

TODAY

「共同研究講座」—産学官連携の新しい可能性



大阪大学 大学院
工学研究科 教授
産学連携本部 副本部長
後藤 芳一

大学をめぐる産学連携のあたらしい方法として、「共同研究講座」制度が注目されている（名称は、大学ごとに異なる場合がある）。制度は、大阪大学が2006年度にはじめたあと東京大学、東京工業大学、京都大学がつづき、今年度から九州大学がはじめた。

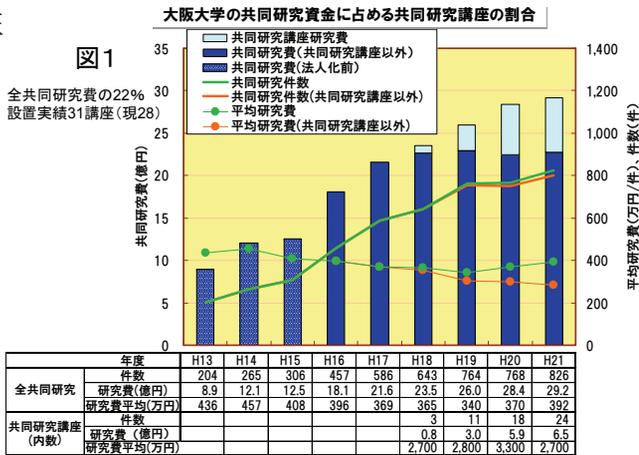
大阪大学の例をみよう。企業が費用を負担して、大学内に講座を設ける。実験室や居室を設けて企業が研究者を派遣し、大学からは責任者となる教員や若手の研究者をあて、学生を配属する場合もある。講座では、企業が希望する研究を大学と一体になっておこなう。企業の負担は1講座年間3千万円ほどであり、1回の契約期間は2～3年程度（規定では2～10年）である（その大半は、期限がくると延長する）。現在、28講座に達しており、年間8億円をこえる規模になっている。企業の顔ぶれは、金属材料では新日鐵、住友金属、日新製鋼など。ほかはパナソニック、三菱電機、コマツ、日立造船、三井造船、ダイキン、大阪ガス、NEXCO 西日本（旧道路公団）などである。

これまで、大学の産業界との連携は「共同研究」「寄附講座」などが利用されてきた。ただ、比較的双方向性が強いとされる前者でも、実質は企業の要請をうけて研究は大学が分担するという性格がつよく、名前ほど「共同」ではなかった。

それらに比べて「共同研究講座」は、企業の研究者が学内に常駐して自ら研究するので深く連携でき、双方にメリットを生む。まず、大学から。大阪大学の産学連携の理念は、「Industry on Campus」である。「大学の研究（教育）の力は、各時点でどれだけの研究者が学内にいるかによって決まる」と考える。その点、企業から研究者が派遣されることで大学の活力が増す。企業の優れた研究者と交流することで、大学の若手研究者はよい刺激をうける。

企業側は、研究の進捗や知的財産などの管理を現場に密着しておこなえる。例えば、①接合（溶接）の研究を立ちあげるべく調整するうちに、冶金などより川上の知見を含めることが有効と分かって研究の範囲を広げた、②接合という分野自体が、産業界でひろく利用されている割に大学の研究が活発ではなかった（論文になりにくい?）ところを、企業の研究者自らがおこなうことでギャップをうめるなどの効果がでている。

改めて「共同研究講座」の意義を整理すると、①経済社会環境が激変するなかで、産学官連携が社会ニーズにより的確に対応するためのあたらしい手法を提供、②学内の講座や共同研究講座相互のあたらしい組み合わせが進むなどイノベーションの場を創出、③大学の共同研究財源の確

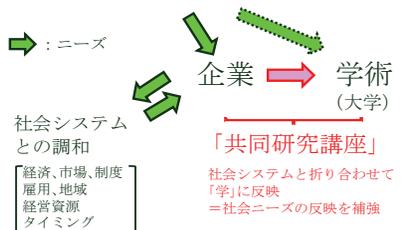


保、④社会的課題を解決するイノベーションが求められるなか、企業が市場や産業経済の要請を織りこんで大学に伝えるというあたらしいパスができる。③を、図1に示す。共同研究講座からの収入が、大阪大学の共同研究費収入の22%をしめている。従来からの「共同研究」は、1件あたり金額と総額が縮小するなか、「共同研究講座」が補っている。④を図2に示す。

今後への取組みもはじめています。今春に「フォトニクス棟」（経済産業省3分の2補助）と「テクノアライアンス棟」（文部科学省100%、31億円）が竣工・稼働した。「フォトニクス棟」には、

「共同研究講座」—課題解決型イノベーションに寄与

図2 社会的課題



光技術を研究する企業が集中して入っている。「共同研究講座」の“専門特化版”である。「テクノアライアンス棟」は1万1千平米（1フロア1千平米）ある。1社1千平米単位で貸し出して、より本格的な研究をおこなう。企業の研究所の一部を学内に移植するような性格であり、「協働研究所」という新しい制度を設けて進めている。「共同研究講座」の“深化拡充版”である。日東電工（2フロア）、カネカ（1フロア弱）、日立造船、NEXCO 西日本ほかが入り、すでに満杯状態である。

これらの成果の発信と制度の普及をめざして、大阪大学は毎年、「共同研究講座シンポジウム」を開催している。7月には東京で、東京大学と共同で行った。その模様は、制度の詳細とあわせて、(独) 科学技術振興機構「産学官連携ジャーナル」2011年9月号で紹介した（同機構ホームページを参照）。次回のシンポジウムは、12月12日午後15時に大阪・中之島でおこなう。これらの詳細は、大阪大学工学研究科社会連携室（TEL：06-6879-4218, mail：secretary@liaison.eng.osaka-u.ac.jp）までご連絡下さい。

**NEDO「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」
プロジェクト関連の欧州調査 (ICTP2011 ほか)**
大同大学 教授 五十川 幸宏 (前制御鍛造サブグループ (SG) リーダー)

2011年9月25日から30日の間、ドイツ・アーヘンで開催された10th ICTP2011(International Conference on Technology of Plasticity)に併せて、欧州の鍛造技術に関する最近の動向を調査した。

今回の参加メンバーを以下に、また調査した企業・大学関係を表1に示す。

・調査メンバー

- 団長：五十川幸宏 (大同大学)
- 梅本 実 (豊橋技術科学大学)
- 長田 卓・村上俊夫 (㈱神戸製鋼所)
- 藤原正尚 (大同特殊鋼㈱)
- 大藤善弘 (㈱住友金属㈱)
- 吉田周平 (JRCM)

以下に調査概要を以下の視点で、調査結果を報告する。

- (1) 高強度化プロセス
- (2) 析出理論 (シミュレーション含む)
- (3) VL (バーチャル・ラボ) システム (予測システム)

1. Wien 工科大学での調査結果

Professor Kozeschnik が開発プロジェクトリーダーを務めている「MatCalc」(鉄鋼材料の析出・変態挙動を計算するソフト)について調査した。「MatCalc」は17年前から開発が進められており、現在は20名弱の研究者・学生で研究を進めている。析出挙動の計算に特化したプログラムで、多元系で複数種の析出物の核生成、成長、粗大化、固溶挙動を考慮できること、また多くの析出モデルでフィッティングパラメータとして扱われる界面エネルギーを物理的な数式で導出することでフィッティングなしに物理モデルに基づいて計算できることが特長である。さらに、核生成サイトの違いや転位密度の変化などによる

表1 調査対象機関 (図1参照)

	日程	訪問先(応対者)	調査内容	訪問者
①	9月20日	Wien工科大学 (Prof.Kozeschnik、他)	析出予測技術	村上、藤原
②	9月21日	Hannover大学 (Prof.Behrens、他2名)	シミュレーション技術	五十川、長田
③	9月23日	Hirschvogel Umforttechnik社 (Dr.Hans-Willi Raedt、他)	ドイツでの最新技術	五十川、他企業・JRCM関係者
④	9月25日 ~30日	ICTP2011 (参加者約700名)	塑性加工全般の最新技術	五十川、他参加者全員
⑤	9月28日	Aachen工科大学 (Dr.Prahl、他3名)	析出予測技術	五十川、他参加者全員



図1 訪問先および ICTP 開催地

析出状態の変化も計算できる一方、フェライト変態やパーライト変態時の界面移動を取り扱えないため、非調質鋼の特性予測に不可欠な相界面析出挙動については考慮できておらず、今後の検討課題である。

ただ現時点では、「MatCalc」は各国で計算ソフトのベンチマークとして取り扱われており、欧州を中心として世界各国で活用されている。(8大学、8研究機関、13企業で活用)

2. Hannover 大学での調査結果 (写真1)

Hannover 大学には、塑性加工方法と装置設計、シミュレーション技術等に関する調査を実施した。

Hannover 大学では、生産技術センター (Produktionstechnisches Zentrum) があり、研究員230名、技術者110名、学生400名を擁し、板成形・鍛造などの塑性加工全般に渡り新プロセスを含む加工技術や装置設計、シミュレーション技術の研究開発を実施している。現在、下記に示す5つの部門がある。



写真1 Hannover 大学の高速鍛造プレス

1)Department of sheet metal forming：成形技術の開発、FEMによる変態予測など

2)Department of massive forming：鉄鋼およびその他の金属も含めた鍛造技術全般の研究

3)Metal forming machines division：プレス平行度制御など塑性加工に関する装置設計・制御など

4)Department of computer aided engineering：簡易3次元解析やCAE技術の構築など

5)Department of numerical methods：トライボロジー・変態等を含む熱処理歪などの解析技術構築
組織・特性予測技術に関しては、V析出を考慮している点などでややNEDOプロジェクトのほうが先行している感があるが、Hannover大学でも各種鋼材の変態予測技術は有し幅広い基礎データの取得を実施している。また、データ取得による基礎解析モデルの構築と実用的なCAE化なども同一研究部門で実施しており、大きな強みを有している。

VLについてNEDOプロジェクトで推進しているが、今後も引き続き、より詳細かつ広範囲に基礎データを構築していくことが、工業的な実用化を早め、その効果を最大化するために不可欠である。また、プロセスについても開発中の制御鍛造工程に留まらず、広い視野で技術適用が可能な工法の探索も進める必要がある。

最後に、研究設備の見学を実施した。3次元高速カメラによる計測技術、非円形歯車による単純モータでのプレス・モーション制御、TRIP鋼の高強度・傾斜機能板の成形、ロール・フォームによる可変断面成形装置（対象はDP500MPa）など、一般の成形・評価装置以外に、独自の新規加工方法装置まで非常に幅広い設備を有している。

3. Hirschvogel社の調査結果 (写真2)

Hirschvogel Umforttechnik社（以下、HU社と略す）は、ドイツ/ミュンヘンの西約50kmに位置する鍛造部品メーカーで、自動車用部品を中心とした熱間鍛造、温間鍛造、冷間鍛造すべてを実施しており、複雑形状の部品製造を得意としている。ドイツ国内だけでなく、アメリカ

やアジアにも工場がある。グループ全体の従業員数は2,800名強で、売上高は600M€(2010年)である。

HU社での技術調査は、最近のドイツ国内における製造技術の動向調査が目的である。大学と企業との共同研究(国プロ)として、高温浸炭用鋼(1,050℃の浸炭で粗粒化しない肌焼鋼の開発やNb・Tiなどの炭化物の分散技術)や高強度非調質鋼の開発(高強度・高靱性のベイナイト鋼の開発)や鍛造部品の材質・強度予測の研究を実施していた。日本の鍛造専業会社と比較して、技術開発に積極的である。特に、大学・鉄鋼会社・鍛造会社と連携して研究開発を行う環境がドイツでは定着しているという印象を受けた。

NEDOプロジェクトの研究結果(ICTP2011で報告予定の概要)を説明したが、フェライト/パーライト鋼で非常に高強度が得られることに興味を持った様子。VLに関しては、ドイツ国内でも進めているが、NEDOプロジェクトのほうがやや進んでいるとのコメントがあった。

工場見学では、各製造ラインを見学したが、1,000～3,000tonクラスの鍛造機が多数設置されているが、整然としている印象である。また、熱間鍛造の潤滑剤が水ベースの白色系のものが使用されている影響か、工場内は比較的きれいであった。

4. ICTP2011会議(写真3・4)

AachenにあるEurogressを会場として実施され、ICTP2011の組織委員会のChairmanであるDr.Hirt氏の開会挨拶の後、KeynoteLecture8件、一般報告411件が9会場同時開催として4日間実施された。またポスターセッションも47件報告された。



写真2

HU社訪問時の対応者との記念写真(後方は鍛造部品のモニュメント)



写真3 ICTP2011の会議場(Eurogress)



写真4

ICTP2011のオープニングセレモニー

ンも47件報告された。

参加者は欧州を中心として700名以上が参加し、アジアからも300名近くが参加し、日本からは130名弱、中国からは100名弱が参加した。日本の参加者は80%が大学関係者で、企業からの参加者は20名程度と少なかった。

NEDOプロジェクト関連では、鍛造・VLS(バーチャルラボシステム)関係で5件の報告を実施した。全体としては、板の圧延関係、特にシミュレーションに関する報告が多く、鍛造関連の報告は少なかった。

今回の口頭発表の中で、NEDOプロジェクトに関連した発表が2件あった。1件目は、Paderborn大学(ドイツ)での発表で、バー材を部分加熱して鍛造焼入れし、マルテンサイトとベイナイト、フェライトとパーライトを傾斜配置し部分強化を狙ったものである。加熱処理温度を変えることによって、ベイナイト相の厚みをコントロールしベイナイト相でのき裂進展速度の低下を図っている。2件目は、Kassel大学(ドイツ)の発表で、熱処理パターンによりベイナイト相の厚みを変えて硬さ分布の測定を実施している。最高の硬さは、750Hv程度まで上昇している。どちらの発表も傾斜機能化によって鍛造部品の製造を実現しようとした取り組みであり、興味深い。VLに関する報告は今回なかった。

また、会場内に協賛企業を中心に

展示スペースが設けられ、昼食時間などを利用して企業PRなども実施された。最終日の30日には、6コースに別れて Technical Tour が実施され、自動車会社やその部品工場、熱間鍛造品の製造会社など多方面の見学会であり参加者も各コースほぼ満員状態であった。

今回の ICTP は、2014 年に名古屋で実施されることが紹介された。名古屋国際会議場で今大会と同様に 5 日間開催される。

5. Aachen 工科大学での調査結果 (写真5)

Aachen 工科大学は、11 の部門に分かれており、そのの一つに鉄鋼材料のメタラジを取り扱っている研究部門がある。この研究部門のヘッドは Prof. Bleck で、「Department of Ferrous Metallurgy」という名称で、鉄鋼材

料のメタラジのほか、鑄造、エネルギー・環境、原材料の4つの研究を実施している。

Aachen 工科大学訪問の目的は、析出予測技術に関するものである。本大学では、前記した「MatCalc」を用いて Nb や Al・Ti の炭化物や窒化物の析出・固溶・成長を連続的に解析し、組織の成長をコントロールするピンニング効果がどのように変化するかの研究を実施している。今後、フェーズフィールド解析



写真5 Aachen 工科大学での討議状況

ができる「MICRESS」にも連動させて組織の成長挙動のシミュレーションを実施する予定である。

また、引張強度 1,000MPa 以上の新しいフェライト/パーライト型の非調質鋼の開発状況や強度だけでなく韌性強化を狙ったベイナイト鋼の制御冷却の研究紹介も受けた。ベイナイト鋼を 400℃・10 分の保持を冷却途中で儲けることで、引張強度 1,300MPa、衝撃値も 40J/cm² 程度が得られている状況である。

最後に、今回の欧州の制御鍛造技術の調査の結果から、現在進めている NEDO プロジェクトに近い研究や開発が精力的に進められていることを実感した。NEDO プロジェクトは本年度が 5 年計画の最終年である。今までの成果をまとめ上げ、実用化に向けた更なる研究開発を進めていく必要がある。

お知らせ

■鉄鋼材料研究部

・「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発プロジェクト」第2回シンポジウム開催のお知らせ

本プロジェクトでは、高強度鋼、高機能鋼の実用化拡大の基盤となる (1) 高級鋼厚板溶接部の信頼性・寿命を大幅に向上する溶接施工、溶接材料、及び金属組織制御技術の開発、(2) 部材の軽量化を図るために強度、加工性等の最適傾斜機能を付与する機械部品鍛造技術の開発を、産学官の連携の下に 5 年間進めて参りました。平成 21 年 4 月には第 1 回シンポジウムによりプロジェクト内容をご紹介いたしました。今年度は本プロジェクトの最終年度にあたり、経済産業省のご後援のもと第 2 回目のシンポジウムを開催いたします。

<シンポジウム開催概要>

- 開催日時：
平成 24 年 1 月 12 日 (木) 10:30 ~ 13 日 (金) 17:00
- 会場：東京・お台場 日本科学未来館 7 階フロア (みらい CAN

プログラム概要 (予定)

会場		みらいCAN ホール	イノベーション ホール	会議室 2
日程	時間	Session1	Session2	Session3
1月12日	10:00~10:30	受付		
	10:30~12:00	全体会議		
	12:00~13:00	昼食		
	13:00~17:00	溶接技術SG	高温クリープSG	内部起点疲労破壊SG
	17:15~19:00	懇親会		
1月13日	10:00~12:00	溶接技術SG	高温クリープSG	制御鍛造SG
	12:00~13:00	昼食		
	13:00~17:00	溶接技術SG (水素脆化 BRU)	高温クリープSG	制御鍛造SG

ホール、イノベーションホール、会議室 2)

3. 主催：(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)

共催：(財) 金属系材料研究開発センター (JRCM)

4. 後援：経済産業省 (予定)

5. 協賛：日本鉄鋼協会、日本機械学会他、主要学・協会法人を予定。

6. 参加申込：詳しくは JRCM ホームページ <http://www.jrcm.or.jp/> に掲載いたしますのでご参照下さい。11 月中旬に正式案内の発送を予定



アクセスマップ

しています。振るってご参加下さい。(吉田主席研究員)

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第 301 号

内容に関するご意見、ご質問は JRCM 総務企画部までお寄せください。
本書の内容を無断で複写・複製・転載することを禁じます。

発行 2011 年 11 月 1 日

発行人 小紫 正樹

発行所 一般財団法人 金属系材料研究開発センター

〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目 5 番 11 号 第 11 東洋海事ビル 6 階

T E L (03)3592-1282 (代) / FAX (03)3592-1285

ホームページ URL <http://www.jrcm.or.jp/>

E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp