

## 組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 東大阪モノづくりイノベーションプログラム  
 機 関 名 : 近畿大学  
 主たる研究科・専攻等 : 総合理工学研究科 東大阪モノづくり専攻  
 取 組 代 表 者 名 : 沖 幸男  
 キ ー ワ ー ド : モノづくり、教育の産学連携、セカンドメジャー、MOT、  
 シニアサイエンティスト・シニアエンジニア

### I. 研究科・専攻の概要・目的

#### 1. 実施した研究科・専攻の構成

総合理工学研究科は、理学専攻、物質系工学専攻、メカニクス系工学専攻、エレクトロニクス系工学専攻、環境系工学専攻および東大阪モノづくり専攻から構成されている。そして、本プログラムを実施した東大阪モノづくり専攻は、博士前期課程（13名（H22.5.1現在））と博士後期課程（4名（H22.5.1現在））からなり、専攻の専任教員は8名である。これらの専任教員は、いずれも既存の他専攻を兼担しており、専攻横断型の多様な専門分野の教員で構成されている。さらに、多様な産学連携研究に柔軟に対応するため8名の教員が兼担しており、学生ならびに参画企業の要望に応じて、共同研究に実績のある教員を流動的に配置している。

#### 2. 教育理念・目的

近畿大学大学院学則には「第2条 2 修士課程（博士前期課程）は、広い視野に立って精深な学識を授け、専門分野における研究能力又は高度の専門性を要する職業等に必要の高度の能力を養うことを目的とする。3 博士課程（博士後期課程）は、専門分野についての研究者として自立して研究活動を行い、又はその高度に専門的な職業に従事するに必要な高度の研究能力及びその基礎となる豊かな学識を養うことを目的とする。」と規定されている。総合理工学研究科東大阪モノづくり専攻は、まさに、この学則の理念に基づき、新しい価値を創造できる研究者・技術者の養成を目的とする。

#### 3. “教育の産学連携”を实践する新たな取組

東部大阪地域には、パナソニック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を持つ企業群が集積している。これらの企業との産学連携を通じて実社会に貢献することが本学の理念でもあり特徴でもある。

このため、平成16年に「東大阪モノづくり専攻（当時、修士課程）」を開設した。「東大阪モノづくり専攻」は、学生の主たる教育研究の場を、近畿大学の位置する東部大阪地域のモノづくりに秀でた企業の研究開発室に置き、指導教員と企業の開発責任者が密接に協力して学生を指導する体制を構築した、いわば「教育特区」である。インターンシップに代表される“教育の産学連携”は、短期・体験型（第一世代）、長期・体験型（第二世代）が主流であるが、東大阪モノづくり専攻では、教員と企業の技術者の協同による長期・実践型（第三世代）教育を実施してきた。平成20年には、これまでの4年間の成果と課題について、卒業生および参画企業のヒアリングを通じて総括した結果を踏まえ、博士後期課程を設置した。

なお、東大阪モノづくり専攻の入学試験では、モノづくりに必要な、想像力、理解力、プレゼンテーション力、討論力などを評価するために、与えられた材料を用いて「用・強・美」を考慮しながら役に立つモノを手作りする、というユニークな実技試験を実施している。

また、学生を多面的に教育・指導できる体制を整えるために、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シニアサイエンティスト・シニアエンジニア（SS&SE）として受け入れ、さらに、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。

## II. 教育プログラムの目的・特色

近畿大学と東大阪地域の企業群との産学連携教育の基盤となる「東大阪モノづくり専攻（修士課程（博士前期課程）」を平成16年4月、平成20年度から博士後期課程を総合理工学研究科に開設し、学生の教育研究の場を、近畿大学および大学の位置する東部大阪地域のモノづくりに秀でた企業の研究開発室の両方に設け、指導教員と企業の開発責任者が密接に協力することにより、学生は開発研究の実務を経験しつつ、基礎および専門教育と研究開発の指導を受ける体制を構築した。

インターンシップに代表される“教育の産学連携”は、短期・体験型および長期・体験型が主流であるが、本専攻で実施しているのは長期・実践型（第三世代）である。また、学生を多面的に教育・指導できる体制を整えるために、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シニアサイエンティスト・シニアエンジニア（SS&SE）として受け入れ、「東大阪モノづくりイノベーションプログラム」は、大学（教員および SS&SE）と東部大阪地域の企業群が協同で進める、先駆的な人材育成の試みである。

本プログラムは、1）長期・実践型（第三世代）の産学連携教育、2）セカンドメジャー制度導入による専門分野外の基礎知識と幅広い視野の養成、3）社会人力や社会感覚の養成、国際性の涵養、倫理・コンプライアンス教育、MOT 教育などを含む総合的な研究者・技術者教育、4）スキルレベルの定義による目標の明確化、を含む斬新なプログラムである。また、新しい価値を創造できる研究者・技術者として、3つの人材像、1）モノづくりエンジニア（博士前期課程）：モノづくりプロセスを体系的に理解し、製品、特許、論文を生み出せる、2）モノづくりイノベーター（博士後期課程）：複数の要素技術の組み合わせをベースに全体最適な開発策を生み出せる、3）モノづくりプロデューサー（博士後期課程）：モノづくりエンジニアを動員し、製品開発プロジェクトを推進できる、を設定した。また、策定した基準に照らし合わせて、達成度を評価する。

従来の博士後期課程では1名の教員による、深く絞り込んだ課題に関する研究を中心とした専門教育が行われてきた。これが学位取得後に活躍できる分野を制限してきた面もある。一方、本プログラムでは教員、SS&SE および参画企業の技術者が連携して教育を行うので、学生は多様な価値観をもつ複数の指導者と接触する。博士後期課程においては、専門分野の講義（特講・選択必修科目）に加え、4つの東大阪モノづくり演習（マテリアルズ、計測・制御、メカトロニクスおよび品質経営）を設け、専門の分野以外の演習科目の取得

（2科目）を義務づけ、専門分野以外の基礎教育（修士レベルの知識と研究能力の修得）を実施している（セカンドメジャー制度）。セカンドメジャー科目は指導教員以外の教員が担当し、一分野にとらわれない多様な基礎知識と研究能力が養われる。また、博士前期課程においても、東大阪モノづくり特別演習（必修科目）をセカンドメジャー科目とし、専門分野以外での学士レベルの知識と研究能力を修得させる。

本プログラムの実行性を高めるた

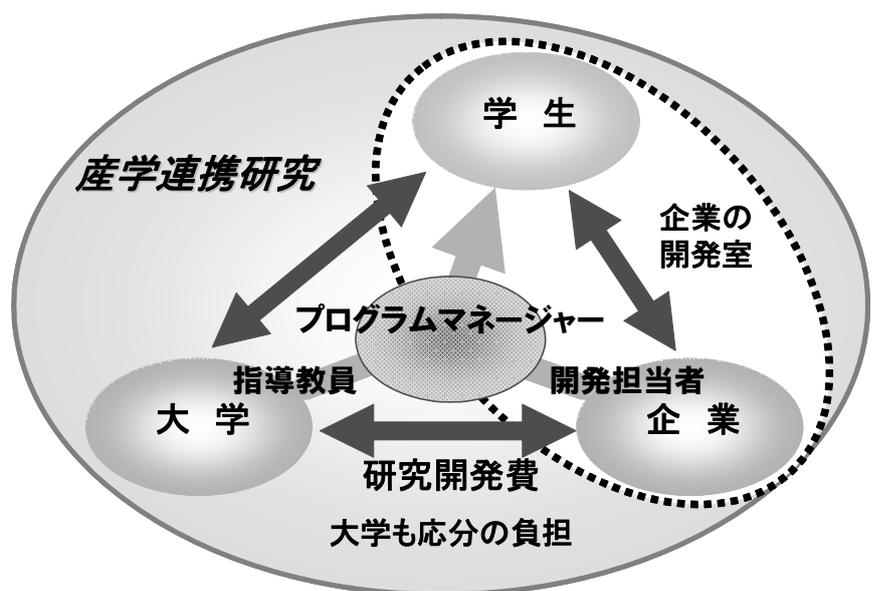


図1. 東大阪モノづくり専攻の概念図

し、自立的に成長する仕組み（PDCA サイクル）を構築する。さらに、教員・企業技術者との連携を密接にし、カリキュラムを円滑かつ効率的に運用するとともに学生のサポート（スキルレベルの検証と向上、キャリアパスの形成）を行う専門人材として、プログラスマネージャーを配置する。さらに、本プログラムでの学位取得者が、客員教員として本プログラムで学生を指導するという、モノづくり人材養成の循環システムの構築を目指す。

### III. 教育プログラムの実施計画の概要

本プログラムは、1) 長期・実践型（第三世代）の産学連携教育、2) セカンドメジャー制度導入による専門分野外の基礎知識と幅広い視野の養成、3) 社会人力や社会感覚の養成、国際性の涵養、倫理・コンプライアンス教育、MOT 教育などを含む総合的な研究者・技術者教育、4) スキルレベルの定義による目標の明確化、を含む斬新なプログラムである。また、新しい価値を創造できる研究者・技術者として、3つの人材像、1) モノづくりエンジニア（博士前期課程）：モノづくりプロセスを体系的に理解し、製品、特許、論文を生み出せる、2) モノづくりイノベーター（博士後期課程）：複数の要素技術の組み合わせをベースに全体最適な開発策を生み出せる、3) モノづくりプロデューサー（博士後期課程）：モノづくりエンジニアを動員し、製品開発プロジェクトを推進できる、を設定した。また、策定した基準に照らし合わせて、達成度を評価する。

長期・実践型（第三世代）の産学連携教育を実施するため、東大阪モノづくり専攻（博士前期課程）では、企業の開発現場で製品開発に携わることにより、大学に常駐する場合に比べてはるかに多くの運営管理に関する能力を身につけさせる（モノづくりエンジニア）。博士前期課程の学位の授与の条件についても、新製品の開発、新製品の開発に繋がる特許の取得、あるいはベンチャー企業の立ち上げなどで修士論文に変えることができる。博士後期課程のプログラムではさらに以下のような教育により、リーダーとしての力を身につけさせる（モノづくりイノベーター、モノづくりプロデューサー）。(1) セカンドメジャー制度による異分野における基礎知識と研究能力の集中的な修得、(2) 競争的研究資金への申請書の作成を通じてのプロジェクトの組み立て方の学習、(3) 産学連携フェアにおける出展の企画・実行の責任者を担当、などである。また、博士後期課程では、中間報告会にて達成度を評価する。

幅広い基礎知識の修得や社会人力の養成を目標に、博士後期課程においては、専門分野の講義（特講・選択必修科目）に加え、4つの東大阪モノづくり演習（マテリアルズ、計測・制御、メカトロニクスおよび品質経営）を設け、専門の分野以外の演習科目の取得（2科目、8単位）を義務づけ、専門分野以外の基礎教育（修士レベルの知識と研究能力の修得）を実施する（セカンドメジャー制度）。セカンドメジャー科目は指導教員以外の教員が担当し、一分野にとらわれない多様な基礎知識と研究能力が養われる。また、博士前期課程においても、平成21年度より東大阪モノづくり特別演習（4単位、必修科目）をセカンドメジャー科目とし、専門分野以外で学士レベルの知識と研究能力を修得させることにしている。モノづくりの実践に必要な MOT 科目や国際インターンシップなどの科目も開講する。ディスカッション能力や研究・開発能力を高める方法として、産学連携フェア等での発表を積極的に勧めている。さらに、幅広い分野の知識を得るための学際研究 I（博士前期課程）、学際研究 II（博士後期課程）（学内外の講演会やセミナーへの参加 15 回とその報告書で 1 科目の修得とする）を開講する。

### IV. 教育プログラムの実施結果

#### 1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

本プログラムは、1) 長期・実践型（第三世代）の産学連携教育、2) セカンドメジャー制度導入による専門分野外の基礎知識と幅広い視野の養成、3) 社会人力や社会感覚の養成、国際性の涵養、

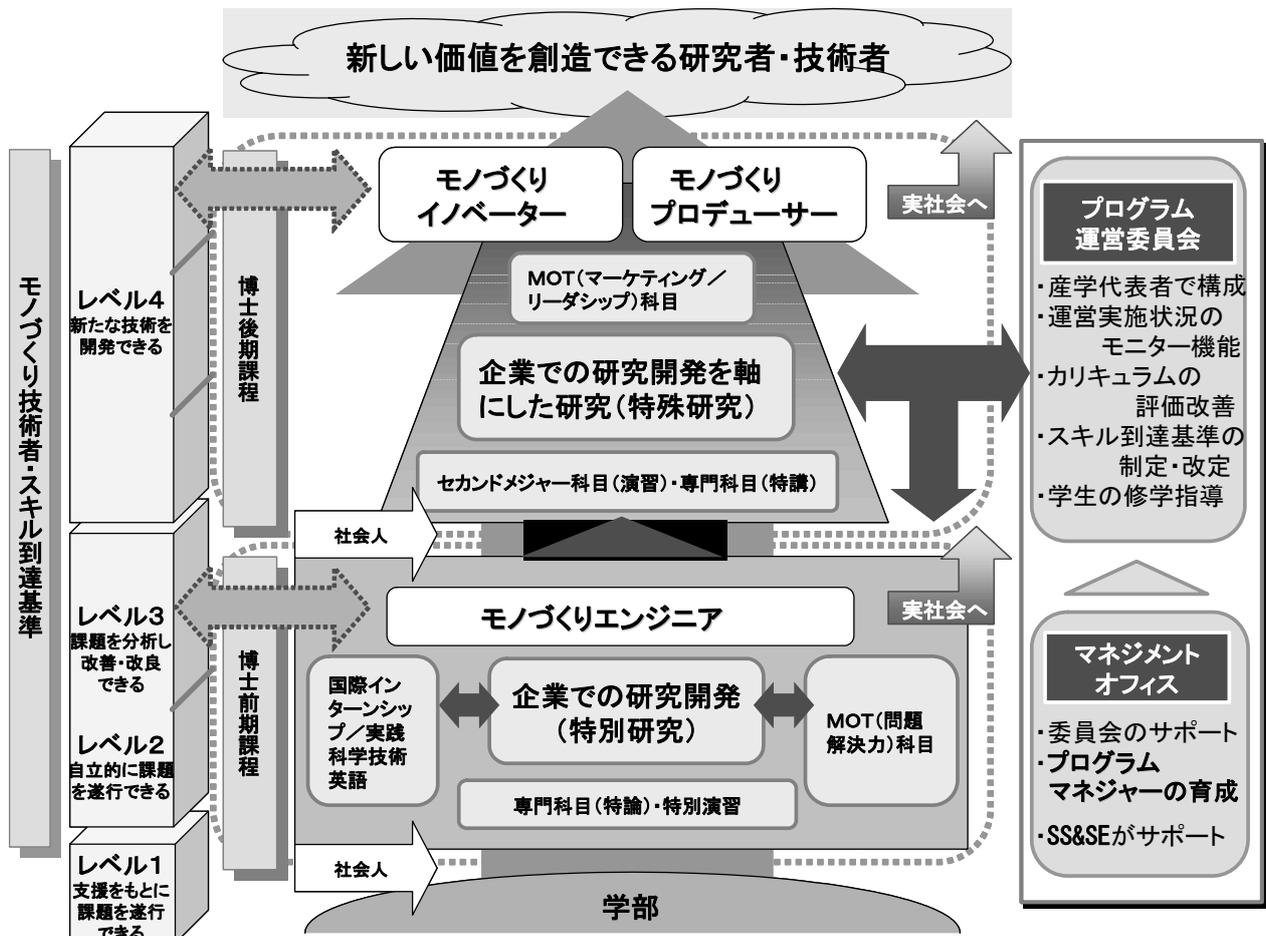


図2. 履修プロセスの概念図

倫理・コンプライアンス教育、MOT教育などを含む総合的な研究者・技術者教育、4) スキルレベルの定義による目標の明確化、を含む斬新なプログラムである。この目的達成のため下記の事業を実施した。

### 1. 東大阪モノづくり演習・東大阪モノづくり特別演習実施

博士後期課程においては、専門分野の講義（特講・選択必修科目）に加え、4つの東大阪モノづくり演習（マテリアルズ、計測・制御、メカトロニクスおよび品質経営）を設け、専門の分野以外の演習科目の取得（2科目）を義務づけ、専門分野以外の基礎教育（修士レベルの知識と研究能力の修得）を実施している（セカンドメジャー制度）。博士前期課程においても、平成21年度から東大阪モノづくり特別演習（必修科目）をセカンドメジャー科目とし、専門分野以外での学士レベルの知識と研究能力を修得させる。

このための演習実施機器、教材等の整備を行った。また、これらの演習の効率的運用と学生のメンタリングのため、シニアサイエンティスト・シニアエンジニア（SS&SE、研究支援者）を雇用した。

なお、本セカンドメジャー制度の実施状況については、2回にわたる成果報告会兼外部評価委員会において担当教員および受講した学生から発表し、外部評価委員から非常に高い評価を受けた。

実施した演習のテーマと概要は下記のとおりである；

- (1) 博士後期課程では下記のテーマで実施した。

## a) 品質経営分野

従来の品質管理の講義は、統計理論、統計的方法、管理図、抜き取り検査法などが中心であり、マネジメントに関する内容はほとんど講義されていなかった。そのため、従来の統計を中心としたカリキュラムから手法の重複を避け融合化を図り、ISO品質認証システム、バランスド・スコアカード、デザインレビュー、方針管理システムなどを取り入れたマネジメントシステムへの変革を図った。それは、モノづくり技術者・スタッフを対象として、品質管理の要素技術に関する領域をカバーする講義、演習、討論、レポートを通して、品質管理技術に関する深い知識と高い応用力の修得のための機会を提供するMOT科目を意識したものである。

演習の実施方法：TQM活動の歴史を整理し、戦後の日本の経済発展と品質管理の歴史を調査し、発表する。また、TQM活動の代表的なシステムである方針管理活動について、OA機器メーカーを例とした本部長、支店長、課長の各職位で方針展開のシミュレーションを実施した。その結果に基づき受講生各自がそのポイントと展開例を発表し全員参加で質疑討論を行なった。

得られた成果：モノづくりにおける管理技術の重要性が認識できた。今日の日本製品の品質のレベルの高さがどのような企業活動から発展してきたのかが再認識できた。特に社会現象、経済発展と品質管理の歴史を整合させることにより、品質管理活動の重要性が確認できた。さらに、方針管理活動のしくみを学びその展開をケーススタディで実施できたことによって、モノづくりを基本とする企業活動の経営戦略のあり方を学習できた。また、全員が自分の戦略を報告することで、将来計画を含めた方針の重要性を討論形式ですり合わせる事ができた。

(2) 博士前期課程では化学系の学生に対し計測・制御分野を、機械・電気系の学生に対してはマテリアルズ分野を履修してもらった。

## a) 計測・制御分野

本セカンドメジャー科目の到達目標は、①「電源」の概念が理解できる、②交流から直流へのエネルギー変換を理解できる、③接地（アース）の重要性を理解できる、④ダイオードおよびトランジスタの役割（整流、スイッチ、増幅作用）を理解できる、⑤電源回路、パルス発生回路、キャパシタ放電回路を作成することができる。

演習実施方法：授業は座学と演習で構成する。座学では、「オームの法則」「キルヒホッフの法則」の説明、アースの概念、交直変換、3P交流電源の意味、直流と交流の使い分け、電気回路・電子回路図面の読み取りなどの講義と演習を実施する。後半では回路構成の基本となる線形素子の直列並列接続（分圧・分流の概念、ダイオード、トランジスタ等の半導体デバイスの役割について講述する。

座学の後、最も基本的な電源回路の設計・製作を行う。また、パルス発生回路と電源回路をドッキングし、回路動作特性の測定を行う。演習実施にあたっては、シニアエンジニアの協力を得た。

得られた成果：化学系の博士前期課程学生がそれぞれの専門分野と異なる「電気・電子系」の授業を受講し、且つ、電源回路、パルス発生回路の製作を行った。また、レポート提出、口頭試問、外部評価委員会における成果報告により、到達目標のレベルの電気電子工学の知識が習得できていることを確認した。学生自身からも、化学系の学生として回路図面を理解し読めるようになったということを報告した。

## b) マテリアルズ分野

光触媒という機能性材料そのもの、その機能やその評価は、化学の分野において重要な4つの基本分野（物理化学、無機化学、有機化学、分析化学）の内容を多く含んでいる。従って、「光触媒がわかれば、化学がわかる」ことになると考えられるので、セカンドメジャー科目では光触媒に関するテーマを取り上げた。さらに、大学院生が将来製品開発の際に何かしらのヒントになるかもしれないという淡い期待もこめている。

演習実施方法：光触媒に関する講義、調査、実験、報告を通じて化学に関する知識や技術を修得させる。光触媒に関連する基本分野のなかには様々な専門知識が含まれており、光触媒の評価を通じて多

くの化学に関する専門知識を学ぶことができる。

得られた成果：専門分野の異なる博士前期課程学生が、「光触媒」に関する授業を受講し、実験、報告を通じて、①基本的な化学に関する知識を修得した、②基本的な実験技術と分析技術を修得した、③化学に関する応用事例や最新トピックスを理解した、④実験結果を考察し、まとめることができた。レポートの提出と試問、外部評価委員会における成果報告により、学士レベルの化学的知識と研究能力を有していることを確認した。

## 2. MOT科目の充実

本プログラムは、MOT教育などを展開し総合的な研究者・技術者教育を行なうことも目標の一つである。そのため、「地場産業論Ⅰ、Ⅱ」「知的所有権」などの科目に加えて、平成21年度から「総合技術監理Ⅰ、Ⅱ」、平成22年度から「コミュニケーションスキル」を開講した。これらのMOT科目の変遷をみると地場産業組織論を別にして、明らかに受講者数が増えており、当初は東大阪モノづくり専攻の講義であったが、他専攻の学生も多数受講するようになり、MOT科目に対する期待が大きいことを確認した。

表1. MOT科目受講者数の変遷

|              | 平成20年度 |     | 平成21年度 |     | 平成22年度 |     |
|--------------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
|              | モノ     | 他専攻 | モノ     | 他専攻 | モノ     | 他専攻 |
| 地場産業組織論Ⅰ     | 6      | 0   | 不開講    |     | 6      | 0   |
| 地場産業組織論Ⅱ     | 6      | 1   | 不開講    |     | 6      | 0   |
| 知的所有権(集中講義)  | 10     | 7   | 4      | 2   | 7      | 26  |
| 総合技術監理Ⅰ      | 未開講    |     | 5      | 10  | 7      | 12  |
| 総合技術管理Ⅱ      | 未開講    |     | 3      | 8   | 6      | 13  |
| コミュニケーションスキル | 未開講    |     | 未開講    |     | 6      | 5   |

モノ：東大阪モノづくり専攻

地場産業組織論は、グローバル経済が進行する中で、地域産業の担い手である中小企業にスポットを当て、その動向を把握するとともに、地域の産業集積の実態と今後のあり方について検討しようというもので、東大阪モノづくり専攻ならではの科目である。

知的所有権は、知財立国を宣言し、加工貿易立国から産業政策上の国策の転換を図っている政府の政策とも合致し、製造業のみならず大学も知財戦略を求められている。特に、東大阪モノづくり専攻の学生は実社会で役立つ実践的知財知識が必要である。研究から知財の創出へ、そして創作物の法的保護が自ら行なえる技術者の教育を目標として実施した。

総合技術監理は、以下の視点から講義・演習と工場見学を中心に実施した。

実施方法：講義と演習、企業技術者による特別講義（下表参照）、工場見学を通じて、経済性、人的資源、情報管理、安全性、社会環境、国際的ルールなどの視点から、技術全般とモノづくりプロセスを俯瞰的に把握し、研究・技術・生産活動を総合技術監理の観点から分析できる能力を涵養する。

得られた成果：実際に第一線で活躍している技術者から講義を受け、話を聞き、実際の製造現場を直接見ることによって、企業における技術活動およびモノづくり全般に関して幅広くかつ深く理解できるようになった。また、受講者は各自の博士前期課程の研究活動を総合技術監理の観点から分析し、レポートにまとめた。以上から、社会に出てから研究、技術、生産の中心的技術者として活躍が期待できる人材の育成に貢献できた。なお、2名のシニアエンジニアも特別講師として招聘し、社会人としての技術経験を講義してもらった。

## 2009 年度特別講義

| 開講日   | 講師と講義題目  | 講義の意図     |
|---|--|-----------|
| 2009年5月29日  | 的場一洋氏（三菱重工業(株)原子力事業本部、技術士）<br>「原子力発電の概要と原子力安全に対する取組例」            | 安全、危機管理   |
| <p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今まではっきりと理解することができなかった核分裂の仕組みなどの化学的な面と2種類の原子力発電の原子炉の仕組みと放射能を閉じ込める多重障壁などの安全確保の工学的な技術の重要性を知ることができた。</li> <li>・「熱水力設計業務の新型グリッドの開発」では、コンピュータによる流動解析を行い形状を絞り込むという方法を取っていた。シミュレーションを行う方法は現在の研究活動に活かせると思った。</li> </ul>              |  |           |
| 2009年6月19日  | 千田琢氏（(株)ジェイアール西日本テクノス、技術士）<br>「鉄道事業を支える機械設備とその保全」                | 設備保全、危機管理 |
| <p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・危機管理として一番大事なことは、技術者は問題（故障）が発生してから、詳しく故障情報を手に入れて待つより、最初の情報から着手し早く分かった情報を元に快活方法を考えて処理したほうが良いと強調されていた。その通りだと思った。</li> <li>・鉄道事業を支える機械設備の中で技術者として関わるのも面白そうだと思った。</li> </ul>   |  |           |
| 2009年7月3日   | 岸岡美根子氏（近畿大学シニアエンジニア）<br>「法令と化学物質管理」                              | 安全・環境管理   |
| <p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・企業や大学では多種多様な化学物質を使用する。化学物質にはこれが原因となる事故、火災などの災害リスク、人の健康をそこなう有毒性があるので、化学物質の危険性、環境影響などに関する法規制については最低限理解しておかなければならない。</li> <li>・法規制には様々なものがあることが理解できた。これらのことを理解することによって、事故、災害、環境汚染を引き起こさないようにすることが技術者の務めである。</li> </ul>         |  |           |
| 2009年10月2日  | 畑瀬芳輝氏（オリエン特化学工業(株)財務部門、技術士）<br>「プラスチックのレーザ溶着技術の開発」               | 総合技術監理全般  |
| <p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者として基礎研究→開発研究→量産化を行い、さらに営業と一緒に技術の普及活動（HP立ち上げ、カタログ作成、商標登録、展示会出展等）もこなしていく知力と体力が重要と感じた。</li> <li>・新技術自体の話だけでなく、実践的な総合技術監理の視点での開発プロセスの講演内容であり、「モノづくり」を目指す自分にとって非常に勉強になった。</li> </ul>  |  |           |
| 2009年11月6日  | 山本恭市氏（東レ(株)電子回路材料販売部長）<br>「東レ(株)における電子情報材料事業の『モノづくり』イノベーションへの取組」 | 技術営業      |
| <p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・素材メーカーの技術者は、単に素材を提供するだけでなく、最終製品メーカーとともに商品を企画し、開発していくことが重要であり、そのためにコミュニケーション力と基礎学力を磨くべしと励まされた。</li> <li>・素材の提供だけに留まらず、素材の特性を活かした機能やデザインを最終製品メーカーに付加価値として提案していることが分かった。</li> </ul>  |  |           |
| 2009年12月4日、11日  | 小松史朗氏（近畿大学短期大学部准教授）<br>「トヨタ生産方式と日本的経営」                           | ものづくり経営   |
| <p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・製品の技術だけを見るのではなく、人材育成や環境整備など視野を広げて考える必要があるのだと感じた。</li> <li>・他社とは異なった魅力ある製品を作るには、優れた工作機械や設備を整えることだけではなく、人と企業間取引として「人の管理・育成、労使関係、企業間取引関係」が重要であることを学びました。また、ただ売れるモノをつくるのではなく、売れるモノを売れるタイミングで売れる量だけ供給する必要があることも学びました。</li> </ul> |  |           |

2010年度も同様の趣旨で特別講義をしていただいたが、特に社会で活躍されている近畿大学卒業生を講師にお迎えしたことが特徴の一つである。

## 2010 年度特別講義

| 開講日  | 講師と講義題目                              | 講義の意図 |
|--|--------------------------------------|-------|
| 2010年5月14日   | 大冢陽右氏（(株)アシックス、技術士）<br>「スポーツ用具の実設計例」 | 新製品開発 |
| <p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・構想設計→詳細設計→試作評価→量産の4つの段階をクリアし初めて製品化にこぎつけることができる。こま</li> </ul> |                                      |       |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| <p>では多くのあらゆる工学知識が盛り込まれており、我々が学んできた熱力学・材料力学・流体力学などがベースとなり、それを深く掘り下げることではじめて製品化につながる。</p> <p>・私はこの講演を聞くまでスポーツ用具にちゃんとした設計が存在するのかを疑問に思っていた。しかしこの講演を聞いて、ここまでやっているのかと驚かされた。設計例の題材として、グラウンドゴルフが挙げられていた。グラウンドゴルフそのものを私はこの講演で初めて知ったが、設計例の題材として大変興味深い内容であった。</p>                               |  |            |
| 2010年5月26日   | 辻井康弘氏（近畿大学シニアエンジニア）<br>「原価の考え方と原価試算例」                    | 経済性管理、原価管理 |
| <p>(受講者のレポートから)</p> <p>・どの会社でもコストは大事という講師の言葉が一番印象に残った。</p> <p>・農薬や医薬に関して、生物や毒性などを考慮し検証する様々な開発ルートからコスト管理を行い、開発プロセスを考察しなければならないので途方も無い時間と労力が必要だと感じた。</p>   |  |            |
| 2010年6月4日  | 岸岡美根子氏（近畿大学シニアエンジニア）<br>「法令と化学物質管理」                      | 安全・環境管理    |
| <p>(受講者のレポートから)</p> <p>・企業において安全に生産活動を行い、周囲からの信頼を得るためには、これらの規制を把握、遵守し、管理体制をつくり自主的に運用していく必要がある。</p> <p>・化学物質に対するさまざまな規定は、それを扱う作業員やその作業環境、さらには世界の環境の保全に必要なものであることが理解できた。私が企業に就職して研究を行う際には法に従うのは当然ながら、常に環境に負荷をかけないように物質や実験方法を自分なりに考えながら研究を行っていききたい。</p>                                 |  |            |
| 2010年6月18日   | 佐伯英子氏（技術士事務所開設、近畿大学卒業生）<br>「中小零細企業における技術監理」              | 情報管理       |
| <p>(受講者のレポートから)</p> <p>・問題解決の専門家になるうえでやはり技術力を高めることは必須だと思う。なぜなら頼ってきた相手はした仕事に対して評価をするので、仕事が出来ない人間にもう一度頼むことは無いからである。</p> <p>・成功事例からの考察より、情報技術は顧客開拓、顧客サービスの向上などに効果的であり、中小企業のイノベーションには必要不可欠だとわかった。</p>  |  |            |
| 2010年7月2日  | 新井義之氏（東レエンジニアリング（株）主任技師、近畿大学卒業生）<br>「半導体・液晶ディスプレイ用装置の開発」 | 総合技術監理全般   |
| <p>(受講者のレポートから)</p> <p>・品質管理や安全管理をしっかりと行い、より質が高く、安全に取り扱える装置を開発することで、顧客から高い評価と信頼が得られる事を知ることが出来ました。</p> <p>・理想の形としては「社会やお客様のニーズに対して、保有している要素技術（シーズ）を応用した装置の提案」です。このニーズとは世の中に対する会社の傾聴力が問われます。私が現在研究している反応装置はこのシーズに当たります。今後は、この研究をうまく発展させ、傾聴力を鍛え世界のニーズに合わせた上で反応装置の開発を行っていきたいと思っています。</p> |  |            |
| 2010年10月5日   | 林 勇治氏（技術士（化学部門）、中国企業顧問）<br>「中国工作事情」                      | ものづくり経営学   |
| <p>(受講者のレポートから)</p> <p>・中国と日本の身近さや考え方の違いを知ることができました。特に印象に残っていることは講師の仕事に対する熱意で、自ら仕事を探し海外で活躍することはなかなかできることではないと思います。</p> <p>・中国企業と日本の距離が、私が思っていたより身近なものだと判った。今回の講義でグローバルに活躍する技術者の生の声を聞くことができたのは貴重な経験である。</p>   |  |            |
| 2011年11月19日  | 平松 徹氏（JST技術参事、元東レ（株）ACM技術部長）<br>「炭素繊維の研究開発」              | 新製品開発      |
| <p>(受講者のレポートから)</p> <p>・実際に研究をされていた方のお話が聞けて非常に勉強になりました。たくさん質問をしてしまいましたが、どの質問にも丁寧にお答えいただき非常に感激しました。炭素繊維は面白い材料なので私も勉強したいと思いました。</p>  |  |            |

座学で学んだことが実際の工場でどのように運営されているのかを目の当たりにみて理解を深めることを目的に2009年11月と2010年11月の2回、工場見学を実施した。これらの工場関係者には、事前に工場見学の趣旨を伝えておき、趣旨に副的確・準備していただき、事業・工程説明、製

造ライン見学および若手技術者との懇談会を開催した。工場見学終了後のアンケートから、参加者全員が「工場見学会は役立つと思う。機会があれば再度参加したい」と回答した。新製品開発プロセス、製造プロセス管理、工程管理、品質管理、人材育成、安全・環境活動など幅広く企業活動を見学し、現場の技術者たちとの議論を通じて理解を深めることができた。

講義終了レポートとして、『各自の研究開発について、「経済性管理」「人的資源管理」「社会環境管理」「安全管理」「情報管理」のうち、3つの総合技術管理の視点に言及しながら、見解を述べよ。なお、考察に当たって、具体的な設定を自分で行い（将来実用化される場合を想定してもよい）、その設定した事項も記載せよ』という課題を果たした。この課題に対して、受講者は修論テーマを実行する上で遭遇する諸問題について俯瞰的な視点から解決すべき課題を見つけ、解決に至る筋道を明らかにしており、本講義の目標はある程度達成できたと考える。特に、東大阪モノづくり専攻の学生は、量産化に至るプロセスに考えをめぐらせていること、作業員の安全性、使用している化学物質の安全性、知的財産権の取得などの視点から論じていたのは心強く感じた。

### 3. マネジメントオフィスの充実

プログラムの実行性を高めるために、プログラム運営委員会（取組実施担当者会議）およびマネジメントオフィスを設置し、自立的に成長する仕組み（PDCAサイクル）を構築している。事務処理を円滑に行うため、事務処理補助員を雇用するとともに、教員・企業技術者との連携を密接にし、カリキュラムを円滑かつ効率的に運用するとともに学生のサポート（スキルレベルの検証と向上、キャリアパスの形成）を行う専門人材として、プログラムマネージャーを配置した。また、きめ細かい研究指導、企業技術者との協議のため、多地点双方向映像通信の質を向上させ、教育環境を整備した。

平成21年度の外部評価委員会において指摘のあった「到達点をどこにおくか」「計画を立ててフォローするシステムが必要」などについては、スキルレベルや研究成果の到達度評価のための方法を検討し、下記のごとく試行した。

即ち、①年度初めに達成度評価シートを用いて、大学指導教員、企業技術者と打ち合わせて、研究テーマについて「目標・手段・時期」を明確にする。②年度中間時点で、指導教員、企業技術者と面談し、「上期達成状況、取組」について評価してもらう。③年度末に学生は、年間達成状況と自己判定について記入し、指導教員、企業技術者と面談し、1年間の達成状況を評価してもらう。④プログラムマネージャーは、①、②および③の状況を把握し、それぞれの中間時点で、学生のメンタリングを実施し支援した。

これによって学生、大学指導教員、企業技術者との連携が益々密になり、カリキュラムを円滑かつ効率的に運用し、学生のサポートならびに達成度評価の「見える化」が図られた。本達成度評価シートは、他専攻にも展開された。

### 4. 成果報告会・外部評価委員会の開催

平成22年2月26日（金）および平成22年12月18日（金）近畿大学38号館2階多目的ホールにて、本プログラムの一般公開の成果報告会を兼ねて2回にわたって外部評価委員会を開催した。第1回は、6名の外部評価委員の方に、①産学連携教育による人材育成と成果について（博士前期課程の学生対象）、②セカンドメジャー制度による人材育成について、③企業経験者（SS&SE）の活用による研究教育支援について、④現時点での本プログラムの総合評価について、評価してもらった。それぞれの評価については、3（妥当）と5（優れている）の間の評価であった。なお、人材育成と成果、セカンドメジャー制度の評価項目において、幾人かの外部評価委員の方が指摘された「到達点をどこにおくか」、「計画を立ててフォローするシステムが必要」などについては、3. で記載したように平成22年度の事業計画に反映させ試行した。

第2回は、第1回の6名を含む7名の外部評価委員の方に、①産学連携教育による人材育成と成果（博士後期課程の学生対象）、②セカンドメジャー制度による人材育成、③MOT科目の導入、④本プログラムの総合評価について、評価してもらった。それぞれの評価については、3（妥当）と5（優れ

ている)の間の評価であった。評価結果の詳細は成果報告書に記載している。

## 2. 教育プログラムの成果について

### (1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

本プログラムの特徴の一つは、“教育の産学連携”、すなわち大学教員と企業技術者が有機的に連携し、企業の開発現場ならびに大学の研究室で学生の教育にあたる点にある。この特徴を生かすため、本プロジェクトに活用できる高画質多地点双方向TV会議/遠隔地講義システムを整備した。試行した結果、ネットワークセキュリティーなど運用上の問題点を抽出することができた

本プログラムのもう一つの特徴は、セカンドメジャー科目を導入し、学生に幅広い専門性を身につけさせることにある。セカンドメジャー科目として位置付けている「東大阪モノづくり演習」の内容を精査・検討し、教材、教育機器を整備し、教育環境を整え、博士後期課程、博士前期課程ともに演習を実施した。化学系の受講生から、「電気電子に関する認識が改まり、所属する会社で電気回路の話にも積極的に参加するようになった」という報告があったなど、有効な教育手法であることが確認できた。また、2回にわたる外部評価委員会においても、「他分野を経験することにより幅広い知識と経験を保有でき将来強い技術者になると思う。企業経営に必要な人材育成法と思う」など高い評価を得た。

本プログラムでは、企業や研究所で実績を積んだ技術者、研究者をSS&SEとして受け入れ、教育および研究を支援してもらった。学生からは、「広い知識をもった技術者が自分たちの周りにいることによって、親しみや興味を持つことができた」という意見が寄せられた。また、外部評価委員会においても、「学生にとって、将来何が必要か知っているメンバーがいることは非常に強いと思う」など高い評価を得た。

本プログラムは、MOT教育などを展開し総合的な研究者・技術者教育を行なうことも目標の一つである。総合技術監理を受講した学生から、「工場見学では研究・開発をしている若い方の話をきくことができてよかった。また、特別講義が勉強になった。東レやトヨタの話は、技術者がどのようなことをすべきなのかよく考える時間になった」「モノづくりに関して経営の視点から学ぶことができた。ただ最新技術のものを作るということではなく、市場が求めるものを作ることの大切さを知った」などの意見が寄せられた。また、外部評価委員会においても、「幅広い視野をもつためには必要である」「大学院GP」取組終了後も継続してMOT的な考えをもった人材を育成して欲しい」と高い評価を得た。

平成21年度の外部評価委員会において指摘のあった「到達点をどこにおくか」「計画を立ててフォローするシステムが必要」などについては、スキルレベルや研究成果の到達度評価のための方法を検討し、達成度評価システムを試行し、学生の研究支援体制の充実や達成度の「見える化」を図った。これによって学生、大学指導教員、企業技術者との連携が益々密になり、カリキュラムを円滑かつ効率的に運用し、学生のサポート体制が明確になった。本達成度評価シートは、他専攻にも展開された。

本プログラムの最終年度にあたり、総括的な成果報告書を出版した。取組代表者から本プログラムの総合的な概要に続き、各取組担当教員からの報告、特別講義や工場見学に関する学生からの報告および各講師からのコメント、企業経験者(SS&SE)からの報告など平成20年度から22年度の活動を総括したものである。冊子を関係者に配布するとともに、ホームページから閲覧できるようにした。

中間期および最終年度の2回にわたって一般公開の成果報告会兼外部評価委員会を開催した。外部評価委員会の総合評価では、“教育の産学連携”によって順調に人材育成が図られていることで、おおむね高い評価を得たが、外部評価委員からは、さらなる改善にむけての具体的な提言を頂いた。関係者一同真摯に受け止め、継続して教育改革に取り組む。

合同フォーラムでのポスター展示や他大学の大学院GP事業成果報告会で本学の取り組みを紹介する機会が得られるなど、他大学関係者から貴重な意見・コメントをいただいたことも大きな成果であ

る。成果報告書や外部評価報告書などの成果は、ホームページに開示した。

### 3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

#### (1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本プログラムは、中間期と最終年度に成果報告会兼外部評価委員会を開催した。第2回（最終）の外部評価委員会には下記の産学官の委員（50音順、敬称略）に出席していただき評価を受けた。

上村八尋（財団法人大阪産業振興機構 大阪 TLO コーディネーター）

河村良一（東レエンジニアリング株式会社 専務取締役エンジニアリング事業本部長）

阪本雅哉（株式会社ミリオナ化粧品 代表取締役社長）

佐藤晴央（大阪府研究開発型企業振興会 事務局長）

重松利彦（甲南大学 副学長）（最終年度のみ出席）

寺田幸夫（マイティ株式会社 代表取締役社長）

森 秀次（酒井硝子株式会社 取締役熔融部長）

3年間の総合評価をまとめると次の4点に絞られる。

①セカンドメジャー制度は学生にとって役に立つ素晴らしいシステムである、②QC的ものの見方、品質管理、知的財産など MOT 科目は実践型テーマであり他大学ではやれない、取組終了後も継続して MOT 的な考えをもった人材を育成して欲しい、など大学院教育としては高い評価を受けた。セカンドメジャー制度や MOT 科目については、本プロジェクト終了後もさらに充実させて取組んで行く。

しかし、一方で強く意識して取組むべき課題として、③博士前期課程や博士後期課程の発表から、産学連携にもとづいた実践的なテーマをうまくまとめているが、最先端のテーマを取り上げてはどうか、④上記と関連して、実践的なテーマであるがゆえに、研究手法の広さについても本専攻の特徴をだして欲しい、などの研究テーマ設定と遂行に関する指摘があった。研究テーマについては産学連携テーマにもとづいているので公表できない部分を含んでいるため微妙な問題であるが、今後は企業側と大学側指導教員との間でのテーマ設定やテーマ遂行において充分考慮されるべき課題であり改善して行く。

### 4. 社会への情報提供

#### (1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本プログラムで実施した活動内容は、プログラムの理念・目的・教育研究目標や研究成果、外部評価報告書と共に、独自に開設した専用ウェブサイト ([http://www.kindai.ac.jp/mono\\_gp/](http://www.kindai.ac.jp/mono_gp/)) に全て迅速に掲載し、自由にダウンロードできる状況を設定することで、本プログラムが推し進める活動成果を広く一般に公表してきた。なお、上記専用ウェブサイトは文部科学省の GP ポータルサイトにリンクを張ってあることは言うまでもない。

「東大阪モノづくり技術者育成プロジェクト」との合同フォーラムや中間期および最終の成果報告会兼外部評価委員会は一般公開し、本プログラムの活動内容に関する情報発信とその内容に関する議論の場を設けて、会場にて回収したアンケート結果の集計結果から本プログラムへの高い関心と実施活動状況に対して高い評価を受けていることが確認できた。

本プログラムと同時に「組織的な大学院教育改革推進プログラム」に採択された豊田工業大学の成果報告会に取り組み代表者が招かれ、本プログラムを紹介した。また、本プログラムと同時に「組織的な大学院教育改革推進プログラム」に採択された「イノベーションリーダー養成プログラム」（大阪大学大学院経済研究科経営学系専攻、大阪大学大学院工学研究科ビジネスエンジニアリング専攻、近畿大学大学院総合理工学研究科）の成果報告会において、取組担当者から本プログラムを紹介した。

本プログラムは、平成21年1月12、13日ならびに平成23年1月24、25日に開催された「大学教育改革プログラム合同フォーラム」において2回にわたってポスター展示をする機会を得た。平成21年の合同フォーラムにおいては取組の概要について、平成23年の合同フォーラムにおいては合同フォーラムではその成果について報告し、各大学院GPの担当者と意見交換することができた。

## 5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

### (1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

近畿大学大学院総合理工学研究科では、平成16年、新しい概念の大学院「東大阪モノづくり専攻」(修士課程)を開設した。そして、学生－教員－企業技術者が三位一体となった“教育の産学連携”によって、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教育プログラムを構築してきた。

さらに、この手法を学部教育にも適用すると同時に、平成20年には博士後期課程を開設した。学部における“教育の産学連携”の取組は、「東大阪モノづくり技術者育成プロジェクト」として結実し、平成19年度文部科学省技術者支援事業に採択され、高い評価を得た。この間、大学院東大阪モノづくり専攻の成果と課題、社会の要請を総括し、修士課程充実の方向性と博士後期課程の教育目標を明確にした大学院教育実質化のための教育プログラムを開発した。本教育プログラムが「東大阪モノづくりイノベーションプログラム」として平成20年度文部科学省大学院教育プログラムに採択された。このような経過を経て、近畿大学は、“教育の産学連携”という基本的な理念のもと、学部から大学院博士課程まで一貫したモノづくり人材育成プログラムを提供することができた。

今後、近畿大学は、当該教育プログラムの成果を点検・検証してさらなる到達目標を設定して大学院教育改革を推進する。

### (2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本プログラムにおいて演習実施機器、教材等の整備を行い、内容を充実させたセカンドメジャー制度は、外部評価委員会でも高い評価を受けた。本プログラム終了後もさらに明確な到達目標を設定して実施する。即ち、博士前期課程においては、専門分野の講義(特講・選択必修科目)に加え、東大阪モノづくり特別演習(4単位、必修科目)をセカンドメジャー科目と位置付け、専門分野以外で学士レベルの知識と研究能力を修得させる。また、博士後期課程においては、専門分野の講義(特講・選択必修科目)に加え、4つの東大阪モノづくり演習(マテリアルズ、計測・制御、メカトロニクスおよび品質経営)を設け、専門分野以外の演習科目の取得(2科目、8単位)を義務づけ、修士レベルの知識と研究能力を修得させる。

本プログラムにおいて実施したMOT科目－知的財産権、総合技術監理やコミュニケーションスキル－は、東大阪モノづくり専攻の学生のみならず他専攻の学生も多数出席するようになり、本プログラム終了後もさらに充実させて実施する。産業倫理やコンプライアンス教育にも力を入れ、倫理感を持ったモノづくり技術者の育成をはかる。総合技術監理で実施した企業技術者による特別講義では、本プログラムでの学位取得者を積極的に招聘してモノづくり人材養成の循環システムの構築を目指す。

本プログラムで設置したマネジメントオフィスとプログラムマネージャーの機能は縮小するが、本プログラム終了後もリエゾンセンター(本学既存の産学連携オフィス)と連携しながら自立的・継続的に運用する。

近畿大学は、学部におけるモノづくり技術者の育成を目指した「東大阪モノづくり技術者育成プロジェクト」(文部科学省ものづくり技術者育成支援事業)と続いて実施した「東大阪モノづくりイノベーションプログラム」(文部科学省大学院教育改革支援プログラム)の成果にもとづき、学部から大学院博士課程まで一貫した理念にもとづくモノづくり技術者の育成に継続して取り組み、自主的な組織的支援を強化するとともに、競争的外部資金の獲得を積極的に促すことによってさらに発展させる。

## 組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

|  |
|--|
| 【総合評価】   |
| <input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された<br><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された<br><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された<br><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない   |
| <p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>「教育の産学連携によりモノづくりエンジニア・イノベーター・プロデューサーを養成する」という教育プログラムの目的に沿って、東大阪モノづくり演習（セカンドメジャー科目）や MOT 教育等の授業、プログラムマネージャー等による学生のメンタリングが着実に実施され、取組を実施する前の問題点であった従来の研究中心型専門教育の弊害が改善されるなど、地域の産業界と連携による、大学院教育の質の向上に貢献している。特に、MOT 科目については他専攻の学生も多数受講するなど、幅広い視野をもつ人材の育成に大きく向上するなどの成果が得られている。</p> <p>セカンドメジャー制度や MOT 科目の成果がある程度検証されており、研究テーマ設定や研究遂行手法に関して、更に改善・充実を図ることにより、今後の発展が期待される。支援期間終了後の実施計画については、大学と地域産業界連携に取り組むなど、より一層の展開が望まれる。</p> <p>情報提供については、ホームページや成果報告書など多様な手法により教育プログラムの成果が分かりやすく公表されているが、地域の産業界への更なる情報発信を望みたい。学部から大学院博士課程までの一貫したモノづくり人材育成プログラムについては、目覚ましい実績があり、大きな波及効果が期待される。</p> <p>大学による支援期間終了後の自主的・恒常的な展開については、セカンドメジャー制度や MOT 科目の継続など、ある程度の措置が示されている。</p> |
| <p>（優れた点）</p> <p>「東大阪モノづくりイノベーションプログラム」は教育の産学連携によるモノづくり技術者養成の優れた教育モデルとして高く評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>定員充足率の改善や国際性の涵養に向けて、国内外に向けて本教育プログラムの優れた点をアピールするなど、更なる検討が望まれる。</p>   |