高度技術系人材の確保は喫緊の課題である。今後の社会の動きを睨んだ時、このような人材に求められる能力は多彩であり、それらの全てを大学・大学院における限られた時間の教育の中で身に付けることを要求するのは無理がある。

一時代前までは、企業は大学入試が持つスクリーニング機能のみを重視し、「必要な技術者の育成は入社後に企業で行うため、教育面で大学に多くは期待しない」という風潮があった。技術開発競争が激化し、スピードも速まった今日、さすがに、このような意見を聞くことは少ない。しかし、企業が大学、大学院に求める教育とは、どのようなものなのか、という点での発信が依然として欠如していることは否めない。

このような状況に鑑み、本プロジェクトでは、COCN参加企業に対して、「企業が大学、大学院に求める技術系教育」に関するアンケート調査を行った。ただし、このアンケートは、基本的に大企業を対象としたものであるため、必ずしも、広く産業界全般の意向を反映したものとはなっていない可能性もある。

【アンケート結果のまとめ】

(1) 回答者の約6割は技術系新入社員の学力・工学的基礎知識に懸念を持っている。

企業が新入社員に求めているのは応用力や柔軟な思考力の源泉となる基礎学力であり、理解度低下への懸念が強い。学力低下には、高等学校までの教育と大学教育のミスマッチ、大学入試の多様化、学科統合の弊害などが複合的に関係している。初等教育から大学・大学院教育までを一貫し、シームレスに理系の知識を修得できるような教育体系を考える必要がある。また、知識の修得には学生が目的意識を持って学ぶことが重要であり、産業界も派遣講師による事例紹介など、教育と実社会を結ぶ活動をいっそう強化する必要がある。

(2) 企業は高度に専門的な狭い領域の知識のみを要求している訳ではない。

企業が必要とするのは、「競争を勝ち抜く強い意志」、「グローバルな視点と統合力」、「自ら課題を発見し、その解決策を生み出す力」、「市場のニーズを敏感に感じ取る知性と感性」、「基盤となる学術の確実な理解と、常に自ら学ぼうとする強い意欲に裏打ちされた異分野技術者とのコミュニケーション能力とフレキシビリティ」を持った技術者であり、そのためには、「習った知識を駆使して問題を設定し、解決していく能力」、「複雑な課題を整理する能力」、「論理的にものを考える能力」、「アイデアを創造していく能力」、「文章での確に情報を伝える能力」、「社会に対する関心・リテラシー」、「一般教養」などを高める教育が重要である。

(3) 産業上の必要性と乖離した形で絶滅危惧学科が発生していることが懸念される。

競争的研究資金の先端的分野への重点配分等により、成熟した学問分野で講座が消滅、評価を得にくいため若手教員が他分野へ転向、などの弊害が発生している。大学と産業界が交流を深め、個別学術領域の産業上の重要性に関し、意識の共有化を図るとともに、事業上絶対必要な学術領域に対しては、産業界自らが、その維持・発展に努力することが必要である。

(4) 回答者の4割以上が、現行の研究成果を中心とした指標による教員評価が基礎教育を阻害していることを懸念している。

運営費交付金の削減を伴う競争的研究資金の増強が教員を疲弊させ、基礎教育への取り組みを阻害している恐れがある。教育活動に対する評価指標を定め、研究成果とは異なる軸での教員評価を導入する必要がある。

(5) 学生の製造業離れは企業側の責任である。

学生の学科選択は産業界の状況と強く相関しており、製造業離れは夢を与えられない企業側の課題である。産業界は、ものづくりの価値と醍醐味に関わる情報発信を強化し、また、技術者処遇を含め、製造業等の魅力を示すことが必要である。

(6) 修士課程における教育は、その内容と質、教授法に関して改善が必要である。

必修科目の充実、単位認定の厳密化、演習・実習の強化や学習意欲の向上のための教授法の工夫などを通じ、体系的コースワークを強化し、その修得度を高める工夫が必要である。修士課程で行われるリサーチワークでは、体系的コースワークとのバランスに配慮し、また、教員と学生の十分な議論に基づく適切な研究テーマの設定、複数教員によるコティーチング指導体制の徹底などを通じ、学生の自発的課題解決力を高める工夫が必要である。

大学に対しては、各学科・専攻単位で、育成しようとする人材像と育成のための教育体系、修了要件等の明示と、それらの公表・発信を期待する。産業界は個別の技術領域において、修士、博士それぞれに対して望まれる能力を明確な形で提示し、必要な教育に関し、大学側との意識共有を深めることが必要である。

(7) 大学による卒業生の質保証を期待する声は強い。

第三者機関による分野別ランキングと公開、企業による採用時の学生評価の大学側へのフィードバック、個人の達成度を測る公的試験なども選択肢としてはあり得る。

5 . 大学・大学院教育改革に向けた COCN からの提言

COCN 会員企業へのアンケートに基づき、産業界が求める人材像、大学・大学院に求める工学教育のあり方、さらには、産業界が果たすべき役割について検討した。本検討を通じて得られた結論は以下の通りである。

【企業が求める人材像と教育】

高度技術系人材には、高度な専門知識に加え、「競争を勝ち抜く強い意志」、「グローバルな視点と統合力」、「自ら課題を発見し、その解決策を生み出す力」、「市場のニーズを敏感に感じ取る知性と感性」、「基盤となる学術の確実な理解と、常に自ら学ぼうとする強い意欲に裏打ちされた異分野技術者とのコミュニケーション能力とフレキシビリティ」などが求められる。しかし、これら全てを大学・大学院で身に付けることを要求している訳ではない。企業が修士修了者を中心とした新入高度技術系社員に対して求めているのは、専門分野に関連した基礎知識の確実な修得に加え、習った知識を駆使して、問題を設定し、解決していく能力、複雑な課題を整理する能力、論理的にものを考える能力、アイデアを創造していく能力、文章で的確に情報を伝える能力、社会に対する関心・リテラシー、一般教養、など、その後の実務体験を通じ、自らの力で高度技術者としての力量を高めていける基本的な能力である。

企業が博士修了者に期待する能力も修士修了者に対するものと本質的には異ならないが、専門分野への知識、課題設定能力・解決能力、論理的思考力などでの要求レベルは高くなる。加えて、学際的な全体感を持つこと、フレキシブルに自らを変革できる能力等も期待される。現在の博士修了者への要求基準は、修士卒で入社後3年経過者相当、である。博士課程修了者の能力が、このレベルに比べ、潜在的にでも確かに高い、という評価が企業に定着することが、博士修了者の採用を増加させ、また、その処遇も高めていくための鍵である。

【産業界の果たすべき役割】

- (1) 産業界は学会、協会等とも協力し、将来の展望を示す夢あるビジョンを作成・公開するなど、進路を選択する学生に希望を与える活動を積極的に推進することが必要である。また、事業上絶対必要な学術領域に対しては、その必要性に関し大学との意思疎通を深めると同時に、産業界自らが、その維持・発展に努力する必要がある。
- (2) 産業界は、企業と大学間の組織的意見交換の場の活性化に努力し、必要とする人材像、修得を必要とする科目体系など、企業が求める人材要件とスキルセットや、技術系社員の企業におけるキャリアパスに関し、ホームページ上での公開なども含め、広く明確な発信を行うことが必要である。
- (3) 企業は大学と協力し、長期インターンシップ制度の充実、大学への講師派遣や現場見学会の実施などを通じ、学生への情報提供をいっそう強化する必要がある。学生が自分の学んでいる知識の社会的・産業的意義に気づき、目的意識を高めていけるような工夫も必要である。
- (4) 産学官が連携し、大学・大学院教育に関する意識共有を促進するための組織的活動を強める必要がある。産業界は総合科学技術会議が提唱する「産学官の相互理解を深める常置体制」構築の構想を支持すると共に、産学トップレベルによる定期的フォーラムの実施等も検討していくことが必要である。

【大学への期待】

- (1) 各大学、大学院には学科・専攻レベルにおける、人材育成目標、目標達成に必要な履修科目、各科目における具体的な教育内容、学生に要求する到達レベル、客観的達成度等の公開推進を期待する。カリキュラム開発にあたっては、各大学の特性を生かしつつも、産業界からの意見も参考に、担保する修了生の能力、到達度、国際通用性に一定の共通性を持たせることが必要である。大学院教員には研究室のホームページ上などにおいて、研究成果のみならず、実施している教育内容や教材、教育成果等の公表も期待したい。
- (2) 言語力、数学、英語、力学、電磁気学、熱力学などの基本科目や、専門基礎科目の習熟度を高めるための教育の強化が望まれる。基礎科目の習熟に向けては、演習、実験、レポート提出などが不可欠であり、これらにきめ細かに対応する教員の負荷軽減に向け、博士課程学生のTA雇用制度などの活用を図ることが有効と思われる。
- (3) 修士課程では各専攻の育成目標に応じ、コースワークとリサーチワークのバランスに配慮すると共に、体系化されたコースワークの充実と修得度の向上、リサーチワークにおける適切な研究テーマ設定ならびに複数教員によるコティーチング指導体制の徹底による学生の自発的課題解決力の向上に、いっそうの努力を期待したい。
- (4) 入学選抜、単位取得要件、進学、卒業条件等を厳格化し、社会の共通認識に基づいた卒業生の「質」を保証する仕組みの構築が必要である。また、卒業後一定期間を経た卒業生やその就職先へのアンケート調査と結果の公表、企業による入社時試験結果のフィードバック、業界単位での検定試験の試行など、卒業生の質保証を検証する手段も検討する必要がある。

【国への要望】

- (1) 高度人材の育成はグローバル競争の中で、我が国が産業競争力を強化していく上での極めて重要な課題である。対GDP比率でOECD中最下位にある高等教育への公的財政支出のあり方を見直し、私的負担を軽減すべく、公的資金の大幅な増額を図ることが必要である。
- (2) 計数化しやすい成果指標に依存した過度の競争的研究環境の強化により、「ものづくり基礎領域」において、産業界の意向とは乖離した形で絶滅危惧学科が生じている。社会・産業界におけるニーズ・課題等の実態を踏まえ、各大学における独自性を生かした基盤学科教育への取り組みに対する支援の強化、高等専門学校からの学部編入や大学院進学枠の拡大などによる人材確保などを通じ、このような学科の衰退を食い止めることが必要である。
- (3) 初等教育から大学・大学院教育までを一貫し、シームレスに理系の知識を修得できるようなカリキュラムの構築に向けて取り組むことが重要である。とりわけ、工学教育の基礎となる高校での物理の履修率をあげるための施策が必要と思われ、米国での長期にわたる取り組みも参考に、履修率向上に向けた施策を検討する必要がある。
- (4) 教育への対価を支払う学生や、学生の受け皿となる産業界、JABEEなどの第3者機関などからの評価も取り込んだ、教員の教育活動に対する評価指標を定め、研究評価とは異なる軸での教員評価を行い、教員の給与、役職や公的資金の傾斜配分等へ反映する制度を早急に設計、実施することが必要である。卒業生およびその就職先へのアンケート調査は教育評価指標の一助となることが期待できる。

【目次】

はじめに	P 1
1. 加速する経済環境変化	P 3
1. 1. グローバル化と国際機能分業の深化	P 3
1. 2. 社会の変化と求められる技術者	P 4
2. 高度技術系人材育成に関するこれまでの動き	P 5
3. 理工系学生の動向と高等教育への投資	P 10
3. 1. 理工系学生の動向	P 10
3. 2. 高等教育への投資	P 16
4. 企業アンケートに示された産業界の意識	P 19
4. 1. COCNとしての問題意識	P 19
4. 2. 企業アンケートの概要	P 20
4. 3. アンケート結果	P 22
4. 4. アンケート結果のまとめ	P 32
5. 大学・大学院教育改革に向けたCOCNからの提言	P 34
付表	P 38

はじめに

今、日本経済は大きなうねりの中にある。昨年9月のリーマンショック後、日本のGDPの落ち込みは、主要先進国の中で最大であった。世界的需要の縮小により、輸送用機器、電気機器、一般機械など、国内での生産・調達割合の高い主力製品の輸出に頼ってきた日本の経済の受けた打撃は深刻である。

30兆円を越す食料・燃料を輸入せざるを得ない我が国において、輸出の大半を担う製造業の果たす役割は極めて大きい。世界経済のグローバル化が進み、アジア新興国の存在感は急激に高まっている。生産年齢人口の減少を避けられない日本が、今後とも競争力を維持していくためには、不断のイノベーションにより、国内生産性のいっそうの向上を図ることが不可欠である。

イノベーションの源泉が科学技術の深耕と高度人材の育成にあることは言うまでもない。この両面において、大学・大学院の果たす役割は極めて大きい。民間企業におけるオープンイノベーション指向の強まりや大学における成果還元意識の高揚などに伴い、研究開発面における我が国の産学連携は拡大してきた。一方、その重要性がこれまでも度々指摘されてきたにも関わらず、教育面における連携は未だ不十分との批判も根強い。産業界には、その求める人材像を、教育界に向け、明確に発信することが強く求められている。

COCNでは2007年度、「大学・大学院教育プロジェクト」を実施し、「人間力」、「行動力」、「知力」をバランス良く兼ね備えた、「2025年の日本と産業界が求める人材像」を提示した。また、2009年度からは、「成長を支える人材の育成に関する研究会」を設置し、小学生から高校生までの理科離れや理系離れへの対策として、企業側で実施すべき施策を具体化し、実践する活動を開始している。

このような中、当プロジェクトでは、高度技術系人材の育成に的を絞り、COCN会員企業の生の声をベースに、産業界が求める人材像のいっそうの明確化、大学・大学院に求める工学教育のあり方、さらには、産業界が果たすべき役割について検討した。百年に一度と言われる経済危機後の世界でいかに成長力を発揮していくかが問われている今日、本報告が、産官学の垣根を越えた、より活発な議論の一助となることを願うものである。

2010年3月
産業競争力懇談会
会長（代表幹事）
勝俣 恒久

【プロジェクトメンバー】

プロジェクトリーダー：吉田二郎（株式会社東芝）
メンバー：有信睦弘（株式会社東芝）
（五十音順）：石井英雄（東京電力株式会社）
：井上秀雄（トヨタ自動車株式会社）
：上島良之（新日本製鐵株式会社）
：河合英樹（東レ株式会社）
：佐々木直哉（株式会社日立製作所）
：田井修市（三菱電機株式会社）
：諸永知子（株式会社富士通研究所）
：保田祐司（鹿島建設株式会社）
：吉川誠一（株式会社富士通研究所）
オブザーバ：佐田豊（株式会社東芝）
：中塚隆雄（COCN）
事務局：吉田充伸（株式会社東芝）

1. 加速する経済環境変化

1.1. グローバル化と国際機能分業の深化

リーマンショック後の日本のGDPの落ち込みは、主要先進国の中で最大であった。世界的需要の縮小により、輸送用機器、電気機器、一般機械など、国内での生産・調達割合の高い主力製品の輸出に頼ってきた日本の経済は深刻な打撃を受けた。国内では、企業全般における生産と雇用の調整が進行し、先行きの不安感もあいまって内需は縮小した。また、デフレ傾向が強まり、コスト削減の要求はいっそう厳しくなっている。GDP比率で言えば27.8%(2008暦年)に過ぎない第2次産業の日本経済に与える影響が極めて大きいことが改めて改めて示されたと言える。

日本からの輸出の80%程度は工業製品である。食料、燃料、原材料等を輸入に頼らざるを得ない日本は、製造業の国際競争力なしでは存続できない。我が国の2008年度の食料、燃料輸入は30兆円を超えている。一方、所得収支黒字は直接投資収益を含めて、15.8兆円程度に過ぎない(所得収入のうち、直接投資収益は3.8兆円)。今後、サービス貿易収支の改善を進めたとしても、高い競争力を持った製品の輸出振興が無ければ、早晩、日本の経済が立ち行かなくなることは明らかである。

米国オバマ大統領は2010年の一般教書演説において、向こう5年間で輸出を倍増させることを公約し、巨大な潜在市場を抱えるアジアへの展開を強調した。韓国、台湾等は既に、半導体や自動車の分野で十分な国際競争力を確保し、中国、インドは急激な経済発展の中で技術力を高めつつある。これら諸国と伍して、今後とも我が国が高い競争力を維持していくことは決してたやすい道ではない。経済産業省の発表した「ものづくり白書2009」によれば、今後の海外市場において、新興国グローバル企業、現地ローカル企業に対する日本企業の「研究開発力」、「技術力」、「商品企画力」、「品質」の競争優位性が低下することが強く懸念されている。また、新興国市場を開拓する上では、欧米グローバル企業に対し、「商品企画力」で依然として苦戦すると見る向きも多い。

我が国の2008年度におけるアジアへの輸出は35.6兆円(約50%)、輸入は29.5兆円に達している。付加価値の高い素材、中間財を国内で開発・製造し、人件費の安いアジアで組み立てを行うというビジネスモデルの下、2001年以降、アジア地域への輸出入額は急増してきた。2008年における製造業の海外への直接投資総額は4.7兆円であり、アジア地域だけで1.7兆円に達している。2007年度の海外生産比率は過去最高の19.1%を記録し、とりわけ、輸送機械(42%)、電気機械(21.6%)、化学(16.6%)の比率が高い。

アジアにおける我が国の製造業現地法人の2007年度における売上高は49.2兆円、現地販売比率は56.5%で顕著な上昇傾向を示している。一方、アジア現地法人の日本向け輸出比率は漸減し、2007年度では19.1%にとどまった。アジア地域では高い経済成長を背景に、「中間層」市場が拡大し、「現地仕様の製品・技術・サービスの投入」の重要性が増している。これに伴い、アジア地域への生産拠点展開の目的も、初期の「安い人件費の活用」から「拡大する市場の開拓」へと変化し、現地市場向け新製品の企画・設計開発の現地化を視野に入れる企業も多い。「ものづくり白書」が指摘するとおり、国際分業パターンが、「生産工程による棲み分け」、「生産品目による棲み分け」から「機能による棲み

分け」、「事業による棲み分け」、「アジアも国内も同一レベルで展開」へと多様化していると言える。

国際的な市場の変化は、国内への生産拠点立地が、グローバルな見地から見て最適と判断される事業しか日本国内には生き残れない、という状況を強めつつある。資本集約型事業、研究開発集約型事業では人件費、動力費などが競争優位をもたらすわけではなく、国内立地の優位性を生かすことが可能である。このためには、高度な基礎研究・応用研究に立脚した新製品・先端部材の開発、日本人が得意とするすり合わせ技術を生かしたモジュール部品のブラックボックス化などを推し進めることが必要であり、優秀人材の確保が鍵を握る。とりわけ、グローバル競争を勝ち抜くという強い意志を持った高度技術系人材の確保は、今後の企業の命運を左右する、極めて重要な課題である。

1.2. 社会の変化と求められる技術者

国連気候変動枠組み条約締約国会議（COP15）は具体的削減目標の合意には至らなかったものの、日本は中期目標として、条件付ながらCO₂排出量を2020年までに対90年比25%削減することを表明した。温暖化対策と経済成長が両立する低炭素社会実現への道筋を具体化し、国際競争力向上へと転化させることが急務である。環境と経済の調和の実現に向けては、二律背反的な課題の解決も求められ、産業界への負荷も大きい。一方、「低環境負荷」が重要な製品価値として認識され始めた状況は、省エネで多くの技術を蓄積させてきた我が国製造業にとって、これまでの蓄積を価値に転化し、国際競争力を強化する好機とも言える。再生エネルギー、省エネプラント、環境保全に加え、電力・水・輸送など、インフラ分野の国際市場も拡大している。これらの事業を、耐震等の高度な安全基準や情報技術と組み合わせることで、我が国のビジネスチャンスは広がってくるのが期待される。これらの事業では、グローバルな視点と統合力を持った高度な技術系人材が求められている。

我が国では、少子高齢化の進行により、国内市場の縮小、生産年齢人口の減少、医療費の増大など、様々な課題が世界に先駆けて顕在化する。しかし、これらを必ずしも悲観的にのみ捉える必要はない。小宮山宏氏が主張されるとおり、課題先進国としての我が国が抱える様々な課題を解決することで、世界のフロントランナーへと躍進することも不可能ではない。高齢化社会の到来は、医療・介護などのサービス部門の需要の拡大に加え、安全な遠隔ヘルスケアを保証するネットワーク診断や、様々な分野へのロボット技術の導入など、新規な産業分野の興隆を促進する面を忘れてはならない。ここで求められるのは、課題を発見し、自らその解決策を生み出すことのできる技術者である。

20世紀の工業は、規格化された製品を、安価にかつ大量に製造し、それを社会に広く供給することによって拡大してきた。このような効率的な生産システムが産み出す、画一的な製品が身の回りに溢れる今日、先進国の消費者は、製品が提供する機能的な価値のみではなく、製品と、それが提供するサービスが、個人の感性にもたらす価値（心の満足）を重視する方向に変わりつつある。モジュール化され、過剰に多機能化された製品に付帯する膨大なマニュアルは、消費者が、その製品の基本的な機能を理解することさえ阻害しかねない。感覚的に使いこなすことができ、人々の感性を満足させることができる、高付

加価値の製品・サービスの提供が必要であり、技術者には、このような市場のニーズを敏感に感じ取る知性と感性が求められている。

様々な社会の変化に俊敏に感応し、産業競争力を高めていくためには、不断のイノベーションが不可欠である。既存技術の高度化、複雑化により、もはや、単一の技術のみでイノベーションを実現することは難しい。一例として、自動車の技術を考えて見よう。従来はエンジン(内燃機関)、足回り(駆動系)といった機械工学の技術が中心であったため、技術者は、これらの分野の知識を修得していれば、自動車産業で十分に活躍できた。その後、制御系を中心にエレクトロニクス化が進展するのに合わせ、自動車開発には、機械系の知識に加えて、電子工学やソフトウェアの知識が要求されるようになった。さらに、ハイブリッド自動車、電気自動車の時代を迎えて、電池用の材料開発を含めた化学の知識までもが必要とされてきている。同様な状況は、多かれ少なかれ、全ての製造業において生じている。

現実問題として、このように複雑化、多様化した技術体系の全てを、個人が修得することは不可能であり、異なる専門性を持った技術者が有機的に連携した組織の力が重要となる。異なる専門性を持った技術者集団では、その専門性が高度になるほど、共通の言語での意志疎通は難しい。メンバーとなる技術者には、特定分野での高い専門性と同時に、異分野技術者の話を、自己の「言語」に焼きなおして理解する力と、必要に応じ、自己の専門性自体をも変化させていけるフレキシブルな精神が要求される。このような力は、数学や物理など、基盤となる学術の確実な理解と、常に自ら学ぼうとする強い意欲なしには養うことができない。

2. 高度技術系人材育成に関するこれまでの動き

我が国における高度技術者教育がいかにあるべきか、という議論は今に始まったことではない。急速なグローバル化の進展や地球環境問題の顕在化、スイス経営開発国際研究所(IMD)による「国際競争力強化のための大学教育」評価結果の低迷などを受け、文部科学省中央教育審議会は2005年、「新時代の大学院教育 - 国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて - 」において、「知識基盤社会」への移行に向け、大学院における人材養成機能の強化と世界トップレベルの競争力を有する教育研究拠点の形成を進め、修士・博士課程における教育課程の組織的展開強化(大学院教育の実質化)を図っていくことが重要である、と答申している。とりわけ、理工農系大学院においては、産業界等における高度技術系人材の需要拡大に伴い、高度な研究能力を持って社会に貢献できる人材育成が喫緊の課題であると位置づけ、従来の研究室で完結するような教育手法を改め、各研究科・専攻における組織としての体系的教育プログラムの実施を要請した。

この答申を踏まえ、文部科学省は2006年に「大学院教育振興施策要綱」を策定、大学院における教育課程の組織的展開、国際的通用性・信頼性の確保、国際競争力のある教育研究拠点の形成に向けた施策を2006年から2010年まで実施してきた。また、「大学院設置基準」を改正し、研究科又は専攻ごとに人材養成に関する目的を学則等に定めること、ファカルティ・ディベロップメントを実施すること、成績評価基準を明示すること等も規

定した。施策の一つである「組織的な大学院教育改革推進プログラム」では競争的資金を提供し、成功事例の横展開に向けた活動も行われている。

高度技術系人材育成に関する産学連携の重要性も広く認識され、文部科学省による「産学連携による実践型人材育成事業」(大学院生に対する長期インターンシップ制度開発)、文部科学省・経済産業省の連携による「産学人材育成パートナーシップ」等も実施されている。産学人材育成パートナーシップでは、大学側には社会や経済の動向を踏まえた教育改革、教育の質の保証、国際化・多様化の推進を、産業側には人的・資金的な面での教育界への協力、教育界における人材育成への取組の評価とキャリア開発計画(CDP)の提示等を求め、その中間とりまとめでは、求められる人材像も提起している。中間とりまとめが提起する能力は、それぞれの分野における基礎的な知識、課題発見・解決力、コミュニケーション能力、グローバル感覚、マネジメント力の5つである。このような能力を身に付けた人材像は、COCNにおける2007年度プロジェクト「大学・大学院教育プロジェクト」が提起したものと近い。

これらの施策に伴い、各大学院においても様々な教育改革が試みられてきたが、「大学院教育振興施策要綱」施策終了年となる2010年を迎え、これまでの施策の効果検証と、2011年以降を睨んだ更なる課題と施策に関し、関係省庁および産業界において、議論が再び活発化している。以下、それらの主だったものについて、指摘された課題と提起された対応施策を纏めておく。

【経済産業省 産業構造審議会 産業技術分科会 産学連携推進小委員会「新たな産学連携のあり方とその実現に向けて」中間報告(2009.07.31)】

社会のニーズを踏まえた人材育成

大学卒業者のレベルについて企業側に不満

産業分野によっては、将来輩出される人材数について需給バランスに懸念

高等教育における教育内容の改善を大学が責任を持って実施、産業界も協力

産業界のニーズを教育プログラムの中に反映したカリキュラム作成

産業人教員の派遣、指導教員も参加した本格的長期インターンシップの実施

優れた人材育成の取組・実績などを大学評価の中に位置づけ

トップレベルの人材やグローバル人材の育成

課題の設定力・解決力・俯瞰力等を兼ね備えた人材の育成

若手研究者の海外武者修行への支援、産学官による人材流動化の促進

次世代産業を担う高度技術人材の育成

異分野が交わる共同研究現場を、高度な人材の育成の場として活用

地域の産学官(大学、高専、中小企業、公設試、自治体等)の連携強化

博士人材・ポスドク人材の産業界での活躍

実践的な教育の場(カリキュラム、インターンシップ、共同研究)の整備

若者の工学離れの解消

工学系人材についてのキャリアパス・ビジョンの明確化

女性・外国人・シニア等の多様な人材の活用

女性、外国人、退職したシニア人材の活用
社会人・離職者の再教育による能力向上・異業種への職転換支援

【文部科学省 基礎科学力強化推進本部「基礎科学力強化総合戦略」（2009.08.04）】

若手研究人材養成総合プラン

博士課程学生等の参画による研究推進と人材育成の一体化

「若手研究」（科研費）、「さきがけ」（戦略創造）の充実

「若手研究者海外派遣事業」の効果的な推進

産学連携による「高度研究開発リーダー育成事業（仮称）」の創設

大学院生への経済的支援等大学院教育の充実

国際化拠点整備事業（グローバル30）の推進

競争的資金によるTA・RAの雇用促進

大学院生に対するTA等の経済的支援の強化

未来を担う創造的な青少年の育成

国際科学オリンピックへの支援充実

「スーパーサイエンスハイスクール支援事業」の拡充

理数指導において中核的役割を果たす教員養成支援の拡充

【文部科学省科学技術・学術審議会人材委員会「知識基盤社会を牽引する人材の育成と活躍の促進に向けて」（2009.08.31）】

大学院における教育研究の充実

博士号取得者の社会の多様な場における活躍の促進

大学教員等の人材育成に係る意識改革

グローバル化に対応した人材の育成・確保

女性研究者・技術者の活躍の加速

次代の科学技術を担う人材の育成

才能を見出し、伸ばす取組の充実

初等中等教育段階から研究者・技術者養成まで一貫した取組の推進

【総合科学技術会議基本政策専門調査会「将来の産業社会の基盤を支える科学技術系大学院生のための教育改革 - 大学院教育の「見える化」による改革の推進（2010.01.27）】

産官学の相互理解を深めるための常置体制の新設

大学院修了生の能力、到達度の多様化等について産学官で共通理解を得る場の設置

大学院教育改革への政策誘導と進展状況の検証、公表

教育改革へのインセンティブ付与、進展状況の検証と結果の公表

各大学院の人材育成・教育プロセス・質保証を一覧できる「共通プラットフォーム」の構築と情報の発信

大学院における体系的カリキュラム構築の加速

体系的カリキュラム構築状況の公表

「組織的な大学院教育改革プログラム」等の展開
博士過程学生の社会的自立を促す経済支援の充実
TA 制度、特別研究員制度による支援制度、大学、経済界等の経済的支援の充実
教員の教育成果に関する評価手法・システムの構築
人材育成目的の教育と学術発展目的の研究の個別評価
TA の充実・制度化
国際的通用性をもった大学院修了者の質の保証システムの構築と評価の公表
独自性のある教育改革の実施と教育の質の確保
適切な入学定員と入試選抜
「国際的通用性」をもった「体系的カリキュラム」設定の加速
組織責任の下でのキャリア支援と産業界の協力
産業界の魅力の発信、キャリアパスの情報提供
産業界ニーズを踏まえたカリキュラムの充実支援
産業界の協働、インターンシップ制度の活用
産業界の求める資質・能力にかかる情報発信
就職活動に関する企業の倫理憲章の徹底化と博士課程修了者の適切な処遇
大学院生自身による進路決定、社会的自立

【日本経済団体連合会「競争力人材の育成と確保に向けて」(2009.04.14)】

人材育成の場としての大学の重要性
国際化対応能力を含めた教養教育の充実
実践教育の充実と産学連携強化(産学人材育成パートナーシップ中間とりまとめ課題の解決)
キャリア教育の充実、学生の質の担保と受益者評価の導入、大学機能の多様化
初等から高等教育への一貫した人材育成
初等・中等教育の質的向上、様々な事象に関心を持つことのできる人材の育成
高度技術人材、自立した技能人材の育成・確保
教育機関における企業OB・OG人材の活用
就職支援キャリアアドバイザー、出前授業
外国人材の育成と確保
多文化共生社会の形成、留学生 30 万人(技術系 7 万人)計画の推進

【日本経済団体連合会「科学技術イノベーションの中期政策に関する提言」(2009.12.15)】

体系的コースワークの充実
幅広い知識を得られるコースワークカリキュラムの体系的構築
複数指導教員による組織的なコ・ティーチング制度
多様な研鑽機会の拡大
優秀な海外研究者の招聘、質の高い留学生の増員、大学院生の海外トレーニング
大学人と企業人の人事交流

博士課程における評価の充実と入口・出口管理の徹底

学生評価の厳格化による博士人材の産業界での活躍機会の増大

学生の自立を促す経済的支援の充実

高等教育に対する公的支出の拡充

TA、RA 制度の整備

初等中等教育における理数教育の充実

質の高い教員の獲得・養成

これら一連の提言には共通する部分も多い。大学・大学院のステークホルダーの一つとしての産業界のニーズも反映したカリキュラム構築はその一つである。また、本格的長期インターンシップの実施も繰り返し言及されている。これらのことは、教育を行い、学生を送り出す大学と、学生を受け入れる企業側の意志疎通が、その重要性が十分に認識されているにも関わらず、依然として十分ではないことを表している。大学側には、産業界が具体的な人材像や入社後のキャリアパスを明示しないこと、博士課程修了者の採用に消極的であることなどに不満があり、また、現行の採用活動のあり方にも疑問が呈されている。一方、企業側には、大学内で行われている教育の実態が見えにくく、また、送り出されてくる学生の質の保証が不十分である、という問題意識が強い。

1995 年、科学技術基本法が大学・公的研究機関と民間との共同研究の促進を明示して以来、大学の社会的役割に関する認識、大学と産業界との関係、大学における研究環境等が大きく変化したと言われている。1998 年の技術移転促進法（TLO 法）、2000 年の産業技術力強化法、2005 年の文部科学省中央教育審議会答申「我が国の高等教育の将来像」などを通じ、大学と民間企業の共同研究・委託研究は、件数、金額共に大きく増加してきた。文部科学省が行った、平成 18 年度の民間企業の研究活動調査では、「産官学の共同研究・委託研究の現状を大いに評価する」と回答している企業が多い。このような状況の中、今再び産学連携による大学・大学院教育改革の重要性が指摘されるのは、研究開発面における産学連携に比べ、人材育成面での連携意識が、大学側、産業界側いずれにおいても、十分に醸成された状況には無いことを反映している。

2004 年の国立大学の法人化により、大学の組織、経営面での自由度は拡大した。一方、文部科学省の定める中期目標に基づく各大学における中期計画の作成や、教育・研究活動に対する評価制度の導入、評価結果に基づく予算配分等により、大学に第三者評価に基づく競争原理が導入された。競争原理の導入自体は、大学の国際競争力強化の観点からも否定されるべきものではない。一方、競争的資金の拡充が、国立大学運営費交付金の一律削減と一体となって実施されたため、一部大学においては、必要な人数の教員や職員を確保できないことによる教員の疲弊や、数値化しやすい研究業績を主体とした評価の強化に伴う教員の教育活動の軽視化、などの弊害が生じていることが指摘されている。COCON が 2008 年度に実施した「基礎研究についての産業界の期待と責務」プロジェクトにおいても、大学における競争的研究環境が強化され、教員が研究資金の得やすい「先端研究」に特化する傾向を強めた結果、産業界が必要とする多様な基盤技術と、それを支える人材の育成が弱体化している恐れがある、との危惧が提示されている。

3. 理工系学生の動向と高等教育への投資

3.1. 理工系学生の動向

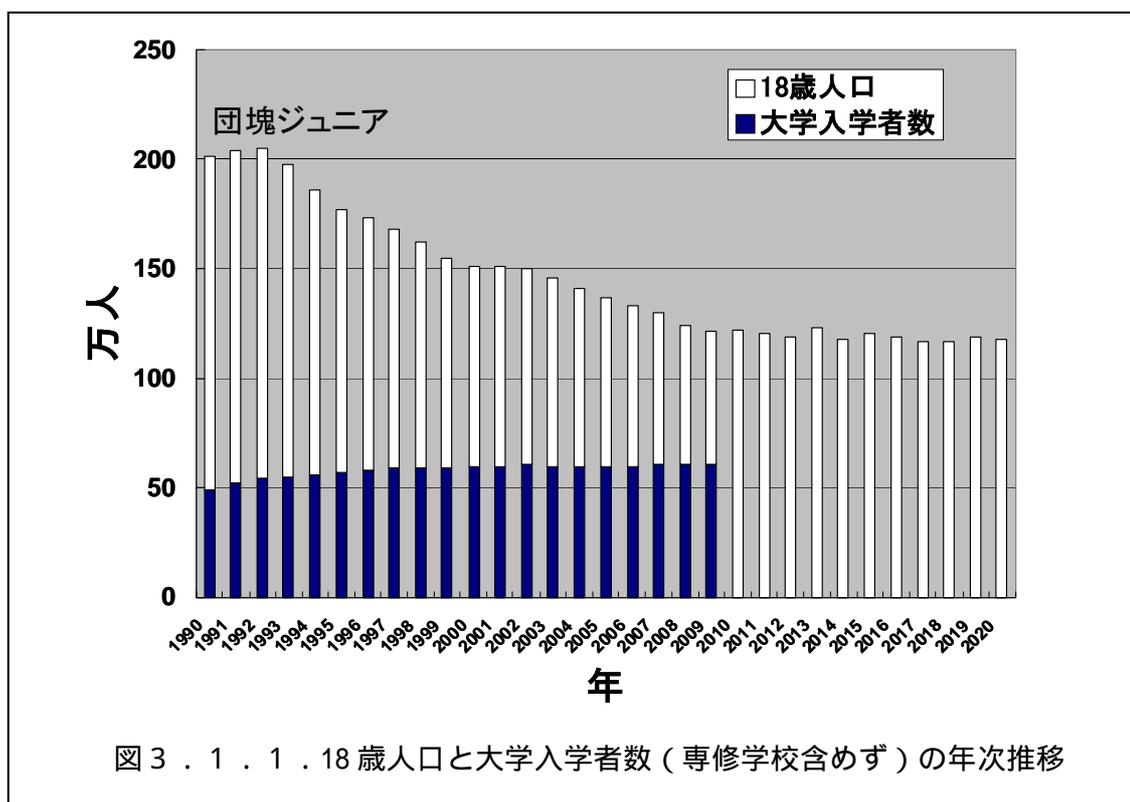
1993年度の科学技術白書において「若者の科学技術離れ」、「理工系学生の製造業離れ」が指摘されたのを皮切りに、大学生の学力低下、受験生の工学部離れの問題は是非も絡めて繰り返しマスコミを賑わせてきた。最近では、2008年8月に「日経ビジネス」が「さらば工学部」という特集を組み、東京大学、京都大学においても工学部離れ、工学部合格者の学力低下が進行していることを指摘し、大きな話題となった。

大学への進学率が50%に達し、いわゆる大学の大衆化が進んだ状況では、総体としての大学生の平均レベルの低下は避けられない。また、学生の理科離れ、工学離れは先進国共通の現象との指摘もある。

学生による学部、学科選択は、その時点における産業界の企業収益の良否と関連し、学生は自己の将来像を想定した上で、少しでも安定的な職場を求め、それに適した学科選択を行っているとの見方もある。製造業に就職する高度技術系人材の多くは工学部卒業者である。仮に製造業に対して、学生が否定的な見方を強め、工学部を敬遠する傾向があるとすれば、我が国の今後の産業競争力にとって、極めて重大な問題と言わざるを得ない。この認識の下、本節では、客観的データをベースに、理工系学生の最近の動向を概観しておく。

【理工系学部入学者数の推移】

図3.1.1は1990年以降の18歳人口と大学入学者数（専修学校は含めない）の推移を示したものである。18歳人口に関しては、今後10年間の予測数も示してある。いわ

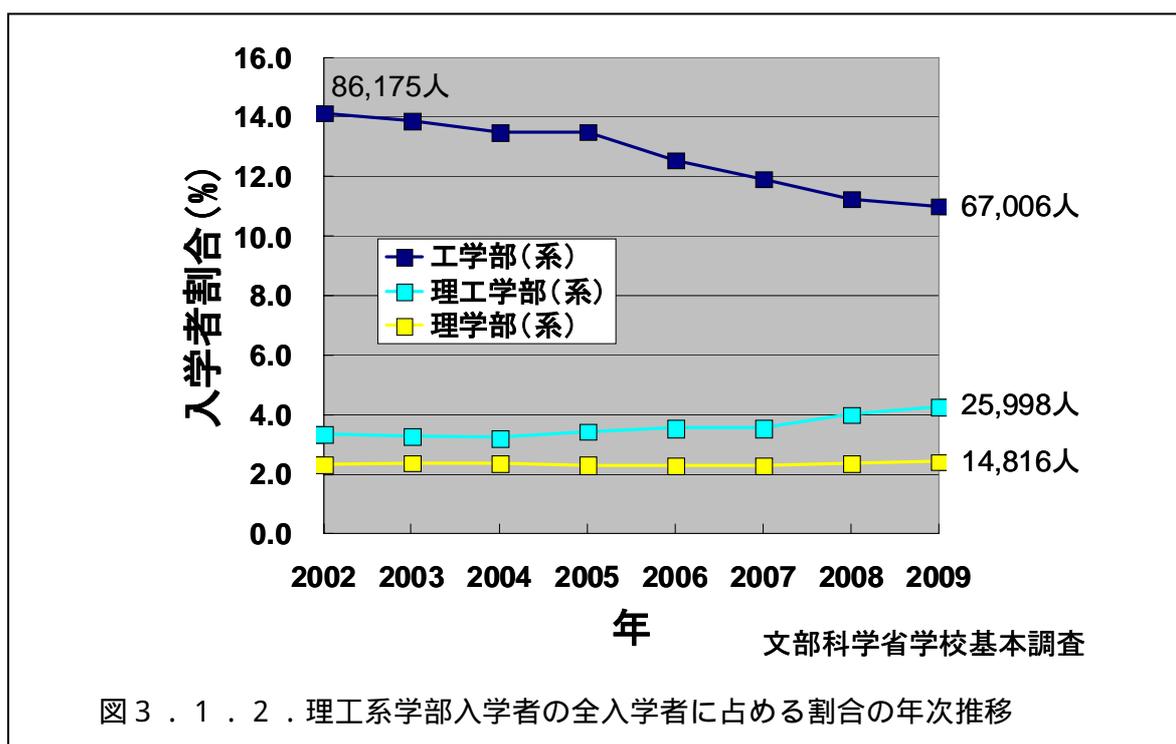


ゆる団塊ジュニアがピークを迎えた 1992 年以降、18 歳人口は急激に減少してきたが、2010 年以降は、ほぼ 120 万人程度の一定値で推移するものと予測されている。18 歳人口の減少にも関わらず、進学率が 24.4% から 50.4% にまで増加した結果、ここ 20 年間で、大学進学者数自体は 12 万人程度増加した。教育制度の相違等により、一概に比較することはできないが、この大学進学率は、米国、ドイツ、フランス等のフルタイム学生に対するものよりは高く、韓国、英国と比べればまだ低い。

2000 年以降、私立大学の定員割れが 40% を超えている、との報告もあり、大学を選ばなければ、既に、我が国は、実質大学全入時代に到達していると思えることもできる。一方、一部の難関大学の競争倍率には大きな変化が無いことから見て、学生の平均レベルにおいて、大学間の格差が広がっているものと推測される。

図 3 . 1 . 2 . は、理工系学部入学者の全入学者に占める割合の推移を、工学部(系)、理工学部(系)、理学部(系)について見てみたものである(文部科学省学校基本統計より推計)。工学部(系)のみが顕著な減少傾向を示しており、入学者数は 2002 年から 2009 年の 7 年間で 2 万人近く減っている。これに対し、理工学部(系)は漸増、理学部(系)はほぼ横ばい、という状況である。図 3 . 1 . 2 . から、一見、受験生の工学離れが急速に進行しているように見えるが、この判断はやや慎重に行う必要がある。最近、私立大学を中心に進んでいる学科名称変更の動きは、学科名のみから、実際に行われている教育内容を類推することを難しくさせている。このため、図 3 . 1 . 2 . では工学系学部入学者数を過小評価している可能性がある。また、一部工学部が理工学部に変更されたことも影響しているようである。

大学における学科名称変更の背景には、工学部という名称では入学志願者を集めるのが難しくなりつつある、という学校経営上の事情がある。この意味で、受験生に対する工学部の魅力が薄れてきていることは確かであろう。また、図には示していないが、2009 年



の工学部入学希望者の全入学希望者に占める割合は8%程度と、実際の入学者割合よりかなり低い。このことは、一般に工学部の入試倍率は低く、その分、低学力者の入学割合が高まっていることを示唆する。

【工学部卒業者の進路】

図3.1.3.は、工学部卒業者の進路の年次推移を示したものである。2009年における大学院進学者は全体の34%に達し、工学部では大学院への進学が最も一般的なキャリアパスと見なせる状況になってきている。国立大学工学部では大学院への進学率が80%を越すところも多く、これに合わせ、学部3、4年次と修士課程2年間の4年間で一貫した教育を施すシステムを採用している大学も見受けられる。

学部を卒業した段階で製造業に就職する者は、1990年以降、一貫して減少傾向にあり、1990年代後半から2000年代前半にかけての、いわゆる就職氷河期を脱した後も、全体の21%程度に留まっている。また、建設業、情報通信業への就職者はそれぞれ、8.9%、10%程度である。後に示す、修士課程修了者の進路状況と比較すると、製造業への就職者は、学部と修士ではほぼ五分五分という状況にある。

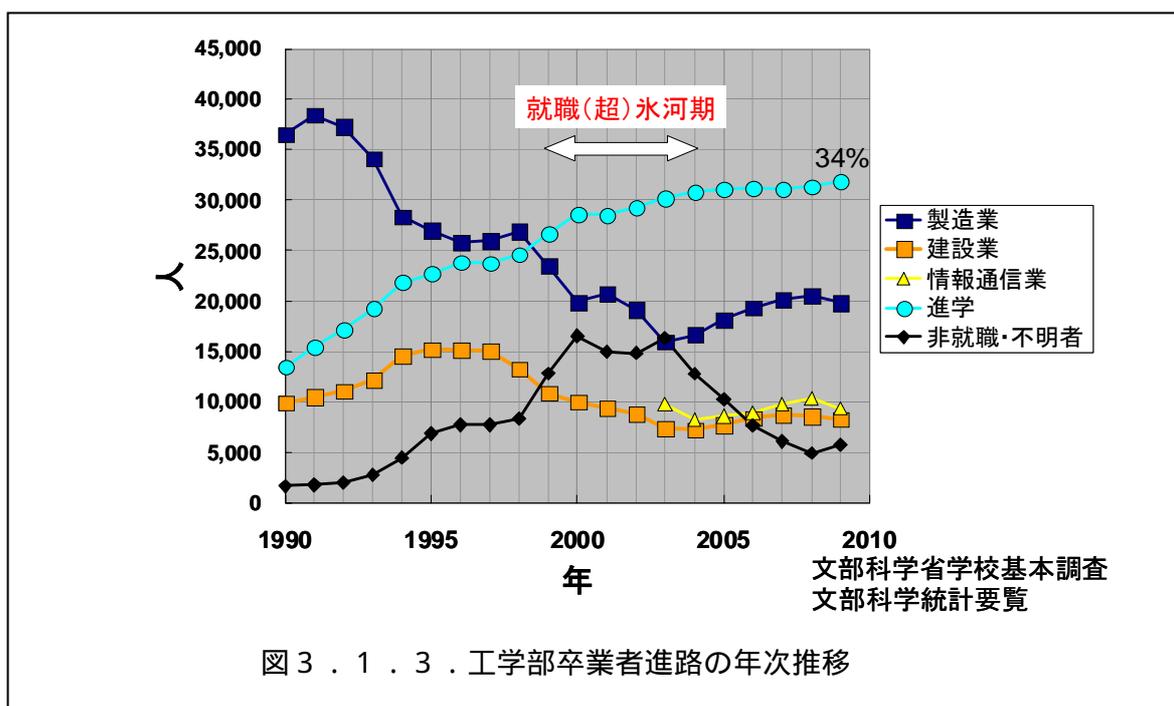


図3.1.3. 工学部卒業者進路の年次推移

【修士課程学生数の推移】

図3.1.4.は修士課程在籍者数の年次推移を示したものである。文部科学省の大学院重点化政策により、修士課程在籍者数は1990年代に急激に増加した。最近では頭打ちの傾向にはあるものの、工学系修士課程在籍者数は、ここ20年間で2倍以上になっている。2008年の工学系修士課程への入学競争倍率は1.32倍であり、米国、英国の大学に比べると、かなり低いことも指摘されている(科学技術政策研究所「理工系大学院の教育に関する国際比較調査」2009年)。

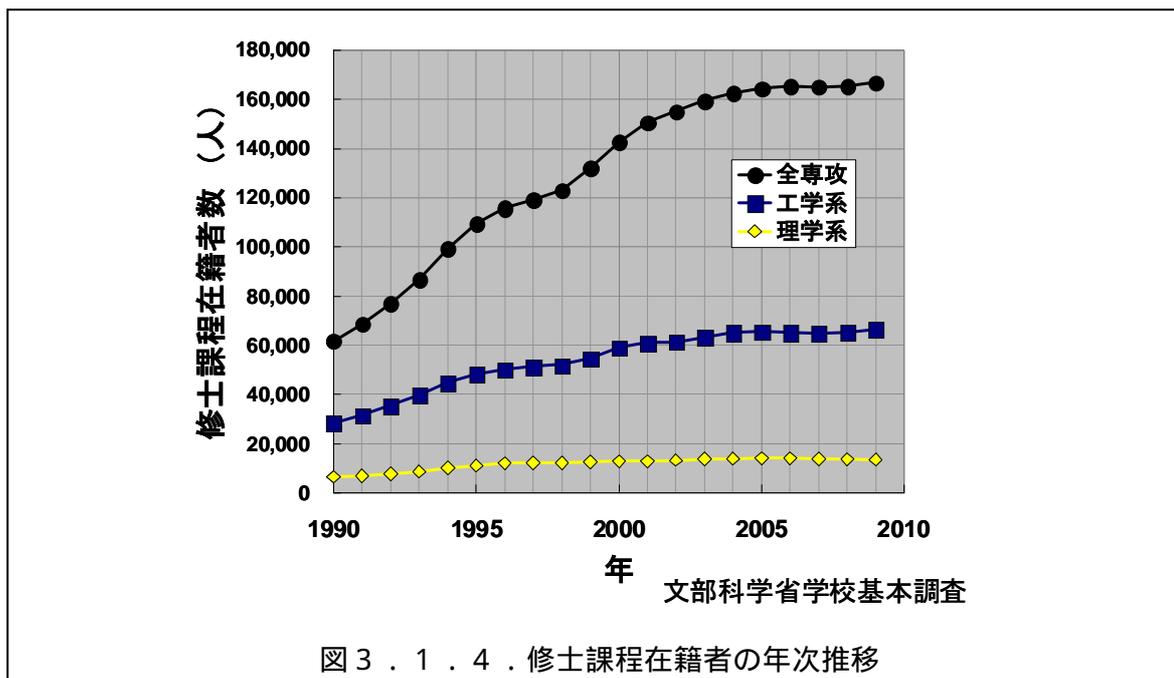


図3.1.4. 修士課程在籍者の年次推移

【工学系修士課程修了者の進路】

図3.1.5.には、工学系修士課程修了者の進路の年次推移を示した。2009年には全体の65%に当たる、約18,000人が製造業に就職しており、総数では学部卒業での就職者に迫るものとなっている。一方、建設業、情報通信業への就職者は全体の5.3%、9.2%程度であり、数的には学部卒業者の数分の一に留まっている。このことは、製造業に対する高度技術系人材の供給源が、ここ20年の間に、工学部卒業生から工学系修士修了者へと確実に移行しつつある一方、建設業、情報通信業では、依然として学部卒業生がその中核を成していることを示している。将来の就業という観点から見た場合、工学系の学部・専攻において、必ずしもその教育のあり方を一概に議論することはできないと言える。

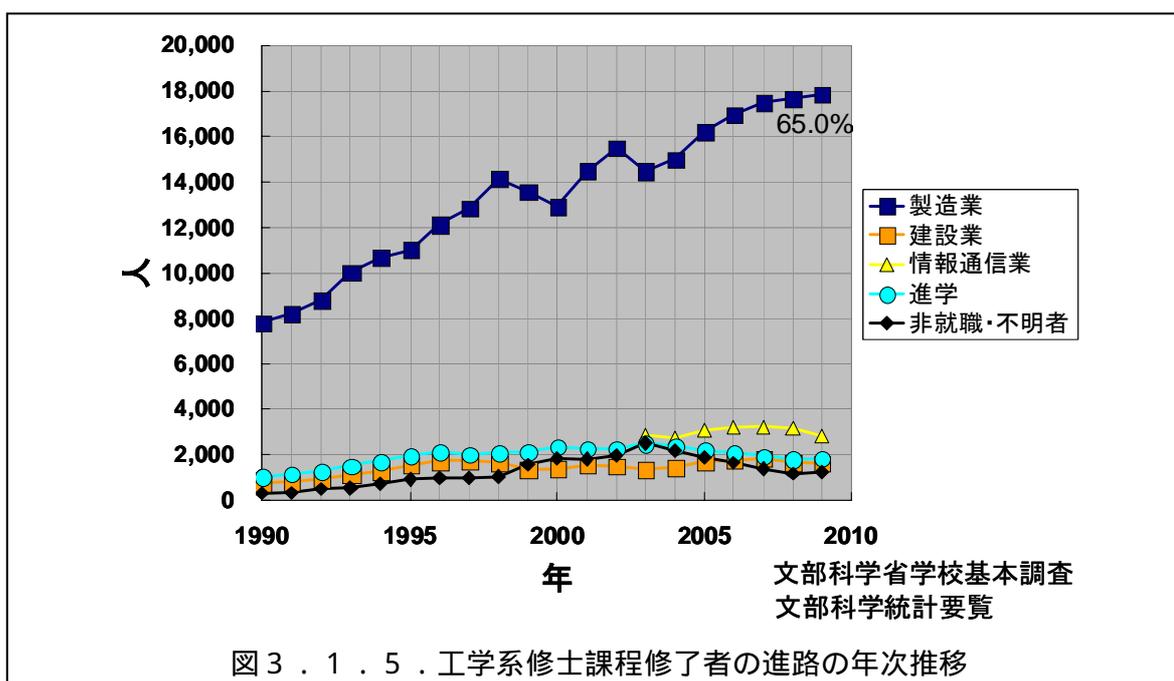
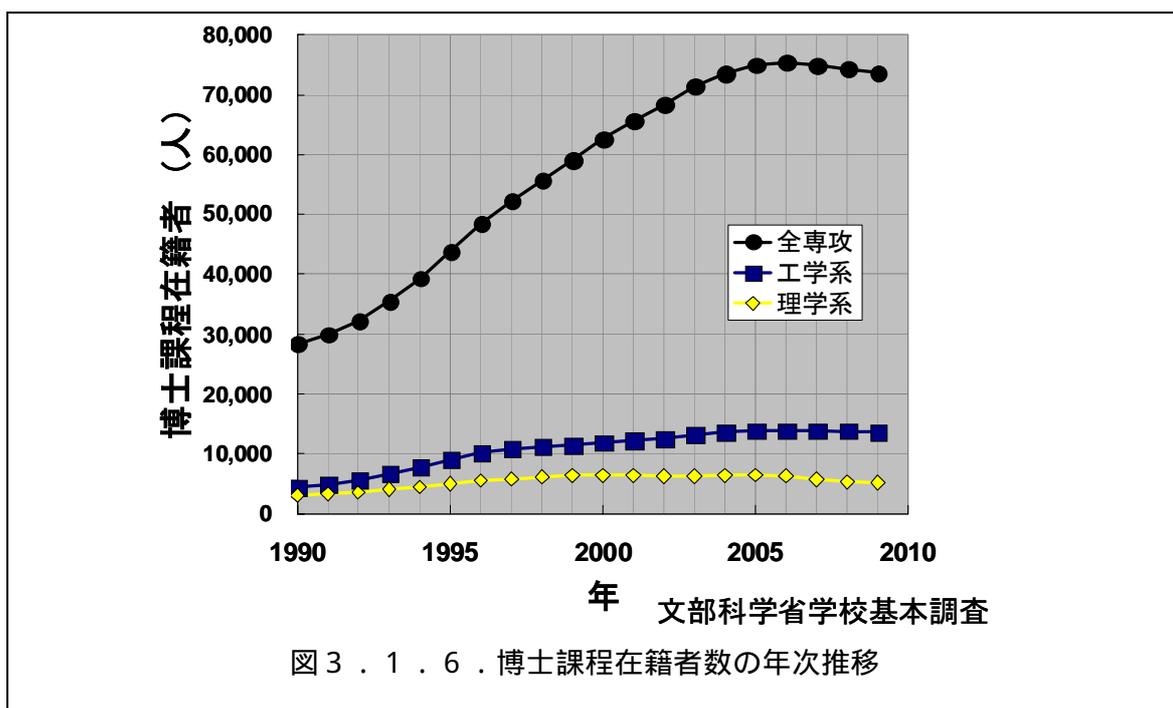


図3.1.5. 工学系修士課程修了者の進路の年次推移

【博士課程学生数の推移】

図3.1.6.に示したように、博士課程在籍者数には、ここ数年で減少傾向が顕在化している。ただし、この傾向は工学系博士では必ずしも顕著ではない。博士課程在籍者の減少は、急激に拡大された定員枠に比較し、卒業後のアカデミアポストが十分には確保されなかったこと、産業界における博士課程修了者の雇用が期待されたほどには進まなかったこと等により、学位取得後も定職につけない学生が急増したことに起因する。後述する通り、産業界における博士課程修了者の雇用は増加傾向にあるものの、文部科学省「平成19年度民間企業の研究活動に関する調査報告」によれば、博士修了者に対する採用後の印象で「期待を上回る」とした企業は決して多くはない。ポスドク問題が社会問題として議論されるに至り、博士課程定員の見直しも進められようとしているが、将来の社会が、どのような専門領域に、どの程度の数の博士号取得者を必要とするか、また、博士号取得者の「質」を国際通用性も含め、どのように保証していくか、などの点において、明確な方向性が示されている訳ではない。

高度の専門知識と研究能力を身に付けた博士課程修了者が、いわゆる高学歴ワーキングプアとなり、社会にその活躍の場を見出せないことは、国家としても大きな損失である。一部には、民間企業も含め、研究体制は博士号取得者を主体として構成すべき、との議論もあるが、企業における博士課程修了者の処遇、キャリアパス等に関し、社会的合意が形成される段階には至っていない。また、博士号取得者の過度のアカデミア志向に対する批判も依然として根強いものがある。産業界には、博士課程進学者に対する長期インターシップの機会提供を増やし、また、博士課程修了者の企業におけるキャリアパス等についても発信を強めることが求められているが、同時に、大学と協力し、広く社会で活躍できる博士を生み出すための教育のあり方や質の保証についても議論を深めることが必要である。



【工学系博士課程修了者の進路】

図3.1.7.は工学系博士課程修了者の進路の年次推移を示したものである。就職氷河期を脱した2005年以降、製造業への就職者数は順調に増加しており、2009年における製造業への就職率は26.4%と、教育関係への就職率21.9%を上回っている。一方、建設業、情報通信業への就職者はそれぞれ、2.0%、3.7%と、修士課程修了者と同様、相対的には少ないレベルに留まっている。

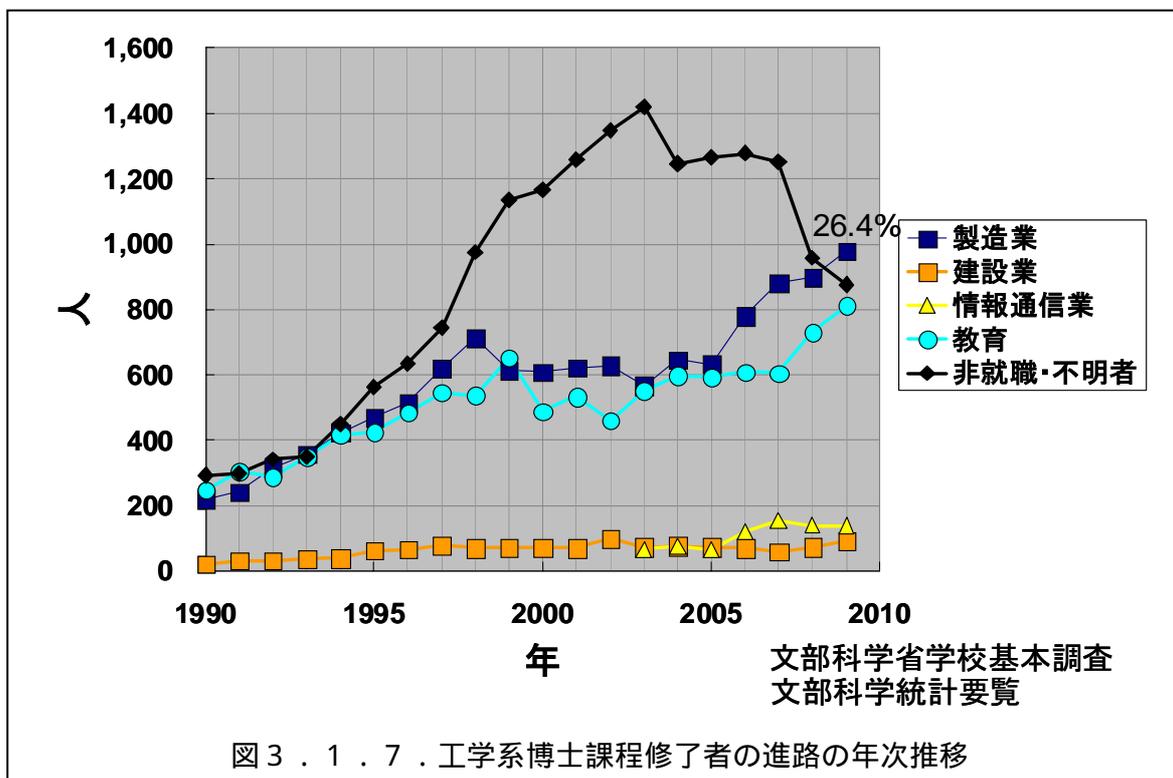


図3.1.7. 工学系博士課程修了者の進路の年次推移

【工学系学部、修士課程、博士課程修了者の就職先】

図3.1.8.は、2009年度の工学系学部、修士、博士修了者の就職先別割合を纏めたものである。修士課程修了者における製造業への就職比率が著しく高いことは特徴的であり、既に述べたとおり、我が国の製造業において、設計・研究開発などの、高度な技術業務を担う主体が修士修了者であることを示している。博士課程修了者においても、製造業への就職者比率が最も高くなっている。図3.1.8.によれば、博士課程を修了して就職した者の約半数は、製造業、建設業、情報通信業などの民間企業に行き、残りの半分が、大学や国の独法研究所などに職を得ていることが分かる。このことは、博士課程修了者は大学に残るか、国の機関において研究に従事するのが標準的という、一般社会の平均的な通念が正しくないことを示している。

このような状況は、何も最近の傾向と言う訳ではない。図3.1.7.から明らかなように、20年前の時点においても、製造業に就職する博士課程修了者の数は、教育に従事するものと、ほぼ同数であった。では、なぜ、今になって、博士号取得者の社会の多様な場における活躍の促進が声高に議論されるのだろうか。答えは明らかであり、博士課程修了者で定職につけない大量のポスドク研究者が発生したためである。現在、日本では大企

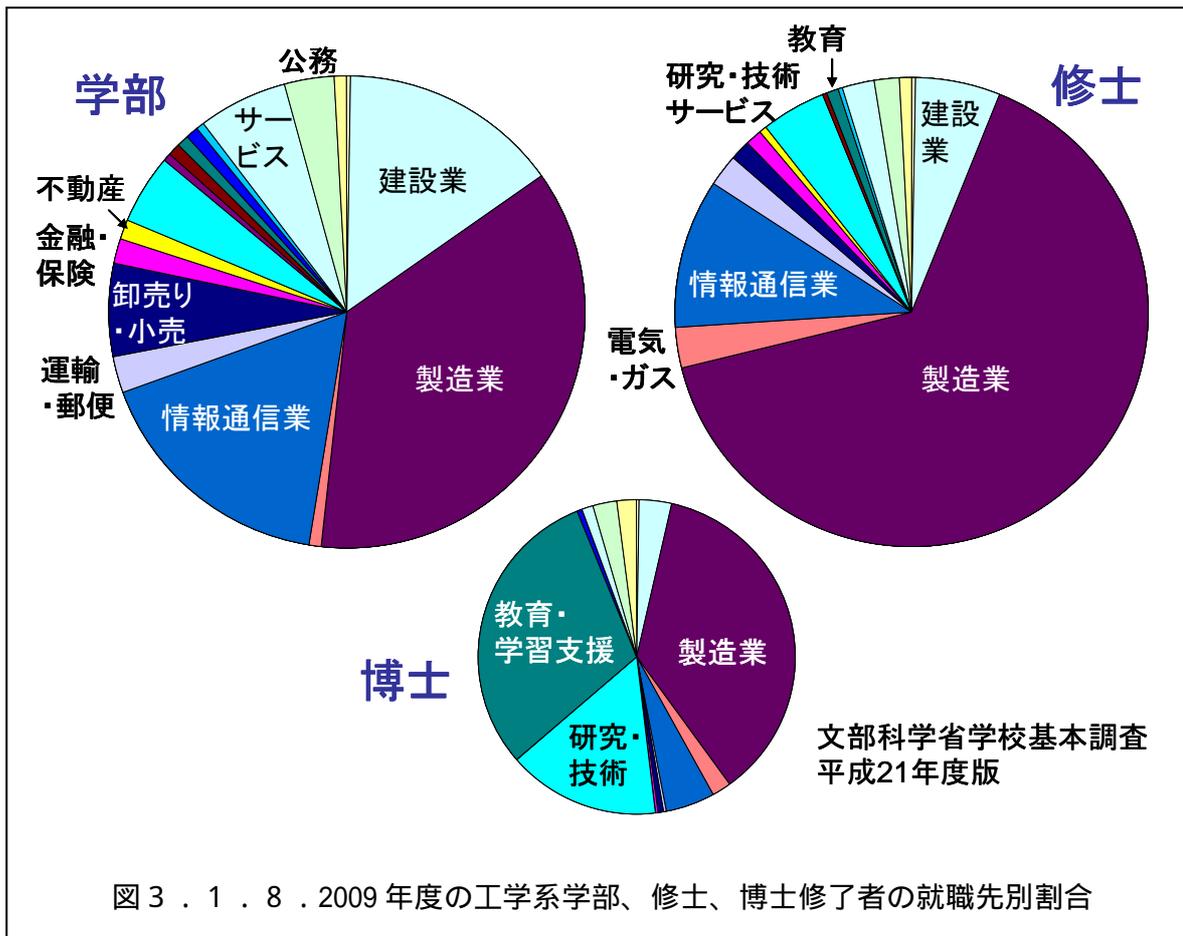


図 3 . 1 . 8 . 2009 年度の工学系学部、修士、博士修了者の就職先別割合

業を中心に、博士課程修了者を採用しているが、採用条件は、修士修了で入社した後 3 年を経過した平均的人材に対するものとほぼ同等、というのが通例である。前述した文部科学省の「平成 19 年度民間企業の研究活動に関する調査報告」によれば、企業が博士修了者に期待する能力は修士修了者に対するものと本質的な相違は無く、専門分野への知識、課題設定能力・解決能力、論理的思考力などでの要求レベルが高くなっているに過ぎない。この要求レベルの基準が、修士で入社後 3 年経過者相当、ということなのである。これに対し、採用後の印象では、「ほぼ期待通り」とするものが大半であるものの、「期待を下回る」とする回答率が「期待を上回る」とするものよりはるかに多くなっている。博士課程修了者の能力が、修士修了後に企業で 3 年の実務を経験したものに比べ、潜在的にでも確かに高い、という評価が企業に定着すれば、自ずと博士修了者の採用は増加し、また、その処遇も高まっていくはずである。我が国では博士課程進学競争倍率が低く、また、進学のための選別基準も必ずしも明確ではないと言われている。このような現実を踏まえ、博士課程修了者が産業界において今以上に活躍できるようにするには、いかなる教育を行えば良いのか、また、博士学位の質をどのように保証していくのかなど、産学協働でいっそう議論を深めることが必要である。

3.2. 高等教育への投資

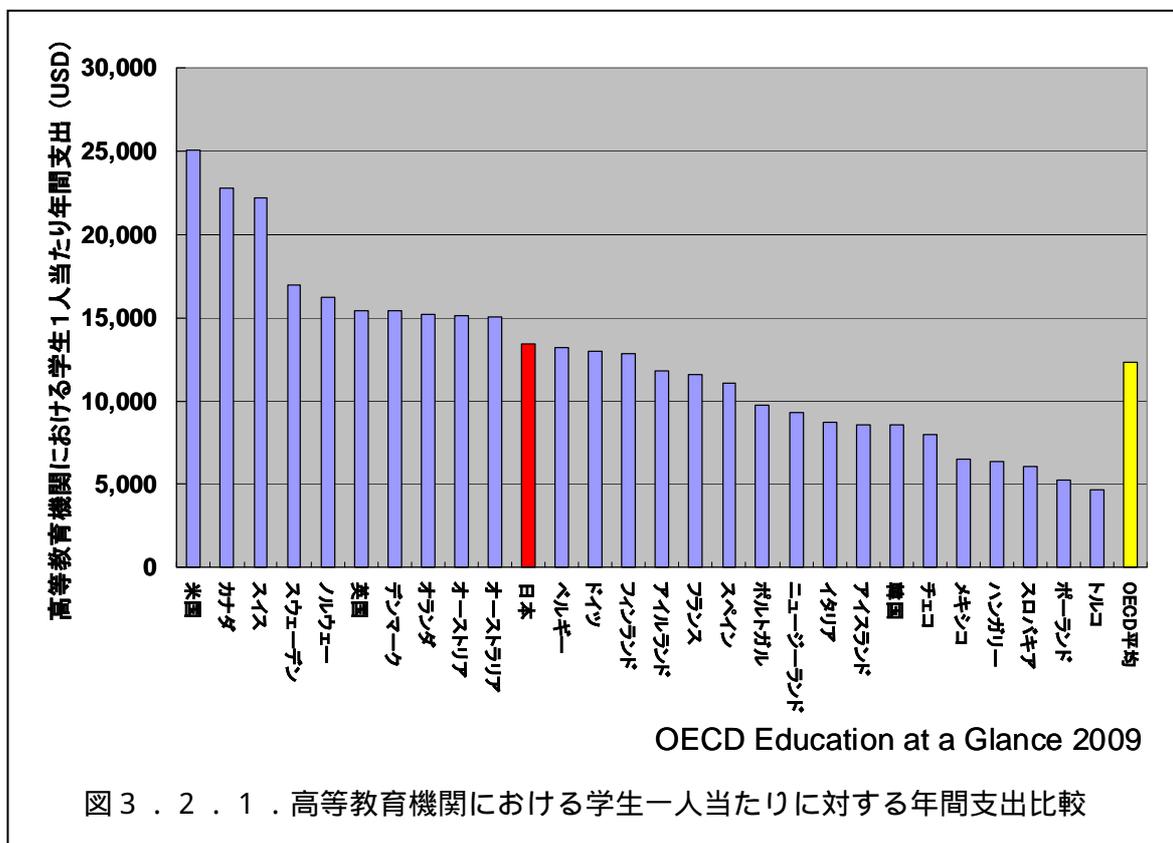
東京大学の大学経営・政策研究センターの調査では、大学進学率は保護者の収入に依存し、四年制大学への進学率は、年収 200 万円未満の層では 28.2%、600 万円以上 800 万円

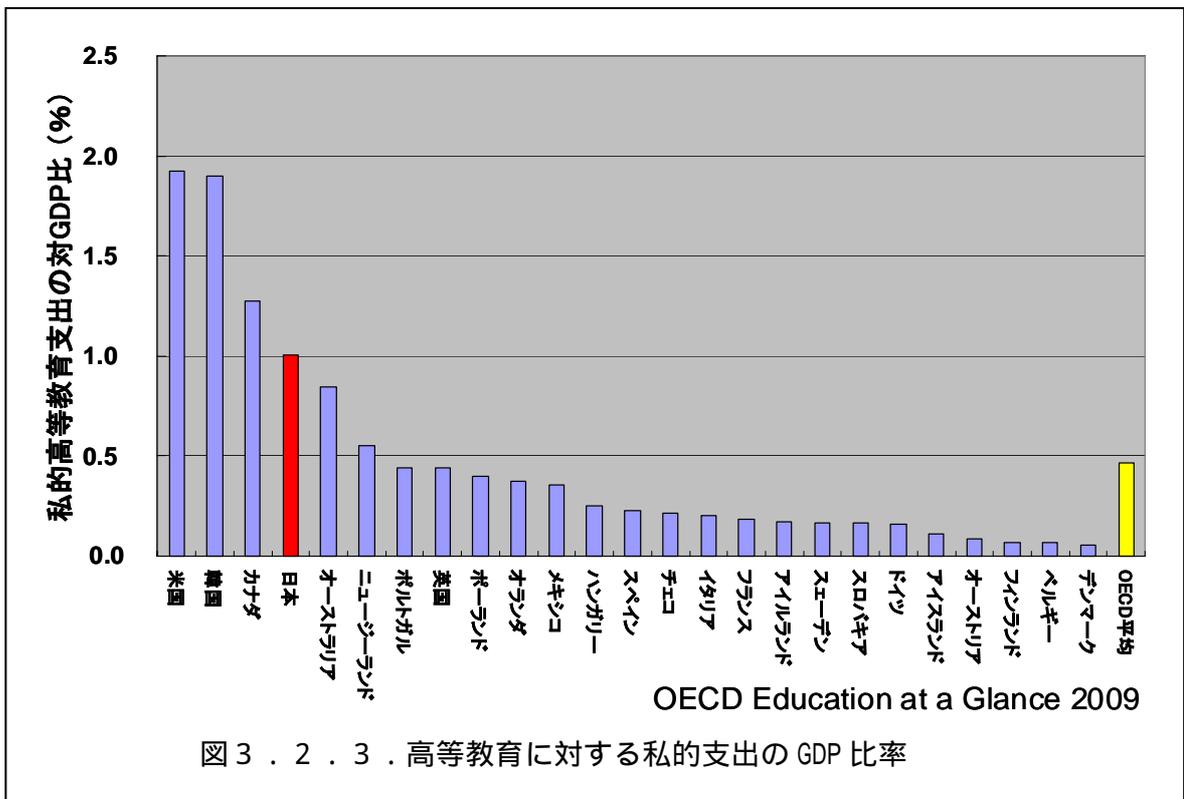
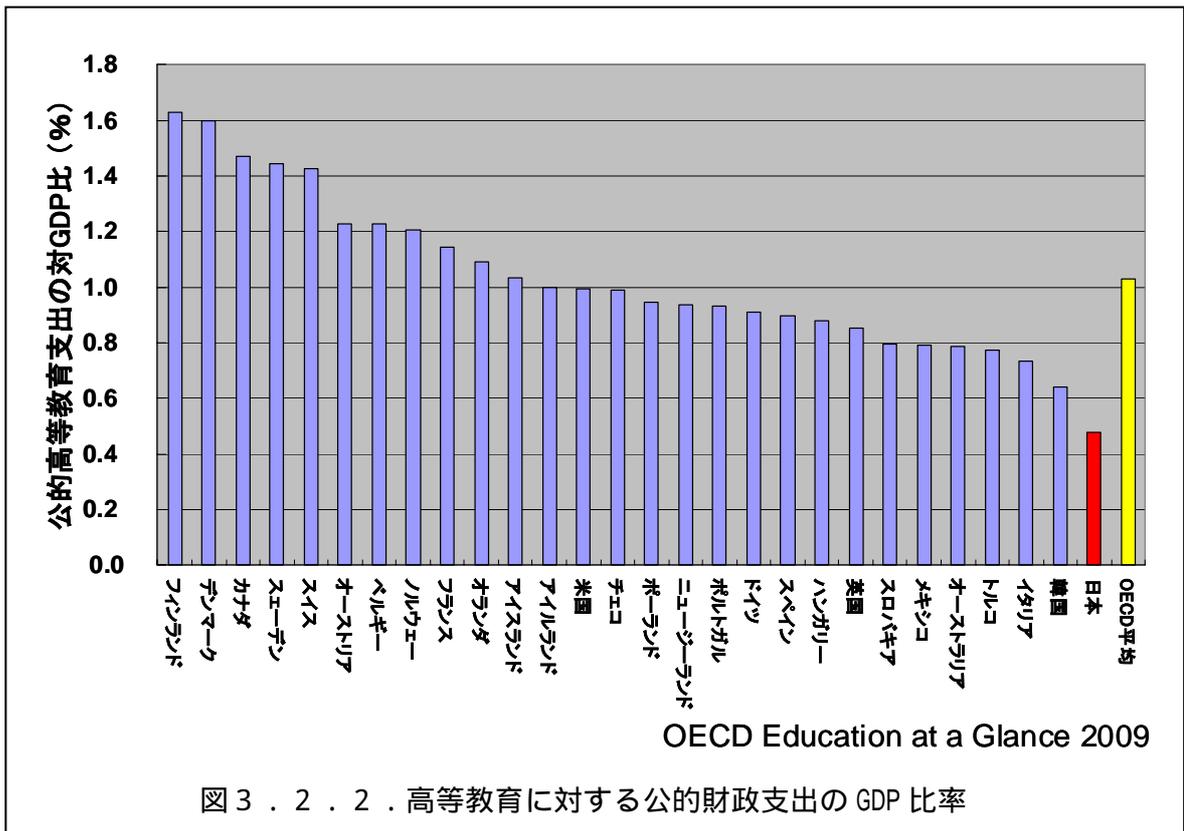
未満の層で 49.4%、1200 万円以上では 62.8%と、大きな差が生じていることが報告され、親の所得によって「教育格差」が生じ、世代を越えてこの格差が継承される危険性が指摘された（09.07.30 付け朝日新聞）。

格差が継承される社会に希望は生まれない。我が国における高等教育への公財政支出が、諸外国と比較して相対的に低いことは、これまで度々指摘されてきたことである。能力のある子供が、親の所得の制約により、高等教育を受ける機会が与えられないとすれば、社会的にも損失と言わざるを得ない。また、大学までの進学を想定した場合の潜在的経済的負担が、少子化の進行に拍車をかけている可能性もある。高等教育の費用を公私でいかに分担するか、という問題に対し、社会的合意を形成することは必ずしも容易ではないが、高度人材確保の国際的な競争が激化する中、産業界としても、将来の産業競争力という観点から、無関心でいることはできない。

図 3.2.1 は 2006 年の OECD 諸国の高等教育機関における学生一人当たりに対する年間支出を比較したものである（米国ドル換算）。我が国における支出額は OECD 平均をやや上回り、全体としては中位に位置すると言える。学生一人当たりに対する教育コストという点では、米国、カナダ、スイスなど、一部の突出した国を除き、ほぼ欧州諸国と同レベルと見なして良いだろう。

高等教育のコストを公私でいかに分担しているかを比較したのが、図 3.2.2 および図 3.2.3 である。図 3.2.2 は高等教育に対する公的財政支出の GDP 比率を示している。OECD 平均の 1%程度と比較して、日本の支出比率は際立って低く、OECD 内で最下位にある。また、全公的財政支出における高等教育への支出の割合も 1.7%と OECD





諸国の中では、イタリアに次いで2番目に低い(OECD平均は3.1%)。このような高等教育に対する公的財政支出の低さは、人口全体に対する大学進学者割合で補正しても変わらない(文部科学省科学技術・学術審議会人材委員会「知識基盤社会を牽引する人材の育成

と活躍の促進に向けて」付帯資料)。

欧米諸国と同程度の教育コストがかかる日本において、十分な公的財政支出が行われていない以上、残りは学生自らが負担せざるを得ない。この状況を示したのが図3.2.3.である。我が国における高等教育に対する私的支出は対GDP比率で1%に達し、米国、韓国、カナダに次いで4番目に多い。図3.2.1.に見られるように、米国、カナダは教育コスト自体が高く、私的負担が増えざるを得ない面もある。これと比較して、韓国と日本における私的負担率の高さは、やはり特異的と言わざるを得ない。韓国では日本を上回る勢いで急激に小児化が進行している。この背景には、子どもにかかる過度な教育負担も挙げられており、日本と同様に、将来的には、韓国の経済や福祉などへの影響が危惧されている。

4. 企業アンケートに示された産業界の意識

4.1. COCN としての問題意識

急激な国際市場の変化に対応し、欧米先進国のみならず、アジアを中心とした新興国とも伍して我が国の産業競争力を維持・強化していく上で、高度技術系人材の確保は喫緊の課題である。今後の社会の動きを睨んだ時、このような人材に求められる能力は多彩であり、それらの全てを大学・大学院における限られた時間の教育の中で身に付けることを要求するのは非現実的と言わざるを得ない。専門知識に限ってみても、博士課程修了までの5年間の大学院教育で身に付けられる範囲は限られている。わずか5年の蓄積で、その後の企業における長いキャリアを担保できる、というのはあまりにも楽観的過ぎるだろう。

では、企業は本当のところ、大学、大学院の教育に何を求めているのだろうか。一時代前までは、企業は大学入試が持つスクリーニング機能のみを重視し、「必要な技術者の育成は入社後に企業で行うため、教育面で大学に多くは期待しない」という風潮が確かにあった。技術開発競争が激化し、スピードも速まった今日、さすがに、このような意見を聞くことは少なくなった。しかし、大学側から「産業界は求める人材像を明らかにすべきである」という主張が繰り返し成されることから分かるように、企業が大学、大学院に求める教育とは、どのようなものなのか、という点での発信が依然として欠如していることは否めない。

2005年の文部科学省中央教育審議会答申「新時代の大学院教育 - 国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて - 」では、理工農系大学院に対し、これまでの研究室を単位とした、個々の教員による指導に加え、各研究科・専攻における組織的な教育活動の実施が必要であるとし、

- ・ 各専門分野に関する専門的知識を身に付けるための体系的な教育プログラム
- ・ 幅広い視野を身に付けるための関連領域に関するプログラム
- ・ 自立した研究者、技術者に必要な能力や技法を身に付けるための教育プログラム
- ・ 国際的に活躍し得る人材を育成する観点からの語学教育

等の実施を要請している。この背景にある、求めるべき人材像は、前述した産業界が求めるものと共通している。各大学ではこれらの要請に応えるべく、種々の施策が進められつ

つあると理解されるが、現時点において、産業界が大学・大学院で実際に行われている教育に対し、いかなる課題を感じているのかを改めて整理しておくことは、今後の産学連携での教育改革に向けても有益なことと思われる。

以上の認識の下、本プロジェクトでは、COCN参加企業に対して、その生の声を収集するためのアンケート調査を行った。このアンケートは、基本的に自由記述をベースとしたため、結果の計数的な整理においては、若干の任意性が残る。また、基本的に大企業を対象としたものであるため、必ずしも、広く産業界全般の意向を反映したものとはなっていない可能性があることも付記しておく。

4.2. 企業アンケートの概要

今回のアンケートでは、特定の質問項目に対する計数データの導出ではなく、大学・大学院における技術系人材育成に関する産業界としての問題意識そのものを広く抽出することを狙いとし、事前に準備した8つの想定意見に対する考えを自由に記述してもらう、という形式をとった。アンケートの前提とした想定意見は以下の通りである。

- ① 近年の技術系新卒入社社員の工学的な基礎知識のレベルが10年前に比べて低下しているのではないかと。あるいは、以前には当然学んできているものと考えられていた教科を履修してきていないのではないかと。
- ② 小学校～高校・大学受験にいたる教育が負担を軽減する方向に変化している一方で、大学・大学院の教育がこれに対応できていないことが、基礎学力低下の背景として考えられるのではないかと。
- ③ 従来、分野毎に、産業界が必要とする技術者としての基礎を学生に身につけさせる役割を果たしていた伝統的工学系学科(例えば、電気、金属、土木など)が、より近代的な名称の学科に併合され、カリキュラムもカフェテリアした結果、体系的な工学教育がなされなくなってきているのではないかと。
- ④ 大学に競争原理が導入され、論文引用数、特許件数、博士の人数など計数化しやすい指標によって評価されるため、教員が先端研究志向を強め、基礎教育へのモチベーションを持ってなくなってきているのではないかと。
- ⑤ 学生に基礎・基盤色の強い学科を敬遠し、先端的イメージの学科を選択する傾向があるのではないかと。
- ⑥ 現在の大学院教育では、修士課程の学生が履修すべき単位数が米国等と比べて少ない(約半分)。体系的な知識の修得のためには修士課程におけるコース教育の強化が必要ではないかと。
- ⑦ 異分野融合・分野横断の技術価値が増大しつつあり、また、ITの進展によって研究開発の手法も変化している。旧来学科の枠組みでは、これらの状況に対応できる人材の育成は難しく、複数技術分野の履修や最低限のソフトウェア・シミュレーション・デバイス技術等の必修化が必要ではないかと。
- ⑧ 特定の専門技術のみではイノベーションにつながらない時代になっている。ビジネスモデル、エコシステム構築のためには、大学・大学院における工学系の教育でも、個別技術

の専門教育だけでなく、マーケティング、プロジェクト・マネジメント、技術経営、知財戦略などに対する最低限の知識を教えるべきではないか。

上記の想定意見に対し、以下の設問を設定した。

[設問 1]

①の議論に関連し、日経ものづくり2009年5月号の調査によると、半数以上の企業関係者が新入社員の工学的な基礎知識のレベルが低下していると答えています。この説に対する賛否をお答えください。賛同される方は、具体的にどのように感じておられるか、新卒社員にもっと勉強してきてもらいたい科目があれば(例えば「C言語」とか「電磁気学」など)お答えください。

[設問 2]

②、③の論点に対し、自由にご意見を記載ください。特に、最近大学・大学院教育について感じられている問題点、絶滅が危ぶまれる学科の実例などありましたら、その影響を含めてご記載ください。可能であれば、身近の入社数年の方に「もっと大学で勉強しておけばよかった科目」も聞いてみてください。

[設問 3]

の議論に関係して、あなたの事業領域において、大学でぜひ勉強しておいて欲しい必修科目があればお答え下さい。また、あなたの職場であらためて教育し直している科目があればご記載ください。

[設問 4]

の議論に関連して、大学における教員評価のあり方や現在の問題点などについてのご意見がありましたら、ご記載ください。

[設問 5]

⑤の議論について賛否をお答えください。理工系学生の製造業離れを懸念する声も聞かれますが、学生に対し貴社の魅力をPRする取り組みなどをされている例があればご記載ください。

[設問 6]

⑥の意見に関連して、大学・大学院修士課程を一貫した6年制の導入などの議論も行われていますが、これを含め、修士課程での教育のあり方についてのご意見をお聞かせ下さい。

[設問 7]

産業界が求める人材と大学・大学院が育成する人材の間に乖離があると様々なところで指摘されていますが、⑦、⑧の議論についてのご意見をお聞かせください。

[設問 8]

技術士資格など、技術者の質の保証に関わる制度について、ご意見がありましたらご記入下さい。また、全体を通じてのご意見を自由にご記載ください。

4.3. アンケート結果

アンケート調査はCOCN会員企業の全てに対し、調査票を送付・回収することにより行い、回答者が属する部門の偏りを防ぐ目的で、各社には複数回答を求めた。図4.3.1. にアンケート回答者の属性を纏めておく。最終的に、21社64名から回答を頂いた。業種的に見ると、電気機器メーカーからの回答が31件と半数近くにのぼり、バランス的には、やや課題が残るものの、回答者の所属する部門は、企画・管理、研究、事業でほぼ均等がとれたものとなっている。また、年齢的には50歳代の回答者が半数近くを占め、各部門において責任ある立場からの回答となっているものと思われる。

回答は自由記述形式としたため、多くの示唆に富んだご意見が寄せられた。それら全てを本文中で紹介することはできないため、回答原文は付表として本文の最後に一覧表の形で示すこととし、ここでは、アンケート結果の概要を、その後のプロジェクトメンバーによる議論も含めて記述する。なお、以下は、複数の関連した設問に対する回答も整理した上での記載となっているため、必ずしも前述の個々の設問と一対一に対応した形とはなっていないことに注意されたい。



【アンケート結果の概要】

(1) 新入技術系社員の学力

図4.3.2.に示すように、10年前と比較して、技術系新入社員の学力、工学的基礎知識が低下しているとした回答は57.8%であった。ただし、今回のアンケートが人材的には比較的恵まれた大企業を対象としたものであることを考慮すると、産業界全体における学力低下の問題はより深刻かもしれない。

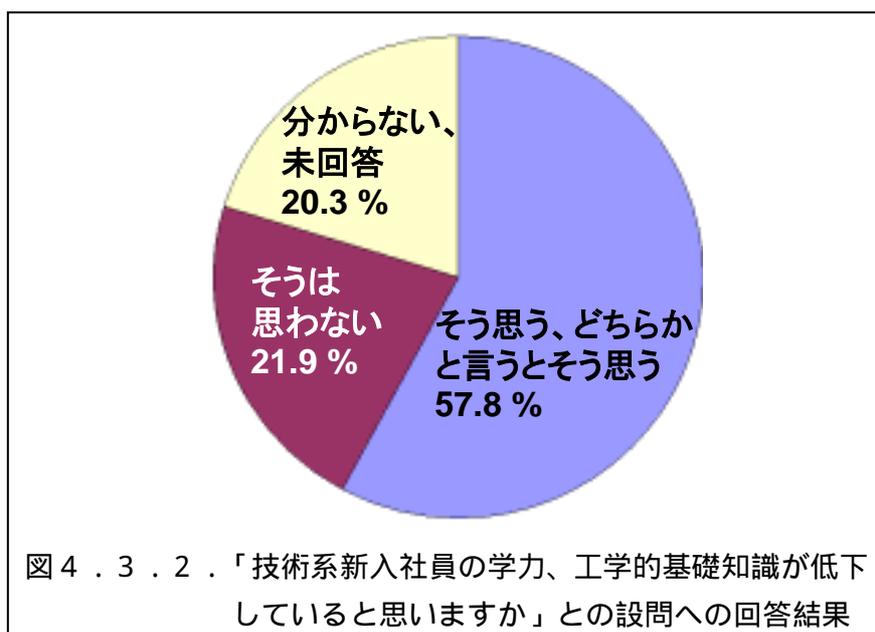
学力低下あり、とした回答では、国語、数学、語学などの基礎学力や各専門領域における基礎知識の低下に加え、「自分で考える力、知識の活用力が不足している」としているものが多い(26.6%)。また、学力が低下していると一概には言えない、とする回答においても、「個人差が拡大している」(9.4%)、「学力というより言語力、教養、マナーが低下している」(9.4%)、「学力と言うより意欲が低下している」(4.7%)などの意見が寄せられた。全般に、企業は新入技術系社員に対し、

- ・習った知識を駆使して、問題を設定し、解決していく能力
- ・複雑な課題を整理する能力
- ・論理的にものを考える能力
- ・アイデアを創造していく能力
- ・文章で的確に情報を伝える能力
- ・社会に対する関心・リテラシー
- ・一般教養

などを求めているが、これらの能力の基となる、モチベーションを上げる力、共感する力など、いわゆる心の知能指数(EQ)が弱まってきていることを危惧する声が強いとも言える。

入社してくる学生にもっと勉強してきて欲しい科目としては、数学、力学などに加え、電気・電子工学領域では電気・電子回路、機械工学領域では材料力学、流体力学、熱力学など、それぞれの領域における基礎科目を挙げる回答が目立った。専門課程で身につける

スキル以前の、そのベースとなる「考える力」の低下とも関連し、「技術の融合が重要となり、また、水平分業が進行する時代においても、企業内には垂直統合できる力が必要であり、そのためには基礎学力の向上が不可欠である。スペシャリストを育てるためには基礎が重要であり、基礎があいま



いな状態では、視野の狭い専門技術者が増えるだけになってしまう」と指摘されている。また、「モチベーションさえあれば応用科目は必要に応じて独学が可能」との意見もあった。

専門領域別に、必修すべき科目については、図4.3.3.に示したようなものが挙げられた。また、12社(57.1%)、22部門(34.4%)において、入社後、図4.3.4.に示した専門教育がOFF-JTで行われている。これらの入社後教育は一見、大学・大学院での教育の補習的な側面が強いが、「企業で行われる教育は単なる座学ではなく、現場での応用力を身につけさせるためのものであり、大学で行われるものと補完的な関係が維持

	土木・建築系	電気・電子系	機械系	化学系
一般	言語力 英語 ロジカルシンキング テクニカルライティング			
基礎科目	電磁気学 熱力学 数値解析 情報処理基礎 計測実験・解析	電磁気学 熱力学 数学 量子力学 物理実験 プログラミング	力学 熱力学 数学 数値計算	電磁気学 熱力学 物理化学 統計力学
専門科目	構造力学 土質工学・実験 コンクリート工学・実験 測量学 水理学 耐震工学 構造設計・演習 建設材料 施工図 工程表 CAD	物性物理 統計物理 半導体デバイス 電気・電子回路 情報処理理論 送配電工学 交流理論 信号処理 無線工学 マイコン実習	機械力学 材料力学 流体力学 熱力学 振動工学 材料科学 数理工学 トライポロジー 図学 製図 機械設計	高分子化学 有機合成 分子科学 代謝・生体化学
周辺科目	電気回路 自動制御 センサ 機械要素	統計学・確率論 無機化学 有機化学 電気化学 化学基礎 材料科学	電気工学 制御工学	電気・電子工学 金属工学
その他	ビジネス基礎 経営工学 MBT MOT 統計学			

図4.3.3. アンケート回答に見られた、専門領域別の必修すべき科目一覧

建設	電気機器	輸送用機械	鉄鋼	電気・ガス
構造力学	熱力学	製図・図学	弾性力学	電気主任技術者科目
土質工学	電気・電子回路	材料力学	塑性力学	
地盤工学	微分・積分		圧延工学	
破壊力学	ブール代数		制御工学	
コンクリート工学	電気化学		燃焼工学	
音・振動技術	電子材料		鉄鋼材料	
鉄骨構造	電気・機械計測		トライボロジー	
構造設計全般	通信システム		ソフトウェア活用	
建設総論	無線技術		数値解析	
建設材料	デジタル信号処理			
建築施工演習・実習	LSI設計			
計測分析技術	組み込みソフト			
	機械工作設計・製図			
	CAD、CAE			
	C言語			
	UNIX			
	ハードウェア記述言語			
	情報理論			
	アルゴリズム論			
	IPネットワーク			
	コンピュータアーキ			
	データベース			

図 4 . 3 . 4 . 技術系新入社員に対し、企業が実施している専門教育一覧

されることが前提となっている」、との指摘があった。

基礎学力低下の要因として、高校までの履修科目の削減による大学教育とのミスマッチ、大学入試負荷の削減による必要科目の未履修等、高校までの教育負荷や大学入試の軽減を指摘する回答が 43.8%を占めた。工学的基礎学力の低下という観点においては、中学・高等学校の教育における数学と物理の教育のあり方が重要であるとの認識が強い。

我が国の高校における物理の履修率は物理Ⅰで 23%程度である。また、工学系学部においてさえ、入学試験に物理を課していない大学も少なくはない。これに対し、早くから子供たちの理科離れに直面した米国では、教育内容や方法の改善により、高校で物理を学ぶ生徒の割合を 20 年間で 20%から 33%に増加させることに成功している(米国物理学会報告書「クリティカルマスへの到達」2008 年 7 月)。数学的知識をあまり使わずに物理の考え方を学べるカリキュラム、参加型の探求的な授業、高校卒業や大学入学の基準変更などが功を奏したものとされている。

我が国においても、一部では数学教育の強化などの動きも見られる。数学への興味は物理への興味喚起につながり、物理への興味は工学への興味喚起に繋がっていくことが期待される。初等教育から大学・大学院教育までを一貫し、シームレスに理系の知識を修得できるようなカリキュラム構築に向け、国として取り組みを行うことが重要であろう。

学科統合や学科名称変更が工学基礎教育を阻害している、とする回答は 31.3%に留まった。しかし、「学科名称からでは何を学んだのか外からでは分からず、学生自身も何を学んだのか分かっていない可能性がある」、「応用を狭く定義したような学科が増え、基礎部分の教育が劣化している可能性がある」、「学生数確保を目的とした安易な学科名変更により、名称に引きずられる形で必要科目が消滅していく恐れがある」、など、その弊害を危惧する意見も少なくはない。具体的な例として、「土木系の場合、学科の統合によって例えば「社会システム科」などという名称になると、それまで各学科で個別行ってきた多くの科目をひと括りで扱うことになり、どれかを必修にする、ということができにくくなる。この結果、カリキュラムがカフェテリア化し、学生もどの科目をとったら良いか分からなくなっている」、との指摘があった。一方、「技術の融合や分野横断領域の重要性が増す中で、名前だけ変えて中身は変わっていない場合も多いことの方が問題である」、との意見もあった。

工学系の大学・大学院を修了し企業に就職した後、数年を経過した若手社員には、「自分が大学で履修した科目が、その時点で、実際に産業界において、どのように役立つのか分っていれば良かったのに」、という意見が非常に多いことも指摘された。同様な意見は、日本経済団体連合会の産業技術委員会産学連携推進部会が入社 3~5 年の若手に行った、アンケート及びインタビュー結果にも表れている（「産業界からの大学（院）教育への要望と期待」、山野井昭雄、化学と工業、Vol.59-3、pp.198-199、March 2006）。これらの事実は、学生が目的意識を持って学ぶことの重要性を如実に示すものである。社会人として実際の業務に携わって初めて、自分の学んできた知識の意味を知り、その理解の不十分さに気づいて勉強し直す、というパターンは、ある程度はやむを得ないものかもしれない。しかし、学ぶ意味を知らされないが故に、学生が講義を聞き流し、知識の修得を不十分なものとしているとすれば、学生本人はもとより、教育を行う教員、卒業生を受け入れる産業界のいずれにとっても、大きな損失である。この部分の改善に関し、派遣講師による実例紹介などを通じて、産業界も少なからぬ協力ができるはずである。

（２） 産業上の必要性と乖離した工学系学科の衰退

回答者の内 26.6%が、産業上の必要性と乖離した形で一部の学科の衰退や、学科の存続自体が懸念される「絶滅危惧」状況が生じていると考えている。このような「絶滅危惧学科」として具体的に挙げられたのは、化学工学、電気工学、土木工学、冶金・金属工学、原子力工学、電子工学、繊維工学、自動車工学、制御工学等であり、とりわけ、前４つの学科に対する懸念が強い（図 4.3.5.）。

また、土木工学における橋梁、建築工学における鉄骨構造、化学工学における高分子合成、機械工学

絶滅危惧学科	
学科名	頻度
化学工学	5
電気工学	4
土木工学	4
冶金・金属工学	5
原子力工学	3
電子工学	2
繊維工学	1
自動車工学	1
制御工学	1

図 4.3.5. 絶滅危惧学会の回答頻度

における流体機械、電気・電子工学におけるパワーデバイス等、学科自体は存続していても、内部において絶滅危機に瀕している学術領域があるとの指摘も成された。

このような産業上の必要性和乖離した形での一部工学領域の衰退の原因として、

- ・ 運営費交付金の削減、競争的研究資金の先端的分野への重点配分により、成熟した学術領域で教員退職後に研究室や講座が消滅する傾向が強まった
- ・ 研究成果面での評価を得にくいため、若手の教員が他の分野へ転向してしまう
- ・ 学問の成り立ちを無視したような学科統合、学科名変更の弊害

などが挙げられている。1例として、電気系では、「電子、情報などとの統合が進み選択科目の奪い合いが生じているが、競争的資金の獲得のしやすさという観点から基盤的な科目は分が悪く、基盤領域の教員の退官に伴って、別の分野にポストが移行するという状況が発生している」、と指摘されている。

特定の工学系学科の衰退の背景には産業構造変化による要求人材の変化や、技術融合の進展に伴う必然的なものも存在すると考えられ、一概にその諾否を論じる訳にはいかない。大学と産業界が交流を深め、個別学術領域の産業上の重要性に関し、意識の共有化を図ることが重要である。また、電気事業連合会が推進するパワーアカデミー活動(コラム欄参照)のように、事業上絶対必要な学術領域に対しては、産業界自らが、その維持・発展に努力することも必要である。

コラム

パワーアカデミー活動

電気事業連合会では、学生の電気工学離れ、学部・大学院再編に伴う電気工学科の減少、大学教員の後継者不足の顕在化など、現在の電気工学をめぐる状況がさらに進行すると、早々に電力分野の技術革新を担う人材が不足するという深刻な問題を生じる、との認識の下、

- ・ 学生から見た電気工学分野の魅力を高め、優秀な人材を誘導するための支援
- ・ 電気工学分野の教員が教育や研究をいっそう充実させていくための支援
- ・ 電気工学分野を次世代に引き継いでいくための支援

を目的とした全国的な産学連携推進組織として、2008年4月にパワーアカデミーを設立した。産業界の主体的取り組みとして、電力10社および電源開発(株)から資金提供を受け、電気工学系教員と電力会社、メーカーからの委員をメンバーとする運営委員会が活動を統括している。これまでに、

- ・ 将来ビジョン・戦略の策定、人的ネットワークの構築
- ・ 「パワーアカデミー研究マップ」の構築
- ・ 夢や面白さを主眼に置いた研究テーマや若手教員を重視した研究助成
- ・ 高校生懸賞論文コンテストや寄付講座の協賛を通じた教育支援
- ・ 電気工学の魅力の社会へのアピール

などが実施されており、2011年度からは、より枠組みを広げた展開も計画されている。

(3) 大学における教育と研究のバランス

競争的研究環境の進行、研究成果を中心とした評価指標等が基礎教育を阻害しているかとの問いに対しては、図4.3.6.に示した通り、「そう思う」、「ややそう思う」を合わせ 43.8%が懸念を示し、26.6%は、その恐れはないと回答している。どちらとも言えないは 29.7%である。また、回答者のうち 32.8%が教育活動に対する指標を定め、研究成果とは異なる軸での教員評価を行うべき、としている。

競争的研究環境の弊害を懸念する声として代表的なものは、

- ・主たる研究費を担う競争的資金を得るために教官がエネルギーを使い、体系的に学生を教育する余裕を失っている
- ・競争的資金を増やし、運営費交付金を削減する政策により、大学・大学院は教育への新しい試みができない状態にある
- ・競争的研究資金の獲得実績が重視される結果、大学の先生方は先端分野研究に専門換えを余儀なくされており、大学院教育そのものが先端分野に流され始めている
- ・大学の先生は競争的資金を得るためにリソースの大半を割いており、中には教育を雑務だと考えている先生もいる
- ・補助的な職員が減っているので、実験など工数がかかるものが減少しており、レポートのチェックも不十分になっている

などである。

一方、競争的研究環境を是とする意見として、

- ・良い研究を行っている大学や研究室には良い研究者が集まり、学生も育つ。良い教育を行っていくためにも、先端の研究を行っていくことが必要である
- ・大学が先端技術研究を行う場であることは正論であり、研究成果を主眼とした評価指標は学生にとっても研究室や進学先を選択する際の参考になる有益な情報である

などの指摘もあった。

教員の教育活動の評価については、

- ・外部資金獲得の奨励が大学の質をいっそう悪化させている。大学のミッションを明確にし、それを促進するための評価指標づくりが必要
- ・教育より研究が重視されるのが問題。教育面評価を高めるべき。研究教授、教育教授、研究・教育兼任教授等の設置も必要
- ・大学への産業界からの期待は学生の教育と先進シーズ創出の2つ。大学評価もこの両面から成されるべき
- ・教育システム改革は進行中だが、

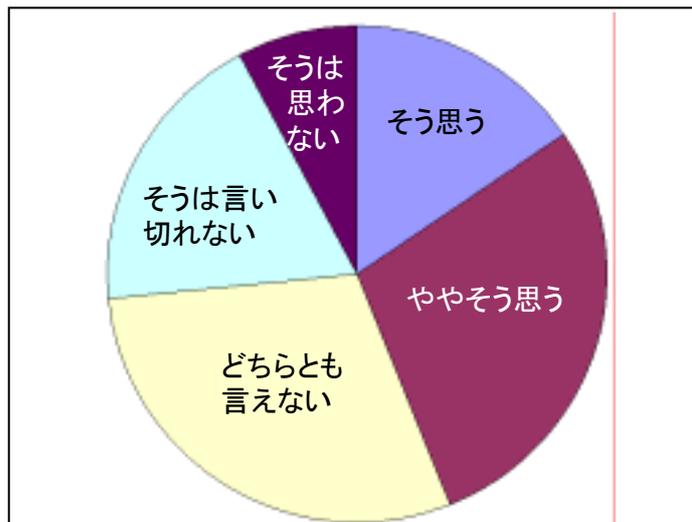


図4.3.6.

「競争的研究環境の進行、研究成果を中心とした評価指標等が基礎教育を阻害していると思いますか？」との設問への回答割合

自己評価機能の脆弱性が問題

といった意見が出された。一方、教育成果に関し、具体的にどのような評価指標を設定すべきか、という点についての具体的提案までには至っていない。

(4) 製造業離れと産業界の責任

学生の製造業離れに関し、回答者の54.7%が、学生に基礎・基盤色の強い学科を敬遠し、また、製造業を忌避する傾向が認められるとしている(図4.3.7.)。この原因としては、「企業側からの情報提供不足」、「製造業が将来の発展性を示せず、学生に夢を与えられていない」、「学生は業績と印象の良い企業に就職するのに好都合な学科を選んでいるだけ」、「学生は表面的にせよ製造業の中の理工系人材の処遇を見ている」などが挙げられ、製造業離れは企業側の責任である、とする意見が大勢を占めた。

製造業離れの抑止に向けては、「製造業自体が元気になり魅力的になること」、「製造業の魅力を感じさせるために、まず収益をあげること」、「技術者を適切に処遇すること」などが指摘され、また、「学生にもものづくりの醍醐味、価値を伝える」ことの重要性も数多く言及された。企業が実施している具体的な対応策として、代表的なものは以下のとおりである。

インターンシップ	11社
現場見学会	7社
大学講義	6社
出前授業	3社

これら以外にも、小学生から高校生を対象とした、理科・科学への興味を喚起する様々な取り組みや、海外の事業現場への学生の派遣、学生と指導教員を同時に受け入れ、共同して解決方法の提案を目指す体験学習型のインターンシップ制度の試行など、独自の取り組みを進めている企業は多い。

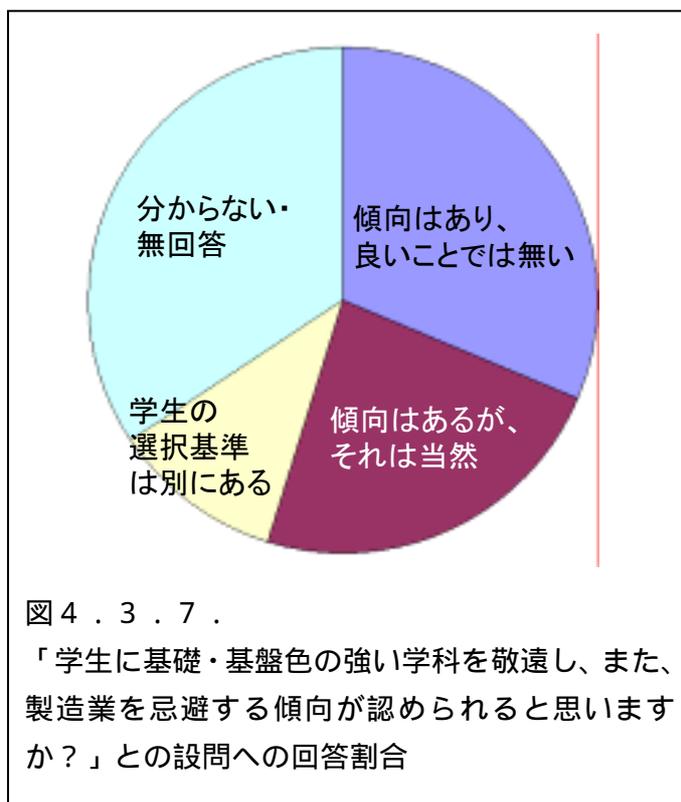


図4.3.7.

「学生に基礎・基盤色の強い学科を敬遠し、また、製造業を忌避する傾向が認められると思いますか?」との設問への回答割合

(5) 修士課程におけるコースワークとリサーチワークのあり方

体系的知識修得のために、修士課程におけるコース教育を強化すべきか、との設問に対しては、賛成23.4%、反対23.4%、どちらとも言えない53.1%と、意見が分かれた。この点については、若干、注意が必要と思われる。今回の設問では、「コースワーク」の定義を十分には明確化していなかったため、一部に、コースワーク強化を「大教室での一方的講義、座学、知識の詰め込み」の強化と、誤解を与えた可能性が否定できない。実際、

現在の修士課程のあり方をそのまま是認する回答は少なく、コース教育強化の是非とは別に、学部段階での教育を含め、その内容と質、教授法に関して改善が必要、とする意見が大勢を占めた。

上記のように、アンケート結果の解釈にやや任意性は残るが、回答結果からは、我が国で標準的な、研究室を単位としたリサーチワーク重視の教育システムに対し、2つの大きく異なる見方が存在しているが伺える。コース教育の強化に賛成するという立場からは、

- ・レベルの高い技術者を育成するには基礎学力をつけるための教育が不可欠である。大学入学までの教育を軽減してしまった現在、大学・大学院教育を強化し、基礎から専門までを体系的に学ぶ機会を経験させる必要がある。現在の修士課程は、研究室での研究活動が主体であるが、修士課程の2年間も活用した新たなカリキュラムを考える時期にきている
- ・技術の融合、複雑化が進む中、複雑化、多様化した技術体系の教育を、従来の専攻や研究室単位の、専門分化された教育システムの中で行うことは不可能になってきている。複数の指導教員が一体となり、幅広い知見を持った学生を体系的に育成することが必要であり、そのためには、リサーチワークの負荷を軽減ないしは廃止し、コースワーク単位数を増やすことが有効である

これらの意見とも関連し、米国と比較した場合の大学院教育の課題として、以下のような指摘も成されている。

- ・米国における大学院の役割の多くは教育であり、コースワークを通じた知識や方法論の修得に多くの時間を費やしている。テキストを含めた教材、伝えるための方法論にも相当な労力を使って改善・改良を重ねており、加えて、大量の宿題や演習、頻繁なテストや研究プロジェクトの実行などを課するのが一般である。評価も厳しく、成績が悪ければ単位を与えないのは一般的であり、結果、大学院の博士課程では「放校」もあり得る。日本のコースワークでは講義に出席して、甚だしい場合はレポート提出のみでも単位になる。社会に出てから実際に役に立つ知識とは、自分で根本を理解できた知識である。制度の議論以前に、講義の内容、宿題の出し方、回答の採点・指導などの点で、教育内容の充実を図るべきである。

また、

- ・大学、修士、博士の各コースで求める人材像を明確にし、そのような人材育成に適した教育を提供できるような改革を行う必要がある
- ・修士の卒業レベルにグローバルに格差が生じないような基準を決め、社会的な価値を担保していくことが必要である
- ・修士課程で研究室に残る「アカデミアコース」と企業での活躍を目指す「産業人コース」を作ることも考えられる

などの指摘もあった。

一方、体系的コース教育強化に反対とする立場からは、以下のような意見が寄せられた。

- ・講義主体の修士課程にすると、常に受身の教育を受けることになり、学生の自主性が育たない。問題を発掘し、その本質を捉え、解決の道を考えるような教育を充実する必要がある。その過程で、出来るだけ多くの知識を吸収し、出来るだけ多くの人と討

論するようにさせる。それにより総合的な能力開発が出来るように思う

- ・修士課程では座学よりも、実際の研究の中で、研究対象へのアプローチの仕方、情報の調査方法、研究に対する姿勢、挫折を乗り越えるマインドセット、などを身に付けて欲しい。教授の数に対して学生の数が増え、こういった基本的な素養が十分に教え込まれていないのではないかと心配である

これらの意見では、リサーチワークと論文作成を通じ、企業が求める、課題整理、課題解決、論理的思考、文書による情報伝達などの能力を学生が自発的に高めていくことが期待されている。一方で、現状の、研究室単位での特定教員による研究指導が、学生を単なる指導教員の研究補助者としてしまう危険性を孕んでいることも認識されており、リサーチワークが期待される効果を与えるためには、教員と学生の十分な議論に基づく研究テーマの設定や、幅広い基盤的知識の習得を促進するための複数教員によるコティーチング指導体制の徹底などが求められている。

なお、学部・修士一貫6年制の導入に対しては、賛成9.4%、反対26.6%であり、一概には判断できないとするものが64.1%あったものの、総体としては否定的であった。

(6) 修士課程における複数技術分野の履修

修士課程における複数技術分野の履修の必要性について、賛成29.7%、反対34.4%、どちらとも言えない35.9%であった。賛成する立場からは、

- ・技術革新の中で従来の教育の枠組みではもたなくなる。既存技術分野の必修化ではなく、学生に自由に選択させて実現可能な形での複数技術分野履修を支援すべきであり、主たる分野を決め、それに関連する分野から選択させるなどの方法が考えられる。
- ・複数領域の習得は望ましいが、そのためには縦割り組織を融合させる組織改革が必要。教員と組織が融合すればおのずと教育面で効果が現れる。

といった意見が寄せられた。一方、反対する立場からは、

- ・イノベーションのためには個々の領域における非常に高度な専門知識も必要になっており、確実な基礎知識と専門知識の修得が先決。
- ・複数専門領域にかかる仕事では各人が得意とする骨の部分が絶対に必要。今大学に求めたいのは地道な、使える工学基礎教育に力を入れてもらうこと。
- ・横断領域などは数年で廃れてしまう場合もあり、そのときに根無し草になる可能性がある。魚を与えるのではなく、将来に向けて、専門以外も勉強する力や方法論など、釣具となるものを与えるべき。

などの意見が出された。

前項における修士課程でのコースワークとリサーチワークのあり方に関する議論と同様、複数技術分野の履修についても意見が分かれた形となった。欧米の大学院における修士課程との比較において、我が国の修士課程での教育をどう位置づけるか、といった基本的な部分で、回答者の認識に差があることを示している。欧米の大学院では、特定の研究テーマでの専門的リサーチワークは博士課程に進学してから行うのが一般的であり、修士課程では、そのための準備も兼ね、体系的なコースワークによって複数の技術分野の基礎・基盤知識を修得することが求められる。リサーチワークを主体とした、現行の日本の

修士教育制度を維持したままで、体系的コースワークを強化し、複数技術分野の知識を身につけさせるのでは学生への負担が大き過ぎる。体系的コースワークの充実や複数技術分野の修得は、修士論文の廃止を含めた、修士課程の抜本的改革と切り離しては議論できない。今回の設問では、ここまでの明確化をしていなかったため、回答者の受け止め方にバラツキを生じた可能性もある。

産業界が期待する人材は対象とする業種、職種や、小規模の先端事業と大規模で機能が細分化された事業など、業態によっても異なるはずである。このため、対応する教育体系の望ましい形を一概に議論することは難しい。現在、「産学人材育成パートナーシップ」では 9 の技術領域分科会において求められる具体的な人材像を提示するべく活動が進められている。また、各大学、大学院では、学科・専攻単位で育成する人材像を設定・公開し、そのような人材育成に向けて最適なカリキュラムを構築することが求められている。コースワークとリサーチワークのバランスや、融合領域での教育のあり方は、育成しようとする人材像に応じ、各大学が独自性を考慮し、自発的に決めるのが原則である。産業界としては、総論でなく、個別の技術領域において、修士、博士それぞれに対して望まれる人材像を可能な限り明確な形で提示し、そのような人材育成に向けた大学院教育のあり方について、大学側との意識共有を図るべく、いっそうの努力を払うことが求められている。

なお、マーケティング、プロジェクト・マネージメント、技術経営、知財などに関する基礎教育の必要性については、賛成 18.8%、反対 35.9%、どちらとも言えない 45.3%であり、選択科目として用意することは否定しないが、卒業後、必要に応じて修得できる環境がいっそう整備されることを求める声が大勢であった。

(7) 質の保証と資格制度の位置づけ

「大学が社会に対して提供する生産物が学生と研究成果であるとするならば、これらの品質に対して一定の責任を取るような仕組みが必要である」という意見に代表されるように、大学に対し卒業生の質の保証を期待する声は強い。また、「大学院教育振興施策要綱」では大学院における教育課程の国際的通用性・信頼性の確保を謳い、卒業生の質保証の一環として、研究科又は専攻ごとの人材養成目的の設定、成績評価基準の明示などを求めている。仮に、レポート提出のみで単位が認定されるような状況が一部においても温存されているとすれば、我が国の学位の質に対する国際信用性ははなはだしく傷つくことになる。

今回のアンケートでは、大学による卒業生の質保証の担保に向け、第三者機関による評価とランキングの公開や、企業における採用時の学生評価の大学側へのフィードバックのための仕組み作りが必要、などの意見が提起された。また、土木学会、機械学会などで一部試みが開始されている、学生個人の工学力、技術力を測るための共通試験制度の奨励などについても言及されている。日本経済団体連合会は、大学による卒業後一定期間を経た卒業生やその就職先へのアンケートの実施と結果の公表を提言しているが、このような手法も有効であろう。

4.4. アンケート結果のまとめ

今回のアンケート調査を通じて明らかになった、大学・大学院における技術者教育に対

する産業界の意識は以下のように纏められる。

- (1) 回答者の約 6 割は技術系新入社員の学力・工学的基礎知識に懸念を持っている。
 - ・各企業が新入社員に求めているのは応用力や柔軟な思考力の源泉となる基礎学力であり、理解度低下への懸念が強い。
 - ・基礎学力低下の要因は多元的である。中学・高等学校における教育と大学教育のミスマッチ、大学入試の多様化、学科統合の弊害などが複合的に関係しており、初等教育から大学・大学院教育までを一貫し、シームレスに理系の知識を修得できるような教育体系も考える必要がある。
 - ・知識の修得には学生が目的意識を持って学ぶことが重要であり、産業界も派遣講師による実例紹介など、教育と実社会を結ぶ活動をいっそう強化する必要がある。

- (2) 企業は高度に専門的な狭い領域の知識のみを要求している訳ではない。
 - ・企業が必要とするのは、「競争を勝ち抜く強い意志」、「グローバルな視点と統合力」、「自ら課題を発見し、その解決策を生み出す力」、「市場のニーズを敏感に感じ取る知性と感性」、「基盤となる学術の確実な理解と、常に自ら学ぼうとする強い意欲に裏打ちされた異分野技術者とのコミュニケーション能力とフレキシビリティ」を持った技術者であり、そのためには、「習った知識を駆使して問題を設定し、解決していく能力」、「複雑な課題を整理する能力」、「論理的にものを考える能力」、「アイデアを創造していく能力」、「文章で的確に情報を伝える能力」、「社会に対する関心・リテラシー」、「一般教養」などを高める教育が重要である。

- (3) 産業上の必要性と乖離した形で絶滅危惧学科が発生していることが懸念される。
 - ・競争的研究資金の先端的分野への重点配分等により、成熟した学問分野で講座が消滅、評価を得にくいため若手教員が他分野へ転向、などの弊害が発生している。
 - ・大学と産業界が交流を深め、個別学術領域の産業上の重要性に関し、意識の共有化を図るとともに、事業上絶対必要な学術領域に対しては、産業界自らが、その維持・発展に努力することが必要である。

- (4) 回答者の 4 割以上が、現行の研究成果を中心とした指標による教員評価が基礎教育を阻害していることを懸念している。
 - ・運営費交付金の削減を伴う競争的研究資金の増強が教員を疲弊させ、基礎教育への取り組みを阻害している恐れがある。
 - ・教育活動に対する評価指標を定め、研究成果とは異なる軸での教員評価を導入する必要がある。

- (5) 学生の製造業離れは企業側の責任である。
 - ・学生の学科選択は産業界の状況と強く相関しており、製造業離れは夢を与えられない企業側の課題である。産業界は、ものづくりの価値と醍醐味に関わる情報発信を強化

し、また、技術者処遇を含め、製造業の魅力を示すことが必要である。

(6) 修士課程における教育は、その内容と質、教授法に関して改善が必要である。

- ・学部、修士全般において、必修科目の充実、単位認定の厳密化、演習・実習の強化や学習意欲の向上のための教授法の工夫などを通じ、体系的コースワークを強化し、その修得度を高める工夫が必要である。
- ・修士課程で行われるリサーチワークでは、体系的コースワークとのバランスに配慮し、また、教員と学生の十分な議論に基づく適切な研究テーマの設定、複数教員によるコティーチング指導体制の徹底などを通じ、学生の自発的課題解決力を高める工夫が必要である。
- ・産業界が求める人材は対象とする業種、職種、業態によっても異なる。学生の受け皿である産業界としては、各学科・専攻単位で、育成しようとする人材像と育成のための教育体系（コースワークとリサーチワークのバランス、複数技術領域での科目選択制などを含め）、修了要件等が明示され、公表・発信されていることが望ましい。
- ・産業界は個別の技術領域において、修士、博士それぞれに対して求められる人材像を可能な限り明確な形で提示し、必要な教育に関し、大学側とのいっそうの意識共有を図っていくことが必要である。

(7) 大学による卒業生の質保証を期待する声は強い。

- ・第三者機関による分野別ランキングと公開、企業による採用時の学生評価の大学側へのフィードバック、個人の達成度を測る公的試験なども選択肢としてはあり得る。

5. 大学・大学院教育改革に向けた COCN からの提言

イノベーションの源泉は科学技術の深耕と高度人材の育成にある。この両面において、大学・大学院の果たす役割は極めて大きい。我が国の研究開発面での産学連携は拡大基調にあるものの、教育面における連携は未だ不十分との批判が根強い。とりわけ、産業界には、その求める人材像を、教育界に向け、明確に発信することが強く求められている。このような状況の下、当プロジェクトでは、高度技術系人材の育成に的を絞り、COCN 会員企業の生の声をベースに、産業界が求める人材像の明確化、大学・大学院に求める工学教育のあり方、さらには、産業界が果たすべき役割について検討した。本検討を通じて得られた結論は以下の通りである。

【企業が求める人材像と教育】

今後の社会の動きを睨んだ時、高度技術系人材には、高度な専門知識に加え、「競争を勝ち抜く強い意志」、「グローバルな視点と統合力」、「自ら課題を発見し、その解決策を生み出す力」、「市場のニーズを敏感に感じ取る知性と感性」、「基盤となる学術の確実な理解と、常に自ら学ぼうとする強い意欲に裏打ちされた異分野技術者とのコミュニケーション能力とフレキシビリティ」などが求められる。しかし、これら全てを大学・大学

院における限られた時間の教育の中で身に付けることを要求している訳ではない。企業が修士修了者を中心とした新入高度技術系社員に対して求めているのは、専門分野に関連した基礎知識の確実な修得に加え、

- ・習った知識を駆使して、問題を設定し、解決していく能力
- ・複雑な課題を整理する能力
- ・論理的にものを考える能力
- ・アイデアを創造していく能力
- ・文章で的確に情報を伝える能力
- ・社会に対する関心・リテラシー
- ・一般教養

など、その後の実務体験を通じ、自らの力で高度技術者としての力量を高めていける基本的な能力である。

企業が博士修了者に期待する能力も修士修了者に対するものと本質的に異なるものではないが、専門分野への知識、課題設定能力・解決能力、論理的思考力などでの要求レベルは高くなる。加えて、学際的な全体感を持つこと、フレキシブルに自らを変革できる能力等も期待される。現在の博士修了者への要求基準は、修士卒で入社後3年経過者相当、である。博士課程修了者の能力が、このレベルに比べ、潜在的にでも確かに高い、という評価が企業に定着することが、博士修了者の採用を増加させ、また、その処遇も高めていくための鍵と言える。

【産業界の果たすべき役割】

- (1) 産業界は学会、協会等とも協力し、将来の展望を示す夢あるビジョンを作成・公開するなど、今後進路を選択する学生に対し、希望を与える活動を積極的に推進することが必要である。また、事業上絶対必要な学術領域に対しては、その必要性に関し大学との意思疎通を深めると同時に、産業界自らが、その維持・発展に努力する必要がある。
- (2) 産業界は、企業と大学間の組織的意見交換の場の活性化に努力し、必要とする人材像、修得を必要とする科目体系など、企業が求める人材要件とスキルセットや、技術系社員の企業におけるキャリアパスに関し、ホームページ上での公開なども含め、広く明確な発信を行うことが必要である。
- (3) 企業は大学との協力の下、長期インターンシップ制度の充実、大学への講師派遣や現場見学会の実施などを通じ、学生への情報提供をいっそう強化する必要がある。大学と協力し、学生が自分の学んでいる知識の社会的・産業的意義に気づき、目的意識を高めていけるような工夫も必要である。
- (4) 産学官が連携し、大学・大学院教育に関する意識共有を促進するための組織的活動を強める必要がある。産業界は総合科学技術会議が提唱する「産学官の相互理解を深める常置体制」構築の構想を支持すると共に、産学トップレベルによる定期的フォーラムの実施等も検討していくことが必要である。

【大学への期待】

- (1) 各大学、大学院には学科・専攻レベルにおける、人材育成目標、目標達成に必要な履修科目、各科目における具体的な教育内容、学生に要求する到達レベル、客観的達成度等の公開推進を期待する。カリキュラム開発にあたっては、各大学の特性を生かしつつも、産業界からの意見も参考に、担保する修了生の能力、到達度、国際通用性に一定の共通性を持たせることが必要である。大学院教員には研究室のホームページ上などにおいて、研究成果のみならず、実施している教育内容や教材、教育成果等の公表も期待したい。
- (2) 学部 1, 2 年次における、言語力、数学、英語、力学、電磁気学、熱力学などの基本科目や、学部 3, 4 年次における専門基礎科目の習熟度を高めるため教育の強化が望まれる。基礎科目の習熟に向けては、演習、実験、レポート提出などが不可欠であり、これらにきめ細かに対応する教員の負荷軽減に向け、博士課程学生の TA 雇用制度などの活用を図ることが有効と思われる。
- (3) 修士課程では各専攻の育成目標に応じ、コースワークとリサーチワークのバランスに配慮すると共に、体系化されたコースワークの充実と修得度の向上、リサーチワークにおける適切な研究テーマ設定ならびに複数教員によるコティーチング指導体制の徹底による学生の自発的課題解決力の向上に、いっそうの努力を期待したい。
- (4) 入学選抜、単位取得要件ならびに進学、卒業条件を厳格化し、社会の共通認識に基づいた卒業生の「質」を保証する仕組みの構築が必要である。また、卒業後一定期間を経た卒業生やその就職先へのアンケート調査と結果の公表、企業における入社時試験結果の大学へのフィードバック、業界単位での検定試験の試行など、卒業生の質保証を検証する手段の検討も必要である。

【国への要望】

- (1) 高度人材の育成はグローバル競争の中で、我が国が産業競争力を強化していく上での極めて重要な課題である。対 GDP 比率で OECD 中最下位にある高等教育への公的財政支出のあり方を見直し、私的負担を軽減すべく、公的資金の大幅な増額を図ることが必要である。
- (2) 計数化しやすい成果指標に依存した過度の競争的研究環境の強化により、「ものづくり基礎領域」において、産業界の意向とは乖離した形で絶滅危惧学科が生じている。社会・産業界におけるニーズ・課題等の実態を踏まえ、各大学における独自性を生かした基盤学科教育への取り組みに対する支援の強化、高等専門学校からの学部編入や大学院進学枠の拡大などによる人材確保などを通じ、このような学科の衰退を食い止めることが必要である。
- (3) 初等教育から大学・大学院教育までを一貫し、シームレスに理系の知識を修得できるようなカリキュラムの構築に向けて取り組むことが重要である。とりわけ、工学教育の基礎となる高校での物理の履修率をあげるための施策が必要と思われ、米国での長期にわたる取り組みも参考に、履修率向上に向けた施策を検討する必要がある。
- (4) 教育への対価を支払う学生や、学生の受け皿となる産業界、JABEE などの第 3 者機関

などからの評価も取り込んだ、教員の教育活動に対する評価指標を定め、研究評価とは異なる軸での教員評価を行い、教員の給与、役職や公的資金の傾斜配分等へ反映する制度を早急に設計、実施することが必要である。卒業生およびその就職先へのアンケート調査は教育評価指標の一助となることが期待できる。

以上

付表

設問(1) 「近年の技術系新卒入社社員の工学的な基礎知識のレベルが10年前に比べて低下しているのではないか。あるいは、以前には当然学んできているものと考えられていた教科を履修してきていないのではないか」との意見に対する賛否をお答えください。賛同される方は、具体的にどのように感じておられるか、新卒社員にもっと勉強してきてもらいたい科目があれば(例えば「C言語」とか「電磁気学」など)お答えください。		
回答者	業種	回答
1	医薬品	弊社研究所については、新卒採用は主に医学系、薬学系、生物系、化学系、農学系の学部・大学院の卒業生であることから、工学系の学部・大学院の卒業生の学力、基礎知識レベルにつきましては把握しておりません。 なお、弊社研究所で採用しております新卒者につきましては、学問の進歩が早く、大学教育のカリキュラムも変わっていること、また新卒採用の対象が学部卒業生から大学院卒業生に変わっていることから、過去と現在の新卒者の知識レベルの違いを単純に比較することは難しいと考えております。先進的な知識レベルが高くなっている分、広い分野での基礎知識が多少薄れていると感じられることはあるかもしれません。 新卒者には各自が選考している分野で学問をきちんと学んで、論文の読み方、書き方、実験の計画や手法、技術、その基礎になっている理論などをきちんと学んで、身に付けていただきたいと思っております。
2	卸売	前段は特になし。 後段は以下の通り。 ・民主党政権になり、研究開発方針が基礎科学志向になりそうなのが懸念される。物理やバイオサイエンスなどの基礎科学の研究者育成の重要性は否定しないが、オーバードクターになるほどの大量育成は不要。工学分野でも基礎研究が優遇されるようになると、ますますわが国の製造業の根幹を支えている伝統的な電気、機械、金属、材料・素材分野の研究と教育が縮小や消滅の危機にさらされる。 ・博士課程進学者が当該分野のエリートであるという国民的な認識が必要。現状はオーバードクター問題が顕在化しているため、知的フリーターという悪いイメージが強い。企業は博士課程修了者の採用をもっと増やすべきである ・本当に理科や数学が好きで才能のある人材を大学の理工系へ進学させる風潮が必要。製造業がきちんと利益を出し、社員の待遇を銀行や商社以上にできようならないと、優秀な技術者育成の必要性をいくら説いてもダメ。
3	化学	化学及び化学関連企業で構成している(財)化学技術戦略推進機構の委員会での議論により、化学業界では 1. 新入社員の工学的な基礎知識のレベルが低下していると認識している。 2. 現在若手研究者について、自分の専門分野の知識は有するが、専門から少し離れた分野での知識が乏しいことを指摘されることが多い。 3. 化学の知識を活用するためには物理や数学の知識が必須になる状況も少なくない。 と認識している。 入社してくる学生に望むことは、 1. 化学系基礎学力としては、土台となる有機化学・無機化学・物理化学・分析化学といった学問領域での知識を有し、応用が効く知識体系の幅を持っていること。 2. 実験手法・実験のプランニング・データ解釈のトレーニングを受けていること。
4	化学	確実に工学的基礎知識レベルが低下している。約30年前と比べると、2年遅れていないかと思われる。即ち、現在の修士課程修了時点のレベルは約30年前の学部卒業時のレベル相当。分子レベルでのサイエンス、特に、物理化学、量子化学、シミュレーションサイエンスを体系的に学習して頂きたい。
5	化学	現在の担当職務では、直接、若手の技術者と議論する機会が少ないため、最近の様子は詳しくは分かりません。只、弊社内でも、①に書かれていることをよく耳にします。 私の印象ですが、弊社の採用面接で感じることは、1. 女子学生の方が、男子学生より優秀な方が多そう、2. 弊社は化学会社ですが、卒論や修論で、バイオ関連の研究をされている学生の応募が多い、などの特徴のように思います。 また、90年代のバブル期に入った社員には、指示待ちが非常に多かったように思いますが、その時代に比べて、現在の学生の方が自発性が増しているような印象をもっています。
6	化学	1～2の設問に対して纏めて回答いたします。 10年ぐらい前の新入社員から最低限の基礎知識が教育されていないと感じます。大学で経験したことは覚えていても、その周辺の知識や基礎学力が少ないために未経験の課題や対象に関しては対応ができず、また自らの時間を費やして学習しようとする姿勢が乏しい学生も半数以上であると感じます。知識や意欲がこのようなレベルですので、研究の方法論、即ち自ら調べ、仮説を立て、試行錯誤を繰り返しながら検証というプロセスを重ねることが身につけている新入社員は稀です。研究の方法論が身につけている新入社員が卒業した研究室には、概ねしっかりした研究信念を持つ先生がいることから、学生のみでの問題ではなく、先生を含む大学の教育方針に問題があるように思えてなりません。これは有名国立大学卒業の学生も例外ではありません。
7	機械	知識レベルが下がってきていることに賛同します。特に新入社員には語学、国語、物理、数学等の基礎的な学力をつけていただきたいと考えております。
8	精密機械	基礎学力の低下はイノベーションを手段とした産業創生を促す現代のニーズに対して深刻な問題となっている。時代に合った技術者教育の必要性が唱えられ続けた結果、広範な知識や技術の深掘といった、いわゆる技術の深耕を限られた時間で習得させることが求められたことも、大学院教育重視の必要性に繋がっている。 イノベーションが活発な現代、新たな代替技術の登場はそれまでの既存技術の陳腐化や消滅を意味する。ある日突然取って代られる技術の深掘よりも、イノベーションの出現時にも、新たな技術に対処できる柔軟な技術者育成が求められ始めている。使い回しの利く基礎学力の充実であり、応用力や柔軟な思考力が求められる所以である。 必要なのは、特定の科目を云々するのではなく、原理原則の理解や発想力や思考過程の習得から始まる技術者としての基礎教育や習慣づけへの回帰を促したい。
9	石油	賛同する。 ・ゆとり教育、少子化による学生数の減少、更には工学系学部の不人気といったことが原因と思われるが、当社新入社員の基礎知識レベルが十年前と比べて若干落ちてきていると感じる。 ・昨今の新卒社員はすぐに答えを求める傾向が強くなり、考える癖がついていないためか、非常に優秀な人間であっても「自分で考える力」が足りなくなっているようにも感じる。 ・新卒社員にもっと勉強してきてもらいたいものは、英語(特に英会話)である。現在はグローバルな時代であり、どのような分野の研究に於いても英語は必須となる。
10	繊維	専門以外の基礎知識が不足していることを感じる。企業でのものづくりの開発では、化学、物理といった学問の領域の範疇で解決できるわけではないので、化学系が専門の研究者においては、物理学の基礎知識が、物理系が専門の研究者においては、化学系の基礎知識が必要と考える。 平均的な大学院卒入社者の基礎科学力は、一頃前に比べると、かなり低いと感じる(トップクラスは変わらない)。平均力を向上させれば、その中からも優れた者、意外性のある発明・発見をする者が出現すると考えられるので、基礎科学力に裏付けされた深い専門性を持つよう大学・大学院で教育していただきたい。
11	繊維	・賛同。ただし、知識を生かす実践力により大きな問題を感じる。 ・狭い専門領域に興味や関心が限定されている割に知識習得レベルが浅く、実践力が弱い。また、関連他分野に対する興味も乏しく、自主的な取り組み姿勢が弱くなっているように感じる。 ・所属部署が有機化学を基礎とするメディシナルケミストリーを実践する部署であるため、化合物、反応様式等に対するより深い理解を望みたい。 ・最近新卒者に接していないので感覚的には賛成。

12	鉄鋼	<p>①は、体系的知識が弱くなっている、と言う点で不満があり、ご意見に賛同する。</p> <p>卒業研究で取り組んだある一部の先端的内容は理解しているが、金属工学卒業生として体系的基礎知識の不足に心配している。</p> <p>たとえば、鉄鋼会社や鋼材加工会社で金属工学卒業生が従事する場合、鉱石還元、精錬、鋳造、圧延、焼鈍、めっきの製造工程設計、ならびに加工、溶接時などの利用段階の体系的な知識が必要。すなわち、化学熱力学、化学工学、流体力学、伝熱、化学反応、物質移動、塑性加工、電気化学などの学問体系、純金属や合金、酸化物、硫化物などの化合物、水素、酸素などのガスの固有物性知識、統計的品質管理手法など。</p> <p>総じて、10年以上前の金属工学卒業生は、卒業研究にかかわらず製鉄会社、非鉄金属会社、重工業会社、電気会社で金属精錬加工技術者、あるいは開発研究者として仕事ができるよう、強制的な必修科目で体系的な知識が持てるように教育の意図が感じられた。最近、大学にもよるが個別先端的になり体系的教育の視点がやや希薄になっていないか懸念している。金属技術者を目指す学生は、金属精錬、鋳造、圧延、焼鈍など一連の製造工程、金属材料組織の観察分析などを、一連の実験と計算機シミュレーションの両方でベースを習得してきてほしい。こうすることで、机上理論が体系的に自分のものになる。</p> <p>弊社内の大学教職出身者に聞くと、大学の先生方も問題意識をもちろぬお持ちで、種々改革に取り組まれているようである。確かに、出身大学学科の現在のカリキュラムは昔よりもずいぶんうまくなった。問題は学生の興味と理解度の不足である。常識的な回答になるが、ある程度強制力のある必修単位を増やして徹底的な宿題演習で体系的知識を浸透させる教育体制、授業が実際に一体どう役立つか産業界からの動機付け支援(企業からの派遣特別講義やインターン研修、共同研究など)の両方が必要と感じる。これには教育専門教員、技官、設備の拡充など物心両面で相当の支援が必要になる。大学教育に対する納税者国民の意識と期待を喚起する必要がある。</p>
13	鉄鋼	<p>新入社員の基礎知識のレベルは低下してきていると感じます。特に機械系学科卒業生の場合、材料力学や機械設計の基礎学力の低下が著しく、簡単な実験装置の設計でさえも若手が担当すると業者任せになることが多く、創意工夫が余る余地が少ない。</p> <p>基本的な物を作ることを経験してきていないため、方法論も身につけていないと感じる。</p>
14	鉄鋼	<p>・一般論としては賛同するが、当社の新入社員に限れば、基礎知識レベルの大きな低下は無いと感じている。当社では比較的優秀な学生が採用できていることによると考えられる。</p> <p>・ただし、知識の幅(広さ)については低下傾向にあるのではないかと。たとえば、土木建築での例を挙げると、鉄鋼業に直接関係する鋼構造以外に、耐震工学、土質工学、鉄筋コンクリート、さらには流体力学、計画法などの関連分野の知識修得が望まれるが、それらの知識レベルは必ずしも十分ではないのが実態である。</p> <p>・広い知識修得に対する興味が薄れ、卒業の条件となる最低限の必修科目を取る傾向が強まって来たのではないかと。市場がグローバル化し、多様な価値観・アプローチが必要とされる現況を踏まえると、より広い知識取得とその展開力向上を目指した教育が必要と感じている。</p>
15	鉄鋼	<p>説に対しては賛同する。</p> <p>「修士課程教育を中心」との表現であるが、その前の学部教育(特に一般教養科目履修)の断面で課題感がある。</p> <p>一般的な共通基礎学問である、量子力学、熱力学、材料科学(基礎)などの素養に疑問を感じる場面がままあるのは事実である。さらに、電気系に絞って言うならば、当該分野卒業生として当たり前の電気回路理論、制御理論(古典制御で十分)、電磁気学などは学んで入社してくれることを期待しているが、必ずしも十分な知識を持たずに入社してきている学生も見受けられる。また、近年の動勢ではソフトウェアは共通的なツールとしての素養であることからC++やC#まで言わないがC言語程度は身につけて来て欲しいところである。</p>
16	輸送用機械	<p>設問1、2、3、4、6、7、8については人事部門として回答すべき内容はありません。</p> <p>設問1、2、3、7、8については弊社技術開発部門の回答をご参照下さい。</p>
17	輸送用機械	<p>基礎知識レベルについては、新卒社員側ばかりではなく、受入れる会社側にも原因があるように思う。我々が入社したころは、新入社員は先輩達のレベルにいち早く追いつくために、文献や論文、修理書や新型車解説書、特許などを調査したり、勉強する時間があったし、そういったことが必要になるような仕事を与えてもらえば、当該分野卒業生として当たり前の電気回路理論、制御理論(古典制御で十分)、電磁気学などは学んで入社してくれることを期待しているが、必ずしも十分な知識をもち、残業時間帯に「自主勉強会」のようなものもあり、先輩と新人と一緒に制御プログラムの読み合せなどをした。だから、私たちが新人当時、足りない基礎知識は、やはり会社に入ってから自分で勉強した。</p> <p>いまは、職場や職場先輩にそんな時間的余裕がなくなっているし、もしかすると、現時点の中堅技術者自身も、もう新卒を指導するだけの学術的な基礎知識をもっていないかもしれない。「基礎知識が足りない」と言っている職場先輩自身が、おそらく微分、積分、対数、三角関数など技術屋としての超基礎知識を忘れてきているのではないだろうか。</p> <p>「C言語」はもちろん、「電磁気学」なども、私自身も会社に入ってから、実家に眠っていた大学当時の教科書を読み返して、「へえ、これってこんなことに役に立つのか」と思ったものだ。だから、昔もいまも、社会で役に立つ勉強は、会社にはいつからやり直すものなのだけだ、いまの新人には、その機会が与えられなくなつたのではないかと。</p>
18	輸送用機械	<p>機械工学 機械は泥臭く、論文が書きにくい。一方ハイブリッド車やスマートグリッドに代表されるように、システムの複雑化は進む。今後ますますシステム工学は重要となるが、その基礎となる機械学科の落ち込みが懸念される。</p>
19	輸送用機械	<p>あまり基礎知識が低下していると思わない。</p>
20	輸送用機械	<p>弊社技術部に配属される新入社員の工学基礎知識の平均レベルが低下している、という確信はない。協力グループ各社を含め技術教育を実施しているが、極端に基礎知識レベルの低い人が散見されるようになったということは感じる。一方で、従来と同等の知識をしっかりと持った者がいる。</p> <p>弊社技術部で実施したアンケートによると、様々な技術領域を含む全職場グループ(職場最小単位。旧来の係に相当)の中で、下記工学系科目の履修を望む職場が全体の50%を越えている。</p> <p>材料力学: 65%、機械力学: 57%、自動車工学: 55% 以下、製図: 48%(図学: 28%)、力学(大学物理): 47%、振動工学: 37%、熱力学: 33%、制御工学: 31%、流体力学: 29%、電気回路学: 25%</p> <p>電子技術領域でも材料力学、製図の履修要望がある。</p>
21	建設	<p>・新入社員を対象に、基礎知識テストを実施しているが、公式や技術のポイントなどを丸覚えしており、仕組みや理屈を理解していないので、少しひねると解けない。測量や構造力学問題の解説の時に「それは、どの公式ですか?」と聞いてくる。ボンチ絵を書き、ひとつずつ積み上げて考えればできるのに・・・。</p> <p>・計算ソフトを使って、仮設物の計算をするのは得意だが、手計算は苦手であり、体で理解していない。このため、計算条件の入力ミスにより、異常な答えが出ても、気がつかない。</p> <p>・構造力学、土質力学、水理など、力学系・数字系の知識は危ない。理論立てて考える能力、数字を組み合わせる能力が低下しているように感じる。</p> <p>・上記については大学別の差はない。個人の資質による。</p> <p>・計算等パソコンを使ったスキル、データ処理能力は一昔前に比べて飛躍的に向上している。</p>
22	建設	<p>最近の土木系学生の工学的な基礎学力は低下していると思う。特に土質工学、構造力学、水理学など数学的素養が必要な分野での学力低下がひどいように感じる。土木は工学分野であり技術計算能力が必要であり、特に設計分野では重要な要素である。土木系学生でゼネコン希望の学生は大学でほとんど工学系の勉強をしておらず、現場主体であれば工学的能力はあまり必要ないと考えているように感じる。それから、語学力についても能力に大きなばらつきがあり、出身大学により非常に差がついている。</p>
23	建設	<p>土木工学を専攻している学生であるにもかかわらず、基礎的な土質力学、構造、鋼・コンクリート材料が必修となっておらず、学んで来ていない学生が増えているように感じる。また、土質実験や材料実験などの実習経験が不足している学生が増えているように感じる。</p>
24	建設	<p>当社では、2005年より建築系新入社員全員を対象に、5月から10月まで毎週水曜日に新入社員施工実務教育(夜学)を実施している。毎回事前課題を出し、確認テストも行っているが、基礎知識レベルが低下しているとの実感はない。5年間、新入社員を見ているが、いずれも「施工実務」に関わる知識は低く、大学におけるこれらの教育が皆無に近いことが認識された。基礎知識レベルの低下はさほど認められなかったが、社会人としてのマナーは明らかに低下しており、質問数も激減するなど前向きな姿勢も減退している。家庭での躾が出来ていない等の要因も考えられるが、少子化核家族で個室を与えられパソコンとの対話、ゆとり教育という環境で育った世代が増えてきていることが主要因と思われる。</p>
25	建設	<p>新卒採用の際に、指定校制の採用やSPI検査の実施などによって、ある程度の学力レベル以上になるように絞り込んでいるため、入社した者については特別にレベルが低下しているとは感じない。</p> <p>・一般論で言えば、建築設計者に求められる能力として、コミュニケーション力とマネージメント力が必要である。そのためには、工学的な基礎知識のほかにあるいはそれ以前に、人間関係の希薄化に伴い従来であれば常識とされてきた、素養が乏しくなっているのではないかと感じる。</p>

26	建設	平均的な見方をすれば工学的な基礎知識は低下していると感じます。ただ、中には基礎知識をしっかりと習得している新入社員も少なくありません。要は昔以上に基礎知識の習得に個人差が見られると思います。これは多様化する社会ニーズに対し学校側が幅広く(人気も考え)カリキュラムを組まなければならないところにも原因のひとつかと思えます。
27	建設	建設業界は土木工学、建築学を学んだ学生が就職するものという固定的な観念がありますが、実は機械工学、電気・電子工学を学んだ学生も重要な役割を担っています。社会基盤や都市基盤は機械やシステムなしでは建設できません。しかし市販されている機械やシステムはほとんどありませんから、自分の発想やアイデア、知識と知恵(経験)を具体化する力が必要になってきます。例えば橋を架けたり超高層ビルを建てるのに、どのような方法と手順で、どのような道具(機械やシステム)を使ったらより合理的に安全に工事ができるかを考えるわけです。このような仕事に携わっていく新入社員について感じているのは、「基礎知識のレベルが低下しているのではなく、「基礎知識と実践」を同時に学んで(経験していないため、知識を取り出し活用することが下手になっているということです。自分の考えを具体化するための検討や検証のために、材料力学、流体力学、熱力学などの理論や式をどのように活用するのが分からない。大学時代の教材を見てもそんなことはどこにも書かれていない。
28	建設	個人差が大きく、一概には言えないと思います。が、数学、物理の知識は低下しているようです。特定の科目でその傾向が顕著であるというより、基本的な科目全般に言えると思います。電気だと電磁気学、回路理論、機械だと材料力学、構造力学など基礎的な科目に注力して欲しいと思います。
29	建設	「基礎知識」が低下していることについては賛同します。大学教育の中で、教育者が研究者を兼任している状況の中では、どうしても学生への指導はその研究室の先端の学問に集中しがちで、また、就職活動の早期化の影響もあり、学生が専門分野での基礎力をつける機会も期間も少なくなっているのでは、と想像します。個人的には建設業においては、まずは幅広い知識・教養を基礎として、その上で土木・建築など専門分野の専攻として当然持つべき知識・技術をまず持って欲しいと思います。学生が4年生行なう大学での研究は、研究の内容そのものよりも、その中で体験の方が重要なように感じます。
30	建設	賛同する。 ・建築構造力学や物理に関する基礎レベルの低下を感じる。また、日本語の文章能力についても低下を感じる。 ・英語力については会話能力についてはむしろ向上している部分もあるが、文献を読みこなす能力については向上を感じない。 ・勉強してきてもらいたい科目: 構造力学、数値解析
31	建設	当事業所が技術研究所であり、採用する社員は各大学から研究者としての基礎学力と研究開発力・応用力の素養を身につけた学生を選択しています。したがって、採用社員に関しては、レベルの低下を感じることはありません。むしろ最近の学生は、在学中真面目に努力しているように感じます。私の所管する部署には、建築学(構造、計画、環境)、電気・電子、情報工学、機械、化学、半導体、航空宇宙、と多岐にわたる専門分野出身の研究者がおり、「勉強してきてもらいたい」特定の科目を上げることは困難です。ただコンピュータに関しては、ハードの基礎知識や基本的なソフトウェア(フープロ、表計算、プレゼン表現)および各専門分野での実験計測分析・評価、数値解析技術に関する習熟は、入社時の要件として必須と考えます。
32	建設	基礎知識の低下は感じている。更に機械工学の分野では、現在日本の産業を支えている重工業に必要な機械工学系を教える教授が激減しており、必要とする学問を学ぶ機会のない学生が増えているのが現状である。大学教授にこの点を問うと文部科学省の意向で、従来分野の学科名称や内容では、受け入れられず、やむを得ず、文科省の指導に従い学科名、受講内容を変更せざるを得ない状況にあるとのことである。
33	電気・ガス	賛同する。 知識はそれなりに身につけているが、課題の発掘や、知識を総動員して課題の具体的設定、解決するためのアプローチの提案、自らの考えを表現し議論するなど、組織の中で知識を応用・発展させ活かすための基礎力が弱いと感じる。 とりわけ、電気系の新卒者について、上記の視点からのレベルの低下を顕著に感じており、業界にとって重要な分野の事象であることから、強い懸念を持っている。
34	電気機器	・大学での教育だけでなく、高校での理工系教育の一部が不足していて、それをひきずったまま、大学教育を受けるため基本的な知識不足の卒業生も見受けられる。 ・物理、化学や各専攻の中心となる基礎知識をしっかりと身につけさせる教育に期待している。 ・専攻ごとに必要とする基礎知識は異なる。例えば、機械工学専攻であれば、数学、統計学、四力学(熱、構造、流体、振動)など。
35	電気機器	(直接、新人と技術議論をすることは少ないので、以下の設問への回答は、具体的ではなく感覚的なものになりますが、ご了承下さい。) 採用面接からの印象としては、新入社員の学力は二極分化しているように思える。平均よりも上位の層と下位の層の2つのピークがある。よく出来る層は昔と変わらないと思う。 一説によると、最近の学生さんの指向は、広く浅くではなく、興味のあるところだけを深掘りする(オタク的に)そうである。その結果、近い領域を研究している研究者との議論ができないとのこと。この傾向は、たしかにありそうに思う。当然ながら、企業に入ってから、研究開発対象は変化する可能性が高く、また、自分のパートだけでなく、幅広く議論ができる素養が期待される。
36	電気機器	基礎レベルは確実に低下していると考え。大学の教育で本来実施すべき、力学、熱力学、電磁気学、化学反応の基本的な学問について、その概念の成り立ち、また知識や、微分方程式の解等を求めるに至る数学的な思考過程が不十分である。なお、英語教育については我が国が卒業した頃に比べ改善されたと考えられるが、一方で、諸外国の知識人と交流する際必須となる我が国の文化(歴史、文学(漢文を含む)、地域の習慣)等の一般教養は、上記の学問の習得と比べても、非常に低下していると考え。基礎学問のみならず、このような教養も勉強してきてもらいたい。
37	電気機器	・新人の基礎学力レベルは、平均的には低下してきていると感じる。その点で、基礎レベル低下説にはおおむね賛同出来るが、新人により大きく異なる。モチベーションを持って、自分でしっかり勉強してきた層は、以前と変わらず実力も有る。 ・個々の専門科目については学科ごとに備えるべき必須科目は必修として習得すべきであるが、応用的な科目は自主的な取り組みに期待する。必要に応じて自身で勉強すべきことである。 ・考え方がしっかり見についていれば、専門科目は入社後でも必要に応じて勉強すれば良い。
38	電気機器	①は同意。 具体的にどの科目の知識が不足しているというよりは、機械系であっても「シミュレーション用のソフトを組んでいた」のでソフトウェア設計が得意」といったソフト志向が高まり、基礎的な電気・機械の知識・経験を持った学生が減っている。 また、電気系でもハンダごてやオシロスコープを使ったことがあまりないというように、実機を組んで、実験して分析して、という手を使った経験が少ない。工学の知識とは直接関係ないが、大学以前の基礎(国語・英語)がしっかりできていない学生も少なからずいるので、教養課程での勉強もしっかり取り組んでもらいたい。
39	電気機器	賛同しない。 この10~15年で技術系新卒社員のボリュームゾーンの学歴が大きく変化しており、大卒から修士課程修了者となっており、単純な基礎学力や知識での比較はできない。 採用担当者や最近の面談担当者などの意見では、新卒者に見られる傾向として 1. 開発現場を嫌がる新卒者が多い。 2. 意欲が高い人材不足(自律的に行動できる人物が少ない) 3. 上司、友人、先生などのコミュニケーションが不得意 4. 個々の事象を有機的に体系化し、現象と原理原則を紐付けて考える能力が訓練されていない 5. 教養・基礎学力テストの成績はそれほど悪くない。 との意見が多い。
40	電気機器	賛同します。工学的な基礎知識のレベルはかなり低下していると考えています。 修士修了者については、その学生自身が取り組んだ領域で活用される基礎的な理論、たとえば、通信系であれば、符号理論、グラフ理論、待ち行列理論など、基礎的な理論を理解し、その利用(初歩的なレベルが良い)が可能な状態まで基礎能力が身につけていることを期待しますが、そのような理論の存在すら知らないといった学生が増えている印象があります。 さらに、例であがっているプログラミングスキルや、数学的スキル(たとえば、微分方程式)などのような、アイデアを技術的に形にする基礎学力が身につけていることを期待します。特にプログラミングスキルに関しては個人差が激しく、また使い方が自己流で、基盤に流れる考え方が理解できていない学生が増えている印象があります。

41	電気機器	工学的な基礎力の低下というよりは、社会的な知識・関心など教養面での変化が感じられる。
42	電気機器	平均的には基礎知識レベルがやや下がっていると感じる。これは、興味が「基礎」ではなく、「応用」中心の学生が多くなっているためと考える。「応用」の際に、「応用」が完結しなくても、その裏にある「基礎知識」を探求させる教育が更に必要。また、大学で学んできて頂きたいのが、仕事(開発や研究の「プロセス」である。「プロセス」を進める中で、必要な基礎知識と応用知識を「どう学ぶか」を会得できていれば、会社に入った後に、様々な業務に対応することができる。
43	電気機器	工学的な基礎知識のレベル低下は、事実として否定できないと思われる。いわゆるHW技術に直結するような直接「もの」を取り扱う履修内容の必要性が減少し、HWの設計をするうえで、ソフトウェアを使ったシミュレーションで学習できてしまうものとなっていることも原因のひとつと思われる。また、HWを直接扱わずに考察する学習が少なくなったのであれば、学習する範囲について「深さ」があってもいいが、一方で広範囲な学習範囲となる傾向があるため、一般的に個別の学習の程度が「浅く」なりがちだとも言える。広範囲な内容を履修するようになってきたことには、設問⑦⑧のような観点によって履修内容が見直されてきたこともあるのではないかと。
44	電気機器	1. 基礎知識レベルについて 基礎知識レベルの云々については、個人々の本来もっている素質や学生時代の学業への取り組み具合によるので、一概に基礎知識レベルが低下しているかどうかは判断できません。 2. 採用面接での印象より 弊社において学士及び修士課程の採用面接官を実施している中でのご感想ですが、知識習得の深堀が弱いような印象はあります。学生が研究テーマとして持参してくる資料を見た上だけの感想であるのと、採用面接という短時間での判断なので間違っている場合もありますが、選定テーマも突飛的なものがなく、当人も淡々と説明するだけで終わることが多いのです。(以前の例ですが、C言語のアルゴリズムの芸術性について、生き生きと説明する学生がいました。そんな学生が相対的に少なくなったような気がします)
45	電気機器	賛同します。 工学的な基礎知識レベルの低下に加え、問題・事象に対して、出来る限りの知恵を絞って解決策を見出すという点において、その素養が低下していると感じます。特に、正解がない問題・事象に対して、粘り強く解決策を見出す姿勢がみられません。マニュアルがなければ、対応できない場合も多くみられます。 工学的な基礎知識レベルの低下に関して新卒社員にもっと勉強してもらいたい科目 ・情報処理の基礎概念の習得 →制御構造やデータ型などの基本事項に加えて、代表的なアルゴリズムの理解は必要と考えます。 ・プログラミングの基本概念 オブジェクト指向を始め、基礎的なプログラムの素地は習得しておいてもらいたいです。
46	電気機器	
47	電気機器	平均値としてみると、新卒社員の基礎知識のレベルは低下していると思えるが、むしろ知識範囲が狭くなっている印象が強い。情報収集能力はインターネットの発達により、個人のレベル差はフラットになってきており、10年前よりむしろ発達している。一方で、受験科目や学校教育カリキュラムの問題と学問分野が細分化し、学習する上で必要知識範囲が狭くなっていると考えられる。また、企業に採用される学生の出身学科が、当社の業務内容に直接に関連する学科からの採用が少なくなったなど、企業側を取り巻く環境の変化もあり、基礎学力が固りにくいことがある。いずれにしろ、IT、電子機器関連企業を希望する新卒社員においては、電気回路、電磁気学、量子力学、最低1つのソフトウェア言語は、学んでいただけることを期待する。
48	電気機器	ほぼ賛成。基礎知識だけでなく、基礎学力が落ちていると感じる。 力学や電磁気学、数学など、理工学全体の基礎としてしっかり考え方を身につけておいて欲しいものを履修、習得していない卒業生が増えていることは事実だと思ふ。 社会へのコンピュータの普及・浸透に負うところが大きいと思うが、画面のボタンを押す(プログラムに処理させる)ことが技術であり仕事であるとする傾向が強すぎる。そのHow Toを知っていることが技術を理解していることだと考えている若者が増えた。知識を知っていることだけで勝負する機運が強くなった。すぐに利益に結びつかない学習はしなくなった。しかし、以上の選択をしてきたのは社会自身であり、単純に教員や学生の問題に留めたのでは解決できないだろう。もっと勉強してきてもらいたい科目 電磁気学、数学、物理学(力学などの基礎的なもの)、物理系あるいは化学系の実験と演習(現実と理論の橋渡し、両者のずれの理解)、国語(日本語)
49	電気機器	賛同。 情報理工学分野の新入社員や学生について言うと、アルゴリズムに関する基礎知識のレベルは圧倒的に低下していることを実感します。例えば、プログラム開発において、既存のライブラリ等を「使って」入出力が正しく動作するプログラムを作る能力には長けているが、コアアルゴリズムを自分で「作る」技術がない。「使う」技術はあるが「作る」技術がない。ライブラリを使うとコード量も削減され手戻りも減少するが、コアとなる差別化技術を作るための知識・経験が低下している。数学の基礎的なリテラシーの低下も実感している。問題のFormalizationが出来る新入社員や学生は極めて少ない。 新卒社員にもっと勉強していただきたい科目：アルゴリズム論、情報理論、数学基礎論(集合論や形式論など)
50	電気機器	(1) 基礎知識のレベルが低下しているかどうかの証拠は持ち合わせていない。しかし、現在携わっている回路設計分野を例に挙げると、測定結果を説明する理論、新しい方式の性能を予測する理論、新方式の提案を可能とするような理論、等々を構築する能力は低いと感じている。(ただし昔も高かったかは不明) (2) 理論が弱い点に関しては、シミュレーション等により理論がわからなくても答えが一応できるようになったことが一因だと思っている。コンピュータを使うスキルに関しては、昔よりはるかに高い個人も見られるが、大学教育の成果というより個人の指向に依るようである。 (3) 理論を扱う力の弱さの原因の一つは、学部ごとに学ぶ内容が細分化していることがあるかもしれない。(これも印象にすぎないが。)細分化すると、回路の解析に熟力学や確率過程論を使うといった異分野の知識を持ってきてそれを応用する力が弱くなる。
51	電気機器	各学科のベースとなる科目、例えば機械系であれば4力学(機械力学、材料力学、熱力学、流体力学)、を原理に掘り下げて勉強してほしいと感じます。
52	電気機器	直接触れ合う機会がないので、直接の印象はない。
53	電気機器	同感である。特に、機械系であれば3力学(材料、熱、流体力学)を習得しておく必要があるが、授業を選択していない場合もある。 もっと勉強してほしい科目(というか、この分野を専門に勉強してきた学生が非常に少ない)。 ・振動工学、材料学、トライボロジー、機械要素 企業におけるハードウェアの事故は、ほとんどこの分野での実力不足が原因である。
54	電気機器	基本的に工学的な基礎知識が低下しているという感はある。昔の4力学(機械力学、熱力学、材料力学、流体力学)全部の広い範囲という意味で特に欠如している感はある。ただ、個別の専門の知識だけで言えば、低下はしていないケースも多い。 ある課題に対して総合的に解決する場合は、必要に応じた多様な分野の知識が必要になるため、ある分野は欠如、ある分野はOK・・・等の感があり、全体的にレベル低下の印象が強いかもしれない。
55	電気機器	① 近年の技術系新卒入社社員の工学的な基礎知識のレベルが10年前に比べて低下しているのではないかと。あるいは、以前には当然学んでくるものと考えられていた教科を履修してきていないのではないかと。 ⇒学生時に勉強してきてもらいたい科目：物理学の基礎知識(力学、電磁気学)
56	電気機器	・身近にいる社員では、あまりレベルの低下は感じていません(逆に、自分の入社時よりも意識が高く、優れていると感じる場合の方が多いです) ・優秀な学生のレベルは、それほど変わららず、能力の幅が広がっている可能性が高いと思います ・また、就職自体が困難な時代のため、就職することまでが重要で目的となってしまう、入社後のモチベーションが下がる場合があるように感じます ・大学においては、就職が目的ではなく、仕事をすることを目的とした意識啓発と、教育として頂けるとよいかもしれません ・履修して欲しい具体科目としては、下の方の質問とも重複しますが、以下です。 ・経営工学、MBO、MOT、プロジェクトマネジメント ・ソフトウェア開発(言語は問いませんが、開発方法習得も含めた開発の実体験) ・統計(統計ツールの利用も含め)
57	電気機器	賛同します。 研究室への配属時期が早まり、工学者として、身に付けておいて欲しい基本的スキルを学習する機会が減っていると感じます。例えば、いくら情報系を出たとしても、工学部を出ているのに、ハンダ付けもしたことがない学生には閉口します。 電気工学(電気回路)、機構学、材料力学、流体力学、組成学、情報(プログラミング)、等々。

58	電気機器	そうだと思いますが、卒業してくる学生さんの責任ではなく、社会人として生きる我々一人ひとりの基礎知識レベルを低下させても、ほどほどの社会生活が送れる成熟社会を作ってしまったのが問題だと思います。 学習する楽しさを伝える責務があると思います。 合宿しても語り明かす文化、基礎知識(教養、歴史とのつながり、一)実務体験(ラジオ製作とか、マイコン実習、ロボット製作)、基礎技術(マックスウエルの方程式、電機・電子・電磁気・コンピュータアーキテクチャ、コンパイラ、OS)など。
59	電気機器	工学的な基礎知識が大きく低下しているとは思っていない。15年前に比べれば、古典的な分野(流体力学、伝熱)は多々レベルが下がっているかもしれないが、コンピュータやインターネットなどについては、知識を有している。
60	電気機器	
61	電気機器	賛同する。 一概には言えないが、少子化とゆとり教育により、向上心の弱い学生が増えているのではないかと危惧している。詰め込み教育は若いときにしか有効でないが、現代の教材の軽量化により全体的に考える力も弱くなっていると思う。メーカーとしては、工学的な好奇心や興味を持って、基礎的な知識(物理、化学、数学など)をしっかり見につけた学生を望みたい。 メーカーとして勉強してほしい科目は、物理学(力学、熱力学、電磁気学、光学など)、化学(材料、有機化学、無機化学、電気化学など)、情報工学・プログラミング、数値解析・シミュレーション、物理実験、化学実験、数学(線形代数、解析幾何学、微積分、微分方程式論)、設計工学などの工学の基礎知識である。
62	電気機器	設問のとおり、弊社事業部門(エンジニア)人材として考えた場合は、特化した専門知識より、入社後に新たな技術を吸収できるような基礎知識を身につける必要がある。 弊社の事業内容(電機)では、以下を体系的に習得していることが望ましい。 物理/化学(高校卒業程度の基礎レベル)、電磁気学、電気回路理論、電子物性、電子回路理論、電気機器工学、電力系統工学、論文レベルの英語・英会話
63	電気機器	同感である。 基礎学力の不足は否めないと感じる。例えば、大学では分数計算が出来ない、一次方程式が解けないなど、基礎中の基礎が身につけていないとの記事もある。真の要因はわからないが、小中学校での勉強のあり方に問題があると考える。 新卒社員に勉強してほしい学科：当社の事業分野に関連して工学系の学会：数学(代数学)、電気基礎理論、化学基礎
64	電気機器	最近の新入社員の基礎知識レベルに関し、低下傾向についてはっきりとした認識がない。 ① 所謂、環境変化による、学生にとっての基礎知識が変化し、古典的製造業が求めるものと合致しなくなっていること。 ② 就職環境等による、新入社員の個々のレベルが変わってきていること。 ③ 評価者側が普遍的な物差しでみていないこと。 等々により、企業側と学生側にギャップが出ていることは事実だが、一概に学生のレベルには結びつかないのではないか。従来に比べ、格段に進化している領域もあるのも事実(IT等)。

回答者	業種	回答
<p>設問(2) 「小学校～高校・大学受験にいたる教育が負担を軽減する方向に変化している一方で、大学・大学院の教育がこれに対応できていないことが、基礎学力低下の背景として考えられるのではないか。」「従来、分野毎に、産業界が必要とする技術者としての基礎を学生に身につけさせる役割を果たしていた伝統的工学系学科(例えば、電気、金属、土木など)が、より近代的な名称の学科に併合され、カリキュラムもカウセリアした結果、体系的な工学教育がなされなくなっているのではないか。」との指摘に対して自由にご意見を記載ください。 特に、最近大学・大学院教育について感じられている問題点、絶滅が危ぶまれる学科の実例などありましたら、その影響を含めて記載ください。可能であれば、身近の入社数年の方に「もっと大学で勉強しておけばよかった科目」も聞いてみてください。</p>		
1	医薬品	<p>大学は優秀な科学者を育成し科学を発展させるという機能と、産業界に人材を輩出するという機能を持ち合わせていると思います。いずれの場合にも優秀な人材は大学で行われる高度な研究を通して育成されていくのだと思います。科学の進歩とともに、これまで高校や大学教養課程で学んだ内容が中学、高等教育のカリキュラムに移行していますので、大学・大学院での教育内容もそれに合わせてより新しい内容を盛り込んでいくのは自然な流れかと思えます。特に、大学1,2年次の教養課程のあり方やカリキュラムの組み込みなども、小学校～高校までの教育内容の変化に合わせて、改善できる点はあるかと思えます。また、小学校～高校までの理数科教育でも、より高度な内容を教えるための教員の教育や、授業により多く実験を組み込むことなどで生徒の興味を高めて理解を深める工夫などが必要ではないかと思えます。</p>
2	卸売	<p>・基礎学力の維持・向上は図られるべきであるが、それに加えて、社会(産業界)のニーズに合った人材の育成にもっと力を入れるべきではないか。例えば、企業等が大学院に対して人材のニーズをアピールする情報提供の場を設けることが必要であり、そうすることによって大学院も企業から求められる人材作りに励むことが可能となると考える。</p>
3	化学	<p>現状の大学では主たる研究費を担う競争的資金を得るために教官がエネルギーを使い、体系的に学生を教育する余裕が失われている。その結果、専門性・総合性の両面で教育のレベルが低下しているのが現在の姿であり、修士課程では育成すべき人材像を明確に意識したカリキュラムが現存しない状況である。学生には、専門分野及びそれに依る広汎な周辺知識の教育と研究を通じた実地教育を並行して進めることが必要であり、学生の自ら考える力を養成する環境を創るべきである。 大学には本来、創設以来の固有の文化や地域に根ざした特徴がある。先端分野に強い大学、独自の学風を持つ大学、地場に結びついたものづくりに強い大学等があり、個々の大学がその特徴を生かした教育を通じて最先端の研究人材、創造的人材、ものづくり人材(マイスター)等を輩出するべきであり、画一的な大学政策からの脱皮が急務である。このためには大学が独自性を保ち、人材に関する多様な価値観を認識することが根幹である。これらでの一様な価値観を打破する策を個々の大学レベル、国策レベルで議論し、推進するべき。 絶滅が危ぶまれる学科は原子力工学、化学工学、のような学科がなくなっている現状を危惧する。産業の基本をなす学科は時代の流行にとらわれずに継続していくことが重要。 日本化学会が実施している社会人教育セミナーで高分子化学が最も人気がある。この事実はもっと大学で勉強しておけば良かった科目を示すのではないか。</p>
4	化学	<p>大学入学時点の学力が低下しているにもかかわらず、大学学部初年度や二年度で利用される教科書のレベルは以前と同じなのではないか。その結果、連続性がなく(ギャップがあり)、教科書さえ理解できないという状況にあるのではないかと懸念される。特に、基礎が分らないければ先に進めない、解析力学、物理化学、量子化学等の科目において、その傾向が強まりつつある。知識体系型の科目よりも、概念の理解が必須とされる科目に大学側も学生もより多くの時間を費やすべきだと考える。</p>
5	化学	<p>数年前、大学の先生方から、「高校で履修すべき課程が実施されていないので、大学の1年生に高校での授業範囲の課程を勉強させている。したがって、本来の大学の授業がしわ寄せをくらっている。」と聞いたことがあります。 大学だけの問題ではなく、日本の教育システムのアンバランスに問題があるのかもかもしれません。 また、小中高の学校教育が、塾の乱立で崩壊しているのではないかと懸念する。大学での学科の改組・改名は、高校生の視点からは、何をやっているのかまったく分からなくなってしまったように思います。文部省や上を見た改組改変、特に、予算獲得がドライビングフォースになっているように思います。 化学でいうなら、合成、特に、ポリマー合成をしている研究室の数が極端に減ってきているように思います。</p>
6	化学	
7	機械	<p>詰め込み方学習に対する批判もあろうかと思いますが、一方で鉄は熱いうちに打てという言葉もあります。また、悪平等のためにまともな教育を受けられないと感じる子供たちは私立を目指すを得ないという状況だと思います。初等教育の抜本的改革を望みます。 冶金、原子力といった学科がなくなり、将来が不安視される。宮大工のように、伝統的な技術を絶やさないような工夫が必要だと思われる。</p>
8	精密機械	<p>社会に出るまでに身につけなければならない事は、増える事はあっても減る事はない。初等中等教育の負担軽減のつけが高等教育に回っていると考えるべきであろう。また集合教育における個体差の対処方法の問題が旨くいかない結果でもあり、これは個体差を無視した教育の自由や不平等の問題に起因する。高等教育の場で補うのか、社会(企業)教育の場に委ねるのかの問題とも考えられるが、タイミングや受容し易い年齢等を考えると、初等中等教育での充実といった再考が望ましく思う。木目細やかな教育体制の充実が前提となる。 学科名称の改変(特に学部)は文科省の指導に沿った面が強いと考える。生活や環境、そして情報などといった時代受けする名称への移行を促した結果が、その後の学科名称に沿った教育へと繋がっている。JABEEなどの教育の質や体系の維持審査なども、その後の学科名称に沿った教育体系や教育手段への移行を加速させる要因となりつつある。特に学部は基本的な技術や知識を習得する場として位置づけた名称に改める(戻す)べき時期がきている。 また、実態を伴わない学科名称を見直す活動も必要と考える。</p>
9	石油	<p>・雑誌「Nature」に「化学は生命科学の一分野になるのか」との記事が出されたように、大学での研究領域が生命科学分野に偏り過ぎている。このような状況は、多くの企業にとって決して望ましいものではない。化学、物理はより基礎的な学問であり、生命科学はその上に成立している。そのため、バイオ研究を行ってきた学生が、企業に入社して新たな研究分野に取り組むのは困難な場合がある。また、大学に於ける生命科学分野への研究の偏りが、企業の求人分野とのミスマッチになっている。 入社数年の優秀な社員(研究部門)へのヒアリング結果 ・有機化学、物理化学などの化学系に必要な基本的な基礎学問は十分教育が行なわれている。 ・もっとやっておけばよかったと感じるのは、実学に近い化学工学や材料化学。材料化学もどういう原理で機能が発現するか、について学習する機会があるが、それぞれの材料がどのような物性をもち、どのように世の中で使われているか、について学ぶ機会はほとんどなかった。</p>
10	繊維	<p>大学受験時に選択科目が減少しており、生物系を専攻した場合に、高校1,2年の過程以上に物理を勉強したことが無いといった学生が生じる場合がある。設問1にも述べたが、サイエンスとしての幅広い基礎知識を持つことは必須である。 絶滅が危ぶまれる学科としては、弊社の事業分野である繊維関係は信州大学、京都工芸繊維大学に残るだけであるし、印刷関係の学科は、東京工芸大学以外には、千葉大学に一部残る程度である。さらには、高分子関係の学科においても、大学院ではバイオ系の研究が中心となりつつある。 大学・大学院教育への提言 1. 基礎科学力に裏付けされた深い専門性 ・狭い限定領域の講義より、基礎科学を総合的かつ体系的に教える教育カリキュラムが重要。 ・大学院入試方法の見直し(更に厳しく基礎科学力を問う選抜方法に)。 2. 複数の専門性 ・学部・学科間、大学間の相互乗り入れ(大学院の他校出身者の割合を高めるなど)。 ・研究・教育カリキュラムの整備。 3. 未知の分野へのアプローチ ・企業では担当テーマは変わるもの。科学的思考・論理的アプローチがポイント。 4. 全体感・視野の広さ ・細分化された「狭い」分野での専門研究より、そのテーマを題材とした「新事象への多面的なアプローチ教育」が重要(テーマの専門家ではなく、領域の専門家として)。 ・「発明・発見」の真の価値に気付く感性を磨く(研究テーマはそのための道具)。 ・「発明・発見」の真の価値に気付く感性を磨く(研究テーマはそのための道具)。 5. 能動的な考え方・動き方 ・大学院時代に自分で描いたシナリオで研究推進。</p>

11	繊維	<ul style="list-style-type: none"> ・大学初年度で、従来高校以下で習得していたレベルの知識を改めて教育し直す方向でカリキュラムが組まれていると聞く。その部分のタイムラグが、卒業時の知識不足につながっているのではないかと。初・中・高等教育を含めて見直す必要があるのでは。 ・繊維関連、化学工学など研究的には斜陽でも企業ではまだ重要な学科、学問と考える。 ・②小学校～高校・大学受験にいたる教育が負担を軽減する方向に変化してはいるが、大学・大学院では基礎教育の強化など、相応の対応を既に始めているようだ。しかし、教育成果が十分現れているかどうかは不明である。なお、大学生のレベルを上げるためには、やはり大学受験を難しくする必要があると思われる。共通一次試験よりも前の試験体制に戻し、AO入試や推薦による入学は1、2割に抑え、一般試験を中心とすれば、学生の質は向上すると思う。 ・③伝統的工学系学科の様子は分らないが、生命科学関係の学部が増えていることは事実である。それよりも、理系離れが深刻で、最近の各大学の偏差値を見ると、医学部、薬学部の次は法学部等の文系となっており、数学や物理といった基礎領域を目指す若者が減ってきている。私立の理系大学では、高校に「出前実験」に出かけ、学生を確保しようとしているところもある。日本が繁栄していくためには、理系の復活が必須であるため、若者に理系の面白さ、重要性を理解してもらえよう、企業も努力する必要があると考えている。
12	鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> ②は、確かにそのとおりであるが、そもそも最も好奇心の高い小中高教育で知識レベルを下げたゆとり教育に原因があり、根源対策としてここを強力に是正すべきである。大学は自ら知識を得るところ。ただし、すでにゆとり教育を受けた学生は、大学2年生までに数学、物理など予備校と連携して補強講義を履修させるなど救済措置が必要。 ③にも賛同する。設問1にも述べたとおり、どのような卒業生を作るか、大学側の意図がやや希薄になっていないか懸念している。
13	鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> ②の意見に賛同します。本来、大学・大学院は小学生～大学生にとって社会に対する窓口であるべきで、自分たちが学んでいる教科が社会にどのように役に立っているかを知らしめる役割を果たすべきであるが、これができていないように思われる。このため理工系離れのような現象が発生する上、将来の希望につながる積極的な動機に基づく身になる勉強ができていないように思われる。 ③に関して、例えば機械工学科全体は絶滅危惧化してないと思われ、機械工学科において最も重要な「物を作る」ための基礎知識を教える機能が大きく弱体化しているように思われる。 職場の若手社員(1年目1名、4年目1名、6年目1名、7年目1名、8年目1名)に「もっと大学で勉強しておけばよかった科目」を聞いたところ、材料力学、熱力学、流体力学、塑性力学、数学等の基礎科目をあげていました。これらの科目については、講義は受けている筈ですが、結局、今の大学教育では身につけていないということのように思います。
14	鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> ・一部大学では、高校で履修すべき基礎知識の補修を行っていると思う。その原因に小学校～高校に至る教育負担軽減があることは否めない。暗記を通じた知識充実が創造力向上に繋がることは過去の教育事例・実績でも実証されており、負担軽減は教育の質向上の良策ではない。 ・伝統的な工学系学科が絶滅しつつあるという指摘は正しい点、誤っている点の両方がある。 ・正しい点:たとえば、土木工学科という名称がほとんどなくなり、環境システム工学科などといった聞こえの良い名称に変更されている。よって、土木工学科は絶滅危惧種に見える。 ・誤っている点:ただし、名前を変えたと言いつつも、先生、授業、研究も変わっていないケースも多く、理想と現実の齟齬が生じている。よって、実質的には絶滅していない。 世の中の流れに沿って伝統的学科を変えて行くことは自然であるが、本当に変えているのかが重要な問題である。志願者数の増加を目指す戦術になっていないかを懸念する。 ・ただし、絶滅危惧に傾いている「学問領域」は確かにある。土木では橋梁(鋼構造)、建築では鉄骨構造などが弱体化している。学生の人気もソフト系にシフトしてきたのが原因の一つであり、もの造り・ハードの分野の面白さを伝える教育が不足していたと反省している。 ・大学時代にもっと勉強しておけば良かった科目(若手社員ヒアリング結果):数学、構造力学、鉄筋コンクリート工学、物理学、破壊力学など。
15	鉄鋼	<p>中高の「ゆとり教育」の影響として、高校卒業時点での学力レベルは間違いなく低下している。一方で大学1～2年で履修する教養科目に関しては授業レベルが変わっていないため、この狭間で教養科目履修の断面で学生がついて来られなくなっている懸念がある。ここで既に授業から落ちこぼれた学生は、専門科目履修になると、なおのことついて来られなくなっているのではないだろうか。</p> <p>絶滅危惧学科(電気系として):電気工学科、電子工学科、制御工学科</p> <p>近年の電気系学科卒業生が主として就職する電機系メーカーの不振もあり、全国的に人気の凋落ぶりが激しい。東大を例に取って言うならば、2年から3年以上がる際の進学振り分けで、進学に要する最低点がつかない所謂底抜けのみならず、定員未達の状況が継続している。その影響として学科名の変更も検討されており、ものづくり産業を支える共通技術である「電気屋」が世に輩出されなくなる危険性は非常に高い。</p> <p>大学時代にもっと勉強しておくべき科目:物理、化学、数学</p>
16	輸送用機械	設問1と同じ
17	輸送用機械	<p>具体的な学科はわからないが、最近よく見受けられるカタカナ学科は、技術の応用先を狭く定義していると思う。とにかく、物事を基本的なところから考える力がないと、新しいことを考えたり、産みだしたりすることは難しいと思う。</p> <p>理系の領域で仕事をするなら、微分、積分はしっかりとその概念から理解しておいてほしいし、工学を目指すなら、力学や基本的な化学、対数や三角関数、複素関数などの基本数学を理解しておいてほしい。電気情報を専攻しているなら、電磁気、集合論、確率論、行列がわかっていないと物事を根本から考えることができないと思う。</p> <p>おそらく、最近では、学校でも基礎的なところは飛ばして、「理屈はいいから、この計算パッケージソフトの使い方を覚えてくれ」というようなことをしているのではないかと(想像の域を越えませんが)。</p>
18	輸送用機械	<p>機械、電気化学</p> <p>材料もナノテクがもてはやされ、鉄鋼材料などが軽視されているのではないかと。</p>
19	輸送用機械	<ul style="list-style-type: none"> ②について、大学の受験勉強を通して身につける基礎学力の範囲が狭まっていることに起因する基礎学力の低下はあると思う。 製造業にとっては、③で述べられている内容は、好ましい場合もある。
20	輸送用機械	<p>当職に大学・大学院に関する情報が少ないためコメントできない。</p> <p>機械工学科すら絶滅危惧であろうし、大学・大学院で、自動車工学科はすでに絶滅していると思われる。</p> <p>一方、入社2年目(新人教育修了、業務スタート直後)の新人社員に実施したアンケートによると、履修が必要だったと思う工学系科目は、</p> <p>情報工学:83%、線形代数:82%、化学:79%、・・・</p> <p>材料力学:70%、・・・力学:60%、製図:60%、・・・機械力学:40%</p> <p>「どの科目も勉強が足りなかった」という自覚の表明として認識している。配属された技術領域によっても異なり、一概には言えない。</p>
21	建設	<p>土木の世界において、最近の大学の学科名変更は、顕著である。土木工学科の名を捨て、社会・都市・環境・システム・デザインなどのキーワードを入れた学科名変更を行い、本当の姿を隠すなど、学生を騙しているような気がする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学も生き残りをかけて、独自性を出そうとしているが、その方法は、計画系やマネジメント系など、学生受けする科目を増やすことのようにあり、社会が必要とする「力学系科目」等の基礎部分の衰退が著しい。 ・社会が望む基礎履修科目を明らかにし、是非とも、必須科目として位置づけてもらいたい。また、基礎を教えた上で、計画系をやらせるなどの独自性を出すなら大いに歓迎。 ・幅広い知識は、結局浅い知識となり、社会では役に立たない。(かじった程度ではダメ)
22	建設	<p>最近の大学では土木工学の名前が少なく、地球環境や社会基盤・・・などが専門なのかよくわからない学科が増えており、工学系の必要な単位も昔に比べて少なくなっているように思う。また、単位を取得していても内容を理解していない例が見られる。大学で何を教えているのかまた、単位の取得をどんな基準で行っているのか非常に疑問である。文化系学科に人気が集まっており、工学系分野でのカリキュラムを強化すると学生が集まらないためか、大学が学生を甘やかしているように感じる。学生は大学で勉強するよりも企業に入ってから勉強したほうが実践的で役に立つと考えており、面接でもこれら勉強しますと答える学生が多い。大学でもっとカリキュラムを強化し実践的な教育を行ってほしい。</p>
23	建設	<p>土木技術者には、単なる構造力学などの純粋な工学の知識に加え、様々な分野の知識を必要とされる。世の中が進歩すれば、学ぶべきものは飛躍的に多くなるざるをえない。</p>
24	建設	<p>大学では設計に関わる計画原論については教えているようだが、施工管理、施工実務に関する講義は皆無に近いように思われる。せいぜい、現場見学が選択科目にある程度である。建築系学生の25%がゼネコンに就職し、そのうちの30%が建築施工系社員として現場部門に従事している現状からすると、大学側の姿勢には疑問を感じる。ものづくり離れが叫ばれて久しいが、冠講座を設け、著名な建物を担当した現場所長がものづくりの際の達成感を熱く語ったり、「建物のライフサイクル」を演習により疑似体験するなど、建築全体を俯瞰するような教育が叫ばれる。産学が一体となって施工の魅力やPRすべきである。ミスマッチによる退職を防ぐ意味からも検討してもらいたい。</p>

25	建設	<ul style="list-style-type: none"> ・建築学科で定められた必修科目を習得していれば、一応建築の基礎知識としては一通り学んだことになると思われる。但し、大学の専門分野が就職希望の職種と違うケースなどが見られるようになってきているので、専門知識が不足している可能性はある。 ・一方で大学の専門教育と産業界の実務のあいだに存在する乖離はやむを得ないものであり、入社してから実務に即した再教育を行えばよいという考え方もある。 ・個別の基礎知識は習得していても、知識を組み合わせ、実用的な問題点を解決する思考力が養われているかという疑問に残る。言い換えればマニュアルで満足する者が多いように感じられる。
26	建設	<p>小学校・中学・高校の教育が以前に比べ軽減していると思います。その結果私立中学、高校の一貫教育に人気が集まり、現在はその私立学校も徐々に十分な基礎教育が出来ないレベルになってきているのではないかと思います。そのついでに大学教育まで影響し、本来専門知識を習得すべき大学教育が十分ではないのではないかと感じます。絶滅が危ぶまれる学科の実例などは特にありません。</p>
27	建設	<p>②について 論理的・体系的に思考する力は、受験テクニックを暗記することでは身に付きません。小学生の頃からの日常的な親子の会話、友人とのコミュニケーション、学校の授業で育むものだと考えています。従って負担軽減で生み出された時間が考える時間になればと思います。</p> <p>③について “大学で何を学んだか？”という面接の質問に対して、学生は等しく“何を身につけたのかよく分かりません”と回答します。面接者は学科名から学生が学んでいることを推察できないで困っているのです。研究室名や卒業論文・修論テーマも学科名と結びつきにくいものばかりです。“機械工学に関する基礎は学んだのか”と質問してもそれが何の科目を指すのかも分からない学生もいます。体系的、実践的な工学教育が必要だと思います。</p>
28	建設	<p>昔だと自分でプログラムを作成していたため、解析モデルや処理アルゴリズムなどを考えることが必要でした。また、それによって技術レベルが上がったのですが、今は便利な解析ツールがあるので、FFTとか逆行列の計算とかが誰でも簡単に使うことができちゃうため、本質的に知っておかなければならない理論、原理などの知識を得たり、自分で考えることが疎かになっていると思います。</p> <p>大学も学生を集めるために、基礎科目よりも人気の出そうな、情報とか環境とかの分野の、しかも応用科目ばかり設置するものだから、学生の方も自然とそういう科目に目が向けられてしまうことも基礎科目の軽視に繋がっていると思います。それが、伝統的工学系学科の人気がなくなっている原因にもなっていると思います。大学が人気商売になってしまったのではないのでしょうか。</p>
29	建設	<p>設問1の回答と重なる部分もありますが、②にあるように、受験競争の厳しさは変わらずとも、各大学が「受験しやすさ」を追求するため科目が減り、高校段階ですら幅広い知識を身につける機会が減っているように見受けられます。10代後半というのは狭い分野で競争をさせるより、幅広い分野で競争をさせる時期なのでは、と感じます。</p> <p>また、大学自身が教育機関である前に、安易に優秀な学生を集めることを競争する機関になっている部分もあるように感じます。私自身は「土木」の出身ですが、多くの大学で「土木学科」は無くなったようです。新入社員の卒業学科を聞いても、それだけでは何の勉強をしてきたのか不明です。構造力学や土質工学について基礎知識があるのか否かは、どんな講座を勉強したのかを聞く必要があります。</p>
30	建設	<ul style="list-style-type: none"> ・専門分野に分かれる前の「工学基礎」といった領域での基本勉強を強化する必要があるのではないかと。 ・アプリケーションの利用に関してはコンピュータの利用能力は高いものがあるが、基本的なアルゴリズムに関する勉強がもっと必要ではないかと。
31	建設	<p>②については難関校出身者(私学の付属校からの入学生を除く)に関しては、小学校～大学受験までの教育負担は昔も今も変わらないと思います。大学・大学院の教育は「大学教員は教育者ではなく研究者。学生は教育を受けるものではなく自ら学ぶもの。」と教えられた身には、大学での勉強は自己責任かとも認識しています。ただ、広く認識されているように米国の大学は学部・大学院とも日本では考えられないほどの詰め込みスタイル教育であり、きちんと卒業した学生・院生のレベルは相当高く、洗練されています。もし大学教育を見直すならば、日本の過去の教育との比較ではなく、米国型大学教育の導入の是非を検討することも必要かとも思います。</p> <p>③については、特に感想はありません。ただ土木系に関しては、「土木」という呼称を残すと良い学生が集まりにくいという話は大学教員から聞きます。建築と土木を入試で一括募集する場合はまだしも、両者を分離した場合には、工学部の中で建築は上位、土木は最下位に近い入試成績との由。最近の若者気質も反映して、絶滅の危機かとも思います。</p> <p>■入社3年生の「勉強しておけばよかった科目」 入社3年生(31歳、博士課程修了)で採用、出身・現職：建築計画学 ・経済学・経営学(マーケティング学)などの文系の基本科目：大学1～2年の教養課程にはカリキュラムとしてあるが、自発的な関心も高まる大学院の頃に基礎を学んでおきたかった。 入社3年生(28歳、出身：半導体工学、現職：情報工学系研究員) ・C言語、JAVAなどのプログラム言語：大学でも講義はあるが、ごく入門編。もっとしっかり学んでおきたかった。 ・英語：大学の間に、使える英語をもっとしっかり学んでおきたかった。</p>
32	建設	<ul style="list-style-type: none"> ・ゆとり教育の弊害は現実であり、機械系大学教員に聞くと大学1年生に物理を教えているのが実情と聞く。これでは、従来のカリキュラムの維持は無理である。 ・流体工学に関係する製品を製造するメーカーは日本でも大手重工メーカーであるが、日本全体の大学で流体機械に関連する講座を受講する学生は70名弱と聞く。教える先生も居ない。これでは、日本の将来を担うタービン、ポンプ、コンプレッサなどの産業機械、航空、宇宙、分野は衰退の一途をたどる懸念が大。
33	電気・ガス	<p>②、③で指摘の通りと考える。</p> <p>絶滅危惧学科の例＝金属工学、電気工学、電子工学など。意図的ではないにしても、産業界にとって重要な基礎分野軽視の風潮が強まっていると感じる。特に、産業界と関係の深い「電気工学」については、単独の学科として残っているのは、全国で約200ある電気系の学科のうち6校程度と激減しており、電子、情報、制御、大学によっては生命などと一緒にする路線になっており、より広い領域を括った学科の一部として扱われている。国公立大学の独法化などに伴い、文部科学省からの運営費交付金を削減する一方、競争資金の導入が進められており、「電気工学」のように成熟した学問分野は革新的・先端的なテーマを出しにくく、論文など学術的な成果を挙げにくい、社会や学生にアピールが弱いなどの理由で、教員退職後のポストは別の分野に奪われ、電気工学の研究室や講座がなくなってしまうケースが多いと聞く。評価を得にくい、若手の教員が他の分野へ転向してしまうこともあるようだ。このような状況が進行すると、電気工学など基礎分野の大学教員がますます減少し、大学において、技術革新のベースとなる研究や教育が行われなくなり、ひいては、産業界で革新を担っていく人材が不足することが切実に懸念される。端的な例では、電気事業にとってひとつの目安となるのは「電気主任技術者」の資格要件。従来、電気工学科の卒業生であれば認定で資格取得が可能であったが、現在では、電気系の学科を卒業したというだけでは資格取得の要件を満たさないことが増えている。従来は必修であった科目が選択科目になっており、広い分野から学生の自主性に任せるカフテリア的なカリキュラムの実態が大きいと推測している。</p> <p>以上、学科・教員の減少、学生の人気低下、基礎軽視の流れ、カフテリア的なカリキュラムなどが課題と認識。</p>
34	電気機器	<ul style="list-style-type: none"> ・修士卒の学生について言えば、講義の時間が以前と比較して増えたためか、自主的に考える能力の育成が不十分なところが見受けられる。(大学院修士課程教育の学部教育化) ・問題を発掘して、組み立てて、解決策を考えるような訓練が大学教育の中で必要。 ・携帯電話やインターネット文化の影響で、内向的な学生が増えてきた。一方、社会はグローバル化してきている。学生の目を自分の枠外、社会、海外に向けるような誘導教育が必要。
35	電気機器	<p>学問をすることで身に着けるべき重要なことの一つは、「自分が知らない世界があることを知る」ことだと思う。今の大学院の教育は、先生に与えられた課題を解決して、それでいい、ということになってはいないだろうか。自分が関心のある狭い研究領域のみを深掘りするだけでは、未知の世界への興味は醸成されない。ゆとり教育が、狭い自分の領域をつくることを助勢しているとするば問題だと考える。</p> <p>最近では大学での実験設備が整っていることもあり、実験結果は出せるが、その意味するところを、鵜呑みではなく自分の頭で考えて説明できる学生が減っているように思う。また、自分の実験なのに、与えられた部分はブラックボックスで平気という態度の学生も見受けられる。とくに、基礎側の研究開発では、安易に効率を上げることは、危険である。</p> <p>アジアの大学の学生と話して感じるのは、一言でいうとハングリー精神があるということ。海外などにも、積極的に留学して、自分を磨いている。日本の学生は、海外に飛び出して研鑽するといった覇気が減少しているように感じる。</p>
36	電気機器	<p>財務省の金銭的成果主義に教育界全体が振り回されており、大学・大学院だけでは改善できないのではないかと、特に、自然科学に関わる本質的な興味を幼少のときから育まない、現代教育の大きな問題点が今の教育界の低迷の要因と考える。なお、歴史的には、大学についてみると、教養学部を無くし一般教養につながる知識の習得機会を減少させた、冶金が金属・材料に変わる。原子力が量子エネルギーに変わる、重電の基礎となる電気工学科が情報関係の講座にとって変わるなど、学問の成り立ちを無視したような講座編成をその後も続けてきた。この点が問題と考える。</p>

37	電気機器	・指摘されているように、文系・理系融合や横断的専攻分野が増えてきており、マスターにして専門がはっきりしない学生も増えてきているようで、その辺に危機感を感じる。 新しい横断名称の領域は社会の必要に応じて生まれる側面があり、否定するものではないが、しっかりした基礎学問に立脚した専攻学科が追いやられたり、人気がなくなることのないようにしたい。
38	電気機器	②③とも同意。例えば環境系の学科が増えているが、当社においては工学系の知識をベースとして環境系の知識も持った上で製品開発等を行う例が多く、環境のみの知識では製造業での活躍の幅が狭い。
39	電気機器	②に関して ゆとり教育による学力低下が叫ばれているが、本格的にゆとり教育が開始された世代が社会に出てきて、問題が発生するのはこれからである。基礎学力低下があるとすれば、②の要因とは言えないと考える。 ③に関して 否定はできないが、当社に関連が大きい電気・電子・情報系は比較的学科体系が維持されている分野であり、学科そのものが消滅する危機にある原子力、資源、化学系と異なる。 絶滅が危ぶまれる学科：化学工学、材料工学、冶金、 もっと勉強しておけばよかった科目：無機化学、有機化学、電気回路、固体物理学
40	電気機器	③でも挙げておられますが、基礎的分野への体系的な取り組みが少なく、基礎的な学力、つまり学問を身に付けた学生が減っている印象があります。さらに、xx学という学問だけでなく、設問1でも挙げたような、基礎学力の低下が著しい印象があります。さらに、もっと根本的な問題として、理論的な思考、物事をまとめる力、発信力・文章力など根幹に近いスキルが絶対的に不足している印象があります。②で述べられている小学校～高校までの教育課程の問題が起因しているのかもしれない。
41	電気機器	最近の大学教育に関して、十分調査していないので、よくわかりませんが、近代的な名称の学科に変更しても、中身が変わっていないことも問題かと思われる。
42	電気機器	中学、高校位までに基礎的知識を徹底的に学び、大学ではその専門的な使い方と実用に向けた活用の「プロセス」を学ぶと考える。大学院、特に博士課程は、その専門性を深めた知識と応用を探索するフェーズである。この意味で大学では、プロセス(課題設定、探索、、、公開)を身につける中で、その各学部学科に必要な科目や分野を自ら選択し、自ら取り組む能力の強化に期待したい。
43	電気機器	日本の産業構造の状況変化⇔工学系学科が卒業後に求められるものの変化⇔大学で設置される学科の内容の変化 という関連があると思われる。 日本の産業は、かつての「ものづくり」技術をベースにしたいわゆる製造業を軸とした構造から、多くの企業ではサービスを中心としたビジネスに軸足を変えないと生き残れない状況となっている。そのことから卒業後は産業界への就職を前提にした大学の工学系に求めるものも変化していき、結果、大学側で設置する学科内容も近代的な名称のものに変わり、カフェテリア化していったものと考ええる。 総量としての多数を占める技術者の職業が伝統的工学系技術者から広い意味でのSEI(ソフトウェアエンジニア)に変わっていったことも、その結果であるとも言えるのではないかと。総じて言えば、産業界で求められる人材の「人材像」がどうなっているのか、どのような知識とスキルを備えた人材が工学部系学科の卒業生が就職する産業界に求められているのかを考えると、これまでの経過はある意味では必然とも言える変化だと思う。
44	電気機器	1. コミュニケーション力 2000年を境に携帯電話世代の新入社員が入ってくるようになりました。その結果、学生のコミュニケーション手段は専ら携帯になり、顔を合わせなくてもゼミやクラブ活動の連絡が済ませる時代になっています。学生時代はそれで済んだかもしれませんが、社会においてそのコミュニケーションができないことが最大の課題になっています。学生時代にしっかりとした社会におけるコミュニケーションが取れるような指導をお願いしたい。 2. 事業化への流れ 入社2～3年目の社員に聞きました。ゼミで研究テーマに没頭している間はそれでよかったが、社会に出て研究者としてそのテーマを継続追求できる人は極まれであり、ほとんどの学生は就職しなければならぬ。民間の場合、ビジネスにどう直結するかが問われるため、自分が実施している研究テーマが将来どのような分野でビジネス化されるのかを学んでおけば、よりモチベーションが上がったかもしれないとのコメントをもらいました。
45	電気機器	近年の大学・大学院教育について、感じられている問題点について ・基礎的な工学教育の低下 一特に、大学院においては、大学院のレベルに達していない学生の存在が増え、学生のレベルに合わせた授業に変更する場合も有り、シラバスの内容と、実際に教授した内容の乖離が大きくなっているケースがあると思われまます。 ・社会人としての基本行動の未熟さ 一通常業務における基本動作・ルール遵守・電話取次ぎ等の社会人としての基本行動の未熟さが見受けられます。小学校～高校までの「ゆとり教育」が当初の想定どおり、実施されない状況下で、大学に入学してきたケースもあるのではないかと思います。 ・身近な入社数年の方に聞いた「もっと大学で勉強しておけばよかった科目」 ・国語、コンピュータ言語(業務内容についていけない)、プログラミング(業務内容についていけない)、ビジネス経理(損益勘定についていけない)
46	電気機器	大学で電気系の非常勤講師を務めた経験から、電気系に興味を持つ学生が減ってきていると感じています。電気系の実験では4年間講師を務めましたが、毎年少しずつ学生数が減少していました。また、「情報信号処理学」の講義を2年間行いましたが、選択科目ではあるものの履修者は10人弱でした。電気系の分野で新たに研究するテーマが少なくなっているとはいえず、基本部分の理論は十分に理解させるべきであり、学校として授業に魅力を持たせていく努力が必要だと思います。
47	電気機器	教育課程の中で、小学校～高校レベルでの教育負担の軽減の影響は、特に理数系科目において、顕著であると思われる。このため、大学入学時に基礎学力が不足しており、その後の大学課程において、基礎・応用課程を十分に理解できていない傾向が増えていると考えられる。また、この流れで大学入学試験の難易度(科目の数と要求レベル)を下げたことも問題を助長していると考えられ、入学後に学習のフォローを充実させる必要があったものの、出ていない学校経営者と現場教育者の考え方にも問題がある。 学生の質を問題視するのは間違っている感があります。
48	電気機器	②に関連して ゆとり教育との関係がすぐに指摘されるが、必ずしもそれだけではなく、それ以前からの学力低下を感じる。大学に進学する学生(あるいはその比率)が増え、他方で安易に進級、卒業させていることが真の原因ではないかと思う。 また、とびぬけて優秀な卒業生もおり、学力のばらつきが大きくなったことも我々に「低下」を感じさせる一因だと思う。 ③に関連して 簡単に体系的でないとは言いきれない。しかし、過去と比較して、何を基礎科目に設定するかについての考え方や現実のカリキュラムが大学ごと、学部・学科ごとに大きく異なっており、結果的に卒業しても身につけていない「基礎科目」が発生しているように思う。
49	電気機器	身近な入社数年の部下へのヒアリング結果 ① 部下A(入社1年目、業務：研究開発、博士(工学)取得後入社) 数学と統計学はもっと勉強しておくべきでした。最先端の情報処理のアルゴリズムの開発やモデルの構築・検証にはこれらの基礎的な学問知識が必要と痛感しています。 ② 部下B(入社6年目、業務：研究開発、博士(理学)取得後入社) 今の仕事に関する技術の各論については、勉強しておけば良かったと思うことはたくさんあります。しかし、日々進化している膨大な量の技術を網羅的に勉強することは不可能ですし、むしろ、興味を持った1つのテーマを徹底的に追求する経験をするのが、大学院でできる最大の勉強ではないかと思っています。
50	電気機器	②については正直わからない。基礎学力が低下しているかどうか印象論でしかない。むしろ、企業の中で技術を持った人が優遇されているとは限らないことが学生に見透かされている可能性がある。基礎学力があればそれに相応しいリターンがあるならば、基礎学力が低くて良いという方向には動かないはず。 ③については、近代的名称の学部の下で学ぶ内容の細分化が行われた可能性はあると考えている。細分化されると、特定の分野に当たれば良いが少しは離れた分野に行くに役に立たない。 最近の学生の意見として「自分達は数学が弱い、数学は学部の3年までの試験のための科目でしかない」というものがあった。
51	電気機器	小学校から高校までの教育の中で、国語の教育が不足していると感じます。特に、工学系の学生で表現力、文章力の不足を感じます。また、他教科の中でも、自分で調べたことを発表してクラスで議論するなど、自分の考えを論理的に説明する機会を増やすべきかと思っています。 学部は伝統的工学系学科を中心に、大学院は伝統的と近代的の両方、と言った具合に学部と大学院の区別を明確にするべきかと思っています。近代的なカリキュラムは卒業後も比較的簡単な仕組みで大学院に通学、聴講できるような機会を提供することで、学部を伝統的な基礎学科を中心にするのも一案と考えます。

52	電気機器	<p>そういう一般的な危機は持っています。具体的、直接的な体験に基づくわけではありませんが、従来の電気工学、物理、数学などの基本は時代が変わってもやはり重要です。そういう意味で、もし、それらの教育が疎かになっているのだとすれば、それは問題だと思います。</p> <p>もうひとつは英語の教育です。これもますます重要になっています。</p> <p>まずは、学びの時間(総合的な時間)が日本はきわめて短い、あるいは短くなってきていると聞きますが、この点も良く調べて、矯正すべきでしょう。競争社会を嫌う間違った「理想論者」が幅を利かせないようにすることも重要です。どう考えても、地球上の生物はすべてが「競争」の上に生きることができています。もちろん、人間も例外ではありません。「平等」を間違えて捉えた共産主義が破綻してからすでに20年を経過しますが、もっと客観的にものを見るべきです。</p>
53	電気機器	<p>文科省の「ゆとり教育」は、犯罪的なダメージを国家に与えたと感じる。これに加えて、人口推移を無視した大学、学部の新設は、大学生のレベル低下に拍車をかけている。さらにさらに、文科省が認可した(そうしないと認可させなかった)わけのわからない講座名が学生、世の中を混乱させている。学生の学力低下は誰が悪いといったら、9割がた文科省の責任である。</p>
54	電気機器	<ul style="list-style-type: none"> ・小中高のレベルで教えるべき内容が欠如していると思われる。 ・伝統的工学系(たとえば、材料強度信頼性や機構学、振動学等)が確かに身につけていない感あり。 ・力学や材料強度等。
55	電気機器	
56	電気機器	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎の基礎である、英語と数学の習得が重要だと思います(英語は話せる、数学は数式で考えられる、といった) ・あと、周辺の若い人に聞くと、文章力や思考力といった、さらに基礎的な技術の教育が大学にあっても良いかもしれない、という意見がありました ・学際的な学科は増えていますが、その分幅広い知識と自分の研究テーマに関する深い考察ができていけば良いと思います(そのためには、もっと単位取得を増やすなど、学生が大変になると思いますが)
57	電気機器	<p>ここ数十年の『ゆとり教育』が失敗だったことは、周知のことで、②、今直されていますので、②については、今後改善されていくと思います。</p> <p>③については、企業も新しい技術の芽を大学に期待している部分もあるため、一概に近代的な学科名称を否定することは出来ないと思います。ただ、④なくとも、4年生までは、基本的スキルを身に付けることとし、専門的な研究は、修士過程に進んでからでも良いと思います。</p>
58	電気機器	<p>教養、実験、社会体験、他。</p>
59	電気機器	<p>大学の学科名・研究内容は、古典的な分野(伝熱工学、流体力学)ではなく、新しさ(バイオ、ナノ)が優先されているように感じる。企業が実際に困っている内容は、新しい内容もあるが、古典的分野であることも多い。古典的分野の地道な研究にも力を入れてほしい。</p>
60	電気機器	
61	電気機器	<p>小中高のゆとり教育や親の収入格差などにより、子供たちの教育格差が拡大している。少子化が進み、大学も全入時代と言われており、大学は生き残りをかけて、新入生の確保に努力している。しかし、学生が集まる大学と集まらない大学での格差は拡大しており、一部の大学は学生を集めるために、学生が興味を持つような学科名称やカリキュラムや単位のとりやすい内容に変えており、大学卒業者のレベルを担保していない。このような観点から、大学卒業者のレベルを担保するJABEEのような技術者教育プログラム審査・認定制度の普及拡大を期待したい。</p> <p>大学・大学院の教育については、グローバルな環境で日本社会が没落しないように、社会が必要とする人材を適正な数だけ育成することが望まれる。その意味で、社会構造の変化に応じて学科名称やカリキュラム内容を修正していくことは歓迎するが、卒業生が一定レベル以上の知識・見識を有することを担保することが重要である。</p> <p>身近に入社年次の若い人がいないので、勉強しておけばよかった科目を聞くことはできないが、昇進試験などでTOEICや経理(財務会計)の知識を苦手とする人が目立つので、少し大学で勉強していたほうが良いのではと思われる。</p>
62	電気機器	<p>②について その傾向はあると考える。一方で「受験」目的の勉強のため、自ら関心を持って勉強する主体性が失われていることも問題と考える。カリキュラムそのものより、主体的に学習する習慣づくり、それを支援する教育システムづくりも重要である。</p> <p>③について 同意見である。一方で、先鋭的な研究を必要とされる修士教育では、広範になりすぎた基礎知識をすべて習得させることは時間的には難しい。「もの」がブラックボックス化していく中で、「もの」の動きのしくみの基本を把握していることが本来の「基礎知識」とであると考える。その意味では伝統的な工学体系を再編成する必要はあると考える。</p>
63	電気機器	<p>「伝統的工学系学科」の変化に関しては、学問領域が応用分野や新規分野へ広がっていることにより、学校の授業の中で割かれる時間の割合が大きく変化している(少なくとも)ことや次によるものも考えられる。</p> <p>大学に対する文科省からの研究予算の配分が、先端的分野や次世代的な分野での研究に予算がつく傾向、すなわち伝統的工学系学科、基礎分野では予算がつかない、という事情が考えられる。これは文科省が財務省への予算説明できるものを申請するからであろう。</p> <p>その結果として、大学の中での研究の中心が、このような分野に変わっていった事が原因であろう。特に独立大学法人化後に、この傾向が顕著に出ていると考える。</p> <p>ただ、学生自身も伝統的工学系学科への興味が薄れていることもあるだろう。</p> <p>なお、身近に入社数年の社員がいないので、「もっと大学で勉強しておけばよかった科目」については不明です。</p>
64	電気機器	<p>① 大学教育までの「ゆとり化」が大学教育のレベル低下を招いているとは思わない。本来、大学は専門領域を集中的の研究する機構であり、大学のレベル低下、企業要求との間で未整合、等が見られるとすると、大学そのものの課題である。</p> <p>② 唯、大学が法人維持/学生数確保のため、著名教授招聘、魅力(人気)のあるカリキュラムを採用するのは自明であり、そういったことはある程度所与の条件として、企業側も採用を工夫していくべきである。学生にとって魅力のあるカリキュラムは、見方では、直近の世間標準でもあり、企業側がそこに追いつけないという側面もある。</p>

回答者	業種	回答
設問(3) 「従来、分野毎に、産業界が必要とする技術者としての基礎を学生に身につけさせる役割を果たしていた伝統的工学系学科(例えば、電気、金属、土木など)が、より近代的な名称の学科に併合され、カリキュラムもカリエリア化した結果、体系的な工学教育がなされなくなってきたのではないかと」の意見に関して、あなたの事業領域において、大学でぜひ勉強しておいて欲しい必修科目があればお答え下さい。また、あなたの職場であらためて教育しておいている科目があればご記載ください。		
1	医薬品	弊社では工学部系の卒業生が主に活躍する事業を行っておりませんので、体系的な工学教育の重要性についてはコメントいたしかねます。前述しましたとおり、科学の進歩にあわせて大学、大学院の教育内容も変化していくべきであると思います。なお、企業に入社してから必要な知識や技術の習得は、必要に応じて対応していくことができますので、大学の教育プログラムはあくまで科学的な観点から組んでいただければ良いのではないかと思います。
2	卸売	特になし。
3	化学	平成19年度 経済産業省と文部科学省で進めた産学人材育成パートナーシップの化学分科会「中間とりまとめ」では、「高分子化学、化学工学等は、企業ニーズも高く基礎的学問分野であるが、研究内容の変化等により、研究を通じた教育が縮小傾向にある」としている。これらの分野は、産業界での要求が高いことは疑いが無く、当社では機械の学生を採用し、化学工学分野をon the job trainingで教育している。エネルギー、環境問題を克服する研究開発には、高分子化学や化学工学を履修していることが必須と考える。
4	化学	一部、設問1と設問2に対する回答と重複するため、上記ご参照。 化学系(化学科、応用化学科、生化学科、化学工学科、材料工学科)の学生・大学院生は化学最前線のトピックスを追い求めるだけでなく、分子科学(モレキュラーサイエンス)を学び、コンセプト(概念)を体得して頂きたい。 さらに、余裕があれば、化学の周辺領域(電子・電気工学、金属工学)も学んで頂きたい。
5	化学	化学全般
6	化学	3~4の設問に対して纏めて回答いたします。 近年採用面接をしていると、大きなプロジェクトあるいは数年前からのプロジェクトの一部をテーマとして論文に取り組んでいる学生が多く、所謂歯車の一つの役割を果たすことが論文になっていると感じるケースが多く見受けられます。また、工学部の学生においては企業受けるようなテーマを取り上げ、結果が出さずれば失敗の原因や成功のプロセスに関しては言及しないスタイルが多く見受けられました。これらは、大学が独法化したことにより、よりアピールし易い先端のプロジェクトテーマや企業から資金がもたらされるテーマを意図的に設定しているためと思われます。研究室の存続や先生の保身のためには手段を選ばないという側面もあるのではないのでしょうか。一時期は、この逆の流れで、大学が多くの企業経験者を受け入れ、産業界への貢献の方向に方針転換を促す風潮があったのも原因かと思えます。
7	機械	
8	精密機械	企業における技術開発や研究開発に必要な基礎知識は、急速に広範化しており、開発スピード加速への対応とともにスペシャリスト人材増大化の原因となっている。特定科目の教育不足といった問題でなく、もっと根の深い技術教育全般の問題である。 当社の新入社員の導入教育はOff-JT、On-JTともに、システムの評価・見直し毎に教育期間が延びる傾向にある。基礎教育の充実要望も増大しており、教育プログラムの充実(科目の増大とレベル細分化による充実)を進めている。個々の育成方針や適正を勘案したプログラムの組み合わせなども重要であり、これらのノウハウの充実も途上にある。
9	石油	・物理化学 化学の基礎知識として、必要最小限の原理や理論は身につけて欲しい。 ・化学工学 石油精製プロセスの開発のみならず、石油化学関連での高機能性材料開発や新エネルギー機器等の開発においても、生産工程というのが事業化に向けた重要なポイントとなる。 企業の中で教育すればよいかもしれないが、考える力を養うためにも実学に近い分野を大学の中で教育してほしい(これによって学生のモノづくりへの興味も増すと考える)。 ・新エネルギー分野では、下記を追加する。 統計力学、電気・電子工学
10	繊維	高分子科学、物理学基礎(電磁気学、光学)、化学基礎(有機合成化学など)。
11	繊維	・有機化学者としての考え方、取り組み姿勢。 ・物理化学、熱力学の知識が不十分で、化合物の物性、生体反応を的確に理解できないケースがある。 ・生物化学: 遺伝子のことがわかっていても、代謝・生体がわかっていないバイオ技術者が多いと思う。 また、キットや機器を使いこなせても、そのベースとなる酵素反応や化学反応がわかっていないと判断を間違えたりする。 ・科学哲学。 科学とは何か、倫理・宗教、文学・芸術、社会・経済、政治・法規制等との関係性について大学で教育し、その本質について学生本人が深く考察する機会を設定して欲しい。併せて、科学で必須の論理的思考についても、学んで欲しい。これらを踏まえ、科学的な考察の表現(特に文章化)についても、トレーニングを積んで欲しい。 ・先端科学の内容は日進月歩することもあり、大学で学んだ先端の知識や技術が就職後そのまま活用されることは少ない(大学では勉強の仕方を学べれば良い)。従って、上記のように科学の本質を把握し、その基礎手法についてきちんとトレーニングされていることの方が重要と考える。
12	鉄鋼	鉄鋼製造技術者、開発者の場合の必修科目は以下(設問1の回答と重複しますがご容赦下さい)。 鋳石還元、精錬、鋳造、圧延、焼鈍、めっきの製造工程設計、ならびに加工、溶接時などの利用段階の体系的な知識が必要。すなわち、化学熱力学、化学工学、流体力学、伝熱、化学反応、物質移動、塑性加工、電気化学などの学問体系、純金属や合金、硫化物、硫化物などの化合物、水素、酸素などのガスの固有物性知識、統計的品質管理手法などが必須。 金属精錬、鋳造、圧延、焼鈍など一連の製造工程、金属材料組織の観察分析などを、小規模実験と計算機シミュレーションの両方で一通り体験してきてほしい。こうすることで、机上理論が体系的に自分のものにできる。
13	鉄鋼	「機械設計」および「機械製作実習」、「材料力学」、「熱力学」、「流体力学」は是非勉強しておいてほしい。特に「機械設計」および「機械製作実習」は企業内では業者任せになってしまう傾向が強いため大学で学んでほしい。 社内での再教育は社内で行う学問分野全般をカバーしているが、機械系では、弾性力学、塑性力学、圧延工学を含む塑性加工学、トライボロジー、制御工学、燃焼工学、数値解析等の教育を実施している。
14	鉄鋼	・必修科目: 構造力学、建設材料、鉄骨構造、鉄筋コンクリート構造、土質力学、耐震工学、設計演習(建設構造)など。 ・教育し直している科目: ・専門科目: 鉄骨構造、地盤工学、構造設計演習、破壊力学、数値解析、ソフトウェア活用法、鉄鋼材料、など。 ・一般科目: 土木建築含めた建設総論、財務一般論、マネジメント総論、など。
15	鉄鋼	製鉄業のような装置産業においては、工場を定期的に稼働させ、その効率・生産性などを改善して行くためには、機械工学や電気・電子工学と言った「共通基盤分野」の学問を履修した社員の在籍が必須事項である。 この観点で、大学でぜひ勉強しておいて欲しい科目は以下のようなものがあげられる(設問1とラップするが)。 工場技術者として: 制御工学、電気回路理論、電磁気学 研究者として: 統計数学、情報理論、量子力学
16	輸送用機械	設問1と同じ
17	輸送用機械	具体的にはないが、物事を根本から考えて、新しい知見を吸収したり、創造するのに必要な基礎知識を勉強してほしい。基礎ばかりではなく、雑学も重要。
18	輸送用機械	図学、製図、機械、電気
19	輸送用機械	無線通信システム関連の科目を是非履修して頂きたい。

20	輸送用機械	技術領域によって異なり、一概には言えないが、技術者の読み書きとしての「製図・図学」、信頼性・強度の基礎となる、「物理学 特に力学」、「材料力学」は、どの技術領域でも必須と考える。 「材料力学基礎」、「製図・図学」は、弊社技術部配属新人のほとんどに教育している。
21	建設	・建設会社にとって、その実務にあたる時、従来からの土木工学である①構造力学②土質力学③コンクリート工学④測量学⑤水理学⑥建設材料学などの科目と、CADは、必ず身につけておきたい基礎科目であり、全大学共通の必修科目として頂きたい。 ・あらためて教育しなおしている科目は、①構造力学②土質力学③コンクリート工学であり、手計算でやらせている。これにより、体で覚えることで、「わかる」から「できる」になる。 ・また、上記3科目については、「仕組みと理屈」を教え込んでいる。仕組みと理屈がわからないと、応用も利かないし、トラブル時の判断ができなくなる。 ・施工計画や損益管理、安全など、会社独自の教育もあるが、これは大学に期待していない。 ・JABEE認定科目は、「社会により密接した・・・」が、売り物となっているが、そんな気がしない。一度、社内でヒアリングを行い、検証するつもりであり、結果を踏まえて、JABEEにも申し入れる必要も考えている。
22	建設	土木工学の基礎である土質力学、コンクリート工学、構造力学、水理学、電子計算実習などは必ず必修にしてほしい。それから大学での学習内容に差がなくなるようにJABEEなどの公的機関による監査を必ず受けようにしてほしい。こうした努力をしない大学からは学生を採用しないくらいの方針を企業側も明確にすべきである。
23	建設	土質力学、構造、鋼・コンクリート材料、水理学などの基礎や土質実験やコンクリートの実験など、実習を従来同様に実施して欲しい。
24	建設	建築施工系社員の教育を担当するものとして記述させていただきます。現在、新入社員に対しては、3段階の教育を施しています。 ①社会人として最低限必要とされるマナー、心構えを教える人事部主管の「新入社員研修」(受入教育) ②現場赴任前に実習・演習を中心とした建築施工全般を理解させる建築企画部主管の「新入社員導入教育」(ガイダンス教育) ③施工実務に関わる基礎技術と取組み姿勢を修得させる建築企画部主管の「新入社員実務教育(夜学)」(OJTとの両輪教育)。 以上の教育は、大学或いは大学院で学んでいないとの前提で施しているものです。建築施工系としては、少なくとも、「施工図」「工程表」に関わる実践的な教育を大学で教えてもらいたいと思っております。また、設計偏重の教育は、品質事故発生の間接的要因ともなっており、施工も含めた建築全体を俯瞰するような教育が必要と考える。東洋大学の浦江準教授は、顧客・設計・施工(ゼネコン・サブコン)の立場に立ったロールプレイングという仕組みを教育に導入し、成果を上げている。“瑕疵に繋がらない設計とは、施工計画とは、施工管理とは”といった教育が産学協同で行われることが望まれる。
25	建設	ICT、CADに長けている学生が増えた結果によるのか、最近の若手はバーチャルな情報と実体を同一視する傾向にある。物性、力学、流体等に関する知識と感性が乏しい。 ・構造設計を目指す者には、構造設計に関する一連の科目は必修。 「社内で再教育している科目」:構造設計全般(設計法、図面作成方法 など)
26	建設	建築設備系では入社後一年半の本社集合教育、支店教育、その後のOJT教育により社員の育成を体系的に行っています。大学でぜひ勉強しておいて欲しい必修科目を特定するのは難しいですが、空調設備、衛生設備、電気設備技術を学ぶための基本的な部分(原論?)の知識を習得しておいてほしいと思います。
27	建設	鋼構造力学、機械要素、溶接、伝熱、空・油圧機器、シーケンス制御、センサーの種類と用途・選定、計装、ポンプの種類と用途・選定と配管・弁の計画、電気基礎(受電設備、変圧設備、配電設備、電動機)
28	建設	必修科目としては、電磁気学、電気回路、電気機器、自動制御、構造力学、熱力学、(英語) 特別に時間を取って「教育しなおしている」ものはありません。
29	建設	大学の専門教育としては特ではありません。ただし、外国語や基本的な情報(IT)知識は、専門として、でなくとも、ある程度のレベルは必要と感じています。
30	建設	・複雑な課題を整理する能力を高める教育 ・論理的なものの考え方を高める教育 ・文章で他人に情報を的確に伝えるための教育など
31	建設	「設問1」の回答と一部重複しますが、私の担当する部署には、建築学(構造、計画、環境)、電気・電子、情報工学、機械、化学、半導体、航空宇宙、と多岐にわたる専門分野出身の研究者がおり、勉強して欲しい特定の科目を上げることは困難です。ただコンピュータに関しては、ハードの基礎知識や基本的なソフトウェア(ワープロ、表計算、プレゼン表現)および各専門分野での実験計測分析・評価、数値解析技術に関する習熟は、入社時の要件として必須と考えます。また、企業の研究所であり、社会に対する関心・リテラシーも当然必要ですので、経済や社会動向、歴史などの一般常識は当然必要です(必修科目という程度ではないですが)。 (教育しなおしている科目) ・研究所では研究所の教育委員会が中心となって、毎年特定のテーマで集合研修を行っています。今までの例では、計測分析技術、音・振動技術の実験、構造技術(免震・制震・耐震)、コンクリート工学など。いずれも研究員のみならず、現業・技術部・設計系の社員に基本的知識を身につけてもらうための研修です。 ・専門技術分野ごとに、高度な実験計測・分析技術、数値解析技術などを新入社員に対してOJTの一環として上職者が教育し、当社のポテンシャルの維持と向上を目指しています。
32	建設	・熱力学、機械力学(振動を中心に)、材料工学、流体力学、流体工学、制御工学、電磁気学(回転電機機械として)、などは企業内教育を実施している。
33	電気・ガス	基礎としては、基礎物理学全般、電磁気学、電気・電子回路学、制御理論、プログラミング、英語等語学、など。 資格取得など業務上必要な知識の基礎という観点では、エネルギー転換、電気エネルギーの発生・伝送・利用、高電圧・絶縁工学および電気機器、電気法規など。 電気系新入社員に対して、社員が作成のテキストをもとに、「事前学習+3週間程度の座学+試験」からなる研修を実施している。内容は、電気主任技術者科目を中心に、技術者英語、財務など。講師は社員。
34	電気機器	・カフェテリア的に履修してきているとの印象は持っていない。各専攻の基本的な知識を身につけさせることは最低条件である。もっと、一般的な能力開発の面で下記を指摘したい。 ・問題発掘能力の開発がもう少し必要。さらに、習った知識を駆使して、問題を解決していく、応用能力開発も必要。 ・コミュニケーション能力の不足を感じる。大学、大学院教育の中で、課題を与えたグループ活動、グループ討論を増やす必要があるのでは。 ・プレゼンテーションの基本を教育されていない学生が大半。カリキュラムの中に、3日間程度の実習を伴った、プレゼンテーション教育を必修科目として追加すると効果が期待できる。その場合、社外のプロの講師を招くとより効果的。
35	電気機器	デバイス基礎、電磁気学、量子物理学、物性物理学、統計物理学 実験の素養:基本的な実験装置の動作原理と操作方法
36	電気機器	熱力学、材料力学、鉄鋼材料・非鉄材料、電磁気学、強電・弱電の電気工学、電気化学、流体工学。微分・積分。それに加え教養。 以前在籍していた部では熱力学、微分・積分、電気化学を勉強していた。今の部門では、例えば個人ではなかなか難しいが、演劇鑑賞等の一般教養を育てる機会を出来るだけ持てるように若い人には仕向けている。
37	電気機器	会社内でも領域の明確な開発部門(特に原子力など重電系)は必要となる綿密な専門教育カリキュラムを構築して専門教育をおこなっている。 ・また様々な領域の研究開発部門では考え方、個々の専門はそれぞれの関連教育をうけるか自力学習することになる。 今後これらの体系は維持していくことになる。 ・大学ではそれぞれの専攻での基礎学問(電気系での電磁気学、電子回路、機械系での力学)基礎・基盤となる科目については一人前に習得しておいてほしい。モチベーションさえあれば応用科目は必要に応じて独学でも何でも自分で勉強できる。
38	電気機器	最近では情報系の学科・科目が多く、H/Wに触れる機会が減ってきているという印象を受ける。電気/機械/回路/製図など工学の基礎となる科目において、実際に物に触れて、手を動かす教育を受けてきてほしい。

39	電気機器	大学教養:基礎数学、基礎物理学、基礎化学などの基礎コース 専門:電磁気学、電子回路(回路基礎、デジタル回路、無線回路)、情報理論など また、無機化学、有機化学といった材料に関する基礎知識、レオロジー、分散など化学工学的な視点も分野により必須である。 ただ、近年は専門や応用が多岐に分科しており、大学大学院での基礎・専門の学力ではカバーできないところは多々あり、企業でも専門講座を開講して技術者の再教育を実施している。例としては、無線技術、電気化学(電池関連)、電気回路に関する基本知識(インピーダンス、複素誘電率、等価回路、オシロスコープの使い方)、電子材料に関する基礎知識(半導体材料基礎(バンドの概念)、電気計測に関する基礎知識)
40	電気機器	まずは初歩的な技術的スキル(数学など)、また、理論的思考を身につけることが不可欠です。加えて設問1でも述べましたが、基盤となる分野での基礎理論(たとえば、符号理論など)を理解していることを期待します。ただ、このような項目はOn the Jobでの教育がある程度可能なため、教育し直しているというほどではありません。 さらに、大学ではなく大学以前の教育で身につけることかもしれませんが、文章力や発信力、コミュニケーション力などが不可欠です。職場で主に教育しなおしているのはこのような初歩的なスキルです。
41	電気機器	テクニカルライティングのスキルを身につける機会があればよいとおもいます。 あとロジカルシンキングは、必要ではないかと思えます。
42	電気機器	ロジカルシンキング、ロジカルな記述、ロジカルなプレゼン、英語、数学、信号処理、確率論などの基礎教養
43	電気機器	HWにかかわるある程度の必要な知識として、次のような内容については、若手技術者に対してあらためて教育しなおしている。 ■電気、電子回路の基礎と計測技術、回路設計 ■コンピュータアーキテクチャ ■デジタル回路の基礎 ■C言語、C言語ベース設計 ■ハードウェア記述言語(VHDL、HDL) ■IPネットワーク技術 ■通信システム技術および組み込みソフトウェア技術 など
44	電気機器	1. 企業として大学で学んで(指導含む)欲しい内容 ・礼儀作法(お客様に出せない新入社員が増えています) ・コミュニケーション(自分の言いたいことをどうやって伝えるのか? 他人の言っていることをきちんと聞き、理解する) ・段取り力(手順の手順が悪い新入社員が多すぎる) ・モチベーション(自分に自信のない新入社員が多い) ・作文(何が言いたいのかさっぱり分からない、分かりやすい文書が書けない) ・論理学(物事を論理的に考察する能力が弱い)
45	電気機器	大学でぜひ勉強しておいて欲しい科目 ・情報処理の基礎科目全般 ・ビジネス基礎全般 あらためて教育しなおしている科目 ・業務における基礎知識(ネットワーク・データベース等) ・情報技術の基礎 ・論理思考アプローチの基礎 ・ミーティングマネジメント
46	電気機器	無線方式、デジタル信号処理。本部として、1~2年目の人間にモバイル関連テキストを使った輪講を実施してもらっている。複数グループに分けるが、各グループには中堅以上の社員がアドバイザーとして付き、不明点への質問に答えるなどの対応をしている。チームとしての意識を高める意味でも重要。
47	電気機器	従事する業務で多岐にわたる基礎学力が必要なのは確かだが、FMLでは、以下の科目については、必須での履修を期待する。 電気回路、電磁気学、量子力学、物性物理、最低1つのソフトウェア言語課程
48	電気機器	数学、物理、電磁気といった基礎科目は必須である。(だから基礎と言える。) 専門科目については、自ら興味を持ち、意欲があり、よく勉強してきた優秀な卒業生であれば、履修科目がずれていても大きな問題はない。入社後の学習で習得できる。 LSI分野の新入社員に対して、LSIの設計技術全体と、その基礎になる論理式、ブール代数、UNIX関連技術などの教育を実施した。しかし、必ずしも大学での履修が必須とは思えない。意欲と学力さえあれば、入社後に企業がニーズに合わせて実施するので十分だと思う。
49	電気機器	大学でぜひ勉強しておいて欲しい必修科目: アルゴリズム論、情報理論 職場であらためて教育しなおしている科目: アルゴリズム論、情報理論
50	電気機器	科目そのものより、「非常に基本的な知識を適用して新しいものを作る能力」、「ある分野の基本知識を異分野に応用する能力」を伸ばして欲しい気がする。
51	電気機器	設問1と同様に、各学科のベースとなる科目を十分に勉強できて欲しいと感じます。各人の業務を勘案し最も重要と考えられる科目(各人毎に違います)を、事業所の教育の一環として、入社1年目に受講してもらっています。
52	電気機器	特記すべきことは、やはり英語力をつける。知識としてではない英語教育です。 外国の人に自分の考えを説明し、彼らの考えを理解し、そして議論が出来るようにすべきです。少なくとも、大学院を出るには、そのくらいの力を必須の力として要求すべきです。
53	電気機器	先に述べた、振動工学、材料学、トライボロジー、機械要素など、一時期ロウテクなどといって無視され、講座がつぶされ続けた分野の学問。
54	電気機器	必修科目: ・機械力学や振動学、材料力学、熱力学、流体力学は必須。 ・数値計算学、数学 ・統計学、数理工学、トライボロジー
55	電気機器	③ 従来、分野毎に、産業界が必要とする技術者としての基礎を学生に身につけさせる役割を果たしていた伝統的工学系学科(例えば、電気、金属、土木など)が、より近代的な名称の学科に併合され、カリキュラムもカファテリアした結果、体系的な工学教育がなされなくなっているのではないかと。 ⇒大学でぜひ勉強しておいて欲しい必修科目 - 物理学(力学、電磁気学) 職場での教育 - CAD、CAE教育、- 計測実験、- 機械工作の設計・製図、
56	電気機器	上の回答とも重複しますが、以下です。 ・経営工学、MBO、MOT、・統計、・文章力、議論力、・調査・分析手法
57	電気機器	電気工学(電気回路)、機構学、材料力学、流体力学、組成学、情報(プログラミング)、等々は、是非修得して頂きたい。職場での教育は、就いた業務によって異なります。
58	電気機器	コンピュータサイエンスの世界では、8ビットマイコン(数千ゲートで動く小さなコンピュータ)の設計技術、そこで動いたマイコンへ、タイニーOSを実装、そのハードの上で、タイニーC、PASCALなどのコンパイラ実行-これを9ヶ月ぐらいのコースで、4人ぐらいのチームで実装してしまうような実験。組込みソフト開発の実務体験を実施できるような「ET ロボコン」他への参加を、グループ企業含めて実施。
59	電気機器	数値流体力学
60	電気機器	

61	電気機器	新入社員の採用では、電気系、機械系、情報系、材料系、化学系、応用物理系など、広範囲に採用している。学生としては工学的な基礎知識を見つけてほしい。大学で勉強してほしい必修科目はそれぞれの選考学科の必修科目で良いが、ある一定レベル以上の知識・見識を育成してほしい。弊社の事業領域に必要な知識として、技術系新入社員全員に対して電験3種（理論、電力、機械、法規）の勉強をさせている。また、各部門に配属された後では、部門ごとに必要な科目（電子回路設計、プログラミング、機械CAD、シミュレーション、生産工学、制御工学など）を受講させている。
62	電気機器	熱力学、電子工学、交流理論、送配電工学、流体力学、情報処理理論 など
63	電気機器	問1の回答にもある様に、勉強してもらいたい学科として、理科系出身者には数学（代数学）、電気基礎理論、化学基礎 など、文科系出身には経済・経営学、外国語（英語）など。
64	電気機器	あくまで個別論としてはあるが、電機機器製造業にとっては、「電気」、「機械」、「金属」、「衛生」等については必要な科目。その他については世間一般の評価と同様。

設問(4) 「大学に競争原理が導入され、論文引用数、特許件数、博士の人数など計数化しやすい指標によって評価されるため、教員が先端研究志向を強め、基礎教育へのモチベーションを持ってなくなってきているのではないか。」との意見に関連して、大学における教員評価のあり方や現在の問題点などについてのご意見がありましたら、ご記載ください。		
回答者	業種	回答
1	医薬品	大学の先生方が先端的な研究をされることは、大学にとって重要なことであると思います。先端研究を行うためには、良い研究者を育成していくことが必要で、その点で大学はきちんと基礎教育を行う必要があると思います。ただ、今日の先端研究が明日の常識となりえる時代ですし、良い研究を行っている大学や研究室には良い研究者が集まり、学生も育つということがあると思います。良い教育を行っていくためにも、先端の研究を行っていくことが必要ではないかと思えます。
2	卸売	大学院教育が、基礎教育や社会のニーズに合った人材教育にもっと力を注ぐようになるためには、評価項目の見直しも一つの解決手法と考えられる。一方で、基礎学力の習得については、大学院の教員の時間も限られていることを踏まえると、基礎学力を身につけられる場や時間を十分提供した上で、学生に自立的な習得を促すことも必要ではないか。
3	化学	新しい先端を切り拓く志と本質を追求する方法論を身につけた人材をこれからの時代は要請している。学校教育法に記されているように「大学は広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究すること」が目的であり、学の機能の大半は教育である。しかし現状の大学では主たる研究費を担う競争的資金を得るために教官がエネルギーを使い、体系的に学生を教育する余裕を失っている。その結果、専門性・総合性の両面での教育のレベルが低下しているのが現状であり、修士課程では育成すべき人材像を明確に意識したカリキュラムが現存しない状況である。 学生1人あたりの公財政支出高等教育費(2004年)では日本はOECD平均レベルの60%である。高等教育への支出が少ないことは科学技術創造立国を標榜する我が国の人材育成のために大きな問題である。少なくともOECD平均レベル、さらには戦略的にそれ以上の高等教育費の支出が必要である。教育費を増額すると同時に、これまで難しいとして手の付けられていない教育、設備、カリキュラムなど幅広い観点に立った教育を重視する評価体系を構築すべきである。
4	化学	欧米の有力大学では、学部教育を充実させている。優れた研究成果をあげた大学教員が大学初年度の講義にとても熱心な光景を垣間見たことがある。まだ頭の柔らかい学部初年度の学生に、「良い講義」をする教員を評価するシステムが必要ではないかと思う。
5	化学	研究費を獲得するために、国や産業界の意向を伺うくらいが強くなってきている。また、理学部など、本来、サイエンスの基礎研究をする学科には予算が配分されにくいなど、大きな問題があるのではないかと。予算の中で、分野別(応用、基盤など)にパーセントを決めて基盤研究の支援を強化すべき。
6	化学	
7	機械	大学教員の評価というよりも、基礎的科目を大学が重要視していないことが問題ではないでしょうか。安易に単位をやるのではなく、基礎的科目の合格ラインを引き上げるとか、卒業前に再度試験を行うとかの工夫があってもよろしいかと思います。
8	精密機械	現状の高等教育のシステムでは、教育に関する教員のモチベーションの改革が大きな問題であり、「教育改善」をキーワードとした、チェック～フィードバック機能の充実が進められている。具体的には教員の教育支援体制の充実、教員の質的向上施策、教育貢献の評価方法の充実、教員間のネットワーク充実(情報共有)などの「継続的改善」である。 注目は、教員の教育目標設定～教育手段～達成度評価(方法と基準設定)～教育改善といった一連の活動を明確にしてチェックする、いわゆるFD: Faculty Development(教員の質向上を図る仕組みとその運用状況のチェック)の存在と、その客観的な成果の評価を行う組織の存在である。欧米のシステム導入が始まり7～8年しか経過していない現在、その定着を見守る時期にあることは認識しているが、導入初期の混乱や抵抗を目的の当たりにした経験から、日本における教育システムの自己評価機能の脆弱さは、改革を急ぐ課題である。 以上の話は学部教育が主であるが、大学院教育システムは、それ以前の状況にあり、学部教育システムの延長上に位置づけられている問題が指摘される。
9	石油	・競争原理は必要であるが、行き過ぎた競争原理の導入は問題である。 ・一面的に論文、特許数などの研究成果だけでなく、国の専門委員としての実績や、教育に対する熱意や工夫など、多面的に教員を評価する制度が必要と考える。
10	繊維	基礎教育をおこなうことについての評価を高めるべきである。 大学院において、「教育」より「研究」重視されていることが問題。教員の教育面における成果・貢献を積極的に評価する(例:研究教授、教育教授、研究・教育兼任教授の設置)。
11	繊維	・先端研究志向というより、競争的資金獲得のためか、世の中に直接役に立つことを示すための検討時間が多くなっていないか、産業界がアカデミックに期待することの乖離を感じることもある。 ・大学の先生方が非常に多忙であり、学生との直接コンタクトの頻度、質が落ちてきていることを強く感じる。著名な先生の研究室に所属しながら、直接のご指導をほとんど受けていないケースもあった。研究者としての基礎を築くべき時期の現状としては非常に問題を感じる。 ・研究だけでなく教育も何らかのインセンティブが必要。 ・大学における教員評価の現状を知らないもので、問題点等についてコメントできません。ただ、米国に留学していた先輩の話では、研究成果が十分でも授業の評価が低いと問題になるようですので、日本も授業の評価の割合を高めるべきだと思います。なお、「単位を容易にくれる授業」を行う先生の評価が高まるようでは本来転倒で、学生に調べさせ、その結果の正しさ等を詳細に説明できる教員が高く評価されるべきだと思います。また、大学受験をパスした能力があれば、ほとんど勉強しなくても試験が通ってしまうような授業をしている教員は、不要と思います。
12	鉄鋼	④は懸念している。大学の使命は、教育と研究の両方である。もし大学の先生方が論文件数などの研究業績の指標だけで評価され、学生教育に力をいれても殆ど評価されない、ということであれば問題である。定性的でよいので教育にも何らかの評価があつてよい。
13	鉄鋼	④の意見に賛同するところはあります。特に研究費獲得のため、研究対象が「ナノ」等の最先端分野に集中し、産業界で利用されている基本的な物作りのための学問を教える情熱と能力を教官が失いつつある点が問題と考える。また研究以外に大学教官が学会運営に時間を取られ過ぎていることも大きな問題と感じる。 これを改善するには授業に対する評価をもっと重くし、例えば、授業に対する学生の評価を教官の評価に反映する仕組みを有効に活用すべきと考える。また米国ではサバティカル制度があり、この期間に大学教官は自身の研究を深く掘り下げており、逆にその他の期間は授業にかなり重点をおいているように思われる。このようなシステムの導入も効果があると思われる。
14	鉄鋼	・研究業績に注目され、かつ論文数などで定量評価がなされる傾向が強い。加えて、政府支出の研究資金が少ない環境の中で外部資金獲得が奨励されている実態もある。これらは、大学の質を一層悪化させることになるのではないかと危惧している。 ・大学への産業界からの期待は学生の教育であり、また産業界との互恵関係を維持・発展して行くための先進シーズ技術の創出である。よって、大学の評価は、この期待に沿った物差しでなされるべきであり、教育力、発想力、インパクト、獨創性、総合化力といったキーワードでの評価が適切と考える。最近の大学研究の中には民間企業と類似したものも多く見られることもあり、大学のミッションは何かを明確にした上で、それを促進するための評価指標作りが大切である。 ・政府支出の「研究・教育資金」を増やした上で、評価軸を見直し、運用していくのが重要と考える。民間企業との連携を活性化するためのマッチングファンド(民間資金と同額を支援するシステム)などの導入、インセンティブとなる表彰制度なども検討の価値がある。 ・表彰制度については、将来性ある研究者に長期間(たとえば5年)の研究費を支援する賞(米国のYoung Career Award―大統領賞など)、教育者育成の観点からの教育賞(年代を問わない)などを積極的に導入してはどうかと考える。
15	鉄鋼	研究と教育は全く別モノである。しかし、現在の大学教員の大半は採用選考に当たって、一定の研究水準に到達しているかどうかの判定は厳密に行われるが、教育の素養があるかどうかの議論はあまりなされずに来ている。 大学教員の評価基軸は、あくまで研究成果であり、競争的研究資金の獲得実績やその結果としての大学院学生定員の充足率が取り沙汰されるのみである。この結果、大学の先生方は、資金獲得・大学院学生獲得双方の視点で、先端分野研究に専門換えをすることが余儀なくされており、大学院教育そのものが先端分野に流され始めているのではないだろうか。 これは教員の教育面での成果の評価基準が曖昧であることにも起因していると考えられる。教育面での評価を行うことを明確に打ち出すと共に、全国共通で通用する評価システムの構築が重要と考える。

16	輸送用機械	設問1と同じ
17	輸送用機械	基礎知識や基礎教育は、実際の研究を進めたり、新しいものを創造するための手段というベースなので、「基礎教育」自身を目標化したり、指標化するとおかしくなると思う。一般的に考えると、よい成果を次々としている研究室では、研究者個々がそれぞれに基礎的な知識も積み重ねているのではないかと。
18	輸送用機械	難しい問題。最終的には卒業時の、学生のレベルが保証されればよいが、一教員の努力ではなんともならない。
19	輸送用機械	④に述べられている傾向は、製造業にとっては好ましい面もある。
20	輸送用機械	コメントできません。
21	建設	<ul style="list-style-type: none"> 大半の学生は、社会に出て行くのだから、大学は、社会・企業のニーズを把握するように努力すべきである。会社で、再度教育するのは、どう考えても無駄である。 大学は、他大学のことばかり気にしている。「後工程は神様」という言葉が建設業にあるが、後工程の我々企業のニーズをもっと意識すべきである。 企業では、コンクリートか土質などの技術を複合して使っているが、大学の科目は単一技術のみである。先生方も、もっとコアし、複合技術の科目を用意したいのにな。 大学の学部では、基礎科目を確実に習得、「大学院修士課程では、応用的、学科横断的な科目を習得」とし、きちんと性格を分けたほうが良い。
22	建設	大学での学習内容に差がなくなるようにJABEEなどの公的機関による監査を必ず受けようにしてほしい。こうした努力をしない大学からは学生を採用しないぐらの方針を企業側も明確にすべきである。
23	建設	課程で博士を取得した場合の就職状況が我が国では良くないので、教員の評価に指導した学生のうち博士を取得した人数を使うことは、説明が付かない。
24	建設	大学の教員は、もっと企業の実態を把握すべきだと思います。日本におけるゼネコンの役割、海外との商習慣或いは建築システムの違いなどを、企業に入り込み実態を把握・認識し、教育に反映する努力を怠らないようにして欲しい。上記の姿勢のある教員を評価の対象とすべきであると思います。
25	建設	実務経験を積んだ、あるいは実務を行っている教員が減っており、実務に応用できない研究が増加してきている。また、学生に指導する際にも悪影響となっているのではないかとと思われる。
26	建設	社会の大学、教授に対する評価が先端研究を中心としたものが多く、基礎教育に対する熱意というより興味がなくなってきたように感じられる。逆の言い方をすると社会的評価、学生の評価の高い先端技術研究に教育の時間を割いているのが現実ではないでしょうか。学校も経営優先で人気のある学科の創設、カリキュラムの設定を行っているように思います。
27	建設	基礎教育とは何かを明確にして議論する必要があります。社会に出るための教育として議論を深めて欲しい。期間限定のインターンシップではなく継続的な実務教育の場が必要だと思います。
28	建設	<p>大学教員の評価について、実情を存じませぬのでお答えできかねます。</p> <p>ただ昔から、タイプとしては、研究志向型と教育志向型に分けられていたと思いますので、そのバランスを保つ評価指標が必要なのは当然でしょう。どちらかという日本の大学には、教育志向型の先生が多かったと思います。あるときからマスコミなどが、欧米に比較して研究論文が少ないことを指摘し、また、研究論文数などによって評価する欧米指標によってランキングされる大学の順位付けにおいて、日本の大学のランクの低さを宣伝してしまっただけから今の状況が生まれたのではないのでしょうか、国内の教育の話です。日本独自の評価指標があつていかなるべきだと思います。</p> <p>ただし、欧米の大学では今も研究志向型の先生が多いでしょうし、それで基礎教育がおざなりになったことはないと思えば、そもそも大学に行くレベルに達していない、行く目的もないのに、ほとんど全員が大学に入学する状況の中で、大学だけに基礎教育の低下の原因を求めるのはいかなるものかとも思います。</p>
29	建設	設問1の回答と重複しますが、研究と教育を同じ機関、人材が実施しているところに多少無理があるように思います。完全に分けることもデメリットが大いだと思いますが、先端の研究者と大学教育担当教員は少し色分けしても良いように思います。(その方が評価軸をはっきりさせやすい)あるいは、大学そのものの方向性を明確にし、所謂トップ校は先端研究重視、その他は専門としての基礎教育重視とするとともに、大学間の学生の転学にもっと自由度を持たせる方法もあるように思います。
30	建設	極論かもしれないが、研究者と教育者(特に工学基礎や学部レベル)は分けるべきと考える
31	建設	どのような教員を想定するかによって、回答は変わってきますが、一般的にいう論文発表数、引用数、指導学生・院生数、学位審査数などは研究者としての基本的な評価項目なので、指標としては必要だと思います。ただ、設問にもあるようにこれらの項目に過度に頼りすぎ、本来大学が社会に対して担うべき「学問研究の最高府、基礎・基盤的な学術の塔」としての役割を忘却してしまうと、弊害が出てきます。特許件数などの指標ばかりを競うのではなく、学問自体への本質的な貢献を評価するインデックスが別途必要かと思えます。
32	建設	大学への競争原理よりも前述の文科省の意向により従来科目が疎んじられている状況のほうが、問題の根が深いと考える。
33	電気・ガス	現在の学部の体制では、教員の積極的な介入なしには学生が体系的な知識を身につける教育は難しく、欧米の大学のように教育内容や能力も教員の評価に加えたほうがよいのではないかと。また、いたづらに先端志向を誘発するばかりの評価はさけ、バランスのある評価のあり方の検討が必要ではないかと。
34	電気機器	<ul style="list-style-type: none"> 教員の評価において研究成果のウェイトが高い。教育面での評価を高める必要があるのでは。これにより、教育に熱心な先生の評価が上がり、大学の教育改善につながる。大学は一種のサービス産業で、顧客は学生である。顧客満足度をあげるためにも教育の質を、さらに、上げることが必要。 国立系の主要大学において、研究と比較して教育への関心が相対的に低かったのは、大学法人化以前にもあった。
35	電気機器	競争的な資金の導入もよいが、企業側は全ての先生方に企業を向いた仕事をしたい訳ではないと思う。基礎的な研究は国力を底上げする重要な分野であり、漸進的ではなく大きな跳びがある成果は、より基礎的な学問からしか生まれない。文化の視点もあるべき。大学における研究ポートフォリオの議論があっても良いと思う。
36	電気機器	財務省の金銭的成果主義に教育界全体が振り回されている点が問題。大学のミッションは最先端研究と人材育成にある。後者は、今の評価体系では測定が極めて困難と考える。この点については当方も明確な解を持たないが、例えば、産学連携で世界に通じる日本の代表的製品(当社であればNANDや原子力発電)に、どれだけ大学出身者が関わったか等の指標を出すような仕組みを作ればどうか? 流行の研究に向かわなければ予算が取れない、基礎学問の重要性を説明できないといった教育関係者のaccountabilityの欠如が今の問題を生じさせて来たと感じる。
37	電気機器	<ul style="list-style-type: none"> 修士や博士課程においては教員は学生への人格形成や研究へのモチベーションなど動機付けや一人前の研究者マインドを育てる教育の部分に力をいれてもらいたい。 教員が先端研究に集中する姿はそれはそれで学生の基礎学習の意欲に好影響があるだろうから「研究」か「教育」かは両立する話と思う。
38	電気機器	④は同意。大学の存在意義は研究と教育の両面にあるのは自明であるが、昨今は研究成果がより重視され、教育成果(=社会の発展に貢献できる人材をいかに輩出するか)に対する関心・取組みが弱まっている印象を受ける。先端的な研究成果を追い求めるだけでなく、学生の基礎教育・知識底上げにも力を十分に割いてもらいたい。
39	電気機器	④に関して、研究の定量評価手法はノーベル賞で使われているサイエンスリンクエージ(論文引用リンクエージ)など古くからあり、評価手法による影響は少ない。それより、近年の競争的資金を増やして、基礎基盤の運営費を削減する科学技術政策に問題があると考える。大学・大学院は教育レベルでは運営費の不足により新しい試みができない実態にある。
40	電気機器	特にございません。
41	電気機器	企業や他大学など、その領域に関する第三者からオピニオンをもらうような評価もありえるかもおもいます。(実際大々ではされていますが)
42	電気機器	学生に迎合しすぎていることはないか、という疑問。教員だけでなく、企業実務者などによる実社会からの立場からの評価など、説得力のある評価を与えることが学生にとっては将来有益と考える。
43	電気機器	本設問については特に意見はありません。

44	電気機器	(現在の教員評価方法を存じあげていないため、コメントできません)
45	電気機器	・大学における問題点 総論として、大学・大学院の数が過剰であると感じます。そのため、教員を含めた大学職員、施設/設備といったファシリティ面、学生への対応が十分にこなされていません。 ・教員評価のあり方について 評価制度を行うこと自体は良いと感じるが、評価制度の内容に問題があると思われます。論文引用数、特許件数、博士の人数など計数化しやすい指標によって評価され、基礎教育へのモチベーションが低下しているという仮説に賛同します。実体験および周りのリサーチによると、多くの教員の関心は基礎教育より自分の研究に重きを置いていたという意見が多かったです。また、それ以前の懸念事項として、教員自身の資質が悪い(研究能力はあると思われるが、人に教える能力が低い/社会人としての常識に欠ける)などの意見も多かったです。
46	電気機器	例えば、基礎教育は主に助教授、講師、助手が担当し、その分、論分数、特許数などの評価は軽くする仕組みが必要だと思います。
47	電気機器	大学が先端技術研究を行う場であることは、正論であり、④に記載の指標でみること、学生にとっても研究室や進学先を選択する際の参考になるので有益な情報であり、正しい方向。大学1年次、2年次の教育については、大学教員だけでなく、高校教諭との人材の入れ替え、教員資格の取得等の仕組みにより、高校3年、大学1年次、2年次を一体で教育する仕組みがあっても面白い。
48	電気機器	この問題提起は的はずれではないと思う。モチベーションだけの問題ではなく、大学の施策自体もそのような傾向を持っているはずだ。研究と教育(学生の育成)の双方をバランス良く評価して載らないと困る。 更に、産学連携ブームの中で大学院教育が相対的に過大に重視され、学部の教育・リソース投入がおろそかにされていると強く感じる。大学院では間に合わない。しかし、学部重視の指摘は極端に少ない。本アンケートの設問からも大学院重視が感じられる。
49	電気機器	現行の教員評価制度が基礎教育の衰退の一因になっていることにはほぼ賛同。大学院のカリキュラムで使用される、基礎教育のためのしっかりした教科書の執筆は非常に重要であるが、時間もかかる作業であり現在の制度では評価されにくい。 私の周りには、基礎教育を重視し、それを強みとして、現行の教員評価制度で高い評価を得ている先生方もいらっしゃるが、全体から見るとこれは極めて少数であると思われる。
50	電気機器	仮に④のように大学の競争原理により基礎教育へのモチベーションを持ってなくなっているというのが本当なら、「大学が生産した学生の質」も教員の評価項目に入れれば良いはず。少なくとも企業は製品に対してその品質をきびしく問われ、場合によってはリコールや企業存続が問われる事態になる。大学も主要産物の一つである学生(もう一つは研究成果)の品質に対して一定の責任を取るような仕組みが必要である。 ただし、大学の産出する学生の品質に対して注文を付ける以上、高品質の学生(および従業員)に対する企業内での処遇がそれなりでないと、誰も納得しないと思われる。
51	電気機器	現状程度の評価は必要と考えますが、基礎教育に対する評価の比重を上げるべきと考えます。
52	電気機器	ひとつには、流動性を持たせて、競争原理が働くようにすべきでしょう。 しかし、一方で、単に数値化した評価で、機械的な「評価」をすべきではないでしょう。 流動性を持たせる施策の一つ、例えば、スタンフォード大学が採用しているルールが参考になると思います。スタンフォード大学では、大学院を出て教授のポジションを狙う場合、まずは外の大学に出ることが条件となっているようです。自分の大学からは、講師や助教授を採用できないようにしているようです。(人工知能で有名なスタンフォード大学のファイゲンバウム教授はCMUの出身、CMUのレディ教授はスタンフォード大学の出身だと聞き、大変驚きました。それぞれの教授は、世界的な権威者です。)
53	電気機器	あまりにも評価が単一的であり、先生方がインパクトポイントにこだわりすぎている。基礎学問の伝承、技術の伝承は大学の責務である。
54	電気機器	・確かに、先端的学問は文部科学省的に好評のため、教授、準教授が先端的志向になっている。 ・一つの研究を深掘するよりは、数多くの成果を早く出すことに意義を感じて、浅い研究になっていることも感じられる。
55	電気機器	④ 大学に競争原理が導入され、論文引用数、特許件数、博士の人数など計数化しやすい指標によって評価されるため、教員が先端研究志向を強め、基礎教育へのモチベーションを持ってなくなっているのではない。 ⇒教員が先端研究志向を強めること自体は悪くない。私が知っている範囲では、研究成果が豊富な教員は、学生の指導者として人材育成にも熱心である。学生の学力底上げのため、基礎教育に専念する教員もいてよい。
56	電気機器	・(逆向きの回答ですが)既に現状評価に取り入れている大学もあると思いますが、ビジネスを起こすとか、企業からファンドを獲得するとか、研究を応用した営利活動に対し、大学の評価を高めた方が良いと思います ・先生方自体に企業活動の実体験(疑似体験)をしてもらうことで、企業が求めること(人材)を理解して頂くのも一つの手段だと思います
57	電気機器	先端研究志向が強まるのは悪いことではないと思います。ただ、併せて基礎教育をきちんとこなして頂くべきだと思います。後者については、評価される云々ではなく、義務だと思います。
58	電気機器	研究と教育は違うベクトルで評価すべき。
59	電気機器	
60	電気機器	研究機関が独立行政法人化することによって、大学、公的研究機関が、外部から競争的研究資金を獲得しなければならず、そのために、短期間で結果が出やすい研究テーマ、時流にのった研究テーマにシフトしている傾向があると感じている。例えば、ライフサイエンス関係の研究テーマで考えると、新しい方法論の研究よりも、海外で開発された方法を用いて自分の身近な大量のデータを解析し、そこから新しい知識を獲得するという研究テーマが多い。ヒトの全遺伝子を解析したヒトゲノム計画が大きく取り上げられてからこの傾向が顕著であり、我国では大規模DNAシーケンサの開発の研究テーマはごくわずかなのに対して、それを使った解析の研究テーマが多いのはその典型であると考えられる。第一次DNAシーケンサ開発競争では日本も良いポジションにいたのにも関わらず、現在の第二次DNAシーケンサ開発競争では、米国立衛生研究所が投資したベンチャーの手法が世界をリードしており、大きく出遅れた。 新しい研究の開拓には、新しい方法論の開拓が必要であり、これが国際競争力の原点であると考えている。この新しい方法論の開拓について、大学、あるいはそれに準じる公的研究機関の研究者人口が減っていることに大きな憂いを感じる。また、このような観点からの競争的研究資金があまり多くないのもその原因のひとつになっていると考える。
61	電気機器	大学の教員は、教育者と研究者の両面がある。大学生にとっては教育者としての指導、大学院生にとっては研究者としての指導がより重要である。日本も大学においてグローバルな評価指標を導入することは結構であるが、研究者としての評価だけでなく、教育者としての評価指標も入れるべきである。大学院大学の教員では論文引用数・特許件数・博士人数などの指標でよいが、大学院に進学しない学生にとってはより基本的な工学的な知識・見識を教育する教員を評価すべきである。大学院大学に所属する教員と大学に所属する教員に分けて、適切な教員評価を行い、教育の充実と高度化を図ってほしい。
62	電気機器	大学や教員レベルを評価するうえで、成果の定量化は必要であり、本来の大学、研究室のあり方から考えると止むを得ない現象と考える。 上述のように、基礎教育を学生の研究テーマの必要性や主体性に対応してサポートする仕組みが必要では。
63	電気機器	問2の回答にもあるように、文科省にも責任の一端があると考える。
64	電気機器	設問2. の回答同様、大学の生存のためにはある程度やむを得ないと認識。又、こういった傾向は、悪い面だけでなく、大学の人氣=レベルアップが図れていることも事実。

設問(5) 「学生に基礎・基盤色の強い学科を敬遠し、先端のイメージの学科を選択する傾向があるのではないかと」の意見について賛否をお答えください。理工系学生の製造業離れを懸念する声も聞かれますが、学生に対し貴社の魅力をPRする取り組みなどをされている例があればご記載ください。		
回答者	業種	回答
1	医薬品	基礎科学であっても先端科学の研究に触れて学べることが、学生にとって魅力的なことであるように思います。基礎科学が応用科学という点に関しては、就職という面から応用科学に学生の人気が集まりやすいように思いますが、基礎科学の研究が応用科学のベースになる事実を考えると、基礎科学の研究がしっかりと行われている大学が応用科学にも強みを持つように思います。 一方で、基礎色が強くても、その学問がどういった産業で応用されて(幅広く)社会に貢献しているのか分かるような学科であれば、学生を引きつけると思う。 弊社では、科学を重んじた研究活動を行っていることを、HP、シンポジウムや新人採用時の会社紹介などで紹介しております。また、弊社の研究成果を積極的に雑誌や学会などで発表しております。
2	卸売	・確かに学生は先端のイメージの学科を選択する傾向にあるが、社会のニーズや産業の競争力に資する研究内容であれば、そのこと自体悪いことではない。ただし、そのような先端のイメージの研究を行うことも、当然、基礎知識は習得すべきである。 ・一方、基礎色が強くても、その学問がどういった産業で応用されて(幅広く)社会に貢献しているのか分かるような学科であれば、学生を引きつけると思う。 ・弊社はホームページ上で、事業に関わった人たちの思いなども含め事業内容を分かりやすく紹介するとともに、社会や環境への取り組みについてもPRしている。
3	化学	「学生に対し貴社の魅力をPRする取り組み」については、東工大での企業出張講座や日本化学会の実施している「博士セミナー」への講師派遣により、学生に対して「ものづくり」をアピールしている。またインターンシップの要請のある大学から学生を受け入れて、企業の研究活動についてもPRに努めている。就職活動に対しては、当社がどのような事業をしているか、どのような学生を求めているか、CDを作成して、配布している事業部門もあり、全社的にはホームページやパンフレットを拡充して、学生への情報発信に努めている。
4	化学	学生が、先端のイメージの学科を選択する傾向は確かにあると思われる。 学生リクルート(技術系は大半が大学院修士課程)に際して、工場や研究所の研究開発現場見学のみならず、第一線の研究開発者と「議論」する時間を積極的に設けている。また、国内外の学生(学部生も大学院生も)を短期間、研究所等に受け入れる制度(インターンシップ)も活用している。
5	化学	先端のイメージの学科を一時期産業界が重宝にしたことから、この傾向が強まったのでは。 このような学科は、結果を重じる傾向が強いことから、学生の成長が図りにくいのではないかと。 学生時代に、基礎をしっかり学んでもらった方が、原理原則を理解している分、技術範囲が広い会社にとっては、期待できる人材となるのではないのでしょうか。
6	化学	明らかにあります。
7	機械	ものづくりの楽しさを伝えようと、パンフレットやビデオなどを作成しています。
8	精密機械	安直な方向に流れるのは世相を反映しているもので、教育システム以前の問題とも思える。また、学生にはイノベーションの影響などが伝わっていない事が原因とも思える。若者は器用に自己を高く売る術は判っている。時を縫うに基礎重視や視野拡大の動きが期待される。問題は、個々の指導教官の教育(研究では無い)に対する姿勢にある。FDなどで厳しくチェックする必要がある。 非常勤講師や講演会の時に、会社紹介の機会を作るように努めている。もの造り系の研究開発という仕事の魅力などを語るが、学生の判断基準は極めて保守的であり、社会の評価や社会的な地位に生きがいや価値を見出している現実がある。
9	石油	・各大学が学生の人気取りのために、耳あたりのよい名称を使うようになったのは事実で、大学前期にしっかりと基礎教育+実学まで行なううえで、後期に学科を選ばせるなど、仕組みづくりを考えるべきである。 (当社PRの取り組み) ・大学への講師派遣やインターンシップが中心。特にインターンシップに関しては、石油工学や流体工学などを専攻する大学生を毎年5名程度受け入れ、当社が油田開発を行っているベトナムにおいて、実際の海上油田に係る業務に従事してもらうことで、工学を実業に活かすという体験もしてもらっている。また、東京大学化学システム工学とは、昨年度から新しい形の交流を行なっている。これは、学生と指導教官が一緒に6週間程度当社研究所に通い、当社が提案した研究課題に対して学生と教官が共同で解決方法の提案を目指すという体験型学習型のインターンシップ制度である。
10	繊維	学生が先端のイメージの学科を選択することは致し方ないことではあるが、学科において基礎からしっかりした教育を行っていないことが問題と考える。そもそも、大学自体が憲業学科をニューセラミックス学科と改称したり、冶金学科を同様に改称したり、時代に迎合しすぎの感がある。 当社としては、テクニカルネットワークジャパン、博士セミナー、大学での講演(企業研究紹介)等に参加することで、企業での研究の魅力をPRしている。 東レでは、小学校から大学院・教員までの各段階における「理科教育支援活動」として、下記活動を行っている。 1. (財)東レ科学振興会 [1960年～] ・科学技術の基礎研究を助成振興し、科学技術および文化の向上発展に寄与することを目的として設立。民間の研究助成財団の草分け的な存在。マレーシア、タイ、インドネシアにそれぞれ科学振興財団を設立し、日本と同様に各国の科学技術の向上発展に寄与している [1993年～]。 2. オープンラボ ~大学(院)研究室 ・先端融合研究所内に大学のオープンラボ設置。 →大学(院)生・ポスドクが東レの研究者と共同研究。 3. インターンシップ ~大学(院)生 ・大学生が、東レの研究所で企業の研究を実体験(数週間)。 →共同研究のきっかけとしても機能。 4. サイエンスキャンプ ~高校生 ・高校生が、東レの研究所で企業の研究を実体験。 →水処理分離膜の合成・評価・観察・分析を実体験。 →科学が社会(環境)に役立つことを実感 5. 理工系チャレンジ支援交流会 ~高校生 ・愛媛県の女子高生が東レの研究所を訪問し、女性研究者と交流。 ・滋賀県の膳所高校理科生が東レを訪問、研究・開発の講義・見学。 6. 「理科」の出前授業 ~小中学生 ・小中学生に、「理科」を楽しく学習してもらうため、小中学校で実験。 →東レの中空糸膜を使った実験・「水のろ過と地球環境」 ・土浦市産業祭でも東レブースで理科実験を実施
11	繊維	・情報不足のため不明。 ・卒業生による研究室訪問。 ・賛同します。 数学や物理といった基礎科学よりも、生命科学等の先端科学の方を選択する傾向の背景に、先端的な学問の方が就職に有利とのイメージが学生にあると思います。 弊社は新聞、雑誌、交通広告を使い、先端材料開発の魅力を学生も含めた一般の方々にも伝えていきます。最近では、「モノづくり体感スタジアム2009」に参加し、「センイの不思議」と題して、オレンジジュースから水を取り出す繊維、布なのに水に濡れない繊維など色々な繊維の不思議を紹介するとともに、暮らしや地球環境に役立つ技術とのつながりに気づくことのできる楽しい実験を行いました。 ・学会活動への積極的な参画、論文発表の推奨など、アカデミック面をアピールするようにしている。
12	鉄鋼	⑤は必ずしも賛同しない。むしろ、企業収益や株面に学生は敏感である。学生が魅力を感じるには、まず収益を上げることである。学生へのPRIは、大学との共同研究、インターンシップ研修、派遣講座などで取り組んでいる。ただし、これだけで十分か、学会での発信活動は課題感を持っている。

13	鉄鋼	どちらかと言うと⑤の意見に賛同しません。学生はもう少し現実的な考え方もしており、業績のよい、印象のよい企業等に就職するのに好都合な学科を選ぶ傾向が強いように思います。ただし、学者になろうと考えている優秀層は⑤のような傾向があるかもしれませんが、何れにしても、企業としては、その活動内容の技術的・学問的な興味深さを社会にアピールすることで、能力と興味を有する学生を関係する学科に誘導する努力が必要と考えます。 回答者としては、上記考え方に基づき、新規開発技術について積極的に学会発表する方向に努力をしている。このため社内の学会発表に対する考え方を変えて行く必要性を感じている。
14	鉄鋼	・ その通り。大学受験時や大学入学後の専門選択過程において、学生は偏差値の高い学科やメディアでの露出度の高い分野への志向を強める傾向がある。ただし、必ずしも基礎・基盤色の強い学科が嫌いなのではなく、情報不足や社会貢献や将来的な発展性が見えないことによる可能性が高い。よって、基礎・基盤、もの造りの重要性を正しく伝える取り組み強化が大切である。 ・ 国を支える「もの造り」とそれを支える学問の大切さ、面白さを小学校から高校までの間に教育するシステムが必要であると感じている。人間的にも素晴らしい社会人が小中高生に直接語りかけ、現場を案内しながら、社会の実態と若い人の役割を広く発信し、伝え、啓蒙して行く活動が大切なのではないかと。学校の先生に、多様なバックグラウンドを持つ人材を産業界から送り込み、教育の場の革新、活性化を促す施策についても検討の価値ありと思う。 ・ 当社内では、学生の採用に当たって、パンフレット、ウェブサイトなどを通じて、会社の魅力を伝える努力を継続的に実施してきており、また社員と学生との対話により熱く語りかける機会を多くしている。結果、比較的優秀な学生が採用できていると認識している。
15	鉄鋼	⑤の記載に関しては賛同する。 優秀な学生だから先端的イメージの学科に必ずしも行くわけではなく、全体的に平均値としてそちらを向いてしまっている。 前述の東大における進学振り分けが典型的な例である。人気のある学科は、進学に要する最低点が高い。必然的にGPA的に成績の良い学生が先端的イメージの学科に集まる構図となっている。 またネーミング一つでイメージが大きく変化することも事実である。全国的に電気系学科の人気の高まりが激しい中で、早稲田大学では早々に生命系の先生方を呼び込むと共に学科名を「電気・情報生命工学科」に改称し、例外的に人気が相対的に高い学科となっている。 当社の魅力PRの活動例： ・ 製鉄所、研究所の学生見学会の開催（鉄鋼協会育成事業での学生鉄鋼セミナーを含む） ・ 出身大学や主要大学での特別講義枠を活用した業界のPR（上記活動での大学特別講義を含む） ・ 中学校理科教育での出前授業の実施（別の研究会向けに詳細回答予定） ・ 短期～中期インターンシップによる直接的なPR、連携大学院活動（東北大学環境科学研究所） ・ 鉄鋼材料研究分野での研究センター設立支援（九大 鉄鋼リサーチセンター、東北大 ARECS他）
16	輸送用機械	新卒技術系社員の採用活動の一環で、ホームページ、パンフレット、OBの学校訪問等で技術系社員の働き方を紹介しております。
17	輸送用機械	先端的なことを真剣にやって、かつそこから自分オリジナルの新しい創造をしようと思ったら、必ず基礎に立ち返る必要がでてくる。パッケージソフトだけを使って仕事をした気になるのであれば、その人の思考の範囲が狭い（低い）だけ、と思う。 PR的な取り組みとしては、大学の自動車工学関係の講座などで、実例を踏まえた知識や経験を伝えることによって、学生たちに実際のクルマづくりの面白さやを知ってもらい、興味をもってもらえるように努めている。
18	輸送用機械	
19	輸送用機械	⑤の意見に述べられている傾向があるのは、当然と思われる。 就職説明会等では、当社であつた商品の将来性を具体的に説明している。
20	輸送用機械	コメントできません。
21	建設	・ 親や高校進学相談教諭の影響もある。学生が接する機会の多い教諭は文系であり、モノづくりの醍醐味、価値を十分伝えられないため、学生も志望しないのではないかと。 ・ さらに、メディアの影響が最も強い。建設業の場合、素晴らしい技術を生み出し貢献しているにもかかわらず、悪い情報のみをとりあげ、報道していると感じる。 ・ とはいえ、将来の明るい展望をこちらからPRしないといけない。 ・ 2007年度より学生向けに当社が手がける現場見学会を開催している。現場を通じて、誤解が解け、モノづくりの魅力を感じてくれており、引き続き、全国規模で開催する。 ・ モノづくりが好きな学生は、必ずいるが減ってきている。昔のように、自分で模型を作ったりすることがなくなり、パソコンゲームに夢中になっていると、モノづくりの楽しさや仕組みを知る機会が減ってしまうのではないかと。
22	建設	最近土木分野でも女子学生が増加しており、就職フェアなどで積極的に勧誘をしている。 現場ではまだハンデがあるが、設計や技術研究所では全くハンデがないので土木分野でも女性の割合が多くなっていくと思われる。
23	建設	学生は、先端的イメージの学科を選択する傾向があるのは確かと考えられる。基礎的な必修科目と選択科目をバランス良く配置する必要がある。 実際に体験してもらうようインターンシップを実施している。
24	建設	ものづくりに背を向ける学生が増えていることを実感。 当社では、新入社員導入教育において、「ものづくり原点教育」と称し、富士教育訓練センターで躯体工事の実習を鉄筋・型枠工のフォアマンの指導により実施している。この結果、施工管理者の存在意義と役割、並びに「ものづくり」におけるコミュニケーションの重要性を理解させることが出来、更に、副次効果として、コミュニケーションの基本となる「あいさつ」の大切さ、共同生活の中で社会人としての規律の重要性に気付いたことは有意義であった。
25	建設	先端的イメージの学科を選択する傾向があるのは今日に限ったことではないと思われる。また、理工系学生の製造業離れについては、社会における評価（地位、報酬など）がそのまま現れているためであり、その評価が変わらない限り歯止めはかからないのではないかと。 ・ 先端的イメージとは社会での流行の何か？流行であれば、製造業の企業努力の問題ではないかと。
26	建設	⑤についてはその傾向は強いと思います。 PRについてはリクルーター活動の際に建設業として製造メーカー等に対し一品生産の魅力PRをしています。
27	建設	学科や専攻決定に際して、得られた情報を基に具体的内容をイメージできているかは疑問を感じる。ネーミングから勝手なイメージを想像していないか。 会社の魅力というよりは、小職の仕事分野（機電といわれる機械工学、電気・電子工学系の技術者）の魅力伝える機会が少なく、何とかしたいと考えています。
28	建設	記載⑤のとおり傾向があると思います。 当社は製品を売る会社ではないので、当社が実施したプロジェクトや、独自性のある研究開発事例、CSR活動報告、表彰事例などを広報資料として、配布しています。
29	建設	地域住民や学生を対象とした現場や技術研究所などの見学会を開催している、と聞いています。
30	建設	先端的イメージに惹かれるのは、いつの時代にも共通しているのではないかとと思う。 それはむしろ大切につつま、そこに至る基礎レベルの研究の重要性も認識させるような誘導が必要ではないだろうか。 弊社として特にPRするものはありません。
31	建設	最近の学生には、その傾向が特に強いと思います。 当社では大学生のみならず、小学生から社会人まで広く一般の方々へ当社の事業分野を理解して頂くことを目的として、研究所の見学会と技術セミナーを開催し（個人・団体で申込可）、年数千人の方が来訪しています。高等学校や専門学校が校外学習や修学旅行のカリキュラムの一部として利用されることもあり、地道ながら理工系科目に対する若者の関心を取り戻す一助になればと考えています。大学生に対しても同様の取組をしており、専門分野・興味に応じて幅広く対応しています。

32	建設	<p>・これもそのように指導している文科省の意向があると思う。</p> <p>・但し、製造業離れも事実であるので、大学にお願いし、企業側の研究開発状況などを特別講義としてカリキュラムに組んでいただくことを依頼、進めている。</p>
33	電気・ガス	<p>賛同する。</p> <p>学生の意見の聞き取り調査を行ったことがあるが、「電気工学」分野については、古い、完成されたイメージで敬遠されているようである。しかし、実際に選考している学生はやりがい、楽しさを感じ、満足していることが窺え、入り口での魅力の向上が重要であると考えている。</p> <p>このような問題意識から、電力業界では電事連に事務局をおき、「パワーアカデミー」という取り組みを昨年から開始している。</p> <p>個別には、設備見学やインターンシップなど、勉強したことが実社会でどのように役立っているかを見せることは重要と考えている。</p> <p>就職活動を控えた学生に、普段は公開していない発電、送電、変電、配電などの設備と業務を見せよう機会を提供したところ、非常に好評で、これがかき分けで興味を持ち応募してくる学生が増加した。このように、実際の現場を理解してもらうような取り組みは採用に關しても効果が大きいと考えている。</p>
34	電気機器	<p>・先端的なイメージに学生が走る傾向があるのは事実。弊社の魅力をPRする方法は下記のようなものがある。</p> <p>・技術系の学生に対する就職案内冊子として「TECHNO」を毎年発刊している。最新の技術、製品、サービスをわかり易く説明し、各現場で活躍している理工系卒の社員の談話も入れて、仕事の楽しさを伝えている。</p> <p>・大学からの非常勤講師の要請は出来るだけ受け入れて、講義を通じて物づくり、技術開発、研究のすばらしさ、重要性、楽しさをPRしている。</p> <p>・短期、中期、長期のインターンシップ制度により学生を受け入れて、東芝の技術のすばらしさ、研究、開発を体験してもらっている。</p> <p>・小学生、中学生、高校生に東芝科学館を開放して、理工系への興味を高めるとともに、技術やものづくりのすばらしさをPRしている</p>
35	電気機器	<p>学生が、「先端的イメージの学科」を選択する傾向があるせいか、大学で学部学科の名称を変更する動きがあるようだが、反対である。必要であれば、次元の付属研究所を作ればよく、教授が併任すればよい。大学側にはあるべき学問体系を真剣に考えて欲しい。</p> <p>製造業離れは先進国に共通のことは言えぬ問題であり、解決策は思いつかない。知人の教授の話でも、金融関係やコンサルを志望する優秀な学生が多いとのこと。まずは、企業自体が元気になること、魅力的になることが必要。</p> <p>自社での理科離れの取り組み例としては、科学館(国内)やScience Museum(英国)を設置し科学の面白さのアピール、発明賞を創設(米国)などがある。</p>
36	電気機器	<p>これは仕方の無いことと考える。学生が世の中の流行の業種に向かう姿は正しいし、我々が若いころもあったと思う。但し、大学で勉強する間にその意識が、例えば教授の指導や学科の成り立ち、社会に出た先輩等の話から、流行りでない学問については業種を選んだ人材も多数いる。教育関係者の自負と自信のなさを、学生は感じているのではないかと？</p> <p>当社のPRとしては、研究インターンシップや工場見学・実習の充実、大学との共同研究、研究室への訪問、さらに会社に来た学生に世界一の研究なり製造メーカーになるとのビジョンの提示、とった考えられる手段を尽くしている。これに王道は無いと考えている。</p>
37	電気機器	<p>・修士、博士課程の学生を対象に企業の研究開発現場を比較的長期に体験してもらうインターンシップ制度を組織的に運用している。企業の研究開発の現場を体験して設定したテーマを進める課程で大学とは異なる組織、環境、文化の中で必死に研究を進めることを体験し、多くの学生が深い印象を持ってもらっている。</p> <p>・また企業現場の先輩の熱い思いの話など人間関係の中での印象やインパクトにより、より強い就職希望につながっていくように感じる。</p>
38	電気機器	<p>⑤はよくわからない。</p> <p>採用活動においては、総合電機メーカーとして、当社の製品が人々の生活の基盤を支えており、当社の技術で豊かな未来を切り拓いていく、ということを実践している。</p>
39	電気機器	<p>⑤に関して</p> <p>判断はできないが、IT・エレクトロニクス分野は先端とのイメージがあるにも関わらず、人気はない。学生は「先端」イメージよりも「夢」のある分野を求めているのではないかと考える。</p> <p>例としては、バイオ、ロボット、環境などである。</p> <p>当社というよりは、業界が人気ないので業界団体(JEITA:電子情報技術産業協会)で少しずつはあるが魅力をPRする取り組みを実施中。</p> <p>1. 中高校へのIT・エレクトロニクスの魅力を伝える出前授業</p> <p>2. 大学・大学院生を対象とした仕事研究サポートイベント(業界展示会に併せて)</p> <p>3. 大学院生を対象にした産学連携によるモデルカリキュラムづくり等</p> <p>リスナーピア・小中高での出張授業/体験学習</p> <p>就職セミナー・採用HPでの企業理念/求める人材像/仕事内容の紹介</p> <p>インターンシップの受入</p>
40	電気機器	<p>先端的なイメージのある分野への傾斜はあって当然だと考えています。</p> <p>ただし、先端的イメージの学科への傾斜が製造業離れの主だった原因ではないと考えており、製造業においても、社会にどう貢献できるかという点や、社会にどのようにインパクトを与えられるかという点を理解してもらえようように努力しています。</p>
41	電気機器	<p>WEBなどを通じて若手技術者の活躍のアピールなど、企業研究者生活の実態を説明しています。</p> <p>また、大学での授業など、できるだけ実際の現場の技術を学生に伝えたいと考えます。</p>
42	電気機器	<p>国内外の学生に対してインターンなどの研修を行なっています。まずはご体験下さい。</p>
43	電気機器	<p>・学生が先端的イメージの学科を選択する傾向はあると感じている。しかしながら、学生の側だけにその原因があるわけではなく、大学側の示し方に起因するところもあると思われる。(一部の大学においては、学生確保を最優先に考えての学部名称変更と思わせるを得ないケースもある)</p> <p>・弊社としての学生へのPRとしては、弊社の社会への貢献とそれによる存在意義をきちんと伝えることであり、具体的には、学生にはなかなか見えにくくわかりにくいB2Bの事例をできるだけ身近に感じられるようわかりやすく説明することに留意している。</p>
44	電気機器	<p>1. JEITA講座への参画</p> <p>主だったIT企業が毎年各社数名ずつ、大学へ講師として参画させています。弊社も毎年数名ずつ派遣しています。講座はビジネスや研究現場の第一線で活躍している社員を大学に派遣し、ITビジネスに関する最先端のトピックスを講義するとともに、仕事への興味、成功談・失敗談、達成感など、経験を生々しく学生に伝えることを目的としています。</p> <p>(2009年度は私も岐阜大学の講師として、プロジェクト・マネジメント概論を講義しました。100名を超える修士課程の学生に対して、システムエンジニアとしての社会人経験を伝えました。その後の懇親会でも、就職や会社生活についての質問に対して体験談を披露し、非常に好評でした。)</p> <p>2. 人材採用活動</p> <p>企業のブランド力向上のために、人材採用活動に力を入れています。若手社員や幹部社員の体験談を学生に披露し、会社の魅力を伝える努力をしています。</p>
45	電気機器	<p>⑤「学生に基礎・基盤色の強い学科を敬遠し、先端的イメージの学科を選択する傾向があるのではないか。」の賛否について</p> <p>賛否・そのような傾向もあると思いますが、あくまで要素の一つであり、学科のイメージ以外にも学科選択の要因はあると思います。</p> <p>大学自体の魅力・地理・経済的要因など。</p> <p>自社の魅力をPRする取り組みについては、下記の事例があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ インターンシップの実施 ・ 奨学制度の奨励 ・ 「数学オリンピック」「情報オリンピック」の支援 ・ 「富士通キッズプロジェクト:夢をかたちに」の展開
46	電気機器	
47	電気機器	<p>先端的イメージの学科というものが、なにを意味するのか理解できない。従来からある伝統的工学系学科(例えば、電気、金属、土木など)に学生が魅力を感じていないのは事実と考える。ただし、学生が魅力を感じないのは、伝統的工学系学科が主に自身の将来を託す日本のものづくり企業の産業競争力がなくなることから起因しており、学生が将来性のある産業を指向し、上記先端的イメージの学科を選択し、将来の夢を模索するは必然と思う。</p> <p>当社PRのためには、1)インターンシップの開催、2)OBとの交流会 など、理解を深める活動を実施しているが、必ずしも、十分とは考えていない。</p>

48	電気機器	最近だけの傾向ではないだろう。昔も基礎・基盤色の強い学科を敬遠し、先端的イメージの学科を選択する傾向があった。コンピュータや半導体はそのおかげで良い学生を採用できた。(PRの事例は知りません。)
49	電気機器	賛同。 学生の学科の選択は、その学科の出口である産業界の市場状況と強い相関関係がある。現在の学生はこのあたりの情報に非常に敏感である。学生が基礎・基盤色の強い学科を敬遠しないようにするには、受け入れる産業界側にも大きな課題がある。 学生に対するPR: この取り組みは圧倒的に不足していると認識しているが、強いて挙げれば以下の3つ。 (1) 共同研究・委託研究を通じた研究室交流 (2) 大学客員教官としての講義や学生指導 (3) 学会活動への積極的参加
50	電気機器	⑤が本当かどうかはわからない。学生は表面的にせよ製造業の中での理工系人材の処遇を見ている。(これは就職前の学生に何度も話を聞いた経験なのである程度確か。)学生が基礎・基盤色の強い学科を敬遠するのは、就職後に良い処遇が得られない(と学生が考える)学科を敬遠するのだと思う。
51	電気機器	大学院の学生が先端的イメージの研究に取り組むことは問題ないと考えます。学部が先端的イメージの学科に興味の比重が高くなることは、基礎的な学科が疎かになることにつながるので必ずしも歓迎しません。 卒業年度の採用活動の中で先輩自身の業務紹介と言う形態でPRしていますが、大学のカリキュラムとして、入学後1年目から社会人と接する機会があれば良いと考えます。例えば、業務紹介のように社会人側から情報を提供する機会、入学後1年目からのインターンシップのような学生側から参加する機会などです。
52	電気機器	まずは、自ら、あるいは自分たちのグループが活躍して、その活躍を学会(国際会議も含めて)で示すことである、と考えています。(我々は研究者ですの で。。。) まずは、自らが社会に貢献していることをしっかり見せることが基本であろう、と思います。新技術の新聞発表、メディアへに取り上げてもらう努力、国際会議などでリーダとして活躍すること、などでしょう。
53	電気機器	学生が希望するのは本人の自由であると思う。問題は、基礎基盤を軽視する社会風潮とそれに追従する教員である。
54	電気機器	・学生の採用などを経験した感じでは、大学の先端的な講座名イメージの分野には興味があるが、企業においてのものづくりに必要な従来からの伝統的学問(機械、材料、流体等)との整合性が取れていないという印象。したがって、モチベーションは高くない。 ・採用活動では、そういう現場視点での伝統的学問の必要性をPRしている。 ・理工系でも、自分に合う仕事を選ぶのは自由(理工系以外)。大学生生活を通して、意識が変わることは当然ある。そうさせてしまう環境は課題。
55	電気機器	⑤ 学生に基礎・基盤色の強い学科を敬遠し、先端的イメージの学科を選択する傾向があるのではないか。 ⇒先端的な研究を志す学生候補が増えるのであれば、先端的イメージの学科に賛同する。
56	電気機器	・学際的な学科が増えたり、いくぶん無理なネーミングの学科が増えているとは思いますが、より広くかつ深い知識を学生に与えてくれれば特に問題はないとおもいます(その分、学生の授業は増えると思いますが)
57	電気機器	先述の設問への回答とも重複しますが、先端的イメージの学科を選択するのが悪いこととは思いません。ただ、先端研究をする前に、基本的スキルを身につけるべきであり、それが無い状態で、先端研究に着手させるシステムは改善すべきだと思います。 やはり、4年制までは、基礎学力を徹底的に身につけさせ、修士に進んでから、初めて研究に携わっても良いのではないのでしょうか。 また、学生が製造業を敬遠しているとは思っていません。(日立製作所は、修士の人気では常に上位です)
58	電気機器	リクルート活動を通して魅力度を伝える運動、学生のインターンの受け入れ、新しい技術を使った新製品のアピール。
59	電気機器	
60	電気機器	
61	電気機器	そうであるとは一概には言えない。⑤の記載については反対である。 学生が学科を選択する上で影響が大きいのは、友達の情報や学科ガイダンスでの先生の説明などと思われる。 学生のリクルートに行ったときに感じたことは、会社選びも、友達やテレビCMなどの影響を強く受けている。携帯電話・テレビ・家電など身の回りの商品を通じて、ブランド力のある有名なメーカーを選ぶ傾向にある。理工系学生の製造業離れは起こっており、大学でものものづくりに対する興味やわくわく教育を実施してほしい。 弊社では学生に対して、工場見学や職場見学を行い、大学の先輩たちを通じて、弊社の社風や製品の理解を深めてもらうようにしている。
62	電気機器	就職や将来性を考えると、先端/流行の部門に集中する傾向向なのではと考える。 HPにて若手社員の紹介。 「新エネ」に注力していることをアピール(太陽電池をやりたいという学生が多い) 研究室の訪問による学生へのアピール
63	電気機器	製造業離れには同感である。 製造業離れの理由の一因として、成果に対する適切な評価:給与・賞与 がなされていない業界・企業側にも責任があると考える。 当社魅力をPRする場合は、昨今の地球温暖化・環境問題の中で、エネルギー分野、環境分野で社会に貢献する企業であること、例えば、エネルギーを有効に使う機器(省エネ機器)の製造や環境に優しいシステムの構築(太陽電池システム)は、まさに当社のような製造業にしか出来ないものと学生に説明している。
64	電気機器	これも、大学の魅力度アップのポイントが製造業の求める領域との間に重なりが少なくなっていることに要因があるものであり、その中においては当然の帰結。

設問(6)		
「現在の大学院教育では、修士課程の学生が履修すべき単位数が米国等と比べて少ない(約半分)。体系的な知識の修得のためには修士課程におけるコース教育の強化が必要ではないか」という意見にも関連して、大学・大学院修士課程を一貫した6年制の導入などの議論も行われています。これらを含め、修士課程での教育のあり方についてのご意見をお聞かせ下さい。		
回答者	業種	回答
1	医薬品	大学院修士課程に入学してまもなく就職活動が始まるため、前期過程終了後に就職を考えている学生にとっては、最初の1年はかなり就職活動に時間を費やす必要があり、研究に集中する時間が十分取れないのが現状ではないかと推察します。従いまして、大学院前期課程在学中に十分知識や技術を習得することができない学生も多々いるのではないかと思います。将来幅広く研究面で活躍していける人材を育成していくためには、大学院の前期過程をなく一貫して大学院での教育を行うほうが、望ましいのではないかと思います。企業側もきちんと教育された質の高い研究者を望んでいると思います。
2	卸売	・大学院教育については、まずは、教育の質(コース教育の内容)や社会のニーズに合った人材育成に焦点をあててその改善方法について議論する方が良いのではないかと。6年制を導入し教育期間を長くしても、現在の教育環境下では企業に求められる人材の育成という面でそれほど効果があるとは思えない。
3	化学	ポストク問題から博士課程に関する議論がなされることが多く、化学分野では、これまで博士課程進学あるいは博士課程修了者の課題が集中的に討議されている。修士課程での教育のあり方については、基礎学力を身につけさせるべきという議論以上の意見はあまりない。修士課程ではカリキュラムの整備による基礎学力を身につけさせる教育が重要であると考えます。 参考:平成19年度産学人材育成パートナーシップにおける化学分科会「中間とりまとめ」からは、 ①優秀な人材が博士課程に行くインセンティブ創出 ②大学は、博士課程への入学者受け入れ基準を明確にして、相応しい者のみを進学させる ③大学は、博士課程の学位授与の審査基準を明確化し、客観的な審査をする方法を工夫する ④大学は、博士課程修了者の産業界から見た付加価値が高まる教育プログラムを検討する
4	化学	大学・大学院修士課程を一貫した6年制の導入には反対。 大学院を卒業後、原則として、出身大学とは異なる大学院に進学することを勧める、或いは、義務付ける(慣行として)方が良いと思われる。(米国有力大学の例にならって)以前より、修士課程での講義(単位習得)は形式的であり、教員も学生も研究成果を優先しがちであるが、修士課程での教育は、「講義と研究」より「講義」へ重心をシフトすべきと思う。
5	化学	よく分かりません。特に、意見ありません。
6	化学	必ずしもそうは思いません。教育内容を適正化すれば良いと考えます。
7	機械	PhDでは、最初の1年で基礎学力が徹底的に叩き込まれると聞きます。同様のことを試す価値はあるかもしれません。
8	精密機械	既にこの取り組みは10年程前から始まっている。4年制(基礎学力)、6年制(技術修得)、9年制(研究者育成)といった枠組みで教育を捉えている教育機関は多い。枠組みは出来ているが、運用が旧来のシステムで動いているところが多いことが問題である。早急に体系的な教育システムへの移行を促すべきと考える。特に修士課程における教育・研究プログラムが大学院毎にバラバラなことが問題点と考える。昭和時代の修士課程の役割を基準とした考えを改めるように指導すべきと考える。
9	石油	・修士課程での教育については、完全に各教員の考え方に委ねられており、時には大学教員の成果のために学生が手足にされているケースもあるように見受けられる。 ・単位数を取る(取らせる)ためにもっと学生が(教員も)汗をかくシステムとすべきである。 ・単に6年制として単位数を増やすだけで解決するとは考えにくい。大学のそれぞれの時期に学生は何を学ぶべきか、ときとちゃんと分け、さらに上を目指す人が高いレベルの教育を受けることができるようなシステムとすべきである。
10	繊維	現在の大学のポジションが不明確であり、大学での教育が破綻しているという声も大学の先生からは聞こえてくる。このためには、薬学で6年制を導入したように、理系の学部においても6年制もしくは5年制を採用し、基礎をしっかりと教育する必要があると考える。 1. 修士受験資格と修士期間の見直し。 ・修士課程を3年間とし、(基準化が課題であるが)受験資格を得た学生は、2年次からでも、修士課程を受験できるようにする(学部+修士:2+3 or 3+3)。 2. 大学院入試方法の見直し。 ・(他校の大学院受験者にも開かれた)更に厳しく基礎科学力を問う選抜方法に
11	繊維	・修士課程を体系的な基礎知識取得の時期と捉えるのは違和感があるが、4年では取得不可能ということであれば、本来専門家として立ち回るための基礎を築く期間を別途要するのではないかと、あるいは、修士課程以前の教育のあり方を先に議論したい。 ・4年生までは研究室配属はせず、学生実験、演習を中心に行い、大学院では講義はなくして研究中心にすべき。4年生は研究室としても戦力にならずそのまま就職しても研究者としてはみなされにくいので広い範囲の技術、知識を身につけたほうがベター。 ・理系で大学・大学院修士課程を一貫した6年制の導入するのは良いが、修士課程で授業が増えることにより研究活動に従事する時間が減ることは問題と考える。最近、薬学部が6年生となったが、病院実習等の増加により、研究活動に支障が出るのが心配である。4年間で密度の高い授業や実習を行い、残りの2年間でしっかり研究活動に打ち込めば、学生のレベルは向上すると思う。 なお、コース教育の内容が大事で、設問3回答のように科学的手法の基礎トレーニング(特に科学的表現)を含めて欲しい。
12	鉄鋼	⑥のコース教育の強化は賛成である。ただ、大学・大学院修士は一貫6年制の必要性は感じない。むしろ中間点の大学院入試があるほうが学部在籍中の勉強に緊張感が保てること、家庭の事情も含め本人の意思で良いのではないかと。なお、医学部、薬学部は一貫6年制であるが、卒業後の国家試験で否応なく緊張感が保てていること、病院勤務ではなく、すぐ開業医や個人薬剤師となる場合もあり人命に関わるので最初に相当の知識レベルを教育するため個人的に想像している。
13	鉄鋼	⑥の意見に賛同します。大学教育の授業に対する熱意にも差があると感じるので、前記したような大学教育の評価システムを含め改革が必要と考える。6年制には賛同しません。学生が進路を柔軟に決められる方が良いこと、大学院入試は大学教育の復習としても有効に機能しているように思われるため。
14	鉄鋼	・理系採用のほとんどが修士卒である実態を考えると、修士での教育のあり方議論は非常に重要な問題である。議論の方向としては、単位数よりも、修得度の問題の方が大切と感じている。 ・米国を例にとると、大学院の役割の多くは教育であり、コースワークを通じた知識や方法論の修得に多くの時間を費やしている。テキストを含めた教材、伝えるための方法論にも相当な努力を使って改善・改良を重ねており、加えて、大量の宿題や演習、頻繁なテストや研究プロジェクトの実行などを課するのが一般である。評価も厳しく、成績が悪ければ単位を与えないのは一般であり、結果、大学院の博士課程では「放校」もありえるシステムである。 ・一般論として、日本の大学院では授業の修得度を高める工夫は十分ではなく、どちらかというと研究の実行を通じて教育する職人育成的なシステムである。適切な研究テーマ設定ができれば良いが、先生の下働き的な状態で修士を卒業するケースもあると懸念する。「知識や方法論」をしっかり修得するための修士課程のあり方を議論すべき時であると考えます。
15	鉄鋼	履修すべき単位数も去ることながら、自らの経験を踏まえてもコースワーク自体の負荷が日米間で全く異なる。米国大学院(学部も含め)のコースワークにおいては宿題を大量に与え、実際に問題を解かせ、実地に役立つ専門性を身につけさせる講義を進めている。自分の経験で言うならば2原子分子のエネルギーポテンシャルのカーブは日本では結果しか見たことが無かったが、米国では実際に数値を入れてカーブを描くところまで宿題でやらされる。ここまでやれば、なぜそのようなカーブになるのかの根本が理解でき、後々で活用できる知識となる。一方、日本のコースワークでは講義に出席して、甚だしい場合はレポート提出のみでも単位になる。社会に出てから実際に役に立つ知識は、上述のごとく、たとえば物理のような基礎科学の分野であっても、自分で根本を理解できた知識である。設問に書かれている制度などを議論する前に、講義の内容、宿題の出し方、(制度まで言うならば)大学院学生のTAの在り方(学部学生の宿題回答採点・指導などは大学院生の教育にも意味あり)などの教育内容の充実を図るべきである。
16	輸送用機械	設問1に同じ
17	輸送用機械	日本の学校教育は、国際性に欠けると思う。海外の一流大学の学生に日本の大学での単位をとらせたり、日本の学生に海外の大学で単位を取ることを認めるなどの相互乗り入れをすれば、自ずと海外の一流大学と日本国内の大学のレベルあわせをせざるを得なくなる。もちろん、英語は基本。海外で通用する知識レベルと語学力は、必ず会社でも役に立つと思う。

18	輸送用機械	実学、企業マインドを吸収するための機会が必要。 インターンシップや、企業との共同研究テーマに携わることは有益である。
19	輸送用機械	いわゆる座学を増やすことが、製造業にとって好ましい方向にあるかどうか、不明である。
20	輸送用機械	大学入学前に学ぶ質と量を落とすとして負担を軽減しても、実業で必要とされる工学基礎知識・学力は変わらないか、むしろ技術の進歩に従い増大している。であれば、最終学府がその完遂の責任を負い、やりきるまで卒業させてはならないと考える。 今日、どのソフトウェアの性能発揮もハードウェア(実装)の技術とともに成り立つので、材料力学、機械力学、熱力学、流体力学の4力学は、どの学生も大学程度の基礎を学ぶべきである。同じようにハードウェアの性能発揮も、制御工学、電子回路、通信の技術が必要な時代だ、ということである。 よって、限られた時間の中で何を学ぶのが求められ、学部・大学院を通して学ぶべき学問を大学がしっかり指導することが大切と考える。多くを学生の楽な選択に任せることは、前述(設問2)のように結局本人が後悔することになる。 よって、その完遂のための手段のひとつとして、6年制もあるだろう。 同時に、学問の進歩としての深堀は当然必要で、その活用のための実業との両立を思えば、修士課程で、研究室に残る「アカデミアコース」と研究室を出る「産業人コース」の2コースをつくり人材を育成することも考えられる。
21	建設	・ 確かに修士課程は、カリキュラム数、時間が少なく、2年がもったいない。この状態で6年制の導入をしても、間延びした6年になるだけである。 ・ それよりも、4年間、徹底的にこいごいてもいい、レベルの高い学部生がほしい。 ・ 学生に対し、4年目で到達すべきレベル、6年目で到達すべきレベルを明確にすべき。曖昧なので、学生の動機付けにならない。 ・ 大学院では、社会人となってからすぐに役立つ知識、技術を体得してほしい(即戦力)のに、実験と解析と座学に修士しているように感じる。研究職につく一部の学生には、それも有効であろうが、大部分の学生にとっては、社会で活かせる機会は少ない。専門分野に加え、実務系の科目も増やしてほしい ・ 大学院のメリットは、大学側では、収入増と教授の手元。学生側では、有利就職と2年好き勝手にできるであり、進学の傾向が強い。「昔は4年で学んだことを、今は6年かけてやる。」は誤解であろうか。
22	建設	教育期間を延ばしてもそれに合った教育が行われないのでは意味がない。日本の大学は教育内容が乏しく、簡単に単位がとれるため、学生は大学を遊ぶ場所と考えている風潮がある。もっと厳しいカリキュラムにし、勉強しない学生は卒業させなければ4年間で十分基礎学力は学ぶことが出来、大学院はさらに専門的な分野の研究をじっくり行う場所との区別が明確になるのではないかと。 現状は大学も大学院も大きな差は内容に思う。
23	建設	修士課程では、教わる教育ではなく、自ら考える教育をすべき。講義を聴くのが主体でカウントされる単位数に大きな意味を持たせることは間違っている。
24	建設	修士課程は、企業・社会に融合した実務教育に徹すべきと思われる。インターンシップ制度は目的意識が明確であれば、相当の効果が期待できる。 施工実務に関わる教育の例として、例えば、竣工後の瑕疵について建物ライフサイクルの観点からその原因を追究する。瑕疵も含めた品質事故の要因としては、①設計ミス、②施工計画ミス、③施工管理ミス、④エンドユーザーの使い勝手の悪い点によるミスの4点が考えられ、タイル剥落などの原因を①～④の各段階で追求し、フィードバック事項を標準化する。といった入社後の疑似体験をする。というのも意義深いと思われる。
25	建設	他国の実態を把握していないので比較は出来ないが、修士課程卒業が一般的になってきていることを考慮すると、社会のニーズにマッチした人材を養成するためのコース教育の強化は必要である。
26	建設	『修士課程の学生が履修すべき単位数が米国等と比べて少ない』ことの議論とは別に、現在の日本での修士課程での教育が当初目的とした教育内容となっているかの検証が必要と思います。 6年制にすることで本来4年間で学ばなければならなかった大学のカリキュラムが6年に延びただけにならないか心配です。
27	建設	
28	建設	修士課程学生に期待する能力は、『自分で問題点、課題を抽出して、解決する能力』であり、そこが学部学生との最も大きな違いの一つです。なので、修士課程での教育のあり方として、与えられた課題をこなすのではなく、自ら問題意識のもとに課題を立て、その課題の解決に挑戦する機会を与えてもらいたいと思います。
29	建設	「修士課程は何のためにあるのか？」をもう一度整理する必要があると思います。 1. 博士課程に進み、博士号を取り、大学教授になりたい学生の登竜門(ふるい落としのため) 2. 先端的な研究を産業界でも続けて貰うための高度な研究者・技術者の卵の養成 3. 学生の就職前のモチベーション 4. 皆が修士まで行くようになったから自分も などなど 一般的に産業界の視線は、2. だと思います。であれば、設問4での回答と関連しますが、先端的な学問を目指す大学のみならず大学院があれば、その門戸を一般の大学にも開放しておけば良いのでは、と思います。大学院まで行きたいというニーズが多いなら仕方ない面はありますが、産業界のニーズとは異なる修士生を多く輩出することになります。
30	建設	専門技術領域6年制については賛成です。
31	建設	「設問2」に対する回答に述べたように、修士課程におけるコース教育の強化は必要と思います。 なお、回答者の出身校では在学当時、学部卒業に必要な単位数は学部共通でしたが建築学科については1科目の単位数が半分であり(設計演習を除く)、学生は他学科の学生よりも多くの科目を履修する必要がありました。国や外部から制度設計を求めずとも、大学ごと、学科ごとにみずから工夫できる部分も多々あるかと拝察しています。
32	建設	特に意見なし
33	電気・ガス	⑥に賛同。②に関連するが、レベルの高い技術者を育成するには基礎学力をつけるための教育が不可欠で、かつて我が国では大学受験がその役割の多くを担っていたと思われるが、大学入学までの教育を軽減してしまった現在、大学・大学院教育を強化し、基礎から専門までを体系的に学ぶ機会を経験させる必要がある。現在の修士課程は、研究室での研究活動が主体であるが、⑦、⑧に述べられている観点からも、修士課程の2年間も活用した新たなカリキュラムを考える時期にきていると料する。
34	電気機器	・ 講義主体の修士課程にすると、常に受身の教育を受けることになり、学生の自主性が育たない。問題を発掘し、その本質を捉え、解決の道を考えるような教育を充実させる必要がある。その過程で、出来るだけ多くの知識を吸収し、出来るだけ多くの人と討論するようにさせる。それにより総合的な能力開発が出来るように思う。 ・ 研究活動では、学生が一人でこもって研究をするだけでなく、他の院生、教員、指導者と討論しながら研究を進められる環境づくりが必要。すでに、この環境を提供できている研究室も見受けられるが一般的には、先生方が多忙で、十分な環境づくりができていないのでは。学生は孤独な環境で研究している場合が多い。
35	電気機器	修士レベルでは、研究対象へのアプローチの仕方、情報の調査方法、研究に対する姿勢、挫折を乗り越えるマインドセット、などを身に付けて欲しいと考えている。大学院が当たり前になり、教授の数に対して学生の数が増え、こういった基本的な素養が十分に教え込まれていないのではないかと不安。 「修士課程におけるコース教育の強化」については、あまり必要性を感じない。修士課程では座学よりも、実際の研究の中で、上記を身に付けて欲しい。むしろ、学部コースの充実が必要ではないか。
36	電気機器	6年制等は本質的に間違っている。大学入学以前の、自然科学軽視の初等教育、我が国も文化を真に理解し教養ある人間に作り上げる理念が無いと、大学の教育課程を変えても本質は変わらない。一方、大学入学以降では、継続した教育が最も重要なのではないかと。入学後に一息つく、教育手法が旧態依然として改善しない、等が問題であると考えられる。

37	電気機器	<ul style="list-style-type: none"> ・修士課程は専門基礎学力のブラッシュアップはもちろん必要で、現状の科目体系で不十分なら補強する必要があるかもしれないが、その前提となる強い意欲、モチベーションを持つことが重要になると考える。 ・技術者、研究者としての分析力、構想力、幅広い見識、コミュニケーション体験、プレゼン・ディベートなど一人立ちできる人間力形成の側面も重要と考える。 <p>(現状よりも相当に忙しくなり、しかし精神的には充実した修士課程となることを期待したい。 2年という短い期間の中で、企業への就職活動期間がそれを阻害している面があるかもしれない)</p>
38	電気機器	<p>⑥は同意。 修士のみならず、学部・教養課程教育をもっと充実させるべき。</p>
39	電気機器	<p>⑥は事実である。修士課程は、日本では30単位以上、米国では60単位以上。 日本では大学院では専門性を、米国では大学院でもコース教育を重視する教育姿勢の違いより発生しているが、ポストク問題などの発生により現在、各大学大学院で見直しが行われている。 「大学・大学院修士課程を一貫した6年制」に関しては、めっちゃめっちゃ話してあり得ない。 大学、修士、博士の各コースで求める人材像を見直して教育改革を実施する動きがある。例えば、担任制を導入して、各学年で必要なるレベルに達しているかの一人一人の学生のチェック&フォローを行うなどである。特に、有力大学で進行中。</p>
40	電気機器	<p>設問1でもご説明しましたが、修士課程終了後には基礎理論の理解とある程度の活用スキルを身につけていることを期待しています。そのために現状のカリキュラムを変更する必要があるのであれば、是非変更すべきと考えます。 また、6年制についてですが、6年間を前提にカリキュラムをデザインすることは効率的であると考えますが、別の視点では、基礎学力習得段階(現状の学部)と、基礎理論を含めたより深い知識の習得段階(現在の修士課程)という2段階に分けることも重要と考えます。(回答になっておらず申し訳ありません)</p>
41	電気機器	<p>学会発表などの機会が、学科や指導教官によって大きく異なるように思われる。海外発表も含めて、できるだけ多くの発表を経験することが望まれる。</p>
42	電気機器	<p>一概には言えませんが、なぜ最近では大学卒でなく修士卒の学生の採用が多いのか？ 修士課程修了学生のあるべきレベルの定義が必要かと。</p>
43	電気機器	<p>本設問については特に意見はありません。</p>
44	電気機器	<p>1. 民間企業のサポート 米国との比較が産業競争力懇談会での意見として出ているが、米国の大学・大学院では産業界からのバックアップ(スポンサーによる支援)が充実していることが挙げられます。それは単なる金銭的なバックアップだけでなく、企業の経営層が学生に講演する機会を創出する文化が醸成されていることです。身近に企業経営者の言葉を聞くことにより、社会に出てからの意識付けが学生時代にできているのではないのでしょうか。 2. プロフェッショナル養成、ゼネラリスト養成 日本の場合、研究室ではテーマに対する研究をすることで一見スペシャリストを養成しているような活動だが、本来はテーマをより深く掘り下げていくプロフェッショナル養成(青色ダイオードを発明した中村さんのように)、片や研究テーマに関わらず社会に出た後に応用が効くようなゼネラリスト養成も必要だと思えます。</p>
45	電気機器	<p>⑥現在の大学院教育では、修士課程の学生が履修すべき単位数が米国等と比べて少ない体系的な知識の修得のためには修士課程におけるコース教育の強化が必要ではないか。について 単純に単位数を米国と同じにしただけでは、教育の強化に繋がらないと感じます。 科目数を多くすることで、体系的な知識を得る機会の上にはなるとは思いますが、本質的には、その教授内容と、教授方法の質の向上が優先されるべきだと思います。 実際、まわりの人々にリサーチをすると、特に、近年新設されている大学・大学院などでは、様々な新しい制度・試みを取り入れていますが、教員自身が、その理想に追いついていない場合が多く、現実の教育成果に繋がっていないという意見が多かったです。</p>
46	電気機器	<p>6年制の導入に賛成です。系統的に充実した基礎学力がつくようカリキュラムを組むべきだと思います。修士課程での単位数も1.5倍~2倍にしてよいと思います。</p>
47	電気機器	<p>理系学部全般を見ると 1. (一部の大学を除いて)大学院への進学率は50%に満たない 2. 卒業大学とは、異なる大学院に進学する人も多い 3. 途中で専攻・興味が変わる場合がある などの傾向がある。大学1年、2年次の結果をうけて、大学間で学生の移動、学科の変更、再試験等の仕組みを用意し、大学3年、4年次、および大学院修士課程の4年間を一貫した専門教育体系として整備する。専門教育の中では、該当分野にすぐれた大学の単位は共用で履修できる仕組みは必要であると考えられる。6年制の導入も、量ではなく質の議論にすべき。</p>
48	電気機器	<p>修士課程に集中した強化には賛成できない。 学部を強くする(そのためのリソースを投入する)、進級・卒業の審査を厳しくする。そうした上で修士課程の強化策を講じれば、効果がでる。6年制を導入するまでもなく、この当たり前のことをやれば良い。</p>
49	電気機器	<p>6年制にするかは賛否あるでしょうが、体系的に基礎知識を習得するためには学部4年間も含めてコースや単位数を議論すべきと考えます。 修士課程2年間は非常に短い。研究テーマ決定、単位取得、就職活動、研究活動、修士論文執筆等をやっているとあっという間に時間が経ってしまいます。 Dual Degreeや修了期間短縮も積極的に導入すべきだと考えます。</p>
50	電気機器	<p>教育の強化は大変結構なことだが、強化してハードになった教育を受けても企業内でメリットが無いなら学生が離れるだけではないだろうか。</p>
51	電気機器	<p>いろんな特徴があって良いと考えますが、修士課程は受動的な教育ではなく、学生自身の能動的な研究の場であるべきと考えます。修士課程を自発的な研究の場とするために、学部と修士課程には明確な区別が必要と考えます。</p>
52	電気機器	<p>どうしても英語の教育が、日本の技術者にとって気になります。例えば、半分くらいの講義やセミナーを英語で行うなどの工夫を順次広げていくべきでしょう。この観点で、大学院入学の試験を厳しくすることも重要です。 製造業、産業は日本全体としてもっとも海外に出て行く必要があります。下手をすれば、すでに、海外において、韓国や中国にそのような観点で負けてはいませんか。良い技術があれば(あるいは安ければ)勝てる、という考えは、いまや、誤りである、と日本中が認識すべきでしょう。どんどん海外に出て行ってアピールして、交渉して、商談を成功させねば、外で物は売れません。当然、現地の人とオープンに交流できるようなことも重要です。(その意味では、技術者だけが求められることはありませんが。。。)</p>
53	電気機器	<p>学内における修士課程の実情を知らないで、コメントは控える。新入社員から聞かれる範囲では、まじめに修士課程を修了したように思える。</p>
54	電気機器	<ul style="list-style-type: none"> ・単位数が問題なのではないのでは？ ・修士では多くの単位を取ることは、いくつか異分野をそれぞれ深く掘り下げる研究が大事。 ・難しい課題に対して諦めずなんとか解決する経験の方が大事では ・カリキュラムの量より質である。
55	電気機器	
56	電気機器	<ul style="list-style-type: none"> ・修士課程だけでなく、6年間を通して、広く深い知識を教育してもらえればよいとおもいます ・その分、授業時間は増えて、学生は大変になりますが、それはもう致し方ないことだと思います
57	電気機器	<p>設問5の回答と同じです。</p>
58	電気機器	<p>机上の教育より、実務教育の一環の充実。東大:「大学は発信する」2005年日経ビジネス出版などの、13周教育の普及などがいいように思う。実学と机上の学問の融合。</p>
59	電気機器	<p>大学院の入試のために、学生はかなり勉強している。もし、6年制とする場合に、基礎知識を習得できるように4年生の授業が重要になる。入試なしで、学生が自主的に勉強するかは疑問である。</p>

60	電気機器	採用する企業側の問題も含め、いろいろな原因があり、学生だけを責めるのは酷であるかもしれない。大学を出ても就職が大変な時代になり、早い段階から就職活動をせざるを得ない現状では、大学、あるいは大学院の授業に身が入らないのも当然かもしれない。また、大学側も少子高齢化社会を踏まえ、学生の困い込みに必死であり(付属の小中学校の設立)、どうしても学生、あるいはその親にこびるような施策が目立ち、教育の視点が抜けている。こういう中で、技術立国に志のある学生をいかに確保し、経済面での心配をなくしてあげた上で教育を継続して受けさせるかは、多角的に考えていかないと答えが出ないだろう。簡単に考えただけでも、(1)教員の質の確保、(2)多様な奨学金制度の充実、(3)大学院カリキュラムの充実などもあるかと思うが、博士課程の学生が減っている中で、修士課程における研究指導の充実をいかに図るもひとつのポイントであると思う。
61	電気機器	工学の分野では多くの場合、修士課程が研究者になるための基礎的な知識と経験を積む場となっている。できれば、工学系大学院も国家資格を目指す専門職大学院のような位置づけにすべきではないかと考える。残念ながら工学系の国家資格で、弁護士や公認会計士や弁理士や税理士などのような職業独占の資格が少ないので、工学分野での専門職大学院の実現は現状困難である。修士課程の卒業レベルが一定以上でかつ、グローバルに大学院大学院間での格差がないような基準を決めて、修士課程終了者の社会的な価値(専門知識と研究成果)を担保するようにしていくことが必要ではないかと考える。大学・大学院修士課程を6年制にすることは反対であり、むしろ卒業した大学と違う大学院に進学するような制度にして、多様な学生を育成すべきではないかと考える。それにより大学・大学院の風土が変わり、異文化を受け入れる人材が育成できることを期待したい。
62	電気機器	修士課程では、専門的な研究は当然である。また、学生の基礎知識のレベル、内容も差異が大きくなっていると思われるので、一律の基礎コースの設定や、一貫した年制の導入は、本当に優秀な学生にとって不利となる。むしろ、学生のテーマやレベルに対応して柔軟に教育コースが設定できるようにしたほうがよいのでは。
63	電気機器	修士課程での教育のあり方の前に、大学が学士過程(正しい言い方かは分かりませんが、4年までの過程)で十分な教育が来ていないこと、それが身につけていない学生がいることに問題があると考える。大学入学試験をパスして入学したあとの「卒業までの厳しさ」が不足しており、勉強をせずに4年間で十分な知識・学力が取得出来ていないまま修士課程へ進んだ結果、4年までの勉強の「補講」の場になっていないだろうか?と思う。少し見方をかえれば、ある分野の専門的な勉強、履修を大学4年まで実施されていないことによるものが原因と見ることが出来る。
64	電気機器	近年、特に技術系においては、相当の比率で修士課程へ進む一方で、更に修士課程終了後も就職はできるだけ避け、とりあえず大学に残ろうとする傾向があるとのこと。これは、単に大学だけの、又は企業だけの課題ではなく、大学の生存=学生の希望=企業の求める人材=研究成果・競争力の向上、といった形になる教育プログラム全体を再構築すべく、大学と企業の両者が検討する時期に来ていると思われる。

回答者	業種	回答
<p>設問(7) 「異分野融合・分野横断の技術価値が増大しつつあり、また、ITの進展によって研究開発の手法も変化している。旧来学科の枠組みでは、これらの状況に対応できる人材の育成は難しく、複数技術分野の履修や最低限のソフトウェア・シミュレーション・デバイス技術の必修化が必要ではないか」、「特定の専門技術のみではイノベーションにつながらない時代になっている。ビジネスモデル、エコシステム構築のためには、大学・大学院における工学系の教育でも、個別技術の専門教育だけでなく、マーケティング、プロジェクト・マネージメント、技術経営、知財戦略などに対する最低限の知識を教えるべきではないか」などの意見もあるように、産業界が求める人材と大学・大学院が育成する人材の間に乖離があると様々ところで指摘されていますが、これらについてのご意見をお聞かせください。</p>		
1	医薬品	<p>最先端の研究を行うには、新しい技術を取り入れていく必要があると思いますが、どのような技術を習得しなければならないかは、それぞれが行っている研究によって異なると思います。限られた時間に(特に大学院前期課程を想定した場合)多くの技術をきちんと習得することは不可能で、学んだことがある、という程度になってしまうケースが多いように感じます。従いまして、少なくとも大学院では、各人が行っている研究を通して、それぞれが研究を進めるために必要な技術を1つでも2つでも自分のものとして習得するほうが、学生にとっても意味のあるものになると思います。</p> <p>また、工学系・理料系の大学院で(しかも前期課程で)マーケティングやプロジェクト・マネージメントを学ぶことが、本当に質の高い研究者を生み出すことにはつながらないように思います。まずは大学院で研究の1,2を学び、その後いろいろな場面で先進的な研究を行っている人材を育成していくことが、大学院教育にとって重要であるように思います。</p>
2	卸売	<p>・イノベーション創出にあたっては分野横断的な知識を持つことが効果的であり、そういう意味では大学院教育の中で、特定分野の技術だけではなく他の分野の技術に触れる機会を創出することは、究極的には日本の産業競争力強化に繋がります。</p> <p>・マーケティング、プロジェクト・マネージメント、技術経営、知財戦略などについては、企業によって方針の違いなどあることから本格的には企業に入社してから習得すべきと思うが、そのベースとなる最低限の知識については大学でも習得できた方がよい。</p>
3	化学	<p>化学分野では、⑦⑧に述べられている幅広い分野を学生に教えるということよりも</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 専門分野の土台となる基礎学力があること 2) 課題を自ら設定し、課題解決のために仮説を立てて実行できること 3) 企業活動に知識と興味を持ち、ものづくりに対して意欲的であること 4) 自分の意見を持ち、それを伝えることができること <p>などが言われている。</p> <p>大学・大学院では勉強の仕方、研究の仕方を教育すれば良く、大学と異なり、企業の研究では同一のテーマで30年研究することは極めて稀である。テーマ設定、仮説の構築、検証により新技術・新製品の研究・開発を行い、工業化を経て上市という課程を経る。専門領域以外も勉強する力、方法論を習得し、「志」と「バイタリティ」を持つ人材を産業界は求めている。</p>
4	化学	<p>異分野融合技術、分野横断の技術等が、急速にまた自己増殖的に広がりとつとめ認識している。この動きに呼応して、或いは先導的に、先端の大学院では、いくつかの学問分野にまたがる学際研究領域が広がってきたし、また、重点化研究の対象とされてきた。上記の流れのなかに、大学院修士・博士の院生が巻き込まれるのは良いことだと思うし、そうあるべきだと思うが、学部では(少なくとも3年生までは)、基礎的専門教育、広範囲は教養科目に関する教育にフォーカスすべきだと思う。いたずらに「時代の流行」を追うことには疑問を感じる。学部では、基礎専門教育(昔の学際領域は今の基礎専門、例えば生化学、分子生物学)、大学院に入ってはじめて、「時代の流行」を身に着けても遅いのではないかと。</p>
5	化学	<p>私は、⑦、⑧のご意見をお持ちの方は考えが違います。</p> <p>会社に入ってから、望む分野の技術力を磨かせればよい、しかし、磨くにも基礎的な力・学問的能力が身につけなければ、磨きようもないと思っています。</p> <p>⑦の方は、同じようなお考えかもしれませんが。</p>
6	化学	<p>経済環境が変化しているのが事実ですので必要と考えます。但し、大学1,2年の科目を見直して対応すべきで、専門科目を履修している4年～修士で一般的な教育をするのは、益々中途半端な学生を育てることになりますので、注意が必要です。</p>
7	機械	<p>いろいろ欲張らずに、大学では基礎学力を身につけることと、修士課程では一つのテーマについて研究のやり方を学んで欲しい。一つのこともできないで、融合分野を扱うことはできないと考える。</p>
8	精密機械	<p>先端的な技術分野での異分野融合や分野横断の取組みは、必要な分野から順に取組みが進んでいる。高等教育の場では、大講座制への移行が30年前から唱えられ進められてきたが、再度この取り組みや、その枠を有効に活用する術を考え、改革を促す時期に来ている。</p> <p>イノベーションを意識するならば、既存技術分野の必須化をあてがうのではなく、学生に自由に選択させて、実現可能な教育・研究活動へと支援することが重要であろう。現存のツールの多面的な活用に留まらず、医学系をはじめ、自然科学系全般、芸術・心理学系などなど、今後のイノベーションで活用が想定される分野は広い。また、研究系ばかりでなく、教育系教員(教授とは限らない)と産業界の交流を活発にして、産業界の理解者を増やす取組みも必要と考える。</p> <p>個別技術の専門教育以外のマネジメント系等の教育の必要性は感ずるが、そもそも出来る人材は限られ、また育成には時間が必要である。資質の問題も絡んで一律に押し付ける事は出来ない。教育効果を見ると学生の興味範囲や程度も無視できない。</p>
9	石油	<p>・⑦は賛成。複数技術分野の履修とそれぞれの分野のつながりをきちんと体系立てて教育すべき。</p> <p>・⑧(マーケティング、プロジェクト・マネージメント、技術経営、知財戦略)は博士後期課程で学ぶべきと考える(ポスドクの社会的価値も高まるのでは)。</p>
10	繊維	<p>単なる知識を与えれば良いということではない。基礎をしっかりと勉強した上で、それを応用する力を教育して欲しい。</p> <p>知識としては、幅広い知識を得ることで、世の中に対する関心を高めるようにして欲しい。</p> <p>社会との接点・チャネルの拡充が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・企業との連携研究のさらなる活発化(例:弊社オープンラボ)。 ・若手教員の企業へのプーマンローテーション(企業の任期制採用を活用)。
11	繊維	<p>・専門性の低下をより強く感じるため、どちらかといえばカリキュラム拡大は反対。研究者として独り立ちできるための基礎を重視したい。ただし、関連他分野に対して常に興味をもてる視野の広さは身につけてほしい。</p> <p>・⑦、⑧は企業でも身につけることができるものが多いように思う。むしろ、英語力、文章作成能力等のほうが重要。</p> <p>・産業界に限らず、社会で必要とされるのは「自ら考え直ちに実行」できる気のある人材である。</p> <p>マーケティング、プロジェクト・マネージメント、技術経営、知財戦略などを、すべての技術系学生の必須科目にする必要はない。多くの企業技術者に関しては、就職後にこれらを学ぶことで差し支えないであろう。むしろ、設問3回答のように、科学的手法の基礎トレーニングを積んで欲しい。</p>
12	鉄鋼	<p>⑦⑧の分野横断、学際領域は確かに重要であるが、部門ごとの個別固有技術に近くなりすぎると応用範囲が狭くなる懸念がある。現時点での教育改善という視点での大学への希望は、先端の学際領域の拡大より、むしろ地道な使える工学基礎教育に力を入れて頂くことではないだろうか。実際の技術業務は1つの学問体系だけで解決できることはめったになく、相当学際的である。そこで、複数の専門分野にわたるメンバーを集めてチームで活動するが、他者の考えを理解するために広く浅く概念を知っておくことは必要であるが、各人の得意とする骨の部分が必要。そうしないと単なる物知り評論家集団に陥る。部門ごとの個別固有技術は各社内部の教育で伝承すべきと考えている。</p>
13	鉄鋼	<p>⑦、⑧のような考え方には賛同できません。イノベーションのために多くのことを学ぶ必要性は認めるが、学生時代に必要なのは、基礎学問を学んだ上で、そのようなイノベーションのものに興味を持つことである。興味と強い動機、あるいは夢があれば、企業に入ってから勉強をするチャンスはいくらでもあると考える。問題は自分の将来の仕事に対して、学術的根拠のある強い興味や夢を持つことができるかどうかである。このためには、基礎学問を学んだ上で、イノベーションの実現過程の実例を学ぶ機会を多く設けるのが良いと考える。</p> <p>また大学院教育においては、自身の研究室に閉じこもるのではなく、自身の興味ある分野において多様な知識を有する人が集まるセミナー等に参加して視野を広げることも重要と考える。そのためにも、各分野のキーマンとなる大学教育には、そのようなセミナーを主催する便宜を図る仕組みがあってもよいと考える。</p>
14	鉄鋼	<p>・実社会では要求される知識が多様化し、従来学科の枠組みではフォローが難しい状況も確かにあるが、産業界が求める人材という観点でいうと、「知識」というよりも「問題解決力」について大きな隔たりがあるように感じている。</p> <p>・「問題解決力」とは、複雑な事象を分析して問題を特定すると共に、具体的な手段を講じて最適な解決策を見出す力を指す。このためには、必要に応じて知識を拡充しつつ、論理的に問題を分析して解きほぐし、解決のシナリオを作り上げる高度な能力が必要となる。</p> <p>・通常は、卒論や修論などの具体的研究活動への取り組みを通じて、これらの力が養われるのであるが、一般論として日本の場合には、学生は先生の指示に従って「作業」を行っているケースも多く、問題解決力のような高度な能力養成ができていないように感じられる。</p> <p>・大学院では、問題解決力を如何に向上していくのかといった視点でのプログラムの見直し、指導の見直しなどが必要なのではないかと考える。</p>

15	鉄鋼	オープンイノベーションが叫ばれ異分野融合が必要となってきているのは事実である。ただ、修士課程の学生に、これに対応すべく幅広い分野の勉強・研究をして来いと言うのは非現実的な要求と思われる。現在の問題点は、非常に細分化された専門領域での専門バカになっている点がある。研究としてオリジナリティを主張するためには、そのような一面も必要な時代となっていることは認めざるを得ないが、たとえこのような針の先の部分の研究にあっても、同時に自分の立ち位置や世の中の動向をしっかり見極めた上で研究を進めることは、たとえ大学の研究であっても必要だと思う。企業の立場で要望するならば、幅広い知識を詰め込んだ学生よりも、上記のような立ち位置や動向を見ながら新たな分野でも積極果敢に調査・挑戦するフレキシブルな研究方法論を確立した学生が欲しいところである。 なお、⑧に書かれているマーケティングやプロジェクトマネージメントまで大学院で勉強して来ることを要求するのは非現実的と思われる。それゆえ「鉄鋼分野における産学人材育成パートナーシッププロジェクト」事業（経産省 産業技術人材育成支援事業）で、企業メンバーも参画した人材育成の試行を始めている段階である。事業概要に関しては下記（P2-3）を参照されたい。 http://www.jrcm.or.jp/jrcmnews/0910jn276.pdf
16	輸送用機械	設問1に同じ
17	輸送用機械	社会で役に立つ知識や経験は、企業の業態や企業文化によっても異なるので、基礎学問以外の何か特定のものを身につけてくるべき、というものはないと思うが、「物事を自らしっかり考えて、問題を発見し、解決する心構え」を身につけてほしい。 教育は受身的なところが多いが、仕事は自ら考え創造していくもの。大学院での研究でも、「自ら考えて創造」する力をつけるようにしてほしい。
18	輸送用機械	融合で言えば、広い視野、複数の視点を持つことが必要。 ダブルメジャー、ダブルディグリーの人材は強力な人材となる。米国ではそういった人材がイノベーションを起こしており、日本でも取り組みの強化が必要。
19	輸送用機械	⑦、⑧ともに全面的に賛成である。
20	輸送用機械	工学の基礎と専門をしっかり学び、ひとつの研究プロジェクトを学科の教授とともにやりきることがまずは大切と考える。そうすることで、立ち振る舞いの基礎を身につけることができる。 マーケティングやビジネス、マネージメントは実業の中で十分に学ぶことができる。
21	建設	・ マーケティング、プロジェクト・マネージメント、技術経営、知財戦略などソフト系に対する最低限の知識の前に、まずは、企業が必要とする「工学的な基礎学力（ハード系）」を望む。 ・ マーケティング、プロジェクト・マネージメント・・・は、実践を通じて学ぶものであり、大学の座学で多少の知識を得ても、なかなか使い物にならない。 ・ 多くの企業が、コミュニケーション能力を学生に期待しているが、座学とパソコンでは、身につかない。「学生同士の議論〜グループでの意見統一」など、多くの人間の中で、採まれる教育方法をどんどん導入して欲しい。 ・ 最先端の技術、異業種の情報を学生に教えることも、大切であるが、大学の先生にできるかどうか疑問。民間人の講義をもっと積極的に取り入れてはどうか。 ・ 異分野融合は進めて欲しいが、教授は、それぞれの要素技術の大家であり縦割りとなっている。はたして先生たちは、異分野融合の重要性と必要性を本当に肌で感じているのか。
22	建設	大学は4年間で基礎学力をしっかり身につけさせる必要がある。実践的な勉強は大学院や企業でも教育は可能であり、まずは基礎学力を重要視してほしい。各企業は卒業生の基礎学力や入社後の姿勢などを大学ごとにランキングをつけそれを公表することで大学間の競争とレベルアップを促すべきではないか。工学系の場合、だめな大学からは採用しないことが一番の薬だと思う。
23	建設	多様な技術を習得できる環境を整備していただくことは必要であるが、従来からの基本となる地盤工学、コンクリート工学などの実習時間を減らしてまでそのような新しいものの教育時間が必要とは思わない。考える力を要請してもらえばよい。 プロジェクトマネージメント、技術経営などは、入社してからでも遅くはない。
24	建設	企業、特に我々のような施工管理を生業とする業種にとっては、「コミュニケーションスキル」の有無がキーポイントとなる。建築現場は一つのコミュニティであり、上司部下だけでなく、顧客・設計・業者・近隣とのコミュニケーションで成り立っている。パソコンと携帯で情報を入手し連絡しているデジタル世代の若手社員は、我々アナログ世代と比較すると同スキル面では明らかに劣る。先ほどのロールプレイングを授業に取り込むなど、ヒューマンスキルを磨く授業の形態について、もう少し大学側は工夫してもらいたい。
25	建設	特定の専門技術のみではイノベーションに繋がらなくなっていることは事実であるが、それと同等、あるいはそれ以上に非常に高度な専門知識が必要となってきたことも事実であると思われる。マーケティングやマネージメントなどの知識を持っているに越したことはないが、新卒レベルではより確実な基礎知識と専門知識の習得が望まれるのではないかと。 むしろ、専門技術以外の知識が必要となった時にいつでも教育が受けられる状況を作ることの方が効果的であると思われる。
26	建設	異分野融合・分野横断に対応できる人材の育成するために、複数技術分野の履修やソフトウェア・シミュレーション・デバイス技術の習得が現状の大学、大学院の教育の中でどこまで可能か疑問です。 また、企業側が求める人材育成として専門教育を超えたマーケティング、プロジェクト・マネージメント、技術経営、知財戦略などの知識を身につける教育を行うことは企業側としてはウエルカムの話です。ただ、前半で論じているように基礎知識レベルが低下している現状の中で、上記の内容を大学・大学院に求めることが可能でしょうか？求めたとしても益々中身の薄い表面的なマーケティング、プロジェクト・マネージメント知識の習得にしかならないのではないのでしょうか。両者間の乖離を埋める『教育』が必要なのかもしれません。
27	建設	⑦について 複数技術分野の履修は賛成ですが、学生が自由に選択できると興味本位や履修しやすい科目を選択してしまう傾向となってしまいます。主たる分野を決めてそれに関連する分野の中から選択させるのがよろしいかと思います。 ⑧について 概論程度であれば良いと思います。 いずれも実務経験のない学生が学んでも活用できませんし、これらに傾注してしまえば本質から乖離する怖れもあります。
28	建設	「専門教育だけでなく、マーケティング、プロジェクト・マネージメント、技術経営、知財戦略などに対する最低限の知識を大学でも教えるべきではないか？」ということに関しては、否定的です。そもそも『最低限の知識』とは何でしょうか？単に語句や仕組みを覚えたところではほとんど役に立たないと思いますし、欧米のビジネススクールなどでは、入学前に実務経験があることを推奨しているくらいですから。 大学では基礎学力をつけるべきだと思います。もし、18歳で自分の専門を決められないので、いろいろな複合的な分野を履修させるべきということであれば、理系でも文系でもないフリーの立場で2年間程度の進路選択猶予期間を設けても良いのではないかと思います。ただし、今よりも基礎知識が低下する可能性があるのでは、受け皿としての体制は必要になってくると思います。
29	建設	個人的には、大学教育においては、異分野融合や分野横断までの教育は不要と感じます。こうしたことは社会の中で培われれば良いのだらうと思います。ただ、そのためには相手の技術を理解するための幅広い知識（高校までの基礎学力）が必要と考えます。 なお、大学の先端研究の中では、当然、異分野融合や分野横断は当然、必要だと思いますので、大学の研究者はそうした努力をして欲しいと思いますし、大学組織や産業界はそうした場を提供する必要があるのだらうと思います。
30	建設	1ページ記載⑦、⑧にあるような提案には賛成である。 閉じられた大学の修士課程プログラムではなく、このような広いプログラムが絶対に必要。
31	建設	⑦について、全くその通りです。各学科に応じた基礎学術分野の教育・履修はきちんと実施した上で、複数技術分野の履修、ソフトウェア・シミュレーションなどのカリキュラムは必要です。大学は院生が広く履修できるよう用意する必要があると思います。ただ必修化まで必要かは、議論のあるところだと思います。 ⑧について、大学がそうしたカリキュラムを用意することが望ましいと思います。ただ現在の日本の大学においては、こうしたカリキュラムはかなり産業よりであり、とりわけ工学系教育においては、学内の教員・学生・院生の理解を得るのに時間を要すると推察します。
32	建設	・ 総論としてあるべきと思うが、あまり詰め込みすぎても意味がない、選択科目の一部でよいと思う。
33	電気・ガス	大学が考えている人材育成の方向と産業界が求める人材像を一致させる議論が十分でないことが、事態が進まない一因なのではないか。寄附講座、共同研究など大学の研究室との連携も先生とのつながりや研究に焦点があり、大学と企業が共に成長するという視点から企業側が求める人材像を接点のある先生方と日頃から情報交換するような機会がもっとあってもよいのではないかと。

34	電気機器	<ul style="list-style-type: none"> ・純技術教育だけでなく、マネジメント関連の教育を追加する事は賛成。 ・異分野融合、異分野横断を実現するためには、まず、大学の縦割り組織を融合させるような本当の意味での組織と仕組みの改革が必要。教員と組織が融合すれば、おのずと教育面でその効果が出てくるはず。 ・特定の専攻だけでなく、理工系の学生には、他の専攻分野、さらには、文系の科目も含めて履修の義務を課することにより幅広い人材の育成が可能になるのでは。時間的制約はあるので、本来の専攻科目教育との調整が必要にはなるが。 ・リベラルアーツ的な教育の充実がまた必要な時代になったのではないだろうか
35	電気機器	<p>「異分野融合・分野横断の技術価値が増大しつつある」は事実であるが、横断領域に重点を置いた教育には懐疑的。数年も経てば、廃れてしまう可能性も大きく、そのときに技術者として根無し草になってしまう。むしろ、専門領域でしっかりした学問を身につけ、周辺分野に興味があるときに独学で勉強できるような方法論を教えてもらった方が良いのではないだろうか。魚を与えるのではなく、釣具を与えて欲しい。</p> <p>「マーケティング、プロジェクト・マネジメント、技術経営、知財戦略などに対する最低限の知識を教えるべきではないか」についても懐疑的。必要性がない、なかなか身につかないし、実践的でないと意味のない科目だから。企業に入ってから良いのではないだろうか。</p>
36	電気機器	基本的には賛同するが、どんな人材も基盤である基礎学力や教養、色々な人と付き合える人間力が無いと、このようにカリキュラムを組み替える、分野を増やすだけでは対応できないのではないかと。今の問題は、学力プラスこのような人としての生まれ育ってきた環境で育まれる教養が不足している点が課題であると考える。
37	電気機器	<ul style="list-style-type: none"> ・IT分野に代表されるようにマーケットや世の中の変化が大きいので、それら変化に対応できる(つと勉強することで応用)ためには、考え方や人格形成、モチベーション形成にも重点をおいてもらいたい。必要に応じて違う分野にも対応できる、実力ある技術者の育成という点では、一致するはずと考える。 ・ただ個々の専門科目でないマネジメント系やマーケティングの知識は度を越すと、実組織を体験する前には逆効果の面もあると思われるので、それらの基礎となる心理学などのレベルに止めるべきではないかと思う。
38	電気機器	⑦⑧は反対。 工学系の基礎が身に付いている上での+αとして必要なのであって、限られた時間で虻蜂取らずになるのは避けるべき。工学系の基礎知識がおろそかになるようでは困る。
39	電気機器	⑦、⑧に関して 分かりません。トライアルしたい学校があれば実施してみるのも一つの教育と思われる。 ただし、大卒の理想としては「基礎学力および理数系の素養を有する人物」、修士修了の理想は「基礎学力に基づく専門の技術を有する人物、博士の理想は「基礎学力に基づく専門領域のコアが確立した技術を有する人物」と考えており、基礎学力と基本専門能力が重要である。
40	電気機器	広く学ぶことには賛成ですが、その分すべてのエリアで十分な知識・スキルを持たず中途半端になってしまうことを懸念します。まずどの分野でも通用する共通的な基礎学力をしっかり身につけ、さらに、自身が軸足とする分野で基礎理論などある程度のスキルを身に付けた上で、異分野との交流を推進するという育成ステップを期待します。
41	電気機器	複数技術分野の履修や最低限のソフトウェア・シミュレーション・デバイス技術の必修化は望ましいと思われませんが、以下については、希望者を対象に行うべきで、上記技術教育を優先すべきである。 「マーケティング、プロジェクト・マネジメント、技術経営、知財戦略などに対する最低限の知識を教えるべきではないか。」
42	電気機器	即戦力となることは望ましいが、そのための全てを有している必要はない、というかそれには無理がある。自身の強みの能力を理解し、自分を強化していくプロセスを有する方が企業で活躍できると考える。
43	電気機器	⑦⑧に関連して言えば、まず、設問①～③の論点とある意味では対極にある考え方だと思う。 産業界が求める人材と言ってもまず一口には言えないことを理解する必要がある。例えば、小規模で特定領域の先端事業をベンチャー的にすすめるのならば広範囲な総合的能力が必要となる人材像だろうし、大規模で機能が細分化され組織の会社ならば、工学部系学生には特定領域の専門性(スペシャリティ)が求められることにもなるのではないかと。 産業界が求める人材像は何か、大学が主として学生を送り込む産業界とレイヤはどこかによって全く異なるものになる。
44	電気機器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人間力 弊社では大学で研究してきたテーマが即戦力として生かせる部門が、なかなかないのが現状です。また各部門の定員もあり、学生が希望する部門に配属できないこともあります。ところが配属された部門が自分の希望するものと違う場合、1～2年で辞めてしまう人がこの近年多いことがあげられます。会社に対する忠誠心が希薄であり、そのような方は同様に大学に対する愛着心もない方が多いようです。社会に通用する人材を意識した教育体系を組んでいただければ、会社側としても大変助かります。設問3の回答を参考にしてください。 2. 日本の位置づけ 国内の企業間競争ではなく、世界を視野に入れた世界観を植えつけていただきたい。 3. ものづくり ものづくりの重要性を説いていただきたい。自分の研究テーマがどのように社会に対して貢献できるのかを仮説を立て、簡単な検証をさせる。このことは学生の自信にもつながります。 4. 総合的基礎力養成 懇談会での意見にあったように、マーケティング、プロジェクト・マネジメント(特に品質管理、リスク管理)、技術経営、知財戦略は必要だと思います。
45	電気機器	⑦の意見について 賛同します。 ITの進展は、速度が速く、旧来学科の取り組みでは、教授内容が、すでに陳腐化している場合も生じています。(歴史としての振り返りの授業であれば、価値はあると思います。) また、⑦の意見のように、複数技術分野の履修や、ソフトウェア・シミュレーション・デバイス技術の必修化は必要と感じます。すでに、単独の技術だけでは、技術価値が成立しない場合も多く、異分野融合・分野横断といった視点での技術習得は重要だと思います。 ⑧の意見について 賛同します。 個別の専門教育だけでなく、プロジェクト・マネジメント、技術経営、知財戦略の知識の習得は必須だと思います。
46	電気機器	
47	電気機器	記載のとおり、複数分野の履修や、マーケティング他関連知識の習得は必要。ただし、よりプロフェッショナルを育成すべき。研究もでき、マーケットも理解できる人材は教育で簡単に造られるものではない。関連知識は、一度企業に在席経験をふんだんに、学ぶことによって、学生の意識・動機付けもしっかり定義でき、成果が得られると考えられる。産・学の間で、企業に雇用される状態と学生として学ぶ状態をシームレスに人材が流動化できる社会システムの対応(例えば、再雇用において、年金・給与体系に差が出ない)等が必要であるかもしれない。いずれにしろ、単純に教育の視点で大学側任せの語ではなく、日本国として世界で生き抜くための制度改革とらえる必要がある。
48	電気機器	旧来の枠組みでは状況に対応できないのも事実だと思う。しかし、安易に基礎科目を減らし、複数技術分野の履修に走るのとは本質をはずしている。このアンケートが根拠で知識偏重に陥っているように思う。産業界の希望自体も、安易な即戦力採用の視点しか無いのではないだろうか。 まず、学生の思考力、理解力、意欲、興味を強化し、自ら行動する学生を育てることを目指して載きたい。そうすれば、卒業後、彼等は社会の変化に対応できるばかりか、社会の変化を創造、先導できるはずだ。 同様の理由で、マーケティング、プロジェクト・マネジメント、技術経営などの学習を選択肢として提供するのには良いが、その結果、優先されるべき上記基礎力の訓練がおろそかになっては本末転倒だと思う。
49	電気機器	マーケティングやプロジェクト・マネジメント、技術経営、知財戦略の知識は、大学で教育できるのであればその機会を学生に与えるのは非常に有用と考える。ただし、ビジネスモデルやエコシステム構築に向けたこれらの知識は企業側に企業知として蓄積されているものも多く、大学での教育と企業側での教育をどうつなげていくかは議論が必要。
50	電気機器	産業界と大学・大学院との乖離は、産業界と大学・大学院の間で何らかの相互フィードバックの仕組みが無い限り避けられない。⑦と⑧は「どういう知識、分野を履修すべき」ということを述べているが乖離(エラー)をゼロにするフィードバックの仕組みも必要では。

51	電気機器	基礎的、伝統的なカリキュラムを中心にする大学と、横断的なカリキュラムを中心にする大学と言ったように、各大学毎に、特徴を出すべきと考えます。大学では特定の専門技術に比重を高くし、⑧に記載のマーケティング、プロジェクト・マネージメント、技術経営、知財戦略などに対する最低限の知識は選択科目とすべきと考えます。この部分は入社後のキャリアプランの中で各人が一様ではないため、大学で必修科目とすることは賛同できません。
52	電気機器	確かに「乖離」があるように感じたことがあります。数年前に科学技術の教育に関するシンポジウムに参加して、企業における教育について話をしたことがあります。そのときの質疑応答で、大学の方々の考え方の違いを感じました。それは学位取得に関する議論でしたが、企業では、大学院で博士号を取ってきた人の力は十分ではない、とっている一方、大学では、企業での研究だけでは博士号をあげられない、と考えているようでした。言ってみれば、相互不信を感じました。大学では、企業の人たちが信頼できるようなしっかりとした教育と研究の基礎力を付けさせて、幅を利かせるような広い知識も身に付けさせるべきであろう、と考えます。昔、CMUで一年滞在研究員をしたときの知見では、彼らの学位取得に必要な(基礎)学力、知識、など力量のレベルは日本のそれよりもかなり高い、と感じました。自分では、すでに学位を持ったうえで行ってしまったので、そう間違っただけ印象ではないと思います。
53	電気機器	工学の基本に立ち返れば、このような課題は問題にならないと思う。すなわち、論理的に進める、真理を追究する、成果を誰でも理解できる形にするなど。
54	電気機器	・人材としての不足感としては、やはり全体を俯瞰する力が乏しい。 ・考え方の技術や発想豊かな思考を育てるにはどうすべきか。 ・情報をコンテンツ(表面)ではなくコンテキスト(背景、内面)として見れる人材が必要。 ・従来の機械分野と情報科学分野とか、数理工学分野とかの異分野交流、いわゆる学際的な分野が必要。そういう意味では、シミュレーション、ソフトウェアは大事。 ・理系系だけではなく、哲学や科学思想等の思考の学問も人材育成としては大事。
55	電気機器	⑦ 異分野融合・分野横断の技術価値が増大しつつあり、また、ITの進展によって研究開発の手法も変化している。旧来学科の枠組みでは、これらの状況に対応できる人材の育成は難しく、複数技術分野の履修や最低限のソフトウェア・シミュレーション・デバイス技術の必修化が必要ではないか。 ⇒あればありがたい。 ⑧ 特定の専門技術のみではイノベーションにつながらない時代になっている。ビジネスモデル、エコシステム構築のためには、大学・大学院における工学系の教育でも、個別技術の専門教育だけでなく、マーケティング、プロジェクト・マネージメント、技術経営、知財戦略などに対する最低限の知識を教えるべきではないか。 ⇒基礎知識としてあってよい。 ⇒マーケティング、プロジェクト・マネージメント、技術経営、知財戦略を体系的に教える場合は、技術的な専門教育を修得させたのち(少なくとも修士2年目以降)がよいと考える。 ⇒産業界での実務経験を積んだ技術者を対象に、社会人コースや、エクステンション講義で教えるのも有効と思う。
56	電気機器	・上での回答と重複しますが、⑦⑧の必要性が高いと思います
57	電気機器	産業界が求める人材と大学・大学院が育成する人材の間に、それほど大きな乖離があるとは思っていませんが、やはり、基本的スキルを身に付けて頂くのは必須だと思います。マーケティング、プロジェクト・マネージメント、知財戦略等は、あるに越したことはありませんが、企業に入ってからでも遅くありません。それよりも、修得すべき、工学者としての基本スキルの方が優先だと思えます。
58	電気機器	大学では、基本技術を習得、T字の縦棒を深めることが重要。T字の横棒は、もっと違う世界、文体活動、NPO・NGOへの参画で深めることが重要と思う。
59	電気機器	異分野を融合した学問は、ニッチである場合が多いと思うので、大学教育としては不要と思う。企業は、担当業務に100%マッチして採用するわけではなく、一部の分野に対する素養をみて採用する。その他の知識は就職してから学習しても良いと思う。ビジネスモデルの勉強は不要と思うが、先輩を講師に招待してビジネスについて色々な話を聞かせるのは良いと思う。
60	電気機器	近年のITの進歩を踏まえ、教養学部レベルでの教育で多様な授業を行うことは有効であると思うが、将来の方向によってはその学び方も違ってくるので、そのカリキュラムを一律的に実施することはどうかと思う。例えば、物理計測分野では、研究段階では、C言語レベルで計測制御ソフトウェアを自作するより、市販のソフトウェアで自作する方向が効率的で早い時代であり、その後の応用も便利。 多様な知識が求められる時代になればなるほど、自分の頭でよく理解し、考えることの重要性を感じる。持っている知識を活用して課題を解決する、持っている知識だけでは難しい場合には課題を解決するには何が必要か、それをどこから得るかを考え行動する人材が求められている。それをどう教育していくかは難しいところであるが。
61	電気機器	弊社が求める人材は、基本的な知識と見識を有して、環境変化に柔軟に対応でき、ポジティブな思考で業務に進捗するような人材である。大学・大学院で勉強する時間というのはその後の社会生活の長さに比べれば短いものであり、できるだけ多くの経験と知識を身につけて、弊社の求める人材像に近づいてほしいが、大学・大学院の教育だけでは限界がある。 昨今、大学・大学院を卒業した後の技術者の生涯教育ということも重要となっており、大学や大学院の社会的な役割が拡大していると考えられる。つまり、大学・大学院は学生が社会人になった後も、継続的に教育を実施する機関となるべきであり、いくつかの大学ではオープン講座などを開催し、社会人が参加している。学生時代に学べることは会社生活に必要な知識や見識の一部でしかなく、時代の変化や会社での置かれた立場・役割によっては、専攻した学科以外の知識が必要となるが、必ずしも社内教育で提供できるものだけとは限らない。必要に応じて、卒業後も、マーケティング・プロジェクト・マネージメント・MOT・知財戦略・他の専門知識などを習得支援するようにしてほしい。学生時代にそれらのことを学べる基本的な理解力を醸成できれば十分である。
62	電気機器	⑦については、その通りと考える。実際のプロジェクトでは、各分野(情報、電機とか)の専門家がチームとして活動することになり、また、IT関連の技術進歩も早いので、その範囲で基礎知識と位置付けるかは、慎重に検討すべきであろう。 ⑧については、これらは、たとえばプロジェクトチームマネージャーのような立場の者が必要なスキルである。マネジメントスキルは、知識よりもむしろパーソナリティやコミュニケーション能力など個人の資質や仕事への取り組み姿勢によるものが多い。前述したが、学生の主体性によりサポートできるように仕組みづくりが重要と考える。 ただし、国際標準や、知的財産権に関する最低の知識は、すべての学生に必須な知識と考える。
63	電気機器	確かに⑦、⑧のような考えは否定しない。しかし、基礎学力、基礎学力をもとにした応用分野、専門分野への展開が不足するような場合は、このようなことの実現は難しいと考える。 すなわち、一つの専門的な分野を徹底的に勉強し、そこで培われた「勉強の仕方」「知識の取得方法」などのベースがないまま、他の分野の勉強をしても難しいであろう。 また、人材教育と言う面では企業に入社、社会に出てからの教育、経験が重要なウエイトを占めるものと考えられるので、大学・大学院での勉強が役に立たないとは言いませんが、学校では基礎的な勉強を、企業ではその企業に合わせた企業教育・応用教育をすることが良いと考える。 但し、この考えは日本国内では通ずると思うが、欧米を中心とした海外では全く通じないであろう。特に海外では大学・大学院での勉強による知識や資格取得の結果が、そのまま企業、社会で使えるものか、が問われるはずである。(即戦力を求められる。)
64	電気機器	前述の設問と同様の所感 ⇒ 技術革新、環境変化等々で従来の枠組みではもたなくなるのは当然のこと。課題はその中で、いかに双方の技力を合致させるか、その為の工夫をする連携を確保するかである。

設問(8) 技術士資格など、技術者の質の保証に関わる制度について、ご意見がありましたらご記入下さい。また、全体を通じてのご意見を自由にご記載ください。		
回答者	業種	回答
1	医薬品	研究を行ううえで、動物手技やラジオアイソトープ、危険物取扱者などに関する知識、資格が必須となる場合もありますが、これは入社後取得することも可能です。
2	卸売	・環境・エコなどに対する国民・企業の関心の高まり、社会の高齢化など、近年、急速に国民の考え方や社会構造が変貌しつつある中で、社会の実態と連動した形で、技術士を取り巻く制度についても検討していく必要があるのではないかと。
3	化学	技術者教育プログラム認定として、JABEEが10年前に設立され、「高等教育機関で行なわれている教育活動の品質が満足すべきレベルにあること、また、その教育成果が技術者として活動するために必要な最低限の知識や能力の養成に成功していることを認定することである(JABEE HPより)」とされているが、地方大学や私学が多く、主要な大学が入っていない。学生の資質の問題から産業界には認識されておらず、このことが技術士資格を企業内で議論されない理由と考える。本来の趣旨からするならば、学生の品質保証に成りえるものと考えられるのだが、今回のアンケートのテーマについては、経済産業省と文部科学省の共催による「産学人材育成パートナーシップ」、化学業界では(財)化学技術戦略推進機構(JCII)など幅広い産業分野で調査や問題点の抽出等が行われており、その成果をまず参照されることを推薦する。
4	化学	特になし。
5	化学	特にありません。
6	化学	
7	機械	
8	精密機械	資格ブームは、まだ継続しているが、昨今の資格と実務能力の隔たり等は指摘され懸念されているとおりである。保障されない資格や質をさせない資格は淘汰されているが、次々と新たな資格に姿を変えて発生しているのも現実である。技術士資格といえども、他資格との連携などの取り組みははじまり、その魅力保持が進んでいる現実がある。人材の客観的な評価方法の問題とともに継続的な課題である。
9	石油	・「博士」の価値向上に力を注ぐべきと考える。教育体系のあり方で解決できる部分もあるのではないかと。 ・技術士は、他の有名な資格(弁護士、司法書士、公認会計士)と比較すると認知度が低く、メリットが少ないとの印象を受ける。今後、技術士の社会的地位の向上が、技術者のレベルアップに一定の貢献をすると考えられる。 ・大学院での必要取得単位を多くしたり、カリキュラムにおける工夫をするなど、卒業大学院や課程を見れば、教育の質がわかるようになるような工夫もあってよいのではないかと。
10	繊維	資格制度は陳腐化する恐れがあるため、どのような分野で資格を作るかについては注意が必要。化学工学会で資格制度を作成したということで、日本化学会でも検討したが、結論としては効果が明らかでないということで、断念した。大学は自分の大学の卒業生に対して「品質保証」するべき。そのためにも、政府、または第三者機関を設置して、国立大学分野別ランキングを示すことが重要。日本の大学は分野別ランキング(実力見える化)が不十分。大学を真に競争的にする。産業界との強者連合の構築による産業界の国際競争力強化という観点からも重要。さらに、国立大学改組の促進の必要と考える。企業では、しばしば改組がある。米国の大学等でも分野の競争力が低い、あるいはニーズが少ないければ改組が行われる。大学のアイデンティティ明確化と人材の流動性の促進が期待される。
11	繊維	・現部署では基礎的、体系的な知識不足より、研究者としての基礎能力の低下を強く感じている。大学院教育において知識取得の方向に舵を切りすぎるのではなく、それ以下に必要な知識が得られるようにする方向で考えたい。 ・企業にとって、企業就職者にとってどの程度メリットがあるのか不明。 ・資格も重要かも知れませんが、実際の業務で何ができるかが重要と思います。
12	鉄鋼	技術士の資格取得は本人の自由意思に任せているのが実情である。資格だけで、企画力や解決力がどう上がるのかが見えないため、施策として特別には力を入れてはいない。一方、大学派遣留学や社会人ドクターは、大学との交流強化の目的を含め過去の実績があり、選抜には事前事後の人事評価が伴うので、本人の意思も強くなり確かな実効が上っている。
13	鉄鋼	資格等がモチベーションになる時代は既に終わっているように思います。全体を通じて、学生が社会を知る窓口としての大学・大学院の機能をもっと重視した改革が必要に思います。このためにも、大学教員と企業の技術者・研究者との人的交流をもっと活性化すべきと考えます。
14	鉄鋼	・技術者の質の保障にかかわる制度は必要であるが、その資格保有者が然るべき処遇を受けるような社会制度(会社内制度化も含む)も必要と考える。現状では、博士号、一級建築士、技術士などを取得しても、会社等での処遇に直接関連することは少なく、学位、資格などを積極的に取得しようとするインセンティブが低いように感じられる。資格制度のグローバル化拡大(日本の資格が世界に適用など)も今後の課題の一つとして挙げられる。 ・大学等教育機関については、国際競争の場に晒されていないこともあり、グローバルな比較評価、優れた仕組みの横展開などが進んでいないように感じられる。人材育成は世界的な課題であり、諸外国の優れた施策を前向きに、かつ試行錯誤的に取り組んで行く柔軟性が重要なのではないかと考える。当然、産業界についても優秀な外国人の採用などのグローバル化推進も必要。 ・一方博士号取得者の受け入れ問題の解決が望まれる。学位取得者の増加は歓迎すべきことであるが、大学教官ポストが削減される一方、現状では産業界に容易に入れる傾向にはなく、就職できないままポスト研究生として不安定な生活を続ける例も多い。結果、博士後期課程に進学する者が減っており、研究室の学部生・修士学生のコーチャー役や研究・実験技術の伝承、助教の補助的役割など、従来、博士後期課程の学生が果たしてきた役割が失われているように感じる。
15	鉄鋼	前半に書かれている「技術者の質の保障」の意味がよく掴めないため、記述は省略する。全体を通じての意見として、設問7の最後の部分に記載した育成パートナーシップ事業の中では、鉄鋼分野で学んで欲しい分野の集中講義の試行も始めている。ただ、このような検討を進めねばならなくなっていること自体が課題認識である。大学・大学院での制度に期待したい点(政府の指導を含む)を以下に列挙する。 ・「研究」のみならず、「教育」や「産学連携」で成果を上げた教員を評価するシステム・基準の構築 ・共通基盤技術分野(必ずしも先端技術分野ではない)における教育や研究に対する一定のファンディング制度の創設→産業界を支える共通基盤分野の絶滅防止へ ・論文が書けないと言う理由で日本の学官の研究者が力を入れない国際標準化先導に向けた研究など、国際競争力(技術面、産業界面双方)の源泉となる分野の研究への一定リソースの配分
16	輸送用機械	設問11と同じ
17	輸送用機械	「資格」がなくても、実力があれば十分。その逆はならない。
18	輸送用機械	
19	輸送用機械	入社後の業務を通じた技術力の取得が中心であるので、このような制度には、あまり関心はない。
20	輸送用機械	英検、TOEICのように、個人の工学力、技術力を測る公的試験がほしい。弊社は、TOEICを昇格条件の一つにしているが、そのように活用することも考えられる。

21	建設	<ul style="list-style-type: none"> ・技術士試験の採点者から、レベルの低下を耳にする。ゲタ?をはかせて何とか合格者を捻出していると聞く。 ・技術士資格が、単なるステータスにならないようにすべき。土木学会の上級技術者資格のように、更新に取得後のCPDを義務づけると、怪しい新米技術士が、本当の技術士となる。 ・賛否両論もあろうが、小学生の統一試験のようなものを、大学に対してやったらどうか。試験内容は、社会に必要な基礎知識とすると、学生のレベルの低さと、大学教育がどれほど社会からずれているかが明らかになり、大学教育の変革につながる。土木では、土木学会が「2級検定」を作り、学生の受験普及に乗り出したところである。 ・JABEE制度により、技術士補となる。無資格者と比べると、技術は高いはずであるが、そんな気は全くしない。自分で苦労しないでもらう「対ホタ資格」は、質の面からは無意味。
22	建設	技術士などの公的資格については自己啓発の観点からも是非取得すべきである。ただし現在の状況は資格の数が非常に増えており、資格をビジネスとして捕らえている傾向がある。資格認定は厳密に行われるべきであり、その資格に相応しい技術レベルを維持するためのCPDとセットで考えるべきである。そのためにもっと資格の数を減らし公的機関で統合して運用すべきである。
23	建設	国家資格である技術士資格は、ある一定のレベルを保っており、有効な資格制度だと思われる。また、コンクリート技士などの特定の専門性を評価する資格も有用と考える。 一方、技術士資格と類似の資格制度を運用している学会もあると聞くが、類似のものは不要であり一本化すべき。
24	建設	某資格を持っていれば、条件はクリアし次のステップに進むことが出来る、といった案件が多い。資格取得後、全く別の業態に籍を置いたような場合、その信頼性は極めて低くなる。資格に関連する業務にどの程度直進で経験したかと言った事を審査する必要があると思ます。
25	建設	建築構造設計者に関しては、構造一級建築士制度によって顧客に対する質の保証が確保されるようになったが、反面構造設計者にとっては責任が増大したのみで、身分を保証する手立てとはなっていない。顧客と設計者双方にとって有益な制度となるように見直す必要があると思われる。
26	建設	技術士資格等を通じて技術者の質の位置づけを明確にすることは有意義なことと思います。
27	建設	公的資格は、技術者の質を保障するものではなく、専門知識と論理的思考力、自己啓発力を裏付けるものと考えています。
28	建設	具体的な資格に関してということではありませんが、ISOの影響が、欧米の資格制度、試験内容と似たものにしよとしすぎでないかと感じます。所詮、日本の資格は国内で通用すればよく、外国の制度と同じにする必要はないのでは。
29	建設	大学ではJABEEの取得を積極的に進めているところも多く、教育を中心とした大学としてはそうした方向は良いと思います。ただし、一人ひとりの学生のレベルが分かりません。 単なる思いつきですが、専門分野の基礎的学力がどの程度あるかを評価制とした自由に受験できる共通の試験制度があれば、分かりやすいかもしれません。(TOEICのように) 例えば、試験は比較的一般的な内容(各社の入社試験に出るレベル?)とし、構造力学、コンクリート工学、...の何教科で合計何点を取得した学生、というのが分かれば、基礎力の判断には良いと思います。
30	建設	資格制度に関しては、国際的に通用するものにするによって、グローバル化が進むのではないかと考える。
31	建設	米国の公的資格「PE」(プロフェッショナル エンジニア)は日本の技術士相当の資格ですが、日本と比較してPEの責任は相当重く、社会的立場もかなり高いと聞いています。技術士資格を考える上で、参考になると思います。
32	建設	・従来のように一企業に終身雇用の状況でなくなっているため、資格制度は重要であるが、現在の技術士のあり方でよいかは議論の余地がある。
33	電気・ガス	国際社会では、プロジェクトのマネージメントに資格取得が必須であるなど、実務との結びつき、社会的認知・ステータスがあるが、国内では十分ではないと感じる。資格を取得できることと基礎知識・技能は強く相関しているため、資格取得のインセンティブが高まれば、大学教育や学生のレベルにプラスの効果があると考える。特に、技術士のステータス向上、位置づけが重要ではないか。
34	電気機器	<ul style="list-style-type: none"> ・技術士資格は一部の業種以外は名誉資格的で、取得のための強い動機づけを行えない。その意味では、技術士の資格がないと出来ない仕事の範囲を拡大する必要がある。 ・全般的に> ・日本の少子高齢化による国内市場の縮退は回避できない。一方、発展途上地域、特にアジアでは市場が確実に拡大しつつある。日本の企業の成長のためには外から優秀な人材を国内に受け入れ、ビジネスは海外へ展開していくことが必要。そのためには、日本全体、日本の企業が内なるグローバル化の必要性に迫られている。大学教育もこの市場の要請に呼応して、グローバル対応の出来る人材を育成し、社会に輩出することが望まれている。 ・そのためには、出来るだけ、学部教育の早い時期に、異文化環境に学生を露出させ、一種の文化的衝撃を与えて、異文化を理解し、異文化コミュニケーションの出来る人材に育て上げて欲しい。海外との学々連携、産学連携、さらには、質の良い、NGO、NPOとの連携によりこのような機会を限られた学生だけでなく、大半の学生に与えられる仕組みを作りあげることが望ましい。無利子貸付など海外渡航のための費用を支援する制度の確立も必要。また、文部科学省の支援を要請することも考えられるのでは。
35	電気機器	ある一定の指標になると思うが、採用にあたっての企業側の条件にならないと、学生としてはモチベーションがない。学生の質が今よりもっと悪くなってしまうば、必要になるかもしれない。あるいは、採用がWWWになれば、必要になると思うが、現時点ではあまり必要性を感じない。 最近では高卒で研究所に来る例は聞かないが、過去の例だと、大卒や大学院卒よりも優秀であることが珍しくなかった。資格だけで資質を測るのは、まだ日本には馴染んでいないように感じる。
36	電気機器	今までの質問でほぼ答えたとと思う。
37	電気機器	皆が一目おような、本人がプライドを感じるような資格であれば、ある程度効果があるかと思うが、切り札になるかどうか分からない。 ・政財界の各所で理系人材の活躍や活用を期待したい。
38	電気機器	<p>前段は特になし。 後段は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・民主党政権になり、研究開発方針が基礎科学志向になりそうなのが懸念される。物理やバイオサイエンスなどの基礎科学の研究者育成の重要性は否定しないが、オーバードクターになるほどの大量育成は不要。工学分野でも基礎研究が優遇されるようになると、ますますわが国の製造業の根幹を支えている伝統的な電気、機械、金属、材料・素材分野の研究と教育が縮小や消滅の危機にさらされる。 ・博士課程進学者が当該分野のエリートであるという国民的な認識が必要。現状はオーバードクター問題が顕在化しているため、知的フリーターという悪いイメージが強い。企業は博士課程修了者の採用をもっと増やすべきである ・本当に理科や数学が好きで才能のある人材を大学の理工系へ進学させる風潮が必要。製造業がきちんと利益を出し、社員の待遇を銀行や商社以上にできるようならしないと、優秀な技術者育成の必要性をいくら説いてもダメ。
39	電気機器	技術士資格は業務経験を前提としているので大卒・院卒の基礎知識レベルを保障する資格としては適当でない。基礎知識を問う一次試験の合格(技術士補)をもって質の保証とすることは考えられるが、現状では「合格率が高すぎる」、「年ごとの難易度の変動が大きすぎる」、「母数(受験者数)が少ない」ため資格の信頼性に問題がある。また、基礎知識を問う資格という意味では、技術分野ごとの資格(IT分野での情報処理技術者試験など)がより有効な場合もある。教育の質を保証する制度としてJABEEによる認定制度もあるが、これは大学・学科の教育内容を評価するもので卒業生の質を評価するものではない。ある程度の保証にはなるものの、卒業生の質を評価することによるエビデンス(データによる裏づけ)があるわけではなく、信頼性には疑問が残る。
40	電気機器	全体について まずは、基礎学力、基礎スキルの習得という点に重点を置いた教育システムの構築を期待しています。
41	電気機器	このアンケート結果を連絡いただけたとありがたいです。
42	電気機器	自身の強みを確認し、場合によっては強化するための目標とし、それにそれを分かりやすく伝える上で意味のある制度。資格ではないが、博士学位も同様。

43	電気機器	企業にとってみれば、技術者にとっての資格取得は、本当はその人の知識レベルの向上に向けた研鑽を促す教育的狙いを主として推進しているのではないかと思う。 より難度の高い資格取得に向けて学習に励むことで知識レベルの向上を図り、その上に業務実績と成果を積み上げたものが、その会社においては本来の意味でその人の質が保証されたことになるのだろうと思う。 しかし、技術者の労働市場を考えた時に、今後さらに流動化していく、またはさせていくとすれば、対外的にまず知識レベルを客観的に計る指標として保有資格が一定の価値を持つと思う。
44	電気機器	1. 技術士のステータス 技術士に憧れを持って、業務に励んでいた社員は既に40代以上になっていないかを確認してはいかでしょうか？社内での技術士に対する認知度は、IT技術に限って言えば、外資系企業の資格制度と比較して明らかに落ちています。現在の事実を再確認すべき時期にあるのかもしれない。 2. 資格の価値観 現在の技術者に対する要求は、即戦力としての価値(コンピテンシーを所持しているか)があるかどうかです。技術士というその分野の最高位(若手にとって名誉職の色合いが強い)を目指すことをわざわざしなくても、データベースやネットワークのスキルを習得し、その資格を得た方が単価や転職に有利になっています。多様化した資格に対して、働く技術者がどこに価値を見出しているか、価値を感じているかを調査する必要があります。ひよっとしたら資格というものが、価値のない分野に入りかけているのかもしれない。
45	電気機器	技術士資格など、技術者の質の保証に関わる制度は、とても重要だと思います。 技術士を例にすると、単に技術レベルの証明だけではなく、技術倫理を理解し遵守することができるという証です。技術者のスキルを客観的に示すと同時に、その技術を技術倫理に則って、有益に活用できるという一種の証明であり、そうした観点からの「質の保証」の制度は、大いに発展していくべきと感じます。 しかしながら、技術士制度は、他の〇〇士制度に比べれば、まだまだ知名度も、その内容の理解も、浸透していません。広義の意味での技術者・エンジニアという概念も浸透はしていないと思います。人材育成という観点と共に、「産業基盤を支える技術者」という職種・職制自体が魅力あるもの、もしくは、魅力ある点を理解してもらえるようにしていくことも重要だと思います。
46	電気機器	
47	電気機器	人口が減少し、価値観が変化する生活環境、また、世界の中で製造業の拠点がシフトする中で、産業競争力を維持する技術系人材を育成するには、大学・大学院のカリキュラムの見直し等の範囲では実現不可能と考える。企業サイドも海外大学卒の採用の推進や、柔軟な雇用体系(例えば、海外大学卒の社員が一旦、大学院について新技術取得、再度再雇用する場合の優遇措置)の整備するなど、企業としても制度改革が必須であると考え、国・政府サイドで、これを支える法整備、支援体制の確立等を期待したい。
48	電気機器	学生の質については、進級と卒業の審査強化が不可欠であり、その他の資格設定などは二次的なものに過ぎないと思う。 一方、企業の技術者の資格認定等については必要性を感じる。企業だけでは十分な技術力審査や資格設定ができない。認定方法や運用については大学の協力が必須だと感じる。 (全体を通じて) 学生の企業実習(業務体験)が決定的に不足していると思う。その体験によって、学生は何をどう学べば良いかのヒントを大なり小なり得て、自らの学習の参考にすると思う。大学の講義や研究室に社会人が出入りすることも重要だと思う。多様な人々が真理追求のために自由に入出りできる大学本来の理念、存在価値というものを再認識する時ではないだろうか。
49	電気機器	
50	電気機器	大学・大学院の生産する学生の品質が保証されていれば、その上に技術者の質の保証を行うことは不要ように思える。ただし、求める人材と育成する人材の質の乖離が大きければ、このような品質保証制度が必要になる。
51	電気機器	技術士などの資格は日本国内の資格とするのではなく、グローバルな資格として通用するように全世界で統一的な資格であるべきと考えます。
52	電気機器	弊社には、技術士会があります。聞くところによると、技術士であり続けるには、継続的に試験があると聞きました。このような制度は重要であると思います。ただし、このような制度がもうぐいせで見えるようになってもいいのではないかと感じます。(その印象は日本だけではなく、米国でも同じような気がします。)
53	電気機器	ある意味では有効な質の保証になるが、行き過ぎれば、資格を取ることが目的になる。資格は目標であり、目的ではない。
54	電気機器	・日本では、学位や技術士の資格があることがメリットに感じる機会が少ないのではないかと？ ・技術レベルを上げるための資格(厳しい基準)とみんなが前向きに取り組める情熱や自信を持たせるための資格(厳しくない基準)と2つにわけて、産業界人材の活性化にすべきでは。
55	電気機器	
56	電気機器	・学生のレベルが下がっているというよりも、ビジネスで求める範囲が広がっているのかもしれない ・技術的な問題も複雑になり、さらに競争の激しいマーケットを意識して、ビジネス性も考慮して、グローバルのどこで製造するかも考えて、製品開発する必要があり、昔のようにみな同じ製品を作れば売れるという時代ではないことが原因かもしれません ・こういうグローバルでの競争を勝ち抜き、強い意志を持った人材が必要なのだと思います
57	電気機器	技術士をはじめとして、電気、情報、等の様々な資格を、学生のうちに取得することは、是非、推奨して頂きたい。そのためには、基本的な知識を修得する必要があるため、モチベーションをあげる手段の1つとして、良いと思います。
58	電気機器	資格制度など、各種の仕掛け作りをいじるよりも、それぞれのところで実施されている内容の中で、いいものをTTして広める、そういう仕掛けが重要と思う。(宣伝活動と実践活動の連携)
59	電気機器	
60	電気機器	
61	電気機器	前述したように大学卒業生にはそのレベルを担保するJABEEのような制度がもっと普及すべきであると考え、JABEEに認定された学科を卒業したものは、技術士一次試験を免除される。普及拡大のために、多くの大学の学科がJABEE認定を受けようとして文科省が指導すべきである。実務経験最低4年以上積むと、技術士二次試験を受けることができるが、合格率が16%程度と難関であり、技術士資格の質を担保するものであると考える。技術士資格は名称独占であるが、職業を独占するものではないために、メリットのある建設部門以外の挑戦者が伸びていない。国が技術者の地位を高めるような施策として、技術士資格が大学教員・中小企業指導員などの免許となるようなことを検討すべきではないかと考える。 現状、メーカーの設計者・開発者には資格が不要であり、どのような学部学科の卒業生でも技術者として仕事をすることが可能であるが、これが技術者の社会的な地位を低めている原因ではないかと想像する。
62	電気機器	技術士教育は、一部の大学で試行的に行われていると認識している。その他の資格も学生の主体的な要求に対応してサポートできるよう整備することはよいと考える。
63	電気機器	工学系の資格は種々ありますが、どれをとってもその分野の「技術の証し」として取得することは、良いことであり、何らかの形で技術者の質の保障に結びつくと思う。しかし、単に資格を持っているだけでなく、それを使った実務、経験が伴っていないならば「ペーパードライバー」で終わってしまうだろう。また、その資格を企業から見た場合に、事業に関連するものであれば役立つが、全く事業に関係の無い資格を取得しても、それは企業にとっては無意味になる。結果的に、個人のレベルアップや次の就職探しに利用する手段のみになってしまうと考える
64	電気機器	特に意見なし。 ⇒資格制度において、技術者の質向上は、取得者へのインセンティブ(収入等)と見合いであり、そのバランスが取れていれば有用なツールではないか。

産業競争力懇談会（COCN）

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 〒100-8280

日本生命丸の内ビル（株式会社日立製作所内）

Tel : 03-4564-2382 Fax : 03-4564-2159

E-mail : cocn.office.aj@hitachi.com

URL : <http://www.cocn.jp/>

事務局長 中塚隆雄