



# モノづくりを支える 基盤技術の維持への一歩

関西・日本の国際競争力の強化や地域の産業活性化に資する提言などの活動を続けてきた科学技術・産業政策委員会(委員長：森下俊三・西日本電信電話相談役)。

同委員会では、次代のイノベーションを担う人材の育成・確保に向けて今年度は基盤技術分野に焦点をあて、「電気工学」「金属・材料工学」分野を体系的に学べる人材育成プログラムを産学官連携により実施した。基盤技術の維持に向けた「場」の構築をめざした関経連の新たな取り組みを紹介する。

## 国際競争力の強化・地域の産業 活性化への活動

資源に乏しいわが国が、熾烈なグローバル競争を勝ち抜き持続的に発展するには、科学技術の振興によるイノベーションの創出が不可欠。そう考えた科学技術・産業政策委員会では、わが国の科学技術政策の根幹となる第4期科学技術基本計画の策定に際し、3度\*にわたり提言を行ってきた。その結果、「イノベーションの創出に向けた科学技術・産業政策の一体的な運営」や「地域の強みを活かした科学技術・産業政策の展開」などが昨年8月に閣議決定された第4期科学技術基本計画に反映された。これにより経済産業省はもとより文部科学省においてもイノベーションを

強く意識した政策への転換がはかられることとなった。

地域の産業活性化については、関西広域連合の産業ビジョンの策定に森下委員長が参画し、地域におけるイノベーション戦略の策定とその実行にあたる産学官協働プラットフォームの構築などを提言。「関西広域産業ビジョン2011」に地域が一体となって広域的な産学官連携を推進する体制の整備が盛り込まれた。

※「次期科学技術基本計画の策定に向けて」(2009年12月)

「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」(2010年11月)

「わが国の産業を支える基盤技術の維持に向けて」(2011年8月)

## イノベーションを支える人材の育成・確保 ～今、一番必要とされている分野とは

こうした国や地域への働きかけによりイノベーションを創出する枠組みは整備されつつあるが、絶えずイノベーションを生み出し、実用化・産業化へとつなげるには、それを支える人材が必要である。そこで科学技術・産業政策委員会では、人材の育成・確保の具体化に着手した。

まず検討したのは、どの分野の人材が必要とされているのか。その過程で見えてきたのは、新しい製品やサービスは先端技術と基盤技術との融合により生まれるものであるにもかかわらず、財源や学生数の減少、産業構造の変化により電気工学、金属・材料工学といった基盤技術分野の学部・学科を単独で維持できなくなっている大学、そして経営環境の変化などにより、社内で継続的に人材育成を行う時間的・資金的余裕がなくなっている企業の現状であった。

このまま手をこまねいては基盤技術分野の衰退が進み、わが国の産業基盤が脆弱化する恐れがある。委員会では基盤技術分野に焦点をあてた人材育成プログラムを企画・実施することとした。

## 人材育成プログラムの実施に向けて

大学・企業の現状をふまえると基盤技術分野の維持には、地域の特徴を生かしながら産学官が

一体となって取り組む仕組みを構築することが最善の方策と考えられる。

この仕組みの構築に向け、委員会では大阪大学・神戸大学等、関西圏の主要大学との意見交換を実施。議論を経て、大学外に産学官連携による人材育成の場を構築し、社会人を対象とするプログラムをモデルケースとして実施することを決定した(表1)。プログラムを提供する分野としてはこれまでの委員会活動を通じて産業界から維持へのニーズが高かった「電気工学」「金属・材料工学」の2分野を選定した。具体的な講座内容等は、大阪大学・京都大学などの7大学および大阪府立産業技術総合研究所、兵庫県立工業技術センターから参画いただいた17名の各分野のエキスパートと共同開発。質の高い講座となるよう配慮した。

プログラムの実施体制で重点を置いたのが産学官の連携。「電気工学」は関西文化学術研究都市推進機構と連携した。関西文化学術研究都市のけいはんな地域で実証実験が進められているスマートコミュニティを下支えする「電気工学」を習得した人材を育成することで関連企業の誘致につなげるとして経済産業省に補助金を申請し、「平成24年度企業立地促進法補助金事業」にも採択されている。「金属・材料工学」については大阪府立大学などを中心に同分野の研究の蓄積を有する大学や研究機関で結成された「大阪ベイエリア金属系新素材コンソーシアム」との連携体制を構築。関西広域連合の後援も得て広域的な取り組みとした。こうして全国初となる産学官が連携した基盤技術分野を維持する仕組みを構築した。

〈表1 基盤技術分野の維持に向けた人材育成プログラムの概要〉

	電気工学	金属・材料工学
実施体制	主催：関西文化学術研究都市推進機構 後援：関経連	主催：関経連 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	・スマートグリッド、エコハウス、スマートメーター、LEDなどの最終製品やシステムを見据え、研究・開発現場で必要とされる電気工学の専門知識を習得できるプログラム。 ・大阪大学、京都大学の教育プログラムをベースに産業界のニーズを反映。 (平成24年度企業立地促進法補助金事業の一環)	・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。 ・関経連会員企業*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の共同開発により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」、あらためて学習する「場」として活用。 ※川崎重工業、神戸製鋼所、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(社名はプログラム開発当時のもの)
受講対象	企業の若手リーダー候補	理工系の学部もしくは大学院を卒業し、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)
開催期間	8月3日～2013年1月24日 全8回(120分/1回)	10月2日～12月18日 全12回(120分/1回)
受講費用	無料(補助金事業のため)	50,000円
開催場所	けいはんなプラザ交流棟	関経連会議室

# 社会人向け人材育成プログラム「電気工学」 「金属・材料工学」

「電気工学」「金属・材料工学」分野を体系的に学べる社会人向け人材育成プログラム(概要はP.3表1参照)の実施で一步踏み出した基盤技術の維持に向けた活動。ここではプログラムの特徴や開発にあたり工夫したポイントおよび今後の活動などを紹介する。

## プログラムの特徴

### ■「電気工学」プログラム

関西文化学術研究都市(けいはんな学研都市)で開催した「電気工学」プログラム。その開発にあたっては、けいはんな学研都市に立地する企業、近畿経済産業局、関西文化学術研究都市推進機構、関経連等による検討会を設置し、講義を担当する大阪大学・京都大学が持つプログラムをベースに検討を進めた。検討会では、「電気工学の最先端と基礎を合わせたプログラムなら企業の関心も高まり企業誘致につながる」などの意見が出た。そこで2大学の学生向け教育プログラムを社会人向けにカスタマイズするとともにフォトニクスなど最先端の研究の紹介や産業利用の可能性等も盛り込み全8回のプログラム

とした(表2)。

「平成24年度企業立地促進法補助金事業」に採択された本プログラムは、今年度を含めた3年間の事業が予定されており、その受講費用は無料。レベルの高いプログラムが無料で受講できるとあって、補助金申請時の目標50名に対し90名を超える参加者が集まり、好評を博している。

### ■「金属・材料工学」プログラム

「金属・材料工学」プログラム(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」)で最も重視したのは、産業界のニーズを反映した体系的に学べるプログラムの提供。そのため鉄鋼メーカーのほか、金属・材料を扱う機械メーカーなど会員企業8社と大阪ベイエリア金属系新素材コンソーシアムをメンバーとする「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)開発検討会」を立ち上げ、プログラムの共同開発を行った。

開発にあたり行ったのが参画企業へのアンケート。基礎重視か応用重視かなど各講座のレベルへの希

〈表2「電気工学」プログラム〉

開催日	講座名	講師
8/3	フォトニクスが拓く新産業の可能性	京都大学大学院工学研究科 電子工学専攻 教授 野田 進
8/24		
9/7	LED照明の実際と将来展望まで	京都大学大学院工学研究科 電子工学専攻 教授 川上養一
9/28		
11/29	パワーエレクトロニクスの代表的な変換回路方式	大阪大学大学院工学研究科 電気電子情報工学専攻 准教授 三浦友史
12/13		
12/20	家電やスマートハウスにおけるパワーエレクトロニクス利用の実際	大阪工業大学 電気電子システム工学科 特任教授 大森英樹
1/24	家電やスマートハウスにおけるパワーエレクトロニクスの将来展望	大阪大学大学院工学研究科 電気電子情報工学専攻 教授 森 勇介

〈表3「金属・材料工学」プログラム〉

開催日	講座名	講師
10/2	マテリアルと社会	大阪府立大学工学研究科 物質・化学系専攻 教授 中平 敦
10/10	鉄鋼・非鉄製錬	大阪大学工学研究科マテリアル生産科学専攻 教授 田中敏宏
10/17	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
10/23	材料結晶学	兵庫県立大学物質系工学専攻/ マテリアル・物性部門 教授 山崎 徹
10/30	状態図	近畿大学理工学部機械工学科 教授 沖 幸男
11/7	熱力学	大阪大学工学研究科マテリアル生産科学専攻 教授 田中敏宏

開催日	講座名	講師
11/15	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
11/20	結晶塑性学・ 材料強度学	大阪大学工学研究科マテリアル生産 科学専攻 教授 中野貴由
11/28	塑性加工学	大阪大学工学研究科マテリアル生産 科学専攻 教授 宇都宮 裕
12/3	鋳造工学	近畿大学理工学部機械工学科 准教授 浅野和典
12/11	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
12/18	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 左藤眞市
		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

望、受講予定者のキャリアなどを把握することで各社のニーズや受講者像を明確化した。この結果もふまえ、“この分野における基礎とは何か”から検討会で議論を重ね、産業界のニーズをしっかりと反映し、「金属・材料工学」の基礎を12講座で体系立てて習得できる前例のないプログラムを完成させた(表3)。

受講者募集に合わせ、8月28日には関経連、大阪ベイエリア金属系新素材コンソーシアム、関西広域連合の3者で記者発表を実施。新しい取り組みとして各紙に取り上げられた効果もあり、有料にもかかわらず30名の募集に対し42名(関経連会員企業19社・30名、非会員企業11社・12名)もの申込みがあった。

さらなる工夫として行ったのが、金属・材料工学の学習経験や各講座への期待などを受講者自身に問う事前アンケート。受講者の傾向や要望が把握できるため、講師は講義内容を考えやすくなり、受講者はニーズにあった講義が受けられることとなった。このような工夫を重ねた結果、企業からは「このように体系立てて基礎を習得できるプログラムはこれまでなかった。次回は、新入社員の教育などに活用したい」といった声が上がっている。

## 今後の取り組み

「電気工学」プログラムについては現状の連携体制

を維持し、電子回路、論理回路といったシステム制御関連や電気電子材料学などの電子材料/物性/デバイスなどの分野へも講座を拡充しながらプログラムを実施する。

「金属・材料工学」に関しては、受講者・派遣元企業・講師などへのアンケート調査を通じて実施結果を評価し、プログラム継続の可否を判断する。ただ、「溶接工学などを追加してほしい」等の要望もすでに企業から出ているため、アンケート結果をふまえてプログラムの改善をはかり継続する方向で検討する予定である。

基盤技術分野の人材育成については、企業の新入社員や中堅社員のほか大学生等に対する教育も必要であるが、現状では企業や大学が単独でプログラムを実施することは困難である。そこで求められるのが、大学においては大学間で単位互換できる仕組み、企業においては新入社員・中堅社員教育を共同で実施する仕組みである。委員会では、今後、受講対象者に合わせてどのような仕組みが最適であるかも検討していく。あわせてもう一つ重要なのが、関西地域全体で効果的かつ効率的に進めること。関西広域連合とも連携をさらに深め、基盤技術分野のみならず高度人材(理工系・グローバル人材)の確保・育成に産学官が一体となって取り組む「場」(プラットフォーム)の構築をめざす。(産業部 深井晃)

## 「金属・材料工学」プログラム開講式

10月2日の開講式では、主催者を代表し森下委員長(写真)が「わが国のモノづくりに欠かせない基盤技術分野の人材を産学官が連携して育成・確保する必要がある。本プログラムを通じて金属・材料工学の基礎を体系的に習得するとともに、企業の垣根を越えてネットワークを広げてほしい」とあいさつ。続いて、大阪ベイエリア金属系新素材コンソーシアムの中平代表がプログラムの概要を説明後、第1回の講義を行った。



# 地域の産業を支えるプラットフォーム作り その動きを関西から全国へ

わが国のモノづくりに不可欠な“かけがえのない分野”でありながら衰退が懸念される基盤技術分野。そしてその維持への一歩として開講した、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」。プログラムに携わった森下委員長と大阪ベイエリア金属系新素材コンソーシアムの中平代表に、人材育成への思いや今後の産学官連携のあり方などについて聞いた。



## 森下 俊三 氏

MORISHITA Shunzo

関経連副会長、科学技術・産業政策委員長  
(西日本電信電話相談役)

## 中平 敦 氏

NAKAHIRA Atsushi

大阪ベイエリア金属系新素材コンソーシアム代表  
(大阪府立大学大学院工学研究科物質・化学系専攻教授)

### 互いの活動に共感し、連携

森下：2009年から日本・関西の国際競争力を高め、経済を活性化させる方策として科学技術の振興によるイノベーションの創出を提言し、その実現に向け、地域産業の発展に資する産学官が連携したプラットフォーム作りを提案しました。この検討の過程でイノベーションを支える人材、特に基盤技術を身につけた人材が不足していることがわかり、それを維持する仕組みづくりに取り組むことにしました。

中平：現状については日本の産業力の低下を招くものとして大学も憂慮しています。原因の一つは大学が十

分な数の人材を輩出できていないことにあります。大学の予算が減り講座の数が削減され、廃止される学科も出ましたし、研究費の確保のため教授が専門分野に注力して基礎分野が薄くなってしまい、そういった分野の人材が育たなくなっています。また、理工系に進む学生の減少で競争が減ったことで学生の質の低下もみられます。根本的な解決には中学・高校を含めた教育カリキュラムの見直しが必要ですが、まずは今できることをと、複数大学で連携し、互いの得意な分野を組み合わせ全体をカバーするという考えのもと、有志の先生方と大阪ベイエリア金属系新素材コンソーシアム(以下、コンソーシアム)を2011年に結成しました。セミナー

等による人材育成と大阪府下の中小企業を中心に研究開発支援を行っています。

森下：ここ10年で構造改革や世界競争により企業そのものが変化し、自社で技術者を育てていくことが困難になったことに加え、必要な分野も高度で専門化してきているので、すべてを扱いきれなくなりつつあるのが実態です。そこで、産学官連携により、広い裾野をカバーする教育の仕組みを検討し、今回コンソーシアムの皆さんと意見交換させていただきましたところ、問題意識が近いことがわかりました。

中平：再教育の場が少ない日本でその機会を提供する試みに賛同したのと、関経連との連携で大学も企業も果たせない役割が果たせると考え協力しました。

### 企業のニーズを反映し、体系的に学べる人材育成プログラムを共同開発

中平：プログラム開発では“金属・材料工学分野の基礎とは何か”から考えました。企業の意見も大いに聞き、どこが重要かを議論して、体系的に学ぶのに最低限必要な教科を10講座程度選びました。講師はコンソーシアムのメンバーから各分野の専門の先生をそろえました。

森下：素晴らしいプログラムになりました。関経連の会員でない企業からも多数申し込みいただきましたが、われわれが考えていた問題意識が企業のニーズに合ったということだと思います。

中平：受講者の出席率も高く、みな真剣に学んでおられて、質問も多いです。次はぜひ社会人のドクターコースで学んでいただきたいですね。

今回は本当に最低限の講座だけでしたので、内容はもっと充実させないといけないですし、定員を増やすことも検討すべきでしょう。本当の評価を知るためには3年は続ける必要があるでしょう。

森下：企業のニーズもさまざまですが、まずは体系立てたプログラムを一度やってみて、受講者・講師・企業などさまざまな視点で評価していくことで、必要なもの、不要なものが見えてくると思います。

### プログラムの先にめざすもの

森下：最終目標は、地域の特色を生かし、研究開発から出口となる産業創出までを一体的かつスピーディーにつなげる産学官連携のプラットフォームを構築することであり、その基盤として必要となるのが、地域の中で

人材育成サイクルが回る仕組みです。今回のプログラムはその試金石と考えています。

中平：ギリシャに、哲学者が集まり自由闊達に議論を深め、文明の源となる発想を生み出したアカデミアがありましたが、今回の取り組みが関西モノづくりアカデミアに発展するといいと思います。

森下：次のステップでは、企業が計画的に利用でき、大学の効率的経営にも貢献できる、しっかりとした仕組み(教育の場)として確立させていく必要があります。そして、社会人だけでなく学生に対しても、単位互換の制度整備と合わせて、この教育の場を活用し、企業OBや退官教授が基盤技術の教育を行うことで、大学との役割分担ができます。

中平：それはいい教育機関になるでしょうね。経験に基づく技術をぜひ後進に伝えてほしいですし、将来を担う人材に先輩方からモノづくりには夢があることを伝えることは大切だと思います。

森下：企業、特に中堅・中小企業は即戦力を求めています。学生についてはこの教育の場を使つての教育と、実践的な教育としての企業へのインターンシップを組み合わせることが考えられます。

中平：多くの大学でインターンシップを積極的に進めています。大学と企業双方がインターンシップを使いこなしていく必要があります。あわせて大学から企業にお願いしたいのは、博士号を持っている人材(ドクター)の活用です。今、大学では非常に手をかけてドクターを養成しており、優秀な人材が育っています。中堅・中小企業でもぜひ活用していただきたいと思います。

森下：インターンシップは、学生と企業が互いの適性を判断できる機会にして、就職問題を改善する必要があるのではないのでしょうか。

また、この教育の場については、大学だけでなく、関西の公的研究機関や産業支援機関とも連携することでさらに実現しやすくなるでしょう。

中平：関西には工業試験所や国の研究機関も多くありますから、こうした機関の人員と施設を活用することで、より効果的・効率的な仕組みになります。

森下：このプラットフォームを核に、地域の産業を支える形が関西から全国へ浸透していくと日本の競争力向上につながります。まずは関西で全国初の試みを産学官連携で成功に導いていきたいと思っています。

(企画広報部 岡田真紀)