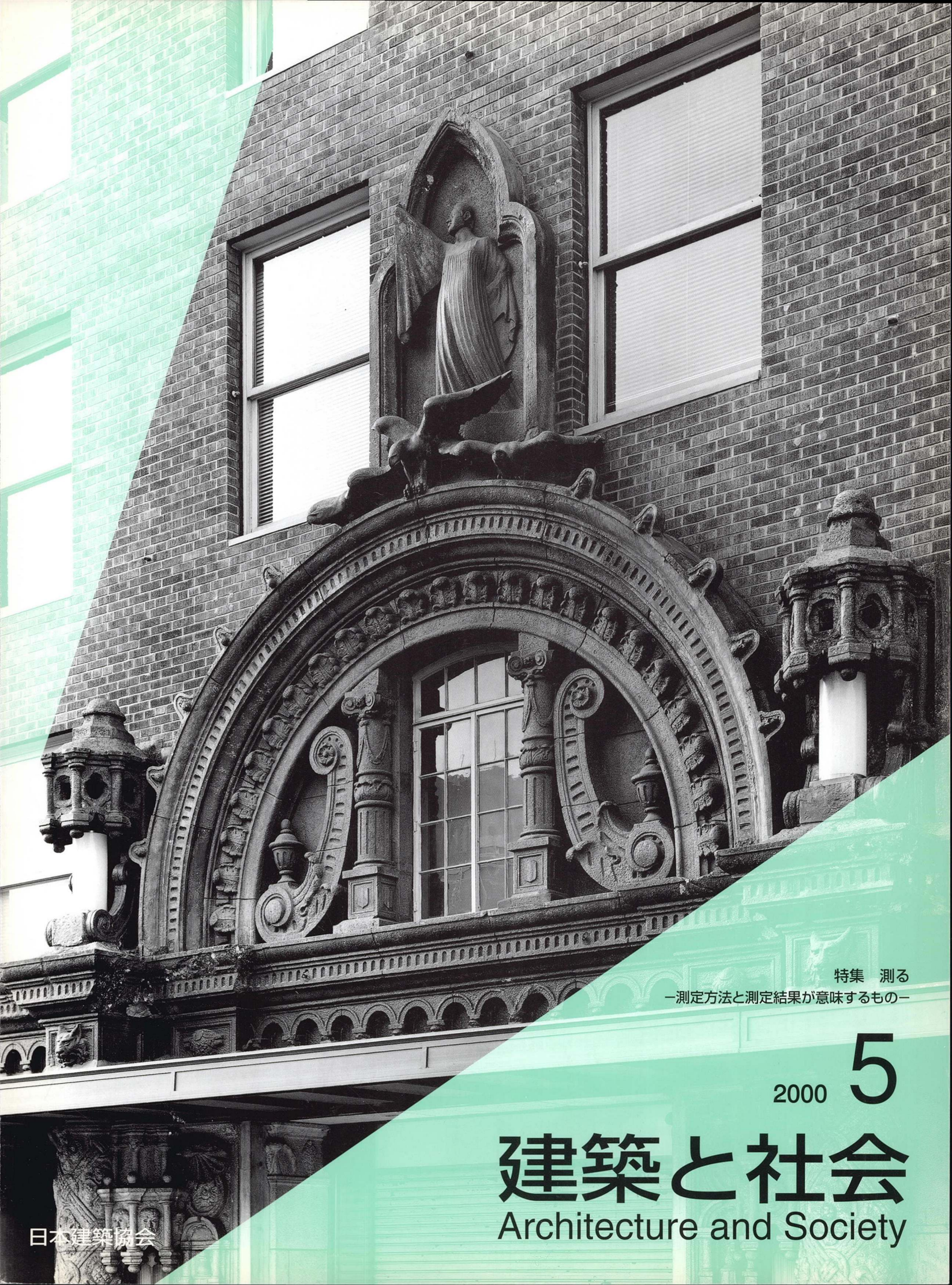


特集　測る
ー測定方法と測定結果が意味するものー

2000 5

# 建築と社会

Architecture and Society

日本建築協会

# 2000年4月1日株式会社アサノは、新体制で事業を展開致しました。

弊社は昨年10月以降、太平洋セメント株式会社から建設資材事業部門の湿式建材事業と耐火被覆工事事業を継承いたしておりますが、今般、さらに4月1日付をもって人工軽量骨材、粉砕品等を主力商品といたします建設資材事業ならびにこれらの移管事業商品を製造いたします西多摩・大阪両工場も併せて継承することになりました。

つきましては、4月1日からは製造・販売一体の会社として、新体制で事業を展開することにいたしました。

これを契機に、社員一同、心を新たに皆様のご期待にお応えいたすべく更に社業に専心努力いたす所存でございますので、今後とも倍旧のご支援、ご鞭撻を賜わりますようお願い申し上げます。

〔営業種目〕

- コンクリート資材（ライト・カルストーン）・土木資材（スーパーナトム）
- 各種住宅資材（ファイブスター）・鉱産品（フィラー・パーライト）
- 耐火被覆工事（スプレーコート）・内装仕上工事の施工、監（管）理
- 建物・コンクリート構造物の各種補修材料の販売および工事
- 油脂・火薬・重機・砂利・砂・埋立用土砂

太平洋セメント株式会社グループ

株式会社アサノ

関西支店：〒530-0001 大阪市北区梅田2-5-25（ハービスOSAKA12F）
TEL.(06)6343-7460　FAX.(06)6343-7455
本　　社：〒101-0065 東京都千代田区西神田3-8-1（太平洋セメントビル7F）
TEL.(03)5214-1490㈹　FAX.(03)5214-1496
支　　店：北海道・中部・関西・九州
営 業 所：東北・新潟・北陸・静岡・四国・中国
工　　場：西多摩・大阪

# 会告

## 定時評議員会 議決お知らせ

平成12年３月22日の定時評議員会において、平成12年度評議員会議長・副議長が選出されるとともに、平成12年度の役員が改選されましたのでここに会告いたします。

### 1. 平成12年度 評議員会正・副議長

議　長　鶴田　昭一（建築工房和泉屋）
副議長　三木　敏男（サングローブ）

### 2. 平成12年度 会長・副会長・理事

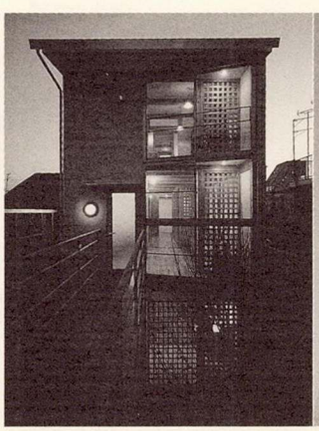
右表のとおり

| | 留　任 | 新(重)任　*印　新任、_交替 |
|---|---|---|
| 会　長 | | 市川　宏（東畑建築事務所） |
| 副会長 5名 | *荒巻　恭士（きんでん）<br>銭高　善雄（銭高組）<br>薬袋　公明（日建設計） | *井上　豊（大阪大学大学院）<br>*芝野　博文（大阪ガス） |
| 理　事 (技術) 21名 | 岡田　隆臣（都市基盤整備公団）<br>片倉　健雄（元近畿大学）<br>川口　順弘（竹中工務店）<br>坂　雅勝（大阪市都市整備局）<br>鈴木　映男（日本建築総合試験所）<br>松原　徹雄（大阪府建築都市部）<br>宮田　照久（昭和設計）<br>山下　健一（大林組）<br>和田　克朗（日本建築センター） | 遠藤　郁夫（大成建設）<br>*内田　直樹（日本建築構造技術者協会）<br>多井　幸男（多井建築研究所）<br>金井　弘次（アーバン・エース）<br>小島　雄（鹿島建設）<br>佐野　吉彦（安井建築設計事務所）<br>*遠松　展弘（日建設計）<br>*広原　盛明（龍谷大学）<br>松村　慶三（浦辺設計）<br>山田　修（修建築事務所）<br>古林　敏郎（中国支部）<br>小宮　三辰（東海支部） |
| (総合) 14名 | 大林　芳郎（大林組）<br>奥村正太郎（奥村組）<br>鴻池　一季（鴻池組）<br>竹中　統一（竹中工務店）<br>友原　譲（間組）<br>松村　雄吾（松村組）<br>村上謙一郎（清水建設） | 淺沼　誠夫（淺沼組）<br>井上　利美（熊谷組）<br>河口　允昭（戸田建設）<br>久米　宏和（大阪建設業協会）<br>原田　敬三（フジタ）<br>藤木　鐵三（藤木工務店） |
| | 松丸　哲也（豊國建設） | |
| (電気) 3名 | 栗原　信英（栗原工業） | 小林　四郎（住友電設）<br>菅谷　節（ダイダン） |
| (管工) 4名 | 仙田　良行（カンダン）<br>清水義一郎（清水工業所） | 伴　昭秀（西原衛生工業所大阪店）<br>仁井　正（大晃設備） |
| (建材) 4名 | 恩庄　二郎（大阪化工）<br>永原　義夫（王建工業） | 原田孝太郎（原田セメント化工）<br>畠山　祐治（シンコー） |
| 常務理事 | | 加藤　三郎（事務局） |

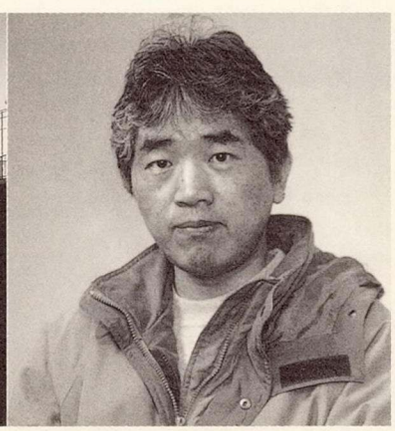
理事53名（常務理事を含む）　　（敬称略　50音順）

## 講演会 性能規定における木造デザイナーのための木構造

（再掲）



※光と風を通す耐力壁"面格子"



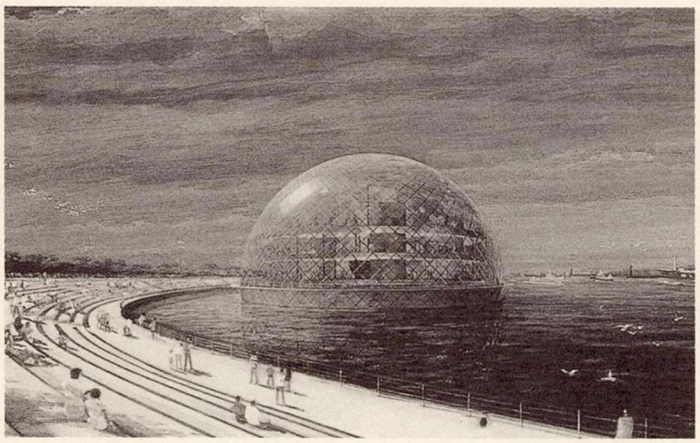
木造は日本古来の伝統ある建築であり、多様性に富んでいます。５年前の「阪神・淡路大震災」により、古い伝統的な木造住宅の多くが倒壊または大破などの被害を受け、比較的新しい木造住宅も少なからず受けて圧死者が出て、多くの教訓を残しました。一方、建築基準法の改正により４月以降、木造住宅においても品質確保の法律や性能設計が要求される時代が始まります。

本講演では、木造住宅２階建の問題点と思われる「壁量計算で終了していた耐震性能」、また「市販雑誌のスパン表で決定されていた梁成等」を見直して、なぜなのか等をお話しさせていただき、木造住宅デザイナーの皆様と共に考えたいと思っています。「品確法」及び「性能規定」に対処して考えていく上で、これからの木造住宅はどうあるべきかを参加者と一緒に考えたいと思っています。　（田原　賢）

**田原　賢**（たはら・まさる）
1958　岡山県生まれ。
1979　大阪工業技術専門学校建築学科卒業。
　　都市企画設計コンサルタント入社。
1989　田原建築設計事務所設立。現在に至る。
専門分野：木構造

日　時　2000年 5 月26日(金)
　　18:30―20:30
会　場　日本建築協会サロン
　　＊大阪駅前第３ビル21階
講　師　田原　賢
　　田原建築設計事務所主宰
定　員　30人　＊申込多数の場合は抽選
参加費　会員 1,000円、一般2,000円
　　＊学生は500円引
　　＊税込
申　込　５月19日(金)までに、ハガキ、FAX、電話でお申込み下さい。
　　①催し名
　　木造デザイナーのための木構造
　　②氏名
　　③個人会員・団体会員・一般の別
　　④職場・学校名
　　⑤参加証郵送先
　　⑥連絡先電話番号
　　をお知らせ願います。
　　＊参加証を５月22日(月)に発送します。
申込先　㈳日本建築協会事業課
　　大阪市北区梅田1-1-3-2100
　　TEL.06-6348-0633
　　FAX.06-6348-0634
　　〒530-0001
主　催　㈳日本建築協会
　　事業委員会情報小委員会
　　担当主査：瀬戸川　葆／関西電力

## なにわの海の時空館
（大阪海洋博物館）
## 見学会
（再掲）

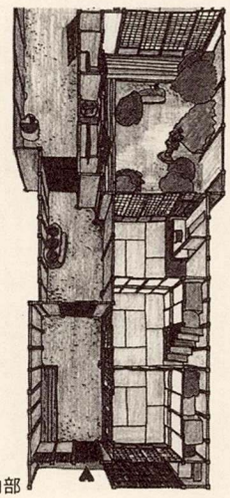


大阪市では、「市制100周年記念事業」として、海や港とともに発展してきた大阪の歴史や、広く人と港や海とのかかわりなどについて、市民に楽しく理解してもらうことを目的とした、「なにわの海の時空館」を咲洲コスモスクエア地区に建設中であります。「大阪の海の交流史」を基本テーマとし、主展示物として、大阪の今日の発展を築いた礎ともいえる千石積級「菱垣廻船」を、長さ約30m、高さ約26m、幅約7mの原寸大で学術的考察にもとづいて復元しています。当館は、大阪港の主航路に面した位置にあり、海に映え人々の目に強く印象づけられる大阪港のランドマークとなるよう、直径70m、高さ35mの半円球が海上に浮かぶイメージの海上展示館として計画されています。そして陸上エントランスから海中道で結ばれた海上展示館の中心には、復元「菱垣廻船」が展示されています。
（大阪市港湾局）

●建築概要
所在地　大阪市住之江区南港北2
　　海浜緑地内
発注者　大阪市港湾局
設計監理　大阪市港湾局
　　ポールアンドルーアーキテクトジャパン
施　工　大成・不動・東洋JV
敷地面積　33,537.45㎡
建築面積　6,251.47㎡
延床面積　20,884.31㎡
構造規模　S・RC、B2・5F

日　時　2000年5月17日(水)
　　14:00―16:00
講　師　葛原栄一／大阪市港湾局
　　企画振興部企画主幹
　　越智曉人／ポールアンドルーアーキテクトジャパン
　　大阪事務所長
　　宇都宮良／JV作業所長
集　合　現地／大阪市住之江区南港北2
　　＊地下鉄ニュートラムOTS線
　　「トレードセンター前」より徒歩約10分
定　員　50人 ＊申込多数の場合は抽選
参加費　会員1,000円、一般2,000円／税込
申　込　5月10日(水)までに、ハガキ、FAX、電話でお申込み下さい。
　　①催し名:なにわの海の時空館見学会
　　②氏名
　　③個人会員・団体会員・一般の別
　　④職場・学校名
　　⑤参加証郵送先
　　⑥連絡先電話番号
　　をお知らせ願います。
　　＊参加証を5月11日(木)に発送します。
申込先　㈳日本建築協会事業課
　　大阪市北区梅田1-1-3-2100
　　TEL.06-6348-0633
　　FAX.06-6348-0634
　　〒530-0001
主　催　㈳日本建築協会
　　事業委員会見学会小委員会
　　担当主査：塘　伸夫／東畑建築事務所
　　杢谷通夫／大成建設設計部

## まちなみ見学会
第4回
## 奈良市奈良町
（再掲）


町家の内部

日　時　2000年5月27日(土)
　　13:00―16:00
講　師　岩城秀幸／奈良市都市計画部
　　計画課課長補佐
　　喜多恵吾／奈良市都市計画部
　　計画課景観係長
　　小林広育／奈良市教育委員会
　　文化財課技師
　　森井直良／奈良まちづくりセンター
　　副理事長
見学先　元興寺（国宝・平成10年世界遺産登録）
　　今西家書院（重文）
　　藤岡家住宅（重文）ほか
集　合　奈良町センター会議室
　　奈良市東寺林町38
　　＊近鉄「奈良駅」より徒歩約10分
　　＊JR「奈良駅」より徒歩約15分
定　員　30人 ＊申込多数の場合は抽選
参加費　会員1,500円、一般2,500円
　　＊学生は500円引
　　＊入館料を含む
申　込　5月19日(金)までに、ハガキ、FAX、電話でお申込み下さい。
　　①催し名:まちなみ見学会
　　②氏名
　　③個人会員・団体会員・一般の別
　　④職場・学校名
　　⑤参加証郵送先
　　⑥連絡先電話番号
　　をお知らせ願います。



　　＊参加証を5月22日(月)に発送します。
申込先　㈳日本建築協会事業課
　　大阪市北区梅田1-1-3-2100
　　TEL.06-6348-0633
　　FAX.06-6348-0634
　　〒530-0001
主　催　㈳日本建築協会
　　事業委員会見学会小委員会
　　担当主査：松本　剛／大阪府

「奈良町」は、江戸時代末頃から明治時代にかけての町家の面影を今に伝え、落ち着いた風情を漂わせています。行政地名としての奈良町という場所はありませんが、世界遺産にも登録された元興寺の旧境内を中心とした一帯を「奈良町」と呼んでいます。
このあたりは奈良時代の平城京のうち東部に突き出た外京と呼ばれていた場所で、神社・仏閣が多く、また「迷路のような小路を歩くと歴史の横顔に逢える」―そんな町です。
奈良市においても、奈良町固有の景観を守り、その良さが活かされている「まち」へと発展させていくために、奈良市都市景観条例により「奈良町都市景観形成地区」を指定しています。
陽春、このような古都のまちなみ探索に出かけませんか。

読者と選ぶ第1回『建築と社会賞』

## 読者アンケートにご回答下さい

日本建築協会誌「建築と社会」では、新世紀の幕開けとなる2001年初頭より、本誌掲載の建築作品、論文、記事を対象に本会会員の投票による顕彰制度、読者と選ぶ『建築と社会賞』を実施します。

本賞は、「建築と社会」という本誌の趣旨にふさわしい、社会性、環境などに配慮した有意義な建築作品や建築にかかわる論文、記事などを顕彰するものです。なお、その選考方法は、会員参加を考え、会員読者の投票による第一次選考及び、編集委員会で定めた選考委員会での第二次選考を経て決定いたします。

5月号については、下欄の読者アンケート用紙をご利用下さい

〔選考対象〕

読者と選ぶ第1回『建築と社会賞』は、2000年1月号～12月号の本誌「建築と社会」の「作品作風頁」「本会支部作品頁及びそれに準ずる作品頁」に掲載された建築作品及び、「特集頁」「シリーズ頁」「実務の頁」「投稿欄」・その他頁に掲載された論文、記事の中から選考する。

〔選考・スケジュール〕

●第一次選考

「建築と社会」2000年1月号～12月号の各号に読者アンケート用紙(FAX送付用)を掲載し、会員読者から送付いただく。また、2000年12月号には会員読者の投票用ハガキを綴じ込み、双方に準拠し第一次選考を行う。12月号には、選考要項、選考委員名などを掲載する。

●第二次選考

「建築と社会」編集委員会で定めた本賞選考委員会で、第一次選考を通過した作品、論文、記事などを該当者より提出された審査資料に基づいて選考する。

●発表

入賞者は、本人に通知するとともに、「建築と社会」2001年4月号で発表。同年4月に開催される編集委員会総会で表彰予定。

〔表彰内容〕

作品　　1～3点
論文・記事　1～3点
各入選作品・論文・記事に対し、賞状、記念品を贈呈する。

切り取り線

## 「建築と社会」読者アンケート

2000年5月号

「建築と社会」では、読者の方々のご意見を参考に、充実した誌面づくりをめざしております。今月号で、とくによいと思われた作品、記事、その他についてのご意見をFAXでご送付下さい。
なお、このご意見は、読者と選ぶ第1回『建築と社会賞』の1次選考に反映されます。

□とくによいと思われた作品

よいと思われた理由

□とくによいと思われた記事

よいと思われた理由

□その他、本誌についてのご意見や、取り上げてほしい内容などがありましたらご記入下さい。

送付先：
㈳日本建築協会
「建築と社会」

FAX 06-6348-0634

お名前 _____

勤務先 _____　TEL _____

主催 日本建築協会

# 平成12年度 第46回工高生デザインコンクール

# 設計課題 地域に建つ「郵便局」

## 課題の趣旨

郵便局は、郵便物や預金・保険などの取り扱いを通じ、地域の人々の生活に密着するとともに、暮らしの拠点として長期間にわたって重要な役割を担ってきました。

21世紀を控え、情報通信は生活・文化・教育・経済などあらゆる分野の活動を支える基盤となりつつある一方、人と人が直接ふれ合う機会が減る傾向が見られます。



入選賞牌

新しい郵便局には地域の情報発信や交流の拠点としての機能を果たすことがより一層求められています。

本課題では、社会の情報化や高齢化に対応し、バリアフリー化にも配慮するとともに、地域の人々にとって町の風景となり、心安らぐ交流の場となる魅力ある提案を期待します。

### 設計条件

1. 敷　　地：敷地の大きさ、形状ともに自由。
2. 規　　模：200～500㎡
3. 所 要 室：必要と思われるスペースを適宜設ける。ただし、集配業務はおこなわない。

### 所要図面

1. 配 置 図：縮尺自由
2. 各階平面図：縮尺1：100
3. 立 面 図：縮尺1：100（2面以上）
4. 断 面 図：縮尺1：100（1面以上）
5. 透 視 図：設計意図が最も反映するところ（アイソメも可）。着彩仕上げ。模型写真に替えてもよい。
6. 設計説明：設計趣旨（立地・周囲の状況などについての説明を含む）および建築概要（敷地面積、建築物の構造・階数および床面積など）を示す。
   設計意図を表すサブタイトルをつけるのが望ましい。
7. そ の 他：平面図・断面図には、室名・寸法を記入する。その他必要と思われる図面を描いてもよい。

### 応募条件

1. 用　　紙：製図用紙A1判（594㎜×841㎜）1枚を使用し、その中にすべての要求図面を描くこと。
2. 仕 上 げ：図面は黒色鉛筆仕上げとし、ワープロ、CGやCAD、スクリーントーンなどによる仕上げは禁止する。（ただし、色鉛筆等による着色は可）。透視図は彩色用紙に描き、製図図面にのりづけしてもよい。
   透視図や模型写真以外の貼りつけ、図面のパネル化は行わないこと。
3. 応募資格：平成12年4月現在、高等学校在籍の生徒で、個人または共同で制作したものとする。
4. そ の 他：用紙や図面には、学校名・学年・氏名など応募者がわかるような表示は行わないこと。
   ※以上の条件に違反した応募作品は、失格とすることがある。

### 応募方法

1. 別紙用紙に、学校名・所在地・学年・氏名を記入し、封筒に入れ密封し、図面の裏に貼りつけること（記入用紙が足りない場合は複写して下さい）。
2. 共同制作で応募する者は、1.の記入用紙に連名のうえ、代表者に丸印をつけること。
3. 応募作品は学校を通じて提出すること。

### 締切期日

平成12年9月30日㈯付の消印をもって締め切る。

### 送付先

〒530-0001 大阪市北区梅田1-1-3-2100　大阪駅前第3ビル21階
社団法人 日本建築協会　第46回 工高生デザインコンクール係
TEL. 06-6348-0633　FAX. 06-6348-0634

### 入選作品の数および賞

1. 入選作品は10点とする。
2. 入選作品のうちから最優秀賞1点、優秀賞2点以内を選び、賞状・賞牌および記念品を贈る。
3. 他の入選作品には、賞状および賞牌を贈る。
4. 応募者全員に参加賞を贈る。
   ※入選作品の版権は本会に属し、また入選作品は本会にて保管する。

### 入選者発表

審査の結果は、各学校ならびに本人に通知するほか、本会の会誌「建築と社会」11月号に発表し、入選作品は翌1月号に掲載する。

---

審 査 員（50音順・敬称略）

委員長　與謝野　久／㈱日建設計常務取締役大阪本社代表

委 員　栗原　幸二／㈱大林組本店建築設計部副部長
小林　正純／清水建設㈱関西事業本部設計第1部副部長
設楽　貞樹／㈱安井建築設計事務所設計部部長
末包　伸吾／神戸大学工学部建設学科助教授
瀬戸本　淳／㈱瀬戸本淳建築研究室代表取締役
田中　直人／摂南大学工学部建築学科教授
種村　　晋／近畿郵政局施設部建築課建築課長
塘　　伸夫／㈱東畑建築事務所設計部部長
中原　文雄／㈱竹中工務店大阪本店設計部設計課長
橋本　健治／㈱坂倉建築研究所大阪事務所執行役員
丸茂　弘幸／関西大学工学部建築学科教授
宗本　順二／京都大学大学院工学研究科教授
山本　光良／㈱昭和設計企画設計部部長
吉羽　逸郎／㈱アイ・エフ建築設計研究所代表取締役

建築と社会 5 2000
ARCHITECTURE AND SOCIETY
JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN

1917年創刊　第81集／通巻938号

今月の表紙

表紙デザイン／笹村欽也
建築写真／河合止揚

●大阪ビルヂング旧館
設計／渡辺節建築事務所
施工／大林組
竣工／1925年
所在地／大阪市北区

■中之島にあって堂島川に面するこの建物は、通りを走る車中より目にすることが多い。歩きながら玄関に近づくと、上階の幾何学的窓パターンを背景に、徐々に濃厚となる装飾が入口廻りで頂点に達するのが見て取れる。計算し尽くされた簡潔さと装飾のバランス。近代事務所ビルの傑作といわれるこの建物の本質に触れることができる。

（笹村）

■特集予告
6月号／スケルトン&インフィル
7月号／改正建築基準法ーパートⅡー

編集委員会（平成12年度）

■副会長
—
—
■編集理事
—
—
—
—
—
—
—
—
◎宮田　照久
—
■特集小委員会
□計画分科会
★計画系
伊達　憲幸
梅田　善愛
梅村　宏尚
小浦　久子
※鈴木　克彦
田中　直人
紅谷　昇平
松田奈緒子
横関　真紀
吉村　英祐
★建築計画系
江副　敏史
大村　昌聡
菅野　忠司
小林　優子
佐藤不二男
桜井　則雄
※笹村　欽也
塚本　史郎
所　千夏
野田　隆史
服部　光宏
★インテリア・住宅系
※石川　佳子
加藤　力
北浦かほる
小梶　古隆
小島　保人
佐藤　勝紀
中村　孝之
中村　雅人
西田　和子
畑　康之
ベリー史子
水谷　美香
□構造分科会
岩永　速典
※大氏　正嗣
金田　興照
河野　隆史
木下　隆嗣
岸本　一蔵
佐治　明志
園田　隆一
田中　剛
田辺　太一
陶器　浩一
松村　和夫

□設備分科会
梶井　宏修
河津　隆之
※近藤　正一
田ノ畑好幸
西岡　道雄
野口　太郎
堀内　一夫
桝井　貴廣
村上幸三郎
谷津　和久
山根　敏和
□施工材料分科会
※植田　実
小椎八重猛
太刀川丈爾
十倉　毅
能美　敏男
野口　幸忠
福井　茂和
□法令分科会
池口　和雄
亀谷　周二
衣笠　春幸
黒木　省二
※椎名　辰之
浜野　幸雄
■作品作風小委員会
△赤木　隆
浅尾　宏
朝倉　一晃
川上比奈子
倉渕奈千子
寺岡　宏治
中村　文紀
藤城　義丈
前川　治彦
牧野　雅一
増田　敬彦
増田　俊哉
山田　俊紀
吉田　健二
■会員企画小委員会
福木　裕子
大谷由紀子
河崎　敦子
△高岡　伸一
髙田　光雄
髙橋　麗子
辰巳　清一
塚口　明洋
辻川ひとみ
福田　瑞穂
■広告企画小委員会
小幡　義明
加納伸太郎
勝　一弘
小山　昭
斉藤　治久
△武田　修示
千葉　耕作
平松　勉
福西　延招
前田　衛
渡邊　浩文

◎委員長　△副委員長　※幹事

印　刷　2000年4月25日
発　行　2000年5月1日
発行人　社団法人日本建築協会
発行所　社団法人日本建築協会
大阪市北区梅田1-1-3-2100
電　話　06-6348-0635
振替口座　00910-9-39975
印刷所　青葉印刷株式会社
日本データネット株式会社
定　価　1200円〔本体価格1143円〕

# CONTENTS

特集● 測る—測定方法と測定結果が意味するもの—

[総論] 世の中の動きが測定することを求めている●十倉　毅 —— 14
[各論] コンクリートの中性化深さ●永山　勝 —— 16
コンクリートのアルカリ骨材反応性●松浪良夫 —— 18
住宅の気密性能●中尾　正 —— 20
室内空気質●上原浩二 —— 22
床衝撃音●森本三男 —— 24
界壁の遮音性能●和木孝男 —— 26
地盤調査と計測●辻本勝彦 —— 28
環境振動●阿部隆之 —— 30
耐久性（鉄・防錆）●藤城正樹 —— 32
吸放湿（調湿）性能及び結露の測定●小南和也 —— 34
コンクリートのひび割れ●西田　朗 —— 36
防水層の劣化診断と耐久性●荒木　孝 —— 38
[展望] 新しい概念“不確かさ”●山本英樹 —— 40

会告　定時評議員会議決お知らせ—1.平成12年度評議員会正・副議長. 2.平成12年度会長・副会長・理事—.講演会・性能規定における木造デザイナーのための木構造.なにわの海の時空間（大阪海洋博物館）見学会.まちなみ見学会④奈良市奈良町.読者アンケートにご回答下さい.第46回工高生デザインコンクール—郵便局—. 1

作品作風　京北町立京北第二小学校 6
ワキタ本社ビル 8

gallery　有斐舎（倉渕奈千子）●前川治彦 10

建築の眼　電話とインターネット●宮崎興二　麻雀●中山詳三
宴なるリアリティ●遠藤秀平　表象B●桑田和明 12

Sketch Book　各地にみる建築作品12点 42

法令コーナー　民間指定確認検査機関●國廣　勲 44

構造の頁　性能設計とリスクマネージメント●篠塚正宣 45

設備の頁　大温度差ファンコイルユニット●長　伸和 46

施工材料の頁　住宅用断熱材●福原豊高 47

基礎講座A　実例その1・郵便局の受付カードより●山田　修 48

基礎講座B　誘導灯—1—●小野慎吾 49

information　『海を渡った大工道具展in神戸』—竹中大工道具館—.バウハウスゆかりの地を訪ねて.「環境・エネルギー優良建築物マーク」.CD-ROM版「京都の街の屋外広告物」刊行.～なぜ今、ヴァナキュラーか～.2000年作品展&記念セミナー. 50

月間の動き　平成12年1月分・2月分 51、52

■特集予告
6月号／スケルトン&インフィル
7月号／改正建築基準法ーパートⅡー

外部全景（グランドより）



職員玄関ホール

作品
作風

設計監理■
国際航業一級建築士事務所

施工■
鹿島・フジノ共同企業体

# 京北町立京北第二小学校

本計画場所は、京都市に隣接する京北町の中央部に位置し、比較的平坦な地域である。周辺は、山間に広がる水田や家々のたたずまいが一望できる。本計画は少子化に伴う京北町の学校統廃合計画で6校を3校に集約する学校の第一校である。また、京北町は北山杉の床柱の産地であり、地元産の木材を多用した木造建築を要望された。本計画においては、この周辺の自然環境を取込みながら、子供たちと先生が創造的に自らの空間を生み出せる動的な空間を考えた。それは、学校全体が活動性に富み、のびのびとした活気を生み出すことを意図している。また、学校施設が地域コミュニティーセンター的な役割を果し、この地区のランドマーク的存在であること、そしてそれぞれの地区住民の定住と他地域との交流を促進する公共施設となることを考慮した。

主体構造を木構造とするため、従来の木造建築物とは異なり、平成7年に改正された建築基準法による準耐火建築物（木造）とする。構造材は材料強度、燃え代部分の確保から米松集成材とした。外壁は紫外線による木材劣化防止および防火性能を満足させるためにセメント成型板に構造材露しとした。仕上材は床にヒノキ60角を敷詰め腰壁は地元産杉板を横貼とした。平面計画は中廊下、片廊下併用の単独教室タイプである。職員室、校長室は校内全体を見渡せる位置に設け、特別教室は一般教室への騒音を軽減するために準備室や楽器庫を間に配置した。（赤澤正明／国際航業）



西立面図：1：500

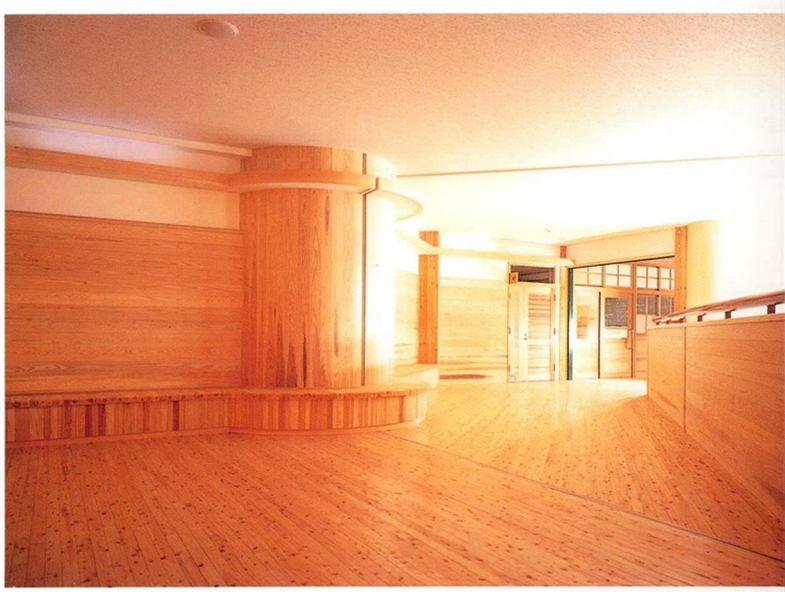


東立面図：1：500

所 在 地 ―― 京都府北桑田郡京北町大字塔小字中筋浦1
敷地面積 ――10,318.90㎡
建築面積 ―― 1,887.82㎡
延床面積 ―― 2,777.16㎡
構造規模 ――木造、2F
工　　期 ――1999年6月～2000年2月
最 寄 駅 ――JR京都駅よりJR高雄周山線
　　周山駅下車町営バス約10分
撮　　影 ――かわしま写真室

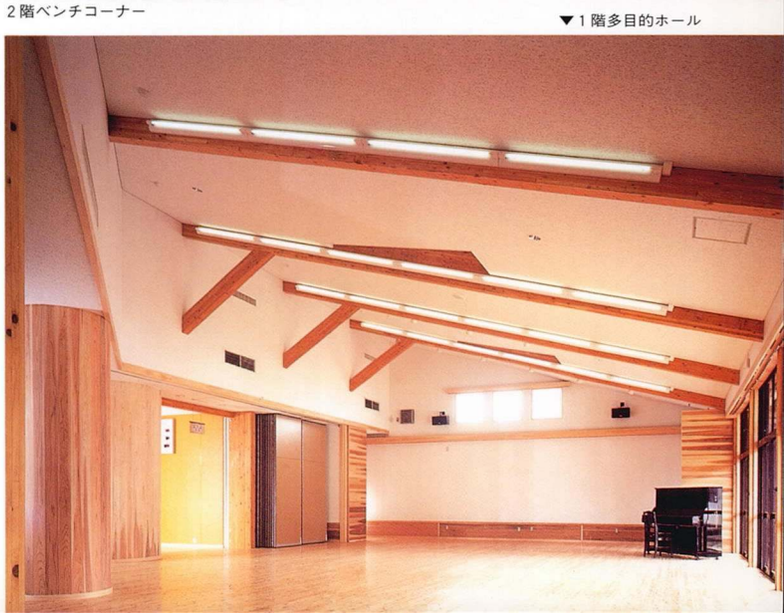


2階特別教室前廊下



2階ベンチコーナー

▼1階多目的ホール



西面



▼南西面



▼1階エレベーターホール

作品風

設計監理■
日本設計　関西支社

施工■
奥村組

# 株式会社ワキタ本社ビル

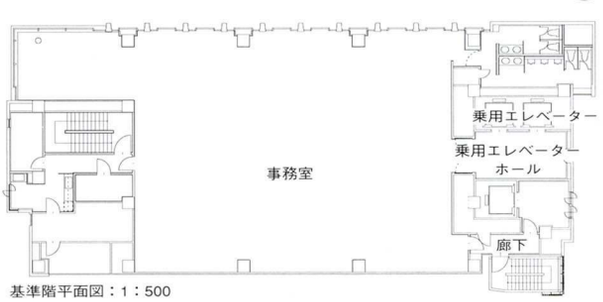
大阪市の三大メインストリートの１つである四ツ橋筋の中心地に位置する本社ビル計画である。外装計画として、本社ビルにふさわしい風格を持たせるとともに、周辺のビル群の中でアイデンティティを保ちながら景観になじませることを心がけた。隣接する新石原ビルの高層建物との調和を考慮し、外壁は花崗岩打込PCとし、車窓からの見え方を意識して陰影を持つ縦ストライプと横ストライプを組合わせ、リズムのある表情を持たせた。最上階は斜線制限によるセットバックを利用してガラス貼のラウンジとし、スカイラインに特長を持たせている。

１階は地下鉄連絡階段を含むピロティとして４ｍ後退させ、歩道と一体となったゆとりのある歩行者空間を提供している。

内装は、オーナーとの会話を通して共に作り上げていく姿勢で取組み、木調の格式を持たせながらやわらかさをそなえたデザインで統一している。

当敷地には地下３階建の旧建物が敷地一ぱいに建っており、解体に当り、地下外周壁を山溜壁に利用、又地下３階部分を残した構造計画として、解体に伴なう建築廃材の削減に努めた。今後ますます増えるであろう市街地での建替工事の一つの解答を示し得たと思う。

（今枝詔次／日本設計）



基準階平面図：1：500

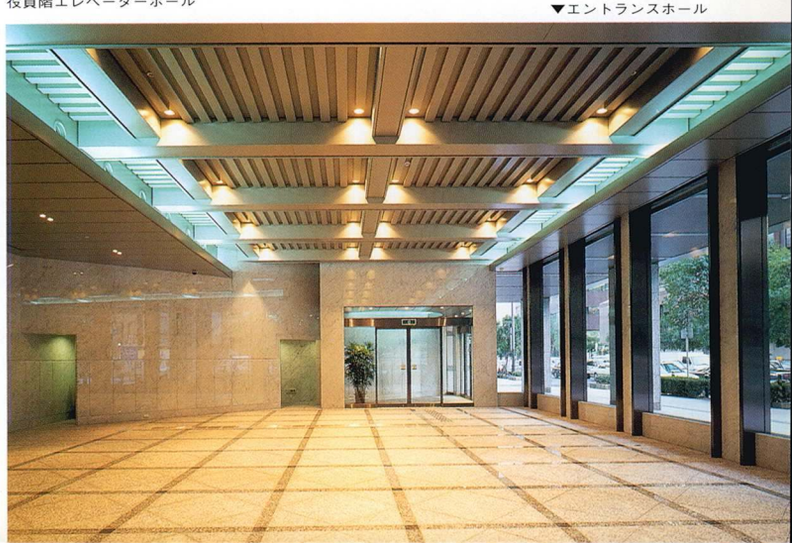
所 在 地 ―― 大阪市西区江戸堀1-33-4
敷地面積 ――　750.41㎡
建築面積 ――　640.34㎡
延床面積 ――6,346.99㎡
構造規模 ――SRC、10F、B1F、P1
工　　期 ――1998年３月～2000年２月
最 寄 駅 ―― 地下鉄四ツ橋線・肥後橋駅
撮　　影 ――梶村征洋（左頁）・島　修一（右頁）


10階ラウンジ


９階大会議室


役員階エレベーターホール

▼エントランスホール



gallery

# 有斐舎（ゆうひしゃ）

設計

## 倉渕奈千子

老夫婦が安全に、穏やかに暮らすというベーシックな条件を満たすと共に、プランの上で、また心理的な意味での、重心のある家にしたいと考えた。

老夫婦の生活空間を道路側から離れた西側にまとめ、来客用座敷と水まわりを東側に配置した。機能を従えたこれらの空間の中心に、鉄平石貼の床と、垂木構造の大屋根に包まれた大黒柱のある土間空間を設けている。
これは、建替前より引き継がれた庭を眺めるための前室であり、軒内空間を引込んだ内なるソトであり、また各室を繋ぐものである。
言わば室名の無い空間であるが、
生活の核として、住み手の感性の最も原始的な部分に働きかけるものを持つ場となっている。

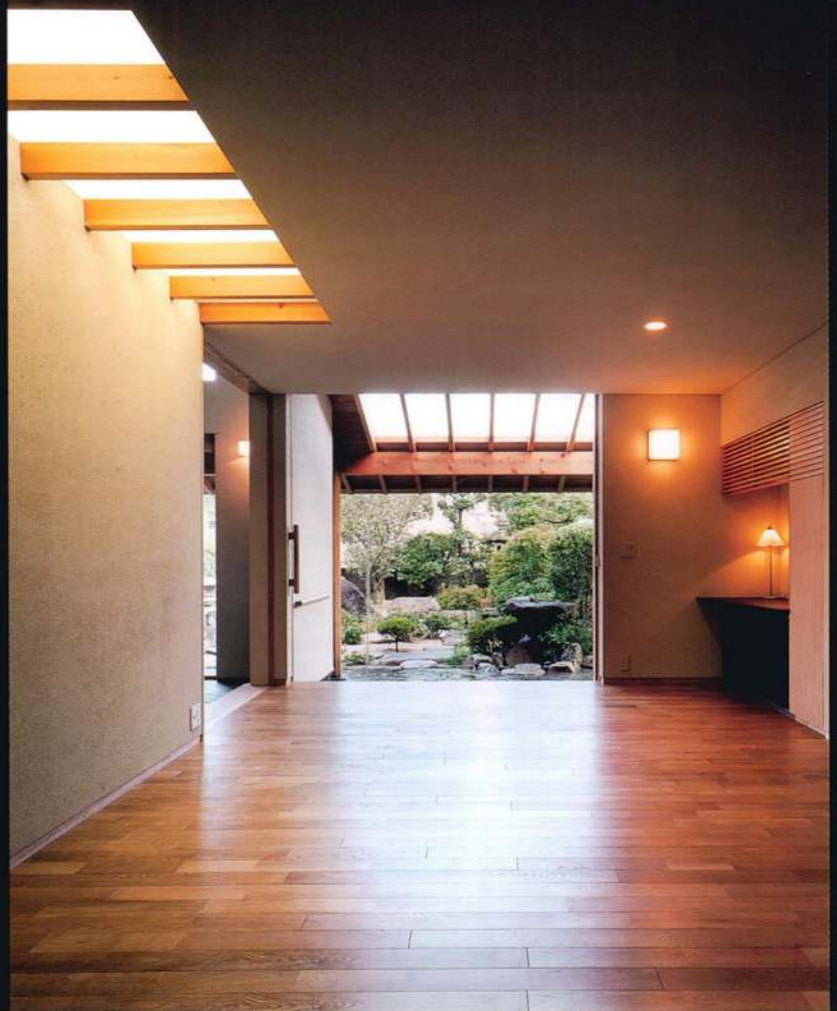


倉渕奈千子（くらぶちなちこ）
1962　大阪府生まれ
1984　上智大学文学部卒業
1988　田中啓文総合建築研究所入所

撮　　影—松村芳治
企画編集—前川治彦（作品作風小委員会）







## 電話とインターネット

宮崎　興二

ちょっとは人に知られた大物に、恐れながら、と電話しようとして電話局の番号調べに問い合わせると、「相手様のご要望によりお答えできません」と、門前払いするように冷たくいわれて、ひやっとすることがある。自分のような大物を、庶民と一緒にされてたまるか、というのであろう。ところが、自己を顕示したいという人間の悲しい性で、そういう大物でも、最近のインターネットになると、とたんに、電話番号はもちろん、住所、経歴、ときには家族調書や顔写真まで、あらいざらいを掲示し、日本中どころか世界中の得体の知れない人たちからのアクセスを首を長くして待つ。

そういえば明治時代に電話が初めてわが国で敷かれたころ、政府要人や有名俳優など、十数名の加入者しかおらず、その電話帳に載ることが当時のわが国での最高のステータスシンボルだったと聞く。その電話の誇り高い位置を、今ではインターネットが占める。といっても、インターネットも、もはや電話よりもっと庶民的になりつつある。これでは末代に恥を残すとばかり、あわててアドレスを変えて身を隠そうとしても、一たび名前や職場が知られてしまった以上すぐ見つかってしまう。

身元を知られては困る大物は、インターネットをやめて電話を使うべきである。

京都大学人間・環境学研究科教授

## 麻雀

中山　詳三

複雑で緻密なゲーム『麻雀』、それは知と感と運の世界。そして人との世界。私は大好きである。

朝居間へ降りて行くと、大学生の息子がバイト仲間と麻雀をやっていた。私が寝た後、仲間とともに帰宅して徹マンをやっていたようである。私も若い頃は三日三晩寝ずにやったりもしたが、今どきの若者はほとんどやらないと思っていたので、少しびっくりするとともに何だか嬉しくなってきた。

麻雀は四人でするゲームだから、自分の都合だけでは始められないし自分だけの都合ではやめられない。これが今大はやりのパチンコなどとは大いに違うところである。若い人達があまりやらないのはおもしろくないからではなく、「四人一組で遊ぶ」「共同で何かをする」これが苦手なのではないだろうか。

麻雀は人生の縮図だとよく言われる。確かにそういうところがある。独り善がりの手づくりをしていてはだめだ。四人の中での己の位置をいつも正確につかんでいないと勝には繋がらない。そして、その瞬間を逃さない的確な判断とパワーがいる。テンポよく進むゲームの流れの中では瞬時の判断がすべてを決する。知恵と勘を働かせ、運の力を借りて、初めて成功する。

共同し和して一つのことをする、そういう人と人との結び付きの形として、私の好きな麻雀が昔のようにもっともっと流行るように願っている。

京都府土木建築部住宅課長

## 宴なるリアリティー

遠藤　秀平

春を感じさせてくれるいくつかの宴の機会を得た。まず式能と呼ばれる新春の能楽である。まだ肌寒いころ千駄ヶ谷の国立能楽堂で一日を通し５流派が順次演じる贅沢な祭事である。本来江戸時代に年初の奉納の舞いとして演じられ定着したものらしいが、狂言を含めてもやはり日常にはないゆるりとした進行に妙なリアリティーがある。次は大相撲春場所である。改めて土俵の力士を見ると、テレビの距離感より遠いにも関わらず迫力せまるものがある。すり鉢状の空間の中でのライトアップのせいも有ろうが、不思議な間合いと一瞬の生身のぶつかり合いとが生む特殊な時間の流れに引込まれる。さらに、数日前には桜の木の下にて春の宴を楽しんだ。満開の桜は屋外にもかかわらずリアリティーある確かな空間を一瞬だけ出現させてくれる。ともすればこの世の垣根を取り払い、触れてはいけない世界に足を踏み入れたような感覚だ。もちろん若干のアルコールが妄想をかき立てるのかも知れないが、もはや時は刻まれていないかのようだ。

また、賑やかな音楽と共に小学生の甥が興じているプレイステーション２にも眼を見張った。ここにもスリリングなリアリティーがあると。しかし、バーチャルのはずのゲームが何度かの繰り返しによって、均質な時間と経済に追われる日常と同じように見えてきた。改めて現実の空間を覆うバーチャルと、非日常空間に潜むリアルを感じさせられた。

遠藤秀平建築研究所

## 表象B

桑田　和明

大阪から泉佐野まで、久しぶりに湾岸線を走る機会があった。コスモポリス構想という「神戸―泉南沖に築造された人工島」の大阪府側の眺めは、遠くの海の反射と、内陸化してしまった浜寺公園の松林以外は、気持ちのいいものがない。巨大なダクトの露出する錆色の工場が続く景色は以前見たものと同じで、超高層の建物と煙を吐くことを止めた煙突の増えたのが、変化だった。

大阪の街は、古代にさかのぼれば上町台地までが陸で現在の中心地になっている土地の大半は海だった。商業のまちであった大阪が、取引をするだけでは効率が悪くなり、やがて流通のコストを削減するために大阪湾を埋め立てて物を作ることに力を入れ始め、さらに繰り返しの埋め立てで工業地帯を拡張した結果、人びとを海から遠ざけてきた。時代は変わり製造業独占の街だった広大なウォーターフロントは、再び、人びとが近づける休息や店舗の街に戻されようとしているところもでてきている。

都市は世界中のどれもが、その地域の文化とその時代とをのみ込みながら、成長・衰退・継承・変換を繰り返して生きてきた。人びとに安らぎを与える街の存在は、理屈ではなく、都市空間のインテリアを構成する建築に係わる新しい時代の人びとの、環境を想うこころに拠っている。

松村組品質環境管理本部長

特集

# 測る

## 測定方法と測定結果が意味するもの


総論 ―― 世の中の動きが測定することを求めている ―― 十倉　毅
各論 ―― コンクリートの中性化深さ ―― 永山　勝
コンクリートのアルカリ骨材反応性 ―― 松浪良夫
住宅の気密性能 ―― 中尾　正
室内空気質 ―― 上原浩二
床衝撃音 ―― 森本三男
界壁の遮音性能 ―― 和木孝男
地盤調査と計測 ―― 辻本勝彦
環境振動 ―― 阿部隆之
耐久性（鉄：防錆） ―― 藤城正樹
吸放湿（調湿）性能及び結露の測定 ―― 小南和也
コンクリートのひび割れ ―― 西田　朗
防水層の劣化診断と耐久性 ―― 荒木　孝
展望 ―― 新しい概念“不確かさ” ―― 山本英樹



**本特集企画担当委員**／植田　実（清水建設）／小椎八重猛（積水ハウス）／太刀川丈爾（竹中工務店）
十倉　毅（日本建築総合試験所）／能美敏男（鹿島建設）／野口幸忠（大阪府）／福井茂和（大林組）

測る

# 世の中の動きが測定することを求めている

十倉　毅

時代の進展とともに、物事の判断基準として過去の、あるいは現在のデータが要求されることが多くなっている。今年（2000年）夏頃には、住宅性能表示制度における尺度としての「日本住宅性能基準及び評価方法基準」、「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」の２つが告示される予定であり、それに伴ない住宅の性能、あるいは瑕疵の程度を「測る」機会も増えると予想される。

本特集では、このような社会の情勢から「測る」を主題として、いくつかの分野における測定方法の紹介と得られた結果についての考察をお願いすることにした。また、測定の国際整合化のなかで新たに登場した概念、「測定の不確かさ」をご説明いただくことにした。

本稿では、住宅において苦情を生じやすく、しばしば訴訟にまで発展する遮音問題を取り上げ、編集部から与えられたテーマにお応えすることとしたい。

1974年（昭49）８月23日朝、神奈川県平塚市の県営住宅で母子３人が刺殺された。犯人は、殺された母子の直上階に住む男で、小学２年生の弾くピアノの音に腹を立てて、凶行に及んだものである。

**表１　社会の動きと環境・騒音問題**

| 年　号 | 社会の動き |
|---|---|
| 昭和45<br>(1970) | 3　日本万国博 EXPO 70（大阪、会期６ヶ月）<br>〃　よど号ハイジャック事件<br>10　わが国の人口１億を超える<br>12　公害国会（公害関連14法成立） |
| 昭和46<br>(1971) | 1　建築規準法に「共同住宅界壁の遮音条項」<br>5　公害対策基本法に「騒音に係る環境基準」入る<br>7　環境庁発足<br>12　円、変動相場制へ（１ドル308円） |
| 昭和47<br>(1972) | 4　労働安全衛生法制定（作業環境騒音を含む）<br>5　千日前ビル火災（大阪）<br>〃　沖縄、日本へ復帰<br>7　田中角栄内閣成立 |
| 昭和48<br>(1973) | 5　イランの石油資源国有化<br>9　道路公団、防音壁の要求性能を決める<br>10　工業化住宅認定制度発足（建設省）<br>11　トイレットペーパー買いだめ現象<br>12　航空機騒音に係る環境基準告示（環境庁） |
| 昭和49<br>(1974) | 3　ルパング島から小野田寛郎元少尉帰国<br>〃　JIS A 1417現場における音圧レベル差測定法<br>5　大気汚染防止法成立、総量規制導入<br>8　ピアノ殺人事件（神奈川）<br>12　大洋デパートビル火災（熊本） |

翌朝の新聞各紙は、これを「ピアノ殺人事件」、あるいは「騒音殺人」の見出しで大きく報じたが、生活騒音として最悪のケースである本事件は、超こるべくして起こった感もあった。というのも、**表１**に同事件をさかのぼる5年間の粗い年表を示そう。同表から判るように、当時のわが国は混沌とした状態にあり、年表の事象は「いざなぎ景気」（1965年下期～1970年下期）における矛盾が一斉に吹き出した、と見える。

高度成長期における住宅の大量供給は、各地で住戸内の騒音に対する苦情を招き、すでに文献１）～３）のような研究・調査が、事件前に実施されている。また、建築基準法にも、「長屋又は共同住宅の界壁は、政令で定める技術的基準に従って、遮音上有効な構造としなければならない」とする建築基準法上、初の音響条項が設けられた（1971・１）。

示された技術的基準の内容は、のちほど「界壁の遮音性能」の項で詳しく述べられると思うが、防火構造以上の性能をもつ界壁の遮音能力を実験室で測定し、規定値を満足する場合、「界壁の遮音構造」として建設大臣が認定する仕組みになっている。

一方、1973年にはプレハブ住宅を対象とする工業化住宅認定制度（建設省）が発足した。この制度は、各種の住宅性能をランクづけ（級別表示）することにより、住宅を総合的に評価しようとするもので、冒頭の住宅性能表示制度の原型とも言える。

界壁の遮音に関していえば、前述の遮音構造が実験室における壁単体の「部材性能」を対象としたのに対し、本制度では、実建屋における現場測定を義務づけており、天井・廊下・窓・ドアなどからの側路伝播音、あるいは施工の優劣をも含む「空間性能」が示されるので、これは「有り姿の遮音性能」である。

**表２　工業化住宅性能認定・評価項目**

| |
|---|
| ①　構造耐力性能 |
| ②　防耐火構造性能 |
| ③　火気使用室の内装の防火性能 |
| ④　界壁及び界床の防火性能 |
| ⑤　住宅の避難性能 |
| ⑥　転落防止措置 |
| ⑦　通風及び換気性能 |
| ⑧　省エネルギー性能 |
| ⑨　防露性能 |
| ⑩　界壁及び界床の遮音性能 |
| ⑪　防錆防腐及び防蟻性能 |
| ⑫　防水性能 |

その後、この測定方法は、工業化住宅のみならず各種の建築物の

中間測定、竣工測定にも頻繁に用いられるようになり、JIS A 1417建築物の現場における音圧レベル差の測定方法(*D* 値、1974年)、JIS A 1418建築物の現場における床衝撃音レベルの測定方法（*L* 値、1978年)、JIS A 1419建築物のしゃ音等級（1979年）の制定に受け継がれた。そしてこれらを包含する形で「建築物の遮音基準と設計指針」(日本建築学会、1979年) が出版されるのである。(1997年に第2版が出ている)

工業化住宅認定制度では、音響性能以外にも多くの測定が実施された。そしてこれらのデータは、住宅の工業製品なるがゆえに共通のデータシートに掲載され、われわれは相互の性能を横並びに比較できるようになった。数量化された性能は、具体的で解り易い。「性能発注」なる用語もおそらく、この頃から一般化したものであろう。

なお、前述の「建築物の遮音基準と設計指針」は、建物用途別に集められた遮音性能と遮音構造、音源の種類と発生騒音レベル、遮音性能と苦情発生程度等の資料をもとにまとめられたものである。本書により、わが国における遮音性能の評価体系と設計指針とが初めて確立され、以後、竣工した各種建物の評価、あるいは裁判における証拠資料などに利用されているが、刊行後15年を経た時点で新しい建築の変化（例えば、複合ビル、木造／鉄骨系集合住宅、学校建築のオープンスペース化など）を取り入れることになり、1997年に改訂版が刊行された。

くだって1999年6月、「住宅の品質確保の促進に関する法律」、(略称：住宅品確法)が衆議院を満場一致で通過し、いよいよ本年(2000年) 秋から住宅性能表示制度がスタートする。

建設省のインターネット広報によれば、「この法律は、①住宅の品質確保の促進、②住宅購入者等の利益の保護、③住宅に係る紛争の迅速かつ適正な解決、を図ることにより、国民生活の安定向上と国民経済の健全な発展に寄与する」とある。幾分作文めいた目的ではあるが、要は「住宅供給者が責任をもって住宅の品質を表示し、消費者もこれを納得して購入するシステム」を確立することにある。ただし、対象は新築の戸建および共同住宅に限られ、性能を表示する／しないは供給者の任意である。

また、それに先立つ2000年4月1日からは品確法の一部として、新築住宅の構造部分および防水部分に10年間の瑕疵保証が義務づけられる。この内容を簡単にご紹介すると、「売主は、販売したすべての新築住宅に対して、引き渡しから向こう10年間、基礎や柱など骨組み部分と雨漏り防止部分に欠陥があった場合、建替えを含む修繕や補修を無料で、あるいは損害賠償に応じなければならない」となる。すでに新聞やテレビで報道された「床の水平度3／1000以内、構造材による仕上げのひび割れ0.3㎜以下」の論議がこれである。水平度3／1000、ひび割れ0.3㎜を、誰が・どこを・どのような方法で「はかる」か。これは、測る立場、測定を依頼する立場、双方にとって深刻な問題である。

2000年2月に建設省が素案を公表し、意見公募した新築住宅の性能に関し表示すべき事項は**表3**に示す9項目である。このうち、「⑧音環境」のみは選択項目で、必ずしも表示しなくてもよい。しかし、実はここが本表示制度において最も微妙で難しいところでもある。なぜなら、住宅供給者にとって、性能表示は売買契約の一部であり、性能が実現されなければ、多大の賠償責任を負うことになる。反面、性能に自信があれば、強力なセールスポイントになり得る。

**表3　日本住宅性能表示基準（素案）**

| | |
|---|---|
| ① | 構造の安定<br>（地震に対する構造軀体の安全性、等） |
| ② | 火災時の安全性能<br>（避難の容易性、延焼の受けにくさ、等） |
| ③ | 構造軀体の劣化の軽減<br>（構造軀体の劣化対策の程度） |
| ④ | 維持管理への配慮<br>（配管の維持管理への配慮への程度） |
| ⑤ | 温熱環境<br>（軀体の断熱、気密による冷暖房負荷の少なさ） |
| ⑥ | 空気環境<br>（ホルムアルデヒド放散量の少なさ、換気の方法、等） |
| ⑦ | 光・視環境<br>（開口部面積の大きさ、天空光の取得のしやすさ） |
| ⑧ | 音環境<br>（界床の遮音対策の程度、界壁の遮音対策の程度、等） |
| ⑨ | 高齢者への配慮<br>（移動行為の安全性、介助行為の容易性） |

現在のところ、住宅供給者の何割がこれ（⑧）に応ずるか不明であるが、全国で展開されている騒音訴訟（とくに上下階の床衝撃音遮断性能）を併せ考えれば、「住宅性能の金（カネ）に換算される時代」が、いよいよ来た、との思いが深い。

（とくら　つよし／㈶日本建築総合試験所 役員補佐（前建築物理部長）工博）

〔参考文献〕
1）久我新一ほか：公団住宅の内部騒音規準に関する研究 その1 日本建築学会大会講演梗概集、p.21、昭和46、11（1971）
2）木村翔ほか：民間アパートを中心とした共同住宅の内部騒音に対する評価、日本建築学会大会講演梗概集、p.39、昭和47.11（1972）
3）木村翔：公共住宅の床衝撃音の防止方法、音響材料協会発行「音響技術」No.5、1973.12

測る

# コンクリートの中性化深さ

永山　勝

## 中性化の定義

㈳日本コンクリート工学協会の炭酸化研究委員会報告書（1993年3月）によると「セメント硬化体のアルカリ性が低下する現象」を中性化（Neutralization）と定義し、炭酸化（Carbonation）は「セメントの水和生成物が、二酸化炭素と反応し、炭酸化合物およびその他の物質に分解する現象」と定義している。すなわち、空気中の炭酸ガスに限らず、酸性雨、亜硫酸ガス、硫化水素、窒素酸化物、酸性泉などの浸透・拡散により、コンクリートやモルタルなどのアルカリ性が低下する現象を広義で中性化と呼んでいる。

## 中性化深さ測定方法

### 指示薬および準備

コンクリートやモルタルの中性化深さの測定は、フェノールフタレイン指示薬（以下、試薬と呼ぶ）の発色反応を利用して行っている。この試薬は、JIS K 8006に規定されている1％フェノールフタレインエタノール溶液（15％の水を含む）であり、pH7.8以下では発色せず、pH10.0以上で赤色（ピンク色）に発色するものである。

コンクリートやモルタルの試料は、採取したコアやはつり塊のサンプルを用いる他、現地の構造物ではつり部分の破壊面で実施することも多い。いずれの場合も試薬の噴霧や中性化深さ測定の際には、次の点に注意しなければならない。

① 水を用いて切り出したサンプル（コア）は、十分に水洗いし、表面水を乾燥させた後に試薬を噴霧する。

② 水を使わずにはつり出した破壊面の場合は、圧搾空気（エアークリーナー）などではつり粉を除去する（コアを割裂し、割裂面で測定する場合も微粉を除去する）。

③ 試薬はできるだけ早く噴霧する。

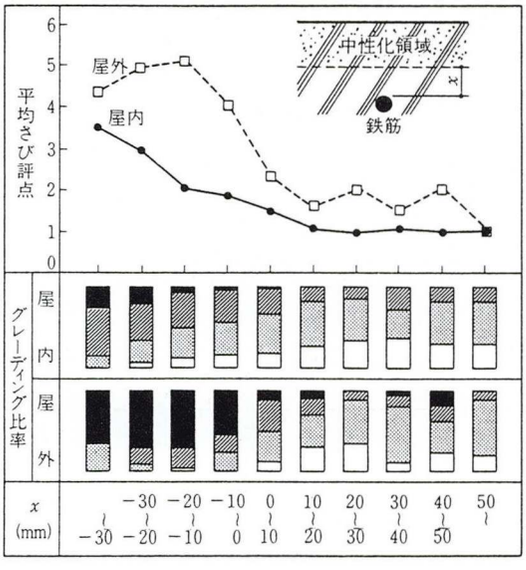
④ 含水率の高いコンクリートの中性化深さ測定は、試薬を噴霧してから2～3日後に再確認することがよい（中性化していても噴霧直後に発色し、乾燥するに従い無色に変化する場合がある）。

### 中性化深さ測定方法

試薬を噴霧し赤色反応を呈した後、コンクリート表面から無色領域の深さを実測する。コアの割裂面の場合、3～5点、円周面の場合で8点程度、はつり破断面では3～5点程度の位置で実測し、その平均値を中性化深さとする。なお、赤色部分がコンクリート表面に対して不均一な形態であれば、最大値・最小値・範囲なども記録する。

## 中性化深さが意味するもの

コンクリート中の鋼材は、強アルカリ性環境に置かれているために、鋼材表面に不動態皮膜が生成し防錆された状態にある。一般には、この状態で水（塩化物を含まない）の浸透があったり、高湿の状態であっても簡単に腐食することはない。しかしながら、コンクリートの中性化が進行し鉄筋位置にまで到達すると、鋼材表面のpH低下により不動態皮膜の破壊が始まり、腐食し易い状態へ変化する。中性化深さが鋼材に到達しただけで直ちに腐食が発生するこ




| グレード | さび評点 | 鉄筋の状態 |
|---|---|---|
| Ⅰ | 0 | 黒皮の状態、またはさびは生じているが、全体的に薄い緻密なさびであり、コンクリート面にさびが付着していることはない。 |
| Ⅱ | 1 | 部分的に浮きさびがあるが、小面積の斑点状である。 |
| Ⅲ | 3 | 断面欠損は目視観察では認められないが、鉄筋の全周または全長にわたって浮きさびが生じている。 |
| Ⅳ | 6 | 断面欠損が生じている |

図1　鉄筋の腐食に及ぼす鉄筋表面からの中性化領域の距離の影響[1)]

とは少ないが、コンクリート中に塩化物が存在している場合などは、急速に腐食が進行することになる。したがって、コンクリート構造物の耐久性や劣化進行を評価・予測する際には、中性化深さは重要な検討項目である。**図1**は、鉄筋腐食に及ぼす中性化深さの影響を検討した例である。

日本建築学会「鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断および補修指針（案）・同解説」（1997年1月）によれば、中性化による劣化原因の強さの分類が**表1**のとおり示されており、鉄筋のかぶり厚さの分布と中性化深さの分布の関係（**図2**に事例を示す）に基づき評価している。なお、総プロ「建築物の耐久性向上技術の開発」[2]では、中性化域が鉄筋分布位置（変化しない）に越境してゆく現象を両者の正規分布曲線が重なり合う確率密度を経年予測することで、構造物の残存耐用年数を算定する手法が提案されている。しかしながら、実際に劣化した構造物では、中性化以外に塩化物などが支配的な要因であったり、また複合劣化であったりすることが多いため、中性化進行の理論的評価に止まらず、実際に鉄筋腐食程度を調べ、劣化状況および劣化要因を定量化することで個別の構造物の劣化度および対策法を検討する考え方がとられている。

## 新しい中性化深さ調査手法

実構造物において迅速かつ簡易に中性化深さを測定する方法が開発され、既に日本非破壊検査協会規格に制定されている。コンクリート用のハンマードリルを用いて削孔する際、溢れ出るドリル粉を利用して、その場で中性化深さ判定する方法である。信頼性も確認されており。これから普及する方法である。

**表1　コンクリートの中性化による劣化原因の強さの分類**[3]

| 劣化原因の強さ | 中性化進行の程度による分類 | |
|---|---|---|
| | 屋　外 | 屋　内 |
| 小 | かぶり厚さの平均値の0.5倍以下 | かぶり厚さの平均値の0.7倍以下 |
| 中 | かぶり厚さの平均値の0.5倍以上、かぶり厚さの平均値未満 | かぶり厚さの平均値の0.7倍以上、かぶり厚さの平均値に20㎜加えた値未満 |
| 大 | かぶり厚さの平均値以上 | かぶり厚さの平均値に20㎜加えた値以上 |

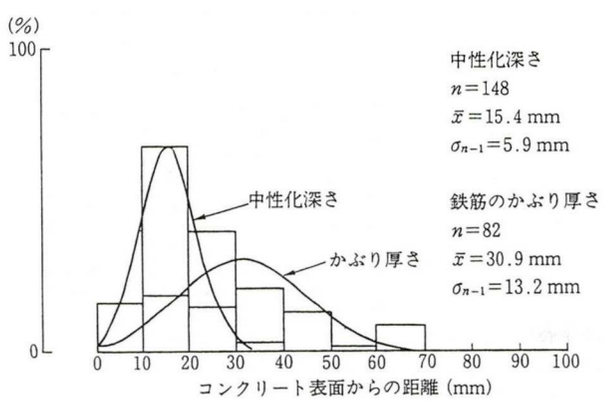



**図2　鉄筋探査装置によるかぶり厚さの分布の推定と劣化予測**[4]

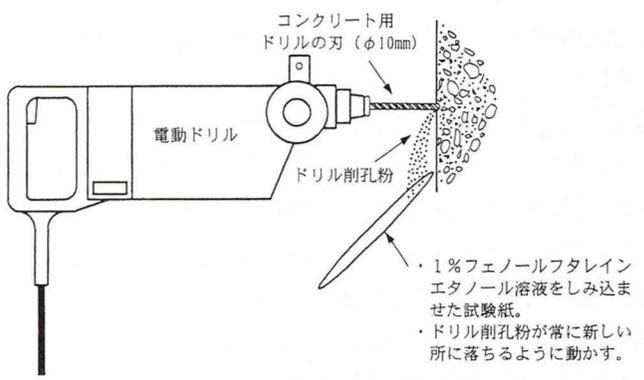



**図3　ドリル削孔粉を用いた中性化深さ試験**[5]

（ながやま　まさる／㈶日本建築総合試験所 材料試験室 室長）

〔参考文献〕
1）嵩　英雄ほか：経年ＰＣ構造物におけるコンクリートの中性化と鉄筋の腐食
2）国土開発技術研究センター、建築物耐久性向上技術普及委員会編：鉄筋コンクリート造建築物の耐久性向上技術の開発、技法堂出版、1986.6
3）㈳日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断および補修指針（案）・同解説、1997.1
4）笠井　浩ほか：鉄筋非破壊探査装置の開発とその適用性に関する研究、日本建築学会大会（九州）、学術講演梗概集Ａ、pp.307-308、1985.3
5）㈳日本非破壊検査協会規格　NDIS　3419：1999：ドリル削孔粉を用いたコンクリート構造物の中性化深さ試験方法

測る

# コンクリートのアルカリ骨材反応性

松浪良夫

## 厄介なペシマム条件

アルカリ骨材反応によるコンクリート構造物の早期劣化を抑制するための対策として、① 化学法及びモルタルバー法による骨材のアルカリ反応性判定、② コンクリート中のアルカリ総量規制などの抑制対策が現在実施されている。

筆者が現時点で最も懸念しているのは、骨材入手が日々深刻となっていくなかで、アルカリ骨材反応に特有のペシマム条件に対する充分な考慮が不十分なことである。

ペシマム条件とは、**図1**に示すように、反応性骨材を100%使用した場合には過大な膨張は生じないが、骨材の一部に混在して使用した場合に過大な膨張を生じる条件のことである。そのような骨材は、化学法では「無害でない」と判定され、モルタルバー法では「無害」と判定される。このような骨材を他の骨材と混合して使用した場合には、アルカリ骨材反応による過大な膨張を生じ、コンクリート構造物が早期劣化に至ることとなる。

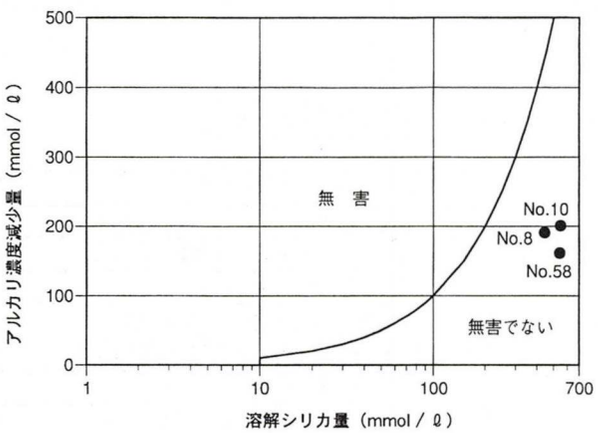



図1 a　化学法試験結果

註）図中の番号は試料記号を示す

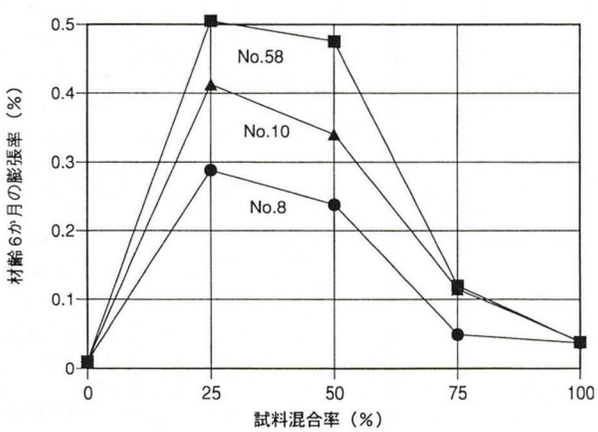



図1 b　試料混合（試料 / 試料＋無害骨材）に対する膨張率

図1　ペシマム条件が膨張率に及ぼす影響

## 海外におけるペシマム対策

この厄介なペシマム条件への対策として、海外では新たな試験方法が策定されている。試験用骨材と無害骨材を併用するコンクリートプリズム法である。

アルカリ骨材反応に関する研究の先進国と自認しているカナダ・アメリカは、それぞれの国内規格として、CSA A23.2-14(1994), ASTM C 1293(1995)を策定した。RILEM(国際材料構造試験研究機関連合)でも、RILEM TC-106の推奨試験方法を提案している。将来EN規格さらには、ISO規格になる可能性もある。

上記した種々のコンクリートプリズム法は、基本的な考え方は一致しているが、詳細は少しずつ異なっている。**表1**にASTMによるコンクリートプリズム法の概略を示す。表中に示すように、調合は工事に使用する予定のものではなく試験用のものを用い、試験結果は1年後に判明するものである。研究目的での活用は考えられるが、あまり実用的な試験ではない。

## 国内におけるペシマム対策

日本では世界に先駆けて1991年、このペシマム問題に配慮した試験方法が開発され規格化されている。日本建築学会が原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事に対して策定した建築工事標準仕様書・同解説（JASS 5N）の中に示されている、JASS 5N T-603(コンクリートの反応性試験方法、**表1参照**)である。工事に使用予定の調合で試験を行い、試験結果は6か月後に判明する。同試験結果との整合性があり3日後に結果が判明する迅速法が、当試験所で開発した生コンGBRC促進法である。使用予定のコンクリートに過剰なアルカリを加えて製作した円柱試験体を用いる。既に大阪市・大阪府では数年前から重要構造物の品質管理に活用して頂いている。同促進法は、全国的に活用するための検討が行われた結果若干の修正を行い、全国生コンクリート工業組合の品質管理用試験方法団体規格ZKT 206(1997)コンクリートのアルカリシリカ反応性迅速試験方法（**表1、図2参照**）として制定されている。今後ますます混迷を深める骨材事情のもとでコンクリートのアルカリ骨材反応性を合理的に解決するためには、この迅速法の活用が益々重要となってきている。

（まつなみ　よしお／㈶日本建築総合試験所　材料試験室　主査）

表 1　コンクリートのアルカリ反応性判定試験方法

**ASTM C 1293（1995）コンクリートプリズム法**—骨材のアルカリシリカ反応性を判定する

| 使用材料・調合 | | 試験・評価方法 | | 判定基準 |
|---|---|---|---|---|
| セメント<br>骨　材<br><br>調　合 | 普通ポルトランドセメント<br>試験用細骨材と無害の粗骨材<br>無害の細骨材と試験用粗骨材<br>単位セメント量＝420±10kg/m³<br>W/C＝0.42～0.45<br>粗骨材＝全骨材の0.70±0.2%<br>（NaOH を加えてセメントのアルカリ量を1.25%（$Na_2O$eq）とする | 試験体<br>試　験<br>評　価 | 75×75×(275～405) mm<br>温度38±2℃、密封容器等で高湿度を保つ<br>脱型時に対する膨張率を求める<br>目視観察（ひび割れ、ゲルの生成等） | ［1年後の平均膨張率］<br>0.04%以上の場合、潜在的に反応性あり |

**JASS 5N T603（1991）　コンクリートバー法**—コンクリートのアルカリシリカ反応性を判定する

| 使用材料・調合 | | 試験・評価方法 | | 判定基準 |
|---|---|---|---|---|
| 調　合 | 実際に使用するコンクリートに NaOH を加えてコンクリートのアルカリ添加量を1.2、1.8、2.4kg/m³（$Na_2O$eq）とする | 試験体<br>試　験<br><br>評　価 | JIS A 1132のもの<br>温度40±2℃、保水紙とポリエチレン袋で高湿度を保つ<br>脱型時に対する膨張率を求める<br>目視観察（ひび割れ、ゲルの生成等） | ［6か月後の平均膨張率］<br>下記の①②を同時に満たす場合、反応性なし<br>①いずれのアルカリ添加量においても0.1%未満<br>②アルカリ添加量：−1.2kg/m³～3.0kg/m³で膨張率が0.1%を越えないと推定できる |

**ZKT 206（1997）　コンクリート迅速法**—コンクリートのアルカリシリカ反応性を2日間で判定する

| 使用材料・調合 | | 試験・評価方法 | | 判定基準 |
|---|---|---|---|---|
| 調　合 | 実際に使用するコンクリートに NaOH を加えてコンクリートのアルカリ添加量を 9 kg/m³（$Na_2O$eq）<br>再試験の場合は 6 kg/m³とする | 試験体<br>試　験<br><br><br>評　価 | φ10×20cm<br>湿空・水中で各24時間養生後、水温を40℃から110℃まで上げて50kPa の圧力下で 2 時間煮沸し、冷却する<br>煮沸前に対する煮沸後の相対動弾性係数を求める | ［平均相対動弾性係数］<br>80%以上の場合、反応性なし（A）<br>80%未満の場合、再試験<br>［再試後の平均相対動弾性係数］<br>70%以上の場合、反応性なし（B）<br>70%未満の場合、反応性あり |

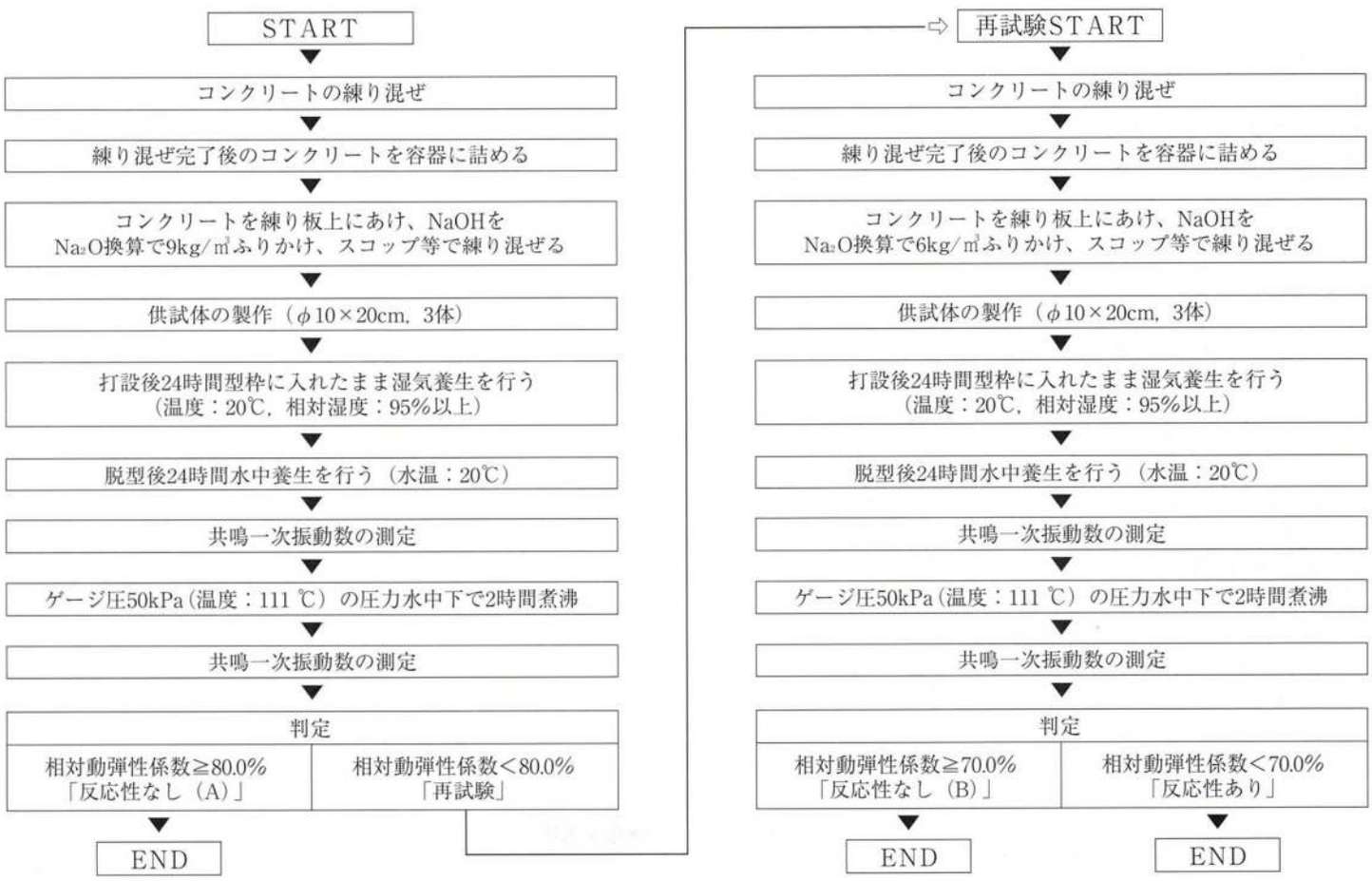



図 2　コンクリートのアルカリシリカ反応性迅速試験方法の手順

測る

# 住宅の気密性能

中尾　正

## はじめに

今年は建築基準法の改正とともに、品質確保促進法の制定に伴う性能表示制度が始まる予定である。現在、9項目の性能表示が考えられており、その表示基準と評価方法についての素案が示されている。温熱環境に関する評価基準として、年間冷暖房負荷の少なさを表す判断基準に ①熱損失係数に関する基準 ②夏期日射取得係数に関する基準 ③相当隙間面積に関する基準が示されている。

ここでは、良好な居住環境を実現するために必要な住宅の気密化と気密性能の測定方法および測定結果の一例を示す。

## 住宅の気密化の必要性

日本の在来の木造軸組構法の住宅は隙間が多く気密性の低い住宅であったので、断熱材を厚くし暖房能力を高めても、あちこちの隙間から冷気が侵入し、足元は冷え冷えとし、頭付近は暑いといった不快で健康上も好ましくない居住環境であった。気密性を高めることにより、これらの問題が無くなり快適な居住環境が得られるようになった。また、計画的な換気を行うことが可能になりその結果、においや湿気の排出も効果的に行えることになる。

また、気密化を高めることにより、小屋裏、壁内への湿気の流入を防ぎ結露被害防止につながる。

## 気密性能測定方法

住宅の気密性能は「相当隙間面積：cm²/m²」$C$ 値で表す。これは住宅の総相当隙間面積を実質延べ床面積で除して、床面積1m²あたりの隙間量を表しており、住宅の大きさが異なるときでも、気密性能を相互に比較することができる。測定原理と隙間量の求め方については、(財)住宅・建築省エネルギー機構出版の「住宅の気密性能試験マニュアル」及び「住宅の気密測定技能者養成講習テキスト」に詳しく述べられているのでここでは省略する。

一般に使用される測定装置は送風機・送風流量の調節装置・流量測定装置、圧力測定装置、温度計などにより構成され図1に示すシステムで用いる。

測定項目は次に示すものである。

①室内と屋外の圧力差
②測定装置を通過する通気量
③室内の温度
④屋外の温度

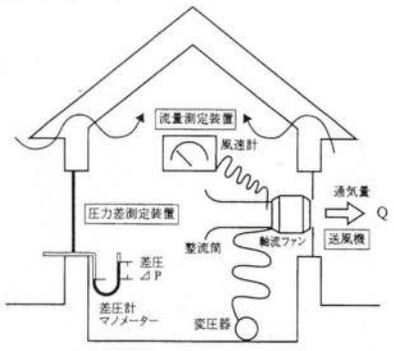



図1　測定装置の構成例

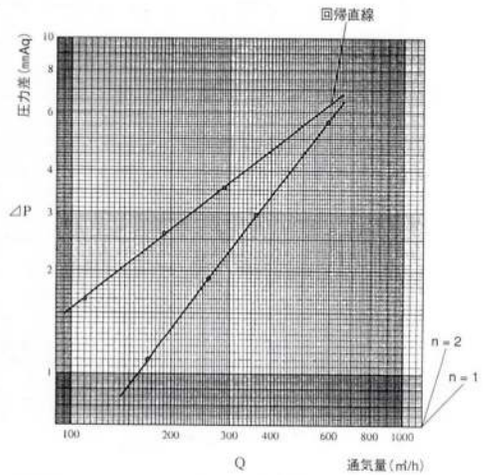



図2　通気量グラフ

表1　開口部、給排気口等の処理の仕方

| | 部　位 | 開閉状態等 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 目張りしないで閉じるだけの場所 | 1　建物外被にあるドア・窓 | ロック（施錠）のみ | |
| | 2　天井・床下改め口＊ | 普通に閉めた状態 | |
| | 3　郵便受け | 普通に閉めた状態 | |
| | 4　車庫に通じるドア | 普通に閉めた状態 | |
| | 5　基礎と床の両方を断熱している地下へ通じるドア | 普通に閉めた状態 | |
| テープ等で目張りをしてもよい場所 | 6　換気レジスター | シャッター閉 | 空気漏れのないようにする |
| | 7　台所レンジファン | シャッター閉 | |
| | 8　換気扇 | シャッター閉 | |
| | 9　FF式以外の煙突の穴 | ダンパー閉 | |
| | 10　屋外へ通じる排水管 | 封水にする | |
| | 11　集中換気システムの給排気ダクトの屋外側出入口 | | |
| 開ける場所 | 12　建物外被の外側にある開口部 | 普通に開けた状態 | 必ず開ける |

注1）＊実質延べ床面積に算入しない小屋裏や床下で、天井や床に改め口がある場合。
2）これらの部位の外被の貫通部回りはそのままとし、目張りしてはならない。

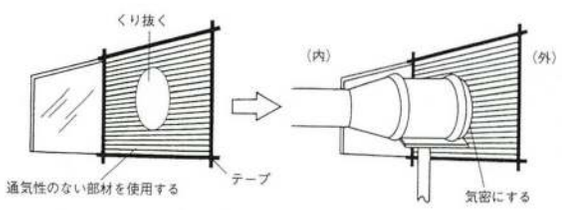



図3　測定装置を窓に取り付けた例

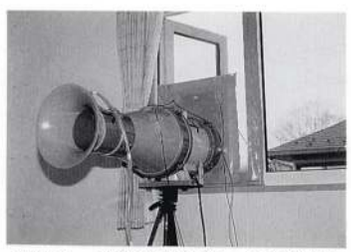


写真1　測定装置の窓への取り付け

⑤屋外の風速

ここで得られた建物の内外圧力差と通気量を**図2**のような両対数（log−log）目盛りにプロットする。

通気量（$Q$）と圧力差（$\Delta P$）の関係は一般に次のように表される。

$$Q=a\Delta P^{\frac{1}{n}} \cdots\cdots(1)$$

ここで、$a$は通気率、$n$は隙間特性値である。

$$\log Q=\log a+\frac{1}{n}\log \Delta P \cdots\cdots(2)$$

最小二乗法により求めたこの回帰直線よりａ、ｎを求める。

総相当隙間面積（$\alpha A$）は次式によって求める。

$$\alpha A\ (\mathrm{cm^2})=a\times b \cdots\cdots(3)$$

ここで、係数$b$は

$$b=2.78\left(\frac{\gamma}{2g}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$\gamma$：隙間を流れる空気の比重量（kg f/m³）　$\gamma=\dfrac{353}{273+\theta}$

$\theta$：室内空気温度（℃）

$g$：重力加速度（9.8m/s²）

相当隙間面積（$C$）は

$$C\ (\mathrm{cm^2/m^2})=\alpha A/S \cdots\cdots(4)$$

ここで、$S$：建物外被の実質延べ床面積（m²）

測定時の建物条件は完成状態とし、開口部、給排気口等は**表1**に示す事項を守って処理する。環境条件としては原則無風状態時を選び、圧力差の変動が0.3mmAq（3Pa）以下であれば測定可能である。測定装置の設置方法は**図3**および**写真1**に示すように建物外壁の開口部とし、接続箇所は空気の漏れを防ぐためテープなどで気密にする。

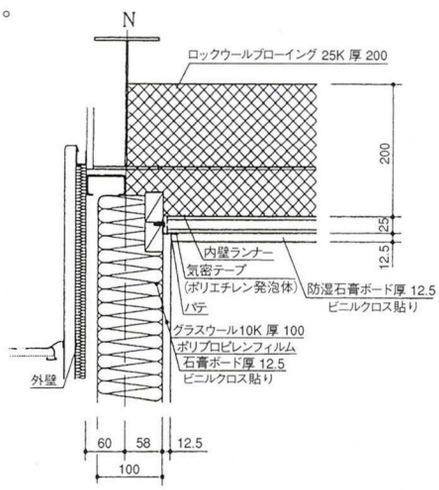



**図4　天井および外壁断面詳細図**

**表2　住宅の気密性能試験結果**

| 内容＼測定回 | | 1回目 圧力差 ΔP (mmAq) | 1回目 通気量 Q (m³/h) | 2回目 圧力差 ΔP (mmAq) | 2回目 通気量 Q (m³/h) | 3回目 圧力差 ΔP (mmAq) | 3回目 通気量 Q (m³/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 測定点 | 1 | 0.8 | 263 | 0.8 | 278 | 0.9 | 301 |
| | 2 | 2.5 | 562 | 2.6 | 579 | 2.6 | 612 |
| | 3 | 4.3 | 775 | 4.3 | 793 | 4.1 | 780 |
| | 4 | 5.9 | 951 | 5.5 | 919 | 5.6 | 933 |
| | 5 | 7.2 | 1078 | 7.2 | 1076 | 7.0 | 1085 |
| QとΔPの関係式 | | $Q=306\Delta P^{0.639}$ | | $Q=320\Delta P^{0.619}$ | | $Q=328\Delta P^{0.613}$ | |
| 隙間特性値 n（1≦n≦2） | | 1.6 | | 1.6 | | 1.6 | |
| ΔP＝1mmAqにおける通気量 a (m³/h) | | 306 | | 320 | | 328 | |
| 総隙間相当面積 αA＝0.693×a (cm²) | | 212 | | 222 | | 227 | |
| 隙間相当面積 C＝αA/S (cm²/m²) | | 1.8 | | 1.8 | | 1.9 | |
| 参考：50Pa時の漏気回数 ACH（回/h）[50Paにおける漏気量 m³/h] | | 2.7 [867] | | 2.7 [877] | | 2.8 [891] | |

## 測定結果

鉄骨系住宅の気密化した部位の断面詳細図を**図4**、**5**、**6**に、測定結果を**表2**に示す。この住宅の$C$値は1.8で次世代省エネルギー基準（Ⅰ）（Ⅱ）地域に適合する性能である。

**図7**は平成10年から11年にかけて測定した戸建住宅57物件の相当隙間面積の分布を示したものである。１物件を除きすべて気密住宅としての性能に適合している。そのうち26%（15物件）は2.0以下の高気密住宅である。**図8**は延床面積と相当隙間面積の関係をプロットしたものであるが、床面積の大小が気密性能に影響する傾向は見あたらない。

## おわりに

以上簡単ではあるが、住宅の気密性能について測定方法、測定結果を中心に述べた。平成11年３月30日付けの告示（改正）で気密住宅は（Ⅰ）（Ⅱ）地域で相当隙間面積2.0cm²/m²以下に、（Ⅲ）地域以南で5.0cm²/m²以下にするものとして全国仕様となった。今後、住宅品質確保促進法の施行に伴い、温熱環境に関する性能表示の１項目として住宅の気密性能が等級表示されることになると思われる。省エネルギーの観点からも重要な項目であるが、空気環境との関わりからも計画換気を充分考慮した設計が必要となる。

（なかお　ただし／積水ハウス㈱　技術研究所 部長）

〔引用文献〕
1）住宅の気密測定技能者養成講習テキスト（平成11年６月１日）
(財)住宅・建築省エネルギー機構発行
2）住宅の気密性能試験マニュアル（平成11年６月１日）
(財)住宅・建築省エネルギー機構発行

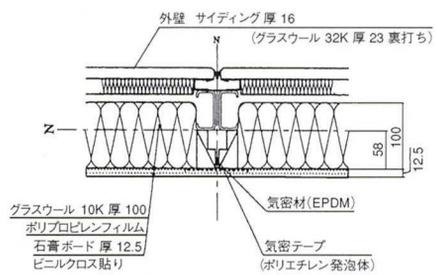



**図5　外壁断面詳細図**

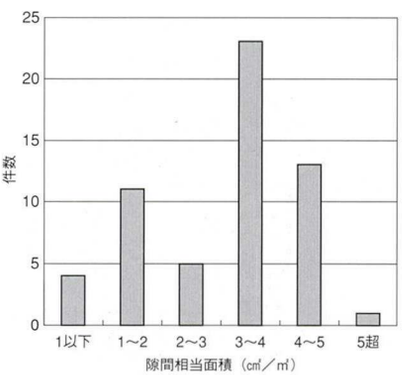



**図7　住宅の気密性能測定結果**

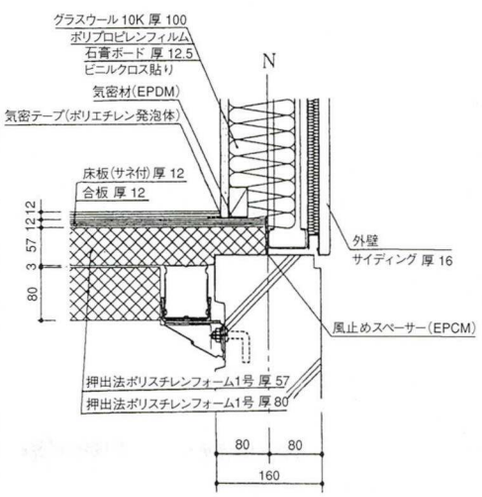



**図6　床および外壁断面詳細図**

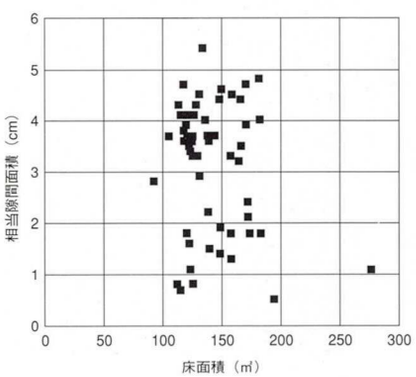



**図8　延床面積と相当隙間面積との関係**

測る

# 室内空気質

上原浩二

室内空気の汚染は、人類が住居に住み、物を燃やして料理をしたり、暖を取ることを覚えた時から始まっている。一酸化炭素、炭酸ガス、有機燃焼生成物が発生し、何らかの健康障害を起こしてきた。こうした汚染物質については古くから研究が行なわれ、測定技術も確立されている。しかし、最近になって新たな課題が発生してきた。住宅の建材・家具等から発生するホルムアルデヒド、揮発性有機化合物（Volatile Organic Compound: VOC）等の化学物質によるシックハウスと言われる健康被害が顕在化し、健康影響の解明、汚染濃度低減化対策技術の確立と実施が急務となっている。その前提となるこれら化学物質の測定技術の概要・課題について報告する。

## 空気汚染物質

**表1**に1997年に改正された空気調和・衛生工学会の換気規格であるHASS102での設計基準濃度を示す。ここでは、新たにホルムアルデヒドと総揮発性有機化合物（TVOC）の値がWHOの値を基準に示されている。1996年に建築省等4省庁合同で発足した健康住宅研究会が発表した室内空気汚染低減のための優先取組物質は

・ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン　（3物質）

・木材保存剤（現場施工用）、可塑剤、防蟻剤（3薬剤）

の6つで、広義のVOC(VVOC、VOC、SVOC、POMの総称)である。全て住宅室内の発生量が多いと同時に健康影響が懸念される物質である。

## ホルムアルデヒドの測定法

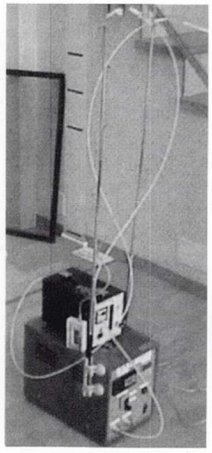
ホルムアルデヒドは1997年に厚生省が室内の濃度指針値0.1mg/m³(≒80ppb)を発表したため、最も注目を集めている。合板、パーティクルボード、繊維版等の木質系材料の接着剤からの発生量が多いことが指摘され、社会や業界の強い要請からここ数年で木質系材料の低ホルムアルデヒド化が大幅に進んだ。またJAS、JISの表示基準（F1～F3、E0～E2）が異なることや、現実的でない基準になった（F3合板の生産量が0になった）ことから2000年春に対象製品を含めてJASの大幅改定が予定されている（Fc0～Fc2表示になる）。

ホルムアルデヒドの簡易測定法としては検地紙法、検知管法、低電位電解法、化学発光法、吸光光度法等各種原理による方法が数多く発表されている。測定精度の安定性、コスト及び化学分析の専門家でない人が実施することを考慮すると、検知管による濃度の測定確認が現実的と考えられる。ただし、検知管でも類似成分の影響で測定値が変化し、特にアセトアルデヒド濃度が相対的に大きくなる場合には十分注意する必要がある。

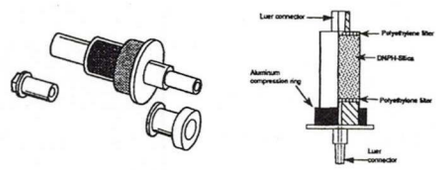
ホルムアルデヒドの精密測定法としてはJIS K 3003（排ガス中のホルムアルデヒド分析方法）を準用している。大別するとホルムアルデヒドを溶液に吸収させる方法と（AHMT吸光法、クロモトロープ酸吸光法）と、吸着剤を合浸さえたカートリッジに吸収させる方法（DNPH法）がある。現場でのサンプリングの容易性からDNPH-HPLC法が現在主流になっている。これはDNPH（2,4-ジニトロフェニルヒドラジン）にホルムアルデヒドを捕集した後、

表1　室内空気汚染の設計基準濃度（HASS102）

| 汚染物質 | 設計基準濃度 |
|---|---|
| 二酸化炭素 | 1000 ppm（総合指標）<br>3500 ppm（単独指標） |
| 一酸化炭素 | 10 ppm |
| 浮遊粉塵 | 0.15 mg/m³ |
| 二酸化炭素 | 210 ppb |
| 二酸化硫黄 | 130 ppb |
| ホルムアルデヒド | 80 ppb |
| ラドン | 150 Bq/m³ |
| アスベスト | 10 本/L |
| 総揮発性有機化合物（TVOC） | 300 μg/m³ |



空気質測定（上：検知管ポンプ　下：DNPHポンプ）



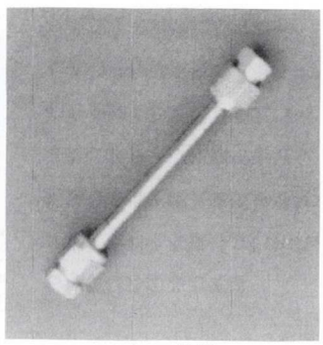

DNPHカートリッジ



検知管



DNPHカートリッジ
（オゾンスクラバー付）



VOC吸着管
（TENAX管）

アセトニトリルで溶出して HPLC (高速液体クロマトグラフ) で定量する方法である。検知管も DNPH カートリッジもともに現場で空気をポンプで吸引して測定するが、精密法は流量積算機能が必要になる。

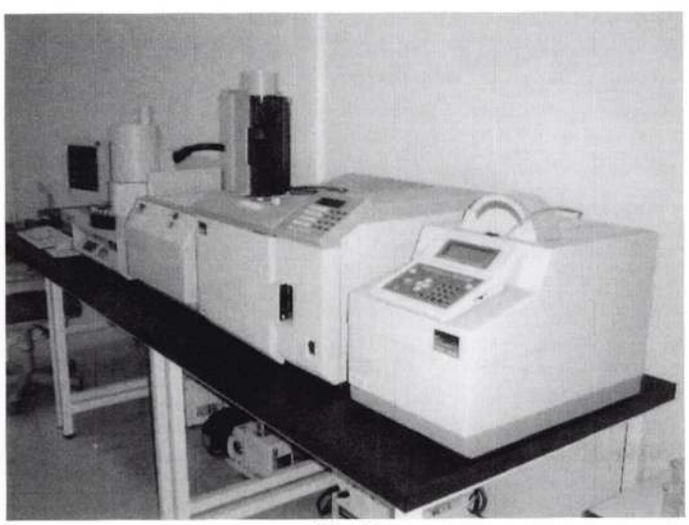
## VOC、TVOC の測定法

各種原理による簡易測定器も発売されているが、ホルムアルデヒド以上に簡易測定は難しい。測定目的をよく検討して使用する必要がある。VOC の精密分析法は、吸着剤 (TENAX、活性炭、専用吸収剤等) に一定量の室内空気を吸着させ、GC-MS (ガスクロマトグラフ—質量分析計) で定量・定性する方法が一般的である。キャニスターという専用捕集容器で空気を捕集して分析する方法もある。またサンプリングに技術がいらない方法として捕集バッグを使用する方法もあるが、バッグへの吸着の恐れがあるので、短時間のうちに分析器に導入する必要がある。

TVOC はすべての VOC の総和であるが、厳密に測定分析するには専門的な設備、技術、時間 (一般的には高額の費用) がかかる。そのため、主要な成分 (トルエン、キシレン等数種類) 以外は全てトルエンと仮定して定量する方法も現実的な手法としてよく行われている。TVOC を室内空気の汚れの指標として考える場合にはこれで十分と考えられる。現在厚生省が VOC についても室内指針値を検討しているので、基本的には健康影響の懸念される VOC の低減化を早急に検討する必要がある。

## サンプリング条件と濃度評価

ホルムアルデヒドの濃度は温度、湿度、換気量、換気後の閉鎖時間等のサンプリング条件によって大きく変動する。そのために客観的に評価するためには室内の環境条件を一定で測定することが必要となる。現在 ISO が標準的なサンプリング手法を検討して近く決定しようとしている。この案では濃度が定常になるために換気後8時間以上 (一晩を推奨) 閉鎖してからサンプリングすることを原則としている。この条件は入居後に測定するには難しい (居住者がいてはいけないので、居住者の負担が大きい) し、外界条件 (温度や風向・風速) によっては必ずしも閉鎖時間だけで定常状態にはならない。このため、閉鎖5時間以上で午後2時前後に測定するほうが現実的でよいとしている測定例も多い。また、温度条件によってホルムアルデヒド濃度は大きく変化する。気中濃度は5℃温度が上がると1.5倍、10℃で2.3倍になるとの報告がある*1。このように温度によって大きく変化する濃度を何度の時の値で評価するのか、温度補正をどのようにするのかについてもまだ定まっていない。室温23℃、0.5回の換気条件下で評価すると発表している住宅会社もあるが、まだ完全にコンセンサスが得られてはいない。



GC-MS

## 今後の課題

ホルムアルデヒドの濃度は測定時の温度、湿度、換気量によって大きく変動するが、現実には換気量を測定することが難しい。しかも厳密にいえば測定時の換気量が必要になり、条件としてはさらに困難になる。また、ホルムアルデヒドの特性として他の建材表面に吸着し、それが再放出して濃度に大きな影響を与える可能性があることも報告されている。こうした結果としての濃度をどのように評価するべきか、今後の大きな課題と考えられる。

VOC の発生量もホルムアルデヒドと同様に温度と換気量等の影響を受けるが、同時に経時履歴の影響が大きいことにも注意する必要がある。極端にいうと測定した日が違うだけでまったく異なる値を示すこともある。それだけ急激に変化する (一般的には減衰する) ので評価も難しいといえる。WHO の TVOC のガイドライン値 300$\mu$g/m$^3$も原則として新築時の住宅を対象とした値ではないとされているが、建物・建材からの放散量としては新築入居前しか測定できないのも現実である。こうした課題に対しては物質ごとの経時履歴を把握して個別に評価するか、測定事例の蓄積によって総合的に評価する必要があるが、測定法の難しさがここでもネックとなっている。

(うえはら　こうじ／積水ハウス㈱　技術研究所)

〔参考文献〕
＊1 ホルムアルデヒドの気中濃度のガイドライン対策　井上明生　木材工業 Vol.52、No.1.1977

測る

# 床衝撃音

森本三男

## はじめに

今年は建築基準法の改正とともに、品質確保促進法の制定に伴う性能表示制度が始まる予定である。同表示制度では、9項目の表示が考えられているが、音響性能については選択項目となっている。しかし、音響性能は現在、集合住宅居住者の関心も高く、将来的には予測精度の向上が確立されれば、必須項目になることも充分に考えられる。

本稿では、音響性能の内、床衝撃音性能を表示する上で、現状の問題点について述べることとする。

## 現状の測定規格

床衝撃音に関する測定法については、JIS A 1418（現場の建築物における測定法）、およびJIS A 1440（床仕上げ材の床衝撃音レベル低減性能の実験室測定法）に、それぞれ規定されている。これらは上階に衝撃源となる音源がある場合における階下の現場の床衝撃音レベル、および実験室におけるコンクリート床版上に施工される床仕上げ材単体の床衝撃音レベル低減量、それぞれの測定方法が述べられている。

最終的には、現場における床構造全体（躯体＋床仕上げ材）の床衝撃音レベル空間性能を求めることになるが、コンクリート系建物においては、構造躯体と床仕上げ材を分離させて、各種の組み合せについて予測しようという考え方がある。この場合の算出法を以下に示す。

$$L = Ls - \Delta L$$
$$= Ls - (L_0 - L_1)$$

ここに、$L$ ：床衝撃音レベル推定値（dB）

$Ls$ ：現場におけるコンクリート床版素面の床衝撃音レベル（dB）

$\Delta L$：実験室における床仕上げ材の床衝撃音レベル低減量（dB）

$L_0$ ：コンクリート床版素面の床衝撃音レベル（dB）

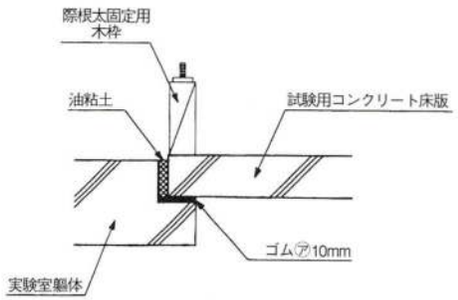
$L_1$ ：床仕上げ材施工後の床衝撃音レベル（dB）

上記方法にて推定することとなるが、性能表示をする場合には、実際の現場性能との整合が問題となる。

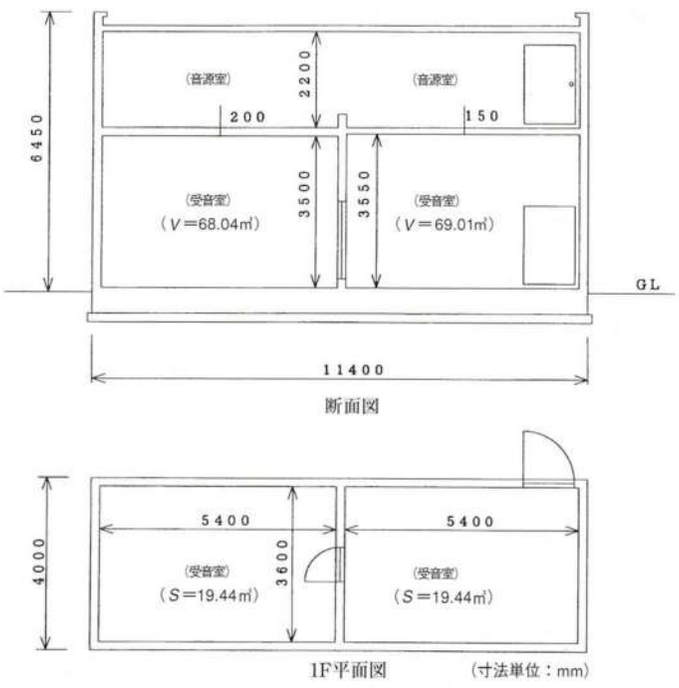
## 二種類の実験室

前項の躯体と床仕上げ材の組み合せによる予測精度における問題点としては、①躯体音響性能の現場実測値の確立分布の把握、②床仕上げ材の床衝撃音レベル低減性能を求める場合に、実験室の床版端部納まりも含めた現場建物との整合、および床材の施工バラツキ、等が考えられる。

上記①については、実測データが蓄積されればバラツキの把握が可能となるため、新工法床等のデータが少ない場合のみが問題となる。②については、JIS A 1440に測定法が規定されているが、この中の実験室については、現在、これまで使用してきた残響室、およびISO規格に対応する箱形実験室の両方が該当する。これら二つの実験室の違いは、床材を施工するコンクリート床版の設置方法が根本的に異なることである。図1にその詳細を示す。




【残響室における試験用床版設置状況】




【RC壁式構造箱型実験室の概要】
（日本建築総合試験所）

図1　二種類の実験室における試験用床版設置状況

残響室では、試験用床版はゴムを介して構造躯体と縁切りされ、単純支持であるのに対して、箱形実験室は床および壁が鉄筋コンクリート造の一体構造となる。これら支持条件の異なるコンクリート床版上に床仕上げ材を施工することになるが、床衝撃音レベル低減量の表れ方については検討する必要がある。

## 床仕上げ材の低減性能の表れ方

前記二つの実験室を用いた各種床仕上げ材の床衝撃音レベル低減性能を比較すると、厚みの薄い直張り防音木質床については二つの実験室において、重量・軽量衝撃ともほぼ同一傾向となる（**図2参照**）。しかし、二重床については、同一床材を実際のＲＣ壁式構造建物（**図3参照**）に施工した場合を含めて比較すると（**図4参照**）、重量衝撃の63Hz帯域の特性が大きく異なる。すなわち、残響室では＋7 dB程度改善されるのに対して箱形実験室および現場では－2 dB程度となり改善は見られない。実大建屋に近い箱形実験室の低減量特性が現場データに良く合うことが判る。

二重床の現状の試験方法では、残響室においては床材端部は前出**図1**の木製框と床材を縁切り施工し（10㎜程度の隙間）、自由端としているのに対して、箱形実験室および現場では木製際根太を四周に取り付けて端部を固定している。この端部固定方法の違いによる影響が、重量衝撃の63Hz帯域に約9 dBの差となって表れたものである（残響室で四周際根太固定した場合には、全周波数帯域にわたって大きく性能低下を引き起こすことが確認されており、試験法としては現実的でない）。

また、建物竣工時の最終的な床衝撃音レベル空間性能では、一般的に63Hz帯域で性能決定されることが多く、同周波数帯域の低減性能の差は、そのまま推定精度に大きく影響することになる。従って、現場性能との整合を図る場合には、特に同周波数帯域における実験室の床材低減性能の精度向上が強く望まれる所以である。当所では、これらの要望に応えるべく、確度の高い推定を得るための試験法の導入を検討し、その結果、実大建屋を模した箱形実験室を早期に創設したものである。

現在、性能表示に向けては、JIS A 1440の実験室測定法にも細かい制限を加え、限定した試験方法が検討されている。すなわち、床仕上げ材の種類によっては箱形実験室を用い、床材端部は現場納まりを再現させた上での試験法に限定される模様である。そして、これらに基づいた結果をもって、評価判定されることになるであろう。

## おわりに

以上、簡単ではあるが、床材の種類によっては異なる実験室を用いた場合、床衝撃音レベル低減性能の特性に影響を与え、ひいては、この違いが最終的な推定精度にも大きく影響することを述べた。

住宅購入者は本来、「躯体＋仕上げ材」の床構造全体を介する床衝撃音レベル空間性能を知りたく、そのための表示を望んでいる。従って、この表示に向けて、極力、予測値と実測値を整合させるための手段を選ぶことが重要であり、今まさに、JIS規格の中でもさらに制限を加えた試験法の導入がされようとしている。

（もりもと　みつお／㈶日本建築総合試験所　環境試験室主査）

〔参考文献〕
1）森本：各種仕上げ材の現場および実験室における床衝撃音レベル低減量
音響技術 no.95 1996年9月
2）森本：箱形実験室の床衝撃音測定法について
音響技術 no.105 1999年3月

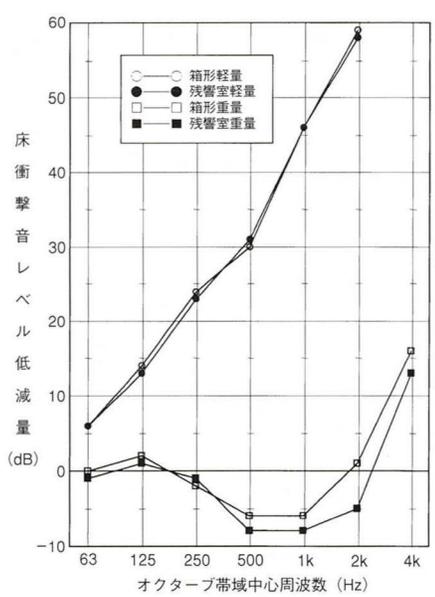



図2　直張り防音木質床の低減量比較

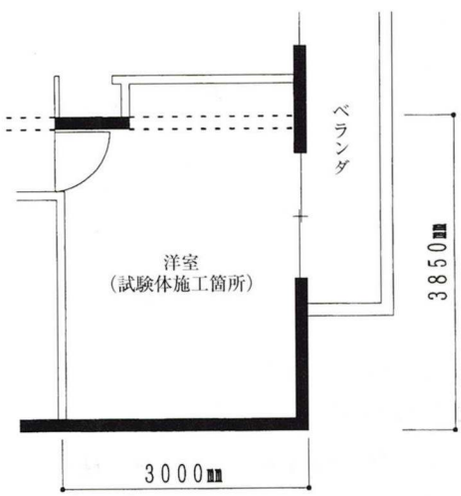



図3　現場の平面図（RC壁式構造）

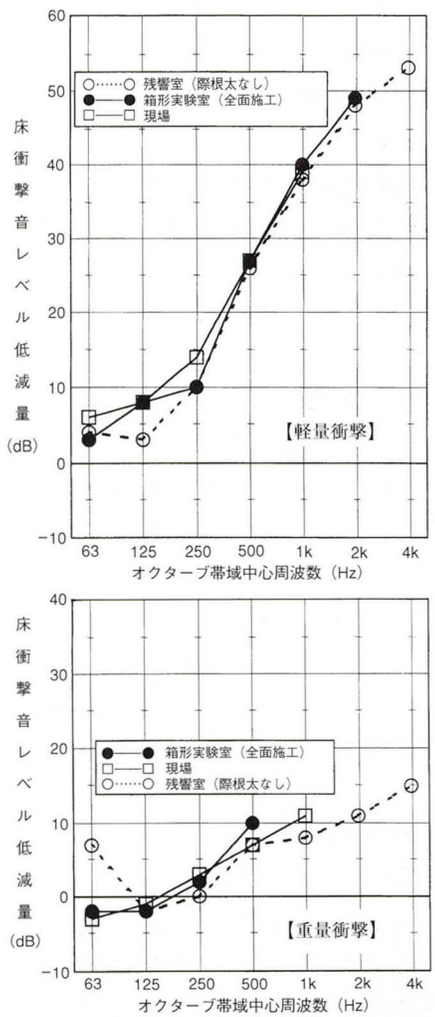



図4　二重床の低減量比較

測る

# 界壁の遮音性能

和木孝男

## はじめに

本年は建築基準法の改正と共に品質確保推進法の制定に伴う建物の性能表示制度が開始される予定である。同制度において音響性能については選択項目であるが、集合住宅の居住者にとっては最も関心のある項目の一つである。本稿では音響性能のうち界壁の遮音性能を表示する上で、現状の問題点について述べる。

## 界壁の遮音性能の実験室測定方法

界壁の遮音性能は建築基準法第30条の2で「長屋又は共同住宅の界壁は、政令で定める技術基準に従って、遮音上有効な構造としなければならない」と定められている。そして建築基準法施行令第22条2に、界壁の持つべき遮音性の下限25,40,50dB(at125,500,2000Hz)を定めており、この性能を認定するための試験は建設省告示108号に基づく実験室における音響透過損失試験によることになっている。この試験方法はJIS A 1416-1994に準拠しているがJIS A 1416が2000年に改定されたため、近くそれにともなって改定されると思われる。これらの試験方法は**図1**に示す様な音響的に絶縁された2つの残響室の間に界壁を施工して音響透過損失を測定する手法である。実験室測定では界壁四周のシールなども十分時間をかけて施工され、スイッチボックスや貫通孔等の音響上の弱点部位もなく理想的な施工状態で測定を実施しているといえる。性能表示制度では界壁の遮音性能は告示108号に基づく指定の下限性能以上の性能を持つ壁について表示する制度になっており、表示の基準となる性能は実験室における音響透過損失値である。

## 界壁の遮音性能の向上

界壁の遮音構造は1972年に個別指定が開始されて以来、2000年までに約360件が指定を受けている。この間に遮音性能はめざましい向上をとげた。**図2**[1]は界壁の平均透過損失(125,500,2000Hz)と面密度の年代変化を示したものである。図2から、1988年度以降から遮音性の向上が顕著であり、1975年頃の平均透過損失45dBに比べ平均50dB程度へと5dBの向上がみられる。遮音性能向上の主な要因は①壁体の面密度の向上②単層壁から多重壁へ③二重壁の間柱が共通間柱から独立間柱へ④二重壁の中空部への多孔質材の充填等が上げられる。これらの工法の基本は音源側壁面の振動を受音側壁面に伝わりにくくする絶縁工法である。図2には一般断面の面密度が併記されているが1982年までは遮音性能の向上に伴って面密度が増加する傾向が見られるが1983年以降は面密度が小さくなっているにもかかわらず遮音性能は向上しており、これから絶縁工法による軽くて遮音性の高い壁の開発が進められたことがうかがえる。

## 現場における遮音性能と実験室における遮音性能の関係

現場で界壁の遮音性能を測定する際には、JIS A 1417に基づき室間音圧レベル差($D$)を測定するが、実験室では音響透過損失値($TL$)を測定している。この2つの値の関係は(1)式[2]によって表わすこと

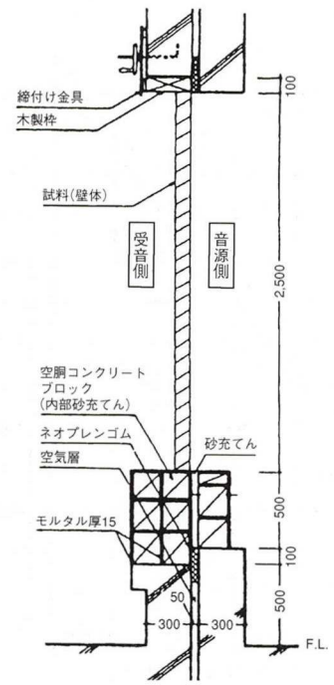



図1　界壁の音響透過損失測定（実験室）における壁の取り付け状況

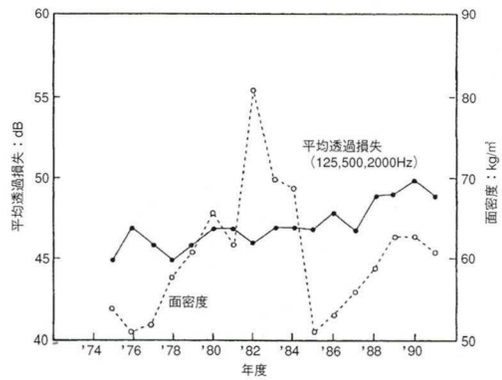



図2　個別指定された界壁の遮音構造の平均音響透過損失値（125,500,2000Hz）と面密度の年代変化

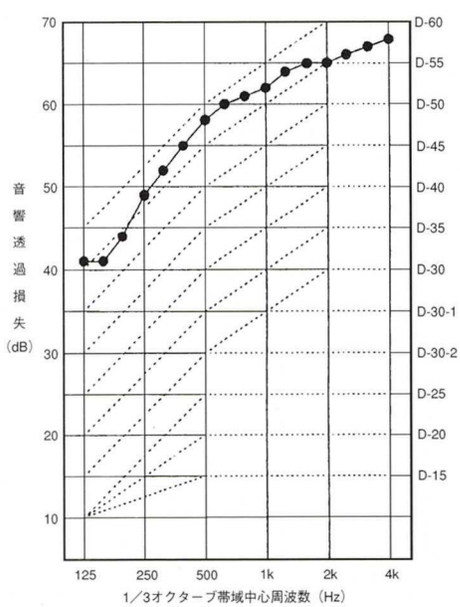



図3　独立間柱型乾式二重壁の実験室における音響透過損失値

ができる。**表1**[2]に(1)式の第2、3項の概略的な補正値を示す。これにより現場における遮音性能を推定できる。

$$D = TL - 10\log\frac{S}{A} - \Sigma\Delta i \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

ここで、$D$ ：現場での遮音性能（室間音圧レベル差）（dB）
$TL$：実験室での音響透過損失値（dB）
$S$ ：材料面積（m²）
$A$ ：受音室の吸音力（m²）
$\Sigma\Delta i$：材料及びそれを取り巻く条件等による補正値（dB）
①音場的要因（音源室、受音室ともに完全拡散音場でないこと）
②測定誤差
③側路伝搬音の影響
④施工誤差の要因によって発生するバラツキ

## 現場における界壁の遮音性能測定例

**図3**は当所で現場測定を行った独立間柱型乾式二重壁の実験室における音響透過損失値である。透過損失値を$D$等級線で評価すると$D$55等級を満たしている。この独立間柱型乾式二重壁を**図4**に示す様に某集合住宅の同一階の2DK3室を4DK2室に改装するため、**図5**に示す様に中間住戸のスラブ中央に間仕切り壁として施工したところ、実験室での遮音性能が得られない。そこで原因を探るべく測定を実施した事例である。

この壁を挟んでバルコニー側の2室間の遮音性能は$D$40程度、同様にこの壁を挟んだ廊下側の2室間の遮音性能は$D$30程度であった。いずれも窓及び玄関扉からの側路伝搬が原因と考えられた。そこで図4に示す様に窓及び玄関扉からの側路伝搬の影響をなくすため玄関側と窓側に間仕切り壁を設け乾式二重壁のみの遮音性能を測定した。**図6**の（床面シート無し）にその結果を示すが、$D$45程度であった。さらに床面からの個体伝搬音の影響が考えられたので床面をアスファルト系シートで覆って再度測定したところ図6の（床面シート有り）の測定結果の遮音性能の上昇が見られた。この結果から壁の遮音性能の低下の原因の一つとして床スラブからの固体伝搬音の寄与が明らかになった。

## 現場における遮音性能維持のための留意点

実験室で得られた界壁の遮音性能が現場で得られない要因としては、上述の窓やドアからの側路伝搬音、床スラブ等からの個体伝搬音の影響のほかに界壁面へのスイッチボックスの設置や界壁貫通孔の影響また、界壁四周のシールの不足等が上げられ検討が必要である。さらに、施工仕様が現場で容易に再現できる施工方法であることも重要である。

## おわりに

界壁の遮音性能について、界壁の遮音性能の向上の要因、界壁の遮音性能の実験室での測定値と現場での測定値の関係及び差を生じる要因について述べた。居住者は性能表示された実験室での遮音性能が現場で再現されることを望んでおり、試験機関には実験室測定において現場での施工を再現した測定を行うことが、住宅を供給する側には実験室での性能を再現する努力が要求されている。

（わき　たかお／㈶日本建築総合試験所　環境試験室主査）

〔参考文献〕
1）小川：遮音構造評定　ビルディングレター　1993年10月 p99-106
2）大伴、田野：遮音性能からみた隔壁施工上の留意点、音響技術、no.62—jan. 1988

**表1　概略的な補正値（dB）**

| 客　用　途 | (1)式第2項による補正値 | (1)式第2項、第3項による補正値 |
|---|---|---|
| ホテル客室 | −1〜−2 | 1〜4 |
| 和　　室 | 0 | 3〜5 |
| 集合住宅洋室（床：絨毯）<br>事　務　室 | 1〜2 | 4〜7 |
| 集合住宅洋室(フローリング) | 3〜5 | 6〜10 |

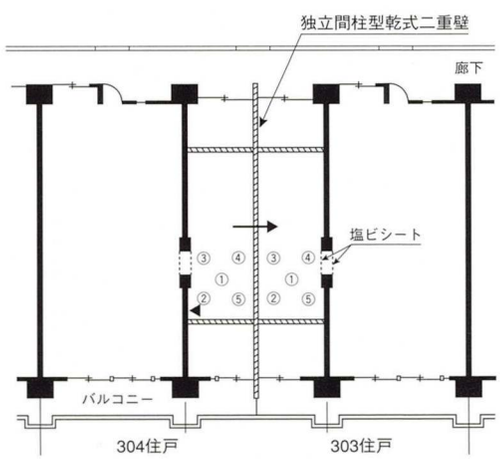



**図4　独立間柱型乾式二重壁の現場施工例**

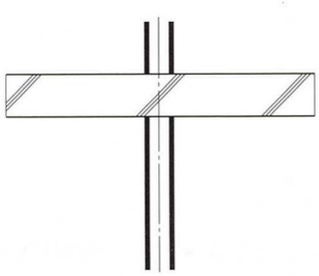


**図5　独立間柱型乾式二重壁の現場スラブ上での施工状況**

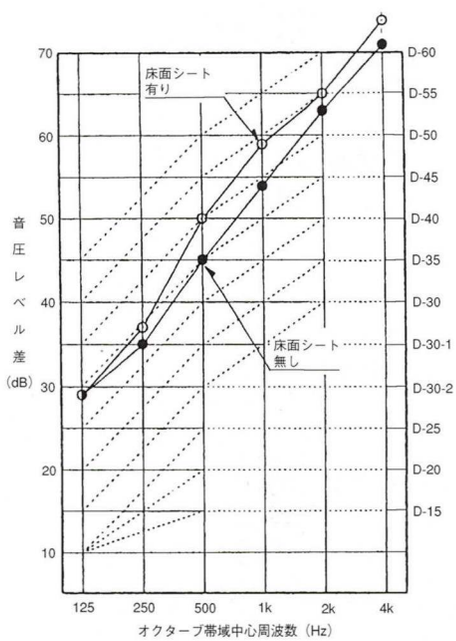



**図6　独立間柱型乾式二重壁の現場における遮音性能（床面アスフェルト系シート有り、無し）**

測る

# 地盤調査と計測

辻本勝彦

## はじめに

建築構造物のための地盤調査は、純科学的なものではなく、プロジェクトの計画、設計、施工を合理的かつ経済的（近年大きなウエートを占める）に行うために実施するもので、当然、調査は建設予定地で行われる。調査の主目的は顧客が要望する建設敷地の地盤構成と地盤の工学的特性を明確にし、得た結果を設計と施工計画に利用しやすいようにまとめ・報告することにある。また、調査を効率的に遂行するには、設計・施工の各担当者と緊密な連絡を取って進めることが重要であることはいうまでもない事である。

さて、地盤調査には、数多くの種類の調査方法があり、現在も新しい手法が開発・提案されている。これらは、その目的によって、地盤の硬さや締り具合、変形、水圧や透水性、地盤の振動などを測っている（**表1参照**[(1)]）。ここでは、すべての調査を紹介することは、紙面の都合上無理であることから、建築のための地盤調査で最も良く利用される標準貫入試験と、施工時から施工後に実施される地盤変形の測定（動態観測）について紹介する。また、最後に最近の新しい調査方法についても少し述べたいと思う。

## 標準貫入試験[(2)]

一般に、地盤調査では、地層構成と各地層の工学的性状を知ることから始められる。標準貫入試験は、この両者を同時に満足できる試験法であることと、試験法が比較的簡単である等の理由から、広く利用されており、今後も地盤調査の主体をなす調査法といえる。

この試験は、ボーリング孔の孔底を利用してボーリングロッドの先端に取付けた専用サンプラーを地盤に貫入させる動的サウンディング法の一種である。試験は、JIS A 1219に規格化されている。試験より求まる $N$ 値と土の種類から、**表2**のような数多くの事項を推定したり、算定する方法が提案されている。これも、この試験が用いられる理由の一つである。

$N$ 値は、ボーリング孔底を利用した試験であることから、ボーリング工の技量によって、その値に当然変化が生じるが、ここでは正しく $N$ 値が測定されたものとして、$N$ 値を利用する上での問題点を述べる。

**試験区間で土層が変化した場合**

$N$ 値は、サンプラーを30cm貫入させるのに必要な打撃回数であることから、30cmの範囲で土層が変化した場合、各土層の $N$ 値の再評価が必要となる。…例：$N$ 値と粒度試験の結果を用いて、液状化の判定を行う場合などは、$N$ 値を機械的に用いることは避け、$N$ 値の評価を必ず行うことが重要である。

**地層に大礫や玉石が混入する場合**

試験に用いるサンプラーは、外径が51mm、内径35mmであることから、砂礫地盤で大礫や玉石が地盤に含有されるような地盤では、$N$ 値が過大に測定されることが多いので、このような地盤で $N$ 値を用いる際には、$N$ 値を再評価する必要がある。このような場合には、$N$ 値の内訳（10cm毎の打撃回数）などを考慮して $N$ 値を補正することが重要である。

この他にも $N$ 値の利用に際して問題点はあるものと考えるが、$N$ 値を利用する立場から言えば、近隣のボーリングデータとの比較も $N$ 値を評価する一つの手法である。また、$N$ 値を測定する場合、モンケンを63.5cmの高さから自然落下させて、サンプラーを打ち込むのが基本であるため、モンケンの落下には“自動モンケン”や“トンビ”を用いて行うことが大切である（コーンプーリー法は避ける）。

## 地盤変形の測定（動態観測）

変形を考慮した設計が今後増える環境のもとで、建築物の品質を保証する立場に立てば、地盤調査で得られた土質定数（地盤モデル）と土質理論や経験式を用いて求めた地盤の挙動の予測を検証することは、今後益々重要になるものと考える。

建設工事においては、地盤変形の測定は、施工中から施行後に建築物や地盤などの挙動を経時的に測定することであり、若令埋立地や軟弱地盤における構造物や地盤の沈下測定、掘削現場での山留め壁の変位の測定などがある。これら測定の多くは、工事の施行を安全に行うために実施されるが、測定データを逆解析して、土質定数を再評価し、予測値の精度を向上していくことも場合によっては行われている。このようにして行われる施工は情報化施工（現場計測法）と呼ばれ、必要に応じて、地盤の挙動をチェックする目的で地盤調査が行われる[(3)]。**表3**は、建設工事によく行われる計測項目とその測定方法を示したものであるが、計測においては、いずれも共通していえるのは、測定の基準である。例えば、山留めの変形は、傾斜計で測定されることが多いが、その場合の基準点は、測定管の最下端となり、層別沈下計の場合も最下端の沈下計（又は沈下素子）が基準点となる事が多い。つまり、これらは、相対的な変位を計測していることになるので計測値の解釈を行う上で、測定の基準を確認することが重要である。なお、計測の原点は、現場における技術者の観察である。近年、計測機器の発達によって、計器を設置すれば、自動的に計測が行われ、場合によっては、現場に居なくても地盤の挙動を知ることが可能になりつつあるが、特に、現場技術者はその計測値を現場にフィードバックして、計測結果と実際の現象を

**表 1　現地における主な調査、試験、計測のいろいろ**

| 目　的 | 調査試験の名称 | | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 土試料の直接観察 | ボーリングとサンプリング | 機械ボーリング<br>ハンドオーガーボーリング<br>標準貫入試験<br>テストピットとサンプリング | 土のボーリングとコアリング<br>人力による浅いボーリング<br>JIS A 1219。試料採取<br>地盤断面の肉眼観察と試料採取<br>主として乱さない試料の採取 |
| 地盤構造の間接調査 | 探査と検層 | 地表物理探査<br>孔内物理検層 | 地震探査、電気探査など<br>電気検層、弾性波速度検層など |
| 土の強度指標値の測定と地層構成の判定 | 動的貫入 | 標準貫入試験<br>動的コーン貫入試験 | 上記参照。貫入抵抗測定。<br>貫入抵抗の連続測定。 |
| | 静的貫入式 | オランダ式二重管コーン貫入試験<br>スウェーデン式サウンディング試験<br>ポータブルコーン貫入試験<br>電気式静的コーン貫入試験 | JIS A 1220<br>貫入測定の連続測定<br>JIS A 1221、軟弱地盤用<br>貫入抵抗の連続測定<br>軟弱粘土向き簡易貫入試験<br>貫入測定の連続測定。 |
| せん断強度の測定 | せん断試験 | 現場ベーンせん断試験<br>原位置せん断試験 | 軟弱粘土に適用。ボアホール必要<br>岩盤せん断試験が多い |
| 強度と地盤反力の測定 | 平板載荷試験<br>孔内水平載荷試験 | | 道路用には JIS A 1215があり<br>水平反力係数測定。ボアホール必要 |
| 透水係数の測定 | 現場透水試験<br>揚水試験 | | 各種の方法あり。ボアホール必要観測井を要す。大規模試験 |
| 水圧と地下水流速の測定 | 水　圧 | 間隙水圧計測定<br>地下水位測定 | 各種の計器あり。ボーリングを要すケーシング式 |
| | 流　速 | 単井式流向流速測定<br>観測井式流向流速測定 | 最近開発された。数種あり<br>トレーサーの到達時間測定 |
| 原位置土の密度と水分 | 現場密度試験<br>放射能検層（密度検層、水分検層） | | 砂置換法（JIS A 1214）ほか。<br>ボアホール利用 |
| 地盤変形の測定 | 沈　下 | 沈下板計測<br>層別沈下計測定 | レベルによる測定<br>数種の方法あり。ボーリングを要す |
| | 変　形 | 地表変位測定<br>地中変位測定 | 変位杭測定、伸縮計測定など<br>パイプひずみ計、孔内傾斜計など |
| 微少ひずみ域の弾性特性、地盤振動特性 | PS波速度検層（孔内検層）<br>常時微動測定 | | 動弾性係数、動せん断剛性係数<br>固有周期頻度、周波数特性測定 |
| その他 | 現場 CBR 試験<br>腐食性試験（ローゼンクイスト法） | | 路床、路盤の原位置強度測定<br>地中鋼材の腐食率推定 |

**表 2　N 値から土性を推定または算定される事項**

| 砂質土および砂質地盤 | 粘性土および粘土質地盤 | 一般的な地盤として |
|---|---|---|
| ○相対密度<br>○内部摩擦角<br>○沈下を考慮したときの地盤の許容支持力<br>○地盤の支持力係数<br>○間ゲキ比<br>○液状化の判定　など | ○コンシステンシー<br>○一軸圧縮強さ（粘着力）　など | ○支持層としての適性<br>○クイの貫入の可能性<br>○矢板の貫入の可能性<br>○軟弱層の発見<br>○スベリ破壊面の推定<br>○地盤改良効果の判定<br>○掘削方法の検討<br>など |
| ○地盤の極限支持力<br>○クイの鉛直支持力<br>○クイの水平変位<br>○鉛直方向の地盤反力係数<br>○水平方向の地盤反力係数<br>○変形係数　など | | |

出典：土質基礎工学ライブラリー 4「土質試験結果の解釈とその適用例」：土質工学会

**表 3　よく行われる現場計測例**

| 計測する変量 | 関連工事 | 計測方法 |
|---|---|---|
| 掘削底面・構造物の沈下 | 掘削工事 | 測量 |
| 地表面の沈下 | 掘削工事、トンネル | 測量、伸縮計 |
| 地表面の側方移動 | 掘削工事、杭工事 | 測量 |
| 地盤内の側方移動 | 掘削工事 | 傾斜計 |
| 地下水位 | 掘削工事、切・盛土安定 | 観測井 |
| 地盤内の間隙水圧 | 盛土、軟弱地盤の建築工事 | ピエゾメータ |
| 構造物に働く間隙水圧 | 擁壁工事 | ピエゾメータ |
| 杭に働く荷重 | 杭基礎 | ロードセル |
| 切梁にかかる力 | 掘削工事 | ロードセル |
| アースアンカーに働く力 | 掘削工事 | ジャッキ |

出典：現場技術者のための軟弱地盤対策工事ポケットブック：山海堂

確認する姿勢をいつも持ち続けることが大切である。

## 最近の調査法の中から

近年、地盤調査の分野でも、電気的な装置を用いた測定機器が開発されている。ここでは、電気式静的コーン貫入試験と GPS を用いた地盤の変位計測について簡単に紹介する。

### 電気式静的コーン貫入試験[4]

この試験は、近年世界的に急速な普及を見せており、今後我が国においても、広まっていくものと期待されている試験法である。この試験は、地盤にコーンを静的に圧入するもので、先端抵抗・周面摩擦力・間隙水圧等が連続的に測定される。最近では、地盤への適用性と迅速性を向上させるために、大型トラックに試験機を搭載したり、貫入能力の大きい貫入機が開発されている。この試験は、地盤によっては先の標準貫入試験を用いたボーリング調査より簡単で経済的な手法であることから、土木分野で液状化強度を簡易的に評価する一調査法として注目されつつある。

### GPS を利用した地盤変形の計測[5]

GPS（グローバルポジショニングシステム）は、人工衛星を用いた高精度三次元電波測量システムであり、米国が主に軍事目的で開発したものであるが、電波の一部が一般にも公開されており、専用の受信機により測量を行うことができるようになっている。近年、この GPS を、長大な切り取り斜面や地すべり地の変位計測に適用し、その有効性が確認されている。今後、大規模埋立地における地盤変位の測定などに利用されていくものと考える。

## おわりに

地盤調査は、それ自体『測る』もので、その測定項目や測定方法は前述したように多様であり、とてもすべてを紹介できなかった。お詫びする次第である。また、紙面の都合で簡単な紹介になっている。さらに、詳しく知りたい方は、参考文献でご覧頂きたい。最後に、地盤を正しく調べ評価することは、建築物の品質保証の観点から、さらに重要になることは間違いなく、正確な地盤情報を得ることが今後益々大切である。

（つじもと　かつひこ／㈱東京ソイルリサーチ関西支店技術調査部）

〔参考文献〕
（1）済木幸平：地盤工学の基礎知識：鹿島出版会：1983
（2）地盤工学会編：土質基礎ライブラリー 4：1968
（3）加登文士：動態観測の意義：地質と調査：1995：No. 4
（4）例えば地盤工学会：土と基礎 Vol.47 No. 9、1999
（5）地盤工学会編：地盤工学・実務シリーズ10：1999

測る

# 環境振動

阿部隆之

## 環境振動とは

環境振動とは次のように定義されている。「環境振動とは地盤、建物など、ある広がりをもって我々を取り巻く境界の日常的な振動状態をいうものとする。したがって、特定の振動源単体や強い地震などは除かれるが、広義には含めてもよい。また、建築環境振動として空間的に限定されることも多い。」

**図1**に地盤および建物内で発生した環境振動が伝搬する様子を示した。建物外部の地盤上では自動車あるいは列車などから発生した振動が広い範囲に伝搬する。また、大型設備機械、建設工事に伴う振動なども地盤を伝わり建物内へ伝搬する。一方、建物内に目を向けると設備機械をはじめとして機械振動が多くの振動を発生していることがわかる。建物床では人間が歩行しただけでも大きな振動を発生し、人体には知覚されなくても上下階へ伝搬し精密機械などに振動障害を起こすことがある。

環境振動ではこうした振動の伝搬するメカニズムの解明や振動障害の原因追求、対策の検討など、振動測定に関するニーズは多方面にわたっている。

## 環境振動における測定の留意点

環境振動においては地盤上や建物床、機械本体など、目的により様々な場所を測定するが、ここでは建物床の測定を対象とする。

環境振動の測定には様々なタイプの振動計があり、測定対象とする振動数範囲や振幅レベルなど測定目的により信頼のおけるピックアップを選定する必要がある。測定する振動の物理量は、変位、速度、加速度で示され、環境振動ではその単位として変位振幅は$\mu$m、速度振幅はcm/sec(kine：カイン)、加速度振幅はcm/sec$^2$(Gal：ガル)が用いられている。環境振動では、通常、変位振幅および加速度振幅で評価することが多いが、振幅値については片振幅（0-$P$)、実効値（r.m.s.）あるいは全振幅（$P$-$P$）などで評価することがあり事前に明確にしておくことが重要である。また、測定データについても振動数データ（FFT分析、1/3オクターブ分析など）で議論する場合と時間軸データで議論する場合があり、それぞれ分析方法や測定方法も変わってくるので事前に確認しておく必要がある。

建物床を測定する目的としては、大きく次のように分けられる。

1）シミュレーション解析結果との整合性を検討する場合
2）振動障害が発生し、または発生する懸念があり対策を施す場合
3）品質確認を行う場合

以下では、これらの項目についての測定方法と結果の解釈について述べる。

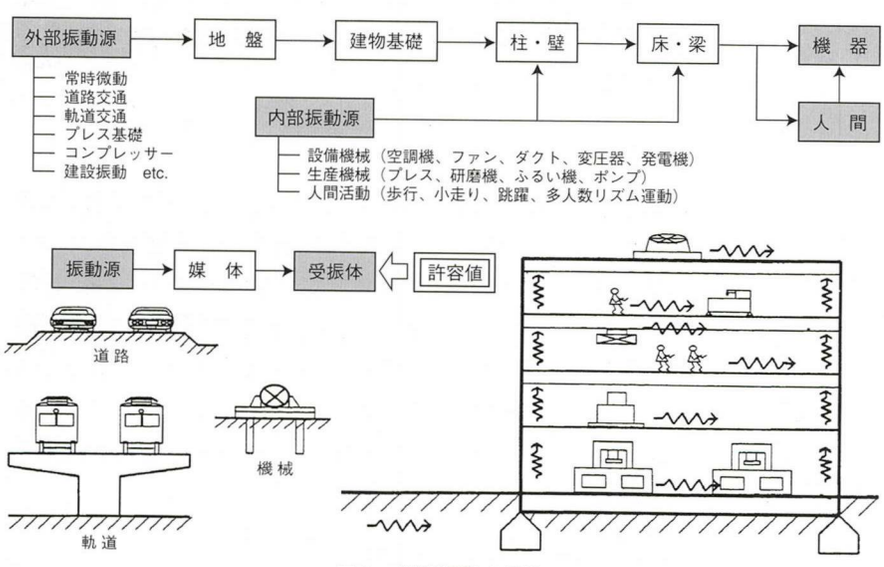



図1　環境振動の伝搬

## 測定結果の評価

### 1）シミュレーション解析結果との整合性を検討する場合

大スパン床構造では人間が歩行した時の歩行振動感覚が問題となる場合があり、設計段階においてシミュレーション解析を行い振動障害の有無をチェックすることがある。この場合、大スパン床構造の1次固有振動数と歩行時の振動応答を求める必要があり、解析結果の評価としては日本建築学会で制定されている「建築物の振動に関する居住性能評価指針・同解説」などを参考に居住性能を評価するのが一般的である。また、単に床構造において体感振動が感じられるかどうかの検討だけであれば、マイスターの振動感覚曲線が有名である。この振動感覚曲線は、知覚限界だけではなく不快感を覚える限界などいろいろな感覚段階を示しており、広範囲に活用されている。体感振動の評価については、シミュレーション解析結果および測定結果とも振動応答をこの曲線にプロットすれば人体にどの程度の振動影響があるかを把握できる。体感振動の感じ方については、周辺環境の影響や感じ方に個人差があることを認識しておく必要がある。したがって、この様なシミュレーション解析結果を測定により検証する場合には、床構造に振動計を設置し、実際に人が歩行した時の振動応答を測定し、床構造の1次固有振動数と歩行時の振動応答（変位振幅または速度振幅）を求めることになる。この場合注意すべきことは、最近、事務所ビルでは

フリーアクセス床（二重床）の採用が多くフリーアクセス床に直接振動計を設置し測定した場合、フリーアクセス床の影響が現れることがある。こうした場合、測定結果の評価に影響することから、フリーアクセス床上ではなく、コンクリート床に振動計をセットして測定することが望ましい。実際の建物床において歩行振動などの応答を測定する場合には、スパン中央部分が最も振動が大きく、柱に近くなるほど振動は小さくなることを認識して測定点を決めることが重要である。

**2）振動障害が発生し、または発生する懸念があり対策を施す場合**

環境振動における振動問題は、精密工場等の精密機器に及ぼす物理的な要因と歩行振動などに見られる人間の心理的な要因とに分けられる。前者は主として半導体製造工場に代表される精密加工精度に及ぼす振動影響であり、近年、生産装置の加工精度向上とともに床振動の振動許容値が厳しくなってきた。また、後者は前述した建物床における執務環境の評価（人体への振動感覚）が対象であり、振動源としては人間の歩行があげられる。

こうした振動障害が建物床において発生した場合、振動原因の究明と対策を測定により検討することがある。建物床において振動障害が発生した場合には、必ず問題となる振動源が存在する。床構造における振動発生の基本的な考え方を**図2**に示す。振動現象の理解においては、『加振振動数』と『固有振動数』を明確に区別しておく必要がある。加振振動数は振動源としての特性、固有振動数は振動媒体としての特性であり、通常の振動現象には両者が複合して現れる。一般に、振動測定といった場合、受振体としての建物床の応答量を測定することを意味している。すなわち、特殊な測定を除いては、振動源の加振力や媒体の特性を測定できないことに注意が必要である。**図2**に示した振動応答について*fA*から*fC*の振動を低減させたい場合、それぞれの振動数では全く違う原因で問題が引き起こされていることに注目することが重要である。すなわち、*fA*の振動数成分は加振源に起因するものであり、パワーの小さい振動源が多数同時に加振される場合に多く見られる。また*fB*の振動数成分は床構造に起因するものであり、スパンや梁断面、床スラブ厚さで決まる床構造の固有振動数である。一方、*fC*については、振動源の加振振動数と床構造の固有振動数が一致した場合、いわゆる共振現象である。したがって、測定により振動原因を明らかにしたい場合には、どれが『振動源』に起因し、どれが『媒体』の特性であるのかを明確にすることが重要である。

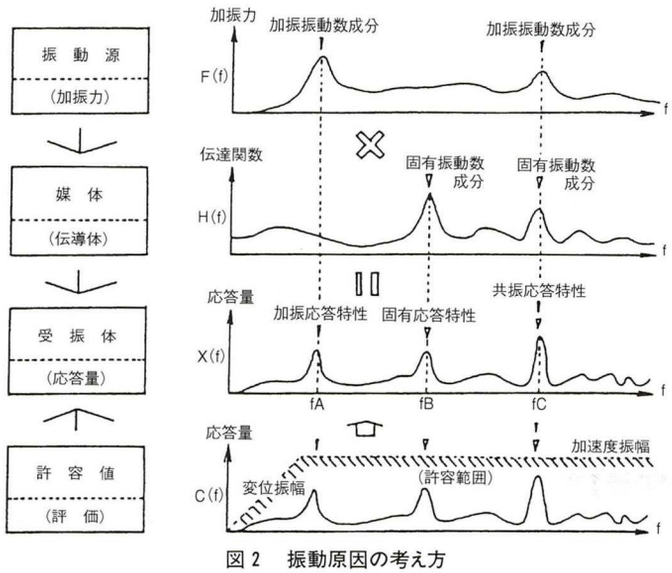



**図2　振動原因の考え方**

仮に*fA*の振動数成分を低減したい場合には、床構造などの補強対策を実施しても効果は認められず、振動源から発生する加振力を防振装置の性能アップなどにより小さくすることが必要である。*fB*の振動数成分は床構造に起因するものであるが、床補強を実施したとしても固有振動数が多少右にずれるだけで大きな効果は期待できない。振動障害が竣工後に起き*fB*の振動を低減させたい場合の対策は、振動が最も大きくなる床構造の中央付近にTMD（チューンドマスダンパー）と呼ばれる制振装置を取り付ける対策が最も有効である。また、*fC*については、振動源の加振振動数と床構造の固有振動数が一致した共振現象であるから、振動源の加振力を小さくするか、または、床構造を補強し固有振動数を加振振動数から離す対策で振動低減は期待できる。こうした問題では対策前後に最も振動が大きいと思われるスパン中央に振動計をセットして測定を行うが、振動低減としては対策前の1/2～1/3の振幅になっていることが多い。この様に振動障害の検討では、効果的な対策を立案する上で振動測定は重要な意味を持つ。

**3）品質確認を行う場合**

近年、科学技術の飛躍的な進歩により、微細加工技術がサブミクロン以下のオーダーで可能となってきた。サブミクロンオーダーで微細加工を行う施設では僅かな振動でも歩留りの低下に繋がることから、床構造に要求される振動環境も非常に厳しくなってきている。特に、最先端の半導体工場に要求される振動条件は厳しく、現在では0.1μm、0.1Gal程度の振動環境が要求され人体には到底感ずることができない微振動を制御する必要がある。こうした建物では計画段階から床に振動条件が提示され、それを満足させるための設備機械の配置検討や防振対策などが検討され、竣工時に振動条件に対する検証測定が行われるのが一般的である。

半導体工場の測定では設備機械などの比較的高い振動数を対象とするため、加速度計で測定することが多い。測定場所については重要な生産装置が置かれる基礎などを中心に測定し、測定結果については提示された振動条件と比較し評価することになる。仮に、測定結果が振動条件を超えていた場合には、振動原因を追求し手直しを行い再度測定することになる。

## まとめ

本稿では環境振動の測定、評価に関する留意点について簡単に述べた。環境振動の測定では、測定する振動計の周波数特性を事前に把握しておくことが重要であり、測定結果の考察については工学的な判断が求められることが多い。また、測定データについては、周辺環境の状況や与条件などにより結果が大きく異なることがあるので、測定結果の判断には経験者に意見を聞くことも重要であると思われる。

（あべ　たかゆき／㈱竹中工務店技術研究所 主任研究員）

〔参考文献〕
・楠田裕：環境振動工学入門、理工図書
・日本建築学会：建築物の振動に関する居住性能評価指針・同解説

測る

# 耐久性(鉄・防錆)

藤城正樹

## はじめに

鉄構造物の蓄積は経済の発展に伴って大変大きなものになってきた。構造物の素材として、鉄の長所は安価なこと、加工しやすいことなどが挙げられるが、短所として、大気中で錆びることにある。鉄を錆から守るために様々な方法がとられてきたが、なかでも塗装は扱いやすく、多様な色仕上げが可能なことから、長年にわたり有効に活用されてきた。このように塗装された鉄構造物の劣化を把握し、耐久性を保持するには、塗膜の管理が重要であり、的確な調査・点検に基ずく維持管理技術の確立が急がれている。

ここでは、これまでに鉄構造物の維持管理において活用されてきた塗膜の調査・点検方法について示すとともに、今後の点検・診断技術についても紹介する。

## 塗膜の劣化形態

塗膜は時間の経過とともに劣化していく。劣化が進行して、鋼材に対する保護機能を失うと錆が発生するようになる。したがって、塗膜劣化を早期に発見することが構造物の耐久性保持に重要になってくる。

塗膜の劣化は、様々な環境因子の作用が塗膜内部に蓄積し、やがて各種の劣化となって顕在化したものとみなせる。

塗膜劣化の経時の変化を図1に示すが、さびが発生する頃には劣化がかなり進行していることがわかる。




## 塗膜の調査・点検方法

塗膜の劣化を把握する方法として、以下のような方法がある。

### 目視調査

塗膜外観を目視で観察し、「さび」「ふくれ」「はがれ」「われ」などを調査する方法である。特に「さび」「はがれ」は劣化度判定の対象になる主要な塗膜劣化形態である。評価方法は、図、写真等の見本と対比評価する方法が大多数である。例として、図2にJSS IV03-1993「鋼橋塗膜調査マニュアル」の図を示す。

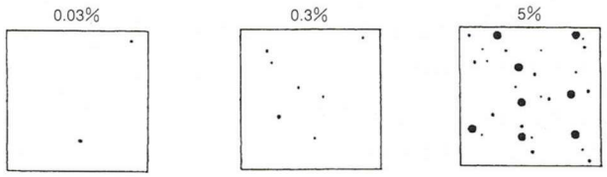



図2　JSS Ⅳ 03-1993「鋼橋塗膜調査マニュアル」のさび程度の標準図

目視観察は塗膜全体が調査できることが長所としてあげられるが、官能調査であるため、調査者の経験や知識が必要な上、調査結果に個人差がでてしまうことが短所としてあげられる。

### 付着試験

塗膜にカッターで碁盤目やクロスに切れ込みをいれテープで引きはがし、はがれた状態を観察する。碁盤目の場合、テープで引きはがして残った碁盤目の残数で、塗膜状態の判定を行う。JIS K 5400では、図3を参考にして、表1のように評価する。この方法では多層膜の場合、どの層からはがれているかも重要である。

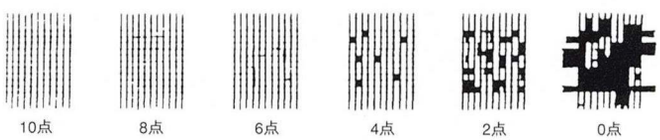



図3　碁盤目試験の評価の一例

表1　基盤目試験の評価点数

| 評価点数 | 傷の状態 |
|---|---|
| 10 | 切り傷1本ごとが、細くて両側が滑らかで、切り傷の交点と正方形の一目一目にはがれがない。 |
| 8 | 切り傷の交点にわずかなはがれがあって、正方形の一目一目にはがれがなく、欠損部の面積は全正方形面積の5％以内。 |
| 6 | 切り傷の両側と交点にはがれがあって、欠損部の面積は全正方形面積の5～15％ |
| 4 | 切り傷によるはがれの幅が広く、欠損部の面積は全正方形面積の15～35％。 |
| 2 | 切り傷によるはがれの幅は4点よりも広く、欠損部の面積は全正方形面積の35～65％。 |
| 0 | はがれの面積は、全正方形面積の65％以上。 |

この方法は、操作が簡単なことが長所である。

また、塗膜面にドリー（測定用端子）を接着し、養生後、アドヒージョンテスターでドリーを引っ張り、そのときの付着力(kg／cm²)を測定する方法がある。

### インピーダンス測定

塗膜劣化が顕在化するには劣化が進行してからであり、ミクロの視点でみれば、これ以前に塗膜下では既に腐食が始まっている。このような塗膜下の腐食を早期に検出する方法として電気化学的な非破壊測定が行われる。

特にインピーダンス法は周波数別（0.2、0.5、1.0kHz）に交流抵抗と静電容量を測定して塗膜劣化を検出する方法で、測定機器はコンパクトサイズが普及し、現場での測定も可能である。しかし、経時変化を測定することが重要であり、また測定値は塗料の種類や膜厚によって異なるなど問題点もある。

**その他の調査方法**

塗膜の劣化を微視的に観察すると巨視的な塗膜劣化には至らないが、分子量の変化、官能基の変化、分子の立体構造の変化など塗膜劣化の速度や原因解明に不可欠な情報が含まれている。

近年、分析装置の性能は著しく向上しており、塗膜の微視的な変化を定量的にある程度把握でき、耐久性の予測にも役立つようになった。下表に主な分析法を示す。

| 分析法 | | 評価・診断 |
|---|---|---|
| 微視的構造の変化 | 光学顕微鏡<br>走査型電子顕微鏡（SEM） | 劣化による塗膜表面又は断面の微視的構造の変化 |
| 化学構造の変化 | フーリエ変換赤外吸収分光法(FT-IR)<br>光電子分光法(ESCA)<br>電子スピン共鳴分光法(ESR) | 塗膜の硬化メカニズム、光劣化による化学構造の変化、塗膜下腐食生成物の解析、など |
| | 電子線マイクロアナリシス<br>(EPMA、XMA) | 塗膜中の成分の元素分析<br>腐食性物質の侵入距離、など |
| 分子量の変化 | ガスクロマトグラフィー<br>高速液体クロマトグラフィー(HPLC)<br>ゲル浸透クロマトグラフィー(GPC) | 塗膜中の残留溶剤、低分子成分の変化、分子量、分子量分布の変化、など |

## 塗膜調査結果の考察

前述した通り、鉄は大気中に放置する限り必ず腐食する。これを防ぐため手段として塗装が行われるが、一般に構造物の供用年数に比して塗膜の寿命は短いため、塗替塗装が必要となる。塗替塗装を実施する時期の判定は構造物の維持管理者にとって重要な問題である。なぜなら、変退色や汚れなどの美観上の問題ならともかく、防錆性能は構造物の寿命そのものに影響するためである。

塗替塗装を行う判断材料として、塗膜の調査・点検を行うのであるが、塗膜の劣化は鉄構造物全体に、同じ状態で進行するのではなく、部位によって差異が生じるのがほとんどである。劣化した部分を発生都度、補修していたのでは経済性の観点から不都合である。しかし、塗膜劣化を放置すると正常部位にも拡大することは確実であり、塗替時期を逃すと逆に工事費用がかさむことになりかねない。このようなことのないよう、塗膜調査・点検結果は適切に評価する必要があるが、残念ながら、前述した目視・碁盤目試験などの方法では塗膜の耐久性予測、塗膜の残存能力などの把握はできないのである。現状では、劣化が構造物全体に対して何%にあたるかを算出し、それによって塗替の判断が行われている。例えば、「鋼橋塗膜調査マニュアル」では、錆の発生面積が橋梁全体の面積の0.3%を越えたとき、塗替時期であるとしている。

## 今後の点検・診断技術

これまでの塗膜点検では目視による調査が行われてきたが、調査労力が大きい割には調査者の個人差がでるなど、定量的な判断ができないという欠点があった。

最近、産業分野のモニタリング、診断技術が高度化しており、これを塗膜診断にも積極的にとりいれる試みが行われている。具体例として、塗膜劣化程度を標準写真と対比することで評価し、塗膜の残存寿命を予測し、塗替塗装仕様を選定する塗膜診断システムが開発されている。**図3**にシステム構成図を示す。

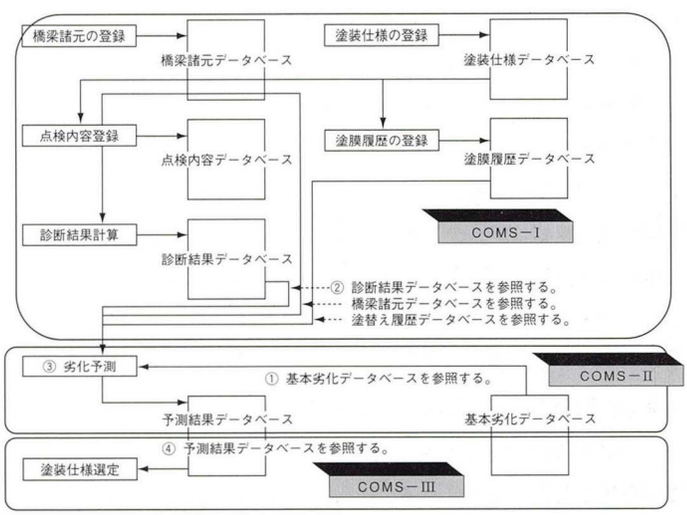



**図3　塗膜診断システムの構成図**

## おわりに

鉄構造物は形状が多様なうえに置かれる環境も画一的でない。これを防錆するためには、優れた材料や施工技術を用いるのは当然ながら、積極的な維持管理方法の確立が必要である。その手段として調査・点検技術においても高度な技術の開発が必要である。

（ふじしろ　まさき／日本ペイント㈱鉄構塗料部技術グループ）

**〔参考文献〕**
片脇清士：鋼橋塗装の点検診断技術―最近の動向と展望―「鋼橋塗装」Vol.26 No.4 (1994)

測る

# 吸放湿(調湿)性能及び結露の測定

小南和也

## はじめに

最近の建物は、省エネルギー政策のための高断熱高気密化をはじめとして、新しい材料や工法の開発、暖冷房機器などの住宅設備の進歩により、快適で豊かな生活が実現されるようになった。しかし、新たに室内空気質汚染や構造体内部における結露などの問題が発生している。快適で健康な生活を実現する上では、第一に室内の温湿度環境が重要である。日常的には、暖冷房機器の普及により温度の調節は比較的容易に行えるようになったが、湿度の調節に関してはほとんどなされていないのが実状である。これは人体が湿度に対して温度ほど敏感でないためであるが、高湿或いは低湿の環境では、快適性や健康に大きな影響を与える。また、湿気は壁体などの構造体内に侵入した場合、内部結露の原因となり建物の耐久性を損なう恐れがある。このような湿気に対する一つの対応策として、材料自身がもつ吸放湿性能を利用して、室内が低湿になると湿気を吐き出し、高湿になると湿気を吸い取り、建物内の湿度を快適な状態に保つことを目的として開発された調湿建材がある。ここでは、湿気に関する測定の中で、調湿建材に代表される吸放湿(調湿)性能及び結露の測定について述べる。

## 吸放湿性能の測定

吸放湿性能の測定原理は、湿度を変化させた場合の試料の質量変化を時間的に測定するものであるが、現在のところ吸放湿性能を評価するための明確な測定法は確立されていない。吸放湿性能に要求される測定項目は、

1 吸放湿量に関する項目

①吸湿量 ②放湿量 ③吸湿量と放湿量との差

2 湿度変化による応答性に関する項目

①吸湿勾配 ②放湿勾配

などが挙げられ、測定を行うにあたりこれまでの文献や測定対象の調湿建材が使用される環境条件などを考慮して、試料の暴露時間や温湿度条件などを決めている。

吸放湿性能に用いる試験装置は、**図1**に示すように試料を一定の環境条件にする恒温恒湿槽と、試料の質量を測定する電子天秤とで構成される。恒温恒湿槽は一定の温湿度を保持することが可能であれば、飽和塩水溶液を用いたデシケータでもよい。ただし、試料表面の風速、即ち湿気伝達抵抗は、吸放湿性能に大きく影響するため、一定の値に合わせるか試料の使用条件に合わせる必要がある。

試料は、製品から採取したもので、概ね20～30cm角の大きさがよく用いられている。試験前には、一定の温湿度条件で恒量となるまで養生し、吸放湿面以外は金属板、アルミテープなどによって断湿

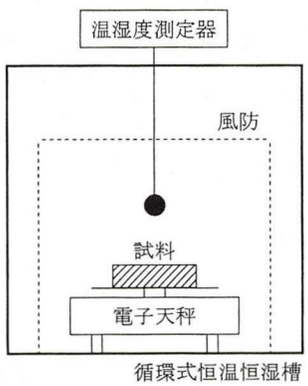
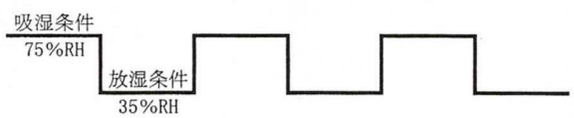



**図1 吸放湿性能の試験装置**



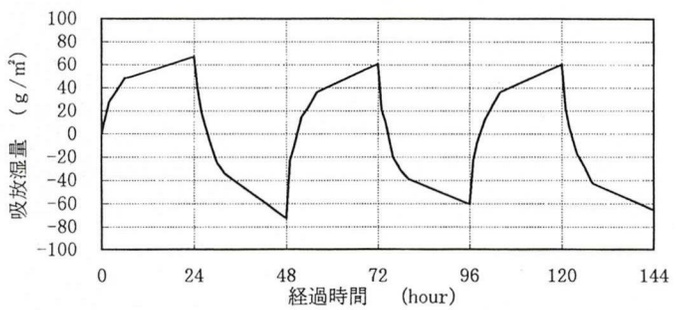




**図2 吸放湿性能試験の測定例(1)**

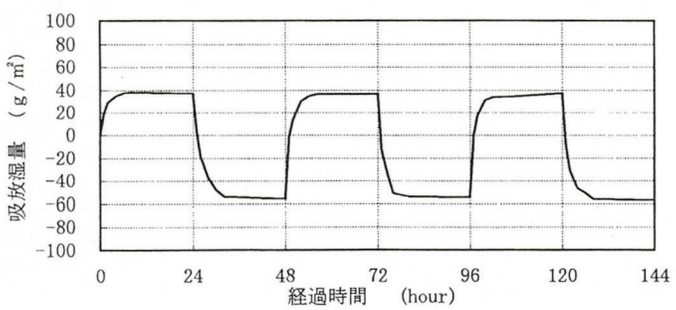



**図3 吸放湿性能試験の測定例(2)**

処理を施す。

吸放湿性能の測定例として、温度20℃の一定条件で、55% RHで養生後、75% RHの吸湿条件で24時間、35% RHの放湿条件で24時間を1サイクルとして、3サイクル行ったものを**図2**及び**3**に示す。その結果、**図2**及び**3**とも3サイクルでほぼ定常状態になっており、両者とも吸湿量と放湿量の差はほとんどないが、**図3**では湿度の変化した時点から約4時間で吸放湿量とも飽和状態となり、それ以後は吸放湿性能が期待できないものとなっている。

## 結露の測定

結露とは、ある温度の空気がその空気の露点以下のものに触れると、その表面で水蒸気の一部が凝縮して水滴となる現象で、冬期の窓ガラスのように材料表面で発生する「表面結露」と、多孔質材料などの微細な空隙内に発生する「内部結露」とがある。最近の建物では、高断熱高気密化により表面結露は減少しているが、反対に内部結露の危険性は増大している。現在のところ結露現象を評価するための明確な測定法がないため、目視により直接判断する場合が多い。また、温湿度を測定して結露を推定することは可能であるが、材料の吸放湿性能や透湿性能により、表面温度が露点以下になっていても結露現象として現れない場合があるなど、結露現象は定量的に捕らえにくいものがある。




写真1　結露の測定例（出窓）

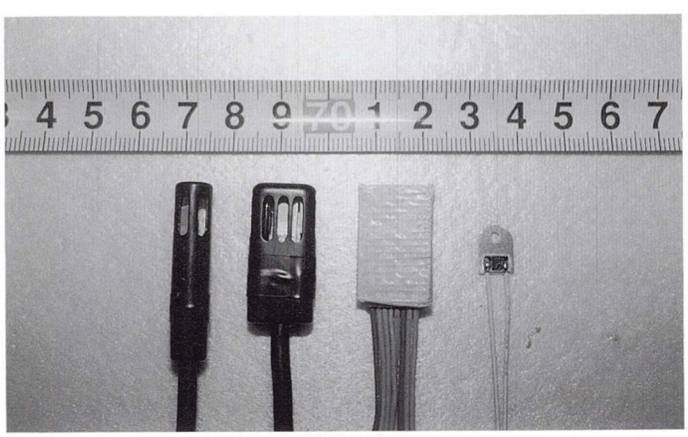


写真2　結露及び湿度センサー
（左側3つ：湿度センサー、右端：結露センサー）

結露の測定では、表面結露に対しては、目視観察によりくもり、小水滴、大水滴、流れなどの判断を行い、それに加えて表面温度を熱電対やサーモカメラにより測定して、空気の露点より結露発生の有無を判定している。出窓の表面結露の測定例を**写真1**に示す。また、直接観察できない箇所には**写真2**の右端に示すような結露センサーを貼り付けて、結露の有無を測定することもある。結露センサーは、相対湿度が95%以上で電気抵抗が大きく変化する高分子素子の特性を応用したものである。

内部結露に対しては、内部に空気層を有するものであれば、その空気の露点及び空気に接している表面温度より結露の有無を判定できる。また、表面結露と同様に結露センサーを用いてもよい。最近では**写真2**に示すような小型や薄型の湿度センサーも市販されており、構成材内部の湿度を測定する場合には有効である。ただし、材料内部の結露の推定では、熱及び湿気物性値が必要である。内部結露を目視によって観察する場合は、①あらかじめ結露が発生する可能性のある箇所を取り外しができるように加工しておく、②透明な観察窓を設ける、③ファイバースコープを挿入して観察する、④実験終了直後に構成材を解体して観察するなどの方法がある。

## おわりに

湿気に関する測定項目のうち、透湿係数や平衡含水率はすでに、JISやISOで規格化され、測定法が確立していることを考えると、吸放湿性能については、その評価のための測定法の確立が望まれる。また、結露測定については、目視観察的な評価にならざるを得ないが、結露の推定では、特に熱及び湿気物性値を整備することにより、コンピュータシミュレーションとの併用によって、より有効な評価が可能となる。

（こみなみ　かずや／㈶日本建築総合試験所　建築物理部　環境試験室主査）

測る

# コンクリートのひび割れ

西田　朗

## はじめに

コンクリートに発生するひび割れは、建築物の耐力や耐久性の低下あるいは漏水による使用性の低下や美観の低下の主要な原因となる。一方、コンクリートは周知の通り引張強度(あるいは伸び能力)が小さく、一般にひび割れが発生しやすい材料として認識されており、その気になって街なかを歩けばコンクリートのひび割れを見つけることはさほど困難ではない。つまり、コンクリートが広く建築材料として使用され始めて以来、我々はひび割れともつき合い始めたことになる。

建築物に発生したコーンクリートのひび割れを調査してその原因を特定したり劣化程度を推定することは、性能保証の観点から、また、建築物の維持管理上、非常に重要となる。ここでは、主に鉄筋コンクリート造建築物のひび割れを対象としてそれを測ることの意味と技術の現状について若干の紹介を行う。

## ひび割れを測る前に

鉄筋コンクリート造に生じる劣化現象とその原因は**図1**に示すように分類される[1]。この図からわかるようにコンクートのひび割れ現象の原因は多岐にわたり、また、コンクリートのひび割れは鉄筋腐食現象に対してはその原因として位置付けられている。したがって、ひび割れは単にその幅や深さを定量的に捉えるだけではなく、本来は発生箇所や形態等も含めた総合的な調査を行ってその原因を特定し、補修の要否を建築物の機能に立ち返って検討することが必要となる。

コンクリートのひび割れは現実的にはその全ての発生を抑制することは困難であり、結果としてのひび割れについて建築物の機能維持の観点から有害と判断されたものに対して補修・補強等の措置が講じられるのが一般的である。こうした一種の合理性を踏まえて、**表1、2**に示すような許容最大ひび割れ幅やひび割れ幅の限度といったものが規格化あるいは提案されている[2]。また、本年4月に施行された住宅の品質確保促進法では0.3あるいは0.5㎜のひび割れ幅が瑕疵の判断基準とされている。

## ひび割れを測る

さて、前記のことを踏まえていざ「ひび割れを測る」となった場

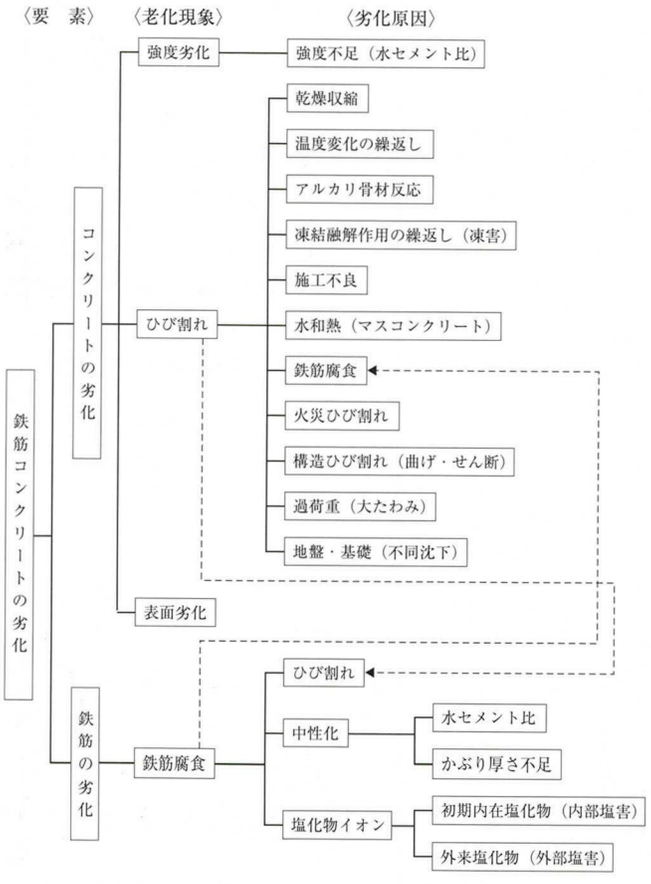



図1　鉄筋コンクリートの劣化現象の分類[1]

**表1　許容最大ひび割れ幅の規格値の例[2]**

| 国　名 | 規準あるいは提案者 | 環境条件あるいは対象構造物 | 許容ひび割れ幅(㎜) |
|---|---|---|---|
| 日　本 | 土木学会 RC 示方書 (1974) | 海洋コンクリート［解説］干潮部<br>海水中 | 0.15<br>0.20 |
| | 港湾構造物設計指針 | ［解説］干潮部<br>海水中 | 0.15<br>0.20 |
| | 日本工業規格 | 遠心力鉄筋コンクリートポール<br>設計荷重時、設計曲げモーメントの作用時<br>設計荷重、設計曲げモーメント開放時 | <br>0.25<br>0.05 |
| アメリカ | ACI Building Code 318-83 | 屋外部材<br>屋内部材 | (0.33)<br>(0.41) |
| (旧)ソ連 | SNIP II-B-1-62 | 非腐食性<br>弱腐食性<br>中腐食性<br>強腐食性 | 0.3<br>0.2<br>0.2<br>0.1 |
| フランス | Brocard | | 0.4 |
| スウェーデン | | 道路橋　死荷重のみ<br>死荷重＋活荷重½ | 0.3<br>0.4 |
| イギリス | CP-110 | 一般の環境<br>浸食性の環境 | 0.30<br>(主鉄筋の公称かぶり)×0.04 以下 |
| ヨーロッパ | ヨーロッパコンクリート委員会(CEB) | 相当の浸食作用を受ける構造物の部材<br>防護工のない普通の構造物の部材<br>防護工のある普通の構造物の部材 | 0.1<br>0.2<br>0.3 |

合、現場でなにをどの様に測るのかということになる。一般的には目視による外観検査を行い、確認したひび割れに対してクラックスケールで幅を計測するといった手法が取られる。しかし、この場合の計測方法に関する規定があるわけではないのでやり方によっては結果に大きな差が生じることが考えられるため、やはり専門家による知識と判断が要求される。ひび割れ幅の測定に際しての留意点としては、補修・補強の要否を判断する資料とする場合は最大ひび割れ幅とひび割れ全長にわたる幅の分布に着目すべきであるとされている。また、ひび割れ幅は温度、湿度で変化することから、ひび割れ幅の変動を経時的に測る場合にはできるだけ同じ条件になるよう測定時刻を一定にすること、外壁や屋根スラブなどの雨に直接ふれることの多い部材では降雨後少なくとも3日間以上経過してから測定する必要があるとされている[3]。

ひび割れ幅はクラックスケールを使うことで比較的容易に測定することができるが、ひび割れ深さを測るのはひび割れ幅ほど簡単ではない。またひび割れ深さに対する許容限度は特に規定されたものはなく、漏水に対しては貫通の有無、耐久性に対しては鉄筋位置まで達しているかどうかが判断基準となる。

ひび割れ深さを直接測ろうとすれば、ひび割れ箇所からコアを採取したりはつりを行って調べることになり、作業の煩雑さやその後の補修等を考えると現実的に行えるケースは稀である。したがって、現実的にはまず非破壊検査により深さを推定する手法が採られることになる。非破壊によるひび割れ深さの測定方法としては、超音波を利用した技術が近年発達しており各種の装置や手法が提案されているが[4)5)6)]、基本的にはひび割れの有無によりコンクリート中での超音波の方向性や伝搬速度が相違するという性質を利用したものである。**写真1**は超音波測定器の一例で、この装置の測定方法の概要を**図2**に、測定精度の検討結果を**図3**に示す[6)]。また、ひび割れ幅と併せた測定結果の例を**写真2**と**図4**に示す。

こうした装置を使用することで、精度よく汎用的にひび割れを測ることが可能になりつつあるが、実構造物に発生するひび割れは複雑な形状であることが多く、また、水分やごみ、炭酸カルシウムの影響や鉄筋を貫通したひび割れの測定精度については更なる検討の余地がある。

## おわりに

建築物の劣化程度を把握し性能を維持するために、コンクリートのひび割れを精度よく測ることは重要であり、性能保証に対する制度の充実や建築ストックの有効利用のため今後さらにこうした要求は強まるものと考えられる。誌面の都合で詳細な紹介はできなかったが、参考文献等でひび割れのなにをどう測り、その結果からどのような判断・対策をするのかを参考にして頂きたい。

（にしだ　あきら／清水建設㈱技術研究所　主任研究員）

〔参考文献〕
1）日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断および補修指針（案）・同解説、1997
2）日本コンクリート工学協会：コンクリート便覧、技報堂出版、1996
3）日本コンクリート工学協会：コンクリートのひびわれ調査、補修・補強指針、1987
4）笠井芳夫　編著：コンクリート総覧、技術書院、1998
5）日本コンクリート工学協会：コンクリートの非破壊試験方法に関するシンポジウム、1991
6）倉持　貢、今井　実、矢部喜堂：超音波によるコンクリート実構造物の品質測定事例、コンクリートの非破壊試験方法に関するシポジウム、日本コンクリート工学協会、1991

**表2　補修の要否に関するひび割れの限度[3)]**

| 区分 ＼ 環境*2 ／ その他の要因*1 | | 耐久性からみた場合 厳しい | 耐久性からみた場合 中　間 | 耐久性からみた場合 穏やか | 防水性からみた場合 — |
|---|---|---|---|---|---|
| （A）補修を必要とするひび割れ幅（mm） | 大 | 0.4以上 | 0.4以上 | 0.6以上 | 0.2以上 |
| | 中 | 0.4以上 | 0.6以上 | 0.8以上 | 0.2以上 |
| | 小 | 0.6以上 | 0.8以上 | 1.0以上 | 0.2以上 |
| （B）補修を必要としないひび割れ幅（mm） | 大 | 0.1以下 | 0.2以下 | 0.2以下 | 0.05以下 |
| | 中 | 0.1以下 | 0.2以下 | 0.3以下 | 0.05以下 |
| | 小 | 0.2以下 | 0.3以下 | 0.3以下 | 0.05以下 |

＊1　その他の要因（大、中、小）とは、コンクリート構造物の耐久性および防水性に及ぼす有害性の程度を示し下記の要因の影響を統合して定める。ひび割れの深さ・パターン、かぶり厚さ、コンクリート表面被覆の有無、材料・配（調）合、打継ぎなど。
＊2　主として鉄筋の錆の発生条件の観点からみた環境条件。

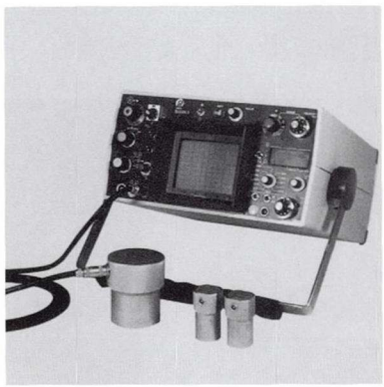


写真1　コンクリート用マルチ超音波測定器[6)]

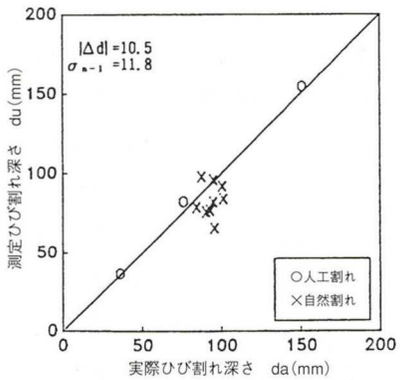



図3　ひび割れ深さの測定結果[6)]

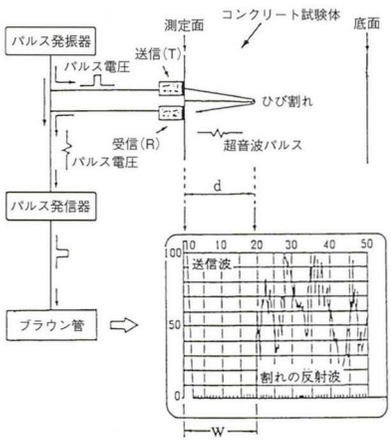



図2　ひび割れ深さ測定方法の概要



写真2　ひび割れ幅の測定結果の例

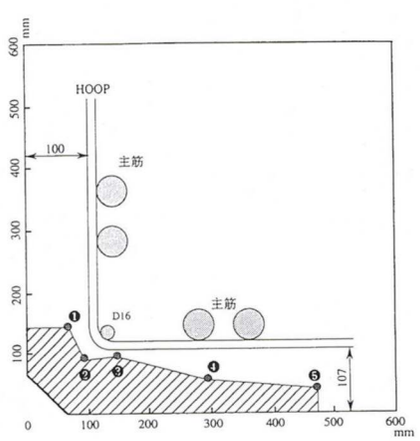



図4　ひび割れ深さの測定結果の例

測る

# 防水層の劣化診断と耐久性

荒木　孝

メンブレン防水層とは下地全面に薄い被膜を形成して防水する工法で、殆どの防水層がこれに該当する。防水層は気温変動や気候の変化による影響を受け、さらに紫外線やオゾン、雨水などにも作用される。これらの劣化要因により防水層は物理・化学的な劣化を受けるほか、下地の挙動や熱的な変化なども防水層に対し劣化要因として作用する。

## 劣化診断における物性・分析試験

建設省総合技術開発プロジェクト（総プロ）の「屋根メンブレン防水の劣化診断指針・同解説」によれば**図1**の3次診断が防水層の物性・分析試験に当たる。3次診断は防水層自身の劣化状況を調査することを目的としている。調査は既存防水層を切り取り採取し、切り取り作業時と試験室で行う材料の物性試験によって防水層の劣化状況を把握するものである。調査は2次診断で劣化が進んでいるとみられた部分と一般的な部分について行う。

## 採取防水層の試験項目

現場において採取した防水層については**表1**の試験項目を参考として、試験を行う。アスファルト防水、シート防水、塗膜防水、の各工法により診断方法が異なる。

各種防水層の内、劣化診断の要求が多いのはアスファルト防水と思われ、つぎにその主な試験方法と診断方法を示す。

(1)　試料の採取

①　露出防水層

屋根全体として平均的な劣化部分と、劣化の激しいと思われる部分を選び、50cm角以上のものを採取する。

②　押さえ防水層

押さえコンクリートを大きめにはつり、上記に準じて防水層を採取する。

(2)　アスファルトの試験

採取した防水層を赤外線ランプで加熱しつつ、試料のアスファルトを採取する。

①　針入度試験

JIS K 2207（石油アスファルト）に準拠して行う。

針入度はアスファルトの硬さ・軟らかさを測定するもので、試料の上に100ｇの荷重をかけた専用の針を置き、その針が5秒間試料に貫入する深さを1/10㎜で表す。数値が小さい程アスファルトが固い。

本試験が最も重要な意味を有する。

②　軟化点試験

JIS K 2207に準拠して行う。アスファルトの流動する温度を測定する。

## アスファルト防水層の劣化診断

アスファルト防水層は経年によってアスファルトの硬化・脆化が進行する。経年アスファルト防水層の物性・分析試験のうち、経年と最も相関関係が強いのはアスファルトの針入度である。すなわちアスファルトの針入度の経年による変化がその耐久性とほぼ合致する（**図2**）。

その判断基準を示したのが**表2**である。この基準では、防水層を構成しているアスファルト各層の針入度は層によって劣化の進み具合が異なり、上下層の硬化が早く、中間の層が硬化しにくいことを前提に、全層の針入度が10未満になる時期にその防水層が耐用限界に近づいたとみなす。

## 防水層の耐用年数

メンブレン防水層に作用する劣化要因にはいろいろなものがあり、経年により物性が低下していく。

(1)　アスファルト防水層

実際の現場から採取した1000数件におよぶ経年アスファルト防水層の分析を行い、経年数別の各試料の劣化度を判定したものから平均耐用年数を設定すると次のようになる。

| | | |
|---|---|---|
| 平均耐用年数 | 露出防水仕様 | 18年 |
| | 押さえ防水仕様 | 26年 |

(2)　シート・塗膜防水層

高分子系材料も経年によって、その物性が低下する。シートについては引張性能（特に伸び率）や下地との接着性などが低下する。塗膜防水も引張性能などが低下する。

(3)　改修時期

改修時期を検討するのは防水層自身の耐用年数を確認することはもちろん、その他の状況も十分考慮して決定する。各種防水層において、故障が多くなり改修が必要となる時期は、総プロによれば次ぎの通りである。

| 種別 | | 平均改修時期 |
|---|---|---|
| アスファルト防水層 | 押さえ | 17年 |
| | 露出 | 13年 |
| シート防水層 | | 13年 |
| 塗膜防水層 | | 10年 |

何れにしても前述の平均改修時期や耐用年数に近づいてきたら、大規模補修―改修を実施するわけで、その際既存押さえ層や防水層の撤去の有無、改修防水工法をよく検討し決定する。

（あらき　たかし／田島ルーフィング㈱技術サービス嘱託）

〔参考文献〕　建築防水の耐久性向上技術

(1) 劣化診断は、調査項目・手法等に応じて１次、２次および３次診断に区分する。
(2) 劣化診断は、原則として図１のフローに基づいて実施する。

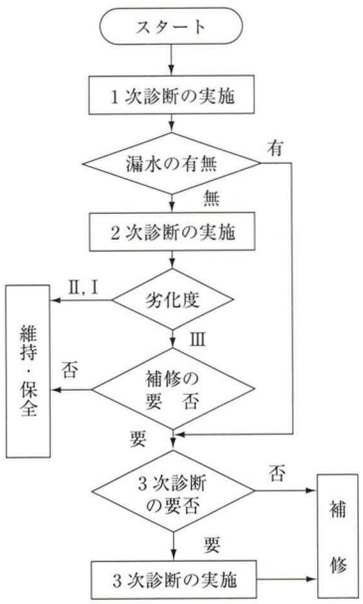



図１　劣化診断のフロー

**表１　防水の種別ごとの３次診断の項目**

３次診断は、現場において、または試料を採取して、表の項目について試験を行う

| 種　別 | 試験項目 | |
|---|---|---|
| アスファルト防水（露出、押え） | a）防水層 | ① 外観<br>② 単位質量および厚さ（乾燥時）<br>③ 引張試験 |
| | b）基材 | ① 構成・外観<br>② 単位質量および厚さ（乾燥時）<br>③ 引張試験 |
| | c）アスファルト | ① 針入度（試験方法はJIS K 2207による）<br>② 軟化点（　同上　） |
| シート防水（露出） | a）現場試験 | ① 垂直引張試験（下地との接着強さ）<br>② 剝離試験（180°ピーリング） |
| | b）実験室試験 | ① 引張試験（JIS A 6008による）<br>② 引裂試験（　同上　）<br>③ 接合部のせん断接着試験<br>④ 接合部の水密試験 |
| ウレタン塗膜防水（露出） | a）現場試験 | ① 垂直引張試験（下地との接着強さ） |
| | b）実験室試験 | ① 引張試験（JIS A 6021による）<br>② 引裂試験（　同上　）<br>③ 劣化度試験 |

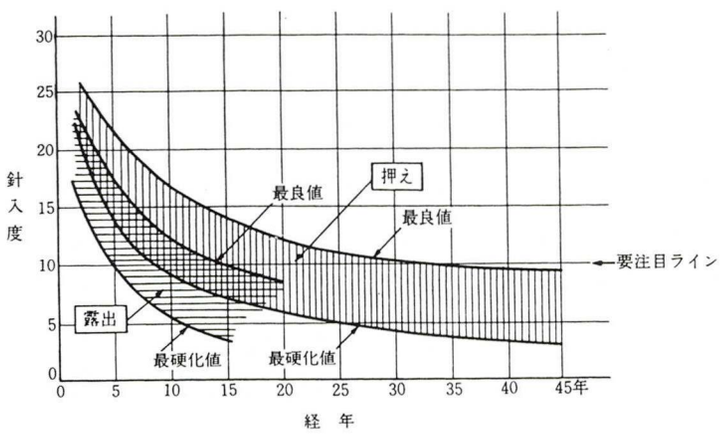



図２　アスファルトの針入度の経年変化

**表２　針入度による劣化診断基準**

| 抽出アスファルトの針入度(25℃) | 判　定 | 漏水があった時の対応 |
|---|---|---|
| 全　層≧10 | 十分余命あり | 部分補修で中期延命 |
| １層以上≧10 | やや余命あり | 部分補修で短期延命 |
| 10>最良の１層≧５ | 耐用限界に近づく | 応急処理を施し、全面改修を準備 |
| 全　層≦５ | 余命なし | 即時全面改修 |

（注）アスファルトの針入度：初期値20～30のものに適用

測る

# 新しい概念“不確かさ”

山本英樹

不確かさは、精度や誤差（器差）に替わり用いられる用語であり、計測を伴う試験結果や計測機器の校正結果等の信頼性、正確性等を証明する際に必要となるパラメータである。現在、計量法に基づき認定された校正機関が発行する標準器の校正証明書には不確かさが明記されており、今後、試験機関が発行する試験成績書等にも試験結果と共に測定の不確かさを併記することが必要になると考えられる。このことから、試験機関にとっては避けて通れない課題であり、不確かさが重要な意味を持つことになると考えられる。

既に、欧米では不確かさに関する様々な取組みが進められており、多くの企業、技術者に周知されている。それらに比べ、我が国では不確かさがどのようなものであるか知る人は少なく、極限られた人にしか理解されていない状況にある。そこで、不確かさの簡単な説明と試験機関にとっての不確かさ、㈶日本建築総合試験所における不確かさへの取組み等について以下に述べる。

## 新しい概念“不確かさ”

1993年11月に施行された新計量法に標準の供給制度と標準の校正事業者を認定する制度を盛込んだトレーサビリティ制度が導入された。これが、我が国の本格的な不確かさへの取組みの第一歩であろう。トレーサビリティとは、「国際計量基本用語（VIM）」によると「不確かさが全て表記された、切れ目のない比較の連鎖を通じて、通常は国家計量標準又は国際計量標準である決められた標準に関連づけられ得る測定結果又は標準の値の性質」と定義されている。冒頭に“不確かさ”と記述されていることから、トレーサビリティには不確かさが必要不可欠であることは容易に理解できる。トレーサビリティは、経済や物流等の国際化に伴い、品質性能を客観的に保証することが要求されるようになったために必要となったものである。現在、我が国では試験結果や計測機器の信頼性や正確性を表わす用語として“精度（accuracy）”又は“器差（instrumentalerror）”が広く用いられている。これに相当するものとして欧州では“精度誤差（accuracy error）”、北米では“バイアス誤差（biaserror）”等と表現されており、国によって表現や内容が相異する。言葉や習慣、制度、考え方等が異なる国の人々が集まる国際的な議論の場では意見の相違が生じて当然である。そこで、表現や内容、考え方等の世界的な統一が必要であることが議論され、その結果、計測結果の信頼性の度合いを表わす用語として導入されたのが不確かさである。不確かさという聞き慣れない表現になった理由は、全ての国が平等に不利益を被るように、全ての国で信頼性や正確性を表わす用語として用いられていない用語が選ばれた。

不確かさは、「国際計量基本用語（VIM）」によると「測定の結果に付随した、合理的に測定量に結び付けられ得る値のばらつきを特徴づけるパラメータ」と定義されている。これを筆者の理解範囲で簡単に説明すると、下線部分は測定から導き出された試験成績書等に表記する測定結果のことである。これは、計測機器等から直接読取った値に機器の特性等の全ての補正を行なった後の値であり、試験機関としては最良の測定結果である。これを世界的には最良推定値と表現する。最良推定値は様々な要因によって変化する可能性があり、不確かさは最良推定値がばらつくであろう範囲を示す用語である。ばらつきは、誤差ではないかと疑問を持たれる方もいるであろう。誤差の定義は「真の値からの差」であり、厳密には真の値は不可知であるので、不可知なものからの差である誤差もまた不可知であると考えられる。しかし、不確かさは測定結果（最良推定値）が対象であり、基準となる数値が明確である。したがって、不確かさと誤差は全く異なる概念である。このように、試験成績書等に表記する測定結果のばらつく範囲を定義する用語が不確かさである。

## 不確かさを求める目的

不確かさを求める目的は、測定結果が国家計量標準等に繋がり、信頼のおける正確なものであることを証明するためである。したがって、測定結果に影響を及ぼす計測機器は国家計量標準等にトレーサブルであることが必要である。ただし、現状では全ての計量単位でトレーサビリティ制度が確立していないことを付け加える。

現在、各国間で国家計量標準の相互承認の締結が進められており、将来的には測定結果に不確かさを明記することにより、相手国で再度試験することなく試験対象の製品が受入れられるようになる。このような考え方はOne Stop Testing（一度の試験で世界中どこでも受入れられる状況）と呼ばれ、不確かさは国際化に欠かすことのできないものになると考えられる。

## 試験機関にとっての不確かさ

試験は一般的にJIS等の規格化された方法に従って行なうことがほとんどである。規格には使用機器、測定精度及び試験方法や手順等が詳細に定められており、試験機関によって手順等が異なるわけではない。しかし、不確かさは算出方法や手順、要因、値の大きさや妥当性等が定められた規格はなく、各機関が自己の責任において独自の手法により評価しなければならないものである。したがって、試験機関は不確かさを理解するだけではなく独自の手法を新たに考え、文書化し、運用し、更に必要に応じて依頼者等に証明しなければならない。また、各試験機関は独自の手法で不確かさを評価するため、同一試験であっても不確かさの大きさは試験機関によって異なるはずで、ユーザーにとっては試験機関の選定基準の一要素となる可能性があり、ニーズに合ったものにすることが必要である

と考えられる。これらから、試験機関にとっては様々な意味で非常に重要なものになると考えられる。

試験機関にとって不確かさを小さくすることは大変重要なことである。しかし、不確かさを極端に小さくするためには、高精度な計測機器で試験しなければならず、維持管理等のコストが非常に高くなることや、JIS等の規格で試験に要求される精度より過剰になる可能性がある。

一方、不確かさが極端に大きいとユーザーにそっぽを向かれるであろう。これらから、試験機関ではJIS等の規格で要求されている精度に見合った不確かさにすることが重要である。試験機関と標準器を校正する校正機関とでは、ユーザーから要求される不確かさの値は当然のことながら大きく異なる。高精度な機器を保有して小さな不確かさが要求される校正機関に比べて、現状のJIS等で定められている精度を考えると試験機関には校正機関ほど厳密な不確かさを求めることはあまり得策ではないと考えられる。

不確かさを小さくするには高価で高精度な機器を購入することにより、どの機関でも実現可能であるが、ユーザーが求めている精度の何十倍も高い精度で計測することは無駄であり、意味がない。これらも含めて各試験機関は、不確かさに取組んでいかなければならない。ただし、不確かさの評価方法等については、第三者機関によってその妥当性を評価されることが望ましいと考えられる。このような体制作りは、不確かさの普及に向けて大きな課題であろう。

## 不確かさ算出方法

不確かさはばらつきの集合体であり、測定結果がばらつく様々な要因を考えることが不確かさの算出に繋がる。第一に、測定結果のばらつく要因を挙げることから始めなければならない。測定結果がばらつく要因の代表的なものとしては、計測機器、測定者、測定室の環境変化や測定方法等が考えられる。次に、個々の要因のばらつく程度を標準偏差等により評価し、それらを合成し、包含係数と呼ばれる信頼の区間を表わす係数を乗じて、不確かさを算出する。評価された不確かさの大きさは、複数の試験機関が同じ試験を同じ手法で行ない、同じ測定結果が得られたとしても測定に用いた計測機器の精度、測定者の熟練度・空調の良し悪し等により少しずつ異なることが自然である。不確かさの算出方法等の詳細は、日本規格協会が出版している「計測における不確かさの表現のガイド」及び「計測の信頼性評価」を参照してほしい。

## (財)日本建築総合試験所の不確かさへの取組み

当試験所は1996年4月よりISO／IEC Guide25「校正機関及び試験所の能力に関する一般要求事項」に基づく品質システムの運用を開始し、1999年4月には改正工業標準化法の「試験事業者認定制度（JNLA)」に基づく「試験事業者」として通商産業大臣より認定された。これに先駆け1998年4月に長さ、質量等の標準器を購入し、保有台数の多い計測機器を対象に内部で不確かさの評価システムの構築を開始した。現時点では、長さ、質量及び温度等の計測機器の不確かさを評価できる手順書が整備されており、これらについては全所的に不確かさが求められるまでになっている。また、職員には、勉強会、研究会及び各種説明会で収集した情報を委員会活動等を通じて周知することで、不確かさに関する取組みを促進している。

なお、最終目的である測定の不確かさについては、現在、我が国では情報がほとんどない状況にあり、その少ない情報をもとに検討を進めている段階である。

当試験所が、まず計測機器の不確かさに着手した理由は、測定結果の不確かさを算出するためには、測定に用いる機器の不確かさを正確に求めておくことが重要であると考えたためである。

計測機器の不確かさを求めるには、メーカー等に校正を依頼するか、又は、内部で標準器や手順書を所有して内部校正するかのいずれかである。前者はコストが嵩み、後者は時間と確立された手法を必要とする。そこで、当所では保有台数の少ない計測機器はメーカー等に校正を依頼し、保有台数の多い計測機器は内部で校正するようにしている。ただし、我が国には試験に使用する実用器に不確かさを含めた校正ができる機関はほとんどない状況である。なお、計測器メーカー等に校正を依頼する場合は、不確かさが記述された校正成績書以外に国家計量標準にどのような繋がりを持って校正されたかを示すトレーサビリティ体系図を入手する必要がある。

## 不確かさの今後

不確かさには確立された評価手法がなく、評価した不確かさの良否や値の妥当性等について判断する術がない。このことから、JIS等の試験規格に測定精度と並び、不確かさについての記述を併記することが検討されているようである。

また、2001年4月から実用の計測機器を校正する校正事業者の認定制度が開始されることにより、実用器にもトレーサビリティが徐々に普及することで、不確かさが一般にも広く知れ渡ることになると考えられる。

不確かさが導入されることにより、試験機関には測定のプロセスを含めた信頼性、正確性が要求されることになり、これらも考慮しながら不確かさに取組む準備を進めていく必要があろう。

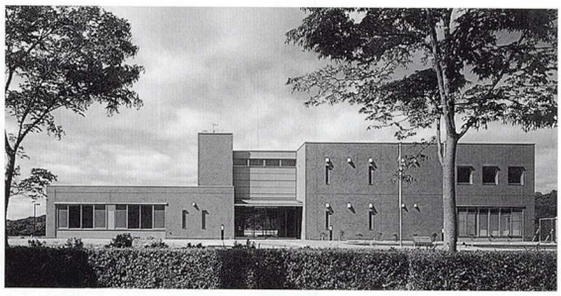
（やまもと　ひでき／財日本建築総合試験所 品質保証部 品質管理室）



2682

## 2682 ファミールハイツ上野芝

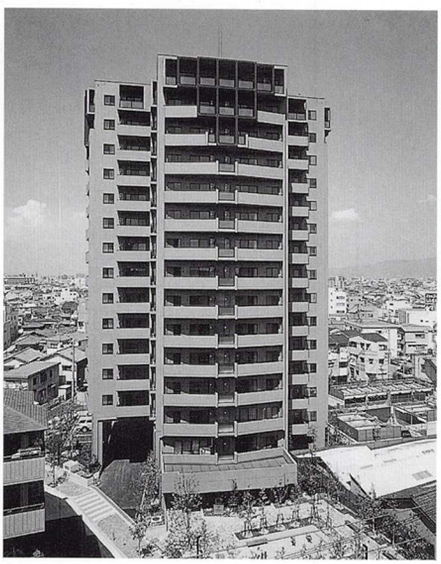
設　計：間組　大阪支店一級建築士事務所
施　工：間組　大阪支店
a. 大阪府堺市東上野芝町２－500－１
b. 19,932.93m²
c. （Ⅰ番館）　1,166.20m²
（Ⅱ番館）　2,140.75m²
（Ⅲ番館）　2,078.97m²
d. （Ⅰ番館）　7,567.75m²
（Ⅱ番館）14,916.43m²
（Ⅲ番館）18,957.54m²
e. （Ⅰ番館）RC、10F
（Ⅱ番館）SRC（一部RC）、15F
（Ⅲ番館）SRC、15F
f. 平成７年10月～平成10年３月



2683

## 2683 川西市北陵公民館

設　計：大林組　本店一級建築士事務所
施　工：大林組
a. 兵庫県川西市丸山台１－５－２
b. 3,000.51m²
c. 780.57m²
d. 1,135.53m²
e. RC、２F
f. 平成９年８月～平成10年４月



2684



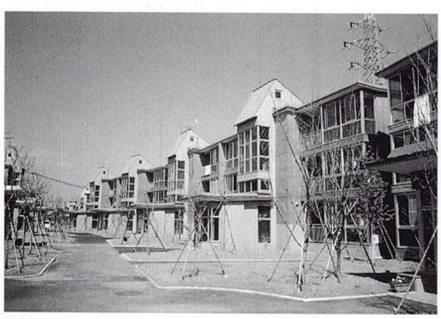
2685

## 2684 ブライトタワー　ラフェスト天王寺東

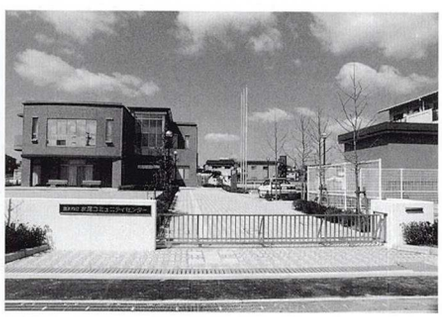
設　計：大林組　本店一級建築士事務所
施　工：大林組
a. 大阪市東住吉区桑津１－26－25
b. 2,301.51m²
c. 552.49m²
d. 7,265.13m²
e. RC、15F、P１F
f. 平成９年３月～平成10年８月

## 2685 ステイツ千里古江台

設　計：大林組　本店一級建築士事務所
施　工：大林組
a. 大阪府吹田市古江台３－119-86
b. 3,522.43m²
c. 1,317.85m²
d. 7,227.85m²
e. RC、８F
f. 平成９年10月～平成10年９月



2686



2687

## 2686 秋田県営大野住宅

設　計：現代計画研究所、加藤一成計画事務所J.V
施　工：県内69業者
a. 秋田市大住１丁目、２丁目
b. 22,066m²
c. 6,079m²　（18棟、206戸分）
d. 17,415m²
e. RC、３F
f. 平成６年10月～平成11年３月

## 2687 水尾コミュニティセンター

設　計：創造社
施　工：ハコダ
a. 大阪府茨木市水尾２－９－15
b. 2,155.48m²
c. 453.15m²
d. 796.55m²
e. RC（一部S）、２F
f. 平成10年６月～平成11年３月



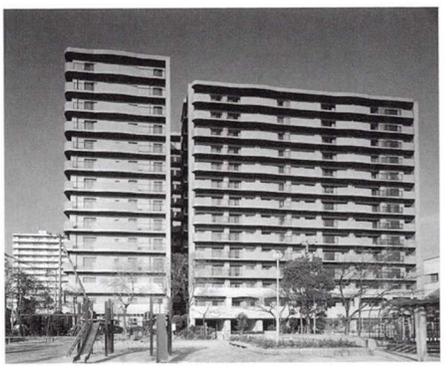
2688



2689

**2688　新三田駅前駐輪・駐車場**
設　計：ニュージェック
施　工：新井組・日興共同企業体
a. 三田市福島地内
b. 3,530.00m²
c. 2,662.50m²
d. 10,568.10m²
e. S、B1F、3F
f. 平成10年1月～平成11年3月

**2689　秋田県営梵天住宅**
設　計：コスモス設計
施　工：県内8業者
a. 秋田県本荘市出戸町字東梵天
b. 14,174m²
c. 1,234m²　（3棟、38戸分）
d. 3,242m²
e. RC、3F
f. 平成9年1月～平成11年3月



2690




2691

**2690　ルネグランステージ松原天美**
設　計：長谷工コーポレーション
大阪エンジニアリング事業部
施　工：長谷工コーポレーション
a. 大阪府松原市天美東7－97他
b. 4,230.08m²
c. 1,836.75m²
d. 18,208.57m²
e. SRC、14F
f. 平成9年10月～平成11年3月

**2691　モンセーヌ布施**
設　計：長谷工コーポレーション
大阪エンジニアリング事業部
施　工：長谷工コーポレーション
a. 大阪府東大阪市足代2－19－1
b. 2,166.54m²
c. 856.90m²
d. 9,812.97m²
e. SRC、15F、119戸
f. 平成9年12月～平成11年3月



2692



2693

**2692　大分市大野川防災センター**
設　計：MCS環境計画
一級建築士事務所
施　工：ナカノス建設工業
a. 大分市大字丸亀字宮前430
b. 15,200.00m²
c. 276.29m²
d. 451.20m²
e. S、2F
f. 平成10年9月～平成11年3月

**2693　ルネ・ヒューマンズガーデン万博公園南**
設　計：長谷工コーポレーション
大阪エンジニアリング事業部
施　工：長谷工コーポレーション
a. 大阪府吹田市山田西1－15－1
b. 15,882.93m²
c. 7,115.03m²
d. 38,390.42m²
e. SRC（一部RC）16F、350戸
f. 平成9年8月～平成11年3月

凡例
a. 所在地
b. 敷地面積
c. 建築面積
d. 延床面積
e. 構造規模
f. 工期

# 民間指定確認検査機関

国廣　勲
㈱京都確認検査機構代表取締役



建築確認・検査の業務が「確認」に偏り、「検査」が不十分で、確認を受けた建築物の大部分が検査を受けてなく、建築物の安全確保にも問題を残していたが、確認した建築物全数を検査するだけの人員も体制もできていなかった。

建築物の安全確保を目的とした改正建築基準法が平成11年５月１日に施行され、そこで、官民の役割の分担を見直すことにより、的確で効率的かつ迅速な建築確認や検査の充実を図る執行体制の創出措置がとられた。すなわち、特定行政庁の建築主事にしかできなかった確認・検査業務の民間開放である。

民間による確認・検査の問題点は、確認審査や検査の能力、公正中立性の確保及び継続性の問題である。また、法令の適合性を客観的・機能的に、かつ的確に判断できるよう裁量を少なくすることであった。そのための措置として、行政の役割と民間の役割が明確に区分され、許認可権は行政に残されたが、行政でしかできなかった従来の業務の大部分は、民間でもできる制度となった。しかしスムーズな移行には、審査能力や業務経験を有する行政経験者の協力が不可欠と考えられる。各府県では、行政庁の外郭団体または第三セクターによる業務開始の準備を進めているが、その大部分は行政の亜流で、民間としての活動がどれだけできるか疑問を感じる。

そこで、純粋の民間機関として、行政にできないサービスの提供と、多くの行政経験者が民間の立場で活躍できる場を提供できたら、との願いを込めて始めた事業の、創業の苦しみと悪戦苦闘の半年間の概要を紹介したい。

## 創業と指定機関の申請

まず、業務に必要な会社の設立において、出資や役員の制限業種の制約をクリーアーして、会社登記申請にこぎ着けた段階で、登記官からクレームがきた。曰く、「行政の業務を民間会社の定款に入れられない」、法律改正の経過資料を持参して説明すると、「初めてのことゆえ、前例がないので今後のため登記官会議で検討する」、「定款の文言について問題がある」等、専門の司法書士も四苦八苦して、やっと会社登記をすることができた。

確認検査機関の知事指定申請に必要なものは、「建築基準適合認定資格者」「業務区域」「指定対象建築物の選定」「確認検査業務規定」の作成等であるが、まず業務区域をどの範囲にするか、対象建築物・設備・工作物をどの範囲まで含めるか、業務規定はどの程度の規定を盛り込めばよいのか、予定件数はどの程度見込むのか、確認検査員と補助員の人数はどの程度が必要か、誰に依頼するか等々手探りで計画を練って、建築基準適合判定資格者登録に引き続いて、機関指定申請をしたが、指定側も申請側もすべてが初めてのことゆえの悩みと対応があり、ことごとに壁に頭を打ちながら、平成11年６月19日に資本金１千10万円の株式会社の設立に続いて、７月27日に確認検査機関の指定と業務規定の認可を得ることができ、９月１日の業務開始に向けて宣伝活動を開始した。

## 確認検査業務の実施状況

９月１日は、期待と一抹の不安を抱きながらの店開きであったが、NHKの取材カメラが待ちかまえるなか、当日の確認受付は１件と相談が１件のみで、将来への不安を掻き立てるスタートであった。

その後、徐々に確認の受付件数が増加し、旧知の人も顔をのぞかせてくれて何とか事業としての見通しが見えほっとしたのは、９月も後半に入ってからであった。

京都市では、平成11年11月１日の確認の受付分から、特定建築物（工業化住宅、木造３階建て及び千平方メートルを超える特殊建築物）の中間検査の義務付けを行った。その結果、10月末日に木造３階建て建築物の駆け込み申請が集中し、日常業務に支障を来すほどの件数の増加があった。

## 確認・中間・完了検査の実施状況

確認の受付は順調に伸びを示し、中間検査、完了検査も徐々に増加してきた。この時点で、木造３階建てに対する建築業者の姿勢が変わってきたように思える。先に駆け込み申請をして中間検査を逃れようとした業者までが、義務付けのない10月以前の確認申請分まで中間検査を要望してくるようになった。建売業者は、検査を受けていることをセールスポイントとして宣伝し、銀行は検査済みを融資条件とするようになってきた。これは消費者の意識変化を敏感に反映した結果の現れであると思われる。

## 民間確認検査機関としての今後の方向と目標

民間機関として、今後とも一般の信頼に応えていくためには、公正で中立の立場を貫き、的確・迅速な業務の遂行が不可欠である。今後気をゆるめることなく気持ちを引き締めて、法令の解釈や運用取り扱いの研鑽に努め、公正中立の立場で適正な業務遂行をはかり、かつ懇切丁寧な相談やサービスに努めて参りたい。

業務区域については、京都市とその周辺部の京都府下の区域に限って業務を開始したが、多くの設計者から業務区域拡大の要望があるため、今後区域の拡大・サービスの向上に努め、よりよい業務遂行ができるようにしていきたい。

また、平成12年４月から施行される住宅品質確保法についても、民間で「住宅性能評価機関」としての業務ができることになるので、確認・検査の業務並びに住宅金融公庫の審査業務とも関連し、消費者サービスにも繋がるものであるため、住宅性能評価業務についても、進出の方向で検討を進めていく予定である。

事業開始半年で何とか軌道に乗りつつあるが、民間機関ゆえの課題と問題点も多く抱えているため、今後とも安定した事業の継続のために、創意工夫と業務改善の努力が必要と考えている。関係各位も民間機関育成のためのご協力とご指導ご鞭撻をお願いしたい。

参考までに、業務開始半年間の京都市内の確認及び検査の件数の推移を紹介したい。

| 月 | 確認受付件数 | 中間検査受付件数 | 完了検査受付件数 |
|---|---|---|---|
| 平成11年９月 | 105 | 0 | 0 |
| 10月 | 321 | 0 | 3 |
| 11月 | 244 | 5 | 4 |
| 12月 | 337 | 34 | 13 |
| 平成12年１月 | 346 | 43 | 25 |
| ２月 | 340 | 82 | 59 |
| 合　計 | 1,693 | 164 | 104 |

（くにひろ　いさお）

# 性能設計とリスクマネージメント

篠塚正宣
篠塚研究所所長、ph.D.米国コロンビア大学、南カルフォルニア大学教授・プリンストン大学名誉教授

本稿では耐震設計を例に、性能設計の特徴、問題点、そしてリスクマネージメントの関係を分析してみたい。

## 性能設計の意義

現在考えられている性能設計には、従来のいわゆる仕様設計とは異なった二つの特徴がある。第一に、構造の専門家ではない建物の所有者（あるいは利用者）にも理解できるような“性能”で設計目標を示すことができること、第二に、設計者は、最新の知見に基づく設計地震動を考え、最先端の応答解析・設計方法、建設・施工方法などを駆使して、性能目標を達成することができること、である。

前者は、建物の機能あるいは人命の安全を確保できる設計を基本とし、建物が許容する限界性能状態を明示することによって耐震性能を格づけすることを可能にする。限界性能状態の許容度は、地震動の大きさとの関連性の上で考慮されることはいうまでもない。SEAOC（Structural Engineers Association of California）のVision 2000（“Vision 2000 ; Performance Based Seismic Engineering of Buildings”April, 1995）では、完全機能的（Fully Operational）から崩壊（Collapse）まで5段階の限界性能状態が、地震動の大きさとの関係において提示されている。下表は、Vision 2000で推奨されている地震時の建物の4つの性能目標で、Design Levelは地震動の大きさを示し、Performance Levelは各限界性能状態を示している。地震動の大きさは、30年間に発生する確率が0.5（Frequent）、50年で0.5（Occasional）、50年で0.1（Rare）、及び50年で0.05（Very Rare）に対応した地震の再現期間で示している。同表は、例えば希に発生する（Rareな）地震動に対し、建物は人命の安全（Life Safe）を確保できる性能を有する必要があることを示している。また、より良い性能を求める所有者には、そのための投資の増加分と効果を比較するいわゆる費用対効果を分析して提示することもできる。

**地震時の建物の推奨性能目標**

| Design Level ＼ Performance Level | Fully Operational | Operational | Life Safe | Near Collapse |
|---|---|---|---|---|
| Frequent (43 year) | BO | UP | UP | UP |
| Occasional (72 year) | E/HO | BO | UP | UP |
| Rare (475 year) | SCO | E/HO | BO | UP |
| Very Rare (975 year) | — | SCO | E/HO | BO |

UP:Unacceptable Performance（for New Construction）, BO:Basic Objective
E/HO:Essential/Hazardous Objective, SCO:Safety Critical Objective

一方、後者については、建設に関する設計・施工技術の進歩を促し、同時に建設業界における正しい競争理念を育成することに繋がる。これは、利用者にとっては都合がよいものの、設計・施工者にとっては市場原理に基づいた淘汰あるいは住み分けを余儀なくされることになろう。

## 性能設計の問題点

このように性能設計は、設計の規範変換（パラダイム・シフト）をもたらすものであるが、その実施においては課題も存在する。

従来の仕様設計では、設計規範は設計基準の解説（指針）として記述されるか、応答解析に基づく設計目標の概念的な意義を示すものであり、法的責任問題を含めて技術行政の表面にでてこなかった。単純化が過ぎるかもしれないが、簡単に言えば、設計者の責任問題は、規定された設計荷重を用い、規定された方法で求めた応答値が規定された許容値を超過しないように設計したかどうかにかかっていた。仕様設計の場合、このことを事後検証することは客観的に可能であり、性能設計で考えられる性能そのものは背景としてのみ存在し、性能の不備はむしろ設計基準の不備にあったと考えられてきた。これは、被害を伴う大地震の後に、耐震基準が随時改訂されてきた経緯を見れば理解できる。

しかし、性能設計の場合、規範は概念的な定義に基づくため、設計に不備があったのか否かを事後評価することが難しい。例えば、目標性能として、再現期間が1000年程度のかなり強い地震の下でも、構造物は崩壊に近い状況（Near Collapse）にはなるが崩壊はしない、というような規定について、それが具体的に何を意味するのか明確にできない。同様に、完全機能的（Fully Operational）というような定義も曖昧である。このため、設計に不備があったかどうかの事後判定は困難なものとなる。性能設計の実務における上記課題の解決には、性能を示す客観的かつ工学的な条件の分析・整備、さらに信頼性工学の導入が必要となる。

## 信頼性工学の応用

信頼性工学の研究者は、記述的な限界性能状態を性能表示のために用いることに吝かではないが、表示した性能を完全に確保できない可能性があるという立場を取る。彼らは、建物が、ある性能限界状態の範囲内で挙動するための具体的な条件（工学的応答指標を含めて）を分析・策定し、それら条件が成立する（あるいは成立しない）年間当たりの確率を推定する。この確率は地震に対するリスク評価の基本的な情報であり、現在、地震保険の純率やストックの評価、耐震性能に関する投資対効果の分析にも応用されるようになった。実際、このような応答指標の一つとして層間変位がVision2000、その他の性能設計基準の試案の中で提案されている。これは、従来の仕様設計と類似しているものの、基本理念において異なる。それは、性能設計では、層間変位は性能の不備を指摘する事後判定に役立つものの、性能確保のための多数の工学的条件の一つであると認識するからである。

## リスクマネージメント手法の導入

性能設計では、各限界性能状態及び対応する地震動の大きさが記述的な定義であるが故に、性能確保のための工学的な必要条件を分析し、それに基づき性能確保可能（あるいは不可能）の確率を評価する信頼性工学の考え方が必要であることを述べた。この確率が推定できれば、統計的信頼度に留意しつつ、リスクマネージメントに応用することが可能となる。

リスクマネージメントは、様々な代替案の費用対効果の分析が基本であり、耐震性能の改善、保険の是非、建物の証券化等、総合的な視点から利用者にとって最良の方策を評価することができる。このような設計手法こそ、所有者と設計者の責任分担の明確化、さらには、設計者自身の防衛手段として用いられることになる。

（しのづか　まさのぶ）

# 大温度差ファンコイルユニット

長　伸和
木村工機㈱本社営業部営業開発課課長

地球温暖化の要因となっているエネルギー問題。世界各国はむろんのこと、あらゆる産業がその対策に取り組んでいる。

オフィスビルで消費されるエネルギーの約半分は空調用とされている。冷温水を使用するビル空調において、徹底的な省エネを図るため、通水量を最小限にし、その保有エネルギーを最大限に活用する大温度差空調システムがいま注目されている。

木村工機㈱では、大温度差ファンコイルユニットを、省エネ対応品として開発した。

## 大温度差と従来システムの比較

### ●温度差設定と水量比：冷房時

従来システムは冷水出入口温度差$\Delta t$＝5℃で設計、水量をきめていたが、大温度差システムでは、$\Delta t$＝10℃にすることにより、能力は同じで水量は半分になり、送水動力も理論上50%となる（表1）。

表1

| | 冷　水 |
|---|---|
| 従来システム | 7℃→12℃（$\Delta t$＝5℃） |
| 大温度差システム | 7℃→17℃（$\Delta t$＝10℃） |
| 能力／水量比 | 50% |

例えば、冷房能力$HT$＝6000kcal/hにおける水量は、

- 従来システム

$Qw = HT / \Delta t \times 60 = 6000 / 5 \times 60 = 20$リットル/min

- 大温度差システム

$Qw = HT / \Delta t \times 60 = 6000 / 10 \times 60 = 10$リットル/min

（$Qw$:水量リットル/min，$HT$:冷房能力kcal/h，$\Delta t$:温度差℃）

### ●熱交換器（コイル）の伝熱面積

同一能力で水量を50%にすることにより、冷水と空気の温度差が小さくなるため、コイルの伝熱面積を大きくしなければならない（表2）。

表2

| | $HT$ | $AS$ | $K$ | $MTD$ |
|---|---|---|---|---|
| 従来システム | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 大温度差システム | 1 | 1.3 | 1 | 0.77 |

※従来形を1としたときの率

$HT = AS \times K \times MTD$

（$HT$:冷房能力kcal/h，$AS$:伝熱面積㎡，$K$:伝熱係数kcal/㎡.h.℃，$MTD$:対数平均温度差℃）

コイル能力を実測すると、従来システム（$\Delta t$＝5℃）3列に対し、大温度差システム（$\Delta t$＝10℃）では5列が必要となる。

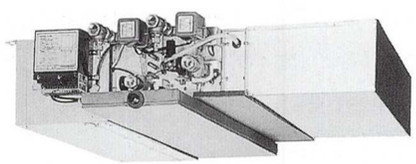


図1　ファンコイルユニット標準形
（天井埋込形4管式BWS型）

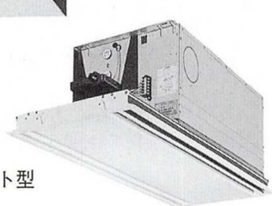
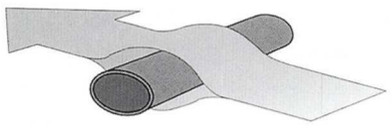


図2　ファンコイルユニットカセット型
（建材組込型）

## 楕円管熱交換器（ゼロコイル）の開発

大温度差システムではコイルの伝熱面積（列数）が大きくなるため、空気抵抗が大きくなってしまう。空気抵抗を小さくするため、楕円管熱交換器（ゼロコイル）を開発、従来丸管の60%（当社比）とした。ファンコイルユニットは小型ファン性能より丸管3列組み込みが限度であったが、抵圧損、楕円管（ゼロコイル）の開発で5列組み込みを可能にした。



「ゼロコイル」とは、楕円形オーバルの頭文字と楕円状0(ゼロ)を表したもの

図3　楕円管熱交換器“ゼロコイル”

### ●大温度差ファンコイルユニット

従来丸管3列コイルは$\Delta t$＝5℃時の能力を100%とすると，$\Delta t$＝10℃では70%にダウンしたが、楕円管ゼロコイルは$\Delta t$＝10℃で5列を使用し100%とした（当社比）（表3）。

表3　カセット型ファンコイルユニット（800型）

| | | $HT$ (kcal/h) | $Qw$ (リットル/min) | $\Delta Pw$ (mAq) |
|---|---|---|---|---|
| 従来FCU（丸管） | $\Delta t$＝5℃ | 6090 | 20.3 | 2.0 |
| | $\Delta t$＝10℃ | 4260 | 7.3 | 0.7 |
| 大温度差FCU（楕円管） | $\Delta t$＝5℃ | 6190 | 20.6 | 1.42 |
| | $\Delta t$＝10℃ | 6200 | 10.3 | 1.49 |

条件：入口水温$tw1$＝7℃　吸込空気$DB$＝27℃　$WB$＝19.5℃

（$\Delta t$:温度差，$HT$:冷房能力，$Qw$:水量，$\Delta Pw$:通水抵抗）

### ●多機能ファンコイルユニット

楕円管熱交換器（ゼロコイル）により、省水量化と多機能化を実現。4管式、気化式加湿器、中性能フィルタなどを組み込み、省エネ直近空調を行い、シンプルなマイコン制御により快適な空調運転や中央集中管理を低コストで可能とした。

## 大温度差システムのメリット

- 配管が小口径となる。
- 保温材が削減される。
- 配管工事がやりやすく、工期が短縮される。
- 使用水量が軽減され、水質管理が楽になる。
- 送水動力費が削減される。

など、イニシャルコスト及びランニングコストの低減となる。

（ちょう　のぶかず）

# 住宅用断熱材

福原豊高
エンデバーハウス㈱代表取締役

平成10年に京都で開催された「地球温暖化防止会議世界大会」において我が国の地球温暖化防止のための炭酸ガス６％排出規制の国際公約以来、住宅用断熱材への関心が俄かに高まっている。

諸外国においても、また我が国にあっても最も多用されているのは言うまでもなく「グラスウール」「ロックウール」に代表される繊維系断熱材である。価格が安いこと、高性能を求められれば増量することによって対応出来る高い価格弾力性を有している。が、一方で業界人であればこぞって熟知している、所謂「へたる・壁内で沈みを起こす」現象が、断熱性能を逓減させる欠点を有している。

更にドイツを中心に、鉱物繊維であるそれらの粉塵を吸引することで肺発癌の危険性も指摘されるようになった。

その対抗商品として出された発泡系断熱材はへたる現象は克服したものの、化学物質であること故の「環境ホルモン」燃焼時の「有毒ガス、ダイオキシン」発生の危険性から逃れられない。

こんななかで、最近ではとみに天然物指向が高まり、セルロース、ウールなどの再生天然繊維も使用されるようになった。これらはそのままのピュアーな純粋製品を使うことが出来れば、まさに理想の断熱材たり得るだろうが、一方で格好の微生物、細菌の食料にもなるので防虫のための化学処理を行わざるを得ない。結果、化学製品と近似の評価しか出来ぬこととなってしまっている。また繊維系である以上、「へたり」問題も解消しない。

## これからの住宅用断熱材の必須事項

次の世代の住宅用断熱材に求められる要件は、概ね以下の通りと考えている。

①居住者に絶対安全を保障できるものであること。切削粉塵吸引による被害の根絶、添加化学物質による二次被害がないこと。

②断熱性能を最大限、また長期に保持するため、壁体内で「へたり」現象を起こさない、発泡ガスなどの空気置換により効果逓減などないもの。

③断熱材自体は透水性を持ち、たとえ結露などの発生時にもその水滴を直ちに排出する機能を持っていること。水滴が残ると黴発生、断熱性能低下につながる。

④出来れば「施工者」に作業上での不快感を与えず、それがひいては住宅品質に好影響を及ぼす可能性があるもの。

## パーフェクトバリア断熱材の特徴

以上のような環境の中で「パーフェクトバリア住宅用断熱材」は開発された。その特徴は以下の通りであるが、現在本製品は世界80ヶ国に向け特許申請中のものである。

①当製品は、100%ポリエステル繊維不織布（フェルト状のもの）である。ポリエステル繊維は元々「綿（メン）」の代替物として開発された合成繊維で既に長年にわたりカッターシャツ等に混綿して使用されている。その人体への安全性は既に実証済である。本製品は、ポリエステル樹脂である「ペットボトル」をリサイクルした繊維を使用している。

②絡みあった繊維の交叉部分を熱で融着することによって成形する。絡みあった網状の構造が「へたり」を押さえパンタグラフのような緻密な構造が強い弾力性を発生させる。

また成形段階で一切の接着剤を使っていないのでシックハウスの心配がない。

③燃焼した場合、水と炭酸ガスになる。有毒ガス、ダイオキシン等の心配がない。

④ベッドマットのように肌触りがよく、繊維の刺さりによるチクチク感など一切ない。切削粉塵を吸っても鉱物性繊維のように肺で刺さることもなく発癌の心配も一切なく、施工者も心地よく作業できる。

⑤吸音性能も高く、1000～5000Hzで85%以上の吸音性能がある。

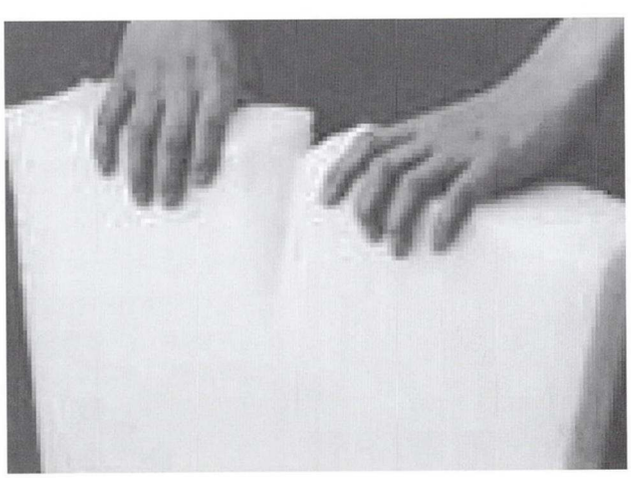
⑥間柱・スタッド間の調節は、手で縦裂して挿入することが出来る。

⑦断熱性能は0.038W/（m・k）＜日本建築総合試験所調べ＞である。

## 今後の課題

建築業界は厳しい環境下にある。そのなかでコストが割高なパーフェクトバリアを如何にコストダウンするかが当面の課題である。現在５月を目標に、外断熱用パーフェクトバリアの開発を急いでいる。これが完成すれば、全く新しい概念による断熱材新時代の魁になれることと期待している。

（ふくはら　とよたか）



手で裂いて間柱間調整ができる



施工例

http://www.endeavorhouse.co.jp/

# 実例その1・郵便局の受付カードより

山田　修
修　建築事務所



## 1）接頭語の「お」は重ねない

郵便局で番号カード（写1参照）をもらった．時間待ちを利用して推敲する．今まで気にならなかった文章が気になりだした．




写1




写2　新しいサンプル

それは，「お」が4回も出てくるからである．「お」は，尊敬・謙譲・丁寧・親しみをこめた接頭語とはいえ，重ねすぎると返って不快感をさそう．また，文章がもたつく．過ぎたるは及ばざるがごとし，というではないか．「お」が重なる場合は，動詞の方にまとめてつけると，文章がスッキリする．

ほんらいは番号札ゆえ，文章は不要なものだ．下欄に余白が生じたので，親切心より呼びかけ文を入れたのだろう．「恐れ入りますが」は，とつぜん相手に声をかける場合には適切だが，当例は不要である．

## 2）新しいサンプルと各銀行のカード

わたしの考えた新しいサンプルは，写2に示した．その要点は

①番号順に受けつけるカードゆえ，タイトルは「受付カード」とした，

②文章は2行に分け，上の文と下の文を揃えた，

③漢字とひら仮名の比率は，27：73〔%〕である．四捨五入すれば，目にさわやかな30：70〔%〕となる，

である．

ビジネス文章をまとめる三点は，①正確でまちがいがない，②簡潔で分かりやすい，③誠実で相手に好感を与える，である．これは，既述した文章作りの三ポイント「簡（簡潔）・新（新鮮）・活（活力）」と似ている．

カタ仮名で調子を合わせれば「ハッキリ・スッキリ・ニッコリ（ハスニ現象）」ということだ．すなわち，ハッキリ記述すればスッキリと読め，ニッコリと納得できる．

ついでに，他の銀行の受付カードを点検してみた（写3のⓐ～ⓒ参照）．

ⓐは，次のように推敲する．

「番号順に取り扱いしております．あらかじめ，伝票・依頼書などにご記入のうえお待ちください．」

ⓑは，次のように推敲した．

「ご来店ありがとうございます．番号をお呼びするまで，手続きに必要な用紙にご記入のうえお待ちください．」

ⓒは，次のように推敲する．

「番号順に受付けております．お呼びするまでしばらくお待ちください．」

「お手続きを早くするために」は「手続きをお早くするために」とする．ワク組みの中にお願いを記した点はよい．全体の字の大小とその位置もバランスがとれていた．

この受付カードが「わたしは一番よい」と判断した．が，読者の皆さんはどう思われますか？

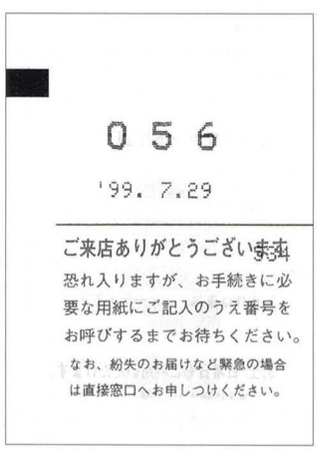
なお，写真にはのせなかったが某銀行の番号カードは，郵便局とまったく同じだった．その銀行は，銀行より郵便局の方が庶民的と考え，安易に採用したのかも知れない．

こんなささいな受付カードにも，それぞれの金融機関のパーソナリティ（個性）は出せるものである．また，出してほしい，と思う．

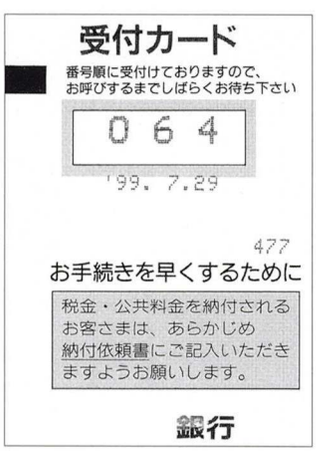
（やまだ　おさむ）




(a)




(b)




(c)

写3

# 誘導灯－1－

小野慎吾
松下電工㈱電材分社

## 誘導灯の役割

消防用設備には、消火設備、警報設備、避難設備、消防用水及び消火活動上必要な設備がありますが、ここで述べる誘導灯は避難設備の一つにあたります。

誘導灯の基本機能は大きく二つに大別され、一つは災害時に建物内の人を屋外の安全な場所へ避難させるための避難方向や避難出口を指し示す役割、二つ目は通常使用時において誘導灯の設置により避難方向を普段から認識させる学習効果にあります。

## 誘導灯の基本性能

誘導灯は、災害時に安全な出口へと避難誘導することが本来の目的であるため、建物内が停電などにより照明がつかなくなっても、誘導灯は点灯していることが必要となります。

そのために誘導灯には予備電源を有しており、停電時でも予備電源にて20分以上点灯することが消防法施行規則第28条の３により義務付けられています。

そのほか、誘導灯の構造および性能の詳細な基準については告示などで定められています。社団法人日本照明器具工業会では「認定試験基準」を定めて試験を行い、この試験に合格したものは認定証票が貼付され、誘導灯として必要な構造および性能を満足するものとして取り扱われています（図1）。



図1　認定証票

## 誘導灯に関する法令の改正

誘導灯に関する消防法施行規則第28条の２および第28条の３に関しては、平成11年10月１日施行で基準の改正が行われています。

今回の改正は、最近における規制緩和の流れ、および新しい機能、性能等を有する誘導灯の開発、建築物の用途および形態の多様化等に対応するためのものであると考えられ、誘導灯の設置方法について大幅な改正がなされています。

## 誘導灯の分類

誘導灯は設置される場所や目的に応じ分類され（図2）、避難口の場所や方向を示す表示板は用途に応じ図柄が異なります（図3）。

また、誘導灯は表示面の大きさや明るさの違いにより、A級からC級までの区分に分かれています（表1）。

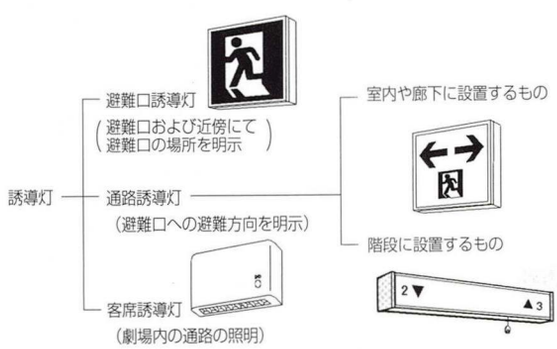


図2　誘導灯の分類



図3　誘導灯表示板の種類

表1　誘導灯の区分

| 区分 | | | 表示面の縦寸法 | 表示面の明るさ（表示面の平均輝度×面積） |
|---|---|---|---|---|
| 避難口誘導灯 | A級 | | 0.4m以上 | 50以上 |
| | B級 | BH形 | 0.2m以上0.4m未満 | 20以上 |
| | | BL形 | | 10以上 |
| | C級 | | 0.1m以上0.2m未満 | 1.5以上 |
| 通路誘導灯 | A級 | | 0.4m以上 | 60以上 |
| | B級 | BH形 | 0.2m以上0.4m未満 | 25以上 |
| | | BL形 | | 13以上 |
| | C級 | | 0.1m以上0.2m未満 | 5以上 |

## 最近の誘導灯の特長

誘導灯の形状は、もともと表示面の縦寸法を短辺とする長方形でしたが、法改正の動きもあり、現在では表示面が正方形のものも認められるようになりました（図4）。



図4　誘導灯の外観



図5　冷陰極蛍光ランプ

表示面が正方形の誘導灯の特長としては、これまでの蛍光ランプとは違う管径の非常に細い冷陰極蛍光ランプ（図5）の採用により、大幅な省電力とランプの長寿命による省メンテナンスに貢献するとともに、器具の小型化によるデザイン性の向上を実現しています（表2）。

表2　新旧誘導灯比較（B級BL形）

| | 新タイプ | 従来タイプ |
|---|---|---|
| 表示面寸法 | 200mm×200mm | 200mm×600mm |
| 消費電力 | 9.3W | 23W |
| ランプ寿命 | 60，000時間 | 8，500時間 |

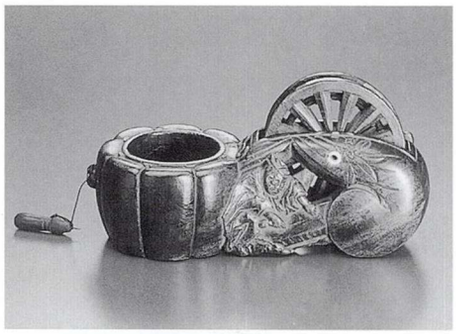
（おの　しんご）

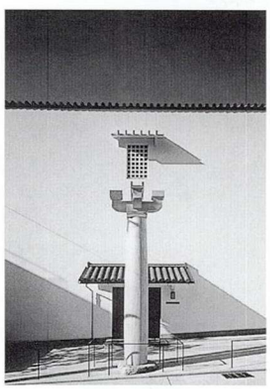
## 『海を渡った大工道具展in神戸』－竹中大工道具館－

日蘭交流400年を記念して、オランダのライデン国立民族学博物館大工道具コレクションが里帰りし、港町長崎・神戸、そして横浜では6月23日から展示される。約200年前、オランダの駐日商館員ブロムホフ、フィッセル、シーボルトらが長崎や江戸参府の途中で収集した大工道具は1820年前後に製作されたもので、この約300点はライデン国立民族学博物館に保管されてきた。この収蔵品の中から34点が海を渡り巡回する。

神戸では、竹中大工道具館が担当し、自らの収蔵品約60点も合わせて、江戸後期の建築大工の世界を知る展示会とする。

会　期　2000年5月16日(火)～6月11日(日)
9：30～16：30(入館は16：00まで)
会　場　竹中大工道具館　TEL 078-242-0216
神戸市中央区中山手通4-18-25
市営地下鉄「県庁前」下車・徒歩5分orJR神戸線「元町」下車・徒歩約10分
入館料　一般300円、大高生200円、小中生100円
展　示　①海を渡った大工道具34点
②大工道具絵図(川原慶賀作)パネル展示
③19世紀前半の日本の大工道具(竹中大工道具館収蔵品)約60点





江戸時代後期(約200年前)の作と推定される墨壺。墨打ちをする工匠が彫られている(竹中大工道具館所蔵)

展示会場となる竹中大工道具館

## 「環境・エネルギー優良建築物マーク」

㈶住宅・建築　省エネルギー機構では、昨年3月に創設した「環境・エネルギー優良建築物マーク表示制度」に申請があった建築物について審査(委員長／松尾陽明治大学教授)し、平成12年4月10日付で第4次環境・エネルギー優良建築物マークを交付した。

この制度は、室内環境水準を確保したうえで、一定水準以上の省エネルギー性能を有する建築物にマークを交付し普及を図ることにより環境低負荷型建築物を促進しようとするもの。

今回マークを交付された建物は、以下の7件。

・神鋼ビルネオエスト／神戸市中央区
申請者・神鋼興産株式会社
・財団法人モラロジー研究所研修寮／千葉県柏市
申請者・財団法人モラロジー研究所
・(仮称)太陽生命新本社ビル／東京都港区
申請者・太陽生命保険相互会社
・神鋼興産西本町ビル／大阪市西区
申請者・神鋼興産株式会社
・イーストネットビルディング／東京都江東区
申請者・株式会社カクマル
・晴海一丁目地区第一種市街地再開発事業／東京都中央区
申請者・都市基盤整備公団東京支社
晴海一丁目地区市街地再開発組合
・藤枝養護学校・教室棟／静岡県藤枝市
申請者・静岡県

## バウハウスゆかりの地を訪ねて

京都国立近代美術館で開催された「日本の前衛ART INTO LIFE 1900-1940」展が、今夏ベルリン・バウハウス資料館を巡回する。これを機に、バウハウスゆかりの地を訪ねる旅が㈶堂本印象記念近代美術振興財団により企画され、参加者を募っている。

●近畿日本ツーリスト主催の第1期コース
期　間　2000年7月29日(土)～8月5日(土)
旅　費　298000円
募　集　60名(最少催行人員20名)
申　込　2000年6月9日締切。旅行申込みは近畿日本ツーリスト神戸支店(TEL 078-252-3561)へ申込代金30000円を添えて。
目的地　ワイマール→デッサウ→ベルリン

●JTB主催の第2期コース
期　間　2000年8月22日(火)～8月29日(火)
旅　費　315000円
募　集　最少催行人員20名
申　込　旅行申込みはJTB団体旅行京都支店(TEL 075-241-3181)へ。
目的地　ライプツィヒ→ワイマール→デッサウ→ベルリン

両コースの旅行企画の問い合わせは、㈶堂本印象記念近代美術振興財団(京都市左京区岡崎円勝寺町・京都国立近代美術館内、TEL 075-771-2629)へ。

なお両ツアーの旅行説明会は5月27日(土)14時から、京都国立近代美術館1階講演室で行われる予定。

## CD-ROM版「京都の街の屋外広告物」刊行

市民研究グループ「街の色研究会・京都」は、1998年10月31日京都市アバンティホールで〈「街の色研究会・京都」シンポジウム'98京都の街の屋外広告物〉を開催したが、それを記録したCD-ROMを刊行した。

このシンポジウムでは、もっとも厳しい屋外広告物条例が施行されている京都市内の屋外広告物について、現状報告、基調講演、パネルディスカッションが行われたが、とくに〈屋外広告物の色彩調査研究部会〉が屋外広告物での黄色の氾濫が京都の都市景観を損ねていることを『イエロービールズ'98』と名付けて憂慮したことは、記憶に新しい。

CD-ROMは、この全記録とともに、簡便な景観シミュレーションを加えて、都市景観における色彩使用への配慮を訴求するなど興味深いものとなっている。

CD-ROM頒価は1部3000円(税込み、送料別)。

申し込みは、街の色研究会・京都事務局(〒608-0981京都市東山区本町十五丁目784三竹園美術文庫内、TEL&FAX 075-561-6241)へ。

## ～なぜ今、ヴァナキュラーか～

昨年ソウルで開かれたアジア建築家協議会において、「蜜柑花の家」でゴールドメダルを受賞した建築家・久保清一氏が、茅葺き屋根とジグザグ壁、白いエンヴェロープと内外をぬけるデッキで構成される明るいヴァナキュラーな装飾建築「蜜柑花の家」を主題に、建築の現在とこれからを語る。定員200名(先着順)。

日　時　2000年5月19日(金)18：30～20：30
会　場　大阪市立住まい情報センター3階ホール
大阪市北区天神橋6-4-20
参加賞　主催者㈳大阪府建築士会会員／1000円
一般／2000円
申　込　催し名・氏名・勤務先・連絡先を明記し、ハガキまたはFAXで下記へ。
㈳大阪府建築士会(〒540-0011大阪市中央区農人橋2-1-10 FAX 06-6943-7103)

## 2000年作品展＆記念セミナー

大阪ガスインテリアデザインスクールは、同スクール99年度卒業生の作品展＆記念セミナーを開催する。

■作品展－99年度卒業制作優秀作品を中心に－
期間　2000年5月25日(木)～27日(土)
10：00～20：00(最終日は17：00まで)
場所　大阪ガスインテリアデザインスクールA教室

■「インテリアコーディネーターを目指す貴方に」
この世界の先輩として、インテリアコーディネーターへの夢を現実にするために必要な知識や感性をどうして身につければよいのかを語る。参加費無料。
日時　2000年5月27日(土)14：00～15：30
会場　備後町オークビル3階ホール
大阪市中央区備後町3-6-14
定員　150名(先着順、TEL 06-6262-4103で受付)
講師　村上英子氏(三井デザインテック㈱顧問)

日本建築協会

# 月間の動き

【平成12年 1 月分】

## 正・副会長会議

17日　12時～1時30分・於本会会議室
出席者　市川会長ほか6名
議　事　平成12年度の役員人事について

## 理事会

第6回会勢理事会
26日　3時～4時・於本会会議室
出席者　岡本副会長ほか4名
　　オブザーバー／市川会長　三品副会長
議　事（1）入退会状況（報告事項）
　　（2）今後の取り組みについて
第5回常任理事会
26日　4時～4時40分・於本会会議室
出席者　市川会長ほか19名
議　事（1）名誉正会員の推挙の件
　　（2）平成11年度第2回通常総会開催の件
　　（3）入・退会者承認の件
　　（4）後援・協賛名義の使用承認の件
　　（5）事業報告

## 編集委員会

第10回編集委員会
17日　6時～8時・於本会会議室
出席者　宮田委員長ほか8名
議　事（1）2月号「中国支部ーしまなみ海道と中国地方の街づくり」特集・特別企画「九州作品集」経過報告
　　（2）3月号「東海支部会員作品」「東海支部ー富山・地域文化の形成と施設づくり」特集経過報告
　　（3）4月号「こころを癒す環境デザイン」特集経過報告
　　（4）5月号「施工材料」特集経過報告
　　（5）編集後記（仮称）掲載について
　　（6）収支状況報告
第9回広告企画小委員会
17日　5時～6時・於本会会議室
出席者　宮田委員長ほか6名
議　事（1）2月号「中国支部」「九州作品集」広告経過報告
　　（2）3月号「東海支部会員作品」「東海支部ー富山・地域文化の形成と施設づくり」特集広告経過報告
　　（3）4月号広告経過報告
　　（4）5月号施工材料特集広告経過報告
　　（5）作品作風関係報告
　　（6）独自特集経過報告
　　（7）収支状況報告
第9回構造分科会
14日　6時～7時45分・於本会会議室
出席者　大氏幹事ほか4名
議　事「構造の頁」の企画
第7回計画ーインテリア・住宅系ー分科会
18日　7時～9時・於本会会議室
出席者　石川幹事ほか3名
議　事　6月号「スケルトン＆インフィル」特集の企画
第10回会員企画小委員会
18日　7時～8時30分・於本会会議室
出席者　塚口副委員長ほか4名
議　事　シリーズものの報告と掲載予定
第7回法令分科会
19日　4時～6時・於本会会議室
出席者　浜野幹事ほか5名
議　事（1）「法令コーナー」の企画
　　（2）7月号法令特集の企画
第9回設備分科会
20日　6時30分～8時45分・於本会会議室
出席者　山根委員ほか4名
議　事（1）シリーズ頁の報告
　　（2）「設備の頁」の企画
　　（3）8月号設備特集の企画
「素材と技術が生み出すデザイン」幹事会
26日　6時30分～9時30分・於本会会議室
出席者　大氏幹事ほか6名
議　事「素材と技術が生み出すdesign」の頁について
第10回作品作風小委員会
27日　7時～8時30分・於本会会議室
出席者　前川副委員長ほか4名
議　事（1）作品の選定
　　（2）作品の掲載状況並びに掲載予定の報告
　　（3）「gallery」掲載報告・予定
　　（4）「Sketch Book 欄」の掲載予定
　　（5）前回編集委員会の報告
第10回施工材料分科会
27日　4時～6時・於本会会議室
出席者　小椎八重幹事ほか4名
議　事　5月号「施工材料特集」について

## 事業委員会

第6回事業委員会
19日　5時～6時45分・於本会会議室
出席者　多井委員長ほか9名
議　事　各小委員会からの報告と検討
第9回若い会員の集い小委員会
11日　7時～9時・於本会会議室
出席者　杉本副委員長ほか8名
議　事（1）前回事業委員会の報告
　　（2）今後の予定について
　　（3）「30's EYE出版」について
第6回情報小委員会
12日　6時30分～9時・於関西電力中之島プラザ
出席者　川村副委員長ほか13名
議　事（1）前回事業委員会の報告
　　（2）実施報告
　　（3）今後の予定について
第6回見学会小委員会
13日　6時～8時・於本会会議室
出席者　福島副委員長ほか12名
議　事（1）前回事業委員会の報告
　　（2）実施報告
　　（3）今後の予定について
　　（4）今後の見学会の候補について検討

## 出版委員会

第9回出版委員会
20日　5時30分～7時・於本会会議室
出席者　山田委員長ほか10名
議　事（1）〈プロのノウハウ〉と特装本の経過報告
　　（2）今後のテーマと執筆者選定
　　（3）第22回〈プロのノウハウ〉講座の企画経過報告

## 教育委員会

第3回工高生教育小委員会
28日　6時～8時・於本会会議室
出席者　和田副委員長ほか5名
議　事　次年度第46回工高生デザインコンクール募集規定原案の検討

## 見学会

大阪府立国際会議場（グランキューブ大阪）見学会
25日　1時30分～4時30分・参加者77名

## 建築クラブ

建築クラブ新年宴会
11日　6時～7時30分・於大阪全日空ホテル
参加者41名

## 建築関係14団体合同新年交礼会

4日　2時30分～3時30分・於マイドームおおさか
参加者　730名

## 入会者（敬称略）

［個人会員3名］

才本　謙二（才本建築事務所）　城口　俊雄（大阪城口研究所）　藤田　邦高（INAX）

◀会員の訃報
正会員　市川　巌幸氏（大林組名古屋支店）
平成11年12月18日逝去

日本建築協会

# 月間の動き

【平成12年 2 月分】

## 総　会

第２回通常総会
23日　５時～５時40分・於本会会議室
出席者　市川会長ほか25名
議　案（1）監事選挙の件
（2）本部所属評議員選挙の件
（3）評議員重任の件
（4）名誉正会員推挙の件
（5）平成12年度事業計画（案）承認の件
（6）平成12年度収支予算（案）承認の件

## 理事会

第６回定例理事会
23日　４時～５時・於本会会議室
出席者　市川会長ほか23名
議　事（1）第２回通常総会の議案について
・監事・評議員改選の件
・平成12年度事業計画（案）承認の件
・平成12年度収支予算（案）承認の件
・名誉正会員推挙の件
（2）平成11年度第３回評議員会開催の件
（3）第５回「日本建築協会賞」受賞候補承認の件
（4）入退会者承認の件
（5）後援・協賛名義使用承認の件
（6）報告事項、その他
第７回会勢理事会
23日　３時～４時・於本会会議室
出席者　岡本副会長ほか３名
オブザーバー／市川会長　三品副会長
議　事（1）入退会状況（報告事項）
（2）今後の取り組みについて

## 編集委員会

第11回編集委員会
14日　６時～８時・於本会会議室
出席者　宮田委員長ほか６名
議　事（1）３月号「東海支部会員作品」「越中・富山ー地域文化の形成と施設づくり」特集経過報告
（2）４月号「こころを癒す環境デザイン」特集経過報告
（3）５月号「測るー測定方法と測定結果が意味するもの」特集経過報告
（4）６月号「スケルトン＆インフィル」特集経過報告
（5）７月号「法令」特集経過報告
（6）８月号「設備」特集経過報告
（7）編集後記（仮称）掲載について
第10回広告企画小委員会
14日　５時～６時・於本会会議室
出席者　宮田委員長ほか８名
議　事（1）３月号「東海支部会員作品」「越中・富山ー地域文化の形成と施設づくり」特集広告経過報告
（2）４月号広告経過報告
（3）５月号「測るー測定方法と測定結果が意味するもの」特集広告経過報告
（4）６月号「スケルトン＆インフィル」特集広告経過報告
（5）作品作風関係報告
（6）独自特集経過報告
第10回構造分科会
４日　６時～８時20分・於本会会議室
出席者　大氏幹事ほか５名
議　事（1）「構造の頁」の企画
（2）10月号構造特集の企画
第５回計画ー計画系ー分科会
10日　６時30分～８時30分・於本会会議室
出席者　鈴木幹事ほか４名
議　事　「こころを癒す環境デザイン」特集の企画
第８回計画ーインテリア・住宅系ー分科会
15日　７時～９時30分・於本会会議室
出席者　石川幹事ほか４名
議　事　６月号「スケルトン＆インフィル」特集の企画
「素材と技術が生み出すデザイン」幹事会
16日　４時～６時15分・於本会会議室
出席者　大氏幹事ほか６名
議　事　「素材と技術が生み出すdesign」の頁再開について検討
第８回法令分科会
17日　２時～４時・於本会会議室
出席者　浜野幹事ほか４名
議　事（1）７月号法令特集の企画
（2）「法令コーナー」の企画
第10回設備分科会
17日　６時30分～９時30分・於本会会議室
出席者　谷津幹事ほか４名
議　事（1）編集委員会の報告
（2）「設備の頁」の企画
（3）８月号設備特集の企画
第11回施工材料分科会
24日　４時～６時・於本会会議室
出席者　小椎八重幹事ほか４名
議　事（1）５月号「施工材料特集」の企画
（2）「施工材料の頁」の企画
第６回計画ー計画系ー分科会
28日　６時30分～８時30分・於本会会議室
出席者　鈴木幹事ほか４名
議　事（1）「こころを癒す環境デザイン」特集の編集
（2）新年度の委員会体制

## 事業委員会

第10回若い会員の集い小委員会
２日　７時～９時・於本会会議室
出席者　杉本副委員長ほか４名
議　事　今後の予定について

## 出版委員会

第10回出版委員会
17日　５時30分～６時45分・於本会会議室
出席者　山田委員長ほか10名
議　事（1）〈プロのノウハウ〉と特装本の経過報告
（2）今後のテーマと執筆者選定
（3）第22回〈プロのノウハウ〉講座の企画経過報告

## 見学会

第10回見学会・茶室見学会（第13回）
飛雲閣／憶昔席、青蓮榭と澆花亭
５日　１時30分～４時・参加者57名
第11回見学会・淡路夢舞台を訪ねる／バスツアー見学会
19日　８時30分～６時・参加者118名

## 日本建築協会賞選考委員会

８日　３時～５時・於本会会議室
出席者　薬袋委員長ほか４名
議　事　第５回日本建築協会賞の選考

## 建築クラブ

第334回朝食会
８日　８時30分～10時・於大阪全日空ホテル
演　題　「見方・やり方・考え方　　カ・エ・ル」
ー発想の転換ー
講　師　黒田クロ氏（㈱クロデザインスタジオ代表取締役）
参加者45名

## 入会者(敬称略)

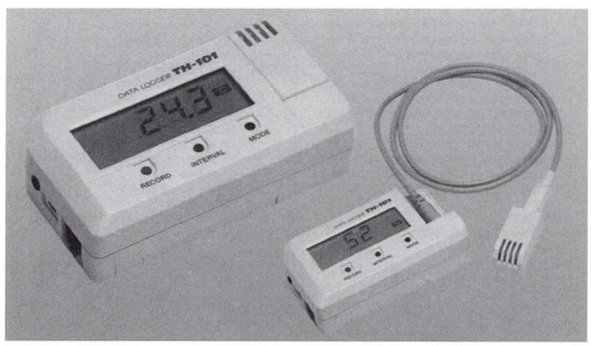
［個人会員８名］

青田有里子（アーキテスコ）　柏木　良雄（熊谷組）　立野　純三（ユニオン）
広原　盛明（龍谷大学）　前野　脩（あめりか屋）　山口　悟（吉田・武藤建築研究所）
関野　紀夫（建築技術者教育普及センター）　吉田イサム（吉田イサムとアーク・ハイ）

◀会員の訃報
北村　隆夫氏（元　竹中工務店）
平成12年４月16日逝去

# 『測る』 －測定方法と測定結果が意味するもの

◇営業品目
温湿度計測機器
・データロガー
・無線式
・気象用
露点計




〒530-0037 大阪市北区松ケ枝町6-22
**日本シンテック株式会社**
TEL(06)6353-8135 FAX(06)6353-8072
E-mail：nst@nihon-shintech-co.jp

◇営業品目
騒音計
振動計
振動レベル計
周波数分析器
地震計




**リオン株式会社**
本社・営業部：
〒185-8533 東京都国分寺市東元町3丁目20番41号
TEL (042)359-7887(代) FAX (042)359-7441
東京支店：TEL (03) 3379-5521(代)
大阪営業所：TEL (06) 6364-3671(代)
名古屋営業所：TEL (052) 232-0470(代)
仙台営業所：TEL (022) 249-5533(代)
広島営業所：TEL (082) 243-8899(代)

# デンカCSAファミリー製品

●デンカCSA（膨張性混和材） コンクリートのひびわれ防止に
●デンカタスコン（グラウト用無収縮材） 鉄骨ベース、逆打部の充塡モルタルに
●デンカキューテックス（止水・補修用急硬セメント） コンクリート躯体の漏水補修に
●デンカES（土質安定用急硬材） 地盤補強用薬注入
●デンカΣ1000（製品用超高度混和材） コンクリートパイルの早期出荷とハイモメント製造用に

**電気化学工業株式会社**
近畿地区販売店

**浜宗産業株式会社**
TEL 本社・京都・綱野（０７７２７）２－２２２０
舞鶴（０７７３）７６－０１３３

**金森藤平商事株式会社**
TEL 大阪（０６）６３３２－６８６１
TEL 東京（０３）３２７２－８５０１

**小浦産業株式会社**
TEL 大阪（０６）６４４３－６１８１

**光洋物産株式会社**
TEL 大阪（０６）６２５２－６０００

**東郷化成株式会社**
TEL 滋賀・守山（０７７５）８３－２３８１
TEL 大阪（０６）６８７７－１５８１

空調・衛生・クリーンルーム設備
（設計・施工）

## 朝日工業社

本社・本店　東京都港区浜松町1-25-7　電話03(3432)5711
大阪支社　大阪市淀川区加島1-58-59　電話06(6302)2270
支　　店　北海道/東北/北関東/横浜/名古屋/中国/九州

---

商品は空気です。

熱と空気のエンジニア
株式会社

## 大気社

●営業種目
空気調和設備　給排水衛生設備　塗装設備　公害防止関連設備の設計・製作・施工

本社・東京本店　東京都新宿区西新宿2-6-1　☎03—3344—1851(大代)　大阪本社☎06—6448—3603(代)
大阪支社　☎06—6448—5851(代)　名古屋支店　☎052—211—1535(代)　中国支店　☎082—247—5541
九州支店　☎092—431—2147(代)　営業所：北関東・横浜・神戸・京都・岡山・四国

---

電気・空調・衛生・防災・産業廃水設備
設　計　施　工

## ダイダン株式会社

本店・大阪本社　〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目9番25号　電話(06)6441-8231
東京本社　〒102-0071 東京都千代田区富士見２丁目15番10号　電話(03)3261-8231
支　　社　名古屋・福岡
支　　店　札幌・仙台・新潟・大宮・千葉・横浜・金沢・京都・神戸・天理・岡山・広島・高松・熊本
営業所　帯広・函館・青森・秋田・盛岡・前橋・長野・静岡・豊田・津・富山・福井・徳山・松山・高知・北九州・鹿児島・那覇
出張所　旭川・福島・川崎・松江・徳島・下関・長崎・大分・宮崎
海外支店　シンガポール・ホンコン
技術研究所　〒354-0044 埼玉県入間郡三芳町大字北永井390番地　電話(0492)58-1511

---

ガス設備の設計・施工のご相談は
大阪ガス指定工事会社・大阪ガス住設機器特約店

## 大晃設備株式会社

本　　社
大阪営業所　大阪市此花区西九条2丁目13番28号　電 06—6466—2268
枚方営業所　枚方市甲斐田東町９—３　電 0720—49—2128

---

空気調和設備　産業設備
給排水設備　水処理施設
電気設備　環境施設

## 三機工業株式会社

取締役社長　大島　剛
取締役関西支店長　本木　満

関西支店　大阪市中央区北浜２—２—21　電話 06(6202)7554
本　　社　東京都千代田区有楽町１—４—１　電話 03(3502)6103
支　　店　北海道・東北・関東・千葉・横浜・北陸・名古屋・京都・神戸・四国・中国・九州

---

給・排水・衛生・消火・空調設備

## 株式会社 西原衛生工業所大阪店

大阪市北区中津６丁目８番４号　電話大阪(6458)3628番
支店・営業所　福岡・京都・天理・川西・神戸

---

空気調和設備
衛生設備　設計施工

## 三建設備工業株式會社

大阪支店　大阪市北区紅梅町３番５号　電話(6352)１１３１(代)
本　　社　東京都中央区日本橋蠣殻町２—22　電話(3667)3431(大代)
支　　社　名古屋・仙台・札幌・広島・福岡・金沢・新潟・横浜

---

OKUJU
スペース クリエイター

建築に革命をもたらした技術がある

## 「大規模天井無足場工法」

内外装創作パネル・システム天井・間仕切

株式会社 オクジュー

本　社
大阪市北区西天満5丁目3番7号　〒530—0047
TEL(06)6312—4131　FAX(06)6312-7998
東京・九州・横浜・名古屋・南九州・京都

---

空気調和・衛生設備・設計施工

## 株式会社 三晃空調

本　　社　大阪市北区西天満3丁目13番20号　電話06-6363-1671
東京本店　東京都新宿区西新宿　新宿住友ビル　電話03-3344-7911
大阪本店　大阪市北区西天満3丁目13番20号　電話06-6363-1371
支　　店　仙台・横浜・名古屋・京都・神戸・広島・福岡

---

Digital Pri-Press

## AOBA PRINTING CO.,LTD.,

代表取締役社長　依藤孝行

青葉印刷株式会社

〒534-0027　大阪市都島区中野町2丁目10番11号
Phone.06-6351-5428 Fax.06-6351-5299

---

空調衛生・冷凍冷蔵・地盤凍結
よりよき環境へ技術で挑む

## 株式会社精研

本　　社　大阪市中央区瓦屋町２丁目11番16号(オートセンタービル1・2階)
〒542-0066 電話 大阪（06）6768—5031代表
メンテナンス　電話　大阪（06）6768—1651代表
東京支社　東京都文京区小石川１丁目12番14号(日本生命小石川ビル７階)
〒112-0002　電話（03）5689—2351代表

夢×技=∞ 無限大
何時もあなたの街で
お会いしている
クリハラの技術



電気・計装・空調・土木
栗原工業株式会社
本社/〒530-0017大阪市北区角田町1-1(東阪急ビル)
TEL06(6313)1101
創業1919

CHOYO
人がいる多彩なフィールドで、
新しい限界に挑戦しています。
電気設備設計施工
朝陽電気株式会社
代表取締役　山本貴士
本　社　〒530-0005 大阪市北区中之島三丁目2-4(朝日ビル)
TEL 06(6385)1361(代)　FAX 06(6385)1050

電気設備設計施工
株式会社 三興社
代表取締役社長　上田正雄
本　社　大阪市中央区北浜3－6－13（日土地淀屋橋ビル）
電　話　０６（６２０５）３６７１（代）
支　店　東京都中央区日本橋茅場町2丁目17番3号
電　話　０３（３６６６）１４７８（代）
営業所　堺・泉州・泉南・滋賀

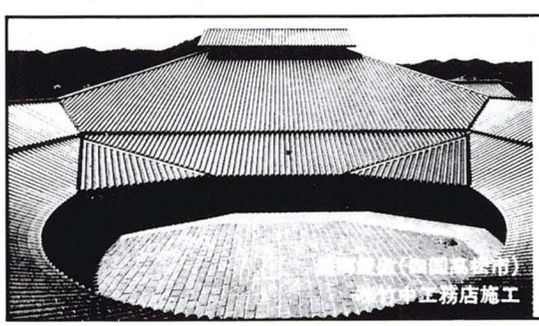
電気設備工事設計施工
東光電気工事株式会社
関西支社
取締役支社長　伊藤義信
大阪市中央区高麗橋4丁目3番7号　電話大阪(6202)0325～9番
本　社　東京都千代田区西神田1丁目4番5号
支　社　北海道・東北・丸ノ内・新宿・神奈川・東関東・北関東・中部・九州

人と都市の快適な環境をつくります
営業種目 設計・施工・監理
●電気設備
受変電・幹線
動力・制御装置
電話、放送、インターホン
防犯、防災
中央監視制御
システム計装
●空調・給排水・衛生設備
空気調和
工場配管
水処理
コージェネレーション
クリーンルーム
●プラント
プラント計装
システムエンジニアリング
●情報通信設備
情報通信ネットワーク
情報処理
通信システム
放送システム
●電力流通設備
受変電
架空送配電
地中送配電
あなたの身のまわりのクリエイティブカンパニーをめざす
住友電設株式会社
大阪本社 〒550-0011 大阪市西区阿波座2-1-4 ☎(06)6537-3400
東京本社 〒105-0014 東京都港区芝2-2-17 ☎(03)3454-7311

学校建築のトータルアドバイザー
二葉工業株式会社
黒板・掲示板・家具
電動黒板装置・サイン・スクリーン
〒547-0001 大阪市平野区加美北3—4—5
TEL06(6792)5858　FAX06(6792)2810

＊奉仕感謝の店
タイル及び規格石一式施工
株式会社 川岸窯業商店
本　社　大阪市西区西本町1の13の33
TEL.06—6532—0641(代表)
FAX.06—6535—5181
天理営業所　天理市丹波市新町49

●情報処理●企画・制作●編集●画像処理●印刷・製本
人と技術をクリエイティヴで結びます
日本データネット株式会社
本　社　〒530-0043　大阪市北区天満1-1-10　TEL.06-6352-7502　FAX.06-6355-2714
制作部　〒530-0043　大阪市北区天満1-9-19　TEL.06-6352-0943　FAX.06-6355-5533
印刷工場　〒530-0043　大阪市北区天満2-5-15　TEL./FAX.06-6352-1551



〒556-0024
大阪市浪速区塩草一丁目二番三号
ファックス　六五六一～七四五四
☎　六五六一～七四一六
ナニワ瓦株式会社
あらゆる屋根工事の相談は、
瓦材都正務店施工

Construction chemistry for the future.
コンクリート用混和剤／コンクリート用補修材
高性能無収縮材／コンクリート用高性能床材
Master Builders Technologies
株式会社 エヌエムビー
株式会社 ポゾリス物産
本　社：東京都港区六本木3－16－26
大阪支店：大阪市中央区北浜3-2-23(信愛ビル)
TEL06-6202-3294

# 「建築と社会」誌

## 特集一覧●1978〜1999

大正６年３月に誕生した日本建築協会（当時・関西建築協会）の、機関誌は大正６年９月に「関西建築協会雑誌」と題して創刊された。大正８年に「日本建築協会雑誌」、さらに１年後には「建築と社会」と改題し、今日に至っている。

取り上げてきた特集テーマは下記のとおりで、バックナンバー購入希望は、日本建築協会事務局（TEL 06-6348-0635、FAX 06-6348-0634）まで。販売価格は1200円（送料・消費税含）。

| 号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1978 Vol. 59 | ●デザインの動向―新旧のコントラスト | ●水* | ●医療施設―病院建築と情報システム | ●外壁塗装材料* | ●電波障害と建築* | ●組合方式による集合住宅計画* | ●住宅設備 | ●新しい耐震設計 | ●CAD―設計とコンピュータ | ●一般号* | ●第25回青年技術者* | ●ビル環境 |
| 1979 Vol. 60 | ●転換期の再開発* | ●大阪南港ポートタウン* | ●商業空間* | ●コンクリートのひびわれ | ●日影規制* | ●ホテル建築と情報システム | ●農村施設の変貌* | ●建築の終局強度の検討 | ●庄内のまちづくり* | ●80年代のインテリア* | ●第26回青年技術者* | ●建設業の労務事情* |
| 1980 Vol. 61 | ●80年代の都市と建築―まちづくりの歴史と展望 | ●今後の省エネルギーの趨勢<br>●建築金物 | ●最近の銀行建築<br>●安井建築設計事務所作品集 | ●住宅の耐久性* | ●建築行政と法規* | ●最近の防水工法 | ●都市景観とアメニティ* | ●屋内体育施設の設備* | ●水ぎわのまちづくり | ●今後の外装吹付仕上材* | ●第27回青年技術者<br>●転機にたつマンション・集合住宅 | ●これからの建築設計と新耐震設計法* |
| 1981 Vol. 62 | ●職能論* | ●中国の論文―北京の都市計画* | ●ポートピア'81* | ●台所まわりの計画と設備* | ●シーリング材の知識* | ●災害と法―安全な環境をめざして* | ●都市住宅―住まい手からの発想* | ●建築物と風―デザイナーのために<br>●日建設計作品集* | ●住宅・都市整備公団―関西における都市整備を中心とした新公団の役割* | ●間仕切壁の性能評価* | ●第28回青年技術者* | ●障害者の暮らしやすい環境と設備 |
| 1982 Vol. 63 | ●新たな商業空間の展開* | ●省エネルギーと開口部* | ●医療施設―地域医療と設備計画* | ●近畿の地盤と地質* | ●都市景観―まちなみ美観への誘い* | ●大阪市庁舎（第一期）* | ●ホール建築と音* | ●大スパン構造* | ●昭和設計作品集* | ●絵本にみるすまいとまちづくり<br>●オー・エム・ホテル日航ビル | ●第29回青年技術者<br>●地方の庁舎建築* | ●風土・空気と人間* |
| 1983 Vol. 64 | ●関西の建築文化を考える | ●マイコンの建築への利用 | ●多様化する運動施設* | ●建築と品質管理 | ●計画におけるコミュニケーションとプレゼンテーション | ●大阪駅とターミナルビル | ●維持管理と設備更新 | ●東海の将来と文化を考える | ●オフィス・インテリアの変革 | ●プレストレスト・鉄筋・コンクリート構造 | ●第30回青年技術者<br>●大阪城国際文化スポーツホール* | ●集合住宅と生活音 |
| 1984 Vol. 65 | ●21世紀への関西―魅力あるまちづくりを問う | ●関西の超高層ビル* | ●ビルのリフレッシュ―内外装補修技術の現状と発展―* | ●建設産業とロボット開発* | ●住環境と法制度 | ●まちの活性化と商業空間<br>●京都駅南口再開発ビル* | ●消防設備のポイント | ●みどりとそれをとりまく人々 | ●高齢化社会と生活空間 | ●床の構工法 | ●第31回青年技術者<br>●ディテールの思想 | ●光応用システムと建築 |
| 1985 Vol. 66 | ●大阪湾物語* | ●東海の現在と近未来 | ●自由様式への道―建築家安井武雄<br>●建築物の基礎を考える | ●情報化をめぐる建築・都市事情 | ●ホール―それが生みだす文化― | ●建物の表情―最近の外壁材料 | ●大阪国際見本市新会場 | ●建築と水の演出<br>●神戸研究学園都市 | ●都市と健康・スポーツ | ●接合―人体と建築にみる―<br>●日建設計作品* | ●村野藤吾の一断章<br>●伊勢湾をめぐる東海 | ●第32回青年技術者 |
| 1986 Vol. 67 | ●これからの住空間―都市型集合住宅にみる | ●屋根―そのデザインと素材 | ●現代デザイン―ポストモダニズム10年<br>●これからの防水工法 | ●インテリジェントビルの建築・設備計画 | ●自治体営繕と公共建築 | ●建築防災と法<br>●大阪市庁舎（第2期） | ●21世紀の住宅と設備 | ●開発―その創造的仕掛けの鍵をもとめて―<br>●ツイン21 | ●CAD―その応用と展開 | ●オフィス空間の構成 | ●第33回青年技術者 | ●インテリア・イクステンションとリニューアル |
| 1987 Vol. 68 | ●入浴物語 | ●腐食 | ●創立70周年記念号 | ●躍動する東海へ | ●貯蔵・保管施設<br>●大阪府立体育会館 | ●室内の仕上床 | ●駅 | ●行政建築家の可能性 | ●シティホテルの設備 | ●宝塚の街づくり | ●建物と町並みの接点<br>●昭和設計作品集 | ●第34回青年技術者 |
| 1988 Vol. 69 | ●ホテル物語 | ●軟弱地盤と基礎<br>●文化と伝統―東海からの報告 | ●設備におけるLCCとリフレッシュ<br>●東畑建築事務所作品集 | ●建物の外装リフレッシュ* | ●都心居住 | ●中国地方の展望とひろしまのまちなみ | ●21世紀への照明* | ●制振* | ●超高層住宅を考える | ●集合住宅のリフレッシュ*<br>●大阪府営繕 | ●第35回青年技術者<br>●800号記念* | ●讀賣テレビ |
| 1989 Vol. 70 | ●夢をのせる輸送設備 | ●リゾート事情<br>●竹中工務店創立90周年記念 | ●色の復権<br>●東海の新建築と伝統技術* | ●省力化のための材料・工法 | ●まちづくりと法 | ●博覧会とまちづくり | ●都市環境創造と設備Ⅰ | ●建築とアート | ●構造の省力化<br>●鹿島建設大阪支店建築設計部作品集 | ●都市環境創造と設備Ⅱ<br>●ユーザー参加のハウジング | ●第36回青年技術者 | ●最近の博覧会パビリオン |
| 1990 Vol. 71 | ●商品化住宅のデザイン* | ●ニュータウン・ルネサンス | ●東海の都市景観<br>●佐賀市文化会館* | ●スケール感 | ●プレハブ住宅技術の現在と未来 | ●国際花と緑の博覧会 | ●建築家のための設備知識―中規模オフィスビルによるケーススタディー | ●高強度化―設計の多様化をめざして―* | ●やわらかな住宅管理・ユーザーの役割 | ●都市のナイス・プレイス<br>●兵庫県営繕の歩み | ●第37回青年技術者<br>●和歌山県の展望と景観* | ●高級感―建物の顔；感性の時代を迎えての外装材 |
| 1991 Vol. 72 | ●新しい都市空間づくりⅠ― | ●オフィス・プレジャー<br>●新しい都市空間づくりⅡ―<br>●建築の風景 | ●東海支部復活30周年記念* | ●大阪東京海上ビルディング | ●今、京都<br>●建築家のための設備知識―複合商業ビルによるケーススタディー | ●建築と土木<br>●毎日放送本社ビル<br>●近畿地方建設局営繕部 | ●一般号* | ●建築をめぐるトラブルとその解決<br>●建設現場のイメージアップ作戦 | ●空間のアイデンティティ<br>●きんでん写真集<br>●大建設計40周年 | ●自治体住宅政策への提言<br>●大林組創業100年記念 | ●建築と土木―構造技術の世界―<br>●第38回青年技術者 | ●スリムでタフなコンクリート<br>●21世紀の住まいを考えるシンポジウム |
| 1992 Vol. 73 | ●夢物語―人がかわる、まちがかわる― | ●こだわりのインテリア<br>●近畿の郵政建築15年の歩み | ●建築とデザイン―東海支部― | ●建築家のための設備知識―集合高層住宅の設備システム― | ●地球環境時代の建築 | ●街創り、住まい創り―住宅・都市整備公団関西支社10周年― | ●木構造を使ってみませんか―集成材による構造― | ●接着―建築分野への限りなき可能性 | ●中国地方の町並みと建築家の「語り、夢、作品」 | ●屋台―仮設の魅力に学ぶ―<br>●ハウジングのメインストリームを探る | ●いま建築教育に何が期待されているか | ●京のかたちと色 |
| 1993 Vol. 74 | ●第39回青年技術者<br>●東畑建築事務所創立60周年記念作品集 | ●大阪府営繕 | ●東海の美術館・博物館 | ●市民劇場の舞台設備 | ●環境―限りある自然と建築とのかかわり | ●都市のスカイライン | ●映画の中のインテリア<br>●けいはんなプラザ・住友ホール | ●建築の再生―構造技術の役割―<br>●大阪市営繕 | ●国際的パートナーシップの可能性 | ●福祉のまちづくり | ●都市型住宅再考 | ●第40回青年技術者<br>●環境―人にやさしい空間創造をめざして |
| 1994 Vol. 75 | ●コピー文化の新時代<br>●広島の街創りアジア競技大会 | ●九州のインスタレーションと貌 | ●伊勢・神宮式年遷宮と神宮界隈 | ●建築のエネルギーシステム | ●明日に向かって―会員作品* | ●いま、医療施設は | ●住空間における居どころへの視点 | ●まちなかの看板<br>●竹中工務店の集合住宅 | ●水と建築<br>●日本建築総合試験所 | ●建築設備のCGシミュレーション<br>●村野、森建築事務所 | ●構造美―建築の中の美<br>●集合住宅団地リニューアル | ●第41回青年技術者<br>●関西国際空港 |
| 1995 Vol. 76 | ●光がつくる風合の世界* | ●音―騒音から操音／創音へ | ●飛騨・美濃―まちの活性化と地方文化 | ●トイレから見た都市文化 | ●トイレ空間 | ●接合<br>●コスモタワー | ●ユニバーサルデザインとは | ●私の空間作法―会員作品 | ●新しい「都市・建築」の視点* | ●建築構造と社会の接点<br>●日建設計* | ●ライフラインと建築設備* | ●第42回青年技術者<br>●滋賀県建築課 |
| 1996 Vol. 77 | ●阪神大震災から学ぶ* | ●大阪府住宅供給公社創立30周年記念* | ●遠江―その地域振興と文化 | ●立体駐車場設備<br>●大建設計 | ●災害！非常時に生きる法体系<br>●OAPタワーズ | ●いま、プールがおもしろい | ●住まいの未来像 | ●マルチメディアがつくる世界 | ●キーコンセプトの新時代 | ●最新の大規模スポーツ競技施設の設備 | ●私の空間作法'96<br>●九州の元気<br>●りんくうの3作品 | ●第43回青年技術者<br>●近畿地建営繕部 |
| 1997 Vol. 78 | ●建築のロングライフ化をめざして | ●鉄ものがたり* | ●東海支部会員作品<br>●金沢・能登―風土・文化とまちなみ・建築 | ●創立80周年記念／建築と私と社会―80人の眼― | ●木造建築物の伝統技術とその将来 | ●住む空間の復興―法・制度の運用と新たな展開へ―<br>●住都公団関西支社 | ●素材の不思議<br>●大阪ドーム | ●新エネルギー<br>●住宅・都市整備公団改革への提言 | ●クロスワード都市OSAKA* | ●モザイク都市の住むかたち<br>●昭和設計40周年 | ●私の空間作法―会員作品― | ●第44回青年技術者<br>●京都駅ビル |
| 1998 Vol. 79 | ●新しいまちづくりの予感<br>●東畑建築事務所創立65周年 | ●Concrete<br>●九州とわたし、そして建築 | ●東海支部会員作品<br>●信州―諏訪とその周辺― | ●街並みの演出―最近の外構材料 | ●生活環境の安全・安心 | ●地球環境保全と建築 | ●心と体を元気にするインテリア | ●建築設備―ビルメンテナンスの立場から | ●建築への証言'98―21世紀に向けて | ●ゆれをとめる―たえる技術からかわす技術へ | ●私の空間作法<br>●2001年の医療施設 | ●第45回青年技術者<br>●駅とともに歩んだJR西日本の12年 |
| 1999 Vol. 80 | ●"らしさ"のデザイン<br>●建築を綾どる小粋なモノの仕掛人 | ●大阪市都市整備局 | ●東海支部会員作品'99<br>●北信濃―街並み修景と地域文化の再構築 | ●都市のパブリック | ●関西建築界の流れと東畑謙三の足跡をたどる | ●大阪城天守閣平成の大改修 | ●改正建築基準法―まちづくり・すまいづくりへの展開― | ●私の目でみた環境問題 | ●アーバン・インテリア―都市空間としてのインテリア | ●木とともに | ●私の空間作法 | ●第46回青年技術者 |

*は欠号

# フランク・ロイド・ライト全作品

## THE FRANK LLOYD WRIGHT COMPANION

William Allin Storrer 著　監訳／岸田省吾（東京大学助教授）
判型：248mm×248mm　518頁　本体28,000円（税別）




20世紀を代表する建築家フランク・ロイド・ライトの真の偉大さは、その生涯においてアメリカ、カナダ、日本などに建設された数多くの作品から見てとることができよう。本書は、ライトの1886年から1959年の活動において、彼自身により設計されたものの中で、実現に至った作品すべてを初めて1冊に網羅したものである。

▼**全仕事を1冊に**：ライトが建築家として活動した1886年から1959年の間に設計した建物のうち、実際に建設された470に及ぶ作品すべてを、取り壊された約100作品を含め、初めて1冊に収録。

▼**隠れたエピソード**：設計の経緯や構想、竣工時の容態とその後の変化など今まであまり公表されなかった事実を可能な限り紹介。

▼**豊富な写真**：外観・内観写真965点のほとんどは著者による撮り下し。（現存しないものについては竣工当時の写真を収録）

▼**貴重な図面**：著者自らが実作品を調査し、現存しないものに関しては残された資料をもとに正確に描き起こした平面図702点を掲載、多くは初公開。現在見ることができる作品の所在地リストを付録に収録。

丸善〔出版事業部〕〒103-8245 東京都中央区日本橋 2-3-10 営業(03)3272-0521 FAX(03)3272-0693
http://www.maruzen.co.jp/home/pub/top.html

# TOF フッ素樹脂積層被覆鋼板 & COM 耐酸被覆鋼板



J R西日本尼崎駅

「**耐酸被覆鋼板**」のパイオニアとして約半世紀の経験を生かし、新たに「**フッ素樹脂積層被覆鋼板**」を製品群に加えました。
建築物の耐久性と、独創的な色彩と外観をクリエイトします。

■ フッ素樹脂積層被覆鋼板
　ＴＯＦ（タフフロール）
■ 耐酸被覆鋼板
　ＣＯＭ（ケミカラーオーシマメタル）
　Ｔ　Ｍ（トイメタル）
■ 責任施工
　ルーフ、サイディング
　大島式ベンチレーター、モニター
　エアームーバー他

## OSHIMA OHYO

大島応用化学工業株式会社
本社　大阪市旭区太子橋1-15-22　Tel.06(6954)6521　Fax.06(6954)6480
●支店 東京、名古屋、新居浜 ●工場 新居浜、寝屋川 ●営業所 四日市、岡山、広島、宇部、福岡

ヨドコウ




# 耐久性が、軽さが違う

新時代のアルミニウム合金素材採用

## ヨドルーフ アルミ折板シリーズ

■メンテナンスフリー。再塗装などの必要がありません。
■塗装なしでも優れた耐久性。切断部や穴開け部でも、まったく腐食の心配がありません。
■屋根重量は鋼板屋根の半分程度。
■太陽光の反射率が大きいため、室内の冷房効果が向上し、省エネに貢献します。
■リサイクル性に優れたアルミニウムは、地球に優しい素材です。

快適な生活環境を創造する
淀川製鋼
本　社／TEL.（06）6245-1256
東京支社／TEL.（03）3551-7941

株式会社 神戸製鋼所
アルミ・銅カンパニー
東京本社／TEL.（03）5739-6442
大阪支社／TEL.（06）6206-6674



Vol.81 通巻938号　2000年5月1日発行　毎月1回1日発行　昭和24年9月19日第3種郵便物認可　ISSN 0912-8182
社団法人 日本建築協会　〒530-0004 大阪市北区堂島1-6-20 電話大阪06(6443)2001(代) FAX06(6443)0674 振替口座00170-1-4475
定価1,200円（●本体1,143円●消費税57円●送料共）正会員の購読料は会費に含めて徴収