

【基調講演】

大学における工学系教育の在り方について

文部科学省高等教育局専門教育課課長補佐  
辻直人氏



文部科学省高等教育局専門教育課課長補佐をして  
おります辻と申します。本日はどうぞよろしくお願い  
いたします。

本日、北陸信越工学教育協会の年次シンポジウム  
が開催されるに当たり、関係の皆様、本日、幹事校と  
してご尽力いただいた信州大学の関係の皆様にご礼  
申し上げます。また、本日このような機会をいただき  
まして、ありがとうございます。本日の年次シン  
ポジウムが実りあるものになりますようお祈り申し  
上げます。

それでは、基調講演ということで、「大学における  
工学系教育の在り方について」お話ししたいと思います。

最初に高等教育改革の動向について、どのような  
動きになっているのか全体的な話をし、次に理工  
系人材育成に関する産学官円卓会議について簡単に  
触れまして、本日は、「大学における工学系教育の在  
り方について」中心にお話しいたします。また、その  
関連ですが、数理・データサイエンス教育強化、  
Society5.0に対応した高度技術人材育成の取組のほ  
か、「人生100年時代構想会議」や「まち・ひと・し  
ごと創生会議」などの動向と、その他関係施策とし  
て、社会人学び直しにも触れたいと思います。

最初に高等教育改革の動向でございます。



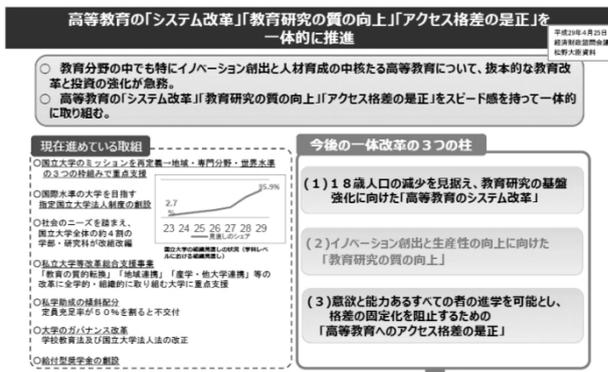
図1

【図1】をご覧くださいますと、「一億総活躍社会」  
の実現ですが、生産性革命や第4次産業革命による  
経済成長の実現、地方創生、子育て支援、教育再生、

生涯現役社会などがありますけれども、その中で大  
学教育に関しては、このような動きになっておりま  
す。高大接続については、今、大きな改革が進められ  
ております。そして、大学教育改革ですが、3ポリシ  
ーによる教育の質的転換に加え、分野別の専門人材  
の育成、分野別の教育振興が重要になってきており、  
本日お話しする理工系分野の工学分野については、  
以前、大学における実践的な技術者教育の在り方  
に関する検討が行われましたが、工学教育全体を取り  
上げて議論を始めたのは、ここ数年でございます。

数理・情報関係の人材育成機能の強化も重要であ  
り、これらの大学教育改革や、大学院教育改革とし  
て、「卓越大学院プログラム」構想、専門職大学院の  
機能強化といった取組を進め、これら全体として大  
学教育の改革を進めているところです。

学術の振興、社会への対応ということで、スーパ  
ーグローバル人材育成の対応や、産業構造・イノベ  
ーションに対応した人材育成、地方創生・人口減少  
への対応、学術研究の進展への対応も重要な柱とな  
っております。また、これらの取組を進めていくに  
当たってのガバナンス改革・基盤整備ということで、  
国立大学改革や私学の振興、地方大学の振興も関連  
しますが、これらに加えてガバナンスの改革、また  
奨学金事業の充実を図るなど、一体となって取組を  
進めていく必要があるということでございます。



2040年頃の社会を見据えた高等教育の将来ビジョンの策定が急務

図2

高等教育の「システム改革」、「教育研究の質の向  
上」、「アクセス格差の是正」を一体的に推進とあり

ますが、【図2】のとおり、教育分野の中でも特にイノベーション創出と人材育成の中核となる高等教育について、抜本的な教育改革と投資の強化が急務であり、高等教育のシステム改革、教育研究の質の向上、アクセス格差の是正をスピード感を持って一体的に取り組んでいく必要があるということです。

今後の一体改革の3つの柱としまして、1つ目は、18歳人口の減少を見据え、教育研究の基盤強化に向けた高等教育のシステム改革、2つ目は、イノベーション創出と生産性の向上に向けた教育研究の質の向上、3つ目は、意欲と能力のある全ての者の進学を可能とし、格差の固定化を阻止するための高等教育のアクセス格差の是正を図っていくということです。

18歳人口が減っていく中で、2040年ごろの社会を見据えた高等教育の将来ビジョンの策定が急務であり、これらの改革を進めていく必要があるということです。【図3~5】は、本年4月に経済財政諮問会議で当時の松野文部科学大臣からプレゼンを行った資料でございます。

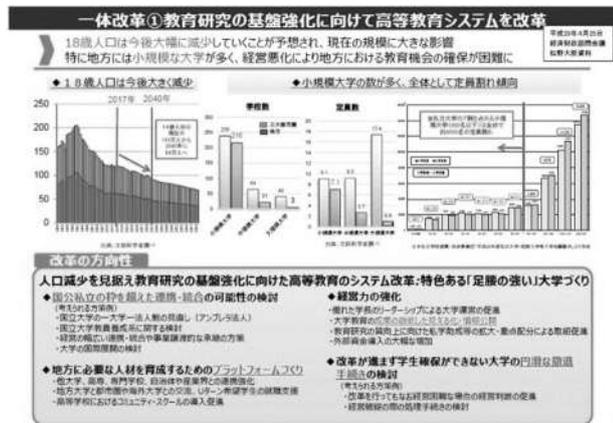


図 3



図 4

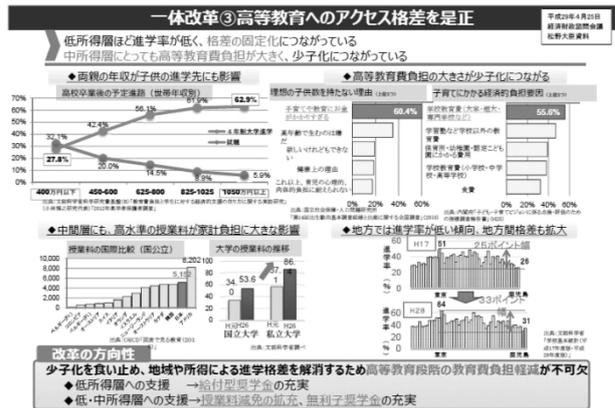


図 5

1点目の高等教育システムの改革ですが、18歳人口が減少していくことが予想されております。特に地方には小規模の大学が多く、その対応が急務となっているところでございます。【図3】内の人口減少のデータですけれども、18歳人口は1992年では約205万人でしたが、2017年では119万人、2040年には88万人になるという推計もあります。また、小規模の大学が多い地方では定員割れしている傾向があるということで、改革の方向性としては、国公立の枠を超えた連携・統合の可能性の検討や、地方に必要な人材を育成するためのプラットフォームづくりなどの取組を進めていく必要があるということです。

2点目の教育研究の質の向上とイノベーションの創出を推進ということですが、我が国の労働生産性は低い水準にあること、論文生産が伸び悩んでいること、若手研究者の任期の無いポストが減っているという現状があります。これらを踏まえた改革の方向性として、一つは教育の質の向上と実践的教育の強化を図るということであり、産業界等と連携し実践的教育を行う大学づくりが必要となってくるということでございます。主専攻・副専攻の活用、AI、数理、データサイエンス等のイノベーション人材の育成、工学教育改革、産業界との連携による教育カリキュラム等の開発などの改革と合わせて、社会人の学び直し支援も重要になってくるということでございます。また、イノベーション創出力の向上として、高度な研究を行う大学に係る取り組みを推進していくということも非常に重要な点です。

3点目の高等教育へのアクセス格差の是正ですが、格差の固定につながらないようにすることと、教育費負担が少子化につながっているということを変えていく必要があるということでございます。両親の

年収が子供の進学先にも影響を与えており、進学率に差があるというデータもあります。また、地方では進学率が低く地方間格差が拡大しているということでもあります。これらを踏まえた改革の方向性として、高等教育段階の教育費負担を軽減することが不可欠であるということで、近年、給付型奨学金が導入されましたが、これらの充実や、授業料減免の拡充、無利子奨学金の充実などに取り組んでいく必要があるということでもあります。

次に、理工系人材育成に関する産学官円卓会議についてでございます。文部科学省では平成27年3月に「理工系人材育成戦略」を策定しまして、理工系人材の戦略的育成の取組を進めているところでございます。取組の一つとして、産学官の対話と協働ということで「理工系人材育成に関する産学官円卓会議」（以下「産学官円卓会議」）を設置しまして、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してまいりました。【図6】

理工系人材育成に関する産学官円卓会議 概要

<p><b>■ 趣旨</b> 産学官の対話の場として「理工系人材育成に関する産学官円卓会議」を設置。両会議において、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。</p> <p><b>■ 検討事項</b> (1) 産業界の将来的な人材ニーズを踏まえた大学等における教育の充実方策 (2) 企業における博士号取得者の活躍の促進方策 (3) 初等中等教育等における産業を体感する取組の充実方策 など理工系人材育成戦略を踏まえた産学官の行動計画について</p> <p><b>■ 開催実績</b> ○平成27年5月から平成28年7月にかけて9回開催。平成28年8月2日に「理工系人材育成に関する産学官行動計画」を取りまとめ。 ○平成29年5月に第10回を開催し、各団体代表者より行動計画に記載された取組の進捗を発表。</p> <p>【委員】（平成29年5月現在）</p> <table border="0"> <tr> <td>&lt;産業界&gt;</td> <td>&lt;大学等&gt;</td> </tr> <tr> <td>内山田 竹志 トヨタ自動車(株)会長 (日本経済団体連合会)</td> <td>大西 淳 豊橋技術科学大学学長 (国立大学協会)</td> </tr> <tr> <td>野路 國夫 (株)小松製作所取締役会長 オー・アイ・パシフィック協議会会長 (経済同友会)</td> <td>上野 淳 首都大学東京学長 (公立大学協会)</td> </tr> <tr> <td>須藤 亮 (株)東芝技術・エレクトロニクス (産学協賛会)</td> <td>佐藤 光史 工学院大学学長 (日本私立大学団体連合会)</td> </tr> <tr> <td>秋山 咲恵 (株)サキコ・ソリューション代表取締役社長</td> <td>谷口 功 (独)国立高等専門学校機構理事長 神谷 弘一 愛知県立豊田工業高等学校校長 (全国高等学校長協会)</td> </tr> </table> <p>&lt;省庁&gt; 常設 文部科学省高等教育局長 末松 広行 経済産業省産業技術環境局長</p>	<産業界>	<大学等>	内山田 竹志 トヨタ自動車(株)会長 (日本経済団体連合会)	大西 淳 豊橋技術科学大学学長 (国立大学協会)	野路 國夫 (株)小松製作所取締役会長 オー・アイ・パシフィック協議会会長 (経済同友会)	上野 淳 首都大学東京学長 (公立大学協会)	須藤 亮 (株)東芝技術・エレクトロニクス (産学協賛会)	佐藤 光史 工学院大学学長 (日本私立大学団体連合会)	秋山 咲恵 (株)サキコ・ソリューション代表取締役社長	谷口 功 (独)国立高等専門学校機構理事長 神谷 弘一 愛知県立豊田工業高等学校校長 (全国高等学校長協会)
<産業界>	<大学等>									
内山田 竹志 トヨタ自動車(株)会長 (日本経済団体連合会)	大西 淳 豊橋技術科学大学学長 (国立大学協会)									
野路 國夫 (株)小松製作所取締役会長 オー・アイ・パシフィック協議会会長 (経済同友会)	上野 淳 首都大学東京学長 (公立大学協会)									
須藤 亮 (株)東芝技術・エレクトロニクス (産学協賛会)	佐藤 光史 工学院大学学長 (日本私立大学団体連合会)									
秋山 咲恵 (株)サキコ・ソリューション代表取締役社長	谷口 功 (独)国立高等専門学校機構理事長 神谷 弘一 愛知県立豊田工業高等学校校長 (全国高等学校長協会)									

図 6

産学官円卓会議では、産業界の将来的な人材ニーズを踏まえた大学等における教育の充実方策、企業における博士号取得者の活躍の促進方策、初等中等教育等における産業を体感する取組の充実方策など理工系人材育成戦略を踏まえた産学官の行動計画について、産業界と大学等の有識者の方々に参画いただいて検討を進め、平成28年8月、産学官が協働して理工系人材の育成に取り組む「理工系人材育成に関する産学官行動計画」（以下「産学官行動計画」という。）を策定しております。【図7】大きな柱として3つあり、産業界ニーズと高等教育のマッチング方策、専門教育の充実、産業界における博士人材の活躍の促進方策、理工系人材の裾野拡大、初等中等教育の充実に係るこれらの取組を産学官がそれぞれの

立場で取り組んでいくことになっており、今、実行の段階にあるということでもあります。この産学官行動計画については進捗状況のフォローアップを行い、PDCAサイクルを回していくことにより、実現していくこととしています。

理工系人材育成に関する産学官行動計画（平成28年8月） 概要



図 7

続きまして、大学における工学系教育の在り方についてです。

まず、工学教育の経緯・背景から見ていきたいと思えます。1871年（明治4年）に工部省「工部寮」、後の工部大学校になるもの、が設置されました。その当時、予備、専門、実地、各2年の計6年の工学教育が開始され、学科の構成は土木、機械、造家、電信、化学、冶金、鋳山の7学科でした。その後、1886年（明治19年）に帝国大学令が公布され、東京帝国大学になり、帝国大学工科大学が置かれたということです。当時の学科構成は、土木工学、造家学、機械工学、造船学、電気工学、採鋳及び冶金学、応用化学の7学科であり、これは工部大学校を踏襲しているということでもあります。

1951年（昭和26年）、第二次世界大戦後に、GHQから戦後の日本を再生すべく派遣された日本の工業教育に関する使節団が、対日工業教育顧問団報告書をまとめております。その中で、「工学教育は一つの広い一般産業のうちの狭い分野における専門化を避けるべき。学者との違いに言及し、工学は生産過程や機械について工業的問題の解決と同時に経済的な解決が必要」という指摘がされているところ。その当時、現在の工学教育が課題としているような問題点が既に指摘されていたということは注目すべき点かと思っております。

1962年（昭和37年）には高等専門学校が創設され、工業技術者養成のための高等教育機関として発足いたしました。また、現在では、情報関係が重要な分野になってきていますが、1970年（昭和45年）に京都大学工学部、大阪大学基礎工学部に情報工学科

が初めて設置されました。その後、国立大学法人化などの動きがあったところがございます。

次に、データを見ていきたいと思います。

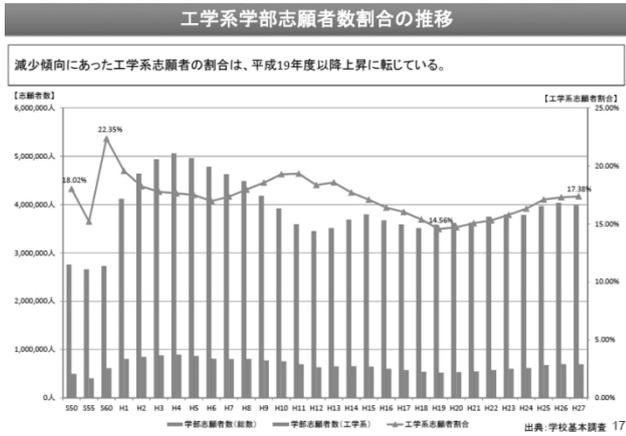


図 8

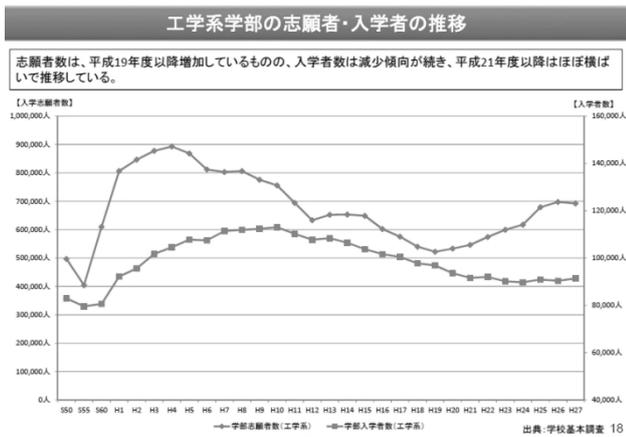


図 9

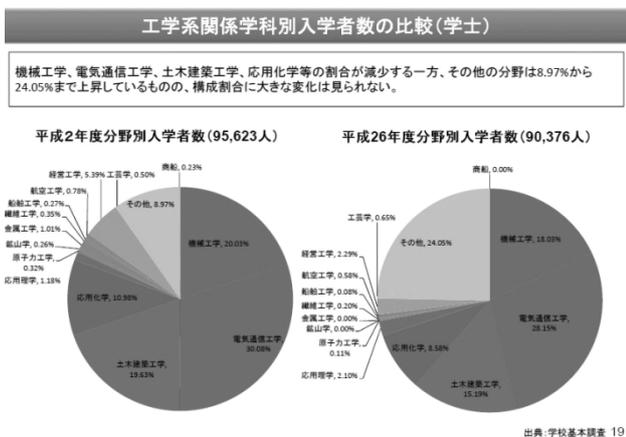


図 10

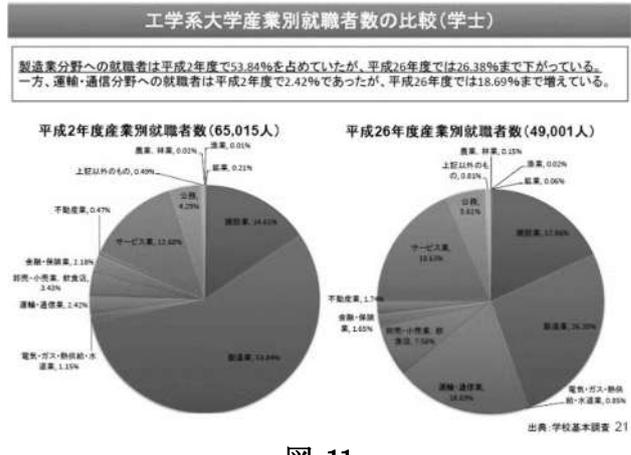


図 11

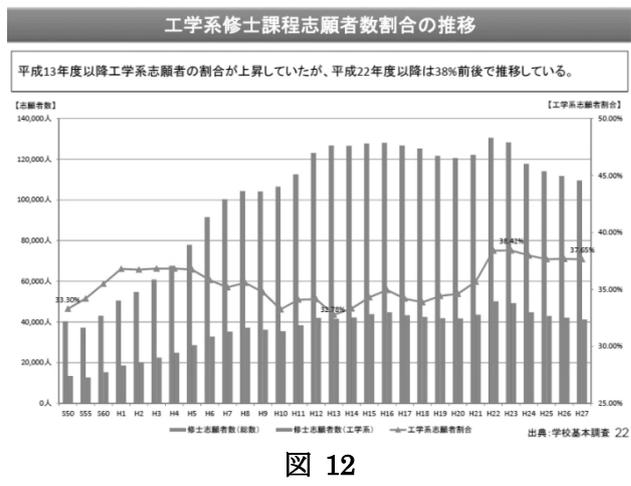


図 12

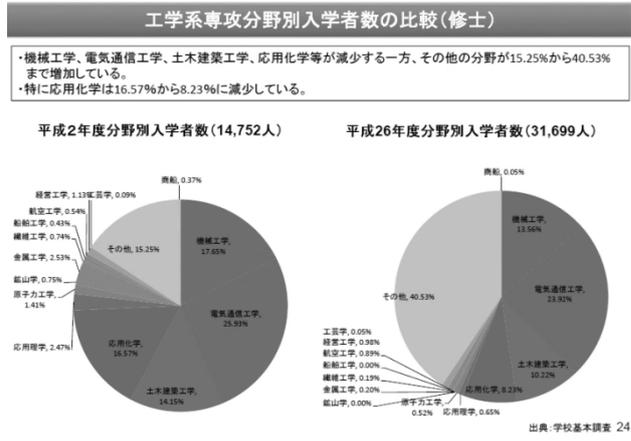


図 13

【図 8】は、工学系学部志願者数の割合の推移で、平成 19 年度以降は上昇に転じているところでは

【図 9】は工学系学部の志願者・入学者の推移で、平成 21 年度以降はほぼ横ばいになっています。

【図 10】は、工学関係学科別入学者数について平成 2 年度と平成 26 年度を比較したものです。構成割合にそれほど大きな変化がない機械工学、電気通信工学、土木建築工学、応用化学分野がある一方で、その

他の分野は増えています。

【図 11】は工学系大学の学士課程の産業別就職者数について平成2年度と26年度を比較したものです。製造業は、平成2年度は53.84%であったのが、平成26年度は26.38%になる一方、運輸・通信業は、平成2年度は2.42%であったのが平成26年度は18.69%に増えています。これは、学生が様々な分野に就職していると見ることもできるかもしれませんが、産業構造が変化しているとも見ることもできるのではないかと思います。学科の構成は大きく変わっていないので、学科の構成が産業構造の変化に合っていないという見方もできるのではないかと思います。

【図 12】は、工学系修士課程志願者数の割合の推移です。平成22年度以降はほぼ横ばいで推移しています。

【図 13】は、工学系修士課程の専攻分野別入学者数ですが、その他の分野が平成2年度は15.25%であったのが、平成26年度は40.53%に増加しています。

工学系大学産業別就職者数の比較(修士)  
 学士課程卒業生同様、製造業分野への就職割合が減少(△10.82%)し、運輸・通信業分野への就職が増加(10.52%)している。

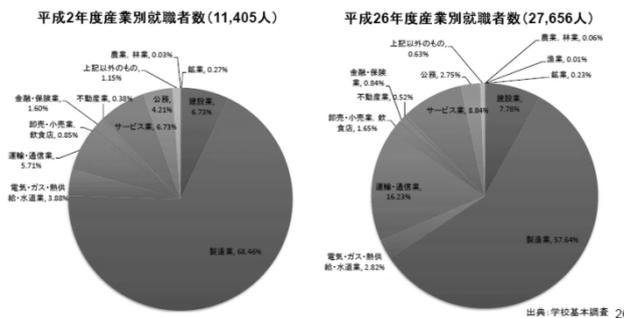


図 14

工学系博士課程志願者数割合の推移  
 工学系志願者の割合は、平成7年度まで上昇したが、平成8年度以降は減少し、平成14年度以降はほぼ横ばいで推移している。

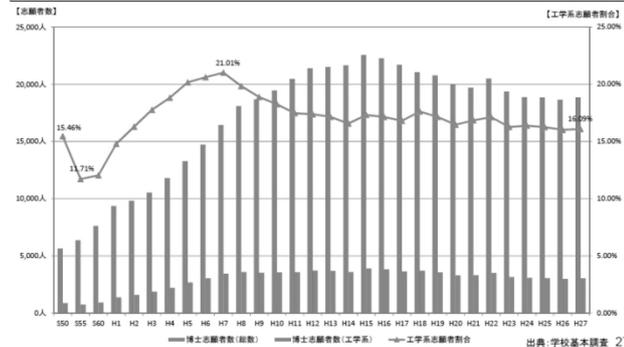


図 15

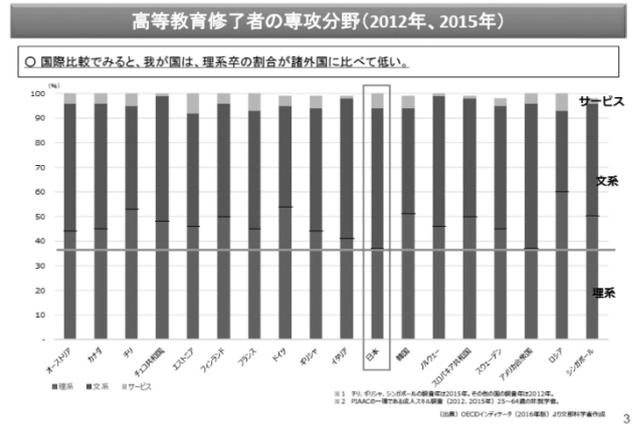


図 16

【図 14】は、工学系修士課程の産業別就職者数ですが、製造業が大半を占めており、平成2年度と平成26年度を比較すると、学部ほどの差はないですが、運輸・通信業が増えているのが特徴です。

【図 15】は、工学系博士課程志願者数の推移ですが、博士課程の志願者数は平成15年度をピークに減少傾向にあります。

【図 16】は、OECDのデータから作成したのですが、高等教育修了者の専攻分野を見ますと、我が国は理系卒の割合が諸外国と比べて低い状況です。

また、工学系教育の在り方についての検討を行うに当たって、工学分野において、教育面を中心にしたような状況になっているのかアンケート調査を行いました。これは、文部科学省の委託事業により実施し、千葉大学に委託して「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」としてまとめていただいたものです。調査対象は大学と企業であり、特徴的な調査結果を取り上げたいと思います。

まず【図 17】の教育分野・関連分野ですが、図の左が大学、右が企業です。各分野の棒グラフの左から3番目の部分は、大学は「現在教育していないが今後教育する予定である」と回答している割合、企業は「現在は関連していないが今後関連が深まると思われる」と回答している割合ですけれども、大学はどの分野においても、「現在教育していないが今後教育する予定である」という回答が少なくなっています。一方、企業は、どの分野においても、「現在は関連していないが今後関連が深まると思われる」という回答が大学よりも多くなっています。例えば、環境の分野では、大学は「現在教育していないが今後教育する予定である」という回答は4%ですが、企業は「現在は関連していないが今後関連が深まると思われる」という回答が大学よりも多く、社会・地域・生活・福祉、経営・マネジメント、医学・医療・

人間といった分野も同じような傾向であり、大学と企業で差が出ています。

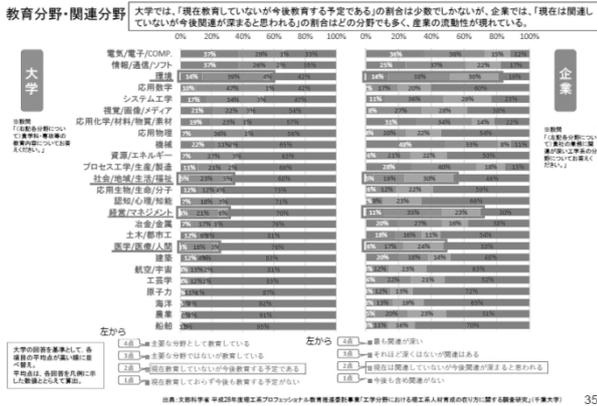


図 17

【図 18】の分野横断的な科目の開講状況について、大学の回答結果を見ますと、学部の専門教育科目では、同じ学科内の異なる分野の教員と共同で教えている専門教育科目は 64%であり、他学科となると 37%、他学部となると 12%とだんだん少なくなります。一方、修士の授業科目では、同じ専攻の異なる分野の教員と共同で教えている授業科目は 30%であり、他専攻となると 18%、他研究科になるともっと少なく 8%というのが現状であり、学部、研究科を越えた連携が少ないと言えるのではないかと思います。

分野横断的な科目の開講状況

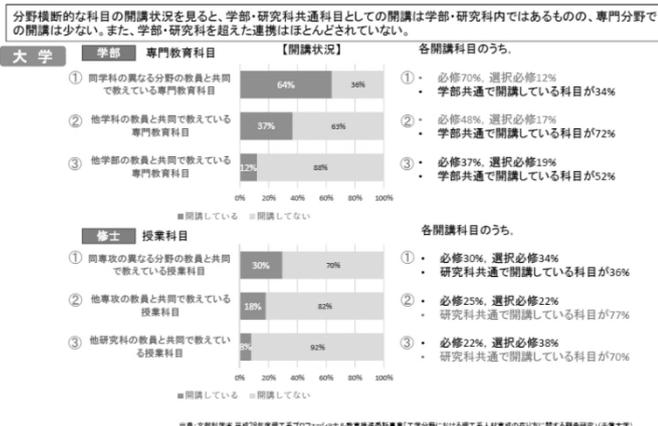


図 18

【図 19】は専門基礎科目の必要性についての企業と大学の回答結果です。図の縦軸が企業で、上に行くほど必要性は高い、多くの業務で役立つと回答している科目です。横軸は大学で、右に行くほど必要性は高い、全ての学生に必要なと回答している科目です。企業も大学も力学は重要視している一方で、企業と大学で少し差があるのは、マネジメントや知的財産権です。また統計学は、今データサイエンスの重要性が言われておりますが、企業も大学も比較的重要視し、必要性が高いと回答しています。

専門基礎科目の必要性(数理・データサイエンス・学部共通基礎)

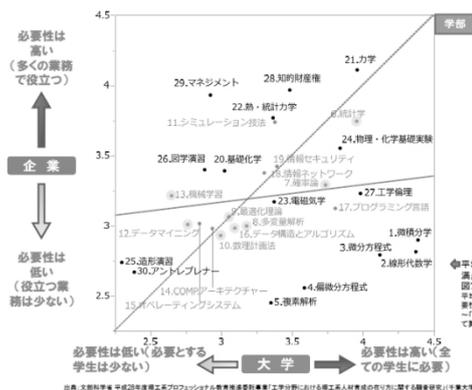


図 19

プロジェクト型教育(※)の開講状況(分野分類を含む)

※PBL(Project Based Learning) 課題の解決を目的として、学生がチームを組み、自主的・主体的に取り組む実践的教育手法

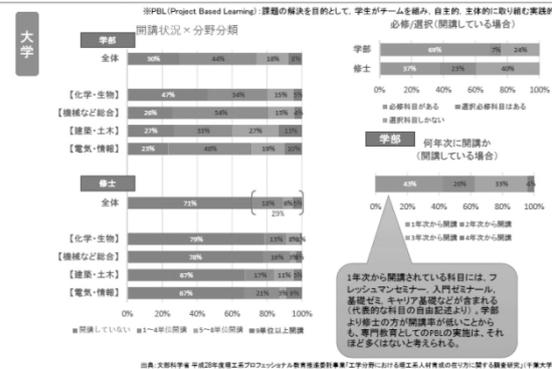


図 20

【図 20】のプロジェクト型教育について、PBL (Project Based Learning) と言われているものですが、課題の解決を目的として学生がチームを組み、自主的・主体的に取り組む実践的手法です。修士ですと「開講していない」という回答が7割になっていまして、専門科目での開講は少ないということです。また、プロジェクト型教育において育成を重視している・重視すべき能力について大学と企業に聞きましたが、大学、企業のいずれも課題解決力、自主性・自立性、課題発見・設定能力、コミュニケーション能力の育成を重視しているということでした。

卒業研究、修士研究、博士研究のテーマ決めについて(【図 21】)、卒業研究は究極のPBLであるという意見もありますが、「学生本人の希望と提案をもとに教員と相談」して決めているという回答は、「多いと思う」と「どちらかといえば多いと思う」を合わせて、学部では 9%、修士では少し増えて 21%、博士でも低くて 18%であり、学生の自主性を醸成することが課題ではないかと思えます。

卒業研究・修士研究・博士研究のテーマ決め

「卒業研究・修士研究・博士研究のテーマ決め」については、「学生本人の希望と提案をもとに教員と相談」は博士課程までを通じて割合は低い。学生の自主性を醸成することは喫緊の課題。

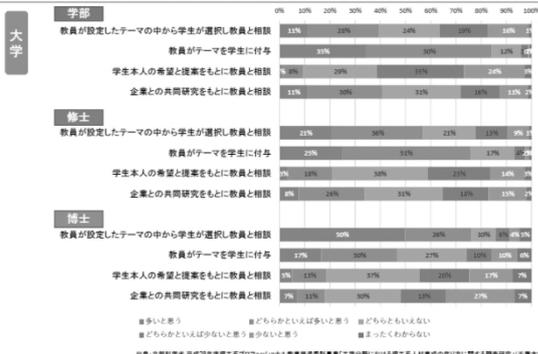


図 21

さらに、海外の実地調査として、アメリカとドイツの大学等に調査を行いました。海外大学のカリキュラムの構成は日本と違うということです。学科、学年の縛りがなく、自由度の高いカリキュラム設定であること、全授業に占めるプロジェクト型授業の割合が高く、アメリカでは複数のプロジェクト型教育が必修になっています。ドイツでは学生をエンジニアとして雇用しプロジェクトへ参加させることも多いということであり、即戦力、リーダーシップ、マネジメント、チームワーク等の能力の育成プロジェクトを実施しているということでした。

海外大学では、実践的な教育が行われているということが特徴で、アメリカでは内容が実践的で実技の授業数が多いこと、ドイツでは具体的なテーマを解決するために必要な技能を習得するというアプローチの授業が主であり、1学期間のインターンシップ・プロジェクト学習が必修になっており、授業の中で、ある技術に関する専門知識だけではなく、その技術の応用性、市場ニーズの多様性などを教えているということでした。

海外の産学連携は緊密であり、アメリカではスポンサーがプロジェクトを全面的にサポートしており、多くの大学教員は研究資金を外部から調達する努力をしていること、ドイツでは研究資金の3分の1が企業からの出資であり、産学連携機構であるフラウンホーファーが大学に隣接していて、積極的に大学教員を取り込んだ運営が行われているということでした。また、日本の産学連携は、欧米に比べると緊密とは言えないところがあり、組織的な連携体制がないということが課題ではないかと思えます。

次に、工学系教育改革に関するこれまでの経緯について、簡単に触れたいと思います。動きの一つとして、平成 28 年 11 月に政府の未来投資会議で優先的に取り組むアジェンダとして工学教育改革が取り

上げられました。その後、文部科学省において「大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会」

(以下「検討委員会」)を設置して検討を開始し、平成 29 年 6 月には「科学技術イノベーション総合戦略 2017」や「未来投資戦略 2017」が閣議決定され、工学教育改革についても盛り込まれているところです。未来投資戦略 2017 (平成 29 年 6 月 9 日閣議決定)においては、学科縦割り構造の抜本見直しや、学士・修士の 6 年一貫制など教育年限の柔軟化、主たる専門に加えた副専門分野の習得など、具体的な制度改正の在り方について本年度中を目途に検討しつつ来年度から順次実施し、2019 年度からの本格実施を目指すこととされております。平成 29 年 6 月には、検討委員会における議論を、「工学系教育の在り方について (中間まとめ)」として取りまとめたところがございます。

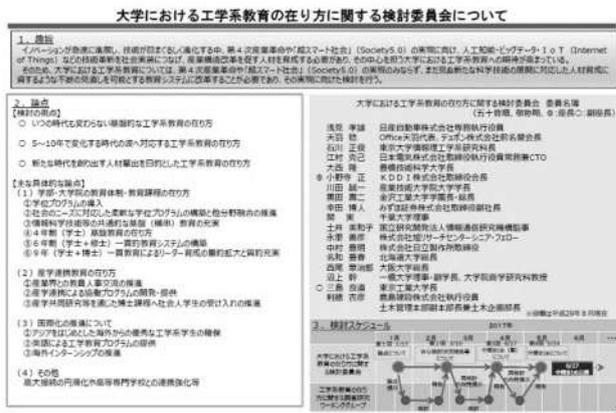


図 22

【図 22】は検討委員会の概要でございますが、趣旨としては、第 4 次産業革命や「超スマート社会」(Society 5.0)の実現に向けて、技術革新を社会実装につなげ、産業構造改革を促す人材を育成していく必要があることから、大学における工学系教育のシステム改革を進めていくというところでございます。検討の視点としては 3 つあり、いつの時代も変わらない基盤的な工学系教育の在り方、5 年～10 年で変化する時代の波へ対応する工学系教育の在り方、新たな時代を創り出す人材輩出を目的とした工学系教育の在り方についてです。主な具体的な論点としては、学部・大学院の教育体制、教育課程の在り方や産学連携教育の在り方などであり、検討委員会は産業界と大学関係者の有識者に参画いただき、KDDI 株式会社の小野寺取締役会長に座長を務めていただき、検討を行ってまいりました。

検討委員会における議論の中で、例えば学科の縦割りについては、デュボン株式会社前名誉会長の天羽委員から、工学系でも特化された分野や細かい分

野に入り過ぎて、全体のシステム観を持って見る人がいない、といったご意見、みずほ証券株式会社取締役副社長の幸田委員から、現在の分野毎の縦割りやタコ壺化への対策を横断性、柔軟性のようなことで対処していくのはもう待たなしの状況ではないか、といったご意見、株式会社日立製作所取締役の中村委員から、大学にいる間にもっと多様性を理解することや、分野が変わっていくということを学生に理解させなければいけないと思う、といったご意見がありました。

また、検討委員会の下に、工学系教育の在り方に関する調査研究ワーキンググループを置き、具体的な検討はワーキンググループで行いました。検討に当たり、現場の意見を聞かなければいけないということで、産業界の中堅クラスの研究者、技術者の方にヒアリングを行いました。

その一部をご紹介しますと、化学系の方(A氏)からは、教室や実験で学んでいることがどのように社会とつながっているのかイメージが湧かなかったということ、就職してから大学で学んだことは大事であると気づき、自宅にあった教科書を改めて一から見直して勉強したということ、専門の授業はもちろん大事だが、歴史・経済・政治等、過去も含めた時代背景を理解した上で社会に出ないと、専門しか知らない人は国際社会に出たときに苦勞する、というご意見がありました。

建設系の方(B氏)からは、土やコンクリートの設計や実際に施工する上での安全性の確保など業務に直結するものに関して、大学での基礎工学的な知識が役に立っているということ、実務と大学の専門的な授業との距離がある、大学と社会がうまくリンクしていけば良いということ、もう一度大学に戻るとすれば、所属している設計という部署で技術的なものを掘り進めてエキスパートとなる道と会社の経営や工事を管理するといった経営に関する道がある、というご意見がありました。

化学系の方(C氏)からは、学部では基本的な無機化学、分析、有機、化学工学などの基礎を勉強した、そういった学問は今の研究をする上で思考のベースになっているので非常に有用であるということ、材料系の開発をしているが、大学時代に履修できる科目に材料工学がなかった、概論でもいいので学ぶ機会があれば、研究生活や今の会社生活で入りやすかったということ、大学の研究と会社では安全に対する考え方がかなり異なり、会社では非常に厳しいということ、知財は非常に重要であり総論を知るだけで有意義であるということ、学問が細分化されすぎ

ていて総合的な授業がない、といったご意見がありました。

電気機器系の方(E氏)からは、大学で学んだことが直接仕事につながったというよりも、研究する上での数学的あるいはデータを解析する上での手法論、問題発見と問題解決する上での上位概念の考え方が仕事に役に立ったということ、特定技術分野だけを追求すれば、長年同じ仕事が続くということはない時代になってきているため、大学で2分野ぐらいは研究をしておきたかったということ、大学では教育内容については教えてもらえるが、その先にどういう社会貢献があるかまで教えてもらえない、といったご意見がありました。

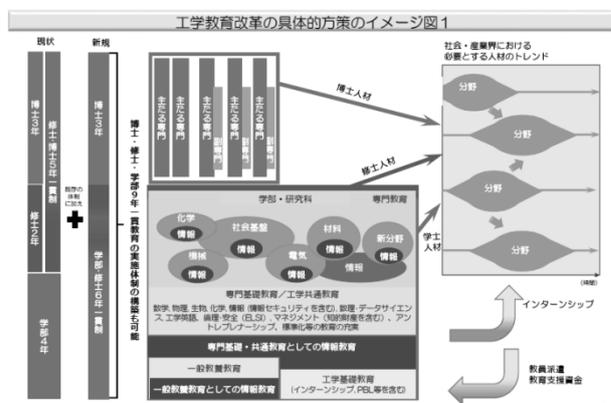


図 23

【図 23】は、工学教育改革の具体的方策のイメージ図です。現状では、学部4年、修士2年、博士3年や、学部4年、修士・博士5年一貫制が既存体制としてあります。それに加えて、学部・修士6年一貫、博士3年までの9年も含めて、一貫教育を行う体制の構築も可能にしたいということです。まずは基礎教育をしっかりやって、各分野に横串を通した情報教育の強化と、専門分野毎に情報教育を取り入れる必要があるということです。

「社会・産業界における必要とする人材のトレンド」とありますけれども、図の横軸は時間です。分野は時代によって隆盛したり衰退したりしますが、そういう変化に対応できる人材を育てるには、基礎教育の強化と、分野横断的な、他分野を理解する教育が必要ということでございます。工学共通基礎教育の強化とともに、6年一貫教育によって専門分野にも情報教育を取り入れ、異分野との融合を図っていくということです。工学教育改革は、学生が主体的に学べる環境を確立するとともに、出口を見据えた教育システムに転換していきたいということです。また、学位プログラムを導入しやすくする

という意味でも、他の研究科の先生方に教育に参画しやすい仕組み、エフォート管理によって、学内クロス・アポイントメント制度を確立することに取り組んでいきたいと考えております。

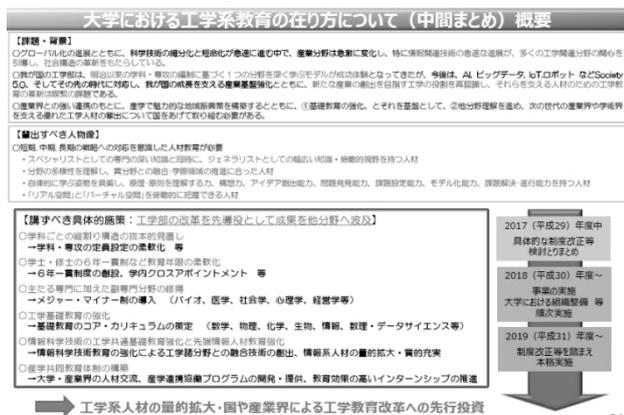


図 24

【図 24】は検討委員会における中間まとめの概要でございます。今までは一つの分野を深く学ぶモデルが成功体験となってきましたが、今後は、AI、ビッグデータ、IoT、ロボットなど Society5.0、そしてその先の時代に対応し、我が国の成長を支える産業基盤強化とともに新たな産業の創出を目指す工学の役割を再認識して、それらを支える人材を育成するための改革を行っていききたいと考えております。

輩出すべき人材像としては、短期、中期、長期への戦略への対応を意識した人材です。スペシャリストとしての専門性の深い知識と同時に、ジェネラリストとしての幅広い知識・俯瞰的視野を持つ人材、分野の多様性を理解し、異分野との融合・学際領域の推進に合った人材、自律的に学ぶ姿勢を具備し、原理原則を理解する力、構想力、アイデア創出能力、問題発見能力、課題設定能力、モデル化能力、課題解決・遂行能力を持つ人材、また、「リアル空間」と「バーチャル空間」を俯瞰的に把握できる人材を育成するというところでございます。

そのために講ずべき具体的施策ということで、6つの柱がございまして。工学部の改革を先導役として成果を他分野へ波及させていきたいと思っておりますが、学科ごとの縦割り構造の抜本的見直しによる、学科・専攻の定員設定の柔軟化といったこと、学士・修士の6年一貫制などの教育年限の柔軟化、これによって6年一貫制度創設、学内クロス・アポイントメントを導入しやすくするといったこと、主たる専門に加えた副専門分野を修得させるということで、メジャー・マイナー制の導入といったことが提言さ

れております。また、工学基礎教育の強化として、基礎教育のコア・カリキュラムの策定が提言されており、工学部の学生であれば最低限学んでおく必要があると考えられる科目を例示しています。また、情報科学技術の工学共通基礎教育強化と先端情報人材教育強化といったことも大変重要でありますし、産学共同教育体制の構築も図っていく必要があるということでございます。

現在、中間まとめを踏まえ、具体的な制度設計について文部科学省の有識者会議において検討を行っております。主な論点としては、1つ目は、学科・専攻定員設定の柔軟化と学位プログラムの積極的な導入へ向けての検討、2つ目は、学部段階における工学基礎教育の強化(最低限の基準設定)に向けて、コア・カリキュラムの策定方針の検討、3つ目は、学士・修士6年一貫制教育システム創設に向けての検討、4つ目は、メジャー・マイナー制及びダブルメジャー制の導入に向けての検討、5つ目は、産業界との教員人事交流促進等を含めた産学連携の強化に向けての検討です。年度内には具体的な制度見直しの検討を取りまとめて、制度の改正に結びつけたいと考えております。工学系教育改革においては、メジャー・マイナー型やダブルメジャー型の学位プログラムを導入した先導的な教育プログラムの開発、教員の意識改革や教育評価制度の確立といった取組を進めていきたいと考えておりますが、教育課程に幅と深さといったものをどのように取り込んでいくかということが、重要な点かと思っております。

数理・データサイエンス教育強化、Society5.0に対応した高度技術人材育成についてでございますが、付加価値を生み出す競争力の源泉が「モノ」や「カネ」から「ヒト(人材)」、「データ」である経済システムに移行し、ITを駆使しながら創造性や付加価値を發揮し、日本が持つ強みを更に伸ばす人材の育成が急務であるということで、人材が不足しているサイバーセキュリティ人材やデータサイエンティストといった人材育成のために、大学における産業界のニーズに応じた人材を育成する取組を支援することとしています。enPiT(エンピット)と呼んでいる事業がありますが、これは、ビッグデータ・AI、セキュリティ、組込みシステム、ビジネスシステムデザインといった4分野で実践的教育を推進する取組を行っています。また、社会人学び直しの推進も重要であることから、社会で活躍するIT技術者の学び直しを推進するenPiT-Proという事業を今年度から進めているところでございます。また、新たにデータ

サイエンティスト育成事業に取り組んでいきたいと考えております。

次に、政府諸会議の動向でございます。未来投資会議では、さまざまな議論が行われていますが、第4次産業革命（Society5.0）、イノベーションといった検討テーマの中に、工学教育改革も取り上げられているということでございます。

平成29年5月12日の未来投資会議においては、安倍内閣総理大臣から、「学科の縦割りを越えた工学教育を広めるなど、大学教育を新たな時代のニーズに合ったものにしてまいります」といったご発言があったところでございます。また、平成29年11月17日の未来投資会議においては、株式会社ディー・エヌ・エー代表取締役会長の南場委員から、工学教育改革が重要、イノベーションを起こす人材を育てられる教育とし、ベンチャー企業家を育てていくべき、といったご発言があったところでございます。

地方創生の関係でございますが、18歳人口について、平成45年の推計値を見ますと、平成27年と比較し全国で約20万人減るのですが、甲信越静のブロックでは平成27年の18歳人口から、約4分の1減少するといった推計値がございます。このような状況を踏まえ、政府の「地方大学の振興及び若者雇用等に関する有識者会議」において、平成29年5月に、「地方創生に資する大学改革に向けた中間報告」が取りまとめられたところでございます。例えば、大学改革の方向性として、地方の特色ある創生に向けた地方大学の対応ということで、「特色」を求めた大学改革・再編、生涯学習・リカレント教育への貢献、地域のシンクタンクとしての機能も求められているところです。取組の方向性として、地方大学の振興の関係では、地方大学が、産官との間でコンソーシアムを構築し、地域の中核的な産業の振興とその専門人材育成など、地方創生の視点に立った振興計画を策定することなどが提言されているところです。また、地方における雇用創出及び若者の就職の促進を図るため、地元企業と地方大学のコンソーシアムの構築や、地域のニーズに応じたインターンシップを促進することも提言されています。

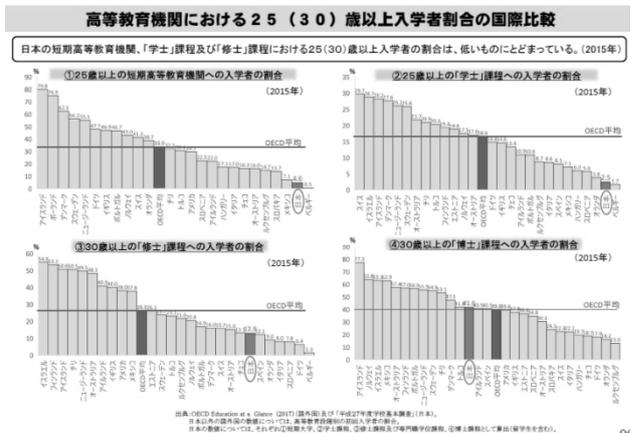
「人生100年時代構想会議」でございますが、全ての人に開かれた教育機会の確保、何歳になっても学び直しができるリカレント教育や、これらの課題に対応した高等教育改革などが主要なテーマになっていまして、今までの高校を卒業して大学に進学し、就職して定年を迎えるといったキャリアプランだけではなく、社会人になっても大学と社会を行き来す

る社会にしていくための施策が検討されているところです。

次に、その他関係施策でございますが、卓越大学院については、各大学が自身の強みを核に、国内外のトップ大学・研究機関・民間企業と組織的な連携を行い、世界最高水準の教育力と研究力を結集した博士課程学位プログラムの構築・実践を通じて、人材育成・交流、及び新たな共同研究の創出が持続的に展開されるハブを形成し、高度な「知のプロフェッショナル」すなわち、あらゆるセクターを牽引する卓越した博士人材を育成していくこととしています。

高等専門学校（以下「高専」という。）は、中学卒業後の15歳から5年一貫で技術者教育を行う高等教育機関です。新たに、理工系大学等の共同教育課程の設置を支援することとしており、深化する専門分野、他分野との融合・複合的研究、高度化・複雑化する知財分野等、高専単独では対応が困難な分野を中心に、高専の専攻科において、技術科学大学や地域の理工系大学等との共同教育課程を設置できるよう、検討を進めております。

社会人の学び直しについても触れておきたいと思っております。社会人の学び直しに関しては、先ほどご説明申し上げた人生100年時代構想会議でも主要なテーマとなっております。平成29年度における大学（学士課程）の入学者全体に占める社会人の割合は2.4%、大学院の入学者全体に占める社会人の割合は17.5%という状況です。これは、諸外国と比べて、25歳以上の学士課程への入学者の割合、30歳以上の修士課程への入学者の割合で見ても、社会人入学者の割合は低い水準にとどまっていると言えます。【図25】



【図25】

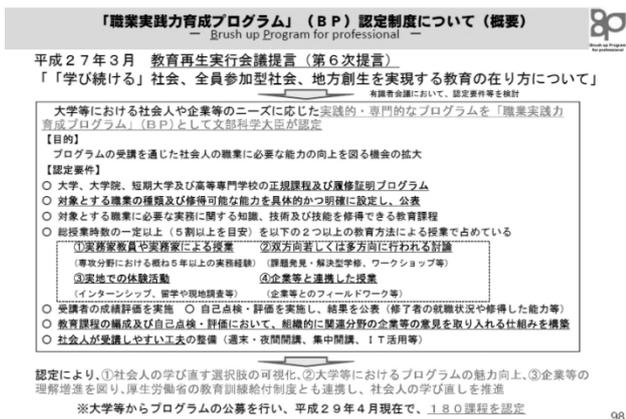


図 26

【図 26】社会人の学び直しを促進する制度として、「職業実践力育成プログラム」(Brush up Program for professional (BP)) 認定制度がございませう。これは社会人の学び直す選択肢の可視化、大学等におけるプログラムの魅力向上、企業等との理解増進を図り、厚生労働省の教育訓練給付金制度とも連携して社会人の学び直しを推進していくもので、大学等における社会人や企業等のニーズに応じた実践的・専門的なプログラムを文部科学大臣が認定しており、現在 180 課程が認定されています。認定に当たっては、正規課程及び履修証明プログラムであることや、総授業時数の一定以上、5割以上を目安としていますが、①実務家教員や実務家による授業、②双方向若しくは多方向に行われる討論、③実地での体験活動、④企業等と連携した授業のうち、2つ以上の教育方法による授業で占められていること、また、社会人が受講しやすい工夫の整備がなされていることなどを認定要件としているところでございませう。

また、学び直しに関する調査結果を見ると、大学等に教育環境面で特に実施してほしいこととして、「夜間、土日、休日等の社会人に配慮した時間帯での授業を開講していること」の割合が最も高く、次いで「短期間で修了できるコースを充実させること」に対する関心が高くなっております。学び直す際の障害要因として、学び直しを経験したことのない社会人に対するアンケート調査では、「費用が高すぎる」と回答した人の割合は 37.7%、「1 年未満の短期間で学べる教育プログラムが少ない」と回答した人の割合は 8.7%となっております。履修証明制度等の改善すべき点として、より短時間での修了が可能となる制度とすべきであると回答した人の割合は 19.8%でした。(出典：社会人の大学等における学び直しの実態把握に関する調査研究 (平成 27 年度))

最後に、知的財産教育について、ものづくり分野でも重要であり、ブランディングの重要性が言われ

ておりますが、知的財産に関する教育の推進も課題となっております。大学における知的財産に関する授業科目の開設状況(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」)を見ると、近年増えてきていますが、平成 26 年度においては、国公立合わせて学部段階では約 48%、研究科段階では 3 分の 1 程度にとどまっております、大学の取組を促していく必要があると思ひます。大学における知的財産教育の事例として、山口大学では、知的財産教育を学部レベルで必修化する取組が行われていることをご紹介いたします。

私からのお話は以上とさせていただきます。ご清聴ありがとうございました。