

今後の工学系教育は “6年一貫制教育” & “大括り化”！

1分野を深く学ぶ教育体制から
幅広く柔軟に学べる教育体制へ

旺文社 教育情報センター 29年7月27日

文部科学省は29年6月、「大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会」における議論を『中間まとめ』として取りまとめた。『中間まとめ』には、学士・修士の6年一貫制教育をはじめとする工学系教育改革の方向が盛り込まれている。本記事では、工学系教育改革の中でも特に重要な項目を解説するとともに、すでに先進的に取り組んでいる大学の例を紹介する。

◆「6年一貫制教育」をはじめとする工学系教育改革を提言

近年、社会・産業を取り巻く環境が目まぐるしく変化する中、日本には世界トップレベルの技術がある一方で、国際的に遅れを取っている技術もある。これには、新たな価値の創造よりも真理の探究に重点を置いて1つの分野を深く学ぶ、いわゆるスペシャリストを育成する従来の工学系教育の在り方が影響している。

この教育は日本の近代化を促進した実績を作った反面、専門分野の細分化およびタコツボ化を進め、急速に変化する環境に柔軟に対応することを難しくした。例えば、情報通信技術関連の分野ではAIやIoT等の技術革新が進んでいるが、これらはバーチャル空間とリアル空間の融合をはじめとする分野横断的な研究・開発を必要としている。このような技術革新に適応するためには、スペシャリストとしての深い専門知識を持つと同時に、他者と協調し、異分野どうしの融合にも適応できる、ジェネラリストとしての幅広い知識と俯瞰的視野を持った人材が必要である。

こうした状況をふまえて『中間まとめ』では、今後の工学系人材は「今の技術を先導する力」「次の技術を生み出す力」「技術革新に適応する力」を持つことが重要だと指摘し、併せて、一人の学生にこれらのすべてを教えるのではなく、人材のダイバーシティを確保する必要性があるとしている。

『中間まとめ』には、このような人材を育成できる教育環境を整えるための具体的な改革内容が記載されている。以下、具体的な改革内容のうち、特に注目すべきものについて取り上げた。なお、今後は『中間まとめ』を踏まえて、29年度中に具体的な制度改正等について検討する予定だ。30年度から順次実施、31年度から本格実施を目指す。

①教育体制の改革（学科・専攻定員制度の見直し）

産業構造の急速な変化に対応するためには、柔軟な教育組織への転換が必要となる。しかし、現在の大学制度ではその実現も難しい。その要因のひとつが、定員管理だ。大学（大学院）設置基準では学科・専攻単位の収容定員を定めることになっており、定員を充足させることが重視されている。収容定員の変更も含め、教育組織を変更するには改めて文部科学省に申請もしくは届出を行う必要があり、学科・専攻のタテ割り構造が硬直化しやすくなっている。このような現状を鑑み、『中間まとめ』では、定員制度の柔軟化を可能とすることを求めている。

②学部段階における基礎教育の強化（専門基礎教育分野の設定）

技術革新に適応する力を持つ人材を育成するためには、横断的な融合教育の基盤となる専門基礎力の強化が必須であり、専門分野の特化に陥らないよう幅広い基本知識を習得する必要がある。そこで、『中間まとめ』では、今後の工学系教育で必須とする科目を、以下のように整理している。

- ・専門基礎科目（例：数学、物理、化学、生物）
- ・スキル科目（例：情報、数理・データサイエンス、工学英語）
- ・工学概論科目（例：倫理・安全、知的財産を含むマネジメント、起業家教育、標準化）

従来から専門基礎力の育成は各大学で取り組んできたところではあるが、その内容は大学と企業で必ずしも一致しておらず、企業からは昨今の学部新卒者に基礎的能力が身に付いていないとの指摘もあった。例えば、数理・データサイエンスや知的財産に関する専門基礎知識は、企業が実務での必要性を比較的高く考えているにも関わらず、現在、開講状況は芳しくない。このため、今後の工学系教育では、上記のスキル科目や工学概論科目も必須とした。

また『中間まとめ』では上記のほかに、グローバル化が進み重要度が高まっている一般教育としての人文社会科学分野の習得も必要だとしている。

③学士・修士課程段階における他分野理解の推進（学士・修士の6年一貫制教育のため大学院の創設）

現在、工学系分野の教育課程は過密であることが指摘されており、現状のままでは、専門基礎・共通教育としての情報教育をはじめとする新たな教育を盛り込むことは難しい。そこで『中間まとめ』では、既存の体制に加えて、新たに学士・修士の6年一貫制教育システム（仮称：工学・情報大学院）の導入を提言している。また、一貫制教育システムの導入と卒業論文の在り方の見直し等とともに進めれば柔軟な年次区分が可能となり、早期卒業や飛び級の一層の活用も期待される。なお、この改革によりすべての工学系が6年制になるわけではなく、現在、修士課程への進学率が高いものを主な対象としている。

◆既に改革内容を取り入れている国立大の例

『中間まとめ』で記載されている内容を踏まえて31年度から改革の本格実施を目指す予定だが、前述の②③の改革内容については既に先行して取り入れている大学が国立大を中心に増えている。ここでは、その中でも特徴的な例を、28年、29年の国立大理工学系学部の改組からまとめた。

◇学科の大括り化による幅広い工学教育

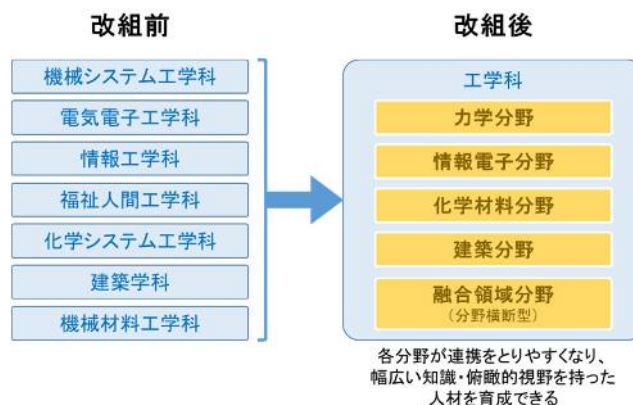
※年は学部改組年度

右枠内の大学では、改組時に専門分野ごとに複数に分かれていた学科をより少ない学科にまとめた(大括り化)。学科を大括り化することで各専門分野の連携が強化され、分野横断的な考え方や、工学系共通の専門基礎分野を学べる柔軟なカリキュラムを設定できる。これらの中にはコースやプログラムなどを置いて、細かな分野の専門性を担保する大学も多い。入試の段階でコース別に募集を行い、入学時からコースに分かれている大学もあれば、入試は学科(学部)単位の大括りで行い、2年次等でコースを決定する大学もある。

- ・福井大(工、8学科→5学科、28年)
- ・信州大(工、7学科→5学科、28年)
- ・名古屋工業大(工、7学科→5学科、28年)
- ・北見工業大(工、6学科→2学科、29年)
- ・山形大(理、5学科→1学科、29年)
- ・新潟大(工、7学科→1学科、29年)
- ・琉球大(工、4学科→1学科、29年)

ここで、新潟大工学部の例を見てみよう。新潟大では、改組前に全7学科だった工学部を1学科に改組した(図1)。1学科の中に分野横断型の融合領域分野を含む5分野9プログラムを設置して各工学分野の連携を図り、学生が幅広い視野を持って基礎知識と専門知識をバランスよく習得できるようにした。また、新潟大は大学入学後の体制を変更しただけではなく、分野選択の時期も変更した。改組前は入試受験時に7学科から自分の希望する学科を選択したが、改組後は受験の段階での分野の選択は行わず、1年次の教育を受けた後に5分野から1分野を選択するようになった。このように入試も大括り化することで、工学部全体を俯瞰したうえで、専門分野の選択ができるようにした。なお、新潟大は、理、農学部でも同様の大括り化を行った。

図1 新潟大学工学部の改組(29年)



◇学士・修士6年制をはじめとする一貫制教育

※年は学部改組年度

- ・東京工業大（全学、学士1年～博士3年、28年）
- ・信州大（工<国際先進エネルギー材料プログラム>、学士3年～博士3年、28年）
- ・名古屋工業大（工<創造工学教育課程>、学士1年～修士2年、28年）
- ・琉球大（工<グローバルエンジニアプログラム>、学士1年～修士2年、29年）

上枠内の大学でも学部改組を行い、その際に一貫制教育を導入した。ここでは特に東京工業大の例を見てみよう。

例年、学士課程の学生の約8～9割が修士課程へ進学する東京工業大では、学部と大学院を統一した“学院”を設置した。学院では、学士→修士→博士の教育カリキュラムが継ぎ目なく学習しやすい教育体系が設計されており、学生は入学時から大学院までのカリキュラムを見通すことができる。学生は年次に応じて、類（学士1年）→系（学士2～4年）→コース（修士・博士）を選択。豊富な選択肢から自分の学びたい分野を選択し、段階に応じて専門性を深めることができる。また、意欲と能力のある学生は、学士課程で修士課程の科目を先行して学修することもできる。さらに優秀な学生は、学士課程から博士後期課程まで標準的な場合9年間で修了するところを、最短で6年間で修了できる。このように、一貫制教育を導入することにより、より柔軟な教育を行えるようになった。なお、学士課程から修士課程へ進学しない場合でも、卒業要件を満たせば学士の学位が授与される。修士課程から博士課程についても同様である。

◆**今後、工学系教育はますます多様化**

今回の工学系教育改革には、これまで長きに渡ってきた工学系教育の体制を変える内容が盛り込まれている。特に、修士課程への進学率が高い大学を対象とした6年一貫制教育の導入については、工学教育の発展においても、受験生の大学選びにおいても注目だ。また、今回は取り上げなかったが、『中間まとめ』には他にも、リーダーの育成の充実のための学士・修士・博士9年一貫教育、産学での人材交流促進、海外インターンシップや海外留学の推進体制の整備等、様々な改革内容が盛り込まれている。

先に記載した大括り化や一貫制教育を取り入れる大学は今後増えると思われるが、大学の個性やポリシーは多様であり、すべての大学でこれらを実践するとは限らない。今後、工学系教育はますます多様化するであろう。各大学が実際にどの改革を取り入れて教育体制を整えるか、注目だ。