

【産業競争力懇談会2010年度 研究会 最終報告】

グローバル時代の工学系博士人材の あり方研究会

2011年3月4日

産業競争力懇談会 **COCN**

【エクゼクティブサマリ】

本研究会では、東京大学大学院工学系研究科（以下、東大工学系）と COCN メンバーから高度人材育成に期待する参加者が集まり、高度博士人材育成の重要性の確認とその方法論について検討を行った。東大工学系からは現状認識とその取り組みについて紹介し、企業参加者からは各企業の認識を中心に紹介した。

検討の中では、産学官協同で取り組むべき課題、産業界で取り組むべき課題、大学で取り組むべき課題、政府の取り組むべき課題が、双方の立場から述べられた。なお、議論の中では東大工学系など就職状況が良好な博士課程を有する研究科とそうでない大学や研究科とは、問題も取るべき課題も異なるが、問題の整理にはいたっておらず、また、産業界が取り組むべき課題についても大きな方針は示されているが、参加企業内でも博士人材活用には差があり共通する具体案の議論には至っていない。

博士問題は科学技術立国を支える高度人材戦略において極めて重要な問題であり、大学や研究科、分野によって一様ではない。また、一様ではないことは企業についても同様である。この重要課題に効果的に取り組むためには、産学官の共通認識が極めて大切であり、このような直接的な面談は重要な取り組みである。

本プロジェクトに取り組んだ背景・理由：

経済活動における新興国の台頭、環境問題・人口問題の深刻化により、日本を取り巻く環境が以下のように急速に変化してきた。

- ・ グローバル化と国際分業の深化
- ・ 製造・販売の海外展開の段階から、企画・開発も海外展開する段階へ
- ・ 世界に先駆けた少子高齢化社会
- ・ 低炭素社会へ向けた産業変革
- ・ 機能価値から感性価値へ
- ・ 技術の高度化と複雑化

そのような時代に日本の将来を担う高度な人材の不足は深刻で、その改善は緊急の課題である。企業から求められる人材像に関して COCN は継続的に議論を重ね、これまでに社会に提示してきた。求められる人物像は、グローバル企業の経営戦略立案、グローバルな研究開発競争、グローバルな事業展開、国際標準の策定、外交（EPA 等）等の舞台で、リーダーシップを有して活躍できる高度な人材である。また、創造の方法を修得し、社会と経済の仕組みを理解し、イノベーションを先導する人材も不可欠である。こうしたリーダーやイノベーターは、いずれにしても問題の把握能力に調査能力および深い洞察力に支えられた創造と問題解決能力を修得した博士人材から生まれる希有な人材であるが、この希有な人材を多く確保するために、博士人材の層を厚くする必要がある。求められる人材像とその育成が緊急の課題であることは産学官共通の認識である。本研究会では、グローバルに活躍し、日本の将来を担う高度な人材育成の一つの場として大学院博士課程に焦点を当てた。

提言：

I. 産学官協同で取り組むべき課題

1. 高度博士人材の教育・活用に関する社会的コンセンサスの形成
2. 継続的教育予算の確保と重点的投資の実現（文部行政、大学への働きかけ）
 - A) 高度博士人材の育成は急務かつ継続的な重要施策であり、一過性の取り組みではなく永続的な予算措置の元に、実績、ポテンシャルのある組織に重点的に投資を行う
3. 検討すべき産学連携教育
 - A) 産学(官)の共同研究などを基盤に実践的教育の機会を検討する
 - B) 企業または企業連合との共同研究と連動した改良型のインターンシップ制度を充実させる
 - C) 社会性教育の一助として産業界から講師の派遣を検討する（知財制度、組織論、管理運営法など）

D) 産業界と共同研究、長期インターンシップを行うにあたり、機密保持・知財の取扱が課題であり、解決のために継続的な議論と相互理解を図る

4. 大学・産業界・政府による定期的な意見交換の場の設立

A) 博士課程の教育改革で先駆的な大学と博士人材を積極的に活用する企業、政府で課題を共有し、協同した取り組みについて継続的に議論し、実行に結びつける

II. 産業界で取り組むべき課題

1. 産業界における博士人材活用の啓蒙

A) 一部の大学が取り組んでいる新しい博士人材育成状況、および企業における博士人材活用の事例を産業界で共有し、過去のイメージにとらわれずに博士課程修了者の適材適所での活用を進める

2. 社会(大学院、学生、家庭)への産業界が求める博士人材の明示

3. 社会人能力アップ、再教育のための博士課程の活用

A) 社会人再教育の一環として、博士課程教育の活用し、企業はそのための従業員支援策を検討する。

III. 大学で取り組むべき課題

1. 広い分野で活躍できる人材育成を目的とした大学院教育改革の加速

A) 「グローバルに活躍できる高度博士人材の育成」の目的に合った大学院教育プログラムを確立する

- ・ 専門性だけでなく、複合領域で柔軟な応用力を持つための基礎学力の確実な習得
- ・ 専門や研究領域に限ることなく、新しい領域で問題の発見、課題設定、課題解決までを一貫してやり遂げることのできる力(情報収集・分析、交渉力、やりぬく意思等)の育成

B) 博士号取得を前提とした多様な教育プログラムを検討する

2. 重点化された大学院による共通の取り組み

A) 高度博士人材育成を目的とした博士課程教育は、実力・実績を備えた大学院に重点化して推進する

B) 各大学院の特徴を生かした教育プログラムを作る必要があるが、その基盤として共通の考え方に基づく大学院教育プログラムの改革を体系的に進める

3. 国際化の推進により、海外の優秀な教員・学生にも魅力ある教育環境の提供

A) 日本人学生・教員と外国人学生・教員を混在させることにより、ダイバーシティ(多様性)への理解を含む実践的な国際化教育を進める

B) グローバルな局面に対応できる能力を涵養するため授業、テキストの英語化を進めるとともに、日本語を理解できない教員・学生のため事務手続き等の英語化も進める

4. 博士課程学生への研究の対価の支給

A) 各種研究プログラムに従事する博士課程学生に対して、研究の対価を支払う

5. 教育の質保証

質の保証の重要性は共通認識であるが、その方法論において研究会メンバー内で考えの隔たりがあり、高度博士人材育成への適用については引続き議論をする必要がある。ここでは、双方の考え方を示す。

◇大学(東京大学大学院工学系研究科)の考え方

A) 検証された体系的な教育プログラムを確立し、それに基づいた単位取得、規則に基づく学位審査による学位取得により、国際的にも質を保証する

B) 教育能力開発(FD: Faculty Development)を導入し、教育に関する教員のレベルアップを図る

◇産業界の考え方(大学の考え方に加えて)

A) 定員に縛られることなく、学生の入り口管理、出口管理をおこなう。

B) 教員の教育業績や教育能力を評価する客観的な評価指標を導入するとともに、教育に対するPDCAサイクルの可視化を図る

IV. 政府への提言(上記提言の中で政府の施策、支援が必要なものを纏める)

1. 継続的な教育予算の獲得と重点的投資の実現

- ・ 一過性の取組みではなく定常的な取組みにより、高度人材育成のための大学院教育プログラムを系統的に再編する
- ・ 予算は運営費交付金のような経常的な予算を確保することが望ましい
- ・ 実効を得るために、実績・ポテンシャルを考慮した重点投資が必要である

2. 教育環境の国際化を推進するために必要なインフラ整備や法規制の整備を進める

3. 政府・大学・産業界による定期的な意見交換

- ・ 相互の情報共有と意思の疎通を図り、政府・大学・産業界が連携した取り組みについて議論をし、実行に結びつける

4. 博士課程学生への研究の対価の支給

- ・ 博士課程学生を研究プロジェクトの構成員として認識し、相当の研究対価を支給するための仕組みづくりをおこなう

以上

【目次】

はじめに	1
研究会メンバー	2
1. 背景	3
1.1. 日本の産業界を取り巻く環境の急速な変化	
1.2. グローバル化時代に求められる人材	
2. グローバル化時代のリーダー人材育成と大学院博士課程の役割	5
3. 大学院教育に対する政府の取り組み	5
4. 博士人材の育成と活用の現状と課題	6
4.1. 産業界の現状と課題	
4.2. 大学の現状と課題	
4.2.1. 博士課程後期への進学率	
4.2.2. 博士課程教育の体系的改革	
4.2.3. 質の保証	
4.2.4. 博士課程学生への経済的支援	
4.2.5. 大学院の国際化	
4.3. 先進事例としての東京大学大学院工学系研究科の取り組み	
5. 提言(アクションプラン)	13

【はじめに】

国際社会において日本の置かれている立場が、「追付き追越せ」から「課題先取り・解決型」になり、世界からリーダーシップを期待されて久しい。しかし、「失われた10年、あるいは20年」を経て、世界の期待に応えているとは言い難い。更に、最近の新興国の台頭を背景とした世界のグローバル化に対して、十分に対応が出来ていない状況にある。このような新時代に日本がリーダーシップを発揮し継続的に発展して行くには種々の取り組みが必要である。既に、各方面で様々な切り口で議論が進められている。その中で長期戦略の基本となるのが人材である。COCNでは「大学・大学院教育プロジェクト」（2007年度）、「基礎研究についての産業界の期待と責務プロジェクト」（2008年度）、「産業基盤を支える人材の育成と技術者教育プロジェクト」（2009年度）と継続的に人材問題を取上げ、産業界が求める人材像、人材を育成する大学・大学院への期待に就いて検討を重ねて来た。そこで言われていることは、問題発見・解決型のイノベーティブな人材でかつ国際的な舞台で活躍できる骨太な人材の必要性であり、またそれら人材を育成する大学・大学院教育の改革である。

我が国の産業基盤を支える人材の問題は社会の共通認識となりつつあり、産業界のみならず大学、政府においても多くの議論がなされている。人材育成においては、全体の底上げを図ると同時に、グローバル競争時代に世界で活躍できる日本のリーダー層を育成することが重要である。国際舞台で活躍している諸外国の人材のキャリアを見ると、博士号取得者が日本に比べて圧倒的に多いことに気付く。社会、文化の違いを考える必要はあるが、学界のみならず、産業界、官界において博士人材を活用していくことが日本においても重要になってくる。日本の大学も、同様の危機感を持ち大学院の教育改革に取り組む大学が増えている。

本研究会では、高度博士人材の育成に積極的に取り組んでいる東京大学大学院工学系研究科とCOCNの有志が集まり、同研究科の取り組み事例を基に産業界、学界、官界が取り組むべき課題を整理し、提言（アクションプラン）として纏めた。

本報告により、グローバルに活躍する高度博士人材の育成を目指して、産業界、大学、政府が積極的に課題に取り組み、日本の将来を担うリーダーシップを有する逞しい人材が輩出されることを期待する。

産業競争力懇談会
会長（代表幹事）
勝俣 恒久

【研究会メンバー】

プロジェクトリーダー: 大学

松本 洋一郎 (国立大学法人東京大学)

産業界

久間 和生 (三菱電機株式会社)

小豆畑 茂 (株式会社日立製作所)

メンバー:

大学

北森 武彦 (国立大学法人東京大学)

関村 直人 (国立大学法人東京大学)

横野 泰之 (国立大学法人東京大学)

小林 直人 (学校法人早稲田大学)

産業界

上野 巧 (日立化成工業株式会社)

浦嶋 将年 (鹿島建設株式会社)

古賀 貞一郎 (第一三共株式会社)

杉山 昌章 (新日本製鐵株式会社)

高鳥 登志郎 (第一三共株式会社)

樽野 弘之 (第一三共株式会社)

鳥山 素弘 (独立行政法人産業技術総合研究所)

中崎 良成 (NEC ラーニング株式会社)

溝口 信 (東京エレクトロン株式会社)

諸永 知子 (株式会社富士通研究所)

吉川 誠一 (株式会社富士通研究所)

吉田 二郎 (株式会社東芝)

吉村 達哉 (ソニー株式会社)

オブザーバー:

吉村 隆 (財団法人日本経済団体連合会)

相部 礼子 (財団法人日本経済団体連合会)

中塚 隆雄 (COCN)

事務局:

大学

光石 衛 (国立大学法人東京大学)

産業界

鈴木 良 (株式会社日立製作所)

田井 修市 (三菱電機株式会社)

金枝上 敦史 (三菱電機株式会社)

1. 背景

日本の産業界を取り巻く状況の変化、将来の日本を担う人材に関する問題、大学・大学院教育のあり方に関しては、既に多くの場で議論がなされ、共通認識が形成されつつある。COCONにおいても、「大学・大学院教育プロジェクト」(2007年度)、「基礎研究についての産業界の期待と責務プロジェクト」(2008年度)、「産業基盤を支える人材の育成と技術者教育プロジェクト」(2009年度)において継続的に議論がなされ、報告書として纏められている。ここで改めて議論することはせず、確認の意味で上記報告書の内容を要約する。詳細は、各報告書を参照されたい。

1.1. 日本の産業界を取り巻く環境の急速な変化

世界の経済大国となった日本に求められている役割が、「追付き追越せ型」から「課題先取り・解決型」に変化して久しい。しかし、「失われた10年、あるいは20年」と言われる長期不況により、世界の中で十分にリーダーシップを発揮できずに今日に至っている。その間に、BRICs 諸国を筆頭とする新興国が台頭し、経済活動がよりグローバル化した。また、世界レベルでの環境問題、人口問題、日本の少子高齢化問題と、解決すべき課題もより広く複雑になってきた。

現在日本が置かれている状況は以下のキーワードで言い表せる。

- ・ グローバル化と国際分業の深化
- ・ 製造・販売の海外展開の段階から、企画・開発も海外展開する段階へ
- ・ 世界に先駆けた少子高齢化社会
- ・ 低炭素社会へ向けた産業変革
- ・ 機能価値から感性価値へ
- ・ 技術の高度化と複雑化

このような状況に日本が的確に対応して行かなければ世界の指導的な立場を取ることはできず、日本の立場は相対的に地盤沈下する。今後の日本が取るべき施策については多くの議論、提言があるが、その基本は人材、特に日本を代表して世界の中でリーダーシップを持って活躍する人材である。

1.2. グローバル化時代に産業界が求める人材

産業界として求めている人材に関しては、「大学・大学院教育プロジェクト」(2007年度)、「産業基盤を支える人材の育成と技術者教育プロジェクト」(2009年度)において詳細な議論がなされ、社会に対して明示している。簡潔に纏めると以下のキーワードになる。

- ・ 問題発見、解決能力
- ・ 高度な専門知識
- ・ 幅広い教養と高い倫理観
- ・ グローバルな視点と統合力
- ・ 市場ニーズを感じ取る知性と感性
- ・ 競争を勝ち抜く強い意志
- ・ 自ら学ぼうとする強い意欲

・ フレキシビリティ

日本の産業界を取り巻く環境の急速な変化で述べたように、日本企業の活動が急速にグローバル化している。しかも、最近のグローバル化は単に製造部門、営業部門が海外展開するという段階から、製品企画、開発などの事業活動全体がそれぞれ最適な国、地域で展開され、必要に応じて事業本社機能を海外に設ける例も出てきている。これからは、多国籍の従業員から成るプロジェクトに参画・管理したり、更には多国籍の企業から成る国際プロジェクトに参画・管理することが日常的に起きる。そのような状況下でリーダーシップを発揮できる「グローバルに活躍できる問題発見・解決型のイノベティブな人材」が強く求められている。しかしながら、求められる人材の急速な変化に対して日本の人材育成が追従できていない状況がある。そのために、企業は必要な人材を世界中の優秀な人材から採用するようになりつつあり、事業活動のグローバル化に伴う人材採用のグローバル化が起きている。日本が社会全体としてグローバルに活躍する人材を育成することが急務となっている

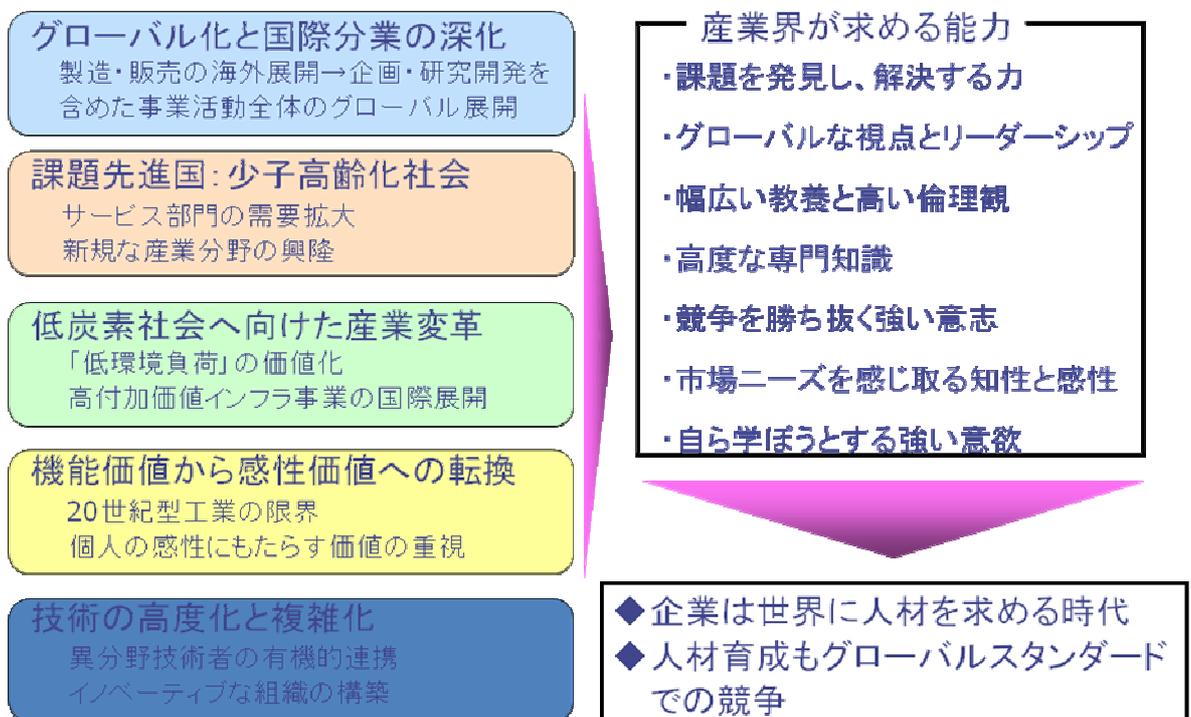


図 1.1 社会の変化と産業界が求める人材

従来：

- ◆ 企業活動を担う人材の質の底上げ、企業文化を理解した人材の育成を目的として、企業自身によるOJTを中心に進めてきた
- ◆ 長期にわたる景気低迷の中、企業における年間の人財育成への投資額は減少している

現在：

- ◆ 日本企業の急速なグローバル化に伴い、その最前線でリーダーシップを発揮し、国際社会で活躍できる人材のニーズが増加している
- ◆ 従来の国内中心の企業活動の中でのOJTでは対応できない状況が生じている
- ◆ 企業のニーズも即戦力を有した人材へと変化し、さらに優れた専門性、幅広い知識と問題解決能力の両方を併せ持つ柔軟性のある人材へと変わりつつある

*日本企業のグローバル化の動き（日経新聞等より）

- ▶三菱化学、日本郵船、BOVA：事業本社機能を海外へ
- ▶ケラリオン：世界本社機能を中国へ
- ▶日立：事務系は全員、技術系は半数を海外派遣
- ▶楽天、ファーストリテイリング：英語を公用語化

- ◆グローバルスタンダードな教育と人材育成が必要
- ◆技術理解能力と経営力を兼ね備えたリーダー層の育成が急務
- ◆産業界リーダー層育成の場として、大学院博士課程を充実

図 1.2 リーダー層育成のための大学院博士課程

2. グローバル化時代のリーダー人材育成と大学院博士課程の役割

グローバル化時代においては、国籍、文化の異なる人からなるプロジェクトの運営・管理、交渉が日常的に起きる。国際社会でリーダーシップを取れる人材を日本から輩出して行かなければ、日本の発展は望めない。

欧米においては、国際社会で活躍している人たち、企業のシニアレベルの人たちを見ると、博士号取得者（博士課程修了者）が多い。博士課程教育により培った科学技術等の深い専門性、幅広い素養と高い倫理観、問題発見・解決能力等を持ち、色々な分野で活躍している。特に工学系の分野においては、博士人材が多く、その分野でリーダーとして活躍することを当たり前のこととして考えていて、主要企業の研究所では博士号取得者の採用が一般的である。

日本の社会においては、例えば、東京大学大学院工学系博士課程の修了者のうち半数は企業に就職しているにも関わらず、「博士人材＝大学の研究者」という近視眼的なイメージが強い。産業界においてもそのような見方をするのが一般的であり、基礎的な素養を身につけたならばできるだけ早く企業にて企業人教育をした方が良いという考えが強い。しかしながら、グローバル化時代の高度人材の育成には企業教育だけでは不十分であり、博士課程教育を高度人材育成の場として位置付け、活性化させて行くことが必要である。また、産業界・官界も高度博士人材を活かすことをしなければグローバルな競争から遅れをとってしまう。以下に述べるように、グローバル化時代の人材育成の場としての大学院教育を強く意識した答申が出され、それに基づいた施策により先進的大学院では意欲的な取り組みが既に進みつつある。産業界、官界は、それらの取り組みを理解し、積極的に高度博士人材を活用することが必要である。

3. 大学院教育に対する政府の取り組み

平成 17 年 9 月に出された中央教育審議会（中教審）の答申「新時代の大学院教育」では、「世

界のあらゆる分野で活躍し得る高い能力を持った人材や国際的な場でリーダーシップを発揮することができる人材を養成することが重要であり、高度な人材養成機能を持つ大学院がその役割、機能を積極的に果たし、そのために教育の実質化に本格的に取り組むことが必要」と述べ、大学院の教育機関としての目的を改めて強調した。その上で、①大学院教育の実質化（教育の課程の組織的展開の強化）、②国際的な通用性、信頼性の向上（大学院教育の質の確保）を提言している。この答申を受けて、「大学院振興施策要綱」を策定し、具体的な取り組み施策を推進している。（http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/18/03/06032916/001.htm）

大学院博士課程に対する取り組みとしては、21世紀COEプログラム、グローバル30、グローバルCOE等がある。これらの取り組み状況に対する検証も適切に行われており、「大学院教育振興施策の現状について」（文科省高度科学技術人材育成WG参考資料(平成21年9月17日)）（<http://www8.cao.go.jp/cstp/project/jinzai/haihu7/sanko2-1.pdf>）や「大学院の実質化の検証を踏まえた更なる改善について」（中央教育審議会大学分科会大学院部会平成22年10月29日）に詳しい。

4. 博士人材の育成と活用の現状と課題

東京大学大学院工学系研究科において、博士課程に関する詳細な調査をしている（東京大学博士課程白書シリーズ：東京大学大学院工学系研究科企画委員会、以下「東大博士白書」と略称する）。本研究会では、東京大学大学院工学系研究科を事例として取上げて議論をしたので、以下のデータは同白書から借用したものが多く（注のない図表は、東京大学大学院工学系研究科の提供である）。

4.1. 産業界の現状と課題

図4.1は、東京大学学生（工学部、大学院工学系研究科）の父兄へのアンケート調査による博士人材に対するイメージである。「高度な専門性・知識がある、博学である」と言うプラスのイメージがあると同時に、「専門分野以外のことを知らない、視野が狭く知識に偏りがある」、「社会性が欠如、世間知らず、実社会への応用力・適応力に劣る」と言うマイナスイメージを多くの人が持っている。産業界の平均的な見方も類似であり、①大学を中心とした公的研究機関に就職する人材である、②深い専門知識はあるが、興味の範囲が狭い、③産業人として必要な素養が十分でない場合が多い、と言うものである。したがって、学部・修士課程修了者に対して博士課程修了者は特殊な人材であり、その採用に関しては特別な取扱をしている場合が多い。

一方で、後述するように、今では多くの大学院が博士課程教育を研究者の育成だけでなく、産業界を中心とした多くの分野で活躍できる人材の育成を目的とし、博士課程教育プログラムの改革に取り組んでいる。しかしながら、このような大学院博士課程教育の改革が産業界および社会に伝わっていないのが現状であり、大学院の改革の動きと産業界の博士人材に対する現状認識・採用への対応の間にはギャップがある。

そのような中であって、一部の企業においては研究部門を中心に博士課程修了者の採用比率が増える傾向にあり、研究部門採用者の3-4割が博士課程修了者となっている例もある。そ

の理由は、博士課程修了者の採用方針による訳ではなく、優秀な人材を採用した結果である。

このように、大学院の教育改革の動きと産業界の博士人材に対する考え方には大きなミスマッチがあるのが現状である。産学官の連携を強め、相互の施策を連動させる必要がある。産業界としては、大学院の教育改革の状況を理解し、その動きと連動する形で優秀者採用の一環として博士人材に注目する必要がある。

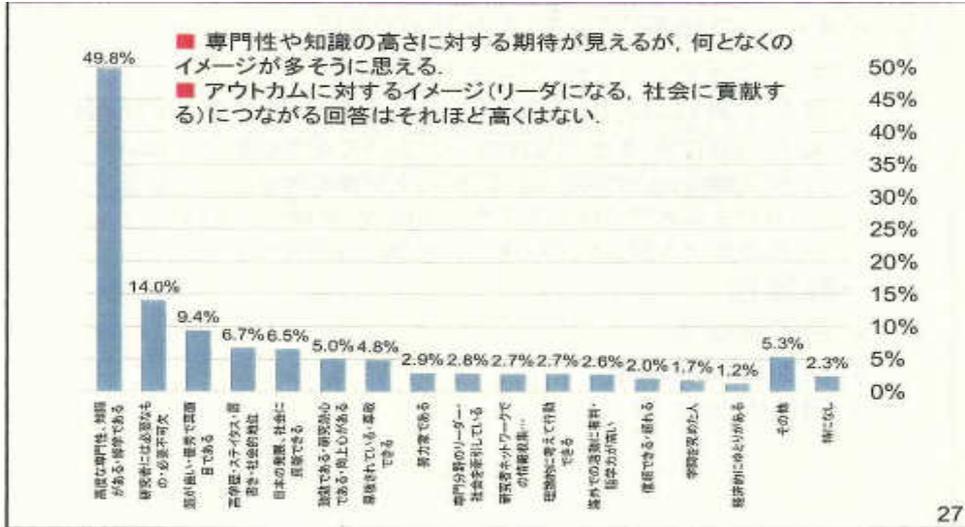


図 4.1(a) 博士号取得者に対するプラスのイメージ

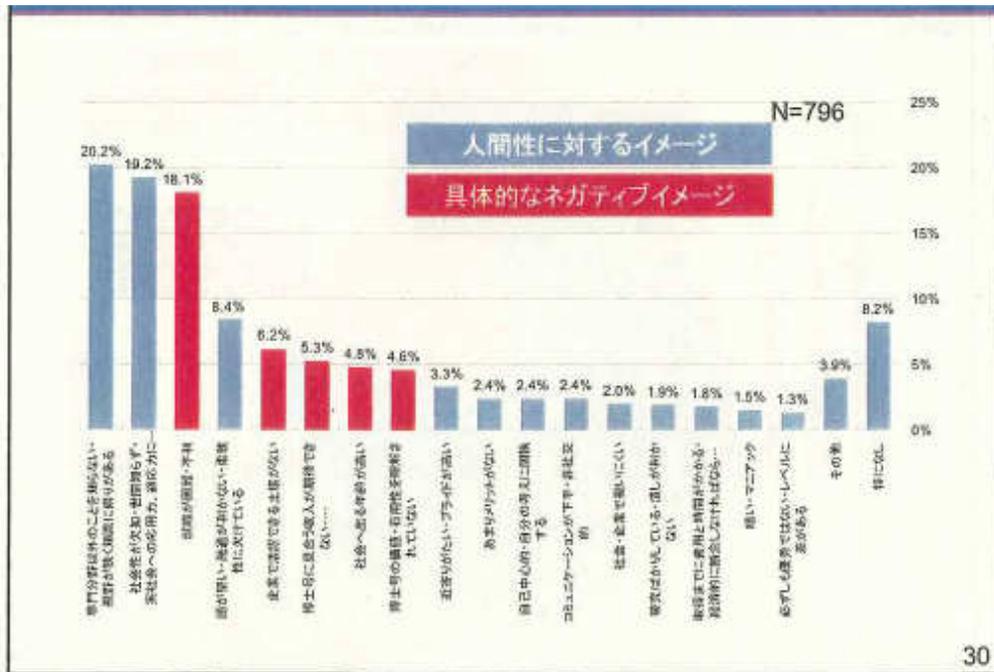


図 4.1(b) 博士号取得者に対するマイナスのイメージ

4.2. 大学の現状と課題

4.2.1. 博士課程後期への進学率

大学院での博士課程教育の改革の取り組みは、産業界や社会で認知され合意形成がされて

いるとは言い難いのが現状である。そのために、4.1 で述べたように大学と産業界とのミスマッチが起きていると同時に、学生と産業界の間でもミスマッチが起きている。それは、優秀な学生の博士課程後期への進学率の低さの一因となっていると思われる。東京大学工学部においては多くの学生が大学院に進学するが、大半の学生は前期(修士)課程で卒業し、後期(博士)課程に進学するのは20%弱の学生に留まっている(図4.2)。この傾向は、工学系において特に著しい。学生が博士課程後期に進学しない主な理由は以下である。

- ① 将来への不安
 - ・ 大学のポスト不足
 - ・ 産業界でのキャリアパスへの不安
- ② 博士課程在学中の費用負担への不安

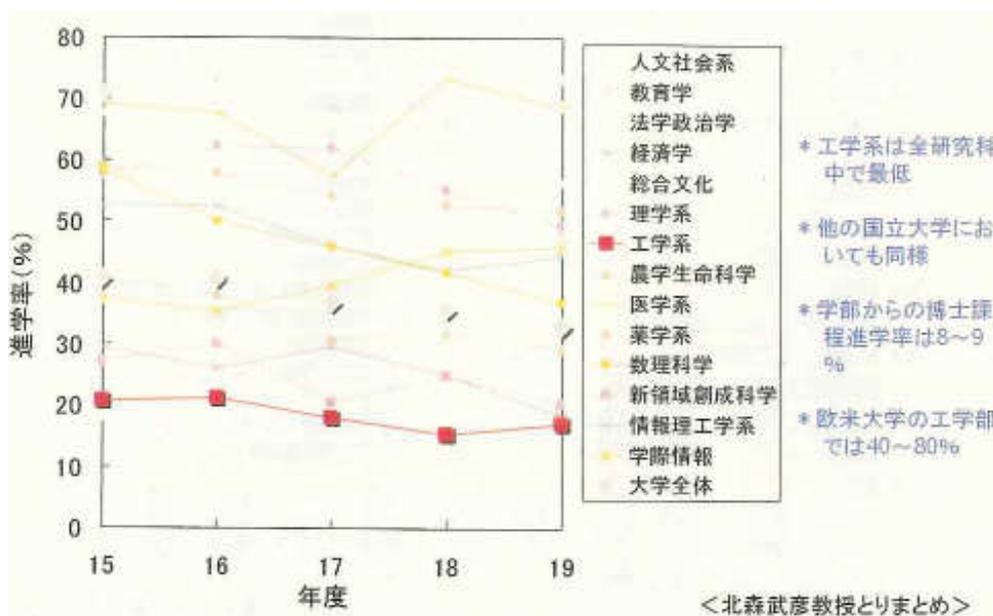


図 4.2 東大大学院修士課程修了者の博士課程進学状況

一方で、博士課程を修了して企業に就職した学生の意識調査では、図4.3のように博士号を取得していることによるメリットを感じている人が60%以上存在する。

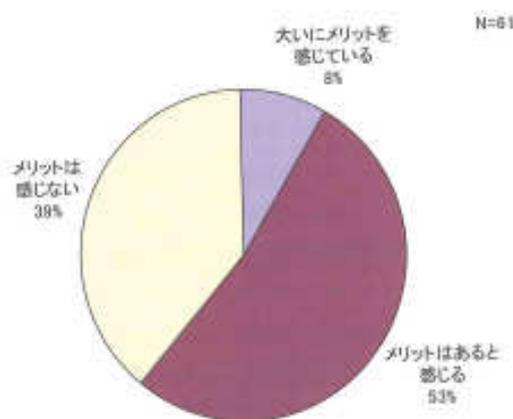


図 4.3 博士号を取得していることによる企業でのメリット

4.2.2. 博士課程教育の体系的改革

平成 17 年 9 月に出された中央教育審議会（中教審）の答申「新時代の大学院教育」により、新しい時代に求められる人材育成の場として、大学院教育の実質化を推進する多くの施策が文部科学省によりなされた。その主なものは、21 世紀 COE プログラムに続いて、国際的に卓越した研究基盤の下で世界をリードする創造的な人材育成を図る「グローバル COE プログラム」、大学院教育の実質化及びこれを通じた国際的教育環境の醸成を推進する「組織的な大学院教育改革推進プログラム（大学院 GP）」、大学・大学院の国際化を推進する「国際化拠点整備事業（グローバル 30）」がある。これらの戦略的競争的資金を活用して、多くの大学院にて大学院の教育の場としての実質化に取り組んでいる。多くの取り組みは意欲的であるが、資金規模が小さく、有期限の事業（プログラム）であるために、大学院教育プログラムの一部の取り組みに留まっている。また、折角の意欲的な取り組みも、事業終了後の資金の目処が立たず継続的な取り組みに苦慮することとなる。そのために、教育プログラム全体の抜本的体系的な見直しにまで至らない場合が多い。

図 4.4(a)、(b)、に、OECD 各国の高等教育への投資の状況を示す。日本の高等教育への投資は、学生一人当たりの額では中位であるが、対 GDP 比での公財政支出では OECD 加盟国 28 ヶ国中 28 位である（2007 年）。公財政支出の全体額においても、2011 年度予算は歯止めが掛かったが、2004 年度から漸減している。このような状況から、国の基本である人作りへの投資を更に増やしていく必要があるのは明らかである。その際、短期の一過性の資金投入ではなく、競争的ではあるが継続性のある資金を重点的に投入し、抜本的体系的な教育プログラムの改革への取り組みを促す仕組みが必要である。

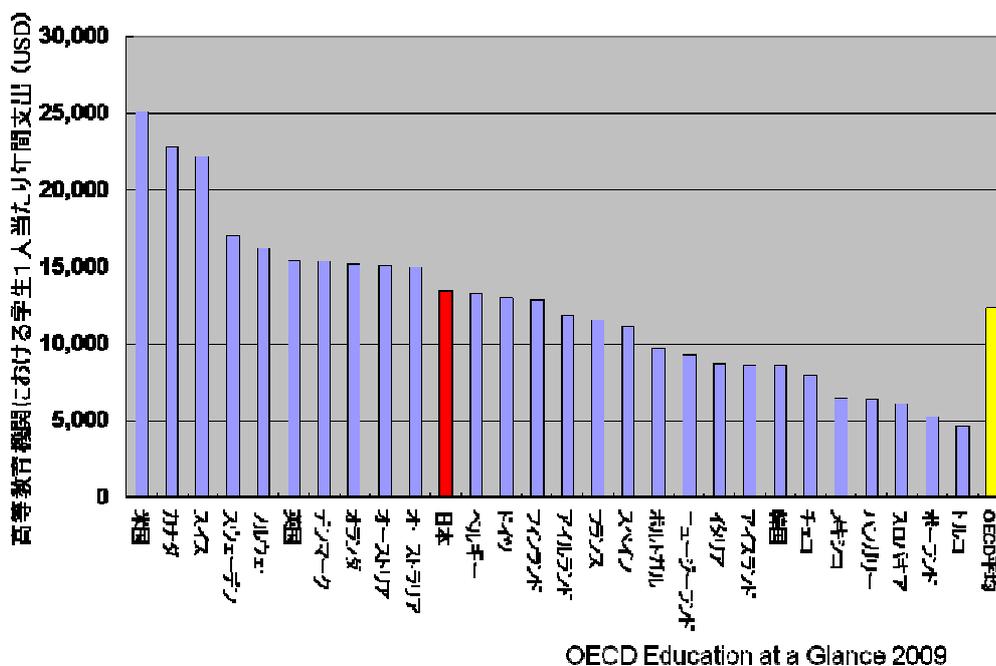
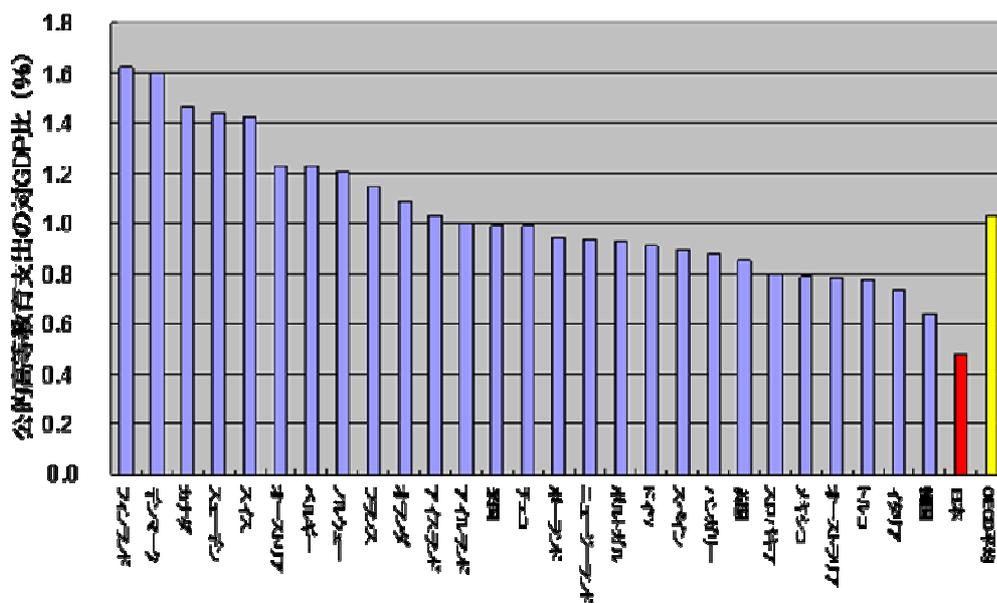


図 4.4(a) 高等教育機関における学生一人辺りに対する年間支出



OECD Education at a Glance 2009

図 4.4 (b) 高等教育機関に対する公財政支出の対GDP比

4.2.3. 質の保証

学位審査規則により、博士の学位審査はこれまでも厳格に行われている。また、修士課程（博士前期課程）および、博士課程（博士後期課程）における修学単位要求からわかるようにコースワークも実施されている。しかしながら、実施されている教育プログラムにおいて基礎素養・専門知識以外にどのような能力を育成するかが必ずしも明確に示されていない。また、博士課程の研究を進めていく上で培われる課題設定・課題解決能力等は個々の研究室で実施されることが多い。このため、社会からどのような教育が行われているかが見えず、博士課程修了者の質の保証において大学と産業界の双方の理解に隔たりを生じている。

さらに、博士課程への進学率が低いために博士課程への入学基準が下がっているのではないかと産業界から懸念が示され、入口の質の保証についても大学と産業界との間で見解が異なる。

4.2.4. 博士課程学生への研究の対価の支給

博士課程後期進学者の不安の一つとして経済問題がある。図 4.5 は、博士課程在籍者への経済的支援の状況である。なお、これまで、博士課程学生への給付に対して、「経済的支援」か「研究の対価」かが必ずしも明確になっていなかった。このため、各所に「支援」との表現が使用されることが多い。支給を受けている学生数は 2007 年に大幅に増加し、経済的不安の解消に向けて改善されて来ている。これは、2007 年度から始まったグローバル COE プログラム資金を活用して、博士課程在籍者を RA (Research Assistant) 等に採用することに増加した結果である。経済的支給の資金を見ると、その 1/4 がグローバル COE プログラムのような競争的資金であり、例えばグローバル COE プログラムは 5 年の有期限のプログラムであり、資金の原資としては極めて不安定なものである。多くの大学院では資金の継続的獲得に苦心

をしているのが現状である。

支給額においては、上記の競争的資金を入れても、なお 3/4 の学生が 60 万円未満の支給額でしかなく、就職をした同世代と比べて大きな差があり、個人的負担が大きい。

日米における博士課程在籍者への経済的支給の大きな違いは、①RA としての給与の支給、②企業による奨学金、である。特に①に関して、その差が大きい。米国では、自分の博士論文のための研究活動と教授の研究活動や研究室運営の補助 (RA) とは区別があり、後者に関しては教授から対価が支払われる。その原資は、政府、企業を含めた多方面からの研究委託金である。日本においては、研究活動や研究室運営の補助に対して対価を支払うと言う認識は産学官ともに一般的にはなく、昔風の徒弟制度に近いものが残っている。

奨学金も、永年に亘る日本の経済不況により大幅に削減されている。

今後は、科学研究費のような政府系予算による研究においても、企業との共同研究においても、博士課程学生に研究の対価を支払うことの認識とそのシステムの確立が急務である。

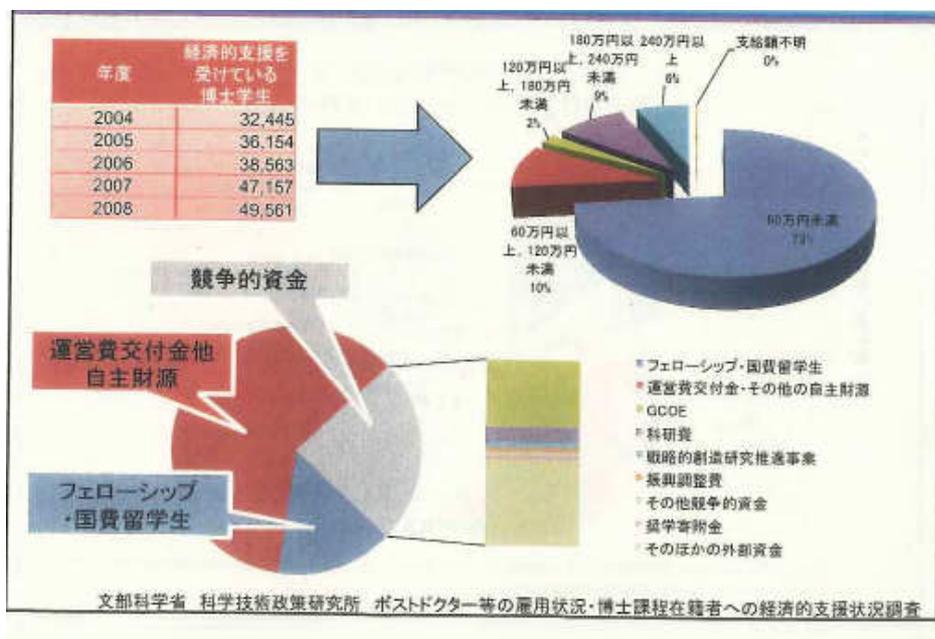


図 4.5 博士課程在籍者への経済的支援の状況

4.2.5. 大学院の国際化

国際化拠点整備事業(グローバル30)」等により大学・大学院の国際化が推進され、英語による講義、英語のみによる学位・博士号取得が出来る大学・大学院が増加している。学生に関しても、東京大学大学院では、1980年代初めから英語による大学院コースを設置しており、現在では工学系研究科の博士課程後期では、1/3 が留学生で占められるようになっている。

教員を見ると、東京大学においても世界のトップクラスの大学に比べて外国人教員比率は圧倒的に少ない。優秀な教員を世界中から採用しようとするると給与格差等の問題がある。大学の世界ランキングに関連してこの点が挙げられることが多いが、日本の大学として適正な比率の議論は今後の課題である。海外からの優秀な人材を増やすためには、日常業務、生活

面での英語での対応、住環境の整備等の問題がある。

表 4.1 大学における外国人教員数と比率

(国立教育政策研究所 徳永保所長資料より)

大学	日本全体	東大	UCB	MIT	Harvard	Yale	Oxford
教員数	35.2 万	5,075	1,772	1,522	3,788	2,902	4,090
内外国人	1.8 万	260	528	112	1,119	839	1,699
外国人教員比率	5%	5%	30%	7%	30%	31%	42%

4.3. 先進事例としての東京大学大学院工学系研究科の取組み

東京大学大学院工学系研究科での取組みを先進事例として紹介する。

同研究科は教育研究目的を図 4.6 のように定義し、研究、企画設計、品質管理、営業等のあらゆる段階での高度な科学技術人材の育成を目標として、以下の施策を推進している。

- ① 大学院教育を検討・支援する体制の確立
工学教育推進機構、大学院教育問題検討委員会
- ② バイリンガルキャンパス 10 年基本構造
工学教育推進機構の改組による国際工学教育推進機構設置、英語・日本語連携教育、外国籍教員の受け入れ、若手教員・研究者の海外派遣、事務系業務のバイリンガル化、等
- ③ 教育プログラムの充実
工学系研究科に関連する 7 つのグローバル COE プログラムが連携し、全ての専攻の大学院生が高度博士人材育成プログラムを受けられる体制を構築
 - ・ 基礎素養、専門知識だけではなく、リテラシー（コミュニケーション、情報、倫理等）、コンピテンシー（リーダーシップ、課題設定力・解決力、遂行力、責任感と使命感）教育の充実
 - ・ 具体例として、専攻横断型 PBL、国際サマーキャンプ、国際インターンシップ(海外短期共同研究)、国際ワークショップ等
- ④ 大学院生の RA 採用による研究の対価の支給
- ⑤ 研究成果と教育プログラム（グローバル COE）の獲得ポイント(単位)による達成度評価

豊かな教養に裏付けられた、科学技術に対する体系的な知識と工学的な思考方法を身につけ、工学とその活用に係わる研究、開発、計画、設計、生産、経営、政策提案などを、責任を持って担うことのできる人材を育成し、未踏分野の開拓や新たな技術革新に繋がる研究へと、果敢に挑戦し、人類社会の持続と発展に貢献することを教育研究上の目的とする。

図 4.6 東京大学大学院工学系研究科の研究教育目的

5. 提言(アクションプラン)

新興国の急激な経済成長に伴いグローバル競争が激化する中、学术界、産業界、官界、国際機関等で活躍できる国際性競争力を有し逞しくタフな人材の育成が急務である。そのような高度人材育成の一つとして高度博士育成に焦点を当て、教育改革を推進する東京大学大学院工学系研究科と COCN で博士人材に期待するメンバーが集まり、高度博士人材育成の重要性を確認するとともに、大学、産業界、政府が取組むべき課題について検討をおこなった。以下の提言は、その検討の中で提示されたものである。大学が取組むべき課題は、日本をリードするような先進的な大学において高度博士人材を育成するための方策の一案として議論されたものである。産業界が取組むべき課題は大きな方針は示されているが、参加企業内でも博士人材活用には差があり共通する具体案の議論には至っていない。

I. 産学官協同が取組むべき課題

1. 産学官が連携してシンポジウム、フォーラム等を通して社会、大学、産業界、政界、官界に以下を訴求
 - A) グローバルに活躍できる国際性競争力を有し逞しくタフな人材の育成が急務である
 - B) 欧米ではリーダーシップを有する人材に博士の学位取得者が多く、大学院博士課程がリーダー人材供給源の一つとなっており、国をあげて高度博士人材の育成に取り組んでいる
 - C) 高度博士人材育成の観点で、日本の大学院も文部科学省 21 世紀 COE プログラム、グローバル COE プログラム(GCOE)等において大学院の教育改革に取り組んでいる
 - D) 先進企業においては、研究開発部門を中心に博士人材の活用が進んでいる
2. 継続的教育予算の確保と重点的投資の実現(文部行政、大学への働きかけ)
 - A) 日本の国際競争力、国力の観点から、高度博士人材の育成は急務かつ継続的な重要施策であり、一過性の取り組みではなく、永続的な予算措置が必要である
 - B) 高度博士人材の育成において、日本の将来設計をした上で、適正な数の人材育成を図る必要がある。そして、質を確保するために教育・研究・学生の面において実績、ポテンシャルのある組織を中心に重点的な投資を推進する
3. 検討すべき産学連携教育
 - A) 共同研究などを基盤に実践的教育の機会を検討する
 - B) インターンシップ制度を充実させる
 - ✓ 企業または企業連合との共同研究と連動した改良型インターンシップや大学院の教育プログラムの一環として組み入れられたインターンシップを拡充する
 - C) 産業界で必要となる素養教育を充実させるため、産業界から講師を派遣する
 - 例えば、知財制度、組織論、管理運営法など
 - D) 産学あるいは産官学協働による研究開発プロジェクト(イノベーション拠点)に博士課程学生を参加させ、実践的教育を行うと共に従事に応じて対価を支給する(リサーチアシスタント(RA)として対価を支給する)
 - E) 教育に関する連携窓口を設立し、連携を強化する
 - F) 共同研究、長期インターンシップを行うにあたり、機密保持・知財の取扱が課題であり継続的な議論と相互理解を図る
4. 大学・産業界・政府による定期的な意見交換

- A) 博士課程の教育改革で先駆的な大学院と博士人材を積極的に活用する企業で課題を共有し、協同した取り組みについて継続的に議論し、実行に結びつける

II. 産業界が取り組むべき課題

1. 産業界における博士人材活用の啓蒙

- A) 一部の大学が取り組んでいる新しい博士人材育成状況および企業における博士人材活用の事例を産業界で共有する
- B) 過去のイメージにとらわれずに博士課程修了者の適材適所での活用を推進する
- C) 共同研究に博士課程学生を積極的に参加させ、実践的教育に関与すると共に、研究対価として研究給付金が必要であることを産業界は認識する

2. 社会(大学院、学生、家庭)に対して産業界が求める博士人材の明示

- A) 産業界が求める博士人材を学生、大学、社会に明示すると共に、産業界で活躍している博士人材を例示する

3. 社会人能力アップ、再教育のための博士課程の活用

- A) 社会人再教育の一環として、博士課程教育の活用を推進する。そのための従業員支援策を検討する

III. 大学が取り組むべき課題

1. 広い分野で活躍できる人材育成を目的とした大学院教育の加速

- A) 現在行われている追加的各種施策(GCOE 等)をベースに、大学院教育プログラムを「グローバルに活躍できるリーダー人材の育成」の目的に合うように体系的に再編する
- ・ 専門性だけでなく、複合領域で柔軟な応用力を持つための基礎学力の確実な習得
 - ・ 専門や研究領域に限ることなく、新しい領域で問題の発見、課題設定、課題解決までを一貫してやり遂げることのできる力(情報収集・分析、交渉力、やりぬく意思等)
 - ・ 博士教育プログラムを更に拡充し、修士課程にも拡張する
 - ・ 各種試みを単位化することによりカリキュラムに反映し、学生に求める素養を明確にする(リテラシー、コンピテンシー、国際化教育等)
 - ・ 教育プログラム運営組織のルール化による公式機関化

- B) 博士号取得を前提とした多様な教育プログラムを検討する

- C) 上記の実現のために必要な予算を定常予算化(運営費交付金)する(文科省への働きかけ)

2. 重点化された大学院による共通の取り組み

- A) リーダー人材育成を目的とした博士課程教育は、実力・実績を備えた大学院に重点化して推進する

- B) 各大学院の特徴を生かした教育プログラム作り必要があるが、その基盤として共通の考え方に基づく大学院教育プログラムの改革を体系的に進める

- C) 東大大学院工学系研究科等で GCOE 等の一環として行われている先進事例(GP: Good Practice)を共有化し、上記 B)を推進する

3. 国際化の推進により、海外の優秀な教員・学生にも魅力ある教育環境を提供

- A) 日本語を理解できない教員・学生のため、授業、テキスト、事務手続きなどの英語化を進める
 - B) 日本人学生・教員と外国人学生・教員を混在させることにより、ダイバーシティ(多様性)への理解を含む実践的な国際化教育を進める
 - C) 世界の優秀な教員を集め、国際化を推進する、そのために必要な法整備を政府に働きかける
4. 博士課程学生に対する研究給付金の支給
- A) 各種研究プログラムに従事する博士課程学生に対して、対価として研究給付金を支給する
 - B) 研究給付金については研究活動への貢献の対価であり、学生の能力や成果に対する貢献度により支給額を決定する(競争原理の導入)
 - C) これら資金の原資として、国、産業界、自主資金等から幅広く集める努力をおこない、予算確保を図る(文科省の競争的資金、企業との共同研究等)
5. 社会人の能力アップ、再教育のための博士課程の活用
- A) 社会人の博士課程入学時の選考に就いて、社会人としての実績・経験を考慮した選考基準を検討する(入学後は通常の博士課程学生と同じ扱い)
 - B) 社会人学生との交流により、大学からの進学者が現実のビジネスや企業活動を理解させることにも資する

6. 教育の質保証

質の保証の重要性は共通認識であるが、その方法論において研究会メンバー内で考えの隔たりがあり、高度博士人材育成への適用については引続き議論をする必要がある。ここでは、双方の考え方を示す。

◇大学(東京大学大学院工学研究科)の考え

- A) 検証された体系的な教育プログラムを確立し、それに基づいた単位取得、規則に基づく学位審査による学位取得により、国際的にも質を保証する
- B) 教育能力開発(FD: Faculty Development)を導入し、教育に対する教員のレベルアップを図る

◇産業界の考え方(大学の考えに加えて)

- A) 基礎学力、リーダーシップに必要となる素養等体系的な教育プログラムを確立するとともに、学生の入り口管理、出口管理をおこなう。具体的には、定員に縛られることなく、上記審査の厳格化をおこない、習得する基礎的能力の審査の仕組み(Qualifying Examination)を確立する
- B) 博士課程で育成される人材とそれを実現する体系的な教育・評価システムの PDCA サイクルの可視化を図る
- C) 教員の教育業績や教育能力を評価する客観的な評価指標の導入を検討する

IV. 政府への提言(上記提言(アクションプラン)の中で政府の施策、支援が必要なものを纏める)

1. 継続的教育予算の確保と重点的投資の実現

- ・ 一過性の取組みではなく定常的な取組みにより、高度人材育成のための大学院教育プログラムを系統的に再編する必要がある
- ・ そのために、予算は運営費交付金のような経常的な予算を確保することが望ましい
- ・ 実効を得るために、実績・ポテンシャルを考慮した重点投資が必要である

2. 教育環境の国際化の更なる推進

- ・ 必要なインフラ整備や法規制の整備を進める
 - ・ 優秀な教員獲得のために必要な法整備等を進める:柔軟な給与体系等
3. 大学・産業界・政府による定期的な意見交換
 - ・ 相互の情報共有と意思の疎通を図り、政府・大学・産業界が連携した取り組みについて議論をし、実行に結びつける
 4. 博士課程学生への研究の対価の支給
 - ・ 博士課程学生を研究プロジェクトの構成員として認識し、相当の研究対価を支給するための仕組みづくりと予算の確保をおこなう

以上

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