建築と社会

特　集

●木とともに

10

1999

日本建築協会

木造住宅構造計算プログラム

軸組工法『KIZUKURI』Ver. 4.5 販売価格 ￥300,000　枠組壁工法『KIZUKURI-2×4』Ver. 3.5 販売価格 ￥350,000

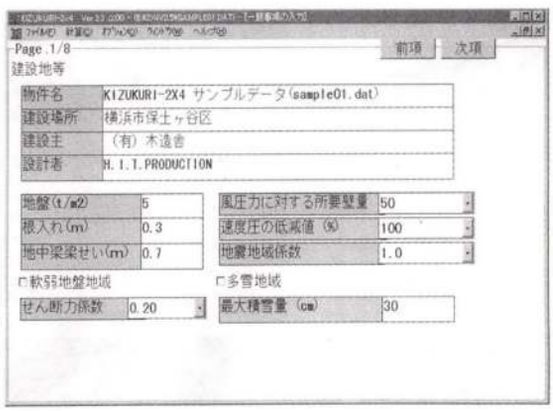
Windows95/98
WindowsNT
対応

CAD感覚でデータ作成・荷重拾いの自動化

- ●部材の配置は、平面図と同様に画面上のグリッドに配置
- ●可変グリッドにより通りを自由に設置可能（最大35通り）
- ●梁・根太・タルキ方向による柱・壁の負担軸力を自動計算
- ●混構造ルート2計算に対応（木造部分のみ計算）

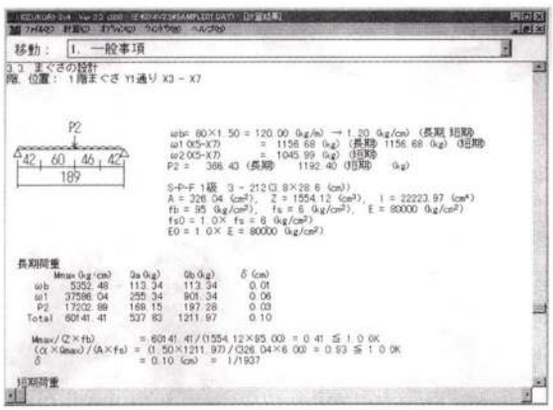
軸組工法プログラム『KIZUKURI』主機能

軸力計算・水平力時応力計算
令46条と水平力時の必要壁量の計算
柱・梁材の算定および検定計算
柱の引き抜き力の計算



枠組壁工法プログラム『KIZUKURI-2×4』主機能

鉛直力計算・風圧および地震時応力計算
告示第56号と水平力時の必要壁量の計算
たて枠材・まぐさ・梁の検定計算
耐力壁両端の引き抜き力の計算



プログラム使用に必要な機器

○パソコン	NEC PC-9821シリーズ、NXシリーズ IBM PC互換機（DOS/Vパソコン）
○基本ソフト	MS-Windows98/95, MS-WindowsNT4.0
○ハードディスク	10Mbyte以上の空領域（プログラムのセットアップ時）
○メモリー	64Mbyte以上
○ディスプレイ	解像度1024×768以上

軸組工法および枠組壁工法の2本のプログラムの試用版を有償配布しています。ご希望の方は、送付先の社名・住所・担当者名を明記して、切手500円分同封の上、弊社までお申込ください。なお、メディアは、CD-ROM限定です。

発売元 有限会社　木造舎

〒240-0013　横浜市保土ヶ谷区帷子町1-21-1-601　TEL.045-331-2670　FAX.045-331-2682

ホームページhttp://www.kizukuri.co.jp/ E-Mail:support@kizukuri.co.jp

開発・著作　H.I.T.PRODUCTION Inc.

第5回「日本建築協会賞」募集締め切り迫る

「建築と社会」6月号の会告でお知らせした「第5回日本建築協会賞」の応募受付は、10月29日㈮をもって締め切ります。

右記募集要領を参照のうえ、該当「業績」の応募または推薦をされますようお知らせします。

「日本建築協会賞」賞牌



■募集要領

選考対象

建築にかかわる設計、建設、電気、管工、建材等の技術の向上、発展に貢献した団体または個人の業績（作品は除く）を選考対象とします。

応募資格

原則として、本会会員を対象とするが、会員以外であっても本趣旨に沿うもので、本会会員および関係官公庁、試験研究機関等の推薦があれば応募受付をします。

提出資料

推薦者または応募者は、業績の内容、評価等を説明できる資料（A4判横書、1600字以内）、および候補者の経歴書等を提出。

なお、資料となる出版物のあるときは、これを提出資料にかえることができます。

賞品等

入選者には、賞牌と賞金（総額200万円）を授与。

提出期限

平成11年10月29日㈮

提出先

〒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　事務局
TEL 06-6348-0635 FAX 06-6348-0634

「日本建築協会80年史1917-1996」を7月に刊行

平成9年度から編纂を進めてきた80周年記念事業の「日本建築協会80年史」が、本年7月末に刊行されました。

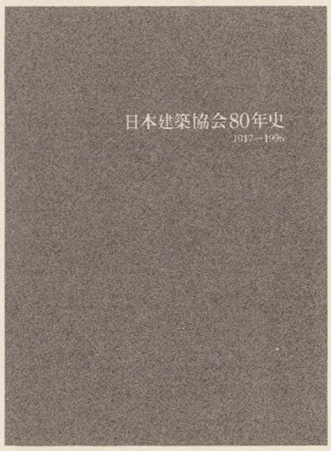
大正6年3月30日に関西建築協会として誕生した日本建築協会の80年の歴史を、主催してきた各種事業や委員会活動を通じて、また、本会設立者の片岡安、武田五一以降現在までの会員たちの社会活動を通して知ることができる記念史として、A4判・240頁にまとめています。

とくに、協会草創期の大正・昭和初期の片岡安ら協会のメンバーと当時の大阪市長・関一との交流を物語る一文は、大阪の都市計画史、あるいは関西の建築人物誌ともなっています。

なお、「80年史」は非売品で、本書編纂関係者、本会役員・名誉会員、国立国会図書館をはじめ各地の公立図書館、教育機関、研究者、官公庁、建築団体・組織などに贈呈いたしました。

■執筆ワーキンググループ
坂本勝比古／安達英俊／石田潤一郎／植松清志／梅宮弘光／桐浴邦夫／酒井一光／橋寺知子／山形政昭／吉田高子／和田康由

■80年史編纂委員会
長谷部朔郎／安達英俊／近藤達夫／谷淳之介／十倉毅／原見昌志／和田康由／吉田悦二

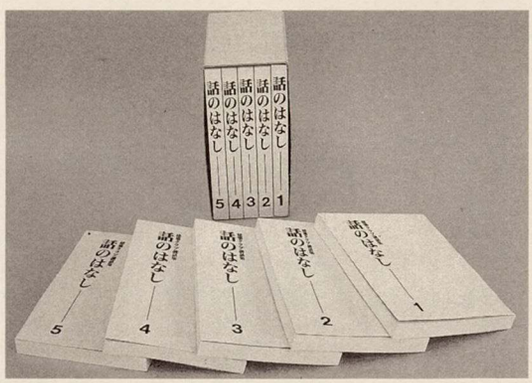


講演記録集「話のはなし」残部頒布します!

昭和47年6月に発足した「建築クラブ」（日本建築協会会員有志の集まり）は、毎月1回、大阪市内のホテルに学者やジャーナリストをはじめ政界・経済界・文芸界・スポーツ・芸能界など広い分野から講師をお招きして、お話を聞く朝食会を開いております。

1997年、この朝食会の第300回を記念して、講演速記録を集約し、最終的に118回分を5冊1セット（1冊平均約320ページ）の本に編集いたしました「話のはなし」の講話の内容はとても多彩で、「おもしろい話」「貴重なはなし」「裏ばなし」などがいっぱい詰まっています。

残部を建築クラブの格別のご好意により、1セット・5,000円（消費税別途）



B6判　5分冊

でおわけできることになりました。ご希望のかたは電話またはFAXでお申し込み下さい。

申込先：日本建築協会事務局
TEL06-6348-0635
FAX06-6348-0634

東部新都心

HAT神戸・灘の浜 デザインフォーラム

―集住体で街をデザインする―

日　時　1999年**11**月**20**日(土)
14:00―16:30

会　場　兵庫国際プラザ・セミナールーム1
神戸市中央区脇浜海岸通1-5-1
国際健康開発センタービル3F
＊「HAT神戸・灘の浜」の西隣
＊阪神「岩屋駅」徒歩約7分
JR「灘駅」徒歩約10分

パネリスト　遠藤剛生／遠藤剛生建築設計事務所
(50音順)　「街並みの変化と調和」
佐々木葉二／鳳コンサルタント・環境デザイン研究所
「ランドスケープデザイン」
中嶋龍彦／中嶋龍彦建築設計事務所
「都市スケールのデザインと街並み」

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
学生は半額、税込

申　込　11月12日(金)までに、ハガキ、FAX、電話でお申込み下さい。
①催し名：HAT神戸・灘の浜デザインフォーラム
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11月15日(月)に発送します。

申込先　(社)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　(社)日本建築協会
事業委員会情報小委員会
担当主査：川村眞次/関西都市整備センター
小笹光彦/ランテック計画事務所

協　賛　㈱松下電工



阪神・淡路震災復興計画のシンボル・プロジェクトと位置づけられている神戸東部新都心の全容がようやく明らかになりつつある今、第1期住宅建設プロジェクト「東部新都心　HAT神戸・灘の浜」はほとんどの工事が完了、超高層住宅の入居も8月に開始されるに至り、大きな峠を越えた感があります。デザインの手法としては、西側の「脇の浜」は安藤忠雄先生が誘導するマスターアーキテクト方式を採用したのに対し、当該地はデザイン調整会議において多くの設計者が互いに話し合い、協調しながら設計を進めるという手法を取ったことが特色で、これらはいずれも今後の街づくりを進める上でのモデルプロジェクトになるだろうと思われます。そこで、この機会に当該プロジェクトの総括を行う意味合いにおいて、現地にてアーバンデザインやランドスケープデザイン、建築設計等のデザインプロセスを顧み、結実した成果を論議することにより、街づくりのデザインのありようを、フォーラムというイベントを通して共に考えたいと思います。

当日は、まず設計の経緯を紹介し、次いで本来は設計者全員にパネリストとしてお話しいただきたいところですが今回は代表して3人からお話しいただき、最後にディスカッションタイムとして設計者全員にお話しいただく予定です。

と同時に、参加者にも発言していただきたいと考えていますので、多くの方の参加をお待ちしています。

尚、フォーラムに先立ち現地を下見していただければより充実した論議が展開できると思いますのでよろしくお願いいたします。　(川村眞次)



事業主体　住宅・都市整備公団
事 業 者　兵庫県、神戸市、住宅・都市整備公団
住宅種別　従前居住者用賃貸住宅
災害公営住宅
デザイン　遠藤剛生、奥井正造、北川フラム、
(50音順)　佐々木葉二、清水忠義、杉立利彦、
仙元清嗣、中嶋龍彦、新美文孝、
橋本健治、堀江　達、川本得信、
川村眞次、山田正司、山田喜朗、
山本一晃
敷地面積　61,962.72㎡
構造階数　RC・SRC、4-14F・31F・33F
戸数形式　1886戸、1DK-4LDK
駐 車 場　1223台
工　　期　1996年3月～1999年8月

近代建築見学会
第10回
旧平賀邸を訪ねる
（川西市郷土館）





前回訪ねた旧谷口房蔵邸と並ぶ大正期の典型的な西洋館、旧平賀邸を訪ねます。明治初期に英国へ留学し、化学を学び、近代工業のさまざまな分野に貢献した平賀義美博士が、大正７年に川西の猪名川べりに建てた邸宅および実験研究室です。英国のカントリー・ハウス風といわれる西洋館は、設計者松本禹象（明治39年大林組入社、初代の設計部長）のほとんど唯一現存する洋風邸宅建築とみられているものです。

この西洋館が平成２年に移築再建されている川西市郷土館は、当地での製錬業の歴史を伝える平安邸・製錬所跡を保存活用して開館されたもので、和風民家の平安邸も大正中期における大規模な近代和風建築として見所の多い建築であり、平成８年に旧平賀邸とともに登録文化財となっているものです。

（山形政昭）

日　時　1999年**11**月**13**日(土)
14:00―16:00
見学先　旧平賀邸ほか（川西市郷土館）
兵庫県川西市下財町4-1
＊能勢電鉄「山下」駅より
徒歩約15分
講　師　山形政昭／大阪芸術大学教授
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 1,000円引、入館料・税込
申　込　11月５日(金)までに、ハガキ、FAX、電話でお申込み下さい。
①催し名：近代建築見学会
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11月８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：小林一成／鴻池組

まちなみ見学会
第3回
大津市坂本
石積みのある門前町

大津市坂本地区は、優れた美しい自然と数多くの歴史的文化遺産に恵まれ、先人達の永年の努力と蓄積が今日まで継承されてきたところで、当地独自の里坊群などが歴史的空間を形成している。

里坊は、比叡山で修行を続けていた僧が高齢になって山麓（里）に賜った隠居所のことで、建造物などは江戸時代中期から明治・大正・昭和（昭和20年以前）時代にかけて建てられたものが多く見受けられる。

里坊は道路に面して門を構え、穴太衆積みの石垣と塀あるいは生垣に囲まれ、建物は奥まったところに建てられている。各里坊にある庭園は、広々とした空間と緑を演出し、特に歴史的・芸術的価値の高い10庭園が、平成10年に国の名勝に指定されている。

町家の町並みでは味わえない奥行きのある豊かな環境で、堂・本堂・灯篭・鳥居・道標・樹木・小水路などを含め、全国的にも貴重な歴史的景観を形成している。

このような里坊の町並みを紅葉の盛んな錦秋あでやかなときに歩いてみませんか。

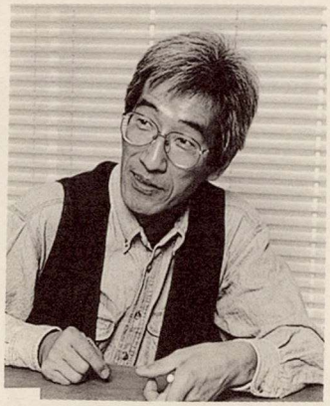


日　時　1999年**11**月**27**日(土)
10:30―17:00
講　師　吉水眞彦／大津市教育委員会
文化財保護課主幹
見学先　滋賀院門跡・慈眼堂
宝積院、雙厳院、旧竹林院
（庭園は国の名勝に指定）
山王総本宮日吉大社
（本殿は国宝、その他重文多数）
集　合　京阪「坂本駅」前
＊JR「比叡山坂本駅」より徒歩10分
昼　食　自由
＊鶴喜そば座敷予約
定　員　30人
＊申込多数の場合は抽選
参加費　会員 2,500円、一般 3,500円
＊学生1,000円割引
＊入園料、お供えを含む
申　込　11月17日(水)までに、ハガキ、FAX、電話でお申込み下さい。
①催し名:まちなみ見学会
②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11月18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：松本　剛／大阪府

講演会
澤　良雄
オールディーズ・デザイン・メモリーズ
(Oldies Design Memories)
―古建築の謎解き―

古建築は遠い過去のものであり、再び持ちえないという懐古的な情緒から理解されがちである。古建築を過去のものとせず、造形上なり構成上なりの点で、現代の私たちを啓発してくれるものとして、建築家の視点で再検討を加えてみた。
資料をもとにスライドを上映しながら、人口に膾炙している以下の建物を例に、古建築の謎解きを試みる。

・夕日に映える漆喰塗りの防火壁
　＜閑谷学校＞（岡山）
・宴の空間の流れは、捩れ乱れる
　＜流店＞（後楽園・岡山）
・自然の中に浮遊する客殿
　＜對潮楼＞（福山）
・数奇な運命、庭に浮かぶ川御座船
　＜舟屋形＞（相楽園・神戸）
・暗さに映える素材感
　＜灯心亭＞（水無瀬神宮・大山崎）
・多目的に使う拝殿
　＜桜井神社＞（大阪）
・晴と褻が一体となった書院
　＜月光殿＞（護国寺・東京）
・「外」の＜三仏寺＞（鳥取）
　「内」の＜龍岩寺＞（大分）
・ミニ異国、長崎唐寺の濃密空間
　＜崇福寺伽藍＞（長崎）など



澤　良雄（さわ・よしお）
1945年　徳島県生まれ
　　東京大学建築学科卒業
1969―71　磯崎新アトリエ勤務
1972　アトリエサワ設立
1992　ドムスアカデミー（ミラノ）特別講義
1993.10　リエージュ大学（ベルギー）客員教授
―94.1　日本建築の伝統的空間論を講義
主な作品
1982　伊丹市立緑ヶ丘体育館
1984　伊丹市公館「鴻臚館」
1991　伊丹市営斎場
1992　ハッセルト市セレモニーハウス（ベルギー）
1996　太山寺塔頭安養院書院
1998　小倉城庭園小笠原会館

この会をきっかけとして、実際に皆さんが現地に足を運び、空間を実体験することをお勧めしたい。　（澤　良雄）

日　時　1999年**10**月**22**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　澤　良雄／アトリエサワ
定　員　30人
　　＊申込者多数の場合は抽選
参加費　会員1,000円、一般1,500円
　　学生500円引（飲物付、税込）
　　＊団体会員扱いは１社１名
申　込　10月15日(金)までに、ハガキ、FAX、電話でお申込み下さい。
　　①催し名：講演会・澤良雄
　　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10月18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
　　若い会員の集い小委員会
　　担当主査：田畑重明／坂倉建築研究所

出版委員会企画
第21回＜プロのノウハウ＞講座
木造住宅監理の話

著者は、小規模な木造住宅の現場監理のむつかしさを、切々と訴えています。職人集団によって構成される現場では、監理者は、ヘルメットをかぶらない職人、命綱を持たぬ職人、タバコを吸いながら仕事をする職人etcたちとつき合っていかねばならないのです。そのなかで、建築主・設計者・施工者が三位一体となって良い仕事を完成させるための努力をしいられているのです。しかし、筆者はそのむつかしい工事監理をまるで楽しむかのように、職人と上手につき合って、手抜きのない良心的な工事をすすめていきます。読みすすんでいくうちに、そのたくみな監理技術にひきこまれていきます。また、施主や施工業者に“かくあってほしい”という要望も書かれていて、建築にたずさわるすべての人たちに良識と前進へのメッセージがこめられています。一般家庭にも、一家に一冊そなえてほしい本だと思います。
今回は、とくに中小工務店の現場監理者や、これから家を建てられる個人施主の方には有益な講座です。この機会にふるってご参加下さい。

出版委員会委員　前田邦江

日　時　1999年**10**月**29**日(金)
　　18:00―20:00
会　場　日本建築協会サロン
　　＊大阪駅前第３ビル21階
講　師　山田　修／修建築事務所長
定　員　30人
受講料　会員1,800円、一般2,000円
　　（消費税を含む）
テキスト　『木造住宅監理の話』
　　テキスト代　特価 1,700円
　　（消費税を含む）
　　＊当日、持参される方は不要。
申　込　本会事業課へハガキorFAXor電話でお願いします。
　　①催し名（「プロのノウハウ講座21」）
　　②氏名
　　③個人or団体会員、一般の別
　　④職場名or学校名
　　⑤受講票の送付先・電話番号
　　をお知らせ下さい。
　　先着順で受講票をお送りします。
申込先　〒530-0001
　　大阪市北区梅田1-1-3-2100
　　㈳日本建築協会事業課
　　TEL.06-6348-0633
　　FAX.06-6348-0634



山田　修氏（やまだ　おさむ）
神戸工業専門学校（現神戸大学）卒
修（しゅう）建築事務所長、大阪市立大学・梅花短期大学講師、韓国古文化研究会主宰、日本建築協会・日本建築学会・大阪府建築士会の役員・委員
日本建築士会連合会長賞・韓国観光公社賞・釜山建築士会功労牌を受賞
●主な著書
『図解建築構造設計の学び方』オーム社
『わかりやすい　住まいの法律』相模書房
『韓国古寺探訪の魅力』学芸出版社
他、多数
●主な作品
大鹿の家、羽曳野の家、石切の家
島定商店ビルなど

建築と社会 10
1999
ARCHITECTURE AND SOCIETY
JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN

1917年創刊　第80集／通巻931号

今年の表紙
表紙デザイン　安里俊久

CONTENTS

特集●　木とともに

[総論1] 日本の木造建築と木質構造●坂本　功 — 18
[総論2] 木構造のエージング—その評価と認知—●葉　祥栄 — 22
[各論1] —樹—
木造建築を支えたスギ・ヒノキ林業のゆくえ●熊崎　実 — 25
木質構造と環境負荷●有馬孝禮 — 27
森と共生するかたちの変遷●安藤邦廣 — 29
[各論2] —木—
木造住宅のよさ●土井　正 — 31
木造家屋の耐久性を考える●西澤英和 — 33
木造住宅の性能明示型設計法●村上雅英／稲山正弘 — 35
[Topics] 設計と施工の分担と協同のシステムづくりを!●石黒一郎 — 39
竹を用いた集成材●吉田誠二 — 40
格子を用いた耐震要素●田原　賢 — 41

会告　第５回「日本建築協会賞」募集締め切り迫る.「日本建築協会80年史1917～1996」７月に刊行.講演記録集「話のはなし」残部頒布します!.東部新都心HAT神戸・灘の浜デザインフォーラム.近代建築見学会⑩旧平賀邸を訪れる.まちなみ見学会③大津市坂本—石積みのある門前町—. 講演会・澤良雄「オールディーズ・デザイン・メモリーズ」.＜プロのノウハウ＞講座㉑木造住宅監理の話 — 1

作品作風　神戸国際会館 — 6
ラグザ大阪 — 8
酉島リバーサイドヒルなぎさ街 20号棟 — 10

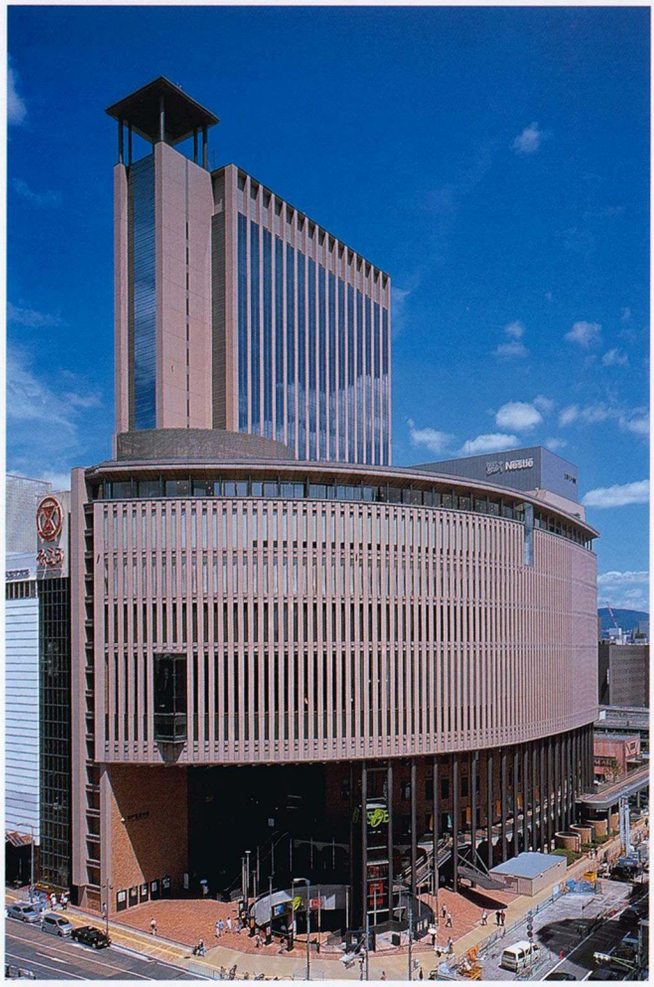
gallery　景象（石野耕一）●前川治彦 — 12
素材と技術が生み出すデザイン　擬態—CGのもたらすもの●塩見浩一郎 — 14
建築の眼　苦悩する大学●鈴木克彦　住み替え●西川靖一
建築という行為●前川治彦　じゃんじゃん横丁●七字祐介 — 16
Book Station　書名紹介８点 — 43
法令コーナー　東京都の重要文化財特別型特定街区制度—東京・日本橋の三井本館街区—●奥植智彦 — 44
設備の頁　エコケーブルの開発●小池直人 — 46
構造の頁　SI単位のはなし●清水香里 — 48
基礎講座　泡消火設備—２—●由上雅章 — 49
REPORT　話題建築を聞く—神戸復興のシンボル「神戸国際会館」●小笹光彦 — 50
information　竹中大工道具館15周年企画展.第18回現代日本彫刻展.国際デザイン展'99開催.第11回関西4大学合同建築展.第5回「名工大建築フォーラム」.春秋建築塾「世紀末シリーズ」.日本の生活デザイン展.「2000年のデザインを考える」.「東西アス協組建築講演会」.大阪市立住まい情報センター開設.日本木青連木材活用コンクール作品募集.American Wood Design Awardsで米国産木材作品募集.LCデータ集の解説とLCC計算の実践セミナー.第8回「住まいとコミュニティづくり活動助成」公募.日本文化藝術助成金受給者公募.違反建築防止週間10月11日～10月17日.永原義夫油彩展 — 52
月間の動き　平成11年７月分 — 55

■特集予告
11月号／私の空間作法
12月号／第46回青年技術者
１月号／21世紀のデザインの動向を見る
安井建築設計事務所創業75周年

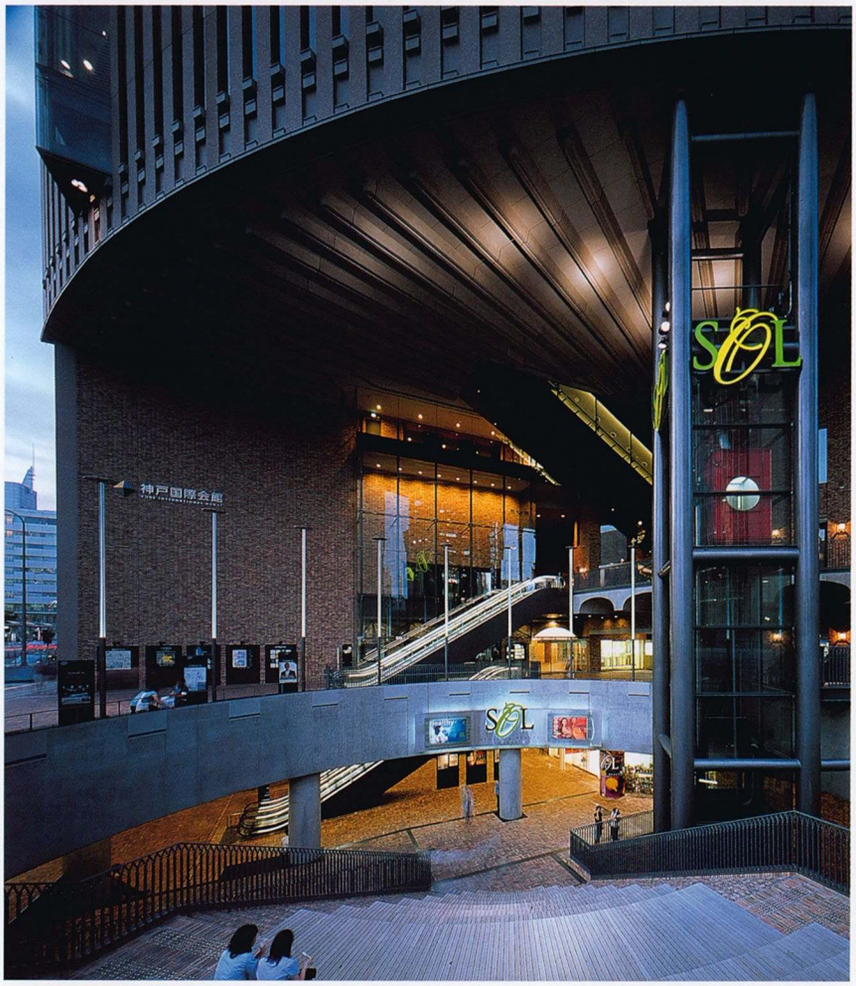
編集委員会（平成11年度）
■副会長
金多　潔
薬袋　公明
■編集理事
荒巻　恭士
井上　豊
小島　雄
佐野　吉彦
竹中　統一
立野　一郎
真塚　達夫
松村　慶三
◎宮田　照久
山田　修
■特集小委員会
□計画分科会
★計画系
伊藤　憲幸
梅村　宏尚
小浦　久子
※鈴木　克彦
田中　直人
紅谷　昇平
松川　敏正
松田奈緒子
横関　真紀
吉村　英祐
★建築計画系
上杉　秀隆
江副　敏史
大村　昌聡
※荻窪　伸彦
嘗野　忠司
笹村　欽也
佐藤不二男
桜井　則雄
塚本　史郎
服部　光宏
山本　匡
★インテリア・住宅系
※石川　佳子
加藤　力
北浦かほる
小梶　吉隆
小島　保人
中田　誠
中村　孝之
中村　雅人
西田　和子
畑　康之
ペリー史子
水谷　美香
□構造分科会
岩永　速典
※大氏　正嗣
金田　興熙
河野　隆史
木下　隆嗣
岸本　一蔵
楠本　隆
佐治　明志
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
黒木　省二
椎名　辰之
田村　俊郎
※浜野　幸雄
■作品作風小委員会
赤木　隆
秋山　茂
朝倉　一晃
川上比奈子
倉渕奈千子
杉本　浩
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
■会員企画小委員会
稲木　裕子
大谷由紀子
河崎　敦子
高岡　伸一
髙田　光雄
高橋　麗子
△塚口　明洋
辻川ひとみ
土田　伸二
福田　瑞穂
■広告企画小委員会
△岩井　武夫
小幡　義明
加納伸太郎
家森　康彰
勝　一弘
小山　昭
斉藤　治久
武田　修示
平松　勉
前田　衛
渡邊　浩文
◎委員長　△副委員長　※幹事

印　刷　平成11年９月25日
発　行　平成11年10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
日本電植株式会社
定　価　1200円〔本体価格1143円〕

こくさいホール



南西側外観



1階吹抜空間

作品
作風

設計・監理■
日建設計・神戸市都市整備公社

施工■
竹中・清水・新井・イチケン・岡特定工事共同企業体

神戸国際会館

旧国際会館は阪神淡路大震災で被災、解体を余儀なくされた。1956年の開館以来、永く神戸の人々に愛されてきたこの建物を、神戸復興のシンボルとして新しく生み出すことが、このプロジェクトの命題であった。

低層部はクラシック音楽から演劇・ポピュラー音楽まで幅広く利用できる2022席の大ホールを中心に、ホワイエとレストランのスリット状の窓が周辺に優しく調和するように円弧を描く計画とした。

垂直性を強調し、神戸の街の新しいランドマークとなる高層オフィス棟とあわせて、レンガタイルの貼られた外観は、歴史的時間に育まれた神戸のイメージを継承する「クラシック・モダン」を基調とした。

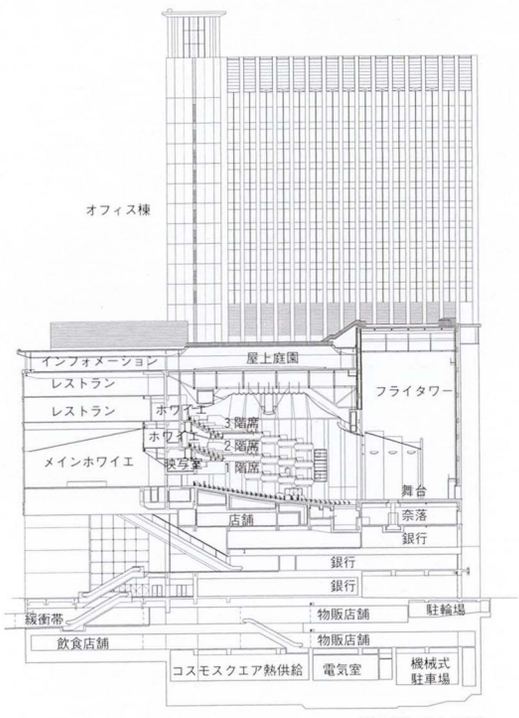
また、地下鉄海岸線の新駅や三宮地下街と地下でネットワークするとともに、地上の公開空地と大きな吹抜空間で地上と地下を連続させることで、三宮ターミナル地区と一体となった魅力ある歩行者空間を創出させた。

（江副敏史／日建設計）


11階屋上庭園


6階ホールホワイエ


2階ホールエントランス

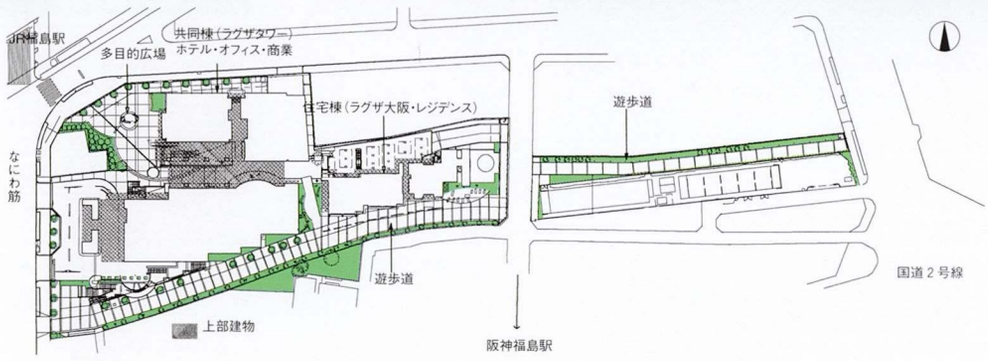


断面図　1：1500

ホール音響計画監修　森本政之
（神戸大学工学部建築学科教授、工学博士）
業務協力　ホール音響計画　ヤマハ(株)音響技術開発室
商業ゾーン内装　設計監理　リックデザイン

所 在 地 ——神戸市中央区御幸通8-1-6
敷地面積 —— 5,796.00㎡（街区8,706.25㎡）
建築面積 —— 4,410.65㎡
延床面積 ——58,985.20㎡
構造規模 ——SRC、S、B3F、22F、P3F
工　　期 ——1996年11月～1999年４月末
最 寄 駅 ——JR、阪急、阪神・三宮駅
撮　　影 ——岡本公二

ラグザタワー


JR福島駅
多目的広場
共同棟（ラグザタワー）
ホテル・オフィス・商業
宅棟（ラグザ大阪・レジデンス）
遊歩道
なにわ筋
遊歩道
国道２号線
上部建物
阪神福島駅

配置図

作品風作

設計■
竹中工務店

ホテルロビー・客室基本設計■
Hirsch/Bedner & Associates ATLANTA

監理■
竹中工務店

施工■
共同開発ビル：竹中工務店・大林組・ハンシン建設・鹿島建設・野村建設工業共同企業体
住宅棟　　：竹中工務店・ハンシン建設・五洋建設共同企業体

ラグザ大阪

本計画は、阪神電鉄福島駅跡地に隣接地を統合した約8,300㎡の敷地に、西梅田で長く親しまれたホテル阪神の移設を軸に、事務所・店舗・スパ・駐車場からなる共同開発ビル（ラグザタワー）と、付置義務である定期借地権付分譲住宅（ラグザ大阪・レジデンス）の、2棟で構成する都市型複合施設である。事業主の開発コンセプト［Urban Comfort Avenue〜心なごむ生活風景のある街〜］の実現にむけ、地域社会には“ヒューマンスケール”“日常性”を、訪れる人々には、“くつろぎ”をキーワードとして計画した。当計画のメインエントランスで彫刻“ツイスター”のある広場から遊歩道に至る通り抜け空間は、計画上の諸条件を満足させると共に、このプロジェクトの精神的な核であり、印象的な風景となっている。温泉水が流れる水路、伊藤誠氏、海老塚耕一氏による彫刻、東西に貫くレンガタイルの壁がかもし出す懐かしさと親しみは、訪れる人々に“くつろぎ”を与えている。外観は敷地特性からの雁行形状にさらに陰影をもたせ、複合機能の統一、省エネルギー、威圧感の軽減をめざし格子状のデザインを採用した。また外壁は街並みに調和しつつ清新なイメージを表現し、街として一体感をもたせるため、2棟を微妙に異なる穏やかなアースカラーとした。住宅棟のアクセントカラーは都会的な印象と躍動を表現している。ホテル内部は、“ニューヨークでのくつろぎを”コンセプトにHBA基本設計によっている。若さと活気、洗練されたインテリアは、アートをポイントにし知的な空間となっている。ホテル阪神の移転に伴うイメージ刷新に成功している。

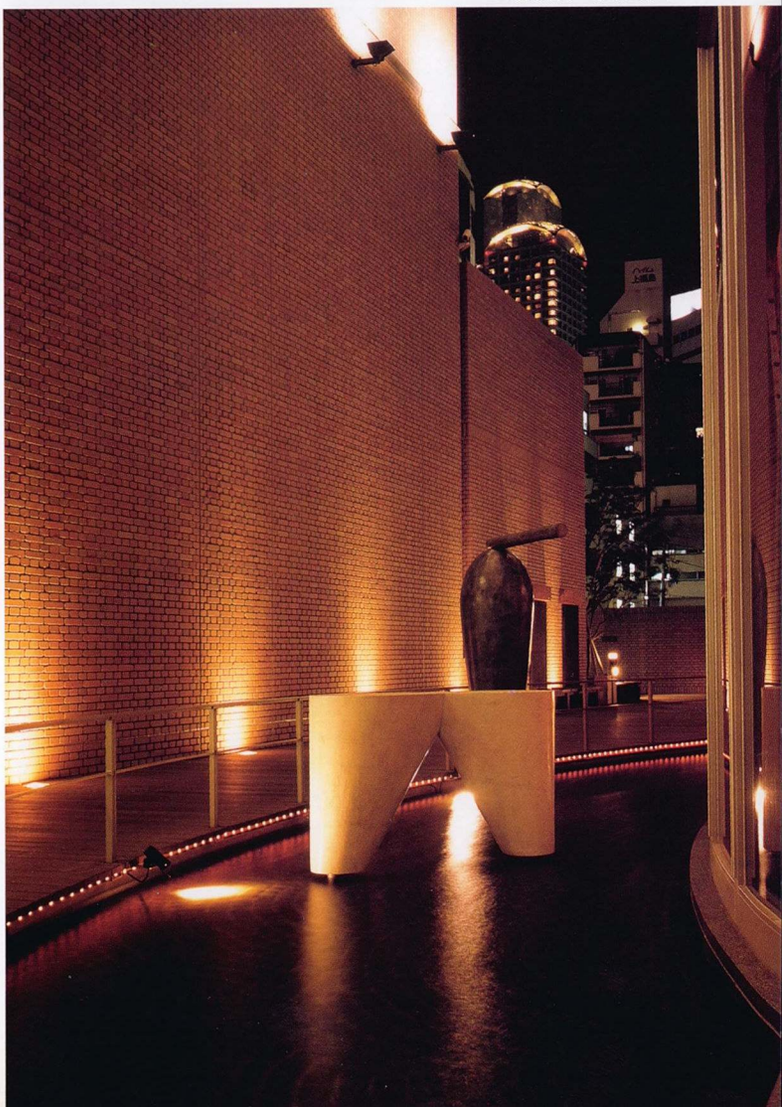
（宮崎敏子／竹中工務店）

所在地 —— 大阪市福島区福島5-6-16、38
敷地面積 —— 8,327.79㎡（遊歩道含む）
建築面積 —— 共同開発ビル：2,957.97㎡
　　住宅棟　　：　720.06㎡
延床面積 —— 共同開発ビル：44,030.88㎡
　　住宅棟　　：11,268.08㎡
構造規模 —— 共同開発ビル：SRC、RC、S、B2F、24F、P2F
　　住宅棟　　：SRC、B1F、20F、P3F
工　　期 —— 1996年12月〜1999年2月
最寄駅 —— 阪神福島駅、JR環状線福島駅、JR東西線新福島駅
撮　　影 —— 古川泰造、庄野　啓



ラグザ大阪・レジデンス

▼通り抜け“水路と彫刻”





作品
作風

設計・監理■
住宅・都市整備公団関西支社
鴻池・佐藤・錢高建設工事共同企業体

施工■
鴻池・佐藤・錢高建設工事共同企業体

西島リバーサイドヒルなぎさ街 20号棟

西島リバーサイドヒルなぎさ街は大阪市此花区淀川河岸に位置する西島地区に計画された、住宅・都市整備公団の開発による住宅団地である。

当団地内にあって、この20号棟は大阪北部ベイエリアのランドマークとなるべく計画された超高層住宅である。

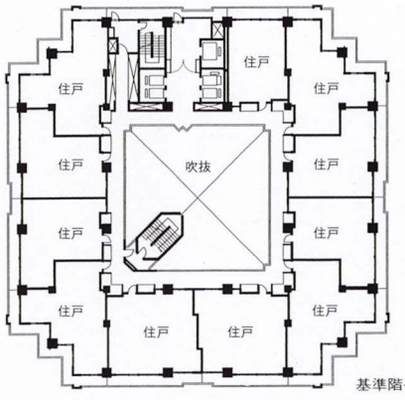
ベイエリアならではの360°パノラマを生かす、センターボイド型プランを採用し、その端正なフォルムと斬新なトップデザインにより先進の超高層住宅イメージを目指した。

賃貸住宅として1.5層住宅などの新しい試みとともに、共用部分においても、団地の外構、アートデザインとの関連付けにより、外部空間から内部空間への連続性を意識させ、開放的な内部吹抜空間を実現している。

バランスのよい平面計画に加え、CFT柱＋粘弾性ダンパーの組み合わせを共同住宅に初めて採用した。居住空間を圧迫することなく、耐震安全性を確保するとともに、風揺れに対する優れた居住安定性を実現するものとして注目される。

設備面でもコージェネレーションシステムを採用するなど、次世代の超高層住宅を提案できるものとして期待している。

（高井市朗／鴻池組）



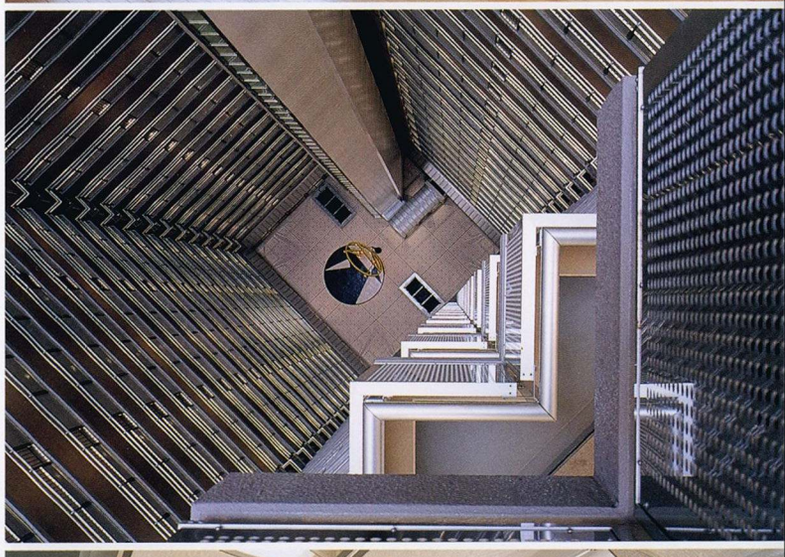
基準階平面図　1：800

所 在 地 ——大阪市此花区西島４丁目１他
敷地面積 ——24,314.00㎡
建築面積 ——　1,664.17㎡
延床面積 ——44,074.09㎡
構造規模 ——S（CFT）、40F、B1F、P2F
工　　期 ——1996年９月～1999年７月
最 寄 駅 ——阪神電鉄・伝法駅、JR西九条駅
撮　　影 ——河合止揚（左頁）、伸和（右頁）

右頁上から、淀川対岸より/1.5層住宅/センターボイド/エントランスホール









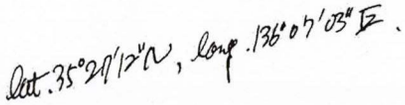
gallery

景象

彫刻
石野耕一

琵琶湖の風景のなかで感じること
透明な大気の厚み
身体と空間の一体感
足元から湖面へ　湖面から
空へと連続する空間
水の深さ　空の深さ
対象をただ見ること
そこから形が現われる





石野耕一（いしの こういち）
1952　京都生まれ
1976　京都市立芸術大学卒業
1997　現代日本彫刻展
　　東京国立近代美術館賞

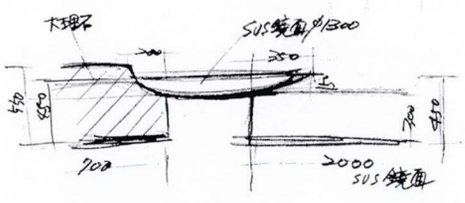
撮　　影—馬場　啓
企画編集—前川治彦（作品作風小委員会）





a form of scenery - lat.35°27'12"N,long.136°07'03"E

550H×3300W×2200D



建築空間と作品の透明な関係
そのなかで作品が自立していること



CGのもたらすもの

âñå©Å@ç_àÍòY
Shiomi Kouichiro
KAJIMA DESIGN KANSAI

素材、技術の源流へのre-approachによって建築の新たなる創造性に向うことを企画するシリーズ第22回目は「擬態」をとりあげる。

実体を持たない、また触れることのできない仮想空間という条件つきではあるが、我々はCGという技術によってあらゆる素材や素材の織りなす空間を視覚的に擬態化することができるようになった。建築CGにおける「擬態」は、完成形を予測するという意味において本来それ自体に積極的な存在理由はないものの、視覚化された無垢な仮想空間から我々は逆に新鮮な刺激やインスピレーションを享受することも多い。
“らしさの表現”にとどまらないCGによる「擬態」技法をさぐってみたい。
（「素材と技術が生み出すdesign」幹事会）



カモフラージュ

自然界では擬態という生存形態が数多く存在する。木の葉にしかみえない蛙、枝と見紛うナナフシ、鳥の眼を模した紋様の蝶。いずれも自分自身の外皮を周囲環境の持つ素材にカモフラージュすることによって天敵からの攻撃を逃れたり、あるいは効率的に捕食することを可能にする。

建築におけるCGの援用も自然界同様、素材の持つ色や質感といった属性を精密にカモフラージュできるようになったことにより「イメージの具現化」という面において飛躍的に発展した。

無限ともいえる色彩のバリエーションから反射率、透過率、屈折率といった物性パラメーターの正確な再現や確率論に基づいた凸凹表現に至るまで、CGはあらゆる素材の擬態化を可能にし、仮想空間は再生された無垢な素材でカモフラージュされた。

CGのアウトプットはヴァーチャルリアリティー手法によって3次元空間へとその範疇を広げる。立体視可能な液晶メガネ、立体音が聞けるヘッドフォーン、頭の位置・方向を検知する磁気センサーを備えることにより、臨場感や迫力という、実体験に近い仮想現実感（ウォークスルー感覚）を生み出した。

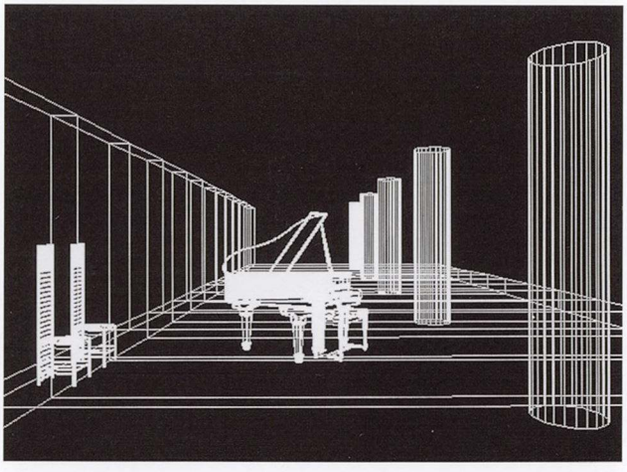
空間の擬態化

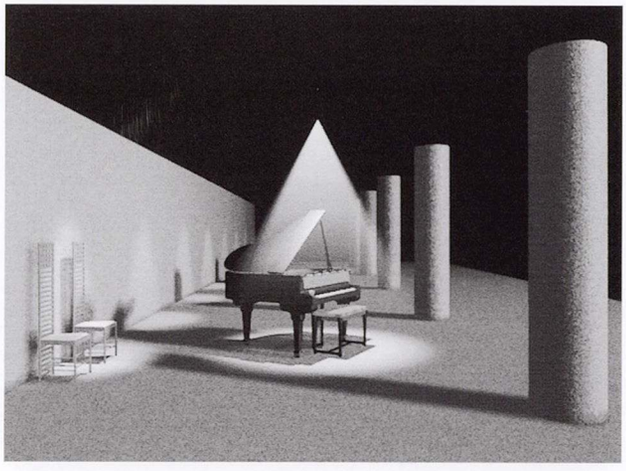
CGが建築CADの延長として登場した当初、ワイヤーフレームという手法が主体であった。むしろ当時のコンピューターの容量や性能からするとこの表現手法が限界だったのかも知れない。

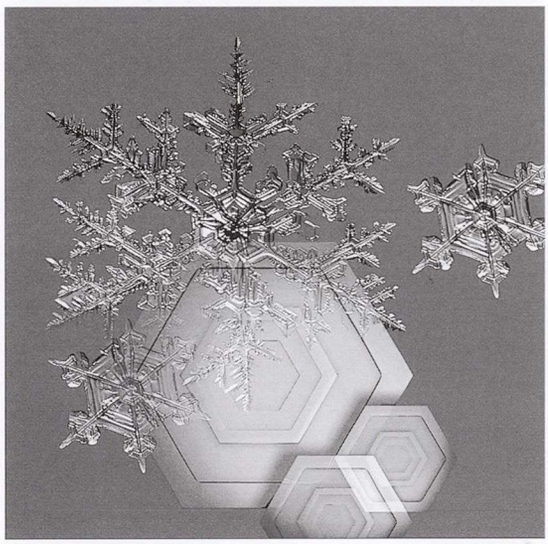
ラインのみの空間表現ではあるが、それ自体に織りなされたタペストリーのような独特の美しさがある。レンダリングやマッピング技術を駆使した今日のCGにはない浮遊感や緊張感といった性質を兼ねそなえ、不思議と見る者の想像力をかきたてる手法である。素材を規定する属性をもたないがゆえに見る者に自由な起想をうながすのであろう。

ワイヤーフレームで構成された空間の醸し出す素材感は「透明性」につきる。それはあらゆる素材に置換できる潜在能力を持つと同時にどんな現実素材にも置き換えることができない仮想空間ならではの素材感を持っているともいえる。

ワイヤーフレームとは単なる表層の素材表現では現わすことのできない軸線や場所の広がり感、水平線や起伏といった、空間そのものを擬態化する手法と言い換えることができるのかも知れない。





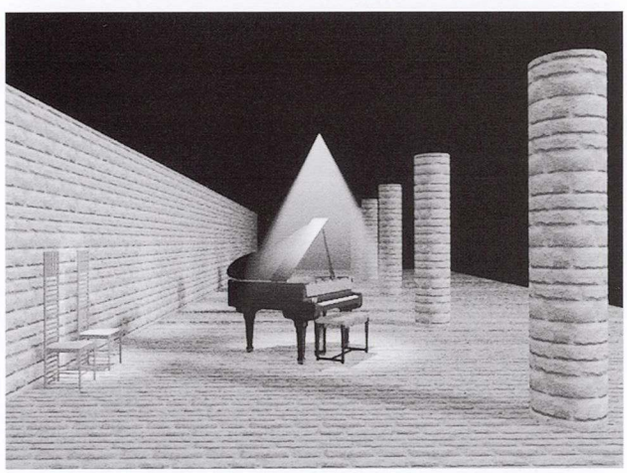


“移ろい”の擬態化

自然界の“移ろい”をCGによって明らかにしようとする試みは数多くおこなわれている。雪の粒子モデルによる積雪形状のシミュレーション、泳ぐ魚の群れの変化の再現、フラクタル理論をもとにした森林景観、植生の変化の視覚化等々…。

色や質感はもとより強度・靭性・断熱性・遮音性、その他ありとあらゆる物理的属性を獲得した建築CGの擬態モデルが次に目指すものは、もしかしたら「時間」という第4の軸を追加することかも知れない。

すべての素材に対して経年がもたらすであろう様々な変化。日照(紫外線)・降雨・寒暖の繰り返し負荷による表面劣化や脆弱化をシミュレートすることによって得られる高次の属性とはどのようなものであろうか。「ふかみ」「熟成」といった人間の情感に通じるものなのか、あるいはただ「よごれた」「古臭い」といったネガティブなものなのか。それは素材が本来エイジングというものに対して持っている潜在能力を正しく評価することによってのみ可能となる。素材の表層の裏側に見え隠れする密やかな物性を擬態化する能力が求められる。



新しい素材感

一昔前になろうか、映画『アビス』では水という素材が自らの意志によって形態を獲得し、人間の表情をシミュレートしてみせた。また『ターミネーター2』に登場した未来からのロボットは液体と固体の両属性をあわせ持ち、我々がこれまで目にしたことのない素材感をスクリーン上で表現してみせた。建築の世界で表現の一手段としてCGを援用するようになって久しいが、擬態手法を駆使するという点においてはエンターテインメントの世界にはまだまだかなわない。

CG表現に無限の可能性があるにも拘わらず建築分野におけるその最終目標が『現実素材を限りなく正確に擬態化し空間に嵌め込むこと』だとすればやはりガラスはガラス、石は石なりの使い方を再現する事によってのみその有用性は評価されることになる。ただ本来自由であるべきCGからの発想が素材による制約というジレンマを伴うこと自体必ずしも有効なCGの活用とも言いきれない。“擬態の為の擬態”を作り続けることは標本を作ることにも似て、決して新たな創造性を生むことにはならないであろう。

一方でCGという同じツールを使ってはいるものの、素材のサイズや強度、果ては重力といった環境の制約までをも取り払った仮想空間を構築する分野がある。ゲームクリエーターを始めとしたこれらデジタルアーキテクトに象徴されるグラフィック的アプローチは、建設という観点からすれば非現実と片づけてしまいがちではあるが、非常に魅力的な擬態からの発想を引き出す可能性がある。ただし、まったく制約を課さない条件下での発想が意外に貧困になってしまうという経験的事実と、そもそも何の為の建築かという目標までもが結果的に曖昧になってしまうという危険性が常につきまとう。

いずれにしてもCGというものの持つリアルとヴァーチャルの両側面を一面的にのみ捉えることだけに頼っていては早晩その創造的活用は行き詰まってしまう気がする。宇宙空間でのコロニー建設が具体的になってきている今日、これまで当たり前と考えられてきた素材の呪縛を必要としない空間、あるいは必要な空間を構築するために求められる新しい素材の発明といった図式がより現実味を帯びてくる可能性がある。

CGという道具を仲介役にリアルとヴァーチャルが互いの欠点を補いながら融合し、画面の中でのみ可能だった擬態が現実の素材感を伴って眼前に立ち上がるのはそう遠くない将来かも知れない。



苦悩する大学

鈴木　克彦

大学が多難な状況を向かえている。少子化による学生数の減少、教員の任期制や独立行政法人化問題、大学院改革、建築資格の国際化に伴うカリキュラム再編など課題は山積みである。

国立大学の独立行政法人化は民営化につながる流れであり、教員の任期制は特定の価値観に支配された人事の恐れがある等、心配事は尽きない。教育面では、実務経験に疎い研究者のコンプレックスを反映して、著名な建築家を教員として採用する大学も多くなってきている。だが、大学は即戦力を養う実務教育の場ではなく、また設計を巡る環境も変わりつつあり、建築家を採用した効果が教育現場に十分に現れているとは言いがたい。

学生の低学力化（幼稚化？）、就職難も深刻である。一方で、理工系大学への女性の入学は年々増加しており、我が大学でも今年の新入生は、女性が４割を超えるまでになった。しかし、勉学態度が真面目で意欲に溢れ、成績上位者のほとんどを女子学生が占めているにもかかわらず、女子学生に対して建築界の門戸は極めて狭く、就職は多難である。

社会の動向を見据えた大学改革への継続的な努力が必要なことは言うまでもないが、建築界もこのような様変わりしている大学の実状にもっと理解を深めてほしいものである。

京都工芸繊維大学大学院助教授・工博

住み替え

西川　靖一

結婚後30年がたち、子育ても終わり、末の娘も独立することになり、住み替えることにした。

長年住み慣れた住まいを娘夫婦に明け渡し、神戸に転居することにした。転居にあたり、阪神・淡路大震災により、灘区に住めなくなり八尾に住んでいる長男夫婦に同居しないかと誘った。息子の嫁が快く（？）了解してくれて、六甲アイランドの14階建ての１階に引っ越した。初孫を加えた５人が三世代同居を始めて２年近くになる。古い街から住み移り、家族はそれぞれ同居のメリットを最大限活かしながら、計画された海上都市で楽しい生活を送っている。

この同居は、息子の職場が梅田にあること、私達夫婦が健康であること、嫁が了解してくれたことから可能になった。

高齢化時代を迎え、同居の勧めが叫ばれているが、私どもは息子が遠方に転勤になれば、同居を解消しなくてはならない。その結果、今のマンションでは、２人では広すぎて家賃負担ができない。また住み替えることになる。

これは、賃貸であるから気軽に考えることができる。息子が転勤になれば今度はどんなところのどんな住まいに住み替えができるのか楽しみにしている。

神戸市住宅局参与

建設という行為

前川　治彦

街を歩いていてお気に入りの古い建物が、新しく建て替わっているのはショックなものです。時を重ねた建築物が醸し出すあの柔らかで落ちついた風情は、無くなってさらにその価値を増すもののようです。

それは建設という行為が環境を規定していく行為だからではないでしょうか。そして環境というものは一夜にして出来上がるものではなく、時と共に、人と共に緩やかに形成されていくものだからではないでしょうか。

例えて言えば建築物は、樹木などの緑と同じなのだと思います。まず根が張り、葉が繁る樹木を植えなければなりません。すぐ枯れるようなものをその場しのぎで植えても意味がないのです。逆にいい苗木でも愛を持って水をやらなければ枯れてしまうかも知れません。人が時を掛けて苗木を大木へと成長させ、周辺の環境を支えるようになるのです。

バブル期に建てられたものは残念ながら大木には育たないでしょう。今、長引く不況の中ではどういうものが造られているのでしょう。心をこめて丁寧に造ることで豊かな大木となる建物に結びつくよう願ってやみません。

前川治彦建築研究所

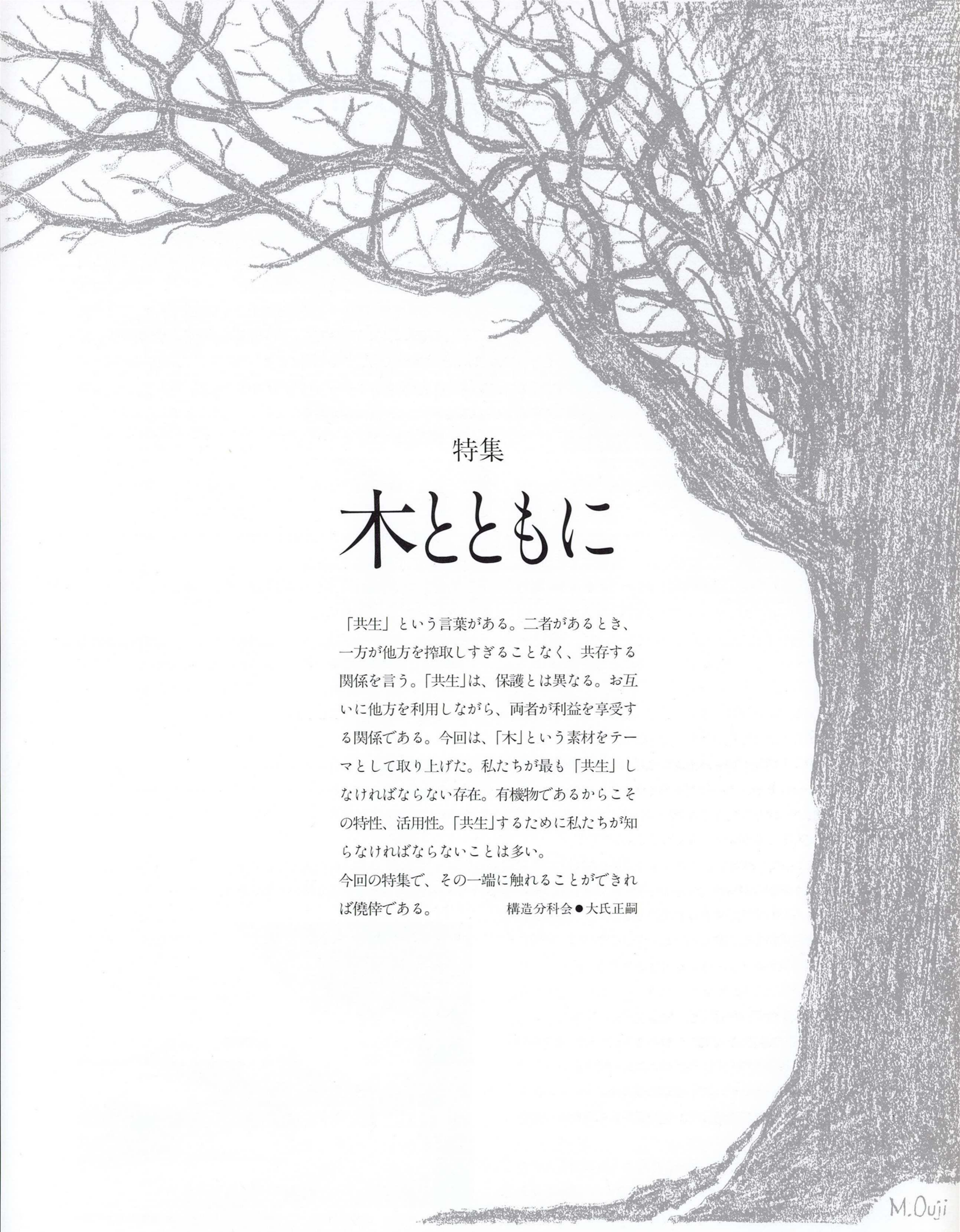
じゃんじゃん横丁

七字　祐介

昔懐かし「じゃんじゃん横丁」にいった。

串カツの旨い店があると聞いていたので行く気になったのだが、行ってみたらその店は若いカップルと家族連れで長蛇の列である。昔の記憶ではそれぞれの店が屋台風で、アーケードなんかあったかしら。仕方なく少し奥へ進んでどん詰まり五人ほど客が見える小さい店に落ちついた。馴染みのの無い界隈に少し不按配に注文すると、「よお！久しぶり」の声。客の一人が演劇畑の友人であった。大阪へ来ると立ち寄る処だと言う。カウンターの背後に、以前にはそれらしい店であったことを窺わせる急な階段がある。その友人と顔をあわせるのは新宿ゴールデン街だとか、四ツ谷の柳新道だとか十二社である。いずれも昭和33年まで三業地としてあったところで、狭いカウンターの１階が待ち合い、急な階段を上って２階が閨、当時の造りそのままを残している。超高層群が夜の帳に消える頃、忽然と文化人で賑わい出す。客も店もそこそこ味や酒のたしなみにうるさく、座り後こちの悪い椅子でカウンターに肘付き合わせて酔いしれる。“岡場”の時代への猥雑なノスタルジアなのか、人生来の居心地の良い距離なのか、なぜかバブルの時期、地上げの攻勢をいずれも掻い潜ってきた界隈である。

大成建設関西支店設計部長



特集

木とともに

「共生」という言葉がある。二者があるとき、一方が他方を搾取しすぎることなく、共存する関係を言う。「共生」は、保護とは異なる。お互いに他方を利用しながら、両者が利益を享受する関係である。今回は、「木」という素材をテーマとして取り上げた。私たちが最も「共生」しなければならない存在。有機物であるからこその特性、活用性。「共生」するために私たちが知らなければならないことは多い。

今回の特集で、その一端に触れることができれば僥倖である。

構造分科会●大氏正嗣

本号特集編集幹事●岩永速典／大氏正嗣／金田興熙／河野隆史／木下隆嗣／岸本一蔵／楠本　隆／佐治明志／田中　剛／田辺太一／陶器浩一／松村和夫

日本の木造建築と木質構造

坂本　功

伝統構法の架構

1）三十三間堂

京都にある三十三間堂の正式の名は、蓮華王院本堂である。三十三間堂と呼ばれているのは、その桁行が三十三間あることによる。しかし、実際に外から数えてみると、三十五間ある。

これは、桁行三十三間の身舎（もや）の両妻側に、一間ずつの庇（ひさし）が付いているためである。三十三間堂は、梁間方向の両側にも庇が付いている。建築史でいう「間面記法」では、「三十三間四面」である。三十三間堂では、本尊の千手観音座像と1001体の千手観音立像は身舎にいらっしゃり、わたしたちが歩く廊下は庇の部分である。

日本の建築が、古来木造建築であったことはもちろんであるが、構法的には「軸組」構法であった。すなわち、柱を建ててそれに梁を渡す架構を基本にしている。二本の柱に梁を渡した架構を一単位として、それを左右に桁で繋いで、立体的な架構を形成する。この架構では、桁行方向にはいくらでも長い建物ができるが、梁間方向は一間に限られてしまい、かつそのスパンは入手しうる木材の長さに制約される。

そこで、梁間方向に広い空間を得るために、庇を付けることが考えられた。さらに孫庇が付くこともあって、内部に柱が立ってはいるが、実用上十分広い空間が得られることになった。木材という限られた寸法をもつ材料を用いて広い空間を獲得するための、構造的な工夫である。

2）屋根・庇を支えるしくみ

建物の屋根を支えるしくみを、その大小によらず小屋組という。日本の伝統構法の小屋組の基本は、梁の上に束を立てその上に棟木を載せ、その棟木と軒桁の間に垂木を渡すことである。この場合、梁は構造的には単純梁である。梁のスパンが大きくなれば、中間にも束を立てそれに母屋を載せて、垂木を中間支持する。これは、身舎に庇が付いても同様である。つまり、身舎にしろ庇にしろ梁があるので、屋根を支えるための束は、どこにでも立てることができる。

なお、屋根の形で「入母屋」というのがあるが、これは身舎の部分に切妻屋根をかけ、庇の部分を吹き下ろしたものである。玉虫厨子のような錣（しころ）葺きや、紫宸殿の屋根には、そのことがよく反映している。入母屋は、それらの形が整備されてきたものとみることができる。

さて問題は、軒桁よりも外に出た部分、すなわち軒の支え方である。構造的には片持ち梁である。軒の出が小さければ、垂木で支えることができる。しかし、軒の出が大きくなれば工夫がいる。

まずそのひとつが、垂木を二本に分けて順次繰り出すことである。これを二軒といい、建物側から延びてくるのを「地垂木」、それに重なってさらに外に延びるのを「飛檐（ひえん）垂木」という。構造的に一番強度を必要とするのは地垂木の支点部分である。そこで最初、地垂木は丸太であったらしい。薬師寺の東塔の地垂木が丸い断面をしているのは、その名残である。他の社寺で、地垂木が四角いものも、見え掛かり部分だけ四角く削り、見え隠れの部分は丸太のままになっているものがある。これは、加工を省略したともいえるが、構造上も有効である。

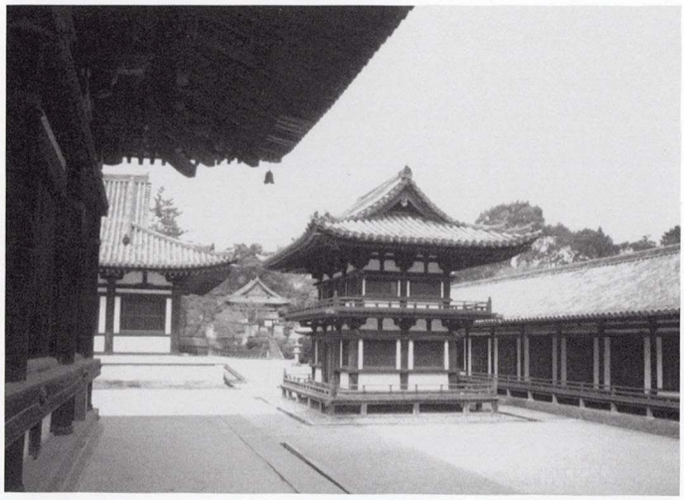
もうひとつが、「組物」である。組物は「斗（ます）」と「肘木（ひじき）」とで構成されており、「斗栱（ときょう）」とも呼ばれる。この組物によって軒桁よりも外に設けた丸桁（がんぎょうまたはがぎょうと読む）を支え、これを垂木の支点とする。垂木の支点が外に出た分だけ、軒の出を大きくできる。

ただしこの組物は、多くの部材を積み重ねて構成されているので、沈下しやすい。その結果丸桁が沈下し、軒が下がる。

このような軒の支え方に対して、革新的な工夫が現れた。「桔木（はねぎ）」である。平安時代に考案されたが、積極的に採用されるようになったのは鎌倉時代からで、室町時代以降は面白がるように使われた。奈良・平安時代の建物も、後世修理したときに、桔木を挿入したものがある。

唐招提寺金堂は、鑑真ゆかりのお寺の金堂で、鑑真の没後奈良時代の終わりころ建てられたものなので、当然もともと桔木は入っていない。それが後に修理されたとき桔木が入れられ、現在の金堂にもそのまま入っている。

垂木だけのときは、軒の天井懐というものはなかったが、桔木を入れるためには、その天井懐が必要である。しかしこのことによっ



唐招提寺金堂の軒

て、屋根の勾配と軒天の勾配は独立に設定できることになった。そしてなによりも構造的にみた重要な変化は、垂木がもはや力を負担する必要のない完全な化粧材になったことである。野物（のもの）である桔木がすべての力を負担し、化粧材である垂木は自身の重みさえ支えず、桔木からぶら下がる形になった。この時点で垂木は「偽りの構造」になったわけである。

3）水平力に耐えるしくみ

日本が地震国であり、古来度々大きな震害を受けてきたことはいうまでもない。また、毎年のごとく台風に襲われ、しばしば強風による大きな災害を受けてきている。

このような地震または風によって建物に加わる力でもっとも問題になるのは、水平力である。では、日本の伝統構法による木造建築は、この水平力に対してどのように抵抗してきたであろうか。

日本の伝統構法は軸組構法であり、それが地震や風による水平力に抵抗するためには、柱が傾かないか、または傾いても真っ直ぐに戻る復元力を持っていればよい。そのための最も原初的なしくみは、掘立て柱である。縄文時代の遺跡である三内丸山の巨大構造物や弥生時代の遺跡である吉野ヶ里の櫓など、掘立て柱である。これらは構造的には、地面を支持点にして垂直に立ち、水平の力を受ける片持ち梁である。力学的には効率がよいが、いかんせん長持ちしない。土に埋め込まれた木は、きわめて速やかに腐食する。伊勢神宮のように、最良の木材を使ってさえ、無処理では20年保ちかねる。

仏教の伝来とともに入ってきた仏教建築では、柱は礎石の上に立っている。この場合、柱にある程度の太さがあれば「転倒復元力」を期待できる。その効果は、理論・実験の両面から検討されている。その効果の大きさは、柱の寸法とプロポーションのみで決まる。伝統構法の建物が、地震や風にある程度抵抗してきたのは、この転倒復元力の効果によるところが大きい。

そのつぎに水平力に抵抗する要素は「長押（なげし）」である。長押は柱の側面に打ち付けられた水平材である。単に柱と長押の交点に一本の釘を打ち付けただけなら、そこはピンにしかならないから、水平力に抵抗する効果はない。

奈良時代から平安時代にかけての柱は丸柱が主だったので、この柱を包み込むような形に長押を切り欠けば、両者が咬み合ってある程度の回転剛性を得ることができる。つまり、柱と長押とで半剛節ラーメンになる。しかし、この長押では日本の烈しい地震や台風には十分には抵抗できなかった。

鎌倉時代のはじめ禅宗が導入された。それにともなって、禅宗様（かつて唐様と呼ばれた）という建築様式が入ってきた。ほぼ同じころ東大寺の再建にあたって、重源によって大仏様（だいぶつよう、かつて天竺様と呼ばれた）が採用された。これらはいずれも、当時の中国の宋の建築様式である。その構造的特徴は、「貫」である。

貫は、柱に穿った孔に薄い断面の水平材を差し通し、両者の隙間に楔を打ち込んだものである。長押と同様半剛節ラーメンを構成することになるが、長押の場合よりもずっと効果が高い。この貫は鎌倉以降おおいに普及し、江戸時代が終わるまで、日本の木造建築の耐震・耐風性を担ってきたといっても過言ではない。他方長押は、貫の普及とともに構造的役割を失い、化粧材となっていった。現在の木造住宅にある長押はその名残といえる。

この貫も明治以降の筋交いの採用によって構造的意味を失い、壁の下地材的な役割に限定されるようになった。

現在の木造建築の耐震・耐風性は、基本的には耐力壁によって確保することになっている。その意味で壁が重要な耐震・耐風要素であることはいうまでもない。伝統構法は、柱と梁からなる軸組によって鉛直荷重を支えるものであり、かならずしも壁を必要としないが、建物である以上多かれ少なかれ壁はある。板壁もあるが、多くは土壁である。そして、この土壁が非常に有力な耐力壁として働く。

土壁は、貫―間渡し竹―竹小舞―下塗り（荒壁）―中塗り―上塗り（漆喰）という層構成になっている。土壁の水平加力実験もいくつか行われており、厚さ等にもよるが相当の水平力負担能力がある。

明治以降の木構造

1）耐震・耐風構造の発展

明治維新以降、西洋文明がどっと流入してきた。建築ももちろん例外ではなく、煉瓦造等が導入された。木造に関しても、洋風構造が入ってきた。トラスの原理による洋風小屋組、大壁構造、筋交いなどである。

もっとも、これらがすぐにそのままの形で採用されたわけではなく、初期には、外観は洋風であるが骨組は和風という「擬洋風」の建物が建てられた。今でも遺っているものに、松本の開智学校、山形の済生館病院などがある。

さて、軸部で鉛直荷重を支えるためには、日本の伝統構法でも大過なかった。しかし、地震等の水平力に対しては、貫や土壁も十分でなかった。このことは、明治24年（1891）の濃尾地震できわめて多数の木造家屋が倒壊したことによって、明白になった。筆者がしばしば引用しているジョサイア・コンドルの建築学会における講演の一節は、こう述べている。

「よく世間では、日本の家屋の建て方というものは、地震によく耐える目的で出来ているというようなことを申しております。しかし日本の家を建てた人々は、はたしてそこまで考えて建てたもので

あろうかいかがでしょうか。近来の学者達がしきりに今申すような名誉を博しうるように言われまするが、それはどうも信用できない。地業を別にすることや、組み合わせたる木材が勝手に捻れて動けるというようなことからして、日本風の家屋は烈しい地震を凌ぐ特殊の性質を備えたるものなりと言いますが、私が実地視察したる所では、その地震を凌ぐ特殊の性質を備えたることと、今一つは、ヨーロッパ風の建物ならば粗末の普請にも、かならず用いてあるほどの構造物のなかったのが、日本風家屋のこわれたる主な原因のように見えます」

このとき以降、耐震・耐風のためには、筋交いを入れることが強く主張されるようになった。日本の木造建築における貫の構造的な役割が否定されたのは、単に西洋にかぶれて筋交いを採用したからではなく、濃尾地震をはじめとする地震によって、当時の日本の木造建築が大被害を受け、多くの人命を失ったからである。筋交いこそが、簡単確実に日本の木造建築を耐震的にする方法であった。

大正12年（1923）の関東地震や昭和9年（1934）の室戸台風によっても、伝統構法の流れを汲む日本の木造建築は、大災害をこうむった。そのたびに筋交いの重要性が強調された。

戦後になって、昭和23年（1948）に福井地震が起こった。多数の木造家屋が倒壊し、3800人以上の人命が失われるという、濃尾地震と同じ惨状が繰り返された。

その2年後の昭和25年（1950）、それまでの市街地建築物法が衣替えした建築基準法が成立した。そのなかで、物法では定性的にしか規定されていなかった筋交いが、定量的に規定された。いわゆる「壁率」あるいは「壁量」である。

この筋交いを主役とした耐力壁の定量的な規定は、その後何度か改正されて現在に至っている。今回の基準法改正によっても改正されることになっているが、壁でもたせるという基本的な考えは変わらないはずである。

平成7年（1995）に兵庫県南部地震が発生し、阪神・淡路大震災と呼ばれる大災害を引き起こした。その直後数日間の死者の数は、約5300人であった。この地震のマグニチュードは7.2、福井地震は7.1であり、ほぼ同じ規模の地震である。また、いずれもいわゆる直下地震である。犠牲者の大多数はいずれも木造家屋の倒壊による圧死であるが、その数そのものは兵庫県南部のほうが多い。しかし、揺れの烈しかったところに住んでいた人口に対する比で考えると、兵庫県南部は福井のおよそ5分の1である。もちろん、さまざまな要因があるにせよ、犠牲者の比率が大きく下がった最大の要因は、この間の耐震性の向上である。すなわち、筋交いの普及である。

筋交いはざっくばらんにいえば、あらかじめ建物に組み込んであるつっかい棒である。その意味で、格好いいものではない。また、筋交いを有効に利かせるためには、接合部を金物で緊結する必要がある。そのために木造ファンからは嫌われ者である。しかし、それが採用された歴史的経緯と、それが人命の犠牲を少なくするために果たしてきた役割は理解する必要がある。

2）中規模木造と新興木構造

明治維新以降、煉瓦造などが西洋から導入された。また、鉄筋コンクリート造や鉄骨造も明治のうちにつくられるようになった。しかし大多数の建物は、住宅以外でも木造であった。役所の建物や学校の校舎など、大規模とはいえないが住宅よりも大きい規模の建物である。

これらはほぼすべて洋風である。大壁構造で、なかに柱同寸の筋交いをたすきに組み込み、屋根は洋小屋で支えている。また、補強金物が使われている。先に述べたように、関東地震や室戸台風の被害を教訓にして、これらの中規模の木造建築の耐震・耐風性は向上してきた。

これに対して、昭和10年代に「新興木構造」と名付けられた大規模木造がいくつか建てられた。おそらく直接のきっかけは、戦時で鉄を船その他の鉄でなければつくれない用途に回すために、飛行機の格納庫など大スパンの建物を木造でつくろうとするプロジェクトであったようだ。

木材でトラスを組み、それで山形ラーメン（2または3ピン式アーチ）を構成するものである。実際につくられたもののなかで、最大のスパンは43メートルに達している。しかし、これらの開発研究も終戦とともに沙汰やみになった。

戦後の木構造

1）大規模木造の空白期

戦後しばらくの間、中規模以上の建物の多くも、戸建ての木造住宅も、木造で建てられ続けた。それが昭和30年（1955）代の中ごろ以降、中・大規模の木造建築が新築されなくなってきた。そのころ一時的に湾曲集成材による3ピン式アーチの体育館が建てられはしたが、大規模木造の空白期の始まりである。このことは学校建築に象徴的に現れている。すなわち、校舎は鉄筋コンクリート造になり、体育館は鉄骨造になった。

その間にも、戸建ての木造住宅は建てられ続けた。しかもその構法が多様化してきた。昭和30年代の後半には木質系プレファブ住宅が現れ、昭和40年代に入って北米からツーバイフォーが導入された。在来軸組構法もシェアを落としながらもこれらに対抗した。

この大規模木造の空白期のほとんど唯一の慰めは、所沢聖地霊園

の礼拝堂という佳作がつくられたことである。

2）大規模木造の復活

昭和60年（1985）が近づくころ、大規模木造が復活する気配が見えてきた。太陽の里スポーツガーデンが集成材でつくられ、盈進学園東野高校の一群の建物が大径のベイマツ材でつくられた。

なぜこのような復活が起こったかは、他に何度も書いたので、ここではキーワード的に列記するにとどめる。貿易摩擦解消のための外材輸入、国産材の利用促進、建築家にとって新しい構造材料としての木、一般の人による木のぬくもりの再発見である。

この大規模木造の復活を決定的に印象づけたのは、葉祥栄による一連の立体トラス構造である。熊本県音楽練習施設にはじまり、小国町に移ってゆうステーション、林業センター、そして小国町民体育館（小国ドーム）である。そのすばらしさはここで繰り返すまでもない。しかし長い空白期の後で、技術的なノウハウが失われていたというハンディを乗り越えるために、設計者によって莫大な技術的な検討が行われたことは、ぜひ強調しておきたい。



小国ドームの立体トラス

3）中・大規模木造の展開

これ以降、中規模・大規模の木造建築は一般化した。そして木造によるさまざまな架構が試みられるようになった。空白期にはほとんど載らなかった建築関係の雑誌に、今では木造建築が載らない号はないといえるほどである。ここでは、羅列的にいくつかを挙げるにとどめる。

大スパン構造では、張弦ドームの出雲ドーム、地元のカラマツ集成材を使った全木製の信州博覧会のドーム、湾曲集成材とトラス材を巧みに組み合わせた海の博物館、鉄骨とのハイブリッドであり現時点で日本最大の木造建築である大館ドームなど。

他方、中規模木造にも多様な構造形式が採用されており、今では枚挙するにもいとまがないほどである。

木質構造の課題

木造建築は、もちろん製材を含む木質構造材料でつくられるものである。そしてその意味と、工学に立脚した新しい構造という意味で、これからは木質構造（杉山英男の命名）と呼ぶことにしたい。

しかし、木質構造に値するような木造建築を確実につくることは、容易なことではない。二次加工した木質材料には、無垢の木材に対して構造性能が改善されているものもあるが、割裂・せん断に弱い、剛性が低いといった性質はかならずしも十分には改善されていないものもあり、またクリープに関しては改善しにくい。

このような点に関して現時点では、構造設計法が十分に整備されているとはいえず、かつ設計者側にも木造の経験が少ないので、ひとつ間違えるとトラブルを引き起こすおそれが非常に大きい。とくに接合部の剛性評価を誤る、あるいはもっとひどい場合には、その剛性を考慮すべきことに気が付かないことによって、常時にさえ過大な変形を生じる危険性が大きい。

いまや、木造であればよい、木造でつくることに意味のある時代は終わった。木造で良い建物を、木造で信頼感のある建物をつくるべき時にきている。

（さかもと　いさお　東京大学大学院工学研究科建築学専攻教授／工学博士）

木構造のエージング—その評価と認知—

葉　祥栄

1986年、木材の柔らかさ故に変形が大きく、それまで計算できなかった木構造を可能にする条件の一つとして、私たちが松井先生のアドバイスにより始めたエポキシ樹脂の加圧充塡によって、接合部のめり込みを防ぎ、その可能性を拡げることができるようになった。

さらに小国杉の間伐材である小径木芯持材を初めて実大引張試験したことによって、心配されていた節や亀裂の影響を確認しただけでなく、芯材は柾目の辺材よりも強度が大きく、しかも、ジグを用いてエポキシで硬化させた接合部の精度が一定であったために、施工上の寸法精度はほとんど±0であった。ジャッキダウンしたときの変形量も実験に基づいた計算値通りであったし、間伐材といえども、実験と計算に基づいた安全性は、13年経った今も全く変わっていないことが関係者によって確認されている。

当時、タコマドームによって安全が確立されていた集成材とは異なり、建設大臣の認定を受けてはいても熊本県小国町の木造立体トラス群の実物大実験は、継続していることになる。3年ごとの検査を自ら義務づけたことで、認定されているからである。観光施設ではない体育館なのに、13年経った今でも毎日、見学者が絶えることがない。

●

小国ドームなどの、建築基準法38条認定の四つの木構造の立体トラスの屋根自重は軽く、軸力は雪と風で反転する。引張りでは問題にならないが、圧縮材としての細長比がネックとなる木造立体トラス以外に集成材を用いない木造の限界を拡張しようと、この十数年、私たちはいくつもの木や竹の構造を試みてきた。それらの評価が定まるには、新たに数十年が必要とされるであろう。

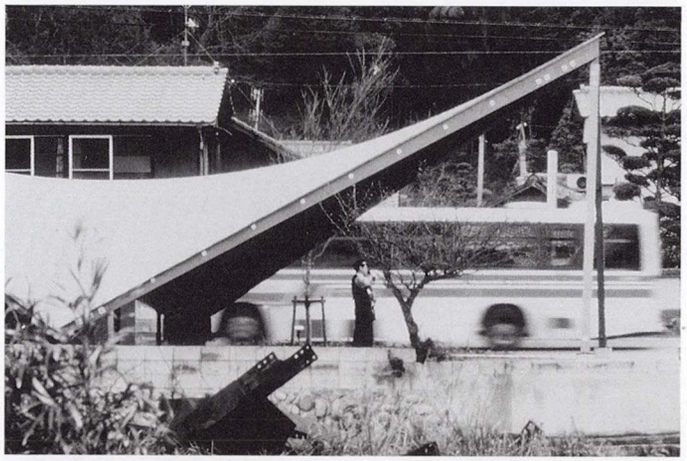
(1) 杉の板材を直交させて貼り合わせ、捩って作ったHPシェル（飯倉タクシーステーション　1987）
(2) 丸竹のシングルレイヤドーム（アジア太平洋博郵便局　1989）（仮設・38認定）
(3) 間伐材の二方向吊屋根（広島・海と島の博覧会　1989）（仮設・38認定）
(4) 合板を構造外被とした緊張構造の12mのキャンティレバー（金田町ふれあい塾　1994）
(5) 割竹を直交格子状に編んでコンクリート型枠とした可展開シェルドーム（筑穂町内住コミュニティセンター　1994）
(6) 間伐材の直交格子と合板を構造外被とした緊張構造のシェルドーム（小国町隣保館　1995）
(7) 割竹の直交格子を編んで変形させてコンクリート型枠としたシェルドーム（筑穂町高齢者生活福祉センター及び内野児童館　1995）

(3)の二方向吊屋根は、直交異方性材である木材の繊維方向に圧縮・曲げの入らない引張材として用いることから、大架構に向いており、最も大きな可能性を持っている。

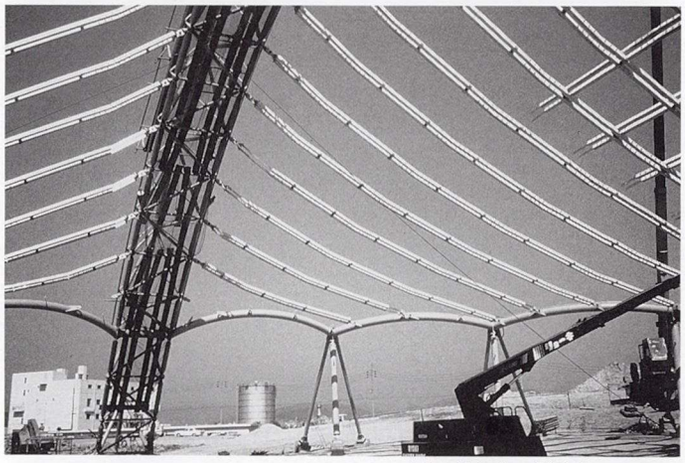
●

十数年前に熊本県小国町が実施し始めた小径木芯持材の乾燥とグレーディングという通過すべきプロセスを経ることなく、林業から製材のプロセスを一足飛びにして、政策的に工業化を図ることになって、国産材の集成材という高度な工業製品は、多様で経済性の高い外国産と異なり価格競争力がなく、高付加価値と高価格によってかえって国産材の需要を冷えこませている可能性がある。国産材はすでに20%以下を占めるに過ぎないといわれている。

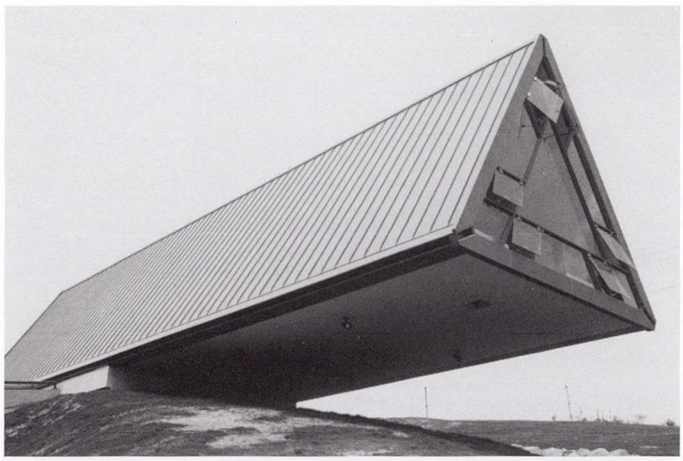
同じ筑後川の下流の日田杉*や熊本県の球磨地方の杉材**と異なり、小国のやぶくぐりは木構造規準の倍の強度が認められている。当時の山自体のサンプリングの成果である。産地、樹種により異なる強度を集成することによって均質化する意味はあるとしても、たとえ強度の異なる間伐材であっても適材適所の利用は必ずできるし、しなければならない。応力分布図に従えば、おのずと必要に応じた



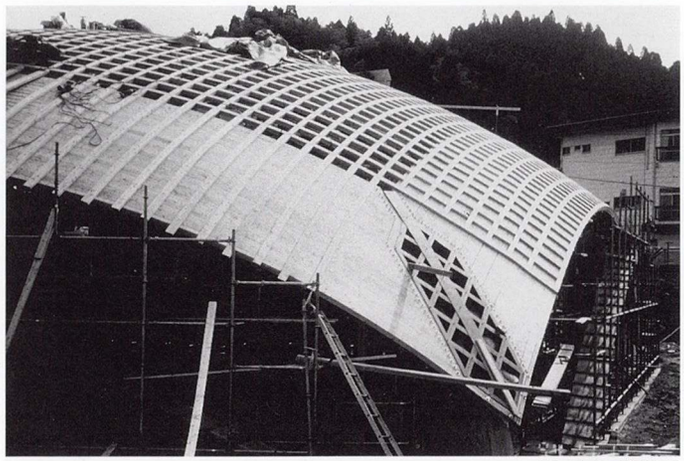
(1)飯倉タクシーステーション



(3)'89海と島の博覧会・ひろしま



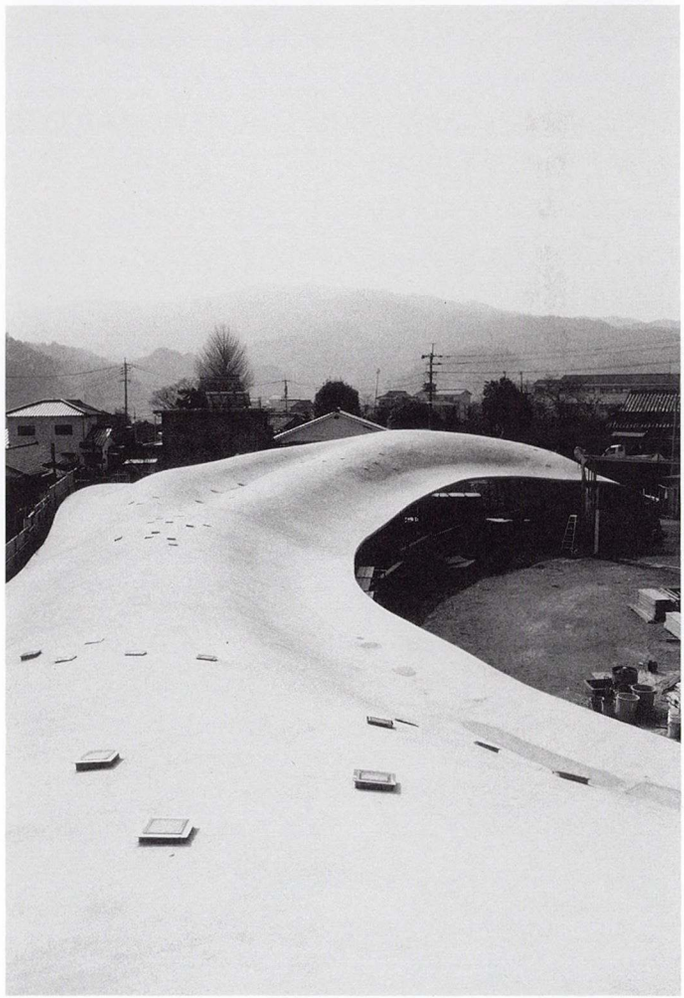
(4)金田町ふれあい塾



(6)小国町隣保館



(5)筑穂町内住コミュニティセンター



(7)筑穂町高齢者生活福祉センター及び内野児童館

強度の材が対応できるからである。それこそ文化と呼ぶにふさわしい経験のもたらした知恵だったはずである。

コミュニティのアナロジーをそこに見ることができる。社会を構成する千差万別の人々のひとりひとり、それぞれ何らかの役に立っているのである。十分な配慮さえあれば、均質でなければならない理由は、そこにはない。

*1985　筑波林業試験所の中井孝氏実験値
**1990　早稲田大学松井源吾研究室実験値

●

自然の木の温もり、優しさや風合い、そうして木の香りは、人々を魅きつけている。エコロジーとかサスティナブルという観点から、木材は見直されている。

しかし、相変わらず間伐が進まない日本の林業の疲弊は甚だしく、私たちが木材を使い始めた十数年前から、さらに高齢化した林業従事者を新たに嗣ぐ者もなく、山林は荒廃し、ますます深刻になっている。

建築基準法38条認定によって、木材の強度上のバラツキや接合部の不安定も解決可能であり、計算によって安全性が証明されてもなお、小径木芯持材の利用が促進されていないことがその理由の一つであろう。

林産地で、もし集成材ではなくて間伐材を用いた大架構を計画すれば、その実現にかかわる木材の生産者とその後継者たちに「誇り」を与えることができるし、その施設は、生産者と利用者の双方にとってかけがえのない地域に根付くことになり、愛着を生むであろうことが推測される。そのようなサスティナブルコミュニティデザインによって、生態的に循環させるだけでなく、人々の生活を支える生業を可能にしなければならない。

もしそのような機会もなく、間伐の補助金を頼りにほそぼそと森に生きる父親が自負心を失い、子供たちが父親に対する信頼や尊敬を失ったら、家族も地域社会もいつか崩壊するのではなかろうか？

●

建築材の選択肢の一つとしての木材は、明治時代以降、近代化不燃化を推進した政府と、大工や棟梁を師として迎え入れることのなかった建築教育によって、不当に蔑視されてきたような気がする。日本の文化を、それは軽視している以上に蹂躙してきたといっても過言ではないだろう。

奈良薬師寺の金堂を、宮大工の西岡常一に命じてコンクリートで再現した文化庁だけでなく、その屈辱を黙認してきた社会も、未だにその呪縛から解き放たれてはいない。コンクリートで国宝を守るためにとは言え、世界に誇るべき日本の木造の永い伝統と高い文化を断絶し、犠牲にしたとすれば、本末転倒である。

神社や仏閣を除いて、木造は確かに耐久性がなく、燃えやすく、台風や地震など自然災害に対して壊れやすいことは否定できない。だからといって、そのような木の「文化」を侮ってはならないのではないだろうか？　その文化の高さに私たちが畏敬の念を抱くのは、トラスの斜材を忌み嫌ってきたとしか思えない半剛接にした直角の構造体の優れた復元力の妥当性を、永い歴史と伝統が証明しているからだし、自然災害や火災から守り、大切に維持管理してきた人々の熱い思いに共感するからであろう。

●

東洋の曖昧で柔らかい四角形と、西欧の硬く合理的な三角形を思い浮かべながら、ある日、日本の絵巻物の平行透視図が、近代の発見した遠近法よりも遙かに優れている特性に気がついたことがあった。一見合理的に見える遠近法は視点が一点に固定されるのに対して、視点が移動することによって時間を内在する深遠な哲学が籠められていることに感銘を受けたのである。

合理性に基づいて技術文明は進歩するが、合理性を超越しているのが文化ではないだろうか？　文化の高さはその精神性にあって、進歩することはないどころか、文明によってかえって退嬰化することすらある。

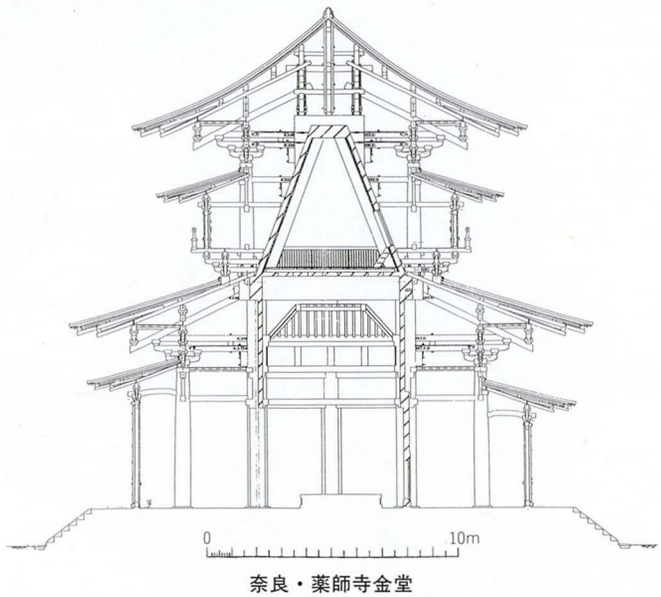
●

例えば、私たちは竹を使って(7)のシェルドームで自由な平面と形態を可能にすることができるようになった。しかし、だからといってその技術的進歩が必ずしも私たちの表現を本当に豊かにしたのかどうか、それは分からない。表現能力の拡張によって新たな思想が胚胎したのかどうか、かえって、余りの放縦さの故に、道を失っていると言えなくもないのである。

●

それにしても、実物大実験を一千年以上も続けているという事実だけで十分証明されているのに、計算も実験もできず、科学的に安全性を証明できなかった棟梁たちの名誉回復は、いつかできるのだろうか？

（よう　しょうえい　建築家・慶應義塾大学大学院教授）



奈良・薬師寺金堂

木造建築を支えたスギ・ヒノキ林業のゆくえ

熊崎　実

低下する建築用材の自給率

わが国の人工林の総蓄積量は、この30年間に3.4倍に増えて、20億m³に近づきつつある。これだけの蓄積があれば、国内で消費される製材品の全量（丸太換算で年当たり5000万m³）を自給するのも夢ではない。日本林政の長年の悲願がようやく達成されようとしている。ところが国内の生産量は、蓄積の増加と反比例するかのように、この30年間減りつづけ、製材用木材の自給率は30%になってしまった。

人工林が伐られなくなって、すっかり過密になり、森林活力の低下や成長の減退が憂慮される始末である。木が伐られなければ、林業も成り立たない。木質構造の再認識が進むなかで、日本の木造建築を支えてきた国内のスギ・ヒノキ林業はどうなるのか。今回はこの点について考えてみたい。

森林所有者の天国と地獄

森林が伐られないのは、木材を生産しても収支が償えないからである。代表的な造林樹種であるスギの立木価格は1996～98年の全国平均でm³当たり1万円になった。これは80年当時のおよそ半額であり、30年前の65～67年の平均にほぼ等しい。素材（丸太）や製材品の価格にはこれほどの下落は見られない。長期的な価格の変化を、もう少し詳しく見てみよう（図1）。

① 1955～70年は、建築材需要が旺盛で、製材品価格が上昇した。製材品の価格が上がるとそれ以上に国産丸太の価格が引き上げられ、それがさらに立木の価格を高いレベルに押し上げた。この時期には輸入材価格の上昇率が一番低い。

② 1970～85年には、木材需要の伸びが見られなくなると同時に、外材の輸入が大幅に増加した。製材品の価格が横這いないしは下降気味になり、それにつれて国産丸太の価格も下落するが、これに輪をかけて立木価格が下がった。輸入丸太の価格は安定している。

③ 1985～97年には、輸入丸太の価格が上昇に転じ、製材品の価格も確実に引き上げられている。その一方で、国産丸太は80年代後半から横這い、立木価格は下降に転じた。

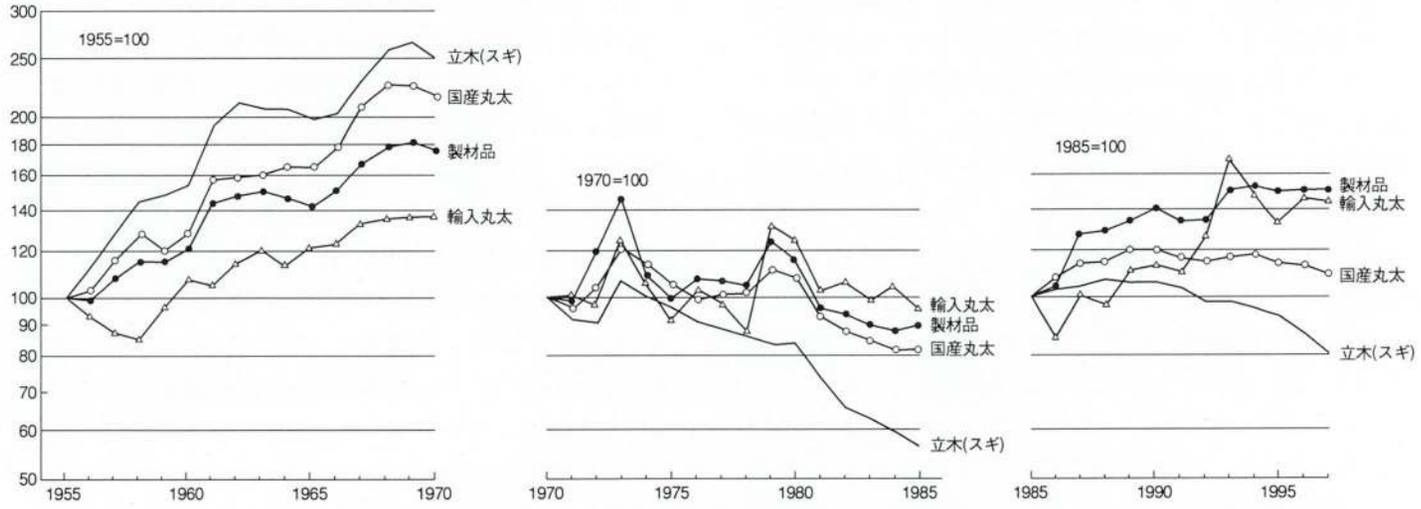
この40年ほどの間に、立木価格の異常とも思える高騰があり、その揺り戻しとも言うべき急落があった。日本の森林所有者はこの間に、天国と地獄の両方を見たことになる。

立木価格はなぜ圧縮されるか

外材輸入の少ない1970年ころまでは、木材需要の増加が国内産の丸太と立木の価格を押し上げた。しかし70年代の後半以降、外国産の丸太や製品が市場価格をリードするようになり、山元での国産材の生産費がいくら高くなっても、最終製品には反映されなくなった。国産の素材価格や立木の価格は外国産丸太や製品の市場価格から「逆算」して決められてしまう。生産コストが上昇すればその分だけ山元の手取り価格が低下するのである。

もともと日本の素材生産業や製材業は規模が小さく、機械化も遅れていた。北米や北欧との生産性落差が一層目立つようになるのは、やはり70年代以降のことである。平均賃金が年々上昇するなかで生産コストが上昇し、そのしわ寄せが立木価格の圧縮となってあらわれたと見てよい。

わが国の伝統的な伐出方法は、手鋸で伐って木馬などで運び出すやり方である。それがチェンソーによる伐倒・造材に替わり、小型



立木、丸太、製材品の相対価格の推移（1955～1997年）

日銀卸売物価指数の木材木製品と日本不動産研究所の山元立木価格を、卸売物価指数の総平均で、各期ごとにデフレートしている。

の林内作業車や架線を使って出材されるようになった。これは森林生態系への悪影響が少なく、環境に優しい方式だが、ハーベスターやプロセッサー、フォアワーダーなどの大型機械を使う欧米の方式にくらべると、労働生産性に大差があり、1㎥当たりの伐出コストにも3倍くらいの開きがある。

最後の第3期になると、木材市場がほぼ完全に国際化され、南洋材や米材の価格も資源の枯渇を反映して上昇するようになった。製材品の価格も上がっている。しかし国産材、とくにその立木は、依然として価格を下げている。安価な輸入材が入ってきて割高な国産材の価格を引き下げるという以前の状況とは少しちがうのかもしれない。山元での生産費の上昇だけでなく、別の因子が絡んでいる可能性がある。たとえば、建築様式などの変化でスギやヒノキ材の伝統的な用途が縮小して需要が減少気味なのに、供給面では人工林資源の増加や政府の間伐助成などで生産量を増やそうとする傾向があり、それが素材価格と立木価格の低落を多少なりとも助長しているのだろう。さらにまた、多くの木質材料は最終消費までに人工乾燥、再加工、仕上げ加工などの手が加えられるようになった。かつては製材工場から出荷される挽材を大工がそのまま建築現場に持ち込んでいたものである。この場合には、住宅に使われた板類や柱の最終コストのなかで立木代がかなりのウェートを占めていたであろう。今日ではその比率が次第に低下する傾向にある。つまりは、林木を育てた森林所有者に行く部分がだんだん少なくなっているということだ。

桁外れな造林コスト

立木価格がこのように圧縮されているとしても、国際的に見れば、1㎥1万円というのは決して低いほうではない。人工林の並材としてはむしろ高いほうだろう。ただ日本の造林地は随分と人手がかかるために、この立木価格では引き合わないのである。

簡単な数字をあげて説明しよう。比較的良く手入れされた50年生か60年生のスギ林であれば、1ha当たり300㎥くらいの立木材積がある。以前ならこの300㎥の全部が1万円の平均単価で素材生産業者に売れたであろうが、今では捨てられる部分が相当にある。仮に200㎥売れたとすれば200万円の収入になる。しかし業者が皆伐したあとの再植林は森林所有者がやらなければならない。労賃の安い60年代半ばには1ha植林するのに20～30万円ですんだ。それが賃金の上昇した今日では200万円くらいかかってしまう。つまり立木を販売して収入を得ても、跡地に植林すると、ほとんど残らない。だから多くの森林所有者はできるだけ皆伐しないようにしている。皆伐するのは余程お金に困ったときだが、その場合はたいてい跡地の植林が省かれる。悲しいことに皆伐したまま放置される人工林が全国至る所で増えてきた。

かつて造林の利回りを計算すると、7％にも8％にもなっていた。それが、今では限りなくゼロに近づいている。植林の意欲がそがれるのは当たり前だ。従来通りのやり方でスギを育てていたのでは、かなりの面積を所有していても林業経営で生計を立てることはできなくなった。

そもそも1haの人工林をつくるのに200万円ないしそれ以上かけるというのが異常である。北米や北欧にくらべると一桁ちがう。なぜこういうことになったのか。日本の森林は傾斜地が多いために、植林や保育の機械化がむずかしい。また夏に雨が降って雑草が繁茂し、何回も下草を刈らないと造林木が雑草に負けてしまう。こうした自然条件が造林コストを押し上げているのは事実だが、歴史的に言えば、「木の文化」のもとでの高い木材価格と、農村の過剰就業を背景にした安い賃金が労働多投的な育林方式を支えてきたことも否めない。狭い国土で少しでも多くの木材を生産しようとする努力が、きわめて労働多投的な育林方式を生み出したのである。

前にふれたように、70年代の半ばあたりから、外材輸入が急増し、農山村の賃金も上昇に転じていく。労働多投的な旧来のやり方がいよいよ通用しなくなり、生産性の向上が緊急の課題になるはずであったが、実際にはそうはならなかった。外材の輸入で国産並材の価格が押し下げられる一方で、年輪のつんだ無節の「良質材」の価格が目立って上昇するようになり、コストダウンで外材に対抗するよりも、労働多投的な優良材生産で対抗するという風潮が強まったからである。

むすび

しかし「優良材」が高く売れるのは希少価値があるからである。生産が増えれば価格は下がるし、需要自体がそれほど大きくない。そのうえ、木材利用の大きな流れとしては、「優良材」の時代から「並材」「低質材」の時代に動いている。つまり品質の良い大径材を無垢のまま使うことから、低質材を加工して新しい均質な材料をつくり出すことに主力が移りつつある。そのために優良材の値崩れが目立ってきた。一番玉だけを伐り出してそれ以外は全部山に捨ててくるようなやり方が成立しなくなった。森林が生み出す木材をすべて利用し、かつ、なるべく手間をかけないで森林の更新を図るようなやり方を工夫するしかないだろう。

およそ200年の歴史をもつ日本のスギ・ヒノキ林業は、大きな転換期を迎えつつある。

（くまざき　みのる　筑波大学名誉教授／農学博士）

木質構造と環境負荷

有馬孝禮

循環社会における循環資源

木質構造は森林を伐採してはじめて成り立つ。しかしながら、伐採された木材が建築物として都市に保存され、伐採された森林には植林という世代の更新、資源の循環の重要さが忘れられてはならない。「伐ったら植える」という林業の基本が確保されている森林から伐採して得た木材資源の利用の問題と、森林に生物多様性や水源涵養機能などを期待している伐採してはいけない森林保護の問題との、明快な区分が必要である。

以下は、10年ほど前の日本建築学会のあるシンポジウムでの発言である。「木材利用は森林で大気中のCO_2を吸収していた木材を伐採し、しかも使うことによって燃えたり、腐ったりしてCO_2を放出していることになる。すなわち、吸収しなくなることと放出の二重の負荷を地球環境に与えているので、木材の使用を制限すべきではないか」。ここには「伐ったら植える」の林業の基本はなく、しかも使われている木材は全部使い捨てのゴミという認識しかない。

当時に比較すると、最近の木材利用に関する認識はかなり変化してきたように思われる。しかしながら、前記した木材利用と森林保護との明確な区分がされているようには、必ずしもなっていない。それは、木材利用も森林伐採という行為を行うが故に、環境破壊としてみなされやすいことに起因しているようである。マスメディアに取り上げられるように、樹木、森林の伐採現場、逃げ惑う動物たち、型枠用合板や割りばし、さらに紙などが無造作に捨てられているのが目に見えるだけに、その地球環境破壊は絵になりやすいのかもしれない。そして、主として化石資源をエネルギーとして使用することによって生じている酸性雨の話ですら、“森林の荒廃”が絵の題材として使われるのである。

ところが地球温暖化は、南極の氷山が解けるとかの間接的な絵で表されるので、行動を喚起させにくい側面がある。どんな建築資材を使うのかや、室内温度設定を変えるとかの日常生活とは結びつきにくい。ましてや産業活動にいたっては理屈ではわかっていても、現実には？ということになる。とくに経済、効率優先、多エネルギー消費型の材料や資源によって業をなしていると、降りかかる環境問題から目をそらすために、生態系や自然環境保護を盾に、木材資源を使わなければ良いという安直な代替論を繰り広げている状況すらみられる。それは自由経済、弱肉強食の論理であったり、人間が生活するための資源問題や都市の消費形態には触れず、単に森林を伐採すべきでない、守るべきだという短絡的な展開と相似ている。

われわれは生物（命あったもの）を食糧としている。すなわち、再生産の可能な生物資源によって生きているのである。森林が資源生産の活力を失っての循環社会などはありえない。また、森林が環境保全の機能を失って成り立つ循環社会もありえない。それらの森林が共存・共生しなければならない現実を曖昧にしてはいけないのである。いうまでもなく、木質構造に使用される木材は、持続的な資源生産を担う森林から伐採されていることが基本である。

木材の資源としての特異性

建築生産は基本的に資源、エネルギーを消費することで成り立っているが、同時に資源をストックするという側面をもっている。建築物が運用されている間に徐々に老朽化して資源のストックが減少し、最終的に解体除却される。解体されて生じた資材は、すべてがゴミとして大地や大気に戻るわけではなく、ある部分は再生資源として使用されることになる。ここに、材料としての耐久性や解体方法が、ストックされた資源の再利用（カスケード利用）にとって重要な要素になる。また、建築物としての耐用年数の増大が資源の節約、解体による排出量の削減に及ぼす効果はきわめて大きい。

地球規模での気象変動に対する国際間の取り組みの具体化、とくに地球温暖化防止のため二酸化炭素(CO_2)放出の削減計画が重要課題となっている。二酸化炭素は、主として熱、動力や電気といったエネルギーを得るために使用する化石燃料の燃焼によって発生している。したがってエネルギーを多く使用するものほど二酸化炭素放出量が大きく、地球環境に対して負荷が大きいということになる。

木材はそのような資源の中にあって、特殊な位置にある。それは、樹木は大気中のCO_2と地中の水を吸収し、太陽エネルギーで主成分のセルロース、リグニン（炭素Cが固定されたもの）になったものである。最終的に焼却もしくは腐朽などを経てCO_2と水という振り出しに戻るだけで、硫黄酸化物や窒素酸化物の有害物質はほとんど問題にならない。一方、伐採された地に森林の管理、林業の基本があれば、新たな樹木としてCO_2の吸収固定が再開されることになる。したがって、炭素の収支を考慮することが基本となる。

一般に木材を利用することによって、以下の３効果が挙げられている。森林における二酸化炭素の固定・貯蔵と木造建築などにおける貯蔵を「炭素貯蔵効果」、資材製造のためのエネルギーが少ないことによるCO_2の放出削減を「省エネルギー効果」、木材を焼却したときのエネルギーを有効使用して化石燃料の消費削減を図る「エネルギー代替効果」と呼ばれているもので、いずれも、木材を都市にストックされる資源としている点に特異性がある。

以下に、木質構造における環境負荷を他の構造と比較して、その課題を述べたい。

建築資材および建築物の炭素放出量

表1は、各種建築資材生産に要したエネルギーとそれを大気中に放出するCO_2（Cに換算）を表示したものである。原料採取からの積み上げ方式による数値である。この数値は、一般にわが国でいろいろ算出されている産業連関表の資材生産に要するCO_2放出量に比較すると、大きめになっている。とくに産業連関表による数値は輸入製品の場合に小さくなるので、その前提条件に注意し、その報告内での負荷レベルの相互比較としてみたほうがよい。したがって地球温暖化といった地球レベルの議論のときには、二酸化炭素放出の分担と、その運用には留意が必要である。

表1　各種材料製造時における消費エネルギーと炭素放出量（中島ら1991）

	消費エネルギー		炭素放出量	
	(MJ/kg)	(kg/m³)	(MJ/ton)	(kg/m³)
天然乾燥製材(比重：0.50)	1.5	750	30	15
人工乾燥製材(0.50)	2.8	1,390	56	28
防腐処理木材(0.50)	3.1	1,540	62	31
合板(0.55)	12	6,000	218	120
パーティクルボード(0.65)	20	10,000	308	200
鋼材(7.6)	35	266,000	700	5,320
アルミニウム(2.53)	435	1,100,000	8,700	22,000
コンクリート(2.40)	2.0	4,800	50	120

図1、**図2**は、建築構造別の単位床面積当たりの炭素放出量を推定したものである。図1は木材による炭素固定量をマイナスの放出量とした場合で、図2は炭素固定量を0とした場合である。

木造建築物が主として居住用であり、非木造建築物には業務用が多いことを考慮しても、資材の製造エネルギーから予想されるように、木造建築物のCO_2発生量はかなり少ない。また木造にあっても、軀体である木材からのCO_2発生量はきわめて小さいことが認められる。木造住宅では木材の形で、Cストック量約50kg/m³(床面積当たり木材使用量0.2m³／m²で、木材比重0.5としCはその1／2)を貯蔵している。それに比較すると、ここで算出されているCストック量はやや大きい。それは算出方法が投入量からなされているためで、実際に建築物にストックされる量に歩留まりなどを考慮すれば、約50kg/m²程度にするのがほぼ妥当な数字といえよう。このストックをマイナスにみることに議論があることは事実であり、解体焼却するとストックされていた二酸化炭素を放出するので、そのストック分を加えるという考え方も成り立つ。それによると、木造と、非木造で差異が少なくなってくる。しかしながら、いずれの場合でも、伐採した地に植林された木材を考えれば、循環資源としての優位さは明らかであり、利用側で配慮すべきは耐用年数であろう。また、解体後の再利用（すなわち、リサイクル）が進めば、耐用年数はその分だけさらに増加することになる。

いずれにしても、建築物の設計段階からの維持管理が、木材の循環型社会への寄与に大きな影響をもつことは論を待たない。

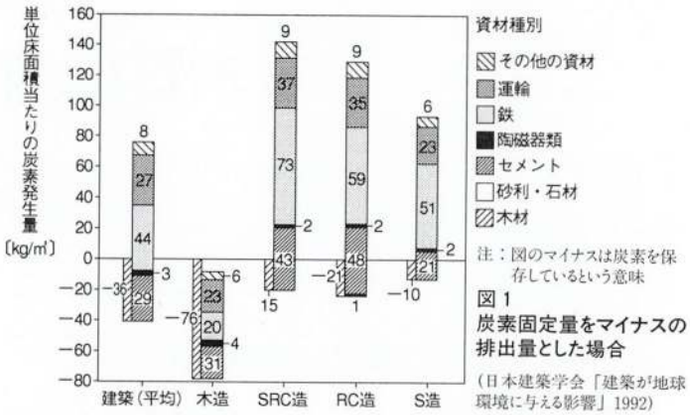


図1
炭素固定量をマイナスの排出量とした場合
（日本建築学会「建築が地球環境に与える影響」1992）

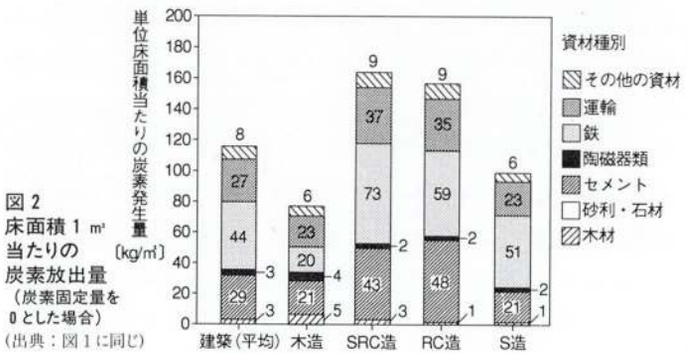


図2
床面積1m²当たりの炭素放出量
（炭素固定量を0とした場合）
（出典：図1に同じ）

「都市の森林」・木質構造と木材利用による地域活性

現在、わが国には約4500万戸の住宅があるが、それはわが国の森林の蓄積材積の20%強、人工造林木の約半分に相当する木材量の炭素が主として木造住宅で蓄積されている。すなわち木質構造は樹木のように成長はしないが、「都市の森林」である。解体されて生じた資材もゴミではなく、再生資源として使用される可能性がある。すなわち、廃棄物問題でなく、都市にストックされた資源問題としての認識が必要である。

わが国の森林の年間成長量は全蓄積の3%強、年間伐採量は1%強であるので、意外かもしれないが、木材資源としての蓄積は増している。森林として蓄積が増えることは悪いことではないが、成長の鈍化と森林面積に限りがある以上、伐採しないと、蓄積を維持しつつ循環資源としての世代の交代はできない。その樹齢分布は**図3**のように日本人の年齢構成と同じく、若い層の森林が少なく、植林の貧弱さがみられる。すなわち、経済市場の論理で外国産の木材に頼っているうちに、資源生産の活力がなくなりつつある。地元の木材を使って地域活性という循環型生産を生む消費と、生まない消費がここにある。

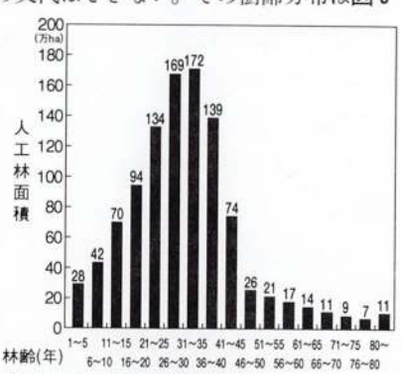


図3　人工林の林齢別面積（「林業白書」1998）

循環型社会は、循環する資源と都市の森林が連携することにほかならない。

（ありま　たかのり　東京大学大学院農学生命科学研究科教授／農学博士）

森と共生するかたちの変遷

安藤邦廣

ひとくちに木造建築といっても、日本の建築史上には多様な木造が登場する。それを様式の違いといってしまえばそれまでの話であるが、ひとつの様式が生まれた背景には、その時代の思想と美学、社会経済的な事情と生活様式、あるいはそれらに起因する技術の発達が存在する。そしてなにより木造建築はその成立基盤である森林資源に基づくものであって、その時代の森林の事情を反映するという側面をもつ。そのような視点で、日本建築史を振り返ってみると、ひとつの様式あるいは構造形式は、その時代の木造資源の質的あるいは量的な限界の中で技術が選択され発達した結果であることが読み取れる。

太古の日本は深い森林に覆われていて、縄文文化はその豊かな森林資源を基盤として成立したもので、その森林を象徴する巨木を用いた大型の木造建築をつくる技術が発達していたことが、近年の縄文遺蹟、たとえば三内丸山遺蹟や、桜町遺蹟などの発掘調査で明らかにされつつある。それはこれまでの素朴で原始的な縄文住居のイメージからは想像できないような高度の構造技術を示すものとして注目され、また高床建築のような弥生時代以降に渡来技術としてもたらされたと考えられていたものに、再検討を迫るものとなっている。考えてみれば木造文化の高度な発達は、森林を切り開いて成立した農耕文化においてよりも、森林を基盤としていた縄文時代にこそふさわしいものといえる。歴史が下るにつれて技術が発達すると考えるのはあまりに素朴な史観であり、技術は時代とともに発達し、時代が変われば衰退あるいは変遷することをも、それは示している。

縄文のクリ

縄文文化が成立し発展した一万年前から五千年前にかけての日本列島は、もっとも温暖化が進んだ時代であった。海は今日の海岸線よりも内陸深く侵入し、浅い入江や干潟がいたるところに広がるようになった。縄文人は森での狩猟採集に加えて漁労を生業とするようになり、定住化が進み、大規模な集落を形成するようになった。気候の温暖化に伴い、植生も大きく変化した。寒帯的な針葉樹林は北海道東北部に限られ、北海道の西南部から本州の中部にかけての列島東部には、落葉広葉樹林が広がり、東海から九州にかけての列島の西部には常緑広葉樹林すなわち照葉樹林が広がった。縄文文化を支えた食料生産から見れば、トチ、クリ、クルミ、ナラなどの落葉広葉樹林のほうが、シイ、カシなどの照葉樹林に比べてはるかに生産力が高く、その果実やそれを食べる動物も豊富であった。このような理由で縄文文化の中心は列島の東北部であった。北陸から東北地方にかけて、近年注目すべき縄文遺蹟の発掘が相次いでいるのは、そのことを端的に物語る。

この縄文文化を象徴する木といえばクリであろう。三内丸山遺蹟で発掘された直径1メートルをこす巨木の柱はクリであった。また北陸の真脇遺蹟やチカモリ遺蹟あるいは桜町遺蹟などで出土する木材はほとんどがクリである。建築材料としてのクリは強度と耐久性に優れ、木目にそって割りやすいという性質をもつ。石器で加工していた縄文時代には、クサビで割れるクリはもっとも加工しやすい木材であった。また掘立て構造には水に強く、腐りにくいクリが不可欠の木材であった。今日の枝を茂らし曲がりくねった栽培クリからは想像しにくいが、その原種であるヤマグリは、林になると真っすぐに育って30メートルをこす巨木になり、太くて長い構造材が容易に得られる。アクぬきが必要なトチと違って、クリはもっとも簡単に食料となり、栄養価も高かったので縄文時代の主力の食料であった。そして同時にもっとも優れた建築材料であった。三内丸山遺蹟ではクリを栽培していたことが推定されている。とすれば、クリは縄文人の食と住を支えた木であったといえる。縄文遺蹟のクリの巨木の列柱がどのような建築であったのか、それはこれからの研究を待たねばならないが、仮にそれが神殿であったとすれば、豊かな恵みをもたらす森の象徴としてそれをつくるに、クリを用いたということも考えられるのではないか。

近畿地方に残る千年家と呼ばれる二つの古民家、箱木家と古井家はともに15世紀に遡ると推定される、現存する最古の民家である。この二つの民家の柱はすべてクリであり、梁、もや、貫の一部などにもクリを割り裂いたものが使われ、床や壁はすべてクリをはつった板でできていて、総クリ造りといってもいいほどである。東日本にはそれほど古い民家は残っていないが、それでも17～18世紀の民家の柱にはクリを使った例が目立ち、山村の民家には、柱ばかりでなく梁にもクリを用いたものも見られる。また焼畑農耕を近年まで残していたことで知られる、白山麓の白峰村の家々の屋根はクリの木羽葺きであった。このようなクリで家をつくる伝統は、森林文化としての縄文的な性格を受け継いだものといえるのである。

弥生のマツ

豊かな文化を育んでいた縄文文化がなぜ滅んだのか、それは謎に包まれたままであるが、気候変動による食料危機がひとつの要因ではないかと考えられている。そして環境の変化は、新しい食料生産の方法である農耕をもたらした。農耕は大陸に近い列島西部に早く伝えられ、そして普及した。縄文文化の後進地域にいち早く農耕が広まったのは、単に農耕伝来の地理的な要因ばかりでなく、列島西部においてその必要性がより強かったという事情によるものであろう。この農耕にもとづく弥生文化の普及は、列島の植生に大きな変

化をもたらす。農耕の始まりが焼畑であることからも明らかなように、それは森林破壊を伴うものであった。そして日本の森林の多くは縄文の自然林から弥生の人工林へと変遷していくのであり、その弥生文化を象徴する木といえばマツである。

マツは陽樹でやせ地に強く、森林が火災や崖崩れあるいは人間によって伐採された荒地にまず最初に生える木で、マツが成長して林が形成され、そのもたらす木陰と腐葉土で次の樹木が育つと、マツはその樹木に負けて姿を消す。ところが人間がマツを定期的に伐採するとマツが育つ環境が維持されて、松林は保全される。つまり松林は人間が燃料や建材としてマツを切って利用する限り松林であり続ける、人間と共生する森といえる。

私の暮らす筑波研究学園都市の周辺には、つい近年まで松林と農耕の共生のかたちの見事なモデルが見られた。空から見ると農地と松林がモザイク状に配置されているのがわかる。この地域の多くは水利に恵まれない台地で、農家は松林に貯えられる地下水を井戸で汲み上げて農業用水とし、松林の腐葉土を肥料とした。枯れたマツは燃料として利用し、大きく育ったマツは柱や梁として家をつくった。まさに松林はこの地域に水とエネルギーと食料と住まいをもたらす、農家の生活の基盤であった。江戸時代に開拓されたこの辺りの村の民家は、明治以降につくられたものが大半であるが、家々の屋根は幾重にも重なるマツ梁に支えられ、柱にもマツを使っている家が多い。床には必ずマツ板がはられ、戸板にも幅広のマツ板が磨きこまれている。このような民家におけるマツの多用は、豊富な材料を活用したというにとどまらず、農耕生活の基盤である松林の豊かさを象徴するものとして、これらの民家はマツでつくられたのである。

このようないわば松林文化は農耕社会のもたらした森のかたち、里山の典型として日本各地に普遍的なものとなった。農耕の普及とともに松林が拡大していったことは、近年の環境考古学の花粉分析が明らかにするところとなっている。それは農耕化した日本人のもっとも好む風景となり、日本各地に松原の名所は枚挙にいとまがない。また日本画や和歌の題材としてこれほど多く描かれ、歌われた樹木はマツ以外になく、それはいわゆる日本文化の象徴といっても過言ではないものであった。近年の松枯れ現象はマツクイムシによる被害ではなく、人間が松林を利用しなくなったために、植生が遷移している自然現象なのである。それは農耕文化における森と人間の共生のかたちの終焉を表すものといえる。

21世紀のスギ

縄文の森としてのクリが東日本の山村において近年まで受け継がれていたことは、明治時代になって建設が始まった鉄道の枕木がクリであったことで知ることができる。その膨大な木材量を産するクリの森が、農耕文化の森林破壊をまぬがれて生き続けてきたのであり、そしてそれは近代工業社会の象徴である鉄道建設とともに姿を消すのである。また弥生の森・里山として薪炭を産してきた雑木林や松林も、大戦の大量伐採で人間生活との共生関係が破綻する。戦後の日本は列島に人類が住み続けて以来はじめて森林に依存しない暮らし、すなわち化石燃料を基盤として、戦後の復興と経済成長をなしとげたのであり、またその間の木造はほとんどが外材に頼ったものといっても過言ではなかった。それによってひきおこされた熱帯林の破壊が地球環境問題となっていることは記憶に新しい。その一方で、大戦で丸裸になった日本の山々に懸命に植林が勧められ、戦後50年を経た今日、山にみどりは回復したが、日本の林業は衰退の一途をたどっている。

戦後を代表する木といえば、スギである。戦後の植林の約70%はスギであり、スギの人工林の占める割合は国土の約12%に及ぶ。ほぼ九州全域に匹敵する面積に杉林が広がっていると考えると、その膨大な森林の蓄積に驚かされる。このようなスギの人工林は適地を選ばず植林されたこと、生産効率を上げるために密植していることなどから、枝打ち、間伐等の手入れが不可欠であるが、山林労働者の不足からその管理は大きな困難を抱え、林業不振の原因となっている。手入れが行き届かず放置された人工林は荒れ果て、国土保全のうえからも危機的な状況に直面している。これを打開するためには、林業経営の裏付けとなるスギ材の需要拡大に加えて、この人工林と現代日本人の暮らしの新たな共生のかたちを模索する必要がある。

戦後の植林としてスギが選ばれたのは、成長が早く加工しやすい有用材だったからである。戦前まではスギは建築・家具用はいうに及ばず、桶や樽や食器などの生活用具あるいは造船など、今日石油製品でできているものはほとんどスギでつくってきたといっても過言ではない。杉皮まで防水材、断熱材として余すところなく有効利用してきた。石油製品の廃棄物が環境問題の元凶となっている今日、もう一度スギを資源としてこれからの暮らしを組み立てられないかと考えてみる価値はありそうだ。循環する資源としてのスギの成長量に見合った木材利用の技術開発と暮らし方の知恵を発見できたときに、21世紀の脱石油文明社会における、新しい森と人間の共生関係を築けるのではないか。

（あんどう くにひろ　筑波大学芸術系教授）

木造住宅のよさ

土井　正

住環境において、木造の「よさ」として、「木は生き物」であるとか「人になじむ材料」という言葉をよく見聞する。しかしながら、これらの言葉は曖昧で、誤解を招くものである。「生きている」証拠として、木材の優れた調湿機能があげられる。これは、「生き物である木」が能動的に湿潤空気から水蒸気を吸い取り、乾燥空気に水蒸気を供給しているものではなく、セルロース系多孔質材料―水系の吸脱着という物理化学現象にすぎない。身も蓋もない表現をしてしまったが、この優れた調湿機能を生かすも殺すも設計・施工者や住まい手の住まい方に負うところが多い。構造体や壁下地に木質材料を使いながら、経済性や汚れの付着などを重視すればビニル壁紙を採用することになるが、せっかくの木質材料の調湿機能を放棄することになる。

ところで、「なじむ」は広辞苑によれば①なれて親しくなる。なつく。②なじみ客になる。③しっくりする。調和する。とけあう。が列挙されている[1]。われわれが鉄やコンクリート、プラスチックスなどの非木質系素材で住環境を構成するようになってから、半世紀あまりの歳月でしかない。一方、少なくとも千年以上にわたって「木材」住宅を経験しており、夏期の蒸暑気候とともに、その意味ではまさに非常に慣れ親しんできた素材といえる。しかしながら、木材や木質材料の諸特性は、各特性においてNo.1の材料ではない。また、工業製品でなく、生物、天然物由来の材料であるため、きわめて不均質な材料である。けれども、総合的には調和のとれた、複合的な環境調節機能を有する優れた住環境構成材料であり、このことが、「人になじむ」といった評価につながっていると考えられる。

快適な居住環境

居住環境の快適性は、人間の温熱生理と深く結びついている。人は食物と酸素の摂取により産出された熱を、環境へ放熱することで体温を一定に保っている。環境温度が高すぎても、低すぎても体温調節に無理を生じて、不快感を感じることになる。代謝熱量と放散熱量がバランスのよい状態、すなわち暑くも、寒くもない状態がおおむね快適とされる。熱収支をみると放射、伝導、対流により約75％、残り25％は主に発汗による水分蒸発によって放熱されている。この比率が大きく崩れると、体温が一定であっても、不快に感じられる。これらの放熱は居住環境の気温、湿度、気流および周囲の表面温度によって左右される。周壁などの表面温度は壁体の断熱構造や日射の遮蔽など建築的工夫と密接に関係している。このように、快適な住空間においては温湿度の調整や通風が重要な意味を持つ。

ここでは、木材や木質材料によって構成された木質環境と温熱環境の関係から「木造住宅のよさ」について解説する。

木材による室温の調節

住宅を環境調節の機能面からみると、外部の気候を調節して、その内部に住みやすい環境をつくるための装置といえる。

室温は、日中は日射が遮蔽されるため外気温より低く、夜間は反対に構造体の蓄熱によって外気温より高くなる。そのため、日平均温度は外気温より高く、最高と最低の温度差（日較差）が小さく、外気温に対して温度変化の位相のずれが生じることになる。構造体の熱特性によって外気温の変動が緩和されているといえ、その程度は住宅の熱容量（比熱と質量の積）、気密性、主要壁面や開口部の方位などによって異なる。一般に、木造住宅は、**表1**に示すようにＲＣ造住宅に比べ日較差は大きくなる。これは木造住宅の通気性や、熱容量が小さいことによる。このため、木造はＲＣ造より、冬の平均室温が低くなるが、夏には夜間室温の低下が大きく、蒸暑気候に適応した住宅といえる。

表1　木造住宅とＲＣ造住宅の温熱環境の比較

	熱容量	気密性	日較差	平均気温 冬	平均気温 夏
ＲＣ造	大	大	小	大	小
木造	小	小	大	小	小

室内と外気との熱移動は、主に、隙間風による熱の流出入と壁、天井、床など構造体を貫流して行われる。壁から外気に流出する場合、熱は室内空気から室内側壁面に伝達され、壁体を熱伝導によって伝わり、屋外側壁面より外気に伝達する。壁体の熱伝導は、壁材料の熱伝導率とその厚さによって影響される。

木材の熱伝導率は、0.10W/m℃で、コンクリート1.3W/m℃や銅の45W/m℃に比べて小さい。そのため、手や素足で触れるとコンクリートや金属は冷たく、木材は温かく感じられる。また、木材の熱拡散率1.7×10^{4}Wm²/kJに対して、コンクリートは8.1×10^{4}Wm²/kJであり、コンクリートに比べて温度がゆっくりと伝わることがわかる。

空間が材料で囲まれている場合、外部温度の変化と室温の変化は材料中を温度が伝わる速さに関係する。外気温の変化量と室温のそれとの比（室温変動比）は、壁材料の厚さと熱拡散率から求められ、室温変動比＝1の場合、室温は外気と同じ日変化を示し、0の場合は全く変動しないことを意味する。

図1に各種材料の室温変動比と厚さの関係を示す。同じ材の厚さで比較すると、スギ、ヒノキなど木材の室温変動比は、コンクリートやグラスウールおよびフォームポリスチレンのそれに比べ著しく小さいことがわかる[2]。これは木材がコンクリートに比べて熱伝導率が小さく、また、グラスウールやフォームポリスチレンより密度

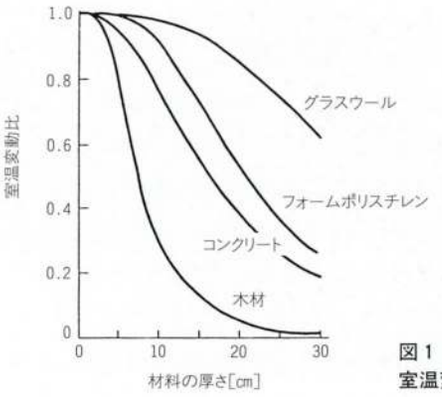


図1
室温変動比と壁材料厚さの関係

と比熱の積が大きいことによる。

しかしながら、木造とRC造の住宅を比べると、日較差にみられるようにRC造住宅の方が木造住宅よりも温度調節機能に優れている。この理由は、木造住宅の壁が十分な厚みの木材や木質材料のみで構成されていないことや、RC造より気密性に劣り、熱容量も小さいことによる。しかし、十分な材厚の壁、床材を採用すれば優れた温度調節機能を持つことになる。

木材による湿度の調節

空気中の水蒸気量を示す相対湿度は、気温に変化がない場合に、含まれる水蒸気の量が増減するか、逆に、大気に含まれる水蒸気の量が一定であっても気温が変化すると変動する。このように相対湿度は温度や水分の変化によって変わるが、温度変化に伴う方が大きい。室内では人の発汗や呼吸、炊事、洗濯、入浴などの生活行為に伴う水蒸気の発生があるため、外気より水分量（絶対湿度）が多くなる。このため、日常生活では換気によって、水分の少ない乾いた外気を導入して、室内で発生した水分を除去することになる。また、吸放湿性に富む材料が住宅の内装仕上げ材料として豊富に使用されていると、吸放湿性に乏しい材料が使用されている場合に比べて、住宅内の相対湿度の変動は少なくなる。湿度が高くなると材料が吸湿してそれを低下させ、低くなると放湿してそれを高めるためである。このため、高温多湿のわが国の住居形態は開放型が基本であり、内装材も木材、土壁、タタミ、紙類など吸放湿能力の大きい材料が用いられてきた。ただし、吸湿した場合に、材料の透湿抵抗が小さいと内部結露の原因になる。木質材料は合板では10㎜、板材でも20㎜ほどで、ビニル壁紙と同程度の透湿抵抗を持ち、調湿作用と断湿層の二重の機能を持っている。

表面積の大きい多孔質材料である木材、木質材料、珪酸カルシウム板、畳などは調湿作用に優れた内装材である。一方、コンクリート、アルミなどの金属板、ガラス、Pタイルやビニル壁紙のようなプラスチック類など表面が平滑なものは調湿機能が低い。しかしながら、調湿作用に優れた材料表面に通気性のない塗装などが施されると、当然ながら調湿作用は低下する。

住む環境に木材の見直しを

室内外温度の一年の変化を模式図で示す。**図2**のように、室内気温の変動は建物によって外気温の影響を緩和し、さらに断熱材や建築的な工夫によって変動を小さくすることができる。

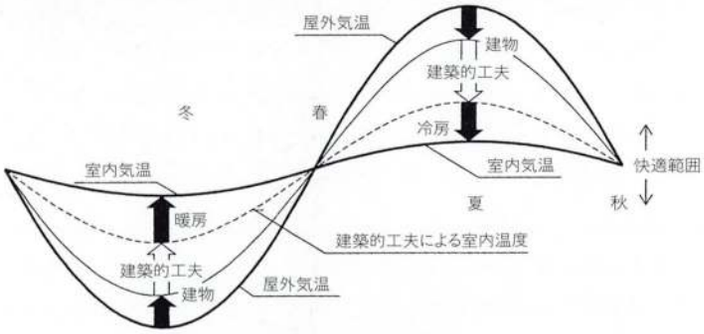


図2　室内外温度の年変化

室内の1日の温度変動を小さくするための断熱材は、ただ熱伝導率が小さければ良いということではなく、熱容量の大きいことも求められる[4]。木材や木質材料は熱伝導率、熱容量とも、他の材料に比べ中程の値であるが、吸放湿性能については優れており、強度を持たないグラスウールなどの断熱材と違って構造強度もあり、温度、湿度調節の両機能を有したバランスのとれた材料である。木材や木質材料は、既述の各論1でも紹介されたように、環境負荷の小さな優れた素材であり、少ないエネルギーで良好な室内環境の維持できる地球環境時代の材料といえる。

1）新村出編：広辞苑第4版、岩波書店、1911（1991）
2）東修三：日本木材学会編、住まいと木材、海青社、9-14（1993）
3）岡野健：日本木材学会編、住まいと木材、海青社、27-32（1993）
4）小林定数：木造住宅の温熱環境づくり、木材科学講座5、海青社、114-116（1995）

（どい　ただし　大阪市立大学生活科学部助教授／学術博士）

木造家屋の耐久性を考える

西澤英和

京町家の耐久性を巡って

木造家屋の耐久性についての議論が盛んである。人によると一世代30年ぐらい、あるいは50年といい、短い場合20年程度との説もあるらしい。いずれも相応の根拠があってのことだろう。しかしながら、社寺仏閣を含め、民家や町家などの日本建築の修復保全に関する学術研究に携わっていると、このような説には疑問を持たざるを得ない。もちろん、木造家屋の寿命には屋根や壁、基礎の構法や材料など様々な要素が絡むので一概にはいえないので、ここでは柱や土台の腐朽という点について、和洋の木造家屋の耐久性について考えたい。

現存最古の民家とされているのは、兵庫県の「箱木千年家」で、創建は15世紀に遡るという。それほど古くなくとも、江戸時代初期の民家は数多い。

近い所では京都の町家がある。京町家には、18世紀末の“天明の大火”以前の建物も遺存するが、歴史的都心部では150年ほど前の幕末から明治初期に建てられたものが大半である。これは現京都の町並みは元治元年（1864）７月の蛤御門の変の戦火—俗に“どんどん焼け”で中心市街地の800町、２万８千戸が焼きつくされ、その後明治にかけて再建復興されたという歴史的背景があるからである。

これらの京町家—日本的な都市型の高密度家屋—の現在の姿は、玄関と店や座敷などはほとんど改変をされることなく、中庭を含めた京町家独特の美しさが保たれているのに対し、井戸が水道に、薪が都市ガスに代わり、さらに水洗化が進んだので、通り庭や台所、くみ取りなどは現代風に改造され、煙出しも機能を失って、そこに２階を増設している場合も多い。しかしながら、内装を剝がせば当初の木組が大抵残っている。

日本の多くの町は太平洋戦争末期の空襲によって、伝統的な木造建築の大半を焼失したが、もしこのような空襲がなかったら、都市の木造家屋は恐らくどこでも現在の京都とあまり変わらない状況であったに違いない。

さて、江戸時代の庄屋格の民家に比べると、京町家の部材は華奢な印象をうける。４寸程度の通し柱以外は大抵柱は３寸５分、貫は杉で幅６分・成３寸５分が多く、貫は地・胴・内法の３段、壁厚は２寸２分程度が一般的である。大黒柱もやや小振りで内法は５尺７寸以内、根太天井もやや低い。隣家と接する妻壁は元々は通し柱に多段の貫を設け、室内側の横壁をまず土付けし、外部の建壁を裏返した後に“妻送り”と称して土台の上を滑らせて妻壁全体を隣地境界までぎりぎりに寄せるのが本来とされるが、裏返しを施さない、いわゆる“片壁”も多い。いずれにせよ、座敷まわりを含め構成部材は現在の木造住宅とほとんど変わらない。敢えて現代住宅と京町家の床回りの差異を挙げれば、コンクリートの布基礎や金物を使わないことと、庇や縁側を巡らすことぐらいだろうか？

このような町家を調査して気づくのは、柱や土台の腐朽箇所が限られていることである。損傷は大抵は井戸や流しの排水不良によるもので、後にこの付近に煉瓦を積んで、井戸引と称する一種の高土台を設けるようになるが、隣家との境界の雨仕舞いが悪いと妻壁の基部に雨水が浸入して、柱基部の傷みが早い。また、最近、道路の嵩上げや地下構造物の建設によって地下水位が変化し、全体的に床下に湿気が溜まりやすくなっていると指摘する棟梁が多いのはやや気掛かりである。

いずれにしても、京町家は大抵このような課題をかかえ、通風や日照の点でも現代の一戸建の木造家屋に比べて決して恵まれているとはいえないが、著しく劣化した家屋は稀で、傷みもなく普通に建っている。このような町家を日頃見ていると、普通につくられた日本家屋が最近言われているように、数十年ぐらいで傷むなどというようなことがありうるのか不思議な気がしてならなかったのである。

川村清一博士の見解

このように考えていたところ、大正６年１月の「建築雑誌」第31巻361号から、数回にわたって川村清一理学博士が“菌類と建築用材腐朽の関係に就て”と題する注目すべき論文を発表していたことを知った。そしてこれを読んで木造家屋の耐久性の問題の所在を歴史的な経緯を含めて少し理解できるようになってきたので、紹介しよう。

博士は日本の木材腐朽菌の特性について研究したが、もともと日本には存在しなかった好低温菌の一種「涙菌」による木造建造物の被害が明治後半になってなぜ急速に拡大し始めたのかなどについて疑問を持ち、気候風土と木造家屋の構法について詳しく検討するとともに、礎石建ちの社寺建築の木造柱の防湿防腐対策としての合端処理、特に小孔の意義についても興味深い見解を示した。

日本の気候と欧米諸国の気候を比較すると、わが国は家屋の菌害の被りやすさの点では世界に類を見ないほど不利な環境にあるというのが博士の認識であった。常識的な話であるが、欧米をはじめ大陸国は一般に温暖な季節に降雨が少なく、空気や土壌が乾燥するのに対し、温帯地域に位置しながら春夏秋の三季を通じて連続して湿潤な状況にある国は実は日本以外にはほとんど例がないのである。しかしながら、古来、家屋はことごとく木造であったにもかかわらず、歴史的な事実として害菌のために大きな被害を受けた実例はなく、わずかに長年の荒廃に任せた場合を除くと大修繕を要すること

はなかった。しかし、明治になって洋風の木造建築が建設されるようになって以来、いくら防腐薬剤を混入しても短期間に腐朽して惨害を被る洋風建築が続出するようになった。こうして、単なる欧米崇拝や模倣がいかに大きな問題をはらんでいるか、大正時代すでに認識されていたようである。

木造家屋の腐朽劣化を防止する上で、床下の湿度はたいへん重要である。日本家屋では雨水は、庇があるため、まず室外より数尺を隔てた地面を潤し、ついで浸潤して縁下の土壌に水分が及ぶことになるが、上屋柱筋の床下まで浸潤しようとしても、縁周りが開放されているために、通風によって長く湿気は滞留できないようになっている。これに対し、欧米の洋風木造建築は、元来日本と気候風土の全く異なる亜寒帯の構法で、床下が気密的で、さらに煉瓦やモルタル（コンクリート）など湿気を保持しやすい基礎と木材とを接触混用することが多い。加えて庇の出が少ないので、建物の基礎周辺は雨水の浸潤によって湿潤な状態が持続しやすく、結果として害菌の繁殖が盛んになる。また、風雨に晒される外部を通気性を阻害する「ペンキ」や「モルタル」で仕上げることも、建物の腐りを促進する要因となっている。

要するに、床下の湿度一つにしても和洋両者で著しく異なる。洋風木造の造りでは雨水が建物の周囲から直接的に主体構造の土台周りに及びやすい。このため、基礎下に防湿度処理を施して毛細管現象による地中の水気を防いでも、床下の空気が湿潤状況にある以上、木材腐朽菌の繁殖を防ぐことはできない。日本の腐朽菌の多くは乾腐菌類であって、湿潤な空気さえあれば、液状の水分を必要としないからである。

木造建築の大被害は学校建築や陸軍兵舎などに、洋風木造建築を画一的にしたために起こり始めたようで、例えば金沢市長土塀小学校では、明治42年に建てられた校舎が大正２年には床下全面が低温を好む「涙菌」によって大被害を受ける事態まで生じたが、涙菌等は、もともと日本の風土では考えられなかったものであった。そして大正初期には国は直轄建物の改修に多額の出費を迫られるようになった。一例を挙げると、熊本第五高等学校などわずか３棟の校舎の修繕費が約50万円（おおむね50億円相当）、陸軍では大正４年50万円、同５年50万円、同６年20万円を計上したほどである。

まとめにかえて

かつて、藤井厚二博士の名作、京都府大山崎の「聴竹居」を訪れたことがある。昭和２年博士の自邸として建てられた建物で、椅子座を基本に、洋の作法を洗練された和の空間に昇華させるべく、随所に実験的な空間造形が試みられている。だが、この建物には日本



聴竹居―藤井厚二自邸―

建築としての縁側がない。外観は一種スパニッシュを連想させる平板な壁面が外周の布基礎から直接立ち上がっており、通気孔も少ないのである。鬱蒼とした緑の山腹、湿度の高い所に閉鎖的な床構造の瀟洒な建築をつくれば、きっと木組は傷んでいるに違いないと思って、調べたが腐朽は認められず、床下を爽やかな風が吹き抜けているのに気づいた。これはかつて国宝醍醐寺五重塔に上ったとき、林間を吹く風のように力強い木組の間を空気が流れていたのとよく似ていた。また、聴竹居と閑室（離れ）の床構えにはどこか、草庵茶席と似たところがある。草庵でも足固めの下を壁留まで土壁を塗り込みながら、豊かに風が通るようになっているからである。地勢と風、そして構法への博士の深い読みを感じた次第であるが、同時に日本で洋風の木造をデザインするときの、配慮のいかに必要かを併せて感じた。

いずれにせよ、欧米と日本では本来木造建築の構法は全く異ならざるを得ないはずである。日本の社寺や書院などの木造建築はもともと、乾燥した支那大陸から温暖多雨の日本に持ち込まれたが、これら大陸系の木造建築は、日本にもとからあった南方的な土着の木造構法の知恵を採り入れ、何世代にもわたる経験と努力により「国風化」され、今日のような堂々たる完成の域に到達したのであろう。したがって伝統的な日本建築については今さら寿命や耐久性について議論する余地はほとんど存在しない。正統的な構法、材料、仕様、そして維持保全の作法を謙虚に学び、その通り建築すればよいだけである。

一方、いわゆる木質構造など、工学主義的な欧米系の木造構法は明治の導入以来、未だ十分に「風土化」されておらず、発展途上の建築構法としてリスクが随分大きいことは否めない。その意味で、今後の発展が大いに期待されるが、その際、いかに強力な薬剤や設備を投入しようと、所詮気候風土には勝てないのは過去の歴史が示す通りである。

いずれにせよ、日本では寿命の短い洋風建築も、欧米の風土では数百年の耐久性を容易に示すことを考えると、洋の東西を問わず、風土に根ざした木造建築の耐久性は最初に述べた数値の少なくとも10倍―最低300年、維持保全をすれば寿命は事実上無限大というのがどうやらglobal standardといえそうである。

（にしざわ　ひでかず　京都大学／工学博士）

木造住宅の性能明示型設計法にむけて

村上雅英／稲山正弘

性能明示型設計法とは

建築基準法の性能規定化とは、手段（仕様）ではなく目的（性能）を直接示すように条文を改正することを指す。例えば木造の耐震耐風安全性に関して、現行の建築基準法施行令第46条第１項に「…各階の梁間方向および桁行方向に、それぞれ壁を設け又は筋交いを入れた軸組を釣り合いよく配置しなければならない」とあり、第４項に壁量計算のしかた、壁の仕様ごとの壁倍率の数値などが規定されている。これは「仕様を規定した条文」であり、これによって最終的にどの程度の構造安全性を目的としているかについては全く触れられていない。

これに対して、性能規定型の建物の上部構造の耐震耐風安全性の評価方法の考え方は、想定される外力の大きさに対し、これが作用したときの建物の応答値（変形や破壊）を定量的に求め、これが限界値を超えていないことを確認する、というものである。性能規定で定める外力と限界値には２段階の目標が設定される。１つは「中規模の地震および風に対して損傷限界を超えないこと」、もう１つは「大規模の地震および風に対して安全限界を超えないこと」である。

ここでの外力の大きさを表す「中規模」と「大規模」とは、再現期間（○○年間に一度以上遭遇する確率が64％を超える）50年と500年に相当する規模として定義される。なじみのある指標との対応でいえば、再現期間50年の地震とは震度５相当、再現期間500年の地震は震度６相当、また再現期間50年の風とは平均風速40m/s相当、再現期間500年の風は平均風速50m/s相当といえる。一方、損傷限界とは、構造体に関しては弾性限界点を指す。安全限界とは、木造では最大耐力を過ぎてその８割まで耐力が低下した点と定義される。したがって、言い換えると「再現期間50年の地震と風に対して、建物の構造体が弾性限界点を超えないこと」および「再現期間500年の地震と風に対して、建物の構造体が最大耐力を過ぎて８割まで耐力が低下した点を超えないこと」となる（図１）。

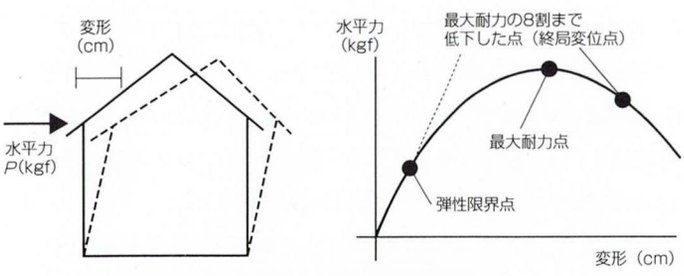


図１　建物の荷重と変形の関係

現行の壁量計算の問題点

木造住宅に外力が作用したときの応答値の求め方として、現在の壁量計算法で十分なのか、という問いにはNOだと言わざるを得ない。現在の壁量計算法は中地震時の限界変形を間接的に保証するだけであり、大地震時の性能は予測することができない。木造３階建てで行われている許容応力度計算にしても五十歩百歩で、不十分である。

以下に、壁量計算と木造３階建て構造計算の問題点を列挙してみた。

①簡便法である壁量計算のほうが基準が甘く壁量が少なくて済むため、結果として民間の新技術や構造計算手法の開発意欲が損なわれている。

②全体の耐力のうち1/3を雑壁（耐力壁以外の部分）が負担するというあいまいな仮定でできている。

③壁倍率は、初期剛性・最大耐力・粘り強さの３つのうち最小をとって決められた数値であるが、その根拠が示されていないため、壁の種類によって剛性と考えるか耐力と考えるべきかがわからない。

④特定の仕様の耐力壁しか壁倍率が与えられていないので、新しい工法や材料による耐力壁などの開発の障壁となっている。

⑤耐力壁が所定の壁倍率を発揮するのに必要な接合部の仕様が記述されていない。

⑥偏心によるねじれや水平構面のせん断変形の影響が無視されており、壁の配置の悪いプランでは壁量の単純和が危険側の評価になりがちである。

⑦大地震時の性能が予測できない。

このような理由から、壁量計算だけでは耐震耐風性能を明示することができない。

では、性能規定化後は壁量計算はどうなるのかというと、「適合みなし仕様」として残ることになっている。「適合みなし仕様」とは、従来行われてきたような特定の仕様や検証方法について、間接的に必要な性能を満足しているものとみなす、という扱いである。性能規定化後の性能検証方法として、構造計算などの定量的な検証方法で性能を確認する方法と、性能を担保していることがあらかじめわかっている特定の仕様で検証に代えることができるとする方法の二通りを用意することになっており、後者が「みなし適合仕様」と呼ばれるものである。ただし、あくまでも性能を担保できる条件がそろっていなければならないため、上記の②⑤⑥などについてはこれを補完する仕様の記述や改訂などがされるものと思われる。

ツーバイフォーや木質系プレハブでは、以前から壁量計算を補う

ための構造計画仕様が定められており、法改正後は在来軸組工法にも構造計画仕様が導入される可能性がある。

木造住宅の性能明示型設計に立ちはだかる難題

木造住宅の荷重変形関係を予測するということは、構造軀体の力の流れを把握し、各部位が受ける力に対してどれくらい変形し、最終的にどのような破壊が生じるかを、見落としなく正確に予測することといえる。しかし、これは言うは易く行うは難しで、木造住宅の力の流れを解明するのは超高層ビルの構造解析よりはるかに困難なのである。

現在の木造住宅における最も一般的な工法は在来軸組工法と呼ばれるものであるが、これはＲＣ造やＳ造と異なり、近代工学の成立以前から存続してきた工法であるため、設計手法や接合部の形式など伝統的な経験則によっており、これが力学的解析の困難さの主な要因となっている。

以下に、在来軸組工法住宅の構造設計における諸問題を列挙してみた。

①構造部と非構造部の区分が不明確。構造設計時の水平力負担部材はどこまでか？

②水平力抵抗機構のせん断系（土壁や面材）、軸力系（筋交い）、曲げ系（柱と小壁）が混在している。どこまで対応するか？

③材料のばらつき（乾燥収縮に伴う接合部のガタや干割れ等）と施工のばらつき（釘の種類やピッチ、ネイラーの空気圧など）をどの程度許容し、どうやって監理するか？

④構造計画の不在（鉛直構面と水平構面の概念なし。上下階の壁線のずれ、壁の偏り、不整形な屋根など）にいかにして対応するか？

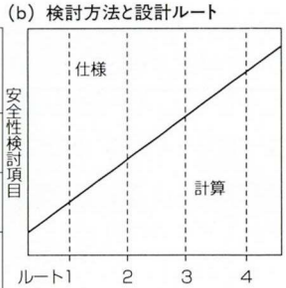
建物の構造安全性の検討項目を整理すると、**表１**（a）のように分類される。設計法は、外力、耐力、構造計画を含む安全性検討の方法の精度により、表１（b）のようにいくつかのルートに分類できる。以前から壁量計算を補うためにツーバイフォーや木質系プレハブで定められている構造計画仕様は、表１（b）のルート１に近いものであり、設計は簡便であるが、自由度に乏しい。一方、次章で述べるパソコンを利用した木造住宅の性能明示型設計法は、表１（a）の検討項目の主たる部分を工学的判断で計算に組み込み、直接的に検討するものである。したがって、ルート３程度の設計法として位置づけられ、仕様で規定されている部分が少ないため、設計の自由度が極めて高い。本来、下位の設計ルートの仕様は上位の設計ルートの計算により検証されるべきものであるが、上位の設計ルートが後発となっているため、現時点では整合性はとれていない。

表１　構造安全性の検討項目と検討方法

（a）構造安全性の検討項目

鉛直構面	壁	筋交い	筋交いの座屈 端部の引き抜け たすき交点の破断
		面材	面材のファスナーのせん断 面材自体のせん断破壊
		軸組	柱脚の引き抜け 通し柱と桁の仕口の曲げ、せん断
	小壁		横枠材の取り付く柱の曲げ破壊 横枠材の引き抜け 面材のファスナーのせん断 面材自体のせん断破壊
	小屋組		桁行方向の剛性不足と雲筋交い 小屋束と横架材の接合部の引き抜け
水平構面	屋根面 床面		面材のファスナーのせん断 面材自体のせん断破壊 根太、垂木と梁桁のせん断、転び 棟や隅木での屋根面同士のせん断 下屋屋根面と２階外壁面のせん断
	水平軸組		火打取り付け部の梁の弱軸曲げ 火打の座屈 火打端部の引き抜け ダイヤフラムフランジ横架材の継手の引張 梁、桁、小梁の端部仕口の引き抜け 梁ー桁接合部の弱軸側せん断
	吹抜け		胴差、軒桁（継手も含む）の面外曲げ
基礎 土台			アンカーボルトの引き抜け 布基礎の曲げ、せん断、転倒 アンカーボルトの偏在による土台の曲げ 土台継手とアンカーと柱の位置関係
構造計画			偏心によるねじれ 壁線間距離と水平構面剛性の関係 ２階梁上耐力壁の倍率低減 耐力壁の縦横比の上限と倍率低減
変形制限			層間変位が許容変形以下か 横架材のクリープたわみ 乾燥収縮に伴う仕口の変形
その他			地耐力とフーチングの接地圧 柱の座屈 横架材の曲げ 軒垂木の吹き上げ

（b）検討方法と設計ルート



パソコンによる性能明示型設計法の特徴

林野庁の補助を受けて、財団法人日本住宅・木材技術センターで開発中の本設計法は、在来軸組工法建築物を対象とし、標準化された実験法と評価法によってデータベース化された柱脚や筋交い端部、梁端部、面材釘打ち等、計算のベースとなる主要な接合部の性能に基づいて、耐震性能に影響を及ぼす以下の項目の定量的に評価することを可能とするものである。

(1) 軸力系、せん断系、曲げ系を含み、垂壁や腰壁なども含む鉛直構面の剛性と降伏耐力と終局変形の評価。

(2) 水平構面のせん断剛性、降伏耐力の評価。

(3) 耐震要素より先に降伏する可能性のある以下の要因を考慮した剛性と降伏耐力の低減。

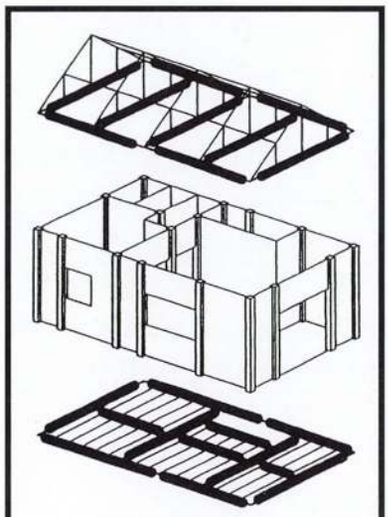


図2　荷重の算定

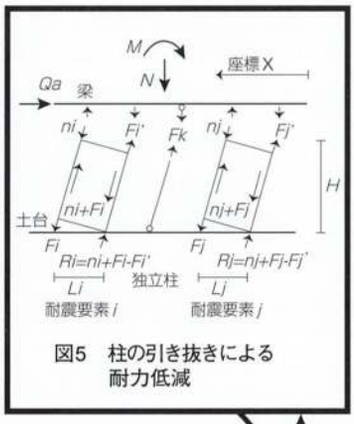


図5　柱の引き抜きによる耐力低減

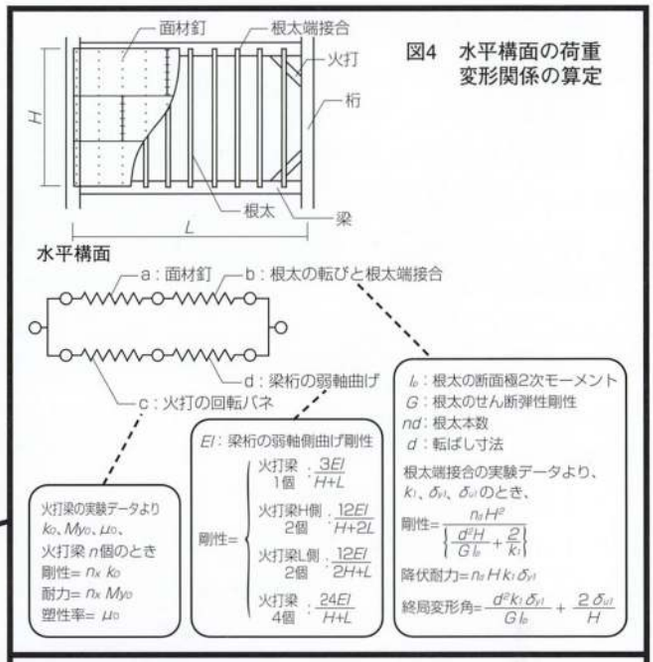


図4　水平構面の荷重変形関係の算定

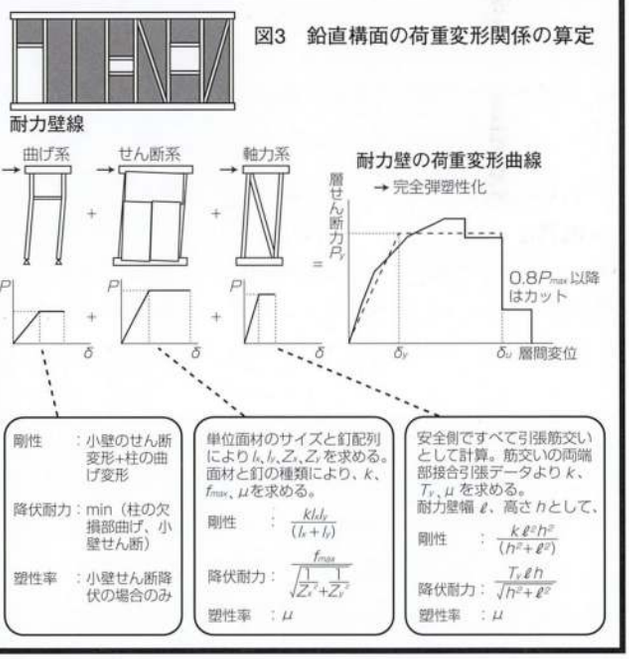
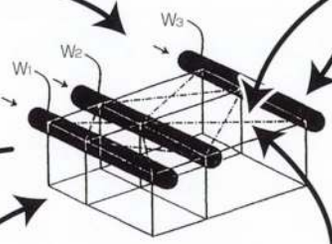


図3　鉛直構面の荷重変形関係の算定



建物の計算モデル

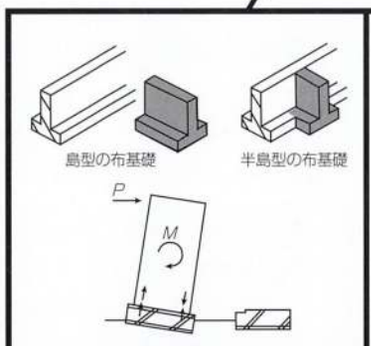


図7　脆弱基礎による低減

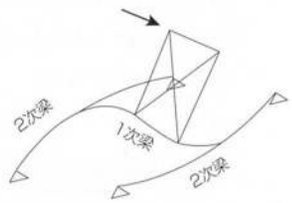


図6　梁上の耐力壁のロッキングによる低減

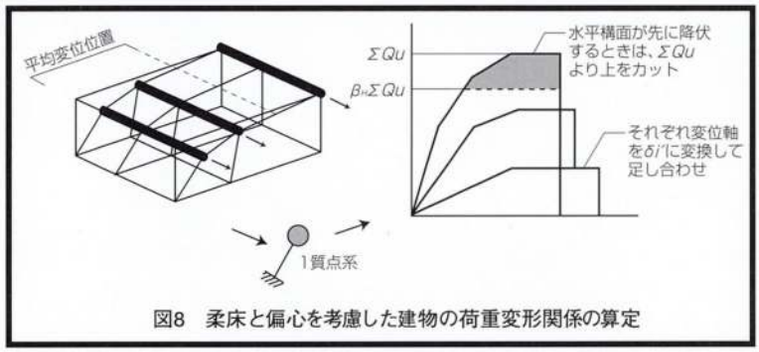


図8　柔床と偏心を考慮した建物の荷重変形関係の算定

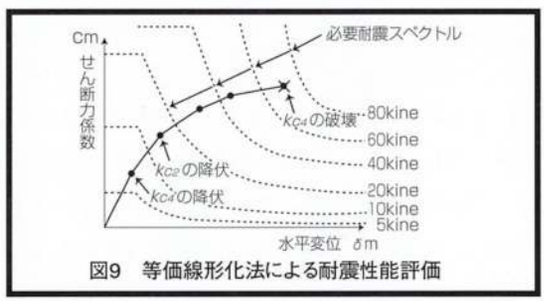


図9　等価線形化法による耐震性能評価

パソコンによる性能明示型設計法の流れ

①連層を考慮した柱の引き抜き
②梁上に載る耐力壁のロッキング
③礎石や島型基礎のロッキングおよび半島型基礎の折れ
④水平構面、特にくびれの隅角部や壁線間距離の大きい場合などの梁桁接合部の引張破壊
(4) 柔床のせん断変形と偏心によるねじれを考慮した建物の代表荷重変形曲線の予測。

パソコンによる性能明示型設計法の流れと概要

本設計法の流れを、前頁に図解で示す。

(1) 荷重の算定（図2）

まず梁荷重を算定する。壁重量は上下の梁に、床と屋根の重量は梁で囲まれた長方形ゾーンごとに根太方向を考慮して2辺の梁に集める。この梁荷重は、後で梁下の耐力壁の柱引き抜きの押さえ込み効果として使用される。

長期用梁荷重は上階から柱を介して下階の梁荷重に加算していく。地震用梁荷重はXY各方向の鉛直構面荷重へと分配、加算していく。

(2) 鉛直構面の荷重変形関係の算定（図3）

せん断系（面材張り）、軸力系（筋交い）、曲げ系（柱＋小壁）それぞれ単位耐震要素ごとに、完全弾塑性の荷重変形関係を求める。せん断系は、実験に基づく面材釘1本あたりの完全弾塑性データを用いて、釘配列（面材全周、縦のみ等）と釘ピッチと面材の大きさから計算される。曲げ系は両側とも壁でない場合のみとし、小壁のせん断と柱の曲げの両者から計算される。軸力系は筋交い端部を軸方向バネ（実験に基づく完全弾塑性データ）としたトラス計算による。

(3) 水平構面の荷重変形関係の算定（図4）

梁で囲まれた長方形ゾーンごとに［面材張り＋根太の転び］＋（並列）［火打の回転バネ＋梁桁弱軸ラーメン］にモデル化して計算する。面材張り部分は鉛直構面のせん断系と同じ。根太の転びは、転ばし背によるトルクと根太の断面2次極モーメントから計算して求める。火打の回転バネは、曲げ実験から完全弾塑性データ化したものを用いる。梁桁弱軸ラーメンは、火打のある角を剛節、ない角をピンとした略算式を用意した。

(4) 鉛直構面の耐震要素の剛性・降伏耐力の低減の検定

①柱の引き抜きによる耐力低減のチェック（図5）

1本の梁の下に複数の耐震要素がつく系を単位として、梁荷重と柱脚柱頭金物による押さえ込み効果を考慮した浮き上がり耐力を計算する。

②梁上耐力壁のロッキングによる低減のチェック（図6）

耐力壁が載る1次梁と、それが架かる2次梁までを対象範囲として、梁の曲げと梁端接合部のせん断について、変形と耐力を計算する。

③脆弱基礎による耐力低減のチェック（図7）

玉石基礎および島型基礎のロッキング耐力の計算、および半島型の布基礎を片持ち梁とみなした場合の基礎の曲げ耐力の計算を行う。

(5) 柔床と偏心を考慮した建物の荷重変形曲線の算定（図8）

終局耐力時には鉛直構面がすべて塑性状態にあるものと仮定し、偏心によるねじれと水平構面のせん断変形を計算する。建物の代表荷重変形曲線は、構面ごとに終局時の変位差に比例した座標変換を行って、平均変位位置で足し合わせをして求める。このとき、水平構面が先に降伏する場合には低減を行う。

(6) 等価線形化法による耐震性能評価（図9）

建物の荷重変形曲線を、入力地震動に対応する応答スペクトルに重ね合わせることによって、地震動の規模に対応した最大変位量と降伏箇所を推定することができる。

今後の取り組み

性能表示制度により近い将来、旅館やホテルの㊟マークと同様に、一般ユーザーが住宅性能表示をあたりまえと考える時代が来るものと思われる。大手住宅メーカーでは、すでにそのための取り組みが始まっている。

勘と経験の世界でしかなかった在来軸組工法の木造住宅を、工学的に扱うための手段がようやく整備できた。この成果を生かすためには、本設計法をオーソライズし、それを用いることにより意欲的な中小工務店でも耐震性に関する性能表示をでき、大手住宅メーカー同様に高い品質の住宅を一般ユーザーに供給することが可能となるような社会制度の基盤づくりが今後の課題である。

（むらかみ　まさひで　近畿大学理工学部建築学科助教授
いなやま　まさひろ　稲山建築設計事務所代表取締役）

設計と施工の分担と協同のシステムづくりを!

石黒一郎

欠陥住宅問題の本質がどこにあるのかについては、澤田和也弁護士をはじめとした先輩諸氏の優れた分析の中で言い尽くされている。すなわち、欠陥住宅は、コミュティ内でつくられてきた住宅が商品として生産される中で生み出されてきたものであること。そういう状況の変化に対応した、コミュニティ内の不文律に変わる新しいシステムをつくることがなおざりにされたまま、商品としての住宅が膨大につくり出されてきた結果が、今日の欠陥住宅問題の本質であるとの指摘である。その一端についてはすでに本誌7月号において、住宅に対する融資の問題を中心に、平野憲司氏が述べられている。

ここでは、設計と施工にかかる問題に限定して、述べてみたい。

行政、設計者、工事監理者は透明人間?!

下表は、堺市で行った木造3階建ての相談会での集計結果である。この相談会は、堺市が平成8，9，10年度の2年6カ月間に確認通知した木造3階建て物件1000件余りについて目視調査を行ったうち、「問題あり」と思われた約700件の所有者に対し行ったものである。

相談会では持参された間取り図(平面図と呼べる代物ではない!)を基に、壁量を推定（すべての壁が壁倍率5倍とした場合と2倍とした場合の二通りで）し、構造違反の度合いを調査した。また、同時に揺れなどの問題を中心に状況を聞き取っていった。

この表では分からないが、90センチ幅の耐力壁が1カ所だけの物件があるなど、予想以上のひどさにびっくりしたものである。また、強風での揺れはもとより、階段の上り下り、タンスや冷蔵庫の開け閉めでも揺れるなど日常生活での揺れを訴える人も多くおられた。

もう一度表を見てほしい。相談会に来た多くの人が、確認通知書を見たこともなければ、設計者（建築士）に会ったこともないし、建築物の安全性についての説明を受けたこともないという事実である。揺れるので心配になって売り主に話をしても、「木造は揺れるもの」「揺れるので良いんです(揺れないとかえって危ない?)」などもっともらしく対応されて、渋々引き下がっていた方も多かった。

購入者（注文者）にとって、行政も含む専門家が見えない存在であるという事実が、これほどまでの構造違反を生み出した大きな要因ではないだろうか。建築確認は確かにおりているし、設計者、工事監理者も書類の上には確かに存在するのであるが……。

	××	×	確認どおり	その他
総数	216	27	1	8
風が強いとき揺れる	193	20	0	6
日常生活で揺れる	95	3	0	0
確認通知書を見たことがない	125	11	0	1
確認通知書を持っている	39	7	1	3
設計者に会ったことがある	25	13	0	0
建築物の安全や法的規制について説明を受けた	36	11	0	3

×× 現況の建物に入っている耐力壁の強さがすべて5倍としても必要壁量不足となるもの（5倍とは、建基法施行令で定められた耐力壁の最高倍率）で、構造違反が明白なもの

× 耐力壁の強さがすべて5倍のときは満足し、すべて2倍のときに不足となるもので、構造違反の疑いが残るもの。確認どおりでも、柱の引き抜き防止の金具のあることが確かめられないものはここに含めた

その他 ツーバイフォー工法など、今回の調査対象外であったことが相談会で分かったもの

分断ではなく分担と協同こそ必要

相談会と並行し、本年1月より木造3階建て物件の全件現場パトロールを行い、5月からは2階建ても含めて、木造を含む住宅の全件パトロールを行っている。その中で、必要壁量の確保、筋交い金物の使用、HD金物の使用、壁のつりあい確保を指導してきている。半年を経過し多くの現場で状況が格段に良くなってきており、行政が動くとこれだけ状況が変わるのかということを実感した半年間であった。しかし、これだけでは問題は解決しないし、消費者の、建設業界や不動産業界に対する抜きがたい不信感が氷解するわけではない。欠陥住宅を生み出さないシステムを現場からつくり上げていくことが問われていると思う。

現場に足を運ぶ中で気がついた点を述べて、問題提起としたい。

(イ) 施工管理の充実—棟梁はいない—

建築は分業で成り立っているが、それを統括する棟梁がいない。例えばHD金物の取り付けを行う場合、事前に大工さん（木工事をする人という意味)、基礎屋さん、設備屋さん等が集まって綿密な打ち合わせや現場のチェックも必要と思われるが、それが行われていない。そこでHDの位置がずれて無理やり曲げてあったり、筋交いが欠いてあったりといろんなことが起こる。

建築士がこの仕事を担うのか疑問ではあるが、棟梁はいないという現実の中で対応しなければならない。

(ロ) 現実の手順に合った施工可能な設計が必要

105の柱に、半割（45）筋交い、筋交い金物、HD金物のとりつけ、これだけでも注意しないとかなり施工は難しいにもかかわらず、真壁にせよとくるともうお手上げである。大工さんはせっせと筋交いを欠きはじめる。また、壁倍率を確保するために筋交いに加えて石膏ボードを指示してあるが、現場では梁に全くとめられていないなどなど。施工不可能な設計（審査）や施工の常識、手順と合わない設計があるし、意図も伝わっていない。

(ハ) 二重基準（ダブルスタンダード）をやめる

施行令46条と構造計算で必要壁量が異なるという現実も改められなければならない。2階建ても3階建ても作り手は同じなのである。

以上を概括すれば、設計（確認も含む）と施工が分断されている点に大きな問題があると思われる。分断ではなく、分担と協同こそが必要であり、第三者監理の義務づけなど、そのためのシステムづくりが急がれる。

（いしぐろ　いちろう　堺市建築局開発調整部監察課）

竹を用いた集成材

吉田誠二

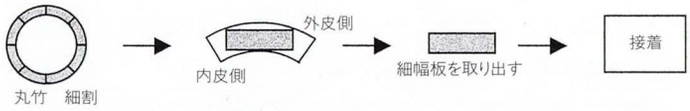
竹は古くから衣食住に利用され、日本人の生活・文化に深く溶け込んできた。強さ、弾力性、寸法安定性、抗菌性等とともに、竹の一番の特質は成長性にあり、竹は1年で成長し、生後2～3年で利用可能となる。木材資源のように植林後30～50年経なければ利用できないということと比すると、竹は平板状にすることでいかに有効な資源であるか……。

これからの自然派志向を基準とした住環境に、建築材として何とか竹を応用展開できないものかを模索し、特に地球上のCO_2削減問題を始め、オゾン層破壊の広がり等自然環境の改善という視野に立ち、竹をまず住宅内装材として加工することにした。

平板化への道

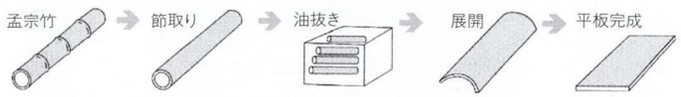
竹材の平板化には4種の方法がある。

(1)丸竹の円周部分を細かく細割し、帯状の細幅板を横つなぎに接着した平板



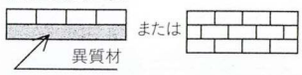
(2)細幅板を、外皮と内皮部分を縦方向に接着して集成板とする

(3)試行錯誤を経て、日本ブロアー工業㈱が開発実用化した特許の「丸竹展開平板加工装置」より出来た、横つなぎのない展開竹平板



丸竹展開平板製造機の特許製造工程

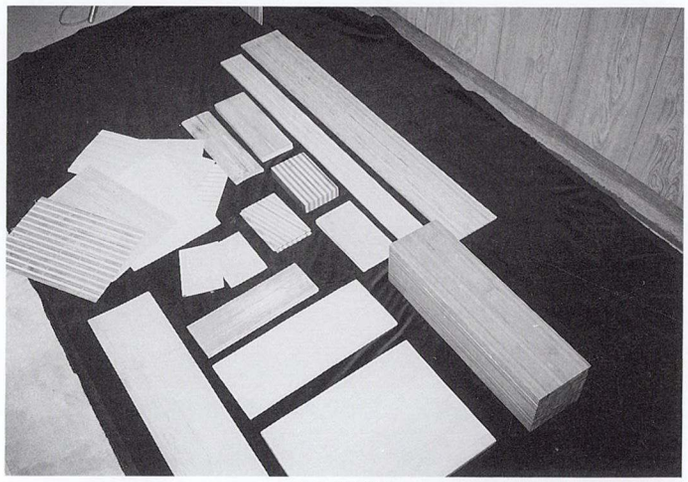
(4)各種集成板を積層した積層集成板



竹産業展開を目指して

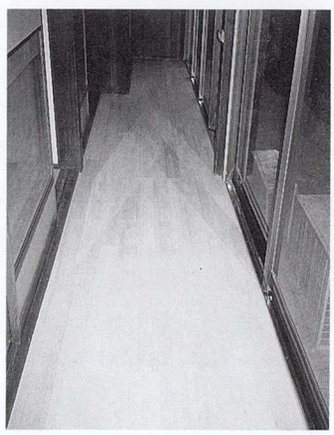
現在、市場に供給している主な商品にフローリング（床材）がある。これは平板を積層して、溝加工を行い、寸法を揃えたものである。このほか、天井、腰壁用として厚みを5～6㎜、幅を303㎜ぐらいとした平板もあり、要望によって板厚、幅寸法、無垢材か積層材か、任意の板を長年蓄積された技術開発により提供できるようになった。この結果、竹用材の問題点とされた「割れ」や「コスト高」が一挙に解決され、ほぼ一般木材と同価格水準の製品の安定供給に目安がつき、建築材料としての新分野が大きく開けてきた。

当社では竹平板を表面炭化した炭化竹平板も製作しており、人体に有害なガス吸収力や脱臭吸着力を高めたものは、「シックハウス症候群」や「化学物質過敏症」を引き起こすホルムアルデヒドを効率よく吸着するので、内装材として用途は広まるものと思われる。



竹板等製品

竹の平板化については約20年前くらいから全国で研究開発され、製品化されていたが、製品が高価であったため使用範囲が限られており、普及しなかった。そこに東南アジアより安価な竹細工、竹工芸品が入荷して、わが国の竹産業そのものが疲弊し、廃業者が続出し、早くも10年は経過するものと思われる。



大阪・高槻市内の住宅の廊下に用いる

昨今、竹平板が認識され、建築市場の話題に上り始めたのは、竹が強度的に木質より勝っていることや、抗菌性、清涼感や清浄感があり、その上、炭化乾留した竹炭化板は空気浄化作用や遠赤外線放出により身体の芯から良い作用を与えるなどの特長があるからである。

こうして、フローリングの床材の生産と施工実績を重ねるごとに、内装材としてその良さが認識されるようになってきた。

今後の市場展開

わが国の特産物である成長の極めて早い無尽蔵の竹資源、低利用資源であった竹の有効活用と拡大を通じて地域産業の振興や雇用促進につなげ、地域の活性化を促すとともに、中小企業の生産活動に対する新たな経済活動基盤の育成をはかりたい。

竹をチップ化してホード状にしたり、堆肥を作り有機栽培・無農薬野菜に貢献したり、今後も技術開発をたゆまなく行い、炭化セラミック化したヒーターの開発や電磁波吸収材としての応用技術を駆使した新商品を市場に供給したいと思っている。

（よしだ　せいじ　日本ブロアー工業株式会社代表取締役社長）

格子を用いた耐震要素

田原　賢

木造建築における架構形態は、歴史的に見ても多様性に富むが、耐震構造要素としての形態に着目した場合、西洋の考え方が導入された明治以後に飛躍的に向上したと思われる。

5年前の「阪神・淡路大震災」において、古い伝統的木造住宅の多くが倒壊または大破などの被害を受けた。このような被害の多くは、地震に対しての抵抗要素の脆弱性、蟻害、そして腐朽等による構造軀体の劣化の複合作用によるものであった。震災以後の耐震補強としては、最近の新技術とも言える面材や金属、および鉄筋コンクリートによる補強が行われている。そのような耐震補強は、往々にして、伝統的木造建築の意匠性や文化性を損なうこともあり、なかなか普及していないのが実態である。

そこで、今回の伝統的木造住宅の耐震補強に対し、面格子で、耐震性を確保することを提案したのである。

面格子は元来、日本の伝統的木造建築において、その多くは建具として取り入れられているものであった。この面格子を、日本で初めて、耐力要素として取り入れたものである(**写真**)。阪神大震災以前の、学者や建築家及び構造技術者などは、耐震抵抗要素として、ほとんど無視していた感があるが、なぜこの日本の伝統要素の中に優れた耐震要素が潜んでいたことに気付かなかったのか……。

面格子の構造特性

次に、この面格子の耐震性能の検証を、平成8年度近畿大学村上研究室で行った。その実験データを**図1**に示す。また、試験体図を**図2**に示す。

実験では、このように耐力と粘りを示し、面格子を破壊するには至らなかったので、最大耐力がいくらなのか検証できなかったが、データでも示す通り約1/12rad.時で、約2.1tであり、それ以上は加力不可能となり、計測不能となった。理論計算値では、壁倍率に換算して4.73倍／mとなり、半割筋かいのタスキ以上で、構造用合板耐力壁とほぼ同等であった。

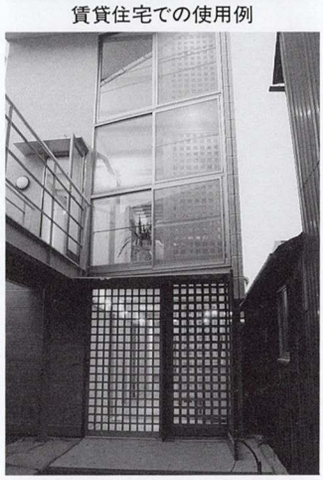
なお、この構造実験は、(財) 日本住宅・木材技術センター「木質材料利用技術耐震性向上事業」の一環として行われたものであり、面格子の接合部における理論解析等においては、稲山正弘博士の「木材のめりこみ理論」より算出し、理論値と実験値とがほぼ一致していることを確認した。

これからの木構造の可能性

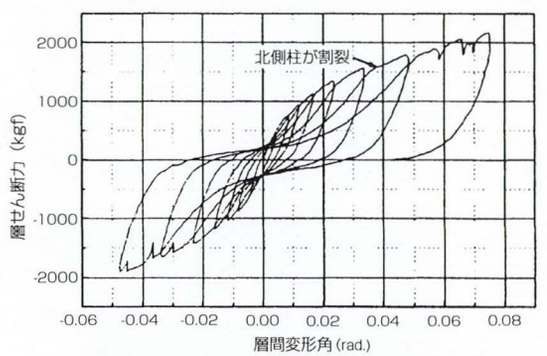
周知のことだが、基準法は性能規定に移行している。今までの仕



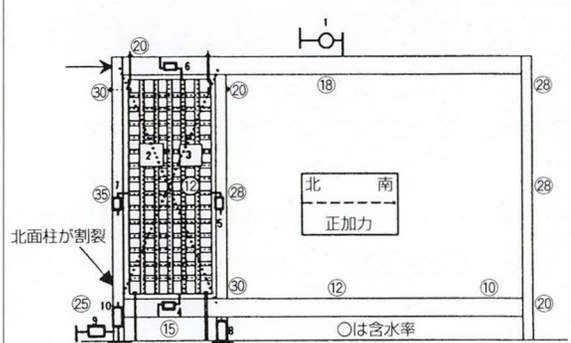
賃貸住宅での使用例



3.5m狭小間口3階建住宅の使用例
構造よりの提案による。どうしても有効採光上2室共通とするので、前面に開口が大きく必要となる。そこで、耐力壁と採光を持つ面格子を使用。



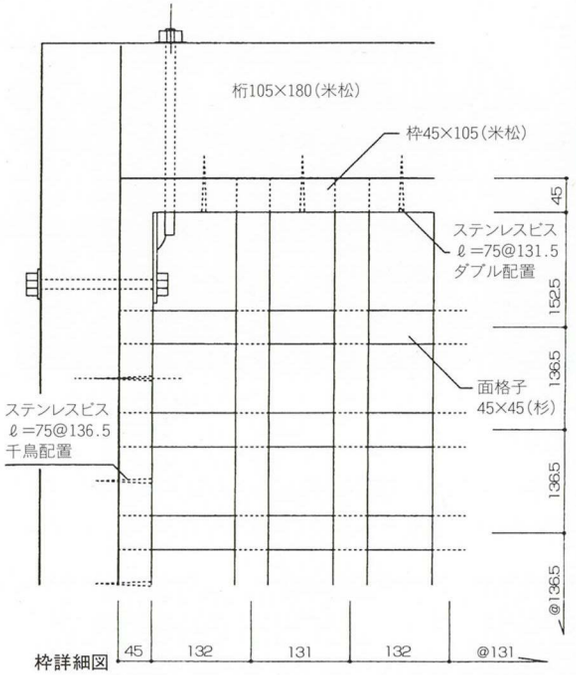
面格子補強試験最終破壊までの測定結果



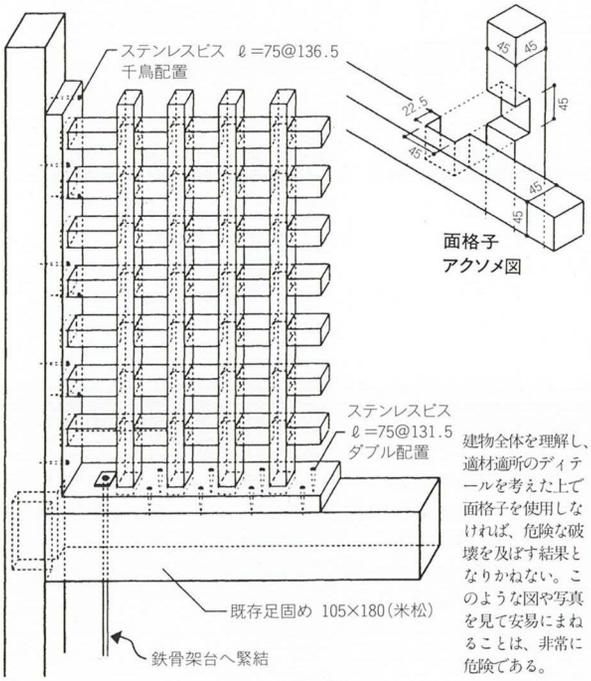
面格子補強試験計測位置

(1) 既存柱梁骨組みに幅半間の面格子（45×45㎜角、米松、節点数70点）を既存柱に沿わせて組み付け、その反対側に方立て柱を新設した。方立て柱は面格子に作用する浮き上がりを防止するために、M16のボルトとホールダウン金物を用いて基礎と梁を緊結した。なお、床下の束に相当する部分では、構造用合板を釘N50横@100㎜縦@50㎜で貼ることにより、面格子のせん断力が基礎に伝わるようにした。
加力は柱頭部を±1/240rad.±1/120rad.±1/85rad.±1/60rad.±1/42.5rad.±1/30rad.±1/22.5rad.±1/15rad.までを各1回ずつ繰り返し加力を行った。
(2) 破壊経過　1/120rad.時の荷重は正側で735kgf、負側で875kgfであり、その時点では目視による破壊はほとんど観察されなかった。耐力は変形の増大とともに増加し、1/30rad.の加力で面格子の取り付く柱に柱脚部の接合部断面欠損部分から曲げ引っ張りにより割裂が生じた。その後の1/15rad.においても、その耐力は変形の増加に伴い増え続けていたが、実験を終了した。面格子の接合部はすべての節点でほぼ均等にめり込みが生じていた。また、実験終了時まで接合部の折損は認められなかった。初期の剛性は比較的小さいが、柱頭柱脚を梁や基礎に緊結し、面格子の浮き上がりを防止することにより、1/15rad.の大変形では2000kgf程度の耐力が確保された。
(3) 各部の荷重と変形曲線を上図に、各変位計測点を下図に示す。

図1　面格子補強試験体実験結果

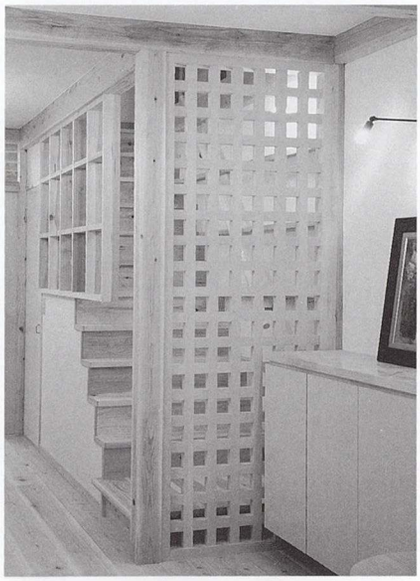


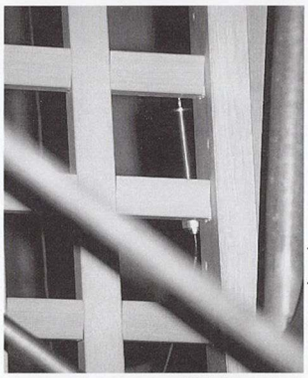
枠詳細図



建物全体を理解し、適材適所のディテールを考えた上で面格子を使用しなければ、危険な破壊を及ぼす結果となりかねない。このような図や写真を見て安易にまねることは、非常に危険である。

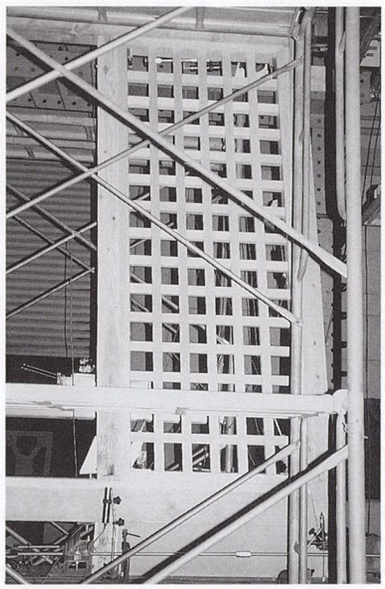
図2　試験体図



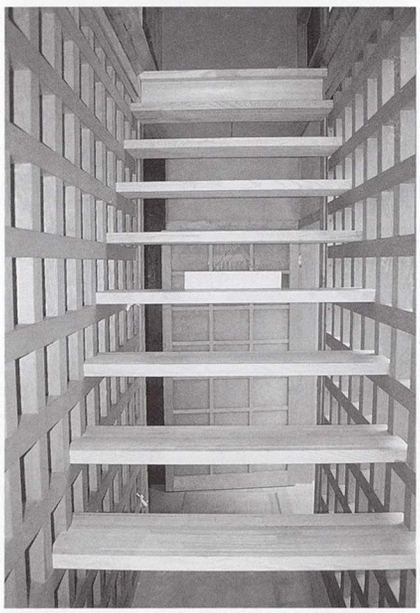




接合部の変形



構面実験
——加力により、大きく変形しているのがわかる。≒1/15rad.時。しかし、どこも大きな破壊は発生していない。



階段の両サイドの壁を面格子として、その格子間に段板を入れた。構造設計よりのアイディア。手スリがいらないので、有効幅が広がる。



水平構面の補強による面格子の使用例
構造デザインによるアイディア。下屋にある耐力壁に大屋根よりの水平力を伝えるため。

様規定にのっとりさえすれば“自由な空間を創造できる”ことが木造の魅力であった。これに対する規制強化との見方から、不安や不満が先行する風潮が見られる。しかし、木構造の本質を知る技術者にとっては、性能さえ示せば、仕様にとらわれない、自由な空間の実現が可能なのである。

性能規定における設計体系も確立されつつあるが、曖昧な設計は、非常時の危険、平常時の不安と隣り合わせであることを忘れてはならない。

木構造技術者は、今までの研究成果を基に木構造の可能性を伸長させ、一方で建築家は、これらの技術者を活用することが、木造文化の発展につながると考えるべきである。

（たはら　まさる　田原建築設計事務所主宰）

BOOK STATION
ブックステーション

環境首都関西のデザイン
自然と都市の良い関係づくり

紙野桂人 監修
地域環境関西フォーラム都市環境部会 編著

学芸出版社
1999.4.10刊
四六判　248頁　本体2000円



適正消費、極少廃棄、リサイクル等を目指す社会を構築するための具体的施策を提示し、関西圏の特色を活かした新しい循環型社会づくりのモデル提案。

町家型集合住宅
－成熟社会の都心居住へ－

巽和夫・町家型集合住宅研究会 編

学芸出版社
1999.4.10刊
A5変形判　272頁　本体2800円



地域共生型集合住宅の計画から実現までの過程を京都を例に発信し、成熟社会における地域やコミュニティに根ざした集合住宅のあり方を提案。

現代住宅の見直し 家に床下は必要か
平地式住宅のすすめ

大海一雄 著

メタモル出版
1998.9.1刊
四六判　229頁　本体2000円



「床が上がっているのが常識」にあえて挑戦し、現代住宅を断面、ことに床の高さから考察。閉鎖的な住宅になりつつある点からも現代の「高床式住宅」を見直していく。

京の大工棟梁と七人の職人衆
笠井一子 著

草思社
1999.6.25刊
四六判　256頁　本体1800円



数寄屋大工の中村外二棟梁を中心に京都で家造り、庭造りに生きる左官、錺師、表具師、畳師、簾師、石工、庭師が自らの仕事を語る。

路面電車とまちづくり
RACDA（路面電車と都市の未来を考える会）編著

学芸出版社
1999.5.25刊
A5変形判　256頁　本体2500円



自動車交通の行き詰まり、環境問題の深刻化など都市の抱える問題解決の切り札として路面電車が注目されている。本書では路面電車と都市の未来を見とおしながら問題点、またその解決策を探っていく。

木造住宅監理の話
山田　修 著

学芸出版社
1999.5.15刊
四六判　176頁　本体1800円



設計者の意図を理解し、個性豊かな職人と渡りあいながら建築主の技術的責任者として、高品質の住宅を完成させる現場監理のコツを工程と実例写真で追いながら、やさしく説く。

やさしい火災安全計画
－設計上の盲点と解決策－

青木義次・富松太基・森山修治 著

学芸出版社
1999.6.25刊
A5判　208頁　本体2400円



火災安全計画の基本書。常に建築の全体像を把握して設計を進めていく建築デザイナーのための火災安全計画を解説。用語集付。

見えるもの　見えないもの
佐野吉彦+阿部紘三+安東孝一 著

集文社
1999.9.1刊
B5変形判　37頁　本体1000円



広い分野をターゲットに捉えた教養豊かな文章と、心温まるスケッチ、洒落た装丁と３人の共同作業でつくられた爽やかな一冊。建築設計に携わる人だけでなく、幅広いジャンルの方々にぜひ触れてほしい内容である。

東京都の重要文化財特別型特定街区制度
―東京・日本橋の三井本館街区―

奥植智彦
三井不動産㈱室町計画推進室主任

歴史的建造物の保存施策

現在、価値ある歴史的建造物を保存・活用することの意義については、社会的認知が高まってきている。一方、その多くが壊されている現状を見るに、歴史的建造物所有者の負担は依然膨大であり、必ずしもその保存施策は十分な効果を発揮できてこなかったのも事実であろう。壊される理由は主として、歴史的建造物を解体してしまった方が、新たに建てられる建物面積が多くなることや、保存・維持コスト負担がなくなることなどの経済的理由によるもので、この結果、近年日本各地で歴史や個性豊かな都市景観が急速に失われつつあり、都市計画・文化の両面から大きな問題となっている。

都心5区の近代化遺産の消失率―53%―

	1980年	1990年
明治・大正・昭和戦前の歴史的建築物	1,016棟	477棟

中央区の近代化遺産の消失率―75%―

	1980年	1999年
明治・大正・昭和戦前の歴史的建築物	264棟	65棟

注）1．都心5区は、千代田区、中央区、台東区、新宿区、港区。
2．歴史的建築物は「日本近代建築総覧」（日本建築学会）による。
3．中央区の消失率については、当社の独自調査によるものであり、現存状況が確認不能なものは消失とみなしている。

東京都の大正・昭和初期の著名建築物一覧

建築物名	竣　工	延床面積(坪)	現　況
東京駅	大正3年	7,242	現存
三越呉服店一期	大正3年	4,091	現存(都選定歴史的建造物)
旧東京海上ビル	大正7年	5,360	取り壊し
日本工業倶楽部	大正9年	2,126	現存(登録文化財)
旧第一生命館	大正10年	3,278	取り壊し
旧東京会館	大正11年	3,121	取り壊し
丸ノ内ビルディング	大正11年	18,287	取り壊し
旧日本石油有楽館	大正11年	4,667	取り壊し
旧日本郵船ビル	大正12年	7,904	取り壊し
旧日本興業銀行	大正12年	4,171	取り壊し
旧横浜正金銀行	昭和2年	4,157	取り壊し
三井本館	昭和4年	9,589	現存(重要文化財)
旧第一銀行本店	昭和5年	5,026	取り壊し
明治生命館	昭和9年	9,584	現存(重要文化財)
第一生命相互ビル	昭和13年	14,082	部分保存
旧東京放送会館	昭和13年	16,715	取り壊し

これらの状況の中で東京都においては平成11年4月、「特定街区運用基準の改正」により、歴史的建造物の保存を都市計画行政から支援するという画期的な取り組みがなされ、本改正により新たに創設された「重要文化財特別型特定街区」によって、「東京都市計画日本橋室町二丁目特定街区」が平成11年8月に都市計画決定された。

重要文化財特別型特定街区制度

本制度は、歴史的建築物を活かした街づくりの促進を目的として創設された制度で、特定街区の従来の割増容積制度に加えて、保存する重要文化財建築物の床面積相当分も割増容積として加算するとしたものである。(割増容積の上限は500%)

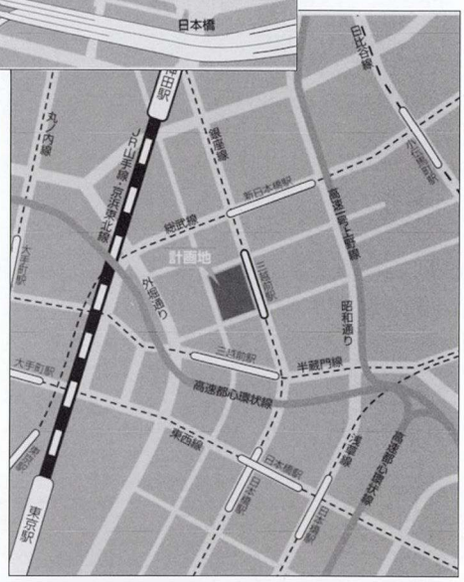
今回の東京都の新制度創設は、都市計画行政の側面から、歴史的建築物の保存を誘導し、歴史や個性豊かな都市景観の形成を図るものといえる。歴史的建築物の保存・活用施策は、文化行政、都市計画・建築行政面から、今後もきめ細やかな整備は必要ではあるが、今回の改正は、都心部における「保存と開発の両立」に向けて流れを変える、画期的なものであると考える。

日本橋室町二丁目特定街区

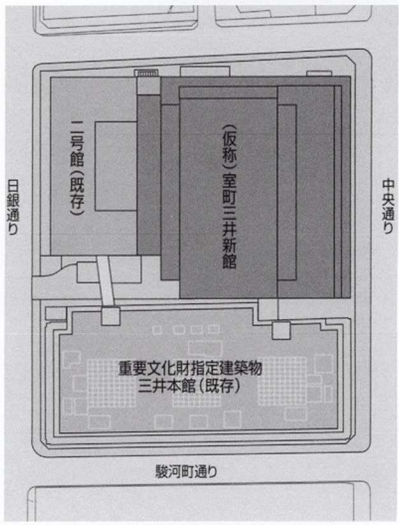
本計画地のある日本橋室町地区は、江戸時代より、金座（現在の日本銀行所在地）を中心とした金融と、越後屋（現在の三越本店）などの商業の街として発展してきた。このような歴史から、街区周辺には、三井本館（昭和4年竣工、重要文化財）のほか、日本銀行本店本館（明治29年竣工、重要文化財）、三越本店（大正3年竣工、



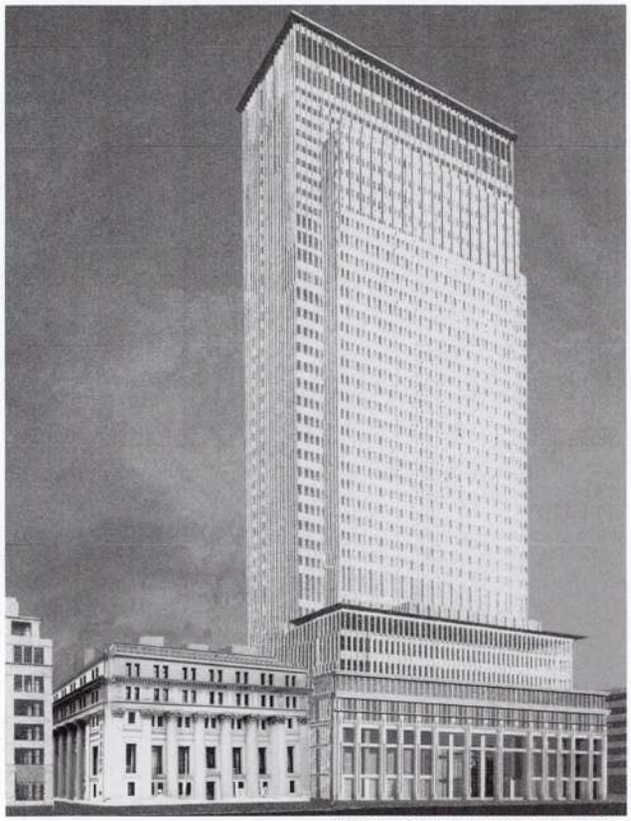
周辺の歴史的建築物等



計画地地図



■日本橋室町二丁目特定街区
- **位置**
  東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号他
- **敷地面積**
  約14,375㎡
- **建築面積**
  三井本館（既存）約4,740㎡
  三井二号館（既存）約2,370㎡
  （仮称）室町三井新館（新設）約5,500㎡
  合計　約12,610㎡
- **延床面積**
  三井本館（既存）約32,340㎡
  三井二号館（既存）約28,380㎡
  （仮称）室町三井新館（新設）約129,980㎡
  合計　約190,700㎡
- **最高高さ**　約194m
- **主要用途**　事務所・店舗等
- **駐車台数**　約370台(街区全体)
- **予定工期**
  平成12年10月～平成19年12月



（仮称）室町三井新館完成予想図



三井本館外観



三井本館ロビー

東京都選定歴史的建造物)、日本橋(明治44年竣工、重要文化財指定予定)、近三ビル（昭和６年竣工、東京都選定歴史的建造物）などの歴史的建造物が現存、集積している。

その反面、街の再開発が遅れており、経済的な地盤沈下や企業の流出、街の賑わいが失われつつあることに、地元の危機意識も高まってきており、これらを背景に本計画は立案されている。

本計画は、東京都が新たに創設した「重要文化財特別型特定街区制度」の初めての指定を受け、従来の特定街区の割増容積に加え、重要文化財建築物三井本館の床面積相当分を割増容積として活用することにより、当該街区において、重要文化財「三井本館」の保存と、最先端の超高層ビル「(仮称) 室町三井新館」(地上41階建て、高さ194m)の建設を同時に実現するもので、本計画は、都市部再開発における「保存と開発の両立」の実現に先鞭をつける事業といえる。

本計画の課題と目的

■重要文化財三井本館の保存

本再開発計画の第一の課題は、街区内に現存し、重要文化財に指定されている三井本館の保存であり、またこれらの貴重な歴史的建築物と調和した開発を目指し、保存と開発の両立を図ることが課題と考えている。

またその活用については、文化庁の「重要文化財（建造物）保存活用計画策定指針」に従って、関係諸官庁、学識経験者、所有者(当社）により構成する委員会において、公益性、公開性の増進を図るための具体的活用計画を検討する予定である。

■金融と商業の街としての再活性化の促進

第二の課題は、本計画が、周辺地域の既存建物の更新を加速させ、再活性化の契機となる先導的な役割を果たすことである。

そのためには、新建物は、金融ビッグバン後の東京金融市場の成長をバックアップできるような性能を持った業務施設機能と、地域に新たな魅力を付加することのできる文化商業施設機能とを併せ持ち、また、地域の再活性化を象徴するようなシンボリックなデザインの建物にする必要があると考えている。

最後に

日本の都市部、とりわけ東京の都心部における再開発はこれまでスクラップアンドビルドがほとんどであった。しかしながら、良質なストックがある場合は、それを次世代に残しながら、新たな時代にふさわしい更新も進めることが、都心部再開発を考えるうえで、本来的に重要なテーマであろう。

東京の中でも特に歴史と品格の残る日本橋地区において、この制度による事業が始動することは、東京都にとっては新制度がその主旨に沿って活用されるという意味で、また中央区にとっては、地域のまちづくり方針が実現に向けて歩み出すという意味で、さらに事業者にとっては、社会と共生しうる新たな都心部再開発のあり方を示すことができるという意味で、大変意義深いことであり、本制度が広く活用されることで東京の歴史的景観が保存され、さらに魅力ある都市になっていくことを期待したい。

（おくうえ　ともひこ）

エコケーブルの開発

小池直人
三菱電線工業㈱電力・電線事業部電力技術部電線システム課

今回、建設省からの規格作成依頼により規格化されたエコ電線・ケーブルは、焼却処理時のダイオキシン発生や埋設処理時の鉛の溶出が懸念されるポリ塩化ビニル（PVC）を使用せず、塩素等のハロゲンを一切含まない耐燃性ポリエチレン混合物を用い、廃棄処分時の環境を配慮し、また、リサイクルをしやすくした電線・ケーブルである。

建設省がエコ電線・ケーブルの採用を推奨している「グリーン庁舎計画」は、文部省、地方自治体など幅広い分野で適用されており、今後は、一般企業でも環境保全を考慮することを前提とした企業活動が望まれ、エコ電線・ケーブルの採用が増加するものと考えられる。

電線・ケーブルの大半が廃棄処分されている現状では、今回開発されたエコ電線・ケーブルが使用されることによって、環境負荷低減に少なからず貢献できるものと思われる。

エコケーブル開発の経緯

ここ数年、わが国では地球環境保全に対する多種多様な取り組みが官庁指導のもと、また、自主団体などにより行われている。

特に、建設大臣官房官庁営繕部では地球温暖化防止などを目的に「地球にやさしい官庁施設をめざして環境配慮型官庁施設（通称：グリーン庁舎）計画指針」を策定し、関係省庁に通知し、政府関係機関、地方公共団体などにも広く公表した。これは建築物の計画、設計、施工及び運用後の解体までを一環した環境負荷と位置づけ、建築分野での環境負荷低減を多方面から低減する活動であり、その基本理念を、

①周辺環境への配慮
②運用段階の省エネ・省資源
③長寿命
④エコマテリアルの使用
⑤適正使用・適正処理

としている。

この環境保全活動のひとつとして、上記のエコマテリアルの使用拡大を目的に、平成10年３月、建設大臣官房官庁営繕部は㈳日本電線工業会に、電線・ケーブルの種類を①事務所ビルに一般使用されるもの、②配電盤等の機器内に使用されるものを対象に、焼却処分時ダイオキシンやハロゲン等の有害ガスや埋設処分時鉛等の有害物質も発生せず、その被覆材料のリサイクル性を高めるとともに、統一された名称・記号でユーザーにわかりやすく、使いやすい「環境を配慮した電線の規格作成」を要請した。

この要請を受けて平成10年10月、㈳日本電線工業会では既存の関係法規・規格を遵守するとともに、必要な材料の部分見直しを行いながら、PVCを一切使用しない「エコケーブル（EMケーブル）」規格を制定した。

ケーブル製造業者はこのような流れの中、すでに開発済みである高難燃ノンハロゲンケーブルの技術を駆使し、短期間にエコケーブルを開発し、要請にいち早く対応した。

また、最近では、情報・通信関係の各種電線・ケーブルや光ファイバケーブルについても同様の要請があり、㈳日本電線工業会にて規格化作業が進められている。

エコケーブルの概要

現在、一般的に用いられている電気配線用の低圧電力ケーブルCV、制御ケーブルCVV、通信ケーブルCPEVや盤内配線用IV、HIVには絶縁体やシース材料としてPVCが使用されている。このPVCは良好な加工性や経済性に加えて、比較的難燃性が高いという特長から多方面に多用されている。

電線・ケーブルが廃棄処分された場合、導体に使用される銅、アルミは、ほぼ100%回収リサイクルされているのに対し、被覆材料に使用されているPVCやポリエチレンの回収リサイクルは約19～20%にとどまっており、大半は焼却あるいは埋設処分されているのが現状である。（㈳電線総合技術センターの調査による）

PVCを焼却処分した場合には、焼却時の温度条件によってはダイオキシン類やハロゲン化水素ガスなどが発生するため、燃焼中に人体に悪影響を及ぼすほか、酸性雨の原因になったり、火災時の避難、消火活動の妨げになり、周辺機器を腐食する場合がある。また、埋設処分の場合には、PVCの配合剤として使用されている鉛系化合物が土中に溶出したりして、人体及び周辺環境に影響することも懸念されている。

そこで、上記の問題点の解決策として、電線・ケーブル廃材の適正処理、リサイクルを推進することを緊急課題として、PVCの代替被覆材料への早期転換が要求された。

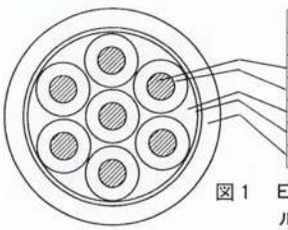
PVCの代替被覆材料には、1980年代から開発された高難燃ノンハロゲンケーブルの製造技術を応用することにより、開発されたポリオレフィンを主材料として難燃剤として金属水酸化物（水酸化マグネシウム等）を配合した、ポリエチレン系の材料である「耐燃性ポリエチレン混合物」が採用された。

なお、エコケーブル開発時に問題になった点は、易燃性であるポリエチレンを、できるだけ経済性を考慮し難燃性を満足させることであった。

新規「耐燃性ポリエチレン混合物」は、高難燃ノンハロゲンケーブルの応用により達成されたが、高難燃ケーブルのように高価な難燃剤を多量に用いずに、最小限の難燃剤配合を設定することによって、従来の電線・ケーブルと同様の難燃性能を確保することを可能としている。

●エコケーブルの特長

・PVCを使用しないため、焼却処分してもダイオキシンなどの有害物質を発生しない。
・埋設処分しても、鉛の流出の恐れがない。
・統一的な記号表示により、識別及び分別がしやすい。
・火災時にハロゲンガスなどの有害ガスが発生しない。
・統一的な名称・記号により、設計・施工時に利用しやすい。



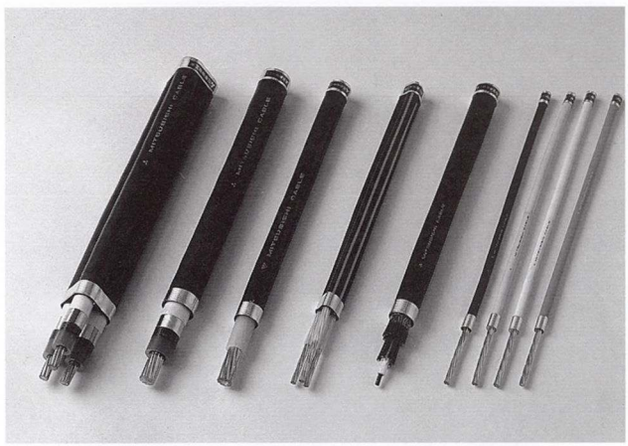
	EMケーブル	従来ケーブル
記号	EM—CEE	CVV
導体	銅	
絶縁体	ポリエチレン	PVC
介在物	紙、ポリプロピレン等	
テープ	ポリエステル、ポリプロピレン等	
シース	耐燃性ポリエチレン	PVC

図１　EM電線・ケーブルと従来電線・ケーブルの比較（例）

表1　EM電線・ケーブルの記号・名称

	EM電線・ケーブル		従来の電線・ケーブル	
規格番号	記号	名称	記号	名称
JCS 第416号	EM－IE	600V 耐燃性ポリエチレン絶縁電線	IV	600V ビニル絶縁電線
JCS 第417号	EM－IC	600V 耐燃性架橋ポリエチレン絶縁電線		
JCS 第418号	600V EM－EE	600V　ポリエチレン絶縁 耐燃性ポリエチレンシースケーブル	600V VV	600V ビニル絶縁ビニルシースケーブル
	600V EM－CE	600V　架橋ポリエチレン絶縁 耐燃性ポリエチレンシースケーブル	600V CV	600V架橋ポリエチレン絶縁 ビニルシースケーブル
	600V EM－EEF	600V　ポリエチレン絶縁 耐燃性ポリエチレンシースケーブル　平形	600V VVF	600Vビニル絶縁 ビニルシースケーブル　平形
	600V EM－CEF	600V　架橋ポリエチレン絶縁 耐燃性ポリエチレンシースケーブル　平形		
JCS 第419号	EM－CEE	制御用　ポリエチレン絶縁 耐燃性ポリエチレンシースケーブル	CVV	制御用ビニル絶縁 ビニルシースケーブル
	EM－CCE	制御用　架橋ポリエチレン絶縁 耐燃性ポリエチレンシースケーブル	CCV	制御用　架橋ポリエチレン絶縁 ビニルシースケーブル
JCS 第396号A	EM－AE (屋内外使用)	警報用　ポリエチレン絶縁 耐燃性ポリエチレンシースケーブル	AE (屋内外使用)	警報用ポリエチレン絶縁 ビニルシースケーブル
	EM－AE オクナイ(屋内使用)	警報用　ポリエチレン絶縁 耐燃性ポリエチレンシースケーブル	AE オクナイ(屋内使用)	警報用ポリエチレン絶縁 ビニルシースケーブル

注）上記の電線・ケーブルに加え、市内対ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル、テレビジョン受信用同軸ケーブル、高周波同軸ケーブルなどの通信ケーブル分野の規格化も進んでいる。



エコケーブルと従来ケーブルとの構造比較した例を**図1**に、エコケーブルに使用される代表的記号を**表1**に示す。

エコケーブルの建築物設計への配慮

エコケーブルは、絶縁体やシースに用いられるPVCをポリエチレンまたは耐燃性ポリエチレンに変更したもので、外径、寸法、質量等は従来の汎用ケーブルとほぼ同等であり、施工時の曲げ半径も変わらない。したがって、配線設計、施工は従来ケーブルと同等に扱うことができ、特別な配慮を払う必要はない。

PVC絶縁の電線・ケーブルではビニルの常時許容温度が60℃であるのに対し、エコケーブルは絶縁体にポリエチレンもしくは架橋ポリエチレンを用いることにより許容温度がそれぞれ75℃もしくは90℃に上がる。したがって、許容電流はおよそ1サイズ分大きくなり、条件によってはサイズダウンが可能になる。

ポリエチレンや高難燃ノンハロゲンポリオレフィン系材料は、PVCに比べ紫外線に弱く、直射日光や紫外線のもとでは紫外線劣化が見られた。その解決策として、一般的にポリオレフィン系材料の耐候性向上にはカーボンを配合させ黒色にした材料が使用されており、エコケーブル用に採用されたポリオレフィン系材料もカーボンを配合することにより、シース色は黒色を標準としている。

しかし、一部のメーカーでは耐候性向上のための添加剤を加えるなどして耐候性に優れた有色化（ケーブルシースを色づけできること）を達成して、有色系ケーブルの提供も可能としている。

まとめ

今回、新規に規格・開発され話題になっているエコ電線・ケーブルについて、その開発経緯及び概略について説明した。

今後、エコ電線・ケーブルが幅広い分野で使用されることによって、環境負荷低減に少なからず貢献できるものと思われる。

（こいけ　なおと）

SI単位のはなし

清水香里
㈱安井建築設計事務所構造部

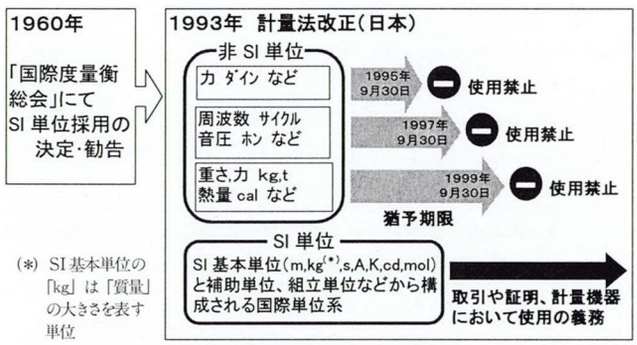
使用が禁止される単位

平成11年10月1日から、使用が禁止される単位があります。「重さ」や「力」の大きさを表すkg（キログラム）、t（トン）です。

単位といえば数年前、「この台風の中心気圧は970mb（ミリバール）で…」という単位が「…970hPa（ヘクトパスカル）」へと変わりました。「あの飛行機の騒音は65ホンだ」という単位も「65dB（デシベル）」に変わっています。

日本では計量法という法律によって使用する単位が決められています。1993年の法改正で、SI単位（国際的な統一単位）の使用が義務づけられました。非SI単位については期限付きで、使用が禁止されたのです。その猶予期限が間近にせまった最近になって、ようやくわれわれ建築業界はあたふたとしはじめています。

はじめに書いたようなミリバールからヘクトパスカルへの移行は、呼称が変わるだけで実際の数値は変わりません。しかし、「重さ」や「力」の単位は、1kgが9.80665N（ニュートン）、1tが9.80665kN（キロニュートン）になるのです。



計量法による猶予期限

建築構造設計者の苦悩

私たち構造設計者は常に「力」を相手にしているのですが、正直なところ、あまり危機感がありませんでした。単位が変わるといっても所詮紙面上の話にすぎず、設計する“もの”は全く変わらないのだから、従来の単位で計算しておいて答えだけSI単位を用いればいい…と安易に構えていました。ところが建設省の指導では、設計図書（計算書も含む）のすべての内容をSI化せよとのことです。

それならば…と成果物を作ろうとするのですが、すぐに行き詰まってしまいます。例えば、ある鉄骨の強度は建築基準法施行令で2.4t/cm²と定められています。事務所の床の積載荷重は300kg/m²です。法律上の数値に勝手に9.80665を掛けたらいいのでしょうか。いや、積載荷重300kgという数字に9.80665という厳密な係数を掛けるのはどうもナンセンスです。では約9.8にしようか、いや近々施行令も改正されて10を掛けた数字になるのかも…と全く無意味なことでまず頭を悩ませてしまうのです。

■コンピュータプログラムの修正の話

当然、計算プログラムの修正も必要です。入力も計算も出力もすべてSI単位にするのが単純なのですが、計算式の中には従来単位に基づいて定義されていて修正しないと使えないものが多くあります。一方、建築学会などの対応は遅れており、関係基規準類はほとんどSI化されていません。結局、出力部分だけを修正してあたかもSI単位で計算したかのように見せるのが応急対策なのですが、それだけでも莫大な時間と人手が必要です。

修正したアウトプットを見て設計するようになると、ここの応力は489…!?いや10で割って約50t・mだなと思考するでしょう。結果を見て「何か変だな」と入力ミスやプログラムのバグなどを発見できるのは設計者の勘だけです。はたして勘は働くでしょうか。構造設計者にとって「力」の単位が変わる（実際の数値も変わってしまう）ことは、致命傷になりかねません。



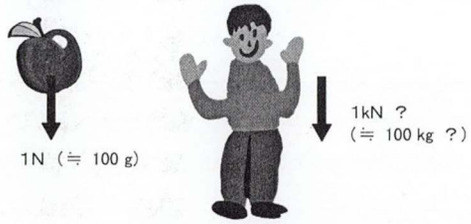
SI単位豆知識

■ちょっとややこしい話―質量と重さ―

SI単位の定義では、「質量」を表す単位は従来どおりkg、tです。「重さ」「力」を表す場合だけN、kNになります。ですから計算書に「この室の積載荷重は3 kN/m²」と記述しても、「この室の積載物の質量は300kg/m²」と記述しても、SI単位として間違いではありません。今までは「質量」=「力」で何も問題ありませんでした。今後は言葉も選んで使い分けなければいけません。

■1つだけ覚えて下さい「1 kNは体重100kg!」

SI単位はとにかく10倍！と覚えます。1 kgは10N、1 tは10 kNです。ただその覚え方ではkgに換算しないと重さを実感できません。そこでよく用いられるのが「1Nはりんご1個の重さ（100 g）」という覚え方ですが、構造設計の世界ではそんな小さな力はあまり相手にしません。「1 kNは100kg」と覚えておけば、積載荷重3 kNは体重100kgの人が3人だなぁと実感できます。体重が100kgくらいの人を見つけて、「キロニュートン君」と（心の中で？）呼ぶようにしたらすぐに覚えられます。



構造屋さんはたいへんだなぁと思っているあなたへ

SI単位の影響は構造だけではありません。意匠図においても「カーテンウォールの設計風圧は2.8kN/m²」と記述しなければならないし、設備の熱量計算においてもcal（カロリー）からJ（ジュール）へ変更しなければなりません。

法律に違反すれば罰金です。計量機器や報告書、計算書など社会の中においてはいずれ完全移行するでしょう。一方、教育はどうでしょうか。法律先行の日本の仕組みで、日常生活や私たちの頭の中のどこまでSI単位が浸透していくのか、少し疑問です。

注）「重さ」「力」を表す従来単位は、正確には「kg重」「kgf」ですが、ここでは慣用的に認められている「kg」表現を用いました。

（しみず　かおり）

泡消火設備－2－

由上雅章
ヤマトプロテック㈱

泡消火ポンプの設定条件

■泡消火ポンプの決定

泡消火ポンプ能力の設定条件は、吐出量と揚程の2点を満足することです。

(a) 吐出量の計算

一つの放射区画と、これに隣接する区画の、二つの放射区画の合計放射区画のうち、最大放射となる区画を同時放射区画（ポンプ吐出量）としています。(一つの放射区画とは、駐車場においては水平投影面積で50m²～100m²とするのが基準で、認定申請値の泡ヘッドが設置された個数×標準放射量)

ここで、泡ヘッドは、放射率3.7ℓ/min/m²、認定申請値の標準放射量35ℓ/minまたは19ℓ/min(機械駐車用で、半円形に放射)、包含半径2.1m。

(b) 揚程の計算

実揚程＋配管摩擦損失＋流水検知装置（アラーム弁）損失＋泡ヘッド放水圧損失＋混合器損失＝全揚程

・実揚程とは、ポンプフート弁～最高位置の泡ヘッドまでの高さ

・配管摩擦損失とは、直管損失（同一配管サイズに同一流量を流す場合の配管の長さ）×損失係数と継手及び弁類損失（同一サイズに同一流量を流す場合の継手及び弁の数量を配管の長さに換算した値）×損失係数の合計値

・流水検知装置（アラーム弁）損失は、0.5kg/cm²、5m（水頭換算数値）　注）kg/cm²；MPa

・泡ヘッド放水圧損失は、2.5kg/cm²、25m（水頭換算数値）

・混合器損失は使用メーカーの仕様を確認のこと

主な機器の配置基準

●泡ヘッドの配置

(a) 平面駐車場の場合は防御半径は2.1mで、最大ヘッド間隔は正方形配置で3.0m以下とします。

(b) 機械駐車場の場合、天井と車との間に配管や泡ヘッドを設置できるスペースがある場合は平面駐車場と同じく泡ヘッドを配置できますが、天井面より放射された泡にとってパレットは散水障害となるため、このような場合は、パレット上の車と隣に乗っている車との間に、ヘッドを配置します。(現在は、ピット内に設置する、半円形に放射する側壁型の泡ヘッドが設置されている場合が多い)

●一斉開放弁の配置

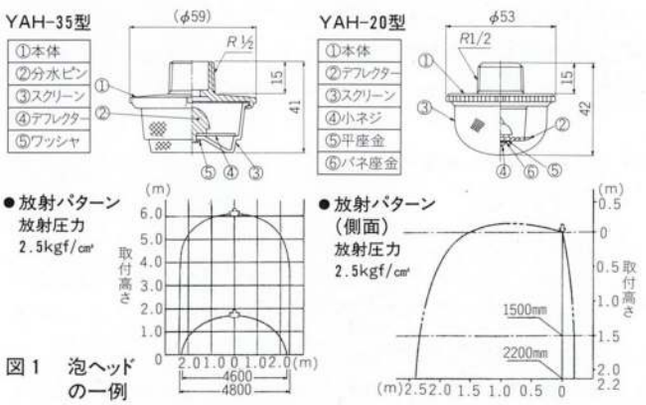


図1　泡ヘッドの一例

放射区域内もしくは直近に配置することが理想的です。

●感知用スプリンクラーヘッドの配置

取り付け面から0.4m以上突き出した梁などによって囲まれた部分ごとに、20m²に1個以上設置します。(なお、15m²に1個以上設置指導の場合もある)

●手動起動弁の配置

火災時に目視により容易に接近できる位置で、放射区画ごとに1個設けます。弁の取り付け高さは床面から0.8m以上1.5m以下とします。

●流水検知装置（アラーム弁）の配置

延焼の危険の少ない場所に設置します。警戒面積は3000m²以下とし、2以上の階にまたがらないこと。

●泡原液槽（泡薬剤貯蔵タンク）

消火ポンプの直近に、混合器と一緒に設置するのが望ましい。特に周囲にはメンテナンススペースを確保しておくことが必要です。

泡消火設備の能力の計算

それでは、**図1**の放射区画により、ポンプ吐出量、水源水量、泡原液槽（泡薬剤貯蔵タンク）を計算します。一つの放射区画とは、駐車場においては50m²～100m²ですが、図1では区画1＝82.08m²、区画2＝82.8m²、区画3＝82.8m²です。

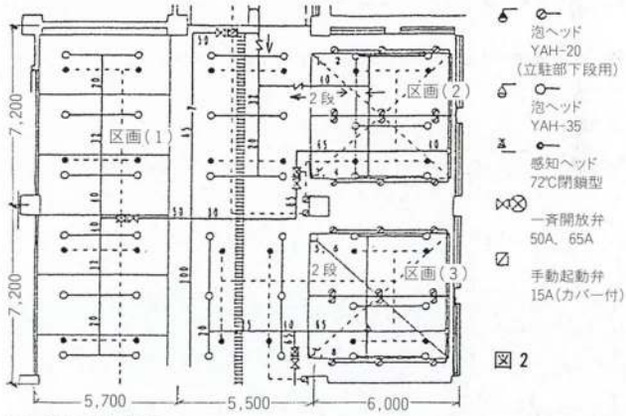


図2

(a) ポンプ吐出量

泡ヘッドの標準放射量は35ℓ/minまたは19ℓ/min（機械駐車用で、半円形に放射）。ただし、20ℓ/minがメーカー標準品です。

各放射区画の放射量

区画1：　泡ヘッド12個×35ℓ/min＝420ℓ/min

区画2、区画3：泡ヘッド12個×35ℓ/min＋12個×20ℓ/min

＝660ℓ/min

一つの放射区画とこれに隣接する区画の二つの放射区画の合計放射区画のうち、最大放射となる区画を同時放射区画(ポンプ吐出量)とするので、区画2＋区画3の放射量の合算がポンプの吐出量です。

故に、660ℓ/min＋660ℓ/min＝1320ℓ/minとなります。

(b) 水源水量

ポンプ吐出量1320ℓ/min×10分間＋配管内水量

(c) 泡原液槽（泡薬剤貯蔵タンク）

ポンプ吐出量（1320ℓ/min×10分間＋配管内水量）×3％または6％を掛けた水量(一般的には3％を使用しているメーカーが大半)

(ゆかみ　まさあき)

話題建築を聞く（第29回）

神戸復興のシンボル「神戸国際会館」

小笹光彦
事業委員／ランテック計画事務所

平成11年9月6日(月)午後6時半、㈳日本建築協会サロンにて「話題建築を聞く(第29回)」が始まる。今回は、日建設計設計室長・江副敏史氏をお招きし、神戸国際会館を取り上げて、これにまつわるお話を聞かせていただく。講演は、経緯、計画段階、設計段階、あるいは細部にいたるディテールにまでおよび、実りのある興味深いものであった。

江副氏は神戸国際会館のほかにも、氏が最近かかわられたW.T.C.、大淀町文化会館にまで話を広げて、さらに現在建設中の岸和田市国際文化ホールについてまでも紹介していただいた。スライドによる建築の紹介と同時にO.H.P.により図面を映し出し、デザインのポイントや納まり具合について懇切丁寧な解説があった。

神戸国際会館ー神戸の歴史をつなぐー

旧神戸国際会館は1956年に開館し、神戸市民に親しまれてきた。戦後復興のシンボルとして建てられたものであり、数々の名ステージを提供し、神戸の人々に数多くの深い感動を与えてきた。ところが、阪神・淡路大震災で被災し、解体を余儀なくされたのである。

このプロジェクトは、1994年3月にプロポーザルにより日建設計が受託したとのことである。しかしながら、設計の途中で大震災が起こって、大きな内容変更があり、必ずしもプロポーザル時の案通りには竣工していないとのことである。例えば、大ホールなどはとり壊す前に震災で壊れてしまい、一時期ハーバーランドに仮移設していたこともあり、苦労が多かったとのこと。

1996年に設計完了。その年の11月に着工し、今年の4月に無事竣工することができた。建築の規模は地下3階、地上22階、高さ116m、延床面積約59,000㎡であり、国際ホール、商業施設、オフィス等のある大規模な複合ビルである。地下では、地下鉄海岸線新駅と三宮地下街「さんちかタウン」に連続しており、地上では、神戸のメインストリート「フラワーロード」に面する角地にあり、神戸市役所の斜めむかいに位置する絶好のロケーションである。



このような立地特性を最大限にいかすため、フラワーロードに面した南西隅に、このビルの顔ともいうべき、大きな広場空間を配置した。この空間は、地下では地下鉄と「さんちかタウン」に、グランドレベルではフラワーロードに連続する公開空地である。2階レベルでは隣接する森本ビルと連絡するペデストリアンデッキにと連続し、これらの3層を縦につなぐ立体的歩行者ネットワークのコアとしての機能を果たし、街の賑わいを創出する基点でもある。

この大吹抜けの地下への階段部分は、階段形式をとっているが、板張りのスタンド状に仕上げられており、イベントやパフォーマンス広場にも早変わりする大変楽しい立体的空間となっている。

このビルは低層棟と高層棟から成っており、低層棟には2～4階が銀行筋、5階より上部が2,022席の大ホールとなっている。そして、屋上にはルーフ・ガーデンをしつらえ、四季折々の草花に彩られる、心のやすらぎを与える場としている。さらに、60mの高さから始まる高層のオフィス棟は、周囲の建築に遮られることなく、神戸の美しい山と港の景が眺望できる。

夜ともなれば、高層棟頂部の「コウベ・キャンドル」と名付けられた高さ9mの八角柱が、浮かびあがるように輝く。この光には、神戸の街の21世紀に向けての発展の願いがこめられている。

外観デザインは神戸の歴史性と新しさを調和させて表現するため、緩やかな円弧を描いた壁面を縦線のきいたスリット窓でおさめ、垂直性を強調させている。さらに、その前面をFR鋼による列柱方式でまとめ、全体を淡いコーヒーブラウンのレンガタイルで仕上げている。全体的に優雅で、落ち着きのある外観は、歴史的な時間に育まれた神戸のイメージを継承する「クラシック・モダン」をデザインモチーフとしているとのことである。

大阪ワールド・トレード・センタービル

ワールド・トレード・センタービル（W.T.C.）は、神戸国際会館の前に氏が手がけられたプロジェクトで、1990年から約5年間の工期であった。最初の1年ほどは計画、設計で、後の4年は現場にはりついたとのことであった。時期はちょうど湾岸戦争のさなかで、建設資材等の物価がはねあがったこともあって、予算を大幅に上回り、コストの減額に大変苦労した思い出があるとのことであった。

大阪ベイエリアの新都市「コスモスクエア」の中核となるW.T.C.は、世界の主要都市とネットワークで結ばれた世界貿易の拠点として、国際化を目指す大阪の新しいシンボルとして、位置づけられている。西日本一の高さを誇る高さ256mのその外観は、青い海と空を背景として、白いカーテンウォールの構造体が垂直に美しいシルエットを形成している。

色彩的には白を基調としながらも、海辺近くということもあって、ポイントに赤などを使ってやや派手めに仕上げた。デザイン的には、足元を踏んばったようなバットレス状のスタイルで力強さのイメージを表現し、構造的にも横からの強風に耐える形態をとっている。近くには、ミズノビル、A.T.C.等があり、とりわけそのスカイラインは大切にしたという。

床から天井までを透過性のある二重ガラスで構成し、昼はオフィ



スに明るく自然光を取り込むようにした。光を取り込むということは、逆に夜、建物の光が外に出るということで、夜景を意識し、夜は光のタワーとして、大阪湾の新しい灯台のイメージがあったとのことである。

注目の一つは、本館の便所に対する配慮である。東西両端の最も眺望の良いところに便所を配し、心のゆとりを感じさせる。すばらしい眺望とともに、フト、足元に目を落とすと、滴を零さないよう、また、隣の人とのプライベートを心がけた特注の便器が整然と並んでいる。便所にさえ、ここまでの配慮がされているということは、他は推して知るべしであろう。

大淀町文化会館ー自然環境を取り込むー

この建物は奈良県・吉野にほど近い大淀町の森林と清流に囲まれた美しい場所に建つ。もともとあった農業用水池の一部を埋め立て、改修し、池に面して図書館とホールを向かい合わせに配置したものである。

付近の美しい自然環境を室内と一体化させることを意図して計画、デザインしたもので、建物の北面には約2,500㎡の池を、南面には豊かな緑を配している。これらの異なった環境要素を素直に屋内に取り込むことにより、水と緑と自然光が一体となって感じとれる空間構成をめざしたとのことであった。



「あらかしホール」と名付けられた700席の空間は、客席側面の扉状の壁を開放することにより、ホワイエを通して客席にも自然光を取り入れることができる。

また、図書館においては、南北面の開口部に構造上の工夫を凝らすことにより、広がりのある無柱閲覧空間を可能にした。5ｍの階高いっぱいを確保した窓面と、中央に大きく設けた高さ9ｍの吹抜けのトップライトにより、自然光が溢れる気持ちの良い室内で読書や思索に耽ることができるという。

この二つの建物を結ぶ軸に直交させて、渡り廊下風のペデストリアンデッキが軽快に架けられている。将来的には、この一方の先に庁舎ができる予定があるとか。庁舎が完成すれば、このあたりに一段と素晴らしい町の文化核が誕生することとなろう。

建設中の岸和田市国際文化ホール

1,500席と300席の大、小ホールと国際会議ゾーンを有する文化施設で、これもコンペに当選したものである。

この建物では、国際会議ゾーンを最上階に持ちあげて、海の見える快適な眺望を大切にすると同時に、その下の空間をまつり広場として外部空間的に扱い、市民に開放したものである。

コンペでは屋根のデザインをダンジリの屋根風にイメージしたが、実施設計ではこれをデフォルメして、モダンな形にしたとのこと。

いずれにしても、「だんじり祭り」のエネルギーを建物に表現したものだそうである。

講演を聞き終えて

4つの作品を通じて、江副氏の建築に対する基本的なスタンスとその思い入れを聞かせてもらったが、これらをまとめると次のとおりであろうか。

・広がりのある眺望を特に大切にし、なるべく自然光を取り入れるようにする。

・構造をなるべくシンプルにし、その構造体の力強さ、美しさをデザインにいかしていく。

・おのおのの素材の特徴をうまくいかしつつ、ローコスト化につながるよう工夫していく。このためには、使用素材や工種をなるべく少なくすることが大切であるとの指摘があった。

講演を終えた後の会話のなかで、江副氏の技術者としての心がまえが話題となった。今回の講演会の世話役の一人が、事前に大淀町の文化会館を実際に目で確かめるために当地を訪れたが、その時に、図書館やホールに勤務している若い職員にいたるまでのすべての人が、江副氏の名前と顔を知っているのに驚いたことである。これは江副氏が竣工後も度々会館を訪れ、アフターケアに努め、現実の利用のされ方等をチェックしていることを意味するのであろう。信頼される技術者。技術者冥利につきると思うが、いかがであろうか。

江副さん、これからのますますのご活躍を期待いたしております。有難うございました。

（おざさ　みつひこ）

とき　1999年9月6日(月)　18:30～20:30
ところ　日本建築協会
参加者　34人

竹中大工道具館15周年企画展

木造建築を支えた様々な大工道具を収集・展示している竹中大工道具館は、開館15周年を記念して10月から2カ月間、「ヒトと手道具」展を開催する。

この企画展では、大工道具の原点ともいえる石器と、古代・近代の道具（鉄器）とその形状及び性能・使用法などを比較考察し、手道具の偉大さ・大切さが実感できるよう大型映像を導入してイメージを伝える構成となっている。

会　期　1999年10月5日(火)～12月5日(日)
9：30～16：30 月曜日休館(祝日の場合翌日)

会　場　竹中大工道具館　TEL078-242-0216
神戸市中央区中山手通4-18-25
ＪＲ元町駅から徒歩10分、三宮駅から同15分

入館料　大人300円、大・高生200円、小・中生100円

第18回現代日本彫刻展

1961年の宇部市野外彫刻展がUBE Biennaleとして都市空間と彫刻とのかかわりを追求して以来39年目を、また現代日本彫刻展としては18回目を迎える今回は、常盤湖築提300年に因み「爽（湖とモニュマン）」をテーマに開催される。

会期　1999年10月1日(金)～11月10日(水)

会場　宇部市野外彫刻美術館
（山口県の宇部市常盤公園内）

主催　宇部市、現代日本彫刻展運営委員会
毎日新聞社

構成　招待作品10点と、10月1日入選発表された公募作品（実物大制作）10点の計20点

国際デザイン展'99開催

大阪で隔年に開催されるデザインイベント「国際デザイン展」を、㈶国際デザイン交流協会の主催で開催。

会　期　1999年10月9日(土)～13日(水) 10：00～18：00

場　所　アジア太平洋トレードセンター/ATCホール
大阪市住之江区南港北2-1-10

入場料　大人1000円、学生700円

会　場　●コンペティション・ゾーン
第9回国際デザイン・コンペティションのテーマ「編む」には、54カ国・地域から1069点の応募があり、大賞に「e+plant=planet」（重野貴、柴田厳朗、芝操枝、一志学、森田至厚、若田邦治）が決まった。大賞を含め入賞した12作品、優秀作品など計50点を展示。
●アオード・ゾーン
第9回国際デザイン・アオード受賞者パスカル・マラガイ氏と㈱良品計画の業績と作品を展示。
●国際交流ゾーン
アジアのデザイン振興機関の紹介。

第11回関西4大学合同建築展

「Shangri-la」をテーマに、大阪芸術大学、京都精華大学、京都造形芸術大学、京都芸術短期大学が参加。

■展覧会
会期　1999年10月12日(火)～10月17日(日) 10：30～18：30
会場　京都精華大学情報館ギャラリーフロール
京都市左京区岩倉木野町137

■シンポジウム（入場無料、当日先着順）
パネリスト――阿部仁史、岡田哲史、鈴木隆之、中村勇大、宮本佳明。司会――松本正
日時　1999年10月16日(土)　16：00～19：15
会場　京都精華大学春秋館S-101教室

シンポジウムの問い合わせは、京都精華大学美術学部建築分野鈴木研究室（TEL075-702-5189）へ。

第5回「名工大建築フォーラム」

名古屋工業大学建築学科創立90年を機に設置された文化活動「名工大建築フォーラム」は、今回、名古屋を離れ、その運営も名古屋工業大学「光鯱会」関西支部が行うこととなった。参加者は受講無料。

■「古代都市平城京を推理する」
日時　1999年11月13日(土)　13：00～14：30
会場　奈良国立文化財研究所・平城宮跡資料館講堂
奈良市二条町2-9-1
定員　100名（先着順・受講整理券必要）
講師　宮本長二郎氏（東北芸術工科大学芸術学部教授）
――1967年奈良国立文化財研究所に入所。1995年より東京国立文化財研究所国際文化財保存修復協力センター長。20年にわたり平城京内の寺院や宅地跡・平城宮跡の発掘にあたる。
申込　氏名、連絡先の郵便番号・住所、職業を記入し、FAXまたはハガキで下記あてに。
〒550-0005 大阪市西区西本町1-11-1-507
㈱大建フォルムシステム内　名古屋工業大学光鯱会関西支部　FAX06-6536-1302

春秋建築塾「世紀末シリーズ」

春秋建築塾は、以下の「世紀末シリーズ」を企画。

●第2回オープンジュリー（会場　INAX大阪）
課題　「世紀末住宅」（一般公募）
日時　1999年10月23日(土)　15：00～18：00

●第3回講演会（会場　INAX大阪）
講師　福田晴虔氏（九州大学教授）
「世紀末建築考　中世と近代」
日時　1999年11月20日(土)　15：00～17：00

●第4回シンポジウム（会場　一心寺）
テーマ　「モダニズムの世紀末」
日時　1999年12月18日(土)　15：00～19：00

問い合わせ・申し込みは、新田正樹建築空間アトリエ（TEL06-6206-0025、FAX06-6206-0035）へ。

日本の生活デザイン展

“生活デザイン”をキーワードとして、住環境という枠組みから20世紀のモダニズムを捉え直す「日本の生活デザイン展」を、名古屋で開催。入場無料。

近代デザインの芽吹いた1920年代を出発点として、ポストモダンが現れるまでの50年間を、都市環境、住宅建築、家具、日用雑貨に目を向けながら検証する。

会期　1999年10月15日(金)～24日(日)　会期中無休
11：00～20：00（最終日は18：00まで）

会場　ナディアパーク・国際デザインセンター3階
地下鉄名城線「矢場町」or「栄」駅、地下鉄東山線「栄」駅より5～7分

展示　①デザイン運動の始まり―新しい建築運動と山口文象、型而工房と蔵田周忠など
②近代化の実践をした建築家―今和次郎、中村順平、前川國男など
③日本にやって来た欧米デザイン文化―F.L.ライトの影響、ブルーノ・タウトの見た日本など
④大衆社会とモダンリビング―戦前の百貨店家具、百貨店家具デザイナー野口謙郎など
⑤商工省工芸指導所―戦争とデザイン等
⑥建築とインテリア―坂倉準三と長大作、吉村順三、清家清と渡辺力・松村勝男、池辺陽、剣持勇など


クロッキー「家庭各員の☆生活マヂノ線☆を防備しませう」〈今和次郎〉

主催　日本の生活デザイン名古屋展実行委員会

「2000年のデザインを考える」

大阪デザイン振興プラザの設立3周年記念シンポジウム「2000年のデザインを考える」は、日本のデザイン最前線で活躍するデザイナーをパネリストに迎え、20世紀のデザインを振り返り、世界～アジア～日本～関西の2000年のデザインを展望する。

日時　1999年10月21日(木)　14：00～16：00

会場　ATC ITM棟9階セミナールーム
大阪市住之江区南港北2-1-10（ニュートラム・テクノポート線トレードセンター前駅）

講師　パネリスト――中西元男氏（CIコンサルタント）、吉川博教氏（プロダクトデザイナー）、益田文和氏（デザインコンサルタント）
コーディネーター――池上俊郎氏（建築家）

参加　一般1000円、学生500円（学生証要）
シンポジウム当日、受付にて参加費を徴収。

定員　250名（先着順）

申込　電話またはFAXで、10月15日までに大阪デザイン振興プラザ（TEL06-6615-5510、FAX06-6615-5173）へ。

主催　アジア太平洋トレードセンター㈱

永原義夫油彩展

日本建築協会理事であり、王建工業㈱取締役社長の永原義夫氏が仕事の合間にかきためた油彩50点を集め、個展が開かれる。

会期　1999年10月21日㈭～23日㈯　10：00～18：30
会場　梅田近代美術館　TEL06-6364-5071
大阪市北区曽根崎2-3-7 梅新第一生命ビル

「東西アス協組建築講演会」

東西アスファルト事業協同組合創設30周年を機に毎年開催されてきた「建築講演会」は、14年目を迎える。

■広島「自作について」
講師　妹島和世氏（妹島和世建築設計事務所代表）
日時　1999年10月28日㈭　18：30～20：30
会場　広島 YMCA ホール（285席）
広島市中央区八丁堀7-11　TEL082-227-6816
申込　田島ルーフィング・広島　TEL082-246-8625

■大阪「自然素材を生かした藤森流建築術」
講師　藤森照信氏（東京大学教授）
日時　1999年11月11日㈭　18：30～20：30
会場　朝日生命館8階／朝日生命ホール（368席）
大阪市中央区高麗橋4-2-16 TEL06-6202-3919
申込　田島ルーフィング・大阪　TEL06-6443-0431

■東京「生活・空間・環境」
講師　山本理顕氏（山本理顕設計工場代表）
日時　1999年11月17日㈭　18：30～20：30
会場　有楽町マリオン11階/有楽町朝日ホール（776席）
東京都千代田区有楽町2-5-1 TEL03-3284-0131
申込　田島ルーフィング・東京　TEL03-5821-7712

大阪市立住まい情報センター開設

11月初旬、「大阪市立住まい情報センター」が誕生する。ここでは、"大阪市内に住む"ための、住宅に関する情報を一度に入手できるように幅広い情報を発信し、住まいに関する相談の専用窓口も開設される。

11月13日、オープンしたセンターのホールで開設記念シンポジウムが企画されている。主催は大阪市。

日　時　1999年11月13日㈯　13：30～17：30
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
定　員　300名（先着順）
内　容　●講演「今、求められる住まい情報とは」
高田光雄氏（京都大学大学院助教授）
大森敏江氏（甲南女子大学教授）
谷　直樹氏（大阪市立大学教授）
●討論会「住むまち・大阪を考える」
丸野豊子（キッズプラザ大阪館長）／増井正哉（奈良女子大学助教授）／橋爪紳也（大阪市立大学助教授）／辻一（大阪脊髄損傷者協会会長）／西川裕子（週刊住宅情報編集長）の5パネリスト。司会：孔怡キャスター
申込先　住所、氏名、電話番号を明記し、11月5日までにハガキまたはFAXで下記へ。
〒541-0053 大阪市中央区本町1-8-12
大阪市住宅供給公社情報課「開設記念シンポジウム」係（TEL06-6268-6907、FAX06-6268-6945）―11月1日以降は、TEL06-6242-1160、FAX06-6354-8601に番号変更―

日本木青連木材活用コンクール作品募集

全国の木材業界若手経営者で構成する日本木材青壮年団体連合会（略称・日本木青連）が平成9年度に創設した「木材活用コンクール」では建築物、エクステリア、インテリア（家具）で、木材利用の立場から見て技術的に優れ、それが設置されることにより新しい木材需要の道を開くものであることを表彰してきた。

平成11年度の第3回コンクールは、平成8年1月～平成11年12月31日に完成した日本国内の作品を応募対象とし、以下の審査基準で行われる。

・木の良さが活かされているもの
・新しい用途を見いだしたもの
・建物の木造化に波及効果のあるもの
・間伐材、小径木などの有効な使途を開発したもの
・木材の加工・改良技術において優れているもの

応募者　応募物件の設計者、施工者、施主のいずれか、または共同とする。ただし応募者は関係者間で了解をとっておくこと。
応募要領　A2判用紙1枚に、作品内容がわかる図面、写真、600字以内の説明文をおさめ、応募部門（建築物、エクステリア、インテリア）を明記し郵送。応募締切は1999年12月31日。
審　査　小原二郎氏（日本インテリア学会会長）
岡　勝男氏（日本住宅・木材技術センター）
東　孝光氏（建築家）
上村　武氏（日本木青連顧問）
栗山正也氏（KDアトリエ代表）
久保泰人氏（日本木青連会長）
表　彰　最優秀賞1点20万円、優秀賞各部門1点、入賞作品は10～15点を予定
作品提出　日本木材青壮年団体連合会事務局
〒135-0033 東京都江東区深川2-5-11
TEL03-5620-4806　FAX03-5620-4809

American Wood Design Awards で米国産木材作品募集

American Forest & Paper Association（全米林産物製紙協会）は、"American Wood Design Awards"を創設し、米国産木材を使用した日本国内の木造建築・木質構造物を対象に、作品を募集している。

この"American Wood Design Awards"は、米国産木材が日本の伝統技術あるいは独自の文化と絶妙に調和した表現や、従来にはない構造技術を創出していくことへの希望を込めて創設されたものである。

応募対象　日本国内に建設された住宅、一般建築、木質構造物（新築・増改築とも可）。主体構造や内外装の全部もしくは主要部位に米国産木材を使用していることが要件。
完成時期　1995年～1999年12月24日までに完成、または完成予定のもの。
応募締切　1999年12月24日㈮必着
審査委員　馬場璋造氏（建築情報システム研究所）
納賀雄嗣氏（一色建築設計事務所）
Andrea P. Leers氏，FAIA（建築家）
John Morris Dixon氏，FAIA（建築評論家）
審査基準　樹種ごとの性質、ムク材や加工材ごとの性質を理解し、工夫の感じられる使い方、独特の応用の仕方、構造体あるいは仕上げ材としての表現の美しさなどが評価の対象。
賞　American Wood Design of the Year（大賞）
Honor Award（優秀賞）
Merit Award（佳作）
Citation Award（特別賞）
発　表　2000年5月開催の日米シンポジウムで、アメリカ大使出席のもと表彰式
後　援　アメリカ大使館
問合せ先　全米林産物製紙協会（AF & PA）
〒107-0052 東京都港区赤坂1-1-14
TEL03-3583-2850、FAX03-3589-1560
応募用紙の申し込みも同上へ。

LCデータ集の解説とLCC計算の実践セミナー

㈳建築・設備維持保全推進協会（BELCA）は、ストック型建築には欠かせない最新LC設計の考え方と手法をわかりやすく解説するセミナーを開催する。

●開催日時・場所・カリキュラム
東京　1999年10月26日㈫　家の光会館
大阪　1999年11月2日㈫　大阪 YMCA 会館
10：00～11：00　・総則、基本事項
11：10～12：10　・LC評価の対象、考え方
・LCデータ集の利用法
13：10～14：10　・CD-R（電子データ）の利用法
・CD-Rの展開による解説
14：20～15：50　・実際の LCC 計算の基本的要素
・パソコンソフトによる LCC 計算
・LCC 計算事例の解説

●受講料（消費税・『LCデータ集改訂版』代含む）
BELCA 会員16000円、その他18000円
●申込期間（先着順）―1999年7月～10月15日㈮
●申込先―㈳建築・設備維持保全推進協会（BELCA）
〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-8-1
TEL03-5252-3873
申込票に必要事項を記入→住友銀行東京公務部（普通）135082　振込口座名義㈳ BELCA へ受講料振込→振込証明書コピーを申込票に貼付→返信用封筒を同封して申込票を郵送。

第8回「住まいとコミュニティづくり活動助成」公募

(財)ハウジングアンドコミュニティ財団は、住まいとコミュニティづくりの先駆的・創造的活動を助成するため、本年度の助成事業の対象者を公募している。

●助成対象―民間の有志グループによる下記活動―

(1)探検・点検型の活動
(2)施設の提案・創造型の活動
(3)住環境の保全・整備型の活動
(4)自然の保護・活用型の活動
(5)入居者参加の住まいづくりをめざした活動
(6)集合住宅の建て替え、増改築、大規模修繕の活動
(7)住環境教育、防災、街の活性化につながる活動

●助成金

1件当たり原則100万円を上限に、総額1000万円

●助成期間

2000年4月1日～2001年3月31日の1年間

●選考

「住まいとコミュニティづくり活動選考委員会」(委員長：西村幸夫／東京大学、小谷部育子／日本女子大学、笹井俊克／住宅金融公庫、瀬良智機／建設省、藤田忍／大阪市立大学、細谷清／住宅・都市整備公団、森まゆみ／地域雑誌編集者) で審査し、対象者を決定。

●応募要項・申込書の請求

1999年11月10日までに、官製ハガキで住所・氏名・TELを明記のうえ、(財)ハウジングアンドコミュニティ財団「活動助成Z係」(〒107-0052 東京都港区赤坂1-5-11 TEL03-3586-4869) へ。

●公募期間

1999年10月1日～12月10日 (当日消印有効)

違反建築防止週間10月11日～10月17日

建築物の安全性の確保と良好な市街地環境の形成に資するため、建設省及び特定行政庁は10月11日(月)～10月17日(日)を「違反建築防止週間」と定め、今年度は①完了検査の形成の徹底、②中間検査の徹底、③適切な工事監理の確保、④建築士に対する懲戒処分制度の運用徹底を重点事項に、所要の措置・摘発・処分を行う。

日本文化藝術助成金受給者公募

(財)日本文化藝術財団の顕彰助成事業『日本文化藝術助成金〈現代藝術部門〉』で、これまで建築分野では妹島和世代、宮本佳明氏が助成金を受けているが、この7回目の受給者（2名以内を選考、1名につき助成金は100万円）を公募している。

対象は、原則として35歳以下。現代藝術の創作普及、調査研究に関する活動において、ある程度実績があり、助成を受けることにより今後の活動が期待される人。

応募要項は、返信用切手90円を同封して(財)日本文化藝術財団(〒160-0012 東京都新宿区南元町13-7、TEL 03-5269-0037) へ請求されたい。

募集　1999年11月1日(月)～12月10日(金) 当日消印有効

選考　芳賀徹／京都造形芸術大学学長、大島清次／世田谷美術館館長、栄久庵憲司／GKデザイン機構会長、金子賢治／東京国立近代美術館主任研究官、観世榮夫／能楽師、木戸敏郎／演出家、酒井忠康／神奈川県立近代美術館館長、玉井賢二／メディアパークつくば常務取締役、中村昌生／京都伝統建築技術協会理事長の9委員

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

日本建築協会

月間の動き

【平成11年7月分】

理事会

会員増強対策を語る合同懇談会
28日　3時～5時・於本会会議室
出席者　岡本副会長ほか13名
議　事　会員増強策について

編集委員会

W欄座談会「介護関係者に聞く」
5日　10時～12時・於本会会議室
出席者　慶松真弓氏・瀬尾洋美氏　司会／塚口明洋
第4回構造分科会
5日　6時～9時・於本会会議室
出席者　大氏幹事ほか6名
議　事　(1)10月号構造特集のテーマと企画
(2)「構造の頁」の企画
第4回計画系―インテリア・住宅―分科会
5日　7時～9時30分・於本会会議室
出席者　石川幹事ほか5名
議　事　9月号「アーバン・インテリア」特集の検討
第4回　設備分科会
6日　6時30分～8時15分・於本会会議室
出席者　谷津幹事ほか6名
議　事　(1)8月号「私の目でみた環境問題」特集報告
(2)「設備の頁」の企画
第3回法令分科会
7日　2時～4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「改正建築基準法」特集報告
(3)来年の法令特集の企画に向けて
第4回「素材と技術が生み出すデザイン」幹事会
7日　6時30分～9時・於鹿島建設会議室
出席者　本多幹事ほか8名
議　事　8～12月号のテーマの内容検討
第3回広告企画小委員会
12日　5時～6時・於本会会議室
出席者　宮田委員長ほか7名
議　事　(1)8月号「私の目でみた環境問題」「近畿郵政局」特集広告経過報告
(2)9月号「アーバン・インテリア」特集広告経過報告
(3)10月号「木とともに生きる」特集広告経過報告
(4)作品作風関係報告
(5)独自特集企画
第4回編集委員会
12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)8月号「私の目でみた環境問題」「近畿郵政局」特集経過報告
(2)9月号「アーバン・インテリア」特集経過報告
(3)10月号「木とともに生きる」特集経過報告
(4)シリーズ頁報告検討
(5)平成12年1月号表紙改訂の検討
(6)作品作風頁作品顕彰の検討
第4回施工材料分科会
22日　4時～6時・於本会会議室
出席者　植田委員ほか2名
議　事　(1)平成12年度施工材料特集について
(2)「施工材料の頁」の企画
第4回作品作風小委員会
22日　7時～9時15分・於本会会議室
出席者　赤木委員ほか5名
(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)11月号会員作品特集号について
第3回計画分科会―建築計画系―
29日　7時～9時30分・於本会会議室
出席者　荻窪幹事ほか5名
議　事　平成12年1月号特集の企画

事業委員会

第3回見学会小委員会
8日　6時～7時45分・於本会会議室
出席者　福島副委員長ほか10名
議　事　(1)前回事業委員会の報告
(2)実施報告と今後の予定
第4回若い会員の集い小委員会
8日　7時～10時15分・於本会会議室
出席者　杉本副委員長ほか8名　ゲスト／藤谷充代氏
議　事　今後の予定
第3回情報小委員会
14日　6時～7時35分・於本会会議室
出席者　川村副委員長ほか13名
議　事　(1)前回事業委員総会の報告
(2)今後の予定

建材委員会

14日　3時30分～5時30分・於本会会議室
出席者　川上委員ほか3名、
説明会　長期止水工法／㈱アクアテック
議　事　今後の検討建材

出版委員会

第4回出版委員会
15日　5時30分～7時・於本会会議室
出席者　山田委員長ほか7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20回〈プロのノウハウ〉講座経過報告及び第21回の講座企画
第5回「(仮称)汚れにくい建物を目指して」小委員会
27日　6時～8時・於本会会議室
出席者　上原副委員長ほか6名
議　事　(1)「汚れ」に関する事例の検討および整理
(2)編集に関する事項および今後の作業
第3回事業委員会
21日　3時30分～5時
・アサヒビール吹田工場ゲストハウス会議室
出席者　多井委員長ほか11名
議　事　各小委員会からの報告と検討
第12回30's eye 記録編集分科会
28日　7時～8時30分・於本会会議室
出席者　杉本副委員長ほか4名　ゲスト／学芸出版社・藤谷氏
議　事　(1)出版の方法―内容、編集体制―
(2)スケジュールと今後の課題

第20回〈プロのノウハウ〉講座

「建築の現場管理システム」
講師　伊東貞夫氏／元・清水建設㈱
26日　6時～8時・於本会会議室　参加者42名

見学会

茶室見学会・西行庵と皆如庵
17日　1時30分～4時15分　参加者33名
アサヒビール吹田工場を訪ねる
21日　1時30分～3時　参加者27名

建築クラブ

第327回朝食会
13日　8時～9時30分・於リーガグランドホテル
演題　「大阪天満宮の回禄と再建―焼けたら建てます天神さん―」
講師　近江晴子氏（大阪天満宮史料室員）
参加者　37名

入会者（敬称略）

〔団体会員6社〕
東陶機器㈱名古屋支社　豊正工業㈱
近藤建設工業㈱　秀和工業㈱
元旦ビューティ工業㈱名古屋支店
鉄建建設㈱名古屋支店

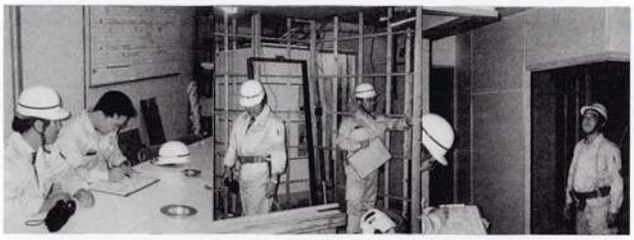
〔個人会員34名〕

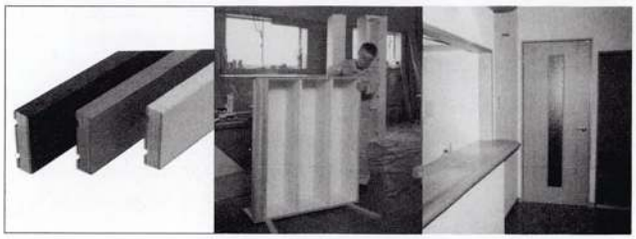
君島　信男（東陶機器名古屋支社）	鈴木　克巳（川崎重工業）	高橋　春也（前田建設工業）
辰巳　茂夫（みずまる商事）	西田　和子（大林組）	松元　親司（東畑建築事務所）
北　泰幸（竹中工務店）	斎藤　治久（昭和設計）	李谷　保夫（竹中工務店）
吉武　宗平（ヘッズ）	渡辺　隆三（三晃金属工業）	五十嵐定義（日本建築総合試験所）
上田　哲夫（日本建築総合試験所）	上野　卓男（日本建築総合試験所）	田村　博（日本建築総合試験所）
高橋　利一（日本建築総合試験所）	西　仁（日本建築総合試験所）	西村　宏昭（日本建築総合試験所）
室田　達郎（日本建築総合試験所）	森田　司郎（日本建築総合試験所）	吉田　正友（日本建築総合試験所）
田中　義治（田中義治建築設計）	寺本　義幸（久保田セメント工業）	福岡　隆夫（福岡建築事務所）
飯塚　秀明（熊谷組）	内田　浩司（内田建築設計室）	木坂　洋司（日本設計）
栗岡　勇次（広島県）	高見　衛（住友建設）	七字　祐介（大成建設）
藤井　亮介（大成建設）	藤田　貴司（フジ設計）	細川　恵吾（三岡建設）
三澤　文子（Ms 建築設計事務所）		

◀会員の訃報
正会員　恒成一訓（つねなりすたじお）
平成11年8月18日逝去

『人のぬくもり、木のぬくもり』

当社は、設立以来半世紀余り、木材及び建材・各種住宅機器の販売を主に住宅産業に寄与してまいりました。JAS認定製材工場としての製品開発、さらに建築用造作材の超仕上げ加工まで、工程の合理化を図って一貫した生産体制を組むとともに、つくり付け家具・建具、塩ビラッピング製品製造など、新規の製造部門の設置・拡充にも力を入れております。





木工事のエキスパート集団として、時代の要請に応じるかたちで、西尾木材工業所の木工事部門を独立させて設立いたしました。創業当時は、社員一人ひとりに木工事のプロ意識を持たせるように心がけ、今日では、各人がやり甲斐を持って働くエキスパート集団を形成し、建設業界の一翼として、人間社会の基盤ともいえる住空間づくりに取り組んでおります。

株式会社　西尾木材工業所
大阪府東大阪市中石切町2-10-33 〒579-8014
TEL.0729-88-1201(代)　FAX.0729-88-1204
神田倉庫 TEL.0729-84-3074

ウエストランバー株式会社
大阪府東大阪市中石切町2-10-35 〒579-8014
TEL.0729-87-2341(代)　FAX.0729-88-1204
(工事部直通) TEL.0729-87-2383
FAX.0729-80-2440

(ホームページ共通) http://www.west-lumber.co.jp　(Eメール) 西尾木材 nm@west-lumber.co.jp　ウエストランバー wl@west-lumber.co.jp

---

W-S-L
WOODY SYMBIOTIC LIFE

健康
●カラダにうれしい「頭寒足熱」の理想的な暖房です!
●体に優しい低ホルム抗菌加工仕様(JAS基準・F1)!

丈夫
●独自のセラミックス&クラックレス加工により、ヒビ割れしにくく、摩耗しにくいタフな設計!

省施工
●簡単パネル接続の省施工設計!
●厚さ12㎜(床段差解消)でバリアフリー住宅にも柔軟対応!

経済的
●PTCヒーター採用。電気ロスを防ぎ、安定温度で温めるのでランニングコストもダウン!

家族にやさしく、くらしにうれしい、床暖房の登場です。

木質フロアにパネルヒーター(PTCヒーター)を組み込んだ電気式一体型床暖房。

ご主人様にも、わがハイにもうれしい床暖房だニャ。





電気式一体型(自己温度制御方式)床暖房

ハイホットPTC12

永大産業株式会社 建材事業部
〒559-8658 大阪市住之江区平林南2-10-60 TEL.06-6684-3011(代)
●http://eidai.topica.ne.jp/

性能新時代!!

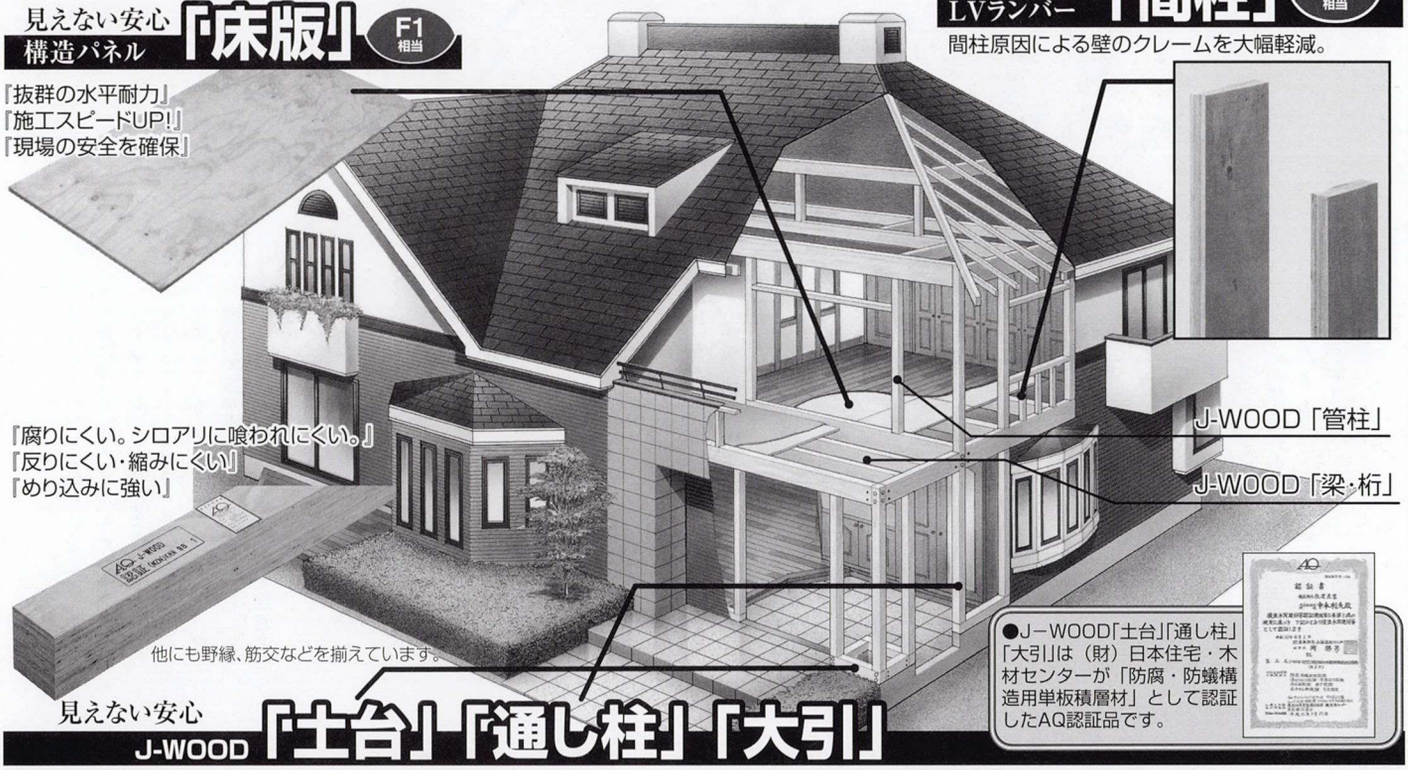
『住宅品質確保促進制度』が2000年の春には施行されます。
JUKENでは自信をもって「間柱」「床版」「土台」「通し柱」「大引」をお奨めします。

見えない安心 構造パネル「床版（ゆかばん）」F1相当

『抜群の水平耐力』
『施工スピードUP!』
『現場の安全を確保』

見えない安心 LVランバー「間柱（まばしら）」F1相当

間柱原因による壁のクレームを大幅軽減。



『腐りにくい。シロアリに喰われにくい。』
『反りにくい・縮みにくい』
『めり込みに強い』

J-WOOD「管柱」

J-WOOD「梁・桁」

他にも野縁、筋交などを揃えています。

●J−WOOD「土台」「通し柱」「大引」は（財）日本住宅・木材センターが「防腐・防蟻構造用単板積層材」として認証したAQ認証品です。

見えない安心 J-WOOD「土台」「通し柱」「大引」

株式会社 住建産業 〒738-8502 広島県廿日市市木材港南1-1 TEL（0829）32-3333㈹

広い視野と
確かな技術で、
快適空間を
創造する。

企画・設計・施工

●オリジナル製品
アルセライト(リサイクル新建材)
エースライト(セラミック系人造木材)
パルナス(樹脂強化天然木)
セラミドール(セラミック系防火ドア)
内外化粧内装材(天然木の防火材料)
ナイガイロンレックス(ガラス繊維強化発泡石膏建材)

≪営業品目≫

- 高級造作
- 建築内装一式
- リニューアル工事
- 家具
- インテリア
- 耐火間仕切壁 〈ナイガイロンレックス〉

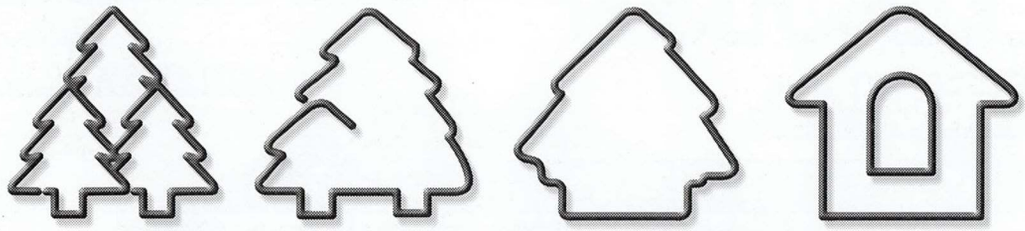
（商事部門）

- 各種建築内外装工事及び設備各工事の請負
- 内外装建築材料の販売
- 土木・建築用資機材の販売

株式会社 内外テクノス

本社・工場・大阪営業部　〒574-0074 大阪府大東市谷川2丁目7-1　TEL. 0720－72－2161 TEL. 0720－72－2062 (営業)
東京支店・工場　〒356-0051 埼玉県入間郡大井町亀久保1150　TEL. 0492－61－3611
東京営業部　〒163-1023 東京都新宿区西新宿3丁目7-1 新宿パークタワー23F　TEL. 03－5325－5990

10月18日は「木造住宅の日」



森のチカラを、受け継ぎました。

木には、人の体と気持ちを心地よくさせる効果があります。また、千年以上の歳月にも耐える強さがあります。昔から日本人は木とともに暮らし、その良さを建物の形にして生かしてきました。そして、環境への配慮が厳しく問われている今日、「木の家」の素晴らしさがあらためて注目されています。

木造住宅は「都市の森林」。

その急激な増加が地球温暖化の原因のひとつと言われるCO_2（炭酸ガス）。木や植物は光合成を行う過程で大気中からCO_2を吸収し、固定化させる働きがあります。そして伐採後も、それは固定化されたままとなります。つまり、木材を使って家を建てることは、都市に森林を移したと考えることもできるのです。また、鉄などの鉱物資源は確実に減り続けますが、木材は計画的な伐採によって無限に再生することが可能です。さらに、建築材料をつくるのに必要なエネルギー量を比較しても、一トンの木材を生産するのに天然乾燥であれば約三〇キログラムの炭素を放出しますが、鋼材はその二三倍、アルミニウムはなんと二九〇倍にも及びます。太陽エネルギーと水で成長する木材は、きわめて省エネルギー的な材料なのです。

バランスのとれた建築素材。

重さ当たりの建築材料の強さを示す「比強度」では、木は鉄やコンクリートに比べて圧倒的な強さを誇っています。例えば引っ張り強さは、スギは鉄の四倍、圧縮強さを比べるとコンクリートの四倍以上の強さがあります。このようなバランスのとれた強さに加え、軽さを備えた木の家は、地震のエネルギーを最小限に抑え、優れた耐震性を発揮することができます。

木造軸組工法の近代化と振興をめざして

社団法人 日本木造住宅産業協会 近畿支部

〒550-0014 大阪市西区北堀江1-3-2 オーク四ツ橋ビル6F TEL.06-6538-4616 FAX.06-6538-4617

本部 〒107-0052東京都港区赤坂1-2-14赤坂協和ビル8F TEL.03-3583-5719 FAX.03-3584-7884

木の温もりを大規模構造物に実現

Watahan



駒林小学校体育館（新潟県）



佐潟水鳥観察センター（新潟県）

綿半鋼機株式会社

集成材事業部（静岡）／〒422-8027 静岡市豊田3-5-1 TEL.054-285-8240 FAX.054-281-7392

集成材事業部（京都）／〒604-0033 京都市中京区御池通西洞院東入橋之町741-3 イトーピア上田御池ビル TEL.075-223-3955 FAX.075-223-3959

関西支店 ／〒532-0011 大阪市淀川区西中島6-7-8大昭ビル TEL.06-6305-0276 FAX.06-6305-6296

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

空気調和　搬送機設備
給排水衛生　設計施工

人に優しい環境づくり

第一工業株式会社

大阪支店　〒530-0047 大阪市北区西天満3丁目6番14号
電話 06-6364-6661（代表）
本　　社　〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号
電話 03-3311-8511（代表）

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)3071(代表)
本社・東京本店　東京都千代田区有楽町 1-4-1　電話 03(3502)6111(大代)
支　　店　名古屋・九州・北海道・中国・東北・北陸・横浜・東関東・北関東・京都・神戸・四国

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　大阪市此花区西九条2丁目13番28号　電 06—6466—2268
大阪営業所
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
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

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・衛生設備・設計施工

株式会社 三晃空調

本　　社　大阪市中央区城見2丁目1番61号ツイン21MIDタワー　電話06-6949-1371
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

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」

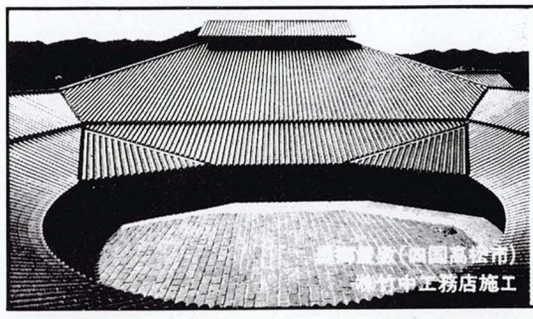
内外装創作パネル・システム天井・間仕切
株式会社 オクジュー

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・宮崎・京都

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



〒556-0024
大阪市浪速区塩草一丁目二番三号
☎ 六五六一〜七四一五四
ファックス 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、

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

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

あらゆる処にあふれる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

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

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・計装制御設備・空調設備・クリーンルーム設備・プラント設備
給排水衛生設備・エネルギー集中監視システム…設計施工
三宝電機株式会社
SANPO
取締役社長 嘉納秀一
本社 〒530-0047 大阪市北区西天満2-6-8(堂ビル) TEL06(6364)1471・FAX06(6364)5533
東京支社 〒105-0003 東京都港区西新橋3-9-3ランディック新橋ビル TEL03(5472)3311・FAX03(5472)0085
名古屋支店 〒462-0847 名古屋市北区金城3-12-14 TEL052(991)5131・FAX052(914)7535
神戸支店 〒657-0035 神戸市灘区友田町3-6-11K・Tビル TEL078(842)6411・FAX078(842)6416
堺研究所 〒590-0906 大阪府堺市三宝町七丁369 TEL0722(27)8408・FAX0722(27)1424

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

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

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

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

＊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

新鮮
情報処理／編集・企画／印刷・製本
ハード&ソフト…プリンティングの先端を拓きます。
ND
日本電植株式会社
〒530-0043 大阪市北区天満2丁目5番15号
TEL.06(6352)7502㈹ FAX.06(6355)2714

21世紀の環境配慮型電線・ケーブル
「エコセーフシリーズ」
エコケーブル

屋外の布設も可能!!

分岐付ケーブルも製作可能!!

ビル内配線に最適!!



豊富な種類

- 従来のCV,CVVケーブルにかわりPVCを一切使用していません。
- ケーブルの他に端末処理材料及び防災製品も取り揃えております。
- IV線と同様に豊富な色揃えがあります。

種　類	「エコーセーフ」シリーズ	従 来 品
電力ケーブル	**6600V EM-CE, EM-CET** **600V EM-CE, EM-CET** **EM-EEF**	6600V CV, CVT 600V CV, CVT VVF
制御ケーブル	**EM-CEE, EM-CEE-S** **EM-CCE, EM-CCE-S**	CVV, CVV-S SHCVV,SHCVV-S
計装ケーブル	**EM-SPEE, EM-SPEE-S**	SPEV, SPEV-S
通信ケーブル	**EM-CPEE, EM-CPEE-S**	CPEV, CPEV-S
絶縁電線	**EM-IE, EM-IC** **EM-KIE, EM-KIC**	IV, HIV KIV, HKIV
耐火・耐熱電線	**6600V EM-DFMC®** **600V EM-DFMC®** **EM-DHRC®**	6600V DFMC® 600V DFMC® DHRC®

環境に優しい特性

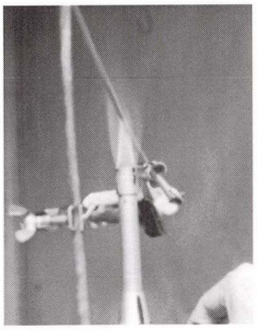
- 発煙濃度は従来ケーブルの1/2です。
- 塩化水素ガスは全く発生しません。
- 燃焼時発生ガスの酸性度はpH3.5以上で、腐食性ガスが発生しません。

PVCクラスの耐候性

- 従来ケーブルと同様に各着色ケーブルも耐候性は抜群です。

PVCクラスの耐燃性

- 電気用品取締法に規定されている難燃性は充分満足します。
- PVCと同様にIEEE std. 383垂直トレイ試験に合格するような高難燃性にすることも可能です。



三菱電線工業株式会社

本　社　〒100-8303 東京都千代田区丸の内3-4-1（新国際ビル） Tel. 東京03-3216-1551
関西支社　〒530-6025 大阪市北区天満橋1-8-30（OAPタワー25階） Tel. 大阪06-6881-5200
営業所　札幌（011）241-3663・仙台（022）225-5741・名古屋（052）581-0711・富山（076）441-9062
広島（082）249-3033・高松（087）821-1088・福岡（092）761-7481

●カタログは上記事業所へご請求下さい。

技術問い合せ先：電力・電線事業部 技術部 電線システム課 熊谷048-532-2323



あなたの、いちばん心地良い場所はどこですか。
きっと、多くの方が、大自然の中をイメージされることでしょう。
私たちは、そんな快適さをあらゆる建物の内に創造していきたいと考えています。
人間は、あくまでも自然の一部。その事実を大切に、新しい最適環境を創造していきたい。
もっとナチュラルに、いつもあなたのそばに、ダイダンです。

Always With You.

―光と空気と水を生かす―
ダイダン

雑誌 03379-10

Vol.80通巻931号 平成11年10月1日発行 毎月1回1日発行 昭和24年3月19日第3種郵便物認可 ISSN 0912-8182

社団法人 日本建築協会 〒530-0011大阪市北区梅田1の1の3の2100 電話大阪06(6348)0695 FAX06(6348)0634 振替口座〇〇九一〇-九一三九七五

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