

# 建材試験 情報 2025.3・4

VOL.  
61

J T C C M J O U R N A L

## ご挨拶

2025年度初頭のご挨拶 / 渡辺 宏  
2025年度に向けて / 松本 浩

## 特集

# カーボンニュートラル社会を築く： 建材の役割①

## 寄稿

北極域リモートコミュニティのエネルギーレジリエンス / 森 太郎

## 業務報告

小・中学生からコンクリートに関する技術的相談を受けました

## 業務紹介

福島県生コンクリート工業組合主催「現場代行試験員講習会」への講師派遣について





	●	<b>02</b>	<b>ご挨拶</b> 2025年度初頭のご挨拶 理事長 <b>渡辺 宏</b> 2025年度に向けて 常務理事・事務局長 <b>松本 浩</b>
寄稿	●	<b>04</b>	<b>北極域リモートコミュニティのエネルギーレジリエンス</b> 北海道大学大学院 工学研究院 建築都市部門 教授 <b>森 太郎</b>
	●	<b>09</b>	<b>職員紹介</b> — 総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 主任 <b>小椋智高一</b>
特集	●	<b>10</b>	<b>カーボンニュートラル社会を築く:建材の役割①</b> 寄稿 <b>カーボンリサイクルに向けた取組</b> 経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部 燃料環境適合利用推進課 課長補佐 <b>笹山雅史</b>
	●	<b>12</b>	<b>環境配慮コンクリート: T-eConcrete®によるカーボンニュートラルへの貢献</b> 大成建設株式会社 技術センター T-eConcrete実装プロジェクトチーム 荣誉研究員 <b>大脇英司</b>
	●	<b>18</b>	<b>CO<sub>2</sub>排出量を削減する環境配慮型コンクリートの製造と建築分野での適用</b> 株式会社社長谷工コーポレーション 技術研究所 建築材料研究室 チーフ <b>金子 樹</b>
技術紹介	●	<b>22</b>	<b>試験報告</b> <b>スパテラの曲げ破壊荷重試験</b> 総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ 主査 <b>安岡 恒</b>
	●	<b>24</b>	<b>試験設備紹介</b> <b>騒音計</b> 総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主査 <b>森濱直之</b>
	●	<b>26</b>	<b>規格基準紹介</b> <b>JIS A 1418-1(建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法-第1部:標準軽量衝撃源による方法)およびJIS A 1418-2(第2部:標準重量衝撃源による方法)</b> 総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主査 <b>阿部恭子</b>
	●	<b>28</b>	<b>JSTM紹介</b> <b>JSTM H 6107 建築材料の比熱測定法(断熱型熱量計法)</b> 総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主任 <b>石山国義</b>
連載	●	<b>30</b>	<b>大樹七海の知財教室</b> vol.9 はじめての特許出願: 勘所シリーズ 弁理士・作家(雅号) <b>大樹七海</b>
	●	<b>36</b>	<b>国際会議報告</b> <b>ISO/TC146/SC6(Air Quality/Indoor Air)バーチャル・オンライン会議2024報告</b> 九州大学 総合理工学研究院 環境理工学部門 教授 <b>伊藤一秀</b>
	●	<b>43</b>	<b>業務報告</b> <b>小・中学生からコンクリートに関する技術的相談を受けました</b> 経営企画部 企画調査課 課長 <b>田中 勝</b>
	●	<b>44</b>	<b>国際会議報告</b> <b>ISO/TC163/SC1(Thermal performance and energy use in the built environment/Test and measurement methods)会議報告2024</b> 経営企画部 企画調査課 参事 兼 経営戦略課 参事 <b>中里佑司</b>
	●	<b>50</b>	<b>業務紹介</b> <b>福島県生コンクリート工業組合主催「現場代行試験員講習会」への講師派遣について</b> 工事材料試験ユニット 検定業務室 主幹 <b>佐藤直樹</b>
	●	<b>51</b>	SEMINAR & EVENT
	●	<b>53</b>	NEWS
	●	<b>55</b>	VISITOR
	●	<b>56</b>	REGISTRATION

# 2025年度初頭のご挨拶

理事長

**渡辺 宏**



平素から格別のお引き立てを賜り心から感謝申し上げます。

この一年を振り返りますと、元日を襲った能登半島地震に引き続いた9月に襲った記録的な豪雨、2024年度から適用された時間外労働規制、労務費の上昇や技術者不足による建築プロジェクト遅延など、建設業界が大きく揺れ動いた一年であったと認識しております。かかる状況下におきましても、わが国建設産業の健全な発展に寄与するとともに国民生活の向上に貢献するという弊センターの使命はますます重要度を増していると認識いたしております。弊センターとしてしっかりと貢献をしまいたいと思っております。

4月から全面施行となる建築基準法脱炭素大改正に象徴されるように、グリーントランスフォーメーションへの対応に伴う試験、認証、評価、証明等のニーズの変化など、お客様、社会の開発ニーズは常に変化をしてきている中で、その変化を踏まえた新たな技術評価制度の導入、社会的ニーズを考慮した試験装置・機器類の整備を進めてまいります。併せて、試験・評価に関するワンストップサービスを推進してまいります。

試験結果が判明した時点で既に当該材料が実構造物に施工されている工事用材料試験においては、試験結果が実構造物の安全性や経済性に甚大な影響を与えることに常に心をいたし、引き続き緊張感をもって試験に臨んでまいります。また、弊センターの第三者性を幅広いお客様に訴求していくべく、デジタル技術の進展を踏まえて、弊センターの試験管理システムを、建築物の施主様も含めたお客様からの信頼性、利便性、迅速化を図るため、システムの高度化を図り、我が国建築物の安全安心に貢献してまいります。

弊センターの第三者性を活かし、お客様のニーズに耳を傾け、建築材料の製品認証やマネジメントシステムの認証、確かな品質の審査を提供し、建設産業の健全な発展に積極的に寄与してまいります。

弊センターは第三者性を軸として、すべての人が安心と安全を感じる社会の構築を支えてまいります。また、賃上げと投資が牽引する成長型経済を実現するとともに、人財尊重を基軸とした国づくりにも弊センターはしっかりと貢献してまいります。どうぞ引き続き、お客様各位のご指導ご鞭撻をよろしくお願いいたします。

# 2025年度に向けて

常務理事・事務局長

松本 浩



2024年度は、前年度に引き続き、名目、実質ともにGDPの上昇が想定され、また、実質賃金が緩やかに改善する中、消費も上向きつつあり、日本経済には緩やかな回復の動きがみられています。2025年度においても緩やかな回復が続くことが期待される一方で、国内外の政治・経済・社会の不確定要素の影響が懸念される状況かと思えます。

建材試験センターの2024年度第3四半期までの受注状況は、2023年度比105%（金額ベース）となっており、また、2024年10月に取りまとめた2024年度執行見込みによれば、2024年度の経常収益見込みは約39.7億円（予算比0.5億円減）、経常損益見込みは約3.0億円（同0.5億円減）となっています。

2025年度においては、計画的な業務の効率化や新規展開、事業所間の連携強化、積極的営業活動等の実施を継続するとともに、試験等の早期かつ確かな実施と迅速な報告書作成等による顧客満足度の向上を図っていきます。

一方、中央試験所の第3期以降の施設整備に向けては、2023年度に工事材料試験所の一部試験室を取り込んだ形でのマスタープランを作成したところであり、2025年度においては防火材料試験棟及び仮設骨材試験棟の整備を行います。また、工事材料試験所武蔵府中試験室においては、2026年度に横浜試験室を統合する方向で所要の施設拡充を行います。

更に、業務支援システム等の見直しについては、「IT化、クラウド化からDX化へ」を念頭に整備を進め、現在部分運用に留まっている認証ユニット新基幹システム「BAITAL」及び工事材料試験ユニット新基幹システム「CON-PAS」について、2025年度中の完全運用を目指して追加整備を進めていきます。

一方、「働き方改革」の一環として、週4日勤務（週休3日）や副業対応明確化に加えて新たに短時間勤務を制度化するとともに、各種の業務支援システム等を有効に活用し、在宅勤務と職場勤務が連携したハイブリッド型在宅勤務（いわゆるハイブリッドワーク）を継続していきます。

また、職員の能力、資質や希望等を踏まえた積極的な教育研修を実施するとともに、職員の就業環境向上により持続的な発展を目指していきます。

2025年度の予算については、本年1月からの性能評価関連の省令料金見直しや製品認証事業の3年周期のピーク年であることを前提に、経常収益は約41.9億円（2024年度比約1.7億円増）と想定しています。また、近年の施設整備による減価償却費や人件費等の増加により経常費用は約38.4億円（同約1.7億円増）を想定し、これらの差し引きで、経常損益としては約3.5億円（同同額程度）を、また、営業キャッシュフローとして約7.0億円（同約0.5億円増）を見込んでいます。

建材試験センターは、今後とも引き続き「第三者証明事業を通し住生活・社会基盤整備に貢献する」ことを使命として、試験事業、性能評価事業、認証事業等を的確かつ公正に実施してまいります。

# 北極域リモートコミュニティのエネルギーレジリエンス

北海道大学大学院 工学研究院 建築都市部門 教授

森 太郎



## 1. はじめに

近年、地球温暖化による気候変動の影響が顕著となり、特に北極域はその影響を最も強く受けている地域の一つである。北極域に暮らす人々の生活は、厳しい自然環境と密接に結びついており、エネルギー供給は生存に不可欠な要素だが、地理的な遠隔性やインフラの脆弱性など、様々な要因により北極域のコミュニティはエネルギー供給の不安定性に常にさらされている。近年、北極域は天然資源に恵まれているだけでなく、北極海航路、北極海光通信ケーブルにも注目が集まっており、気候変動だけでなく、地政学上のリスクも抱えておりエネルギーレジリエンス向上は喫緊の課題である。このような背景のもとに2025年1月に立ち上げられたIEA EBC-Annex 93-Energy Resilience of the Buildings in Remote Cold Regions<sup>1)</sup>では、国際的な研究開発を通じて、寒冷なりモートエリアに位置している建物やコミュニティのレジリエンスを向上させるため、技術的、経済的、環境的、政策的、社会的な検討を行う予定である。また、それに先立って日本のプロジェクトであるArcs II<sup>2)</sup>(Arctic Challenge for Sustainability)の戦略目標3(北極域における自然環境の変化が人間社会に与える影響の評価)ではグリーンランド北部のリモートコミュニティで自然科学、社会科学、工学の研究者が連携し、様々な環境変化が人間社会に与える影響とその対応策について研究を行ってきた。

災害時に限らず、持続可能な社会の実現には、貧困や気候変動、エネルギー問題など様々な課題を解決する必要がある。まず、寒冷な気候のため、多くの暖房エネルギーが必要となるが、独立したエネルギーグリッドでそれらを賄わなければならない。これらの地域では、他の燃料と比べ輸送しやすい、発電機の安定性が高い、などの利点から、電力や暖房の主要なエネルギー源としてディーゼル燃料が採用されている。しかし、船舶による長距離輸送の必要があり、供給の遮断、貯蔵タンクの破損等のリスクがある<sup>3)</sup>。また、例えばグリーンランドでは2024年までに国営エネルギー会社による電力・熱供給の100%を<sup>4)</sup>、アラスカ州では2025年までに電力の50%を<sup>5)</sup>、それぞれ再生可能エ

ネルギーで賄うことを掲げており、ディーゼルからの転換が求められている。一方、北極域の主要な再生可能エネルギーは水力発電<sup>1)</sup>であるが、北部では利用可能な時期が限られており、さらに小規模集落ではコスト面から導入が難しい。そのため、持続可能性を高めるためにはエネルギー消費量削減と小規模な再生可能エネルギーの導入が有効である。

本報告では、人類の定住地として最北の村の一つであるグリーンランド・Qaanaaqでの現地調査を通じ、北極域の遠隔集落における住宅やインフラの現状と課題を把握し、また、再生可能エネルギー導入の前提として高断熱住宅への建替えが集落のエネルギー消費に与える影響の検討を通じてレジリエンス向上のための提言と問題点について報告する。

## 2. グリーンランド

本報告の対象としているのはグリーンランドのQaanaaqである。グリーンランドはデンマークの自治領であり、約5万人が居住しているが、人口密度は0.028人/km<sup>2</sup>であり、ほとんどの地域は氷床に覆われている。集落の多くは海岸沿いにあり、首都のNuukでも人口は1万人であり、小集落が海岸沿いに点在している。Qaanaaqへは、先ずコペンハーゲンからKangerlussuaqに行き、さらにIlulissat、Upernavikを経てQaanaaqに到着する(図1参照)。すべて航空機であるが、コペンハーゲンからは二日を要する。

最近(2025年1月)はトランプ次期大統領が戦略的な位置と資源の重要性を理由にグリーンランドの領有を再び提案し、軍事的な圧力を使用する可能性を示唆している。それに対し、グリーンランドの首相(エゲデ氏)は「グリーンランドの人々はアメリカ人になりたくない」と述べ、グリーンランドの独立を強調している。また、デンマーク首相も売却に反対の立場をとっており、安全保障に関してデンマークがより大きな責任を負う用意があると伝えている<sup>6)</sup>。

日本とは漁業貿易を通じて協力関係があり、甘えび、カラスグレイ(えんがわ)が有名である<sup>7)</sup>。グリーンランド北部のQaanaaqやSiorapalukには1970年代はじめに植村



図1 グリーンランド・Qaanaaq及びドローンによるQaanaaqの全景

直己氏が滞在し、犬ぞりの技術習得を行い、その後、グリーンランド北西岸を犬ぞりで3000km単独行やグリーンランド縦断を成功させており、同時に滞在していた大島育雄氏は、その後、現地で猟師として生活している<sup>8)</sup>。また、近年、気候変動が氷河や氷床に及ぼす影響を研究するためにグリーンランドが重要な研究フィールドになっており、北海道大学の低温科学研究所を中心に多くの研究者が滞在するようになってきている<sup>9)</sup>。

### 3. Qaanaaqの概要

図1はQaanaaqのドローン画像である。Qaanaaqの位置は77° 28' N、69° 13' Wの永久凍土地帯に位置しており、最北の集落と言われている。人口は約600人であり、集落の中にはスーパー、学校、警察、消防署、診療所もある。Thule基地の建設に伴って移住させられた原住民が形成した集落である。主要産業は漁業である。図2は外気温と相

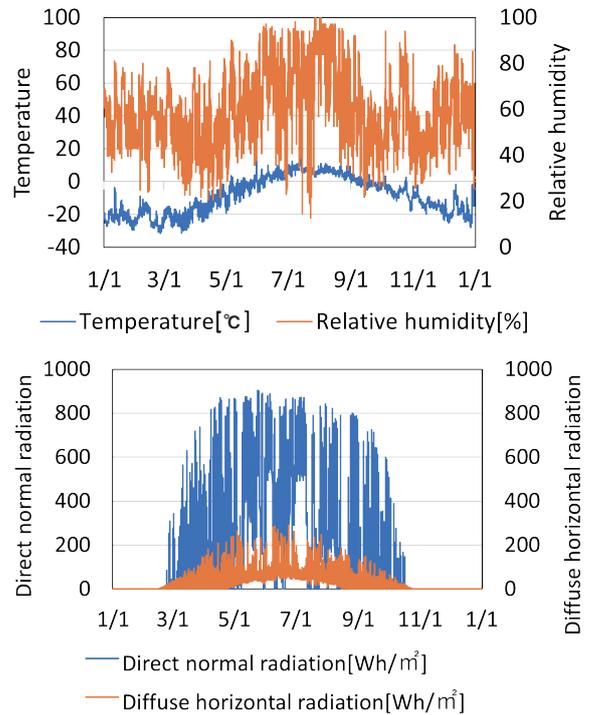


図2 Qaanaaqの気象データ

表1 Tank capacity and sales of each fuel

	Capacity [m <sup>3</sup> ]	Use	Sale per year [m <sup>3</sup> ]
Diesel	2810	Heating/ Electricity generation	1725-1825
JetA1	210	Airplane	160-185
Gasoline	108	Car/Ship	100-150

対湿度及び日射量である<sup>10)</sup>。外気温は冬季には-30℃まで下がり、夏季でも10℃前後までしか上昇せず、寒冷な気候であることがわかる。また北緯77度に位置することから、極夜と白夜が存在する。

## 4. 現地調査

### 4.1 エネルギー

Qaanaaqでは、エネルギーを化石燃料で賄っており、発電や建物の暖房に使用されるディーゼル、航空機用燃料、自動車、船の燃料に使われるガソリンの3種類がある。これらのすべてを年2回の輸送に頼っているが、近年では気候変動による海水の不確実性が増しており、船の到着が遅れることがある。表1は集落に設置されている備蓄タンクの容量である。年間の販売量を上回るタンク容量があるのはディーゼルのみであり、この供給の遅れが日常生活に影響する可能性がある。

## 4.2 住宅

Qaanaaqでは、デンマークから輸入した材料により建設されている。本研究では、住宅を1階建ての切妻屋根住宅(図3)、2階建て住宅(図4)、1階建ての片流れ屋根住宅(図5)、に分類した。また、形態として戸建住宅だけでなく、集合住宅も見られた(図6)。伝統的に住宅は木造であるが、最近はセメント以外の材料を現地で調達できることからコンクリートの使用も検討されており、実際に基礎部分で利用されている。住宅の大半は集落設立時の住宅基準に合わせて建設されたものであり、断熱厚さは100mm程度である。また近年建てられた住宅では、グリーンランド建築基準法2006の基準値である熱貫流率 $0.2\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ を満たすように断熱がなされているが、他地域と比べて気温の低いQaanaaqの住宅としては不十分である。政府が所有する住宅が多くあり、窓の交換や外壁の塗装は行われているが、断熱厚さを増加しエネルギー消費量の削減を推進する動きは活発ではない。

## 4.3 建設業

集落内に建設業従事者は10人～15人程度で、ほとんど

が専門的な知識や技術を持たない現場作業員である。建設業は夏季から秋季にかけて繁忙期である一方で、9月末以降はコンクリートの打設や外装の工事が難しくなり、仕事量が減る。そのため、その間も作業員に職を与えるなどして人材を確保し続けることが課題となっている。

## 4.4 室内環境の実測調査

2022年10月から2023年9月にかけて、ゲストハウスとして使用されている住居のリビング等で、温度、相対湿度、CO<sub>2</sub>濃度、PMの計測を行った。図7に結果を示す。室温は年間を通じて25℃前後で安定していた。外気温が年間を通じて低いため年間を通して暖房が行われていた。ゲストハウスの暖房はディーゼル燃料のボイラーによる温水暖房であるが、House B、Cといった小規模な住宅ではストーブが使われていた。室温の25℃はグリーンランドの基準値の20℃に比べてやや高いが外気温が低く、住宅の性能が十分でないことを鑑みると快適な室内環境を得るためには25℃程度の室温が必要と考えられる。既往研究でも20℃を超えている住宅が多い<sup>11,12)</sup>。相対湿度は20%以下の時期が多く、外気温が上昇する7月前後から30%



図3 House A

図4 House B

図5 House C

図6 Terraced house



図7 ゲストハウスの年間室内環境

となっていた。換気設備は三種であるため、換気に伴って低温の外気が侵入するためである。相対湿度も基準値では30%～50%<sup>12)</sup>を維持することが求められているが、現状の手法では難しい。

CO<sub>2</sub>濃度は、計測期間の大半で1000ppmを下回っており、適正に換気が行われていた。PM10は常時低い値であった。周辺ではストーブが使われ、ごみのオープンバーニングが行われていたが、その影響は計測されなかった。VOCは4月以降上昇していた。外気温の上昇に伴って冬期に蓄積された排水中の物質が揮発した可能性もあるが、4月の外気温は0℃以下であり、原因はわからなかったが非常に高い値であり、室内環境に悪影響がでていると考えられる。

## 5. 住宅の暖房エネルギー消費量算出

### 5.1 住宅タイプごとの暖房負荷

屋根形状ごとに分類したHouse A、B、Cの住宅モデルを作成し、Energy-plus<sup>13)</sup>によりそれぞれの外皮面積あたりの暖房エネルギー消費量を算出した。室内設定温度は実測調査を参考に25℃、断熱材は熱伝導率0.049 W/(m・K)のロックウールとし、その他の条件は表2<sup>14)</sup>、表3<sup>14)</sup>の通りとした。

シミュレーション結果を図8に示す。Aのエネルギー消費量が大きいのは、ほかの2タイプと異なり天井を断熱していないからだと考えられる。

### 5.2 全住宅の年間暖房エネルギー消費量推定

Asiaq Map Supply Service<sup>14)</sup>から入手した住戸ごとの地物データを、棟ごとのデータに書き換え、4.2のA、B、Cに分類した。それぞれの高さや屋根形状を一定とすることで1棟ずつの外皮面積を算出した。この外皮面積と、5.1で求めた外皮面積あたりの暖房エネルギー消費量の積を合計すると、全住宅の年間暖房エネルギー消費量は、12,918,513kWhとなった。軽油の発熱量は36MJ/Lである。したがって、暖房のみで1292m<sup>3</sup>の軽油が必要である。資料にある年間の軽油販売量のうち約70%が暖房用に用いられていることになり、持続可能性の検討のためには暖房エネルギー消費量の削減が必須であることがわかる。

### 5.3 高断熱集合住宅への建て替え

Qaanaaqでは、2022年時点で全世帯のうち半数以上が2人以下である。一方で、現地調査とAsiaq Map Supply Serviceを参考に住宅と考えられる建物の床面積を算出したところ、半数以上が50m<sup>2</sup>以上であった。そこで、床面積50m<sup>2</sup>の住戸が4戸連なったテラスハウスタイプの高断熱集合住宅(図6)に建て替える効果について検討した。表4はシミュレーションの設定である。シミュレーションの結果、1棟あたりの年間暖房エネルギー消費量は50,667kWhであった。現在の戸数を維持すると仮定する

表2 Building components

	Material	Thermal conductivity [W/m・K]	Thickness [mm]
Wall	Wooden board	0.15	25
	Glass wool	0.049	100
	Air gap		
	Gypsum board	0.22	9.4
Roof	Wooden board	0.15	25
	Air gap		
	Glass wool	0.049	100
	Gypsum board	0.22	9.4
Floor	Glass wool	0.049	100
	Air gap		
	Wooden board	0.15	25

表3 Simulation conditions

Heating point [°C]	25
Infiltration rate [h <sup>-1</sup> ] 1F・2F/Attic	0.7/3
Internal gain [W/m <sup>2</sup> ]	5
Window/Door U-factor [W/m <sup>2</sup> ・K]	3.6

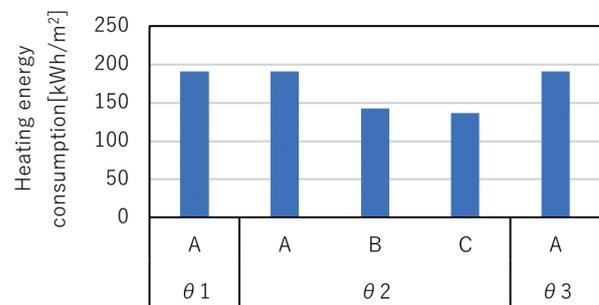


図8 Annual heating energy per envelope area

表4 House rebuild simulation

Thickness of Insulation [mm]	300
Window U-factor [W/m <sup>2</sup> ・K]	0.88
Door U-factor [W/m <sup>2</sup> ・K]	0.91
Ventilation rate [h <sup>-1</sup> ]	0.5
Infiltration rate [h <sup>-1</sup> ]	0.1

と、66棟の集合住宅が必要となる。この場合、村全体の住宅における暖房エネルギー消費量は3,343,998Whとなり、3.2で算出した建替え前の値に比べ26%となり、大幅な削減が可能となった。

## 6. 北極域リモートコミュニティのエネルギーレジリエンス

現地調査を通じ、Qaanaaqでは燃料や食糧などほとんどのものを外部に依存していることがわかった。それにも関わらず、輸送は1年のうち夏季の2回しか行われず供給の遮断による物資不足のリスクに常にさらされている。また、住民の多くが行政や漁業に従事しており、専門的なスキルを持った技術者が不足していることも大きな課題である。輸送の困難さと技術者不足という課題は、多くの寒冷遠隔地域にも共通している。したがってこのような地域の持続可能性向上手法を検討する際には、輸送と人材不足を考慮する必要がある。高断熱住宅の普及は持続可能性向上の一つの解決策になりうる。建設時の労働者不足を解決する必要はあるが、燃料消費量の削減により、住民の経済的負担の軽減や、他の物資輸送量の増加が見込め、生活の質の向上につながる。また、ディーゼルの貯蔵量は年間使用量の1.5倍程度しかないため、供給遮断時のリスク低減にもつながると考えられる。技術者不足の観点からも、高断熱住宅は有益である。グリーンランドでは、暖房を電化しヒートポンプの使用を推進することで脱炭素化を目指しているが、機器をメンテナンスできる技術者の不足により、Qaanaaqのような地域では導入が難しい可能性もある。高断熱化はパッシブな手法で機器の故障等を考慮する必要がないため、遠隔地域の小規模集落においても効果的であると考えられる。

## 7. 総括

本報告で得られた知見を以下に示す。

- ①ディーゼルが暖房と発電に使用されており、重要な燃料であると確認された。
- ②住宅内は、温度25℃前後、相対湿度は15～25%であり、あたたかく乾燥していた。
- ③現状の住宅の暖房エネルギー消費量を計算した結果、年間の軽油販売量の70%が建物の暖房に使われていることがわかった。
- ④高断熱集合住宅への建て替えにより暖房エネルギー消費量26%まで削減することができた。
- ⑤北極域リモートコミュニティのエネルギーレジリエンスには、エネルギー供給システムと建物の性能向上の検討に加え、輸送と人材不足の観点からの検討が必要である。

### 【謝辞】

本研究は北極域研究加速プロジェクト (ArCS II) JP-MXD1420318865の一環として実施されたものです。記して感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) EBC : IEA EBC - Annex 93 - Energy Resilience of the Buildings in Remote Cold Regions, <https://annex93.iea-ebc.org/>
- 2) ArCS II北極域研究加速プロジェクトー新たな北極域研究を目指してー : <https://www.nipr.ac.jp/arcs2/>
- 3) M. de Witt et al. : Energy resources and electricity generation in Arctic areas, *Journal of Renewable Energy*, Vol. 169, pp.144-156, 2021
- 4) J. N. Rud et al. : Energy in the West Nordics and the Arctic, Nordic Council of Ministers, 2018
- 5) R. Allen et al. : Sustainable Energy Solutions for Rural Alaska, 2016
- 6) デンマーク首相トランプ氏と電話”グリーンランド買収応じず”, NHK, 2025/1/17
- 7) ロイヤルグリーンランド : <https://www.royalgreenland.co.jp/our-seafood/from-sea-to-table/fishery/>
- 8) 大島 育雄, エスキモーになった日本人, 文芸春秋
- 9) 北海道大学低温科学研究所 : 寒冷圏および低温環境における自然現象の基礎と応用の研究, <https://www2.lowtem.hokudai.ac.jp/>
- 10) Lawrie, Linda K, Drury B Crawley. 2022. Development of Global Typical Meteorological Years (TMYx) . <http://climate.onebuilding.org> 2024/4/10閲覧
- 11) M. Kotol et al. : Indoor environment in bedrooms in 79 Greenlandic households, *Journal of the Building and Environment*, Vol.81, pp. 29-36, 2014
- 12) S.P. Bjarlöv et al. : The potential and need for energy saving in standard family detached and semi-detached wooden houses in arctic Greenland, *Journal of the Building and Environment*, Vol.46, pp. 1525-1536, 2011
- 13) EnergyPlus : <https://energyplus.net/>
- 14) Asiaq Map service, <https://kortforsyning.asiaq.gl/gb.html>
- 15) M. Marencokova et al. : Energy Efficient Renovation of Standard Houses in Greenland, Master Thesis, 2010 Asiaq map supply service, <https://kortforsyning.asiaq.gl/gb.html> (2024/4/10閲覧)
- 16) Greenland statistics : <https://stat.gl/default.asp?lang=en> (2024/4/10閲覧)

<プロフィール>

北海道大学大学院 工学研究院 建築都市部門 教授

専門分野 : 建築環境学

最近の研究テーマ : 寒冷地域建築のEnergy efficiencyとIEQ、断熱改修等

# 職員紹介

～バラエティ豊かなバックグラウンドを持つ職員たち～

建材試験センターには、中途採用職員をはじめ、出向経験者など、異なる分野の経験を持つ職員が多くいます。そんな職員たちを順次紹介していきますので、意外な一面を覗いていきましょう。

## 1. はじめに

西日本試験所試験課に所属しています小椋智高と申します。建材試験センターに入社し9年目になります。中央試験所で材料試験、環境試験を担当し、その後2020年4月より現在の西日本試験所で防耐火業務を主に担当し、昨年9月より構造試験を担当しております。

この「職員紹介」は、異なる分野のキャリア・経験を紹介するコーナーということですので、今回は私の入社前の経歴や経験についてご紹介させていただきます。

## 2. 前職について

### 2.1 前職の概要及び主な業務内容

前職は産業機械メーカーに8年間勤めておりました。その中で、機械設計、フィールドエンジニア、研究開発などの職種を経験しました。取引先の業界は、半導体や電子部品関連、自動車業界から食品関連まで様々で、色々な方々とお仕事をさせていただきました。

### 2.2 前職で身に付けた知識、資格など

前職では、まず技術部門に配属され機械設計に従事しておりました。もともと大学では化学・物理学系を専攻しておりましたので、図面の見方、書き方など設計の基本的なことが全く分からない状態からのスタートでした。身に付いた技術的なスキルとしては、製図法やCADの資格取得などが挙げられますが、何よりもモノづくりの工程を理解できたことが自分にとって大きな収穫となりました。設計部門はモノづくりにおいて中間の工程になります。上流にあたる「お客様、営業部門」の要望を性能面、コスト面、納期面で満足しているか、下流にあたる「製造、生産部門」の加工、組立などの作業性は問題ないか等、関連部署とコミュニケーションを取りながら、仕事を進めていく力が身に付いたと思います。

フィールドエンジニアでは、検討段階におけるエンジニアの立場からの技術的提案、導入時のサポートやトレーニング、導入後のアフターフォローや時にはクレーム対応も経験しました。ここでは、技術部門とは違い、生の現場の声を直接頂戴しますので、お褒めの言葉を掛けていただくなど、うれしいことも多かった反面、精神的・肉体的なタフさが要求される環境でもありました。色々な業界の方々、また色々な国籍の方々とお会いして、課題解決に取り

組めたことは、非常に大きな財産となりました。

## 3. 転職理由、きっかけ

転職を考えたのは、いくつかのタイミングが重なったことがきっかけですが、仕事面からいえば、社会人8年目となり仕事への理解が深まってくると同時に、自分はこの先どのようなキャリアを積みたいかを考える時期にあったかと思います。前職では様々なフィールドで仕事ができる楽しさや、多様なスキルを養いながら成長できる充実感がありました。その経験を活かしつつ、次のステージとして、専門性を深めながら、家族との時間を大切にしたいという思いもありました。

建材試験センターを選んだ理由としては、第三者証明機関というところに魅力を感じたことが一番の理由です。モノづくりにおいて、製品の安全性や性能のバックデータは、第三者による信頼性の付加が大切だと感じていました。入社後の業務では、計測データの正確さや結果の信頼性を常に意識し、付加価値の高いアウトプットを提供できるよう心掛けております。

## 4. 最後に

今までの自分のキャリアを振り返ってみますと、様々な分野を広く経験してきたと改めて感じます。また私の場合は、はじめに紹介させていただいた通り、建材試験センターに入社してから各試験分野を経験してきましたので、今後もオールラウンドプレイヤーとしての強みを生かして業務に取り組んでいきたいと考えております。

キャリアプランを考える上で、自分の強みや仕事上の「好きなこと」を見つけることは重要だと思います。一方で、新たな経験やチャレンジが視野を広げるきっかけになることも多いかと思います。皆様も様々な角度からご自身のキャリアプランを考えてみてはいかがでしょうか。



author

### 小椋智高

総合試験ユニット 西日本試験所 試験課  
主任

<従事する業務>  
構造試験

寄稿

# カーボンリサイクルに向けた取組



経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部燃料環境適合利用推進課 課長補佐  
**笹山雅史**

## 1. はじめに

世界規模の異常気象が発生し、大規模な自然災害が増加する等、気候変動問題への対応は今や人類共通の課題となっている。世界的に脱炭素の機運が高まり、様々な取組が実行され、自国の産業競争力を高めようとする動きが強まっている。日本においても2030年度の温室効果ガス46%削減、2050年カーボンニュートラルの実現という野心的な目標を掲げ、エネルギー安定供給、経済成長、脱炭素の同時実現を目指すグリーン・トランスフォーメーション(GX)が始動している。

今後、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、火力発電所の脱炭素化や、再生可能エネルギー、原子力、水素・アンモニア等の新燃料の活用を進めるとともに、CCUS/カーボンリサイクルについても取組を加速させていく必要がある。

CCUS (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage) は、鉄、セメント、化学、石油精製等の脱炭素化が難しい(Hard to Abate)分野や発電所等で発生したCO<sub>2</sub>を地中貯留・有効利用することで、脱炭素化を目指すものであり、不可欠な取組である。

として再利用するとともに、大気中へのCO<sub>2</sub>排出を抑制する技術である。

2023年6月、経済産業省は関係省庁とともに、カーボンリサイクルの意義、技術開発の方向性、産業間連携(CO<sub>2</sub>サプライチェーン構築)の考え方等、産業化に向けた課題やアクションを整理した「カーボンリサイクルロードマップ」を取りまとめた。

現在、政府では2040年に向けた戦略の検討が行われている。2024年12月に原案を発表した次期エネルギー基本計画(案)において、カーボンリサイクルの技術開発・社会実装、国際展開、CO<sub>2</sub>サプライチェーン構築等を推進していく方針を示した。さらに、同時期に示された地球温暖化対策計画(案)では、カーボンリサイクルを活用したCO<sub>2</sub>吸収型コンクリートについて、我が国の温室効果ガス排出・吸収目録への反映を進めるとともに吸収分のクレジット化を検討し、政府実行計画等に基づく公共調達による販路拡大等を図ることとしている。また、将来的な公共工事での調達義務化も視野に、生産性、安全性、費用対効果等の検証を進めるなど、より具体的に今後の取組を示した。

## 2.1 研究開発

カーボンリサイクルの技術開発は、化学品(オレフィン、ポリカーボネート等)、燃料(合成燃料、合成メタン等)、鉱物(コンクリート、セメント、炭酸塩等)など多岐にわたっており、成果も現れ始めている。例えば、CO<sub>2</sub>を原料としたパラキシレンをスポーツ用ユニフォームに活用した事例がある他、自動車のヘッドライトカバーなどに活用できるポリカーボネート樹脂もCO<sub>2</sub>から製造され、既に実用化されている。

また、グリーンイノベーション基金事業ではCO<sub>2</sub>を吸収・固定させるコンクリートの研究開発が行われており、2030年代の社会実装を目指し、まもなく開催される大阪・関西万博において、ドーム構造物やベンチ、基礎部材など、様々な場所で活用される予定であり、用途拡大に向けた実証や開発した技術のデータ取得等が行われる。

しかし、こうした技術の社会実装には、更なるコスト低減が必要であり、プロセスの最適化や効率化を図っていくことが重要である。このため、グリーンイノベーション基

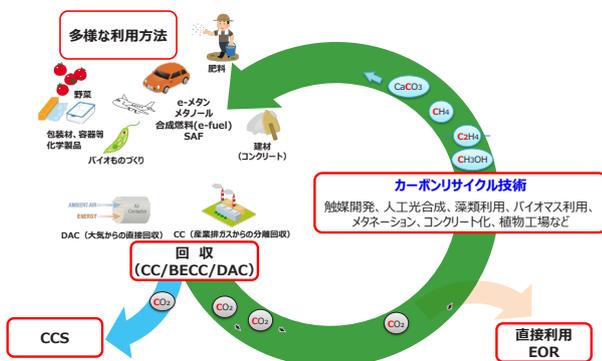


図1 カーボンマネジメント(CCUS/カーボンリサイクル)の概要図

## 2. カーボンリサイクルの推進に向けて

カーボンリサイクルはCO<sub>2</sub>を資源として捉え、これを分離・回収し、コンクリート、化学品、燃料等、多様な製品

金での取組に加え、広島県大崎上島に整備したカーボンリサイクル実証研究拠点も活用して継続的な技術開発を支援していく。

## 2.2 産業間連携

カーボンリサイクルの社会実装を進めるためには、技術開発に加え、CO<sub>2</sub>の排出者・利用者・輸送者等を連携させる産業間連携を推進し、CO<sub>2</sub>サプライチェーンを構築していくことが重要となる。産業間連携等を通じて、CO<sub>2</sub>の流通規模を大きくすることで、将来的なカーボンリサイクル製品のコスト低減や、CO<sub>2</sub>削減効果の最大化、新たな産業育成による地域活性化といった効果も期待できる。

なお、産業間連携を円滑に進めるためには、供給者と利用者とのマッチング、需給のバランス調整、CO<sub>2</sub>削減を最大化する全体マネジメント等を担う事業主体（CO<sub>2</sub>マネジメント事業者（仮称））の設置が効果的であると考えられ、現在、コンビナート等において、地域の事業者が主体となったCO<sub>2</sub>サプライチェーンの構築、CO<sub>2</sub>マネジメント事業者の在り方について検討が始まっている。

既存インフラを最大限活用しつつ、水素・アンモニア、CCS等による整備と連携し、地域の事業者等が主体となったCO<sub>2</sub>サプライチェーンの構築を後押ししていきたい。



図2 五井・蘇我地区(千葉県)コンビナートの例

## 2.3 環境価値評価・国際展開

今後、企業がカーボンリサイクルを推進する上で、その環境価値が評価されることは、ビジネスモデルを検討して行く上でも非常に重要である。政府でもカーボンリサイクルによる環境価値の検討が行われている。地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく現在の「算定・報告・公表制度」では、CO<sub>2</sub>回収者が削減価値として温室効果ガスの排出量を控除することが可能だった。しかし、現状の方法では、カーボンリサイクルの利用者にとってメリットを見いだせないことから、同制度の運用の見直し議論が、2023年から行われてきた。この結果、カーボンリサイクルによ

る燃料については、温室効果ガスの回収者とカーボンリサイクル製品を利用した者の協議により、CO<sub>2</sub>の排出量の配分を決めることが可能となった。今後、鉱物、化学品の分野においても、ビジネスモデルの構築とともに、検討を進めていく予定である。

また、昨年4月に環境省が発表した「温室効果ガス排出・吸収量」(国家インベントリ)では、製造時にCO<sub>2</sub>を固定、またはCO<sub>2</sub>由来材料を使用したコンクリート等によるCO<sub>2</sub>削減量を初めて算定し、国連に報告した。さらに、コンクリート中のCO<sub>2</sub>固定量の評価手法に関するJIS/ISOの策定についても有識者により検討がすすめられている。

## 2.4 担い手の創出・エコシステムの確立

カーボンリサイクルは新しい価値基準を持つイノベーションであり、社会実装や産業化に向けては、さらなる柔軟な発想力やスピード感のある技術開発が重要である。海外では、スタートアップによる技術開発・実証・ビジネスモデルの確立が活発に行われており、担い手としてスタートアップが果たす役割は非常に大きいと考える。我が国でも、全国各地の大学に、カーボンリサイクルの研究拠点や研究センターが設置されている。

しかしながら、カーボンリサイクル分野のスタートアップは、主にプレシード、シード段階であり、育成には手厚い支援が必要である。NEDOは、人材育成の観点から、2024年度より広島大学にカーボンリサイクル特別講座を開講した。座学のみならず実証研究拠点との連携により、実習講義も組み込んだ、実学的な内容を提供している。こうした取組により、将来的にカーボンリサイクル分野の技術を支える人材の育成、産学官の連携促進を支援している。

また、昨年開催されたカーボンリサイクル産学官国際会議では、大学生が最先端の技術開発に携わる世界の事業者や研究者と意見交換を行う等の取組を行っており、スタートアップに対する支援や次世代の人材育成に向けた支援を続けていく。

## 3. まとめ

CCUS/カーボンリサイクルは温暖化対策の「最後の砦」となる取組であり、カーボンマネジメントの中心的な役割を担っており、今後も継続的な取組を続けて行き、社会実装を目指し、国内外のカーボンニュートラル実現へ積極的に貢献していく。

<プロフィール>  
経済産業省 資源エネルギー庁  
資源・燃料部燃料環境適合利用推進課 課長補佐

寄稿

# 環境配慮コンクリート：T-eConcrete® によるカーボンニュートラルへの貢献

大成建設株式会社 技術センター T-eConcrete 実装プロジェクトチーム 荣誉研究員

大脇英司



## 1. 建設業のカーボンニュートラルとコンクリート

2050年カーボンニュートラルに向け<sup>1)</sup>、建設業界も温暖化ガス（以後、GHG）の排出抑制を進めている。主要なGHGであるCO<sub>2</sub>について、建設業の直接的な排出量は730万トンであり、わが国の排出量の0.7%に過ぎないが（2022年度<sup>2)</sup>、建設事業に関連する排出量は30～40%を超えるといわれる<sup>3～5)</sup>。詳細について著者の所属企業を例にサプライチェーンGHG排出量を図1に示す<sup>6)</sup>。スコープ1（直接排出）やスコープ2（購入電力・熱などに係る間接排出）に比してスコープ3（スコープ2以外の間接排出）の割合が顕著に高い。産業セクターとしてはスコープ1、2の排出量削減を進めるが、カーボンニュートラルを実現可能な構造物を顧客に提供するためにはスコープ3の削減が大きな効果を持つ。スコープ3の上流ではカテゴリー1（調達資材）、下流ではカテゴリー11（製品の利用）の割合が高く、カテゴリー1の排出量の多くはコンクリートや鋼材の製造に由来する<sup>6)</sup>。建設資材の製造に関わる素材産業でも2050年カーボンニュートラルを目指す活動は活発であり、成果を待たば建設業のスコープ3排出量も“自動的に”削減される。しかし、建設事業は計画から竣工（スコープ3上流の集計終了）まで10年間を超える長期に亘ることも珍しくなく、また、安全・安心な社会インフラの提供には、新材料に対する法体系・規準類の整備、設計や施工・維持管理に関する技術開発、長期耐久性の検証など時間を要する。さらに、所有者や発注者、使用者が「安全と安心」を得るためには新しい材料への「理解と信用」が必須である。長期耐久性を例にあげると、促進試験などの科学的な手法で「理解」を深めることができるが、「信用」に至るには長期の供用実績を示すことも重要である。

2050年に間に合わせるためには素材産業の脱炭素化の完了を待つことなく、その活動と並行してコンクリート開発を進める必要があり、「理解と信用」の獲得のため多様な構造物や使用環境で早期の社会実装を加速させている。

## 2. T-eConcrete®の特徴

著者らのグループは建設資材のうちコンクリートについ

て、CO<sub>2</sub>の排出を削減あるいは吸収・固定できる環境配慮コンクリート：T-eConcrete®の開発を進めている。コンクリートに関わるCO<sub>2</sub>排出量の多くは使用するセメントの製造時に発生するため（図2）、産業副産物に由来する混和材と置換することで排出量を削減できる。副産物は製造時のCO<sub>2</sub>排出量が小さく、その活用は資源循環にも貢献する。T-eConcreteの構成を図3に示す。建築基準法対応型はポルトランドセメントの60～70%を高炉スラグ微粉末（製鉄副産物）と置換する。JIS R 5211の高炉セメントC種に相当し、建築基準法との親和性が高い。ポルトランドセメントのみを用いた強度レベルの等しいコンクリート（通常のコンクリート）に対するCO<sub>2</sub>削減率は60～70%である。なお、通常のコンクリート1m<sup>3</sup>あたりの使用材料の製造などに関わるCO<sub>2</sub>排出量は、強度レベルによるが、概ね260～330kgである。フライアッシュ活用型は高炉スラグ微粉末とフライアッシュ（石炭火力発電所などで発生する副産物）を用い、ポルトランドセメント量を10～25%に減じる。CO<sub>2</sub>削減率は60～80%である。セメント・ゼロ型はポルトランドセメントを使用せず、高炉スラグと、

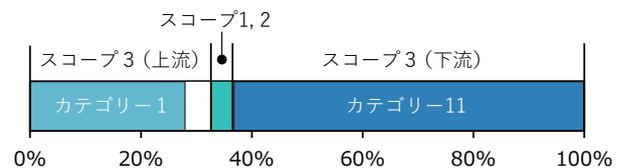
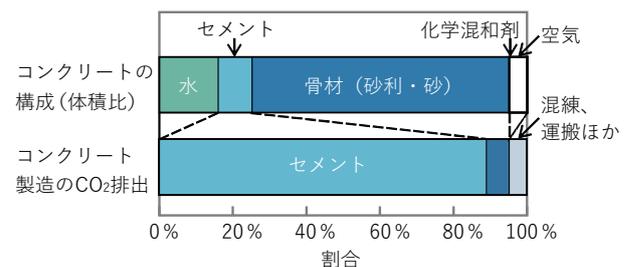


図1 大成建設のサプライチェーンGHG排出量 (文献6から作図)



(水、化学混和剤、空気のCO<sub>2</sub>排出量は少なく図示されず)

図2 コンクリートの材料構成とCO<sub>2</sub>排出

化学反応を促進する刺激材を結合材とする。CO<sub>2</sub>削減率は75～80%である。これらは建設資材として単独ではカーボンニュートラルに届かないが、わが国の2030年度の目標である46%削減(2013年度比)<sup>7)</sup>や、検討が進む2035年度、2040年度の目標の想定値、それぞれ60%削減および73%削減<sup>8)</sup>に貢献できる。

Carbon-Recycleでは、CO<sub>2</sub>の有効利用技術(Carbon dioxide Capture and Utilization: CCU)のうち、カーボンリサイクル技術(図4)により製造される炭酸カルシウム(以後、CCU-CaCO<sub>3</sub>)をセメント・ゼロ型に加える。CO<sub>2</sub>を炭酸塩鉱物(CaCO<sub>3</sub>)としてコンクリートで固定するため長期に亘り安定してCO<sub>2</sub>を固定できる。CCU-CaCO<sub>3</sub>は廃棄物や副産物のカルシウムにCO<sub>2</sub>を固定して製造し、CO<sub>2</sub>の資源化と廃棄物や副産物の活用による資源循環を促す。CCU-CaCO<sub>3</sub>の製造はカーボンリサイクルによる他の製品より投入エネルギーが少なく、実用化が先行している。

社会実装の実績のあるT-eConcrete/Carbon-Recycleの例では(表1)、CCU-CaCO<sub>3</sub>の利用により1m<sup>3</sup>のコンクリートに98～171kgのCO<sub>2</sub>を固定できた。使用材料の製造時のCO<sub>2</sub>排出量を固定量で相殺すると排出量が-116～-8kg/m<sup>3</sup>となり、カーボンネガティブを実現した。通常のコンクリートとの比較によるCO<sub>2</sub>削減率は103～149%であった<sup>9)</sup>。T-eConcrete/Carbon-Recycleのそのほかの特徴や性状<sup>10～12)</sup>を表2にまとめた。設計や施工計画、製造や施工に関わる設備や装置の変更なしに通常のコンクリートと速やかに置換するため、T-eConcrete/Carbon-Recycleは耐久性を含めた性状などを、極力、通常のコンクリートと同様とした。

カーボンニュートラルはGHGの排出量と吸収量を均衡させることであり、排出量の削減に加えて吸収作用の強化が求められる<sup>13)</sup>。この点でCarbon-Recycleへの期待は高く、国連にもわが国の吸収量の一部として報告されている<sup>14)</sup>。

### 3. T-eConcrete/Carbon-Recycleの社会実装と課題

#### 3.1 社会実装の実績

T-eConcrete/Carbon-Recycleの社会実装を進めている<sup>9)</sup>。2021年から2025年1月までの適用件数は24件となった。これにはコンクリートの施工に関わる生産性の向上を目指して3Dプリンターを用いた事例も含まれる(例えば<sup>15)</sup>)。CO<sub>2</sub>の固定量などに加え、個々の事例のコンクリートの性状を表1にまとめた。コンクリートの製造においてCO<sub>2</sub>吸収設備や吸収・固定操作などの特別な追加事項がなく、コンクリート製品工場や移動プラントの常用ミキサーで製造でき、所定のスランプやスランプフローに調整できた。コンクリート製品も従来と同様な養生工程や生産(操業)サイクルで脱型時や出荷時の強度などの規定を満足し、生産性

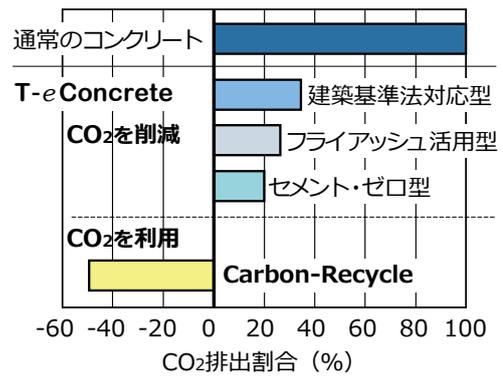


図3 T-eConcreteの構成とCO<sub>2</sub>削減効果

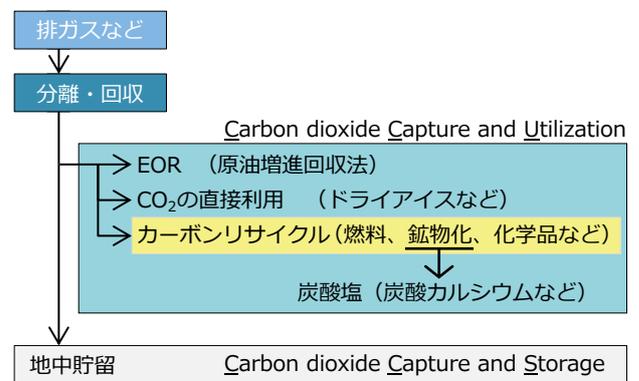


図4 カーボンリサイクル技術と炭酸カルシウム

表1 社会実装したT-eConcrete/Carbon-Recycleの基本性状

項目	性状など
CO <sub>2</sub> 固定量	98～171kg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> 原単位	-116～-8kg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> 削減率*	103～149%
ミキサー	製品工場：パン型、強制二軸型 移動プラント：パン型、傾胴型
スランプ	1000kN
スランプフロー	45±7.5～70±7.5cm
空気量	4.5±1.5～6.0±1.5%
圧縮強度#	27.5～50.5N/mm <sup>2</sup>

※：普通セメントを使用した同一強度レベルの従来のコンクリートとの比較。事例毎に比較対象が異なるため百分率で示した。

#：各事例における20℃水中養生、材齢28日での平均

の低下はなかった。空気量は、セメントを使用しないことから、耐凍害性が必要な場合は6.0%とした<sup>16)</sup>。圧縮強度は27～50N/mm<sup>2</sup>となり、十分な強度発現性を示した。

セメントを使用しないため、建築基準法における指定建築材料に該当しないが、人道橋では建築基準法20条により大臣認定を取得して基礎構造物に適用した(写真1(a))。セメントを使用せず、CCU材料を大量に混和したコンク

リートを建築物の主要構造部に適用した国内初の事例であり、世界でも類例を見ない<sup>17)</sup>。一般にコンクリートは強アルカリ性で、酸性のCO<sub>2</sub>を吸収・固定するとアルカリ性を失い鉄筋の防錆能が損なわれるが、Carbon-Recycleは予めCO<sub>2</sub>を弱アルカリ性のCCU-CaCO<sub>3</sub>として固定し、強アルカリ性の結合材（高炉スラグ微粉末など）で固化的ため防錆能が低下しない特長がある。これも踏まえて鉄筋コンクリート構造として認定された。

コンクリート製造後にCO<sub>2</sub>吸収操作などが不要であるため、現場打ちコンクリートとして従来と同様に施工することもCarbon-Recycleの特長である（写真1 (b)）。また、高炉スラグ微粉末を多用するため、硬化後の表面は白色を呈し、顔料の添加や骨材の選定、研磨などの加工により意

匠性を付与することが容易である。石材調の仕上げ材として付加価値を向上することも可能である（写真1 (c)）。

### 3.2 社会実装の加速に向けた課題とその解決

T-eConcreteの社会実装の加速には、それに適したサプライチェーンやバリューチェーンを構築することが課題となる（図5）。コアコンピタンスである新しいコンクリート材料の開発やその社会実装の技術力や推進力を基軸に幅広く連携し、課題の解決を進めている<sup>18)</sup>。

“CCU技術”では環境や経済の側面も含め、合理的で安定したCCU-CaCO<sub>3</sub>の供給を目指す。CCU-CaCO<sub>3</sub>に用いるカルシウムは廃棄物や副産物に由来するため、CO<sub>2</sub>に加えて廃棄物や副産物のサーキュラーエコノミーを推進する。廃棄物の区域内処理の原則や運搬に係るCO<sub>2</sub>の排出を考えると地産地消（地産地活）による循環が望ましい。廃棄物や副産物の種類や発生量に関わる地域性に対応するため多数の企業と連携し、開発を進めている<sup>例えば19, 20)</sup>。他方、グリーンイノベーション基金を用いたCCU-CaCO<sub>3</sub>の製造検討やコンクリートへの適用性検討も進んでおり<sup>21~23)</sup>、種々の活動の成果としてCCU-CaCO<sub>3</sub>製造拠点の増加が加速されることを期待している。

“新材料開発”では地域ごとのCCU-CaCO<sub>3</sub>の特徴を活かした“商品化（製品化）”が求められる。T-eConcrete/セメント・ゼロ型の商品開発のためにコンクリート製品製造者などと組織したT-eConcrete研究会は<sup>24)</sup>、現在、全国から約40社の参画を得ている。Carbon-Recycleの商品開発にも展開し、先に示した社会実装を実現した。特産品、銘品のように地域に貢献できる開発を目指している。

地産地消の実現には“地域連携”、“官民連携”による支援が必要である。例えば愛知県への提案により、産業部門のCO<sub>2</sub>削減に資するカーボンリサイクルサプライチェーンを地域に実装することを目指して「あいちカーボンリサイクル推進協議会」が設置された。地域におけるカーボンリサイクルに係るビジョン策定や協力企業などの参画による仲間づくりにより、事業化の支援を得ている<sup>25)</sup>。また、“官民連携”は新材料の実装や発注などに関わる多くのルールと整合を図るためにも不可欠である。人道橋の事例（写真1 (a)）では、建築基準法に係る大臣認定の取得に時間と労力を要した。改善に向けて規制改革を要望し、効率化に向けた検討が進んでいる<sup>26, 27)</sup>。

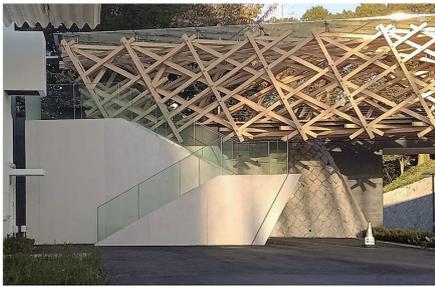
「経済と環境の好循環」<sup>1)</sup>にはバリューチェーンの構築も重要である。T-eConcrete/Carbon-Recycleの環境価値評価の基礎となるCO<sub>2</sub>固定量の測定法について、JIS化の検討が進み<sup>28)</sup>、J-クレジットにおける評価方法の検討が進められる<sup>29)</sup>。現在、T-eConcreteでは建築基準法対応型についてJ-クレジット認証を受けているが<sup>30)</sup>、CO<sub>2</sub>の固定、資源化を含むCarbon-Recycleについてクレジット認証が拡大される意義は大きい。

表2 T-eConcrete/Carbon-Recycleの一般的な特徴

項目	特徴や性状など
用途・用法	
構造形式	鉄筋コンクリート構造、無筋構造
適用形態	場所打ちコンクリート、二次製品
使用材料	
結合材	ポルトランドセメントを使用せず
CO <sub>2</sub> の吸収・固定	CCU-CaCO <sub>3</sub> を活用
骨材・化学混和剤	従来*の材料を使用
製造	
コンクリート製造	従来と同様の装置・設備・手順
二次製品製造	従来と同様の装置・設備・工程
施工	
場内運搬・圧送	高流動コンクリートと同等の扱い
締固め・仕上げ	従来と同様
養生方法	従来と同様、暑熱・寒冷に配慮
フレッシュ性状	
流動性・充填性	スランプ/スランプフローで管理
凝結特性	従来と同様
発熱特性	従来より優れる、発熱が小さい
硬化後性状	
圧縮強度	従来と同様に、水結合材比または水粉体比で設計
その他の力学特性	従来と同様に圧縮強度と関係づけ
収縮特性	従来の予測式で推定可能
耐久性	
中性化抵抗性	やや速いが、従来と同様に供用可
塩分浸透性抵抗性	従来より優れる、浸透が遅い
凍害抵抗性	従来と同等、適正な空気導入が必要
ASR#抵抗性	非常に優れる

※：同一強度レベルの普通コンクリート

#：アルカリシリカ反応



(a) 人道橋基礎構造物 (橋台ほか)



(b) 現場打ち (生コン) による舗装



(c) コンクリート製品による舗装

写真1 T-eConcrete/Carbon-Recycleの社会実装例

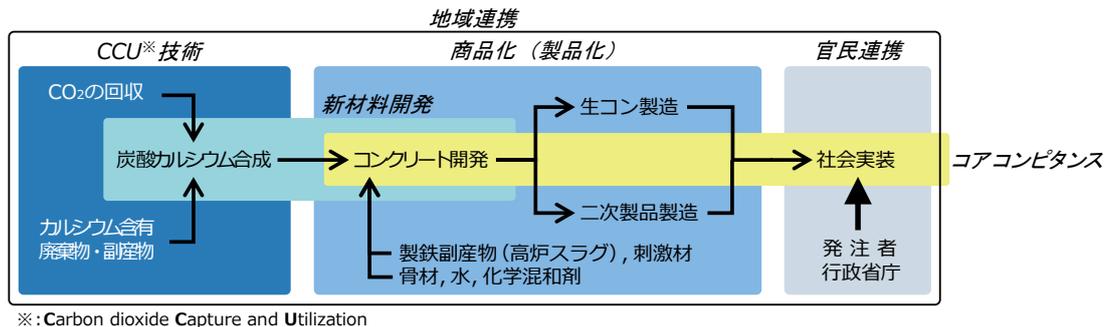


図5 T-eConcreteの社会実装の加速に向けて

## 4. カーボンニュートラルへの貢献

### 4.1 T-eConcrete/Carbon-Recycleの社会実装効果

T-eConcrete/Carbon-Recycleをカーボンネガティブなコンクリートあるいはコンクリート製品として、地産地消を指向しながら全国に提供する準備が進み、実装の後押しとなる適用実績が増加している。カーボンニュートラルの実現と循環型社会の構築への貢献が期待される。

コンクリートは鉄筋コンクリート (RC) 構造として、レディーミクストコンクリート (現場打ち) で使用されることが多い。T-eConcrete/Carbon-Recycleも鉄筋の防錆能を備え、現場打ち施工について検証している (写真1 (b))。RC構造物のCO<sub>2</sub>排出構成を図6に例示する<sup>31)</sup>。コンクリートをT-eConcrete/Carbon-Recycleに置き換えるとCO<sub>2</sub>排出量は-116~-8kg/m<sup>3</sup>となるが (表1)、鉄筋の製造や施工に関わるCO<sub>2</sub>排出量を相殺してカーボンニュートラルにすることは難しい。鉄筋は電炉材で作られる。電炉メーカーにはスコープ1、2のCO<sub>2</sub>排出量を2025年度に46%削減 (2013年度比) するとの目標を掲げる企業もある<sup>32)</sup>。これが達成されれば、単純には図6の鉄筋のCO<sub>2</sub>は93kgに縮減され、T-eConcrete/Carbon-Recycleの適用により使用材料のカーボンニュートラルを実現できる可能性が高まる。さらに、著者の所属企業 (建設業) の例では、スコープ1、2 (図6の施工、解体に相当) のCO<sub>2</sub>排出目標を2030年に42%削減、2050年にゼロとしている<sup>33)</sup>。関連する廃棄物処分や運輸に関わる業界動向を加味すると、

T-eConcrete/Carbon-Recycleの適用により使用材料だけでなく、RC部材あるいはRC構造物として概ねカーボンニュートラルを達成できる見通しが得られる。

建築物についてライフサイクルでカーボンニュートラルを目指す動きがある。例えば、資材調達、施工、運用・修繕、解体の段階からなる一連のCO<sub>2</sub>排出量をゼロにする“ゼロカーボンビル” (ZCB) の建設が始まっている<sup>34)</sup>。資材調達や施工、修繕、解体の各段階ではカーボンニュートラルに届かないが、不足する削減量を運用段階の創エネなどでオフセットしてカーボンニュートラルを達成する (図7)。コンクリートのCO<sub>2</sub>排出量は少ないほど良いがカーボンニュートラルである必要はなく、T-eConcreteでは4種 (図3) 全てが活用できる<sup>35)</sup>。建設業のサプライチェーンGHG排出量ではスコープ3 (下流) 排出量の割合が高いことに着目

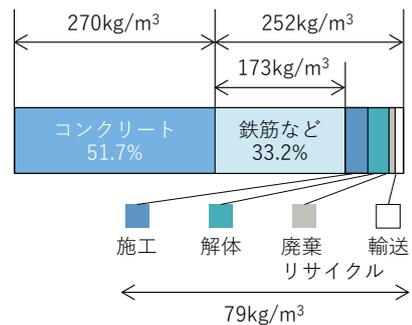


図6 鉄筋コンクリート構造物のCO<sub>2</sub>排出構成の例 (文献31)に情報を追加して作図)

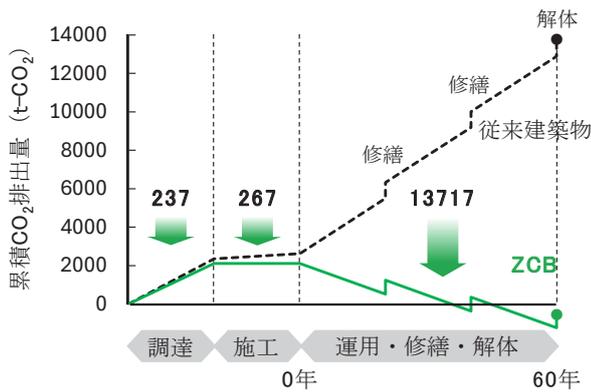


図7 ゼロカーボンビルのCO<sub>2</sub>排出イメージ (文献34から作図)

すると、現在の技術レベルでも建築物のカーボンニュートラルが実現できる。T-eConcreteの適用数量が多いほど有効であるため、対象の拡大に向けてカーテンウォール<sup>36)</sup>、耐火被覆材<sup>37)</sup>、場所打ち杭<sup>38)</sup>、地盤改良材<sup>39)</sup>、アンカーグラウト<sup>40)</sup>、ソイルセメント壁<sup>41)</sup>、高強度化<sup>42)</sup>など、幅広く応用技術の開発を進めている。

評価の空間、時間的範囲が広がると貢献の度合いは相対的に下がるが、T-eConcrete/Carbon-Recycleはセメント・コンクリートセクターあるいは建設セクターに関わるカーボンニュートラルに貢献することができる。

#### 4.2 T-eConcrete/Carbon-Recycleとコスト

T-eConcrete/Carbon-RecycleはCCU-CaCO<sub>3</sub>を用いる点に特徴があるが、材料製造にカーボンリサイクルの工程が加わるためコストの上昇が懸念される。建設事業、特に資材調達から施工における評価は品質、工期、コストを軸にすることが多い。環境性能を独立して評価することは稀で、コスト上昇分は排出権クレジットなどで相殺されるか、上昇に見合う環境性能以外の品質向上や工期の短縮などが求められる。クレジットの価格を970～10,000円/t-CO<sub>2</sub>としたときのT-eConcrete/Carbon-Recycleの価値が272～35,100円/m<sup>3</sup>となるとの試算と<sup>43)</sup>、直近の国内市場のクレジット価格が10,000円に満たないことから<sup>44)</sup>、現時点ではクレジットによるCCU-CaCO<sub>3</sub>の製造コストの相殺は難しい。他方、T-eConcrete/Carbon-Recycleは迅速な普及を目指し、環境性能以外は通常のコンクリートと同様の性状(表2)にしたため、追加的な品質向上などによるコストの回収も難しい。

環境性能の持つ経済価値について理解が広まらなければT-eConcrete/Carbon-Recycle実装の障壁となる。環境費用の内部化が重要であると考え、COP(国連気候変動枠組条約締約国会議)や万博などの機会に啓蒙を続けている<sup>45-48)</sup>。サプライチェーンやバリューチェーンの構築に合わせて機運を醸成し、カーボンニュートラルの実現に貢献したい。

#### 参考文献

- 1) 首相官邸：第二百三回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説，2020.10.26. [https://www.kantei.go.jp/jp/99\\_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html](https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html) (参照：2025.1.10)
- 2) 環境省：2022年度(令和4年度)温室効果ガス排出・吸収量について，2024.4. <https://www.env.go.jp/content/000234564.pdf> (参照：2025.1.10)
- 3) 三村信男：土木学会における地球環境問題への取り組み，地球環境シンポジウム講演論文集，Vol.6，pp.33-40，1998.7
- 4) 漆崎昇，水野稔，下田吉之，酒井寛二：産業連関表を利用した建築業の環境負荷推定，日本建築学会計画系論文集，Vol.549，pp.75-82，2001.11
- 5) 経済団体連合会：経団連環境自主行動計画，建設，1997.6.17. <https://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/pol133/g04.html> (参照：2025.1.10)
- 6) 大成建設：環境データ，pp.5-6. [https://www.taisei-sx.jp/environment/pdf/environmental\\_data.pdf](https://www.taisei-sx.jp/environment/pdf/environmental_data.pdf) (参照：2025.1.10)
- 7) 外務省：日本の排出削減目標，2022.10.25. [https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/page1w\\_000121.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/page1w_000121.html) (参照：2025.1.10)
- 8) 環境省，経済産業省：2050年ネットゼロに向けた我が国の基本的な考え方・方向性，2024.11.25. [https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo\\_gijutsu/chikyuu\\_kankyo/ondanka\\_2050/pdf/006\\_s01\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/chikyuu_kankyo/ondanka_2050/pdf/006_s01_00.pdf) (参照：2025.1.10)
- 9) 大脇英司，加藤優志，宮原茂禎：カーボンリサイクル・コンクリート「T-eConcrete®/Carbon-Recycle」の社会実装の進展，建設機械施工，vol.76，No.4，pp.31-36，2024.4
- 10) 荻野正貴，大脇英司：炭酸カルシウムを利用したカーボンリサイクル・コンクリートの基本性状について，コンクリート工学年次論文集，Vol.45，No.1，pp.1090～1095，2023.
- 11) 加藤優志，渡邊悟士，山本佳城，黒岩秀介：高炉スラグ微粉末とカルシウム系刺激材を使用した環境配慮コンクリートの建築物への適用に向けた基礎物性評価，コンクリート工学年次論文集，Vol.45，No.1，pp.1108～1113，2023.
- 12) 加藤優志，渡邊悟士，山本佳城，今井和正，黒岩秀介：T-eConcrete®/セメント・ゼロ型，Carbon-Recycleの建築物適用に向けた基礎物性評価，大成建設技術センター報，No.56，pp.05-1～05-7，2023.
- 13) 環境省：カーボンニュートラルとは，脱炭素ポータル，[https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon\\_neutral/about/](https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/) (参照：2025.1.10)
- 14) 環境省：2022年度の我が国の温室効果ガス排出・吸収量について，2024.4.12. [https://www.env.go.jp/press/press\\_03046.html](https://www.env.go.jp/press/press_03046.html) (参照：2025.1.10)
- 15) 木ノ村幸士，田中俊成，張文博士，古市理，井坂匠吾：環境配慮3Dプリンティング配合の開発と実適用，令和5年度土木学会全国大会第78回年次学術講演会，V-340，2023.9
- 16) 土木学会コンクリート委員会：混和材を大量に使用したコンクリート構造物の設計・施工指針(案)，コンクリートライブラリー152，土木学会，2018.9
- 17) 大成建設：国内初 カーボンリサイクル・コンクリートを建築物の構造部材に適用，2023.8.24. [https://www.taisei.co.jp/about\\_us/wn/2023/230824\\_9624.html](https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2023/230824_9624.html) (参照：2025.1.10)
- 18) 内閣府ほか：第6回日本オープンイノベーション大賞 選考委員会特別賞，2024.2.14

- 19) 大成建設：CO<sub>2</sub>を炭酸カルシウムとして固定化する技術のカーボンリサイクル・コンクリートへの活用に関する共同開発契約を締結，2022.4.1，[https://www.taisei.co.jp/about\\_us/wn/2022/220401\\_8723.html](https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2022/220401_8723.html) (参照：2025.1.10)
- 20) 日本経済新聞：伊藤忠，大成建設にCO<sub>2</sub>吸収コンクリート原料供給，電子版，#住建・不動産，2022.8.12
- 21) NEDO：CO<sub>2</sub>を用いたコンクリート等製造技術開発，<https://green-innovation.nedo.go.jp/project/development-manufacturing-concrete-using-co2/> (参照：2025.1.10)
- 22) 荻野正貴，松元淳一，宮原茂禎，近藤祥太，畑 明仁，明渡翔太，池田千博，本田和也，小西正芳：リサイクル炭酸カルシウムを添加したコンクリートを用いた二次製品の製造（その1），令和5年度土木学会全国大会第78回年次学術講演会，V-589，2023.9
- 23) 畑 明仁，松元淳一，橋本 理，宮原茂禎，近藤翔太，天野元輝，本田和也，小西正芳：リサイクル炭酸カルシウムを添加したコンクリートを用いた二次製品の製造（その2），令和5年度土木学会全国大会第78回年次学術講演会，V-590，2023.9
- 24) 大成建設：環境配慮コンクリート「T-eConcrete<sup>®</sup>」の普及展開に向け研究会を設立，2021.1.12，[https://www.taisei.co.jp/about\\_us/wn/2021/210112\\_5022.html](https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2021/210112_5022.html) (参照：2025.1.10)
- 25) 愛知県：企業から提案のあった「CO<sub>2</sub>コンクリート固定化技術を用いた域内カーボンリサイクルプロジェクト」を支援します，2024.2.9，<https://www.pref.aichi.jp/press-release/aic-hi-cn-3.html> (参照：2025.1.10)
- 26) 内閣府 規制改革推進会議：規制改革推進に関する答申～転換期におけるイノベーション・成長の起点～，2023.6.1
- 27) 国土交通省 環境配慮型コンクリート対応検討委員会：環境配慮型コンクリートを利用した建築物に関する規制の在り方について，2024.8
- 28) 日本産業標準調査会 HP：作業計画・作成状況，2024.10.8，<https://www.jisc.go.jp/app/jis/general/GnrWorkScheduleCreationInformation?show&pubNoticeCD=001&jiscCm-titID=1000000934> (参照：2025.1.10)
- 29) 環境省：2022年度の我が国の温室効果ガス排出・吸収量について，2024.4.12，[https://www.env.go.jp/press/press\\_03046.html](https://www.env.go.jp/press/press_03046.html) (参照：2025.1.10)
- 30) 大成建設：環境配慮コンクリート「T-eConcrete<sup>®</sup>」でJ-クレジットを創出，2023.3.29，[https://www.taisei-techsolu.jp/news/2023/230329\\_9380.html](https://www.taisei-techsolu.jp/news/2023/230329_9380.html) (参照：2025.1.10)
- 31) 河合研至：カーボンニュートラルに向けた土木分野での取り組みと方針，コンクリート工学，Vol.59，No.9，pp.737-741，2021.9
- 32) 豊田浩：省エネ・脱炭素戦略 日本冶金工業、省エネルギー，Vol.76，No.4，pp.6-7，2024.4
- 33) 大成建設：TAISEI Green Target 2050，<https://www.taisei-sx.jp/environment/tgt/vision.html> (参照：2025.1.10)
- 34) 大成建設：大成建設グループ次世代技術研究所に「ゼロカーボンビル」の建設を開始，2023.11.6，[https://www.taisei.co.jp/about\\_us/wn/2023/231106\\_9810.html](https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2023/231106_9810.html) (参照：2025.1.10)
- 35) 大成建設：ZCB (Zero Carbon Building)，[https://www.taisei-techsolu.jp/solution/sol\\_environment/zcb/](https://www.taisei-techsolu.jp/solution/sol_environment/zcb/) (参照：2025.1.10)
- 36) 杉山 智昭，渡邊 悟士，今井 和正，黒岩 秀介：T-eConcrete<sup>®</sup>/セメント・ゼロ型，Carbon-Recycle を用いたプレキャストカーテンウォールの熱変形性及び耐久性試験，大成建設技術センター報，vol.57，pp.14-1～14-7，2024
- 37) 清野 晶，馬場重彰，倉本真介：セメントを使用しない環境配慮型吹付ロックウールの開発，大成建設技術センター報，vol.57，pp.40-1～40-6，2024
- 38) 大成建設：環境配慮コンクリートを適用した「T-EAGLE<sup>®</sup>杭工法」で技術認証を取得，2022.11.24，[https://www.taisei.co.jp/about\\_us/wn/2022/221124\\_9150.html](https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2022/221124_9150.html) (参照：2025.1.10)
- 39) 大成建設：セメントを使用しない地盤改良材を実用化，2024.4.18，[https://www.taisei.co.jp/about\\_us/wn/2024/240418\\_9966.html](https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2024/240418_9966.html) (参照：2025.1.10)
- 40) 大成建設：環境配慮型グラウト材「T-eCon<sup>®</sup>/アンカーグラウト」を開発，2025.1.10，[https://www.taisei.co.jp/about\\_us/wn/2025/250110\\_10280.html](https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2025/250110_10280.html) (参照：2025.1.10)
- 41) 富田菜都美，大塚修平，堀井良浩，渡邊 徹，柴田景太，松井秀岳：高炉スラグ高含有固化材のソイルセメント壁への適用に向けた室内配合試験，大成建設技術センター報，vol.57，pp.18-1～18-5，2024
- 42) 松元淳一，堀口賢一，直町聡子，木村利秀，橋本 聡，須貝文彦，山梨達哉，澤上 晋：CO<sub>2</sub>排出量を大幅に削減した高強度環境配慮コンクリートの開発と二次製品化による実用化，大成建設技術センター報，vol.57，pp.15-1～15-6，2024
- 43) 大脇英司：カーボンネガティブを達成したカーボンリサイクル・コンクリートについて，配管技術，p.10-15，2022.8
- 44) 日本取引所グループ：市場開設以降の売買状況，2025.1.15，<https://www.jpx.co.jp/equities/carbon-credit/daily/nls-geu000006ltge-att/TradedPriceandVolume.pdf> (参照：2025.1.15)
- 45) 環境省：COP27 JAPAN PAVILION，<http://copjapan.env.go.jp/cop/cop27/exhibition/company-list/#adaptation> (参照：2025.1.10)
- 46) 環境省：COP28 JAPAN PAVILION，<http://copjapan.env.go.jp/cop/cop28/exhibition/display/#taisei> (参照：2025.1.10)
- 47) 環境省：COP29 JAPAN PAVILION，<https://www.env.go.jp/earth/cop/cop29/pavilion/exhibition/display/#taisei> (参照：2025.1.10)
- 48) 大成建設：大阪・関西万博のシグネチャーパビリオン「EARTH MART」に「T-eConcrete<sup>®</sup>/Carbon-Recycle」を使用した床仕上げ材を提供，2024.12.11，[https://www.taisei.co.jp/about\\_us/wn/2024/241211\\_10245.html](https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2024/241211_10245.html) (参照：2025.1.10)

<プロフィール>

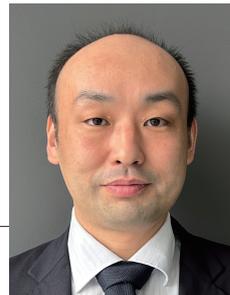
大成建設株式会社 技術センター T-eConcrete実装プロジェクトチーム・荣誉研究員  
専門分野：コンクリートに係る新材料開発・耐久性評価  
最近の研究テーマ：T-eConcreteの社会実装

## 寄稿

CO<sub>2</sub>排出量を削減する環境配慮型  
コンクリートの製造と建築分野での適用

株式会社長谷工コーポレーション 技術研究所 建築材料研究室 チーフ

金子 樹



## 1. はじめに

2020年に表明されたカーボンニュートラル宣言を受け、日本国内でも環境負荷低減への機運が高まるなか、建設業界では気候変動への対策を目指し、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出量削減や吸収・貯蔵といった技術の開発・実用化が進んでいる。コンクリート分野では、2010年代初頭より大手ゼネコンをはじめとしてコンクリート材料に由来するCO<sub>2</sub>排出量を削減する環境配慮型コンクリートが提案・普及されてきた。

このような背景から、日本建築学会の建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事(以下、JASS 5とする)では、2022年の改定で鉄筋コンクリート造建築物の構造体への要求性能として、従来の構造安全性、耐久性、耐火性、使用性および位置・断面寸法の精度および仕上がり状態に加えて“環境性”が追加された。この環境性では、資源循環性、低炭素性および環境安全性の3つの指標が示されており、環境配慮型コンクリートはこれらすべての指標で効果が得られるとされている。

本稿では、私が開発に関わった環境配慮型コンクリートの技術について、その概要や採用事例を紹介する。

## 2. 2種のセメントを併用するH-BAコンクリート

## 2.1 H-BAコンクリートの概要

汎用性の高い環境配慮型コンクリートとして、普通ポル

トランドセメント(以下、普通セメント(記号:N)とする)と高炉セメントB種(記号:BB)を併用するH-BAコンクリート<sup>1)</sup>がある。

H-BAコンクリートの開発に着手した2016年当時、環境配慮型コンクリートの主流は高炉スラグ微粉末などの混和材を多量にセメント置換したもので、**図1**のようにCO<sub>2</sub>排出量の削減効果は大きいですが、コンクリートの性能への影響も大きく、採用部位が地下構造物に限定されやすい技術であった。

一方で、H-BAコンクリートは、CO<sub>2</sub>排出量の削減効果は約20%と大きくはないが、コンクリートの強度発現性や耐久性、施工性が一般のコンクリートと同等であり、鉄筋コンクリート造建築物の7~8割とされる地上構造物にも適用することができる汎用性の高い環境配慮型コンクリートである。

また、H-BAコンクリートに使用する普通セメントおよび高炉セメントB種は、いずれも全国の生コン工場の98%以上が常備するセメント<sup>2)</sup>であり、骨材や練混ぜ水、化学混和剤を含め、日常的に使用するコンクリート材料での製造が可能である。

なお、H-BAコンクリートとは**表1**に示す普通セメントと高炉セメントB種の割合のほか、所定の調合設計や施工の方法によるコンクリートを指す技術名称である。

## 2.2 建築物への適用への法的な位置づけ

H-BAコンクリートの建築物への適用にあたり、基礎や

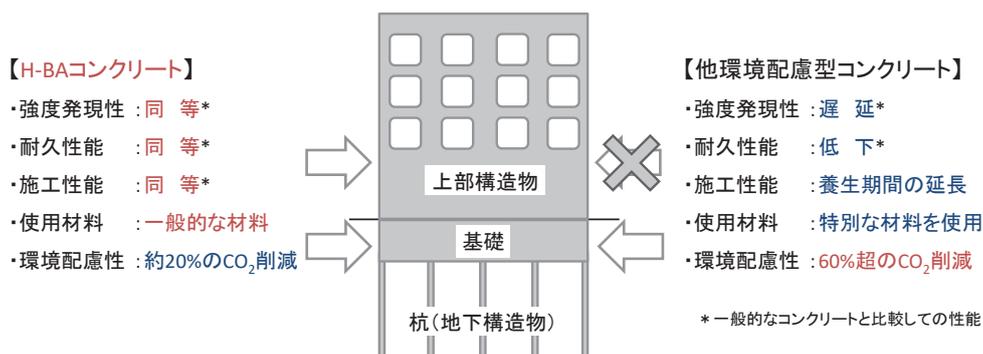


図1 環境配慮型コンクリートの特長

柱などの主要構造部等に使用する建築材料では、建築基準法第37条（建築材料の品質）に適合しなければならない。ここでは、コンクリートについて図2に示すように第一号の日本産業規格（JIS）もしくは第二号の国土交通大臣の認定を受けたものとなる。このうち、第一号の「JISに適合する」とは、平成12年建設省告示第1446号に規定される年版のJIS A 5308（レディーミクストコンクリート）によると定められている。このJISへの適合とは、必ずしもJIS Q 1011（適合性評価－日本産業規格への適合性の認証－分野別認証指針（レディーミクストコンクリート））によりJISマーク表示認証を受けたコンクリートのみでなく、JIS A 5308への適合性を十分に説明できる資料等により、JISマークがないコンクリートも含まれる。

H-BAコンクリートの考え方である普通セメントと高炉セメントB種の併用は、2024年3月の改正でJIS A 5308にも条件付きで“BA+”として取り入れられた。しかし、H-BAコンクリートでは表1の併用の割合などの条件を満たすとして生コン工場がJISマークを取得しない限り、JISマークなしJIS適合との位置づけは変わらない。

### 2.3 採用事例

H-BAコンクリートの施工実績は5万m<sup>3</sup>（2024年9月現在）を超え、使用するコンクリートのすべてをH-BAコンクリートとした建築物もある。

建築物への採用事例として、東京都内の地上5階の鉄筋コンクリート造の集合住宅がある。ここでは、H-BAコン

表1 H-BAコンクリートの種類とセメントの併用の割合

種類	高炉スラグの分量(質量%)	セメントの併用の割合(質量%)	
		普通セメント	高炉セメントB種
H-BA10	約10	80.0	20.0
H-BA15	約15	67.5	32.5
H-BA20	約20	55.0	45.0

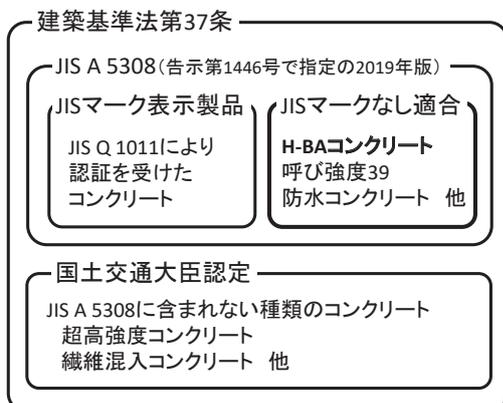


図2 建築基準法第37条におけるコンクリートの取り扱い

クリートを地上部の躯体コンクリートの全量である2,260m<sup>3</sup>に使用した。施工したH-BAコンクリートは、近隣の3つの生コン工場で製造し、呼び強度は36、39および42、指定するスランブは21cm、空気量は4.5%とした。施工時期は1月～5月で、構造体コンクリート強度の検査として22ロットの受入れ検査を実施した。

受入れ検査の結果では、図3のようにスランブおよび空気量はいずれも管理値の範囲内であった。また、圧縮強度は材齢7日の時点でおおむね調合管理強度に相当する程度であり、28日では調合管理強度を満足した。このようにH-BAコンクリートの実施工では、工事期間を通じてフレッシュコンクリート、圧縮強度ともに極端な品質の変動はなく、安定的な品質のBAコンクリートが製造・供給され、工事進行も順調であった。

本件におけるH-BAコンクリートの採用によるCO<sub>2</sub>の削減効果を表2に示す。CO<sub>2</sub>の排出量は、使用するセメント

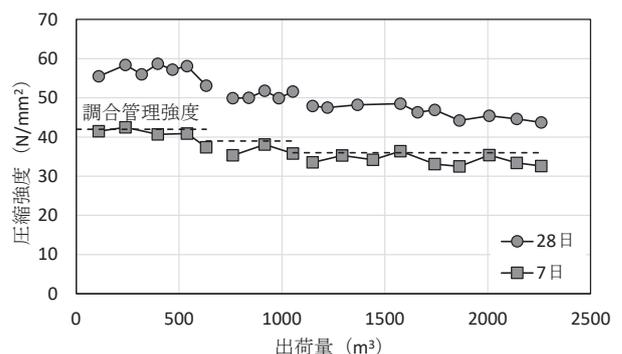
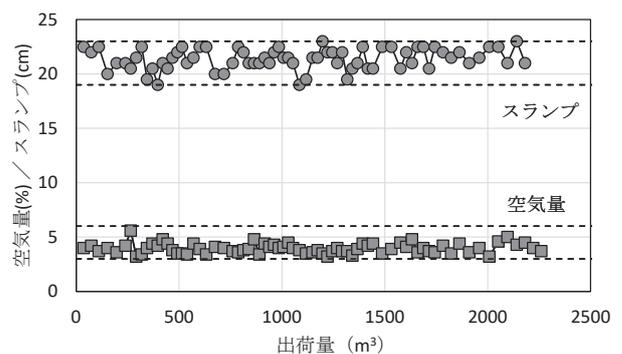


図3 受入れ検査結果

表2 コンクリート材料由来のCO<sub>2</sub>の削減効果

呼び強度	打込み量(m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> 削減量	
		(kg/m <sup>3</sup> )	総量(t)
36	1207	54.0～54.7	66
39	421	56.4	24
42	632	59.8～61.1	38
計			128

が2種類ともサービスステーションの経路などの合理的な供給網を有すること、H-BAコンクリートの製造時や施工時に特殊な工程を要しないことなどから無視できるものとし、単にセメント製造によるインベントリの差から求めた。これによると、H-BAコンクリートの採用によりコンクリート材料に由来するCO<sub>2</sub>排出の単位量当たりの削減量は54.0～61.1kg/m<sup>3</sup>であり、呼び強度が高いほど、単位セメント量が大きくなるほど削減量も大きく、本件では2,260m<sup>3</sup>の施工で約128tのCO<sub>2</sub>排出量の削減効果を得た。

### 3. 適材適所への使い分けができるCELBIC

#### 3.1 CELBICの概要

2022年版のJASS 5では、環境性を含む要求性能を部位・部材に応じて示されることとしている。そこで、同一の材料を用いて適材適所に応じた環境配慮型コンクリートを使い分けられることができる技術としてCELBIC（セルビック、Consideration for Environmental Load using Blast furnace slag In Concrete）<sup>3), 4)</sup>がある。

CELBICは、表3に示すゼネコン13社で構成するCELBIC研究会（環境配慮型コンクリートの諸性状および評価方法に関する研究会）で開発した環境配慮型コンクリートである。CELBICでは、セメントの一部を高炉スラグ微粉末（記号：BF）で代替し、その使用率に応じて3種類の異なるコンクリートの性能やCO<sub>2</sub>排出量の削減効果となる。

そのため、CELBICのA種クラスでは図1の左側のH-BAコンクリートと同様に地上構造物をはじめ汎用的に適用できる。一方で、C種クラスでは図1の右側と同様にコンクリートの性能から適用箇所に限定はあるが大きなCO<sub>2</sub>排出量の削減効果が見込める。また、B種クラスではA種クラスからC種クラスの中庸な性能であり高炉セメントB種の代替にもなる。このようにCELBICは高炉スラグ微粉末の使用率を10～70%の範囲において、採用箇所に応じた性能を任意に選択が可能となる。また、CELBICで使用する高炉スラグ微粉末は、A～C種のクラスによる使い分けがなく、また調査設計においても生コン工場の標準配合を応用するなど、製造面にも配慮した技術設計としている。

#### 3.2 採用事例

CELBICを適材適所に使い分けた事例として東急建設が施工した建築物<sup>5)</sup>がある。この事例では、地上鉄骨造・地下鉄筋コンクリート造の建築物で、地下構造物の杭や基礎、基礎梁などでC種クラスを、デッキスラブなどの地上構造物でA種クラスを、部分的にB種クラスをと部位により異なる種類のCELBICを採用している。これにより、部位に応じた環境配慮型コンクリートの選定の最適化から計2,331.7m<sup>3</sup>のCELBICを使用することで、コンクリート材料に由来するCO<sub>2</sub>排出量を281.2t削減し、その効果を得ている。

表3 CELBICの概要

CELBICの種類	高炉スラグ微粉末の使用率(質量%)	CO <sub>2</sub> 排出量の削減率(%)	想定する適用箇所
A種クラス	10以上30以下	9～28%	地下および地上の構造物
B種クラス	30を超え60以下	18～51%	
C種クラス	60を超え70以下	53～63%	地下構造物・直接外気と接しない部材

■CELBIC研究会の構成会社  
 青木あすなろ建設、浅沼組、安藤ハザマ、○奥村組、熊谷組、鴻池組、  
 ○五洋建設、銭高組、鉄建建設、○東急建設、東洋建設、矢作建設工業、  
 ◎長谷工コーポレーション (五十音順、◎主査、○幹事)

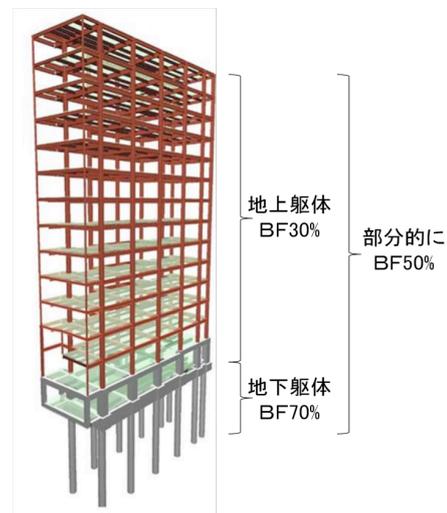


図4 CELBICを使い分けた適用事例<sup>5)</sup>

また、この事例では約14カ月にわたりCELBICが製造・施工されたが、CELBICの種類やコンクリートの呼び強度、材料の製造ロットの違いによる変動などがあっても、一般的なコンクリートと変わりなく安定した製造品質であったと報告<sup>5)</sup>されている。

なお、CELBICの品質や製造方法はJIS A 5308に適合するものの、H-BAコンクリートと同様にCELBICとしてJISマークを取得した生コン工場はない。そのため、CELBICにおいても現状では図2のJISマークなし適合として建築基準法への適合と位置付けられている。

### 4. 環境配慮型コンクリートの展望

環境配慮型コンクリートへの取組みから約15年が経過しており、この間に多くのゼネコンがそれぞれのコンセプトで環境配慮型コンクリートを開発・実用化してきた。これらの技術の多くが本報で紹介した技術と同様に、高炉スラグ微粉末やフライアッシュなどの混和材料をセメント代替として用いるものである。

これは、1トンを製造するために、ポルトランドセメントはその製造過程で約760kgのCO<sub>2</sub>が排出されるのに対し、H-BAコンクリートで使用する高炉セメントB種は約440kg、CELBICで使用する高炉スラグ微粉末は約35kgと小さいためである。

特に、高炉セメントB種は、国内では普通セメントに次ぐ製造量であり、前述のとおり市中の生コン工場に広く流通している混合セメントである。そのため、経済産業省では2016年に図5のように混合セメントの利用拡大についての調査結果から、2013年度の混合セメントの利用率22.1%を2030年度には25.7%とすることを目的に混合セメントの普及拡大に関する方策<sup>6)</sup>を報告している。しかし、当時の調査結果では、土木分野においては既に混合セメントの適用が飽和であることから、建築分野での地下構造物への利用促進を目指す方針であった。

建築分野においては、調査当時のコンクリート技術では地上構造物への利用促進を検討できる技術が乏しく、今後の拡大方策の進展や技術開発による可能性は示されているものの、将来的にも現状と同様に試算モデルではゼロと設定されていた。

このような背景からも、H-BAコンクリートやCELBIC A種クラスのように一般のコンクリートと同様に汎用的に地上構造物にも適用可能な環境配慮型コンクリートは社会的にも求められていると考える。

一方で、ゼネコン各社が先導する各種の環境配慮型コンクリート技術の普及促進には、生コン工場やセメント産業に対する課題もある。

製造する生コン工場においては、各環境配慮型コンクリートにより求められる材料調達や調査設計、製造の方法が異なることで煩雑化しており、材料サイロの手配や品質管理の違いなども複雑となりかねない。

また、セメント産業では、セメントの製造によるCO<sub>2</sub>排出量が多いことへの注目が高いが、これまでも処理困難なさまざまな廃棄物を天然資源の代替として受入れている。そのため、資源循環としての環境配慮への貢献は極めて大きく、セメントの製造量の減少はこれら廃棄物の処理にも影響をおよぼす。

用途	全セメント (百万t)	使用割合(%)									高炉セメント (百万t)	
		10	20	30	40	50	60	70	80	90		100
建築	基礎、地下	4	→ 建築の地下での利用促進を目指す方針									2.6
	地上	16	建築の地上では将来的にも高炉セメントの使用を見込めない									0
土木	国交省G調達	2	土木分野では既に飽和									2.1
	その他土木	14										5.7

図5 経済産業省の調査結果<sup>6)</sup>より作成

このように、環境配慮型コンクリートの普及には、材料製造・コンクリートの製造・施工・供用・解体とサプライチェーンを通じた取組みと理解が不可欠である。そのため、近年では、各環境配慮型コンクリート技術での使用材料の統一化や技術の供用も進められている。

## 5. おわりに

本報では、建築分野における環境配慮型コンクリートの技術と採用事例を紹介した。環境配慮型コンクリートの社会的な需要は年々高まり、施工実績も増加傾向にある。

コンクリート分野において特殊な技術から一般的となった代表は高強度コンクリートである。これは、社会的な超高層建築などの普及で設計上での需要が極めて大きかったこと、その需要に対しさまざまな材料メーカーやコンクリート生産者、ゼネコンにより材料や工法が開発・実用化されたことによる。

環境配慮型コンクリートにおいても、高まる社会需要に応える更なる技術普及に向けて、本報告が一助となることを期待する。

## 参考文献

- 金子樹, 大倉真人, 榊田佳寛: 普通ポルトランドセメントと高炉セメントB種の混合使用により高炉セメントA種相当としたコンクリートに関する研究, 日本建築学会構造系論文集, 第86巻, 第783号, pp.674-685, 2021.5
- 田村友法, 柳田淳一, 河野政典, 竹内博幸, 若林信太郎, 加藤淳司, 松田拓: レディーミクストコンクリート工場を対象としたアンケート調査, その1 アンケート調査の概要, 日本建築学会大会講演梗概集, pp.603-604, 2013.8
- 村井克綺, 古川雄太, 金子樹, 新田稔, 河野政典, 山下紘太郎, 川又篤: 各種使用率で高炉スラグ微粉末を混和材として用いた環境配慮型コンクリートの諸性状, 日本建築学会技術報告集, 第28巻, 第69号, pp.550-555, 2022.6
- 岸本豪太, 高橋祐一, 金子樹, 鈴木好幸, 野中英, 菌井孫文, 清水啓介: 各種使用率で高炉スラグ微粉末を混和材として用いた環境配慮型コンクリートの調査設計および耐久性に関する検討, 日本建築学会技術報告集, 第28巻, 第69号, pp.568-573, 2022.6
- 古川雄太: 部位に応じて高炉スラグ微粉末の使用率を最適化した環境配慮型コンクリートの建物全体への適用事例, コンクリート工学, Vol.62, No.11, pp.953-957, 2024.11
- 経済産業省製造産業局住宅産業業建材課: セメント産業における省エネ製造プロセスの普及拡大方策に関する調査-混合セメントの普及拡大方策に関する検討-報告書, 2016.3

<プロフィール>  
長谷工コーポレーション 技術研究所 建築材料研究室 チーフ  
専門分野: コンクリート工学  
最近の研究テーマ: 環境配慮型コンクリート、構造体コンクリートの養生管理

強度試験を通して見えてくる食の現場の今

# スパテラの曲げ破壊荷重試験

## comment

今回ご紹介させていただくスパテラですが、名前だけでは何を指すのか分からない方が多いのではないのでしょうか。スパテラは、ヘラやしゃもじ等、先が薄く扁平になった調理器具の名称で、用途によって様々な形状・寸法が存在します。今回試験を行ったスパテラはいわば巨大なしゃもじであり、給食などを作るときの炒めや混ぜの作業に用いるものです。

給食などを作るとき、と一言にいても、当然のことながら食品業界の品質管理というものは実は大変厳密で、その主となるのは、誰もが聞き覚えのある食品衛生法です。特に近年においては、2021年6月1日の食品衛生法の改正<sup>1)</sup>に基づき、すべての食品関連事業者がHACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) に沿った衛生管理の実施が原則義務化されています<sup>2)</sup>し、私達が接する機会のある日常の風景としては、スーパーマーケットなどで肉のパッケージに「HACCP 認証工場」というシールが貼られているのを目にすることができます。また、学校給食に関しては市町村単位の品質管理マニュアル<sup>3)</sup>も存在します。このように、現代社会における食の品質管理の希求度は年々高まっており、その一端を担う道具にも相応の性

能が求められるのです。

さて、スパテラに話を戻しますと、それに求められる性能は曲げ強度、耐摩耗性、耐熱性、耐水性、防かび性、削れ・折れ等による異物混入しないこと、コンタミ (混合、汚染) しないこと、など多岐に渡ります。本件の長谷川化学工業株式会社製「ハイテクスパテラ」は、従来の木製スパテラを改良し、複数の素材で組み上げることによって性能の向上・改善を狙った製品であり、その性能把握の一環として今回の試験が実施されました。

本試験では、芯材の異なるスパテラの強度を比較することを目的とし、3種類の製品を用意しました。試験方法に関しては、当初は支点をスパテラの頭部分ー柄部分間の接合部とし、力点 (万能定速試験機による載荷点) をスパテラの頭部分の先端とした片側支持の曲げ破壊を実施する予定でした。しかし、装置と試験体の都合により、柄2点を支点とした柄部分の両端支持の曲げ破壊に変更致しました。

なお、本試験結果を受けたさらなる性能把握の流れとして、翌年にはスパテラの頭ー柄間の接合強度を確認する試験も実施されました。

## 1. 試験内容

長谷川化学工業株式会社から提出されたスパテラについて、曲げ破壊荷重試験を行った。

## 2. 試験体

試験体の概要を表1及び図1に示す。

## 3. 試験方法

試験は、依頼者の指示に従い、以下の手順①～③で行った。  
手順① 試験体を温度  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度  $(50 \pm 10)\%$  の試験室に24時間以上静置した。

表1 試験体の概要 (依頼者提出資料)

名称	スパテラ		
商品名	ハイテクスパテラ		
材質	超高分子量PE、ナイロン、木芯		
試験体名称	A	B	C
寸法	長さ 1200mm	長さ 1200mm	長さ 1200mm
数量	2体	2体	2体

手順② 試験体の図1に示す箇所に、支持位置及び載荷位置をマーキングした。

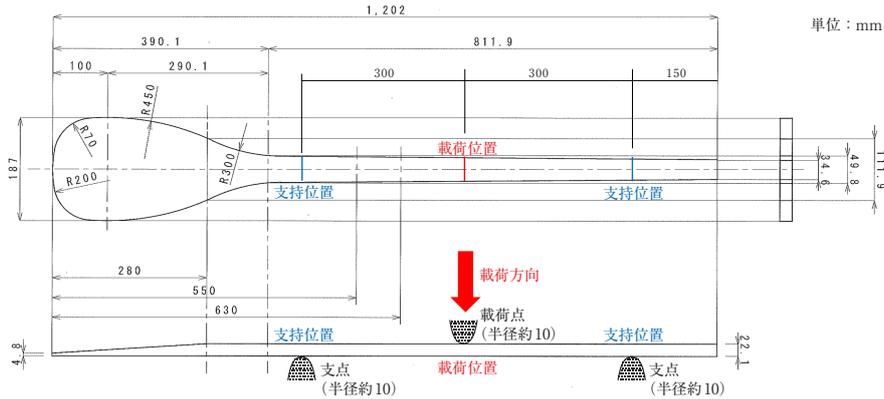


図1 試験体の概要 (依頼者提出資料)

表2 試験条件

載荷速度	20mm/min
支点間距離	600mm
載荷点	半径約10mmの鋼材
支点	半径約10mmの鋼材

表3 試験結果

試験体名称	曲げ破壊荷重 (N)		
	No.1	No.2	平均
A	2360	2290	2330
B	1960	2100	2030
C	1970	1560	1770

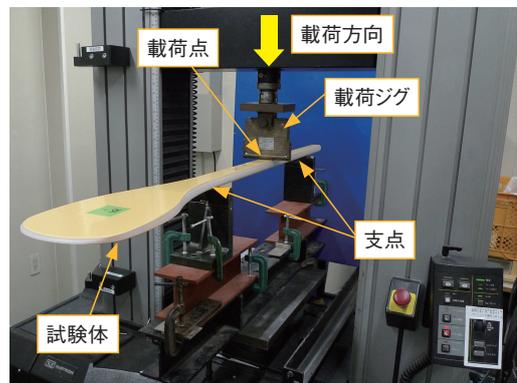


写真1 試験体設置状況

手順③ 試験体を定速型万能試験機に設置し、曲げ試験を行い、曲げ破壊荷重 (N) を計測した。  
試験条件を表2に、試験体設置状況を写真1に示す。

#### 4. 試験結果

試験結果を表3に示す。

#### 5. 試験日、担当者及び場所

試験日 2023年3月13日  
担当者 鈴木敏夫、石川祐子、安岡恒 (主担当)  
場所 中央試験所

(発行報告書番号：第22A4048号)  
※この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです (抜粋・編集して掲載)

#### information

定速型万能試験機を用いた試験について、中央試験所材料グループでは、今回紹介した製品以外にも様々な試験を実施しています。ご利用を検討の際には、詳細につきましてご相談いただければ幸いです。

#### 参考文献

- 1) 食品衛生法の改正について：<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000197196.html> (参照：2024.11.18)
- 2) HACCP (ハサップ)：[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/shokuhin/haccp/index.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/haccp/index.html) (参照：2025.3.27)
- 3) 長崎市教育委員会：(改訂) 学校給食における異物混入対応マニュアル【H29.4月改定版】，<https://www.city.nagasaki.lg.jp/uploaded/attachment/12255.pdf> (参照：2025.3.17)

#### author



#### 安岡 恒

総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ 主査

<従事する業務>  
有機系材料の性能試験

#### 【お問い合わせ先】

中央試験所 材料グループ

TEL：048-935-1992 FAX：048-931-9137

様々な音の測定に活用

# 騒音計

## 1. はじめに

私たちの身の回りの音には、音楽のように人の気持ちを快適にする音もあれば、騒音のように人を不快にさせる音も存在します。特に騒音については、法的な規制や基準が設けられ、厳しく管理されています。このため、音という目に見えないものを数値化する手段が重要になります。この音を数値化やグラフ化する機器として、今回紹介する騒音計があります。

騒音計の仕様は、JIS C 1509-1 [電気音響－サウンドレベルメータ (騒音計)－第1部：仕様] に規定されています。当該JISでは、クラス1とクラス2に仕様が分けられています。クラス1とクラス2の主な違いとしては、測定値の

許容される上限または下限の値と動作温度範囲があります。市販されている騒音計では、クラス1のものを精密騒音計、クラス2のものを普通騒音計、JISの規定外のものを簡易騒音計と区別しているようです。なお、今回紹介する騒音計は、精密騒音計に区分される仕様で、JCSS校正を実施することが可能な機器となっています。当センターでは、騒音計を定期的に校正することで、国家標準までトレーサブル可能な状態を確保し、信頼性の高い測定に努めています。

## 2. 機器概要

今回紹介する騒音計は**写真1**に示すもので、仕様は**表1**の通りです。本機器の測定原理を簡単に紹介すると、**写真1**に示す赤枠部分 (マイクロホン) で音 (空気の振動) を感知すると、機器内部で周波数帯域ごとの音の大きさを分析し、数値やグラフで画面に表示します。**写真1**の画面表示では、各周波数帯域の音の大きさを棒グラフで示しています。本機器では、各周波数帯域の周波数比が2倍の1オクターブでの分析 (オクターブ分析) と、 $2^{1/3}$  倍の1/3オクターブでの分析 (1/3オクターブ分析) が行えます。これらの分析は同時に行うこともでき、また**写真1**のように同時



写真1 騒音計

表1 騒音計の概要<sup>7)</sup>

型式	NA-28
製造会社	リオン株式会社
測定レベル範囲	A特性：25～140dB C特性：33～140dB Z特性：38～140dB
測定周波数範囲	10～20,000Hz
分析周波数範囲 (中心周波数)	オクターブ分析：16～16,000Hz 1/3オクターブ分析：12.5～20,000Hz
記録データ数 (マニュアル)	内部メモリ：最大1,000組 付属CFカード： 最大1,000組を1ストア名として、100ストア名保存可能
電源	単2形乾電池×4本 外部電源仕様 (付属ACアダプタ)
大きさ	331 (H) × 89 (W) × 51 (D) mm
重さ	約730g (電池含む)

に画面表示を行うことが可能です。なお、同時分析を行う際は、表1中の分析周波数範囲の上限がオクターブ分析で中心周波数8,000Hzまで、1/3オクターブ分析で中心周波数12,500Hzまでとなる点に注意が必要です。

本機器は手のひらに収まる小型サイズで、外部電源(ACアダプタ)だけでなく乾電池を電源としても動作するため、屋内外での測定が可能です。ただし、屋外で測定する際は、雨水による機器の濡れに留意するとともに、外部風の影響を防ぐ付属の防風スクリーン(写真2参照)をマイクロホンに装着する必要があります。

### 3. 機器の活用事例

先に紹介した通り騒音計の主な目的は、交通騒音、鉄道騒音、航空騒音、機械騒音などの身の回りで発生する騒音を測定することです。このような騒音を測定する際は、一般的に人の聴覚特性を考慮したA特性と言われる周波数重み付け特性を用います。また、音を物理量として評価する際は、周波数の重み付けを行わないZ特性と言われる測定モードを用います。A特性やZ特性に関しては、過去の基礎講座<sup>2)</sup>で紹介しておりますので、こちらも併せてご参照ください。

当センターでは、Z特性で測定した音の物理量を用いて、壁、床、サッシ・ドアなどの遮音性能や天井材、断熱材、吸音パネルなどの吸音性能を求めています。

なお、当センターでは残響室を用いた空気音の遮音性試験や吸音率試験に関しては、スピーカや複数のマイクロホンを測定システムとして構築した機器を使用しています。一方、今回紹介した機器は、床衝撃音の遮音性試験を実施する際に使用しています。この理由は、単発で発生する衝撃音を測定位置ごとに移動しながら測定を行い、その都度、

測定結果を画面で確認できるためです。このようにハンディ型で測定結果をその場で確認できる本機器は、現場での遮音測定や室内空間の残響時間の測定にも活用できます。

### 4. おわりに

今回は、新たに購入した騒音計について紹介しました。当センターでは、先に紹介したとおり本機器を主に試験室での試験に活用しております。しかし、現場での試験についても活用できる機器となっているため、現場での試験実施をご希望の方もお気軽にご相談ください。皆様からの試験のご依頼やお問い合わせをお待ちしております。

最後に、音の分析及び各試験については過去の基礎講座<sup>2)~5)</sup>で、残響室における測定システムについては過去の試験設備紹介<sup>6)</sup>で紹介しておりますので、こちらも併せてご参照ください。

### 参考文献

- 1) JIS C 1509-1 : 2017, 電気音響—サウンドレベルメータ(騒音計)—第1部:仕様
- 2) 森濱直之: [基礎講座 音と室内環境について vol.2 音の評価](#), 建材試験情報, pp.48-49, 2023年7・8月号
- 3) 森濱直之: [基礎講座 音と室内環境について vol.3 遮音性能\(空気音\)](#), 建材試験情報, pp.60-61, 2023年9・10月号
- 4) 森濱直之: [基礎講座 音と室内環境について vol.4 遮音性能\(衝撃音\)](#), 建材試験情報, pp.32-33, 2023年11・12月号
- 5) 森濱直之: [基礎講座 音と室内環境について vol.5 吸音性能](#), 建材試験情報, pp.32-33, 2024年1・2月号
- 6) 緑川信: [試験設備紹介 建築音響測定システムの更新](#), 建材試験情報, pp.34-35, 2021年11・12月号
- 7) 精密騒音計 | NA-28 | 騒音計・振動計のリオン株式会社 (rion.co.jp), <https://svmeas.rion.co.jp/products/NA-28.html> (参照: 2024.9.18)

### author



#### 森濱直之

総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主査

<従事する業務>  
建築部材の遮音性試験、建築材料の吸音性試験など



写真2 防風スクリーン

### 【お問い合わせ先】

中央試験所 環境グループ

TEL : 048-935-1994 FAX : 048-931-9137

## JIS制定から50年 建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法のあゆみと標準衝撃源について

## JIS A 1418-1 (建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法-第1部:標準軽量衝撃源による方法) および JIS A 1418-2 (第2部:標準重量衝撃源による方法)

## 1. はじめに

床構造(床仕上げ材から天井仕上げ)に、歩行、物の落下、テーブルや椅子などの移動に伴う衝撃が直接加えられると、床構造が振動することで、下方の室内に音が放射されます。このような音は、総称して床衝撃音と呼ばれます。

日常生活では、建築物の床構造に様々なタイプの衝撃が加えられ、多岐にわたる音が発生しますが、JISに定められる「建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法」では、建築物の床構造に対し、標準となる衝撃源で衝撃を加え、その時受音側となる下階室に発生する床衝撃音を測定します。日本では、1950年代からコンクリート造アパートが増え始め、少しずつアパートの居住環境性能の中でも住戸間の界床の床衝撃音遮断性能が問われるようになりました。その頃から床衝撃音の研究は進められ、統一した測定方法として、この床衝撃音の測定方法はJIS化され、2024年で制定から50年が経過します。本稿では、測定方法のあゆみと測定方法の要となる標準衝撃源について解説します。

## 2. あゆみ

アパートの歴史や生活様式にも起因しますが、日本の床衝撃音問題の始まりは、欧米より遅れていたようです。1974年に初めて床衝撃音の測定方法が「建築物の現場における床衝撃音レベルの測定方法」としてJIS化されましたが、規定された衝撃源は、国際規格(ISO)に規定されている標準軽量衝撃源(タッピングマシン)でした。この外国産である衝撃源を規定した理由は、タッピングマシンが欧米各国の規定で採用されていたことと、一日も早い測定方法の規定を日本では望んでいたことから、手始めにタッピングマシンを採用し、並行して日本の生活様式に対応する衝撃源を開発した方が得策であると判断したためだそうです。ただ、日本では、この制定時点で、子供の飛び跳ねなどで発生する床衝撃音問題が取り上げられており、日本の建築工法や生活様式に対応した衝撃源の開発は進んでいました。そのため、間もなく4年後「建築物の現場における床衝撃音レベル測定方法」の改正時に、タッピングマシン

## 建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法のあゆみ

1974年 JIS A 1418 制定	● 衝撃源は標準軽量衝撃源のみを規定 建築物の現場における床衝撃音レベルの測定方法
1978年 JIS A 1418 改正	● 衝撃源を2種類規定 建築物の現場における床衝撃音レベルの測定方法 ・標準軽量衝撃源(タッピングマシン) ・標準重量衝撃源(自動車タイヤ)
1995年 JIS A 1418 改正	● SI単位系統一のための見直し 同年ISOとの整合化作業開始
2000年 JIS A 1418-1 制定	● 規格を2つに分割、衝撃源を3種類規定 建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法 —第1部:標準軽量衝撃源による方法
JIS A 1418-2 制定	建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法 —第2部:標準重量衝撃源による方法 ・標準重量衝撃源衝撃力特性(1):タイヤ衝撃源 ・標準重量衝撃源衝撃力特性(2):ゴムボール衝撃源
2019年 JIS A 1418-2 改正	● 標準重量衝撃源衝撃力特性(2)の ISOとの特性仕様との整合による改正

だけでは、適正な床衝撃音遮断性能の評価を行うことが難しいとして、子供の飛び跳ねなどに対応した標準重量衝撃源(自動車タイヤ)が追加されました。その後、SI単位系に統一するための見直し改正が行われ、同年ISOとの整合化作業が開始され、2000年には、これまで1つにまとめられていた規格が、標準軽量衝撃源による方法と標準重量衝撃源による方法に分割して制定されました。特に、この2000年のJIS制定時では、標準重量衝撃源において、ゴムボール衝撃源が導入され、衝撃源が総数3種類になった点が目すべき点です。また、この制定は、ISOとの整合化が主目的でしたが、標準重量衝撃源は日本独自で開発し、普及させてきたものだったので、この時点では、ISOと対応した規格はJIS A 1418-1のみでした。しかし、徐々にヨーロッパ諸国でも標準重量衝撃源に対する要望が高まり、2000年のJIS制定から5年後、ISOにゴムボール衝撃源が採用されました。そして、2019年にISO内のゴムボール衝撃源の特性や仕様と整合させるため、JIS A 1418-2のみ改正が行われ、床衝撃音の測定方法は、現在に至ります。

### 3. 測定の要となる標準衝撃源

#### 標準軽量衝撃源 (タッピングマシン)

円柱ハンマー (打撃面は鋼製、ハンマーの質量約0.5kg、直径30mm、先端は曲率半径500mmの球面、**写真1**右参照)が、100mmの間隔で一直線上に5個並んでおり、カムで駆動させ、自動的に床面より40mmの高さから自由落下するようになっています。各ハンマーは次々に落下、引き上げの動作を行い、約0.1秒の時間間隔で床を連続打撃します。

現在のタッピングマシンと同じような仕組みのハンマー加振が使われたのは、1920年代後半にかけて米国のNBS (NISTの前身)で行われた測定が最初であるといわれています。質量1kg弱のハンマーが0.2秒ごとに床を打撃していたそうです。欧米諸国では、日本よりも古くから床衝撃音が住宅における騒音問題として取り上げられており、タッピングマシンは、女性のハイヒール靴歩行時をモデル化し、模擬的に再現する衝撃源として考えられました。

タッピングマシン (ハンマー加振) のように硬くて軽い衝撃は、構造躯体まで振動させるほどの大きな衝撃ではなく、入力された衝撃は、床材表面の変形によってエネルギーが吸収され、音の発生が軽減されます。そのため、床表面仕上げの効果を明確にするためにも、ヤング率の高い石材などへの適用を考慮して鋼製のハンマーが採用されています。

#### 標準重量衝撃源 衝撃力特性 (1) [タイヤ衝撃源]

タイヤ (**写真2**左参照) を、自動落下装置で、床面より85cm程度の高さから自由落下させ、床を単発加振します。

日本の床衝撃音問題は、子供の飛び跳ねなどの衝撃音 (重くて柔らかいものを落としたときの音) によるものが多く、タイヤ衝撃源は、そのような衝撃に対応するものとして開発されました。開発当初は、砂袋やランマーも検討されましたが、質量約11kgのタイヤが選ばれました。理由は、子供の体重や柔らかさがタイヤに似ていたからだそうです。しかし、衝撃源としては重すぎたため、JIS規定時には質量約7kgのタイヤに切り替わりました。そして、子供の飛び跳ねなどは、1秒間に何度も繰り返されるものではないので、単発加振が規定されました。JISに導入された時点では、タイヤを手動落下させていましたが、1980年に自動落下装置が開発され、一般に普及されるようになったそうです。

#### 標準重量衝撃源 衝撃力特性 (2) [ゴムボール衝撃源]

ゴムボール (**写真2**右参照) を、手動で床面より100cm程度の高さから自由落下させ、床を単発加振します。

ゴムボール衝撃源は、衝撃力が小さい (タイヤ衝撃源の衝撃力ピーク値の約1/3) 衝撃源として、開発されました。タイヤ衝撃源の衝撃力が大きすぎて、床構造によっては、衝撃時に破損する心配があるといった意見などが開発理由といわれています。開発初期は、天然ゴムベースでした



写真1 標準軽量衝撃源



写真2 標準重量衝撃源

が、温度低下と共に硬化する傾向が強かったため、現在、日本で使われているゴムボール (外径180mm、質量約2.5kg) は、シリコンゴムベースになっています。また、タイヤ衝撃源と共通して、形状は、床に接する部分が曲率半径8~25cmの凸曲面で、床面への接触面積は250cm<sup>2</sup>以下になっています。

### 4. おわりに

床衝撃音対策を考える上で、通常のJISに基づいた標準衝撃源による測定にプラスして、センターでは装置貸出しを行い、例えば、依頼者様に椅子の引きずりなどを試験床上で実施して頂き、その発生音を耳で判断頂く聴感判断測定などを行っています。性能向上のための検証が、自由な発想でも行えるようにセンターをご利用いただければと思います。

#### 参考文献

- JIS A 1418:1978, 建築物の現場における床衝撃音レベルの測定方法
- JIS A 1418-1:2000, 建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法—第1部: 標準軽量衝撃源による方法
- JIS A 1418-2:2019, 建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法—第2部: 標準重量衝撃源による方法
- 井上勝夫: マンションの「音のトラブル」を解決する本, あさ出版, 2021.1
- 子安勝: 床衝撃音測定方法の問題点と関連規格, 騒音制御, Vol.14, No.4, 1990

#### author



#### 阿部 恭子

総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主査

<従事する業務>  
固体伝搬音、空気音の遮断性能試験全般

複合材料も測定可能な比熱測定法

JSTM H 6107

建築材料の比熱測定法  
(断熱型熱量計法)

1. 対象とする材料／部材

材料の比熱の測定方法には、示差走査熱量計 (DSC) などの分析装置を用いることが一般的です。DSCは数mgと少量の試料で比熱を測定することができますが、少量の試料では組成の偏りが生じやすいため、複合材料の測定には適していません。一方で、本規格ではDSCより大きい試験体を用いるため、組成の偏りを抑えることができます。建築材料には複合材料(土、コンクリート、表面材付きボード類など)が多くありますが、本規格では複合材料も測定対象としています。また、充填容器を使用することで粉体等も測定可能です。ただし、試験中の温度変化によって相変化するものや化学的な反応を起こす材料は対象外です。

2. 試験により把握できる性能

本規格では試験体の比熱を測定することができます。比熱とは、単位質量あたりの試料の温度が1℃変化するのに必要な熱量のことで、温度変化のしにくさを表しています。この値が大きいほど、材料が熱を蓄える能力が高いといえます。

本規格では、水分の蒸発が影響しないように試験体を乾燥させてから測定を行うため、含水している試験体の比熱は測定できません。ただし、各材料の比熱と混合比から、複合材料の比熱を推定することができます。そのため、乾燥状態の試験体の比熱と水の文献値を用いて、任意の含水率における比熱を推定できます。

3. 試験結果(報告書)を活用できる場面

実際の建物が置かれた環境(空気温度、日射量など)が変化したとき、躯体や屋内の温度は環境の変化に遅れて変化しますが、この遅れは比熱と関係があります。このため、本試験で得られた比熱の結果は、躯体の蓄熱、建物の熱負荷、壁体の結露などの計算に活用されています。

4. 試験概要

本試験は、断熱した容器内で線状ヒータを用いて試験体を加熱し、線状ヒータが消費した電力、試験体の温度、経過時間を計測して行います。試験装置の構成(例)を図1に、試験体と線状ヒータ及び温度センサ(T熱電対)の取付状況(例)を写真1に、当センターにおける標準的な試験体及び温度条件を表1に示します。

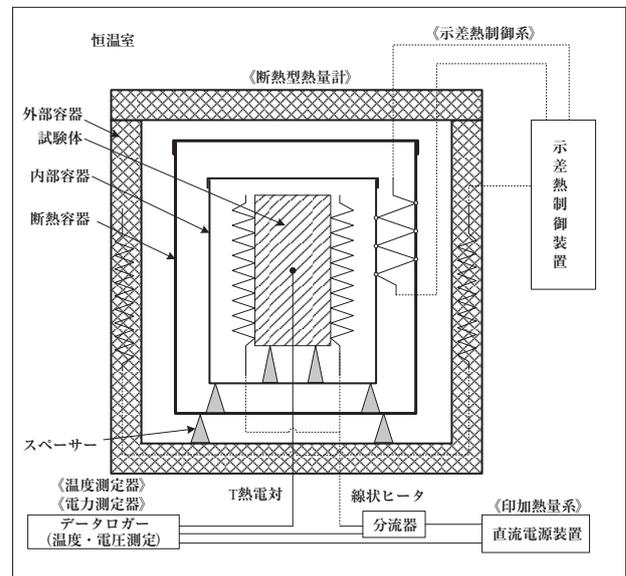


図1 試験装置の構成(例)

表1 当センターにおける標準的な試験体及び試験条件

試験体	形状・寸法	角柱：50mm × 50mm × 100mm 円柱：直径50mm × 100mm
	質量	100g以上
	含水状態	絶乾状態
試験条件	試験温度	常温～80℃
	昇温速度	0.5 ± 0.1℃/min

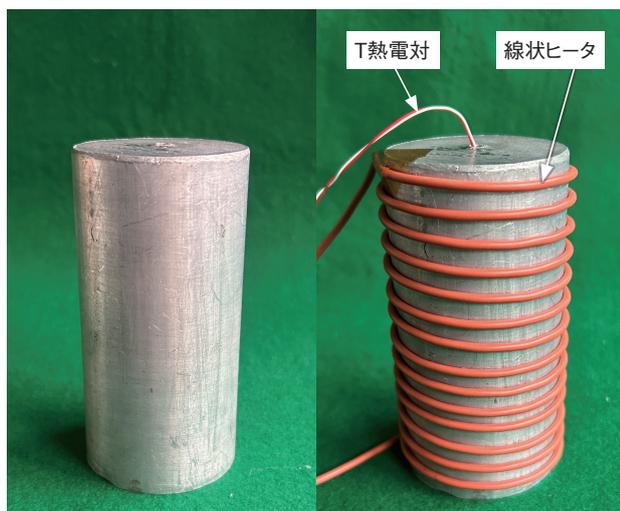


写真1 試験体と線状ヒータ及びT熱電対の取付状況(例)

試験装置は、断熱型熱量計、温度測定器、試験体印加熱量系、電力測定器、示差熱制御系及び恒温室などで構成され、断熱型熱量計は三層の容器(内側から内部容器、断熱容器、外部容器)から構成されます。内部容器には線状ヒータを巻き付けた試験体を設置し、線状ヒータの電力と試験体の温度を測定します。

外部容器には試験体と別系統のヒータが内蔵されていて、内部容器と断熱容器が同じ温度となるように断熱容器を温め、内部容器との熱移動を防ぎます。

試験体は、水分の影響を抑えるため乾燥させたものを使用します。空隙の多い試験体は粉碎、圧縮等により密度を上げて熱容量を確保します。形状を維持できない粉体等は、熱容量が既知の充填容器に充填して試験体とします。事前に乾燥など準備が必要ですが、測定は1体あたり2時間程度で終了します。

一定の電圧で線状ヒータを加熱しながら線状ヒータに流れる電流、電圧、試験体温度などを測定し、試験体中心部の昇温速度が一定になったときのデータから比熱を計算します。比熱は式(1)によって求めます。ここで、線状ヒータの消費電力は発生熱量、そこから校正熱量を差し引いたものが試験体の温度上昇に寄与した熱量となります。校正熱量とは、ヒータの発生熱量のうち、試験体以外(試験装置、T熱電対など)の温度上昇に費やされた熱量や、外部に流出した熱量です。充填容器を用いた場合は式(2)によって充填容器の熱容量分を差し引いて比熱を求めます。

$$c = \frac{Q \cdot \Delta t}{M \cdot \Delta \theta} - \frac{c' \cdot M'}{M} \quad (1)$$

$$c = \frac{Q \cdot \Delta t}{M \cdot \Delta \theta} - \frac{c' \cdot M'}{M} - \frac{c_{\text{con}} \cdot M_{\text{con}}}{M} \quad (2)$$

ここに、 $c$  : 試験体の比熱 [kJ/(kg·K)]  
 $c' \cdot M'$  : 校正熱量 (kJ/K)  
 $c_{\text{con}}$  : 充填容器の比熱 [kJ/(kg·K)]  
 $Q$  : 熱量 (kW)  
 $\Delta t$  : 測定時間間隔 (s)  
 $\Delta \theta$  :  $\Delta t$ における試験体の温度上昇量 (K)  
 $M$  : 試験体の質量 (kg)  
 $M_{\text{con}}$  : 充填容器の質量 (kg)

前述の、任意の含水率における試験体の比熱は式(3)によって推定することができます。

$$c_x = \frac{(100 \times c_d) + (W \times c_w)}{100 + W} \quad (3)$$

ここに、 $c_x$  : 気乾状態の試験体の比熱 [kJ/(kg·K)]  
 $c_d$  : 絶乾状態の試験体の比熱 [kJ/(kg·K)]  
 $c_w$  : 水の比熱 [kJ/(kg·K)]  
 $W$  : 含水率 (%)

## 5. 試験に要する期間

試験体搬入から測定終了までの期間は1か月程度です。なお、試験体の加工の有無や含水状態によっては期間が長くなる可能性もあります。詳しくは担当部署にお問い合わせください。

## 6. 試験料金

試験体の乾燥と比熱の測定を3体1組で行うと約15万円(税別)です。複数組を同時依頼、同時搬入いただくと、2組目以降は約13万円(税別)となります。規格では3体1組を基本としていますが、1体からご依頼いただけます。なお、試験料金は予告なく変更となる可能性がございます。

### author



#### 石山国義

総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主任

<従事する業務>  
 建築材料の熱・湿気・光学特性試験など

### 【お問い合わせ先】

中央試験所 環境グループ

TEL : 048-935-1994 FAX : 048-931-9137



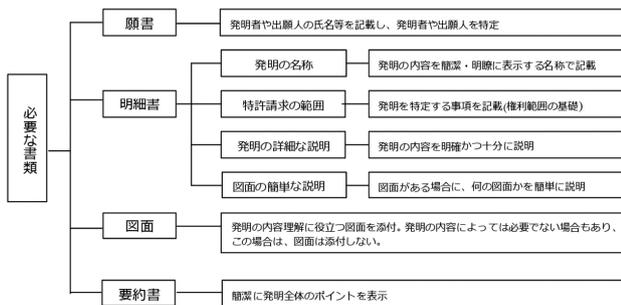
## コラム 秘密保持契約 (NDA)

**秘密保持契約 (NDA : Non-Disclosure Agreement)** は、ビジネスに際して相手に開示する秘密情報を、本来の目的外での使用や第三者への開示や漏えいを防止するために締結するものです。一般的には以下の事項を規定します。

- ・ 機密情報の定義：機密情報とする情報の規定
- ・ 守秘義務：情報の取り扱いについての規定
- ・ 例外事項：情報の開示が許されるケースの規定
- ・ 期間：守秘義務が有効となる期間の規定

上記に違反した場合には損害賠償等の対象となります。商談や業務委託、共同研究開発、M & A 等様々な場面で用いられています。

### (3) 特許権の権利範囲は明細書等の記載により判断



出典：特許庁編「工業所有権標準テキスト」

**特許出願は、願書に明細書、特許請求の範囲、必要な図面及び要約書を添付して特許庁に提出します。**

権利の範囲はどこまで及ぶのか、というのが極めて重要になるわけですが、特許権の権利の範囲は、出願時に特許庁に提出した明細書等を基礎として、特許請求の範囲に記載された技術的内容に基づいて定められます。従って、**特許請求の範囲**は、権利書の内容を画すものとして、最も重要です。

**特許請求の範囲の記載は、裏付けがあり、明確で、簡潔に記載する必要があります。**それらが守られていない場合には、審査が通らず、特許を受けることができません。なぜなら、そうした特許が認められてしまえば、第三者が不当にその権利による制約を受けることになり、また権利者自身も無用の争いに対処しなければならないので、経済活動の安定性が損なわれてしまうからです。

詳しくは ▶ [特許庁「特許・実用新案審査基準 第II部 明細書及び特許請求の範囲 第2章 特許請求の範囲の記載要件」](#)

### (4) 実施できる程度に発明の内容を書く

特許は権利書としてだけではなく、**技術文献**としての役

割を持ちます。そのため、その発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が、その実施をすることが求められる程度に明確かつ十分に記載したものであることが求められます。つまり、アイデアだけでは不十分で、当該分野のある程度の能力を有するひとが読めば、その発明を実施できる程度にまで、具体的に構造や作動等を記載していなければなりません。そのため必要に応じて、発明の実施の形態を用いた実施例を記載します。

詳しくは ▶ [特許庁「特許・実用新案審査基準 第II部 明細書及び特許請求の範囲 第1章 発明の詳細な説明の記載要件 第1節 実施可能要件\(特許法第36条第4項第1号\)」](#)

### (5) 出願の内容が公開される

原則、国内出願は、**出願日から1年6か月経過後に、権利になるかどうかに関わらず、公開特許公報にて公開**されます。なお、1年6か月が経過する前に、特許出願が取下げ・放棄・却下・拒絶査定が決定している場合には原則、公開されることはありません。

そのため公示される発明として、特許の権利の力を使って技術を守るか、ノウハウとして自社の力で秘密を守り通すか、あらかじめ検討しておく必要があります。ノウハウとして自社の力で守る場合は、他社から受ける特許の権利行使も想定して、自社で備えておくべき体制を構築している必要があります、メリットとデメリットを秤にかけて検討します。

ちなみに、出願公開の意義は、重複した研究開発や出願の無駄を防ぎ、技術の進歩を促す技術文献として、世の中に貢献することを目的としています。特許権の独占権というのは、率先して技術を世の中に公開してくれた発明者へ、その貢献に対して与えられるのです。

公開されると模倣の危険性も高まります。そのため、出願公開により、**補償金請求権**という権利が認められるようになります。特許権を取得する前に、その発明を実施されてしまった場合には、然るべき警告を行い、特許権取得後に、この補償金請求権を行使することにより、遡って実施料相当額の支払いを求められます。(特許法第65条)

### (6) 共同発明に留意する

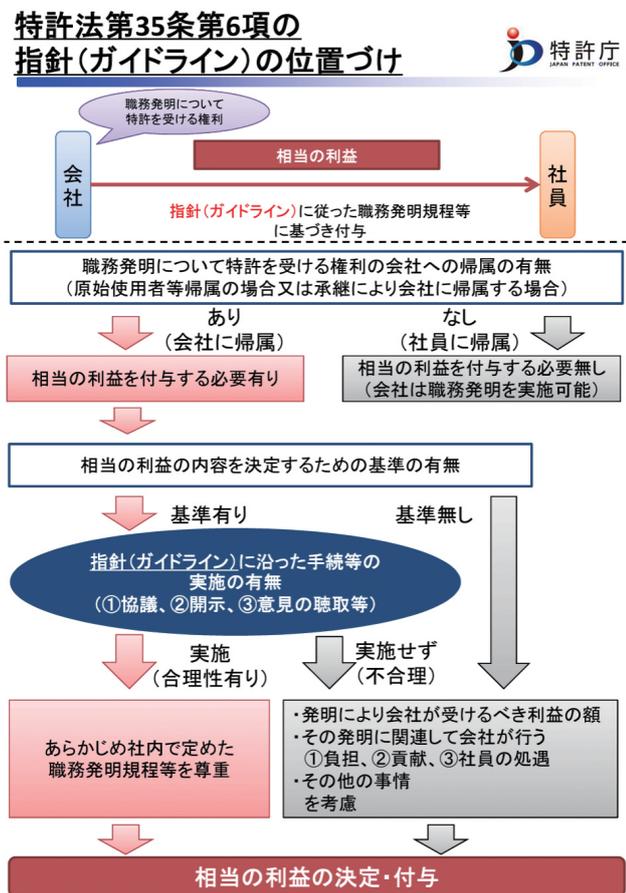
複数人が関わる発明の場合には、単独出願に比べて、発明者の認定、権利の分配、利益の分配、秘密保持など、後の紛争に備えて様々な点に留意する必要があります。例えば、製造委託やライセンス契約をする場合にも、事業を撤退して権利の持ち分を売る場合にも、その都度様々な制約が生じてきます。そのため、あらかじめ共同出願契約で取り決めをしておきましょう。(特許法第38条他)

### (7) 職務発明に留意する

職務発明とは、従業者等がした発明であって、その性質

上使用者等の業務範囲に属し、かつ、その発明をするに至った行為がその使用者等における従業者等の現在又は過去の職務に属する発明をいいます（特許法第35条）。職務発明で重要なのは、企業や研究機関等に雇用されている者が、その業務に関連して行った発明の利益配分については、どうあるべきか、ということなのですが、発明者と企業等のそれぞれの寄与を考慮すべく、対価の支払いや発明褒賞制度などの取扱い等に関して各種調査研究が重ねられています（詳しくは、を参照）。そうした研究を踏まえて特許庁が公表しているガイドライン等を考慮して、社内規定を併せて整備しておきましょう。

詳しくは▶ [特許庁「職務発明制度について」、「特許法第35条第6項の指針（ガイドライン）」](#)、[「中小企業等の皆様へ～職務発明規程の導入～」](#)



出典：特許庁「特許法第35条第6項の指針（ガイドライン）」

### (8) 世界特許は存在しない

日本の特許法に基づいて取得した特許権は、日本国内でのみ有効です。これは**属地主義**とよばれています。そのため、海外での事業を検討している場合は、その国での特許出願も考慮に入ってきます。

### コラム 海外に特許出願を行う2つの方法

- ①各国に直接出願する方法
- ②PCT（特許協力条約）を利用する方法

なお、PCTを利用するPCT国際出願は、「世界特許」ではありません。現在、まだ世界特許というものは存在していません。PCT国際出願は出願手続きを国際的に統一したのみで、各国で権利を取得できるかどうかは、最終的に各国の特許庁の実体審査に委ねられます。

## 3. 出願前に行うこと

これから特許を受けようとする発明もしくは、それに類似する発明が、既に出願されていないかどうかを調査する必要があります。これを「**先行技術調査**」と呼びます。発明に関連する分野の出願公開公報、特許公報等を調べます。調査の重要性については、[連載第7回目](#)も併せて考慮下さい。

### コラム 特許サーチャー

先行技術調査を専門とする職業を、特許サーチャー（特許先行技術調査員）とよびます。特許サーチャーは特許事務所、企業の知財部、特許庁が審査官の審査スピードアップのために委託している民間の調査機関等に所属していることが多いです。

### コラム 特許情報プラットフォーム（J-PlatPat）

特許情報プラットフォーム（J-PlatPat：Japan Platform for Patent Information）は、特許庁が運営するサイトで、日本の特許情報を提供しています。また、特許検索や分析ツールも提供されています。

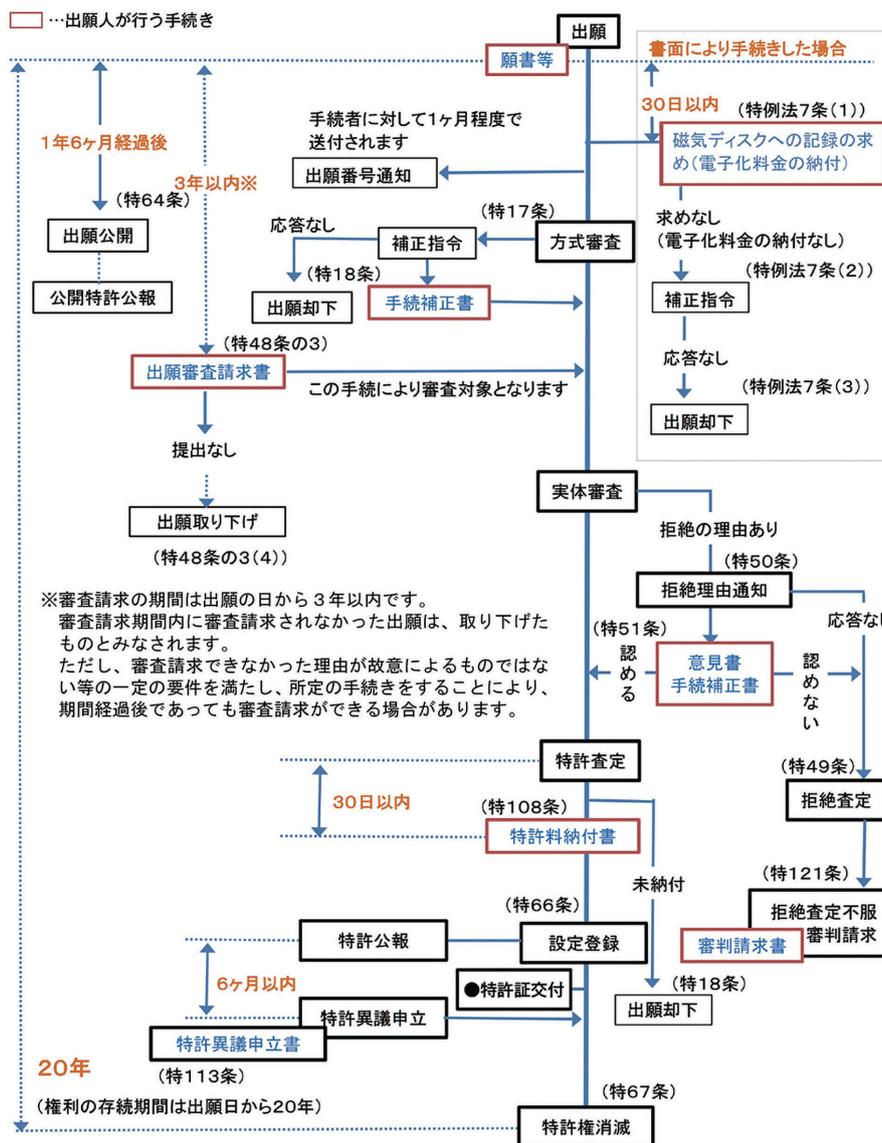
詳しくは▶ [特許情報プラットフォーム（J-PlatPat）パンフレット・マニュアル・講習会テキスト等の提供](#)

## 4. 特許出願の流れ

特許取得までの流れを以下のフロー図を使い、説明します。費用については次の項目で説明します。

### 特許出願

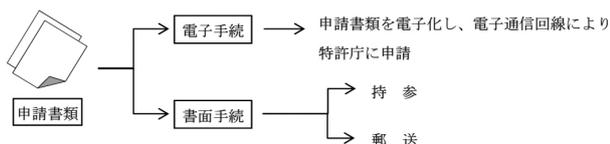
特許出願は、願書に明細書、特許請求の範囲、必要な図面及び要約書を添付して特許庁に提出します。なお、新規性喪失の例外の規定の適用を受けたい場合は出願と同時にその手続きも行います。



出典：(独) 工業所有権情報・研修館 (INPIT) 知的財産相談・支援ポータルサイト

詳しくは ▶ [特許庁「出願の手続\(令和6年度版\)第二章 特許出願の手続 第十一節 出願と同時にする手続の方式」](#)

### (1) 出願書類等の提出の仕方



出典：特許庁「出願の手続(令和6年度版)電子出願の概要」

出願書類の特許庁への提出の仕方には、①書面を持参して特許庁の窓口へ直接提出する方法、または書面を郵送する方法と、②オンラインによる電子手続きを行う方法の二通りがあります。

書面により手続きをする場合は、「特許印紙」を書面に貼付します。その後、出願日から数週間後に送付される払込用紙を用いて、電子化手数料として2,400円 + (800円 × 書面のページ数)を納付します。

②のオンライン手続きの場合は、事前に出願ソフトをダウンロードして電子証明書の取得等を行います。弁理士(特許事務所)に依頼する場合は、通常オンライン手続きで特許庁への出願等や特許庁からの書類の受取を行いますので、電子化手数料は不要です。

詳しくは ▶ [\(独\) 工業所有権情報・研修館 \(INPIT\) 知的財産相談・支援ポータルサイト「各種申請書類一覧\(紙手続の様式\)」](#)

## (2) 形式面の不備を見る方式審査

特許庁が出願を受領すると、形式面の様式チェック（方式審査）が行われます。

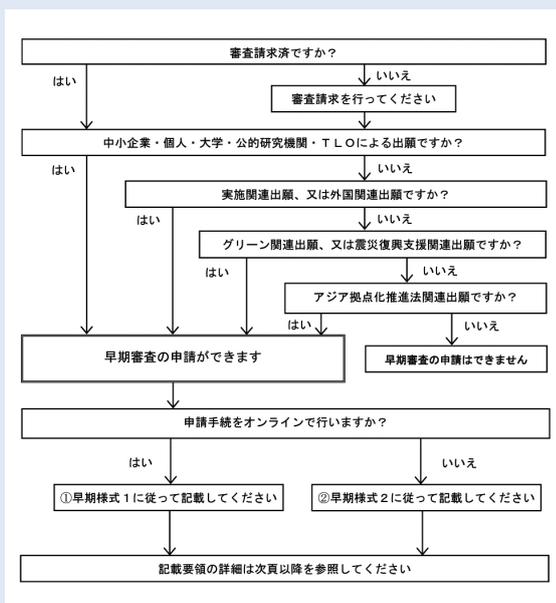
### コラム 早期審査・スーパー早期審査の申請

所定の要件を満たす以下のいずれかの特許出願であれば、早期審査の申請を行うことができます。早期審査の申請は、審査請求手続きと同時にすることができます。

- ①中小企業、個人、大学、公的研究機関等の出願
- ②外国関連出願
- ③実施関連出願
- ④グリーン関連出願（省エネ、CO<sub>2</sub>削減等の効果を有する発明）
- ⑤震災復興支援関連出願
- ⑥アジア拠点化推進法関連出願

また、所定の要件を満たす以下のいずれかの特許出願は、スーパー早期審査の申請を行うことができます。

- ①実施関連出願かつ外国関連出願
- ②スタートアップによる出願であって実施関連出願



出典：特許庁 早期審査の申請手続フロー

通常の審査では、最初の通知（ファーストアクション）が来るのは9.5か月後（2023年度実績<sup>※</sup>）ですが、早期審査で2.2か月（2023年度実関）、スーパー早期審査だと1か月以下の早さで来ます。

※ファーストアクション期間：審査請求から、審査官による審査結果の最初の通知（主に特許査定又は拒絶理由通知書）が出願人等へ発送されるまでの期間の年平均。

出典：特許庁「特許行政年次報告書 2024 年版」

詳しくは ▶ [特許庁「出願の手続（令和6年度版）第十四節 早期審査の手続」](#)、[「特許出願の早期審査・早期審理について」令和6年1月](#)

## (3) 手続の補正

出願手続きの不備により、特許庁より補正指令がきた場合には手続補正書により応答し、不備を解消します。ここで適切に応答しなければ、出願は却下され、特許を受けることができません。なお、却下処分に不服があれば、所定期間内に行政不服審査法による審査請求をすることもできます。

詳しくは ▶ [特許庁「出願の手続（令和6年度版）第二章 特許出願の手続 第二十節 手続の却下と補正指令」](#)、[「電子出願ソフトサポートサイト 申請書類の書き方ガイド 手続の補正」](#)

## (4) 出願審査請求により実体的な審査が開始する

特許出願の場合は、出願しただけでは内容面の審査はされません。出願してから3年以内に「出願審査請求書」を特許庁に送付し、所定の手数料を納付して、審査請求を行う必要があります。そうすると審査の順番待ちに入って、特許審査官による審査（実体審査）が行われます。

なお、出願審査請求がなければ、出願は取り下げられたものとみなされます。（特許法第48条の3）

詳しくは ▶ [特許庁「出願の手続（令和6年度版）第十三節 出願審査の請求」](#)

## (5) 拒絶理由通知

特許審査官による審査により、拒絶理由通知を受けた場合は、意見書や手続補正書の提出により、拒絶理由を解消し、特許査定に導くよう応答します。大変重要な段階に当たります。

詳しくは ▶ [特許庁「特許の拒絶理由通知書を受け取った方へ」](#)

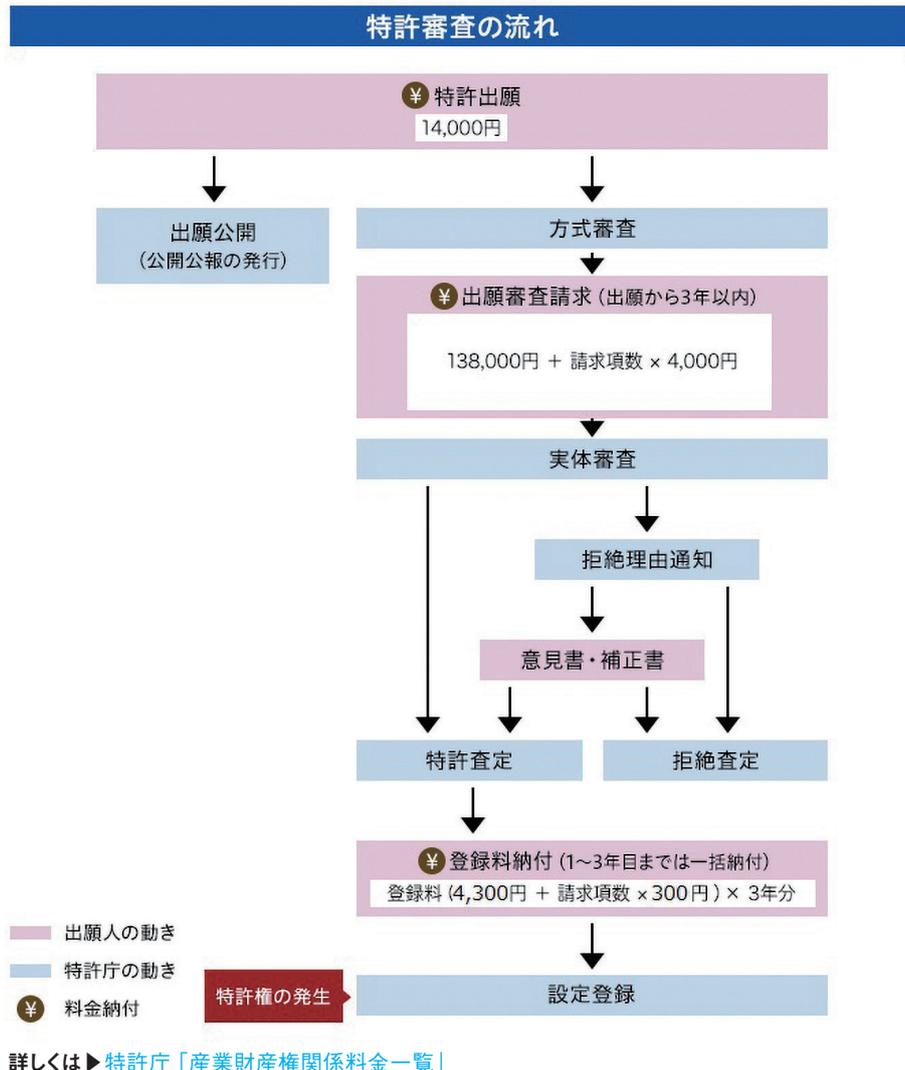
### コラム 特許料等の減免制度

中小企業等を対象に、審査請求料・特許料（第1年分から第10年分）・PCT国際出願に係る手数料について、一定の要件を満たした場合には減免措置が受けられます。

対象者	審査請求料・特許料（第1年分から第10年分）	PCT出願にかかる手数料 <sup>※4</sup>
中小企業 <sup>※1</sup>	1/2に軽減	
小規模企業・中小スタートアップ企業 <sup>※2</sup>	1/3に軽減	
大学等	1/2に軽減	
福島特措法認定中小	1/4に軽減	
生活保護受給者、市町村民税非課税者 <sup>※3</sup>	免除または1/2に軽減 <sup>※5</sup>	対象外
所得税非課税者、法人税非課税中小企業	1/2に軽減	対象外

※1 研究開発型中小企業を含む。  
 ※2 中小スタートアップ企業については、設立後10年未満で資本金3億円以下の大企業に支配されていない法人、事業開始後10年未満の個人事業主。  
 ※3 生活保護受給者、当該国の特許非課税者等、市町村民税非課税者に相当する者。  
 ※4 国際出願（PCT）関係料金については、軽減・支援措置を実施。  
 ※5 審査請求料・特許料（1～3年）は免除、特許料（4～10年）は1/2に軽減。

詳しくは ▶ [特許庁「特許料等の減免制度」](#)



## 5. 特許庁に支払う費用

- (1) 出願費用：14,000円を支払います。
- (2) 審査請求費用：138,000円 + (請求項の数 × 4,000円) を支払います。
- (3) 登録費用

特許査定が得られましたら、特許料（登録料）として、第1年から第3年分の料金を一括納付します。1年当たり4,300円 + (請求項の数 × 300円) の3年分を支払います。なお、特許権を維持するためには、毎年維持費として年金を支払う必要があります。

## 6. むすびに変えて

以上、大変駆け足にて手続きの流れを中心に、特許出願の準備から特許権の取得までをみてきました。

様々な手続きがあり、迅速に、かつ正確に、要求された事項を理解して書き方および時期を間違えないように進める必要があります。また特許権は出願日から権利満了の

20年に渡って管理しなければなりませんので、発明に専念している発明者としては、知財部や弁理士（特許事務所）に、常に手続きや権利の状況を把握してもらっておくことが宜しいでしょう。次号以降では、出願代理手続きのスペシャリストである弁理士についても解説を加えたいと思います。

## profile



**大樹七海** (おおきななみ・雅号)  
 弁理士、芸術・科学・知財クリエイター  
 知成堂 代表取締役

<https://note.com/ookinanami/>  
 政刊懇談会第21回本づくり大賞優秀賞受賞。国立研究開発法人（理化学研究所、産業技術総合研究所）にて半導体・創薬研究開発・国際業務を経て弁理士、知財専門の出版社 株式会社知成堂 代表取締役。著書『世界の知的財産権』（経済産業調査会）、『弁理士にお任せあれ』（発明推進協会）、『ストーリー漫画でわかるビジネスツールとしての知的財産』（マスターリンク）、内閣府知財教選定書『マンガでわかる規格と標準化』（日本規格協会）、経済産業省「くらしの中のJIS」他。

# ISO/TC146/SC6 (Air Quality / Indoor Air) バーチャル・オンライン会議2024報告

## 国際会議報告

### 1. はじめに

ISO/TC146はAir quality (大気(質))に関する規格化を担当するTechnical Committee (TC)であり、その傘下には6つのSub Committee (SC) (SC 1~SC 6)が設置されている。SC6はIndoor Air (室内空気)に関連する規格化を担当するSCであり、一般環境中での室内空気ならびに空気質関連の国際標準化を目的として活動している。SC6は室内空気に関するあらゆる事項の標準化を担当しており、ガス状汚染物質、粒子状汚染物質、臭気、微生物、家具什器からの化学物質放散等を扱う。TC146で対象とする室内環境は、居間、寝室、DIY (日曜大工)室、娯楽室、地下室、台所、浴室を有する住居、大気汚染物質に関する安全衛生検査の対象とならない建物内の作業室または作業場 (例えば、事務所、営業所)、公共建築物 (例えば、病院、学校、幼稚園、スポーツホール、図書館、レストラン、バー、劇場、映画館、その他の多目的室)、および車両の客室空間等と定義されている。即ち、多様な閉鎖空間内の空気に関するあらゆる問題に対応した標準化作業を担当している。

我が国では、1990年代後半から2000年代前半に掛けて、揮発性有機化合物による室内空気汚染問題 (シックハウス・シックビル問題) への対応として、室内空気に関連する日本産業規格 (JIS) が数多く制定されている。日本はウィーン協定に加盟しているために、国際規格であるISOは上位規格となることから、両者の整合性を維持することが大切な課題となっている。

ISO/TC146/SC6は伝統的に年に一度、Pメンバー<sup>注1)</sup>国のいずれかがボランティアでホストを担当して会場準備の労を負担することで対面会議が開催されてきたが、2019年10月にドイツのボンで開催された対面会議の後に新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の世界規模のパンデミックが発生し、2020年から2022年の3年間はオンラインでの開催となっていた。時差の問題を除けばオンライン会議システムは非常に便利なツールであり、遠方からの旅費負担や移動時間の制約も無いことから、実質的な会議参加者数も増える傾向にあった。その一方で、対面会議のメリットも再認識されることになり、2022年のSC6 Plenary会議後には、そろそろどこかに集合して対面会議をとの雰囲気になっていたように思う。その結果として、昨年度2023年はイタリア・ローマのINAIL (National Institute

for Insurance against Accidents at Work) を会場として、4年ぶりに対面開催されたが、その際に、対面開催とオンライン開催を交互に開催する方針が同意されており、本年度2024年はオンライン開催となっている。

本年度 (2024年) の時点でのSC6内でアクティブになっているWG一覧を表1に示す。今回のオンライン会議ではWG3、WG20、WG21のみが開催された。

注1) すべての案件に対する投票義務及び会議に貢献する義務を負うメンバー。

表1 SC6傘下のActive WGの一覧

WG	名称	コンビーナ/国
WG3	Determination of volatile organic compounds (VOCs) in indoor air 室内空気中のVOCs測定法	Man-Goo Kim / Republic of Korea
WG10	Microbial contaminants 室内微生物	Judith Meider / Germany
WG13	Joint ISO/TC 146/SC 6 - ISO/TC 22 WG:Determination of volatile organic compounds in car interiors ISO/TC 146/SC 6 - ISO/TC 22 WG 合同分科会：自動車内装中の揮発性有機化合物の測定法	Roland Kerscher / Germany
WG17	Sensory testing of indoor air 室内空気の知覚性試験	Birgit Müller / Germany
WG20	Determination of semi-volatile organic compounds (SVOCs) in indoor air 室内空気中のSVOCs測定法	Erik Uhde / Germany
WG21	Strategies for the measurement of airborne particles エアロゾル粒子	Benjamin Bergmans / Belgium
WG25	Testing air cleaners by the assessment of perceived air quality 知覚空気質による空気清浄装置の評価法	Kazuhide Ito / Japan

以下、本年度の各WGの審議概要を順に報告する。

### 2. オンライン会議2024の概要と報告

#### 2.1 ISO/TC146/SC6/WG20 : Determination of semi-volatile organic compounds (SVOCs) in indoor air (室内空気中のSVOCs測定法)

2024年9月19日 (木) 19時から21時 (日本時間)

一昨年度の会議よりドイツのWKIの研究者であるErik Uhde博士がコンビーナ (主査) を担当している。ドイツ、

イギリス、アメリカ、韓国、日本から合計10名のオンライン参加者があった。日本からは田辺先生(早稲田大学)、酒井先生(国立医薬品食品衛生研究所)、伊藤の3名が参加。

昨年度の会議からの継続審議事項であるアクロレイン(Acrolein)のサンプリング法ならびに分析法に関して議論を行い、アクロレインの分析法はISO 16000-3(室内空気-第3部:室内空気及び放散試験チャンバー内空気中のホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物の定量-アクティブサンプリング)のAnnexとして扱う方針を最終的に決定した。

続いて、コンビーナのUhde博士が準備したAnnex Aのアクロレイン(Acrolein)のサンプリング法ならびに分析法に関して議論を行った。昨年度のローマ会議ではWG13にて日本からアクロレインの測定方法に関して情報提供しており、特に、CNETカートリッジを用いたサンプリング分析を行うことで、DNPHと比較して、回収率が劇的に改善する実験結果を報告していた。その結果を再現するためにErik Uhde博士がCNETカートリッジの入手を試みたところ、日本国内のみの流通に限定されており、メーカーに問い合わせをしたが日本からの輸出は出来ないとのことで、国際的な入手が困難という点で、CNETカートリッジによる分析法の国際標準化は不適切との結論に至った。我が国としては極めて残念な結果になった。また、本規格に関連する測定法に関してはドイツ国内4機関でラウンドロビンテストを計画しているとのこと。

続いて、ISO DIS 16000-3の本文の確認作業を行い、例えば、m-3等のTypoを修正した。ISO 16000-3は修正版を

早急に完成させてNWIP(New Work Item Proposal:新規業務項目提案)として提案する方針を確認し、5年見直しの改訂作業であることからCD(Committee Draft:委員会原案)投票をスキップして直接DIS(Draft International Standard:国際規格原案)投票に進める方針を確認した。

## 2.2 ISO/TC146/SC6/WG21: Strategies for the measurement of airborne particles (エアロゾル粒子)

2024年9月25日(水) 16時から18時(日本時間)

ベルギーのBenjamin Bergmans博士がコンビーナを担当して微粒子測定に関する標準化を担当するWGであり、本年度はベルギー、ドイツ、イギリス、アメリカ、日本から合計7名の参加者であった。WG21は昨年度のローマ会議の後にデュッセルドルフのVDI/DINで対面会議が開催されており、その会議でのDraft Minutes(議事録)の内容を確認した後に、議論を行った。昨年度の会議中でFDIS(Final Draft International Standard:最終国際規格案)段階であったCPCを用いたナノ粒子の測定に関するISO 16000-42(室内空気-第42部:凝集粒子計数器による粒子数濃度の測定)は正式に発行済みとなっている。

最初に、Optical light scattering instrumentに関する議論を行った結果、これはISO化ではなく、テクニカルレポート(TR)として整理する方針を確認した。安価で簡易なPMセンサー(Low cost sensor)を用いた測定方法の可能性の他、その適用限界(Limitation)などの情報を加えてテクニカルレポートを作成する。ドラフト作成はJürgen Spielvogel博士が担当し、その後、コンビーナのBenjamin Bergmans博士がチェックする手順で進める。

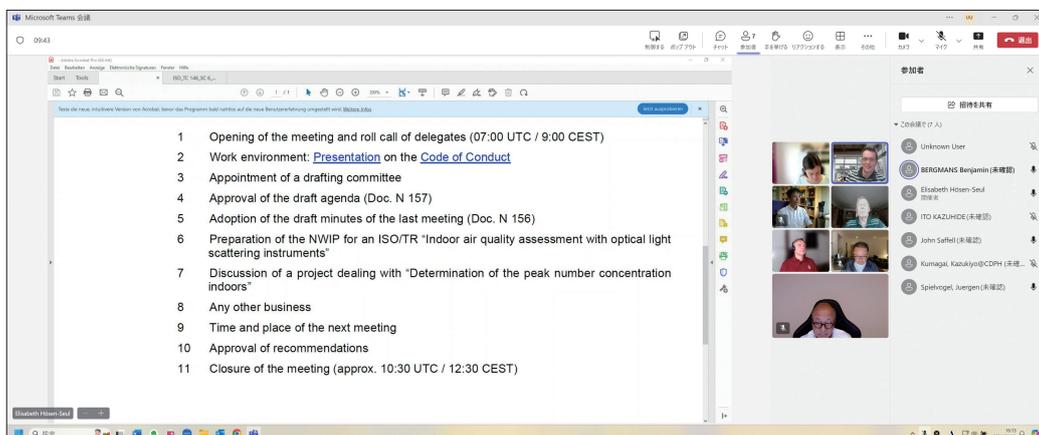


写真1 Virtual Conferenceの様子(WG21)

続いて、気中の粒子個数濃度 (Particle number concentration) の測定法に関して議論を行い、「Determination of the number size distribution of submicron particles indoors」のタイトルで標準化に向けた情報収集を開始することとなった。

議論の過程で、粗大粒子 (Coarse particles) の定義に関する問題提起があり、PM10からPM2.5を差し引いた値の使用が議論されたが、結論には至らず、ISOのTCレベルでのPMの定義を議論する必要性、特に、Particle characterization including sievingを扱うISO/TC24での議論の必要性などが指摘された。また、毒性の観点では粒子直径ではなく、表面積が重要ではないか、との指摘もあった。

テクニカルレポートのドラフト案などを作成して、2024年11月25日にオンラインで次回WGを開催することとなった。その際に、事務局のElisabethがCENの関連ドキュメントを共有する。

### 2.3 ISO/TC146/SC6/WG3 : Determination of volatile organic compounds (VOCs) in indoor air (室内空気中のVOCs測定法)

2024年9月25日 (水) 20時から22時 (日本時間)

WG3 コンビナーはMan-Goo Kim博士 (韓国) が担当している。韓国、ドイツ、アメリカ、スウェーデン、フランス、イギリス、日本から13名の参加者で開始されたが、その後、最終的には15名まで増加した。

ISO 16000-9 (室内空気 - 第9部: 建築材料及び家具等からの揮発性有機化合物 (VOC) の放散測定 - 放散試験チャンバー法) と11 (室内空気 - 第11部: 建築材料及び家具のサンプルからの揮発性有機化合物の放散測定 - サンプル採取及び保管、試験片作製方法) はすでに改訂済みのため、今回はISO 16000-10 (室内空気 - 第10部: 建築材料及び家具等からの揮発性有機化合物 (VOC) の放散測定 - 放散試験セル法) の改訂の必要性に関して議論を行った。これまで、韓国のKim先生の強い思い入れのあるオンドル (床暖房) を想定した条件での化学物質の放散速度測定法に関する記述を何処に入れ込むか、継続して議論が行われてきたが、ISO16000-9の改訂の際には (16000-9のAppendixとしては) 不適切であろうとの判断に至り、結果として、今回ISO16000-10に掲載する方針が同意された。

Emission Cellは、基本的にデンマークで開発されたFLECのみを想定しているが、その定義と、本文中第6節に示されたサンプルホルダー (試料ホルダー) の記述に矛

盾があることから、統一性を確保する観点で、サンプルホルダーに関する全ての記述を削除する方針となった。また、Appendix Bに記載されている試験室 (Model Room) に関する情報が古くなっていることから、Appendix Bは全て削除することとし、気流条件の詳細についてはISO 16000-9を参照することとなった。

ISO 16000-10の修正版は事務局 (Elisabeth) を中心として作成し、WG3のエキスパートに回覧する方針となった。また、アクロレイン (Acrolein) に関する議論も行い、SC6の合意事項として、アクロレインはWG20で議論を行い、その結果はISO 16000-3に反映させる (アクロレイン測定法を含める) 方針であることを確認した。

ISO 16017-1 (室内空気、周囲及び職場の空気 - 吸着捕集/加熱脱離/キャピラリーガスクロマトグラフ法による揮発性有機化合物のサンプリング及び分析 - 第1部: ポンプサンプリング) とISO 16017-2 (第2部: パッシブサンプリング) の改訂作業は、TC146レベルのWGで進める方針であり、SC2、SC3ならびにSC6の合同WGを組織して対応することになっている。WG3としては、改定に関するコメントを2024年末までに作成して提出する必要がある。

### 2.4 ISO/TC146/SC6 : Plenary Meeting (SC6全体会議)

2024年9月26日 (木) 20時から23時 (日本時間)

SC6議長であるKurt Thaxton博士 (ゲステル社) の司会でSC6全体会議が行われ、各WGからの活動報告、Recommendationの承認といった議事が粛々と審議・承認された。ドイツ、イギリス、スウェーデン、韓国、日本などから合計25名の参加があった。

今回、16000-3:2022の改訂作業開始が同意され、WG20にて審議を行うこととなった。Scopeなどは変更せずに必



写真2 Virtual Conferenceの様子 (WG3)

要に応じて技術的な観点でのアップデートを反映させる方針となっている。

既にWG3で改訂作業の必要性に関する議論が行われたISO 16000-10:2006は、改訂作業継続の必要性が同意され、WG3で審議を続けることになった。

COVID-19パンデミックを背景として換気や換気効率の重要性が再認識されたことから、2007年の制定時から改訂作業が全く行われていないISO 16000-8:2007（室内空気－第8部：建物内の局所平均空気齢による換気測定法）に関してもアップデートの必要性が指摘された。現在休眠中のWG6を再起動して審議を開始すると共に、当時のコンビナーであるDr. J. Sateri（フィンランド）にコンタクトする方針が確認された。ドイツのDr. Nehr Saschaが実施している室内空気質関連プロジェクトINDAIRPOLLNETと協力することで、最新情報を改定に反映させる方針。

ドイツVDI/VDEのVOC検出器評価のための標準ガスに関する規格Test instrument and test gases for VOC detectorsの内容が紹介され、ISO化の可能性に関して議論を行った結果、先行規格であるISO 16000-29（室内空気－第29部：VOC検出器の試験方法）との整合性に配慮して、まずはISO 16000-29の改訂作業を開始する方針が同意された。標準化作業を担当したWGは休眠中であることから、前コンビナーの松原先生に相談した上で今後の方針を決定することとなった（伊藤から松原先生にコンタクトすることとなり、2024年10月3日付メールでやり取りした結果、松原先生はWGコンビナー就任を辞退）。

その他、ISO 16017-1ならびにISO 16017-2の改訂作業に関してKurtから口頭で報告あり、SC2ならびにSC3と協力してJoint WGを設立して改訂作業を進める方針を昨年度に議決しており、KurtがJoint WGのChair（議長）を担当する方針であるが、詳細は本年度に開催予定のTC146で再度、議論を行う予定とのこと（TC146のInvitationを受け取っておらず、伊藤は参加していない）。

IEC TC59 SC59NのエキスパートがSC6に参加しており、IEC TC59にて標準化を進めているIEC 63086-2-2では、ISO 16000-6（室内空気－第6部：吸着剤チューブでのアクティブサンプリング、熱脱着およびMSまたはMS FIDを使用したガスクロマトグラフィーによる室内およびテストチャンパー空気中の有機化合物（VVOC,VOC,SVOC）の測定）ならびに-9を正式に引用する方針、IECとISOのダブルロゴのスタンダードなど、リエゾンレポートが報告さ

れた。来年度2025年は、10月6日にフランス・リヨンでIECの会議が予定されているとのこと。

来年度のSC6は9月15日から19日に日本（東京、産業技術総合研究所（AIST））で開催することが決定している。来年度（2025年）はSC6の30周年となり、2025年の東京会議はSC6にとって区切りとなる大切な会議となる予定である。

### 3. おわりに

本年度のSC6会議はオンラインシステムを利用して開催されたが、昨年度のTC146会議にて、TC146は毎年開催の方針は継続するが、対面会議は2年に一度とする方針が同意されていることから、来年2025年は対面開催となる。すでに東京にてAISTを会場として9月15日から19日の開催が決定していることから、SC6に関する国内委員会でも積極的な関与が求められるであろう。

本年度は、田辺新一先生と伊藤の他は、WG3ならびにWG20に酒井先生が参加されたものの、日本からの参加者の顔ぶれはここ数年変化が無い。例年のレポートで同じリクエストを書いているように思うが、若手世代の参加を促す仕組みが必要であり、そろそろ世代交代のタイムリミットも近づいているようにも感じる。

### profile

#### 伊藤一秀

九州大学 総合理工学研究院 環境理工学部門 教授  
専門分野：建築環境工学、数値流体工学  
最近の研究テーマ：数値人体モデル開発とin silicoモデリング、室内環境解析、環境リスク解析

別表1 TC146/SC6で審議中もしくは新規提案中の規格タイトル一覧

規格番号	担当	名称
ISO/DIS 12219-11	WG13	Interior air of road vehicles — Part 11: Thermal desorption analysis of organic emissions for the characterization on non-metallic materials for vehicles
ISO/CD 12219-12	WG13	Interior air of road vehicles — Part 12: Textiles made from polyvinyl chloride (PVC) or polyurethane — Specification and methods for the determination of fogging characteristics of trim materials in the interior of automobiles
ISO/AWI 16000-22	WG10	Indoor air — Part 22: Detection and quantification of fungal biomass by fungal $\beta$ -N-acetylhexosaminidase enzyme activity
ISO/CD 16000-43	WG10	Indoor air — Part 43: Standard method for assessing the reduction rate of culturable airborne fungi by air purifiers using a test chamber

別表2 TC146/SC6で規格化されたISOタイトル一覧

規格番号	担当	名称
ISO 12219-1	WG13	Interior air of road vehicles – Part 1: Whole vehicle test chamber – Specification and method for the determination of volatile organic compounds in cabin interiors
ISO 12219-2	WG13	Interior air of road vehicles — Part 2: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials — Bag method
ISO 12219-3	WG13	Interior air of road vehicles — Part 3: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials — Micro-scale chamber method
ISO 12219-4	WG13	Interior air of road vehicles — Part 4: Method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials — Small chamber method
ISO 12219-5	WG13	Interior air of road vehicles — Part 5: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials — Static chamber method
ISO 12219-6	WG13	Interior air of road vehicles — Part 6: Method for the determination of the emissions of semi-volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials at higher temperature — Small chamber method
ISO 12219-7	WG13	Interior air of road vehicles — Part 7: Odour determination in interior air of road vehicles and test chamber air of trim components by olfactory measurements
ISO 12219-8	SC6	Interior air of road vehicles — Part 8: Handling and packaging of materials and components for emission testing
ISO 12219-9	SC6	Interior air of road vehicles — Part 9: Determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts — Large bag method
ISO 12219-10	WG13	Interior air of road vehicles — Part 10: Whole vehicle test chamber — Specification and methods for the determination of volatile organic compounds in cabin interiors — Trucks and buses
ISO 16000-1	SC6	Indoor air — Part 1: General aspects of sampling strategy
ISO 16000-2	SC6	Indoor air — Part 2: Sampling strategy for formaldehyde
ISO 16000-3	SC6	Indoor air — Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air — Active sampling method
ISO 16000-4	SC6	Indoor air — Part 4: Determination of formaldehyde — Diffusive sampling method
ISO 16000-5	SC6	Indoor air — Part 5: Sampling strategy for volatile organic compounds (VOCs)
ISO 16000-6	WG3	Indoor air — Part 6: Determination of organic compounds (VVOC, VOC, SVOC) in indoor and test chamber air by active sampling on sorbent tubes, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS FID

別表2 TC146/SC6で規格化されたISOタイトル一覧

規格番号	担当	名称
ISO 16000-8	SC6	Indoor air — Part 8: Determination of local mean ages of air in buildings for characterizing ventilation conditions
ISO 16000-9	WG3	Indoor air — Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from samples of building products and furnishing — Emission test chamber method
ISO 16000-10	SC6	Indoor air — Part 10: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing — Emission test cell method
ISO 16000-11	WG3	Indoor air — Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from samples of building products and furnishing — Sampling, storage of samples and preparation of test specimens
ISO 16000-12	SC6	Indoor air — Part 12: Sampling strategy for polychlorinated biphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)
ISO 16000-13	SC6	Indoor air — Part 13: Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo-p-dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) — Collection on sorbent-backed filters
ISO 16000-14	SC6	Indoor air — Part 14: Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo-p-dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) — Extraction, clean-up and analysis by high-resolution gas chromatography and mass spectrometry
ISO 16000-15	SC6	Indoor air — Part 15: Sampling strategy for nitrogen dioxide (NO <sub>2</sub> )
ISO 16000-16	WG10	Indoor air — Part 16: Detection and enumeration of moulds — Sampling by filtration
ISO 16000-17	WG10	Indoor air — Part 17: Detection and enumeration of moulds — Culture-based method
ISO 16000-18	WG10	Indoor air — Part 18: Detection and enumeration of moulds — Sampling by impaction
ISO 16000-19	WG10	Indoor air — Part 19: Sampling strategy for moulds
ISO 16000-20	WG10	Indoor air — Part 20: Detection and enumeration of moulds — Determination of total spore count
ISO 16000-21	WG10	Indoor air — Part 21: Detection and enumeration of moulds — Sampling from materials
ISO 16000-22	WG10	Indoor air — Part 22: Detection and quantification of fungal biomass by fungal $\beta$ -N-acetylhexosaminidase enzyme activity
ISO 16000-23	SC6	Indoor air — Part 23: Performance test for evaluating the reduction of formaldehyde and other carbonyl compounds concentrations by sorptive building materials
ISO 16000-24	SC6	Indoor air — Part 24: Performance test for evaluating the reduction of volatile organic compound concentrations by sorptive building materials
ISO 16000-25	SC6	Indoor air — Part 25: Determination of the emission of semi-volatile organic compounds by building products — Micro-chamber method
ISO 16000-26	SC6	Indoor air — Part 26: Sampling strategy for carbon dioxide (CO <sub>2</sub> )
ISO 16000-28	WG17	Indoor air — Part 28: Determination of odour emissions from building products using test chambers
ISO 16000-29	SC6	Indoor air — Part 29: Test methods for VOC detectors
ISO 16000-30	WG17	Indoor air — Part 30: Sensory testing of indoor air
ISO 16000-31	SC6	Indoor air — Part 31: Measurement of flame retardants and plasticizers based on organophosphorus compounds — Phosphoric acid ester
ISO 16000-32	SC6	Indoor air — Part 32: Investigation of buildings for the occurrence of pollutants

別表2 TC146/SC6で規格化されたISOタイトル一覧

規格番号	担当	名称
ISO 16000-33	WG20	Indoor air — Part 33: Determination of phthalates with gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)
ISO 16000-34	WG21	Indoor air — Part 34: Strategies for the measurement of airborne particles
ISO 16000-36	WG10	Indoor air — Part 36: Standard method for assessing the reduction rate of culturable airborne bacteria by air purifiers using a test chamber
ISO 16000-37	SC6	Indoor air — Part 37: Measurement of PM <sub>2,5</sub> mass concentration
ISO 16000-38	SC6	Indoor air — Part 38: Determination of amines in indoor and test chamber air — Active sampling on samplers containing phosphoric acid impregnated filters
ISO 16000-39	SC6	Indoor air — Part 39: Determination of amines — Analysis of amines by (ultra-) high-performance liquid chromatography coupled to high resolution or tandem mass spectrometry
ISO 16000-40	SC6	Indoor air — Part 40: Indoor air quality management system
ISO 16000-40 /Amd1	SC6	Indoor air — Part 40: Indoor air quality management system — Amendment 1: Climate action changes
ISO 16000-41	SC6	Indoor air — Part 41: Assessment and classification
ISO 16000-42	WG21	Indoor air — Part 42: Measurement of the particle number concentration by condensation particle counters
ISO 16000-43	WG10	Indoor air — Part 43: Standard method for assessing the reduction rate of culturable airborne fungi by air purifiers using a test chamber
ISO 16000-44	WG25	Indoor air — Part 44: Test method for measuring perceived indoor air quality for use in testing the performance of gas phase air cleaners
ISO 16017-1	SC6	Indoor, ambient and workplace air — Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography — Part 1: Pumped sampling
ISO 16017-2	SC6	Indoor, ambient and workplace air — Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography — Part 2: Diffusive sampling

# 小・中学生から コンクリートに関する技術的相談を受けました

経営企画部 企画調査課

business report 2024

## 1. 概要

今回ご相談にお越しいただいた皆さんは、レゴ社製ロボットキットを用いてミッションをクリアする大会に参加予定で、課題の一つに「指定された社会問題に関わるテーマ」について調査、検討、解決方法を提案する発表があるとのことでした。

提案する内容にコンクリートに関する技術的な部分があり、専門家に相談をしたいということで、当センター工事材料試験所横浜試験室までお越しいただきました。

## 2. 自己紹介～プレゼンテーション

まずは自己紹介ということで名刺交換をしました。チームの名刺をデザインしており、本格的な活動がうかがえました。今回の課題をご説明いただき、プレゼンテーションを開始しました。

課題に対して、問題点や解決方法を的確にまとめ、作りこまれたパワーポイント資料を使ったプレゼンテーションには、当センター職員も少しびっくりしました。



## 3. 相談の様子

実際に作ってみたいという課題解決のための試作品を見ながら、わからないことについて積極的に質問がされ、職員からは、求めたい数値の測定方法や強度に関する技術的な説明をすることで、材料としての理解が深まったようです。



話が進み「持続可能」という職員からのキーワードから、「実はこんなことも考えているんです!」と、追加でバージョンアップした検討中のプランの説明もしていただきました。プレゼンテーションの資料が未完成ということでしたが、「自然が自然を守り循環される」というしっかりとした提案主旨をご説明いただき、聞いていた職員も発想力の豊かさに感心していました。

## 4. 試験室見学

せっかく「建材試験」センターに来ていただいたので、試験室をご案内しました。ご説明いただいたプランの中に物質を粉にしなければならない工程があったので、実際に粉砕機で硬化コンクリートを粉砕する様子を見ていただきました。パウダー状になった硬化コンクリートを触って感触を確かめていました。



## 5. おわりに

当センターをご利用される方でも馴染みのない「経営企画部」ではございますが、当センターが掲げる「第三者証明事業を通し住生活・社会基盤整備へ貢献する」活動の一環として、標準化事業、調査研究事業のほか、地域・社会への貢献活動にも取り組んでおります。



author

田中 勝 経営企画部 企画調査課 課長

### 【お問い合わせ先】

経営企画部 企画調査課

TEL : 03-3527-2131

HP : <https://www.itccm.or.jp/business/research>

# ISO/TC163/SC1 (Thermal performance and energy use in the built environment/Test and measurement methods) 会議報告2024

国際会議報告

## 1. はじめに

2024年9月30日(月)から10月4日(金)にかけて、ISO/TC163の総会、各SCの総会及びWG会議がフランス・パリでの対面会議及びWeb会議にて開催された。

本稿では、当センターが国内審議団体を担っているSC1の会議について、概要を報告する。

## 2. TC163及びTC163/SC1について

国際標準化機構 (ISO) は、1947年に18か国により、国家間の製品やサービスの交換を助け、標準化活動の発展を促進し、知的・科学的・技術的・経済的活動における国家間協力を発展させることを目的に発足した。18か国で発足した会員数は2024年12月現在、172か国に及ぶ。ISOは1か国1機関のみが会員となることができ、各国における最も代表的な標準化機関が加入している。日本においては閣議了解に基づき1952年から日本産業標準調査会 (JISC) が加入している。

ISOには、現在、258のTC (Technical Committee; 専門委員会) 及び10のPC (Project Committee; プロジェクト委員会)、IEC (International Electrotechnical Commission; 国際電気標準会議) とのJTC (Joint Technical Committee; ISO/IEC 合同専門委員会) が存在する<sup>注1)</sup>。これらの委員会のうち、TC163 (Thermal performance and energy use in the built environment; 建築環境における熱的性能とエネルギー使用) は1975年に設立され、“建築物及び土木建築物の分野における熱・湿気及びエネルギー使用等に関連する試験及び計算方法並びに製品の性能評価”に関する国際規格を審議しているTCである。TC163には、別図に示すようにWG4 (TC205とのJWG (Joint Working Group; 合同作業グループ)) 及び3つのSC (Sub Committee; 分科委員会) が設置されており、これらの管理は、スウェーデンの標準化団体SIS (Swedish Institute for Standards) が担当している。

なお、TC163は国連が掲げるSDGsのうち、**図1**に示



図1 TC163で取り扱う持続可能な開発目標

す5つの持続可能な開発目標に貢献している。

注1) 2024年12月時点

当センターは、2003年度(平成15年度)から、3つのSCのうちの1つであるSC1 (Test and measurement methods; 試験及び測定方法) の国内審議団体を担っており、新規業務項目(テーマ)の提案 (New Work Item Proposal; NP)、国際規格原案 (Draft International Standard; DIS) の作成及び審議、定期見直し (Systematic Review; SR) の審議、現在扱われているISO規格(別添表参照)や他国からの新規業務項目等に対する国内意見の取り纏め及び日本代表としての回答(投票の管理)を行っている。SC1では、2024年12月現在、78のISO規格を発行し、4規格が開発中、7規格が開発予定である。

SC1の参加メンバーは、Pメンバー23か国、Oメンバー18か国である<sup>注2)</sup>。SC1には、本報告の会議開催時点で9つのWG (Working Group; 作業グループ) 及び1つのAHG (Ad Hoc Group; 特設グループ) が設置されており、このうち、AHG10、WG8、WG16及びWG21で日本がコンベンナー (Convenor; WGまたはAHGの主査) を担当している。参加国では**図2**に示すように欧米各国が中心となっているが、活動においては日本が大きなウエイトを占めていると言える。なお、SC1の管理は、ドイツの標準化団体DIN (Deutsches Institut für Normung.V.) が担当している。

注2) Pメンバーは、すべての案件に対する投票義務及び会議に貢献する義務を負うメンバー。Oメンバーは、オブザーバーとしてコメントの提出・会議への出席の権利をもつメンバー。

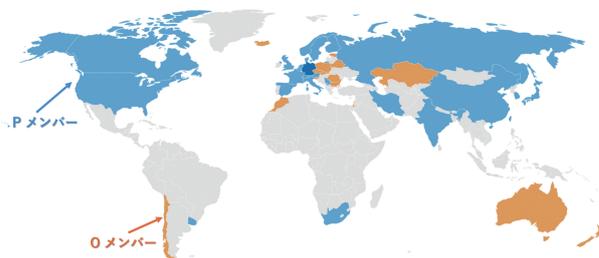


図2 TC163/SC1参加国

## 3. 会議の概要及び報告

### 3.1 全体概要

会議は、フランス、パリにあるフランス標準化団体AF-NOR (Association française de normalisation) の会議室で主に対面形式で開催され、一部の会議ではWeb会議シス

テム (Zoom) を使用したハイブリッド形式での開催となった。

ISO/TC163/SC1 関係会議のスケジュール及び日本からの出席者を表1及び表2に示す。

以下に各会議の概要を示す。

### 3.2 ISO/TC163/WG4 (Joint ISO/TC163 and ISO/TC205)

#### (1) 会議概要

－開催日時：9月30日(月) 16：00 - 19：30 (日本時間)

#### (2) 議事内容等

国際会議の開始に先立って、TC163とTC205の合同会議が行われた。出席者は約100名であり盛況であった。

議事内容は、TC163とTC205のそれぞれの活動の概要、ISO事務局からの活動の案内である。特に脱炭素化に向けて、ISO事務局が率先して規格を作成するというアナウンスがあった。これまでは、世界の状況を受けて、例えばスマートコミュニティに対応する既存の規格を分類・整理して提示するという受動的な対応だったが、新しい能動的な動きと考えられる。

また、規格の企画から発行までの手続きを、すべてWeb上で行えるシステム Online Standards Development (OSD) を準備中であり、2025年4月をめどに使用開始する予定であることが報告された。

### 3.3 ISO/TC163/SC1/AHG10 (Air tightness of buildings：建物の気密性)

#### (1) 会議概要

－開催日時：10月2日(水) 20：30 - 24：30 (日本時間)

－参加者：Mr. Yasuo, Utsumi (日本：AHG10 コンビナー)

Mrs. Leprince, Valérie (フランス)

Mr. Solcher, Oliver (ドイツ)

Mr. Zeller, Joachim (ドイツ)

Mr. Delmotte, Christophe (ベルギー)

Mr. Wallace, Fintan (アイルランド)

Mr. Wehrli, Michael (スイス)

Mr. Stanley, Yee (アメリカ)

Mr. Spiradsdn, Kagaba (タンザニア)

Mr. Yuji, Nakazato (日本)

－経緯：AHG10では、ISO 9972 (建築物の耐熱性能－建築物の気密性の測定－ファン加圧法) の改正作業が行われている。このISO 9972は、2015年にWG10によって検討・発行された。その後、WG10はその役割を果たし、2020年に解散したが、ヨーロッパ諸国を中心にISO 9972改正の要望が高まり、新たな検討作業部会としてAHG10が設立され、ISO 9972の改定作業が開始された。

#### (2) 議事内容等

開催の挨拶から始まり、参加者の確認が行われた。2024

表1 ISO/TC163/SC1関係会議スケジュール

日程	会議名称	開催方式	参加会議	
			内海	中里
9月30日(月)	ISO/TC163/WG4 Meeting (Joint ISO/TC163 and ISO/TC205)	対面	○	
10月2日(水)	ISO/TC163/SC1/AHG10 Meeting	ハイブリッド	○	○
10月2日(水)	ISO/TC163/SC1 Plenary Meeting (総会)	ハイブリッド	○	
10月3日(木)	ISO/TC163 Plenary Meeting (総会)	対面	○	

表2 ISO/TC163/SC1関係会議への日本からの出席者 注3)

氏名	所属及び役職
内海 康雄	国立高等専門学校機構 特命教授 [TC163総会、SC1総会、AHG10 meeting、TC163/TC205 JointWG、SC1日本代表、SC1国内審議委員会 委員長]
中里 侑司	(一財) 建材試験センター 経営企画部 企画調査課 兼 経営戦略課 [AHG10 meeting、SC1国内審議委員会事務局]

注3) 角括弧内は担当会議、役割等。

年9月にWebで開催された前回国議議事録の承認及び議事次第の確認が行われた。ISO 9972の改正案についてLeprince Valérie氏より説明があり、各委員より提出された資料を基に議論が行われ作業担当者を決定した。次回会議として2025年4月7日にWeb会議を開催することで合意した。

### 3.4 ISO/TC163/SC1 Plenary Meeting

#### 3.4.1 会議概要

- 開催日時：10月2日(水) 17:00 - 20:30 (日本時間)
- 議長：Prof. Marc Rippel (ドイツ)
- 委員会マネージャー：Mr. Benjamin Wienen (ドイツ)
- 参加国：フランス、アメリカ、イギリス、日本、韓国、ベルギー、中国、カナダ、フィンランド、スウェーデン、イタリア、ノルウェー (12か国)

#### 3.4.2 会議開催～前回議事録確認

##### (1) SC1の活動状況について

委員会マネージャーより、参加国はPメンバーが23か国、Oメンバーが18か国である旨の説明がなされた。

##### (2) 出席者の確認及び議題の確認

出席者の確認及び議題の確認を行い、議題については事前配信された内容のとおりで承認された。

##### (3) 前回国議議事録の確認

前回国議(2023年9月アメリカ・アトランタで開催)の議事録案について確認を行い、承認された。

#### 3.4.3 WI (Working Item) の確認及び各WGの活動・進捗状況について

委員会マネージャーより、SC1のWIについて確認された。現時点でアクティブなWI (SR投票対応を除く) は別表のとおり。

前回国議以降のWGの活動について、各WGから報告された。概要は次のとおり。

##### (1) AHG10 (建物の気密性)

開発中のISO 9972 (建築物の耐熱性能-建築物の気密性の測定-ファン加圧法) について、各委員より提出された資料を基に議論が行われ作業担当者が決定されたこと及び次回会議として2025年4月7日にWeb会議を開催する予定であることが報告された。

##### (2) WG2 (GHP法)

開発中のISO 9900 (100℃から800℃の高温におけるGHP法による熱伝導率の測定) について、開発期限切れのため登録が削除され、2024年8月に新規プロジェクトとし



写真1 ISO/TC163/SC1 Plenary Meetingの様子

て再提案、NP (新規業務提案) 投票が実施されたことが報告された。

##### (3) WG8 (含水率及び透湿特性)

開発中のISO 20591 (建築材料および製品の湿熱性能-含水率勾配に対する水分拡散率の測定) について、2023年1月PWI (準備作業項目) として登録され、Draftを作成中であることが報告された。なお、プロジェクトリーダーは、日本の岸本委員(大阪公立大学大学院准教授)が務めている。

また、ISO 12572 (建築物材料及び製品の耐湿性能-水蒸気透過特性の求め方-カップ法) の追補1が2024年10月に発行されることが合わせて報告された。

##### (4) WG15 (建物と産業施設のサーモグラフィ)

開発中のISO 6781-2 (建物の性能-赤外線法による建物内の熱、空気、湿気の異常検知-第1部:一般手順) 及びISO 6781-4 (建物の性能-赤外線法による建物内の熱、空気、湿気の異常検知-第4部:住宅建物のサーモグラフィ) について、昨年度から進展はなく、プロジェクトへの参加国が5か国以上集まらなかったため、NP (新規業務提案) 投票を開始する予定である旨が報告された。

##### (5) WG16 (断熱性の現場測定法)

ISO 9869-3 (建築要素の断熱-熱抵抗及び熱貫流率の現位置測定法-第3部:プローブの挿入方法) が2023年11月に発行されたことが報告された。WG16は、活動中の作業項目がなく、その役目を果たしたとして解散することが承認された。

##### (6) WG17 (窓及びドアの日射熱取得率)

開発中のISO 17528 (窓とドアの熱性能-自然太陽光を利用した日射熱取得率の測定) について、CD (委員会原案) 投票の準備をしているところであることが報告された。

### (7) WG19 (周期加熱法による熱拡散率測定)

ISO 21901:2021 (断熱材-熱拡散率の試験方法-定期熱法)を改訂することが合意され、プロジェクトリーダーとして日本の阿子島委員(産業技術総合研究所)が就任した。なお、開発期間は3年である。また、現在不在であるコンビナーの募集が進行中であり、日本より阿子島委員が立候補していることが報告された。

### (8) WG20 (極低温域における試験方法)

開発中のISO 16685 (産業設備用断熱製品-低温下での機械的特性試験)について、DIS (国際規格原案)投票が行われ、その際に提出されたコメントに対する議論が行われた。コメントに対する修正を行いFDIS (国際規格最終原案)投票に付される予定であることが報告された。

### (9) WG21 (高温域における建築用断熱材の比熱の試験方法)

現在ActiveなWIがないこと、Expert登録されている委員に新規提案の有無を確認中であることが報告された。なお、新規提案がなかった場合、WG解散の投票が開始されることが委員会マネージャーより報告された。

### (10) WG22 (床下の空気分配システムのエネルギー性能)

ISO 7615-1 (建物システムのエネルギー性能-床下空気分配システム-第1部:全体概要)が2024年7月に発行されたこと及び開発中のISO 7615-2 (第2部:室内空気層の現場測定)が2024年8月にNW1 (新規業務項目)として再登録されたことが報告された。

#### 3.4.4 コンビナーの再任等

WG2のコンビナーであるMukhopadhyaya氏、WG17及びWG22のコンビナーであるKwang Ho Lee氏を再任することで合意された。

WG16については解散が決定し、コンビナーの加藤委員(東京大学 特命教授・名誉教授)に謝意が述べられた。

#### 3.4.5 リエゾンに関する報告

TC163/SC1のリエゾンであるISO/TC 33、ISO/TC 61/SC 5、CIB等から報告がなかったため、連絡を取り、状況によってリエゾンを見直すことで合意した。

#### 3.4.6 定期見直し投票の対応について

委員会マネージャーより、PメンバーはSR(定期見直し)投票に回答する義務があること、承認されなかった場合や少なくとも5か国で当該規格の使用が確認できなかった場合、その規格は取り下げられるべきであることなどについて説明があった。

### 3.4.7 その他

#### (1) OSDの使用が義務化

議長より、2025年以降に開始される新規プロジェクトではOSDの使用が義務付けられることが説明され、コンビナーとプロジェクトマネージャーにISOウェビナーへの参加が呼びかけられた。

#### (2) 次回の総会について

議長より、次回(2025年度)の会議場所等については未定であり、開催希望の有無について、問いかけがあった。

### 3.5 ISO/TC163 Plenary Meeting

#### (1) 会議概要

- 開催日時:10月3日(木)20:30-24:00(日本時間)
- 議長:Dr. Eva-Lotta Kurkinen
- 委員会マネージャー:Mr. Bengt Rydstedt
- 参加国:カナダ、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、インド、日本、オランダ、ノルウェー、韓国、南アフリカ、スウェーデン、タンザニア、イギリス、アメリカ、ウルグアイ、モロッコ、スペイン(18か国)



写真2 ISO/TC163 Plenary Meetingの参加メンバー

#### (2) 議事内容等

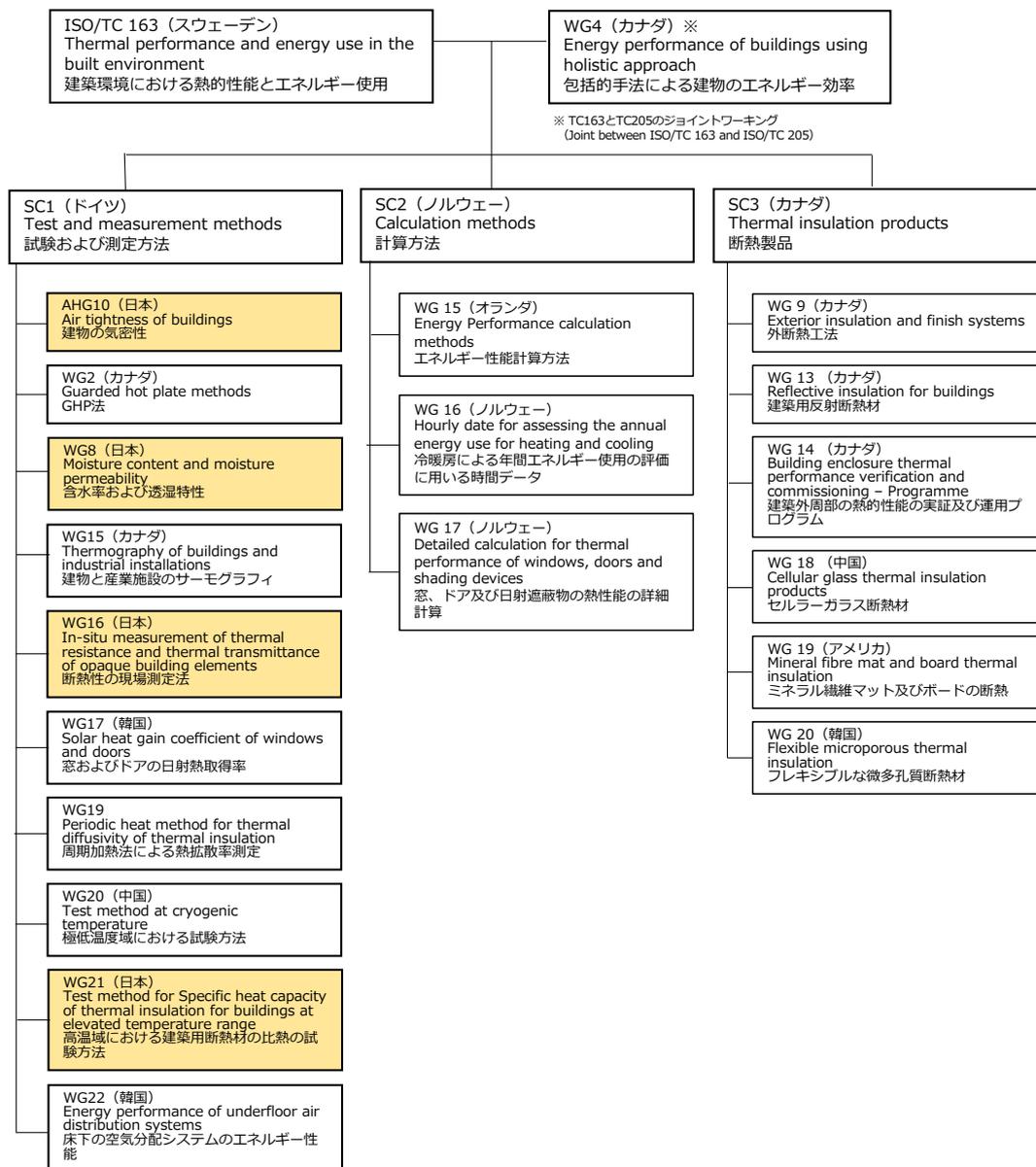
TC163の新議長としてEva-Lotta Kurkinen氏が就任した。議長より、総会の概要について報告された。また、委員会マネージャーより、Pメンバーとしてタンザニア、Oメンバーとしてルクセンブルクとモロッコが新たに加わったことが報告された。

SC1に関しては、SC1委員会マネージャーより、前日に開催されたSC1総会の概要および6件の決議内容について報告された。

#### 4. おわりに

今回の国際会議は、当初はすべての会議が対面のみで予定されていたが、直前に一部会議がオンラインでも参加できるよう、ハイブリッド形式に変更となった。しかし、ISO/TC163/SC1 Plenary Meetingは、開催日直前の変更

であったため、対面会議に参加していた内海先生のみでの参加であった。ハイブリッド形式での開催は、現地への出張が難しい場合でも会議に参加可能で、かつ参加者の金銭面や時間的な負担が軽減される。全体会議であるPlenary Meetingにおいては、原則ハイブリッド形式での開催というようなルール作することを検討してほしいと思う。



注) オレンジに塗りつぶしているWGは日本がコンビナーを務めているものである。

別図 ISO/TC163の構成

日本はISO活動に関して積極的に活動しているが、課題としては次が考えられる。

1) ISO活動として定期見直しへの対応が主となっているが、新しい規格策定が望ましい。関係する学協会などヘネーズとシーズの聞き取りを行うのも方法の一つと考えられる。

2) 脱炭素化社会へ向けて、ISO事務局自体が新規に規格を策定する動きを見せている。脱炭素化は国内外の重要事項であるので、日本の知見を活かす機会と考えられる。各WGの新規提案をさらに推し進めるとともに、引き続き既存WGの案件も適切に実施し、日本の役に立つような規格開発のサポート等を実施して参りたい。

別表 ISO/TC163/SC1で現在扱われているISO規格の一覧 注4) 注5)

担当	規格番号	名称
SC1	ISO/PWI 24986	Energy performance of building systems — Determination of energy performance of machine learning based optimal control strategy by field measuring methods
	ISO 12628:2022 /DAmD 1	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of dimensions, squareness and linearity of preformed pipe insulation — Amendment 1
AHG10*	ISO/PWI 9972	Thermal performance of buildings — Determination of air permeability of buildings — Fan pressurization method
WG2	ISO/NP 9900	Thermal insulation — Determination of thermal conductivity by Guarded Hot Plate Method at elevated temperature from 100 °C to 800 °C
WG8*	ISO/PWI 20591	Hygrothermal performance of building materials and products — Determination of moisture diffusivity for moisture content gradient
WG15	ISO/PWI 6781-2	Performance of buildings — Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods — Part 2: Equipment Classification, Description and Requirements
	ISO/PWI 6781-4	Performance of buildings — Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods — Part 4: Thermography of Residential Buildings
WG17	ISO/AWI 17528	Thermal Performance of windows and doors — Determination of solar heat gain coefficient using natural sunlight
WG19	ISO/PWI 21901	Thermal insulation — Test method for thermal diffusivity — Periodic heat method
WG20	ISO/DIS 16685	Thermal insulating products for industrial installations — Mechanical properties testing at sub-ambient temperatures
WG22	ISO/PWI 7615-2	Energy performance of building systems — Underfloor air distribution systems — Part 2: In-situ measurement of room air stratification

注4) 2024年12月時点の情報。

注5) SR (定期見直し) 対象の規格は掲載していない。

※日本がコンビナーを担当するWG

author



中里侑司

経営企画部 企画調査課 参事 兼 経営戦略課 参事

<従事する業務>

経営企画業務、国内、国際標準化業務など

コンクリートの品質確保への取り組み

# 福島県生コンクリート工業組合主催 「現場代行試験員講習会」への講師派遣について

工事材料試験ユニット 検定業務室

2024年10月から12月にかけて、福島県生コンクリート工業組合主催による、福島県内でフレッシュコンクリートの採取技能試験を行う技術者を対象とした、第8回現場代行試験員講習会（以下「講習」）が開催され、組合員工場を中心に延べ156名の技術者が受講し、当センター職員が講師を務めました。

講習は、コンクリートの基礎知識、コンクリートに関するJIS規格やJASS5の最新の動向をオンデマンド配信で学んだうえで演習問題に取り組む自己学習と、福島県内4地域、7工場に技術者が分散集し、実際の生コンクリートを用いて①試料採取、②温度測定、③スランプ試験、④空気量試験、⑤圧縮強度試験用供試体作製、⑥塩化物量測定の実技講習を行う二部構成で実施しました。

実技講習では、「コンクリート採取試験技能者認定試験」の試験委員を務めた経験のある当センター職員が、各技術者をマンツーマンでJIS試験方法との相違の指摘など自己流に陥りやすい注意点や、試験技能向上のポイントを入念に指導しました。

また、実技講習終盤では未経験者を中心にJIS A 1150（コンクリートのスランプフロー試験方法）の体験実習も併せて行いました。

実技講習の状況を写真1～写真6に示します。

工事材料試験ユニット 検定業務室では、このようなフレッシュコンクリートの採取技能試験を行う技術者を対象とした講習会を実施しております。

講習会をご要望の方は、お気軽にお問い合わせください。

author

佐藤直樹

工事材料試験ユニット 検定業務室 主幹

【お問い合わせ先】

工事材料試験ユニット 検定業務室

TEL：048-826-5783



写真1 講習前の注意事項の説明



写真2 マンツーマンでの実技指導状況



写真3 空気量測定の実習状況



写真4 スランプフロー試験の説明



写真5 スランプフロー試験の体験実習



写真6 スランプフロー試験の体験実習

# S E M I N A R & E V E N T

## 検定業務室からのお知らせ

[工事材料試験ユニット]

コンクリート採取試験技能者認定制度は、工事現場での品質確保の重要性に鑑み、採取試験に携わる方々を技能資格者として位置づけるとともに、コンクリート採取試験技能の向上を図ることを目的としています。

認定にあたっては、第三者性を有した「コンクリート採取試験技能者認定委員会」を設置し、認定試験および審査を行っています。また、あわせてコンクリート採取実務講習会も開催しています。本講習会を受講すると、実務経験が1年未満の場合でも採取試験技能者認定試験の受験資格を得ることが出来ます。

合格者には認定登録証を発行するとともに、「認定技能者名簿」をホームページにて公表しています。

### 2025年度に開催を予定している講習会および認定試験

項目		開催地	実施予定日	募集期間
講習会	一般・高性能	埼玉	5月17日(土)	4月3日(木)～4月30日(水)
認定試験	高性能	埼玉	6月7日(土)	4月8日(火)～5月19日(月)
	一般	埼玉	6月28日(土)	
	一般	福岡	6月21日(土)	4月8日(火)～5月19日(月)
	一般・高性能	宮城	7月19日(土)	6月2日(月)～6月30日(月)
講習会	一般・高性能	埼玉	12月6日(土)	10月20日(月)～11月7日(金)
認定試験	高性能	埼玉	2026年2月7日(土)	11月25日(火)～2026年1月16日(金)
	一般	埼玉	2026年2月14日(土)	
	一般	香川	2026年3月7日(土)	12月8日(月)～2026年1月30日(月)

※講習会等の予定は変更することがあります。

### 認定試験受験料

開催地	受験種類	受験科目	一般	高性能
埼玉・福岡	新規試験A	実技試験	25,300円	30,800円
宮城・香川		学科試験	27,500円	33,000円
埼玉・福岡	新規試験B	実技試験	19,800円	25,300円
	更新試験			
宮城・香川	実技再試験		22,000円	27,500円
共通	学科再試験	学科試験	5,500円(福岡7,700円)	
	登録料	-	5,500円	
	再発行手数料	-	11,000円	

※新規試験Bで受験する場合、有効期間内のコンクリート技士またはコンクリート主任技士の登録証の写しの提出が必要です。

※受験料は、消費税込みの料金です。また、振込手数料は受験者の方にてご負担ください。

※申込後お振込みされた受験料は、ご返金致しませんので予めご了承ください。

※福岡、香川では高性能認定試験は実施していません。

※認定試験受験料は2025年3月15日現在の金額です。今後、料金改定を行う場合があります。詳細は最新のホームページにてご確認ください。

ホームページ (<https://www.jtccm.or.jp/business/train-certific>) で  
随時予定をご案内しております。

### 【お問い合わせ先】

工事材料試験ユニット 検定業務室  
TEL : 048-826-5783  
FAX : 048-858-2834

# — 中央試験所 —

多様な試験ニーズにお応えします



## Pick UP! 【多目的試験場】

防耐火試験棟 多目的試験場では、飛び火試験や NEXCO 試験方法 試験法 738 「トンネル補修材料の延焼性試験方法」のほか、性能評価にかかわる模型箱試験、JIS A 1320 「建築内装用サンドイッチパネルの箱型試験体による燃焼性状試験方法」の試験が可能です。また、建材に限らずお客様の様々な目的に対応した小規模な燃焼試験が実施可能ですのでお気軽にお問合せください。

一般財団法人  
**建材試験センター**  
Japan Testing Center For Construction Materials

<https://www.jtccm.or.jp>

もっと知りたい!

JTCCM

検索

### 【総合試験ユニット】

〒340-0003 埼玉県草加市稲荷 5-21-20

企画管理課 TEL : 048-935-1991

中央試験所

材料グループ TEL : 048-935-1992

構造グループ TEL : 048-935-9000

防耐火グループ TEL : 048-935-1995

環境グループ TEL : 048-935-1994

性能評価本部 TEL : 048-935-9001

## 建材試験センター規格(JSTM)廃止のお知らせ

[経営企画部]

経営企画部 企画調査課では、団体規格として建材試験センター規格(JSTM)の制定・改正を行うとともに、規格の販売も行っております。JSTMは、主に建築分野の材料、部材などの品質を把握するための試験方法や、構造材料の安全性、住宅の居住性、設備の省エネルギー性、仕上げ材料の耐久性に関する試験方法等を定めています。

2025年1月に、次の1件のJSTMを廃止いたしました。

規格番号	規格名称	廃止日
JSTM H 5001	小形チャンバー法による室内空気汚染濃度低減建材の低減性能試験方法	2025年1月15日

公開中のJSTMは以下 URL より閲覧いただけますので、引き続きご活用くださいますようお願いいたします。

<https://www.jtccm.or.jp/business/standardization/jstm/info>

### 【お問い合わせ先】

経営企画部 企画調査課  
TEL : 03-3527-2131

# フレッシュコンクリート試験 解説動画好評販売中! (普通・高流動)

社員教育や  
学校教育に  
活用頂けます

### 【解説動画内容】

- ・ 試料採取
- ・ スランプ・スランプフロー
- ・ 空気量
- ・ 供試体作製 など

ダイジェスト版を  
無料公開中!



### お申込みはこちら

建材試験センター 動画販売

検索

### 【お問い合わせ先】

経営企画部 経営戦略課  
TEL : 03-3527-2131



# 第三者証明事業を通し 住生活・社会基盤整備へ貢献する

## 品質性能試験

建築物・土木構造物に使用される材料、部材、建具、設備機器などを対象に試験を行っています。地震・台風・火災などの災害や地理・気候・使用などの環境条件に対して要求される安全性・機能性・居住性・耐久性などについて、試験を行っています。

## 工事中材料試験

建築・土木工事に使用されるコンクリート・モルタル・鉄筋・鋼材・アスファルト・路盤材などの試験、耐震診断に関連したコンクリートコアの強度試験・中性化試験、住宅基礎コンクリートなどの品質管理試験を行っています。

## 性能評価

「建築基準法」に基づく性能評価・型式適合認定及び「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に基づく試験の結果の証明・住宅型式性能認定を行っています。また、建設資材や技術の安全性、環境貢献などに関する適合証明を行っています。

## 製品認証

「産業標準化法」に基づく登録認証機関として、建築・土木分野を中心とした8分類（約170規格）と幅広い製品及び加工技術のJISマーク表示の認証を国内のみならず海外事業者も対象に行っています。

## マネジメントシステム認証

ISO9001・14001・55001・45001・39001などのマネジメントシステム認証を行っています。また、東京都・埼玉県の条例に基づく温室効果ガス（GHG）の排出量検証を行っています。

## 調査研究・標準化

建築・土木分野における技術開発を支援する調査・研究を行っています。また、JIS原案作成団体としてJISの原案作成及び維持管理やISO/TC146/SC6、TC163/SC1の国内事務局を運営するなど、国内外の標準化活動を行っています。

# V I S I T O R

## 各試験所及び試験室への施設見学来訪情報

2024年12月～2025年1月の期間に以下の方にご訪問いただきました。  
常時、各試験所及び試験室への見学を受け付けておりますのでお気軽に以下の連絡先までお問い合わせください。  
また、見学いただいた際の様子を当誌やSNSに掲載させていただける団体・企業の方、大歓迎です。

日付	来訪団体企業等	訪問先	目的
2024年12月19日	神奈川県庁 県土整備局	中央試験所 防耐火試験棟、防火材料試験棟	試験及びその施設を見学することで、地方自治体の 建築指導実務の能力向上に資するため
2024年12月23日	山口大学 李研究室	西日本試験所 材料棟	試験の打合せ並びに試験設備の見学

当センターでは、各試験所及び試験室への見学を受け付けております。  
以下までお気軽にお問い合わせください。

### [中央試験所]

へのお問い合わせ

#### 総合試験ユニット 企画管理課

(所在地：埼玉県草加市)

TEL：048-935-1991

FAX：048-931-8323



### [西日本試験所]

へのお問い合わせ

#### 総合試験ユニット 西日本試験所

(所在地：山口県山陽小野田市)

TEL：0836-72-1223

FAX：0836-72-1960



### [工事材料試験所]

へのお問い合わせ

#### 工事材料試験ユニット 工事材料試験所 企画管理課

(所在地：埼玉県さいたま市 他)

TEL：048-858-2841

FAX：048-858-2834



# R E G I S T R A T I O N

## JISマーク表示制度に基づく製品認証

製品認証本部では、以下のとおり、JIS マーク表示制度に基づく製品を認証しました。

### JISマーク認証取得者

認証番号	認証契約日	JIS 番号	JIS 名称	工場または事業場名称	住所
TC0324004	2024/12/16	JIS G 3558	ねじり角鉄線	第一線材鋼業株式会社	埼玉県幸手市大字上宇和田字流作 572-13
TC0324005	2024/12/16	JIS G 3559	ねじり角鉄線を用いた溶接金網	第一線材鋼業株式会社	埼玉県幸手市大字上宇和田字流作 572-13
TC0324006	2024/12/23	JIS A 4706	サッシ	不二サッシリニューアル株式会社	東京都港区芝浦二丁目 11 番 5 号

JIS マーク製品認証の検索はこちら <https://www.jtccm.or.jp/certification/product/jis-search>

# Editor's notes

—編集後記—

桜の開花を迎え、満開が目前に迫る季節となりました。読者の皆様におかれましては、新年度を目前に慌ただしい日々をお過ごしのことと存じます。本号の「建材試験情報」をご覧いただき、誠にありがとうございます。

今号の特集では、建設業界にとって喫緊の課題である「カーボンニュートラル」を取り上げました。この特集は、私が編集委員に就任して初めて、外部の方に執筆をお願いした企画です。多忙な中、快くご寄稿いただいた皆様に心より感謝申し上げます。

カーボンニュートラルへの取り組みは、もはや建設業界だけでなく、社会全体の課題となっています。本特集の企画準備にあたり、様々な企業や団体のウェブサイトを通じて最新の取り組みを調査しました。環境配慮型建材の開発や、建築物のライフサイクル全体を通じたCO<sub>2</sub>削減の取り組みなど、その先進性に感銘を受けると同時に、これらの技術を支える建材の重要性を改めて認識しました。

個人的な話になりますが、最近、建設業界でもDX（デジタルトランスフォーメーション）やAI、3Dプリンターなどの先端技術の活用が進んでいることに驚きを覚えています。特に3Dプリンター技術には個人的に興味があります。大学時代に機械工学を専攻し、金属粉末を用い

た金型の積層造形技術の研究に携わった経験があるからです。当時は主に工業製品や試作に使用されている印象でしたが、今では建築分野にも応用されているとのこと。建材の製造や建築物の構造部材にまで活用できる可能性を知り、技術の進歩に驚愕しています。

3Dプリンター技術の建築への応用は、持続可能性の観点からも注目に値します。材料の無駄を最小限に抑えられることや、複雑な形状の部材を効率的に製造できることから、資源の有効活用やCO<sub>2</sub>排出量の削減にも貢献できる可能性があります。さらに、現場での作業時間の短縮や人手不足の解消にもつながるかもしれません。

これらの先端技術は、建設業界の未来を大きく変える可能性があるのではないのでしょうか。同時に、新しい技術に対応した建材の開発や試験方法の確立も求められるでしょう。当センターとしても、これらの技術動向を注視しつつ、建材の品質と安全性の確保に貢献していく所存です。

最後になりましたが、年度末のお忙しい中、原稿執筆やインタビューにご協力いただいた皆様に心より感謝申し上げます。新年度も「建材試験情報」をどうぞよろしく願いいたします。読者の皆様のますますのご活躍とご健勝を心よりお祈り申し上げます。 (小林)

## 建材試験情報編集委員会

委員長	小山明男 (明治大学 教授)
副委員長	芭蕉宮総一郎 (常任理事)
委員	真野孝次 (常務理事) 荻原明美 (常任理事) 萩原伸治 (経営企画部 部長) 緑川 信 (経営企画部 経営戦略課 課長) 中里侑司 (経営企画部 企画調査課・経営戦略課 参事) 志村重顕 (経営企画部 経営戦略課 主査) 小林直人 (経営企画部 経営戦略課 主査)
事務局	黒川 瞳 (経営企画部 経営戦略課)

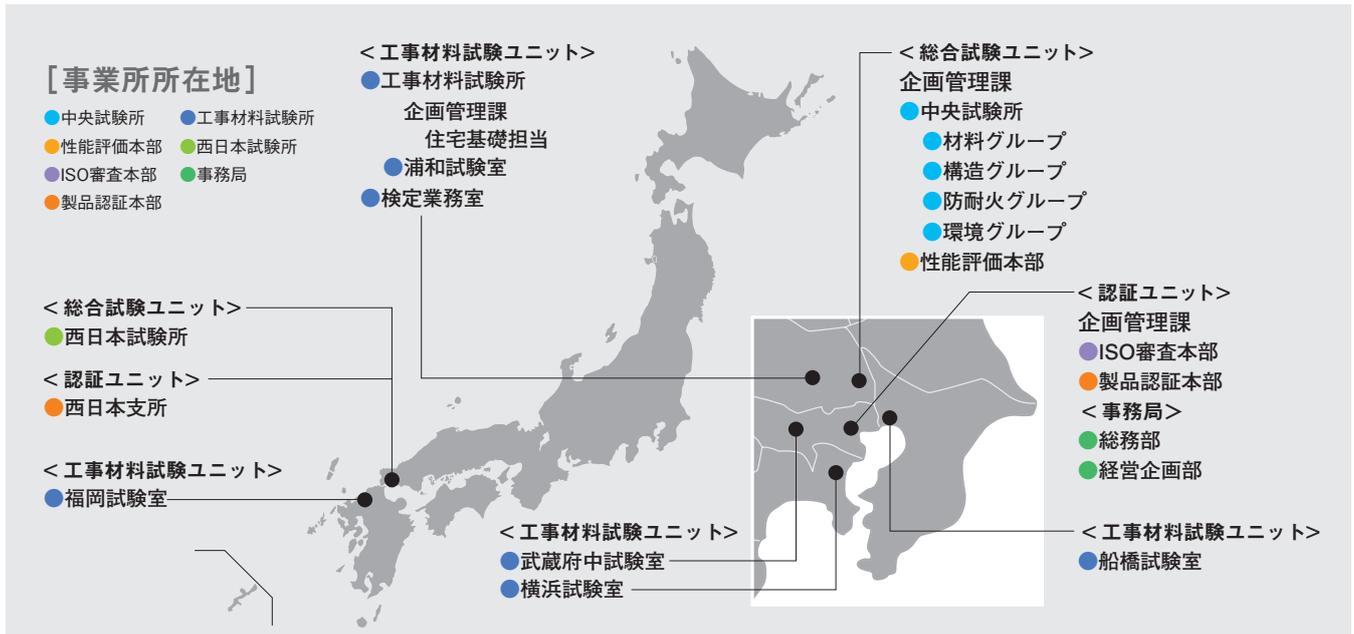
## 建材試験情報 3・4月号

2025年3月31日発行 (隔月発行)	
発行所	一般財団法人建材試験センター 〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-10-15 JL日本橋ビル
発行者	松本 浩
編集	建材試験情報編集委員会
事務局	経営企画部 TEL 03-3527-2131 FAX 03-3527-2134
	本誌の内容や記事の転載に関するお問い合わせは事務局までお願いいたします。



ホームページでは、機関誌アンケートを実施しています。  
簡単にご回答いただける内容となっておりますので、ぜひ皆様のご意見・ご感想をお寄せいただければ幸いです。  
<https://www.itccm.or.jp/tech-provision/magazine/questionary>  
または左記QRコードよりアクセスできます。

## 事業所一覧



### < 総合試験ユニット >

企画管理課  
〒340-0003 埼玉県草加市稲荷 5-21-20  
TEL : 048-935-1991(代) FAX : 048-931-8323

● **中央試験所**  
〒340-0003 埼玉県草加市稲荷 5-21-20  
材料グループ TEL : 048-935-1992 FAX : 048-931-9137  
構造グループ TEL : 048-935-9000 FAX : 048-935-1720  
防耐火グループ TEL : 048-935-1995 FAX : 048-931-8684  
環境グループ TEL : 048-935-1994 FAX : 048-931-9137

● **西日本試験所**  
〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川  
TEL : 0836-72-1223(代) FAX : 0836-72-1960

● **性能評価本部**  
〒340-0003 埼玉県草加市稲荷 5-21-20  
TEL : 048-935-9001 FAX : 048-931-8324

### < 認証ユニット >

企画管理課  
〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 JL 日本橋ビル 8階  
TEL : 03-3249-3151 FAX : 03-3249-3156

● **ISO審査本部**  
〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 JL 日本橋ビル 8階  
TEL : 03-3249-3151 FAX : 03-3249-3156

● **製品認証本部**  
〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 JL 日本橋ビル 8階  
TEL : 03-3808-1124 FAX : 03-3808-1128

西日本支所  
〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川(西日本試験所内)  
TEL : 0836-72-1223 FAX : 0836-72-1960

### < 工事材料試験ユニット >

● **工事材料試験所**  
企画管理課  
〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島 2-12-8  
TEL : 048-858-2841 FAX : 048-858-2834

住宅基礎担当 TEL : 048-711-2093 FAX : 048-711-2612  
武蔵府中試験室 〒183-0035 東京都府中市四谷 6-31-10  
TEL : 042-351-7117 FAX : 042-351-7118

浦和試験室 〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島 2-12-8  
TEL : 048-858-2790 FAX : 048-858-2838

横浜試験室 〒223-0058 神奈川県横浜市港北区新吉田 東 8-31-8  
TEL : 045-547-2516 FAX : 045-547-2293

船橋試験室 〒273-0047 千葉県船橋市藤原 3-18-26  
TEL : 047-439-6236 FAX : 047-439-9266

福岡試験室 〒811-2115 福岡県糟屋郡須恵町大字佐谷 926  
TEL : 092-934-4222 FAX : 092-934-4230

● **検定業務室** 〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島 2-12-8  
TEL : 048-826-5783 FAX : 048-858-2834

### < 事務局 >

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 JL 日本橋ビル 9階  
● **総務部** TEL : 03-3664-9211(代) FAX : 03-3664-9215  
● **経営企画部**  
経営戦略課・企画調査課 TEL : 03-3527-2131 FAX : 03-3527-2134

