

シリーズ：産総研におけるアウトカム事例調査【3】

温度標準

技術情報部門

1.はじめに

計量標準の開発と供給は、独立行政法人産業技術総合研究所法第11条に、いわゆる3号業務として規定されている。鉱工業の科学技術の研究開発を行う1号業務では、通常は企業に研究成果を移転し、製品化を行う。これに対して、標準供給は、研究成果の製品化から製造・販売までを産総研が直接行っていることになり、アウトカム創出に至る過程も、1号業務とは異なっている。

標準供給は、従来は検定、基準器検査といった法定計量を中心に行われてきた。近年の国際的な基準認証制度の普及の潮流にならい、平成5年に計量法が改正され、校正事業者認定制度(JCSS)が開始された。現在は、産業界の要請に十分応えられていなかった標準供給体制について、世界最高水準を目標として、整備を進めている過渡期にある。

本稿では、温度標準のアウトカムに関する調査結果と、計量標準(主に物理標準)に共通する状況について紹介する。

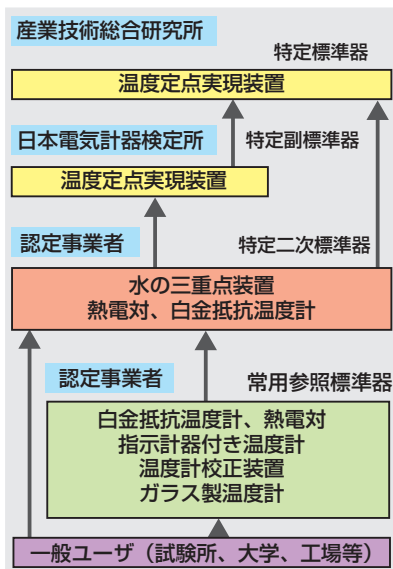


図 温度のトレーサビリティ体系(接触式)

2.計量標準に関わる産総研の活動とアウトプット

計量標準に関する活動は、研究、標準供給体制の整備、標準供給の実施に分けられる。

研究は、新しい標準の開発、標準供給範囲の拡大、標準の精度向上、不確かさの評価方法、校正技術、関連計測技術、計測器の開発などについて行われる。研究のアウトプットは、1号業務と同じように、まず、学会発表、論文、特許等の形で出される。

産総研内部の標準供給体制の整備には、計量標準の設定のほか、品質システムの構築が必要とされる。

計量標準の設定には、標準器の開発・整備、不確かさの評価、国際比較の実施などが挙げられる。品質システムに関しては、ISO/IEC 17025に基づく校正手順書の作成が必須である。これに続いて、海外の国家計量機関の専門家によるピアレビューの実施と製品評価技術基盤機構(NITE)のIA-Japanの認定所得、国際相互承認協定(MRA)に基づくCMC登録(校正能力を国際度量衡局に登録する)によって、当該計量標準の国際相互承認が達成される。

産総研外部の体制整備に関しては、JISなどによる技術基準の作成、研究会などを通じた認定事業者の育成・指導、JCSSの運営支援などが挙げられる。運営支援には、NITEによる認定事業者の審査への審査員派遣、認定事業者の技能試験としての持ち回り比較への助言と参照機関としての校正、各種技術文書の作成などがある。

これらの活動のアウトプットは、校正手順書、JISなどの規格、技術基準などの技術文書になる。

体制が整うと、所内委員会及び計量行政審議会の審議を経て、標準供

給が開始される。標準供給のアウトプットは、一義的には校正された機器であるが、校正証明書の発行がその記録となる。

3.アウトカム創出のプロセス

標準供給は、アウトプット創出であるとともに、その校正件数等は、アウトカム指標になると考えられる。表には、客観的なデータが比較的入手し易いと思われるアウトカム指標の候補を示した。以下に、標準供給の広がり、産業界や社会での利用と波及効果を温度標準を例に見ていくことにする。

温度計測は、学術研究から、気象観測、各種の産業、日常生活まで広汎に利用されている。温度の標準供給は、接触式温度計及び放射温度計について行われている。

図に見られるように、産総研の標準が、認定事業者などの校正機関を経て、多数のユーザーの計測器の校正証明書へとつながっている。さらに、産業界では、校正された計測器を社内標準として、現場の計測器の管理を行っている。

産業貢献としては、温度計測は、鉄鋼、機械、化学、食品、半導体などの工業において、製造工程の管理、材料や製品の試験、製品の保管など、ほとんどあらゆる場面に必要とされている。適切な温度管理を行うことにより、生産効率の向上、コスト削減、製品の信頼性向上、加熱・高温プロセスにおける省エネルギーなどが期待される。具体例として、半導体メーカーとの共同研究で、温度制御により加工精度を高め、数十億円のコスト削減効果が推定されている。

経済効果の事例として、耳式体温計については、校正用の標準及び技術基準の整備により、売上げ高200億円の市場に成長した。また、温度計や校正

表 アウトプットとアウトカムの整理(温度標準)

アウトプットの整理	アウトカムの整理			
	波及効果の種類	直接アウトカム	間接アウトカム	アウトカム指標候補
		直接的	波及効果のイメージ	
1. 技術開発 温度標準 校正方法の開発 校正範囲の拡大 精度向上 温度計の開発 計測技術の開発 熱物性データの測定 2. 技術基盤インフラ 標準供給体制の構築 技術マニュアルの整備 規格原案の策定 熱物性データベース 3. 技術トランスファー 温度標準供給 温度計測 温度計 温度校正装置の共同研究 技術指導 国際機関での活動	研究開発力向上 (学術貢献)	・ 研究論文を通じた温度標準、計測技術の向上	・ 物性データの精度、信頼性向上	・ 論文引用数・共同研究者数 ・ 技術指導者数 ・ 関連学会委員就任数 ・ データベース利用件数
	技術波及 (産業貢献)	・ 2次校正機関での校正範囲拡大、精度向上 ・ 規格制定、改正 ・ 温度計・校正装置の商品化 ・ 温度計測技術の共同開発、技術移転 ・ 人材の育成、人事交流 ・ 校正システムの整備	・ 温度計測値の信頼性向上 ・ 産業現場での温度計測の精度向上 ・ 製造技術の向上 ・ 製品の品質改善 ・ 自動化、職人技術伝承	・ 校正件数 ・ JCSS 認定事業者数 ・ 認定事業者の校正件数 ・ 規格制定・改正寄与数 ・ 特許料収入・実施許諾件数 ・ 民間共同研究者数 ・ 技術指導した民間研究者数 ・ 製品の販売数量、金額
	経済効果	・ ASNITE - NMI 認定取得 ・ 国際相互承認 (CMC 登録) ・ 温度計、校正装置の販売	・ 校正事業の形成 ・ 生産の効率化、高付加価値 ・ 日本の計測技術・製品の信頼性向上 ・ 販売促進、輸出拡大 ・ 省エネルギー	・ CMC 登録 (校正の種類、校正範囲、不確かさ)
	国民生活・社会レベルの向上 (社会貢献)	・ 耳式体温計の普及促進 ・ 衛星搭載観測器の精度向上	・ 耳式体温計の医療機関、家庭、空港等での使用 (時間短縮、乳幼児) ・ 衛星観測の信頼性向上	
	政策へのフィードバック	・ 計量法改正案	・ 標準供給体制の整備 ・ 法律、規格等での JCSS 利用の指定	・ 法、規格による JCSS 利用の指定件数
特に国際貢献	・ 国際比較の推進 ・ SARS 対応耳式体温計校正装置緊急供与 ・ 国際度量衡委員会提案 ・ 途上国標準機関支援	・ 金属-炭素共晶点プロジェクトの国際的な広がり ・ 国際温度目盛の改訂	・ 国際機関委員数 ・ 海外技術指導件数	

用機器について、産総研との共同研究による旨を謳って販売している事例がある。

前節で、標準供給の技術基準としての JIS の役割に言及したが、計量標準は、規格や標準化の実効を保証するためのインフラとしても位置づけられる。また、法律や JIS に計量標準の使用が指定されることによって、計量標準の普及が促進される。

学術貢献に関して、温度は、熱物性計測のほか、他の量の精密計測においても重要なパラメータであり、温度標準の信頼性は重要である。

社会貢献としては、法定計量があげられ、温度の場合は、体温計の検定等が該当する。法定計量は、消費者保護、取引の公正、環境、安全、健康などの観点から、計量器の信頼性を担保するための制度である。

国際貢献については、産総研はメー

トル条約に関して日本を代表する立場にあり、国際度量衡委員会などの活動に対して積極的な寄与を行っている。温度に関しては、金属・炭素共晶点など次期国際温度目盛改訂を目指した国際プロジェクトを提案して新研究領域を創出・リードし、また、国際比較の幹事国を引き受けるなどの貢献をしている。

開発途上国に対しては、計量技術研修を行う他、アジアの国に対して、国家計量機関の設立のための、技術的な援助を行っている。輸出入関連の検査のほか、現地で質の高い校正サービスを受けられることは、海外に進出する企業にとって重要である。計量標準の開発途上国への援助は、欧米各国も積極的に行っており、日本の国際的なプレゼンスのためにも、重要な活動といえる。

トピック的な話題としては、

SARS 流行時に、シンガポールなどに対して、耳式体温計の校正装置の緊急供与を行っている。

4.おわりに

識者や産業界への聞き取り調査では、質の高い計量標準を維持・供給することによる、日本の製品・技術に対する国際的信用が重要である、との意見が聞かれた。

本調査では、計量標準のアウトプットからアウトカム創出の過程を抽出したが、産業界や社会への寄与の全貌、及びそれらの経済効果については、十分明らかにされていない。また、計量標準の相互承認活動の国際的な利益についても、調査が及んでいない。今後の課題である。

お問い合わせ

技術情報部門

● E-mail : tid-geneaff@m.aist.go.jp

● URL: <http://unit.aist.go.jp/techinfo/>