

プロジェクトの概要

機械工学科 沖 幸 男

1 はじめに

昨今、世界をリードする日本の技術力が、受け継がれることなく衰退していく危機にある。食料や資源を輸入に頼っている日本において、「モノづくり」は経済成長の原動力であり生命線ともいえる。今後も高い付加価値を生み出すモノづくりや技術的發展を継続するには、優秀な技術者の確保は必要不可欠なものとなっている。

しかし近年では、熟練した技術者の高齢化や若者のモノづくりへの関心の低下が問題となり、さらに2007年以降は、高い技術力を持つ団塊世代が順次定年を迎えるため、その知識やノウハウを受け継ぐ新しい世代の技術者育成が社会的に求められている。世界をリードする優れた技術を持つ中小企業が集まる東大阪でも、将来的な技術者不足に対する危機感が高まっている。

そんな中、近畿大学では学生-教員-企業技術者が三位一体となった産学連携（人材育成の産学連携）によって、モノづくり技術を修得し、革新的新技術を開発することのできる、実社会と乖離しない技術者を育成するプログラムを構築した。近畿大学独自の人的資源であるシニアサイエンティスト・シニアエンジニアおよび東大阪モノづくり専攻の大学院生も参画し、多様な価値観をもった複数の人間が人材育成に関与することにより学部学生の俯瞰的能力を養う。

2 プロジェクトの内容

・東大阪地域の特色と現状

東部大阪地域には、松下電器産業に代表される大企業から、人工衛星「まいど1号」の打ち上げを志す元気な中小企業まで、高度なモノづくり技術（たとえばオンリーワン技術）を持つ企業群が集積している。しかしながら、熟練した技術者の高齢化や若年層のモノづくりへの関心の低下などの問題が顕在化しており、さらに、2007年以降は団塊世代が順次定年を迎えてきていることから、その知識やノウハウを受け継ぐモノづくり技術者の育成が急務となっている。

・近畿大学の特色

近畿大学のある東大阪には世界をリードする優れた技術をもつ中小企業が多数結集している。これらの技術を若

い世代に伝え、日本の産業の活性化・発展に寄与すると同時に、これらの技術を先端技術と融合させ、技術革新を進めることによって、東大阪を産学連携の中心地にするために、近畿大学は長年にわたって努力してきた。昭和24年の新制近畿大学の発足に当たり、近畿大学の建学の精神は以下のように謳われている。「東洋一の産業都市大阪を地元としている本学は、本邦産業界の要請する人材を、教育することに努めている。そのために教育は真理探究の一点のみに走ることなく、常に学問と実際の調和により、実社会に役立つ高い教養と、知識の育成に努め、学問・実際一如の有機的教育の徹底を建学の精神とし、特に魂の啓培に力を注ぎ、堅実な思想をもつ有為の人材育成を目的とする。」すなわち「実学を旨とする」ということであって、建学以来現在に至るまで、また学部から大学院教育に至るまでいささかも変わるところのない確固とした本学の教育理念である。

・実学教育を実践する新たな取り組み —近畿大学大学院総合理工学研究科「東大阪モノづくり専攻」—

上記のことをより効果的に実施するために、平成16年4月には近畿大学大学院総合理工学研究科に、ユニークな構想に基づく「東大阪モノづくり専攻（修士課程、入学定員10名、収容定員20名）」を設置し、平成18年3月には第一期生7名、平成19年には第二期生10名、平成20年には第三期生7名、平成21年には第四期生9名を輩出した。現在、修士課程2年生9名、1年生5名が在籍している。これまでの産学連携は研究面での連携だけが重視されがちであった。東大阪モノづくり専攻修士課程は、「教育のために産学が連携する」という斬新な理念のもとに開設

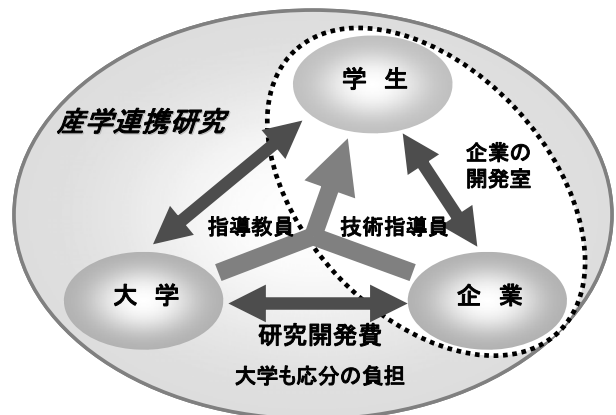


Fig. 1 東大阪モノづくり専攻の概念図

された。この専攻で学ぶ大学院生は、東大阪を中心とする特徴ある技術を有する企業群の開発研究室に所属し、そこで開発研究の実務を経験しつつ、大学院で高度な専門教育と研究開発の指導を受ける。本専攻への入学願書提出から入学試験に至る期間に応募学生と受け入れ企業とのマッチングを行い、研究開発テーマをすり合わせる。この制度は、従来の企業に勤務しつつ大学院に入学する従来の社会人学生制度とは基本的に異なっており、本専攻の特徴である。

この制度のねらいは、本専攻で学ぶ大学院生を産学連携研究の中核パワーとして位置づけ、大学院に籍をおきながら、企業の研究開発に実務として携わることである。このことにより、企業は若い世代に優れた技術を伝承するとともに、共同研究を通じて大学のもつ最先端技術と融合させ、新しい技術へ発展させていくことができる。これはいわば、長期インターンシップと社会人学生制度の良いところを併せ持った制度であり、教育上も大きな効果が得られている。このような制度の充実が、修士課程修了者の博士（後期）課程進学意欲にも結びついている。

・近畿大学工学部における技術者教育プログラム

東大阪モノづくり専攻の母体となる理工学部全 8 学科のうち、工学系学科 6 学科（応用化学科、機械工学科、電気電子工学科、情報学科、社会環境工学科、建築学科）が実施している教育プログラムは日本技術者教育認定機構（JABEE）の認定を受けている。したがって、理工学部は、現に、実社会が要求している技術者（自主性、協調性、デザイン力、基礎および専門知識、問題解決能力、コミュニケーション能力などを総合的に有する技術者）を育成するための様々な教育システムや講義群を有している。

特に、「モノづくり」に関する科目群として、全学科共通の「基礎ゼミⅠ、Ⅱ」、「卒業研究ゼミナール」、「卒業研究」ならびに各学科が独自に工夫を凝らした「実験」、「演習」、「演習・実験」などを実施している。

・東大阪企業がもつモノづくり力の維持・革新のためにどのような人材を育てるか

実社会と乖離しない技術者の育成を目的とする。

具体的には“研究、開発現場で、新しい試みを提案し、関係者にその意義を説き、理解と協力を得ながら、意欲的に研究開発を推進できるマネジメント力と、最新の機器だけに頼らず、手に入る身近な材料を自ら加工して必要なものを組み上げるモノづくり力とを併せ持つ技術者”を育てる。

・東大阪モノづくり技術者育成プロジェクトが目指す教育プログラム

学生－大学－東大阪企業が連携した実験・実習（人材育成の産学連携）を近畿大学理工学部で実施されている技術者教育プログラムによる教育（講義・演習・実験）と組み合わせ、さらにこれらを有機的に融合させるための講義群を加えた実践的な教育プログラムを開発する。このプログラムを通じて、モノづくりの知識・ノウハウ等の現場の技術の維持、確保に資する人材を育成するとともに、モノづ

くり分野を革新させる高度な知識および確かな技術を併せ持ち、モノづくり過程の全体を見渡し、技術の目利きをすることのできる人材の育成を目指す。

・東大阪モノづくり技術者育成プロジェクトの実施内容

東大阪モノづくり技術者育成プロジェクトにおいて、モノづくり技術を修得し、革新的技術を開発することのできる、実社会と乖離しない技術者を育成するプログラムを構築する。また、近畿大学独自の人的資源であるシニアサイエンティスト・シニアエンジニア（SS&SE：後述）および東大阪モノづくり専攻の大学院生も参画し、多様な価値観をもった複数の人間が接することにより学生の俯瞰的能力を養う。

具体的な項目を以下に示す；

1. 近畿大学理工学部における共通基礎科目の開発
2. 各学科が実施している技術者教育プログラムの講義・演習・実験の調査・評価・開発
3. 学部学生－大学（教員）－東大阪企業の三位一体による産学連携研究の実施（人材育成の産学連携の実施）
4. 総合理工学研究科東大阪モノづくり専攻の人的資源（大学院生）の活用
5. 東大阪モノづくり専攻開講科目（MOT 科目など）の活用・学部科目化
6. 新規開講講義群の開発
7. シニアサイエンティスト・シニアエンジニア（SS&SE：後述）の活用
8. 近畿大学リエゾンセンターとの連携強化

3 プロジェクトの実施計画

東大阪モノづくり技術者育成プログラムの概念を Fig. 2 に示す。現行の教育プログラムにある実験・演習科目等の「モノづくり科目」から産学連携教育を試行し、その中で顕在化してくる現行教育プログラムの問題点を抽出、整理、検討して、産学連携教育を講義科目群に拡げていく。

具体的な実施計画は 3 つの Phase からなり、それぞれ平成 19 年度から 21 年度の各年度に対応している。

・Phase 1（平成 19 年度）

4 年次の「卒業研究」を軸に産学連携教育を試行する。具体的には、東大阪モノづくり専攻に在籍する大学院生の所属する企業との連携を、学部学生の教育に拡げる。卒業研究のテーマとして、連携する企業との共同研究テーマを採り上げる。学生は月に 4 日から 8 日、企業での実験を行い、企業技術者と大学院生の指導を受け、研究室でその成果を報告する。また、東大阪モノづくり専攻の大学院生は原則として毎週金曜日、土曜日には大学で指導教員の指導を受け、実験・研究を行っている。このとき、自身の研究だけではなく、上記学生の指導を行う。2 月に開催する卒業研究発表会には、連携する企業の技術指導者に出席していただき、質疑応答に参加してもらう。この実践を通して、教員はモノづくりの現場に必要な専門知識の調査・解析を行い、次年度の講義・実験・実習科目の種類や内容の見直しを行う。また、教員・職員および連携する企業との話し合いによって、企業のモノづくり技術者の協力支援を受け

入れる体制と、学生を企業に受け入れてもらう体制を構築する。さらに、3年次の「卒業研究ゼミナール」において、連携する企業への工場見学を実施し、共同研究テーマの背景・意義を学生に理解させる。また、次年度への布石として、「卒業研究ゼミナール」および「演習・実験」、「基礎ゼミ」に対する企業との連携を検討する。

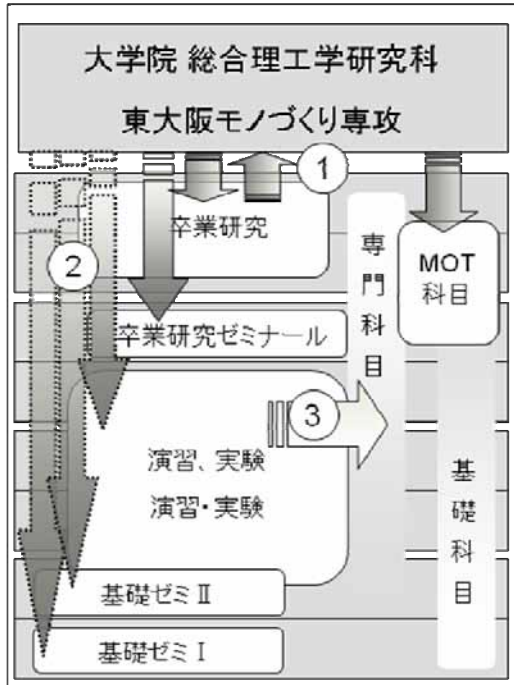


Fig. 2 プログラムの概念図

・Phase 2（平成 20 年度）

実験・実習科目のテーマとして、モノづくり現場に必要な専門技術の基礎的なテーマを設定し、企業のモノづくり技術者を非常勤講師として招き、学生を指導してもらう。これまでの実習では不十分であった、「品質、コスト、納期」感覚の涵養を図るテーマ設定と実施方法を検討する。「基礎ゼミ」では、連携する企業との共同研究テーマに関連した基礎的な専門知識の調査・取材に、企業の協力を求める。このとき、モノづくり専攻の大学院学生あるいは企業の研究指導者、またはこの両者が担当教員と協同で指導にあたる。

・Phase 3（平成 21 年度）

前年度行った実験・実習科目を通じて顕在化した講義科目の問題点を抽出、整理、検討して、産学連携教育を講義科目群に拡げていく。企業の「モノづくり技術者」を非常勤講師として招き、モノづくり現場に必要な基礎的な専門知識の講義を担当してもらう。

実験実習科目に直接関連した講義科目の見直しから始め、このような手法を全学科、全科目に拡げていくためのシステムを構築する。

・実施体制

本プロジェクトの実施体制を Table 1 に示した。東大阪モノづくり専攻の専任・兼任教員および産学連携研究に実績のある教員から構成されている。東大阪モノづくり専攻では、多様な分野の産学連携研究に柔軟に対応するために『専門分野横断型』専攻の性格が強い。したがって、この

教員組織により、ほぼすべての分野・業種と連携することができる。また、東大阪モノづくり専攻専任教員を中心に運営委員会を組織し、プロジェクトを牽引する。

Table 1 プロジェクト担当メンバー

	宮澤 三雄	応用化学科	教授
○	古南 博	応用化学科	准教授
	藤野 隆由	応用化学科	講師
	佐々木 洋	応用化学科	講師
	久米 靖文	機械工学科	教授
	米田 博幸	機械工学科	教授
○	森本 純司	機械工学科	教授
代表	岩崎日出男	機械工学科	学部長・教授
◎	沖 幸男	機械工学科	教授
	五百井 清	機械工学科	教授
	神戸 尚志	電気電子工学科	教授
○	橋新 裕一	電気電子工学科	准教授
○	中野 人志	電気電子工学科	准教授
	樋口 昌宏	情報学科	准教授
○	井口 信和	情報学科	教授
○	南 武志	生命科学科	准教授
○	江藤 剛治	社会環境工学科	教授
○**	渥美 寿雄	電気電子工学科	教授
○*	原田 孝	機械工学科	准教授
○*	松井 優	理学科 (数学)	講師
○*	笠松 健一	理学科 (物理)	講師
○*	神山 匡	理学科 (化学)	講師
○*	松本 明	建築学科	教授

< ○ 運営委員会メンバー, ◎ 取組担当者 >

取組代表者である理工学部長は、近畿大学の教学の中核を担っている。したがって、取組代表者は本プロジェクトを実施する上で必要な権限と責任を有し、リーダーシップを十分に発揮できる。

本プロジェクトの構成メンバーから各学科 1~3 名の運営委員が選ばれ、運営委員会が設置されている。本プロジェクトおよびその目的は、取組代表者および運営委員、構成メンバーを通じて、理工学部のすべての教員、学生および連携企業の三者に周知される。また、プロジェクトの実施にあたり、課題や成果なども共有されるようになっている。プロジェクト最終年度にあたる平成 21 年から、このメンバーに加えて、各学科 1 名の教員に運営委員会に参加していただき、各学科の意見を集約し、試行を取りまとめでいただいた (Table 1 に ○* で示した)。また、プロジェクト終了後の正規カリキュラムへの展開を見据え、理工学部教務委員長 (○**) にも参加していただいた。

・人的資源 I : シニアサイエンティスト・シニアエンジニア (SS&SE)

平成 16 年度より総合理工学研究科では、企業や研究所等で実績を積み、モノづくりに精通した、定年前後の技術者や研究者を受け入れ、産学連携研究を強力に推進するとともに、院生、卒業研究学生を多面的に教育・指導できる体制を整えている。また、子育てが 1 段落した女性研究者の力も積極的に活用している。平成 20 年度は本件助成を受けて 2 名を雇用し、他の外部資金を原資に雇用している 10 名と合わせて 12 名の SS&SE が学生の教育にも参画し

ている。

SS&SEにも外部資金獲得を強く推奨しており、平成19年度文部科学省科学研究費補助金に1件採択されている。この制度に対しては、松下電器産業、サンヨー、島津製作所、産業技術総合研究所関西センター等多くの企業、公的研究機関の賛同を得ている。2007年度問題に対する国家戦略の一つとして、近畿大学だけでなく、全ての教育・研究機関でこの取り組みの導入を検討することを提案したい。

SS&SEが指導教員および協力企業研究者と有機的に連携する体制を整えることにより、学生は多様な価値観をもつ複数の指導者と接触することになる。技術においても人生においても豊かな経験を持つSS&SEからは、研究のみならず、社会常識の構築、対話能力の向上等、何事にも代えがたい多く事項を学ぶことができる。

・人的資源Ⅱ：東大阪モノづくり専攻大学院生

東大阪モノづくり専攻の大学院生は、学ぶ人であるとともに、企業の技術者としてモノづくりの知識、ノウハウ等の現場の技術の維持、確保を担うキーパーソンである。学部学生と年齢に近い彼らの存在および彼らからの指導・助言はモノづくり技術者の育成にはきわめて有効に作用する。同時に、教える側の大学院生の意識と能力が向上するなど、モノづくり技術が継承され、革新的に発展するための環境がさらに整うことになる。

・東大阪企業との連携体制

すでに、東大阪モノづくり専攻における大学院教育で実績があり、その体制を活用できる。したがって、本プロジェクトにおける学部教育での産学連携による人材育成についても十分な理解と協力が得られ、密接な連携が実施できる。連携体制にとって最も重要な点は、学生－教員－企業技術者が共通の認識を持って取り組むことである。認識の共有は、産学連携研究においても難しい問題である。特に、学生、大学、企業の三者それぞれに得るものがなければ、共通の認識を持った連携は成立しない。大学院 総合理工学研究科 東大阪モノづくり専攻の取り組みでは；

学生： 優れた技術を持つ企業で実際の研究開発に従事し、実践的に技術を学べる

企業： 大学から若いマンパワーを得て、新しい研究・技術開発に取り組める

大学： 地域貢献と同時に、共同研究による成果を教育に反映させることができる

ことから、密接な連携と認識の共有が可能になっている。東大阪モノづくり専攻での過去5年間の実績で、この認識の共有が可能になった。

この共通認識の上で、東大阪企業との密接な連携のもと、学部教育におけるモノづくり技術者育成プロジェクトを推進することができる。

・開発した教育プログラム

開発した教育プログラムは、モノづくりの知識、ノウハウ等の現場の技術の維持、確保のみならず、「社会人基礎力」の涵養にも効果があり、社会が要求している技術者の育成のための重要な柱になると期待できる。したがって、開発した教育プログラムを各学科が実施している技術者教育プログラムに順次組み込むことを考えている。さらに、

総合理工学研究科東大阪モノづくり専攻においては、開発した教育プログラムを専攻の大学院教育への「橋渡し」および「潤滑剤」の役を担う重要プログラムと位置づける。

4 プロジェクトの有効性

・プロジェクトの成果

理工学部の各学科が実施している技術者教育プログラムでは、理論の修得だけではなく、創成科目・実験・実習を効果的に組み合わせることにより、社会が求める技術者を育成している。これに加えて、本プロジェクトにおける産学連携研究を通じて、学生は、東大阪地域の中小企業がもつ世界をリードする優れた技術に接することができる。近畿大学の多様な人的資源が、技術者教育と優れた技術の継承の有機的融合を加速させる。さらに、大学のもつ最先端の知識が新しい技術へ展開する。この一連の流れによって、技術者教育は質的に明らかに向上する。また、この流れの中心に位置するのは学生である。本プロジェクトにより、学生が間近に体験した優れた技術と技術者教育プログラムで養われた知識、さらには生産現場・開発現場の一翼を担っているという意識は、モノづくり分野を革新させる高度な知識と確かな技術へと昇華する。

・モノづくり技術者教育への波及効果

これまでの産学連携は研究面での連携だけが重視されがちであった。東大阪モノづくり専攻における最も重要で斬新な発想は「教育のために産学が連携する」という点である。文部科学省は、平成19年度「大学院教育改革支援プログラム」において、技術者教育に目標をおく大学院教育プログラムも公募したことから明らかのように、技術者教育の重要性が国レベルで認識されるようになってきている。

近畿大学「東大阪モノづくり専攻」の取組に対して、たとえば関東地区、中部地区の企業から参画の打診があり、これに対して、「地元の大学に同様の取り組みを実施してもらうよう働きかけては」と提案した例もある。また、東北経済産業局ならびに同地区の大学関係者らの2度にわたる来訪、中国経済産業局主催「中国MOTシンポジウム」における講演依頼など、他大学からも高い関心が寄せられている。したがって、近畿大学における技術者教育に関する取り組みから派生する多くの新しい試みは、我が国の高等技術者・研究者の育成に新しい知恵を提供するものと確信している。

今回のプロジェクトでは、学部学生を対象とする東大阪モノづくり技術者教育プログラムを開発し、学部卒業生におけるモノづくり技術の修得および大学院教育との連携強化を明確な目標の一つとする。一方で、今後、各地域の技術的特色（たとえば、セラミックス、繊維・紡績、刃物、鋳物など）を活かした教育プログラムが開発され、それらのプログラムと緊密なネットワークを作り、本プログラムが連携することにより、モノづくり技術の交流が促進され、複合的・融合的な技術の開発能力をもつ技術者を育成できる。これは、大学院教育まで含めた、モノづくり技術者育成プログラムの開発を意味している。この連携の趣旨は、学部を卒業した大学と異なる大学院に進学することを推奨する「教育再生会議」の提言と意を一つにする。