

# 建材試験 情報 2026.1・2

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

VOL.  
62

## 特集

# 建築の未来を支える技術たち

### 寄稿

骨材の影響に着目したコンクリートの品質評価に関する研究／渡邊悟士

### 技術紹介

換気口に設置した耐火クロスの遮炎性能試験

JIS A 1407 (床の滑り試験方法 (振子形)) の廃止と

JIS A 1454 (高分子系張り床材試験方法) の17滑り性試験について

### 特別企画

新入職員紹介 ～未来を築く、新たな人材～





- 寄稿 ● **02** 骨材の影響に着目したコンクリートの品質評価に関する研究  
日本大学 理工学部 建築学科 准教授 渡邊悟士
- 特集 ● **08** 建築の未来を支える技術たち  
木質構造用ねじに用いる試験装置の試験精度向上について  
「つかみ曲げ載荷法」の固定ジグでの検証  
総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 主幹 早崎洋一
- **12** 最上階における柱頭配筋の構造諸元と納まり図の検討  
工事材料試験ユニット 工事材料試験所 武蔵府中試験室 真砂和樹
- **16** 木造住宅の浸水対策要素の止水性能検証実験  
経営企画部 経営戦略課 主査 大西智哲  
国立研究開発法人 建築研究所 材料研究グループ長 樋本敬大
- **23** 職員紹介 ―総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ 主任 齊藤辰弥―
- 技術紹介 ● **24** 試験報告  
換気口に設置した耐火クロスの遮炎性能試験  
総合試験ユニット 中央試験所 防耐火グループ 参事 常世田昌寿
- **26** 規格基準紹介  
JIS A 1407(床の滑り試験方法(振子形))の廃止と  
JIS A 1454(高分子系張り床材試験方法)の17滑り性試験について  
総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ 主査 安岡 恒
- **28** 特別企画  
新入職員紹介 ～未来を築く、新たな人材～  
総合試験ユニット 中央試験所 構造グループ 板橋琉馬  
総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 古賀龍之介  
総合試験ユニット 性能評価本部 性能評定課 齋藤愛美  
総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ 篠原悠生  
経営企画部 経営戦略課 疋島宗哉  
工事材料試験ユニット 工事材料試験所 武蔵府中試験室 真砂和樹  
認証ユニット ISO審査本部 マネジメントシステム認証課 村越ゆい  
総務部 総務課 渡邊明好美
- 連載 ● **36** 骨材の系譜  
vol.9 様々な骨材  
工学院大学名誉教授 阿部道彦
- **43** 来訪者情報
- **44** これまでの実験研究に基づく些細な私見  
その4 たどり着くまでの苦労と試行実験失敗の重み  
安田女子大学 理工学部 建築学科 教授 大久保孝昭
- **50** 試験装置図鑑
- **52** 年間総目次
- **54** NEWS
- **58** REGISTRATION

# 骨材の影響に着目した コンクリートの品質評価に 関する研究

日本大学 理工学部 建築学科 准教授

渡邊 悟士



## 1. はじめに

建設業界で働く方々でも、一般のコンクリートにおけるセメントの構成割合が体積で1割程度であることを意外に感じられることは多い。つまり、コンクリート技術者以外の方にとって、コンクリートは主にセメントでできているという感覚が一般的なのかもしれない。しかし、実際には、一般のコンクリートの体積の7割程度という大きな割合を占めるのは骨材である。それにもかかわらず、セメントの印象が強いのは、セメントペースト部分の品質確保がコンクリートの品質について考えるうえで最も重要という認識からくるものではないかと考える。ただし、本来は骨材がコンクリートの品質に及ぼす影響も大きい。普段そのことがあまり強く意識されていないとすれば、JISなどの規格や日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5<sup>1)</sup>などの仕様書により、骨材の品質および混合割合などが適切に管理されることにより、自ずとコンクリートの品質が確保されているということではないかと考える。これは、多くの実験などをもとに、規格や仕様の構築に関わられた先人の偉大な功績によるものと言える。

一方、それらの規格や仕様も不変的ではなく、見直しが行われている。これには、時代ごとの使用材料およびコンクリートへの要求性能の変遷などが反映される。例えば、時代や地域による骨材や混和剤などの違いはコンクリートのワーカビリティに影響を及ぼすため、日本建築学会のコンクリートの調合設計指針・同解説<sup>2)</sup>(以下、調合指針)の2015年改定では、レディーミクストコンクリート(以下、生コン)工場における材料・調合の調査結果などをもとに、単位水量および単位粗骨材かさ容積の標準値が見直されている。また、コンクリートのワーカビリティ確保が優先される場合には、碎石よりも丸みをおびた砂利を使用することで単位水量が小さくできるというメリットがあるが、高強度コンクリートなどの高い強度特性が要求される場合には、逆に機械的噛み合わせやセメントペーストとの付着の向上が期待できる碎石が適するとされている<sup>3)</sup>。

筆者は、高性能コンクリート(高強度コンクリート、鋼

繊維補強コンクリートなど)および非破壊試験方法などのコンクリート技術の開発に携わってきた。開発した高性能コンクリートでは、前述の例と同様に調合設計・品質管理を当時の規格や仕様のみによるのでは不十分と考えられる場合があった。また、非破壊試験方法の開発についても、当時の技術に対して適用範囲の拡大や評価精度の向上などの課題があった。そこで、開発技術のより合理的な運用のために、使用材料とりわけ骨材の品質および混合割合などがコンクリートの品質に及ぼす影響の定量的評価について検討してきた。

ここでは、それらの検討結果のうち、骨材の影響に着目したコンクリートの品質、具体的にはワーカビリティ(2章)、ヤング係数(3章)、圧縮強度(4章)、引張靱性(5章)の評価について報告する。なお、これらは2025年日本建築学会賞(論文)「高性能コンクリートの調合設計・品質管理のための骨材影響に着目した品質評価に関する一連の研究」の受賞業績<sup>4)</sup>の一部に、実務展開などの面から多少の考察を加えたものである。

## 2. 骨材がワーカビリティに及ぼす影響の検討

大地震時の事業継続などのレジリエントな建物への要求から、損傷抑制に寄与する鋼繊維補強コンクリート(以下、SFRC)の開発に取り組んできた。SFRCで十分な間隙通過性を確保するためには、粗骨材量を小さく(例えば、単位粗骨材絶対容積で250L/m<sup>3</sup>程度)設定する必要があった。それにとまって、一般のコンクリートよりも細骨材率が大きく、混和剤(高性能AE減水剤)の量が多くなる。SFRCでは、間隙通過性と併せて材料分離抵抗性の確保も重要となるが、例えば調合指針<sup>2)</sup>の付録5で提案されている材料分離抵抗性を考慮した調合設計の手順は、そのような特殊な調合条件には適用できない。

そこで、SFRCのベースコンクリート(鋼繊維混入前)のような特殊な調合条件のコンクリートを主な対象とし、材料分離のうち特に重要とされているモルタルと粗骨材間の分離抑制に着目して、モルタルの粘性に基づく材料分離抵抗性の定量的評価について検討した。



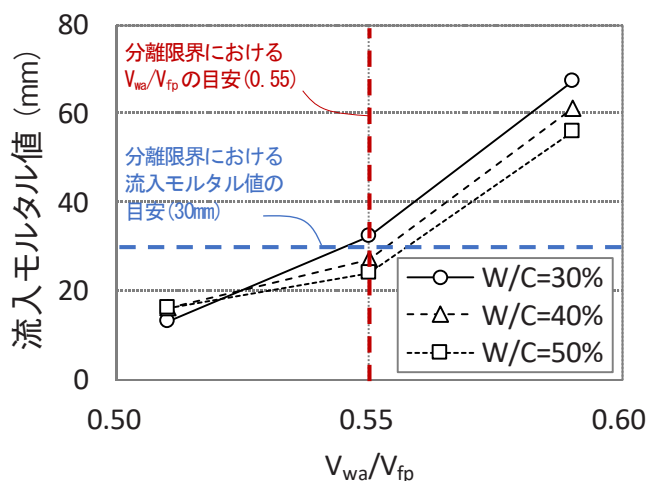


図1 提案する評価指標 $V_{wa}/V_{fp}$ と流入モルタル値の関係<sup>5)</sup>

セメントペーストのような微小粒子と水の混合物の粘性を、微小粒子の体積濃度などをもとに評価する方法がある。ここでは、セメントおよび粒度特性に基づく細骨材の影響を考慮した見かけの微小粒子量 $V_{fp}$ と、水および減水特性に基づく高性能AE減水剤の影響を考慮した見かけの水量 $V_{wa}$ の関係、つまり $V_{wa}/V_{fp}$ によりコンクリートの材料分離抵抗性を評価する方法を提案した<sup>5)</sup>。提案した評価方法は、コンクリートのスランプフロー試験後の中央部での粗骨材の偏在、周辺部でのペーストや水の偏在の有無による材料分離評価に対応するように設定したが、図1のように調査指針<sup>2)</sup>で提案されている円筒貫入試験での流入モルタル値に基づく評価との整合も確認している。

なお、本研究では、鋼繊維混入前のコンクリートの材料分離の抑制によりSFRCの材料分離抵抗性を確保する方針とした。したがって、提案した評価方法は、骨材（細骨材の粒度特性）の影響などを考慮した材料分離抵抗性の簡易評価方法として、SFRCに限らず調査設計の初期段階での計画調査の設定などに活用可能と考えられる。ただし、図1に示した分離限界における $V_{wa}/V_{fp}$ の目安の値はセメント種類などによっても変わる可能性があり、本実験の範囲を超える場合には係数なども含めてあらためて適用性の検討を行う必要がある。

### 3. 骨材がヤング係数に及ぼす影響の検討

近年、建設地形状や設計思想などによる建物ごとの多様な計画への対応が求められることが多くなった。例えば、建物平面が扁平な形状となる場合などでは、コンクリートの圧縮強度だけでなくヤング係数が構造性能（柱の軸剛性など）に及ぼす影響が大きくなり、その重要度が高まる。JASS 5<sup>1)</sup>の解説に、粗骨材および混和材の種類の影響も考慮したコンクリートのヤング係数の評価式が示されている。ただし、コンクリートのヤング係数をより精緻に評価するためには、粗骨材のヤング係数および構成割合なども

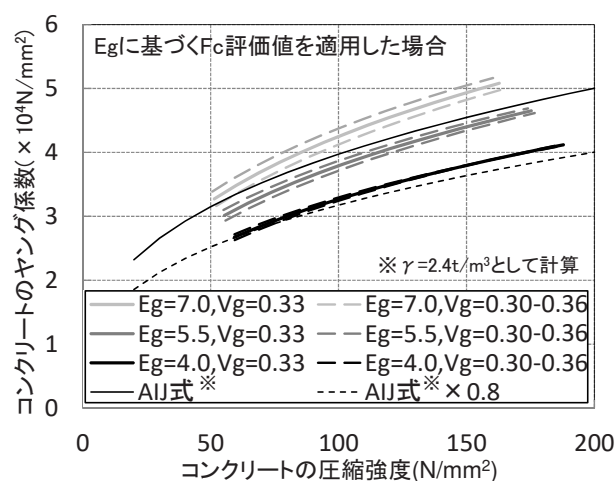


図2 圧縮強度とヤング係数の関係の評価結果<sup>7)</sup>

考慮した評価が必要になる。

そこで、圧縮強度 $50 \sim 180 \text{ N/mm}^2$ の高強度コンクリートを対象として、粗骨材のヤング係数（粗骨材として用いた碎石の原石から採取したコア供試体での試験により確認）および構成割合を変動要因としたモルタル・コンクリート実験の結果をもとに、粗骨材がコンクリートのヤング係数に及ぼす影響の定量的評価について検討した。

複合理論に基づいてHashin-Hansen式<sup>6)</sup>により計算したコンクリートのヤング係数の推定値は、実測値よりもやや大きい傾向にあった。圧縮強度・ヤング係数が小さいほど推定値と実測値の差は大きくなる傾向であったため、モルタル部分と粗骨材の界面に形成される脆弱部の影響と考えてその影響を補正する方法を提案した<sup>7)</sup>。また、粗骨材のヤング係数は、コンクリートのヤング係数だけでなく圧縮強度にも影響を及ぼす（4.1節で後述）ため、コンクリートの圧縮強度からヤング係数を推定する場合には、その影響についても考慮する必要がある。そこで、4.1節で得られた成果まで反映させて、粗骨材のヤング係数 $E_g$ が3水準（ $4.0 \cdot 5.5 \cdot 7.0 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ ）、単位粗骨材絶対容積 $V_g$ が $0.30 \sim 0.36 \text{ m}^3/\text{m}^3$ （ $300 \sim 360 \text{ L/m}^3$ ）の場合のコンクリートの圧縮強度とヤング係数の関係について検討した。その結果、図2のように粗骨材のヤング係数 $E_g$ が $4.0 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ 以下の場合に、JASS 5<sup>1)</sup>の規定（AIJ式での計算値の80%以上）を満足するかを十分に検討する必要があることを確認した。

なお、2章で紹介したSFRCのように粗骨材量が小さい場合や、4.1節で後述する超高強度コンクリート（以下、UHSC）のようにあえてヤング係数が小さい（モルタルのヤング係数に近い）粗骨材を使用する場合などではJASS 5<sup>1)</sup>の解説に示されている評価式ではそれらの影響が反映されないため、そのような特殊な調査条件のコンクリートを対象とする場合には提案した評価方法が特に有効であると考えられる。

#### 4. 骨材が圧縮強度に及ぼす影響の検討

コンクリートの圧縮強度には、標準養生した供試体での試験で確認される①使用するコンクリートの強度と、構造体から採取したコア供試体での試験で確認される②構造体コンクリート強度がある。また、圧縮強度の評価には、③非破壊試験による間接的な評価もある。ここでは、これらのそれぞれについて4.1節～4.3節に分けて報告する。

##### 4.1 使用するコンクリートの強度の評価

都市部などでの土地の有効活用が期待できる超高層鉄筋コンクリート造集合住宅では、長スパン化などによる空間自由度の向上などの要求によって、特に高い軸力を受ける下層階の柱などで設計基準強度 $100\text{N/mm}^2$ 以上のUHSCが必要とされるようになった。このようなきわめて高い強度特性は新たな材料・調合条件・品質管理により実現されるため、骨材などの使用材料の品質も含めた調合条件の影響を考慮した圧縮強度の定量的評価が求められる。

そこで、圧縮強度 $20\sim 180\text{N/mm}^2$ のコンクリートを対象として、粗骨材(碎石)の様々な特性値とコンクリートの圧縮強度の関係を調査することで、粗骨材がコンクリートの圧縮強度に及ぼす影響の定量的評価について検討した。

UHSCでは、モルタルに対して粗骨材の混入により圧縮強度が低下する傾向にあり、低下の度合いは粗骨材の原石から採取したコア供試体の力学特性の影響を受けることを確認した。具体的には、図3のようにモルタル部分の圧縮強度 $F_m$ が大きくなるごとに粗骨材の圧縮強度 $F_g$ の小さいものから順にコンクリートの圧縮強度 $F_c$ の低下が顕著になり、粗骨材のヤング係数が大きい、つまりモルタル部分のヤング係数と差が大きいほどその低下の度合いは大きくなる傾向が確認できた<sup>8)</sup>。また、そのメカニズムは、圧縮強度試験時のモルタル部分と粗骨材の応力状態を根拠に、粗骨材のヤング係数が大きいものほど粗骨材の近傍のモルタル部分に応力集中が生じやすいことなどに起因するものと結論付けた<sup>9)</sup>。

以上の結果から、品質管理においても原石の圧縮強度やヤング係数に基づくUHSCに適した粗骨材の厳選が有効と考えられるが、粗骨材を構成する碎石の力学特性に大きなばらつきが生じた場合の評価方法についても検討しておく必要があった。さらに、粗骨材の力学特性を原石から採取したコア供試体の試験結果そのものとして評価することの妥当性についてもあらためて確認しておく必要があった。

そこで、力学特性の異なる碎石の混合割合を変動要因としたコンクリート実験をもとに、粗骨材を構成する碎石の力学特性に大きなばらつきが生じた場合においても、それらの平均的な力学特性をもとにUHSCの圧縮強度に及ぼす影響を評価可能であることを示した<sup>8)</sup>。また、顕微鏡観察による碎石とその原石の内部空隙量の比較や碎石の点載荷試験とその原石の圧裂引張試験による引張強度特性の相関の確認により、破碎の過程で粗骨材(碎石)の力学特性に影響を及ぼすクラックは生じていないと判断し、粗骨材の力学特性を原石から採取したコア供試体によって評価することの妥当性を示した。また、原石の圧縮強度は含水率の影響を受けるため、試験時の含水率の影響を考慮した評価が必要であることも確認した<sup>10)</sup>。

これらの成果をもとに、図4に示す製造ロット単位での粗骨材厳選によるUHSCの品質管理方法を提案し、超高層鉄筋コンクリート造集合住宅の下層階の柱に打ち込む設計基準強度 $150\text{N/mm}^2$ のUHSCの実製造に適用した<sup>11)</sup>。提案した品質管理方法は、既に8棟の超高層建物で採用されたUHSCの品質管理に実務展開されている。また、品質管理の中で不採用として生コン工場への受入れを避けた粗骨材を使用した試し練り結果から、UHSCの強度低下を生じる粗骨材の使用を未然に防ぐことができたことも確認され、その有効性が示された。近年、骨材の品質に起因して安定したUHSCの圧縮強度が得られない事例も見られており、今後もUHSCの品質管理へのさらなる活用が期待できると考えられる。

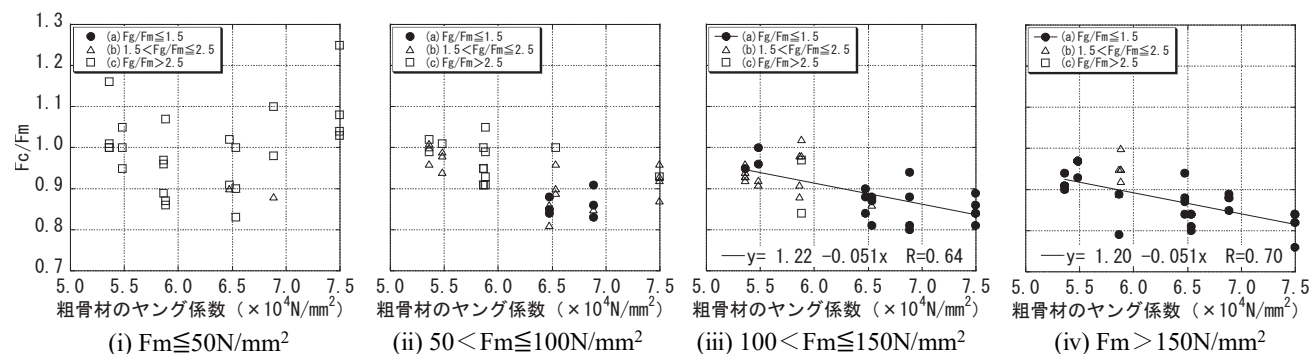


図3 粗骨材のヤング係数がベースモルタルに対するコンクリートの圧縮強度比 $F_c/F_m$ に及ぼす影響<sup>8)</sup>



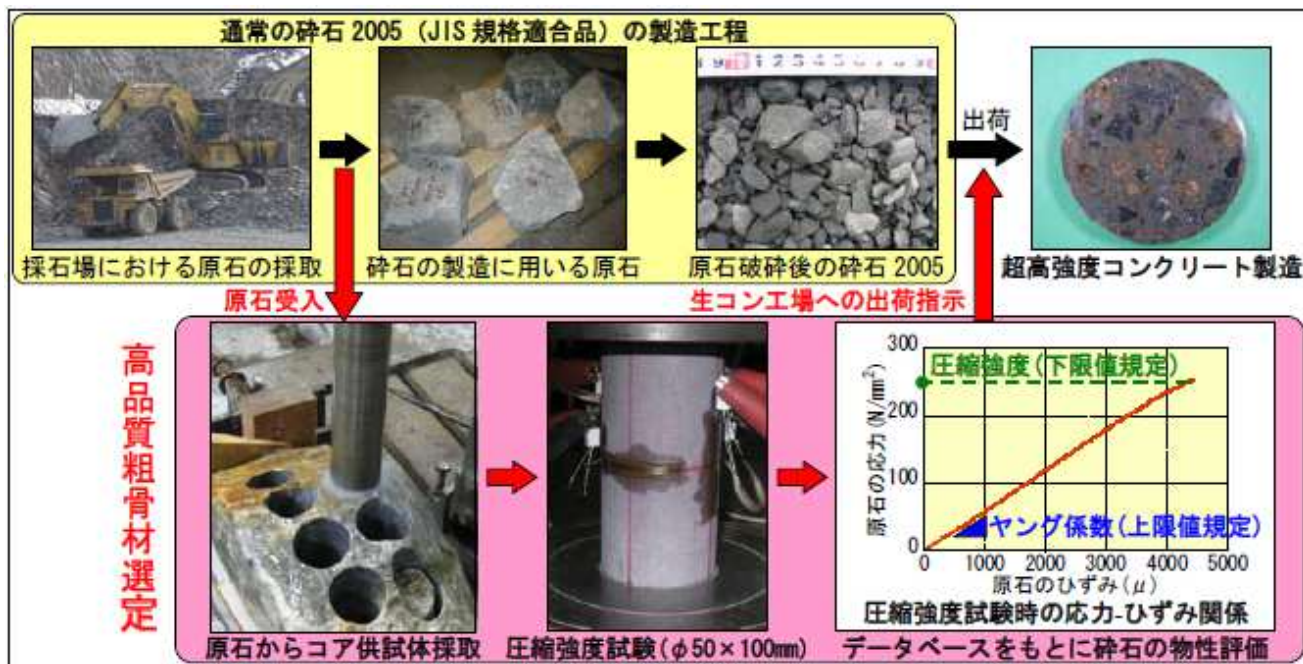


図4 提案する超高強度コンクリートの品質管理方法における粗骨材厳選の手順<sup>11)</sup>

## 4.2 構造体コンクリート強度の評価

材料のポテンシャルとしての品質を表す“使用するコンクリートの強度”に対して、“構造体コンクリート強度”は建物の構造性能に直接的な影響を及ぼす品質項目であり、その品質管理も重要である。ただし、それを直接的に評価しようとするとは構造体から採取したコア供試体での試験が必要となり、試験の度に構造体に少なからず損傷を与えるため望ましくない。そのため、JASS 5<sup>1)</sup>では使用するコンクリートの強度との差に相当する構造体強度補正值（以下、S値）を考慮して調合設計・品質管理を行うことで、構造体コンクリート強度を確保する方法が採られている。一般のコンクリートではS値の標準値が示されているが、特殊なセメント（結合材）を使用し、その水和発熱とともに構造体コンクリートが高温履歴を受けるUHSCではS値の標準値は示されていない。そのため、夏・標準・冬期などの時期（温度環境）ごとに模擬部材を作製し、それらから採取したコア供試体の試験結果により個別に評価する必要がある、かなりの費用や労力を要することになる。

そこで、普通ポルトランドセメントをベースにしたシリカフェームを含む結合材および様々な種類・産地の骨材を使用した93調合のUHSCについて、各時期で作製した計232体の模擬部材に関する実験結果をもとに、温度条件や骨材の種類（岩種）などがS値に及ぼす影響の定量的評価について検討した。

図5のように時期による温度条件がS値（図中では使用するコンクリートの強度で除した $S_{xy}$ を縦軸として表記）に及ぼす影響の傾向は粗骨材の種類ごとに異なっていた。

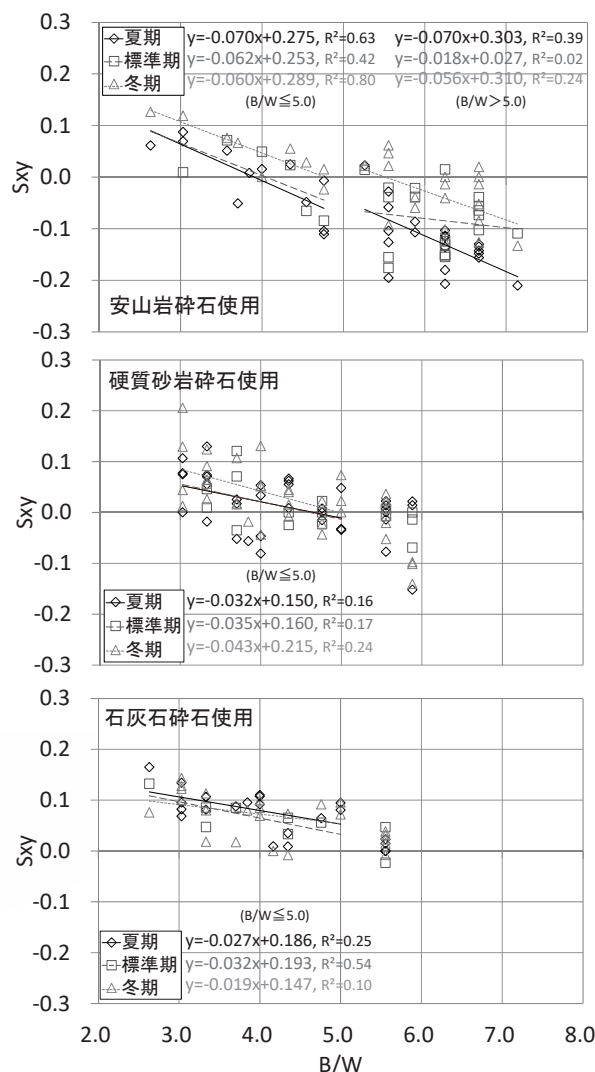


図5 粗骨材の種類ごとの温度条件がS値に及ぼす影響<sup>12)</sup>

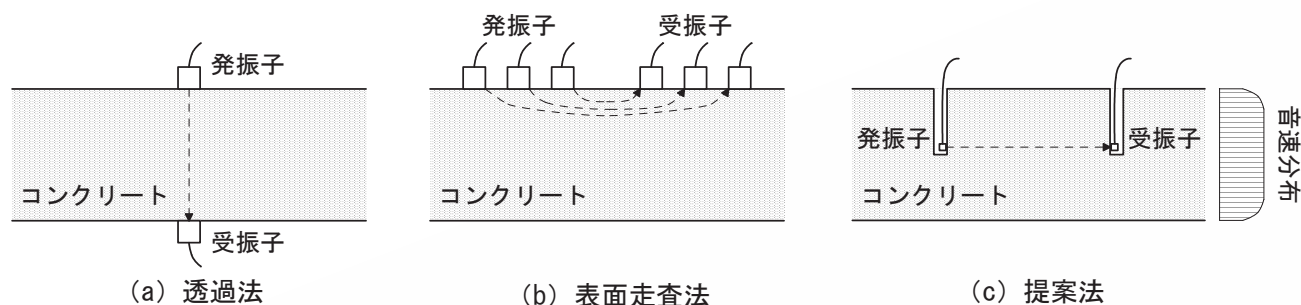
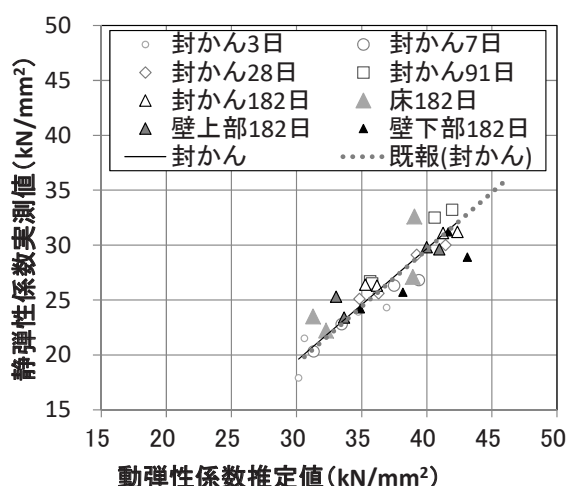
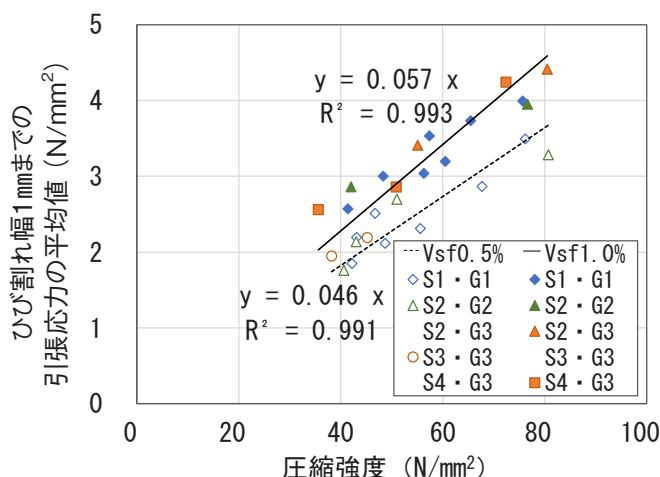


図6 超音波伝搬速度の測定方法

図7 動弾性係数推定値と静弾性係数実測値の関係<sup>13)</sup>図8 圧縮強度-ひび割れ幅1mmまでの平均引張応力関係<sup>14)</sup>

具体的には、安山岩碎石使用の場合では夏期よりも冬期でS値が大きく、特に結合材水比B/Wが大きいほどその傾向が顕著であったが、硬質砂岩・石灰石碎石使用の場合では時期による差は小さかった。これらの傾向を温度条件ごとの結合材の反応や粗骨材の種類の影響に分けて、定量的に評価する方法を提案した<sup>12)</sup>。

このようにして評価したS値の絶対値そのものを実務で採用することは難しいかもしれないが、粗骨材の種類からS値が大きくなると想定される時期に限定して模擬部材の作製を行うなどの合理化に繋がると考えられる。

### 4.3 非破壊試験による圧縮強度の評価

建物の長期供用・維持保全の合理化への対応から、コンクリートの非(微)破壊試験による強度推定精度の向上が求められている。その中でも適用実績の比較的多い反発度法および超音波法ではそれぞれ表層硬度および超音波伝搬速度から圧縮強度を推定するが、それらの関係は使用材料などにより異なるため使用材料の影響などの補正に基づくより精緻な圧縮強度の評価方法の確立が課題となっている。また、超音波法に関しては、透過法(図6(a))では部材厚さが正確に把握できなければ、表面走査法(図6(b))では部材表層の乾燥で伝搬経路が直線的でなくなるため、伝搬距離さらにそれをもとに計算される超音波伝搬速度の

測定精度についても課題があった。

そこで、部材の1つの面に設けた削孔2つの内面に挿入・接触可能な探触子を開発し、伝搬距離を削孔面間の距離として精度よく超音波伝搬速度を測定可能な、新たな超音波伝搬速度の測定方法(図6(c))を提案した。さらに、図7のように封かん養生供試体および実大部材試験体から採取したコア供試体における動弾性係数と静弾性係数の相関を確認することで、超音波伝搬速度から動弾性係数、動弾性係数から静弾性係数、さらに3章で述べたJASS 5<sup>1)</sup>の評価式に倣って粗骨材などの使用材料の種類による修正係数kを取り込むことで静弾性係数から圧縮強度を推定する評価方法を提案した<sup>13)</sup>。

理論式などをもとに推定式の基本形態を設定する本提案では、対象とする建物の1箇所以上で測定した超音波伝搬速度と圧縮強度の関係をもとに修正係数kを設定することで、その建物のコンクリートに使用されている粗骨材などの材料の影響を反映したキャリブレーションが行えることがメリットとなる。

## 5. 骨材が引張靱性に及ぼす影響の検討

2章で開発したSFRCは高い引張靱性が期待できるが、それを構造設計に反映させるために必要となる引張靱性と

圧縮強度の関係、さらに調合条件や実製造時の品質変動による影響などを明らかにする必要があった。

そこで、鋼繊維量（体積混入割合） $V_{sf}$ が0.5～1.0%で、設計基準強度30～60N/mm<sup>2</sup>級のSFRCを対象とし、鋼繊維量、圧縮強度、骨材種類、粗骨材量などが引張靱性（引張軟化曲線におけるひび割れ幅1mmまでの引張応力の平均値など）に及ぼす影響を実験により確認することで、引張靱性の定量的評価について検討した。

図8のように材料特性としての引張靱性は鋼繊維量ごとに圧縮強度との関係を一次式で概ね評価可能であり、両者の関係への骨材種類、粗骨材量などの影響は比較的小さいことを示した<sup>14)</sup>。ただし、設計基準強度100N/mm<sup>2</sup>級では、引張強度の小さい粗骨材を使用した場合に引張靱性が低下する傾向も確認されている<sup>15)</sup>ため注意が必要である。さらに、建物に適用したSFRCの実製造時の引張靱性試験結果および部材内での鋼繊維の分布をもとに、実製造時の品質変動および鋼繊維の分布のばらつきも考慮した引張靱性の定量的評価方法を提案した<sup>14)</sup>。

使用するコンクリートの強度については実製造時の品質変動や構造体コンクリート強度との関係を考慮したうえで調合強度が設定される。同様に引張靱性についても実製造時の品質変動や部材内での鋼繊維の分布のばらつきを考慮して調合設計に反映させることで、構造設計で期待される引張靱性の確保が可能になると考えられる。

## 6. おわりに

骨材の多くは自然界から産出され、また粒状であるため、その品質を完全に制御すること、さらに圧縮強度やヤング係数などの力学特性を定量的に把握することは困難である。そのため、密度などの比較的容易な試験項目により十分な余裕を見込んだ品質管理がなされてきた。しかし、本報で紹介したように、特殊なコンクリートを対象とした場合には必ずしも従来の評価方法で十分とは言えない場合がある。今後も社会のニーズに応えるために様々なコンクリートの開発が行われると考えられるが、そのようなコンクリートにおける骨材の影響を考えるうえで、本報で紹介した知見が一助となれば幸いである。

なお、本研究は筆者が大成建設（株）に所属していた2003～2024年度の期間に実施したものである。研究および開発技術の実務展開では、同社技術センターおよび関係部署の皆様、また発注者および協力業者の皆様にも多大なるご協力をいただいた。末尾ながらここに記して謝意を表する。

### <プロフィール>

日本大学 理工学部 建築学科 准教授  
専門分野：建築生産・材料・施工、コンクリート工学  
最近の研究テーマ：高強度コンクリート、鋼繊維補強コンクリート、環境配慮型コンクリート、プレキャスト化工法、非破壊試験

## 参考文献

- 1) 日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事，2022
- 2) 日本建築学会：コンクリートの調合設計指針・同解説，2015
- 3) 日本建築学会：高強度コンクリートの技術の現状（2009），pp.30-39，2009
- 4) 日本建築学会：業績紹介「高性能コンクリートの調合設計・品質管理のための骨材影響に着目した品質評価に関する一連の研究」，2025.4.21，[https://www.aij.or.jp/jpn/design/2025/data/2\\_1award\\_008\\_1.pdf](https://www.aij.or.jp/jpn/design/2025/data/2_1award_008_1.pdf)（参照：2025.10.10）
- 5) 渡邊悟士，今井和正，黒岩秀介：鋼繊維補強コンクリートの調合条件がワーカビリティに及ぼす影響に関する研究，日本建築学会構造系論文集，Vol.87，No.796，pp.514-523，2022.6
- 6) Torben C. Hansen：Influence of Aggregate and Voids on Modulus of Elasticity of Concrete, Cement Mortar, and Cement Paste, Journal of the American Concrete Institute, Vol.62, No.2, pp.193-216, 1965.2
- 7) 渡邊悟士，陣内浩，黒岩秀介：粗骨材が高強度コンクリートのヤング係数に及ぼす影響に関する研究，日本建築学会構造系論文集，Vol.82，No.733，pp.321-327，2017.3
- 8) 渡邊悟士，黒岩秀介，陣内浩，並木哲：物性の異なる碎石を混合して用いた高強度コンクリートの圧縮強度に関する研究，日本建築学会構造系論文集，Vol.71，No.600，pp.9-15，2006.2
- 9) 渡邊悟士，樹田佳寛，陣内浩，黒岩秀介，並木哲：圧縮応力下における高強度コンクリート中のモルタルと粗骨材の応力・ひずみに関する研究，日本建築学会構造系論文集，Vol.72，No.616，pp.25-32，2007.6
- 10) 渡邊悟士，樹田佳寛，陣内浩，黒岩秀介，並木哲：品質管理への反映を考慮した高強度コンクリート用碎石の力学特性の評価，日本建築学会構造系論文集，Vol.72，No.622，pp.1-7，2007.12
- 11) 渡邊悟士，寺内利恵子，小田切智明，阿部剛士：高品質粗骨材選定技術による超高強度コンクリートの品質の安定化，コンクリート工学，Vol.45，No.2，pp.32-40，2007.2
- 12) 渡邊悟士，黒岩秀介，陣内浩，並木哲：シリカフュームを使用した高強度コンクリートの構造体強度補正値に及ぼす粗骨材種類の影響，日本建築学会構造系論文集，Vol.81，No.723，pp.833-841，2016.5
- 13) 渡邊悟士，菱川量巳，構健剛，並木哲：超音波法による構造体コンクリート強度の推定に関する研究，日本建築学会構造系論文集，Vol.81，No.720，pp.191-198，2016.2
- 14) 渡邊悟士，今井和正，松村晃次，黒岩秀介：設計への反映を想定した鋼繊維補強コンクリートの引張靱性の評価に関する検討，日本建築学会技術報告集，Vol.31，No.77，pp.40-45，2025.2
- 15) 渡邊悟士，加藤優志，黒岩秀介：高強度鋼繊維補強コンクリートの引張靱性の評価に関する研究，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.497-498，2025.9



# 木質構造用ねじに用いる 試験装置の試験精度向上に ついて「つかみ曲げ載荷法」 の固定ジグでの検証



総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 主幹

早崎 洋一

## 1. はじめに

木質構造用ねじ（以下、木ねじと呼ぶ）は、2022年に「JIS A 1503（木質構造用ねじの試験方法）」<sup>1)</sup>が制定され、2023年には製品JISとして「JIS A 5559（木質構造用ねじ）」<sup>2)</sup>が制定されている。最近では、日本建築学会発行の「木質構造接合部設計マニュアル」<sup>3)</sup>、「中大規模木造建築物の構造設計の手引き」<sup>4)</sup>の中にも記載され、その認知度は徐々に高まりつつある。

本稿では、「JIS A 1503（木質構造用ねじの試験方法）」（以下、当該JISと呼ぶ）に規定された単調曲げ試験の試験法の一つである、「つかみ曲げ載荷法」の試験精度向上を目指して、固定ジグの改良を行った結果を報告する。

## 2. 試験概要

「つかみ曲げ載荷法」の曲げ試験装置を写真1に示す。「つかみ曲げ載荷法」は、木ねじを試験装置に固定する固定ジグの締付けについて、当該JISでは、「固定ジグの締付けについて、締付けが不足すると繰返し曲げ試験の結果に影響を及ぼすことがあるため、“試験体は、加力中に試験

装置からずれることがないように強固（試験体のねじ部を固定した場合にねじ山が少しつぶれる程度）に固定」と規定されている。当該JISを制定した際に行った検証試験では、上下の固定ジグをJIS B 1051に規定する呼びがM5、強度区分が12.9のボルトを4本使用してそれぞれ $4\text{N}\cdot\text{m}$ ～ $8\text{N}\cdot\text{m}$ で締付けて試験を実施している。写真2に検証試験の際に使用した固定ジグ（以下、旧ジグと呼ぶ）を示す。旧ジグでは、その平行を確認しながら、4本を均等に締付ける必要があり、その設置には一定の熟練度が必要となる。

今回は、この固定ジグに着目し、試験ジグの試験体設置の精度向上を目指して、写真3に示す固定ジグ（以下、新ジグ）を製作した。この新ジグは、厚さ13mmの鋼製板を介し固定ボルト（M12ボルト2本）で木ねじを締付ける仕様となる。この鋼製板は、両脇を鋼板で挟んでおり、旧ジグと比べて、木ねじを設置する際に平行を出すのが容易となる。

試験による検証は、「JIS A 1503（木質構造用ねじの試験方法）」で規定される、「つかみ曲げ載荷法」の単調曲げ試験および繰返し曲げ試験にて実施した。

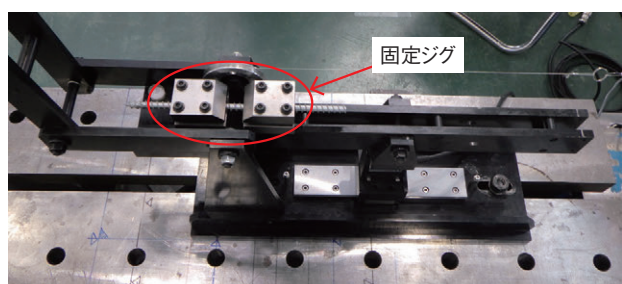


写真1 曲げ試験装置

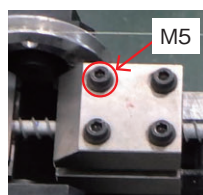


写真2 旧ジグ

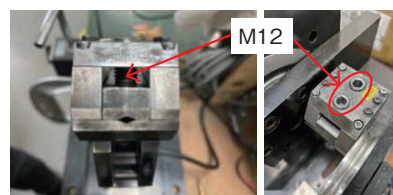


写真3 新ジグ

### 3. 単調曲げ試験

#### 3.1 試験体

単調曲げ試験の試験パラメータは、固定ボルトの締付けトルクを15N・m、20N・m、30N・mとし、又、木ねじと銅製板の付着面積をより高めることを狙い、木ねじと銅製板の間に厚さ1.5mmの銅板を設置し15N・mで締付けた仕様とした。また、試験ジグの検証として、旧ジグでの試験も合わせて実施した。

検証に用いた木ねじは、ねじ外径φ8の全ねじを用い、試験体は各6体（一部4又は5体）にて実施した。試験体一覧を表1に示す。

表1 試験体一覧（単調曲げ）

試験体	木ねじ (mm)	新旧 ジグ	締付けトルク (N・m)	体数 (体)
15Nm	φ8 全ねじ	新	15	6
20Nm			20	6
30Nm			30	5
15NmCu			15(銅板あり)	6
10NmJW		旧	10	4

#### 3.2 試験結果

得られた曲げモーメント-曲げ角度 $\theta$ 曲線（以下、M- $\theta$ 曲線と呼ぶ）を図1～図3に示す。結果から、15Nm、20Nm、30Nmの試験体全てで概ね同様の傾向を示した。なお、30Nmの試験体は、6体中1体で固定ジグの脇に用いたM3ボルト2本が破断したため、この1体を棄却し、5体での結果となる。銅板の有無による比較では、「銅板あり」が「銅板無し」に比べ若干ばらつく傾向が確認された。これは、銅板のつぶれ変位がM- $\theta$ 曲線に影響を与えたと考えている。また、旧ジグと新ジグの比較では、結果にほぼ差がないことを確認した。

得られた曲線に基づき、当該JISの統計処理を用いて全塑性曲げモーメント $M_p$ を算出した。算出した結果を表2に示す。表2から、総じて、 $M_p$ の値は新ジグの締付けトルク15N・mを基準として $\pm 2\%$ の範囲に収まり、ほぼ同等の値であることを確認した。

結果から、旧ジグと新ジグの間に有意な差異は認められず、銅板の有無も試験結果にほとんど影響を与えないことを確認した。また、新ジグの締付けトルクは15N・m～30N・mの間では試験結果にほとんど差が無いことを確認した。

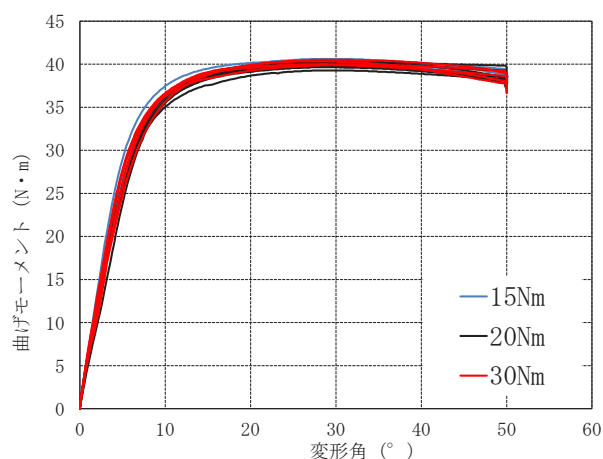


図1 M- $\theta$ 曲線（トルクによる比較）

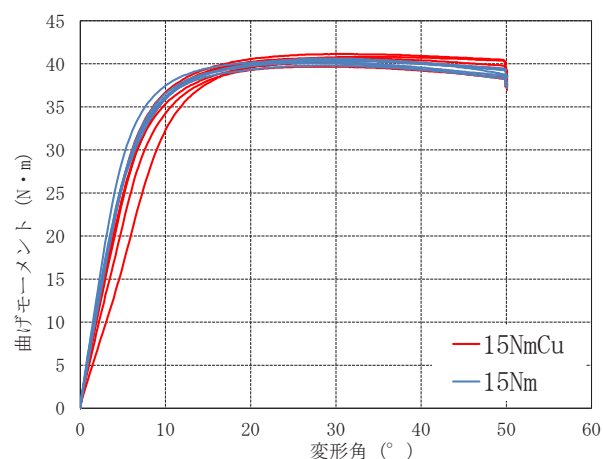


図2 M- $\theta$ 曲線（銅板の有無による比較）

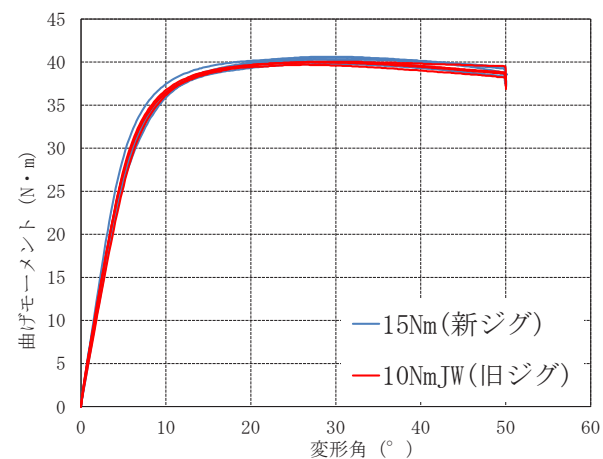


図3 M- $\theta$ 曲線（新旧ジグによる比較）

### 4. 繰返し曲げ試験

#### 4.1 試験体

繰返し曲げ試験に用いた試験体を表3に示す。木ねじの径による比較を行うため、外径φ6mmと外径φ8mmの木

表2 試験結果(単調曲げ)

試験体	Mp (N・m)		$\theta_p$ (°)
	5% 下限値	50% 下限値	
15Nm	37.8	38.4	13.7
20Nm	37.1 (0.98)	38.0 (0.99)	14.1 (1.03)
30Nm	37.6 (0.99)	38.4 (1.00)	14.0 (1.02)
15NmCu	37.8 (1.00)	38.8 (1.01)	15.5 (1.13)
10NmJW	38.0 (1.01)	38.4 (1.00)	13.8 (1.01)

注) 1. 表中の( ) 内の数値は、15Nmとの比率を示す。  
2.  $\theta_p$ の値は平均値を示す。

表3 試験体一覧(繰返し曲げ)

試験体	木ねじ (mm)	新旧 ジグ	締付けトルク (N・m)	体数 (体)
10Nm	φ6、 φ8 全ねじ	新	10	各6
20Nm			20	
8NmJW		旧	8	

ねじを選定した。繰返し曲げ試験は、「3.単調曲げ試験」の結果に基づき、試験体仕様を再検討して実施した。単調試験の結果、以下の条件を試験パラメータから除外した。

- ・新ジグ30Nm：  
単調曲げ試験において、ジグ固定用のM3ボルトに破断が発生したため。
  - ・新ジグ15NmCu：  
銅板を挿入したこの条件は、Mpには影響はないが、剛性が下がることが確認されたため。
- また、締付けトルクの設定を変更した。
- ・新ジグの最小トルク値は、15N・mよりも小さなトルク値の影響を確認するため10N・mとした。
  - ・旧ジグ用の試験体は、「3.単調曲げ試験」で実施した10N・mから、当該JISを制定した際の検証試験に合い、締付けトルク8N・mに変更して実施した。

なお、繰返し試験は、表3に示す仕様にて単調曲げ試験から再度実施した。試験体数は、各6体にて実施した。

#### 4.2 試験結果

繰返し曲げ試験の試験結果を表4および表5に、各径のM- $\theta$ 曲線を図4～図7(図6および図7は試験結果の一例)に示す。結果から、φ6mm、φ8mmの両径ともに、「3.単調曲げ試験」と同様に、Mpおよび $\theta_p$ においては、新旧のジグ間で大きな差異は確認されなかった。

繰返し回数については、信頼水準75%における95%下側許容限界値にて比較した。繰返し回数は、φ8mmでは、旧ジグに対して新ジグは、繰返し回数は少ない結果となった。一方、φ6mmでは、旧ジグに対して新ジグは繰返し回数が若干大きくなり、特に、新ジグを10N・mの締付けトルクで用いた場合とは、約1.2倍の差が生じた。これらの結果から、φ6mmとφ8mmで傾向に若干の相違が見られるものの、新ジグを20N・mの締付けトルクで使用することで、旧ジグとの繰返し回数の差はごくわずかであることが確認された。

表4 試験結果(φ6mm)

試験体	単調試験		繰返し回数 (回)
	$\theta_p$ (°)	Mp (N・m)	
10Nm	14.1 (0.97)	11.6 (1.02)	9.1 (1.21)
20Nm	13.9 (0.95)	11.5 (1.01)	8.0 (1.07)
8NmJW	14.6	11.4	7.5

注) 1. 表中の( ) 内の数値は、8NmJWとの比率を示す。  
2. Mpと繰返し回数は、5%下限値を示す。  
3.  $\theta_p$ の値は平均値を示す。

表5 試験結果(φ8mm)

試験体	単調試験		繰返し回数 (回)
	$\theta_p$ (°)	Mp (N・m)	
10Nm	13.6 (1.01)	36.8 (0.99)	9.8 (0.96)
20Nm	13.8 (1.03)	36.7 (0.99)	9.5 (0.93)
8NmJW	13.4	37.0	10.2

注) 1. 表中の( ) 内の数値は、8NmJWとの比率を示す。  
2. Mpと繰返し回数は、5%下限値を示す。  
3.  $\theta_p$ の値は平均値を示す。

## 5. まとめ

本稿では、当該JISに規定する「つかみ曲げ試験方法」の試験精度向上を目的とし、固定ジグの改良に着目した単調曲げ試験および繰返し曲げ試験を実施した。各試験から得られた結果を以下に示す。

#### 【単調曲げ試験結果】

- ・φ8mmの木ねじを用いた試験において、新ジグの締付けトルク15N・m～30N・mの間では試験結果にほぼ差が無いことを確認した。

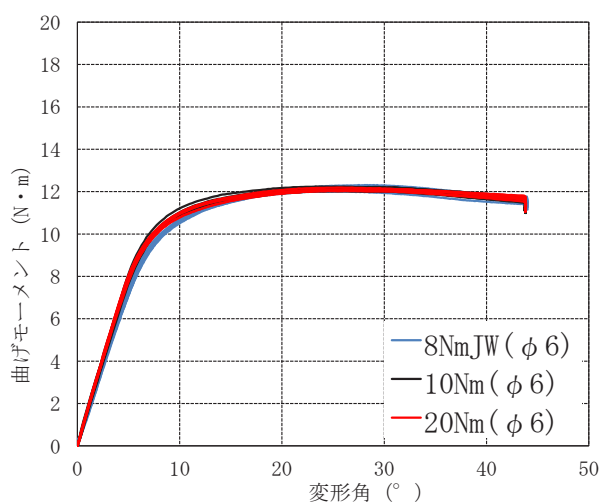


図4 M-θ曲線 (φ6、単調曲げ試験)

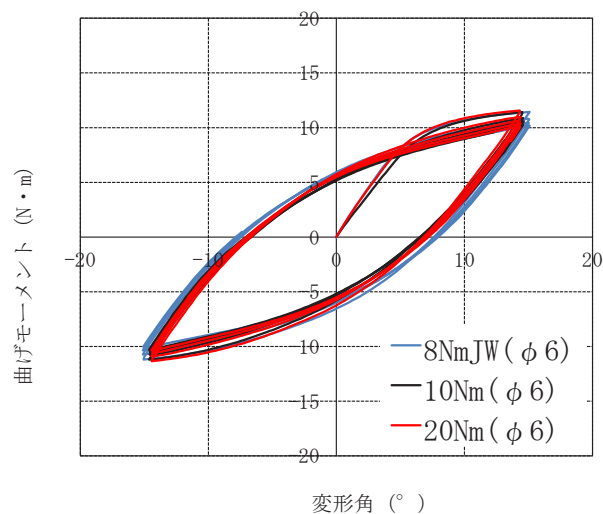


図6 M-θ曲線 (φ6、繰返し曲げ試験)

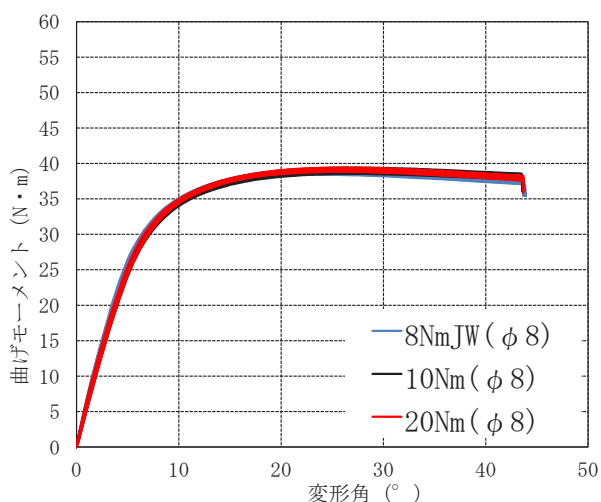


図5 M-θ曲線 (φ8、単調曲げ試験)

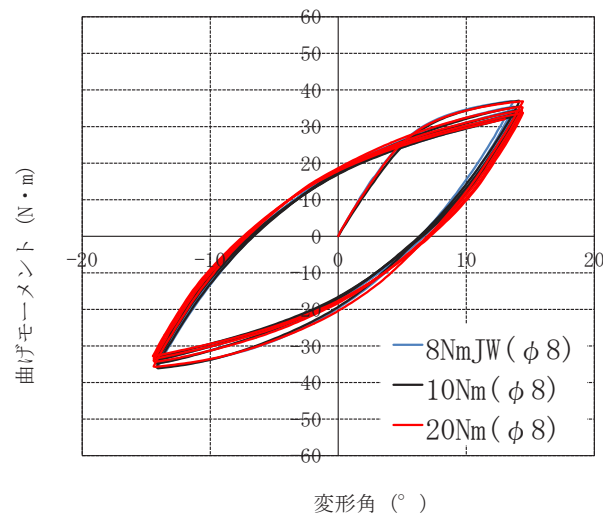


図7 M-θ曲線 (φ8、繰返し曲げ試験)

### 【繰返し曲げ試験結果】

・「3.単調曲げ試験」の結果を踏まえ、試験体仕様の再検討を行った。再検討後の仕様に基づき、外径φ6mmおよび外径φ8mmの試験体について、繰返し曲げ試験を実施した。繰返し回数、新旧のジグの差はごくわずかであることを確認した。この結果は、新ジグを20N・mの締付けトルクで固定した場合に得られた。なお、10N・mでは締付け不足のおそれがある。

上記の結果から、固定ジグの旧ジグから新ジグへの変更が試験結果に与える影響は小さいことを確認した。今後、新ジグを採用することで試験環境の安定化に伴い、測定精度および再現性の向上が期待される。

### 【謝辞】

本稿で実施した試験体は、(一社)木質構造用ねじ工業会の提供により実施したものである。ここに記して、謝意を表す。

### 参考文献

- 1) JIS A 1503 : 2022, 木質構造用ねじの試験方法, 日本規格協会, 2022
- 2) JIS A 5559 : 2023, 木質構造用ねじ, 日本規格協会, 2022/2023
- 3) 日本建築学会 編: 木質構造接合部設計マニュアル 第2版, 日本建築学会, 2025.3
- 4) 稲山正弘: 中大規模木造建築物の構造設計の手引き 改訂第2版, 彰国社, 2025.8

### <プロフィール>

総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 主幹  
従事する主な業務: 木造建築物の構造試験等



## 柱頭配筋の納まりの可否判定方法の確立に向けて

## 最上階における柱頭配筋の構造諸元と納まり図の検討

工事材料試験ユニット 工事材料試験所 武蔵府中試験室

真砂和樹



## 1. はじめに

## 1.1 研究背景

鉄筋工事は、鉄筋コンクリート構造物の耐力や耐久性などの品質を確保するための重要な工程である。日本建築学会「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説 2021」<sup>1)</sup> (以下、配筋指針という。) の「1.2 構造設計・配筋設計」において、配筋設計は構造計算の結果から施工の諸条件を考慮して設計図を作成し、必要に応じて鉄筋の納まり図を書くことが記述されている。

建築基準法では、施行令第73条(鉄筋の継手及び定着)において、「鉄筋の末端はかぎ状に折り曲げて、コンクリートから抜け出ないように定着しなければならない。」と定められており、一般的に最上階における柱頭配筋は、出隅部分であればフック付き定着にする必要がある。その後、2007年に国土交通省告示第594号第4第四号が施行されたことにより、フック付き定着とする以外に、定着長さを検討する方法や機械式定着により柱頭の配筋の納まりを改善<sup>2)</sup>できるようになった。なお、筆者が所属する工事材料試験所で実施される定着金物接合部の引張試験も、配筋の納まりを改善するために用いられているものである。

柱頭配筋の納まりに関する既往の調査<sup>3)</sup>では、多くの鉄筋工事業者が設計図書どおりに配筋しても納まらない経験があることを明らかにしている。これより、最上階における柱頭配筋は、一般階と比較して過密になりやすい傾向があることがうかがえる。また、構造設計者、施工管理者および鉄筋工事業者の三者を対象とした実態調査<sup>4)</sup>によると、構造設計者が納まらない配筋を認識するのは、“設計段階”よりも“施工段階における施工管理者からの質疑”の時点の方が多い傾向であった。

このように、最上階における柱頭配筋の多くは、設計段階において納まりの検討が十分にされておらず、施工段階において配筋の変更が生じていると考えられる。そのため、設計段階における納まりの可否判定方法の確立により、設計図書に最上階における柱頭配筋の納まりについて記載されることが望まれる。

## 1.2 研究主旨

このような点を鑑みて、本研究では、最上階における柱頭配筋の納まりの可否に及ぼす構造諸元を明らかにし、納まりの可否判定方法を確立することを最終目的としている。そのために、実際に施工された建築物の設計図書から柱頭配筋の納まりへの影響要因となるデータを抽出し、設計図書をもとに作成した鉄筋納まり図から判断される可否判定と抽出したデータの比較検討を行う必要がある。本研究では、その第一段階として、設計図書から柱頭の柱・梁接合部の構造諸元を抽出した上で、そのデータをもとに次の項目について検討し、柱頭配筋の納まりの傾向を明らかにすることを目的とした。

- (1) 梁の接合方向における柱配筋のあき寸法率
- (2) 柱主筋の定着長さ
  - ①直線定着の長さ( $L_2$ )
  - ②フック付き定着の長さ( $L_{2h}$ )
- (3) 梁主筋の定着長さ
  - ①フック付き定着の長さ( $L_{2h}$ )
  - ②柱内折曲げ定着の投影定着長さ( $L_a$ )

ここでは、設計図書から抽出したデータの概要について示した上で、「(2) 柱主筋の定着長さ」に着目し、柱主筋の定着長さの充足長さについて検討を行った。なお、本研究では、梁筋の組立て工法について、一般的に採用されている落とし込み工法で施工することを前提として検討している。

## 2. 検討対象とした物件および設計図書から抽出したデータの概要

## 2.1 検討対象とした物件の概要

検討対象とした物件の概要を表1に示す。本検討で対象とした物件は、宗ら<sup>5)</sup>の検討で対象とされた小梁の無いRC床スラブを有する建築物124物件のうち、機械式定着の記載がないものの中から計9物件を抽出した。また、この9物件は、建築物の地上階数によって最上階の構造諸元が異なることを考慮して、地上階数が3~5階を低層、6~10階を中層、11階以上を高層と分類した中からそれぞれ3件ずつ抽出したものである。検討対象とした物件の設



表1 検討対象とした物件の概要

階数区分	物件No.	設計時期	主要用途	地上階数	柱頭の本数(計174件)
低層 (地上3～5階)	1	2014年	共同住宅	5	9
	2	2012年	共同住宅	5	3階:7、4階:2、5階:8
	3	2010年	共同住宅	5	15
中層 (地上6～10階)	4	2016年	共同住宅	10	10
	5	2016年	共同住宅	7	22
	6	2013年	共同住宅	7	22
高層 (地上11階～)	7	2016年	共同住宅・店舗・地域コミュニティ施設・駐車場	43	3階:2、7階:16、41階:26、ペントハウス:5
	8	2015年	共同住宅・店舗	11	4
	9	2012年	共同住宅・店舗	14	26

表2 設計図書から抽出したデータの概要

階数区		抽出したデータの概要	
柱に関する項目	断面	断面形状、断面寸法	
	鉄筋	主筋	鉄筋の種類、径、本数
		帯筋	鉄筋の種類、径、本数、間隔
	主筋の定着(表5)		フックの指定、定着長さが不足する場合の指定、フックの方向
梁に関する項目	断面	断面寸法	
	鉄筋	主筋	鉄筋の種類、径、本数
		あばら筋	鉄筋の種類、径、本数、間隔
		腹筋	鉄筋の種類、径、本数
	主筋の定着		投影定着長さの指定
柱と梁の接合に関する項目		接合形状(表3)、接合位置、同一面、出隅	
その他		かぶり厚さ、計画供用期間の級、柱頭のコンクリートの設計基準強度	

計時期は、2010年から2016年であり、主要用途は、すべての物件で共同住宅またはそれに付随するものであった。配筋の納まりについて検討した柱頭の数、計174件であり、セットバックによって途中階に存在する柱頭についても対象とした。

## 2.2 設計図書から抽出したデータの概要

設計図書から抽出したデータの概要を表2に示す。抽出したデータは、柱に関する項目、梁に関する項目、柱と梁の接合に関する項目に加え、その他として柱頭のコンクリートの設計基準強度などの配筋の納まりに影響する項目とした。なお、かぶり厚さは、特記のない限り50mmとして検討した。

柱と梁の接合形状の分類を表3に示す。柱と梁の接合形状は、L形、T形、十字形、I形に分類し、これらに該当しないものは検討対象外とした。なお、検討対象外とした一例としては、柱断面が正方形または長方形でない場合、柱に接合する複数の梁に段差がある場合、梁が柱に対して斜め方向に接合している場合および斜め柱の場合がある。検討対象とした柱頭の柱と梁の接合形状の内訳は、L形が53件、T形が105件、十字形が15件、I形が1件であり、L形とT形で全体の90%以上を占めた。これは、対象物件の多くが共同住宅であることを踏まえると、建築物全体の

表3 柱と梁の接合形状の分類

分類名(注)	L形(53件)	T形(105件)	十字形(15件)	I形(1件)
柱と梁の接合形状				

(注) 括弧内の数値は、検討対象とした柱頭の件数(合計174件)

表4 接合形状ごとの柱の出隅の数

接合形状	L形(n=53)	T形(n=105)	十字形(n=15)
出隅の数			
なし	0	1	1
1箇所	0	12	4
2箇所	45	77	1
3箇所	3	0	0
4箇所	5	15	9

表5 特記仕様書における柱主筋の定着に関する記載

物件No.	フックの指定	定着長さが不足する場合の指定	フックの方向
1	四隅フック	指定なし	指定なし
2	指定なし	指定なし	指定なし
3	指定なし	指定なし	指定なし
4	指定なし	全数フック	指定なし
5	指定なし	全数フック	指定なし
6	四隅フック	指定なし	指定なし
7	指定なし	指定なし	指定なし
8	四隅フック	全数フックまたはステッキ補強	主筋は内側45°
9	四隅フック	指定なし	指定なし

形状が長方形で短手方向に1スパン、長手方向に数スパンとなる物件が多かったためと考えられる。なお、以降の検討では、データ数が著しく少ないI形を除き、柱と梁の接合形状がL形、T形、十字形の柱頭を対象として検討した。接合形状ごとの柱の出隅の数を表4に示す。柱と梁の接合形状がL形またはT形の場合、柱の出隅の数は2箇所が著しく多かった。一方、十字形の場合、4箇所が9件と最も多かった。これより、L形およびT形では、梁の端部が柱の端部と同一面となる場合が多く、十字形では、柱の通り芯に近い位置に梁が接合されることが多い傾向が見られる。

## 3. 特記仕様書における柱主筋の定着に関する記載

特記仕様書における柱主筋の定着に関する記載を表5に示す。柱主筋の定着については、設計図書において特段指定されていない場合が多く、この場合には基本的に配筋指針などに示される方法に則って配筋の納まりを検討すればよいと考えられる。一方で、フックの指定では、4物件で「四隅フック」の指定があった。このように、建築基準法において出隅部分にはフックを設けることが定められているにもかかわらず、柱の四隅にまでフック付きを指定される場合があることから、仮に直線定着の長さ( $L_2$ )を充足

できる場合であっても、より過密になる配筋を要求される場合があると考えられる。また、定着長さが不足する場合の記載では、「全数フック」とするほか、物件No.8ではステッキ補強があった。これより、既往の調査<sup>3)</sup>によると、納まらない柱頭配筋の解決方法として全数重ね継手のステッキを採用するという回答が多く得られていることから、設計段階で柱頭配筋が納まらない場合を想定して、構造設計者がその解決方法を設計図書（特記仕様書）に記載する場合も少なからずあることがうかがえる。

## 4. 柱主筋の定着長さの充足長さに関する検討

### 4.1 検討方法

柱主筋の定着長さの充足長さに関する検討方法を図1に示す。柱主筋の定着に関する検討は、設計図書から抽出したデータをもとに、直線定着の長さ ( $L_2$ ) とフック付き定着の長さ ( $L_{2h}$ ) を算出した上で、それぞれの充足長さについて以下の (1) 式および (2) 式を用いて検討した。なお、配筋の納まりの検討条件として、梁筋の落とし込み工法で施工した場合を想定しており、最上階の柱頭の柱主筋端部にフックが付く場合は梁主筋が干渉するため、梁上端主筋の下面までしか柱主筋を伸ばせないものとして、梁上端主筋の下面を起点に定着長さを算定した。また、柱上面からのかぶり厚さは50mmとし、鉄筋の径は最外径として計算する。

$$D - 50 \geq L_2 \quad (1)$$

$$D - 50 - d_s - 2 \cdot d_{bmr} - 3 \cdot d_{cmr} - (n - 1) \cdot (2 \cdot d_{bmr} + S_b) \geq L_{2h} \quad (2)$$

ここに、 $L_2$ ：直線定着の長さ

$L_{2h}$ ：フック付き定着の長さ

$D$ ：梁せい

$d_s$ ：あばら筋の径

$d_{bmr}$ ：梁主筋の径

$d_{cmr}$ ：柱主筋の径

$n$ ：梁主筋の上端筋の段数

$S_b$ ：鉄筋のあき

### 4.2 検討結果

#### ①柱主筋の直線定着の長さ ( $L_2$ )

柱主筋における直線定着の長さ ( $L_2$ ) の充足長さの度数分布を図2に示す。本検討で対象とした柱頭配筋のうち、柱主筋の直線定着の長さ ( $L_2$ ) を充足できるものは、L形で34%、T形で30%、十字形で13%であり、全体で30%に留まる結果であった。このように、全体的な傾向として、直線定着で納まる柱主筋が少なく、特に納まりが複雑になる十字形において比較的納まりにくい傾向を示した。

また、直線定着で納まるものに注目すると、図中の凡例で示すように、設計図書において柱主筋の定着として四隅フックが指定されているものもある。これは、該当する柱主筋が出隅部分でない場合には、フックを付けずに直線定着によって必要な定着長さを充足できるにもかかわらず、設計図書の記載があることにより、過密な配筋となることを誘発している可能性がある。

#### ②柱主筋のフック付き定着の長さ ( $L_{2h}$ )

柱主筋におけるフック付き定着の長さ ( $L_{2h}$ ) の充足長さの度数分布を図3に示す。フック付き定着の長さ ( $L_{2h}$ ) を充足できるものは、L形で36%、T形で34%、十字形で13%であり、全体で33%に留まる結果であった。このように、本検討で対象とした柱頭の柱主筋の多くは、フック付きとしても定着長さが不足することがうかがえる。これより、設計段階において、梁せいを考慮した配筋設計がなされていない可能性が考えられる。また、本検討の結果では、梁上端筋が二段筋でない場合であっても定着長さが不足する場合があることから、既往の調査<sup>3)</sup>において指摘されたような、柱の断面寸法、梁せいおよび柱主筋の径などが影響していると思われる。

直線定着の長さ ( $L_2$ ) とフック付き定着の長さ ( $L_{2h}$ ) の充足長さを比較すると、定着長さが充足する割合は大きく変化しておらず、いずれの定着方法においても納まらない柱頭配筋が一定数存在することがうかがえる。このような納まりの柱頭配筋に関しては、設計図書に定着長さが不足す

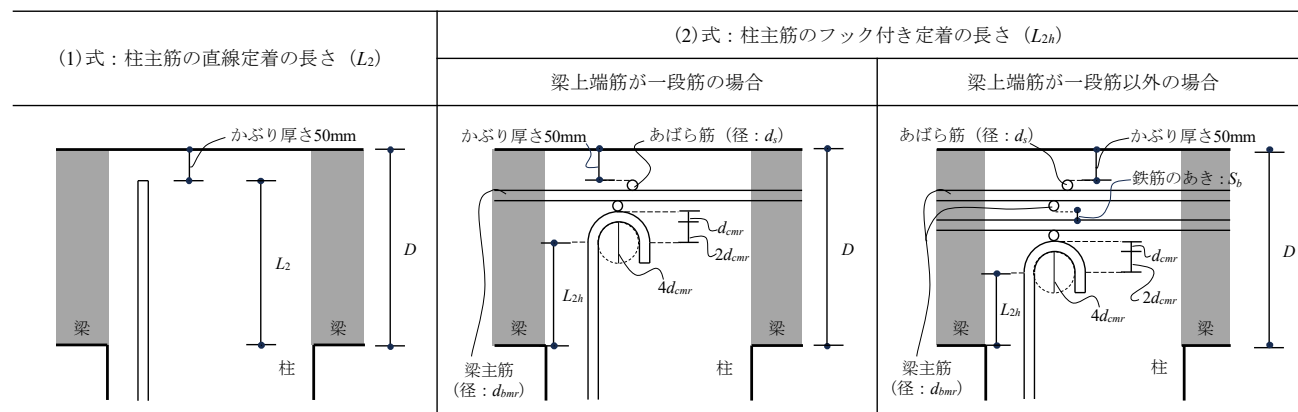


図1 柱主筋の定着長さの充足長さに関する検討方法

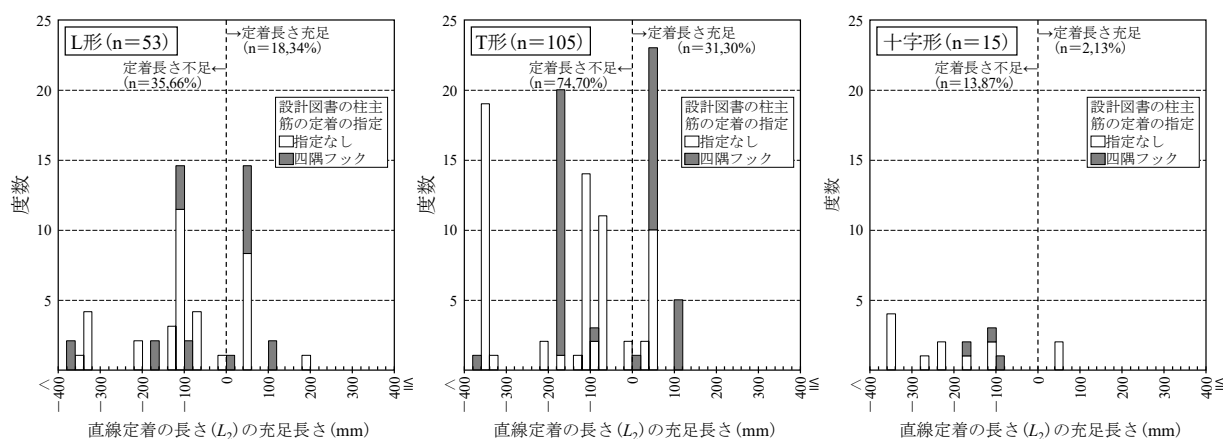


図2 柱主筋における直線定着の長さ ( $L_2$ ) の充足長さの度数分布

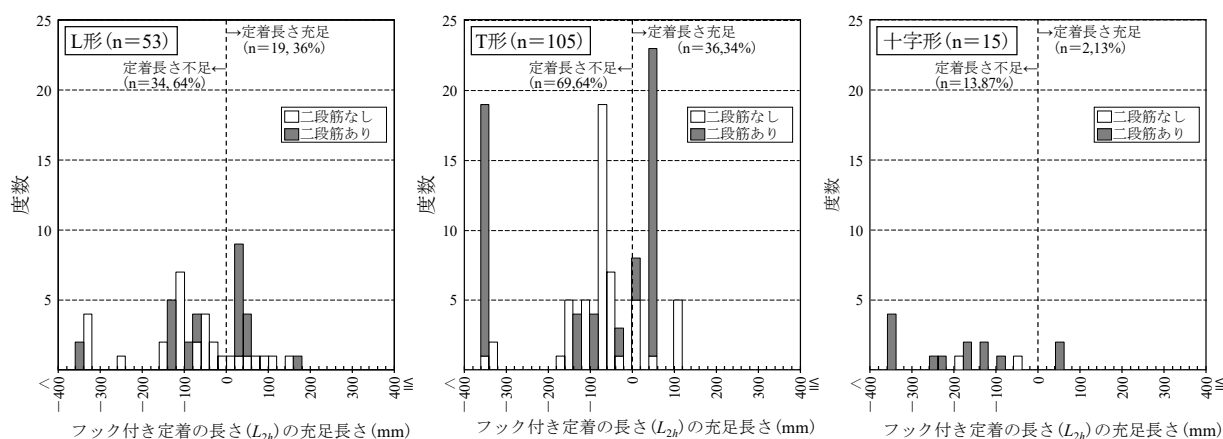


図3 柱主筋におけるフック付き定着の長さ ( $L_{2h}$ ) の充足長さの度数分布

る場合の指定がある物件を除けば、設計段階において納まらないことを把握できていない可能性がある。また、ステッキ補強やかご鉄筋を入れるなどの対策によって納まりを改善できる可能性がある。このような納まらない場合の対策が設計図書に記載されることが望まれる。

## 5. まとめ

本報告では、柱主筋の直線定着およびフック付き定着の充足長さについて検討を行った。その結果、本検討で対象とした柱頭の柱主筋は、直線定着の長さ ( $L_2$ ) とフック付き定着の長さ ( $L_{2h}$ ) のいずれも充足できない場合が多いことを明らかにした。このような納まらない配筋が生じる要因として、柱の断面寸法、梁せいおよび柱主筋の径など様々な影響が考えられる。そのため、今後は設計図書から抽出したデータをもとに、配筋の納まりに影響を及ぼす支配的な要因について検討を行ってきたい。

### 【謝辞】

本研究の遂行にあたり、日本大学理工学部建築学科の中田善久教授をはじめとする方々に多大なるご指導を賜りま

した。ここに深く感謝の意を表します。なお、本報告の内容は、2025年度日本建築学会大会にて「最上階における柱頭配筋の構造諸元と納まり図の検討 その1～4」として発表したものを取りまとめたものです。あわせて、ご参照ください。

### 参考文献

- 1) 日本建築学会：鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説，2021
- 2) 西尾淳：柱主筋，建築技術，No.795，pp.136-137，2016.4
- 3) 新妻尚祐ほか：鉄筋工事業者を対象とした最上階における柱頭の配筋の納まりに関する実態調査，日本建築学会技術報告集，第31巻，第77号，pp.68-73，2025.2
- 4) 日本コンクリート工学会：コンクリート基本技術調査委員会準備WG報告書「建築分野における鉄筋工事の実態調査」，2025.3
- 5) 宗永芳ほか：支柱の一部残存三層受け工法が採用されるRC造建築物の構造的特徴の把握（その1）小梁の無いRC床スラブを有する建築物の構造諸元の傾向，日本建築学会技術報告集，第25巻，第61号，pp.1051-1056，2019.10

### <プロフィール>

工事材料試験ユニット 工事材料試験所 武蔵府中試験室  
従事する主な業務：コンクリート、鉄筋をはじめとする工用材料試験

毎年起こる豪雨による水害被害。住宅における浸水対策の研究

# 木造住宅の 浸水対策要素の 止水性能検証実験

経営企画部 経営戦略課 主査 大西智哲

国立研究開発法人 建築研究所 材料研究グループ長 槌本敬大



## 1. 建材試験センターの動向と 本研究に携わるまで

本研究の実験結果を報告するに先立ち、本節では、共同執筆者である大西より、水害に関する建材試験センターの取り組みと、本研究に携わるまでの経緯について紹介する。

まず、「水害被害」と聞いて、最近では集中豪雨による被害を思い浮かべる方が多いのではないだろうか。しかし、2000年頃までは台風による被害を想起する人が多かったように思う。台風は数日前から天気予報で情報が得られるため、事前に対応することが可能であった。また、当時は、夏季であっても時折夕立が発生する程度であったと記憶している。一方、気候変動の影響もあり、日本では特に2010年以降、突発的かつ局地的な集中豪雨の発生頻度が顕著に増加している。特に夏季には線状降水帯が発生しやすく、日中晴れていても夕方に突然の豪雨に見舞われることが増えた。そのため、帰宅時には雨雲レーダーの確認が欠かせず、毎日折りたたみ傘を持ち歩くことが日常となっている人も多いだろう。私自身、2010年以前は集中豪雨を東南アジア特有の現象と捉えており、日本には無縁のものだと考えていた。実際、10年ほど前に仕事でベトナムに数か月滞在した際、夕方になると頻りに集中豪雨を経験した。この経験から、日本の集中豪雨はベトナムよりも激しく、かつ長時間にわたって降り続くことがあると実感した。これこそが、日本の水害被害を甚大化させている最大の要因であると考えている。

こうした環境変化に伴う水害被害への対策が課題となる中、建材試験センターでは住宅やインフラ設備の浸水リスクを低減するための技術的検証と標準化に取り組んできた。特に、中央試験所 環境グループ 動風圧班では、止水扉及び止水板の浸水防止性能試験方法の開発に着手し、2016年にJSTM K 6401-1<sup>1)</sup>及びJSTM K 6401-2<sup>2)</sup>を制定した。その後、これらのJSTM規格を参考に、2019年には

JIS A 4716<sup>3)</sup>が制定され、試験方法の認知が広がるとともに、業界全体の技術水準の平準化に大きく寄与したと考えられる。

2015年の関東・東北豪雨による鬼怒川の氾濫では、多くのインフラ設備が水害被害を受け、これに伴いJSTM K 6401-1及びJSTM K 6401-2に基づく試験依頼が急増した。私自身、2018年の異動により環境グループ動風圧班に配属され、7年間の在籍中に約200種類以上の止水扉及び止水板の試験に携わってきた。

こうした背景のもと、2023年度には、本稿の共同執筆者である槌本敬大博士から「木造住宅を対象とした耐浸水性能検証のための実験」についての相談があり、その際は私が主担当として対応した。このご縁をきっかけに、後日、槌本博士より本研究への参加のお話を引き続きいただき、建築研究所の研究課題「木造住宅の水害低減に資する性能評価技術の開発」の一環として、試験業務を請け負った。

## 2. 本研究の背景

水災害が各地で激甚化・頻発化する可能性に対応して令和3年2月以降、流域治水関連法が整備され、同年11月には改正特定都市河川浸水被害対策法が施行され、浸水被害防止区域における雨水出水等に対して安全な構造方法が令和3年国土交通省告示第1392号で規定された。こうした背景も重なり、幾つかの水害対策を施した建築物や建築物に使用する部品・部材の事例が報告されるようになった。しかし、実際の洪水被害に際して止水性能が担保されるか否か等、明確で無いものも少なくない。また、部品・部材等の水害時の性能検証方法や評価方法は未整備である。そこで、止水性能の性能検証方法及び評価方法の整備に向けた基礎的なデータの取得を目的とした「木造住宅における耐浸水性の部材・部品」について、2023年度及び2024年度の2年間にわたり、検証実験を行った。



検証実験の試験体は、基礎貫通孔、外壁部及び開口部、2024年度には新たな要素として逆流防止弁を追加した。

本稿では、2024年度に行った「外壁部及び開口部」の実験内容を報告する。外壁部では、出隅、入隅及び施工方法、開口部では玄関ドアのパッキンを変更して実験を行った。また、実験観察結果の文言については、JSTM K 6401-1、JSTM K 6401-2 及び JIS A 4716 を参考にした。

### 3. 試験体

外壁部及び開口部（玄関ドア）の試験体については、本研究の共同研究者である株式会社一条工務店に設計・製作を依頼した。試験体仕様を表1に示す。外壁部は、汎用性を考慮し、出隅と入隅とも透湿防水シート（デュポン社製ポリエチレン極細繊維）で施工方法を「両面プチルテープ貼り」と「接着剤貼り」の2種類とした。開口部（玄関ドア）は、玄関ドアのパッキンを「シームレス中空パッキン」と「通常仕様のパッキン」の2種類とした。また、外壁部の出隅は、図1に示す枠組壁工法による一辺2.275mの正方形箱型の建屋で、実際の建物と同様に外周を室外側として構造用合板の上に防水施工を行った。外壁部の入隅は、図2に示す水槽を兼ねた枠組壁工法による2.73m×1.82mの長方形箱型の建屋で、建物内面を室外側（外壁）として建具の取付け及び防水施工を行った。なお、使用したサッシから漏水がない事を2023年度の実験<sup>4),5)</sup>で確認済である。

施工仕様について、両面プチルテープの施工方法（図3及び写真1）では、12mm厚の構造用合板に透湿防水シートの上部をタッカーで仮留めした後、透湿防水シートの上部以外の三辺を両面プチルテープで貼付し、基礎及び合板面に取り付けた。重ね部は、下側の透湿防水シートのうえに上側の透湿防水シートを重ねて、両面プチルテープで両者を貼り付けた。

接着剤の施工方法（図4及び写真2）では、12mm厚の構造用合板に透湿防水シートの上部をタッカーで仮留めした後、残る三辺は接着剤を塗布した基礎及び合板面に貼り付けた。重ね部は、下側の透湿防水シートの上に上側の透湿防水シートを重ねて、上下の透湿防水シートの間に接着剤を塗布して貼り付けた。

開口部（玄関ドア）を図5及び写真3に、2種類のパッキンを写真4及び写真5に示す。



図1 出隅の平面図

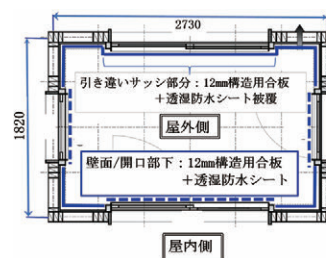


図2 入隅の平面図



図3及び写真1 両面プチルテープの施工方法

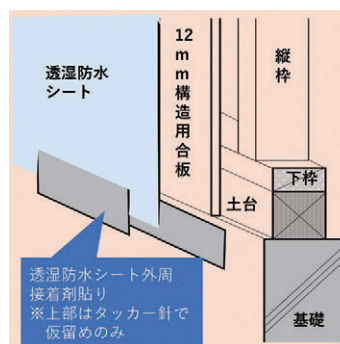


図4及び写真2 接着剤の施工方法

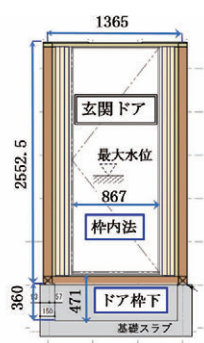


図5及び写真3 開口部（玄関ドア）



表1 試験体仕様

要素部位	試験番号	試験対象	施工仕様
外壁部（出隅）	No.1	透湿防水シート (デュポン社製 ポリエチレン 極細繊維)	両面プチルテープ貼り
	No.2		接着剤貼り
外壁部（入隅）	No.3		両面プチルテープ貼り
	No.4		接着剤貼り
開口部 (玄関ドア)	No.5	玄関ドア	シームレス中空パッキン
	No.6		通常仕様のパッキン



写真4 シームレス中空パッキン



写真5 通常仕様のパッキン



#### 4. 検証実験方法

本研究の検証実験方法を説明する前に、参考としたJSTM K 6401-1、JSTM K 6401-2及びJIS A 4716の試験方法について簡単に紹介する。これらの試験方法では、試験体を取り付け可能なサイズの水槽を用意し、試験体を水槽に設置した状態で所定の高さまで注水する。その後、その水位を保持しつつ規定の時間まで静置し、その間に試験体から漏れ出た水の質量を測定する方法である。一見すると、漏れ出た水の漏水量を測定するだけのシンプルで容易な試験方法のように思えるが、実際には正確な測定を行うために、事前の準備やノウハウが求められる。

本研究の検証実験では、測定手法において上記の規格とは異なる点がある。上記の規格では規定の時間までに漏れ出た水を集めた後に電子天秤で測定する。一方、本研究では事前に電子天秤とパソコンを接続し、漏れ出た水は受け皿を介して電子天秤上の容器に集水し、その質量を電子天秤で連続的に計測する。これにより、計測データをパソコン上でリアルタイムに記録・監視できるようにした。しかし、電子機器にとって水は大敵であり、加えて本研究は屋外での試験であったため、風雨による影響を最小限に抑えるための対策も講じる必要があった。

その上で、本研究の検証実験方法は、水槽に一定水位まで注水し、その水位を計測時間中維持した状態で、目視観察による漏水状況の観察及び電子天秤による漏水の質量の計測を行った。

実験仕様を表2に示す。水位及び計測時間は、検証実験中の漏水状況により段階的に設定した。また、最大水位は、全ての試験体に共通して床上から1mを想定した。なお、屋内側（想定上）に漏れ出た水をすべて計測するため、外壁部の試験体では基礎天端に、開口部（玄関ドア）ではドア下枠に、其々取付けた受け皿を介して電子天秤上の容器に集水し、所定時間の漏水の質量を記録した。

検証実験装置は、要素部位によって異なる。外壁部（出隅）では写真6～9及び図6に示す検証実験装置を開発した。この外壁部（出隅）は、水槽に設置した試験体外側から内側への漏水を確認する方法である。計測状況を写真10に示す。

外壁部（入隅）では、写真11、写真12及び図7に示す検証実験装置を開発した。この外壁部（入隅）は、水槽仕立ての試験体内側から外側（屋内側想定）への漏水を確認する方法である。計測状況を写真13に示す。

開口部（玄関ドア）では、写真14に示す検証実験装置を開発した。この開口部（玄関ドア）は、水槽仕立ての試験体内側から外側（屋内側想定）への漏水を確認する方法である。計測状況を写真15に示す。

表2 実験仕様

要素部位	試験番号	水位 (m)		計測時間
		段階	最大	
外壁部 (出隅)	No.1	0.57,0.75,1.0	1.65 (床上1.0)	30min
	No.2	0.57,0.75,1.0,1.3		30min
外壁部 (入隅)	No.3	0.5,0.7,0.9,1.0,1.2,1.4	1.5 (床上1.0)	1min
	No.4			1min
開口部 (玄関ドア)	No.5	—	1.5 (床上約1.0)	24h
	No.6	—		1min



写真6 外壁部（出隅）の検証実験装置全体



写真7 外壁部（出隅）の検証実験装置全体（注水時）



写真8 屋外側



写真9 屋内側（注水時）

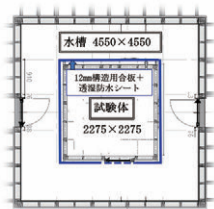


図6 外壁部（出隅）の検証実験装置図

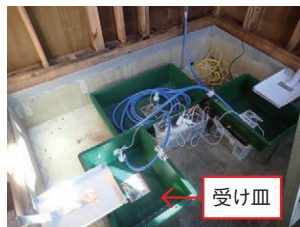


写真10 外壁部（出隅）の計測状況



写真11 外壁部（入隅）の検証実験装置全体



写真12 外壁部（入隅）の検証実験装置全体（注水時）

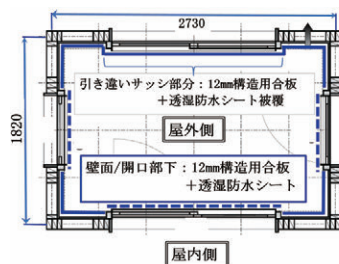


図7 外壁部（入隅）の検証実験装置図

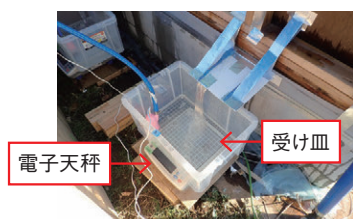


写真13 外壁部（入隅）の計測状況



写真14 開口部（玄関ドア）の検証実験装置全体

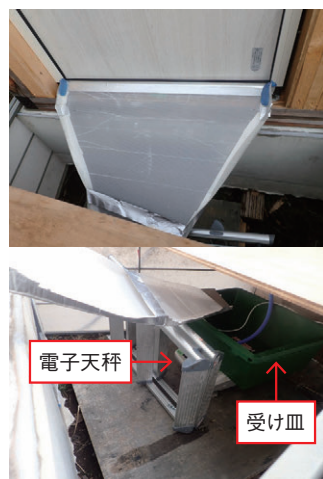


写真15 開口部（玄関ドア）の計測状況

## 5. 検証実験結果

本研究では、試験体から漏れ出た水を「漏水」と称する。また、水位は水槽底面からの高さで示す。なお、外壁部（入隅）については、本研究が実験方法の検証を主目的としているため、実験後の確認報告について本稿では記載を差し控える。

### 5.1 外壁部（出隅）

外壁部（出隅）No.1（プチルテープ）の漏水の質量（30min計測）と水位の関係を図8に示す。No.1（プチルテープ）では、基礎天端から60mm上がった水位0.57m時に基礎天端と土台の間から漏水が発生した（写真16及び写真17）。その後、水位0.75m時にサッシ下から漏水（写真18）、水位1.0m時に縦枠と下枠の間から漏水（写真19）が発生した。漏水の質量では、水位1.0m時まで漏水の質量が増加し、水位1.65m時では、わずかながら減少した。水位1.65m時の状況を写真20及び写真21に示す。

実験後の漏水箇所の確認について、基礎に貼付したプチルテープに水が残っていた（写真22）。これは、本実験で使用了プチルテープに特有の縦縞があり、施工時に透湿防水シートの上から入念にローラで押し付けて施工したにもかかわらず、そこから水が浸入したと推察された（写真23）。同様に、基礎隅角部にも水が残っていた（写真24）。これは、基礎隅角部の一ヶ所に凹凸が存在しており、この凹凸によりプチルテープの貼付具合が不十分だったことが推察された（写真25）。また、透湿防水シートのタッカー

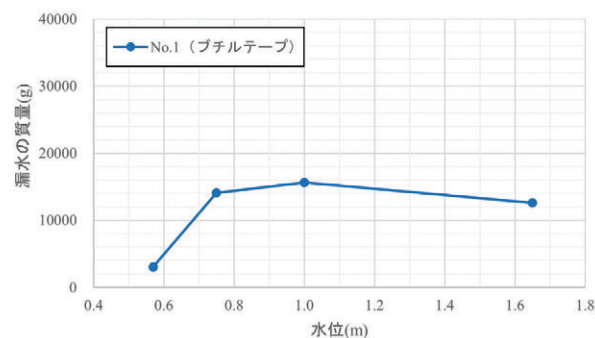


図8 外壁部（出隅）No.1の漏水の質量と水位の関係



写真16 水位0.57m時の状況



写真17 水位0.57m時の状況



写真18 水位0.75m時の状況



写真19 水位1.0m時の状況



写真20 水位1.65m時の状況



写真21 水位1.65m時の状況



写真22 プチルテープの状況

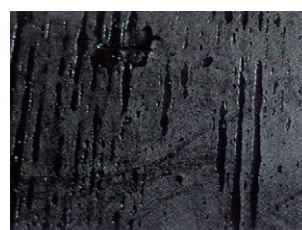


写真23 プチルテープの縦縞

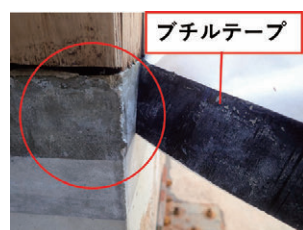


写真24 基礎隅角部の状況



写真25 基礎隅角部の凹凸





写真26 タッカー針の状況



写真27 タッカー針の状況



写真28 サッシ下の状況

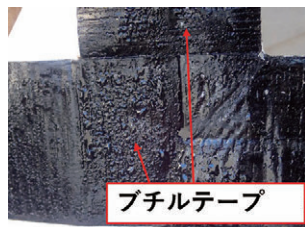


写真29 ブチル重ね部の状況

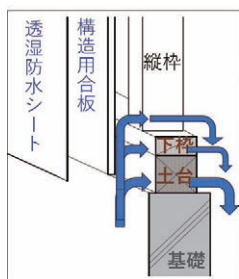


図9 基本的な漏水のメカニズム

針近傍の構造用合板に濡れを確認した。これは、タッカー針を伝って水が浸入したと推察された(写真26及び写真27)。さらに、サッシ下の透湿防水シートの重なり部によるブチルテープの重なり箇所にも水が残っていた(写真28)。これは、ブチルテープを重ねることでブチルテープの凹凸が生じやすく、水が浸入したと推察された(写真29)。これらより、基本的な漏水は、水圧が高い基礎天端付近から発生しており、図9に示す漏水のメカニズムになっていると推察された。

外壁部(出隅) No.2(接着剤)の漏水の質量(30min計測)と水位の関係を図10に示す。No.2(接着剤)の漏水状況は、基礎天端から370mm上がった水位0.88m時に基礎天端と土台の間から微量な漏水が発生した(写真30)。また、水位0.95m時には隅角部の基礎天端と土台の間から微量な漏水が発生した(写真31)。水位1.1mまでこの漏水現象は続いたが、漏水が微量であったため、測定用受け皿に到達するまでに長時間を要することが判明した。したがって、実験の都合上、水位0.88mから水位1.1m間の漏水は計測不能と判断した。水位1.2m時に発生していた漏水箇所の漏水が増加したことで、水位1.3m時から漏水の質量を計測が可能となった。水位1.65m時では、発生していた漏水箇所以外に、下枠と合板の間から漏水(写真32)、合板のふしから漏水(写真33)、間柱間から漏水(写真34)、胴つなぎから漏水(写真35)などと様々な箇所から漏水が発生し

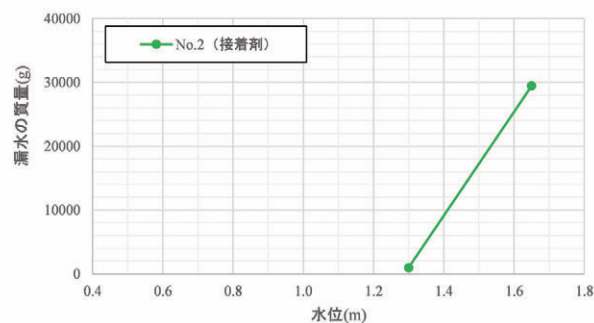


図10 外壁部(出隅) No.2の漏水の質量と水位の関係



写真30 水位0.88m時の状況



写真31 水位0.95m時の状況



写真32 水位1.65m時の状況



写真33 水位1.65m時の状況



写真34 水位1.65m時の状況



写真35 水位1.65m時の状況

た。そのため、今回の実験では、漏水の質量がNo.1(ブチルテープ)の漏水の質量より多い結果となったのではと推察された。

実験後の漏水箇所の確認について、上下の透湿防水シートの重ね部(継ぎ目)に水が流れた痕跡があり、接着不十分な箇所を確認した(写真36及び写真37)。なお、本実験では接着不具合がないように透湿防水シートの上から入念にローラで押し付けて施工したが、2023年度の実験<sup>4),5)</sup>でも同じことが起き、わずかなピンホールでも屋内側に漏水することを再認識した。これは一定の水圧になると多量に漏水する現象と捉え、漏水箇所の水圧が高まることで接着剤の剥がれが助長され、ピンホールの幅が広がったと推察された。これにより、合板全体が濡れたことで(写真38)、合板の釘(写真39)を伝って屋内側に水が侵入し、合板のふしからの漏水や胴つなぎからの漏水などの要因になったものと推察された。



写真36 ピンホールの状況



写真37 ピンホールの状況



写真38 ピンホールの状況



写真39 合板の釘の状況

## 5.2 外壁部（入隅）

外壁部（入隅）No.3（ブチルテープ）の漏水の質量（1min計測）と水位の関係を図11に示す。No.3（ブチルテープ）では、基礎天端から140mm上がった水位0.5m時に基礎天端と土台の間から漏水が発生した（写真40）。水位0.9m時に下枠と構造用合板の間から漏水が発生した（写真41）。この漏水が測定用受け皿に到達するまでに時間を要したことで漏水の質量が微小に低下したと推察された。しかし、水位1.2m時にサッシの下枠から漏水が発生した（写真42）ことで、急激に漏水の質量が増加したと推察された。その後も漏水は継続して発生したが、最大水位1.5m時に漏水質量が低下した要因については、計測時間が1分間と短かったために測定値にばらつきが生じた可能性が高いと推察された。水位1.5m時の測定用受け皿の漏水量を写真43に示す。

防水対策の効果を正確に評価するためには、より長期的な計測が不可欠であり、今後の検討課題と位置付けられる。

外壁部（入隅）No.4（接着剤）の漏水の質量（1min計測）と水位の関係を図12に示す。No.4（接着剤）では、基礎天端から140mm上がった水位0.5m時に、基礎天端と土台の間から漏水（写真44）、土台と下枠の間から漏水（写真45）が発生した。その後の水位でも漏水が止まることなく発生し続けていたが、どの水位でも漏水の質量は500gに満たさない結果となった。

## 5.3 開口部（玄関ドア）

開口部No.5（シームレス中空パッキン）における水位1.5m時の漏水の質量（24h計測）と経過時間の関係を図13に示す。漏水状況は、戸の下枠上面から189mm上がった水位0.66m時に下枠パッキンと戸の間から漏水が発生した（写真46）。その後、水位1.5m時に縦枠パッキンと戸の間から漏水が発生した（写真47）。その後も漏水は継続して発生したが、経過時間約3時間をピークとして漏水質量は減少傾向を示した。これは、パッキン部の密着性が時間の経過とともに向上し止水性能が高まったこと、加えて屋外

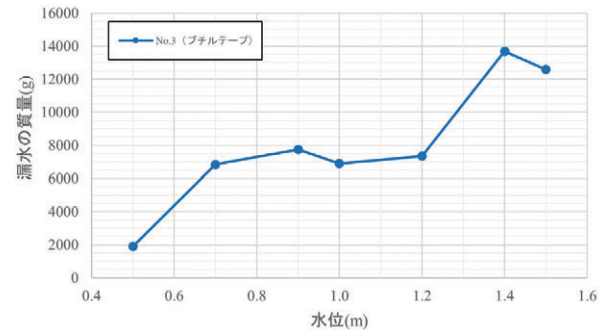


図11 外壁部（入隅）No.3の漏水の質量と水位の関係



写真40 水位0.5m時の状況



写真41 水位0.9m時の状況



写真42 水位1.2m時の状況



写真43 水位1.5m時の漏水量

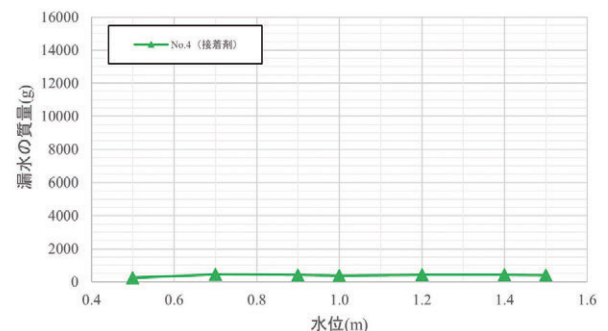


図12 外壁部（入隅）No.4の漏水の質量と水位の関係

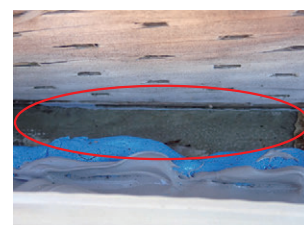


写真44 水位0.5m時の状況



写真45 水位0.5m時の状況

試験であったため外的要因の影響を受けた可能性があるとして推察された。補足として、漏水の質量がピーク時におけるJSTM K 6401-1)の漏水量（水温20℃と仮定）を引用算出したところ、最大値で0.000060 [m<sup>3</sup>/ (h・m<sup>2</sup>)]となり、防水対策の一定の効果が確認された。



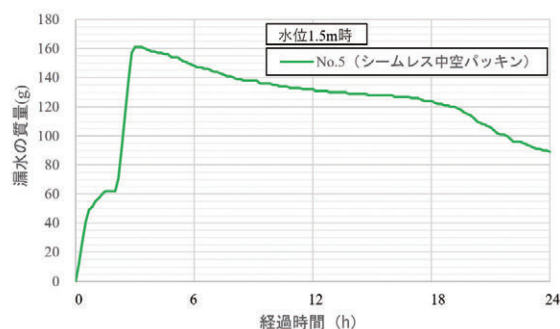


図13 開口部 (No.5) の漏水の質量と経過時間の関係



写真46 水位0.5m時の状況



写真47 水位1.5m時の状況

開口部No.6 (通常仕様のパッキン) における水位1.5m時の漏水の質量 (1min計測) と経過時間の関係を図14に示す。漏水状況は、戸の下枠上面から39mm上がった水位0.51m時に下枠パッキンと戸の間から漏水が発生した (写真48)。その後、多量の漏水が続き、水位1.37m時には一部の縦枠パッキンが戸の表面側に現れ、水圧による影響と推察された (写真49)。

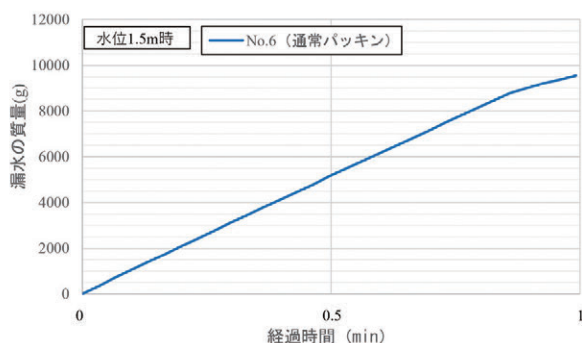


図14 開口部 (No.6) の漏水の質量と経過時間の関係



写真48 水位0.51m時の状況



写真49 水位1.37m時の状況

## 6. まとめ

23年度の外壁部実験では、外周四面を三分割し、3種類の仕様を対象とした同時比較実験を試みたが、漏水の原因を特定できず、試験体の特徴を十分に把握することができなかった。本報で紹介した24年度は「一試験一仕様」とすることで、各仕様の止水性能の特徴を把握しやすくなった。また、漏水箇所を目視観察することで、漏水に至る過程の推察も容易になった。

計測時間については、実験前に漏水量を把握できれば理想的だが、現状では実験を行わなければ分からない。そのため、試験体によって計測時間にばらつきが生じたり、より厳しい条件下での結果を得るために長時間の実験が必要となる場合がある。したがって、漏水が受け皿に到達するまでのアプローチや、長時間計測を可能にする方法についても検討課題である。

これらの実験結果を踏まえ、外壁部の止水性能の特性を見極めるため、今後は精緻な実験を行っていく予定である。

### 【謝辞】

本研究の試験体製作ならびに共同研究に携わっていただいた株式会社一条工務店 平野氏、古澤氏、黒田氏、そしてその他ご支援いただいた企業の皆様に、心より深く感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) JSTM K 6401-1 : 2016, 浸水防止用設備の浸水防止性能試験方法 第1部: 浸水防止シャッター及びドア
- 2) JSTM K 6401-2 : 2016, 浸水防止用設備の浸水防止性能試験方法 第2部: 浸水防止板 (止水板)
- 3) JIS A 4716 : 2019, 浸水防止用設備建具型構成部材
- 4) 古澤信ほか4名: 木造住宅の浸水対策要素の止水性能検証実験 その2開口部及び外壁部の検証実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集2024年, Z-1, pp.31-32
- 5) 平野茂ほか4名: 木造住宅の浸水対策要素の止水性能検証実験 その1配管配線用基礎貫通孔・換気口の実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集2024年, Z-1, pp.29-30

### 大西智哲

事務局 経営企画部 経営戦略課 主査  
従事する主な業務: 広報活動、機関誌『建材試験情報』の事務対応、幅広い情報収集を通じて、次につながる課題や可能性を把握し、展開しています。

### 樋本敬大

国立研究開発法人 建築研究所 材料研究グループ長  
専門分野: 木質構造用材料の性能評価、木造建築物の耐震性・耐久性評価技術の開発



# 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

中央試験所材料グループに所属しております齊藤辰弥と申します。現在は、コンクリートや鋼材を中心とした材料試験業務を担当しております。

建材試験センターには2019年2月に嘱託職員として入職し、同年7月に正職員として登用されました。おかげさまで現在7年目を迎えております。

このたび、異なる分野の経験を持つ職員として紹介の機会をいただきましたので、私の経験や前職で得たことについてご紹介いたします。

## 2. 前職について

建材試験センター入職前の経歴としては、大学卒業後に高速道路関連の会社で1年半ほど勤務した後、退職し、大学のパート職員として勤務する傍ら、プロボクサーとして活動しておりました。

### 2.1 前職の概要及び主な業務内容

高速道路関連の会社では、サービスエリアやパーキングエリア内の商業施設において、排水設備、電気設備、空調設備等のメンテナンスや修繕工事の施工管理を担当しておりました。

大学のパート職員としては、大学の研究室に常駐し、実験室や実験設備の管理、授業や研究実験の補助を行っておりました。主にコンクリートの研究を行っている研究室に配属されていたため、コンクリート関連の試験について経験を積むことができました。日中は大学で勤務し、夜はボクシングの練習という日々を過ごし、試合が決まればリングに上がっておりました。

### 2.2 前職で身に付けた知識、資格など

高速道路関連の会社では、施工管理業務を通じて、日程管理と安全管理についての経験を得ました。サービスエリアやパーキングエリアのメンテナンスや修繕は、利用者がいる状態で行われることも多く、利用者と作業員双方の安全を確保できる段取りを組むことが非常に難しく、良い学びとなりました。資格としては、高所作業車や酸素欠乏危険作業など、安全衛生に関するものをいくつか取得しました。

大学のパート職員では、コンクリートの研究を通じて、さまざまなことを学びました。研究課題の達成に向けてど

のような実験を行うべきか、この試験は何を目的に実施しているのかといった知識や経験は、私の財産となっております。現在、試験業務を行う中でお客様から試験に関するお問い合わせを多くいただきますが、当時の知識や経験が非常に活かされていると感じております。コンクリート以外の分野や、まだ知らない試験についても、調べ方など共通する部分が多いため、これまでの経験を活かしながら一つひとつ理解を深めるよう努めてまいります。

ボクサーとしての経験は、ボクシングの技術を直接職務で使う場面はありませんが(笑)、得られた体力と精神力は職務にあたるうえで大きな支えとなっており、私にとってかけがえのない経験です。

### 2.3 転職理由、きっかけ

ボクサーとして良い結果を残すことができず、引退を決めた際、私は30歳となっていましたので、これまでの経験を直接的に活かせるような仕事に就きたいと考えていました。特に大学で得た知識や経験を活かしたいと考えていたので、大学の恩師に相談し、建材試験センターへの転職を希望しました。建材試験センターの存在は、大学での研究や先生との関係を通じて知っており、面識のある職員がいたことも大きな理由の一つです。

## 3. 最後に

このたび本稿の執筆にあたり、あらためて自分のこれまでを振り返ることができました。紹介する企業名や個人名等は控えていただき、本稿で紹介しきれないことも多くありますが、この機会をお借りして感謝をお伝えしたいと思います。

これまでの経験を活かして活躍することで、これまでお世話になった方々や会社への恩返しとなるよう、今後も職務に励んでまいります。



author

齊藤辰弥

総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ 主任

<従事する業務>  
無機材料の品質性能試験

## キュービクル式リチウムイオン蓄電池の 一時的な貯蔵に関する合理化

# 換気口に設置した 耐火クロスの遮炎性能試験



常世田昌寿  
総合試験ユニット  
中央試験所  
防耐火グループ 参事

### comment

日本が掲げるCO<sub>2</sub>排出量削減目標、いわゆる「2050年カーボンニュートラル」を現実のものとするため、太陽光や風力など気候に左右されがちな自然エネルギーの活用や電力消費の効率化・安定化を考えるにあたり、蓄電池をはじめとした電力貯蔵にかかる性能向上や規模拡大は重要な課題である。そこで産業用の大容量蓄電池設備では、旧来の鉛蓄電池にかわり、高エネルギー密度・高効率であるリチウムイオン蓄電池の採用が増えている。一方、リチウムイオン蓄電池では、通常、電解液に灯油や軽油と同列とされる引火性液体（消防法上の第4類危険物・第2石油類）が使用されている。このためリチウムイオン蓄電池は、これを適切な方法・材料により収納し、容易に火災を発生・拡大させない構造とすることが求められる。

産業用蓄電池設備として金属製の箱（多くの場合、人が入れる程度の大きさ）に収納したものが、キュービクル式蓄電池である。キュービクル式のリチウムイオン蓄電池では、箱に放熱用の換気口が必要だが、引火性の電解液を内蔵するがゆえ、そこは火災安全上の弱点となる。消防行政上、キュービクルはこのような

開口部がなければ一般に「耐火性収納箱」に該当し、貯蔵する引火性液体の量において「303号通知」と呼ばれる緩和的な運用が適用される。一方、開口部に閉鎖機構を設ける等せず同通知が適用できない場合、キュービクル複数設置時の貯蔵量を台数分合算して見積もる必要があり、その結果、一時貯蔵であっても耐火性を有する危険物屋内貯蔵所にしか置くことができなくなる。このことが蓄電池設備普及のニーズに応えたい業界において不合理な障壁となっていた。

以上の背景から、キュービクルの換気口を火炎を有効かつ簡便に遮ることのできる布、すなわち建築基準法上の防火戸（特定防火設備）と同等の遮炎性能を有する「耐火クロス」で覆い、延焼防止対策を講じることが検討された。これにより換気口付きキュービクルを耐火性収納箱として取り扱うことができれば、一時貯蔵において一般の倉庫を利用できるようになるなど、合理的に規制をクリアすることができる。

なお、これらの経緯・検討の詳細については2021年度（令和3年度）の総務省消防庁における検討会報告書で公表されている<sup>1)</sup>。

## 1. 試験内容

一般社団法人電池工業会からの依頼により、キュービクル式リチウムイオン蓄電池の換気口を想定した穴あき鋼板の加熱側を耐火クロス（シリカクロス）で覆い隠した試験体について、遮炎性能試験を行った。

## 2. 試験体

試験体の形状・寸法及び構成材料について図1に示す。試験体記号1～3はそれぞれ仕様が異なる耐火クロス（シリカクロス）であり、一体の壁に設けた開口（500×500mm）に組み込まれており、同時に加熱を行う構造である。

## 3. 試験方法

（一財）建材試験センターが定めた「防耐火性能試験・評価業務方法書」の遮炎・準遮炎性能試験により、目標とする加熱時間を60分間（特定防火設備相当）とした。加熱温度測定位置及び非加熱側温度測定位置（参考）を図1に示す。

## 4. 試験結果

表1のとおり、各仕様とも60分間の遮炎性能が確認された。加熱温度測定曲線を図2に、非加熱側温度測定曲線を図3に、試験体の状況を写真1及び写真2に示す。

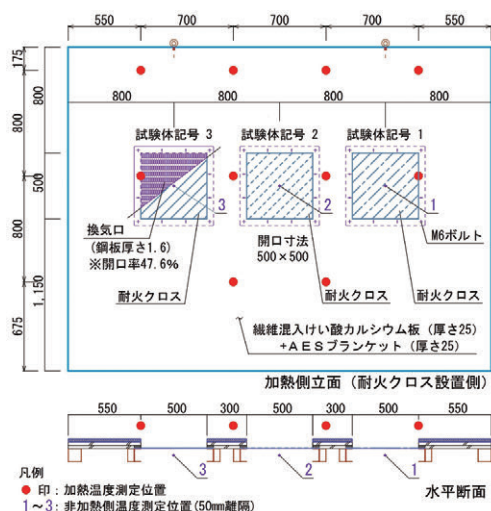


図1 試験体図

## 5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間：2022年1月18日

担当者：防耐火グループ

統括リーダー 内川 恒知

常世田昌寿 (主担当)

河野 博紀

場 所：中央試験所

(発行報告書番号:第21A2909号)

※この欄に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

消防法に基づく危険物としての取り扱い、前述の「303号通知」(平成23年12月27日付、消防危第303号「リチウムイオン蓄電池の貯蔵及び取扱いに係る運用について」)に示されているが、総務省消防庁の2023年度検討結果<sup>2)</sup>を受け、2024年(令和6年)7月に同通知の改正が行われた。これにより耐火性収納箱にかかる基準及び耐火性能試験の方法が別紙として新たに規定され、現在では、危険物保安技術協会による確認業務が行われている<sup>3)</sup>。

また上記検討会<sup>2)</sup>では、EV関連業界における同様の課題として、車載用リチウムイオン蓄電池を耐火クロスで覆う方法も検討されている。

### 参考文献

- 1) 総務省消防庁：危険物施設におけるスマート保安等に係る調査検討報告書(中間報告)，2022年3月
- 2) 総務省消防庁：リチウムイオン蓄電池に係る危険物規制に関する検討報告書，2024年3月
- 3) 危険物保安技術協会：リチウムイオン蓄電池用耐火性収納箱等の試験確認の概要 (R7.10.9 一部改正)，  
[https://www.khk-syoubou.or.jp/pdf/guide/test\\_confirm/20241025gaiyo.pdf](https://www.khk-syoubou.or.jp/pdf/guide/test_confirm/20241025gaiyo.pdf)，(参照 2025年11月25日)

表1 試験結果(遮炎性)

試験体記号	1	2	3
非加熱側へ10秒を超えて継続する火炎の噴出の有無	なし	なし	なし
非加熱面で10秒を超えて継続する発炎の有無	なし	なし	なし
火炎が通る亀裂等の損傷及び隙間の発生の有無	なし	なし	なし
判定項目を満たすことが確認された時間	60分間	60分間	60分間

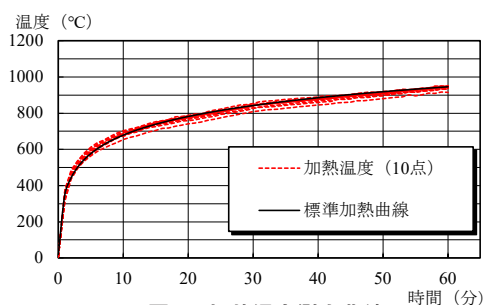


図2 加熱温度測定曲線

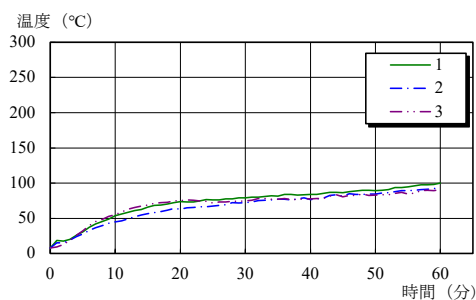


図3 非加熱側温度測定曲線(参考)

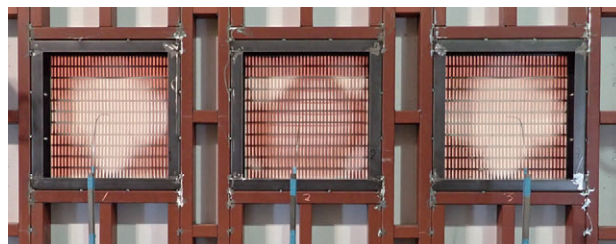


写真1 試験終了時の非加熱側の状況



写真2 試験後の耐火クロス加熱側近影

常世田昌寿 <従事する主な業務> 防耐火試験

【お問い合わせ先】

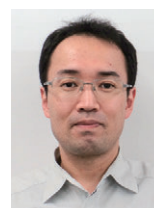
中央試験所 防耐火グループ TEL：048-935-1995



## 日本における滑り性試験の2大試験方法

## JIS A 1407

## (床の滑り試験方法(振子形))の廃止と

JIS A 1454(高分子系張り床材試験方法)の  
17滑り性試験について

安岡 恒

総合試験ユニット  
中央試験所 材料グループ  
主査

## 1. はじめに

JIS A 1407<sup>1)</sup>及びJIS A 1454 17滑り性試験<sup>2)</sup>は、いずれも床の滑り試験に関する規格です。

JIS A 1407の適用範囲には「床仕上げ材料のすべり抵抗係数を」という文言が含まれており、JIS A 1454の適用範囲には「主として建築物の床に使用するビニル系床材、リノリウム系床材、ゴム系床材オレフィン系床材などの高分子系張り床材」という記述があります。ニュアンスの違いはあるものの、試験対象物は類似しています。

本稿では、まずJIS A 1407とJIS A 1454の試験内容を比較し、その上でJIS A 1407が廃止された理由を解説します。最後、当センターで実施している滑り性試験についてもご紹介します。



写真1 JIS A 1407の滑り性試験装置

## 2. JIS A 1407及びJIS A 1454 17の試験内容

## (1) JIS A 1407について

試験には、振り子形の試験装置を使用します(写真1)。試験体の寸法は長さ300mm以上×幅150mm以上×製品厚さと規定されています。試験体の表面は平らなものに限定され、試験時の表面性状(乾燥、濡れ、など特定の外的状況の再現を指す)は乾燥に限定されます。滑り片(試験体表面を摩擦しながら通過する小片)はステンレス鋼です。試験結果は床滑り抵抗係数(単位:無次元)として算出されます。

## (2) JIS A 1454 17滑り性試験について

試験には、荷重計を内蔵した斜め方向滑り試験装置を使用します(写真2)。試験体の寸法は長さ300mm×幅200mm×製品厚さと規定されています。試験体の表面は平らなものだけでなく、凹凸があるものも試験可能です(ただし、凸凹が大きいものは不可)。試験時の表面性状は清掃・乾燥、ダスト散布、水+ダスト散布、油散布、その他(当事者間の協定による)と多岐にわたります。滑り片は硬さおよび厚さの異なる2種類のゴムシートの他に、革靴など当事者間の協定で選択可能です。試験結果は滑り抵抗係数(CSR、単位:無次元)として算出されます。

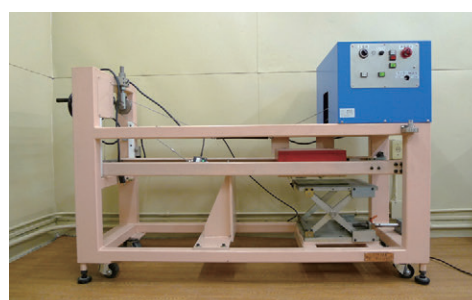


写真2 JIS A 1454 17の滑り性試験装置

## (3) 2つの試験方法の比較

試験体の寸法については、それぞれの試験規格で規定されていますが、装置に設置可能であれば規定外の寸法でも試験が可能です。しかし、「試験体表面の形状」「試験体表面の表面性状」「滑り片の種類」に関しては、両規格で対応可能な範囲に差があり、JIS A 1454 17の方が多くの選択肢があります。実際、JIS A 1454:1998<sup>3)</sup>の解説には「JIS A 5705(ビニル系床材)<sup>4)</sup>ではJIS A 1407を引用しているが、この試験方法は表面が平らなものには適用できるが、現在マーケットでは防滑性を付与するために凹凸のあるも



のが増えてきている。そこで今回はJIS A 5705附属書の滑り試験法を本体に入れ、JIS A 1407を除外することとした”との記述があり、約30年前の時点でJIS A 1407の立場は危うかったことがうかがえます。

### 3. JIS A 1407廃止の理由

JIS A 1407は1963年に制定され、1回の改正を経て、2025年に廃止されることとなりました。産業標準調査審議報告書<sup>5)</sup>による廃止の理由は以下のとおりです。

“現在、我国では、床のすべりの試験にはJIS A 1454に規定された方法が使用されており、JIS A 1407に規定された方法はほとんど使用されていない。床材に関する主要な工業会を対象に調査したところ、JIS A 1407に規定された方法による試験結果をカタログに記載しているのは1社のみであり、かつ次回改訂時に削除する予定との回答が得られた。また、床のすべりの試験方法に関する国際規格は制定されておらず、各国が独自の試験方法をそれぞれ規格化している。したがって、輸入品の性能検証においては、製造国の規格による試験結果を参照すると同時に、JIS A 1454にしたがって試験を実施するのが望ましい状況である。”

### 4. 当センターで取り扱っている滑り性試験

執筆時点(2025年10月現在)において、当センターで実施可能な試験は以下のとおりです。

- ・JIS A 1454 17
- ・JIS A 1509-12 (セラミックタイル試験方法-第12部：耐滑り性試験方法)
- ・ASTM E303 (Standard Method For Measuring Surface Frictional Properties Using The British Pendulum Tester) (写真3)

また、滑り性試験関連につきましては、当機関誌の過去アーカイブを表1に示します。必要に応じてご参照下さい。

なお、JIS A 1407による滑り性試験は現在実施しておりません。



写真3 ASTM E303の滑り性試験装置

### 5. おわりに

本稿では、JIS A 1407の廃止と及びJIS A 1454 17滑り性試験についてご紹介させていただきました。

この規格基準の紹介が、滑り性試験を検討されている皆様の参考になれば幸いです。

#### 参考文献

- 1) JIS A 1407：1994 (床の滑り試験方法 (振り形))
- 2) JIS A 1454：2022 (高分子系張り床材試験方法)
- 3) JIS A 1454：1998 (高分子系張り床材試験方法)
- 4) JIS A 5705：1998 (ビニル系床材)
- 5) 日本産業標準調査会：標準第一部会 建築技術専門委員会，第34回建築技術 配布資料，資料5 廃止A 1407 床の滑り試験方法 (振り子型)，R7.3.11

安岡 恒 <従事する主な業務> 有機系材料の性能試験

#### 【お問い合わせ先】

材料グループ

TEL：048-935-1992 FAX：048-931-9137

表1 滑り性試験に関連した記事一覧

Vol	掲載号	項目	タイトル
Vol.6	1970年10月号	JIS原案の紹介	<a href="#">ビニル床シート</a>
Vol.39	2003年3月号	試験のみどころ・おさえどころ	<a href="#">滑り性試験</a>
Vol.41	2005年6月号	試験設備紹介	<a href="#">滑り性試験機</a>
Vol.46	2010年11月号	試験報告	<a href="#">バス車両用床上張材の滑り性試験</a>
Vol.47	2011年5月号	規格基準紹介	<a href="#">JISA5705 (ビニル系床材) 及びJISA1454 (高分子系張り床材試験方法) の改正について</a>
Vol.48	2012年11月号	業務案内	<a href="#">斜め滑り試験機と高分子系張り床材の滑り性能試験</a>
Vol.49	2013年4月号	技術レポート	<a href="#">木材・プラスチック再生複合材(デッキ材)の滑り性能に関する検討 (表面状態および試験方法の違いによる滑り性の変化について)</a>
Vol.51	2015年8月号	試験報告	<a href="#">木材・プラスチック再生複合材の滑り性試験</a>
Vol.53	2017年9・10月号	試験報告	<a href="#">タイル畳の滑り性試験</a>

# 新入職員紹介

～未来を築く、新たな人材～

2025年度に新たに加わった8名の新入職員をご紹介します。新しい環境の中で学びを重ねながら、それぞれの専門性と個性を発揮し、建材試験センターの一員として成長を続けています。次代を担う若い力が加わり、センターの持続的な発展が期待されます。



総合試験ユニット  
中央試験所 構造グループ

## 板橋 琉馬

### 1. 自己紹介

構造グループに所属しております、板橋琉馬と申します。よろしくお願いいたします。

学生時代は構造系の研究室に所属しており、卒業研究ではテンセグリティ構造の解析を行っておりました。

アルバイト活動においては、スイミングスクールのコーチをしていました。わかりやすく説明することや生徒のモチベーションを維持させる方法などを身につけることができたと思います。

趣味はアンビグラム（回転や反転をさせることで別の文字として読めるようになる文字アート）やシャドーボックス（複数の同じ絵柄の紙を切り抜いて積層することで立体的に見せるアート）を作ることです。我ながら、なぜこうも説明しにくいものばかり趣味にしているのだろうとよく思います。数少ない同好の士がおりましたら、ぜひとも仲良くしてください。漫画を読むのも好きです。ジャンル問わずなんでも読みますが、世界観や設定が細かく作りこまれた作品が好きです。

余談ですが、文章の説明ではわかりにくいと思い「jtccm 一般財団法人建材試験センター（180度回転同一型）」でアンビグラムを作ってみました（図1）。点対象になっているので、ぜひ上下逆さまにして読んでみてください。

### 2. 建材試験センターを知ったきっかけ

先にセンターに勤めていた友人からの紹介で知りました。業務内容や雰囲気について聞いているうちに興味を持ち、そのままインターンシップに参加させていただき運びとなりました。

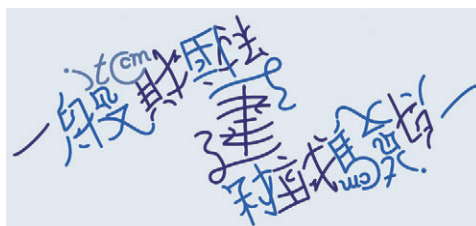


図1 作成したアンビグラム

### 3. センターへの就職を決めた理由を教えてください。

インターンシップを通して、センターで働きたいという思いがより強固なものとなったため就職を決めました。

インターンシップでは主に「職場内の会話の様子」「お客様との会話の様子」「衛生環境」に注目して参加しておりました。これら3点は実際に自分の目で見ないとわからないもので、就職に際し不安となる要素だったためです。

特に、試験結果が出るという性質上、お客様とは不和が生じやすいのではと思っておりました。しかし、想像以上に朗らかな様子で安心しました。注目していた3点のどれも素晴らしく、不安が解消されたことを覚えています。

### 4. 建材試験センターは実際どんな会社でしたか

入職前後で抱いた印象にそこまでギャップはありませんでした。穏やかでありながら試験に対してどこまでも真剣で公正な雰囲気は、とても心地良く、日々良い刺激をいただいております。

ギャップのあった点を挙げるとしたら、積極的に新しいものをどんどん取り入れる姿勢でしょうか。各種ソフトウェアの導入やテレワークをはじめ、ウェアラブルデバイスやタイムラプスを使用した試験観察など、様々な面から効率化を図っているところに良い意味で驚かされました。

### 5. これからセンターで働きたいと考えている人に一言お願いします。

センターの業務は、設計や施工といった業種ほど世の中に認知されていませんが、日本建築の安全を保障している責任とやりがいのある仕事です。社会に広く貢献しつつ、自分の生活も疎かにしたくないという方にとって、まさに理想的な職場だと思います。皆様とともに働ける日を心より楽しみにしております。



写真1 载荷中の様子



総合試験ユニット  
中央試験所 環境グループ

## 古賀龍之介

### 1. 自己紹介

中央試験所の環境グループに所属された古賀龍之介です。環境グループでは動風圧チームに所属しており、屋根材や壁材、建具をはじめとする建築部材の気密性・水密性・耐風圧性に関する試験に携わっています（写真1）。

主に従事する業務は、試験の準備や片付け（写真2）、装置の制御、試験体の観察、報告書作成などです。最近では、制御と観察を行うようになり、規格を読み込むことや試験についての理解を深めることなど、事前準備の重要性を痛感しています。

大学では建築環境工学を学べる研究室に所属していました。具体的には、CFDという既存の流体解析ソフトを用いてベンチマークテストを解析することで、CFD解析の妥当性の検証を行っていました。

趣味はカラオケに行くことです。特に熱中しているのが「ヒトカラ」です。ちなみに、所属長に「ヒトカラって何？」と聞かれたので念のため補足すると、「ヒトカラとは、一人でカラオケに行くこと」です。入職後も、週に一度は必ずヒトカラをしています。休日には半日歌い続けていることもあります。特に好きなのがMrs. GREEN APPLEの楽曲です。一人でライブに参加するほど熱中しています。また、中学と高校ではバスケットボール部に所属していたこともあり、体を動かすことも好きです。センターは部活動も活発で、バドミントン部やフットサル部などに楽しく参加しています。

特技は一瞬で眠ることができるのでしょうか。電気を消して横になれば、一分もかからずに眠ることができます。

### 2. 建材試験センターを知ったきっかけ

建材試験センターを知ったきっかけは、大学から送られてくる就職関連情報です。様々な建材・部材・設備機器等の性能試験を行う公的機関であると紹介されていて、今まで出会ったことがない業種に惹かれました。第三者試験機関として公正・中立の立場で社会に貢献してみたいと思いセンターを志望しました。

### 3. センターへの就職を決めた理由を教えてください。

就職を決めたのは、仕事の内容と働きやすい環境であることです。建築分野で就職先を選びたいと思っており、そ

の中で第三者性を持つセンターのことが気になりました。公平で客観的な判断・評価を行うという業務内容がやりがいに繋がると思い就職を決めました。また、面接時や内定をいただいた後の中央試験所見学で、センターで働く職員の方と関わり、業務に取り組む姿勢や和やかな人柄が自分自身にあっていると感じたことも決め手となりました。

### 4. 建材試験センターは実際どんな会社でしたか

半年間働いてみて、入職前に感じた和やかな雰囲気との差はないように思います。前述したように、面接や見学などで職員の方とお話しする機会があったため、あまりギャップは感じていません。配属先は疑問に思ったことを気兼ねなく聞ける環境になっていて、とてもありがたく思っています。すぐに答えを与えるのではなく、思考することを促して下さるので、業務をこなしていくだけでなく知識やスキルを向上することができていると感じています。

入職して驚いたことは、想像していたよりも一日に占める試験業務の割合が大きかったことです。入職前は、試験業務と報告書作成業務が半々のイメージでした。実際は、試験の準備等丸一日かかることもあり、配属当初は体力不足で疲労困憊になってしまうこともありました。ただ、少ないですが報告書作成のみ行う日もあり、試験棟での作業とデスクワークのバランスは良いのではないかと思います。

### 5. 社会人になった感想を教えてください。

社会人になって、時間に対しての意識が変わったように感じています。大学では、気が向かなければ行動をしておらず、締切や予定などに対して、ルーズな生活を送っていました。しかし、社会人になると、自分の行動に対して自分で責任を取らなければなりません。期限に余裕を持って業務を行い、上司や先輩に確認していただくことが必要になります。そのため、割り振られた業務にできるだけ早く取り掛かるという意識を持って、日々の業務に取り組んでいます。この意識をこの半年間持ち続けたことで、期限に余裕を持って早期に取り組むことの大切さに気付きました。残りの半年間と来年度以降も、時間への意識を忘れずに働いていきたいと思っています。



写真1 大型送風散水試験装置を使用した試験の様子



写真2 フォークリフト操作の様子





総合試験ユニット  
性能評価本部 性能評定課

## 齋藤 愛美

### 1. 自己紹介

齋藤愛美と申します。現在、性能評価本部・性能評定課に所属し、防火材料、ホルムアルデヒド発散建築材料、指定建築材料の大臣認定取得に向けた性能評価業務を担当しています。

学生時代は建築学科を卒業し、大学院では建築材料研究室に所属し、コンクリート建築物の緑化に関する研究に取り組みました。

趣味はゲームと観葉植物の栽培です。ゲームは一人でじっくりやり込むものから、オンライン対戦まで幅広く遊んでいます。また、観葉植物の手入れも日々の楽しみの一つです。幼い頃から植物を育てることが好きで、その延長として大学院では緑化の研究を選びました。

以前は家で楽しめる趣味が中心でしたが、社会人になってからは遠出する機会も増え、最近はお出かけも新しい趣味になりつつあります。

### 2. 建材試験センターを知ったきっかけ

建材試験センターを知ったのは、大学の研究室の先輩方が多く就職していたことがきっかけです。OB訪問や先生からの紹介でセンターの名前を知り、直接話を聞く機会がありました。インターネットで情報を集めるよりも、身近な方からの声を聞いたことが就職活動に大いに役立ったと感じています。

### 3. センターへの就職を決めた理由を教えてください。

センターへの就職を決めた理由は、第三者機関という公平な立場で業務を行える点に魅力を感じたからです。就職活動当初は建設業や設計事務所を考えていましたが、第三者機関という職種を知り、興味を持ちました。さらに、休暇が取りやすく残業が少ないという働きやすさ、そしてインターンシップで感じた会社の雰囲気の良さが決め手となりました。

### 4. 社会人になった感想を教えてください。

社会人になって気づいたのは、「思っていたより時間がある」ということです。起きて会社に行って帰って寝るだけの生活になると思っていたのですが、趣味やリフレッシュに使える時間も意外としっかり確保できています。最近

は、思い付きで休日に出かけたりと、学生時代にはなかった楽しみ方も増えました。

新人として心がけているのは、「できる業務を一つずつ着実に増やしていく」ことです。一度教えていただいたことは、二度聞かなくて済むように、自分なりに整理・記録し、確実に身につけるよう努めています。

また、仕事では「スピードだけを追わない」ことも意識しています。早く仕上げることが求められる場面もありますが、特に今は、丁寧さを優先するようにしています。中途半端な仕上がりで不備が出るよりも、最初のうちは少し時間をかけてでも確実に進める方が、結果的に信頼にもつながり、自分の実力にもなると考えています。さらに、丁寧な仕事は後工程の負担を減らすことにもつながるため、全体の効率にも貢献できるのではないかと感じています。

### 5. 学生時代に学んだことや経験が、今の仕事にどう活かしていますか？

学生時代には、自身の研究成果を発表する機会を何度か経験しました。その中で常に意識していたのは、どれだけ優れた研究であっても、発表の場で聞き手に伝わらなければ意味がないということです。

この考え方は社会人になった今でも変わらず大切にしており、業務においても、専門的な内容を初めて聞く方にも理解していただけるよう、相手の立場や理解度に配慮しながら、言葉の選び方や説明の順序に注意を払い、わかりやすく丁寧な説明・対応を心がけています。

学生時代のアルバイトでは、イベントスタッフや婚活パーティーの司会、大学での授業アシスタントなど、さまざまなアルバイトを経験しました。いずれもマニュアルがあるわけではなく、その場の状況を見て自分で判断し、柔軟に対応する仕事でした。

こうした経験を通じて、効率よく動くための工夫をする力や、自分に合った仕事の進め方を見つける力、改善すべき点に気づいた際には自ら提案し、実行する姿勢が身についたと感じています。



総合試験ユニット  
中央試験所 材料グループ

## 篠原悠生

### 1. 自己紹介

材料グループ（有機班）に配属されました篠原悠生と申します。主に防水材料に関する試験を担当しています。よろしくお願いいたします。

学生時代は、建築材料について学ぶ研究室に所属していました。卒業研究では「浸水時の在来軸組工法における金物の腐食促進作用」というテーマで、浸水時に木材から酢酸などの有機酸が発散することにより、ビスやアンカーボルトなどの金物類の腐食を促される可能性について研究をしていました。研究では試験機を使用する機会が多く、その経験が現在のセンターでの業務にも活かされていると感じています。

趣味はテニスです（写真1）。テニスは中学生から続けており、高校、大学、そして現在もセンターの部活動やプライベートで楽しんでいます。最近プロの選手の大会を見に行く機会があり、さらにモチベーションが高まっています。テニスはサウスポーですが、野球は右投げ左打ち、利き足は右、文字は両方の手で書くことができます。

### 2. 建材試験センターを知ったきっかけ

建材試験センターを知ったのは、大学で開催された就職ガイダンスでした。そこでセンターの職員の方から直接お話を伺い、業務内容や職場の雰囲気に興味を持ったことが入職のきっかけとなりました。

### 3. センターへの就職を決めた理由を教えてください。

センターを知る前から、実験や分析に携わる仕事に就きたいと考えていました。そのときセンターの存在を知り、センターの業務内容が私の希望と合致していたことが志望理由の一つです。さらに決め手となったのはセンターの働き方でした。先述したとおり、私はテニスを趣味にしており、平日にも練習の時間を確保したいと考えていました。そのため、残業時間が少なく、ワークライフバランスを大切にできるセンターの環境にとっても魅力を感じ、入職を決めました。

### 4. 建材試験センターは実際どんな会社でしたか

入職前から職員の方に直接お話を伺う機会があったため、入職前後で印象のギャップはありませんでした。

材料グループで本格的に働き始めた当初は分からないことが多くありましたが、先輩方の丁寧なご指導のおかげで、少しずつですが業務を覚えてきました。材料グループでは、多種多様な試験や材料（写真2）を扱っています。そのため日々新しい学びが多く、毎日が新鮮です。また、業務を通じて自然と知識が身につき、自分のできることが増えていくことに大きなやりがいを感じています。

### 5. 社会人になった感想を教えてください。

社会人になって一番感じるのは、すべての行動に責任が伴うということです。例えば、お客様とやり取りをする際には、私の一つひとつの対応がセンターの印象や信頼に直結します。そのことを意識すると、自然と背筋が伸びる思いになります。また、試験を行うときや日々の作業においても慎重さが求められます。だからこそ、どんな小さなことでも丁寧に取り組み、確認を積み重ねる姿勢を大切にしたいと考えています。まだ不慣れな面もありますが、この気持ちを強く持って、真摯に業務に向き合っていきたいです。

一方で、感じているのは責任だけではありません。多種多様な業務に携わるため覚えることは多いですが、日々の業務の中には新しい発見があり、その一つひとつがとても楽しく感じられます。これからも学びを重ねながら、一步步成長していきたいです。



写真1 趣味のテニスの様子



写真2 建築用塗膜防水材料の引張性能試験の様子



経営企画部  
経営戦略課

## 足島宗哉

### 1. 自己紹介

経営企画部経営戦略課の足島宗哉と申します。

学生時代は、サブテラヘルツ波を用いたコンクリート中の鉄筋腐食を非破壊・非接触で評価する手法の研究に取り組んでいました。自分が携わった研究の成果がプレスリリースとして形になるなど、多くの方のご指導とご協力のもとで貴重な経験を得ることができました。

休日は映画やゲームを楽しむことが多く、どちらかといえばインドア派でしたが、最近はアーティストのライブや旅行など、外での活動にも積極的に出かけるようになりました。また、高校時代はロードバイクにハマっており、大学時代は少し離れていましたが、最近は再びサイクリングを楽しむようになりました。季節ごとの景色を感じながら走る時間が、良い気分転換になっています。

### 2. 建材試験センターを知ったきっかけ

大学院在学中に、所属研究室で開催された説明会をきっかけに、建材試験センターを知りました。建材の試験、認証、評価を通じて、社会の安全や信頼を支えるという業務内容に興味を持ち、第三者機関としての仕事に惹かれました。

### 3. センターへの就職を決めた理由

学生時代に培った知識や経験を活かせることに加え、第三者機関として公正・中立の立場で業務に携われる点に強く惹かれ、就職を決めました。また、働きやすい環境の中で専門性を磨ける点にも魅力を感じました。

### 4. 学生時代に学んだことや経験が、今の仕事にどう活かれていますか

現在は、RPAの導入検討を主な業務としています。RPAについては入職後に初めて触れましたが、高校の授業でC言語を学んだことや、大学の研究でMatlabを使って画像の作成や処理を行っていた経験が、ツールの理解や仕組みをイメージするうえで役立っていると思います。

また、研究活動を通じて培った「自分で調べ、考え、課題を解決する力」は、未知の業務に取り組む際にも大きな支えとなっています。技術的な知識だけでなく、問題に対して粘り強く向き合う姿勢が、今の仕事に直結していると感じます。

研究では一人で考え込む時間も多かったのですが、現在の業務では周囲と意見を交わしながら進めることが多く、周囲と連携して成果を上げることの難しさとやりがいを感じています。自分の意見を持ちながらも、相手の考えを尊重して協力することの大切さを、日々の仕事を通して学んでいます。

また、現在は機関誌の編集業務にも携わっており、さまざまな分野の記事に触れる機会がありますが、入職前に一級建築士の勉強をしていた経験が、専門的な内容を理解するうえでの基礎となり、記事を読む際の視点や理解の助けになっています。製図試験には合格できなかったものの、学習を通じて得た知識や考え方は今の業務にも活かしていると感じます。

### 5. これからセンターで働きたいと考えている人に一言

就職活動では、待遇や知名度など目に見える条件が目が行きがちですが、実際に働いてみると「ワークライフバランス」の大切さを強く感じます。自分の時間を大切にしながら、長く安心して働ける環境を求める方には、建材試験センターはとても良い職場だと思います。

また、当センターは第三者機関として、公平・中立の立場から社会に貢献できる点が大きな魅力です。社会の信頼を支える仕事に興味がある方、公平性を重んじる方には、きっとやりがいを感じていただけると思います。

自分に合った環境を見つけるためには、まず自分が大切にしたいことをじっくり考えてみるのが良いと思います。焦らず、自分のペースで自分自身と向き合うことが、きっと納得のいく選択につながるはずです。

### 参考文献

- 1) 芝浦工業大学：サブテラヘルツ波によるコンクリート内部を透視する技術で鉄筋腐食状態を推定～非破壊・非接触で情報を得られるサブテラヘルツ波を利用した装置を開発して、予防保全型の維持管理体系の構築を実現する～, 2024.08.07, [https://www.shibaura-it.ac.jp/headline/detail/20240801\\_7070\\_623\\_2.html](https://www.shibaura-it.ac.jp/headline/detail/20240801_7070_623_2.html), (参照：2025.11.10)





工事材料試験ユニット  
工事材料試験所 武蔵府中試験室

## 真砂和樹

### 1. 自己紹介

工事材料試験所・武蔵府中試験室に所属しております真砂和樹と申します。現在は、コンクリートの圧縮試験（写真1）や鉄筋の引張試験（写真2）などの工事用材料試験を担当しております。

大学では、建築材料施工の研究室に所属し、主にコンクリート工学を学びました。修士研究では、コンクリートの鑄型となる型枠に着目した研究を行ってまいりました。私の趣味は、野球とゴルフです。週末は、草野球をするか、学生時代の友人とゴルフに行くことが多いです。

### 2. 建材試験センターを知ったきっかけ

所属していた研究室の先生が、当センターの「コンクリート採取試験技能者認定制度」の運営委員会主査を務められており、そのアルバイトに参加したことがきっかけです。その後、夏のインターンシップへの参加や当センターのYouTubeなどを通して詳細な業務内容を知りました。

### 3. センターへの就職を決めた理由を教えてください。

夏のインターンシップで中央試験所・材料グループの業務に参加し、メーカーが開発している防水材料や断熱材などの性能試験を見学させていただきました。「何故皆様が建材試験センターに試験を依頼するのだろうか」という根本的な疑問を抱き、それを機に当センターの業務内容や業界内での位置付けを深堀りするようになりました。そして、当センターの第三者証明事業が社会に対してもたらす“付加価値”に魅力を感じ、入職を決めました。

### 4. これまで携わった業務の中で印象に残った業務はありますか？

私が所属する工事材料試験所は、他の部署と比較してお客様と接する機会が多い部署です。電話対応はもちろんのこと、実際にお客様が試験体を搬入するために来訪されることも多々あります。その際、お客様から受ける試験関連の質問や相談に対して、業務を通じて得た知識をもとに上手く対応できれば、結果的に試験依頼へと繋がることも少なくありません。そのため、業務の中で成功体験を得やすく、日々やりがいを感じています。

また、「自部署の自慢をしよう」というコンセプトで行

われたセンター内の業務発表会において、最優秀賞を受賞したことも印象に残っております。半年間の業務経験で感じた自部署の魅力を発信し、他部署の職員の方々にその魅力を感じてもらうことで、部署の垣根を越えた交流を生むことができました。

### 5. 学生時代に学んだことや経験が、今の仕事にどう活かしていますか？

私の担当業務である工事用材料試験は、JISの試験方法やJASS 5の品質管理方法などが密接に関係しています。それぞれの試験がどの規格に基づいており、どのような手順・方法で行うべきかを理解した上で業務を遂行する必要があります。私は、学生時代の研究活動を通して、JISやJASS 5などの規格・仕様書に触れる機会が多くあったため、その経験が今の仕事に活かしていると感じます。

### 6. これからセンターで働きたいと考えている人に一言お願いします。

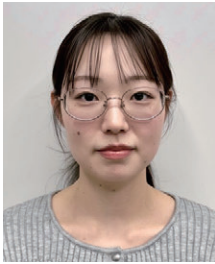
センターは、多種にわたる業務内容が魅力的なことに加え、とても働きやすい職場だと思います。センターへの就職を前向きに考えている方は、ぜひ一緒に働きましょう！



写真1 コンクリートの圧縮試験の様子



写真2 鉄筋の引張試験の様子



認証ユニット  
ISO 審査本部  
マネジメントシステム認証課

## 村越 ゆい

### 1. 自己紹介

ISO 審査本部 マネジメントシステム認証課の村越ゆいと申します。顧客管理事務担当として、顧客や審査員の方々への連絡対応や、審査等に関わる各種の事務作業を行っています。

大学では住居系の学科で建築分野を学びました。卒業論文ではRC造の近代建築にみられる斗拱（ときょう）の意匠について執筆し、図面や写真をもとに形式分類を行いながら、近代建築における伝統意匠の継承のあり方を考察しました。

プライベートでは自宅で過ごす時間が好きで、休日にゆっくり眠る時間が一番の幸せです。趣味はイラストを描くことで、学生時代は体力が尽きるまで夢中で描き続けていました。最近は図書館で知らない分野の本を読むことが楽しいです。特技は特にありませんが、生け花を長く習っていたため、構図や色のバランスを見る感覚が少し磨かれたと思います。嗜好品では紅茶が好きで、ほとんど毎日淹れています。辛いものを食べてストレスを解消するのも好きです。

### 2. 建材試験センターを知ったきっかけ

建材試験センターはマイナビの検索で知りました。建築系の分野に関わりつつ、事務職としてサポート業務に携われる職を探していたところ、業務内容が自分の希望と近いと感じ、興味を持ちました。

### 3. センターへの就職を決めた理由を教えてください

入職を決めた理由は、まず事業の独自性と安定性に惹かれたからです。建築業界では設計や施工管理職に進む友人が多い中で、私はより客観的な立場から建築に関わる分野に関心がありました。当センターの業務は、建築品質を支えるうえで欠かせない役割を担っており、長く社会に必要とされる事業だと感じました。

また、最初は堅めの社風を想像していましたが、テレワークやフリーアドレスといった柔軟な働き方を取り入れていることを知り、堅実さと柔軟さの両立というバランスの良さにも魅力を感じました。

### 4. 建材試験センターは実際どんな会社でしたか

入職後に感じたのは、職員の皆さんが穏やかで優しく、真面目な雰囲気だということです。周囲の先輩職員は質問すると丁寧に教えてくださり、安心して相談できるのでスムーズに業務を習得することができています。

また、情報共有の仕組みが整っていることも印象的でした。上層部の会議資料が一般職員にも開示されており、センターの現状や方針を知る機会が得られています。業務手順も Web 上での整理が進んできており、初めての業務を進める上で助けになっています。私自身も今後、積極的にナレッジを作成し、職員の皆さんに役立つ情報を提供していきたいと考えています。

### 5. 社会人になった感想を教えてください

社会人になってから、健康の大切さを痛感しています。生活がルーティーン化する中で、体調と仕事のパフォーマンスの関係を如実に感じるようになりました。睡眠をしっかり取った翌日は驚くほど仕事が捗ることに気づき、基本的な生活リズムを整えることの大切さを実感しました。また、デスクワークが中心のため、姿勢を崩すと近い将来に身体に不調が出そうだという危機感もあり、姿勢の改善が当面の課題です。

さらに、社会人になってからは、文章による伝達力の重要性も一層感じるようになりました。私が所属する MS 認証課では審査で不在の方や遠隔勤務の方も多く、また、日常業務でも審査員の方と連絡を取る場面が少なくありません。そのため、チャットツールは欠かせないコミュニケーション手段となっており、明確で端的な表現を意識して取り組んでいます。とはいえ、まだまだ難しさを感じる場面も多く、日々勉強の連続です。

これからも健康管理と伝達力の向上を意識しながら、マネジメントシステム認証や建材試験センター全体の理解を深め、さまざまな場面での対応力を磨いてまいります。日々、未熟さを痛感すること多いですが、幅広い興味を持って知識を習得し、着実にできることを広げていきたいと考えています。どうぞよろしくお願いいたします。



総務部  
総務課

## 渡邊明好美

### 1. 自己紹介

総務部総務課に所属している渡邊明好美と申します。現在従事している主な業務は、事務局職員の勤怠確認、臨時職員の給与処理、各種調査への回答作成です。

大学では人文学科で哲学を専攻していました。卒業論文では、古代ギリシアの哲学者であるエピクロスという人物の死生観について研究しました。

### 2. 建材試験センターを知ったきっかけ

就職活動中に、マイナビのWebサイトで建材試験センターを知りました。公共性の高い仕事に就きたいと思い就職先を探していたところ、センターの第三者証明事業について知り興味を持ちました。

### 3. センターへの就職を決めた理由を教えてください。

センターが公平中立な立場で事業を行う点に魅力を感じ就職を決めました。試験や認証によって建材や企業に対し信頼性を加えるという事業内容は、自身が長く働いていく上でのモチベーション維持になると考えました。

また、オフィス見学の際に聞いた話の内容や働いている方々の様子から、ここで自分は働けそうだと感じたことも就職を決めた理由の一つです。建築分野の専門知識が無い状態でセンターに就職して大丈夫かを懸念していましたが、建築分野以外から就職された方もいると聞いていたため、私もこれから少しずつ必要な知識を学んでいこうと決めました。

### 4. 建材試験センターは実際どんな会社でしたか

実際に働いてみて、わからないことを質問しやすい雰囲気があると感じています。

新入職員研修で各部署を体験した際は、質問の機会が数多く設けられていました。このことは専門知識を持っていない私にとってありがたいことでした。研修が始まるまでは、同期の方々が建築に関連する分野を学んでこられているのに対し、私一人だけ全くの専門外から来ていることに心細さを感じていました。しかし、研修では、どの部署でも質問に対し丁寧に答えてもらえたことで、その不安が徐々に和らいでいきました。

総務課に配属されてからは、社内規程や労働基準法、各

種社会制度について実務を通して学んでいます。先輩職員が例を交えながら説明してくれるので理解しやすく、こちらが質問をする度に時間を割いてもらえることに大変感謝しております。

また、実際に働いてみて、就職活動の時点では気づかなかった自身の強みや、これから伸ばしたいと思う部分が具体的に見えてきました。

現時点で挙げられる自身の強みは、確認作業を丁寧に行うところと、少しでも疑問が生じたら検索や質問をするところです。この2点はミスの発生防止に役立っていると感じます。

今後伸ばしてできるようになりたいことは、規程をさらに把握すること、分かりやすく説明する力をつけること、業務を効率化することです。自分に足りない部分を実感する毎日ですが、焦らずにできることから取り組んでスキルを身に付けていきたいと考えています。

### 5. これまで携わった業務の中で印象に残った業務はありますか？

いくつかありますが、ここでは、その中から調査への回答作成業務をご紹介します。この業務は、センターに調査への回答依頼が届いた際に発生します。依頼は省庁から届くこともあります。この業務ではまず、決算書等、質問に応じて回答の根拠となる資料を探します。次に、その資料をもとに回答を作成していきます。そして、社内承認を得たら、回答を依頼元へ送信します。以上がこの業務の流れです。

この業務が印象に残っている理由は、回答を作成していく中でセンターの変遷をたどることができるためです。どのような経緯で現在のセンターがあるのか知ることができ、良い経験を得られていると感じます。また、センター外部への適切な情報公開の範囲を考えたり、見やすい根拠資料の作り方を考えたりすることで、自身のスキル向上にも繋がっていると感じます。期限を守り、無事に依頼元へ回答を送信できたときには安心します。

ここでご紹介した調査への回答業務以外にも、総務課は労務、人事採用、ITなど様々な業務を担っています。現在はまだそれぞれの業務の進め方を学んでいる段階ですが、いずれ手順を覚え、センターの滞りない運営に貢献できるようになりたいと考えております。



# 骨材の系譜

工学院大学 名誉教授 阿部道彦

## vol.9 様々な骨材

## 1. はじめに

このシリーズでは、これまで一般的な仕様書や規格などに規定されている砂利・砂、碎石・砕砂、スラグ骨材、軽量骨材、再生骨材などを扱ってきた。一方、これら以外にも〇〇骨材や△△砂などと呼ばれて使用されているもの、使用されていないもの、または今後使用されようとしているものが、コンクリート関係の文献等に登場することがある。ここではそれらのいくつかを紹介して読者の骨材への関心を高めていただく一助としてみたい。なお、溶融スラグ骨材については、本誌2025年5・6月号でふれたので、そちらを参照されたい。

## 2. 標準砂<sup>1)~4)</sup>

標準砂とは、セメントの強さ試験に用いられる砂で、一般には天然の珪砂が用いられる。珪砂とは、石英という二酸化ケイ素( $\text{SiO}_2$ )を主成分とする鉱物よりなる砂で丸みを帯びている。写真1と写真2に示すように多くは透明感のある白色であるが、含まれる不純物により他の色を呈することがある。明治・大正時代の東京標準砂に始まり、表

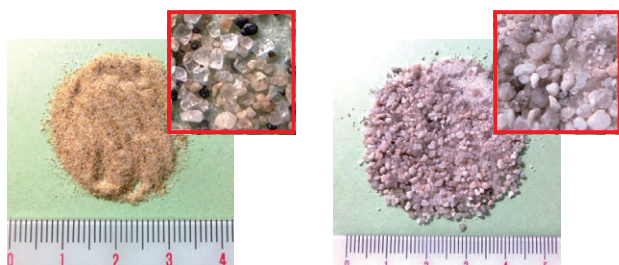


写真1 豊浦標準砂

写真2 ISO標準砂

表1 標準砂の変遷

西暦年	名称	産地	粒径範囲 (mm)
1905	東京標準砂	東京	0.47 ~ 0.85
1927	相馬標準砂	福島県南相馬市	0.54 ~ 0.85
1941	九味浦標準砂	朝鮮半島	0.105 ~ 0.300
1947	豊浦標準砂	山口県下関市豊浦町	0.105 ~ 0.298
1997	ISO標準砂	—	0.16 ~ 2.0

1に示す変遷を経て現在はISO標準砂が用いられている。

粒度は図1に示すように、東京および相馬標準砂はやや粗めの単一粒度であったが、九味浦および豊浦標準砂は細かい単一粒度で、ISO標準砂になると、通常の砂の粒度範囲であるJASS 5の上限と下限のほぼ中央の細粗ほどよく混合された粒度となっている。

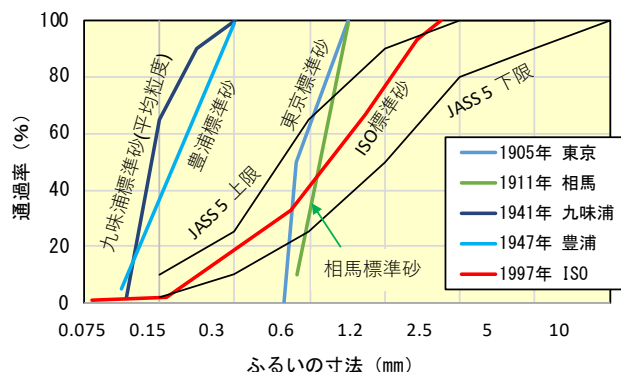


図1 標準砂の粒度分布の変遷

## 3. 重量骨材<sup>5)</sup>

骨材を密度で区分すると、図2の左上のようになり、普通骨材は絶乾密度がおおむね $2.5 \sim 2.8 \text{ g/cm}^3$ の範囲のものである。重量骨材はそれより大きいものを指し、一般には $3 \text{ g/cm}^3$ 以上を指す場合が多いが、写真3に示す磁鉄鉱をはじめとする鉄鉱石では $4 \text{ g/cm}^3$ 以上のものが多い。写真4に示す白っぽい重晶石は硫酸バリウム( $\text{BaSO}_4$ )を主成分

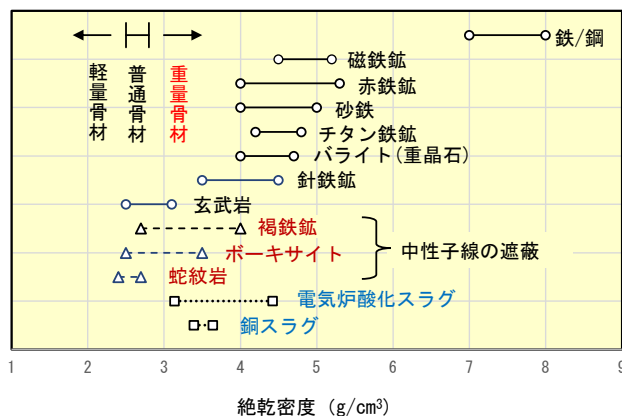


図2 骨材の密度による区分と各種重量骨材の密度

写真3 磁鉄鉱  
(太平洋セメント、試料提供)写真4 重晶石  
(太平洋セメント、試料提供)

とする鉱物で、胃の検査に用いるバリウムの原料となるものである。

重量骨材は、もともとは普通コンクリートより重いコンクリート（重量コンクリート）用として、放射線の遮蔽に用いられていたが、普通骨材を用いても部材を厚くすれば重くなり、同じ放射線遮蔽効果が得られるため、最近ではあまり使用されなくなっている。

図2の中ほどにある玄武岩は、密度からすると重量骨材とは言えないが、「イギリスで発電用原子炉のコンクリートなどに用いられた」とのことで、重量骨材として紹介されている。蛇紋岩も同様に、密度というよりは中性子線の遮蔽ということで重量骨材として紹介されている<sup>5)</sup>。

図2の下の方にある銅スラグ（絶乾密度が3.39～3.64g/cm<sup>3</sup>）<sup>6)</sup>や電気炉酸化スラグ（絶乾密度3.14～4.42g/cm<sup>3</sup>）<sup>7)</sup>は、密度が大きいため重量骨材として扱ってもよいが、一般には砂と混合して普通コンクリートとして用いられるため、普通骨材として扱われることが多い。

## 4. 低品質骨材

低品質という用語は非常に幅広い意味を持っているが、1980年代に主として東北地方の砂利・砂で絶乾密度が2.5g/cm<sup>3</sup>未満で、吸水率が3.5%を超えるものを指して、低品質骨材と呼ぶ場合が多い<sup>8)</sup>。

図3には1981年に日本建築学会により実施された骨材の調査結果<sup>9)</sup>を示しているが、東北地方の骨材の品質が他の地方より劣っていることがわかる。このため、1986年改定の日本建築学会の鉄筋コンクリート工事の標準仕様書（JASS 5）では、砂利・砂の品質にただし書きが追記され、「特記のある場合、絶乾比重（密度）2.4g/cm<sup>3</sup>以上、吸水率

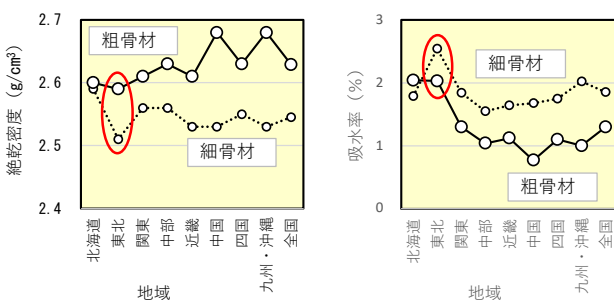


図3 各地域の骨材の品質（1981年調査）



写真5 低品質の砂利1



写真6 低品質の砂利2

4.0%以下の砂利・砂（中略）を用いることができる」と緩和規定が設けられた。写真5と写真6に低品質の砂利の例を示す。

## 5. 反応性骨材<sup>10)</sup>

反応性鉱物<sup>11)</sup>を含む骨材のことで、セメント中のアルカリ金属イオン（Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>）と反応してアルカリケイ酸塩化合物を生成し、水分があると異常膨張を示す。1940年代にアメリカでこの現象が発見された。我が国では非常にまれな現象としてほとんど着目されなかったが、1980年代になってアルカリ骨材反応<sup>12)</sup>による劣化が顕在化し、当時の建設省をはじめ各機関で研究が実施され、現在では国土交通省からアルカリ骨材反応抑制対策が通知されている。

反応性鉱物を含む岩石には、安山岩（写真7）、流紋岩、頁岩、砂岩、チャート（写真8）などがある。これらは一般的にコンクリートに用いられている岩石であるが、目視や簡単な試験では反応性の有無の判定が難しく、JISに規定された特別な試験を行って判定することになる。



写真7 輝石安山岩の例



写真8 チャートの例

## 6. 真砂土（まさど）、加工砂

真砂土は、花崗岩が風化してできた砂状のもので、千葉県を除く日本全国に広く分布しており、特に西日本のものが有名である<sup>11)</sup>。写真9に真砂土の採取場の例を、写真10にそれを洗浄して粒度調整した加工砂の例を示す。

花崗岩は、石英、長石、雲母などの鉱物が物理的に結びついてできているもので、その風化には加水分解により鉱物（長石・雲母）が粘土になる化学的風化と鉱物同士の結合がゆるくなってほぐれる物理的風化がある<sup>12)</sup>。風化して



写真9 真砂土の採取場  
（協和鉱業株式会社提供）



写真10 加工砂の例  
（協和鉱業株式会社、株式会社まるせ、試料提供）

いない花崗岩自体の密度は $2.6\text{g/cm}^3$ 以上と大きく、吸水率は $0.2\sim 0.6\%$ と小さい<sup>13)</sup>が、風化して真砂土になると図4に示すように絶乾密度は小さく、吸水率は大きくなる<sup>14)、15)</sup>。このため、低品質骨材と同様に、JASS 5の緩和規定に該当する品質となることがある。また、5mm以上を除いた粒度については、図5に示すように $0.15\text{mm}$ 以下の微粒分を除けばJASS 5の粒度範囲にほぼ入ることになる。

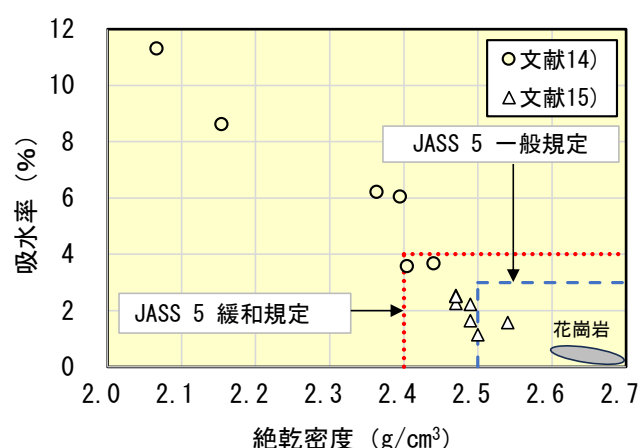


図4 真砂土の密度と吸水率 文献14)、15)より作成

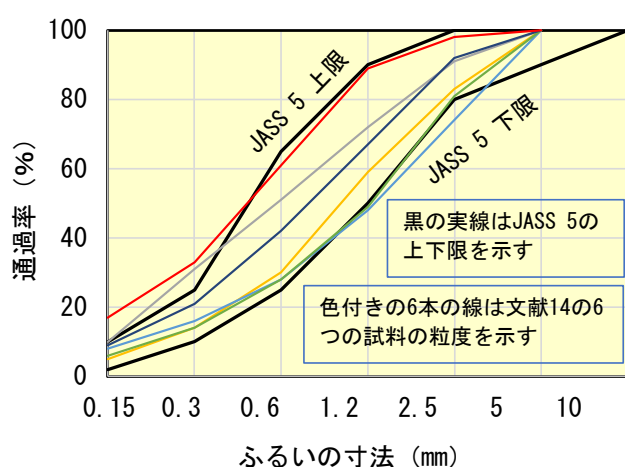


図5 真砂土の粒度分布 文献14)より作成

## 7. ダム堆砂(たいさ)<sup>16)~18)</sup>

ダム堆砂とは、上流から流れてきた土砂がダムの貯水池の底にたまってきたものをいう。これが多くなるとダムの治水・利水という機能が低下するため、写真11や写真12に示すように、定期的にダム堆砂を浚渫(しゅんせつ)<sup>注3)</sup>や排砂バイパスなどにより取り除いてダムの機能を回復する必要がある。

ダム堆砂の量は全国で30億トン弱(2018年度末)と推定されている。この量は細骨材(コンクリート用+道路用)の年間需要量の20倍近くに相当する膨大な量である。しかしながら、一般に採取地(ダム)と需要地とが遠距離で

運搬コストが高く、採算性が悪いいため、現状では骨材資源としての利用は少ない。



写真11 ダム堆砂の浚渫の例  
(文献18より)



写真12 排砂バイパスの例(文献18より)

## 8. シラス<sup>19)~21)</sup>

シラスは火山噴出物の1種で南九州、特に鹿児島県に大量に存在する。色が白いため、シラス(白洲、白砂)と呼ばれるようになったようである。写真13に採取場を、写真14にシラス細骨材の例を示す。

化学組成はシリカ( $\text{SiO}_2$ )が7割で、鉱物としては火山ガラスが6割を占める。細骨材の品質は産地によって大きく異なる。 $0.075\text{mm}$ 以下の微粒分は $16\sim 28\%$ を占め、多孔質なため密度は $2.1\sim 2.3\text{g/cm}^3$ と小さく、吸水率は $2.5\sim 11.3\%$ と幅がある。シラスを用いたコンクリートの力学的な性質や乾燥収縮は、普通の細骨材を使用した場合より劣るところもあるが、化学的侵食に対する抵抗性はむしろ優れた性質を示す。鹿児島県では2006年にシラスの利用を促進するためのマニュアルを制定している。



写真13 シラス採取場と  
地山における固結状況  
(文献21より)



写真14  
シラス細骨材の例  
(山口明伸氏、試料提供)

## 9. 丘砂(砂丘砂・浜砂)

文献22)の「骨材種の定義」によると、「内陸砂丘での丘頂部の表層の砂」となっており、文献23)の定義では浜砂に含まれている。写真15に丘砂の採取場の例を、写真16に丘砂の例を示す。全国平均ではコンクリート用細骨材の $0.5\%$ にすぎないが、図6に示すように地域によりかなりの比率を占めているところもある。





写真15 丘砂の採取場  
(山本覚氏提供)

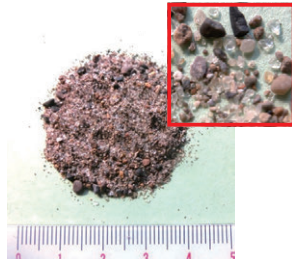


写真16 丘砂の例  
(山本覚氏、試料提供)



写真19 サハラ砂漠

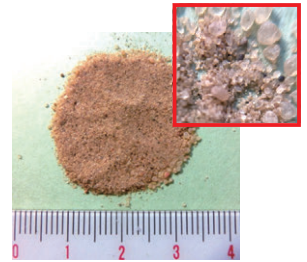


写真20 サハラ砂漠の砂

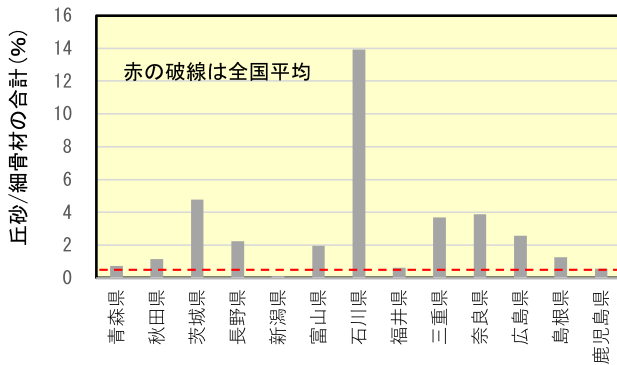


図6 細骨材の合計に対する丘砂の比率 (文献22) より作成

## 10. 砂漠注<sup>4)</sup>の砂

コンクリートに用いる砂は、大小の粒が適度に混ざっていることにより粗骨材粒子の隙間を適切に埋めて粒子同士の隙間を小さくしてくれるが、砂漠の砂は粒の大きさがそろい過ぎていて、粒子同士の隙間が大きくなってしまふのである。そうすると、骨材の隙間を埋めるセメントペーストの量が多くなり、これはコンクリートの乾燥収縮を大きくすることになったり、また、フレッシュコンクリート（まだ固まらないコンクリート）が分離しやすくなったり、ブリーディング（浮き水）が多くなるなど、コンクリートの性質にも悪影響を及ぼすことになる。

写真17は、伊豆大島の砂漠で、古くから地元の人々に砂漠と呼ばれていた<sup>注5)</sup>。砂漠とは、降水量が極端に少なく、植物が育ちにくいところを指し、年降水量が2800mm<sup>注6)</sup>もある伊豆大島はそれに該当しないが、三原山の度重なる噴火により火山灰で覆われ植物が育ちにくくなっている。



写真17  
伊豆大島の砂漠

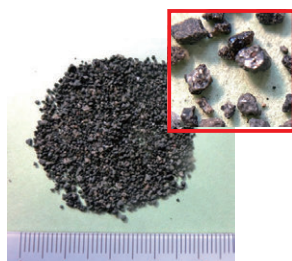


写真18  
伊豆大島の砂漠の砂

るため、砂漠と呼ばれるようになったものと思われる。写真18はその砂で、色は黒で粒形は角張っている。

写真19はサハラ砂漠で、年降水量は150mm以下と少ない。寒暖の差が激しいため岩石の風化が速く進むとされている。写真20に示すように粒径が小さくて丸く、単独ではコンクリート用の砂として使用しにくい。

## 11. 珊瑚(サンゴ)骨材<sup>24), 25)</sup>

南洋の小さな島で河川のないところでは、遠隔地から骨材を運ぶのが大変なため、写真21に示すようにサンゴを碎石のように破砕してコンクリート用骨材として使用されることがある。サンゴは、サンゴチュウが海底の石に付着して作った石灰質 ( $\text{CaCO}_3$ ) の骨格をもつ樹枝状のもので、通常の岩石に比べると空隙が多いため、図7に示すように密度は小さく吸水率は大きい。また、微粒分量も多い。



写真21 サンゴ骨材の例 (安田正雪氏提供)

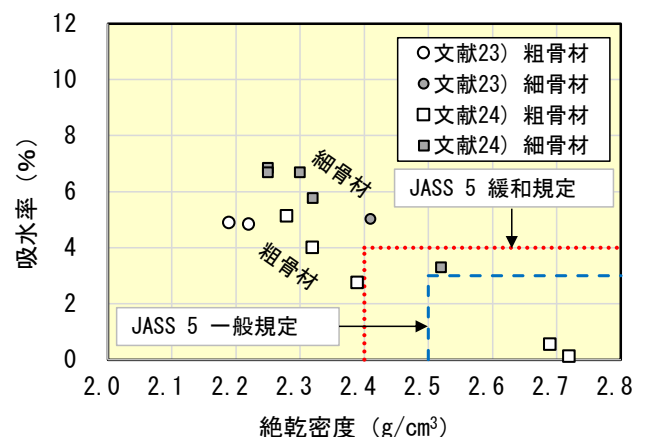


図7 サンゴ骨材の密度と吸水率

## 12. 輸入骨材<sup>26)</sup>

わが国における良質な骨材の不足を解消するため、図8に示すように1990年代から中国産の川砂が大量に輸入されていたが、中国が禁輸措置をとったため、2007年3月以降は輸入されていない。図8、写真22および写真23は本誌2024年5・6月号p.35に掲載のものを再掲している。

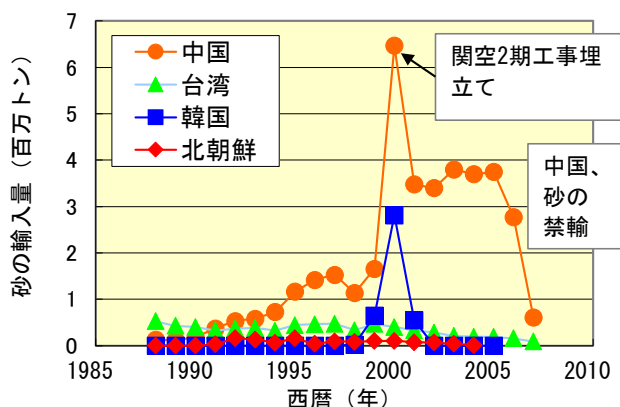


図8 輸入砂の推移(財務省貿易統計より作成)

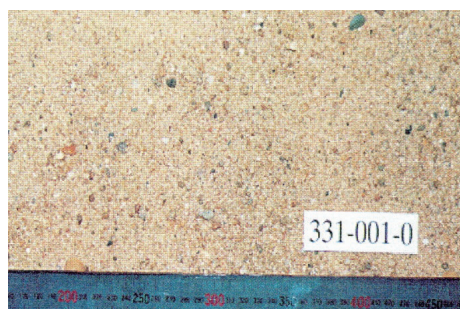


写真22 中国福建省ミン江産川砂(峯秀和氏提供)

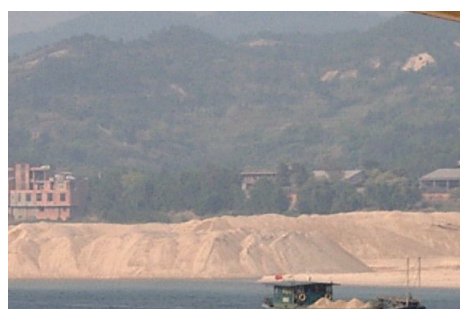


写真23 中国川砂の貯蔵状況(栗延正成氏提供)

## 13. 海外産骨材<sup>27)、28)</sup>

海外への技術協力ではわが国と異なる品質の骨材を扱うことがある。ここには筆者が当時のNMB海外事業部と八洋コンサルタントの協力を得て行った、東南アジア産骨材とそれを用いたコンクリートの性質について紹介する。

写真24と写真25は、いずれも花崗岩質の骨材で保水性が良くないためブリーディング(浮き水)が多くなった。

写真26は骨材の粒形が他より良くなく、細骨材も砕砂を用いており微粒分量も多かったため単位水量が他より20kg/m<sup>3</sup>以上多くなった。写真27は火山岩質の碎石で表



写真24 韓国産(花崗岩)



写真25 マレーシア産(花崗閃緑岩)

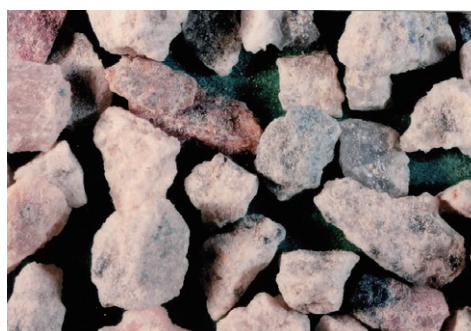


写真26 香港産(片麻岩・玄武岩)



写真27 インドネシア産(安山岩)



面に凹凸が多く、また、細骨材に火山砂を含んでいたため、ワーカビリティ（施工性）の良くない結果となった。

骨材の密度・吸水率は写真27を除きわが国の基準を満足していたが、強度は日本のものに比べていずれも1割前後小さくなった。このように海外産の骨材にはわが国と異なる性質があることに留意する必要がある。

## 14. 回収骨材

出荷先の現場から生コン（レディーミクストコンクリート）工場へ戻ってくるコンクリートと運搬車、生コンプラントのミキサやホッパなどに付着しているまだ固まっていないモルタルやコンクリートを写真28<sup>29)</sup>に示すように水で洗ってふるいにより粗骨材と細骨材に分けたものを回収骨材と呼んでいる。回収骨材はもともとコンクリートに使用されていたもので、これを用いてもコンクリートの品質に悪影響を及ぼさないため、置換率の上限を規定して使用できるようにしている。

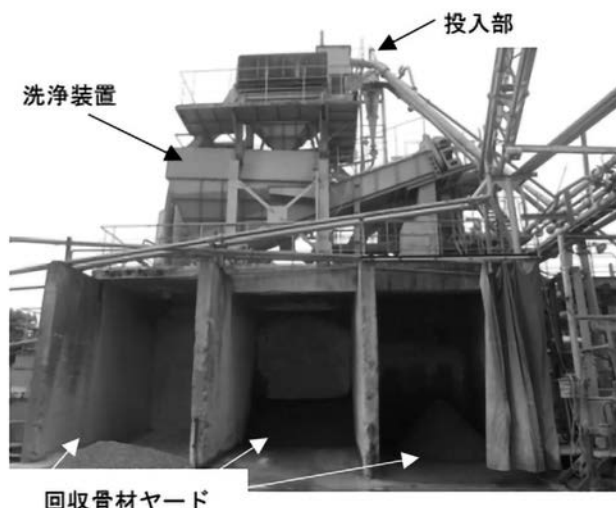


写真28 戻りコンからの骨材の回収状況（鈴木澄江氏提供）

## 15. 粒状化再生骨材<sup>30)</sup>

粒状化再生骨材とは、出荷先の現場から生コン工場へ戻ってきたコンクリートの処理方法の一つとして考案されたものである。生コン車（アジテータトラック）内のまだ固まっていないコンクリートに必要なに応じて吸水性ポリマーなどを入れて攪拌したり、コンクリート製の床の上に排出したまだ固まっていないコンクリートに吸水性ポリマーなどを散布したあと重機で攪拌したりして、セメントペーストの付着した骨材を利用できるようにしたものである。写真29と写真30には前者の例を示している。この骨材の吸水率は非常に大きいため、用途は通常の構造体以外に限定されることになる。



写真29 アジテータトラックからの粒状化再生骨材の排出



写真30 粒状化再生粗骨材の外観

## 16. おわりに

思いつくままにおおよそ時間軸に沿って通常の骨材以外の様々な骨材の概要を紹介した。ここで紹介したもの以外にも様々な材料を骨材とみなして利用する試みが各地域で行われている。骨材はもともとローカルな材料として地産地消を旨として利用されてきたが、輸送手段の発達や経済性優先によりそれがややないがしろされてきた感がある。本稿が、今一度原則に立ち返って骨材の利用の仕方を見直すきっかけになれば幸いである。

### 謝辞

執筆に当たり、次の方々には骨材試料や写真の提供、転載許可などで多大のご教示・ご協力を頂きました。記して謝意を表します。

高山英樹氏（太平洋セメント株式会社）、協和鉱業株式会社様、株式会社まるせ様、山本覚氏（青森県生コンクリート工業組合）、伊藤康司氏（全国生コンクリート工業組合連合会）、末次忠司氏（元山梨大学大学院教授）、武若耕司氏（鹿児島大学名誉教授）、山口明伸氏（鹿児島大学教授）、安田正雪氏（東洋建設技術研究所）、峯秀和氏（関電パワーテック）、栗延正成氏（大阪兵庫生コンクリート工業組合）、鈴木澄江氏（工学院大学教授）



### profile

#### 阿部道彦

工学院大学 名誉教授・工学博士

1952年 札幌生まれ

専門分野：コンクリート工学



## 注

- 注1) 反応性鉱物には、クリストバライト、トリジマイト、オパール、石英、火山ガラスなどがある。
- 注2) 現在では、アルカリシリカ反応という呼び方が一般的となっている。
- 注3) 浚渫とは、水底の土砂をさうこと(広辞苑第三版)。
- 注4) 「砂漠」は、昔は「沙漠」と書いた。水が少ないという意味である。しかし、「沙」という字が常用漢字にないため、現在では「砂」という字を用いている。

- 注5) 中村清二：伊豆大島三原山噴火歴史，震災予防調査会報告，第79号，p.40，1915.3には「三原山ハ中央火口丘ト外輪山トヨリ成リ兩者ノ間ニアル火口原ハ荒漠ナル砂原ナリ土人之ヲ砂漠ト名ヅク」と記載されている。
- 注6) 国立天文台編：理科年表2025，p.200，2024.11で、2858.9mm。

## 参考文献

- 1) 下田孝：セメント製造技術の系統化調査，国立科学博物館技術の系統化調査報告書，Vol.23，p.88，2016.3
- 2) 平野生三郎：わが国セメント規格の変遷，セメント・コンクリート，No.253，pp.41-47，1968.2
- 3) 村橋均次郎：セメント規格の変遷，セメント・コンクリート，No.500，pp.236-245，1988.10
- 4) セメント統制会：臨時日本標準規格第149号，セメント統制会技術委員報告，第1巻，第1号，p.5，1942.5
- 5) 日本建築学会：JASS 5，p.666，2022.11
- 6) 日本建築学会：フェロニッケルスラグまたは銅スラグ細骨材を使用するコンクリートの調査設計・製造・施工指針・同解説，p.199，2018.12
- 7) 日本建築学会：電気炉酸化スラグ細骨材を用いるコンクリートの調査設計・施工指針(案)・同解説，p.79，2005.9
- 8) 友澤史紀：低品質骨材とコンクリートの品質，建築の技術 施工，pp.35-40，1982.8
- 9) 日本建築学会材料施工委員会骨材小委員会：コンクリート用骨材に関する調査結果，pp.10-11，pp.16-17，1987.3
- 10) 日本建築学会：JASS 5，pp.220-221，pp.255-257，2022.11
- 11) 井上秀雄，松浦勝義：細骨材としての真砂土の研究，骨材資源，通巻No.129，pp.7-14，2001
- 12) 村上浩康他6名：洗砂用風化花崗岩の評価・探査に関する予察研究，骨材資源，通巻No.154，pp.97-108，2007
- 13) 日本建築学会：JASS 5，pp.106-108，1969.5
- 14) 岡村雄樹，檜貝勇：コンクリート用細骨材としての真砂土の利用に関する研究，山梨大学工学部研究報告，第36号，pp.48-58，1985.12
- 15) 桐木淳子，福原安洋：広島県内で生産される加工砂について，日本建築学会中国支部研究報告書，第22巻，pp.1-4，1999.3
- 16) 貞包秀浩：河川砂利の現状と問題点ーダム堆砂への対応も含めてー，セメント・コンクリート，No.415，pp.14-20，1981.9
- 17) 日本コンクリート工学協会：ダム堆砂，骨材の品質と有効利用に関する研究委員会報告書，p.12，2007.7
- 18) 末次忠司：ダム堆砂の現状と今後の課題，水利科学，No.388，pp.23-55，2022
- 19) 前田聡，武若耕司，山口明伸，淵田和樹：コンクリート用細骨材のシラスの諸物性，コンクリート工学年次論文集，Vol.28，No.1，pp.2069-2074，2006
- 20) 武若耕司：シラスコンクリートの特徴ー鹿児島県制定マニュアルの内容を中心としてー，コンクリート工学，Vol.45，No.2，pp.16-23，2007.2
- 21) 武若耕司：九州地区で検討中のコンクリート用細骨材の代替素材についてーシラスの利用を中心としてー，コンクリート工学，Vol.48，No.1，pp.73-79，2010.1
- 22) 全国生コンクリート工業組合連合会技術委員会：コンクリート用骨材に関する実態調査報告書(平成23年)，p.85，p.88，2012.3
- 23) セメント協会：細骨材の品質調査報告，コンクリート専門委員会報告F-28，p.2，1976.12
- 24) 今村福一，他6名：骨材にサンゴを用いた特殊コンクリートの製造，土木学会第70回年次学術講演会講演概要集，V-531，2015.9
- 25) 西田孝弘，他6名：珊瑚骨材を用いたコンクリートの海洋構造物への適用可能性に関する検討，港湾空港技術研究所報告，Vol.59，No.2，pp.3-30，2020.9
- 26) 加藤均：輸入骨材，コンクリート工学，Vol.34，No.7，pp.34-36，1996.7
- 27) 秀島節治：海外の骨材事情ー東南アジアー，コンクリート工学，Vol.16，No.9，pp.94-96，1978.9
- 28) 阿部道彦：海外産骨材を用いたコンクリートの性質，セメント・コンクリート論文集，No.51，pp.766-771，1997
- 29) 鈴木澄江，他8名：建築材料における回収した骨材の使用に関する実態調査，日本建築学会技術報告集，Vol.25，No.61，pp.1019-1024，2019.10
- 30) 小山明男：粒状化による残コンクリートの資源化，廃棄物資源循環学会誌，Vol.34，No.6，pp.35-43，2023

## 各試験所及び試験室への施設見学来訪情報

2025年10月～11月の期間に以下の企業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
2025年10月10日	山口県庁	西日本試験所	壁倍率試験の試験実施見学及び評価方法に関する説明聴講、試験設備の見学
2025年10月28日	東京理科大学 創域理工学部 建築学科	中央試験所	材料施工に関する認定業務や性能・技術評価、JIS関連業務の見学を通じた教育
2025年10月29日	国土交通省 住宅局、原子力規制委員会 原子力規制庁 原子力規制部 原子力規制企画課 火災対策室	中央試験所	大臣認定試験の見学、試験設備見学

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



# 実験研究に基づく些細な私見

## その4 たどり着くまでの苦労と試行実験失敗の重み

### 1. はじめに

建築物を構成する部材のほとんどは躯体と表層材料との積層部材であると言える。例えば鉄筋コンクリート造の柱・梁・壁等ではコンクリート躯体にモルタル、タイルおよび塗装材などの仕上材が積層されている。屋根スラブには躯体コンクリートにシートやアスファルト等の防水材料が積層されている。これら積層部材内部の一体性を確保することは、建築物が耐用期間中にわたって所要の性能を発揮するための重要な要因である。

ここで紹介する内容は、「躯体保護と美観確保という重要な役割を有する建築外壁仕上材」について、「もし剥落が生じれば第三者被害等、重大な災害を招いてしまう」という危険性に対する予防保全技術の一環で実施した研究である。

建築外壁における躯体と仕上材との層間剥離は、建築物の竣工後、時間の経過と共に徐々に進行しようとする。この層間接着一体性を低下させる要因、すなわち劣化外力としては、温冷・乾湿ムーブメントが最も大きいことは周知の事実である。特に日射による壁面内部の相対ムーブメントが剥離を進展させることは、剥落事故が外壁の南面、西面で多いことから明らかである。

温冷・乾湿に伴う相対ムーブメントに対して合理的な耐久設計を行うためには、各種仕様を相互に比較できる評価試験データが不可欠である。筆者は、相対ムーブメントに起因する剥離力を再現するための促進劣化試験方法の確立に長年取り組んできたが、その道のりは決して平坦ではなかった。試行錯誤を重ねる中で、自らの経験だけでは限界があることを痛感し、実験を行う学生の視点に耳を傾けることで、ようやく改善の糸口が見えてきたのである。本稿では、そうした失敗と学びの過程、そして他者の意見を受け入れることの重要性について紹介したい。

### 2. 目標とした成果

公益社団法人ロングライフビル推進協会の調査では、令和に入ってからマスコミ等で公表された建築外壁仕上材の剥落の報告は約80件にのぼり、公表されていないものを含めるとかなり多くの事故が起こっているものと推察される。

このような積層建築部材の剥離・剥落を未然に防止するためには、剥離発生のメカニズムを明確にするとともに、設計・施工段階において耐用期間中の剥離力を想定し、それに応じた対策が必要である。そして対策を定めるためには、効果的な剥離防止技術を実験および数値解析の両面から検証することが重要であると認識している。

本研究は実験室内の試験により、接着一体性の持続に関する耐久性について、外壁仕上の「各種仕様を相互比較できる試験・評価方法の確立」を目指して実施した。なお本研究では積層建築部材内部の層間接着一体性を損なう要因として、下記①～③に示す外気環境変化を取上げ、その中で特に影響の大きい①に的を絞って検討を行った。

- ① 気温変化・日射 → 部材内部の温度・温度分布の変化に伴う温冷ムーブメント
- ② 湿度変化・降水 → 部材内部の含水率・含水率分布に伴う乾湿ムーブメント
- ③ 凍結融解 → 部材内部での凍結融解の繰返しによる界面組織のゆるみ

すなわち、部材の温冷繰返ししが積層部材内部の界面に与える剥離力と劣化の進行過程を再現し、耐久設計に資する試験方法の確立とデータ蓄積を研究目的とした。

### 3. コンクリート躯体と湿式仕上材との接着一体性の評価試験

#### 3.1 一般的な試験・評価方法

RC建築物における躯体と湿式仕上材の界面の接着一体性に関する促進劣化試験は、接着強度の経時変化を短期間で把握することを目的として実施される。試験方法は対象材料や適用基準によって異なるが、一般にJIS（日本産業規格）、日本建築工学会、建材試験センターなどの公的規格に基づいて実施される。

#### ①促進劣化(耐久性)試験

人工的に厳しい環境条件を再現し、接着劣化を短期間で進行させる試験である。主な方法として次が挙げられる。

##### 熱劣化試験(高温暴露)

試験体を高温環境下に一定期間暴露し、その後の接着強度低下を評価する。

##### 相対ムーブメント繰返し試験

高温・低温、乾燥・湿潤などの条件を周期的に与え、昼



夜温度差や降雨による実環境を模擬し、接着層や仕上材の耐久性を評価する。

#### 水中浸漬／煮沸サイクル試験

吸水や耐水性に着目し、水中浸漬や煮沸を繰り返して接着力の変化を確認する。

#### 促進耐候性試験 (UV 照射等)

キセノンランプなどの人工光源により紫外線および降雨を再現し、屋外暴露による劣化挙動を評価する。

#### 熱アルカリ溶液抵抗性試験

水酸化カルシウム飽和溶液などアルカリ環境下での耐久性を評価する試験であり、特定材料に適用される。

### ②接着一体性試験

促進劣化後の接着強度や劣化形態を直接評価する試験である。

#### 引張接着強度試験 (建研式引張試験)

仕上層を垂直方向に引張り、剥離強度を測定する最も代表的な方法である。初期値と比較してどの程度強度が保持されているか、また破壊が界面か材料内部かで、接着性能や下地の適合性を判定する。

#### 圧縮追従性試験

躯体側だけを圧縮し、その変形に仕上層がどの程度追従するかを評価する。実験室内でのみ可能な試験である。

#### 破断クリープ試験

一定荷重を継続的に負荷し、破断までの時間を測定することで接合部の長期性能を評価する。温湿度管理された実験室環境で実施される。

### 3.2 本研究に着手したきっかけ

前節に示す試験・評価方法の例として、日本建築工学会の規格「M-101：2015 セメントモルタル塗り用吸水調整材」に規定された温冷繰返し試験による促進劣化試験の骨子を下記に示す。

300mm×300mm×厚さ50mmの試験用コンクリート基板に厚み6mmのモルタルを塗り付けて所定の養生後に、表面温度が70℃になるように105分間赤外線ランプを照射し、その後15分間散水することを1サイクルとして300サイクル継続した後に、40mm×40mmにカットした部分の直接引張試験で接着強度を確認する。

筆者はこれと同様に、図1に示す促進劣化のイメージに沿った「コンクリート基板と仕上材の接着一体性に関する耐久性試験」を数多く実施してきた。しかし、この試験法では仕上材とコンクリート基板が一体的に伸縮し、さらに温度や水分の付与が養生効果として働くことで、促進劣化後のほうが初期値より接着強度が高くなる場合があることを繰返し経験した。すなわち、当初期待した劣化促進が十分に再現できなかったのである。

一方、実際の建築外壁では、RC躯体と仕上層では変形挙動が異なり、もっと大きな相対ムーブメントが発生することで界面に剥離発生応力が作用する。この点を踏まえると、実験室レベルの促進劣化試験においても、図1の方法に加えて、コンクリート基板または仕上層のいずれかに外部拘束を与え、相対ムーブメントを生じさせる必要があると考えた。図2が示すように、実際のRC外壁においては躯体の変形、温度分布、仕上範囲などにより、仕上層は常に何らかの外力により変形が制限されていると推察される。たとえ伸縮調整目地が存在するとしても、外部拘束が完全に解消されるわけではない。

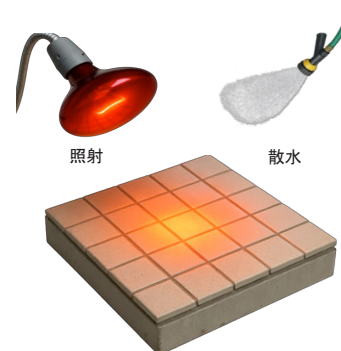


図1 一般的な外部拘束のない試験体と照射・散水による促進劣化のイメージ

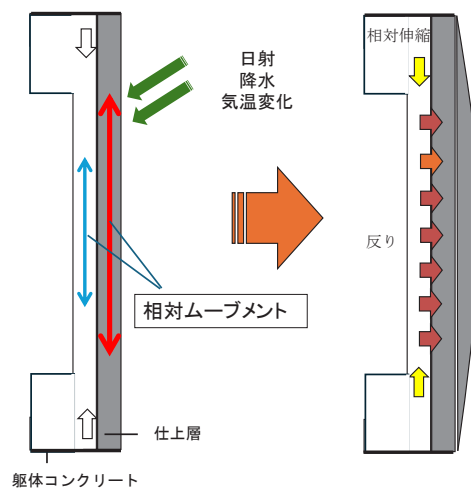


図2 外気環境による積層部材の相対ムーブメントと剥離発生のイメージ

以上より、実験室内で相対ムーブメントを再現するためには、仕上材の膨張挙動に外部拘束を付与する試験方法を構築する必要があると考えた。しかし、その具体化には多くの困難が伴い、試作と失敗を重ねる連続であった。能力不足を痛感する場面も少なくなかったが、その過程で、現場技術者や若い研究者からの率直な指摘が改良の重要な手がかりとなった。本稿ではその試行錯誤の過程を時系列で紹介したい。

## 4. 取り組んだ促進劣化試験方法

### 4.1 二層式環境再現装置を用いた試験

コンクリート基板と仕上層との相対ムーブメントを確実に発生させ、かつ実際の建築外壁に近い環境条件で評価する室内試験としては、二層式環境再現装置を用いる方法が挙げられる。例えば図3のように、試験体を室内環境と屋外環境を模擬した二つのチャンバーの境界に設置し、両者の気温差や屋外側からの日射、あるいは片面凍結融解作用によって、RC躯体と仕上層に大きな相対ムーブメントを生じさせる方法である。

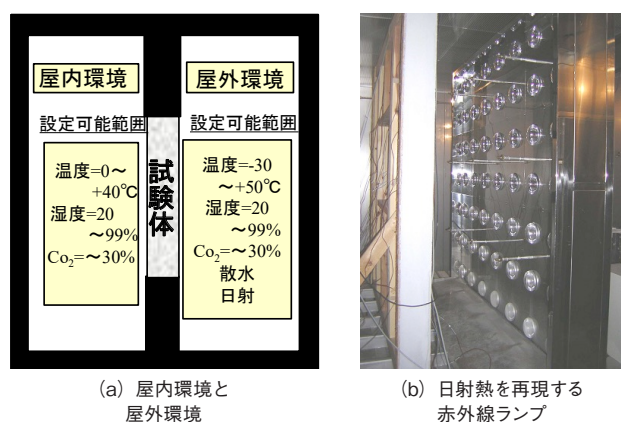


図3 建築研究所に設置された二層式環境再現装置

図4に、こうした促進劣化を与えた場合の接着強度の変化を示す一例を示す。この実験では、養生方法の違いが接着強度の低下に与える影響を相互に比較することが可能となった。すなわち、本試験法は実現象に近い剥離挙動の評価に有効であると考えられる。

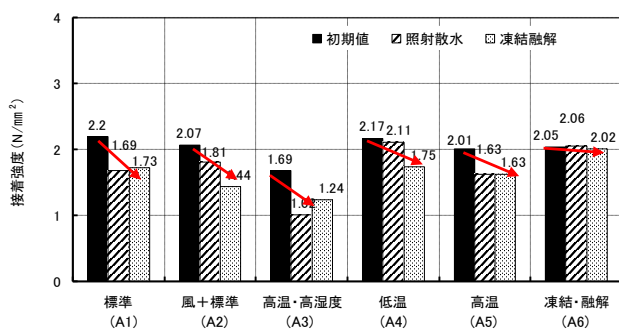


図4 二層式環境再現装置で促進劣化させた試験体の接着強度の変化

しかし、図3に示した装置は国立研究開発法人建築研究所に設置されているものであり、大掛かりで高価な設備である。地方大学に所属していた筆者としては、この装置を常用することは現実的ではなく、より簡便でありながら、十分な相対ムーブメントを再現できる汎用性の高い促進劣

化試験方法を確立する必要に迫られていた。ここから、筆者の試行錯誤が始まったのである。

### 4.2 最初のトライアル (小型試験体の一方向拘束試験)

一般的な仕上材の接着一体性試験では、促進劣化後に仕上材を40mm×40mmに切り出して引張試験を行う。そこで筆者は、切り出し加工に伴う影響を避けるため、はじめから40mm×40mmの形状で仕上層を作製し、そのまま外部拘束を与えて相対ムーブメントを再現する試験方法の開発を試みた。図5に示す治具は、初期に用いた拘束治具と試験体である。コンクリート基板上に40mm×40mmの仕上材を形成し、一方向から拘束金具で機械的に締め付けた状態で、赤外線ランプや冷水により表面から温冷ムーブメントを生じさせる方式とした。

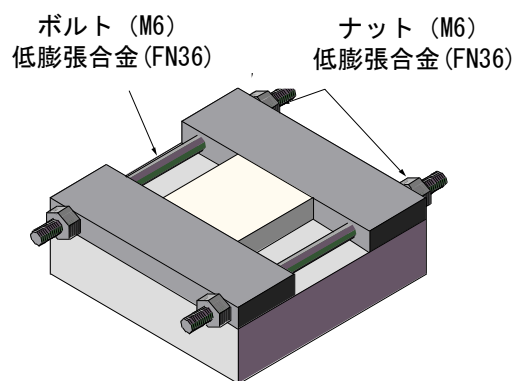


図5 湿式仕上げ材の膨張を拘束するための治具

フィジビリティスタディの結果、ある程度の再現性が得られたため、同時に多数の試験体に促進劣化作用を与えられるよう、図6 (b) に示すような多連型拘束治具も製作した。また、締め付け用鋼材には低膨張合金を採用し、赤外線照射などによる温度変化でも拘束力が変動しにくいよう工夫を施した。

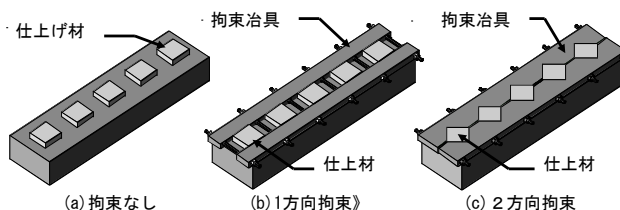


図6 湿式仕上げ材の膨張を拘束する治具

しかし、この方法には大きな課題があった。試験体側面の平滑性が不十分であったため、一様な締め付けが難しく、緩衝材を挟むなどの対策を講じて、ナットの締め付け時に一部の試験体で剥離が生じることがあった。また、同一条件の試験であっても、温度上昇の早い段階で一部の試験体のみ剥離が生じるなど、外部拘束の均一付与が極めて困難であることが明らかとなった。

### 4.3 第2のトライアル(周辺拘束試験)

前節で述べた課題を補うため、図6(c)に示すように、仕上モルタルの型枠を兼ねる周辺拘束治具(低膨張合金を使用)を作製し、硬化後に乾燥収縮分を締め付けることで、温冷ムーブメントを生じさせる試験方法も試みた。具体的には、周辺拘束部に緩衝ゴムを挟み込むことで、均一な押さえ込みと応力導入を狙ったものである。

しかし、この方法でも試験体間の結果には大きなばらつきが生じた。促進劣化の初期段階で急に剥離する試験体がある一方で、外部拘束が十分に機能せず、期待した剥離劣化がほとんど進行しない試験体も少なくなかった。すなわち、温冷繰返しによる促進劣化試験において、外部拘束を安定的かつ均一に付与することが極めて困難であると判断せざるを得なかった。

この時点で、温冷繰返し型促進劣化試験に外部拘束を組み合わせる手法の開発は、いったん中断することとなった。

### 4.4 第3のトライアル(長手試験体の一方向拘束試験)

前節の試行から約3年後、筆者は再び相対ムーブメント再現の促進劣化試験の開発に挑戦した。図7に示すように、長手方向に湿式仕上層を施した試験体を作製し、一方向から外部拘束を与えた状態で温冷変化を付与する方法である。この方法により、先の図2で示したような外部拘束作用がコンクリート躯体と仕上層との界面に面内せん断力および面外引張力として働き、仕様間の比較が可能になると考えたのである。

さらに、この試験では熱負荷方法を従来の赤外線ランプからシリコンラバーヒーター(以下、ラバーヒーター)へと

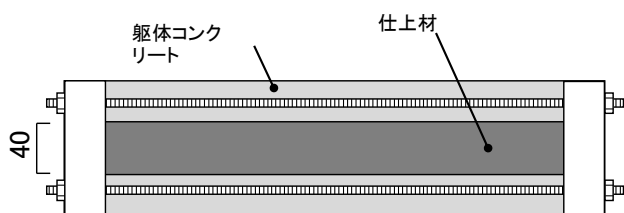


図7 長手試験体用の湿式仕上材の膨張を拘束する治具

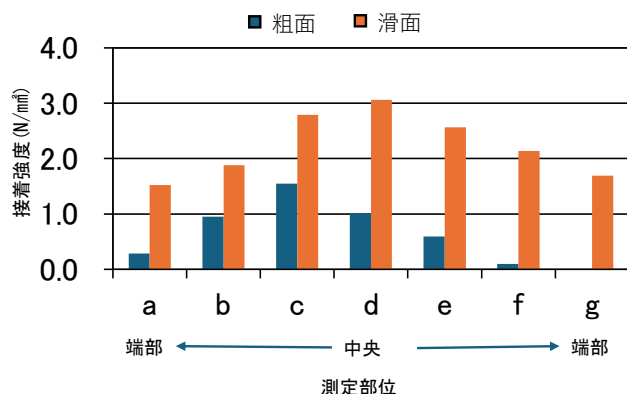


図8 長手試験体(図7)の治具で促進劣化させた試験体の長手方向の接着強度分布

変更した。ラバーヒーターは面状発熱体であり、試験体表面に密着させて使用できるため、加熱時間や温度、サイクルの制御が精密となる。また、金具の温度上昇を抑えられる点でも有利であり、試験条件の安定化が期待できた。しかし、図8に示す接着強度試験結果の一例が示すように、この方法では拘束金具に接する端部付近の仕上層でのみ接着一体性が低下し、仕上仕様全体の耐久性を公平に比較する試験にはならなかった。すなわち、相対ムーブメントの付与が局所的となり、意図した「全体的な劣化挙動の比較」には到らなかったのである。

### 4.5 第4のトライアル(部分的熱負荷試験)

前節で述べた実験方法の課題を研究室内のゼミで検討していた際、一人の大学院生から「拘束治具を使わず、仕上モルタル自身で膨張を拘束することはできないか」という提案があった。図9に示すように、ラバーヒーターによる加熱を試験体の一部に限定すれば、加熱されない部分が加熱部分の膨張を拘束し、相対ムーブメントが生じるのではないかという発想である。いわば自己拘束型の試験方法であり、拘束治具を必要としない点が大きな利点である。

筆者はこの着想に大きな可能性を感じ、直ちに試験を開始した<sup>2), 3)</sup>。図10に、この方法により促進劣化させた試験体(RC基板+モルタル仕上)の接着一体性試験結果の一例を示す。図より、試験体中央部で接着強度が低下し、さらに周辺部でも強度低下が生じていることが確認できる。そ

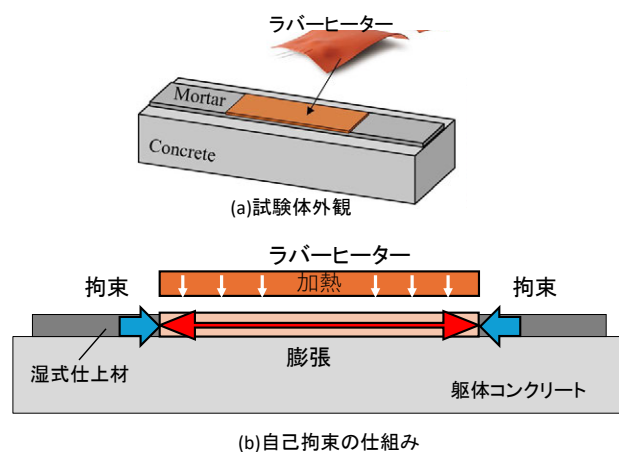


図9 長手試験体の部分的熱負荷による加熱部の拘束試験

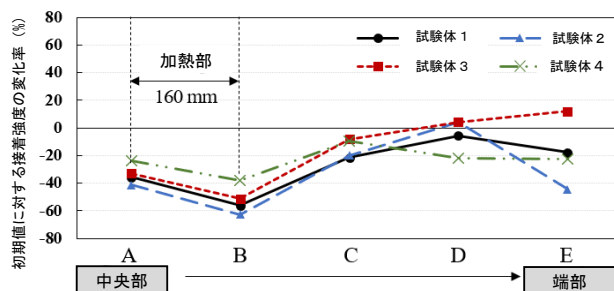


図10 長手試験体の部分的熱負荷による促進劣化後の接着強度の変化



の後の検討により、中央部の強度低下は加熱部分の膨張が周囲に拘束されることによる面外変形に起因すること、周辺部の強度低下はモルタルの乾燥収縮に伴う面内変形に起因することを明らかにした<sup>4)</sup>。言い換えれば、本試験方法は温冷ムーブメントと乾湿ムーブメントの双方に起因した劣化挙動を同時に検討できる可能性を有しているということである。

その後、研究室ではラバーヒーターの長さ、温度上昇量、および上昇速度を変化させることで、さまざまな仕様の試験体に対する相対的な接着一体性評価を実施することが可能となった。新たな視点をもたらした学生の発案に、筆者は深い敬意と感謝を抱いている。

## 5. 第5のトライアル（促進劣化による剥離抵抗力の評価）

先に述べたように、仕上層の接着一体性を評価する手法としては、一般に「仕上層を面外方向に直接引張り破断させる試験」が用いられる。これに対して本研究では、一面せん断試験により接着強度を評価した。一面せん断試験では、破断位置が必ず接着界面となるため、コンクリート基板と仕上層の界面強度を直接的に求めることができる。一方、直接引張試験では破断箇所が界面以外に生じる場合もあり、界面強度のみを評価したい場合には不利となる。また、引張試験では治具をエポキシ樹脂で接着して試験後に除去する必要があるが、一面せん断試験ではその手間が不要である点も採用理由の一つであった。

しかし、研究発表会などでは「試験体をカットする際に接着層を損傷する可能性はないか」という質問を繰り返し受けてきた。そこで筆者は、促進劣化後に強度として接着一体性を測定するのではなく、促進劣化の進行中、すなわち温冷繰返し試験の最中に剥離発生を検知する手法に注目した。具体的には、試験体のひずみ変化を連続的に計測する方法である。仕上層が加熱されると温度膨張が生じるが、基板と良好に接着している場合にはその膨張は拘束される。一方、界面で剥離が起これば、仕上層は自由に膨張する。この膨張挙動の差をひずみとして検出するものである。

図11にタイル張り試験体に部分熱負荷と冷却を繰り返し

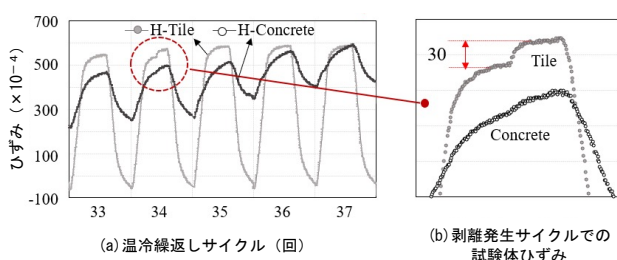


図11 部分的熱負荷による促進劣化試験繰返し時の試験体ひずみ

た際の、タイル表面およびコンクリート躯体のひずみ変化の一例を示す<sup>5)</sup>。図中に示すように、剥離発生の起点はひずみ挙動の変化として明瞭に表れる。また、ここでは示していないが、繰返しサイクルが進むにつれてタイルのひずみは徐々に増加し、コンクリート躯体からの拘束が弱まり、界面剥離が進行していることが確認できた。本試験では、温度補正が容易な光ファイバーセンサー (FBG) を用いたが、通常のひずみゲージでも計測は可能であると考えている。

本手法は、促進劣化後に強度試験を行わなくても剥離発生の有無を判定できるという点で大きな利点がある。例えば図12に示すように周辺拘束を受けるタイル張り壁面の接着一体性についても検討が可能となった。今後は、試験条件や仕様の異なる試験体に対するデータを蓄積し、手法の汎用性と信頼性をさらに高めていく必要があると考えている。

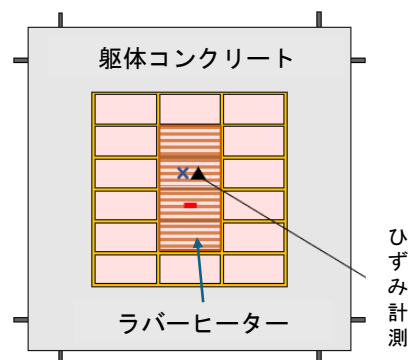


図12 部分的熱負荷による2方向拘束試験

## 6. 終わりに

本稿で最も伝えたいことは、提案した試験方法そのものの妥当性ではなく、その結論に至るまでの「過程」の意義である。研究や技術開発は、経験のみで前に進めるものではない。ときに自らの考えに固執せず、他者、とりわけ現場を新鮮な視点で捉える若い世代の意見に耳を傾けることで、思いもよぬ発想や打開の道が生まれる。今回の検討を通じて、苦勞を共有しながら率直に議論すること、そして互いの意見を素直に尊重する姿勢こそが、新しい知見を生み出す基盤であると痛感した。

ここで示した技術的内容、すなわち「仕上層の接着一体性の持続性能を相互比較する実験室内試験」として、部分的な熱負荷による促進劣化試験、および剥離に対する抵抗力を評価するためにひずみ計測で剥離発生起点を捉える方法は、現時点で私自身が最も有効であると考えているものである。しかし、その考えが普遍的に最善であるとは思っていない。むしろ、実務の現場に携わる方々、とりわけ日々材料を扱い、結果と向き合っている技術者や若い研究者の率直な指摘こそが、手法をより良いものへと育てる原動力になる。

読者の皆様、特に建材試験センターの技術者の皆様から、遠慮のないご意見・ご批判をいただければ、これ以上の喜びはない。

#### 謝辞

ここで紹介した一連の研究には複数の科研費の助成を受けた。現在もJSPS科研費（課題番号：23K26246）の助成を受けて実施している。末尾ながら記して謝意を表す。



#### profile

##### 大久保孝昭

安田女子大学 理工学部 建築学科・教授  
(広島大学 名誉教授)

#### 参考文献

- 1) 根本かおり, 眞方山美穂, 大久保孝昭, 松本慎也: コンクリートと左官モルタルの接着一体性に及ぼす初期養生環境の影響, 日本建築学会構造系論文集, 第613号, pp7-14, 2007.3
- 2) P. Zhang, A. Teramoto, T. Ohkubo, R. Kondou: Establishment of Test Method THAT can Compare Adhesive Strength between Plaster Mortar and Concrete at the Laboratory Level, Proceedings of Japan Concrete Institute, Vol.42, No.1, pp.563-568, 2020.7
- 3) Peiyi Zhang, Atsushi Teramoto and Takaaki Ohkubo, Laboratory-scale Method to Assess the Durability of Rendering Mortar and Concrete Adhesion Systems, Journal of Advanced Concrete Technology Vol. 18, 521-531, September 2020
- 4) P. Zhang, A. Teramoto, T. Ohkubo, : FUNDAMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF CURLING BEHAVIOR OF PLASTERING MORTAR DUE TO DRYING SHRINKAGE ON MORTAR-CONCRETE ADHESION SYSTEM, Proceedings of Japan Concrete Institute, Vol.43, No.1, pp.479-484, 2021.7
- 5) Peiyi ZHANG, Atsushi TERAMOTO, Takaaki OHKUBO and Koichi KUSUNOKI, DELAMINATION DETECTION OF EXTERIOR WALL TILES UNDER THERMAL FATIGUE TEST - BASED ON STRAIN MONITORING, Proceedings of Japan Concrete Institute, Vol.44, No.1, pp.1372-1377, 2022.7

# 試験装置 図鑑

建材試験センターに設置されている  
試験装置を紹介します。

装置に関連するYouTube 動画や過  
去に建材試験情報へ掲載された記  
事も併せて掲載していきますので  
是非ご覧ください。

## 材料-1

# インストロン 定速型 万能試験機

## 【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

## 装置仕様

インストロンジャパンカンパニイリミテッド製

システム : Model5582、Model5567

荷重容量 : 最大100kN、30kN

試験速度 : 最高500mm/min、500mm/min

クロスヘッド移動量(高さ) : 1235mm、1135mm

サイドアーム距離(幅) : 550mm、400mm

試験環境 : 23℃・RH50%、20℃・RH65%

オプション : Model5582には温度チャンバーとビデオ伸び計の適用  
が可能

## 試験対象

建材全般の引張・圧縮・曲げ

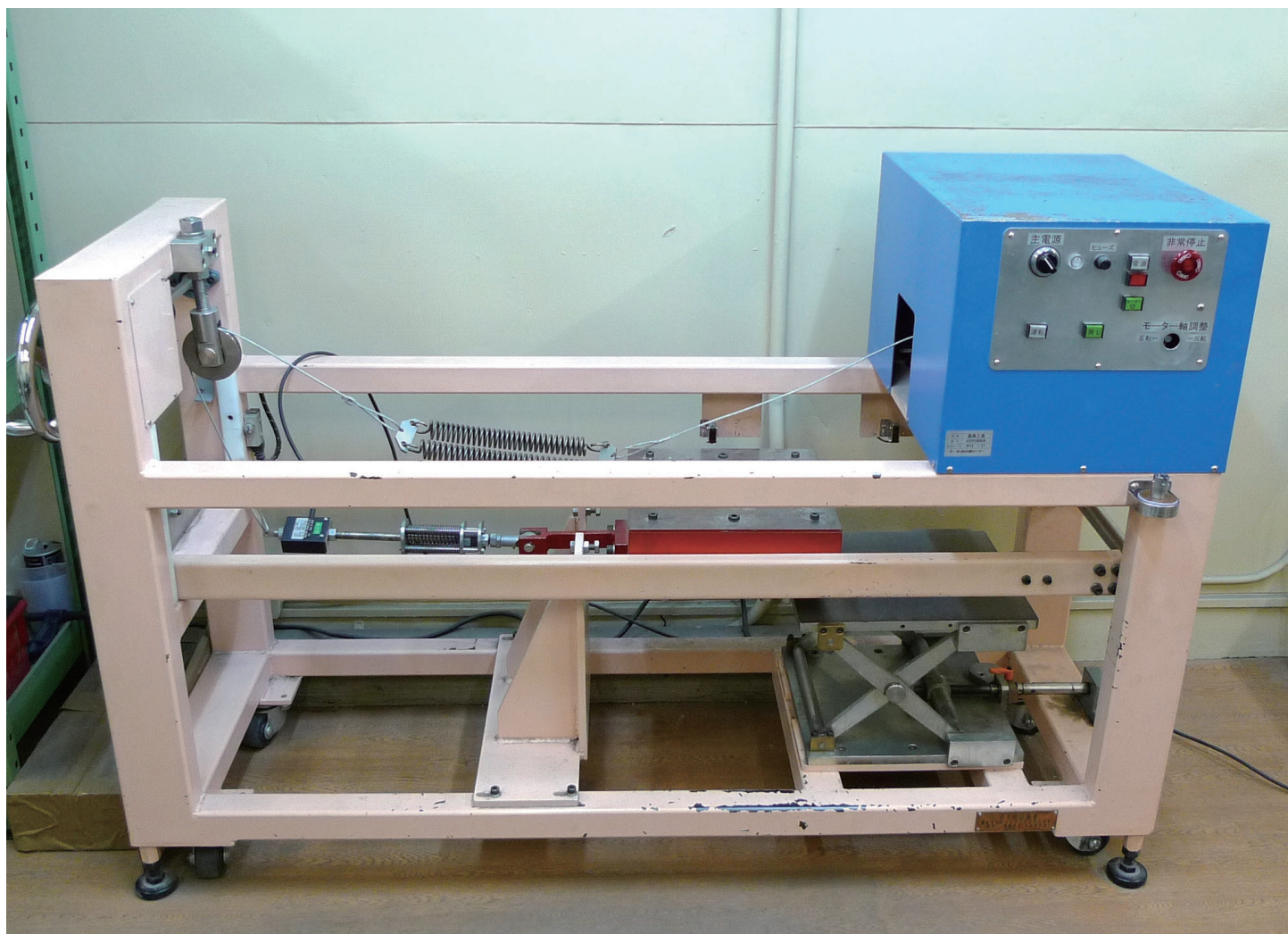
## 関連記事

【特集】

[建材試験情報vol.55,2019年1・2月号](#)







材料-2

## 滑り性試験装置

【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

### 仕様概要

JIS A 1454 (17 滑り性試験) に該当する装置  
(一定荷重を付与した滑り片を試験片上で滑らす機構を有する)  
滑り片と試験面の接触面 : 70mm × 80mm の長方形  
鉛直荷重 : 785N (約80kg 相当) を滑り片に載荷  
引張力の方向 : 斜め上方18°、荷重速度 : 785N/s

### 試験対象

床材全般の滑り抵抗性

### 関連記事

【特集】  
[建材試験情報 vol.62, 2026年1・2月号](#)



J T C C M

試験装置  
図鑑

建材試験情報

JTCCM JOURNAL — 2025 年年間総目次 —

項目	1・2月号	3・4月号	5・6月号
ご挨拶など		2025年度初頭のご挨拶(渡辺 宏)	
		2025年度に向けて(松本 浩)	
寄稿	高層化・大型化する木造建築とそれに伴う構造実験の現状と課題(田中 圭)	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)	技術者のマイ・ロードマップの作成とロールモデルの活用(鈴木真介)
特集	建材試験センターにおける新材料・新技術への対応	カーボンニュートラル社会を築く：建材の役割①	カーボンニュートラル社会を築く：建材の役割②
	寄稿 木造でつくる中・大規模の準耐火建築物・耐火建築物(安井 昇)	寄稿 カーボンリサイクルに向けた取組(笹山雅史)	寄稿 CO <sub>2</sub> 吸収コンクリート「CO <sub>2</sub> -SUICOM」の開発と普及展開によるカーボンニュートラル社会への貢献(取違 剛)
	建築基準法に基づく防火設備の遮熱性能評価について(南 知宏)	寄稿 環境配慮コンクリート：T-eConcrete <sup>®</sup> によるカーボンニュートラルへの貢献(大脇英司)	寄稿 カーボンニュートラル社会の実現に向けたコンクリートの研究開発(小島正朗)
	性能評価試験に使用される耐火火試験棟の設備紹介(高橋慶太)	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(金子 樹)	寄稿 セメント工場におけるカーボンニュートラルに向けた技術開発について(川之上太志)
技術レポート	接着系あと施工アンカーの実験時付着強度および終局時変位算定方法に関する検証(菱沼 匠、佐藤凜起)		
試験報告	間詰め生コン用型枠の固定に用いるZSインサートの性能試験(早崎洋一)	スパテラの曲げ破壊荷重試験(安岡 恒)	JIS A 6919 内装上塗用既調合しっくい の認証に関する試験(室星しおり)
	摩擦圧接接合した鋼材の引張試験(釜堀武志)		大型軽量鉄骨間仕切り壁(7m×8m)の 面外曲げ試験(早崎洋一)
試験設備紹介		騒音計(森濱直之)	
規格基準紹介	JIS A 9511(発泡プラスチック保温材)の改正について(佐伯智寛)	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)(阿部恭子)	JIS A 6919 内装上塗用既調合しっくい の制定について(鈴木敏夫)
JIS認証報告			JIS A 6919 内装上塗用既調合しっくい の認証(佐伯智寛)
JSTM紹介	JSTM J 6402 屋根材料の圧力箱方式による漏水試験方法(大西智哲)	JSTM H 6107 建築材料の比熱測定法(断熱型熱量計法)(石山国義)	JIS認証制度に関する各種セミナーのご案内
連載	骨材の系譜 vol.6 軽量骨材(阿部道彦)	大樹七海の知財教室 Vol.9 はじめての特許出願：勘所シリーズ (大樹七海)	骨材の系譜 Vol.7 スラグ骨材(阿部道彦)
	これまでの実験研究に基づく些細な私見 その1 建築材料・部材の長寿命化のために (大久保孝昭)		これまでの実験研究に基づく些細な私見 その2 他分野の技術者との協働の重要性 (大久保孝昭)
業務報告・業務紹介・国際会議報告		ISO/TC146/SC6 (Air Quality/Indoor Air) パーチャル・オンライン会議2024報告(伊藤一秀)	
		ISO/TC163/SC1 (Thermal performance and energy use in the built environment/Test and measurement methods) 会議報告2024(中里佑司)	
事業報告・事業計画		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(田中 勝)	2024年度 調査研究及び標準化事業報告 (企画調査課)
		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(佐藤直樹)	2025年度事業計画
特別企画	あの人に聞いてみた！(小山明男)		
職員紹介	経営企画部 経営戦略課 主査 小林直人	総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 主任 小椋智高	工事材料試験ユニット 工事材料試験所 船舶試験室 室長 秋山隆文



7・8月号	9・10月号	11・12月号
	事務局長就任のごあいさつ (真野孝次) 理事就任のごあいさつ (白岩昌幸)	
耐震設計の100年の変遷、そして免震建築・制振建築の時代 (和田 章) 検査技術の進歩と生成AIによる仕様書検索の可能性について (石田航星)	カーボンニュートラルの実現における太陽熱利用の役割 (原 人志)	日本型標準加速化モデル2025とアカデミアの役割～建材基準と国際標準化～ (田辺新一)
西日本地域における産官学の連携	JISマーク表示制度 施行20年を振り返って	建築基準法に基づく性能評価の最新動向—性能評価セミナー2025—
寄稿 粗骨材の長さ変化率のひずみゲージによる試験法 (山田 宏)	寄稿 JISマーク表示制度の役割及び今後の課題について (百瀬智史)	2025年度性能評価セミナー振り返り (福田俊之)
寄稿 宮島町家に用いられる壁土の特徴と土塗壁の特性 (光井周平)	JISマーク表示制度における登録認証機関が果たした役割と今後の展望について (丸山慶一郎)	防火材料等の性能評価の最新情報と基本運用 (南 知宏)
西日本試験所の紹介及び特徴 (矢埤和彦)	寄稿 JISマーク表示制度施行20年を振り返って (稲川達三)	耐火火構造の性能評価 — 最新動向と申請実務のポイント— (佐川 修、神戸音々)
山口県及び県内大学・機関との連携 (早崎洋一)	寄稿 新JISマーク表示制度が品質管理活動に果たした役割及び今後の課題について (堀池一男)	防火設備の評価 — 遮熱性能・火無し工法・試験なし評価の運用— (牧田智明)
	寄稿 品質管理活動におけるJISマーク表示制度の役割 (加世田浩史)	区画貫通部評価の新展開 — 告示改正とアウトレットボックスの新たな位置づけ— (柴澤徳朗)
梁受金物を用いた木製軸組柱梁接合部の準耐火等性能試験 (佐山 諒)	ASTM E 2178-21a (Standard Test Method for Determining Air Leakage Rate and Calculation of Air Permeance of Building Materials) 建築材料の空気漏れ率測定及び空気透過率算出のための標準試験 (松本智史)	CFアンカーの扇部接着耐力試験 (佐島 淳)
外壁構造体の熱貫流率試験 (馬淵賢作)		
人工気候室 (小出水翔平)	紫外・可視・近赤外分光光度計 (松原知子)	原子吸光分光光度計 (品末明美、杉原大祐)
		JIS A 1491-1 (建築用断熱材の長期断熱性能の取束値評価方法—第1部:通則) JIS A 1491-2 (同上—第2部:発泡プラスチック系断熱材) JIS A 1491-3 (同上—第3部:繊維系断熱材 (人造鉱物繊維断熱材及び有機繊維断熱材)) の制定について (鈴木大隆、花島完治)
		JIS R 3225 真空ガラスの認証 (佐伯智寛)
JSTM C 2101 引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強さ試験方法 (齊藤辰弥)		JSTM C 7104 繰返し圧縮応力によるコンクリートの疲労試験方法 (林 健太)
JSTM C 2105 コンクリートの圧縮強度試験用供試体の平面度及び直角度測定方法 (秋山隆文)		JSTM J 2001 非耐力壁の面内せん断曲げによる動的変形能試験方法 (数納宣吾)
JSTM H 8001 土工用製鋼スラグ碎石 (佐島 淳)		
大樹七海の知財教室 vol.10 はじめての弁理士 (大樹七海)	骨材の系譜 vol.8 再生骨材 (阿部道彦) これまでの実験研究に基づく些細な私見 その3 一般の人が理解しやすい“研究成果の可視化”の重要性 (大久保孝昭)	大樹七海の知財教室 vol.11 現在の知的財産をめぐる状況 (大樹七海)
	形状記憶合金を素材とする鋼板の引張載荷・変形付与業務 (佐藤晃起)	2025年度試験体製作に関する講習会の開催について—試験体製作メーカー向けの情報発信— (浅野菜里)
あの人に聞いてみた! (田中享二)	あの人に聞いてみた! (平井成美)	試験装置図鑑 (中央試験所 防耐火グループ)
試験装置図鑑 (中央試験所 構造グループ)	試験装置図鑑 (中央試験所 環境グループ)	
総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ 主任 滝口悠太	総合試験ユニット 中央試験所 構造グループ 統括リーダー代理 北村保之	総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主任 岡本和也



## 2025年度業務発表会を開催

〔経営企画部〕

去る2025年11月5日（水）に2025年度業務発表会を開催しました。この発表会は当センター業務の活性化を図り、各事業所の業務に関する理解や、業務連携の促進に寄与することを目的としています。今年度は日本橋オフィスを主会場とし、ハイブリッド形式で開催されました。「自部署の自慢をしよう」をテーマに各部署が日頃の取り組みや強みを「センターに貢献しうる価値ある自慢」として紹介し、普段は見えにくい工夫や成果が多く共有されました。どの発表でも活発な質疑応答がなされ、非常に有意義な会となりました。

### 2025年度 業務発表会 プログラム

番号	テーマ	所属	発表者
発表1	中央試験所全体における熱中症対策	総合試験ユニット 中央試験所 業務管理担当	松山航平
発表2	採用活動から再発見する建材試験センターの魅力と取り組み	事務局 総務部 総務課	松原知佳
発表3	新人職員から見た工事材料試験ユニットと武蔵府中試験室	工事材料試験ユニット 工事材料試験所 武蔵府中試験室	真砂和樹
発表4	入社1年半の新人からみた材料グループの強み	総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ	細川隆行
発表5	AIを活用した業務効率化の新たな手法	事務局 総務部 財務課 事務局 経営企画部	吉田真菜 中里侑司
発表6	新・IROHA ―案件管理システムから電子受付システムへ―	総合試験ユニット 性能評価本部 性能評価課	上村昌平
発表7	新システム構築プロジェクトの振り返り	工事材料試験ユニット 工事材料試験所 企画管理課	松井伸晃
発表8	コンクリート採取試験技能者認定制度 直近2年間の改革	工事材料試験ユニット 検定業務室	佐藤直樹
発表9	品質管理責任者パワーアップセミナーの実施	認証ユニット 製品認証本部 JIS認証課	清水健心
発表10	これまでの歩み これからの歩み 技術委員と進む西日本試験所	総合試験ユニット 西日本試験所 試験課	小森谷誠
発表11	風雨に対する安全性を確認するための新たな取り組み ～大型送風散水試験装置の導入による成果と課題～	総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ	大塚一輝
発表12	多目的試験場での取り組み	総合試験ユニット 中央試験所 防耐火グループ	中村美紀 吉田さくら
発表13	タイムラプス動画の活用と今後の展望	総合試験ユニット 中央試験所 構造グループ	板橋琉馬 中里匡陽
発表14	ウェアラブルカメラを用いた業務改善	総合試験ユニット 中央試験所 構造グループ	数納宣吾
講演	ここだけの話「経験から伝えたいこと」	監事	荒井常明



渡辺理事長より開会の挨拶



会場の様子



荒井監事による講演の様子

## 中央試験所 JNLA登録更新・JCSS認定維持の現地審査

【総合試験ユニット 中央試験所】

2025年11月10日～12日、総合試験ユニット中央試験所（所在地：埼玉県草加市）において、JNLA（産業標準化法試験事業者登録制度）の登録更新審査、およびJCSS（計量法校正事業者登録制度）の認定維持審査に係る現地審査が実施されました。現地審査においては、プロセス及びマネジメントシステム等の審査に加え、審査員立合いのもと、立会試験および立会校正が実施されました。

中央試験所は現在、20の試験方法の区分においてISO/IEC 17025（JIS Q 17025）に適合する品質マネジメントシステムを構築・運用し、JNLA試験事業者および国際MRA対応認定試験事業者として登録されています。また、熱伝導率の区分においては、日本では唯一、JCSSに基づく校正事業者および国際MRAに対応した校正事業者として登録されています。

今後も、信頼性の高い試験・校正サービスを安定的に提供し得る体制の維持・強化に努めてまいります。



審査風景



立会試験（JNLA）



立会試験（JNLA）



立会校正（JCSS）

# コンクリート用碎石・砕砂の試験技術者講習会を開催

〔総合試験ユニット〕

当財団と一般社団法人日本碎石協会は共同で、「コンクリート用碎石・砕砂の試験技術者講習会」を2025年11月14日（金）と21日（金）の2日間にわたり、当財団の中央試験所で開催しました。

この講習会は、コンクリートに使用される碎石および砕砂の品質を正しく評価するための試験技術を学ぶことを目的としています。1966年の初回開催以来、3年ごとに継続して実施されており、長い歴史を持つ講習会です。今回の講習会には、14日に22名、21日に12名の受講者が全国各地から参加しました。受講者は講義に真剣に耳を傾け、実習では実際の試験作業に取り組みながら理解を深めていました。

講義では、JIS A 5005（コンクリート用碎石及び砕砂）に基づく試験方法について詳しい解説が行われました。実習では、実際の碎石や砕砂を用いて試験手順を体験し、理論と実践の両面から学ぶ機会となりました。さらに、理解度を確認する小テストが実施され、受講者は講義および実習で得た知識を確認しました。講習会の最後には、全てのプログラムを修了した受講者一人ひとりに修了証が授与されました。

知識と実践の両方を体系的に学べる本講習会は、コンクリート用骨材の品質管理に携わる技術者にとって、専門性を高める貴重な機会となっています。



講義の様子



実習の様子  
（ふるい分け試験）



実習の様子  
（密度・吸水率試験）



修了証の授与

# 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、団体規格である建材試験センター規格（JSTM）の制定・改正を行うとともに、規格の普及を目的として無償配布も行っております。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12月に、次の2件のJSTMを廃止いたしました。

規格番号	規格名称	廃止日
JSTM C 7401	溶液浸せきによるコンクリートの耐薬品性試験方法	2025年12月3日
JSTM C 7402	溶液浸せきによるセメントペーストの耐薬品性試験方法	2025年12月3日

公開中のJSTMは以下URLより閲覧いただけますので、引き続きご利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



# 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。

## 工事用材料試験

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。

# REGISTRATION

## ISO9001認証登録

ISO 審査本部では、以下の組織の品質マネジメントシステムをISO 9001:2015+Amd1:2024 (JIS Q 9001:2025)に基づく審査の結果、適合と認め登録しました。これで、累計登録件数は2321件になりました。

### 登録組織

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録組織	住所	登録範囲
RQ2321	1996/7/8	ISO 9001:2015+Amd1:2024 (JIS Q 9001:2025)	2026/5/31	パナソニック ハウジングソリューションズ株式会社水廻りシステム事業部(営業企画部門を除く)パナソニック住宅設備株式会社	大阪府門真市 大字門真1048	キッチンユニット及びキッチンユニット関連商品の設計開発、製造 洗面及び洗面関連商品の設計開発、製造 サニタリー及びサニタリー関連商品の設計開発、製造 浴室及び浴室関連商品の設計開発、製造 木造建築用複合梁の製造

※他機関からの登録移転のため、登録日・有効期限は移転前の情報です。

## 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
TC0325005	2025/10/27	JIS A 5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品	ジオスター株式会社	東京都文京区小石川一丁目4番1号
TC0425002	2025/11/25	JIS H 8641	溶融亜鉛めっき	株式会社大谷工業	東京都品川区西五反田7丁目23番1号 第3TOCビル5F
TCCN25097	2025/10/27	JIS A 9526	建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォーム	煙台市順達ポリウレタン 有限責任公司	中国山東省煙台市芝罘区黄務鎮東林南街78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—

新年明けましておめでとうございます。

旧年には大阪・関西万博が開催され、一般来場者は約2500万人、関係者を含めた総来場者数は3000万人に迫るほどの盛況でした。大屋根リングをはじめ、興味深いコンセプトを持った建築物や建築材料、建築工事における最新技術の導入なども行われており、読者のなかにも実際に訪れた方がいると思います。人気のパビリオンは抽選がなかなか当たらないといった話も聞きましたが、発表当初は評判の悪かったミャクミャクも万博開幕後は大人気となり、盛り上がったイベントとなったようです。

私が旧年に訪問先で印象に残ったのは長崎でした。見学地は二か所あり、そのうちの一つは雲仙普賢岳の災害跡地で、雲仙岳噴火災害遺構である旧大野木場小学校や水無川砂防設備群などでした。この災害は1990年から1996年まで続いた噴火活動により火砕流や土石流が発生したもので、すでに30年以上経っています。砂防工事はほぼ終わったようですが、山頂の溶岩ドームが土石流となって落ちる可能性があり、その監視が現在も行われていました。記憶から薄れつつある災害であっても、長期にわたり復興のために尽力されている方々がいることに驚かされました。また、無人化施工の発祥が普賢岳の復興工事であったことを初めて知りました。

もう一つは、長崎駅周辺の都市開発でした。長崎では、長崎スタジアムシティや駅周辺再整備により、新たな賑わいの創出を進めていました。スタジアムシティはサッカースタジアムだけでなく、ホテル、商業施設が併設され、人々がたくさん集まって盛り上がるができる楽しい場所でした。仕事は仕事として、余暇をいかに楽しみ、充実した人生を送るか、昨今言われているワーク・ライフ・バランスを考えるきっかけを与えてくれたように感じます。

建築技術だけでなく情報技術も含めて、最新の技術を取り入れながら新しく生まれ変わっていく街と、被災地における復興活動とが対比となり、時間をかけながらも社会基盤が新陳代謝していく姿を感じ、我々建設分野の役割の重要性を再認識することができました。

人は便利さを求めて新しい技術ばかりに興味が向きがちです。本誌は読者の方にとって役立つ情報を記事にしていくことを目標にしていますが、忘れつつある記憶を辿って、昔と今の対比から、改めて建築材料の役割を考えさせるような企画も記事にしていきたいと思っています。誌面をより充実したものとするよう努めますので、忌憚ないご意見をお寄せいただければ幸いです。

(小山)

## 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	荻原明美 (常任理事) 白岩昌幸 (常任理事) 荻原伸治 (経営企画部 部長) 中里侑司 (経営企画部 企画調査課・経営戦略課 参事) 原田七瀬 (経営企画部 企画調査課 主査) 大西智哲 (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) 疋島宗哉 (経営企画部 経営戦略課)
事務局	黒川 瞳 (経営企画部 経営戦略課)

## 建材試験情報 1・2月号

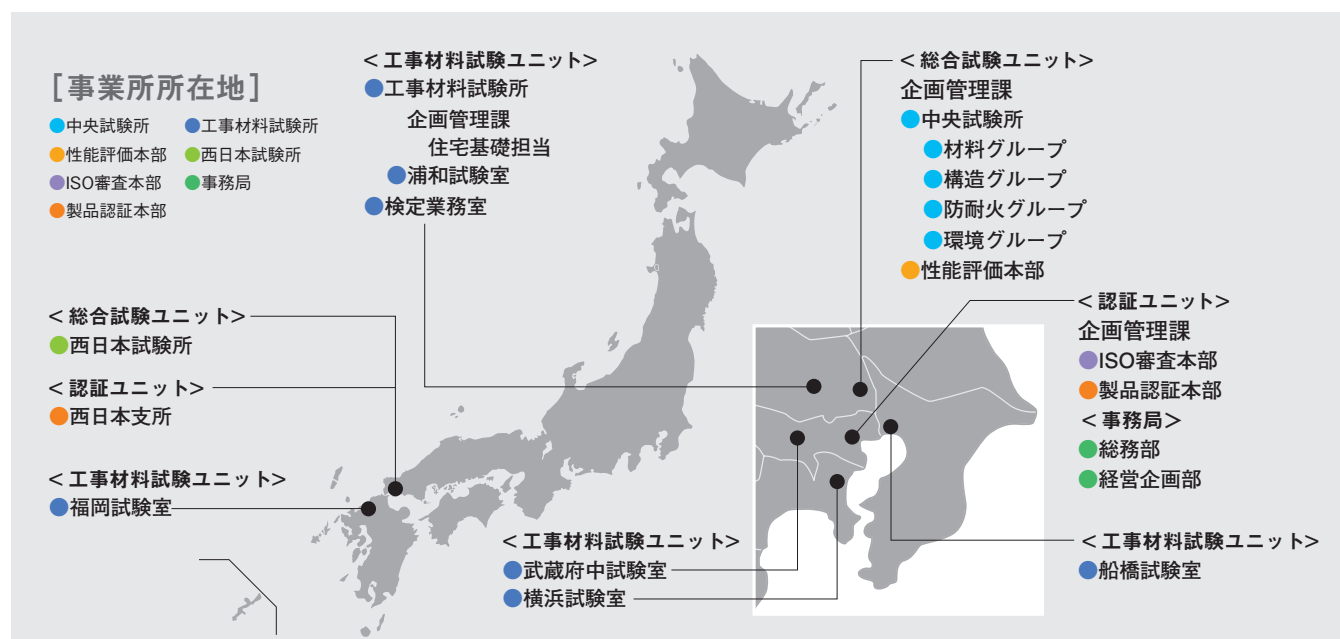
2026年1月31日発行 (隔月発行)	
発行所	一般財団法人建材試験センター 〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-10-15 JL 日本橋ビル
発行者	真野孝次
編集	建材試験情報編集委員会
事務局	経営企画部 TEL 03-3527-2131 FAX 03-3527-2134 本誌の内容や記事の転載に関するお問い合わせは事務局までお願いいたします。



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 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

