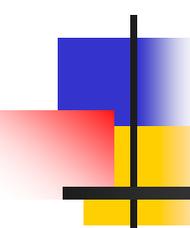


JABEE地区別シンポジウム(関西地区)



国際的に通用する大学院教育のために

JABEE 副会長

日本経済団体連合会 産業技術委員会

産学官連携推進部会 前部会長

山野井 昭雄

2006年12月5日

エレクトロニクス

アルバック
オムロン
ソニー
東芝
日本IBM
NEC
日立製作所
富士通
松下電器
三菱電機
リコー

自動車

トヨタ自動車
日産自動車
本田技研工業

化学

旭化成
旭硝子
住友化学
東レ
三菱化学

機械

石川島播磨重工
川崎重工
三菱重工

商社

三菱商事

通信

NTT

製薬

塩野義
中外
山之内

エネルギー

東京ガス
東京電力

鉄鋼

新日鉄

ゼネコン

鹿島
大成

食品

味の素

新入社員(理系)
の概要の比率

学士+高専
15~25%
修士 70~80%
博士 3~5%

日本経団連会員企業への技術系新卒者の推移

進捗した

なかなか進まない。何故か？

学士



修士



博士

〔 科学技術の進歩 〕

〔 修士に対する
問題意識の強まり 〕

〔 企業がより高い
技術ポテンシャル人材を
求める 〕

〔 環境の変化
○ 厳しい国際競争
 (特にアジアからの急追)
○ キャッチアップ型から
 フロントランナー型へ 〕

新入社員、若手技術系に対する厳しい見方
= (期待感の裏打ち) の背景

産業界を取り巻く状況の変化

- (1) キャッチアップ型からフロントランナー型への進化(いくつかの業種)
- (2) アジアの急速な実力向上によるライバル化(精力的に先進国のキャッチアップを推進)

新卒を含む技術系若手人材に関する現状の問題点

(1) 項目別コメント

◆基礎学力の不足

- ・数学、物理、化学、生物、語学等、知識だけでなく、活用する力弱い。
- ・仕事の中味の変化に対応する柔軟な応用動作の発揮にネガティブに働く。
(但し、専門知識については特に問題視する声は少ない。)

◆問題設定能力の不足、オリジナリティー不足

- ・問題を発見し、理由を論理構成してテーマ化し提起する力が弱い。
- ・問題自体が新しいので、問題提起出来ればオリジナリティーに継がる。
- ・関連して指示待ち傾向ありの指摘多い。
(但し、提示された問題を解決し、レポートにまとめる力については問題視する声は少ない。)

◆目的意識の欠如、意欲の低下傾向

- ・自分の学んだことが企業のどこで活かされるかよく判らないため就職時の企業や部署選択に迷う。
- ・目的の不明確さが意欲の低下に継がる。
(後出の入社3～5年後の若手の意見を参照。)

◆コミュニケーション力の不足

- ・社内外へのプレゼンテーション力、説得力、調整力が不十分(論理構築とディベート力)。
(後出の入社3～5年後の若手の意見を参照。)

新卒を含む技術系若手人材に関する現状の問題点

(1) 項目別コメント (続き)

◆狭い専門領域

- ・専門周辺の知識の幅が狭いので、応用が効きにくい。
- ・専門以外との幅広い交流が少ない。

(後出の入社3～5年後の若手の意見を参照。)

(但し、専門知識については特に問題視する声は少ない。)

◆実体験の不足

- ・計算は出来るが実物を知らない。
論文作成に向かって自らの手でもの作りなど、手を動かす経験が不足しているのではないか。

(後出の入社3～5年後の若手の意見を参照。)

◆新事業に於ける戦力化の不足

- ・事業の構造の転換や技術そのものの激しい変化に伴っての必要技術の変化に対し追いつけない層が増えている。

<諸外国の学生との違い>

- ・技術系新入社員の学力低下が現場から指摘されている。海外の大学から研修生を受入れているが、外国人の方が日本人の若手社員よりも質の高いアウトプットをする。特に数学や物理の基礎学力でレベルの差が目立つ。国の教育として技術教育をしっかりと行うことを期待する。
- ・サマーキャンプ等を実施して、外国と日本の博士課程の学生を一緒に議論させると、日本の学生は全く存在感が無くなってしまふ。また、同じ期間大学院生として勉強してきた割には知識が浅い。自ら課題を設定しその解決方法を見出す訓練ができていない。さらに、自分と少し違う分野の研究者と全く議論ができない。自分の守備範囲を確立してそこから出て行こうとしない。

<フロントランナー型人材育成>

- ・わが国の産業界はこれまで問題解決型の技術者を多く活用してきたが、産業構造のシフトにより問題提起型技術者へのシフトが望まれる状況にある。高等教育機関には問題提起力のある技術者を多く輩出することを期待する。
- ・今後の科学技術を担う人材に最も必要な資質は「創造力」である。しかし現在の画一的な受験指向の教育と並行して、別途創造力教育を行うのは難しい。したがって、受験指向の中に創造力教育を取り込む工夫が必要であり、大学受験の一定の割合を創造力が評価できる出題とすべきである。そうすることにより、受験対策として、物事の本質を深いレベルで理解し自分のものにする必要が生じるので、創造的発想が出来る基盤が作れると考える。

<全体のレベル感>

- ・入学難易度を下げ、進級・卒業・修了時のスクリーニングを強化する。
- ・修士、博士課程への進学率がアップする中、企業においては、それに対応して優秀な人材が増加しているという実感が持てない。知識よりは思考・応用・実学を重視した教育に期待したい。

<大学のカリキュラム等>

- ・大学教育がテクノロジーでなくサイエンスに偏っている感じがある。修士課程で電気を専攻していても回路を組めない学生、機械を専攻していても図面を読めない学生等、授業で学んでいても論文作成に向けての実用段階で手を動かしていないため、授業内容・時間が無価値化しているのではないか。
- ・企業特にメーカーで必要な基礎知識(機械図面・電気回路等)に欠ける学生が増加している。旧来からの機械、材料、電気、化学といった工務分野での基礎が揃っていないと技術者としての根底がしっかりしない。
- ・現在、大学の工学部でもハイテク関連の学科を希望する学生が増加している。ハイテク分野での競争力強化はもちろん重要であるが、ほとんどの産業は基盤技術に支えられており、これが空洞化すれば由々しき事態に陥る。工学の基盤技術を支える若い人材が誇りと夢を持てるような施策が必要である。
- ・抽象的、あるいはカタカナの名称の学科を作る大学も多いが、採用する企業や受験生にとって大事なのは、わかりやすい名称と何よりもカリキュラムの充実と公開である。

企業における技術系人材の現状と課題

～大学等における人材育成に関する企業の若手技術者の声～

入社3～5年程度の若手技術者計26人に対する自由アンケート(2003年10月～11月に実施)

構成:学部卒2名、修士課程17名、博士課程7名

主な専攻:機械工学、電気工学、電子通信工学、電子情報工学、応用化学、生物化学、有機化学、金属工学、航空宇宙工学、船舶海洋工学、建築工学 ほか

1. 社会人となり改めて大学(院)教育に対し要望したい事項

(1) 目的意識や動機付けがあればより有意義であったという意見(7割近くが言及)

- ・目的意識を持って学ぶことで研究態度に雲泥の差。社会人となって研究の目的がわかり後悔した科目が多い。
- ・知識の使用事例を示し、必要性を認識させることが重要。
- ・大学教育後の進路は社会人、研究者と多様であるのに対し、大学教育はアカデミックな研究を主目的としている。
- ・大学においても技術が社会にどのように役立つかというユーザーの視点が必要。

(2) 専門を超えたより幅広い連携が必要という意見

- ・大学では研究室の横の連携が少ない。「実設計」といった点を総合的に結ぶ教育プログラムがあっても良いのではないか。

2. 社会人となり改めて必要と感じ、大学で充実しておくべきと考える能力

- ・英語によるコミュニケーション力(4割近くが言及)
- ・プレゼンテーションやディベート力(4割近くが言及)
- ・3D-CAD、解析ソフトなど
- ・一般製図の能力は機械系のみならず、材料、化学などでも不可欠

総合科学技術会議科学技術関係人材専門調査会に於ける 国際的な環境で実力を発揮出来る人材について

本田技研工業(株) 吉野浩行取締役相談役のコメント(抜粋)

1. 日本の大学(院)の強化すべき点について

(1)米国の大学の経験者の意見

～日本の大学との比較において、米国の大学の優れた特徴～

- ①目的を明確にした実践的な教育(PBL)
- ②学際性・異質なものの融合
- ③自由で流動的な研究環境
- ④院生は、一人前の扱い
- ⑤厳しい競争環境

(2)日本企業の若手研究者の意見

～入社後数年の経験を踏まえ、大学(院)教育で強化すべき点～

- ①目的を明確にした実践的な教育
- ②語学教育
- ③物理、数学、文科系科目も含めた幅広い基礎教育
- ④コミュニケーションスキル
- ⑤「人」としての教育

2. なぜ、海外の研究者、技術者と伍してやってこれたか

- ・語学、ディベート力、論理性、個性の発揮といった点で劣るものの、企業の中で「PBL」で鍛えられ、現場の「モノ」ベースで対等にコミュニケーションできたため。
- ・この日本の「モノづくり」の強味をさらに強化すると同時に、上記の弱点を克服していく為の教育が必要。

人材育成のポイント（産業界からの視点）その1

基本

- 課題の発見と、それをテーマ化する能力
(テーマ化に必要な論理思考と説得性)
- 明確な目的意識
(自らの力が発揮できる仕事は何か)
- フレキシビリティ
(これを支える基礎学力と社会を知る事等による専門外の知識の幅の拡大)

専門性と融合

- ひとつの専門性(ディシプリン)とその周辺の知識の幅の広さ
(例えばダブルメジャー型、II字型)
- 複数ディシプリンの融合思考、複数の単一ディシプリンを有意義に配列するシステム思考の出来る能力

多様性

- 基礎研究推進のためにはテーマの多様性だけでなく、人材の多様性が重要

指示待ち型から主体性の確立へ

人材育成のポイント（産業界からの視点）その2

●専門性強化（縦軸）と知識の幅の拡大（横軸）の両立を目指して

基本的考え方

異なる専門性（ディシプリン）の人材同士が交流し、相互に影響し合い、切磋琢磨する場の設定が必要



- (a) 大学内に融合、システム思考が必須のテーマ設定による研究とそれを担う人材の育成の場をつくる
（小部屋型重視のカルチャーから小部屋型思考と大部屋型思考の併存へ）
- (b) 学外のいろいろな社会との接触面の拡大と体験
（JABEE、インターンシップ、産学内人材交流、先端技術融合COEなど）

融合型体験を経て

融合型の体験を経た人材は一つはマネージャー（MOT、etc）へ、今一つはアカデミアの世界の研究者へ、各々進路が想定されると考える。

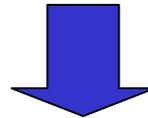
産業界の視点からの大学（院）での人材育成について（1） ～ J A B E E 大学院外部認定への期待～

- (1) 上記の技術系の新人の課題の解消に有効であること。
- (2) 学部での履習者は大学院進学で違いが出ること。
学部(JABEE) + 大学院(JABEE)で更に違いがはっきりすること。
- (3) 専門職大学院との違いの明確化

産業界の視点からの大学（院）での人材育成について（2） ～インターンシップの制度的充実～

（1）インターンシップの必要性

企業入社後3～5年程度の若手技術者へのアンケートからも、若者の問題設定能力や意欲低下の原因の1つとして、大学（院）で学ぶ学問が実社会において、どのように活かされているかが不明確で、動機付けやインタレストが不足していたという点が指摘されている。



（2）この点に関しては、産学官連携によるインターンシップの制度的充実が有効。

- インターンシップは、将来、産業界、アカデミアいずれの進路を選択するかに関わらず、極めて意義が大きい。
- 産業界の現場を理解してもらい、間接的に大学へのフィードバックを図ることは、産業界にとっても有用。

産業界の視点からの大学（院）での人材育成について（3）

～その他～

○産学の人材交流の促進

相互理解の深化のために大学教員の民間企業への就職や兼業、企業人の大学教員への登用や任期つき任用、兼職、更に研究員の相互派遣等の促進。厳しい競争原理の大学教員や学生への浸透にも有益と判断される。

○予算の流れを変え博士のプロジェクトリーダーとして資質を向上させる

産業界が博士学生に期待する資質として、専門性のみならずマネジメント能力、若手の育成・指導、研究資金管理など、企業においてプロジェクトリーダーとして活躍し得る能力があげられる。そのためには、博士学生に独立した研究者として、組織や資金、計画等に係る管理権限と責任を与え、成果を求める制度が必要である。

例えば、資金面に関しては、国の科学技術予算の一部を産学共同研究を行う民間企業に支出し、産業界ニーズに合致した研究テーマに対し、契約ベースでより多くの博士を参加させ、プロジェクトリーダーとして資質の向上に資することが考えられる。また、プロジェクトでは、博士学生が複数の修士学生（修士学生は複数の外部学生を）を指導することを通じ、マネジメント能力や組織力の向上を図ることが可能になると考えられる。

また、より多くの予算を、成果約束型（マニフェスト型）の研究開発プロジェクトに措置し、予め明確にされた研究成果、期限のもとで、博士学生に対し、成果、期限、資金の管理等を一任するといった研究方式も考えられる。

今後の科学技術創造立国へ向って (国際競争力視点から)

従来の専門学問体系及びそれに基づく技術体系

国家戦略
社会ニーズ
の実現

個々の専門体系
の進化
(新理論、新法則
の発見)

複数の専門体系の
組合せ
(連帯、融合、新しい
学問体系)



◆担う人材育成

- ・JABEE
- ・インターンシップ
- ・産学間人材交流
- ・先端技術融合型COE等

合わせ技

学問の発展
文化国家の
実現

学問の発展
文化国家の
実現

人材のイメージ

T字型 ; **Π字型**
(ティ) (パイ)

横軸の拡大

基礎学力、コミュニケーション力

産学連携

異分野人材との交流(シャッフル)