

わが国の産業競争力強化に向けて

～科学技術政策と産業政策との一体化によるイノベーションの推進～

2013年4月

公益社団法人 関西経済連合会

I. 基本認識

少資源国であり、少子高齢化の急速な進展により生産年齢人口が減少しているわが国が、激化するグローバル競争を勝ち抜き、今後も持続的な発展を果たすためには、技術、ビジネスモデル、人材育成、国の支援体制などを組み合わせた「強い経済」を確立することが必要であり、その基盤となるのが科学技術である。

そのため、関西経済連合会では、科学技術政策と産業政策との一体化によるイノベーションを推進することで「強い経済」を実現すべく、第4期科学技術基本計画の策定に向けて、3度にわたり、具体的な方策を提言※してきた。

2011年8月に閣議決定された第4期科学技術基本計画は、「課題解決型の科学技術政策への転換」、「地域イノベーションシステムの構築」など関西経済連合会の提言が、概ね盛り込まれた計画となった。国においては、これを早期に具現化することが望まれる。

関西では、2010年12月に府県域を超える広域連合としては全国初となる関西広域連合が設立され、産学官の連携により関西の国際競争力の強化に向けた戦略となる「関西広域産業ビジョン2011」を策定し、広域的な産業振興策を展開している。加えて、国際戦略総合特区制度を活用し、エネルギー・環境関係、健康・医療関連分野において研究開発から産業化・実用化までの一体的な推進を図ることで、地域主導のイノベーションの創出に取り組んでいる。

また、次代のイノベーションを担う人材の育成・確保の観点から、理工系分野の魅力向上による理工系を目指す人材の拡充や高度科学技術人材の育成・確保への対応とあわせて、先端技術のみならず異なる分野の基盤技術にも精通した人材の輩出が求められる。一方で、大学では金属・材料工学、電気工学など基盤技術分野における研究活動の縮小や人材の減少などの兆候が見られており、基盤技術分野の維持が喫緊の課題である。そのため、産学官の連携により教育の「場」を構築するなどわが国の強い産業の実現に向けて実践的な取り組みを展開している。

これは、企業における人材育成と産業構造の転換に伴い必要となる人材の再教育に資する取り組みであり、大学に対して産業界の求める優秀な人材の輩出に向けた教育のあり方についても提示したものである。

このような関西の動きを踏まえ、現在、国において検討が進められている成長戦略の中で具現化すべき政策として、地域の強みを活かし、迅速にイノベーションを創出する枠組みとイノベーションを担う人材の育成の2点に絞り提言する。

※資料1：関西経済連合会における第4期科学技術基本計画の策定に向けた提言

II. 地域主導によるイノベーション創出に向けた仕組みの構築

国際競争力のある強い産業を実現していくためには、これまでの国主導による全国画一的な政策ではなく、地域の特徴や強みを活かし、研究開発（科学技術政策）から出口である産業創出（産業政策）までを一体的に推進することで、地域力を強化していくべきである。その方策として、地域主導によるイノベーション創出に向けた仕組みづくりが求められる。

1. 科学技術政策と産業政策の一体的な運営

これまでの科学技術政策は、わが国の科学技術力を大きく向上させてきたが、その成果を国際競争力の強化につなげることができていなかった。その原因は、出口となる産業化、実用化を担う産業政策との連携が希薄であったためである。今後は、わが国が抱える課題の解決や産業発展を実現すべく、科学技術政策と産業政策を一体的に推進させていくべきである。

そのためには、これまでの文部科学省、経済産業省などの省庁が個別に政策を実行する体制を改め、内閣総理大臣が議長を務める「総合科学技術会議」を「科学技術イノベーション戦略本部（仮称）」へ改組し、省庁横断的な政策立案、予算配分や規制緩和などを推進する司令塔組織とすべきである。

また、科学技術の成果を新たな経済的、社会的価値の創造に結びつけるためにも、経済活動の中心的な担い手である産業界の意見も政策に反映すべきである。

2013年2月に総合科学技術会議の有識者議員として、大学から2名、産業界から2名が登用された。これにより、議員の欠員状態が解消されるとともに産業界からの参画が増強されたことは心強い。

さらに今後は、総合科学技術会議の改組にあわせて、幅広く叡智を結集する観点から定数14名の議員数を拡大するとともに、地域の声を反映すべく、新たに地域の産業界から議員を登用すべきである。

2. 地域の強みを活かしたイノベーション創出に対する取り組みへの支援

(1) 広域的な産学官連携を推進する枠組みの構築

地域の産業には、歴史的な背景などから様々な特徴がある。例えば、大阪の道修町は、江戸時代から薬の町として栄え、今なお、大阪には製薬関連企業や研究機関が多数、集積している。このような地域の特徴を活かし、地域力を高め、わが国の全体の国際競争力の強化につなげる政策を展開すべきである。

また、地域では、自治体、大学、企業などが個別に取り組むのではなく、産学官が一体となって地域産業の厚みを増していくことが必要である。

具体的には、産学官が一堂に会し、地域の強みを活かして産業発展に資する地域イノベーション戦略を策定する「地域イノベーション戦略協議会（仮称）」と、戦略を実行する場となる「産学官協働プラットフォーム」を構築すべきである。

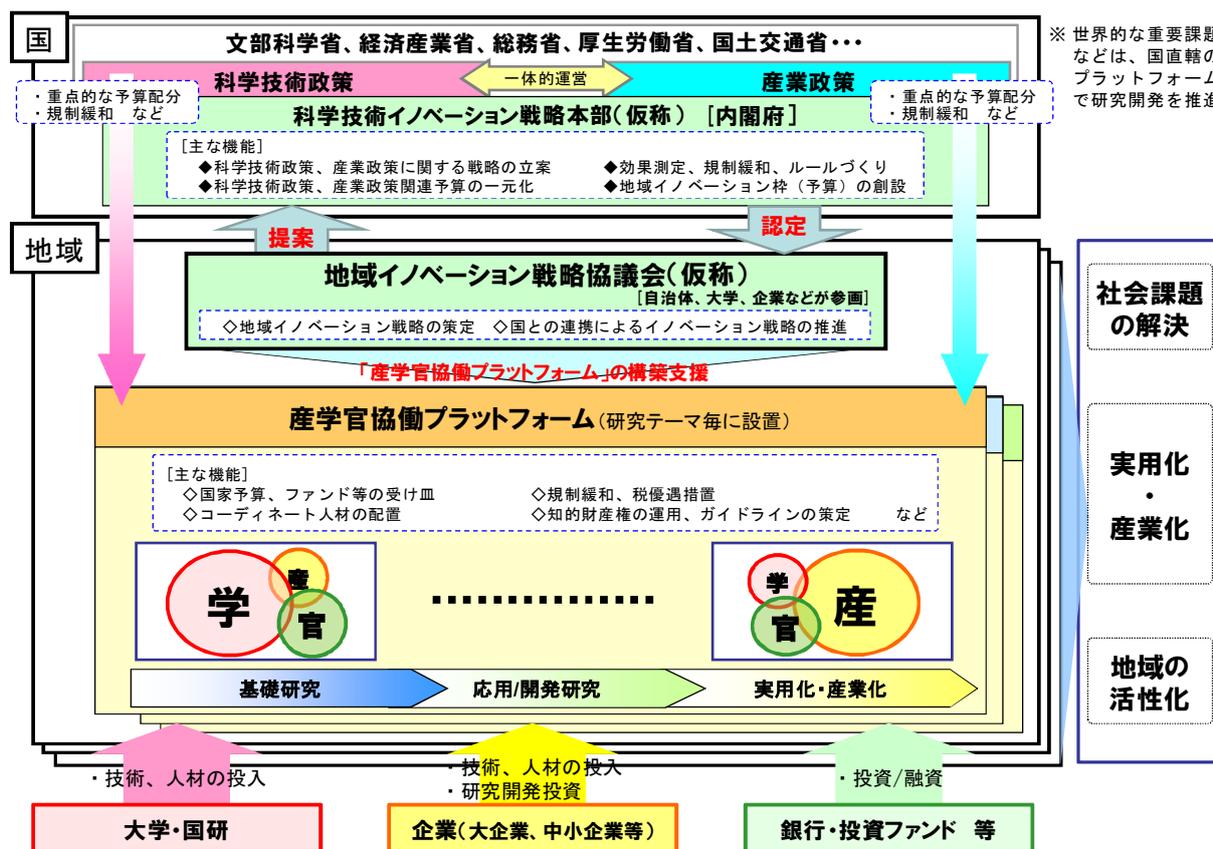
この「産学官協働プラットフォーム」は、産学官が強固に連携することで、基礎研究から応用・開発研究の連続性の確保、スピード化を図るとともに、その成果を確実に産業化・実用化に結実させるものである。

これらを実現すべく、関西では、関西広域連合が産学官の連携により関西の国際競争力の強化に向けた戦略となる「関西広域産業ビジョン 2011」を策定し、広域的な産業振興策を展開している。加えて、国際戦略総合特区制度を活用し、エネルギー・環境関係、健康・医療関連分野における研究開発から産業化・実用化を目指すなど、地域主導によるイノベーションの創出に取り組んでいる。

国は、このような地域におけるイノベーション創出に向けた枠組みを後押しすべく、予算の重点配分など財政面での支援や実現に向けた制度設計などの環境整備を行うべきである。

将来的には、「科学技術イノベーション戦略本部（仮称）」と各地域の「地域イノベーション戦略協議会（仮称）」がビジョンを共有し、各地域のプラットフォームを効果的に連携させ、相乗効果を高めることで、国と地域が一体となって推進すべきである。

[参考1：地域主導によるイノベーション創出の枠組み]



(2) 積極的な産学官連携を促す仕組みづくり

① 産学官の叡智を結びつけるコーディネート人材の育成

地域主導によるイノベーション創出の枠組みにおいて、産学官の積極的な連携を推進するためには、企業や大学、研究機関が有する研究成果の目利きや、産業化、実用化に向けた橋渡しまでのプロジェクトマネジメントのみならず、産業化、実用化といった事業化ゴールを明確にし、グランドデザインやロードマップを策定することができるコーディネート人材が欠かせない。

また、研究成果の適切な目利きを行える人材としては、異分野に精通していることも求められる。

そのため、文部科学省や経済産業省などと民間が連携して、コーディネート人材に必要な要件などの体系化を図り、優秀な人材の育成・確保に取り組むべきである。例えば、中小企業診断士のように職業として確立するための国家資格制度を設けることで人材の輩出を促すことも有効な方策のひとつである。

②地域イノベーション創出ファンドの創設

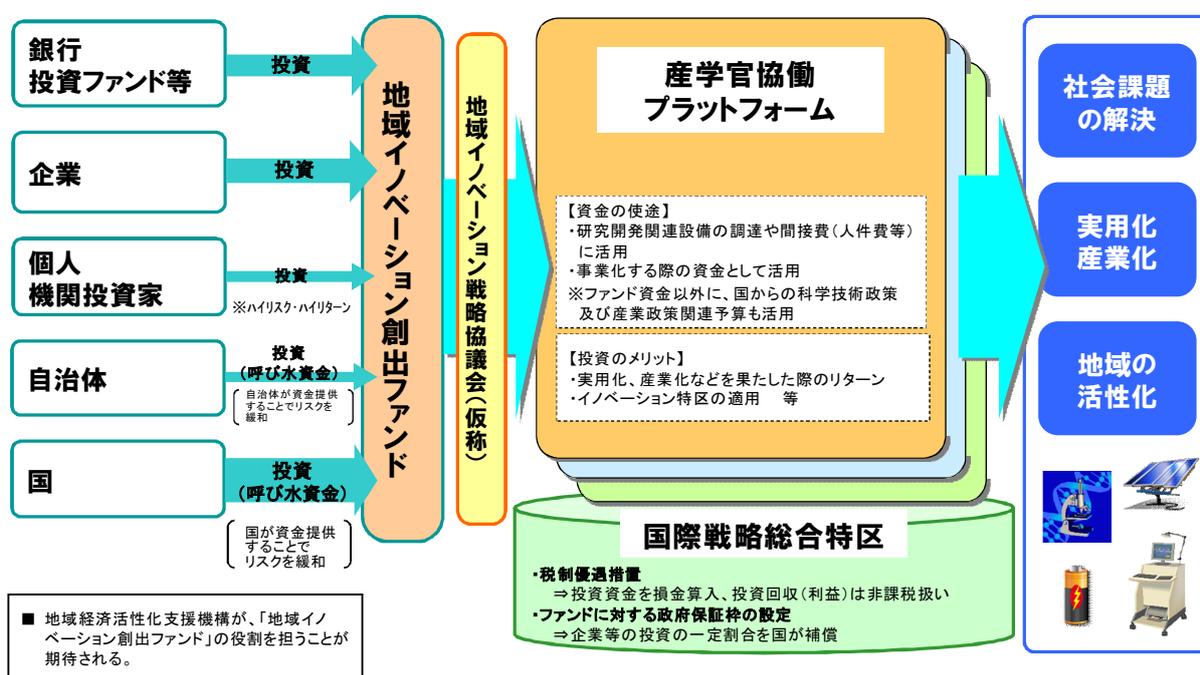
イノベーションの創出には、国の投資は勿論のこと、民間の投資を誘発させる仕組みが必要である。研究開発フェーズでは、大学などが中心となり科学研究費など国の補助金を活用するが、事業化フェーズは、民間の投資が中心となる。

しかしながら、民主導では費用面のリスクなどにより投資を十分に誘引することは困難であるため、公的機関も参画した地域イノベーション創出ファンドを創設すべきである。

ファンドに参加する金融機関の拡大に向けては、例えば投資資金を損金算入するとともに投資回収（利益）を非課税扱いにするなどの税制優遇措置、ファンドに対する政府保証枠を設定するなど、銀行や投資ファンドなどが参加しやすい仕組みを整備すべきである。

地域イノベーション創出ファンドについては、2013年3月に発足した地域経済活性化支援機構がその役割を担うことを期待する。

[参考2：地域イノベーション創出ファンド]



3. 国際戦略総合特区制度を核とした地域イノベーション戦略の実行

地域主導によるイノベーション創出に向けた枠組みを構築するための具体的な方策として、国際戦略総合特区制度を活用すべきである。

関西には、全国でも有数の大学、医療関連の企業や研究機関が集積し、スーパーコンピューター「京」を有する神戸医療産業都市、スマートグリッドをはじめとする次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクトを推進するけいはんな学研都市、SPring-8、SACLA など世界有数の科学技術基盤を有する播磨科学公園都市などの国際的な研究開発拠点、そして最先端技術を有する企業などが多数、集積している。

この強みを活かし、エネルギー・環境関係、健康・医療関連分野におけるイノベーションを創出すべく、3府県3政令市（京都府、京都市、大阪府、大阪市、兵庫県、神戸市）、産業界が連携して、2011年12月に指定を受けた国際戦略総合特区制度を活用し、医薬品、医療機器、先端医療技術（再生医療など）、先制医療、スマートコミュニティ、バッテリー（蓄電池）の6つの成長分野において、出口である産業化、実用化を見据え、基礎研究から応用・開発研究を一気通貫で推進すべく、プラットフォームの構築を進めており、地域における産学官の連携によるイノベーション創出を推進する上で有効である。

そのため、国際戦略総合特区制度を成長戦略の柱に位置づけ、特区指定地域に対して予算措置や大胆な規制改革を迅速に断行することで、地域主導によるイノベーション創出の枠組みの構築を促すべきである。

特に、京都大学の山中教授がノーベル生理学・医学賞を受賞したiPS細胞に関する研究は、国際的な研究開発競争が激化する中で、日本が一步リードしているが、実用化のスピードは欧米やシンガポールなどに遅れを取っている。

これは、日本では、iPS細胞の実用化に向けて必要となる周辺の医療機器などは、薬事法が適用されるため、製造販売を行うための許認可に多大な時間を要するためである。

わが国の優れた研究成果を世界に先駆けて実用化し、国内外で市場を獲得すべく、文部科学省、経済産業省、厚生労働省などの各省庁が連携して早期に規制改革や予算の一元的な配分に取り組むべきである。

4. イノベーションを支える環境整備

(1) 国際競争を勝ち抜くための企業の投資促進

欧米、中国、韓国などの諸外国では、科学技術の振興によるイノベーションの創出を成長エンジンとして明確に位置づけ、さらには研究開発に対する投資目標を定め、積極的に投資の拡充に取り組んでいる。

わが国が、イノベーション創出に向けた熾烈な国際競争を勝ち抜き、持続的な発展を果たすためにも科学技術振興に弛まなく投資を行うべきである。

特に、第4期科学技術基本計画で掲げた「官民合わせた研究開発投資を対GDP比の4%以上にすると目標に加え、政府研究開発投資を対GDP比の1%にすることを目指す。(約25兆円/5年間)」の必達に向けて、国は科学技術関連予算を計上するとともに企業の投資を引き出すべく、研究開発や設備投資に対する減税の対象範囲の拡大や恒久化を実現すべきである。

(2) 国際標準化、知的財産戦略の強化

国際標準化機構 (ISO)、国際電気標準会議 (IEC) など国際標準化組織におけるわが国の幹事国引き受け数は、欧米と比較して少なく、わが国の技術が標準化に至っていない。同時に、国際標準の獲得に向けた活動は、企業や業界団体が中心となっており、国の支援が乏しく、戦略的に取り組まれていない。

わが国の優れた技術を活かし、世界的な市場を創造、獲得することで国富の増強を図るためにも、国際標準化などを含めた知的財産戦略に産学官が一体となって取り組む体制を整備するとともに、人的、資金的な支援を強化すべきである。

また、海外における特許や商標などの知的財産の侵害は、企業にとって大きな課題である。侵害事実や当該国における自社の権利の有効性を確認し、係争による解決を選択した場合は、莫大な経費と時間を要するため、企業にとって大きな負担となるが、国の支援は少なく、企業の自主的な行動に任されている。

そのため、知的財産の侵害に対しては、通商問題としてしっかりとして認識し、国として当該国に対して是正勧告など行うべきである。

さらには、近年、日本の優れた技術やノウハウなどの流出が大きな問題となっている。企業が自ら対策を講じることは勿論のこと、国益を守るためにも技術の海外流出防止に向けた手立てを講じるべきである。

(3) 海外展開支援の強化

イノベーションを創出するためには、国内のみでは、自国に不足している技術などを補う面で限界があるため、海外の大学や研究機関、企業などとの連携が求められる。それに対応すべく、大手企業では、海外展開を進めているが、中堅・中小企業は、人材、資金、経験などが不足しており、単独では困難な状況にある。

そのため、中堅・中小企業の海外展開に向けて、現地の大学や研究機関をはじめ、市場動向、規格・規制、ビジネス慣習、カントリーリスクなどの各種情報の提供、販路拡大や海外特許出願に対する支援策などの強化を図るべきである。

(4) 次代のイノベーションを担う人材の育成・確保

①小中学校における理科系教育の充実

わが国が、科学技術の振興によりイノベーションを創出し、世界をリードしていくためには、懸念される学生の理工系離れを払拭し、理工系人材の裾野拡大に向けて取り組まなければならない。

そのため、小中学校においては、科学的な考え方を養う観察や実験などに加え、企業の出前授業、工場見学など、子どもたちが科学技術に興味を持つ教育カリキュラムを導入・拡大することで、理数科目好きを増やし、将来の理工系人材の裾野拡大を図るべきである。

例えば、一般財団法人大阪科学技術センターでは、小中学生に対する実験教育を拡充すべく、実験教室の出前授業を行っている。さらに、教員の理科教育の能力向上に向けて、体験型理科実験研修である「ティーチャーズスクール」を独自に行っている。

このように小中学校の理科系授業を充実させるために、産学連携による授業支援の仕組みを制度化し、これに対して国は資金面での支援を行うべきである。

また、高校、大学における理工系コースにおいては、優秀な学生に対する授業料の免除や奨学金の重点配分などの支援制度を拡充すべきである。

②高度科学技術人材の育成・確保

国際学力調査「経済協力開発機構（OECD）生徒の学習到達度調査（PISA）」の調査では、わが国の学生の学力の国際順位が低下傾向にあり、次代のイノベーションを担う人材の育成が危ぶまれる。そのため、理工系分野の魅力向上による裾野拡大に加え、高度な科学技術人材の育成・確保に取り組まなければならない。

そのため、小中高生の基礎学力を高めるべく、理数科目の授業数の増加や専科教員の拡充、企業講師など外部人材の活用などを進めるべきである。

高校では、理数教育に重点を置いたスーパーサイエンスハイスクールの取り組みが有効であるため、今後も更なる拡充を図り、高校生の理系知識の基盤を強固なものにすべきである。

大学では、産学連携によるPBL（Project Based Learning）カリキュラムの開発などを拡充し、産業界が求める優秀な人材を輩出する教育を推進すべきである。産業界においても、研究開発のみならず教育面での連携を深めるべきである。

例えば、実学教育の「場」として、地域の産学官協働プラットフォームの活用も方策のひとつである。

③産業構造の変化に対応する人材の育成・確保

近年のモノづくりでは、ハードウェアとともにソフトウェアの重要性が高まっている。特に情報家電、自動車、産業機械などの品質や性能は、組み込まれるソフトウェア（組み込みソフトウェア）に左右されるため、高度な組み込みソフトウェア技術者の育成・確保が必要である。

関西経済連合会では、この産業構造の変化にいち早く対応すべく、産学官の連携により組み込みシステム産業振興機構を設立し、組み込みソフト開発のプロジェクトにおいて、技術リーダとして活躍できるシステムアーキテクトの育成※などに取り組んでいる。

国においても、企業が産業構造の変化に迅速に対応できるよう、産学官連携による人材の育成・確保の取り組みを強化すべきである。

※資料2：「組み込み適塾」開催概要、プログラム一覧

④基盤技術分野における人材の輩出

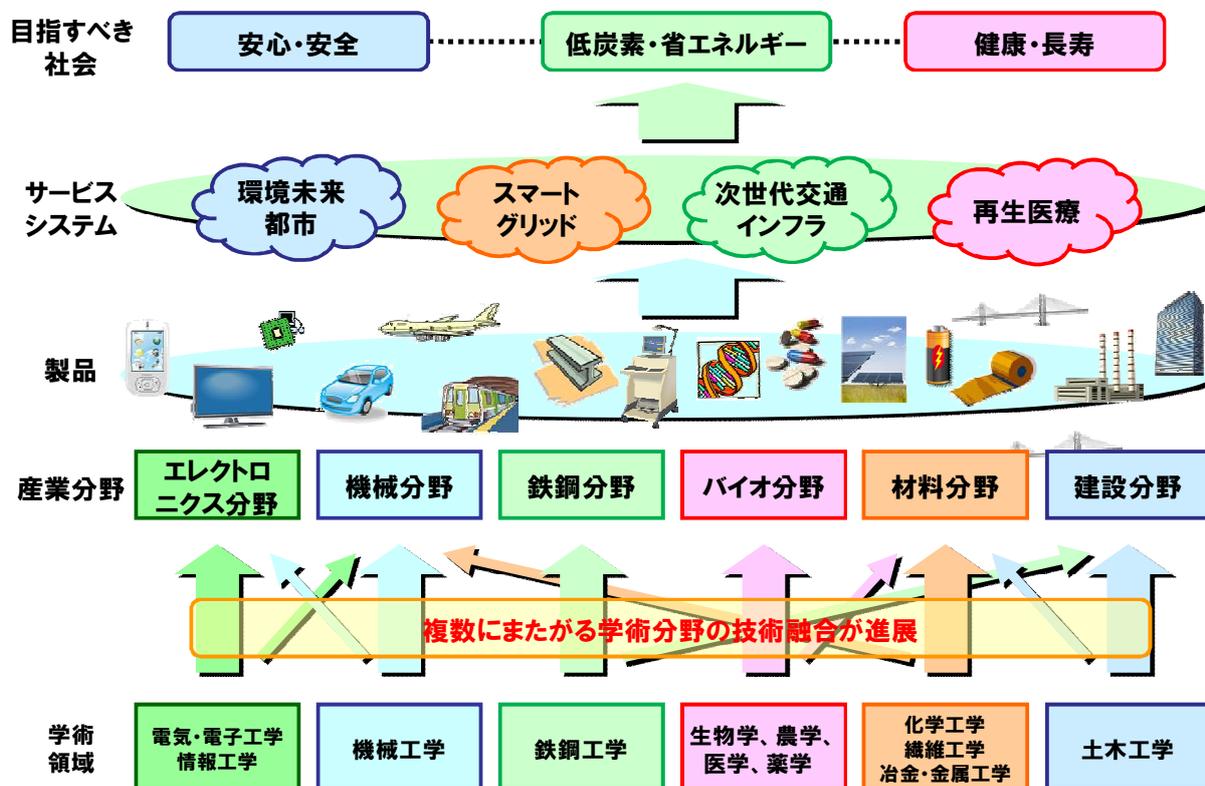
このように、わが国の産業の根幹である「モノづくり」は、先端技術のみならず複数にまたがる基盤技術との融合によって成り立っているため、異なる分野の基盤技術にも精通した複合人材が求められる。

一方、金属・材料工学、電気工学などの基盤技術分野は、産業構造の変遷に伴い、研究活動の縮小や人材の減少などの兆候が見られている。このまま手を拱いては、わが国のモノづくり基盤は脆弱化してしまい、結果として、技術力の強化に余念がない中国、韓国の後塵を拝する恐れがある。

そのため、地域の特色を活かし、産学官連携のもと効果的・効率的に基盤技術分野を担う人材の輩出に取り組む仕組みを構築する必要がある。

次項以降において、関西経済連合会の取り組みおよび具体的な方策を示す。

[参考3：わが国の産業を支える基盤技術分野]



・機械分野：輸送用機械器具、機械、精密機械など

・エレクトロニクス分野：情報通信機械器具、電気機械器具、電子部品、デバイスなど

・バイオ分野：医薬品、食糧など

・材料分野：化学、ゴム製品、窯業、非鉄金属、プラスチック製品、繊維など

Ⅲ. 基盤技術分野における人材の育成・確保（関西経済連合会の取り組み）

基盤技術分野における人材の輩出に向けて、大学、企業が抱える様々な課題の解決が必要であるが、それらに個別で対応するのではなく、地域の特徴を活かしながら産学官の連携による教育の「場」のモデルケースを構築し、検証した。

1. 人材の育成・確保に関する課題

（1）企業における課題

企業では、先端技術と基盤技術を融合させながら新たな製品やサービスを開発しており、基盤技術分野のスキルを有する人材が不足することで、製品開発力の低下を招き、継続的な事業展開が困難になると懸念している。

また、企業が求める基盤技術分野のスキルを有した人材を確保できない雇用のミスマッチの解消や、企業の事業構造の変化に応じた配置・職種転換など人材の円滑な流動化を図るためには、関連する基盤技術分野の再教育も必要である。

しかしながら、基盤技術分野における人材は、団塊世代の退職に伴う技術継承が不十分であったこと、経営資源の配分が先端技術分野に偏重したことなどの原因により、そもそも不足している。ましてや、自社内で教えることができる人材は限られており、企業単独で行うことが極めて困難な状況にある。特に、中堅・中小企業では、総合的・体系的に人材を育成する環境を有していない。

これらを解決するためには、基盤技術分野のスキルを有する人材を効果的・効率的に育成・確保する仕組みづくりが必要である。

（2）大学における課題

大学では、運営交付金、私学助成などの減少により、効率的な大学経営が求められており、産業構造の変化などに合わせて、学部・学科を再編成し、大学経営に必要な学生数の確保に努めている。その過程で、基盤技術分野の教育は、先端技術分野との融合により学科名称を変えながらどうにか維持しようとしているが、基盤技術分野に関する教授や講義は減少しつつあり、学生に対して必要十分な教育を行っているとは言いがたい状況※にある。

そのため、基盤技術分野の教育を効率的に行う仕組みを構築し、先端技術分野を含めた幅広い教育を行うことで、知識や技術をしっかりと習得した人材の輩出が求められる。

※資料3：主要国立大学における基盤技術分野への対応状況（事務局調べ）

2. 教育の「場」のモデルケースの構築と検証

(1) モデルケースの構築

関西は、東大阪や尼崎などに代表されるように鉄鋼業、非鉄金属製造業、金属製品業などの事業所が 8,000 社以上あり、わが国有数の金属系モノづくり企業の集積地域である。

関西経済連合会では、この関西の地域特性を活かし、地域力を高めるべく、会員企業と大阪ベイエリア金属系新素材コンソーシアムに参画している大学教授と共同で、モデルケースとして金属・材料工学の基礎を体系的に習得できる教育プログラムを開発し、社会人向けに開設した。

企業の研究開発や生産現場で活躍する研究者や技術者を対象に、10月2日から12月18日の間で計12回（120分/回）の講義を実施した。

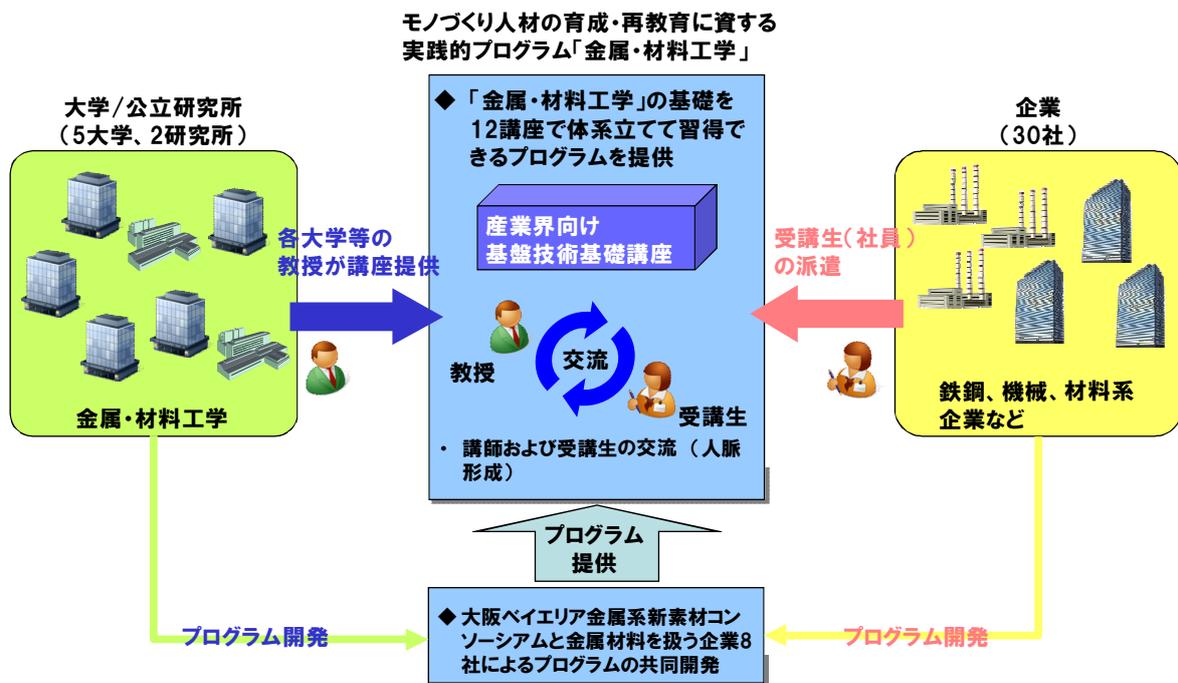
[参考4：開催概要]

モノづくり人材の育成・再教育に資する実践的プログラム「金属・材料工学」開催概要	
実施体制	主催：関西経済連合会、大阪ベイエリア金属系新素材コンソーシアム 後援：関西広域連合
プログラム内容	<ul style="list-style-type: none">・モノづくりに欠かすことができない金属・材料工学の基礎を体系的に習得するためのプログラム。・関西経済連合会 会員企業※1と大阪ベイエリア金属系新素材コンソーシアム※2に参画している 大学教授により 共同開発し、産業界のニーズを反映。・金属・材料工学を新たに習得する「場」、改めて学習する「場」として活用。 ※1 川崎重工業、神戸製鋼、京セラメディカル、住友金属工業、ダイキン工業、ダイハツ工業、丸一鋼管、西日本電信電話 ※2 大阪府立大学、大阪大学、関西大学、近畿大学、大阪府立産業技術総合研究所など、金属系新素材に関する蓄積を有する大学や公設試験研究機関の連携によるコンソーシアム。金属系ものづくり企業の研究開発を支援し、関西の産業振興につなげる。
受講対象	・学部もしくは大学院を卒業の理工系の方で、入社後、研究・開発や生産業務の現場の経験を有している方。（入社3-10年目程度）
募集人数	・30名
開催期間	・2012年10月2日-12月18日 計12回（開催時間15:00-17:10 120分/1回）
受講費用	・5万円
開催場所	・関西経済連合会 29階会議室
受講者	・42名（関西経済連合会 会員企業19社、30名、非会員企業11社、12名）

[参考5：プログラム一覧]

No	講義名	講師	開催日
1	マテリアルと社会	大阪府立大学 大学院工学研究科 物質化学専攻 マテリアル分野 教授 中平 敦	10/2
2	鉄鋼・非鉄製錬	大阪大学 大学院工学研究科 マテリアル生産科学専攻 教授 田中 敏宏	10/10
3	化学結合	関西大学 化学生命工学部 化学・物質工学科 教授 幸塚 広光	10/17
4	材料結晶学	兵庫県立大学 大学院 工学部学生部長 ナノ・マイクロ構造科学研究センター長 教授 山崎 徹	10/23
5	状態図	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 教授 沖 幸男	10/30
6	熱力学	大阪大学 大学院工学研究科 マテリアル生産科学専攻 教授 田中 敏宏	11/7
7	材料組織学	関西大学 化学生命工学部 化学・物質工学科 教授 池田 勝彦	11/15
8	結晶塑性学・材料強度学	大阪大学 大阪大学大学院工学研究科 マテリアル生産科学専攻 教授 中野 貴由	11/20
9	塑性加工学	大阪大学 大阪大学大学院工学研究科 マテリアル生産科学専攻 教授 宇都宮 裕	11/28
10	鑄造工学	近畿大学 理工学部機械工学科 准教授 浅野 和典	12/3
11	腐食・防食工学	関西大学 化学生命工学部 化学・物質工学科 准教授 春名 匠	12/11
12	腐食・防食に関わるトピックス	大阪府立産業技術総合研究所 金属表面処理科 主任研究員 左藤 真一	12/18
12	金属材料の破損事例	兵庫県立工業技術センター ものづくり開発部 主任研究員 高橋 輝男	12/18

[参考6：モデルケースのスキーム]



(2) 検証結果

受講生に対して本プログラムに関するアンケート※を実施した。

アンケート回答者 36 名中、35 名 (97%) が、「大変有益」(16 名)、「有益」(19 名) と回答しており、講義の有益性を確認することができた。(1 名が「普通」と回答。)

有益性のポイントとして、「金属・材料工学の基礎を体系的に習得(再習得)」(21 名)、「他企業との人脈形成ができた」(16 名)、「金属・材料工学を学ぶきっかけ」(15 名)、「各分野の専門の教授から学べた」(15 名) などがあがっており、プログラムの目的を達成することができた。

改めて、企業や大学が単独で取り組むことができない基盤技術分野における人材育成の「場」を設けることが有効であることを確認した。

※資料 4：受講者アンケート結果 (総括)

3. 基盤技術分野を担う人材の育成・確保に向けた新たな「場」の運用

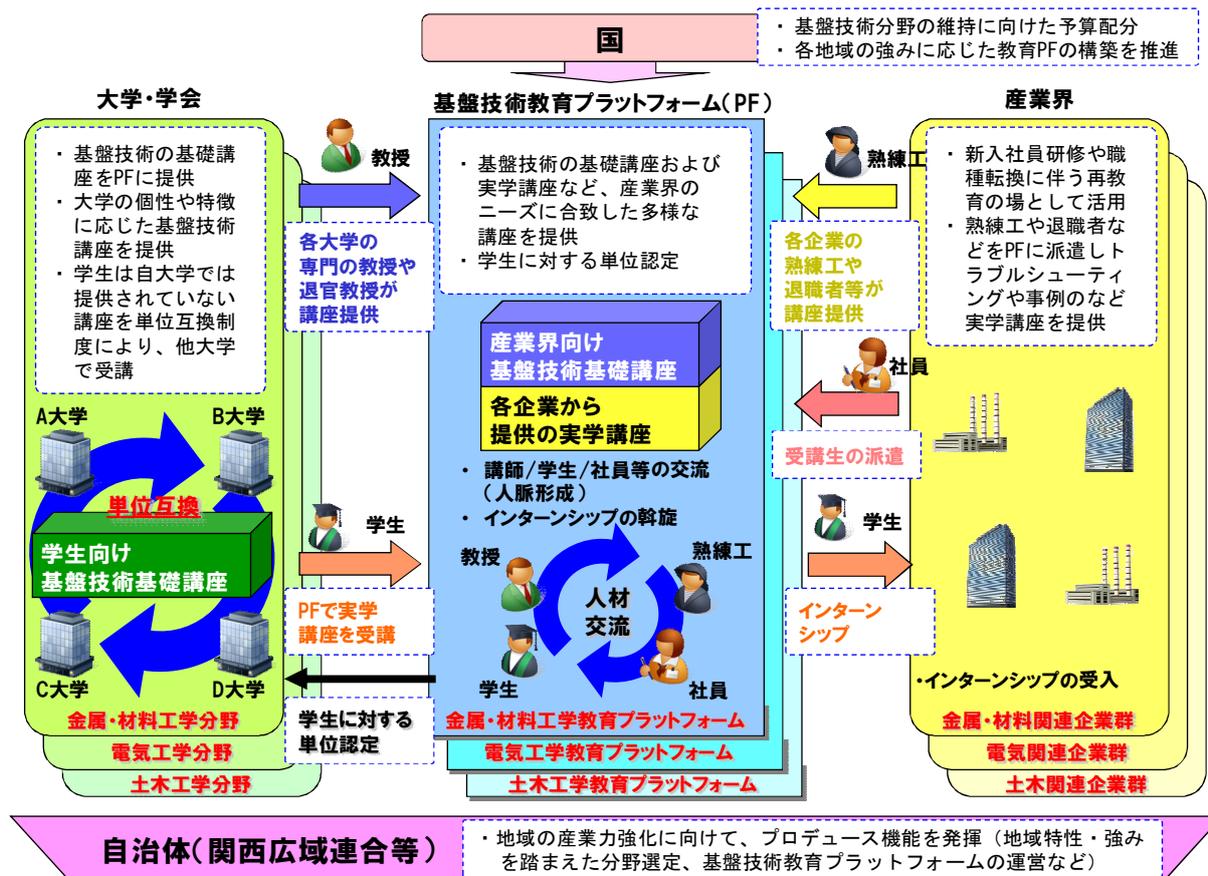
検証結果より、このモデルケースは、受講生から高い評価を得ており、人材育成の「場」として有益であることが確認できた。主なポイントとしては以下の 5 点である。

- i) 企業の中堅技術者に対する再教育
- ii) 企業の新入社員に対する体系的な教育
- iii) 中堅・中小企業の社員に対する体系的な教育
- iv) 研究開発や生産現場に加えて、商品の品質保証、分析評価などの専門家育成
- v) 異なる分野の基盤技術に精通した複合人材の育成

そのため、この取り組みを個別のもので終わらせるのではなく、わが国全体に広げ、地域の産業特性に合致した基盤技術分野に関する教育の「場」を産学官の連携により、地域毎に構築し展開していくことで、人材を育成・確保していくべきである。

また、教育の「場」を構築・運営していく上では、大阪ベイエリア金属系新素材コンソーシアムなどプログラム開発や教育を担う、核となる組織と連携することが効果的である。

[参考 7：基盤技術分野を担う人材の育成・確保に向けた新たな「場」]



(1) 教育の「場」を自立的に運営し、実行あるものとするための役割分担

① 国の役割

i) モノづくりに不可欠である基盤技術の重要性を中長期の視座に立ち、しっかりと認識した上で、国は各地域の自治体を指導、支援し、基盤技術の維持に取り組むべきである。

ii) 地域の産業特性に合致した教育の「場」の構築を促すため、プログラム開発などに必要な資金面の支援や構築された「場」を学校教育法に規定する各種学校と認定し、受講料などを非課税にするなどの制度整備を行うべきである。

iii) 産業発展に伴う産業構造の変化に対応するために、企業では新たな成長分野への人材の流動化が必須であるが、職種転換などに伴い必要とされる技術などの再教育を行う必要がある。

企業が、解雇せずに雇用を維持し、成長分野へ人材の流動化を図るための仕組みとして、この「場」の積極的な活用を促進させるとともに再教育に関わる費用などを支援すべきである。

iv) 中堅・中小企業が、産業構造の変化に対応するためには、それに応じた人材を確保しやすい環境整備が必要である。

そのため、この「場」を通じて再教育を推進し、この「場」を拠点に各企業間の人材のマッチングを図るなど、企業内はもとより、企業間での人材の流動化を推進すべきである。

v) 大学では、産業界が求める優秀な人材を輩出することで、学生の就職におけるミスマッチを未然に防ぐことが可能となる。

さらに、この「場」を通じて実践的なプログラムやインターンシップなどの実学教育を行うことが有効であるため、大学の積極的な活用を促すべきである。

②自治体の役割

i) 地域の産業特性に合致した人材を輩出し、根付かせることが地域力の強化につながる。そのため、その特性を最も理解している自治体は、国と緊密な連携を図りながら、教育の「場」の構築・運営を主導すべきである。

ii) この場合の自治体は、都道府県あるいは市町村レベルでは規模が小さく、地域として広域的な連携による取り組みが望ましい。関西では、関西広域連合が主体となって「場」の構築・運営を進め、効果的に地域の産業振興を図るべきである。

③大学の役割

i) 大学が有する知識を有効に活用すべく、プログラム開発に積極的に参画するとともに現役・退官教授などを講師として派遣すべきである。

ii) 実践的なプログラムやインターンシップなど実学を習得する「場」として、学生を積極的に派遣することで、産業界が求める優秀な人材の輩出や学生の就職におけるミスマッチの未然防止を図るべきである。

この「場」における教育を学外単位認定することで、学生の参加を促すべきである。

iii) 自らの大学で有していない科目に関しては、大学間で単位互換を行うことで、学生の基盤技術分野の知識レベルの更なる向上を効率的に行うべきである。

④企業の役割

- i) プログラム開発に参画するとともに現役・OBの研究者や技術者を講師として派遣することで、求める人材の育成・確保に努めるべきである。
- ii) 新入社員の教育をはじめ、産業構造の変化によって配置・職種転換を伴う中堅社員の再教育の「場」として活用すべきである。
- iii) この「場」を通じて、企業内の人材の流動はもとより、中堅・中小企業を含めた企業間での人材の流動化を促進することで、地域全体で雇用を確保できるよう努めるべきである。
- iv) 秋入学開始時に発生するギャップタームにおける内定者の事前教育での活用や学生のインターンシップを受け入れることで、実践的な人材の育成に取り組むべきである。

(2) 地域の産業発展の礎となるモノづくり基盤の進化

将来的には、この教育の「場」が有する基盤技術分野のプログラムの拡充を図ることで、社会人・学生に対する教育を一手に担うべきである。

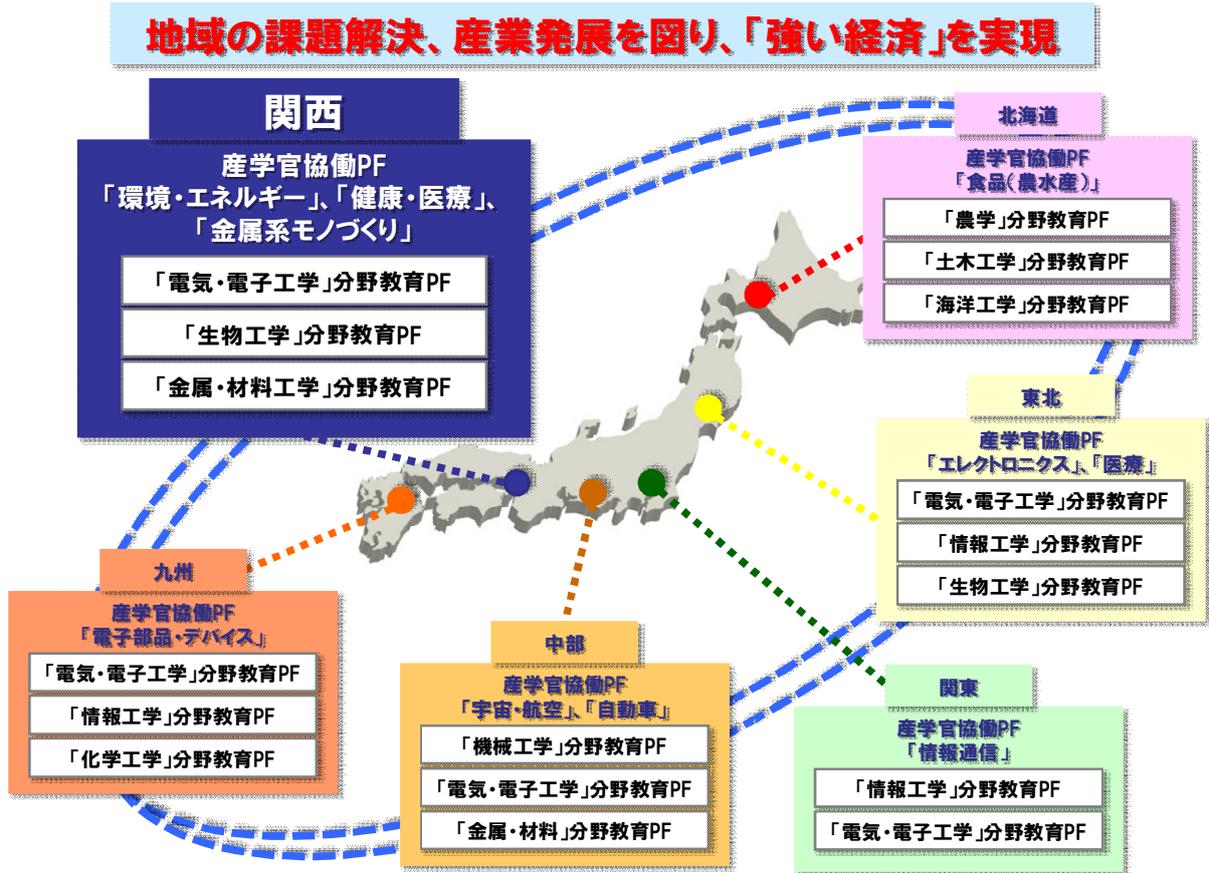
そうすることで、企業では、再教育を含めた人材育成を効果的・効率的に行うことが可能となり、モノづくり力の維持・向上することができる。

大学では、基盤技術分野における教育を「場」に一任することで、先端技術分野の研究・教育および基盤技術分野の研究に集中でき、効率的な大学運営が可能となる。同時に産学の交流が深まることで、産業界の求める優秀な人材の輩出や企業と学生のミスマッチの解消などが期待される。

そして、「場」を中心に自治体、大学、産業界が連携して人材育成に取り組み、地域の産業特性に応じたモノづくり人材を育成・確保することで、地域力の強化を図ることができる。

地域の課題解決、産業発展を実現する地域主導によるイノベーション創出の枠組みの中で、「金属・材料工学」、「電気工学」、「土木工学」など基盤技術分野における教育の「場」が、人材の育成・確保をしっかりと担うことで、地域の強い産業を実現すべきである。

[参考 8 : 将来イメージ]



以上

■資料 1：関西経済連合会における第 4 期科学技術基本計画の策定に向けた提言

○2009 年 12 月発表

「次期科学技術基本計画の策定に向けて」

- ・「科学技術基本政策策定の基本方針（案）」に向けて基本的な考え方を提言
 - － 日本のあるべき姿を見据えた国家ビジョンの策定
 - － 「技術ありき」から産業化、実用化など出口を見据えた「課題解決型」の科学技術政策への転換
 - － 地域の特色に応じた研究開発の推進

○2010 年 11 月発表

「わが国の科学技術・イノベーション政策のあり方に関する提言

～地域の産業発展に資する科学技術政策の展開～」

- ・「科学技術に関する基本政策について」に対して提言
 - － 科学技術政策と産業政策の一体的な運営
 - － 地域の課題解決、産業発展につなげるための場の構築
 - － 次代の科学技術・イノベーションを担う人材の育成

○2011 年 8 月発表

「わが国の産業を支える基盤技術の維持に向けて

～絶滅危惧分野における人材の育成・確保のための仕組みづくり～」

- ・第 4 期科学技術基本計画の成立を受けて実行面での政策を提言
 - － 研究活動の縮小や人材の減少などが懸念される基盤技術（いわゆる絶滅危惧分野）の維持に向けて「研究や教育の場」、「研究指導や講義を行う教員」、「理工系分野を志す学生」の 3 つの視点から具体的な方策を提言

■資料2：「組み込み適塾」開催概要、プログラム一覧

先進的組み込みソフト産学官連携プログラム「組み込み適塾」開催概要	
実施体制	主催：組み込みシステム産業振興機構、産業技術総合研究所 関西センター
プログラム内容	<ul style="list-style-type: none"> ・組み込みソフト開発のプロジェクトにおいて、実践的知識・技術を備え、技術リーダーとして活躍できるシステムアーキテクトの育成を目的としたプログラム。 ・2008年から毎年開催（計5回） ・組み込みシステム産業振興機構会員企業※と産業技術総合研究所、大阪大学、大阪市立大学、兵庫県立大学などプログラムに参画している大学の教授により共同開発し、産業界のニーズを反映。
受講対象	<ul style="list-style-type: none"> ・組み込み開発プロジェクトで1年以上の開発経験を有する実務経験2-5年程度の方。 ・C言語でのプログラミングの経験をお持ちの方。 ・ソフトウェア設計、オブジェクト指向言語、ソフトウェア開発プロセスに興味がある方。

No	講義名	講師	開催日				
1	データ構造とアルゴリズム	大阪大学大学院 情報科学研究科 研究科長 教授 井上克郎	6/29				
2	コンピュータアーキテクチャ	大阪大学大学院 情報科学研究科 研究科長 教授 井上克郎	6/29				
3	μITRONを使用した組み込みプログラミングの基礎	名古屋大学 情報科学研究科 研究員 石田利永子	7/5、6				
4	構造化分析・設計とオブジェクト指向設計	京都産業大学 コンピュータ理工学部 教授 荻原剛志	7/12				
5	状態遷移設計論	兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科 教授 中本 幸一	7/13				
6	組み込みのためのUML入門	東陽テクニカ ソフトウェア・システム研究 技術主幹 二上貴夫	7/19				
7	UI設計	<table border="1"> <tr> <td>G U I 概論</td> <td>大阪市立大学 工学研究科 電子情報系専攻 准教授 柳原圭雄</td> </tr> <tr> <td>組み込みソフトウェアのためのUI設計</td> <td>株式会社大伸社 取締役 白根英昭</td> </tr> </table>	G U I 概論	大阪市立大学 工学研究科 電子情報系専攻 准教授 柳原圭雄	組み込みソフトウェアのためのUI設計	株式会社大伸社 取締役 白根英昭	7/20
	G U I 概論	大阪市立大学 工学研究科 電子情報系専攻 准教授 柳原圭雄					
組み込みソフトウェアのためのUI設計	株式会社大伸社 取締役 白根英昭						
8	組み込みのための要求工学	名古屋大学大学院 情報科学研究科 教授 山本修一郎	7/26				
9	時間駆動型ソフト設計	東京都市大学 知識工学部 情報科学科 教授 横山孝典	7/27				
10	コンカレントシステム	大阪大学大学院 情報科学研究科 教授 土屋達弘	8/2				
11	組み込みソフトウェア設計論	名古屋大学 情報科学研究科 准教授 山本雅基	8/3				
12	組み込みソフトウェア構築技法	兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科 教授 中本幸一	8/9				
13	組み込みアーキテクチャ	<table border="1"> <tr> <td>組み込み開発現場から見たアーキテクト</td> <td>パナソニック 主幹技師 春名修介 ピースラッシュ 代表取締役社長 山田大介</td> </tr> <tr> <td>デザインパターン</td> <td>京都産業大学 コンピュータ理工学部 教授 荻原 剛志</td> </tr> </table>	組み込み開発現場から見たアーキテクト	パナソニック 主幹技師 春名修介 ピースラッシュ 代表取締役社長 山田大介	デザインパターン	京都産業大学 コンピュータ理工学部 教授 荻原 剛志	8/10
	組み込み開発現場から見たアーキテクト	パナソニック 主幹技師 春名修介 ピースラッシュ 代表取締役社長 山田大介					
デザインパターン	京都産業大学 コンピュータ理工学部 教授 荻原 剛志						
14	コーディング技法	シャープ 通信システム事業本部 グローバル商品開発センター 部長 鈴木郁子	8/23				
15	コードリーディング	ピースラッシュ 阿部哲	8/24				
16	レビュー手法	名古屋大学 情報科学研究科 准教授 山本雅基	8/29				
17	ソフトウェアテスト手法	宮崎大学 工学部 情報システム工学科 准教授 片山徹郎	8/31				
18	ソフトウェア開発ドキュメンテーション	合同会社イオタクラフト 執行社員 塩谷敦子	9/6				
19	モデル検査	産業技術総合研究所 組み込みシステム技術連携研究体 西原秀明	9/7				
20	エンピリカルソフトウェア工学	奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 副研究科長 教授 松本健一、准教授 門田暁人	9/13				
21	品質・信頼性マネジメント	奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 特任助教 高井利憲 日本大学 理工学部 電子工学科 教授 平山雅之	9/14				
22	プロジェクトマネジメントの基礎と実践	日本大学 理工学部 電子工学科 教授 平山雅之	9/20				
23	ハードウェア/ソフトウェア・コデザイン	大阪大学大学院 情報科学研究科 教授 今井正治、准教授 武内良典	9/28				

■資料3：主要国立大学における基盤技術分野への対応状況（事務局調べ）

大学における基盤技術分野への対応については、学生の確保に向け、研究や教育に先端分野を取り入れ、それに合わせて学科名を変更することで、部分的に維持されている。

	東京大学	京都大学	大阪大学	神戸大学	名古屋大学	九州大学	北海道大学	東北大学
化学工学	△ 化学生命工学科 化学生命工学専攻	○ 工業化学科 化学工学専攻	△ 化学応用科学科 物質創成専攻	△ 応用化学科 応用化学専攻	△ 化学・生物工学科 化学・生物工学専攻	△ 物質科学工学科 化学システム工学専攻	△ 応用理工学科 総合化学部	○ 化学・バイオ工学科 化学工学専攻
電気工学	○ 電気電子工学科 電子専攻	○ 電気電子工学科 電気工学専攻	○ 電子情報工学科 (電気電子工学科目) 電気電子情報工学専攻	○ 電気電子工学科 電気電子工学専攻	△ 電気電子・情報工学科 電子情報システム専攻	△ 電気情報工学科 電気電子工学専攻	△ 情報エレクトロニクス学科 情報エレクトロニクス専攻	△ 情報知能システム融合学科 電子工学専攻
冶金・金属工学	△ マテリアル工学科 マテリアル工学専攻	△ 物理工学科 材料化学専攻	△ 応用理工学科 (マテリアル生産科学科目) マテリアル生産科学専攻	×	△ 物理工学科 マテリアル理工学専攻	△ 物質科学工学科 材料物性工学専攻	△ 応用理工学科 材料科学専攻	△ 材料科学融合学科 金属70年代工学専攻
土木工学	△ 社会基盤学科 社会基盤専攻	△ 地球工学科 社会基盤工学専攻	△ 地球融合工学科 (社会基盤工学科目) 地球融合工学専攻	△ 市民工学科 市民工学専攻	△ 環境土木・建設学科 社会基盤工学専攻	△ 地球環境工学科 建設システム工学専攻	△ 環境社会工学科 環境創成工学専攻	△ 環境・社会環境工学科 土木工学専攻
原子力工学	△ システム創成学科 原子力専攻	△ 物理工学科 原子核工学専攻	△ 環境・エネルギー工学科 (環境・エネルギー工学科目) 環境・エネルギー工学専攻	×	△ 物理工学科 マテリアル理工学専攻	△ エネルギー科学科 エネルギー工学専攻	△ 環境社会工学科 エネルギー環境システム専攻	△ 環境・知能・航空工学科 量子エネルギー工学専攻
繊維工学	×	×	×	×	×	×	×	×
自動車工学	△ 機械工学科 機械工学専攻	×	×	×	×	○ オートモーティブ	×	×
制御工学	△ 計測工学科 システム情報学専攻	△ 電気電子工学科 電気工学専攻	△ 応用理工学科 (機械工学科目) 機械工学専攻	△ 機械工学科 機械工学専攻	△ 機械・航空工学科 機械理工学専攻	△ 機械航空工学科 機械工学専攻	△ 機械知能工学科 システム情報科学専攻	△ 機械・知能・航空工学科 バイオロボティクス専攻

○: 基盤技術分野へ対応、△: 学科名称は変更、×: 対応無し (2013年3月調べ)

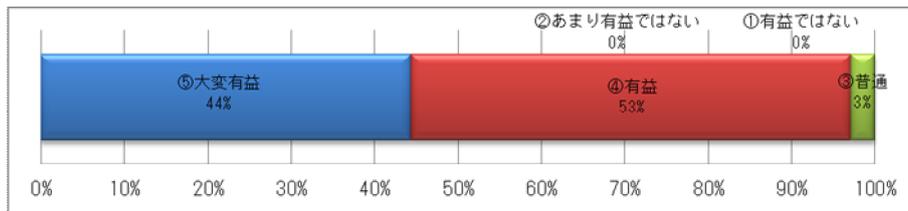
■資料4：受講者アンケート結果（総括）

※アンケート対象：42名、アンケート回答：36名

1. プログラム全体

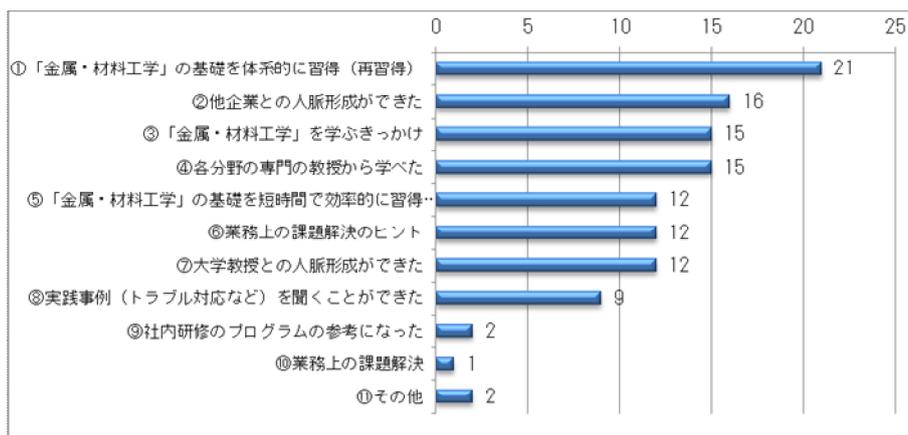
(1) 講義の有益性

アンケート回答者の97%（35名）が、「大変有益」（16名）、「有益」（19名）と回答しており、講義の有益性を確認することができた。



(2) 有益性のポイント（複数回答）

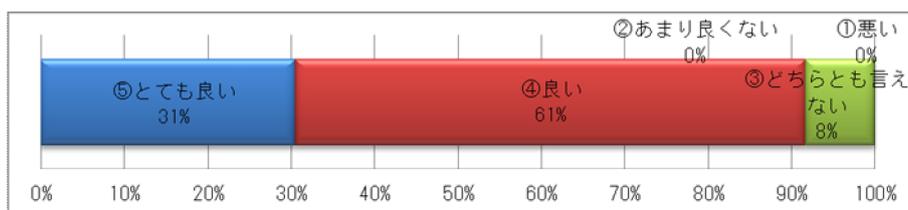
「金属・材料工学の基礎を体系的に習得（再習得）」（21名）、「他企業との人脈形成ができた」（16名）、「金属・材料工学を学ぶきっかけ」（15名）、「各分野の専門の教授から学べた」（15名）などをあげており、プログラムの目的を達成することができた。



2. プログラムの運営

(1) プログラムの運営に対する総合評価

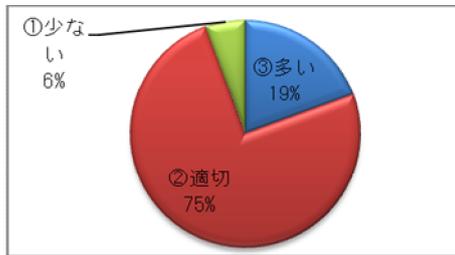
アンケート回答者の92%（33名）が「とても良い」（11名）、「良い」（22名）と回答しており、適切な運営ができた。



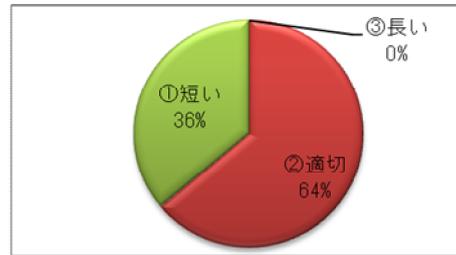
(2) 講義回数 (12 回)、1 講義の時間 (60 分×2 コマ) に対する評価

講義回数は、75% (27 名) が「適切」としているが、「多い」(7 名)、「少ない」(2 名)と回答。

1 講義の時間は、64% (23 名) が「適切」としているが、「短い」(13 名) と回答。



【講義回数】



【1 講義の時間】

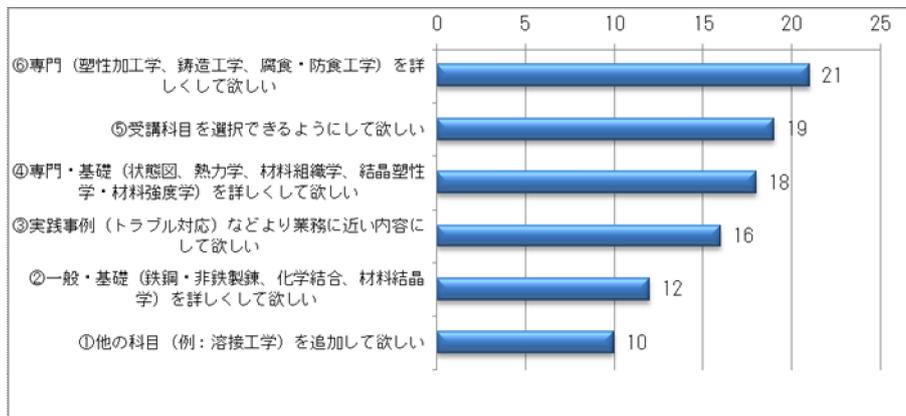
3. 各講義に対する評価

講義内容によって異なるが、概ね高い評価をいただいている。しかしながら「より詳しい説明」、「具体的な事例」などの要望もあがっている。

4. 今回のプログラムに対する要望

「専門を詳しく」(21 名)、「受講科目を選択」(19 名)、「専門・基礎を詳しく」(18 名)、「実践事例などより業務に近い内容」(16 名)などがあがっている。

追加して欲しい科目としては、「破壊・疲労力学」、「トライボロジー」、「圧延工学」、「鍛造工学」、「溶接工学」など。



5. プログラムを受講する最適な時期 (複数回答)

今回のプログラム内容の理解を深める最適な受講時期として、「一定期間、実務経験後」(33 名) が最も多く選択されており、実務経験後の教育の有益性を確認することができた。「新入社員研修時」(4 名)、「入社前」はゼロ

6. 今回のプログラムの受講を会社の同僚や後輩に勧めるか?

アンケート回答者の 94% (34 名) が、「はい」と回答。

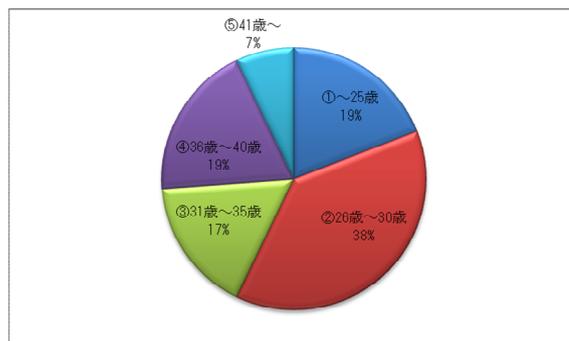
「いいえ」の理由としては、応用・発展させるために基礎技術を学ぶことは良いが、実践に即したものでなかったという印象。社内での再教育を求められると困難であるためと回答。

7. 受講生・派遣元企業 属性

[受講生]

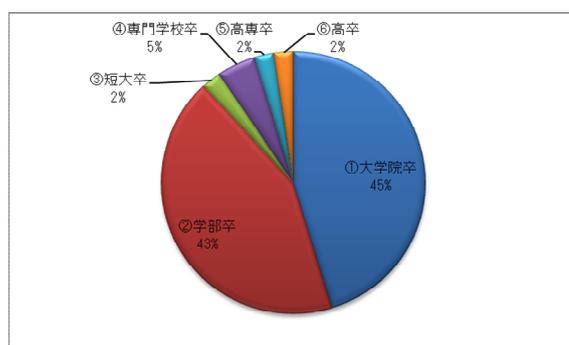
(1) 年齢

①～25歳	: 19% (8)
②26歳～30歳	: 38% (16)
③31歳～35歳	: 17% (7)
④36歳～40歳	: 19% (8)
⑤41歳～	: 7% (3)
※平均年齢：31.6歳	



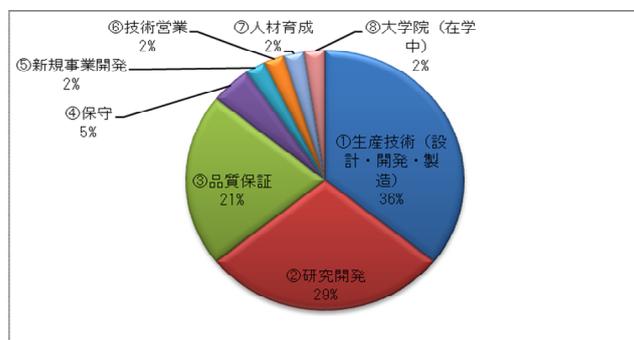
(2) 最終学歴

①大学院卒	: 45% (19)
②学部卒	: 43% (18)
③短大卒	: 2% (1)
④専門学校卒	: 5% (2)
⑤高専卒	: 2% (1)
⑥高卒	: 2% (1)



(3) 現在の業務内容

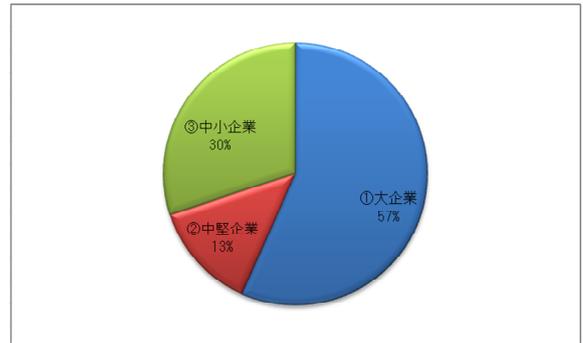
①生産技術 (設計・開発・製造)	: 38% (15)
②研究開発	: 29% (12)
③品質保証	: 21% (9)
④保守	: 5% (2)
⑤新規事業開発	: 2% (1)
⑥人材育成	: 2% (1)
⑦技術営業	: 2% (1)
⑧大学院 (在学中)	: 2% (1)



[派遣元企業]

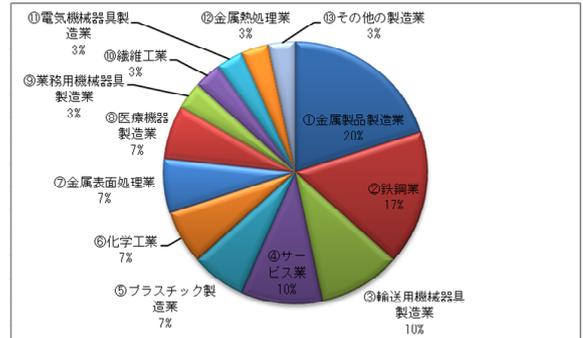
(1) 企業分類

- ①大企業 (資本金：10 億円～)
: 57% (17)
- ②中堅企業 (資本金：3 億～10 億円)
: 13% (4)
- ③中小企業 (資本金：～3 億円)
: 30% (9)



(2) 業種分類

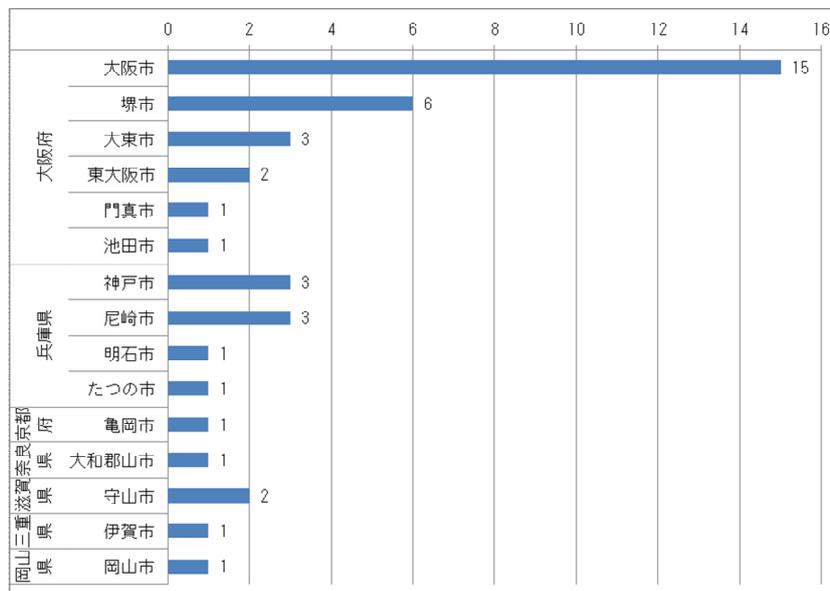
- ①金属製品製造業 : 20% (6)
- ②鉄鋼業 : 17% (5)
- ③輸送用機械器具製造業 : 10% (3)
- ④サービス業 : 10% (3)
- ⑤プラスチック製造業 : 7% (2)
- ⑥化学工業 : 7% (2)
- ⑦金属表面処理業 : 7% (2)
- ⑧医療機器製造業 : 7% (2)
- ⑨業務用機械器具製造業 : 3% (1)
- ⑩繊維工業 : 3% (1)
- ⑪電気機械器具製造業 : 3% (1)
- ⑫金属熱処理業 : 3% (1)
- ⑬その他の製造業 : 3% (1)



※サービス業とは受託研究、分析評価、品質・衛生管理、検査など

(3) 所在地 (受講生ベース)

- ・大阪府：28 件
- ・兵庫県：8 件
- ・京都府：1 件
- ・奈良県：1 件
- ・滋賀県：2 件
- ・三重県：1 件
- ・岡山県：1 件



■科学技術・産業政策委員会

[委員長]

森下 俊三 西日本電信電話株式会社 相談役

[副委員長]

牧村 実 川崎重工業株式会社 常務執行役員 技術開発本部長 兼 技術研究所長
宮部 義幸 パナソニック株式会社 常務取締役
池田 全徳 株式会社日本触媒 代表取締役社長
奥村 勝彦 ダイハツ工業株式会社 代表取締役会長
生駒 昌夫 関西電力株式会社 代表取締役副社長
小柳 治 株式会社日本政策投資銀行 常務執行役員 関西支店長

[スタッフ]

西村 昌 西日本電信電話株式会社 総務部企画担当部長
大倉 淳 西日本電信電話株式会社 総務部企画担当課長
池田 光政 西日本電信電話株式会社 総務部企画担当主査
原田 英一 川崎重工業株式会社 技術開発本部 技術企画推進センター 理事 副センター長
中谷 浩 川崎重工業株式会社 技術開発本部 技術企画推進センター 技術企画部長
丸野 進 パナソニック株式会社 先端技術研究所 理事・技監
松居 真一 パナソニック株式会社 R&D 本部 技術政策室 参事・チームリーダー
浅川 美昭 株式会社日本触媒 健康・医療事業準備室 室長
堺和 成佳 ダイハツ工業株式会社 生産技術部 技術企画室 主査
永原 淳一 関西電力株式会社 電力流通事業本部 計画グループマネジャー
齊藤 成人 株式会社日本政策投資銀行 関西支店 企画調査課課長

[事務局]

阿部 孝次 公益社団法人関西経済連合会 理事
野島 学 公益社団法人関西経済連合会 産業部長
深井 晃 公益社団法人関西経済連合会 産業部参事

※所属、役職は、2013年3月31日時点のもの

わが国の産業競争力強化に向けて
～科学技術政策と産業政策との一体化によるイノベーションの推進～

発行日	2013 年 4 月
発行所	公益社団法人 関西経済連合会 〒530-6691 大阪市北区中之島 6 丁目 2 番 27 号 中之島センタービル 30 階
お問合せ先	公益社団法人 関西経済連合会 産業部 TEL 06-6441-0106 FAX 06-6441-0443
