

「大学院における高度科学技術人材の育成強化策
検討ワーキング・グループ」最終まとめ（案）

前回第 8 回WG（案）からの見え消し修正版

はじめに

科学技術創造立国を国の基本とする我が国の科学技術政策の中核は人材育成にあり、我が国が国際競争に勝ち抜くためには、世界トップレベルの学術研究を担う研究者とともに、産業界において世界的に活躍する人材の育成・確保が不可欠である。

特に少子高齢化時代をいち早く迎える日本は、先進諸国のさらなる発展及び新興国の急速な台頭により、激化する産業の国際競争力の格段の強化を図る必要に迫られている。

我が国の研究開発投資のうち、約80%は民間が担い研究開発を実行しており、その効果的・効率的な運営こそが産業界の国際競争力を強化する鍵を握っている。そのため、産業界において研究成果を産出し、その成果を具体的に産業化できる人材は、我が国全体の科学技術を活用したイノベーション創出に大きな役割を果たしてきており、産業界で活躍できる人材育成は喫緊の課題である。

この観点から、産業界へ入る前に体系的教育を受ける最終段階である大学院における教育は極めて重要な役割を担っている。

このようなことから、本年3月に総合科学技術会議基本政策推進専門調査会の下に設置された本ワーキング・グループでの検討対象は、「理工農系大学院および大学院生」とした。

今後、各府省や大学、産業界などの関係者においては、本報告書において掲げられた提言を着実に実施するとともに、相互に連携し、全体としての効果を最大化されるよう取り組むことを期待する。また、総合科学技術会議においては、報告書に掲げられた提言の進捗状況をフォローアップし、高度科学技術人材育成強化に向けた取組を政府一体となって進めていくことが必要である。

なお、現在、第4期の科学技術基本計画の策定に向けて検討が進んでいるが、本まとめも踏まえ議論が行われ、大学院における高度科学技術人材育成強化に向けた成果が得られるよう強く望むものである。

1. 現在の状況および将来の展望

現在、世界的な経済危機や地球環境問題、水・食料・資源などの枯渇問題など日本を始め世界全体は、非常に厳しい局面におかれている。このような危機を乗り越え、さらなる日本の発展を促していくためには、科学技術によるイノベーション創出が必要不可欠である。特に下記2点について十分留意した検討が重要である。

削除: <sp><sp>

削除: 「大学院における高度科学技術人材の育成強化策
検討ワーキング・グループ」最終まとめ(案)

削除: である

書式変更: フォント: Century

書式変更: フォント: (英) MS 明朝, (日) MS 明朝

削除: する

書式変更: フォント: (英) MS 明朝, (日) MS 明朝

書式変更: フォント: (英) Century, (日) MS 明朝

書式変更: インデント: 最初の行: 1字

削除: と

1) 少子化を克服する人材育成

資源の乏しい日本が、世界をリードして発展を遂げていくためには、今まで以上に科学技術の底力を発揮し、学術、産業の国際競争力の維持・強化を図っていく必要がある。そのための源は「人材」であり、我が国に生まれ活躍する「人材」の力如何にかかっている。天然資源の乏しい日本で唯一の主要資源は「人材」である。

削除: 特に、

他国に先駆けて「少子化」が顕在化している日本においては、2025年頃までには、現在の2割相当である約1350万人もの生産年齢人口が減少する見込みである（「イノベーション25」平成19年6月閣議決定）。このことは、その時点で現状並みの経済水準を維持するには、国民ひとり一人の労働生産性を生産人口減少分に見合う水準に向上させることが必要なことを意味している。諸外国との競争が激化するなか、決して容易に達成できる目標ではない。

削除: 減

今後、ますます激変が予想される時代に対応できる優秀で多様多才な「人材」を育成し、質・量ともどのように確保していくか。このことが、日本が世界の中で存在感を示し、生き残る唯一の道であるといっても過言ではない。

削除: の

2) 技術の統合による高度化

最近の高度に完成された技術は、広範な分野の多くの科学的、技術的知見、要素技術を統合して成り立つものが多い。例えば医療や診断分野でのエレクトロニクス技術の活用、ものづくり分野における組み込みソフトの果たす役割の大きさ、農林水産分野における工業技術の活用など枚挙にいとまがない。

今後こうした傾向はより加速され、産業分野で働く科学技術系人材には、幅広い素養と確固たる基礎知識を修得していることが求められる。加えて、新たにブレークスルーに繋がる知見の発掘には、専門分野で深耕できる研究開発能力も重要である。

2. 人材育成についての検討状況

我が国の高度科学技術人材の育成については、これまでも総合科学技術会議、文部科学省・中央教育審議会、関係団体などをはじめとして、様々な機会において議論がなされてきているところであり、各種提言のとりまとめや各施策の実施などが行われているところである。

削除: 文部科学省

削除: 初め

削除: 始め

削除: 場面

削除: も

第2期科学技術基本計画（平成13年3月閣議決定）において、特に「優れた科学技術関係人材の養成とそのための科学技術に関する教育の改革」を打ち出しており、以下の記述がある「国際的に通用する大学等の実現を目指し、

創造性・独創性豊かで広い視野を有し実践的能力を備えた研究者や技術者等を養成する機能を強化すべく、その教育研究の質の向上を図る。特に大学院については、科学的な思考方法や研究の方法論を身につけさせるための体系的な教育やコースワーク重視による教育研究指導の重要性を指摘している。技術者の養成・確保に関して「わが国の技術革新を担う専門能力を有する技術者は、国際競争力強化を図る上で、重要な役割を果たしている。(中略)技術者の質を社会的に認証するシステムを整備し、その能力が国際水準に適合していることを保証する」。この基本計画を受けて、総合科学技術会議では、産業界等で働く若手の研究者、技術者の教育、育成の重要性を再確認し、各種の施策の提言、そのフォローアップを決定したところである(第38回総合科学技術会議「科学技術系人材の育成と活用について」平成16年7月)。

現行基本計画においても、人材育成、特に若手人材育成の強化充実が強く求められ各種施策、特に将来、学界で活躍する若手研究者育成の施策を中心に推進されてきている。

3. 本ワーキング・グループの考え方

現在推進している第3期科学技術基本計画(平成18年3月閣議決定)において「これまでの大学院の整備により10年間で大学院生数は2倍を超える伸びを示すなど量的な整備は順調に行われてきたが、今後は、大学院教育の質の抜本的強化に取り組む」と強い方針を打ち出し、その方法として以下を述べている。「各大学院において教育課程を編成する基本となる単位の専攻組織のレベルで、社会ニーズを汲み取りつつ自らの課程の目的を明確化した上で、体系的な教育プログラムを編成して学位授与へと導くプロセス管理を徹底していけるよう、教育の課程の組織的展開の強化を図ることに焦点を当てた改革を進める」。

先にも述べたとおり、我が国が国際競争に勝ち抜くためには、世界トップレベルの学術研究を担う研究者とともに、産業界において世界的に活躍する人材の育成・確保が不可欠である。

現在、大学院修了者は社会の様々な分野から、高度な専門的技術を活かした活躍や、将来のリーダーとしての活躍が期待されており、そのため、大学の独自性発揮を促すとともにグローバル化に対応した、体系的教育を受ける最終機会である大学院教育の質の充実、抜本的強化に国を挙げて取り組む必要があることから、本ワーキング・グループにおいて、現行基本計画の施策に則って、今回特に産業界において国際的に通用する能力・知識などを十分に備えた、高度科学技術人材を育成するための具体的な方策について検討することとしたものである。

削除: 即戦力としてあるいは

削除: 総合科学技術会議

削除:

上記の目的から、本ワーキング・グループの検討対象は「理工農系大学院および大学院生」である。

4. 本ワーキング・グループでの検討の状況

このような課題認識のもと、本ワーキング・グループにおいては、特に、日本全体の研究開発費の約8割は民間が負担・使用していること、大学院修士課程修了者の約8割から約9割はアカデミア以外の分野へ就職していること、産業の国際競争力に直結する研究開発は主に民間が推進し、最終的なイノベーション創出に直接関わっていることから、研究開発力、技術力の国際競争力を向上させる多様な高度科学技術人材の不足を補うためには、国際競争を勝ち抜ける高度産業人材の育成が急務であるとの考えを中心として、議論を進めてきたところである。

削除: 鋭意

既に、前半で5回の議論を行い、課題認識と課題解決の方向性をまとめた「審議経過について」¹を報告したところであり、その後はこれらを基に検討を重ねて、この度の最終まとめを報告させて頂く運びとなったところである。

科学技術創造立国を国家戦略として打ち立てている日本の将来は、世界に貢献でき、社会・国民に支持され、成果を還元できる科学技術を築いていくことに係っている。このことを目指し、着実に実行していくためには、学界、産業界ほか社会の様々な分野で活躍する優秀な人材の育成・確保が鍵をにぎっている。

大学院における人材教育・育成は、国家戦略として重要施策であるが、何よりも当事者でありかつ教育の最大の受益者は大学院生本人であり、本人が将来社会で活躍できるよう、その適性に合わせた能力伸長の視点（「本人目線」）が検討の基本である。当事者である大学院生を含め、社会、産業界は「大学、大学院において、大学教員は学生の人材教育、育成の責任を果たした上で、教員の自由な研究活動を行っている」と理解している。

なお、今回の議論の中心は主に修了後に産業界で働く人材の教育・育成についてであったが、日本が目指す科学技術創造立国の実現のためには、世界トップレベルの学術研究を担う研究者の育成・確保についても注力していく必要があることは言うまでもない。

削除:

削除:

書式変更: インデント: 左 0 字, 最初の行: 0 字

¹ 第82回総合科学技術会議本会議報告(平成21年6月19日)

書式変更: フォント: 8 pt

検討の目的（課題認識）

1. 大学院を取り巻く環境変化

(1) 社会（産業界）からの指摘

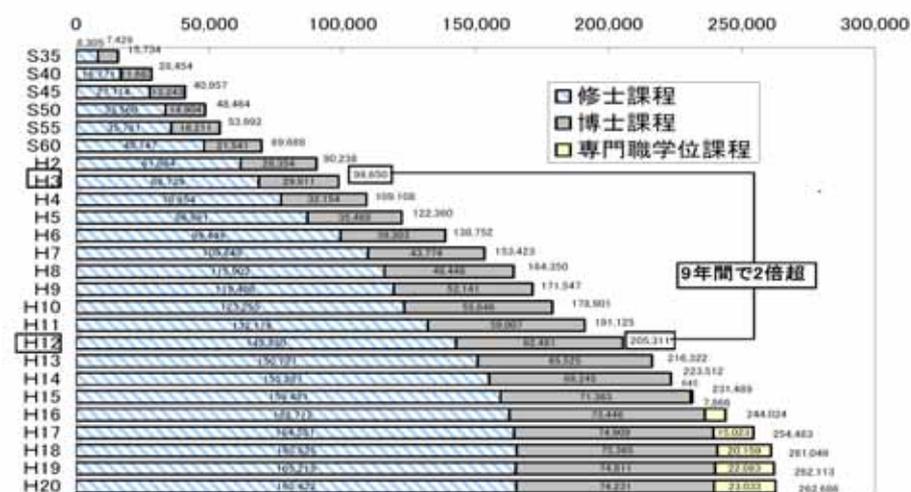
1) 入学・在学の状況

大学院在学者数（全分野）については下図のように、1990年代以降大学院の重点化が進み、大学院生の規模は拡大した²。修士課程及び博士課程を合わせた推移は、平成3年から平成12年で約2.1倍となり、その後の平成20年では約2.7倍に増加している。ここ数年間の傾向については、検討対象の理工農系大学院修士課程については横ばいとなっており、博士課程については減少傾向にある。

削除：「大学院重点化」施策に基づき、

削除：て

削除：、むしろ志願者の減少とともに



※在学者数

「修士課程」：修士課程、区分制博士課程（前期2年課程）及び5年一貫制博士課程（1,2年次）

「博士課程」：区分制博士課程（後期3年課程）、医歯獣医学の博士課程及び5年一貫制博士課程（3～5年次）

通信教育を行う課程を除く

出典：学校基本調査

文部科学省 科学技術・学術審議会 人材委員会「関係データ集」(H21.3)

大学院在学者数の推移

² 文部省大学審議会「大学院の量的整備について（答申）」（1991年11月）において、「平成12（2000）年度時点における我が国の大学院学生数の規模については、社会人の学生及び留学生も含め、全体としては少なくとも現在の規模の2倍程度に拡大することが必要であると考えられる。」とある。

書式変更：フォント：8 pt

<修士>	平成17	平成18	平成19	平成20
理学	14,049	14,007	13,866	13,736
工学	65,588	65,228	65,027	65,277
農学	8,371	8,636	9,074	9,108
合計	88,008	87,871	87,967	88,121

出典:学校基本調査

<博士>	平成17	平成18	平成19	平成20
理学	6,460	6,278	5,784	5,313
工学	13,927	13,971	13,948	13,755
農学	4,318	4,385	4,256	4,113
合計	24,705	24,634	23,988	23,181

出典:学校基本調査

入学定員については、修士課程については、工学系及び農学系は若干延びているものの、理学系は減少している。また、博士課程についても、理学系が減少している。

書式変更: インデント: 左 2.28 字, 最初の行: 1 字

削除: 農学系は横ばいで、

削除: は

削除: 微増傾向にある

書式変更: インデント: 最初の行: 1 字

	平成16	平成17	平成18
理学	7,244	7,556	6,477
工学	25,387	25,962	27,327
農学	3,361	3,362	3,858
合計	35,992	36,880	37,662

出典:中央教育審議会大学分科会
大学院部会(第47回)資料による

	平成17	平成18	平成19
理学	2,244	2,047	2,070
工学	5,428	5,448	5,503
農学	1,080	1,118	1,126
合計	8,752	8,613	8,699

出典:中央教育審議会大学分科会
大学院部会(第47回)資料による

入学競争倍率(入学志願者数/入学者数)は、下図のように、理学系修士過程が全分野平均に近く、理工農系博士課程は約1倍を越えている状況である。各大学院は、適切な競争環境のもとに入学者選抜を行うことが大学院生の「入口管理」の社会的信認には必要である。特に、学生の質が低下していると言われている中で、勉学に必要な能力判定など目的に合った入試システムが必要との指摘がある。

削除: こうした傾向を受けて、工学系修士課程では、入試の競争倍率は1倍を越えるものの、

削除: での入試倍率は

削除: 未満の状況が生じている。

	入学志願者数	入学者数	入学競争倍率
全体	120,593	77,396	1.56
理学	10,215	6,628	1.54
工学	41,744	31,730	1.32
農学	5,870	4,403	1.33

出典:学校基本調査

	入学志願者数	入学者数	入学競争倍率
全体	20,003	16,271	1.23
理学	1,317	1,199	1.10
工学	3,293	3,001	1.10
農学	984	925	1.06

出典:学校基本調査

2) 人材養成目的

平成18年の大学院設置基準の改正により、各大学院は、人材の養成に関する目的等を研究科又は専攻ごとに策定し公表することが義務付けられた。各大学院等において、人材養成目的の設定を行っているが、人材養成目的と入試方法、カリキュラム、学位論文等の学修内容との関係及び国際比較したときの水準等が入学希望者、社会や産業界から分かるようにする必要があるとの指摘がある。

削除: 育成

削除: 育成

削除: いくつかあるが

削除: 育成

3) 教育プロセス

文部科学省の定めた「大学院教育振興施策要綱」による方針「大学院教

育の実質化」を図る上において、教育カリキュラムについては、人材養成目的を具現化する、体系的なものに編成する必要がある。以前より、社会のニーズに対応したコースワークの徹底、カリキュラムの体系化、複数教員による指導などの必要性の改善の進捗に関する懸念が指摘されている。

学力とは、過去に習得した知識の総体と理解されることが従前は多かったが、それに加えて、変化の激しい時代にあっては、新たな局面に対峙した時に「自ら進んで学ぶことの出来る能力」としての役割が大きくなる。したがって、実験、演習などを含めた体系的コースワークとしての教育が重要になる。

4) キャリア支援

大学院入学を希望する学生が、自分の将来像、キャリアパスを描かずに大学院に進学するケースが多くなっているとの指摘があり、このようなことから、在学中の大学院生の成績、能力、適性等を考慮して、修了前の適正な段階での進路希望の変更など、大学院生本人に有益なキャリア支援をするべきとの指摘がある。

5) 質の保証

産業界からは強い期待が寄せられているものの、大学院修了者の基礎学力の不足が指摘されている。特に、高学歴者が早い時期にプロジェクトリーダーとして活躍できるための幅広い素養と専門的能力に必要な修得能力や人材像について大学側と企業の間で合意形成がされていない。これに対しては、大学側からは、企業で求めている修得能力や人物像の明確化と情報発信を望む声も多く聞かれる。

また、国際的に活躍し得る高度人材を輩出するために、大学院教育の「国際的通用性」を確保する質の保証システムを求める声も強い。

(2) 大学院に係る諸施策（法人化、多様化促進、大学院教育の実質化ほか）

国立大学が国立大学法人となり第2期中期目標期間を迎えようとしている。各大学院は、それぞれの個性、特性などを生かして、創意工夫をして運営を行っているところであるが、毎年運営費交付金が減額される中で、安定的な教育・研究活動を行うためには、その基盤となる経費の確保が必須となっている。

特に教育や人材育成は、教員の負担によるところが多く、組織として責任を持って行う体制を整え、教員の教育面の取組を積極的に評価する制度の必要性を指摘する意見がある。

削除: 育成

削除: は指摘されているところであるが、繰り返し指摘されるなど

削除: ある

書式変更: インデント: 左
2.28 字, 最初の行: 1 字

書式変更: インデント: 左
2.28 字, 最初の行: 1 字

削除: 進路指導

削除: 大学院修了者の進路については、修士課程修了者は年々増加しており、理学系では76%が就職しており、そのうち約9割が産業界へ就職している。工学系では90%が就職しており、ほとんどが産業界に就職している。農学系では77%が就職しており、こちらもほとんどが産業界へ就職している。

一方、博士課程修了者については、理学系は61%が就職しており、そのうちの主な就職先は、研究者44%、技術者30%、大学教員12%で86%となっている。工...

削除: 指導

削除: おり

削除: の

削除: など企業で望んでいる

削除:

また、

削除: 国際的に活躍できるよう

削除: された人材としての

削除: 修士課程修了者については、早い時期からの就職活動が、大学...

平成3年の文部省大学審議会の答申「大学院の整備充実について」では、「教育課程や研究指導の在り方の面から見ても、必ずしも課程制大学院の趣旨に沿って体系的に整備されているとは言えず、特に社会人に対する再教育や留学生に対する教育の面で多くの問題点が指摘されている。」とあり、すでにこの頃から体系的教育の重要性とその未整備の問題点が指摘されている。

削除: 既

削除:、

平成8年10月の文部省大学審議会の報告「大学院の教育研究の質的向上に関する審議のまとめ」でも、現状の問題点として、

各課程において、どのような人材の育成を目的としているのかが明確でなく、目的に沿った体系的なカリキュラムが編成されていない

学生・教員の同質性が高すぎて、学問的刺激が弱い

評価システムが十分でなく、競争原理が働かない

国内の交流・国際交流、社会との連携協力の一層の進展が必要

教育研究環境が劣化している

学生が経済的に自立していない

との指摘が既になされている。

さらに、平成18年には平成17年9月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 - 」に基づき「大学院教育振興施策要綱」が策定され、国際的に魅力ある大学院教育を実現するために体系的・集中的な施策の展開を図ることとされている。その中では、「大学院教育の実質化（組織的な展開の強化）」と「国際的な通用性、信頼性（大学院教育の質の確保）の向上」が必要であるとされている。

現在、文部科学省の施策「組織的な大学院教育改革推進プログラム³」「産学連携による実践型人材育成事業⁴」および経済産業省の施策「産学連携製造中核人材育成事業⁵」や文部科学省と経済産業省の連携施策「産学人材育成パートナーシップ⁶」等は、修士課程教育の改善も目指したプログラムとして実施されている。

削除:、

今後とも、各大学院の取組状況を把握し、検証を行った上で、先導的な取組に対する継続的な支援と共に、成功例などの成果の普及を図る必要がある。それらの成果や改善状況を大学院研究科や専攻間で俯瞰的に「見える化」を推進し社会の理解を促進すべきとの指摘がある。

2. より良い大学院教育を目指して

³ <http://www.jsps.go.jp/j-daigakuin/index.html>

⁴ http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/renkei/index.htm

⁵ <http://www.meti.go.jp/press/20070614001/20070614001.html>

⁶ <http://www.meti.go.jp/press/20080718002/20080718002.html>

(1) 大学院内（システム、教員、大学院生）の改革

「大学院教育振興施策要綱」の趣旨には、各国公私立大学における大学院教育の充実・強化を図る観点から、今後の大学院教育の改革の方向性及び早急に取り組むべき重点施策を明示し、体系的かつ集中的な施策展開を図ることを目的に策定すると明記されている。

このことから、各大学院の個別の施策については、その目標が速やかに達成する上で障害となる課題があれば、それを抽出すべきである。

(2) 大学院と社会（産業界）との相互理解増進

現在の大学院修了者については、産業界からは質の低下、修得能力の不足などの大学院教育に対しての不満、大学側からは企業が大学院修了者を適正に評価をしていないこと、期待される資質・能力や人物像が不明確、適切な処遇などに関する指摘が多いところである。

このように産学官での大学院教育の相互理解を深めるには、継続的に情報交換・意見交換ができる場の設定が必要との指摘がある。

関連して、修士課程修了者については、早い時期からの就職活動が、大学院教育をおろそかにし、質の低下に結びついているのではないかと、企業における採用の在り方に対する指摘がある。

削除: 採用活動時期の早期化による教育への影響、

書式変更: インデント: 左 1.14 字, 最初の行: 1 字

(3) 次代の科学技術を担う人材養成

大学院生が、これからの日本の国際競争力を確保する要となる人材であり、その人材の確保には裾野の拡大が重要である。そのためには、初等中等教育段階の早いうちから次代を担う無限の可能性を持った子どもたちが、科学技術に親しみ、科学技術への興味を高めるような環境の形成が必要である。

さらに、科学技術に関する国民の関心や理解を得るためには、成人の科学技術に関する知識や能力（科学技術リテラシー）を向上させることも重要である。

また、科学技術を担う人材の養成・確保は重要な課題であり、とりわけ、女性研究者等の役割は、今後、益々大きくなるものと思われる。

書式変更: フォント: (英) Century, (日) MS 明朝

書式変更: インデント: 左: 0 mm, ぶら下げインデント: 1 字, 最初の行: -1 字

削除: り、

書式変更: フォント: (英) Century, (日) MS 明朝

削除: 3

(4) 大学院修了者に対する意識調査

大学院教育の受益者である大学院生が課程修了後に社会経験を積み、初めて自らの受けた教育の適性さ、過不足等について評価できるものである。そうした声を大学院教育の現場に反映させることで改善の促進に繋げることが重要である。

このため、大学院修了者に対する意識調査を実施して「大学院生（学生）」

の視点」に立ったエビデンスを収集し、課題解決の方策に資することとしているが、これについては調査結果がまとめ次第報告することとしたい。

修士課程大学院教育の現状と課題

理工農系の新卒採用においては、学部卒業者に比して修士課程修了者の割合が増えているといわれている⁷。それらの状況を統計データで再整理、確認し、可能な限り国際的な比較も行いながら、課題の抽出と解決の方向性を示す。

書式変更: インデント: 左 1.14 字, 最初の行: 1 字

削除: マクロな観点から

削除: を

削除: することとする

削除:

一方、各大学院の多様化が進んでいることもあり、マクロな観点からは見出せない課題もあり、研究科または専攻毎に、個別事例を参照することで現状を明らかにする。

最後に、課題に対する解決の方向性について、ワーキング・グループでの議論を中心にまとめることとする。

削除: 1990年代以降大学院の重点化が進み、大学院生の規模は大幅に拡大した

削除: ⁸

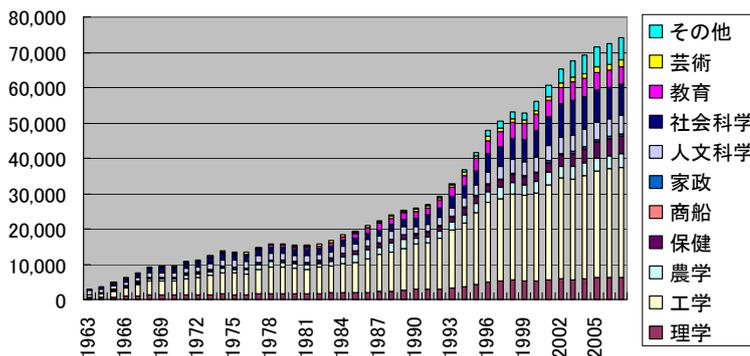
削除: 。

1. 現状と課題

(1) 規模

修士課程の修了者数の推移を見てみると、2007年度と1990年度との比較では、全体数が約2.6万人から約7.4万人と約2.9倍、理工農系は約1.7万人から約4.1万人と約2.4倍になっている。10年前の1997年度との比較でも、全体数が約1.5倍、理工農系では約1.3倍となっている。なお、修士学位取得者全体で理工農系が占める割合は、2007年度時点で55.6%である(1990年度は約67%、1997年度は約63%)。

修士課程の修了者数



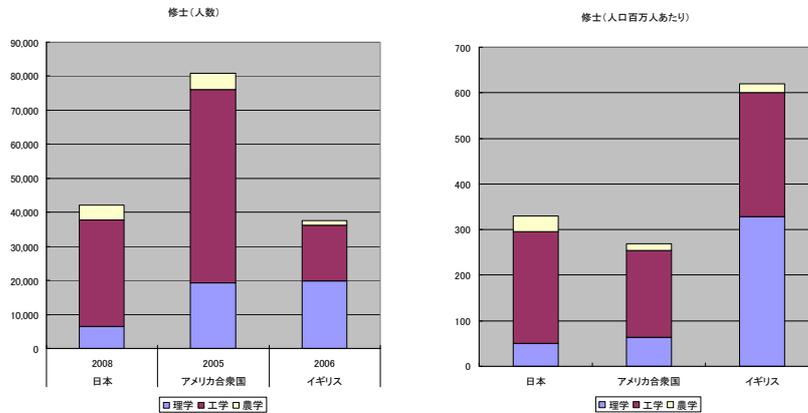
(出典)学校基本調査

一方、海外との比較(学位取得者数)で見ると、修士の数は、海外からの留学生を含めてイギリスと同等、国民単位数当たりで見るとアメリカと

⁷ 日本経済団体連合会「企業における博士課程修了者の状況に関するアンケート調査結果」(2007年2月)によると、技術系人材の採用実績として、新卒採用の約73%は修士課程修了者というアンケート結果が出ている。

⁹ 文部科学省「教育指標の国際比較」(平成21年版)によると、大学院在籍者の人口千人当たり人数が、日本2.06人、アメリカ8.53人(パートタイム在学者を含む)、イギリス9.36人(パートタイム在学者を含む)、フランス8.40人、韓国6.12人となっている。

同等である。文理をまたがる全分野をあわせた大学院生の規模（在 student 数）で比べると日本の規模は小さいという指摘があるが、少なくとも年間に輩出する理工農系の修士の学位取得者数では、少ないという事実はない。



(出典) 文部科学省「教育指標の国際比較(平成21年度版)」より内閣府作成

また、海外諸国との比較で留意すべき点として、当該大学院に在学、修了する外国人、留学生の比率が大きく異なることである。下記は、日本とアメリカの比較であるが、外国人の占める割合に大きな開きがある。(日本は留学生の修士号取得者数、アメリカは citizenship 別データから計算)。日本では各分野で数%であるのに対し、アメリカでは40%を超える分野がある。

日本(2005年度)

	修士号授与数	外国人	割合
理学	6,518	113	1.7%
工学	31,252	988	3.2%
農学	4,339	325	7.5%

(出典) 文部科学省「科学技術要覧」、日本学生支援機構「外国人留学生進路等状況」

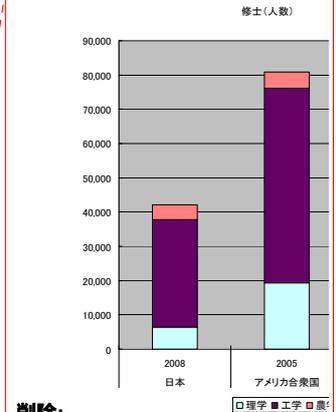
アメリカ(2005年)

	Earned master's degrees	Temporary resident	
Engineering	34,099	14,880	43.6%
Agricultural sciences	4,171	596	14.3%
Biological sciences	8,099	1,213	15.0%
Earth, atmospheric, and ocean sciences	1,685	254	15.1%
Computer sciences	17,820	7,480	42.0%
Mathematics/statistics	4,598	1,777	38.6%
Physical sciences	4,116	1,381	33.6%

(出典) National Science Board, Science and Engineering Indicators 2008, Appendix table 2-30

削除: 議論

削除: 極端に



削除:

削除: 「第7回大学院における高度科学技術人材の育成強化策検討ワーキング・グループ」資料

削除: 扱いが

削除:。

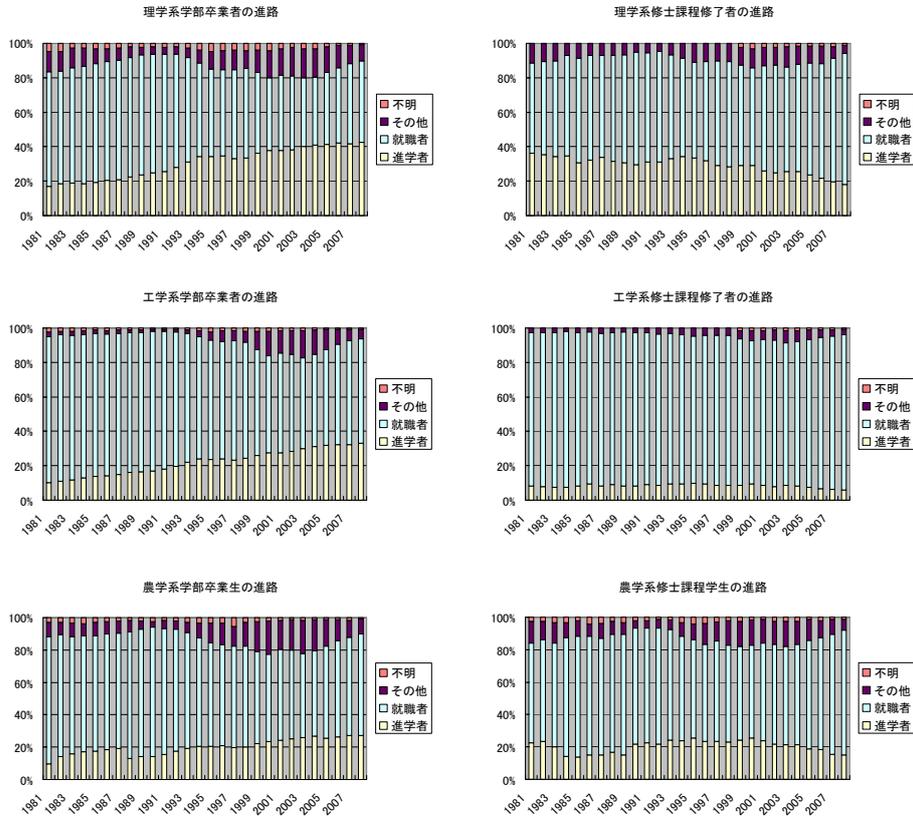
削除: 学位

書式変更: インデント: 左: 0 mm, 最初の行: 0 字

次に、学部からの修士課程への進学率と、修了者のその後の進路を確認する。

削除: 修士課程の入口として

削除: 出口として



(出典)学校基本調査

理工農系ともに学部から修士課程への進学率が上がり、大学によっては8割以上の学生が修士に進む場合もある。一方で修士課程修了後就職する割合が高まっている。近年、企業の新卒採用の傾向が学部修了者から修士修了者に移っていることと対応している。

削除: の

削除: の

削除: おり、

削除: が表れ

削除: 大学によっては8割以上の学生が修士に進む場合もある。

大学院進学率(2006年度)

工、理工学部		理学部		農、生物系学部	
大学(学部)	%	大学(学部)	%	大学(学部)	%
1 東京工業大(生命理工)	88.8	1 京大(理)	87.2	1 京大(農)	83.1
2 京大(工)	88.1	2 東京工業大(理)	86.2	2 東北大(農)	78.9
3 東京工業大(工)	86.4	3 京大(理)	85.1	3 北海道大(農)	71.4
4 名古屋大(工)	84.1	4 東北大(理)	81.1	3 東京薬科大(生命科学)	71.4
5 東北大(工)	83.6	5 北海道大(理)	79.3	5 九州大(農)	71.1
5 豊橋技術科学大(工)	83.6	6 九州大(理)	78.5	6 東京大(農)	70.4
7 東京大(工)	83.5	7 神戸大(理)	77.0	7 神戸大(農)	65.1
8 北海道大(工)	79.6	8 広島大(理)	71.8	8 名古屋大(農)	62.5
9 九州大(工)	79.3	9 お茶の水女子大(理)	70.3	9 北海道大(水産)	59.5
10 長岡技術科学大(工)	78.3	10 千葉大(理)	67.3	10 京都府立大(農)	56.3

(出典)朝日新聞「大学ランキング 2008 年度版」

(2) 入試選抜

日本の大学院入試における競争倍率は、海外の大学院と比べると低いと言える。下表に示すように、全分野の日本の入学競争倍率（入学志願者/入学者）の平均は修士で約 1.6 倍である（科学技術政策研究所の調査における対象大学*の理工学研究科では 1.7 倍）。一方、例えば米国のカリフォルニア大学バークレー校（UCB）は修士 9.4 倍、メリーランド大学カレッジパーク校は 6.2 倍、英国のケンブリッジ大学の大学院課程は 4.2 倍の高い倍率を示す（いずれも全分野）。日米英の大学院入学時の競争倍率の差異の背景としては、留学生受け入れや国内流動性の差異、複数大学への志願の可否等が考えられる。

日本

学校名	データ	課程			
		修士	専門職	博士	総計
全体	入学志願者数	243,232	101,226	41,546	386,004
	入学者数	154,902	18,118	33,852	206,872
	実質倍率	1.6	5.6	1.2	1.9
調査対象大学	入学志願者数	61,824	22,938	14,262	99,024
	入学者数	36,450	4,308	11,236	51,994
	実質倍率	1.7	5.3	1.3	1.9

* 調査対象大学：東京大学、大阪大学、東北大学、名古屋大学、九州大学、東京工業大学、広島大学、筑波大学、慶應義塾大学、早稲田大学

米国

カリフォルニア大学バークレー校(UCB)

Masters (Fall 2007)			
Applicants	18,231		
Admits	3,637	20%	admit rate
Enrolls	1,941	53%	yield rate

Doctoral (Fall 2007)			
Applicants	14,361		
Admits	2,282	16%	admit rate
Enrolls	1,101	48%	yield rate

メリーランド大学カレッジパーク校

	志願者数	志願者に占める割合	合格者数	合格率	入学者数	入学率	入学者に占める割合
US白人	6,999	(38.2%)	3,124	44.6%	1,605	51.4%	(54.1%)
USマイノリティ	2,464	(13.5%)	994	40.3%	615	61.9%	(20.7%)
外国人	8,215	(44.9%)	1,002	12.2%	603	60.2%	(20.3%)
US不明	622	(3.4%)	279	44.9%	146	52.3%	(4.9%)
合計	18,300	(100.0%)	5,399	29.5%	2,969	55.0%	(100.0%)

英国

ケンブリッジ大学

入学者の選抜(大学院課程、2005年)

	志願者	合格者数	入学者数
国内 Home	1,849 (17.0%)	1,173 (26.8%)	927 (36.1%)
国外	9,034 (83.0%)	3,212 (73.2%)	1,640 (63.9%)
EU	1,682 (15.5%)	766 (17.5%)	470 (18.3%)
Overseas	7,352 (67.6%)	2,446 (55.8%)	1,170 (45.6%)
全体	10,883 (100.0%)	4,385 (100.0%)	2,567 (100.0%)

(出典)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)

- 削除:
- 削除: て
- 削除:
- 削除:。
- 削除: 1.2 から
- 削除: の競争倍率
- 削除: で
- 削除: で

- 削除:
- (出典)「第2回大学院における高度科学技術人材の育成強化策検討ワーキング・グループ」資料
- 書式変更: インデント: 左 1.14 字, 最初の行: 0 字

なお、米国においては、大学院入学時に Graduate Record Examination¹⁰ (GRE) 共通試験を課し、いわゆる「足切り」として利用することで、最低レベルの確保を図っている。日本の入試選抜は研究科、専攻単位等でそれぞれ個別に実施されており、共通試験はない。なお、日本において GRE のような共通試験を導入することについての議論がワーキング・グループにおいてあったが、その効果検証が不十分なこととして、結論を得るに至っていない。

書式変更: インデント : 左 1.14 字, 最初の行 : 0 字

削除: きり

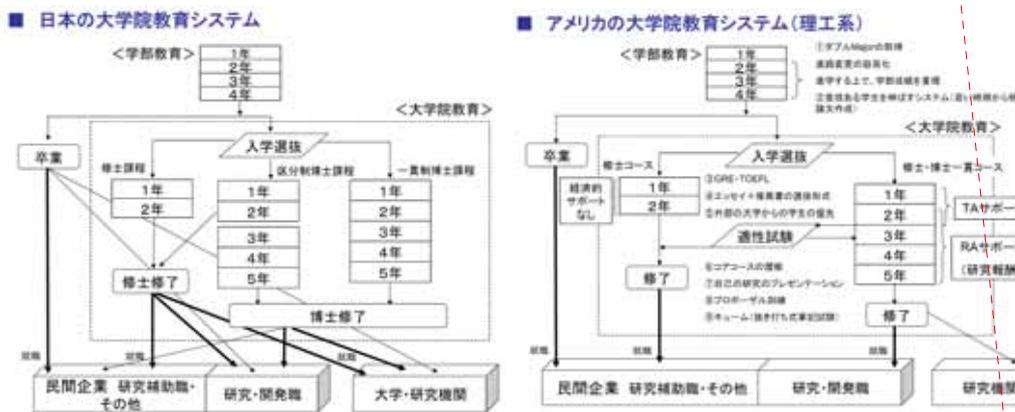
削除: ワーキング・グループにおいて

削除: 明

削除: 慎重な議論が必要とのことであった

(3) カリキュラム

日米の大学院教育システムの違いを模式的に下記に示す。



(出典)「第1回大学院における高度科学技術人材の育成強化策検討ワーキング・グループ」資料

日本の大学院には、修士課程、区分制博士課程、一貫制博士課程と3つのラインがあるが、一貫制博士課程が研究科数ベースで63と圧倒的に少ない(修士課程は461、区分制は1,070)のに対し、アメリカは修士コース(ターミナルマスター)と一貫コースとが明確に分かれており、学生も大学院入学時点から自らの将来のキャリアパスを考えコース選択を判断して進学してくる。

日本のシステムを学生から見れば、大学院に入ってからその後の進路を選択出来る形となっているが、進学目的の不明瞭さを助長しているとの指摘がある。知の高度化や国際競争の激化という環境の変化に対して柔軟に適応していくためにも、修士課程の制度設計や運用方法が今後ますます重要になってくる。

修了後に就職する場合と、専門性を高める目的で博士課程へ進学する場合とで、共に身に付けるべき基礎学力、素養という点では共通するものが多いものの、キャリアパスとしては大きく異なるため、本人の意向や適性に合わせた適

削除:

また、大学院入学を希望する学生が、自分の将来像、キャリアパスを描かずに大学院に進学するケースが多くなっているとの指摘があり、教員の進路指導が益々重要である。なお、従来進路指導と呼ばれているものは、進学指導、つまりどの学校に行くかというレベルにとどまっており、今後は、近年キャリア教育と呼ばれるような、本当の意味での進路を考える機会を早い段階でつくっていく活動が重要である。

削除: の例

削除: MA

削除: の例

削除: をみて

¹⁰ 一般知識を問う General Test と専門知識を問う Subject Test がある。Subject Test には生化学と細胞・分子生物学、生物学、化学、計算機科学、英語文学、数学、物理学、心理学の8分野がある。

確なキャリア支援が重要である。2年間の限られた時間で所要の基礎知識、基礎学力を身に付けるためには、修士課程での体系化カリキュラムの実現が極めて重要である。

次に、具体的なカリキュラムを米国と例示比較すると¹¹、例えばUCBではコースワークが体系的で、かつ必須のコアカリキュラムが細かく設定されている。日本では、多くの場合修士課程に入学した段階で個別の研究室に配属され、早期に研究活動に入る。修士課程の段階でリサーチワークを経験できるメリットがある反面、特定の研究室の枠組みにとらわれるなどの弊害が指摘されている。一方米国では、大学院に入学した後でコースワークを通じた科目履修、Preliminary Examination（事前試験）やQualifying Examination（候補者資格試験）の受験を経て研究室に所属し、研究活動を開始する。そのため、修士課程相当の段階では基本的にリサーチワークを行っておらず、この期間、コースワークを通じて専門分野の理解に必要な基礎と幅広い知識を確実に身に付けることに注力している。

東京大学 理学系研究科 物理学専攻	広島大学 理学研究科 物理学専攻	メリーランド大学カレッジパーク校 物理学Ph.D.コース	カリフォルニア大学バークレー校 物理学Ph.D.プログラム
<p>大学院学則で、修士課程30単位以上、博士課程20単位以上、で各専攻の定める単位が必要であると定められている。</p> <p>必修科目は、以下のように定められているが、いずれも担当は各教員とされており、これらは指導教員の研究室にて行われる諸活動による教育を指している。形態は実験の实地指導や輪講など様々である。</p> <p>理論系は演習、実験系は実験という名称となっている。</p> <p>履修科目の選定については指導教員に相談することになっており、専門分野毎に「学必修」科目が指定され、履修が推奨されている。</p> <p>その他、物理学専攻単独ではなく、理学系研究科全体の取組として、幅広い知識を身につけるために専門以外の分野を学ぶ「理学クラスター講義」、民間から講師を招き、学生の目を企業に向けさせる「先端科学技術特講」、コミュニケーションを学ぶ「科学コミュニケーショ」基礎論」が「理学系研究科共通科目」として提供されている。</p>	<p>博士前期課程については、物理特別研究8単位を含む30単位以上修得すること、修士論文を提出し、最終試験に合格することが必要である。</p> <p>博士後期課程については、博士学位請求論文（公表論文及び参考論文を各1編以上）を提出し、最終試験に合格することが必要である。</p> <p>必修科目は、博士前期課程1年次の「物理学特別研究」1つだけが定められており、各研究室で行われる研究指導活動である。</p> <p>選択科目は、「基礎」「専門」「セミナー」に区分されており、「基礎」は物理学専攻の共通科目として設定されているが必修ではない。「専門」科目の中には「放射光科学院生実験」、大学院生の実験スキルの特権を担って開設されている。</p> <p>履修登録はオンラインシステムで学生が直接登録するが、履修科目の登録と同時に、所定の「研究指導員」に研究題目を記入し、主指導教員および副指導教員の承認印をもらい、理学研究科学生支援室に提出することになっている。</p> <p>その他、物理学専攻単独ではなく、理学研究科全体の取組として、専攻の特を越えた融合領域の授業科目として毎年異なるテーマのもとに開設される「理学融合基礎概論」が提供されている。さらに、理学の特を越えて自然科学・技術系研究科（理学、工学、総合科学、先端物質科学および生物圏科学）の学生を対象とした「5 研究科共通講義」および「5 研究科共通セミナー」が提供されている。</p>	<p>自分の専門領域以外の専門科目を2科目以上、履修することを義務化している。</p> <p>コア科目については、必修科目ではないが、候補者資格試験合格のためには、これらの科目の知識が不可欠となっている。</p> <p>ラボ科目のうち1科目の履修が必要である。</p>	<p>課程入学後1年次に、まずは電磁気学(Physics 211: Equilibrium Statistical Physics)の3科目(Physics 221A-B: Quantum Mechanics)の3科目を履修することが義務付けられている。履修モデルでは、前2科目が1学期目に量子力学の履修を行うことになる。また、必修科目に加えて5学期(3年次)に18単位(units)の選択科目を履修する必要がある。18単位のうち最低11単位は200番台以降レベルの科目の履修により獲得しなければ単位認定などの制度化がされておらず、75案件には含まれないものの、1年次(または、事前試験(Preliminary Exam)受験前)に行っておくべきこととして推奨されている。プログラム内外(提携)研究室訪問、②毎年秋、学生が教員に対して自らの専門分野のテーマを行う場となるポスターセッション、③将来GPA、GSIへ雇用され経済支援を希望する者に対し、その前提となる1科目(Physics 251/ Physics 300)の受講の3点と②を通過して1-2年次の学生は、研究指導を受けることを将来希望する教員に対して自らアピールすること、一方③では経済支援の前提という形で、研究と教育双方について最低限のスキルを身につけることが念頭に置かれている。</p>

- 削除: 進路指導
- 削除: 重要性和目的を明確に位置づけること
- 削除: 必須
- 削除:
 - なお、ワーキング・グループの中では、学部と接続する6年一貫教育の可能性についての議論もあったが、自校出身者を下げるという方針との矛盾などもあり、一定の結論は出なかった。
- 削除: アメリカ
- 削除:
- 削除:
 - ただし、アメリカは博士一貫制の例示が多く、日本の前期課程2年間だけを取り出して比較することには、無理がある。
- 削除:

¹¹ ただし、アメリカは博士一貫制の例示が多く、日本の前期課程に相当する2年間を取り出して比較していることに留意が必要である。

東京大学 工学系研究科 機械工学専攻	広島大学 工学研究科 機械システム工学専攻	メリランド大学カレッジパーク校 機械工学Ph.D.プログラム	カリフォルニア大学バークレー校 機械工学Ph.D.プログラム
<p>修士課程を修了するためには、所要科目を履修して30単位以上を修得しなければならない。</p> <p>2008年度に入学した修士課程の学生においては、原則として、機械工学特別演習①の6単位以外に、授業科目目における共通基礎分野から4単位、選択した一つの専門分野から10単位、その他の専門分野から6単位の計20単位を、取得しなければならない。</p> <p>アカデミック、ノンアカデミックのいずれに進むにしろ必要となる内容は共通基礎とし、自分の専門分野に加えて他分野から授業科目をこななければならないようにしている。</p> <p>なお、「機械工学特別演習」は、各教員が課題を与え、この研究、実験の結果を修士論文として提出するものである。同時に、「機械工学特別演習」は、各指導教員が研究課題を与え、その研究結果を修士論文として提出するものである。研究活動に関連する指導であり、具体的には研究計画の立案、マネジメント能力、問題解決能力などを重点的な教育目標とするものである。</p> <p>授業科目は以下のように共通基礎と専門分野に分けられている。専門分野は領域に分けられており、専門分野以外も修得しなければならない。</p> <p>2007年度以降の入学者(修士課程)については、履修計画表に必要な事項を記載し、指導教員の署名・捺印を受ける必要がある。</p> <p>修士課程の学位については工学系研究科規則によって、20単位以上を修得しなければならない。</p>	<p>大学院学則で、博士前期課程30単位以上が必要であると定められている。博士後期課程の必要単位数については定めはないが、必修科目(機械システム工学専攻Ⅲ～Ⅴ)が設定されている。</p> <p>2001年、大学院委員会に伴い、教育カリキュラムの改定を行った。機械工学分野を3コース(1)生産科学コース、(2)設計工学コース、(3)エネルギー工学コースに分けて教育すべき内容を設定している。コース毎に共通に必要な授業科目をコア科目(8科目)として指定している。それ以外に専攻で開設されている38科目を専門科目としている。学生は自分の所属するコースに応じて</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 自分のコースのコア科目から4科目8単位以上 □ それ以外のコア科目および専門科目の必修と選択科目から16単位以上 □ 工学研究科共通科目の必修を含めて4単位以上 □ 自専攻の開設科目、他専攻の開設科目(特別講義を除く)、前述以外の共通科目から34単位以上を取得する。 <p>2008年度に授業時間割の改定を行い、講義をできるだけ午前中に集め、午後は研究指導が受けられるように設計している。また開設講義を前期、後期に分かき、受講学生数が特定時期に過剰に授業科目を履修することのないようにしている。</p> <p>なお機械システム工学専攻では大講座制をとり、各講座と教育科目が以下のように対応している。</p> <p>履修登録はオンラインシステムで学生が直接登録するため、指導教員による履修指導は行われていない。以前は「紙媒体」で指導教員による捺印が必要であったが、システム化により不要となったためである。広島大学工学研究科の大学院カリキュラムの特徴として、教育プログラムの国際化を積極的に進めていることが挙げられる。</p> <p>具体的には、博士前期課程では、全講義の英語化(当面は講義資料の英文化に着手)、海外インターンシップ、海外共同研究、4-D型プログラム(4D型の「D」はDubaiを意味しており、特徴のある海外協定校と密接に連携し、学生を相互に派遣して両校の教員が研究指導を実施することにより、指導教員のダブル化、教育場所のダブル化、派遣のダブル化、および交流方向のダブル化の4つ「D」を実現する)を推進している。博士後期課程では留学生向けに「技術移転がわかる留学生プログラム」を推進している。</p>	<p>大学院のコースワークから42単位(credits)以上が必要であり、少なくとも18単位(credits)はUMCPのコースワークでなければならない。つまり、他の認定された大学の大学院コースワークの24単位(credits)までは、アドバタイザーと大学院Committeeの許可のもとで定めることができる。すべての単位(credits)は600レベル以上から得たものなければならない。また、数学から8単位(credits)取得する必要がある。</p>	<p>入学直後の学生は、まず1つの主専攻(Major)と一つの副専攻(Minors)を設定する。36単位(Units)以上の履修が必要であるが、必修科目と定められている科目はない。ただし、コア科目の3～4科目は履修が強く推奨されている。選択必修科目は、主専攻分野、副専攻分野(2分野)より選択となる。主専攻の場合には6科目、副専攻の場合には3科目を履修することが推奨されている。</p> <p>なお、主専攻分野は、以下に挙げた分野から選択する。</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Bioengineering □ Combustion □ Controls □ Design □ Dynamics □ Fluid Mechanics □ Heat Transfer □ Manufacturing □ Materials □ MEMS □ Ocean Engineering □ Solid Mechanics □ Continuum Mechanics <p>TA(GSI: Graduate Student Instructor)を助めるには、教授法の授業(ME301)履修が前提となっているため、事実上必修である。</p>

東京大学 工学系研究科 バイオエンジニアリング専攻	メリランド大学カレッジパーク校 バイオエンジニアリングPh.D.プログラム	カリフォルニア大学バークレー校 バイオエンジニアリングPh.D.プログラム
<p>バイオエンジニアリングを次の6分野に分けている。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. メカ/バイオエンジニアリング分野 2. バイオエレクトロニクス分野 3. バイオデバイス分野 4. ケミカルバイオエンジニアリング分野 5. バイオマテリアル分野 6. バイオイメージング分野 <p>修士課程については、6分野の各々の分野から少なくとも1科目、計12単位、また、各教員が担当する科目である以下の計13単位を含め、30単位以上を履修しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ バイオエンジニアリング輪講第1(2単位) ・ バイオエンジニアリング特別実験第1(6単位) ・ バイオエンジニアリング演習第1(4単位) ・ バイオエンジニアリング演習第3(1単位) <p>コースワーク バイオエンジニアリングの全分野について広く学習を求める要件となっている。また、必修である輪講は、修士も博士も含めた学生全員を集めて毎週行われており、これもバイオエンジニアリング専攻内で異なる分野と接する機会となっている。</p> <p>なお、演習は、修士論文研究報告(学会講演なども含む活動)の位置づけであり、特別実験は、通常の研究室における実験を中心とした研究活動を科目としているものである。</p> <p>修士課程については、各教員が担当する科目である以下の計20単位を含め、20単位以上を履修しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ バイオエンジニアリング輪講第2(3単位) ・ バイオエンジニアリング特別実験第2(10単位) ・ バイオエンジニアリング演習第2(7単位) <p>なお、修士課程においてバイオエンジニアリング演習第3を履修していない者は、博士課程において、バイオエンジニアリング演習第4を履修しなければならない。</p>	<p>コースワークは45単位(credits)以上の履修が必要である。通常1年次に必修科目(BIOE601.602.603.604)、1～2年次前期に選択科目(生命科学、工学、数学、コンピュータ科学分野から各2コース選択)を履修する。また2年次以降、毎学期Seminar Series (BIOE 608)への出席が必須となっている。</p> <p>Ph.Dプログラムの学生は、最低3つのラボの訪問(BIOE605/606: ラボ・ローテーション)が必須となっている。</p> <p>リサーチについては、2年次前期はパートタイム、後期以降はフルタイムで実施する。</p>	<p>1年次にラボ・ローテーションが必須(通常夏学期となっている。学期中には週8～10時間、夏期休暇中は週32-40時間を費やす。ローテーションの成果は、学生によって運営されるバイオ研究セミナー(Bioengineering Research Forum)での15分の口頭発表を行うか、プログラム全体規模で行われる年次研究カンファレンス(Annual Research Conference)で発表することが必要である。</p> <p>その他に必修となっているのはセミナー科目(200)とTAトレーニング科目のみであるが、学生は主専攻(Major Area)、副専攻(Minor Area)をそれぞれ1つずつ選択し、主専攻から16単位(Units)、副専攻から8単位(Units)の取得が必要である。後者は研究によって一部代替可能である。</p> <p>選択必修科目として定められている科目は以下の通り広範囲に亘っている。</p> <p>Area Requirements (Semester Units) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy, Physiology and Biology (9) - Biochemistry, and Chemistry beyond General Chemistry (3) - Engineering in a traditional discipline and Computer Science(7) - Mathematics (beyond linear algebra and differential equations) and Statistics (2)

(出典) 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)より抜粋

工学系の例示として、スタンフォード大学と東京大学の科目要件を比較すると、スタンフォード大学は、必須科目が多く、カリキュラムが明確に示されているといえる¹²。

- 削除: 「第6回大学院における高度科学技術人材の育成強化策検討ワーキング・グループ」資料
- 削除: 以下は
- 削除: の
- 削除: であ
- 削除: 。
- 削除: い。
- 削除: の目的

¹² 2003年度の情報を比較している。その後、大学院設置基準が改正されており、状況変化には留意が必要である。大学院設置基準(教育課程の編成方針) 第十一条 大学院は、当該大学院、研究科及び専攻の教育上の目的を達成するために必要な授業科目を自ら開設するとともに学位論文の作成等に対する指導(以下「研究指導」という。)の計画を策定し、体系的に教育課程を編成するものとする。2 教育課程の編成に当たっては、大学院は、専攻分野に関する高度の専門的知識及び能力を修得させるとともに、当該専攻分野に関連する分野の基礎的素養を涵養するよう適切に配慮しなければならない。

(4) 成績評価

日本では、最終的な学位授与判断は、修士論文が中心となるのが一般的である。そこでの問題点は、教育や研究指導の内容が所属する研究室、指導教員に強く依存するため、修了予定者間で修得内容・レベル等の質のバラつきが生じやすいと指摘されていることである。近年、「教育の質の保証」が求められており、複数教員による指導、評価など、組織としての評価システムをより確実に構築、運用すべきである。最近のアンケート¹³によれば、大学院修士の学生が大学院の教育・研究環境に対して最も低い評価としたのが、「修士論文や成績の審査基準の厳正さ」であり、それについては、学生と教員の相互信頼の基本であるため、大学院は学生に十分説明することが必要である。

削除: 査定

(5) 修了要件

欧米と比べると、少なくとも工学系の技術者教育においては、日本では修士論文作成を除くと修了に要する単位数が少ない。ワシントンアコード¹⁴で認定された日本技術者教育認定機構(JABEE)によれば、「日本技術者教育認定基準(修士課程)¹⁵」の前文に以下の記述がある。

「わが国の高等教育機関において高度な技術者教育を行っている大学院博士課程前期課程またはそれに相当する課程(以下修士課程という)で、その学習・教育内容が62単位以上に相当するプログラムを認定する。(以下略)」

この「認定基準」の解説¹⁶に、「欧州等では修士論文等もその作成に当てる標準的時間から単位数で評価しており、修了要件も単位数で定めている(日本の単位に換算すると80単位程度)(以下略)」とあり、日本での大学院設置基準による修了単位30単位は、欧州に比べて少ないことになる。修士論文作成の努力を残り32単位相当とする議論もあるが、共通理解が得られているとはいえず、「見える化」の工夫が求められている。

一方、日本国内の12大学で理工系を専攻する2年生以上の修士学生を対象とするアンケート調査(有効回答数は2,531名)があり、そこでは、授業のある1日の平均的な研究・学習時間として、半数以上が、1日の研究・学習時間として8時間以上を費やしていると回答している。必ずしも学習時間が少ないともいえず、学習時間の使い方に改善の余地がないか検討するべきである。

削除: 側

削除: 高い

削除: 要望

削除: て挙げ

削除: 学業成績査定の公正性

削除: が

削除: り

削除: 学生と教員との十分な意思疎通が求められる

削除: 例えば、

削除: (技術者教育の実質的同等性を相互承認するための国際協定)

削除: 『修士課程

削除: 「

削除: 」

削除: 」の解説 2009年度適用」

削除:

他方、

削除: カリキュラム認定機関からの認証は得られていない

書式変更: フォント: 8 pt

書式変更: フォント: 8 pt

削除: http://www.jabee.org/OpenHomePage/syushi/kaisetsu_syusi090226.pdf

書式変更: フォント: 8 pt

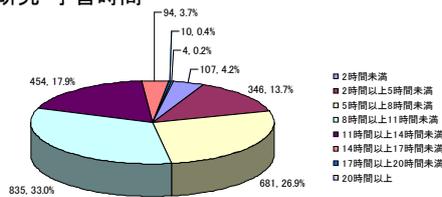
¹³ 科学技術政策研究所「日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査」(2009年3月)

¹⁴ 技術者教育の実質的同等性を相互承認するための国際協定

¹⁵ http://www.jabee.org/OpenHomePage/syushi/criteria2009_syusi_090226.pdf

¹⁶ http://www.jabee.org/OpenHomePage/syushi/kaisetsu_syusi090226.pdf

1日の平均的な研究・学習時間



(出典) 科学技術政策研究所「日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査」(2009年3月)

「従来型の教育効果の少ない講義を単に増やしたのでは社会の要請に応えられない」とのJABEEの指摘にも相応し、各研究科、専攻でのコースワークの在り方の多様性を尊重しつつ、人材養成目的を達成するシステムを、組織全体で作り上げることが期待される。

なお、個人の能力、学習の到達度を教育プロセスのみでの修了要件や時間で測ることは出来ないが、「国際的通用性」を主張するには、学習・教育の質と量およびそれらを保証する仕組みが必要である。

以下参考として、マサチューセッツ工科大学(MIT)とスタンフォード大学の修了要件を掲載する。両校とも必要単位数が多いことに加えて、分野によって所要条件が異なることに注目したい。

学位	最低級単位数	H-level 要求単位数	論文	講義	最小ゼミ/カンパシ 単位数	
Master of Science (詳細分野[Specification]付、及び無し)	66	(42)	(42単位のうち最低24)	詳細分野付: 34 H-level科目単位+論文 / 無一分野	通常の1学期 (論文については、進行期間中全て)	
Master of Engineering	60 (60単位は大学院レベル科目) (注1)	(42)	(42単位のうち最低24)	無し	1	
Master of Architecture	164	(96)			4	
Master in City Planning	126	(42)	論文		2	
Master of Business Administration	254	(146)			3	
2つのMaster学位の同時取得	1論文	132 (各々66)	(各々42)	論文	注2	+通常の1学期
修士と修士の同時取得	2論文				注3	
修士と修士の同時取得	1論文	修士+修士の条件				+通常の1学期
Engineer 学位	162	(42)	論文		注4	

注1: 要求単位数は部門の要求条件により変わる。
 注2: 単一の通常の修士の場合で、ここに設定した条件を超える条件を各部門が設定した場合は、その条件に依る。
 注3: 通常の各々の条件を、個別に適用する。
 注4: Engineer学位は、工学と化学の領域で修士号よりも高い高度で幅広い能力を要求するが、修士号よりは独断性への比重が軽いものである。一般に、この学位は学生課程に3年以上を要する。(修士は1-2年)

(出典) 東京大学大学院工学系研究科工学教育推進機構ホームページ <http://ciee.t.u-tokyo.ac.jp/ciee/index-ciee.html>

学位	最低単位数	講義
Ph.D. 修士	180	12専門
修士	325	12論文
修士と修士の同時取得	修士として180、これに修士として45 (またはこれ以上)	普通9科目 (または10科目単位を確保して45 (またはこれ以上)) 科目までに必要。(スタンフォード)

Stanford大学大学院 学位最小在留単位修得条件

学位	最低単位数	講義
M.A., M.S., M.F.A., M.A.T.	45	修士(M.S.)は論文を必要とし、2+1コースを修了する場合は通常論文条件
Engineer*	90	45単位は、専門分野での高度レベル科目、MSの2学期分
Ph.D.	90	
Ph.D. (with honors)	90	
Ph.D. (with distinction)	135	
Ph.D. (with highest distinction)	235	
Ph.D. (with highest distinction)	345 (semester)	
Ph.D. (with highest distinction)	50 (semester)	
Ph.D. (with highest distinction)	24 semester units	
Ph.D. (with highest distinction)	28 semester units	

* Engineer学位は、レベルを上げるものではない。(その場合は、最初から2+1コースを修了する45単位は、Stanfordに在る修士課程での単位を利用可能)
 * Biological SciencesのPh.D.の場合、通常135単位を大幅に超える単位が必要。
 ** 45単位までは、Stanfordに在る修士課程での単位を利用可能。535単位のうち45単位は3+1する必要がある。

削除:

削除: 第2回大学院における高度科学技術人材の育成強化策検討ワーキング・グループ

削除: 資料

削除:

削除: 育成

学位	最低級単位数
Master of Science (詳細分野[Specification]付、及び無し)	66
Master of Engineering	60 (60単位は大学院レベル科目) (注1)
Master of Architecture	164
Master in City Planning	126
Master of Business Administration	254
2つのMaster学位の同時取得	1論文
修士と修士の同時取得	2論文
修士と修士の同時取得	1論文
Engineer 学位	162

注1: 要求単位数は部門の要求条件により変わる。
 注2: 単一の通常の修士の場合で、ここに設定した条件を超える条件を各部門が設定した場合は、その条件に依る。
 注3: 通常の各々の条件を、個別に適用する。
 注4: Engineer学位は、工学と化学の領域で修士号よりも高い高度で幅広い能力を要求するが、修士号よりは独断性への比重が軽いものである。一般に、この学位は学生課程に3年以上を要する。(修士は1-2年)

削除:

削除: 「第6回大学院における高度科学技術人材の育成強化策検討ワーキング・グループ」資料

削除:

削除:

削除:

削除:

削除:

削除:

削除:

削除:

北欧、インド、中国の修了要件等についても参考として掲載する。欧米だけでなく、新興国の動向を把握しておくことは、今後留学生を増やす観点からも大変重要である。

	筑波大学数理解物質科学研究科 電子・物理工学専攻	筑波大学生命環境科学研究科 生物科学専攻	筑波大学生命環境科学研究科 環境科学専攻	東京工業大学理工学研究科 電気電子工学専攻・電子物理 工学専攻	International Program in Telecommunication Engineering University of Vasa, Finland	School of Environmental Sciences, Jawaharlal Nehru University, India
語学	英語(200点) TOEFLの受験者用スコア票または TOEICの公式認定証の点数を評 価	英語(100点) TOEICまたはTOEFLの点数を評 価、換算	英語(100点)	英語(100点) TOEFLまたはTOEICの成績証 明書により、英語の試験成績を 換算		
専門科目	500点 電子・物理工学	100点 植物系統分類学、動物系統分類 学、生態学、植物生理学、発生 学、細胞学、遺伝学、生化学、微 生物学、有機化学の分野から出さ れる基本的問題11題から4問選択	100点 環境科学に関する基礎的な問題 についての小論文	400点 電気回路(交流回路、回路解析 等) 電磁気学(ベクトル解析、静電 界、静磁界、電磁誘導、電磁界 法則等)		
口答試験	250点 専門に関する考査	100点	100点 研究計画書をもとに、専門分野、 環境問題に対する理解および本 人の希望について試問	筆記試験上位者を口頭試問受 験資格者とする 適正等の考査		
修了要件	1. 単位:数理解物質科学コネクティ ムおよび電子・物理工学各分野の特 別研究を必修とし、30単位以上を 取得する。 2. 修士論文の審査:1の必要単位を 取得し、次に修士論文を提出し、 口述試験に合格すれば修士(工学) の学位が授与される。修士論文の 審査は前期課程2年次末に実施す ることを標準とするが、成績が優 な者は、2年未満に修士論文の審 査を受けることができる。	1. 専攻共通科目、専門科目、およ び大学院共通科目30単位以上を 履修すること。 2. サイエンスプレゼンテーション等 の必修科目を履修する。 3. 選択必修科目(9単位)の中から 5単位を履修する。 4. 他専攻、他研究科の科目は10 単位を上限に修了要件として認定 できる。 5. 修士論文を提出し、最終試験に 合格する。 6. 優れた業績をあげたと認められ るものは、在学期間2年未満でも 修了できる。	1. 2年以上在学(原則) 2. 研究科所定の30単位以上を履 修 3. 必要な研究指導を受ける 4. 修士論文を提出し、学位論文審 査に合格 5. 最終試験(主として口述試験) に合格 (共通科目18単位以上、専門科目 12単位以上を履修すること、 合計40単位以上を履修することが 望ましい。 他の研究科および専攻が開講す る授業科目を履修する場合、当専 攻が修士論文を作成上必要と認 めた授業科目については、10単位 を限度として当専攻の開講する専 門科目を履修したものとす。	1. 修士課程を修了するため は、大学院に2年以上在学し、 30単位以上を修得し、かつ、必 要な研究指導を受けた上、修士 論文の審査及び最終試験に合 格しなければならない。 2. 30単位以上のうち、16単位以 上は所属する専攻の授業科目 から修得しなければならない。 3. 30単位以上のうち、4単位以 上は他の専攻又は研究科の授 業科目、大学院国際コミュニ ケーション科目・大学院総合科 目・大学院留学生科目の中から 修得しなければならない。 4. 修士課程において履修した 学部の専門科目及びび文科学 部の単位は、学習計画書上に必 要	120 ECTS (80単位) 修得。 (内訳) Method Studies: 15 ECTS (10 単位) Minor or Complementary Studies in the Major Subject: 25 ECTS (17単位) Optional Courses: 10 ECTS (6 単位) Major Studies- Advanced Level Studies: 40 ECTS (27 単位) Major Studies- Master Thesis: 30 ECTS (20単位)	24単位修得。 (内訳) Common Course: 8単位 Optional Course: 9単位 Dissertation: 7単位

(出典)「第6回大学院における高度科学技術人材の育成強化策検討ワーキング・グループ」資料 [より抜粋](#)

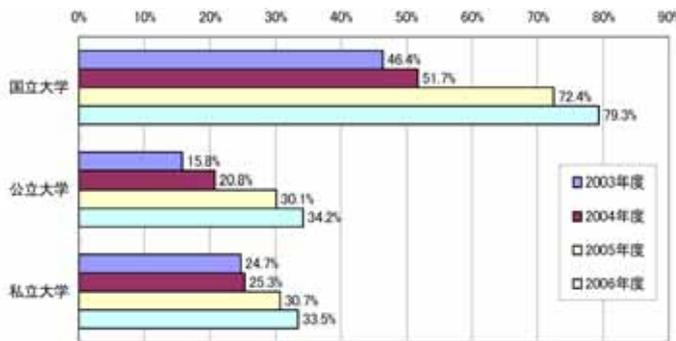
	清華大学 自動車工程系修士課程(専門 車両工程)	华中科技大学(修士課程) 電気工学学科修士課程
修了要件	1) 在学年数: 明記なし 2) 取得単位数: 23単位以上(試験による単位: 17単位以上) 単位の内訳(必修単位数、選択単位数): ・公共必修5単位、必修2単位、学科専攻16単位以上。自修コースは別の単位。 3) 修士論文: 修士の学位を申請する学生は発表もしくは学術論文に採用された正式刊行物の提出が求められる。	1) 在学年数: 2-3年(うち、学校が提供する奨学金の期間は2年) 2) 取得単位数: 36単位以上 単位の内訳: (必修単位数、選択単位数) 学位により、コース最低取得単位数: 23単位以上; 研究部分最低取得単位数: 13単位以上。
履修科目	1. 公共必修単位(5単位以上、試験) (1) マルクス主義理論コース 自然弁証法、社会主義および現代世界 (2) 第一外国語(基礎部分) 2単位(試験) 2. 学科専門要求単位(16単位以上) (1) 基礎理論課(3単位以上) 数学系公共コース(試験) (2) 専門基礎課(3単位以上) 高等動力学、弾塑性力学、工程振動の試験および分析、現代コント ロール理論、数字信号処理、マイクロコンピュータインターフェース技 術など (3) 専門科目(8単位以上) 自動車動力学、自動車動態システムCAEと振動コントロール、動 態測定試験と分析、車両コントロール工程、自動車構造CAE分析、機械 最優秀化設計など 3. 必修(3単位以上) (1) 先行文献研究と選択テーマ報告1単位(考査) (2) 学術活動1単位(考査) (3) 大学院生素質教養課程1単位(考査) 少なくとも10回の学術活動に参加し活動記録を書き、毎回500字以上 のまとめをし、教師の確認サインをもらい卒業前の一学期に提出した物 は単位となる。 4. 自修コース 研究課題に関連する専門知識と、教師の指定した内容の関連部門を 自修し個人の養成計画に入れることができれば単位として別に計算す る。	(履修科目単位) 23単位以上 1) 基礎科目 7単位以上 外国語、弁証法、社会科学、人文 2) 学位により要求される専攻科目 16単位 基礎論理科目、専攻基礎科目と専攻科目およびそれと関わりのある 他専攻科目により構成される (研究部分) 13単位以上 1) 先行研究及び論文テーマの設定報告 1単位 2) 学術報告 1単位 3) 論文発表 1単位 4) 修士論文 10単位

(出典)「第7回大学院における高度科学技術人材の育成強化策検討ワーキング・グループ」資料 [より抜粋](#)

(6) 個別教員の教育能力および教育業績の評価

下記のとおり、教員の教育評価を実施する大学は増えているが、個別教員の教育努力とその成果に対する評価は、研究業績の評価と比べれば、内容が不十分で改善の余地が大きいとの指摘がある。

教員の個人評価(教育面)の実施状況



(出典)文部科学省「大学における教育内容等の改革状況について」

教員個人評価結果の処遇への反映



(出典)岩手大学 大川一毅、広島大学 奥居正樹「全国国立大学教員個人評価実施状況調査」報告(2008年1月)

大学院教員の教育に関する能力向上および教育成果の評価について、さらに検討を深めて一定の結論を導くべきである。その際、教育業績については、教育を受けた当事者である修了者からの評価も反映すべきである。

また、ファカルティ・デベロップメント(FD)が義務化されているが¹⁷、アメリカの制度の中身と違っているとの指摘も踏まえて、日本での制度の再検証が必要である。多くの大学でFD改革の取組が始まっており、成功事例の抽出とその水平展開をする必要がある。同時に、その支援の仕組みや制度の点検も行う必要がある。

¹⁷ 大学院設置基準(教育内容等の改善のための組織的な研修等) 第十四条の三 大学院は、当該大学院の授業及び研究指導の内容及び方法の改善を図るための組織的な研修及び研究を実施するものとする。

削除: 力の

削除: は

削除: され

削除: の

削除: 定量性

削除: 低

削除: 思われる

書式変更: フォント: (英) MS Pゴシック, (日) MS Pゴシック, 8 pt

削除: 大学院における高度科学技術人材の育成強化策検討ワーキング・グループ

削除: 参考資料 8

削除: を

書式変更: インデント: 左 1 字

削除:

削除: 日本と

削除: では

削除: が

削除: あり

削除: 面

削除: 横

削除:

削除: http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/003/gjjiroku/06102415/003.htm

大学院修了者の進路については、修士課程修了者は年々増加しており、理学系では76%が就職しており、そのうち約9割が産業界へ就職している。工学系では90%が就職しており、ほとんどが産業界に就職している。農学系では77%が就職しており、こちらもほとんどが産業界へ就職している。一方、博士課程修了者については、理学系は61%が就職しており、そのうちの主な就職先は、研究者44%、技術者30%、大学教員12%で86%となっている。工学系は69%が就職しており、そのうちの主な就職先は、研究者31%、技術者43%、大学教員14%で88%となっている。農学系は64%が就職しており、そのうちの主な就職先は、研究者55%、技術者17%、大学教員14%で86%となっている。博士課程修了者の就職者については、増加傾向にある。しかしながら、大学院博士課程修了者数が大学教員の採用数を平成9年以降上回っており、大学教員への就職は困難な状況になっている。

修士課程修了者については、早い時期からの就職活動が、大学院教育をおろそかにし、質の低下に結びついているのではないかとの指摘もあり、企業における採用の在り方に対する指摘がある。