

JTCCM JOURNAL

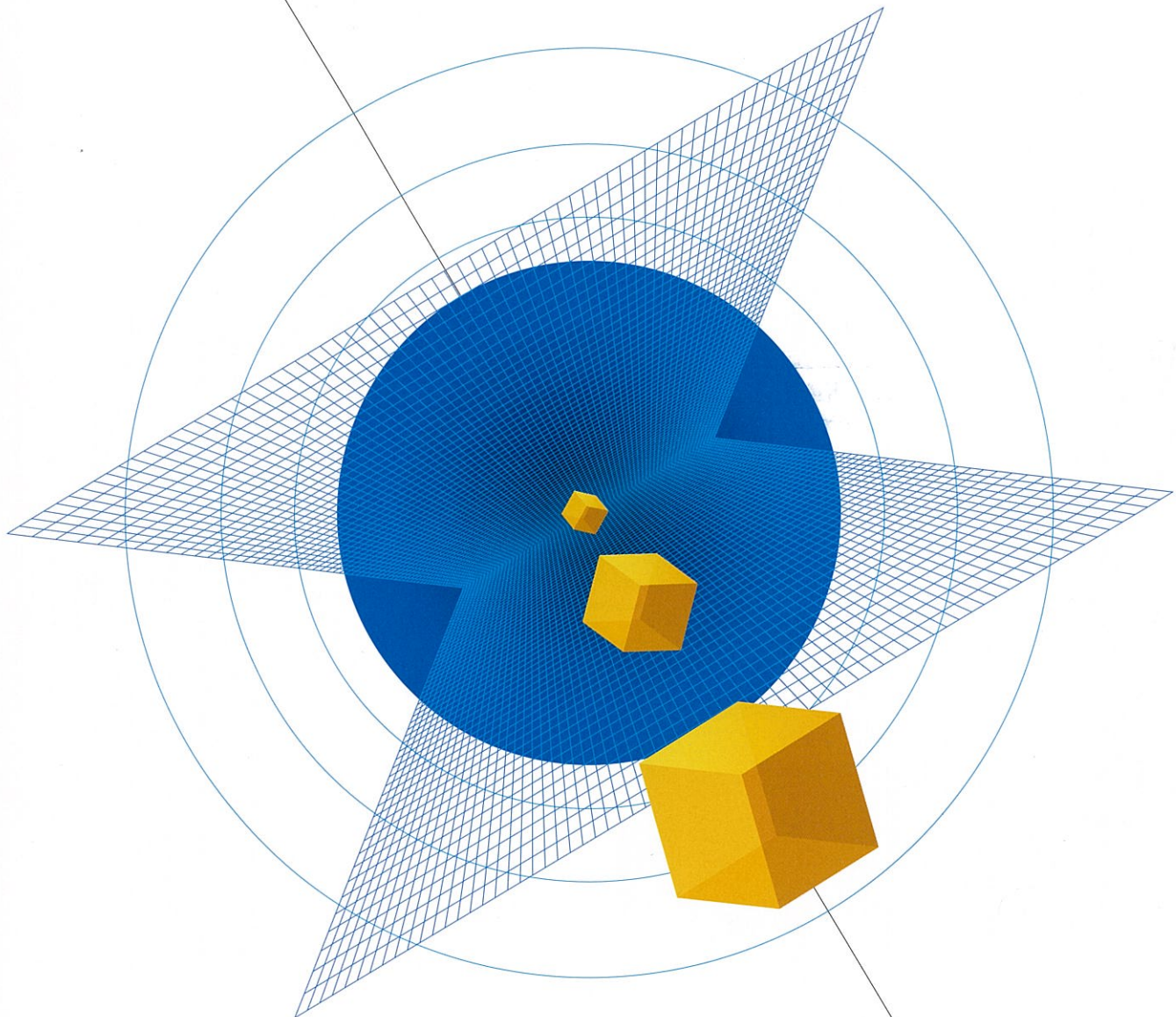
建材試験情報

2009. 6 Vol.45

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

巻頭言 ————— 山中保教
建築士と医師

寄稿 ————— 後藤正美
伝統構法木造住宅について



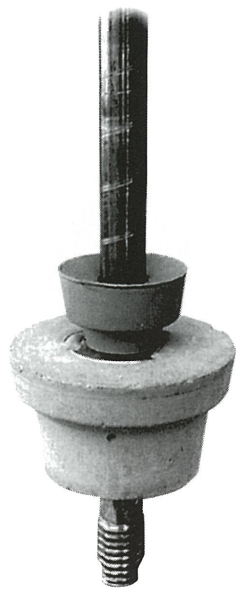
財団法人 建材試験センター

Japan Testing Center for Construction Materials



進化を続ける埋めコンの最高峰!

国土交通省新技術活用システム申請準備中



高強度
圧縮強度 100N/mm²

型枠保持部材

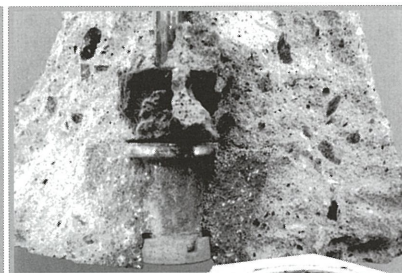
止水コン® ハイブリッド

防水カップ付 ダブル防水機能

24時間連続
0.5Mpa(水深50m相当)
加圧漏水なし



試験日 平成21年4月9日
試験場所: (財)建材試験センター



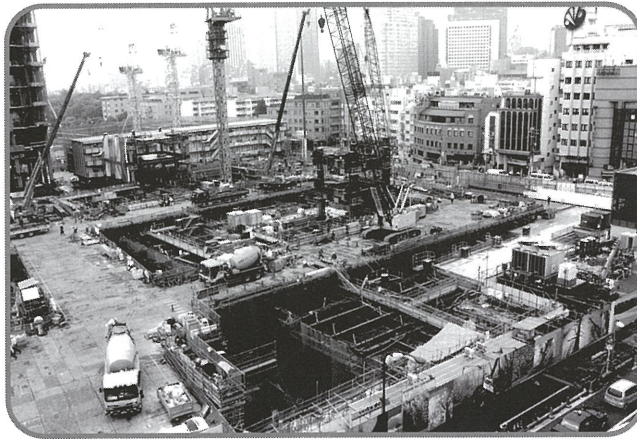
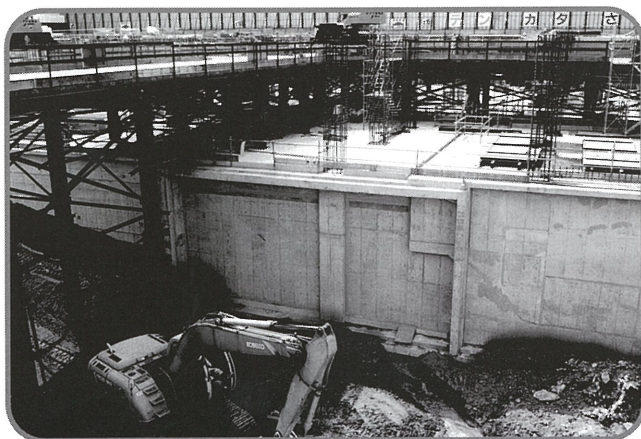
防水カップに付着した
打設コンクリート

止水コン側面にしっかり
付着した打設コンクリート

地下構造物・セパからの漏水対策

防水力 抜群

漏水が懸念される地下工事に最適です。



サンプル 請求先
資 料

オリジナル高密度コンクリート成型品
製造発売元

BIC 株式会社

TEL.03-3383-6541(代) FAX.03-3383-8809 URL <http://www.bic-con.jp/>

AKEBONO

・ 引張り接着強度の推定が可能!!

・ 剥離状態を正確に検知!!

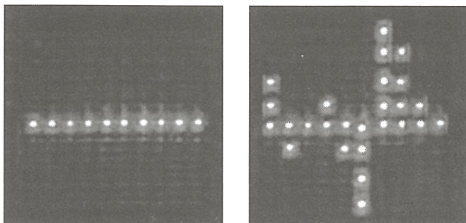
剥離タイル検知器PD201

・ 特許出願中 ・

剥離タイル検知器PD201は、従来のテストハンマーでの打音検査による判定のバラツキや見逃しを補う、コンパクトな電気式のタイルの剥離検知器です。

曙ブレーキ工業の優れた振動解析技術と電子技術を、小さなボディに凝縮し実現化した新しい製品です。

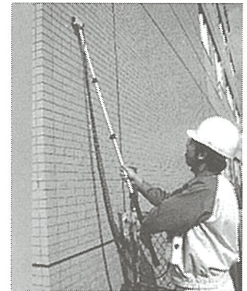
PD201は、振動センサでタイルの周波数特性を検出し、その波形を解析、タイル剥離の判定をします。判定はLEDの点灯、判定ブザーおよびLEDモニタの波形で検査者に知らせます。そして、専用プリンターによる判定および波形の記録も可能です。



モニタの健全なタイル 剥離タイルの波形の波形



検査方法



外部センサユニットによる検査方法



キャリングケースに収納

特長

- ①軽量・小型で操作が簡単、剥離検査はLEDの点灯およびブザー、振動波形で表示されます。
- ②ノイズリダクション機能により、騒音の中や、壁が振動していても検査可能です。
- ③リファレンスレベルの切り替えで、タイルの引っ張り接着強度の推定が可能です。
- ④プリンタユニットにより、剥離検査の記録が可能です。

<販売代理店>

曙興産株式会社

〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町19-5
TEL (03) 3668-3566 FAX (03) 3661-9005

<製造元>

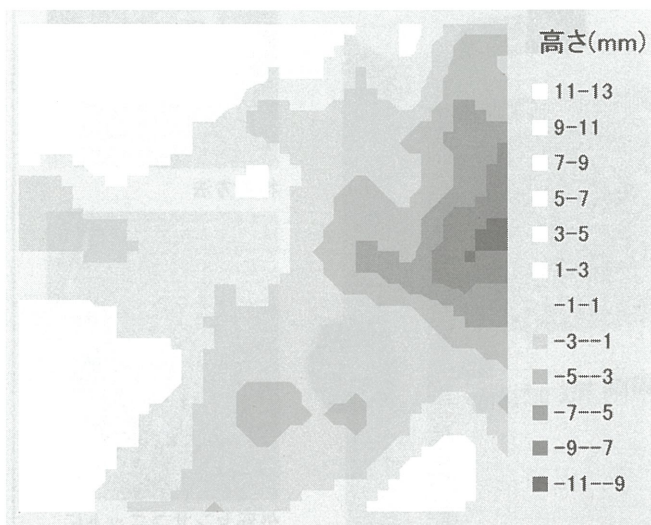
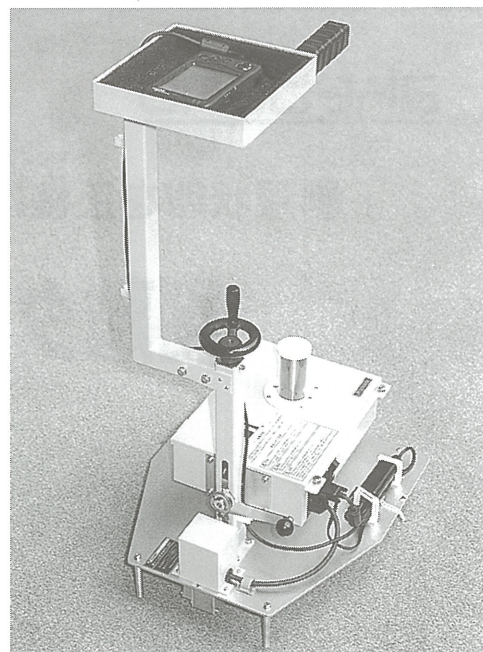
曙ブレーキ工業株式会社センサーカンパニー

〒348-8501 埼玉県羽生市東5-4-71
TEL (048) 560-1470 FAX (048) 560-1469
URL <http://www.akebono-brake.co.jp/>

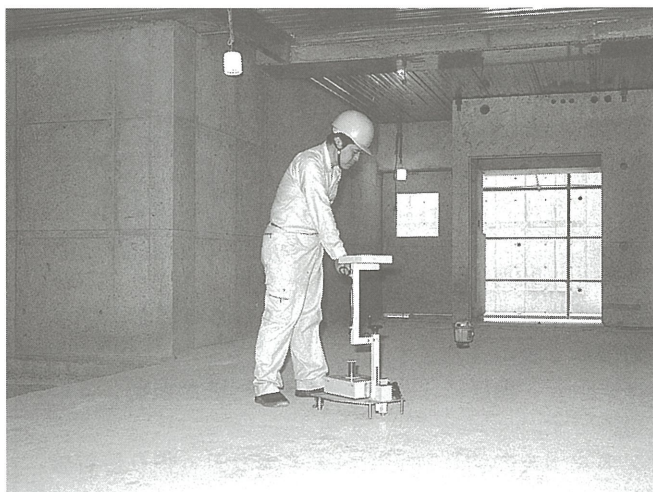
レーザー 床レベル計測器

FL-200 初登場！

床の凸凹が一目でわかり
次工程の手直しを減らせます。



結果（等高線グラフ）出力例



■用途

- ビル、マンション、工場における床仕上げの精度測定。
- 建具、間仕切り、セルフベリング施工のための平面度測定。
- 機械・設備機器等の設置面のレベル測定。

■特長

- 最新のレーザー技術を応用した高精度センサで1 mm以下の精度で連続測定。
- 200㎡ならわずか5分。1人であっという間に詳細な計測ができます。
- データ整理も簡単。WindowsのExcelを使って数値表示やカラー等高線グラフで出力できます。

■効果

- 床仕上げ技術の向上。
- レベル計測の人件費の節約。
- 手直し費用の削減。
- 材料代の節約。

計測サービスもいたします。



株式会社 トキメック 自動建機

ホームページ <http://www.tokimec.co.jp/const/>

本社・東京営業所 〒144-8551 東京都大田区南蒲田2-16-46 電話(03)3731-2631 FAX(03)3738-8670

営業所：札幌(011)816-6293 仙台(022)773-1425 大阪(06)6150-6605 福岡(093)932-4170

C O N T E N T S

05 巻頭言
建築士と医師

/(社)日本建築士会連合会 専務理事 山中保教

06 寄稿
伝統構法木造住宅について

/金沢工業大学 教授 後藤正美

11 技術レポート
木材腐朽予測のための基礎的実験

/庄司秀雄・齋藤宏昭・大島明

17 旅先でみつけたディテール(5)
「屋根・壁・その他」/真鍋恒博

21 試験報告
エンクローズ溶接継手を有する鉄筋の性能試験

23 規格基準紹介
JIS A 5440 火山性ガラス質複層板(VSボード)の改正について

26 古い住宅に学ぶ(4)
M邸(千葉県印西市)築約220年

29 屋根を考える
第2回 環境・省エネ

31 たてもの建材探偵団

32 建材試験センターニュース

34 「工事用材料試験所」のご案内

36 あとがき

2009
06

非破壊でコンクリートの中の鉄筋を測定!!

鉄筋探査機 331² シリーズ

モデルTH・SH・BH・B



仕様

- 探知方式：電磁誘導方式
(パルスインダクション渦電流伝導率併用)
- かぶり厚測定[※]：標準ヘッド 7~116 mm
大型ヘッド：18~222 mm(オプション)
ナローピッチヘッド：1~87 mm(オプション)
※鉄筋径により異なる。
- 寸法重量：203(W)×82(H)×125(D) mm, 1.54 kg

「住宅瑕疵担保責任保険」の現場検査に最適。
日本建築学会：建築工事標準仕様書 JASS 5 T-608
の検査に最適。

鉄筋の「位置」「方向」「かぶり厚」と「鉄筋径」、
さらに「腐食度合」が1台でカンタン測定!

- ◆日本語表示の簡単操作。
- ◆軽量でコンパクト、日常生活防水構造(IP-65)のボディ。
- ◆独自のパルスインダクション技術で磁界(高電圧付近)、水分、骨材の影響を受けずに素早く正確に探査・測定。
- ◆別売のハーフセル電極により鉄筋の腐食度合(自然電位測定法)もチェック可能。(TH, SH, BH)
- ◆PCにデータの転送、管理が可能。(TH, SH)。
- ◆データメモリ:10,000点(SH) 240,000点(TH)。
統計演算機能内蔵(TH,SH)。
- ◆探査用途に応じて各種プローブを用意。

営業品目●膜厚計、ピンホール探知器、水分計、金属探知器、結露計、クラックゲージ他

SANKO 株式会社サンコウ電子研究所 URL:<http://www.sanko-denshi.co.jp>

営業本部：〒213-0026 川崎市高津区久末1589 TEL.044-788-5211 FAX.044-755-1021

●東京営業所 03-3254-5031 ●大阪営業所 06-6362-7805 ●名古屋営業所 052-915-2650 ●福岡営業所 092-282-6801

丸菱

窯業試験機

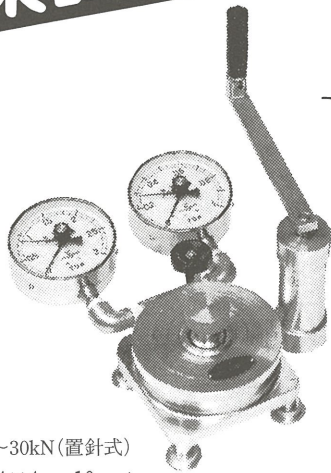
建築用 材料試験機

MKS ボンド 接着剝離試験器

MODEL
BA-800

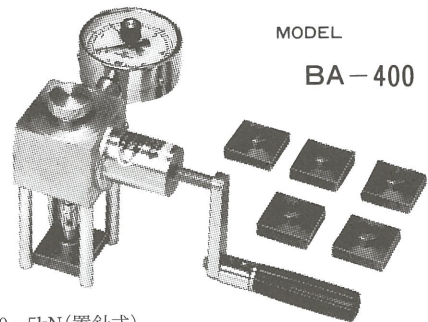
・仕様

荷重計 0~10, 0~30kN(置針式)
接着板の種類 4×4cm, 10cmφ



・仕様

荷重計 0~5kN(置針式)
接着板の大きさ 4×4cm



MODEL
BA-400

本器は二層間における試料の接着力を測定出来る垂直引張り試験器です。
被検体に接着板を接合した後これを引張り、基板との接着剝離強度を精度高く測定します。
モルタル、コンクリート、タイル、塗料、壁材その他接着の良否を検査する為の広い分野で
使用出来ます。各現場や研究室で使用出来る様に軽量化され、携帯用金属ケース付です。



MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO., LTD.
株式会社 丸菱科学機械製作所

〒140-0001 本社・工場 東京都品川区北品川3丁目6-6 電話 東京(03)3471-0141

巻頭言

建築士と医師

(社)日本建築士会連合会 専務理事 山中保教

去る5月のゴールデンウィーク中に手首を骨折、思いがけず入院と手術を体験した。この体験を通して、医師と同じ国家資格である建築士及びその業務環境について改めて考えさせられた。

手術の際には、手術・全身麻酔の理由と合併症などそのリスクについての書面を提示され、具体的な説明を受けた。その上で承諾し、同意書に署名したわけだが、これは、建築設計では設計内容の説明と契約書の締結に当たる。地震時の建物の損傷リスクや景観を含む環境への影響など、説明内容の充実と重要事項説明などの機会に、書面を添えた説明が親切でもあり、確実をきす意味でも大切なことだと思ひあたる。

病院では医師（整形外科医・麻酔科医）、看護師及び診療放射線技師（レントゲン師）のお世話になった。各々、業務独占の国家資格者が主治医の下、適確な連携プレーで患者の信頼に応えてくれた。施工系技術者の建築士離れ、設備設計専門技術者に対する国家資格制度の欠如など現状に問題はあがるが、建築に係る専門家の体系的な資格制度を整えながら、有資格者の活用と連携を図ることが課題と考える。

医療費は請求通り支払った。建築設計の報酬額は、国交省の基準に及ばないことが一般的のようだ。建築士の適正な請求は当然として、根拠のない低額発注や競争入札の廃止など発注者にも理解を求めたい。

医師の処置に関し、予め第三者が審査することはまずない。そのためセカンドオピニオンの必要性がいわれているが、今回、休日の骨折のため、救急病院と近くの病院の二つの病院で診察を受けた。双方、治療法についてはほぼ同じ見解で安心して治療を受けることができた。建築の場合は、その影響が発注者に留まらず、第三者に及ぶことを考慮し、建築主事などが設計内容を予め審査することが法令で義務付けられている。この審査は、最終的には発注者や関係者のリスク軽減にも有効と考えられるが、工事中の設計変更に伴う審査などについては簡素化、円滑化を求める声は根強い。当事者間での審査方法を許容する柔軟な制度の検討が望まれる。



「伝統構法木造住宅について」

金沢工業大学 教授
地域防災環境科学研究所 副所長
後藤正美



はじめに

「伝統構法」という言葉はよく耳にする言葉ですが、「伝統構法とは」と問われると、その答えは千差万別です。学校では、日本の歴史は縄文・弥生時代からはじまって現代までを学習するわけですが、日本建築史としては飛鳥・奈良時代の寺院建築あたりから、建築様式や構法などを勉強することが多いです。

今、中国の三国志を題材にした「レッドクリフ」という映画が上映されていますが、凄い建造物が多く造られています。その時代は、日本では卑弥呼の時代にあたります。中国であれだけの凄い建造物が建てられている時代に日本ではどのような建造物が建てられていたのかは、不明なことが多くあります。最近の発掘調査では出雲に巨大木造建物の遺跡が発見されたりと、まだまだ歴史の闇に覆われていることが沢山あると思われま

す。飛鳥時代に聖徳太子が仏教をとりいれて、多くの寺院が建造されましたが、朝鮮半島からの渡来人の技術が導入されています。その後、明治維新までそれらの木造の技術が日本で熟成されてきたと考えられます。

明治維新を経て、西洋の文化が大量に日本に入ってきました。木造の建物でも、それまでは柱と梁を組む「ラーメン構造」(図1)という構造と土壁や板壁が主流だったものが、三角形を構成する「トラス構造」(図2)という構造が取り入れられました。現在では、筋かいとして多くの木造建物の大切な耐震要素として使われています。

このような歴史的な背景の中で、「伝統構法」という言葉は、人によって千差万別の解釈になってしまっていると考えられます。

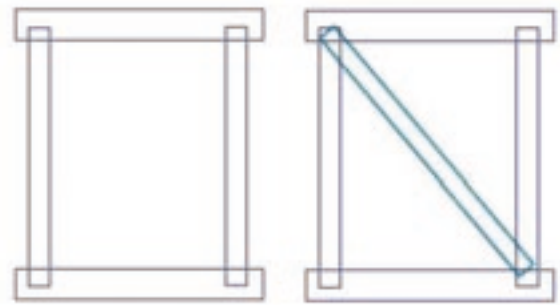


図1 軸組構造

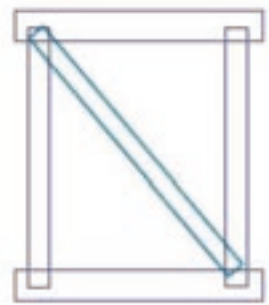


図2 トラス構造

1. 伝統構法とは

筆者が考える「伝統構法」について、以下に述べます。「伝統構法」の大きな特色は、「木を組む技術」と「適材適所の技術」の2点であると考えています。木を組むという日本の技術は、世界的に見ても相当に高度な技術といえます。法隆寺宮大工の故西岡常一氏の口伝として、「堂塔の木組は木の癖組」「木の癖組は人の心組」「工人の心組は人の心組」ということをいってました。また、1本の木を有効に使って建物を建てるためには、建物に要求される性能を十分に理解した上で建設する必要があります。1本の木でも根本と枝先では性質が変わります。また、同じ山で育っても日当たりや降水などの環境によっても変わります。木の持つ様々な特性を理解して、強さが要求される箇所、耐久性が要求される箇所あるいは美しさが要求される箇所などの要求に応じて、1本の木を無駄なく使う技術は凄い技術だと思います。棟梁といわれる方は建築に関する全ての知識を有していなければならないわけです。また、このように1本の木を無駄なく使うことによって、木材の単価を下げるとい

う効果もあったわけです。伝統構法は、木を組む技術とともに木を見極める技術など本当に高度な技術があって、はじめて成り立つ構法であるともいえます。

しかし、戦後の高度成長とともに工業化住宅ということで、構法の簡略化や工期の短縮などの社会的な要求もあって、技術革新がなされてきました。また、木材の欠点として不均一さや割れ、節などがあります。棟梁の持っている技術を習得するためには、多くの時間を有します。そのような難しさを緩和するために、工業化やエンジニアリングウッドなどが開発されてきて、社会に貢献してきましたが、一方で失われつつある高度な木を組む技術を再評価する必要があると思います。

2. 伝統構法木造建物の意義とは

伝統構法の意義としては、「文化的な価値」「環境問題への貢献」の2点が挙げられます。

伝統構法の文化的な意味としては、建物そのものの美しさとそれを支えてきた技術の伝承が考えられます。

古い建物に限らず伝統的な建て方で建てられた建物には、何かしら安らぎを覚えます。小学生を対象にしたある実験では、木造の教室とRC（鉄筋コンクリート造）の教室では、児童の集中力継続時間が異なるとの報告もあります。太古の昔から木に親しんできた日本人にとっては、木というものは精神的に安らぎをあたえるものがあるのではないかと思います。

自然との調和という精神が伝統建築にも多く、文化的な価値が付加されてきたのではと思います。

現在、環境問題は大きな社会的な問題となっています。特にCO₂の削減は、世界的な問題となっています。木材を多く使用することはCO₂の固定化に大きく貢献できます。木材の重量の1/2はCO₂といわれています。木材が成長する過程で空気中のCO₂を吸収して固定化します。空気中のCO₂が木材によって固定化されれば、空気中のCO₂の濃度が下がることになります。ただ、ある程度の樹齢を過ぎるとCO₂の吸収は定常化してしまいます。効率よく大気中のCO₂濃度を下げるには、樹木を育てて町の



写真1 新潟県中越地震の被災家屋

中で活用する植樹と伐採の循環を活発に行うことが重要となります。

また、産業廃棄物の低減化に対しても無垢材の使用は大いに貢献できる可能性を有しています。現在、リサイクル率の最も低いものとして、木材が挙げられます。コンクリートや鉄のリサイクル率は90%を超えていますが、木材は50%前後といわれています。リサイクルの障害となっている大きな原因は、防腐剤の使用です。防腐剤が塗布されている可能性の高い木材は、リサイクルされずに縮減処理され埋め立てられています。木材の樹皮には、腐朽や蟻害を防止する成分が含まれていることが指摘されています。これらの成分を上手く抽出して、防腐剤の代わりに使うことができようになれば、再使用が可能になります。日本の伝統建築の技術の一つとして古材の使い回しは良く行われてきました。江戸時代はゼロエミッション（無公害）時代ともいわれています。

3. 伝統木造建物の安全性とは

最近、兵庫県南部地震、新潟県中越地震、能登半島沖地震、中越沖地震など多くの被害地震が発生しています。その時に、「古い木造の建物が多くの被害を受けている」ということを耳にします。

「伝統構法の木造建物は地震に対して安全か」ということは、住まいとされている方やこれから家を建てようとする方にとっては大きな問題です。

いくつかの地震被害事例を見ながら、伝統木造の耐震性について記述します。

新潟県中越地震の時の地震被害です（写真1）。新潟は雪の関係で高床式ということで、1階をコンクリート

写真2
鳥取県西部地震の被災家屋



写真4
能登半島沖地震の被災家屋2



写真3
能登半島沖地震の被災家屋1



写真5
能登半島沖地震の被災家屋3



の高い車庫みたいな形にし、その上に住居部分を作るといふ建物になっています。

それでこの家も、元々あった2階建てを、ジャッキアップし、その下に基礎をつくっています。構造的には2階建ての建物を3階にするわけですから、それなりの構造的な配慮をして、補強なりの対策が必要だったと思います。

「鳥取県西部地震」の時のものです(写真2)。地震のレベルでいうと、兵庫県南部地震と同じくらいの地震でした。ところが、こういう伝統的なものでもそれほど被害を受けていませんでした。

能登半島沖地震の被害事例で少し詳細に説明します。

2007年3月25日に発生した能登半島沖地震では、能登半島にある輪島市(旧門前町)で大きな被害が発生しました。

被災直後から現地で色々な被災調査を実施しました。

・ 構造的な配慮が不足していると考えられる被害

商店街の中にあった建物です(写真3)。店舗や車庫などの付いた建物の場合、前面には大きな開口部を設ける必要があります。開口部の大きいところとそうでない

ところとで、強さのバランスが悪かったと考えられます。

2階部分と平屋部分が混在した建物です(写真4)。

写真左側の2階と平屋の境界部分から損傷が発生したと考えられます。2階と平屋で構造が1体として働くように考慮する必要があります。

2階部分を増築したと考えられる建物です(写真5)。この建物の柱は6寸(18cm)あり、本来はかなり強いと思われませんが、柱が折れています。よく見ると折れている部分は、柱が継がれていることがわかります。平屋の建物を2階へ増築する際は、1階の強度を十分に確保する、継ぎ目部分の強度・位置などを十分に配慮することが必要となります。

蟻害が原因で倒壊したと考えられる建物です(写真6)。調査のために現地へ入って一番に驚いたことは、とにかくシロアリの被害があまりにも多いということでした。倒壊している建物は、ほとんどがシロアリの形跡があったと思えるくらいにシロアリ被害がありました。

写真6は倒壊した梁を撮影したのですが、梁に多くの蟻道があり、さわると崩れそうなほど木材にダメージがありました。建物を長く使うということは、維持管理

写真6
能登半島沖地震の被災家屋4



写真7
能登半島沖地震の被災家屋5



が必要と強く感じさせられる被害でした。

軽微な被害で済んだ建物です（写真7）。写真6の建物の近くにあった建物で、築80年以上ということでした。この建物は、床が落ちたり、障子・ふすまなどの建具には、かなりの被害が見られたのですが、建物本体の構造には、被害が見られなかった建物です。

古い伝統木造でも構造と維持管理がしっかりと行われていれば、十分に地震に耐えることを示している事例です。

・最近の木造建物の被害事例から、考えられる原因は構造的に配慮が欠けていた建物が被害を受けた（商家型に被害が多く、農家型は被害が小さい）

建物の維持・管理が十分でない建物の被害が目立った。
増改築時に配慮が欠けていた建物での被害が目立った。
の3点が考えられます。

4. 耐震設計の考え方と伝統木造建物の関係とは

地震の時に建物がどんなふうにして地震に耐えるかという話です。最近の建物は基本的に固い建物、伝統的な建物は柔らかいというふうにいえると思います。よく例

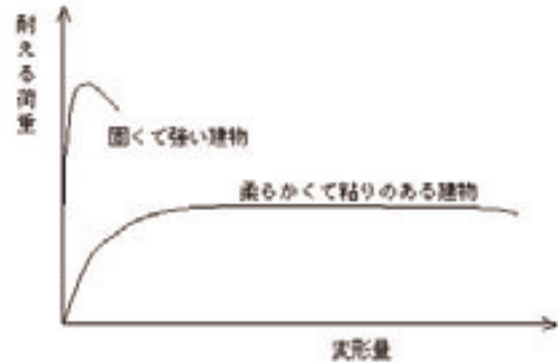


図3 建物の力学特性

えで、窓ガラスの話をしてします。窓ガラスは、ある程度までの力に対してはびくともしませんが、限界を超えるとパリンと砕け散ってしまいますが、もしガラスの代わりにゴムの様な物が入っていれば、弱い力でもフニャフニャしますが、伸びて一気に破壊することはありません。この関係を模式的に表したものが（図3）です。

固い建物を建てるというのは、鉄や金物を使って支えるわけです。木を組んで作るような建物は、その地域の特色、もしくは職人さんの技術、そういうものが密接に反映します。柔らかく粘りのある建物になります。

伝統的な建物に関しては、耐震的な性能の評価をするのが難しく、地域差がありますから、法律として規定することが難しいのが現状です。固い建物と、柔らかく粘りがある建物という2つは、相反する性能を有していますが、どちらの性能で建物を設計するかは自由です。地震に対して、固く抵抗させるのか、柔らかくねばりで抵抗させるのか、ということです。

伝統的な場合には柔らかく粘りのある建物ということになります。柔らかく粘りのある建物の耐震性をどう評価するかというのが問題になります。

地震というのは、地面が揺れます。地面が揺れたときに、建物に大きな力がかかります。地震に対して、大きく分けると、耐震構造、免震構造、そして制震構造の3つの考え方があります。

「耐震」は、力に対しては力で抵抗するという事です。

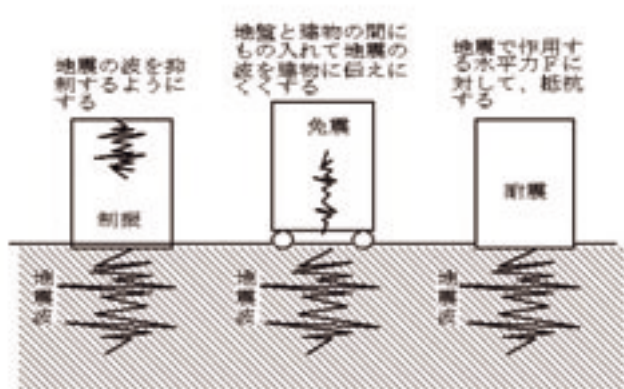


図4 地震に対する設計の考え方

「免震」は、地震が起こったら、地面が揺れるわけですから、地面と建物が基本的に離れていれば、地面がいくら揺れようが建物が壊れないということです。なるべく地面と建物を離すように考えます。

「制震」は、地面が揺れている時には、逆に地震の波をうち消すように、建物からも逆に積極的に揺らしてうち消しあう、というのが基本的な「制震」の考え方になります。

バスに乗っている時をイメージして、バスのつり革につかまっていてバスが急発進もしくは、急ブレーキをかけたときに、ぐっと腕で踏ん張って体が揺れないようにするのが「耐震」です。

つり革やシートに、バスの揺れと反対の動きをして揺れをとめようとするクッションみたいなものがあれば、急ブレーキがかかった時もフッと人に対してはあまり急激な力はかからない。そういうのが「制震」です。

急ブレーキをかけられた時に、バスのところと、座席とかどこかにローラーみたいなものがあってスッと滑るようになると、揺れそのものは人には伝わらない。そういうのが「免震」です。

今、日本の一番基本となっているのは耐震構造。「力に対しては力で抵抗する」ということです。

一般的には、そういう建物を造ろうとすると屋根は軽くする。なるべく建物はバランスよく真四角なものにする。地盤は固く、それから太い部材を使う。こういうことは一般的にはよくいわれます。

固い建物を造ると全てを固くしなければいけません。コンクリートで固めたり、金物を入れる。建物の全ての場所を固くしていく必要があるわけです。一方、伝統的な建物の耐震性能は、粘りにあるわけですが、耐震補強で、強くて固いものを入れると、相反する抵抗メカニズムとなってしまいますので、注意が必要です。伝統木造の耐震補強には、粘りを十分に発揮できるような補強が適していると思います。

6. おわりに

伝統的な木造は本当に地震で弱いかというと、必ずしも地震で全ての建物が壊れるわけではなく、伝統的な構法でも、ちゃんと造っている建物は十分に地震に対して耐えるのです。その方法がなかなか数字で評価するのが難しいのです。

戦後、工業化・プレハブ化住宅が進むというメリットの反面、見落とししてきたものがいっぱいあります。

特に今切実に思っているのは、日本で長い歴史をかけて、いろいろ開発してきた木の組み方の技術です。木を組んで家を建てる、そういう技術を伝承できる人がだんだん少なくなってきている。そういう技術をいくら身につけても、それを実際に現場で使うことがなければ意味がないわけです。

だんだん現場がなくなっているということで、もう一度この時期にちゃんと伝統的な建物でも十分安全だということを示して、復活・復興していく必要があるのではないかと思っています。

プロフィール

後藤正美(ごとう・まさみ)

金沢工業大学 環境・建築学部 建築系建築学科 教授

専門分野：建築材料学、コンクリート工学

最近のテーマ：建築部材の目的指向型耐久設計手法の確立、RC外壁の補修工法の評価など

木材腐朽予測のための基礎的実験

庄司秀雄・齋藤宏昭・大島 明

1. はじめに

わが国の建築物に欠かすことのできない木材には、軽量、強靱、加工のしやすさなどの多くの利点がある。その反面、使用条件によっては腐朽しやすい状況になり、耐久性に影響を与えかねないという欠点もある。これまで、木材腐朽の対策は、工法を含め検討されているが、建築物における木材腐朽菌等の劣化予測に関する検討は少ないのが現状である。このため、近年、齋藤³⁾等により耐久性評価のための木材腐朽予測モデルが提案されている。

木材腐朽は、菌糸が分泌する酵素により木材主成分であるセルロースやリグニン等が分解され、二酸化炭素と水が生成されることで起こる。木材は、一旦腐朽が始まると菌が自ら生成した水分によってさらに腐朽が続くと考えられている。従って、腐朽により生成された水分及び雰囲気湿度条件を含めた水分収支を予測することが出来れば、腐朽の進行の度合いを予測することが可能となり、建物に用いた木材を健全な状態で維持するための検討が可能となる。

このため木材腐朽予測のための基礎的実験として、木材の繊維方向及び深さ方向における腐朽速度の違い、雰囲気湿度を低下させたときの腐朽速度による違いについて実験により検討した。また、木材の腐朽が進行すると、セルロースやリグニン等の減少による材料物性値の変化が起こり、腐朽予測に影響を与える要因となるため実験による検討を行った。

具体的には、以下の2点である。

- (1) 木材の材料内部への腐朽進行速度の影響、雰囲気湿度変動による木材腐朽進行の影響
- (2) 湿気物性値と腐朽度の関係

表1 試料概要

試料名	試料	木目	寸法()	試料数	抜取り時期
Case0-a	単板	柾目	40×20×5	5	1,2,3,6,9ヶ月
Case0-b		木口			
Case1-a	積層	柾目	30×5		
Case1-b		木口	4層		
Case2-a	単板	柾目	40×20×5	7	1,3,6,9ヶ月
Case2-b					

2. 実験概要

2.1 材料内部への腐朽進行や湿度変動による影響

(1) 試料

実験では積層又は単板の木片を試料とし、Case 1 は材料内部への腐朽進行及び木目の影響を、Case 2 では雰囲気湿度変動による影響を検討する。また、接種時の菌糸の活性や初期条件等、不確定要素の影響を把握する目的でCase 0 を設けた。

試料は、耐久性が低い樹種として区分されているアカマツの辺材とし、側面をエポキシ樹脂でシールした。積層試料(図1)については、側面のエポキシ樹脂の上にシールテープを巻き、4層目の底面もエポキシ樹脂でシールし、側面と底面から試料が腐朽しないような処理をした。試料概要を表1に示す。

(2) 実験方法

試供菌はオオウズラタケとし、試料への菌糸の接種は、寒天培地上に広がった菌叢^{きんそう}に試料を投入に行った(写真1)。試料は、表面に菌糸が目視確認できた後、菌叢から切り離し、樹脂製の容器に無菌箱内で移設した。容器は、デシケータ内に入れ(写真2)、23℃、50%の試験室に設置した。容器及びデシケータは、飽和塩水溶液に



写真1 接種状況 (Case0-a)

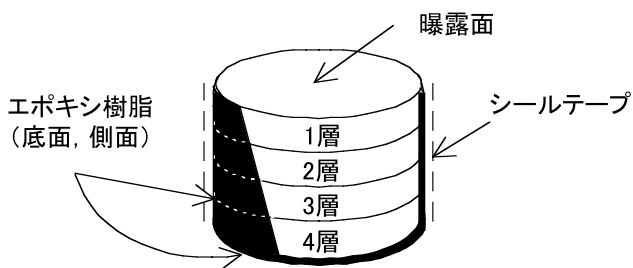


図1 積層試料 (Case1)

表2 曝露時の温湿度条件

試料名	温度	相対湿度
Case0及びCase1	23	100%RH
Case2-a		100%RH 75%RH 100%RH 1ヶ月ごとに変動
Case1-b		100%RH 75%RH 2ヶ月ごとに変動



写真2 曝露状況

より任意の相対湿度に調整した。試料は曝露開始後所定期間で取り出し、菌糸を丁寧に剥がした後、105℃で24時間乾燥させ秤量した。試料の質量含水率は式(1)、質量減少率は式(2)で算出した。

また、曝露時の温湿度条件を表2に、Case2の相対湿度の時間変化を図2に示す。

$$w = \frac{m_w - m_d}{m_d} \dots (1) \quad L = \frac{m_n - m_d}{m_n} \dots (2)$$

ここに、

- w : 質量含水率 (kg / kg)
- L : 質量減少率 (-)
- m_n : 菌糸接種前の絶乾質量 (g)
- m_w : 曝露後腐朽菌を剥がした後の質量 (g)
- m_d : 曝露後腐朽菌を剥がした後の絶乾質量 (g)

2.2 湿気物性値と腐朽度の関係

(1) 試料

試料は、齋藤³⁾が用いた木片の中から、腐朽度により4

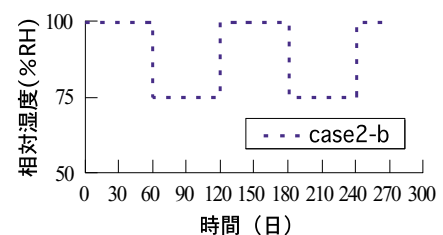
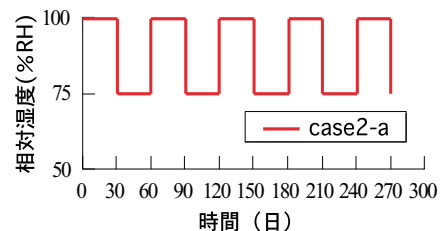


図2 相対湿度の時間変化

水準に分類し、各試験に供した。また、試料は腐朽試験の後、滅菌して乾燥させたものを用いた。試料の概要を表3に示す。各試験に供する試料の数量は $n=3$ とした。

試験は、温度23℃、相対湿度50%に調整された試験室内で行った。試料の断面を写真3（写真中の数字は腐朽

表3 試料概要

樹種	アカマツ(辺材)			
木目	柂目			
試供菌	オオウズラタケ			
寸法()	40×20 厚さ5			
腐朽度				
質量減少率(%)	35~50	15~25	2~5	0~1.7

表4 試験条件(透湿抵抗試験)

試験室内温度()	23			
試験室内湿度(%)	50			
シャーレ内相対湿度(%)	25	75	82.5	93
平均相対湿度(%)	37.5	62.5	66.25	71.5
飽和塩	KC ₂ H ₃ O ₂	NaCl	KBr	KCl

表5 試験条件(平衡含水率試験)

温度()	23				
相対湿度(%)	33	53	75	93	100
飽和塩	MgCl ₂	Mg(NO ₃) ₂	NaCl	KCl	-



写真3 試料断面

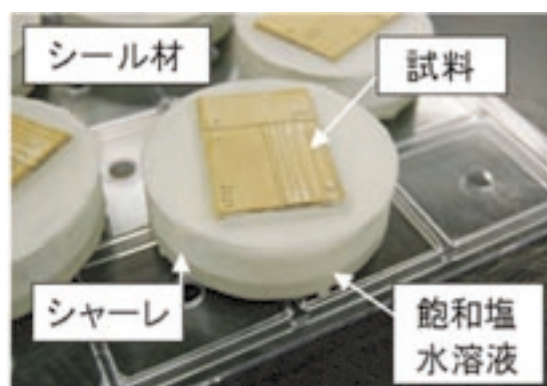


写真4 透湿抵抗試験体



写真5 吸水係数試験状況

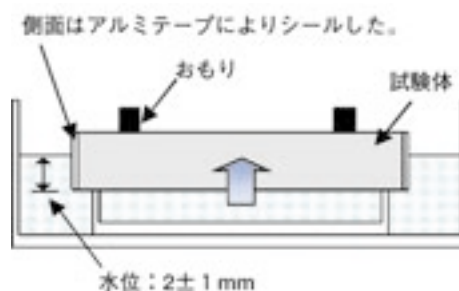


図3 吸水係数試験状況

度)に示す。

(2) 透湿抵抗試験

透湿抵抗試験は、JIS A 1325⁶⁾(建築材料の透湿性測定方法)に準拠して行った。試験体は写真4に示すように、試料を3個組み合わせ作製した。シャーレ内の相対湿度の調整は、飽和塩水溶液により行い、4水準の平均相対湿度(シャーレ内の相対湿度と試験室内の相対湿度の平均値)に対応した透湿抵抗を測定した。試験条件を表4に示す。

(3) 平衡含水率

平衡含水率の測定は、JIS A 1475⁷⁾(建築材料の平衡含水率測定方法)に準拠して行った。試験条件を表5に示す。試験は、吸湿過程のみ行った。

(4) 吸水係数試験

ISO 15148⁸⁾(Hygrothermal performance of building materials and products Determination of water absorption coefficient by partial immersion)に準拠して行った。吸

水係数とは、式(3)に示す単位面積あたりに吸収する水分量と時間の関係を示す比例係数であり、液水の移動速度に関する指標となる。試験は、試料の側面をアルミテープでシールをし、試験時の水位は、試料の底面より

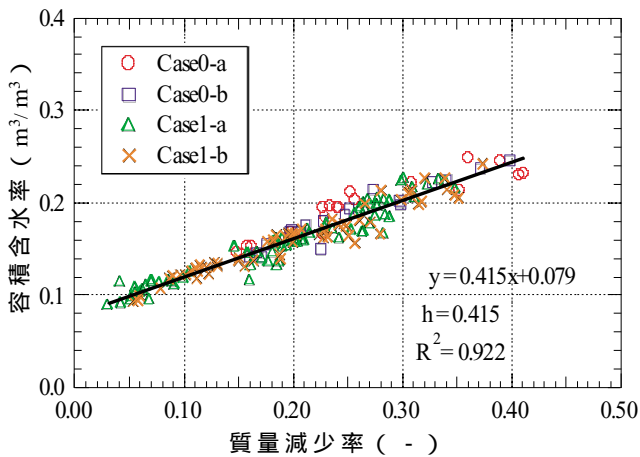


図4 質量減少率と容積含水率の関係 (Case0及びCase1)

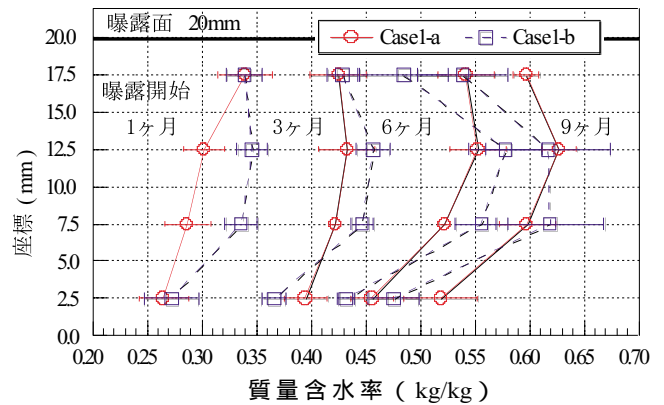


図6 含水率と座標の関係 (Case1)

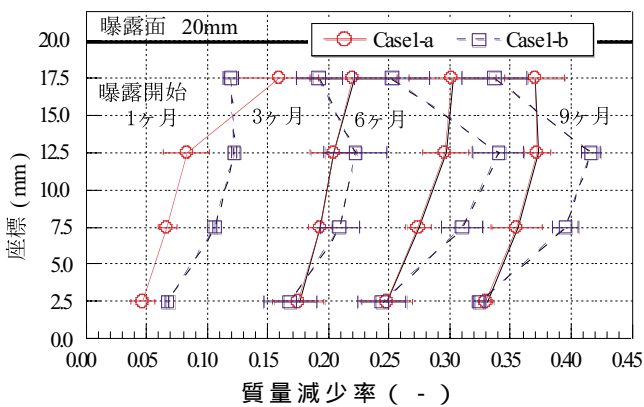


図5 質量減少率と座標の関係 (Case1)

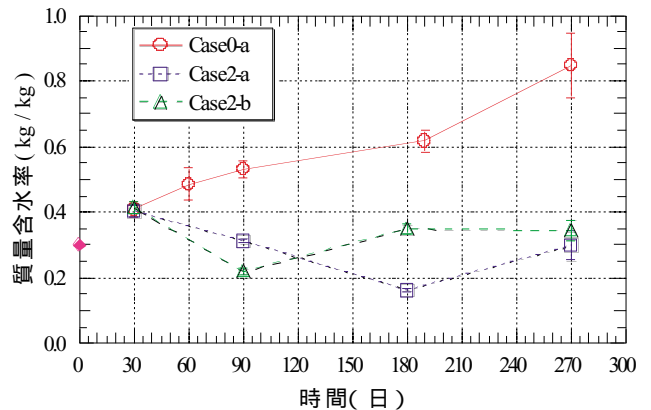


図7 含水率の時間変化 (Case0-a及びCase2)

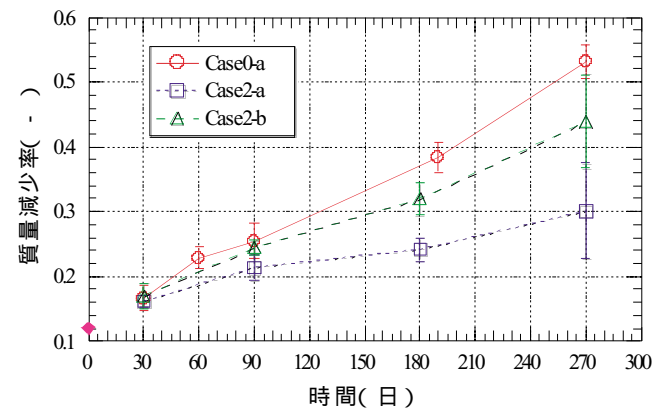


図8 質量減少率の時間変化 (Case0-a及びCase2)

2 ± 1 mmに調整して行った。

また、吸水係数試験状況を写真5及び図3に示す。

$$\Delta m_s = A_w \cdot \sqrt{t} \quad \dots (3)$$

ここに、 Δm_s : 面積あたりの吸水量 [kg/m²]

A_w : 吸水係数 [kg/(m²・s^{0.5})]

\sqrt{t} : 時間 [s^{0.5}]

3. 実験結果

3.1 材料内部への腐朽進行や湿度変動による影響

(1) 質量減少率と含水率の関係

質量減少率と含水率の関係を図4に示す。質量減少率と含水率の相関係数は0.922であり、木目、深さ方向に関わらず質量減少率と含水率は高い相関性がある事がわかる。容積含水率基準の水分生成率hは0.415であった。

(2) 材料内部への腐朽進行

積層試料 (Case 1) の深さ方向における質量減少率の分布を図5に、含水率の分布を図6に示す。

質量減少率の分布より、曝露初期においてCase 1-a (柾目) は、菌糸を接種した表面 (1層目) の質量減少

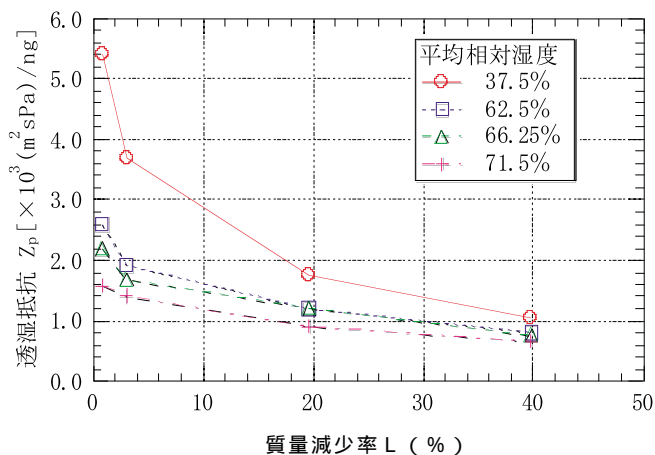


図9 透湿抵抗と質量減少率の関係

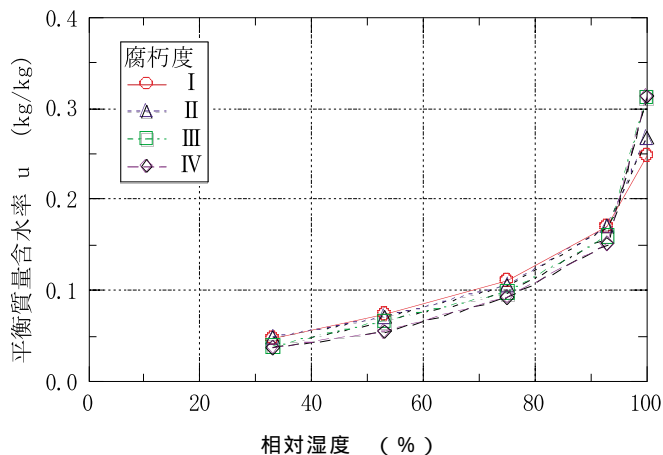


図11 平衡質量含水率と相対湿度の関係

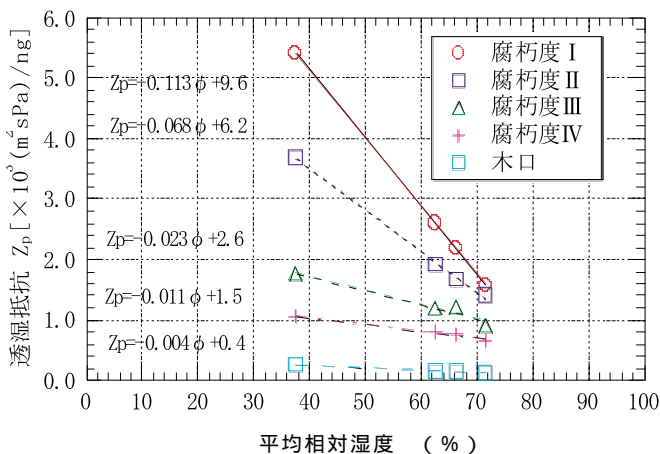


図10 透湿抵抗と平均相対湿度の関係

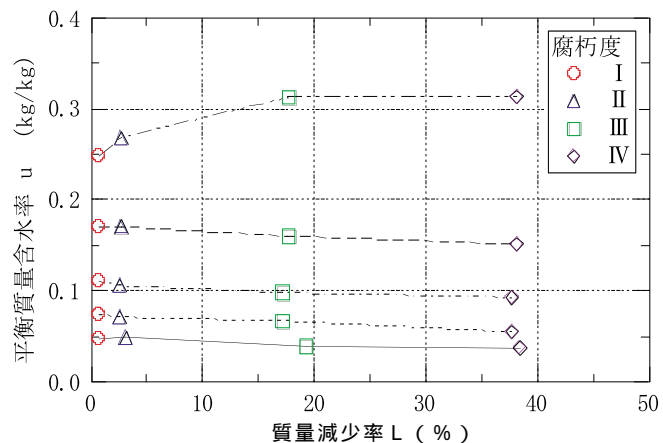


図12 平衡質量含水率と質量減少率の関係

率が大きい。しかし、時間経過と共に試料内部（2, 3, 4層目）に腐朽が進行している。Case 1-b（木口）については、初期の段階から試料内部の腐朽が進み、曝露開始3~9ヶ月目には試料表面（1層目）より内部（2, 3層目）の腐朽が進行している。含水率の分布も、質量減少率の分布と同じ傾向を示している。

本来なら、菌糸を接種した表面から徐々に腐朽が進行する。しかし、木材分解に伴う水分生成が影響したことにより、試料内部の含水率及び質量減少率が増加したと推察される。また、木目により、水分移動や菌糸の試料内部への到達時期に違いがみられ、初期の腐朽進行に影響を与えていることがわかる。

(3) 雰囲気湿度変動の影響

含水率の時間変化を図7に、質量減少率の時間変化を図8に示す。また、相対湿度100%で曝露させたCase 0-a

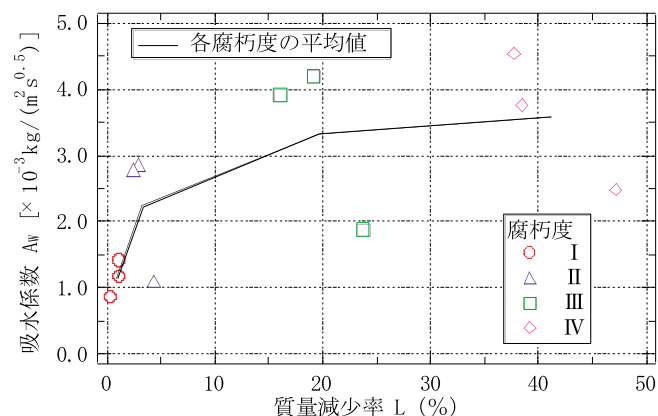


図13 吸水係数と質量減少率の関係

も比較のため図に示す。(図7及び図8における曝露開始日にあるマーカーは、初期含水率及び質量減少率の推定値である。) 質量減少率の時間変化より、Case 2はCase 0-aに比べ、質量減少率が減っているものの、時間

と質量減少率は比例関係である。

このことにより、雰囲気湿度が低下しても木材分解に伴う水分生成により腐朽が進行していることがわかる。また、雰囲気湿度条件により、質量減少に違いが見られた。これは、菌の活性の違いによるものと推察される。

3.2 湿気物性値と腐朽度の関係

(1) 透湿抵抗

透湿抵抗と質量減少率の関係を図9に、透湿抵抗と平均相対湿度の関係を図10に示す。腐朽が進行した試料は、腐朽の過程で細胞壁構成物質が分解・吸収され、腐朽度によっては乾燥後の厚さが減少する。以上の2点を考慮し、結果の考察を行う。

質量減少率と透湿抵抗の関係では、質量減少率の増加に伴い、透湿抵抗は減少する傾向を示した。また、透湿抵抗と平均相対湿度の結果を直線回帰すると、腐朽度の増加とともに、直線の勾配が小さくなる傾向を示した。

(2) 平衡含水率

平衡質量含水率と相対湿度の関係を図11に、平衡質量含水率と質量減少率の関係を図12に示す。質量減少率と平衡含水率の関係は、相対湿度93%以下では質量減

少率が増加しても、明確な変化は見られない。しかし、飽和点付近では、腐朽度の増加とともに、平衡含水率も若干増加する傾向が示された。

(3) 吸水係数

材料吸水係数と質量減少率の関係を図13に示す。各試料の結果はマーカーで、腐朽度毎の平均値(試料3体の質量減少率及び吸水係数をそれぞれ平均した値)を折線で示す。質量減少率と吸水係数の関係は、相関性があることがわかる。

4. おわりに

材料内部への腐朽進行や湿度変動による影響を室内腐朽実験により検討した。また、腐朽度の違いによる湿気物性値への影響を、透湿抵抗試験、平衡含水率試験、吸水係数試験を行うことにより把握することができた。

今後の課題として、乾燥させた際の腐朽進行の検討実際の腐朽における空中浮遊菌を想定した点による接種と本報で行った培地での面での接種との腐朽速度の違いの検討が必要と考えている。

謝辞：本研究は、独立行政法人建築研究所研究課題「室内空气中揮発性有機化合物の低減に資する発生源対策と換気技術の開発」の研究の一環として実施した。

【参考文献】

- 1) 庄司秀雄他:水分収支を考慮した木造木材腐朽予測モデルの構築(その1)多層試料を用いた材料内部への腐朽進行,日本建築学会大会学術講演梗概集, pp347-348, 2008年
- 2) 村上哲也他:水分収支を考慮した木造木材腐朽予測モデルの構築(その2)木材腐朽進行による湿気物性値への影響,日本建築学会大会学術講演梗概集, pp349-350, 2008年
- 3) 齋藤宏昭他:水分収支を考慮した木造外皮の耐久性評価のための木材腐朽予測モデル 建築外皮の湿害に対する評価手法の開発 その1, 日本建築学会環境系論文集 第630号, pp971-978, 2008年
- 4) 桃原郁夫他:腐朽速度算出の試み,日本木材学会研究発表要旨集,1999年
- 5) 鈴木大隆, 北谷幸恵, 岩前篤, 永井久也, 鈴木憲太郎, 坂本雄三:断熱壁体中の木材のダメージファンクション開発に向けて主に断熱壁体の湿害防止の観点から,第35回熱シンポジウム「湿気研究の実用的展開」, pp.141-144, 2005年11月

- 6) JIS A 1325:1995.建築材料の透湿性測定方法
- 7) JIS A 1475:2004.建築材料の平衡含水率測定方法
- 8) ISO 15148:2002. Hygrothermal performance of building materials and products Determination of water absorption coefficient by partial immersion

* 執筆者

庄司秀雄(しょうじ・ひでお)

(財)建材試験センター中央試験所
環境グループ



齋藤宏昭(さいとう・ひろあき)

(独)建築研究所博士(工学)



大島明(おおしま・あきら)

(財)建材試験センター中央試験所
材料グループ上席主幹



旅先でみつけた ディテール

(5) 屋根・壁・その他



東京理科大学工学部第一部
建築学科 教授

真鍋恒博

Hastings(英)の漁網小屋

これまでに撮り溜めてきた多くの写真から、建築ディテールの興味深いものをピックアップして説明を付すというこの連載も、今回で5回目、最終回である。これまでに階段手摺・天井・開口部・床について書いてきたので、今回は屋根・壁を取上げる。

屋根の装飾

多色の瓦を用いて屋根面に模様を描いた建物は、我が国にはほとんど例がないが、海外では珍しくない。これまでにウィーン(写真1)、プラハ(写真2)、バンコク(写真3)等でその典型を見た。そもそも屋根面を飾るということは、地上から屋根面が見えなければ意味がない。高層ビルが一般化した現在ではそれぞれ「屋根は第5のファサード」だが、歴史的な建造物では屋根が急勾配であることが前提となる。

我が国の屋根の装飾と言えば、棟の端部に「水」の字(火除けのまじない)を書いたり、瓦にロゴマークを入れ



写真1 彩色瓦による屋根装飾・1
シュテファン大聖堂(ウィーン)の瓦装飾。地下のカタコンブの彩しい罫縷は一見の価値がある(ガイドツアーあり)。



写真2 彩色瓦による屋根装飾・2
聖ヴィート大聖堂(プラハ城)にも典型的な瓦装飾がある。



写真3 彩色瓦による屋根装飾・3
ワット・アルン(タイ、バンコク) チャオプラヤ川沿いの寺、ワット・アルンは、三島由紀夫「暁の寺」で有名。



写真4 金毘羅マークの瓦
琴平山・表書院の丸瓦には⊗マーク。巴瓦の丸い部分には、三つ巴以外にも様々な模様が見られる。



写真5 板金毘羅マークの軒飾り / JR琴平駅・ホーム上屋。ホーム上屋には古レール建築の典型が見られるが、木造トラスもなかなか興味深い(東京駅にもまだある)。



写真6 鉛板葺きの屋根
銃弾説の他に、耐久性説やコスト説も。厚さは案外薄く2mm程度。金沢城には他にも構法の説明がある。

た例がある。金毘羅宮周辺の建物には、本瓦葺きの巴瓦部分に⊗マークが付されている(写真4)。なお、JR琴平駅のホーム上屋の軒先にも、木造ながら同様の⊗マークが入っている(写真5)。

屋根の素材

様々な屋根葺き材のうちで、鉛板を用いた金属板葺きは、ヨーロッパでは一般的に見られるが、我が国では珍しい。戦の際に銃弾にすためといわれており、福井城などに例があったと聞いていたが、現在では復元された金沢城で見ることができる(写真6)。ただし、ヨーロッパで見るとような丸みを帯びた厚板ではなく、銅板や鋼板と見分けが付きにくい程度の厚さである。

小屋組みの構造材

古レールを構造材に用いた例は、当然ながら鉄道建築に多く、駅のホームや跨線橋でよく見る。古レールマニアの世界はかなり奥が深そうだが、ここではレールと木造を組



写真7 古レール建築 / 伊予鉄道・高浜駅は、木造とのハイブリッド構造。駅前に高浜港があるが、下車した客の多くは松山観光港行き連絡バスに乗る。



写真8 戦災で曲がったままの鉄骨 / JR中央線・千駄ヶ谷駅のホーム上屋には、戦争時の火災で曲がった鉄骨がある。改修される前に見ておきたい。

合わせたハイブリッド構造を挙げておく。伊予鉄道・高浜駅舎は、かなり格調高い木造建築だが、古レールが、ホーム上屋ではないれっきとした建物に、しかも木造と組合わせて用いられている点は珍しい。片持で大きく張り出した軒をレールで補強しているが、レール下部のフランジを切り欠いて基礎の出っ張りを逃がっているあたりのディテールに注目(写真7)。

JR中央線・千駄ヶ谷駅のホーム上屋(信濃町寄り)には、戦争時の火災で曲がったままの鉄骨がある(写真8)。よくぞ今まで残っていたと思うが、中央線の都心部分は路線変更歴が少ないためか、古い土木遺産がけっこう残っている。この焼け鉄骨も、きちんと戦争遺産として位置付けて、説明板を付けるなどしても良いのではないかな。

打放しコンクリート

コンクリート打放し仕上げでは、脱型後に型枠緊結金物端部のコーン(通称Pコン)の穴が残るため、無収縮モルタルや打ち込み式キャップ等で埋める必要がある。ルイス・



写真9 鉛で埋めた型枠コーン跡 / パウムシューレンヴェーク・クレマトリウム(ベルリン), レディ・オブ・エンジェルス大聖堂(ロスアンゼルス), ソーク生物学研究所(ラ・ホヤ)など, 各所で見かける汎用的なディテール。



写真10 三角形の出目地 / ソーク生物学研究所(ルイス・カーン, ラ・ホヤ)の三角形の出目地や鉛で埋めたコーン穴は, キンベル美術館と同じディテール。

カーン設計の建築などで, 鉛製の詰め物を使ったものをしばしば目にする(写真9)。

カーンの代表作・ソーク研究所やキンベル美術館では, 亀裂誘発目地用などの凹状目地とは異なって, 45°に出っ張った目地がある(写真10)。デザイン上の処理ではないかと思われるが, 敢えて機能を挙げるなら, 型枠合板の継ぎ目の不陸を避けるため, であろうか。施工上はこうした小さな凸部はコンクリートの回りが悪く, 脱型時や完成後に欠ける危険性がある。事実これらの建物でも欠けた箇所があったが, これに限らず海外では, 我が国の建物の施工精度の良さをつくづく実感することがある。

壁面の水切り

雨は上からだけ降るのではなく, 風雨の際には斜に降るから, 壁面といえども雨仕舞は重要である。壁面に水切りを設けて, 表面を流下する雨水を壁面から離すディテールは多く, 漆喰仕上の保護のために下見板を取り付ける際の小さな水切りや, 高さのある壁面に何段かの底を設けた例



写真11 壁面の水切り・1 / 壁面に瓦1~2枚ぶんの底を何段か設けるディテールは, 高知県でよく見られる(奈半利)。



写真12 壁面の水切り・2 / 高知県の民家では土佐漆喰も有名だが, 漆喰に段差を付けた壁面のディテールも多く見られる(伊野)。

など, 全国的に見られる汎用ディテールである。中でも土佐の水切り瓦は有名だが, 伝統的な瓦の庇(写真11)のほか, 漆喰に段差を付けた壁面(写真12)などもある。こうしたディテールは現在でも一般的であり, 風土性を活かした現代建築のデザインモチーフにも取入れられている。

水を満たした耐火構造

近年ではFR鋼材や耐火塗料などの開発によって, スリムな鉄骨を建物外観に露出させたデザインが可能になったが, パイプ状の鋼材に水を満たしておけば, 沸騰してなくなるまで100分が維持できる, というアイデアもあり得る。USスチール本社ビル(ピッツバーグ・写真13)は耐火鋼がまだなかった1970年の建物で, 外部に露出したコルテン鋼の柱・梁に液体を満たす耐火方法が採用されている。最上部には液体(おそらく不凍液入りの水)の補充用のキャップがある(写真14)。この建物のことは不鮮明な写真と小さな記事だけで知っていたが, どうせ鉄会社がデモンストラーション用に作った実験的な小規模な建物だろうと思



写真13 水を満たした耐火構造・1 / U S スチール本社ビル（ピッツバーグ）には、コルテン鋼の柱・梁に液体を満たす耐火方法が採用されている。



写真14 水を満たした耐火構造・2 / 外壁面から数メートル分の柱・梁は中空になっており、最上部には液体補充用のキャップがあって、実際に液体が入っていることがわかる。



写真15 漁船を転用した建物 / ヘースティングス（イギリス）の漁師の小屋には、木造の漁船の船体を切断して立てたものや、伏せたものが見られる。



写真16 ガードフェンスの挟まれ対策 / 挟まれ事故の対策と推定されるゴムテープが徹底して巻かれているが、最近になって更新された箇所では、金具付きのディテールが採用されている（目黒区）。

っていた。しかし実際に行ってみたら、何と64階建ての堂々たる超高層ビルだった。

他材の転用

建築には、必要な大きさの空間を覆うという絶対的な要求があるから、一定量の材料が必要である。現代のように流通が発展するとそう単純にはいえなくなるが、遠方から運ぶ高価な材料は使えず、その場所で入手容易な材料を使うのは当然である。また他の用途で不要になったものを建築に転用する例も少なくない。

イギリス南部のヘースティングスには、以前に学生を連れて建築視察旅行に行った際に、自由行動日に突然思い立ってロンドンから電車で行き、更にそこからディーゼルカーでライまで行ったことがある。ヘースティングスでは、ツブ貝を採るために幅の広い漁船が使われているが、それを転用した漁業用の小屋は、今回のタイトルバックの漁網小屋（コールタール塗りの3～4階建ての小屋）とともに、

この地の風景として有名である（写真15）。

番外：ガードフェンス

歩車道分離用のガードフェンス（歩道防護柵）には様々なデザインがあるが、円弧を組み合わせたデザインは極めて広範囲で目にする（ここまで同じデザインが多いのには何か裏がありそうだが）、筆者が勝手に「眼鏡フェンス」と命名している。最近になって気付いたが、自宅近所の道路の眼鏡フェンスには、ゴムテープが貼ってある。それも一箇所や二箇所ではなく、あたりのあらゆる同型フェンスの同じ箇所に貼ってある。この隙間に手や衣服が挟まって怪我をした人が出たからだろう、ぐらいは容易に想像できよう。事実、最近になって更新された箇所では、この部分に金属板小片が溶接してあった（写真16）。

これは近所の写真であって、とても「旅先のディテール」とはいいがたい。こんなものが混じってきたところで、この連載を終える。（写真はすべて筆者）

エンクローズ溶接継手を有する 鉄筋の性能試験

(受付第08A3665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。

試験名称	エンクローズ溶接継手を有する鉄筋の性能試験				
依頼者	株式会社 東京鐵骨橋梁				
試験項目	引張疲労				
試験体 (依頼者提出資料)	試験体記号	エンクローズ溶接の条件	使用鉄筋	数量	
	D22	溶接方法：マグ溶接 溶接材料：高張力鋼用マグ溶接ソリッドワイヤ 電流(A)：250～280（ビード整形140～180） 電圧(V)：30～34（ビード整形18～22） 開先：形状I型，間隔7～12mm 裏当材：幅25mm，厚さ5mm，長さ21mm セラミックス製	区分：異形棒鋼 種類：SD345(JIS G 3112) 呼び名：D22	3	
参 照：写真1及び写真2（試験体）					
試験方法	<p>準拠規格：昭和57年制定鉄筋継手指針（社団法人土木学会）に規定される鉄筋継手部の疲労試験方法（案）</p> <p>試験条件：荷重制御による一方向繰返し載荷</p> <p>載荷波形；正弦波</p> <p>上限載荷応力；133N/mm²</p> <p>下限載荷応力；30N/mm²</p> <p>繰返し回数；200万回</p> <p>載荷振動数；8Hz</p> <p>加力装置：500kN油圧サーボ疲労試験機</p> <p>参 照：写真3（試験実施状況）</p>				
試験結果	試験体		全振幅応力度	200万回載荷結果	残留変形量
	記号	番号	N/mm ²		mm
	D22	1 2 3	103	破断せず 破断せず 破断せず	0.0 0.0 0.0
参 照：写真4及び写真5（試験後の試験体の状況）					
試験期間	平成 21年 2月 4日 ～ 13日				
担当者	構造グループ	試験監督者	川 上 修		
		試験責任者	室 星 啓 和		
		試験実施者	中 村 陽 介		
試験場所	中央試験所				

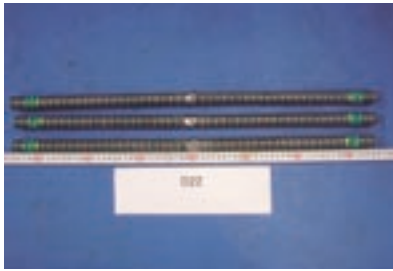


写真1 試験体
試験体記号: D22
継手: エンクローズ溶接
鉄筋の種類: SD345
鉄筋の呼び: D22

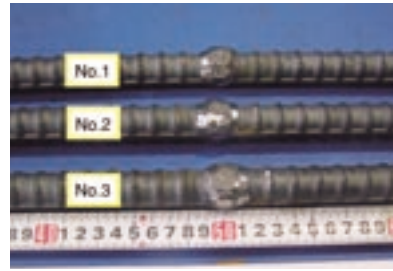


写真2 試験体
試験体記号: D22
継手: エンクローズ溶接
鉄筋の種類: SD345
鉄筋の呼び: D22



写真3 試験実施状況
試験体記号: D22



写真4 試験後の試験体の状況
試験体記号: D22

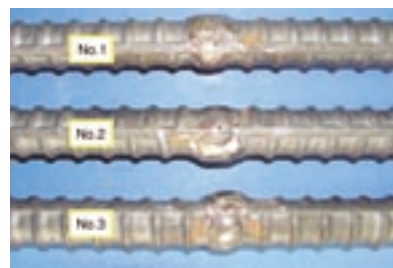


写真5 試験後の試験体の状況
試験体記号: D22
溶接部に異常なし

コメント・・・・・・・・・・・・・・・・

鉄筋コンクリート構造物に使用される鉄筋の長さは定尺であるため、鉄筋を延長する場合どうしても継手が必要になってくることは周知のことです。鉄筋継手は力学的性状に影響するだけでなく、建築物の施工や工法などとも密接な関わりを持っています。鉄筋継手に求められる性能は継手のない1本の鉄筋と比べて耐力・剛性の面で遜色があれば問題はありますが、実際の場合は必ずしもそうとは限りません。このため、引張試験、繰り返しの荷重試験等を行い耐力と剛性の両方の確認を行い、その性能を把握しています。建築物や土木構造物保有耐力計算や限界耐力計算などを行うため、これらに使用する鉄筋継手には、正負（弾性域・塑性域）の繰返しの軸方向加力を行い、その安全性を確認することとしています。これは、これらの構造物に生じる外力として、地震力や風圧力のように正負両方に加わることによるからです。2001年版建築物の構造関係技術基準解説書「鉄筋継手性能判定基準」に詳細が記述されていますので参考にして下さい。また、土木構造物に使用する場合は耐力・剛性の他、200万回若しくはそれ以上繰返される引張疲労荷重に対する安全性の確認が必要とされています。これは、対象となる土木構造物が道路、橋梁、防波

堤など耐用年内に非常に多くの繰返し荷重を経験することによるからです。「鉄筋定着・継手指針」(2007年版土木学会)に詳細が記述されています。

鉄筋継手の主なものとしては、重ね継手、ガス圧接継手、機械式継手、溶接継手などが一般的に用いられています。今回行ったものは、溶接継手のうちのエンクローズ溶接継手を用いて鉄筋を継いだもので、道路・橋梁工事に用いられているものです。3体の試験体に同一条件の加振プログラムで引張疲労試験を行いました。エンクローズ溶接継手自体はすでに性能確認された工法ですが、現場での溶接により作製される継手であるため溶接技術者の技量、天候などに左右されることから、その部分を切り取って試験室で確認する必要があります。加振条件は全振幅応力度 $103\text{N}/\text{mm}^2$ 、繰返し回数200万回、繰返し速度 8Hz で行っています。試験結果からもわかるようにいずれの試験体も破断が認められず、良好な結果を示しました。

(文責: 構造グループ 川上 修)

JIS A 5440

火山性ガラス質複層板（VSボード）の改正について

当センター内にJIS改正原案作成委員会を設置して検討を行ったJIS A 5440「火山性ガラス質複層板（VSボード）」の改正原案が、日本工業標準調査会（JISC）標準部会の第30回建築技術専門委員会（2009年6月3日開催）に諮られ、承認されました。近く公示予定のこの規格の改正の経緯などについて紹介します。

1. 改正の趣旨

VSボードは、建築材料としての基本的性能に優れ、またリサイクル化が容易で、特別な有害物質なども含まないことから、人体への影響・環境への負荷の観点からも優れた建築材料である。さらに、従来の無機質材料に比べて軽量かつ高強度であり、無機質材料でありながら木質材料に近い施工性〔切断、くぎ（釘）打ちなど〕をもち、アスベストを全く含まず、ホルムアルデヒドの放出量は、F₁をはるかに下回るものであることから、住環境の向上に役立つ建築材料である。この規格が、日本工業規格として制定され、この火山性ガラス質複層板の普及が図られ、環境問題等の改善にも寄与してきた。

近年、内装化粧材、型枠、軒天井材、調湿内装化粧材などへの用途が広がってきたことから、各用途における使用者の該当品の選択を容易にするとともに、要求される品質の試験項目を整理するために、製品の種類を密度区分、普通板及び化粧板に分けて規定化した。

同時に試験方法についても新たに必要な試験項目を付け加えるなど見直しを行った。

2. 改正の経緯

VSボードは、平成10年6月に(社)日本建材産業協会規

格・JCMS IIF1901-1998として制定され、以来VSボードを使用する関係者に広く使用されるなどの実績を重ねてきた。その実績を踏まえて、JIS A 5440として2000年に制定され、2003年の建築基準法シックハウス対策の改正（以下、旧規格という。）を経て今日に至っている。制定当時、未利用資源であった火山性ガラス質たい積物を主原料とした建築用板は、他の無機質系・木質系の普通板を念頭におき作成した規格であった。その後、内装化粧材、型枠、機能建材など用途の広がりへの対応、JISマーク制度対応など見直しが必要となってきた。

以上のことから、当センター内にJIS改正原案作成委員会（委員長 菅原進一東京理科大学教授）を組織し、引用規格の改廃など規格間の整合化及びJIS Z 8301への対応を含めて改正を行った。

3. 主な規定項目

(1) 適用範囲

主な用途として、建築用化粧材及び型枠を追加し、またOAフロー市場では現在プラスチック製が主力となり、価格面などから販売を中止しているためOAフローを削除した。主な使用原料としては、無機粉体（フライアッシュ・炭酸カルシウム）を追加するとともに、“無機系繊維”を、引用したJIS A 9504に従い“人造鉱物繊維保温材に規定する無機繊維”とした。

(2) 主な用途

密度区分による主な用途は次のとおり。

密度区分		主な用途
A	A 1	内装下地，軒天井材，天井下地材，化粧下地，パネル中しん，簡易間仕切りなど
	A 2	調湿建材など
B		構造用内外装壁下地材，非構造用下地材，化粧下地材，内外装壁材，床下地材，屋根下地材など
		打込型枠，化粧下地など
C		打込型枠，化粧下地など

(3) 試験方法

試験片の養生については，旧規格では，気乾状態（試験片を風通しの良い室内に7日間以上放置したものをいう）としていたが，養生条件下で恒量となりやすい材料特性を生かし，温度 20 ± 5 ，相対湿度 $(50 \pm 10) \%$ で24時間以上養生した試験片を使用することとした。

難燃性試験又は発熱性試験については，VSボード製品の用途が広がっていることから，全ての製品種類において難燃2級以上又は発熱性2級以上で合格することとした。また，附属書Aとして“発熱性試験及び評価方法”を追加した。

(4) 耐衝撃性試験

旧規格では，独自の砂袋衝撃試験方法で行っていたが，この方法は精度に欠けることから，JISの試験方法による硬球落下に変更することとした。また，VSボードの種類及び用途が広がり，製品への要求性能も異なること

から，耐衝撃性の性能を受渡当事者間の協議によるものとした。

(5) 化粧火山性ガラス質複層板の性能

普通火山性ガラス質複層板のホルムアルデヒド放散量の性能は 0.1 mg/L であるが，化粧法による若干の増加があることから，規定値を 0.3 mg/L （F）以下とした。

難燃性及び発熱性は，ユーザー要求もあり，難燃2級以上又は発熱性2級以上とした。

化粧面の表面性能として，耐酸性，耐アルカリ性及び耐変退色性を設定した。ただし，製品の種類K1（化粧加工あり，樹脂系）に適用し，K2（化粧加工あり，単板及び化粧紙系）については耐候性を付与しない製品の特性上適用しないこととした。

4. 審議中に特に問題となった事項

普通火山性ガラス質複層板の密度 0.4 以上， 0.6 未満の性能において高い調湿性能を付与したもの（調湿建材など）は，その性能を保持するため一部クリア出来ない性能（吸水率）があることから，A1（吸放湿性能を特徴としない）及びA2（吸放湿性能を特徴とする）として区分することとした。

5. 主な改正点

主な改正点は下表による。

改正箇所	改正規格	旧規格	改正理由
1. 適用範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・主な用途に型枠を追加 ・主な使用原料に無機粉体(フライアッシュ・炭酸カルシウム)を追加した。 ・“無機系繊維”を“JIS A 9504人造鉱物繊維保温材に規定する無機繊維”とした。 	<ul style="list-style-type: none"> ・型枠記載なし ・無機粉体記載なし ・無機系繊維 	<ul style="list-style-type: none"> ・新用途であり，記載した。 ・組成記述の正確性の向上及びユーザーにも分かりやすくした。 ・JIS A 9504に合せた。

改正箇所	改正規格	旧規格	改正理由																																
3. 用語及び定義	<ul style="list-style-type: none"> 無機粉体を追加 有機系結合材の代表例を特性ごとの代表例とし、代表品名も記載した。 普通火山性ガラス質複層板及び化粧火山性ガラス質複層板に変更 吸放湿性を追加 	<ul style="list-style-type: none"> 記載なし 代表例として熱硬化性樹脂だけ記載 火山性ガラス質複層板 記載なし 	<ul style="list-style-type: none"> 組成記述の正確性の向上及びユーザーにも分かりやすくした。 用途にあわせた有機系結合材の使用について代表例を明記した。 新たに化粧板を追加したことによる。 吸放湿性の特徴を明確にしたことによる。 																																
4. 製品の種類 表1・表2	<ul style="list-style-type: none"> 普通板の密度による区分3種・化粧加工による区分3種とした。 	<ul style="list-style-type: none"> 普通板のかさ比重と曲げ強度区分としていた。 	<ul style="list-style-type: none"> 高密度で低強度の用途が広がってきたこと及び化粧加工品の用途が広がってきたことから区分を分かりやすくすることとした。 																																
6.2 性能	<p>表5) 普通火山性ガラス質複層板</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>密度 g/m³</th> <th>曲げ強度 N/mm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A1</td> <td>0.4以上</td> <td>3.5以上</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>0.6未満</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0.6以上 0.8未満</td> <td>11.5以上</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.8以上</td> <td>11.5以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>表6) 化粧火山性ガラス質複層板の性能を追加した。</p>		密度 g/m ³	曲げ強度 N/mm ²	A1	0.4以上	3.5以上	A2	0.6未満		B	0.6以上 0.8未満	11.5以上	C	0.8以上	11.5以上	<p>表4)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>かさ比重</th> <th>曲げ強度 N/mm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">L</td> <td>I</td> <td rowspan="2">0.6未満</td> <td rowspan="2">3.5以上</td> </tr> <tr> <td>II</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">H</td> <td>I</td> <td rowspan="3">0.6以上</td> <td>11.5以上</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>15.5以上</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>19.5以上</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 記載なし 			かさ比重	曲げ強度 N/mm ²	L	I	0.6未満	3.5以上	II	H	I	0.6以上	11.5以上	II	15.5以上	III	19.5以上	<ul style="list-style-type: none"> 当初製品構成比重2種類、曲げ強度5種類に区分していたが、その後の製品開発において当初想定していたもの以外の製品が増えたことから、細分化をやめ、密度3種類だけの区分にした。さらに、密度区分Aに用途による区分A1、A2に分類した。 化粧板の市場が拡大していることからJIS化し、管理することとした。
	密度 g/m ³	曲げ強度 N/mm ²																																	
A1	0.4以上	3.5以上																																	
A2	0.6未満																																		
B	0.6以上 0.8未満	11.5以上																																	
C	0.8以上	11.5以上																																	
		かさ比重	曲げ強度 N/mm ²																																
L	I	0.6未満	3.5以上																																
	II																																		
H	I	0.6以上	11.5以上																																
	II		15.5以上																																
	III		19.5以上																																
難燃性	<ul style="list-style-type: none"> 密度0.4以上0.6未満に難燃2級を追加した。 発熱性を追加し、難燃性・発熱性のどちらかに合格するものとした。 	<ul style="list-style-type: none"> かさ比重0.6未満の品は難燃1級だけとしていた。 記載なし 	<ul style="list-style-type: none"> 密度0.4以上～0.6未満に、軒天等の用途があることから、難燃2級を追加した。 発熱性が附属書Aとして規定されたことによる。 																																
透湿抵抗値般	<ul style="list-style-type: none"> 新たに透湿抵抗値の基準を設けた。 	<ul style="list-style-type: none"> 記載なし 	<ul style="list-style-type: none"> 普通火山性ガラス質複層板の特徴であり、木造住宅の結露防止及び耐久性の向上を図れることから規定した。なお、化粧下地材として目止めなどの下地処理する場合は規定しないものとした。 																																
耐衝撃性	<ul style="list-style-type: none"> 試験方法をJISによる試験方法に変更するとともに受渡当事者間の協議によるものとした。 	<ul style="list-style-type: none"> 独自の砂袋衝撃試験方法で行っていた。 	<ul style="list-style-type: none"> 独自の砂袋試験方法が精度に欠けることから、JIS試験方法の硬球落下に変更し、用途によって要求性能が違うことから、受渡当事者間の協議とした。 																																
たわみ量	<ul style="list-style-type: none"> 削除 	<ul style="list-style-type: none"> 記載あり 	<ul style="list-style-type: none"> 用途により必要としない機能であることから、削除した。 																																
7.2 b) 試験片の養生	<ul style="list-style-type: none"> 温度20±5℃，相対湿度(50±10) %で24時間以上養生に変更 	<ul style="list-style-type: none"> 気乾状態(風通しのよい室内に7日間以上放置したもの) 	<ul style="list-style-type: none"> 養生条件下で恒量になりやすい材料特性を生かし変更した。 																																

(文責：調査研究課 片山 正)

古い住宅に学ぶ

< 第4回 >

M邸（千葉県印西市）
築約220年

（背景 三溪園）

千葉県の北西部，都心から40km圏内に位置する印西市は，利根川沿いの手賀沼と印旛沼の間にある台地の上にあります。江戸時代には，利根川を利用した水運が盛んでした。江戸後期1790年頃にこの印西市にS邸が建てられました。

茅葺きの奇棟木造平屋建ての農家でしたが，2008年に改修工事が行われ，ここに住まわれているM氏ご夫妻に，この古い農家を改修して再生するまでの経緯をお聞きしました。

古い農家を壊さずに再生しようと決意されたのはどのようなことからですか。

父親が高齢で半身不随となって車いすが必要となったため，古い家では段差があり，ケガになることを気遣って，1997（平成9）年に別棟で新居を建築しました。

代々継がれてきた家でしたが，古くて暮らしぶらいものの，親も自分たちも愛着があり壊すわけにはいかないと思いながら，屋根の茅が落ちてきたり，また雨漏りがするようになり，さらには基礎周りもかなり傷んできて，どのようにしたらよいかと思い悩んでいました。



主屋正面



畳敷きの部屋（広間から外を見る）



平面図

近所の人も古い家を直してもしょうがないのではと
いってました。



大黒柱

移築してレストランなどとして使用することも考えましたが、おばあちゃんが絶対に反対していたので、何とか残そうと思うようになりました。

子どもたちもこの古い家がいいというようになってきましたので、老朽化が激しくなってきたため、手遅れにならないうちにと改修に踏み切りました。

工務店や専門家に相談したのでしょうか。

市内の工務店に相談しましたが、壊して新築することを薦められました。改修するとホコリの処理が大変で、職人がいやがるかといっていました。見積もり金額もかなり高額でした。

(ドイツ人の建築デザイナー)カール・ベンクスさんも来て、「この家は貴重で壊さないで残すべきだ。」といっていました。



梁の様子

改修については、どのように考えられたのでしょうか。

古い住宅は老朽化が激しく、室内は薄暗く、冬は寒い。また十分な収納スペースがないなどの問題がありました。この住宅には、かつて貴人を迎えた客間スペースがあり大変貴重な存在であるため、入口や室内を元の姿で生かしながら再生し、他の部分は現代の生活スタイルに合わせてフローリングの洋室に改修することにしました。

この地域では、冠婚葬祭などの際に、祭事は祭場でやる場合でも人寄せがあり、20数人集まることがまだ続いています。どの家でも広間が取れるような造りになっているため、お客さまに利用してもらいたいと考えました。

改修の特徴を簡単に教えて下さい。

- ・長い年月の間に増築された納屋(納戸)、カマド部屋、下屋の廊下等を除去して30坪ほど減築し、曳屋して建物の向きを90度回転しました。
- ・腐朽の進んだ柱・梁などの構造材は補修して、コンクリートの基礎に設置しました。屋根勾配を緩やかにして、瓦葺きとしました。
- ・トイレ、浴室、台所は最近の設備にして、将来交換できるようにしました。

漆喰の白がきれいですね。

この地域では、黒漆喰が普通ですが、開口部を増やし白漆喰にしたので明るく開放的になりました。

気候はどのようでしょうか。

この地域は千葉県でも内陸のため冬は寒く、夏は手賀沼と印旛沼の間の丘陵地であるため、風の通りがよくて過ごしやすいです。

冬季でも暖かに過ごせるように、断熱・気密改修をしました。

玄関から入った土間がかなり少ないようですが。

古い元の状態を残す部分と、フローリング等に変えて現代的な暮らしに対応できる部分とに分けました。土間の半分以上は居間・食堂として利用するためフローリングにしました。

囲炉裏がありませんが。

囲炉裏は昔あった様子で、床下に泥で出来た土台が残っていました。再現することはしませんでした。

梁や柱が太くて感動しました。

このあたりには松、杉、ケヤキが多く、この家には松、杉が使われています。

千葉県はシロアリによる被害の家が多い地域ですが、この家はシロアリの被害はありませんでした。

改修した効果はどうでしょうか。

近隣の人も含めて「この家を残してくれて本当によかった。」という人が多いです。また同じような民家を持つ人の相談を含めた見学も多くなりました。

どのように利用していますか。

主に来客用として利用しています。洋間は子供達の音楽の趣味に使っています。

今後どのようになりますか。

子供たちは、この家を大切にしようと思ってくれており、引き続き使われていくと思っています。

また、近隣の子供たちの体験学習の場などにも提供できればと考えています。

(経営企画部 町田 清)

豆 知 識

M邸の仕上げ 外部仕上げ 屋根：瓦
壁：漆喰，一部板張り
内部仕上げ 床：玄関 タイル，LD サクラ無垢フローリング
壁：漆喰，クロス
天井：覆太天井，棹縁天井，クロス

女性の目線

古民家を再生して維持するためには、次世代の女性にも気に入られるように配慮することが大切である。このため改修を具体的にどのようにするか、奥さんの意見や考えは重要となる。

長期利用への対応

- ・ユニットバスなどは、30年後に交換することを考えて給排水管を埋設しないようにする。モデルチェンジが頻繁にないもの、新しくても普及しているものなどを選ぶ。
- ・屋根は茅にこだわらずに瓦を使用する。
- ・M邸では、土間・玄関から部屋に上がると、トイレも含めて床の段差をなくしている。

屋根を考える

第2回 環境・省エネ

五十嵐 重雄

近年、環境問題と省エネルギーが社会的課題となっていますが、住宅分野においてもこのような課題に積極的に対応していこうという動きが活発化しています。

住宅分野での対策の具体的方向としては、住まいの断熱性能を高めて冷暖房等エネルギー使用量の低減を図る 住宅の屋根に太陽光発電装置等を取り付けて非化石エネルギーを得る 住宅廃材の有効活用を行い、環境への負荷軽減を図るとともに資源リサイクルを行う 十分に成長した樹木を伐採して新たに植林を行うことにより、樹木の大气中の二酸化炭素吸収能力を高めるとともに、伐採した樹木を住宅用木材として活用する などです。

今回は住宅の屋根が環境問題や省エネルギーにどのように関わっているかについて説明します。

【屋根の断熱】

物体に太陽光があたるとその物体は暖められます。地上に降り注ぐ太陽光は可視光線、赤外線、紫外線等からなる電磁波ですが、赤外線（熱線ともいう）は物体に吸収されると熱エネルギーに変化します。このため、屋根の表面は夏では50～70℃に達し、屋根材の熱エネルギーは野地板、小屋裏・天井を通じて室内に伝わり、室温を上昇させます（冬季はこの反対で室内の熱が野外に放散されます）。

住宅に断熱材が使用されていない場合、住宅内の熱エネルギーは天井・屋根からの放散ウエイトが21%程度（冬季暖房時）^{※1}と比較的大きな比率になっています。このため、住宅の断熱効果を高めるためには外壁、開口部（窓）床とともに屋根の断熱性を高めることが重要です。

屋根の断熱性能を高めるためには、断熱材を用いる 屋根表面の太陽光反射率を高める 屋根に通気層を設

けて空気断熱層を作るとともに通気層内の暖められた空気を外気に排出する などの方法があります。

1. 断熱材を用いる

屋根材の熱伝導率は、粘土瓦 0.5 w/mk、トタン板 44 w/mk、PC瓦 0.5 w/mk程度（注1：出展と同じ）なのに対して、断熱材の熱伝導率は0.02～0.05w/mkと大変小さく、大きな断熱効果があります。断熱材を入れる箇所としては、天井断熱（内断熱）、屋根断熱（外断熱）の2通りがあり、それぞれに特色があるものの、最近では小屋裏の活用面から屋根断熱も注目されつつあります。断熱材としては、グラスウール系、ポリウレタン系などがあります。断熱材を入れる場合は結露防止の面から通気層を設けることが不可欠です。

また、最近では面材と面材との間に断熱材をいれたサンドイッチパネル状の複合タイプの野地板も市場化されています。

2. 太陽光高反射屋根

最近、太陽光反射率を高めた屋根材（遮熱瓦）や塗料（遮熱塗料）が市場化されています。これら材料は太陽光のうち赤外線の反射率を重点的に高めたもので、赤外線吸収量が相当減少することから、屋根材の温度上昇を抑制でき、屋根から室内に侵入する熱エネルギー量が減少して室温温度上昇も抑制できます。これら遮熱材は淡黄緑色系等薄い色のものが多いのですが、黒系のもも開発されつつあります。

また、熱と乾燥に強い植物（コケ、多肉植物等）を屋根材に植え付け、緑化屋根にして屋根の温度上昇を抑制しようとする試みも最近行われています。

このような太陽光吸収を抑制した屋根は断熱性を高め

るだけでなくヒートアイランドの防止にも効果があります。

3. 屋根の断熱性能試験方法

屋根の断熱性能を試験する方法としてJISA1420（建築構成材の断熱性試験方法）があります。この方法は外気の熱エネルギーが屋根を通して室内にどの程度移動するかを測定するもので、熱貫流率(K値 $W/(m.K)$)で表します。なお、この試験方法は屋根だけでなく外壁、床などにも適用することができます。

【太陽光発電】

家庭用太陽光発電装置は1990年代に商品化され、十数年経過しますが、この間、発電効率も暫時上昇（現在の発電効率は13～15%程度）してきました。このため、地球環境への配慮や経済性の面から太陽光発電装置を導入する家庭が近年増えています。

一般家庭での設置場所は、設置場所確保の面からほとんどは屋根の南側に設置することになります。

太陽光発電パネル（モジュール）の屋根への設置方法としては、取付金具等を用いて屋根表面に固定する屋根材とモジュールが一体的となった一体型パネル（例えば、平板瓦と太陽光パネルを接着したもの）を屋根に葺く、などの方法があります。前者の場合は取り付け時に屋根材に穴を開ける場合もあることから雨漏り防止対策に配慮することが重要です。

太陽光発電パネルの寿命は20～25年程度といわれており、新築住宅に設置する場合には屋根はメンテナンス間隔の長いものとするのが肝要でしょう。

なお、経済産業省や多くの地方自治体は太陽光発電装置の導入を促進するため、一般家庭に対して導入経費一部補助を行っており、また余剰電力の電力会社への売電単価を高くしようとする動きもあり、一般家庭でも太陽光発電装置を導入しやすくなっています。

【屋根の廃材の有効活用】

古住宅解体時や屋根葺替え時に発生する屋根廃材とし



粘土瓦微粉碎工場（シャモット工場）

ては、屋根材（粘土系、セメント系、金属系）、桧木・野地板、固定釘などがあります。このうち、木材は平成14年5月に施行された「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」（建設リサイクル法）で再資源化することが義務づけられます。

屋根廃材のリサイクルに関する統計データはないため、リサイクル状況を定量的に示すことはできませんが、木材は焼却処分（熱を得る）ほか、木材の腐食の程度にもよりますが、最近では燃料チップなどに再利用されつつあります。トタン板、釘等の金属類は鉄鋼スクラップとして再利用されています。粘土瓦やセメント系瓦は、従来は廃棄物として処分されていましたが、近年はこれを粉碎して道路の路盤材等として再利用されつつあります。

また、瓦製造工場から発生する規格外品や住宅建設現場で発生する端材は、微粉碎（シャモット。写真参照）されて瓦原料粘土に戻されている他、適度の大きさに砕いて暗渠排水促進材、アサリ養殖用砂などへの再利用が検討されています。

注1：＜出展＞屋根の物理学（P17，名古屋工業大学名誉教授 宮野秋彦 2000年11月26日）

* 執筆者

五十嵐 重雄(いがらし・しげお)
全国陶器瓦工業組合連合会
専務理事



たてもの建材探偵団

古レールを利用した駅施設 (JR山手線大塚駅)

厳密な意味では「たてもの」でも「建材」でもないので、番外編ということになるかもしれないがご容赦願いたい。

鉄道レールはリサイクルの優等生で、本来の使命を終えても鉄道周りのいろいろな場所に再利用されているのをよく見かける。線路脇の防護柵やホームの屋根の支柱などでレールを再利用しているのに気づかれた方も多いと思う。むろん、さらにその後も鉄スクラップとしてリサイクルされるのだろう。

かくいう私も、ずいぶんと昔に山手線大塚駅のホームでふと傍らのレールを再利用したとおぼしき支柱を見たとき、そこにARMSTRONG（私の記憶ではそうになっているが自信はあまりない）という刻印を発見したことがある。もしかすると、明治時代に新橋・横浜間に敷かれていたレールが巡り巡ってここにあるのかもしれないと思ったりもしたが、実際使われたのは英・ダーリントン社製ということである。

長いことそれも忘れていたが、先日大塚駅の近くを通ったら結構な規模で改造工事が行われているのに気がついた。ホームも大改造が行われそうな気配だったので、あのレールもなくなる運命かもしれないと思い、あわててカメラを取りに戻って件のレールを探した次第である。

あらためてホームの支柱を眺めてみると、レールの再利用はホームの真ん中あたりから池袋よりの区域にまだ残っていた。しかし、長年のペンキの上塗りによって刻印の判別が大変難しい状況である。かろうじてCARNEGIEと読めるものが何本が発見できた。そのほかに、1886と読めるものもあったが、1886年なら明治19年にあたり、割と初期のレールに



写真上
大塚駅ホームの古レールを使った支柱



写真左
支柱の刻印
CARNEGIE

相当する。

外国からのレールの輸入は明治から昭和初期まで続き、イギリス・アメリカ・ドイツ・フランス等々から入っていたそうである。数は少ないものの、東欧やロシアのものもあるとのこと。

ご承知のように、山手線は東海道線方面と東北線方面を結ぶ貨物線として、品川・赤羽間に明治18年に敷設されたものである。池袋・田端間は、その後、山手線の支線として明治36年に建設され、大塚駅もそのときに開業している。その後、関東大震災や戦災もあったことなどで、古レールを使ったホームの支柱はいつ頃の建築かは調べがつかなかった。

古レールを使った鉄道施設は、まだまだJR・私鉄のあちこちに存在している。皆さんも駅のホームに立たれた時、あたりを見回してみたらいかがでしょう。

(文責：経営企画部長 村山浩和)

ニュース・お知らせ

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

ISO審査本部・福岡支所移転のお知らせ

ISO審査本部

ISO審査業務を行う当センター福岡支所が、下記の事務所へ移転しました。

〒811 - 2205

福岡県糟屋郡志免町大字別府字柏木678 - 6

西日本試験所 福岡試験室2階

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

最寄り駅から

- ・地下鉄福岡空港駅より徒歩10分
- ・JR博多駅よりバスで約20分(西鉄バス32番路線 別府下車) 都市高速案内
- ・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車で5分



新JISマーク表示制度に基づく製品認証登録

製品認証部では、平成21年5月11日～5月25日に下記企業6件について新JISマーク表示制度に基づく製品を認証しました。

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

認証番号	認証取得日	認証に係る工場又は事業場名称及び所在地	規格番号	規格名称及び認証区分
TC0309001	2009/5/11	伸興化成株式会社 羽生工場	A5705	ビニル系床材
TC0309002	2009/5/11	明野ヒューム有限会社	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0309003	2009/5/25	常盤化学工業株式会社 浦和事業所及び本社研究部	A6922	壁紙施工用及び建具用でん粉系接着剤
TC0309004	2009/5/25	長谷川 昭吾 (長谷川製畳)	A5901	稲わら畳床及び稲わらサンドイッチ畳床
TC0509002	2009/5/25	河南製紙株式会社 本社・本社工場及び第二工場	A5508	くぎ
TC0809002	2009/5/25	株式会社グローバルスタンダード中央工場	A5308	レディーミクストコンクリート

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21年4月10日付で登録しました。これで、累計登録件数は2121件になりました。

登録事業者（平成21年4月10日）

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
RQ2121	2003/9/17	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/9/16	株式会社ナテックス	東京都港区芝浦3-19-18 <関連事業所> 本社 首都圏設計センター、北 関東営業所、栃木営業所、埼玉 営業所、東京西営業所、東京営 業所、東京東営業所、千葉営業 所、茨城営業所、神奈川営業所、 神奈川営業所二課	外構の設計及び施工（“7.5.2 製 造及びサービス提供に関するプ ロセスの妥当性確認”を除く）

他機関からの登録移転のため、登録日・有効期限が他と異なっています。

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21年4月25日付で登録しました。これで、累計登録件数は584件になりました。

登録事業者（平成21年4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
RE0584	2009/4/25	ISO 14001:2004 / JISQ 14001:2004	2012/4/24	大栄建設株式会社	山口県宇部市北琴芝二丁目12-12 <関連事業所> 広島営業所	大栄建設株式会社及びその管 理下にある作業所群における 「土木構造物の施工」、「管工事 に係る施工」、「建築物の設計 及び施工」に係る全ての活動

OHSAS18001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業（1件）の労働安全衛生マネジメントシステムをOHSAS 18001:2007に基づく審査の結果、適合と認め平成21年4月25日付で登録しました。これで、累計登録件数は36件になりました。

登録事業者（平成21年4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
RS0036	2009/4/25	OHSAS 18001:2007	2012/4/24	大栄建設株式会社	山口県宇部市北琴芝二丁目12-12 <関連事業所> 広島営業所	大栄建設株式会社及びその管 理下にある作業所群における 「土木構造物の施工」、「管工事 に係る施工」、「建築物の設計 及び施工」に係る全ての活動

(財) 建材試験センター 「工事用材料試験所」のご案内

建設工事に使用する材料試験の業務を行う工事材料部(旧)は、試験室の整備・集約を実施し、昨年7月に草加試験室を浦和試験室に、12月には両国試験室を船橋試験室にそれぞれ統合し、施設の拡充をはかってまいりましたが、今年4月には組織の再編により中央試験所工事材料部から「工事材料試験所」と名称を変更し、新たにスタートしました。

現在、工事材料試験所は、関東地域において業務のとりまとめを行う管理課を中心に、浦和試験室(埼玉県)、三鷹試験室(東京都)、横浜試験室(神奈川県)、船橋試験室(千葉県)の4試験室体制で業務を行っています。

この4試験室は、建築物の工事における試験及び検査に関する東京都取扱要綱(建築基準法第12条第3項等)の規定による東京都試験機関として、設計基準強度が $36\text{N}/\text{mm}^2$ 以下の通常のコンクリートの試験を行う「A類」(全4試験室)、設計基準強度が $36\text{N}/\text{mm}^2$ を超える高強度コンクリートの試験を行う「B類」(浦和、三鷹、船橋の3試験室)に登録されています。また、国際規格のISO/IEC17025の要求事項に適合性評価を受けたJNLA認定事業者として全試験室が登録を受けており、高品質の試験を実施しています。

なお、工事材料試験所内にコンクリート採取試験技能者認定制度を設けて、建設工事現場で行う生コンクリートの品質試験及び強度試験用供試体作製を行う技能者を認定し、毎年認定技能者名簿を公表しています。

西日本地域においては、西日本試験所(山口県)、福岡試験室(福岡県)の2試験室が同様の業務を行っています。

工事用材料試験所の主な業務内容は次のとおりです。

鉄筋コンクリート工事などの建設現場における品質管理に対応した試験

- ・コンクリートの圧縮強度試験
- ・鉄筋コンクリート用棒鋼の引張・曲げ試験
- ・ガス圧接・溶接・機械式継手の引張試験

コンクリート構造物の耐震診断に関連した試験

- ・コンクリートコアの圧縮強度・中性化試験

地盤改良材の試験

- ・改良土の一軸圧縮強度試験
- ・締固めた土のコーン指数試験

路盤材・路床土の試験

- ・路盤材の修正CBR試験
- ・道路用鉄鋼スラグの水浸膨張試験
- ・路床土の突固め試験

アスファルト混合物の試験

- ・マーシャル安定度試験
- ・ホイールトラッキング試験
- ・抜き取りコアの試験(厚さ・密度・粒度・アスファルト量)

その他

- ・住宅基礎コンクリートの品質管理試験(強度検査セットによる圧縮強度試験の実施)
- ・コンクリート採取実務講習会の主催
- ・採取試験会社登録
- ・委員会、協会等の活動及び事務局業務など

各試験室のご案内

・浦和試験室および管理課



〒338-0822

埼玉県さいたま市桜区中島2丁目12番8号

TEL 048-858-2790

FAX 048-858-2838

・三鷹試験室



〒181-0013

東京都三鷹市下連雀8丁目4番11号

TEL 0422-46-7524

FAX 0422-46-7387

・横浜試験室



〒223-0058

神奈川県横浜市港北区新吉田東8丁目31番8号

TEL 045-547-2516

FAX 045-547-2293

・船橋試験室



〒273-0047

千葉県船橋市藤原3丁目18番26号

TEL 047-439-6236

FAX 047-439-7127

・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

・福岡試験室



〒811-2205

福岡県粕屋郡志免町別府柏木678-6

TEL 092-622-6365

FAX 092-611-7408

あとがき

建材試験情報

6

2009 VOL.45

建材試験情報 6月号
平成21年6月1日発行

発行所 財団法人建材試験センター
〒103-0025
東京都中央区日本橋茅場町2-9-8
友泉茅場町ビル
<http://www.jtccm.or.jp>

発行者 長田直俊
編集 建材試験情報編集委員会
事務局 電話(048)920-3813

制作協力 株式会社工文社
発売元 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3
柴田ビル5F 〒101-0026
電話(03)8866-3504(代)
FAX(03)8866-3858
<http://www.ko-bunsha.com/>

定価 450円(送料・消費税別)
年間購読料 5,400円(送料共・消費税別)

建材試験情報編集委員会

委員長

田中享二(東京工業大学教授)

副委員長

村山浩和(建材試験センター・常務理事)

委員

鈴木利夫(同・総務課長心得)
鈴木澄江(同・調査研究課主幹)
鈴木良春(同・製品認証本部管理課長代理)
青鹿 広(同・中央試験所管理課長)
常世田昌寿(同・防耐火グループ主任)
阿部恭子(同・環境グループ主任)
香葉村勉(同・ISO審査本部開発部係長)
柴澤徳朗(同・性能評価本部性能評定課主幹)
川端義雄(同・顧客業務部参与)
杉田 朗(同・品質保証部担当室長)
河野哲朗(同・西日本試験所試験課長)
事務局
宮沢郁子(同・企画課係長)
高野美智子(同・企画課)

禁無断転載

ご購入ご希望の方は、上記工文社
までお問い合わせ下さい。

八重洲ブックセンター、丸善、ジュンク
堂書店の各店舗でも販売しております。

先日、所用で総武線に乗った時のことです。車窓から久しぶりに両国の江戸東京博物館を目にしました。随分、昔のことですが子供がまだ小さい頃、家族4人でこの博物館に遊びにいき、その時、たまたま撮った建物の写真が、平成7年11月に開設した当センター両国試験室の開設記念テレホンカードのデザインとして採用されたことを思い出しました。この博物館の建設当時、当センターがコンクリートの品質管理を実施したこともあり、最寄りに開設する試験室のPRとしたものでした。

私自身10年位前に、この両国試験室に通っていたことがあります。試験室内にあった管理室という部署に3年ほど在籍しました。当時の同僚たちに下町の味をいろいろ教えてもらったことを思い出します(もんじゃ・桜鍋etc.)。今、考えるとその時分から腹のまわりの成長が始まったような気がします・・・。

その両国試験室は、本号「業務案内」に記されているように船橋試験室に統合されました。少し寂しさを感じながらも、この場を借りてご利用いただいたお客様方にお礼を申し上げます。

4月より新たにスタートした工事材料試験所は、今回の整備で、より一層お客様のご要望にお応えできるかと思えます。今後とも工事材料試験所のご愛顧をお願いいたします。
(鈴木(利))

編集たより

東京の街並みを高層ビルから見渡す機会があり、いつのまにか高層RCのビル群で街が占められている情景に驚いた。都市のあちこちで高層建築物を含むプロジェクトが進められていたことは個別に認識していたものの、なかなか街全体を一望する機会はない。改めて様々なことを考えさせられる時間となった。

建築構造物を取り巻く様々な環境が大きく変化しつつある現代、耐震、エコロジー、バリアフリーなど、少子高齢化や建築物の長期有効活用などの視点からの対応が求められる時代となってきている。さらに法規、規格あるいは仕様書などの変更も加わり、その分野の専門家や技術者であっても必死に情報を集めないとならない時代になっている。様々なものが変化する中で、近代建築構造物と伝統的な建築構造物とを同一のものさし(基準)で評価することはできないが、過去の技術や伝統が淘汰されてしまっただけからでは、間に合わないものもあるのではないかと思う。

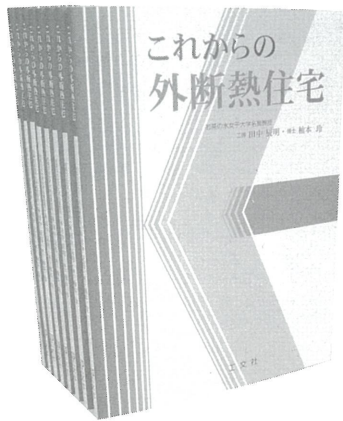
さて、今月号は「伝統構法木造住宅について」と題して、金沢工業大学の後藤正美教授よりご寄稿いただきました。伝統的な木造建築物を建てる技術を担う人が少なくなっている昨今、改めて技術の見直しを行うことが大切であることに気づかされる一稿ではないでしょうか。
(鈴木(澄))

※本書のお申し込みは書店を通して出来ませんが、お急ぎの方は(株)工文社に直接お申し込みをお願い致します。

外断熱研究の第一人者が新進学者と共に放つ外断熱住宅の入門書

これからの外断熱住宅

お茶の水女子大学名誉教授 工博 田中 辰明
お茶の水女子大学 博士 柚本 玲 著



- ◆ 体 裁／B5判・116頁・平綴製本・カバー付
- ◆ 価 格／2,415円 (本体2,300円＋税115円)
- ◆ 発行元／(株)工文社

従来日本では、衣食住の住に対する関心は他の2分野に比較すると低かった。それは、家庭教育において住教育分野の扱われ方が非常に少ないことから伺える。しかし近年、住分野に対する関心が増えてきている。例えばインテリアに対する社会的関心の高さは、発行されている雑誌類や書籍の数からも推測できよう。

2005年の暮から社会的に大きな問題となった耐震性能偽造問題が発端となり、住宅性能に関する人々の関心の高まりもピークに達している。人々は安全な建物を入手する難しさを実感し、本当に安全、快適、健康でいられる住まいとは何かという情報を心の底から欲しているのである。

本書は、外断熱建築に関する正しい情報提供を通して、「良い住まいとは」という根本的な考え方を提供しようとして書かれたものであり、我が国における外断熱研究の権威である田中辰明博士の長年にわたる外断熱研究成果の一端と新進学者の思いが凝縮されている。同書はまた「良い住まい」に関する基本的情報を専門家対象だけでなく、一般の住まい手にも提供したいとの考えから纏められた平易かつ内容濃い名著である。

同書は、財団法人住宅総合研究財団より2006年度出版助成を得、2007年4月末に出版された。

● 本書の内容 ●

はじめに

第1章／断熱について

外断熱工法とは、外断熱工法に種類、外断熱工法における留意点、外断熱工法の日本における普及

第2章／温熱環境

体温調節概要、人体と環境の熱収支、熱環境評価指標、予測平均温冷感申告PMV

第3章／熱と湿気

湿気を同時に解析する必要性、非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFIによる解析に必要な物性値

第4章／非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFI (ヴーフィ)

フランホーファー建築物理研究所について、WUFIによる解析の流れ、WUFI解析結果の読み方

第5章／外断熱工法の実際

外断熱工事事例、欧州における事例、欧州の有名建築物の外断熱改修、日本における外断熱建物の居住体験

第6章／外断熱に関する規格

外断熱工法に関する組織、規格

第7章／外断熱工法の今後の展望

地球環境問題、新しい断熱材

巻末付録

技術的な事柄／仕上の色は一般的に淡い色が望ましい、断熱材の繋ぎ方、断熱材の接着ほか

おわりに

ご注文はFAXで ▶ (株)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 FAX 03-3866-3858 <http://www.ko-bunsha.com/>

注文書

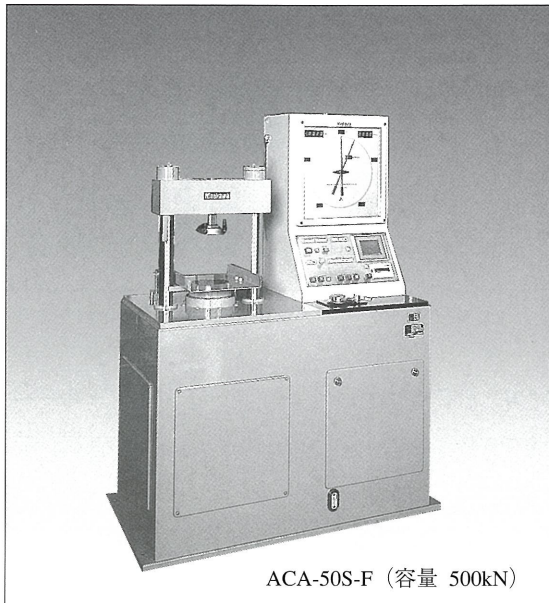
平成 年 月 日

貴社名	部署・役職	
お名前		
ご住所	〒	
	TEL.	FAX.

書 名	定価 (税込)	数 量	合計金額 (送料別)
これからの外断熱住宅	2,415円		

Maekawa

新世紀に輝く一材料試験機の成果。



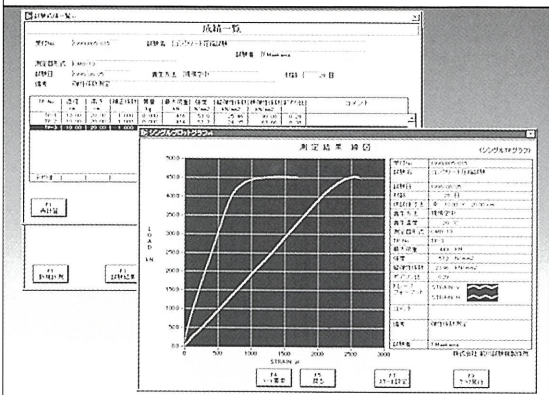
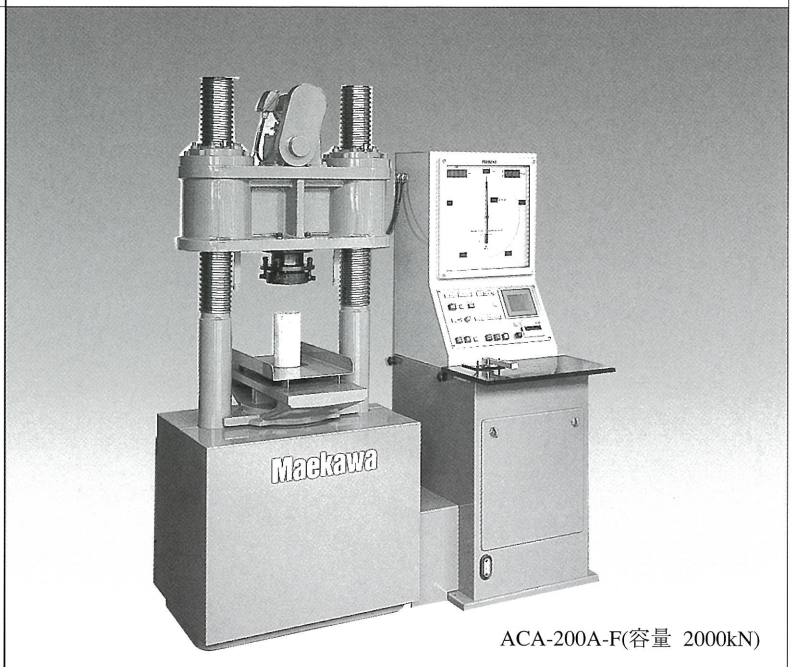
多機能型 前川全自動耐圧試験機

ACA-F シリーズ

〈カラータッチパネルとの対話式〉

日本語対応で、人に優しいタッチ画面、機能も充実しかもフレックス。コンクリート・モルタル・石材・その他各種材料や構造物の圧縮、曲げ強度試験機として、数多くの特長を備えています。

- 大きく見やすいカラー液晶タッチパネル
日本語対話による試験条件設定
- サンプル専用スイッチ $\phi 10$ 、 $\phi 12.5$ でワンタッチ自動試験
- 応力の専用デジタル表示
- プリンタを内蔵
- 視認性・操作性に優れた30度傾斜型操作盤
- 液晶スクリーンに荷重スピードメータ表示
- 高強度材対応の爆裂防止装置
- 豊富な機能・多様な試験制御／コンクリート圧縮試験制御／荷重制御／ステップ負荷制御／ストローク制御／ひずみ制御／サイクル制御／外部パソコン制御



パソコン利用データ処理装置
コンクリート静弾性係数
自動計測・データ解析システム
CAE-980
〈for Windows95,98,NT〉

試験機とパーソナルコンピュータを直結し、コンクリートの静弾性係数・ポアソン比などをダイレクトに求めることができる自動計測・解析システムです。

株式会社 前川試験機製作所

大森事業所・営業部

〒143-0013 東京都大田区大森南2-16-1 TEL 03-5705-8111(代表) FAX 03-5705-8961
URL <http://www.maekawa-tm.co.jp>