

調査・研究報告書の要約

書名	検査分析業および分析機器製造業における先端技術対応のロードマップ作成報告書				
発行機関名	社団法人 日本機械工業連合会・社団法人 研究産業協会				
発行年月	平成19年3月	頁数	164頁	判型	A4

[目次]

検査・分析事業ロードマップ検討委員会 名簿

第1章 全体概要

1. 調査の目的と進め方
2. 調査のまとめ

第2章 調査内容

第3章 アンケート分析結果

1. 化学分析 ICP-MS、ICP-AES、GC-MS、LC-MS、MS、FT-IR 等.
2. 物理分析 SEM、TEM、EDX、SPM、EPMA、AES、ESCA、SIMS 等.
3. 非破壊試験業務超音波探傷、放射線検査、磁気探傷試験等.
4. 機械試験、疲労試験、耐食性評価試験、金相試験、物性測定・評価試験
5. 電気特性測定・評価試験、電磁波測定・ノイズ特性測定業務
6. 振動、騒音測定試験業務
7. 生化学分析業務バイオ関連、医薬、農薬、食品分析・検査業務
8. 環境分析業務粉塵、特定化学物質、水質分析、大気分析、土壌分析等.
9. 全体に共通する課題
10. 将来注目すべき分野・技術・市場
11. 技術以外人材育成・技術伝承、教育制度、法規制等. の将来課題

第4章 参考資料 アンケート調査結果

1. アンケート集約結果
2. アンケート調査票

[要約]

本調査の目的は検査・分析事業のロードマップを整備することである。本年度はその初年度として、ロードマップ作成に必要な基礎情報の調査を実施した。具体的には、検査・分析事業を行う民間企業および公立工業試験場 157 社・機関にアンケート調査を行い、その結果から、来年度以降実施するロードマップ作成に向けて、検査・分析業界の分野整理、各分野におけるニーズ、課題、問題点の抽出、整理を行った。

1. 調査の目的と進め方

(1) 目的

本調査の目的は、国際競争力を担う我が国の製造業・科学技術を発展させるため、その不可欠な基盤である検査・分析に関する技術や事業のニーズ・シーズを発掘、明確にし、研究開発を行う製造業、検査分析業界および検査分析機器製造業の間で共有するロードマップを整備することである。

我が国製造業の国際競争力強化にとって先端技術の研究開発は非常に重要であるが、これらを底辺から支える検査分析技術の重要性も今後更に高まることは言うまでもない。ナノテクなどの先端分野において技術開発が進む中で、検査分析事業あるいは検査分析装置においてもこれらの先端技術に対応するための新技術が求められている

これらの先端技術に対応し、新たな市場分野・新規事業へ進出するためには、新たな検査分析技術・検査分析装置の開発が不可欠となるが、これらの技術開発には費用のみならず期間も多く必要とする。よって、あらかじめニーズ・シーズを発掘・明確にし、研究開発を行う製造業、検査分析業界および検査分析機器製造業の間で共有するロードマップを確立することで、技術開発に掛かる費用・期間を圧縮し、国際競争での日本の優位性を早期に確保することが可能となる。

(2) 進め方

本年度は、検査・分析機器に関わるニーズを技術に限らず調査し、その結果に基づいた検討・考察した上でロードマップ作成のための基礎データとしての取り纏めを実施した。具体的調査として、検査・分析機器のユーザである検査・分析事業を営む民間企業、各都道府県に設置されている公的試験機関である公立工業試験場（公設試）へのアンケートを実施した。アンケート設問の検討、アンケート集計結果の検討、とりまとめを行うため専門家委員会「検査・分析事業ロードマップ検討委員会」を設置した。委員会の構成は、機器ユーザである検査・分析事業を営む企業より 4 社 4 名、

機器メーカーより 3 社 3 名 計 7 社 7 名である。

アンケートは、民間企業 100 社,公設試 58 機関,合計 158 社・機関に送付し、うち回答を得たのは民間企業 33 社,公的機関 22 機関、合計 55 社・機関(回答率:34.8%)であった。

全体日程は次の通りである。

H18/12/21	第 1 回委員会	キックオフ、アンケート実施内容の検討
12/25	アンケート発送	
H19/1/12	アンケート回答期限	
1/18	第 2 回委員会	アンケート結果の確認,内容に対する議論 アンケート結果集計方法の検討
1/31	第 3 回委員会	アンケート集計結果の確認、内容に対する議論 報告書取り纏め方法の検討,執筆分担の決定
2/23	第 4 回委員会	報告書案に対する内容の確認、議論 共通課題の抽出

(3) 検査・分析事業の分野分類について

一概に検査・分析事業と言っても、その対象、内容は広範・多岐に渡り、それぞれに事情、ニーズが異なる。よって、本調査では、次の検査・a.~h.の 8 つに分類した。

- a. 化学分析 (ICP-MS、ICP-AES、GC-MS、LC-MS、MS、FT-IR 等)
- b. 物理分析 (SEM、TEM、EDX、SPM、EPMA、AES、ESCA、SIMS 等)
- c. 機械試験、疲労試験、耐食性評価試験、金相試験、物性測定・評価試験
- d. 非破壊試験業務 (超音波探傷、放射線検査、磁気探傷試験等)
- e. 電気特性測定・評価試験、電磁波測定・ノイズ特性測定業務
- f. 振動、騒音測定試験業務
- g. 生化学分析業務 (バイオ関連、医薬、農薬)、食品分析・検査業務
- h. 環境分析業務 (粉塵、特定化学物質、水質分析、大気分析、土壌分析等)

また、アンケート実施段階では、各項目内に含んだ形で調査を行ったが、今後ロードマップを具体的に検討していく中では、9 番目の項目として技術伝承、人材育成、教育体制等の検査・分析事業周辺事項を項目として加える。

- i. 検査・分析事業周辺 (技術伝承、人材育成、教育体制等)

本項目は、ロードマップ実現の上で極めて重要な事項である。委員会での議論にて、

少子化、いわゆる 2007 年問題や、大学における検査・分析を扱う講座の減少など、検査・分析事業の基盤に大きく影響する所で大きな変化が生じており、ロードマップをまとめていく上でも検討項目に加える必要性が高いためである。

(4) 調査結果のまとめ

アンケート結果は、委員会にて内容の精査、議論を行い、分野毎に、業務内容、現状課題、将来課題をまとめ、さらにロードマップ作成への課題の抽出、まとめを行った。加えて、各分野にて共通して挙げられた課題、自動化、熟練度、評価、機能の複合化、についてまとめた。

1. 2 調査のまとめ

今年度の調査は、検査・分析事業を

- a. 化学分析 (ICP-MS、ICP-AES、GC-MS、LC-MS、MS、FT-IR 等)
- b. 物理分析 (SEM、TEM、EDX、SPM、EPMA、AES、ESCA、SIMS 等)
- c. 機械試験、疲労試験、耐食性評価試験、金相試験、物性測定・評価試験
- d. 非破壊試験業務 (超音波探傷、放射線検査、磁気探傷試験等)
- e. 電気特性測定・評価試験、電磁波測定・ノイズ特性測定業務
- f. 振動、騒音測定試験業務
- g. 生化学分析業務 (バイオ関連、医薬、農薬)、食品分析・検査業務
- h. 環境分析業務 (粉塵、特定化学物質、水質分析、大気分析、土壌分析等)

の分野に分類して、夫々の分野での現状課題、将来の課題、需要動向等を聞いた。

現状課題に関しては、化学分析、物理分析、非破壊試験、電気特性試験、振動・騒音試験、生化学分析、環境分析では「分析精度・分析限度」を一番に挙げている。夫々、試料の高純度化への対応要求、既に高精度装置はあるものの未所有で対応出来ていないこと、測定ばらつきが大きく測定結果に不安があること、測定に適切なサンプリングと共に高度な前処理技術／装置取り扱い技術が要求されることへの対応要求等が挙げられている。また、機械試験ではデータ処理自動化操作の煩雑さを一番の課題に挙げられている。

将来の課題については、化学分析、物理分析、機械試験、電気特性、振動・騒音試験、生化学分析では「分析精度・分析限度」を一番に挙げている。夫々、精度良く短時間で分析したい、測定規格の高精度化対応、現状で測定バラツキの問題を抱えており将来的にも問題解決の見通しに不安がある等が挙げられている。また、非破壊検査では装置価格を一番の課題に挙げられている。

将来の需要動向については、化学分析、物理分析では増加が50%を超え、今後共、この種の分析技術は研究開発、製造業にとって非常に重要な技術であると認識していることが分った。また、非破壊試験、機械試験、電気特性試験、生化学分析、環境分析では、増加は50%以下であったものの増加が減少を上回り、引き続いて需要のある技術項目であることが分った。振動、騒音測定については現状維持が77%と大半を占めるものの減少が増加を上回り、将来的には需要が拡大する技術では無いと予想される。

また、各事業分野でのアンケート調査の概要を以下に記す。

・化学分析は広範な分野にわたり、様々な目的で利用されるため総花的になりやすい。また、直近の課題を2～3年先に改善して欲しいという意見が多く見られる。比較的長期のロードマップの作成を目的とするのであれば、研究開発など項目を絞った方がいいかもしれない。また、無機分析の装置（ICP、XRD、蛍光X線）に関する意見が多く、有機分析の装置（クロマト、IR）に関する意見が少ないと思われ、もう少し広く意見を聴取する必要があると思われる。将来に関しては再度調査が必要ではないかと考えられる。単純に将来導入したい装置として回答しているのではないかと考えられる回答が多く、『将来実現して欲しい装置』あるいは『将来実現するであろう装置』になっていないと思われ、設問を修正してアンケートを取ることも検討したい。

・物理分析では、この分析業務の比重の少ない公設試が多数あった。物理分析に重点を置いている公設試を新たに抽出して同様のアンケートの実施も検討したい。企業に関しては、大規模に受託分析を行っている3社からの回答が得られているため、今回のアンケートでかなり平均的なデータは得られたと思われる。ただし、企業ルーツによる分析内容（得意不得意や所有する装置群の違いなど）の偏りが無いとは言えないため、もう少しアンケート対象企業を増やすことも考えたい。特に半導体デバイス解析を行っている企業を数社加えることを提案したい。解析対象試料の微小化・微量化に関して具体的な数値が示される可能性がある。

・電気特性試験では、ノイズ試験に代表される個別の企業（特に中小の企業）では所有することが難しい装置を全国的に公設試が保有している様子である。また、一般的な電気測定に関しては、分析会社のアクティビティは少ないと思われる。今回のアンケートには表れていないが、EMC試験はノイズ測定装置もしくはノイズ対策機器/部品メーカーが自ら設置した測定装置を使用して受託業務を行っているようである。電気測定に関する先端技術調査を進めるためには、受託分析業務を行う公設試や分析会社を対象に調査をするより、この領域の開発を行っている企業に対する調査が必要と思われるが、『検査

分析業および分析機器製造業における先端技術対応のロードマップ作成調査』の趣旨からは、この分野の調査を進めるかどうか、さらに検討が必要である。

・振動・騒音では調査機関の業務に占める本業務の割合は低く、市場はあまり大きくないと思われる。この市場は拡大増加せず現状維持で推移すると思われる。また、計測機器システムの課題は、分析精度、分析限界や装置価格であったが、現状の装置の不便に起因する処理工数、コストの削減のニーズが根底にあるようだ。また、注目すべき分野技術として、音波深傷やレーザー変位計等がある。将来の課題として各機関の測定技術のレベル統一、測定方法の国際統一化などが望まれている。

・環境分析は今後もニーズ増大傾向だが、料金低下傾向にあり、QA/QCに係る費用負担の増加と錯綜する認証制度の増加が課題とされている。様々な資格制度があり、維持管理の費用と技術伝承が課題である。装置的としては、可搬型分析計、公定法に準拠した自動分析計、高精度・高機能な分析装置等のリーズナブルな価格での装置の要求がある。装置の自動化に伴いブラックボックス化による異常値判定の難しさやデータ処理システムの改良・開発スピードの速さに伴う市場寿命の短命化等により、ユーザの保守メンテナンスに関する教育制度の不足や、故障修理に対する対応遅延などが問題になっている。装置の保守メンテナンス、簡単な故障の診断や修理等がユーザーサイドで行なえるようにする技術教育の充実が必要である。環境分析は今後益々、今まで扱わなかった複雑な種々の化学物質の同定と微量分析に必要な、高精度、高分解能、高機能の分析装置開発が課題になるとと思われる。

・生化学分析の分析対象は新しい分析装置の開発・普及とともに急速に拡大してきているが、今回の調査結果では食品分析に回答が偏り、今回のアンケートでは、DNA、RNA、遺伝子に関連した回答がなかった。同様にポストゲノム、プロテオームで代表されるようにタンパク分析も注目を浴びているが、アンケート回答では多くなかった。すなわち、アンケートの対象から、個別企業の研究室、DNA 受託解析センタ、公的研究機関(衛生研究所、衛生試験場、歯科衛生士会、等)、臨床検査センタなどがもれているのではないかと推測される。広範な意見を求めたい。

以上のアンケート調査から、検査・分析事業においては、全般的に需要動向は今後高まる方向にあり、先端技術開発、高度な製品のもの作りにおいて検査・分析事業が大きな役割を果たしていくものと推察される。そのような状況の中で、前述の通り、多くの検査・分析事業分野で「分析精度・分析限度」が課題として大きな位置を占めている。また、装置価格もそれに次ぐ課題とされている。将来の測定技術の高度化に伴う装置の高

精度化、複雑化が装置価格の上昇に繋がる可能性を危惧していると思われる。そのことは、データ処理自動化操作の煩雑さが将来の課題として挙げられていることから伺える。

また、作業者の熟練度の維持の問題、人材育成、技術伝承等の人に関する問題、国際規格等との整合性の問題、コンピュータ機器がITの進展により短期間で陳腐化することと比較的稼動寿命の長い分析装置がそぐわないこと（まだ、充分使える分析装置が、それを制御するPCの陳腐化によって動作不安定もしくは、メンテナンスサービスが不可能になる）等が課題として挙げられる。

これらの課題を集約した上で、『検査分析業および分析機器製造業における先端技術対応のロードマップ作成』を行うことにしたいが、今年度のアンケート調査においては、サンプル数が充分では無いこと、回答に応じてくれた機関が国内を代表する意見に合致しているか等の検証が必要であるとの認識をしており、次年度は更なる情報収集を行いたい。また、今年度は八つの分野でアンケート調査を行ったが、今後の需要動向、我が国の先端技術対応のためのロードマップ作成調査という趣旨から、対象分野を絞って調査を進めることも検討したい。



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

<http://keirin.jp>

