

【資料】 シンポジウム

【講演資料】

資料 9) 理工系人材育成に関する産学官円卓会議への提言について…………… 資 9-1

(辻 太一朗 NPO 法人 DSS 代表・(株) 大学成績センター
代表取締役)

資料 10) 大学学長らによる「工学教育の未来を語る」

～教育課程の体系化の大切さ～

対話型講義による創成能力や応用能力の向上を目指して…………… 資 10-1

(野口 博 静岡理工科大学学長・日本工学教育協会理事・
工学教育研究講演会委員会委員長)

資料 11) To engineer

ー未来を担う若者に、エンジニアリングを学ぶ機会を提供しようー …… 資 11-1

(大来 雄二 金沢工業大学客員教授・NPO 法人次世代エンジニアリング・イニシアチブ理事長)

【グループワーク資料】

資料 12) グループワーク論点のまとめ…………… 資 12-1

理工系人材育成に関する 産学官円卓会議への提言について

2016年2月26日

NPO法人DSS 代表
(株)大学成績センター 代表取締役
辻 太一朗

1 DSS・大学成績センターについて

■設立目的

企業の採用活動における履修履歴の活用を通じて大学生の学業への優先度を高めるため、NPO法人DSS(2011年設立)、(株)大学成績センター(2013年設立)が一体となって活動。

※大学成績センターは社会的企業として、4つの制約下で運営(事業の制約、データ利用の制約、企業規模の制約、サービスの制約)

■活動内容

(1)採用活動における履修履歴活用の企業メリットの啓蒙

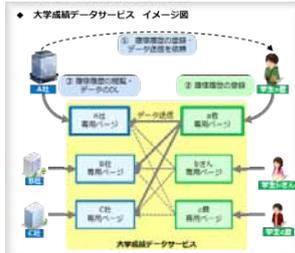
- ✓ 履修履歴は成績確認だけではない利用方法がある。
- ✓ 面接で利用することで、本来的能力を多面的に見ることができる。

(2)履修履歴のデジタルデータ化の推進「履修履歴データベース」の提供

- ✓ 企業にとって、履修履歴活用の利便性の向上
- ✓ 学生にとって、無料の履修履歴の保管場所
- ✓ 社会的には、成績評価の見える化による「成績の信頼性の向上」

履修履歴データベース概要

企業:履修履歴の活用をしやすい(同一フォーマット、デジタルデータ化)、安価な有料のサービス
学生:履修履歴を保管して企業にデジタルデータで送信できる無料のサービス



(学生)

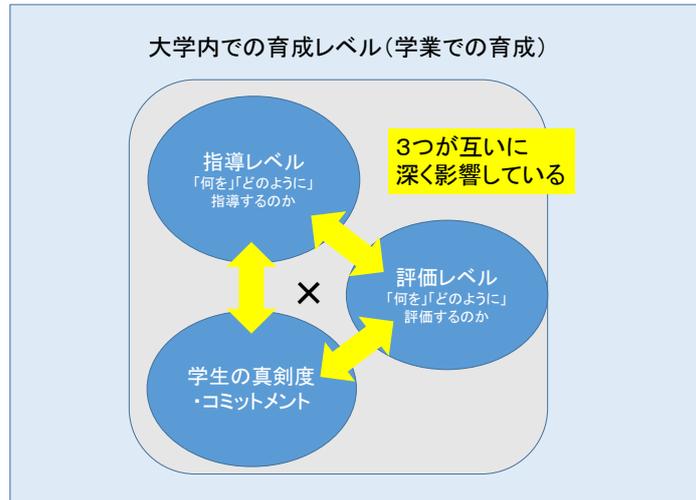
- 応募企業からの要請で、
①自分の専用ページに、自分の履修履歴を登録・保管。
②履修履歴を指定された企業コードに送信。

(企業)

- ①応募学生に任意の段階で履修履歴データの送信を依頼。
②システム内での閲覧、CSVデータの取り込みが可能。
③内定した学生に、成績証明書の提出を要求。(虚偽申告の防止)

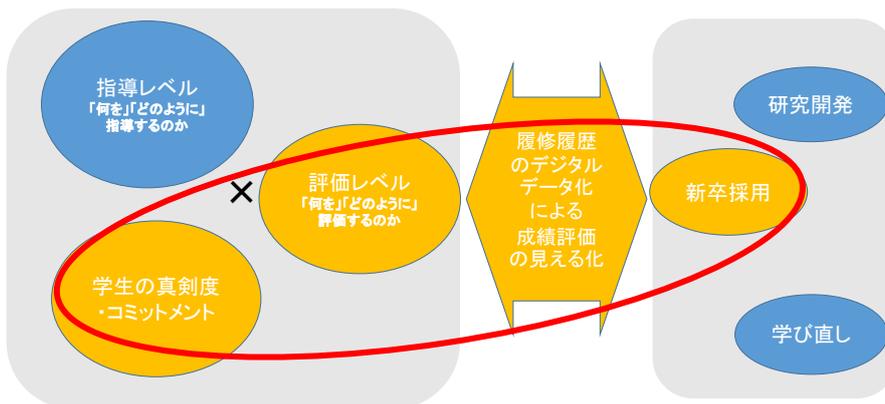
1 DSS・大学成績センターについて

学業における育成の要素分解図(学部・大学院レベル)



1 DSS・大学成績センターについて

DSS(大学成績センター)が影響を与える範囲
大学内での育成レベル



履修履歴のデジタルデータ化による成績評価の見える化により

- 1 学生の真剣度・コミットメントを高める
- 2 評価の厳正度を高めやすくする
- 3 社会の学業への期待感、評価への信頼感を高める

2 理工系人材育成に関する産学官円卓会議での提言について

理工系人材に関する産学官円卓会議とは

産業界で求められている人材の育成や育成された人材の産業界における活躍の促進方策等について、産学官それぞれに求められる役割や具体的な対応を検討する。

円卓会議でなされている論点

- 1 産業界における博士人材の活躍の促進方策
- 2 産業界のニーズと高等教育のマッチング方策、専門教育の充実
- 3 理工系人材の裾野拡大、初等中等教育の充実



2についての具体的提言内容を説明いたします

2 理工系人材育成に関する産学官円卓会議での提言について

円卓会議においての経済産業省・産業界委員からの発言内容

- ・企業にいる技術者も基礎学力を高めていく必要がある 経団連代表
- ・機械系ですと4力学、電機系ですと制御・電磁気学・回路
・半導体・信号処理、情報系ですとコンピューター基礎・
アルゴリズム基礎などを会社で教える必要がある 産業競争力懇談会代表



企業で働く技術者にとって、基礎的な科目の習得が重要
基礎科目が取得することで、専門外で働ける可能性がある

2 理工系人材育成に関する産学官円卓会議での提言について

1 企業の採用活動の理工系学生への影響

■ 大学で育成されている企業にとって有用な素養

「知識」 = 学業における一般教養や専門教育の知識。学業外活動における仕事の理解や、人間関係等の理解する上での知識。

「汎用的能力」 = 学業を通して得られる分析力、理解力、ディスカッション力。学業外活動で得られる対人力、初対面でのコミュニケーション力等。

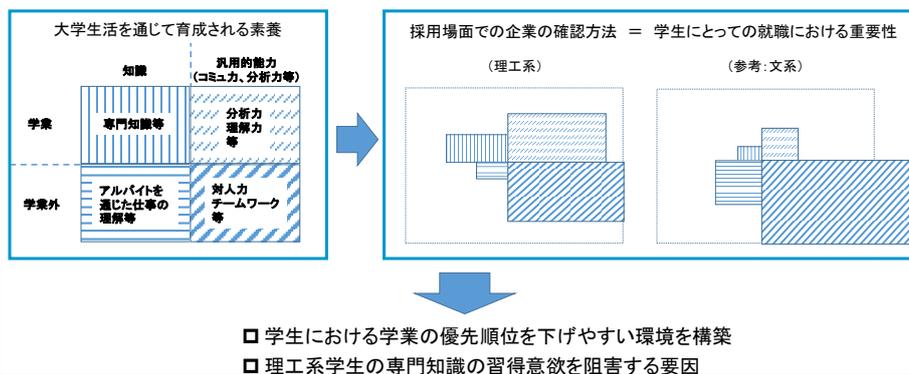
■ 現在の多くの企業の採用選考の現状

- ✓ 学業よりも学業外活動、専門知識の取得レベルよりも汎用的能力レベルの確認を重視。

(ゼミや研究室での活動は、専門知識の確認以上に、そこでの行動から汎用的能力を確認する意図を持っている場合が多い。)

- ✓ 応募時に成績表(履修履歴)を提出させないことが多い。

- ✓ 「リーダーシップを発揮した出来事」、「強み・弱み」等を書かせるエントリーシートの提出は必須にしている場合が大半。



2 理工系人材育成に関する産学官円卓会議での提言について

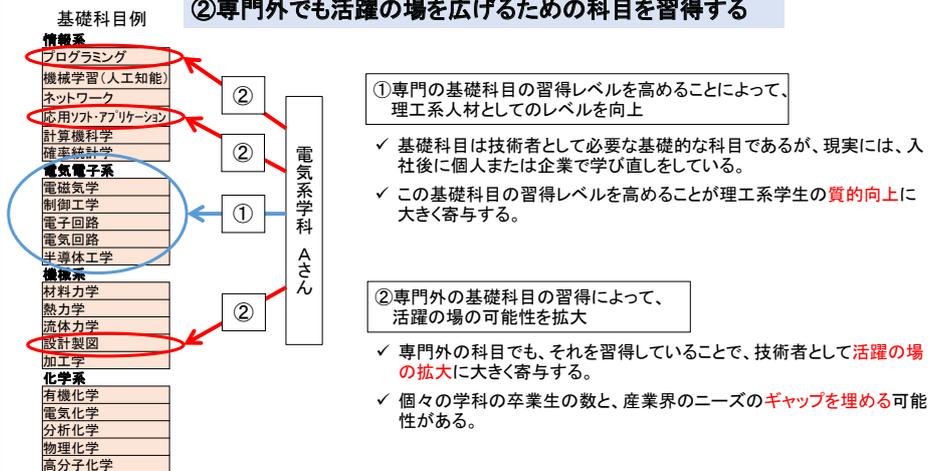
2 理工系人材育成に関する提言

理工系学生の育成レベル向上のための効果的ポイント

⇒ **学生の履修行動を変える**

① 専門の基礎科目の習得レベルを高める

② 専門外でも活躍の場を広げるための科目を習得する



2 理工系人材育成に関する産学官円卓会議での提言について

2 理工系人材育成に関する提言

学生の履修行動を変えるために推進すべきこと

(1) 入社後必要となる基礎的な科目に対する**産業界のニーズの見える化**

(2) 自社に必要な基礎科目の**採用選考時点での習得レベルの確認**

(1) 産業界のニーズの見える化

⇒ 将来(就職等)に必要な基礎科目を**理解**

(2) 採用選考時点での習得レベルの確認

⇒ 習得レベルを高める努力が必要であると**実感**

(見える化の具体的手法例)

- ✓ 各企業・職種等で、基礎科目ごとの必要度を3段階程度で評価
- ✓ 業界・職種等で集計することで、各業界・各職種に必要な基礎科目を3～5段階程度で見える化
※経団連へのアンケート(10社)より、約50の基礎科目を抽出

(結果例)基礎的な科目を3段階で表示

- A: (同一業界で)ほぼすべての企業が必要としている
- B: 多くの企業で必要としている(5～8割)
- C: 必要としている企業もある(3～5割)

(採用場面で実施されない理由)

- ✓ 人事が基礎科目を把握していない
- ✓ 成績証明書で基礎科目をチェックするのは煩雑
- ✓ 評価の信頼性が分からない
(大半の学生にA評価がついているかもしれない)

履修履歴がデジタルデータ化により

- ・履修科目の検索が簡単。
(基礎科目はすべての大学で同様の科目名を利用)
 - ・成績の平均値やバラつきが分かる。
- ⇒ 産業界ニーズの見える化ができれば、企業にとっても有益

必要となる基礎科目の習得レベルを高めることの意義・意味を
理解・実感させることで学業に対するモチベーションを高める

学生の基礎科目への履修行動の変化

3 提言実行におけるMOOC・デジタルデータ化の効用

大規模公開オンライン講座・履修履歴デジタルデータ化が、
大学・企業にとっての提言の実施を容易にする環境を提供

JMOOCについて

■MOOC(Massive Open Online Courses: 大規模公開オンライン講座)とは

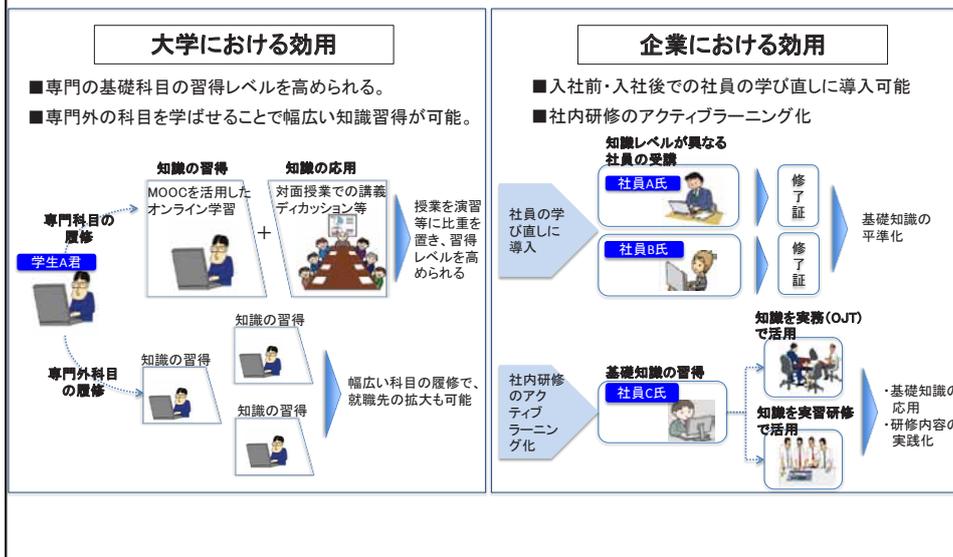
- ✓ 2001年を起点とするオープンエデュケーションの集大成として2012年米国からスタート。
- ✓ 欧米中心に3000万人以上の受講生。参加大学500以上。2015年からアジア各国(中国、韓国、タイなど)でも開始。
- ✓ 誰でもオンラインの登録だけで、大学レベルの授業を無料で受講できる。
- ✓ スケジュール化されたオンライン教育を受講し、課題を回答。認定基準を満たすと修了証を発行。
- ✓ 特に欧米では企業との連携、実務的学位などの認定が始まっている。(ex.企業の7%が活用)

■JMOOCの活動状況について

- ✓ 2013年11月設立。2014年4月講座配信スタート。(初回東大提供講座は2万人の受講)
- ✓ 現在までに登録者数16万人、提供講座数100講座。45大学、42社、14団体の加盟を頂いている。

3 提言実行におけるMOOC・デジタルデータ化の効用

(参考)基礎科目習得の効率化(JMOOCの活用)



3 提言実行におけるMOOC・デジタルデータ化の効用

JMOOC基礎科目講座の今後の展開

- 理工系(技術者)基礎科目の講座展開について
 - ✓ 経済産業省「平成26年度産業技術調査事業(産業界と教育機関の人材の質的・量的需給ミスマッチ調査)」、経団連様加盟企業若手技術者へのアンケートより、企業のニーズの高い基礎科目を50程度決定(下記参照)
 - ✓ 「基礎科目シリーズ 技術系 第1クール」として講座化を予定。
 - ✓ 科目の単元毎の履修・評価及び受講履歴が確認可能。

<情報系科目>	<電気系科目>	<機械系科目>	<化学系科目>	<建築系科目>	<材料系科目>	<管理系科目>
プログラミング(言語はJAVA使用)	電磁気学	材料力学	有機化学	構造力学	金属材料学	品質工学(品質管理)
機械学習(人工知能)	制御工学	熱力学	電気化学	建設設備	固体物理学	安全工学
ネットワーク	電子回路	流体力学	分析化学	建築計画学	材料工学(科学)	
応用ソフトアプリケーション	電気回路	設計製図	物理化学	建築材料学		
計算機科学	半導体工学	加工学	高分子化学	土木計画学		
情報理論	通信工学	機械力学	化学工学	土木材料学		
確率統計学	量子力学	機構学	無機化学			
信号処理		設計工学	分子生物学			
情報処理			表面(界面)科学			
システム工学						
プロジェクト・マネジメント						
回路理論						

2016年度10~20科目、2年以内に50科目をJMOOCにて開講予定。

講座提供元は、海外大学(MIT他)、国立高専機構・国公立私立大等を予定

3 提言実行におけるMOOC・デジタルデータ化の効用

履修履歴のデジタルデータ化

大学
(大学院)
履修履歴

MOOC等
履修履歴

留学先
履修履歴

個人のすべての履修履歴が
統合・デジタルデータ化

講義名	評価方式	成績 評価	GPA 算出用 ポイント	単位 数	評価 点数	単位 種別
語学特級 1	4段階 (A+, A, B, C)	A+	4	2	8	山形大学
英語1ビジネス英会話0 1	4段階 (A+, A, B, C)	A+	4	2*	8	山形大学
実用英語実習0	4段階 (A+, A, B, C)	A+	4	2*	8	山形大学
計算学 1	4段階 (A+, A, B, C)	A+	4	2*	8	山形大学
マーケティング特級	4段階 (A+, A, B, C)	A+	4	2	8	山形大学
英語1総合英語A 4	4段階 (A+, A, B, C)	A+	4	2*	8	山形大学
マクロ経済学 1	4段階 (A+, A, B, C)	A+	4	2*	8	山形大学
英語1ビジネス英会話A 1	4段階 (A+, A, B, C)	A+	4	2*	8	山形大学
経済学特級 1	4段階 (A+, A, B, C)	A+	4	2*	8	山形大学
英語2ライティングA上級 2	4段階 (A+, A, B, C)	A+	4	2*	8	山形大学
基礎経済学 1	4段階 (A+, A, B, C)	A+	4	2*	8	山形大学

履修履歴デジタルデータの活用

採用場面で利用

- **知識分野の確認**
過去に取得した科目の検索ができる
- **知識レベルの確認**
大学・学科・科目の評価のバラつきや平均が分かり、評価の厳正度から習得レベルが類推できる

教育場面で利用

- **個別社員（内定者）の知識の過不足の確認**
個別社員（内定者）にMOOC等を活用し不足の知識の習得を促しやすい
- **異動（配属）で利用**
必要な科目の検索等から全社員の中から知識の適正のある社員の発掘できる

大学（大学院）での学びとその他（MOOC等）の学び

そして

入社以前の学びと入社後の学び

をシームレスにつなげていける

平成27年度文部科学省
「理工系プロフェッショナル教育推進委託事業」
「工学分野における理工系人材育成の
在り方に関する調査研究」
に関するシンポジウム

平成28年2月26日-27日
クロス・ウェーブ幕張

大学学長らによる「工学教育の未来を語る」 ～教育課程の体系化の大切さ～ 対話型講義による創成能力や応用能力の向上を目指して-

静岡理工科大学学長
日本工学教育協会 理事
工学教育研究講演会委員会 委員長
野口 博

主体性等の社会人基礎力の涵養

- 企業からの最多ニーズが主体性の涵養であることが示唆しているように、実践的な技術者教育の充実を目指すためには、大学工学系学部の教育課程での知識に加えて、社会人としての基礎的な能力の養成を目指す学修到達目標の設定における体系化が喫緊の課題である。
- JABEEのプログラム認定を受けた大学の教育課程では、基礎、専門、能力の養成は体系化されつつあるが、未受審の大学の教育課程では、企業での持続的活躍に必須と考えられる諸能力の養成の体系化が十分ではないのが実状である。

文部科学省 大学改革推進委託事業 「技術者教育に関する分野別の 到達目標の設定に関する調査研究」

- 大学では、教育課程での具体的な教育コンテンツとしての学修到達目標を、知識、能力を互いに関連付けて具現化しているか、更に学習・教育目標、到達目標等を総合的に体系化しているかを検証する必要がある。このような観点から、教育課程の体系化には、次のような課題がある。

1) 教育コンテンツの体系化と具体化: 学習・教育目標の基で、授業科目での学修到達目標を、学びの段階に注意して「改訂版ブルーム・タキソノミー」に基づいて、「---できる。」の評価しやすい形で具体的に設定する。

千葉大学: 文部科学省・平成22、23年度先導的大学改革推進委託事業「技術者教育に関する分野別の到達目標の設定に関する調査研究」報告書掲載Webサイト:
http://www.eng.chiba-u.jp/H22-2_tyousakenkyuudata/index/html

文部科学省 大学改革推進委託事業 「技術者教育に関する分野別の 到達目標の設定に関する調査研究」

- 2) 到達目標は、知識のみでなく、就業能力にも役立つ能力(スキル、社会性、創成)の観点でも記述されることが望ましい。
- 3) 到達目標の設定と体系化を考える上では、IEA(国際エンジニアリング連合)のGA & PCの日本語訳(卒業生としての知識・能力等)を参照する等、国際的な担保に注意する。(日本語訳は、下記文献及びJABEEのHPを参照)

千葉大学: 文部科学省・平成22、23年度先導的大学改革推進委託事業「技術者教育に関する分野別の到達目標の設定に関する調査研究」報告書掲載Webサイト: http://www.eng.chiba-u.jp/H22-2_tyousakenkyuudata/index.html

技術者教育に関する 分野別の到達目標の設定に関する 調査研究

文部科学省「平成22、23年度先導的
大学改革推進委託事業
「技術者教育に関する分野別の到達目標の設定に関する調査研究」の
活動成果をとり纏めた最終報告を掲載致します。
報告書の目次から、共通部分や分野別の到達目標、
I・E・AのG・A・&・P・Cの翻訳、関連資料等を参照出来ますので、ご活用ください。

技術者教育に関する分野別の到達目標の設定に関する調査研究

(平成23年度取りまとめ)

▼ 最終成果報告書 (全文)

※報告書の全文を一括ダウンロードしてご覧いただけます。

▼ 最終成果報告書 (目次)

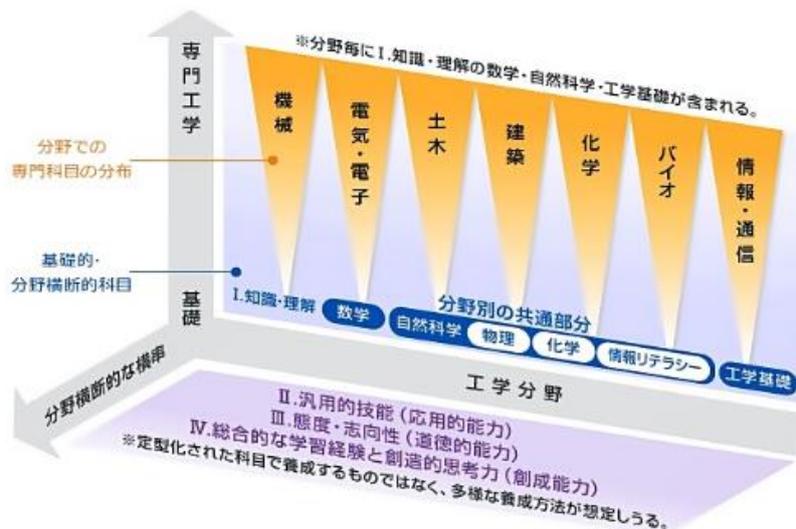
※報告書の目次ごとにデータをご覧いただけます。

▼ その他の資料・参考資料

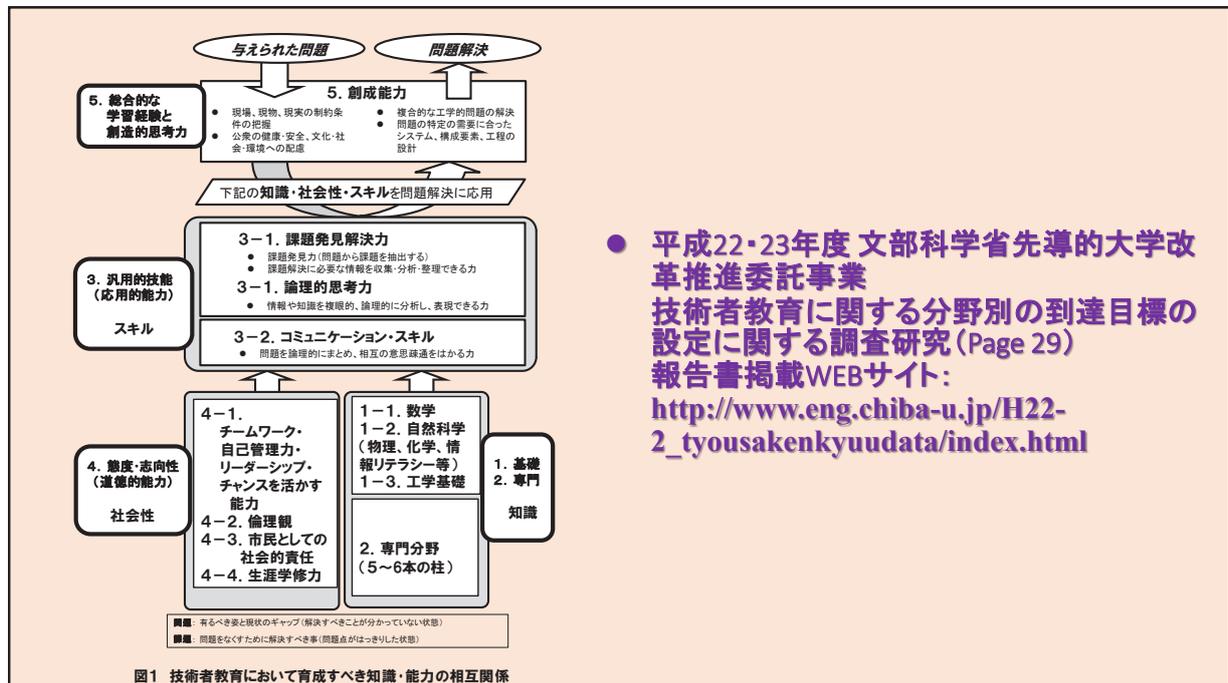
※報告書に掲載できなかった資料を収録。パブリックコメントへの対応について一挙紹介

- 千葉大学: 文部科学省・平成22、23年度先導的
大学改革推進委託事業「技術者教育に関する
分野別の到達目標の設定に関する調査研究」
報告書掲載Webサイト: http://www.eng.chiba-u.jp/H22-2_tyousakenkyuudata/index.html

「分野別の到達目標」を踏まえた分野別カリキュラムのイメージ



- 千葉大学: 文部科学省・平成22、23年度先導的
大学改革推進委託事業「技術者教育に関する分野別の
到達目標の設定に関する調査研究」報告書掲載
Webサイト:
http://www.eng.chiba-u.jp/H22-2_tyousakenkyuudata/index.html



**文部科学省 大学改革推進委託事業
 「技術者教育に関する分野別の
 到達目標の設定に関する調査研究」**

4) 授業科目の学修段階や順序等の体系性を提示するナンバリングを含めて、科目の履修の流れを示す科目間関連や到達目標を構造化・可視化して、学生や社会に理解しやすくする。

5) 諸能力の養成は、定型化された科目によらないが、授業科目で養成できる能力を分類し、マップ化により関連づける。

文部科学省 大学改革推進委託事業 「技術者教育に関する分野別の 到達目標の設定に関する調査研究」

6) 主体性等の能力を養成するのに効果的とされる卒業研究、キャリアデザイン、現場体験型授業、PBL等のような特定の授業科目だけでなく、通常の講義や演習でも、小レポートを活用して予習・復習を徹底し、発表や質疑応答等で学生にも発言させる機会を増やす等、授業の形態を可能な限り対話型にする工夫を凝らすことにより、教育課程全体でのバランスの取れた形でのスキル、社会性、創成の諸能力向上に役立つと考える。

- 宮里は、対話型講義が諸能力向上に如何に役立つかを具体的な到達目標で示している。

宮里心一：創成能力や応用能力の向上を意図した対話型講義、工学教育、61-3(2013)、pp.33-38

文部科学省 大学改革推進委託事業 「技術者教育に関する分野別の 到達目標の設定に関する調査研究」

- ・ 今後の教育課程の体系化には、実践と不断の見直しが求められ、実践大学の拡大を支援していくことが重要である。
- ・ なお、2012年の日本工学教育協会・年次大会のワークショップでの講演発表スライドは、日本工学教育協会 <https://www.jsee.or.jp/jojzc5mho-102/#102>に掲載されている。

野口博：ワークショップ「国際水準の技術者教育を実現するには？」報告、「技術者教育に関する分野別の到達目標の設定に関する調査研究」に基づく「質と国際的同等性が保証された技術者教育の構築」、工学教育、60-6(2012)、pp.42-46

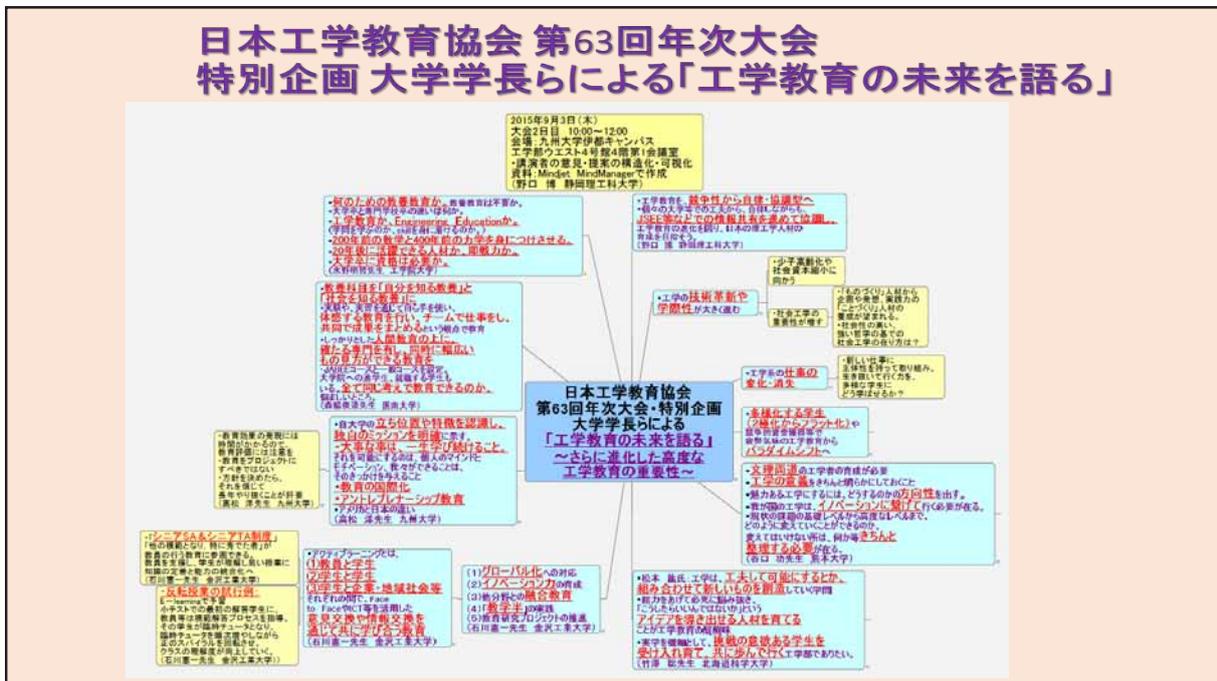
**日本工学教育協会 第63回年次大会
特別企画 大学学長らによる「工学教育の未来を語る」
～さらに進化した高度な工学教育の重要性～
討論の概要**

- 平成27年9月3日、2時間に渡り、80名余の参加者を迎えて、九州大学伊都キャンパスの工学部・会議室で開催された。
- 本企画では、日本工学教育協会の年次大会での工学教育研究講演会に、多数の教育実践の発表を継続して進められて来ている教育研究機関の学長、研究院長、学部長ら代表及び代表経験者の方々に、パネラーとして、多様化する学生や競争的資金獲得などで疲弊気味の工学教育を打破し、パラダイムシフトしての「工学教育の未来」の在り方について、自由に語って頂くことを意図した。

**日本工学教育協会 第63回年次大会
特別企画 大学学長らによる「工学教育の未来を語る」
～さらに進化した高度な工学教育の重要性～
討論の概要**

- パネルディスカッションとしての討論は、事前に講師の方々にヒアリングしての意見や提案を、Mindjet MindManagerで構造化・可視化した資料を配付し、それに基づいて進めた。
- パネラーとしては、石川憲一・金沢工業大学学長(精密工学)、高松洋・九州大学大学院工学研究院長(熱工学)、竹澤聡・北海道科学大学工学部長(機械工学)、谷口功・熊本大学前学長(化学工学)、水野明哲・工学院大学前学長(機械工学)、森脇俊道・摂南大学理工学部長(機械工学)の6名に、ご参加頂いた。

日本工学教育協会 第63回年次大会 特別企画 大学学長らによる「工学教育の未来を語る」



日本工学教育協会 第63回年次大会 特別企画 大学学長らによる「工学教育の未来を語る」 ～さらに進化した高度な工学教育の重要性～

- まとめでのパネラーの一言
- 石川憲一氏: 専門課程科目の半数以上は、企業出身の教員である。このような実務経験のある教員の交流によって実践的な工学教育が展開できる。
- 高松洋氏: 各大学は、同じようなことをするのでなく、置かれた立場で、どうして行くかが重要。
- 竹澤聡氏: 工学の重要性は、人を幸せにすること。
- 谷口功氏: 大学は、自分たちはやっていることをもっと見せていくべき。教育は、当然のことであるが、卒業生にとって、今も役に立つし、将来も役に立つものでなければならない。
- 水野明哲氏: 努力していることをアピールして行くこと。
- 森脇俊道氏: 国際化は、グローバルリズムに対応出来る学生を育成、海外で仕事が出来人を育てる。

**日本工学教育協会 第63回年次大会
特別企画 大学学長らによる「工学教育の未来を語る」
～さらに進化した高度な工学教育の重要性～**

• とりまとめ(コーディネーター:野口博)

- 1) 日本工学教育協会の役割として、文科省とも強く連携し、大学間の自律と協調へ。個々の教育手法から、大学のカリキュラムの体系化、運営管理まで情報の共有を図る。
- 2) 工学の意義として、イノベーション、起業家精神の種を埋め込む教育を。
- 3) 技術者として、工学の学問体系を身に付けるEngineerとスキルを身に付けるTechnologistの区分けを意識した教育を心がける。
- 4) 仕事が変わっても、自分を知り、社会の中で生き抜ける力を育成。人間力+視野の広い専門力を。

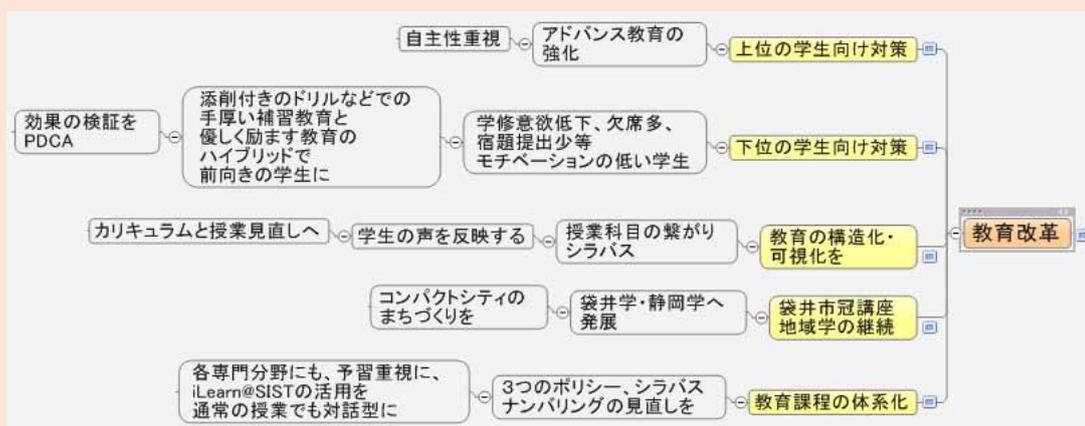
**日本工学教育協会 第63回年次大会
特別企画 大学学長らによる「工学教育の未来を語る」
～さらに進化した高度な工学教育の重要性～**

- 5) 予習重視の反転授業などの新しい授業での学生の負荷を、ナンバリングや授業整理などのトータルのシステム化で軽減すること。
- 6) 学生も教える側にも立つことで、学生の理解度を向上させる。
- 7) 教育能力の持続的な向上を。日本工学教育協会の教育士制度の改善と普及を図る。
- 8) 大学間での教員の流動性を促進し、他大学の様子がわかるように。

日本工学教育協会 第63回年次大会 特別企画 大学学長らによる「工学教育の未来を語る」 ～さらに進化した高度な工学教育の重要性～

- 9) e-learningで予習復習を徹底、授業ではFace to Faceの対話型でハイブリッド授業に。
- 10) この討論をきっかけに、大学や教員はそれぞれの立場で、チャレンジして欲しい。

静岡理工科大学での教育改革事例



静岡理工科大学学長 新年の挨拶より 平成28年1月4日

海外の工学系の先進的大学 オーリン大学-1/3



海外の工学系の先進的大学 オーリン大学-2/3

●オーリン・カレッジでのエンジニアリング・デザイン 教育の実践

◆2002年～ ポストン郊外の工学系大学

◆ABETの承認分野:電気・コンピュータ、機械、工学一般

◆カリキュラムの特徴

①徹底したアクティブ・ラーニング

全科目の50%が、対話型で現実的課題を対象に

②PBLを通してのエンジニアリング・デザイン教育に特化

③学際性・・・芸術・人文社会科学&ビジネス

工学リベラルアーツの重視

海外の工学系の先進的大学 オーリン大学-3/3

- 使命は、「より良い社会を築くため、人や社会のニーズを知り、その解決策を練り、創造的なビジネスに繋がられる革新的な人材を育成する」こと。
- 工学分野は自らで、人文社会・芸術系はウェルズリー大学で、ビジネス系はバブソン大学という「オーリンの三角形」で、他分野は2大学に協力を仰ぐ。
- 工学を初学年から始め、ものづくりに触れることで、学生が自ら学ぶ意欲を持たせる。聴くだけの講義はほとんどない。
- スタジオで数人ずつ実験する。チームプロジェクトも必須。異分野の人と協力する力を養うため、初学年から、市民にインタビューして課題解決をし、様々なプロジェクトに参加。教員側もチームで指導。

新しい工学教育へ

- 新しい工学教育のキーワードは「デザイン志向」と「チームワーク」。
- フィンランドのアールト大学の事例(工科大学、経済大学、芸術デザイン大学が合併)
- AERAカリフォルニア工科大学
<http://tyamauch.exblog.jp/17220368>
- シンガポール工科デザイン大学
<http://tyamauch.exblog.jp/18226334/>
- デザインがすべての学問を包括する
<http://tyamauch.exblog.jp/13077293/>
- 東京大学i.schoolでロジャー・マーティンの講演
<http://tyamauch.exblog.jp/16473443/>

革新的大学としてのミネルバ大学 (Minerva Schools at KGI、2014年設立)

- 米国の大学教育が、現代社会のニーズ変化に対応できていない状況を憂慮していたハーバード大学やスタンフォード大学の教授と、シリコンバレーの経営者が出会い、「最も学習効果が高いアクティブ・ラーニング手法を、より適切なコストで世界中の才能ある生徒に提供する」というミッションを実現するため設立された総合大学。
- 合格率の低さは世界トップクラス。ハーバード、スタンフォードの合格率は、5%台であり、全米難易度で1位と2位であるが、Minerva大学の2015年の合格率は、さらに凌ぐ2.0%(160ヶ国11,000人受験し、220名合格)。

世界の大学変革の兆しが、日本の大学に与える驚異とは
大学改革の現状とその行方(第三回)、大学ジャーナルより抜粋
<http://univ-journal.jp/column/20153183/>

革新的大学としてのミネルバ大学

Home Student Life Academics Admissions Apply

Now accepting Rolling Decision applications [Apply Now](#)

HIGHER EDUCATION FOR THE 21ST CENTURY

An Education Built For You

Minerva offers a unique undergraduate education. The intensive four-year experience is deliberately designed to enhance your intellectual growth and prepare you for success in today's rapidly changing global context.

<https://www.Minerva.kgi.edu/>

Minerva大学の特色

- 1: 基礎知識の講義はなく、各自がINTERNET EDUCATIONで事前に学習する。
- 2: 大学講義は全てリアルタイムのオンラインでアクティブ・ラーニングを実現。
- 3: 世界から集う学生が全寮制で学び合う。
- 4: 4年間で世界7都市を巡り学び、各地でインターンシップを行う。
- 5: 学費は、トップクラスの大学の1/4。(ニーズベースの学費全額免除制度もある)

Minerva大学の特色 高いアウトカムが得られる教授方法

- 1: オンラインによる少人数、セミナー形式
- 2: リベラル・アーツ教育
- 3: 反転授業
- 4: 多様性のあるクラス
- 5: プロジェクト形式の体験学習
- 6: インターンシップ

Minerva大学の特色

- 学費は、ハーバード:約 \$43,000に対して、Minerva:約 \$10,000と1/4程度(日本の私立大学の学費程度)である。
- オンラインの授業だけでなく、オフラインでの学生同士の交流(学び合い)を重視しているため、世界中から選び抜かれた学生達が共同生活を送ることで、様々な価値観に触れられるよう、学生寮で生活する。

Minerva大学の特色

- 独自のActive Learning Formと呼ばれる学習プラットフォームを開発し、オンラインにも関わらずアクティブ・ラーニングを実現した。一般のInternet Educationとの違いは、学生の学修の主体性に依存していないということである。
- 学習プラットフォームでは、教師は、講義をしない。(教師はファシリテーションと学生のパフォーマンス・チェックに注力し、授業中合計で10分以上話すと警告を受ける。)
- オフラインで実施できることは、ほぼ全てカバー。
- 学生同士のディスカッション、分析、グループワーク、プレゼンテーション等が展開。
- 全ての授業が記録される。
- 学生のパフォーマンス・フィードバックは、最短で授業後1時間。各学生に対し、学習改善アドバイスを提供。
- 学生を含め、全員が授業記録をレビューできる。
- 従来のクラスに比べ、生徒-教師間の関係がより緊密になる。



ご清聴、ありがとうございました



輝く未来へ
はばたく力を

「工学分野における理工系人材育成の在り方に
関する調査研究」シンポジウム

To engineer

—未来を担う若者に、エンジニアリングを
学ぶ機会を提供しよう—

2016-2-26

大来 雄二

(金沢工業大学、NPO法人次世代エンジ
ニアリング・イニシアチブ)

目次

- 前置き
- 見聞したこと
- エンジニアリング
- 問題意識
- 行動を

見聞したこと

2011年11月

- Olin
(Franklin W. Olin College of Engineering)
- MIT
(Massachusetts Institute of Technology)
- NAE
(National Academy of Engineering)
 - U. of Maryland
 - U. of Michigan
- ASEE
(American Society for Engineering Education)

2013年7 – 8月

- Sanford University
 - d.school
 - SCPD (Stanford Center for Professional Development)
- The Tech Museum
- UC Berkeley
- Plug and Play Tech Center
- SRI



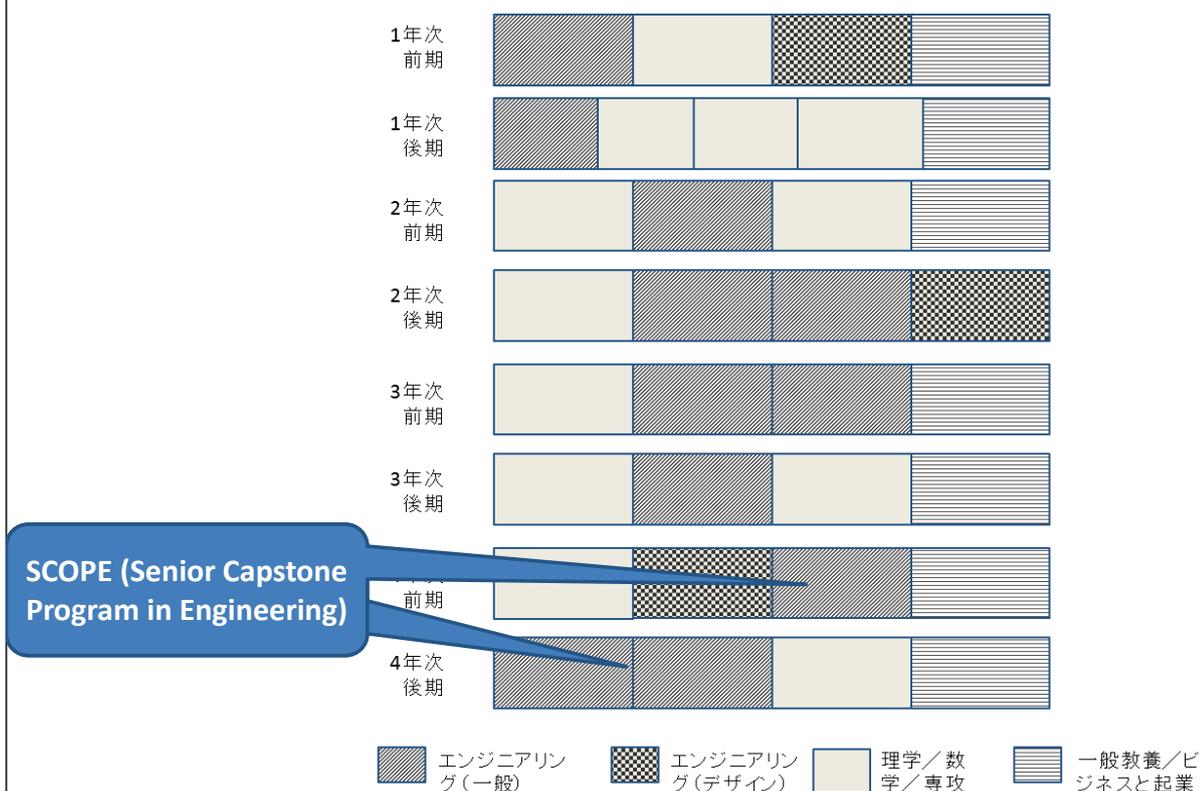
In short...

- Design, design, design
- Team - Project (interdisciplinary)
- Hands on

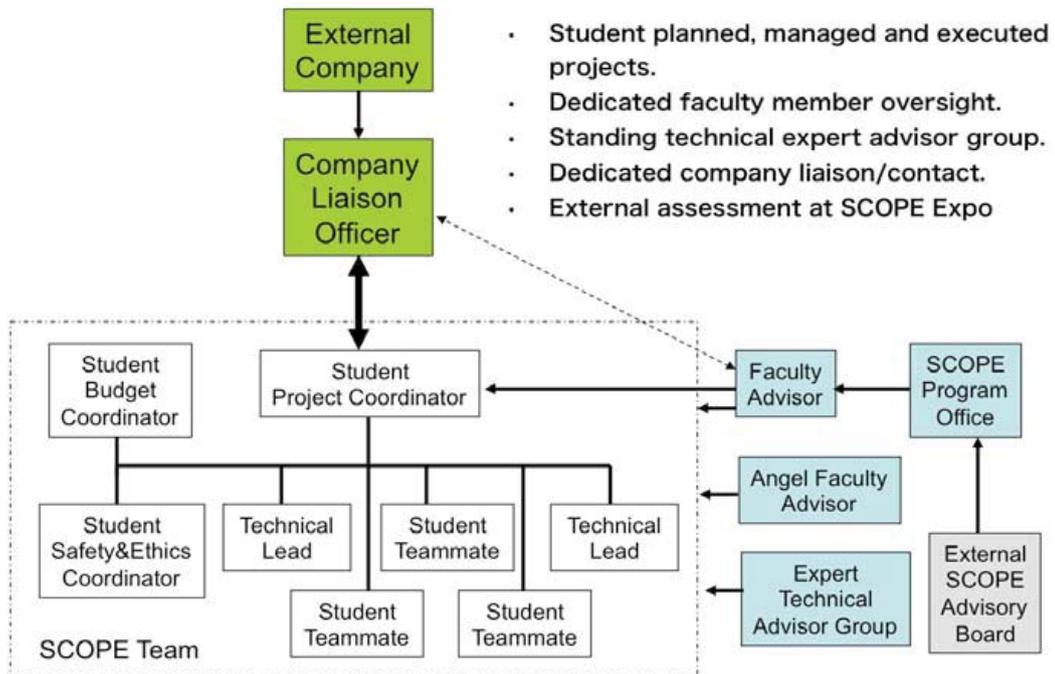
必読文献

- 小林信一 他「アメリカの工学教育改革を牽引するオーリン・カレッジ」、工学教育Vol.60, No.5, pp.16-23, 日本工学教育協会 (2012)
 - 「オーリン・カレッジの創意工夫に満ちた数々の取り組み、SCOPEに集約される核心的なエンジニアリングデザインなどの一つ一つに惹かれるのは事実だが、**その背後にある考え方や熱意**を、日本の現状と比較しながら吟味することが、日本の工学教育にとって有意義だろう。

オーリン・カレッジのカリキュラム



SCOPE PROJECT ORGANIZATION



小林信一教授(筑波大学; 当時)提供

チェックリスト

見聞したこと

- 英・・・ Engagement
- 独・・・ Industry 4.0

英・・・ Engagement

- **大学の存在意義** (吉田真東大名誉教授による)
 - 大学が社会に対して(ある意味認めてもらうために)存立理由として約束する → commitment
 - 大学が積極的に社会に関わりあい、共同で活動し、関係構築をしていく → engagement
- **British Council**
 - シンポジウム「英国におけるPublic EngagementとResearch Impactの目指すもの」(2013年10月)
 - セミナー「大学と社会のこれからの関係性:日英の大学におけるパブリック・エンゲージメント」(2014年7月)
- **ISO 26000 - Social responsibility**
 - Clause 5 Recognizing social responsibility and engaging stakeholders

独・・・ Industry 4.0

- 独の「Industry 4.0」プロジェクト
- 米GEの Industrial Internet
- 共通項としての IoT (Internet of Things)

- 独 Industry 4.0と教育
 - 「ドイツの教育制度の特徴は、学校教育に職業教育・訓練を組み込んでいること(デュアルシステム)」
 - 「企業や業界団体は学校教育に深くかかわっており、教育と職業訓練は常に一緒に議論される」

出所: 山藤康夫「インダストリー4.0を支えるドイツの教育(前編)」日経ものづくり、2016-1、pp.90-96



Olin College

Vision:

Lead the transformation of undergraduate engineering learning experience to educate the next generation of innovators who want to better the world.

Mission:

Olin College prepares students to become exemplary **engineering innovators** who recognize **needs**, design **solutions** and engage in creative **enterprises** for the good of the world. Olin is dedicated to continual discovery and development of effective learning approaches and environments, and to co-developing educational transformation with collaborators around the globe

<http://www.olin.edu/about/at-a-glance/vision-mission/>

Design Challenge Learning (The Tech)

What is Design Challenge Learning? It's a combination of **project-based learning**, **design thinking** and the **engineering design process** that develops the innovator's mindset through iteration. It's a method of learning for which The Tech is best known.

The lessons on this page, developed over the years by educators at The Tech, will help teachers lead their students through science and engineering challenges. They also make fun and effective team-building activities for groups of teachers.

Want to know more? The Tech regularly offers workshops to help educators integrate this pedagogical approach in their classrooms. And our Tech Academies of Innovation program is developing an ecosystem of educators deeply knowledgeable about Design Challenge Learning.

<http://www.thetech.org/educators/design-challenge-learning>

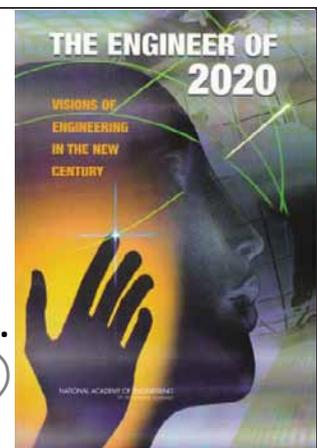
技術と技術

- テクノロジー (technology) と
エンジニアリング (engineering)

- Technology is the outcome of engineering.
(技術はエンジニアリングの成果である。)
(技術はエンジニアリングという行為から
生み出される成果である。)

- Engineering is a profoundly creative process. A most elegant description is that engineering is design under constraint.

- (エンジニアリングはたいへん創造的なプロセスだ。そのもっともエレガントな説明は、エンジニアリングは制約条件下のデザインということだ。)



NAE; "The Engineer of 2020", P.1

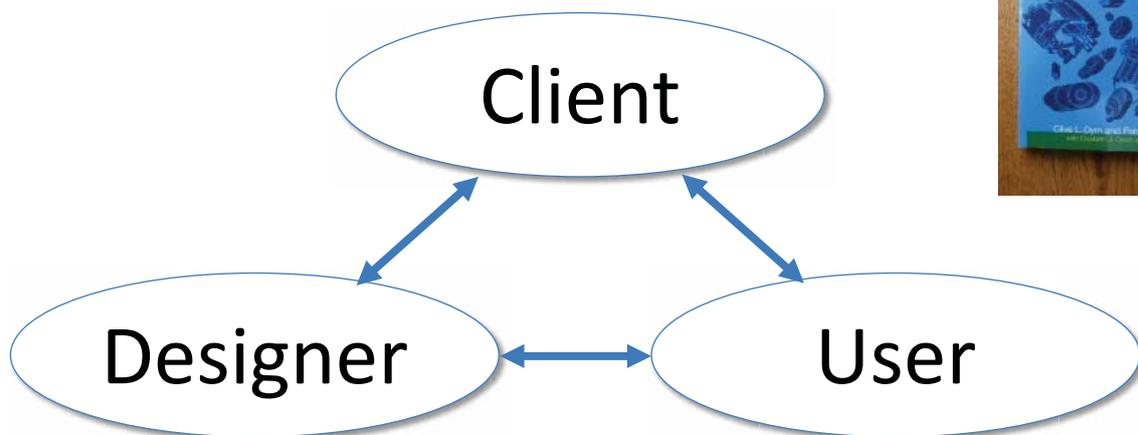
デザイン能力

- エンジニアは、素子、器具、サブシステム、システムをデザインする。成功したといえるデザインの創造は、**技術、経済、事業、政治、社会、倫理面からの制約の枠内**で、直接もしくは間接的に生活の質改善をもたらすものでなくてはならない。

(“Engineer of 2020”, NAE)

- 学生は学部卒業時点で、次のような能力を獲得していなければならない。(Criterion 3 の(c) ; ABET)
 - **経済性、環境対応、社会、政治、倫理、健康、安全、製造しやすさ、持続性などの現実的な制約条件**を充足しつつ、システム、器具やプロセスをデザイン(設計)できる能力

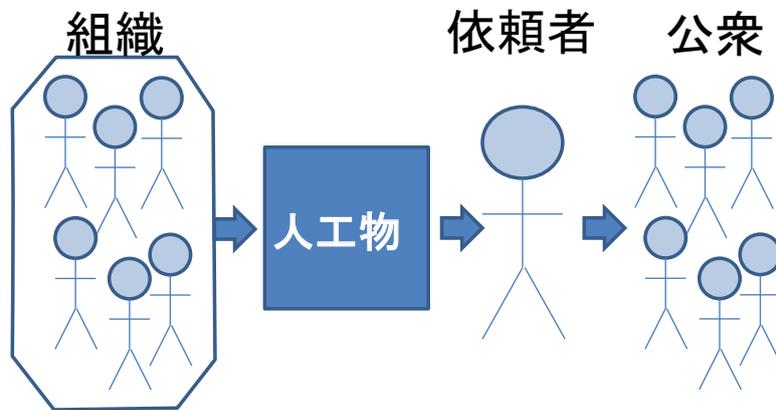
The designer – client - user triangle



出所: C. Dym and P. Little, "Engineering Design: A Project Based Introduction" 3rd Edition, p.2

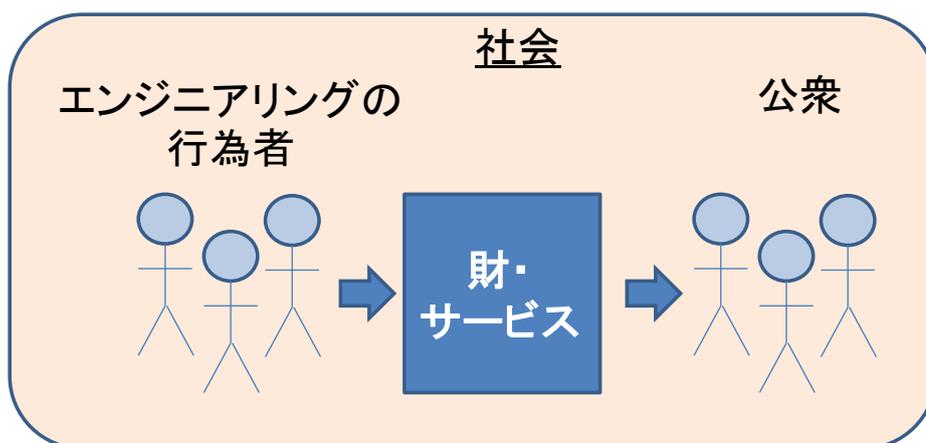
エンジニアの倫理の全体像

(齊藤了文による)



- * 技術者にとって、考慮すべき人が遠い
- * 技術者は、社会システムの中で仕事をする必要がある

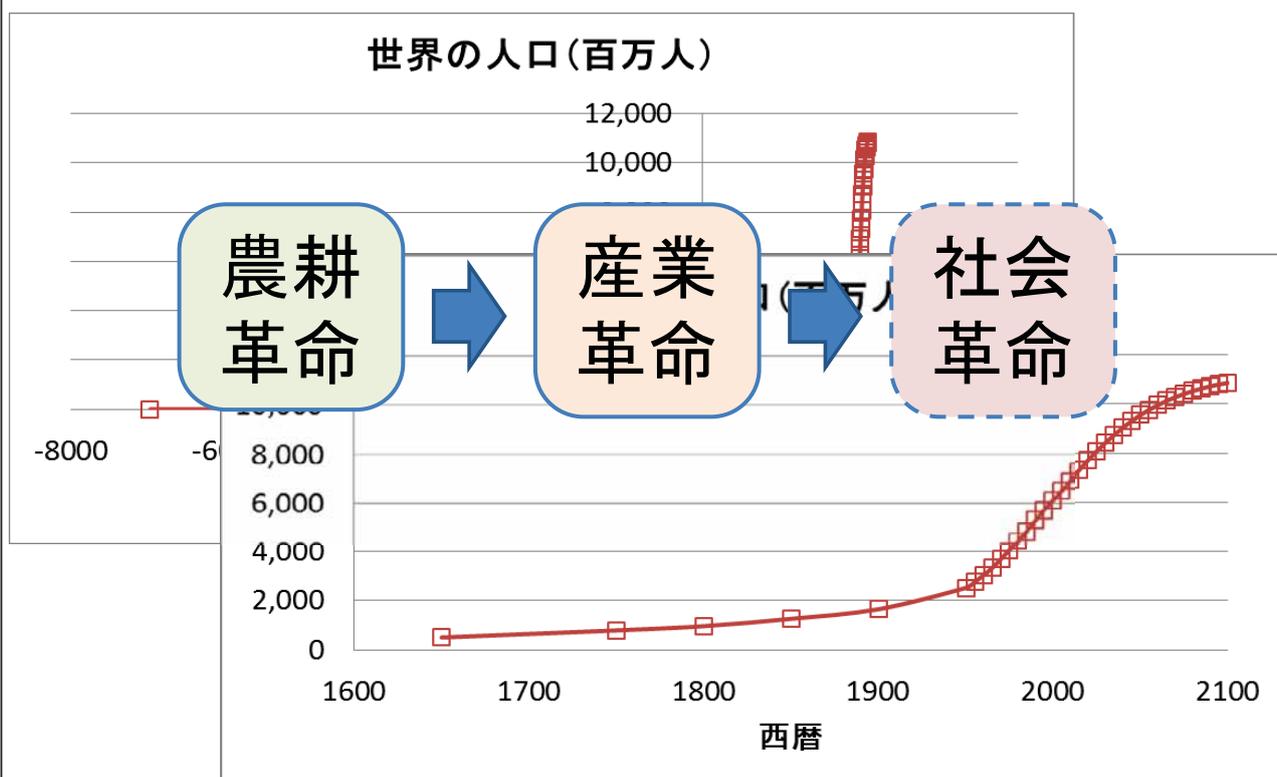
エンジニアリングの全体像



インダストリーの根本的な変容

- 誰が担うのか。
- 誰が、どこで、いつ、どうやって、担い手を育ててるのか。

社会の変容

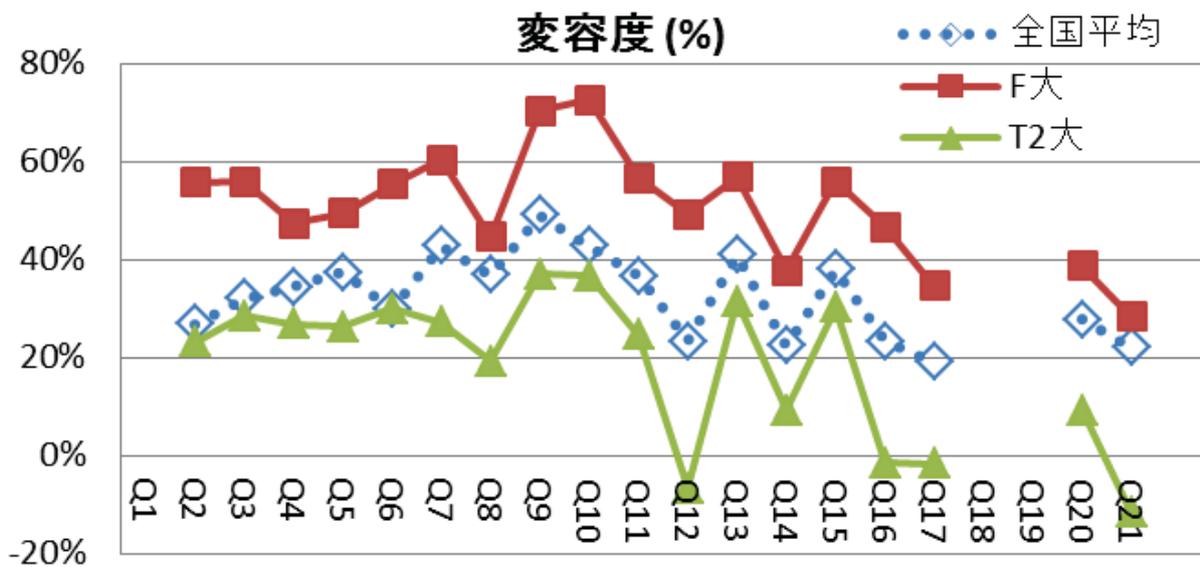


人口データ: 国立社会保障・人口問題研究所

行動を(その1)

- 教育科目の見直しを

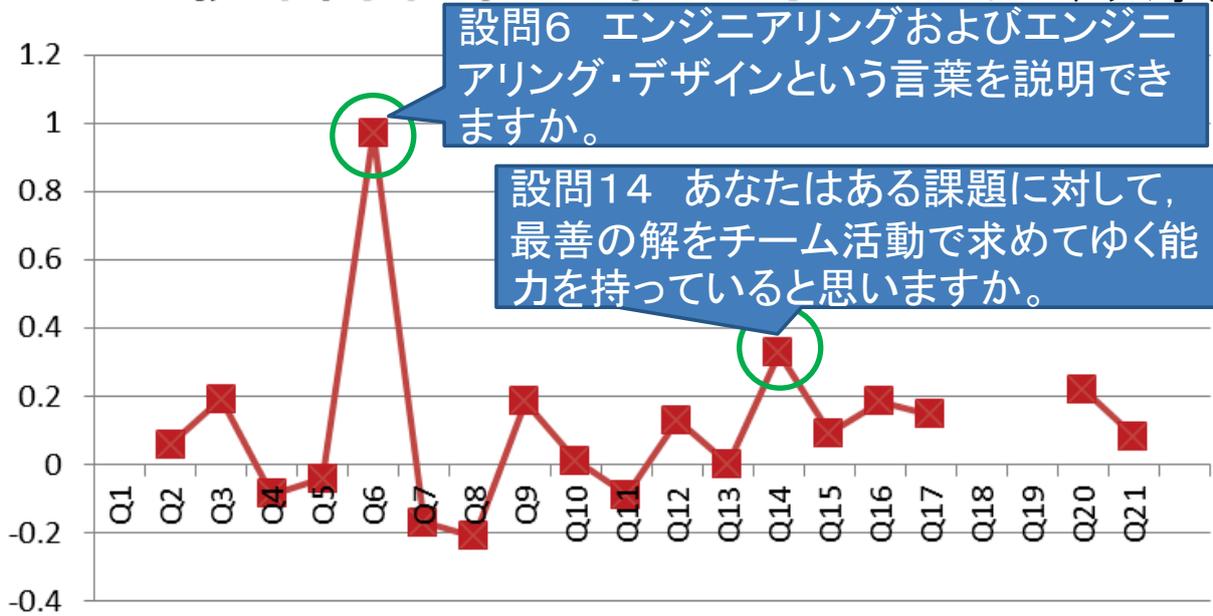
学生は授業によって変化したか



JSPS科研費 26350200

授業開始時の状態

授業開始時の全国平均との差分 (F大学)



JSPS科研費 26350200

科目編成の改良

一昨年度まで



昨・今年度

卒論

エンジニアリング・デザイン
演習

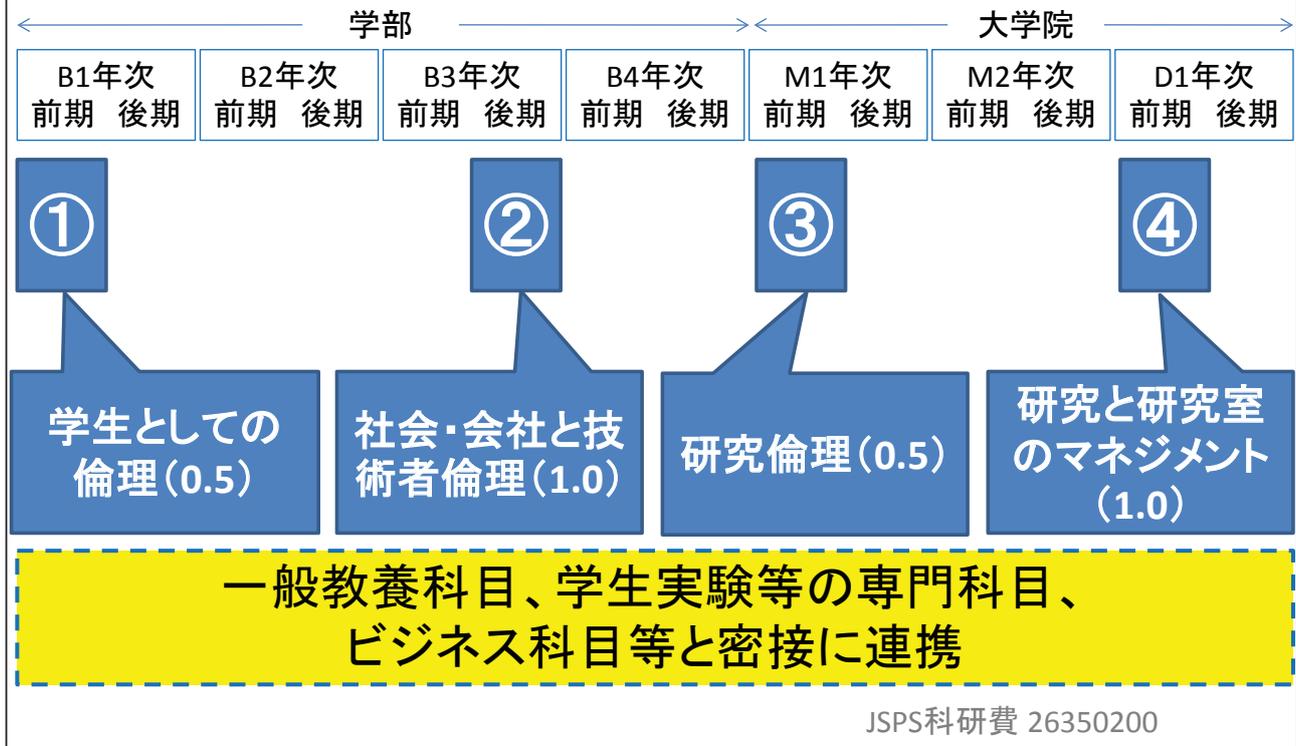
卒論

技術者倫理(2単位)

技術者倫理(2単位)

JSPS科研費 26350200

「技術者倫理科目(2単位)」の 解体と再編(願望)



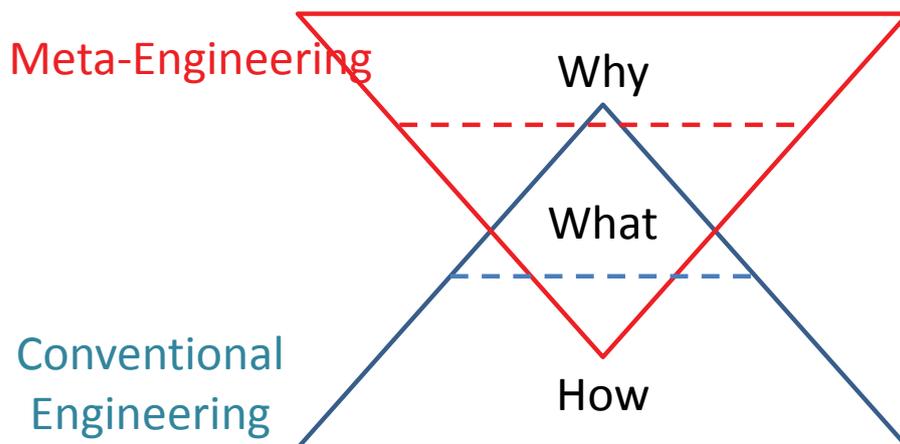
行動を(その2)

- これからの時代に通用するエンジニアリング
方法論の開発を

地球規模の課題

- 社会制度問題の深刻化
 - 例: 金融資本主義の限界
- 地球環境問題の深刻化
 - 例: 化石燃料／原子力の限界
- 人口問題深刻化
 - 例: 年金制度や食料供給の破たん
- 南北問題深刻化
 - 例: 経済成長の時間的なずれ、国家制度の破たん

Engineering



エンゲージメント

- エンジニアリングサイドからの社会とのエンゲージメントの実践

ご清聴をありがとうございました

チェックリスト

状況設定

ここに貴学のエンジニアリング教育について意見を交換し、授業の実施状況などの教育現場の授業参観を希望する者がいたとする。貴学の対応はどのようなものになるであろうか。そのチェックに利用していただきたい。”No”項目を”Yes”に変える努力が、エンジニアリング教育改善につながるのではないか。

エンジニアリング教育の潮流に対する適応度チェックリスト

Yes no

- そのような訪問希望者が（例外的ではなく）いる。
- そのような訪問希望者を受け入れることができる。
- 訪問希望者に対して、その希望内容を踏まえたアジェンダを提供している。
- アジェンダは授業参観者の希望をなるべく多く満たすようにするため、複数の教員を含む学内者（学外者を含んでもよい）の分担、共同体制で臨む形を取っている。
- 機械、電気などの専攻を超えて、共通的に存在するエンジニアリングというものの概要を理解させるための、プロジェクト・ベースで、ハンズ・オンで、かつチームワークを重視する科目を、4年間教育の初期に実施している。
- その科目で学生が獲得する知見を下支えしている工学、科学、数学の基礎的な理論を、科目であるか否かを問わず（授業科目の提供や自立的学習を促すことにより）、学習させ、応用する能力を学生に獲得させている。
- 専攻分野でのエンジニアリングを理解させるための、ハンズ・オンで、プロジェクト・ベースで、かつチームワークを重視する科目を実施している。
- ハンズ・オンで、プロジェクト・ベースで、かつチームワークを重視する科目は、前期後期を問わず、第1年次から第4年次の（ほとんど）すべての年次で実施されている。
- （4年間にわたり展開される）これらの科目のいずれかで、学生がコミュニティ（エンド・ユーザ）と直接接触し、そこから得られた知見をプロジェクトの推進に生かすことを、学生に要求している。
- 授業参観者がこれらの科目の授業の実施状況を授業参観しているとき、授業参観者に対して学生サイドから（事前に準備することなく）「自分たちがやっていることを説明しましょうか」と自主的に話しかける学生がいる。
- これらの科目の授業の授業参観案内を、学生にさせている。
- これらの科目（アカデミック・ライフ）に限らず、キャンパス・ライフについて、授業参観者に対して学生に説明させている。
- 前の2項の案内学生は、大学側の募集に対して、関心を持つ学生が自主的に応募することによって確保している。
- 教育プログラムで掲げる能力獲得に必要な教養科目を学生に履修させている。
- 教養を養うためのキャンパス・ライフを学生が送ることを、大学側がプロモートしている。
- 起業、経営、経理などに関する科目を、学生に履修させている。
- 学生にエンジニアリング課題に取り組むための基礎的ツールを使いこなせる能力をつけさせている。
- 学生にエンジニアリング課題について、何が本質的課題なのかを把握する能力をつけさせている。

グループワーク論点のまとめ

青枠で囲んだ部分はグループワークで出された意見をそのまま分類し記載したものである。オレンジ枠で囲んだ部分はそれらを集約しまとめたものである。

1. 産業界のニーズと大学のカリキュラムにミスマッチはあるのか？

ミスマッチはない？

- ミスマッチはあまり感じない。
- 全般的に大きなミスマッチは一見ないように見える。
- アンケート結果では、大筋ではミスマッチは意外に少ない。
- ミスマッチ：言葉の定義が違っている可能性がある。（大学：一般教養の授業↔社会人としての素養）
- 大学は自信を持ってよい。ミスマッチがあるのか、ないのかは問題ではない。大学（工学部）の教育は自ずと企業の要求にあっているのでは。

ミスマッチはある？

- これまでも多くの議論が行われておりミスマッチはあるという認識を持っているが、今回の調査ではそれがうまく抽出できていないと思われる
- ミスマッチの話は以前からある。景気が良かった時代は、即戦力が必要とされたが、今は異なる。

大学と企業の違い

- 大学は知識レベルの教育を行っているが、企業は汎用的能力を必要としている。
- スピード感が違う（体育会系とサークル系）：海外の大学は体育会系の授業・評価をしている。
- 大学と企業の時間感覚が違う（大学は長期、企業は短期）。
- 企業では骨太の学力を求めている。授業での成績評価と評価軸が違っている可能性がある。
- じっくり学ぶことは大事だがゆっくり学んでいては社会に出てからスピード感到に圧倒される。
- 大学と産業界の重視度が一致していればよいのか？（例：コミュニケーション能力で期待する中身は実は違うのではないか？）重視度の高い知識や能力に関して、具体的な要素とレベルに踏み込んだ議論が必要。
- 大学は企業に迎合することはない。
- 企業と大学の研究レベルが大きく異なるという思い込みが、大学・企業間の交流を阻害する一要因となっている。
- 大学のレベルと企業の規模によってアンケート結果は異なると思われるので、さらに詳細な分析が必要である。



産業界のニーズ

- 企業の求めている人材像が、会社の中でのボリュームゾーンなのか、マネージメント向けのとがった人材なのかにも依る。
- 具体的な検討課題が与えられれば解決できるが、実際の場面で具体的な検討課題を設定できる人が少ない。
- 与えられた枠内、既存の技術領域など限られた範囲では能力のある人は多い。
- 企業は成績のよい人材を求めている。
- 入社後の配属は大学での研究テーマと異なることが多い。
- 企業で困っているのは、挨拶ができないこと、待ち人間が多いこと。
- 採用の際に出身大学が重視され、大学で何を学んだかが問われていない。
- 教養教育：国際人として活動するために教養は必須。教養を学ぶ必要性を学生に認識させることが重要。文系の先生が自分の専門を教えるだけでは教養教育にならない。
- 今回の調査では小規模な会社も調査対象とした点がユニーク。（中小の会社では）、異分野も視野に入れた人材を育てるという観点だけでなく、「現場力」（課題解決力）も重要。
- アンケートに、即戦力人材を意識した回答、将来役にたつ人材を意識した回答の両方が混在しているので分析の際に注意が必要。
- 企業に入って少しした社会人に対して、大学教育への要望を調査してはどうか。

まとめ

- 本アンケート調査では、産業界のニーズと大学のカリキュラムには全般的に大きなミスマッチは見られなかった。
- 本アンケート調査は、従業員数100名以上の小規模な会社まで調査対象とした点はこれまでにない特徴である。
- アンケートの文言の定義が大学と企業で異なっていた可能性もある。
- 大学と企業の時間感覚（スピード感）は異なる（大学は長期、企業は短期）。

2. 研究活動を通じた教育の必要性は

研究活動を通じた教育は重要

- 研究は大事：どんな体験をどんなレベルで出来るか。
- 営業も経営も新しい課題に立ち向かう必要がある、という意味では研究に通じるものがある。
- 企業も卒業研究（修士・博士研究）を軽視しているわけではない。
- 卒業研究（修士・博士研究）は究極のPBLであり、重要である。
- 卒業研究（修士・博士研究）は問題解決能力、方法論などの育成にとって重要。
- 研究のみならず、研究室活動も大事。（院生が中間管理職的な立場を身につける機会もあってもよい。）・・・今は減ってきてしまっている印象。
- 研究活動で、どれだけ自分に考えさせたかが重要。
- 研究にも、レベルの相違があるので、大学の低学年のうちから取り組むこともできる（オーリン、新潟大等）。
- 答えのない課題を若いうちから解かせることが必要。学際的にサポートできる体制で、（異分野の学生に）チームを組んで取り組ませる。「研究」は、答えのない課題を解決する取り組み（と考えるべき）。
- 「教員の研究の単なる下請け」は企業側もNGだが、教員の助手ができれば充分。
- 学会活動（学会での発表経験）は重要な教育の場であり、（特に大手）企業は採用の際に決して軽視はしていない。
- 大学のポテンシャルを見せる場の一つが学会であるが、企業の学会への関心が低下している。
- 学会は企業と大学の良い交流機会であるので、技術者（企業人）が学会へ入りやすい環境をつくるべきである。

まとめ

- 卒業研究（修士・博士研究）は究極のPBLであり、問題解決能力、方法論などの育成にとって重要。
- 研究にも、レベルの相違があるので、大学の低学年のうちから取り組むこともできる（オーリン工科大学、新潟大学等）。
- 研究活動で、どれだけ自分に考えさせたかが重要。
- 学会活動（学会での発表経験）は重要な教育の場である。

研究活動を通じた教育の問題点

- 企業のレベル（応用的）と、大学のレベル（基礎的）は違う。
- 企業だと目標を明確にするための話し合いが行われるが、大学の研究でもそれが大事なのではないか？ 学生に「今学んでいることがどのように役立つのか」理解してもらいつつ、もっと負荷をかけていくことが必要（わかっているならばハラスメントにもなりにくいのでは？）。
- 結果的に指示を与えすぎてしまっているケースが多く、本来期待した能力が伸ばせていない。
- 卒業研究（修士・博士研究）が指導教員の「下請け」になっているのであれば問題である。
- Capstone Design で身に付けさせようとしていることが、卒業研究で身につけているのか。
- 卒業研究の質が、指導教員・研究室に依存する部分が多い。
- 指導する教員の質が問題。
- 卒業研究の質が担保されていない。複数指導教員制度、中間発表の導入、外部の人による評価を取り入れるなどの工夫が必要。
- （特に一流大学の）学生に研究者志向が強く、採用・配属の際に問題となることがある。大学において過度の研究者志向マインドを醸成することは避けて欲しい。
- 博士課程の研究センターの教育では、企業では採用しにくい。
- 博士の弱点：専門蝸壺化して、広い構想を話せない。
- 大学の研究を通じて身に付けた能力を、学生自身が説明できないことが問題。
- 工学系ではほとんどの学生が修士課程に進学するので、卒業研究は廃止して、短期間（半セメスター程度）に集中したPBLを行った方が効果的である。
- 問題は、（学生自身が）当該研究を広い視野から見るができないこと。
- 博士学生の教育でも、研究以外の能力（リーダーシップ能力、他分野含む広い視野等）を重視すべきである。

まとめ

- 卒業研究（修士・博士研究）が指導教員の「下請け」になっているのであれば問題である。
- 卒業研究の質が担保されていない。複数指導教員制度、中間発表の導入、外部の人による評価を取り入れるなどの工夫が必要。
- 博士学生の教育でも、研究以外の能力（リーダーシップ能力、他分野含む広い視野等）を重視すべきである。

3. 産業界を大学教育に巻き込むには

産学連携の問題点

- 日本の大学には（企業が）連携したい魅力が少ない？ 時代に合った人材育成ができていないのでは。海外の大学に学ぶべき。（実利があればお金を出す）
- 共同研究を企業がしたいと思うような大学の研究室は少ない。
- 大手の企業は自前で研究所を持っており、大学との連携を必要としていない。
- 企業に閉塞感（これから何をしたらよいかかわからない）がある。
- 日本の大学は、問題解決型のビジョンの発信拠点にはなっていない。このことが、人材育成（がうまく行かないこと）および産業界の無関心に関連するのではないか？
- 研究の内容ではなく、見せ方の問題。日本の大学はマーケティングができていない。
- 大学のポテンシャルが企業から見えない。
- 要素技術の解決を大学に求めてはいない（グローバルな時代では、世界中から持ってこれるから）。
- 国際的に開かれていない日本。日本の企業の多くは内向き。一部にはグローバル採用もあるが。
- 現状、高等教育に対する期待感が低い（企業・学生・大学人）のではないかと？
- 学生の短期のインターンシップは企業にとって迷惑である。
- 大きな問題は、大学と企業の情報交換が少ないこと。
- 大学と企業の情報交換は以前より不足している
- 就職活動がネットでエントリーシート入力になって大学の研究室とのコンタクトが減ってきた。
- 論文などの研究成果もネットで見られるようになって、企業は大学を訪問する必要性が減ってきた。

まとめ

- 日本の大学には企業が連携したい魅力が少ないのでは？ 時代に合った人材育成ができていないのでは。海外の大学に学ぶべき。
- 日本の大学は、問題解決型のビジョンの発信拠点にはなっていない。このことが、人材育成（がうまく行かないこと）および産業界の無関心に関連するのではないか？
- 大きな問題は、大学と企業の情報交換が少ないこと。大学と企業の情報交換は以前より不足している。

産学連携強化に向けた取組- 1

- 産学だけでは成り立たない。「官」「行政」が入るのは大事。
- （日本の）多くの大学は地元企業と共同研究？はしている。起業家精神・マインドを持った人材の育成に企業も協力しているが、補助金に依存した一時的なプロジェクトで終わるのが問題。大学自身がお金を集める仕組みが必要。
- 多様な分野の専門家を集めた（課題解決型の）マネジメントシステムの構築を大学に期待したい。
- 企業からお金を集める仕組みが必要（東大 i. school?）。
- 大学運営に関して、産学連携による資金獲得が益々重視される。
- 企業と大学の共同研究を通して学生を見ることができると良い（将来的にも幸せな）採用につながる。
- 共同研究に学生を参加させることは必要。
- 企業の人を呼んで、社会人の心得のような話を聞かせる機会も設けることが大事ではないか？
- 産業界の関係者が、学生にロールモデルを見せるのはどうか。
- 大学と産業界が協力して、大学在学中から社会に出てまでを通した学生のロードマップを作成してはどうか。
- 企業での最先端の現場の技術に触れさせるような機会も必要では。
- 企業の関心が特定の一部の一流大学にのみ向けられており、平均レベルの大学には企業はなかなか振り向いてくれない。広く公平に大学と企業がコラボレーションを行えるようにするための制度が必要。
- 大学・企業間連携のためのコンソーシアムを設置するなど、まずは議論の場を設定することから始める必要がある。
- 大学は、（企業が興味を持つような）新たな研究領域をリードする役割が期待されている。大学のマインドを変えること。規制緩和も必要。産官学のコンソーシアムでは、官の役割が重要。
- JABEE 制度は、企業側の意見を大学のカリキュラムに反映させる仕組みの一つとしてとらえることもできる。
- 企業（産業界）との連携による反転授業。
- 大学では、企業ニーズを踏まえた教育研究活動を行うべきである。
- PBL のテーマを企業が提供するなどの連携教育を実施する。



産学連携強化に向けた取組- 2

- インターンシップ期間中の学生のアイデアなど、知的財産権利の取扱い等について整備する必要がある。
- (インターンシップを軽視するアンケート結果が出ているが) 教育的効果の期待できる長期のインターンシップは重要。インターンシップの円滑実施のための大学・企業のコソシアムが作れないか。
- 大学と企業間の人材交流制度。特に若い先生。企業でのサバティカル研修制度。
- 若手教員のインターンシップこそ必要ではないか。

まとめ

- 企業との共同研究に学生を参加させることは重要。学生の採用にもつながる。
- 大学は、企業が興味を持つような新たな研究領域をリードする役割が期待されている。大学のマインドを変えること。規制緩和も必要。
- 産学だけでは成り立たない。「官」「行政」が入るのは大事。
- 広く公平に大学と企業がコラボレーションを行えるようにするための制度が必要。
- 大学・企業間連携のためのコンソシアムを設置するなど、まずは議論の場を設定することから始める必要がある。
- 大学と企業間の人材交流制度。特に若手教員のインターンシップ、企業でのサバティカル研修制度などが必要ではないか。

大学教育の問題点

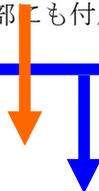
- 日本の工学系教育はビジネスの観点欠缺している。
- 日本の理系には一般常識に欠ける人も。
- 打たれ弱い学生が増えているのではないか？ 少子化で大事に育てられすぎている？
- 学生に将来ビジョンがないため、修得が容易な領域に流れている。
- 英語、日本語ともに、文章を書く基礎的な能力が不足している。
- ベンチャー・マインドが育成されていない。
- アウトプットの訓練が不足。ディベート型の授業、考える力が大事で、表面上のコミュニケーション力（だけ）ではない。
- 学生は視野が狭くなりがち。大学は「教えた」と思っているが、学生には伝わっていない。これがアンケートの「教養」の意味ではないか。
- 最近の学生は「与えられたことはやるが、それ以外はやらない」。大きな問題だが原因は判らない。ゆとり教育？
- 大学教員は企業経験が少ない者が多く、社会のニーズ把握ができていない。
- 日本の大学評価が、人材育成の観点からなされていないが、人材育成のエビデンスを示すのが難しい。
- 日本の先生は個室に入りたがる。環境を変える必要があるかも（cf. スタバやグーグル本社）。
- 教員は管理運営、入試などに時間を取られ、学生の教育に割く時間が減っている。

まとめ

- 学生に文章を書く基礎的な能力、ベンチャーマインド、ビジネスマインドなどが欠けている。
- 最近の学生は「与えられたことはやるが、それ以外はやらない」。大きな問題だが原因は判らない。ゆとり教育？
- 日本の大学評価が、人材育成の観点からなされていないが、人材育成のエビデンスを示すのが難しい。
- 教員は管理運営、入試などに時間を取られ、学生の教育に割く時間が減っている。

大学教育に求められるもの・展望-1

- 技術や科学の歴史を教えることも必要。
- アウトプット能力（表面的なコミュニケーション力・プレゼンテーション力ではなく、考える力・人間力等）の訓練を。
- 実務家はセンスが必要。
- 「女性」も重要。
- アメリカ、ドイツ等の海外の（理工系大学の）ロールモデルに学んではどうか
- 「働くためには、学ぶことが必要」ということを伝える必要がある。
- 数学の基礎とその応用例がわかるような授業が必要。
- 大学院の授業でもしっかりとした評価を。
- 負荷をかける受験勉強も大事：社会人でも役に立つ・・・卒業試験があってもよい？←本来は単位認定が厳しい必要がある。
- 学生に熱意をもたせる必要がある。
- 科目という概念にこだわらずに、学ぶべき内容を整理して再構成し、科目数を減らすことが必要では。
- 学んでいる内容が、将来どう役立つのかを学生に意識させる必要がある。
- カリキュラムを変えたら、その変化を定量的に測って説明することが必要である。
- 教員の教育活動（教材作成など）をサポートする体制が必要
- 新しい領域を創り出すことのできる人材が必要。特定分野の専門性の高さ+他の分野も理解できる人材。そのために基礎が重要。“蛸壺”はダメ。この10-15年で大きな変化。
- 専門力も基礎力も当たり前、今はキャリアデザインが大事。
- Teaching から Learning へのパラダイムシフトを意識した議論が必要。
- 学生に求められるコミュニケーション能力は大学のサークル等で身に着けた能力ではなく、きちんとプログラムを組んで教育するべきである。
- 問題を解決能力を養成するためにも、PBLを大学でもっと行うべきである。
- 知識は大事だが、どう活用するのが重要。
- 大学は何をすところか？大学は「企業の予備校」ではない。
- 理工系大学にビジネススクールを併設できないのか。
- 医学部に付属病院があるように、工学部にも付属工場があるとよい。



大学教育に求められるもの・展望-2

- 大学での教育は 20～30 年後の社会ニーズに合っていないといけない。「伸びしろ教育」（課題解決力、考える力）が必要。
- 企業は一般教養を望んでいるのではない。今の大学の一般教養はすでに専門化されている。リベラルアーツの元の意味（奴隷にならないための学習）を考えては？
- 「研究」と「教育」の関係を見直す必要がある。異分野同士（例えば、機械と電気）がチームを組む必要がある。
- 分野横断的な学生がチームで取り組める機会が必要では。
- 講義科目を整理して、学生が主体的に動ける機会をもっと増やすべきではないか。
- 講義中心の教育を変えるべきである。
- 企業の OJT のような教育システムを大学に導入できないか。
- PBL などの Projects を通して、企業ニーズを意識するべきである。
- 現状では大学教員の評価は論文の数で行われており、そのことがミスマッチの本質的原因である。企業出身者が大学へ転身しやすい環境を作る意味においても、教員の評価システムを変えるべきである。
- 大学の人事評価が論文数を軸に行われるため、論文を書きやすいテーマに卒業論文のテーマが偏りがち。論文数以外の人事評価尺度を導入する必要がある。
- 大学の教員評価を変えるべきである。論文中心の評価を改めて、実用研究の成果による大学教員評価を重視することによって、企業人の大学教員への転身や、大学人の企業への転身を促進できる。

まとめ

- 技術や科学の歴史を教えることも必要。
- アウトプット能力（考える力・人間力等）の訓練を。
- アメリカ、ドイツ等の海外の（理工系大学の）ロールモデルに学んではどうか
- 学んでいる内容が、将来どう役立つのかを学生に意識させる必要がある。
- 負荷をかける受験勉強も大事。卒業試験があってもよい？。
- Teaching から Learning へのパラダイムシフトを意識した議論が必要。
- 問題を解決能力を養成するためにも、PBL を大学でもっと行うべきである。
- 大学での教育は 20～30 年後の社会ニーズに合っていないといけない。「伸びしろ教育」（課題解決力、考える力）が必要。
- 分野横断的な学生がチームで取り組める機会が必要。
- 大学の人事評価が論文数を軸に行われるため、論文を書きやすいテーマに卒業論文のテーマが偏りがち。論文数以外の人事評価尺度を導入する必要がある。

4. 調査研究の今後の課題

- 文部科学省の関係者も、議論に巻き込む必要があるのではないか。
- トップを伸ばすのか、ボリュームゾーンを強化するのか、など対象を明確化しないと具体的な議論ができない。いろいろなレベルの話があってよい。
- Knowledge, Attitude, Skill に整理して議論してはどうか。
- 経団連など、既にある調査結果と比較検討する必要がある。
- 必要な能力だけでなく、教育手段、評価方法に踏み込んだ議論も必要。
- サンプリング調査（アンケートに回答した企業の中から一部の企業をサンプリングしてインタビューを実施）。
- 大学の人材育成のスタンス（長期的視点であり、経済的視点はない）と企業のスタンス（短期的）の違いをもっと調べるべきでは。
- アンケート結果について、インタビューでより詳細に調査すべきではないか。

まとめ

- 文部科学省の関係者も、議論に巻き込む必要があるのではないか。
- トップを伸ばすのか、ボリュームゾーンを強化するのか、など対象を明確化しないと具体的な議論ができない。いろいろなレベルの話があってよい。
- 必要な能力だけでなく、教育手段、評価方法に踏み込んだ議論も必要。
- サンプリング調査（アンケートに回答した企業の中から一部の企業をサンプリングしてインタビューを実施）。

