

平成 22 年度 中国地域機械工業の振興に関する調査

中国地域における
計測・分析技術の応用利用
調査報告書

平成 23 年 3 月

財団法人 ちゅうごく産業創造センター

調査報告にあたって

財団法人ちゅうごく産業創造センター（CIIC）から「計測・分析技術に関する調査」を行いたい、委員長を引き受けて頂けないかという依頼を受けたのが 2010 年の春頃であった。相談を受けたとき、「引き受けても何もできないのではないか」という気持ちと「引き受けてみたい」という気持ちの間で若干の葛藤があった。

「引き受けても何もできない」のではないかという気持ちの背景には、「計測の専門家ではない」という専門分野の問題と、本務が多忙を極める中で「責任を持って報告書を取りまとめることが出来るか」という時間の問題であった。いずれも報告書に対する責任の問題である。

一方「引き受けてみたい」という気持ちの背景には、実験を主体とした工学系の研究者として 40 年以上自分自身で計測を行うと同時に学生にも計測の大事さを指導してきたという自負と、教育者としてエンジニア（私自身短期間ではあるが企業で設計技術者として働いた経験の中ですばらしい先輩エンジニアを身近に見ることができた）を育成するにはどうすればよいのかという悪戦苦闘の中で醸し出されたアイデア（ひとつのスケッチ）をできるだけ多くの人たちに紹介し、それぞれの立場でエンジニアの育成について議論頂きたいという思いがあった。

私の専門は機械加工であるが、研究手法は実験を主体としたものであり、私にとって実験とは、「計測を通じて、対象としている現象の全体像を把握する手法」であり、またエンジニアとは、「与えられた様々な条件下で考え得る限りの最適解を見つけ、それを具現化する」専門家である、と考えており、何れも「全体像を俯瞰的に見る」能力が鍵となる。

この思いを正直に申し上げたところ、CIIC から、山口大学の三木先生をはじめとし、多くの専門家の内諾が得られており、また人材育成についても調査内容に加えるとの返事を頂き、皆様方の協力の下お引き受けした次第である。

我が国産業界は外国企業との熾烈なコスト・技術競争にさらされており、最近の新聞（日経 2011 年 1 月 4 日）では製造業の海外生産は 2 割に達し、また国内の製造業就業者数はこの 17 年間で 500 万人近く減少する一方で、日本の製造業の海外現地法人の従業員数は 358 万人（2010 年 7-9 月）に増加しているとのことである。このままいけば日本からはものづくり技術が失われるのではないかという悲観的な話も出てくるが、考えてみると、技術先進国から技術が周辺に拡散し先進国としての優位性が失われるという現象は歴史の中で延々と繰り返されてきた現象であり、ついこの前まで我が国は、欧米の技術先進国から先端・先進技術を輸入していた受け入れ国であったことを考えれば何も驚くことではない。

とは言えこのまま座視していたのでは我が国の製造業が徐々に衰退に向かうことは火を見るより明らかであろう。このままでは衰退の一步を辿るとすれば、新しい方向に向かう必要が有り、技術革新を核にした「イノベーション」の必要性が叫ばれているが、

では「どうすればできるのか」、あるいは「何をすべきか」という問いに対しては、正直に言って答えが見つからないのが現状ではなかろうか。

これに対する私の回答は「答えは大学にある」である。大学は、教育・研究・社会貢献の3つの機能を持つと言われるが、少なくとも研究に限って言えば「挑戦・イノベーションの毎日」であるといっても過言ではない。研究では論文を書いてこれを世間に公表し、研究内容の評価を仰ぐことが要求されるが、学会等の論文集への掲載にあたっては、独自性・新規性及び有用性（工学では特に重視される）等で評価されることから、常に新しい発見・発明・アイデアを求めて苦闘している。また、研究には相応の研究費が必要となるが、その獲得についても、公的資金であれば研究のアイデアや有用性などを詳細に書いた申請書を作成し、専門家の評価を受け、高い点数を得たものだけが資金を受けることが出来るシステムが構築されている。このように大学では常に「革新」が求められており、イノベーションは大学における研究者の本質となっているといっても過言ではない。なお、教育については、長年にわたり確立された手法を尊重しながら繰り返し行っており、研究と教育では相当なギャップがあることも否めない。

一方産業界特に製造業では「高品質なものを安定にしかも低コスト」で作り続ける必要があり、このためには「確立された手法」を第一とし、新しいシステム・手法・考え方に対しては、誰かが成功すれば踏み切れるが、自ら危険を冒してまで先頭を切るのはリスクが大きすぎる、とどちらかと言えば新しい手法に後ろ向きにならざるを得ないことも実態として存在する。ある産業人から「大学では基礎知識をしっかりと教えてほしい。あとは会社で育てる」と言われたのも、こうした背景があるのかもしれない（一方「即戦力を育ててほしい」と言う人もあり、産業界の中でも右から左まで意見の隔たりがあるもの事実である）。

このように大学と企業は本質的に異質な面を持つが、両者がお互いを補完するという考え方にたてば、我が国における高等教育機関（大学・短大と高等専門学校）の研究者集団16万人以上（理工農医学系だけでも10万人以上）をどのように利用するかがイノベーションの鍵を握ると言えよう。18世紀英国の産業革命はイノベーションの好例であるが、新技術の核となった蒸気機関の発明・改良に貢献したジェームスワットは若い時代、スコットランドのグラスゴー大学の物理学教室で実験機器の製作を経験し、基本的な物理学の知識に加え、計測やものづくりの重要性を身につけたと言われている。

これからも製造業は日本を支える柱のひとつであってほしいと考えている。このためには、「計測」という概念は非常に重要である。繰り返しになるが製造業における「計測」とは、「現象の全体像を定量的に理解する」するための方法であり、単に長さや重さ等を求めるだけではないと考えている。このためにはこれに関わる人材をどのように育て、どのようにイノベーションに結びつけていくかが重要であると信じている。

平成22年度

C I I C地域産業創出等支援調査委員会 委員長

広島大学 理事・副学長 山根 八洲男

平成 22 年度 C I I C 地域産業創出等支援調査委員会

区分		所 属	役 職	氏 名
委員長	1	広島大学	理事・副学長	山根 八洲男
副委員長	2	山口大学 大学院 理工学研究科	教授	三木 俊克
大 学	3	鳥取大学 産学・地域連携推進機構	機構長	菅原 一孔
	4	島根大学 産学連携センター	センター長（教授）	大庭 卓也
	5	岡山大学 研究推進産学官連携機構	産学官連携本部長（准教授）	藤原 貴典
	6	広島大学 大学院 工学研究院	教授	山本 透
	7	広島大学	名誉教授	長町 三生
有識者	8	東京大学 新領域創世科学研究科	客員教授	鯉沼 秀臣
官 公 庁	9	中国経済産業局	総務企画部付 次長	小嶋 泰廣
	10	(独)産業技術総合研究所 中国センター	イノベーションコーディネータ	大谷 敏昭
	11	岡山県工業技術センター	所長	西田 典秀
	12	広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター	センター長	土取 功
	13	島根県産業技術センター	所長	吉野 勝美
	14	〃	技術部長	塩村 隆信
	15	(地独)山口県産業技術センター	企業支援部 プロジェクトマネージャー	倉重 光宏
産 業 界	16	マツダ株式会社 車両開発本部	主幹（元技術研究所 所長）	松岡 孟
	17	マツダ株式会社 技術研究所	所長	農沢 隆秀
	18	宇部興産株式会社 研究開発本部	企画管理部長	小畑 登紀夫
	19	中国電力株式会社 エネルギー総合研究所	部長（企画・総括）	神原 稔
	20	ナカシマプロペラ株式会社	常務取締役・技術本部長	中島 義雄
	21	鹿島建設株式会社 中国支店	営業部 次長	桑田 紳五
	22	株式会社サタケ 技術本部	選別・計測・計量グループ グループ長 兼 リーダー	原 正純
	23	ローツェ株式会社	代表取締役社長	崎谷 文雄
経 済 界	24	中国経済連合会	理事	都留 良男
	25	(社)中国地域ニュービジネス協議会	専務理事	磯村 定夫
事 務 局	26	(財)ちゅうごく産業創造センター	専務理事	中野 直文
	27	〃	元常務理事	田村 真悠
	28	〃	常務理事	浜里 剛
	29	〃	産業部 部長	渋下 信明
	30	〃	総務部	田部 美香
シ タ ン ク	31	(社)中国地方総合研究センター	地域経済研究部 部長・主任研究員	本郷 満
	32	〃	地域経済研究部 主任研究員	和田 周大
	33	〃	地域計画研究部 主任研究員	渡里 司

目 次

I. 調査結果概要	1
1. 調査の背景・目的	1
(1) 調査の背景	1
(2) 調査の目的及び目指す成果	3
2. 調査結果概要	4
(1) 中国地域における計測・分析技術への取組み	4
(2) その他のニーズへの対応	4
(3) エンジニアに必要な思考プロセスの提言	4
(4) 人材育成方策の提言	4
II. 中国地域における計測・分析技術への取組み	5
1. 企業ニーズ調査結果	5
2. 研究会形式での問題解決	6
3. 研究会テーマの検討	7
提言1 「あいまい・感性計測」研究会の開催	8
III. その他のニーズへの対応	10
1. 研究シーズとのマッチングの検討	10
2. 企業ニーズのグルーピング	11
提言2 その他のニーズへの対応	12
3. 「ソリューション型」と「ブレークスルー型」の分類	14
提言3 「ソリューション型」でのアプローチ	15
IV. エンジニアに必要な思考プロセスの提言	18
1. 重要なステップ	20
2. 思考プロセスの存在	20
3. 類似研究	21
4. まとめ	22
提言4 独自の思考プロセスの確立	22
V. 人材育成方策の提言	23
1. 目指すべき人材像	23
(1) 「オペレーション人材」の定義	24
(2) 「エンジニア」の定義	24
(3) 「イノベーション人材」の定義	25
(4) 人材育成対象としての「エンジニア」	25
2. 「エンジニア」の現状	26

(1) 大学と企業の人材育成面での連携の現状	26
(2) 人材育成における事例研究の重要性	27
3. 「エンジニア」人材育成の提言	27
(1) 産学官連携「教育プログラム」によるエンジニアの育成	27
(2) 実施イメージ	29
(3) 本提言のアドバンテージと新規性	29
4. 実現に向けて	31
提言5 「エンジニア」育成方策	32

資料編（33～152 ページ）

※資料編目次は、資料編冒頭に掲載

I. 調査結果概要

1. 調査の背景・目的

(1) 調査の背景

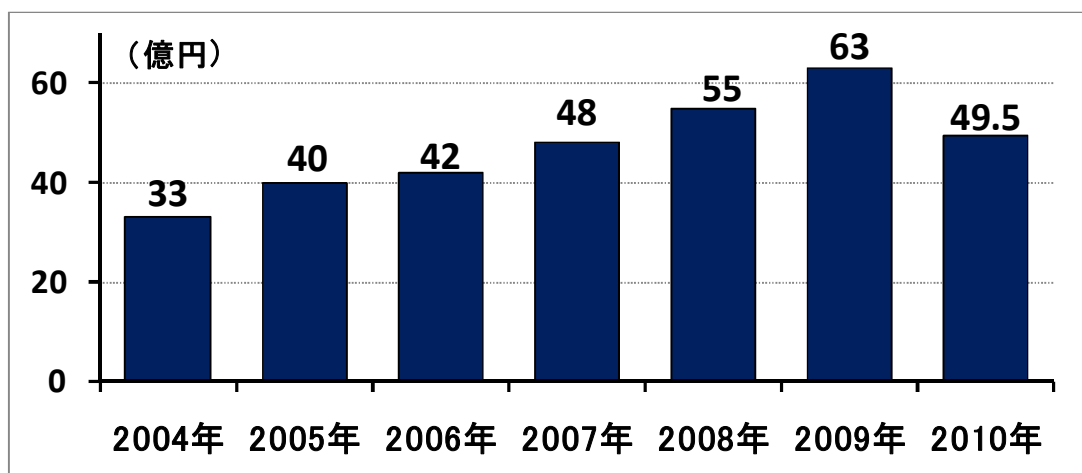
固定電話が携帯電話へ、ガソリンエンジンがハイブリッドエンジンへ、白熱球がLED 灯へと、技術革新により新しい機器が次々に創造されている。これらの発展は、計測・分析技術など基礎技術の進歩があつてこそ、と言っても過言ではない。アメリカの軍事技術からGPS が生まれカーナビに応用展開されたように、計測・分析技術の進化は新しい製品や、新しい産業をも生み出す。

資料編に掲載した「計測・分析技術が貢献した成功事例」4 件をご覧頂くと、計測・分析技術が社会に必要であることが、良くご理解頂けるであろう。

そこで日本政府でも 2002 年の田中耕一氏がマス・スペクトロメーター（質量分析器）を発明し、ノーベル賞を受賞したことを契機として、計測・分析技術の発展・振興を図るため、以下のような強化事業をこの 10 年間行っている。

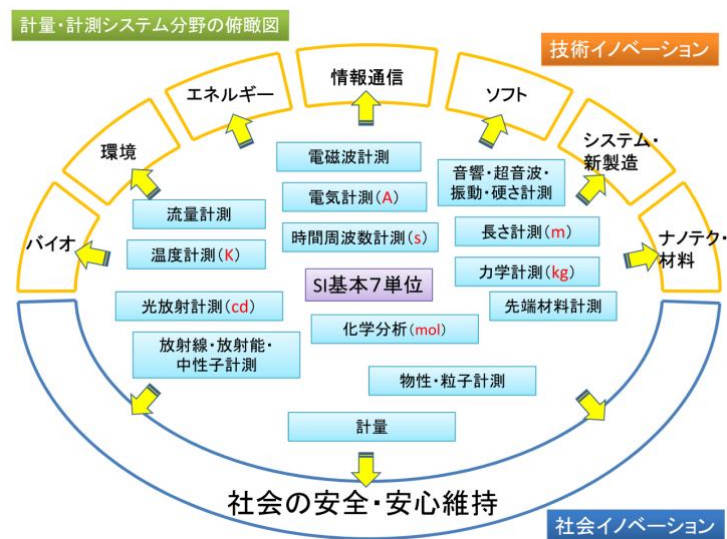
- ① 科学技術・学術審議会が 2001 年 8 月に「知的基盤整備計画」の中に「計測方法・機器等の整備」を盛り込んだ。
- ② 文部科学省は知的基盤整備委員会の中に、「先端計測分析技術・機器開発小委員会」を 2004 年に設け、同年「先端計測分析技術・機器開発事業」を開始した（図表 I. 1 は事業予算額の推移）。
- ③ 経済産業省は 2009 年発行の「技術戦略マップ 2009」の「融合戦略領域」の 2 つ目の柱として「計量・計測システム分野」を新設し、技術マップと技術ロードマップを示した（図表 I. 2）。

図表 I. 1 J S T 先端計測分析技術・機器開発事業予算額推移



(資料) 科学技術・学術審議会 技術・研究基盤部会 知的基盤整備委員会 先端計測分析技術・機器開発小委員会「我が国の知的創造基盤の強化に向けて－世界をリードする先端計測分析技術・機器開発体制の構築－」(2010 年 8 月 6 日・http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu8/toushin/1296755.htm) をもとに作成

図表 I. 2 計量・計測システム分野の俯瞰図



(資料) NEDO「技術戦略マップ 2009 計量・計測システム分野」(<http://www.nedo.go.jp/roadmap/index.html>)

さて、中国地域に目を向けると計測・分析技術を研究している研究者も多く、公的試験研究機関でも計測・分析支援事業に取り組んでいる。また、当分野に卓越した企業も多い（資料編の 5. 計測・分析の相談窓口、6. 研究者紹介、7. 中国地域の計測・分析受託企業/機関紹介を参照）。

しかし一方、2008 年から 2010 年の 3 年間に採択された先端計測分析技術・機器開発事業 52 件を見てみると、中国地域で採択された案件はわずか 1 件であり、ものづくりが盛んであるにもかかわらず、中国地域が先端計測・分析技術開発における先進地ではないことも判る（図表 I. 3 参照）。

図表 I. 3
先端計測分析技術・機器開発事業の傾向
(2008-2010 年・52 件)



このような中国地域を取り巻く環境に鑑み、地域でアイデアやシーズを集め、持つ資源を結集して、新たな計測・分析技術の一層の振興・開発に拍車を掛けること、計測・分析技術に卓越した研究者やエンジニアを増強して行くことは意義深いと考える。

そこで計測・分析技術の強化により中国地域の機械工業を中心とした「ものづくり」の振興を図るため、(財) ちゅうごく産業創造センター（以下 CIIC とする）の平成 22 年度の調査事業のひとつとして、「計測・分析技術」を取り上げることにした。

(2) 調査の目的及び目指す成果

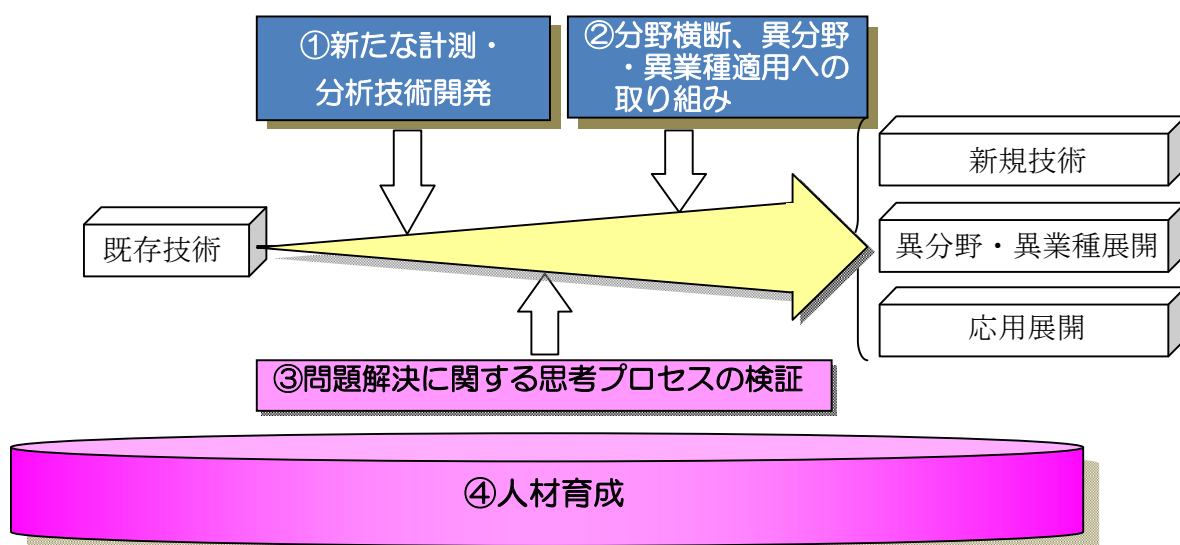
本調査では、中国地域において必要であり、かつ可能である新たな計測・分析技術の研究開発への取組みや、既存の計測・分析技術の新たな分野への応用展開、異業種へ新規展開といった取組みについての提言を行う。

しかし、このような取組みを実現するためには、それらを単に推進するだけでは不十分で、それらを支える基盤としての「エンジニア」の増強、さらには「エンジニア」の質の向上が不可欠である。

そこで本調査では、新たな計測・分析技術開発、分野横断、異分野・異業種適用といった技術への取組みだけでなく、それらを支える人的基盤の人材育成に関する提言をアンケート調査、ヒアリング調査、調査委員会での議論等を踏まえてまとめることとした（図表 I. 4 参照）。

このような提言を行い、それを実現することにより中国地域の機械工業を中心とする「ものづくり」の振興を図ることを目的とする。

図表 I. 4 本調査で目指す成果



2. 調査結果概要

(1) 中国地域における計測・分析技術への取組み

- ・中国地域の企業においては、人間の感覚やあいまいな対象物の計測・分析に対するニーズが多いが、それに応える計測・分析機器の少ないため、あいまい・感性計測領域の技術開発に取り組むことを方針とした。
- ・分科会による評価やヒアリング結果などから、製品の表面質感・触感を取り扱う「質感」、金属や電気機器、自動車の色を取り扱う「色感」の2分野において、課題を抱える企業と研究者から成る研究会を開催し、より絞り込んだプロジェクトの可能性を検討することを提言する。

(2) その他のニーズへの対応

- ・物理量・現象計測に関する企業のニーズ130件と113名の研究者が持つシーズとの相性を検討した結果、10アイテムでマッチングの可能性が高いと判明した。そこで今後、CIICが両者を訪問し実際にマッチング活動を推進することを提言する。
- ・直接計測よりも、間接的な計測を行い計測結果と反応の関連づけをデータベース化する等により、結果を類推する解決法（「ソリューション型」）を指向した方が、スピード・費用の面から適しているニーズが多くあった。そこで、企業が抱えている計測・分析ニーズに対して「ソリューション型」を指向して問題解決ができないか、再検討を行うよう提言する。

(3) エンジニアに必要な思考プロセスの提言

- ・広島大学 副学長 山根八洲男先生が提唱されている「エンジニアに必要な思考プロセス」の存在について検証したところ、思考プロセスは確かに存在することが実証された。
- ・一方、エンジニア各自が独自の思考プロセスを確立していることも判明した。また、既存文献からも同様の思考プロセスが提案されていることも判った。
- ・「エンジニアに必要な思考プロセス」と本調査結果とを基に、それぞれのエンジニアが独自の思考プロセスを確立し、迅速かつ効率的に問題解決を図ることを期待したい。

(4) 人材育成方策の提言

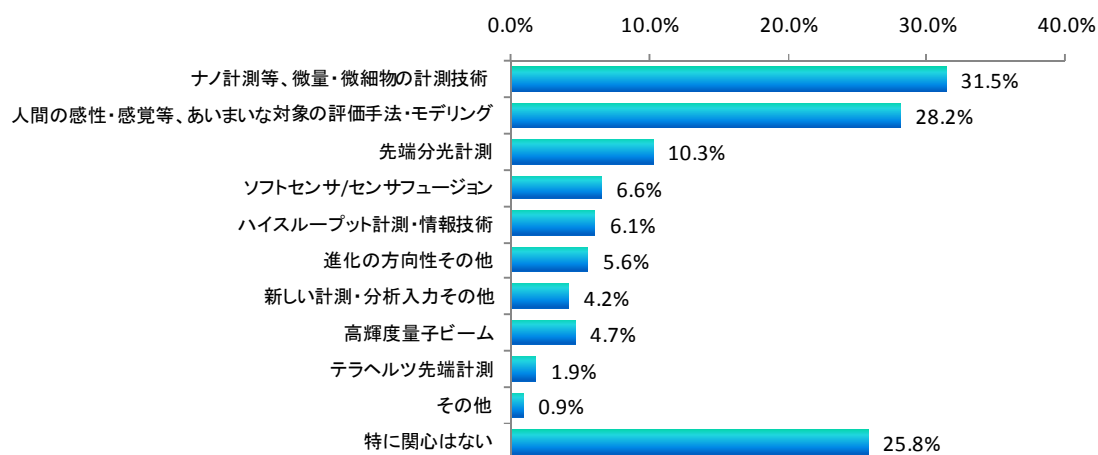
- ・正しい計測・分析技術を習得し、思考プロセスを回すことができる人材を「エンジニア」と定義し、その増強策を検討した。
- ・大学から企業まで勢いのある能力成長を実現するため、思考プロセスの確立を目指して、企業提供の事例研究解決に取り組むことを中心とする「教育プログラム」を提言した。
- ・「教育プログラム」実現に向けて、例えば「中国地域産学官連携コンソーシアム」等の枠組みにより検討が進められることを期待したい。

Ⅱ．中国地域における計測・分析技術への取組み

1．企業ニーズ調査結果

1,192 事業所に対して、アンケートを要請し、213 事業所から回答を得た。アンケートで、「将来の計測・分析技術への関心」を尋ねたところ、約 1／3 の企業が「ナノ計測等、微量・微細物の計測技術」、及び「人間の感性・感覚等、あいまいな対象の評価手法・モデリング」に関心を寄せており、中国地域ではこの 2 つの計測技術に興味集中していることが判った。

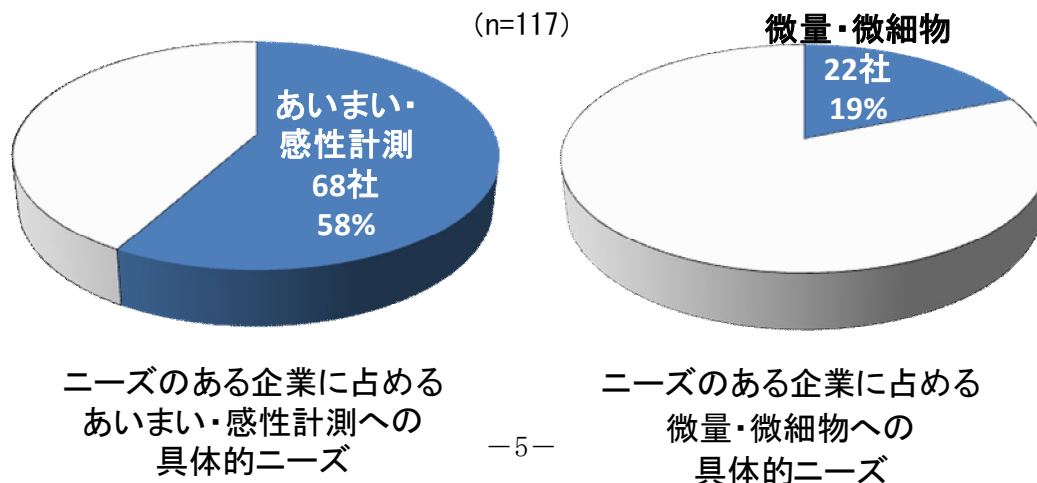
図表Ⅱ． 1 将来の計測・分析技術への関心 (n=193・複数回答)



次に、企業の具体的なニーズについて尋ねたところ、あいまい・感性計測に関するニーズは68社、微量・微細物へのニーズは22社が保有しているという結果であった。このように約 2／3 の企業であいまい・感性計測に対するニーズを有しており、その多さが際立った (図表Ⅱ． 2 参照)。

図表Ⅱ． 2 具体的な企業ニーズ

(n=117)

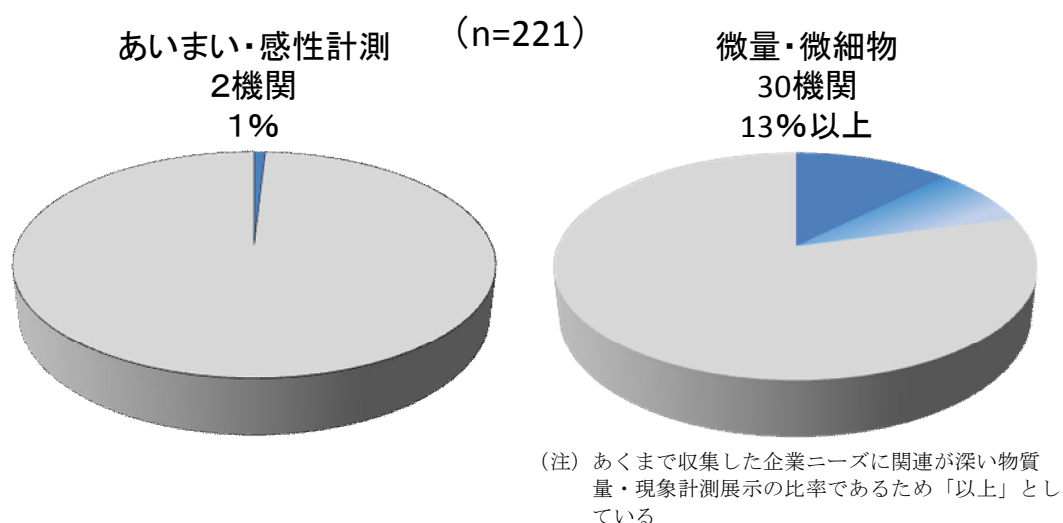


ニーズのある企業に占める
あいまい・感性計測への
具体的ニーズ

ニーズのある企業に占める
微量・微細物への
具体的ニーズ

さらに 2010 年 11 月に東京ビッグサイトで開催された、「センサエキスポ 2010」、「第 24 回国際計量計測展」、「第 5 回総合検査機器」の 3 展示会の合同イベントでの出品内容を見ると、微量・微細物に対する計測・分析機器は参加 221 機関中、少なくとも 30 機関以上の展示がみられたが、あいまい・感性計測はわずか 2 機関（1 社が味見計を展示、1 大学が感性工学の展示）のみの展示であった（図表Ⅱ．3）。

図表Ⅱ．3 展示会での最新機器動向



以上のように中国地域においては、あいまい・感性計測に対する企業ニーズは非常に多いにもかかわらず、それに応える計測・分析機器の少なさが憂慮される。

そこで、本調査委員会において、中国地域としてあいまい・感性計測領域の技術開発に取り組むべきと方向性が定まり、どのような対応が出来るかを更に検討するため、調査委員会内に「あいまい・感性計測」分科会を組織した（メンバーは図表Ⅱ．4）。

図表Ⅱ．4 「あいまい・感性計測」分科会 メンバー

所 属	役 職	氏名(敬称略)
広島大学 大学院 工学研究院	教授	山本 透
広島大学	名誉教授	長町 三生
マツダ株式会社 技術研究所	所長	農沢 隆秀
株式会社サタケ 技術本部	選別・計測・計量グループ グループ長 兼 リーダー	原 正純

2. 研究会形式での問題解決

第1回「あいまい・感性計測」分科会（2010年10月28日開催）において、「味覚」、「質感」、「快適性」など、あいまい・感性に対する計測ニーズは違う業種でも似たニ

ニーズが多くあり、そのニーズ自体が曖昧な場合もある。また解決手法も、代用特性から測りたい特性の値を類推し、モデル化を行う方式であり、モデル化の際、要素となるモデル式の変数構成やパラメータのバリューは、似たようなニーズなら似てくるとの指摘がなされた。

そこで、似たようなニーズを持っている複数の企業と、この分野の研究者に集まって頂き、まず協同での研究の場、「研究会」を設けることを提案することとした。異業種で類似ニーズに対する課題や解決へ向けての取組みを共有化することが、問題解決のヒントになることも多く、議論の中から曖昧であった課題が具体化し、プロジェクトへと進むことも期待される。

次に、どのテーマに絞り込んで研究会を行うかを検討した。

3. 研究会テーマの検討

ニーズの多さ、プロジェクト化の際の新規性等より、図表Ⅱ. 5のように3段階にプロジェクト化の可能性を大きく3つのレベルに分け、8つのテーマを抽出した。

また、この8つのテーマから更に絞り込むために、①ニーズの詳細把握、②CIICが研究会を開催した場合の参加意向、③自己資金を前提とした場合のニーズ実現への意気込み、の3点を中心に追加ヒアリングを行うこととした。

図表Ⅱ. 5 抽出テーマ

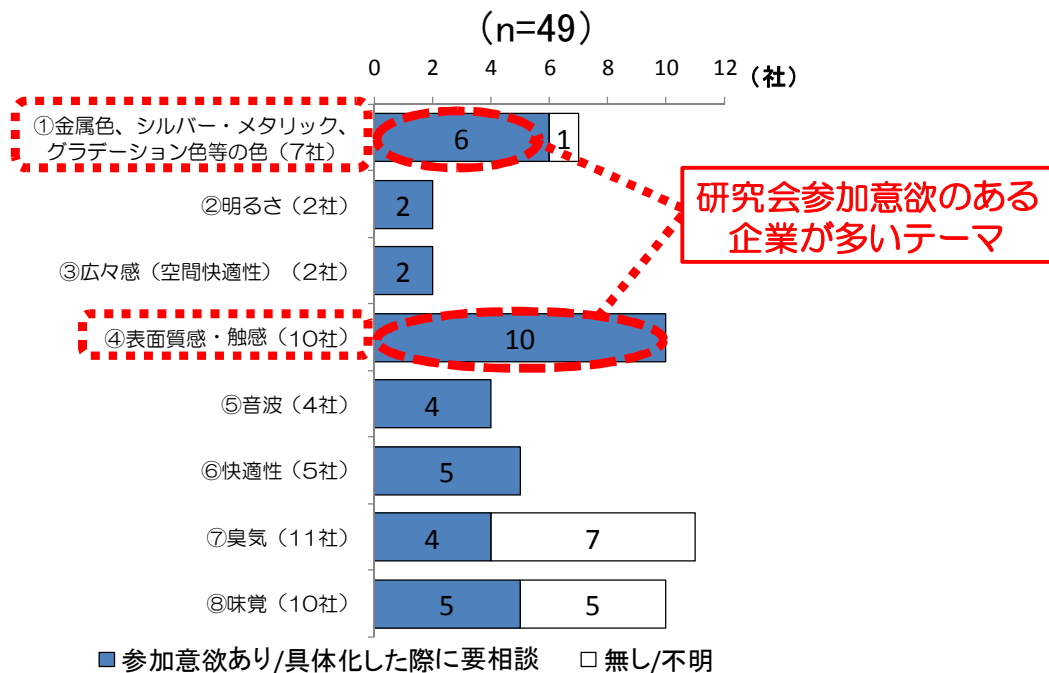
レベル1	レベル2	レベル3 既存研究会等がある
①金属色、シルバー・メタリック、グラデーション色等の色	⑤音波	⑦臭気
②明るさ	⑥快適性（③以外）	⑧味覚
③広々感（空間快適性）		
④表面質感・触感		

第2回分科会（2010年12月7日開催）では、ヒアリング結果（60件・49社）の情報を基に参加企業の意欲の高い次の2テーマを研究会開催のテーマとして提案することとした（図表Ⅱ. 6）。

テーマ1：④表面質感・触感

テーマ2：①金属色、シルバー・メタリック、グラデーション色等の色

図表Ⅱ. 6 テーマ別の企業意欲



26

提言 1 「あいまい・感性計測」研究会の開催

分科会での検討結果より、CIICが主導し、「質感」、「色感」の2つの分野において研究会を立ち上げることを提言する。さらに、この研究会を指導して頂く研究者として、図表Ⅱ. 7の先生方を推薦する。

図表Ⅱ. 7 「あいまい・感性」関連プロジェクト推薦研究者 (敬称略)

研究者名・所属	質感プロジェクト	色感プロジェクト
長町 三生 (広島大学 名誉教授)	○	○
山本 透 (広島大学 大学院工学研究院 教授)	○	○
栗田 多喜夫 (広島大学 大学院工学研究院 教授)	○	○
石原 茂和 (広島国際大学 感性デザイン学科 教授)	○	
竹原 伸 (近畿大学 工学部知能機械工学科 教授)	○	
柳瀬 徹夫 (広島国際大学 感性デザイン学科 教授)		○
米原 牧子 (近畿大学 次世代基盤技術研究所 博士研究員)		○

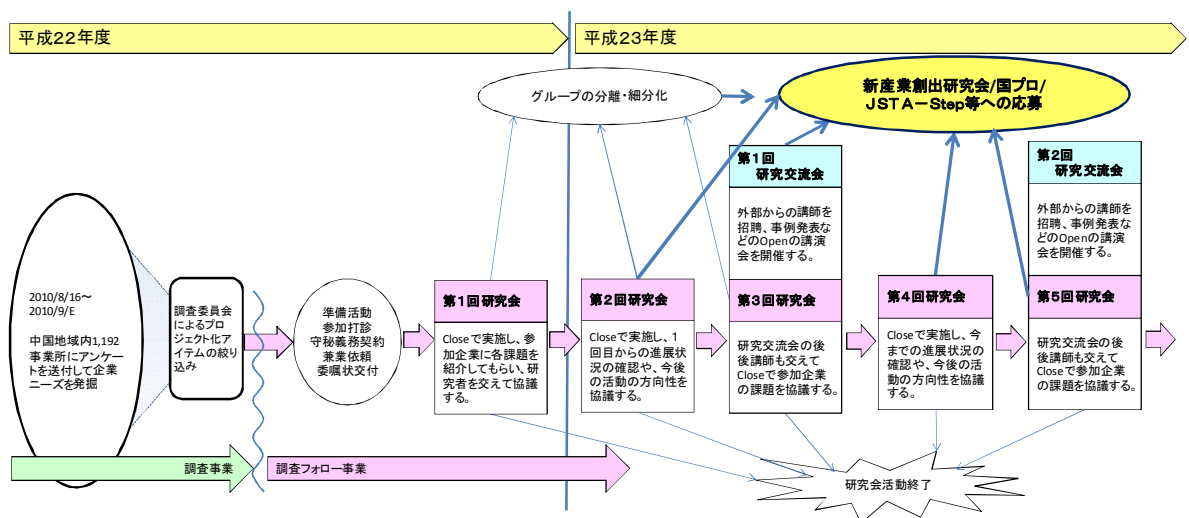
《参考》（財）ちゅうごく産業創造センターでの調査フォローアップ事業

本調査での提言を受けて、CIIC では、調査フォローアップ事業として「質感計測・分析研究会」と「色感計測・分析研究会」を立ち上げ、質感や色感にニーズのある企業と図表Ⅱ． 7 の研究者を集め、参加企業が抱える課題の解決を図る。

また、この研究会を母体として、有識者の講演や事例研究発表などを行う「研究交流会」を開催し、中国地域内で同じような課題を持つ企業へも参加の輪を拡げて行く。

このような活動を通じて、企業と研究者間で協同研究開発プロジェクトが生まれた場合は、CIIC の実施している「新産業創出研究会」や、「経済産業省が行っている地域イノベーション創出研究開発事業」、「戦略的基盤技術高度化支援事業（通称：サポイン事業）」への応募のサポートを行う。

図表Ⅱ． 8 「質感研究会」、「色感研究会」の開催イメージ

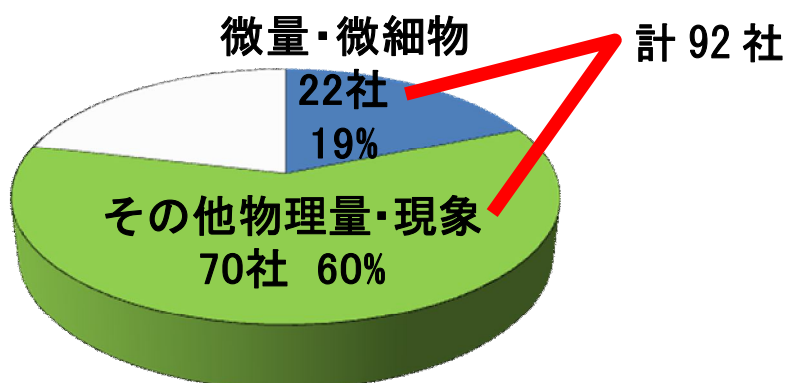


Ⅲ. その他のニーズへの対応

1. 研究シーズとのマッチングの検討

本調査では、あいまい・感性計測の他に、92 社（130 件）の微量・微細物を含む物理量・現象計測ニーズを企業向けのアンケート調査により捕捉した（図表Ⅲ. 1 参照）。

図表Ⅲ. 1 「物理量・現象」計測へのニーズ
(n=117)



一方で本調査では研究者のシーズについてもアンケート調査を行っており、113 名の研究者からの回答を得ることができた。

調査委員会では、こうしたシーズと物理量・現象計測のニーズの双方から、あいまい・感性計測以外で更に中国地域で取り組むことがふさわしい技術領域・アイテムを検討するため、第1回「物理量・現象」計測分科会（2010 年 10 月 27 日開催）を開催した（メンバーは図表Ⅲ. 2）。

図表Ⅲ. 2 「物理量・現象」計測分科会 メンバー

所 属	役 職	氏名(敬称略)
山口大学 大学院 理工学研究科	教授	三木 俊克
マツダ株式会社 車両開発本部	主幹（元技術研究所 所長）	松岡 孟
宇部興産株式会社 研究開発本部	企画管理部長	小畑 登紀夫

分科会では、まず、企業ニーズと研究シーズのマッチングを図ることとなり、技術やキーワードから関係性がみられるアイテムについて事務局から提示を行った。

さらにメンバーにより、アイテムごとのマッチングの可能性レベルをA、A'、B、B'、Cの5段階で評価した。

各ランクにおけるニーズ件数は次の通りである。

A	マッチングの可能性が極めて高い	： 3 件	} B' 以上 10 件
A'	マッチングの可能性が高い	： 3 件	
B	マッチングの可能性はある	： 1 件	
B'	マッチングの可能性が少しある	： 3 件	
C	マッチング可能性は低い	： 7 件	

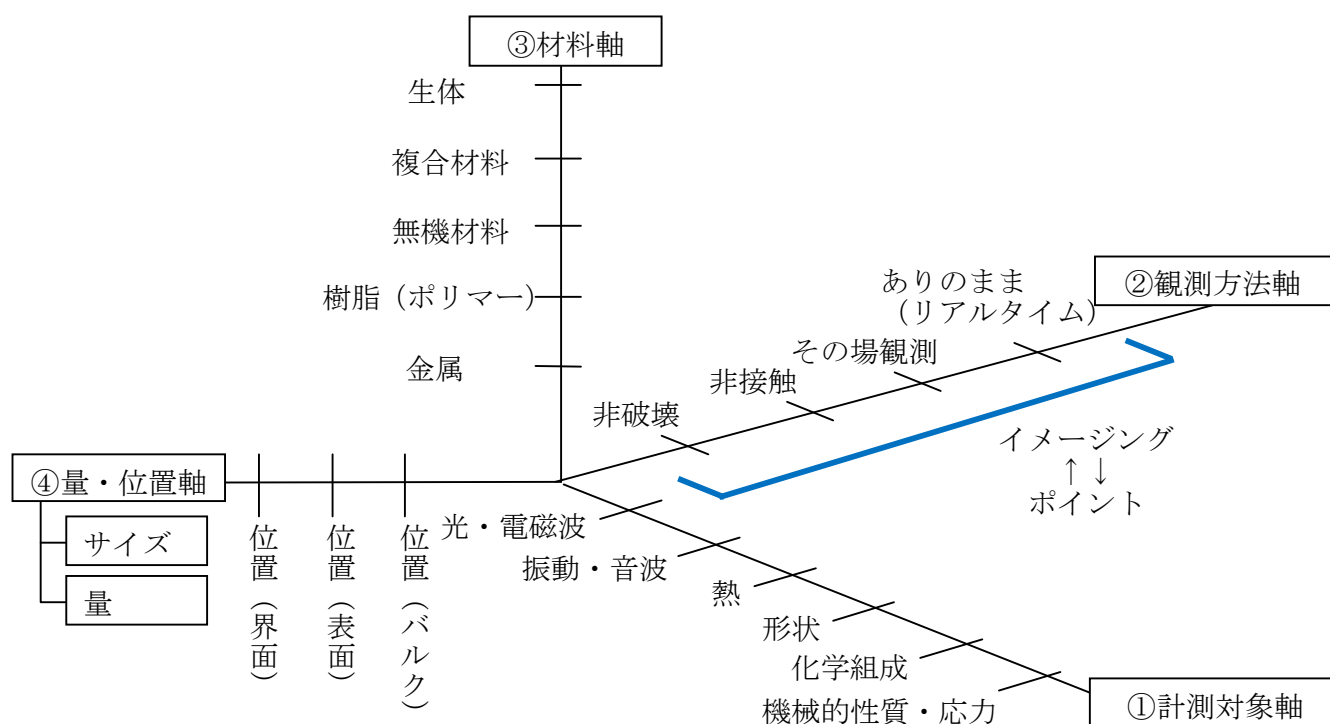
以上のように、分科会での検討の結果、A～B' ランクのマッチング可能性のあるアイテムが 10 件あげられたため、この 10 件のマッチング活動推進を提言することが決まった。

2. 企業ニーズのグルーピング

一方で分科会では、新技術の共同開発などを目指して、研究会形式で取り組むことができるテーマがないかということについても検討を行った。

このため、まずニーズを 4 つの評価軸により、分類することとした（図表Ⅲ． 3 参照）。

図表Ⅲ． 3 ニーズ分類の 4 評価軸



アンケート調査だけでは不足する情報を補うため追加ヒアリング調査等を行い、100 件（73 社）の物理量・現象に対するニーズについてマッピングすることができ、全体で 22 件のグループ化ができた。うち、同一企業からのニーズである場合や計測で求められる精度が大きく異なる（例えばミリ単位かナノ単位かなど）ニーズなど、プロジェクトに適さないグループを除いていった。その結果、次の 6 グループ（ニーズ 16 件）に絞り込まれた。

Group 1：金属内部の形状を非破壊で測定・3 件

Group 2：薄膜を非破壊で測定・3 件

Group 3：微量成分の分析・3 件

Group 4：水や水蒸気内の濃度分析・3 件

Group 5：高温での材料の状態変化の計測・2 件

Group 6：強度を非破壊で計測・2 件

結果、各グループでの件数は少なく、また各グループ内のニーズも計測での前提条件が異なっていることが判った。ただし、このうち Group 4「水や水蒸気内の濃度分析」のニーズは前節で述べたマッチング可能性“Aランク”のニーズであった。

このため、あいまい・感性計測のように、直ぐに研究会を発足しプロジェクトの検討を行うことは難しく、まず個別のニーズへ対応することが望ましいと判断した。

以上のような考察により、物理量・現象計測に対するニーズに対しては、あいまい・感性計測で提言した「研究会」活動は行なわず、マッチングの可能性のある 10 件のマッチング活動を推進することを提言する。

提言 2 その他のニーズへの対応

CIICにおいて、以下のA～B' ランクの 10 アイテムで企業ニーズと研究シーズのマッチング活動を推進することを提言する。

A	マッチングの可能性が極めて高い	： 3 件	} B' 以上 10 件
A'	マッチングの可能性が高い	： 3 件	
B	マッチングの可能性はある	： 1 件	
B'	マッチングの可能性が少しある	： 3 件	

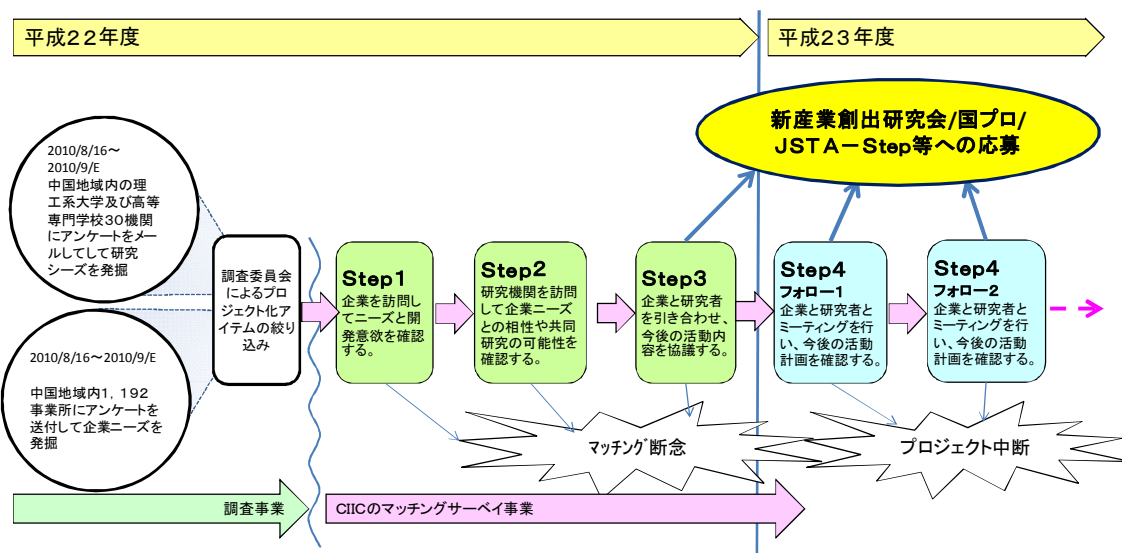
《参考》（財）ちゅうごく産業創造センターでのマッチング活動

CIIC では従来からコーディネータを中心に企業ニーズと研究シーズのマッチング活動を推進している。そこで、本調査での提言にあった 10 アイテムのマッチングを実施する。図表Ⅲ．４のように、平成 22 年度（2011 年 3 月末）までに全てのマッチングを完了することを目指し、それ以降はフォローアップを実施する。

マッチングの過程でグループ活動が可能かどうか確認し、可能であれば「質感計測・分析研究会」、「色感計測・分析研究会」のような研究会形式に持って行く。

マッチング活動を通じて、企業と研究者間で協同研究開発プロジェクトが生まれれば、CIIC の実施している「新産業創出研究会」や、「経済産業省が行っている地域イノベーション創出研究開発事業」、「戦略的基盤技術高度化支援事業（通称：サポイン事業）」への応募のサポートを行う。

図表Ⅲ．４ マッチング活動のイメージ



3. 「ソリューション型」と「ブレークスルー型」の分類

「物理量・現象」計測分科会において、グルーピングされたニーズについて検討を重ねていたところ、各ニーズの解決方法には2つのタイプがあることが判った。

ひとつは、その計測・分析を可能とするには、全く新たな計測・分析方法が開発されなければ実現が難しい、すなわち技術のブレークスルーが必要なタイプで、これらのニーズを「ブレークスルー型」と呼ぶこととする。

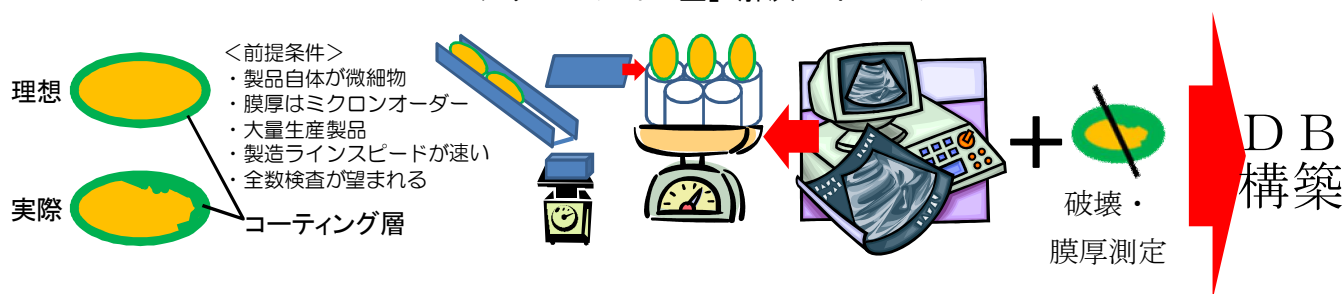
もうひとつは、企業は直接計測の技術開発を望んでいるが、間接計測を駆使して、モデル化、データベース化等により、計量・計測結果と反応の関連づけを行うことの方が、スピード・費用の面から望ましいのではないかと考えられるタイプである。これを「ソリューション型」と呼ぶことにした（図表Ⅲ. 5 参照）。

図表Ⅲ. 5 「ソリューション型」と「ブレークスルー型」のニーズ例

○「ソリューション型」の例

分類 Group	Group 2：薄膜を非破壊で測定
ニーズ	コーティングの強度や厚みを迅速に非破壊で測定したい
実現によるメリット	コーティングは作業員のカンと経験に頼ることが大きく、できあがりもばらつくことがある。容易に測定が出来れば中間の目標値を設定し、同一品質の製品が作りやすくなる
対応の方向性	・ユーザー側でのDB構築により、間接分析を行うソリューションを提案する（例えば、体積・重量・超音波計測等とコーティング膜厚の関係についてのDB化を図る）

「ソリューション型」解決のイメージ



○「ブレークスルー型」の例

分類 Group	Group 4：水や水蒸気内の濃度分析
ニーズ	有機溶媒蒸気中の水分濃度、酸素の測定をしたい
実現によるメリット	①製造研究部門での安全性の向上 ②製造における品質管理
対応の方向性	・気層での近赤外線波長の波長により測定できる可能性がある ・センサーヘッドや試験方法開発に結びつけられる可能性がある

先ほど述べた 6 つのグループに属するニーズ 16 件をこの「ソリューション型」と「ブレイクスルー型」の 2 つに分類すると、「ソリューション型」の解決が望ましいものが多いことがわかった（図表Ⅲ． 6 参照）。

図表Ⅲ． 6 「ソリューション型」と「ブレイクスルー型」の分類

分類 Group	ソリューション型	ブレイクスルー型	件数計
1：金属内部の形状を非破壊で測定	3	—	3
2：薄膜を非破壊で測定	3	—	3
3：微量成分の分析	1	2	3
4：水や水蒸気内の濃度分析	2	1	3
5：高温での材料の状態変化の計測	2	—	2
6：強度を非破壊で計測	2	—	2
計	13	3	16

提言 3 「ソリューション型」でのアプローチ

企業ニーズでは、目指すべき判別結果のために、新たな計測・分析技術を開発し、直接計測を行うことが不可避と考えられている場合でも、代用特性を間接的に計測し、測りたい特性と代用特性間の関係をモデル化・データベース化し、結果を推定する方法がより安価で早く実現出来る場合がある。

測れないものを測りたいと思い、何かヒントを求めてこの調査報告書を読まれる方には是非この「ソリューション型」での問題解決を試みることを提言する。



【コーヒーブレイク】

現状の計測技術で測定できない状態量を求めるには

～「ソリューション型」のアプローチ提言に関連して～

現状では有効な測定法がなく「技術的なブレークスルーがないと測定できない量」は世の中に沢山ある。例えば、“材料を破壊せずに（非破壊的に）破壊強度を求めたい”などもそれに当たる。

- そもそも「計測」とは、「対象とする“系の状態”または“系の状態が変化するときの状態”を知るという行為」である。実際のところ、系の状態は多くの状態量で規定されている。例えば、ある材料の状態は、基本構成原子と不純物、原子の配列とその乱れ、それらによって規定される電子状態と云った材料自体の性質などが基本となるが、材料がおかれている環境（例えば、温度、応力、外界から受けるエネルギーなど）によっても状態が変わる。計測によって、材料がおかれる環境の状態量と材料特性の関係を求め、材料の使用範囲を規定するなどは常時行われる行為である。
- ところで、“系の状態”は、やや抽象的な表現を使うと「 n 次元ベクトル空間に張られたベクトル」として表現できる。ある系 A の状態は、 $A(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ の形で表せる n 次元ベクトル空間に張られたベクトルである。ここで、固有ベクトル $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ は、それぞれ状態量であって、計測ではこの状態量を測ろうとする。
- 例えば、“非破壊的に破壊強度を測定したい”という難題を解決しようとするならば、破壊前の状態 $A(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ から破壊した状態 $C(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ への“遷移を規定する状態量の大きさ”を求めなければならない。この量には“破壊前の状態量”の幾つかが何らかの関係をもっているはずで、その関係を明らかに出来れば“非破壊的に破壊強度を推測”できるようになるかもしれない。推測精度を上げるには、“破壊に至る前の前駆状態” $B(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ も明らかにして検討しなければならないだろう。すなわち、このような動的な状態変化を規定する基本量を間接的に求めるには、ダイナミックな現象自体の本質的な研究が必要になるだろう。

いずれにせよ、「技術的なブレークスルーがないと状態量を計測できない」場合でも、“求めたい状態量”と“複数の別の状態量との関係”を解き明かせば、“求めたい状態量”を間接的に推測することが可能である。こうした間接的なアプローチを有効なものとするには、基本原理や基本メカニズムに立ち戻った検討が重要になることは言うまでもない。このような間接的な計測（本報告書では「ソリューション型」）も有効なアプ



ローチ法であり、このアプローチ法の現実性を高めるには、原理原則に基づいた研究をしている大学や公設試験研究機関の研究者とのコラボレーションが重要となろう。

イノベーションを実現するには評価技術としての「先端計測技術」も極めて重要なものである。本報告書で提言した“間接的な測定量から推測する「ソリューション型」”は、データの精度が低くても早期に概算値を知りたい等のニーズがある場合には、有効なアプローチ法の1つになると思われる。

C I I C 地域産業創出等支援調査委員会 副委員長
山口大学 大学院 理工学研究科 教授 三木 俊克

IV. エンジニアに必要な思考プロセスの提言

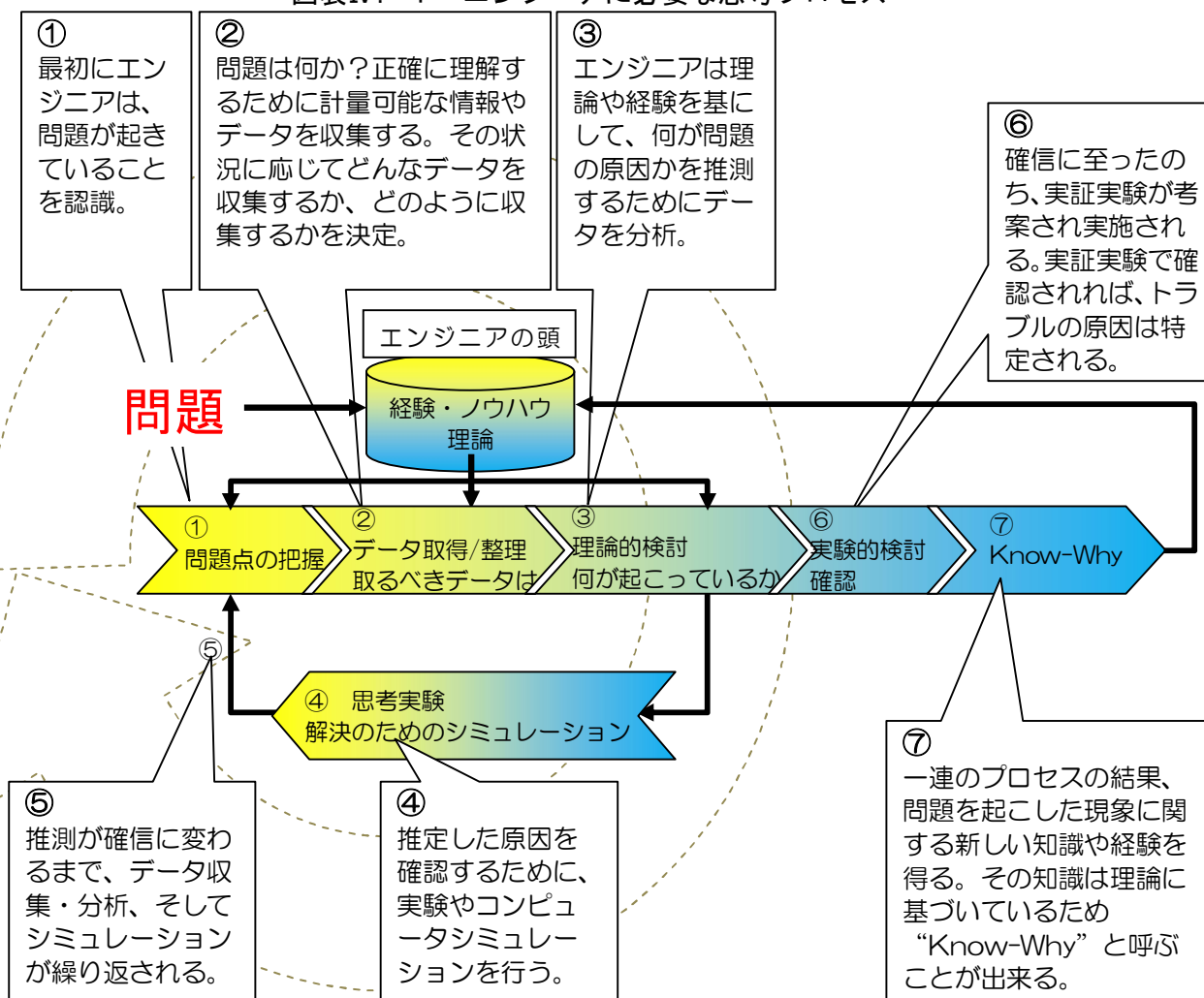
研究者・エンジニアが問題に直面した場合、原因究明やロジックの解明を経験やノウハウに基づき行う場合が多い。多岐にわたる課題を迅速かつ円滑に解決するためには普遍的な思考プロセスの確立が不可欠である。

そこで本調査では、どのような思考プロセスが妥当であるかについて、調査委員長でもある広島大学 副学長 山根八洲男先生が提唱されている図表Ⅳ. 1「エンジニアに必要な思考プロセス」を一例として、考察した。

山根先生の「エンジニアに必要な思考プロセス」と本調査結果を基に、この報告書を読まれた研究者・エンジニアの方がそれぞれに最適な思考プロセスを考え、それに基づき問題解決を実践していくことを期待したい。

＜参考資料＞広島大学 副学長 山根八洲男「エンジニアに必要な思考プロセス」

図表Ⅳ. 1 エンジニアに必要な思考プロセス



(資料) 山根八洲男教授 (広島大学副学長) 資料「切削加工技術者の人材育成」

製造業の生産効率向上のために、継続的な改善活動は絶対に必要である。そのためにエンジニアは、工程を常に客観的に見る姿勢を求められる。予期できない問題やアクシデントも生産中に時々起こるであろう。問題やアクシデントが起きないように予防の手を打ったり、問題発生時のダメージを最小化する手を打ったりするのが、エンジニアの求められている使命である。問題やアクシデントは頻繁に起こり得るので、エンジニアはそれらに素早く対応しなければならない。

（１）エンジニアに必要な思考プロセス

図は問題への時系列的な対応を示している（図表Ⅳ．１参照）。優秀なエンジニアは問題をこの図のように扱い解決すると共に“Know-Why”を得る。

（２）Know-why とノウハウ（Know-how）

‘Know-why’はノウハウ（Know-how）とは違う。ノウハウはトライアンドエラーで得られる知識であり、生産技術にとって重要な知識のひとつであるが、それから新しいものを創造することは難しい。ノウハウは正確な仕事の繰り返しを可能とするが、‘Know-why’は発明を導く。それがゆえに‘Know-why’は重要である。

＜日本刀の例＞

日本刀は玉鋼と呼ばれる鋼鉄で作られている。玉鋼は大まかに「鍛造」、「熱処理」、「砥ぎ」の３つの工程で製造されている。全ての工程がとても重要だが、刀に硬さと粘り強さを与える熱処理がとても繊細で、それゆえ一番重要な工程である。

刃物の熱処理は「焼き入れ」と「焼き戻し」という２つの工程に分かれている。焼き入れは刃物に硬度をもたらし、焼き戻しは粘り強さをもたす。約 800 度にまで熱した刃物を水や油で急激に冷やすのが「焼き入れ」であるが、その最適温度は炭素の含有量などによって異なる。この冷却プロセスにおいて、正常な微細構造を得るために冷却率は注意してコントロールしなければならない。焼き戻しは焼入れの後で再び刃物を加熱する工程である。硬度、粘り強さおよび伸張力は焼き戻しの温度によりかなり変化する。それゆえ刃物にとって温度はとても重要なのである。

鍛冶屋は焼入れと焼き戻しが鋼鉄に硬度と粘り強さをもたすことを、紀元前 1400 年からノウハウとして知っていたと推定されている。しかしながら、熱処理の原理が解明されるのは、顕微鏡の発明と高温の測定技術の発達をもたらした、19 世紀の金属学の発展まで待たなければならなかった。鋼鉄の熱処理は 3000 年以上も前からノウハウとして知られていたが、その処理が“know-why”になったのはたった 200 年前からである。

トラブルや問題をノウハウだけで解決する道筋を見出すのは難しい。特に初めて経験する問題を解決することが難しいのは自明なことだ。しかし、もしトラブルや問題

に關係するロジックが判れば、解決策の基本的な方針を立てることが可能である。従って、優秀で成功を収めるエンジニアやテクニシャンはノウハウと“know-why”の両方を持っている人材なのである。

(3) 研究開発が出来る人材とは

研究開発が出来る人材とは前述の思考プロセスが回せる人である。すなわち以下が出来る人である。

- ①問題点の把握が出来る人
- ②定量的なデータの取得・整理技術を身につけている人
- ③基礎理論を理解しそれを使うことができる人
- ④解決のための思考実験ができる人
- ⑤確認のための実験（計画立案・実施）ができる人

このような人材をどのようにして育てるのが、今後の課題である。

1. 重要なステップ

まず、研究者向けアンケートにおいて、前述の図表Ⅳ．1で最も重要と考えられるステップはどこかと尋ねたところ、①「問題点の把握」であり（概ね4割の研究者が指示）、次いで、③「理論的検討」、①～③に対して、経験・ノウハウ・理論を用いる段階（図表Ⅳ．1では矢印線）の順とされた（資料編 付図表8．7参照）。

このアンケート結果は妥当なものと考えられるが、一方で山根先生から以下のご指摘があったことに留意したい。

「①「問題点の把握」、③「理論的検討」が重要であるもしくは難しいということは、逆に、②「データ取得/整理、取るべきデータ」がわかれば、その前後である①、③の思考が容易となる。従って、エンジニアの思考に対する支援の点では、②の「データ取得/整理、取るべきデータ」解明への支援が最も重要である。」

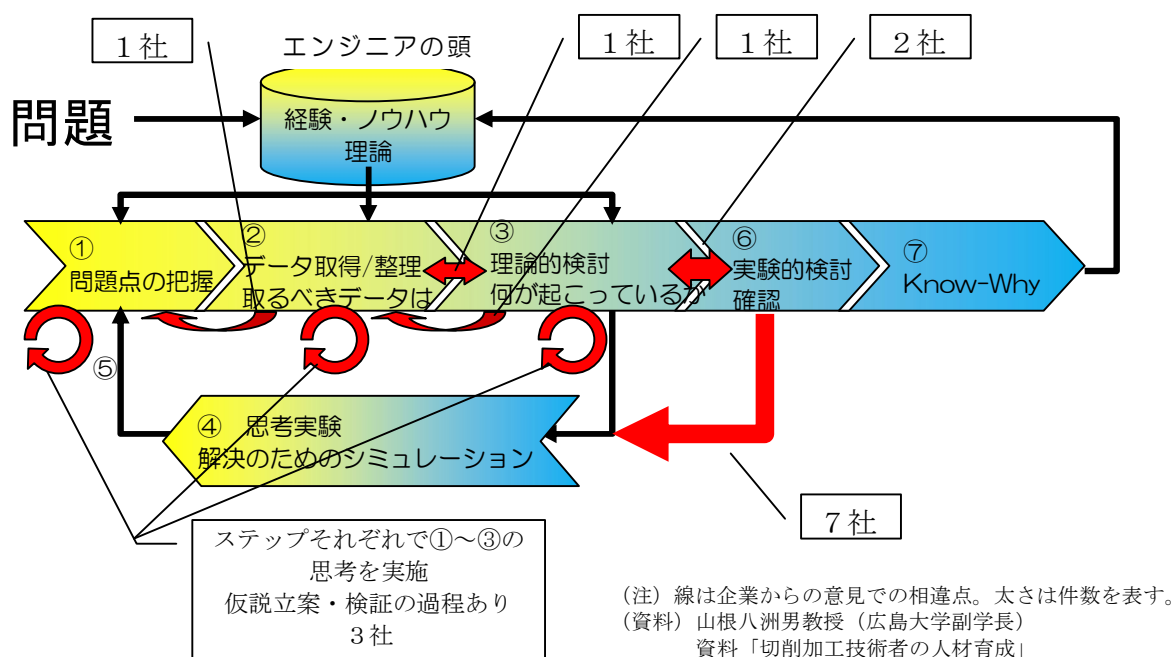
2. 思考プロセスの存在

ヒアリング対象として、企業アンケートにおいて計測・分析技術や機器が成功に大きく寄与した事例を回答していただいた企業47社のうち、計22社から意見を得た。そして、調査結果として次の2点が明らかになった。

- ・全ての企業で「エンジニアに必要な思考プロセス」は確かに存在し、そのステップは概ね山根先生が提示した手順であると同意された。
- ・ただし、自らの経験に照らして、思考プロセスの順序が若干、異なるという意見22社中12社存在した（図表Ⅳ．2参照）。

思考プロセスへの意見は、図表Ⅳ．２の通りである。相対的に、⑥「実験的検討」までを行い、思考実験に入る場合や①～③の各ステップで常に仮説を立て「問題点の把握」まで立ち返るなど、ステップそれぞれで①～③の思考を行うといった意見が多く見られた。

図表Ⅳ．２ 思考プロセスについての意見



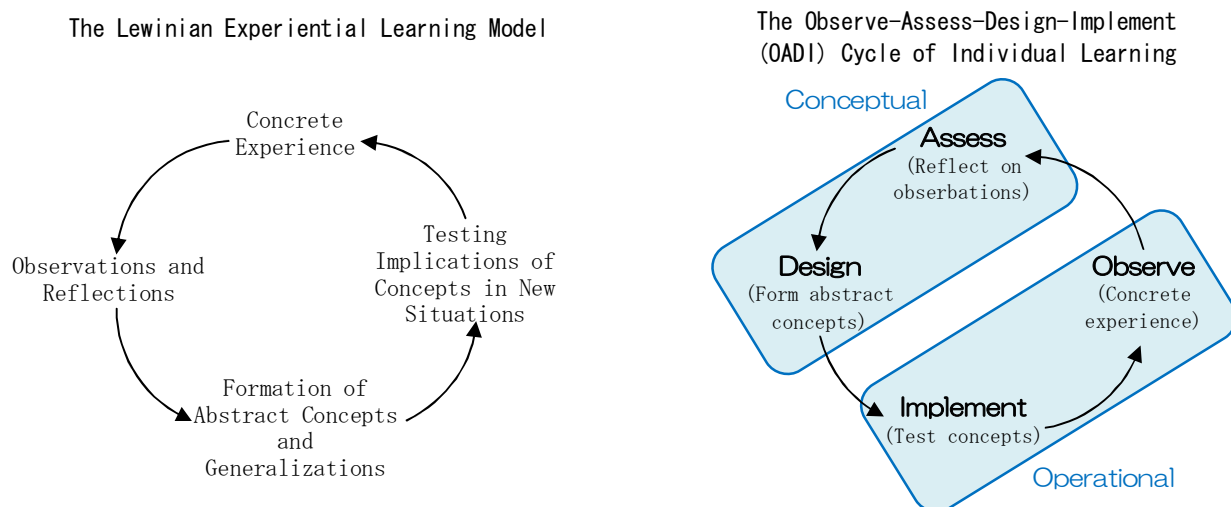
3. 類似研究

思考方法についての他研究をみると、学習プロセスという観点から研究がなされている（David A. Kolb, 1973、F. Kofman, 1992）等、図表Ⅳ．４・注１参照）。これらの研究では、学習において図表Ⅳ．１「エンジニアに必要な思考プロセス」に似た思考サイクルが存在すると論じている。たとえばF. Kofmanの提唱するOADIサイクルでは、Observe-現実の事象を観察する、Assess-観察結果を評価する、Design-観察結果の評価を基に可能な対応を企画・設計する、Implement-企画・設計した内容をテストしてみる、という４つのステップでこのプロセスを説明している。

さらに、Daniel H. Kimは個人の学習におけるOADIサイクルのうち、Assess-DesignをConceptual Learning、Implement-ObserveをOperational Learningとして区別している（Daniel H. Kim, 1993）。

（注１）思考方法の他研究の考察にあたっては、広島大学 大学院工学研究院 教授 高橋 勝彦 先生のご指導を頂いた。

図表Ⅳ. 4 類似研究



(資料) 左 : David A. Kolb, *On Management and the Learning Process* (Cambridge, Massachusetts: MIT, Working Paper, Alfred P. Sloan School of Management, March 1973) P2
 右 : F. Kofman, lecture slides (Cambridge, Massachusetts: MIT, Sloan School of Management, 1992)
 Conceptual、Operational の区分は、Daniel H. Kim., *The Link between Individual and Organizational Learning* (Sloan Management Review, Fall 1993) による

図表Ⅳ. 1 (「エンジニアに必要な思考プロセス」) を図表Ⅳ. 4 の OADI サイクルに照らして考えると、Assess が①「問題点の把握」及び②「データ取得/整理」、Design が③「理論的検討」及び④「思考実験」、Implement 及び Observe が⑥「実験的検討・確認」であると考えられる。

こうした考察を踏まえると、山根先生の「エンジニアに必要な思考プロセス」も、F. Kofman の OADI サイクルも、「思考実験」、「Conceptual Learning」と「実証実験」、「Operational Learning」の繰り返しによって新しい思考が生まれることを示唆している。

4. まとめ

以上のように、企業における「エンジニアに必要な思考プロセス」の妥当性について検討した結果、同様のプロセスは、確かに存在することが明らかになった。

ただし、エンジニア自身の取り組む分野・対象によりプロセス順序が異なるなど、個々のエンジニアが独自の思考プロセスを持っていることも明らかになった。

提言 4 独自の思考プロセスの確立

本節の冒頭で述べたように、この報告書を読まれた研究者・エンジニアの方がそれぞれに最適な思考プロセスを考え、それに基づき問題解決を図っていくことを期待したい。

V. 人材育成方策の提言

本調査では、人材育成方策の検討のため企業、大学・行政、公設試験研究機関ごとに分科会を開催し、計3回の議論を行った（大学・行政：2010年11月1日開催、公的試験研究機関：同年11月2日開催、産業界：同年11月15日開催、メンバーは図表V. 1）。

図表V. 1 人材育成方策検討分科会 メンバー

区分	所 属	役 職	氏名（敬称略）
大学・行政	鳥取大学 産学・地域連携推進機構	機構長	菅原 一孔
	島根大学 産学連携センター	センター長（教授）	大庭 卓也
	岡山大学 研究推進産学官連携機構	産学官連携本部長（准教授）	藤原 貴典
	広島大学 大学院 工学研究院	教授	山本 透
	中国経済産業局	総務企画部付 次長	小嶋 泰廣
公的試験研究機関	岡山県工業技術センター	所長	西田 典秀
	広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター	センター長	土取 功
	島根県産業技術センター	技術部長	塩村 隆信
産業界	広島大学 大学院 工学研究院	教授	山本 透
	（地独）山口県産業技術センター	企業支援部 プロジェクトマネージャー	倉重 光宏
	中国電力株式会社 エネルギー総合研究所	部長（企画・総括）	神原 稔
	鹿島建設株式会社 中国支店	営業部 次長	桑田 紳五
	ナカシマメディカル株式会社	開発部 薬事品証グループ 課長	西村 直之

1. 目指すべき人材像

人材育成方策について考える場合、育成対象を明らかにする必要がある。

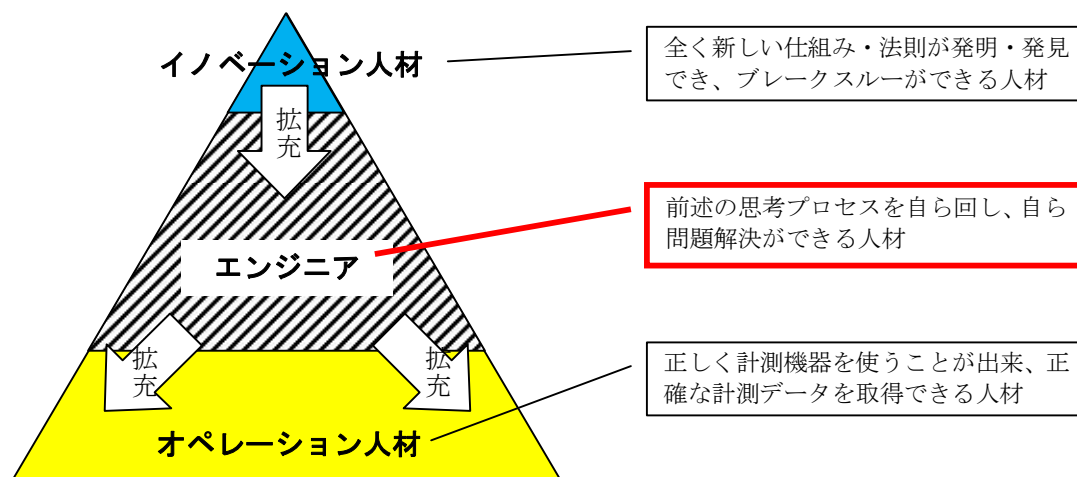
本調査の企業アンケート調査結果によると、「計測・分析技術者」に必要な経験年数を尋ねた設問では3年以下をイメージした回答者と5年以上をイメージした回答者の大きく二つの階層に分かれる結果となった（資料編 付図表8. 12 参照）。

また、役職別自社計測・分析技術者についての評価としては、特に「④技術者の応用・工夫の発想や実施」で、全ての研究部門長が不満と考えており、次いで、技術部門長、生産部門長、経営者の順に不満度が低くなる傾向がみられた（資料編 付図表8. 11 参照）。

このアンケート分析を踏まえ、回答者が「計測・分析技術者」という場合に回答者ごとに異なる人材を想定している可能性があることが分科会で指摘された。

そこで議論を進め、想定する技術者を、「オペレーション人材」、「エンジニア」、「イノベーション人材」という3つのタイプの人材と定義した（図表V．2参照）。

図表V．2 企業の技術分野の人材



（１）「オペレーション人材」の定義

「オペレーション人材」は、計測・分析結果を求めるための計測・分析機器を正しく扱う専門知識とスキルを有している人材と定義する。

製造現場や検査工程で製品の品質保証のための計測・分析、もしくは研究開発機関の計測・分析におけるデータ導出を専門に担当している人材である。

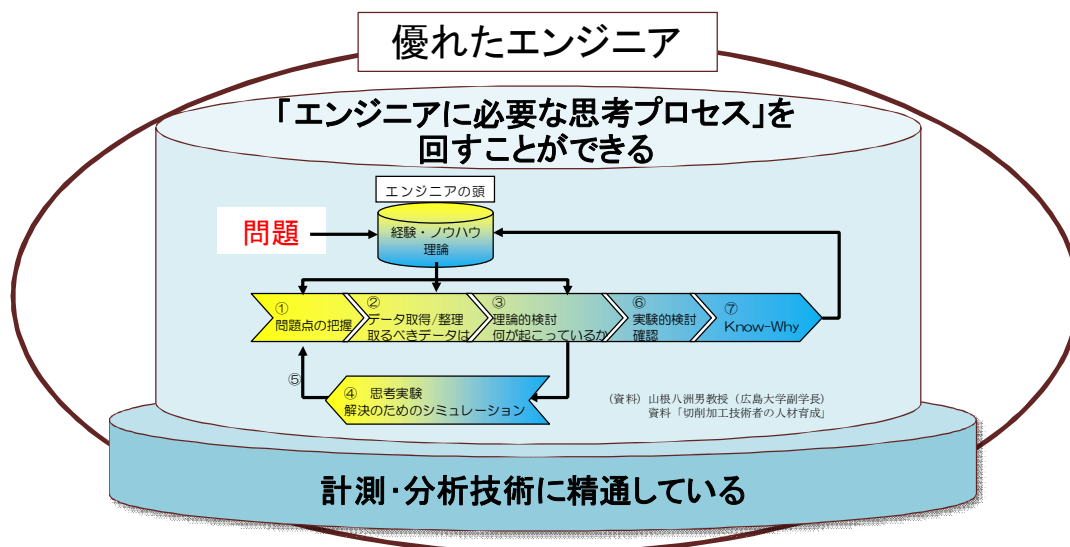
（２）「エンジニア」の定義

「エンジニア」は、正しく計測・分析を行うことができ、かつ図表IV．1で示すような「エンジニアに必要な思考プロセス」を自分ひとりで思考できる習慣が身についた人材であると定義する。

すなわち、優れた「エンジニア」は「オペレーション人材」の能力をカバーし、かつ次のことが全て出来る人材である（図表V．3参照）。

- ①問題点の把握が出来る人
- ②定量的なデータの取得・整理技術を身につけている人
- ③基礎理論を理解しそれを使うことができる人
- ④解決のための思考実験ができる人
- ⑤確認のための実験（計画立案・実施）ができる人

図表V. 3 優れたエンジニアのイメージ



(3) 「イノベーション人材」の定義

「エンジニア」がさらに能力を高めて、従来と全く違う仕組みや法則を発明・発見し、新たな理論の構築やブレークスルーを行うことのできるレベルの人材となる場合がある。こうした能力に加えて英語等が堪能であり、グローバルな視点を持ち、さらに経営センスや理論にも通じている人材を企業に革新をもたらす「イノベーション人材」として定義する。

(4) 人材育成対象としての「エンジニア」

「イノベーション人材」は各企業の中で少数存在していると考えられる（図表V. 2参照）。製造業での国際競争が激化する今日、新興国の競合企業に勝つために日本企業にとって必要な人材は、こうした思考段階でブレークスルーを行うことができる人材である。こうした人材の増強が日本の産業力強化には必要である。

ただし、現状の企業現場では「イノベーション人材」の母体となる「エンジニア」も人材不足となっており、スキルの底上げが必要となっているという声がきかれる。この動向は、例えば本調査のアンケート調査でもうかがい知ることができる。自社の「計測・分析技術者」についての評価を尋ねたところ、「どちらかといえば十分でない」、もしくは「十分でない」という評価を76.8%の研究部門長、74.3%の技術部門長が行っており、不満度が相対的に高くなっていた（5項目平均割合・資料編 付図表8.11参照）。

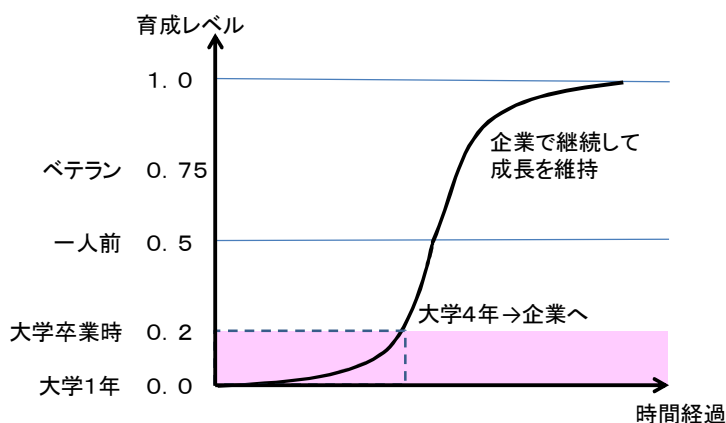
こうした背景を踏まえて、本調査では、「イノベーション人材」の母体となる「エンジニア」の人材育成について検討することとする。

2. 「エンジニア」の現状

(1) 大学と企業の人材育成面での連携の現状

人材育成は、図表V. 4のように、例えば大学1年のレベルをゼロと位置付けると、大学では技術等の育成レベルを0.2程度までに育成する。専門性習得等、能力成長軌道に乗った状態で企業に就職し、その路線を保ったまま企業内で成長を続けることができれば、一人前といえる0.5レベルまで一気に成長する。そしてそのままの勢いでベテランレベルの0.75になっていく、というのが理想的な姿である。

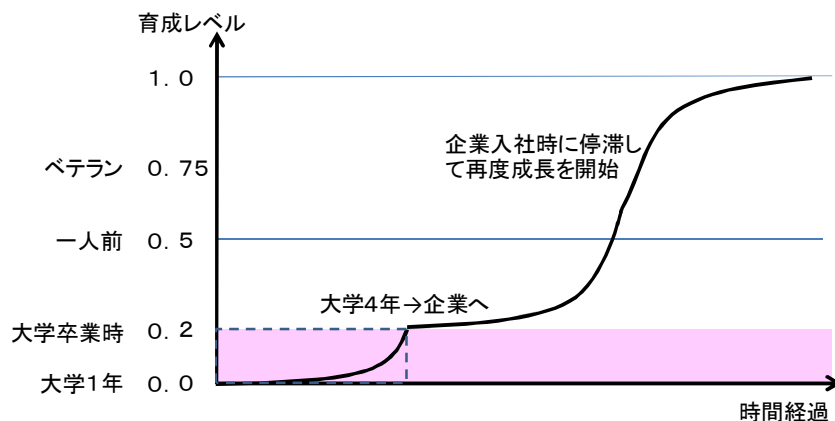
図表V. 4 理想的な育成カーブ



(注) あくまで例として大学卒業を示している。むろん中学校・高等学校・高等専門学校卒業、大学院修了の場合も同様である。

しかし、現状では大学と企業の育成方針や育成プログラム等の連携が取れていないために、大学卒業時にせっかく育成スピードに勢いがついていても企業に入った段階で、連続性の無い異なる育成方針と育成プログラムに移行するため、勢いが止まり停滞をしているのが実態であると推察できる（図表V. 5参照）。

図表V. 5 育成カーブの現状



（２）人材育成における事例研究の重要性

人材育成の分科会の議論の中で、日本では小学校以来 12 年間、いわば“解のある問題”のみを勉強しており、大学や高等専門学校の専門課程になって初めて先生も答えを知らない、“解の無い問題”に取り組むことになること、また、大学や高等専門学校においては“解の無い問題”を解くことをだけでなく、その面白さ、楽しさを教えることは非常に難しいとの指摘がなされた。

“解の無い問題”を解くためには、個々に「エンジニアに必要な思考プロセス」を確立することが望ましい。そこで人材育成には“解の無い問題”を数多く抱えている企業が解決課題を提供し、学生時代からその課題解決に取り組む「事例研究」を行うことが最も有効であるという結論を得た。

現在、この提案に似たような次の制度やプログラムが進められている。

- a. インターンシップ制度
- b. PBL (Project-Based Learning) 制度
- c. 大阪大学の OJE (On the Job Education) 制度
- d. (公財) ひろしま産業振興機構の「モデルベース開発人材育成研修」

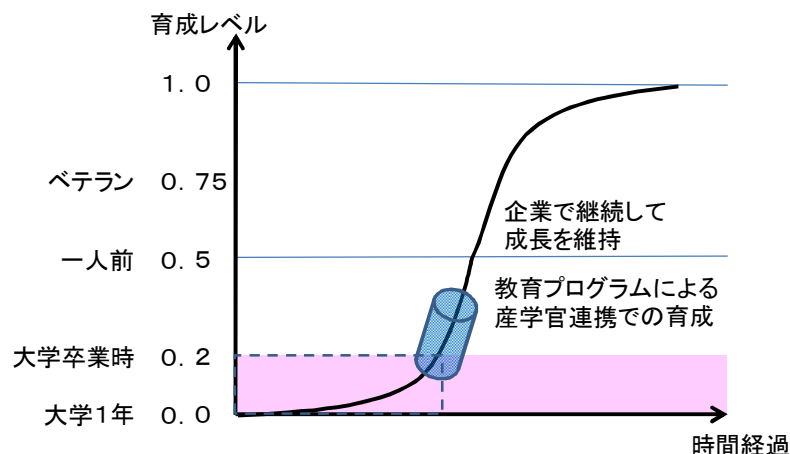
(注 2) 各制度の概要等は 32 ページ注 2 「既存の類似制度概要」を参照のこと

3. 「エンジニア」人材育成の提言

（１）産学官連携「教育プログラム」によるエンジニアの育成

中国地域を他地域よりも優秀なエンジニアを多く輩出する地域とするためには図表 V. 4 のような理想的な育成カーブを実現することが肝要である。本調査では図表 V. 6 のように産・学・官が連携して企業のエンジニアを育成するための新しい「教育プログラム」を創設することを提言する。産学官の役割は次の通りである(図表 V. 7 参照)。

図表 V. 6 「教育プログラム」による理想的な育成カーブの実現



a. 大学・高等専門学校

企業から提供を受けた解決課題を材料に、学生に対してその問題解決プロセスなどを指導教育する。「教育プログラム」を大学・高等専門学校等のカリキュラムの一環として捉え、単位取得が出来る等の学生参加インセンティブの工夫を図る。

また社会人教育として、企業に入った若手エンジニアの能力開発を行うため、能力に応じた問題解決を实践させ、用いる手法や手順についての指導を行う。

b. 企業

「エンジニア」の養成という目的のもとに、複数の企業が同じ「教育プログラム」に参加して、共同で人材を育成する。このプログラムの受益者として、教育実施に用いる「現場」の提供と「事例研究課題」等の情報提供を行う。

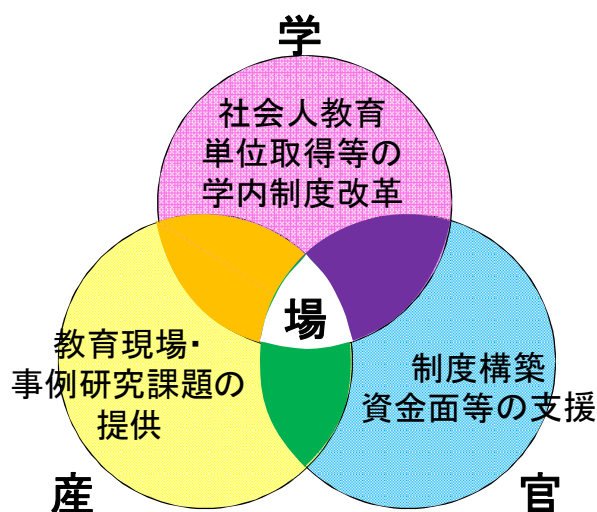
「教育プログラム」に参加する企業が多様な業種にわたる場合、業界団体主導により、業界で一般的に使われている計測・分析技術の習得や課題をプログラムに盛り込む。

c. 行政・地方自治体

公設試験研究機関では、機器の貸し出し時や機器に関するセミナーの開催等により、機器の原理や正しい使用方法、正しい試料前処理方法などを指導するとともに、計測・分析の原理・原則を社会全体に広めていく役割が期待されている。この点から「教育プログラム」の計測・分析機器使用ノウハウについて現場研修をサポートする。

また、行政においては、このような「教育プログラム」の形成の制度作りを促進し、資金等の面から支援を行う。

図表 V. 7 産学官連携による「エンジニア」育成の場の創出



（２）実施イメージ

「教育プログラム」の実施は、まず部分的にモデル事業として開始し、徐々に内容を充実させていくことを推奨する（図表Ⅴ．８参照）。

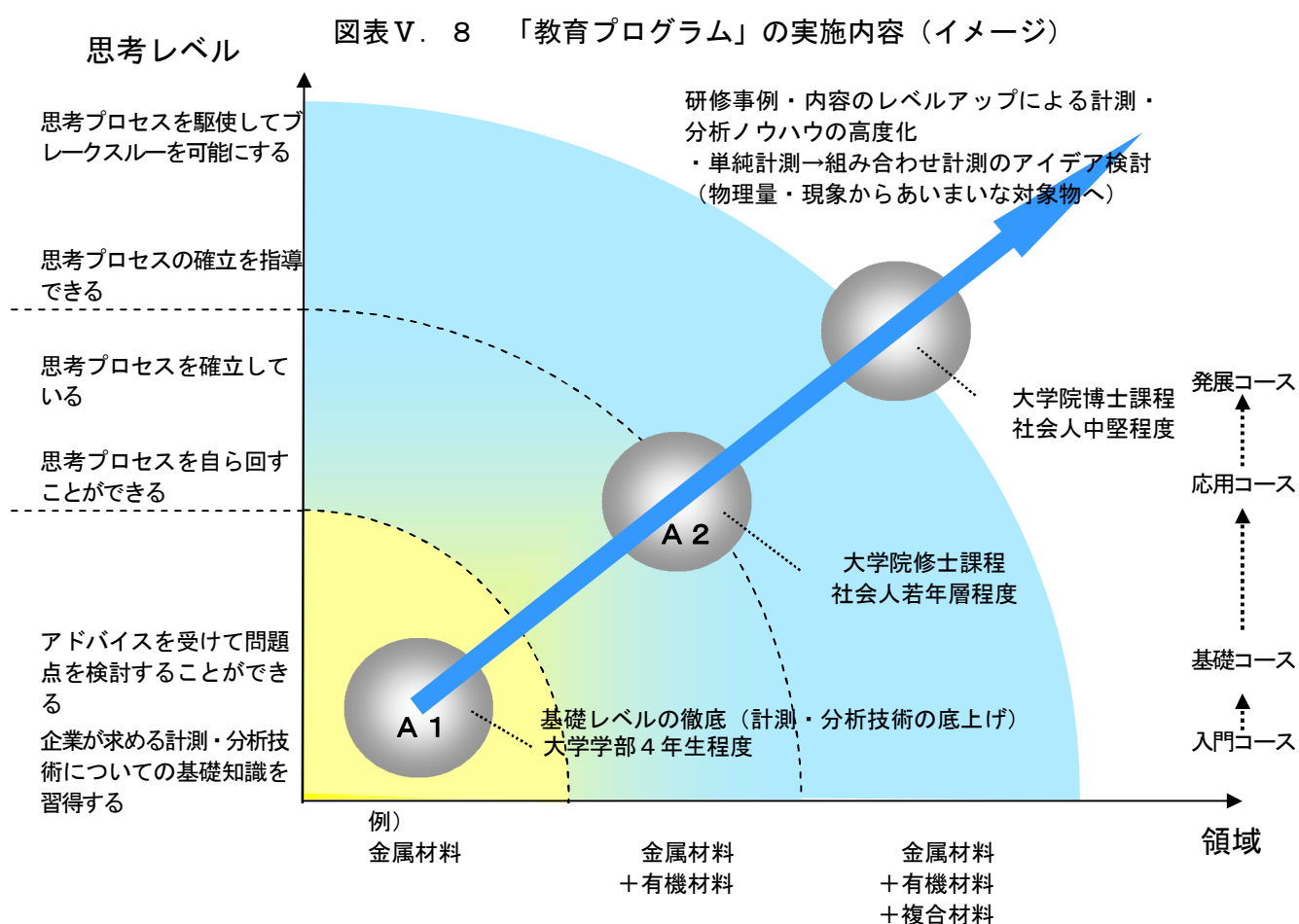
（３）本提言のアドバンテージと新規性

「教育プログラム」を通じて就職活動が出来るようになれば、学生にとって大きなメリットとなる。同様に「教育プログラム」を通じて各企業の人材ニーズに適用した人選が可能になる制度とすれば、参加企業にとってもメリットがある。

また、新興企業にとっては、「教育プログラム」で目指す「エンジニア」像への人材ニーズを明らかにするためには、背景にある自社の技術ニーズを明らかにする必要がある、自社の技術課題の再考することにもつながる。

こうしたアドバンテージが期待できる本提言の新規性は次の３点である。

- ①「エンジニア」の人材育成について、産学官連携で取り組む
- ②ひとつの県や一大学の取組みでは無く、中国地域全体で共通の枠組みで取り組む
- ③大学４年生から社会人まで、一貫して「エンジニアに必要な思考プロセス」を根柢においた能力育成を図る「教育プログラム」に取り組む



図表Ⅴ． 9 カリキュラム例（領域Aコース）

※業種により望まれる専門性は異なる。下記の例はA 1（入門・基礎コース）やA 2（応用コース）における流れである。また領域をステップアップするごとに広げていくカリキュラムが考えられる。金属材料、有機材料の後は、例えば複合材料などになる。

※各領域では想定される業種を設定し、〇〇機器概論や事例についての詳細決定を行う（電子顕微鏡、応力、質量分析、成分分析等）。

※各県で地域産業に則した履修コースを設定する（大学の単位制と同様）。

A 1

形態	テーマ名	概要
座学	エンジニアに必要な思考プロセス	○ エンジニアとは、エンジニアに必要な思考プロセス ○ テクニカルライティング（効果と重要性・マニュアル作成）
座学	計測・分析技術概論Ⅰ	○ 計測・分析技術とは ○ 各業界における計測・分析の必要性（規格・規制の基礎知識） ○ 業界における計測・分析の問題と事例 ○ 基礎用語・単位
座学	計測・分析技術概論Ⅱ	○ 基本理論①（現象・計測分析手法など） ○ 基本理論②（各種法則・定理）
実習	計測機器概論	○ 計測・分析機器の使用手法（操作・取扱いの注意点、対象特性・構造とデータの読み方など） ○ 分析前処理方法
実習	分析機器概論	○ 関連シミュレータ（デモンストレーション） ○ 評価手法
実習	事例研究Ⅰ	○ 事例紹介① ○ 思考プロセスの検討・チームでの発表（企業が提供する現場での課題を学識経験者が現場指導の下で検討）

A 2

形態	テーマ名	概要
座学	エンジニアに必要な思考プロセス	○ エンジニアとは、エンジニアに必要な思考プロセス ○ テクニカルライティング（効果と重要性・マニュアル作成）
座学	事例研究Ⅱ-1	○ 事例紹介② ○ 専門知識（事例研究に必要な業界専門知識）
座学	事例研究Ⅱ-2	○ 関連理論
座学 実習	分析・評価事例Ⅰ	○ 対処法と改善方向 ○ 対策部品と具体的活用事例
実習	分析・評価事例Ⅱ	○ 設計基礎 ○ 測定結果の解釈と設計へのフィードバック
実習	事例研究Ⅱ-3	○ 事例紹介②に関する測定結果の評価と設計へのフィードバックの検討（企業が提供する現場での課題を学識経験者が現場指導の下で検討）

4. 実現に向けて

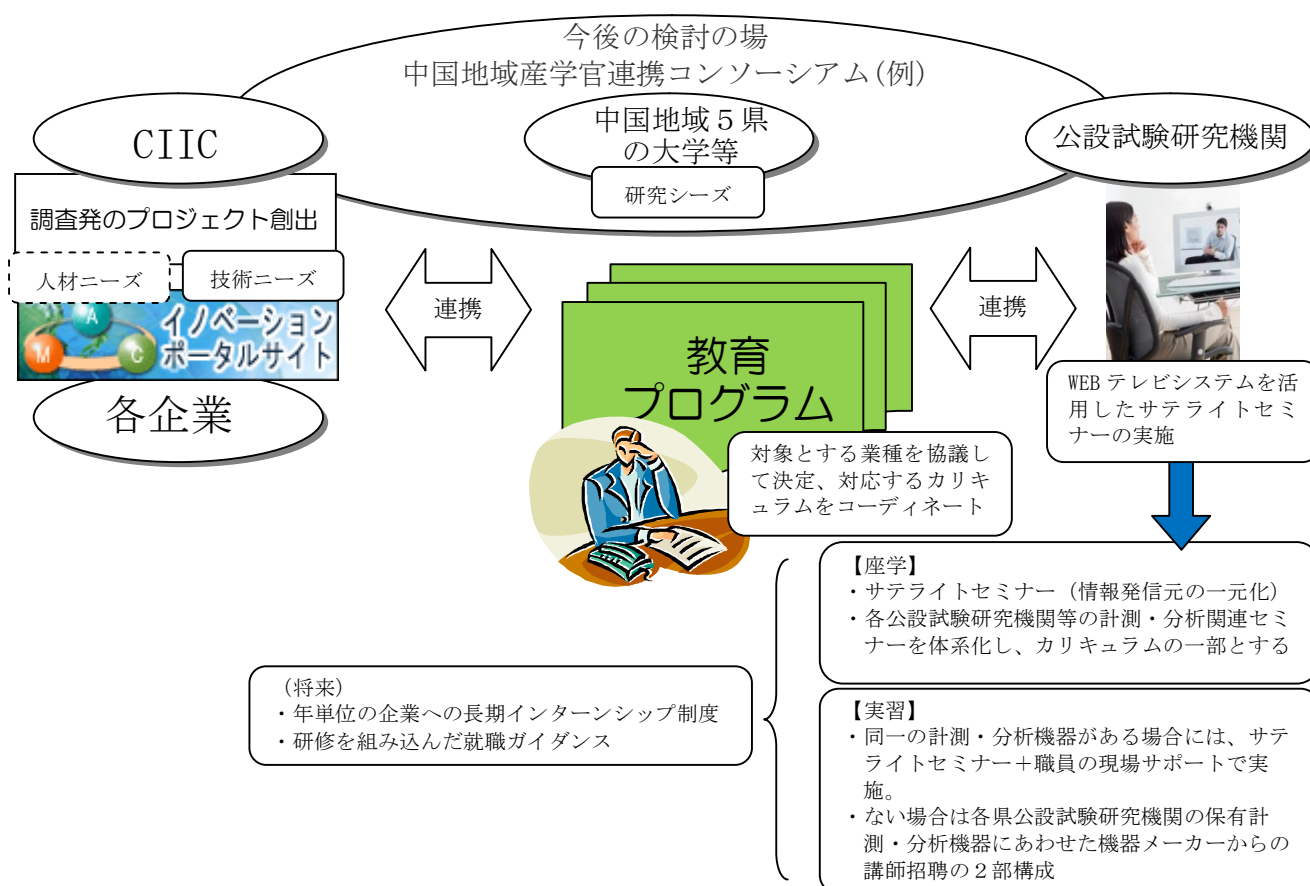
本調査の提言を実現させるためには、関係機関との調整、関連する構想・企画・既存制度等との整合をとる必要があり、そうした検討を産学官が集まり行う場が必要である。

中国地域では、2008年に岡山大学・鳥取大学が文部科学省のイノベーションシステム整備事業「大学等産学官連携自立化促進プログラム（機能強化支援型）」として、共同で採択を受け、推進している事業としての「中国地域産学官連携コンソーシアム」という枠組みがある。現在、中国地域の大学等、高等教育機関23校が参加しており、特別会員として47団体が参加しており（2010年9月現在）、CIICも特別会員として参加し、情報交換を行っている。

(<http://www.sangaku-cons.net/contents/consortium01.html>)

例えば、今後「中国地域産学官連携コンソーシアム」などの枠組みにより、具体的な「教育プログラム」の検討が行われることを期待したい（図表V. 10参照）。

図表V. 10 「教育プログラム」の実施体制（イメージ）



提言5 「エンジニア」育成方策

人材育成方策として以下の要件を提示した。

- ・想定する人材像、および理想的な人材育成カーブ（S字カーブ）
- ・「教育プログラム」の具体例として、産学官の役割、実施イメージ、カリキュラム例など

「教育プログラム」実現のため、例えば「中国地域産学官連携コンソーシアム」等で更なる検討を行うことを提言する

（注2）既存の類似制度概要（27 ページ）

a. インターンシップ制度

学生が一定期間、企業等の中で研修生として働き、自分の将来に関連のある就業体験を行う制度であり、学生は企業現場等の生の問題に取り組むことが目指されている。現在、高等教育機関と企業の連携により数多く実施されており、学生がインターンシップ制度により単位取得が可能な場合もある。一般的な制度となってきた。

b. PBL (Project-Based Learning) 制度

PBL は 1960～70 年代に北米で実施された医学教育に端を発しており、臨床医学的な実践において、常に新しい知識と技法を教育せざるを得なかったことを背景としている。企業における人材育成での OJT (On the Job Training) がこれに対応している。学生が企業における現場実践感覚を養うことが目的とされており、制度活用の際は教育機関である。

文部科学省では大学・短期大学と産業界との連携による実学的専門教育を促進するため、2010 年度から「大学生の就業力育成支援事業」を実施しており（2010 年度予算新規 30 億円）、例えば愛知東邦大学では「地域連携 PBL」を核とした就業力の育成」というテーマで採択を受けている。現在は集中講義や模擬面談を内容とする合宿等が中心である。このため、より実践的に企業が課題を教育機関に情報提供し、現場に即した形で学生が問題解決スタイルを構築できるといった制度活用が望まれる。

c. 大阪大学の OJE (On the Job Education) 制度

3 年コース理工系の出身者にプラス 1 年で経済学修士と工学修士の両方を与える。企業から提供を受けた課題に対して何人かのグループで取り組ませて、1 年間で事業計画を作るところまで持って行くと言うカリキュラムである（大阪大学大学院工学研究科 HP・<http://www.mit.eng.osaka-u.ac.jp/oje/index.html> を参照のこと）。

学内および産業界から講師を招き、例題により技術融合方法の実際を効率的に大学で学ぶインターンシップ (IS on Campus) に取組み、異分野にまたがるテーマを多数設定し、OJE 方式による少人数グループでの通年実施型・短期集中型の演習を実施している。

d. (公財) ひろしま産業振興機構の「モデルベース開発人材育成研修」

社会人対象のプログラムであるが、このような研修に学生も参加出来て、企業の人と学生がグループになって課題に取り組むと言うカリキュラムを作ることとしている（公益財団法人ひろしま産業振興機構 HP・<http://www.hiwave.or.jp/hikos/jinzai/mbdtop.htm> を参照のこと）。

将来的に、各企業で抱えている簡単な題材を持ち寄り、それを理論と共に体系化しながら自分で開発して行く 15 日程度のカリキュラムを実施することを目指している。

資料編

資料編の使い方

「計測・分析技術」に関して何かお困りになった時、この報告書をめくって下さい！

「計測・分析技術」に関して何かお困りになった時、この報告書をパラパラッとめくってみて頂くと、何か解決のヒントが出てくる、相談する相手が見つかる、というような“役立つ報告書”とすべく、資料編では、役立つ情報や何らかのヒントを得ることができる情報をガイドブック形式でまとめました。どうぞご活用下さい！

1. 計測・分析技術が貢献した成功事例・・・・・・・・・・・・・・・・ 33

この4つの成功事例をご覧頂くと、計測・分析技術が社会にどんなに必要であるかが、よくご理解頂けると思います。

2. 鯉沼 秀臣 東京大学客員教授 講演要旨・・・・・・・・・・・・・・・・ 37

— 先端計測・分析技術とものづくり産業への応用 —

現在の計測・分析技術開発の最前線についての情報がわかります。

3. 計測・分析研究開発に関する報告書一覧・・・・・・・・・・・・ 45

(独)科学技術振興機構の計測・分析研究開発の取組みを中心に、これまでどのような成果をあげているかがわかる、報告報告書の概要等を紹介しています。

4. 計測・分析技術関連のノウハウ集・・・・・・・・・・・・・・・・ 53

研究者向けアンケート調査にて、研究者の方々から参考になると紹介頂いた計測・分析技術関係の参考書籍や情報等です。

5. 計測・分析の相談窓口・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 57

中国地域の大学・高等専門学校、公設試験研究機関の相談窓口の一覧です。

6. 研究者紹介・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 69

本調査のアンケートに回答頂いた、中国地域の大学・高等専門学校、公設試験研究機関の研究者からの研究シーズ情報です。

7. 中国地域の計測・分析受託企業/機関紹介・・・・・・・・・・・・ 107

本調査でアンケート調査にて回答頂いた中国地域の民間計測・分析受託企業・機関のPR情報です。

8. アンケート調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 131

本調査で実施したアンケートの分析結果を掲載しています。

1. 計測・分析技術が貢献した成功事例

（１）計測・分析技術開発が支えたプラズマテレビ開発～元NHK放送技術研究所

研究部長 倉重 光宏氏

プラズマテレビはNHK技術研究所が中核となり、国内外の民間企業 26 社が参加し 1994 年に発足した国際共同開発プロジェクトによって開発が進められた。

製品開発に必要なほとんどの技術が全てゼロからのスタートであったが、世の中に無いことをやると、それを計る計測器も無い。そこで、計測方法や計測器などの開発も行わなければいけなかった。

たとえば、プラズマ画面（PDP）には大きなガラス基板が必要であったが、そのゴミ検査・傷検査・反り検査・温度特性測定など何もないから全て作った。また、PDP は真っ白が一番電力を使い画面で消費電力が変わるため、消費電力をどのように定義するのも問題であった。そこで各社でバラバラにならないように、映像のテストパターンを作り測定法を定めて各社に展開した。これらが現在の JIS とか ISO に繋がっている。新しい計測技術や測定方法を開発すると、最後に全て標準化に繋がる。

（２）お米の外観官能評価の装置化への挑戦～株式会社サタケ（広島県東広島市）

株式会社サタケはお米の品位を決めるのに、最も重要視されている外観品質を測定できる「穀粒判別器」を開発した。お米 1 粒毎の外観情報を画像処理により収集し、簡便且つ高速に 1,000 粒を約 40 秒で判別する。この高い技術が認められ、2003 年に日本食品工学会技術賞を受賞した。

また、使い勝手のよさ及び、80 万円台というリーズナブルな価格もあり、お米の流通市場に対し販売が好調である。お米の外観検査の機械化は世界的にも進んできており、今後更なる市場が見込める。

人間が行う評価は主観的かつ定性的であり定量化する事が困難であるが、官能評価をモデル化するにあたり、自己組織化特徴マップ及びマハラノビス距離等の手法を用いて定量化し、人間の感性に近いコンパクトなアルゴリズムを構築した。なお、同じ米食圏内であっても国ごとに品種や判別方法が異なり、日本用の穀粒判別器は中国やタイなどでは適用できないという。

（３）感じる技術で未来を変える～オプテックス株式会社（滋賀県大津市）

オプテックス株式会社は防犯用センサや自動ドア用センサで、世界トップクラスの市場シェアを誇っている。この成長は企業コンセプトの確かさと、将来の市場ニーズを見据える確かな眼、そして、人やものの位置や変化を感知するセンシング技術によるものだ。これに新たな要素技術を融合させ、価値ある製品に展開している。

オプテックス（株）は、創業の翌年、世界初となる遠赤外線式自動ドアセンサを製品化した。

その後も、常駐警備から無人警備・機械警備へ移行して行く防犯事業の流れに合わ

せた製品の投入、建物への侵入後に感知する「事後通報」から侵入を未然に防ぐ「事前抑止」を可能とした防犯用センサを提供している。

更に現在は長寿命・省エネに優れた LED 照明に注目が集まる中、センサ会社ならではの LED 調光システムに注力している。通常の照明を LED 照明に変えることで電気代は約 1/3 から 1/2 になると言われており、これだけでも省エネ及び CO₂ 削減効果は絶大だが、センサと組み合わせることにより、人や車を感じたときだけ十分な明るさを提供することで最大 90%の CO₂ や電気代削減を可能とした。このように、基本技術を次々に市場の変化に合わせて応用展開している。

（４）ナノ粒子分散装置と計測機器との出会い～寿工業株式会社（広島県呉市）

金属酸化物などのナノ粒子は、生成当初粒子同士が凝集して大きな塊となっているため、その結晶性を崩さずにナノ粒子個々を分散させることが必要である。寿工業株式会社は 1995 年に世界で初めてナノ粒子を分散することが出来る装置「ウルトラアペックスミル」を開発し、2000 年以降この装置を国内外に多く供給したことが認められ、2009 年第 3 回ものづくり日本大賞 経済産業大臣賞を受賞した。

開発当初、寿工業（株）は粒度計測機器を保持せず、社外の透過型電子顕微鏡に頼ったためナノ分散を理解してもらうことが難しかったが、2000 年に USA のマイクロトラック社から購入した粉粒体測定器により迅速に分析ができるようになったことで、顧客の装置への評判が高まり受注が増えていった。また、この測定器を利用したナノ粒子分散についての論文をいち早く発表したことから、多くの企業でこの粒度測定装置が使用されている。

2. 鯉沼 秀臣 東京大学客員教授 講演要旨
(平成22年6月30日・10月4日)

— 先端計測・分析技術とものづくり産業への応用 —

鯉沼 秀臣 東京大学客員教授

2010年6月30日と10月4日に開催した第1回調査委員会と第2回調査委員会において、有識者として委員会にご参加頂いている東京大学客員教授の鯉沼 秀臣先生の講演を行いました。鯉沼先生は、国の委託を受け先端計測・分析技術の振興事業を推進している（独）科学技術振興機構（JST）研究開発戦略センターのシニアフェローを務められ、国の政策のみならず、海外の計測・分析技術の動向に広い見識を持たれておられます。

講演では、JSTで推進されてきた国の振興策の創成期の取組みや、計測・分析技術の国際比較などをご紹介頂きました。国の振興策の考え方などが良く理解できる内容ですので、是非ご一読下さい。

（１）はじめに

ご紹介頂きましてありがとうございます。私自身は新しいものづくりがメインテーマです。計測・分析というのはユーザーの立場です。これまで高分子から有機材料、半導体、セラミックス薄膜その他もろもろの物質・材料研究をやったおかげでいろいろな計測・分析手法の経験をしました。

一方、独立行政法人 科学技術振興機構（以降 JST）の研究開発戦略センターで計測・分析技術の担当もしていました。今日はこれらの経験を活かして、「先端計測・分析技術とものづくり産業への応用」というテーマでお話させて頂きます。

付図表 2. 1 国の動向

先端計測・分析技術に対する国の動き
2002年 田中耕一氏ノーベル賞 (MALDI) 受賞
2003年 総合科学技術会議「先端計測分析技術・機器開発事業」の答申 文科省「先端計測分析技術・機器開発事業」開始、事務作業はJSTに委託
2006年 JST-CRDS 先端計測分析グループ設置調査、戦略設定作業開始 ・プロセス：分野の俯瞰図作成→戦略ワークショップ（＋海外調査）→レポート→ 戦略プログラム、イニシアティブ提案 ・先端技術国際比較 2008、2009年→経団連等各界に報告
2007-2008年 学術会議(SCJ)報告：科学・技術発展のための長期研究の推進 ・知覚情報取得技術による限界突破－（主査：外村彰） ・USMS（アメリカの計測分析戦略）：Dr. Allocca講演会@科学技術政策研、NIMS 公的研究開発機関：産総研・計測フロンティア、物質材料研究機構、大学共同利用

（２）国をあげての計測・分析技術振興

2002年の田中耕一氏のノーベル賞受賞を契機に、日本政府として計測・分析技術に関して何をやるべきなのか、という検討が始まりました。田中氏の発明したマス・スペクトロメーター（質量分析器）は特にバイオ材料に応用されています。その翌年には総合科学技術会議で「先端計測分析技術・機器開発事業」の答申が出ています。これをフォローアップする形で、「先端計測分析技術・機器開発事業」が2004年（平成16年）からスタートし、事務作業はJSTに委託されました。

初期にスタートしたのが、二つのプログラム、「1. 要素技術プログラム」と「2. 機器開発プログラム」です。5年経って2009年から新たに追加されたのが「3. ソフトウェア開発プログラム」、「4. プロトタイプ実証・実用化プログラム」で、合わせて4つのプログラムとなりました。全体で大体年間60億くらいの大きな政府資金が投入されています。

付図表 2. 2 JST イノベーション加速事業

JST 産学イノベーション加速事業 【先端計測分析技術・機器開発】プログラム
I. 要素技術プログラム
II. 機器開発プログラム
III. ソフトウェア開発プログラム
IV. プロトタイプ実証・実用化プログラム
H22年度 産学イノベーション[先端計測分析技術・機器開発]公募要領 (テーマ設定：文科省産連課、小委員会、(CRDS) ; 選考：JST)

要素技術は主に大学などの基礎技術に対するサポート、機器開発プログラムは分析の装置メーカーに対するサポートです。ソフトウェア開発というのは、情報処理の技術も大事だということで出来たプログラムです。

分析装置の海外シェア率はどんどん落ちていっています。一つの背景として特にアメリカでは、軍事技術と結び付いて自国である新しい装置を開発すると、何台かは政府が買い上げ、バックアップするようになっています。このような外国の政府調達に対抗するためにできたのが、「プロトタイプ実証・実用化プログラム」です。何台か作ってユーザーサイドの意見も取り入れて更によいものにしていこうというプログラムです。

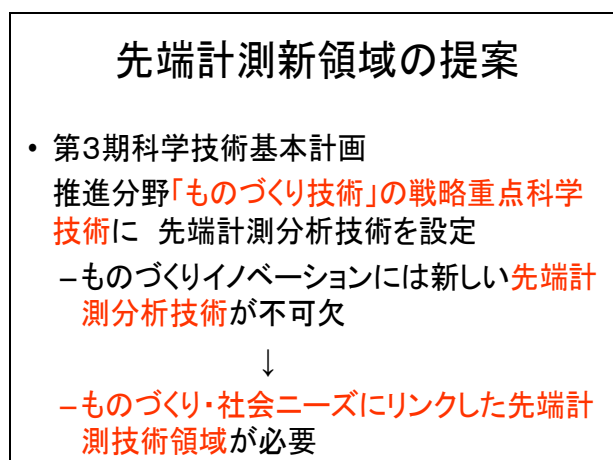
学会会議の方でも、世界をリードしてきた日本の計測・分析技術、特に電子顕微鏡技術が今では先を越されてしまっているという危機感から、委員会が出来て、息の長い基礎研究が必要だということになりました。

それから公的な研究機関として、独立行政法人 産業技術総合研究所(AIST)に計測フロンティア部門が2004年に創設され、私が顧問をしている物質・材料研究機構(NIMS)にもナノ計測センターが2006年に出来ました。これは産業界にも公開して使って頂くという形になっています。

(3) 俯瞰マップの作成

「先端計測分析技術・機器開発事業」は文部科学省がスポンサーで領域を決め、実際のお金の配分や公募・募集などの事務作業はJSTがやっています。同時に次のステップでどんな領域に重点を置いていくか、という先端計測新領域の提案は、私が所属していた JST 中の「研究開発戦略センター」(CRDS)も担当しています。

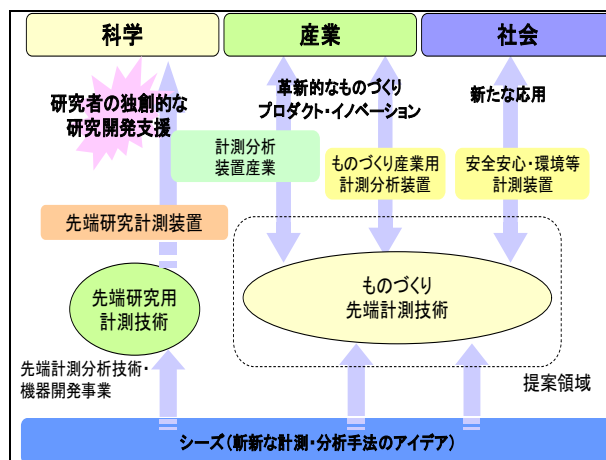
付図表 2. 3 先端計測新領域の提案 1



重点研究開発領域の提案において、最初にパイプとなるのが第3期科学技術基本計画です。これは5年ごとに更新されており、今年で第3期が終わって、来年から第4期に入ります。

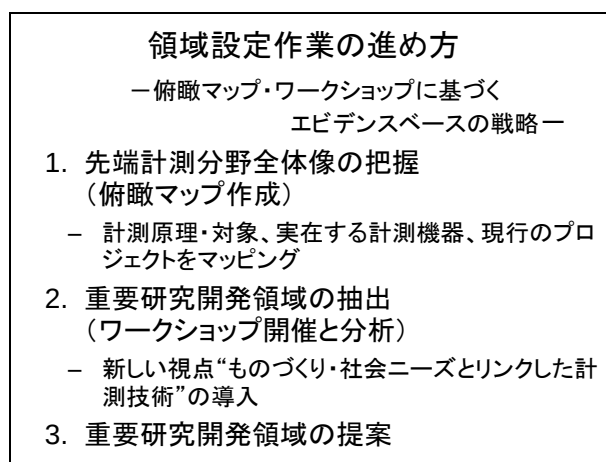
また当初、研究開発戦略センターの中では、「ものづくりの革新には計測・分析技術が大切だけど、一体どういう先端計測・分析技術がものづくりには必要なのだろうか」、「ものづくりや社会ニーズにリンクした先端計測技術領域を、実際どうやって設定して行けばいいのか」、という課題がありました。

付図表 2. 4 先端計測新領域の提案 2



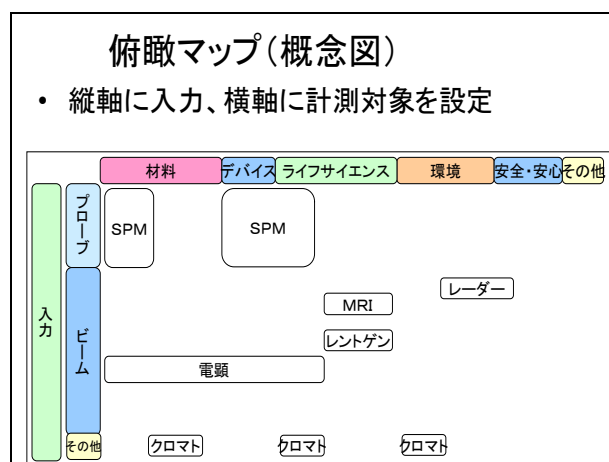
そこで、考える順番として科学と産業と社会のニーズを明らかにし、それからシーズ、斬新な計測・分析手法のアイデアが出て来た時にそれをいち早く公表してニーズと組み合わせることとしました。

付図表 2. 5 領域設定作業の進め方



私たちが研究開発戦略センターで重点領域を設定するために行った作業の進め方として、まず「俯瞰マップ」という全体像を作って、その分野全体がどんな状況にあるのか確認することにしました。そのため、マップのX軸Y軸になるべきパラメータとして何を選ぶかを考え、それでマッピングを行うことにしました。そして俯瞰マップをにらんで、どこが欠けていて、どこが将来大事なのかという議論を、有識者を集めたワークショップ形式で、1日ばかりで朝から夕方まで行いました。最初に「もの作り社会ニーズとリンクした計測技術の導入」というテーマでワークショップを開催しました。

付図表 2. 7 俯瞰マップの概念



縦軸には、入力としての、プローブやビームを並べ、横軸には何を測るかという、材料やデバイスなどの計測対象を並べていきました。そして、その交点に具体的にどんな計測の装置が既にあるのかを埋めていき、俯瞰マップを作っていました。そうすると付図表2. 8のように膨大な計測・分析装置が既にあります、材料とか分野に応じて結構白く抜けているところも一杯あることが判りました。こういうところは大きくして計測・分析装置の必要性が無いのかもしれないし、逆に新しい装置の狙い目があるのかも知れません。

実用化、もしくは実用化を目指している計測技術

[illegible]

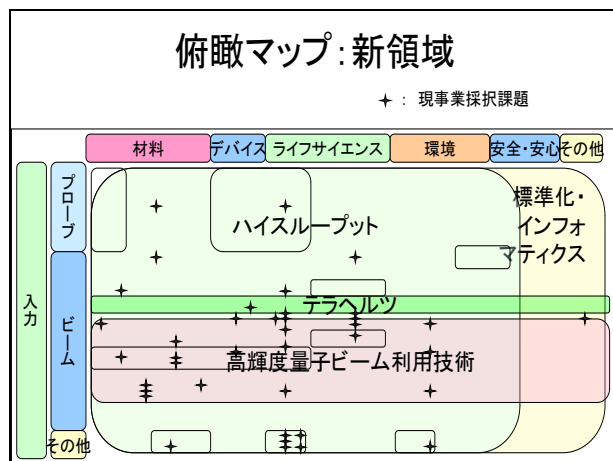
061030版

(4) 重要研究開発領域の提案

新しい領域をどう設定するべきかという議論を私たちがスタートした時には、文部科学省の計測事業が既に始まっていたから、実施しているものはこの俯瞰マップのどこに相当しているのかマッピングをしてみました。これだけでは判らないけれど、その当時の新しい技術としてどのようなものが狙えるかということを考えてみると、広い領域に大量に出て来て、まだまだ抜けている部分が結構あることが判りました。

重点研究開発領域としてまず挙げられたのは、テラヘルツ計測や高輝度量子ビーム技術です。高輝度の量子ビーム、スプリング8など、新しい量子分野は産業界に一般に使えるような方法ではありませんが、これらを簡易化して、かなりコンパクトなサイズでやるような装置も考えられるところです。

付図表2. 9 俯瞰マップからの動向



全体をカバーする技術として、国際競争力を上げるという意味においても、今までの計測装置を100倍速くするという「ハイスループット」というコンセプトも、共通のコンセプトとして考えてみてはどうかと提案しました。これはある装置を高速かつコンパクトにするという考え方です。既に走査型電子顕微鏡の親指サイズの顕微鏡などが研究レベルで出て来ています。電子顕微鏡はデスクトップが当たり前になってきていますが、まだ分解能はそれほど高くはありませんが、10cm以下のサイズでできるようになっているのです。

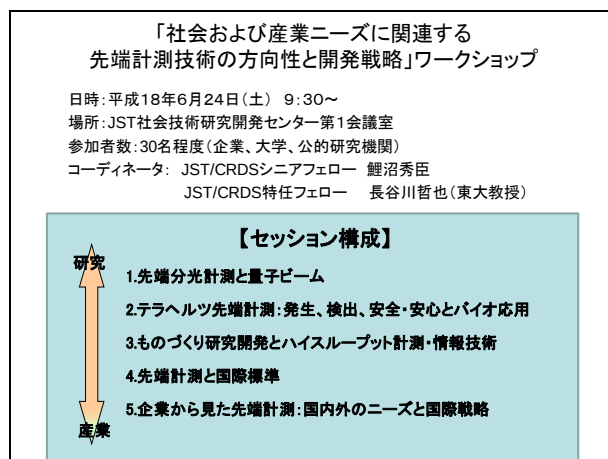
もうひとつ大事なことはインフォーマティクス、すなわちデータの蓄積、高速処理、有効活用(マイニング)の問題です。こういうものが新しい領域設定の時に大事です。

(5) ワークショップの開催

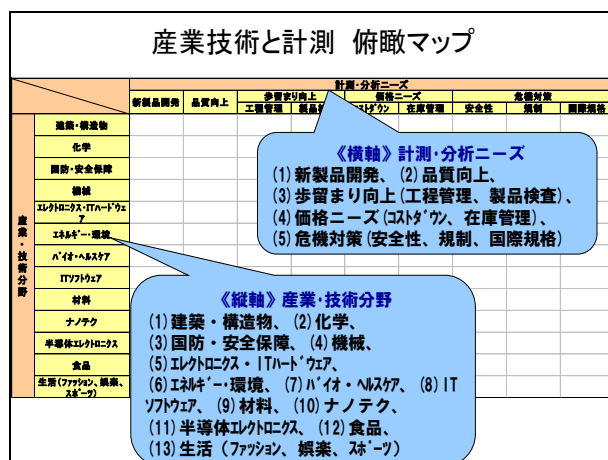
付図表2. 10 に示すテーマ「1. 先端分光計測と量子ビーム」、

「2. テラヘルツ先端計測:発生、検出、安全・安心とバイオ応用」、
「3. ものづくり研究開発とハイスループット計測・情報技術」、
「4. 先端計測と国際標準」、
「5. 企業から見た先端計測:国内外のニーズと国際戦略」でワークショップをオーガナイズして有識者をお招きし、話をさせて頂いてその内容をまとめました。

付図表2. 10 ワークショップ

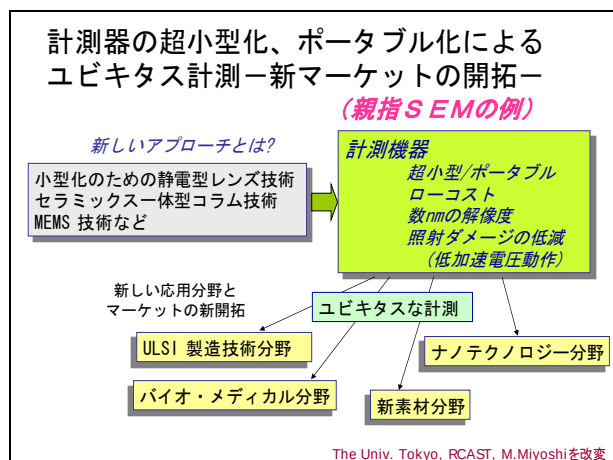


付図表2. 11 産業技術と計測



「産業技術と計測」というワークショップも行いました。この時はX-Y 軸をまた先ほどの俯瞰マップとは違った形で、横軸に「計測・分析ニーズ」、縦軸として「産業・技術分野」という形でまとめました。この表は実はアメリカの国立標準技術研究所(NIST)がこういう構成で、計測・分析分野で一体何が基本線になるか、というような報告をしていたので対峙させるという意味でこういう切り口を使った次第です。「21世紀は、われわれの生活の質を変える新製品、製造技術の登場を特徴とする。この技術の実現、商品化の前段階として新しい測定技術が必要である」ということをアメリカも言っています。

付図表 2. 12 ユビキタス計測



(6) ポータブル化によるユビキタス計測

計測機の小型化、ポータブル化によるユビキタス計測が新しいマーケットとして期待されます。今までは高額な費用を払って大きな装置で測定してもらうとか、大学に持って行って依頼するとかしないと出来ない計測・分析が、手で運べるようなサイズになって来ると、ごく普通に測れるようなユビキタスな計測が可能になって来ます。そういう動きが、ポータブル化によるユビキタス計測です。

いろいろな小型装置が開発されれば、ULSI(超集積回路)の製造技術分野、バイオ・メディカル分野、ナノテクノロジー分野、新しい素材分野などの新しいマーケットの開拓が可能となります。

(7) 2011 年以降の研究目標

先ほども述べましたが、現在は科学技術基本計画の第3期にあたり、今年が最終年度となります。来年度2011年以降は第4期中期計画が作成中ですが、この中で提言されている計測・分析技術の一つのキーワードが「可視化」です。また、ものづくりのニーズに応える新しい計測・分析技術・機器開発、精密加工技術の開発が謳われています。

世界をリードしていた日本の計測・分析技術に翳りがでてきたのではないかと心配をしていますが、それを挽回する、日本のフラグシップとなるものづくりのプロセスイノベーションも挙げられています。たとえば、スーパーコンピュータとか、シンクロトロン、ニュートロン(中性子)の大型の装置などです。

日本は人口が減少するという社会に入っているのですから、それに対応するために、ロボット等を使ったものづくり革新も必要です。

もう一つ大事なのが、女性や高齢者もものづくりに参加できるように作業環境を整備するということと、世界最高水準の計測・情報技術やロボット技術等によって、安全・快適な土木施工現場環境を実現するということです。

付図表 2. 13 今後の研究目標

2011年以降の研究目標(第4期以降)
■科学に立脚したものづくり「可視化」技術 ●ものづくりのニーズに応える新しい計測分析技術・機器開発、精密加工技術
●次世代計測分析技術による、先端計測分析機器の国産品シェアの向上、国際競争力の強化 ●センシング技術の開発等に貢献する計測分析技術の高度化による「可視化」の実現、製品の信頼性と製品・労働者の安全の確保
■日本のフラグシップとなる、ものづくりのプロセスイノベーション ●人口減少社会に適応する、ロボット等を使ったものづくりの革新
●女性や高齢者がものづくりに参加できる作業環境整備、世界最高水準の計測・情報技術やロボット技術等による安全・快適な土木施工現場環境の実現

(8) 計測・分析技術力の国際比較

2年前、経団連に 計測・分析技術分野での国際比較・国際状況を報告する機会がありまして、その時にまとめた内容を紹介いたします。

付図表 2. 14 国際比較

国際比較:計測・分析技術力 (経団連, 2008)
中項目
1. 近接プローブ(像形成)技術分野 (1)電場 (2)磁場 (3)マイクロ波 (4)電磁波(光) (5)力 (6)熱 (7)イオン (8)複合
2. 物質励起手法技術分野 (1)電磁波(SR) (2)電磁波(テラヘルツ) (3)電磁波(赤外・ラマン) (4)電磁波(可視・紫外) (5)電磁波(X線・ガンマ線) (6)電磁波(レーザー) (7)粒子線(電子) (8)粒子線(陽電子) (9)粒子線(中性子) (10)粒子線(イオン) (11)プラズマ・ICP (12)音波・超音波
3. 分離分析技術分野 (1)液体クロマトグラフィー (2)ガスクロマトグラフィー (3)その他クロマトグラフィー (4)質量分析 (5)電気泳動 (6)熱分析 (7)遠心分離
4. 力学測定技術分野 (1)粘度 (2)摩擦 (3)距離・長さ (4)速度・加速度
5. 前処理技術分野 (1) TEM用薄膜試料 (2) 表面分析用 (3) 抽出・濃縮

(注) 最新は、<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/09ic07.pdf>を参照

1. 近接プローブ技術分野、2. 物質励起手法技術分野、3. 分離分析技術分野、4. 力学測定技術分野、5. 前処理技術分野、というような5項目について国際比較を実施しました。例えば付図表2. 16 は一つの例ですが、近接プローブ技術に関しての、日本・アメリカ・ヨーロッパ・中国・韓国の比較です。◎は「非常に進んでいる」という意味です。

付図表 2. 15 国際技術比較

先端計測技術分野国際技術比較の要約	
＜JST 先端計測技術分野 科学技術・研究開発の国際比較 2008年版より＞	
(1) 日本が強い技術	
日本の技術力が世界的に高水準にあり、かつ近年上昇傾向にあるもの	
・磁気力 (MFM) 利用技術 【報告書 pp.10-11参照】	
・近接場マイクロ波利用技術 【報告書 p.12参照】	
・複合計測技術 【報告書 pp.17-18参照】	
・中性子利用技術 【報告書 pp.41～43参照】	
(2) 日本がやや弱い技術	
日本の技術力が近年下降傾向にあるか、もしくは世界的にもやや低水準にあるもの	
・イオン (FIM, AP) 利用技術 【報告書 pp.16-17参照】	
・レーザ利用技術 【報告書 pp.36-37参照】	
・質量分析技術 【報告書 pp.64-65参照】	
(3) 米国、欧州、中国、韓国の特徴	
全技術分野を通じ、米国、欧州は高水準にあり、中国、韓国は低水準にある(2008)。	
近接プローブ技術および電磁波・励起ビーム技術分野では、欧州の研究水準が高く、続いて米日が肩を並べ、韓国、そして中国が続く。技術レベルでは、欧米日と概ね同等レベルにある。	
電気泳動、質量分析等に代表される分離分析技術分野では、研究水準、技術水準について、我が国並びに欧州と比較しても米国の方が総じて高水準にある。	
前処理技術分野については、我が国に続いて欧米各国が並び、韓国、そして中国が続く。	

これで見ると日本は結構いいですね。これはいろいろな専門家にアンケートを出して、評価してもらったのですが、アメリカ・ヨーロッパ・日本に比べると、中国や韓国はまだまだという形です。真横の矢印は「現状維持」を意味し、上向き、下向きの矢印はそれぞれその傾向があることを示しています。中国・韓国も近接プローブに関しては、まだまだであるという評価ですね。しかし、中国、韓国は力を入れ始めると日本と違って動きが早いですから、はっと気がつくと、追い抜かれているということもあり得ます。というのが太陽電池も2006年まで日本は圧倒的な世界一だったのが、気がついたら2年でどんどん追い抜かれてしまっていますから、安心はできません。

付図表 2. 16 国際比較（近接プローブ技術）

国際比較（近接プローブの例）

国・地域	フェーズ	近接プローブ技術分野															
		トンネル電流		MFM		近接場マイクロ波		光学顕微鏡		AFM		熱プローブ		イオン、FIM		複合	
		現状	トレンド	現状	トレンド	現状	トレンド	現状	トレンド	現状	トレンド	現状	トレンド	現状	トレンド	現状	トレンド
日本	研究	◎	→	◎	↑	◎	↑	◎	↑	◎	↑	○	↑	○	↑	◎	↑
	技術	◎	→	◎	↑	◎	↑	◎	↑	◎	↑	○	→	△	→	◎	↑
	産業	○	→	◎	↑	◎	↑	○	→	○	→	△	→	△	→	◎	→
米国	研究	◎	→	◎	↑	◎	↑	○	→	◎	→	◎	→	◎	↑	△	→
	技術	◎	→	◎	↑	◎	→	○	↓	○	→	◎	→	○	→	○	↑
	産業	○	→	○	→	◎	→	△	↓	○	→	◎	→	◎	↑	○	→
欧州	研究	◎	→	◎	→	◎	→	◎	↑	◎	↑	◎	→	◎	→	○	→
	技術	◎	→	○	→	◎	↑	◎	↑	◎	↑	◎	→	○	→	◎	↑
	産業	◎	→	△	→	○	→	○	↑	◎	→	○	→	○	→	◎	↑
中国	研究	○	↑	○	↑	×	→	△	→	△	↑	×	→	△	↑	△	↑
	技術	×	→	△	↑	×	→	△	↗	×	→	×	→	×	↗	×	→
	産業	×	→	△	→	×	→	×	↗	△	→	×	→	×	↗	×	→
韓国	研究	○	→	○	↑	△	→	△	→	△	→	△	↑	×	↓	×	→
	技術	○	→	△	↑	△	→	△	→	△	→	×	↑	△	↗	×	→
	産業	○	↓	△	→	△	→	△	→	△	→	×	→	△	↗	×	→

現状についての比較	
◎	非常に進んでいる
○	進んでいる
△	遅れている
×	非常に遅れている
近年のトレンド	
↑	上昇傾向
→	現状維持
↓	下降傾向

(資料) JST「先端計測技術分野 科学技術・研究開発の国際比較 2008 年版」(<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/07ic05.pdf>)

最新は JST「先端計測技術分野 科学技術・研究開発の国際比較 2009 年版」(<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/09ic07.pdf>)

(9) 日本の分析企業の世界シェア

付図表 2. 17 の分析企業の世界シェアを見ると意外に日本も検討していますね。

日立ハイテクノロジーが世界1位、世界での売上が約9千億。第4位が島津製作所、第8位が堀場製作所、という状況です。まだまだ日本も捨てたものじゃありませんね。

しかし、日本の企業は昔からある装置の売り上げが多くて、新しい計測・分析装置の売り上げは必ずしも高くありません。日本の企業は、沢山売れないと儲からないからということで、新規の計測・分析装置の開発に余り腰を入れていないのが現状だからです。先ほど申しましたように、アメリカとかヨーロッパは、計測・分析機器が軍事技術と結び付いていて政府調達し

ているとか、あるいは、Buy アメリカという形で自国製品の購買を推奨しているということがあります。一方日本では、大学が購入する装置でも少し高額になると国際入札などをしなければいけなくて、外国製品を買わされているという実態があります。

付図表 2. 17 分析企業の世界シェア

我が国分析企業の世界シェア (億円)					
ランク	企業名	国	売上高	営業利益	営業利益率
1	日立ハイテクノロジーズ	日	8,883	360	4.1
2	アジレント・テクノロジー	米	6,218	307	4.9
3	サーモエレクトロン	米	3,186	319	10
4	島津製作所	日	2,426	211	8.7
5	アプライドバイオシステムズ	米	2,162	339	15.7
6	パーキンエルマー	米	1,783	171	9.6
7	ウォーターズコーポレーション	米	1,401	343	24.5
8	堀場製作所	日	1,057	113	10.7

資料：日本電子株式会社 経営戦略室 小島建治（副理事／日本分析機器工業会前技術委員長）

(10) おわりに

計測・分析というのはものづくりの基盤になります。ものづくりだけでなく、あらゆる基盤になるものです。計測を制する者は、科学技術・(先端)産業を制することが出来ます。

付図表 2. 18 計測と科学技術・産業

計測を制する者は科学技術、(先端)産業を制する
日本: TEMやNMRで世界をリードした技術に驚き - 田中耕一氏のノーベル賞 → 先端計測事業(H16年度スタート) - バイオ計測の覇権(研究開発費の量的問題か?) - 未来産業のシーズとしての計測新技術: ナノ、環境・エネルギー、iPSなどへの展開 - 人材育成: 大学における分析・計測教育・研究ウェイトの低下
米: NIST Report (Feb. 2007) 21世紀は、われわれの生活の質を変える新製品、製造技術の登場を特徴とする。この技術の実現、商品化の前段階として新しい測定技術が必要。 - アメリカ産業の世界的な経済競争力維持・強化には計測インフラの確保が不可欠 (eg. アメリカ半導体産業は、測定装置に年間9B \$) - 次世代製品(量子コンピューター、THz)の開発のカギは測定の進歩 - イノベーション阻害因子としての新技術の危険性(規制)に備える測定 - 挑戦すべき技術: 多目的利用計測、3次元形状高精度測定、ナノデバイス、USMS
欧: 地道な基礎研究の伝統、EUの連携 - 電子顕微鏡の発明、収差補正の新技術 → SCJ要望「知覚情報取得技術の強化」 - STMの発明 - 共用大型施設: CERN, ITER、先端マイクロエレクトロニクス(LETI, MINATEC)
中韓(印): アメリカの研究開発の担い手(研究費のユーザー) 急速な産業化に伴う品質管理のニーズ
Tasks for Future - 産官学連携 ← 評価・研究助成への基準見直し - 国際戦略 → Beyond China, eg. Arab (MENA)

その中で、今は中国、韓国、インドが急速に台頭してきています。アメリカで実際に最先端の装置を使ってデータを出しているのは、半分が中国人で、3分の1がインド人です。アメリカの研究費の半分使っているのが中国からの留学生やその出身者です。日本の研究費の半分使っているのも同様に中国からの留学生やその出身者です。実際に資金を出しているのはアメリカや日本などの先進国ですけど、実際に体を使って

知識や技術を身につけているのは中国や韓国やインドという状況になっています。これでは勝てる訳がないのですから、外国に対する戦略は考えた方がいいのではないのでしょうか。日本ではよく知られていませんが、イスラムの人は結構親日ですし、オイルマネーも持ちその有効活用先を探しています。そこで、研究開発のパートナーとしてイスラム圏の人たちと組んだら、と考えています。アラブの人材等も含めた形で研究開発、計測を含めた技術開発を実施したらどうでしょう。

どうもご清聴ありがとうございました。

鯉沼 秀臣 先生 略歴

(現 職)
東京大学 新領域創成科学研究科 客員教授
(独)物質・材料研究機構 特別顧問
東北大学 未来科学技術共同研究センター 客員教授
釜山大学 WCU Professor
東京工業大学 名誉教授

(学 歴)
1965年3月 東京大学 工学部工業化学科 卒業
1970年3月 東京大学 大学院工学系研究科
博士課程専攻 修了、工学博士

(職 歴)
Kansas 大学(ポスドク)、東京大学(助手、助教授)を経て、
1987年9月～2005年3月
東京工業大学工業材料(現、応用セラミックス)
研究所 教授、所長(2003～2005)
2005年4月～現在
(独)物質・材料機構 理事、名誉顧問、特別顧問
2005年4月～現在
東京大学 新領域創成科学研究科物質系専攻 客員教授
2006年4月～2008年3月
(独)科学技術振興機構 シニアフェロー
2006年4月～現在
東北大学 未来科学共同研究センター 客員教授
2009年9月～現在
韓国・釜山国立大学WCU教授
(主な公職(現在))
日本学術会議 連携会員
日本学術振興会産学協同(第 146,151,153,162,175)委員会委員・監事
平成17年4月～現在
(財)新世代研究所 評議員
(財)総合工学振興会 評議員、理事
平成20年4月～現在
(財)颯田医学育英会 評議員
(主な受賞)

- ・第49回日本化学会賞(1997)
- ・第52回日本セラミックス協会賞 学術賞(1998)
- ・手島記念発明賞(2001)
- ・井上春成賞 (2004)
- ・第17回向井賞(2006)
- ・Thomson Scientific Research Front Award (2007)
- ・文部科学大臣賞(科学技術省:研究部門)(2010)
- ・応用物理学会フェロー (2010)

3. 計測・分析研究開発に関する報告書一覧

3. 計測・分析研究開発に関する報告書一覧

～(独)科学技術振興機構の取組みを中心として～
※各 URL から PDF を取得することができます。

(1) (独)科学技術振興機構 産学イノベーション加速事業

(先端計測分析技術・機器開発)

先端計測分析技術・機器開発事業 成果集 2009

http://www.jst.go.jp/sentan/seika/seika_2009.pdf

同 2008

http://www.jst.go.jp/sentan/seika/seika_2008.pdf

事業では、最先端の研究やものづくり現場でのニーズに応えるため、将来の創造的・独創的な研究開発に資する先端計測・分析技術・機器及びその周辺システムの開発を推進しており、「要素技術プログラム」、「機器開発プログラム」、「ソフトウェア開発プログラム」、「プロトタイプ実証・実用化プログラム」の4つのプログラムにより独創的な開発が進められている(付図表3. 1、2参照)。

(2) JSTの計測・分析関連文献

a. (独)科学技術振興機構 産学イノベーション加速事業

(先端計測分析技術・機器開発)

先端計測分析技術・機器開発事業 5周年記念シンポジウム(講演要旨集)

http://www.jst.go.jp/report/2009/pdf/091211_2.pdf

平成16年から開始されている「先端計測分析技術・機器開発事業」の取組みを振り返る意味で開催されたシンポジウムである。基調講演とともに、(株)島津製作所、日本電子(株)、(株)日立ハイテクイノベーションズの戦略、北海道大学、東京大学、東京工業大学の成果の要旨がまとめられている。

b. (独)科学技術振興機構 研究開発戦略センター

○戦略プログラム

複合的食品機能の定量解析研究 ―農・工・医学融合による健康・安全へ向けた先進食品科学― (2009年3月)

<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/08sp04.pdf>

これまで定性的にしか解明されてこなかった「食品が人体に及ぼす機能」を、定量的に解析する研究開発戦略を提案する戦略プログラムとなっている。提案では、食品の消化・吸収、人体への作用を明らかにするために、①個体、②組織・器官、③細胞という生体の3階層における複合的食品機能評価系の開発を通じて、これまで未解明であった食品機能の定量解析に挑むこと、得られたデータを統合的に解析し、個体レベルでの食品機能の総合評価を行うことが提案されている。

ものづくりイノベーションのためのハイスループット先端計測 (2007年5月)

<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/07sp03.pdf>

高機能化学品、材料、電子部品・デバイスを中心とする先端ものづくりを対象として「ハイスループット」という新しいコンセプトに基づき計測技術の戦略プログラム

が提案されている。プログラムでは、①「ハイスループット」コンセプトの構築とブレイクスルー技術の探索、②計測装置の超小型化、③計測の超高速化、④ハイブリッド計測、⑤構造・物性の複合計測、⑥計測情報ネットワークの構築とインフォマティクスといった課題を解決していくことが求められている。

○報告書

先端計測技術 科学技術・研究開発の国際比較 2009 年版（2009 年 5 月）

<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/09ic07.pdf>

同 2008 年版（2008 年 2 月）

<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/07ic05.pdf>

計測・分析機器の主要な分野において、かつては世界市場を支配していた日本の地位復活を目指し、平成 16 年度より進められている「先端計測分析技術・機器開発事業」を踏まえ、先端計測技術の研究開発の現状を分野別に国際比較している。分離精製法、分光分析法、構造解析法、センサと検出、イメージング、試薬とプローブ、複合分析法という分野の中網目ごとに先端計測技術の世界的な研究開発の方向性を知ることができる。

○ワークショップ報告書

計測技術俯瞰ワークショップ報告書（2009 年 3 月）

<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/08wr15.pdf>

2008 年 10 月に開催された「計測技術俯瞰ワークショップ」では、計測技術分野を 5 つの領域（①Separation / Pre-treatment、②Instrumentation / Nanomaterials / Microfabrication、③Reagent / Molecular Recognition、④Spectroscopy、⑤Imaging / Microscopy）に分けて行い、各分野の技術、ブレイクスルーやホットトピックの俯瞰が行われ、その上で次世代計測・分析システムの実現とその産業・社会のニーズへの適用を考慮し、今後推進すべき研究開発領域について議論が行われた。結果として、①計測技術に関する俯瞰マップと専門家の議論、②計測技術分野における研究開発の方向性がまとめられている。

科学技術未来戦略ワークショップ 「安全・品質を担保するための食成分・機能情報の定量化」 －10 年後の消費社会へ向けて－ 報告書（2009 年 3 月）

<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/08wr06.pdf>

2008 年 12 月 26 日に開催されたワークショップ「安全・品質を担保するための食成分・機能情報の定量化」の結果である。ワークショップは、食品の安全性や品質の科学的な担保、付加価値の高い食品の安定的供給技術、およびそれらを実現するために取り組むべき具体的な研究開発課題を抽出することを目的に開催され、食品情報の定量化という概念の下に、「食の感性科学・工学」、「食成分の生理機能解析」、「農畜水産物・食品のリスク評価・管理技術」の 3 テーマで有識者による重要な技術や研究開発課題等について議論が行われた。研究開発を中長期的視野で実用化レベルにまで進展させるために、農・工・医学など異分野の研究者が連携して取り組み分野融合を促進・加速させることが重要であり、食品メーカー等産業界との協力体制を構築し、垂直・水平両面で連携していくことが必要であるとされている。

戦略ワークショップ 科学技術の未来を展望する戦略ワークショップ「生命現象の定量的計測・解析のための基礎技術創出と、それに基づく細胞及び細胞集団の機能、構築機構の解明」報告書（2008年10月）

<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/08wr04.pdf>

生命科学研究の中で重要度が高まってきている遺伝子やタンパク質等の定量的な計測・解析では、様々な生命現象の複雑な過程を機械計測し、従来の方法では検出することが困難な事象を検知、解析する技術、装置の開発などの基礎技術の創出も目標となっている。ワークショップでは、研究開発の推進、未知の生物法則の発見、定性的な生命科学研究のフィジカルサイエンスへの転換等を目指して、研究に投資する意義、具体的な研究課題、どのような研究推進方策をとるべきか、等が検討されている。

俯瞰ワークショップ 科学技術シーズを産業につなぐための先端計測－日本の産業力強化に資する先端計測技術の諸課題－（2008年3月）

<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/07wr18.pdf>

2008年1月12日に、計測・分析に関する基礎研究の蓄積や科学的発見を、産業における計測ニーズの充足や革新につなげる基本因子として俯瞰することを目的に実施されたワークショップにおける発表、討論を通して得られた要点、結論がまとめられている。基調講演とともに①基幹産業のニーズに寄与する汎用計測の革新的技術、②先端産業のニーズに寄与する革新的計測・分析技術、③新産業の創出に寄与する未来計測・分析技術、④計測基盤技術の開発、からなる4セッションがもたれた。

「ナノ計測」検討会 報告書（2007年1月）

<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/07wr06.pdf>

「ナノ計測」は「ものづくり」と共にナノテクの両輪であり、ナノテクと他分野をつなぐ融合の媒体でもある。ワークショップでは、計測を舞台にした分野間の融合の例として、①光イメージング用光源としての半導体量子ドットレーザーの生体・医療現場での応用、②AFMを生体高分子に接触させ、その光学応答計測、計算シミュレーションを融合させた能動的計測法、③MEMSを基盤としたセンシング技術等が提案されている。

科学技術の未来を展望する戦略ワークショップ 「ものづくりにおけるハイスループット先端計測」報告書（2007年5月）

<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/07wr03.pdf>

ワークショップの第1部では研究開発レベルを中心にした計測の汎用化、高速化にフォーカスした最先端技術の現状分析とその応用展開の例を中心に議論がなされ、第2部では産官学の連携によるものづくり現場におけるハイスループット計測のニーズと分析・計測工業のありかたが取り上げられ、①ハイスループットコンセプトの重要性と目標設定、②目的を具体化する空間的（サイズ）、時間的（速度）要素技術の明確化、③計測インフォティック分野の国際連携による開拓、④ハイスループット先端計測技術に期待される社会・経済的効果の4点から提案がなされている。

「ものづくりおよび社会ニーズに関連する先端計測技術の方向性と開発戦略」報告書
(2006 年 9 月)

<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/06wr02.pdf>

計測分野全体の俯瞰と最近の動向調査アンケートに基づいて、ワークショップでは 5 つの主要トピックス（①テラヘルツ先端計測、②先端計測と国際標準、③ものづくり研究開発とハイスループット計測・情報技術、④先端分光計測と量子ビーム、⑤分析関連企業から見た先端計測）をテーマとするセッションが設けられた。テーマ毎に専門家による先端技術とものづくり等への展開に関する話題提供と議論が行われ、今後の計測分野を議論する上での重要事柄の抽出、分析結果が示されている。結論として、3 領域（①電磁波利用空白領域としてのテラヘルツ波の発生と安全・安心社会への計測応用、②新たな強力粒子源の開発が進む量子ビームの産業利用計測、③ハイスループットイノベーションを創出する先端計測）が「ものづくり・社会ニーズにマッチする先端計測技術」の重点検討候補として提案された。

<参考> NIST（アメリカ合衆国商務省の国立標準技術研究所）

NIST, An Assessment of the United States Measurement System: Addressing Measurement Barriers to Accelerate Innovation

http://usms.nist.gov/usms07/usms_assessment_report_2006.pdf

アメリカにおける計測システム分野で戦略的・長期的に取り組むべき内容をまとめている。対象として 11 の産業分野（建築・構造物、化学、国防・国土安全保障、個別部品製造、エレクトロニクス・IT ハードウェア、エネルギー・電力・環境、ヘルスケア、IT ソフトウェア、材料、ナノテク、半導体）と技術領域を置いており、産業のイノベーションへの支援策として計測に関連した必要事項を調査分析した内容となっている。最終提言として、種々の課題に官民が協力して取り組むことを求めている。

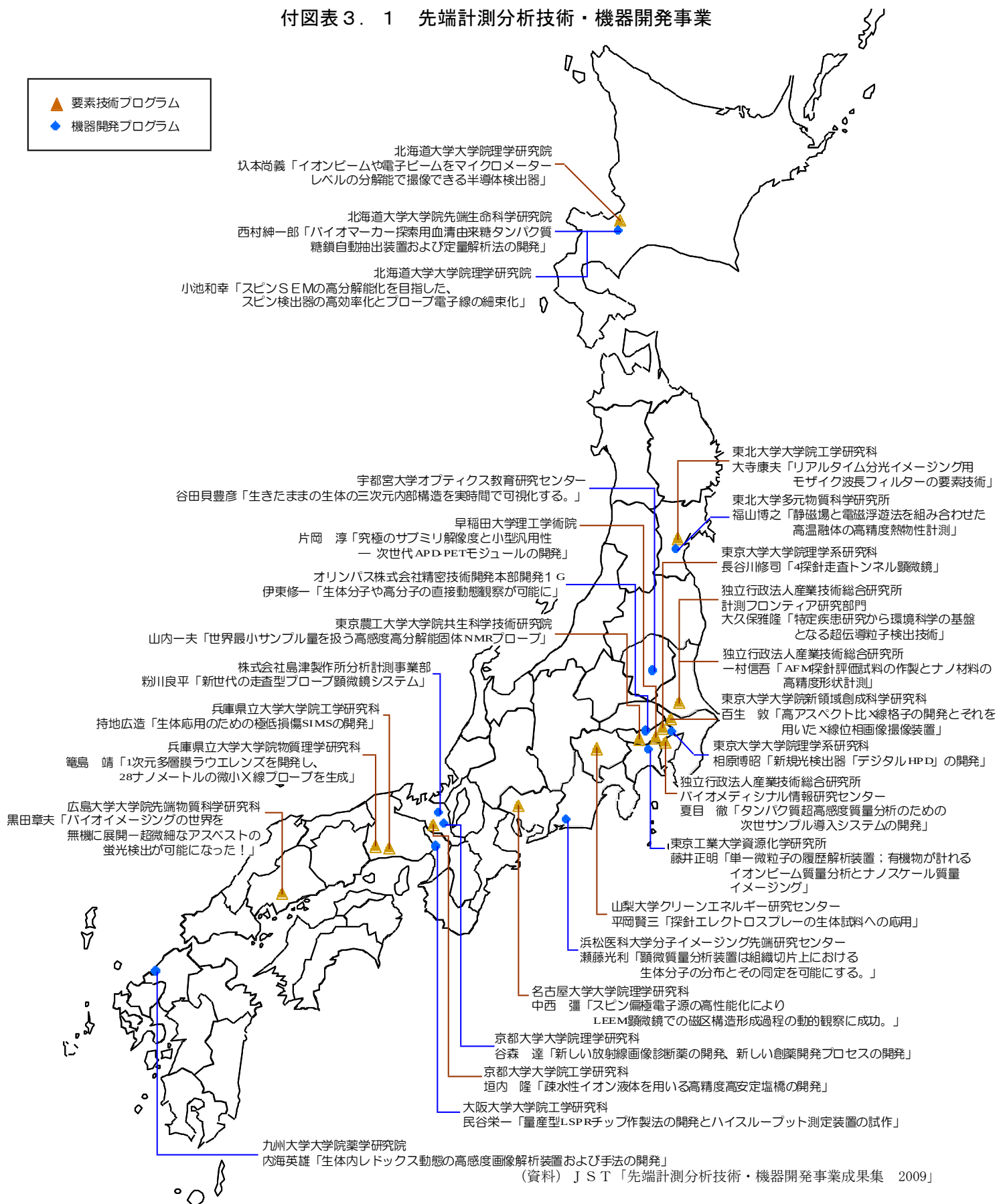
<参考> (社)応用物理学会

2010 年春季 第 57 回応用物理学関係連合講演会（東海大学）報告

http://www.jsap.or.jp/activities/annualmeetings/2010/2010_spring_57info.html

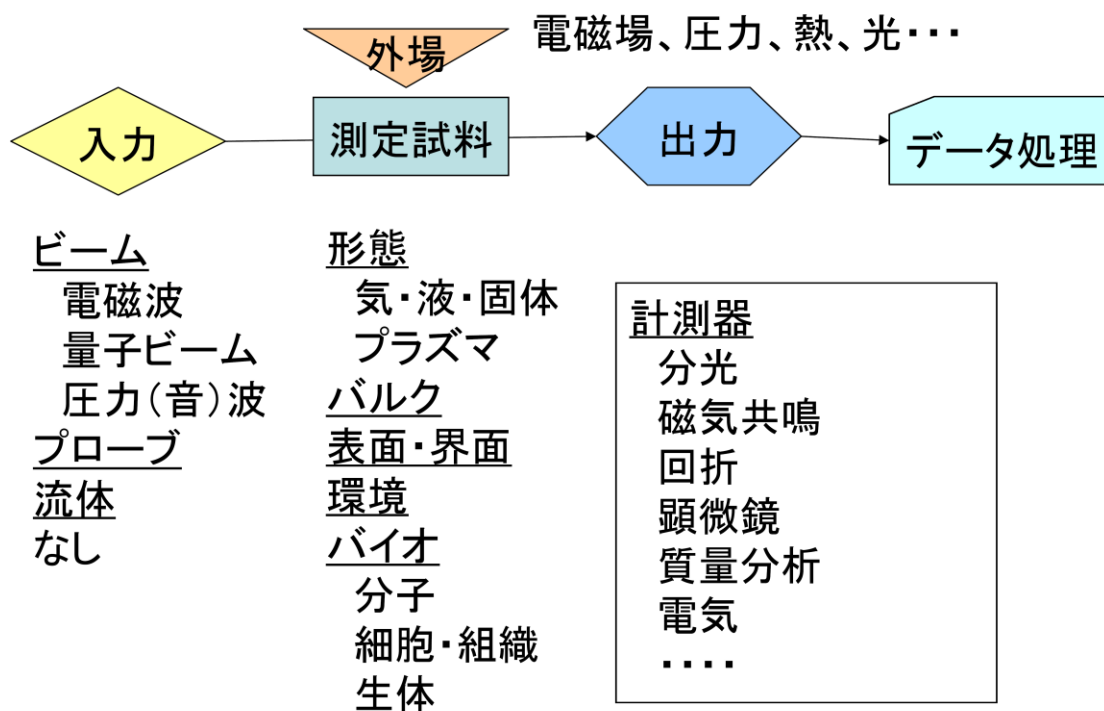
(社)応用物理学会の 2010 年春季第 57 回講演会では「計測・制御」や「ビーム応用」をはじめとして計測・分析技術に関連する 18 のセッションが開催された。あわせて、「ナノスケール分光法による顕微評価・解析技術の最前線」、「テラヘルツ光科学の新展開」、「ナノ材料・デバイスのためのプローブ顕微鏡技術」といったシンポジウムが行われており、それらの要旨がまとめられている。ちなみに次回は、2010 年 9 月 14 日（火）～17 日（金）にかけて 2010 年秋季講演会が長崎大学で開催され、あわせて理化学・計測機材展が開催される。

付図表 3. 1 先端計測分析技術・機器開発事業



付図表 3. 2 計測・分析技術俯瞰マップの作成

－計測の原理・対象の整理－



次ページへ

計測・分析技術
俯瞰マップ

入力・外場	近接プローブ																			その他入力
	ト電流		分原子子力		近接光		複合型		電磁波		レーザー		放射光		粒子線		その他入力			
なし	STS, STM		組成・構造・界面多層膜	組成・機能・構造・性能	気相・液相・固相・プラズマ・超臨界	カチオン・電子・光子・中性子・熱・電磁気・光・音波・超電導	動起遷移	構造・機能・活性	構造・機能	構造・機能	構造・機能	構造・機能	構造・機能	構造・機能	構造・機能	構造・機能	構造・機能	構造・機能	構造・機能	
電場	SP-STM																			
熱	STP																			
光	光励起STM																			
なし	C-AFM, NC-AFM, タッピングモードAFM																			
電場	静電気力顕微鏡, ケルビンプローブ																			
磁場	MFM, SMRFM, MRFM, SSM, SHPM																			
力(摩擦力)	FFM, LM-AFM																			
なし	SNOM																			
電磁波	紫外線SNOM, 赤外SNOM等																			
蛍光	蛍光SNOM																			
偏光	NMOM, 複屈折SNOM, SNEM																			
光電相互作用	2次高調波SNOM																			
その他	レーザートランピング走査型近接光顕微鏡																			
イオン	FIM																			
複合型	4探針STM, SNOM-AFM																			
超音波診断	超音波診断																			
RF (~HF)	非破壊検査																			
VHF																				
UHF	非破壊検査(コンクリートなど)																			
SHF																				
EHF																				
マイクロ波	ESR, NMR, ENDOR, MRI																			
テラヘルツ	マイクロ波干渉計, NMR																			
赤外線																				
可視光	原子蛍光分光																			
紫外線	XAFS, XANES, LEEICITスキャニング, XRD, XPS, XMCD, XAFS, XANES																			
X線	メスバウアー分光, 形ガンマ線非破壊検査																			
ガンマ線	赤外線																			
赤外線	ラマン分光法																			
可視光	WALDI, 紫外共鳴ラマン散乱分光法																			
紫外線	自由電子レーザー																			
自由電子	超短パルス																			
超短パルス	電子線																			
放射光(赤外~硬X線)	電子線																			
中間子	中性子																			
ミュー粒子	陽電子																			
陽電子	陽子																			
アルファ線	イオン																			
RBS	重粒子																			
ERDA, PIXE, NRA, SIMS, ISS, MEIS, SNIMS	中性原子																			
FAB	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			
質量分析	質量分析																			

4. 計測・分析技術関連のノウハウ集一覧

《ご案内》

- 研究者へのアンケートにて研究者から推薦のあった書物や資料を掲載しております。
- 調査委員会・(財) ちゅうごく産業創造センターとして網羅性・妥当性を確認したものではありませんので、ご了承ください。

分類	著者	タイトル	出版社	備考
分析化学全般	日本分析化学会 編	改訂五版 分析化学便覧	丸善(株)	
	高木 誠司	定性分析化学 (上・中・下)	(株)南江堂	
無機化学	Kazuo Nakamoto	Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds	Wiley-Inter science	
	S. J. Lippard・J. M. Berg (松本和子 監訳)	生物無機化学	(株)東京化学同人	
応用光学	鶴田匡夫	光の鉛筆 ―光技術者のための応用光学	アドコム・メディア(株)	
顕微鏡	堀内繁雄・弘津禎彦・朝倉健太郎 編	電子顕微鏡 Q&A ―先端材料解析のための手引き―	アグネ承風社	◎
	平坂雅男・朝倉健太郎 編	電子顕微鏡研究者のための FIB・イオンミリング技法 Q&A ―ナノテクノロジーの推進役	アグネ承風社	◎
	朝倉健太郎・為我井晴子・平坂雅男 編	失敗から学ぶ電子顕微鏡試料作製技法 Q&A ―電子顕微鏡研究者のための	アグネ承風社	
	朝倉健太郎・広畑 泰久 編	電子顕微鏡研究者のためのウルトラミクロトーム技法 Q&A	アグネ承風社	
	Shinya Inoue・Kenneth. R. Spring (寺川進・渡辺昭・市江更治 翻訳)	ビデオ顕微鏡 ―その基礎と活用法―	共立出版(株)	
X 線	中井泉・泉富士夫 編	粉末 X 線解析の実際 (第 2 版)	朝倉書店	
	日本分析化学会 X 線分析研究懇談会 監修 中井泉 編	蛍光 X 線解析の実際	朝倉書店	
	日本表面学会 編	X 線光電子分光法 (表面分析技術選書)	丸善(株)	
温度・湿度	松山裕	実用温度測定	(財)省エネルギーセンター	
	日本機械学会 編	湿度・水分計測と環境のモニタ	技報堂出版	
環境分析	(社)日本環境測定分析協会 編	分析実務者のための新明解環境分析技術手法	しらかば出版	
	平井昭司 監修 (社)日本分析化学会 編	現場で役立つ環境分析の基礎 ―水と土壌の元素分析―	オーム社	
	環境庁企画調整局環境研究技術課 監修 環境測定分析検討会統一精度管理調査部会 編	分析実務者のための環境分析“Q&A”	しらかば出版	
	柴田和雄・内嶋善兵衛 編	日本分光学会 測定法シリーズ〈15〉太陽エネルギーの分布と測定	学会出版センター	△
	山本荘毅	新版地下水調査法	(株)古今書院	△
ICP (高周波誘導結合プラズマ)	上本道久 監修 (社)日本分析化学会関東支部 編	ICP 発光分析・ICP 質量分析の基礎と実際 ―装置を使いこなすために―	オーム社	

(注) 研究者向けアンケート調査で参考になるとされたノウハウ集

備考欄の◎：複数研究者から推薦有り、△：推薦図書だが購入は困難 (図書館などで利用)

分類	著者	タイトル	出版社	備考
NMR(核磁気共鳴)	安藤喬志・宗宮創	これならわかる NMR ―そのコンセプトと使い方	(株)化学同人	
ESR (電子スピン共鳴法)	石津和彦	実用 ESR 入門 ―生命科学へのアプローチ―	(株)講談社	△
画像処理システム	増村茂樹	マシンビジョンライティング基礎編	(社)日本インダストリアルイメージング協会	
前処理	中村洋 監修、菊谷典久・藤原祺多夫・古野正浩 編	分析試料前処理ハンドブック	丸善(株)	
研削加工	塚本真也・大橋一仁・藤原貴典	研削加工の計測技術 ―最新の計測技術とそのノウハウ―	(株)養賢堂	◎
結晶	日本結晶学会「結晶解析ハンドブック」編集委員会 編	結晶解析ハンドブック	共立出版	
高分子	(社)日本分析化学会高分子分析研究懇談会	高分子分析ハンドブック	朝倉書店	
人間計測	産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門 編	人間計測ハンドブック	朝倉書店(株)	
肥料	越野正義 編	第二改訂 詳解肥料分析法	(株)養賢堂	△
月刊雑誌	(社)日本環境測定分析協会	「環境と測定技術」(月刊)	―	
	ミマツコーポレーション	「月刊 EMC」	―	
web/mail	(株)住化分析センター	分析技術事例(テクニカルニュース)	http://www.scas.co.jp/analysis/index.html	
	住ベリサーチ(株)	試験方法と測定例	http://www.sb-r.co.jp/technicalnote/1_01.html	
	(財)日本建築総合試験所	わかりやすい試験コーナー	http://www.gbrc.or.jp/contents/test_research/test_series/test_series_index.html	
	(財)日本化学繊維検査協会	品質管理のための試験入門	http://www.kaken.or.jp/exam/index.html	
	(株)キーエンス	メール配信	http://www.keyence.co.jp/req/madoguchi/	

(注) 研究者向けアンケート調査で参考になるとされたノウハウ集

備考欄の◎：複数研究者から推薦有り、△：推薦図書だが購入は困難（図書館などで利用）

5. 計測・分析の相談窓口

(1) 大学・高等専門学校

a. 鳥取県

大学・高専	連携窓口
鳥取大学	産学・地域連携推進機構（鳥取地区） 住所 〒680-8550 鳥取県鳥取市湖山町南4-101 TEL 0857-31-5609 FAX 0857-31-5571 URL http://www.cird.tottori-u.ac.jp/pccgi/wnew4/list.cgi?cate=50 E-MAIL ken-somu@adm.tottori-u.ac.jp
	産学・地域連携推進機構（米子地区） 住所 〒683-8503 鳥取県米子市西町86番地 TEL 0859-38-6480 FAX 0859-38-6480 URL http://www.cjrd.tottori-u.ac.jp/pccgi/wnew4/list.cgi?cate=50 E-MAIL swan@med.tottori-u.ac.jp
鳥取環境大学	共同研究等の窓口 企画広報課 住所 〒689-1111 鳥取県鳥取市若葉台北1-1-1 TEL 0857-38-6704 FAX 0857-38-6709 URL http://www.kankyo-u.ac.jp/business/joint/ E-MAIL kikaku@kankyo-u.ac.jp
鳥取短期大学	地域交流センター 住所 〒682-8555 鳥取県倉吉市福庭854 TEL 0858-26-9138 FAX 0858-26-9138 URL http://www.cvgnus.ac.jp/local/exchange.html E-MAIL chiiki@ns.cvgnus.ac.jp
米子工業高等専門学校	地域共同テクノセンター 住所 〒683-8502 鳥取県米子市彦名町4448 TEL 0859-24-5007（総務課 企画・社会連携係） FAX 0859-24-5009 URL http://www.yonago-k.ac.jp/center/index.htm E-MAIL kikaku@yonago-k.ac.jp

b. 島根県

大学・高専	連携窓口
島根大学	産学連携センター 住所 〒690-0816 島根県松江市北陵町2（ソフトビジネスパークしまね） TEL 0852-60-2290 FAX 0852-60-2395 URL http://www.crc.shimane-u.ac.jp/crcenter@ipc.shimane-u.ac.jp E-MAIL
島根県立大学	地域連携推進センター（浜田キャンパス） 住所 〒697-0016 島根県浜田市野原町2433-2 TEL 0855-24-2396（地域連携センター直通） FAX 0855-24-2208 URL http://www.u-shimane.ac.jp/13cooperationcenter/index.html E-MAIL tiiki@admin.u-shimane.ac.jp
	地域連携推進センター（松江キャンパス） 住所 〒690-0044 島根県松江市浜乃木7-24-2 TEL 0852-26-5525 FAX 0852-21-8150 URL http://www.u-shimane.ac.jp/13cooperationcenter/index.html E-MAIL tiiki@matsue.u-shimane.ac.jp
	地域連携推進センター（出雲キャンパス） 住所 〒693-8550 島根県出雲市西林木町151 TEL 0853-20-0200 FAX 0853-20-0201 URL http://www.u-shimane.ac.jp/13cooperationcenter/index.html E-MAIL www@izm.u-shimane.ac.jp
	地域共同テクノセンター 住所 〒690-8518 島根県松江市西生馬町14-4 TEL 0852-36-5116 FAX 0852-36-5119 URL http://www.matsue-ct.ac.jp/shingi/ E-MAIL kikaku@matsue-ct.jp
松江工業高等専門学校	

c. 岡山県

大学・高専		連携窓口
岡山大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	研究推進産学官連携機構 〒700-8530 岡山県岡山市北区津島1-1-1 086-251-7112 (社会連携本部) 086-251-8467 (社会連携本部) http://www.okayama-u.net/renkei/contents/03_06.html s-renkei@adm.okayama-u.ac.jp
岡山県立大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	産学官連携推進センター 〒719-1197 岡山県総社市窪木111 0866-94-2205 0866-94-2206 http://www.oka-pu.ac.jp/sangakukan/index.html kkk-sec@fhw.oka-pu.ac.jp
岡山理科大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	学外連携推進室 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町1-1 086-256-9730・9731 086-256-9732 http://www.ous.ac.jp/renkei/ renkei@office.ous.ac.jp
吉備国際大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	学外連携推進室 (担当: 宮・佐伯・原田) 〒716-8508 岡山県高梁市伊賀町8 0866-22-4089 0866-22-4107 http://kiui.jp/pc/gakugai/sangakukan/index.html laison@office.kiui.ac.jp
就実大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒703-8516 岡山県岡山市中区西川原1-6-1 086-271-8111 086-271-8222 http://www.shuiitsu.ac.jp/web/inquiry/index.html soumu@shuiitsu.ac.jp
美作大学 (技術交流プラザ)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	つやま新産業開発機構 〒708-0022 岡山県津山市山下92-1 (津山圏域雇用労働センター内) 0868-24-0740 0868-24-0881 http://www.mimasaka.com/index.html shinsan@tvtnet.ne.jp
津山工業高等専門学校	住所 TEL FAX URL E-MAIL	地域共同テクノセンター 〒708-8509 岡山県津山市沼624-1 0868-24-8200 (代表) 0868-24-8219 (総務課) http://www.tsuyama-ct.ac.jp/honkou/shisetsu/chiiki.htm techno@tsuyama-ct.ac.jp

d. 広島県

大学・高専		連携窓口
広島大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	産学・地域連携センター (国際・産学連携部門) 〒739-0046 広島県東広島市鏡山3-10-31 082-421-3631 082-421-3639 http://www.hiroshima-u.ac.jp/sangaku/index.html techrd@hiroshima-u.ac.jp
	住所 TEL FAX URL E-MAIL	産学・地域連携センター (広島分室) 〒734-8551 広島県広島市南区霞1-2-3 霞会館1階 082-257-5757 082-257-1567 http://www.hiroshima-u.ac.jp/medcent/index.html medcent@hiroshima-u.ac.jp
県立広島大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	地域連携センター 〒734-8558 広島県広島市南区宇品東1-1-71 082-251-9534 082-251-9405 http://www.pu-hiroshima.ac.jp/renkei/index.html renkei@pu-hiroshima.ac.jp

大学・高専		連携窓口
広島市立大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	社会連携センター 〒731-3194 広島県広島市安佐南区大塚東3-4-1 082-830-1545 082-830-1545 http://www.hiroshima-cu.ac.jp/office/syakai-renkei/index.html sangaku@office.hiroshima-cu.ac.jp
	住所 TEL FAX URL E-MAIL	社会連携センター/プロジェクト研究推進室 〒730-0052 広島県広島市中区千田町三丁目8-24（広島市工業技術センター内） 082-247-0263 082-247-9753 http://www.sentan.city.hiroshima.jp/sentan-info@sentan.city.hiroshima.jp
広島工業大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	地域連携推進室 〒731-5193 広島県広島市佐伯区三宅2-1-1 23号館2階 082-921-4222 082-921-8963 http://www.it-hiroshima.ac.jp/research/kyo-kiko@it-hiroshima.ac.jp
近畿大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	産学官連携推進協力会 〒739-2116 広島県東広島市高屋うめの辺1（次世代基盤技術研究所内） 082-434-7000 082-434-7020 http://www.h-kindairenkei.org/riit@hiro.kindai.ac.jp
広島国際大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	東広島キャンパス 〒739-2695 広島県東広島市黒瀬学園555-36 0823-70-4505（保健医療学部事務室） 0823-70-4611（医療福祉学部事務室） 0823-70-4851（心理科学部事務室） http://www.hirokoku-u.ac.jp/cooperation/index.html お問合せフォーム
	住所 TEL FAX URL E-MAIL	呉キャンパス 〒737-0112 広島県呉市古新開5-1-1 0823-73-8830（工学部事務室） 0823-73-8901（看護学部事務室） 0823-73-8980（薬学部事務室） http://www.hirokoku-u.ac.jp/cooperation/index.html お問合せフォーム
	住所 TEL FAX URL E-MAIL	広島キャンパス（国際教育センター） 〒730-0016 広島県広島市中区幟町1-5 http://www.hirokoku-u.ac.jp/cooperation/index.html お問合せフォーム
広島国際学院大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	地域連携センター 〒730-0011 広島県広島市安芸区中野6-20-1 082-820-2345（代表） 082-820-2526（代表） http://www.hkg.ac.jp/html/user/society.html お問合せフォーム
福山大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	社会連携研究推進センター 〒720-0061 広島県福山市丸之内1-2-40 084-932-6300 084-932-6354 http://www.fukuyama-u.ac.jp/rcosr/index.html soumu@fucc.fukuyama-u.ac.jp （総務部）
呉工業高等専門学校	住所 TEL FAX URL E-MAIL	協働研究センター 〒737-8506 広島県呉市阿賀南2-2-11（総務課庶務室企画係） 0823-73-8215 0823-71-9125 http://www.kure-nct.ac.jp/user/index_c.html kikaku@kure-nct.ac.jp
広島商船高等専門学校	住所 TEL FAX URL E-MAIL	地域交流共同研究センター 〒725-0231 広島県豊田郡大崎上島町東野4272-1 0846-67-3000（代表/総務） 0846-67-3009（代表/総務） http://www.hiroshima-cmt.ac.jp/area/center.html

e. 山口県

大学・高専		連携窓口
山口大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	産学公連携・イノベーション推進機構 〒755-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1 0836-85-9961 0836-85-9962 http://www.sangaku.yamaguchi-u.ac.jp/yuic@yamaguchi-u.ac.jp
山口県立大学	住所 TEL FAX URL E-MAIL	附属地域共生センター 産学公連携推進部門 〒753-8502 山口県山口市桜島3-2-1 083-928-5622 083-928-5622 http://www.yamaguchi-pu.ac.jp/index.php?M_ID=1026 cccd@yamaguchi-pu.ac.jp
山口東京理科大学 (科学技術交流センター)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒756-0884 山口県山陽小野田市大学通1-1-1 0836-88-4504 (研究活動について) 0836-88-3400 (代表) http://www.yama.tus.ac.jp/laboratory/science_tec.html yshomu@admin.tus.ac.jp (庶務経理担当) kiki@ed.yama.tus.ac.jp (機器センター申込用)
宇部工業高等専門学校	住所 TEL FAX URL E-MAIL	総務課産学連携係 地域共同テクノセンター 〒755-8555 山口県宇部市常盤台2-14-1 0836-35-5007 0836-21-7117 http://www.ube-k.ac.jp/~tcenter/ tekuno@ube-k.ac.jp
大島商船高等専門学校	住所 TEL FAX URL E-MAIL	地域協力センター (総務課企画係) 〒742-2193 山口県大島郡周防大島町大字小松1091-1 0820-74-5457 0820-74-5552 http://www.oshima-k.ac.jp/communication/community.html kikaku@oshima-k.ac.jp
徳山工業高等専門学校	住所 TEL FAX URL E-MAIL	産学官連携 テクノ・アカデミア 〒745-8585 山口県周南市学園台 (総務課) 0834-29-6399 0834-28-7605 http://www.tokuyama.ac.jp/techweb/academia/index.htm お問い合わせフォーム

(2) 公設試験研究機関

a. 鳥取県

公設試験研究機関	連携窓口	
鳥取県産業技術センター	住所 TEL FAX URL E-MAIL	電子・有機素材研究所 (電気・電子、高分子材料、紙、木材分野/担当：所長 西本) 〒689-1112 鳥取県鳥取市若葉台南7-1-1 0857-38-6200 0857-38-6210 http://www.tiit.or.jp/index.php?view=3128
	住所 TEL FAX URL E-MAIL	機械素材研究所 (機械、金属、無機材料、繊維、エネルギー分野/担当：所長 門脇) 〒689-3522 鳥取県米子市日下1247 0859-37-1811 0859-37-1823 http://www.tiit.or.jp/index.php?view=3128
	住所 TEL FAX URL E-MAIL	食品開発研究所 (農林水産加工食品、機能性食品、酒・発酵食品分野/担当：所長 秋田) 〒684-0041 鳥取県境港市中野町2032-3 0859-44-6121 0859-44-0397 http://www.tiit.or.jp/index.php?view=3128
	住所 TEL FAX URL E-MAIL	企画管理部(その他の分野やご不明な点など/担当：企画室長 山田) 〒689-1112 鳥取県鳥取市若葉台南7-1-1 0857-38-6200 0857-38-6210 http://www.tiit.or.jp/index.php?view=3128 tsgckikaku@pref.tottori.jp
鳥取県衛生環境研究所	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒682-0704 鳥取県東伯郡湯梨浜町南谷526-1 0858-35-5411 0858-35-5413 http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=144172 eiseikenkyu@pref.tottori.jp
鳥取県農林水産部総合研究所 (農業試験場)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒680-1142 鳥取県鳥取市橋本260 0857-53-0721 0857-53-0723 http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=47767 @pref.tottori.jp
鳥取県農林水産部総合研究所 (園芸試験場)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒689-2221 鳥取県東伯郡北栄町由良宿2048 0858-37-4211 0858-37-4822 http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=3721 engeishiken@pref.tottori.jp
鳥取県農林水産部総合研究所 (畜産試験場)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒689-2503 鳥取県東伯郡琴浦町松谷606 0858-55-1362 0858-55-0330 http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=37671 chikusanshiken@pref.tottori.jp
鳥取県農林水産部総合研究所 (中小家畜試験場)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒683-0361 鳥取県西伯郡南部町北方633 0859-66-4121 0859-66-4233 http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=43013 chushokachiku@pref.tottori.jp
鳥取県農林水産部総合研究所 (林業試験場)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒680-1203 鳥取県鳥取市河原町稲常113番地 0858-85-2511 0858-85-2512 http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=70824 ringyoshiken@pref.tottori.jp
鳥取県農林水産部水産振興局 (水産試験場)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒684-0046 鳥取県境港市竹内団地107 0859-45-4500 0859-45-5222 http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=72009 suisanshiken@pref.tottori.jp

b. 島根県

公設試験研究機関		連携窓口
島根県産業技術センター	住所 TEL FAX URL E-MAIL	本所 〒690-0816 島根県松江市北陵町1 0852-60-5140 0852-60-5144 http://www.shimane-iit.jp/index.html sangisen@pref.shimane.lg.jp
	住所 TEL FAX URL E-MAIL	浜田技術センター 〒697-0006 島根県浜田市下府町388-3 0855-28-1266 0855-28-1267 http://www.shimane-iit.jp/index.html hamagi@pref.shimane.lg.jp
島根県中山間地域研究センター	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒690-3405 島根県飯石郡飯南町上来島1207 0854-76-2025 0854-76-3758 http://www.pref.shimane.lg.jp/chusankan/ chusankan@pref.shimane.lg.jp
島根県保健環境科学研究所	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒690-0122 島根県松江市西浜佐陀町582-1 0852-36-8181 0852-36-8171 http://www.pref.shimane.lg.jp/hokanken/yakuwari.html hokanken@pref.shimane.lg.jp
島根県農業技術センター	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒693-0035 島根県出雲市芦渡町2440 0853-22-6698 0853-21-8380 http://www.pref.shimane.lg.jp/nogvogiutsu/ nougi@pref.shimane.lg.jp
	住所 TEL FAX URL E-MAIL	加工研究部 〒697-0006 島根県浜田市下府町388-3 0855-28-1881 0855-28-1719 http://www.pref.shimane.lg.jp/nogvogiutsu/ nougi-kako@pref.shimane.lg.jp
島根県畜産技術センター	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒693-0031 島根県出雲市古志町3775 0853-21-2631 0853-21-2632 http://www.pref.shimane.lg.jp/chikusan/ chikugi@pref.shimane.lg.jp
	住所 TEL FAX URL E-MAIL	育種改良部しまね和牛改良グループ 〒697-0006 島根県雲南市木次町下熊谷470 0855-28-1881 0855-28-1719 http://www.pref.shimane.lg.jp/chikusan/ nougi-kako@pref.shimane.lg.jp
島根県水産技術センター	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒697-0051 島根県浜田市瀬戸ヶ島町25-1 0855-22-1720 0855-23-2079 http://www.pref.shimane.lg.jp/suigi/service/ suigi@pref.shimane.lg.jp

c. 岡山県

公設試験研究機関		連携窓口
岡山県工業技術センター	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒701-1296 岡山県岡山市北区芳賀5301 086-286-9600 086-286-9630 http://www.pref.okayama.jp/sangvo/kougi/rivou/top.html kougi-info@pref.okayama.lg.jp

公設試験研究機関		連携窓口
岡山県環境保健センター	住所	総務課 〒701-0298 岡山県岡山市南区内尾739-1
	TEL FAX URL E-MAIL	086-298-2681 086-298-2088 http://www.pref.okayama.jp/soshiki/kakuka.html?sec_sec1=185 お問い合わせフォーム
岡山県農林水産総合センター (普及連携部)	住所	産学連携推進課 〒709-0801 岡山県赤磐市神田沖1174-1
	TEL FAX URL E-MAIL	086-955-0273 086-955-3269 http://www.pref.okayama.jp/soshiki/kakuka.html?sec_sec1=236 お問い合わせフォーム
岡山県農林水産総合センター (農業研究所)	住所	普及推進課 〒709-0801 岡山県赤磐市神田沖1174-1
	TEL FAX URL E-MAIL	086-955-0274 086-955-3269 http://www.pref.okayama.jp/soshiki/kakuka.html?sec_sec1=236 お問い合わせフォーム
岡山県農林水産総合センター (農業研究所)	住所	農業研究所本場 〒709-0801 岡山県赤磐市神田沖1174-1
	TEL FAX URL E-MAIL	086-955-0271 086-955-1914 http://www.pref.okayama.jp/soshiki/kakuka.html?sec_sec1=235&status=1 nousou@pref.okayama.lg.jp
岡山県農林水産総合センター (農業研究所)	住所	農業研究所寒地研究所 〒709-4602 岡山県真庭市蒜山東茅部1188
	TEL FAX URL E-MAIL	0867-66-2043 0867-66-3115 http://www.pref.okayama.jp/soshiki/kakuka.html?sec_sec1=235&status=1 nousou-koureichi@pref.okayama.lg.jp
岡山県農林水産総合センター (生物科学総合研究所)	住所	〒716-1241 岡山県加賀郡吉備中央町吉川7549-1
	TEL FAX URL E-MAIL	0866-56-9450 (代表) 0866-56-9452 (研究室代表) 0866-56-9453 (代表) 0866-56-9454 (研究室代表) http://www.pref.okayama.jp/soshiki/kakuka.html?sec_sec1=203 お問い合わせフォーム
岡山県農林水産総合センター (畜産研究所)	住所	〒709-3494 岡山県久米郡美咲町北2272
	TEL FAX URL E-MAIL	0867-27-3321 (代表) 0867-27-3322 (経営技術研究室) 0867-27-3221 (改良技術研究所) 0867-27-3349 (飼養技術研究室) 0867-27-3333 http://www.pref.okayama.jp/soshiki/kakuka.html?sec_sec1=204 お問い合わせフォーム
岡山県農林水産総合センター (水産研究所)	住所	〒701-4303 岡山県瀬戸内市牛窓町鹿忍35 (水産研究所)
	TEL FAX URL E-MAIL	〒701-4303 岡山県瀬戸内市牛窓町鹿忍6641-6 (資源増殖室) 0869-34-3074 (水産研究所) 0869-34-5111 (資源増殖室) 0868-28-4558 (内水面研究室) 0869-34-4733 (水産研究所) 0869-34-5110 (資源増殖室) http://www.pref.okayama.lg.jp/soshiki/kakuka.html?sec_sec1=206 お問い合わせフォーム
岡山県農林水産総合センター (森林研究所)	住所	林業研究室 〒709-4335 岡山県勝田郡勝央町植月中1001
	TEL FAX URL E-MAIL	0868-38-3151 0868-38-3152 http://www.pref.okayama.jp/norin/ringyo/ringyo.htm ringyo@pref.okayama.jp
岡山県農林水産総合センター (森林研究所)	住所	木材加工研究室 〒717-0013 岡山県真庭市勝山1884-2
	TEL FAX URL E-MAIL	0867-44-3367 0867-44-3367 http://www.pref.okayama.jp/norin/ringyo/ringyo.htm ringyo@pref.okayama.jp
岡山県農林水産総合センター (病害虫防除所)	住所	〒709-3494 岡山県赤磐市神田沖1174-1
	TEL FAX URL E-MAIL	086-955-0543 086-955-3269 http://www.pref.okayama.jp/soshiki/kakuka.html?sec_sec1=239 お問い合わせフォーム

d. 広島県

公設試験研究機関		連携窓口
広島県立総合技術研究所 (西部工業技術センター)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒737-0004 広島県呉市阿賀南2-10-1 0823-74-1151 0823-74-1131 http://www.pref.hiroshima.lg.jp/page/1190946228795/index.html wkcgijutsu@pref.hiroshima.lg.jp
広島県立総合技術研究所 (東部工業技術センター)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	技術支援部 〒721-0974 広島県福山市東深津町3-2-39 084-931-2402 084-931-0409 http://www.pref.hiroshima.lg.jp/page/1206934983373/index.html#3 ekcgijutsu@pref.hiroshima.lg.jp
広島県立総合技術研究所 (保健環境センター)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒734-0007 広島県広島市南区皆実町1-6-29 082-255-7131 082-252-8642 http://www.pref.hiroshima.lg.jp/page/120588567480/index.html hkcsoumu@pref.hiroshima.lg.jp
広島県立総合技術研究所 (食品工業技術センター)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	技術支援部 〒732-0816 広島県広島市南区比治山本町12-70 082-251-7433 082-251-6087 http://www.pref.hiroshima.lg.jp/page/1227837467405/index.html skcgijutsu@pref.hiroshima.lg.jp
広島県立総合技術研究所 (生産技術アカデミー)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒739-0046 広島県東広島市鏡山3-13-26 広島テクノプラザ1F 082-420-0537 082-420-0539 http://www.pref.hiroshima.lg.jp/page/1195454001422/index.html sgagijutsu@pref.hiroshima.lg.jp
広島県立総合技術研究所 (農業技術センター)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	技術支援部 〒739-0151 広島県東広島市八本松町原6869 082-429-0522 082-429-0551 http://www.pref.hiroshima.lg.jp/page/1199767413375/ ngcgijutsu@pref.hiroshima.lg.jp
広島県立総合技術研究所 (畜産技術センター)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	技術支援部 〒727-0023 広島県庄原市七塚町584 0824-74-0332 0824-74-1586 http://www.pref.hiroshima.lg.jp/page/1176103155594/index.html cgcgijutsu@pref.hiroshima.lg.jp
広島県立総合技術研究所 (水産海洋技術センター)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	技術支援部 〒737-1207 広島県呉市音戸町波多見6-21-1 0823-51-2173 0823-52-2683 http://www.pref.hiroshima.lg.jp/www/contents/1262658089519/html/common/4d114fb0009.html#joint skygijutsu@pref.hiroshima.lg.jp
広島県立総合技術研究所 (林業技術センター)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒728-0013 広島県三次市十日市東4-6-1 広島県三次庁舎内 0824-63-0897 0824-63-7103 http://www.pref.hiroshima.lg.jp/page/1174101085265/index.html rgcgijutsu@pref.hiroshima.lg.jp
広島県産業科学技術研究所	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒739-0046 広島県東広島市鏡山3丁目10-32 082-431-0200 082-431-0201 http://www.sankaken.gr.jp/toshiarea/index.php admin@sankaken.gr.jp

e. 山口県

公設試験研究機関		連携窓口
山口県産業技術センター	住所	技術支援部技術相談室 〒755-0195 山口県宇部市あすとぴあ4-1-1
	TEL FAX URL E-MAIL	0836-53-5053 0836-53-5070 http://www.iti-yamaguchi.or.jp/pdf/2010/print_media/menu.pdf http://www.iti-yamaguchi.or.jp/#SlideFrame_0 info@iti-yamaguchi.or.jp
山口県環境保健センター	住所	薬庁舎（保健科学部） 〒753-0821 山口県山口市薬2丁目5-67
	TEL FAX URL E-MAIL	083-922-7630 083-922-7632 http://kanpoken.pref.yamaguchi.lg.jp/ お問い合わせフォーム
山口県農林総合技術センター （農業技術部/農業試験場）	住所	大蔵庁舎（環境科学部・企画情報室） 〒753-0871 山口県山口市朝田535
	TEL FAX URL E-MAIL	083-924-3670 083-924-3673 http://kanpoken.pref.yamaguchi.lg.jp/ お問い合わせフォーム
山口県農林総合技術センター （畜産技術部）	住所	〒753-0214 山口県山口市大内御堀1419
	TEL FAX URL E-MAIL	083-927-0211（代表） 083-927-0214（代表） http://www.nrs.pref.yamaguchi.lg.jp/hp_open/a17201/00000010/toiwase.html a17201@pref.yamaguchi.lg.jp
山口県農林総合技術センター （林業技術部）	住所	〒759-2221 山口県美祢市伊佐町河原1200
	TEL FAX URL E-MAIL	0837-52-0258 0837-52-4832 http://www.nrs.pref.yamaguchi.lg.jp/hp_open/a17606/00000001/index.htm a17606@pref.yamaguchi.lg.jp
山口県水産研究センター	住所	〒753-0001 山口県山口市宮野上1768-1
	TEL FAX URL E-MAIL	083-928-0131 083-928-0133 http://www.nrs.pref.yamaguchi.lg.jp/hp_open/a17707/00000001/index.htm a17707@pref.yamaguchi.lg.jp
山口県水産研究センター	住所	外海研究部 〒759-4106 山口県長門市仙崎2861-3
	TEL FAX URL E-MAIL	0837-26-0711 0837-26-1042 http://www.pref.yamaguchi.lg.jp/gyosei/suisan-s/uminari/intro-01/organization/index.htm a16402@pref.yamaguchi.lg.jp
山口県水産研究センター	住所	内海研究部 〒754-0893 山口県山口市秋穂二島437-77
	TEL FAX URL E-MAIL	083-984-2116 083-984-2209 http://www.pref.yamaguchi.lg.jp/gyosei/suisan-s/uminari/intro-01/organization/index.htm a16403@pref.yamaguchi.lg.jp

f. 広島市

公設試験研究機関		連携窓口
広島市工業技術センター	住所	広島市産業振興センター産業振興部 〒730-0052 広島県広島市千田町三丁目8-24
	TEL FAX URL E-MAIL	082-242-4170 082-245-7199 http://www.itc.city.hiroshima.jp/first.html kougi@itc.city.hiroshima.jp

g. その他

公設試験研究機関		連携窓口
産業技術総合研究所 (中国センター)	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒739-0046 広島県東広島市鏡山3-11-32 082-420-8230 082-423-7820 http://unit.aist.go.jp/chugoku/col/st.html c-renkei@aist.go.jp
科学技術振興機構 JSTイノベーションプラチ岡山	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒700-8530 岡山県岡山市北区津島中1-1-1 (岡山大学研究推進産学官連携機構内) 086-254-1661 086-254-1661 http://www.hiroshima.jst-plaza.jp/branch-okayama/index.html yokinaga@hiroshima.jst-plaza.jp
科学技術振興機構 JSTイノベーションプラザ広島	住所 TEL FAX URL E-MAIL	〒739-0046 広島県東広島市鏡山三丁目10-23 (広島中央サイエンスパーク内) 082-493-8237 082-493-8240 http://www.hiroshima.jst-plaza.jp/sangaku.html HP参照(分野別にわかれています)

6. 研究者紹介

(1) 区分 1. 計測・分析技術関連研究者

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	マイク、ペンタブレット、脳波計、発振機、オシロスコープ			
研究テーマ	・音声雑音除去ならびに混合音声分離 ・バイオメトリックス認証			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	・音声雑音除去ならびに混合音声分離 音声に重畳する雑音や音声同志が混在するものから目的の音声を抽出する技術 ・バイオメトリックス認証 生体情報を用いて個人を認証する技術 生体情報としてはオンライン署名、脳波、人体伝搬信号を用いている。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	・音声雑音除去ならびに混合音声分離 携帯電話の通話品質を向上させたり、蓄積された会議音声から対象とする音声だけを抽出したりすることができる。 ・バイオメトリックス認証 生体情報を用いて認証を行うことで暗証番号を覚えたり忘れたりする危険性もなく、磁気カードや免許証のように忘れたり盗まれたりする心配がなく、セキュリティを向上させることができる。			
① 所属機関名	鳥取大学			
② 所属部署	大学院工学研究科			
③ ご専門	信号処理			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	中西 功

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名				
研究テーマ	高圧力中の熱特性（比熱・熱伝導率・熱電能）の測定技術の開発			
産学連携の状況 (いずれか○印)	1. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している 2. 公設試験研究機関との共同研究を開始している 3. 企業との共同研究を開始している 4. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である 6. その他（ ）			
概要	近年高圧発生技術の進歩によって容易に GPa 級の圧力が得られるようになり、高圧力中での物性研究が盛んになっている。一方で、小さな試料を圧力媒体中に押し込めるといふ実験上の制約のため、比熱や熱伝導率などの熱特性は測定が困難な状況にある。我々は、圧力媒体中の試料を部分的に加熱し、その時の温度変化を複数の測定点で直接測定して三次元的な熱の流れを評価することにより試料の熱特性を測定する手法を開発している。実際には試料を直径 2mm 程度の円筒形に整形し一端に円盤状ヒーターを取り付ける、温度変化は試料の上下底面の中央およびヒーターに取り付けた熱電対によって測定する。これをピストンシリンダー型の圧力容器に封入して加圧する。同じ配置を再現したモデルを用いたコンピュータシミュレーション（FEM）を行い、測定データと一致する様に物性パラメータを最適化することによって試料および圧力媒体の熱伝導率・比熱を求めている。（特許公開 2006-64413）			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	基本的に高圧力で物質の性質がどのように変化するかを調べるための基礎研究手段を目指して開発を行っている。圧力下で出現する新しい現象を発見し、解明することが目的である。しかしながら、これにより圧力中で有用な特性を持つ材料開発を進めることが出来れば、深海底や深地中で有効に動作するデバイスの開発などに繋げられる可能性はある。また、圧力中に限らずとも、液体中に円筒形ヒーターを放り込むなどの簡便なやり方で液体の熱特性が測ることも可能と思われる。			
① 所属機関名	島根大学			
② 所属部署	総合科学研究支援センター物質機能分析分野			
③ ご専門	固体物理学（物性実験）			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	西郡 至誠

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	光スペクトラムアナライザ、分光光度計			
研究テーマ	デジタルホログラフィの計測応用 1. 円管内 3 次元表面形状計測 2. 塗料乾燥面の評価法			
産学連携の状況 (いずれか○印)	1. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している 2. 公設試験研究機関との共同研究を開始している 3. 企業との共同研究を開始している 4. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である 6. その他 ()			
概要	1. デジタルホログラフィを基本とした応用研究を行っている。円管内に挿入した円錐鏡により管表面を照明し、反射光と参照光を干渉させてホログラムを CCD で記録する。2 波長で記録したホログラム再生像の位相差より表面の等高線分布が得られる。デジタル画像処理を施し、円管表面の展開図を得ることで 3 次元形状計測が行える。円管内表面が鏡面、粗面に対応でき、スペックルノイズ処理により高精度測定が可能になる。 2. 塗料を塗布した面からの反射光をホログラムとして逐次記録し、再生像の変化からその乾燥状態を定量的に評価する。複雑な形状の 3 次元面に対応でき、乾燥分布の可視化も行える。再生像のスペックルノイズを利用すると塗装面の動きや表面張力なども計測でき、従来の乾燥評価方法にはない特徴を有することができる。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	1. ガスやパイプライン等の配管内の欠陥検出や変形などを測定し、またその部分を可視化することが可能になる。従来法である目視検査に加えて形状の計測も一度に行えるので、作業者の負担を軽減でき、さらにはセンシングヘッドを作成することで、埋設配管にも対応でき、波長を適当に選択することで残留ガスの検出などへの応用も可能になる。 2. 自動車に限らずあらゆる塗装面の非接触・定量的な乾燥分布の評価が可能になる。CCD の大型・高画素化を背景に大きな物体にも対応できるようになるので、多くの工業製品の塗装面の評価が可能になり、新しい塗料の開発にも寄与することができる。さらには、スペックル相関法を導入することで、塗装面の表面張力、ひずみなども測定することができるようになると考えられる。			
① 所属機関名	島根大学			
② 所属部署	総合理工学部 電子制御システム工学科			
③ ご専門	光応用計測、干渉計測、デジタルホログラフィ			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	横田 正幸

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	表面粗さ計			
研究テーマ	表面粗さの高速オンマシン・インプロセス計測評価技術の開発			
産学連携の状況 (いずれか○印)	1. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している 2. 公設試験研究機関との共同研究を開始している 3. 企業との共同研究を開始している 4. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である 6. その他 ()			
概要	表面粗さは、これまで触針あるいは光によって得られた断面形状から求められてきた。そのため、生産工程において高速運動する部品（製品）の表面粗さを測定することは不可能であった。本開発技術は、熱電対を工作物表面に擦過させる場合に生じる起電力が表面粗さによって変化することを利用した、従来とは異なる原理による表面粗さ測定技術である。本開発技術は、接触式の表面粗さ測定法でありながら従来とは異なる測定原理により、瞬時に表面粗さを評価することが可能であり、さらにこれまでの触針式測定法における限界測定速度の 2,000 倍以上の速度でも測定が可能な新しい表面粗さ測定技術である。これにより、製造ラインの稼働状態にある機械上で、なおかつインプロセスで高速に機械部品等の表面粗さを測定することが可能になる。さらに、この技術の実用化によって、表面粗さの抜き取り検査から全数検査への移行が可能になるとともに、製造工程のインプロセス制御にも活用することができる。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	本研究開発によってこれまで実現されていない以下のことが可能となる。 ①センサの接触から 1 秒程度で表面粗さの評価が可能 ②触針式測定法の 2,000 倍以上の測定速度でも表面粗さの測定が可能 ③生産工程において使用する潤滑液等が表面に付着している状態でも測定が可能 ④生産工程中あるいは工程終了後でも迅速に表面粗さ測定ができ、生産プロセスと同時に全数検査が可能 ⑤細穴内面などの触針式では測定子が物理的に入り込めない微細部分や、光学式では反射光が検出できない部分の表面粗さも測定が可能 ⑥生産工程においてインプロセスで表面粗さをモニタリングでき、生産プロセスの制御に利用できる。			
① 所属機関名	岡山大学			
② 所属部署	大学院自然科学研究科（工）			
③ ご専門	精密加工学			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	大橋 一仁

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	デジタルマルチメータ、電流発生器			
研究テーマ	直流電位差法によるき裂（割れ）の非破壊評価			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他（ ）			
概要	金属等の導電性材料に直流電流を供給するとともに、そのときの材料表面における電位差分布を測定し、材料表面や背面、内部に存在する欠陥の位置や大きさ、材料の厚さ等を非破壊的に推定する。直流電流が形成する電位場は、有限要素法等を用いることによって比較的容易に解析できるので、複雑な形状を有する部品への対応も可能である。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	例えば、以下のような対象への適用が可能であると考ええる。 ・材料の表面からは見にくい疲労き裂（ヘアークラック） ・板の背面や配管内部に存在するき裂 ・溶接部等の接合部に発生するき裂、応力腐食割れ ・配管減肉の度合い（肉厚の変化） ・電子パッケージ等で用いられるはんだボールやはんだ接合部の割れ 以上の評価は、室温以外の高温環境下や温度変動下でもオンラインで可能である。また、評価対象物の大きさにも特に制限は無い。したがって、発電プラント等で用いられる大型構造物から計算機や携帯電話、スマートフォンで用いられる各種微小電子部品への適用が可能である。			
① 所属機関名	岡山大学			
② 所属部署	大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻			
③ ご専門	応用固体力学			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	多田 直哉

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	ガス濃度計測装置、温度計測装置、流速測定装置			
研究テーマ	センサ型赤外吸収法によるエンジンシリンダ内ガス濃度計測			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	炭化水素系燃料が 3.39 マイクロメートル付近に吸収帯が存在することを利用し、赤外吸収法を利用してガス濃度計測をする手法は、以前から存在する。しかし、これをエンジンシリンダ内のガス濃度計測に適用した例は極めて少ない。レーザからの光を光ファイバで導き、点火プラグに埋め込んだ光学系部分を通過し、先端のミラーで反射して、ガスによって吸収された光を、別の光ファイバに入射させて、受光器に導いた。例えば、ガソリンの場合には、吸光係数は、今まで不明であったが、定容容器を用いて、本研究室で、圧力、温度依存性のデータベースを作成した。また、ガスを吸収することのできる測定部長さに制限がある。このような状態で、シリンダ内のガス濃度を応答良く計測することのできるシステムを構築した。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	今までは、エンジンのシリンダ内における燃料濃度計測は、光学的なアクセスが可能な透明なガラス窓を有する試験用エンジンを用いて評価されてきた。これは、実機とは燃焼室形状その他が異なり、得られた結果は新開発のエンジンの参考データにはなるが、実際と異なるという欠点があった。実機では、ガスサンプリング法を用いる方法がしばしば行われていたが、毎分数千回転で運転されるエンジンでは、サンプリング長さが数 10cm 程度であっても数ミリ秒程度遅れることになる。これば、エンジンの場合、クランク角度で数 10 度に相当し、この応答遅れは致命的になり、正確さを欠く。そこで、レーザを利用した本方法により、応答遅れがほとんどなく、精度も満足できる程度であるので、新しいエンジンの開発に使用できる。また、レーザの波長を変更することで、残留ガス濃度（二酸化炭素）濃度も計測することができる。			
① 所属機関名	岡山大学			
② 所属部署	大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻			
③ ご専門	熱工学（燃焼、熱機関、計測）			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	富田 栄二

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている 2. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も 関連の深い計測・分 析機器名	界面振動和周波分光			
研究テーマ	界面敏感振動和周波分光による有機伝導体無機基板界面の研究			
産学連携の状況 (いずれか○印)	1. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している 2. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している 4. 既に製品化・実用化した 5. 独自の研究である 6. その他 ()			
概要	界面敏感な振動和周波分光法により、これまで手段がなく観測することができなかった「埋もれた有機/有機界面、有機/無機界面」の分子構造を明らかにする実験手段を開発することが、本研究の目的である。特に、電子共鳴による電子振動二重効果を利用し高感度測定を行う。有機電子デバイスの評価、劣化機構の解明などに役立つ画期的な新しい評価法をもたらすことが期待される。現在、幾つかの有機半導体薄膜に関して、信号の膜厚依存性等の検討によって信号発生源の特定することを試みている。			
研究によりどの ようなことが可 能になると考え られますか	有機ELとTFTは有機多層膜構造を持っているが、それらの有機層と界面を非破壊で分析する実験法が確立されていないために、高性能デバイスの開発が遅れている。これらのデバイスでは、有機/有機、有機/無機界面でキャリアが注入され、有機薄膜層中をキャリアが輸送され、デバイス機能発現の基礎となっている。本研究の特徴は、有機薄膜多層構造を対象として、電子振動二重共鳴 SFG 分光法により「埋もれた有機/有機界面、有機/無機界面」の分子構造を明らかにする実験手段を確立することにある。これまでの研究では、表面エネルギーなどのマクロな量で有機半導体の凝集体構造が議論されてきたが、本研究では、化学構造に基づいた分子の相互作用として界面構造を捉える。本研究は、有機電子デバイスに対するデバイスの評価、劣化機構の解明、高性能デバイス開発などへ画期的な評価法への発展につながる成果をもたらすことが期待される。			
① 所属機関名	広島大学			
② 所属部署	大学院理学研究科			
③ ご専門	界面分子分光学			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	石橋 孝章

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	高感度蛍光分光光度計、紫外可視吸収光度計、赤外吸収光度計			
研究テーマ	主に有機分子の励起状態分子動力学、分光光学と量子化学計算			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	現在は、主に超微弱発光を測定している。測定には多重鏡面反射、波高分析器、光子計数積算方式を同時に使用しているため、市販の一般的蛍光分光光度計に比べ、感度が一万倍から10万倍程度高い。発光量子収率が0.0000001 (10^{-7}) 程度の超微弱発光の測定が比較的容易に行える。現在使用している高感度蛍光分光光度計は世界的に見てもかなり高感度であると考えられる。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	生物化学、超微量分析、医学、免疫学、などで使用されているイムノアッセイ法などを従来の一万倍以上の感度や精度で短時間に行う事ができる。			
① 所属機関名	広島大学			
② 所属部署	大学院総合科学研究科			
③ ご専門	物理化学			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	伊藤 隆夫

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名				
研究テーマ	障害児のための歩行支援機器の開発			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	SRC (Spontaneous Reaction Control) ウォーカを用いて、重度障害児は歩行訓練を行っている。この SRC ウォーカを使用するだけでは、歩行のきっかけとなる脚による蹴りの行動が前進することに気付きにくい。そこで、SRC ウォーカに直進だけではあるが、アシスト機能を持つ装置を付加することで、歩行のきっかけをつくることを目的とする。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	支援装置のベースは、今まで開発してきた車椅子補助装置に脚の動きをセンシングする機能を付加したものを想定している。具体的には、脚の膝および足首にセンサを取り付け脚の動きをセンシングする。そして、健常者との脚の動きと比較し、近ければ前進するアシストを機能させることができる。			
① 所属機関名	広島大学			
② 所属部署	大学院教育学研究科 技術・情報教育学講座			
③ ご専門	制御工学・メカトロニクス			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	川田 和男

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も 関連の深い計測・分 析機器名	イオンクロマトグラフ装置			
研究テーマ	様々な試料中の微量栄養塩類の高感度測定システムの開発			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	環境水中や食品中の微量塩類の測定は、環境保全や食品の栄養価の判定等において重要であり様々な測定システムの開発が行われている。その目標とするところは、測定の高速度化、高感度化、高精度化、簡便化、装置の小型化等であろう。また、多成分の同時測定であろう。われわれは、イオンクロマトグラフ法を用いた微量塩類の測定方法の開発を検討している。			
研究によりどの ようなことが可 能になると考え られますか	イオンクロマトグラフ法では多成分の高感度で多成分の同時測定が期待できる。しかし、そのためには各要素技術（分離、反応、検出の各システムなど）の一層の発展が必要である。我々はそれぞれの技術について、基礎的な検討を行っている。低流量で安定流量な高圧送液ポンプが利用できれば、システムの小型化、ハンディー化が可能になる。			
① 所属機関名	近畿大学			
② 所属部署	工学部 生物化学工学科			
③ ご専門	環境化学、分析化学			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	伊藤 一明

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名				
研究テーマ	プリント基板など平板状試験片の熱伝導率測定装置の開発			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	プリント基板やグラファイトシートなどは複合材料かつ平板状であるが、その平面方向の熱伝導率を知ることは、プリント基板やグラファイトシートを用いた電子機器の熱設計を行う上で重要となっている。しかし、これまでの汎用的な試験装置（一方向熱流定常比較法やレーザーフラッシュ法）では平板の厚さ方向の熱伝導率は測定できるものの、平面方向は測定できない。そこで、これらの材料の平面方向の熱伝導率を測定する方法として、平板のフィン効果を利用して測定する方法を提案し、その測定装置構造と精度に関する研究を行っている。これまでの研究から、フィン効果法による測定は簡便であり、少なくとも±10%の精度で測定できることを明らかにした。今後、その精度向上と装置化を行う予定で研究を進めている。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	プリント基板やグラファイトシートなどは複合材料かつ平板状であるが、その平面方向の熱伝導率を知ることは、プリント基板やグラファイトシートを用いた電子機器の熱設計を行う上で重要となっている。しかし、これまでの汎用的な試験装置（一方向熱流定常比較法やレーザーフラッシュ法）では平板の厚さ方向の熱伝導率は測定できるものの、平面方向は測定できなかった。この研究により、平板状試験片の熱伝導率測定が簡便に精度良く測定できるようになる。			
① 所属機関名	広島国際大学			
② 所属部署	工学部 機械ロボティクス学科			
③ ご専門	熱工学、電子機器の冷却技術、ヒートパイプ技術			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	大串 哲朗

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	におい識別装置、GC-MS、HPLC			
研究テーマ	生物資料の香り成分の分析と精製 (1. 柑橘類、2. 野菜、3. 食肉、4. 花卉、5. 樹木)			
産学連携の状況 (いずれか○印)	1. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している 2. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している (1. 柑橘類) ④. 既に製品化・実用化した (1. 柑橘類) 5. 独自の研究である 6. その他 ()			
概要	生き物の持つ様々な「香り」に着目し、様々な材料に由来する香り成分の分析を行っている。具体的には、微量な香り成分の分析、その評価、精製等である。応用として、香り成分の製品化の研究も行っている。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	「香り」をキーワードにした製品開発。加工食品の成分、香料等々。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	農学部 環境生化学講座			
③ ご専門				
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	赤壁 善彦

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	マシンビジョン			
研究テーマ	外観検査のためのマシンビジョン画像処理システムに関する研究			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	本研究は、目視外観検査に代わる自動検査装置（マシンビジョン画像処理システム）の開発に関する研究である。その特徴は、検査装置の開発において、検査対象のライティング（検査物と光との相互作用の特定）から、撮影された画像の画像処理（画像処理アルゴリズムの開発）までの一連の流れを総合的に考慮した装置設計を行うことにあつた。通常、自動検査装置の開発では、技術者の経験や勘を頼りとして試行錯誤的に、照明条件などを設定し、この条件から撮影された画像の処理アルゴリズムを検討する。本研究では、特に、画像処理アルゴリズムの開発において、進化的アルゴリズムおよびデータマイニング手法の利用により、検査対象欠陥を自動的に抽出・分類する手法を効率的に構築する。このような画像処理では、入力となる光の選択、途中の画像処理手順の選択やそれに伴う多数のパラメータの組み合わせ調整が必要であるが、本技術では自動的に最適化できる。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	・検査対象のライティングと画像処理は密接に関連しており、検出精度へ大きく影響する。検査装置の設計において、画像処理アルゴリズムの開発のみに注力するのではなく、マシンビジョンライティングから検討することにより、より高性能な自動検出装置の設計が可能となる。 ・画像処理アルゴリズムの設計において、進化的アルゴリズムおよびデータマイニング手法を利用していることから、画像処理手法を網羅的に検討でき、かつ高精度化のための試行錯誤に要する時間を縮減できる。これにより、開発スピードを上げることができ、開発コストを抑えることができる。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院理工学研究科 安全環境学分野			
③ ご専門	応用情報工学、画像処理による外観検査			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	河村 圭

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	ガス放出速度測定装置			
研究テーマ	超広域ガス放出速度測定装置の開発			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	真空装置の到達圧力 $p[\text{Pa}]$ は、それを構成する真空材料から単位時間・単位面積あたりに放出されるガス量 $q [\text{Pams}^{-1}]$ (ガス放出速度と呼ぶ)、真空装置の内表面積 $A[\text{m}^2]$、真空ポンプの排気速度 $S[\text{m}^3\text{s}^{-1}]$ とすると、$P=q \times A/S$ で表すことができる。真空装置の到達圧力を高度化するには、ガス放出速度の低減が必要である。次世代のナノ電子デバイス製造装置や加速器施設などの高度な装置ではガス放出速度として $10^{-12} \text{ Pams}^{-1}$ が求められているが、これを計測できる装置は世界に1例(1台)しかない。 本研究開発では、次世代のナノ電子デバイスの製造装置に求められる超低ガス放出な真空材料から電子・化学・医薬産業分野で多用されている多量ガス放出なポーラス材料・有機材料など、真空装置産業ならびに真空利用産業で切望されている種々の真空材料のガス放出量を世界最小の $10^{-14} \text{ Pams}^{-1}$ から $10^{-5} \text{ Pams}^{-1}$ までの超広域にわたって測定可能なガス放出速度測定装置を開発中である。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	①先端ナノ電子デバイス製造・分析機器や次世代加速器施設などの開発を加速し、次世代の産業・科学技術を切り拓く役割を果たす。 ②多量ガス放出速度の測定も可能であることから、中真空から高真空中で稼動するドライエッチング装置や化学気相成長装置などの真空装置に利用する真空材料・部品の開発に貢献する。 ☆例えば上記のプロセス装置は、高耐蝕性や低粉塵性でありながらある程度高い真空性能をスペックアウトする必要があり、当該ガス放出速度測定装置は有用である。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院理工学研究科 エネルギーデバイス工学分野			
③ ご専門	真空工学			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	栗巢 普揮

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている 2. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	ストップフロー分光光度計			
研究テーマ	ヘムタンパク質の機能と構造の解析 ビタミン B6 含有酵素の機能と構造の解析			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している 2. 公設試験研究機関との共同研究を開始している 3. 企業との共同研究を開始している 4. 既に製品化・実用化した 5. 独自の研究である 6. その他 ()			
概要	タンパク質が働く仕組みを理解するために、ミリ秒～マイクロ秒のタイムスケールで吸収スペクトルなどの変化を測定し、補欠分子の（電子）状態変化を追跡することで、反応機構の解明に役立てている。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	様々な分析技術を駆使してタンパク質が働く仕組みを理解すると、その知見をもとに、さらに優れた生体高分子（材料）を人工的に創る上でのヒントを得ることが可能になると考えられる。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	農学部 環境生化学講座			
③ ご専門				
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	小崎 紳一

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	高温その場観察顕微鏡			
研究テーマ	セメント焼成温度低減に関する研究 セメント水和のその場観察			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	・セメントは石灰石、粘土等を 1,450℃で焼成して製造している。1,450℃の焼成で原料は一部融解し、そこからセメント鉱物が析出する。一方 1,450℃の焼成温度を低減できれば、燃料節約、耐火物高寿命化等の利点がある。しかし高温でどのような変化が起きているかは、冷却後の試料から推定するしかなく、焼成工程はブラックボックス化している。本研究では高温その場観察顕微鏡を開発し、セメント製造時の結晶析出挙動の推定を行った。その結果 1,450℃の高温焼成が必要な理由は、セメント鉱物の核生成活性化エネルギーが高いことが原因であり、そのために高温にして過飽和度を上げるためであると推定された。これは冷却後の試料観察からは得られない結果である。 ・セメント水和の観察は、今まで水和を止めて乾燥して SEM で観察されてきたが、本研究は水和進行をリアルタイムで観察することが目的である。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	・セメント鉱物の核生成活性化エネルギーを下げれば低温焼成が可能である。すでに原料にセメント鉱物原料を若干添加すると低い焼成温度でも焼成できることを明らかにした。この研究は、結晶成長挙動は熱力学だけでなく、カイネクスが重要であることを示し、省エネルギー検討には必要な検討になると思っている。 ・セメント水和の例として、セメントに石灰石を添加すると初期水和が早くなることが経験的に知られていたが、その原因は明らかではなかった。水和のその場観察を行うことで石灰石を核としてセメント水和物が成長することが明らかになり、その原因がセメント水和物の不均一核生成であることを明らかにした。これもカイネクスの研究であり、従来の研究では得られない結果である。 ・陶磁器の低温焼結、Si 融液の観察も行った。 今後このような研究はより重要になると思われる。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院理工学研究科 先端材料工学分野			
③ ご専門	結晶成長			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	小松 隆一

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている 2. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名				
研究テーマ	水中音を用いたナルトビエイの二枚貝食害検出			
産学連携の状況 (いずれか○印)	1. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している 3. 企業との共同研究を開始している 4. 既に製品化・実用化した 5. 独自の研究である 6. その他 ()			
概要	ナルトビエイが二枚貝を食害するとき特徴のある音が発生する。これにより電撃ショックを起動してナルトビエイを防除する。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	ナルトビエイによる食害防除装置の長時間稼働を可能にする。 ナルトビエイの北進状況のモニタリング			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院理工学研究科 システム設計工学系学域社会基盤工学分野			
③ ご専門	環境工学			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	関根 雅彦

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	OSL (光励起蛍光) 測定装置			
研究テーマ	堆積物の年代測定			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	原子力発電所など重要構造物の立地選定や耐震設計においては、地震、隆起、火山活動などの地殻変動の将来予測が重要であり、そのためには、活断層の活動時期、平均変位速度、長期的隆起速度などの算定が求められる。 算定には地層や地形面を基準として活動年代や変位速度などを求める必要がある。このため、現在、段丘面を構成する堆積物から鉙物を抽出し、蓄積された格子欠陥量を測定することにより、堆積年代を測定する研究を進めている。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	堆積物の年代測定により、段丘面や堆積物の形成年代を明らかとすることにより活断層の活動年代、活動周期、変位速度および地盤の隆起速度などを明らかとすることにより、将来予測や原子力発電所などの構造物の立地選定や耐震設計に必要な活断層の活動履歴を明らかとすることができる。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院理工学研究科 地球科学分野			
③ ご専門	応用地球科学			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	田中 和広

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	各種センサ：超音波センサ、傾斜センサ、集音センサ、集光センサ、加速度センサ			
研究テーマ	生体量・活動状況計測による独居高齢者の安否確認システム			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	高齢社会の進展に伴い、独居高齢者数も約 407 万世帯と急増している。このため、孤独死や遠隔地居住家族の不安などが社会問題化している。このような問題を解決するために、本研究では各種センサを用いて独居高齢者の生体量（脈波、呼吸音など）や生活状況（トイレ、浴室の使用状況や生活パターンなど）を計測し、データを分析して異常があれば、救命・救助や遠隔地の家族親族への通報を行う安否確認システムを構築する。これまでに研究開発したシステムは次の通りである。 ・加速度センサと角速度センサを用いた転倒判定システム ・超音波センサを用いた離床検知システム、安否確認システム ・傾斜センサと脈波センサを用いた安否確認システム			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	少子高齢社会の進展により、高齢者は今後増え続けるが、介護や見守りをマンパワーに頼ることは少子化で困難となりつつある。この問題は、本研究で提案している各種センサと情報技術を融合させた安否確認システムの構築により解決可能である。すなわち、各種センサを独居高齢者宅や身体に設置し、各種データを収集し、インターネット網などを通じて転送し、パソコンにより安否確認を自動検知して、必要な場合にのみピンポイントでマンパワーを用いて救助・救命したり、遠隔地の家族や親族に通報する方法である。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院理工学研究科 電子システム工学分野			
③ ご専門	制御工学			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	田中 幹也

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている 2. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	脳波計			
研究テーマ	1. 脳波によるストレスの計測 2. 脳波の変化を用いた意思表示システムの研究			
産学連携の状況 (いずれか○印)	1. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している 2. 公設試験研究機関との共同研究を開始している 3. 企業との共同研究を開始している 4. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である 6. その他 ()			
概要	1. 脳波によるストレスの計測 現代はストレス社会であり、ストレスが原因でうつ病などの精神疾患に陥る人が多く、年間3万人を超える自殺者の主要原因の一つとしても職場における人間関係などがあげられているほどである。本研究では、精神作業(暗算や記憶課題)を行ったり、音を聞かせたりした時の脳波の振幅や時間変化の様子を分析することによって、脳波を調べることにより、その人が感じるストレスを計測することを狙っている。 2. 脳波の変化を用いた意思表示システムの研究 意識を集中したり、運動動作を思い浮かべたりしたときの脳波の変化を利用して車いすなどの機器を操るブレインコンピュータ(マシン)インターフェースの研究が盛んになっている。しかしながら、脳波には個人差が大きく、多くの人に利用できる方法は開発されていない。本研究では、閉眼状態で(1)複数の光刺激の一つを選択したときの脳波の変化を検出する方法、(2)意識集中時の脳波の振幅と瞬時周波数の変化を検出する方法の2つのアプローチにより、脳波による意思表示システムの構築を狙っている。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	1. 脳波によるストレス計測 短期的には、ストレス印加時の脳波変化から、感受したストレスの強さを計測することが可能になる。この研究を発展させることができれば、定期健康診断で脳波を計測し、脳のストレス状態を簡便かつ安価に計測することが期待される。 2. 脳波の変化を用いた意思表示システムの研究 手足や顔の筋肉を動かさない重度の身障者が自らの意思を他者に伝えることのできる意思表示システムが可能になる。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院理工学研究科 電子情報システム工学専攻電子システム工学分野			
③ ご専門	生体計測			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	西藤 聖二

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	E S R (電子スピン共鳴) 装置、NMR (核磁気共鳴) 装置			
研究テーマ	金属酵素の構造及び反応機構の解析			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	磁気共鳴法 (E S R : 電子スピン共鳴、NMR : 核磁気共鳴) を主要な分析手段として、金属酵素 (特にヘムを補欠分子族とする) の反応機構及び生体内で発生する活性酸素・活性窒素種の検出とその反応機構の解析を行っている。 液体ヘリウム (4.2K) の極低温下における測定技術あり			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	環境の変化などによる活性酸素種・活性窒素種の発生は酵素反応の場の変化に関連しており、こうした微細な反応機構を明らかにすることはそれに対応した酵素・タンパク質の機能の生物工学的な微調整 (ファインチューニング) につながる。 また E S R を用いた分析技術の応用範囲は非常に幅広く、化粧品 (皮膚における紫外線によるラジカル反応) や発酵産業 (ビール醸造時におけるラジカルの発生とフレーバーの保持)、素材産業 (プラスチック材料の劣化分析) などにも応用可能である。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	農学部 生物機能科学科 生物機能化学講座			
③ ご専門	生物無機化学・磁気化学・生物物理化学			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	右田 たい子

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている 2. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	MRI、生物顕微鏡による観察			
研究テーマ	MRI 用マイクロプローブの開発、細胞伸展マイクロデバイスの開発			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している 2. 公設試験研究機関との共同研究を開始している 3. 企業との共同研究を開始している 4. 既に製品化・実用化した 5. 独自の研究である 6. その他 ()			
概要	MRI マイクロプローブは、カテーテル内に挿入できるようにした MR 信号検出コイルである。研究は一段落して休止中 細胞伸展マイクロデバイスは細胞単体で伸展刺激を与えられるマイクロデバイス。光学顕微鏡で観察しながら、細胞に刺激を与えられる。試作品を山口大理学部と徳島大学で使用中。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	細胞の詳しい機能が分かり、再生医療の発展に貢献できる。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院理工学研究科 システム設計工学系学域機械設計工学分野			
③ ご専門	微細加工学、微小機械学			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	南 和幸

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている 2. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	医療用の超音波診断装置			
研究テーマ	関節軟骨の非侵襲評価			
産学連携の状況 (いずれか○印)	1. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している 2. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している 4. 既に製品化・実用化した 5. 独自の研究である 6. その他 ()			
概要	関節疾患は、加齢につれて避けることが困難な病気の一つである。日本では高齢者の80%が苦しんでいるとも言われている。症状が進行すると人工関節置換手術を行う必要があるが、他方で早期に発見し、適切な運動療法などを行うことによって症状を緩和することも知られている。早期に発見するためには関節疾患によって損傷する関節軟骨を評価する方法を開発することが必要である。そこで超音波を使って皮膚の上から関節軟骨を評価する方法を開発している。 関節軟骨が損傷を受けると、厚さの減少、表面粗さの増大、関節軟骨を構成する成分の流出などの現象が起こる。関節軟骨を構成する成分の流出によって関節軟骨中の音速が減少する。そこで、その音速の変化を地質分析で利用されている弾性波トモグラフィ的手法によって音速断層像として取得する。これにより関節軟骨中の音速の変化を可視化する。また関節軟骨の音速は周囲の組織とは異なることを利用して、関節軟骨の厚さや、表面粗さについても同時に評価を行ない、関節軟骨の損傷程度を定量的に評価できる方法の開発を目指す。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	関節疾患は、早期に発見し治療を行うことによって症状を軽減させることが可能である。我々が開発している評価法によって、関節疾患の早期発見を実現し、それによって人工関節置換手術に至る患者を減らすことを目指す。これは医療費の削減に貢献できる。 他方、関節軟骨は運動器において重要な役割を果たしているにもかかわらず、これまで定量的な評価法については確立されておらず、加齢による変化、損傷に至る機序など不明な点が数多くある。本評価法は非侵襲で測定できるので、それを利用して実際のヒト関節軟骨の評価を行ない、上述のような疑問を解明する。これによって整形外科の進歩に貢献できる。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院医学系研究科 医療支援工学分野			
③ ご専門	構造力学、生体医療工学、設計工学			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	森 浩二

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	振動試料型磁力計、高周波透磁率計、電子スピン共鳴装置 (ΔH の計測)、B-H ループトレーサー、光干渉法による極微小間隙の測定、磁気記録再生特性の計測、スペクトラムアナライザ (周波数解析)、ネットワークアナライザ (伝送特性解析)、有限要素法高周波電磁界シミュレータ、有限要素法磁界解析シミュレータ			
研究テーマ	電子デバイス (主に磁性材料、磁気デバイス等) の開発			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	主な研究テーマとしては、通信用の磁気デバイス (電磁波を一方向にのみ伝送するアイソレータ) および高密度磁気記録技術の研究を行っている。その研究を実施するにあたって、材料の磁性に関わる各種特性 (ヒステリシス磁化曲線、高周波透磁率、損失、強磁性共鳴半値幅) や、信号の各種解析 (波形解析、周波数解析、ジッタ解析、伝送特性計測) を行っている。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	・材料の磁性に関する精密評価・計測 ・電子デバイスの開発			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院理工学研究科 物質工学系学域エネルギーデバイス工学分野			
③ ご専門	磁性材料、磁気デバイス、薄膜形成、微細加工			
④ ご連絡先	お役職	教授	ご氏名	山本 節夫

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	電子顕微鏡			
研究テーマ	BaTiO ₃ 自立膜の作製と評価			
概要	圧電膜はコンデンサーや不揮発性メモリに止まらず、アクチュエータやセンサ等の微小電気機械システム (MEMS) 分野に広く活用され、その応用製品が期待されている。しかし、製膜、加工において、エッチングや加熱という工程を経ることから基板の材質が限られてしまう。我々は J. W. Lee*らの先行研究を元に、鉛フリー圧電体である BT0 (BaTiO₃) で、あらゆる基板上に貼りつけられる自立膜を作製した。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	これにより、従来であれば圧電体膜を製膜できなかった生体やプラスチック上にも自立膜を貼付することで圧電体膜を形成することができる。従来、BaTiO₃ は圧電定数が PZT に比べ小さいことから MEMS のような可動部品には不向きとされてきたが、基板を持たないことで膜の基板による拘束がなくなり、圧電効果による動作特性が向上するため、この BaTiO₃ 自立膜は MEMS 分野における PZT の代替材料となりうる。また、基板の種類を選ばないので MEMS 設計の自由度があがり、新たなセンサやアクチュエータ (微小機械可動部品) の開発が大きく期待される。それだけでなく、BaTiO₃ 事体は透明なため透明電極材料と組み合わせることで、光学機器への応用が期待できる。			
① 所属機関名	鳥取県産業技術センター			
② 所属部署	電子・有機素材研究所 応用電子科			
③ ご専門	デバイス・信頼性評価			
④ ご連絡先	お役職	研究員	ご氏名	吉田 大一郎

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている 2. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	音響計測システム			
研究テーマ	小面積試料による音響透過損失評価に関する研究			
概要	材料の音響透過損失の測定結果は試料サイズなどに大きく影響を受けることが知られている。このことから、JIS などの測定規格では試料サイズの影響を軽減するため、試料サイズを 10m² と大きく規定している。しかし、試料の設置や準備に手間がかかることから、遮音材料の開発段階では、より小さな試料によって簡易的に評価を行いたいという要望がある。そこで、本研究は小面積試料を用いて材料の音響透過損失の評価を行うことを目標に、音響透過損失における試料サイズの影響について研究を行っている。これまでに、周辺を単純支持した平板について、試料サイズが透過損失測定結果に与える影響を計算によって求め、試料サイズの影響が出にくい条件を求めた。また、音響管を用いた垂直入射透過損失における試料サイズの影響についても検討を行っている。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	音響透過損失測定における試料サイズの影響を明らかにすることで、正確な評価を行うために必要な試料の大きさが分かる。また、逆に測定に用いた試料サイズから、測定データの信頼性を評価することができる。これによって、防音材料の開発時の遮音性能評価を効率的に行うことが可能になると考えられる。			
① 所属機関名	岡山県工業技術センター			
② 所属部署	研究開発部 計測制御グループ			
③ ご専門	音響・振動			
④ ご連絡先	お役職	研究員	ご氏名	眞田 明

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	FFT アナライザ			
研究テーマ	回転自由度を考慮した吸着型モーメント印加装置に関する研究			
概要	加振実験を行ってモデル精度を高めるためには、構造物に並進力と回転力（モーメント）をそれぞれ加えた場合について周波数応答関数（FRF）を測定する必要がある。これまで、モーメントに対する振動応答を得るために試料に治具を接続する方法が広く行われてきた。しかし、この方法では、試料の加工や付加質量の影響補正が必要なため、高精度な振動特性の計測は容易でない。そこで本研究では、付加質量の無い簡便なステップ状モーメントを印加、計測する装置を考案した。これは、電磁石などの吸着力により対象構造物に一定力のモーメントを加えておいて、吸着力を急激に解放することで逆ステップ状のモーメントを印加するものである。この装置を用いて求めた試験対象物の FRF の実験値は有限要素法により求めた解析値にほぼ一致しており、本計測法の有効性を確認した。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	モーメント印加時の振動伝達を容易に計測可能になることにより、構造物の振動伝達モデルにおけるモデル化精度の向上が見込まれるため、機器の振動予測が高精度に行えるようになると考える。			
① 所属機関名	岡山県工業技術センター			
② 所属部署	研究開発部計測制御グループ			
③ ご専門	振動			
④ ご連絡先	お役職	研究員	ご氏名	辻 善夫

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	透過電子顕微鏡 (TEM) *公益財団法人ひろしま産業振興機構 広島県産業科学技術研究所に設置			
研究テーマ	蓄電デバイスの安全性評価及び生産技術に関する研究			
概要	蓄電デバイス解析技術に関して、次の調査を実施する。 ① 2次電池及び燃料電池電極の構造解析技術の調査 ・電極材料の薄片試料作製手法の検討。特に湿度による水酸化物生成を防ぐための雰囲気制御技術。 ・電子線トモグラフィーによる燃料電池電極材料のメソスケール立体構造観察。 ・EELSによる電極及び電極素材のリチウム分布と化学状態の解析。 ②蓄電デバイスの非破壊検査技術の調査 ・リチウム・イオン2次電池及びキャパシタのマイクロフォーカスX線CTによる非破壊検査手法の検討。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	① 2次電池電極の構造解析技術の調査 ・リチウムイオン2次電池及びニッケル水素電池の正負極材料開発の支援。 ・電池劣化機構のナノスケールでの解明。 ・燃料電池電極材料での貴金属使用量削減及び白金代替材料の開発。 ・耐被毒性の高い燃料電池電極材料の開発（一酸化炭素等の不純物を含む燃料を使用可能にする）。 ②蓄電デバイスの非破壊検査技術の調査 ・EV用2次電池等の実使用条件下での劣化状況の把握と寿命予測。 ・市販2次電池の用途・目的（特定の充放電サイクル条件）に合わせた最適選択の支援。			
① 所属機関名	広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター 生産技術アカデミー			
② 所属部署	製品設計研究部			
③ ご専門	ナノ構造科学			
④ ご連絡先	お役職	副主任研究員	ご氏名	田邊 栄司

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	粘度測定装置 PVT 測定装置			
研究テーマ	高精度射出成形支援システムの開発			
概要	プラスチック製品の生産設計の改善を、高精度射出成形シミュレーション技術で解決することを目的とする。今まで測定することができず、高精度射出成形シミュレーションを行う上での残された大きな課題とされていた射出時の樹脂粘度特性を測定するため、以下の技術開発を行う。 ①射出状態での樹脂粘度特性が測定可能な射出粘度測定装置を開発する。 ②射出粘度測定装置で得られるデータを基に、シミュレーション結果と実際の成形結果を高精度にマッチングさせるインターフェイスソフトを開発する。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	1. 高速な、実成形時における粘度特性を測定することが可能となる。 2. 射出成形機に改造を加えることなく、測定することが可能となる。 3. 流路が太いため、繊維等を含む流れにくい樹脂の測定も可能となる。 4. 従来不可避とされていた、射出成形機の機差の問題まで解決することが可能となる。 5. 射出成形シミュレーションの高精度化を図ることが可能となる。			
① 所属機関名	広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター 生産技術アカデミー			
② 所属部署	製品設計研究部			
③ ご専門	CAD・CAE・リバーズエンジニアリング・ラピッドプロトタイピング			
④ ご連絡先	お役職	副主任研究員	ご氏名	佐々木 憲吾

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている 2. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに <u>最も</u> 関連の深い計測・分析機器名	樹脂粘度測定装置			
研究テーマ	射出成形シミュレーション用樹脂粘度測定装置の開発 (高精度射出成形支援システムの開発)			
概要	成形シミュレーションには樹脂粘度が重要なデータであるが、通常行われているキャピラリーを用いた測定では、実際の成形状態に即していない事がある。そこで射出成形機に取り付けて粘度を測定する金型を開発する。この金型はドロースルー方式とし、温度センサ、圧力センサを取り付けた。樹脂流量は軽量差による複数回測定方式を採用した。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	ガラス繊維含有樹脂などキャピラリー式測定器では正しく測定できなかった樹脂の粘度がより正確に求められるようになり、そのデータを用いると成形シミュレーションの精度が向上する。その結果、金型の設計・試作工程が減少し成形ミスも減少するため、成形業において全体的にはコストダウンに繋がることが期待できる。			
① 所属機関名	広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター			
② 所属部署	材料技術研究部			
③ ご専門	プラスチック			
④ ご連絡先	お役職	副主任研究員	ご氏名	田平 公孝

(2) 区分2. 計測・分析機器利用研究者

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	単結晶 X 線構造解析装置、インライン型赤外分光計、			
研究テーマ	実用化を指向する新たな錯体触媒プロセスの開発			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他（企業との共同研究により実用化技術として完成させた案件あり）			
概要	我が国の国際競争力強化のため、工業化を見据えた省エネ・省資源型の新しい化学触媒プロセスの開発を進めます。産業界等との連携は必須です。また、エコイノベーション(環境・人間重視の技術および社会革新)につながる、新エネルギー等の基盤技術開発を実施しています。研究成果を迅速に社会還元するため、東京での大規模展示会等に積極的に出展しています。 実動している液相触媒プロセスの研究開発設備は、大学では最高水準のものと自負します。特に自作した不活性雰囲気下の物質製造設備(触媒等製造用アルゴンラインなど)は、費用対効果が極めて高く、メンテナンス性にも優れています。実験機器等の導入にあたっては、材質特性、省エネ・費用対効果、操作性などを十分に事前調査し、研究加速につながる整備を着実に進めています。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	狭義の専門分野は液相系の錯体触媒プロセスです。少し視野を広げると、触媒そのものの高効率製造法、触媒劣化対策、触媒用金属をロスしない方法論、触媒スクリーニング法、触媒分析(多核・温度可変核磁気共鳴、プローブ型分光分析)、速度解析など、触媒まわりだけでもさまざまな課題解決の糸口はあります。さらには、無機化合物の製造、機能性モノマー製造、樹脂製造など、化学品製造の幅広い分野での連携は可能です。			
① 所属機関名	岡山大学			
② 所属部署	大学院自然科学研究科 機能分子化学専攻			
③ ご専門	触媒科学			
④ ご連絡先	お役職	講師	ご氏名	押木 俊之

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	HPLC、蛍光顕微鏡、発光計測（ルシフェラーゼ計測等）、DNA、RNA計測 96well 計測器、分光光度計等			
研究テーマ	遺伝子工学			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他（ ）			
概要	・バイオエタノール生産 ・新種酵母の遺伝子工学的応用技術の開発			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	①. 新種酵母による、効率的、経済性の高い、且つ、環境に優しい省エネルギータイプのバイオエタノール生産等が可能になる。 ②. 新種の酵母の機能性質を利用した遺伝子工学の応用技術が開発された暁には他の生体（微生物、植物、動物）への新機能発現等への応用が可能となる。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院医学系研究科 生命分子工学分野			
③ ご専門	応用分子生命科学			
④ ご連絡先	お役職	応用化学科教授	ご氏名	赤田 倫治

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	加速度計			
研究テーマ	衝撃加速度から算出する地盤内の貫入抵抗の細密連続測定			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他（国土交通省中国地方整備局との受託研究）			
概要	打撃により生じる加速度からコーン貫入抵抗を算出する原理の既成の試験装置を用いて、道路法面の表層部の強度分布を高密度かつ連続的に測定している。現在、本試験の適用限界と結果の妥当性、さらには他の強度指標との相関を調べている。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	植生工による法面の風化抑制効果の評価に活用することができる。 道路盛土の締固め度の管理に活用できる可能性がある。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院理工学研究科 システム設計工学系学域社会システム工学分野			
③ ご専門	地盤工学、耐震工学			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	鈴木 素之

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	ICP-AES、粉末 X 線回折、電子顕微鏡			
研究テーマ	①. 水溶液中の金属イオンの回収・除去に関する研究 ②. 遷移金属を担持した無機固体の調整とその触媒特性に関する研究 ③. マイクロバブルによる環境水の浄化に関する研究			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	①. 排水に含まれる金属イオンを捕集するための手法を開発している。対象は、メッキ廃液・液晶パネル廃液などで、有害なクロムや亜鉛などの除去、また、貴重なインジウムの回収などを行っている。貴金属の有効な回収方法も検討している。 ②. 銅やモリブデンなど、酵素の活性中心となる金属イオンを無機固体の中に取り込み、タンパクフリーの酵素反応を実現する。そのために、メソポーラスシリカや層状金属化合物を金属保持担体として使用し、金属イオンの吸着方法の研究を行っている。 ③. マイクロバブルによる窒素化合物の無害化実験や、マイクロバブルにより界面活性剤の分解効率を高める研究を行っている。マイクロバブルに、これらの物質を直接分解可能なエネルギーがあるのかどうか、微生物を使用した場合にマイクロバブルが微生物活性を高める効果があるのかどうか、マイクロバブルが生物にどのような作用を起こすのか、などについてさまざまな角度から研究している。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	①. 日本は資源の少ない国であるが、多量に資源を消費する国である。廃棄物から有効に資源を回収することができるようになれば、国内の資源リサイクルは有効なものとなり、都市鉱山を実現することができる。また、重金属で汚染された土壌などに対して、汚染物質を除去したり、無害化する省エネルギー手法を提供できる。 ②. 省エネルギーな化学反応を行うためには触媒の利用が必要不可欠であるが、特に生体内で起こる酵素反応を模倣することができれば、室温でリサイクル可能な化学反応ができる。頑丈な無機固体の中で酵素反応ができるようになれば、化学的・物理的に感受性の高い性態を使うよりも、維持・管理が簡単になり、大幅なコスト削減が可能となる。 ③. 省資源・省エネルギーのマイクロバブル技術で、環境改善が可能となる。生体膜とマイクロバブルとの相互作用の解明は、材料としての膜の応用範囲を広げる。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	大学院理工学研究科 環境共生化学分野			
③ ご専門	分析化学、無機化学、材料化学			
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	村上 良子

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	リアルタイム PCR、血液細胞形態測定			
研究テーマ	Th2 免疫反応の活性化機構に関する研究			
産学連携の状況 (いずれか○印)	①. 大学・高等専門学校間での共同研究、学内連携を開始している ②. 公設試験研究機関との共同研究を開始している ③. 企業との共同研究を開始している ④. 既に製品化・実用化した ⑤. 独自の研究である ⑥. その他 ()			
概要	Th2 免疫反応の過剰な反応、はアレルギーを誘発する原因と考えられている。また Th2 反応と拮抗する免疫反応である Th1 反応とは、健常状態ではバランスが取れているが、そのバランスの破綻が原因となる種々の病態が解ってきている。このような状況から Th2 免疫反応の活性化機構を解明することが、これらの病態の予防・治療に重要だと考えられているが、不明な点が多い。理由として、Th2 を簡単に活性化する物質は現在のところまだ発見されておらず、非常に複雑な実験系を用いて実験が行われていることが大きいと考えられる。現在 Th2 免疫反応賦活物質の探索とその作用を利用した、病態モデルでの治療実験を行っている。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	Th2 関連疾患の予防・治療に関する重要な機構解析を行うことができると共に、Th2 を賦活することによる、難治性疾患の治療薬となる物質の探索が可能となる。			
① 所属機関名	山口大学			
② 所属部署	農学部 病態制御学講座			
③ ご専門				
④ ご連絡先	お役職	准教授	ご氏名	森本 将弘

区分 (どちらかに○印)	①. 計測・分析技術に関わる研究開発を行っている ②. 計測・分析機器を利用している			
研究テーマに最も関連の深い計測・分析機器名	位相ドップラーレーザー粒子測定機			
研究テーマ	研削加工時における水ミスト冷却が被加工物へ及ぼす効果に関する研究			
概要	本研究で研削クーラントに代わる潤滑・冷却法として環境に優しい粘性を有する水溶液によるミスト冷却を採用した。水ミストの相変化による潜熱冷却ならびに水溶液粘性で低摩擦効果を期待している。水溶液は、摩擦熱に影響する摩擦係数を低減するため、粘性を発生する多糖類を水に添加した。乾式、水ミスト、アルギン酸ナトリウム水溶液ミストで研削加工を冷却・潤滑した。評価実験は、既報と同様に被加工物内にφ25μmのK型熱電対を設置して、研削温度測定で行い、1次元熱伝導逆問題解析し、冷却効果を検証した。			
研究によりどのようなことが可能になると考えられますか	環境低負荷の機械加工法の実現			
① 所属機関名	地方独立行政法人 山口県産業技術センター			
② 所属部署	企業支援部 加工技術グループ			
③ ご専門	機械加工、熱工学			
④ ご連絡先	お役職	リーダー	ご氏名	磯部 佳成

7. 中国地域の計測・分析受託企業/機関紹介

○各社・各機関が得意とする計測・分析技術シース

※アンケート回答のあった中国地域の民間計測・分析受託企業・機関

No.	企業名 (50音順)	県名	分野 番号 ページ 数	環境									建設・土木				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				ガス	土壌	水質	大気	熱	音響	室内環境・作業環境	環境規制物質	その他	地盤	地下水脈	耐震性	構造物耐久性・耐荷性	その他
1	アトミックス工業 株式会社	広島県	110														
2	株式会社 有馬労働衛生コンサルタント事務所	広島県	110				●		●	●		●					
3	E&Dテクノデザイン 株式会社	岡山県	111						●				●		●	●	
4	株式会社 エクスラン・テクニカル・センター	岡山県	111	●	●	●	●										
5	有限会社 SOMジャパン	鳥取県	112														
6	株式会社 エヌ・イー サポート	広島県	112		●	●	●			●	●						
7	MHIソリューションテクノロジーズ 株式会社	広島県	113		●	●	●			●	●						
8	株式会社 大本組	岡山県	113										●				
9	財団法人 岡山県健康づくり財団	岡山県	114		●	●											
10	環境テクノ 株式会社	山口県	114	●	●	●	●				●						
11	関西エックス線 株式会社	広島県	115														
12	株式会社 サタケ	広島県	115														
13	サンイン技術コンサルタント 株式会社	鳥取県	116		●	●			●				●	●			
14	株式会社 サンキョウエーエンビックス	岡山県	116		●	●	●		●	●							
15	株式会社 産業公害・医学研究所 下関分室	山口県	117			●											
16	株式会社 山陽電測	岡山県	117					●	●						●	●	
17	株式会社 シーエックスアール	広島県	118														
18	株式会社 ジーソ	岡山県	118	●	●								●	●		●	
19	JFE西日本ジーエス株式会社 ARCセンター	広島県	119	●		●	●	●		●							
20	協同組合 島根県土質技術研究センター	島根県	119														●
21	下関三井化学 株式会社	山口県	120			●	●			●							
22	株式会社 伸栄興産	山口県	120										●				
23	新日本技研 株式会社	岡山県	121		●	●											
24	株式会社 ソイル・ブレーン	山口県	121		●				●				●	●		●	
25	株式会社 太平洋コンサルタント 西日本事業所	山口県	122			●	●			●							●
26	中外テクノス 株式会社	広島県	122			●	●									●	
27	株式会社 中国環境分析センター	広島県	123	●	●	●	●										
28	中電技術コンサルタント 株式会社	広島県	123	●	●	●					●					●	
29	株式会社 超高温材料研究センター	山口県	124														
30	内海建設コンサルタント 株式会社	岡山県	124										●		●	●	
31	日本シーレーク 株式会社	広島県	125								●				●	●	
32	株式会社 日本総合科学	広島県	125	●	●	●	●										
33	財団法人 日本紡績検査協会 西部事業所	岡山県	126							●	●						
34	株式会社 広島環境研究所	広島県	126		●	●	●			●	●						
35	財団法人 広島県環境保健協会	広島県	127	●		●					●						
36	株式会社 広島テクノプラザ	広島県	127													●	
37	富士企業 株式会社	広島県	128			●	●			●	●	●					
38	山口エヌエフ電子 株式会社	山口県	128														
39	株式会社 ユービーイー 科学分析センター	山口県	129														
40	ラボテック 株式会社	広島県	129		●	●	●			●							

工業材料						食品				半導体/電子機器					電池・エネルギー				医薬/バイオ		その他分野	分野	No.
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	番号	
高分子材料	金属・無機材料	複合材料（コンポジット）	有機材料	化成品	その他	成分	有害物質	食味	その他	LSI・IC	メモリ	デバイス	ディスプレイ	その他	太陽電池／封止材	燃料電池	リチウムイオン電池	原子力・新エネルギー	構造決定・特性解析	その他	その他	ページ数	
																					●	110	1
																						110	2
																						111	3
							●															111	4
																				●	●	112	5
																						112	6
																						113	7
						●			●													113	8
																					●	114	9
																						114	10
																					●	115	11
						●	●	●	●													115	12
																						116	13
																						116	14
	●																					117	15
																					●	117	16
																					●	118	17
																						118	18
																						119	19
	●													●								119	20
																						120	21
																						120	22
																						121	23
																						121	24
	●																					122	25
	●																		●			122	26
	●																					123	27
																						123	28
●	●	●																●				124	29
	●																					124	30
					●																	125	31
						●																125	32
																						126	33
																						126	34
						●	●															127	35
														●								127	36
																						128	37
												●										128	38
●	●	●	●	●	●					●	●		●		●	●	●			●		129	39
	●																					129	40

企業名	アトミックス工業 株式会社		所在地	〒731-0103 広島県広島市安佐南区緑井一丁目 28 番 45 号	
URL	http://www33.ocn.ne.jp/~atomics/				
お問い合わせ先	TEL	082-870-3131	FAX	082-870-3210	E-mail
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名			
PR文	現状の環境調査を行って、その評価に基づいた改善案を提示します。事後の予測評価を行い、自社で設計と施工を責任を持って実施します。				
新たな取組み・研究テーマ					

企業名	株式会社 有馬労働衛生コンサルタント事務所		所在地	〒734-0053 広島県広島市南区青崎1丁目 16 番 30 号	
URL	http://www.arima-c.jp				
お問い合わせ先	TEL	082-281-7898	FAX	082-281-7953	E-mail kanzaki@arima-c.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名			
		X線装置（リガク）			
		超音波探傷装置（菱電湘南エレクトロニクス）			
		磁気探傷検査装置（マークテック、栄進化学）			
PR文	構造物の安全性を確認するため、非破壊検査法により品質の向上・構造物などの安全性を求めています。特に溶接部の内部のキズを探索することにより安全性を高める、安心安全を追求します。				
新たな取組み・研究テーマ					

企業名	E&D テクノデザイン 株式会社			所在地	〒701-1221 岡山県岡山市北区芳賀 5303 岡山リサーチパーク インキュベーションセンター109 号	
URL	http://www.ed-techno.org					
お問い合わせ先	TEL	086-286-8519	FAX	086-286-8519	E-mail	takemiya@ed-techno.org
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	10, 12, 13, 6		東京測振(株)製：SPC 51D 3成分速度計センサー 35チャンネル 同期 16チャンネル			
	10, 12, 13, 6		東京測振(株)製：WX300 3成分速度計センサー 35チャンネル 同期 16チャンネル			
	10, 12, 13, 6		小野測器(株)製：GRADIO 加速センサーNP730 同期 24チャンネル			
PR文	E&D テクノデザイン株式会社は、部材内部の劣化を高感度加速度センサーで検出し、構造物の安全性を評価する非破壊検査の技術を提供しています。対象部材をハンマーで打撃して衝撃波を採取し、その部位の構造特徴を取り入れた波形分析によって、出来型、損傷亀裂、断面欠損の場所や大きさ、劣化の進展度合いを迅速に特定できます。また、逆な場合でも、反射波を利用して調査が可能です。また、部材先端からの反射波を検知するので、超音波を使用する非破壊検査より深い場所にある亀裂等を見つける事が出来ます。橋梁や建物の劣化調査ばかりでなく、地盤沈下の原因も調査できる技術です。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	株式会社 エクスラン・テクニカル・センター			所在地	〒704-8194 岡山県岡山市東区金岡東町3丁目3番1号	
URL	http://www.extec.co.jp/					
お問い合わせ先	TEL	086-943-7253	FAX	086-943-9105	E-mail	kankyo@extec.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	22		LC-MSMS			
	3		ICP-MS			
	4		GC-MS			
PR文	弊社分析センターは環境計量を主たる業務とし、特に水質・大気・土壌の検査業務に力を入れていきます。中国地方のみではなく、全国を対象として各種コンサルティング、さらに環境アセスメントまで総合的に展開しています。また、新たな法令への対応、例えば大気環境基準PM2.5の分析施設条件を満たす施設の設置など迅速な対応を行っています。食品分野では残留農薬検査を軸に食品衛生法の他基準検査への対応を急ピッチで進めているところです。 LC-MSMS、ICP-MSといった分析機器を導入することにより、従来よりも高い信頼性を確保し、より短納期での検査体制の確立を目指しています。環境以外（製薬等）の受託分析も承っております。					
新たな取組み・研究テーマ	ICP-MSを用い、少ない試料量での低濃度重金属分析					

企業名	有限会社 SOM ジャパン			所在地	〒680-0941 鳥取県鳥取市湖山町北 4 丁目 637	
URL	http://www.somj.com					
お問い合わせ先	TEL	0857-28-2463	FAX	0857-28-2463	E-mail	sales@somj.com
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を 3 つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	35		メタボリック・シンドローム解析			
	35		加速度脈波解析装置			
	36		球面自己組織化マップによる各種データのクラスタ分析解析			
PR 文	1. 指尖（しせん）血管老化度解析ツールパルサーSOM：株式会社ユメディカ社製、指尖脈波用センサーで測定した、加速度脈波波形をそのままデータファイルとして使用し、健康チェックを行うことができるツールです。 2. メタボリック・シンドローム解析ツールドクターメタボ：体重、身長、各種コレステロール値等を入力することにより、現在、将来にかけてのメタボリック・シンドローム度の診断を行うことができるツールです。究極のクラスタ解析ツールクラスタ blossom：球面 SOM（自己組織化マップ）を用い、与えられたデータを、球面 SOM を用いたクラスタ分析法で種類分けを行い、その結果を表示することができるツールです。					
新たな取組み・研究テーマ	1. では位相保持に長けている球面 SOM での解析に挑戦している。 2. でも位相保持に長けている球面 SOM での解析に挑戦している。ここでは全てのデータが正常値にある健康体が北極点にあると、全てのデータが最悪値を取るメタボ度 100 点の不健康点是对極の南極点に有る。 3. 球面 SOM に色づけを行い、クラスタ分析を完成した。ベンチマークのアヤメ分類問題で球面上でクラスタ解析に成功した。					

企業名	株式会社 エヌ・イー サポート			所在地	〒733-0812 広島県広島市西区己斐本町 3 丁目 13-16	
URL	http://www.nesupport.co.jp/index.html					
お問い合わせ先	TEL	082-272-9000	FAX	082-272-1230	E-mail	n-soumu@nesupport.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	2, 3, 4		ダイオキシン類分析用 高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計			
	4		移動式大気・気象測定車			
	4		高層気象測定装置			
PR文	「豊かな環境と幸福な人間社会の実現」をめざし、設立以来さまざまな環境問題に取り組んでいる我が社は、水質、土壌、大気などの分析をはじめ、公害防止技術、自然環境の生態調査、さらに将来の環境変化を予測する環境アセスメントにいたるまで、信頼できる技術とデータを提供しています。環境保全がますます叫ばれる今日、我が社は環境総合コンサルタントとして、さらに幅広く社会に貢献できるように努力を続けてまいります。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	MHI ソリューションテクノロジー 株式会社			所在地	〒733-0036 広島県広島市西区観音新町 4 丁目 6-22	
URL	http://www.mhisoltech.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	082-291-3073	FAX	082-234-1728	E-mail	y.hirohata@mhisoltech.hmw.mhi.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	4		現地計測用 移動計測車			
	8		ガスクロマトグラフ質量分析装置			
	8		ICP プラズマ発光分析装置			
PR文	ダイオキシン、環境ホルモン、酸性雨そして地球温暖化等、地球環境を脅かす諸問題に対して、当社は三菱重工製品の脱硫・脱硝・集塵装置や廃棄物処理装置等の環境装置の開発及び装置・プラント製作支援で培った幅広い「環境・科学技術」で対応しています。 火力発電プラントのボイラ、脱硝装置、脱硫装置等の性能確認、条件変化における設計データの取得を目的としたプラントの総合診断、環境保全関係の計測を行っています。また、発電プラントに限らず廃棄物焼却炉、小型ボイラ、燃焼炉などのばい煙発生施設の排ガス計測、エンジン排ガス計測、大気・水・土壌等の環境分析、作業環境測定など幅広い計測・分析業務を行っています。					
新たな取組み・研究テーマ	地球温暖化の主要原因物質とされている二酸化炭素（CO ₂ ）の回収装置の研究・開発支援に取り組んでいます。					

企業名	株式会社 大本組			所在地	〒700-8550 岡山県岡山市北区内山下 1 丁目 1 番 13 号	
URL	http://www.ohmoto.co.jp/					
お問い合わせ先	TEL	086-227-5179	FAX	086-224-5347	E-mail	kawasakimti@gw.ohmoto.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	10		不飽和土用三軸圧縮試験装置			
PR文	建設コストの最小化と自然災害に対する安全性確保という相反する2つの課題を抱える日本において、将来の盛土の設計法には排水工の採用とともに、それにより生じる不飽和領域のせん断強度を正しく見積り、安定解析に反映させる最適設計を選択肢の一つに取り入れていく必要があるものと考えます。不飽和土の三軸圧縮試験装置はそのために必要な代表的試験装置ですが、専用の試験装置を取り揃えるには高額なコストが必要であり、一般には普及していません。そこで弊社では一般的な飽和土用三軸圧縮試験装置の一部を改良し、不飽和土の三軸圧縮試験を行えるようにしました。					
新たな取組み・研究テーマ	不飽和土のせん断強度の実測値と予測値の差について、ダイレイタンスの影響を明らかにし、盛土表面の安定解析を行う場合に実測せん断強度を用いる事の有益性を示す取組みを行っています。					

企業名	財団法人 岡山県健康づくり財団		所在地	〒700-0952 岡山県岡山市北区平田 408-1	
URL	http://www.okakenko.jp/zaidan/				
お問い合わせ先	TEL	086-246-6257	FAX	086-246-6258	E-mail kankyo@okakenko.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名			
	21	LC-MS-MS			
	2	オートアナライザー			
	3	ICP-MS			
PR文	当財団は県民の総合的な健康づくりを推進するとともに、生活習慣病等の疾病の予防及び早期発見、結核及び一般医療、環境衛生、生活環境の保全に必要な事業等の活動を行い、県民の保健、医療、生活環境及び福祉の向上に寄与することを目的として事業を行っています。				
新たな取組み・研究テーマ					

企業名	環境テクノ 株式会社			所在地	〒746-0006 山口県周南市開成町 4560 番地	
URL	http://eco-techno.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	0834-63-9984	FAX	0834-63-9987	E-mail	HP からお問い合わせ下さい
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	1		高分解能ガスクロマトグラフィー質量分析計			
	2		高分解能ガスクロマトグラフィー質量分析計			
	8		高分解能ガスクロマトグラフィー質量分析計			
PR文	当社は東ソー（株）とオルガノ（株）の共同出資により、地下水・土壌の一貫した環境修復事業を行うことを目的に設立されました。山口県周南市に設置された解析センターでは、ダイオキシン類やPCBの分析を主要業務とする他、グループの分析機関と連携して幅広く環境分析を行う体制を構築し、土壌・地下水中等の環境試料や、排水・廃棄物等の分析を行っています。 当社のダイオキシン類分析は、高分解能ガスクロマトグラフィー質量分析計を用いる『公定分析』（法定測定）と、高精度・短納期を目指し独自に開発した『迅速分析』の2種類の分析を実施しております。 特に、『迅速分析』は、公定分析と同等の精度を維持しながら分析時間を大幅に短縮し、多くのお客様から高い評価を頂いております。					
新たな取組み・研究テーマ	弊社では、精度を維持したまま「速く、安く」分析ができないだろうかというお客様のご要望に応じ、独自の『迅速分析』を開発し、その特性を生かして種々の用途に、ご利用いただいております。 『迅速分析』は、当社独自の高分解能ガスクロマトグラフィー質量分析計を用いるダイオキシン類の簡易測定法であり、公定分析と同等な分析精度を維持しながら、分析時間を大幅に短縮することに成功しています。					

企業名	関西エックス線 株式会社			所在地	〒733-0035 広島県広島市西区南観音 6 丁目 3-10	
URL	http://www.kansai-x.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	082-291-2500	FAX	082-291-2515	E-mail	honsha@kansai-x.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	36		超音波連続板厚測定装置 UDT-24、UDP-24			
	36		水浸式超音波肉厚測定装置 UTIS			
	36		放射線撮影フィルム解析システム VIP/Win			
PR文	超音波連続板厚測定 UDT-24 は平成 14 年 7 月 31 日にわが国で最初に危険物保安技術協会の性能評価確認を頂き、全国的に検査を展開しています。また、UDP-24、UTIS、VIP/Win 等各種非破壊検査装置を自社開発しました。					
新たな取組み・研究テーマ	・ UDT-24、UDP-24、UTIS 等既開発装置の更なる改良を進めます。 ・ 電力、石油化学等の機器、配管等のメンテナンス時検査の装置開発を進めていきます。					

企業名	株式会社 サタケ			所在地	〒739-8602 広島県東広島市西条西本町 2-30	
URL	http://www.satake-japan.co.jp/					
お問い合わせ先	TEL	082-420-8714	FAX	082-420-0005	E-mail	t-emori@satake-japan.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	23		米粒食味計、炊飯食味計			
	22		GC-MS、LC-MS/MS、FT-IR、SEM、原子吸光、ICP			
PR文	弊社は、世界の三大主食であります米、麦、とうもろこしを含む食糧加工機器及びプラントの製造販売を主な生業としております。中でも創業以来続けてまいりました米の加工が中心で、食糧・食料・食品の加工メーカーとして、高品質な食品分析を通じて食文化の向上及び食生活の安全・安心に寄与すべく、当穀物分析センターは設立されました。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	サンイン技術コンサルタント 株式会社			所在地	〒683-0037 鳥取県米子市昭和町 25-1	
URL	http://www.sanin-gc.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	0859-32-3308	FAX	0859-34-4489	E-mail	n.terada@sanin-gc.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	3		ガスクロマトグラフ質量分析器			
	2		オンサイト式ガスクロマトグラム（移動式）車載式			
	2		自動固層抽出装置			
PR文	弊社は、環境総合コンサルタントとして、計画・調査・分析から対策工事まで一貫して実施できる技術を持っています。このため、単なる分析専門の企業とは異なり、お客様に様々なアドバイスができます。 特に土壌汚染分野においては、自ら計画立案し、自社所有の移動式無水掘削機（エコプローブ）や移動式土壌ガス分析を迅速に実施しています。					
新たな取組み・研究テーマ	大型風車による、低周波騒音が原因と言われている健康被害について 調査（風音対策）・評価手法（周波数・レベル）・健康異常 などあらゆる面からの総合解析					

企業名	株式会社 サンキョウエーエンビックス			所在地	〒700-0954 岡山県岡山市南区米倉 66 番 2	
URL	http://www.sankyo-Ltd.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	086-242-1035	FAX	086-242-1036	E-mail	sankyo@sankyo-Ltd.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	2, 3		ICP 発光光度分析装置、ガスクロマトグラフ質量分析装置			
	4, 7		ガスクロマトグラフ、液クロマトグラフ			
	6		騒音計、振動計			
PR文	弊社は、環境コンサルティングを主体とした環境管理を行っている事業者様や、これから環境管理を行おうとしている事業者様を支援させて頂いております。その環境管理において、必要とされる測定や分析を実施し、データを提供させて頂いております。事業登録としては、環境計量証明、作業環境測定、土壌汚染指定調査機関があり、証明業としても営業しております。					
新たな取組み・研究テーマ	弊社では、ライフサイクルアセスメント、マテリアルフロー会計、カーボンフットプリントや国内クレジット制度等に対応できるコンサルタントを育成しております。					

企業名	株式会社 産業公害・医学研究所 下関分室		所在地	〒750-0093 山口県下関市彦島西山町 1-1-1		
URL	http://					
お問い合わせ先	TEL	083-266-3135	FAX	083-267-2060	E-mail	
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	16	ICP-AES				
	16	ICP-MS				
	16	固体発光分析装置				
PR文						
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	株式会社 山陽電測		所在地	〒709-0611 岡山県岡山市東区楯原 523-5		
URL	http://www.sanyodensoku.co.jp/					
お問い合わせ先	TEL	086-297-7272	FAX	086-297-7200	E-mail	
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	13	油圧試験機				
	36	物理量計測センサー及び解析装置				
PR文	あらゆる現場での豊かな経験と知識を持つ、当社計測員が、複雑、多様化した物理量計測を現場に出向し、的確にデータ取りと解析を行い、正確かつ迅速に問題を解決いたします。					
新たな取組み・研究テーマ	現在1軸引張試験法の簡便な装置を特許申請中で、本装置を岡山県より、補助金をいただき試作開発中です。開発が終わると、国交省の「NETIS」へも申請予定です。					

企業名	株式会社 シーエックスアール		所在地	〒737-8516 広島県呉市三条 2-4-10		
URL	http://www.cxr.co.jp/					
お問い合わせ先	TEL	0823-22-4100	FAX	0823-24-4467	E-mail	cxr@cxr.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	36	X線撮影装置、超音波探傷装置、電子走査顕微鏡				
PR文	株式会社シーエックスアールは、放射線検査、超音波検査、厚み測定、磁気検査、浸透検査、電磁誘導検査、ひずみ測定、応力測定、金属組織検査、赤外線検査、電磁波検査等の分野において、豊富な技術陣、独自開発の技術、機器を有する総合非破壊検査会社です。金属やコンクリート等の素材、部品から原子力発電所等の巨大構造物にいたるまで、あらゆる対象物の検査、診断を行って、社会の安全に貢献しています。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	株式会社 ジーソ		所在地	〒714-0062 岡山県笠岡市茂平 1602-12		
URL	http://www.geeso.com					
お問い合わせ先	TEL	0865-66-5650	FAX	0865-66-5654	E-mail	ando@geeso.com
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	10	日東精工 ジオカルテⅡ（スウェーデン式サウンディング試験機）				
	10	YBM 社製 オートマチックラムサウンディング試験機				
	10	土の室内配合試験&CBR 試験器具並びに試験室				
PR文	弊社は、地盤調査及び地盤補強の設計・施工工事を専門とする会社です。主に建築（土木）構造物の必要支持地盤を専門に調査・設計・施工を行なっています。以前は、自社で土壌・地下水の汚染調査も行なっていましたが、経営面で思うような進展がみられず、器具類については他社にお譲りした経緯があります。地震時や車両通行時の振動に耐えうる地盤か否かの調査研究をはじめ、広島欠陥住宅研究会（弁護士と建築士、行政の方々をメンバーとする）では、地盤に起因する建築構造物の不具合事象などの原因究明に携わって参りました。 今後は、中国の地盤について2011年より中国本土に出向き、現地にて地盤調査の実施、中国国内の地質・地盤等の研究をして参ります。住まいと言う貴重な財産とそこで生活される方々の生命を守る重要な仕事に従事していることを認識し、より誠実で詳細な仕事を心掛け今後も企業を発展して参りたいと思っております。					
新たな取組み・研究テーマ	以前実施していた土壌・地下水の汚染調査について、もう一度弊社で実施出来る体制を整えたいと思っています。先駆けて行なう中国での地盤調査業務に続き、土壌・地下水の汚染調査も中国で実施出来ればと考えております。					

企業名	JFE 西日本ジーエス株式会社 ARC センター			所在地	〒721-0931 広島県福山市鋼管町 1 番地	
URL	http://					
お問い合わせ先	TEL	084-945-3835	FAX	084-945-3836	E-mail	y.kato@ngs-arc.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	18		熱量計			
			元素分析計			
PR文	当社は JFE スチール西日本製鉄所福山地区構内にあって、大気・水質等環境に係わる測定から、無機・有機ガスの成分分析や化学的性質の発熱量・引火点等の測定を担当しています。また、熱設備の診断・測定・省エネコンサルティング等も手がけ、幅広い技術で貢献しています。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	協同組合 島根県土質技術研究センター			所在地	〒690-0816 島根県松江市北陵町 41 番地	
URL	http://www.simasoil.or.jp/					
お問い合わせ先	TEL	0852-22-2907	FAX	0852-21-8986	E-mail	fuse-n@simasoil.or.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	14	圧密試験装置（10 連、計測時自動、4.9～1256kN/m ² ）2 台保有				
	14	全自動三軸圧縮試験機（全自動搭載、計測自動化 φ 35mm、50mm）				
	14	一軸圧縮試験機（高硬度用・一般軟弱用）2 台保有				
PR文	協同組合島根県土質技術研究センターは、「中小企業近代化促進法」に基づく構造改善事業の指定を受け、主に土質試験を行う協同組合として島根県知事の認可を受け、昭和 55 年に設立されました。その後、平成 13 年 10 月にソフトビジネスパーク島根に移転して現在に至ります。 近代的で高い精度を誇る試験機器を整備し、また、地質調査技士及び 1 級土木施工管理技士の資格を持つ技術者を配置して「迅速で正確な試験データの提供」をモットーに、技術力の向上と地域社会の為に事業を展開できるよう、努力しております。					
新たな取組み・研究テーマ	インターネットにより地盤情報を配信する「しまね地盤情報配信サービス」を開設しています。手軽に誰でも地盤情報が得られること、また、地質構造上の解析や地すべり・急傾斜地等土砂災害の危険地情報を連結公開することを目指しています。これは広く一般市民に利用されるのみならず、地形図の作成、地震予知等学術目的に活用することも可能になると考えています。 URL http://www.shimane.geonavi.net/					

企業名	下関三井化学 株式会社			所在地	〒750-0092 山口県下関市彦島迫町七丁目 1 番 1 号	
URL	http://www.shimonoseki-mci.co.jp/					
お問い合わせ先	TEL	083-266-8247	FAX	083-266-8407	E-mail	Makoto1.Yamamoto@mitsui-chem.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	16		ICP-MS			
	29		ガスクロマトグラフ			
	2		GC-MS			
PR文	以前は三井化学分析センターグループの一員として独立運営（株式会社下関環境技術センター）していましたが、現在は下関三井化学株式会社の一部門として社内の製品（燐酸とその誘導品、化成品、弗素系高純度ガスなど）の分析を主に実施しています。 他に社外分析として大気、作業環境、騒音・振動、無機材料分析を受託しています。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	株式会社 伸栄興産			所在地	〒741-0083 山口県岩国市御庄 1-115-9	
URL	http://www.shineikousan.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	0827-46-0673	FAX	0827-46-0671	E-mail	mail@shineikousan.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	30	平板載荷試験器				
	30	キャスポル(簡易支持力測定器)				
	30	スウェーデン式サウンディング試験機(ジオカルテ)				
PR文	地質調査、土質試験を専門としております。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	新日本技研 株式会社		所在地	〒700-0921 岡山県岡山市東古松 5 丁目 11-15		
URL	http://www.harenet.ne.jp/sinihongiken					
お問い合わせ先	TEL	086-231-1128	FAX	086-231-8150	E-mail	
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	2	原子吸光分析装置				
	3	吸光光度分析装置				
		一般分析機器				
PR文	弊社は長年の経験による排水処理技術の蓄積があります。 又、同時に「環境計量証明事業所」の登録事業所として環境測定分野の「水質」「土壌」をメインに分析業務を行っております。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	株式会社 ソイル・ブレイン		所在地	〒745-0802 山口県周南市栗屋 1035-6		
URL	http://www.soil-brain.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	0834-25-0031	FAX	0834-25-0049	E-mail	info@soil-brain.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	30	孔内傾斜計、孔内水平載荷試験器(LLT・エラストマー)、ミラムサウンディング機、i-SENSOR 伸縮計、GPS				
	11	地下水位測定器(SDL4599、OS-100C ほか)、流速計、地下水検層器、VLF 探査器				
	13	鉄筋探査機(電磁誘導法型・電磁波反射法型)、自然電位測定器、赤外線カメラ				
PR文	当社は、昭和 52 年設立の建設関連(サービス)業です。ISO9001 認証取得(1999 年 7 月)を契機に成果品の品質向上を目指し、社員一丸となって取り組んでいます。また、当社は、受注受身産業体質から提案型会社への変革に取り組んでおり、解析を含む地盤環境、地盤防災、維持管理業務を中心とした事業運営を考えています。そのため、今後も「環境、防災、維持管理」に関連する計測器を計画的に導入していきたいと考えています。					
新たな取組み・研究テーマ	構造物の維持管理調査にあたり、足場仮設等が不必要で安全面、作業能率の面、点検コストの面でも有利となる熱赤外線画像処理やその他の非破壊検査機器等と組合せたシステムの開発					

企業名	株式会社 太平洋コンサルタント 西日本事業所			所在地	〒756-0817 山口県山陽小野田市大字小野田 6276 番地	
URL	http://www.taiheiyo-c.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	0836-83-3358	FAX	0836-83-7058	E-mail	
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	16		X線回折装置・蛍光X線分析装置			
	3		GC・HPLC・GC/MS・AAS・TOC・ICP/AES			
	14		SEM・FE-SEM・EPMA			
PR文	無機材料、産業廃棄物、建設発生土、等の主成分の分析。 工場などの生産現場で発生する大気、水質、土壌等に関する環境分析、計量証明事業。 粉じんや有機溶剤など作業者の健康に悪影響を与える物質の無い快適な職場環境を目指し、作業環境測定機関が行うと定められている作業環境測定法に基づく測定。 コンクリート構造物の劣化状況の把握、劣化原因の推定、補修・補強の可否の決定、将来の劣化予測、などの劣化診断。					
新たな取組み・研究テーマ	無機質材料の粉碎、焼成等の各種加工。 中規模レベル（準実機）までの無機工業原材料の乾燥・粉碎・分級・混合・成型・仮焼・焼成などの各要素技術を単独あるいは組み合わせて、数 kg から数十トンまでの試験製造受託および技術支援。					

企業名	中外テクノス 株式会社			所在地	〒733-0013 広島県広島市西区横川新町 9-12	
URL	http://www.chugai-tec.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	082-295-2237	FAX	082-295-2266	E-mail	kh.honbu@chugai-tec.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	3		高分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置（二重収束型 HRGC/HRMS）			
	34		変形剤濃度勾配ゲル電気泳動装置（DGGE）			
	16		電子線マイクロアナライザー（EPMA）、分析 SEM（SEM-EPX）			
PR文	当社はこれまで蓄積した技術と経験を結集し、時代の最先端を行く、技術サービスの提供を通じて、活力ある企業を目指しています。 環境分析部門では HRGC/HRMS を6台有すなど国内でも有数の分析施設を備え、高い生産性により迅速で信頼性の高いデータを提供しています。また環境コンサルタント部門は地球温暖化問題に対し環境アセスメントや省エネルギー、新エネルギービジョンの策定、排出量取引制度、計画書制度を支援しています。 金属・無機材料を中心とした材料試験・計測を実施しており、表面分析、組織調査、耐久性、耐荷性評価等幅広い技術を提供しています。					
新たな取組み・研究テーマ	・地球温暖化対策に関する支援業務 ・微生物利用技術 ・X線 CT 検査装置による三次元内部欠陥評価、形状測定					

企業名	株式会社 中国環境分析センター		所在地	〒725-0025 広島県竹原市塩町一丁目3番1号		
URL	http://www.toho-zinc.co.jp/center/					
お問い合わせ先	TEL	0846-22-2629	FAX	0846-22-2715	E-mail	center_info@toho-zinc.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	4	GC/MS				
	3	ICP/MS				
	1	高分解能 GC/MS				
P R 文	「水の惑星」地球、この美しい地球の環境を守り次世代へ引き継ぐ事は、私達現代に生きる人類の責任であります。今や、環境問題は全世界的な問題として大きくクローズアップされており、環境保全と経済活動の調和が求められています。又、一方産業界においても、新素材分野ではPPb単位の精密な分析技術が要求されています。 中国環境分析センターは、半世紀にわたる分析技術とノウハウの蓄積を踏まえ、更に研鑽を重ねながら、あらゆる分析ニーズに対応すると共に、「地球環境の保全」の一翼を担って参ります。					
新たな取組み・研究テーマ	地球温暖化ガス対策に関する、調査研究に係わって次世代の環境を構築する。					

企業名	中電技術コンサルタント 株式会社		所在地	〒734-8510 広島県広島市南区出汐二丁目3番30号		
URL	http://www.cecnet.co.jp/					
お問い合わせ先	TEL	082-255-5501	FAX	082-251-0302	E-mail	inquiry@cecnet.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	13	磁歪式応力測定装置				
P R 文	中電技術コンサルタント株式会社は、土木、建築、電気・通信、情報および各種調査部門を擁し、地域整備、環境・エネルギー、維持管理、防災、高度情報化、アセットマネジメントなどの各分野で、地域社会の皆さまのニーズと信頼に応えられる総合建設コンサルタントとして事業活動を展開しています。 近年、橋梁・ゲート等の老齢化がすすみ、従前の機能を回復するための維持・管理する技術が必要とされています。弊社が開発した『磁歪式応力測定装置』は鋼構造物の内部応力を塗膜上から測定できる新しい計測手法（特許）であり、今後の維持管理社会における活用が期待されています。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	株式会社 超高温材料研究センター			所在地	〒755-0001 山口県宇部市大字沖宇部 573-3	
URL	http://www.jutem.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	0836-51-7160	FAX	0836-51-7165	E-mail	otoiawase@jutem.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
			レーザフラッシュ法熱定数測定装置			
			放射率測定装置			
			熱膨張率測定装置			
PR文	・室温～2000℃に至る広い温度域の熱物性評価を実施。（熱伝導率、熱拡散率、比熱、熱膨張、放射率） ・レーザフラッシュ法は、単層材の熱拡散率測定の他に積層材測定、層間熱抵抗測定等についても依頼評価実施。 ・-120～2000℃までの引張・圧縮・曲げ試験。真空、Ar 中も可能、接触式伸び計によるひずみ測定。 ・室温～1800℃までのクリープ試験、疲労試験。真空、Ar 中も可能、CCD による非接触式ひずみ測定。 ・室温～1700℃までのガス腐食試験。大気、Ar、N2、CO2、NH3、SO2、H2S、H2、O2、HC 1、H2O					
新たな取組み・研究テーマ	断熱材高温域熱物性等、従来技術では測定できない領域の熱物性評価法。 炉内可視化により、2000℃近くの融点、界面物性、ひずみ測定。					

企業名	内海建設コンサルタント 株式会社			所在地	〒700-0975 岡山県岡山市北区今 6 丁目 20-24	
URL	http://www.naikai-con.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	086-246-1102	FAX	086-246-1109	E-mail	sakai@naikai-con.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	10		ボーリングマシン			
	12		耐震解析ソフト			
	13		各種劣化判定試験機			
PR文	当社は、土木構造物を中心に計測・分析を行い、耐震性を始めとする構造物の耐力検討業務に取り組んでおります。					
新たな取組み・研究テーマ	今後は、計測・分析した結果を基に時系列的な変化・変状計測と維持・管理分野も手掛けて行く予定です。					

企業名	日本シーレーク 株式会社		所在地	〒731-3169 広島県広島市安佐南区伴西一丁目 6-11		
URL	http://www.sealake.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	082-849-5900	FAX	082-849-5912	E-mail	honsha@sealake.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	20	X線透過装置、超音波装置、磁気探傷装置				
PR文	当社は非破壊検査専門の会社として50年近い歴史を持っており、造船、石油化学、電力設備の保守検査に従事しています。 今後は土木建築構造物の健全性評価、耐震性評価の比重を高めていくつもりです。					
新たな取組み・研究テーマ	圧力配管の自動外面腐食探査手法の確立、特に保温上、足場不要なシステムの開発。					

企業名	株式会社 日本総合科学		所在地	〒721-0957 広島県福山市箕島町南丘 399-46		
URL	http://www.ntsc.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	084-981-0181	FAX	084-981-0171	E-mail	ntsmain@ntsc.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
		高性能二重収束ガスクロマトグラフ、質量分析計				
		ガスクロマトグラフ・タンデム四重極型質量分析計				
		高速液クロマトグラフ・タンデム四重極型質量分析計				
PR文	弊社は昭和62年(1987年)設立以来、環境全般についての総合的な調査・分析と、身近な食の安全・安心を守るための食品成分分析・衛生検査を行い、地域社会はもとより全国のお客様のニーズに応じています。 そしてこれからも「人と環境の調和」「食の安全・安心」を願い、最新の知識・技術の習得に努め、年々高度に要求される品質管理に対応するためISO9001に取り組み、信頼される技術開発や品質の向上を図っていきます。 さらに若い力と情熱を結集し、『正確』『迅速』『研究』をモットーとし、お客様の良きソリューション・パートナーとなるべく日々研鑽に努め、果敢にチャレンジし続けてまいります。					
新たな取組み・研究テーマ	弊社では、今般の環境調査業界の多元化に即応し、お客様のご要望にお応えするために、DNA分析を行っています。 DNA分析によって正確な種の同定、地域個体群の同定、集団の多様性の評価を行い、お客様が生物資源を適切に利用していくためのお手伝いをさせていただきます。 弊社のDNA分析・生物調査・環境調査と幅広い分野に精通したスタッフが、お客様のご要望に対し、計画立案・サンプリング段階から分析評価までトータルサポートいたします。					

企業名	(財) 日本紡績検査協会		所在地	〒540-0005 大阪市中央区上町1-18-15	
URL	http://www.boken.or.jp/				
お問い合わせ先	TEL	06-6762-5875	FAX	06-6765-8183	E-mail kankyou@boken.or.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名			
	36	引張試験機、カーボンアーク耐光試験機、ラウンドオメーター			
	7	GC-MS, HPLC, GC			
	8	UV-VIS, ICP-AES, AA			
PR文	私共では、主に繊維関係の試験を実施しております。 品質の向上と安定に寄与し、生活文化の発展に努め、顧客の信頼を第一とし、迅速に有益な情報の提供を努めております。 繊維関係に関しては、岡山地区に西部事業所がございます。また、更に国内外のネットワークを駆使して、各種試験にお応えすることが可能です。 特に繊維における有害物質（ホルムアルデヒド、金属類試験等）試験のご要望が増加しておりますが、何なりと御相談頂けたらと存じます。				
新たな取組み・研究テーマ	繊維における有害物質測定手法等や、各種方面の情報収集に努めます。				

企業名	株式会社 広島環境研究所		所在地	〒734-0013 広島県広島市南区出島一丁目20-3	
URL	http://www.e-hel.com				
お問い合わせ先	TEL	082-254-0310	FAX	082-254-0311	E-mail michikata@e-hel.com
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名			
	2	蛍光X線分析装置			
PR文	弊社は、環境分析特に水質分析を主体に業務を行っています。 環境規制物質を対象とした測定装置を完備しているのはもとより、物質中の元素を調べる、蛍光X線分析装置も所持しており、幅広く分析を行っています。				
新たな取組み・研究テーマ	環境分析の方面のみでなく、廃棄物のリサイクルを対象にバイオエネルギーの産出に取り組んでいます。				

企業名	財団法人 広島県環境保健協会			所在地	〒730-8631 広島県広島市中区広瀬北町 9-1	
URL	http://www.kanhokyo.or.jp					
お問い合わせ先	TEL	082-293-1511	FAX	082-293-8010	E-mail	webmaster@kanhokyo.or.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号	計測・分析機器名				
	3	LCMSMS				
	3	ICPMS				
	22	GCMSMS				
PR文	当会は、地域社会において環境を保全し、食の安全を守りながら、持続的発展が可能な社会づくりに貢献する財団法人です。 環境や食品、水道などの幅広い分野で、法令や社会の要求に基づく検査、分析、測定、調査を実施しています。また、環境アセスメント事業や廃棄物コンサルティング、生物多様性保全事業にも取り組み、循環型社会、低炭素社会、自然共生社会の実現を目指します。 検査や調査などの実施にあたっては、GCMSMS や LCMSMS、ICPMS などの最新鋭の機器を積極的に導入して高感度な分析を実施するとともに、ISO9001 や GLP による高度な品質管理体制を構築し、分析値の精度を担保しています。 当会は、環境、水道、食品などの事業の展開をととして、地域社会に新しいライフスタイルを提案していきます。					
新たな取組み・研究テーマ	地域社会における低炭素社会や自然共生社会の実現を目指し、既存の地球温暖化防止事業や生物多様性保全への取り組みを強化していきながら、当会がどのような形で係っていきけるのかを研究しています。					

企業名	株式会社 広島テクノプラザ			所在地	〒739-0046 広島県東広島市鏡山 3 丁目 13 番 26 号	
URL	http://www.h-techno.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	082-420-0500	FAX	082-420-0501	E-mail	
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	29		民生電子機器用電波暗室、シールド室、イミュニティー室、試験機器			
	29		車載電子機器用電波暗室、シールド室、イミュニティー室、試験機器			
	12		高能率型万能試験機			
PR文	広島テクノプラザは、第3セクターとして設立されて以来、企業のニーズを踏まえながら研究開発の支援や実践的な人材育成等を通じて、県内産業の技術高度化に取り組んできました。今後とも、企業の皆様から信頼され、お役に立てる施設としてさらなる機能の充実強化に努め、先端技術の研究開発拠点として、産業の高度化を支援してまいります。そのために、以下4つの業務内容を推し進めています。 ①企業における新技術・新製品開発に対する試験研究のための設備・機器や貸室の賃貸を行なうほか、機器利用に関する技術指導を行ないます。 ②電磁環境測定（EMC）、材料・機械試験、材料分析、振動騒音計測などの分野で企業等からの製品・試作品の評価試験や検査の技術相談を行ないます。 ③企業の技術者・研究者の創造性を高め、技術開発の核となる人材育成をめざし実践的な研修を企画・実施します。 ④産学官交流の拠点として、研究会やセミナー等を企画し、開催します。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	富士企業 株式会社			所在地	〒731-5136 広島県広島市佐伯区楽々園 4 丁目 6 番 19 号	
URL	http://www.fuji-nt.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	082-923-0188	FAX	082-922-5526	E-mail	fujikigyo@fuji-nt.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	3		ガスクロマトグラフ質量分析計			
	8		X線回折装置			
	9		ICP 発光分光分析装置			
PR文	計測・分析部門は、技術主体型の活動をしています。環境の現状把握という意味での「測定・分析」および「解析」と、自然界への開発行為やさまざまな施設の建設にともなう環境の変化などの「将来予測」が業務の柱です。地域住民と社会に深く関わるという点で社会貢献度も高い部門です。水、大気、振動、騒音、悪臭、土壌、底質等、環境を形作るほとんど全ての分野において、私たちは確かな技術と豊富な経験によって、環境を守る番人となる事が出来るのです。					
新たな取組み・研究テーマ	2010 年 1 月 25 日に環境省より公表された「絶縁油中の微量 PCB に関する簡易測定法マニュアル」に対応した絶縁油中の PCB 測定が可能となりました。					

企業名	山口エヌエフ電子 株式会社			所在地	〒753-0001 広島県広島市佐伯区楽々園 4 丁目 6 番 19 号	
URL	http://www.ynf.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	083-921-0999	FAX	083-921-0944	E-mail	ホームページよりお問合せ下さい
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	27		PIND 試験装置（微粒子衝撃雑音検出試験装置）			
	27		定加速度試験装置			
	27		冷熱衝撃試験装置			
PR文	弊社は計測器メーカーのエヌエフ回路設計ブロックの子会社で、電子部品の製造を行っています。 日頃は自社製品の評価に使用している試験装置ですが、皆様にもお使い頂き、少しでもお役に立てばと考え受託試験を行っております。 受託試験のほかにも計測システムの開発や計測機器のご紹介も行っておりますので、お気軽にお問合せ下さい。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	株式会社 ユービーイー 科学分析センター			所在地	〒755-8633 山口県宇部市大字小串 1978-5	
URL	http://www.ube.co.jp/usal/					
お問い合わせ先	TEL	0836-31-6568	FAX	0836-31-6601	E-mail	
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	30, 31, 32, 25, 26, 28		透過型電子顕微鏡（TEM、STEM）			
	15, 16, 17, 18, 19		スペクトロスコーピー（NMR、GCMS、LCMS、IR）			
	15, 16, 17, 18, 19		ICP-AES、ICP-MS			
PR文	UBE 科学分析センターは、宇部興産株式会社の研究開発部門の分析・評価グループが、1987 年に分社・独立した受託分析の会社です。「分析・評価技術でお客様の成果の創出を支援する」という方針のもと、お客様とともに、さまざまな課題の解決に取り組んでおります。 時代をリードする自動車、エレクトロニクス、ライフサイエンスの分野をはじめとする有機、無機のさまざまな材料の組成分析、構造解析、表面分析、局所分析、超微量分析など多様なお客様の要望に対し、『迅速に・精緻に・確実に』をモットーに、お客様の満足度をより高められるよう、更なる設備の充実と共に一人ひとりが更なる技術の向上を目指してがんばってまいりますので、今後ともご指導、ご愛顧のほどよろしくお願い申し上げます。					
新たな取組み・研究テーマ						

企業名	ラボテック 株式会社			所在地	〒731-5128 広島県広島市佐伯区五日市中央 6 丁目 9-25	
URL	http://www.labotec.co.jp					
お問い合わせ先	TEL	082-921-5531	FAX	082-921-5532	E-mail	h-yamada@labotec.co.jp
貴社が強みとして保有している計測・分析機器名を3つまでご記入ください	分野番号		計測・分析機器名			
	16		ICP			
	3		GC/MS			
	7		X線回折装置			
PR文	弊社は、環境分析・計測及び自動分析装置開発・販売を行っています。弊社の強みは単に水質、大気、土壌等の分析を行うだけでなく、その分析技術、ノウハウを活用して独自の自動分析装置の開発を行っている点です。弊社の自動化装置は、分析部門にて繰り返し検証を行うため、メーカーとしてだけでなくユーザーとしての視点に立って開発しており、かゆい所に手が届く仕様となっています。また、分析・計測部門は迅速で正確なデータを提供することを心がけており、お客様から信頼を頂いております。					
新たな取組み・研究テーマ	新たに2つの事業に取り組んでいます。 ①農業事業：癒し効果を取り入れた新規水耕栽培システムによる野菜の栽培、販売や無農薬によるコメ作り。 ②食品事業：ケニア産紅茶、コーヒー、マカダミアナッツ等のフェアトレード商品の輸入・販売。ケニア紅茶では、インフルエンザ予防効果や抗酸化作用など食品の機能性についても研究中。					

8. アンケート調査結果

(1) 企業アンケート調査概要

a. 目的

企業が製品開発段階での計測・分析において困っていることを通じて、計測・分析技術に関する企業ニーズを把握するとともに、計測・分析における人材育成等の人的な課題を把握する。

b. 調査対象

付図表 8. 1 の出典に基づき、中国地域に所在する製造業事業所、1,192 事業所を対象とした。回答は、開発設計部門の責任者またはそれに準ずる方に依頼した。

付図表 8. 1 企業アンケート対象出典

出典	対象事業所数
①CIIC の賛助会員である製造業企業	81
②中国経済産業局「明日の日本を支える元気なモノ作り中小企業 300 社 2006-2009」掲載企業	65
③中国経済産業局「技 ものづくりへの熱きチャレンジ」掲載企業	18
④中国電力（株）エネルギー総合研究所『キラリ！輝く元気企業～中国地域を支える企業家精神と技術力』掲載企業	27
⑤経済産業省支援事業採択企業	404
⑥中国地域 5 県内に本社を持つ製造業（従業員 100 名以上・㈱東京商工リサーチデータ）	454
⑦中国地域 5 県以外に本社が立地する製造業の工場（本社従業員数 1,000 名以上・㈱東京商工リサーチデータ）	119
⑧中国地域 5 県以外に本社が立地する製造業の研究所（本社従業員数 1,000 名以上・㈱東京商工リサーチデータ）	24

(注) ①から順に優先して重複は除いている。

c. 調査期間・調査方法

調査期間：平成 22 年 8 月 16 日（月）～9 月 1 日（水）

調査方法：郵送配布、郵送回収

9 月 2 日付け、9 月 17 日付けで 2 回の督促状を郵送して協力を求めた。
また電子ファイルでの回答を可能とするため、本アンケート調査用のホームページを開設した。

d. 調査期間・調査方法

付図表 8. 2 に県別の回収率を示す。全体の回収率は 17.9%である。技術調査であり、内容についての自由記入部分が多かったため、計測・分析の面で困っている企業や製品開発に意欲的な企業からの回答となった。

付図表 8. 2 県別回収動向

県別	対象数	回収数	回収率
鳥取県	92	16	17.4%
島根県	94	19	20.2%
岡山県	313	50	16.0%
広島県	475	92	19.4%
山口県	218	36	16.5%
合計	1,192	213	17.9%

e. 回答企業属性

回答企業の業種では、「一般機械器具製造業」が最も多く、次いで「金属製品製造業」、「輸送用機械器具製造業」が同率 2 位となっており、食料品製造業での回答が若干少なかったものの上位の事業所の業種は「H18 事業所・企業統計」にみられる業種と同様である。また、回答事業所の規模については、従業員 300 人以下の中小企業が 76.5%、中堅・大企業が 23.5%という構成になっている。こちらも「H18 事業所・企業統計」では中国地域で従業員 300 名以上の事業所の割合は 22.6%であることから、地域全体の実情を反映する結果となった。

(2) 研究者アンケート調査概要

a. 目的

企業ニーズとのマッチングを検討するため、中国地域の研究シーズを把握するとともに、将来的に地域の研究者等が注目している計測・分析技術を把握し、計測・分析技術・機器開発のプロジェクト創設に資する情報を収集する。合わせて計測・分析に関して企業に役立つエキスパートや推薦文献等の情報を収集する。

b. 調査対象

○大学等研究者

中国地域の主要理工系大学及び高等専門学校 30 機関の研究者

○公設試験研究機関研究者

中国地域 5 県に立地する公設試験研究機関（各県の公設試験研究機関、（独）産業技術総合研究所中国センター、広島市工業技術センター）の研究者

○民間計測・分析機関

計 139 社

・WEB 検索による対象収集

（計測と県名をキーワードとしてインターネットの検索エンジンで検索し、上位 1,000 件中で情報が掲載してある中国地域に本社が立地する企業）

・公設試験研究機関からの紹介

c. 調査期間・調査方法

○調査期間：平成 22 年 8 月 16 日（月）～9 月 1 日（水）

○調査方法：メール配布、メール回収

（電子ファイルでの回答を可能とするため、本アンケート調査用のホームページを開設した）

・大学等研究者

各機関の産学連携窓口に各研究者への依頼状・アンケート調査票のメール転送を依頼

・公設試験研究機関研究者

各機関に研究者への依頼状・アンケート調査票のメール転送を依頼

・民間計測・分析機関

メールやインターネットでのアンケートの案内ができなかった機関については一部、郵送配布・郵送回収を行った。郵送配布した機関については 9 月 2 日付けで礼状兼督促状を郵送して協力依頼

d. 回収結果

○研究者アンケート

付図表 8. 3 に機関別の回収率を示す。大学等高等教育機関の研究者から 54 件、公設試験研究機関の研究者から 63 件の回答が得られた。

付図表 8. 3 機関別回収動向

大学等研究者（回収計 54 件）		公設試験研究機関研究者（回収計 63 件）	
鳥取大学	1 件	(独)産業技術総合研究所 中国センター	3 件
島根大学	3 件	(地独)鳥取県産業技術センター	4 件
岡山大学	5 件	島根県産業技術センター	18 件
広島大学	6 件	岡山県工業技術センター	15 件
山口大学	32 件	広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター	10 件
広島市立大学	1 件	広島県立総合技術研究所 東部工業技術センター	1 件
鳥取環境大学	1 件	(地独)山口県産業技術センター	9 件
近畿大学工学部	2 件	広島市工業技術センター	3 件
広島国際大学	1 件		
松江工業高等専門学校	1 件		
徳山工業高等専門学校	1 件		

○民間計測・分析機関アンケート

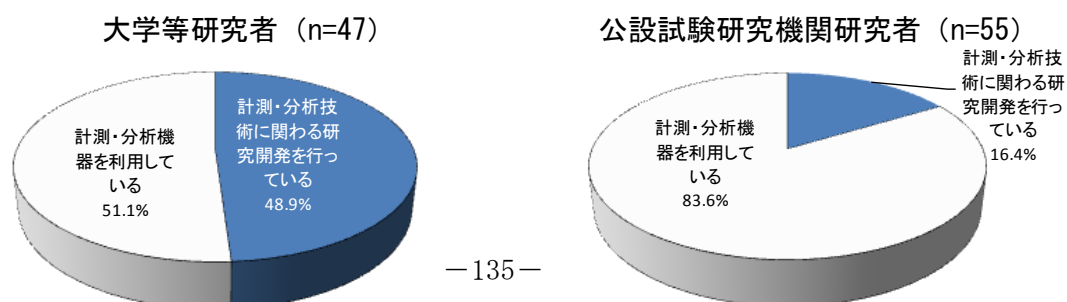
回収数 23 件（回収率 16.7%）

e. 計測・分析に関する研究テーマ

各研究者に計測・分析に関する研究の実施状況について尋ねたところ、大学等高等教育機関の研究者では 48.9%と約半数が「計測・分析技術に関わる研究開発を行っている」とされた。一方で公設試験研究機関の研究者では「計測・分析技術に関わる研究開発を行っている」研究者は 16.4%と 1 割強であり、8 割以上の研究者は「計測・分析機器を利用している」研究者である。

このように在籍する機関の目的が異なり、公的試験研究機関では地域の企業ニーズに応じた研究を行い、技術自体の研究を行っていることが少ない実態がわかる。

付図表 8. 4 計測・分析機器に関する研究動向

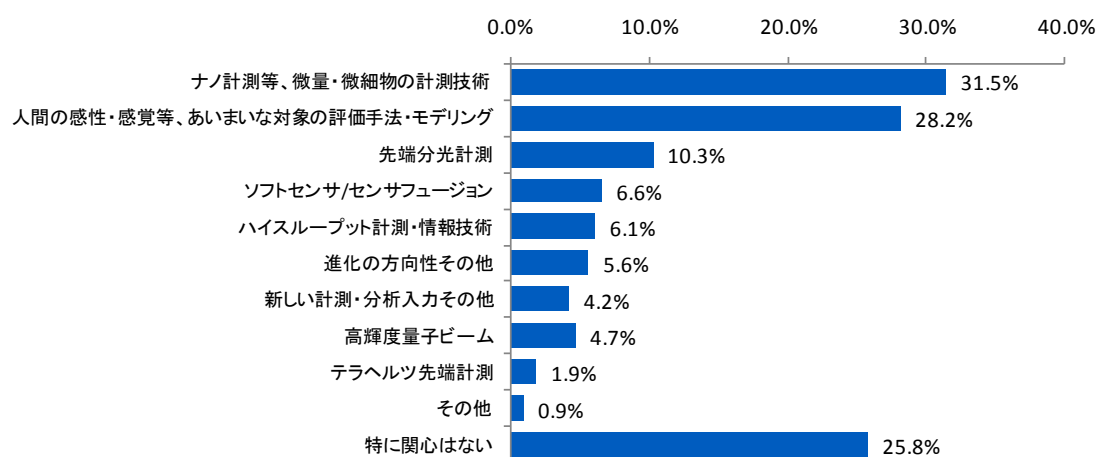


具体的な研究テーマについて、大学等高等教育機関の研究者から計 42 件の研究シーズがあげられた。うち、「計測・分析技術に関わる研究開発を行っている」とされた研究者 25 名から公開可能な研究シーズがあげられた。また、公設試験研究機関の研究者からは計 19 件の研究シーズがあげられた。うち、「計測・分析技術に関わる研究開発を行っている」とされた研究者 6 名から公開可能な研究シーズがあげられている（詳細は前述の資料編「2. 研究シーズ」参照）。

（3）将来の計測・分析技術への関心（企業）

- ・ 1／3 の企業が「ナノ計測等、微量・微細物の計測技術」、次いで「人間の感性・感覚等、あいまいな対象の評価手法・モデリング」に関心を寄せている。
- ・ より具体的にあげられた自社製品適用へのアイデアでも傾向は同様である（72 社・104 アイデア）。

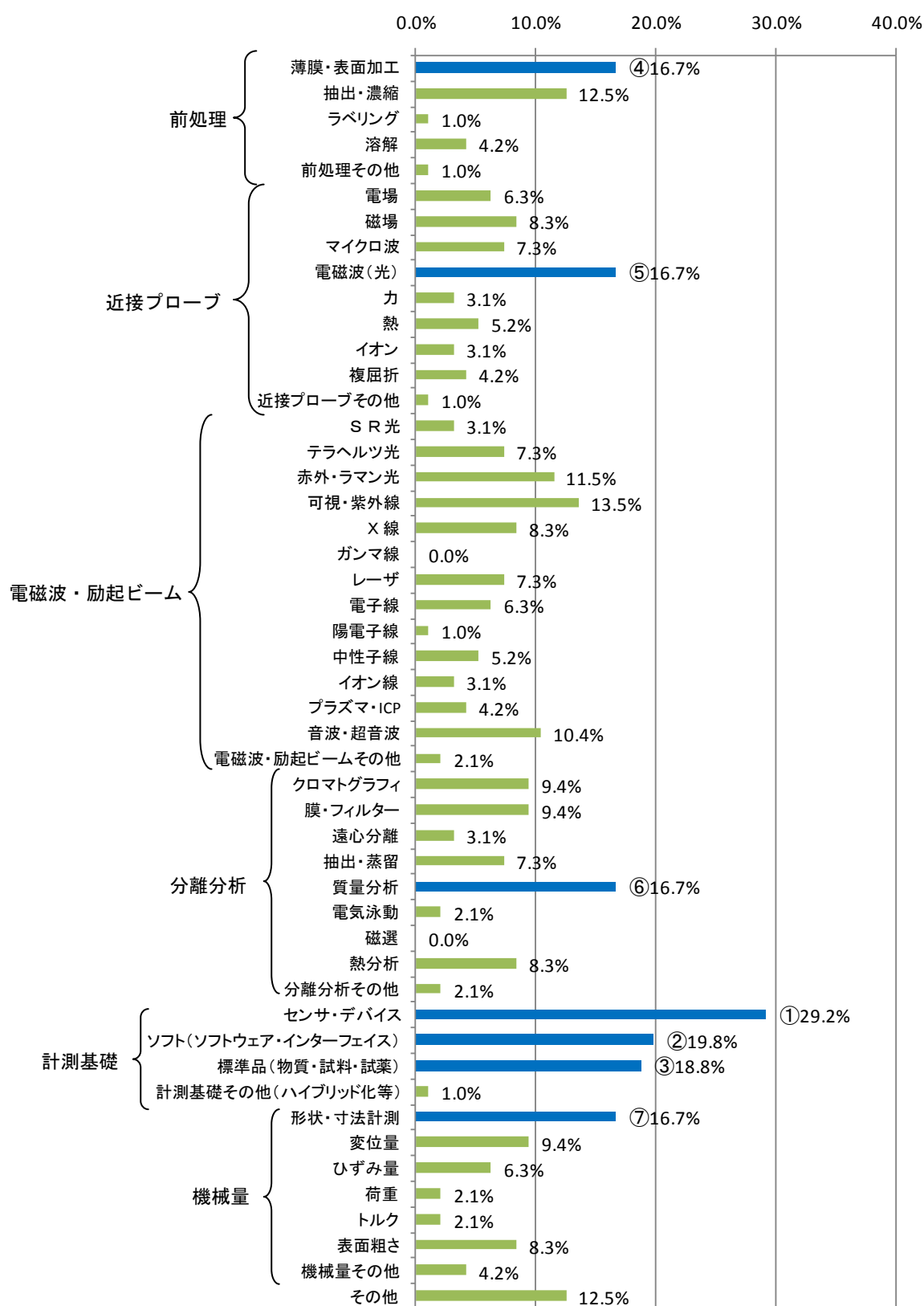
付図表 8. 5 将来の計測・分析技術への関心（n=193・複数回答）



（4）今後重要になる計測・分析技術（研究者）

- ・ 各研究者は、計測基礎の「センサ・デバイス」への関心の割合が最も高く、概ね 1／3 の研究者が将来重要であると考えている。
- ・ この他では、計測基礎の「ソフト（ソフトウェア・インターフェイス）」、標準品（物質・試料・試薬）、前処理の「薄膜・表面加工」、近接プローブ分野での「電磁波（光）」、分離分析における「質量分析」、機械量における「形状・寸法計測」といった 7 つの技術が注目されている。

付図表 8. 6 今後重要になる計測・分析技術 (n=76・複数回答)



(注) 数値は大学等研究者と公設試験研究機関研究者を合わせた%を示している。

- ・理由については大学等の研究者 42 名から 89 件、公設試験研究機関の研究者 47 名から 83 件、民間計測・分析機関 16 機関から 34 件の理由があげられた。研究者の関心の高い 7 つの技術についてみると、以下の傾向がうかがえる。

①センサ・デバイス

最終製品では電気自動車、ロボット等が考えられる。測定対象としては、ナノ材料や薄膜といった材料系、脳活動や生体量といった生体の活動量・変異量、湿度といった環境測定など幅広い用途が期待されている。

②ソフト（ソフトウェア・インターフェイス）

基本的に「センサ・デバイス」とセットとして考える方が多く、ソフトウェア・インターフェイスの重要性が語られている。中でも画像処理技術を活用したソフトが思考される傾向にある。

③標準品（物質・試料・試薬）

機器間でのデータ比較を行うため、標準品は必要であり、評価対象が食品の成分分析等から有害物質まで多岐にわたる傾向にあるため、様々な標準品の開発が期待されている。

④薄膜・表面加工

材料加工等において機能性を向上させるため必要な技術であり、デバイスの製造開発等で微細な加工技術が必要とされている。塗装・コーティングといった面でも状況を計測・分析することが必要である。

⑤電磁波（光）

電磁波は機器の相互干渉、人体影響など、現在の電子機器やカーエレクトロニクスの設計では欠かせない測定対象となっている。また電磁波を応用した獣害防御機器や非破壊検査機器の開発も考えられる。

⑥質量分析

物質の成分分析や生体内での物質同定において有効な技術であり、機能性食品、バイオマスの利活用等、用途も幅広い。バイオマスから化粧品の成分を開発する等の将来的な新製品開発で必要な分析である。

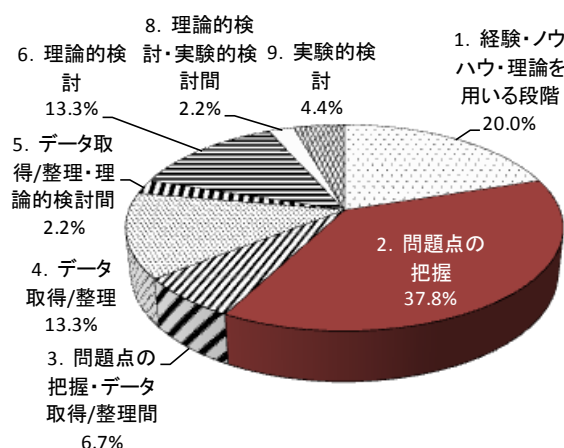
⑦形状・寸法計測

金型や自動車等形状・寸法計測が必要な場面は多く、微細・微小な形状を如何に容易に計測できるかが技術の焦点となる。また非接触での計測や 3 次元計測が求められる方向にあり、対象としては、微小な製品・部品の採寸だけではなく、土木・建築関係の巨大対象物への対応も検討する必要がある。

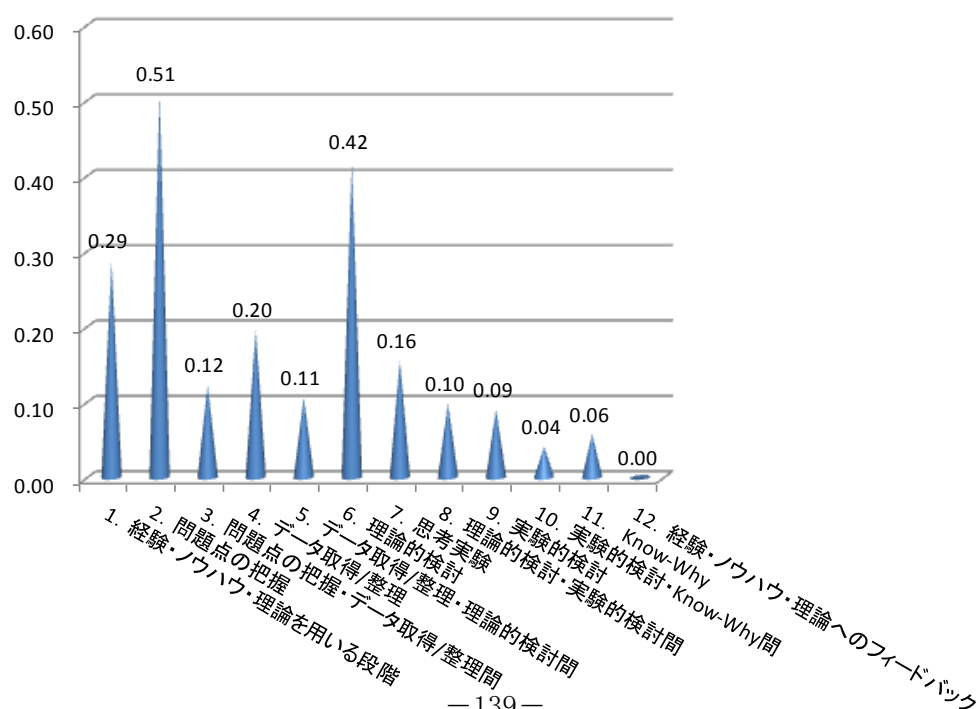
(5) 思考プロセスの重要な部分（研究者）

- ・研究者において最も重要であるとする思考プロセスは「2. 問題点の把握」であり、概ね4割の研究者が1位にあげている。次いで「1. 経験・ノウハウ・理論を用いる段階」である（図表Ⅲ. 1 参照）。
- ・1位3点、2位2点、3位1点として加重平均したところ「2. 問題点の把握」がトップであることには変わらないが、次いで「6. 理論的検討」、「1. 経験・ノウハウ・理論を用いる段階」の順となった。
- ・これより、問題点を把握すること、理論的検討（何が起きているのか）を考えることが重要かつ難しく、この段階への経験・ノウハウ・理論の適用が鍵になると考えられる。

付図表 8. 7 重要な思考プロセスの段階
最も重要な思考プロセスの段階（n=45）



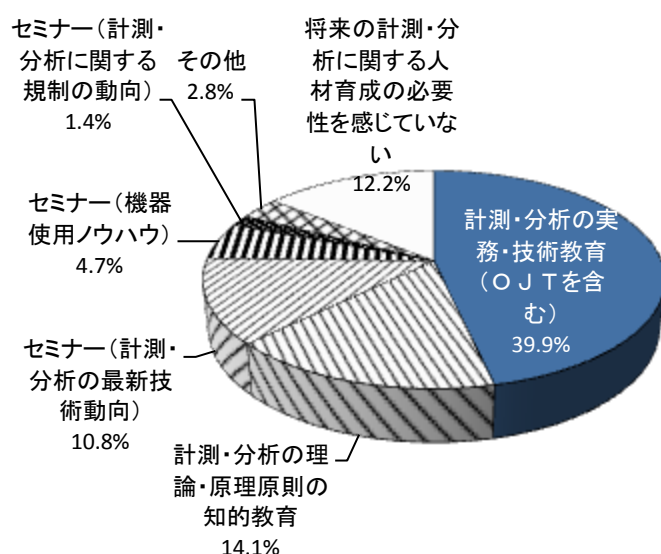
重要な思考プロセスの段階（1位 n=45、2位 n=42、3位 n=35・加重平均）



(6) 計測・分析技術にかかる人材育成への期待（企業）

- ・人材育成の内容として約半数の企業で「計測・分析の実務・技術教育（OJTを含む）」が望まれている。次いで「計測・分析の理論・原理原則の知的教育」、「セミナー（計測・分析の最新技術動向）」の順となっており、1割程度の企業で理論・原理原則と最新技術についての知識が重要視されている。

付図表 8. 8 計測・分析技術にかかる人材育成への期待（n=183）



- ・期待する具体的な内容としては、「電子顕微鏡による成分分析及び応力測定」、「透過型電子顕微鏡」が最も多く、次いで「3次元測定機の測定技能」、「有機・無機化学物質の分析」（化学成分分析装置）となっている。
- ・使用できなくて困った際の計測・分析機器と同様、電子顕微鏡へのニーズが高い。

付図表 8. 9 人材育成で期待する内容（n=64・複数回答）

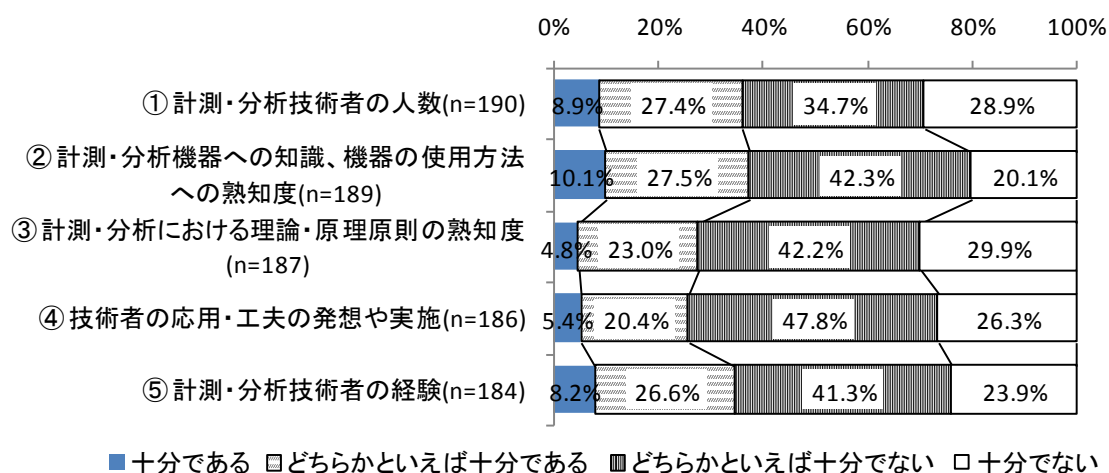
内容	件数	割合
電子顕微鏡による成分分析及び応力測定	6	9.4%
透過型電子顕微鏡（TEM）	6	9.4%
3次元測定機の測定技能	5	7.8%
有機・無機化学物質の分析	5	7.8%
LC/MS/MS、GC/MS/MS 分析におけるノウハウ	4	6.3%
バイオセンサー、光学デバイスによる分析方法	3	4.7%
広く全般	3	4.7%
原子間力顕微鏡（AFM）	3	4.7%
質量分析計	2	3.1%
フーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）	2	3.1%
XPS（X-ray photoelectron spectroscopy：X線光電子分光）	2	3.1%

（注） 2件以上の回答を掲示

(7) 自社計測・分析技術者についての評価（企業）

- ・ 自社の計測・分析技術者についての自己評価では、「十分でない」、「どちらかといえは十分でない」と考える割合をみると、④技術者の応用・工夫の発想や実施が最も高く、次いで③計測・分析における理論・原理原則の熟知度となっている。
- ・ いずれの項目も6割強から7割強の企業が不十分であるとして、課題を抱えていることがわかる。

付図表 8. 10 自社計測・分析技術者についての評価

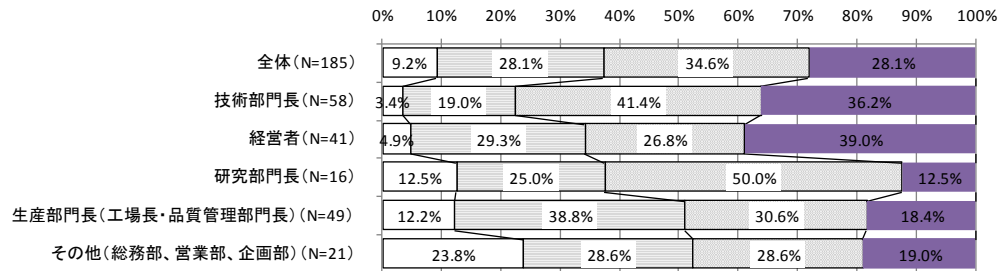


本アンケートは「開発設計部門の責任者またはそれに準ずる方」にご回答頂くようお願いしていたが、帰って来た回答の中にはそれ以外の部門の方も居られるため、回答者の役職から、属性を「経営者」、「生産部門長（工場長・品質管理部門長）」、「技術部門長」、「研究部門長」、「その他（総務部、営業部、企画部）」の5つに分けてみた。結果は次の通りである。

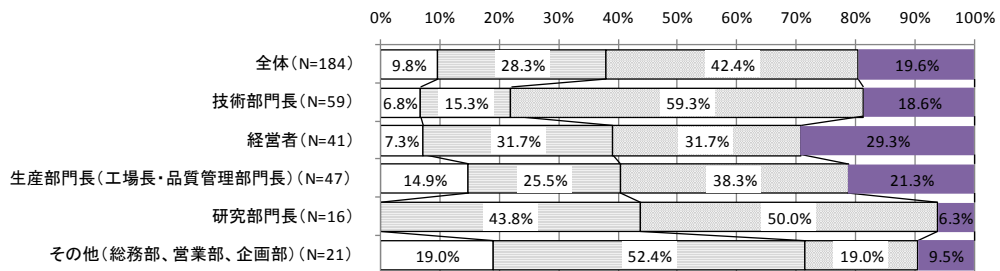
- ・ 不満度を表す「どちらかといえは十分でない」、「十分でない」を合わせた割合について各項目をみると、5項目の平均で76.8%の研究部門長と74.3%の技術部門長の不満度が相対的に高いことがうかがわれる。特に「④技術者の応用・工夫の発想や実施」では、15人全ての研究部門長が不満と考えており、また、この項目が技術部門長でも最も強い不満度となっている。
- ・ 一方、生産部門長は平均64.6%であり、その他の方は37.2%で比較的不満度は低いと言える。

付図表 8. 11 役職別自社計測・分析技術者についての評価

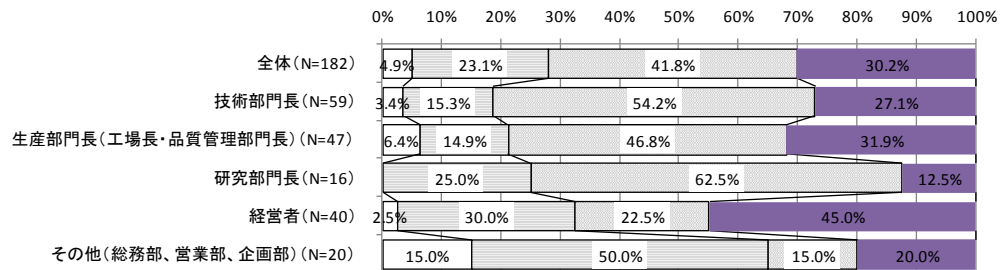
役職別①計測・分析技術者の人数



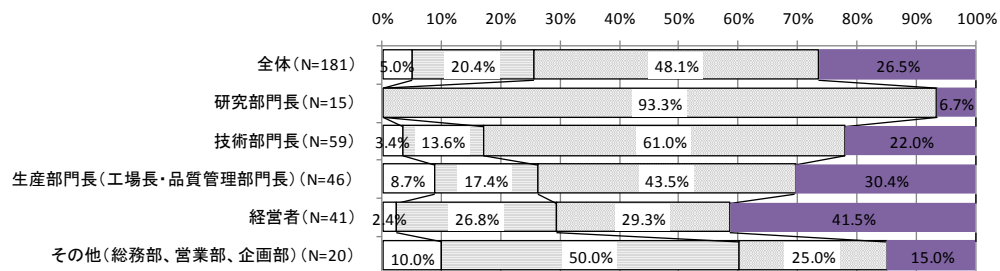
役職別②計測・分析機器への知識、機器の使用方法への熟知度



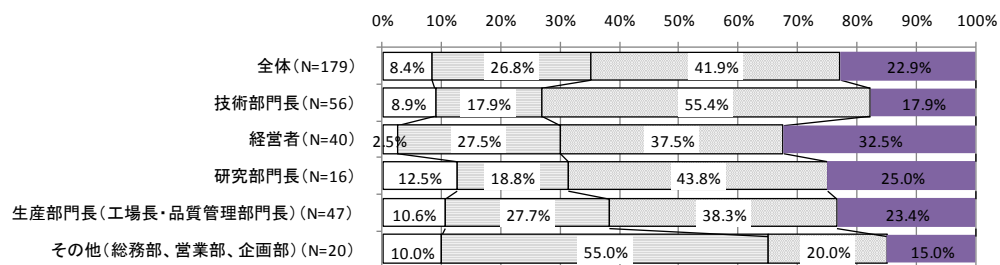
役職別③計測・分析における理論・原理原則の熟知度



役職別④技術者の応用・工夫の発想や実施



役職別⑤計測・分析技術者の経験



□ 十分である □ どちらかといえば十分である □ どちらかといえば十分でない ■ 十分でない

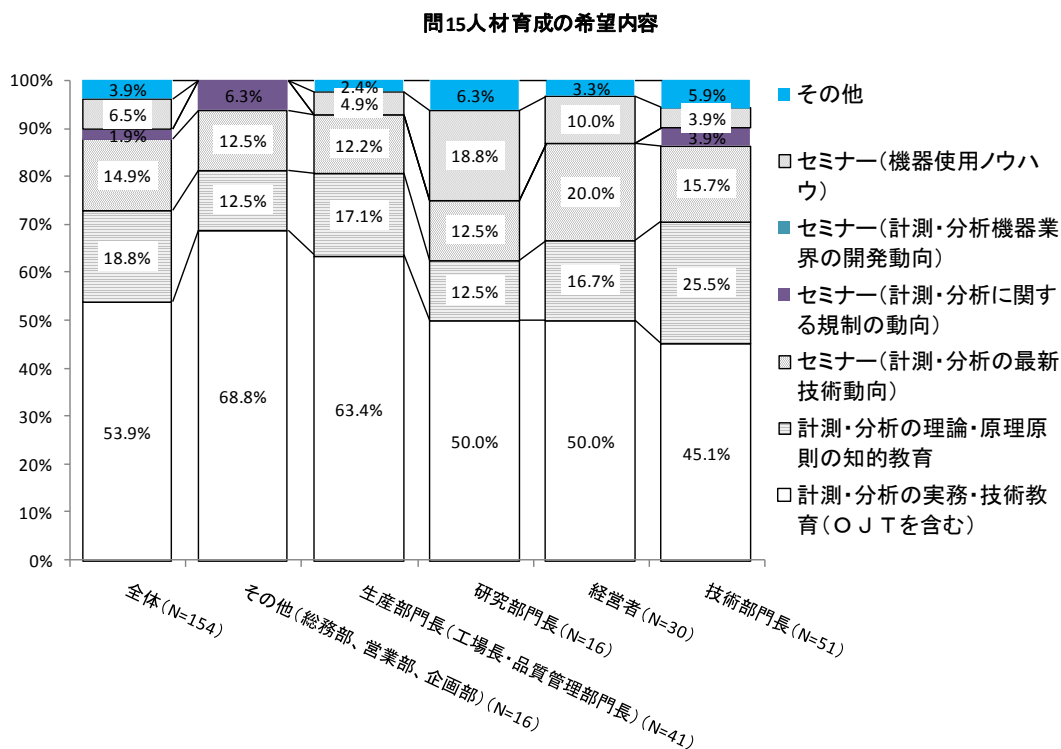
- ・計測・分析の技術者として社内で認められる経験年数では、全体的には3年以下をイメージした回答者と5年以上をイメージした回答者の二つの層があるのではないかと伺われる。特に生産部門長は大半の方が3年以下と回答し、経営者・技術部門長・研究部門長ではそれぞれが拮抗している。

付図表 8. 12 社内で認められる領域別経験年数 (n=89)

経験年数	経験年数									
	1年以下	2年	3年	4年	5年	6～9年	10年以上	総計	3年以下	5年以上
役職										
経営者		1	6		1	3	3	14	7	7
生産部門長(工場長・品質管理部門長)	11	1	11		1		3	27	23	4
技術部門長	3	4	9	1	10	3	4	34	16	17
研究部門長		1	4		3		1	9	5	4
その他(総務部、営業部、企画部)			1		4			5	1	4
総計	14	7	31	1	19	6	11	89	52	36

- ・人材育成の内容への意向では、「計測・分析の実務・技術教育（OJTを含む）」への要望が最も高く、全体で5割を越えている。
- ・特に生産部門長（工場長、品質管理部門長）では「計測・分析の実務・技術教育（OJTを含む）」の割合が大きく、研究部門長・経営者・技術部門長では、比較敵その割合が低い。

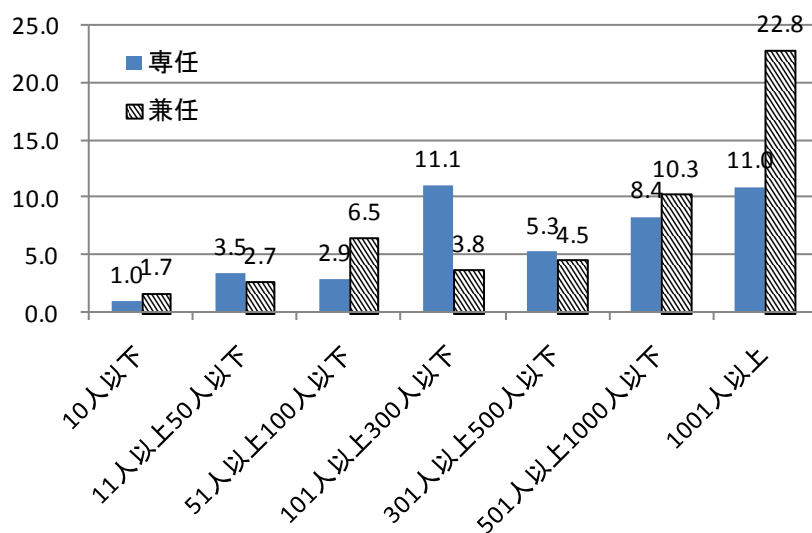
付図表 8. 13 人材育成の希望内容



- ・計測・分析技術者の人数では、事業所規模により技術者数は増していき、①50人以下の事業所では専任・兼任ともに1～2人であり、②従業員50人以上のあたりから兼任の技術者が増し、技術部門が部署となる傾向がみられる。また、③従業員1,000人以上の大規模事業所では兼務の技術者が大幅に増え、技術部門の中でも専門分野が発生するものと考えられる。
- ・対事業所従業員数からみた専任・兼任をあわせた技術者数の割合は、中央値で2.4%であった。

付図表 8. 14 事業所規模別技術者人数

(n=専任 58、兼任 102)



（８）計測・分析が製品開発の成功に寄与した事例

- ・研究者からは８つの事例があげられ、①新たな計測・分析手法の開発により、製品に新機能を持たせているケース、②最適化や実証を行った結果を計測し、製品の機能を証明するケースに大別される。
- ・企業から４７件（４０社）の事例があげられた。事例に共通して見られるポイントとしては、それまで計測できなかった対象が技術の工夫により計測できるようになり、製品の機能向上につながったという点である。

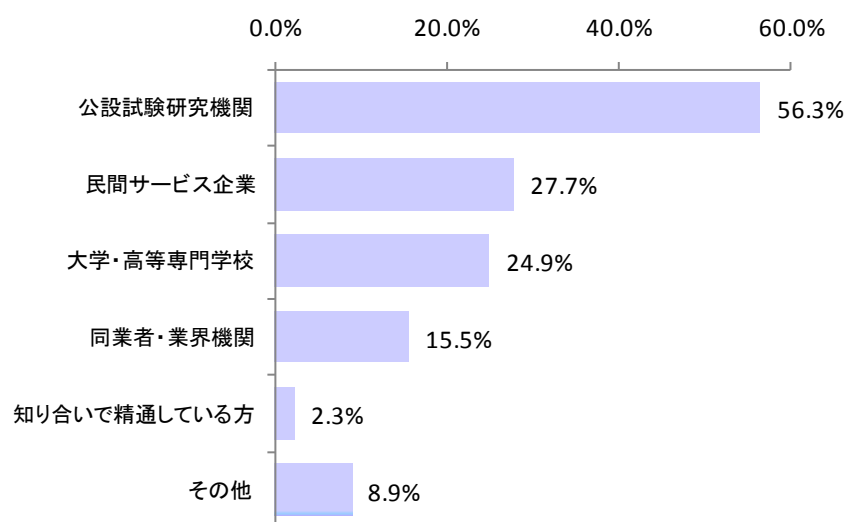
付図表 8. 15 計測・分析が製品開発の成功に寄与した事例（研究者）

製品名	計測・分析技術（機器）が寄与したポイント
ユニバーサルデザインをうたった製品や人間工学をもとにつくられたとされる製品	リアルタイム光学式モーションキャプチャシステムまたは同様のシステムを使用してヒトの動きなどを計測したうえで製品化されている。
ポーラス金属の有効熱伝導率測定装置	ポーラス金属など複合材料の厚さ方向の有効熱伝導率を測定する方法として、一方向熱流定常比較法で装置化し、その測定を行うことにより、ポーラス金属を利用した高性能水冷ヒートシンクを開発することができた。
チタン製真空製品	世界最小の測定分解能を持つガス放出速度測定装置を用いて、チタン材料のガス放出速度が従来材料（ステンレス鋼・アルミニウム合金）よりも２桁以上高性能であることを実証した。これにより、幾つかのチタン製真空製品が実用化されている。
①時間分解発光分光装置 ②選択励起発光分光装置	発光効率（内部量子効率）の評価に基づいて、半導体発光デバイス、特に、窒化物系青紫色半導体レーザの構造最適化の構築に寄与した。
柑橘類の香り成分を含む加工食品	対象となる柑橘類の香気成分を分析し、重要な成分が原料を加工した後も安定に存在していることを確認した。
化学品製造プロセスにおける錯体触媒	単結晶 X 線構造解析、赤外分光計、核磁気共鳴装置の多角的活用により、γ-ブチロラク톤の新規製造プロセス（三菱化学）、超高活性オレフィン重合用 FI 触媒系の開発（三井化学）に大きく寄与。
低加速電圧 SEM	製作した熱に弱い微小な有機物を無蒸着で観察でき、製作結果を正確に確認できた。
機械学習システム BONSAI	東京大学医科学研究所 宮野研究室で開発された機械学習システム。文字情報からの特徴抽出に、インデキシング（文字情報のグルーピング）および決定木の作成を自動的に行う機能を持つ点。

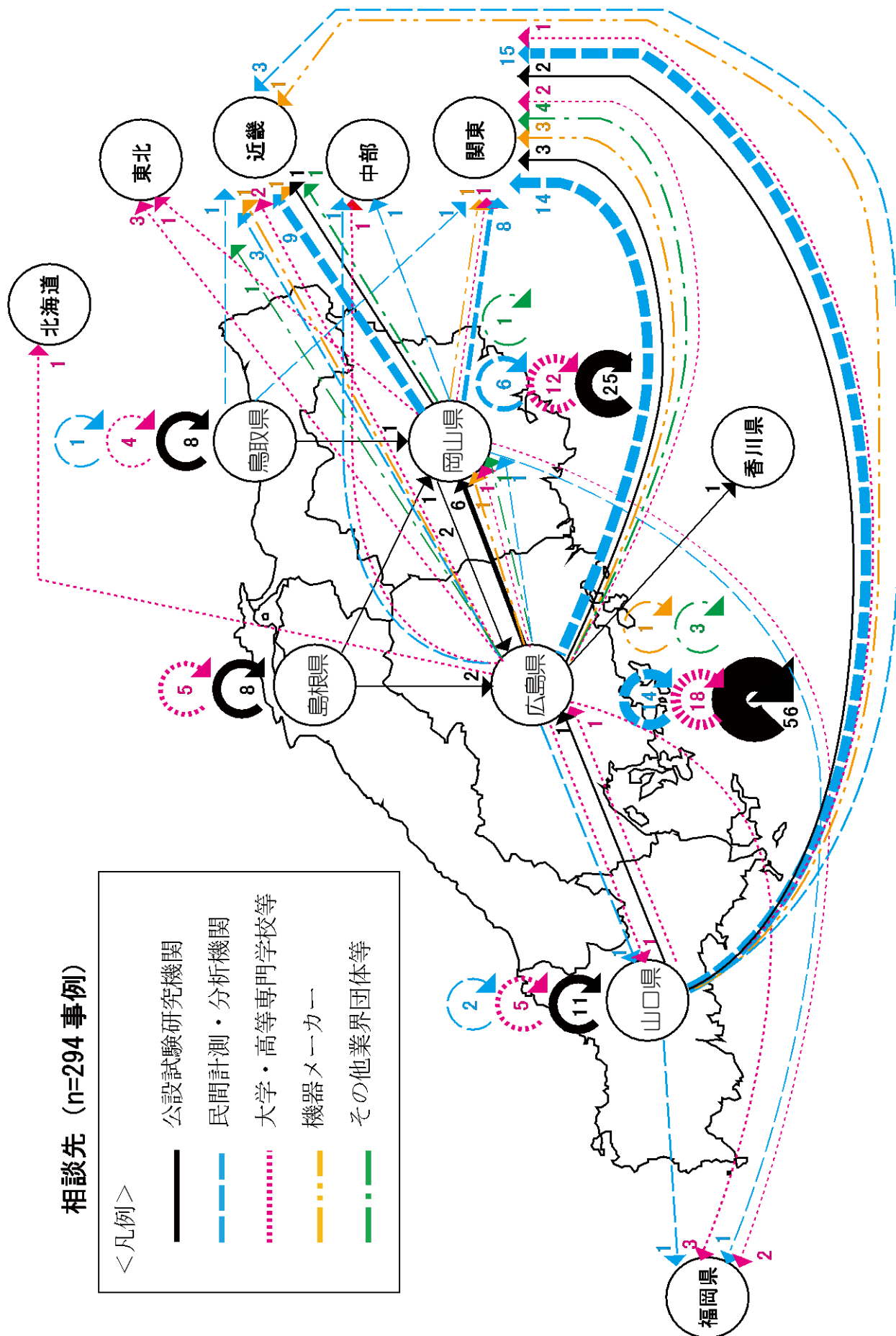
（９）計測・分析での相談先（企業）

- ・計測・分析に関する相談先で６割の企業は「公設試験研究機関」を相談先としている。次いで「民間サービス企業」、「大学・高等専門学校」を概ね１／４の企業が相談先としている。多くの企業が地元の公設試験研究機関を頼りにしていることがわかる。

付図表 8. 16 計測・分析での相談先（n=185・複数回答）



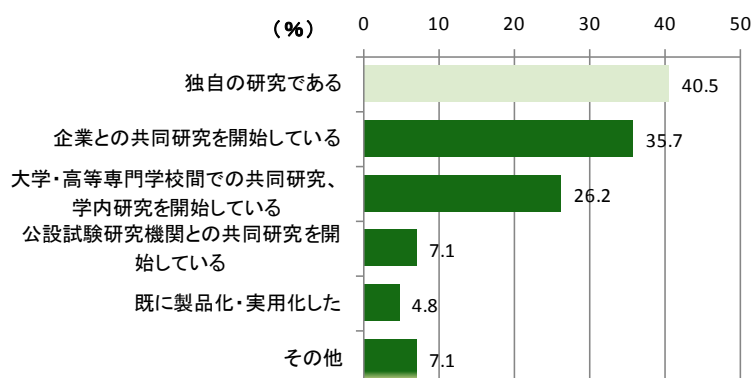
付図表7.17 計測・分析での具体的な相談先の状況



(10) 産学連携の状況（研究者）

- ・大学等高等教育機関の研究者では4割を超える研究者が独自の研究を行っている状況であり、産学連携を行っている研究が3割強、学学連携を行っている研究は2割強である。
- ・現状産学連携の研究は1／3程度であることから、今後、一層、計測・分析関連研究の産業応用検討や企業ニーズとのリンクが望まれる。

付図表 8. 18 産学連携の状況（n=42・複数回答）



(11) 研究における企業ニーズの反映（研究者）

- ・大学等高等教育機関の研究者からあげられた研究シーズとして、15件の例があげられ、うち10件が公開可能な事例であった。関連する企業ニーズとしては、①計測・分析の簡素化により、計測・分析結果に基づきメンテナンスコスト等の低減を行う方向や、②製品の生産性や機能向上に資する計測・分析を行った内容が主である。

付図表 8. 19 研究における企業ニーズの反映

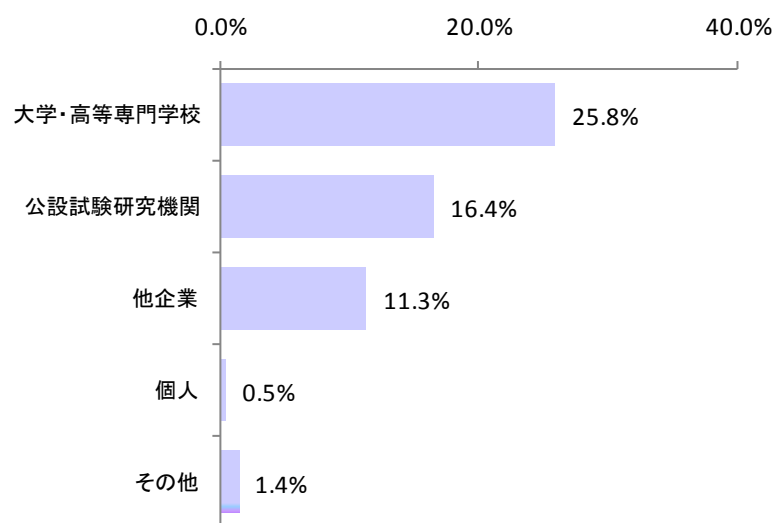
問1 研究テーマ	問2 企業ニーズを基に始まった研究であれば、関連する企業ニーズの例
ボルト締結体の応力解析	・ボルト締結体の設計に用いられる。 ・解析には学問的な検討が必要であった。 ・メンテナンスコスト低下に寄与している。
プリント基板など平板状試験片の熱伝導率測定装置の開発	・熱伝導率を測定に用いられる。 ・平面方向の熱伝導率を測定できる装置がなかった。 ・測定装置開発につながった。
外観検査のためのマシンビジョン画像処理システムに関する研究	・画像処理により不良を検出する。 ・不良を画像により自動検出することが求められた。 ・安価で小型のキズの自動検出装置の開発につながった。
超広域ガス放出速度測定装置の開発	・ガス放出速度を測定する。 ・デバイス製造・分析装置で極高真空が要請されていた。 ・デバイス製造装置・分析装置の開発につながった。
異種材料間の接合に関する研究	・セラミックスの加工性の向上に寄与する。 ・軽量で耐熱性に優れる金属や異種材料とセラミックス間の接合技術の開発が期待されている。 ・セラミックスの用途拡大が期待できる。
金属塩凝集剤の高機能化に関する研究	・金属塩凝集剤の機能向上に寄与する。 ・排水処理場において用いられる金属塩凝集剤は高分子凝集剤とともに多用されるが、水質を考慮すれば、凝集剤混和量は少ないほうがよい。 ・広範囲の凝集対象濃度・種に対応した高効率な凝集剤及びその処理方法が期待されている。
関節軟骨の非侵襲評価	・皮膚の上から関節軟骨の評価を行う。 ・医師からのニーズにより始まった。 ・現在、関節疾患に関する薬剤の開発で注目が集まっており、これら効果を手軽に定量的に評価できる方法がないため、興味を持つ製薬・医療機器企業が多い。
遺伝子工学	・バイオエタノールの生産及び耐熱性醗酵技術の開発に寄与する。
センサ型赤外吸収法によるエンジンシリンダ内ガス濃度計測	・燃料濃度の微妙な制御を行うため、ガス濃度を計測する。 ・燃料濃度をリアルタイムで計測することのできるシステムが必要であった。 ・ガソリンエンジンの熱効率向上に寄与する。
直流電位差法によるき裂(割れ)の非破壊評価	・非破壊評価を行う。 ・基礎研究の実施から始まった。 ・関連学会や技術説明会等での発表により、企業にも認知され、共同研究が始まっている。
セメント焼成温度低減に関する研究 セメント水和のその場観察	・新しい分析評価手法と認識された。 ・セメントメーカーの研究から始まった。セメントキルンでどのような挙動が生じているのかを明らかにしたいとのニーズがあった。 ・セメントの低温焼成が可能になった。セメントだけでなく、多くの高温焼成工程にも適応でき、応用性が高い。

(注) 内容については、簡素化を行っている。

(12) 共同研究における障害（企業）

- これまで障害が生じた共同研究の相手先では「大学・高等専門学校」が約 1／4 の、「公設試験研究機関」が約 2 割となっており、全体で約 2 割の共同研究案件で何らかのトラブルの発生し、企業が不満を持っている。
- 障害として複数みられる意見では、以下の傾向がみられる（複数回答 n=44）。
 - ①知財の配分が難しい（10 件）
 - ②思ったほどの成果を期待できない（6 件）
 - ③情報流出が心配される（5 件）
 - ④十分なマンパワーを投入されていない（4 件）
 - ⑤時間に間に合わない、夜間等の時間の融通が聞かない（4 件）
 - ⑥理想が先行し、実用化にはほど遠いテーマが多い（3 件）
 - ⑦費用が高い（3 件）
 - ⑧事務が煩雑である（2 件）

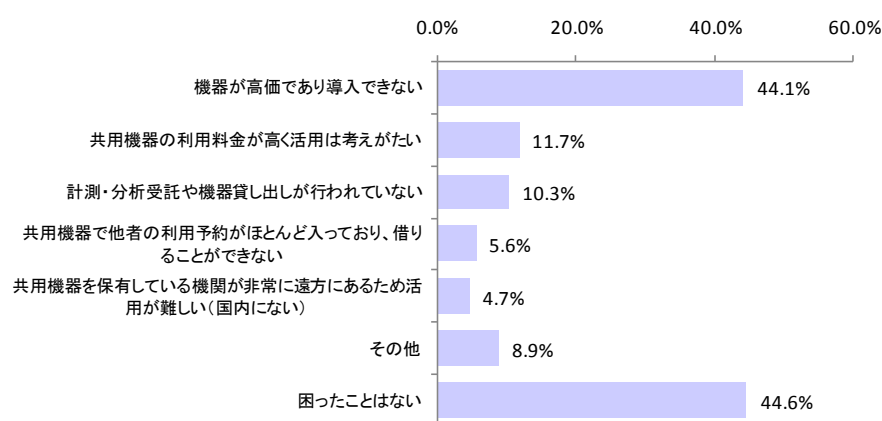
付図表 8. 20 障害の生じた共同研究相手先（n=80・複数回答）



(13) 機器使用ができないため困った経験と機器（企業）

- ・約半数の企業が「機器が高価であり導入できない」という経験を持っている。次いで「共用機器の利用料金が高く活用は考えがたい」という経験を持つ企業が1割強であり、その他の経験は1割以下である。
- ・このように、機器自体の導入資金や機器の利用料金といった金銭面での悩みを持つ企業が多い。

付図表 8. 21 機器使用ができないため困った経験（n=204・複数回答）



- ・使用できなくて困った際の計測・分析機器では、走査型電子顕微鏡が最も多く、その他、透過型電子顕微鏡、電子顕微鏡もあげられており、電子顕微鏡関連が多い。その他で比較的多い機器としては、X線CT検査装置、成分分析機器がみられる。

付図表 8. 22 使用できなくて困った際の計測・分析機器（n=80・複数回答）

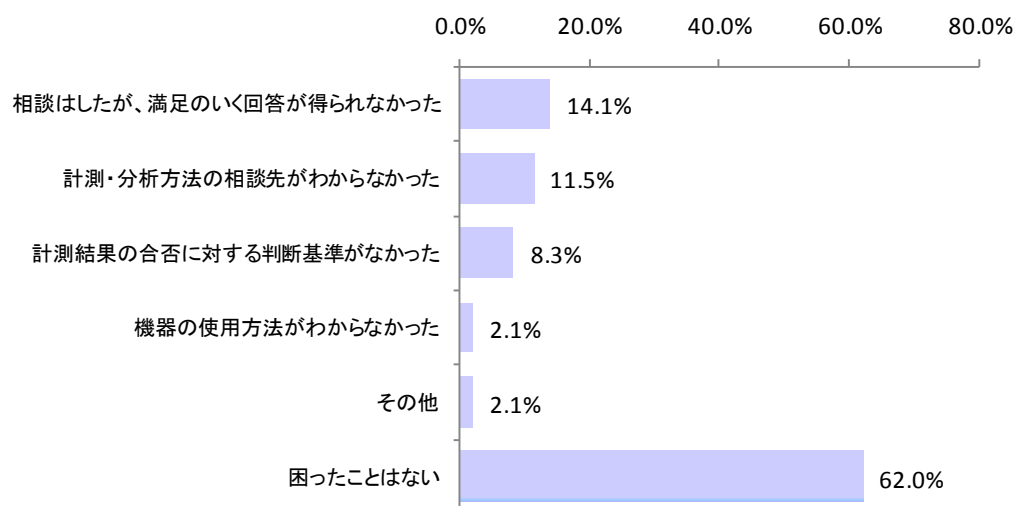
機器名	件数	割合
走査型電子顕微鏡（SEM）	10	12.5%
透過型電子顕微鏡（TEM）	8	10.0%
X線CT検査装置	6	7.5%
成分分析機器	6	7.5%
3次元測定機	4	5.0%
EMC（Electro-Magnetic Compatibility：電磁両立性）試験設備	4	5.0%
EPMA（Electron Probe Micro Analyzer：X線マイクロアナライザ）	4	5.0%
ガスクロマトグラフィー／質量分析装置（GC/MS/MS）	4	5.0%
蛍光X線分析装置	4	5.0%
NMR	3	3.8%
スプリング 8	3	3.8%
電子顕微鏡（FIB）	3	3.8%
TOF-SiMS（飛行時間型二次イオン質量分析装置）	3	3.8%
高速液体クロマトグラフィー／質量分析装置（LC/MS/MS）	3	3.8%
AFM（原子間力顕微鏡）	2	2.5%
XPS（X-ray photoelectron spectroscopy：X線光電子分光）	2	2.5%
動作分析機器	2	2.5%
誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）	2	2.5%
誘導結合プラズマ発光分光分析装置（ICP-AES）	2	2.5%

（注）2件以上の回答を掲示

(14) 計測・分析方法・手順が不明で困った経験と内容（企業）

- ・計測・分析方法や手順では「相談はしたが、満足のいく回答が得られなかった」、「計測・分析方法の相談先がわからなかった」とする企業が1割を越えており、相談結果と相談先情報について困っている企業が1割程度みられる。

付図表 8. 23 計測・分析方法・手順が不明で困った経験（n=192）



- ・具体的な内容として、以下の内容が比較的多くみられた（n=46）。
 - ①「測定・分析結果と原因との結びつけができていない」（9件）
 - ②「明確な計測・分析方法がなかった」（6件）
 - ③「満足のいく結果を得ることができなかった」（5件）
 - ④「計測はできたが結果が曖昧な数値であった」（4件）