

建材試験 情報

2024. 11・12

VOL.
60

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

寄稿

超高強度コンクリート用微粉末のモルタルによる活性度指数試験に関する基礎的研究／陣内 浩

技術紹介

兵庫県産大径材を用いたCLT床板の面内せん断試験

業務紹介

構造グループにおける業務効率化・顧客サービスの向上に関する取り組み

連載【最終回】

研究を通して学んだこと／田中享二



- 寄稿 ● **02** **超高強度コンクリート用微粉末のモルタルによる
活性度指数試験に関する基礎的研究**
東京工芸大学 工学部長・教授 陣内 浩
- 技術紹介 ● **08** **技術レポート**
兵庫県産大径材を用いたCLT床板の面内せん断試験
総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 主査 小森谷 誠
- **12** **試験設備紹介**
燃焼試験計測システム
総合試験ユニット 中央試験所 防耐火グループ 統括リーダー代理 兼 総合試験ユニット 性能評価本部 性能評定課 主幹 舟木理香
- **14** **規格基準紹介**
ボード類JISの発熱性試験に関する改正について
認証ユニット 製品認証本部 JIS認証課 主幹 箕輪英信
- **16** **JIS A 5423(住宅屋根用化粧スレート)の改正について**
ケイミュー株式会社 滋賀工場 服部啓治
- **19** **職員紹介** 一 経営企画部 経営戦略課 課長 緑川 信一
- **20** **JIS認証報告**
JIS A 9529 建築用真空断熱材の認証
認証ユニット 製品認証本部 JIS認証課 課長 佐伯智寛
- **22** **試験報告**
JIS A 9529 建築用真空断熱材の認証に関する試験
総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 統括リーダー 田坂太一
- **24** **JSTM紹介**
JSTM L 6201
換気ガラの通気性試験方法
総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主任 大瀧友多
- **26** **JSTM L 6401**
換気ガラの防水性試験方法
総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主査 松本智史
- **28** **業務紹介**
構造グループにおける業務効率化・顧客サービスの向上に関する取り組み
総合試験ユニット 中央試験所 構造グループ 高栖龍太郎
- 連載 ● **30** **研究を通して学んだこと**
vol.12 最終回：大学での研究はラグビーに似ている。
東京工業大学 名誉教授 田中享二
- **32** **大樹七海の知財教室**
vol.8 はじめて特許を考えたい！発明と特許の関係 特許を取る人が目指していること
弁理士・作家(雅号) 大樹七海
- **38** **特別企画**
「巻頭言」を振り返って
- **40** INFORMATION
- **42** VISITOR
- **44** REGISTRATION

超高強度コンクリート用微粉末のモルタルによる活性度指数試験に関する基礎的研究

東京工芸大学 工学部長・教授

陣内 浩



1. はじめに

コンクリート用混和材の活性度指数試験は、セメントに対する各種混和材の代替性能を評価する試験として、JIS A 6201 (コンクリート用フライアッシュ)、JIS A 6206 (コンクリート用高炉スラグ微粉末)、JIS A 6207 (コンクリート用シリカフェーム)などに規定されている。国内の歴史としては、JIS A 6201が1958年の制定時に定めた圧縮強度比の考え方を改良したものであり、同JISでは1996年の改正時から現行の活性度指数試験方法となっている¹⁾。

2000年に制定されたJIS A 6207でも、すでに普及していた日本建築学会「シリカフェームを用いたコンクリートの調合設計・施工ガイドライン」²⁾および土木学会「シリカフェームを用いたコンクリートの設計・施工指針(案)」³⁾の考え方を踏襲し、コンクリート用フライアッシュと同様の活性度指数試験方法が規定された。しかしながら、低水結合材比の領域で使用されることの多いシリカフェームの活性度指数を評価するには、JIS A 6201で規定している水結合材比50%のモルタルは適当ではないという実験結果⁴⁾から、2011年版のJIS A 6207より試験に用いるモルタルの水結合材比が30%に改正された。

その後、JIS A 6207の活性度指数試験方法は2020年に制定されたJIS A 6209 (コンクリート用火山ガラス微粉末)にも取り込まれることとなったが、JIS A 6209制定に向けた共通実験などからは試験の再現性などを再検証すべきと判断される結果^{5) 6)}も得られた。そこで、筆者の研究室では、JIS A 6207の原案作成団体でもある日本シリカフェーム技術研究会からの資金援助なども受けながら、超高強度コンクリート用微粉末のモルタルによる活性度指数試験に関する基礎的研究を進めている。本稿では、筆者がこれまで公表してきた一連の研究結果^{7) 8)}の一部について抜粋して解説する。

2. 対象とする活性度指数試験方法

本稿での研究が対象としている活性度指数試験方法は、JIS A 6207附属書C (コンクリート用シリカフェームのモ

ルタルによる活性度指数の試験方法)である。この試験方法では、普通ポルトランドセメントのみで練り混ぜたモルタル (基準モルタル) の圧縮強度と、普通ポルトランドセメントの10%をシリカフェームに置き換えた結合材で練り混ぜたモルタル (試験モルタル) の圧縮強度を式 (1) に代入し、材齢7日および材齢28日での活性度指数を求めることとなっている。前述したように、一部の規定を変更しているが、本試験方法はJIS A 6209にも引用されている。

使用する普通ポルトランドセメントは3種類のものを同量で混合するように規定されており、使用するセメントの物性値の変動が試験結果に及ぼす影響を抑制するようになっている。また、使用する細骨材は、JIS R 5201 (セメントの物理試験方法) で定めている標準砂を使用することとなっている。基準モルタルおよび試験モルタルの水結合材比は30%と定められており、練り上げたモルタルの空気量は2.0%以下とするように規定されている。

$$A_s = C_1/C_2 \times 100 \quad (1)$$

ここに、

A_s : 活性度指数 (%)

C_1 : 各材齢における試験モルタルの圧縮強度 (N/mm²)

C_2 : 各材齢における基準モルタルの圧縮強度 (N/mm²)

3. 試験で練り混ぜたモルタルの再現性

試験結果の再現性を検討するにあたり、まずは活性度指数の評価の基準となる基準モルタルの試験結果の再現性を確認した。JISに示される基準モルタルの配合を表1に示す。実験での使用材料の選定はJIS A 6207に従っている。

実務的な観点から、本試験方法での基準モルタルの計量値は、セメント協会が販売しているセメント強さ試験用標準砂の一袋分の細骨材 (1350g) を使用することを前提に定められている。また、砂セメント比は、すでに普及してい

表1 基準モルタルの配合

| セメント | 試験試料 | 標準砂 | 水と化学混和剤の含量 |
|----------|------|-----------|------------|
| 964 ± 2g | 0 | 1350 ± 5g | 289 ± 1g |

た日本建築学会「高強度コンクリート施工指針(案)」に示される JASS 5T-701-2022 (高強度コンクリート用セメントの品質基準(案))⁹⁾と同様の 1.4 としている。この計量値でモルタルを練り混ぜると、概ね 1 リットルのモルタルを練り上げることができるが、圧縮強度試験に用いる $\phi 50 \times 100$ mm の供試体を 6 個作製するには不足するため、試験にあたっては 2 バッチのモルタルが必要になる。つまり、1 回の活性度指数試験では、異なるバッチのモルタルを同じ性能のモルタルとして扱うため、試験結果の再現性は極めて重要となる。そこで、ここでは基準モルタルを連続 12 バッチ練り混ぜ、フレッシュモルタルおよび硬化モルタルの試験結果の再現性を確認した。

モルタルの練混ぜは $20 \pm 3^\circ\text{C}$ の実験室で行った。実験開始時の実験室内の湿度は 60% であった。練混ぜ水も含め、使用する材料はすべて前述の実験室内 ($20 \pm 3^\circ\text{C}$) で保管したものを使用した。使用するセメントは、同じセメント袋のものをビニル袋に小分けして計量したものを使用した。標準砂は、15 袋入りの同じロット No. のものから 12 袋を使用した。化学混和剤にはポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤を使用し、消泡剤にはポリアルキレングリコール誘導体系消泡剤を使用した。両混和剤の使用量は、予備試験の結果を参考に 1 バッチ目の使用量を定め、練上がった 1 バッチ目のモルタルのフローおよび空気量が、JIS A 6207 附属書 C に示される 260 ± 10 mm および 2.0% 以下となることを確認して設定した。各混和剤の使用量は、全バ

ッチ共通の量として、高性能 AE 減水剤はセメント質量の 2.0%、消泡剤はセメント質量の 0.3% としている。

3.1 フレッシュモルタルにおける試験結果の再現性

12 バッチのモルタルの練上がり時のフローを図 1 に示す。平均値は 253 mm、変動係数は 2.5% であった。前述のように条件を揃えて練り混ぜても、ある程度のばらつきのある結果となった。全体像としては、5 バッチ目がやや特異な結果で、それ以外は平均値 ± 10 mm 内に分布した。平均値がやや低めであるため、1/3 の結果が JIS の規定 (260 ± 10 mm) の下限値を下回った。ただし、目視で判断する限り、各モルタルの流動性にはあまり差がなく、フローの値がやや小さいモルタルであっても、供試体の打込みに支障が生じるものではなかった。12 バッチのモルタルの練上がり時の空気量を図 2 に示す。平均値は 1.6%、変動係数は 12.5% であった。変動係数で見ると数値が大きく見えるが、各バッチの試験結果は平均値 $\pm 0.4\%$ に分布した比較的安定したものであった。空気量に関しては、全バッチが JIS の規定である 2.0% 以下を満足した。

3.2 硬化モルタルにおける試験結果の再現性

12 バッチのモルタルの供試体の採取方法を図 3 に示す。

硬化モルタルの圧縮強度の試験では、JIS A 6207 の活性度指数試験に規定される $\phi 50 \times 100$ mm の円柱供試体および JIS A 6201 の水結合材比 50% のモルタルを用いた活性度指数試験で使用されている $40 \times 40 \times 160$ mm の角柱供試体を使用した。それぞれの供試体は、図 3 に示すバッチ

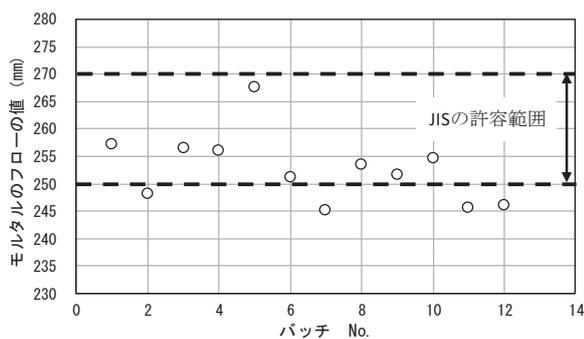


図1 12バッチのモルタルのフローの値の試験結果

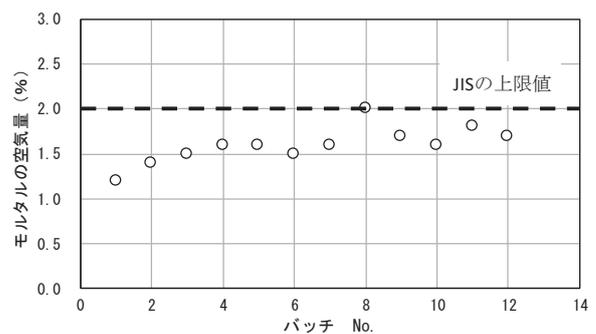


図2 12バッチのモルタルの空気量の試験結果係

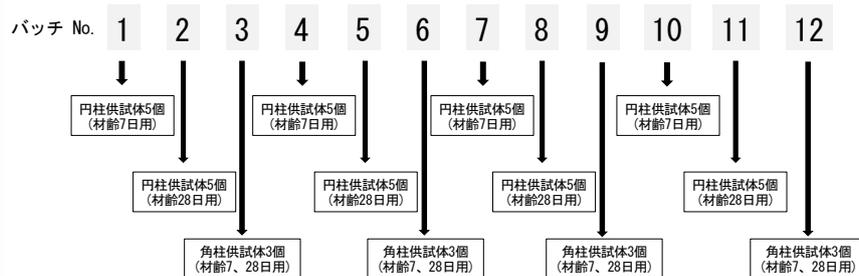


図3 モルタルの供試体の採取方法

から採取した。より多くの試験結果を得るため、φ50×100mmの円柱供試体については、1バッチから採取可能な5個の供試体を採取した。40×40×160mmの角柱供試体については1バッチから採取可能な3個の供試体を採取し、試験日当日に各供試体をJIS R 5201「11.2.5曲げ強さ試験機」に示される三点曲げ試験の要領で二分割した6個の供試体で圧縮強度試験を行った。また、角柱供試体の圧縮強度試験はJIS R 5201「11.6測定」、圧縮強度の算定方法はJIS R 5201「11.7計算」によって行うこととした。なお、角柱供試体の作り方はJIS R 5201「11.5.3成形」に準じて行っているが、モルタル自体がJIS R 5201で扱うモルタルよ

りも流動性が高いこと、また円柱供試体との比較試験であることを考慮し、テーブルバイブレータを用いた詰め方は採用しなかった。この代替案として、今回の実験での角柱供試体は、モルタルを2層に別けて詰め、それぞれJIS R 5201-1992に規定されていた35mm角の突き棒で全面にわたって5回ずつ突き、その後、型枠を少し傾け、床に落とすようにして軽く振動を与えて空気を追い出す方法で成形することとした。

材齢7日および材齢28日に行った圧縮強度試験結果を表2に示す。後述するデータ整理の結果などを踏まえ、供試体の密度は測定値から計算した値を小数点以下3桁まで示

表2 試験モルタルの圧縮強度試験結果

| 円柱供試体 (φ 50 × 100mm) | | | | | | | | 角柱供試体 (40 × 40 × 160mm) | | | | | |
|----------------------|----------|----------------|--------------|-------------------|----------|----------------|--------------|-------------------------|----------|--------------|-------------------|----------|--------------|
| 材齢7日 | | | | 材齢28日 | | | | 材齢7日 | | | 材齢28日 | | |
| バッチ No. | 供試体 No. | 供試体の密度 (g/cm³) | 圧縮強度 (N/mm²) | バッチ No. | 供試体 No. | 供試体の密度 (g/cm³) | 圧縮強度 (N/mm²) | バッチ No. | 供試体 No. | 圧縮強度 (N/mm²) | バッチ No. | 供試体 No. | 圧縮強度 (N/mm²) |
| 1 | 1 | 2.348 | 94.6 | 2 | 1 | 2.377 | 118 | 3 | 1 | 96.9 | 3 | 1 | 98.3 |
| | 2 | 2.347 | 94.7 | | 2 | 2.355 | 113 | | 2 | 98.5 | | 2 | 101 |
| | 3 | 2.354 | 97.1 | | 3 | 2.363 | 114 | | 3 | 98.8 | | 3 | 109 |
| | 4 | 2.365 | 97.4 | | 4 | 2.355 | 111 | | | | | | |
| | 5 | 2.360 | 99.2 | | 5 | 2.375 | 118 | | | | | | |
| | 平均 | 2.355 | 96.6 | | 平均 | 2.365 | 115 | | 平均 | 98.1 | | 平均 | 103 |
| | 変動係数 (%) | 0.3 | 2.0 | | 変動係数 (%) | 0.4 | 2.7 | | 変動係数 (%) | 1.0 | | 変動係数 (%) | 5.4 |
| 4 | 1 | 2.347 | 96.1 | 5 | 1 | 2.364 | 113 | 6 | 1 | 84.8 | 6 | 1 | 103 |
| | 2 | 2.355 | 96.6 | | 2 | 2.362 | 114 | | 2 | 102 | | 2 | 107 |
| | 3 | 2.345 | 94.0 | | 3 | 2.360 | 114 | | 3 | 97.4 | | 3 | 112 |
| | 4 | 2.361 | 97.4 | | 4 | 2.371 | 116 | | | | | | |
| | 5 | 2.366 | 99.9 | | 5 | 2.371 | 118 | | | | | | |
| | 平均 | 2.355 | 96.8 | | 平均 | 2.366 | 115 | | 平均 | 94.7 | | 平均 | 107 |
| | 変動係数 (%) | 0.4 | 2.2 | | 変動係数 (%) | 0.2 | 1.7 | | 変動係数 (%) | 9.4 | | 変動係数 (%) | 4.2 |
| 7 | 1 | 2.348 | 95.5 | 8 | 1 | 2.362 | 114 | 9 | 1 | 93.1 | 9 | 1 | 106 |
| | 2 | 2.343 | 96.5 | | 2 | 2.367 | 116 | | 2 | 91.9 | | 2 | 111 |
| | 3 | 2.359 | 97.1 | | 3 | 2.357 | 114 | | 3 | 91.9 | | 3 | 108 |
| | 4 | 2.360 | 95.8 | | 4 | 2.362 | 111 | | | | | | |
| | 5 | 2.360 | 99.4 | | 5 | 2.361 | 115 | | | | | | |
| | 平均 | 2.354 | 96.9 | | 平均 | 2.362 | 114 | | 平均 | 92.7 | | 平均 | 108 |
| | 変動係数 (%) | 0.3 | 1.6 | | 変動係数 (%) | 0.2 | 1.6 | | 変動係数 (%) | 0.7 | | 変動係数 (%) | 2.32 |
| 10 | 1 | 2.348 | 96.5 | 11 | 1 | 2.356 | 111 | 12 | 1 | 91.9 | 12 | 1 | 105 |
| | 2 | 2.343 | 96.0 | | 2 | 2.363 | 117 | | 2 | 92.1 | | 2 | 108 |
| | 3 | 2.362 | 97.6 | | 3 | 2.354 | 113 | | 3 | 91.5 | | 3 | 111 |
| | 4 | 2.358 | 99.8 | | 4 | 2.355 | 115 | | | | | | |
| | 5 | 2.355 | 98.3 | | 5 | 2.367 | 117 | | | | | | |
| | 平均 | 2.353 | 97.6 | | 平均 | 2.359 | 115 | | 平均 | 91.8 | | 平均 | 108 |
| | 変動係数 (%) | 0.3 | 1.5 | | 変動係数 (%) | 0.2 | 2.3 | | 変動係数 (%) | 0.3 | | 変動係数 (%) | 2.8 |
| 20個の供試体での平均値 | | 2.354 | 97.0 | 20個の供試体での平均値 | | 2.363 | 115 | 12個の供試体での平均値 | | 94.3 | 12個の供試体での平均値 | | 107 |
| 20個の供試体での変動係数 (%) | | 0.3 | 1.8 | 20個の供試体での変動係数 (%) | | 0.3 | 2.0 | 12個の供試体での変動係数 (%) | | 4.9 | 12個の供試体での変動係数 (%) | | 3.9 |

している。φ50×100mmの円柱供試体を用いた試験では、材齢7日、材齢28日ともに、バッチ内およびバッチ間での供試体密度や圧縮強度の変動は小さかった。4バッチの合計20個の供試体の圧縮強度の変動係数で見ても、2%以下の安定した試験結果が得られた。この結果から考えれば、活性度指数の算出に用いる現行JISに従って実施した基準モルタルの圧縮強度試験結果は、十分に再現性のあるものと考えられる。一方、40×40×160mmの角柱供試体を用いた試験では、前述した円柱供試体を用いた試験結果よりもやや低い圧縮強度となり、バッチ内およびバッチ間での圧縮強度の変動もやや大きくなった。現行JISでは、圧縮強度100N/mm²程度のモルタルの圧縮強度試験では、研磨による載荷面の整形が難しい角柱供試体の使用は不向きという理由などから、上下面を研磨処理したφ50×100mmの円柱供試体での試験を規定している。今回の試験でも、角柱供試体の使用はあまり推奨できない結果となった。

φ50×100mm供試体の圧縮強度を、各供試体の密度で整理したものを図4に示す。使用材料や練混ぜ方法を揃えているとはいえ、各供試体の密度をまったく同じとすることはできない。図4に示すように、供試体の密度と圧縮強度には明確な相関があり、現行のJIS通りに試験を行っても、供試体の成形に起因する試験誤差が、活性度指数試験の結果にある程度影響すると考えてよい。この点については、今後の課題と考える。

以上の結果を整理すると、使用材料が同じであれば、現行のJISの方法で再現性のある基準モルタルの圧縮強度試

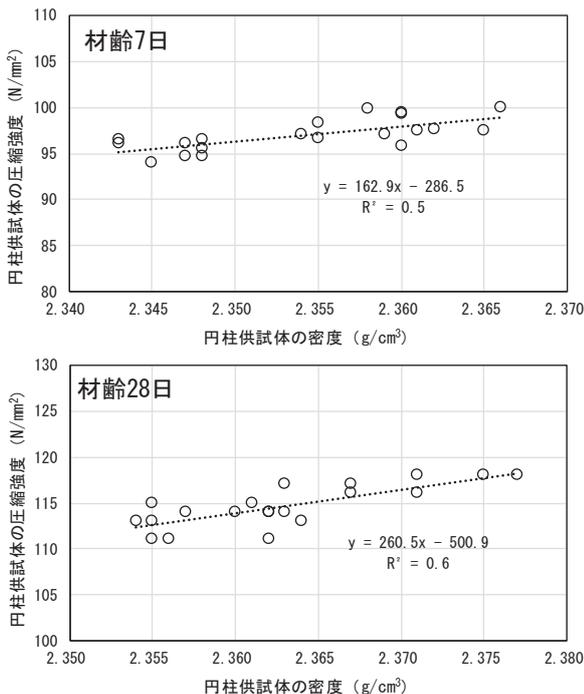


図4 円柱供試体の密度と圧縮強度の関係

験結果を得ることができることが確認できた。また、この試験結果には、供試体の密度差によって圧縮強度が変動する影響が含まれることも確認された。さらに、今回の試験では、モルタルのフローの値が現行JISの規定の範囲になくても、再現性のある試験結果が得られる可能性を示唆していた。

4. 活性度指数試験結果に及ぼす空気量の影響

前章の検討で現行の活性度指数試験方法の規定に従って製作した供試体は概ね安定した強度特性を示すことが確認できたが、供試体の密度、また密度差に影響していると考えられるモルタルの空気量の差は無視できないことも把握できた。また、本章の実験に先立って行った予備実験の結果から、モルタルの空気量はモルタルのフローの値とも連動していることが確認された。一般的な高流動コンクリートでの知見と同様に、フローの値が小さいと空気を巻き込みやすくなるという傾向である。そこで、化学混和剤の使用量の調整によってフローと空気量の値の異なる基準モルタルと試験モルタルを複数バッチ作製し、モルタルの空気量が活性度指数試験結果に与える影響について検証した。

試験を行ったモルタルの配合条件を表3に示す。配合は、普通ポルトランドセメント単体を用いた基準モルタル（記号O）および普通ポルトランドセメントの10%をシリカフェームまたは火山ガラス微粉末に置き換えた2種類の試験モルタル（それぞれ記号SおよびV）とした。前章と同様に、実験での使用材料の選定はJIS A 6207に従っている。

実験では、化学混和剤の使用量を変化させることでフローの値が概ね200mm、230mm、260mmおよび300mmとなるモルタルを練り混ぜ、モルタルのフローの値が活性度指数試験結果に及ぼす影響を調べることにした。なお、実際の実験では各バッチで実測されたフローの値と空気量の関係を紙面にプロットしながら進めることとし、試験結果にあわせてプロットの間を補完する新たなフローのモルタルを適宜追加して練り混ぜている。

モルタルの練混ぜは20±3℃の実験室で行った。練混ぜ時間はJIS A 6207に従った。練り混ぜるバッチ数は、同じ試験条件の調査に対して3バッチとし、1バッチ目のモ

表3 モルタルの配合条件

| | セメント | 試験試料 | 標準砂 | 水と化学混和剤の含量 |
|--------|----------|---------|---------|------------|
| 基準モルタル | 964±2g | 0 | 1350±5g | 289±1g |
| 試験モルタル | 868±1.8g | 96±0.2g | 1350±5g | 289±1g |

試験試料：シリカフェーム、火山ガラス微粉末
 目標フロー：200mm、230mm、260mm、300mm
 および試験結果にあわせて適宜追加

ルタルでフレッシュモルタルの試験を行い、2バッチ目、3バッチ目の各モルタルから、それぞれ供試体5個を採取した。練上がったモルタルでは、フローおよび単位容積質量を測定した。モルタルのフローの測定はJIS A 6207に準拠して行った。モルタルの質量の測定は容積799cm³のモリブデン製カップを用いて行い、この結果からフレッシュモルタルの単位容積質量を求めた。また、単位容積質量と使用材料の密度から、フレッシュモルタルの空気量を算出した。

圧縮強度試験では、2バッチ目から採取したもの2個と3バッチ目から採取したもの3個の計5個を材齢7日に使用し、残りの3個を材齢28日に使用することとした。圧縮強度試験当日は、載荷する上下端面を研磨機で平面とし、整形後に供試体の寸法を測定した。寸法を測定した後の供試体は、2000kN耐圧試験機によりJIS A 1108（コンクリートの圧縮強度試験方法）に準拠した圧縮強度試験に使用した。

4.1 モルタルのフローの値と空気量の関係

モルタルのフローの値と空気量の関係を図5に示す。若干、ばらついたプロットもみられるものの、いずれの結合材を使用した場合でも、モルタルのフローの値が増加すると、空気量は減少する傾向にあった。消泡剤の使用量は全調合一律としているので、ここでの空気量の違いは、前述したように主にフローの値の違いによるモルタル中の巻き込み空気量の差と思われる。

4.2 モルタルの空気量が供試体の密度と圧縮強度に及ぼす影響

モルタルの空気量と供試体の密度の関係を図6に、モルタルの空気量と圧縮強度の関係を図7に示す。図6、図7からわかるように、モルタル中の空気量が増加すると、円柱供試体の密度は小さくなり、圧縮強度も低下する傾向となった。これらの結果は、供試体中の空隙の増減に伴うものと考えられ、一般的な知見と変わるものではない。論点となるのは、現行の活性度指数試験方法で規定されている

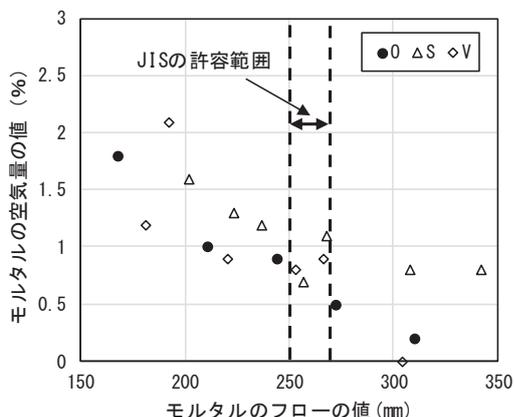


図5 モルタルのフローと空気量の関係

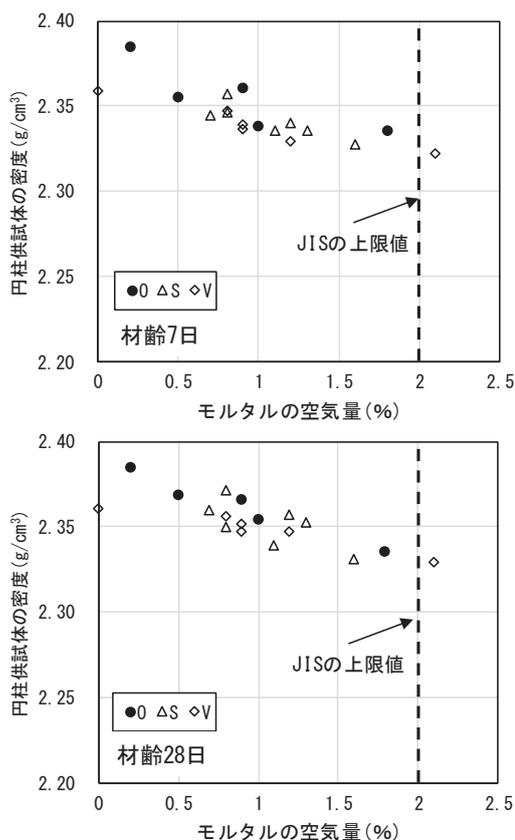


図6 モルタルの空気量と供試体の密度の関係

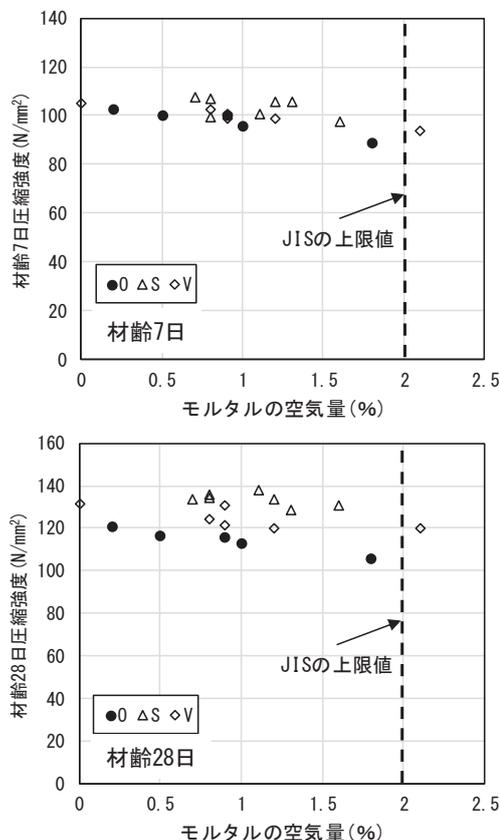


図7 モルタルの空気量と圧縮強度の関係

モルタルの空気量2%以下という狭い範囲であっても、空気量の増減によって供試体の密度や圧縮強度が変動することである。このようなことを念頭に置き、実際の試験を行うにあたり、試験モルタルと基準モルタルの空気量を同じ値に揃えることができれば理想であるが、前章の図3に示したように同じモルタルを練り混ぜたつもりであっても空気量を完全に揃えることは難しく、試験モルタルと基準モルタルの空気量を同じ値に揃えることは現実的には難しい。そこで次に、試験モルタルと基準モルタルの空気量は異なる値となることを前提に、試験モルタルと基準モルタルの空気量の差が活性度指数試験結果に与える影響について検証した。

4.3 試験モルタルと基準モルタルの空気量の差が活性度指数試験結果に与える影響

4.2と同様のデータを用いて、試験モルタルと基準モルタルの空気量の差が、活性度指数試験結果に及ぼす影響を検討した結果を図8に示す。シリカフェーム、火山ガラス微粉末のいずれの結果でも、試験モルタルと基準モルタルの空気量の差は試験結果に明確な影響を及ぼすことがわかる。

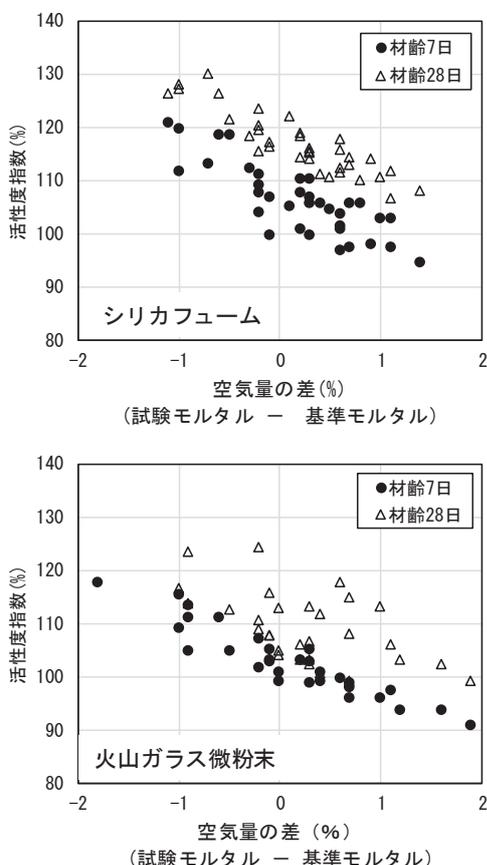


図8 試験モルタルと基準モルタルの空気量の差と活性度指数の関係

現行の活性度指数試験方法では試験モルタルと基準モルタルの空気量の差は規定されていないが、図5の結果で示したように、モルタルのフローの許容幅がこれまでは試験モルタルと基準モルタルの空気量の差をある程度抑制し、ある範囲に収まる活性度指数試験結果が得られるようになっていたものと考えられる。ただし、今回の一連の研究を通して考えると、活性度指数試験における規定としては、フローによって活性度指数試験結果を安定させるよりも、圧縮強度に直接影響する試験モルタルと基準モルタルの空気量の差を定めたほうが明確に活性度指数試験結果を安定させることができるものと考えられる。このあたりは今後のJIS改正での課題であるとして、現在も議論が行なわれている。

5. まとめ

本稿では、超高強度コンクリート用微粉末のモルタルによる活性度指数試験に関する最近の研究の一部について概説した。超高強度コンクリート用微粉末のモルタルによる活性度指数試験を行う場合の参考として頂けたら幸いである。

参考文献

- 1) 石川嘉崇：コンクリート用フライアッシュのJISにおける活性度指数に関する一考察，日本建築学会技術報告集，Vol.18，No.40，pp.819-822，2012.10
- 2) 日本建築学会：シリカフェームを用いたコンクリートの調合設計・施工ガイドライン，1996.1
- 3) 土木学会：シリカフェームを用いたコンクリートの設計・施工指針(案)，1995.10
- 4) 渡邊悟士，保利彰宏，鳴瀬浩康，長瀧重義：シリカフェームが高強度コンクリートの物性に及ぼす影響の評価に関する研究，セメント・コンクリート論文集，No.62，pp.419-426，2008
- 5) JIS A 6209 (コンクリート用火山ガラス微粉末)解説，pp.7-8，2020.3
- 6) 陣内 浩，友寄 篤，野口貴文：火山ガラス微粉末の活性度指数試験に関する基礎的研究，第46回セメント・コンクリート研究討論会論文報告集，35-38，2019.11
- 7) 陣内 浩：超高強度コンクリート用微粉末のモルタルによる活性度指数試験結果の再現性に関する一考察，日本建築学会構造系論文集，Vol.85，No.775，pp.1113-1121，2020.9
- 8) 陣内 浩：超高強度コンクリート用微粉末のモルタルによる活性度指数試験結果にモルタルのフローの値および化学混和剤による凝結遅延効果が及ぼす影響，日本建築学会構造系論文集，Vol.88，No.814，pp.1602-1613，2023.12
- 9) 日本建築学会：高強度コンクリート施工指針(案)，p.212，2005.1

<プロフィール>

東京工芸大学 工学部長・教授
 専門分野：建築材料・コンクリート
 最近の研究テーマ：高強度コンクリート・環境配慮型コンクリート・カラーコンクリート

在来軸組工法における国産材の利用促進にむけて

兵庫県産大径材を用いた CLT床板の面内せん断試験

1. はじめに

日本国内における戦後に植林された人工林の多くは成熟期を迎え、国産材の供給原木の約65%が10齢級以上の大径材となっている。しかし、大径材は加工のし難さ等を理由に需要が少ないことが課題である。そこで本研究では、兵庫県産の大径材から直交集成板 (CLT) を作製、在来軸組工法の床材として活用することを目指し、作製したCLTを用いた床の面内せん断試験を行った。

2. 試験概要

2.1 試験体

試験体の概要を表1に、試験体図を図1に示す。試験体

は、面材の種類、面材と軸材の留め付け方法及び床構面の大きさを変えた5仕様で、各1体とした。面材に用いたCLTは、3層3プライ、総厚さ36mm、大きさ1m×2mであり、非住宅で使用することを想定している。今回実施した試験では、さねの摩擦力を除いて比較を行うため、凸側のさねを切り落とした。また、面材と軸材の接合は、鉄丸くぎ (N90) を所定のピッチで留め付けた。なお、面材には、在来軸組工法で一般的に使用される120mm角の柱が実施工で取付くことを想定し、その部分にはくぎ打ちを行っていない。

2.2 試験方法

試験実施状況を写真1に示す。試験は、試験体に水平方向の繰返し荷重を加えるため、試験体の桁 (下側) を試験

表1 試験体の概要

| 試験体 | 軸組 | | | | 床板 | | |
|-----|---------|-----------|-----------------|--------------------------------|------------------|----------|-----------------|
| | モジュール | 寸法 (mm) | 材質 (mm) | 接合部 | 種類 | 留付け | 材質 (mm) |
| K-① | 2P×3P | 2000×3000 | スギ製材 105×105 | 蟻仕口 高耐力 HD金物 (4本) | CLT (t36) 3層3プライ | N90 @100 | 兵庫県産スギ (大径材) |
| K-② | 2P×3P | 2000×3000 | | | CLT (t36) 3層3プライ | N90 @75 | |
| K-③ | 2P×3P | 2000×3000 | | | 構造用合板 (t24) | N90 @75 | 針葉樹 |
| K-④ | 2.6P×3P | 2600×3000 | | | CLT (t36) 3層3プライ | N90 @75 | 兵庫県産スギ (大径材) |
| K-⑤ | 4P×4P | 4000×4000 | | | CLT (t36) 3層3プライ | N90 @75 | |



写真1 試験実施状況

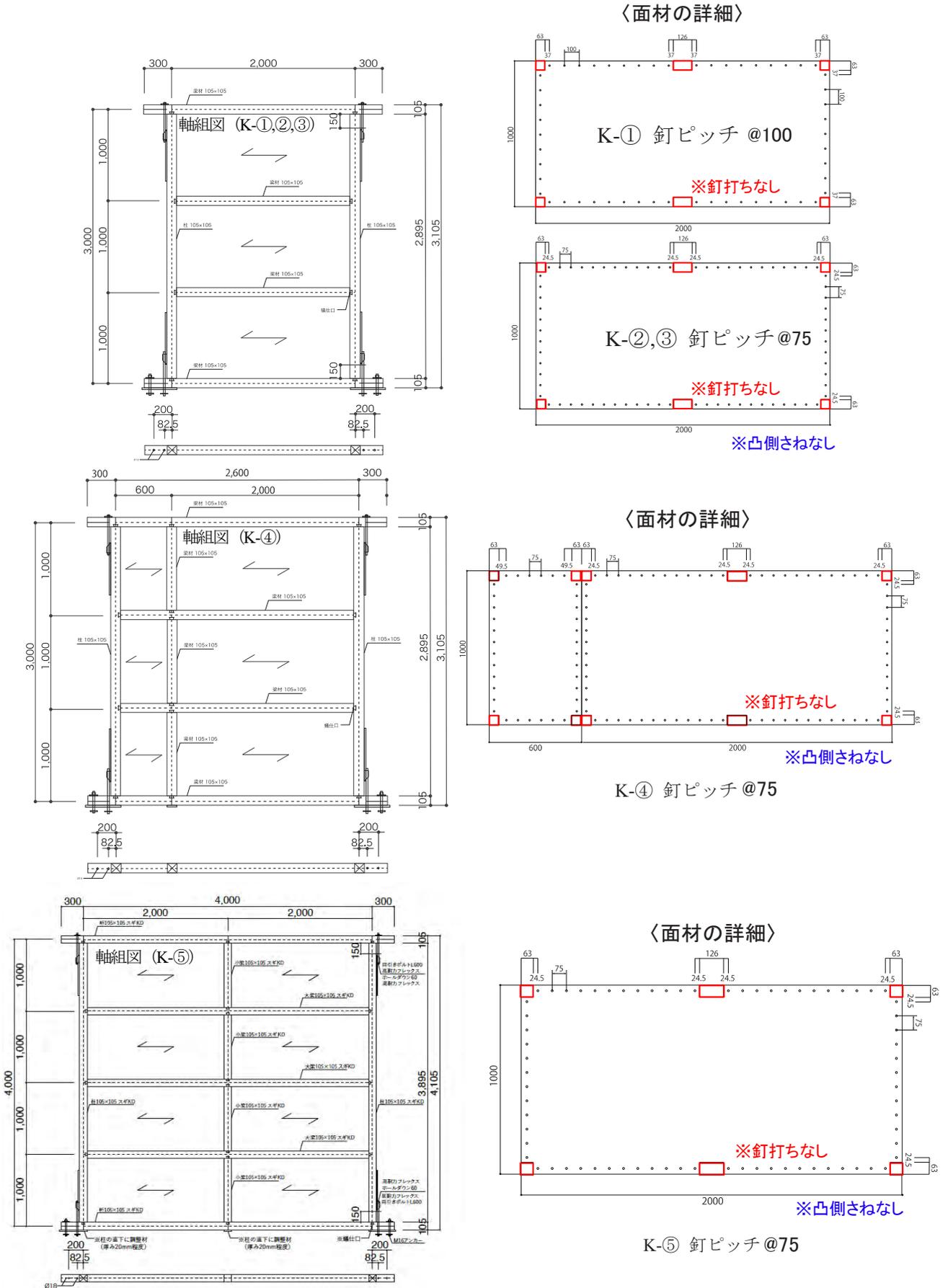


図1 試験体

架台に固定した後、桁（上側）の両端に設けた加力板にテンションロッドを介して荷重を加えた。

載荷方法は、見掛けのせん断変形角が1/450、1/300、1/200、1/150、1/100、1/75、1/50radの正負交番1回繰返し加力とし、その後試験体の見掛けのせん断変形角が1/15rad以上に至るまで引き加力を行った。

3. 試験結果

各試験体の荷重－変形角曲線を図2に、破壊状況を写真2～写真7に示す。

3.1 破壊状況

試験体の破壊状況は、すべての試験体において面材相互のずれ（写真2、3）、くぎ頭の面材へのめり込み及び抜けが生じ（写真4、5）、試験体の変形が進むにつれて、面材の面外への変形（写真6）が確認された。一方でK-⑤は、約1/135radで桁（柱HD金物位置・下側）に割裂破壊（写真7）が生じたため、接合部の補強または試験方法の再検討が必要であり、本試験の結果は参考値とする。

3.2 短期基準せん断耐力及び床倍率

本試験では、各試験体を完全弾塑性モデル化し、各評価項目の最小値を短期基準せん断耐力とした。また、床倍率

は、低減係数を $\alpha = 1$ と仮定した短期許容せん断耐力を用いて算出を行った。各試験体の評価項目の値及び算出した床倍率を表2に示す。

短期基準せん断耐力は、面材にCLTを用いたK-①、K-②、K-④において、降伏耐力が決定因子であった。また、面材を構造用合板としたK-③は、Ds項が決定因子となった。これは、構造用合板の剛性が高く硬いため、繰返し加力の早い段階において面材が面外方向へ変形し、くぎが軸材から引き抜かれたことで面材が軸材から浮き、靱性に乏しい結果であったためと考えられる。

次に床倍率は、くぎの留付けピッチを変えたK-①及びK-②を比較した場合、面材と軸組のくぎの留付けピッチが狭くなると床倍率は高くなる事が確認できた。また、面材の種類を変えたK-②及びK-③を比較した場合、面材にCLTを用いたK-②は、最大耐力で構造用合板を用いたK-③に劣るが、靱性に富む結果となり、床倍率は、K-③よりK-②が大きい結果となった。

以上の結果より、大径材から作製したCLTは、床材として水平構面に用いる面材の新たな選択肢になると考えられる。

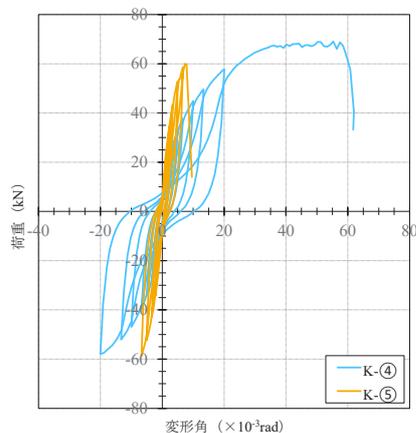
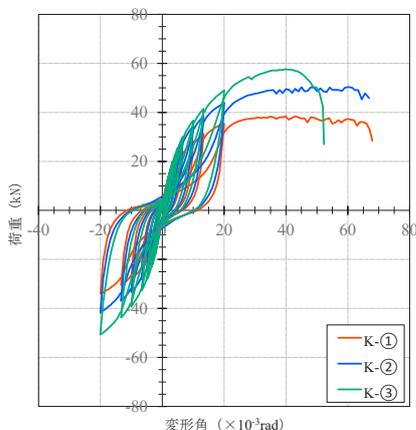


図2 荷重－変形角曲線



写真2 K-①



写真3 K-② (1/15rad)



写真4 K-②



写真5 K-③(1/15rad)



写真6 K-③、④(1/15rad)



写真7 K-⑤(1/135rad)

表2 荷重-変形角曲線

| 試験体 | 降伏耐力 Py (kN) | (0.2/Ds)・Pu (kN) | 2/3Pmax (kN) | $\gamma = 1/120\text{rad}$ (kN) | 床倍率 |
|-----|-----------------|---------------------|-----------------|------------------------------------|------|
| K-① | 20.4 | 27.9 | 25.6 | 26.0 | 5.20 |
| K-② | 29.2 | 30.4 | 33.5 | 31.6 | 7.45 |
| K-③ | 30.5 | 28.6 | 38.4 | 33.5 | 7.30 |
| K-④ | 37.8 | 39.4 | 46.0 | 41.2 | 7.42 |
| K-⑤ | 32.5 | 21.3 | 40.0 | 48.0 | 2.72 |

：短期基準せん断耐力を示す。

4. まとめ

本研究では、兵庫県産の大径材から作製したCLTを面材として使用した床の面内せん断試験を行った。その結果、大径材から作製したCLTは、在来軸組工法の床材として選択肢の一つになると考えられる。しかし、K-⑤の様に大構面の試験体については、軸組の補強方法など試験方法の再検討を行い、更なる試験結果の蓄積と性能把握に向けての研究及び検証を行う予定である。

参考文献

- 1) 掛下心晴：薄物CLTを用いた床構面の面内せん断性能に関する研究，明石工業高等専門学校建築学科，令和4年度卒業研究

author



小森谷 誠

総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 主査

<従事する業務>
木質構造試験、あと施工アンカーの性能試験、各種構造物の性能試験など

模型箱試験の他、いろいろなものを燃やした際の発熱量を計測できます

燃焼試験計測システム

1. はじめに

当センター中央試験所敷地内に新たに建設された「防耐火試験棟」は2023年12月から本格稼働を始めています。

この防耐火試験棟には従来と同様の各種試験炉（載荷壁炉、非載荷壁炉、四面炉、水平炉、梁炉）に加え、新たに多目的試験場を設けています。この多目的試験場では、従来では対応できなかった模型箱試験をはじめ、家具や家電等、建材以外についても燃焼試験が可能で、非常に幅広いお客様のご要望にお応えすることが出来るようになりました。

2. 多目的試験場と燃焼試験計測システム

多目的試験場（写真1）は5m×5mの集煙フードを備えた試験設備で、小規模な燃焼試験が実施できるようになっています。また、今回新たに、酸素消費法を用いて燃焼による発熱量を測定する計測システム（写真2）を導入しました。これにより、模型箱試験が実施できるようになりました。建材に限らず、家具、電化製品等の小規模な燃焼試験を行う際に、発熱量を計測することができます。

3. 模型箱試験

模型箱試験は、防火材料のうち、準不燃材料と難燃材料の性能評価試験に位置付けられた試験方法¹⁾です。ほとんどの防火材料の性能評価試験において発熱性試験が行われていますが、発熱性試験の代わりに模型箱試験を行うことができます。

試験体は箱型状で、組立てたパネルの奥隅にバーナーを設置して加熱し燃焼させます。全体の大きさは、内寸で幅840mm×長さ1680mm×高さ840mmとなっています。プロパンガスを用いて40kWの発熱速度となるよう調整したバーナーで点火します。試験時間は、準不燃材料では10分間、難燃材料では5分間です。写真3に模型箱試験の試験状況を示します。

4. 燃焼試験の紹介

多目的試験場では建材だけでなく、いろいろなものを燃やすことができます。写真4は、床上でクリブを燃焼させた実験^{2,3)}の様子です。クリブは外寸が750mm角で、ス



写真1 多目的試験場



写真2 燃焼試験計測システム

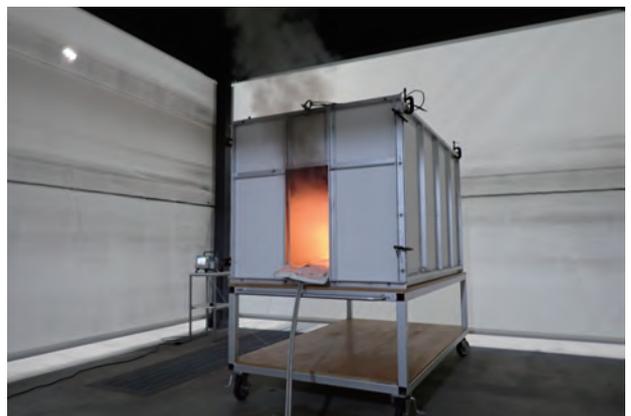


写真3 模型箱試験の試験状況



写真4 クリブを火源とした床の燃焼実験の様子

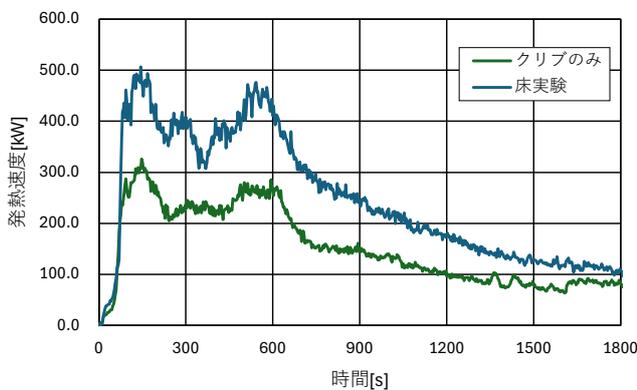


図1 床の燃焼実験における発熱速度



写真5 椅子の燃焼実験の様子

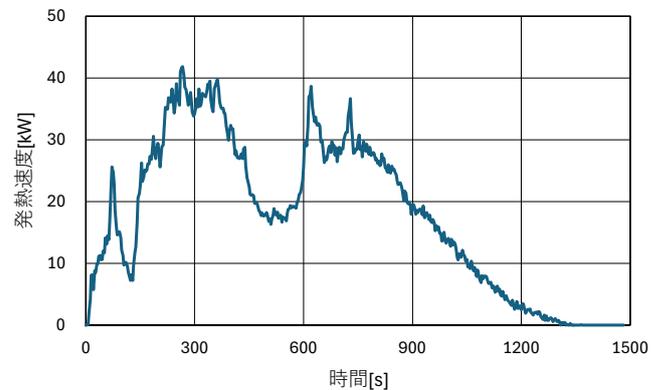


図2 椅子の燃焼実験における発熱速度

ギ製材(厚さ30mm×幅105mm×長さ750mm)20本を井桁状に組んだものを2段重ねたものとししました。着火剤を用いて点火し、床材の燃焼の状態を観察するとともに、発熱速度を確認しました(図1)。

写真5は椅子の燃焼実験³⁾の様子です。この実験では、20kWの発熱速度となるよう調整したバーナーを用いて点火し、着火後バーナーを引き抜いて燃焼状況を観察しました。燃焼計測システムを導入したので、単純に燃焼させた際の燃え方の観察だけでなく、図2のように発熱速度を確認することができます。座面が燃えた後一度落ち着いた燃焼が椅子の背板部分に着炎したことで発熱速度の2つ目のピークが観察されています。

5. おわりに

防耐火グループでは建物の各構造部及び材料等の防火性能に関して様々な試験を行っています。お気軽にご相談ください。

【謝辞】

試験のご依頼をいただき、写真、データの掲載を快く許可して下さった一般社団法人日本壁装協会様、株式会社木構造振興様に深く感謝し、厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 一般財団法人建材試験センター, 防耐火性能試験・評価業務方法書, <https://www.jtccm.or.jp/sites/default/files/2024-06/boukazairyuu.pdf>
- 2) 原田浩司他, 局所火源を条件とした木質床の燃焼試験, 日本建築学会大会学術講演梗概集3085, 2024
- 3) 木構造振興株式会社, 令和5年度林野庁補助事業「建築用木材供給・利用強化対策」CLT・LVL等の建築物への利用環境整備事業のうち「CLT・LVL等を活用した建築物の低コスト化・検証等」～耐火性能が要求される木造屋根の普及に向けての調査・研究～, 2024

author



舟木理香

総合試験ユニット
中央試験所 防耐火グループ
統括リーダー代理 兼
総合試験ユニット 性能評価本部 性能評定課 主幹

<従事する業務>
発熱性試験を始めとする防火材料の試験、及び性能評価

【お問い合わせ先】

中央試験所 防耐火グループ

TEL : 048-935-1995 FAX : 048-931-8684

発熱性試験のJIS改正をJISマーク表示制度の観点から読み解く

ボード類JISの発熱性試験に関する改正について

1. はじめに

現在、多くのボード類のJISでは、品質・性能として難燃性及び発熱性が規定されています。試験方法として、難燃性試験は、JIS A 1321（建築物の内装材料及び工法の難燃性試験方法）に、発熱性試験は、各JISの附属書に方法と判定基準が規定されています。

この2つの試験方法の内、発熱性試験について、2024年は多くのボード類JISで改正が行われました。

以下に発熱性試験の改正が行われたJIS（改正日）を挙げます。

JIS A 5404：木質系セメント板（2024/2/20）

JIS A 5422：窯業系サイディング（2024/2/20）

JIS A 5423：住宅屋根用化粧スレート（2024/5/20）

JIS A 5430：繊維強化セメント板（2024/2/20）

JIS A 5440：火山性ガラス質複層板（VSボード）（2024/2/20）

JIS A 6901：せっこうボード製品（2024/8/20）

なお、現在も継続して他のボード類のJISでも改正作業が行われています。

今回は発熱性試験の改正内容及びこれに関係するJISマーク表示制度の製品試験について紹介します。

2. 発熱性試験について

この度、改正の対象となった発熱性試験について簡単に説明します。発熱性試験は、試験体を加熱した際に燃焼により消費される酸素の量を測定することで、発熱量を算出しています。図1に発熱性試験装置の概略図を示します。



写真1 試験体ホルダーにセットした試験体の様子

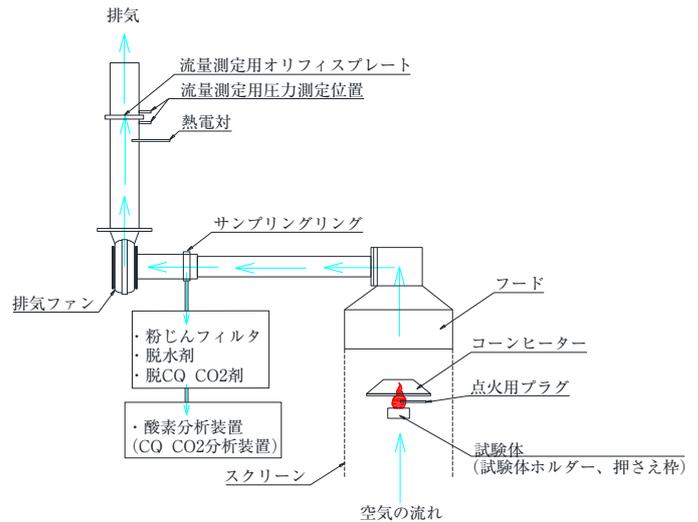


図1 発熱性試験装置の概略図

発熱性試験は、試験体にコーンヒーターで一定量の輻射熱を与え加熱します。酸素を消費する燃焼としては、加熱により生じた可燃性ガスが点火プラグの電気スパークにより引火して燃焼する場合と、可燃性ガスは発生せず試験体と酸素が直接結びつく燃焼があり、これらの燃焼で消費された酸素量を酸素分析装置で測定し発熱量に換算しています。

発熱性試験の判定基準は3項目あります。

- ・加熱時間終了時までの総発熱量が8.0MJ/m²以下であること。
- ・加熱時間内に防火上有害な裏面まで貫通する亀裂、孔などがあってはならないこと。

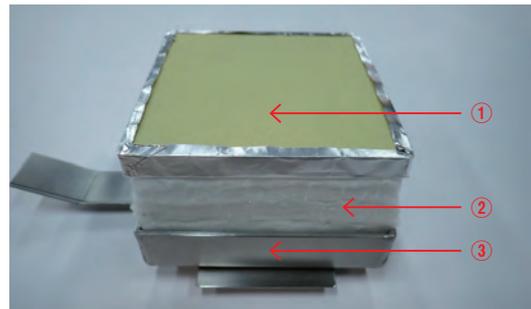


写真2 試験体ホルダーの内部

①：試験体 ②：無機繊維 ③：試験体ホルダー下部

・加熱時間内に最高発熱速度が10秒以上継続して200kW/m²を超えてはならないこと。

これらの判定基準に照らして、試験体数3体それぞれが全ての判定基準を満たすことが必要であり、平均値は使用しません。なお試験時間（加熱時間）は、発熱性1級では20分間、発熱性2級では10分間となっています。また、試験体の寸法は、縦99（±1）mm×横99（±1）mmの正方形で、厚さは最大50mmで専用の試験体ホルダーにセットして試験に供します（写真1、写真2参照）。

3. JIS改正の経緯と内容

改正前の各ボード類のJISでは、試験体の選定について、ボード製品の厚さが数種類あっても、製品の最小厚さを対象とすると規定されていました。一般的に、試験体の厚さと発熱性試験の判定基準との関係は次の様になります。試験体の厚さが薄くなると、加熱による燃え抜けが発生しやすくなります。よって、厚さが薄くなると、判定基準の「加熱時間内に防火上有害な裏面まで貫通する亀裂、孔などがあってはならない」に対して不利になります。また、逆に試験体の厚さが厚くなると、試験体に含まれる燃焼に関係する有機物の量が増えることにより、今度は判定基準の「加熱時間終了時までの総発熱量が8.0MJ/m²以下とする」に対して不利になります。

こうした事情をふまえ、今回のJIS改正では、発熱性試験をよりの確に測定できるように、試験体の選定方法が以下の様に改正されました。

- ・製品の厚さが数種類ある場合は、試験は各厚さの製品を対象とする。
- ・ただし、防火上もっとも不利な厚さが明らかな場合は、その厚さだけを対象としても良い。

この改正により、最小厚さだけでは無く、原則全ての厚さで試験を行うことになりました。ただし、合理的な方法で防火上もっとも不利な厚さを求めた場合は、その厚さの試験を行えば、全ての厚さの製品の発熱性の品質を担保できるという趣旨になります。

なお、JIS認証事業者は改正したJISへの移行期限までに発熱性試験の形式検査を行い変更申請の手続きを行う必要があります。

4. 認証審査時のサンプリングについて

今回のJIS改正により、JISマーク表示制度における認証審査（以下、認証審査という）の製品試験時のサンプリングは、全ての厚さの製品が対象になりました。審査では、生産状況等を考慮し、審査員がランダムサンプリングを行います。製造工場によっては、発熱性試験を行い最も不利な厚さを調べている場合もありますが、この場合においても認証審査時のサンプリングでは、防火上もっとも不利な厚さ以外の厚さを選定する場合があります。

なお、JIS A 6901（せっこうボード製品）は、改正後も改正前と同じく試験体の選定は変わらず、製品の最小厚さが対象となります（発熱性試験の他の箇所が改正されています）。詳細な内容は省略いたしますが、せっこうボード製品の燃える部分は表裏面のボード紙のみという特徴から、最小厚さが最も発熱性を担保するのに不利である事が判明しているためです。

5. その他

本稿では、ボード類の発熱性試験に関するJIS改正について説明いたしました。この件に関するご質問がありましたら、製品認証本部まで、また、試験の実施に関しましては中央試験所及び西日本試験所にお気軽にお問い合わせください。

最後に製品認証本部ではJIS認証事業者様のお役に立てるよう、JISマーク表示制度に関するセミナー、出前講座等を随時開催しており、HP等で開催の情報を発信しています。ご興味ございましたら製品認証本部まで直接お問い合わせ下さい。よろしくお願い申し上げます。

参考文献

- JIS A 5404 : 2024, 木質系セメント板
- JIS A 5422 : 2024, 窯業系サイディング
- JIS A 5423 : 2024, 住宅屋根用化粧スレート
- JIS A 5430 : 2024, 繊維強化セメント板
- JIS A 5440 : 2024, 火山性ガラス質複層板 (VS ボード)
- JIS A 6901 : 2024, せっこうボード製品

author

箕輪英信

認証ユニット 製品認証本部 JIS認証課 主幹
<従事する業務> 認証審査に係る業務

【お問い合わせ先】

製品認証本部 JIS認証課

メール: jis_ninsyoka@jtccm.or.jp TEL: 03-3808-1124

製品認証本部 西日本支所

TEL: 0836-72-1223

YouTube 建材試験センター公式チャンネルにて動画公開中!!

防火材料の
試験方法

防火材料の大臣認定



防火材料の大臣認定の際に必要な試験方法について

<https://www.youtube.com/watch?v=gxGWkkQ-JPk>

住宅デザインの多様化と適切な性能評価への対応

JIS A 5423(住宅屋根用化粧スレート)の改正について

1. はじめに

住宅屋根用化粧スレート(以下、屋根用スレートという。)は、セメント、けい酸質原料、繊維質原料などを主原料とし、加圧成形した材料で耐水性、耐久性などに優れた性能をもっており、住宅屋根用に用いる野地板下地にふ(葺)く化粧板として使用されている。

JIS A 5423は、“住宅屋根ふき用石綿スレート”として1976年に制定され、その後、1983年、1989年、1995年、2003年、2004年、2007年及び2013年の改正を経て今回の改正に至った。2013年の改正(以下、旧規格という。)においてはISO 9125:2009及びISO 10904:2011を基に、この規格を改正し、繊維質原料の限定廃止、平形屋根用スレートの寸法見直しなどに関わる部分について、主に難燃性又は発熱性に関する見直しを行い、現在に至っている。

本稿は、JIS A 5423について、規格の概要及び2024年改正の概要について紹介するものである。

2. 改正の趣旨

屋根用スレートは、昨今の市場要望を鑑み、意匠面で様々なバリエーションのある製品の生産が進んでおり、この規格もそれらに対応する必要があった。また、発熱性試験を実施する機関から、旧規格の規定では、防火上の性能を適切に評価できない可能性があり、この規定を見直した方がよいのではないかと指摘があった。

一方、旧規格は「平形」と「波形」を統合したものであるが、波形について少なくとも2013年以降は、生産・販売の実績がないため、2013年改正時の懸念事項であった、JIS

A 5430(繊維強化セメント板)との統廃合について検討する必要があった。

今回、最近の生産・使用実態等を反映できるよう、また、防火上の性能を適切に評価できるよう、一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会において、JIS原案作成委員会を組織して原案を作成した。

3. 主な改正内容

(1) 短尺波形屋根用スレート

旧規格は、平形と波形とを統合した規格であり、対応国際規格は、次の二つであった。

ISO 9125:2009, Fibre-cement slates and fittings – Product specification and test methods (平形)

ISO 10904:2011, Fibre-cement corrugated sheets and fittings for roofing and cladding (波形)

旧規格の解説にて懸念事項とされていた短尺波板(この規格における波形屋根用スレート)と長尺波板[JIS A 5430(繊維強化セメント板)]との統廃合に関しては、最近の生産・使用実態等を確認した結果、少なくとも2013年以降、短尺波形屋根用スレートについては生産・販売実績もないことから、JIS A 5430と統合することもせず、この規格からも規定を削除した。これに伴って、短尺波形屋根用スレートの対応国際規格であるISO 10904:2011をこの規格の対応国際規格から削除した。

波形屋根用スレートを規定より削除した結果、この規格の形状は、平板状(ただし、表面に凹凸模様があってもよい)となり、寸法及び許容差は次の表1の通りとなった。



写真1 平形屋根用スレートの一例²⁾



写真2 波形屋根用スレートの一例³⁾

表1 屋根用スレートの寸法及び許容差⁴⁾

単位：mm

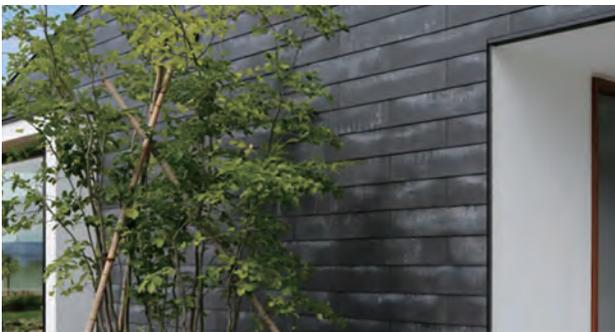
| 全長さ | | 全幅（各働き幅に対する） | | 厚さ | | 水切り重ね長さ | |
|---------|-----|--------------|-----|--------|------|---------|---|
| 寸法 | 許容差 | 寸法 | 許容差 | 寸法 | 許容差 | 施工寸法 | |
| | | | | | | 縦 | 横 |
| 350～500 | ±3 | 600～910 | ±3 | 5以上6未満 | ±0.5 | 50以上 | — |
| | | | | 6以上7未満 | ±0.6 | | |
| | | | | 7以上8未満 | ±0.7 | | |
| | | | | 8以上9以下 | ±0.8 | | |

側面は、通常、表面にほぼ直角でなければならない。ただし、特殊な目的をもって側面を加工したものは、この限りでない。

(2) 適用範囲

近年、屋根用スレートに対する市場ニーズの多様化によって、化粧の不ぞろいを意図的に施した製品、化粧を自然色のままの表現とすることを目的とした製品などがあることから、これらの製品もこの規格に適合した製品とするために、適用範囲の表現を見直し、化粧板の主原料及び加工方法に関する詳細について整理し注として記載した。

また、自然色のまま表現する製品の一例として、材料の素地（無着色）を生かした透明性の高いクリヤー仕上げの製品が適合するとした一方で、この規格は、化粧性能の規格適合性評価に資するものであり、化粧板に限定しないISO 9125：2009と異なり、無塗装板（基板だけで化粧のないもの）は対象としないことを再確認した。

写真3 化粧の不ぞろいを意図的に施した製品の一例²⁾写真4 素地を生かし自然色のままとする製品の一例²⁾

(3) 品質

適用範囲に化粧の不ぞろいを意図的に施した製品を加えたが、旧規格の外観品質基準では“模様目的以外の凹凸、光沢及び色調の不ぞろい”が外観上の欠点として分類され

てしまうため見直す必要が生じた。そこで、色むらや光沢むらなどを装飾上施し、色調が異なるものを意図的にミックスして製品化しているJIS A 5209（セラミックタイル）の規定を参考に、また消費者側に誤解を生まないよう外観の欠点から、模様目的以外の凹凸、光沢及び色調の不ぞろいから装飾上及び／又は設計上、意図的に施したものと並びに製品の特徴として存在するものを除くことが可能となるよう除外事項を追記した。

これに伴って、外観の観察方法についても、装飾目的であれば、どのような不ぞろいでも構わないと読み取られてしまうおそれを除外し、判断基準が明確になるように、目視によって、品質の標準を示した標準見本又は品質の限界を示し、合否の判断基準となる限度見本を必要に応じて活用し、比較対照して行うことを追記した。

(4) 試験

屋根用スレートに求められる性能である難燃1級又は発熱性1級に適合することは、難燃性試験又は発熱性試験のいずれかを選択して確認している。

このうち、発熱性試験に関して、附属書JA（規定）発熱性試験方法及びその評価方法において、試験に用いる試験片の製品厚さ、形状、高さが規定されており、旧規格では、試験片の選定において、製品厚さが数種類あっても、最小厚さの製品を対象とすると規定されていた。しかし、発熱性を評価する尺度の一つである発熱量は、試験片に含まれる有機量の影響を受けるため、厚い試験片の方が防火上、不利となる場合もあり、最小厚さを試験片として選定していた旧規格の試験では、防火上の性能を適切に評価できない可能性があった。そこで、製品の厚さの選定条件を、最小厚さから各厚さの製品を対象とするよう変更した。

ただし、試験の効率化の観点から、どの厚さが防火上不利となるか判明している場合は、その厚さの試験体で実施してもよい旨の例外規定を設けた。

(5) 検査

他のJISと整合させ、検査を“形式検査”と“受渡検査”とに明確に区分した。また、検査項目のうちの吸水率について、旧規格では技術的生産条件を変更していない場合にも検査を実施すること（すなわち、受渡検査項目）とされ

ていたが、吸水率は試験に最低3日間を要し、技術的生産条件が変更されない限りその性能のばらつきは少ないことから、受渡検査項目から除外し、形式検査項目とするよう改めた。

(i) 形式検査

- 1) 外観
- 2) 寸法
- 3) 曲げ破壊荷重
- 4) 吸水率
- 5) 吸水による反り
- 6) 透水性
- 7) 耐衝撃性
- 8) 耐摩耗性
- 9) 耐候性
- 10) 耐凍結融解性
- 11) 難燃性又は発熱性

(ii) 受渡検査

- 1) 外観
- 2) 寸法
- 3) 曲げ破壊荷重

ここで、形式検査とは、性能に影響を及ぼすような技術的生産条件が変更された場合に行い、製品の品質が、設計で示す全ての特性を満足するかどうかを判定するための検査であり、受渡検査は、既に形式検査に合格したものと同一設計・製造による製品の受渡しをする場合、必要と認められる特性が満足するものであるかどうかを判定するための検査である。

4. おわりに

JIS A 5423 (住宅屋根用化粧スレート) について、2024年改正の概要を紹介した。屋根用スレートは、優れたデザイン性や陶器瓦と比べて軽量であることから、住宅不足と大量供給の時代を経て、住宅が量から質へと転換する中で市場に根付いた屋根材である。

一方、わが国は、人口減少社会の到来、少子・高齢化の進行等様々な点から、住生活基本計画を概ね5年毎に見直ししており、多様な住まい方や新しい住まい方への関心の高まり、住宅ストックへの課題も明らかになっている。屋根用スレートがこれからも選ばれる屋根材であるために、これらの課題に 대응していくことを期待したい。

参考文献

- 1) 新たな住生活基本計画の概要：2021年3月 国土交通省
- 2) ケイミュー株式会社：<https://www.kmew.co.jp/> (参照：2024/9/17)
- 3) 大和スレート株式会社：<https://www.yamatoslate.co.jp/> (参照：2024/9/17)
- 4) JIS A 5423：2024, 住宅屋根用化粧スレート

author



服部啓治

ケイミュー株式会社 滋賀工場

<主な担当業務>

カラーサンドの製造および付加価値の創造

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。そんな職員たちを本号より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

経営企画部経営戦略課に所属している緑川信と申します。現在の部署では主に事業の企画・立案、情報提供や広報に関する業務などを行っております。現部署に配属される前は中央試験所環境グループに10年ほど所属しており、主に音環境に関する試験業務を行っていました。

また、入社前には別の会社に勤務していた経験や、入社後にも外部への出向などの経験を経て現在に至っております。そこで何を学び、経験をし、現職にどのように活かされているのか、ご紹介したいと思います。

2. 前職について

2.1 前職の概要及び主な業務内容

- ・事業内容：商業施設や店舗の設計、施工、メンテナンス
- ・在籍期間：4年
- ・在籍中の業務内容：現場管理(主に店舗改装)

2.2 前職で身に付けた知識、資格など

現場では想定しないトラブルが起きたり、工事期間が短く突貫工事を行ったりと、大変なこともたくさんありましたが、その中で得たものもあります。まず現場では電気、給排水、換気、空調などといった設備関係に加え、軽鉄、左官、大工、塗装、サインといった内装関係の業者を一人で管理し、指示を出さなければならなかったため、幅広い知識を身に付ける必要がありました。ある現場ではビット内作業が必要だったため、入るための資格(「酸素欠乏危険作業特別教育」受講)も手にしました。また、私が担当していた現場は店舗が多く、予め決まっているオープン日を遅らせることは許されないため、スケジュール管理能力も高くなったと思います。そして何よりも苦労して多くの現場を乗り越えた分、強い精神力も身につきました。

2.3 転職理由、きっかけ

建材試験センターの存在は、大学の卒業研究でお世話になっていたこともあり知っていましたが、業務内容的にも興味がありました。

前職はやりがいのある仕事でしたが、体力的にも精神的にも辛く、当時は若さだけで何とか乗り切っていたような気がします。不規則、ハードワークな生活を続ける事に、将来的な不安を感じ始めたことが転職を考えたきっかけですが、せっかく得たこの経験を建材試験センターで活かす

ことができないか、と考えたのが転職を決めた大きな理由です。

転職後、試験に関わる業務に携わった際には、試験体が現場でどのように施工されるのか、使われているのかなど、現場を知っているからこそ俯瞰的に物事を見て考えることができました。前職での経験が色々な点で大きく活かされていると思っています。

3. 出向について

調査研究課(現企画調査課)に在籍中、日本規格協会(JSA)に二年間出向した時期もありました。そこでは主に規格作成、改正作業などに携わり、標準化について知見を広げることができたとともに、幅広い人脈を形成することもできました。建材試験センターも規格類(主にJIS)の維持、管理、委員会参画など、様々な形で関わっていますので、ここでの経験は現在の業務に役立っているとともに、より理解を深める良い機会となりました。

4. 最後に一言

建材試験センター以外での経験を中心に自己紹介いたしました。いろいろな経験は貴重な財産だと思います。そのような経験ができて良かったと実感すると同時に、改めて建材試験センターの良さも知ることができました。また、建材試験センターには私以外にも様々な経験をされている職員が数多くいます。それは多様な組織づくりにつながり、組織の活性化にも寄与していると思っています。各々の経験や知識を無駄にすることなく、それらを今後の業務にどのように活かすのかが大事であり、これからの建材試験センターの更なる成長の一助となれるよう、業務に取り組んでまいりたいと思います。



author

緑川 信

経営企画部 経営戦略課 課長

<従事する業務>
事業の企画・立案に関する業務、広報、顧客対応に関する業務

真空断熱材のJIS認証第一号を紹介

JIS A 9529

建築用真空断熱材の認証

1. はじめに

建材試験センターが2022年に認証した建築用真空断熱材を紹介します。

建築用真空断熱材 (JIS A 9529) は、2020年2月に制定された日本産業規格 (JIS) です (建材試験情報2020年9・10月号 規格基準紹介を参照)。

真空断熱材 (Vacuum Insulation Panel VIP) は、シリカ粒子又はグラスウールの芯材を被覆材 (ガスバリアフィルム) で覆い、内部を真空領域とした建築材料です (写真1、写真2、図1)。高い断熱性能を維持させるため、吸着剤を入れて、外部から侵入する水分や乾燥空気を吸着させます。

真空断熱材は、従来の断熱材と比べて薄い厚さで高い断熱性能を確保することができますので、冷蔵庫などの家電製品や自動販売機などに多く利用されています。今後は認

証に適したこのJISが制定されたことにより、住宅・建築物への利用導入の検討が進むことが期待されています。

2. 認証の概要

建材試験センターは、このJISの認証取得について要請を受け、審査体制の整備、審査要綱の制定等を行い、2020年9月18日から建築用真空断熱材のJISマーク表示製品認証 (JIS認証) を開始しました。

建材試験センターは、初回認証審査を行い、2022年7月に建築用真空断熱材 (写真3) の第一号認証を行いました。認証の概要は表1のとおりです。

3. 認証工場の概要

認証を取得した旭ファイバーグラス株式会社 湘南工場は、主にグラスウール製品 (グラスウール断熱材、グラスウール保温材) などを製造している工場です。同社では、JIS A 9504 (人造鉱物繊維保温材)、JIS A 9521 (建築用断熱材)、JIS A 6301 (吸音材料) などのJIS認証を取得しています。

4. 認証審査の概要

認証審査は、JIS Q 1001 (適合性評価 - 日本産業規格への適合性の認証 - 一般認証指針 (鉱工業品及びその加工技術) の附属書B (品質管理体制の基準) に規定する、品質管理体制の基準Aに基づき、品質管理体制の審査を行いました。審査は、審査員が工場に訪問し、工場内の視認、品質管理記録の確認、品質管理責任者へのインタビュー等により行いました。審査の結果、審査基準に適合と判定しています。

また、審査員がランダムサンプリングした製品について、製品試験を実施しました。製品試験の項目は表2のとおりです。試験の結果、サンプリングした製品はJISの品質に適合することが確認されました。なお、当審査で行った試験結果の概要は、本号22ページから掲載しております。

5. 認証取得者の声

質問1 JISマーク認証を取得しようと思った動機、理由等を教えてください。

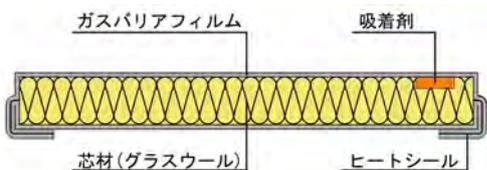


写真1 建築用真空断熱材 外観



写真2 施工状況

【断面図】



ヒートシール部(耳部)は織り込みます。

図1 建築用真空断熱材の断面構成



写真3 製品梱包外観

表1 認証の概要

| | |
|---------------|---|
| 認証番号 | TC0322002 |
| 認証取得者 | 旭ファイバーグラス株式会社 東京都千代田区神田鍛冶町3丁目6番地3 https://www.afgc.co.jp/ |
| 認証工場 (写真4) | 旭ファイバーグラス株式会社 湘南工場 神奈川県高座郡寒川町一之宮6丁目11番1号 |
| 認証契約締結日 | 2022年7月25日 |
| 品質管理体制 の基準 | 基準A |
| 日本産業規格 | JIS A 9529 建築用真空断熱材 |
| 認証の範囲※ | グラスウール芯材VIP (記号:G) |

※ JIS A 9529 では、製品種類に「シリカ芯材VIP」「グラスウール芯材VIP」があります。



写真4 旭ファイバーグラス(株) 湘南工場 外観

〈回答1〉背景として、我が国においても2050年脱炭素社会を目指し、住宅の省エネルギー性能の一層の向上が求められています。そのため、建築用途において超高性能である真空断熱材の必要性が今後見込まれ、その普及・販売のためにJIS認証取得が必要であると考えました。具体的には、真空断熱材で懸念される端部熱橋の影響・長期断熱性能について、JISという公的な試験方法や評価によって数値を示すことができ、品質が担保されていることが示せることを期待しました。

質問2 JISマーク認証を取得して良かった点を教えてください。

〈回答2〉同上です。JIS認証を受けた初めての事業者でもありJIS認証取得も含めてPRができました。

表2 製品試験の項目

| 試験項目 | 試験実施場所 |
|------------------------------|-------------------|
| 幅及び長さ* | 申請者工場立会試験 |
| 厚さ* | 申請者工場立会試験 |
| 外観* | 申請者工場立会試験 |
| 見掛けの熱伝導率及び熱抵抗 (COPの初期性能)* | 建材試験センター 中央試験所 |
| 見掛けの熱伝導率及び熱抵抗 (製品の初期性能) | 建材試験センター 中央試験所 |
| 見掛けの熱伝導率及び熱抵抗 (COPの長期性能) | 建材試験センター 中央試験所 |
| 見掛けの熱伝導率及び熱抵抗 (製品の長期性能) | 建材試験センター 中央試験所 |

注：COP(Center of panel) パネル中心部

*印の試験項目は、認証維持製品試験にも適用する。

認証の有効期限は、認証契約締結日から3年間です。認証維持を行うためには、認証維持審査を受審し、認証維持製品試験により製品の品質を検証します。

質問3 認証を取得した製品の特長を紹介してください。

〈回答3〉グラスウールを芯材とした真空断熱材であり、端部熱橋の影響を小さくすること、長期断熱性能の低下を小さくする仕様が特徴です。パネルとしての熱伝導率は $\lambda = 0.004 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下(当社で規定した大きさ以上のものに限る)で、基本的な厚さは呼び厚み16mmで熱抵抗 $R = 4.0$ となっています。JIS A 9529で規定される長期での断熱性能値においても、熱伝導率は $\lambda = 0.004 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ となる事が確認できました。

6. おわりに

建材試験センターでは、JIS認証に関連して、当センター職員がJIS規格開発に参画を行うほか、JIS認証審査を実施し、認証審査の試験を実施しています。JIS認証の申請をお考えの際は、お気軽に当センターまでご相談いただければ幸いです。

author



佐伯智寛

認証ユニット 製品認証本部 JIS認証課 課長

<従事する業務>
JIS認証業務の運営、JIS認証審査、審査員研修、セミナー講師

【お問い合わせ先】

製品認証本部 JIS認証課

TEL : 03-3808-1124 FAX : 03-3808-1128

製品認証本部 JIS認証課 西日本支所 (西日本試験所内)

TEL : 0836-72-1223 FAX : 0836-72-1960

建築用真空断熱材の初期性能と長期性能

JIS A 9529 建築用真空断熱材の
認証に関する試験

comment

本号の「JIS 認証報告」では、JIS A 9529（建築用真空断熱材）の製品認証事例をご紹介しました。ここでは、この認証事例でサンプリングした真空断熱材製品について、当該JISへの適合性を確認するために行った試験とその結果を紹介します。

真空断熱材は、グラスウールやシリカ粒子などの多孔質の芯材をガスバリア性の高いフィルム状の被覆材で覆い、その内部を減圧することで低い熱伝導率を実現している材料です。その被覆材には、アルミニウムはく複合フィルムやアルミニウム蒸着複合フィルムなどの金属系の材料が使用されているため、製品の端部の断熱性能は中央部のそれに比べ低くなります。そのため、製品中央部だけではなく、製品全体の断熱性能を把握することも重要です。

また、被覆材やそのシール層からガス（酸素、窒素、二酸化炭素などの乾燥空気や水蒸気）が侵入することで、断熱性能が低下する可能性があります。長期間にわたり低い熱伝導率を維持するためには、侵入したガスを吸着し続ける必要があります。このため、真空断熱材の内部には、これらのガスを吸着する「吸着材」が封入される場合があります。吸着材には、水蒸気の

吸着を目的とする「乾燥剤」と、乾燥空気の吸着を目的とする「ゲッター」とがあります。

このような特性があることから、JIS A 9529では、初期性能として製品中央部と製品全体の熱伝導率および熱抵抗を、長期性能として25年間の製品中央部と製品全体の熱伝導率および熱抵抗の平均値を、それぞれ要求性能として規定しています。

長期性能試験では、真空断熱材の熱伝導率などの変化を半年間測定し、その結果から25年間の内圧変化を推定して、その期間における熱伝導率および熱抵抗の平均値を求めます。また、25年間にわたり侵入するガスに対して、吸着材の吸着能力が十分であるかどうか併せて確認します。

今回サンプリングした製品は、グラスウールを芯材に使用し、乾燥剤とゲッターの両方が封入されたものです。被覆材には、片面にアルミニウムはく複合フィルム、もう片面にアルミニウム蒸着複合フィルムを用いたハイブリッド型のものが使用されています。試験の結果、この製品は、初期性能および長期性能のいずれも、JIS A 9529の規定に適合していることが確認されました。

1. 試験内容

旭ファイバーグラス株式会社湘南工場からサンプリングされた建築用真空断熱材について、COPの見掛けの熱伝導率及び熱抵抗、製品の見掛けの熱伝導率及び熱抵抗の試験を行った。

2. 試験片

試験片の詳細を表1に示す。

3. 試験方法

JIS A 9529の5.1 COPの見掛けの熱伝導率及び熱抵抗、5.2 製品の見掛けの熱伝導率及び熱抵抗に従って行った。

試験方法の詳細を以下に示す。

(1) COPの初期性能

製品と同一仕様（被覆材：片面はアルミニウム蒸着複合フィルム、もう片面はアルミニウムはく複合フィルムのハイブリッド仕様（以下、ハイブリッドと記す）、吸着剤：乾燥剤及びゲッター）の寸法300mm×300mmで製品厚さのものを試験体とした。試験体は3体とし、各試験体についてJIS A 9529の8.2.2 COPの初期性能により、JIS A 1412-2 [熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法－第2部：熱流計法（HFM法）] に準じて、COPの初期性能（見掛けの熱伝導率及び熱抵抗）を測定した。

(2) 製品の初期性能

製品と同一仕様（被覆材：ハイブリッド、吸着剤：乾燥

表1 試験片

| | |
|---------|--------------------------------|
| 名称 | 建築用真空断熱材 |
| 種類 | グラスウール芯材VIP |
| 被覆材 | アルミニウム蒸着複合フィルム及びアルミニウムはく複合フィルム |
| 吸着剤 | 乾燥剤及びゲッター |
| 製品名 | VIP-AF IX18×370×370P |
| 製品寸法 | 370mm×370mm×呼び厚さ18mm |
| ロット番号 | 210101 |
| 製造年月日 | 2021年11月1日 |
| サンプリング日 | 2021年11月19日 |
| 搬入日 | 2021年11月23日 |

剤及びゲッター)の寸法300mm×600mmで製品厚さの試験片を2枚付き合わせ、これを試験体とし、JIS A 9529の附属書A(規定)線熱貫流率により、JIS A 1412-2に準じて線熱貫流率を測定した。次に、この測定結果と(1)のCOPの見掛けの熱伝導率測定結果を用い、JIS A 9529の8.2.3製品の初期性能により製品の初期性能(見掛けの熱伝導率及び熱抵抗)を求めた。

(3) COPの長期性能

(3-1) 各状態調節条件におけるCOPの見掛けの

熱伝導率の経時変化の測定

試験体は寸法300mm×300mmで製品厚さのものとし状態調節条件毎に3体とした。各試験体について、JIS A 1488(建築用真空断熱材の見掛けの熱伝導率の長期変化試験方法)に従い、COPの見掛けの熱伝導率や質量の経時変化を約半年間測定した。COPの見掛けの熱伝導率の測定は、JIS A 1412-2に準じて行った。

(3-2) 内圧とCOPの見掛けの熱伝導率との関係を示す係数の算定

別途作製した寸法300mm×500mmで製品厚さの3体の試験体(被覆材:ハイブリッド、吸着剤:乾燥剤だけ)を用い、JIS A 1488の附属書C(規定)内圧とCOPの見掛けの熱伝導率との関係を示す係数の算定方法により、JIS A 1412-2に準じて所定の内圧におけるCOPの見掛けの熱伝導率を測定し、内圧とCOPの見掛けの熱伝導率の関係を示す係数を求めた。

(3-3) 内圧変化率の計算

(3-2)で得られた係数を用いて、(3-1)で測定した初期及び経時後のCOPの見掛けの熱伝導率を内圧に換算し、各状態調節条件における内圧変化率を求めた。

(3-4) COP及び製品の長期性能の計算

(1)、(2)及び(3-1)～(3-3)の測定結果及び計算結果を用いて、JIS A 9529の8.2.4 COPの長期性能及び8.2.5製品の長期性能により、COP及び製品の25年間における見掛けの熱伝導率及び熱抵抗の平均値を計算した。

(3-5) 吸着剤の吸着特性の確認

JIS A 1488の附属書E(規定)吸着剤の吸着特性の確認方法により、乾燥剤及びゲッターのそれぞれの吸着特性を確認した。

表2 試験結果

| 試験項目 | | 結果 | JIS A 9529の規格値 |
|-------------------------------|-------------------------------|--------|----------------|
| COPの見掛けの熱伝導率 [W/(m·K)] | 初期性能 | 0.0017 | 0.005以下 |
| | 長期性能 | 0.0019 | 0.010以下 |
| COPの熱抵抗 (m ² ·K/W) | 初期性能 | 10.4 | 1.6以上 |
| | 長期性能 | 9.5 | 0.8以上 |
| 製品の見掛けの熱伝導率 [W/(m·K)] | 初期性能 | 0.0035 | — |
| | 長期性能 | 0.0037 | — |
| 製品の熱抵抗 (m ² ·K/W) | 初期性能 | 5.1 | — |
| | 長期性能 | 4.9 | — |
| 乾燥剤の吸着特性 | 測定期間中において、質量変化率が遷移しないことを確認した。 | | — |
| ゲッターの吸着特性 | 測定期間中において、内圧変化率が遷移しないことを確認した。 | | — |

4. 試験結果

試験結果を表2に示す。

5. 試験の期間、担当者および場所

試験期間 2021年11月29日～2022年6月28日

担当者 統括リーダー 萩原伸治
統括リーダー代理 田坂太一(主担当)
主幹 松原知子
主任 牧田智明
主任 新井太一
石山国義

場所 中央試験所

(発行報告書番号: 第21JS140号)

※この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです(抜粋・編集して掲載)

information

真空断熱材の断熱性能は、製品中央部の初期性能で表示されることが多いです。しかし、今回ご紹介したように、製品全体の性能や長期的な性能維持も重要な要素となります。この規格にもとづく試験を行うことで、これらの性能を把握することが可能です。真空断熱材の初期性能や長期性能試験のご要望などありましたら、以下の「お問い合わせ先」までご連絡いただけますと幸いです。

author

田坂太一 総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 統括リーダー
<従事する業務> 環境部門における業務の統括

【お問い合わせ先】

中央試験所 環境グループ
TEL: 048-935-1994 FAX: 048-931-9137

建物の換気設計を行う際に活用されます

JSTM L 6201 換気ガラリの通気性試験方法

1. 対象とする材料／部材

換気とは、二酸化炭素やハウスダスト、ウイルスなどの汚染物質、または熱や水蒸気により汚染、悪化した室内の空気を清浄な外気と入れ換えることを言います。最近の建物は気密性や断熱性などが向上しており、室内の空気を清浄に保つためには、計画的な換気が必要になります。計画的な換気を行うためには、建物の室内外を空気が行き来できる通気口や開口を設け、換気扇や送風機などにより建物の室内外に圧力差を付けて空気の流れを作ります。このような空気を通す性質のことを通気と言います。

本試験方法規格の対象となる換気ガラリは、建物外壁側の開口に取り付けられ、通気性を確保しつつ、雨水の侵入を防ぐ役割をしています。

本試験方法は、換気ガラリ以外の設備にも応用できるため、換気性能に関する試験をご検討されている場合は、【お問い合わせ先】より担当部署にご相談ください。

2. 試験により把握できる性能

本試験方法規格は、試験体を通して、室内外の圧力差に対して流れる空気量（通気量）、及びその通気特性値を把握する試験方法になります。

室内外に圧力差ができると、高い圧力から低い圧力へ空気の流れが生じます。この空気の流れに対して、試験体の抵抗の影響を受けた通気量を測定します。さらに、圧力差を段階的に変化させて通気量を測定することで、表1や図1の結果が得られます。

通気量試験結果より、表2に示す通気特性値を算出することができます。通気率 a は、回帰式における定数で、圧力差1Pa時の通気量を表します。隙間特性値 n は、隙間の状態を表します。有効開口面積 aA は、断面積 A に流量係数 a を乗算した値で、換気上有効な面積を表します。流量係数 a は、流れやすさを表す係数で、部材表面の摩擦や断

表1 通気量試験結果(例)

| 圧力差 ΔP (Pa) | 通気量 Q (m ³ /s) | 回帰結果 |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 10 | 0.088 | $Q=0.028 \cdot \Delta P^{1/2}$ |
| 20 | 0.124 | |
| 30 | 0.152 | |
| 40 | 0.176 | |
| 50 | 0.196 | |

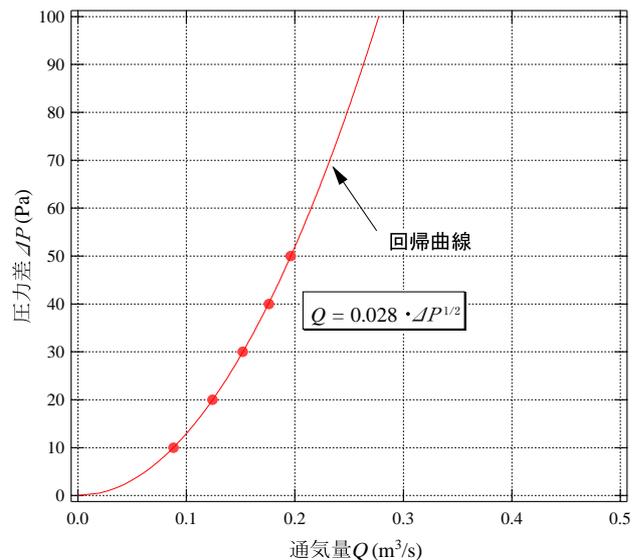


図1 P-Q 曲線(例)

面積が小さくなったときに生じる縮流などにより、抵抗が生まれ空気が流れにくくなると値が小さくなります。抵抗係数 ζ は、圧力損失係数とも言われ、空気の流れに対する抵抗を表します。なお、流量係数 a と抵抗係数 ζ は(1)式の関係があります。

$$\zeta = \frac{1}{a^2} \quad (1)$$

表2 有効開口面積、流量係数等の算出結果(例)

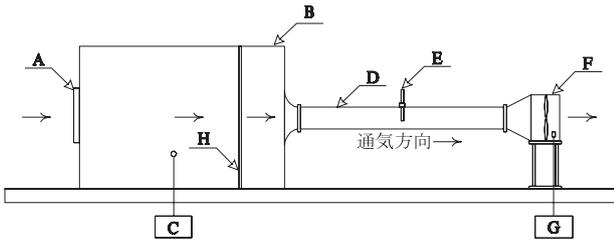
| 通気率 a [(m ³ /s/Pa ^{1/2})] | 隙間特性値 n (-) | 有効開口面積 aA (m ²) | 流量係数 a (-) | 抵抗係数 ζ (-) |
|---|------------------|----------------------------------|-----------------|---------------------|
| 0.028 | 2 | 0.0217 | 0.136 | 54.1 |

3. 試験結果(報告書)を活用できる場面

換気性能について建築基準法では、住宅等の居室の場合、1時間あたり0.5回以上の換気回数が必要と定められています。1時間あたり0.5回の換気回数とは、居室の空気の半分が1時間で入れ替わることを表します。つまり、その居室に要求される換気性能(必要換気量)は、換気回数に居室の容積を乗算することで求めることができます。設計者は、必要換気量を満たすための設備を、本試験で得られる P - Q 曲線や通気量、通気特性値により選択します。このように、本試験結果(報告書)は、建物の換気設計を行う際などに広く活用されています。

4. 試験概要

試験装置の概要を図2に示します。装置は、主に気密箱、差圧計、送風機及び流量計などで構成されます。試験体は、気密箱に隙間なく取り付けます。また、試験体の裏表を変えて取り付けすることで、逆向きの通気方向の測定が可能です。



A: 試験体(換気ガラリ) B: 気密箱 C: 差圧計 D: 流量測定管
E: 流量計 F: 送風機 G: 流量調整器 H: 静流網

図2 試験装置

試験体は、原則として実際の仕様、寸法及び施工に従ったものを使用します。

試験は、送風機により気密箱内を減圧することで、試験体内外に圧力差 ΔP を付けて行います。圧力差 ΔP は、通常10Pa~50Paの範囲で段階的に変化させ、その時の試験体の通気量を、流量測定装置を用いて測定します。測定した通気量は(2)式を用いて、標準状態の空気密度(20℃、1013hPa)における通気量 Q に換算します。

$$Q = Qm \cdot \frac{P_1 \cdot T_0}{P_0 \cdot T_1} \quad (2)$$

ここに

- Q : 標準状態の空気密度における通気量 (m^3/s)
- Qm : 測定時の空気密度における通気量 (m^3/s)
- P_1 : 測定時の試験室の気圧 (hPa)
- P_0 : 1気圧 (= 1013hPa)
- T_0 : 標準状態の空気温度 (= 293K)
- T_1 : 測定時の室内の空気温度 (K)

測定結果の例を表1に示します。表1の結果をグラフにプロットすると、図1のような関係になります。これを(3)式の通気特性式を用いて最小二乗法によって回帰分析すると、図1中の実線で示す関係式が得られ、通気率 a 及び隙間特性値 n が求まります。

$$Q = a \cdot \Delta P^{1/n} \quad (3)$$

ここに

- Q : 標準状態の空気密度における通気量 (m^3/s)
- a : 通気率 [(m^3/s) / $\text{Pa}^{1/n}$]
- ΔP : 試験体内外の圧力差 (Pa)
- n : 隙間特性値 (-)

測定は3回行い、それぞれの測定において同様の手順で試験結果を算出します。また、依頼者の要望により、表2に示す通気特性値を算出します。

5. 試験に要する期間

通常、試験の準備から試験結果の算出まで2日ほどで終了します。装置の空き状況につきましては、担当部署にご連絡の上、ご確認いただけますと幸いです。

6. 試験料金

試験料金は、18万5千円(税抜)になります。試験体仕様により追加料金が発生する場合がありますので、詳しくは担当部署までお問合せいただけますようお願いいたします。

参考文献

- JIS B 8330 : 2000, 送風機の試験及び検査方法
- JIS C 9603 : 1988, 換気扇
- JIS Z 8762 : 2007, 円形管路の絞り機構による流量測定方法
- JIS A 2201 : 2017, 送風機による住宅等の気密性能試験方法
- 田中俊六ほか: 最新建築環境工学, 井上書院, pp.145-175, 2006

author



大瀧友多

総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主任

<従事する業務>
気密性・水密性・耐風圧性試験、遮音性試験、送風散水試験、止水性能試験など

【お問い合わせ先】

中央試験所 環境グループ

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

風雨に対する換気ガラの性能を把握します

JSTM L 6401

換気ガラの防水性試験方法

1. 対象とする材料／部材

本稿では、換気ガラの防水性試験方法について紹介します。この試験方法規格は、本号で紹介している換気ガラの通気性試験方法（JSTM L 6201）と同様に、換気部材を対象としています。

対象となる換気ガラリは、その目的が外気を取り入れて機械換気によって各居室室内へ空気を供給することにあるため、通気性という観点は重要です。しかし、ビルや工場など庇がない建物外壁面に設置される場合には直接風雨にさらされることから、防水性能も持ち合わせる必要があります。通気性能を良くすれば防水性能が悪くなりますので、両性能のバランスが良い製品が求められます。今回紹介する規格は、このような建物に取り付けられる換気ガラの防水性能を確認することを目的とした試験方法です。

2. 試験により把握できる性能

本試験方法規格では、換気部材のように室内外に空気の流れが生じるものに対して、所定の風速に設定した風を吹き付けながら散水を行います。このとき、換気部材を介して室内側に浸入する雨水の有無や漏水状況を観察および漏水量の計測により防水性能を確認する試験方法になります。

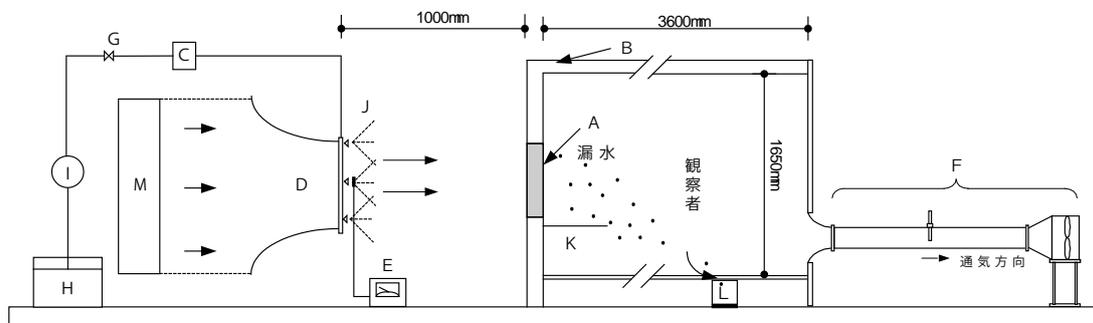
3. 試験結果（報告書）を活用できる場面

本試験結果は、防水性能を確認したものです。繰り返しのなりますが、換気ガラリや換気口といった換気部材は、換気性能も要求されているため、換気部材の防水性能は、建物の換気設計を行う際などの附帯性能として換気性能とともに広く活用されています。

4. 試験概要

試験は、**図1**に示す試験体取付け壁に試験体をセットし、毎分4L/m²の水を噴霧および段階的に風速（1段階継続時間：10分）を上げていった時に、試験体を通して室内側への漏水状況を観察するとともに、水滴の飛散距離、漏水量を計測します。あらかじめ通気量（ガラリ面を通過する風量）が判明している場合には、試験開始前に通気量測定装置により通気量の設定を行った後、風下側を封鎖し、換気ガラリに実際通過する風量を再現した状態で試験を実施します。上記通気量が不明な場合は、試験体取付け壁の風下側は大気開放状態で行います。

試験中の室内側への漏水状況は、**表1**の表現で表します。「水滴付着」、「泡立ち」は、**図2**の換気ガラリ断面で示す「枠内」における現象です。「枠外への流れ出し及び室内側への著しい流れ出し」からは、漏水現象になります。漏水



| | | | | | | |
|---------|----------------------|-------|---------|---------|---------|---------------------------|
| A：試験体 | B：試験体取付け壁 (チャンバー) | | C：流量計 | D：吹出口 | E：風速測定器 | F：通気量測定装置 (風速計、風量測定管等) |
| G：水量調節弁 | H：貯水槽 | I：ポンプ | J：噴霧ノズル | K：観察シート | L：補水装置 | M：送風及び風速制御装置 |

図1 換気ガラの防水性試験装置（例）

表1 換気ガラの防水性試験方法における漏水現象

| 現象 | 現象の詳細 |
|------------------------|---|
| 水滴付着 | 枠内の羽根部分に水滴として付着している状態 |
| 泡立ち | 少量の空気漏れがあり、それが水と一緒に気泡となり、枠内において気泡となる状態 |
| 枠外への流れ出し及び室内側への著しい流れ出し | 間断なく水が枠外へ流れ出しているもの |
| 枠外への吹き出し | 気流によって運ばれた水滴が間断なく枠外へ出て、明らかに室内を濡らすもの |
| 枠外へのしぶき | 気泡の破裂による水滴が間断なく枠外へ出て、明らかに室内を濡らすもの |
| 枠外へのあふれ出し | 下枠などにたまった水が水受等の高さ以上に水位が上がり、枠を超えてあふれ出る状態 |

*水滴付着と泡立ちはガラリ枠内における現象、それ以外は漏水現象

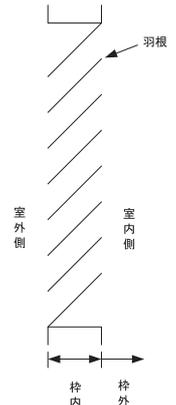


図2 換気ガラリ断面



写真1 室内側の漏水状況 (写真奥に換気ガラリ設置)
換気ガラリからの吹き出しで室内側に水溜りができている状況



写真2 住宅用端末換気口の試験状況

現象が「枠外への吹き出し」、「枠外へのしぶき」、「枠外へのあふれ出し」になると室内側の床をかなり濡らす状況になり、漏水量もかなりの量になります。実際の建物に取り付けてある場合には、**写真1**のように室内側に多くの水滴が飛散している事になり、室内側に悪影響を及ぼす事になります。

この試験では、送風機の吹き出し口に散水ノズルをセットし、地面と水平方向に送風と散水を行います。そのため、一定時間連続して換気ガラリに対し強風雨が当たる形となり、自然界で起こる乱れのある風(吹いて止んでを繰り返す：風の息)と比べ非常に厳しい条件である事がわかります。

主な試験対象は換気ガラリとなりますが、これ以外の換気部材、例えば棟換気口や軒天換気口等 (**写真2**) に対してこの方法を適用することができます。試験の対象となるかどうか分からない、などご不明な点がございましたら、お気軽にご相談ください。

5. 試験に要する期間

通常、試験の準備1.5日、試験実施1日の計2.5日で終了しますが、試験体数や試験条件によっても変動します。

なお、装置の空き状況につきましては、担当部署にご連絡の上、ご確認いただけますと幸いです。

6. 試験料金

試験料金は、試験体仕様・試験条件により料金が変わります。詳しくは担当部署へまでお問い合わせいただきますようお願いいたします。

参考文献

- 1) JSTM L 6201 : 2002, 換気ガラの通気性試験方法
- 2) JIS A 1414-3 : 2010, 建築用パネルの性能試験方法—第3部：温湿度・水分に対する試験

author



松本智史

総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主査

<従事する業務>
建具の気密性・水密性・耐風圧性試験、防火設備の性能試験、送風散水試験、止水性能試験など

【お問い合わせ先】

中央試験所 環境グループ

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

時代の変化に対応し、新しい技術を取り入れる

構造グループにおける業務効率化・顧客サービスの向上に関する取り組み

【中央試験所 構造グループ】

1. はじめに

中央試験所構造グループでは、業務の効率化や顧客サービスの向上を目的とし、様々なアイテムの導入を行っている。今回はその一部を紹介する。

2. タブレット、クラウドサービスの活用

一つ目に紹介するのは、タブレットやクラウドサービスを活用した業務効率化に関する取り組みである。中央試験所では基本的に試験業務を行う試験棟と試験計画等を行う事務棟が別の建屋となっている。そのため、構造グループでは試験棟で確認した内容をすぐに事務棟でも確認できるように、タブレットの撮影機能と写真のクラウド保存を活用している。**写真1**はジグの寸法をタブレットで写真に書き込んでいるところである。書き込んだ写真をクラウドに保存することで、別のパソコン上でもすぐに確認ことができ、他の職員とスムーズに共有することもできる。また、試験棟内にはジグ保管用のピットがあるが、蓋を開けるためにクレーン作業を必要とするため、中身の確認をするだけでも時間のかかる作業である。そこで、ジグの出し入れをする際など、ピット内の写真を定期的に撮影しクラウド上に共有することで、ジグの保管場所をパソコン上から一目でわかるようにしている。



写真1 ジグの寸法をタブレットに書き込んでいる様子

3. RPAを用いた作業の短縮

作業効率化の取り組みの一つとして、RPA (Robotic Process Automation) 等の活用も進めている。例えば、社内ポータルへの資料の配信や、撮影した写真の整理など、時間のかかる作業をロボットで行うようにしている。その他にも、定型試験の報告書作成時の数値の入力作業等を自動化するなど、報告書作成時間の短縮に繋がる取り組みも行っている。

4. 立ち合い時に役立つ電子機器の導入

次に紹介するのは、試験立ち合いの際に役立つ電子機器の導入についてである。お客様が試験の立ち合いをする際、以前は操作盤上の小さなモニターでグラフなどを確認していただいていたため、試験状況が把握しづらいというご意見をいただいていた。そこで、大型モニター (**写真2**) を導入し、数値、グラフ等をリアルタイムで確認できる環境を整備した。このモニターには無線装置とポータブル電源を取り付けてあるため、コンセントの位置に制限されず、好きな位置にモニターを配置することができる。そのため、例えば、試験中はモニターを見やすいところに配置し、試験後は試験体の横に配置し、撮影することもできる。広い空間でモニターを見ることができると、特に大



写真2 ワイヤレスモニターを使用時の試験の様子



写真3 無線カメラ

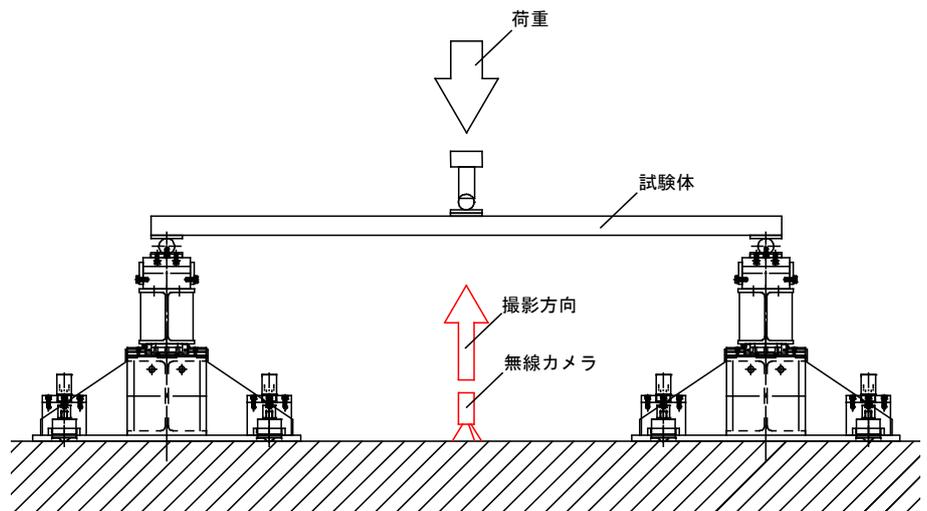


図1 曲げ試験体の下から撮影するイメージ

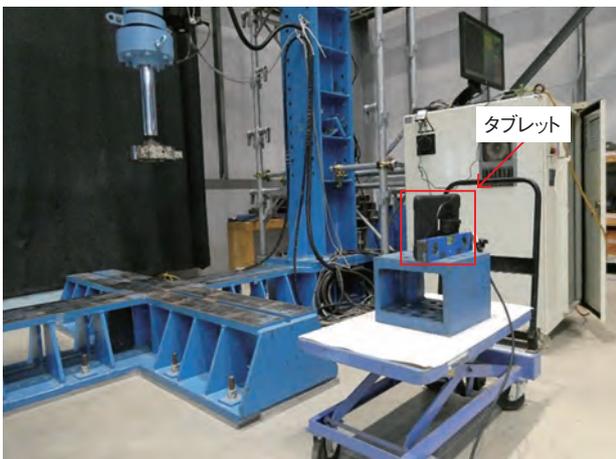


写真4 タブレットで撮影時の様子

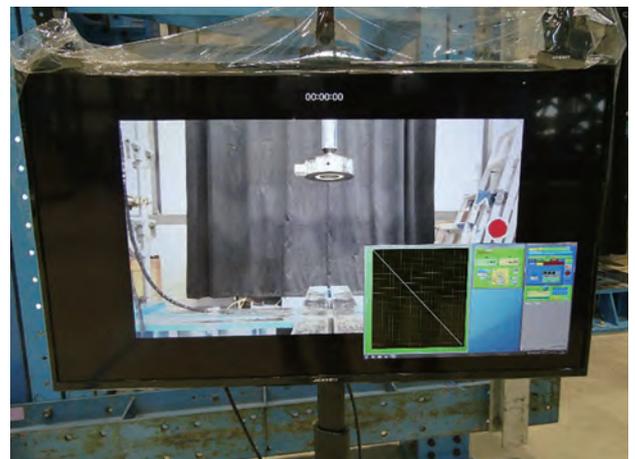


写真5 2画面を映した大型モニター

人数の立ち合い時では、お客様が窮屈にならず快適に試験状況を確認することができると好評である。

また、試験体の観察を行う際、安全上の観点から試験体の近くでの観察をお断りする場合がある。そのような場合には、無線カメラ(写真3)やタブレットで撮影した試験体の状況をモニターに映すサービスも行っている。例えば、人が入りにくい曲げ試験体の下側(図1)や、大型試験体の裏側など、普段観察しにくい場所もリアルタイムで観察することができる。

試験時のグラフと撮影映像を2画面でモニターに映すことも可能であるため(写真4及び写真5)、大型試験の際などに活用できる。

5. まとめ

構造グループでは、今回紹介した以外にも様々な取り組みを行い業務効率化や顧客サービスの向上に努めている。

特に、試験時のモニター設置については多くのお客様から好評をいただいております。今後の取り組みの励みになっている。業務の最適化や作業の効率化、ひいてはお客様の満足度向上に向けて、今後も継続して取り組んでいきたい。

author



高栖龍太郎

総合試験ユニット 中央試験所 構造グループ

<従事する業務>
構造試験

vol.12 最終回: 大学での研究はラグビーに似ている。

もともとラグビーファンというわけではなかった。それがたまたま明治大学の建築学科を卒業した今富麻弥さんが、我々のチームにメンバーとして加わってくれた。彼女は高校生時代水泳をやっていたスポーツウーマンであった。そしてその年の冬近くの頃、「先生、ラグビーは好きですか?」と私に聞いてきた。伝統の明早戦のチケット(一般には早明戦と呼ばれることが多いかもしれないが、明大関係者は必ず明早戦と呼ぶ)を取ってあげますと云うのだ。

ラグビーに関しての知識はなかったが、ラグビー明早戦は野球の早慶戦と並び称される有名な対校戦である程度のは以前から知っており、ラグビーというよりは「伝統戦」であるという言葉にひかれて、さらにミーハー的気分もあり、ぜひとお願いし貴重なチケットを入手することができた。

その日の神宮の森は、初冬であったせいもあり人影はまばらであった。しかし国立競技場に近づくにつれ人の数が急増し、ゲートのあたりは大混雑であった。もちろん国立競技場内に入ったのは初めてである。テレビ等では何度も見ていたが、入ってみてフィールドの広さと開放感には度肝を抜かれた。入口からやや薄暗い通路を通過してグラウンドに入ると風景が一転したのである。すでにスタンドは両校の応援者がいっぱい、伝統の一戦特有の熱気が漂っている(写真1)。異次元に入り込んだようで、私も一気にラグビーモードになった。



写真1 昔の国立競技場でのラグビー・明早戦(2012.12.6)

もうひとつ嬉しいことがあった。昭和39年のオリンピック時の聖火台が残っていて、遠目ではあったが、それを見ることが出来たのである。私の世代のものにとって、前回の東京オリンピックは特別の存在である。それは単なるスポーツイベントではなく、戦後日本がここまで復興したということ、世界に示す国家的イベントでもあった。新幹線が走り、高速道路が整備され、もちろん建築でも丹下健三の代々木の体育館等、数え上げればきりがない。その総仕上げがオリンピックであった。そしてこの国立競技場では10月10日、最終ランナーの坂井義則さんが急勾配の階段を一気に駆け上り、紺碧の空の下聖火台の前で一度トーチを高々と掲げ、そして点火したのだ。すべての日本人が待ち望んだ一瞬であった。その本物を見ることができたのだ。

いよいよ試合が始まった。ラグビーの細かいルールは知らないが、手でボールを前にパスしてはいけないこと位は知っている。ボールを持った人は、敵ゴール目がけて全力で走り、相手に捕まりそうと思った瞬間にパスを出す。その時は必ず横か後方にいる仲間に渡さなければならない。ラグビーのなかで最も大事なルールである。そのためには当然他の選手も同時に走っていなければならない。テレビではボールを持っている選手ばかりがクローズアップされてわかりにくい、競技場では全体が見えるので、というよりは全体しか見えないので、ボールをもった選手が横後方にパスをする様子がよくわかるのだ。そして順送りでもパスを繰り返し、最後にボールを受け取った選手が敵陣に飛び込み、地面に着けるのだ。トライである。

ボールは横か後方にしかパスされていないのに係わらず、ボールは敵陣まで運び込まれる。ちょっと不思議に思えるが、これは全員が前方に全速力で走っているからである。そしてボールをもっている選手は、仲間が必ずその位置にいるはずだとの確信だけでパスを出しているようにも見える(写真2)。さらに順送りでもボールを回せるのは、実は選手たちによるフォーメーションがきれいにできているからだ。パスが繰り返されて、最後の選手が全力で走り切り、敵陣にトライする光景は実に気持ちが良い。熱気あふれるスタジアムの中に涼風が吹いたような快感を覚える。



写真2 仲間へのパス
(関東オールスターゲーム、秩父宮ラグビー場 2022.7.3)

そして突然この光景は、研究室での学生の研究指導にも似ているようにも感じた。研究室にはいつも同じ人数がいるとは限らないが、それでも10人程度のメンバーがいる。そしてひとりひとりが自分の研究課題をもち研究を進めている。

ただ研究は一人ではできない。状況に応じて他の人と協業が必要になる。だから見かけ上、ひとりで研究をしているように見えても、実は研究室全体が動いている。そして学生さんごとに、目には見えないフォーメーションが作られ、パスが繰り返されている。このようにボールを回しながら研究を前にすすめ、最後に担当学生がトライを決める。卒研は卒研の位置、修士課程の学生は修士の位置、博士課程の学生は博士にふさわしい位置で走っている。もちろん課題ごとにフォーメーションは変わる。研究室で10個課題があったら、10の目に見えないフォーメーションが作られている。

4年の学生さんは研究の素人なので、最初はきめ細かな指導は必要だが、だんだん走力がつき、ひとりで走ることが出来るようになる。そして最後にトライを決めてくれる。ただ学生さんの走力には個人差があり、出来る学生さんは、かなり早い時期にフォーメーションから抜け出し、ぐんぐん速度を上げて独走してトライを決めてくれる。修士課程の学生さん位からは、走る速度が速すぎて、指導教員である私よりはるかに先に行く学生さんも出てくる。むしろ私の方が追いつくのに苦労する。博士課程になると完全に私が後方に取り残される。独走態勢に入った学生さんの疾走は本当に早い。実感である。

ただ全員がそうだという訳ではない。なかなか走力の付かない学生さんも中にはいる。本人の実力や研究に対するモチベーションが低いことも原因であるが、運悪く研究課題が合わない、あるいは難しすぎることもある。研究室の研究は、答えがあるのかどうか分からないことを課題とするので、当然そのようなことは起こりうる。さらに今の学生さんは、就職活動等に時間をとられ、自分の研究に集中

できる時間がそもそも少なくなっている。いろいろな事情が重なり走るのが遅くなり、立ち止まってしまう学生さんもいる。ひとりで相手ゴールまで走り切れないと判断される時は、研究室全員で担当学生を中心にスクラムを組み、ボールを力ずくで敵陣に押し込む(写真3)。ただその時大事なことがひとつある。必ず最後のトライは担当の学生さんにさせることである。



写真3 スクラムを組んでの押し合い

このような思いで試合を見ていると、次第にフィールドにいる選手が研究室学生と重なってくる。そして〇〇君もっと頑張れとか、〇〇君無理をせずパスを横へ出せとか、力が入ってくる。研究室にいるのかラグビー場にいるのか、分からなくなってくる。

その日の試合は、残念なことに僅差で明治大学は早稲田大学に負けてしまった。周りの明治大学応援団といっしょに落胆したのは言うまでもない。その後もひとりで数回ラグビーを見に行ったが、いつも席は明治大学側と決めている。



profile

田中享二

東京工業大学 名誉教授・工学博士

1945年 札幌生まれ

専門分野：建築材料、建築構法、防水工学



～学術・実務・生活上のバランスを考えた、はじめて知財に接する方への誌上講義～

Vol.8

はじめて特許を考えたい! 発明と特許の関係 特許を取る人が目指していること

1. はじめての特許

『大樹七海の知財教室』はいよいよ、特許の回に入りました。既に特許活動を行っている人たち向けの情報や専門書は分野毎にあります。『特許を遠い存在に感じている人に向けて』は、ニーズがないと捉えられ(本当は隠れたニーズがあると思いますが)、そうした方々と専門家をつなぐ、取り掛かり(歩み寄り?)が難しいことから、殆ど存在しないのではないかと思います。

そこで、本稿では、**中小企業や個人事業主の方で、「はじめて特許を考えてみたい」という方**に向けて、導入として読みやすく書いていきたいと思います。手続き編は多くの情報が出ていますので(特許庁のホームページ等)、次号以降に簡単に、見方や使い方を紹介していきます。

2. 特許の知名度抜群、 さらに発明はもっと有名

さて、知的財産権の中で、最も良く知られている「著作権」と聞けば、皆さんの中に、音楽や本やドラマのイメージが広がると思います。本教室の第1回目も著作権でした。次に第3回・第4回目で扱った「商標権」も、近年は商品やサービスの名称、ロゴを守るときに必要なという認識が高まっていると思います。一方で、第5回・第6回で扱った「意匠権」は、知名度はまだ低いような気がしますが、実は**特許との相性が良い**ことを解説しました。

まだ本教室で扱っていない、「**実用新案権**」ですが、多くの方にとって、聞いたことはあるけど説明できない、という感じだと思います。しかし、中小企業や個人事業主の方にとっては、実用新案権はむしろ近い存在です。後で解説を加えていきます。

今回のテーマである「特許」ですが、**知的財産権の中でも抜群に高い知名度**を誇ると言われます。他の知的財産権に比べて格段に、「(他社に)取られたらマズイもの」、「(自社が)取ったらスゴイもの」というイメージがあると思います。

そして、「発明」は、「特許」よりも、知られている言葉だと思います。むしろ「発明」こそ、**知財の中で1番知名度の高い言葉**なのではないかと思います。

3. 発明は誰もが行ったことがある!?

「発明」は、例えば「タイムマシンを発明した」というエンターテインメントの世界でも、「必要は発明の母」といった日常用語としても、かなり気楽に使っている言葉だと思います。新しいことを思い付き、これで画期的なことができる!と思ったことに対して、「発明したよ!」と、ちょっと誇らしげに、あるいはちょっと大げさにユーモアを込めて言う事もあるでしょう。発明は誰しもが一度は口にし、無意識にしていることもあるのではないのでしょうか。

ひとは創意工夫をする生きもので(サルやカラス等の動物も、道具編み出す様子が観察されていますが)、必要に応じて、あるいは願望に基づき、日々どこかで大なり小なり発明を生んでいるので、「**発明行為というのは、実はそれほどハードルの高いことではない**」のです。そういえば、最近筆者が考えた発明は…おっと、それをここで言ってしまったら、公表したことになってしまいますね!内緒にしておきましょう!

4. 「発明」と「発見」のちがいは?

ちなみに、「発明」と「発見」は、ときどき混同して扱われることがあります。科学上、発見をした、例えば「新しい元素を見つけた」としても、その発見が、ひとの創意工夫の上に見つかったならば、その新たな相違工夫の「アイデア」は発明ですが、発見の方は、昔から存在する既存の「事実」が明らかにされたもので、「**発明**」と「**発見**」は、「**アイデア**」と「**事実**」として区別されます。

5. 発明家の気質

発明ですが、科学の原理が解明されていなくても(なぜ、そうした自然現象が起きるのか理由がわからなくても)、その科学を用いる創意工夫により、社会の問題を解決する、一定の効果を上げられることができれば、発明です。

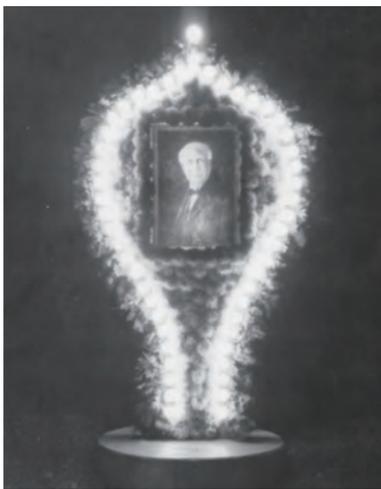
そして、特許が取れるのは「発明」であって「発見」ではありません。ここに、科学者と発明家の間には、大きな違いがあります。**もし特許を取りたいのならば、「意識的に創意工夫を行い」、「効果に注目して」、「発明」という行為をしなければならぬ**ということです。科学者は原理を追

求し、発明家は、世の中の課題に対して有効な解決アイデアを追求していきます。ですから、日頃から、どうかして世の中を便利にしたい、楽しくしたい、という思いが強い人ほど、創意工夫に長けてくるので、頭の中は発明の宝庫となるでしょう。

また、発明というと、電球の絵を思い浮かべる人が多いのではないのでしょうか。これは、発明王エジソンのイメージが大きいからでしょう。

エジソンはこのような言葉を残しています。

「発見と発明を混同している人がいるけれど、発見は偶然の産物で、発明は努力である」



出典：Model of incandescent lamp illuminated at night for Light's Golden Jubilee.

“白熱電球 50 周年式典での夜の粋なライトアップ”
連載「発明事業列伝 第 10 回「さようならエジソン
その 9 (エジソン編完結) 著・大樹七海」より

6. 基礎科学のエンジニアリングと「強い特許」

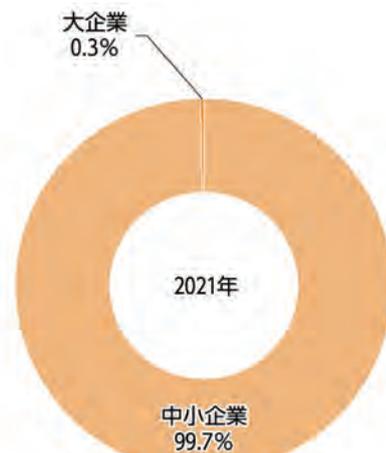
特許というのは、科学技術を使い、新たな社会的課題にチャレンジするアイデアを生んだ、才気溢れる発明家、エンジニア、起業家を認定し、彼ら彼女らに産業創出の法的保護を与えようとする制度として存在し、これにより、科学技術で社会を発展させ、我々の文明を進めていくことに貢献できるよう、バランス調整がなされています（また、そうされるように、我々は社会と法律を律し、整備していく努力が求められています。）

したがって、科学技術と切り離しては考えられず、また、科学技術というと、それこそ、本誌の読者である土木工学や建築、化学、物理、数学の出身のみなさん、また他分野としては、情報科学やバイオ、医学薬学、農学等、様々な分野があり、かつそれが複合的にまたがっているでしょう。そうしたこともあるので、他分野からみれば、それぞれ未知の世界で難しいと感じますし、一般からは益々とっつきにくいと思われるところかもしれません。

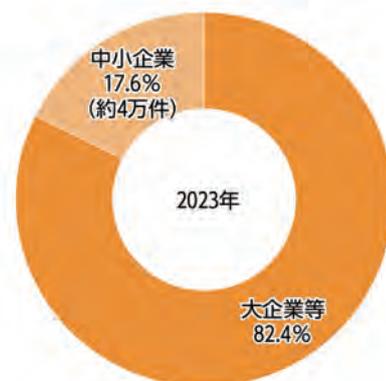
しかし、「エンジニアリング」と言い換えてみると、我々が中学や高校で習った基礎科学（さらに大学や大学院となると専門を深める応用科学になっていきますが）をベースに、数学・化学・物理学（といちいち意識せずともよく）の知識を利用してなされる、「日々の改善と工夫のこと」と思えば、一気に身近な存在として捉えられるのではないのでしょうか。

コラム 中小企業の出願 初の4万件超え！

現在、特許の大部分は大企業から出願されており、日本の企業の0.3%を占める大企業からの出願が全体の82.4%を占めています。しかし、大企業の出願減少傾向に対し、中小企業からの出願件数は伸びており、2023年には初の約4万件超えを記録しました。中小企業からの特許出願かつ知財を活用する中小企業の裾野は広がってきています。



全企業数 約338万社



内国人による特許出願件数 約22.9万件

※内国人とは筆頭出願人が、日本国籍である人
出典：特許行政年次報告書 2024 年版

たとえば、「もっと軽く」「もっと安く」「もっと安全に」「もっと簡単に」「もっと外れにくく」「もっと混ざりやすく」、あるいは、「もっと楽に会計処理が終わらないか」「もっと見やすくないか」「もっと心地よくしてほしい」、というような願いを叶えるために、日々改善し続けられている**技術的なアイデア**といえましょう。高度過ぎて複雑で難しく、分かる人も扱える人も限られ、適用範囲が狭過ぎるような技術や、莫大なお金をかけないとできない技術よりも、**シンプルで、誰もが使い易いような技術的アイデアによる発明が、産業創出を支える性質を持つ「特許」ともなれば、その価値は、非常に高く、「強い」と言われるものとなるのです。**

7. 「発明王」エジソンは、「特許王」

子供の頃から、アイデアのかたまりであった発明王エジソンは、全米発明家殿堂第1号であり、授与されるメダルのデザインにもなっています。エジソンは個人最多で米国で1093件、外国では1239件もの特許を取得しました。発明の数は、特許にした数よりもずっと多いので、「生きることすなわち発明すること」がエジソンの人生でした。

さて、ここで面白いのは、**白熱電球の理論に繋がる科学的成果を出した人も、白熱電球の発明をした人も先におられたのですが、「特許」の権利取得で勝ったのがエジソンだった**ということです。エジソンは白熱電球の特許を皮切りに、大規模に世界的に、総合的な電力事業を展開していたため、白熱電球の発明者はエジソンというイメージが出来上がっているのです

その逆で、電話の発明者は、グラハム・ベルのイメージが強く、ベル研究所由来のAT&Tがアメリカの電話事業を独占することになるのですが、エジソンも電話を発明していました。エジソンは耳が不自由でしたから、蓄音機の発明も、電話の発明も、クリアな音の伝達方法には、かなりの思い入れがありました。しかし、エジソンは特許申請書類の不備その他諸々で、「特許」取得でベルに負けてしまい、悔し涙を飲んで、電話事業から撤退しました。そのため、**電話の発明者はベルで、エジソンというイメージは残っていません。**

ちなみに、ベルも白熱電球を発明していましたが、エジソンに特許取得で負けました。エジソンは白熱電球の発明の特許取得で、ベルにリベンジを果たしました。(連載『発明事業列伝』エジソン編 著・大樹七海より)

8. 発明者はたくさん、でも特許権者となるには

このように、発明は、多くの人が、おそらくは、大なり小なり、日常においてもしている行為でもあり、また、世の中の課題について、日夜それを専門として追求している人たちもいて、そこで発明は生まれているわけです。しか

し、こと特許になると、これは、同じ発明に対して、たった1つの権利しか認められません。

じゃあそのたった1つの権利の所有者を、どのように決めるのでしょうか。エジソンとベルの例でわかるように、**真っ先に、その発明を特許にしようと、特許庁に適切に申請(出願書類を揃えて提出)した人に与えられます。**つまり、「早いもの勝ち」です。ここに、大変な競争がある、という事が、おわかりいただけたでしょうか。

9. 弁理士のしごと・特許取得のエキスパート

世の中には沢山の仕事があります。例えば、新聞記者は、ニュース価値のある情報を持つ人に、インタビューをし、その内容を、正確性を保ち、社会的背景を踏まえ、社会的に受容される言葉に変えて、いち早く、記事という形にして、新聞社に送ります。記事は新聞社で校閲されて、そのニュースは世の中に伝達されます。

ここに、「**弁理士**」という、**国家資格を持った人達**がいるのですが(私もその1人ですが)、この弁理士、というのは、**発明をした人に、インタビューをし、その内容を、正確性を保ち、技術的背景を踏まえ、法律的に受容される言葉に変えて、いち早く、特許明細書という文面にして、特許庁に送ります。特許庁に出願された特許明細書は、原則公開され、その発明は世の中に伝達されます。**

弁理士は、エジソンの時代よりも前から、真っ先に権利を取りたい発明家たちのニーズに応じて、各国の方針や各種手続き期限に極めて鋭敏に対応し、戦略性を持って、特許の権利取得に対応しています。そうして、特許が認められた発明家は、その発明を使用する様々な権利を、有償でも無償でも他社に与えることができるようになり、自由に使い道を決めることができるようになります。(弁理士を使う利点・その仕事と依頼方法についての解説は、「**弁理士にお任せあれ**」著・大樹七海をお読み頂ければと思います)

10. 特許を取る人が目指していること

発明を特許にするには、労力と資金がかかります。詳しくは次号以降で解説します。

ひとは、欲しいものに対価を払いますので、発明家が欲するものは何か、とお思いでしょう。

特許取得の目的として、主に以下が挙げられるでしょう。以下は、**特許を取るという手段を選ぶ際に得られる効果であり、より大きな効果を得られるべく検討すべき事項**でもあります。そして**特許取得だけでなく、他の手段とも合わせて、その目的を達していくこと**になります。

・「発明家として名前が記載される」

公的記録として世界的に証明ができ、名誉ともなります。新たな発明を生んだ人として敬意が払われます。

・「自分の発明の使い方をコントロールできる」

使わせてあげる相手を選ぶことができ、使用条件（地域や期間や使い方など）を設けることができ、自分のアイデアの使い道を、自分で自由に決めることができます。

・「一攫千金!？」

簡単にはいきませんが、その発明が事業に貢献したことにより（発明をして、特許をとっただけで終わりではダメです）、億万長者になる人がいます。

・「信用が得られる」

技術力がある会社とみなされます。他社に権利行使を受けて事業がストップする危険性が低くなり、安定した経営ができるとみなされ、総じて取引先や金融機関からの信頼が増します。

・「競合他社へのけん制となる」

競合他社が特許を見て、攻撃の手を緩めることがあります。

他社は、特許を回避するよう設計変更を余儀なくさせられる結果、製造コストが上がり、競争力に差がつくので、当該市場への参入が遅れたり、諦めたりする場合があります。

他社の模倣行為をやめさせることができます。模倣行為により損害が発生すれば、賠償請求をすることもできます。

・「アイデアで仲間を増やし、仲間とともに成長する」

ライセンスを供与したり、供与されたりすることで（クロスライセンスと呼びます）グループを形成し、新市場を作ったり、グループ内での開発製造コストを下げたり、開発スピードを上げたりすることができます。

・「広告・宣伝になる」

技術力のある会社だと見られ、金融機関からの理解や信頼度が増します。特許は公開されていますから、その発明に興味のある企業や顧客から注目され易くなり、協業相手や販売先を紹介してもらえたり、顧客が優先的に選んでくれたりすることに繋がります。

他にも色々あるかと思いますが、特許を取る皆さんは、このようなことを目指しているのです。

11. 発明の特許にすること

これまで、大なり小なり、みなさん発明をしたことがあるのではないかと話してきました。でも、「特許になる発明」となると、だいぶ絞られてきます。また、お金と労力をかけてまで「特許を取りたい発明」と言い換えても、だいぶ絞られてくるでしょう。

12. 特許にならない発明

発明の特許にしてもらうには、書類を揃えて、特許庁に提出し、その発明を審査してもらうための手続きを行います。すると、特許庁の審査官が、特許にしても良いかどうかの審査を開始します。

その審査官が、法律・規則の他に、審査の際に用いているのが、「審査基準」という虎の巻で、こちらも公開されています。審査基準には法的拘束力はありませんが、技術革新のペースは法律改正よりも速く、また曖昧ではっきりとしないものなので、その間を補うべく、柔軟に、実務上の経験や最新の知見から、法律の運用方法を考えて作りあげられてきたものです。

この審査基準により、個々の審査官の見解をできるだけ統一させ、審査の公平性が保たれるよう配慮し、審査のポイントを公開することで、世の中を変えてしまいそうな新技術の権利取得についても、混乱が少なくなるようにしているのです。そのため、審査官も弁理士も、こちらをしつかり読み込んで、権利取得のためのやり取りをしています。

以下に、かなり簡単に、特許にならない発明を審査基準から解説します。

(1) 法律に定める発明にあたらぬ発明

日常では、SF的なひらめきも、発明という言葉をあてますが、特許法が保護対象とする発明は、自然法則にのっとり、その自然法則自体ではなく、それを利用した技術的なアイデアに限定しています。ですので、永久機関のような実現不可能なアイデア、発見された天然鉱石、自然法則自体であるエネルギー保存法則、人が勝手に決めたルール等は、特許にすることはできません。

(2) 産業やビジネスに用いられない発明

人道上、一定の懸念のある医療行為や、学術的・実験的にのみ使われる発明、個人的にのみ使われる発明等は、特許法の目的とする産業やビジネスの枠内に入らず、特許になりません。

(3) 新しさのない発明、容易に思い着く発明

これは、言葉にすると簡単ですが、大変難しく、奥深いところであり、特許制度が始まって以来、ここが1番の争点です。世の中に既にあり、新しさのない発明は、「新規

性がない発明」として、特許になりません。また、世の中にまだなくても、容易に思い着くような発明も、「進歩性がない発明」として、こちらも特許にはなりません。例えば、単なる設計変更や、既に知られている発明を単に寄せ集めたにすぎない発明等が該当します。このあたりは次回、更に解説します。

特許にするには、発明家&弁理士は、新しい発明であるとか、簡単に思い着く発明ではない、ということを示し、証拠を出し、理論立てて、特許庁の審査官を説得していくのです。

(4) 既に出願されている発明

先願主義といって、先に出願している人が権利を取得できますので、後出しになってしまった場合は、原則、権利がとれません。

以上、基本ルールとしては、上記に当てはまらない発明であることを意識して、特許明細書を作成する必要があります。それでは、実際の発明からの特許事例をみてみましょう！

13. 商品化・事業化における特許事例をみてみよう

特許庁・工業所有権情報研修館 (INPIT) の支援事例報告から、建設業を営む中小企業の方々による、タイプの異なる

事例を簡単にご紹介します。(詳細は参考文献のINPIT支援事例をお読み下さい)

(1) 家族の介護経験から生まれた日用品発明の商品化 「ドリンクホルダー」 有限会社部土木



出典：INPIT 知財総合支援窓口支援事例のホームページ

有限会社部土木様(従業員3名)は一般建築基礎工事をされている企業でいらっしゃいますが、**ご家族の介護経験から生まれたドリンクホルダーの発明品を市販したいと望まれました。**そのドリンクホルダーは、ご高齢になりベッドやソファで過ごす時間が長くなった方々が、手軽に飲物を楽しむことができるよう、多様な形状やサイズの飲料容器(カップやグラス、湯呑、缶、ペットボトル)を保持し、

コラム 簡単な発明が権利になる？ 実用新案権とは

さて、特許の説明をしてきましたが、ここで**実用新案**について解説を入れたいと思います。**実用新案権とは、「考案」に対して取得できる権利です。「考案とはなにか」**ですが、法上の定義では、「発明」の定義から「高度」を抜いたものとなっています。

発明の定義：「自然法則を利用した技術的思想の創作のうち高度のもの」(特許法2条1項)
考案の定義：「自然法則を利用した技術的思想の創作」(実用新案法2条1項)

この高度かどうかの判断は、**考案者の主観**によるもので、つまり、自分で「簡単な発明だなあ」と思うなら、それは考案になります。ですから、**自分では考案だと思っても、他者からみたら、それは発明だよ、**ということもあり得ます。従って、この辺りは弁理士に相談した方が良いでしょう。

また、実用新案で取得できる考案は、「**物品の形状、構造又は組合せ**」に係るものに限り(実用新案法第1

条)。ですので、たとえば、**ビジネスモデル**のようなアイデアは、特許にできても、実用新案登録はできません。

この実用新案権制度が出来た経緯ですが、**まずは小発明でも、まだ発明に慣れていない人達に権利を取れる道を用意して、いずれは大発明の特許にチャレンジしてもらおう、**という成長を促す意味合いがありました。

そのため、特許との違いは、いわゆる審査をせずに権利を与える方式にて、その分費用が安く、早期に権利が取得でき、権利保護期間も短く(特許は出願日から20年ですが、実用新案権は出願日から10年)設定されています。

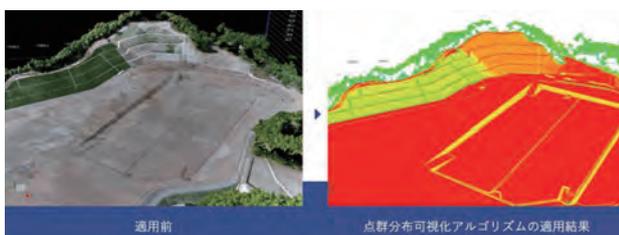
しかし権利ですので、先に出願された実用新案権を理由として、後から出された同じ考案や発明を排除することができます。一方で、実用新案権に基づいて、たとえば侵害とみなされる行為をやめさせようとするときは、無審査で与えられた権利ですから、このときは特許庁に権利の評価をしてもらう「**実用新案技術評価書**」を取り寄せ、肯定的な評価が得られていることに留意し、注意して行う必要があります。

不安定な場所でも使用できるように開発されたものです。

試作品を作られ、知財の専門家やデザイナーによる、製品化・市販化に向けた知的財産権の保護やデザインブラッシュアップの支援を受けて、特許権、意匠権を取得し、市民祭りに出展したところ、人気投票で1位となり、タウンニュースやTV放送等に取り上げられました。知財保護をなされているので安心ですね！どんどん露出を増やしていきたいですね！現在はさらに介護レベルの高い方々に向けた改良品等を開発されておられます。

(2) ITコンサルサービス発明の事業化

「クラウドCADサービス」アイコンヤマト株式会社



点群分布可視化アルゴリズムの適用例(平面図向け)

出典：アイコンヤマト株式会社ホームページ

アイコンヤマト株式会社様(従業員37名)は建設コンサルタント業種の企業でいらっしゃいます。

同社は、BIM/CIM (Building/ Construction Information Modeling)：建設・土木事業の品質向上や生産性向上を目的とする全体の取り組みを指します。具体的には、構造物や建設現場等の情報を3次元モデルにて構築したものを、計画・設計・施工・維持管理プロセスを関係者間で共有し、建設生産・管理・利活用システムを一元化して、全体の効率化と高度化を目指します)が将来本格的に運用されることを見越して、クラウド型のCADサービス事業を考えました。それは、CADソフトに、同社の自動図化システム(特許技術の「点群分布可視化アルゴリズム」、「自動図化AI」を活用し、点群データから自動で平面図を作成できる仕組み)を組み合わせたサービスの創出、というビジネスモデルとして結実します。

このビジネスモデルの事業化を望まれ、IPランドスケープ(前回参照)による調査を依頼されました。同調査により、事業開始の際には、競合他社と比較することの重要性を感じられ、また技術開発では特許調査の必要性和、調査の考え方も理解されたとのこと。顧客と協業の市場を明確化しターゲティングを行い、自社の強み弱みを把握し、同モデルの公開/非公開部分の検討や試作と試用を通じ、知財専門家の支援とともに、事業に必要な販売・知財戦略を立案した上で、特許出願、商標出願を行われました。

社内で発明発掘はされていたので、その体制を整えるための社内規定もこの機に知財専門家の力を借りて整備され

ました。また事業ローンチにあたっては、オープンソフト利用規約の確認とビッグデータ利用のための契約作成も、知財専門家の支援を受けられました(知財に関する社内規定・契約等については、今後の連載回で設けたいと思います)。現在、事業のローンチ、そして拡大にむけて邁進されておられます。

14. むすびに変えて

特許はハードルが高いと思われていることが多いので、あえて、発明という人間本来が持つ創作行為から、スタートしました。これにより、発明と特許の関係について、それぞれのハードルの違いが見えてきたのではないのでしょうか。また、特許と実用新案の違いも、整理できたのではないのでしょうか。そして、特許を取る人は「何を目的としているのか」というところで、より特許を目指すことへの具体性が、はっきりしてきたのではないのでしょうか。

次号以降は、特許の取得について、より詳しい解説や注意点の解説に入っていきます。

参考文献

- (1) 特許行政年次報告書2024年版(特許庁)
<https://www.ipa.go.jp/resources/report/nenji/2024/index.html>
- (2) 特許・実用新案審査基準(特許庁)
https://www.ipa.go.jp/system/laws/rule/guideline/patent/tukujitu_kijun/index.html
- (3) 連載中「世界の著名な特許にみる世紀の発明事業列伝」大樹七海、月刊知財ぶりがむ、発明推進協会 ※エジソン編は第2回から第10回、2023年3月号から11月号
- (4) 『弁理士にお任せあれ 特許・商標・意匠 早道解決』、大樹七海、発明推進協会、2020年
https://www.gov-book.or.jp/book/detail.php?product_id=351789
- (5) 知財総合支援窓口 知財ポータル、支援事例・窓口支援(事例集)、特許庁・INPIT
<https://chizai-portal.inpit.go.jp/supportcase/>



profile

大樹七海 弁理士・作家(雅号)

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

「巻頭言」を振り返って

Vol.6

2011年8月号Vol.47 巻頭言より

私の

ここが選定ポイント!

この年から数年の巻頭言は、東日本大震災の被害・復興の話題が多くみられた。大地震による被害の原因究明において、世間では「想定外」という言葉が取り上げられていたが、本稿は工学やものづくりに携わるものにとって、「想定すること」がいかに重要かを示しており、読者にはその必要性を再認識して欲しいと思い選んだ。一方で、怠惰だった学生が思わぬ場面で力を発揮するなど、よい意味での想定外にも出会いたいものである。(小山)



巻頭言

「想定外」

工学院大学建築学部 教授 河合 直人



「想定外」という言葉が批判を浴びている。想定外の地震・津波であったのでこのような事態に陥った、という説明に対して、無責任だという非難である。しかし、私たちのまわりには無数の「想定」がある。「想定」は工学の第一歩といっても過言ではない。工学のみならず、実はものづくりの基本であり、人の行動の基本でもあるようだ。

建材等の試験法にも想定がある。材料の耐久性試験ではどういった環境下で何年間の使用を想定するか、建具の開閉繰り返し試験においてどのくらいの開閉回数を想定するか、等々、例を挙げればきりが無い。また、建築基準法の荷重外力も一つの想定である。基準法の想定する「極めて稀な地震動」は、近年の強震記録を見たあとでは、それほど「極めて稀」でもないような気がする、その程度の想定ではある。しかし、それで社会的コンセンサスが得られているのであれば、妥当な想定ということになる。

何らかの想定を行って、その範囲でものづくりを行うことは当然であり、想定外の事態が発生することも、誤解を恐れずに言えば、むしろ当たり前だ。

問題は、その想定が妥当かという点である。さらに言えば、想定を超えたところにまで考えを巡らしているかどうかだろう。そもそも、想定を超えた場合に発生する事態の重大さも加味して想定を行うべきである。その上で、予測される事態が重大であればあるほど、発生し得る事態を多段階に予測し、被害を抑える対策に力を注いでおくべきである。

今回の地震に関して言えば、地震や津波の大きさが想定外であった、という言い方は、それが事実であるという点では、あり得ると思う。しかし、その影響の大きさを考えれば当然視野に入れておくべきことがなごりにされていた、と思わざるを得ない。もし、想定範囲内における対策すら不十分であったとしたら、議論以前の問題である。

工学に立脚した仕事をする者としては、似たような問題が身のまわりにないか、その問題意識を忘れてはならない。あらためて、そう肝に銘じさせられた数ヶ月である。

2011

「建材試験情報」の前身である「建材試験センター会報」が発刊されてから2024年で創刊60周年を迎えます。

これまで、機関誌では数多の記事を掲載してきましたが、その中の「巻頭言」記事から印象に残った記事を編集委員が選びました。当時へ思いを馳せてみてはいかがでしょうか。

2013年5月号 Vol.49 巻頭言より

巻頭言

専門家の眼，門外漢の眼

(公財) 住宅リフォーム・紛争処理支援センター 住宅リフォーム・紛争処理研究所 所長 伊藤 弘

春は人事異動の季節である。この時期に新たな領域の業務に就く方もいらっしゃると思う。こうした場合のヒントを紹介したい。

それは「門外漢の眼で見ること」である。例として技術的文書を検討することを考えてみよう。多くの技術者はよく熟知した領域の技術的文書の作成や検討を行ってきている。新たな領域の業務となると、今までのやり方ができない。どうしたら良いかわからなくなって、困って手つかずになって、あきらめてしまいがちである。こんな時、「門外漢の眼で見る」という技をお勧めしたい。少々知っていることがあっても、予備知識はないものとして、あえて門外漢の眼で見ることである。予備知識はないので、持ち合わせの常識を頼りに書かれた言葉だけで理解してみる。専門家は予備知識が十分にあるので、文書をいわば斜め読みする。門外漢は丹念に言葉だけで理解しようとする。

門外漢が専門家の作成した技術的文書を読んで見えてくることは、

1) 最も重要な説明が抜けている

前提としてあまりにも当然と考え、最も重要な点の説明がなく、派生する論点の話題から始まってしまうケース。専門家にとって最も重要な点は常識で、派生した論点が興味の対象。質疑をしてもかみ合わないこともしばしば。

2) 用語に不整合がある

異なった用語が同じ内容を指しているケース。同じ用語が異なった意味で使われているケース。専門家は文脈から意味がわかるので、違和感はない。

3) 日本語として伝えたい内容が読み取れない、

日本語の表現が下手で意味がわからないケース。素直な表現となっていないので意味がわかりにくいケース。専門家はいろいろな事例が頭に浮かんで、すっきりと割り切れない状況の下で文章を書くことがしばしば。その迷っている状況が素直に文章に表れてしまう。結果として日本語の表現がわかりにくい。門外漢は1か0かを知りたい。専門家は0.1か0.7かが仕事。

4) 論理的に理解できない

持ち合わせている常識と違う内容がある。説明が不十分か、論理のステップが省略されている。

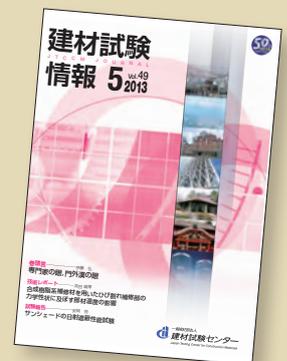
最後に一言付け加えると、以上について評論家のような指摘をすると嫌われます。専門家が作った文書で何を言いたいのか、思いつく限り想像し、言いたいことはこれだろうとあたりをつけ、当事者の立場に立ってアドバイスすることが肝要です。



私の

ここが選定ポイント!

本稿は、技術的文書を例として、「門外漢の眼で見ること」で、逆に説明の不備が露見する場合があります。専門家側からいうと、文書の理解が頭の中でどのように組み立つか、それを阻害するパーツの欠けや不整合がないかを、門外漢に見てもらおうこと、あるいは自らを門外漢に落とし込んで確認することが、時に有用であると。専門家コミュニティ内の一種の「甘やかし合い」への戒めとも読める痛快な一文です。(芭蕉宮)



性能評価に関する省令料金改正にともなう 手数料の適用範囲についてのお知らせ

[総合試験ユニット 性能評価本部]

令和7年1月1日より性能評価に関する省令料金が改正されます。

国土交通省より令和6年1月に公開されました「建築基準法施行規則及び建築基準法に基づく指定建築基準適合判定資格者検定機関等に関する省令の一部を改正する省令案」等について（概要）により、性能評価に関する手数料の改正について既にご承知していただいているところですが、当センターにおける改正後の手数料及び現行手数料の適用範囲については以下のとおりとさせていただきます。

1. 改正後の手数料の適用について

・令和7年1月1日より性能評価を受付した案件とします。

2. 現行手数料の適用範囲について

・令和6年12月末までに申請書類が整い性能評価の受付が完了した申請。

ただし、当該申請については、令和7年3月末までに試験体製作を着手する蓋然性が高いものを対象とします。

なお、改正の手数料について一部は既に令和6年4月1日より施行されております手数料もございます。詳細な手数料につきましては10月1日付で当センターのHPで、「改正省令料金の適用範囲」により公開しております。

詳細は以下URLより閲覧いただけます。

<https://www.itccm.or.jp/certification/performance>

省令料金改正に関する問い合わせは性能評定課までご連絡ください。

【お問い合わせ先】

総合試験ユニット 性能評価本部 性能評定課
TEL：048-935-9001 FAX：048-931-8324

Pick UP!

性能評価本部

「建築基準法等の法令に基づく性能評価・型式認定」、「建設資材・技術の適合証明」など、建築物を構成する材料・構造方法などの性能評価・証明を通して、安全性・快適性・環境貢献などの指標を付与します。



【法令に基づく性能評価・型式認定】

建築材料や部材について、「建築基準法」ならびに「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に定められた性能規定への適合性の評価・証明を行います。また、同法に基づく型式認定を行い、型式認定を受けた型式部材などについて製造者認証を行います。

【建設資材・技術の適合証明】

建設資材や技術などの安全性、快適性、環境貢献などについて、自己宣言基準、仕様書・製造者団体基準や第三者基準に対する適合性を審査し証明します。適合性証明の取得により、信頼ある性能指標が付与されます。

【試験体製作管理業務】

社会資本整備審議会（国土交通省）の防耐火認定小委員会で定められた「防耐火認定の不適切事案の再発防止策」の方針に従って、試験体の製作管理を実施しています。性能評価試験の試験体を対象に、申請図書に基づく構成材料が、適切な場所で、適切に施工されているかどうかを試験体製作現場において直接確認します。

「コンクリート用骨材・道路用砕石 試験のみどころ・おさえどころ」 (コンクリート骨材試験のみどころ・おさえどころの改訂版)好評販売中です

建材試験センターは、「コンクリート骨材試験のみどころ・おさえどころ」の改訂版を発行し、株式会社工文社（東京都千代田区、代表取締役社長 久保賢次）より販売中です。

建材試験センターの経験豊富な職員が皆様にご理解いただけるよう、わかりやすく解説し、実務にご活用いただける内容です。今後ともより多くの技術者の皆様に、ご利用いただければ幸いです。



コンクリート用骨材・道路用砕石 試験のみどころ・おさえどころ

(1996年創刊)

発行日：2021年3月31日

編集：(一財)建材試験センター

販売元：(株)工文社

定価2,970円：(本体2,700円+税)

本書の内容

試料の採取・縮分
密度・吸水率試験
ふるい分け試験
単位容積質量・実積率・粒形判定実積率試験
微粒分量試験
有機不純物試験
粘土塊量試験
塩化物量試験
すりへり試験
安定性試験
破砕値試験
アルカリシリカ反応性試験
土の液性限界・塑性限界試験
修正CBR試験



路盤材のふるい分け試験装置



土の液性限界試験

本書の主な改訂内容は以下の通りです。

- ①これまでのコンクリート用骨材の試験内容を最新のJISに対応した内容に修正しました。近年では、JIS A 5308：2019（レディーミクストコンクリート）やJIS A 5005：2020（コンクリート用砕石及び砕砂）などの主要なJISの改定がありました。そのほか、第4版の内容を見直し、各章をより見やすくしました。
- ②新たに道路用砕石の試験内容を組み入れました。コンクリート用骨材と共通する「密度・吸水率試験」「ふるい分け試験」「すりへり試験」の解説に、液性限界・塑性限界試験、修正CBR試験といった土質試験分野を新たに加えました。

【お問い合わせ先】

一般財団法人建材試験センター
経営企画部 経営戦略課
TEL：03-3527-2131
mail：kikaku@jtccm.or.jp

【ご購入はこちらから】

株式会社工文社
〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3 柴田ビル5F
TEL：03-3866-3504 URL：<http://www.ko-bunsha.com/>

Amazon

QRコードまたは以下のURLよりご注文いただけます。
URL：<https://www.amazon.co.jp/dp/4905975565/>



Amazon
QRコード

各試験所および試験室への施設見学来訪情報

2024年8月～9月の期間に以下の方にご訪問いただきました。

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

| 日付 | 来訪団体企業等 | 訪問先 | 目的 |
|------------|------------------------|--------|-------|
| 2024年9月17日 | 北海道大学大学院農学研究院 澤田准教授 | 西日本試験所 | 試験所見学 |

当センターでは、各試験所およ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



建材試験センター規格 (JSTM) に基づく 試験等のご用命とお問い合わせ先

当センターでは、1992年10月から自主規格として「建材試験センター規格(略称：JSTM)」を制定しています。この規格は、主に建築分野の材料、部材などの品質試験のための試験方法規格、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もので、現在、以下の規格がございます。

これらのJSTMは、以下のURLから閲覧いただけます。

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

JSTMに基づく試験等のご用命やお問い合わせは、右欄の部署までお問い合わせいただき、JSTMを是非ご活用ください。

建材試験センター規格 (JSTM) : 23 規格

| JSTM 番号 | 規格名称 | 制定年 | 改正年 | お問い合わせ先 担当部署 |
|------------|--|------|------|-------------------|
| C2101 | 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 | 1992 | 1999 | 材料グループ 構造グループ |
| C2105 | 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 | 2016 | - | 材料グループ 工事材料試験所 |
| C7104 | 繰返し圧縮応力によるコンクリートの疲労試験方法 | 1992 | 1999 | 構造グループ |
| C7401 | 溶液浸せきによるコンクリートの耐薬品性試験方法 | 1992 | 1999 | 材料グループ |
| C7402 | 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 | 1992 | 1999 | 材料グループ |
| E2105 | 鉄筋コンクリート用棒鋼機械的継手の機械的性能検査方法 | 1992 | 1999 | 構造グループ |
| G7101 | 防水材料等の耐根性評価のための模擬針を用いた試験方法 | 2011 | - | 材料グループ |
| H5001 | 小形チャンバー法による室内空気汚染濃度低減建材の低減性能試験方法 | 2005 | 2013 | 材料グループ |
| H6107 | 建築材料の比熱測定法(断熱型熱流計法) | 2016 | - | 環境グループ |
| H8001 | 土工用製鋼スラグ碎石 | 2008 | 2016 | 工事材料試験所 |
| J2001 | 非耐力壁の面内せん断曲げによる動的変形能試験方法 | 1998 | - | 構造グループ |
| J6112 | 建築用構成材の遮熱性能試験方法 | 2011 | - | 環境グループ |
| J6151 | 現場における陸屋根の日射反射率の測定方法 | 2014 | - | 環境グループ |
| J6402 | 屋根材料の圧力箱方式による漏水試験方法 | 1992 | 2002 | 環境グループ |
| J6403 | 金属板葺屋根の水漏れ試験方法(送風散水試験法) | 2020 | - | 環境グループ |
| J7001 | 実大外壁等の日射熱による熱変形性及び耐久性試験方法 | 1996 | - | 環境グループ |
| K6101 | 人工太陽による窓の日射遮蔽物(日除け)の日射熱取得率及び日射遮蔽係数試験方法 | 1995 | 2013 | 環境グループ |
| K6401-1 | 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 | 2016 | - | 環境グループ |
| K6401-2 | 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) | 2016 | - | 環境グループ |
| L6201 | 換気ガラリの通気性試験方法 | 2002 | - | 環境グループ |
| L6401 | 換気ガラリの防水性試験方法 | 2002 | - | 環境グループ |
| O6101 | 潜熱蓄熱建材を用いた建築材料の蓄熱特性試験方法 | 2018 | 2020 | 環境グループ |
| W6401 | キャビネット及び宅配ボックスの水漏れ試験方法(送風散水試験法) | 2020 | - | 環境グループ |

【お問い合わせ先】

中央試験所

環境グループ TEL : 048-935-1994

材料グループ TEL : 048-935-1992

構造グループ TEL : 048-935-9000

工事材料試験所

企画管理課 TEL : 048-858-2841

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

JISマーク表示制度に基づく製品認証

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

JISマーク認証取得者

| 認証登録番号 | 認証契約日 | JIS 番号 | JIS 名称 | 工場または事業場名称 | 住所 |
|-----------|-----------|------------|-----------------------|----------------|---|
| TC0424002 | 2024/9/30 | JIS A 9523 | 吹込み用繊維質断熱材 | 王子製袋株式会社 | 東京都中央区銀座五丁目 12 番 8 号 王子ホールディングス 1 号館 |
| TCCN24088 | 2024/9/30 | JIS H 4100 | アルミニウム及びアルミニウム合金の押出型材 | 広東保威新エネルギー有限公司 | 中華人民共和国広東省佛山市三水區樂平鎮三水工業区 D 区 11 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>

建築基準法に基づく構造方法等の性能評価

性能評価本部では、2024 年 4 月～2024 年 9 月の期間において、下記のとおり建築基準法に基づく構造方法等の性能評価書を発行しました。

性能評価完了状況（2024年4月～2024年9月）

※暫定集計件数

| 分類 | 件数 |
|--|-----|
| 防耐火関係規定（防耐火構造、防火設備、区画貫通部措置工法、屋根飛び火、防火材料等） | 213 |
| その他規定（耐力壁の壁倍率、界壁の遮音構造、ホルムアルデヒド発散建築材料、指定建築材料） | 18 |

Editor's notes

—編集後記—

能登半島地震が発生した1月1日、当方は郷里の福井市に帰省中でした。その日、北に隣接する坂井市の成田山に車で初詣に行った帰り道、突然に車が大きく揺れ始め、あわてて道路わきの空地に車を停めました。車内では揺れが増幅して、かつて仙台で遭遇した東日本大震災に匹敵するかと思うほどの激しい揺れを感じました。実家は築45年以上のぼろ家なので耐震性は低いに違いなく、揺れが収まった後に、今の地震で倒壊したかと半ば本気で心配しながら電話したところ、棚の食器が少し崩れた程度で済んだとのことで、胸をなでおろしたものです。しかし、震源に近い能登では、ご存じの通りの大変な被害が生じていました。

被災後、救助などの応急活動の次に急がれるのは、家を失った避難者たちの住まいの確保です。能登半島地震では約6千8百戸の仮設住宅が必要になりましたが、9月半ば時点で6千2百戸が供用済みとなり、多くの被災者が最低限の生活拠点を取り戻すことができたようです。仮設住宅というと壁にバツェンが付いた波板屋根のプレハブがイメージされると思いますが、東日本大震災以降、地元産の木材などを活用した木造仮設住宅も建設されるようになり、能登でも159か所のうち39か所が木造との

ことです。これらの木造仮設住宅は、建築基準法に適合するように最初からコンクリート基礎で作られ、入居期間終了後に市営住宅に転用する予定とのことで、自宅再建が困難な高齢者などにとっては終の住処にもなり得ます。もうひとつご紹介したいのは、輪島市などで一部採用された運搬・据置き型の仮設住宅です。これは物流コンテナと同じ大きさ・形状に仕立てた木造のユニットハウスを工場生産して、コンテナ用のトレーラーに載せて被災地まで運搬し、大型クレーンで吊り上げて現地に据え、固定するものです。幅2.4mですが連結して拡張することもでき、現場での工事が少ないので完成が早い上に、入居期間終了後に別の用途や他の被災地に使いまわせるメリットがあります。このタイプを最初に採用したのは2018年西日本豪雨における倉敷市の仮設住宅であり、当方も市職員として深く関わったので、能登での採用は感慨深いものがあります。

このように、ようやく皆が住まいに落ち着くことができ、さあこれからと復旧・復興の道を歩み始めた能登を、今度は大量の水が、土砂が、流木が襲いました。遠くの我々にできることは、心が折れかけた人々に対し、せめて同情を超えた連帯を示すことだと思います。(芭蕉宮)

建材試験情報編集委員会

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

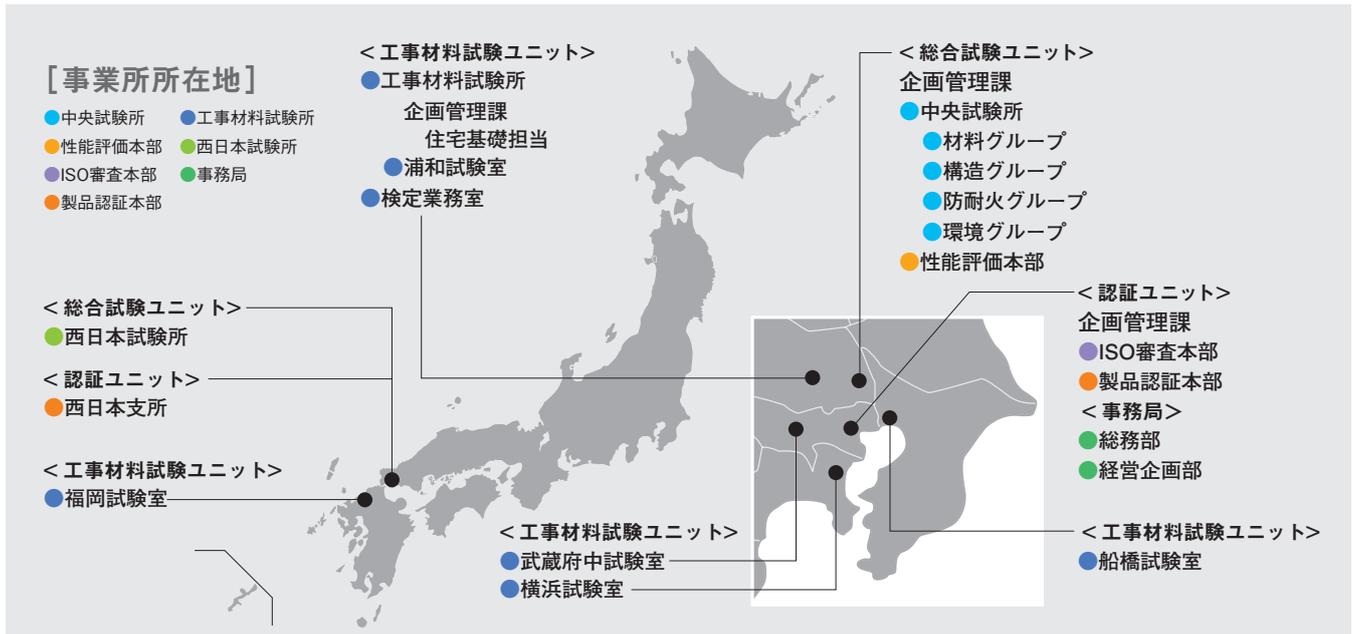
建材試験情報 11・12月号

| | |
|----------------------|---|
| 2024年11月30日発行 (隔月発行) | |
| 発行所 | 一般財団法人建材試験センター 〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-10-15 JL日本橋ビル |
| 発行者 | 松本 浩 |
| 編集 | 建材試験情報編集委員会 |
| 事務局 | 経営企画部 TEL 03-3527-2131 FAX 03-3527-2134 本誌の内容や記事の転載に関するお問い合わせは事務局までお願いいたします。 |



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

事業所一覧



< 総合試験ユニット >

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

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

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

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

< 認証ユニット >

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

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

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

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

< 工事材料試験ユニット >

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

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

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

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

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

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

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

< 事務局 >

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

