

建材試験情報

3

1997 VOL.33

財団法人**建材試験センター**

巻頭言

建築分野の国際化／浅野 宏

論説

建築材料研究－21世紀へ向けて／樫野紀元

特別寄稿

室内環境汚染物質に関して／東 敏昭

ISO 9000シリーズ登録企業のお知らせ

ISO 14000シリーズ情報



すべての防水材料が そろっています

アスファルト防水

新発売

シート防水

メカトップ

塗膜防水

セピロンQ

不燃シングル ベストロン

スーパーカラー

他

メルタン21

改質アスファルト防水・
トーチ工法

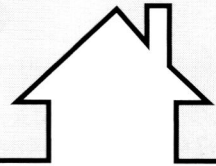


総合防水メーカー

日新工業株式会社

営業本部 〒103/東京都中央区日本橋久松町9-2 ☎03(5644)7211(代表)
東京・千葉・横浜・大宮・大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・高松・金沢

建築材料の研究と品質保証に活躍する新しい試験機



対話パネルでラクラク操作

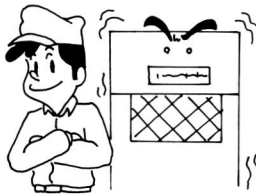
力学的物性の
変化を再現

自動圧縮試験機

HI-ACTIS-2000

ハイアクティス-2000

MI-E-732-1-02型



高剛性フレームを採用



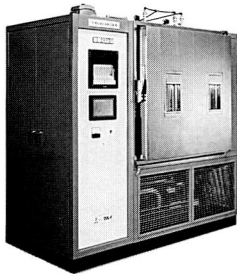
試験結果が一目でわかる

- 高剛性枠 4000 kN設計高強度
コンクリート最適品
- JIS B77331 級仕様適合
- タッチパネル操作、自動载荷制御
試験
- バルブモネジ柱もないコンパクト化
- 爆裂防止機能

建築用外壁材料用

多目的凍結融解試験装置

MIT-685-O-04型



四季の環境
変化を再現



異常と対処法を瞬時にお知らせ

- タッチパネルで簡単操作
- 低騒音設計
- 自己診断機能付
- JIS A-1435・JIS A-5209
(JIS A-6204)
- 水中・水中、気中・気中(シャワー)、
気中・水中、片面吸水・壁面試験



環境状況に合わせて試験ができる



作業音が非常に静か



信頼と向上を追求し21世紀へのEPをめざす

株式会社 **マルイ**

- 東京営業所 〒105 東京都港区芝公園2丁目9-12 ☎(03) 3434-4717(代) FAX(03) 3437-2727
- 大阪営業所 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1 ☎(06) 934-1021(代) FAX(06) 934-1027
- 名古屋営業所 〒460 名古屋市中区大須4丁目4-26 ☎(052) 242-2995(代) FAX(052) 242-2997
- 九州営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南1丁目3-8 ☎(092) 411-0950(代) FAX(092) 472-2266
- 貿易部 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1 ☎(06) 930-7801(代) FAX(06) 930-7802



全自動 凍結融解試験装置

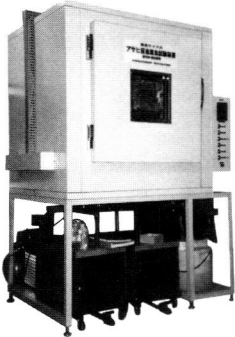
セメントコンクリート耐久性試験装置のパイオニア
朝日科学の最新鋭凍結融解試験装置は

- ◆省エネ・省スペース設計
- ◆空冷スクロール型冷凍機採用
- ◆1台で2種類の試験が可能
 - (1)水中凍結水中融解試験法
 - (2)気中凍結水中融解試験法
- ◆設置が簡単
- ◆主要機器材質は全て耐蝕性
- ◆万全の安全装置
- ◆操作容易なプロコン搭載・全自動運転



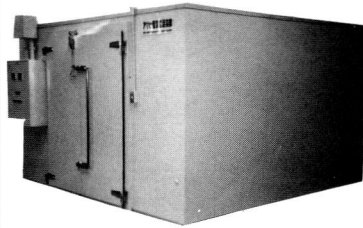
- ◆標準品 供試体本数 10本～64本
- ◆特注品 供試体本数、設置場所、管理方法に沿った適切な装置を御提案し設計製作します。

化学的腐食促進試験室



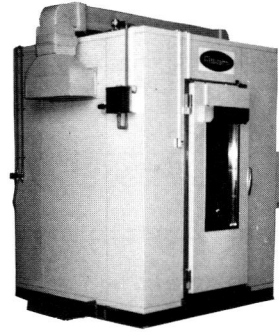
・酸性雨霧噴霧・自動pH調節・乾湿サイクル・プロコン制御

プレハブ恒温恒湿装置



温度・湿度制御範囲：-40℃～120℃/20%RH～98%RH
広さ：1坪～10坪 温湿度調節：プログラム・コントロール

プレハブ総合耐久試験室

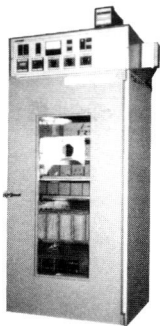


・塩害促進・促進中性化・恒温恒湿・乾湿サイクル・プロコン制御

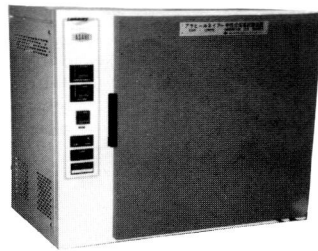
促進中性化試験槽

CIO632M-6型

- ・省スペース・大容量
- ・有効内容積：906l
- ・温度：0～60℃
- ・湿度：40～96%RH
- ・CO₂：0～24%
- ・納入実績 200台余
- ・中性化試験槽の基本機



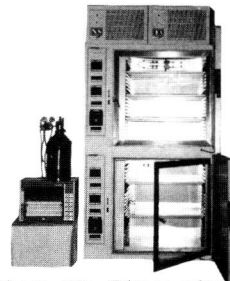
BEO610W-6型



温度：10～60℃ 湿度：45～96%RH CO₂：0～20%

BEO620M-6型

- ・省スペース
大容量
- ・上下2室
個別制御



温度：10～60℃ 湿度：45～96%RH CO₂：0～20%

多様な環境条件(日射量、照度、人工太陽、清浄度、降雨、降雪、気流、風速、圧力、振動、腐食性ガス濃度調整、等々)調節装置を装備した最適な複合試験装置を御提案し、設計・製作致しております。

最新のノウ・ハウ 最新のアフター・ケア

製造発売元



朝日科学株式会社

本

社：〒115 東京都北区西が丘2丁目15番8号
東京(03)3907-3111番(代表)
FAX: 03(3907)3113番(営業部)

建材試験情報

1997年3月号 VOL.33

表紙イラスト：伊東敏雄（株式会社山下設計 常務取締役）

目次

巻頭言

建築分野の国際化／浅野 宏5

論説

建築材料研究—21世紀へ向けて／檜野紀元6

特別寄稿

室内環境汚染物質について／東 敏昭11

技術レポート

軸組・パネル化工法木造建物の実大加力実験
（その2 各部の拳動と建物耐力の推定のための一提案）
／橋本敏男・斉藤元司・大角 昇・高橋大祐・作間秀樹16

試験報告

エアータック保護装置付展示ケースの振動試験23

規格基準紹介

複合金属サイディング28

試験のみどころ・おさえどころ

柱の耐火試験方法／中澤昌光33

連載 建材関連企業の研究所めぐり④

株式会社建材テクノ研究所40

試験設備紹介

耐凍害性試験装置（気中凍結・水中融解方法）42

建材試験センターニュース

ISO9000シリーズ 登録企業のお知らせ44

ISO14000シリーズ情報

.....48

情報ファイル

.....50

編集後記

.....52



改質アスファルトのバイオニア

タフネス防水

わたしたちは、
高い信頼性・経済性・施工性と
多くの実績で
期待に応え続けています。



昭和シェル石油株グループ

昭石化工株式会社

● 本社

〒151 東京都渋谷区代々木1-11-2 TEL (03)3320-2005

丸菱

窯業試験機

建築用 材料試験機

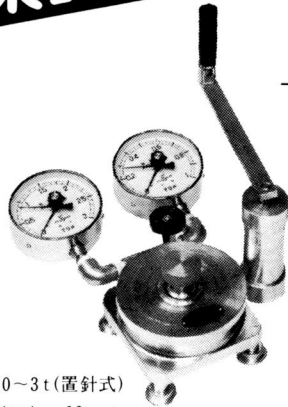
MKS ボンド 接着剝離試験器

MODEL

BA-800

・仕様

荷重計 0~1t 0~3t(置針式)
接着板の種類 4×4cm, 10cmφ

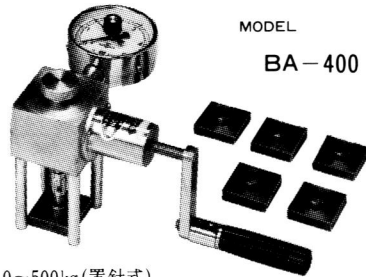


MODEL

BA-400

・仕様

荷重計 0~500kg(置針式)
接着板の大きさ 4×4cm



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。



株式
会社

MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO., LTD.

丸菱科学機械製作所

〒140 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

下地が湿っていても貼れる防水シート (エチレン酢ビ樹脂系)

環境を
汚染しない

サンエーシート®

- ・工期短縮
- ・作業者の健康にやさしい

■サンエーシート防水の特長

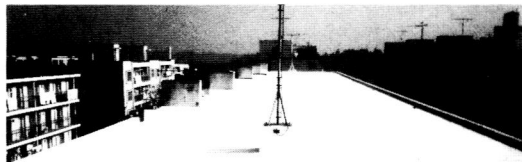
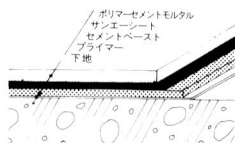
- 下地が湿っていても施工可能！
- 地下室等地下構築物の内面防水可能！
- 傾斜屋根防水可能！
- ラス金網なしでモルタルが塗れる！
- 下地造りが簡単！
- 保護層の厚みを自由に選べる！

ポリマーセメントモルタル仕上げ

● 特長

- 不燃仕上げになる
- ふくれ防止になる
- 軽歩行が出来る
- 熱反射が良い
- 樹脂入りなので割れない

施工図



ポリマーセメントモルタル仕上げ

長谷川化学工業株式会社
ハセガワケミカルシート販売株式会社

本社・工場 千葉県八千代市上高野1384-5 上高野工業団地 ☎0474-84-7141代
埼玉事務所 埼玉県狭山市水野557 ☎0429-59-9020代

建築分野の国際化



建設省住宅局建築指導課長 浅野 宏

最近の経済社会の変化を表わすキーワードとしては、規制緩和・行政改革・高齢化・情報化・地方分権・地球環境等、実にもり沢山あるが、国際化も大きなテーマの一つとなっている。

昨年、12月中旬に、ニュージーランド（以下NZという）を訪問する機会があった。その目的は、「ラジアタパイン」という木材を日本の住宅・建築に積極的に使用する機会を増加させたいというNZ政府の要請を受けた実情把握のためであった。木材の生産・輸出に関係する官庁・研究所・大学・規格策定機関・工場・現場等を次々と訪問し、ラジアタパインの特徴と利点の広報・普及活動に接し、NZの並々ならぬ意気込みを感じた。

NZは、日本の国土面積の約7割、人口約350万人の国であるが、羊7000万頭に代表されるようにもともと農林業のウェイトの高い国として知られている。日本には、既に、梱包・構造用材・内装備品・パッケージハウス・家具製造等の用途で製材品や集成材・パネル製品が輸入されており、NZにとっては最大の輸出市場となっている。

また、日本の行財政改革や経済構造改革の気運の高まりとともに、行財政改革の先進国として注目を集めている。建築行政の分野においても、1991年建築法により、建築規制制度を全国的に統一し、規定の仕方を仕様規定から性能を基準としたものに改正し、実績を積んできている。

NZの建築基準は、丘陵にとんだ地形・海岸地方特有の強風、地震を考慮して作成されている。

住宅の建築様式は、北米と同様に枠組壁工法が中心であり、そのための木材規格は、北米型の2×4規格と寸法は少し異なるが考え方はよく似ている。日本における2×4住宅用製材については、JAS同等としてアメリカ・カナダの製材規格を認めるいわゆる相互認証が、成果を上げている状況に鑑み、NZ政府、関係業界も相互認証を希望し、また、日本の建築規制のあり方を性能規定化するための支援・協力を表明している。

これから益々重要になる地球環境問題からすると、世界的な森林資源の保護の気運は強くなる一方と考えられ、NZのように現在の牧草地に大規模な植林をして計画的な伐採を行なういわゆる持続可能な開発を実現することは、国際的分業としても望ましいと考えられる。ちなみに、現在の木材生産量は1700万 m^3 /年であるが、今後年間10万haの植林面積を増加させることを目標としており、その結果2030年には、6000万 m^3 /年を超える生産規模になると予測されている。

現在、経済社会の広範囲な分野で、W.T.O.を中心とする国際貿易の自由化が進んでおり、建築分野でも、ISO等の国際規格との調和が強く求められているのは衆知のことである。日本においても、建築基準の性能規定化や計画審査、現場検査の充実等の議論が煮つまりつつあるが、これからは国際的な共通性を強く意識しながら建築分野での制度枠組みの変革が、早いスピードで進んでくると考えられる。

建築材料研究－21世紀へ向けて

建設省建築研究所 第2研究部長

榎野紀元

1. はじめに

高齢者人口が増加し、経済の低成長路線が継続する社会では、労働力の減少、投資力の低下傾向の持続が予想されます。一方、建築物に対しては、良好な社会資産としての価値が求められています。

建築材料の分野では、こうした状況に即した社会ニーズや真の消費者ニーズに対応した課題、地球環境の保全に対応した課題などについての取り組みが必要と考えられています¹⁾。

以下に、現在から近未来において必要と思われる建築材料の研究課題について概括させていただきます。

2. 社会ニーズと建築材料

昭和20年代、戦争によって疲弊した社会・経済の復興に伴って建設需要が増大、大量生産を主にした建築材料の供給が図られました。強さや耐久性など材料それ自体が有する性質の究明がなされ、一方では新しい材料の開発が始まりました。

昭和30年代・40年代、経済の高度成長期には、機械化施工や乾式工法に対応した建具やボード類など、工業化部材が普及するようになりました。多様な材料開発も進みました。ユーザーのニーズに対応して、適切な材料選定を行えるよう、性能評価法や試験法を体系化し、材料情報を一元化する試み（材料設計）もなされました。

昭和40年末のオイルショックを契機として、資源・エネルギーの有効利用を図った材料の導入が重要視されるようになりました。

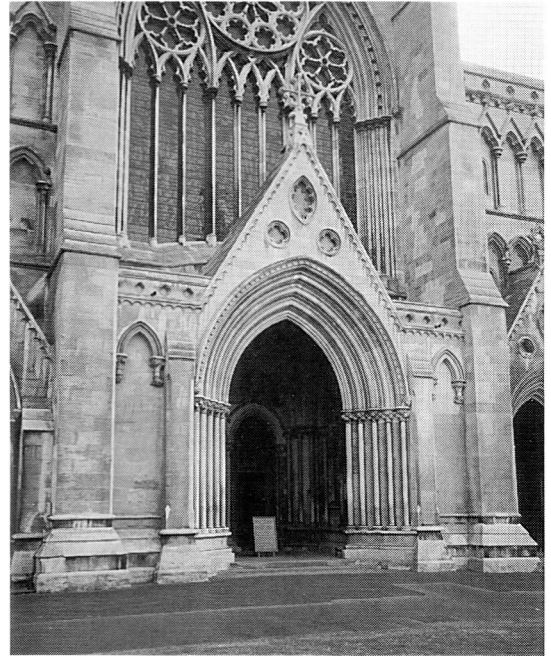
50年代には、建築物の耐久性向上に関する取り組みが進められ、建設廃棄物や副産物・産業廃棄物の利用が検討されました。

60年代に入ると、新素材や先端技術の建築への導入が広く検討されました。経済の低成長が継続する状況下で、既存技術の見直しが行われるとともに、改良、高機能・高性能化が図られるようになったのです。高性能接着剤や大断面集成材による大スパン架構などは、こうした中で発展したと言えるでしょう。

非常に大きなとらえ方でしたが、戦後の建築材料の歩みを概括すると以上のようなようです。

近未来、高齢化が進み経済の低成長路線が継続するといった社会情勢のもとでは、生産性の低下や購買力の低下、投資余力の低下、建設投資額の縮小化などが考えられます。今後、都市の基盤ともなし得る耐用年数の長い良好な社会資産ストックとしての建築物をつくることが求められています。また、地球環境の保全や廃棄物の大量排出の抑制を考慮した材料導入が必要と考えられています。

ともすれば供給側の論理で材料・部材の開発が行われ、それらと消費者の真のニーズとの間に乖離があるという声も聞こえます。



—社会資産としての建築—
石造による教会建築

伝統的なストックの例（セントポール寺院）

街のシンボルになっている例（セントオーバンスの寺院）

21世紀へ向けて必要とされる建築材料研究は、こうした社会ニーズに対応した課題、そして、より消費者のニーズに対応した課題を設定し推進する必要があります。

研究課題を設定する場合、いろいろなカテゴリー分類ができます。ここでは、良好な社会資産ストックとしての建築物をつくる上で必要と考えられる関連課題を中心とし、消費者ニーズや、性能規定化への対応の問題、人類共通の使命ともいえる地球環境保全への貢献など、これまでとは異なる視点からの要請を踏まえた関連課題をそこに折り込んで検討したいと思います。

3. 良好な社会資産としての建築ストックの確保

3.1 建築性能と材料

都市の良好な基盤ともなる社会資産としての耐用年数が高い建築物は、居住性や耐震・防火安全

性といった建築の基本性能に加え、柱やはりなどの躯体骨組みが十分に耐久で、時代と共に変わる社会情勢に対応できる機能性や機能の更新性を有するとともに、周辺のたたずまいとも調和した景観性を備えていることが必要と考えられます。

建築基準法の性能規定化に対応する取り組みも必要です。端的に言いますと、建築物のある部位である強さを必要とする場合、そこに導入されるのは、必要とされる強さを有するものであればコンクリートでも鉄鋼でも木材でもよい、ということになります。

従来、先に材料の仕様があって、その範囲で評価し判断することが主に行われましたが、これからは性能を確認するための試験方法などをつくり、その結果をどう評価するか、ということが検討の中心になるでしょう。

設計や施工に係わる仕様の国際的な標準化についても考える必要があります。市場の国際化に対



—社会資産としての建築—
コンクリート系部品による構成の例
(東京/ロングライフ建築賞受賞—BELCA)

応するとともに、建築のモジュールも国際的な統合化をはかることが課題になります。日本では、仕様が同じでもモジュールを変えると例が多いようです。諸外国では、仕様が異なってもモジュールは合わせているところが多いのです。国際標準に合わせて良いものを供給するよう努める。これが、真に足腰の強い建設産業の育成につながると思います。材料・部材の規格・基準や試験法、世界的な技術の向上を図るための開発途上国に対する支援、基準認証の合理化をより進めることが望まれます。

どの材料・部材も、強さだけでなく耐久性や耐熱性その他の性能を併せ持っています。強さを中心に材料をピックアップすると、他の性能も付随してついてくるのです。建築物としての必要性能を満たす材料・部材を導入する場合、こうした、中心的に必要とするもの以外の性能についての配慮が必要になります。材料の適正な選択手法につ

いての総合的な検討が望まれます²⁾。

材料・部材の劣化による性能の変動特性についての検討も必要です。特に耐震・防火などの安全性について、その低下に結びつく要因の検討が必要です。仕上材料の下地との適合性や、地域や建築物の部位によって異なる劣化外力による影響についての検討も必要です。

3.2 品質管理と材料

発注者や施工者にとって、期待した性能が確実に、よけいなコストがかからずに実現することが望まれることは言うまでもありません。現場での品質管理手法、簡易試験法などの開発・整備が必要と考えられています。

現場で仕様のとおりに工事が行われているかの確に把握し、対処する手法の整備が望まれているのです。いつ、どこで、誰が、どういう形で、どういうデータを集めてチェックすればよいのか、施工管理の電子情報化(CALS)とも関係させて、具体的且つ汎用的な手法を確立する必要があるようです。併せて、現行の仕様が適切なものか見直すことが必要です。細かに決めた仕様が、現場では必ずしも有効に確実に実行されない、という例があると聞きます¹⁾。若手研究者や実務経験者の意見を取り入れ、真に役立つものをつくるのが肝要と思います。

3.3 建築リノベーション

都市及び都市の近郊では、建築物の多くが、市街地の再開発、立地条件の変化、建築物の用途変更、設備機器類の更新不可などの理由で解体されています。地震や強風に耐えられなくなった(安全性上の理由)、著しいひび割れや雨漏りが生じた(耐久性上の理由)などの理由による解体例は比較的少数のようです³⁾。外国の調査例でも、解体理由の70%以上が機能の更新に対応できないというものです⁴⁾。



—社会資産としての建築—

躯体としての必要性能を満たすとともに、好感性材料（石材）により景観向上を図っている例（東京）

スケルトン（躯体骨組）を恒久的なものとしてつくり、インフィルを更新・交換しやすくつくっている例（ロンドン郊外）

建築物を良好な社会資産として位置づけるためには、機能の更新など、空間用途の上での柔軟性、即ち建築の部分・全体におけるリノベーション（改善改修）をしやすくつくっておくことが不可欠と思われます。

東京のオフィスビルでは、バブル経済の崩壊後、ほぼ一斉に建築リノベーションが行われています⁵⁾。これは、時代がフローからストックへと確実に移行していることの現れでしょう。

躯体骨組みの残存耐用年数の評価をはじめ、既存建築物の老朽度の評価・判定手法、建築リノベーション工事メニューの拡充・整理、建築リノベーション工事ガイドラインの策定が課題になります。建築リノベーションは、建築物の使用を継続しながらの改修＜居ながら工事＞が望まれます。躯体骨組みや天井・壁などの改変をともなう工事＜道連れ工事＞を可能な限り避けること、振動や騒音を発生しない工事を行うことが望まれます。建築リノベーション後の材料・部材の耐用性評価手法についての検討も望まれます。

3.4 都市・居住環境の向上

都市は個々の建築物の集積により形成されます。都市・市街地の景観は個々の建築物のたまた

まいにより大きく影響されます。道路や外構を含め景観材料についてのさらなる研究が望まれます⁵⁾。

室内空間は、居住者がいきいきと活動し、心豊かに住まえるよう、居住する人の感性に良い影響を与える材料構成が望まれます。空間に好感性を付与する材料の導入が望まれます⁶⁾。

3.5 地球環境の保全

建築材料は大量に、安定的また安価に生産・加工、供給されることが一つの前提です。どちらかという資源多消費型ですから、資源保護の観点から、一度つくったら長く用いることが望まれます。また、解体・廃棄に当たっては、環境への負荷が少ないことが望まれます。

建築材料の環境との係わりは、資源面の問題の他に、アスベストやラドンガスなど、建築材料が人間の健康面に影響を及ぼす問題と、生産、解体、破棄時に周辺環境を汚染するという問題があります。

一部の塗料や接着剤に含まれる揮発性有機化合物は頭痛や慢性中毒をもたらし、一部の木質材料に含まれるホルムアルデヒドは、発疹や視力障害の原因になるとのことです。一部の木材防腐処理

剤にも毒性があると言われ健康上問題があるとされています。これらの防止に関する基礎的な研究に加え、電波障害、光反射障害といった材料の建築物への使われ方によって生じる障害を防止するための研究が必要です。

酸性雨対策に係わる研究や、紫外線量や濡れと乾きの繰り返し回数など、地域や建築物の部位によって異なる劣化外力による劣化と耐用性診断並びにその対策に係わる基礎的な研究も必要です。材料・部材の部品化やリサイクル、リースの可能性などについても検討を進める必要があるでしょう。

未利用材料の有効・適正な利用を試みることも必要でしょう。

3.6 ライフサイクルアセスメント

3.1～3.5に述べたことは、建築物の企画・設計、製造・施工、使用、解体・廃棄・再使用といった建築活動の各ステージに相互に関係するものです。

建築物を構成する材料・部材については、工業化・部品化ならびにその品質の向上と確保のための技術的な検討、国際的な調和を考慮した寸法・形状の標準化や性能評価試験法に関する検討が必要です。さらには適切な維持管理やリサイクルをはじめとするライフサイクルアセスメント手法などについて、材料の立場から研究を進める必要があると思います。

4. おわりに

社会ニーズに的確に対応し、消費者の視点に立った建築材料研究の近未来課題について概括しました。ここには述べませんでした。建築材料の原理・現象に関する基礎研究をはじめ、材料の性能を改善する研究、材料・部材の導入と都市環境や居住性・文化性などとの境界領域における研究を推進する必要があることは言うまでもありません。

基礎研究やプロジェクト研究を、研究機関相互の情報交換や研究者の交流を行いながら推し進めることが肝要と思います。個々の課題を進める際には、常に、その研究が材料・部材の研究の中で、また建築の研究の中で、さらには社会・経済の動きの中で、どこに位置するか、その研究がどのような意義があるのか、認識する必要があると思います。またどのような方向でそれを敷衍し、啓蒙するか、常に全体像との係わりについて意識する必要があると思います。

また、プロジェクトリーダーや研究の指導・管理者は、良いものを良いものとして取り上げる目をもつ“伯楽”であるよう、心がける必要があると思います。

<参考文献>

- 1) 建築研究成果撰、あらか14号「建築材料研究の歩みと展望」建築研究振興協会、1996年11月
- 2) 建築研究振興協会「社会資産としての建築物に関する基本問題検討委員会－Millennium Building研究委員会」記録 1996年8月
- 3) 建設省総合技術開発プロジェクト「社会資本の維持更新・機能向上技術の開発」平成4年度報告書
- 4) A.Aikivouri,CIBW 70 資料、1994年
- 5) 梶野紀元「環境問題に配慮した建築物のロングライフ設計」建築研究成果撰 あらか13号 1995年11月
- 6) 梶野紀元「快適すまいの感性学」彰国社、1996年3月

(写真一本稿に関連する表徴的なものとして、ここに掲載)



室内環境汚染物質について

産業医科大学教授

東 敏昭*

1 はじめに

1970年代後半に入り、室内の環境に起因すると考えられる、身体症状の発現が報告されるようになった。当初、新築の人工空調を前提としたビルに入居した人々の、頭痛・頭重、眼・鼻粘膜の刺激症状、体調不全感などが主体であり、シックビルディング症候群（SBS:Sick Building Syndrome）と呼ばれ、追試が開始された。1980年代後半より、こうした症状の発現は、新築ビルに限るものでなく、また、大規模なビルのみならず一般の戸建て住宅の居住者においても生じることが報告されるにいたった。後者の一般居住住宅の室内環境に起因して生じると考えられる症状を、シックハウスシンドローム（SHS:Sick Home Syndrome）と呼ぶようになった。

こうした、居住環境によると考えられる生体影響の発現には、室内気中の物質、物理的環境要因の他、心理的要因など複数の因子が関連しており、これを整理して検討する必要性がある。建材、調度などの建物の室内空間自体を構成するものの材質によるもの、空調などの設備の二次汚染により生じるもの、居住者の習慣（喫煙）によるもの、デザイン、作業内容、人間関係など個体要因に大きく関わる要因に原因系を整理する。また、生体影響も、不定愁訴群として捉えられ、特定の要因とは結びつきにくい概念であるSBS、SHSとは別に、原因が特定でき生体影響としての病態が客観的に測定・診断しうる疾患群をビル関連疾患

（BRIs:Building-related illness）と呼び、より明確にすべきと考えられている。これには、真菌症、レジオネラ感染症（在郷軍人病）などがある。

国際連合（United Nations）のCommission on Human Settlementは「建築材料（建材）と健康：Building Materials and Health」^{(*)、(**)}を作成し、この中で、建材と健康との関わりを、1）建材の製造、2）加工及び保守・管理、3）居住の観点から整理している。前2者は、労働衛生の問題であり、3）は一般人を対象とした環境問題である。室内気の質に影響し、接触による皮膚障害の発生に結びつく可能性のあるものとして、使用された建材の材質、表面処理・加工に用いられた化学物質の他、レポートでは室内気中に存在し、健康影響を及ぼす可能性のある因子のリストとして表1をあげている。化学的因子として、エアロゾル（粒子状物質）、有機化学物質、生物学的因子として、各種細菌、菌（黴）類、昆虫、小動物由来の蛋白、物理学的因子として、温湿度の他、電磁場、電離放射線があげられている。本稿では、直接建材・材料自体に関連するものに限らず、広く室内気中に存在する生体影響をもつ要因について述べる。

2 化学的因子

化学的因子は、その存在形態により、気体、液体及び個体エアロゾル（粒子状物質）に分けられる（表1）。

*産業医科大学産業生態科学研究所作業病態学研究室 医学博士

表1 室内気中の疾病を引き起こす可能な因子

種類	因子	小分類	例
化学的	無機物	気体	NO ₂ , CO, SO ₂ , O ₃
		液体 粒子	塩素 鉛粉じん、鉱物繊維
	有機物	VVOC-易揮発性 VOC-揮発性 SVOC-準揮発性 POM-粒子 有機物質	ホルムアルデヒド 溶剤、炭水素 殺虫剤 ばい煙、タバコ煙
生物的	細菌	ウイルス バクテリア	インフルエンザ、風邪、伝染病 肺レジオネラ菌
		菌類、かび	胞子、毒素、マイコトキシン
	原生動物	寄生虫、マラリア、シャーガス病	
	植物	種子植物	花粉
		人類学	ダニ
	虫	ハナ、ナンキンムシ、蚊、ゴキブリ	
その他	齧歯動物 ペット	ラット、マウス 落とした物（皮膚の薄片、毛、羽毛）	
物理的	変性	温度	高熱、熱、ストレス
		湿度	粘膜乾燥
		光	シラジアン 非同調、グレア
	不変性	音	騒音汚染
		電磁場	
		電離放射線	ラドン

Source : Crowther, D. (1994). Buildings and Health, Ph.D. Thesis, University of Cambridge, UK.

無機物気体としては、二酸化窒素、一酸化炭素、二酸化硫黄、オゾンがあげられる。これらの物質は、室内の燃焼設備（暖房等）、高電圧発生（事務機）、喫煙などによって生じる。高濃度では、上気道の刺激、抹消気道障害、中毒（一酸化炭素）が問題となってきた。

無機物の個体エアロゾルとしては、天然あるいは

人造の繊維状物質が健康影響があるものとされる。石綿は天然の鉱物繊維で、建材の材料あるいは吹き付け断熱材（現在は禁止）として使用され、室内気中への混入が高濃度で起こる場合、居住者に将来過剰な悪性腫瘍が発生する可能性が危惧されている。

気体として汚染が生じる有機化学物質は、揮発性有機化合物（VOCs: Volatile organic compounds）と総称され、一般に沸点50～260℃の範囲のものを呼ぶ⁽³⁾。気中への分散が問題となることから、さらに沸点により細分されている。世界保健機構（WHO）は、沸点が50～100℃をホルムアルデヒドなどが含まれる高易揮発性化合物（VVOC: Very volatile organic compounds）、100～260℃をVOC、260～400℃の範囲のものを半揮発性化合物（SVOC: SemiVolatile organic compounds）とする分類を示している^{*3}。VOCsには300種以上の化学物質が属し、この内250種類は室内環境気中で1ppb以上の濃度となりうる。

生体影響として、ホルムアルデヒドでは2～5ppmの比較的低濃度で、眼、気道粘膜への刺激症状が報告され、50ppm(60mg/m³)では末梢気道の障害（肺炎、肺水腫）を生じる可能性がある。また、長期の曝露による発癌性も危惧されている。発生源として、合板、パーティクルボードなどの新建材が問題となりうる。

VOCにはアセトン、トルエン、キシレンなど産業で使われる代表的溶剤が属するが、個々の物質単位ではなく、VOC全体（TVOC: total VOC）として濃度評価するのが一般的である。眼、粘膜への刺激症状は0.16mg/m³以上で感じる者があり、2.0mg/m³では多くの者が感じると報告されている^{*4, *5}。発生源としては、建材の他、家具、カーペット、塗料、接着剤などがあげられる。

日本の実際の室内環境における測定値の例を、国際比較研究の一端として事務所ビルで行われた結果の報告から取り上げる^{*6}。冬季の空調施設の

あるビルで、ホルムアルデヒドは、屋外で最大13.0mg/m³、最小3.0mg/m³、平均8.2mg/m³の条件で、屋内では最大26.0mg/m³、最小5.0mg/m³、平均12.7mg/m³、TVOCは、屋外で最大0.96 mg/m³、最小0.15mg/m³、平均0.38mg/m³の条件で、屋内では最大5.83mg/m³、最小0.43 mg/m³、平均1.12mg/m³であった。なお、事務等環境管理規則、ビル管理法の規定にあるガス、温室度、粉塵濃度は全て基準を満たすものであった。

室内気中のタバコ煙粒子（ETS:environmental tobacco smoke）は、多くの有機化合物からなる湿性粒子（WPM:wet particulate matter）である。主流煙は、完全燃焼のため酸性で比較的単位重量当たりの発癌物質の濃度は低く、副流煙は不完全燃焼のため単位重量当たりの発癌物質濃度が高く、アルカリ性で粘膜への刺激作用が強い。

3 生物学的因子

生物学的因子は新しく製造された建材自体に起因することは希な因子である（表1）。施行後、建材に付着育成した黴（真菌類）、細菌が空气中に浮遊することにより、居住者に感染するものなど、各種細菌、菌（黴）類、昆虫、小動物由来の蛋白などの因子があげられている。黴類では、胸部の真菌症が、空調設備の冷却水に生育した細菌レジオネラによる在郷軍人病、小動物の糞、動物の毛などを含むハウスダストによるアレルギー性疾患の発症が問題となる。呼吸器では喘息、アレルギー性鼻炎、眼結膜の炎症（痒み、痛み）、皮膚の発赤、痒みなどの感受性の皮膚炎を生じる。

これらは、建材本来がもつものではなく、人が居住することにより、建物が劣化するにつれ、また、空調設備などにより、その建築物がさらされる温度、湿度、日射などの因子が相俟って、副次的に生じるものである。ただし、建材の材質に生育のし易さが依存し、また繁殖しやすい条件となる建材の構造をもつものもあり、さらに黴・細菌

の生育を防止するための処理に用いる化学物質等による問題を派生することから、建材を考える上で十分に考慮すべき要因である。例えば、ファイバークラス製造工程では、グラム陰性桿菌の外皮由来のエンドトキシンが作業環境中に併存しやすく、これが呼吸器感染症状や喘息様症状を誘発することが報告されている^{*7}。

4 物理的因子

物理的因子として、人の健康に最大の影響を及ぼすものは、気温、湿度であることはいうまでもない。温湿度は、自然光の入射量と合わせて、細菌や真菌類の繁殖を規定する要因となる。ただし、これらの因子は、建築材料自体に由来するものではなく、建築物の構造、設計に由来する、あるいは、冷暖房、空調などの付帯設備の機能に関連するものである。

建材の材質自体に関連あるものとして、自然環境中に存在する放射性同位元素ラドン（Rn-222及びその崩壊生成物）があげられる。気体あるいはエアロゾルとして肺に吸入、沈着し、 α 線を放射し染色体の異常を起こさせ、肺癌の発生を増加させるとの報告がある^{*1、*8}。ラドンについては、1980年代に入ると、家庭用ラドン測定ドシメーターが売り出されるなど、欧米で強い関心を呼んだ。火山性の石材、燐鉍石を含む土壌、各種コンクリート素材に混入することが知られる。わが国においては、比較的少ないとされるが、住宅などでは地下、床から室内気に侵入することが多いとされる。気体として、あるいは井戸水などの水系に混入し、冷却水、あるいは飲料水として使用されて曝露されることがある。室内気中のラドン濃度には季節的変動があり、北半球の寒冷地では冬季及び春季の暖房による室内の密閉期に濃度が高くなるとする報告がある^{*8}。

電磁場については、建材や発生要因ではなく、外的あるいは室内の機器により生じる場合その緩

表2 室内汚染物質と健康影響との関連の区分

影響系区分	環境因子	生体影響
1 快適度	二酸化炭素, 温室度, 照度 反射, 騒音, VOCs β -1, 3-glucan	SBS
2A 急性 (生物学的因子)	真菌類, ハウスダスト 動物由来物質, レジオネラ	喘息, 感染症
2B 急性 (化学的因子)	一酸化炭素, 二酸化窒素, オゾン VOCs, 殺菌剤, 抗菌材, ETS	呼吸器障害, 神経症状 多彩な化学物質起因症状
3 重大な 慢性影響	ラドン, 石綿等工業用繊維, ベンゼン, VOCs, ETS, EMF 燃焼煙 (wood smoke等)	悪性腫瘍 冠動脈疾患

** Weetman DF;1994より東が作成

衝・緩和に関わる性質が課題となる。現在、事務用途のスペースだけではなく、一般家庭にもパソコンなどの機器が供えられ、電気製品はリモコンで操作され、電気毛布、ドライヤー、携帯電話などが使用されるため、電磁場は強弱ともあれ様々な室内に発生している。こうしたオフィスの電子機器が、SBSの要因の一つと考えられているが、一般に送電線や電気製品による低周波磁場は人の健康に影響を及ぼす証拠はないと、1996年10月31日、米研究評議会（National Research Council）は報告している。

5 室内環境と健康影響との関連の課題

一般環境では室内環境因子と、生体側の反応、影響との明確な関係が証明されているものは少ないといえる。複合要因による場合が多いこと、心理的要素を含めた個人の感受性なども、症状の発生に大きな関連をもつ。環境側の因子と、生体影響の関連を整理する上で筆者が有用な提案と考えているものに、表2に示したような関連の範疇がある^{**9}。それぞれの問題について、重要度と対策が異なってくる。

環境因子と健康影響の問題解決のためには、環境側の関連すると考えられる因子の客観的測定方法の確立、生体側の影響を測る指標の確立、相互の関連調査の実施が不可欠である。環境測定方法

の確立においては、技術進歩に即して、1)サンプリングの方法、2)分析手法、3)測定単位などについての標準化を、サンプリングでは、簡便性、条件の再現性を、分析では測定精度、再現性、簡便性、費用などを考慮して行わなければならない。現在でも、多くの方法は、国内的にも国際的にも行われており、相互の測定・調査・検査の結果を比較可能とするためには、標準規格化が重要で、現在、国際機関の間でもこうした調整が進められている。

生体影響についても、疾患像、症状項目の標準化など、調査問のばらつきをなくし、的確な影響指標をもって評価することが必要である。SBS、SHSの症状の代表的なものは、中枢神経系の症状（頭痛、疲労感、頭重）、眼刺激症状（乾燥、痛み、痒み）、鼻（鼻つまり、鼻汁、乾燥）、咽頭（乾燥、痛み）、皮膚症状（乾燥、掻痒）などであるが、現在、環境に対するチェックリストを含め標準調査票が提案されている^{**10, **11, **12}。

6 室内環境基準・規制及び課題

室内環境基準として、WHOはホルムアルデヒドに対して0.3ppmを、TVOCに対しては、アルカン、芳香族炭化水素、テルペン、ハロカーボン、エスエル、アルデヒド・ケトンなど個々に基準が提示されている。症状の発現は、TVOC濃度 0.2

～0.3mg/m³で認められるとしている。

ホルムアルデヒドについては、欧州各国が何らかの規制を設けており、ドイツ、デンマークでは建材からの発生量を気中濃度として評価し、それぞれ、0.15mg/m³、0.1 ppm以下とすることとしている。フィンランド、カナダでは住宅内空気環境についてのガイドラインとして、それぞれ0.15mg/m³、0.10ppm (0.12mg/m³)を提示している。米国及び日本は、こうした室内気についての基準は現時点では提示していない。

現在、建材から発生する化学物質の制御等を目的として、国際的に、あるいは個々の国々で様々な測定方法が行われている。わが国では日本工業規格などが規定され、当該物質について多くの測定方法が提示されている。対象となる建材の種類や、使用用途に依存するものも多い。基準設定、健康影響の少ない建材開発などの対策実施の基盤として、「実際の生体影響評価につながる妥当性の高い方法」を主体に実証検討し、簡便性、普遍性、データの再現性、実際の施工後の室内環境との関連の見地から、適当な方法の選定・設定を行う必要があると考える。

<参考・引用文献>

- ※ 1 United Nations Centre for Human Settlements; Information Document on Building Materials and Health, 1996
- ※ 2 Crowther, D.; Buildings and Health, Ph.D. Thesis, University of Cambridge, UK, 1994
- ※ 3 Crump DR, Madany IM: Daily variations of volatile organic compounds concentrations in residential indoor air; in Saarela K, Kalliokoski P, Seppanen O(eds): Indoor Air '93, Proceedings of the 6th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Helsinki, July, vol2; 15～20, 1993
- ※ 4 Molhave L, Bach B, Pedersen OF; Human reactions to low concentrations of volatile compounds, Environ Int; 12:167～175, 1986
- ※ 5 Kazdron ~ Aabiegata B, Przyjazny A, Namiesnik J; Determination of selected volatile organic compounds in an indoor environment, Indoor Built Environ; 5:212～218, 1996
- ※ 6 池田耕一他: 室内空気環境に関する国際比較, 第23回建築物環境衛生管理技術研究集会抄録集, p33～34, 1996
- ※ 7 Milton DK, et al: Worker exposure to endotoxin, phenolic compounds, and formaldehyde in a fiberglass insulation manufacturing plant, AIHA Journal 57:889～896, 1996
- ※ 8 Azimi D; Prediction of seasonal radon concentration from weekly screening measurements, Indoor Built Environ, 5:181～183, 1996
- ※ 9 Weetman DF, Munby J; Categories of adverse health effects from indoor air pollution, Indoor Environ; 3:200～212, 1994
- ※ 10 Phoon WO et al; Building-related health problems: A system of study method, Indoor Environ, 4; 204～226, 1995
- ※ 11 Andersson K, Strid G: The use of standardized questionnaires in building-related illness (BRI) and sick building syndrome (SBS) surveys, In: Levy F, Maroni M eds, NATO/CCMS pilot study on indoor air quality, 4th Plenary Meeting, Oslo: National Institute of Occupational Health: 47～64, 1992
- ※ 12 Maroni M, Axelrad R, Bacaloni A: NATO efforts to set indoor air quality guidelines and standards, Am Ind Hyg Assoc J, 56:499～508, 1995

軸組・パネル化工法木造建物の実大加力実験

(その2 各部の挙動と建物耐力の推定のための一提案)

橋本敏男¹，斎藤元司²，大角 昇³，高橋大祐³，作間秀樹⁴

1 はじめに

2月号に引続き、今月号は軸組・パネル化工法建物の各部の挙動や壁のせん断変形分担について報告し、併せて同工法耐力壁の面内せん断実験を実施し、その結果から建物の耐力、せん断変形量及び破壊性状等を推定する上で最も適切な実験方法についても検討し報告する。

2 試験建物の各部の挙動

2.1 柱の挙動 外壁に配した柱の上下方向の変位分布を図1に、内壁の柱の変位分布を図2に示す。図に示すように、管柱と横架材の接合を山形プレートで補強し、雑壁にも合板を張った外壁では、加力側端部の柱が最も大きな浮上がりを生じた。その量は、建物中央に向かって次第に直線的に減少し、加力側から3.64mの位置の柱で浮き・沈みがほぼ0になった。一方、山形プレートや雑壁に面材を取付けていない内壁では、個々の耐力壁内の柱で浮き・沈みが見られ、その量は外壁に比べて大きくなった。以上の柱の挙動から耐力壁間の連結が比較的良好な外壁は、4P壁と3P壁の2つのブロック(大壁)に分かれて抵抗し、内壁は個々の壁に分かれて水平力に抵抗しているものと考えられる。

2.2 水平構面の挙動 2階床構面の水平変形分布を図3に、屋根構面の水平変形分布を図4に示す。図に示すように2階床構面及び屋根構面は、いずれも最大荷重までねじれ変形や加力部に局部変形がなく、かつ反加力側と加力側の変形が等しく、平面構面の原形を十分に保っていた。従って、各水平構面は、外力を耐力壁に伝達すると言う点において十分な面内剛性を有していると言える。

2.3 鉛直構面の挙動 本建物の柱は、全て管柱で1階・2階のすみ柱の連結にはひら金物を使用する構造であるため、上下階の緊結にやや不安があったが、図5に示す水平変形の鉛直方向分布図をみると、1階・2階の水平変形は、各構面(外壁、内壁)とも初期の段階から大変形に至るまで一定した変形勾配で推移し、非常に安定した変形分布状態を示した。従って、1階と2階の耐力壁等の水平耐力要素は、水平外力を下階に伝達するという意味において、十分に連結されていると考えられる。

2.4 基礎の挙動 基礎の水平変位は最大荷重時で0.53mm、浮上がり量は1.2mm、沈下量は0.6mmとなり、基礎の回転角は $1/3462\text{rad}$ と非常に小さいことがわかった。また、図6に示すように基礎に埋設したアンカーボルト(SS400)の引張応力度(σ)は、加力方向の違いに拘わらず、 \textcircled{E} 構面の

*1 (財)建材試験センター 構造試験課長代理 *2 同 構造試験課長 *3 同 構造試験課技術主任
*4 東日本ハウス株式会社

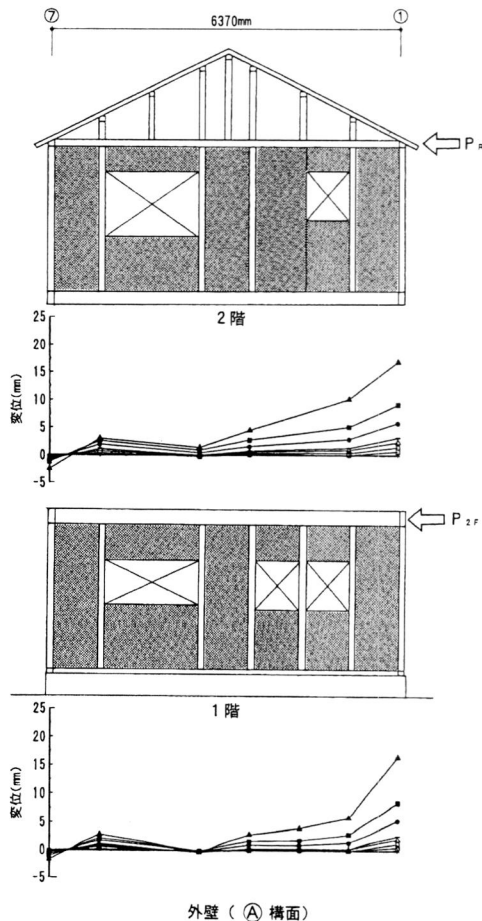


図1 柱の上下方向変位分布 (正方向加力)

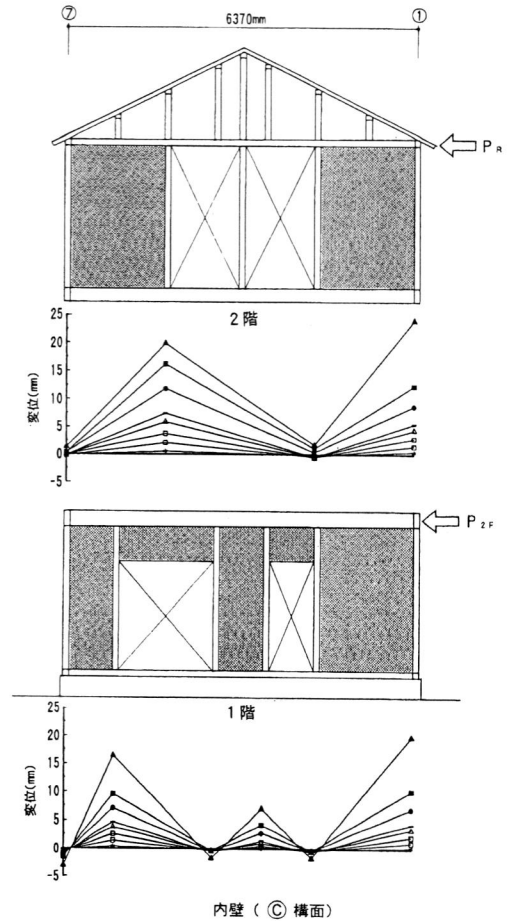


図2 柱の上下方向変位分布 (正方向加力)

引張側隅角部が最大となった。その値は最大荷重 ($\Sigma P = 13.5\text{tf}$) 時で $\sigma_c = 1640\text{kgf/cm}^2$ となり、ほぼ長期許容引張応力度程度の値となった。従って、本基礎構造は、同種の地盤に同規模の木造住宅を構築するならば、水平外力に対して十分安全性のある構造と言える。

2.5 耐力壁のせん断変形分布率 各耐力壁のせん断変形の分布を図7に示す。ここで、1階の耐力壁のせん断変形分布率 (以下、変形分布率と言う) は、耐力壁1-A1の真のせん断変形量を基準の変形量とした時の割合とし、2階は2-A1の真のせん断変形量を基準の変形量とした時の割合とした。図に示すように、耐力壁の変形分布率

は、構面ごとに見ると各階・各構面ではほぼ等しい値を示したが、同一構面内の耐力壁ごとに見ると、構面の中央に配された耐力壁は、両端の耐力壁より大きいことがわかる。これは、両側の柱や土台の浮き・沈みが中央部に比べて大きいためと考えられる。また、各耐力壁の荷重と真のせん断変形量との関係が等しいと仮定すると、中央に配された壁が両端に配された壁に比べて大きな荷重を負担していたと言える。

3 部材実験

3.1 試験体 試験体の形状・寸法を図8に示す。試験体はいずれも試験建物と同じ構造の耐力

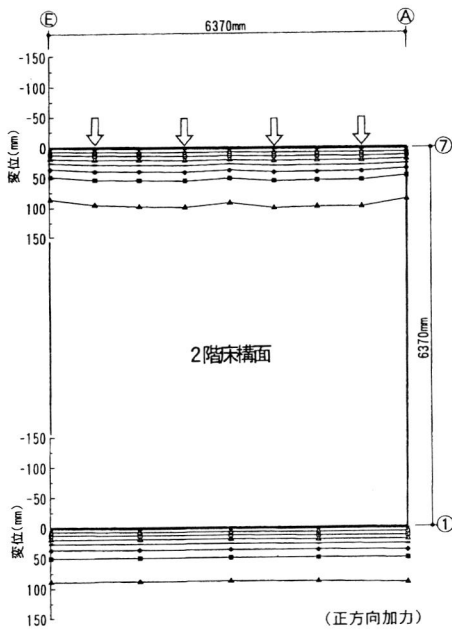


図3 2階床構面の水平変位分布

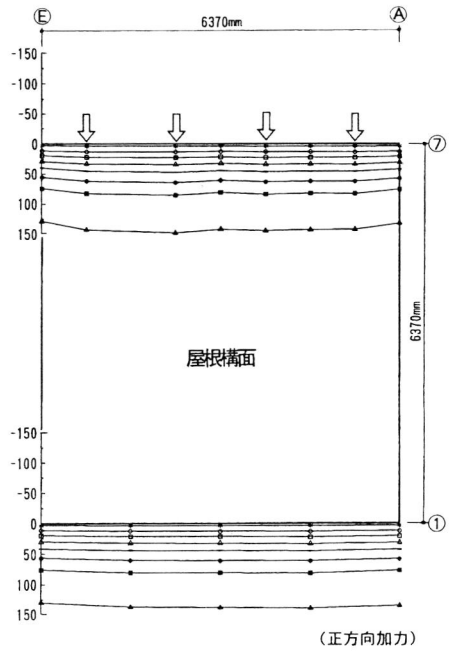


図4 屋根構面の水平変位分布

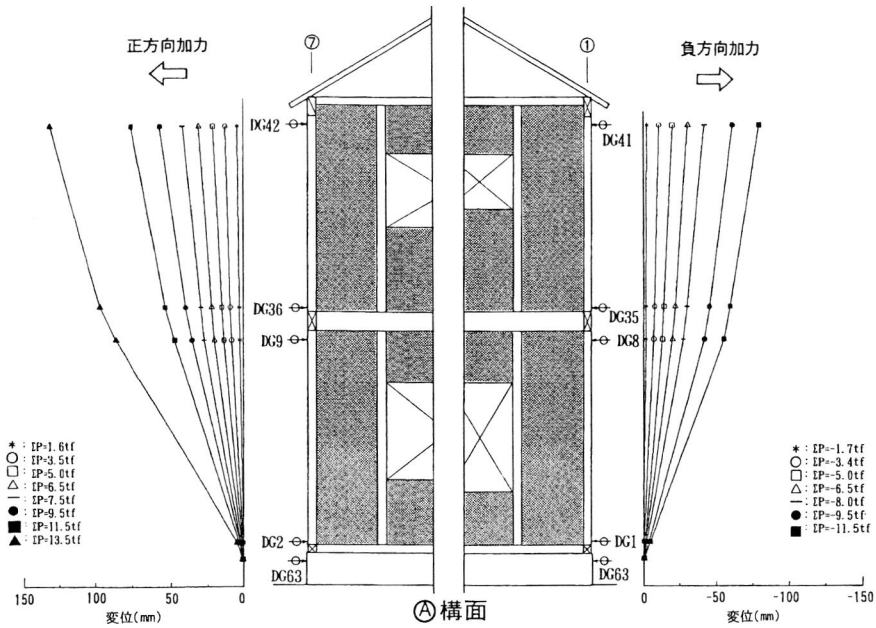


図5 変位の鉛直分布

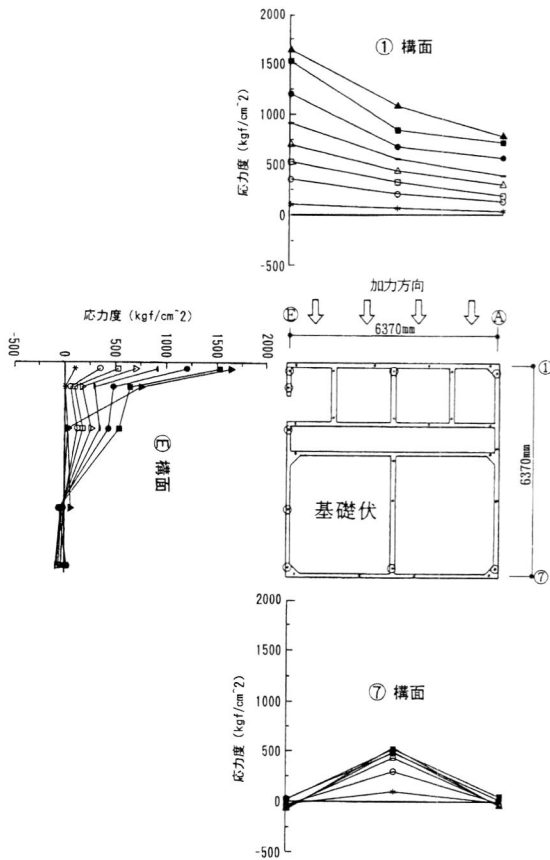


図6 アンカーボルトの応力度分布（正方向加力）

壁である。試験体2P2及び2P1の壁は、長さ1800mmの無開口壁（以下、2P壁と言う）で、壁のせん断耐力を評価をする際に用いられる一般的な耐力壁である。前者の鉛直部材は壁パネル2枚と3本の柱で構成され、後者は壁パネル1枚と2本の柱で構成されている。また、試験体4P02は、実大建物の外壁2面（A、E）構面に実際に配された窓型開口部を有する長さ3640mmの大型壁（以下、4P壁と言う）で、壁パネル2枚と窓パネル2枚に4本の柱で構成されている。なお、耐力壁の長さは全て1820mmである。

3.2 実験方法 耐力壁の面内せん断実験には、日本式（記号：J）、載荷式（S）及びタイロッド式（T）の3方法を採用し、いずれの場合にも一方向繰返しの水平荷重を加えた。変位は柱及び土台の水平・上下方向について測定した。

3.3 実験結果 一定変形角時の耐力、最大耐力及び破壊状況をまとめて表1に示す。一定変形角時の耐力は、2P壁では実験方法によって異なり、タイロッド式>載荷式>日本式の順に小さく、この傾向は最大耐力で最も顕著となった。開口部を有する4P壁では日本式が載荷式を上回る結果を得たが、これは試験体数が少なくバラツキの範囲であると考えられる。また、4P壁の最大耐力は

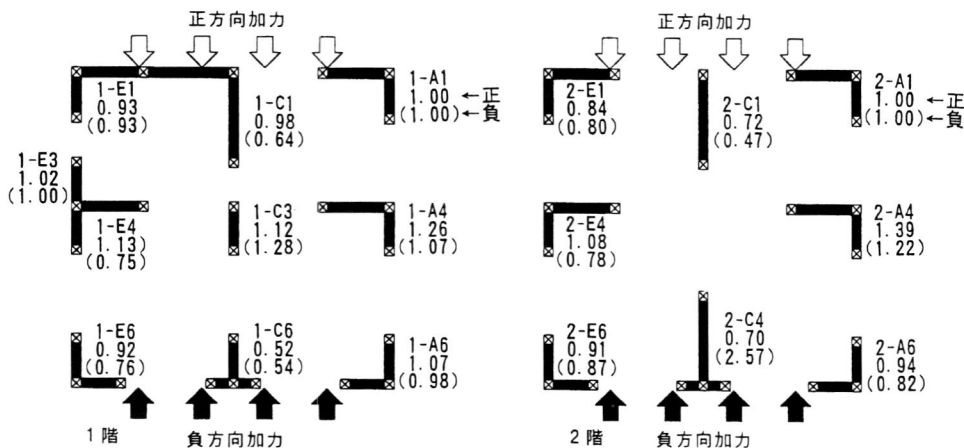


図7 耐力壁のせん断変形分担率

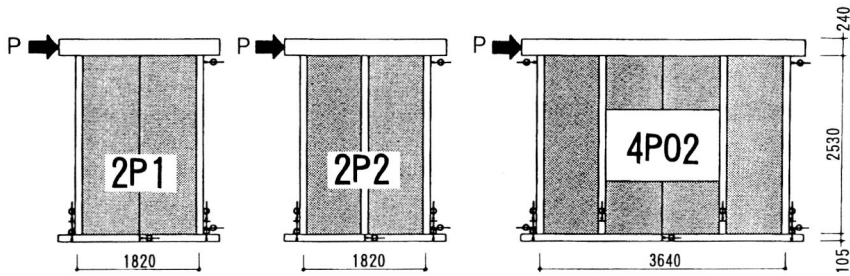


図8 部材試験に使用した耐力壁 (単位mm)

表1 耐力壁の面内せん断試験結果

試験体 記号	実験方法	見掛け上のせん断変形角一定時の耐力 (kgf/m)						Pmax (kgf/m)	破壊 状況
		1/600	1/300	1/200	1/120	1/100	1/60		
2P1	日本式 載荷式	128	208	269	363	400	—	456	A, B
		175	266	332	424	458	526	560	A, B
2P2	日本式 載荷式	146	218	263	332	374	481	553	A, B
		176	258	320	403	436	—	537	A, B
	タイロッド式	179	311 (413)	440	562	668	1027	1225	C
4P02	日本式 載荷式	225	364	487	689	772	1029	1286	A, B, C
		186	324	446	670	763	1027	1286	A, B, C

*1 表中の数値は耐力壁長さ当たり値を示し、日本式は1体、載荷式及びタイロッド式は2体の平均である。

*2 1/300rad時の()内の数値は、真のせん断変形角1/300rad時の耐力を示す。

*3 破壊状況欄の記号は、次の内容を示す。

A:土台の割れ、B:柱と土台接合部のはずれ、C:合板のはがれ

2P壁に比べ、2.3倍以上大きくなった。これは窓パネルの影響もあるが、最も大きな要因としては4P壁の構造形状が横長で引張側の柱に引抜力が集中しない、いわゆる形状効果にあると考えられる。

一方、試験体の破壊状況を見ると、2P壁の日本式・載荷式では引張側脚部に集中し、柱と土台接合部のはずれや土台の割れで、合板の異状はなかった。これに対してタイロッド式は、くぎ頭で合板がパンチングシアし、合板がはがれて破壊した。また、4P壁の日本式・載荷式では、2P壁の両者の破壊を合わせ持つ状況を示し、概ね本建物の破壊状況に合致した。

4 実大結果と部材結果との比較

4.1 せん断変形角比 耐力壁の見掛け上のせん断変形角(γ_1)は、真のせん断変形角(γ_2)と耐力壁脚部の回転角(γ_3)に分けることができる。このうちの真のせん断変形角と見掛け上のせん断変形角との比(γ_2/γ_1)をせん断変形角比と称す。本建物の耐力壁のせん断変形角比は、図9に示すようにせん断耐力の増大に拘わらず、ほぼ一定した値を示した。その値は建物1階のⒶ構面が0.85、Ⓒ構面が0.61、Ⓔ構面が0.74で、2階ではそれぞれ0.64、0.46、0.53となり、せん断変形角比の大きさは1階>2階で、かつ、外壁>内壁となった。一方、図10に示すように部材実験で得られたせん断変形角比は、2P壁の日本式が0.50、載荷式が0.56、タイロッド式が0.74で、4P壁の日本式

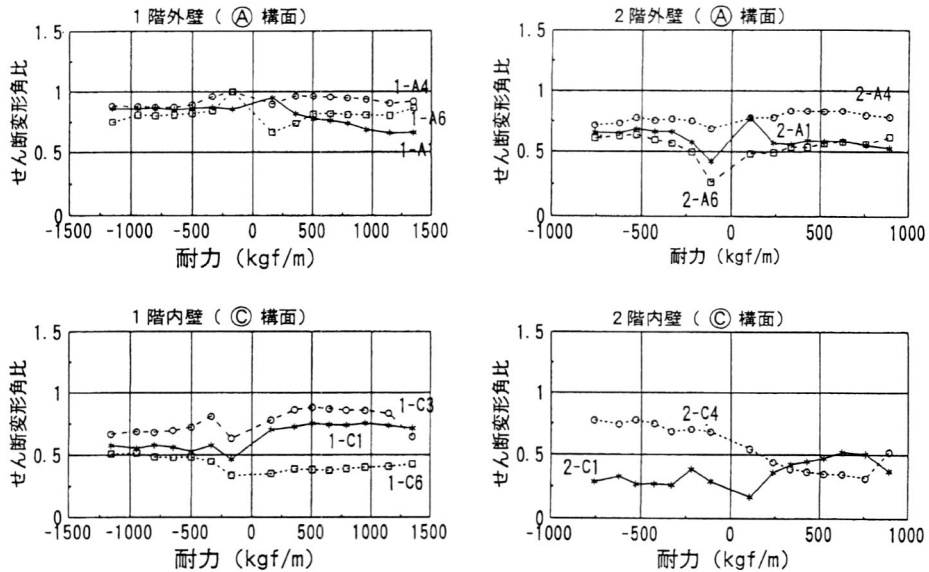


図9 せん断変形角比 (実大実験)

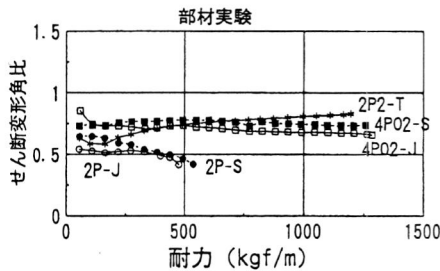


図10 せん断変形角比 (部材実験)

が0.71, 載荷式が0.75となった。

以上から、2P壁のタイロッド式と4P壁の日本式・載荷式は建物の1階壁のせん断変形角比に、2P壁の日本式・載荷式は2階壁のせん断変形角比にはほぼ等しくなることがわかった。

4.2 せん断耐力 部材実験で得られた荷重と見掛け上のせん断変形角との関係を実大結果と比較して図11に示した。ここで2P壁のタイロッド式と4P壁の日本式・載荷式の耐力は、部材実験値に建物1階の壁長さ(10.01m)を乗じて求め、2P壁の日本式・載荷式の耐力は、非耐力壁や直交壁の影響を考慮し、50%増して求めた。

2P壁の日本式・載荷式は、見掛け上のせん断

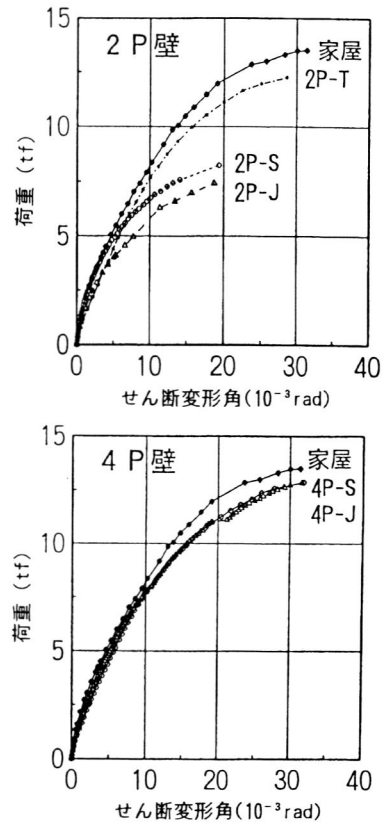


図11 荷重と見掛け上のせん断変形角との関係

変形角が1/200rad程度の初期の段階では建物のせん断変形曲線に良く近似するが、それ以降は建物に比べて剛性・耐力とも著しく小さくなる傾向を示した。これに対し2P壁のタイロッド式と4P壁の日本式・載荷式は、初期の段階から破壊に至るまでほぼ建物のせん断変形曲線と同じ傾向で推移し、部材実験は建物耐力の約90%に相当した。従って、建物1階壁の耐力とせん断変形の関係は、2P壁のタイロッド式か、又は4P壁の部材実験で安全側に推定可能であると言える。しかし、タイロッド式では比較的簡単に行えるメリットはあるものの、建物の破壊性状を正確に把握するまでには至らない。そこで本構法建物の構造特性を推定するには4P壁の部材実験が最も良い方法であると提案したい。

5 まとめ

軸組・パネル化工法木造建物の実大加力実験結果（その1、2）をまとめると、次のことが指摘できた。

- ① 構造材のみで構成された本建物の破壊は、1階部分の土台の割れ、壁パネルのくぎ抜け及び合板のはがれで決定し、その最大耐力は13.5tfであった。
- ② 外壁は、4P程度の壁と3P程度の大壁にまともって外力に抵抗し、内壁は個々の耐力壁が独立して抵抗した。
- ③ 2階床及び屋根の水平構面はねじれ変形や加力部の局部変形がなく、外力を耐力壁に伝達すると言う点においてそれぞれの面内剛性は十分であった。
- ④ 柱は全て管柱で、すみ柱4箇所にはひら金物を取付ける構造であるが、これで1階と2階は十分に連結されていた。
- ⑤ 基礎は十分な構造安全性を有し、その挙動は微少で無視して差支えない程度であった。
- ⑥ 耐力壁のせん断変形分担率は、各階・各構面

ではほぼ等しくなった。

- ⑦ 仕様書どおりに構築した建物ならば兵庫県南部地震クラスに対しても軽微な被害は受けるものの、十分耐震安全性のある建物と推察できた。
- ⑧ 本工法建物の構造特性は、4P壁の部材実験から十分推定可能であり、その荷重-せん断変形曲線はほぼ等しくなることがわかった。

6 おわりに

木造住宅工法の合理化に関する研究・開発は、大工技能者不足や建物の高品質・高性能化等の問題から今後、益々盛んに進められるものと考えられる。こうした点において、今回報告した軸組・パネル化工法の実大実験の意義は極めて大きく、合理化工法のを考える上で良い参考となろう。また、本報告から軸組・パネル化工法建物の地震時挙動、履歴特性及び振動特性がかなり明確になったが、今後は、耐力壁における開口部の影響や非耐力要素とされる内外装材の効果について研究を続けたいと考えている。なお、本研究は東日本ハウス株式会社から依頼されたものを了解を得て取りまとめたものであり、ご協力して頂いた方々に感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1995年兵庫県南部地震災害調査速報
(日本建築学会)
- 木質構造設計規準・同解説(日本建築学会)
- 昭和50年度建設省総合技術開発プロジェクト「小規模住宅の新施工の開発」
(建設省建築研究所)
- 在来軸組工法木造住宅の地震時挙動に関する実大静的繰返し水平加力試験
(建築研究資料No.28:建設省建築研究所)

エアバッグ保護装置付 展示ケースの振動試験

依試第6H63792号

この欄で記載する報告書は依頼者の了解を得たもので、抄録である。

1. 試験の内容

昭和鋼機株式会社から提出されたエアバッグ保護装置付展示ケースについて、地震波及び正弦波による水平振動試験を行った。

2. 試験体

試験体は、地震の揺れ等に反応して台座内に収納されているエアバッグが膨らみ、倒れかかる美術品を守る展示ケースである。このエアバッグは、同じ台座内に設置されている地震感知器が設定された地震力を感知し、瞬時にエアバッグにガスを供給し、エアバッグは台座から展示ケースのガラス面内側に立ち上がり、ガラス面をエアバッグで覆い展示品の転倒と破損を防止するしくみとなっている。本試験では、80Galで地震感知器が作動するように設定している。

試験体の記号、エアバッグ保護装置等を表1に、形状及びエアバッグ保護装置の詳細を図1及び図2に示す。なお、試験時には、展示品とし

て木製の仏像、壺及びせっこう製の胸像レプリカを使用している。

3. 試験方法

本試験では、水平振動台を使用して展示ケースに地震動を想定した振動を加え、ケース内に展示されている展示品の挙動とケース台座に設置されたエアバッグの作動状況を観察するとともに、試験体の主要部分の加速度を測定した。

試験に使用した加振装置及び測定装置を表2に示す。

試験方法を図3に、試験実施状況を写真1に示す。図及び写真に示すように、固定台に取り付けられた展示ケースを水平振動台上に設置した後、表3に示す項目の振動試験を実施した。この時、加速度の測定は振動台（AG1）、ケース本体頂部（AG2）、ケース本体脚部（AG3）及び固定台（AG4）について実施した。

表1 試験体 単位:mm

試験体 記号	展示ケースの形状	エアバッグ保護装置構成材		
		地震感知器	エアバッグ	ガス
AV-1	高さ：2200 幅 1000 奥行：1000 台座までの高さ ：700 ガラスの厚さ ：10	構造：磁石式 水平及び上下方向の加速度 に感知する 設定水平加速度： 12±7Gal～225±35Gal 14段階から選択可 (本試験では80Galに設定した)	展開時高さ：2000 セル幅：40 材質：ナイロン 片面PU加工 膨張時間：4秒 収納排気時間： 5分以内 (真空ポンプ内蔵)	小型カートリッジによる 炭酸ガスシリンダー (JIS K 1106) シリンダー：容量49g 8本使用 ガス容量：49.7

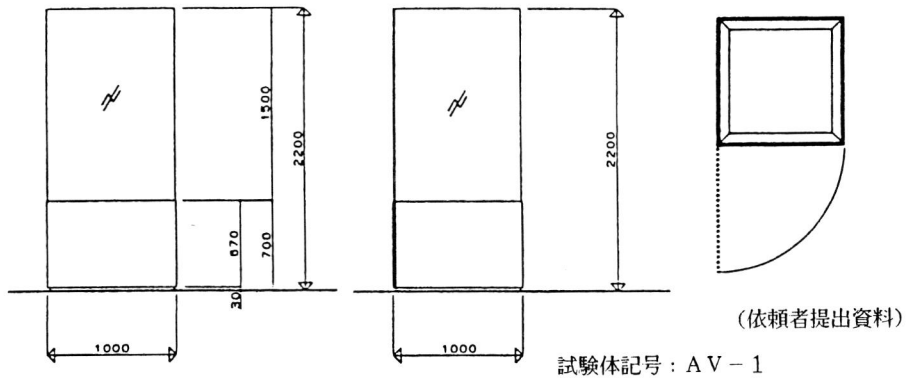


図1 試験体 単位mm

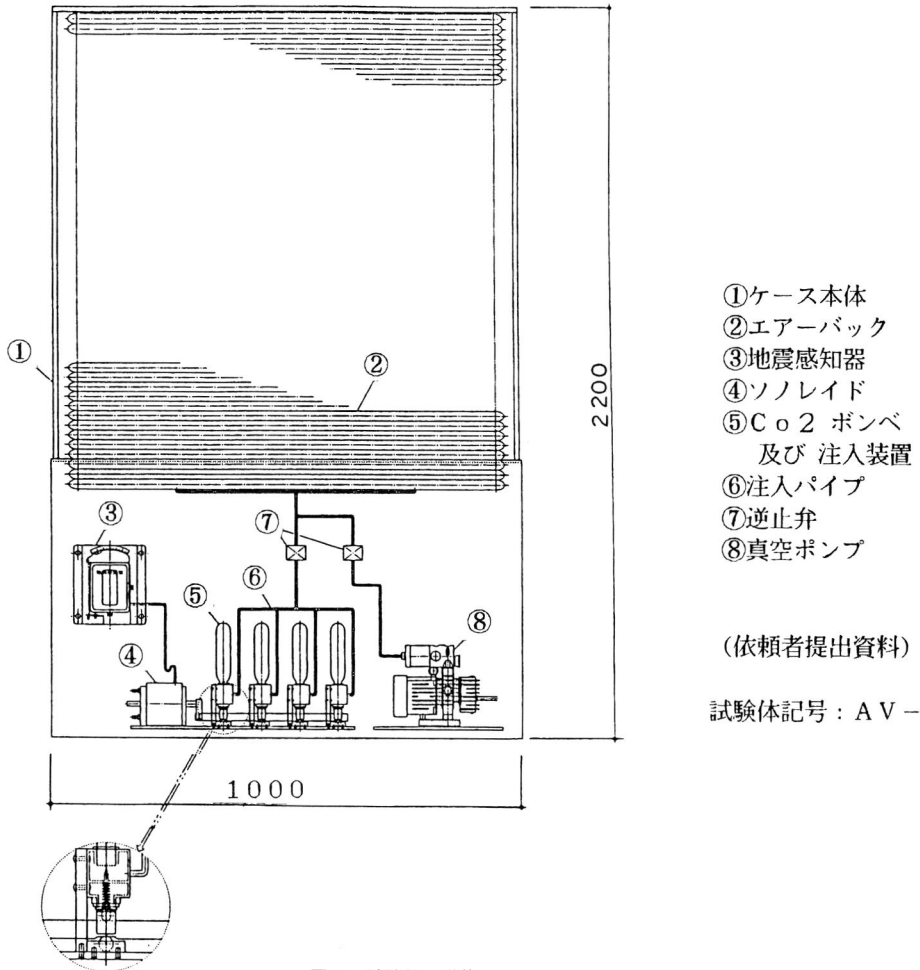
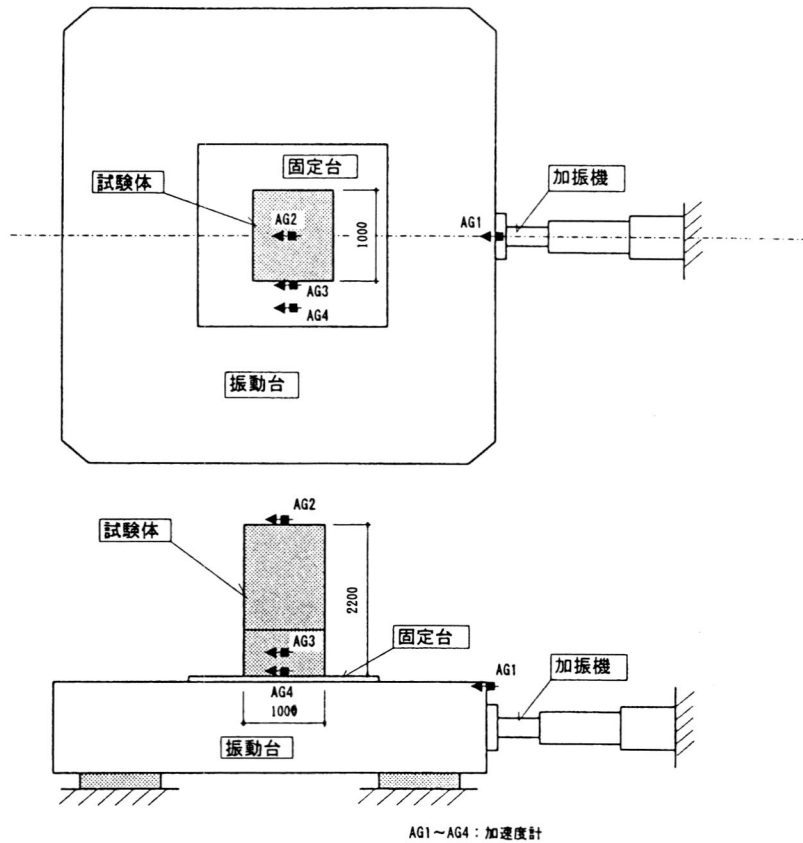


図2 試験体 単位mm



試験体記号：A V - 1

図3 試験方法 単位mm

表2 加振装置及び測定装置

種類	名称	仕様及び用途
加振装置	水平振動台	振動台寸法 3.7 m×3.2 m
		加振力 ±10000kgf
		最大振幅 ±100mm
		最大速度 ±60cm/s
		最大加速度 ±1.3 G
測定装置	加速度計 動ひずみ測定装置 ペンレコーダ及び多チャンネルアナログデータレコーダ	最大搭載重量 5000kg
		振動数範囲 0.12~20Hz
		容量 1 G 及び 2 G
		動ひずみ測定用
		記録計

表3 試験項目

試験記号	展示品	加振波形の種類	目標加振加速度
NS-80	木製の仏像	兵庫県南部地震 NS方向	80
S-250-1	木製の仏像	正弦波 f = 3 Hz一定	0 ~ 250
S-250-2	壺	正弦波 f = 3 Hz一定	0 ~ 250
S-250-3	せつこう製の胸像レプリカ	正弦波 f = 3 Hz一定	0 ~ 250

表4 試験結果

試験体記号	試験記号	展示品	加振波形の種類	目標加振加速度	計測された最大加速度 (Gal)				試験体の状況
					振動台 AG1	ケース本体頂部 AG2	ケース脚部AG3 (エアバッグ作動装置機材収納部)	固定台 AG4	
AV-1	NS-80	木製の仏像	兵庫県南部地震 NS方向	80	132	163	138	122	加振直後にエアバッグは作動し、加振開始からおよそ20秒前後に作動は終了した。仏像は揺れていたが、転倒はしていない。
	S-250-1	木製の仏像	正弦波 f = 3 Hz	0 ~ 250	376	556	357	370	80Gal に達した時点でエアバッグは作動し始め、160Galの時点で作動は終了。この間、およそ15秒間を要している。仏像は70Gal から大きく揺れ始めるが、250Galに達しても転倒していない。
	S-250-2	壺	正弦波 f = 3 Hz	0 ~ 250	366	538	343	356	80Gal に達した時点でエアバッグは作動し始め、160Galの時点で作動は終了。壺は20Gal から揺れ始めるが、250Galに達しても転倒していない。
	S-250-3	せっこう製の胸像レプリカ	正弦波 f = 3 Hz	0 ~ 250	364	465	344	362	80Gal に達した時点でエアバッグは作動し始め、160Galの時点で作動は終了。レプリカは30Galから揺れ始め、110Galで転倒した。この時点で、エアバッグは作動中であったが、40~50%立上っていたため、ガラス部分とレプリカの直接の接触は避けられた。

試験日 平成8年7月26日

4. 試験結果

- (1) 試験結果を表4に示す。
- (2) 加振時間と加速度及び変位の関係を図4～図11(省略)に示す。
- (3) 加振時の試験体の状況の代表例を写真2～写真4に示す。

5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間 平成8年7月26日
 担 当 者 構造試験課長 斎藤元司
 試験実施者 川上 修
 在原将之
 白岩昌幸
 室星啓和
 場 所 中央試験所

コメント

地震動の大きさを表す尺度として、加速度 (Gal) と震度階がよく用いられる。前者は速度の時間的変化を表すものであり、後者は地震動により生じた現象から得られる値である。各震度階にはおおよその目安となる加速度範囲を設定して

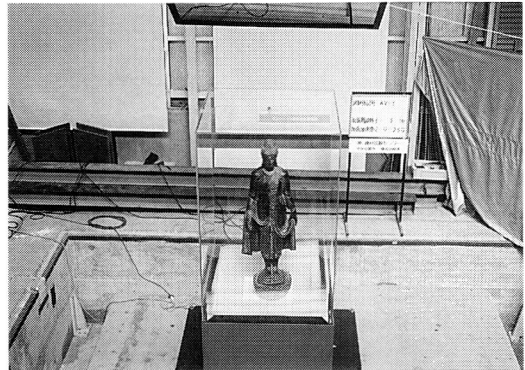


写真1 試験実施状況

いるが、同じ大きさの加速度の地震動であっても、地震の性質、地盤の性質、建物の構造などによって生じる現象がかなり異なる場合もある。

今回ここで紹介する報告は、地震の揺れに反応してエアバッグが膨らみ、倒れかかる美術品を守る展示ケースの振動台による水平振動試験である。このエアバッグは、展示ケースの台座内に設置されている地震感知器が設定された加速度を感知し、瞬時に炭酸ガスが供給され、ケースガラ

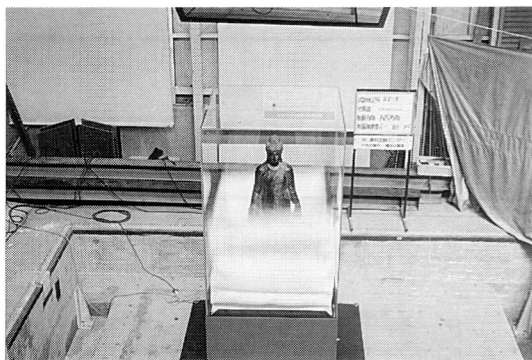


写真2

試験体記号：AV-1 試験記号：NS-80
 展示品：木製の仏像
 試験体の状況：加振直後にエアバッグは作動し、加振開始から20秒前後に作動が終了。仏像は転倒せず。

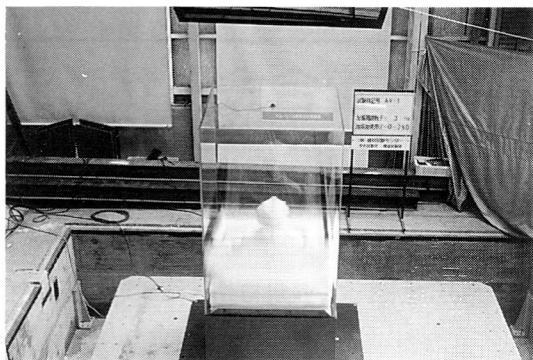


写真4

試験体記号：AV-1 試験記号：S-250-3
 展示品：せっこう製の胸像レプリカ
 試験体の状況：80Galに達した時点でエアバッグは作動し、160Galの時点で終了。レプリカは110Galで転倒したが、エアバッグに当たり、転倒、破損はしていない。

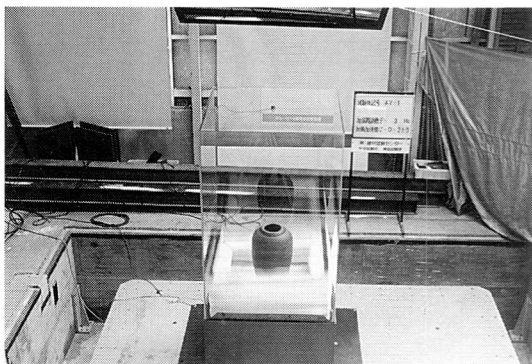


写真3

試験体記号：AV-1 試験記号：S-250-2
 展示品：壺
 試験体の状況：80Galに達した時点でエアバッグは作動し、160Galの時点で終了。壺は20Galから揺れ始めるが、250Galに達しても転倒していない。

ス面の内側に立ち上がり、展示品の転倒と破損を防止する仕組みになっている。試験では、地震感知器を加速度80Gal（震度階でいうと震度4強～震度5弱程度）で作動するように設定し、目標加振加速度を80Galとする兵庫県南部地震NS方向の加振と周波数3Hz一定で0～250Galの正弦波による加振を行いエアバッグの作動状況の確認を行った。なお、地震感知器の設定可能範囲は12～225Gal（震度3～震度5強）である。本試験の結果、地震波による試験では加振直後にエアバッ

グは膨らみはじめ、およそ20秒間でガスの充填が完了した。正弦波による試験では加速度が80Galに達した時エアバッグは膨らみはじめ、およそ15秒間でガスの充填が完了した。これにより、この装置は、設定された加速度（ここでは80Gal）に達した時に地震感知器が作動し、エアバッグが膨らむことが確認された。

近年では、貴重な美術品、美術工芸品、遺跡からの出土品などを題材にした企画展が博物館のみならず都市部の百貨店やコミュニティーセンターなどでも頻繁に開催されている。これら重要な展示品はほとんどの場合、展示ケースでの展示になることが多いため、これらを地震被害から守る工夫も重要になってきている。建築設備や家具と異なり、展示品そのものを台座、床、壁などに直接固定することが非常に難しいことや、展示品自身にもすわりの善し悪しがあることなどを考えると、設定可変型の地震感知器を備えたエアバッグ保護装置付き展示ケースの使用も貴重な展示品を地震から守る一つの解決策になるであろうと考えられる。

（文責：構造試験課 川上 修）

日本工業規格 (案) J I S A 6711-1997	複合金属サイディング Composite sidings with metal
---------------------------------------	---

※ この規格案は、日本工業標準調査会の建築部会の審議を経たものである。

1. 適用範囲 この規格は、金属製の表面材⁽¹⁾と、しん(芯)材⁽²⁾を複合した製品で、主に建築物の外装に用いる金属サイディング(以下、サイディングという)について規定する。

注⁽¹⁾ 表面材は、表面処理鋼板、アルミニウム合金塗装板、塗装ステンレス鋼板等をいう。

注⁽²⁾ しん材は、せっこうボード、ロックウール化粧吸音板、硬質プラスチックフォーム等をいう。

備考 この規格の引用規格を、付表1(省略)に示す。

2. 用語の定義 この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

- (1) 表面材 サイディングの屋外側に用いる金属材料の成形板。
- (2) しん材 サイディングの表面材と複合され、強度を保持する材料。
- (3) 裏面材 サイディングの屋内側にあって、しん材を被覆する材料。
- (4) 硬質プラスチックフォーム しん材に使用される硬質発泡樹脂の総称。
- (5) 厚さ 製品断面の最大厚さ寸法をいう。
- (6) 有効幅 図1.1～1.3に示すように、サイディングを2枚組合せ、サイディングの1枚目の先端部から2枚目の先端部までの寸法をいう。

3. 種類 サイディングの種類及び記号は、次による。

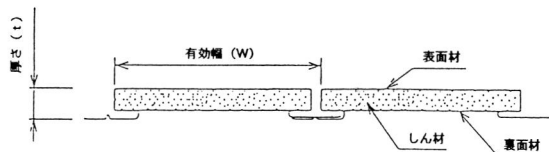


図1.1 縦張り形断面図

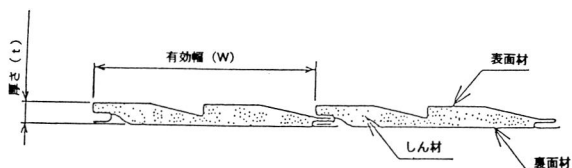


図1.2 横張り形断面図

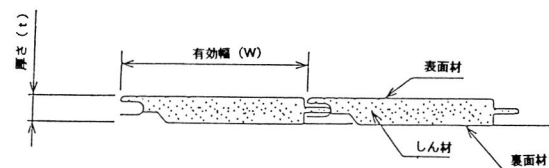


図1.3 縦横兼用形断面図

- (1) 材料による種類及び記号は、表1による。
- (2) 張り方による種類及び記号は、表2による。

4. 性能 性能は、8.1～8.6によって試験を行い、表3の規定に適合しなければならない。断熱性及び遮音性を表示する場合には、8.7及び8.8の試験を行う。

5. 形状及び寸法

5.1 形状 サイディング形状の例を図1.1～1.3に示す。

5.2 寸法 サイディングの寸法及び許容差は、次による。

- (1) 製品の有効幅は、表4による。
- (2) 製品の長さ寸法は有効幅に対して、2500mm、3000mm、3500mm、4000mm、5000mm及び

表1 材料による種類及び記号

種類	記号	備考
スチールボードサイディング	F-B	表面材に表面処理鋼板 ⁽³⁾ を使用し、しん材としてせっこうボード、ロックウール化粧吸音板等をはり合わせたもの。
スチールフォームサイディング	F-P	表面材に表面処理鋼板を使用し、しん材として硬質プラスチックフォームを接着させたもの。
アルミ合金ボードサイディング	A-B	表面材にアルミニウム合金塗装板 ⁽⁴⁾ を使用し、しん材としてせっこうボード、ロックウール化粧吸音板等をはり合わせたもの。
アルミ合金フォームサイディング	A-P	表面材にアルミニウム合金塗装板を使用し、しん材として硬質プラスチックフォームを接着させたもの。
ステンレスボードサイディング	S-B	表面材に塗装ステンレス鋼板 ⁽⁵⁾ を使用し、しん材としてせっこうボード、ロックウール化粧吸音板等をはり合わせたもの。
ステンレスフォームサイディング	S-P	表面材に塗装ステンレス鋼板を使用し、しん材として硬質プラスチックフォームを接着させたもの。

注⁽³⁾ 表面処理鋼板は、7.1の(1)～(3)に規定する。

(4) アルミニウム合金塗装板は、7.1の(4)に規定する。

(5) 塗装ステンレス鋼板は、7.1の(5)に規定する。

表2 張り方による種類及び記号

張り方による種類	記号	備考
縦張り形	T	縦張り専用で使用するもの。
横張り形	Y	横張り専用で使用するもの。
縦横兼用形	K	縦張り、横張りどちらにも使用するもの。

表3 性能

性能項目	性能	適用試験箇条	
曲げ強さ	試験片3枚とも2800N/m ² (286kgf/m ²)以上であること。	8.1	
耐衝撃性	しん材の脱落及びジョイントのはずれがないこと。	8.2	
水密性	吹き出しのないこと。	8.3	
耐食性 ⁽⁶⁾	赤さび、塗膜の浮き及びはがれのないこと。	8.4	
耐候性 ⁽⁶⁾	さび、割れ及び著しい変色のないこと。	8.5	
塗膜性能 ⁽⁶⁾	衝撃変形性	異常がないこと。	8.6
	硬度性	鉛筆引っかけ値H以上であること。	

注⁽⁶⁾ 7.1の(1)～(5)に規定する表面材についてはこの試験は行わない。

表4 製品の有効幅 単位mm

呼び寸法	製品の有効幅(w)
200	150以上250未満
300	250以上350未満
400	350以上450未満

表5 製作許容差

単位mm		長さ
有効幅(w)	厚さ(t)	長さ
±1	±1	+5
		0

表6 外観

欠点の種類	判定
汚れ、傷、へこみ、むら	著しく目立つものであってはならない。
反り、ねじれ、曲がり	使用上支障があってはならない。
表面材としん材及び裏面材のはく(剥)離	
切断面のぼり	衣類や人体に傷を生じさせるものであってはならない。

7000mmを呼び寸法とし、その許容寸法範囲は±250mmとする。なお、これ以外の有効幅及び長さ寸法は、受渡し当事者間の協議によって定めるものとする。

(3) 製品の厚さ(t)は、12～25mmとする。

(4) 製品の製作許容差 製品の製作許容差は、表5による。

6. 外観 サイディングの外観は、表6による。

7. 材料

7.1 表面材 サイディングに使用する表面材は、次に規定するもの又はこれらと品質が同等以上のものとする。

(1) 塗装溶融亜鉛めっき鋼板 JIS G 3312の規定によるものとし、その厚さは0.27mm以上の

規格基準紹介

ものとする。

- (2) 塗装溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき鋼板 JIS G 3318の規定によるものとし、その厚さは0.27mm以上とする。
- (3) 塩化ビニル鋼板 JIS K 6744 の規定によるものとし、その厚さは0.27mm以上とする。
- (4) アルミニウム合金塗装板 JIS H 4001 の規定によるものとし、その厚さは0.3mm以上とする。
- (5) 塗装ステンレス鋼板 JIS G 3320 の規定によるものとし、その厚さは0.25mm以上とする。

7.2 しん材 サイディングに使用するしん材は、次に規定するもの又はこれらと品質が同等以上のものとする。

- (1) ポリウレタンフォーム 密度は質量25kg/m³以上とする。
- (2) ポリイソシアヌレートフォーム 密度は質量25kg/m³以上とする。
- (3) フェノールフォーム 密度は質量30kg/m³以上とする。
- (4) せっこうボード JIS A 6901 に規定する難燃2級品以上とし、その厚さは9.5mm以上とする。
- (5) ロックウール化粧吸音板 JIS A 6301 の規定によるものとし、その厚さは、9mm及び12mmとする。

7.3 裏面材 サイディングに使用する裏面材は、次に規定するもの又はこれらと同等以上のものとする。

- (1) はり合わせアルミニウムはく JIS Z 1520 の規定による。
- (2) 塗装溶融亜鉛めっき鋼板 JIS G 3312 の規定によるものとし、その厚さは0.15mm以上とする。
- (3) 塗装ステンレス鋼板 JIS O 3320 の規定に

よるものとし、その厚さは0.15mm以上とする。

7.4 付属品(役物) サイディングに使用する付属品(役物)は、サイディングの表面材と同等以上の品質をもつものとし、それぞれの機能を果たすのに十分な強さをもち、かつ、接触腐食を起こさないもの又は表面処理したものとする。

8. 試験方法

8.1 曲げ強さ試験 曲げ強さ試験は、製品から長さ650mmの試験片を3枚採取し、図2に示すように試験片を表面を上にして、1線荷重でそれぞれ3枚の単位面積当たり曲げ破壊荷重(P⁽⁷⁾)を求める。なお、荷重速度は衝撃荷重にならない速度とする。

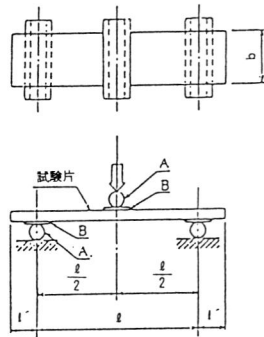
注⁽⁷⁾ 単位面積当たり曲げ破壊荷重(P)は、

$$P = P_m / b \ell \quad (\text{N/m}^2) \quad (\text{kgf/m}^2) \text{ とする。}$$

8.2 耐衝撃性試験 試験体は、図3のとおり製品3枚を通常の使用状態に組み立てたものとし、長さは650mmとする。試験体を平らな所に表を上にして水平に置き、これに図4に示すJIS A 1408の3.2.1(2)(おもり)の記号W₁-1000による質量1000gのなす形おもりを高さ1.5mから試験体の中央部及びジョイント部にそれぞれ1回自由落下させて、しん材の脱落及びジョイントのはずれを調べる。

8.3 水密試験 試験体は、約2000×2000mmとし、図5.1及び図5.2に示すように90×90mmの外枠に450mmピッチで、縦張りの場合には90×45mmの横胴縁を、横張りの場合には90×45mmの縦胴縁を取り付けた下地枠にサイディングを通常の方法で取り付けたものとする。試験は、JIS A 1414の6.5(水密試験)によって、平均圧力245.0Pa(25kgf/m²)でサイディング裏面の吹き出しの有無を調べる。

なお、縦横兼用形は縦張り横張り両方の試験を行う。



- A : 加力点ローラー (長さは試験体の幅以上) 鋼製円柱 ϕ 30mm
- B : 加圧板 (厚さ 6 mm, 幅 50mm, 長さ試験体の幅以上の鋼板)
- l : 支持スパン (0.45m)
- l_1 : 支点と製品端との余長 (0.1m)
- b : 試験体の有効幅 (m)
- P_m : 試験中の最大荷重で, 試験装置のうち荷重と考えられる荷重 (図2のA, Bの質量) を含める (N) (kgf)

図2 曲げ強さ試験装置

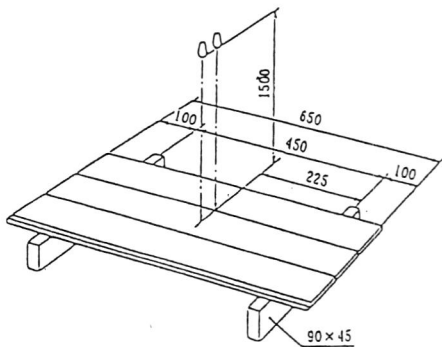


図3 耐衝撃性試験体図 単位mm

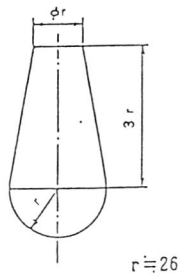


図4 なす形おもり 単位mm

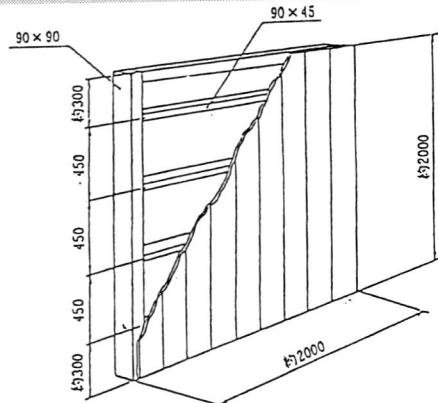


図5.1 水密試験体図 (縦張り) 単位mm

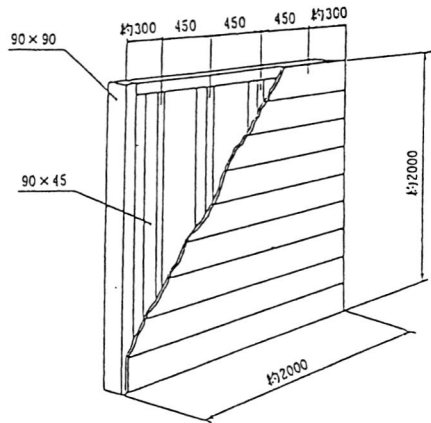


図5.2 水密試験体図 (横張り) 単位mm

8.4 耐食性試験 (塩水噴霧試験) 試験は, 次による。

- (1) 試験片は50×100mm以上とし, JIS K 5400 の9.1 (耐塩水噴霧性) によってクロスカットをつけたものとする。
- (2) 試験方法は, JIS Z 2371 によって500 時間行い, クロスカットの線から 3 mmの幅以外の部分について, 赤さび塗膜の浮きはがれを調べる。

8.5 耐候性試験 試験片は70×150mmの大きさに2個とり, JIS A 1415 の試験方法による。ただし, 試験装置WV型を用い, 試験時間は2000時間とする。試験後, さび, 割れ及び変色を調べる。

8.6 塗膜性能試験

8.6.1 衝撃変形試験 JIS K 5400の8.3.2（デュボン式）に規定する試験方法によって行い，30cmの高さからおもりを落下させて，塗膜の異常の有無を調べる。

8.6.2 硬度試験 塗膜硬度試験は，JIS K 5400の8.4（鉛筆引っかき値）に規定する試験方法によって行い，塗膜の硬度を測定する。

8.7 耐熱性試験 試験は，JIS A 1414 の6.6（熱貫流試験）による。

8.8 遮音性試験 試験は，JIS A1416 による。

8.9 数値の換算 従来単位の試験機又は計測器を用いて試験する場合の国際単位系（SI）による数値への換算は，次による。

$$1 \text{ kgf} = 9.80\text{N}$$

$$1 \text{ kgf/m}^2 = 9.80\text{Pa}$$

9. 検査

9.1 形式検査 形式検査は，次の性能に影響を及ぼす生産条件などを変更したときに行い，4.～6.の規定に合格しなければならない。

- (1) 曲げ強さ
- (2) 耐衝撃性
- (3) 水密性
- (4) 耐食性
- (5) 耐候性
- (6) 塗膜性能
- (7) 寸法
- (8) 外観

9.2 抜取検査 抜取検査は，既に形式検査に合格したものと同一設計製作による製品の製作完了時に，次の項目について，JIS Z 9001 によってロットの大きさを決定し，合理的な抜き取り検査方式を用い，4.～6.の規定によって合否を判定する。

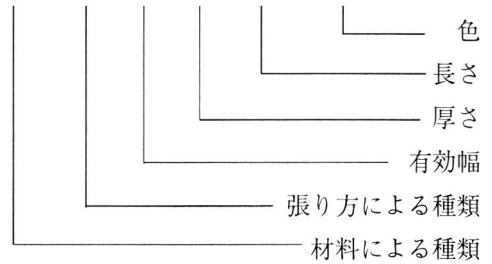
(1) 曲げ強さ

(2) 寸法

(3) 外観

10. 製品の呼び方 製品の呼び方は，種類及び寸法で呼び，次の例による。

例：S－B・T・364×25×3788－グレー



11. 表示

11.1 製品の表示 製品には，次の事項を表示しなければならない。

- (1) 製造業者名又は略号
- (2) 製造年月又は略号

11.2 包装の表示 梱包ケースには，次の事項を表示しなければならない。

- (1) 種類又はその記号
- (2) 寸法（有効幅×厚さ×長さ）
- (3) 製造業者名又は略号
- (4) 製造年月又は略号
- (5) 1 梱包の製品数量
- (6) 断熱性及び遮音性を表示する場合はその性能値

12. 製品の取扱い注意事項 製品カタログなどには少なくとも，次の注意事項を記載しなければならない。

- (1) 施工上の注意事項
- (2) 保管上の注意事項
- (3) 維持管理上の注意事項

柱の耐火試験方法

中澤昌光*

※ 本稿は1986年2月号の本誌で掲載された内容を加筆修正したものである。

1. はじめに

建築基準法によって、映画館、病院、学校、百貨店のように多くの人々を収容する建物（特殊建築物）及び防火地域又は準防火地域内に一定規模以上の建物は耐火建築物としなければならない。

耐火建築物は主要構造部を耐火構造としなければならない。

また、同法施行令第107条では耐火構造の耐火性能を定めている。

耐火性能は火災時の加熱に耐える時間（耐火時間）の長さで表示され、柱の場合1時間、2時間及び3時間の3種類がある。これらは建物の最上階からの階数によって要求される性能が規定されている。

耐火性能は、昭和62年建設省告示第1929号に例示されているものを除き耐火試験によって決定される。

耐火試験は、昭和44年建設省告示第2999号の別記第1「耐火性能試験方法」に従って行う。

以下に建築基準法にかかわる柱の耐火試験について、上記告示を基にして現在実施している試験方法を説明する。

2. 試験体

2.1 構造、形状及び寸法

試験体の材料及び構成は実際のものと同じとする。継目、目地等の耐火上の弱点部も試験体を含める。

形状及び寸法も実際のものと同じとするが、実際と同一の大きさのものによる試験が極めて困難な場合においては、試験体の耐火性能を増大しない範囲内で、その形状及び大きさを変更することができる。

鉄筋コンクリート造の場合、表1のように耐火性能が定められているので、この条件を満たすものは耐火試験をする必要がない。

表1 鉄筋コンクリート造の柱

耐火性能	3時間	2時間	1時間
柱の小径寸法 (注)	40cm以上	25cm以上	寸法の規定なし

(注) コンクリートのかぶり厚さは3cm以上とする。

鉄骨造の場合、表2のように柱の小径寸法及び被覆材料ごとに厚さが定められている。

従ってこれら以外のものについては耐火試験を行って耐火性能のあることを証明し、建設大臣の指定を受ける必要がある。

* (財)建材試験センター 耐火試験課長

●試験のみどころおさえどころ

表2 鉄骨造の柱

耐火性能	3時間	2時間	1時間
柱の小径寸法	40cm以上	25cm以上	寸法の規定なし
被覆材料 (注)	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄網モルタル…塗厚さ8cm以上 (軽量骨材を用いたもの7cm以上) ・コンクリートブロック…厚さ9cm以上(軽量骨材を用いたもの8cm以上) ・れんが又は石…厚さ9cm以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄網モルタル…塗厚さ6cm以上 (軽量骨材を用いたもの5cm以上) ・コンクリートブロック…厚さ7cm以上(軽量骨材を用いたもの6cm以上) ・れんが又は石…厚さ7cm以上 ・鉄網パーライトモルタル…塗厚さ4cm以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄網モルタル…塗厚さ4cm以上 (軽量骨材を用いたもの3cm以上) ・コンクリートブロック…厚さ5cm以上(軽量骨材を用いたもの4cm以上) ・れんが又は石…厚さ5cm以上

(注) かぶり厚さ又は厚さは、それぞれモルタル、プラスターその他の仕上材料の厚さを含む。

これまで行ってきた柱の耐火試験は殆どが鉄骨造のものであった。そこで、ここでは鉄骨造の柱の試験体を例に採り上げて説明する。

柱の鉄骨には、原則としてH-300×300×10×15、長さ2500mmを用いる。

鉄骨のバリエーションとして、H形鋼、角形鋼管及び丸形鋼管がある場合には、鋼管の構造上・耐火上の性能がH形鋼より低下しない限りH形鋼とする。また、角形鋼管と丸形鋼管がある場合は角形鋼管とする。

耐火被覆の工法には、鉄骨全体を単一材料で被覆するもの(以下「単一被覆柱」という。)と、柱の屋外側に取付ける外壁に耐火被覆材としての機能をもたせ、屋内側に通常の耐火被覆を行うもの(以下「合成被覆柱」という。)とがある。これらの例を図1、図2及び写真1、写真2に示す。

合成被覆の場合、外壁と鉄骨柱との間の距離は試験時の寸法を最大とし、かつ600mm以下にするという点に注意しなければならない。

2.2 熱電対の取付

試験体の鉄骨には、試験時の鉄骨温度(以下「鋼材温度」という。)を測定するために、耐火被覆を施す前に図1又は図2に示す位置に線径

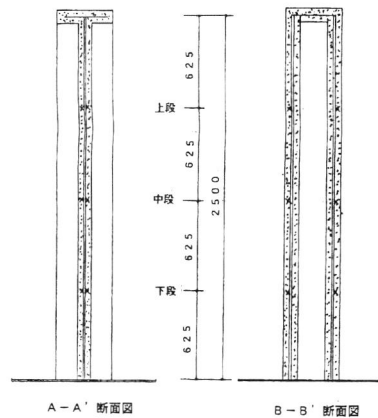
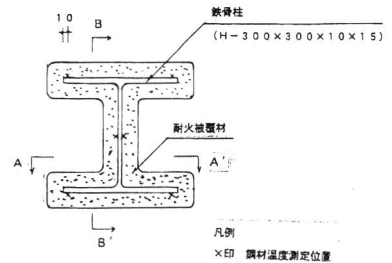


図1 単一被覆柱の例 (単位:mm)

0.65mmでJIS C 1602(熱電対)に規定するクラス2の性能をもつK熱電対を取付ける。

使用する熱電対の長さは上段の位置で7m、中段で6m、下段は5m以上とする。

熱電対の取付は、まず図1及び図2に示す位置で鉄骨の表面に直径2mm~3mm、深さ2mm程

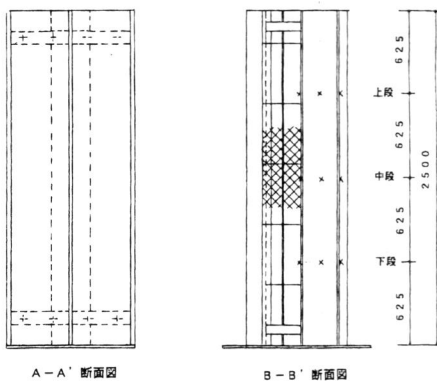
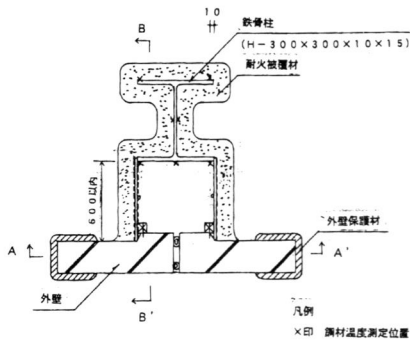


図2 合成被覆柱の例 (単位: mm)

度の穴をあけ、そこに熱接点を埋め込み、穴の周囲をポンチでかきつけて固定する。

全部取付け終わったら、テスターで熱電対が断線していないことを確認する。

2.3 耐火被覆

熱電対の取付終了後、鉄骨に耐火被覆を施工する。

施工は試験体が試験体図のとおりになるように行う。被覆材が吹付け材である場合は、被覆材料の厚さが試験体図に示された厚さになるよう厚さの調整を行う。

実際の建物に使った場合に、継目、目地部その他の耐火上の弱点部があるときは、試験体にもそれらの弱点部を含める。

また、試験体に中空部分がある場合はその両端を密閉する。

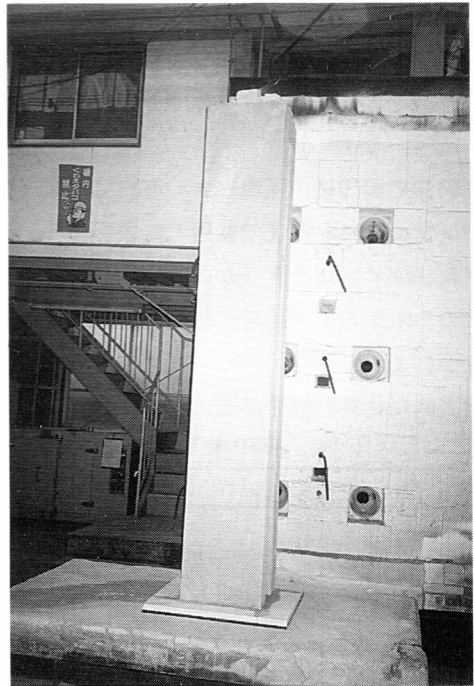


写真1 単一被覆柱の例

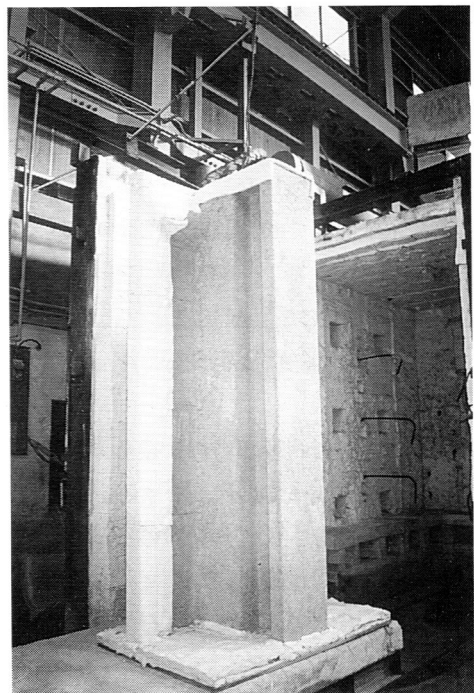


写真2 合成被覆柱の例

●試験のみどころおさえどころ

試験体の数量は原則として3体とするが、加熱試験終了後の試験体を用いて衝撃試験を実施できる（合格できる）場合は2体でよい。

2.4 養生・乾燥

試験体の製作後、通風のよい室内で耐火被覆材料が気乾状態になるまで養生・乾燥を行う。

気乾状態であるかどうかの判定は、材料のサンプルの含水率の値が所定の値以下になっているかどうかによって行う。

代表的な材料の例を表3に示す。

表3 気乾状態の含水率

材 料	含水率 %wt
コンクリート、セメント系	5以下 (105℃乾燥)
木毛セメント板	約10 (105℃乾燥)
石こうボード	2以下 (40℃乾燥)

サンプルは原則として（可能な限り）製作した試験体から採取する。

試験体のサンプル採取箇所は、耐火性能に影響がないようセラミックウール等の材料を用いて補修しておく。

試験体が気乾状態になっていること及び異常がないことを確認してから試験に供する。

3. 試験

3.1 加熱試験 加熱試験は2回行う。

(1) 準備

試験体は立てた状態で台車に載せ、試験体上端面及びベースプレートの保護をする。

試験体に取付けられた熱電対の端子をデータロガーの補償導線に接続し、コンピュータを用いてデータの取込及び収録が正常に行われることを確認する。

加熱温度を測定するK熱電対（線径1.0mmで

JIS C 1602に規定するクラス2の性能をもつもの）の熱接点をステンレス製の先端を封じた保護管に入れ、試験体表面から3cm離れた位置に設置する。

熱接点は上中下各4点の合計12点とする。

(2) 加熱

加熱は、試験体を立てた状態で4方向から行い、加熱温度を測定する熱電対の示す温度が表4及び図3に示す標準温度になるように行う。

表4 標準加熱温度

時間 (分)	温度 ℃
5	540
10	705
15	760
20	795
25	820
30	840
45	895
60	925
90	980
120	1010
150	1030
180	1050

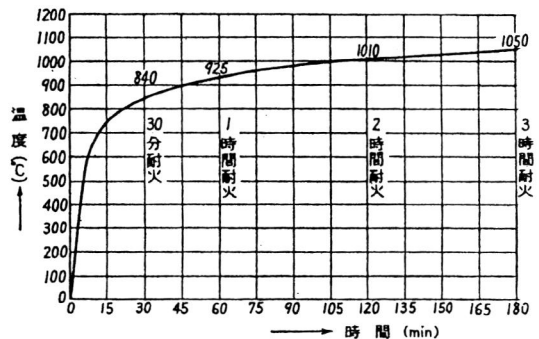


図3 標準加熱温度曲線

(3) 鋼材温度測定

加熱中及び加熱終了後明らかに下降を示すまでの間、1分間隔で鋼材温度を測定・記録する。

(4) 観察

加熱中及び加熱終了後、試験体の状況を目視によって観察し、写真に記録する。

(5) 判定

試験体が次の①から③に掲げるすべての条件に

表5 鋼材温度

構造の種類	温度 ℃
鉄筋コンクリート造等	最高温度 500
プレストレストコンクリート造	最高温度 400
鋼構造	最高温度 450
	平均温度 (注) 350

(注) 平均温度は全部の測定点の平均である。

適合するものを合格とする。

①加熱中耐火上及び構造耐力上有害な変形、破壊、脱落等の変化を生じないこと。

(例) 柱の鉄骨が露出又は鉄骨まで到達するような穴があいた場合は有害な変化となる。

②加熱中鋼材温度の最高又は平均が表5に掲げる温度をこえないこと。

鋼材温度は加熱終了後も上昇し続けることが多いが、加熱終了後の鋼材温度は判定に含めない。

③構成材料の一部が不燃材料でないものにおいて、加熱終了後10分間以上火気が残存しないこと。

(例) 合成被覆の場合、外壁の目地部に不燃材料でないシーリング材やバックアップ材を使用するときは注意が必要である。

3.2 衝撃試験 衝撃試験は1回行う。

(1) 試験

試験は30分以上耐火加熱した試験体を横にして水平にし、表6及び図4に示すなす形おもりを高さ1mの位置から試験体に落下させて行う。

(2) 判定

耐火被覆材の全厚にわたるはくり又は裏面に達する穴を生じないものを合格とする。

4. 試験結果

耐火試験の試験結果は、加熱試験2回及び衝撃試験1回の全部に合格したものを「昭和44年建設省告示第2999号別記第1に規定する耐火構造の柱の…時間耐火性能試験に合格と認める。」と明記

表6 おもりの重量

耐火性能	おもりの重量 kg
3時間	10
2時間	10
1時間	5

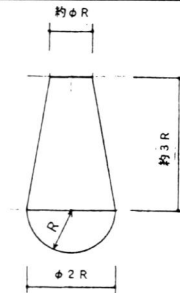


図4 なす形おもりの形状

して所定の様式の耐火性能試験成績書を作成する。

試験成績書には、試験体図、温度測定結果のグラフ及び加熱試験前後並びに衝撃試験後の試験体の状況を示す写真を添付する。

5. おわりに

以上、現在実施されている建設大臣認定取得のための柱の耐火試験について述べた。

柱の耐火試験方法は、上記のように鋼材温度の判定によって行う方法と、これとは別に载荷加熱を行って荷重支持能力を失う時の時間によって耐火性能を判定する方法とがある。

例えばISO 834では法律や規則等に基づいて決められた荷重を载荷しながら加熱を行って試験(载荷加熱試験)することを原則とし、鋼材のように高温時の性能がよく知られているものは加熱試験でもよい、というようなことが提案され検討されている。

日本でも現在、試験方法を国際的に整合化されたものにすべく建設省で検討されている。

コード番号 4 2 0 1 0 1

別 表

1. 試験の名称		柱の耐火試験方法（建設大臣認定用）
2. 試験の目的		建設大臣認定取得
3. 試験体		(1) 寸法：断面は実際のものと同じとし、長さは2500mmとする。 鉄骨造の柱には、原則としてH-300×300×10×15を使用する。 (2) 数量：加熱試験用2体、衝撃試験用1体 (3) 養生・乾燥：試験体製作後、耐火被覆材が気乾状態になるまで乾燥する。
4. 試験方法	概 要	(1) 加熱試験 試験体を立てた状態で四方から加熱を行い、加熱中及び加熱終了後の鋼材温度測定及び試験体の状況観察を行う。 (2) 衝撃試験 30分以上耐火加熱を行った試験体を水平にして、高さ1mの位置からなす形おもりを落下し、衝撃箇所を観察を行う。
	準拠規格	昭和44年建設省告示第2999号別記第1「耐火性能試験方法」
	試験装置及び測定装置	四面加熱炉、温度測定装置、K熱電対（φ1.0mm，φ0.65mm） なす形おもり（5kg，10kg）
	加熱方法	試験体表面から3cm離れた位置の熱電対の示す温度が標準加熱曲線に沿うようにして、規定の時間（1時間，2時間又は3時間，衝撃試験用加熱の場合は30分）行う。
	鋼材温度	鉄骨表面に取付けた熱電対を温度測定装置に接続し、1分ごとに測定・記録する。測定・記録は加熱終了後も下降を示すまで行う。
	観 察	加熱中及び加熱終了後の試験体の状況を目視によって観察し、写真に記録する。
5. 評価方法	準拠規格	昭和44年建設省告示第2999号別記第1「耐火性能試験方法」
	判定基準	(1) 加熱試験 ①加熱中、耐火上及び構造耐力上有害な変形、破壊、脱落等の変化を生じないこと。 ②鋼材温度の最高又は平均が右表に掲げる温度をこえないこと。 ③構成材料の一部が不燃材料でないものにあつては、加熱終了後10分間以上火気が残存しないこと。 (2) 衝撃試験 試験体の全厚にわたるはくり又は裏面に達する穴を生じないものを合格とする。
6. 結果の表示		(1) 加熱試験 ①鋼材温度の最高及び平均 ②加熱中の耐火上及び構造耐力上の重要な変化 ③加熱終了後の火気の残存の有無及びその時間 (2) 衝撃試験 衝撃による試験体の重要な変化
7. 特記事項		試験成績書には上記6.のほか、下記の項目についても記載する。 ①試験体の名称及び商品名 ②耐火性能 ③材令 ④耐火被覆材の比重及び含水率 ⑤試験体の断面図 ⑥衝撃試験用のおもりの重量 ⑦試験年月日 ⑧その他所定の事項
8. 備考		試験の実施に当たって次の規格及び指針を参考にする。 (1) JIS A 1304（建築構造部分の耐火試験方法） (2) 耐火性能評価運用指針 (3) 耐火構造等試験運用指針

新刊図書のご案内 ビギナーからエキスパートまで！骨材試験の“ノウハウ”満載！

コンクリート骨材試験の みどころ・おさえどころ

“ノウハウ”が随所に。
短期間で試験技術の
習得が可能。



東京大学教授・工博 友澤 史紀

本書は、建設材料の試験を幅広く実施している(財)建材試験センターで骨材試験を実際に担当している技術者が日常の試験業務を通して得た知識に基づいて書かれたものであり、試験を実施する上での“ノウハウ”が随所に示されております。この内容を理解した上で、実際に試験を積み重ねることにより短期間で試験技術を習得することが可能になると考えられます。

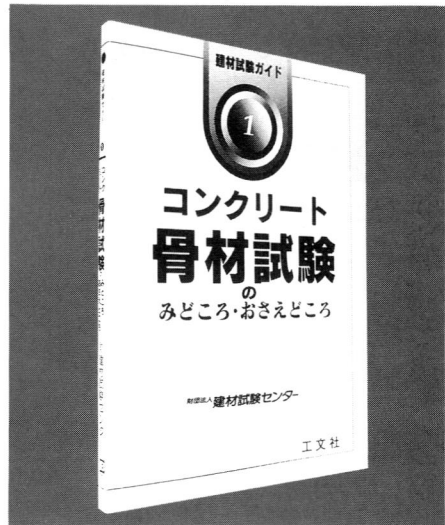
本書を参考とし、正しい骨材試験が行われるようになることを期待します。

(本書「すいせんの言葉」より)

〈本書の主な内容／目次より〉

試料の採取・縮分、比重・吸水率試験、ふるい分け試験、単位容積質量・実積率／粒形判定実積率試験、洗い試験、有機不純物試験、粘度塊量試験、塩化物量試験、すりへり試験、安定性試験、軟石量試験、破砕値試験、比重1.95の液体に浮く粒子の試験、アルカリシリカ反応性試験(化学法、モルタルバー法)

編者 (財)建材試験センター
イラスト、図、表を多用してわかりやすさ抜群。
初心者向けテキストとしても最適です。



A 5判 163頁 定価2,000円

ご注文は FAX で▶(株)工文社

〒101 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3 柴田ビル
TEL03-3866-3504 FAX03-3866-3858

(株)工文社行《FAX.03-3866-3858》

注文書

平成 9 年 月 日

ご住所	〒		
貴社名			
部署・役職			
お名前	TEL.	FAX.	

書名	定価	数量	合計金額(送料別)
コンクリート骨材試験の みどころ・おさえどころ	2,000円		



連載

建材関連企業の研究所めぐり④

株式会社 建材テクノ研究所

住所 東京都港区西新橋2丁目14番1号

TEL 03-5512-5113 水上 国男*

グループ3社の総合力で新事業、
新製品の開発に発揮する新しい研
究所を目指して

建設材料・部材・設備等を生産する各メーカーには、製品開発・基礎研究を行う独自の研究所があります。このシリーズでは、これらの研究所の特色のある研究方法・試験装置などを紹介します。

* 株式会社建材テクノ研究所 企画業務グループ部長

1 株式会社建材テクノ研究所とは

秩父小野田グループの建材総合研究所として、秩父小野田株式会社、株式会社アスク、小野田エーエルシー株式会社、株式会社小野田の4社共同出資により平成8年11月1日、株式会社として設立された研究所です。

2 設立の背景

秩父小野田グループでは古くから秩父小野田社本体で、あるいは関係会社で各種の建材事業を営んできており、多くの商品を世の中に送り出してきております。

この間、事業の発展に必要な研究開発はグループ各社が各々、独自に研究所を持ち、独自で研究開発を行ってきていました。

しかし、最近は建材に対するユーザーの要求も益々多様となり、その変化もいよいよ急となってきております。

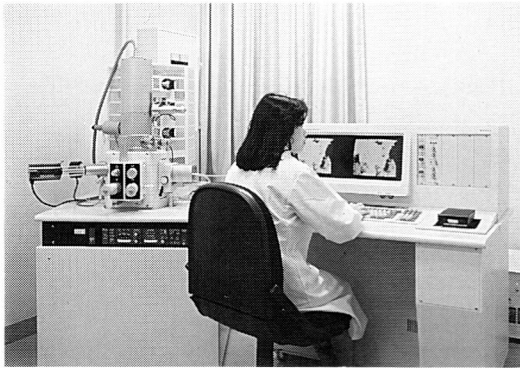
このような要求に迅速に、適確に対応していくためには、従来のように、グループ各社が独自に研究開発を進めていくことでは、限界があり、グループ各社の総合力を発揮することが、より効率的であり効果的であるとの判断から、新会社の設立に至ったものであります。

3 組織・機構と研究内容

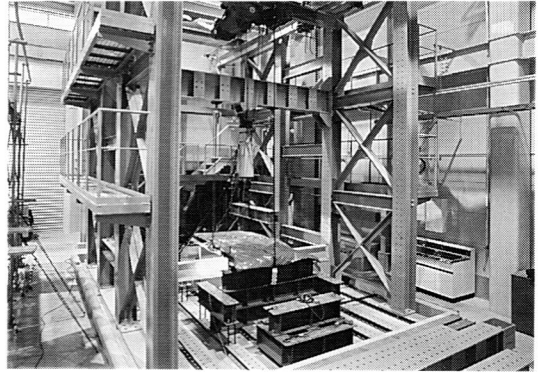
当社の母体は(株)アスクの中央研究所、小野田エーエルシー(株)の技術開発研究所、秩父小野田(株)の中央研究所建材センターであります。(乾式建材の研究開発を主眼に置いたため、湿式建材を主な事業としている(株)小野田は出資のみ)

組織・機構は図のとおりとなっています。

研究設備の集約が急には困難であることから、当面は母体各社の旧研究所をそのまま使用することとしており、現在、研究実務は石岡(株)アスク



電子顕微鏡 (EPMA)



反力台

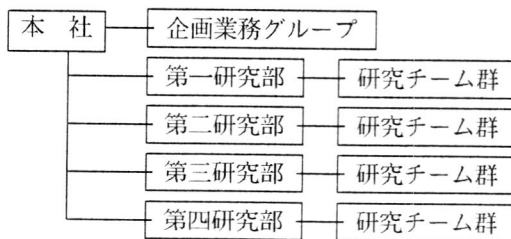


図 組織・機構

の旧中央研究所), 尾張旭 (小野田エーエルシー(株)の旧技術開発研究所) 及び佐倉 (秩父小野田(株)中央研究所内) の3ヶ所に分散して行っています。

本社及び企画業務グループは東京都港区西新橋の秩父小野田(株)本社内に置いています。

社員はすべて出資各社からの出向ですが, 出身母体に関わり無く, 研究テーマに応じて, 適材適所を原則に配置することとしている。

当研究所では出資各社 (出資各社の関係会社を含む) からの委託を受けた研究の他, 将来のグループとしての新事業, 新製品の開発を目指した, 当研究所が独自で選定した研究も行っていくこととしています。

研究内容は窯業系建材を主とした素材, 化粧, 製造, 施工技術の開発, 構造体の性能評価まで多岐に渡っています。

4 主な研究設備

当社の研究設備は基本的には母体となった各社の研究設備をそのまま賃借する事となっており, 母体となった各社の研究設備すべてを使用出来ることとなっています。そのため, 全体として利用出来る設備は一気に大幅に増えることとなりました。

このことにより, 素材のキャラクタリゼーションに必要なハイテク分析から材料の性能評価, 各種製造方式の試験, 構造体の評価まで, 建材の研究開発に必要な試験設備は殆ど揃うこととなりました。

5 将来の抱負

研究所を統合したことにより, 旧来の各社単独の研究所時代に比べて, 情報, 研究設備, ノウハウ等, 共通して利用できる資源が著しく充実することとなりました。

また, 今後は, 研究の成果の活用も, 出資会社の事業全体の中で考えることが出来ることとなりました。

このような条件を十分活用することにより, お客様のニーズに合った商品, 事業の開発をより適確により迅速に行っていけるものと考えております。

試験設備紹介

耐凍害性試験装置

(気中凍結・水中融解方式)

このたび建材試験センター中央試験所では、建築用ボード類や、ALC、多孔質な石材の凍結融解性（耐凍害性）を評価する耐凍害性試験装置（マルイ製）を購入設置した。

本装置はJIS A 1435（建築用外壁材料の耐凍害性試験方法 [凍結融解法]）の気中凍結水中融解法に適合したものである。装置の仕様及び外観を表1・図1及び写真1、2に示す。

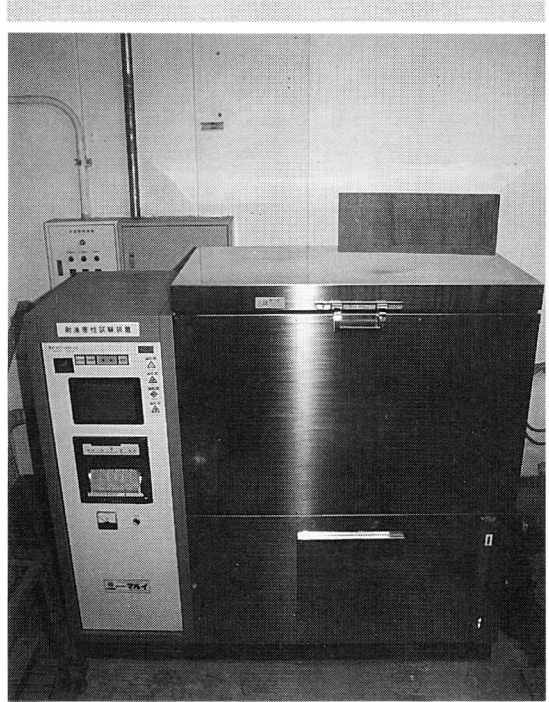


写真1 耐凍害性試験装置本体

表1 本装置の仕様

項 目	仕 様 内 容
型 式	MIT-681-032 型
性 能	室温25℃ 湿度50～80% の条件において
試験槽内空気温度	40℃～-30℃
水槽内温度	10℃～40℃
温度分布	試験槽±1℃（無負荷） 水槽±2℃（無負荷）
温度調節幅	±0.1℃
温度上昇時間	20℃→ 40℃ 30分
温度降下時間	20℃→-30℃ 60分
構 成	
試験槽寸法	1100（幅）×350（奥行）×500（深さ）mm
冷凍機	空冷式 スクロール冷凍機 （95年フロン規制対応型 冷媒ガス R-22）
計 装	タッチパネル式ディスプレイ操作盤 プログラムコントロール内蔵型 自己診断機能 温度記録計（汎用ハイブリッドレコーダー）
試験可能数	
ボード類、石材	厚さ40mmまで…最大15個 厚さ60mmまで…最大12個 （試験体の大きさ 最大300×250mm）
コンクリート	最大24個 （試験体の大きさ 100×100×400mm）

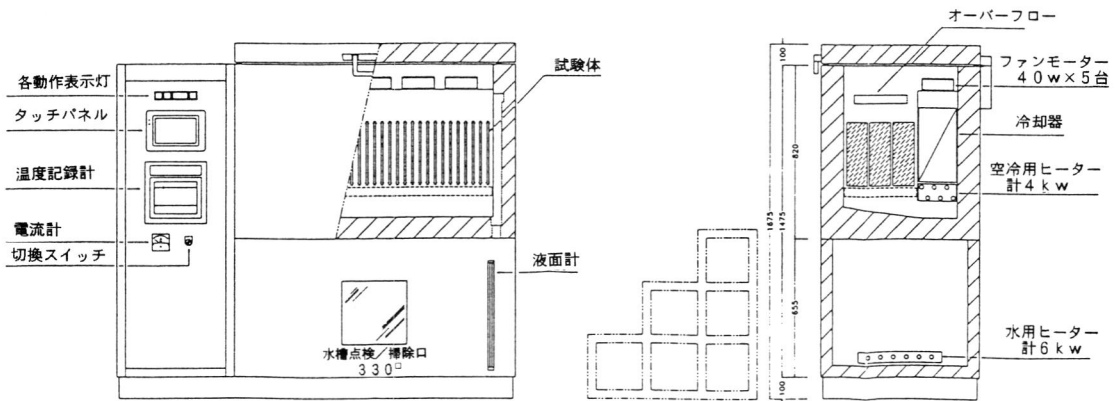


図1 本装置の図面

表2 適用材料と試験規格

材 料	試験規格及びサイクル数
ボード類	
窯業系サイディング	JIS A 5422 200サイクル
繊維強化セメント板 (スレート, パーライト板, けい酸カルシウム板等)	JIS A 5430 300サイクル
屋根材	
粘土がわら	JIS A 5208 協議の上
住宅屋根用化粧スレート	JIS A 5423 300サイクル
コンクリート	ASTM-C-666 (B法) 300サイクル



写真2 試験体槽

ス, 液晶パネルなど多岐に渡って活用されるようになってきている。新製品の開発や性能評価のお役に立てば幸いです。

(文責: 無機材料試験課 菊池英男)

本装置は、試験体を凍結融解させる試験槽と融解水槽並びに計装部が一体となっており、本体下部にある融解水槽から、融解時には水が試験槽内にポンプアップされ、凍結時には試験槽から水が自由落下する機構になっている。なお、冷凍機は空冷方式である。

本装置に適用する材料と試験規格の内容を表2に示す。

最近では、ボード類や石材に限らず、トンネル内装材やソーラーシステムに使われる特殊ガラ

本装置は、日本小型自動車振興会から、オートレース収益金の一部である機械工業振興資金の補助を受けて購入したものです。

建材試験センターニュース

第19回ISO/TAG8等 国内検討委員会開催

企画課

去る、2月14日に第19回ISO/TAG8等国内検討委員会（委員長：上村克郎関東学院大学教授）が龍名館本店（東京・千代田区）において開催された。今回の委員会は、3月6日及び7日の2日間、BSI事務局（イギリス・ロンドン）で開催される第18回ISO/TAG8（建築）国際会議への対処、1996年の各TC活動報告などが議題として行われた。国際会議（議長：Odd Lyng氏）には、小西敏正（宇都宮大学教授）委員が菅原進一（東京大学教授）日本代表委員の代理として出席することとなった。国際会議では、次の項目が主な議題として予定されている。

- ISO/TMBの第8回及び第9回会議におけるISO/TMBに関連する決定、決議及び勧告
- ISO/TAG8の戦略的計画アドホックグループからの報告
- UNI, Sanvito氏から建築分野におけるICSの改訂に関するBTS1への手紙
- AFNORにおけるISO 14000の試みについての討議
- 建築及び土木分野におけるISO活動調査

（Odd Lyng氏の資料）

- 規格の分類体系化について（TD3）

国際会議に出席するにあたり、国内検討委員会としての対処方針について議論が交わされた。

また、1996年におけるTCの活動については、TC10,TC17,TC21,TC59,TC71,TC74,TC89,TC92,TC98,TC136,TC160,TC163,TC165,TC178,TC182,TC189及びTC205の国内各事務局の委員から報告があり、各TCの動向について活発な質疑が交わされた。

次回の国内検討委員会は、5月に開催が予定され、国際会議の議事内容についての報告が行われるもようである。

建設工事が進む事務管理・試験棟

中央試験所



杭打ち工事のようす

昨年12月25日に、地鎮祭が実施された事務管理・試験棟の建設が（株）久米設計の設計監理、（株）奥村組北関東支店の施工によって着手された。建設工事は、1月の準備工事を経て2月に杭打ち工事が行われ、3月には基礎工事に着手するなど順調に進められている。

今後は、4月からは、事務管理・試験棟の本格的な建設工事が進められ、鉄骨の建方を皮切りに躯体工事に入るなど本年12月末の完成をめざしている。

中央試験所

事務管理・試験棟建設工事期間中の御協力をお願い

ご来所の皆様には大変ご不便、ご迷惑をおかけしておりますが、工事期間中は、受付場所の移設、駐車場の新設などの対応措置をとっております。

ご来所の際は、受付にお申し付けください。何卒ご協力の程、よろしくお願ひ致します。 庶務課 ☎ 0489-35-1991

建築・土木に関する公的総合試験機関として多くの要望に応える！



財団法人 建材試験センター

JAPAN TESTING CENTER FOR CONSTRUCTION MATERIALS

- 依頼試験 ⇨
 - 日本工業規格等に基づく試験 ○建物診断
 - 法令・基準に基づく試験 ○外国・国際規格に基づく試験
 - 当財団の独自の試験法に基づく試験
- 工所用材料試験 ⇨
 - コンクリート，鉄筋の強度試験
 - 骨材・路盤材・アスファルト等の試験 ○コンクリートコア試験
 - 現場生コンクリートの受入検査
- 調査研究 ⇨
 - 性能調査，現場調査，実施設計 ○文化財調査 ○建物診断
 - 標準化のための調査研究 ○技術開発・改良研究・協同研究等
- 指導相談 ⇨
 - 一般技術相談 ○材料，部材開発 ○試験方法 ○性能評価等
- 標準化業務 ⇨
 - JIS原案，JIS以外の公的規格，団体規格（JSTM）
- 公示検査業務 ⇨
 - 工業標準化法に基づく公示による表示許可工場の検査
- 審査登録業務 ⇨
 - ISO9000シリーズ品質システム審査登録
 - ISO14000シリーズ環境マネジメントシステム審査登録
- 審査・証明業務 ⇨
 - 海外建設資材品質審査・証明
- 国際規格関連業務 ⇨
 - ISO/TAG8（建築関係のアドバイザーグループ）国内検討委員会
- 標準物質認定業務 ⇨
 - 熱伝導率の標準板
- 試験機検定業務 ⇨
 - コンクリート製品等の試験のための試験機性能検査 ○塩分測定器の検査

業務については、いつでもお気軽にご相談下さい

- 本部** 〒103 東京都中央区日本橋茅場町2丁目9番8号 友泉茅場町ビル8・9階
 ☎ 03(3664)9211(代) FAX 03(3664)9215
 品質システム審査室 ☎ 03(3249)3151
 環境マネジメントシステム審査室 ☎ 03(3249)3151
- 中央試験所** 〒340 埼玉県草加市稲荷町5丁目21番20号
 ☎ 0489(35)1991(代) FAX 0489(31)8323
 - 工所用材料試験室 工事材料課 ☎ 03(3634)9129 草加試験室 ☎ 0489(31)7419
 - 三鷹試験室 ☎ 0422(46)7524 葛西試験室 ☎ 03(3687)6731
 - 浦和試験室 ☎ 048(858)2790 横浜試験室 ☎ 045(547)2516
 - 両国試験室 ☎ 03(3634)8990
- 中国試験所** 〒757 山口県厚狭郡山陽町大字山川
 ☎ 0836(72)1223(代) FAX 0836(72)1960
 - 福岡試験室 ☎ 092(622)6365 周南試験室 ☎ 0834(32)2431
 - 八代支所 ☎ 0965(37)1580 四国サービスセンター ☎ 0878(51)1413

ISO 9000 (JIS Z 9900) シリーズ 登録企業のお知らせ

登録番号 040 (株) 鴻池組 大阪本店及び土木本部
 登録番号 041 富士通システムコンストラクション (株) 本社
 登録番号 042 戸田建設(株) 千葉支店 (土木施工部門) 及び本社土木設計室

平成9年2月1日付けで上記企業の品質システムをISO9000(JIS Z 9900) シリーズに基づく審査の結果、適合と判断し、下表のとおり登録し、累計登録数は42件となりました。

財団法人 建材試験センター 品質システム審査登録登録リスト JTCCM QSCA 1997.2.1 現在

登録番号	登録証発行日	適用規格	登録会社名・事業所名	所在地	供給する製品サービスの範囲
JTCCM 040	1997年 2月1日	ISO 9001:1994 JIS Z9901:1994	株式会社鴻池組 大阪本店及び土木本部	大阪府大阪市中央区 北久宝寺町三丁目6番 1号	土木構造物の設計及び施工
JTCCM 041	1997年 2月1日	ISO 9001:1994 JIS Z9901:1994	富士通システムコンストラクション 株式会社 本社	東京都品川区南大井 6-20-14 イーストスクエア大森	情報、通信及びその応用システム の関連施設の設計及び施工
JTCCM 042	1997年 2月1日	ISO 9001:1994 JIS Z9901:1994	戸田建設株式会社 千葉支店 (土木施工部門) 及び 本社土木設計室	千葉県千葉市中央区新宿 1丁目21番11号	土木構造物の設計及び施工

ISO 9000シリーズ取得解説

(株) 鴻池組 大阪本店及び土木本部
登録番号040

今回の審査の対象となった分野は「土木構造物の設計及び施工」(ISO 9001/JIS Z 9901) で申請書が提出されたのは平成7年11月16日、書面審査を平成8年6月14日、事前調査を11月11日～12日に終了した。

実地審査は12月18日～20日の3日間で実施し、大阪本店、土木本部の内勤部門及び作業所2現場の審査を行った。

実地審査の結果を判定委員会で協議し、平成9年2月1日付けで登録が承認された。

平成9年2月3日建材試験センター品質システム審査室において登録証が建材試験センター木原理事長から(株) 鴻池組 山上武宏専務取締役本

店長に手渡された。

富士通システムコンストラクション
(株) 本社
登録番号041

今回の審査の対象となった分野は「情報、通信及びその応用システムの関連施設の設計及び施工」(ISO 9001/JIS Z 9901) で申請書が提出されたのは平成7年12月27日、書面審査を平成8年8月29日、事前調査を10月11日に終了した。

実地審査は12月18日～20日の3日間で実施し、本社及び作業所2現場の審査を行った。

実地審査の結果を判定委員会で協議し、平成9年2月1日付けで登録が承認された。

平成9年2月3日建材試験センター品質システム審査室において登録証が建材試験センター木原理事長から富士通システムコンストラクション(株) 水澤進代表取締役社長に手渡された。



左から2人目が富士通システムコンストラクション(株) 水沢進代表取締役社長 左が建材試験センター 木原滋之理事長



中央が(株)鴻池組 大阪本店 山上武宏本店長



右から2人目が戸田建設(株)千葉支店 西山工支店長

□ 戸田建設(株) 千葉支店(土木施工部門)及び本社土木設計室

登録番号042

今回の審査の対象となった分野は「土木構造物の設計及び施工」(ISO 9001/JIS Z 9901)で申請書が提出されたのは平成8年4月23日、事前調査を10月14日～15日に終了した。

—訂正とお詫び—

先月号に平成8年12月31日付で登録した企業を掲載しましたが、登録番号032株式会社熊谷組の登録事業所名の欄に「及び設計本部」の記載洩れがありました。下記のように訂正してお詫び申し上げます。

財団法人 建材試験センター 品質システム審査登録 登録リスト

JTCCM QSCA 1996.12.31 現在

登録番号	登録証発行日	適用規格	登録会社名・事業所名	所在地	供給する製品サービスの範囲
JTCCM 032	1996年 12月31日	ISO 9001:1994 JIS Z9901-1994	株式会社熊谷組 東京支店及び 設計本部	東京都新宿区津戸町 八号壹番	建築物、土木構造物の設計及び施工

実地審査は12月18日～20日の3日間で実施し、本社土木設計室の内勤部門及び作業所2現場の審査を行った。

実地審査の結果を判定委員会で協議し、平成9年2月1日付けで登録が承認された。

平成9年2月3日建材試験センター品質システム審査室において登録証が建材試験センター木原理事長から戸田建設(株)千葉支店西山工支店長に手渡された。

◎品質システム登録業務に関するお問い合わせは、「品質システム審査室」まで ☎03-3249-3151

ISO 14000 (JIS Q 14000) シリーズ情報

要求事項の解説

(財) 建材試験センター 環境マネジメントシステム審査室

今月号からISO 14001 (JIS Q 14001) の要求事項について説明する。規格は次頁の図に示すように適用範囲、引用規格、定義及び17項目の要求事項で構成されている。

今回は4.2 環境方針について説明します。要求事項を以下に示す。

4.2 環境方針

最高経営層は、組織の環境方針を定め、その方針について次の事項を確実にしなければならない。

- a) 組織の活動、製品又はサービスの性質、規模及び環境影響に対して適切である
- b) 継続的改善及び汚染の予防に関する約束を含む
- c) 関連する環境の法規制、及び組織が同意するその他の要求事項を遵守する約束を含む
- d) 環境目的及び目標を設定し、見直す枠組みを与える、
- e) 文書化され、実行され、維持され、かつ全従業員に周知される、
- f) 一般の人が入手可能である。

解説

1960年代では水俣病、四日市喘息等の公害が始め、その後大気汚染防止法、水質汚濁防止法等の法律が制定されたことを皮切りにその他の公害に関する法律が制定された。

また、1971年には環境庁が設置され、我が国における環境問題が注目を浴びてきた。その後、企業は環境に関して、毎年大幅な予算を組むようになってきた。

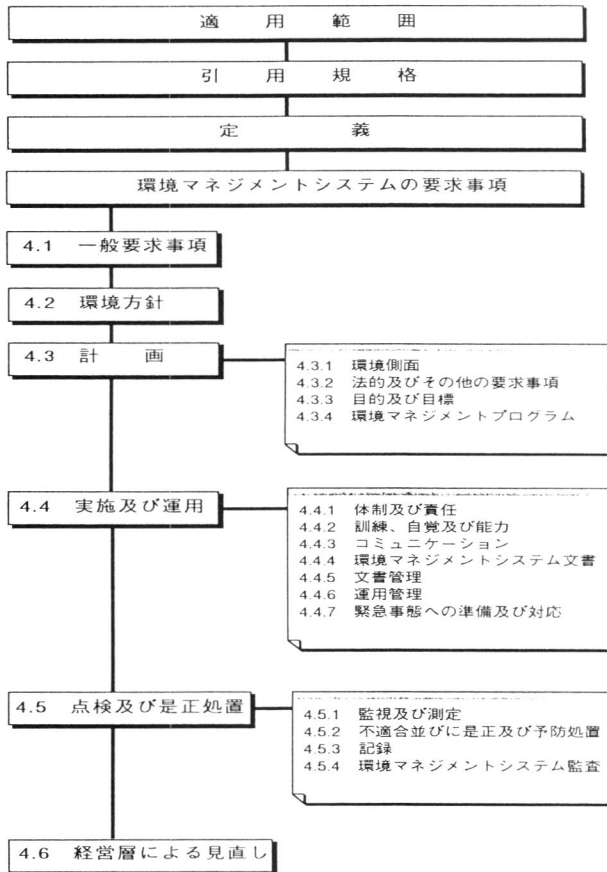
1991年には経団連が『地球環境憲章』を発表し、その後、通商産業省が行政として我が国の企業に対して、産業界に環境調和型企業活動を進める『ボランタリープラン』の要請を行った。

1996年には経団連が環境に関する提言として『21世紀の環境保全に向けた経済界の自主行動宣言』をアピールした。

その中で、企業は環境方針を掲げてきているが、その企業が行っている事業内容を簡単に書き換えたものが多く、細かなデータから論理的に求めた方針は多くはない。

企業の業務及び活動内容、工場周辺の環境保全、遵守する法律等を調査した上で、導き出すのが環境方針である。

環境方針は、実際の環境マネジメントを推進させるために基本となるもので、工場の環境改善活



動が目指す目的・目標の基本となるものであると言える。従って、規格上、環境方針には以下の事柄が含まれていなければならない。

- ① 最高経営層が環境方針を定める。
- ② 環境影響に対して適切であること。
- ③ 継続的な改善汚染予防への約束が含まれること。
- ④ 環境に関する法規制，その他の要求事項（地域条例，関係団体規制等）遵守への約束が含まれる。
- ⑤ 環境目的・目標を設定し，見直す仕組みがあること。
- ⑥ 文書化し，全社員に周知徹底すること。
- ⑦ 要求があったら公開することが可能であること。

また，本社の環境方針とその工場が定めた環境方針との関係は，その工場に行う事業，活動内容及び環境に関わる内容を明確にした後に本社との相関関係を明らかにすることが必要である。

その工場の認証範囲（スコープ）内で環境方針，目的，目標を設定し，本社の方針にその工場に關係する共通な項目があればそれを十分考慮に入れ，工場の環境方針に反映することが必要である。

◎環境マネジメントシステム審査登録については
環境マネジメントシステム審査室

（☎03-3249-3151）までご相談ください。

新エネ普及で「特別法」制定へ

通産省

通産省は、1月26日、太陽光発電や風力発電などの新エネルギーの普及を促進していくため、「石油代替エネルギー開発導入促進法」(代エネ法)の「特別法」を新たに制定する方針を固めた。

次期通常国会に法案を提出し、来年度以降、新エネを導入する事業者や自治体を資金・技術面で支援していく。これにより2000年度までに1次エネルギー供給に占める新エネ比率2.0%の達成をめざす。

H 8.12.27 日本工業新聞

2×4製材の北米規格を日本でも適合

建設省

建設省は、1月9日に米国とカナダの製造規格に基づく枠組み壁工法用製材を大臣認定する。

今回認定するのは、ツーバイフォー用製材の規格策定機関が米国6機関、カナダ1機関、適合証明機関が米国11機関、カナダ10機関(重複あり)である。

今回の認定により、北米の市場で流通しているほぼ全てのツーバイフォー用製材が直接利用できるようになる。これは、米国製材規格委員会(ALSC)とカナダ製材規格認証機構(CLSAB)の要請に基づき、製材の構造強度や品質などの審査を行い、その結果、認められ、海外からの自国の製材を直接使えるようになったものである。

H 9.1.9 建設通信新聞

温暖化防止を2段階で実施

政府

政府が地球温暖化防止策として、7カ国首脳会議(サミット)などで提案する「地球再生構想」の概要が明らかになった。温暖化を招く二酸化炭素(CO₂)を排出の削減のための対策を2020年と2100年を目標にした2段階で実行するよう提唱、地中や海中にCO₂を溶け込ませる貯留技術の開発や太陽光・風力発電への転換のほか、国際的な植林共同事業など具体策を明記している。

また、国際エネルギー機関(IEA)を国際エネルギー環境機関(IEEA)に改組するよう提案、日本が主導する形で、先進国・途上国の連携をめざす。

H 9.1.13 日本経済新聞

TIP 構法で公開実大実験

日本TIP 建築協会

日本TIP 建築協会はこのほど、木造住宅の構造強化に有効として普及をめざしている「日本TIP 構法」の水平耐力を試験するため、神奈川県厚木市で公開実大実験を実施した。

TIP 構法は、下地板の斜め張りや、主要な柱と横架材の接合部を「ガゼットプレート」と呼ばれる三角形の板で強化するなど、水平力に対抗する強度をもたせるのが特徴となっている。

実験は、「水平加力試験」という形式で実施され、その結果、TIP 住宅は住宅金融公庫仕様の標準的な木造住宅に比べて、約2倍に相当する水平加力に耐えたことが判明した。同協会では、これで高い強度が立証されたとして普及に弾みをつけたい考えである。

H 9.1.15 住宅産業新聞

コスト縮減へ官民連絡会議

建設省

「公共工事の建設費縮減に関する行動計画」(コストダウン行動計画)の見直し作業を進めている建設省は、民間との連携を強化するため、1月中にも業界団体との間に連絡調整会議を設置する方針を固めた。官民あがって具体的なコストダウン策を検討するのが狙いである。

幅広い情報交換や意見交換を通じて、官民が協力して取り組むべき具体策を検討し、1996年度末をめどに策定する新行動計画に反映させる考えである。会議は建設省側からは、官房技術審議官と建設経済局審議官ら、元請け、専門工事業、設備、コンサルタント業界などの10数団体が参加する。

H 9.1.16 建設通信新聞

新たな環境ISO が年内にも発効

ISO/TC207

4月に京都で開かれる国際標準化機構(ISO)・環境管理専門委員会(TC207)の京都総会で、環境パフォーマンス評価(EPE)とライフサイクル・アセスメント(LCA)の2つの規格案が発効に向けて採択される見込みである。同総会で最終案として認められるとその後、6ヵ月間にわたる「ISO14000シリーズ」の「同14030番台」と「同14040番台」として正式に発効することになる。また、「同14020番台」の環境ラベル規格案についても具体化に向けてかなり踏み込んだ議論がされると予想される。

なお、京都総会で投票への移行が見込まれるEPEとLCAについて、開催国の日本側としては産官とも支持していく方針である。

H 9.1.20 日本工業新聞

施設建築工事にISO 全国初導入

住宅・都市整備公団

住宅・都市整備公団東京支社は、聖蹟桜ヶ丘駅南地区再開発の施設建築工事にISO 9000シリーズを適用する。

住宅・都市整備公団としての同シリーズ適用は、初めてとなる。建設省や公団、事業団の導入実績と比べても、延べ5万㎡という工事規模やJVで一般競争という発注形態でも初めてである。認証取得の有無は参加の条件としない。公団では対象工事での適用データ収集、調査・分析などを通じ、今後の公団工事への有効な適用方法を検討していく。

H 9.1.17 建設通信新聞

分譲住宅事業から原則撤退

住宅・都市整備公団

住宅・都市整備公団の牧野徹総裁は1月22日、住宅・都市整備公団改革に向けた検討状況について中間報告をまとめ、亀井静香建設相に提出した。

分譲住宅事業から撤退するほか、賃貸住宅の新規事業も原則凍結するなど、これまでの公団業務の大きな柱だった住宅供給事業を大幅に縮小し、都市再開発や区画整理事業などの「町づくり事業」にシフトする模様である。公団の名称変更も検討している。建設省は今後、公団と具体的な改革案を協議、早ければ1998年の通常国会に住都公団法の改正案を提出する見通しである。実現すれば1981年の公団発足以来の大改革となる。

H 9.1.23 建設通信新聞

(文責：企画課 関根茂夫)



住友精化

(旧・製鉄化学工業)

浸透性吸水防止剤

アクアシール



日本コンベンションセンター(幕張メッセ)・外壁アクアシール塗布

コンクリート保護材の新しいカタチです。

- 吸水防止美観保持機能 ■耐候性機能
- 遮塩性機能 ■耐塩・耐アルカリ性機能
- 高浸透性機能 ■通気性保持機能
- エフロ防止機能 ■カビ防止機能
- 下地保護防水プライマー機能



住友精化株式会社
機能品事業部
アクアシール会

大阪本社 大阪市中央区北浜4丁目7番28号(住友ビル第2号館)
☎(06)220-8539(ダイヤルイン)

東京本社 東京都千代田区九段北1丁目13番5号(日本地所第一ビル)
☎(03)3230-8534(ダイヤルイン)

最新刊

わが国唯一の仕上材料・技術大事典

1997年版 西 忠雄博士監修〈通巻18号〉

建築仕上年鑑

1997年版の特別企画

- ①建築仕上げを取り巻く10大キーワード解説
- ②関連企業法人申告所得・業界ランキング
- ③建築仕上材新製品フラッシュ

業界の動向・展望をコンパクトに解説

建築仕上材年史／建築用仕上塗材／左官材料／住宅外壁市場／塗料製造／浸透性吸水防止材／石膏ボード／塗り床材補修材／軽量セメントモルタル／塗装工事／床工事

各企業・団体の詳細を収録、検索に最適

170団体、企業800社（製造・販売・施工）要覧

各社主力商品7000銘柄を収録

内外壁仕上塗材／下地調整材・モルタル混和材／浸透性吸水防止材／塗り床材／アスファルト防水材／トーチ工法／シート防水材／無機質塗布型防水材／シーリング材／屋根塗膜防水材／石材・タイル／断熱材／補修用樹脂注入材／機器・副資材



B5判 718頁 美装函入 12,000円（税・送料別）

知りたい情報をすぐ検索!!

ご注文は FAX03-3866-3858 で

(株)工文社 〒101 東京都千代田区神田佐久間河岸 71-3 柴田ビル TEL 03-3866-3504

(株)工文社行

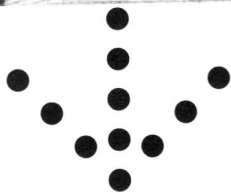
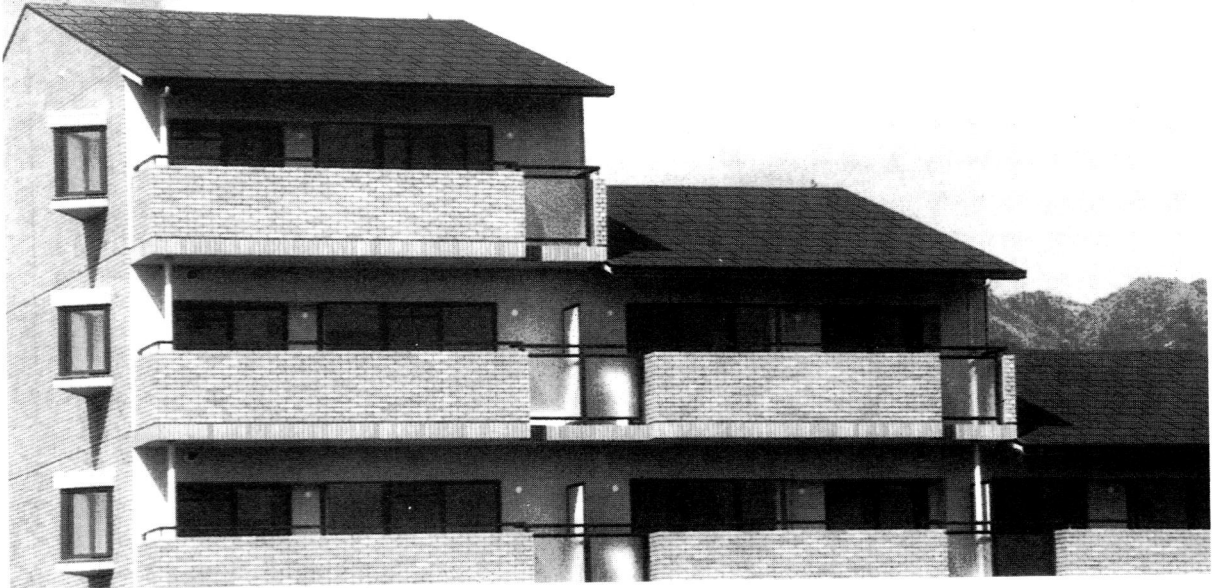
●書籍注文書●

平成 年 月 日

ご住所	〒		
社名・部署			
お名前			
	TEL.	FAX.	
書名	価格(税抜)	数量	合計金額(送料別)
1997建築仕上年鑑	12,000円		

防水新時代

- 屋根材と同様に貼り合わせが可能。
- 重ね貼りの塩ビシート工法。



合成高分子ルーフィング ———— 防水シート

ビニガードルーフ®

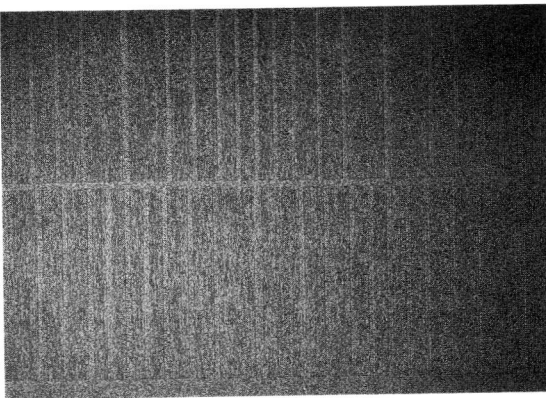
(VGR)

勾配屋根用(KR)

ビニガードルーフは防水性能の確かさと、カラフルで軽量化工法であるメリットを最大限に生かし、美を求めた豊富なカラーの塩ビ系シート防水工法です。

さらに最近の建築工法で急増している勾配屋根工法に対応して、ビニガードルーフには勾配屋根用もラインナップ。

現代建築のニーズに見事にマッチングしたのがビニガードルーフです。



——— 工期短縮の至上命令にお応えする ———
タイセイ商工株式会社

本社営業所	〒332 川口市弥平 3-8-20	TEL. 0482(24)6811代	FAX. 0482(23)4880
東京営業所	〒160 東京都新宿区新宿2-5-16 露ビル601	TEL. 03(3358)5651代	FAX. 03(3358)5655
横浜営業所	〒232 横浜市南区東蒔田 1-1	TEL. 045(714)6027代	FAX. 045(721)4618
大阪営業所	〒578 東大阪市川田 3-9-21	TEL. 0729(63)6355代	FAX. 0729(63)6356
名古屋営業所	〒465 名古屋市名東区神月町 1-0-2	TEL. 052(771)4801代	FAX. 052(771)4812
福岡営業所	〒816 福岡県大野城市筒井 2-18-1	TEL. 092(513)1226代	FAX. 092(573)1315
広島営業所	〒730 広島市中区千田町 2-7-8	TEL. 082(240)2847代	FAX. 082(240)2947
仙台営業所	〒981 仙台市青葉区通町 2-6-21	TEL. 022(229)6414代	FAX. 022(229)6415
札幌営業所	〒065 札幌市東区北37条東 22-6-1	TEL. 011(786)7701	FAX. 011(786)7705

断熱材は建物のために。

三星ギルフォームは断熱材のために。

寒暖の差がはげしい日本列島。そこは、つねに快適な居住環境が渴望される巨大なエネルギー消費ゾーン。今、断熱材が脚光を浴び、その断熱効果の真価が問われている。断熱材は三星ギルフォーム。つねに断熱材をリードし続けてきた。そして、これからも…。



田島ルーフィング株式会社

東京：〒101 東京都千代田区岩本町3-11-14

電話(03)5821-7711

大阪：〒550 大阪市西区京町堀1-10-5

電話(03)5821-7712

札幌：電話(011)221-4014

電話(06)443-0431

仙台：電話(022)261-3628

名古屋：電話(052)961-4571

横浜：電話(045)651-5245

広島：電話(082)246-8625

金沢：電話(0762)33-1030

福岡：電話(092)712-0800

平成8年度、構造試験課の依頼試験状況を総括しますと、天井及びフリーアクセスフロアなどの建築構成材や家具什器の振動試験が引続き多く、低層住宅を対象とした免震装置や地震感知装置の作動確認試験の依頼もあり、阪神・淡路大震災から2年経過した今も、耐震安全性への関心は薄れていないようです。また、合理化・省力化を目指した新工法や新材料、さらにはリサイクル製品などの試験も少しずつ増えています。これらの開発は、いずれも現場に直接携わった人のチョットした発案から生まれた物だそうです。特に、基礎梁にH形鋼を配した鉄骨造建物の新基礎工法は、施工精度や工期を短縮するばかりでなく、基礎の剛性を高めるなど試験結果も上々で、優れた工法の1つに挙げられると思います。

平成9年度も「耐震安全性」「合理化」「リサイクル」等をキーワードとする製品開発が引続き多くなると期待しています。

さて、今月号は巻頭言に建設省住宅指導課の浅野課長から「建築分野の国際化」と題して国際規格への調和についてご紹介して頂き、建設省建築研究所の榎野第2研究部長からは、近未来における建築材料への課題についてあらゆる角度から提言なされた「建築材料研究-21世紀へ向けて」を頂き、産業医科歯科大学の東敏昭教授からも、環境分野に関する技術解説「室内環境汚染物質に関して」ご執筆頂きました。

次号は巻頭言を大島工業技術院材料規格課長にご出筆願う他、技術レポートには「防水材料と環境問題」を掲載する予定です。

(橋本)

訂正とお詫び

本誌12月号と1月号の技術レポートに下記の誤り及び追記がありました。

- ・12月号12頁左段上から1行目

標準偏差 σ は2.40(N/mm²) → 標準偏差 σ は2.05(N/mm²)

- ・1月号9頁左段上から3行目

水セメント比量再生粗骨材

→ 水セメント比50%及び60%の何れの場合も
置換率100%の全量再生粗骨材

以上訂正してお詫び申し上げます。

建材試験情報 3月号

平成9年3月1日発行

発行人 水谷久夫

発行所 財団法人建材試験センター
〒103

東京都中央区日本橋茅場町2-9-8
友泉茅場町ビル8階・9階

電話(03)3664-9211(代)

FAX(03)3664-9215

編集 建材試験情報編集委員会
委員長 小西敏正

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

電話(03)3866-3504(代)

FAX(03)3866-3858

定価 450円(送料共・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

小西敏正(宇都宮大学教授)

委員

水谷久夫(建材試験センター・常務理事)

飯野雅章(同・理事)

勝野幸幸(同・技術参与)

飛坂基夫(同・中央試験所上級専門職)

佐藤彦夫(同・試験業務課長)

榎本幸三(同・総務課長)

森 幹芳(同・品質システム審査室長)

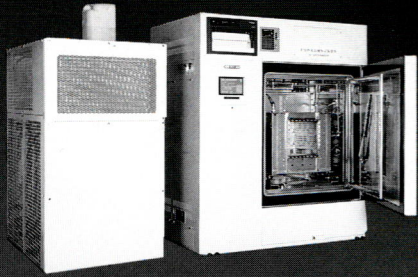
内田晴久(同・品質システム審査室上級専門職)

橋本敏男(同・構造試験課長代理)

関根茂夫(同・企画課専門職)

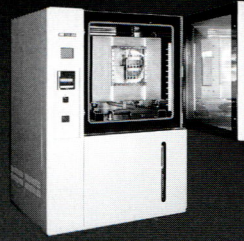
事務局

青鹿 広(同・総務課)



多目的凍結融解試験装置 NA-3300R型

- JIS-A-1435・5422・(6204)・5430・5209・5423・6910・6915・6916 他
- NSKS-001・007・009
- 水中・水中/気中・水中/壁面/片面/温冷/熱冷/気中・気中



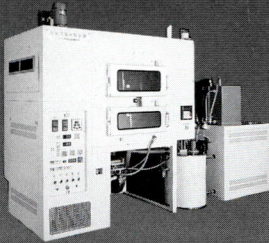
凍結融解試験装置 NA-2200A型

- JIS-A-5422・(1435)・5430・6910 他
- NSKS-001・007・009
- 気中・水中/温冷/気中・気中



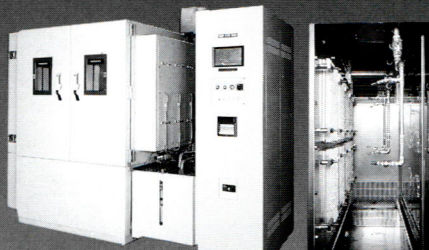
凍結融解試験装置 (水中・水中専用機)

- ASTM-C-666・JIS-A-6204
- 供試体数量(100角×400^{mm}L) 16本・32本・48本・特型



大気汚染促進試験装置 Stain-Tron NA-800型

- JIS(案)建築用外壁材料の汚染促進試験方法・建設省土木研究所法



(本体)

(内槽部)

屋内外温度差劣化試験装置

NA-610型

- 住宅躯体材料の耐久性試験
- 熱冷サイクル・気中・気中・断熱防露試験

ますます広がる強力パワー、信頼できる確かな目
土木・建築材料の耐久性・施工性試験に最適!!

(全機種グラフィックパネル方式)



マイクロコンピュータと科学機器の総合メーカー

製造元



株式会社

ナガイ科学機械製作所

本社・工場 ● 大阪府高槻市安満新町1番10号 〒569 ☎0726(81)8800(代表) F A X 0726(83)1100
 東京営業所 ● 東京都大田区千鳥3丁目15番21号 〒146 ☎03(3757)1100(代表) F A X 03(3757)0100
 技術サービスセンター

熱伝導率測定装置

AUTO- Λ HC-074

測定効率を大幅にアップ!

作業時間の短縮、
パーソナルエラーの解消など、
測定作業の省力化を
強力に支援します。



測定方式：熱流計法
JIS-A1412
ASTM-C518
ISO-8301に準拠

特長

1.高性能

高感度熱流センサーと特殊2段階PID制御により非常に早い応答と、0.01°Cの温度制御精度を達成。その結果、繰り返し精度0.2%、再現性0.5%、総合精度で1.0%を実現。(ポリスチレンフォームの場合)

2. Windows対応のオペレーションシステム

測定温度は最高9点まで同時に設定でき、平衡条件を達成次第、自動的にデータが保存され、順次温度を変更しながら計測していきます。

3. 2モード対応のキャリブレーション

キャリブレーションはNISTの標準版による校正値と、ユーザーが希望する標準版に合わせた校正値を登録できます。

4. 10機種を用意

試料サイズ、200 \square 、300 \square 、610 \square 、760 \square に対応でき、測定サンプル・測定目的に応じて、10機種を用意しました。

■ホームページを開設しました。 <http://www.eko.co.jp>

測定対象

- ウレタンフォーム、スチレンフォーム
- ロックウール、ケイ酸カルシウム
- プラスチック、ゴム
- シリカ、e t c

仕様 (HC-074-200)

- 測定方式：熱流計法
(JIS-A1412, ASTM-C518, ISO-8301準拠)
- 測定範囲：熱伝導率0.005~0.8W/mk
(ただし、熱コンダクタンス12W/m²k以下のこと)
温度-20~+95°C
(プレート温度、循環水の温度に依存)
- 精度：1.0%
- 温度制御：PID制御 精度0.01°C
- 試料寸法：200×200×10~50t mm
- 厚さ測定：位置センサーによる 分解能0.025mm
- 電源：100Vまたは200V、50/60Hz
- 標準試料：発泡ポリスチレンフォーム

EKO 英弘精機株式会社

本社 / 〒151 東京都渋谷区笹塚2-1-6 (笹塚センタービル) TEL.03-5352-2911 FAX.03-5352-2917
大阪営業所 / 〒540 大阪市中央区内淡路町3-1-14 (メディカルビル) TEL.06-943-7588 FAX.06-943-7286