

平成29年度

大学改革シンポジウム報告書

新たな時代の 工学系教育の在り方について ～創造的人材育成の課題～

平成29年度 大学改革シンポジウム

新たな時代の工学系教育の在り方について ～創造的人材育成の課題～

開催日／平成29年11月7日

会 場／名古屋工業大学 NiTech Hall

主 催／国立大学法人名古屋工業大学

共 催／一般社団法人国立大学協会

後 援／文部科学省 公益社団法人日本工学教育協会 愛知県教育委員会
朝日新聞社 中日新聞社

目 次

■司会

井門 康司（名古屋工業大学 副学長）

■開会挨拶

鶴飼 裕之（名古屋工業大学 学長）

八田 弘（国立大学協会 総務部長）

■第1部 基調講演 5

「大学における工学系教育の在り方について」

福島 崇（文部科学省高等教育局専門教育課 企画官）

■第2部 パネルディスカッション 13

話題提供

1 「工学系教育がこれから目指すもの

～工学教育の在り方に関する調査研究ワーキンググループで私が学んだこと～」

●パネリスト 進士 正人（工学系教育の在り方に関する調査研究 WG 委員 / 山口大学 工学部長）

2 「室蘭工業大学 理工学教育改革への取り組み」

●パネリスト 松田 瑞史（室蘭工業大学 理事・副学長）

3 「東京工業大学の教育改革～学びの刷新～」

●パネリスト 丸山 俊夫（東京工業大学 理事・副学長）

4 「名古屋工業大学の新しい人材育成～6年一貫創造工学教育課程～」

●パネリスト 犬塚 信博（名古屋工業大学 副学長）

ディスカッション 29

テーマ1 新しい工学人材について

テーマ2 教育制度の改革について

まとめ

●コメンテーター

福島 崇（文部科学省高等教育局専門教育課 企画官）

川村 昌宏（愛知県立時習館高等学校 校長）

栗山 晃（東亜合成株式会社 参与）

●コーディネーター

内匠 逸（名古屋工業大学 理事・副学長）

■シンポジウムを終えて 内匠 逸（名古屋工業大学 理事・副学長） 39

■シンポジウムポスター 40

開会挨拶



主催



名古屋工業大学 学長 鵜飼 裕之

名古屋工業大学長の鵜飼でございます。

本日は、大学改革シンポジウム「新たな時代の工学系教育の在り方について～創造的人材育成の課題～」にお越しいただきまして、誠にありがとうございます。

本日のシンポジウムは、激しい技術の進化と産業構造の変化の中で、我が国のこれからの技術革新を支える工学系人材を育成する教育システムについて展望するものあります。文部科学省においては、平成29年1月に「大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会」が設置され、6月には中間まとめが公表されております。そこでは「新たな産業を支える基盤技術の創出を行うことができる人材を育成することが、喫緊の課題といえる」と述べられ、工学系教育の刷新はすでに共有された課題であります。そこには、工学系コアカリキュラムの再検討、分野横断的工学専門教育、実践経験の重視等が含まれると考えられます。しかしながら、具体的な教育システムについては、従来システムとの整合や産業界の理解等など多くのハードルがあるといえます。

そこで本日は、お忙しい中、文部科学省高等教育局専門教育課企画官の福島崇様にお越しいただきまして、検討委員会での審議過程等もご紹介いただきながら基調講演をお願いしております。

また、すでに多くの大学において新しい工学系教育の試みがスタートしておりますが、本日は、山口大学工学部長の進士正人様、室蘭工業大学理事の松田瑞史様、東京工業大学理事の丸山俊夫様から、それぞれの大学における取組状況について話題提供をいただくとともに、本学からも昨年4月に設置しました学部と博士前期課程の6年を接続する創造工学教育課程を中心に副学長の犬塚から話題提供させていただきます。

その後、文部科学省の福島様、愛知県立時習館高等学校長の川村昌宏様、東亜合成株式会社参与の栗山晃様に加わっていただき、高校の立場や産業界からのご意見等をいただきつつ、新たな産業を創出する原動力として工学系教育の今後について展望できればと考えております。

最後になりますが、本日のシンポジウムの開催にあたり、共催いただきました一般社団法人国立大学協会関係者の方々をはじめ、後援をいただきました文部科学省、公益社団法人日本工学教育協会、愛知県教育委員会、朝日新聞社、中日新聞社の関係者の方々に、この場を借りてお礼を申し上げます。

本日のシンポジウムが、ご参加の皆様にとって実り多いシンポジウムになりますことを祈念し、私の挨拶とさせていただきます。





共催



国立大学協会 総務部長 八田 弘

本日、多数の皆様方にご参加いただいておりますこと、誠に喜ばしく思います。
国立大学協会では、国立大学が行う教育研究活動の実状を広く知っていただくため、10月及び11月の2か月間を「国立大学フェスタ2017」と銘打ち、この期間に集中的に、シンポジウムやオープンキャンパス、公開講座、市民講座などの様々な活動を実施しております。

この大学改革シンポジウムも、その一環として、国立大学協会におきまして、平成20年から、各国立大学が主催するものを当協会が支援・共催する形で開催しておりまして、今年で10年目を迎えます。

今回の名古屋工業大学を含めて、全体で10大学が開催することとしております。

国立大学の改革の状況などを継続的に紹介し、国立大学が知の創造拠点、人材育成の中核として、我が国の発展に貢献していることを、広く社会にご理解をいただくことなどを目的として実施しています。

さて現在、政府におきましては、将来の我が国の高等教育の在り方に関する極めて重要な議論が、いくつも並行して進められています。

人生100年時代構想会議、地方大学の振興等に関する有識者会議、そして中教審大学分科会の将来構想部会があります。国立大学は、人生100年時代における社会のニーズに応じた実践教育やリカレント教育の推進、地方創生の中核としての役割の発揮、そして第4次産業革命、Society5.0の実現に向けた人材育成と研究の推進において、中心的な役割を果たすべきものと考えております。

また、今年6月には、文部科学省の「大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会」の中間まとめが取りまとめられ、工学系教育に関する様々な施策の方向性や、工学系人材の量的拡大・質的向上が図られるために取り組むべき方向性について示されました。

本日のシンポジウムは「新たな時代の工学系教育の在り方について—創造的人材育成の課題—」と、まさに時宜を得たテーマとなっており、名古屋工業大学を始め、今回パネリストとしてご登壇いただく山口大学、室蘭工業大学、東京工業大学等においてなされている改革の事例を中心に、現状を踏まえ、社会から期待される工学系教育や産業界が求める人材などについて、議論を深めていくものと思います。

このシンポジウムにおきまして、新しい工学系教育を実現するために今後何が必要なのか、高等学校、大学、産業界の皆様とともに協働して考える場となることを期待しております。

最後に、このシンポジウムを主催されました名古屋工業大学はじめ、関係機関の皆様のご尽力に感謝を申し上げますとともに、本シンポジウムが、参加された皆様にとって意義あるものとなりますことを祈念して、挨拶とさせていただきます。本日よりどうぞよろしくお願いいたします。



第 1 部

基調講演

「大学における工学系教育の在り方について」

福島 崇（文部科学省高等教育局専門教育課 企画官）

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 企画官
福島 崇氏



皆さん、こんにちは。ご紹介いただきました文部科学省の専門教育課におります福島と申します。よろしくお願いいたします。専門教育課というのは高等教育局の中で教育内容を担当している課でございます。ですから工学教育だけではなくて、たとえば農学とかロースクールみたいなものもやっているのですが、その中で最近、専門教育課の中で特に比重が大きいのがこの工学教育の話でございます。本日はそのお話をさせていただきたいと思っております。今日はこの後の各大学の改革の話への導入に向けて、全体としてどうなっているのか、少し整理してお話をさせていただきますと思います。

1. 高等教育改革の動向

先ほどの鵜飼学長、国立大学協会 八田総務部長の挨拶の中でも政府のいろいろな会議が出てまいりましたが、その中で関係しそうな話で申し上げますし、そこでは地方大学の振興がとり上げられています。そういう中で国立大学が地方の中でどういう位置を占めていくのかというのが問題になっています。

それから未来投資会議というのがございます。これはもともと産業競争力会議とっていたものを新しく衣替えをした会議ですけれども、情報などの分野で、どういう人材を養成していくのかというような議論が行われております。この前の会議では、安倍総理が生産性革命と人づくり革命というお話をされました。その中の生産性革命の部分について、この未来投資会議で、それから人づくり革命の部分につきましては、人生100年時代構想会議でやっていくということになるうかと思っております。

人生100年時代構想会議というのは、寿命が107歳を超えるというときに、どういうふうに社会が変わっていくのかを考えます。一つはやはり18歳人口が減少していくということですね。愛知県でいっても文科省の試算で、平成45年ぐらいでいうと大体1万人ぐらい高校生の数が減ってしまいます。これは結局、高校の数でいうと標準的な学校が四つなくなるぐらいのイメージですね。

一方で高齢化していくと、長く働ける、あるいは働

かないといけない。そういう中で大学がどういう役割を果たしていかなければいけないのかということですね。

たとえば、リカレント教育をどうしていくかということがあります。今までは学んで就職して引退するというようなモデルだったものが、学びと就職、あるいは学びと仕事を行き来するような、あるいは学びと仕事が行っていきような、そういう時代に大学がどういう役割を果たしていくのかということを考える必要があります。

平成10年に「21世紀の大学像と今後の改革方策について」という答申がありましたけれども、あの中でも往復型社会というのが出ていました。あの時点ではまだイメージだったわけですが、それがいろいろな技術の進歩とか医療の進歩によって、だんだん目の前に見える時代になりつつあるということかなと思っております。

そういうことを踏まえて、文科省の中でどういうことをやっているかというのが、この一つ目のスライド（高等教育改革の動向）であります。左側に1億総活躍と書いていますけれども、その中に大学教育の改革があります。真ん中の学術の進展・社会の変化への対応、ここが今申し上げたような話です。それから右側がガバナンス改革ですとか基盤整備という柱でございます。その中に分野別の教育振興というものがございます。国立大学改革の枠の中に「分野毎の優れた教育研究」と書いてございますけれども、この中で理工系とか数理情報といったものが注目をされているということですね。



未来投資会議について

日本経済再生本部の下、第4次産業革命をはじめとする将来の成長に資する分野における大膽な投資を官民連携して進め、「未来への投資」の拡大に向けた成長戦略と構造改革の加速化を図るため、産業競争力会議及び未来投資に向けた官民対話を発展的に統合した成長戦略の司令塔として、未来投資会議（以下「会議」という。）を開催する。

【構成員】
議長 内閣府副大臣
議長代理 副議長
加藤 経産省 経産大臣 内閣府副大臣 国土交通大臣 経済産業大臣
橋本 内閣府副大臣が担当する関係大臣及び「未来への投資」に関与する各府省庁の代表者から構成される

【検討テーマ】
①第4次産業革命（Society 5.0）への対応、②企業間連携促進・産業構造改革（人材育成を含む）、③産業・社会、④ローカルデジタルエコシステム（農業、観光、スポーツ、中小企業等）

【スケジュール】
○本年11月12日：第1回会議開催
○本年10月以降：未来投資会議、構造改革推進委員会を兼ね、分野別の議論を実施。
○来年度1月以降：構造改革の進捗、技術革新の促進策等について中間的な議論開催
○来年度末：成長戦略の進捗とめ

第1回未来投資会議（平成28年11月12日）政府府省庁による文科科学連携 10

優先的に取り組むべきアジェンダについて

平成28年11月10日
未来投資会議（第2回）

人材の育成・活用力の強化

Society 5.0への転換に伴う就業構造の変革を見据え、それに適応した人材育成と、成長産業への人材のシフトを進める。

- 産業界で求められる人材像や人材シフトの提示及び産業界ニーズが高まると考えられる分野におけるスキル標準の策定
- ITや人工知能を積極的に活用できる人材育成に向けた施策の詳細設計と実行体制の整備（教育のIT化、プログラミング教育、工学教育改革）
- グローバル人材の獲得競争に勝つための必要施策（在留資格の拡充、企業内の人件評価システム等の面での改革）の検討

第1回未来投資会議（平成28年11月12日）政府府省庁による文科科学連携 11

第4次産業革命に向けた「人材力」の強化

第4次産業革命時代の経済成長の原動力となる「人材力」を抜本的に強化するため、人生100年時代における社会人の学び直しを促し、大学や専門学校における教育・人材育成を拡充。

産業構造の高度化
IT人材の需要は、現状17万人から
2020年には 約32万人へ予定
2030年には 約79万人へ予定

学校と産業界との連携強化による人材育成の促進

- 大学等における未来の産業構造・社会変革に対応した人材育成の推進
 - ・産業界の工学系教育の推進
 - 産業界の工学系教育の推進
 - 産業界の工学系教育の推進
 - 産業界の工学系教育の推進
 - ・産業界の工学系教育の推進
 - 産業界の工学系教育の推進
 - 産業界の工学系教育の推進
 - 産業界の工学系教育の推進
- 産学連携による実務的な教育の推進
 - ・産学連携による実務的な教育の推進
 - ・産学連携による実務的な教育の推進
 - ・産学連携による実務的な教育の推進
- 初等中等教育におけるプログラミング教育等を含む情報活用能力の育成
 - ・初等中等教育におけるプログラミング教育等を含む情報活用能力の育成
 - ・初等中等教育におけるプログラミング教育等を含む情報活用能力の育成
 - ・初等中等教育におけるプログラミング教育等を含む情報活用能力の育成

人材力の強化により、経済成長の実現を

22

未来投資会議（第8回）（平成29年5月12日） 工学教育改革関連発表（抜粋）

【文科科学大臣（資料6に基づく抜粋）】
第4次産業革命の進展に伴うSociety 5.0の実現に向け、人材育成の重要性がますます高まると考えられる分野におけるスキル標準の策定、ITや人工知能を積極的に活用できる人材育成に向けた施策の詳細設計と実行体制の整備（教育のIT化、プログラミング教育、工学教育改革）の検討、グローバル人材の獲得競争に勝つための必要施策（在留資格の拡充、企業内の人件評価システム等の面での改革）の検討

【文科科学大臣（資料6に基づく抜粋）】
第4次産業革命の進展に伴うSociety 5.0の実現に向け、人材育成の重要性がますます高まると考えられる分野におけるスキル標準の策定、ITや人工知能を積極的に活用できる人材育成に向けた施策の詳細設計と実行体制の整備（教育のIT化、プログラミング教育、工学教育改革）の検討、グローバル人材の獲得競争に勝つための必要施策（在留資格の拡充、企業内の人件評価システム等の面での改革）の検討

【文科科学大臣（資料6に基づく抜粋）】
第4次産業革命の進展に伴うSociety 5.0の実現に向け、人材育成の重要性がますます高まると考えられる分野におけるスキル標準の策定、ITや人工知能を積極的に活用できる人材育成に向けた施策の詳細設計と実行体制の整備（教育のIT化、プログラミング教育、工学教育改革）の検討、グローバル人材の獲得競争に勝つための必要施策（在留資格の拡充、企業内の人件評価システム等の面での改革）の検討

【文科科学大臣（資料6に基づく抜粋）】
第4次産業革命の進展に伴うSociety 5.0の実現に向け、人材育成の重要性がますます高まると考えられる分野におけるスキル標準の策定、ITや人工知能を積極的に活用できる人材育成に向けた施策の詳細設計と実行体制の整備（教育のIT化、プログラミング教育、工学教育改革）の検討、グローバル人材の獲得競争に勝つための必要施策（在留資格の拡充、企業内の人件評価システム等の面での改革）の検討

25

2. 工学系教育の在り方について ～政府における提言等～

そこで、工学系教育の在り方ということでございますけれども、今申し上げたとおり、未来投資会議というものがございまして、これは成長戦略、それから構造改革、両方を一体的に取り組んでいこうということをやっています、6月に取りまとめが出ております。

平成28年11月ですが、この会議の中で、特に何を進めていくのかというアジェンダが設定をされておりまして、工学教育改革が特出しで書かれています。教育のIT化、プログラミング教育と並んで工学教育改革が取り上げられています。

そういう中で未来投資会議で工学教育改革がアジェンダとなったのを受けて、文科科学大臣から文科省として人材力強化として何をするかということについてプレゼンをしております。その中で革新的な工学教育改革の推進として、四つ（6年一貫制教育による工学・情報大学院の創設、学科縦割り構造の抜本的見直し、主たる専門に加え副専門分野の修得、工学基礎教育の強化）掲げさせていただいております。

未来投資会議の会議の場でも、文科科学大臣からは大学等における学科の縦割りの見直しなど工学教育体制の改革という発言をさせていただいて、また、金丸議員からは学科の縦割りであるとか、データサイエンスの話、それから経済同友会的小林会長からは、工学だけではなくて全体、学科だけではなくて学部全体、大学全体で枠を超えた改革が必要だというような発言をさせていただいています。安倍総理からも学科の縦割り

工学教育改革（関連政府方針）

未来投資戦略2017（Society 5.0実現に向けた計画）（平成29年6月9日閣議決定）

①大学等の高等教育機関がIT・データスキル・育成の重要なプレーヤーとなるための制度改正・政策支援
・新たな産業の創出など、AI・IoT・ビッグデータ等の産業構造改革を促す情報技術等を基盤とした人材育成に必要とする工学系教育システム改革について、学科・専攻の縦割りの抜本的見直し、学修・修得の6年一貫制など教育内容の柔軟化、また専門に基盤となる副専門分野の修得など、関係する制度改正等の在り方について本年度中を目途に検討しつつ本年夏から順次実施し、2019年度からの本格実施を目指す。

科学技術イノベーション総合戦略2017（平成29年6月2日閣議決定）

②科学技術イノベーションを担う多様な人材の育成
産業構造改革を促す人材を育成するため、その中心を担う大学教育は、Society 5.0の実現のみならず、また最先端な科学技術の振興に向けた人材育成に資するよう、主たる見直しを可能とする教育システムに改革が必要である。その実現に向け、大学における工学系教育の在り方に関する検討などを踏まえ、取組を進めることが必要である。

経済財政政策等と改革の基本方針2017（平成29年6月9日閣議決定）

（3）人材への投資による生産性の向上
次に述べたように、人材への投資を通じて経済社会の生産性を上げることが重要である。今後本格化する人口減少・少子高齢化は必死に働き手と労働力となく、イノベーションのチャンスとして捉えるべきである。労働力の減少は、生産性、競争力の向上の機会でもある。Society 5.0「超スマート社会」の実現に欠かせない投資効果は、経済社会の生産性向上に向けた好循環を生み出すことが期待される。「人材への投資による生産性の向上」を改革に向けた取組の中心に据え、我が国に立ち回れる中長期の課題を克服する。

26

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、要請に合ったものにしていくのが非常に大事だと発言がありました。国全体として工学教育をやっていかねばいけないという状況に今なっているということでございます。

それを受けてまとまったものが、関連政府方針でございます。未来投資戦略を今年6月に閣議決定しておりますが、大事なところはスケジュールの部分だと思っております。具体的な制度改正等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をして、2019年度からの本格実施を目指すという形になっております。

数年前までは何もなかったところに新しい産業が立ち上がるというような状況があります。そういう状況の中で、大学がどうしていくのかという構造をこういう形で、図で書いたものでございます。そこに情報を今後どうやって入れていくのか、もう一つは高校教育との接続をどういうふうに考えていくのかというのがあるのかなと思っております。

その上に基礎教育、専門基礎・工学共通教育があります。ここでは数学や物理が強調されておりますけれども、それ以外にもたとえば情報セキュリティですとか、倫理の問題とかも会議の中では取り上げられていたところがございます。

次のスライド（工学教育改革の具体的方策のイメージ図2）は、学科の縦割り等のイメージを図にしたものでございます。これはモデルですので、若干誇張して書いてあるわけですが、今のままでは、どんどん縦割りに細くなっていったらいいんじゃないかというような問題意識ですね。これまでが、学士から博士までの研究者養成型、あるいは縦割り型の構造になっているのに対して、改革後のシステムというのが、こちら側でございます。もっと横串を通すような形で、機械なら機械だけではなくて、ほかの分野も学べるようにしたい。学士課程の段階では基礎をある一定の強化をして、修士の段階で情報も含めて他分野を身に付けられるようにする。そして博士段階ではもう少し学生の学びたいことを学べるような、複数の領域にまたがっていけるような背景が作れるのではないかと思います。これは、ある種の理念型として出しているものでございます。

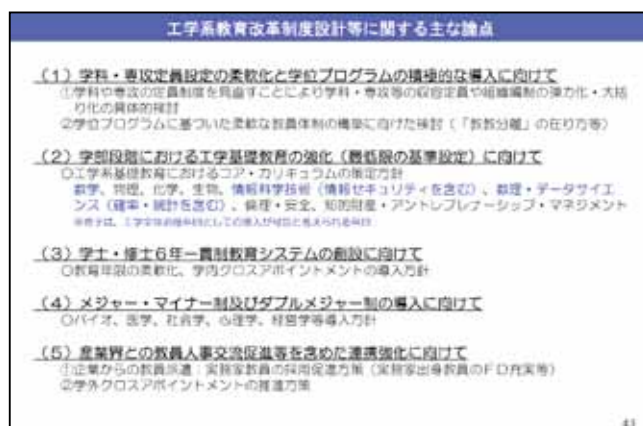
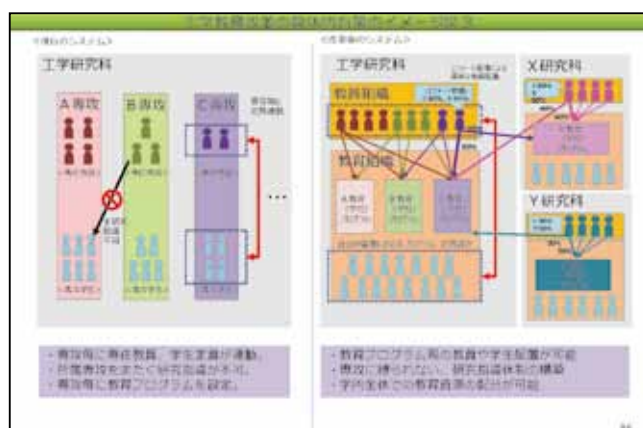
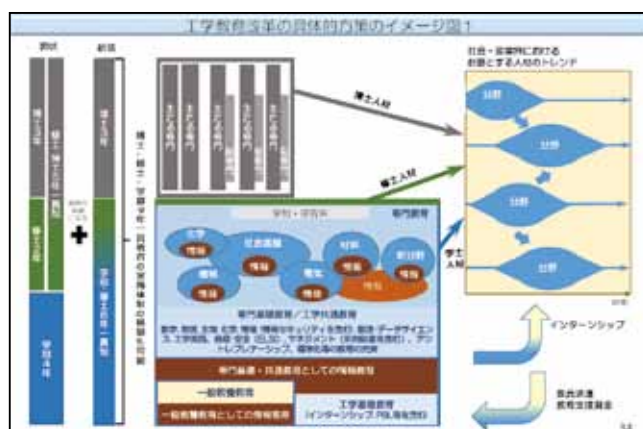
これ（スライド：工学教育改革の具体的方策のイメージ図3）は定員管理等の話です。今まで、教員組織と学生、それからプログラムが、一対一対応だったものを、そこを柔軟にできないだろうかというようなことでございます。

いくつか会議での議論についてお話ししたいと思います。この会議の中で特に委員から出ておりましたのは、議論のターゲットはどこなんだということです。たとえば技術者といっても、トップ層の技術者もいれば、それを支える保守人材もいる。それから情報を入れるといっても、教える先生をどうするんだということ。そういう量の議論を意識すべきだという話があったというのが、まず1点目です。

それから2点目で、産業界の委員の方からよく出てましたのは、俯瞰する力という言葉です。特定の分野だけではなくて全体像を見渡せる力といったことです。あるいは、たとえば昔であればエンジニアがある種ビジネスモデルを作っていたということがあったのに対し、今はエンジニアが技術だけしかやらなくなって、結局ビジネスモデルを考える人がなくなったのではないかなというお話も出ていたところがございます。そういう中で、出ていたのがもう一つの話題でございます。技術には目の前に対応すること、それから次の技術、それから、もっと将来の今見えないような技術革新といったことがあります。それぞれの

学に応じて、どの部分に重点を置いていくのかと、柔軟な仕組みができることが望ましいということでございました。

中間まとめ自体は今年の6月に出たわけですが、もう、まだ詰めないといけない論点が結構残っております。



す。そこについて、文科省で引き続き検討しているところであり、これ(スライド:工学系教育改革制度設計等に関する主な論点)は中間まとめの内容を具体的な制度改正、あるいは予算に落としていくときに、どんな論点が必要かということをございます。ここでは五つ掲げております。これをどういう形で、設置基準をどのように変えてやっていくのかということをございます。

学位プログラムについては今、中央教育審議会大学分科会でも、議論が進んでおりまして、その中で10月30日にあった制度・教育改革ワーキンググループというところでも議論がありました。その議論を深めながら、工学教育について検討するというのが1点目のございます。

2点目は工学の基礎教育のコア・カリキュラムの話でございます。これは主として学部段階における基礎教育をどこまでやっていくのかということについて、方針だけ示して、あとは具体的なコア・カリキュラムの開発を来年度以降していく流れになると思っております。

3つ目は6年一貫制の教育システムで、教育年限の柔軟化、あるいは学内でのクロスポイントメントなどです。これは文科省の事業で来年進めていきたいと思っております。

これとセットで4つ目のメジャー・マイナーとかダブルメジャーということについて、どういう分野があり得るのか、どういう入れ方がいいのかということについて議論をしていく予定でございます。

最後が教員の人事交流ということですが、これはこういう産業界との連携の話もありますが、全体で議論になっていますのは、専任教員ということの考え方で、すね。どういう人を専任教員というのかを、議論しております。

これ(スライド:大学における革新的工学系教育改革促進事業)が今出たような大学における工学系教育改革促進事業と、中間まとめを踏まえて、現在概算要求をしている内容でございます。財政当局も厳しいことを言うてくるので、我々もメディアなどで、工学教育というのは大事だということを申し上げて、いろいろ理解を得るための活動をしているというところでございます。



4. 数理・データサイエンス教育強化・人材育成、その他の関連施策

残りの資料は数理、データサイエンス、情報技術人材について、平成28年4月に、文科省で出したものです。数理、AIとか、最近よく言われていますけれども、そういう人材が足りないというときに、どういう形で養成をしていくのかということをお示しをしたものです。トップレベルの人材、それから数理関係の学部、大学院、それから大学の基礎的情報教育、それから初等、中等教育の部分となっています。それぞれ一体的に進めていく必要があるということで書いたものです。

これ(スライド:大学の数理及びデータサイエンスに係る教育強化)については今年度から特にやっていますけれども、全国の6大学に数理・データサイエンスの拠点を作っております。6大学はそれぞれ、得意な分野がおありですので、拠点を作って、そこから広げ

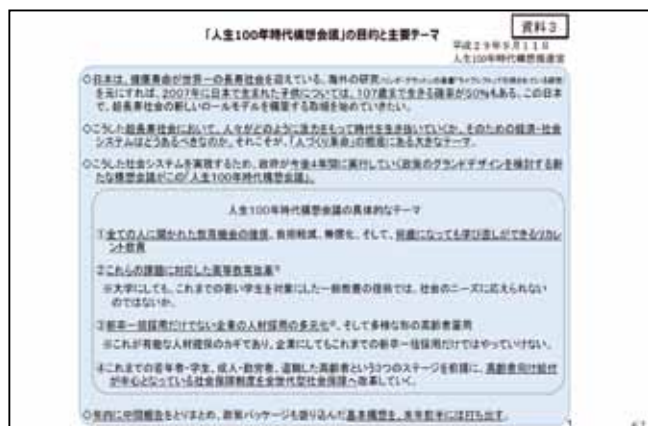


ていくというような、活動をしているところがございます。

もう一つは、情報関係でenPiTという事業を少し前からやっています。最初は修士向けの事業、次に学部学生向けをやって、最後、平成29年度からenPiT-Proといって、社会人の学び直しと、情報技術者の学び直しということで取り組みを進めているという状況でございます。

その他、高等専門学校については、高校段階から5年間一貫ということの仕組みですので、高専のよさを生かした形を考えています。高等専門学校と大学と一緒に教育課程を作れないか、特に高専の専攻科と大学が連携をして2年間の課程、そういうプログラムを作っていきたいと検討しています。

高専は全国の配置を見ても、どちらかというと二番手三番手の都市にあるという立地もありますので、地方創生との関係でも活かしていきたいと思います。



あとは卓越大学院ですね。これは博士課程教育リーディングプログラムに引き続いてやっていくという状況でございます。

5. 人生100年時代の工学教育

駆け足になりましたが、最後、人生100年時代ということで、やっぱり工学教育の中で出てくるのは、18歳の段階と合わせて、このリカレントをどうしていくのかというのが一つの柱でございます。

先ほどの未来投資会議の中では、Yahoo!の方がおっしゃっていました。「眼の誕生」という本がありますけれども、要はセンサーが眼なわけです。眼が誕生することによって、生物が大爆発したということでしたが、データサイエンスの発達によって同じようなことが産業でも起きるんじゃないかという話をされていました。そういう中で大学がどういう役割を果たしていくのかということですね。

中央教育審議会大学分科会（将来構想部会）での東京大学の吉見先生がお話をされましたけれども、ドイツでは昔は大学が必ずしも最先端の研究をやっている場所ではない時期があったわけですね。それを、フンボルトがゼミナール形式だとか実験室という教育を持ち込んで、教育と研究の一致ということで最先端の組織になった。それに追いつこうとしたアメリカは大学院というものを作って、ある意味ドイツを抜いたわけですね。

そういう中で日本の大学というのは、ドイツからも来てますし、アメリカからも来た仕組みを両方持っているわけです。産業の変化に対応して、どういう工学教育のシステムを作っていくのか。こういう時代なので、日本全国で一律というわけではないと思いますので、そういう時代に応じて柔軟などういう仕組みを作っていくのかということを今後やっていければというふうに考えております。

今日はあとで具体的な取り組みをいろいろお話いただけたと思いますので、是非そこでいろいろご意見を出していただければと思っております。まずは私からは以上でございます。ありがとうございました。

第2部

パネルディスカッション

●パネリスト

進士 正人

(工学系教育の在り方に関する調査研究WG委員 / 山口大学 工学部長)

松田 瑞史 (室蘭工業大学 理事・副学長)

丸山 俊夫 (東京工業大学 理事・副学長)

犬塚 信博 (名古屋工業大学 副学長)

●コメンテーター

福島 崇 (文部科学省高等教育局専門教育課 企画官)

川村 昌宏 (愛知県立時習館高等学校 校長)

栗山 晃 (東亜合成株式会社 参与)

●コーディネーター

内匠 逸 (名古屋工業大学 理事・副学長)

「工学系教育がこれから目指すもの ～工学教育の在り方に関する調査 研究ワーキンググループで私が 学んだこと～」

山口大学 工学部長 進士 正人 氏



進士でございます。私は工学教育の在り方に関する調査研究ワーキンググループのメンバーでしたので、本日はそのお話もしようと思っておりましたが、この話は福島様からいただきましたので、ワーキングのメンバーとして私が感じたことに限定してお話ししたいと思います。そのあとで、現在、私共が取り組んでいることを少しご紹介したいと思います。

先ほどからお話がありましたように、大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会の下に、具体的なワーキングができました。座長は、名和先生で当時は工学部長でしたが、今は北海道大学の総長でいらっしゃいます。この中で具体的にいろいろなディスカッションをして、委員会に資料等を出していたというところがございます。メンバーを見ますと、私を含め、企業にいったん勤めて今教員をされている方と、企業では、研究所勤務の方で、大学の研究の状況に詳しい民間関係者が一緒に議論して、これからの工学教育として何が必要なのかと、議論してきたと思っております。

ワーキングでは、「もの」を作るよりも、ソフト的なものに資産価値があることの理解をやはり我々はしなければならぬというのが一つの論点でした。もう一つはインダストリー4.0と呼ばれる第4次産業革命の中で日本が今、分岐点目にきているという認識です。従来型のものづくりをずっとこれからも継続するのであれば、海外に付加価値の全てを吸収されてしまって、我が国の産業は下請け化してジリ貧化するだろうと。

中間層が薄くなり二極化し、ハード的なイノベーションのみにになってしまうだろうということです。ワーキングではそれに対抗するため教育の形を変えなければいけないというところの議論があって、じゃあどういう形に変えていく必要があるのかという議論をしていったという理解をしております。

これ（スライド：第4次産業革命による就業構造変革の姿（イメージ））がそれに合わせるイメージです。左が現状放置のままのイメージです。一番下のほうの仕事はだんだんなくなってAI化してくるので、ほとんどの仕事で、人の関与が不要になる。このイメージの真ん中はAIとかロボット化によって、共に働くところはシュリンクしていったって、ここに人がいなくなって上

YAMAGUCHI UNIVERSITY

工学教育の在り方に関する調査研究 ワーキンググループ

- 「大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会」（座長：小野寺KDDI株式会社取締役会長）
- 委員会の下に、**工学系教育の在り方に関する具体的・専門的な調査研究を行うWG**（座長：名和北海道大学総長）
- 企業経験のある教員と企業の研究所など大学に詳しい企業委員で構成**
- 詳細は、文部科学省のHPを参照。
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/081/gaiyou/1387267.htm

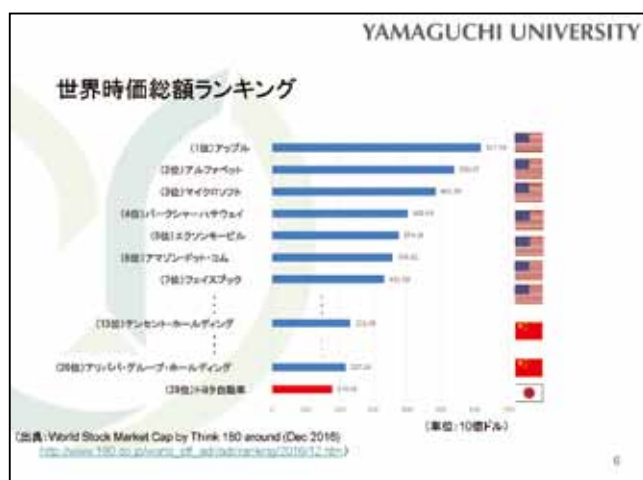
3

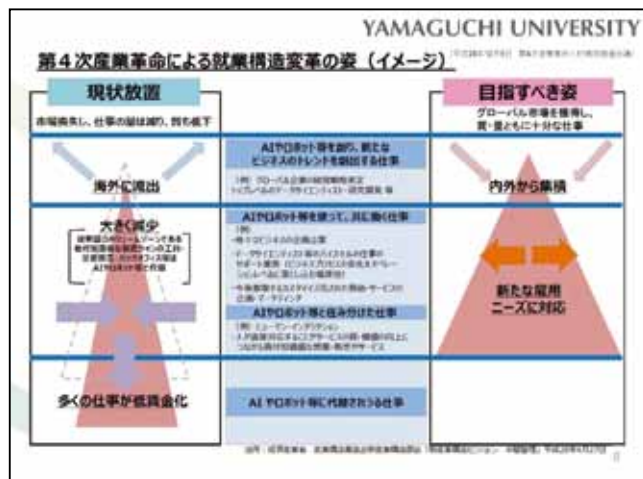
YAMAGUCHI UNIVERSITY

進士正人(しんじ まさと)

- 1957年 福井県生まれ
- 1985年 神戸大学大学院修了 学術博士
専門学域:土木工学・トンネル工学
- 1985年 応用地質株式会社入社
技術士(建設部門)
- 2001年 山口大学工学部
社会建設工学科助教授
- 2007年 同大学院 理工学研究科教授
- 2012年 山口大学時間学研究科長
- 2014年 山口大学理工学研究科長
- 2016年 山口大学創成科学研究科長

2





と下に抜けていってしまう。すると、上の人々は海外に行ってしまう。いろいろな話の中で、卒業生は海外に行ってしまうほとんど日本にいません、とよく聞きます。そういうことを考えると、底辺部は機械やロボットに任せて、もう少し上の部分をしっかりとふくらませるように技術者を育てる必要があります。それは短期間、中期間、長期間という視点も変えながら、議論しなければいけないと思います。

こうしたワーキングの議論から私が感じたことの一つは、従来は会社に勤めてスキルアップをする、技術者としてスキルアップしていくというのが基本だったのが、今要求されているのはスキルアップではなくてスキルチェンジだということです。ある時点で自分のスキルをチェンジして、技術者として生き残れるように自己研鑽することを、企業は要求しているし、そういう人を育てないといけない。

たとえば、内燃機関のエンジニアをずっとやってきたけれども、ある日突然、電子制御と言われても、はい分かりましたと言えるようなエンジニアとか、ものづくりのエンジニアではなくて、ことづくり、ストーリーをしっかりと持ったエンジニアに育てる。こうした変化がこれからのキーワードになってきて、時代の変化に対応した工学教育になってくることを考えさせられました。工学部の教員としての印象として、どうそれに対して対応していけばいいのかと、考えさせられるワーキングであったと思います。

そこで、山口大学における人材育成の話を少しさせていただきますと思います。私共は産学連携、イノベーション、知的財産、キャリア教育、グローバル教育とずっと取り組んできました。その集大成として、創成科学研究科という理学部、工学部、農学部が一体となった融合教育をする大学院を作りました。

ご存知のように従来の大学は学部4年、修士2年、博士3年という形です。山口大学は学部教育が530人で大体6割が修士に進学し、その上の博士課程に行くのは40人程度で、ほとんどが企業の技術者や公務員で、研究者になる学生はほとんどいません。ですから7割程度の学生が行く大学院で取り組む教育プログラムをしっかりと作る議論をしてきました。

YAMAGUCHI UNIVERSITY

私の理解

- 企業が必要とする技術者の変化
すなわち、「Skill Up」技術者から「Skill Change」技術者へ
- 例えば
「内燃機関のエンジニア」⇒「電子制御技術のエンジニア」
「ものづくりエンジニア」⇒「ことづくりエンジニア」
- 時代に変化に対応した工学教育になっていない
それでは、

何を?? どのように??

その中で、とにかく研究室に学生を縛り付けて、学生は限られた情報で限られた分野の研究をするというふうになっておりました。学生間はネットワークができず、先生は朝から夜まで自分の研究室にいる学生を「よい学生」と言っていたと思います。そういう限られた研究経験しかできない、ところを変えなければいけない、こういう学生は今社会から要求されていないという点を理解する必要があるわけです。

それで大学院教育としては理・農・工の融合教育を目指しまして、具体的には、センター・オブ・ポスト・グラディエート・スキル・トレーニング（CPOT）というのを作りました。これは専攻を横断して学生の小集団、コホートを作り、そこで課題解決型のプロジェクト研究とアントレプレナー教育をやろうというモデルでございます。

その目的としては、研究者じゃなくて、高度専門エンジニアにすることです。社会が要求するエンジニアに、より幅広い知識を持たせていきたいというところでもあります。そのために人材像や求められる能力資質を整理して、大学院の改組をしました。

CPOTでは、いろいろな分野からの学生を集めて、一つの集団を作ります。その集団に対して、課題解決型のプロジェクト研究を与えて、そのプロジェクトで議論をして、これをまとめて修士論文とする。

もう少し具体的に言いますと、産業界の皆さんに議論をする場所を作りまして、CPOT教育推進室がこの

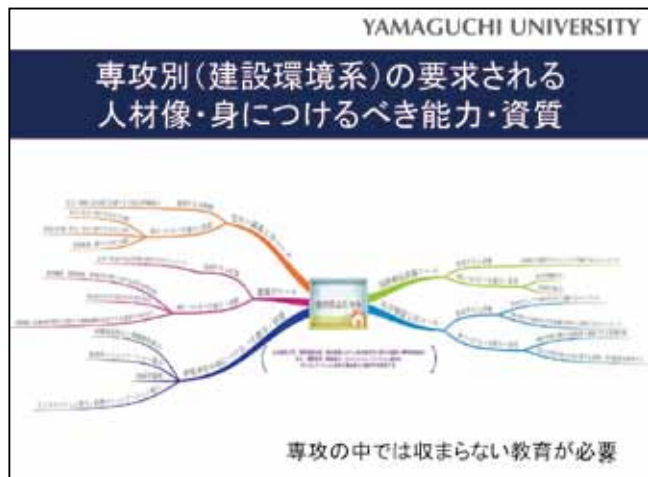
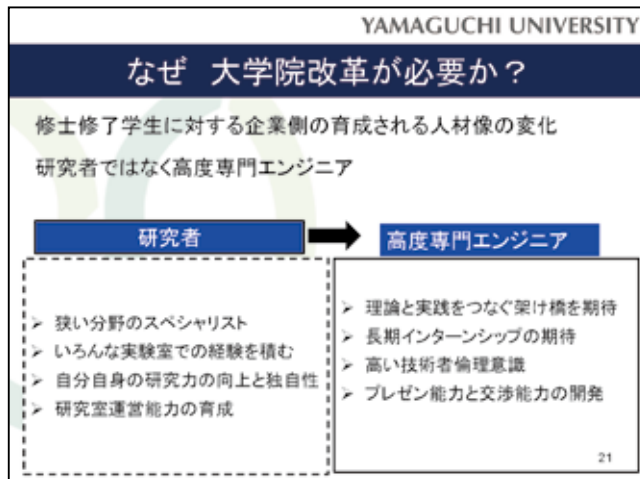
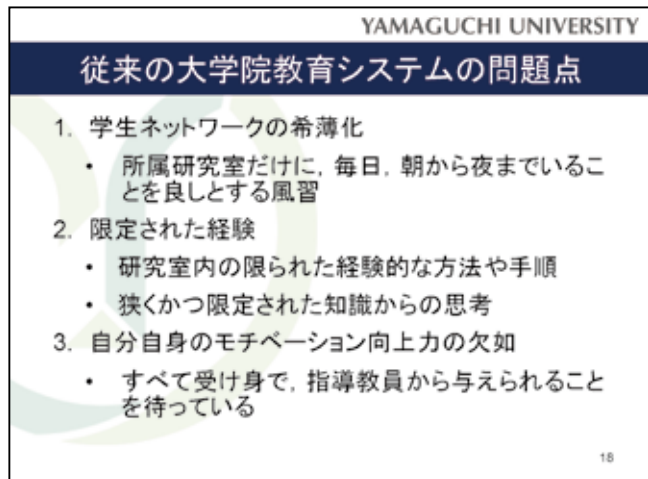
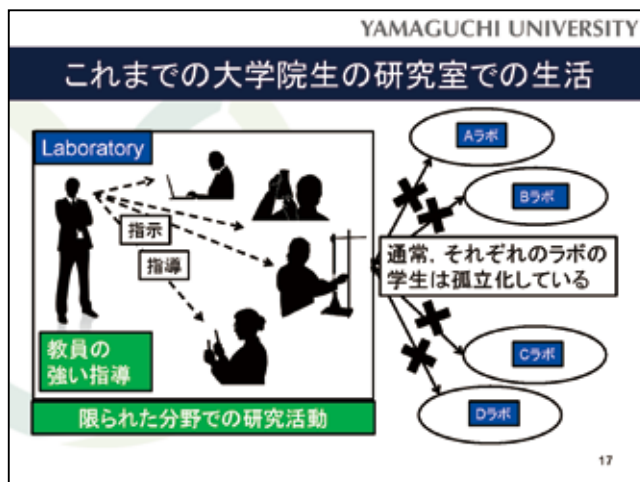
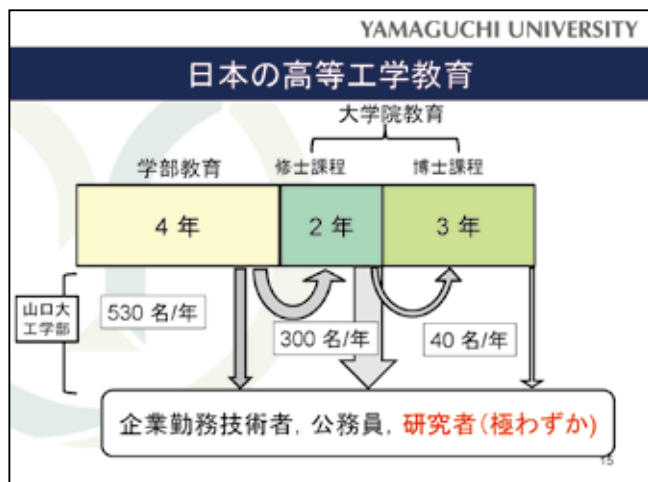
意見をとりまとめて、学生に提示し工学教育を行うという形を取りました。

従来の流れでいうと卒業研究、修士論文、博士論文という形でございますが、できるだけそれを先取履修できる仕組みを考えて、CPOTにいる学生は4年生の段階で卒業研究を一部省略し、大学院の授業を履修し、その分修士1年生の時間を充てまして、一部海外研修、長期インターンシップを入れる。できれば大学院博士課程に学生を誘うことを狙っているところでございます。

もう一つ志道場というものを進めています。山口県は維新の国なので、「志」を大事にしまして、そういう場を具体的に今作っているというところでござい

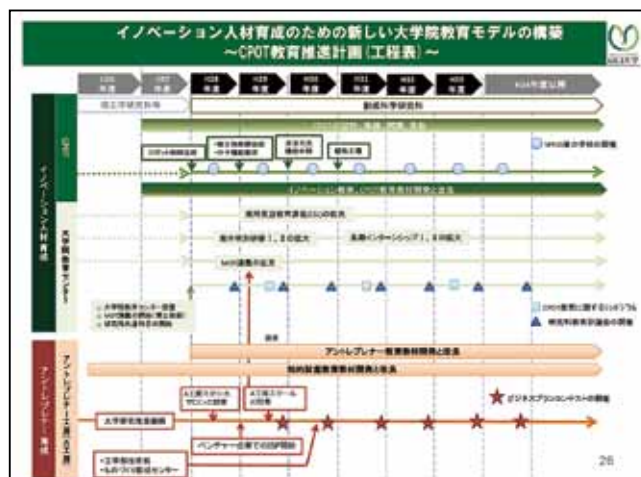
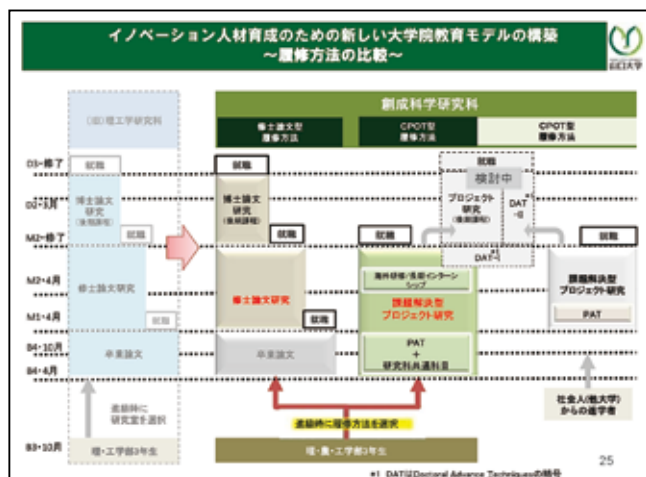
ます。具体的には、機械、電気、知能というグループが志道場に集まり、新しいものを作るための議論をしておりますし、海外との学生の交流もCPOTは期待しているところでございます。

ただ、やはりまだ問題はたくさんございまして、従来の教育に比べますと非常に手間がかかります。また、少人数教育のために全体の他の教育がなかなか進まないということが問題になっております。ですから同じ融合教育を専攻全体にしようとする、民間企業の皆さんからの協力もいりますし、そのための場所や教育教材の準備等が必要で、我々だけでは限界があります。国の支援も、民間企業からの理解も必要です。今、そこを苦勞してやっているところでございます。



工学教育改革の最大の理由は、従来型の教育システムでは企業が求めている人材を我々が輩出できないということです。これに対し、学部教育を対象に「テクノロジー×アート」チャレンジ講座を始めて、学部教育からそういう視点を持たせるということを、始めたところです。今回、文部科学省で準備されているプロジェクトに是非うまく入れる形で学部教育を見直していけたらと思っています。

本日はありがとうございました。あとでまたディスカッションのときに参加させていただきます。



YAMAGUCHI UNIVERSITY

CPOT教育の今度

- まだまだ始まったばかり
- 少人数教育と全体教育(理工農での大学院共通教育)との整合性が問題
- 従来型からの脱却
- 学部教育への発展を期待

例えば、「テクノロジー×アート」チャレンジ講座
http://www.mono.eng.yamaguchi-u.ac.jp/aclass/challenge_h28_tear.html

- 学部教育の仕組みの見直し

「室蘭工業大学 理工学教育改革への取り組み」

室蘭工業大学 理事・副学長
松田 瑞史 氏



ご紹介いただきました室蘭工業大学の松田でございます。今日は、本学の状況をご説明して、ご意見をいただければありがたいと思って来ました。

二つに絞ってお話ししたいと思います。一つ目は現在の教育改革構想、理工学部への改組までつなげればよいなと思って今考えている教育の枠組についてご紹介したいというのが前半でございます。もう一つが6年一貫です。6年一貫といっても本学の場合には、大学院、マスターに進むのが大体40%ぐらいですので、名古屋工大のように高校からの入学の時点で、ということとはなかなか無理があります。そこでどこかの時点で今の試行では3年の後半から、カリキュラムから分離して、ちょっと他と違うこと、違う道を歩ませたいということです。現在のカリキュラムの中でできる範囲でこれを試行しておりますので、それについてご紹介して、感じている問題点もお話させていただければと思います。

前半からお話しさせていただきます。現在、平成31年度の改組を目指して、文科省にもご相談している状況でございます。当然そのコンセプトは俯瞰力、一つの分野に留まらない学生を出したいということです。社会構造、それから産業経済活動が変化しています。端的にいうと、多分、今、送り出した学生たちは10年後にはその分野にはいない。それでも耐えられる学生をということで、中間まとめと大体同じ方向性で、そのためにはどうシステムがあるべきかということを検討しております。

もう一つは本学に特有のことですけれども、本学は北海道に立地し、機能強化のミッションとして地域を選んでいますので、地域にどう貢献できるかが大事です。本学は学生の7割が実は北海道の中からで、いろいろ鍛えて本州へ送り出そうとしています。COC+とはちょっと異なる考え方ですけど、5割ぐらいは北海道に残ります。北海道の産業との関わりにおいて、あるいはどの地域でも、その中でやっていける人材という考え方が、プラスされるということでございます。

俯瞰力のある学生を出したいというのは、実は平成26年度の大学院改組でも先にやっております、マスターについては3専攻14コースに再編し、本人の専門の主専修以外に副専修というのを必ずやらないといけ

ないというふうに、かなり大胆に入れており、俯瞰力の考え方は大学院では既に部分的には実現しております。分野を超えて、タフで足腰の強い院の修了生を、というのがそのときのスローガンです。

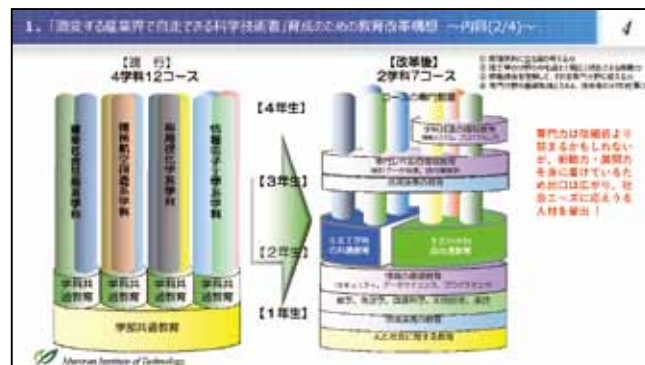
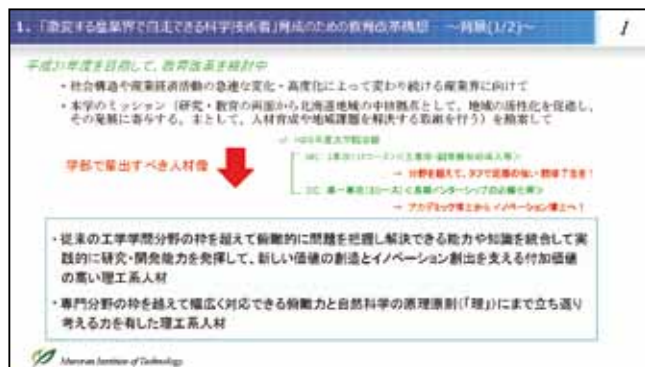
同時にドクターも一つにまとめました。アカデミック博士からイノベーション博士をというのが、そのときのスローガンです。たとえば長期インターンシップが必修で、必ず行かないと卒業させないぞというカリキュラムにしました。その手当てもしないといけないんですけど、そういう流れの中でマスターも学部も、いよいよそのベクトルでということでございます。

上のほうは俯瞰力のある付加価値の高い工業系人材、何でもできる、ある程度いろいろな引き出しを持っているということだと思いますが、下のほうは、北海道、実は1次産業と3次産業の割合も高いんですけども、そういう中で寄与できる技術者が必要です。そうなりますと、従来の工学だけではいけないということで、自然科学の原理原則、理（ことわり）の要素ですね、そこまで立ち返らなければいけないということ、かなり意識いたしました。

北海道は、中小企業が多いということもあって、かなりいろいろなことをやらされるということ、引き出しの多い学生じゃないといけないという話、それから、もちろん俯瞰力の関係の高い必要があります。ある分野に特定した学生を出しては成り立たないということで、専門分野と隣接分野、それからサステイナブル、情報など何でも必要だろうということで、そうしたプログラムを考えております。ものづくり、価値づくりを、両方ができるような者というふうなことでございます。

具体的な学部の人材育成像としては、専門性と展開力、強靱性と俯瞰力、社会性とコミュニケーション力、この三つをキーワードにDP等を考えるということ、す。

分野にこだわらないと言うと、結局は1学科でいいんじゃないのという話になりますけれども、そうもいきません。現在、4学科12コースで構成されておりますけれども、それを人材育成目標別に2学科7コースに束ねるということを現在考えております。日本語の名前は生産工学科と生産科学科で、学内では不評なんで



すが、英語名だと何となく分かってもらえると思います。生産工学科はデパートメント・オブ・インダストリアル・アンド・システムズ・エンジニアリング、要するに今のものづくりの延長上で、さらに、ということですね。もう一つが生産科学科、デパートメント・オブ・イノベーション・サイエンスです。

生産工学科のほうが産業を発展させる地域の資産や特性を活かして、それを社会に活用する。今の工学部の延長というふうに考えられます。もう一つ生産科学科が、それを体系付ける、目を付けるというんでしょうかね、産業の芽を見つけるということです。これらをそれぞれ、ものづくり、価値づくりと呼んでおります。そういうような二つに分けたらどうなるんだと考えています。

このように考えますと細かいことはともかく、地域の話、情報の横串等、共通部分が非常に大きくなりますので、学科、コースに分かれていくということも多分、2年の途中まではかかるのではないかということを経験想定しています。

情報の教育は、コースに分かれてからも必要ではないかというようなことも考えておりますが、多分、専門力だけを考えると、改組前より弱まるという可能性

はございます。単位数としても多分130単位ぐらいが上限でしょうから、どういうところに単位を振り分けるかということも難しいわけです。ただ当然、狙いとしては、それに変わるものとして俯瞰力、展開力、引き出しの多い学生ということで、こちらのほうが社会ニーズに応えられるんじゃないかということを考えているわけです。

カリキュラムについて少しお話しします。一般教育は普通の教養教育ですが、地域の教育というのをかなり入れたい。それから情報教育の横串を全体に入れる。また学部の特設教育は当然分野を超えて置きます。2学科しかありませんので、電気と機械が一緒になっています。当然、電気のと機械のというわけにはいきません。だから専門の能力がちよっと低いかもしれないという批判は当然あるわけです。あと専門に入ってからの情報教育というのをやりましょうというふうになっております。

工学系教育の在り方の中間まとめなどでは第1から第5の柱とまとまっていますが、今回の我々の構想、まとめられるとこんなまとめになります（スライド6: 本学の教育改革構想と工学系教育（中間まとめ）の対応）。

2.「6年一貫教育プログラムの試行」～概要(1/5)～ 7

現行カリキュラムの範囲内にて、意欲のある優秀学生を対象とした「学部3年後期～MC」の試行プログラム(H28年度～)

<目的>

- 多様な経験を通して、高度な俯瞰能力を身につけた技術者を育成
- 6年間を十分に活用して、自走できる能力を身につけた技術者を育成

<育てる人材像(育成する能力)>

- 学習結果の試行錯誤経験
 - 高度な知識・技術を修得し使いこなす能力
- 早期の研究室配属と卒業研究の経験、達成感の経験
 - 自律的行動力と課題発見・解決能力
- 異分野との交流経験
 - 俯瞰的能力とコミュニケーション力

2.「6年一貫教育プログラムの試行」～概要(2/5)～ 8

<内容>

- ◆教育・研究
 - ・3年前期 6年一貫を選択(学生2人/コース×13コース)
 - 希望する指導教員と今後3.5年間の履修・研究計画作成
 - ・3年後期 研究室配属(卒研配属研究室の優先選択)
 - 卒業研究着手(週1回、4年生・MCと交流体験)
 - ・4年前期 卒業研究、MC科目先取り履修(MCに時間的余裕づくり)
 - ・4年夏期休業 卒業研究論文提出
 - ・4年後期 MC科目(学内インターンシップ含む)先取り履修
 - ・MC1前期 修士論文研究
 - 相棒型地域PBL実施(共同作業、地域課題解決)
 - 異分野学生がペアで地域企業・国内・海外で研究体験
 - ・MC1後期以降 修士論文研究

2.「6年一貫教育プログラムの試行」～概要(3/5)～ 9

学内インターンシップ：4年後期(MC先取り科目) (講師：指導教員26名で担当)

<授業の位置付け>

社会への準備

- 役割分担と主体的仕事の進め方の修得
- 報告の仕方(presentation 技術論文作成能力)の修得

<内容(例：H29年度実施計画)>

【講義と実習編】異分野の先端技術紹介

- ・第1回 【本授業と相棒型地域PBLの説明会】
- ・第2回 環境創生工学系テーマ【化学・バイオ系】
- ・第3回 環境創生工学系テーマ【建築・土木・公共系】
- ・第4回 生産システム工学系テーマ【機械・ロボ・航空系】
- ・第5回 生産システム工学系テーマ【マテリアル・応用系】
- ・第6回 情報電子工学系テーマ【情報系】
- ・第7回 情報電子工学系テーマ【電気・電子系】
- ・第8回 異分野研究テーマの決定

【実践編】異分野研究室にてプレ修論(指導教員と実施時間調整)

- ・第9～14回 【異分野研究テーマへの取り組み】
- ・第15回 【研究報告会】

2.「6年一貫教育プログラムの試行」～概要(4/5)～ 10

相棒型地域PBL：MC1前期(正規のインターンシップ単位として扱う)

<授業の位置付け>

企業の問題点から研究課題を発見解決する能力の育成

<実施体制>

地域共同研究開発(CPD)センター教員も指導教員に参加

- ・各企業へのPBLの依頼と調整
- ・各企業データの準備
- ・学生の発表会を通じた横断的技術の確立
- ・学生の足跡を各企業の継続的な知財データにする仕組み作り(PBL教育を通じた共同研究の構築)

<スケジュール>

- ・4年前期 説明会・エントリー企業資料公開(指導教員と相談)
- ・MC1前期 相棒型地域PBL履修への取り組み【異分野の学生2人一組で企業へインターンシップ】
- ・MC1前期 終了時 グループ発表討論会

2.「6年一貫教育プログラムの試行」～概要(5/5)～ 11

<選抜試験等>

- ◆選考試験・方法
 - ・3年後期までに実施
 - ・希望資格：2年後期までの修得単位数80単位以上でGPA3.0以上(TOEIC成績下層については、検討した未実施)
 - ・面接(希望指導教員と1コース希望人数の調整を含む)
 - ・大学院入試：制度上は現行の推薦入試(4年次春実施)を要受験
- ◆授業料免除、学生支援機構奨学金
- ◆優待推薦
- ◆その他
 - ・MC科目先取り履修(MC入学後単位認定)の上層：10単位
 - ・CAP制：30単位/半期(通常は24単位/半期)

<メリット>

- ◆早期(3年前期)に大学院決定、3年後期から研究室配属・卒業研究開始
- ◆学内インターンシップ先取り履修により、早期に異分野のものの見方を経験
- ◆相棒型地域PBLにより異分野と共同して問題解決する経験
- ◆授業料免除、学生支援機構奨学金への優先推薦
- ◆指導教員へのメリット検討中(研究費?)

2.「6年一貫教育プログラムの試行」～現状と課題点～ 12

<現状と課題点>

- ◆試行プログラム適用生数(現在)：
 - MC1年次：11名
 - 学部4年次：9名
 - 学部3年次：13名と、少ない！
- ◆3年後期に他の3年生と同カリキュラムの授業受講と並行して卒業論文研究を実施
- ◆3年生の研究活動は研究室により刺激
- ◆企業には学生の積極性が好印象

→

- ・大学院進学率があまり高くない(40%程度)
- ・学部2年次終了時点で大学院MC進学を考えている学生は多くない(全大学院MC進学者の27%)
- ・募集成績基準(2年後期終了時点でのGPA3.0以上かつ修得単位数80以上)が高い？
- ・仕事内容と効果の具体的なイメージの浸透が不十分(学生にも、教員にも)

→

- ・実験等で日々カリキュラムが密な学部3年後期の卒業研究実施は、超ハード！
- ・他の一割学部生・大学院生と研究の流れが半準ずれており、教員の研究進捗管理も手探り状態

2.「6年一貫教育プログラムの試行」～検討が必要な点～ 13

<新教育改革構想(次期カリキュラム)に取り込むために、更に検討が必要な点>

- ◆大学入学時からの別コースとして設定するのか？それとも学部の途中から別カリキュラムへと分離する形をとるのか？
 - 本学の場合、入学時及び学部1年次時点でMC進学者を有するのは、全大学院MC進学者の11%及び7%に過ぎない現状では、分離型か？
- ◆現行法内では、4年終了時に一旦卒業させてMC1に入学させる必要がある
 - 卒業研究の取り組みやMC1入学生の取り組みは、このままでよいのか？
- ◆4年終了時の到達度(DP)が通常卒業生と比較して同じなのか？それとも異なるのか？を明確にする必要がある
 - MC1修了時の到達度(DP)についても同様で、6年一貫修了生と学部4年・MC2年修了生の到達度をどう設定するのか？(もしも同じだったら一貫性の存在意味をどう説明するのか？)

この中の6年一貫教育というのは、実際にはこの構想を考える前にもうすでに平成28年度から試行しております。本学のマスターは224名定員なんですけど、その中で大体二十数名、1割ぐらいを対象に、現行カリキュラムの範囲内で進めています。意欲のある優秀な学生に手を挙げてもらって、さっさとマスターの勉強なども先取りして、というようなニュアンスで始めました。学部3年後期からマスターの試行プログラムということでございます。

たいてい試行プログラムをしているところで、電通大等も、こういう内容だったのではないかと想像しておりますけれども、3年の前期あたりに手を挙げさせ

て、3年後期から卒論をするということです。それと4年の前期あたりには、もうマスターの科目を先取り履修させ、卒論を夏休みぐらいに終わらせて、後期には学内インターンシップ、これは要するにほかの分野の先生の研究室に行って武者修行してもらおう。プレ修論ですね。そんなものやることにいたしました。先取り履修したものは、マスターに入ったあとで単位認定するということです。

マスターに入ってから、先取り履修で科目が少なくてすみませうので、その時間を利用して相棒型の地域PBLというものを実施しています。これは、異分野の学生とペアにして、地域の企業に、迷惑をかけるかもしれないので懇意の企業ですが、送り込んで、何か問題解決してもらおうという体験をするということを考えております。

このプログラムで具体的にどう学生を選んで、どう手を挙げさせているかというと、GPAが3.0とかなり成績のいい学生、単位数もある学生と面接しています。制度上は、現行の推薦入試を受けさせています。優遇制度がいろいろあり、マスターの先取り制度で10単位まで認めております。それから4年生のとき大変でしようからとCAPを緩めたりということもしており

ます。学生にメリットと感じてもらえるかどうか分かりませんが、メリットとしてはこんなところかなというふうに思っております。

平成28年度に最初に募集して、現在、対象学生はマスター1年で、企業へ行っているフェーズでございます。13コース26名、各コース2名ずつの予定でございますが、押すな押すなになるかと思っていたらなくて、なかなかメリットが伝わらない、1年目は11名、2年目が9名、現在3年目で、手を挙げて卒論の打ち合わせなどを始めているのが13名ということです。

大学院への進学率が40%ぐらいであり高くありません。学部2年時点で、3年前期で手を挙げさせるわけですが、今のマスターに聞くと、2年までにマスターに行きたいと思った?と聞いたら27%ぐらいしかいません。こういうことで、なかなか設計としては厳しい。それから結構、成績の基準が高いということもあるかもしれません。イメージが伝わっていないかもしれない、ということもあります。それから優秀な学生が手を挙げているので、何とかなっているのですけれど、結構ハードです。もともと3年生は実験などがあって、すごく厳しいところに卒論をやりますので悲鳴をあげています。やりがいがあったと最後には言うのですけれど、これがかなりの人数を出すところまでいけるかというと微妙かなと思っています。

先生もハードです。ほかの卒論生、修論生と大体半年、フェーズがずれてますので、助けてくれとみんな言っています。ただ非常に優秀だということが分かって、よい刺激にはなっている。送った企業からも、現在の学生がある程度の粒よりだということもあって、非常に好印象というふうになっております。

これを次の改組になったときに、正式なコースとして考えるためにはどうなんだという点ですね。いくつか問題があります。本学の場合には先ほど申し上げましたように、本来は名古屋工大のように1年生から設定するべきだと思うんですが、それはかなり厳しい。入学前に大学院を考えてたというのは11%ぐらいしかいません。それから1年生のときは7%、大体今でいうと18%ぐらいしかいませんので、やっぱり途中から分離する形しかあり得ないのかなと思います。

それから福島様のお話にもありましたが、現行の制度では、いったん卒業させてマスターに再入学させるということがありますので、卒業認定の問題があります。それからマスターの入学金、入試、それが全部、一応6年一貫といいつつ全て必要だということになります。6年一貫でも4年で卒業したいと言われたら卒業させざるを得ないということもあって、制度と法律が整合していないということがあります。

それより一番まずいのはこれかなと思っているのが、ディプロマ・ポリシーです。結局、4年足す2年で終わった学生と、最初から6年頑張るんだと終わった学生で、カリキュラムを変えて同じ到達度なんですかというのが問題です。ディプロマ・ポリシーが同じなのか違うのかということをはっきりさせる必要があるでしょう。それから現在さらに4年で一応卒業させるということになると、いったん卒業した学生と本当に卒業して社会に出た学生のディプロマ・ポリシーは同じなんですか違うんですかという話も気になります。完全に組織を別にしてポリシーも全部違うんですといえる名古屋工大方式が本来の姿なんだなというふうに思っております。以上でございます。

「東京工業大学の教育改革 ～学びの刷新～」

東京工業大学 理事・副学長
丸山 俊夫 氏



東工大の丸山です。教育の改革だけでは全体が何も変わらないというところがあります。教育と研究、それから人事運営も含めたガバナンス、この三つがうまく動くことによって、教育をこういうふうに変えたいというときに、それがきちんと進むということかと思っております。今の学長、三島が、5年前に学長に就任したときから、大学改革をやろうということで、力点はまずは教育改革に入っていたということでございます。学びの刷新という形で進めてまいりました。

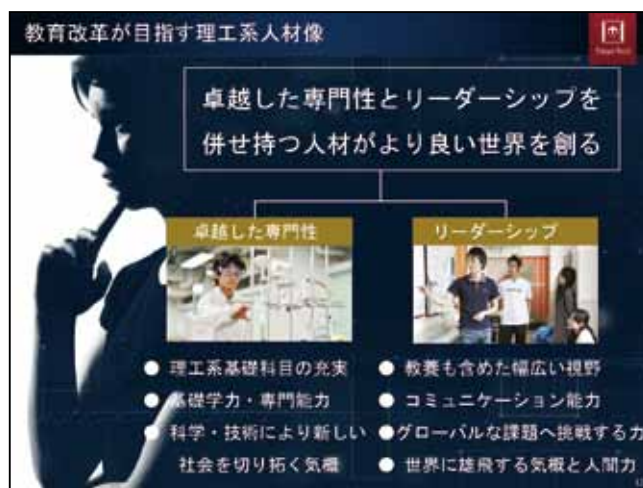


これは三島学長の写真でございます(スライド)。まず、教育改革がなぜ必要かということです。将来、科学技術の力で世界に貢献するために、学生が自ら進んで学び、鍛錬する志を育てたい。つまり自ら進んでものごとを見つけて学んで、それを遂行するというような志ですね。これは社会に出て一番必要なことでございます。これを学生のうちに身に付けるような教育システム、そういう勉強をする学生をサポートする教育システムとはどういうものかという形で改革を始めました。

人材像を簡単に言いますと、卓越した専門性とリーダーシップを持つ人材、こういう人材が世界を良くしたり変えたり作ったりすることができるということかと思っております。その下での卓越した専門性につきましては、今後も含めて絶対必要なことだと思っております。そういう専門性をベースに社会に貢献するときのリーダーシップをここでは書いております。

リーダーシップの下に四つポイントを書いてございます。教養も含めた幅広い視野を持って、当然のことながら外国人に対してもコミュニケーションをする能力を持っていること。それからグローバルな課題に挑戦する力があって、世界に雄飛する気概と人間力。気概と人間力というのが、人間として非常に大きなものではないかと思えます。

こういうことをベースに、学部から毎年1000人強の内、修士課程には90%が進んでいる状況でございます。やはり学部と大学院を一貫して教育するシステムが必要であるということで、学部、大学院という形をなくし、学院という名前にして、一貫通貫の教育をすることにしました。



次に、教育課程でございます。一つはこれまでは学部4年、修士2年、博士3年と、卒業、入学で教育科目も若干の分断があることについてです。もう一つは教養科目についてです。これは東工大の歴史的な特徴でございますが、教養科目を学士の1年次から4年次まで、常に教養に触れるという教育を終戦後ずっとやってまいりました。

今回の新しい改革では、各カリキュラムの難易度、前後関係に対応して、ナンバリングといって番号を付けてまして、100番からどんどん進んでいくと、学部に対応するものが300番台まで、400番500番が修士、600番が博士となっております。各科目の達成度で評価を

していきます。できる学生はどんどん先に進むから、3年終わりぐらいにもう学部が終わって、修士にいける。それが標準4年を早期に終えて、ある場合には外国に半年とか1年行くことが可能です。こうしたフレキシブルな学修を可能にしました。

教養科目につきましても、現在グローバル化の中で外国の人たちと協力・共同しながら活躍するためには、学部のみならず、大学院を含めまして、成熟度に応じ、あるいはその社会環境に応じた教養というものが必要だろうということです。博士課程の終わりまで、若干ではございますが、教養科目が付いているということでございます。

あとは、教育内容も従来は3学部23学科、大学院が6研究科45専攻と非常に細分化しておりました。複雑で高校生から見たら何なのか全然分からない。電気という名前が付いているのがいくつもありました。そういうことで、いわゆるディシプリン、専門を大括りにいたしまして、先ほど学院と申しましたが、専門に合わせて理学院から環境・社会理工学院まで6学院とし、そこに19の系を置きました。教員は学院に所属しておりますが系には属していません。教育のプログラムに教員が出ていって教えるということで、これは学科でも専攻でもありません。

そういうような形にしますと、ブルーのところ（スライド:学院、系及びコース等の構成の中央）は専門、数学とか電気、機械、大括りの専門になっております。右側の色が付いているもの（同スライド右）は大学の中で社会に必要な分野、いろいろなディシプリンにまたがった分野のコースを作っております。たとえば電気を勉強した者が、電気をベースにエネルギーの勉強、研究をしたりということで、いろいろなコースの上に、ここに入れますよというのが、いくつかございます。社会の要請に応じまして、こういうコースを適宜作っているところでございます。

けれども、高校を終わって大学に入って、やはり科学技術というのはどんなに面白いものか、素晴らしいものかということをもまず実感することが大事かと思えます。初年次の学生にはレクチャーシアターという特別な部屋を作りまして、そこでノーベル賞級の学者とか、大学の卒業者で会社を作ったとか、発明したとか、そういう方々に講演に来ていただいて、動機付け、あるいは夢をふくらませる話しをお願いしています。

それから、もう一度申し上げますけれども、教養教育を非常に大事にしております。そういうことでリベラルアーツ研究教育院を設置して、すすめています。本学では教養教育の教員は50人ぐらいしかおりませんが、工学系にあるべき教養教育がどんなものかを考えていただいて、それを実行していただいています。ポイントは、社会性、人間性、創造性の三つです。それをベースに自ら考えるようなものを教育していただいております。

たとえば1年生の時には、東工大立志プロジェクトということで、いろいろな興味を持って自らが考え、発表するというようなことをします。3年生までの間、



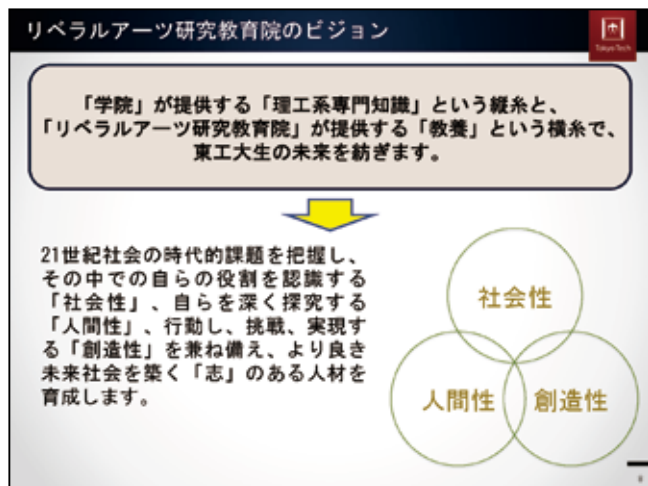
鉄は熱いうちに打て

初年次学生の科学・技術への興味・向上心を「レクチャーシアター」で喚起

学士課程入学直後の学生は、本学最先端研究者、ノーベル賞級の発見・発明者、創造的製品やサービスの開発者などの声を直接聴き、創造的討論や実験の実演を伴った講演を体感できます

学生は、科学・技術の奥深さ、楽しさ発見し、理工系の専門を学ぶ動機が得られ、学生の夢を膨らませることが出来ます。

大学で学ぶ意味の再定義（鉄は熱いうちに打て）

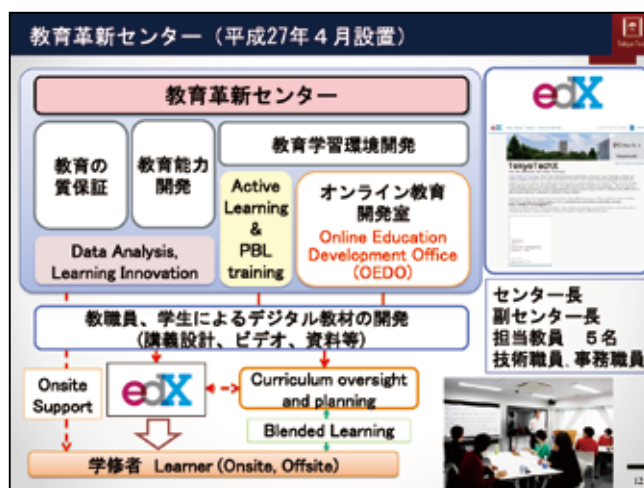
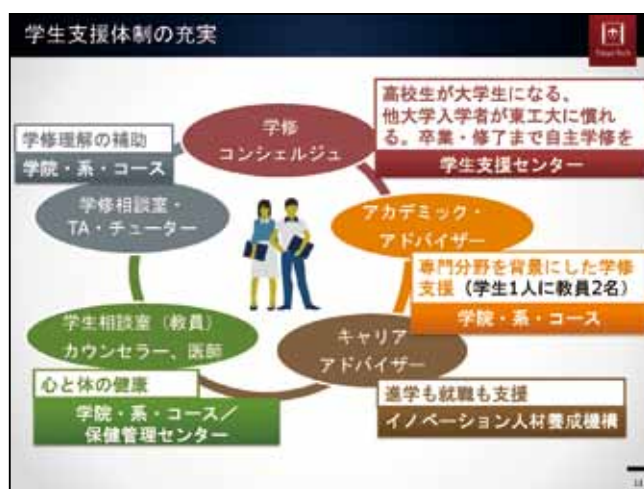
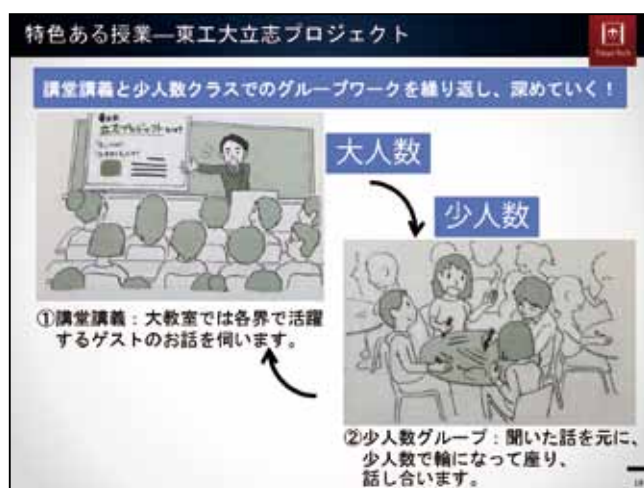
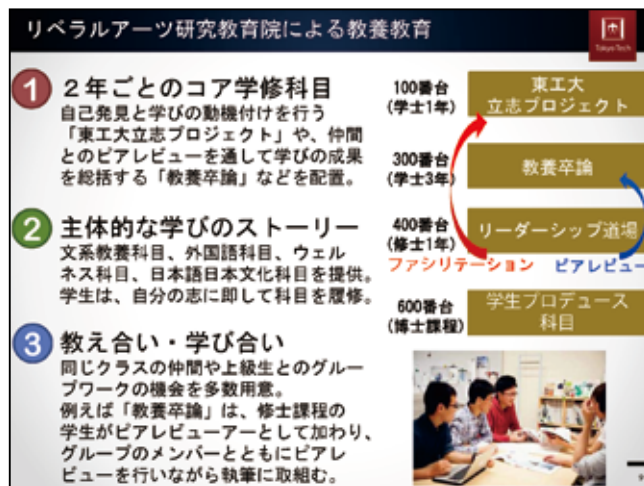


政治学とか文学とか、従来の教養教育をいろいろ受けて、それを工学系の人間としてどう考えるかというようなまとめを3年でやります。これに大学院の学生が、いわゆるファシリテーターとかTAの形で入ります。大学院の学生にはそういう能力を付けるような講義を、リーダーシップ道場とか学生プロデュース科目という形で行います。

現在クォーター制を取っており、1科目が1週間に2回ございます。立志プロジェクトの1回目は著名な文学者なりジャーナリストなり科学者なり、いろいろな方の講演を講堂で聞きます。その次は正味4人ぐらいをグループにして、そのテーマでいろいろ議論をする。結局、答えはないようなことをどう考えるかということをやって、それを発表する。ワン・クォーターの間繰り返すことで、考え、それを喋る。人の話を聞くということの訓練ができるわけでございます。

こういう教育をやりますと、学生、教員は大変ですので、学生をサポートする学生コンシェルジュ、それからアドバイザー等々の制度も充実させております。一番大変なのは先生なんですね。先生に対する、教育に関するサポートということで、教育革新センターというものも作って活動しております。

以上でございます。これが教育の全体でございます。ありがとうございました。



「名古屋工業大学の新しい人材育成 ～6年一貫創造工学教育課程～」

名古屋工業大学 副学長
犬塚 信博 氏



名古屋工業大学の犬塚でございます。今いろいろ先生方のお話を伺いますと、取り入れたいと思うものがたくさん出てきているんですけども、まずここでは私どものところで実施しております創造工学教育課程を中心にお話をしたいと思います。

まず名古屋工業大学では平成28年度に教育組織とカリキュラムの改革を実施しました。学部と大学院については、先ほど他大学でもございましたけれども、なるべくディシプリンを分かりやすく、きれいに揃えました。たとえば電気と機械というのは一つの固まりとして学科専攻を揃えるという形で、5学科5専攻に博士後期まで揃えました。

それに加えて今日、中心にお話ししたいと思うんですけども、創造工学教育課程という教育課程を設置いたしました。これは学部と大学院に、教育組織上では分かれていますのだけれども、学生には一つのつながりとして見せているものです。

学部の学科は専門分野に分かれておりますけれども、創造工学教育課程は融合的な組織になっておりまして、学生は専門分野を課しておりますけれども、教育としては、それらの学生が一体となっておりいろいろな課題に取り組むというような教育を実施しております。

本学は産業界からの声をいただきまして、改革をスタートしました。実践的工学エリートという、実践で活躍できる人材を、中京地域の産業界との中で育てて

いくということを、全体としての理念として持っております。その上で二つの種類の人材を育てたいということです。人材の一つは、技術を深掘りしていくような、そしてそれぞれの産業技術分野の中で活躍してくれる人材です。もう一つは新しい、産業が変わっても、いろいろなところで新しい価値を作っていくような、未来をリードしていく多面的視点を持った人材です。これを従来型の学科専攻と、新しい6年の課程とで分けて育成しようというのが、本学の作戦です。

それで6年ということは何をどうやるのかということのイメージをざっと説明します。6年の期間がありますので、この中でじっくり学んで、そして実践を積んでいただきたいと、そういう教育をしております。

1年生の後半ぐらいから、研究室の中でいろいろな活動を始める。それから後半は修士の研究を進めていくというようなことを進めています。それから5年目のところでは中長期のインターンシップに出かけてもらう。これは6年の時間を使って、じっくり勉強して多面的な視点、そしていろいろな経験を積むという作戦であります。

入口出口のことで言いますと、入口としては、いろいろな人の意見を聞ける、いろいろな人と共同できる、そういった人を入試を工夫して取っております。そして出口としては、新たな技術分野にチャレンジしていく人材、それから俯瞰的な理解ができる、そして長期のスパンで考えられて、ほかの人と共同できる人

学部	博士前期	
生命・応用科学学科	生命・応用化学専攻	5専攻は博士後期を有する
物理工学科	物理学専攻	
電気・機械工学科	電気・機械工学専攻	※ 創造工学教育課程は現在、学部段階のみ設置。
情報工学科	情報工学専攻	
社会工学科	社会工学専攻	
創造工学教育課程		※ 他に、博士後期課程に共同ナノメディシン化学専攻及び国際連携情報工学専攻（30年3月設置予定）を有する。

価値創造の人材を育成

- ① 自律的に学習が可能なカリキュラム
- ② 実践的経験の重視
- ③ 段階的な達成度評価・手厚い学習指導
- ④ 価値創造性を育成する工学デザイン科目

産学で育成する2つの人材

中京地域をイノベーション・レパレッジとして
我が国、世界の産業技術に貢献

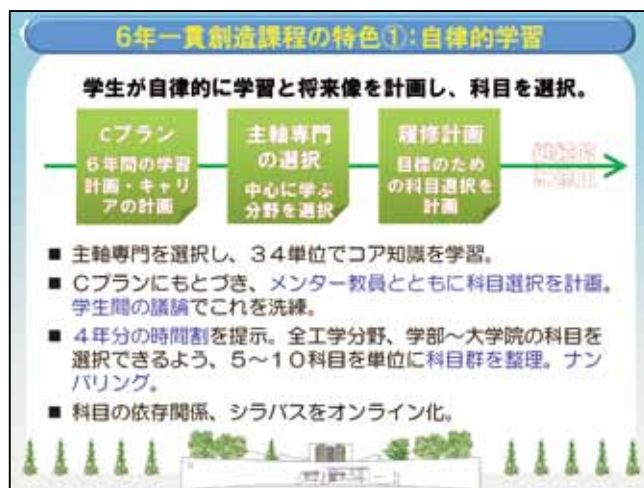
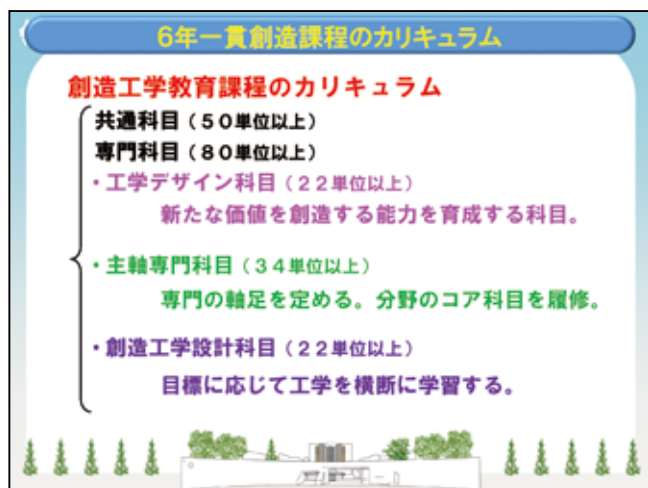
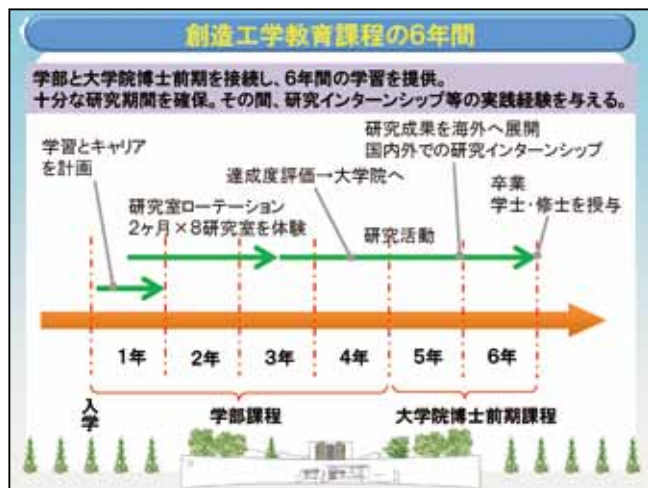
実践的工学エリートの育成

名古屋工業大学と中京地域の産業界でつくる
産業技術・産業人材の揺籃が我が国の産業を支える

技術の深化で未来をリード
中核的技術者、研究人材を輩出
従来型学科・専攻で教育

新しい価値観で未来をリード
多面的視点を持つ開発人材を輩出
6年一貫課程で教育

名古屋工業大学



材を出していきます。それをやっていくために6年の課程、時間をたっぷり使いまして、自分自身で目標を定めて学ぶ、それから多様な工学技術への経験を積んでいくということです。学び続ける能力を育成する、このような教育を進めております。

あまり深いところまで入っていくと時間も足りませんけれども、ざっとイメージを持ってもらうために、カリキュラムを少しお話しします。共通科目以外に三つのカリキュラム構成になっておりまして、一つは、電気なら電気、機械なら機械の専門分野を学びます。本学は大胆に半分程度の単位数で、コアの部分を学ば

せることにしました。それ以外のところで自分で設計して学ぶ科目として設計科目を置いています。それから多面的な視点を融合していくための、本学で工学デザインと呼んでいる科目群を置いております。

それを実施していくために、一つは学生が自分で自主的に学んでいくということを重視しておりまして、最初の時点で6年間の計画を立てさせています。その計画に基づいて、どんなところを中心に学ぶか、そしてその後、どんなカリキュラムを取っていくのか、といった計画を、メンター教員と呼んでいる個別指導の教員と相談の中で実施していきます。

ただしこのように学生が自由に選択できるような設計にしておきますと、なかなか達成度の評価等が難しいものですから、学部の1年生から大学院までの科目群を5科目から10科目ずつに整理しまして、東工大で使われているのと少しイメージが違うんですけども、ナンバリング等で整理して示しているということです。

これ(スライド:6年一貫創造過程の特色①:写真)は学生の雰囲気なんですけれども、こんな感じで先生方と一緒に議論をしながら計画を立てています。これはそれを発表をしている様子でございます。

ここで立てている計画は、将来のこんな研究をやりたいといった計画を立てさせているんですけども、この研究をそのまま研究室で実施するということは学

6年一貫創造課程の特色①: 自律的学習

目標とする研究
その研究の重要性

Cプランの提出例

Cプランを議論・発表する様子。

6年一貫創造課程の特色②: 実践的経験の重視

研究室ローテーション (必修) 1年～3年

- 2ヶ月×8研究室、工学の広い範囲を経験
- 研究活動(実験、制作、分析、調査、セミナー等)に参加
- 高学年学生とのプレゼンテーション、ディスカッション

グローバルプレゼンテーション (必修) 5・6年

- 国際会議での成果発表
- 発表内容の事前発表、事後報告

研究インターンシップ (必修) 5年

- 5年目、3ヶ月程度の研究型インターンシップ
- 国内外の企業・研究所、海外の大学等に派遣
- 知財・工学倫理等を事前教育、週報、事後報告会の実施

6年一貫創造課程の特色③: 達成度評価と学生指導

1年 2年 3年 4年 5年 6年

半年ごとの達成度を評価

	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5	レベル6
計画実行と学習態度						
専門力						
問題解決力						
論理的思考力						
工学者の責任						
コミュニケーション力						

授業を通じた評価で客観化
チェックリスト、自己評価、
ワークシート

学習ポートフォリオに集約
(学習の記録)

学習計画、学習日誌、研究室
ローテーションのプレゼン資料他

達成度評価
ルーブリック

4年までの目標

大学院以降の目標

教員と共有・ふりかえり
教員ごと2～3名の指導体制

6年一貫創造課程の特色④: 価値創造のための教育

工学デザイン科目

技術を価値のあるサービスや製品に結びつける方法を体得。

クリティカルシンキング

- 議論の組み立て、議論の吟味を学ぶ。論理的思考・批判的思考。

創造工学概論

- 学習計画を立てる。創造工学で学ぶ専門分野について学ぶ。

創造方法論、実践問題解決

- 課題解決、創造的方法の基礎を学ぶ。

システム理論、デザイン理論、イノベーション論

- 技術の創造、システム化、環境・社会との相互作用を学ぶ。

PBL演習

- 多くの分野の学生が共同して問題を解決する。

チームによるアクティブラーニング学習

企業クロスアポイントメント、企業型教員による実践的授業。

生も思っておりません。これは自分の学習を進めていくための中間的なプランだというふうに指導しております。それに基づいて学生は自分の学習計画、それから将来の技術者としてのイメージをつかんでいくというために、こういったことをやらせております。

分野融合的に学べる仕組みになっておりますので、たとえば物理の分野と情報の分野を融合するのですとか、建築と機械を融合するとか、そういったいろいろなイメージを学生がふくらませて考えてくれております。

それからもう一つの特色は、実践的な経験で、先ほど言いましたけれども、1年生から研究室で少しずつ活動してもらう時間を作っております。2カ月ずつ、いろいろな研究室で活動し、全部で8研究室を回ります。これは授業科目で、研究室ローテーションといいます。その中で成果のプレゼンテーション、ディスカッションを、高学年の学生も一緒にやってもらうといったことを進めています。

それから大学院ですとグローバルプレゼンテーションで、学会発表などの経験をさせています。また、研究インターンシップとして、3カ月ですけれども、国内外の企業、研究所、海外の大学等に行ってもらおうということを計画しています。

もう一つの特色は6年間をしっかりと育てるためのものです。5年目に進むところで入試は推薦のような形

6年一貫創造課程のまとめとこれから

産業界との議論によって価値創造型の人材を育成する創造工学教育課程を開始。

- 学部・博士前期を接続した課程として設置。
- 学生が自律的に横断的学習を進め、価値創造型人材を育成。
- 6年を活用した実践経験重視の教育を実施。
- 少人数教育、手厚い学生指導を実施。
- 工学デザイン科目をおき、企業型教員とともに教育。

研究指導および研究インターンシップを通じての価値創造的人材の教育手法の開発、教育効果の評価を今後進める。

で進める計画でございますので、達成度の評価をやる必要があります。その仕組みとして学期毎の達成度評価ルーブリックというものを利用しております。それから先生との間で達成度の共有をしていくポートフォリオも充実させています。そういったものは仕組みになりますけれども、いろいろやっております。

工学デザイン科目としてはこのようなものを置いております(スライド:6年一貫創造課程の特色④)。クリティカルシンキングとかシステムの理論とか創造方法論とか、PBL演習とか、こういったものを科目として22単位置いております。

こういったところございまして、本学は産業界との議論の中で、こうした人材が必要だというご議論をいただきまして、6年一貫の課程を進めてまいりました。学生が自主的、自律的に学ぶことを重視しておりまして、それに従った横断的な計画を学生に立てさせて、それを達成度ループリックによる進捗管理やメンター教員との相談といった内容で進めて来ております。

今2年生まで学生がおりますが、今後、大学院に進んでいく中で、どうやって研究インターンシップとか修士論文の中でこういった創造的な教育というのを作り込んでいくのかといった手法の問題と、それから実際にどういう学生が育ってきているのかという評価を進めていくことが必要だと思っています。以上まずここまでお話しさせていただきました。

ディスカッション

(内匠理事) 4名のパネラーの皆様、ありがとうございます。それぞれの大学がその特徴に応じて、あるいはその特徴を伸ばす方向で教育改革を実践しているという状況がよく分かったかと感じます。このあとコメントーターの方々も交えながら、いくつか議論をしたい話題がございますが、時間も限られておりますので、私のほうでテーマを二つほどに絞らせていただきたいと思います。

最初は新しい工学人材というテーマで意見交換をしたいと思います。そのあとその人材を育成するための教育制度の改革についての議論に展開してもらえればと考えております。

テーマ1 新しい工学人材について

それではまず最初のテーマとして、新しい工学人材についてお話を進めたいと思います。今回の発端に中間まとめがございましたが、この工学系教育の在り方について、いろいろな有識者の方々のご議論の中で、世の中がこれから激しく変化するんだということが、まず第1の前提になっていると思われます。変化するんだけれども、その変化していく産業界を担っていく人材を育てていかなければいけない。このような状況で、各大学はその人材を育てるべく、工学教育の改革あるいは展開をなさって来られてこられたという状況でございます。そこでまず、今後はどのような人材を世の中に輩出していこうとしているのかということについて、明確にしておきたいと思っております。

中間まとめの中では、人材像についてかなり自由度が高い書き方がなされています。その中で各大学は何を選択されているのかということを考えていきたいというわけでございます。

ただ、もともと産業界からの要請ということもございましたので、まずは産業界からということで、栗山様から企業人の目から見た産業界が求める人材という観点でご意見をいただきたいと思っております。



(栗山参与) 栗山でございます。産業界の代表にはなかなかないんですけども、私は東亜合成という会社、ご存じかもしれませんが、アロンアルファを始めとした化学品の基礎から応用製品まで幅広く材料開発している会社に勤めております。そういう中で長年、研究開発に携わってきて、どういう人材がほしいか。特に2000年からですね、かなり変わってきたなと考えています。



ご存じのように1980年ぐらいまでは日本の産業というのは、主に電気と自動車が産業界を引っ張って、そこに化学メーカーや材料メーカーが追従して、いろいろなものを作っている。こういう言い方は悪いんですけども、技術はほとんど海外から技術導入して、それを具現化すればいい。要するに課題は明確、それを具現化することに最大限の注力をしていた。そういう時代が2000年ぐらいまで続いたのではないかと思います。

ところが、そういう我が国の産業界を引っ張って来ていた産業、自動車はまだ頑張っていたんですけど、そういうところが結構、疲弊をしてきております。やはり世界ナンバーワンの実力、安さ、性能、そういうものをずっと維持するのは非常に難しい。それを支えるためには、世界的に最も優れた技術が必要になっている。要するにクリエイティブな、世界と戦える技術が必要になっている。技術導入だけでは、もうすまないという時代が2000年以降です。

そういう中では、今までにない人材として、クリエイティブな人間、ゼロから1を作るような人材が何人かはほしい。そういう人が研究開発に携わってくれないと、今後世界では戦えないというのは、今の化学メーカーだけではなくて、いろいろな企業の方の共通した認識ではないかなと思います。

スキルと知識を学ばれて、今ある課題を改良改善するような従来型の技術者と、ゼロから1を生み出せるような、革新的な技術を生み出してくれるような方、そういう二通りの人材が必要だと考えています。

後者のクリエイティブな人、これはそんなにたくさんいません。多分1割もいたら十分すぎるほどで、1%2%、それぐらいは社内にはないと、これからの企業は世界とは戦えないと、そういう印象です。

ですから企業としては、そういう、ゼロから1を生み出せるような人を望んでいます。今、各大学の先生方のお話を聞くと、やはり各大学ともそういう方を作ろうとされているんだということは、よく認識できました。

もう一つだけそれに付け加えておきたいのは、最近やはり研究開発の部門にいますと、メンタル的に問題になる方が増えています。そういった意味ではもう一つ、クリエイティブでメンタルに強い人、そういう人もやはり研究としてはほしいなと思います。

(内匠理事) ありがとうございます。先ほど4名の先生方の話題提供の中で、いくつか似たようなキーワードがございました。たとえば自走できるとか、あるいは自ら進んで学ぶというような言葉があちらこちらに出てきておりました。これはクリエイティブな人材と通じることがあるのかなという印象を受けたわけでございます。

また、メンタルの面で強い人材というのもございましたけれども、どなたかのご発言の中に、強靱性を養うということがあったように思います。このように、産業界からの求められている人材と、今、育てようとしている人材には、かなり共通しているものがあるという気がしますが、そういった観点で少し各先生方に、まとめていただきたいと思います。

(進士工学部長) ワーキングの中では、人材像がぼんやりだと、それは国立大学もあれば公立大学もありますし、私立大学の工学部があって、それがトータルで人材像というのがあると、どうしてもぼんやりとせざるを得ないと思っています。しかし、私どもの山口大学というところでいいますと、山口大学は地域に根ざす大学ですから我々は地域に役立つ技術者の育成を目指して、これから地域に役立つ人材をどう活かそうかと考えてきているわけです。



ただ地域といいましても、たとえば、ある工場はク

ロアチアに工場を作るといようなことをやってい

(松田理事) 先ほど申し上げた通りで、マスターの話で、分野を超えて、タフで足腰の強い卒業生という表現をしました。まさにその通りを考え、想定しております。学内でそういう話をすると、結局、何とか専門教育をして、スペクトルが細かくても、ある程度専門性の高い学生を出さないと、その分野で引き受けてくれないでしょうという話になるけれど、多分スペクトル広くて、ただしピークはもっと下がってもいい。そこは学生を信じましょうよ。ただスペクトルが広くて、いろいろな引き出しを持っていて、何か違う問題があったときに引き出しを開けられるような学生、結局そういうことなんだと思います。

(丸山理事) 自ら進んで学ぶということを言いましたが、これは結局、そういうことができるというのは、学生自身が自分自身のオリジナルな興味を持っているか、ということなんですね。そういうことを教育システムの中で何とかしたいということです。それからそういうことを大学4年なり6年なり、9年でも、失敗もあるでしょうけれども、一度でも成功した経験をどうつくるかです。成功体験というのが自信につながって、かなりのリスクを取っても、でも大丈夫だ、もっと頑張ればという気持ちになる。そういうことをサポートする教育システムが大事ということです。



それからメンタルな部分も関係があります。自信があるかどうかです。自分の今を周りと比較して、自分を正しく理解するために、やはり教養が必要です。教

養教育ですね。そういうふうにして、リベラルアーツをやっております。そういう意味でいうと、教育システムで与えると同時に、教育のもう一つの柱は課外活動、部活動と考えています。同級生、先輩との間でいろいろなことで精神的にも強くなっていきます。部活動も大学でサポートしながら、エンカレッジにつながるかなと思っています。

(犬塚副学長) まず人材ということですが、栗山様にはもともとご意見をいただいていたということもあるんですけれども、二つの人材が必要だということは、我々の戦略に一致していて、従来型の技術者に加えてクリエイティブな人材を作っていきたいというのが我々の作戦です。クリエイティブといったときに中身があるんだろうと思うんですけれども、丸山先生も強調されるように、持続的に自分で学んでいくということ、それが一番重要なことかなと思います。

それからもう一つは俯瞰ということがあると思うんですけれども、俯瞰的にものを見るというのを、それを実際にこの技術が社会をどう変えるかという点から、それからその技術の本当の真の原理的な部分まで通じて学生が見られると、そういうような教育を実際の実践教育の中でやっていくということが重要なことかなと思っています。

もう一つ、強靱ということもありましたけれども、これは実行力ということが重要なことかなと思っています。その実行力を持っているというのは、学生が実践経験をいかに豊富に持っているか、それからいろいろな人につながっているか、つながりを通じて経験を獲得するということかなと思います。そういった複合的なところでクリエイティブということがあって、それが我々が求めていく人材かなというふうに思っております。

(内匠理事) ありがとうございます。それぞれの大学でそれぞれ、明確な方向性を持ちながら、人材像を考えておられるということがよく分かったというふうに感じております。大学が育てたい人材像に対して、そのために大学に入ってもらいたい学生の像みたいなものも、あるのかなと思います。私どものほうに学生を送り込んでいただく高校の立場から、ご意見を頂戴で



きればなと思ひまして、川村校長から、お願いします。

(川村校長) 人材像というところに直接は多分つながらないんですが、その前に大学の改革の方向、特に工学の改革の方向がよく分かって、本当にありがたかったかなというのが、まず第一であります。というのは私自身、出身は理系ですけど工学部ではありません。方向がよく分かる説明をいただいて、これは現場の高校教員も是非知ってほしいなというのが一つありました。



ここに出席させていただくにあたって、他の高校の校長にも工学の改革で何か意見はと、コメントを求めましたところ、実は今、説明いただいたことと、ほとんど似通っています。たとえば、どうしても大学に行く生徒は普通科が多いんじゃないかと思ひます。その関係で括り募集にしてほしい、最初から専門を細かく分けないでほしいとか、普通科の生徒だからこそ、工学の基礎教育をしてほしいとか、そのために実験実習もたくさん入れてほしいとか、講義だけで実際が、実物がないような形は取らないでほしいとか、他分野融合教育をしてほしいとか、縦割りじゃないものにしてほしいとか、いろいろな表現がありました。一方で学生ごとのカスタム化も必要じゃないかとか、多分全部つながっているのだらうと思ひます。

他方で、こういう改革の方向がなかなか高校のほうに伝わり切れていないだらうと思ひます。ですので、アドミッションポリシーを始めとして、カリキュラムポリシーであったり、ディプロマポリシーを今作っていただいて公表していただいていると思うんですが、是非それを保護者、高校生に分かるような形で示していただきたいなというふうに思ひます。

それと、やはり工学部に、特に愛知は、ものづくり愛知ですので、大事なことだと思ひますが、工学部がよく分かる教員が高校にいないと、やはりいい人材は、あるいは特徴のある人材は送れないだらうと思ひます。この意見も他の校長から多くありました。工学部を出て、工学部のよさを分かって数学、あるいは理科、あるいは中学校の理科、数学を教えている、そういう人がいないと、やはり広がっていかないんじゃないかと思ひます。それを非常に心配されている意見は多かったです。ある先生がこう言ったから、自分はこ

の方向に進もう、影響を受けたからこの方向に進もうというのは、意外に重要なファクターじゃないかなと思っています。

(内匠理事) ありがとうございます。大変貴重なご意見ありがとうございます。ここまでお話、ご意見、それから状況をお聞きになりまして、新しい工学人材について、文部科学省として期待されていることについて、福島様から一言お願いします。

(福島企画官) ありがとうございます。川村先生の最後のコメントの件でいうと、我々が昔、調査したもので、世界的に活躍している研究者の方にきっかけを伺ったところ、結構、中高の先生の影響が大きいというのが出ていました。中高の先生で、たとえば学会に顔を出して、専門の深いところに触れさせてくれるような方とか、そういう出会いが結構、工学系の進路に大きく影響を与えているということです。それから先ほど出た保護者も重要です。特に女性のエンジニアというときに、母親の理解が結構重要だと出ていますので、そういうところに働きかけるのが一つあるのかなと思いついて聞かせていただきました。

全体の人材像ということで少し申し上げると、大体どの大学からも、貢献とか、あるいは起業という言葉が出てきますけれども、そういうもののために、どういう工夫をしていくのかということだと思います。分野を横断するようなこととか、あるいはメンタルな意味での教養、知的な意味でのタフさだと思いますけれども、そういうことが求められているのかなと思って聞かせていただいております。



そのためにどういう教育が必要なのかということですが、一つはやはり基礎ということなんですけれども、そのベースにあるのは、やはり体験といったものかなと思っています。たとえば高校生以下で調査をすると、自然体験、木に登ったことがあるとか、朝日を見たことがあるとか、山に登ったことがあるとか、そういった体験があるのは半分ぐらいなんですね。半分ぐらいの子供はしたことがないというような状況でして、やはり今、大学で受け入れている学生というのは、そういう体験がだいぶ違ってきているということがあります。

そういう意味でどういう状況に変わっても対応できる力、あるいはスキルというのは、死んだ知識じゃなくて生きた知識じゃないといけないと思います。そのためには文脈を変えて使えるということだと思うのですが、具体的なものと結び付いた理解が必要なのだと思います。そういう意味でも課題解決型の学習というのが、大事なかなと思っています。

それからもう1点、意欲についてですけれども、先ほど学び直しの話が出ました。社会人を対象にした学びの調査で、「学び直し」をしたことがあるか、あるいは「学び直し」をしてみたいというふうに答えた社会人の方は大体半分ぐらいなんですね。ですから半分ぐらいの方は「学び直し」をしたことがあるけれども、半分ぐらいの方はしたこともないし、今後する予定もないということです。これは、年代を通して共通のようで、要は学ぶ人は一生学ぶし、学びに縁のない人は一生学びに縁がないというような、そういう状況だということです。

そういう中で生涯学び続ける意欲、それから意欲だけでもだめで、学習方略といったりしますけれども、学び方とか、とっかかりの見つけ方とか、そういうのを大学生までの段階で身に付けさせていくことが必要だと思っています。そうすると単にピークをどこに持ってくるかという議論なのかなと思います。ともすると日本の場合は18あるいは22にピークを持ってくるんですけど、もっと生涯を考えて、どこにピークを持っていけるかという議論も必要なのかなと思って聞かせていただきました。

テーマ2 教育制度の改革について

(内匠理事) ありがとうございます。大変具体的なお話をいただきまして、その中で課題解決型というのは非常に重要だと、体験させることが重要なんだと今ご指摘いただいたと感じました。

次のテーマに移りたいと思います。工学教育を改革していくに当たって、学部と大学院との接続ですとか、あるいは副専攻や横断的教育という言葉も出てきます。これらの仕組みや実現には問題がいくつかあるかもしれません。各大学で制度面でも改革が進んでおり、検討委員会では、こうした動きを後押しするような報告を出してくださっています。ただ、まだまだ問題点がありますというご指摘がありました。これは一つや二つではないんじゃないかというふうに感じているわけですので、ここで少し課題をまとめてみたいと思います。先生方にはこれから改革を進めていくに当たって、喫緊の課題、あるいは特に重要なハードルがあるとすれば、それは何かといったことについて、お話いただければと思います。

(進士工学部長) 手短かに申しますと、我々、今はCPOTというところで選んだ学生で少人数教育を、融合的に行っているのですが、できれば全学に、全学生にやりたい。しかしインターンシップやPBLを全体にやろ

うとすると、教員の負担がものすごいものになってくる。それはやはりこのままではやり切れないので、新たなコーディネーターとか、新たな仕組み、組織というのが必要になる。新しい組織を作って、それに対応していくということが必要なのではないかと思っています。

(松田理事) 専門の融合の話を先ほどしましたけれども、今回の中間まとめでは、情報の横串という話があります。しかしこれに対応しようとしても、従来の教員組織の中では、なかなかそういうわけにいかないということがあります。初年次のところの情報教育を担保できるような教員も少ないのですけれども、さらに専門に入ってからということになると、難しい。各教員は自分の研究の中では情報を使ってるのですが、それを学生にカリキュラムとして、教育として伝授しようという、一からいろいろなことを考えながら構成しないといけない。いろいろなコンセプトで、情報の横串とか、いろいろな情報に支えられた専門とか、それらに対応するカリキュラムというところに、我々、教員がなかなか対応しきれなくて、苦労しているというのが現実かなというふうに思います。



あと東工大の丸山先生がおっしゃられたように、そういうことに耐えられる学生、それは教養というんですかね、ベースのところのそういう幅がないといけないという、それもまた単科の工学系である我々には厳しいところです。北海道の例でいうと、七つの国立大学が共同連携でe-learning等、いろいろ使って、お互いを補い合うようなことを始めています。そういうのを最大限活用していかないと、自分たちだけでは、手が回らないということが問題かなと思っています。

(丸山理事) 教育をよくしようと思いますと、どうしても手がかかることになります。ということでやはり人的な問題です。それからいわゆる新しいことをやろうとしたときに、一番変わりづらいのは年のいった教員のほうなんですよね。たとえばアクティブラーニングです。従来は教壇に立って一方的に講義するパターンでしたから、学生の意欲を引き出すとか、学生に議論してもらいながら、あるものを勉強していこうという、アクティブラーニングになると、それに慣れてい

ない先生もおられます。そういう先生方も、たとえばFDなど、いろいろなことで変わって、簡単にいうと、みんながその教育が楽しくなるように持っていけないといけないということだと思います。FDとか、教員側のサポートが多分一番大事だなと思います。

今回私どもの経験で、いい教育をできるだけ早くみんなにということで、全学一気に変えてしまったんですね。そうしますと、新しく入ってきた1年生はそれで計画されたように進んでいるんですけど、その前に入っていた学生は旧のつもりで入っていたけれど、前期後期制がクォーター制になってしまったとか、それからそういうのに合わせて講義を変えたりしていますので、結局、現実には読み替えをします。そういうときに前に入った人のフォローをどれだけ親切にやってあげられるかというのも、改革の途中段階としては非常に重要なものだなと今回、実際に体験しております。

(犬塚副学長) 課題ですね。一つは、本学、毎年100人ずつの学生が創造工学教育課程に入ってくれておりますけれども、まだまだ高校に伝わっていないかなと思っています。というのも入ってきてくれた学生諸君に関しては、よく理解して意欲を持って学んでくれているのですけれども、高校とかに出張講義に行きますと、新しいことを学びたいとかいうような感じにちょっとギャップがあるかなと思います。やはり今の産業界はいろいろと変わってきていて、いろいろな新しい、学んでいかないといけないという雰囲気、高校に我々も発信して、学生募集をしていきたいなというふうに感じます。



それからもう一つは、今日、文科省からもいろいろなお話をいただいたんですけれども、是非あいつたことが実現してくると、我々、教育を柔軟にやっけて、幅が広がってくるなと思います。今年度中にいろいろ出てくる結果があるんだと思いますが、是非実現をしていただきたいと思います。

あと先ほど、進士先生からでしたか、ありましたけれども、手がかかるというのはその通りで、コーディネーターとかの予算化とか、そういったサポートもしていただけるとありがたいなと思います。

(内匠理事) ありがとうございます。先生方が抱えていらっしゃる問題の中の 하나가、教育には手がかかる、それを細やかにすればするほど手がかかる、そういう問題が一つありますというご指摘がありました。先ほど福島様から課題解決型は非常にいいよというお話もありましたが、これも人員的なコストが大きくなっていく要因じゃないかと思います。それから、それを支えるために予算措置を何とかお願いしますという話も最後に犬塚先生から出ましたが、これらの意見を受けまして、福島様からコメントをいただければありがたいと思います。

(福島企画官) みなさん、その通りですけど(笑)。会議でも出たんですけど、やっぱり何のためにやるのかというところが大事ななと思っていて、それは学生にいい教育を提供するという正論の部分がぶれてはいけないのかなと思います。それをきちっと持っていたくことが一つですね。もう一つは、特に役所がそうなんですけれど、何をやるかというとき、そのことだけになりがちなんですけれど、それをどういう量でやるのかという、ボリューム感ですね。ボリュームによって全然対応が変わってくるので、そこを意識しながらやらないといけないのかなと思います。



そうはいつでもその量というのを、今の財政状況で全部満たすのは難しいとなると、少し発想を切り換える必要が我々もあるのかなと思っていて、今役所の世界でいえば、ほかの役所の予算を取りに行くという話なんですけれど、それはやっぱり教育機関でも同じようなことがあり得るのかなということですかね。

あとは、総論では賛成で各論では反対ということがどこでもあるということですね。やはり各論で反対にならないように、そういう方にやっていただけるような材料を作っていくというのは、併せて必要かなと思っています。そこは情報技術の話もありますし、あるいは教育の人の面のサポートでもあると思いますが、そういうところは我々も支援をしていきたいなと思っています。

(内匠理事) ありがとうございます。サポートを是非お願いいたします。

ほかにはご意見ございませんでしょうか。

(栗山参与) 大学改革が思っていたよりよく進んでいて、企業側としては、将来こういう人たちが社会に出て来てくれるんだという期待を持てる内容だったと思います。ただお話を伺って、一つは教育という一つの言葉で語られているんですけども、その中身ですね。もう少し具体的に言うと、要するに知識として身に付けてもらう部分と、スキルとして身に付けてもらう部分が、カリキュラムの中にはあると思うんですね。私の印象では、かつての大学教育というのは、どちらかというと知識偏重になっていて、スキルの部分がどうも少ないという印象があります。今回、課題解決だとかそういうプログラムがあるという、これはまさにスキルの重視だと思うんですけども、そういった中でスキルを身に付けるときに、単なるスキルだと、学ばれている方もよく分からないんですね。会社でやってみてもそうなんですけれど、なぜこれを学ばなければならないか、目的意識をちゃんと立てた上でスキルを身に付けることが、将来自分にとっては非常にプラスになるんだということを、やはりはっきりさせてですね、教育をなされると、非常に効果的になるんじゃないかなと思います。

(丸山理事) おっしゃる通りでございまして、実際、教育をやるときにも、学生から見れば、何のためにこれを行っているのかということが大事だと思います。そこが興味であって、学生自身がこれがどういうふうに関わるのか、あるいは役に立たなくても、あるいは現状で分からなくても、論理性が美しいとか、そんなものも含めて、学生自身が楽しく、勉強が楽しいんだというようなことです。産業界のことというのは、かなりの先生は産業界を知らない先生が多いという意識がありますので、いわゆる企業の方に非常勤で講義をお願いしてみたり、あるいはインターンシップをお願いしています。つまり学生が自分で社会を見て、それで今何を勉強すべきかとか、今やっていることはどういうためにやっているのかと、そういうことが非常に大事だということです。これまでもそのへんのことにはやっておりますけれども、教育改革ではもっとそういうところが重要視されて、企業と一緒に教育する形はどんなものがあるのかとか、そういうところまで議論し、だんだんそういうのが入ってくると思います。

(犬塚副学長) 私も少しお答えしたいと思うんですけども、今の知識に加えてスキルというお話で、スキルといっても方向とかがあるねというお話だったと思います。最近ですと少しさかのぼると学力の三要素とあって、中高から順番に、知識、スキル、それからもう一つ、態度といいますかね、さっきの持続的に学び続けるというのも態度だと思うんですけども、そこが重視されていて、今、多分、各大学の、先ほどの問題解決型の教育やらグループで教育するとか、そういうのも全部そっちのほうに向かっていると思います。私たちの大学もそうです。特に方向というと、工学なので単に知識というよりは、それでどう役に立つんだ

と、貢献というところ、福島様も先ほど取り上げてくださいましたが、そういったところがとても重要で、今改めてそこを取り上げた教育になってきているというように思います。

(栗山参与) スキルを重視された方向に向かっておられるのはよく理解できました。それもお話伺ってその通りなんです、もう一つは最終的に、今度は学生を評価する方法について、今までのように修士論文を書いたらよしというふうな評価方法でいいのか、要するにアウトプットは何ですかと言われたときに、そういう非常に強いスキルを持たれた方が、自分はこういうものに進みたいんだと思って大学に入学して来られたのであれば、そういうものが作れたのであれば、もうそれでいいじゃないですか、論文でなくても。そうした評価体系についても、もう少し考えていただくようなことになれば、大学に来られる目的を含めて、違った人材が育ってくるのではないかなというふうに思います。

まとめ

(内匠理事) 皆様から貴重なご意見を頂戴しましてありがとうございます。そろそろ時間、回っておりまして、取りまとめをしなければいけないということになってきました。皆様方からいただいたいろいろな情報やご意見、ご質問も含めて、それぞれの方々に一言ずつまとめをお願いしたいと思います。



(栗山参与) 本日は各大学の改革のお話を聞かせていただいて、企業人としては今後、優秀な方が世の中に出ていただけるという一種の明かりが見えたような気がいたします。その中でやはり一つお願いしたいのは、各校が横並びにならずに、それぞれが特徴があって、自分たちの大学はこういう人材を作りたいんだという独自性をもって、学生にとって自分は将来こうなりたいから、この大学を受けると、そこに意志を持っていられるような、そういう看板を掲げられるような中身の教育内容にどんどんしていただければいいかなと思いました。その意志を持った人が社会に出て来てくれることは、企業にとっては非常に期待でき

る状況になるのではないかと思います。

(川村校長) 先ほど超えなければいけないハードルのお話しで、大学の先生方のもっと人間がたくさんいればとか、お金がたくさんあればとか、という話を伺いました。本校はスーパーサイエンスハイスクール (SSH) でありスーパーグローバルハイスクール (SGH) でもありまして、なるほど、同じだなと思いました。あまり大学の先生に助けてとお願いしてはいけないのかなと逆に思ったり、それでも助けてもらわないといけないなど。というのは課題研究というのを、スーパーサイエンスハイスクールでもスーパーグローバルハイスクールでも行っております。たとえば豊橋技術科学大学の外国からの留学生、大学院生に来てもらって指導をしていただくとか、愛知大学の同じく留学生に来てもらって自分たちの考えたことに対して、外から見えてどんなふうに見えるのかを教えていただくとか。そんなことはできるだけやろうとしております。というようにこともありまして、うまく大学側と相談しながらやっていかないといけないというふうに改めて思った次第です。

それと感想なんです、自ら考えて云々、自ら進んで学ぶと、いろいろ表現をいただいて、実は心強いというか、本校で60年ぐらい前から重要にしている教育目標の一つに、自ら考え自ら成す人間を育成すると、自考自成を掲げております。その方向でSSH、SGHそれぞれのテーマはあるんですが、そこにはそういう人間を育成したいということでやっております。具体的にはリーダーシップがある人間、それとフォロワーシップがある人間、つまりリーダーが決まったら、そのリーダーの目的を達成させてあげる、そういう協力ができる人間です。それとオーナーシップがある人間、これは自分で作ったんだと、あるいは私のこととして考えるというオーナーシップがある人間です。それと、この時代ですので、自分一人ではなかなかうまくいきませんので、自分が知っている、あるいはできることを人に与えて、人からもらって、シェアリングがある人間、そんな四つの観点を具体的に考えながらやっております。

そういう意味で、今日いただいた日本全国の大学の改革の方向が、基本的に考えているものと合致していることが非常に多くて、非常に心強く思いました。またいろいろな面でご支援をいただければと思います。ありがとうございます。

(進士工学部長) 本日は私は自分のところの話だったんですが、他の大学のお話を聞かせていただいて、本当にいろいろなやり方があるなということがよく分かりました。我々は学部教育をきっちりやって、大学院に融合しようという考え方をしておりましたし、これからの方向を基本的には堅持していきたいと思っておりますが、こうじゃない考え方も十分あるんだということをすごく理解したところでございます。

特に本日お話しいただきました名古屋工業大学の創

造工学教育課程、ガイドブックを見せていただきました。これを実際にやるのは大変だなと、先生方にすごく頭が下がる思いでございます。それをあと4年で完成年次というふうに聞いております。どういう素晴らしい人材がこの中から出てくるのか、非常に期待しておりますので、歯を食いしばってでも頑張りたいと思って、エールを送って、私の感想としたいと思います。

(松田理事) 本日は他大学のいろいろなお話、企業からも高校からも聞かせていただいて、どうもありがとうございました。感想だけでございますが、いろいろな大学のいろいろな状況、多分いろいろフェーズが違ったり、立場が違ったりと、いろいろですけど、結局そこを支えるカリキュラムですとか先生方のほうが共通の課題だと感じました。多分そこに注力して、これを進めていかなきゃいけないのかなというふうに思いました。

あと川村先生からSSHとかSGHのお話がありましたが、うちの大学、実は協力して、企業、大学からたくさん引き受けて、一緒に学ばせていただいています。3年生ぐらいの自主ゼミみたいなテーマを高校生にやらせると、3年生が半年ぐらいかかったのを、1か月で終わらせてですね、なかなか刺激になるねということを言っています。大変は大変ですけど、それはそれで大学にも非常にメリットがあるというふうに付け加えさせていただきます。今日はどうもありがとうございました。

(丸山理事) 改革は常にやらなきゃいけないということだと思いますけれども、今日の中で、テーマは大体全部、根底にはグローバル化に対応するというのがあったかと思うんですけども、あまりそのへんに対するコメントは今回なかったと思います。就職したいからこの大学に入るというようなことがありましたけれども、欧米系の大学、たとえば例で申し上げますと、MITとかいった一流大学の学生は、私は世界を変えるために勉強しているんだと、世界の大きな幸せのために勉強しているんだというようなことを言います。それから本学に来ている留学生、東南アジア系とか、そういうのはやっぱり国へ帰ってとか、結局、社会に役に立つために今、私は留学して勉強しているんだと、こう言うんですね。

その東南アジア系の方に1年生同士で話をしたときに、東工大の学生って、全部じゃないと思いますが、いい会社に入りたいから勉強しているんだみたいなことを言った学生がいたらしいんですね。そしたらある会のときに、私にその東南アジア系の学生が、東工大の教育はどうなっているですかと、すごく怒られたことがあるんですね。1年生です。

そういう意味でのグローバル化ということで、やっぱり志があって勉強すれば伸びると思いますので、外国を短期間でも早いうちに見せるとか、いろいろなことを知る、気付く、そういうような環境を作ってあげ

るということが大事だと思います。うちの学生も、社会を変えたいんだみたいなことを、かなりの人間が言うようになってほしいと思います。

(犬塚副学長) たくさんのところで、やはり手間がかかるというご意見が出まして、私もそういうことを少し話しましたがけれども、もちろんそれは事実なんですけれども、やはりうちの先生たち皆さん、教員で、教えることが好きで教えておられるので、教えるということについてやっぱり面白いと思って、新しいことを始めるのに対して、思った以上に一緒にやってくださっているというのも事実であります。そういったところ、もう一つ共有しておきたいなと思います。



それから学生諸君も、先ほど自ら学ぶということを組み込んでいて、やらせているからという面もあるんですけども、どんなふうに社会を変えたいとか、そういうことを割としゃべってくれるという意味で、方向としては教員も学生もそっちのほうに向かってきているなと思って気をよくしております。

川村先生からも、高校での教育についてお話がありました。そういう学生が今後も入学してくれるんだなと思って、楽しみにしておるところであります。

会場にも本学の先生方が聞いておられるので、あんまり言うとも怒られてしまうんですけど、今後もこの方向で少し走って行く必要があるかなと思って、是非またいろいろ教えていただきたいと思います。ありがとうございます。



(福島企画官) 大体、今ので出尽くしている感はあるかなと思いますけれども、人生100年時代という話でいえば、大学というのは自分のキャリアというか、そういうのを組み替える機会とか、そういう機関として期待されているというのがあると思います。そういう役割をどういうふうに果たしていくのかということですね。

私は小中学校の担当の仕事をしていたことがあるんですけども、そこで言っているのは、やっぱり先生方は最後は授業で勝負をしようという話をみんなですっとしていたんです。そういう意味でいえば、大学も教育の面で言えば、やっぱり授業カリキュラムをどうしていくのかというのが非常に重要なところかなと。そのために具体的にどういう設計を、大学特有の仕組みをしていくのかなというのがもう1つです。

3点目は、とある外交官の方がおっしゃっていたのですが、印象として日本は最近、外から学ばない国になっているんじゃないかというようなご指摘をいただきました。学術の世界とビジネスの世界はちょっと違うのかもしれませんが、何となくグローバル化ということに、ちょっと斜に構えたようなところがあるということです。あるいは日本企業が今まで成功してきたのは技術がすごかったからで、それ以外にもいろいろビジョンとかメンタリティーとかあったと思うんですけども、何か全部、技術だけにこだわっているんじゃないかみたいな話をお聞きしたんです。そういう中でやはり、これから工学部で輩出する人材というのは、やっぱり幅と厚みというのが、より必要になってくるのかなというふうに思ってお聞きをしました。

最後は、今日こうやって、いろいろな大学の取り組み紹介がありまして、ほかにもたとえば工学部であれ

ば、千葉大学さんとか北見工大さんとか、いろいろやっていたらいいんですけど、そういう頑張りを、横につないでいくということが、これからは大事なかなと思っております。そうすることが大学で改革に頑張っていたらいい方の後押しにもなるかなと思っております。我々もそれを支援していきたいと思っております。今日の機会がそういうことにつながればというふうに考えています。

(内匠理事) ありがとうございます。教育に関しての議論は時間が尽きないという感じがいたします。今日いただいたキーワードの中で、触れることができなかったこともございます。これからも大学間でいろいろ情報の交換をしながら改革を進めていくことになるんだというふうに感じました。残念ですが、本当に時間となってまいりましたので、これをもちまして第2部のパネルディスカッションは終了させていただきます。

パネリスト、コメンテーターの方に拍手でお礼を申し上げます。



シンポジウムを終えて

名古屋工業大学 理事・副学長 内匠 逸

大学改革シンポジウム「新たな時代の工学系教育の在り方について～創造的人材育成の課題～」を無事に終えることができました。共催・後援いただきました一般社団法人国立大学協会、また文部科学省をはじめとする諸組織、また、登壇いただきましたパネリスト・コメンテーターの諸氏、並びに遠方からご参加いただきました皆様に厚く感謝申し上げます。多くの意見が交わされ有意義なシンポジウムとなったと考えております。

第1部の福島様の講演では、政府関連の会議の動向を踏まえて、工学系教育を中心に高等教育の動きを詳細にご教示いただきました。特に未来投資会議において我が国の成長戦略と構造改革の文脈で工学教育改革が重点項目として扱われており、首相、文部科学大臣および有識者の発言の中で学科・専攻の組織の柔軟化や数理情報教育の導入等がどのように議論されてきているか、さらに国全体としての工学教育への期待についてまとめていただきました。こうした工学教育改革の流れの中で平成29年1月に設置された「大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会」の中間まとめについて、大変わかりやすく解説を頂くことができました。これはパネル討論も含め、参加者の中心的興味であったと思います。さらに、より高い視点で、学びと仕事の関係の見直しとその中でのリカレント教育の状況等、生産性革命、人づくり革命での具体的な議論をご紹介いただきました。

第2部のパネル討論ではいくつかの成果が得られました。その1つは、日本と国際社会の産業技術の変化を背景として、新しいタイプの工学系人材、あるいは、我が国や国際社会へ貢献できる人材を輩出することの必要性和機運を多くの大学で共有していることが確認できたことです。新しいタイプがどのような人材であるかについては、大学の特性や戦略によってその目標にはいくらかの違いがあるようにも思われますが、「貢献」の語は、第2部を通じて何度も聞かれました。また何かをやり遂げる経験の重視という点では多くの大学が共通したアプローチを取っているように見受けられましたが、総合的には、各大学でとっている人材育成のアプローチは多様で、大変参考になるものでありました。そこでは学生を自立的学習者として育てる仕掛けや分野横断的な学習を可能とする組織・カリキュラムがあり、そしてそれらを作りこむにあたっての各大学での侃侃諤諤の議論も垣間見ることができました。

2つ目の成果としては、こうした状況・アプローチについて高校及び産業界との間で認識の共有がある程度進んだことです。産業界もその技術分野や戦略によって様々な意見があることはもちろんですが、今この産業社会において我が国が国際的なイニシアティブを引き続き取っていくために優れた工学人材が求められており、そこには「創造的」と形容されるタイプの人材が必要であるとの認識は共有され得るとの印象を受けました。そこでの教育は、単に専門知識の中身で語られるようなものではなく、問題解決のスキルや自ら新たな分野へ向かって学び続ける能力であるといった意見も交わされました。こうした学習の内容に関する話題は、学力の3要素など、教育の抜本的な改革として実践が進んできていますが、高校生にも、大学では何を学べるのか、それが社会ではどのように生かされるのか、についての理解が求められます。こうしたことを高校生や保護者にもわかりやすく発信することが重要であるなど、課題の共有も進んだと感じます。

本報告書を読み返しますと、このシンポジウムのテーマは我が国を今後どのように作っていくのか、我が国を持続的社会としてどのように位置づけていくのかといった、きわめて大きな課題につながっていることを改めて感じます。シンポジウムでは単に各大学の活動内容の報告にならず、その背景の考え方を深めていくことができたことは大変有意義でありました。その意味では、半日のシンポジウムではいくぶん消化不良の感がありますが、ご登壇の皆様のご意見は互いによく結びつき、また活きた言葉として議論を深めることができたように思われます。第1部でご紹介いただいた国の施策や制度面での改革はこうした動きを後押しするものであります。我々の思いが改革に向けた環境を作り出し、いっそうの議論と実践が展開されることが期待されます。

名古屋工業大学においても、このシンポジウムで学んだこと、いただいた意見を活用して教育改革を点検し、産業社会へと貢献できる工学人材の育成に邁進していくことを改めて考えるよい機会となりました。シンポジウムにご参加の皆様、また、本報告書を手にとっていただいた皆様が、それぞれの組織での工学教育あるいは、工学系人材の在り方、さらには、産業社会における技術や技術者の在り方について議論を深めていただくために、この報告書が少しでもお役に立てれば幸いです。

新たな時代の 工学系教育の在り方について

～創造的人材育成の課題～

平成29年度大学改革シンポジウム

2017 **11/7** 火

13:00～15:40 (開場・受付開始12:00)

参加費
無料

社会・産業を取り巻く環境が激変する中、それらを支える人材を育成するため、工学教育の革新が求められています。

文部科学省では、「大学における工学系教育のあり方に関する検討委員会」において、学部・修士の6年一貫教育を含む工学教育改革について検討を重ね、必要な制度改正等を行う予定です。

シンポジウムでは、国、大学、高校、産業界より関係者をお招きし、関連する取組の現状を検証しつつ、今後の工学系教育のあり方について議論を深めます。

会場

**名古屋工業大学
NITech Hall**

(名古屋市昭和区御器所町)



主な対象者 大学関係者、高等学校関係者、企業関係者

参加予定人員 約300名

申込方法 Web またはメール、FAX による事前申込制
(定員に達し次第、申込みを締め切ります)

URL <http://www.nitech.ac.jp/>

- 主催：国立大学法人名古屋工業大学
- 共催：一般社団法人国立大学協会
- 後援：文部科学省、公益社団法人日本工学教育協会、愛知県教育委員会、朝日新聞社、中日新聞社
- 申込み・問い合わせ先
国立大学法人名古屋工業大学総務課
住所：〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町
Tel：052-735-5000 Fax：052-735-5009
E-mail：kaikaku@adm.nitech.ac.jp

会場へは公共交通機関をご利用の上、お越しください。
当日は写真を撮影し、主催・共催などの広報に使用することがあります。



国立大学法人
名古屋工業大学



国立大学協会
国立大学2017

プログラム

12:00 受付

13:00 シンポジウム

司会 井門 康司 (名古屋工業大学 副学長)

開会挨拶

主催者挨拶 鶴飼 裕之 (名古屋工業大学 学長)

13:10 基調講演 第1部

「大学における工学系教育の在り方について」

福島 崇 (文部科学省高等教育局専門教育課企画官)

13:50 休憩

14:00 パネルディスカッション 第2部

パネリスト

進士 正人

(工学系教育の在り方に関する調査研究 WG 委員 / 山口大学 工学部長)

松田 瑞史 (室蘭工業大学 理事・副学長)

丸山 俊夫 (東京工業大学 理事・副学長)

犬塚 信博 (名古屋工業大学 副学長)

コメンテーター

福島 崇 (文部科学省高等教育局専門教育課企画官)

川村 昌宏 (愛知県立時習館高等学校 校長)

栗山 晃 (東亜合成株式会社 参与)

コーディネーター

内匠 逸 (名古屋工業大学 理事・副学長)

質疑応答

15:40 閉会