

調査・研究報告書の要約

書名	平成16年度大学等における先端的機械工業産業技術の体系化調査研究報告書				
発行機関	社団法人 日本機械工業連合会 特定非営利活動法人 JRCM 産学金連携センター				
発行年月	平成17年3月	頁数	1029頁	判型	A4

平成16年度

大学等における先端的機械工業産業技術の体系化調査研究報告書の要約

目次

序	1
はじめに	
運営組織	
第1章 調査研究の概要	1
1.1 目的	1
1.2 調査の方法と経緯	1
第2章 機械工業分野の大学等研究者調査結果概要	2
第3章 科学研究分野別調査結果	4
3.1 機械基礎分野	4
3.2 機械システム分野	10
3.3 機械設計分野	15
3.4 生産技術分野	19
3.5 計測・評価・計算分野	24
第4章 まとめ	29
資料	
機械系研究者詳細データ	30
機械基礎分野	30
機械システム分野	38
機械設計分野	56
生産技術分野	63
計測・評価・計算分野	80
大学等研究者アンケート例	102

平成16年度「大学等における先端的機械工業産業技術の体系化調査研究」

目的

現在、我が国の産学連携は徐々に拡大しつつあるが、大学等研究者からの産業界へのアプローチが限定的である。産学連携の先進国である米国では企業における新規プロジェクトスタート時から大学教授の顧問がついたり、部屋が用意されたりして、その結びつきが強固となっている。こうした差異は、米国では大学教員の給料が年間の9ヶ月分しか支給されないのに比べ、日本では12ヶ月フルに支給されるなど、日米間の大学教授待遇の違いも影響しているが、我が国における産学連携の遅れの原因の一つに、特定大学と特定企業の結びつきによる実施のケースが多く、産学連携の意向を持つ大学研究者の公開情報の流通環境が未整備であることがあげられる。したがって、機械工業の産学連携を推進するためには、全国の大学の研究者の産学連携関連情報を広く収集し、公開情報として広く流通させる環境を整備することが必要である。

そこで、機械工業分野の大学等の研究者を、過去の産学連携の実績も含めて研究領域ごとにニーズ対応型のキーワードで検索できる形態で体系的に調査し、集大成するとともに、簡単に外部からアクセスできるシステムを構築する。これらにより、産学連携に貢献できる大学等の研究者とのマッチングを図り、機械工業産業における産学連携の強化を通じて技術力の向上を図る。

第1章 機械工業分野の大学等研究者の分布

全国194大学の機械工学系分野の研究者4800名にアンケートを行い、1154名から回答を得た。24%の回答率であった。

回答を分野別に見ると表1-1に示すとおり、機械基礎(材料力学、熱力学、流体力学、機械力学、制御工学)分野が36%と一番多く、次に計測・評価・計算(試験、分析、解析、計算科学)分野の23%、機械システム(ロボット工学、メカトロニクス、バイオメカトロニクス)分野の18%、生産技術(切削、研削加工、塑性加工、特殊加工、生産管理、品質管理)分野の15%で、機械設計(設計製図、機械材料、機械要素、トライボロジー)分野の7%であった。

回答者の役職分布は表1-2に示す。教授が41%、助教授が32%、助手が16%、講師が10%でその他センター長等が2%であった。教授、助教授が838名に対し、研究をサポートする助手が187名であった。助手の登録が少なすぎないだろうか。

研究者の年齢構成を見ると表1-3に示すとおり、教授は50歳代、60歳代で占めら

れている。助教授は40歳代、30歳代、助手は30歳代、20歳代と年功序列型である。30歳代の教授が一人もいなかった。

表1-1 機械工業系大学等研究者の科学分野別分類

分野	機械基礎	機械システム	機械設計	生産技術	計測・評価・計算
人数	414	210	81	178	271
百分率	36%	18%	7%	15%	23%

表1-2 回答者の役職分布

科学分野	教授	助教授	講師	助手	その他	合計
機械基礎	176	128	44	63	3	414
機械システム	72	70	23	44	1	210
機械設計	29	28	10	12	2	81
生産技術	90	48	13	24	3	178
計測・評価・計算	107	90	21	44	9	271
合計	474	364	111	187	18	1154

その他には副学長、センター長、副センター長、客員教授、学科長、校長補佐、技術部長、農林工学系長、寄附講座教員、主任研究員、研究員、特任助手、教務職員を含む。

表1-3 研究者の役職別年齢分布

	教授	助教授	講師	助手	その他	合計
70歳代	4	0	1	0	0	5
60歳代	128	8	6	5	3	150
50歳代	203	41	8	6	5	263
40歳代	77	151	17	11	3	259
30歳代	0	111	69	109	2	291
20歳代	0	0	2	24	1	27
合計	412	311	103	155	14	995

第5章 研究者の民間企業との関わりについて

今回の調査は産学連携を促進するための調査であり連携の進み方を見る視点として、現在、研究者と企業とがどのような関わり合いをもっているかを民間企業との共同研究の有無と研究者の民間企業に籍を置いたかの2点から調べた。

調査結果を表2-1に示す。回答いただいた研究者の内、民間企業と共同研究をした人は399名であった。共同研究は生産技術分野、機械設計分野の研究者の半数の人が経験しており、産学連携の実績をあげている。機械基礎、計測・評価・計算分野はアカデミッ

クな分野なのか20%台と少ない。

民間企業経験者の割合は機械設計分野、生産技術分野、機械システム分野に対して機械基礎、計測・評価・計算分野が低い。

表2 - 1 研究者の民間企業との関わり

	機械基礎	機械システム	機械設計	生産技術	計測・評価・計算	合計
共同研究経験者	117	75	40	90	77	399
	28%	36%	49%	51%	28%	35%
民間企業経験者	87	53	28	47	42	251
	21%	25%	35%	26%	16%	22%

第3章 特許出願状況について

今回、特許を出願したことがある研究者を調べた結果、表3 - 1に示すとおり特許出願をしている研究者は267名で全体の23%であった。

大学における研究業績はいかに先進的な研究成果を誰よりも早く発表するか。いかに多くの研究論文を有名学会で発表するかが今までの評価である。一方、企業の研究者の評価は研究成果を発表する前に特許を出願し、独占権を確保して業界を席卷できる商品を開発するかである。近年は大学からベンチャービジネスへとのかけ声が高く、金融界もベンチャーへの投資を歓迎している状況下で、大学等研究者の多くが特許マインドを高める必要がありそうだ。学校の法人化は日本における基礎研究分野の盤石たる体制を構築すると共に産業界との連携を密にして研究資源確保のための業務を積極的に行う必要に迫られているのであろう。研究成果の独占権を確保する特許出願に目を向ける必要がある。産学連携において、大学の特許マインドの低いことを問題にする企業も多い。

機械システム分野、機械設計分野、生産技術分野は30%の人が特許を出しているのに対して機械基礎分野、計測・評価・計算分野が20%と少ない。機械基礎、計測はアカデミックな分野なので、少ないのであろう。産学連携が進めば産業界からの特許重視の姿勢を学ぶことができるだろう。

表3 - 1 科学分野別特許出願状況

	機械基礎	機械システム	機械設計	生産技術	計測・評価・計算	合計
特許出願者数	71	61	27	54	54	267
	17%	29%	33%	30%	20%	23%

第4章 登録研究キーワード

本調査の主眼はキーワードを介して機械工業系研究者を外部から簡単にアクセスできるシステムを構築することにある。研究キーワードが多いほど検索者にとって有効なデータベースである。登録されたキーワードは8852件、8件/人で、広範な業務領域の検索が可能になっている。

表4 - 1 科学分野別登録キーワード数

	機械基礎	機械システム	機械設計	生産技術	計測・評価・計算	合計
登録キーワード数	3036	1619	578	1548	2071	8852
	7.3	7.7	7.1	8.7	7.6	7.7

第5章 機械基礎分野研究者の主な所属学会

研究者は学会に所属して研究発表を行っている。主たる所属学会と在籍者数は表5 - 1に示す。(社)日本機械学会に所属する研究者が多く792名、ついで(社)精密工学会、(社)計測自動制御学会、(社)日本材料学会、(社)日本トライボロジー学会等である。

表5 - 1 主な所属学会と所属人員

所属学会名	登録人員
(社)日本機械学会	792
(社)精密工学会	152
(社)計測自動制御学会	133
(社)日本材料学会	84
(社)日本トライボロジー学会	69
(社)日本伝熱学会	63
(社)日本化学会	60
(社)日本塑性加工学会	59
(社)日本物理学会	59
(社)日本航空宇宙学会	55

第6章 研究者の産学連携への思いやりや産業界へのひとこと

アンケートで産学連携への思いやりや産業界への関心事を記述してもらった。

241名の研究者からメッセージが寄せられた。一部分を表6 - 1に示す。

本調査に協力頂いた1154名の先生の中でも特に産学連携に熱い思い入れを示された方々である。

表6 - 1 研究者の産学連携への思い(一部抜粋)

企業では新幹線の低騒音化について開発を行ってきました。乱流計測、空力騒音計測などの基礎技術を実際の製品開発に役立てた経験を活用したいと思います。
短期的成果のみの追求するのではなく、長期的視野に立った基礎研究への理解を！可能性を追求する研究は失敗におわる場合もあることを認識して共同研究を！
空調・熱エネルギー有効利用・氷に関することなら、基礎から応用までどんなことでもご相談ください。
大学を積極的に利用してください。
研究以外の材料力学・有限要素法等の教育面の相談にも応じます。
まず、気軽に相談をかけて見ていただきたい。
遠慮しないで門戸をたたいてください。
心理学の成果を埋め込んだ機械の開発を目指している(現在充電中)。
キャピテーション流れの現象は工場配管で問題となることが多いが、その場の対策で終わってしまい系統的な研究が少なく、実際の事例や解析例を蓄積していきたいと思います。
スマート構造・材料に関する研究を行っております。特に、圧電素子を用いて機械装置の故障や異常を低コストでモニターしたい等の要望があれば声をお掛け下さい。
私は材料強度や寿命の評価など機器の安全対策を考えている産業界の方々の力になれると思います。
大学がもっている知識や能力が産業界の技術力の向上や新技術の開発等に役立てばうれしい。
流れや燃焼などの分野では数値計算結果が現象を正しく示すとは限らず、実験による検証が必要です。私どもはレーザ応用計測法などを駆使し現象の解明に取り組んでいます。
大学人としての社会貢献
流体力学(特に気体力学)の観点から、溶射ガンなどガス的高速流れにより微粒子を加速・加熱する装置の高性能化に関する研究に取り組んでいます。
制御理論を実際のプラントにできる限り応用したいと考えています。少しでも興味がありましたら、気軽に連絡をいただくと助かります。
研究や専門分野で産業界にお役に立つことがあれば連携、交流したい。
産学連携による新たな特色を活かした技術開発の推進を希望
広い視野をもって実際的な見識を高めるためにも産学連携の意味があると思います。そのようなことが教育のベースにも繋がっていかねばと考えます。
産業界における技術開発の時間的制約を少しでも緩和できるように、詳細な実験および計算を用いた機器の性能予測ができるよう心掛けたいと思っています。
とりあえずメール下さい。何かお役に立つことがあるかもしれません。
目先のことより、30年先をみずえて。
問題点を指摘するばかりで解決策が提案されないのが、今までの大学の研究と考えます。私たちの研究室では、研究資金は助成ではなく投資であると認識しています。
産と学のお互いの望みが満足される研究・開発を目指している。
将来へ可能性のあるテーマには全て興味有り
わが国の製品の強い点は品質と生産技術を支える強度や産技術の講座が、大学から消えていつている。産業の基盤を維持するため問題です。
産学連携を推進しましょう
電子制御-油圧駆動方式の急速圧縮膨張装置は基礎燃焼現象解明のために有用な燃焼試験装置です。様々な燃料の着火データを各方面に提供し続けています。

リサイクルや食品の異物除去などに利用できる粒状体の選別装置や粒状体を用いたダンパの開発、粒状体の運動解析について、精力的に研究を行っています。
高知県など地方地域の中小企業との連携にご協力下さい。
協力できるテーマは、流れ、特に気体と液体などが共存して流れる混相流、に関する実験、計測、モデル化など何でも結構です。お気軽にご相談下さい。
これからの大学・高専では、産学連携が最も重要な部分の一つと考えています。何かお手伝いできそうなことがありましたら、お気軽にご相談下さい。
ここ4年ほどの間に研究室を2度ほど変わる事になり、また平行して2つめの研究室内の改装のために、研究室の引越しがあり、今現在研究の体制が整っていません
夢を実現するために努力を惜しまない。
2003年3月末まで企業で研究開発に従事した経験があります。
機械離れ、もの離れが話題となっているが、ものづくりを体験することにより今一度機械の面白さを復権させたい。
産業界と学校では時間のスケールが一桁違います。それは、学校では教育をしなければならぬからです。そのあたりをご理解して頂き、共同研究等をお願いしたいと思います。
大学の叡智を利用してください。企業の困っている部分については、大学は全くわかりません。是非思い切って声をかけてください。
大学のシーズを産業界に生じている現象に適用した。大学も生きた題材を研究することが重要となっています。
"直接訪問を歓迎します。 メールでの相談にも可能な限り応じます。"
お問い合わせは宋明良(電話 078-803-6108 直通、e-mail : sou@mech.kobe-u.ac.jp)までお願いします。
バイオメカトロニクスとその応用・開発に重点を置くために、現在移行段階にあります。医学部との強力な連携も出来ておりますので医療関連企業の協力をお願い致します。
エネルギー小型分散化に貢献できる技術を目指しています。
事故解析および事故防止に関して実験を通して解明することが重要であると考えます。地道な実験的解析の必要性を感じております。
若手研究者の育成
大学を利用してください
大学での基礎解析力を積極的に利用してください。
産と学のそれぞれの長所を生かした流体力学に対するシミュレーション技術の連携を希望
大学・高専の若手教員には新しい技術に関するアイデアが溢れているので、積極的に受託研究や共同研究を持ちかけていただきたい。
大学には多くの研究がストックされています。十分活用されることを期待しています。
学生(院生)時代から「産学連携は必須」の立場を貫いてきたことがささやかな自慢。NPO法人・琉球大学産学連携研究会への入会を歓迎します。
環境に配慮したエネルギーと水に関連した「高性能な技術と低コストな技術」を1つのキーワードに研究を行なっています。
石に矢が立つ
Ni-Ti合金の形状記憶効果のメカニズムを詳細に検討することで、アクチュエータ以外の用途を開発したいと考えています。
博士課程後期課程修了生の積極的な受け入れを進めてもらいたい。

大学、産業界それぞれの特徴を生かしながら、基礎研究と応用研究のマッチングを図れるよう、大学での研究成果を大いに活用し、産学連携を密にできるよう協力していただきたい。
今後、省エネルギーの観点から、発生する音波（あるいは振動流れ）を有効利用した機器の開発が是非必要と考えている。
"いろいろな企業の方と接したいと考えています。また当方大先生などではなく、若輩者ですのでお気軽にご相談してください。"
問題点を共有し、共同で解決することを基本としたい。
ひずみゲージで、切欠部の応力分布測定とき裂検知を行う領域型ひずみゲージ法を九州大学と共同で開発しました。実用化等に興味をお持ちの方は、ご連絡ください。
社会の為になる人・技術を一緒に育てたい。
"「応用につながる基礎研究」を意識して研究に取り組んでいます。工業分野に応用できる技術開発をしたいと思います。"
微小重力場を利用した燃焼現象の解明を特徴にしています。社会人博士コースの受け入れも積極的に行っております。
世の中に役立つものを提供したいと考えております。
まずは、大学側のシーズと企業側のシーズの把握から始めたく、遠慮なく情報交換からお願いします。Give & Takeの成り立つ範囲では、無償でお願いします。
日本の有力企業は膨大な資金を欧米の大学に受託研究として出す。日本の有力企業は日本の大学と相互に協力してR&Dのポテンシャルを上げる意欲を持っているのだろうか。
強度を軽視した実製品は社会の安全性を脅かすことになるので、このような強度問題に関心のある企業との連携を図り、社会安全性の向上に貢献したいと思います。
特に沖縄県の企業の方へ、使用している機器が疲労によって破壊した場合はご相談に乗れると思います。
ロータ振動一般のコンサルティングおよび磁気軸受に関する技術指導が可能である。
流体（流れ）を利用した各種装置の研究開発を行っています。お気軽にご相談下さい。
物性の壁を破るエネルギー変換素子の作製に挑戦しています。研究のみに終わらず、産業へ少しでも役に立てばと思っています。
中堅・中小企業では、まだ大学の敷居が高いとお考えの方が多いが、昨今の大学は大きく変化しておりますので、お気軽に大学の門を叩いて下さい。
基盤技術力の低下を嘆いております。
実用的なアプローチが身上です
衝撃波を積極的に応用・活用することを念頭において、新しい装置の開発・研究を行っている。その際3次元数値シミュレーションを併用し効率的に進める。
研究場所が寒冷地であることもあり低温条件でのエネルギー取り扱い技術に関する研究が多く、しかも実証的な研究スタイルを取っている。
積極的に、産学連携に取り組んでいる
企業での経験もあるのでものづくりの改善に積極的に活用願いたい。
常々、実機的设计、開発とリンクする材料強度研究を心がけております。
大学の本分は教育にあるため、学生の教育や学生の卒業研究等の活動を犠牲にするような過度な負担の産学協同研究を行うことはできません。

第7章 産学プラザのシステム設計変更

機械科学分野の研究者を登録した研究者総覧を作成し、全国3800社に配布した。配布に当たり、研究者総覧及び研究者を検索するJRCM産学金連携センターのホームページ(<http://www.sangakuplaza.jp>)の評価をお願いした。

回答は600社から頂いた。結果は大変役にたつが60%、あまり役に立たないが30%、役に立たないが10%であった。あまり役に立たないと答えた中で多かった意見は以下の通りである。

- ・ 詳細データ登録者が少ない
- ・ 詳細データが少ない
- ・ 研究者名で検索してもヒットしない
- ・ 研究内容が検索できない
- ・ 検索が分野ごとに独立している
- ・ 検索がし難い
- ・ 利用できる設備についての手がかりが欲しい

等であった。

システム改善としては詳細データの登録如何に関わらず、全研究者の氏名の公開を進め、キーワード検索、氏名検索、大学等検索、研究分野検索が相互に関連付けられるシステムに変更した。

その結果、全国理工系大学等研究者31000名のデータが詳細登録の有無にかかわらず検索でき、所属大学、学部、専攻、ホームページの有無がわかり、活用範囲が広がった。また、民間企業との関わりも広く検索できるようになった。

今後は登録者の増加に努める。



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。