

建材試験 情報 vol. 52

2016

8

JTCCM
JOURNAL

巻頭言

健全な競争による技術開発を可能にする性能検証

寄稿

鉄筋集成材構法の概要と構造性能および試作棟

技術レポート

建築用真空断熱材の断熱性能の測定方法に関する検討



Environment

Testing

Life



一般財団法人

建材試験センター

Japan Testing Center For Construction Materials

I n d e x

p1

巻頭言

健全な競争による技術開発を可能にする性能検証

／東京大学 生産技術研究所 教授 加藤 信介

p2

寄稿

鉄筋集成材構法の概要と構造性能および試作棟

／鹿児島大学大学院 教授 塩屋 晋一

p10

技術レポート

建築用真空断熱材の断熱性能の測定方法に関する検討

／中央試験所 環境グループ 主任 馬淵 賢作

p14

連載

建材への道のり

第1回 素材と材料

／工学院大学 教授 田村 雅紀

p16

試験所紹介

西日本試験所

／西日本試験所 技監 山邊 信彦

p18

試験報告

鉄筋コンクリート用棒鋼溶接継手の一方向繰返し試験

／西日本試験所 福岡試験室 主任 佐島 淳

p20

規格基準紹介

JIS A 1476 (建築材料の含水率測定方法) の改正原案作成について

－ 改正原案作成委員会の審議・検討概要報告－

／経営企画部 調査研究課 主幹 室屋 しおり

p22

業務紹介

アセットマネジメントシステムの概要と現状

／ISO 審査本部 開発部 主幹 林 淳

p24

試験設備紹介

シャルピー衝撃試験機

／中央試験所 材料グループ 主幹 吉田 仁美

p25

建材試験センターニュース

p30

あとがき・編集たより

巻頭言

健全な競争による技術開発を可能にする 性能検証



東京大学 生産技術研究所
教授 加藤 信介

人の世界では競争がつきものである。勝者はその報酬として敗者達より大きなパイを得る。勝者がパイを総取りしてしまうと敗者達は、退場するしかなくなり、勝者は無競争を享受し、結果、墮落する。競争ゆえ、人は勝つための努力をし、進歩が生まれる。進歩は、健全な競争により実現され、健全な競争は、勝者の総取りが抑止されて実現する。このことが社会の健全な発展を支える。現在社会は、近代の様々な不幸な歴史を学び、健全な競争により社会が発展し、人々の幸福を増大させるよう、不十分なところは残すが、社会の仕組みを整備してきた。社会の発展は、また、分業が必須である。分業により、人、一人ではなしえない事業が実行される。分業が円滑に行われ、分業を分担するものの中で、健全な競争が行われることが、社会の発展を生む。

物の生産に関わる時、分業を円滑に行うため、分業を調整するマネジメントが必要になる。現代社会は、情報化が進み、情報の伝達される範囲も広く、伝達のスピードも速い。グローバル化の掛け声のもと、分業は地球規模で行われ、分業を担う者の競争も地球規模になっている。分業を円滑に行うためには、マネジメントにあらゆる情報を集中することが有利になる。現在、建物の建設に関わる分野では、BIM (Building Information Modeling) が、大きな注目を集めている。BIMは建物のパーツに関して、その形だけではなく、あらゆる特性 (property と呼ばれている) を管理する情報システムであり、分業する者の中で、建物に関するあらゆる情報の共有を可能にする。しかし、情報の集中は情報の独占を許すことにもつながる。競争は裸ではできない。ある程度の武器、知的独占が許されて、初めて成立する。武器を磨くこと、技術開発の実行で勝利がもののできる。建物の建材に関わるあらゆる情報が、発注者などに集中され、建設に関わる分担者が裸にされて、果たして健全な競争は可能であろうか。

健全な競争の鍵は、分担者が裸にされないこと、知的情報の独占、非開示性にあり、性能発注がこれを可能にする。翻って、発注側からは、見えない部分があることは、納入物の性能が保証されていることが必須になる。発注側の必要な情報は、性能を発揮するための細部の仕様などではなく、実現される性能そのものであり、これを保証する性能保証の証があれば良い。第三者的に性能検証を行う建材試験センターの、役割は極めて重要である。今後の益々の発展が期待される。

鉄筋集成材構法の概要と構造性能および試作棟

鹿児島大学大学院
教授 塩屋 晋一



1. 開発の背景

我が国は、四方を海に囲まれ、温暖多雨で樹木の成長が極めて早い。世界的にも希少な森林資源国家である。木材を建築の構造材として大量に利用することは建築構造分野が二酸化炭素の排出削減に貢献する。さらに建物が役割を終えた後、その木質を燃焼させてエネルギーに変換できる。樹木の成長周期（日本すぎは約70年）に合わせて森林による自然エネルギー循環システムを構築できる。

この概念は海外で調査・研究が始まっている。我が国の風土はこれに最も適している。可能な限り、建築物の構造体の木質化を探るべきである。

木質構造の普及のためには、鉄筋コンクリート造（以後、RC造）や鉄骨造（以後、S造）と同じような断面寸法とスパン寸法でラーメン架構の建築計画ができる、木質ハイブリッド部材と、それをを用いる構法システムが不可欠である。

木質ハイブリッド部材は国内外で研究されている。1) 鉄骨を木質で覆うタイプ、2) FRPやCFRPの強化プラスチックのシートや棒を木質部材に接着するタイプ、3) 鉄筋を部材の曲げ縁に挿入して接着するタイプに分けられる。

部材相互の接合方法としては、鉄筋を用いる glued-in-rod（鉄筋接合）が実用化され、建設された実績も多い。一般に使われる鉄筋は、くず鉄のリサイクル材料で材料費が極めて安く、流通システムも確立されている。部材の接合も含め、材料コストと補強の効率およびプロセスイノベーションを考慮すると、最も普及が期待されるのは鉄筋を用いるタイプである。鉄筋集成材構法はこのタイプである。このタイプは海外でも研究されているが、しかし、構法システムと設計理論の構築に至っていない。

2. 鉄筋集成材と構法の概略

2.1 集成材の製造

図1に示すように45mm厚さのすぎラミナ材に鉄筋を挿入・

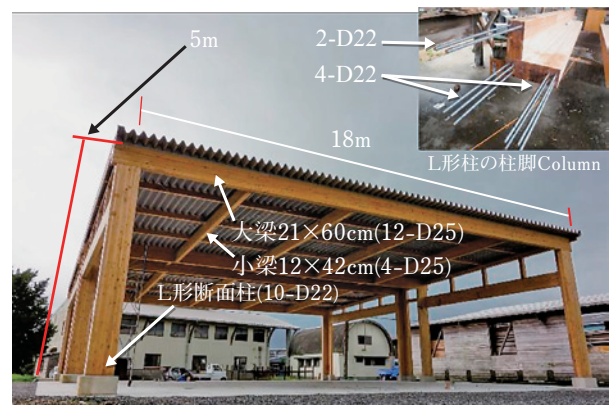


写真1 鉄筋集成材構法で建てた試作建物
2014年7月建設（構造設計：塩屋晋一）

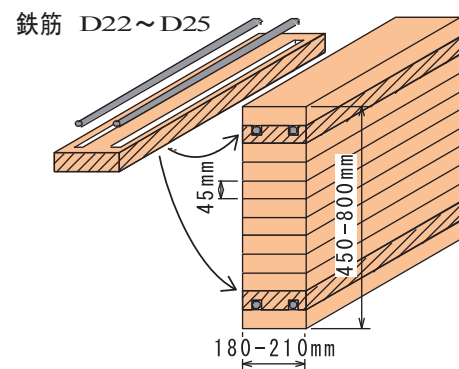
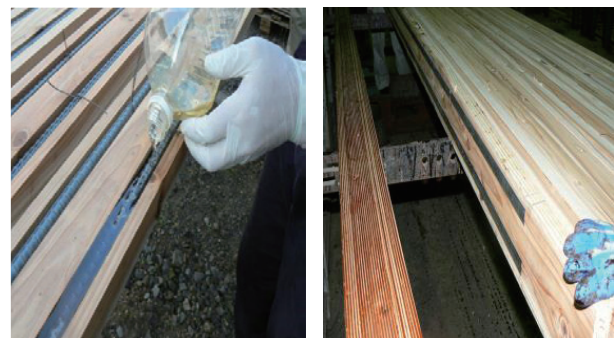


図1 鉄筋の挿入と接着



鉄筋の挿入と接着

ラミナ材の接着

写真2 鉄筋と鉄筋ラミナの接着

接着して積層して製造する。鉄筋が位置するラミナ材を、前工程で製作しておき、従来の集成材の製造過程で、鉄筋で補強する集成材を製造する。鉄筋の位置のラミナ材は図1に示すようにルータで溝が掘られ、写真2に示すように鉄筋を落とし込み、上からエポキシ接着剤を所定の高さまで注ぎ、硬化後、所定の厚さにカンナで削り製作する。確実に鉄筋は木材に接着できる。この後は従来の工程で集成材を製造する。

2.2 組み方と特徴

図2にラーメンの構成手順の状況を示す。柱と梁の接合は接合面の孔に接合鉄筋を挿入し、エポキシ接着剤を注入して接合する。柱脚部は既に工場で挿入接着されている接合鉄筋を、基礎部分のアンカー用のスリーブに挿入し、無収縮グラウトを注入して接合する。これらの接合法は既往の鉄筋接合によるラーメン構法と同じであるが、本構法は以下の点で異なる。(参照：図3～図5)

- (a) 柱と梁に鉄筋で曲げ補強した集成材を用いる。補強筋により、既往の鉄筋接合部材と比べて部材の曲げ剛性を8倍まで、曲げ耐力を2～3倍まで増加させる。
- (b) 曲げ補強筋と接合鉄筋は木部を介さないで、図5のように直接、応力伝達ができる継ぎ手を開発している。その接合性能は、鉄筋の軸剛性と軸耐力を發揮させる。これにより柱と梁の接合面において伝達できるモーメントを大きくでき、接合面近傍の梁の曲げ剛性を増加させる。
- (c) 柱は二方向ラーメンの応力に有効に抵抗させるため、図3の十字形・ト形・L形断面を用いる。

2.3 ラーメンの力学的特徴

- (1) 部材や接合部の曲げ剛性と曲げ耐力を大きくできるため、ラーメンの水平剛性を増大させて、変形角が1/100rad.のレベルで木材の母材の曲げ耐力に相当する耐力を發揮させることができる。
- (2) 柱の断面が十字形・ト形・L形断面であるため、1階柱脚の曲げ耐力に対し、直交する部分の接合鉄筋が寄与する。また柱梁接合部のせん断剛性とせん断耐力に対し、直交する木部を寄与させることができる。
- (3) RC基礎柱と柱脚の接合においては、接合鉄筋の基礎への定着を十分確保することにより、柱脚は繰り返し加力によるエネルギー吸収能力を發揮する。
- (4) スパンを大きくすると梁のたわみ制限が厳しくなり、木造の梁ではクリープ変形を、2～3倍、見込む必要がある。曲げ補強筋は長期の曲げクリープを激減させる効果を發揮して、一般の木造梁よりスパンを大きくできる。

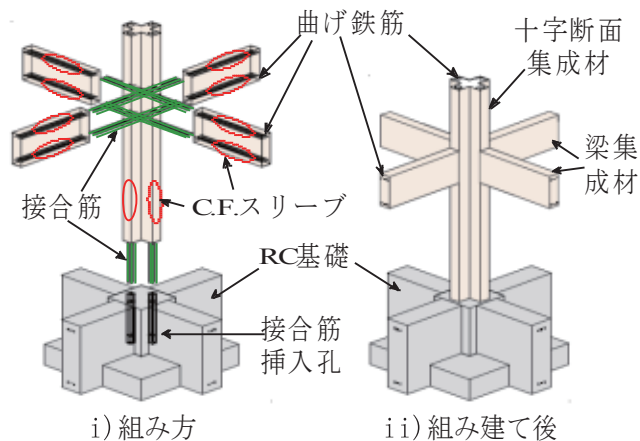


図2 二方向ラーメンの柱と梁の組み方

十字形	ト形	L形
16-D22	16-D22	12-D22
600×600	600×600	600×600

図3 二方向ラーメンの柱断面

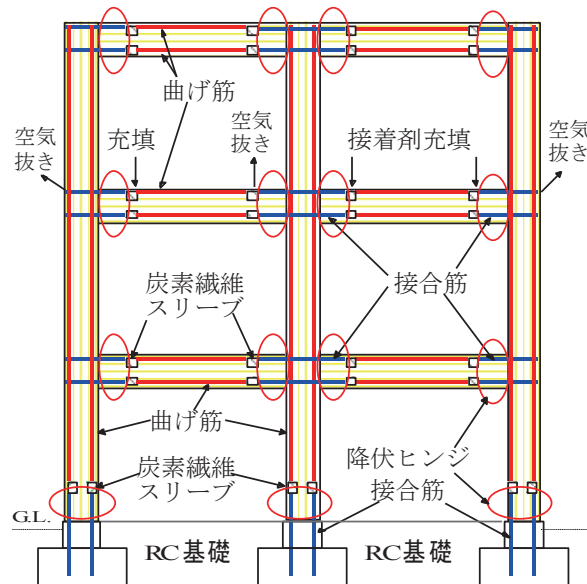


図4 三階建ての軸組と配筋

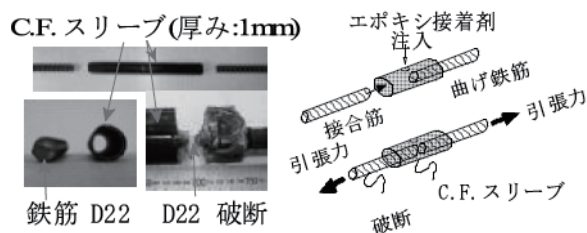


図5 接合筋と曲げ筋およびスリーブの接合

3. 鉄筋集成材の構造性能

鉄筋はエポキシ接着剤で鉄筋集成材内に接着される。その接着の剛性と強度は極めて大きく、鉄筋は集成材と完全に一体となって挙動すると仮定してよいことを確認している。ここでは平面保持を仮定して検討した結果に基づいて部材の構造性能について述べる。

3.1 鉄筋による曲げ剛性と曲げ強度の増加

図6に鉄筋集成材で鉄筋量を増加させた場合の曲げ強度と曲げ剛性の増加率の変化を示す。集成材はすぎ異等級対称(等級：E65-F225)として、上端筋と下端筋の量は同じとしている。ヤング係数は集成材を6500N/mm²とし、鉄筋を2.05×10⁵N/mm²としている。

引張鉄筋比 p_t が2.5%であれば曲げ強度は3.0倍、曲げ剛性は7.5倍まで増大する。ただし、曲げ剛性には3.5節で述べる鉄筋のクリープ変形の抑制効果を考慮している。

曲げ強度は集成材内の鉄筋が曲げ降伏した以降、抵抗モーメントが増加して曲げ縁の集成材が曲げ引張破壊して曲げ強度が決定する。

3.2 鉄筋コンクリート梁の曲げ特性との比較

図7左の梁断面でRC梁と性能の比較を行う。 p_t が1.1%の場合である。RC梁の特性は下記のものとした。

- ・コンクリート：Fc30, ヤング係数, RC 基準に従う。
- ・鉄筋：SD345 降伏応力：345 N/mm² × 1.1
- ・曲げひび割れモーメント： $M_c = 0.56\sqrt{F_c} \cdot Z_e$

ここで、 Z_e は断面係数で、鉄筋を考慮する。

- ・降伏モーメント： $M_y = 0.9 \cdot a_t \cdot s_{\sigma y} \cdot d$

ここで、 a_t は引張鉄筋断面積、 $s_{\sigma y}$ は鉄筋降伏応力、 d は有効せい

- ・曲げひび割れ以降の曲げ剛性：引張側のコンクリートを無視して、それ以外は弾性範囲とした。

図7にRC梁のモーメントー曲率関係(—□—)を示す。ひび割れが発生するまではRC梁の曲げ剛性は鉄筋集成材梁(—○—)より大きい。ひび割れ以降は急激に低下して鉄筋集成材梁より低下する。鉄筋集成材は、鉄筋の降伏が先行して剛性が低下し、その後、曲げ縁の集成材が曲げ強度に達して終局モーメントに達する。終局モーメントはRC梁の約2倍で、集成材が曲げ破断しても、その後の曲げ耐力はRC梁と同程度となる。鉄筋集成材梁がRC梁より曲げ性能がよいことが確認できる。

3.3 許容せん断応力度の比較

木材のせん断強度は、コンクリートと較べると、極めて大

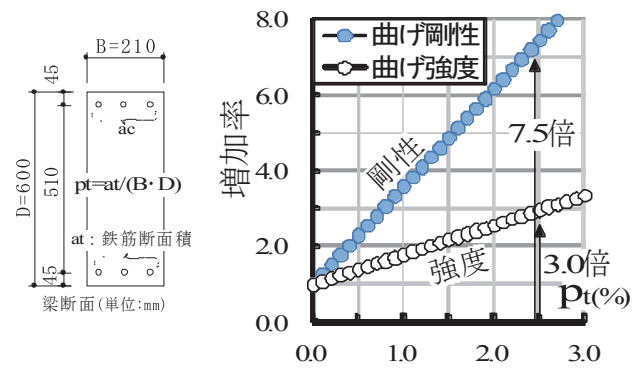


図6 p_t に伴う曲げ剛性と耐力の倍率

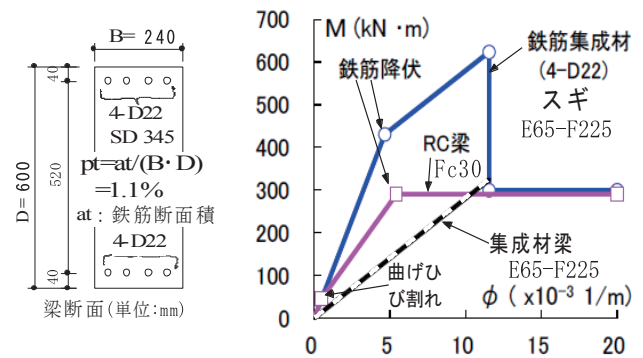


図7 RC梁のモーメントー曲率関係との比較

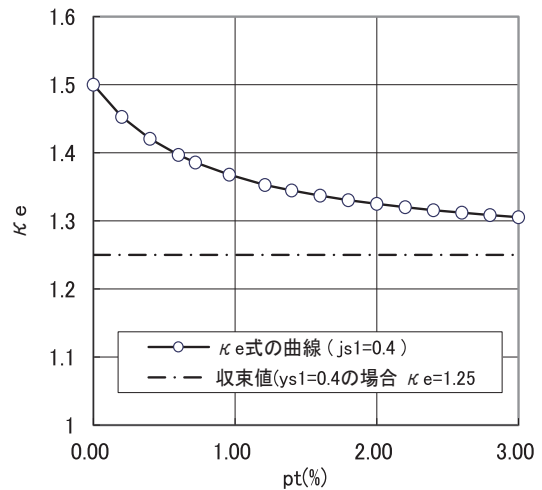


図8 せん断応力分布の係数 k_e

きい。等級の低いすぎ集成材でも短期の許容応力は1.8N/mm²であり、これはコンクリートでは長期許容せん断力ではFc50で短期ではFc70と同等である。この最大の理由は「木は曲げ引張強度が極めて大きく引張領域でせん断抵抗できる」ことである。

このほか、鉄筋集成材では、圧縮鉄筋と引張鉄筋がフランジの役割を發揮して、ウェッジに相当する部分のせん断応力分布の最大値が低下し、部材の許容せん断力が、一般の集成

材に較べて増加する。断面のせん断応力分布の形状係数 κ_e は、鉄筋比の増加に伴って図8のように低下する。これに伴って鉄筋集成材の許容せん断力はさらに増加する。 κ_e の逆数の比で一般の集成材より部材の許容せん断力が増大する。これを考慮すると、 p_t が2.5%であれば、部材の中間区間では1.15倍になり、材端のヒンジ区間では1.2倍、増加する。

3.4 鉄筋の許容付着応力度

鉄筋はエポキシ接着剤で接着される。その接着強度は大きく、せん断力に伴って鉄筋が集成材内でずれようとする場合は、鉄筋と接着材の界面の破壊でなく、接着剤周りの木との界面ですべり破壊する。そのすべり強度は、RC造で定義されている鉄筋表面あたりの付着強度に換算すると、短期で 3.6N/mm^2 であり、Fc57の付着強度に相当する。このほか、鉄筋集成材は、曲げひび割れが生じないため、鉄筋集成材で生じる付着応力 τ_{bw} は、RC部材で主筋に生じる付着応力度 τ_{brc} に対して減少する。図7の梁断面で p_t を変化させた場合の τ_{bw}/τ_{brc} の変化を図9に示す。 p_t が2.0～3.0%範囲では、その比は0.74となり、本集成材では生じる付着応力度も低減される。この低減を考慮すると、本集成材の付着強度はFc84のコンクリートに相当する。

3.5 梁の曲げクリープ係数

木質構造の梁では、長期荷重に対してクリープ変形を考慮する。クリープ係数 ϕ_w は環境により2.0～3.0の間で設定される。鉄筋集成材では曲げ補強筋が梁の曲げクリープ変形を抑制する効果がある。梁断面が図7のものとして、 E_s を $2.05 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ とし、 E_w を $6.5 \times 10^3 \text{N/mm}^2$ とした場合、 p_t に伴う鉄筋集成材のクリープ係数 ϕ_e の変化を図10に示す。 j/D については0.8と0.85について示している。ここで、 j は応力中心間距離。集成材自体のクリープ係数 ϕ_w が2.0の場合、引張鉄筋比を2.0%にすると、クリープ係数が1.28になり、クリープ係数 ϕ_w が3.0の場合、1.42になる。鉄筋が曲げクリープを抑制する。

一方、コンクリートは、圧縮状態に対しては一般にクリープ係数を1.5 (F_c により多少変化する)と見込むが、RC部材としては曲げひび割れによる曲げ剛性の低下も考慮して、結果として変形増大係数を8.0とする。

コンクリートは木に対するヤング係数比が約3.1倍となる。曲げひび割れが発生する以前では、一般の集成材に対してRC梁の方が3.1倍、たわみが生じにくいこと意味する。しかし、RC梁は長期荷重時では前述したように変形増大率を8.0倍とするので、弾性の集成材に対しては結果として2.6倍 ($=8.0/3.1$)、変形が生じることになる。鉄筋集成材はクリープ係数を1.28程度とできるので、クリープ後のたわみは、弾性の梁の1.28倍の変形になる。RC梁は2.6倍であるので、

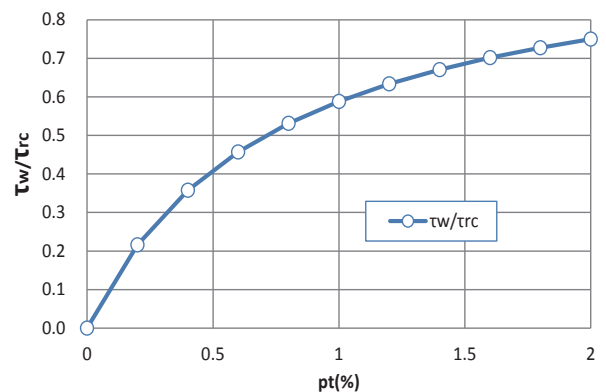


図9 RC部材に対する鉄筋集成材の付着応力度の比

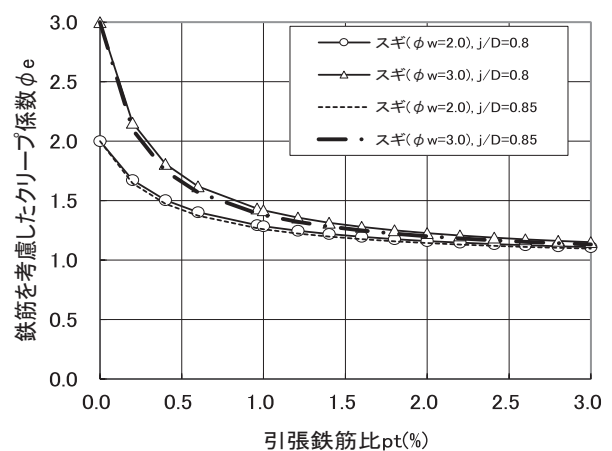


図10 引張鉄筋比 p_t に伴う曲げクリープ係数

結論としては、本集成材のクリープ後の長期荷重時のたわみは、RC梁のたわみの49% ($=1.28/2.6$)に抑制されることになる。

3.6 単位重量と曲げ剛性比

すぎ集成材の一般的な単位重量は 3.5kN/m^3 で、鉄筋集成材は鉄筋が挿入されるので $4.5 \sim 5.9\text{kN/m}^3$ となる。鉄筋コンクリートは 24kN/m^3 である。図7中の梁断面 ($p_t=1.1\%$) で評価すると、短期の曲げ強度に対する各部材の重量で除した比強度の比は、下記ようになる。

	鉄筋集成材	集成材	RC部材
p_t が1.08%の場合	1.00 :	0.49 :	0.10
p_t が2.00%の場合	1.00 :	0.45 :	0.16

これは、部材の強度比較で、接合面の強度は別である。曲げ剛性についても同様に、単位重量に対する曲げ剛性の比を比較した結果を下記に示す。

	鉄筋集成材	集成材	RC部材
p_t が1.08%の場合	1.00 :	0.32 :	0.05
p_t が2.00%の場合	1.00 :	0.21 :	0.04

長期荷重時で集成材のクリープ係数は2.0とし、RCの変

形増大率は8.0, コンクリートの集成材に対するヤング係数比は3.1としている。部材の単位重量に対する重量比で比較すると, RC部材に対しては, 約20倍となり, 極めて構造的な性能が優れていることが確認できる。

3.7 十字形断面柱の水平荷重-変形関係

RC基礎と柱の接合方法を開発し, 柱脚が曲げ降伏する鉄筋すぎ集成柱の弾塑性性状を明らかにしている。(図11および図12)。一般の集成材柱(柱脚固定と仮定)と比較すると, 水平剛性は2.3倍, 水平耐力は2.2倍と増大した。

同寸法のRC柱と比較しても水平剛性は同程度で水平耐力も1.3倍と大きい。履歴ループも紡錘形でエネルギー吸収性能も優れ, 残留変形の抑制性能も優れる。履歴ループ(図12)を追跡する解析モデルも開発している。

3.8 梁の継手の性能

大スパンに鉄筋集成材梁を用いる場合, トラックの運搬長さの制限により, 継手が必要になる。開発した継手方法の概念と性能を述べる。

3.8.1 Pre-Compression 継手の概念

図13(a)に示すように木の角材相互に接合鉄筋を挿入し, 同図(b)のように圧縮力を導入して, エポキシ接着剤を注入して, 硬化させる。同図(c)のように接着剤の硬化後に, 導入圧縮力を開放すると, 接合鉄筋に張力が発生して, 木相互の接合面に圧縮力が残留する。その圧縮力が消滅する状態までは, その相互の接合面は接合しており, 木の軸剛性を発揮できる。このメカニズムは長期・短期の試験で実証している。

3.8.2 鉄筋集成材梁への適用

図14に示すように上下の曲げ補強筋と, 接合鉄筋を炭素繊維スリーブにより直接, 接合する。接合面で集成材の木部同士が応力を伝達できるように, 更に接合鉄筋を挿入してPre-Compression 接合を適用する。接合する際, 引きつけ金物で, 梁同士を引きつけるため, 梁の接合面の木部にプレストレスが導入される。この状態で, 接合鉄筋の挿入孔にエポキシ接着剤を充填して, 硬化させる。硬化後, 接合鉄筋はプレストレスが導入されている変形状態を維持する。接合面に曲げモーメントが生じると, 接合面では木と接合鉄筋が一体となって曲げ抵抗する。

写真3に実大の梁(210mm×600mm)での継手の作業試験の状況を示す。写真4に2/3に縮尺した梁の試験体の4点曲げ加力試験の状況を示す。図15に鉛直荷重-中央のたわみの関係を示す。梁のスパン中央で継手を設けた梁と, 継手を設けなかった連続した鉄筋集成材梁を比較している。継手の有無以外の条件は同じである。

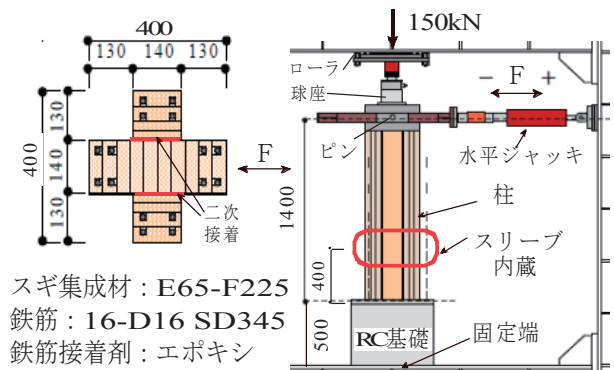


図11 十字断面柱の断面と加力状

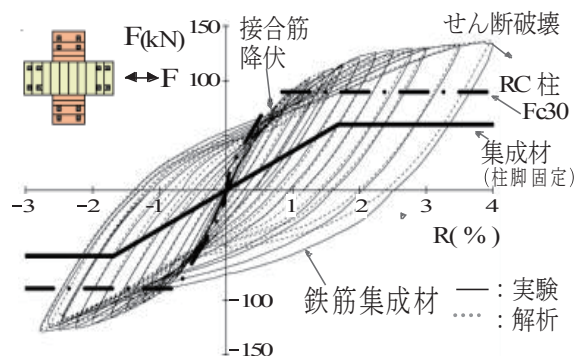


図12 柱の水平荷重-変形角関係

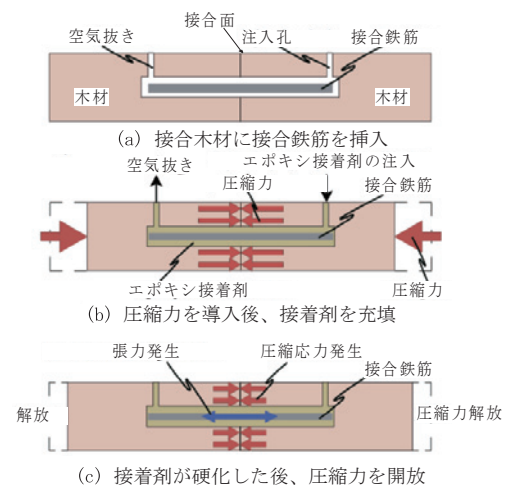


図13 Pre-compression 接合の概念

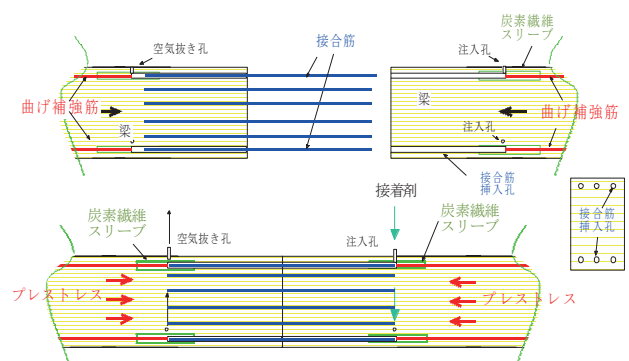


図14 梁の接合状況と作業手順



写真3 実大での継ぎ手の接合作業



写真4 梁（縮尺2/3）の曲げ試験

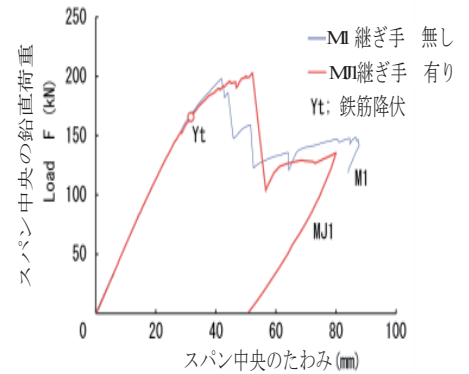


図15 梁の鉛直荷重-たわみ関係

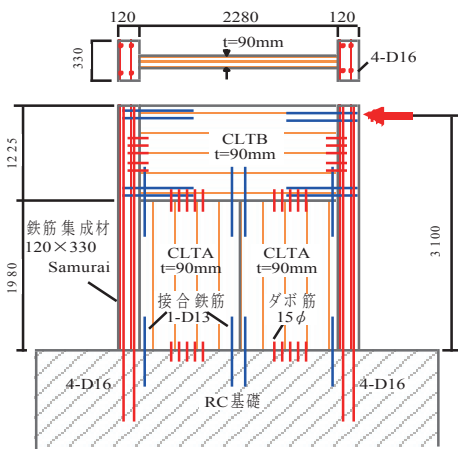


図16 CLT耐震壁（2分割）



写真5 CLT耐震壁（3分割、破壊後）

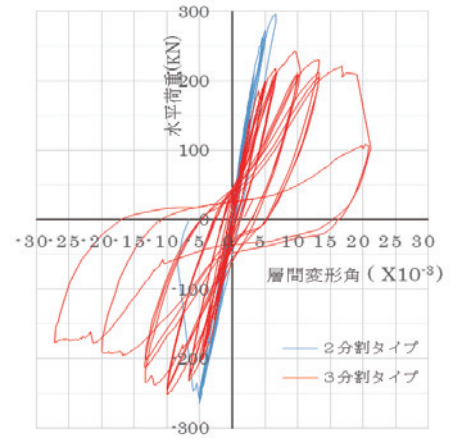


図17 水平荷重-層間変形角関係

接合鉄筋が曲げ降伏するまでは、継ぎ手の有無に関係なく同じ性能を発揮した。継ぎ手を設けた梁の方が、比較的、大きな変形まで、耐力を維持している。これは、接合面で木の曲げ引張破断が生じないためである。

3.9 CLT耐震壁の水平加力実験

鉄筋集成材構法は二方向ラーメンの骨組を想定しているが、建物の構造計画によっては、梁間方向をラーメンにして、桁行き方向はブレースや耐力壁を設置することも想定される。図16に示すように直交集成板（CLT）を1スパン内に組み込んで、CLT-Aの壁柱の柱頭と柱脚を鉄筋接合（青色）により接合して、その接合鉄筋を降伏させてエネルギー吸収させる耐震壁を開発した。CLT-Bも直交集成板で、梁せいの大きい壁梁として抵抗させている。壁柱のせいのを調整して、耐震壁の水平剛性とせん断耐力および靱性を調整できる。図16は1スパンを2分割したもので、写真5は3分割した試験体である。これらは試験体の縮尺率は実大に対して60%である。図17に水平荷重-層間変形角関係を示す。2分割タイプは強度抵抗型の性能を示し、3分割タイプは、早期の変形で、CLT-Aの柱頭・柱脚の接合鉄筋が曲げ降伏して、

エネルギー吸収を開始して 15×10^{-3} rad.まで耐力を維持した。CLT-Aのせいを調整することにより、更に大変形まで耐力を維持させることが可能と考えられる。いずれの試験体とも、CLT-Bの壁梁の梁端で接合される鉄筋集成材で鉛直せん断破壊した。これは、CLT-Aのロッキング変形が増大して、CLT-Bへの突き上げ力が増大したことによる。CLT-Aの最大の平均せん断応力は2分割タイプで 1.46 N/mm^2 で、3分割タイプでは 1.22 N/mm^2 であった。

4. まとめ

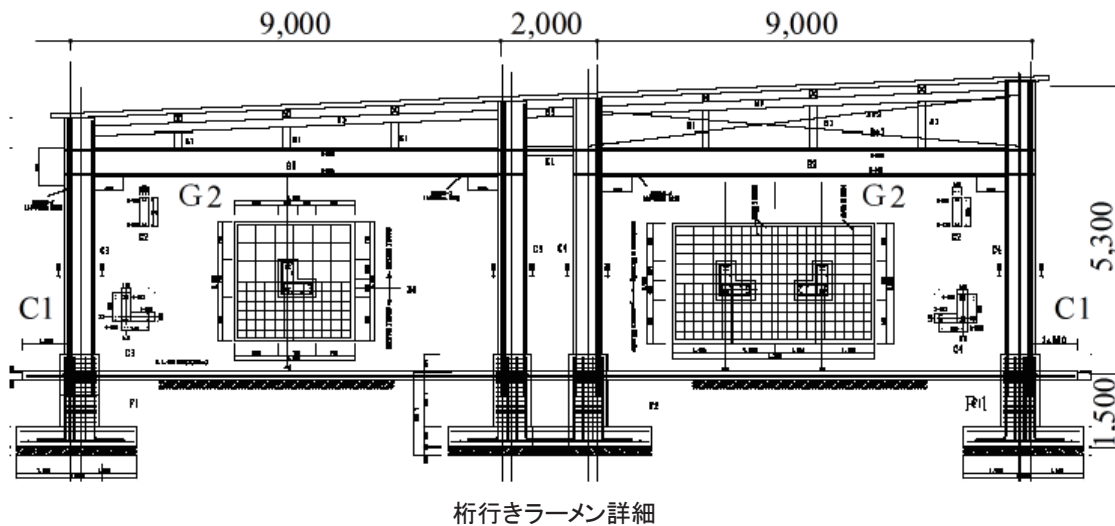
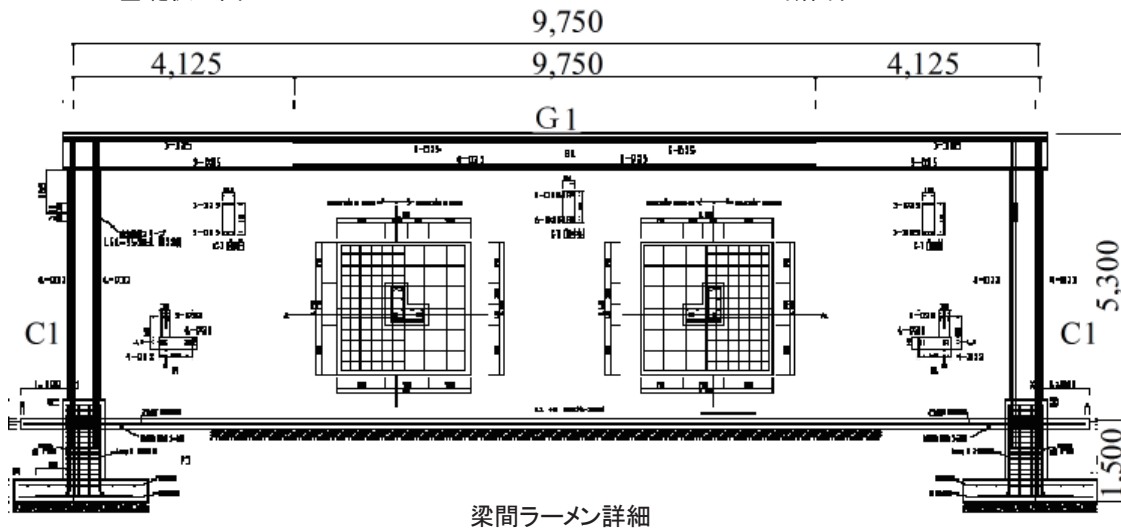
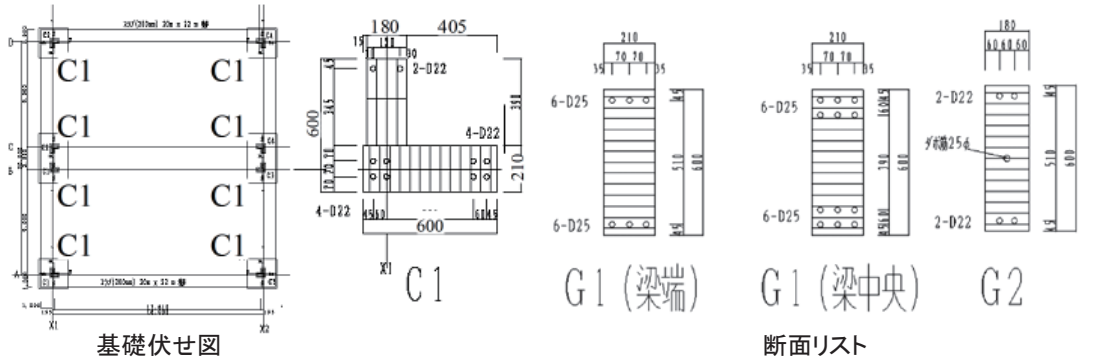
鉄筋集成材構法の概要と部材の構造性能について述べた。なお、冒頭で示した写真1は鉄筋集成材構法の第一号の試作棟である。

現在、梁間スパンが25mで、桁行きにCLT耐震壁を組み込んだCLT工場の設計の審査を受けており、2017年の3月は第二号棟が竣工する予定である。

第1号棟の概要と図面の一部および製造と建て方を次頁以降に示す。

<試作建物の施工>

建物概要			
建物名称	山佐木材 加工場	最大スパン	18m
建築場所	鹿児島県肝属郡肝付町前田972	構造形式	二方向ラーメン
用途	製品・資材置き場	集 成 材	鉄筋集成材
建築主	山佐木材株式会社		異等級集成材すぎ E65-225
建築面積	360m ²	基 礎	D22, D25 (18m スパン大梁, 圧接) SD345
最高高さ	6.2m		鉄筋コンクリート造独立基礎





19mのラミナに3-D25鉄筋を挿入



18.4mの梁の集成作業



L形断面柱の柱脚



桁梁と梁間大梁および柱の接合



18.4mの大梁の運搬



L形柱の柱脚のRC基礎への挿入作業



桁組の建て方

プロフィール

塩屋 晋一 (しおや・しんいち)

鹿児島大学大学院 教授

専門分野: 鉄筋コンクリート構造, 木質ハイブリッド構造

建築用真空断熱材の断熱性能の測定方法に関する検討

馬淵 賢作

1. はじめに

真空断熱材 (Vacuum Insulation Panels: 以降, VIP) は, 芯材を被覆材で覆い内部を減圧した断熱材である。VIPの外観を写真1に示す。VIPの中央部の熱伝導率は $0.005\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下と非常に小さな値を示し, 冷蔵庫や自動販売機などでは広く使用されている。建築においては, 断熱材の厚さを薄くできる特徴を活かし, 断熱改修用断熱材などへの使用が始まっている。

VIPを建築材料として使用するにあたっては, 断熱性能を適切に測定し, それを評価する方法の標準化が求められている。そのうち, VIPの中央部の断熱性能については一般的な断熱材に適用されているJIS A 1412-1 [熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法—第1部: 保護熱板法 (GHP法)] などの方法で評価でき, 事実, 同JISの適用事例などの研究報告も既にある¹⁾。しかしながら, VIPの端部の断熱性能に関しては, 金属製の被覆材が熱橋になるために中央部と比べて著しく低下する。そのため, 端部を含めたVIP製品全体の断熱性能は, 中央部の断熱性能で代表することはできないという課題がある。また, VIP内部への気体透過や被覆材の破壊が起きた場合, 断熱性能に劣化が生じるため, 耐久性評価方法の課題もある。

上述した二つの課題のうち, 本報では, 熱橋を加味した製品全体の断熱性能の測定方法について検討を行った。



写真1 真空断熱材の外観

2. 既往の研究及び研究範囲

VIPに関する規格は, 日本では検討・準備段階であるが, アメリカや中国などでは国際規格に先だって国内で規格が制定されている (例: ASTM C1484-10 Standard Specification for Vacuum Insulation Panels)。国際規格の動きとしては, 2014年にISO/TC163/SC3/WG11 (Vacuum insulation panels) が設置され, VIPの製品規格の作成・検討が開始された。なお, CENの活動が活発であり, CENを中心にISO原案作成が進められている。

審議中のドラフトでは, 技術的な内容の裏づけにはIEA/EBC/Annex39の研究結果²⁾が利用され, 断熱性能の測定方法などが規格内に定められている。端部の熱橋を含めたVIPの断熱性能については, 数値計算によって算出する方法の他, VIP2枚の突き合わせ部の熱抵抗測定結果から算出する方法³⁾が記載されている。この測定方法は, 熱的に不均質な対象の測定となるため, 保護熱板法 (GHP法) や熱流計法 (HFM法) の測定の原則から外れることになり, CENでも測定精度の検討が継続して行われている⁴⁾。

本報では, 日本からCEN及びISOに提案を予定している建築用構成材の断熱性試験方法である校正熱箱法によってVIP全体の断熱性能を測定した結果を報告する。

3. 校正熱箱法による測定

3.1 測定方法

VIP製品全体の断熱性能 (熱貫流率) を測定するために, JIS A 1420 (建築用構成材の断熱性測定方法—校正熱箱法及び保護熱箱法) に規定される校正熱箱法試験装置を使用した。試験条件を表1に, 試験装置の概要を図1に示す。

校正熱箱法は, 熱的に不均質な建築部位の断熱性能を測定する代表的な方法であり, 式 (1) 及び式 (2) に従って, 試験体を通過する熱量 ϕ_{SP} と環境温度差 ΔT_{n} から熱貫流率 U 及び熱貫流抵抗 R_U が算出できる。なお, 試験体を通過する熱量

ϕ_{SP} は、式 (3) により、試験装置の発生熱量 ϕ_P から、熱箱の損失熱量 $\phi_3 + \phi_4$ 及び構成体の取付パネルを通過する熱量 ϕ_{sur} を差し引くことで算出した。

また、参考として、赤外線カメラを用いて断熱性試験中のVIPの表面温度の分布を測定した。

$$U = \frac{\phi_{SP}}{A \cdot \Delta T_n} \quad \dots (1)$$

$$R_U = \frac{1}{U} \quad \dots (2)$$

$$\phi_{SP} = \phi_P - (\phi_3 + \phi_4 + \phi_{sur}) \quad \dots (3)$$

ここに、 U ：熱貫流率 [$W/(m^2 \cdot K)$]

ϕ_{SP} ：試験体通過熱量 (W)

A ：試験体面積の合計 (m^2)

ΔT_n ：環境温度差 (K)

R_U ：熱貫流抵抗 [$(m^2 \cdot K)/W$]

ϕ_P ：発生熱量 (W)

$\phi_3 + \phi_4 + \phi_{sur}$ ：校正熱量 (W)

表1 校正熱箱法試験条件

熱流方向	水平
設定温度	加熱箱内空気温度：20℃ 低温室内空気温度：0℃
気流	加熱箱側(室内側)：風速0.5 m/s以下 低温室側(室外側)：自然対流
加熱箱開口寸法	W2000mm×H2000mm

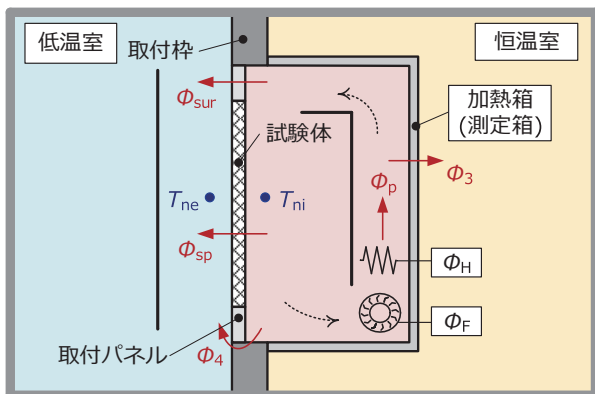


図1 校正熱箱法試験装置概要

3. 2 試験体及び構成体

試験体は、ガラス繊維の芯材をアルミニウム箔系の被覆材で包み、シール部が折り畳まれた状態の真空断熱材である。試験体面積に対する端部の長さの割合を変化させるために、表2の概要で示す3種類の寸法のVIPを使用した。なお、赤

外線カメラによる表面温度測定のために、試験体の両表面には、黒体スプレー（放射率：0.94）を塗布して放射率を調整した。

校正熱箱法試験装置には、表3に概要を示すような4種類の構成体 (A～D) を設置して測定を行った。構成体は、3枚

表2 試験体の概要

一般名称	真空断熱材 (VIP)		
材質	芯材：ガラス繊維 バリア層(被覆材)：アルミニウム箔 ゲッター材：有り		
試験体名	VIP-1600	VIP-1200	VIP-800
呼び寸法 (mm)	1600×400 厚さ10	1200×400 厚さ10	800×400 厚さ10
備考	被覆材のシール部は、芯材に沿って折り畳んだ状態である。 試験体の両表面の放射率を調整するために、黒体スプレーを塗布した。		

表3 構成体の概要

構成体名	A	B	C	D
試験体の種類	VIP-1600	VIP-1200	VIP-800	VIP-800
試験体の枚数	3枚	3枚	6枚	6枚
取付パネル	厚さ25mmのXPS保温板			
備考	構成体Cと構成体Dは同種類の試験体を使用した。			

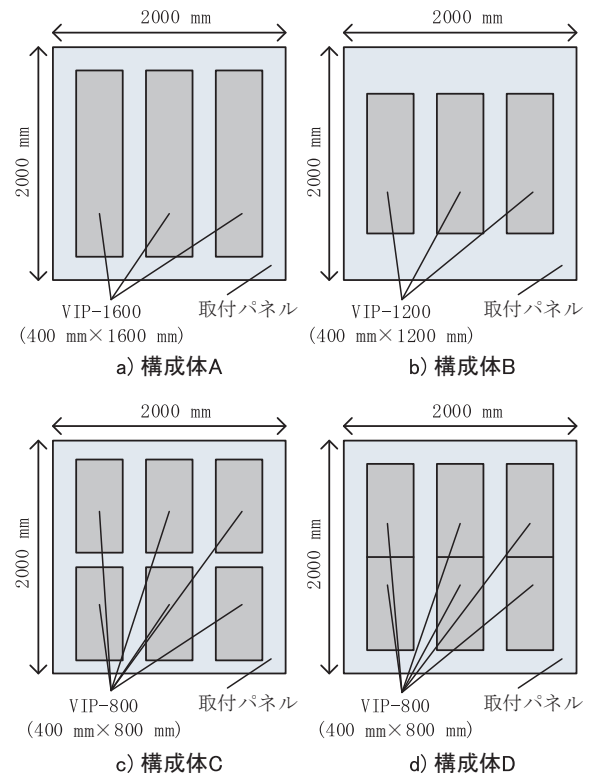


図2 構成体姿図



写真2 構成体設置状況 (構成体B)

または6枚の試験体を校正熱箱法試験装置の開口に合わせて図2に示すようにほぼ均等に配置したものである。構成体のうち試験体(VIP)以外の部分は、厚さ25mmの断熱材(XPS保温板、以降取付パネルと呼ぶ)で隙間なく埋め、全体で装置の開口と同形の2000mm×2000mmとした。構成体設置状況の一例を写真2に示す。

なお、構成体Dは、構成体Cと同種類の試験体「VIP-800」を用いて、配置の仕方を変えた(試験体2枚ずつを長さ方向に突き合わせた)ものである。

3. 3 測定結果及び考察

(1) 断熱性測定結果及び考察

断熱性測定結果を表4に示す。構成体A～構成体Cの測定結果は、試験体1枚の面積が大きいほど、熱貫流率は小さい値になる傾向を示した。面積が大きい試験体ほど、試験体全体に対する端部の影響が小さくなるため、製品全体の熱貫流率が中央部の熱貫流率の値に近くなったと考えられる。また、同一の試験体2枚ずつを突き合わせた状態で配置した構成体Dと離れた状態で配置した構成体Cとでは、熱貫流率に大きな違いは見られなかった。試験体の寸法が同じであれば、配置の違いによる影響は小さいと考えられる。

参考として、熱貫流抵抗から校正時の合計表面熱伝達抵抗を差し引いて、端部を含めた平均的な熱抵抗を算出したものを表4中に示す。端部を含めた熱抵抗は、別途測定した中央

表4 断熱性測定結果

項目	結果			
	構成体A	構成体B	構成体C	構成体D
試験体面積 A (m ²)	1.92	1.44	1.92	1.92
試験体通過熱量 ϕ_{SP} (W)	21.5	16.8	25.2	25.4
平均環境温度 (°C)	9.8	9.8	10.2	10.2
環境温度差 ΔT_n (K)	19.6	19.7	20.3	20.3
熱貫流率 U [W/(m ² ·K)]	0.571	0.592	0.647	0.652
熱貫流抵抗 R_U [(m ² ·K)/W]	1.75	1.69	1.55	1.53
熱抵抗 ¹⁾ (参考値) [(m ² ·K)/W]	1.47	1.41	1.27	1.25
注 ¹⁾ 熱抵抗は、熱貫流抵抗から校正時の合計表面熱伝達抵抗 [0.28 (m ² ·K)/W] を差し引いた値である。				

部の熱抵抗 [3.88 (m²·K) /W] より小さい値となった。VIP製品全体の熱抵抗と中央部の熱抵抗の差から、試験体の寸法・形状に対する熱橋の影響の定量的な関係が推測できる可能性が考えられるが、データや検証が不足しているため今後の課題とする。

(2) 表面温度測定結果及び考察

赤外線カメラによる試験体の表面温度測定結果の一例を図3及び図4に示す。試験体の表面温度は、試験体中央部ではほぼ均一であり、端部は熱橋の影響により高温側では表面温度が低下、低温側では表面温度が上昇していることが観察できた。

熱橋が影響を与える範囲を確認するために、試験体端部を垂直に横切る線上の温度分布を抜き出すこととした。図5に例を示すように、赤外線カメラの撮影領域にスケールを写し込んで寸法を調整し、試験体端部から取付パネル側に50mm (X_1)、試験体側に150mm (X_2) の線上の温度を抜き出した。抜き出した室内側表面温度の水平分布を図6に示す。試験体内で、中央部と比べて0.2K以上の表面温度の低下が認められた領域を熱橋部とみなすと、熱橋部は端部から57mmまでであった。同様の処理を他の構成体についても行ったところ、熱橋の影響する距離は、端部から40mm～70mm程度であった。このことから、試験体の端部からの距離が70mm以上の位置では熱橋の影響はなく、ほぼ均一な断熱性能(中央部の断熱性能)を有することが推測できる。なお、熱橋が影

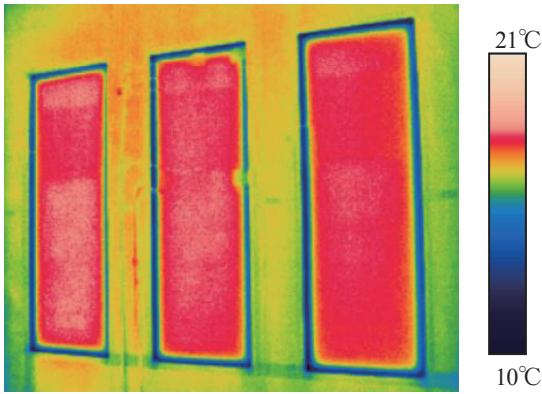


図3 高温側表面温度測定結果(構成体B)

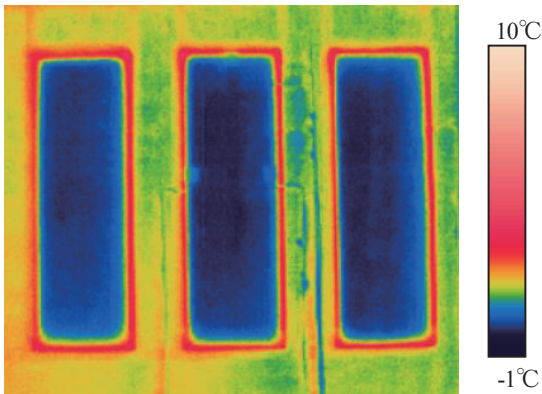


図4 低温側表面温度測定結果(構成体B)

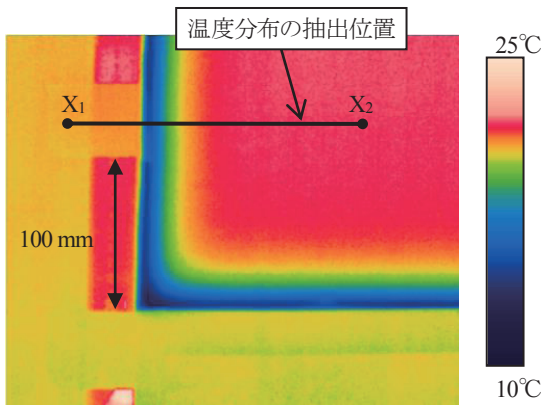


図5 温度分布の水平方向抽出位置(構成体Cの一部)

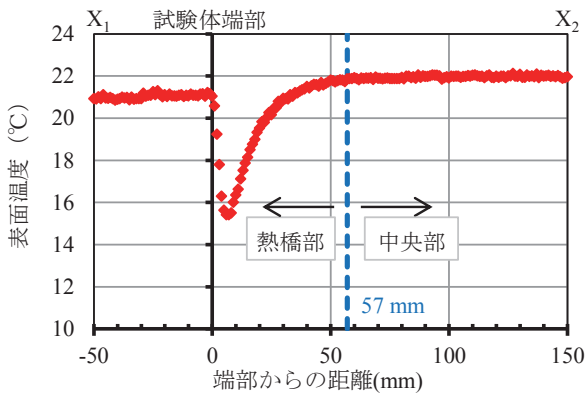


図6 水平方向の温度分布

響する距離は、VIPの厚さや被覆材の仕様によって異なると思われるため、データの蓄積及び検討が必要である。

4. まとめ

校正熱箱法試験装置を用いて、真空断熱材の製品全体の熱貫流率の測定を行った。製品全体の熱貫流率は、被覆材端部に生じる熱橋の影響を受けることが明らかになり、その影響を受ける割合は試験体の寸法・形状によって異なることが確認できた。また、試験体表面の温度分布を可視化し、熱橋の影響範囲を確認することができた。

今後は、測定結果の精度を検証するとともに、中央部の断熱性能と熱橋部の影響について整理する予定である。また、測定方法の選択肢に熱箱法による測定が追加されるよう、CENを通じてISOに提案を行う予定である。

【謝辞】

本研究成果は、平成26年度経済産業省委託「グリーン建材・設備製品に関する国際標準化・普及基盤構築事業」(真空断熱建材性能評価・表記原案作成分科会、主査：岩前篤近畿大学教授、事務局：(一社)日本建材・住宅設備産業協会)の一環として実施したものである。ここに記して、ご協力いただいた各委員および関係者ならびに関係団体各位に謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 経済産業省委託 平成23年度～25年度 国際標準開発事業『低熱伝導率材料の熱伝導率測定方法の標準化』
- 2) Hans Simmler; Samuel Brunner, et al. : International Energy Agency Annex 39: High Performance Thermal Insulation Systems, Subtask A, 2005
- 3) K. Ghazi Wakili, R. Bundi, B. Binder : Effective thermal conductivity of vacuum insulation panels, Building Research & Information, Vol.32 (4), pp.293-299, 2004
- 4) Christoph Sprengard, Andreas H. Holm : Determination of Linear Thermal Transmittance of Vacuum Insulation Panels by Measurement in a Guarded Hot-Plate (GHP) or a Heat-Flow Meter (HFM) Apparatus, Proceedings of 12th International Vacuum Insulation Symposium, pp.292-295, 2015

* 執筆者

馬淵 賢作(まぶち・けんさく)

中央試験所 環境グループ 主任
博士(工学)

従事する主な業務:

建材の熱湿気物性, 温熱環境に関する試験



建材への道のり

第1回

素材と材料

工学院大学 教授 田村 雅紀

1. はじめに

今月号より、「建材への道のり」と題して、連載をする機会をいただきました。私たちの生活の礎であり、誇り高さ存在として世の中で使用されている様々な建材について、私独自の視点も多少含まれるかと思いますが、皆様と話題を共有できればと思います。

2. 素材の誕生

私たちは地球上で長らく社会生活を築いてきましたが、その基盤は、深遠たる地球のさまざまな仕組みに支えられています。しかし、そのような地球の存在について、日常を通じて考える機会には実に乏しいのが現状です。

図1に素材の誕生と出発の概念を示します。周知のとおり、地球は地表の7割が海、3割が陸で覆われていますが、この状態は、地殻表面で起こる火山・造山活動をはじめ、風化・浸食・堆積などの自然現象が太古の昔から繰り返されたためといえます。そして、地球の内部は、ケイ酸塩鉱物(ケイ酸: Si, 塩: 中和物質)を主成分とした岩石の地殻部分と、岩石が溶けたマントルなどにより構成されます。

その一方で、地上に目を向けてみると、上空100km程度までの大気圏は、窒素(N₂)と酸素(O₂)が主となる大気が存在しますが、その下にいる私たちが呼吸を通じて生命活動が維持できるのは、太古の昔から植物プランクトン、藻類、植物などの生物が、光合成作用により酸素(O₂)をこの大地に生みだしてきてくれたからです。例えば、酸素発生型の光合成であれば、水(H₂O)と空気中の二酸化炭素(CO₂)から、デンプンなどの炭水化物(C₆H₁₂O₆)と、水を分解する過程で生じた酸素(O₂)を同時に生じさせています(化学反応式: 6 CO₂ + 12 H₂O → C₆H₁₂O₆ + 6 H₂O + 6 O₂)。光のエネルギーを化学的な変化のエネルギーに変換し、その生成物で地上の世界を育む根本の役割を、この植物たちが担ってくれました。

このような地球に備わる仕組みは、素材誕生の源流となっています。そして、金属・非金属材料で構成され、成分として炭素を含まない「無機材料」と、木・木質材料・高分子材料などで構成され、成分として炭素を含む「有機材料」を、建築の構成要素として適材適所に用いられるように製造・処理を施して、組み込んでいくことになります。

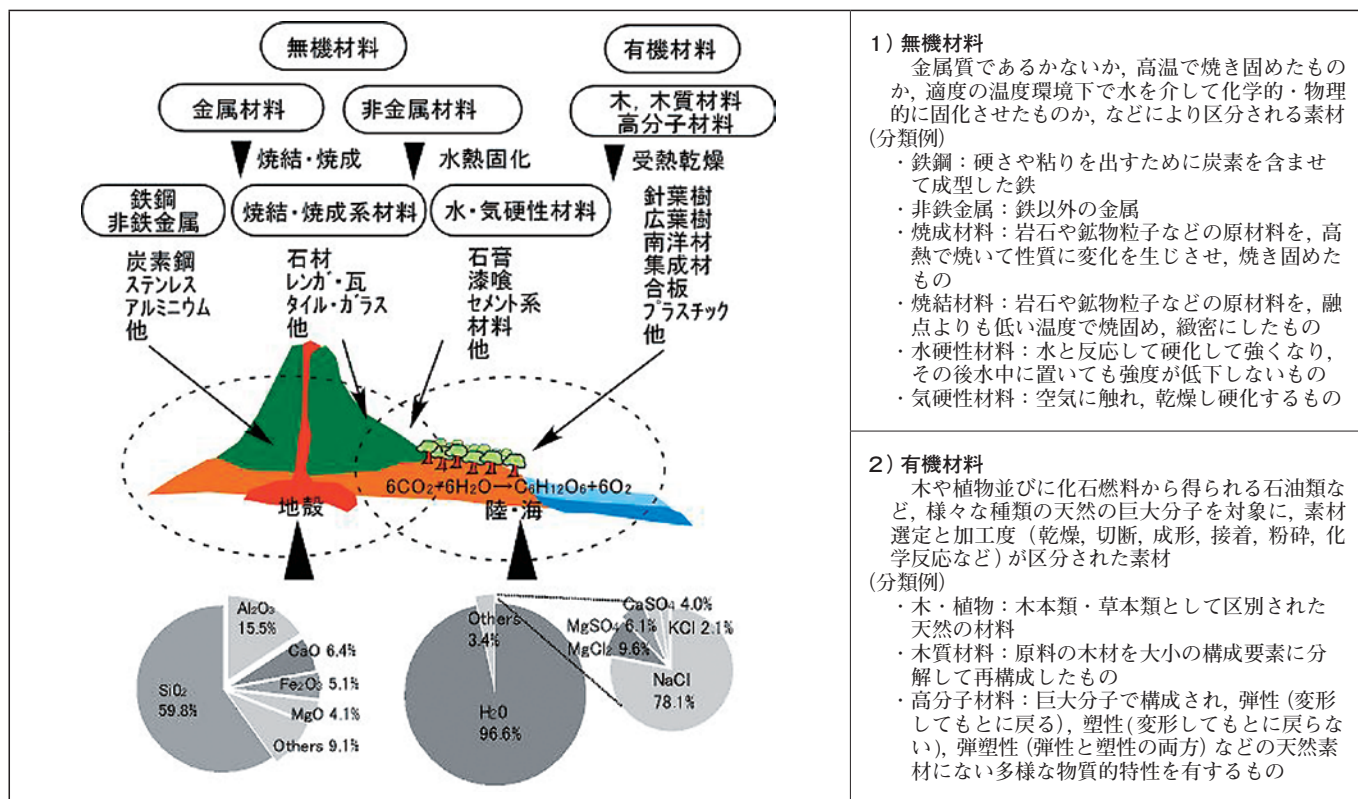
3. 材料の誕生

さて、人間の体は様々な「細胞, 組織, 器官」により成り立っていますが、建築の体といえば、木材、鋼材並びにコンクリートなどが多用された「材料, 部材, 構造物」により成り立っていると言えます。

そして、人間の寿命を考える際、その多くは、人体の「細胞」を元にした「組織, 器官」が健全であることが大切で、個人の生き方や社会生活の関わり方に大きく影響を及ぼします。同様に、建築の物理的な寿命を考える場合は、例えば、鉄筋コンクリート造建築物は、コンクリートの中酸化により鉄筋腐食が阻害されていないか、外装タイルや仕上げモルタルなどの表層材は、適切な状態でコンクリート面に付着し、時に躯体の保護効果なども発揮し得ているかなど、「材料」の性能に

表1 各種建材と国内外における建材歴史のメディア

建材	年代	世界	年代	日本
石	B.C.10000	旧石器時代に農耕文化が始まり、石材の加工が始まる。B.C.25 ローマパンテオンに世界最古となる石造ドームが建造される。	1870年	日本最初の石造灯台・和歌山檜野崎灯台が建設
土壁	B.C.2000～	中国最古の宮殿建築とされる二里头遺跡にて版築が使用される。	6世紀	飛鳥時代 仏教伝来とともに寺院建築などに使用、城郭建築にて堅牢で耐火性に優れ多用される。
スチール	B.C.3000	エジプトで使用確認。18世紀末～19世紀初め 鋳鉄を構造用部材に使用するようになる。	10世紀	踏鞴製鉄が普及。踏鞴は、製鉄に必要な空気を送りこむ送風装置の呼称。1901年 官営八幡製鉄所にて日本初の鉄鋼を生産。
アルミニウム	1782年	アルミナが金属酸化物である可能性が提唱される。1904年 オットー・ワグナーが建築で本格的に使用。	1934年	アルミニウム精錬の開始
コンクリート	B.C.7000頃	イスラエルで石灰コンクリートが使用。B.C.2500頃 エジプト・ピラミッドで目地材にセメントモルタルとして使用。	1875年	日本初のセメント工場でポルトランドセメントが製造
レンガ	B.C.8000頃	古代オリエントにて日干レンガが用いられる。	6世紀	飛鳥時代 仏教伝来とともに技術が伝来する。1857年 長崎にてレンガ製造の国産化が始まる。
ガラス	B.C.4000頃	メソポタミアでガラス質の釉薬が使用。1851年 第1回万博にてクリスタルパレスが建設。	1960年代	フロート板ガラスの製造開始



1) 無機材料
 金属質であるかないか、高温で焼き固めたものか、適度の温度環境下で水を介して化学的・物理的に固化させたものか、などにより区分される素材(分類例)

- 鉄鋼：硬さや粘りを出すために炭素を含ませて成型した鉄
- 非鉄金属：鉄以外の金属
- 焼成材料：岩石や鉱物粒子などの原材料を、高温で焼いて性質に変化を生じさせ、焼き固めたもの
- 焼結材料：岩石や鉱物粒子などの原材料を、融点よりも低い温度で焼固め、緻密にしたもの
- 水硬性材料：水と反応して硬化して強くなり、その後水中に置いても強度が低下しないもの
- 気硬性材料：空気に触れ、乾燥し硬化するもの

2) 有機材料
 木や植物並びに化石燃料から得られる石油類など、様々な種類の天然の巨大分子を対象に、素材選定と加工度（乾燥、切断、成形、接着、粉碎、化学反応など）が区分された素材(分類例)

- 木・植物：木本類・草本類として区別された天然の材料
- 木質材料：原料の木材を大小の構成要素に分解して再構成したもの
- 高分子材料：巨大分子で構成され、弾性(変形してもとに戻る)、塑性(変形してもとに戻らない)、弾塑性(弾性と塑性の両方)などの天然素材にない多様な物質的特性を有するもの

図1 素材の誕生と出発



a) 自然の恵みから得られる素材
 (小笠原・珊瑚/土佐・塩焼灰/栃木・石灰鉱山)

b) 材料を扱い人の力で建物が育つ
 (コンクリート打設/セメント水和物の生成/施工中の東京スカイツリー)

図2 材料の起源と建築のはじまり

基づく「部材、構造物」の機能や役割の発現性が重要になります。

このように、建築は最終的には様々な建材を構成要素として、安全で快適な居住空間を形成し、耐久性を高めた上で長らく使用し続けることを目標にしていると言えます。そのために、我々は無機材料や有機材料を区別しながら、目的とする性能・機能に応じて適材適所に建材を使い分ける必要があるのです。

図2にコンクリートを例にした素材・材料の起源と建築のはじまりを示します。この図からも、自然の恵みから素材が得られ、その後、人間により材料の選定、構造物の施工がなされ、やがて建築として成立させる流れを垣間見ることができます。

また、表1に各種建材と国内外における建材の使用の歴史を示します。ここには常に数多くの技術者により、建材から構造体そして建築物へと、施工の技術情報を引き替えにした

建築的活動が展開され続けています。そして、この技術情報の蓄積は、建築物の形で積層されていき、やがて建材が使用されてきた歴史として残っていくことになります。このことは、換言すれば、様々な素材・材料が、最終的には建築技術の情報を媒介する「メディア」としても存在していることになり、建材を生み出す担い手は、建築物と同時に、人類史に残るような、建築技術と地球との関わりを見据えた取り組みが行っているかという自らへの問いかけを繰り返すことになるのです。

* 執筆者

田村 雅紀 (たむら・まさき)

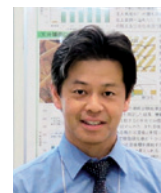
工学院大学 教授

1973年 岐阜県生まれ

専門分野: 環境材料学

主要著書: 「ベーシック建築材料」,

「ものづくりからみた建築の仕組み」



試験所紹介

西日本試験所



写真1 西日本試験所の外観

1. はじめに

西日本試験所は、当センター創立の1963年8月から11年が経過した1974年8月に開設し、今年で42年目を迎えました。開設当初は、工事用材料試験、無機・有機の材料試験および物理試験を行い、行政や依頼者からの要望により防火材料・防耐火構造の試験、構造試験の業務へと拡大を図ってまいりました。2013年には、構造試験棟および材料試験棟を新設し、防耐火試験設備を含め西日本地域では、最大級の設備を有する第三者証明機関の試験所となりました(写真1)。また、平成18年より「JNLA認定試験事業者」、「国際MRA認定事業者」として登録されています。

ここでは、西日本試験所の主な業務内容および試験設備について紹介します。

2. 業務内容

西日本試験所での試験業務は、品質性能試験と工事材料試験とに大分されます。

2.1 品質性能試験

建築物、土木構造物に使用される材料部材、建具設備機器などが、地震・火災などの災害や気象、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・耐久性などの試験を行っています。主な分野は、材料試験、構造試験および防耐火試験です。品質性能試験の種類を表1に示します。

(1) 材料試験

モルタルやコンクリートなどの各種セメント系材料、ボード類、屋根葺き材料、石材、高分子材料等の素材、建材の物性試験および化学分析などを、また、建物の長寿命化を背景に様々な劣化因子に対する耐久性試験を行っています。

(2) 構造試験

建築・土木の各種構造物およびこれらを構成する部材の構造性能(耐力・変形など)に関する試験、木造仕口金物・あと施工アンカー等の金物類強度試験など構造安全性に関する様々な試験を行っています。

(3) 防耐火試験

建築基準法に基づく防耐火構造、防火材料の指定性能価機関として、壁・梁・床・屋根などの防耐火構造試験、防火設備の遮炎性能試験、防火材料の試験を行い、更に金庫設備や耐火金庫等の耐火加熱試験を行っています。

表1 品質性能試験の種類

区分・分野	試験の種類
品質性能試験	材料 建設材料の物性試験、化学分析及び各種性能試験 ・無機系材料(コンクリート、セメント、骨材、石材、タイルなど) ・有機系材料(塗料、ルーフィング、接着剤、プラスチック材料など) ・家具、建具類、ボード類など
	構造 強度関係試験および構造物の耐力診断試験 ・構造耐力(面内せん断試験、軸圧縮試験、局部荷重試験、繰返し曲げ試験、引張・圧縮試験など) ・疲労(引張・圧縮・曲げ試験など) ・現場試験(あと施工アンカー試験、構造部材の荷重試験)
	防耐火 防・耐火性能の試験 ・防耐火構造(壁、梁、床、屋根など) ・防火設備(戸、窓、雨戸など) ・耐火金庫、金庫設備 防火材料の試験 ・発熱性試験、不燃性試験、表面試験 ・45°燃焼性試験

2.2 工事用材料試験

建築・土木工事の建設現場で使用されているコンクリート、モルタル、鉄筋、鋼材、アスファルトおよび路盤材などの品質管理試験、耐震診断に関連したコンクリートコアの強度試験、中性化などの試験を行っています。

工事材料試験の種類を表2に示します。

表2 工事材料試験の種類

区分	試験の種類
工事用材料試験	建築・土木材料の強度試験及び品質管理試験 ・コンクリート、コンクリート二次製品 ・セメントモルタル ・鉄筋、鋼材 ・骨材、石材、岩石 ・土質、路盤材

3. 試験設備

西日本試験所の主な試験設備を表3に示します。

表3 主な試験設備

区分・分野	試験設備の名称
品質性能試験	材料 ・複合サイクル試験機 ・塩水噴霧試験機 ・紫外線カーボンフェードメーター ・サンシャインウェザーメーター ・キセノンウェザーメーター ・オゾン劣化試験装置 ・凍結融解試験装置 ・乾燥収縮試験室 ・空気加熱老化試験機 ・摩耗試験機
	構造 ・大型面内せん断試験装置 ・200kN 構造物試験装置 ・1000kN 構造物曲げ試験装置 ・構造反力床 (写真1)
	防耐火 ・壁載荷加熱炉 (写真2) ・水平載荷加熱炉 ・耐火金庫衝撃落下試験装置 ・発熱性試験装置 ・表面試験装置 ・基材加熱炉
工事用材料試験	・2000kN 圧縮試験機 ・500kN 圧縮試験機 ・1000kN 万能試験機



写真1 構造反力床の試験



写真2 壁載荷加熱炉の試験

4. 終わりに

近年、地震・竜巻など様々な災害に見舞われ、各地で甚大な被害に見舞われています。自分たちが生活する地域社会が自然災害に強く、安全で安心した社会であり続けてほしいと誰もが願っています。これからも西日本試験所が、第三者証明試験機関として社会基盤整備に少しでも貢献できればと思っています。

現在、西日本試験所では、所長をはじめ、技術系23名、事務系8名の計31名のスタッフを配置し、施設整備の充実に努めております。今後もお客様の要望と社会ニーズの変化を柔軟に対応しながら、試験能力の確保と技術水準の向上を目指し取り組んでまいります。

【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 FAX : 0836-72-1960

■最寄り駅から

山陽本線厚狭駅、山陽新幹線厚狭駅からタクシーで5分



(文責：西日本試験所 技監 兼 試験課長 山邊 信彦)

鉄筋コンクリート用棒鋼溶接継手の 一方向繰返し試験

(発行番号：第特-15F0464号/第特-15F0466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)。

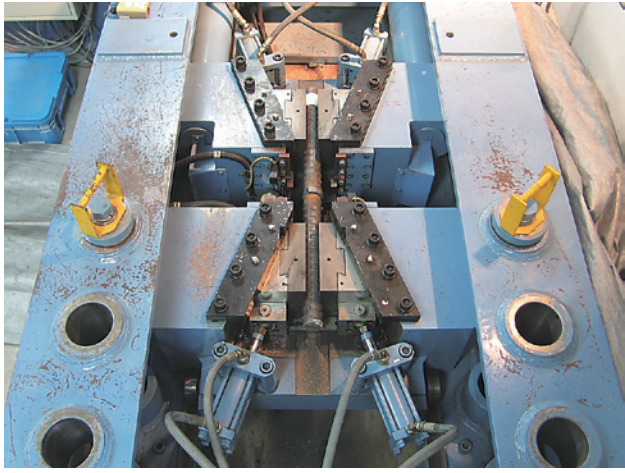
試験名称	鉄筋コンクリート用棒鋼溶接継手の一方向繰返し試験					
依頼者	株式会社 タケベ					
試験項目	一方向繰返し試験					
試験体 (依頼者 提出資料)	継手の工法名	種類の記号	呼び名	規格降伏点強度 (σ_{y0}) MPa	規格引張り強度 (σ_{b0}) MPa	公称断面積 (S) mm ²
	EZ工法	SD490	D41	490 ~ 625	620 以上	1340
		SD345	D51	345 ~ 440	490 以上	2027
試験方法	概要	<p>試験は、「2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書」1の2溶接継手性能判定基準に従い、以下の要領で行った。</p> <p>①引張り方向に応力σがσ_yの1.2倍以上になるまで載荷し、その時の応力をσ_cとし、応力σが$\sigma = 0.05 \sigma_{y0}$になるまで除荷する。</p> <p>②応力$\sigma$が$\sigma = 0.05 \sigma_{y0}$と$\sigma = \sigma_c$の間で、載荷と除荷を20回繰返し、その後、引張り破断させる。</p> <p>ここに</p> <ul style="list-style-type: none"> σ_y：接合鉄筋の降伏点強度 σ_{y0}：母材の規格降伏点強度 σ_c：接合鉄筋の降伏点強度の1.2倍に相当する強度 $0.05 \sigma_{y0}$：母材の規格降伏点強度の0.05倍に相当する強度 σ_b：接合鉄筋の引張り強度 				
	試験機	2000kN引張試験機				
	試験状況					

写真1 試験中の状況

つづき

試験結果	種類の記号	SD490			
	呼び名	D41			
	番号	1	2	3	
	接合鉄筋の降伏点強度 σ_y	MPa	544	540	540
	接合鉄筋の降伏点強度の1.2倍に相当する強度 σ_c	MPa	653	648	648
	母材の規格降伏点強度の0.05倍に相当する強度 $0.05 \sigma_{y0}$	MPa	24.5	24.5	24.5
	接合鉄筋の引張り強度 σ_b	MPa	737	734	734
	破断位置		母材	母材	母材
	種類の記号	SD345			
	呼び名	D51			
	番号	1	2	3	
	接合鉄筋の降伏点強度 σ_y	MPa	394	397	385
	接合鉄筋の降伏点強度の1.2倍に相当する強度 σ_c	MPa	473	476	462
	母材の規格降伏点強度の0.05倍に相当する強度 $0.05 \sigma_{y0}$	MPa	17.3	17.3	17.3
	接合鉄筋の引張り強度 σ_b	MPa	574	573	568
	破断位置		母材	母材	母材
	試験期間	平成28年 1月20日 ~ 平成28年 2月 1日			
担当者	福岡試験室長 村川 修 佐島 淳(主担当)				
試験場所	福岡試験室 福岡県糟屋郡志免町別府二丁目2番6号 TEL (092) 622-6365				

コメント・・・・・・・・・・・・・・・・

従来、鉄筋の溶接継手は特殊な鉄筋継手として扱われており、施工は建設省(現国土交通省)が認定した溶接施工会社が行うこととされていました。

平成12年に建設省告示第1463号(鉄筋の継手の構造方法を定める件)が施行され、構造部材における引張力の最も小さい部分に設ける継手の仕様が定められました。これにより、溶接継手も、圧接継手と同様の継手として扱われるようになりました。

建設省告示第1463号において、溶接継手は次のように定められています。

- 一 溶接継手は突合せ溶接とし、裏当て材として鋼材又は鋼管等を用いた溶接とすること。ただし、径が二十五ミリメートル以下の主筋等の場合にあっては、重ねアーク溶接継手とすることができる。
- 二 溶接継手の溶接部は、割れ、内部欠陥等の構造耐力上支障のある欠陥がないものとする。
- 三 主筋等を溶接する場合にあっては、溶接される棒鋼の降伏点及び引張強さの性能以上の性能を有する溶接材料を使用すること。

また、同告示のただし書きには、「一方向及び繰返し加力実験によって耐力、靱性及び付着に関する性能が継手を行う鉄筋と同等以上であることが確認された場合において、規定の構造方法によらないことができる。」とされています。

本報告は、溶接継手としての性能を確認するために、2015年版建築物の構造関係技術基準解説書で規定される「溶接継手性能判定基準」に従って行った、一方向の20回繰返し試験の内容を紹介しました。

福岡試験室では、建築・土木工事の建設現場で使用される各種材料の品質管理・施工管理に係わる試験を実施しております。さまざまなニーズに応え、公正、正確かつ迅速な試験サービスを提供しておりますので、お気軽にお問い合わせください。

【参考文献】

日本鉄筋継手協会：溶接継手監(管)理の手引き

【試験に関するお問い合わせ先】

西日本試験所 福岡試験室

TEL：092-622-6365 FAX：092-611-7408

(文責：西日本試験所 福岡試験室 主任 佐島 淳)

JIS A 1476 (建築材料の含水率測定方法)の改正原案作成について

— 改正原案作成委員会の審議・検討概要報告 —

1. はじめに

JIS A 1476 (建築材料の含水率測定方法)は、建築材料の含水率の統一した測定方法の規格として2006年に制定された。本規格は、ISO 12570:2000, Hygrothermal performance of building materials and products – Determination of moisture content by drying at elevated temperatureをベースとし、技術的内容を変更して作成されたものである。

その後2013年に、ISO 12570のAmendment (追補)が発行されたため、その国際整合性を含めた規格の全体的な見直しを行うこととなった。

改正原案の作成作業は、平成26年4月から当センター内にJIS A 1476改正原案作成委員会(委員長:宮野 則彦 日本大学 准教授)を組織して行い、審議した改正原案を平成28年3月に(一財)日本規格協会に提出した。

2. 改正原案作成の作成に当たり審議・検討した内容について

ここでは、JIS A 1476の改正原案における主な審議、検討事項の概要について紹介する。

(1) ISO 12570の適用範囲(scope)の翻訳について

適用範囲において、ISO 12570では“自由水”のみが規定されているが、現行JISでは“自由水”及び“結合水”が規定されていることについて議論となった。

現行JISの制定原案作成時にも、“水分”、“湿気”、“水蒸気”、“吸放湿”など、水の状態変化と移動との関係について、用語や表現方法を細部まで審議を行ったことが解説に記載されている。また、本規格は、住宅や事務所、公共の建物など、あらゆる建築物を建てる時に用いられる多様な建築材料を対象としており、特に木材においては、含水率を測定する上で、“自由水”及び“結合水”を分けて考えることはできない(物理的に明確に区分してそれぞれを測定することができない)ことから、今回の改正においても現行JISの内容を踏襲することとした。

(2) 建築材料の個々の製品規格とJIS A 1476 (ISO 12570)における(基準)乾燥温度について

現行JISでは、“105℃において組織的構造が変化しない材

料”として、木質系材料、石材、モルタル、コンクリート、気泡コンクリート、セラミックなどを例に挙げ、これら材料の基準乾燥温度を $105 \pm 2^\circ\text{C}$ と規定している。この基準乾燥温度はISO 12570と整合しているが、建築材料によっては製品規格があり、その製品規格の乾燥温度と必ずしも一致していないため、乾燥温度を統一して規定できるか検討を行った。

検討に当たっては関係団体に調査を行い、木質系材料(改正委員会では繊維板を対象)及びコンクリートの乾燥温度の差異による測定結果への影響について検証を行った。検証の結果、これらの材料では乾燥温度の差異による影響が認められなかった。

この検証結果を踏まえ、乾燥温度の統一に向けた可能性を検討したが、建築材料の含水率の測定は、乾燥温度だけではなく、測定する際の時間(恒量に達するまでの時間)、測定対象の寸法・形状、水分が蒸発しやすい性質か否かを総合的に考慮する必要がある、これら全ての要素に関して個々の建築材料の性質等を加味してこの規格で網羅的に規定できるのかが議論となった。現行JIS及びISO 12570では、個々の建築材料の製品規格における乾燥温度に従うことを許容した規格になっている点を鑑み、基準乾燥温度としては国際的に汎用性のある規定を採用することとし、ISO 12570の規定と整合している現行JISの内容を変更せずに踏襲することとした。

(3) ISO 12570/Amendment発行に伴う規定の変更について

現行JISにおいて、“70～105℃の間で組織的構造的な変化が起こる材料”の“基準乾燥温度 $70 \pm 2^\circ\text{C}$ ”について、ISO 12570/Amendmentにおいて、対象となる材料が“70～105℃”から“65～105℃”の温度範囲に変更され、基準乾燥温度の規定が“ $70 \pm 2^\circ\text{C}$ ”から“ $65 \pm 2^\circ\text{C}$ ”に変更された。国際規格との整合化の観点から、この規格を変更するかどうかについて審議を行った。

当該規定の関連材料として例に挙げられている材料が発泡プラスチックであるため、発泡プラスチック関係の諸団体に確認したところ、基準乾燥温度を変更することに対して特段の異議はなかった。これを受け、国際規格との整合化を図り、現行JISを変更した。

(4) 測定機器 カリパスについて

現行JISでは、測定機器を“カリパス”と規定しているが、カリパスは国内では一般的ではないことから、実態に合わせ、“ノギス”へ改めた。また、試料の厚さなどを測定する際により精度のよいマイクロメータを使用できるよう追加した。

(5) 容積基準容積含水率の注記の実験式(水の密度の実験式)について

容積基準容積含水率の備考に記載される水の密度の実験式に温度を代入して計算した結果、水の密度の値(例えば、理科年表やJIS Z 8804(液体の密度及び比重の測定方法)の表1)と異なっていた。このため、ISO 12570を担当しているISO/TC163/SC1/WG8に問い合わせたところ、当該実験式に誤りがあることが確認された。WG8より、実験式について以下の修正提案があり、確認を行った結果、JIS Z 8804に記載される水の密度とほぼ一致していた。このため、本改正案ではこれを反映することにした。

【水の密度の実験式】

(誤) $\rho_w = 999.9 + 0.5201\theta - 0.00759\theta^2 + 0.3871 \times 10^{-5}\theta^3$
 (正) $\rho_w = 999.90 + 0.05201\theta - 0.00759\theta^2 + 0.3871 \times 10^{-4}\theta^3$
 ρ_w : 水の密度 (kg/m³), θ : 温度 (°C)

(6) 不確かさ・測定精度・測定誤差の表記の統一

現行JISで用いられている「不確かさ(uncertainty)」・「測定精度(accuracy)」・「測定誤差(error)」という用語について、JIS Z 8103(計測用語)を参照しながら、ISO 12570での

用語と対比させて審議を行った。審議の結果、表1に示す箇所を確認・変更した。

3. 今後の課題

今回の改正では、ISO 12570/Amendmentを規格に反映させ、ISO 12570の原文と比較して表現の見直しを行うとともに、JIS Z 8301に従って規格全体の様式の見直しを行うことにより、できるだけ分かりやすい表現に変更した。また、ISO 12570の原文との全体的な見直しを行った結果、水の密度の実験式の誤りを修正することができた。なお、今後、本規格を活用して不具合等があった場合は、実情に合わせて適宜変更を行う必要がある。

4. おわりに

一般的に、建築材料の製品規格で規定されている含水率は、本規格の質量基準質量含水率に当たるが、本規格には容積基準質量含水率及び容積基準容積含水率の測定方法も定められているため、材料の特性や目的にあった含水率の測定が可能である。

今回の原案作成を通して、本規格の必要性を確認することができた。本報告が、規格を使用していただく皆様の一助となれば幸いである。

(文責：経営企画部 調査研究課 主幹 室星しおり)

表1 不確かさ・測定精度・測定誤差の表記の統一による確認・変更箇所

箇条番号	現行JISでの表現	確認・変更内容	(参考) ISO12570での表現
5	測定質量の0.1%以下の <u>不確かさ</u> をもつはかり。	不確かさ → 精度	uncertainty
6.2.2	7.2又は7.3に規定する <u>不確かさ</u> で容積が求められるように、…。	不確かさ → 精度	accuracy
7.2	試料の乾燥前に、0.1%の <u>不確かさ</u> をもつひょう量のはかりで試料の質量を測る。	不確かさ → 精度	accuracy
7.2	試料の容積の <u>測定誤差</u> は、1%を超えてはならない。	測定誤差 (変更なし)	error
7.2	試料をデンシケータ内で冷却し、…同様に同じ <u>不確かさ</u> で質量を測定する	不確かさ → 精度	accuracy
7.3	包みを解く前に、乾燥しないで遮へいした試料の質量を、質量の0.1%の <u>不確かさ</u> で測定する。	不確かさ → 精度	accuracy
7.3	…乾燥後に5.の <u>測定精度</u> に従って試料の寸法を測定する。	測定精度 (変更なし)	accuracy
7.3	試料の容積の <u>測定誤差</u> は1%を超えないものとする。	測定誤差 (変更なし)	error

アセットマネジメントシステムの概要と現状

ISO 審査本部

はじめに

ISO 審査本部では、2014年に社会資本整備におけるアセットマネジメントシステムの普及を目指し、ISO55001による認証事業を開始した。多様な業種（設計、土木コンサルティング、鉄道、ビル管理）より問合せがある中、2015年12月に第1号を認証した。6月末現在、下水道分野、エネルギー分野で2件の認証を行っており、さらに、1件について、審査中である。

本稿では、アセットマネジメントシステムの概要と現状について紹介していきたい。

1. アセットマネジメントとは

アセットマネジメントとは、アセット（資産）の価値の維持・向上を図るために、それらを効率よく管理・運営することで、主に金融業界・不動産業界で使われてきた概念であった。近年、この概念を社会資本に当てはめ、限られた予算の中で、社会資本を効率よく管理し、低コストで維持・管理していくことを「アセットマネジメント」と呼ぶようになった。当センターでは、後者の概念を対象に認証事業を行っている。

2. アセットマネジメントシステム注目の背景

我が国では、高度経済成長期から1980年代に多くのインフラ等が整備されたため、これらインフラ等の老朽化対策が課題となっている。国は、その取組みとして「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議」を設置し、2013年11月に「インフラ長寿命化基本計画」を決定した。これを受け、国土交通省は、2014年5月に「インフラ長寿命化行動計画」を策定、また、総務省は、2014年4月、全国の地方公共団体に「公共施設等総合管理計画の策定要請」を通知し、同計画策定のための指針を提示している。これらの動きからインフラ等（アセット）を維持・管理していくため、アセットマネジメントが国全体で取組まなければならない重要な課題となっていることが理解できる。

このマネジメントの対象には、「インフラ等の維持管理」、 「遊休地等を含む公共資産の管理・活用」及び「インフラ等の統廃合・適正配置」の3つの要素が含まれている。これら3つの要素を含むマネジメントを支援するシステムとして、アセットマネジメントシステムが注目されている。

なお、海外の先進国は、日本より早い段階でインフラ等の老朽化対策が課題となっており、アセットマネジメントシステムの取組みは進んでいる。

このような背景から、2014年1月、ISO（国際標準化機構）より、アセットマネジメントに関する国際規格として、ISO55001が発行された。

3. ISO55001の概要

ISO55001では、アセット（資産）のライフサイクルを通じて、コスト、リスク、パフォーマンスのバランスを保ちながら、価値の維持・向上を図るために、アセットマネジメントの方針や目標、目標達成のためのプロセスなどを確立することになる。その重要な要素の関係を図1に、規格要求事項の構成を図2に示す。

ISO9001等のマネジメントシステム規格と同様に、共通構造が採用され、PDCAサイクルに基づく継続的改善を基本としているが、マネジメント及び計画の対象となる期間が

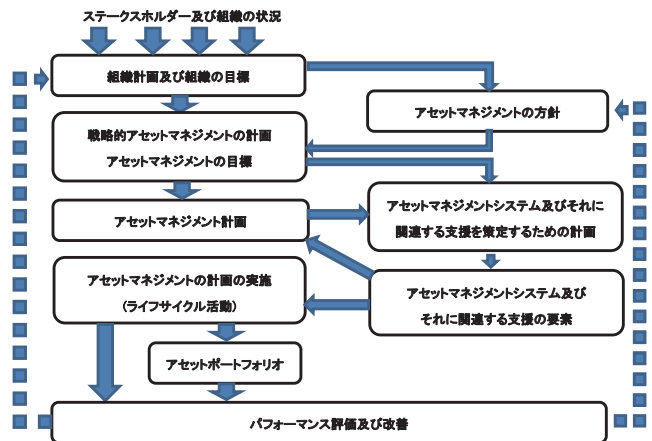


図1 アセットマネジメントシステムの重要な要素間の関係

1	適用範囲
2	引用規格
3	用語及び定義
4	組織の状況
4.1	組織及びその状況の理解
4.2	ステークホルダーのニーズ及び期待の理解
4.3	アセットマネジメントシステムの適用範囲の決定
4.4	アセットマネジメントシステム
5	リーダーシップ
5.1	リーダーシップ及びコミットメント
5.2	方針
5.3	組織の役割、責任、及び権限
6	計画
6.1	アセットマネジメントシステムのためにリスク及び機会に取り組む行動
6.2	アセットマネジメントの目標及びそれを達成するための計画作成
6.2.1	アセットマネジメントの目標
6.2.2	アセットマネジメントの目標を達成するための計画策定
7	支援
7.1	資源
7.2	力量
7.3	認識
7.4	コミュニケーション
7.5	情報に関する要求事項
7.6	文書化した情報
8	運用
8.1	運用の計画策定及び管理
8.2	変更のマネジメント
8.3	アウトソーシング
9	パフォーマンス評価
9.1	モニタリング、測定、分析及び評価
9.2	内部監査
9.3	マネジメントレビュー
10	改善
10.1	不適合及び是正処置
10.2	予防処置
10.3	継続的改善

図2 ISO55001 要求事項

長期になるという特徴がある。そのため、組織の目標に、長期にわたるアセットマネジメントの計画を整合させる枠組みとして、戦略的アセットマネジメント計画(SAMP)の作成が必要である。

ISO55001の導入、運用により期待される効果として次のようなものがある。

- ・財務パフォーマンスの改善
- ・情報に基づいたアセットの投資
- ・リスクの適切な管理
- ・サービス及び結果の改善
- ・コンプライアンスの実証
- ・ステークホルダーの信頼性向上
- ・組織の持続可能性の保証

4. 普及の状況

国土交通省下水道部が、ISO55001の下水道事業への国内普及を目的として、平成25、26年度の2ヵ年にわたり、地方公共団体にアセットマネジメントシステムの導入支援及びISO55001の認証取得を目指した取り組み(支援付き試行認証)を実施している。さらに、同分野におけるISO55001導入のためのポイントを取りまとめた「下水道分野におけるISO55001適用ユーザーズガイド」を発行している。

制度の動きとしては、現在、ISO55001のJIS化作業が進

められ、年内にはJISが発行される予定であり、国内での普及要因になると考えられる。

6月末の国内での認証実績は18件あり、その内、上下水道分野での認証が13件となっている。認証の特徴として、アセットを保有する組織での認証より、自治体から事業委託される組織での認証が若干上回っていることがある。また、まれなケースとして愛知県では、委託元である県と委託先が共同で認証を受けている。

海外では、17カ国で累計34件の認証実績があり、主にエネルギー分野、上下水道分、道路分野、鉄道分野で認証され、大規模施設での取得が目立っている。国内、海外での普及状況の概要は、表1のとおりである。

表1 ISO55001の国内、海外での普及状況

	国内	海外
認証機関 ^{※1}	2機関	6機関 ^{※2}
認証件数	18件	34件
主なアセットの分野	上下水道分野(13) 道路分野(2) エネルギー(3)	エネルギー分野(17) 上下水道分野(5) 空港分野(4) 鉄道分野(3)

※1 国内においては認証実績のある認証機関。海外は、英国のみ。

5. 今後の動向

インフラ等のマネジメントについて、アセットマネジメントシステムの活用が必要とされている。一方、インフラ等の企画、設置、運営、維持管理等については、民間の資金、ノウハウの活用が拡大していく方向にある。よって、このような上下水道での包括的民間委託を行う、PFI(プライベート・ファイナンス・イニシアティブ)事業等の受注を目指す民間組織において、アセットマネジメントシステムの導入、認証取得が普及していくと考えられる。

また、国は、「インフラシステム輸出戦略(平成28年5月改訂版)」を発表し、インフラの設計、建設、運営、管理を含む「システム」としての受注を目指しており、インフラのライフサイクルをマネジメントするアセットマネジメントシステムの活用は、有効な手段になると考えられる。そのため、インフラの海外展開を推進する民間組織においても普及が期待される。

【参考文献】

- ・ISO55001：2014 アセットマネジメントシステム要求事項の解説、日本規格協会
- ・月刊アイソスNo.221 2016年4月号、社会インフラ全般の「安全・安心」を後押しするアセットマネジメント・ISO55001、システム規格社
- ・季刊政策・経営研究2014vol.3、地方自治体における公共施設マネジメント推進のあり方と実務のポイント、三菱UFJリサーチ&コンサルティング
- ・日本適合性認証協会、<http://www.jab.or.jp/>。(参照日：2016-6-26)

(文責：ISO審査本部 開発部 主幹 林 淳)

試験設備紹介

シャルピー衝撃試験機

中央試験所 材料グループ

1. はじめに

当センター中央試験所では、この度シャルピー衝撃試験機(写真1)を更新しました。ここでは、シャルピー衝撃試験と試験機について紹介します。

衝撃試験とは、対象物に衝撃力(瞬間的な大きい力)がかかったときの抵抗の強さを調べる試験です。製品や材料に応じた多くの衝撃試験が日本工業規格(JIS)などで規定されていますが、材料の衝撃試験は振り子型衝撃試験と落錘衝撃試験に大別することが可能です。

JISでは、アイゾット衝撃試験(片持ち曲げ破壊試験)、シャルピー衝撃試験(3点曲げ破壊試験)、引張衝撃試験の3種類の振り子型衝撃試験が規定されています。この中では、シャルピー衝撃試験が金属およびプラスチックの衝撃強さを求める試験方法として最も多くの製品JISに引用されています。

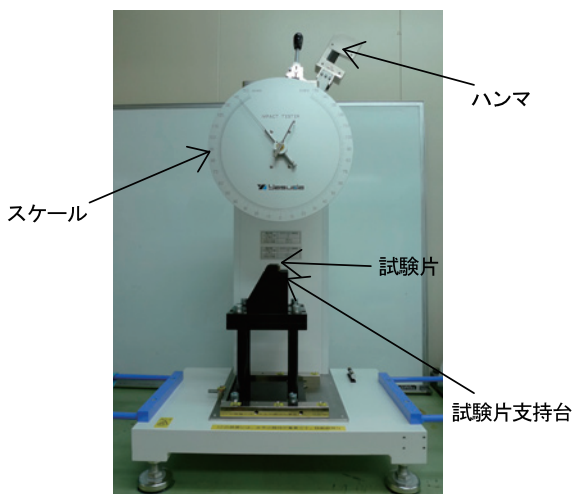


写真1 シャルピー衝撃試験機

2. シャルピー衝撃試験の概要

シャルピー衝撃試験では、水平な支持台に置かれた試験片の中央に振り子(ハンマ)で衝撃を与えて、試験片の破壊時に吸収される衝撃エネルギーを求めます。

衝撃エネルギー(単位: J)は、試験片を破壊したあとに振り子が振りあがった角度から、JISの附属書に規定される数式を用いて求められます。シャルピー衝撃強さは、衝撃エネルギーを試験片の試験前の断面積で除した値として求められ、 kJ/m^2 で表されます。

製品JISがこの試験を引用している場合は、試験条件は製品ごとに決められています。ただし、異なる試験条件(ノッチと呼ばれる試験片中央の切り欠きの有無や形状、衝撃を加える方向など)で行われた結果を比較することは困難なため、試験実施およびデータ比較の際には注意が必要です。

3. 試験機の仕様

当センターが更新した試験機は、JIS K 7111-1(プラスチック-シャルピー衝撃特性の求め方-第1部: 非計装化衝撃試験)に対応した試験が可能です。試験機の仕様を、表1に示します。

なお、この試験機はJIS Z 2242(金属材料のシャルピー衝撃試験方法)には対応していません。

表1 試験機の仕様^{1), 2)}

振り子	衝撃刃の角度	$30^\circ \pm 1^\circ$
	衝撃刃の半径	$2\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$
	位置エネルギー	2.0J, 4.0J
	衝撃速度	2.9m/s
試験片支持台	支持台の曲率半径	$1\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$
	試験片支持台間距離	$62^{+0.5}_{-0.0}\text{mm}$
対応試験片寸法	長さ	$80\text{mm} \pm 2\text{mm}$
	幅	$10.0\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$
	厚さ	$4.0\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$

4. おわりに

本稿では、シャルピー衝撃試験機について紹介しました。また、当センター中央試験所・材料グループでは、この他にも様々な高分子系材料の性能試験に対応しております。試験をご検討の場合は、お気軽にご連絡ください。

【参考文献】

- 1) JIS B 7739 : 2011 (非金属材料用振り子型衝撃試験機-試験機の検証方法)
- 2) JIS K 7111-1 : 2012 (プラスチック-シャルピー衝撃特性の求め方-第1部: 非計装化衝撃試験)

【お問い合わせ】

中央試験所 材料グループ

TEL : 048-935-1992 FAX : 048-931-9137

(文責: 中央試験所 材料グループ 主幹 吉田 仁美)

(((((.....))))))

フレッシュコンクリートの品質管理試験機関認定制度における第1号認定証を授与

工事材料試験所

工事材料試験所は、「フレッシュコンクリートの品質管理試験機関認定制度」に基づく第1号認定機関として、有限会社テクノ（埼玉県白岡市、代表取締役社長 山下昭憲）を7月1日付で認定しました。

本制度は、建設現場におけるフレッシュコンクリートの品質管理試験業務を正確かつ公正に実施できる機関を認定することにより、採取・試験の重要性を広く情宣し、コンクリート構造物の安全性に寄与することを目的として、本年4月に発足しました。認定までのプロセスは、認定審査申込書を受領後、書類審査及び現地審査を行い、審査結果を工事材料試験所内に設置した認定委員会で審議し、可否を決定します。

認定証は浦和試験室内において真野所長より授与され、山下社長は「品質システムの構築に取りかかった当初は、正直大変だった。しかし、全職員協力のもとでの品質文書の見直しや作成をはじめ、今まで何となく行われてきた試験設備や消耗品等の購入についても、定められたルールに基づいて行うという習慣が職員個々に根付いてきている。会社を川に例えるならば、システムの導入により、今まで澱んでいた部分がスムーズに流れるようになったことを実感している。」との感想を述べられました。なお今回の認定は、対象会社の社内規格および各種手順書等の運用期間が6か月未満と短いことを考慮し、認定日から1年以内に記録類の保管・整備状況の確認を主体とした中間審査実施の義務付けを条件としています。

認定番号	KS2016-001
名称	有限会社 テクノ
住所	埼玉県白岡市千駄野925番地3
認定区分	区分II(設計基準強度が60N/mm ² 以下のコンクリートの品質管理試験業務)
認定日	2016年7月1日
有効期限	2019年6月30日



真野所長(左)と山下社長(右)

【お問い合わせ先】

工事材料試験所 管理課
 TEL: 048-858-2841 FAX: 048-858-2834
 担当: 在原, 石田

(((((.....))))))

仙台地区における「第三者によるコンクリートの品質管理業務連絡協議会」発足のご案内

工事材料試験所

工事材料試験所 仙台支所が事務局となって、平成28年4月1日付で「第三者によるコンクリートの品質管理業務連絡協議会」が発足いたしました。

2011年3月の東日本大震災以降、東北地方では震災前に比べて建築物への安全・安心が重要視されています。このような社会的背景のもと、本協議会は、建設工事の現場において使用されるコンクリートの試料採取や各種検査など第三者の立場で専門的に行う方式の普及を図り、試験及び検査の公正さを確保することで、地域の建設物の品質向上に寄与することを目的としております。

また、本協議会は、当センター、採取試験会社に加え認定試験所が参加し、三者一体となって第三者制度の普及に努めます。現在8現場で業務を行っております。

今後も当センターは、東北地方の復旧・復興を支援してまいります。

【お問い合わせ先】

協議会事務局: 工事材料試験所 仙台支所
 TEL: 022-281-9523 FAX: 022-281-9524

(((((.....))))))

平成 28 年度 JTCCM セミナー (仙台) を開催

経営企画部

去る7月1日(金)、平成28年度JTCCMセミナー(仙台)の第1弾として「品質管理における骨材試験のポイントと製造工程管理についてのセミナー」を宮城県管工事会館 大会議室(宮城県仙台市)にて開催しました。

当日は、建築工事標準仕様書・JASS 5の仕様書で定められている品質管理に関わる骨材試験のポイントについて、中央試験所 材料グループ 中村統括リーダー代理が、生コンクリート工場、コンクリート製品工場における骨材の工程管理について、製品認証本部 丸山副本部長が紹介しました。

また、「碎石の品質管理技術の習得を目的とした講習会のご案内」と題し、9月に開催予定の碎石講習会の内容について、中央試験所 材料グループ 鈴木統括リーダーより紹介させていただきました。

生コンクリート会社、コンクリート製品会社および採取試験会社などから計50名が参加されました。参加者の皆様は、講



セミナーの様子

演を熱心に聴講されておりました。

【JTCCMセミナー(仙台)に関するお問い合わせ】

経営企画部 企画課 担当:伊藤,黒川

TEL:048-920-3813 FAX:048-920-3821

(((((.....))))))

採取試験登録会社更新のお知らせ

西日本試験所

西日本試験所 福岡試験室では、平成20年よりコンクリート採取試験会社の登録制度を行っております。

この制度は、建設現場において生コンクリートを受け入れる際に行う採取試験業務が、正確かつ公正に実施されるよう、業務の重要性を広め、技術力向上に貢献することを目的としています。

採取試験業務とは、試料採取、温度測定、スランプ(スランプフロー)試験、空気量試験、圧縮強度試験用の供試体作製および管理であり、その技術及び第三者としての適格性を審査のうえ登録し、「採取試験登録会社名簿」として公表しています。

対象の地域は、福岡市およびその近郊で、本年度は登録している2社が登録の更新審査を受け、登録を更新されました。

また、毎年採取試験会社会議を行っており、本年は7月19日に開催し、更新された登録証を授与しました。

会議では、登録証交付の他に、採取試験業務での注意点や、業務の基本事項の講習を行いました。質疑応答では、出席者から数多くの技術的な質問があり、終了予定時間をオーバーするほどの熱気に包まれていました。会議後の懇親会では、



採取試験会社会議後の様子

苦労話や要望等に花が咲き、出席者、職員共に有意義な時間を過ごすことができました。

今後もこの制度を維持・発展させ、福岡地区のコンクリート工場の品質向上に貢献してまいります。

【お問い合わせ先】

西日本試験所 福岡試験室

TEL:092-622-6365 FAX:092-611-7408

URL:http://www.jtccm.or.jp/biz/_4032/jtccm_shiken_kojichuo_list.html

(文責:西日本試験所 福岡試験室 室長 村川 修)

〈中央試験所からののお知らせ：技能試験実施のご案内〉

中央試験所では、試験事業者を対象に技能試験（高分子引張試験、骨材の塩化物量試験、コンクリートの圧縮強度試験）を実施いたします。

本技能試験は、JIS Q 17043：2011（適合性評価—技能試験に対する一般要求事項）についてプログラム（技能試験スキーム）を開発し、独立行政法人製品評価技術基盤機構認定センター（IAJapan）から適合の確認を受け、実施するものです。

スケジュールおよびお申し込み等の詳細については、ホー

ムページ（<http://www.jtccm.or.jp/biz/hinsei/ginou.html>）からご確認ください。

【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

中央試験所 技術課

TEL：048-931-7208 FAX：048-935-1720

担当：杉田

2016年度の技能試験

種類	高分子引張試験	骨材の塩化物量試験	コンクリートの圧縮強度試験
参加対象	(1) 本技能試験の対象となるJNLA登録区分の認定・登録を受けている試験事業者 (2) 本技能試験の対象となるJNLA登録区分の認定・登録を申請中又は登録申請予定の試験事業者 (3) その他の試験事業者（コンクリート試験・技術コンサルタント等を実施する事業者）		
実施スケジュール	申込締切	8月22日（月）	8月25日（木）
	試験の実施	11月頃	10月頃
	最終報告の発送	2017年2月頃	2017年2月頃
参加費（※）	89,640円	43,200円	68,040円

※受験料には消費税を含みます。振込手数料等は参加者でご負担ください。

〈経営企画部検定業務室からののお知らせ〉

コンクリート採取技能者認定試験

種類	開催場所	実施予定日	募集期間
一般コンクリート採取試験	鹿児島	10月1日（土）	8月1日（月）～9月9日（金）
	仙台	10月15日（土）	8月15日（月）～9月30日（金）
	船橋	10月22日（土）	9月5日（月）～10月7日（金）
	船橋	1月14日（土） 1月15日（日）	11月14日（月）～12月16日（金）
高性能コンクリート採取試験	船橋	1月21日（土）	11月14日（月）～12月16日（金）

認定試験受験料

種類	受験科目	受験料（円）		備考
		一般	高性能	
新規試験A	実技試験及び学科試験	21,600	27,000	
新規試験B	実技試験のみ	16,200	—	コンクリート技士・主任技士登録者
更新試験		—	21,600	
再試験	実技試験	16,200	21,600	
	学科試験	5,400		
登録料	—	5,400		
再発行手数料	—	3,240		

※受験料には消費税を含みます。振込手数料等は受験者でご負担ください。

※予定は変更することがあります。

ホームページ（<http://www.jtccm.or.jp>）で随時予定をご案内しております。

【お問い合わせ先】

経営企画部 検定業務室 担当：本田 TEL：048-920-3819 FAX：048-920-3825

JIS マーク表示制度に基づく製品認証登録

製品認証本部では、下記企業（2件）について平成28年6月6日付でJIS マーク表示制度に基づく製品を認証しました。

<http://www2.jtccm.or.jp/jismark/search/input.php>

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
TC0616001	2016/6/6	JIS A 6517	建築用鋼製下地材 (壁・天井)	(株) 佐藤型鋼製作所 吉田工場	広島県安芸高田市吉田町川本180番地1
TCMY16004	2016/6/6	JIS A 5908	パーティクルボード	SUBUR TIASA PARTICLEBOARD SDN BHD	Lot 1495, Block 16, Seduan Land District, Upper Lanang Industrial Estate, 96000 Sibuluan, Sarawak, Malaysia.

ISO 9001 登録事業者

ISO 審査本部では、下記企業（1件）の品質マネジメントシステムをISO9001 (JIS Q 9001) に基づく審査の結果、適合と認め平成28年6月10日付で登録しました。これで、累計登録件数は2275件になりました。

登録事業者 (平成28年6月10日付)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住 所	登録範囲
RQ2275	2016/6/10	ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008)	2019/6/9	成武建設 (株)	鹿児島県肝属郡南大隅町根占山本4108-1	土木建造物の施工

ISO 14001 登録事業者

ISO 審査本部では、下記企業（1件）の環境マネジメントシステムをISO14001 (JIS Q 14001) に基づく審査の結果、適合と認め平成28年6月25日付で登録しました。これで、累計登録件数は711件になりました。

登録事業者 (平成28年6月25日付)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住 所	登録範囲
RE0711	2016/6/25	ISO 14001:2004 (JIS Q 14001:2004)	2018/9/14	成武建設 (株)	鹿児島県肝属郡南大隅町根占山本4108-1	土木建造物の施工

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、平成28年4月～6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 (平成28年4月～6月)

※暫定集計件数

分 類	件 数
防火関係規定 (防火構造, 防火設備, 区画貫通部措置工法, 屋根飛び火, 防火材料等)	118
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)	6

あ と が き

今年の3月に誕生日を迎え、ついに40代に突入しました。5月に会社の定期健康診断があり、40代になってから初めて受診しましたが、その健康診断の結果を見て驚きました。わずか1年足らずで体重、体脂肪率、腹囲が大幅に増加していました。健康診断の結果にショックを受けていたとき、本誌2016年6月号のあとがきに「40代の運動不足」が話題に上がっていたことを思い出しました。以前から私も妻も近所のフィットネスジムに興味を持っていたため、すぐに見学に行き入会を決めてきました。

まだフィットネスジムに通い始めて間もないため、今はジムに通うことが楽しみです。ジムに行き体を動かすだけで、清々しい気持ちになれるため、心身ともにリフレッシュできます。(ジムに行った翌日は筋肉痛と格闘していますが・・・)。

筋肉痛の辛さに負けて、ジム通いがいつまで続くか今から不安ですが、まずは1年前の体重、体脂肪率、腹囲に戻すことを目標にがんばってみようと思います。

(守屋)

編集たより

これまで木造建築物は戸建住宅が中心でしたが、近年、規定の緩和を背景に、木材を活用した新しい技術が開発されています。CLT(直交集成板)を用いた共同住宅や各種施設建設のトピックスが記憶に新しいかと存じます。

さて、今月号の寄稿では、杉材を使用した鉄筋集成材について、鹿児島大学大学院教授 塩屋晋一先生に「鉄筋集成材構法の概要と構造性能および試作棟」と題し、ご寄稿いただきました。鉄筋集成材の組み方や特徴、部材の構造性能についてご紹介いただいております。木造建築物に関する新しい技術ですので、是非ご一読ください。

当センターでは、中央試験所と西日本試験所において、木質構造にかかる各種試験を実施しております。これらの試験をつうじて、木造建築物の性能の向上に貢献していきたいと存じます。

また、今月号より、工学院大学 教授 田村雅紀先生による新連載「建材への道のり」が始まりました。建材に使われる各種素材の種類、形状、製品までの工程等をご紹介いただく予定です。

本機関誌では、建築・建材に関する様々なトピックスを掲載してまいります。今後ともご愛読いただければ幸いです。

(佐竹)

建材試験情報

8
2016 VOL.52

建材試験情報 8月号
平成28年8月1日発行

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2-8-4
日本橋コアビル
<http://www.jtccm.or.jp>

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 企画課
TEL 048-920-3813
FAX 048-920-3821

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します。

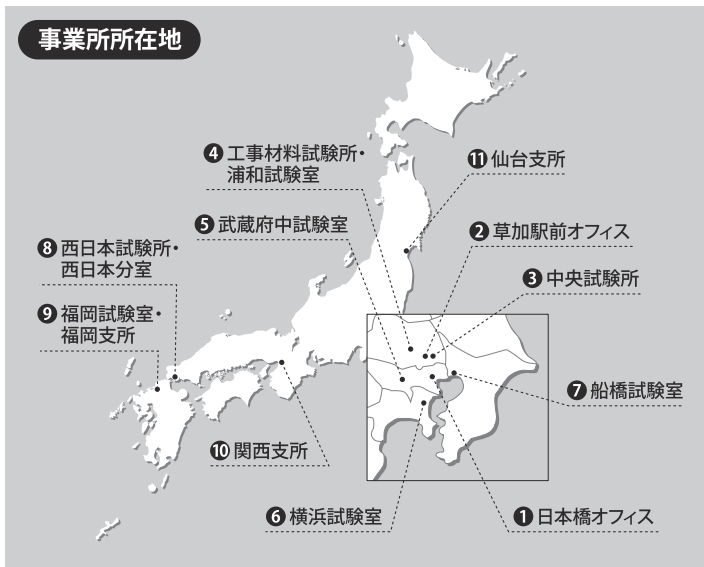
建材試験情報編集委員会

委員長
阿部道彦(工学院大学・教授)

副委員長
砺波 匡(建材試験センター・理事)

委員
石井俊靖(同・総務課主任)
守屋嘉晃(同・中央試験所構造グループ
統括リーダー代理)
田坂太一(同・中央試験所環境グループ主幹)
穴倉大樹(同・中央試験所耐火グループ)
佐藤直樹(同・工事材料試験所浦和試験室
室長代理)
深山清二(同・ISO審査本部審査部主任)
木村 麗(同・性能評価本部性能評価課主幹)
山本圭吾(同・製品認証本部管理課)
早崎洋一(同・西日本試験所試験課主任)
事務局
鈴木澄江(同・経営企画部部長)
伊藤嘉則(同・企画課課長代理)
佐竹 円(同・企画課主任)
靄岡美穂(同・企画課)

制作協力(印刷・製本) 株式会社工文社



1 日本橋オフィス

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4
日本橋コアビル5階

ISO審査本部

審査部
TEL: 03-3249-3151 FAX: 03-3249-3156
開発部・GHG検証業務室
TEL: 03-3664-9238 FAX: 03-5623-7504

製品認証本部

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

最寄り駅から

- ・東京メトロ日比谷線・都営地下鉄浅草線人形町駅 (A4出口) より徒歩3分
- ・都営地下鉄新宿線馬喰横山駅 (A3出口) より徒歩5分
- ・JR総武本線快速馬喰町駅 (1番出口) より徒歩7分
- ・JR各線・新幹線東京駅 (八重洲中央口) からタクシーで約15分

2 草加駅前オフィス

〒340-0015 埼玉県草加市高砂2-9-2 アコス北館Nビル
性能評価本部 (6階)

TEL: 048-920-3816 FAX: 048-920-3823

総務部 (3階)

TEL: 048-920-3811 (代) FAX: 048-920-3820

経営企画部 (6階)

企画課
TEL: 048-920-3813 FAX: 048-920-3821
調査研究課
TEL: 048-920-3814 FAX: 048-920-3821
顧客サービス室
TEL: 048-920-3813 FAX: 048-920-3821
検定業務室
TEL: 048-920-3819 FAX: 048-920-3825

最寄り駅から

- ・東武スカイツリーライン草加駅 (東口) より徒歩1分

3 中央試験所

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

管理課

TEL: 048-935-2093 FAX: 048-935-2006

技術課

TEL: 048-931-7208 FAX: 048-935-1720

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: 048-931-8684

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

➤ 右段へつづく

最寄り駅から

- ・東武スカイツリーライン草加駅 (東口) または松原団地駅 (東口) からタクシーで約10分

高速道路から

- ・常磐自動車道・首都高速三郷IC (西口) から約10分
- ・東京外環自動車道草加ICから国道298号線を三郷方面に向かい約15分

4 工事材料試験所・浦和試験室

〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島2-12-8

管理課 / 品質管理室

TEL: 048-858-2841 FAX: 048-858-2834

浦和試験室

TEL: 048-858-2790 FAX: 048-858-2838

住宅基礎課

TEL: 048-858-2791 FAX: 048-858-2836

最寄り駅から

- ・JR埼京線南与野駅 (西口) より徒歩15分

5 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

最寄り駅から

- ・京王線中河原駅よりバスで約15分
四谷六丁目循環バス四谷六丁目下車し徒歩2分
都営泉2丁目行バス四谷泉下車し徒歩1分

高速道路から

- ・中央自動車道国立府中ICから約5分

6 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

最寄り駅から

- ・横浜市営地下鉄新羽駅 (出口1または出口2) より徒歩15分
- ・東急東横線綱島駅よりバスで約15分
新横浜駅行, 新羽駅行, 新羽営業所行バス貝塚中町下車し徒歩約2分

7 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

最寄り駅から

- ・JR武蔵野線船橋法典駅よりバスで約10分
桐畑・市川営業所行, 桐畑・中沢経由ファイターズタウン鎌ヶ谷行バス藤原5丁目下車し徒歩3分

8 西日本試験所 西日本分室 (製品認証本部)

〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川
TEL: 0836-72-1223 (代) FAX: 0836-72-1960

最寄り駅から

- ・JR山陽本線・山陽新幹線厚狭駅からタクシーで約5分

高速道路から

- ・山陽自動車道植生ICから国道2号線を小郡・広島方面に向かい約5分
- ・山陽自動車道山口南ICから国道2号線を下関方面に向かい約40分
- ・中国自動車道美祿西ICから国道65号線を国道2号線 (山陽方面) に向かい約15分

9 福岡試験室 (西日本試験所) 福岡支所 (ISO審査本部)

〒811-2205 福岡県糟屋郡志免町別府2-22-6

福岡試験室 (西日本試験所)

TEL: 092-622-6365 FAX: 092-611-7408

福岡支所 (ISO審査本部)

TEL: 092-292-9830 FAX: 092-292-9831

最寄り駅から

- ・福岡市営地下鉄福岡空港駅より徒歩10分
- ・JR各線・新幹線博多駅よりバスで約20分
西鉄バス (30, 32, 33番路線) 別府で下車し徒歩1分

高速道路から

- ・九州自動車道福岡ICから都市高速または国道201号線を福岡方面に向かい約20分
- ・九州自動車道太宰府ICから国道3号線を福岡空港国内線ターミナル方面に向かい約20分
- ・福岡都市高速空港通ランプを福岡空港国内線ターミナル方向に向かい約5分
- ・福岡都市高速榎田ランプを福岡空港国内線ターミナル方面に向かい約10分

10 関西支所 (ISO審査本部)

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原2-14-14

新大阪グランドビル10階

TEL: 06-6350-6655 FAX: 06-6350-6656

最寄り駅から

- ・市営地下鉄御堂筋線東三国駅 (4番出口) より徒歩2分
- ・JR東海道新幹線・山陽新幹線新大阪駅 (新幹線中央改札出口) より徒歩8分

11 仙台支所

〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町3-5-22

宮城県管工事会館7階

TEL: 022-281-9523 FAX: 022-281-9524

最寄り駅から

- ・仙台市営地下鉄勾当台公園駅 (北2出口) より徒歩5分
- ・JR各線・新幹線仙台駅 (西口) より徒歩20分



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

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

建材試験センター	検索
----------	----