小特集：公設試験研究機関における企業支援と依頼試験（Ⅱ）

(地独) 北海道立総合研究機構における分析依頼試験

片 山 直 樹^a

Analysis Services in Hokkaido Research Organization

Naoki KATAYAMA^a

1. はじめに

北海道産業の平成 21 年における総生産は 18 兆 1 千億円で、全国の約 3.7% である。産業構造は第 1 次産業(3.9%)、第 3 次産業(84.5%)が全国の構成比に比べて高い反面、第 2 次産業(14.5%)の割合が低く、特に、製造業は 8.0% と全国の 18.5% に比べて大幅に低くなっている。また、製造業の出荷額構成比をみると、食料品や木材・木製品といった地域資源型の割合が高く、輸送用機械や電気機械などの加工組立型の比率が低いことが特徴である¹⁾。

このような状況の中、北海道では平成 23 年に「ほっかいどう産業振興ビジョン」を策定し、北海道の強みである食産業の強化や雇用創出につながり、経済波及効果の高い加工組立型産業の振興などの施策を推進している。食においては、東アジアにおける食の研究開発・輸出拠点を目指した「北海道フード・コンプレックス国際戦略総合特区」を申請し、平成 23 年 12 月に北海道の 3 地域(「札幌・江別エリア」, 「函館エリア」, 「帯広・十勝エリア」)が国から特区の指定を受けている。

北海道立総合研究機構 工業試験場は道の産業施策の下、ものづくり産業の技術力向上に向けた取組みを進めるとともに、幅広い産業分野にまたがる試験研究機関としての総合力を発揮し、道内産業の振興に努めている。

2. 北海道立総合研究機構の概要

北海道立総合研究機構(略称:道総研)は、平成 22 年 4 月に、22 の道立試験研究機関を統合した地方独立行政法人として設立した。道総研は、管理機能を担う法人本部と農業、水産、森林、産業技術、環境・地質、建築の六つの研究本部で構成される職員数 1200 人(うち研究員約 800 名)の組織である。

産業技術研究本部に属する工業試験場は、地域に密着した技術支援機関として、試験研究や各種技術支援事業を通じて、道内ものづくり産業の振興に取り組んでおり、昨年、設立 90 周年を迎えている。法人化に伴い、北海道の主要産業である農業、水産業、食品加工業などに対応する試験研究が法人内の他部門との連携により加速している。技術支援では、技術

相談や依頼試験・設備利用のほか、職員を一定期間、企業や地域の産業支援機関などに派遣する技術開発派遣指導事業および短期実用化研究事業を推進しており、道内企業の新製品開発や生産工程の改善などを積極的に支援している。また、産学官連携による北海道アルミニウム利用技術研究会、北海道プレス加工研究会、食品関連機械研究会など、20 以上の研究会を主宰し、道内の中小企業および各種業界の技術力向上や技術者育成に努めている。

3. 依頼試験・設備利用

当試験場では、他県と同様に、各種の依頼試験・設備利用を実施することにより、道内中小企業などへの技術支援を行っている。表面技術関連では、X 線光電子分光分析装置や走査プローブ顕微鏡などを用いた表面解析、摩擦摩耗試験、複合サイクル試験、表面ぬれ性試験などの表面特性評価、およびスパッタリング、大気圧プラズマ、ナノプリントなどによる表面加工に対応している。また、昨今では、非接触 3 次元形状測定や X 線 CT による内部構造解析と光造形、金属粉末造形などを組み合わせたラピッドプロトタイピング技術に注力している。

以下では、当試験場が実施する依頼試験・設備利用のうち、北海道特有の寒冷地関連技術を中心に紹介する。

3. 1 着氷力の評価

積雪寒冷地において発生する着雪氷はさまざまな被害、障害を引き起こす。たとえば、橋桁・鉄塔・ビル・住宅などからの落雪事故、船舶・車両・航空機・電気通信施設・道路交

図 1 道路標識への着雪

(地独) 北海道立総合研究機構 工業試験場(〒060-0819 北海道札幌市北区北 19 条西 11 丁目)

URL: <http://www.iri.hro.or.jp/index.html>

図2 着氷力試験機の内蔵

通標識・信号機の着雪氷による障害(図1)など、一般生活や多くの産業活動に影響を及ぼすことから、着雪氷防止対策が各方面から望まれている。この着雪氷防止対策の一つとして塗料などによる表面被覆が行われており、当試験場においても関連する試験研究を実施してきた。着雪氷防止技術の開発を進める上で、各種材料表面に凍結した水の付着力、すなわち着氷力の測定が必要とされる。当試験場には水のせん断付着力を測定する試験機が設置されており、依頼試験や設備利用などに対応している。試験方法は図2に示すように、氷作製用のステンレスリング(直径25.4 mm)を試料表面に置き、所定の温度に十分冷却した後、5℃の蒸留水を注ぎ、一定時間放置して氷を試料表面に凍着させる。その後、ステンレスリングにせん断方向から荷重を負荷することにより、材料と凍結面をはく離させ、そのときの荷重を付着面積で除した値を着氷力としている。参考として、当試験場で測定した-10℃における各種材料の着氷力を図3に示す²⁾。現在、自動車部品や航空機部品などの着氷力評価に関する依頼に対応している。

3.2 凍結防止剤の腐食試験

冬期の積雪や気温の低下による路面の凍結は、自動車の発進や制動を著しく低下させ、渋滞や事故を引き起こす要因となる。この凍結路面对策として、ロードヒーティングの設置や凍結防止剤およびすべり止め材(砂)の散布などが行われている。凍結防止剤は、路面上の水分の凝固点降下により凍結を遅らせる機能や、凍結した氷を溶かす機能を有する材料で、一般的に塩化ナトリウムや塩化カルシウムが利用されている。これらの塩化物系凍結防止剤は、凍結防止効果は高いものの、車両などの金属腐食やコンクリート構造物の劣化を引き起こすことから、腐食性の低い尿素系、酢酸系、ギ酸系などの凍結防止剤も利用されている。

当試験場では、以前から凍結防止剤の金属腐食試験を実施しており、道内企業の新製品開発における性能評価について支援している。試験方法は、所定の濃度に調整した凍結防止剤水溶液に金属試験片(鉄、銅、アルミニウムなど)を24時間浸漬し、取り出して大気中に24時間放置する。これを7日間行い、試験片の腐食生成物を取り除き、試験前後の重量減から腐食減少量: $\text{mg}/(\text{dm}^2 \cdot \text{day})$ を求めるものである。現在も年間数十件の道内外からの依頼試験に対応している。

3.3 凍結融解試験

札幌市の東隣にある江別市は、野幌粘土を原材料とする国

図3 各種材料の着氷力

内有数の煉瓦の生産地である。工業試験場は、昭和25年に江別市野幌に分場を開設し、窯業支援を行ってきた(平成24年3月分場閉鎖、本場へ機能移管)。

煉瓦やタイルなどの建築用粘土製品は、北海道のような冬期間の過酷な気候条件下において、凍害と呼ばれるき裂やはく離などの不具合を引き起こすことがある。この凍害は、製品内部に浸透した水分の凍結膨張に起因するもので、道内の関係企業では、凍害に耐性を有する製品の開発を進めてきている。当試験場では、耐凍害性の促進試験である凍結融解試験を担い、より良い地場製品開発に向けた技術支援を行っている。

耐凍害性試験として、JIS A 1509(陶磁器質タイル試験方法)が規定されているが、当試験場では、北海道の環境に適合したJISより過酷な条件を30年程前に設定し、標準試験方法としている。本試験では、凍結融解の前工程として、試験片を水中に浸漬する処理(2条件、計7日間)を行っている。また、凍結融解の条件を凍結工程: -20℃, 2h, 融解工程: 20℃シャワー水, 1hに設定し、これを300サイクル繰り返す。目視にて製品のき裂やはく離の発生を評価している。この試験法は建築用粘土製品の凍害試験法として、道内はもとより、道外企業からの問い合わせも多く、依頼試験などに対応している。

3.4 パネルラジエータの放熱量試験

住宅用の暖房には、エアコンやファンヒーターのような強制対流方式とパネルラジエータのような自然対流・放射方式がある。前者は強制的に空気を送るため、部屋を早く暖めるのに適しており、後者は室内温度を上げるには時間がかかるが、ファンを用いないため、静かで部屋のほこりを巻き上げないなどの特徴がある。パネルラジエータは温水や蒸気を熱媒として循環させるものであり、当試験場では、この暖房機の放熱量試験に対応している。試験は、施設内の液冷密閉形試験室にパネルラジエータを設置し、試験室外の温熱源装置と配管して、JIS A 1400(暖房用自然対流・放射形放熱器—性能試験方法)に準拠して放熱能力を測定している。

当試験場では、安価で耐食性に優れたプラスチック製のパネルラジエータ(図4)を道内企業と共同開発し、製品化している。本パネルラジエータは暖房用だけでなく、夏季における冷房および除湿用として道内外で利用されている。なお、

図4 プラスチック製パネルラジエータ

図6 稚内珪藻頁岩を用いた壁材

図5 稚内珪藻頁岩のSEM画像

図7 稚内層珪質頁岩の水蒸気吸着等温線

パネルラジエータにおける冷房時の放熱量試験は、現在のところ、JISなどの規格がないため、当試験場で設定した性能試験方法³⁾を用いて、放熱能力を測定している。

3.5 ガス吸着特性評価

当試験場では、かねてより、廃棄物や道産未利用資源の有効活用に向けた技術開発を進めており、企業と共同で製品化を図っている。廃棄物利用としては、年間20万トン排出されるホタテ貝殻を活用したチョークや道路標示材(白線)、砂糖(てん菜糖)の製造過程で産出されるライムケーキを用いた牛舎パドックなどの実績がある。道産資源の活用としては、稚内層珪質頁岩を用いた内装用壁材が代表例となる(図5、図6)。

珪質頁岩とは、珪藻などの珪質骨格を有するプランクトンに由来する非晶質シリカが結成過程でクリストバライトやトリディマイト(Opal-CT)、あるいは石英に変化した多孔質岩石で、水蒸気吸着に寄与する細孔(直径4~20 nm)を多く有することから、湿度を制御する調湿壁材として広く利用されている。当試験場では、これまでの稚内層珪質頁岩を用いた壁材の開発過程において、材料の調湿機能やガス吸着機能に関する評価技術を蓄積しており、現在も関連する技術支援を行っている。調湿機能は、自動蒸気吸着量測定装置(日本ベル(株) BELSORP18)を用いた水蒸気吸着等温線法によって評価する。これは、水蒸気分圧変化(相対湿度変化)に対する水蒸気の平衡吸着量を測定する方法である⁴⁾。ここで、図7に稚内層珪質頁岩の水蒸気吸着等温線を示す。相対圧0.5~0.7(湿度50~70%)で急峻な立ち上がりを示しており、このことから、稚内層珪質頁岩は住環境における快適な湿度調整機能を有していることが分かる。

現在、当試験場では、調湿だけでなく、道産資源を用いた

VOCなどのガス吸着材料の開発を展開している。

4. おわりに

北海道立総合研究機構 工業試験場が取り組む寒冷地関連技術に関する依頼試験などの技術支援について紹介した。道外からの依頼にも対応しているので、是非、ご相談、ご利用いただきたい。

複雑化・多様化する社会変化に対応できる力強い地域経済を構築していく上で、道内産業を総合的に支援する当研究機構への期待は大きいものと認識している。この中において、工業試験場は、ものづくり産業の振興のみならず、食産業の競争力強化、分散型エネルギーへの取組み、高齢化する地域社会への対応など、重要な役割を担っている。外部環境変化を的確に捉え、自らの技術基盤を強化するとともに、大学、国の研究機関および産業支援機関などとの連携拠点機能を発揮することにより、さらなる企業支援および産業支援に努めていきたい。

文 献

- 1) 北海道経産局; 目で見える北海道産業 平成24年度版(2013)。
- 2) 吉田光則; 材料と雪・氷の付着について, 建築仕上技術, 1995年3月号。
- 3) 富田和彦他; 除湿型放射冷房パネルの冷房能力評価に関する研究(第3報), 北海道立総合研究機構工業試験場報告, No.310, p.61(2011)。
- 4) 野村隆文他; 吸湿機能性材料の開発と応用, 北海道立工業試験場報告, No.303, p.81(2004)。