

名古屋大学工学部の改組と専門教育の位置づけ

田 川 智 彦

〈要 旨〉

名古屋大学工学部・工学研究科は平成29年度から新しい教育システムへと改組を行う。この中で、従来の学部+修士+博士を4+2+3年で行う教育システムの考え方から、3+3+3型の新しい考え方へと変更する。このことで、Late specializationを実施するための専門基礎教育+専門分化+イノベーション教育という構図が可能となる。本稿では工学のすべての分野をカバーする学部7学科の学科構成とこれに直結した大学院17専攻群の配置について改組前の構造と対比させつつ概説したのち、教育システムの改組に至った経緯と4年次の卒業研究配属時に初めて専門分化しこれが大学院に直結するLate specializationの具体的な例およびその中における専門教育の位置づけについて紹介する。

1. はじめに

名古屋大学工学部は大学創設から3年後の昭和17年に理工学部を理学部と工学部に改組して以来、数多くの改組を行ってきた。昭和24年に新制大学へ移行し、昭和28年には大学院工学研究科が設置された。平成に入って、学部基礎をおかない独立研究科が設置されるとともに、平成6年から教養部廃止に伴う四年一貫教育体制となった。時を同じくして、大学院重点化が開始されたため、これと並行して小学科を基本とする学部編成から大学科制に移行し、また大学院も流動型システムといわれる、領域専攻群に加えて複合専攻群を設置し、多分野融合を目指すシステムに切り替わった。これらはいずれも、時代の変化、社会の要請、学問領域の深化を反映させたものであり、その都度、基礎教育と専門教育のあり方や考え方を

見直してきた。

来年度（平成 29 年度）には工学部・工学研究科の大規模な改組が予定されており、専門教育の在り方も見直しがなされた。本稿では、この改組の概要、特に教育システムの変更とその基礎になる専門教育の見直しについて述べさせていただく。

まず、現行のシステムについて概説し新システムに向けてどのような議論があったかを紹介するところから開始する。

2. 現行の教育システム

以前は 18 の小学科がそれぞれ入学者を選抜し、独自の専門教育を行い、卒業後は大学院入学試験を経て、直結する大学院専攻に進学させていた。これを大学院重点化と教養部改革（4 年一貫教育）という大改革に呼応する形で、平成 6～9 年度に表 1 のようなシステムに改組した。すなわち化学系、物理系、電気系、機械系、土木・建築系のように専門分野が類似する大きな括りの大学科を 5 学科設け、その中に例えば化学系であれば、応用化学コース、分子化学工学コース、生物機能工学コース、のように 3 つの専門分化した“コース”を配置する、大学科・履修コース制である。工学部全体としては 13 の履修コースを持つ「5 学科・13 コース」の体制に再編成した。

各大学科で入学者選抜を行い、1 年生で序論などの専門基礎を学んだ後、2 年生スタート時に履修コース配属を行い、配属後には、学年を追って各コースの専門教育がなされ、4 年次に卒業研究を行い集大成とする学部教育システムである。全学教育科目と学部専門教育科目は学年を追って楔形に配置され、学部専門教育科目は学年を追って、系共通のものからコース独自の科目が配置された。大学院は各大学科に相当する 5 大専攻が設置され、大専攻の中には各コースに相当する 14 分野が大学院入試を経て、それぞれのコースの卒業生を受け入れる体制をとった（I-V 系）。一方、学科（学部）に基礎をおかない VI 系と呼ばれる多分野融合型の 6 専攻を設置して多様なコースからの卒業生を受け入れた。前者を領域専攻、後者を複合専攻とし、これらが連携して相乗効果を期待する大学院教育であることから「流動型大学院システム」と称した。大学科制や流動型大学院をとり入れ、より幅広い教育を目指したが、学部 4 年、修士 2 年、博士 3 年を制度の基本とする 4+2+3 制であった。

名古屋大学工学部の改組と専門教育の位置づけ

表 1 平成 28 年度現在の教育システム

					複合・領域専攻間の関係					
学部		大学院			結晶材料工学専攻	エネルギー理工学専攻	量子工学専攻	マイクロ・ナノシステム工学専攻	物質制御工学専攻	計算理工学専攻
学科	コース	専攻	分野							
領域専攻群	化学・生物 工学科 I系	応用化学コース	化学・生物工学専攻	応用化学分野	●				●	
		分子化学工学コース		分子科学工学分野		●			●	
		生物機能工学コース		生物機能工学分野					●	
	物理工学科 II系	材料工学コース	マテリアル理工学 専攻	材料工学分野	●		●		●	
		応用物理学コース		応用物理学分野	●		●			●
		量子エネルギー工学 コース		量子エネルギー・工学分野		●	●			
	電気電子・ 情報工学科 III系	電気電子工学コース	電子情報システム 専攻	電気工学分野		●				
				電子工学分野			●			
				情報・通信工学分野						●
	情報工学コース	関連研究科 情報科学研究科								
	機械・航空 宇宙工学科 IV系	機械システム工学 コース	機械理工学専攻	機械科学分野						●
		電子機械工学コース		機械情報システム工学分野				●		
電子機械工学分野							●			
航空宇宙工学コース		航空宇宙工学専攻	航空宇宙工学分野				●			
環境土木・ 建築学科 V系	環境土木工学コース	社会基盤工学専攻	社会基盤工学分野							
	建築学コース	関連研究科 環境学研究科 都市環境学専攻								
複合専攻群	VI系	結晶材料工学専攻								
		エネルギー理工学専攻								
		量子工学専攻								
		マイクロ・ナノシステム工学専攻								
		物質制御工学専攻								
		計算理工学専攻								

3. 現行システムの評価と改組の方向性

大学科制としたことにより、受験生が高校教育の場から偏差値等によりのみ依存していきなり細分化した専門分野を選ぶことに起因するミスマッチを防ぐことができたが、一方で、2年生の時点で希望のコースへ配属されなかった場合モチベーションが低下するケースも少なくなかった。加えて、2年生のコース分けでは、基礎教育を十分に経ないまま専門教育が開始されるため、社会的要請として指摘される「大学での基礎教育が進むにつれて明らかになっていく自らの適性と興味に応じて進路を選択する」には学生によっては、時期早尚であるケースもあり、その結果、学修が進むにつれて、分野のイメージと実態とが乖離し、学習意欲が低下するとの指摘もあった。また、大学院への進学先が領域専攻と複合専攻の二つの方向があるため、将来像がつかみにくく、また、大学院入試のシステムも複雑なものとなった。特に、複合専攻群はその専攻名称を含めて、工学の専門分野（基礎となる専門分野：一般的な、機械、電気、材料、化学など）との関連が分かりにくく、修了した学生が、どのような基礎（学部教育）を学んできた学生なのかが分かりにくい。また、物理工学科の上にマテリアル理工学専攻があるなど、全般に社会から見て分かりにくいシステムではないかとの指摘もあった。複合専攻では分野融合を目指し先端的研究領域に特化した研究室が多様なバックグラウンドをもって集結したため、めざましい研究成果が得られたが、一方、背景となる学問領域が全く異なる学生に大学院の先進的な内容を一律に教育する困難さも指摘されるに至った。また、本来複合専攻のような先端的な分野を取り扱う領域は数年から十年というスパンで見直しを行い、活性を維持する必要があるが、「専攻」という形で組織化したため、構成員の出入りはあるものの、10年以上にわたり分野（専攻）の見直しはなされなかった。

大学としても、文部科学省から工学分野のミッションの再定義を要求された時期であり、「多面的な学術研究活動と自発性を重視する教育実践によって、論理的思考力と創造力に富んだ「勇気ある知識人」を育てることを基本理念として、基礎科学の知識の上に立ち、次世代の「工学・技術」を創造する能力を有し、豊かな学識・専門性と、広い国際的な視野を併せもった先導的な研究者・技術者を育成する役割を果たす。」ことをミッションとして改めて定義し¹⁾、強みや特色、社会的な役割とこれまでの対応、今後の対応をまとめた。

社会からも要請が発信された。経団連は、日本における工学教育の在り方に危機感を抱き、企業ニーズと学側が養成する人材に分野のミスマッチがあり、「絶滅危惧学科」（企業で働く技術者として必須の基盤的技術等を学ぶための学科であるものの、研究成果面で評価を得られにくい、十分な予算を確保するのが困難等の理由により、廃止の危機に瀕している学科や分野）というセンセーショナルな呼称で、本来企業が求める人材を提供しているにもかかわらず、学問領域として縮小傾向にある分野があると警鐘を鳴らした^[2]。

文部科学省と経済産業省はものづくり企業の代表を加えた「理工系人材育成に関する産学官円卓会議」を開催し、理工系教育の中で基礎教育が不十分となる傾向にあり、企業の求める人材像からの乖離があることをアンケート結果に基づき指摘した^[3]。

工学部も独自に、オープンキャンパスに来場した高校生、保護者、テクノフェアに来場した中部地区を拠点にする企業の技術者・開発者等にアンケート調査を行い、その結果を改組に反映させることとした。また、国内有数の産業集積地に立地する本学の今後の工学分野への人材供給には大きな期待が寄せられていることもたびたび表明されている。

このような背景に基づき、改組の方向性を次のように定めた。複合専攻群については、これを発展的に解消し、その中でも特に実績のある専攻（結晶材料工学専攻、マイクロ・ナノシステム工学専攻）を拡充して、学部・大学院を一体化する。基礎教育及び総合力・俯瞰力を育成する教育を実施して、グローバルに活躍できる工学系人材を育成することとし、学科（学部）から専攻（大学院）への道筋を明確にする方針とした。このことにより大学院入試制度の複雑さも緩和されるとした。学部においては、学科構成を工学の学問領域を全般的にカバーできるように再編成し、その上に関連する専攻群をすべて配置できるような構造にする、一方で、履修コース制は廃止することとし、これに代わって「基礎教育を十分に受けたのち、自らの適性と興味に応じて進路を選択する」ことのできる Late specialization の方策を模索することとした。大学院における分野横断的な教育については、総合工学科目の充実、研究インターンシップの推進、学内の工学関連の研究所や研究センターと連携を図ることで充実させ、複合専攻の解消によるデメリットを解消できるとした。

4. 改組の概要

改組後の学科・専攻組織の概略を表2（学部改組）と表3（大学院改組）に示す。学部は従来の5学科13コースから一部の研究室を再編し、7学科体制とした。学科の中のコース区分は廃止されている。結果として従来の分野からエネルギー関連とマテリアル関連が学科として独立した形となっている。大学院は複合6専攻を含む20の専攻・分野構成から複合専攻を発展的に解消し17専攻体制とし、各専攻はいずれかの学科に基礎をおいている。表2の学問分野の括りは、日本学術振興会の学術システム研究センターにおける工学分野とほぼ一致しており、工学の分野を遍く網羅した学科構成であることがわかる。

表2 工学部改組の概要

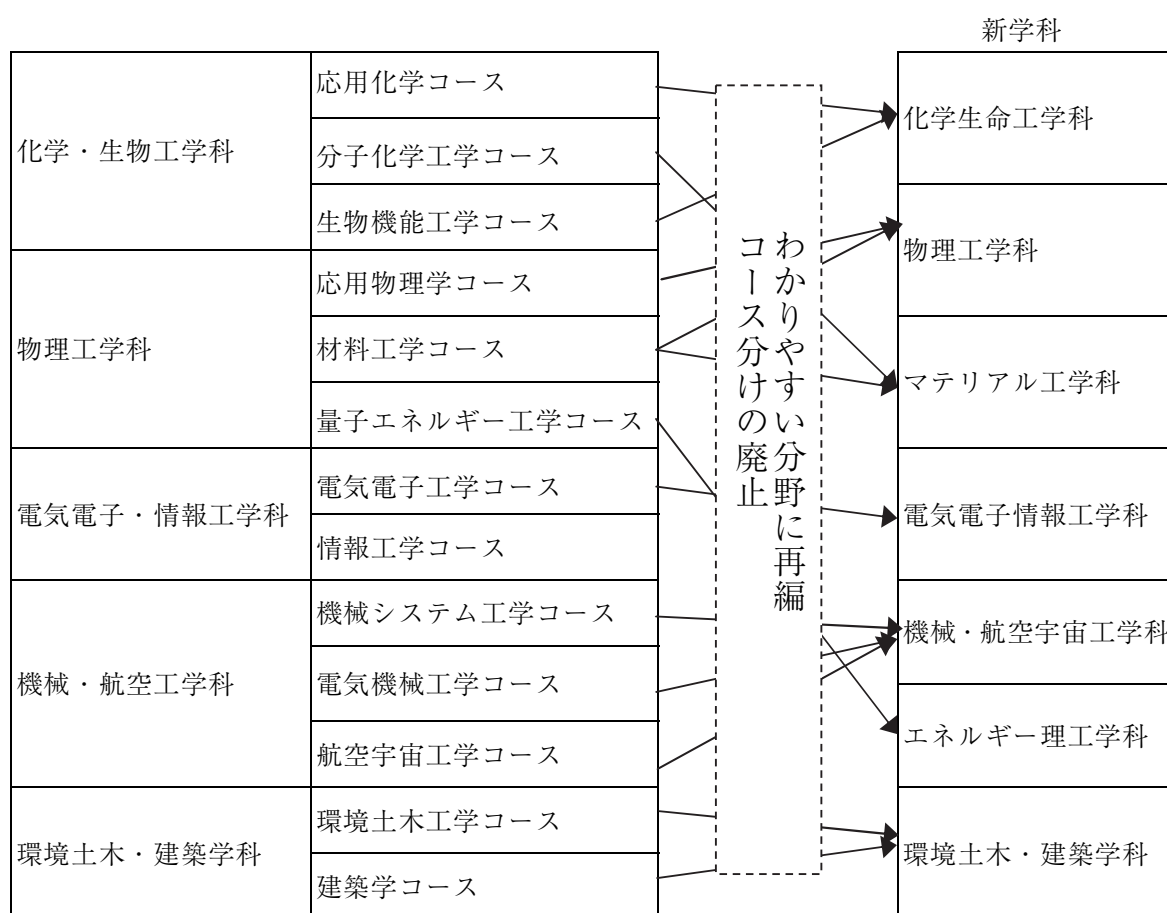


表 3 大学院工学研究科改組の概要

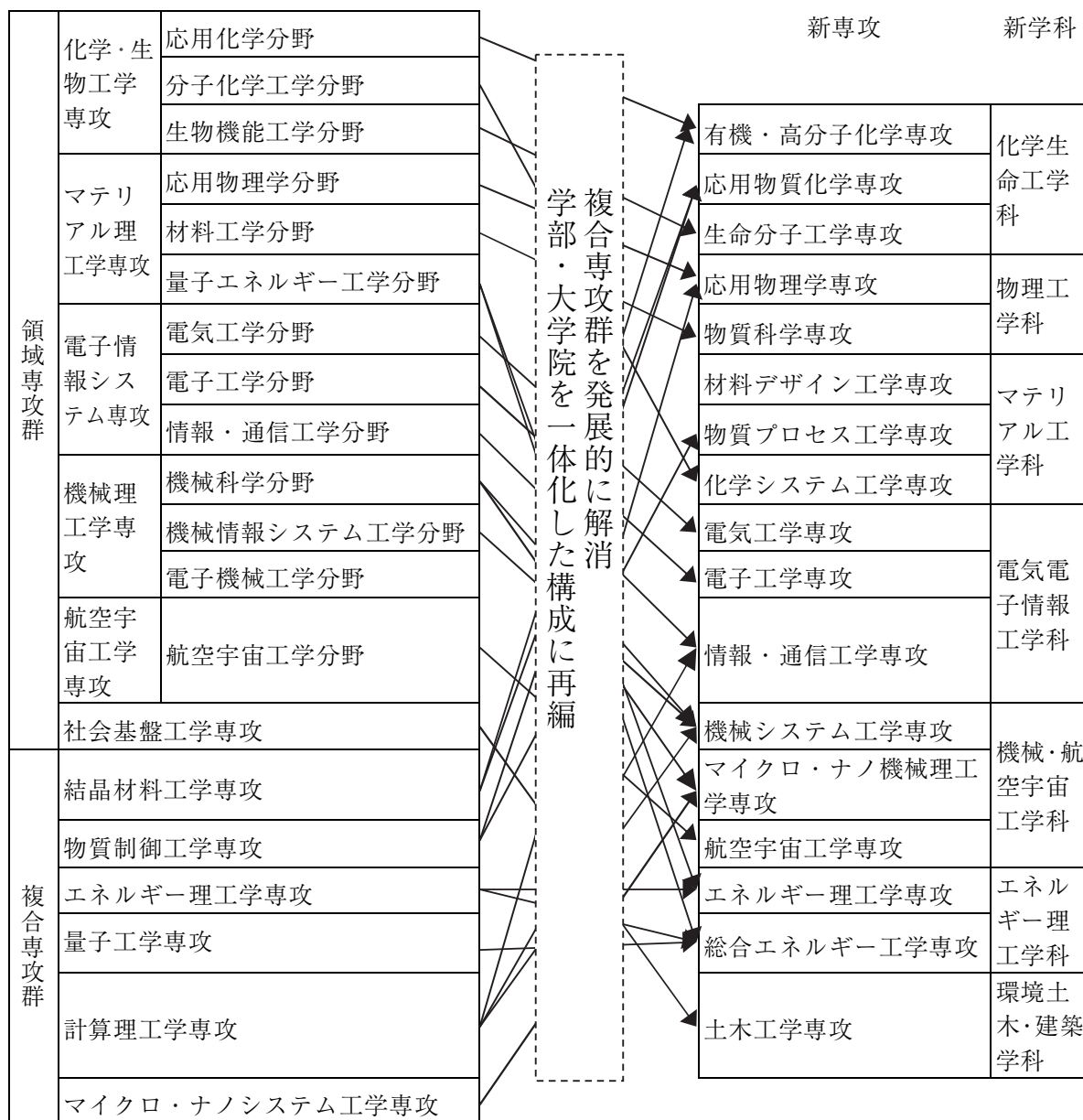


図 1 には改組後の教育体制の概略を示す。Late specialization の具現化のため、専門分化は 4 年生の研究室配属からとし、3 年生までは、主として学科共通の専門基礎科目を学習させることとした。大学院へは、通常 4 年生で配属された研究室が属する専攻に進学することから、研究内容に付随して専攻が決まることになる。十分に基礎を学んだあと、自身の専門を決める（所属研究室を決める）ことができ、偏差値や専攻の知名度への過度な依存を抑制することができる。工学部では卒業生の 8~9 割が大学院に進学することから、3 年生まで専門の学修に必要な基礎を学び、4 年生

から修士（2年間）修了までの3年間で研究を含めて自身の専門を磨き、博士後期課程の3年間でさらに高度な専門教育を受けるシステムである。3年ごとに区切りのある「3+3+3型教育システム」と称している。専門分野選択の自由度を確保するため、3年進級時には、高等専門学校からの編入学や、学部内の転学科も、一定の条件を満たすことで、認めることとした。

十分な基礎力を備え、イノベーションを創成し、世界で活躍できる人材の輩出

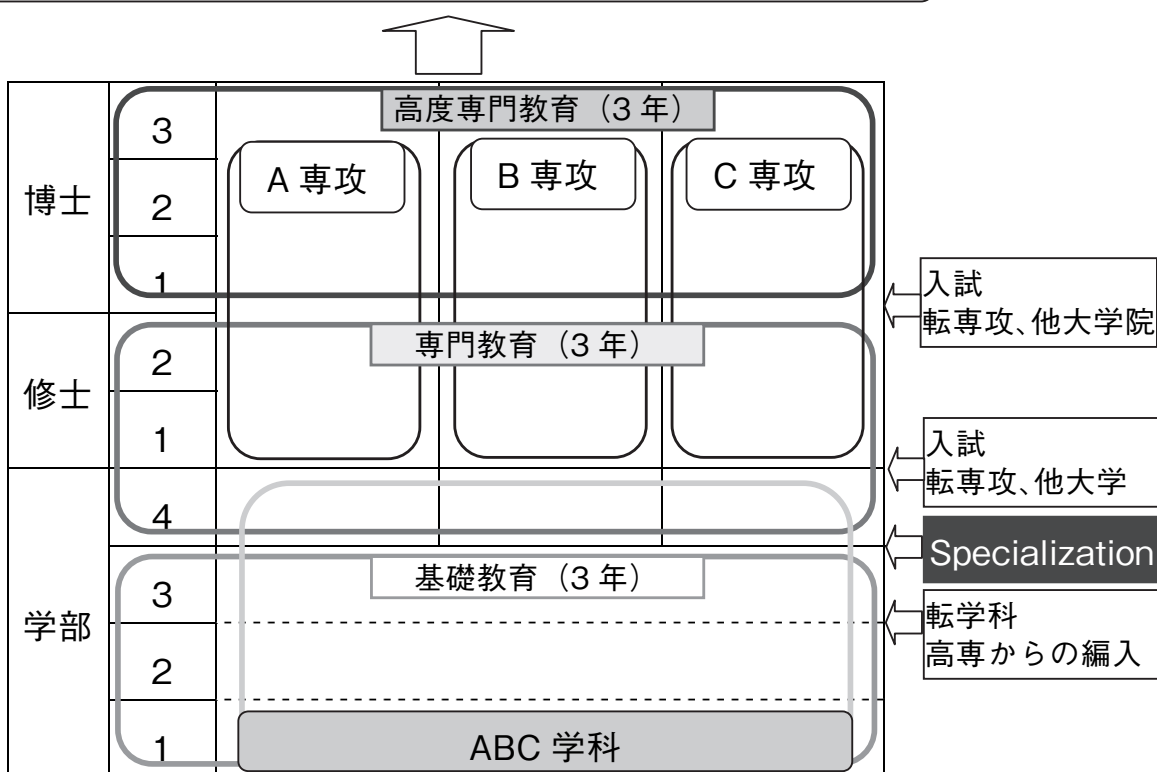


図1 改組後の教育体制

5. 改組後の教育体制

本特集の趣旨から、学部教育に重点を置いて、改組後の教育体制と専門教育の考え方をまとめる。まず、カリキュラムの改訂にあたって次のような方針に従うこととした。

大方針：

基礎教育に関して共通部分の多い分野を統合した学科構成に再編し、遅い年次で専門分野が選択できる基礎を重視し、創成型科目も充実させた教育カリキュラムへの変更を行う。

方針の細目：

- 1) 学部では、教養科目、基礎科目を総合大学の強みを生かした全学科目として開講し、人間としての素養を含む基礎を教える。続く専門教育では演習を加えた授業形態で応用力をつける。
また、2、3年生時における創成型科目※を充実させて総合力・創造力を涵養して、4年生の研究室配属時に専門分野が決まるようなカリキュラム編成とし、卒業研究、大学院での学修に繋げる。(※専門教育初期の段階から、既存の知識にとらわれず自らの発想に基づいて授業を設計する科目)
ただし、日本技術者教育認定機構（JABEE）認定プログラムに沿った教育を採用している学科においては、それと齟齬のないカリキュラムとする。
- 2) 大学院では、総合科目（共通科目、研究室ローテーション）を充実させ、他専攻・他研究科・他大学で開講される科目の履修も義務付けて骨太の総合力・俯瞰力を養う。
- 3) グローバリゼーションへの積極策の一つとして、G30プログラムを拡張し、日本人学生にも履修を可能にするなど、国際通用性を持った人材を育成する教育プログラムを実践する。
特に自動車工学分野は、別にサマープログラムを設け、留学生を中心に工学固有の先端教育を推進する。
- 4) 大学院への社会人受入れを促進し、社会人向けリーダー養成講座、技術者向け講習会等を実施し、多様な業界における産学連携教育を推進させ、産業基盤を支える技術の維持発展を行う。
- 5) 工学関連センター及び研究所と連携し、よりフレキシブルな学問的・人的交流を確保し、研究をベースにした専攻をまたぐプロジェクトを設置して、最先端教育プログラムを開講する。また、産学連携を含む研究開発を行うと共に、課題探索・解決力を備えた人材を育成する。(選択履修とし、一定の学修により認定証を交付する。)

以上の方針をもとに、次のカリキュラムポリシーを作成した。

6. カリキュラムポリシー

工学部は、「基礎科目を重視し、現在の科学・技術の水準を理解し、創意改善しながら工学を応用する能力のある技術者・研究者の養成」を学部教育の目的としている。

その教育の基本方針として：

1. 科学的な基礎知識と工学知識の充実
2. 人文・社会科学等の関連する学問分野についての幅広い視野の確立
3. 基礎知識を柔軟に運用する豊かな応用力の養成
4. 専門的な知識の修得のみならず、将来の創造性につながる基礎学力と技術・研究のあり方に対する基本的な素養の養成

を明示している^[4]。

具体的には、全学共通の教育目的に照らして設定した、工学部の教育目標を達成するために、「基礎力、応用力、創造力・総合力」を工学部における各学科共通の教育目標に置き、さらに各学科はそれぞれの学科の特色、育成する人材像、これを達成するための独自の教育目標を掲げ、教育課程を編成し、教育プログラムを設計してこれをカリキュラムポリシーとしている。

全学教育で履修された共通科目や教養科目の基礎のもと、専門系科目を専門基礎科目・専門科目・関連専門科目に区分し、それぞれの科目区分の中で必修科目・選択科目を定める。

講義、実習、実験などの多様な授業形態を配置し、学年進行にそって、教育目標である、基礎力から応用力、創造力・総合力が段階的に涵養されるようにカリキュラムツリーを配慮し、創造力・総合力の育成を目指した「創成型科目」を配置し、幅広い知識を習得した上で、自身の専門分野を熟考できる「Late specialization」を取り入れ、4年生における研究室配属で初めて専門領域に特化した卒業研究に取り組む編成とする。

基礎学力向上のため、専門基礎科目は基本的に必修とし、講義と演習を組み合わせる実質的な学修レベルが向上する構成にすると共に、4年生で専門分化した後にも、当該専門分野に必要な基礎的内容を学修する。

これらの内容は図2のような学部教育システムにまとめられる。

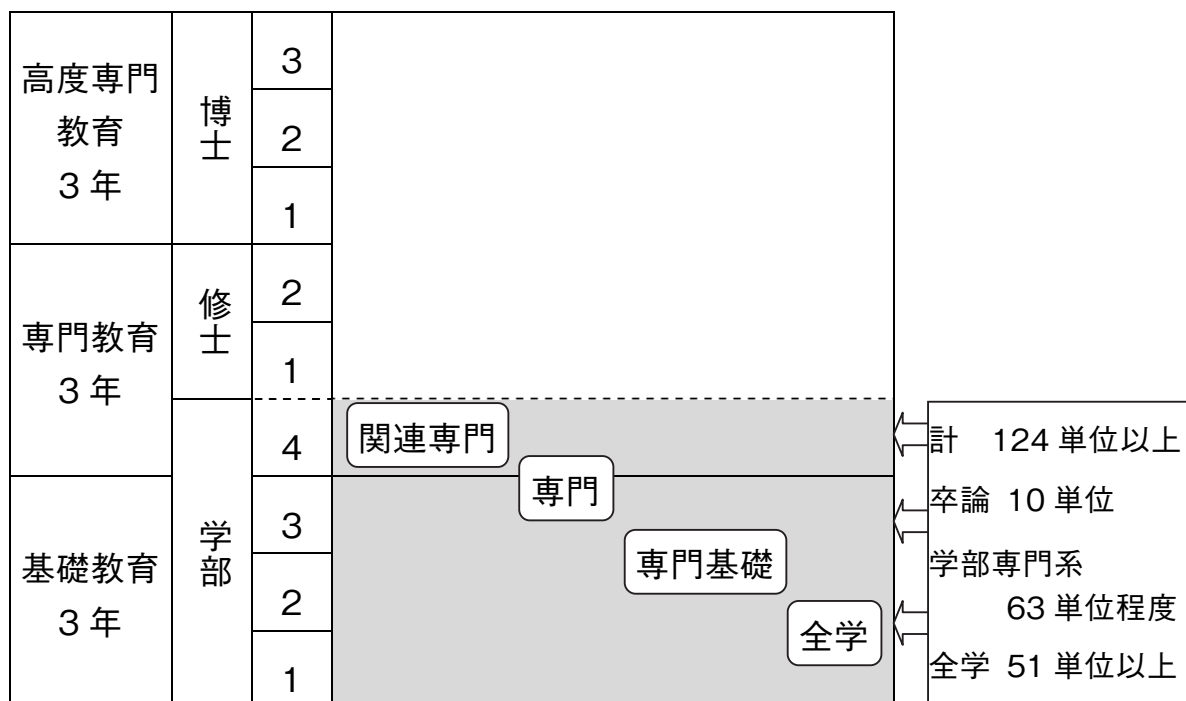


図2 学部カリキュラムの編成方針

その目指すところは、(1) 全修業期間を通した総合専門教育の確立、(2) 実質学修レベル・基礎力の向上、(3) グローバル人材育成、(4) 創成型科目の充実による総合力・創造力・俯瞰力の涵養にある。

(1) については、教養科目では、文系科目、理系科目、更にそれらを横断した学問領域の科目を学ぶ。基礎科目では、学問の体系や構造を認識させ、専門教育へ接続させると共に、自主的判断を涵養する。これらの科目は、総合大学の強みを生かした全学教育として開講する（図中「全学」のカテゴリ）。

専門系科目は、専門科目を理解するために必要な「専門基礎科目」、学科の専門科目で最も中核的な科目である「専門科目」、広い視野と関連分野の専門知識を修得させる「関連専門科目」に区分して実施する。

卒業に必要な単位数として124単位以上を取得するものとし、その中で、全学科目51単位以上、学部専門系科目のうち卒業研究を10単位、それ以外を63単位程度取得するものとする。

(2) については、専門系科目について、各学科のカリキュラムツリーを再編することでその内容を「見える化」する。

基本方針として、開講科目を減らし、1科目当たり従来より長い時間をかけるグローバルスタイルの教育課程を実施する。専門基礎科目は基本

的に必修とし、講義と演習を組み合わせることで実質的な学修レベルが向上する構成にする。

(3) の「グローバル人材育成」は英語のみで実施される、「G30」プログラムを活用し、国際スタンダードに基づく英語による教育機会を拡大することで実施する。

(4) は各学科が必ず創成型科目⁵⁾を適切な学年に配置して実施する。

7. カリキュラム構成の具体例

具体的な例として、機械・航空宇宙工学科を取り上げて、詳細を解説する。同学科は、学科の特色として、「マイクロ・ナノシステムや航空宇宙工学を含めた広い意味での機械工学の教育を行う。1 年次は力学を中心に基礎力を養い、2 年次以降は機械工学、航空宇宙工学に関する専門教育を実施して、創造力・総合力を涵養する教育・研究を行う」とし、その育成する人材像として、

「機械工学及び航空宇宙工学の基幹分野に重点を置いた学際領域を融合し、マイクロ・ナノシステムを包含する新しいモノづくり技術へと発展させ、持続可能な社会の形成に参画できる人材を養成する。」としている。

その具体的な実施策として、図3に示すカリキュラムツリーを提示している。図3からは、次のような特徴を読み取ることができる。1、2年次には理系基礎科目を含む全学教育を中心に据え、2年次から3年次にかけて専門基礎並びに専門科目を配置する。同学科には大学院の専攻として機械システム工学専攻、マイクロ・ナノ機械理工学専攻、航空宇宙工学専攻の3専攻が配置されているが、学部教育レベルの専門科目ではこうした専攻の区分けは採用せず、各専攻に共通する学問領域ごとに科目を配置する。具体的には、「設計・製図」「流体・熱」「運動・振動」「材料力学・材料・加工」「計測・制御」「電気・電子」「計算機・情報」「生体」といった領域群である。「流体・熱」に注目すると、2年次に専門基礎科目として「流体力学基礎」、「熱力学」、「粘性流体力学」、「伝熱工学」をそれぞれ演習付きで開講し、すべて必修とする。その上で、3年次に選択科目として「エネルギー変換工学」、「ポテンシャル流れ」、「圧縮性流体力学および演習」、「航空宇宙推進工学」、「燃焼工学」といった専門科目を配置する。

名古屋大学工学部の改組と専門教育の位置づけ

機械・航空宇宙工学科

専門性 専門基礎科目（必修）46.5 単位 太文字 専門科目（必修）15 単位 枠なし：選択科目

4 年生	卒業研究 B	設計・製図 流体・熱運動・振動						計測・制御	生体	既論・通論・集中講義	特許及び知的財産	経営工学 産業と経済
	卒業研究 A	設計製図第 4	航空原動機システム	自動車工学	材料・材料加工	ロボット工学	電気・電子	生体工学	職業指導	工学概論第 3	データ統計解析	工学概論第 2
3 年生	実験・実習	工場見学 機械・航空宇宙工学研修	燃焼工学 航空宇宙推進工学	航空宇宙機力学第 2	加工学第 2 工作機械工学	センシング工学	信号処理 最適制御論	メカトロニクス工学	計算機・情報	航空宇宙工学	熱流体システム	
	機械・航空宇宙工学実験第 2	設計製図第 3	圧縮性流体力学及び演習	航空宇宙機力学第 1	有限要素法 材料強度学	動的システム論	アクチュエータ工学	デジタル回路	数値解析法	航空宇宙工学	熱流体システム	
2 年生	全学教育科目 (理系基礎科目除く)	工場実習 工場見学	ポテンシャル流れ エネルギー変換工学	振動工学第 2 及び演習	加工学第 1 及び演習	制御工学第 2 及び演習	電子回路	情報基礎論				
	機械・航空宇宙工学実験第 1	設計製図第 2	伝熱工学及び演習	振動工学第 1 及び演習	材料力学第 2 及び演習	制御工学第 1 及び演習	電気回路工学及び演習					
1 年生	全学基礎科目 (基礎セミナー、言語文化科目、健康・スポーツ科学)	創造設計製作 設計基礎論	粘性流体力学及び演習	解析力学及び演習	材料科学第 1	制御工学第 1 及び演習	電気回路工学及び演習	情報基礎論				
	文系基礎科目 文系教養科目 理系教養科目 全学教養科目 開放科目	設計製図第 1	熱力学及び演習	機構学	材料力学第 1 及び演習	電磁気学 II	複素関数論	数学 2 及び演習				
			流体力学基礎及び演習		材料力学第 1 及び演習	電磁気学 I	微分積分学 II	線形代数学 II	計算機ソフトウェア第 2			
					化学基礎 II	物理学実験	数学 1 及び演習	線形代数学 II	計算機ソフトウェア第 1			
					化学実験	力学 I	微分積分学 II	線形代数学 II		工学概論第 1		
					化学基礎 I					機械・航空宇宙工学序論	工学倫理 工学概論第 4	

注：斜体の科目は全学教育科目理系基礎科目、創成科目：創造設計製作、設計製図第 4

図 3 機械・航空宇宙工学科カリキュラムツリー

こうした分野に強い関心のある学生は、これらの単位を取得したのち、関連する研究室に配属され、4年次の卒業研究に挑む。関連する研究室は各専攻にまたがっているため、最も興味ある研究室に配属されることが第一義となり、大学院進学時に当該研究室が所属する専攻に進学することになるため、専攻の選択は二次的な要素となる。

前項特徴(3)の「グローバル人材育成」はこのツリーからは見えにくいですが、既に開設されている国際プログラム群コース(英語のみで実施される、いわゆる「G30」プログラム、化学コース、物理コース、自動車工学コース)を活用し、所定の条件を満たした科目については、日本人学生の履修を可能にし、国際スタンダードに基づく英語による教育機会を拡大することで実施される。

前項特徴(4)については「設計・製図」系の2年次科目として「創造設計製作」および4年次科目として「設計製図第4」が、それぞれ創成科目として配置されている。

他の学科も同様に「学科の特色」と「育成する人材像」を教育目的・目標という形で公開した上、カリキュラムツリーを示し、教育内容を明示している。学科内で研究室間の学問領域が大きくことなるような場合には、3年次の専門科目をグループ分けして、配属を意識した受講科目の選択を勧めている。例えばマテリアル工学科では、化学工学を意識した科目群と材料工学を意識した科目群を選択できるよう工夫している。

現学科の内容は、工学研究科ホームページ上で公開されており、新学科についてもまもなくホームページ上で公開される予定である^[6]。

8. 改組後の大学院の教育体制

3+3+3システムにおける学部教育(最初の3年)の接続先として、大学院前期+後期課程が位置づけられるため、その教育体制についてもその概要を紹介する。その特徴として、

(1) 自らのアイデンティティを明確にし、深い専門性を培う

- ① 基礎科目と専門科目：各専攻は、学部教育との有機的な繋がりに配慮しつつ、基礎科目及び専門科目を設定する。前期課程に対して修士論文、後期課程に対して博士論文を修了要件とし、創造力・総合力を養い自らの発想・発案にて行う学位研究及びそれに関連するセ

ミナー、実験、演習を重要な専門科目と位置付ける。

(2) 専門力（総合力・創造力・俯瞰力）を養う

- ① 総合工学科目の履修：科学技術の幅広い発展を総合的に把握して創造力を発揮し、問題を解決するための総合力・俯瞰力を養う科目として、各専攻において2単位以上を履修要件とする。この中には、高度総合工学創造実験、長期の研究インターンシップなど、これまでに実績を重ねてきた科目に加えて、名古屋大学大学院共通科目、博士課程教育リーディングプログラムで開講した科目の有効利用、研究室ローテーション（下記③）を含む。

また、原子力システム、航空宇宙システムなど大規模システムの安全性、信頼性を学理として包括的に扱う「安全性・信頼性工学」等の科目を新設し、社会の要請に応える。加えて、工学関連センター及び研究所等と連携し、分野横断型の最先端教育プログラムを開講する。（選択履修とし、一定の学修により認定証を交付する。）

- ② 他専攻等科目の履修：自ら明確な専門性を持ち、かつ、幅広い分野への理解を深めるため、他専攻、他研究科、他大学（国内外）で開講される科目の一部を、選択必修として2単位以上を履修要件とする。このため各専攻の基礎科目あるいは専門科目のうちの1科目は、他専攻学生が履修しても対応可能である内容に設定する。
- ③ 研究室ローテーションの導入：現代の工学における研究開発においては、他者との切磋琢磨と協調のもと、高度な成果を得ることができる人材を育成することが重要である。博士課程後期課程へ進学する学生のために、外部環境での実践経験を積むことによって総合力・俯瞰力を涵養して、問題解決能力を高めることを目的とし、他専攻、他研究科、他大学（国内外）、他研究機関（民間企業を含む）における研究経験を、「研究室ローテーション」として単位認定できる制度を導入する。
- ④ 博士研究における社会との連携：産官学プロジェクトワーク、連携大学院制度の導入等により、博士論文研究のテーマや方法論に産業や社会からの要求を取り入れるイノベティブマインドを誘導する。

以上の概略を電子工学専攻のカリキュラムツリーを例に表4に示す。

表4 電子工学専攻カリキュラムツリー

基礎科目	専門科目	他専攻等科目	総合工学科目
	博士論文 セミナー2A,B,C,D,E 国際協働プロジェクトセミナーⅡ グローバルチャレンジⅡ フォローアップビジット		実験指導体験実習1 実験指導体験実習2 研究インターンシップ2 研究室ローテーション2 実世界データ循環システム特論Ⅱ 産学官プロジェクトワーク
電磁理論 量子理論 電気物理数学 離散システム論 信号処理・波形伝送論 データ解析処理論	修士論文 セミナー1C,1D プロセスプラズマ工学持論 光量子工学特論 セミナー1A,1B 電子工学特別実験及び演習 国際協働プロジェクトセミナーⅠ ナノプロセス工学特論 電子デバイス工学特論 粒子線工学特論 磁性体工学特論 半導体工学特論 情報デバイス工学特論 量子光エレクトロニクス工学特論 量子集積デバイス工学特論 電子情報システム特別講義 グローバルチャレンジⅠ	当該専攻以外の工学研究科で開講される授業科目、本学大学院も他の専攻で開講される授業科目、大学院共通科目、単位互換協定による他の大学院の授業科目または工学研究科入学時において当該学生が未履修の学問分野に関する本学学部の授業科目のうち、指導教員及び専攻長が認めたもの。 これらを履修し、修了に必要な単位とすることができる。 (注：認められる単位数に上限をつけうる)	高度総合工学創造実験 研究インターンシップ1 研究室ローテーション1 最先端理工学特論 最先端理工学実験 コミュニケーション学 先端自動車工学特論 科学技術英語特論 ベンチャービジネス特論Ⅰ ベンチャービジネス特論Ⅱ 安全性・信頼性工学 アカデミックライティング プレゼンテーション 倫理とセキュリティー 学外実習A,学外実習B 宇宙研究開発概論 実世界データ解析学特論 実世界データ循環システム特論Ⅰ 国際プロジェクト研究 国際協働教育特別講義 国際協働教育外国語演習

表中上側（網掛け）が博士後期課程、下側が博士前期課程のカリキュラムである。総合工学科目に豊富なメニューが用意されていることがわかる。この中には、研究インターンシップや研究室ローテーションなど総合力を涵養する科目やリーディングプログラム関連科目あるいは海外で取得した単位を読み替える科目など、大学院で幅広く学ぶための選択肢が多く含まれている。学部系専門科目とは学修の質が異なっていることを示しており、今回の改組における学修後半の3+3は学部系専門科目によって得られた基礎をもとにより創造力や俯瞰力を要請するような高度な技術者教育が行われることを示している。

9. まとめ

平成 29 年度に予定されている工学部・工学研究科の改組に関連して、その考え方と経緯を概説したうえで、3+3+3 教育システムの内容と教育体制の設計について紹介した。特に Late specialization における学部系専門科目の位置づけを具体的なカリキュラムツリーに基づいて解説した。

注

本稿で紹介したカリキュラムの具体例は準備段階のものであり、実施時のものとは異なっている可能性があります。正式なものは工学研究科ホームページで確認願います。

参考文献

- [1] (http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1342082.htm)
- [2] 経団連、2010、「イノベーション創出に向けた新たな科学技術基本計画の策定を求める意見書」。
- [3] (http://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/entaku/)
- [4] (<http://www.engg.nagoya-u.ac.jp/prospective/undergraduate/feature.html>)
- [5] 田川智彦、2014、「工学部・工学研究科における創成教育の取り組み」『名古屋大学高等教育研究』14: 7-20。
- [6] (http://www.engg.nagoya-u.ac.jp/whatsnew/doc/reorganize_pamphlet.pdf)

謝辞

本稿をまとめるにあたり工学研究科の新美智秀研究科長、大矢淳一事務部長を中心に工学部・工学研究科で作成された改組関連資料を参考にさせていただきました。ここに記して感謝します。

