

三菱電機生産コンバージング・テクノロジー 共同研究講座

大阪大学大学院工学研究科
三菱電機生産コンバージング・テクノロジー
共同研究講座

塩谷景一

1. はじめに

本共同研究講座は、大阪大学大学院工学研究科と会社研究部門の研究者でチームを組み、「ものづくり」における固有技術あるいは基盤技術といわれる技術群の研究課題形成から取り組み、これらの技術群に関わる課題を解決あるいは新技術を開発する目的を持つ。

共同研究講座は、講座設立時点で特定の研究課題とその目標仕様が決められている場合が多い。そのため、本誌上で既に掲載されている共同研究講座紹介は、研究内容の解説が多いようである。本稿では、当共同研究講座の仕組みを中心に紹介する。その理由は、当共同研究講座は、いわゆる「科学技術システム」構成上の手薄な部分を埋めるミッションを持つためである。多種多様な研究開発を遂行する仕組みの最適化を目指した産学連携である。研究課題は、その期間が3カ月から1～2年要するものまで、7件以上並行して進めている。さらに、研究のニーズにタイムリーに対応するために研究課題もダイナミックに変えている。

図1に、R2-640に設置した講座居室の写真を示す。

2. 本共同研究講座名—生産コンバージング・テクノロジーとは

本共同研究講座の名称に含まれるコンバージング(Converging)は、通常、日本語では「収斂」と翻訳

される。2005年に米国の国立科学財団(以下、NSF)は、「Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations: Converging Technology Society (ナノ、バイオ、情報、認知のイノベーションのマネージング: コンバージング・テクノロジーによる社会)」を発表した。その後、コンバージングの用語は、我が国でもサイエンスコミュニティあるいは文部科学省において科学技術の仕組みを議論する際に良く用いられている¹⁾。この用語を冠する研究開発では、種々の技術群(上記NSFではナノ、バイオ、情報、認知がキー)から創りだされる新技術成果は、技術的にだけでなく、その技術に基づく製品が社会的にもインパクトがある革新性を持ち、その取り組みは課題解決型であることが目指される。

共同研究講座の名称は、生産におけるコンバージングを目指すとの意図である。つまり、接合技術、塑性加工技術等、ものづくり基盤技術群の収斂により新たな基盤技術を萌芽させ、プロセスイノベーションによる画期的製品を創りだし、社会にプラスのインパクトを与える製品を送り出すというビジョンである。

ものづくり基盤技術の定義を述べる。平成11年に議員立法で制定された、ものづくり基盤技術振興基本法(以下基本法)の中で示された政令で定めるものづくり基盤技術(表1)である²⁾。ただし、取り上げられた26のものづくり基盤技術の中で、三菱電機(株)の事業とは関係が薄い技術、例えば五、六、七、八、十一、二十は対象としない。また、表1のリストをフレームとし、大学側にも研究課題名として設定しやすいように、接合技術、塑性加工技術等への技術名変更あるいは場合によっては、例えば界面制御のように技術のくくりを変え、取り組み技術リストを再構築している。取り組みの現状は、大阪大学工学研究科の強い研究領域や共同研究講座が処理できる研究量の制約から取り組み優先順位を決め、3ないし4の技術に絞っている。

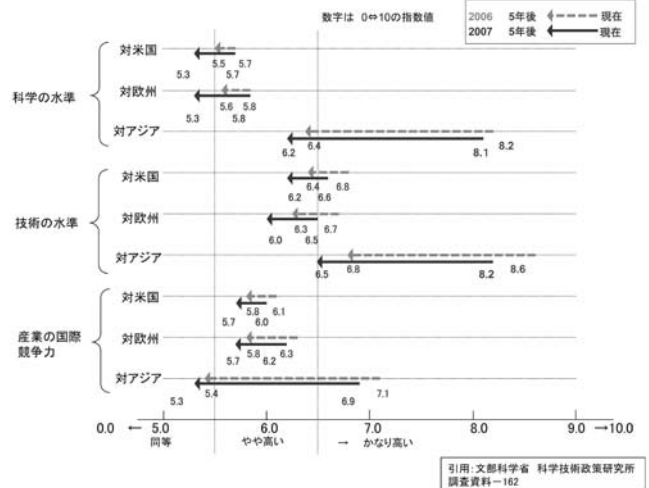


図1 大阪大学大学院工学研究科 R2棟6Fに
設置した共同研究講座居室

表1 ものづくり基盤技術振興基本法（第2条）と政令で定めるものづくり基盤技術

この法律において「ものづくり基盤技術」とは工業製品の設計、製造または修理にかか
る技術のうち 汎用性を有し、製造業の発展を支えるものとして政令で定めるものをいう。

一 設計に係る技術	十四 熱処理に係る技術
二 圧縮成形、押出成形、空気の噴射による加工、射出成形、鍛造、鋳造及びプレス加工に係る技術	十五 溶接に係る技術
三 圧延、伸線及び引抜きに係る技術	十六 溶融に係る技術
四 研磨、切断、切削及び表面処理に係る技術	十七 塗装及びめっきに係る技術
五 整毛及び紡績に係る技術	十八 精製に係る技術
六 製織、剪毛及び編成に係る技術	十九 加水分解及び電気分解に係る技術
七 縫製に係る技術	二十 発酵に係る技術
八 染色に係る技術	二十一 重合に係る技術
九 粉碎に係る技術	二十二 真空の維持に係る技術
十 抄紙に係る技術	二十三 巻取りに係る技術
十一 製版に係る技術	二十四 製造過程の管理に係る技術
十二 分離に係る技術	二十五 機械器具の修理及び調整に係る技術
十三 洗浄に係る技術	二十六 非破壊検査及び物性の測定に係る技術



3. 共同研究講座設置の理念

そもそも我が国のものづくり（基盤技術）は将来も他の国に対して優位であるのか、という懸念がある。国際的に優位であり続けるための仕組みを大学と企業の研究部門で構築し実践する、というのが本共同研究講座設置の理念である。

他の国に対して製品が市場優位であり続けるには、当共同研究講座は、科学に立脚したものづくり基盤技術の強化が重要との視点を持つ²⁾³⁾。我が国の科学技術政策での取り扱いを見る。ものづくりは、「ものづくり技術分野」として取り上げられている。「ものづくり技術分野」は、ものづくり基盤技術を含む広い範囲の用語である。ものづくり技術分野は、2006年3月28日に閣議決定された科学技術政策の指針を示す第3期科学技術基本計画⁴⁾において、我が国が取り組むことが不可欠な8分野の一つに位置づけている。そこでは、「従来の製造技術の開発にとどまることなく、“もの”の価値を押し上げるような科学技術の発展を目指す、価値創造型ものづくり力」との視点に基づく「ものづくり技術」の国としての推進が示されている⁵⁾。

一方、我が国のものづくり技術の優位性が失われつつあるとの懸念が現実になる可能性を示すといえるデータも政府から公表されている。

2章で示した基本法では、その制定に至る我が国の製造業の状況認識は基本法前文において、「しかるに、近時、就業構造の変化、海外の地域における工業化の進展等による競争条件の変化その他の経済の多様かつ構造的な変化による影響を受け、国内総生産に占める製造業の割合が低下し、その衰退が懸念されるとともに、ものづくり基盤技術の継承が困難になりつつある。」と示されている²⁾。

ものづくり技術分野の科学・技術・産業の国際競争

図2 ものづくり技術分野：国際比較

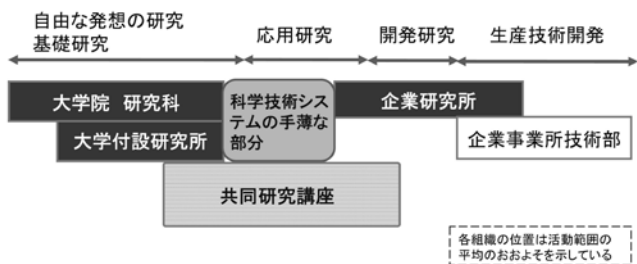
力の水準の現状は、文部科学省科学技術政策研究所において調査が実施されており、その基礎データを用いた同研究所の報告書「我が国における科学技術にうらづけられた『ものづくり技術分野』の状況とあり方」²⁾で分析結果がまとめられている。その結果を図2に示す。

現在から5年後を見ると、科学の水準、技術の水準、産業の国際競争力はすべて、対欧米アジアに対して、「高い」から「同等」の方向へと相対的に低くなるとの結果である。特に対アジアに関しては、産業の国際競争力に着目すると、水準比較優位の位置から同等の位置まで競争力の差が大きく詰められるとの結果である。2007年度の結果では、2006年度の結果よりさらに我が国の科学と技術の水準および産業の国際競争力は、欧米アジアに対して相対的に低下している。2008年、2009年の調査も行われたが、そのデータが示す水準は年々図2の軸の左側、つまり、相対的低下の傾向へと進んでおり、ものづくりの科学・技術・産業の国際競争力への懸念が大きくなっている。

以上述べたエビデンスに基づいた状況認識から、当共同研究講座の理念、言い方を変えれば、当共同研究講座の存在が必要不可欠である根本的要因を設定し、そのありようを達成する努力を重ねている。

4. 共同研究講座の組織設計

ものづくり基盤技術の基礎研究成果を産業に活かす出口成果へ繋げるためには、良く設計された科学技術システムが必要である。ものづくり基盤技術において、我が国の科学技術システムにおける基礎研究から出口成果までの一連の研究活動段階のフローに沿って、大学・企業の研究所等を配置すると、手薄な研究活動段



研究段階は総務省統計局「科学技術調査報告」の下記定義に基づく

基礎研究	特別な応用、用途を直接に考慮することなく、仮説や理論を形成するため、又は現象や観察可能な事実に関して新しい知識を得るために行われる理論的又は実験的研究をいう。
応用研究	基礎研究によって発見された知識を利用して、特定の目標を定めて実用化の可能性を確かめる研究や、既に実用化されている方法に関して、新たな応用方法を探索する研究をいう。
開発研究	基礎研究、応用研究及び実際の経験から得た知識の利用であり、新しい材料、装置、製品、システム、工程等の導入又は既存のこれらのものの改良をねらうとする研究をいう。

図3 共同研究講座の位置づけ

階が見出される。図3にその概要を示す。その結果、大学と企業の研究所の間が、不連続となる場合が見受けられる。この間を強化する組織としての当共同研究講座の組織設計を行った。

大阪大学大学院工学研究科の共同研究講座は、共同研究講座の種々の形態にあわせた組織設計に耐えうるように、招へい教授・工学研究科における位置づけ・支援組織・経理など事務処理等の制度設計が行われている。共同研究講座の新しい組織設計に柔軟に対応できる制度作りと、現状見出される制度面での課題をより良い方向へ改訂する議論も進められている。

当共同研究講座は、工学研究科と企業の研究部門の研究者間において存在する、研究活動の考え方や課題認識の乖離を埋める「橋渡しマネジメント」および「リエゾン機能」も併せ持ち、研究開発の成果を持続的に効率よく出す活動も研究課題の取り組みと合わせて進めている。

5. おわりに

本共同研究講座は、本稿で紹介した考え方にに基づき、下記に示す複数の専攻・研究所と研究開発を進めている。件数は連携中の研究室数である。

- マテリアル生産科学専攻 4件
- 知能・機能創成工学専攻 1件
- 電気電子情報工学専攻 1件
- 接合科学研究所 1件

課題形成にまでは至っていないが、上記専攻・研究

所とは他に数件、精密科学・応用物理学専攻と課題検討を進めており、工学研究科各専攻とは何らかの関係を持っていきたいと考えている。

今後の展開について少し述べる。3章で示した理念を踏まえた上で、全ての課題は現場にあるという、現場に戻って考える研究開発を進めるものづくり基盤技術拠点を目指したい。ものづくり基盤技術は、何十年も前から取り組まれている技術ではあるが、継続的に技術の進歩が続いている。一方、基礎データの整備取り組みが近年手薄になっている。実験と合わせて基礎データを強化することに取り組みたい。

また、工学領域においては、狭く深掘りする研究活動も重要であるが、エンジニアリング力も同様に重要である。これは、工学における先進研究課題を「難病患者」に例えると分かりやすい。根本的病気の原因を見出す力一つつまり、工学ではエンジニアリング力が出口を考えた本当に有用な研究課題の設定のポイントになるとも言えるだろう。工学部を退職された名誉教授の方々には、優れたエンジニアリング力をお持ちの方が多く居られ、共同研究講座の研究活動のご支援をいただく取り組みを始めている。名誉教授の方々との進んだ取り組みとするためには、工学研究科としての制度設計が必要と考えている。

<参考文献>

- 1) 伊藤祐子：イノベーションをもたらすと期待される Converging Technologies 推進の政策動向、文部科学省 科学技術政策研究所 科学技術動向、No.71、(2007)。
- 2) 塩谷景一：我が国における科学技術に裏付けされた「ものづくり技術分野」の状況とあり方、文部科学省 科学技術政策研究所 調査資料-162、(2008)。
- 3) 塩谷景一：製造業の強さを支えるものづくり計測の研究開発のあり方、文部科学省 科学技術政策研究所 科学技術動向、No.76、(2007)。
- 4) 第3期科学技術基本計画 <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index3.html>
- 5) 第3期科学技術基本計画 分野別推進戦略 VI ものづくり技術分野。 <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihon3/bunyabetu8.pdf>。

(精密 昭和54年卒 56年修士)