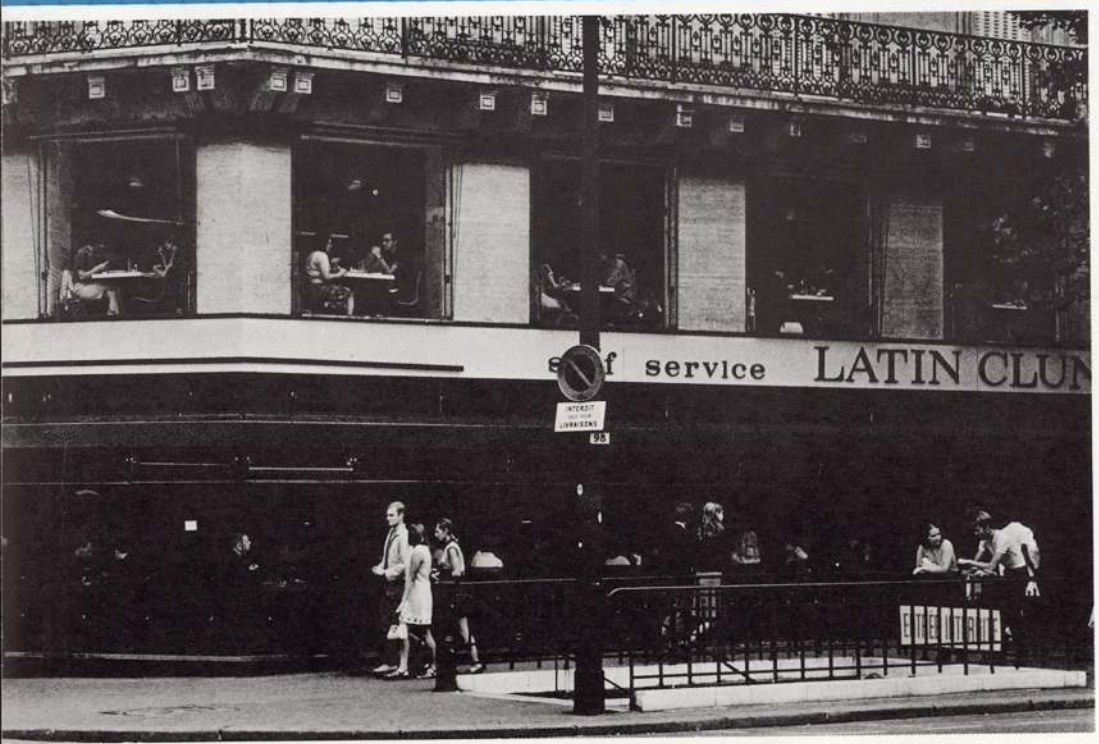
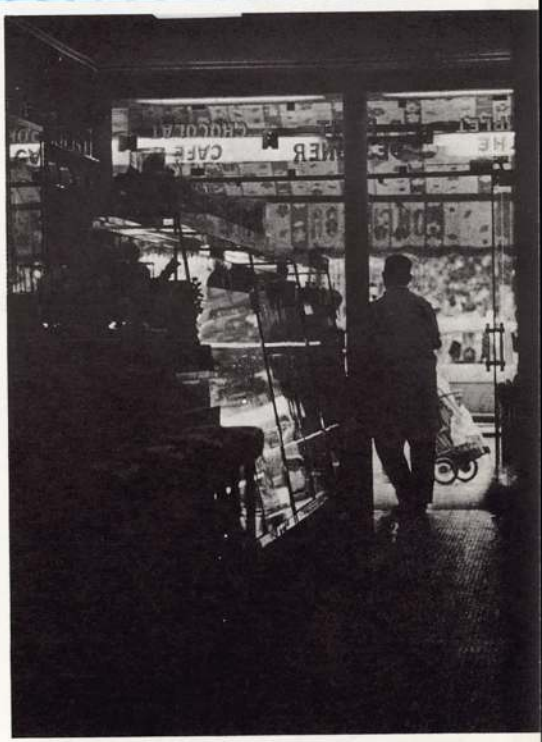
建築と社会

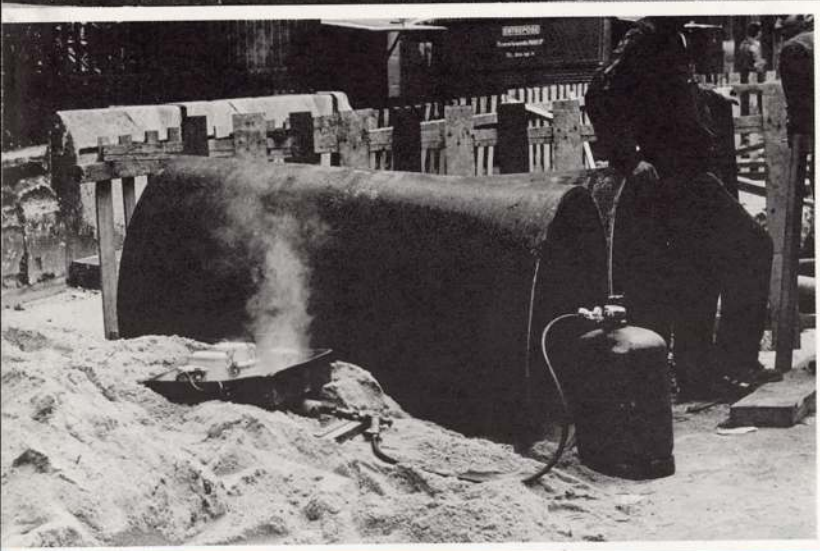
1976
VOL.57
通巻655号
10

社団法人　日本建築協会　　昭和51年10月25日発行　　毎月1回25日発行　　昭和24年3月19日第3種郵便物認可

特集●結露防止対策と断熱材料









Sous le ciel de Paris, Dejeuner

ARCHITECTURE AND SOCIETY

JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN

完全を求める二つの心から
一つの芸術品が生みだされた。



TOTOピエール・カルダン洗面化粧台。
美を創造するカルダンと、
機能を追求するTOTOの劇的な出会いから
生み出された世界に誇りうる
最高級の洗面化粧台です。

Pierre Cardin

TOTO
カルダン洗面化粧台

通常払込料金加入者負担

払込通知票

口座番号	※	大阪	十	万	千	百	十	番
				3	9	9	7	5
加入者名	※	社団法人 日本建築協会						
金額	※	億	千	百	十	万	千	百	十	円
払込人住所氏名	※									
備考										

受付局日附印

（郵政省）

文字は正、確明りように、数字はアラビア数字を使つてお書き下さい。

各票の※印欄は、払込人において記載して下さい。

通常払込料金加入者負担

払込票

口座番号	※	大阪	十	万	千	百	十	番
				3	9	9	7	5
加入者名	※	社団法人 日本建築協会						
金額	※	億	千	百	十	万	千	百	十	円
払込人住所氏名	※									
料金	払込	円	特殊	円						
備考										

受付局日附印

（郵政省）

局番号印

記載事項を訂正した場合は、その箇所に証印して下さい。

各票の記載事項に間違いのないことをお確め下さい。

この欄は、日本建築協会の「建築と音楽」の申込書専用にお使い下さい。

通　　信　　欄

「建築と音楽」参加申込書

会員券(1,000円)　　枚 計¥

会員外(1,200円)　　枚 計¥

送　　料　　¥ 50

合 計 ¥

申込者名及勤務先

入場券発送先

連絡電話番号

払込票をもって本会発行の領収証に代えさせていただきます。

◀大阪駅前第２ビルの見学会
（大阪駅前市街地改造事業第２棟新築工事）

大阪市では市街地改造事業として、大阪駅前に第１ビルより第４ビルまでの大型高層ビルの建設が計画され、第１ビルは去る昭和45年に完工し、つづいて第２ビルが昭和51年11月にオープンされる予定です。

この第２ビルは地下１、２階と地上１、２階に店舗、地上３階から16階までは事務所などの用途として計画されています。

現在、建築工事、設備工事共完了し、テナント工事もオープンをめざして進行中であり、仕上りの全容を見学できる見込です。多数ご参加をお待ちします。

日　　時　10月28日(木)　集合 14：00→解散16：00
集合場所　大阪市北区曽根崎上４丁目50
同上ビルのとなりの第１棟ビル東側アーケード・目標会旗
〔参考〕国鉄大阪駅前から広い通りを南200ｍ右側
定　　員　40名
会　　費　200円
申　　込　往復はがきに限ります。はがきは１名に１枚限りとし、氏名・勤務先名・役職・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入し、「大阪駅前第２ビル見学」と明記の上、10月22日(金)までに建築協会事業課へ。ただし定員を超過した時は抽せんにて決定します。（既に予告として９月号に掲載済）
付　　記　雑誌の発行が遅延続きで各催しのお申込みについて会員各位にご迷惑をおかけいたしておりますが、恐縮ながら参加希望者は至急にお申込願います。

工事概要
事 業 主　大阪市都市再開発局
設計監理　大阪市都市再開発局
株式会社　安井建築設計事務所
施　　工　鴻池・奥村・錢高・松村共同企業体
所 在 地　大阪市北区曽根崎上４丁目50
地域地区　商業地域・防火地域・第10種容積地区・高度地区・大阪駅前市街地改造事業計画区域
面　　積　敷地面積8,892m²　延床面積103,746m²
高　　さ　軒高 56.750m　最高 68.500m
構　　造　基礎 ＲＣ造ピアー基礎
地下及地上１・２階 ＳＲＣ造
地上３階以上　Ｓ 造
外　　装　アルミカーテンウォール
工　　期　着工 昭和49年４月　竣工 昭和51年10月

◀着々とすすむ南港開発を見る
（ポートタウンを中心にして）

去る昭和48年、港大橋も未完成の時に見学いたしました大阪南港の開発はその後、着実に進められ、この地の拠点となる南港センタービルをはじめスマートな“かもめ大橋”、“平林大橋”の完成で陸続きへの交通網も備わり、みどりと海のある街づくりも第１区住宅完工の入居により人びとのあたらしい自然とのふれあいが始まっております。

今回も大阪市港湾局のご厚意により、船で南港を一周、新しい港湾都市をめざして着々と進められている南港開発の様子とゆたかな環境づくりを水際から見学し、また住宅公団のご協力により、つぎつぎ建設中の南港ポートタウンを併せて見学することにいたしました。多数ご参加下さい。

日　　時　11月９日(火)…小雨決行　集合 13：30→解散 16：00
集合場所　大阪市港湾局玄関前付近・目標会旗
(大阪市港区築港２－８－24・TEL 06－572－5121)
〔参考〕地下鉄、中央線「大阪港」下車、中央突提に向って徒歩約５分、左側
定　　員　40名
会　　員　200円
申　　込　往復はがきに限ります。はがきは１名に１枚限りとし、氏名・勤務先名・役職・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入し、「大阪南港の見学」と明記の上、11月４日(木)までに建築協会事業課へ。定員を超過した場合は抽せんで決定いたします。

昭和51年度　第２回茶室見学会
◀奈良・依水園の茶室の見学

依水園は奈良市水門町にあり、東大寺南大門の西、13,481m²のすばらしい庭園の中に風流な建物が点在し、奈良市唯一の観賞庭園として名勝指定を受け、現在、寧楽美術館と称して一般公開されています。

10月に引続き岡田孝男先生のご案内で古都の茶室を見学し、四帖半茶室についてご造詣の深い講義をおききすることにいたしました。多数ご参加をお待ちします。

なお庭内には次の茶室があります。

- **三秀亭**　池泉に東面した茅葺農家風の建物。主室は６帖で、これに３帖中板の茶席がつく、江戸時代中期のもの
- **挺秀軒**　４帖半の席に台目２帖の水屋のついた庭園建築。独立した茶室としても使えるが、主として次の清秀庵の待合として使われる。明治末再建
- **清秀庵**　４帖半。裏千家の又隠席を写したもの。明治末年主屋を増築した際に作られたもので、常時使われている席であるから４帖半茶室の設計について研究したい。

日　　時　11月13日(土)　集合 13：30→解散 16：30・小雨決行
集合場所　奈良近鉄ビル東玄関前・目標会旗
〔参考〕集合所までの交通費は各自負担のこと
電車・近鉄「難波」駅より12：41発 奈良行快速急行乗車（所要約40分・運賃片道290円）→13：20奈良終点着→改札口より地上へ…近鉄奈良駅ターミナルビル（奈良近鉄ビル）の東出入口付近（前に噴水あり）
講　　師　帝塚山学院大学教授 工学博士　岡田孝男氏
定　　員　40名
会　　費　900円（拝観料、抹茶代、その他）
申　　込　往復はがきに限ります。はがきは１名に１枚限りとし、氏名・勤務先名・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入し、「依水園の茶室見学会」と明記の上、11月５日(金)までに建築協会事業課へ。ただし定員を超過したときは抽せんにて決定いたします。

◀建築と音楽…形と音と空間と
ヤニス・クセナキス講演会＋演奏会


IANNIS XENAKIS氏


吉阪隆正氏


高橋悠治氏

このたび建築家にして音楽家のヤニス・クセナキス氏（フランス人）が来日される機会に大阪にお招きして、講演と音楽の夕べを催すことにいたしました。

クセナキス氏は若くして音楽を学び、ついでアテネ工科大学で工学を専攻され、建築家ル・コルビュジェのもとで主に設計を担当し、作品のブラッセル万国博の「フィリップス館」は著名であります。また現代音楽を中心に広範囲に亘る作曲活動をつづけておられ、モントリオール万国博のフランス館での光と音による〝ポリトール〟と合唱のための〝夜〟、ついで大阪万国博の鉄鋼館での〝ヒビキ・ハナ・マ〟はわが国でも高く評価されております。

「音楽は音の芸術ではない。音の芸術を
意味するものではなく、思考の芸術です。」
とクセナキス氏は云い切っておられます。
建築を思考の芸術と云えるかどうか……クセナキス氏の興味ある講演を期待したいと思います。

このお話をより深くきくためにクセナキス氏とコルビュジェ工房時代の親しい友人で、建築家の吉阪隆正先生と音楽家の高橋悠治氏をゲストとしてお招きする予定です。

皆さまお誘い合せの上多数ご参加下さい。

日　　時　11月15日(月)開場18：00・開会18：30→閉会21：00
会　　場　関電ホール（大阪・北区・中之島）
定　　員　500名
入 場 料　会員 1,000円（前売）
・他に一般前売1,200円、当日1,500円あり
- 詳細は次頁をご覧下さい。→
- 申込方法　本誌にはさみ込みの振替用紙（裏面、申込書）をご利用の上お申込下さい。または氏名・勤務先名・連絡電話番号・**入場券送付先**を記入の上会費を添えてご送金も可（ただし**現金書留**に限ります）及直接事業課へお越し下さい。
- 入場券は建築協会事業課にございます。(詳細問合せ→06－231－9640)
- 入場券送付希望の方は送料（50円）をご負担願います。
- 会場の都合で定員を超過した時はお断りします。

Les Editions d'Architecture Zurichより

ヤニス・クセナキス 講演会＋演奏会

建築と音楽

形と音と空間と

ヤニス・クセナキス　仏 作曲家 建築家
吉阪隆正　建築家 早稲田大学教授
高橋悠治　ピアニスト 作曲家

プログラム　I部 講演と対話・II部 テープ演奏＋ピアノ演奏
と き　1976年11月15日(月) 午後6：30～8：30 開場6：00
ところ　関電ホール　大阪市北区中之島3－5関電ビル地下ホール TEL. 06－441－8971（代）
チケット　前売￥1,200　当日￥1,500　会員￥1,000

…パリに遊び、昔のコルビュジェのアトリエにいた頃の友人のクセナキスを訪ねた。彼もまた良心に従って生きている男である。ギリシヤの生れだが、当時の国のあり様を嘆いて革命に加わり、やむなくパリーに亡命している頃に彼と知り合ったのだった。設計の仕事を手伝っているうちに、そこから音楽を見出し、今では近代音楽の作曲家として名をなしている。でもまた建築に戻りたいとももらしていた。
（吉阪隆正　評論集より）

主催　日本建築協会
企画協力　グループ"M²"・日本ゼネラルアーツ
共催　大阪楽友協会研究所
後援　朝日新聞社
協賛　サントリー株式会社　松下電器産業
竹中工務店　コラム・デザイン・センター

ヤニス・クセナキス

1922年生まれ（ギリシャ→フランス）40年アテネ工科大学で工学を学ぶ。'48年ル・コルビュジェ工房に入り設計担当。作曲はオネゲル、ミヨー、メシアンに師事。'58年ブラッセル万博のフィリップス館を設計。そのためのテープ音楽を作曲。'67～'72年インディアナ大学教授。作品には'61楽器のための〈メタスタシス〉、ピアノと金管のための〈エオンタ〉、大阪万国博のための〈ヒビキ・ハナ・マ〉等、多数の作品がある。今秋11月、日生劇場で劇団四季による彼の作品ギリシャオペラ指揮のため来日。

吉阪隆正

1917年東京生まれ。早稲田大学建築学科卒業後ル・コルビュジェのもとで3年間学び、クセナキスとも会う。マルセイユ住居、シャンディガール首都計画などを担当。ヴェニス・ビエンナーレ展の日本館、ヴィラ・クックウ、日仏会館、アテネ・フランセ、大学セミナーハウス等の作品で有名。国際会議での活躍もめざましく、著書・訳書も多数ある。フランス文化勲章、日本建築学会作品賞など多く受賞。
1959年から早稲田大学建築学科教授。
1969年理学部長。
前日本建築学会会長。

高橋悠治

ピアニスト、作曲家、1938年東京生まれ。
柴田南雄、ヤニス・クセナキスに作曲を師事。
1966～1968年ニューヨークでコンピューターによる作曲を研究。1963から72年にかけて、ヨーロッパ、アメリカで演奏作曲活動を行なう。
1973年作曲家グループ「トランソニック」の一員となる。
作品には、ピアノのための〈クロマモルフII〉〈メタテーシス〉オーケストラのための〈エゲン〉等多数がある。著書「ことばをもって音をたちきれ」、訳書「音楽と建築」(クセナキス著)季刊誌「トランソニック」その他雑誌にエッセイ、論評多数。

インフォメーション　日本建築協会　TEL 06-231-9640 大阪市東区北浜3—37
チケット発売所　日本建築協会、大阪楽友協会音楽研究所（大阪）阪急、心斎橋ヤマハ（京都）京都書院（神戸）サンチカ 各プレイガイド

日本建築協会法規委員会

法令コーナー

質疑などの投稿をお待ちしております。

107

土地利用の法規制と都市計画法の改正（その2）

C．（保護や保全を目的とする区域の制限）

AやBに分類される区域が、指定される区域そのものに、何らかの意味で積極的な計画意図を付加することによって、都市整備（計画）の実現を図ろうとするものであるのに対して、この項に分類するものは、どちらかと言えば、消極的、現状維持的（もちろん土地を自由に利用し得るかどうかという点で）な意味を持つ区域である。

本来このような区域は、自然物で、防災的にも重要であると考えられた。海岸、森林、河川等をむやみに人工の改変を加えることを禁ずるために指定されるものであった。しかし、都市の発展につれて、人工的に作り出されるさまざまな物質によって、自然物はもちろん、人間にとっても有害な状況が出現するに及んで、自然物の保護、保全に止まらず、より広範なものの保全が必要とされてきた。すなわち「環境」の保護、保全である。

この中でとくに「公害」と広称されるものを制限して、居住環境を保全しようとする規制の法律は、言葉の定義そのものからして、広範で抽象的で摑みどころがないが、主要な関係法だけでも、「公害対策基本法」を始めとして17を越えるのである。これらの多くは、高度経済成長期の都市過大期を裏付けるように、ほとんど昭和40年前後から作られたものである。

したがってこの項に分類できるものは、自然物等を主たる対象とするものと、公害防除を含めた、環境の保護、保全を目的にするものまで、幅広くまた、今後も新しいものが出現する可能性がきわめて大きいと予想される。これらを、規制しようとする対象によって分けると、つぎのようになる。

海岸保全区域（海岸法）、港湾隣接地域（港湾法）、河川区域、河川保全区域（河川法）、砂防指定地（砂防法）、保安林（森林法）、地すべり防止区域（地すべり等防止法）、急傾斜地崩壊危険区域（急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律）、災害危険区域（建築基準法）、宅地造成等規制区域（宅地造成法）、自然公園（自然公園法）、自然環境保全地域・原生環境保全地域（自然保護法）等の区域指定がまず分類できる。

これらの指定と制限は、すべておのおのの法律の中で運用されている。原則的に自然物の持つ公共性、防災性を保護、保全する制限内容となっている。

この自然物等の保護、保全と環境の保全の中間に、文化財や農用地を保護、保全するための区域がある。指定文化財、埋蔵文化財包蔵地（文化財保護法）、歴史的風土特別保存地区（古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法）、伝統的建造物群保存地区（文化財保護法）、緑地保全地区（都市緑地保全法）、第一種（二種）生産緑地地区（生産緑地法）等であるが、指定文化財、埋蔵文化財包蔵地以外の地区については、地区の指定は都市計画法によって指定され、制限等の運用はおのおのの法律で運用される（現在大阪府下での指定はない）。この中では緑地保全地区（S.48）、生産緑地地区（S．49）が最も新しく法制化され、ただちに都市計画法にも加えられたもので、前者は「緑地」を、後者は、「農地」を一般市街地の中でも確保するために指定する区域である。

公害等を排除して住環境を保全する区域としては、騒音規制地域（騒音規制法）、ばい煙発生規制地域（大気汚染防止法）、工場排水規制地域（工場排水等の規制に関する法律）、航空機騒音の規制区域（公共用飛行場周辺における航空機騒音による障害の防止等に関する法律）、工業用水法等による指定地域等々がある。これらの地域指定や制限内容についても、すべておのおのの法により独立して運用されるものであるが、細部については条例に委ねられるものも多くなっている。これらの区域での制限には、有害物等の一定の基準数値を定めて、それを越える数値を発する土地利用が規制されることになる（航空機騒音の規制区域には、今の所規制はほとんどない）。また、これらの区域指定は、おのおのの法により指定をすることにはなっているが、住環境の保全というかなり抽象的目的であるところから、個別法独自の指定区域の設定が、現実に困難なケースも多くあり、実際には、Aのグループに分類した区域（用途地域、市街化区域等）を採用する例も多く、また、その性質上、今後もそのようなケースが増加するとも考えられる。このことは逆に言えば、A．に分類した区域の指定については必然的に、この分野（環境基準等）でのかなり具体的な〝足カセ〟がついて廻ることになるのである。

余談ではあるが、線引きや用途地域には、税制を始めとする多くの〝足カセ〟が現実について廻っているのは周知のことである。

D．（公共物等の管理、維持等を目的とする区域）

最後に分類するものとしては、高圧電線（電気事業法）、電波伝搬障害防止区域（電波法）、飛行場区域（航空法）、屋外広告物制限区域（屋外広告物法）等の公共物の管理、維持を目的として指定される区域がある。

以上が現行の土地利用の規制に関する区域や制限を大きく分類したものであるが、現実の建築活動に際しては、ここに集録した制限以外に多くの条件が付加されているのが現実である。ここに掲げた区域は、すべて法律により根拠づけられた、すなわち「法定」の制限であるが、そうでないものもかなり存在する。

その中に最近つとに有名な「開発指導要綱」がある。この問題については、安易に評論はできない点が多いが、現実に土地利用を規制する有力な制限として働きつつあるのは周知の事実である。大都市周辺の地方自治体のほとんどが、条例に近いものから行政内部の取り扱い基準的なものまで幅はあるにしても、現在は定めている（現在検討中を含めると府下で定めていないのは2、3市のみとなる）この要綱は、その源流を（旧）住宅地造成事業法の中で、開発によって生み出される公共施設の管理者としての市町村の、技術的基準を定めたことに発すると考えられているが、現在の要綱のほとんどは、1.都市計画法による開発許可を申請するに際して、該当する市町村が必ず「要綱」でチエックする。2.一定の基準の中で、市町村の公共施設への負担という名目で開発負担金を徴集する。3.法定の制限よりきびしい形態等の制限が課せられる。等が共通の内容となっている。

ここでは二つの問題点を述べておきたい。一つは、予想を上廻るスピードでの大都市周辺の市街化の発展をコントロールするには、AからDグループ等に分類した、現在の法定による区域指定とその制限、誘導等だけでは、現実に大きな限界があるという事実であり、「要綱」の出現はこのような限界を補完する意味で生じた、いわば必然的な制度の一つとも考えられること。二つめは、にもかかわらず、広域的見地や、行政の公平な運用という面から見て、公共施設の整備等を始めとする、効果的な都市環境の整備が保証される制度になり得ているかどうかという疑問が、提出され始めているという事実。

以上で都市計画法の周辺を中心とする現行の規制の内容等についての簡単な紹介を試みたが、つぎにこれらの法と関連法の体系と、都市計画法に関連する最近の法改正等についてふれてみたい。

（つづく）

（大阪府土木部都市整備局総合計画課地域計画係長
上原　敏広）

日本建築協会建材委員会

新建材紹介コーナー

《新建材紹介NO. 11》

『鐘紡 A.R.G.とF.R.C』

鐘紡株式会社 ＦＲＣ開発部
〒534 大阪市都島区友渕町1-3-80
ＴＥＬ 06-921-1231（内 2254、2253）

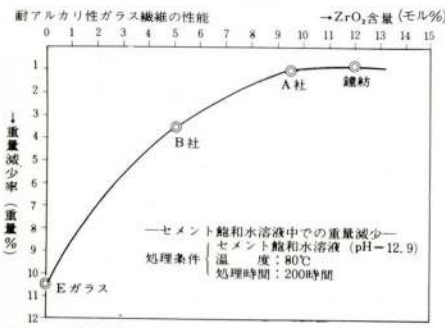
最近、耐アルカリガラス繊維（Alkali Resistant Glass Fiber 略してA.R.G.）とそれを用いたガラス繊維強化セメント（Fiber Reinforced Cement を略してF.R.C.）が鐘紡株式会社の独自の研究開発により、現在生産販売されていますので、ここに紹介します。

■ A.R.G.とは

耐アルカリ性に効果のあるジルコニア（ZrO_2）を高濃度に含有した組成のもので、同社が開発した耐アルカリガラス繊維は、ZrO_2を20重量％（12モル％）以上含有したものである。

1 耐アルカリ性能について

ガラス繊維のセメント飽和水溶液での溶出量、即ち重量軽減率を下図に示す。



また、温度80℃におけるセメント飽和水溶液中で25時間後のEガラス（普通ガラス）および鐘紡のA.R.G.との拡大写真を（写真−1、2）に示す。

▼写真−1．Eガラス　▼写真−2．鐘紡A.R.G.





2 A.R.G.のタイプ

F.R.C.の成型法に応じて同社では3種類のタイプの原繊があるが次にその概要を示す。

▼A.R.G.の原繊の概要

名　　称	適用成型法	特徴・仕様
A.R.G. ロービング	スプレイ法 スプレイサクション法	• 16ストランド、1250TEX（11250D）• 32ストランドTEX（22500D）の2種
A.R.G. チョップトストランド（ハードタイプ）	プレミックス法	• セメントスラリー中でも高い集束性を示すハードタイプ • 25mm長、13mm長の2種
A.R.G. チョップトストランド（ソフトタイプ）	抄　造　法	• セメントスラリー中にすみやかに分散する性質を持ち石綿と代替可能なソフトタイプ • 13mm長、6mm長の2種

■ F.R.C.とは

F.R.C.とは、セメント・マトリックスをガラス繊維で強化した複合体の総称である。

1 特長

1. 高い曲げ破壊強度をもち、かつ破壊時に粘り強い。
2. 耐衝撃性に優れる。
3. 軽量である。
4. 薄くて、自由なデザインが可能な優れた成型性。
5. 不燃材料である。

建設大臣認定、不燃（個）第1296号（ＦＲＣボード）

建設大臣認定、不燃（個）第1300号（FRCフレキシボード）

2 F.R.C.の機械的性質を下に示す。

種類＼項目	引張り強度 kg/cm²	曲げ破壊強度 kg/cm²	衝撃強度 kg·cm/cm²	せん断強度 kg/cm²	比　重
プレーンモルタル	25～35	65～80	1～2	120～150	1.9～2.1
F スプレイサクション法	120～160	300～400	15～25	250～300	1.9～2.1
R スプレイ法	90～140	200～300	15～25	250～300	1.7～2.0
C プレ・ミックス法	50～100	150～200	10～20	180～230	1.8～1.9

ＦＲＣのマトリックス：ポルトランドセメント
　　または　ポルトランドセメント／砂＝1／1
ガラス繊維含有料：5量量％、材令：28日

3 用途、製品例

1. 非耐力外壁材…カーテンウォール、ウインドパネル、石綿スレートの代替品、複合断熱・防音パネルなど。
2. 土木関係製品…防音壁、パイプなど。
3. 永久型枠、捨て型枠。
4. エクステリア…ガーデンファーニチェア、ボックスなど。
5. 貯水槽、飼料の容器など。

なお現状は、同社では実験プラント的な生産しかしていないが、近々工場生産を始めると聞いている。耐アルカリガラス繊維強化セメント製品が大量生産されることを期待している。

建材委員／藤川 慧（財団法人 日本建築総合試験所）

《新建材紹介NO. 12》

『タイガージャッキ工法』

廣瀬鋼材産業株式会社
本社：〒550 大阪市西区西長堀北通3-2-3
ＴＥＬ 06-532-6201

建築工事にともなう騒音・振動の問題は近隣公害防止の観点より、特に条例その他できびしく規制されており、都市部の建設工事については騒音・振動に対する対策なしでは工事できないのが現状となっている。

そこで地下工事などに伴う鋼矢板・H形鋼の施工方法のなかで、杭抜工法についての無振動・無騒音施工法について、廣瀬鋼材産業株式会社のタイガージャッキ杭抜機をご紹介し、公害防止の一助としてご検討願いたい。

■ 工法の概要

油性ユニットと杭抜機から構成され、原理としては非常に簡単で、油圧作動により杭抜機のシリンダーが伸張し、ピンで接続された杭を垂直に抜き上げる方式であり、騒音・振動の発生はない。

引抜力は最大約240 tの仕様となっており、長さは20m前後迄の杭の引抜が可能である。

■ 特　性

1. 騒音・振動

作業条件、地質状況により一概にはいえないが平均的状況下において、騒音レベルは5mの距離で75dB、垂直方向1mの距離で69dB、という結果を得ている。

2. 油圧ユニットと杭抜機がセパレートされているため、作業スペースをとらない。そのうえ杭抜機の底部はコの字形になっており、シリンダーはレールでスライドさせることができる。杭が障害物、塀などに接している場合、幅70cm迄密接させて作業ができる。

3. 杭抜機をセットしたのち操作はユニットだけで行う。

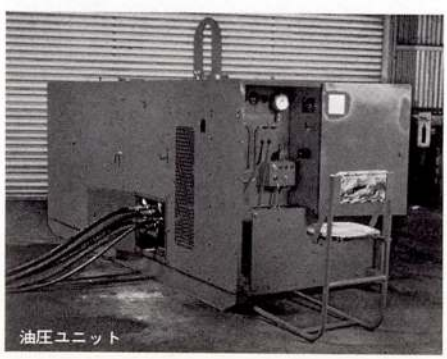
4. 油圧シリンダーは2段である。1段あたりのストロークは2m、油圧ユニットの1回のレバーの操作で、一挙に4m引き抜くことができる。

5. 2本の油圧シリンダーは油圧ユニットの2本のレバーで個々に駆動が可能である。特に、作業現場の足場が水平でない場合や杭の「腰切」が悪い場合には、2本の油圧シリンダーをそれぞれに微調整ができる。

6. クレーンについてはタイガージャッキ本体が5本あるため20本以上のクレーンが必要である。

7. 機械本体にはまったく振動がないので、部品の摩耗損傷はほとんどない。

建材委員／羽生永紀　大成建設（株）建築部工事係長）

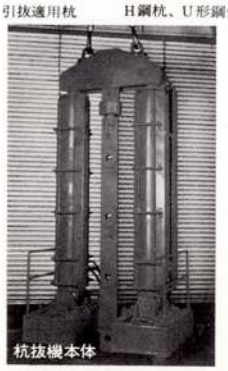

油圧ユニット

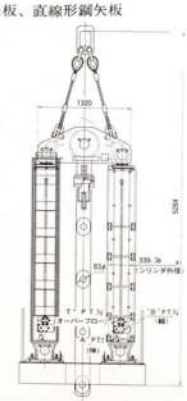
■ 油圧ユニット主要仕様

エンジン	いすゞＤＡ120ディーゼルエンジン 気筒数×径×ストローク：6×100mm×130mm 総行程容積　6.126ℓ 4サイクル水冷頭上弁直列予燃焼室式 78ps／1600rpm
油圧ポンプ	75ℓ/min 1600rpm（155kg/cm²）×2連ギヤポンプ
方向切換弁	手動式4方向3位置切換弁2個
リリーフ弁セット圧力	155kg/cm²
油圧作動油	600ℓ
長さ×幅×高さ	3200mm×1200mm×1900mm
重　　量	2450kg
接続ホース	高　圧　1B×20m×2本　3/4B×20m×2本 ドレーン　1/2B×4m×2本　1/2B×16m×1本

■ 杭抜機主要仕様

引抜力	204ton（1段目）78ton（2段目）
ストローク	2m×2段＝4m
引抜速度	1m/min（1段目）2.6m/min（2段目） （油圧ポンプ　1500rpm155kg/cm²にて）
ベース寸法	1700mm×1200mm
全　高	3434mm（吊具高さ5284mm）
重　量	5500kg
引抜適用杭	H鋼杭、U形鋼矢板、直線形鋼矢板


杭抜機本体



読者の頁

昔の職工学校「大工実習」について

鈴木忠五郎

はじめに

昔の職工学校または工業学校の建築科の実習とは、主として大工実習であった。当時は勿論、現在でさえ一般大衆は、建築は大工にと考える方が多いのではないだろうか。まして職工学校時代では、建築即大工との考え方が当然だった。

A．職工学校とは

生徒各自に大工道具一式を貸与して、大工技能を基礎からとは体裁よりが、実は初歩から無秩序に課したとみてよい。無秩序ということは、予算の関係で充分な木材を買入れることが難しいときもあった故。

学校の方針として、生徒らしき生徒たらしめるにあらず、職工らしい生徒たらしめるにありで、烈しく労働し、長く労働し、もって労働の習慣を生ぜよで経営された。その結果、教師も大工実習専門の方が学科担当の職員よりも多かった。授業時数も毎日7時限、他の中学校よりは一日1時間多かった。それに実習は週三日間、学科三日間としていた。それでも世間の8時間労働よりは1時間短かったわけである。

この長い実習を生徒は喜んでいたようだった。労働だけで頭脳を使わず、楽だったことにもよったのかもしれない。

大工工場では、毎日、朝から終日実習が行われ、鉋削、鋸の音、斧の音など、なれないうちは耐えられないが、習性となると感じなくなる。

B．大工実習とは

これを大別すると、①モデル実習といわれるものと、②実技実習がある。

モデル実習は理論実習であり、縮尺実習と称せられるもので、経費の点からは非常に安価にできる。また、小さい規模なので集団にしても管理が充分にとどきやすい特質がある。が、生徒に果して、模型製作が実物建設の技能に直結した、昔からいわれたコツとか仕事のカンを体得できたかは疑問だった。

実技実習は現場実習であり、実物実習と称せられるもので、在来の徒弟実習のやり方をそのまま学校式の集団教育に導入したもので、これをやるには、実習職員も多く必要とし、現場もいきおい広くなる。また、作品が大きくなるので管理に充分手が届きにくくなる。だが、実習のミスは生徒自身にも良くわかるし、原因のあり方もわかる故に、叱らずとも生徒自身が自発的に反省することとなる良法であった。

一方、これをするためには実際の工事を数多くしかも、生徒に遊ばれないだけ手一杯の工事が必要となる。これさえ準備できれば最良のやり方と私は信じ、実行してきた。

C．学校の方針

実技実習をやるためには、学校の方針はどうあるべきか。学校、否建築科が建設工事を充分に準備して保有しておらねば、実技実習は不可能であることは前述のとおりである。そのためにはまず、自分の学校の営繕工事は全部を建築科の大工工場が責任をもって施工することである。しかし、これだけでは仕事の切れ目ができるので、外部のできるだけ公共の建物の建設工事を実費精算式で引き受けた。そして、生徒を最大限に使用して工事の完成を計ることにある。

この方法では次の利点があり、好都合だった。

①大工以外の手伝い工事まで、生徒が参加できることは何でも参加させられること。

②大工工事以外の参加で工事になれさせることができ、安心感を会得させられる。

そして職員は、これは生徒のためになるというので誰も不満を申すものはなかったが、この手間はまったく月給以外のしかも大切な仕事になるところにあると私は思う。

この体験から戦時中は生徒をつれて、O組の大工下請で海軍の飛行場のバラックの兵営の建設、陸軍の需補給厳の監視哨・倉庫建設の下請、終りには住宅営団の住宅団地の下請までやった経験をもっている。

生徒でもやればできるもの。現在尚、生徒を指導して建設した小学校などが残っていることも現実なのである。

D．現在の大工技能教育は

ご存知のとおり、現在は職業訓練校の一分科としての大工科であり、それを管轄するのは労働省である。戦後、六・三・三制確立とともに、大工技能も訓練校に移され、技能テストもそれを見るかぎり、モデル実習で充分合格できる仕組になっている。これに対して論評を加えたことは、これまでに只の一人もありませんでした。それも10年以上経過すると、それが真実かと錯覚してもいたしかたありません。この辺で再考する時期到来と私は考えるが？　技能はに昔から、コツとカンの存在を忘れては成立しません。それは指導者の仕込むというファイトがなければ成功しないと昔から信じ込れてきたもの。現在でも変化のあるはずはありません。現場で実物で、実技での訓練を通して仕込む以外にはありえないと考えます。志のある方のご意見を聞きたい。とくに、現在その指導にあたっておられる方々に、その真実を聞きたい。よろしく。

〖私たちのグループNo.2〗

昭和51年度大阪建設業野球大会優勝チーム

『淺川組　野球部』

―〝和〟を大切にする我が野球部―

昭和51年度大阪建設業野球大会が、先項終了し、苦戦苦戦の連続の末、昨年に続き優勝できました。私たち野球部は過去、この大会、本年も含め7回の優勝、また第26回黒潮国体での準優勝などの記録をもっています。

部員11名、平均年令29歳、野球というスポーツが飯より好きな連中の集団です。日頃は仕事に追われ、大会前1週間だけ午後3時頃から練習しますが、主将は大忙しです。各現場職場の許可をとり、グランドの手配を済ませてやっと練習開始です。しかし主将の努力の甲斐もなく、仕事優先のため参加できず5～6名という風景もたびたびです。それでも集まった者だけで、一生懸命日暮れまで真黒になって頑張ります。

もちろん試合には勝ち進んで社名を挙げることを目的としますが、今の状態では満足できません。やはり硬式野球で都市対抗、黒獅子旗を狙うようなチームになりたい願望があります。会社あっての野球部をよく認識し〝将来には〟と密かに念じその礎となる覚悟でいます。

前述の好成績は、社長のスポーツに対する理解と、社員の協力というものが部員の心の支えとなり、チームワークの良さを大いに発揮した成果だと自負しています。和の精神はどのチームにも負けない自信があり、野球に限らず業務の上でもこの精神が一番大切なものではないでしょうか。会社の協力も和を重要視しているものと理解し、大いにこの精神を業務に生かせたいと思います。

かく言う私たち部員にも最近大きな悩みが襲っている。前述しました平均年令の問題です。折角ここまで歩んできた野球部を存続させねばなりません。しかし昨分の景気の低下、低成長時代への突入が部員補充、後継者の育成の目処がつかないということです。私たちは会社での使命感を深く認識し、今しばらくは忍耐の時期だと考えます。

卒抱強く、頑張って前進したいと思います。

文責　河尻　譲



都市設計資料 —14—

《歴史的土木構造物》

神戸都市設計資料研究会

今日に残る歴史的土木構造物は、現代においてもなおその本来的役割を果しているものであるが、一方、その本来の役割は終えたがその構造物自体がその地域の風土によく適合し、人々の生活に深く溶けこみ生活を豊かにしているものも多い。それらは人々によく親しまれ、その地域のシンボル的存在になったり、観光の対象になったり、また、文学や詩歌の題材に取りあげられたりしている。そうした今日に残る歴史的土木構造物はどこが良いのか、何故良いのか、以下考える点を列挙してみる。

〈自然認識〉

能動対象の諸状況をよく把握し、自然の地形や材料を利用し自然の理にかなったもの、自然にうまく溶けこんだものにしている。そうした卓抜した自然認識により、技術の乏しさを補なったわけである。我々人間は自然を征服するのではなく、自然の一部として共存するものであることをあらためて問いなおしたい。

〈地域性〉

風土・地形および歴史の異ったそれぞれの地域の構造物は、その形態・材料などにおいてそれぞれの特徴を持っており、それぞれの味がある。規格化されたコンクリート製の堤防・護岸ばかりでは、どの河川の表情も変化がなくて味けないものとなるだろう。

〈総合性〉

一つの土木構造物の出現は、自然環境に作用するのみならず、広く社会的に作用するが、設計、施工、管理の主体の組織的分化がすすんでいない昔にあっては、事業に関連して生じる諸問題について、総合的な対処が容易であった。開山の僧や大名がその全体を総合的にとらえ、コーディネーターの役割を果したわけである。「公共事業」の名のもと環境破壊、生活破壊などその影響について見過ごしがちであったり、その対策がなかなかたてられなかったりする現代においては教訓的なことである。

〈ヒューマンスケール〉

人々の生活空間においてはヒューマンスケールが確保され、人々に親しまれるよう景観的にも工夫されている。城や寺社の敷地造成における高低差の粋な処理は現代においても学ぶべきものがある。

このようなことは、輸送力の増強、施工機械の発達、測量調査技術の発達、鋼材・コンクリートなどの新材料の発見などによる、施工難度の軽減、工期の短縮、大量生産がなされる以前のことであり、そうした技術力の乏しさが逆に幸いしている面があると思われる。科学技術が比較にならないほど発達した今日においても、なお歴史的土木構造物から学ぶべき点は多々あるのではないだろうか。

また、そうした歴史的土木構造物も積極的に再利用せねば、良いものも埋れてしまうし、壊されてしまう。かって江戸に上水を供給した玉川上水も、今はドブ川と化し埋立てられつつある。清流は今も昔も都市にうるおいを与え、生きる力を与えてくれるものであり、高額の予算を費し公園にかぼそい流水を設け、維持・管理にも苦労するくらいなら、今ある河川・水路をまず浄化し、水辺を整備し人々が親しめるものにしたいものである。

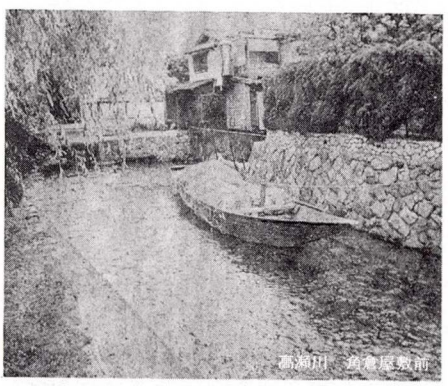
（佐野　正明）

1．運河

かって産業をささえた水上交通路であったこれらの岸辺は、人々が近づき親しみ易く作られており、それぞれの地域の特徴的なふるさと的雰囲気を醸し出している。

〈高瀬川〉

1611年、角倉了以により計画・施工された。これにより、大阪・京都・丹波の交通の一大幹線が形成され、もし一日高瀬舟が止まれば、京都の物価はたちまち値上がりしたといわれるくらい、重要交通路となった。了以は、この施工にあたり村民の不利益がおこらぬよう、田地の損料を出し用水の確保を約束し、一々証文を入れる配慮をはらいつつ大工事を無事完了させた。



高瀬川　倉敷屋敷前

〈倉敷川〉

17世紀初期、天領として良質の備中米を江戸・大阪に搬出し、その他物資の集散地として栄えた。岸辺に建ち並ぶ白壁に黒い貼り瓦の家、緑の柳並木とともに美しい情緒的な景観を作り出しており、倉敷の人々に憩いとやすらぎを与えてきた。現在は、周辺に大原美術館、民芸館、ホテル、アイビースクェアなどが整備され、観光とファッションのメッカとなっている。



2．疏水

かって都市をささえる水資源確保の手段として街の中にひかれてきたものであり、現在は上水・用水としての本来的役割（一次的役割）は終えたが、なお今日都市のうるおいの場として、その果たす役割ははかりしれないものがある。

〈金沢疏水〉

1632年、板屋平四郎により上水として施工されその総延長は約8kmにおよぶものである。この工事で特筆されるべきことは、石管による長いトンネルを用いサイフォンの原理を応用し、少ないレベル差を克服していることである。また、この清流は兼六園から用水によって街の中に縦横に導かれ、雨水排水路の役割を果たし、特に降雪時における雪の処理にはかかせないものとなっており、今日でも「古都」のうるおいを与える、すぐれた都市計画のひとつでもある。

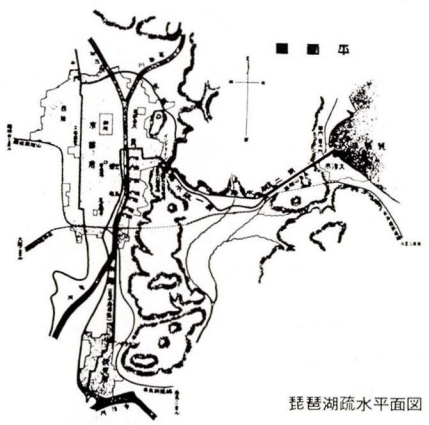


金沢・長町川岸

〈琵琶湖疏水〉

1885年（明治18後）から5年がかりで建設された疏水は、交通・発電・灌漑などの水の多目的利用が行われ、その後、国土経営の手法となった総合開発の元祖である。また、2,436mにおよぶ長等山トンネル施工において、貫通点でのトンネル中心線の誤差は左右に約7cm、上下に約1cmにすぎなかったほど精度が高く、当時の技術からすれば驚くべきものだった。

三条蹴上より一部を発電所に導き、残りを北にまわし南禅寺の境内を通し散歩道として親しまれる哲学の道から下鴨を経て堀川に合する。



琵琶湖疏水平面図

3．築城

〈大阪城、明石城〉

城跡は多くの都市にあり、跡地の積極的利用が各地でなされ、そのほとんどが市民公園として憩いの場となり親しまれている。そうした城跡における華麗ともいうべき石積と堀は、その独特の雰囲気を醸し出し、周辺の緑とあいまって都市中心部の貴重なオアシスとなっている。

「忍者返し」とか「寺勾配」とかいわれる放物線状の城の石積は、石の重さと土圧とが均衡を保ち、構造的に安定を保つよう力線をうまく処理したものである。また、隅には完全に加工した大石を用い、その上に櫓を乗せ押さえつけ、中央の壁面はその力を吸収するように荒積みにして城壁全体として強度を大きくしているものである。こうした構造は地震動に対して効果的な役割を果しているようであり、地震国日本ならではの石積技術であろう。

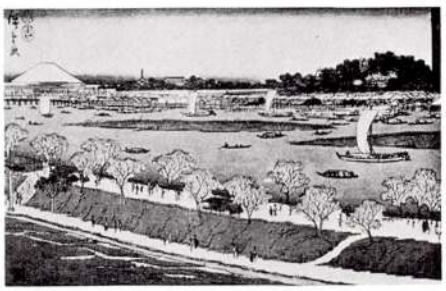


大阪城

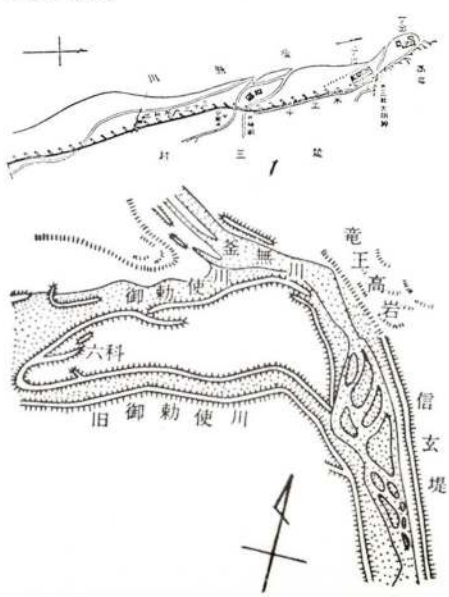

明石城

4．河川堤防

〈隅田川三国堤〉
布団を積み重ねるように一段づつ叩いて積み重ねた土手は決壊しにくく、天端には並木道を作り堤防を補強している。こうした土手は、かっての隅田川の桜並木のように各地で遊び場として人々に親しまれた。



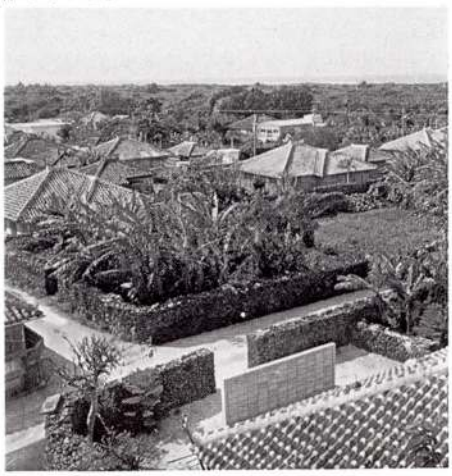
〈信玄堤〉
信玄は釜無川の洪水から甲府盆地を守るため、今日においても教訓的な設計思想を持ち、いくつかの工夫をして見事治水に成功した。
① 新分水路を北に向けて開き、洪水の一部を竜王高岩に衝突させ、水勢を弱めた。
② その下流に 630ｍの霞堤を築いた。これは連続堤でなく、堤体は流れに平行でなく適当な角度で雁行状に築くもので、洪水流は自由に堤防の懐に逆流ししばらく滞水して減水に伴い自然に排水させるものである。
③ 堤防は良質の粘土を用いよくつき固めており、姫笹を植えて根を固め、さらに、堤防上に神社を祀り毎年祭りを行い群衆に堤防を踏み固めさせた。また、竜王高岩の部落を下流に移し、この部落には永久に租税を免除し、洪水時の水防従事を義務づけるなど、そのメンテナンスにも工夫をほどこした。その後、江戸時代初期・徳川家康は信玄の遺法に従って信玄堤を守ることを命じている。
この信玄堤は建設以後 350年間一度も決壊しなかったが、明治以後新しい工法を施したのち、明治26年の洪水で決壊してしまったのは皮肉なことである。



5．防風壁・防風林・防砂林

風を防ぐための工夫には、その地域の気候・風土・地形、また容易に入手できる材料などにより、それぞれの地域特徴がみられる。

〈沖縄の防風壁〉
離島においては、風速、風圧も内地に比べて大きいため、高山の石室のごとく家の周囲に石壁をめぐらしている。その石も海岸にころがっているゴツゴツしたものを用い、熱帯植物の緑とあいまって、一種独得のエキゾチックな景観を作っている。



〈出雲のＬ型防風林〉
簸川平野では冬に北西の季節風が著しく、家の北と西の二面にＬ型に常緑樹の林を設けた。整然と刈り込まれたこの屋敷森は周囲の広々とした平野の田園風景とあいまって、当地域の特徴的な景観を作っている。


出雲の散居村

〈駿河湾の防風砂林〉
「松原遠く消ゆるところ……」と歌われているように、日本の海岸線には松林が多い。
浜風や飛砂を防ぐのに近代的技術をもってしても、これほど有効的な役割を果たすものはないと思われる。浜風や飛砂を懐深く吸収するクッションゾーンの役割を果すとともに、美しい白砂、青松の海岸美を作り出している。しかし、最近この防風林の前面に巨大なコンクリートの防潮堤を設けているが、景観を壊さずに高潮を防ぐ他の方法はないものであろうか。


沼津の千本松原

6．街道

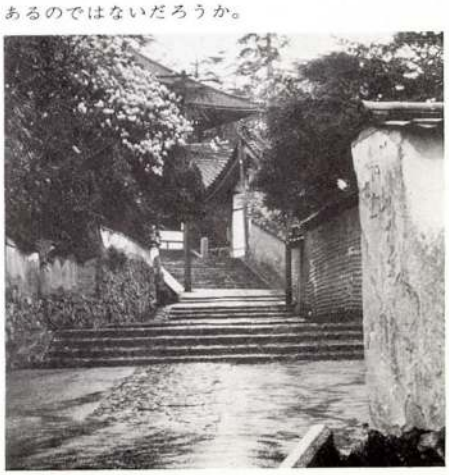
〈日光街道の杉並木、中山道木曽路の石畳〉
かつての人馬交通の要路であり、現代の遊歩道に通じるものがある。道標としての一里塚を設け、また、並木により自然のキャノピーを持つところもある。現在、部分的に残されているところは再整備され、多くの人々に親しまれている。


日光街道の杉並木


中山道木曽路の石畳

7．敷地造成

〈東大寺戒壇院への石段〉
寺社などにおける傾斜地の造成には、切り盛り位置の選択、高低差の処理などすぐれたものが多い。現代においては法面、擁壁、石積など画一的になりがちだが、その利用形態、デザインなどがもっと親しみ易いものに工夫する必要があるのではないだろうか。



建築と社会 ニュース

ニュース原稿をお送りください。

新刊紹介

『日本のタイル文化』

編集：『日本のタイル文化』編集委員会
発行：淡陶株式会社　A５判181頁　頒価800円
大阪市西区江戸堀上通1-7(安田生命大阪ビル)
TEL　06-448-6261　営業企画室

本書は淡陶株式会社がその創業九十周年に際し、日本のタイル文化について、タイル業界の視点からまとめたものである。

ここでは、明治以来の日本のタイル事業の変遷をたどりながら、今日まで、タイルが社会に果してきた役割が紹介され、社史の域にとどまらない意欲的な編纂となっている。

第一章　国産タイルへの三つの流れ
第二章　国産タイル勃興の牽引力
第三章　震災復興で脚光あびたタイル
第四章　苦難果てなき戦時統制経済
第五章　新しい文化の担い手として
第六章　タイル市場の形成とその試練
第七章　国際水準を抜く日本のタイルに
写　真　花ひらくタイル装飾
　　タイル文化の昔と今

講習会開催

『現場打ちコンクリート工法の問題点と行政指導の方向』

従来、とかく見逃がされていたコンクリート工法上の問題点を、大阪府下の実態調査の結果より明らかにするとともに、今後のコンクリート品質管理のあり方、大阪府の行政指導の方向などを解説する上記講習会が開催されます。

主　催　財団法人日本建築総合試験所
後　援　建設省、大阪府、大阪府下特定行政庁会議、日本建築学会近畿支部、大阪建設業協会、大阪府建築士会、日本建築協会、関西生コンクリート協会、南大阪生コンクリート協会、大阪コンクリート圧送協同組合、

開催日時　昭和51年11月25日(木) 9時30分より
開催場所　関電ホール(大阪市北区中之島3－5)
会　費　4,000円(但テキスト代含む)
定　員　500名（申込み先着順）
申　込　財団法人 日本建築総合試験所
吹田市藤白台5-125、TEL：872-0391

題目、講師　□コンクリート強度試験に関する２、３の話題（京大：森田助教授）□生コンクリートについて（関西生コン協：関口賢二氏）□生コンクリートの圧送と打込みについて（竹中工務店：坂田雄二氏）□工事監理、検査について（日建設計：宮秋利厚氏）□コンクリートの品質管理のあり方(大林組：大場若夫氏、三浦康夫氏）□大阪府下における行政指導の方向（大阪府大橋建築指導課長）

新断熱基準(住宅用)発表

このほど(財)日本建築センター(稗田治理事長)より一般住宅用の新しい断熱基準が発表された。これは「枠組壁工法による住宅の壁等の断熱性能に関する報告書」で、枠組壁工法における結露防止対策と推奨断熱基準を提案することが今回の研究の重要なポイントであるが、結露防止対策や断熱基準の設定は、単に同工法だけでなくプレハブ工法を含む在来工法にも共通の研究課題となっており、今回の成果は注目される。

同研究報告書は調査編・実験編・提案編の三部構成。第１部：断熱性向上のための手法に関する調査。第２部：枠組壁工法による住宅の壁等の断熱性能、気密、換気性能、および結露に関する実験。第３部：推奨断熱基準の提案。

このうち、第３部の推奨断熱基準の提案は戸建住宅と集合住宅を対象として、日本地図による断熱の地域区分とこれに見合った構造別・地域別断熱基準値が表の形で示されている。この最低基準値を断熱材の厚さに換算して、北海道の大部分では100m/m厚、北海道南部と東北北部では75m/mとかなり厚く、本州の大部分では50m/m厚が提案されている。この厚さを目安に建物を断熱構造化すれば省エネルギーだけでなく、表面結露の防止や快適性向上に効果があり、とりわけ住宅での結露はその防止対策の観点より断熱化を図るべきだとしている。

一方、第一部の調査編では、消費、施工調査とともに各国の断熱基準、断熱関係文献について調査が行われており、石油危機以後の最新・最多情報として注目に値いする資料となっている。

樹の話シリーズ・26

メタセコイア

すぎ科
Metaseguoia glyptostroboides Hu et Cheng.

メタセコイアは、古くて新しい植物である。それは昭和16年に大阪市大教授三木博士によって、西宮市周辺の第三紀の粘土層から化石植物として発見され、すでに化石植物として知られていたセコイアメスギとは異なることから、メタセコイアとして世に報告されたのが始まりである。そして絶滅したと思われていたその植物が、中国の四川省の奥地で百万年間も生息しつづけ、現存していることが昭和20年に確認され、「生きた化石植物」として一躍有名になった。そして、アメリカを経由して昭和24年に日本に持ち込まれ、全国各地に生育観察のために植えられた。以後挿木により繁殖されて各地で多く植栽され、生長の早い巨大木としてなじまれているが、我々が目にかかってからわずか二十数年で、極めて新しい樹木といえる。しかし、実は百万年という地質学的な歴史をもつ古い古い植物なのである。

三木博士ゆかりの西宮市の中学校で、樹高20m、幹回り１.５mのメタセコイアが、二十数年でやっと一人前の成木となり、日本ではじめて雌雄の花をつけ、化石植物の生命が完全によみがえったというホットなニュースが昨年新聞紙上で報じられた。これまでの挿木苗に比べて実生は生長が早いので、関係者を喜ばせている。

この樹の特徴は何といっても生長の早いことと、巨大木になることである。四川省で発見されたメタセコイアは、樹高35m、直径２.３mもあり、中国では世界鈴の名をあてている。高槻市の総持寺団地の棟間のメタセコイアは、十数年で５階建の住棟より高くなって、夏には涼しい緑蔭をつくり子供たちの遊び場になっている。落葉の針葉樹であるので四季の変化があり、特に春の芽出しや淡い葉色の新緑・紅葉が美しく、落葉後も針葉樹特有の円錐形の樹形をして壮大な景観をつくりだしている。

類似した樹としては、メタセコイアより早く発見されたセコイアメスギやセコイアオスギがあり、世界最大の樹といわれアメリカ西部地方で現存している。かって樹の根元の開口部を自動車が通過できる巨大な樹木で有名であった。ヨセミテ公園の巨木（現在は切り株だけが残っているらしい）はセコイアオスギである。これらは常緑針葉樹で、メタセコイアとは区別がつく。落葉針葉樹でメタセコイアとよく似た樹にラクウショウがあるが、メタセコイア属ではなくTaxodium 属で別のものである。メタセコイアに比べて葉が柔かく、繊細な感じがする。湿地を好み沼地や水中でも生育し、気根をだす特徴がある。

メタセコイアは土地に対する適応性があり、緑量が確保できるので公共造園樹木として、一層普及されるであろう。しかし生長が早いため、移植適正樹令を過ぎると移植困難となり、緑化樹林としては需給のバランスをとりにくい面もあるので、計画的な生産が望まれる。（鈴鹿 記）



□ 写真と概要をどしどしお送りください。

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



1225　舞鶴市中央公民館

設計：舞鶴市建築課・東畑建築事務所
施工：前田建設工業
a．舞鶴市余部下1167
b．2,806.9m²
c．1,117.7m²
1,607.7m²
e．RC、一部S、2F、P1
f．昭和50年7月～昭和51年3月



1226　福知山総合福祉会館

設計：日新プラレ
施工：松村組
a．福知山市内記
b．1792m²
c．633m²
d．1875m²
e．RC、3F、P1
f．昭和50年9月～昭和51年4月



1227　平野会館

設計：中島建築事務所
施工：湊建設工業
a．神戸市兵庫区神田町4－1
b．338.55m²
c．246.91m²
d．691.44m²
e．RC、3F
f．昭和50年1月～昭和51年6月



1228　兵庫県立淡路高等看護学校

設計：兵庫県建築部営繕課
施工：淡路土建
a．兵庫県三原郡緑町広田
b．10,477m²
c．1,171m²
d．1,914m²
e．RC、2F
f．昭和50年6月～昭和51年5月



1229　近畿大学附属高等看護学校

設計：富家建築事務所
施工：松村組
a．大阪府南河内郡狭山町西山
b．151,487m²
c．570m²
d．2,187m²
e．RC、4F、P1
f．昭和50年10月～昭和51年3月



1230　明石本町ビル

設計：兵庫県住宅供給公社
施工：間組
a．兵庫県明石市大明石町
b．2,082.7m²
c．1,737.5m²
d．8,689.9m²
e．SRC、B1、10F、P1
f．昭和49年8月～昭和51年2月



1231　エバー・グリーン住吉

設計：熊谷組
施工：熊谷組
a．大阪市住之江区粉浜西1－1－1
b．5,684.85m²
c．2,271.00m²
d．16,968.66m²
e．SRC、12F
f．昭和50年1月～昭和51年6月



1232　グリーンハウス豊中

設計：アーバンライフ建築事務所
施工：大成建設
a．豊中市向ヶ丘1-877他
b．5,786.65m²
c．1,554.40m²
d．11,459.09m²
e．SRC、15F、P2
f．昭和50年3月～昭和51年5月



1233　日本住宅公団八田北町B地区高層

設計：日本住宅公団関西支社
施工：日産建設大阪支店
a．大阪府堺市草部1800番外
b．18,000m²
c．1,419.74m²（2棟）
d．17,872.26m²（2棟）
e．SRC、11F、P2（2棟）
f．昭和49年7月～昭和51年6月

完全屋根断熱
防水工事に
パーライトの
特性を100%
発揮

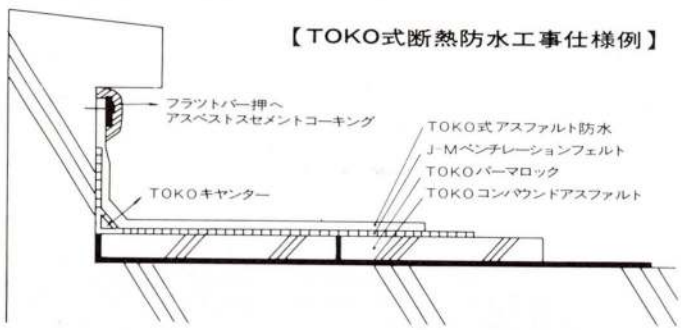
TOKOパーマロック断熱板



軽量断熱・露出防水フクレ防止・防水層のキレツ防止

ＴＯＫＯパーマロックは特殊撥水性パーライトを繊維間に効果的に配合し、パーライトの長所のみを有効的に発揮することに成功した、全く新しい多目的パーライト繊維板です。

【TOKO式断熱防水工事仕様例】



■米国ジョンス・マンヴィル社技術提携

東興アスファルト工業株式会社

大阪営業所　〒550 大阪市西区阿波座上通1－20(産双ビル)
☎ 06(541) 7583～4
本社・工場　〒210 神奈川県川崎市藤崎3の65
☎ 044(28) 4534(代)
本社営業部　〒105 東京都港区新橋5丁目8番9号(東興ビル)
☎ 03(432)2151(代)　直通(436)4531～2
各地営業所　札幌・仙台・富山・名古屋・広島・福岡

■営業種目■　J－M式完全防水工事◆TOKO完全防水工事◆TOKOルーフインサレーヤー◆TOKO耐酸工事〈設計施工〉◆TOKOベンチレーション・ルーフィング工法◆コーキング工事◆床タイル貼工事◆他内装工事一般

建築の眼

環境と生活の形成——実行可能なプロセスデザイン

いわゆるMark Ⅱの計画上の位置で、暫く前の新都市になるが、リヴァプール郊外に形づくられつつある新都市ランコーンは、環境デザインや住居群のデザインなどで話題にされる。ひとつの事例として、新都市交通機関の開発導入、以前の一律さへの批判や新居住標準の達成から小規模なまとまり感を強調した中低層の住居群単位のデザインなどがある。新都市交通機関は逆方向に運行される2車線が、小規模住居群を数珠つなぎにして、新都市全体を8の字ルートで運行されることになっている。その結果、利用者にとって頻度は二倍になり、住戸からの駅への歩行距離の短さと相まって都市センターへの到達時間は、平均的に½～⅓になる。ところが計画では、自家用車保有率は2台/1世帯で行われ、工業地区内を除いた住居地区内の街路は、新都市交通ルートとの間で完全に立体交叉にされて60km/hrとされている。一方で、小規模住居群内は歩車混合のレイアウト・デザインである。ここで新都市交通機関と街路計画と住居群デザインの相互間に理屈に合わないものを感じられるかもしれない。これは、新都市交通機関の技術が真に定着していない現在、その実質をまず老人・子供・障害者も容易に乗降できる低床式バスによりコンピューター信号で60km/hrを達成し、順次新技術へ移行されるとしている。そこで2台/1世帯のうち1台分は、現在、住戸まわりの緑のシッティングスペースにされている。このようにして、自動車化の現実と競争しながら、いつのときも快適な都市生活を満す。いわゆる、実験と目標達成と現実を見事にプロセスデザインで統一化しているのである。

（T）

町並と地方色

町並に地方色が無くなった、東京色にかぶれている、地方らしい個性が無い等々、叫ばれ始めてから既に久しい。何も東京色というようなものがあるとも考えられないが、地方色の無いこと即ち東京的という図式が、知らぬうちにでき上っているようである。

設計者の自我や個性の主張が施主の商業主義的意識と結びついたせいもあろうが、良く言えば百花繚乱、悪く言えば乱雑な現状は、むしろ、日本の経済と文化の実態を正直に反映しているものと観るべきであって、「東京的」という虚像や設計者の不見識のせいにしても始まらない問題であろう。

その証拠に、一体地方色の再創造は可能か、その手掛りは何処にあるかと問えば答えに窮するのが普通であろうし、建材や施工技術も全国的に平均化していることを考えれば尚更であろう。

地方色豊かな町並がもし今後生れるとすれば、それは意識的にデッチ上げるものではなく、その地方の人々がその土地柄を愛し、その環境から何ものかを鋭敏に感じとる生活態度から、自然ににじみ出てくるものであるように思われる。

（K）

ある訴訟（完）

前号のやりとりから、読者は甲が建築専門家で、乙は（関係者ではあったとしても）専門技術者ではなかろう、と想われたのではないだろうか？ ところが、実は乙が、火災に逢った千日デパート・ビルの所有者から依頼を受けて、被害の程度と構造耐力の診断を調査した、建設省中央研究所の技官であり、歴とした建築専門家である。そして、彼が当時研究室長として纏めた調査研究報告書が、ビル所有者の主張する「建物の経済的滅失論」の重要な論拠の一つとなって、テナントの「賃借権の消滅」が立論されている。これに対して、甲は、「賃借権の存続」を立証する為、証人尋問を通じて、調査研究報告書の誤謬を明らかにしようとしている、テナント代理人の弁護士であって、建築については、全くの素人である。しかしながら、尋問と答弁の記録を見る限り、残念ながら、これは明らかに専門家の側に重大な過誤があると言わざるを得ない。建設省中央研究所と言えば、わが国の建築専門行政がその権威にかけて開設している、いわば官立の、唯一の研究機関であって、研究員達は、総て一段と優秀な学者であるとされている人達である。それが何故、一介の法律家の指摘に対し「やはり重大な誤りだと思います」と認めざるを得ない結果となったのであろうか？

冒頭にも述べた如く、行政的立場から見れば、被害に逢ったビルは、この際思い切って早急に解体撤去し新築した方が、都市環境上からは、良好な事である。又、施工企業の立場からすれば、補修工事より新築工事の方が経済的利益が多大であろう。或は、設計事務所の立場から言えば、新らしい市街地建築物の設計は魅力溢れる仕事に違いない。しかし、だからといって、行政や施工企業や設計事務所に所属する建築専門家達が、等しくその体制の意向を忖度する余り、科学的客観性を欠いたと、もし仮定するならば、たとえ「良好なる都市環境の創出」という技術論的正当性があったとしても、既にその姿勢において基本的な過ちをおかしてしまっているのではなかろうか？

それにしても、医事訴訟と並んで難解とされる建築訴訟に取り組み、他領域の専門技術事項に、かく迄精通した法律家達の姿は、別の意味で私達に「専門家の職務に対する姿勢」を厳しく訴えているのではなかろうか。本訴訟の成り行きに注目したいものである。

（I）

知識と経験

身近な例として震害を考えよう。過去において得た多くの震害の経験をもとにして、この分野の学問的研究も長足の発展をとげているが、われわれは未だに震害に対する免罪符をもち得るに至っていない。

このようなことは、「もの」の理解に何か根源的な欠落があるからではなかろうか。本来、本質的に「もの」を理解し得るのは経験的直観によるのであって、理知によるのではない。また、経験をもととしたとはいいながら、知識のみの虚構の上に観念的に「もの」を考えようとする習慣が底流し、知識の豊かさによってあたかも経験を経たような錯覚にとらわれているのではなかろうか。見ずして知る者は自然の驚異を理解し得ないという教えのあるように、現象を積極的に体認し、それによる直観的判断力の涵養が必要である。

このことを耐震設計について言えば〝震害を見よ〟の一言につきるが、関東大地震の経験の有無が耐震設計の基本的考え方に大きな落差を生じていることも見のがせない。高度な理論によってのみ、絶対に壊れない建物を良識のもとに設計できると考える設計者があったとすると、自然に対する理解がいかに乏しいかを自ら認めていることになろう。もっとも、耐震設計理論の発達とその応用によって、より安全な設計が可能になろうが、設計者が理論という補助的手段を通し、震害を直視する態度を失えば、設計者としてその存在理由がとわれることになろう。

古い諺に曰く〝百聞は一見にしかず〟と。

（H）

多胡進
大阪市立大学工学部・講師
建築計画及建築史教室

金井清三郎
日本住宅公団関西支社建築部長

指宿真智雄
建築デザイン一級建築士事務所所長

久徳敏治
竹中工務店設計部部長補佐

★7月号から12月号まで上記4氏が担当

和気藹々



お客様をもてなす応接室——いわば、その家の顔ともいえる大事な部屋。容貌の良さもさることながら、お客様のくつろぎを誘い出す雰囲気づくりも大切な要素。
華麗さの中に、自然と心やすらぐ……トータルインテリア「松山」は、そのような空間づくりを押し進めています。



家具の 松山

大阪堀江／心斎橋／東京



■本店／大阪四ツ橋筋立花通り角
☎大阪（06)531—6451(代表)

建築と社会

©1917年創刊

ARCHITECTURE AND SOCIETY

写真構成と文・吉井孝治

○パリの空の下　○セーヌは流れ
○るすびとサ・エ・ラに走れども
●パンのみにては生きやらず
カルティエ・ラタンのカフェテリア、
マキシム、フーケならずとも、
ブーケ・ド・シトロン、花かざり、
ヴァンにショコラと夢あわせ、
デジュネするのも、エスプリや。

編集委員会（昭和51年度）　○印副委員長　△印幹事

編集委員長
中村甲一

編集理事
井上滉　岡田光正　北垣智造　小西岬　窪田祐　松村慶三　三浦二三男　山田幸一　前野慶太郎　菅谷健児　伴一郎　渡辺忠

編集委員
○大辻眞喜夫　黒田達男　隅谷康彦　田中弘成　中川洋一　横川隆一　若野暢三　△荒木兵一郎　石東直子　稲垣雅彦　五島信明　塩崎賢明　鈴木良介　西岡康夫　大井恭二　△須賀好富　中塚信　中東達男　内田昌文　大倉良司　河津隆之　△佐々木友喜　志田康　○西村喜卿　石塚克彦　△藤田孝吉　古荘昭憲　△西尾宗晴　松本好雄　○芝山昭　高羽俊治　鈴木武　船井美彦　阿部坦　上森肇　岡田満夫　桑田和明　十倉毅　中野孝治　○伴一郎　星忠甫　松原孝史　水嶋繁樹　渡辺忠

編集人　松井昭光
印刷　昭和51年10月20日
発行　昭和51年10月25日
発行人　福中定三郎
発行所　(社)日本建築協会
大阪市東区北浜3－37
電　06－231－9648
振替口座　大阪39975
印刷所　凸版印刷株式会社　関西支社
大阪市福島区海老江3－22－61
電　06－458－2251㈹
売価　600円(送料別)

■11月号特集／第23回青年技術者
■12月特集／設備からみた建築の問題点
■1月号特集／デザインの動向―部分と全体
■2月号特集／兵庫特集（仮称）
■3月号特集／ニュータウンの管理（仮称）

通巻655号・第57集・1976 **10**

CONTENTS　JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN

特集・結露防止対策と断熱材料

SPECIAL FEATURES ON THE PREVENTION OF CONDENSATION & HEAT INSULATINGS

会告　大阪駅前第2ビルの見学会（大阪駅前市街地改造事業第2棟新築工事)。着々とすすむ南港開発を見る（ポートタウンを中心にして)。昭和51年度第2回茶見学会・奈良，依水園の茶室の見学。建築と音楽……形と音と空間と、ヤニス・クセナキス講演会＋演奏会……1

法令コーナー107　土地利用計画法と都市計画法の改正（その2）／上原敏広……3

新建材紹介コーナー7　『鐘紡A.R.G.とF.R.C.』『タイガージャッキ工法』……4

読者の頁　昔の職工学校「大工実習」について／鈴木忠五郎。
私たちのグループNo.2『淺川組野球部』／河尻譲……5

都市設計資料14　《歴史的土木構造物》……6

建築と社会ニュース　新刊紹介／『日本のタイル文化』。「現場打ちコンクリート工法」講習会
新断熱基準(住宅用)発表。樹の話シリーズ・26　メタセコイア……8

スケッチブック　最近竣工した新建築9点（No.1225～1233)……9

建築の眼　環境と生活の形成／多胡進　町並と地方色／金井清三郎
ある訴訟（完）／指宿真智雄　知識と経験／久徳敏治……11

●特集＝結露防止対策と断熱材料

総論
結露とすまい……堀江悟郎……14

各論
結露対策について
1．現在の結露研究の現状……松本衛……18
2．公団住宅における防露設計について……赤尾信一郎……21

断熱構造と結露
1．断熱材料……十倉毅……23
2．防湿材料の効果と問題点……池田哲朗……25

近畿地方における最低気温と風……松尾喜代子……27

プレハブ住宅における結露多発地域とその防止対策
[1]大和ハウス工業の場合……渡辺浩……29
[2]積水ハウスの場合……辻本彰……30
[3]ナショナル住宅建材の場合……森国功……32

断熱材料技術資料頁……33

構造の頁28　大阪マルビルの構造（その1）／佐藤和彦……39

設備の頁28　中間機械室の防音と防振(その1)／加藤晃……40

施工材料の頁28　生コンクリートの骨材事情（その1）／木村敬三……41

若い会員の集いレポート
・レクリエーション施設を考える(2)―関西サイクルスポーツセンター／阪倉嘉一・関根幹雄……42
・歴史的環境保全について考える―イタリアの街並保存とヨーロッパにおける近代建築の現況／岩本一良・赤木圀文……43

月報　日本建築協会月間の動き（昭和51年8月分）……44

本特集号担当幹事（順不同・敬称略）

赤尾信一郎（日本住宅公団）・藤田孝吉（鹿島建設）・古荘昭憲（大林組）・石塚克彦（積水ハウス）・上森肇（鹿島建設）・十倉毅（日本建築総合試験所）

訂正とおわび

本誌9月号「日本住宅公団関西支社特集」関連広告頁（31頁）の輸送機工業株式会社の本社住所に下記のごとく誤りがありました。訂正しておわびいたします。

輸送機工業株式会社
本社住所　(正)　愛知県半田市上浜町102番地
　　(誤)　愛知県熱田市

結露とすまい

堀江 悟郎

すまいの結露被害がやかましく言われるようになったのは、政府の住宅政策によってコンクリートアパートが各地に建てられるようになってからである。では、それまで結露被害がなかったかというと、必ずしもそうとは言えない。誰でも知っているように、わが国は世界の気候帯の中ではモンスーン域に属し、年間降水量が多く、気温の年較差・日較差も大きい方で、したがって年間を通じて湿度が高い。すまいも生活習慣もこの高湿の風土のうちに長い間に定着したもので、いわゆる「すまいは夏を旨とすべき」ようにとくに高温高湿を考慮して造られてきた。簡単に建具を外したりタタミを上げたりできることは、室用途の融通性などもっぱら使われ方から論議されているが、本当の効用はむしろ湿気の被害を避けるための風通しや手入れの容易さにあるのである。

戦後極端な住宅不足から、過小過密住宅の建設もやむを得ないとされ、耐火構造の小住宅が普及しはじめたときから、材料・構法・生活習慣等の変化から、高湿や結露の被害が顕在化しはじめたのであって、これはどちらかと言えば欧米型の結露であると言いうる。しかし内容的にはいろいろ独自の事情も見られ、それによって対策等も一概にこれと決定できないところに悩みが多いのである。

◇

欧米型の結露と上に述べたが、とくに北部・東部のヨーロッパおよび米国の東北部とカナダなどでは住居の結露問題が多く、その研究も盛んであるけれども、なかなかこれという決定的な対策もないようである。しかし結露対策についてどの本を見ても、その原因は暖房と換気との不適当な組み合わせにあり、責任の半分は設計者、半分は居住者にあると論じられている。ただし居住者は専門家ではないから知識がなくても当然であるし、直接結露の被害をうけるのであるからその責任を問うのは酷であるとし、それにくらべて設計者は結露についての勉強が足りず、被害が出てもなかなか設計上の非をみとめようとしない者が多いことを指摘しているのは、わが国の現状とも照合して大変興味がある。

上記の国々では冬季非常に寒いところもあるが、大都会ではモスコウなどソビエト内をのぞけば札幌などと大差はなく、ドイツや東欧でも仙台・山形ていどのところがせいぜいであるが、高緯度のため冬が長く暖房度日数が大きいのが特徴である。したがってわが国の寒い地方にくらべて最低気温はむしろ高くても暖房は必須であり、暖房期間も8～10カ月と長い。そのため室内と戸外との温度差が20～30℃に達する期間が長いことと、本来窓・扉などの構造上の理由から換気回数の少ないこととによって、レンガ造やコンクリート造のみならず木造においても常に住居の結露が問題になってきたの

であった。

◇

わが国では事情がはなはだしく異なっており、冬季は寒さのわりには期間が短く、北海道を除いて暖房はほとんど普及していなかった。その上、換気と通風には十分恵まれたすまいで、すだれや格子の使用、虫干しの習慣など高湿にはごく素直に対処する態勢ができていて、これまでの木造の和風住居では結露の心配などはなかったのである。

しかし、庭のない都市の小住宅では外からの見通しを避けるため、縁側・障子型の開口をもつことができずに窓型に変化せざるを得ないこと、耐火と外観変化の要求から大壁造が多くなったこと、鉄筋コンクリートアパートが普及しはじめたこと、外観のみならず内部的にも洋風生活様式の占める割合が多くなったこと、等の理由から住宅様式がこれまでの柱・開口型から壁・窓型に変化してきたため、通風と換気とが著しくさまたげられるようになった。最近はアルミサッシュの採用がこれに輪をかけて周壁や開口の気密性を増したので、今や換気回数1回以下というのがごく普通になり、もはや各部屋ごとに適当な換気設備を持たないでは衛生上の問題を起こしかねない状態になりつつある。これが結露理由の第1であるが、第2には水蒸気拡散の様相が変化したことをあげることができる。すなわち小住宅の間取りとして、給排水の発達とともに、便所・風呂・台所など水を用いる場所、したがって水蒸気発生の多い場所が居住室と隣接するようになったこと、外壁が気密になったのに比較して間仕切りはほとんど変わっていないこと、住居の総容積が小さくなっていることなどのために、発生した水蒸気がたやすく各室に拡散してゆき、全般に湿度を高く保持する傾向がある。相対湿度が高ければわずかの温度差で露点に達するので、結露を防止することが非常に困難となるのである。とくに暖房などをしない時期にあっても、建物各部を構成する材料の熱容量に差があるため、昼夜の外気温変動に追随する時間の遅れの大きさが異なり、建物内各所に温度差ができる。普通その温度差はそう大きなものではないが、上述のように相対湿度が高ければ、それでも結露をひきおこすのに十分であろう。便所は言うに及ばず、風呂も台所もいわゆる局所排気設備を設けて発生水蒸気が他室に流れこまぬ先に外へ排出してしまわなければならない。台所の排気扇はかなり普及してきているようであるが、取付位置や取付方法が適当でなく十分有効に働いていない例もあるし、これを臭気抜きの目的のみであると思いこんで、魚を焼くときには使用するが湯を沸かすときに使用しない主婦もいるであろう。設計者・使用者ともに正しい使用法を知ることが必要である。

◇

第3の原因として暖房の普及をあげることができる。先にも述べたようにわが国の大部分の地方では冬季の寒さはきびしくないとは言えないが、比較的期間が短くて辛抱しやすいのと、家屋が夏向きに出来ていて有効な暖房が望めないため、われわれは従来暖房らしい暖房を持った経験のない民族である。しかし近年になって、生活様式の洋風化と、生活水準の向上または消費促進の傾向をもつ生活文化のためか、電気・ガス・石油などを熱源とする家庭用暖房器具がいちじるしく普及しはじめた。けれどもこれまで長年のあいだ火鉢や手あぶりだけで過ごしてきた人々にとって、本格的な温水暖房や温気暖房はもちろん、煙突のついたストーブさえその採用には抵抗があって、いわゆる開放型ストーブすなわち火鉢などと同様燃焼ガスをそのまま室内に放出する裸火の器具が手っとり早く受け入れられることになった。すでに昭和初期、いわゆる文化住宅などという名のいかがわしい都市住宅が建てられはじめてから、洋間では気密性のために炭火による一酸化炭素中毒の事件がふえたことが衛生学者などの間で知られていた。そのころの新聞記事には一家ガス心中をするために前日一日かけて部屋に目貼りをしたというような笑えない話がのっていたのであるが、今はガス栓をしめ忘れて事故死するのが珍しくないほど、家が狭く気密性が増していると考えてよい。それなのに炭火でないからと

言ってガスや石油の燃焼ガスを室内に放出してよいものであろうか。ガスや石油の成分はほとんど炭素と水素の化合物からできており、燃焼によって酸素と結びついて炭酸ガスと水とになることは誰でも知っている通りである。しかしガス1 m³から約0.5ℓ、石油1ℓから1.1ℓもの水ができることまでは思い及ばない。燃焼ガスは高温であるからその中の水蒸気はやかんから立ち上る湯気のように目に見えることがないので、室内の湿度が高くなっていることに気がつかず、押入の中でカビが生えたりピアノの音が狂ったりしてはじめてストーブのせいかと疑うようになる。開放型のガスストーブや石油ストーブは水蒸気を出すだけでなく、一応規格では一酸化炭素を出さないことになっているけれども、密閉室で酸欠状態に近づくと多量の一酸化炭素がでる。大体のめやすとして、ストーブをたき始めてガラス窓が曇るようであれば、換気法を考えた方がよい、でないと少しづつの一酸化炭素中毒で慢性の貧血にもなりかねない。もちろん開放型ストーブをやめてしまうなら、それに越したことはない。

◇

それなら電気ストーブや煙突付きストーブなら結露の心配はないかというと、そうではない。暖房をすれば室温は上昇し、外気温との差が大きくなる。そのため隣室や押入れなどと暖房している室との間の温度差も大きくなるから、暖房している室の湿度が高ければ、その空気が隣室に流れこむとたちまち露点温度に近く冷やされて、壁面などに結露するようになる。暖房期の結露というのはこの内外温度差の大きいことが主原因であって、暖房室の周壁ならば後に各論で述べられるように断熱材を適宜使用することによって表面温度を上げ、防湿層を用いて湿気の浸透を防ぎ、表面結露や内部結露を防止することができるが、暖房していない隣室にあってはその効果は少なく暖房室との間にかなりの温度差ができることは避けられない。したがって暖房しない室——押入れや物置きなどを含め——に結露させないためには暖房室の湿度を著しく低い値に保たなくてはならない。たとえば室温20℃で湿度40%ならば露点温度は6℃である。室内湿度を常時40%に保つことはたとえ健康上差しつかえないとしても、生活にともなう相当量の水蒸気発生を抑制することは困難で、これを排出するには多量の換気をせねばならない。暖い室内空気と冷たい外気とを入れ換えるとそれだけ暖房熱が多く必要になるから、暖房費が著しく不経済となる。またとくに寒い地方では、暖房しない室の壁面温度を6℃以上に保つこともできないことが多い。北欧諸国では結露による損害や過剰換気による熱の無駄を考えると、住宅内の全空間を暖房した方がむしろ得策であるとしている。スエーデンでは新築住宅の100%、国内全住宅の90%が中央暖房によって全室全日暖房をしているといわれる。このような状態はわれわれにはなじみが薄く、また北海道などの寒冷地を除けばそれほどの必要もないが、空間的・時間的にとびとびに行われる暖房には常に結露の危険がともなうことを忘れてはならない。かつて、ある大きなホテルから結露が出てこまるという相談をうけたことがある。現場へ行ってみると、被害の出ているのは数室続きの豪華な貴賓室で、その一室の壁のりっぱなクロス貼りがすっかりシミでよごれているのであった。ここは廊下の端末のつきあたりに位置して2方が外気に面している上に、月1～2回くらいしか使用されないのでふだんは暖房を止めているということであった。こうして躯体が冷えてしまっているところへにわかに暖房をし、大勢の人が入って食事のみならず小パーティなどもできるくらいであるから、通常個室よりは水蒸気も多くなるのは当然で、結露しないのがおかしいといえる。使用しないとき暖房を止めるなどケチなことをするからりっぱな壁を台なしにする、シーズン中他室と同じように常時暖房を通しておけば壁の修理より経済的ではないかと話しておいたが、その通り実行して結露は止まったようであった。

◇

最後に新築入居時の結露にふれておきたい。鉄筋コンクリート造にとくに多いが、木造でも土壁や

プラスター塗の壁など、新築入居の最初の冬に多量の結露を見ることがある。これは施工時の水分が入居後に浸出してくるのだなどと、居住者はもちろん建築家でさえまことしやかに信じ込んでいる人がいる。たしかに、壁はまだ乾ききっておらず、しかも入居後数カ月で結露はなくなり、その後は冬になっても出ないことが多い、ということから施工水分と関係があることは間違いがない。しかし壁の表面につく水滴はあくまで結露であって室内空気中の水蒸気が凝結したものである。コンクリートやプラスターなどは最初多量の水を含んでおり、完全に乾燥するには数カ月、時には数年もかかると言われているが、実際には表面は2カ月くらいで大体乾燥状態になり、それから後はごくわずかしか水蒸気を出さない。したがって建物が完成して入居するころには暑い日に閉め切ってでもいない限り壁から蒸発する水分で湿度がむやみに高くなることはなく、ふだんの室内の水蒸気の大部分は生活上発生する水蒸気すなわち人体から発散するものや、調理・炊事・食事などによるものである。しかし湿った壁は冷えやすく、水分を吸収する余裕もないから、非常に結露しやすい。それで壁際にタンスを置くと、壁とタンスとの間の狭い空間はふく射熱も対流も届かないので温度が下がり、壁が湿っているからいつでも湿度が高くて壁の乾燥が遅れてしまう。そこで室内の温度と湿度が上昇したとき水蒸気がタンスの裏に拡散していきここに結露するようになる。するとますます壁が乾かないから次々と結露がひどくなって床に流れおちたり、タンスの裏板が反ったりカビが生えたりするのである。入居前にも十分風通しをよくして壁を乾かしておけばよいのだが、窓を開けたままにすると雨が吹きこんだり、泥棒が入ったりするので、入居前の乾燥は難しい。入居後はタンスと壁の間を少なくとも5cmくらいは開けておき、とくに冬中は気をつけて室内の湿度を低く保つように心掛ければよい。この種の結露は一旦壁が乾いてしまえばなくなるから、最初の数カ月だけ少々面倒でもよく気をつければ防ぐことができる。冬の最中や冬に向かう時期に新築入居する場合は、コンクリート造などに限らずどのような場合も壁際に家具をおしつけないよう仮配置をし、押入れにはできるだけつめ込みをさけてふすまを開け放し、もし暖房をするならなるべく長時間各室均等に行ってしかも毎日続行することが肝心である。こうして一週間ほど様子を見て、壁の隅々のとくに下の方に手をあててみて、ぬれているとかしめっぽいとかの感じがなければ、徐々に正常なやり方に移してゆき、なお時々壁の湿りぐあいを調べてみるというようにすれば、新居に移った早々に衣類や家具をカビで駄目にしたという不愉快な目に合わないですむ。

◇

水はわれわれの身辺に豊富に存在し、生物にとって不可欠なものなので、日常生活と水との関係は非常に深くかつ複雑である。それゆえに一つ間違えばまたこれほど厄介なものもないと言える。とくに水蒸気は目に見えないだけに具体的な関心をひくことがないが、一旦これが冷えると所かまわず凝結して水になるから始末がわるい。なぜ始末がわるいかというと、ぬれるのは一瞬のうちでも乾くには時間がかかるからである。土中に埋めた木杭が腐るのはカビの一種によるのだが、土台や柱の基部が腐って家が傾いたり、根太がおちたりするのも同じカビのためである。これは木材が高湿のためよりは直接土中から水分を吸収して含水量が多くなるためにカビが生えるのである。流しの下や風呂場まわりなどの根太が腐りやすいのは直接水滴をうける場合もあるが、高湿と温度差のために結露するのが原因でぬれることが多く、それでカビが生えるのである。風通しをよくすれば高湿が避けられるだけでなく、もしぬれたとしても乾きが早いのでカビが生育しない。もちろん防腐剤の使用は有効であるが、だからいくらぬれてもよいというものではない。やはり昔から守られていることは今も守られるべきであり、建物の内外を問わず湿気に関する伝統的な知恵はこれを尊重し、技術者はもちろん居住者自身も生活や住居様式の変遷の中で、それをどう生かしてゆくかをもっと慎重に考えなくてはならない。そのような基盤があってこそ、近代的な学問の成果や技術も正当な使われ方をすることができるのである。

（ほりえ　ごろう　京都大学工学部建築学科・教授）

現在の結露研究の現状

松本　衛

§1　現在の結露防止計算法の限界と問題点

結露すなわち気体状水分＝水蒸気が液体の水に変化するという現象は、物理的にはきわめて単純な現象でありすでによく知られている。すなわち考えている場所の水蒸気圧が、その場所の温度に応じる飽和水蒸気圧以上になれば、水蒸気は水滴あるいは水となる現象である。したがって結露防止対策とは、このような条件にならないよう、温度が定まっていれば、水蒸気圧を飽和水蒸気圧以下に保つか、あるいは水蒸気圧が定まっていれば、飽和水蒸気圧がこの水蒸気圧以上になるように温度を高く維持することであり、物理的にはきわめて単純明快なことである。にもかかわらず現実に多くの建物において、結露およびそれによる害が発生しているのは何故であろうか。設計の不注意、施工の不備によるものもあろうが、その大部分は問題にしている場所の温湿度予測の不正確さによる。以下に結露防止に関する研究の現状を述べる。

現在用いられている結露防止のための計算法はつぎのようなものである。ガラスのごとき非透湿面では、その面上で前述の結露条件にならないように表面温度を維持することである。非透湿性の条件が満足されれば、これは正確な方法であり、定常、非定常を問わず常に成立する。

したがって以下ではこの問題については取り扱わない。材料が透湿性の場合には、表面結露のみでなく「内部結露」が生じるはずである。これに対して、いわゆる内部結露計算法が用いられる。これは境界条件すなわち室および外気の温湿度が一定である（定常状態と呼ぶ）とみなして、壁体内の温度分布、水蒸気圧分布を計算して、前述の結露条件とならないように壁体を構成する方法であり、広く用いられている。この計算による壁内水蒸気圧分布は、結露が生じない場合に対してのみ成立するものであって、結露が生じる場合には正しい結果を与えるものでないことはよく知られる通りである。さらに当然のことながら室・外気温湿度が時間的に変動する場合、すなわち非定常状態に対しては適応できない。これは定常熱伝導と非定常熱伝導の場合との相違と定性的には全く同じことである。

したがって現在の結露防止計算法では、定常状態で、かつ結露が生じない場合に対してのみ正しい計算を行っていることになる。もちろん、湿気伝導率などの材料物性値に十分な精度の値を用いなければならないことは当然のことである。さらに詳細にのべるならば水蒸気圧分布の計算においては、水分移動量は水蒸気圧勾配に比例するとの仮定を用いている。これは材料含湿(水)率がある限界値以下において成立するもので、高含湿(水)率の状態では正確ではない。この場合には、水分移動は水蒸気圧勾配のみではなく温度勾配によっても移動が生じること、さらにこのような場合には湿気伝導率は含水率とともに急激に増大し、ある値以上ではきわめて大きな値となること、すなわち湿気伝導率を一定とみなすような計算は意味を失うこととなる。すなわち結露が発生するようなあるいはそれに近い状態に対してはこの方法は適用できないこと、さらに後述のごとく結露過程は通常の壁体ではきわめてゆっくりとした変化を示し、定常状態に達するには数十日から数カ月、場合によっては数年にわたることさえあるので、定常状態に達することがあり得ないこと、したがって、結露に近い状態では非定常状態としての取り扱いがどうしても必要となる。

室内外温湿度が定常状態であるならば、壁体内に結露が生じないよう上述の定常内部結露計算を用いて壁体を構成すれば、結露しないように壁体を構成することができるはずであり、建築的常識、経済性を度外視すれば、必ず結露しないように設計できる。しかし現実には、たとえば住宅の外壁に接する押入内の結露は、押入内の暖房、外気との換気、除湿器を設置するような非建築的対策以外にはほとんど結露防止が不可能のような条件がしばしば生じている。あるいは防水層のある屋根スラブのごとく上述の定常計算を用いたのでは、内部結露防止が不可能のごとき場合がある。また屋内温水プールや浴室のごとき場合も、定常計算ではその対策はほとんど不可能である。このような場合、何らかの方法で室内水蒸気圧を下げるか、結露が生じないように温度を上げるか以外の方法はあり得ないのであろうか。

一般に上述のごとき場合には、定常計算の意味で結露を防ぐには、建築的常識や経済性を無視した手段が必要となる場合がきわめて多い。これらに対する解答が後述の「実害のない結露を許す計算法」である。この方法は高含水率における水分移動の特性を考慮すること、非定常状態で計算する方法である。

「実害のない結露を許す計算法」でも非定常計算の必要を述べたが、結露を許さないとしても、室外気の温湿度は一般に時間的に変動しており、現象を正しく把握するには非定常状態としての取り扱いが必要である。とくに住宅のごとく水分発生量の時間的変動の大きい建物や、間けつ暖房をする場合、あるいは夏期の地下室の結露防止には非定常状態での検討がどうしても必要となる。これらの場合に対しては、吸湿性の壁体を用いることにより、きわめて有効に室内温度の最大値を下げることができ、合理的な結露防止設計が可能となる。また設計上の簡便さから定常結露防止計算法の利用をするとしても、この計算のための設計室・外気温湿度条件の設定、この計算結果の安全性の検討には、非定常状態での計算あるいは非定常概念を用いた検討が必要である。

現在の結露防止に関する研究は、上述のごとく非定常状態での室および壁体内部の温湿度変動の解析と、それを用いた結露防止計算法および効果的な結露防止設計を行うための「実害のない結露を許す」結露防止設計・計算法に集中しており、また当然の発展方向でもある。

§2 非定常湿度計算法[1]の概要

金属・ガラスなど特殊な材料を除き、建築壁体を構成する材料は内部に空隙を有するいわゆる多孔質物体であり、材料自身は一般に吸湿性を有している。含湿率があまり高くない状態では空隙の大部分は湿り空気が存在し、材料内部での水分移動の大部分は空隙内を水蒸気の形で流れる。すなわち水蒸気拡散によって流れる。そして材料全体としての水分移動は水蒸気圧勾配に比例して流れ、その比例常数λ'を湿気伝導率と呼ぶ。吸湿過程を考えると、材料表面から流入した水蒸気は、材料内部へ蒸気圧差に比例して流入し、一部は材料自身によって吸湿され残部がさらに内部に流入する。すなわち材料の容積含水率をw (kg/m³) とすれば、この関係は次式で表わされる。

$$c'\gamma'\frac{\partial p}{\partial t}=\lambda'\frac{\partial^2 p}{\partial x}-\frac{\partial w}{\partial t} \qquad (1)$$

ここにp は材料内部空隙の水蒸気圧 (mmHg)、tは時間、x は座標を表わし、pはxとtの関数である。c'は材料の空隙率、γ'は湿り空気の湿気容量 (kg/m³mmHg) すなわち水蒸気圧が1mmHg上昇したときの湿り空気の容積絶対湿度 (kg/m³) の上昇を表わす。常温では$\gamma'\fallingdotseq 1$である。(1)式左辺は空隙に蓄積される水蒸気量を、右辺第1項は正味流入水蒸気量、第2項は吸湿された水蒸気量を表わす。含水率wは、平衡状態ではそれに接する空隙の水蒸気圧pとその場所の温度θによって一意的に定まる。この関係は平衡含湿率曲線と呼ばれ、材料に固有の値であり、一定温度水蒸気圧に平衡した含水率を測定することで得られる。すなわちwは、

$$w=f\ (p,\ \theta) \qquad (2)$$

のごとくpおよびθの関数として表わされる。(2)式より、

$$\frac{\partial w}{\partial t}=\frac{\partial f}{\partial p}\frac{\partial p}{\partial t}+\frac{\partial f}{\partial \theta}\frac{\partial \theta}{\partial t} \qquad (2')$$

と表わされる。

$\frac{\partial f}{\partial p}=\varkappa$、$\frac{\partial f}{\partial \theta}=-\nu$ (負号を付したのは$(\frac{\partial f}{\partial \theta})$が常に負の値を示すからである。$\nu$は常に正)と書けば、(1)式に(2')式を代入して、

$$(c'\gamma'+\varkappa)\frac{\partial p}{\partial t}=\lambda'\frac{\partial^2 p}{\partial x^2}+\nu\frac{\partial \theta}{\partial t} \qquad (1')$$

(1')式が非定常状態における材料内部の水蒸気圧pを与える方程式である。材料内部の熱移動に対しては、

$$c\gamma\frac{\partial \theta}{\partial t}=\lambda\frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2}+r\frac{\partial w}{\partial t} \qquad (3)$$

右辺第3項は吸湿された水分の吸湿にともなう疑縮熱r (蒸気基準の吸着熱と呼ばれる)による発熱項である。cは材料比熱(Kcal/kg℃)、γは材料の見かけの比重量(kg/m³)、λは熱伝導率 (Kcal/mh℃) である。

(2')を代入して(3)式は、

$$(c\gamma+r\nu)\frac{\partial \theta}{\partial t}=\lambda\frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2}+r\varkappa\frac{\partial p}{\partial t} \qquad (3')$$

前述のごとくλは厳密には材料の含湿率wの関数であるが、wがあまり大きくない場合は近似的に一定値をとるものとみなせる。$\varkappa$、νは(2)式に示したごとくpおよびθの関数であるが飽和に近い部分を除けば、同様近似的に一定値とみなせる。他の係数はすべて常数とみなして十分正確である。したがって、(1')(3')式は線型定常系の方程式となる。材料表面の湿気伝導率、熱伝導率をα' (kg/m²h mmHg)、α (kcal/m²h℃) とすると境界では、

$$x=0\text{で}\quad -\lambda\frac{\partial \theta}{\partial x}=\alpha(\theta_0-\theta) \qquad -\lambda'\frac{\partial p}{\partial x}=\alpha'(p_0-p) \qquad (4)$$

$$x=\ell\text{で}\quad -\lambda\frac{\partial \theta}{\partial x}=\alpha(\theta-\theta_l) \qquad -\lambda'\frac{\partial p}{\partial x}=\alpha'(p-p_l) \qquad (4)$$

ただしθ_0、p_0は$x=0$側空気の温度、および水蒸気圧、θ_l、p_lは$x=l$側空気の温度、水蒸気圧である。初期条件は、

$$t=0\text{で}\quad p=0、\ \theta=0 \qquad (5)$$

で解けば十分である。基礎方程式(1')、(3')式を境界条件(4)、(5)を用いて解けば材料内の温度、水蒸気圧の解が得られる。(1')(3')式から判るように水蒸気圧変動は水蒸気圧p_0、p_lのみならず温度によっても変化、温度は境界温度が一定でもp_0、p_lが変われば変化する。吸湿性の大きくない材料では$r\varkappa$を有する項は他の項に比して小さくなり、(3')式から$\frac{\partial p}{\partial t}$の項はなくなる。この場合温度は水蒸気圧変動に影響されない。すなわち温度は水蒸気圧とは独立に計算できる。すなわち通常の非定常熱伝導方程式を解けばよい。この場合でも(1')式右辺第2項$\nu\frac{\partial \theta}{\partial t}$は他の項に比して小さくないのでこの項を無視することはできない。(1')(3')(4)(5)式は前述のごとく線型定常系であるから、重み関数[2]を用い、デュアメル定理 (合成積) を用いることができる。これらを用いることにより、非定常室内温湿度変動の計算ができ、[3][4]またこの結果から(1')(3')、(4)(5)式を用いて材料内部の水蒸気圧、温度の計算が可能であり、これを用いた非定常結露防止設計ができる。[5]

§3 実害のない結露を許す結露防止計算

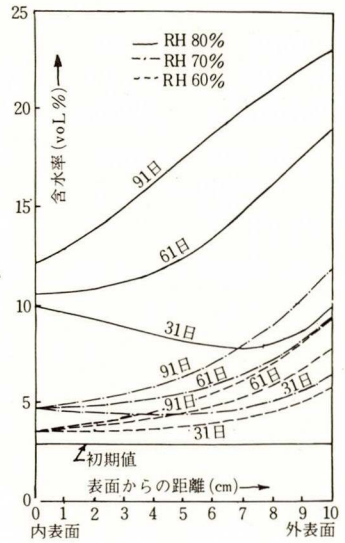
材料内の温度が結露の条件に近づくと、すなわち材料空隙の相対湿度が100%に近づくにつれ(2')式の$\varkappa$は一般にきわめて大きな値となる。すなわち単位の水蒸気圧の増加による含湿(水)率の増加はきわめて大きなものとなる。また含湿(水)率がある値以上になれば、吸湿 (この場合主として材料内の毛細管に水が蓄積される。すなわち含湿は主として毛細管水で生じている) した水分は毛細管内を毛管水の形でも移動し始める。このことは材料内のある場所が結露の条件に近づくにつれて、$\varkappa$が大きいために水蒸気圧が増加しにくくなり、またそこで増加した毛管水は毛管を通って周囲の含水率の低い部分に流出する。したがって、材料は結露の状態にはなかなか近づかない。

さらに毛細管水の性質を詳細にみるならば、毛管水の飽和蒸気圧は自由な水 (自由水と呼ぶ) の飽和蒸気圧よりも小さく、両者の一致は理論的には毛細管の等価直径が無限大の場合においてのみ生じる (厳密には材料が親水性の場合)。材料内部の毛細管直径が無限大になることはないから、材料内部が飽和状態に達するのは、材料表面に水膜の形成が生じた場所のみである。すなわち厳密には内部結露は中空層が壁体内に存在しないかぎり生じ得ないことになる。この場合に対しては、結露防止あるいは結露という言葉が上述のごとき意味で、その意味を失うことになる。

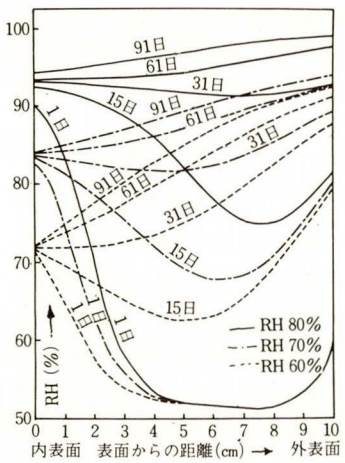
したがってこの場合の「結露防止」とは材料内含水率をある限界含水率以下に維持することと言わねばならない。このような意味の結露防止法を「実害のない結露防止設計法」とよぶことにする。もし毛管水の存在を結露と定義するものとすれば、結露状態を一意に定義できない。たとえば毛管径26mμ内の毛管水の飽和蒸気圧は相対湿度96%の値すなわち自由水の飽和蒸気圧の0.96倍の水蒸気圧がこの毛管水の飽和水蒸気圧であり、それより細い毛細管内の水はさらに低い相対湿度で平衡する。材料内には大小さまざまの毛細管が存在するから、厳密に毛管水の生じる相対湿度を定めることができないからである。

(1)式の場合と同様に空隙内水蒸気圧はそれに接する毛管水、吸着水と常に平衡している、すなわち局所平衡の条件が成立しているとすれば、高含水率時の水分収支の式は(1)式と相似に、[6]

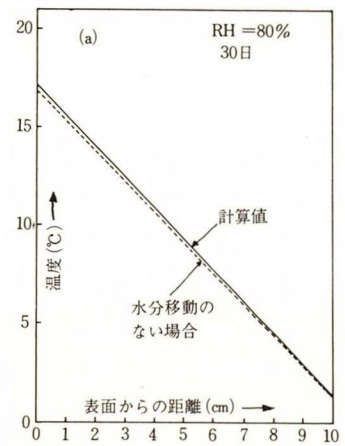
a）含 水 率



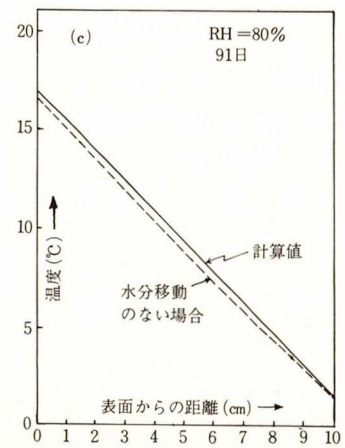
b）相対湿度



c）温度分布（30日後）



d）温度分布（91日後）



図－1
壁体内含水率と相対湿度の時間経過

$$c'\gamma'\frac{\partial p}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\lambda'\frac{\partial p}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial x}\lambda'_w\frac{\partial w}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial x}\lambda'_\theta\frac{\partial \theta}{\partial x}-\frac{\partial w}{\partial t} \quad (6)$$

右辺第３、４項は毛管水の移動を表わす。λ'は水蒸気による移動のみを表わす。λ'_wは含水率勾配による毛管水の移動、λ'_θは温度勾配による毛管水の移動である。

λ'、λ'_w、λ'_θ および空隙率c'は含水率wと温度θの関数であり、一般に常数とみなすことはできない。熱移動の式は、毛管水移動による熱移動を無視すれば、(2)式と相似に、[7]

$$c\gamma\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\lambda\frac{\partial \theta}{\partial x}+r\left(\frac{\partial w}{\partial t}-\frac{\partial}{\partial x}\lambda'_w\frac{\partial w}{\partial x}-\frac{\partial}{\partial x}\lambda'_\theta\frac{\partial \theta}{\partial x}\right) \quad (7)$$

で与えられる。(3)式から$w=f(p、\theta)$の関係があるから、この関係を用いて(6)式からpを消去すれば解くべき方程式が得られる。変数としてpを用いないのは、pを用いて表わした$\lambda'_w\frac{\partial w}{\partial x}$の項の係数は飽和近くではきわめて大きな値を要求し数値計算が困難なこと、およびpは飽和蒸気圧以下でなければならないという条件があり、変数のこのような性質は解法をめんどうにするためである。$\mu=T\log\frac{p}{p_s}$（ただしp_sは飽和蒸気圧、Tは絶対温度）として変数μを導入すると、$w=g(\mu、\theta)$のごとく表わされるから(6)(7)式をθとμに関する方程式としても表わすことができる。[8]

厚さ10cmのＡＬＣ板で外気側表面断湿の場合に対して、初期室、外気温湿度が０℃ ＲＨ50%、$t=0$ 以後室内温度を20℃、室内相対湿度を60、70、80%とした場合の含水率、温度、材料内部の相対湿度の計算結果を**図－１**に示す。[9] 定常計算においてはいずれの条件でも材料内部で結露が生じる。図－１から室内相対湿度が60、70%の場合、材料内部の相対湿度は90日後においても最大値はたかだか93%程度であり、含水率はきわめて低い。室相対湿度が80%においても90日後の材料内相対湿度は99%に達していない。すなわち定常計算の意味で結露を生じていない。北海道以南での結露の生じる期間は約３カ月間と考えられるから、いずれの場合に対しても、結露は生じないといえよう。すなわち定常計算では明らかに結露が生じるとして否定すべき条件に対しても、実態はほとんど問題のない範囲に収まっている。実害のない結露計算の必要な理由である。

§４ 結　語

合理的な結露防止設計には、結露を許さない場合、「実害のない結露」を許す方法、いずれに対しても非定常解析が必要であり、現在この複雑な物理現象の解明に研究の焦点が当てられている。この方法で計算するためには材料物性値、とくに高含水時のλ'、λ'_w、λ'_θや$w=f(p、\theta)$の研究が必要である。これらに関する研究は現在やっと始まったばかりである。[10] また、水分移動に対する局所平衡条件の可否、蒸発過程におけるBulk Flowの影響などの検討が必要であり、このためには結露過程の実測[11)12)]にもとづくModelの検証が必要である。さらに建築のごとき複雑な系のサブシステムとしての結露防止設計の観点から、上述の解析より抽出されたSimpleな設計法の確立が今後の研究課題であろう。

文　献

1）前田　敏男：吸放湿のある場合の多数室の湿度計算法　日本建築学会設計計画規準委熱分科会資料　昭37－８月
2）前掲１）
3）前田：建築学会論文集89号　1963－９月
4）前田、松本：建築学会学術講演梗概集（計画系）昭44－８月
5）前田、松本：建築学会学術講演梗概集（計画系）和47－10月
6）前田、松本：空気調和衛生工学会近畿支部環境工学研究会Vol 11　昭42－11月
7）前掲６）
8）松本：建築学会環境工学委員会第６回熱シンポジウム　1976年８月
9）前掲８）
10）堀江、鉾井、池田：建築学会近畿支部研究報告集（環境工学）昭51－６月
　松本、鳥越　他：　同　上　　同　上
11）堀江、池田：建築学会学術講演梗概集（計画系）昭50－10月など
12）水畑　　同　上　　昭50－10月など

（まつもと　まもる　神戸大学助教授）

公団住宅における防露設計について

赤尾　信一郎

1．まえがき

従来、湿気というとわが国においては、夏に多く、冬は少ないということで、とくに湿気による実害は、梅雨時に起きるのが一般的であった。

しかし、近年では建物の不燃化等による建物の質の変化が、住宅の気密化をうながし、冬季における室内の自然換気量を著しく減少させている。このため、室内では発生した水蒸気が停滞し、湿気が増加している。これに加えて、生活水準の向上にともない、暖房用開放式燃焼器具（石油ストーブ、ガスストーブ）が普及し、開口部も木製サッシから、鋼製サッシ、アルミサッシへと気密性能が向上し、その結果、冬期におけるＲＣ造共同住宅の結露問題になやまされている。

したがって、公団では、この結露現象に対処すべく、住宅内外の気候調査を行う一方、防露工法を制定して、壁の断熱性の向上を行い、室内壁面温と室内温との温度差を少なくすることによる、結露の防止法に着手してきた。また、「結露防止」のみならず、総合的な断熱設計の一環として、たとえば、ＢＦ型ガス器具による室内空気を汚染しない（無駄な水蒸気を室内に拡散しない）暖房、給湯方式を採用し、快適な室内気候の実現、熱経済の問題とあわせて実施している。

ここでは、住宅公団で現在実施している防露設計について紹介し、住宅公団職員住宅の建設工事に数種類の防露工法を試験的に採用し、施工性の比較、および、実際に人が生活している状態で、生活状態と防露性能の実態調査を行ったので、これらについても適宜引用して防露設計の参考に供したい。

2．結露の防止法の必要性

鉄筋コンクリート造の住宅を、大量に供給してきた住宅公団の歩みのなかで、結露については、はやくから設計上の問題として取り上げ、押入の北壁・妻壁に接する部分、就寝室の妻壁について、断熱層として空気層を設け、表面合板張り仕上げとする工法で対策を講じてきた。しかし、この合板張り工法自体が内部結露を引きおこし、結露の被害を受ける住宅の数は年々増大した。とくに昭和39年頃から分譲住宅において、結露に関するクレーム処理の要求が非常に多くなった。これは、前に述べたように、生活水準の向上などにともなう室内の水蒸気発生量の増加と、一方で換気量の減少という相乗効果による必然的な現象であり、結露対策を徹底的に検討することが必要になってきた。

3．結露防止のための目標性能

1）外壁の熱貫流抵抗目標値の設定　建物外周部位の断熱性能をどの程度にすれば結露が防げるか、結露防止設計を行うにあたって、まず既往のデーターから、ある目標性能を仮定し、それに見合う設計を数種類作成して実際に施工し、そこに人が住んでいる状態でどのような効果を示すかを調査し、その結果を設計に反映して修正するという方法をとった。目標とすべき温湿度条件として、日本建築学会の設計計画パンフレット「住宅の保温設計」の数値を基にして、つぎのように設定した。

室内気温 ― 就寝室20℃ / 押入　15℃　　相対湿度 ― 就寝室80% / 押入　85%

外気温　－5℃～0℃

この状態で室内側壁表面に結露を生じないために必要な外壁の熱貫流抵抗値（R）として、つぎの数値を目標性能値と定めた。

就寝室　$R=0.74\sim0.93\,m^2h℃/Kcal$

押入　$R=0.78\sim1.04\,m^2h℃/Kcal$

2）防露材料および防露工法の選定　前述で定めた目標性能を満足するように、一般に使用されている断熱材（ただし、経済的に使用可能のもの）から数種類を選定して防露設計案(**表－1**)を作成し、実際に現場で施工性の比較実験を行い、あわせて実験室で防露性能試験を行った。

表－1

防　露　工　法	熱貫流抵抗値
1．フォームポリスチレンボード裏打合板	0.71(m²h℃/Kcal)
2．グラスウール・ロックウールの上合板貼り	1.02
3．発泡ユリヤの上合板貼り	1.29
4．吹付無機繊維の上合板貼り	1.05
5．吹付無機繊維の上クロス貼り	1.29

3）調査結果による検討　実態調査の対象とした住宅は、住宅公団の標準的な設計であり、住み方には自然に標準的なパターンが生ずるので、実態調査から得られた数値が大過なく適用できると考えて、以下、実測による諸数値を用いて説明する。

まず、防露設計にたいする考え方として、前提とすべき温湿度条件は厳寒期の日平均値をとる。結露の速度にくらべて乾燥の速度のほうが遅い場合には、結露水が蓄積され実害が生じるため、設計水蒸気量に＋αの割増しを行う。押入壁表面温度は実態調査の結果、下段と上段で非常に大きな、温度差があるので、低温部分と一般部分に分けて考える。

① 温湿度条件は、非暖房室である北側就寝室（以下「北室」という）について、つぎのように定める。

室内温度　15.5℃　　相対湿度　65%　　外気温　2℃

（実測期間1月下旬～2月中旬の平均値による）

② 実測によると北室に対する外気温基準の温度低下率（m）は（ある点の温度θとして上の数値を用いて、$m=(\theta-2)/(15.5-2)$をその点の北室に対する外気温基準の温度低下率という）、

北室北壁表面で　$m=0.70$

押入上段北壁表面で　$m=0.60$

押入下段北壁表面で　$m=0.25$

上の数式を入れかえ、$\theta=m(15.5-2)+2$によりmの値を入れると、

北室北壁表面温度　11.5℃

押入上段北壁表面温度　10.1℃

押入下段北壁表面温度　5.4℃

③ 15.5℃、65%のときの絶対湿度（住宅内はどこも一様に分布）は7.2g/kg D.A.、これに前述の割増量(α)0.4g/kg D.A.（実測値）を加えて7.6g/kg D.A.、これに対応する露点温度は9.9℃であるから、

北室北壁表面　11.5℃＞9.9℃――結露しない

押入上段北壁表面　10.1℃＞9.9℃――結露しない

押入下段北壁表面　5.4℃＜9.9℃――結露する

つぎに押入低温部で結露を起こさせないために、さらに付加すべき

断熱材の抵抗を求める。

④ 露点温度9.9℃に対応するmの値は、

$m = (9.9-2) / (15.5-2) \fallingdotseq 0.59$

また、温度低下率（m）については、つぎの関係が成り立つ。

$m = (r_o+R_w) / (r_o+R_w+R_i)$

ただし、 r_o：外気側表面熱伝達抵抗

R_w：壁体の熱抵抗

R_i：室内側空気等の熱伝達抵抗

現在$m=0.25$であるということは、北室空気と押入下段北壁表面との間の熱抵抗（R_i）が非常に大きい（$[r_o+R_w]$に対して$[1-0.25]/0.25=3$倍に達する）ことを意味しており、壁体の熱抵抗値を少しくらい上げてもmに対する影響は小さい。

実態調査の対象とした住宅の壁の熱低抗値を（$R \fallingdotseq 1\,m^2h℃/Kcal$）とすれば、付加すべき熱抵抗値（$x$）は、$m=0.59=(0.05+1.0+x)/(0.05+1.0+x+3\times[0.05+1.0])$から、$x \fallingdotseq 3.5 m^2h℃/Kcal$となる。ただし実測結果から、このように断熱性能の付加が必要となるのは、全部の住宅ではなく、1階の全住戸と5階（最上階）を除く妻住戸のみであった。

4．現在実施している防露設計

1）適用する部位の範囲および性能 防露設計を適用する範囲は、経験上つぎに示す範囲としているが、先に述べた実態調査からも大体妥当であるとの評価を得ている。

①居住室（就寝室および居間）、台所の南面しない外壁

②押入および天袋の内部について、南面しない外壁およびそれらの断熱材の仕上げ面から900mmの範囲内の直交壁と天袋の天井（天袋のない押入の場合は、その天井）

なお、押入下段の壁の結露対策については、前に述べたように、1階全住戸と最上階を除く妻住戸については、計算上$R=1.0+3.5=4.5 m^2h℃/Kcal$ 程度の断熱性能が必要となる。これは、熱伝導率0.03～0.04Kcal/mh℃程度の断熱材（ロックウール等）の場合、140mm～180mmの厚さに相当し、設計上、結露防止を断熱層だけに期待するのは不適当である。そこで、前述の実態調査等により、つぎの改善を行った。

①押入内の空気の流通をはかるため、棚板を、壁ぎわより100mm程度すかせて張る。

②1階の住戸については、押入床の断熱性能を上げるため、床は、コンクリートスラブとする。

また、壁面の防露性能については、昭和48年の住宅性能水準より表－2のごとく、グレードづけされ、現在性能グレードⅡを採用している。

表－2

グレード	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
室　内	1.00	1.00	1.00	1.25
押　入	1.00	1.25	1.60	1.60

注）上表の数値は、外壁も含めた総合熱貫流抵抗値を示す。

2）防露設計の詳細 3章の2）の防露工法のうち、施工性、性能試験等により、つぎに述べる2種類の工法（G_1法とS_1法）を採用した。これらの防露工法を、分譲住宅については昭和41年度から、賃貸住宅については42年度から全面的に実施している。（昭和48年までの性能は表－2のグレードⅠ程度もの）

a）G_1工法——ロックウールまたはグラスウール入り、せっこうボード・合板張り工法

・材料

①断熱材——ロックウールまたはグラスウール：ロックウールは、JIS A 9504による防湿処理をしたＪＩＳマーク表示品で、厚さは、25mmとし、グラスウールは、JIS A 9505による2号24K（24kg/m³）JISマーク表示品とし、厚さは、40mmとする。

②防湿層——ポリエチレンフィルムとし、JIS K 6781による1種（厚さ0.1mm）のJISマーク表示品とする。

③表面仕上材——就寝室、せっこうボード厚さ9mmの上ＥＰⅡ塗り、または合板厚さ5.5mmの上クロス張り、押入内は、合板厚さ2.7mm素地のまま。

・工法および詳細図 公共住宅標準設計 詳細図集、防露壁（G_1工法その1）を参照されたい。

性能表（コンクリート厚150、外部モルタル厚18の場合）

構成層	厚さ mm	λ	R
室内空気			0.13
せっこうボード	9	0.12	0.07
（または合板）	（5.5）	（0.14）	（0.04）
ロックウールまたはグラスウール	25	0.036	0.69
〈　〃　〉	〈40〉	〈0.036〉	〈1.11〉
コンクリート	150	1.4	0.11
モルタル	18	1.3	0.01
外気			0.05
〈合板〉	〈2.7〉	〈0.14〉	〈0.02〉

$\Sigma R = 1.06 m^2h℃/Kcal$（合板の場合、1.03）
〈押入の場合 $\Sigma R = 1.43 m^2h℃/Kcal$〉

b）S_1工法—— フォームポリスチレンボード裏打ち合板または裏打ちせっこうボード張り工法

・材料

①断熱材——フォームポリスチレンボード裏打ち合板、または裏打ちせっこうボード：合板（厚さ2.7mm）または、せっこうボード（厚さ9mm）に、フォームポリスチレンボード（JIS A 9511による1号の規格品〈密度0.030 g/cm³以上〉で、連続押し出し独立気泡発泡体の製品とし、厚さは就寝室は25mm、押入は30mm）を工場で接着剤により裏打ちしたもの。

②接着剤——JIS A 5538に適合する、再生ゴム系溶剤形または、合成ゴム系溶剤形。

③表面仕上げ——就寝室は合板の上クロス張り、またはせっこうボードの上ＥＰⅡ塗り、押入内は、合板素地のまま。

・工法および詳細図 公共住宅標準設計 詳細図集、防露壁（S_1工法その1）を参照されたい。

性能表（コンクリート厚150、外部モルタル厚18の場合）

構成層	厚さ mm	λ	R
室内空気			0.13
合板	2.7	0.14	0.02
（またはせっこうボード）	（9）	（0.12）	（0.07）
F・P	25	0.024	1.04
〈F・P〉	〈30〉	〈0.024〉	〈1.25〉
モルタル	15	1.3	0.01
コンクリート	150	1.4	0.11
モルタル	18	1.3	0.01
外気			0.05
〈合板〉	〈2.7〉	〈0.14〉	〈0.02〉

$\Sigma R = 1.37 m^2h℃/Kcal$（せっこうボードの場合、1.42）
〈押入の場合 $\Sigma R = 1.58 m^2h℃/Kcal$〉

3）天井面の防露設計 北壁、妻壁に接する押入の天袋天井の外壁から900mmの範囲内について、熱橋部分ということで防露設計を行っている。この設計内容は、壁面がG_1工法、S_1工法いずれの場合も、天井面は合板型わくを用いてコンクリート打放しとし、コンクリート面に直接フォームポリスチレンボード裏打ち合板を張り付けている。

5．あとがき

これまでに述べた結露防止対策は、住まい方によって異なる室内気候についてある仮定をして、それを前提に設計したものであり、いかなる住まい方にも対応できるものではなく、快適な住まいの実現は、住まう方自身にかかっている。

なお、小文を書くにあたり、北川朔司「建築技術1969年9月号」より引用させていただきました。参考文献／住宅公団の委託研究　建設工学研究会「結露防止工法調査に関する研究」（あかおしんいちろう 日本住宅公団関西支社 建築部設計課）

断熱材料

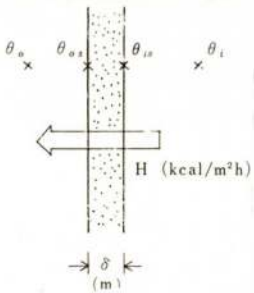
十倉　毅

§1　断熱材料の性能を表示する単位

長い時間、室内側温度θi（℃）、戸外側温度θo（℃）の空気にはさまれた図－1のごとき壁体を考える。壁体は均質で熱が一様に伝わる材質（等方均質な材料）からなり、その結果、熱流は壁面に対して直角に進行するものとする。壁体の表面温度を室内・戸外それぞれθis（℃）、θos（℃）とすれば、冬期の場合、

$$\theta o < \theta os < \theta is < \theta i$$

である。これは熱が温度の高い所から低い方へと流れることを意味し、またθiからθis、θosからθoへの温度低下は、壁面近傍空気が熱の流れにとって抵抗となっていることを示す。



図－1　貫流熱量（冬期）

いま、室内から戸外に向かって、壁面1m²あたり、1時間にH(kcal/m²h)の熱が流れているとしよう。室内外温度差1（℃）あたりの熱流は、

$$K=\frac{H}{(\theta_i-\theta_o)}\ (\mathrm{kcal/m^2h℃}) \quad \cdots\cdots(1)$$

これを**熱貫流率**という。つまり、Kは「室内外の空気に1℃の温度差がある場合、1時間あたりに1m²の壁体および壁面近傍空気を経て移動（貫流）する熱量」である。このときKは空気による抵抗を含んでいるので、壁体のみの熱的性能は、

$$C=\frac{H}{\theta_{is}-\theta_{os}}\ (\mathrm{kcal/m^2h℃}) \quad \cdots\cdots(2)$$

これを**熱コンダクタンス**という。Cは「壁体両表面に1℃の温度差がある場合、1時間あたりに1m²の壁体を通過する熱流」であり、ある厚さをもつ壁体固有の値である。

壁体両表面に与えられる温度が一定の場合、壁体が厚くなれば、熱的な抵抗も増す。この関係は、壁厚が10倍になれば抵抗も10倍、すなわち流れる熱は10分の1となる。両表面温度が与えられているとき、壁体の厚みと熱流は逆比例する。したがって、材料そのものの熱的性能の比較および表現のためには、基準厚さを揃えておけば便利であり、基準厚さ1mを採用すれば、

$$\lambda = C\cdot\delta\ \{(\mathrm{kcal/m^2h℃})\cdot\mathrm{m}\}$$

$$=\frac{H\cdot\delta}{\theta_{is}-\theta_{os}}\ (\mathrm{kcal\cdot m/m^2h℃}) \quad \cdots\cdots(3)$$

これを**熱伝導率**という。λの単位はkcal·m/m²h℃＝kcal/mh℃であることから、従来、教科書にもkcal/mh℃とだけ書かれており、一般には「1m²の材料面を通じて」という広さの概念を見過ごしがちであった。(3)式の表現により、kcal/mh℃のもつ意味がより明確になることと思う。

§2　材料の熱伝導率

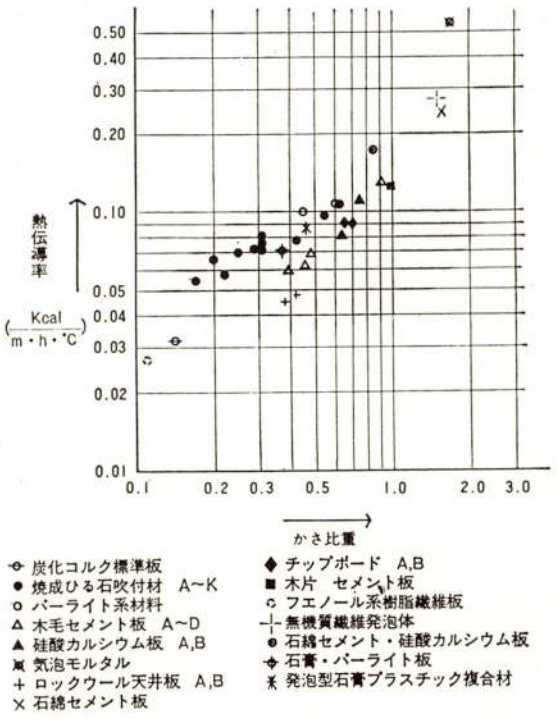
前節で述べたように、熱伝導率は等方均質な材料の熱的性能をあらわす基本的な量である。0～50℃程度と考えられる一般的な建築材料の使用温度に対し、この温度範囲における熱伝導率（以後、λと略記）はおおむねつぎのような性質をもつ。

① 材料の温度上昇にともなって、λも上昇し、両者の間には直線的な関係がある（例：石綿セメント板$\lambda=0.0023\theta+0.198$〔kcal/mh℃〕）。

② 材料のかさ比重が小さいほど、λも小さい（図－2）。

③ 含水率が低下するほど、λは小さくなる。

④ 熱流の方向によってλの値は異なる。下向きより上向き熱流の場合の方が大きい。



図－2　熱伝導率（15℃）とかさ比重の関係

しかしながら、上記の諸性質はすべての材料にあてはまるものではない。材料実質部の乏しいグラスウール、ロックウールなどの繊維材料、あるいは気泡を有する樹脂発泡体では、内部空気による熱の伝導・対流・輻射が複雑に関係し合ってλの値を決定する。とくに、比較的新しい材料であり、人為的に気泡径を調整できる樹脂発泡体については、気泡粒径とλの関係が現在製造各社における一つの主要テーマとなっている。

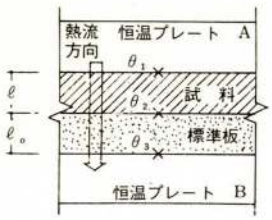
材料のλの測定法については、数多くの測定方法のうちJIS A 1412（平板比較法）、JIS A 1413（平板直接法）の2法が一般的であるが、0～50℃程度の範囲の測定に適している平板比較法の測定原理は、おおむねつぎのようなものである。

図－3のような恒温プレートA、B間に試料および標準板をはさみ、高温側プレートAより低温側プレートBへの熱流が定常になったとすれば、試料・標準板それぞれを通過する熱量は等しい。すなわち、

$$\lambda \frac{\theta_1-\theta_2}{\ell} = \lambda_0 \frac{\theta_2-\theta_3}{\ell_0} \quad \cdots\cdots(4)$$

平板比較法では標準板の厚みℓ_0(m)、熱伝導率λ_0(kcal/mh℃)は既知である。したがって、θ_1、θ_2、θ_3、ℓ を実測すれば、(4)式において未知数はλだけとなり、試料の平均温度$(\theta_1+\theta_2)/2$に応ずる熱伝導率が求まる。

なお、$\theta_3 > \theta$とすれば、熱流上向きの場合のλを求めることができるが、試料が多孔質または気泡を含む材質であれば、さきに述べた理由により下向き熱流の場合にくらべλの値は大きくなる。



θ_1：試料高温側表面温度（℃）
θ_2：試料低温側表面温度および標準板高温側表面温度（℃）
θ_3：標準板低温側表面温度（℃）
$(\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$の関係)
ℓ：試料厚さ(m)
ℓ_0：標準板厚さ(m)
λ：$(\theta_1+\theta_2)/2$における試料熱伝導率（kcal/mh℃）
λ_0：$(\theta_2+\theta_3)/2$における標準板熱伝導率（kcal/mh℃）

図－3　平板比較法

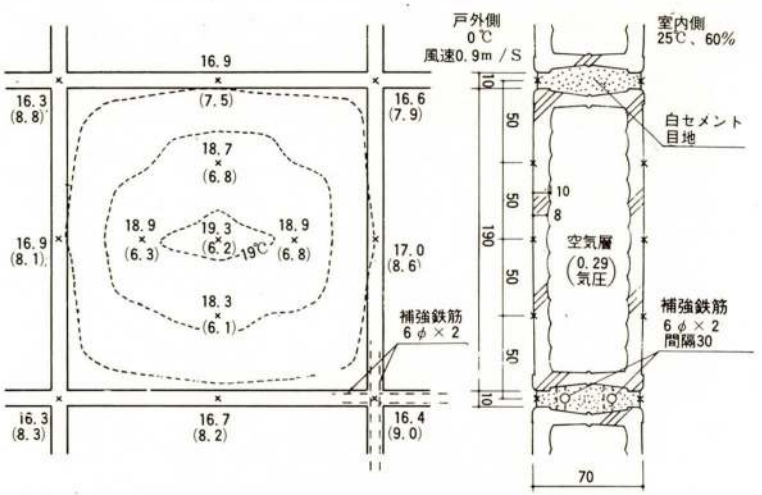
§3　構造体の熱貫流率と結露

ここでいう構造体は力学的の意味ではなく、遮音構造、断熱構造、耐火構造などと同じく建物の各部位の構造の意味である。

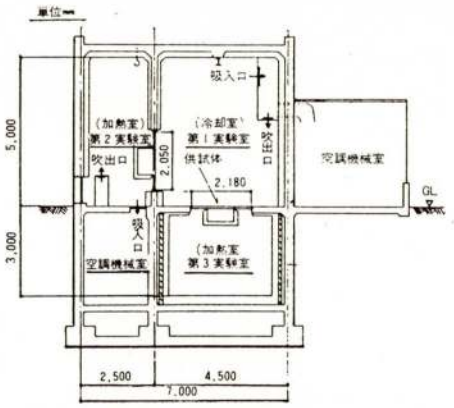
§1では材料の熱的性能を明確にするため、壁体の材質は熱的に等方均質であり、熱流は壁面に対して直角に流れるとした。しかし実際の構造体は、柱、胴縁、目地、というように個々の熱伝導率をもつ単体の寄せ集め、もしくは複合体であり、局部的に熱が流れやすい部分とそうでない部分ができる。構造体を直角方向に移動する熱流はむしろ少ないであろう。

たとえば**図－4**にガラスブロック壁の表面温度測定例を示すが、白セメント目地部表面温度はガラスブロック表面温度にくらべて室内側が低く、戸外側は高い。すなわち、目地部はガラスブロックより断熱性に乏しく熱が流れやすい。このため実際の熱貫流率の測定に際しては熱流通過面をできるだけ広くとり、局部的な熱流の不均一さを補っている。測定装置の一例として(財)日本建築総合試験所の熱実験室を**図－5**に示すが、ここでは垂直および水平供試体の最大寸法をそれぞれW2050×H2050mm、W2400×L3500mmとしているので、局部的な熱流の不均一さは全体として平均化され、供試体が著しく異なった断面形状と熱伝導率をもたぬ限り、面を通過する熱量はほぼ一様と考えられる。図中、コの字形で供試験に当てられているのは、900mm×900mmの開口をもち、ヒーターを内蔵する熱箱である。熱箱内温度を加熱室温度に一致させることにより、熱箱から冷却室に至る熱貫流率を求める。結露試験の場合は熱箱を外して、加熱室側空気の温湿度を変化させ、表面結露の観察、試験体の表面および内部温度の測定などをおこなう。

さきに示したガラスブロック壁の温度測定では、室内側の湿度を上げた場合、表面温度の低い室内側目地部はガラスブロック表面より早く露点に達し、表面が湿潤状態になった。これから判るように構造体は断熱的になるほどその室内側表面温度が室内温度に接近し、表面結露を生じ難くなる。したがって、シミ、カビ、金具のさび、



図－4　ガラスブロック壁の室内側表面温度測定結果と等温線
（カッコ内は戸外側表面温度を示す）



図－5　熱実験室断面図

表－1　各地域の建物各部の熱貫流率〔kcal/m²h℃〕
（渡辺　要「建築計画原論Ⅲ」p.103、昭50）

地域	外壁		隔壁		最上階の天井または(天井+屋根)		最下階の床		地名例	
	北海道	本州四国九州	北海道	本州四国九州	北海道	本州四国九州	北海道	本州四国九州	北海道	本州四国九州
甲	1.5	2.3	2.5	2.8	1.8	2.9	1.4	1.8	函館・室蘭	仙台・金沢・鳥取
乙	1.2	1.9	2.3	2.6	1.4	2.5	1.3	1.7	札幌・苫小牧	青森・長野・甲府
丙	1.0	1.6	2.0	2.5	1.1	2.0	1.2	1.5	旭川・帯広	盛岡・諏訪・高山
丁	0.8	1.2	1.7	2.3	0.9	1.5	1.1	1.3	弟子屈・滝別	松尾・松本・軽井沢

(注) 暖房する室において直接外気に面する壁を外壁とよび、暖房する室と非暖房室との境界壁を隔壁とよぶ。

壁の剝落など居住者に直接の実害をもたらす表面結露防止については、まず構造体の断熱性を高めることが重要である。これについては、たとえば建物の設計用外気温、室内温から算出された**表－1**のような提案値が断熱構造を設計する際の一つの目安となるであろう。現に北海道では構造体の熱貫流率を0.7あるいは0.9以下とする行政的基準が設けられ、建物を断熱的にする努力が続けられているそうである。

なお、結露については、壁体内部で発生した結露が室内側に進行したり、釘での局部的結露が板状材料を濡らして結露が同心円状に広がる場合が非常に多い。これらの現象の防止のためには、構造体内部での水蒸気圧を飽和以下にしなければならない。これら構造体を構成する材料の透湿率、水蒸気圧などについては、つぎの「防湿材料の効果と問題点」の項で、基本的な考え方が示されるものと思う。

（とくら　つよし(財)日本建築総合試験所主任研究員）

防湿材料の効果と問題点

池田 哲朗

空気中に含まれ得る最大の水蒸気量は温度によって決まり、温度とともに増加する。この空気の性質があるために、高温高湿の空気が低い温度の面に触れたとき、この低い温度に対応した飽和水蒸気量以上の水蒸気は凝縮し、液となる。この物理現象が建築を扱う場合に問題となる結露現象である。すなわち考えている場所の水蒸気圧をf、その場所の温度に応じる飽和水蒸気圧をfsとすると結露の発生条件は、

$$f \geq fs$$

である。

このように結露現象の原因は明らかであるから、どんな条件の場合においても工学的には結露を完全に防ぐことは可能である。このときには、とにかく$f < fs$にすればよいのであるから、その手段についてなんら制限を加えていない。したがって部屋の換気量の増加、加熱器あるいは除湿器の設置、断熱材・防湿材の厚さの増加等といった経済上、建築空間上、施工上の問題が多く生じてくるであろう。よって結露問題とはこのような問題を許容限度内に押さえながら結露をいかに処理するのかという問題と考えることができるであろう。

現在広く用いられている定常結露防止計算法は結露を完全に防ぐための計算法である。先に述べたようにこの計算法を用いれば実際上種々の問題が起きる。より現実的で有効な考え方はある程度の結露を認めながら結露の障害は防ぐという考え方であろう。結露障害防止計算法を確立するためには、結露した水分が材料内においてどんな挙動を示すのか、蒸発する場合はどうか、あるいは材料がどの程度の水分を含めば障害となるのかといった難しい問題を明らかにしなければならない。最近、前者の問題についての研究が行われるようになってきた。

ここでは結露問題を結露防止と結露障害防止の両方の意味を含むものとし、この結露問題に対し防湿材料がいかなる効果を示すのかを具体的な例をもとにしてまとめてみよう。

まず一般的な防湿材料の知識を得るために、**表1**に示す構造（構造Aと呼ぶ）の壁体で、室内の温度が20℃、湿度が60%（10.5mmHg）、外気の温湿度が0℃、90%（4.1mmHg）の場合について考えてみよう。

この条件に対して壁体が結露するかどうかは、さきに述べた定常結露防止計算法を用いればよい。定常計算であるため作図によって温度および水蒸気圧分布が求められ、結露の判定が簡単に得られる。**図1**によって温度分布が求められ、温度が与えられると対応する飽和水蒸気圧が決まっているから飽和水蒸気圧分布が求まる。図1にこの分布も示している。さらに**図2**によって水蒸気圧分布が求められる。結露の生じる条件が$f \geq fs$であるから、図2で求めた水蒸気圧分布を飽和水蒸気圧分布と比較するために図1に移すと破線（A）のごとくなる。図1より明らかなように、斜線で示された部分が$f \geq fs$となっているから結露が生じる。ここで壁体構造のうち③の断熱

表1　壁体の構造と常数値

層番号	構造材料	壁厚 l(m)	熱伝導率 λ(Kcal/mh℃)	熱伝導抵抗 l/λ(m²h℃/Kcal)	湿気伝導率 λ'(g/mhmmHg)	湿気伝導抵抗 l/λ'(m²hmmHg/g)
①	内面空気	———	$\alpha_i = 6$	$\frac{1}{\alpha_i} = 0.17$	$\alpha'_i = 20$	$\frac{1}{\alpha'_i} = 0.05$
②	合板	0.0064	———	0.04	———	8.5
③	岩綿	0.06	0.06	1.0	7.9×10^{-2}	0.76
④	アスファルト紙	———	———	———	———	36
⑤	コンクリート	0.15	1.5	0.1	1.6×10^{-2}	9.4
⑥	モルタル	0.02	1.2	0.02	0.4×10^{-2}	5.0
⑦	外面空気	———	$\alpha_o = 22$	$\frac{1}{\alpha_o} = 0.05$	$\alpha'_o = 55$	$\frac{1}{\alpha'_o} = 0.02$

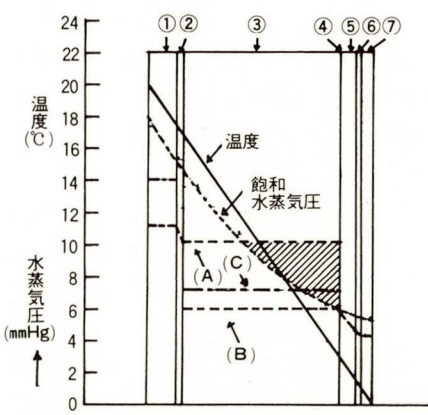


図1　温度分布

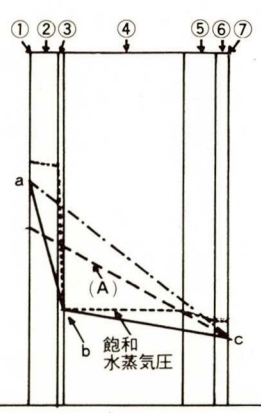


図2　構造Aの水蒸気圧分布

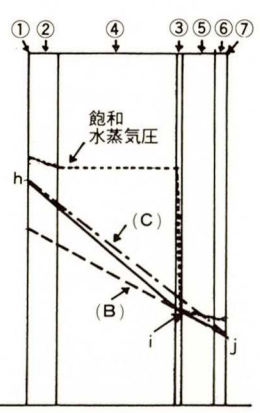


図3　構造Bの水蒸気圧分布

材の岩線と④の防湿材のアスファルト紙を入れ換えてみよう。この構造を構造Bと呼ぶ。アスファルト紙の熱抵抗は無視できるから、この場合の温度分布は図1そのままで、単にアスファルト紙の温度が岩線の内側表面温になったと考えられる。水蒸気圧分布は図3のごとくなる。前と同様にこの分布を図1に移すと破線Bとなり、すべての場所で$f < fs$であるからこの構造にすると結露が生じなくなる。

以上のことから防湿材は高温高湿側に置く方がよいという結論に達する。またアスファルト紙を2枚重ね防湿性能を高めるとより安全な設計となる。

一方構造Aにおいては結露が生じてしまうのであるが、対策として断熱性能を高めた場合を考えてみよう。図1において断熱性能を高めてみると単に断熱材の両側の温度差が大きくなるだけで相変わらず内部結露の状態であることが推測されよう。また構造Bについて断熱材の性能を高めてやると結露が生じてしまうだろう。すなわち防湿性能が高くなければ、断熱性能だけを高くしてみても結露を完全に防ぐことはできない。

結局、結露防止を考えるときにはつぎのことに注意すればよいであろう。防湿材は断熱材の高温高湿側に置き、防湿性能をできるだけ高くする。断熱材は、防湿材の温度が露点温度以上になる程度の性能をもっておればよい。

つぎに、部屋の湿度が80%になった場合を考えよう。この場合構造Bにおいても結露が生じる。図1、図3にこの場合の状態を(C)で示してある。部屋の温湿度が、20℃、60%以下では完全に結露を防ぎ、20℃、60%以上では結露を許す設計法をとったとしよう。このときには、どれほどの結露が生じるのかを知らねばならない。さきに述べたように結露量の計算は明確にはされていないけれども一応の目安を与える計算法は存在している。

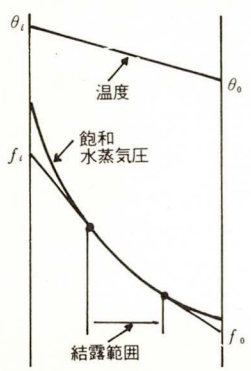


図4　結露量の計算
(単層壁)

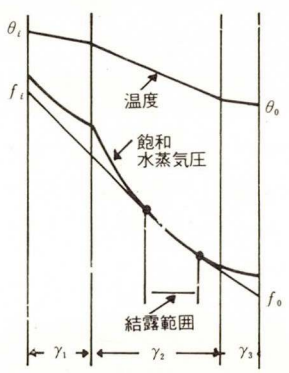


図5　結露量の計算
(多層壁)

すなわち図4に示すように温度分布より決まる飽和水蒸気圧分布を書き、与えられた内外の湿度の値の点からこの飽和水蒸気圧曲線へ接線を引き、そのときの接点間において結露が生じ、結露量は接線の勾配の差に比例して求められる。多層壁の場合は、図5に示すように横軸を湿気伝導抵抗にとり、その上に飽和水蒸気圧分布を書き、上と同様な方法により結露範囲、結露量が求められる。

この方法を現在の例に適用してみよう。この場合には接点は存在しないで単に折れ線となる。構造Aにおいては図2に示されているように折れ線a b c、構造Bにおいては図3の折れ線h i jとなる。結露量は、構造Aでは直線a bとb cの勾配の差、構造Bでは直線h iとi jの勾配の差に比例する。図より分かるように、構造Bの結露量は構造Aのそれより約1/10となっている。すなわち結露を許す場合でも防湿材は断熱材の前に置く方がよい。構造AとBにおいて、結露の生じる点はそれぞれb点とi点である。すなわちどちらの場合も断熱材の外気側で生じていることに注意すべきである。これは防湿材の性能があまり大きくないためである。

第2の条件すなわち室内の湿度が80%のときでも、構造Bで防湿材の性能を高めれば結露を完全に防ぐことができる。

それでは防湿材の性能を高めた材料（ここでの区別のためこの材料を断湿材と呼ぶ）を断熱材の高温高湿側に使用すれば、どんな場合においても有利であるのか検討してみよう。たとえば構造Bの防湿材の代わりに断湿材を使用し、なおかつ結露の生じる条件がでてきたと考える。この場合には結露は断湿材の表面で生じる。そうすると合板および断湿材は水分を保持する能力が小さいため、わずかな結露水によって障害が起こるであろう。では構造Aの場合はどうか。さきの議論から結露量はたしかに多いけれども、それ以上に断熱材の水分保持能力が多ければ構造Aの方が良いという場合もあるだろう。

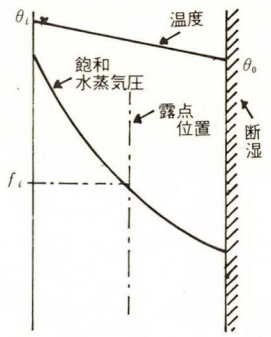


図6　片面断湿した場合の内部結露条件

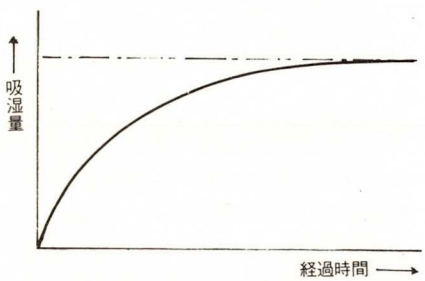


図7　片面断湿内部結露時の吸湿量の時間経過

断熱材への結露量が非常に多くなって流下し被害を起こすことがなければ、むしろ防湿材はない方が良いということもある。

断熱材の低温低湿側に断湿層を設けた場合の研究結果がある。すなわち、保水能力の大きな材料いわゆる空隙の割合が大きな材料の片面を断湿し、内部結露の条件での研究である。具体的な例で言えば、軽量コンクリートの屋根構造はこの場合に相当する。図6のように内部結露の条件の場合には、図7に示す吸湿量の時間変化に見られるように露点位置に対応したある一定量で結露は進行しなくなる。この平衡吸湿量が材料にとって障害が起こらなければ、このような構造も有効であると思われる。

さらに付け加えるならば、高温高湿側に防湿材を使用するという考えで注意すべきことがある。すなわち防湿性能を高めれば高めるほど断熱材等の吸放湿材料による室内湿度の調湿効果が発揮できなくなってしまう。急激な室内水蒸気発生に対して吸放湿材料を使用することにより室内水蒸気圧の上昇をやわらげることができ、結露発生原因の根本の対策になり得るのである。

以上、防湿材料に関連していろいろ述べてきたが、つまるところ結露に対して防湿材料は高温高湿側に置くものといった安易な考えで設計施工すると種々問題が生じるということを言いたかったのである。

ここでは施工上の問題点には触れていないが、これも防湿材を考える場合に考慮すべき重要な要素である。このことも含め防湿材を専門に扱う人がぜひとも必要であると主張されている方もおられることを記してしめくくりとしたい。

(いけだ　てつお　京都大学工学部建築学教室)

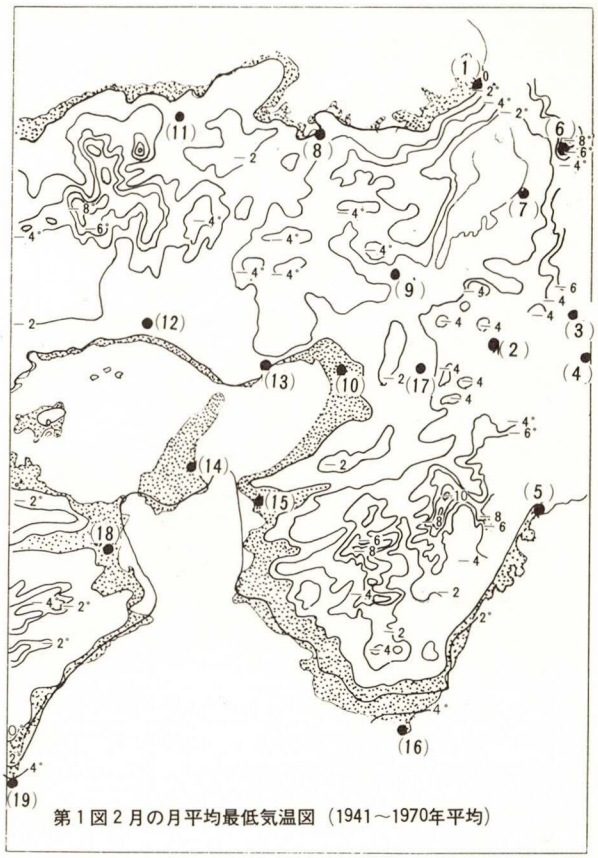
近畿地方における最低気温と風

松尾　喜代子

大都市の人達は現在のように暖房完備の中に住むようになって大自然の冬のきびしさには少々縁がうすくなってゆくように思う。しかし、中都市の和歌山などではまだ冬季の北西風にマフラーをかき合わせたり、凍った打ち水に足を滑らしたりして自然の姿に接し冬を感じることができる。ここでは気象台が長年観測し続けた近畿地方の最低気温と冬季の風向風速について概要を述べる。

1．冬季の最低気温

近畿地方と一口にいっても南部は南海気候区に属し、中部は瀬戸内気候区に、北部は裏日本気候区に属して、それぞれの特性がある。**第1図**に2月の月平均最低気温の平年値（1941～1970年平均）の等温線図を示したが、南部、瀬戸内では海岸線から約10km内陸に入ると0℃になる。▨の部分は0℃≦を示す。しかし、日本海側では海岸線のみが0℃である。内陸部に入り、高度がますにしたがって、最低気温が低くなってゆくのはいうまでもない。また、最低気温の極値をみると最南端の潮岬でも－4℃近くまで低下することもあり、阪神地方でも－6～7℃に、京都では－10℃近くまで下がることがある。（**第1表**参照）



第1図 2月の月平均最低気温図（1941～1970年平均）

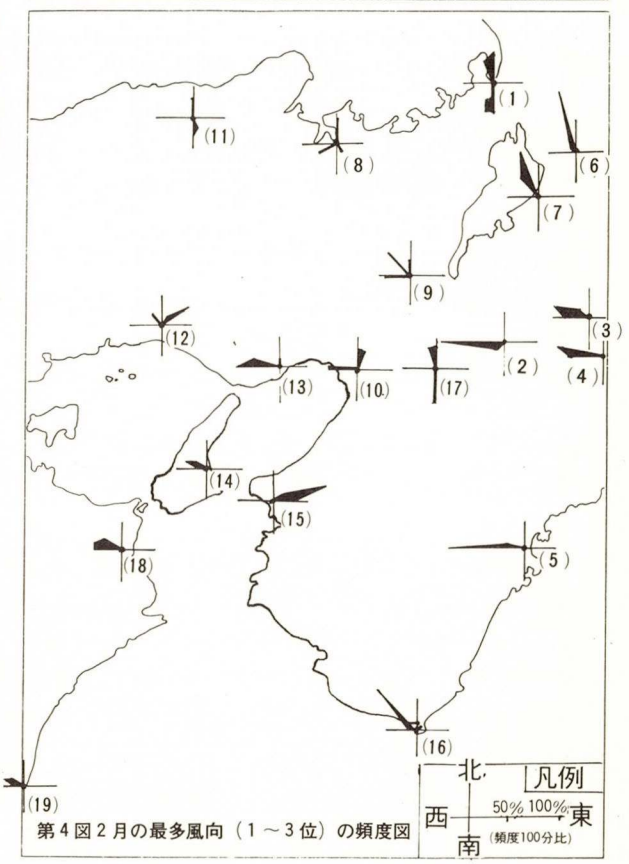
2．最低気温の経年変化と都市気候

最低気温は、都市化による地面の被覆状況の変化、大気中の浮遊物の増加に伴う地面からの放射量の減少等の影響を最も強く受ける要素の一つであるため、都市化に伴って昇温が予想される量である。近畿地方の都市のうち彦根市は都市化現象の最もおそい都市の一つで、気候的な変化が少ないと考えられるが、この地点の年平均最低気温を基準とし、各地の偏差値を示すと**第2図**のようになった。彦根の最低気温の経年変化の中で1960年を中心にした約10年は非常に高いが、これは世界的に温暖化した年で、日本だけではない。彦根と各地との偏差をみると約0.3℃の昇温にすぎないが、京都だけは3℃にも達し、明らかに都市化の影響をうけているようで、この原因は京都が海岸からはなれ、盆地に位置し、都市化が直接気温に影響を与えやすいためであろう。これに対し、大阪、神戸、和歌山も都市化が進んでいるが、いずれも海岸に近く都市化に伴う現象を海陸風がくいとめる役割を演じ、気温がそれほど昇温しなくなったのであろう。

以上は年平均の最低気温の経年変化を調べたものであるが、冬季の最低気温については和歌山の資料のみであるが、両者の経年変化を比較してみると、**第3図**のようになった。大体の傾向は同じであるが、冬季の方が1960年頃の特別昇温にしてもやや高目である。この点からみて、京都の3℃の昇温についても冬季の昇温が興味深いものであるが、つぎの機会にゆずりたい。

3．冬季の最多風向

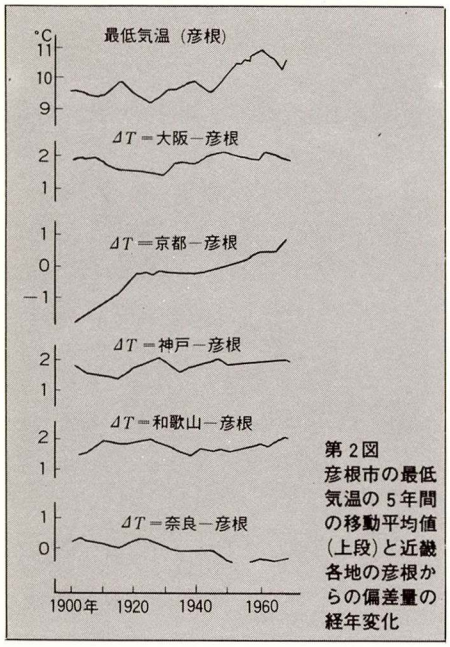
近畿各地の観測地点は、海岸部、山間部に散在しており、とくに、風は地型の影響をうけやすく、山間部ほど正しい風の測定は困難である。**第4図**に示したものは各気象台で3時間ごとに観測した風向（16方位）について30年間統計して各風向の回数を100分比に換算したもので、最多の1位から3位まで記入したものである。この第1位の最多風向の出現は場所により、海風の侵入程度、卓越の大



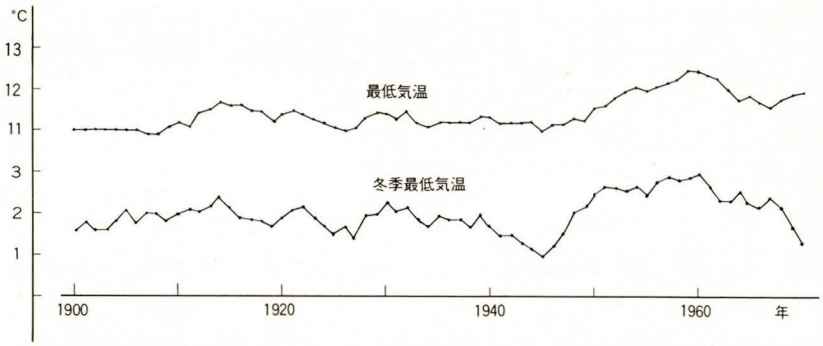
第4図 2月の最多風向（1～3位）の頻度図

第1表　近畿各地の平年値（1941～1970年）

要素＼観測地点名＼No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	敦賀	上野	亀山	津	尾鷲	伊吹山	彦根	舞鶴	京都	大阪	豊岡	姫路	神戸	洲本	和歌山	潮岬	奈良	徳島	室戸岬
最低気温℃	0.6	－2.0	0.2	0.5	0.7	－8.1	0.0	0.0	－0.3	0.8	－1.1	－0.6	1.3	1.7	1.5	4.5	－0.5	1.6	4.3
最低極値℃	－10.9	－9.6	－6.4	－7.8	－6.9	－16.5	－11.3	－8.0	－9.4	－7.5	－12.5	－10.0	－6.4	－5.2	－6.0	－3.6	－7.4	－6.0	－5.4
最多風向	N	W	NNW	NNW	W	NNW	NNW	N	NW	W	S	NE	W	WNW	ENE	NW	S	WNW	WNW
平均風速m/s	／	2.5	／	3.7	2.3	11.4	3.7	2.8	2.1	／	1.6	／	3.9	4.9	3.6	4.8	2.6	4.2	8.4



第2図
彦根市の最低気温の5年間の移動平均値（上段）と近畿各地の彦根からの偏差量の経年変化



第3図
和歌山市の最低気温の5年間の移動平均値（上段）と冬季（12～2月）のみの値との比較図

小により決定されるようである。このように冬といってもすべてに季節風が第1位になるとはかぎらない。たとえば和歌山のように海岸近くにある観測点でも紀の川の影響を多分にうけて、夏を除いて最多風向が東北東になっている。また近畿地方の代表都市についてもう少し細かく夜（3時）、昼（15時）の最多風向について調べてみると**第2表**のようになり、夜は大体弱い風で風向はまちまちであるが、昼は各所とも約6m/s前後の風速で、風向は西よりの風（すなわち季節風）が吹いていることがわかった。

以上で近畿地方一円の冬季の最低気温と最多風向の概略を述べたが、結露調査にお役にたてば幸いである。

（まつお　きよこ　和歌山地方気象台防災業務課長）

第2表　冬季（12月～2月）時刻別、風向別、風速階級別出現度数（単位0.1%）　　（1969年12月～1972年11月）

	時刻	m/S 風速階級	Calm	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
大阪	3時（よる）	1.0≧	33	11	7		11	4	4	4	4	4	4	4	7				7
		1.1~3.0		118	59	18	4	7	15	15	11	4	11		22	30	11	33	48
		3.1~6.0		70	81	15					7		4	11	44	26	33	41	26
		6.1<		4	4	4							4	26	74	15			4
	15時（ひる）	1.0≧	4		22	4		7			4				4				
		1.1~3.0		18	41	22	4		4	7	7	7	15	30	11	4	4		18
		3.1~6.0		44	30	11						11	48	48	44	11	22	18	33
		6.1<		22	4	4						7	37	137	85	22	18	48	59
神戸	3	1.0≧	22	26	15	7					4		4		7	15	7	4	18
		1.1~3.0		59	37	37	4		4			4	7	11	30	41	30	37	100
		3.1~6.0		7	11	26							4	4	70	92	55	22	15
		6.1<			4	11								7	37	55	37	11	4
	15	1.0≧	4			4	4	4		11	4	4			4				
		1.1~3.0		15	7	15	4	30	22	22	15	7		22	30	4	15	4	7
		3.1~6.0		7	7	4	7	4		11	7	15	30	66	81	52	30	30	66
		6.1<			11	22						7	7	77	144	30	7	7	15
京都	3	1.0≧	140	59	59	15	11	4	30	18	15	18	18	15	11	30	37	41	37
		1.1~3.0		44	22	15	4	7	4		22	7	33	26	22	41	33	30	52
		3.1~6.0		4	4	4					4	4		7	18	11	4	18	
		6.1<														4			
	15	1.0≧	4			7	7			4	11	7	4	4	15			4	15
		1.1~3.0		18	18	30	18	15	22	7	26	15	26	37	41	33	18	11	26
		3.1~6.0		11	4	4	15			4	30	41	30	52	41	44	85	92	92
		6.1<										4				4		7	
和歌山	3	1.0≧			4	7	11												
		1.1~3.0		37	74	214	41	7	4	4						15	18	26	18
		3.1~6.0		33	59	148	15				4		4	7	11	66	48	18	22
		6.1<			4										26	30	11	4	11
	15	1.0≧			4		4		4						4		7		
		1.1~3.0		18	15	26	11					7	7	15	7	15	44	48	44
		3.1~6.0		52	26	7		4	7		11	11	4	22	48	66	103	77	114
		6.1<		26					4		7	7		7	37	37	15		26
奈良	3	1.0≧	55	33	33	37	18	15	26	33	33	11		7		4	7	4	59
		1.1~3.0		37	52	22	4	7	15	52	44	41	30	22	33	18	26	33	41
		3.1~6.0			11					7	18	11	11	11	26	4	11	11	15
		6.1<											4	4					
	15	1.0≧		4	4					4	15	4	7	15	7	11	7	4	
		1.1~3.0		18	11		7			7	30	48	37	15	7	18	33	66	52
		3.1~6.0		4	4	7			4	4	37	26	103	48	30	7	52	155	15
		6.1<			4	4							18	11			11	26	
彦根	3	1.0≧	30		10	10	10	10	30	30	10		10					10	
		1.1~3.0		20	20	10	10	10	80	140	80	20	10			10			10
		3.1~6.0			10				10	30	10	10	10		20	40	40	40	10
		6.1<										10				40	50	60	
	15	1.0≧	20	10					10		10				10	10	10	10	
		1.1~3.0		10	10						10	10	10	10	20	40	70	60	70
		3.1~6.0										10	10	10	10	70	90	30	60
		6.1<										10	10			40	130	60	10

プレハブ住宅における結露多発地域とその防止対策

1 大和ハウスの場合

渡辺　浩

1．結露多発地域は局地的な問題

近畿地方の結露多発地域として当社が確認している地区はありません。理科年表から近畿2府4県の8観測所について、1月の平均気温・湿度をみると、3.0～7.5℃、59～78%であり、これらから平均水蒸気圧を求めると、3.98～4.59mmHgとなります。東京では4.1℃、57%、3.50mmHg、富山では1.9℃、83%、4.36mmHgですから、富山の平均気温がやや低いのを除けば、結露の面から近畿地方が特異な気象条件を持っているとは思えません。

局地的な結露多発地域は、顧客からの情報としてとらえるわけですが、ある特定地区から集中的に発生したことはありません。

2．当社の防露設計方針と実大住宅実験

消費者または顧客情報処理と設計システム確立とを通して、当社製品の性能は向上しましたが、その中から当社の防露設計指針の要点をご紹介します。

また当社では昭和48年11月に中央試験所を設立し、その環境試験室に実大住宅を建設し、苛酷な条件のもとで結露現象の解明と対策樹立がなされるようになりましたので、結露防止はソフト、ハード両面から一段と進歩しているのが現状であります。

3．床下結露とその防止

床下結露は年間を通じて起こり、基礎・土台・床下面・外壁パネルの室内側、および内部の立上り1m程度が結露し、さらに押入結露の有力な水蒸気供給源となります。床下結露の原因こそ、局地的な結露多発地区の適例でありまして、特定条件の造成宅地がそれであります。特定条件とは、切土による地下水脈の地表接近、水田（用水路等を含む）の埋立による不透水層上の水分保持などであります。

当社では、一般には床下換気口について配置基準を設け、通風に配慮しておりますが、上記特定条件の土地など事前に状況がわかれば、基礎高のかさ上げ、換気口の増設、床下全面コンクリート打ち、床下ポリシートしき込み、不透水層の切断等の対策を指示するようにしております。

奈良県下の水田埋立地に建設した実例では、当初床下湿度が常時90%以上であり、換気口の増設で55～65%に低下し、結露がなくなったことがありました。

4．小屋裏結露とその防止

小屋裏結露が顧客より問題提起されることはきわめてまれであります。

冬季の晴れた明け方に、屋根外面温度が夜間放射によって外気温より5℃くらい低くなることはよく知られております。この場合たとえ非住居の小屋であっても、小屋裏水蒸気の一部は屋根裏面に結露となりますが、日照とともに発散し、毎日くりかえされても水分が蓄積することはありません。

一般住宅における小屋裏結露の主な原因は、室内側からの水蒸気の連続的な供給にあります。天井構造の透湿抵抗の大小で水蒸気の量は左右されますが、絶対不透湿という構造はあり得ません。しかし当社の一般仕様では通常の室内温湿度では小屋裏結露は生じません。

写真1は中央試験所環境試験室内の実験住宅で、人工的に天井に隙間を作り、床面積19m²当たり1時間につき1500gの水を12時間連続して加熱蒸発させたとき、隙間の直上に生じた結露の状況であります。このときの居室は20℃、外気は－5℃でした。これは通常の施工、生活状況とはきわめてかけはなれた苛酷な条件下ではじめて得られたものであります。

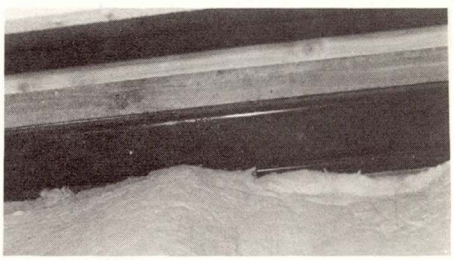


写真1　人工的な天井隙間と大量加湿によって生じた小屋裏結露（当社中央試験所）

小屋裏結露の発生を左右する条件は、天井断熱・屋根断熱・天井透湿抵抗・小屋裏気積と換気回数、などであります。とくに通風は大切で、設計指針として、軒裏天井に有孔板その他を使用するようにしております。有孔板の効果は、**写真2**を見ても明らかです。これは有孔板を透明ポリエチレンフィルムで閉鎖し、上記の加湿をしたときの状況で、フィルム内面が微粒の結露水でくもりを生じております。

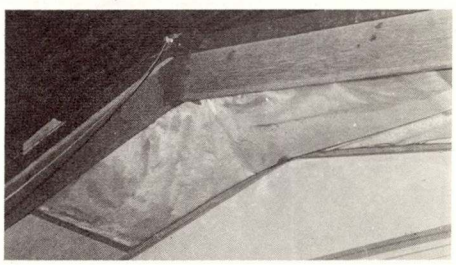


写真2　人工的な軒裏天井有孔板閉鎖と大量加湿によるポリフィルム内面の結露（当社中央試験所）

5．内部結露とその防止

小屋裏以外の内部結露としては、外壁パネル内部（低温側）の問題があります。パネル内の結露は、次項で述べる室内表面結露が生じないときでも、水蒸気圧勾配がある限り室内側からパネル内へ侵入する理屈ですので、設計指針として所定条件での結露発生位置が断熱材より外方（低温側）の空気層や構造材にあるかどうかを、計算によってたしかめることにしております。

しかし現実にはパネル内部結露が顧客から問題提起されることは全くありません。これは単に室内側から目で見えないということではありません。実験室内の実大住宅でも、6帖の和室（内装合板素地）で、延べ60時間に35kgの水を蒸発させたあと、パネル内面を切りとって目視検査をしましたが、結露水の蓄積はまったく認められませんでした。このときも室温は20℃、外気は－5℃でした。

6．室内表面結露とその防止

開口部（窓ガラスおよびアルミサッシ枠）以外の室内表面結露の発生については、室内空気の温湿度と内表面温度とによって、一義的に決定されるので問題はないようですが、いくつかの顧客情報が寄せられております。これについてはお客様の生活条件に関係する要因があり、次項にて申し述べます。

当社製品で設計上配慮を要するのは、鉄骨パネル組立の接合部（ジョイント）であります。軽量鉄骨が熱橋を形成するので、設計指針では結露防止桟と呼ぶ断熱層を取り付けるようにしております。図

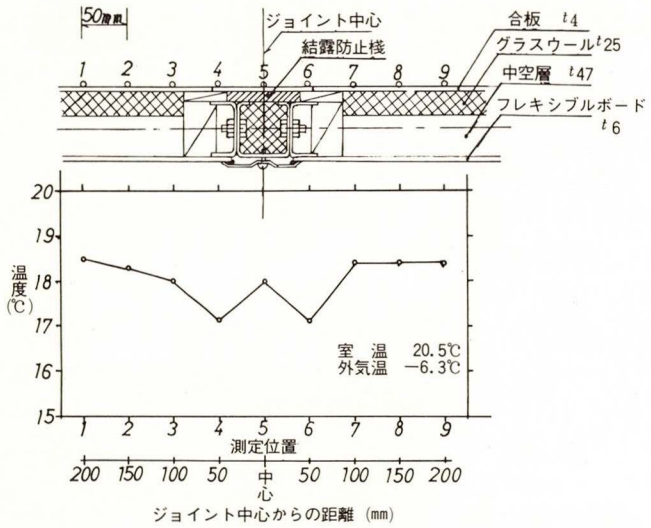


図1　パネルジョイント内面温度分布（当社　中央試験所）

1はジョイントの断面図と、内表面の温度分布を示しておりますが、結露防止桟によって、熱橋部内表面の落ちこみが改善されております。図の最低温度を示す測定位置No.6は、図の温度条件では室内湿度80％以上にならなければ結露しない計算となります。暖房時の室内湿度は60％を設計値とするのが一般の傾向ですから、熱橋の弱点はカバーされているわけです。

表面結露で最も問題になるのは押入内表面です。暖房した室内の温湿度に比べ、押入内空気は一般に温度が低く湿度は高くなるからです。設計指針ではプラン作成時に押入の設置位置に配慮し、寒冷地などでは設置位置によって全部または一部に対して、仕上面の上から断熱材25㎜程度を増し張りするか、合板または石こうボードと空気層の併用をするなどしております。

室内表面仕上材料の性質によって、表面結露が発生せず、また発生しても目立たないもの、吸放湿特性のあるもの、結露しやすく目立つものなどがあります。顧客の要望とも関係がありますので、設計に際してよく打ち合わせるようにしております。

7．生活様式と結露防止

結露、とくに室内表面結露の防止は、居住者のご理解とご協力により効果を上げる場合が多くあります。当社では入居に際し〝住まいの手引〟という印刷物をお渡しして、長く快適に居住していただく方法をお知らせしております。

冬季の暖房に際して、水蒸気を発生する石油・ガスストーブの使用、さらにそれらにヤカンなどをのせるのは、室内湿度を快適範囲以上に高めますので、やめたり制限したりするのが生活の知恵であります。

室内空気攪拌用の家電製品（サーキュレータ）は、空気温度の垂直分布を均一にして快適さを増しますが、同時に壁面の熱伝達率を増大して表面温度を上昇させ、結露防止にも役立ちます。また北陸地方を中心に家庭用除湿器が、年間相当期間にわたって使用されていることを聞いておりますが、これも結露防止に大きな効果を期待できます。調理に際し換気扇・レンジフードを使用して、煙・臭気とともに大量の水蒸気を屋外へ排出し、室内の湿度調節に役立っていることは、すでに大方の認識されているところであります。

要するに、室内表面結露の防止は、メーカーと居住者の協力によるべき点があることをご認識願いたいのであります。

（わたなべひろし　大和ハウス工業ＫＫ技術部長）

プレハブ住宅における結露多発地域とその防止対策

2 積水ハウスの場合

辻本　彰

図－1にプロットした地域が現在まで結露被害が起こった地域であり、ここに共通しているものとして、盆地または山沿いに近く、冬場、風が全くない日がしばしばあり、近くに湿気の原因となる湖、川などがあることがあげられる。しかし　これらは一般的な割合広い範囲で言えることで、実際に被害の起きた家の周辺について考えると、とくに周辺環境が悪い場合がほとんどである。たとえば家のすぐ裏に川や湧水があるとか、隣家に日差しを遮られて一日中陽が全く当たらない部分があり結露が発生するとか、その原因は種々多様なものがある。したがって実際に結露対策を行う場合は建築場所の地域性とともに家の周りの環境チェックも必要である。プレハブ住宅においてはあらかじめ標準仕様として結露防止対策仕様をするのも一つの方法であるが、過剰品質となりコストアップの要因ともなるので、地域ごとの仕様を決定し、その上で建築現場に問題があるようなら、その現場に合った対策を講じるのが一見めんどうなように思えるが、一番有効ではないかと考えられる。

具体的な結露対策として

基本的には住宅の断熱性能を向上させ、結露防止上弱点となる熱橋部をなくすようにする。とくに鉄骨フレームは熱橋となりやすいので、この部分には十分考慮する。この方法として通常ロックウールまたはグラスウール50㎜を外壁、天井に敷きつめる。とくに隅角部には下方50cmくらいまでは50㎜２層にする。また透湿を防ぐためにポリエチレンシートを断熱材と同じように外壁天井に敷く。このとき、重ね代を十分にとって施工しなければならない。

設計上の結露対策として

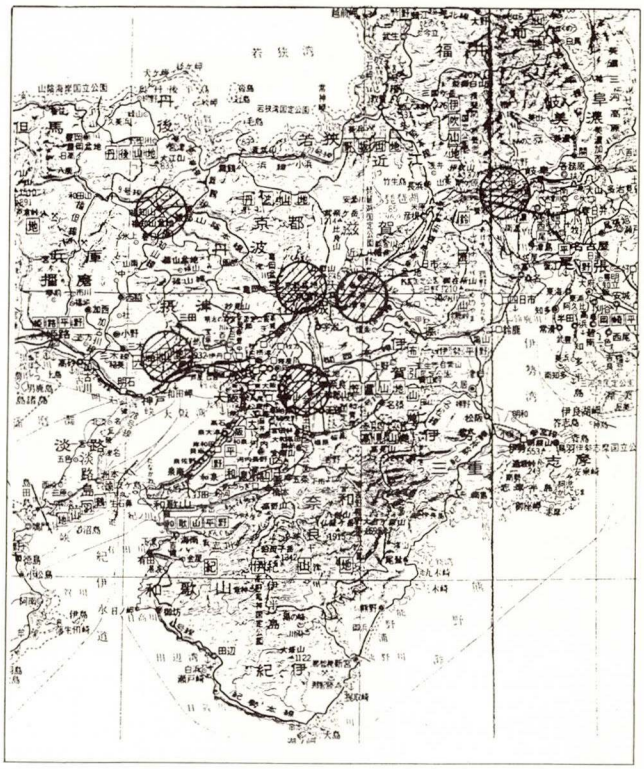
結露が発生しやすい押入れを隅角部にもってくることを極力さけ、とくに北および西側には絶対に配置しないようにする。さらにプラン決定の際に通風、換気が効果的になされるようにすることも大切である。冬に室内で湿気を発生するものはいろいろあるが、とくにストーブや室内で洗濯物を干したりするとその水蒸気が結露の原因となることが多い。この水蒸気を換気、通風によって効果的に逃がしてやることが大事であり、とくにプレハブ住宅では従来の木造住宅に比べて気密性が高く、逆に言えば湿気の逃げにくい構造ともなっているので、通風、換気がスムーズに行われるようにプランを考えねばならない。

施工上のミスが原因で結露の被害を招くこともしばしばある。前述した断熱材、防湿材の施工に誤りがあれば、せっかく敷いた材料もその役目を果たさなくなるので、現場の職人に対する教育指導を行うことも大切である。

同じ建物が数棟ありそのうち一棟だけ被害があったといった例がある。このようなときはその家の周辺環境の調査も必要であるが、お客様の使い方に問題がある場合もよくある。すなわち冬に石油ストーブを焚いてその上にヤカンをのせ、洗濯物を干し、換気を全く行わないという家では、当然結露が発生している。

プレハブ住宅では気密性があり内装材もどちらかというと吸湿および放湿性のあまりない材料を使用することが多く（乾式工法）、このため一度発生した水蒸気は有効な換気がないとすぐに結露へと繋がる場合があるので、お客様に対してあらかじめ住宅の使用方法を説明しており、少しでも結露の被害をなくそうとしている。もちろん、少々のことでは結露しないように設計・施工しておかねばならないことは言うまでもない。たとえば外的要因への対策として、床下からの湿気がひどいと考えられる現場にはグランドシートを敷きつめ、下からの湿気を遮ったり、近くに湧水などがある所ではその水が家の下に回らないように側溝を作るとか、おのおのの建設現場に応じた対策をあらかじめしておく必要がある。

つぎに、実際の結露例とその対策を述べる。



図－1

実際の被害例

場所　岐阜県恵那市

(1)　地理、付近環境

岐阜県下の山岳部に位置しており、付近一帯は非常に湿気の多い所で、建物の裏には小高い山があり、その山の一部を切りくずした所に建築されている。この山からの水が床下に流れ込み、また、山と建物の間に、冬、寒気が流れ込み、そのまま停滞し、そのため外壁面が非常に冷え込み、結露に対して非常に不利な環境にあると思われる。

(2)　結露状況

山側（西側）にあたる和室の壁および東側の和室の壁および天井裏の梁、野地板がかなり濡れており、床下点検のため、畳を上げて見ると、畳床がひどく腐っていた。

(3)　対策

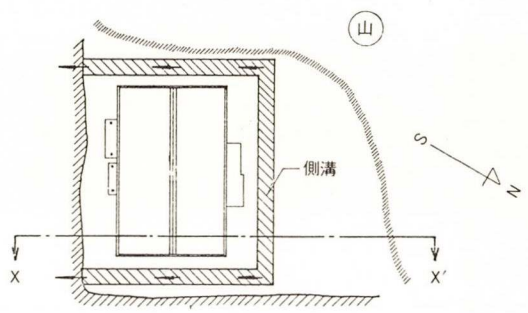
(イ)外壁の断熱性能を上げるために、外壁パネル内にロックウール㋐50㎜を隙間なく入れる。

(ロ)外壁パネル接合部（目地部分）にロックウールを充填する。

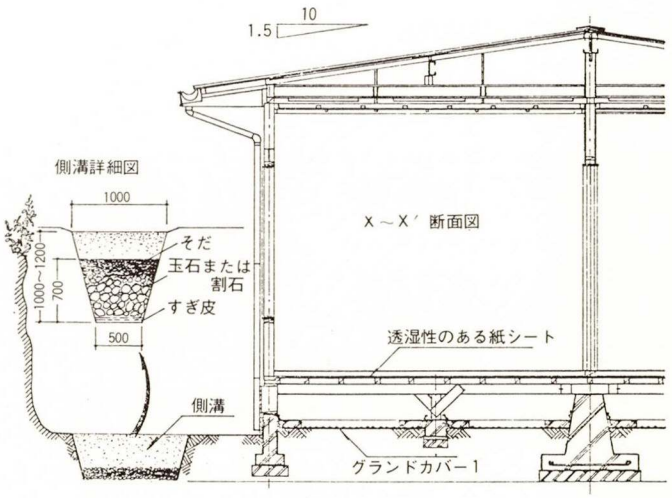
(ハ)屋切に換気口を追加する。

(ニ)軒裏換気口の数を増す。

(ホ)室内で発生した水蒸気を可能な限り小屋裏に逃げないようにするため、天井裏に発泡ポリエチレンシートを敷きつめ、その上にロックウール㋐50㎜を敷き込んで断熱性能を向上させる。図－2、3のように家の周囲に側溝をもうけて、床下に水が流れ込まないように工事を行い、床下からの湿気による被害防止を計る。



図－2



図－3

×　　×

以上のように、対策の基本としては結露発生部分およびその周囲を寒冷地仕様に準じるものにして、さらに、被害状況からみて不十分と思われるときは、重点的にその箇所に処置を行うことであるが、土地の状況をよく把握して、湿気防止に有効な対策を臨機応変に行うことが肝要である。また、建てる前の設計段階として、このような条件の悪い所は最初から寒冷地仕様にして、なおかつ、土地の水はけを良くするような対策を基礎工事に先立って行うことである。

(つじもと　あきら　積水ハウスKK技術部)

3 ナショナル住宅の場合

森国　功

住宅内で発生する結露と、住まい方を主とした生活様式とは、かなり密接な関連づけがなされていることは周知のとおりである。近年、アルミサッシの普及により住宅の気密性がよくなったこと、石油ストーブやガスストーブによって室内発生水蒸気量が昔に比べて増加したこと、などが主要因である。一方、住まい方は旧態依然で、気密性のあまりよくない住宅に住んでいたときと同じように、窓は一日中閉めきったままで換気などはおおよそ考えられていない。ほとんどのプレハブ住宅は各室に必ず1ヵ所は換気口が設けられている。しかし、石油ストーブの上にヤカンを乗せて沸騰させ、またその回りで洗濯物を乾かすようなケースには通常設けられている換気口ではとても間に合わなく、アルミサッシや窓ガラスあるいはもっと悪条件が重なると壁の表面にまで結露が発生し、問題を生じている。決してプレハブ住宅だから発生するのではなく、室内の状態に応じて適当な換気が必要であることはいまさら述べるまでもない。

結露は、①窓ガラス、②アルミサッシ、③押入れ内の壁表面、④家具の裏側、⑤内装材表面、⑥壁の内部、⑦小屋裏の屋根下地、などに見られるが、そのほとんどが換気によって解決できる内容である。それらのことについてもう少し詳しく述べることにする。

×　　×

室内で水蒸気はどれほど発生されているか。つぎの**表**は“住宅と省エネルギー”（通産省生活産業局住宅産業課編）から抜萃したものである。

室内水蒸気発生量

水蒸気発生要因	発生水蒸気量
人(軽い仕事)	50(g / H)
ヤカン(中型)	1300～1400(g / H)沸騰
すき焼	500(g / H)
食事(和風)	200(g / H)
都市ガス開放ストーブ(3600Kcal/Hあたり)	450～ 600(g / H)
プロパンガス開放ストーブ(3600KcaI/Hあたり)	950(g / H)
石油開放ストーブ(3600KcaI/Hあたり)	450(g / H)

たとえば、石油開放ストーブの上にヤカンを乗せて沸騰させた場合、石油開放ストーブから450g/H、ヤカンから1300～1400g/Hの水蒸気が発生し、合計すると、1750～1850g/Hとなる。つまり、1時間に牛乳ビン約9本分の水蒸気を室内に放出したことになる。このように多量の水蒸気を放出するときは、居住者に対してつぎのような結露防止策を実施するようにお願いしている。　①ときどき窓を開放し、室内の湿った空気と屋外の乾いた空気を入れ替える。②換気扇等による強制換気をする。③除湿器を設置する。これらの対策は窓ガラス、アルミサッシ、内装材表面に起こる結露に対して有効である。

つぎに家具の裏側に起こる結露があるが、この原因は多量の水蒸気を発生させれば当然結露するが、前述のような極端な例以外でも起こることがある。石油ストーブやガスストーブは反射型が多く使われているが、この反射型のストーブが問題を起こすのである。反射型ストーブでは室内の空気温度分布が悪く、ストーブの熱が直接当たっているところと家具の裏側にあたる壁や家具の裏板とに温度差が生じ、暖かい空気が家具の裏側に流れ込むと急に冷却され結露が起こる。このような場合の解決方法は温風暖房が最も効果的で、できるだけ室内の空気温度を均一化することが望ましい。また、ナショナル住宅では家具の裏側にあたる壁面に結露が起こった場合には、防露材（軟質繊維板とスタイロフォームの複合板）を壁面に貼ることにより解決している。この防露材は押入れ内の壁面に起こる結露対策にも使用しており、その効果はすぐれたものである。

押入れ内で起こる結露には2通りが考えられ、一つは室内で発生した水蒸気が押入れのふすまの隙間から侵入し温度の低い押入れ内で冷却され結露する。もう一つは外壁に面した押入れの場合で、外壁の断熱性が不足していると当然のことながら結露が起こる。気温の低い地方に建設するときは外壁の断熱はとくに考慮する必要がある。外壁の断熱が不足であれば押入れのみならず、浴室に接したところでは内部にまで結露が起こることがあり、注意を要する。

ここで断熱材についてとくに注意しておくことがある。グラスウールやロックウールのようなマット状の断熱材は吸湿作用が大きく、内装材を浸透してきた水蒸気を吸収してしまう。吸湿した断熱材は断熱性が低下するために壁の内部は湿度も下がり、しかも湿度が高くなるために結露が起こりやすくなる。したがって壁の内装側に透湿しない材料を設けるか、マット状断熱材をポリエチレンフィルムなどで被覆して使用することが望ましい。ナショナル住宅では後者を採用している。

つぎに小屋裏での結露について少し述べておきたい。小屋裏で注意を要する個所は屋根下地である。とくに寄せ棟の屋根についてはプレハブ住宅、一般木造住宅を問わず多いようである。この原因は小屋裏に換気口を設け難いところにあると思われる。積雪時や夜間の天空放射によって屋根全体の温度が低下し、小屋裏の空気温度との間に差が生じて屋根下地の小屋裏側に結露が起こる。小屋裏の空気温度が外気温より高くなるのは、天井から室内の熱が逃げてくるためで、天井に十分な断熱材を設けることで防止できる。しかし、寄せ棟の場合は天井断熱だけでは解決が困難である。天井断熱と同時に十分な小屋裏換気を必要とする。寄せ棟は棟に空気の滞留する部分が広くなり、結露の起こりやすい環境になっているからで、滞留した空気を動かすことが結露防止のポイントになる。小屋裏の換気方法として簡単にできるものでは、軒天に換気口を設ける方法がある。この方法であればどんな形の屋根にでも適用できるからである。ただし寄せ棟の場合は軒天の全周に換気口を設けることが効果的である。

結露の防止方法としてはそのほとんどが換気によって解決できるが、過度の換気は熱損失を大きくすることとなり、エネルギの損失を招く。したがって換気計画が非常に重要な設計ポイントになる。結露防止と熱損失をにらみ合わせた換気量の決定、それに見合うだけの換気口の面積、隣接した建物と風の影響などを設計条件に折り込むことが大切である。また予算に余裕があれば排気装置の付いた暖房器の設置も考慮するべきである。

（もりくに　いさお　ナショナル住宅建材KK商品技術部技術課主任）

断熱材料技術資料頁

●単体材料

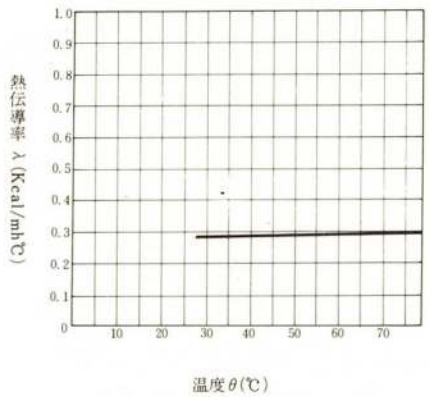
東邦パーライト	パーライト断熱コンクリートPC—A	33
東邦パーライト	パーライト断熱コンクリートPC—D	33
かねくら工業	かねくら壁	34
リッケン	結露防止塗壁材　デューコート	34
オリエンタルメタル製造	オリエンタルボーロイドメタル	34
岩城硝子	フォームグラス(多泡ガラス)	35
大西化成興業	カネパールボードF	35
鐘渕化学工業	カネライトフォームF—Ⅱ	35
積水化学工業	ソフトロンS	36
大建工業	ダイケン・シージングボード	36
東邦パーライト	ネオパールスキン	36
東　レ	トーレベフ	37
日本板硝子	フローティングウール	37
日本無機繊維工業	ハウスマット壁・ハウスマットシルバー	37

●複合材料

鐘渕化学工業	カネライトパネル	38
大同鋼板	防火パネル—R	38

パーライト断熱コンクリート PC—A

熱伝導率算定式　$\lambda=0.00017\theta+0.280$



測定所　(財)建材試験センター
測定年月　昭.49.1

製品の概要

黒燿石系発泡パーライトの大粒（粒径4mm～15mm）のものを断熱材として用い、これとセメントモルタルを混練して床に打設するもの。軽量、断熱・結露防止の床となり、また床衝撃音の吸収に効果あり。

製品の性能

主材料	黒燿石系発泡パーライト セメントモルタル
熱伝導率	0.283Kcal/mh℃(15℃の場合)
重さ	102kg/m²(100mm厚の場合)
密度	1,020kg/m³
安全使用温度	800℃まで
燃焼性	不燃
吸収率	8%v.l
圧縮強さ	80～90kg/cm²
遮音性	衝撃音を吸収する

規格寸法及び工事価格

規格寸法　巾cm×長さcm×厚cm	工事価格(昭和51.9現在)
当社の責任施工	厚さ 80mmの場合 2,950円/m² 厚さ100mmの場合 3,400円/m²

施工及び使用部位

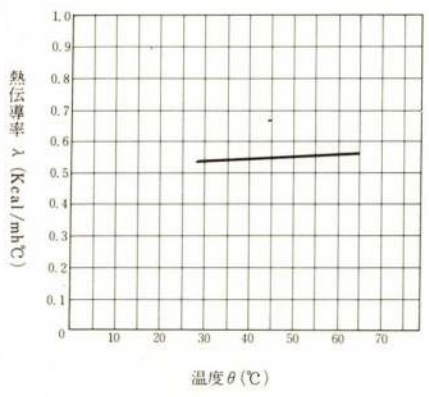
床材としてスラブコンクリートの上に打設し直接畳下、Pタイル下、または絨毯下として使用する。

東邦パーライト株式会社

大阪市東区森之宮西の町594
TEL　06—941—9243～7
担当部課　本社営業部

パーライト断熱コンクリート PC—D

熱伝導率算定式　$\lambda=0.00029\theta+0.520$



測定所　(財)建材試験センター
測定年月　昭.48.8

製品の概要

黒燿石系発泡パーライトの大粒（粒径4mm～15mm）のものを断熱材として用い、これとセメントモルタルを混練し屋上の防水押さえとして打設し、軽量、断熱、歩行可能屋上床とする。

製品の性能

主材料	黒燿石系発泡パーライト セメントモルタル
熱伝導率	0.524Kcal/mh℃(15℃の場合)
重さ	86kg/m²(60mm厚の場合)
密度	1,460kg/m³
安全使用温度	800℃まで
燃焼性	不燃性
吸水率	9.8%v.l
圧縮強さ	90kg/cm²
遮音性	衝撃音を吸収する

規格寸法及び工事価格

規格寸法　巾cm×長さcm×厚cm	工事価格(昭和51.9現在)
当社の責任施工	厚さ60mmの場合 1,940円/m²

施工法及び使用部位

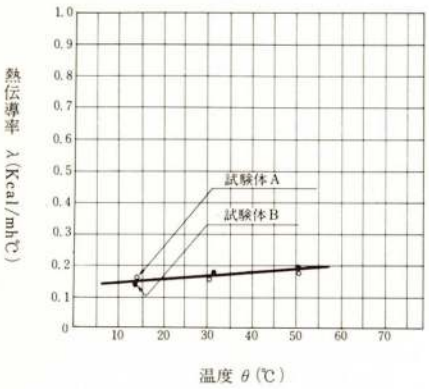
屋上の床材として防水層の上に打設し、一ばつ工程にて仕上げを完了する。

東邦パーライト株式会社

大阪市東区森之宮西の町594
TEL　06—941—9243～7
担当部課　本社営業部

かねくら壁

熱伝導率算定式　$\lambda=0.00105\theta+0.1410$



測 定 所　㈱日本建築総合試験所
測定年月　昭.49.10

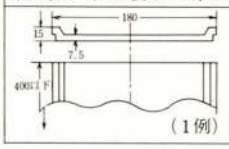
製品の概要

素材は、珪砂、セメント等に気泡を混入し型枠に入れ成型し、オートクレーブ養生したものであり、工場内にてサッシを取付、外装吹付タイル仕上の完成された、カーテンウォールです。

製品の性能

主　材　料	珪砂、セメント
熱伝導率	0.156Kcal/mh℃（15℃の場合）
重　　さ	70kg/㎡
密　　度	0.9kg/㎥（気乾）
燃　焼　性	不燃性
吸　水　率	28%.l
曲げ強さ	15kg/cm²
圧縮強さ	130kg/cm²
遮　音　性	47dB（1,000Hz）

規格寸法及び材料価格

規格寸法　巾cm×長さcm×厚cm	材料価格（昭和51.9現在）
 （1例）	30,450円/m² （材工共）

施工法及び使用部位

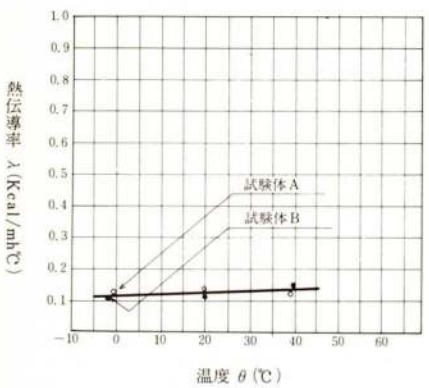
工場で最終仕上の終ったカーテンウォールはレッカ車で吊上げて4本のボールトにて取付1日約30枚（200m²）完了します。
またコーキングは、建物内部より行いますので早く安全で、完全に出来ます。

かねくら工業株式会社　岩倉工場

愛知県岩倉市北島町権現山3030−10
TEL　0587−37−1079
担当部課　技術課

結露防止塗壁材 デューコート

熱伝導率算定式　$\lambda=0.00046\theta+0.1164$



測 定 所　㈱日本建築総合試験所
測定年月　昭.50.10

製品の概要

デューコートは結露防止を目的とした、新しいタイプの左官用無機質軽量塗壁材です。ハイパーライト、シラスバルーンなどの微細な正球に近い中空体形状の骨材を混入しているため軽量で断熱性にすぐれています。無機質のため完全不燃で耐熱性があり水練りするだけで簡単に金ゴテで壁、天井、床に塗ることができ作業性も極めて良好な結露防止材です。

製品の性能

主　材　料	シラスバルーン、パーライト炭化コルク粒、セメント
熱伝導率	0.123Kcal/mh℃（15℃の場合）
密　　度	666kg/m³
安全使用温度	50℃まで
燃　焼　性	不燃性
曲げ強さ	19.6kg/cm²（4週強度）
圧縮強さ	47.3kg/cm²（4週強度）

規格寸法及び材料価格

塗　厚	施工平米	材料価格（昭.51.9現在）
10mm	3.0m²	クラフト紙袋入り 20kg　2,000円
15mm	2.0m²	
20mm	1.5m²	

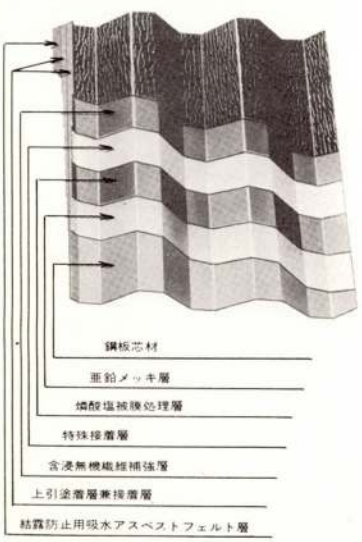
施工法及び使用部位

下地の点検、清掃、適度の打水（コンクリート）または接着剤にてシーラ処理して下さい。
ジョイント及び極端な凹部は付送り下地調整して下さい。
デューコートの塗厚は暖寒地区により技術資料参照の上設計願います。
デューコートの水練りは浄水を用いて充分にして下さい。
塗り面は鏝圧を加えて精度の良い仕上げをして下さい。
繊維壁、ジュラク壁仕上の場合は下塗材乾燥後施工して下さい。

株式会社　リッケン

広島市舟入中町3−31
TEL　0822−93−2803
福山工場開発室　TEL　0849−53−4372

オリエンタル ボーロイドメタル



製品の概要

オリエンタルボーロイドメタルは、亜鉛メッキ鋼板を芯材として耐候性、耐蝕性に優れた表面被覆で仕上げたオリエンタルメタル製品の裏面に吸水性に富んだ「アスベストフェルト」を貼合せた耐久性、断熱性、遮音性に優れた製品です。

製品の性能

主　材　料	織組接着亜鉛メッキ鋼板
熱伝導率	0.2Kcal/mh℃（20℃の場合）
重　　さ	4.7〜7.9kg/m²
安全使用温度	110℃、24Hr
燃　焼　性	不燃（個）第1059号
吸　水　量	200H_2Ogr/m²
耐屈曲性	20℃ φ6mm 90°　異常なし
遮　音　性	14〜34dB

施工法及び使用部位

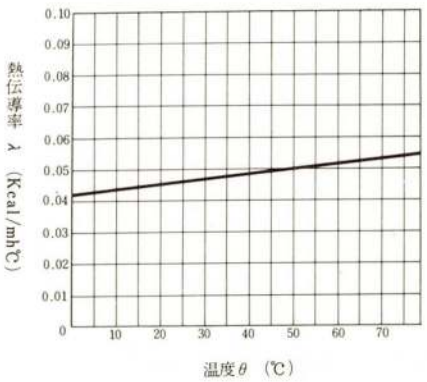
「オリエンタルボーロイド」は、オリエンタルメタル同様各種波型に成型可能であり、屋根、外壁材として、結露防止の目的を充分達成することができます。

オリエンタルメタル製造株式会社

尼崎市昭和南通3−26　松本ビル内
TEL　06−412−5131
担当部課　営業本部

フォームグラス(多泡ガラス)

熱伝導率算定式　$\lambda = 0.00015\theta + 0.0425$　(公差±6%)



製品の概要

フォームグラスは、無機ガラスの独立気泡からできているので、吸水性がなく、断熱効果は絶大です。更にガラス質ですから不燃性、耐酸・耐アルカリで腐蝕、鼠害、虫害の恐れも、経年劣化の心配も全くありません。

製品の性能

主材料	無機ガラス
熱伝導率	0.045Kcal/mh℃ (15℃の場合)
重さ	7.4kg/m² (51mm厚の場合)
密度	130～140kg/m³
安全使用温度	−270～430℃
燃焼性	不燃
吸水率	0.2%v.l
曲げ強さ	5 kg/cm²
圧縮強さ	7 kg/cm²
遮音性	28.3dB (60～4,000c/sに於ける平均透過損失)

規格寸法及び材料価格

規格寸法　巾cm×長さcm×厚cm	材料価格(昭和51.9現在)
30.5×45.7×3.8	520円/枚
30.5×45.7×5.1	650円/枚
30.5×45.7×6.4	845円/枚
30.5×45.7×7.6	975円/枚
30.5×45.7×10.5	1,300円/枚

(大量受注に際しては別途考慮)

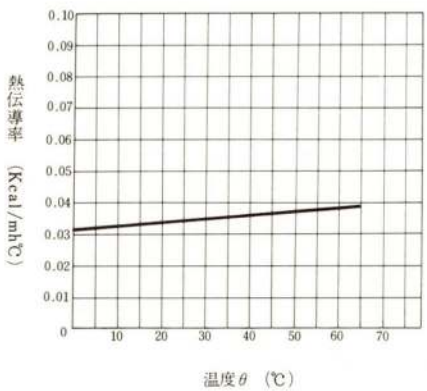
施工法及び使用部位

建築関係の断熱として、屋根の断熱施工があります。コンクリートスラブ上にフォームグラスを敷くコンクリート構造の場合、またはデッキプレートの下にフォームグラスを母屋で受ける鉄骨構造の場合があります。特に高湿度に調節を要する建築物においては、屋根材の腐食と結露を完全に防止できます。

岩城硝子株式会社

東京都千代田区丸の内3−2−3
TEL　03−214−7401(代表)
大阪市北区曽根崎上1−48
TEL　06−362−6291(代表)
担当部課　販売第1部装置機材

カネパールボードF



測定所　鐘渕化学工業大阪工場
測定年月　昭. 45. 8

製品の概要

カネパールボードFは、創造する総合化学メーカである鐘渕化学の自己消火性発泡スチレンビーズを使用し弊社の品質管理のもとで、独自の成型法により生産された日本工業規格(JIS)表示許可商品であります。

製品の性能(カネパールボードF　JIS−3号品)

主材料	自己消化性発泡スチレンビーズ
熱伝導率	0.033Kcal/mh℃ (15℃の場合)
重さ	1 kg/m² (50mm厚の場合)
密度	0.020kg/m³
安全使用温度	70℃まで
燃焼性	JIS燃焼試験法に合格
吸水率	1%v.l以下
曲げ強さ	4.0kg/cm²
圧縮量	0.7mm (12kg/25cm² 荷重・1分間)

規格寸法及び材料価格

規格寸法　巾cm×長さcm×厚cm		材料価格(昭和51.9現在)
91.0×60.5	2.5	250円/枚
	3.8	375円/枚
	5.0	500円/枚
	7.5	750円/枚

施工法及び使用部位

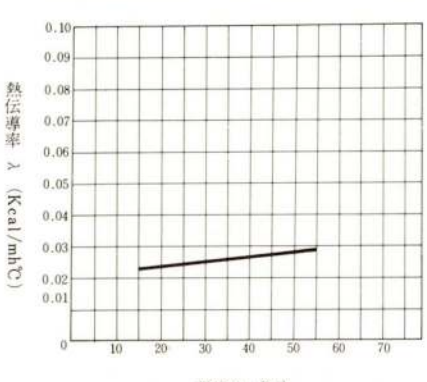
1. 食品関係の冷凍・冷蔵設備
2. 建築材料
3. 蓄熱保温設備及び工業設備、船舶、コンテナーの断熱材と遮音材をかねて、それぞれに効果を発揮しています。

大西化成興業株式会社

大阪市北区此花町2−28
TEL　06−358−5681(代表)
テレックス　(523) 4044
担当部課　建材課

カネライトフォーム F−Ⅱ

熱伝導率算定式　$\lambda = 0.00015\quad \theta + 0.0210$



測定所　(財)建材試験センター
測定年月　昭. 51. 2

製品の概要

カネライトフォームはスチレン樹脂を連続押出し発泡法によって生まれた断熱・結露防止材です。姉妹品F-Iは熱伝導率0.029 Kcal/mh℃です。

(特性)

①熱をさえぎる　②水を吸わない
③強くてじょうぶ　④軽くて加工が容易
⑤抜群の接着性　⑥安定した品質

製品の性能

主材料	スチレン樹脂
熱伝導率	0.023Kcal/mh℃ (15℃の場合)
重さ	0.875kg/m² (25mm厚の場合)
密度	35kg/m³
安全使用温度	70℃まで
燃焼性	JIS A9511に準じ合格
吸水率	0.01%v.l
曲げ強さ	5.0～5.5kg/cm²
圧縮強さ	3.5～40kg/cm²

規格寸法及び材料価格

規格寸法　巾cm×長さcm×厚cm		材料価格(価和51.10現在)	
		F−Ⅱ	F−Ⅰ
91×182	2.0	1,360円/枚	970円/枚
	2.5	1,700円/枚	1,220円/枚
	3.0	2,040円/枚	1,460円/枚
	3.8		1,850円/枚
	4.0	2,720円/枚	

施工法及び使用部位

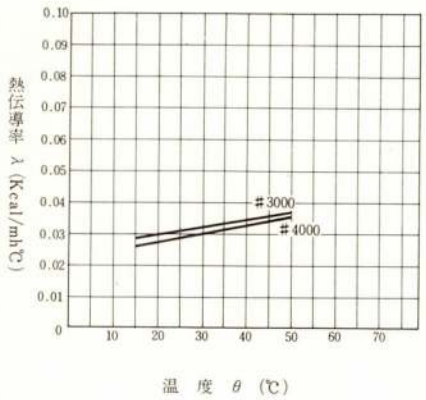
RCの場合　㋑打ち込み工法…あらかじめに型枠にカネライトフォームを取り付けておき、コンクリート打設とともに、打ち込む工法
㋺後張り工法…型枠取り外し後下地不陸を直し接着剤で張り付け仕上をする工法
使用個処は屋上断熱、天井裏面、壁結露部、床湿度の多い所

鐘渕化学工業株式会社

大阪市北区中之島3−3
TEL　06−202−1121(代表)
担当部課　樹脂製品部建材課

ソフトロンS

熱伝導率算定式　$\lambda=0.00020\theta+0.026$（#3000）
$\lambda=0.00022\theta+0.023$（#4000）



測 定 所　積水化学工業　研究所
測定年月　昭. 50. 4

製品の概要

ポリエチレン樹脂に放射線架橋を施した後、所定の発泡倍率に膨張させた軟質独立気泡構造の連続長尺シート。

製品の性能

主材料	低密度ポリエチレン
熱伝導率	0.029Kcal/mh℃（#3000）、0.026 Kcal/mh℃（#4000）（15℃の場合）
重さ	0.136kg/m²（#3000　4 mm厚） 0.1kg/m²　（#4000　4 mm厚）
密度	34kg/m³（#3000グレード） 25kg/m³（#4000グレード）
安全使用温度	80℃まで
燃焼性	易燃性（難燃タイプもある）
吸水率	0.02mg/cm²（#3000） 0.03mg/cm²（#4000）
圧縮強さ	0.40kg/cm²（#3000）；0.31kg /cm²（#4000）各25%圧縮時

規格寸法及び材料価格

規格寸法　巾cm×長さcm×厚cm		材料価格（昭和51.9現在）
#3002	100×2,000×0.2	120円/m²
#3003	100×2,000×0.3	180円/m²
#3004	100×1,000×0.4	240円/m²
#3005	100×1,000×0.5	300円/m²
#4004	90×2,000×0.4	220円/m²
	125×2,000×0.4	220円/m²

施工法及び使用部位

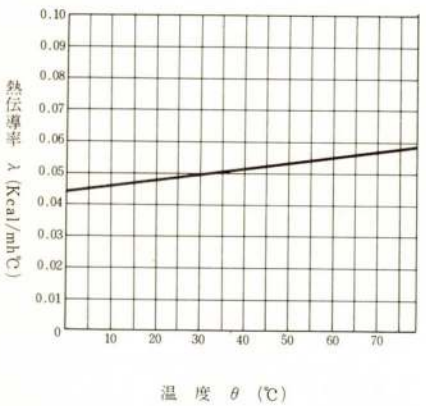
1. 金属長尺屋根用裏打材……熱融着
　接着剤接着
2. 屋上断熱防水用断熱材……アスファルト防水
　シート防水塗膜防水工法に適合
3. 壁用断熱材……使用部位｛北壁の妻部分 階段室壁部

積水化学工業株式会社

大阪市北区絹笠町2　堂島関電ビル
TEL　06－365－2349
担当部課　営業本部包装資材企画室

ダイケン シージングボードIC

熱伝導率算定式　$\lambda=0.00021\theta+0.0440$



測 定 所　大建工業株式会社
測定年月　昭. 49. 6

製品の概要

良質な木材繊維を原料にしたJIS A-5905 シージングインシュレーション・ファイバーボードです。アスファルトを含浸させ撥水剤が塗布してありますから、木造住宅のモルタル、サイディング外壁の断熱下地材として最適の材料です。

製品の性能

主材料	木材繊維
熱伝導率	0.047Kcal/mh℃（15℃の場合）
重さ	3.6kg/m²
密度	300kg/m³
安全使用温度	120℃まで
燃焼性	木材と同等
吸水率	2.7%v.l
曲げ強さ	33kg/cm²
硬度	41kg
遮音性	

Hz	125	250	500	1,000	2,000	4,000
dB	12	17	20	25	30	34

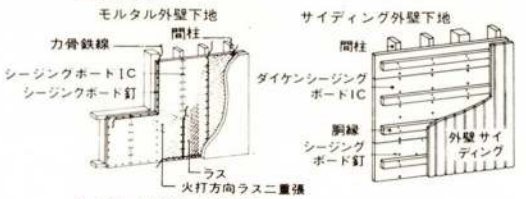
規格寸法及び材料価格

規格寸法　巾cm×長さcm×厚cm	材料価格（昭和51.9現在）
91.0×182×1.2	940円/枚
91.0×273×1.2	1,400円/枚
96.0×192×1.2	1,060円/枚
96.0×273×1.2	1,500円/枚

施工法及び使用部位

●使用部位　木造住宅のモルタル、サイディング外壁下地

●施工法

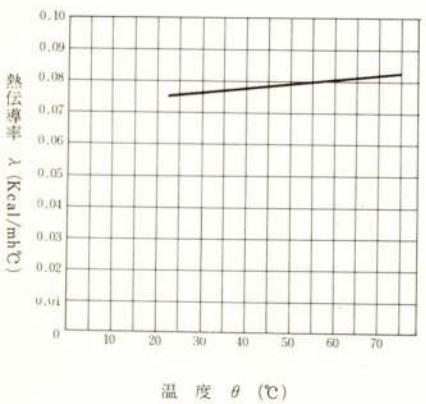


大建工業株式会社

大阪市北区中之島2-22　新朝日ビル
TEL　06－203－5541（大代表）

ネオパールスキン

熱伝導率算定式　$\lambda=0.00015\theta+0.0720$



測 定 所　(財)建材試験センター
測定年月　昭. 48. 8

製品の概要

黒燿石系発泡パーライトの小粒（粒径0.02mm～0.8mm）のものをエマルジョン樹脂液と混練し吹き付け、または鏝にて塗布し断熱結露防止、吸音性の壁、天井とするもの。下地の如何を問わず直接施工が可能で其のまま化粧仕上げとなる。

製品の性能

主材料	黒燿石系発泡パーライト及び樹脂液
熱伝導率	0.074Kcal/mh℃（15℃の場合）
重さ	3 kg/m²（10mm厚の場合）
密度	300kg/m³
安全使用温度	120℃
燃焼性	基材同等
吸水率	10%v.l
圧縮強さ	約20kg/cm²
遮音性	高音域の吸音に優れている

規格寸法及び材料価格

規格寸法　巾cm×長さcm×厚cm	工事価格（昭和51.9現在）
当社の責任施工	打ち放しコンクリート面に対して 厚さ4 mmの吹き付け 1,100円/m² 厚さ10mmの壁塗り 3,200円/m²

施工法及び使用部位

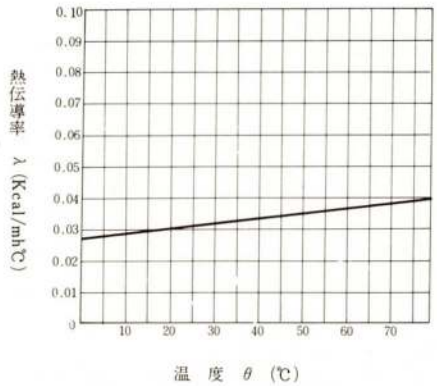
天井は吹き付け施工とし
壁は鏝塗り施工とする

東邦パーライト株式会社

大阪市東区森之宮西の町594
TEL　06－941－9243～7
担当部課　本社営業部

トーレペフ

熱伝導率算定式　$\lambda = 0.00016\theta + 0.0270$



測 定 所　東レ㈱プラスチック研究所フィルム研究室
測定年月　昭 45. 4

製品の概要

トーレペフは、半硬質100%独立気泡構造で、断熱性、緩衝性、非吸水、非吸湿性などにすぐれた放射線橋かけ、長尺シート状ポリエチレンフォームです。

製品の性能

主　材　料	ポリエチレン樹脂
熱 伝 導 率	0.029Kcal/mh℃(15℃の場合)
密　　度	33kg/m³
安全使用温度	80℃まで(短時間100℃以上)
燃　焼　性	単体では可燃性(10cm/min)
吸　水　率	0 %v.l
圧縮かたさ	0.32kg/cm²

規格寸法及び材料価格

規格寸法巾×長さ×厚	材料価格(昭和51.9現在)
30倍発泡	
100cm×100m×4mm	480円/m²
100cm× 50m×6mm	720円/m²
100cm× 50m×8mm	960円/m²
100cm× 50m×10mm	1,200円/m²
100cm× 25m×20mm	2,400円/m²

施工法及び使用部位

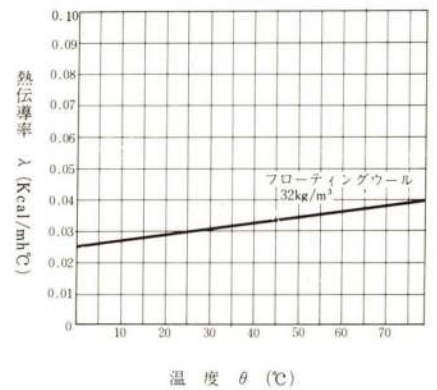
1.断熱防水用途…トーレペフと各種防水材料(各種アスファルト、シート、塗膜、コーキング・シーラント)との組合せで、屋上の断熱防水、地下構造物外壁外防水層等の保護養生・断熱用途へ使用
2.伸縮目地材用途
3.長尺屋根の結露防止・断熱用途

東レ株式会社

本　　店　東京都中央区日本橋室町2-2
TEL　03－270－0111(大代表)
大阪事務所　大阪市北区中之島3-5-2
TEL　06－441－7771(大代表)
担当部課　フィルム販売部ペフ課

フローティングウール

熱伝導率算定式　$\lambda = 0.00015\theta + 0.0265$



測 定 所　日本硝子繊維株式会社
測定年月　昭 38～51.

製品の概要

優れた断熱性能を誇るグラスウールの欠点である耐水、耐候性を大巾に改良した、耐水性断熱材。屋外、湿気のあるところ、水がかかるところの断熱材には最適。表面に白色ガラスクロスを貼っているので、そのまま仕上材としても使用できます。

製品の性能

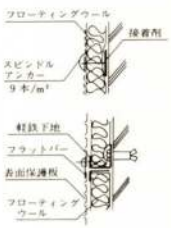
主　材　料	ガラス繊維
熱 伝 導 率	0.029Kcal/mh℃(15℃の場合)
重　　さ	1.28kg/m²(40mm厚の場合)
	1.60kg/m²(50mm厚の場合)
密　　度	32kg/m³
安全使用温度	250℃まで
燃　焼　性	不燃材料 建設省不燃認定8756号
吸　水　率	ほとんど吸水なし

規格寸法及び材料価格

規格寸法　巾cm×長さcm×厚cm		材料価格(昭和51.9現在)	
98×200 49×200 98×100 49×100	× 2.5 4 5	32kg/m³ 片面クロスの場合	
		2.5cm	2,400円/m²
		4 cm	3,500円/m²
		5 cm	4,000円/m²

施工法及び使用部位

■各種冷凍庫、冷蔵庫の断熱材
■湿気、水分のあるダクトの保温工事
■従来のグラスウールの施工法と全く同じです。
ガラスクロスを表面にして直接貼るか、表面保護板が必要な場合は、併用して下さい。

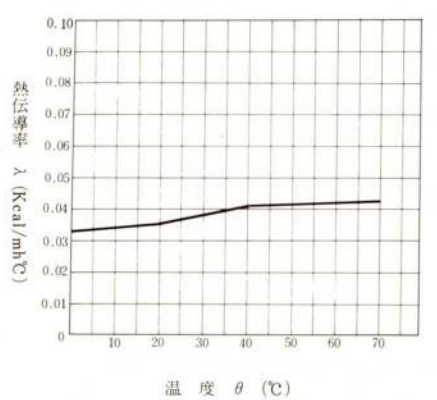


日本板硝子株式会社

大阪市東区道修町4—8
TEL　06—202—1161
担当部課　新規事業部 防音グループ

ハウスマット壁
ハウスマットシルバー

熱伝導率算定式　$\lambda = 0.00021\theta + 0.0320$



測 定 所　日本無機繊維工業垂井工場
測定年月　昭 50. 12

製品の概要

住宅用グラスウール　ハウスマット壁(ポリエチレンで包んであります)、ハウスマットシルバー(両面シルバーポリエチレンで覆ってあります)
1.結露しない壁をつくります。耐触性にすぐれています。
2.断熱効果にすぐれ、冷暖房費を節約します。
3.騒音をさえぎります。

製品の性能

主　材　料	ガラス質繊維
熱 伝 導 率	0.035Kcal/mh℃(15℃の場合)
重　　さ	0.5kg/m²
密　　度	10kg/m³
燃　焼　性	準不燃
吸　音　率	80%以上(500Hz以上)

規格寸法

規格寸法　巾cm×長さcm×厚cm	
ハウスマット壁	ハウスマットシルバー
43×122×5	45×220×5 45×273×5
(梱包 36枚/袋 6坪/袋)	(梱包 6坪/袋)

施工法及び使用部位

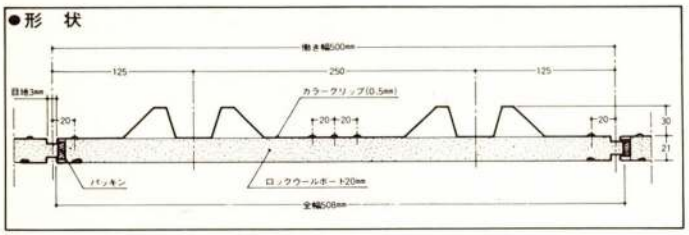
施工は、簡単な切断と釘打(ガンタッター)壁、天井、床に使えます。
野縁や根太の間隔がそれぞれ1尺5寸の天井床にはピッタリです。天井に使う場合は野縁の間に敷き並べるだけ。床は根太と根太の間に敷きつめて下さい。

日本無機繊維工業株式会社

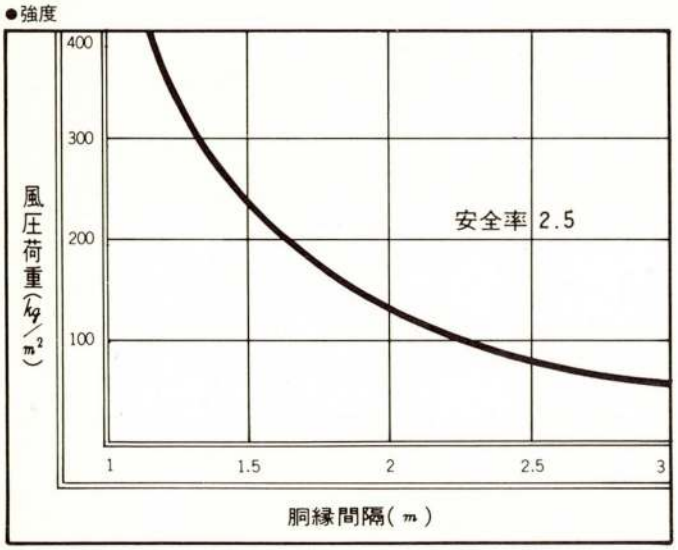
大阪市東区瓦町4—2　福寿ビル6F
TEL　06—201—3751
担当部課　営業部SPF課

防火パネル-R

●形　状



●強度



製品の概要・特徴

防火パネルRは、特に大型の工場、倉庫用に開発をした完全不燃の複合外壁材です。連続生産により、２本の山型に成型した鋼板に、ロックウールボードを密着させているため、断熱・遮音・吸音性に優れ、建物完成後の作業環境は抜群です。施工も、軽量形鋼などの下地に張り付けるだけで、完全不燃の防火構造を手軽に建てることができ、施工時の省力化と、工期短縮が可能なサイディングパネルです。

製品の性能

熱　貫　流　率　1.48Kcal/m²h℃
重　　さ　14.2kg/m²
曲　げ　強　さ　最大曲げ応力度　2,200kg/cm²
遮　　音　　性　平均透過損失　33dB　吸音率　31%
認定耐火構造等　建設大臣認定　不燃(個)第1342号　防火　第199号

規格寸法及び材料価格

●標準仕様

表面材	裏打材	厚　さ	全幅	働き幅	長　さ	重　量	標　準　色
カラーグリップ	ロックウールボード	表面鋼板　0.5mm ロックウールボード20mm パネル厚　51mm	508mm	500mm	1.8～6.0m 設計寸法に切断	14.2kg/m² 7.1kg/m	No62 サンドホワイト No63 ベージュ No64 クリーム

■ロックウールボードの裏面は白色の仕上げ塗装をしています。
■長さ1.8m以下の製品については、エキストラを申し受けます。

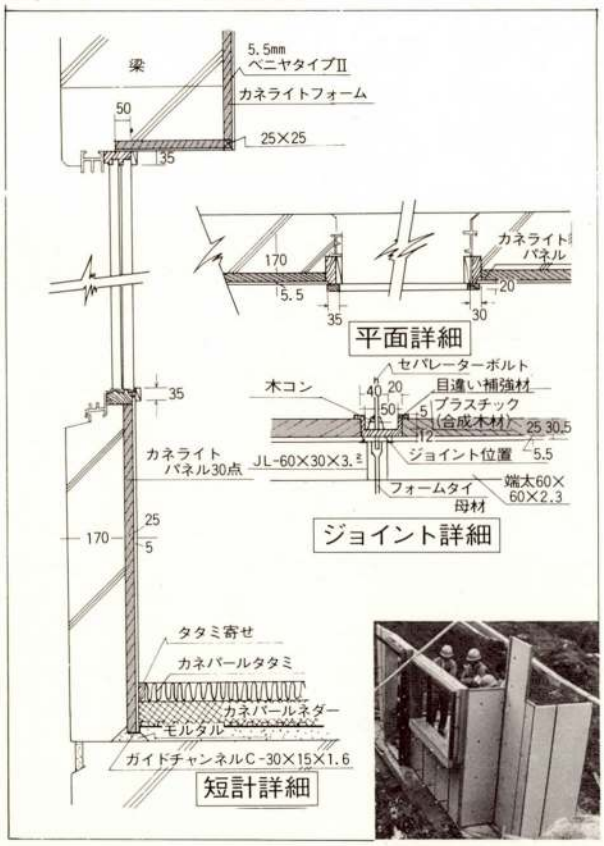
施工法、使用部位及び用途

耐火性能を要求される建物、遮音・吸音効果を要求される建物、通常の空調を要求される建物等の外壁。
連続生産で設計寸法に切断し搬入するため、現場での加工が少なく材料ロスがありません。取付はワンサイド、ワンタッチ工法により施工性は極めて良好。

大同鋼板株式会社
〒660 尼崎市杭瀬字午新田22
TEL　06－488－1181(代表)
担当部課　建　材　販　売　部

カネライトパネル

カネライトパネル（打込工法）



製品の概要・特徴

カネライトパネルは、カネライトフォームを芯材として、その片面または両面にベニヤ合板、石膏ボード、フレキシブルボード、木毛板などを圧着した積層タイプの断熱・結露防止パネルです。その用途は、内壁、外壁、屋根野地板、間仕切、天井など広範囲に応用され施工の省力化はもとより、各種材質を組合わせることによる難燃性や遮音性の特性付加も可能になります。使用芯材によってカネライトF－Ⅰパネル、カネライトF－Ⅱパネルの２タイプがあります。

製品の性能

	カネライト＋ベニヤ		カネライト＋石膏ボード		カネライト＋石綿板		カネライト＋木毛板	
	F－1	F－Ⅱ	F－1	F－Ⅱ	F－1	F－Ⅱ	F－1	F－Ⅱ
熱貫流率 Kcal/m²h°C	1.18	0.92	1.13	0.90	1.18	0.94	0.88	0.72
重　さ kg/m²	1.92	2.19	9.41	9.54	5.57	5.83	13.2	13.3
曲げ強さ kg/cm²	15.8	17.6	18.1	20.0	14.9	20.0	12.0	15.0
	カネライト 25mm ベニヤ 2.7mm		カネライト 25mm 石膏ボード 9mm		カネライト 25mm 石綿板 3mm		カネライト 25mm 木毛板 15mm	

規格寸法及び材料価格

(円/枚)

カネライトフォーム(25mm)＋ベニヤ板(2.7mm)	F－1	巾91cm×長さ182cm	2,660
	F－Ⅱ		3,130
カネライトフォーム(25mm)＋石膏ボード(9mm)	F－1	厚みはカネライトフォーム＋各種材質の厚さを加味して下さい 20mm　25mm　30mm　38mm 50mm　75mm　100mm	2,850
	F－Ⅱ		3,320
カネライトフォーム(25mm)＋石綿板(3mm)	F－1		4,020
	F－Ⅱ		4,520
カネライトフォーム(25mm)＋木毛板(15mm)	F－1		3,700
	F－Ⅱ		

施工法、使用部位及び用途（カネライトパネル打込み工法）

施工手順の設定　①コンクリート外型枠の組立　②サッシ及びセパレーターの位置決め　③配筋、内型枠としてカネライトパネルの組立　④コンクリート打設、養生、硬化　⑤補助部材の除去　⑥目違い部サンダー削りおよびセパレーター穴部分、下地処理　⑦内装仕上材張り

鐘渕化学工業株式会社
大阪市北区中之島３－３
TEL　06－202－1121（代表）
担当部課　樹脂製品部　建材課

構造の頁

28
大阪マルビルの構造
（その1）

佐藤　和彦

大阪マルビルは、大阪駅前に建つ、ホテルと店舗からなる複合商業ビルで、地下4階、地上30階、ＰＨ３階の円形超高層ビルである。今月は、その構造計画、来月は、耐震設計について、述べる。

構造計画

建物は、地上30階の円筒状の高層ブロックと、それに附随した地上６階の中層ブロックと、敷地いっぱいに設けられた地下４階の地下部で構成している。

高層ブロックの主用途はホテルで、計画に当たって、その居住性、安全性はもちろん、特殊な平面計画との融合という点に重きを置いた。

以下、各部の構造計画の概要を述べる。

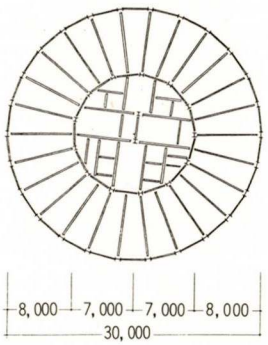
(1) **高層ブロック**　高層ブロックは直径30ｍの円筒形であり、外壁周りに円の26等分の多角形状に柱配置をした。

４階より下部において、建築計画上外周柱間隔を広くする必要があり、５階において、強固なブレースを巡らし、下部の柱列を半減させてある。耐震および耐風構造としては、柱、梁よりなる多角形チューブ架構とした。

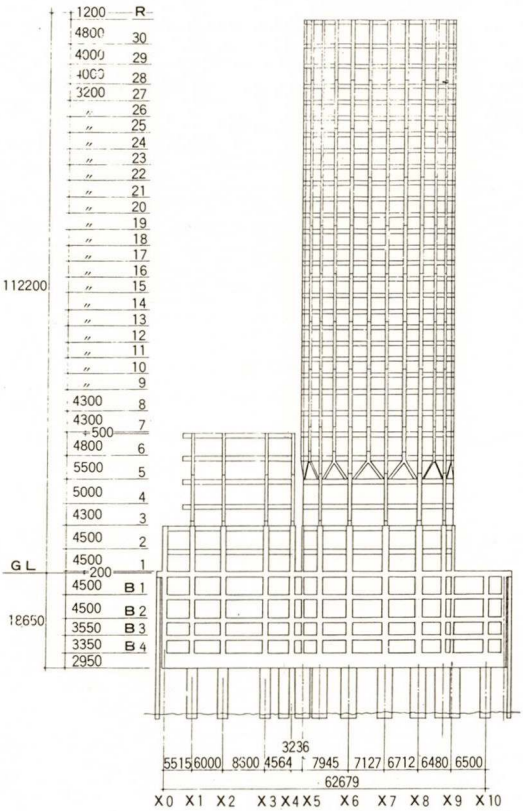
９階より最上階までは、外周フレームによる一重チューブ架構とし、８階以下は階高の増加および外周柱半減による剛性低下を防ぐため、内周フレームを抵抗させる二重チューブ架構とした。

多角形チューブ架構にとって、剛性，耐力両面に有利なように､円周方向にH型鋼の強軸断面を持つように柱配置をした。ただし、とくに柱軸力の大きな下部においては、ボックス型柱とした。大梁は円周方向に配置し、小梁を放射線方向に配置した。

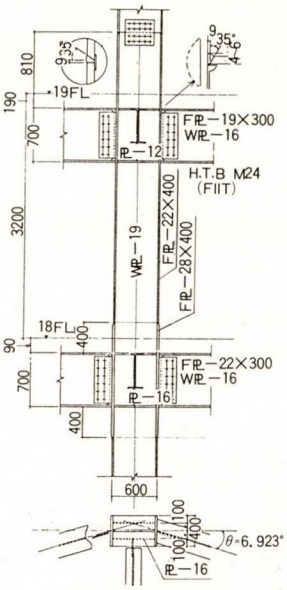
部材断面は、中小の比較的頻度の高い地震には、弾性域内で抵抗するものとし、きわめて稀にしか生じない強い地震に対しては、梁材の一部が塑性域に達しても、建物全体は安定した性状を示すように計画し、振動解析を繰り返し確認した。５階においては、複雑な架構形態であるため、稀なる大きい地震時にも弾性域内にあるように計画した。また塔屋階は、ホイッピング現象を生じさせぬように、十分剛ならしめるため、ブレースを入れている。なお、風圧力は、地震力の約60％くらいの力で骨組は十分安全である。



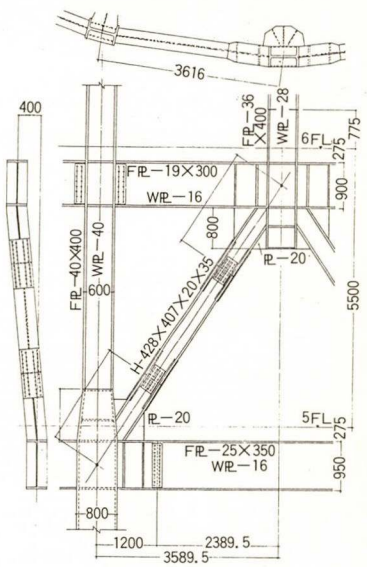
基準階伏図



軸組図



基準階鉄骨詳細図



5階部分鉄骨詳細図

(2) **中層ブロック**　中層ブロックは、高さ約30ｍ、スパン6.5ｍ～8.0ｍの２方向ラーメン架構である。主体架構は鉄骨ボックス型柱、溶接Ｈ型鋼梁で計画した。中層ブロックの、地震時の設計水平力としては、31ｍ以下の建物における現行の震度法を基本に振動解析を繰り返し行い、修正した。その結果、建物上部では現行震度法の値の約1.5倍の値を採用している。

地上部分の高層ブロックと中層ブロックは､用途上､各階スラブ位置で接続しているが、明解な構造とすべく、エキスパンションジョイントで、各ブロックを独立させて、解析を行った。

(3) **地下部**　地下部は、高層ブロックおよび中層ブロックの基盤となるべき、剛な構造とするため、外周に厚さ25cmの耐震壁を配し、１階床を30cmの厚さにすることにより、耐震壁と床と底盤によって囲まれた非常に剛性の高い箱状の構造とした。さらに高層ブロックの直下の内周フレームには厚さ40cmの耐震壁を配し、剛性を高め、基盤としての役割を十分はたし得る構造とした。

(4) **基礎**　敷地の地盤は典型的な大阪地盤構成をしており､GL－24ｍくらいまでやわらかい沖積層があり､その下部に厚さ10ｍくらい、天満砂礫層と呼ばれるＮ値50以上の固い層があり、大阪マルビルはこの層を支持層とし、ピア地業を採用している。建物の底盤面はＧＬ－18.65ｍで第一粘土層中におかれ、その下にはなお、数ｍの粘土層が残っている。よって内柱部分下部には、リバース杭、外周部にはアースウォール（連続地中壁）によって支持層まで設置し、建物重量を地盤に伝えている。

アースウォールは、山留用としてだけでなく、側圧、および杭として構造体利用を行った。

施工法として、逆打ち工法を採用し、１階床から上下に同時作業を行う関係で施工時の荷重を考慮し、１柱１ピアで計画した。そのため、ピアの最大径3.0ｍになった。

（さとうかずひこ
フジタ工業ｋｋ大阪支店設計部構造設計課課長）

設備の頁

28
中間機械室の防音と防振

加藤　晃

（その１）

防音・防振の理論

防音・防振の対象となる中間機械室は、真下に役員室等の静かな諸室がある大型最上階機械室と、各階の一部に設置される小型各階ステップ機械室の２種に分けられる。設計においては、防音上、1)遮音性の適否、2)気密の精度、3)内張消音効果が問題となり、防振上は、1)共振現象の予測、2)振動絶縁のグレードが大きな関心となる。

機械室の遮音量に関するＡＳＨＲＡＥのデータを図－１に示す。コンクリートのみによるグレードⅠから、側壁の遮音壁までを考慮したグレードⅢが､最上階機械室防音の目安として提示されている。しかし実際は施工精度および開口部の問題により、なかなかこの通りにいかないようで、このことは後記する。図－１の考え方は、各階ステップ機械室の設計チェックにも使用できよう。

建物の高層化、軽構造化に伴い、共振に過度の配慮を行った反動として、最近の空調防振に対する考えは、振動絶縁を考慮すれば十分であるという方向がでてきた。

大部分の機械室は、防振材に比べ10倍は剛く、床の固有振動数と強制振動数がほとんど一致しない限り問題を起こさないし、また一致しても加振力が小さい場合、無理のない効果的な防振材($fd/fn>3$)用いていれば、ほとんど伝達の問題は生じないというのが最近の考えである。もし共振の問題が起きればつぎの方法がとられる。

1）床の固有振動数を変える。

2）加振動数を変えるか、振動源を移動する。

3）防振材のたわみを増す。

このうち、3)による方法は便宜的であるが、一番効果が少ない。以上の考えを基に防振のチェック用に筆者が使用する簡易図を図－２、３に示す。これを基に危険度および防振材の種類を考慮し設計の目安としている。

つぎに実際例を通じ、これらを適用してみよう。

各階ステップ機械室

地上25階の建物で基準階に４カ所の機械室を設けた実例であるが、軽構造であるため騒音と振動が心配された。第１に騒音源のファンとモータを箱の中に納めて防音防振を行っている。第２に図－４、５に示される遮音・消音を考慮した建築構造およびダクト貫通部を採用した。

遮音に対する計算と実測の数値を図－１にプロットしたが、平均遮音量20dbとなり、計算の４割程度の効果となった。吸音効果は、工場テスト時と機械室内との差より計算されるが､500c/sで11db､1000c/sで５dbとなっている。

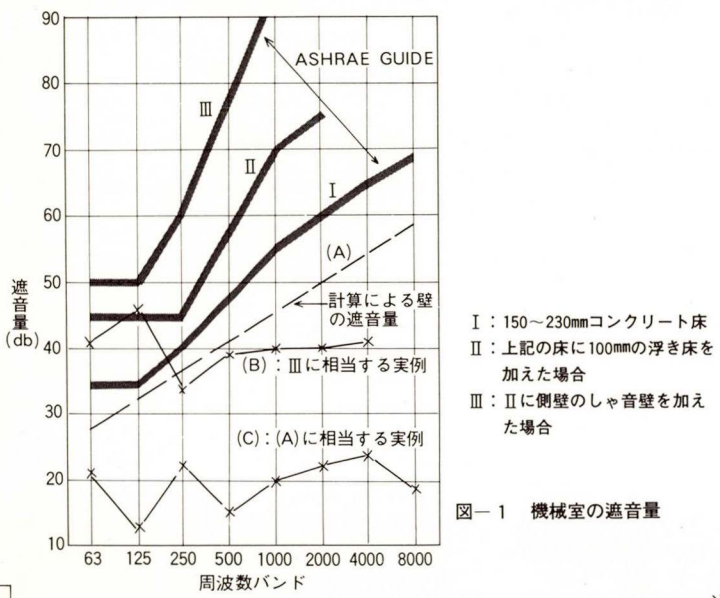
防振は軟らかなゴム（リングダンパ）を用いて振動絶縁を行っている。振動実測により、スプリングを介した場合と比較したデータを下記に示す。

〔実測結果〕		振幅	加速度
リングダンパ	暗	0.71μ	0.85gal
	運	0.89	1.07
スプリング	暗	0.54	0.48
	運	0.76	0.60

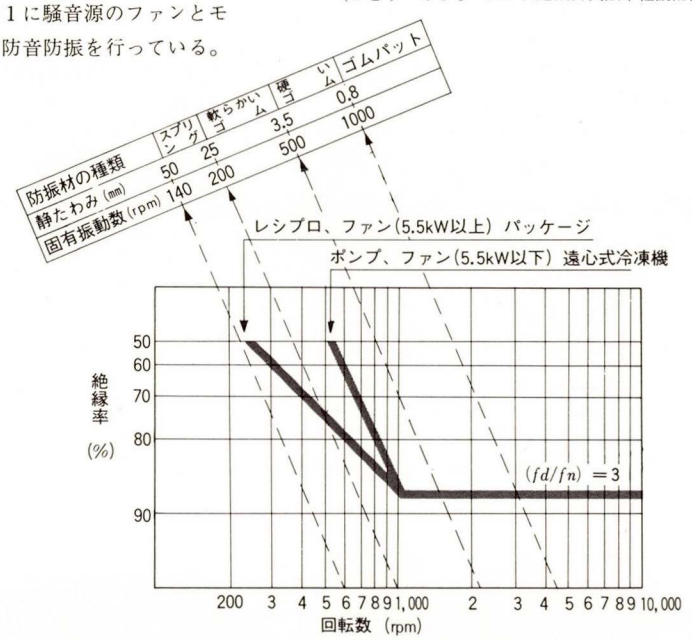
上記測定はいずれもかなり小さく、測定範囲内に入らないくらいのものであり、建築学会の人体に感じる限界７～８c/sで７μ、14～16c/sで４μを大幅に下まわる。

結局、ファンの動力が5.5kW程度の各階ステップ機械室はその加振力が小さいので、振動に対しては建物との絶縁のみを考慮すればよく、防音を主に検討すべきといえよう。　（つづく）

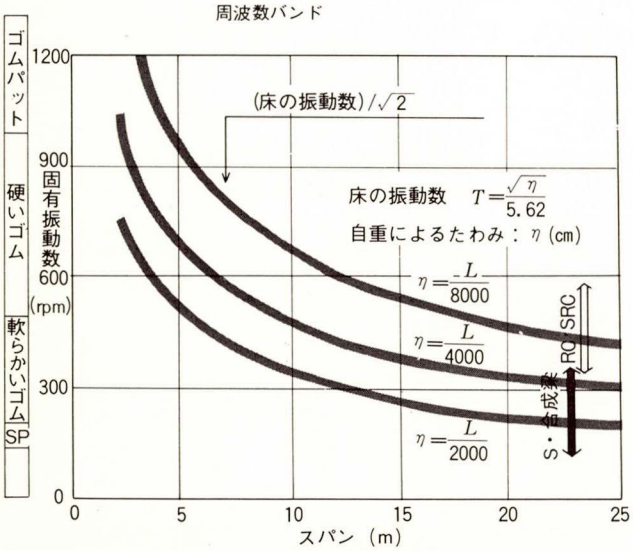
（かとう　あきら　KK 日建設計大阪本社設備部）



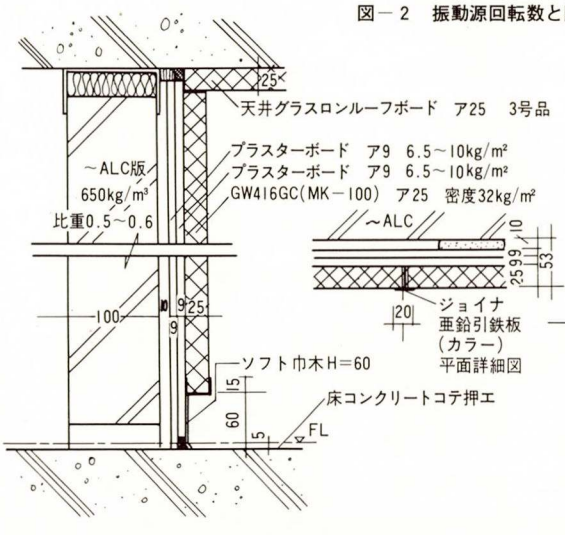
図－１　機械室の遮音量



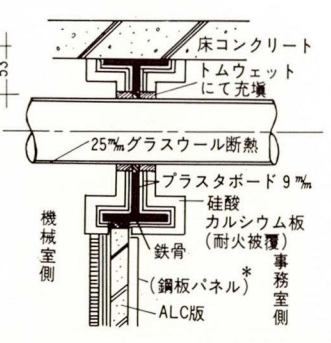
図－２　振動源回転数と防振材



図－３　柱スパンと防振材L



図－４　空調機械室断面詳細図



図－５　ダクトの壁貫通図

施工材料の頁

28 生コンクリートの骨材事情（その1）

木村　敬三

最近、土木学会、コンクリート標準示方書、日本建築学会、鉄筋コンクリート工事標準仕様書（JASS 5）が全面的に改訂された。鹿島建設㈱ではこのJASS 5の改訂の主旨にそって、ひび割れの少ない良質のコンクリートを打設するために、建築工務部、技術研究所など関係部署が中心となって「コンクリート打設工法指針」を作成し、全国の建築系のコンクリート工事の指導を行っている。

この指針作成にあたって、約2年前から全国で当社が使用している生コンクリートを対象として、骨材および生コンクリートの調合などについて、全国的な調査を行った。最近、全国的に骨材の品質が低下し、生コンクリートの品質にも影響を及ぼしてきているので、これらの結果はご参考になると思われるので、ここにご紹介する次第である。

調査方法は建築系で使用している生コンクリート工場109社に対するアンケート調査と、一部試験を行った。

アンケートの回収率は90%であり、その内訳は北海道(5)、東北(10)、関東(41)、中部(8)、近畿(12)、中国(5)、四国(10)、九州(18)であった。**表－1**に調査対象となった各地域の生コンクリート工場数（系列セメント会社別）を示す。

1．骨材の地域的特性

骨材の産地は細骨材が82個所、粗骨材が84個所である。細骨材は、東北、関東、中部地域で産出される骨材は川砂がほとんどで、海砂の使用例はわずかである。北海道および関西以西においては、海砂、山砂を使用しているところが多く、とくに近畿地域においては吉野川、那賀川など他の地域からの移入が多くなっていた。

粗骨材は全国的に山砕石、玉砕石を川砂利に混入（30～50%）する例が多い。また全砕石にしていた工場の割合は、四国地域で75%、九州地域で80%であった。

各地域別の細骨材および粗骨材の物理的性質を**表－3**、**表－4**に示す。なお地域は生コンクリート工場の所在するところで、産地は生コンクリート工場で使用している骨材産地である。また、**表－2**にJASS 5の普通骨材の品質を示す。

1－1　細骨材

(1)　絶乾比重および吸水率：絶乾比重では東北、中国地域が2.50以下で、他の6地域のものは、2.52～2.58にあり、8地域の平均値は2.53となっていた。河川別にみると、東北地域の阿武隈、蛇尾川、奥入瀬、馬渕川、北上川の各河川が、2.44～2.49とくに北上川のものがもっとも小さい値を示していた。これらの地域は、安山岩、玄武岩などの火成岩が少なく、軟質砂岩、凝灰岩などの堆積が多くなっているためと思われる。北海道地域の勇払、浜厚真(2.68、2.63)と大きな値を示すものもあった。中国地域は、ほとんど海砂を使用しており、大島、厚州、2.44、2.48他は2.50～2.54と小さな値を示していた。また海砂の使用状況は全体の13%となっていた。吸水率では、東北地域で2.54%と大きく、中部地域では1.45%と小さな値となり、8地域の平均値は、1.83%であり、吸水率が2.5%以上になっている河川は、阿武隈川、蛇尾川、奥入瀬、馬渕川、相坂川、北上川、ほとんど東北地域の河川に集中しており、最大値は阿武隈川2.92%であり、東北地域以外の河川はほぼ1.0～2.0%の範囲に入るものが多く、比較的小さな吸水率となっていた。海砂も、中国、九州地域の大島3.03、根占2.39以外は河川のものと同じような値となっていた。

表－1　地域別の生コンクリート工場数（セメント会社数）

セメント会社＼地域		北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	計
1	A 社	2	1	11			2	2	7	25
2	B 社		4	4	4	3		2		17
3	C 社	1	2	4	1	3	1	3	1	16
4	D 社		1	3	1	1		1	4	11
5	E 社	1		5		1	2		1	10
6	F 社		1	7						8
7	G 社			5	1	1		1		8
8	H 社					2			2	4
9	I 社					1		1	2	4
10	J 社			1						1
11	K 社	1								1
12	L 社									1
13	M 社			1						1
14	N 社									1
15	O 社		1							1
計		5	10	41	8	12	5	10	18	109

(2)　単位容積重量および実積率：細骨材の単位容積重量は、東北地域の1.559kg/ℓから北海道地域の1.731kg/ℓの範囲内である。8地域の平均値は1.621kg/ℓであった。また近畿地域以西の産出砂は1.576kg/ℓ～1.625kg/ℓが多く海砂は1.550kg/ℓ前後のものが多い。実積率の最大値は北海道地域の65.9%、最小値は九州地域の60.7%であり、8地域の平均値は、62.9%となっていた。

(3)　粗粒率：細骨材の粗粒率の値は、2.00～3.00の範囲内であるが、河川の採取位置によってもかなり異なり、粗粒率の調整できる範囲として、2.8前後と、3.00前後となっていた。8地域の平均値は、2.87となっており、地域による差は少なかった。

1－2　粗骨材

(1)　絶乾比重および吸水率：最近は河川からの砂利の採取が困難となり、川砂利に変わって、山、陸砂利、海砂利、砕石に依存してきている。

粗骨材の絶乾比重の8地域の平均値は、2.61であり、中国、九州地域は2.63～2.71、2.61～2.72と比較的安定して、大きな値を示していた。東北地域は奥入瀬、最上川が2.44、2.51と小さな値となっていた。その他の地域は、大略2.6±0.03となっていた。砕石は川砂利に比較するとやや大きく、平均値は、2.66で最大値は島守2.89、最小値は豊島、小松の2.54であり、JASS 5の規定値である「絶乾比重2.50以上」には合格していた。川砂利の吸水率は、最大値が東北地域の奥入瀬、最上川、3.20、3.21で、最小値は近畿地域の0.6であった。8地域の平均値は1.13%であった。2.00%をこえる産地は北上川、江合川、大野、蛇尾川となっていた。砕石は、川砂利ほど範囲が広くなく、0.72～1.90で各地域とも2.00以下の良好な砕石である。砕石の使用の多い関西以西では、1.00%以下の砕石が約90%であった。

(2)　単位容積重量と実積率：川砂利の単位容積重量の最大値は沙流川1.796kg/ℓ、最小値は1.630kg/ℓで、8地域の平均値は、1.629kg/ℓである。実積率の最大値は北海道地域、沙流川66.3%、最小値は61.7%で8地域の平均値は、61.3%である。北海道地域の沙流川、関東地域の鬼怒川、富士川、入間川、九州地域の緑川、耳川が単位容積重量1.700kg/ℓ以上、実積率65.0%以上で良好な骨材を産している。

一方、砕石の単位容積重量の平均値は1.583kg/ℓであり、実積率は59.2%である。各地域の実積率はJIS A 5005（コンクリート用砕石）に規定する55%以上を満足し、地域差はほとんどみられず、大略平均値に近い数値となっている。

(3)　粗粒率：川砂利の粗粒率の最大値は、近畿地域の7.21であり、なかでも鮫川、蛇尾川、富士川、四万十川が7.00以上となっている。最小値は九州地域の6.78でとくに大野川のものが小さい。各地域とも7.00を目標値として調整されている。砕石の粗粒率の最大値は、北海道地域の7.91、最小値は、九州地域の6.54であった。

2．調査結果の考察

調査結果から明らかなように、河川骨材の不足から川砂は、海砂、山砂へ、川砂利は砕石へ移行しつつあり、品質もJASS 5の骨材品質級別でⅠ級に属するもの、Ⅱ、Ⅲ級の範ちゅうに入るものもある。とくに東北地域の川砂は、絶乾比重が2.50以下のⅢ級骨材が調査した河川の50%、吸水率も北上川の一部の地域で3.0%のところがあり、品質が低下している。また川砂利も吸水率でⅡ級骨材に入る産地が多い。10年以前では阿武隈川水系のみが骨材の品質低下の報告がなされていたが、最近は北上川、馬渕川、蛇尾川、江合川などほとんどの河川の骨材の品質が低下してきている。現在、関東地域、中部地域、近畿地域は、Ⅰ級に属する骨材産地が多いが、今後は骨材事情好転の材料は望まれず、いずれもⅡ、Ⅲ級の骨材が多くなるものと推定される。対策としては、骨材の品質を十分にチェックして、コンクリートの強度、収縮、耐凍害性などにおよぼす影響を検討し、コンクリートの調合設計を行う必要がある。たとえば骨材の品質が悪い場合は、水セメント比を小さくしたり、あるいは、スランプ値を可能な限り小さくすることなど、コンクリートの品質のグレードを上げ、骨材の品質をカバーするような配慮が必要であろう。さらに高強度コンクリートを使用する設計のときは、使用予定の骨材で所要強度が得られるかどうかを事前に十分調査検討する必要がある。

（きむら　けいぞう　鹿島建設K.K　技術研究所）

この「生コンクリートの骨材事情」は3回にわたって掲載します。表－2、3は11月号、表－4は12月号で紹介します。

昭和51年度・第2回若い会員の集い

レクリエーション施設を考える(2)

（関西サイクルスポーツセンター）

レポート

夜来の激しかった雨もあがり、心配された天候も河内長野駅からバスで20分ほどゆられ関西サイクルスポーツセンターに到着する頃には、雲の切れ目から薄日も差込んでくるようになり、絶好のサイクリング日和とはゆかないが、まずまずの天候となり、ホッとした。

センター前に集合し、ゲイトをくぐり、しばらく下ると新緑の山肌に囲まれて南欧風の洒落たターミナルハウスが目に入ってくる。私たちはまずこのターミナルハウスの集合室に入り、関西サイクルスポーツセンターの全貌を紹介する映画を観賞し、次いで安井建築設計事務所の加藤俊明氏とセンターの事業部長の畑中正一氏に話を聞くことになった。

最初に加藤氏からは施設計画についての話があり、自然とスポーツの出逢いという理念で作られるこの施設をどうするかという視点で計画を始めたということから始まり、具体的には建物の場合、この場所は地形が急峻であり、自然公園の中であるということから、自然と建物をどのように調和させるかということで苦労し、なるべく建物の巨大化を押さえ、こじんまりと目立たないよう谷間につくるという方針を採用すること、あるいは白い壁やセピア色の屋根といったスペイン風のデザインを採用し自然の緑となじみやすいものにすること、半地下を利用したりして斜面になじませ高さを押さえ自然との調和をはかるようにしたことなどの苦労話があった。一方、計画の段階では利用者を、ヤングを主体にして計画をたてたが、実際にオープンしてみると、家族連れが多く、サイクリングコースなどは余り小さい子供には無理で、もう少し家族連れの施設も考えるべきであったなどの失敗談なども聞くことができた。

つづいて、畑中氏より基本構想の段階からの企画の経過が話され、当初はサイクリングといった自転車を中心としたものであったが、採算性、運営の面などのさまざまの要因の中で、プールやフィールドアスレチックなどの施設をもった総合的なレクリエーションゾーンという考えに発展していったこと、またこの地域が生駒金剛国定公園内であり、砂防地域、保安林などのさまざまの規制がかかっており、これらの許認可問題を解決してゆくための過程、また山の中であるため、飲料水、プールの水、排水をどうするといった水にからむ障害をどうとり除いていったかという過程の話を聞けた。また施設建設の場合、作ることは割合やさしいが、管理運営のことを考えて欲しいということ、具体的にはホールに吊り下げる粋な照明も、管理の面からは電球が一つ切れるたびに交換するために、大きな足場を組む出費が馬鹿にならないなどの建築にたずさわるものには耳の痛い話もあり、両氏から有意義な話を聞くことができた。



ついで昼食をとり、午後からは自転車を借りて、施設を作り計画するという立場でなく、利用し楽しむという立場で、3kmの長さのコースを緑のむせぶ中を走らせながら各所に散らばる施設を見学したり、急勾配のところでは、フーフーいいながらペダルに力を入れ、下り坂では、少々スピード感にひたったりしてサイクリングを満喫した。自由時間には変わり種自転車を乗りまわしたり、フィールドアスレチックをまわったり半日を過ごし、帰りのバスの中では、久しぶりに汗をかいたせいか軽い疲れが気持よく身体をつつんでいた。

（阪倉嘉一記）

自動車に乗って自転車に乗りに行く

関根幹雄

河内長野から和泉葛城への道は、学生時代ワンゲルでトレーニングしたなつかしい道だ。10年前このあたりまでくると田舎だなあと思っていたが、今はあちこちで団地開発も行われていて、もう郊外という感じである。金剛寺から南へ新しい道ができており、伐り払われた高原を経て、やがて松林の西の谷間にサイクルスポーツセンターが見える。曇天の下、一足先にゲート前に着いたが、がらんとして淋しく、ゲートの建物も貧弱にみえる。間もなくバスが着いて、お客さんが集まるとやはりはなやかさが沸いてくる。ゲートをくぐり、徒歩ですぐターミナルハウスになる。もう少しアプローチが欲しいところで、南欧風の建物も少し軽い感じ。会議室での畑中事業部長のお話は企画から建設、運営まで携わっておられるだけあって、さすが実務的である。もともと大阪の業界で野球大会を開く場所に困ってということが発端だということで、さらに堺附近でも土地を探しておられたとうかがい、堺で働く者としてぜひ堺にもってきていただきたかったなあと思う。企画、建設面での法規上の問題、さらに物価抑制策に伴う建築分割という思いがけぬ状勢の中での事業遂行。途上、とくに安全施設面では、1,200名のスタッフが企画に参加されたと聞く。自然の中でのレクリエーション開発は新しい法規制があり、手間をくうということは、大阪府立青少年海洋センターでの太田隆信氏の指摘と同様。今回は下水の三次処理、森林の復元についてとくに強調された。さらに管理運営問題では、広大な施設の消費電力がばかにならぬということ。また人件費やシーズンオフ対策等、造ることはたやすく、運営は難しいことを説明された。自転車に乗るにも安全指導が行われ、ヘルメットをかぶり、コースに出る。山あり谷あり、一周すると適当な汗がふき出し、もう一周したくなるコースのランドスケーピングは立派なもので、現場監理で保存樹の養生もあってかなり設変されたと聞く。強いて難を言えば、スタート地点周辺が淋しい。花木でも配したらどうだろう。またスタジアムが見晴らせるコーナー部はぜひとも展望休憩スペースが欲しい。自然地でのサイトプランニングは、現況調査に基づく基本計画が重要であるが、現場でのきめ細かな臨機応変の施工が必要で、最初からこのコストを考慮しておくべきだと思う。休日には7,000人以上も訪れ、駐車場もパンクして断わるほどだという。最近新しい乗物を導入されているのをみても企画力の多彩さには敬服する。緑の回復に気を使っておられる畑中氏の願いがかなえられることを祈ると同時に、前回橋本氏が指摘されている（75年11月号）身近な余暇スペースのストックをふやし、ヨーロッパの金のかからねスポーツを求めることを畑中氏ともども私達の課題としたい。（堺市公園部）



日　時　昭和51年5月22日（土）
集合11：10→解散15：00
会　場　関西サイクルスポーツセンター
（大阪府河内長野市天野町）
参加者　22名
講　師　関西サイクルスポーツセンター事業部長
畑中正一氏
株式会社安井建築設計事務所　設計部
加藤俊明氏
行　程　○11：15→12：30
講演「サイクルスポーツセンターの企画」
畑中講師
〃「施設計画について」　加藤講師
○13：30→15：00
コース利用説明・サイクリング
○15：00→
解散・自由行動（センター内の施設利用）

昭和51年度・第３回若い会員の集い

歴史的環境保全について考える

……イタリアの街並保存とヨーロッパにおける近代建築の現況……

レポート

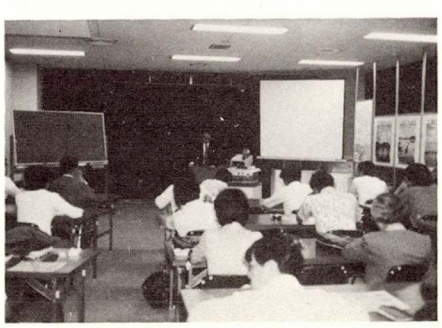
６月19日(土)、関西電力大阪南センター１Ｆ集会所で、第３回「歴史的環境保全について考える―イタリアの街並保存とヨーロッパにおける近代建築の現況―」のテーマで神戸市教育委員会社会教育部主幹の坂本勝比古氏に講演してもらった。当日は、雨のぐずついた天気の中で、参加人員38人で、13：30分より始まった。

先生は、ローマ・センター（文化財保存修復研究国際センター）で１年間研修を受けられたが、研修はユネスコを主体とし、30ヵ国の参加でとくに女性の参加者が多かったそうだ。

イタリアの国は日本とよく似ていて近代的都市は100年前からで、西ヨーロッパに比べて都市の人々の生活水準は低い。だが、古い歴史的な遺産についての考え方は、日本の場合は経済開発が大きい、高度成長の低下、それによって古い遺産よりも、生活安定などの物質的条件に大きな力を入れるべきだとするが、イタリアの人々は、古い遺産を維持しながら生活している。日本の近代建築保存の問題は、国民の目のとらえ方、資源の貧しさ、使い捨て等の厳しい状況下にあるが、ヨーロッパの場合は、大切にして修理、修復が行われているとのこと。

つぎに、先生がローマ・センターにて研修されたときのスライドを見せてもらった。

チボリの街並……チボリの町は、ローマの東方約31Kにあり、ヴィラ・デエステという、中世にベネディクト派の修道院であったものを、1550年に枢機卿であったイッポリット・デエステが造営した見事な噴水をもつ別荘のある町で知られているが、このチボリの町は、ローマ共和国時代にすでに人々が住んだ歴史をもっており、美しい円型神殿であるヴエスタの神殿の遺構がある。このヴィラ・デエステとヴエスタの神殿の間に、古いチボリの町がよこたわっている。いわゆる町並みを形成している建築であるため、建物が連続している。その高さは、３Ｆ～４Ｆ建てのものであるが、ひとつとして同じ間取りのものがないとのこと。まず、壁面の厚みが、その場所場所によって異なっていること、部屋がほとんど梯形、極端なのは三角形に近い部屋があり、その隅の角度は、鋭角か鈍角であり、窓の位置も全く任意にできている。いずれもそれほど豊かでない生活をしている階層が入っているため、室内の調度品や飾り付けなどは質素なものが多いが、それなりに住み心地がよいように工夫されている。何百年も前の住宅だからといった古さは、室内にいる限りあまり感じられないこと。住んでいる人々は「自分はこの家に住むことに満足している。なぜならば、住まううえで不便なことはないからだ。家賃は安いし、見晴らしはよいし交通や教会は近いし、とくに、引越す理由がない。」という。これらの人々はいわゆるもっとも庶民的な階層の人たちであるが、結構、満足して古い家に住みついているのだ。人々は、建築また住宅とは、一度これを建てれば何百年でも住まうことができる容器であるとの考えを代々受け継いできているらしい。だから建てる側にとってもそこに仮の住まいとしての、安易な住宅の考え方は通用しなくなるのではないかのこと。



チボリーばかり書いたが、それ以外Boloena. Romaenaの町並、ユーゴスラビアのコロビールの町、アール・ヌーボの建物、セセッションの建物などを見た。

建物を一度建てたらそれができる限り長持ちするように日頃から手を入れ、傷みを直し、維持管理に心をくばる、その思想は、それが自分たちの生活環境をよくし、その地域や町の環境や美観に通じるという基本的な考えが住民のうえに定着しているからこそであろう。

保存を主張する考え方のなかに、古い建物をいかに再生させるかという理論と技術を日本の建築家たちも早くもたなければならないとは、先生のしめくくりの言葉であった。

（岩本一良　日本住宅公団関西支社）

古い建物での楽しい生活

赤木　圀文

最近、私達の周囲において、歴史的環境保全の問題が取り上げられることが多くなってきた。わが国古来の城下町、宿場、集落といった歴史的環境は昭和30～40年代の高度成長経済のもとに完全に破壊されようとしてきた。昭和40年代後半になって、はじめて無謀な国土開発に対して環境破壊がさけばれはじめ、われわれのふるさとである歴史的環境を保存しようとする動きがなされるようになった。古きよきものを見なおそうとする風潮は「ディスカバージャパン」というスローガンのもとに、徐々に定着してきた。事実、岡山県倉敷、岐阜高山、長野県妻籠等の町並保存は観光資源としての観点から、地区住民や地方自治体により進められてきた。昨年文化財保護法が改正され、町並保存が法的に裏づけられることとなり、今年７月には「重要伝統的建造物群保存地区」として、京都産寧坂、祇園新橋地区、秋田県角館町等が第１次指定され、ようやくわが国においても歴史的環境の保存が本格的になされようとしている。

こういった状況の中で、歴史的環境保存問題に関してある意味においてはもっと深刻な問題をもつであろうヨーロッパ、とくにあの人間味あふれるイタリアの町並がどのような思想のもとにいかなる手法で保存されているかについては、われわれにとって興味深いところであった。

あいにくと当日は雨模様の天候で参加者の出足を少々気にしていたが、足場の良さと参加者の歴史的環境保全に対する興味の深さを示すのか定刻にはほとんどの人が集合していた。

講演はまず、ローマセンター（文化財の保存修復国際センター）の説明からはじまりイタリアの文化財の保護行政の現況についての活動や、日本とイタリアの文化財のおかれている状況の比較論等がなされた。興味深かったのは、文化財保護行政の面では、地方分権制がいきわたっており、イタリア全体を15の地区に分割し、それぞれの管理事務所が、その地区の行政を自主的に行っている点であった。また日伊比較論では、日伊ともに近代国家としての歴史はせいぜい100年ぐらいであり生活水準に関しても日本と同程度であり、種々の点で日本によくにているが、歴史的遺産に関する国民の考え方は日本と大いに異なるとのことであった。つまり、日本において保存が提起されるとき、かならず問題となるのが経済性であり、「われわれは、文化について語るだけの生活水準に達していない」とのいいぶんにより経済性の方にウエイトがかけられるケースが多いのだが、イタリアの国民の考え方は、古いものをこわして新しい建物で生活することは良いことであるが、それ以上に古い建物での楽しい生活を大切にしたいということであった。

これらの概況の説明の後、スライドをまじえイタリアを中心とした歴史的環境保存の実際が各都市別に講演されていった。イタリアでは、ポルティコで有名なボローニヤ、チボリ、ソーラ等の各都市の修復保存活動の現況が、またわれわれにはあまりなじみがないが、ユーゴスラビアのトルギールでのプロジェクトが住民人の意識調査段階からの説明がなされた。ヨーロッパの近代建築の保存状況についてはブラッセルでのアール・ヌーボーとくにビクトルオルタの自宅等、ウィーンのセセッションではとくにワグナーの作品の貴重なスライドが適切な説明をまじえ行われた。途中若干の休憩時間をはさんで約３時間、ヨーロッパでの歴史的環境保存に関する貴重なお話とスライドをわれわれは意義深いものに感じた。最後に坂本氏がいわれた「文化財保存に関して日本ほどきびしい環境におかれている国はない」という言葉を今後も充分かみしめていきたいと考えている。

（株式会社　小河建築設計事務所）

日　　時	昭和51年６月19日(土) 開場13：00　開会13：30→閉会16：30
会　　場	関西電力大阪南サービスセンター１階集会室
講　　師	工博　坂本勝比古氏 （神戸市教育委員会社会教育部主幹）
参 加 者	40名
プログラム	スライドをふくめた講演　　質疑応答

日本建築協会

月間の動き

昭和51年８月分

理　事　会

18日　４時～５時　於会館集会室
出席者　塚本会長ほか13理事、海上監事
薮本、北山、和歌山正副支部長、中村編集委員長
議事　(1)　第13回よろず相認住宅展開催の件
(2)　「関西都市・住宅会議」開催の件
(3)　事務局職員退職承認の件
(4)　事務局職員採用承認の件
(5)　会員忘年懇親会開催の件
(6)　「鉄筋コンクリート構造物の耐震安全性」講習会受講者勧誘の件
(7)　入退会者承認の件
(8)　報告事項

編　集　委　員　会

設備分科会
２日　４時～６時半　会館３階会議室
出席者　佐々木委員ほか２名
議事　(1)　12月号＝設備特集の企画
(2)　そのほか

１月号計画特集編集幹事会
２日　６時～８時　於会館集会室
出席者　中村委員長　川崎、河辺、紙野小角各幹事ほか３名
議事　(1)　１月号計画特集の企画
(2)　そのほか

委員会
３日　４時～６時　於会館集会室
出席者　中村委員長　渡辺理事ほか４名
議事　(1)　８月号＝鉄骨構造のジョイント特集経過報告
(2)　９月号＝集住体のハードとソフト特集報告
(3)　10月号＝結露防止対策と断熱材料特集報告
(4)　11月号＝第23回青年技術者特集報告
(5)　12月号設備特集編集幹事会報告
(6)　１月号計画特集編集幹事会報告
(7)　２月号特集の件および構造分科会報告
(8)　３月号特集の件
(9)　収支報告
(10)　そのほか

作品作風小委員会
４日　６時～８時半　於会館集会室
出席者　大辻副委員長ほか隅谷委員
議事　７月号作品の経過報告と８月号以降の作品について

10月号特別広告企画打合
４日　６時～８時　於会館３階会議室
出席者　十倉委員、上森委員
議事　(1)　10月号特集関連広告のパターンと収入目標について
(2)　広告依頼先の検討

広告企画小委員会
11日　４時～６時　於会館集会室
出席者　伴副委員長（永沢代理）、渡辺委員ほか３名
議事　(1)　９月号住宅公団関西支社特集
(2)　10月号結露防止対策と断熱材料特集関連広告
(3)　12月号設備特集関連広告について
(4)　３月号60周年記念号について

建築データシート委員会

Aグループ打合会
６日　正午～２時半　於会館集会室
出席者　真塚副委員長、木村・鈴川・春田各委員
議事　(1)　No.57号(52年２月発行)の企画について
(2)　そのほか

住　宅　委　員　会

住宅展小委員会
６日　５時50分～８時30分　於会館集会室
出席者　奥村副委員長ほか５名
議事　(1)　展示資料に関する件
(2)　出展申込締切後の対策について

委員会
10日　５時50分～８時30分　於会館集会室
出席者　小西委員長ほか９名
議事　第13回よろず相談住宅展開催の件

住宅展打合会
13日　５時50分～９時　於会館集会室
出席者　奥村副委員長ほか２名
議事　(1)　出展者との打合会開催の件
(2)　会場計画一部変更の件

住宅展出展者打合会
16日　３時～４時半　於松坂屋
出席者　協会側７名、松坂屋側５名　出展者11社
議事　第13回よろず相談住宅展出展要項

住宅展打合会
24日　２時～４時　於会館３階会議室
出席者　岩本、高田両副委員長ほか２名
議事　(1)　日曜大工コーナー実演の件
(2)　朝日新聞社出展の件

事　業　委　員　会

高野山サマーセミナー分科会
25日　６時半～９時　於会館集会室
出席者　関根主査、中村、印藤両幹事ほか３名
議事　(1)　長倉講師に関する連絡事項について
(2)　当日の資料の検討
(3)　委員の担当、分担について

建築と音楽企画分科会
26日　６時～10時　於会館３階会議室
出席者　ゲスト高橋貞一氏(劇団「四季」)
特別委員中島氏、大久保主査ほか３名
議事　(1)　開催日時、会場、企画の内容、情宣等について
(2)　その他

31日　６時～10時20分　於会館３階会議室
出席者　特別委員中島氏、大久保主査ほか２名
(1)　テーマの決定
(2)　開催趣旨(案)の検討
(3)　企画内容について
(4)　今後のスケジュールについて
(5)　その他

若　い　会　員　の　集　い

高野山サマーセミナー「新しい学校の風景」
28日・29日（１泊２日）
於高野山本覚院（宿坊）
参加者　30名
ゲスト
東京都立大学教授工学博士　長倉康彦氏

講　習　会

「鉄筋コンクリート構造物の耐震安全性」講習会
30日　10時～17時　於大阪科学技術センター
講師　神戸大学教授工学博士　山田　稔氏
神戸大学工学部　河村　広氏
受講者　123名

建　築　ク　ラ　ブ　朝　食　会

10日　８時～９時半於大阪グランドホテル
出席者　96名
当日は参議院議員森下泰氏より政局並びに日本の現状についてのお話を詞った。

８　月　の　入　会　者（敬称略）

〔団体会員31社〕

葵電気水道㈱	有本建設㈱	飯田透視図研究所
岩西産業㈱	㈱上山商店	㈱内田商店
㈱川嶋組	紀和建材工業㈱	近畿日本ホームズ㈱
小村産業㈱	弘安建設㈱	坂上建設㈱
㈱酒直	シールテックス工業㈱	㈱嶋本建設
㈱瀬戸建材店	多喜建設㈱	大弘建材㈱
㈱大東工務店	東洋建材㈱	永長建設㈱
㈱長谷川冷機	坂東興業㈱	㈱光
㈱松下工務店	南建設㈱	㈱柳瀬建設
㈱湯川製材所	㈱吉川	和歌山ブロック㈱
㈱渡邊組		

〔個人会員10名〕

榎　敏宏	河合　隆平	木村　俊雄
酒井　和三	酒井　俊一	菅原　肇
橋本　定男	原田　真三	菱田　公造
八木　貞樹		

信用ある技術と伝統の

アスファルト工事 専業大店

シート防水・ウレタン防水・シングル葺工事

株式会社 久保商店

大阪市北区真砂町5番地　TEL 06-364-0206代表

室谷

内装不燃材

室谷商事株式会社

本社　神戸市生田区北長狭通4－1　(英和ビル)
電話　神戸(331) 0881～3
支店　大阪市北区絹笠町50(堂ビル5階 502号室)
電話　大阪(364) 2031～4
倉庫　神戸市葺合区八幡通1－5(電話221 2923)



鉄壁の守り
奥山式・熱工法・冷工法総合防水層

創業50有余年、当社では製品製造から責任施工までの一貫した作業システムにより、漏水原因を克服した理想的な総合防水層を完成させました。

●奥山式総合防水層の特長
継目がない／温度変化による伸びがない／腐らない／柔軟性に富んでいる／耐候性に優れている／製品及び施工技術が優れている／完全絶縁工法で施工出来る

カッパー防水帯
コーパータイト
オクロン防水帯
新工法プレノテクト吹付工法

●お申込次第カタログ進呈

奥山化工業株式會社
本　社　東京都中央区銀座8-4-11　電話03(571)2703

厚木出張所　厚木市金田字宮畑 2 5 9 電話0462(21)6092
大阪出張所　大阪市都島区都島中通り2-3-1 電話06(921) 2497
名古屋出張所　名古屋市南区若草町3－3 電話052(811)3660
九州出張所　佐賀県諸富町 電話0952(47)2945

防火・防煙から避難装置まで
建築防災の総合メーカー

豊かな経験
最新の技術

東洋シヤッター

東洋シヤッター株式会社
本社：大阪市東区両替町1－12 日生ビル　☎(943)6571代表
東京・横浜・盛岡・郡山・水戸・浜松・岡崎・名古屋・富山・大津・京都・堺・神戸・広島・福岡他全国主要都市

空気調和・冷暖房設備　設計・施工
給排水・衛生設備

株式会社 朝日工業社

本　　社　東京都港区芝松町1-25-7　電話（434）6171（大代）
大阪支社　大阪市淀川区加島1-58-59　電話（302）2271（代）
支　　店　北海道・仙台・名古屋・広島・福岡
営業所　釧路・函館・盛岡・横浜・静岡・京都・神戸

空気調和設備　設計施工
衛生設備

三建設備工業株式會社

大阪支店　大阪市北区紅梅町65番地　電話（352）1131（代）
本　　社　東京都中央区日本橋蠣殻町2－22　電話（667）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　設計施工
暖冷房・換気

株式会社 大阪城口研究所

取締役社長　城口庸平

大阪市北区高垣町一　電話 大阪372局7151（代）
京都市東山区大和大路正面上ル　電話 京都561局4944（代）
神戸市生田区下山手通六ノ一　電話 神戸341局5892

空気調和・衛生設備　設計施工

株式会社 三晃空調

東京本店　東京都新宿区西新宿　新宿住友ビル　電話 03－344－1911
大阪本店　大阪市北区富田町16番地　電話 06－363－1371
支　　店　名古屋市中村区下笹島町11－2　電話052－581－8571
広島市紙屋町1丁目2番22号　電話0822－47－4535
福岡市中央区大名2丁目4番22号　電話092－761－3795
出張所　横浜・福井・京都・神戸・松江・沖縄

電気・空調・衛生・防災・産業廃水設備
設計施工

大阪電気暖房株式会社

本　社　大阪市西成区江戸堀1－60〒550 電話(441)8231代表
支　店　大阪・東京・名古屋・仙台・金沢・広島・福岡
営業所　札幌・新潟・岡山・高松・熊本
出張所　盛岡・秋田・横浜・静岡・富山・福井・豊田・京都・神戸・鹿児島・那覇

――冷・暖房、衛生、機器配管、設計施工――

株式会社 清水工業所

本　　社　大阪市大淀区南浜町3丁目14番地
〒531　電話 大阪（372）2851（代表）
東京支店　東京都中央区八丁堀4丁目11番7号（神谷ビル）
〒104　電話 東京（551）8041（代表）
出張所　鳥取・群馬・宇都宮・君津
島根・福岡・松山・高松

空気調和設備
給排水衛生設備　設計施工
各種プラント設備
各種送風機・風力輸送装置
空調機器類・公害防止装置　設計製作

株式会社 カンダン

本　社　大阪市住吉区万代東6丁目3　TEL（672）1281（大代）
営業所　東京・名古屋・京都・広島・福岡　工場　和泉・名古屋
テレックス：本社 No. 562－7688　和泉工場 No 538－5898

新日本空調株式会社

大阪支店　大阪市北区堂島浜通1－25（新大ビル）
電話（06）344－6031（代）
本社・東京支店　東京都中央区日本橋本石町4-2(三井第二別館)
電話（03）279－5671（大代）
名古屋・九州・広島・札幌・東海村・北陸・大分

■給排水衛生　■冷暖房
■空気調和設備
■その他管工事一切の設計・施工
（旧斎藤久孝事務所）

斎久工業株式会社大阪支店

大阪支店　大阪市北区常安町11　電話 06－443－5041代
東京本社　東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビルデング)
電話 03－270－7411代
営業所　札幌・仙台・千葉・名古屋・金沢・高松・岡山・福岡
出張所　福井・倉敷・広島・苫小牧

空気調和　衛生設備／設計施工

須賀工業

大阪市西区土佐堀通1-14　TEL 06-441-5171
支　店　東京・大阪・名古屋・京都・神戸・福岡
営業所　札幌・千葉・横浜・静岡・高松・広島
出張所　金沢

空気調和設備
給排水・衛生水道
電気設備
厨房
環境衛生施設
荷役運搬機械
化学鉱山機械

三機工業 株式会社大阪支店

取締役社長　各務節
取締役支店長　藤田初藏
大阪市東区北浜2丁目22番地　電話 大阪（202）代表3071
本　　店　東京・日比谷・三信ビル
支　　店　名古屋、福岡、札幌、広島、仙台、北陸
出　張　所　横浜、高松、静岡、豊田、岡山、金沢

空気調和　地盤凍結　冷凍冷蔵

精研冷機株式会社

本　　社　大阪市南区瓦屋町3番丁68番地(オートセンタービル2階)
郵便番号542　電話 大阪(06) 768－5031番
東京営業所　東京都千代田区九段南2丁目2番5号(九段ビル8階)
郵便番号102　電話 東京(03) 262－3241～4番

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・東京支店　東京都新宿区西新宿2-6-1 ☎03-344-1851(大代)　大阪支店 ☎06-203-3721(大代)　名古屋支店 ☎052-211-1535(代)　九州支店 ☎092-431-2147　営業所：札幌・仙台・横浜・広島・神戸　出張所：新潟・金沢・大宮・静岡・豊田・京都・岡山・松山・熊本・鹿児島・沖縄・バンコク

給・排水・衛生・消火・暖冷房設備

株式会社 西原衛生工業所大阪店

大阪市大淀区中津南通４丁目11　**電話大阪(458)3531番**
営業所　京都・広島・天理・福岡

温・湿度調整装置、暖房
冷房、水道、搬送機設備
設計並ニ施工

第一工業株式会社大阪支店

大阪市北区富田町３０　電話（364）６６６１（代）
本　社　東京都千代田区丸ノ内3-3-1(新東京ビル)
電話（211）８５１１・８５６１(代)
仙台支店　仙台市新伝馬町６０
電話（21）４４９１
名古屋支店　名古屋市東区東門前町３－６
電話（971）３６２１

温湿度調整・暖冷房・換気給排水・衛生設備
設計並施工

日本管工業株式会社

本社及京都支店　京都市南区西九条豊田町２０番地の１
電話(681) ５１０１～５・夜間専用(691) 1045
大阪支店　大阪市北区天満橋筋１－37(天満橋北詰)
電話（352）３５０１～３
四日市支店　四日市市浜田西末広町　電話㊿7431～３
滋賀営業所　大津市打出浜13－15　電話 0775 ㉒９７３８
津営業所　津市栄町２－１１１　電話 0592 ㉖３６１０

一般空調設備・恒温恒湿設備・冷凍冷蔵設備
冷却乾燥設備・環境改善設備その他上記に附帯する衛生、電気等一切の工事の設計・施工

ダイキンプラント株式会社

取締役社長 北川一郎
本　社　大阪市大淀区中津本通１丁目２番地 ホーコクビル
〒531　電話　大阪(06)372－5171(代表)
支　店　東京都中央区日本橋本町３の１ 共同ビル
〒103　電話　東京(03)242－5521(代表)
営業所　福岡・名古屋・広島・札幌・仙台

Carrier
冷暖房はキャリア
CARRIER

東洋キヤリア工業(株)デストビューター関西地区
日本冷熱工産株式会社
本社及大阪営業所　吹田市豊津町４０番３８号
電話大阪（384）1201～７

空気調和・衛生設備　設計・施工　大阪ガス指定工事会社
ガス設備・ガス住宅設備　大阪ガス設備機器特約店

大晃設備株式会社
（旧三晃空調瓦斯工事部）

本　社　大阪市北区木幡町３４－２　電話 06－313－1846
ガス工事部・大阪営業所　大阪市北区木幡町３４－２　電話 06－313－1846
ガス工事部・枚方営業所　枚方市甲斐田東町９番３号　電話0720－49－2128
設備部　大阪市北区木幡町３４－２　電話 06－313－1846
設備部・京都営業所　枚方市甲斐田東町９番３号　電話0720－49－2128

平山工業株式会社

衛生・空気調和設備・設計・施工

大阪市西区江戸堀通２の２　ＴＥＬ(441)㈹1994・(443)㈹0331

暖・冷房・空気温湿度調整装置
設計施工

髙砂熱学

大阪支店　大阪市北区芝田町55番地(北阪急ビル９階)
電話　大阪（372）２５１１　（代表）
本　社　東京都千代田区神田駿河台４丁目２番地

空気調和・恒温恒湿・冷凍・冷蔵
給排水衛生設備　設計施工

不二熱學工業株式會社

本　店　大阪市南区順慶町２－５０　電話 261－2436㈹
東京支店　東京都大田区西馬込１－２－１　電話 773－1231㈹
営業所　銀座・浜松・京都・神戸・福岡

MODAIR
空気調和設備
換気・除塵設備　設計施工

東洋熱工業株式会社大阪支店

大阪市西区京町堀４丁目　ＴＥＬ(433)８０７１
本　社　東京都中央区京橋２丁目９　ＴＥＬ(562)１３５１
支　店　名古屋・福岡

空気調和設備・給排水衛生設備・上下水道施設
環境衛生施設・公害防止施設／設計・施工

山田工業株式会社

本社及管工事事業部　大阪市西区京町堀１－62 電話06(443)8161(大代表)
環境装置事業部　大阪市淀川区三津屋南１－１－35 電話 06(308)1491(代表)
東京支店　東京都港区北青山3－6－18(共同ビル青山) 電話 03(409)8905・8973
名古屋支店　名古屋市中区栄２－16－13(京極ビル) 電話 052(202)0077(代表)
出張所　神戸・福岡・松山

電気・計装工事 設計施工

栗原工業株式会社

取締役社長 栗 原 信 英

大阪市北区高垣町16 東阪急ビル TEL06-313-1101
支 店 東 京・名 古 屋・舞 鶴・京 都・天 理
大 阪 南・神 戸・広 島・四 国・九 州

電気設備 ℇ 設計施工

朝陽電気株式会社

代表取締役 山 本 博 三

本 社 大阪市北区中之島3－3 朝日ビル
TEL 大阪06（385）1361（代）
本社営業所 吹 田 市 垂 水 町 3 － 3 4 － 6
TEL 大阪06（385）1361（代）
京都営業所 京 都 市 右 京 区 西 京 極 葛 野 町 2 1
TEL 京都 075（311）1185（代）
福岡出張所 福 岡 市 中 央 区 薬 院 1 － 1 4 － 8
TEL 福岡 092（771）6168

電気工事設計施工

株式会社 三 興 社

代表取締役 林 敏夫

本 社 大阪市北区絹笠町50（堂ビル7階）
電 話（361）3671（代）
支 店 東京都中央区日本橋箱崎町3丁目2番地
電 話（671）1478（代）
出張所 川 崎・相 模 原・堺・福 山

電気設備工事設計施工

東光電気工事株式会社

大 阪 支 社

常務取締役支社長 姉 川 正 男

大阪市東区高麗橋五丁目二八番地 電話大阪（202）0325～9番
本 社 東京都千代田区西神田1丁目4番5号
支 社 札幌・仙台・丸ノ内・名古屋・福岡
営業所・出張所 全国主要都市20ヶ所

電気・暖冷房・空調工事設計施工

三宝電機株式会社

取締役社長 嘉 納 伝 三

本 社 大阪市北区絹笠町50（堂ビル3階）
電 話（364）1471（代）
支 店 東京都港区新橋2－16（ニュー新橋ビル7階）
電 話（504）0231
支 店 名古屋市北区城見通2丁目20番地
電 話（991）5131（代）
営業所 神戸・堺・千葉・宇都宮・熊本

電気工事 中 設計・施工

中本電気株式会社

取締役社長 中 本 正 明

本 社 大阪市城東区野江東之町三丁目一五
電 話 大阪（931）代表 7341～5
（0388）2193
資材倉庫 大阪市城東区野江東之町3丁目11 電話大阪（931）7004
奈良営業所 奈良県御所市御国通360 電話御所（2）0122
枚方営業所 枚方市山之上西町1の1 電話枚方（43）8659・（44）9232

電気工事設計施工

太陽工藤工事株式会社

取締役社長 小 林 四 郎

本 社 大阪市福島区上福島北1－2
TEL（06）452－1151（代）
電力工事本部 大阪市此花区恩貴南之町73
TEL（06）462－1301（代）

各種電気工事設計施工・制御盤製作

野里電気工業株式会社

取締役社長 池 内 文 夫

本 社 大阪市西淀川区柏里町1丁目110番地
電 話 大阪（472）代表 1101～7
支 店 東京都品川区西五反田6丁目25番11号（福島ビル）
電話話 東京（491）1746（492）0182・0350
営業所 北九州市小倉区鋳物師町23番地
電 話 小倉（56）5665・5818
出張所 群馬・千葉・和歌山・名古屋

電気設備設計施工

高千穂電機株式会社

取締役社長 岩 崎 久 雄

本 社 大阪市都島区中野町4丁目8－10
電 話 大阪（06）358－1171大代表
営業所 東京・神戸・九州

電気工事設計施工

富士電業株式会社

取締役社長 田 中 実

本 社 大阪市西区北堀江上通1丁目65
電話 大阪（538）1171代表
営業所 東京・名古屋・広島・福岡

電気工事・計装工事・設計施工

中央電気工業株式会社

取締役会長 今 村 勝
取締役社長 平 木 寛

本 社 大阪市北区梅ヶ枝町56番地
電 話 大阪 大代表（312）8881
支 店 東京・名古屋・四日市・神戸
営業所 松山

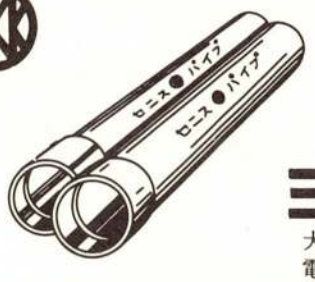
電気・計装・空調工事 設計施工

ヤマト電気エンジニアリング株式会社

取締役社長 山 本 永 造

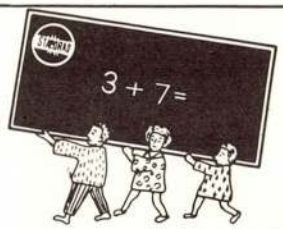
本 社 大阪市北区西堀川町15 TEL06－364－3056（代）
支 店 東京・神戸・広島・岡山
事業所 名古屋・岡山・札幌・苫小牧・浜松・滋賀
京都・高砂・三原・徳山・松山・新居浜・福岡・沖縄

奉仕感謝の店
タイル工事施工
株式会社 川岸窯業商店
本　社　大阪市西区靱本町２丁目98番地（靱本町バス停前）
電話　大阪 06(532)代0461　㊡ 550
姫路営業所　姫路市北条口１２６番地（住友生命保険ビル７Ｆ）
電話　姫路 0792(82) 0999　㊡ 670



トラフ・ヒューム管
ベンチレーター・マンホール
株式会社
三幸商會
大阪市北区与力町一ノ一〇
電話　大阪(358)　４０３１

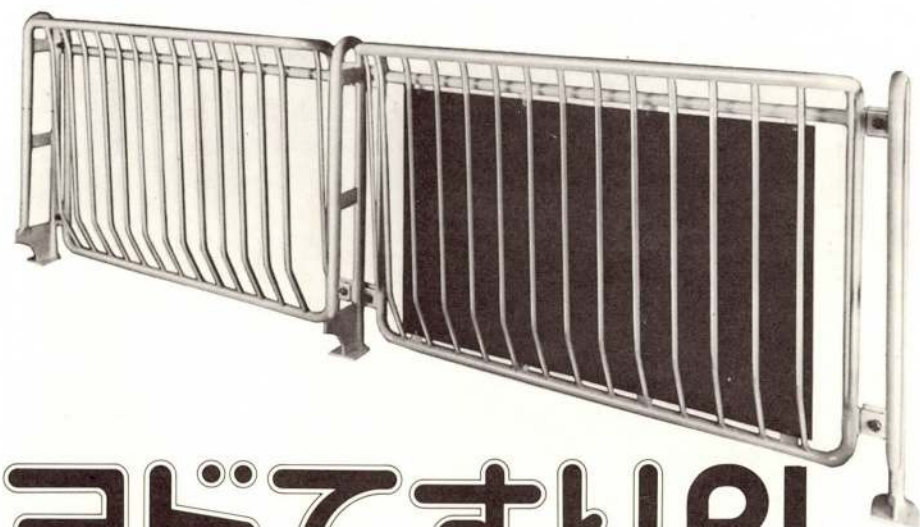
営業品目
建設省認定の防火材料
セメント系吹付材　ソリジットスタイン　基材同等　０００３号
特殊リシン吹付材　エバウォール　基材同等　０００３号
アクリル系吹付材　エバーサンド　基材同等　０００４号
ヒル石吹付材　エバテックス　基材同等　０００４号
合同特許建材工業株式会社
本　社　大阪市東住吉区駒川町３－54　電話（06)702－7814～７
東京事業所・名古屋出張所・高松出張所・福岡出張所

Standard


Board&Slate
フタバ黒板
〒547　大阪市平野区加美北3－4－5　TEL 大阪06(792)5858㈹

内外装ホーロー建材及スパンドレル（ヨドウォル・ヨドスパン）
屋根折版（ヨドルーフ）販売及責任施工
サクラ建産株式会社
大阪市都島区都島中通２丁目１７番４号
電話　大阪(922)　代表4421～３

株式会社矢橋大理石商店
大阪支店
大阪市東区高麗橋２丁目９　野村ビル5階　電話 大阪(202)4905

性能はBL認定が保証！
その上に画期的に簡単な新工法とおしゃれなデザインをヨドコウが加えました。

ヨド物置 連続型

ヨドてすりBL
ヨドユニットバスルーム
ヨドコウ 淀川製鋼
本　社　大阪市東区南本町４丁目36番地　〒541 ☎(06)245－1111
東京支社　東京都中央区八丁堀4丁目3番地1号（京橋高市ビル）〒104 ☎(03)551－1171
営業所　札　幌(251)4777・盛岡(38)8111・仙台(25)7891・新潟(28)3784・千葉(43)0925
東　京(551)1171・横浜(641)9123・高崎(61)1281・静岡(53)0019・富山(32)2804
名古屋(571)2421・大阪(245)1201・広島(48)2431・高松(34)3611・福岡(761)6035
宮　崎(53)3161
資料請求券
建築と社会

コーキングパテ

ウヅラ印



柏原瀝青株式会社

本社工場　大阪市西淀川区御幣島東２ノ５　電話大阪(471)1493～4・8267
第二工場　大阪市西淀川区御幣島西３ノ99　電話大阪(471)　０４２６

パテタイル



(株)新興建材工業所
大阪市西区南堀江通６丁目39番地　TEL大阪(538)2951～5・(541)5757～9
営業所　東京・高槻・明石・姫路・四国・中国

発売元

新興壁材工業(株)
大阪市住吉区粉浜本町４丁目２６番地　TEL 大阪 (672) １６６１～３

(株)九州新興建材工業所
福岡市博多区上牟田八田町２６の１　TEL 福岡 (41) ５２２５～６

日進式 簡易間仕切 ディオ

オフィスでは人員の増減やシステムの改善等で，オフィスレイアウトも流動的です。取付，取はずしが簡単なディオは時代の要求にマッチした新しい簡易間仕切です。軽くて，剛性のあるディオパネル(イソバンド36)の表面は0.5%の塩ビ鋼板で構成され，美しい室内感覚を出しています。
(PAT.6件)

奥村重兵衛株式会社

本社	大阪市北区伊勢町22番地	〒530 電話(06) 312－4131(代)
東京	東京都港区新橋4－2 第29森ビル	〒105 電話(03) 437－3361(代)
福岡	福岡市博多区住吉2丁目16番27号	〒812 電話(092)291－0459(代)
名古屋	名古屋市西区倹町2丁目1番6号	〒733 電話(052)522－5436(代)
広島	広島市舟入本町19番13号	〒733 電話(0822)91－1533(代)
仙台	仙台市燕沢字西山5の18	〒983 電話(0222)52－2631(代)

年中見ていただける 皆様の見本室

タイル 常設展示場

AM. 10.00～P.M. 5.00
日曜・祝日は休館

全国タイル展示協会

大阪市北区南森町46番地
八千代ビル南館2 F
TEL (06)364－2059



豊かな生活環境をお届けします

ina

伊奈タイル・伊奈衛生陶器・伊奈ポリバス

ina 伊奈製陶株式会社

本社 愛知県常滑市　　大阪支店 大阪市西区新町南通1-62 TEL 532－6081(代)

特許 **岩元式ベンチレーター**
(電動式並固定型各種)

岩元式ベンチレーター　A型・B型・固定型
岩元式連塔換気装置（コンチニヤス・ベンチレーター）
新型　換気塔 NSライン　（強制換気扇付）
新型　換気塔 SFスーパー　（特殊装置による風量増幅 換気扇の能力を倍増する）
最新型　採光排気塔(風光)スーパーライン特殊増幅装置付

スカイライト工事・通風ルーパー
スチール及アルミサッシュドアー・各種シャッター製作施工
其の他　曲加工一式

(カタログ進呈)



岩元工業株式会社

大阪市東成区大今里2丁目5番22号
電　話 (981) 0615～0618

特許・耐酸被覆鋼板
耐久建築屋根・外壁材料

オリエンタルメタル

燃えない
われない
腐らない

長尺物・色彩自由・責任施工

品種　オリエンタルメタル(O.P.M)
オリエンタルスーパーメタル(S.P.M)
オリエンタルカラードメタル(C.P.M)
カラースーパーオリエンタルメタル(C.S.P.M)

波板規格　S小波　S大波　V波　ボックス波　Wジャンボ波

用途　平板・波板・棟包・雨押類・谷樋・竪樋・軒樋
通風器・排気ダクト・モニター

opm

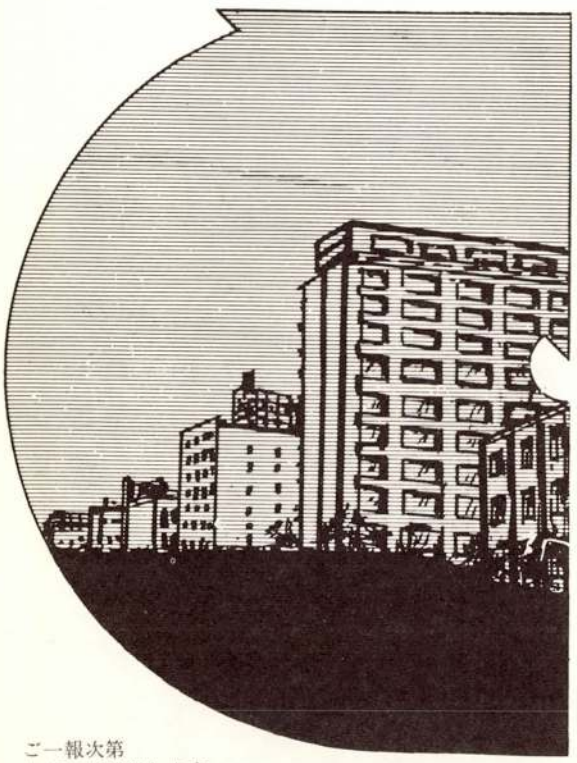
オリエンタルメタル製造株式会社

本社　兵庫県尼崎市昭和南通り3－26松本ビル　電話　大阪(412) 5131代表
東京支社及工場　埼玉県蕨市塚越5丁目6番32号　電話　蕨　(42) 3115～8
大阪支社及工場　兵庫県尼崎市長洲稲川新田44　電話　大阪(488) 1081代表
九州支店及工場　福岡県遠賀郡水巻町頃末　電話　八幡(69) 2831～4
名古屋支店及工場　名古屋市中村区泥江町1の24第2中経ビル　電話　名古屋(581)2781～4

カタログ御請求下さい。

モルタル・コンクリート用

マノール 防水剤



＊マノール防水剤はセメントの加水分解生成物である水酸化石灰と化学的に結合し、硬化機構を妨げることなくセメント粒子に撥水性を与えて毛細管の表面張力を低下させ、吸水性を減少させます。

＊AE効果により適量の空気を連行し、気孔を閉塞することなくセメント・プラスター及び砂の粒子に対し分散性を与えワーカビリティーを向上させます。また特有な粘着性によって材料分離、レイタンスの発生を防止します。

＊セメントと結合した生成物は永久不変質の物質で、水や空気中の塩類、酸類も作用せず、セメントの中性化を防ぎ、鋼材、木材等の腐蝕・腐朽を防止して構造物の耐久性を高め、その防水・防湿効力は恒久的です。

ご一報次第
カタログ進呈します

その他マノール製品
急結材・接着剤・剝離剤・早強剤・防凍剤

エスコート(セメント起泡剤)・エアコール(場所打ち杭工法添加剤)

セメント混和剤・助材綜合メーカー

株式会社 油脂化工社

東京都品川区二葉1－18－8　☎ 東京 03(787)1131代表

関東営業所　茨城県土浦市大町1213　☎ 関東 0298(23) 1131代
東北支店　福島県福島市下野寺字遠原　☎ 東北 0245(91) 1131代
盛岡営業所　岩手県盛岡市南大通3－12－50　☎ 盛岡 0196(45) 1331代
大阪営業所　大阪市東成区東中本2－17－26　☎ 大阪 06(971) 4765

水に、スキをみせるな。

0.01ミリのスキ間でも、水は遠慮しません。〈日アス〉は、防水工事ひとすじに50余年。この小さなスキ間との、長いたたかいを続けているのです。もちろん、○シグマートによるウエルドシステム○特殊絶縁防水工法（特許ストライプ工法）○メルタン防水工法などの技術と、完全責任施工・年限保証が私たちの強力な武器。――――全国90カ所にもおよぶ〈日アス〉ネットワークの、水もモラさぬたたかいぶりに、ぜひご注目ください。



地区	会社名	所在地	電話
北海道	日本防水総業株式会社	札幌市	TEL (231) 7511代
	日本防水総業(株)旭川出張所	旭川市	TEL (32) 0084
	日本防水総業(株)釧路出張所	釧路市	TEL (23) 2056
	日新建工(株)札幌出張所	札幌市	TEL (221) 5015
	大和工業(株)苫小牧出張所	苫小牧市	TEL (34) 3358
東北	日新建工(株)仙台支店	仙台市	TEL (62) 4101代
関東	伊藤建材株式会社	東京都台東区	TEL (842) 1431代
	いわき建材工業株式会社	東京都中野区	TEL (385)8153・(389)4846
	春日工業株式会社	東京都荒川区	TEL (802) 3871代
	金岡工業株式会社	東京都新宿区	TEL (363) 4341代
	北原建材工業株式会社	東京都渋谷区	TEL (462) 5341代
	木下工業株式会社	東京都墨田区	TEL (634) 0821代
	協立工業株式会社	東京都港区	TEL (433)1961・8485
	大東スレート株式会社	東京都足立区	TEL (883) 3131代
	東京瀝青株式会社	東京都荒川区	TEL (803) 3481～3
	トーフジ工業株式会社	東京都千代田区	TEL (252) 5903
	日新建工株式会社	東京都荒川区	TEL (803) 2411代
	日本綜合防水株式会社	東京都渋谷区	TEL (403) 0171代
	野口工材株式会社	東京都渋谷区	TEL (444) 3531代
	鶴田工業株式会社	東京都千代田区	TEL (263) 4861代
	富士工材株式会社	東京都江東区	TEL (634) 0161代
	藤瀝青興業株式会社	東京都中野区	TEL (362)5697・(369)5697
	フタバ興業(株)東京営業所	東京都新宿区	TEL (208) 0256代
	北条瀝青工業株式会社	東京都江東区	TEL (643) 3963代
	マサル瀝青工業株式会社	東京都台東区	TEL (842) 6311代
	大和工業株式会社	東京都荒川区	TEL (802) 4751代
	瀝青建材株式会社	東京都千代田区	TEL (861) 2706～8
	有限会社神守建材社	横須賀市	TEL (22) 4288
	金港瀝青株式会社	横浜市	TEL (421) 6521～2
	不二防水工業株式会社	横浜市	TEL (231) 4461
	石田建材工業株式会社	高崎市	TEL (22) 3301～3
	石田建材工業(株)大宮支店	与野市	TEL (53) 1225～9
	石田建材工業(株)宇都宮出張所	宇都宮市	TEL (35)2816・(34)8424
	瀝青建材(株)宇都宮出張所	宇都宮市	TEL (22) 9737
	株式会社奈良屋商店	水戸市	TEL (41) 5141代
信越	同和建業株式会社	新潟市	TEL (45) 2251代
	同和建業(株)長野営業所	長野市	TEL (27) 0298
	株式会社仙嶺	松本市	TEL (58) 3187
北陸	有限会社折橋政次郎商店	高岡市	TEL (22) 0999
	有限会社小島工業所	高岡市	TEL (23) 0391
	島屋建設株式会社	金沢市	TEL (42) 5151
	石橋建材株式会社	福井市	TEL (23)0775・0885
	協和建材工業株式会社	清水市	TEL (45) 2221代
	三井工業株式会社	静岡市	TEL (85) 9151～2

地区	会社名	所在地	電話
東海	三信建材工業株式会社	豊橋市	TEL (45) 8211代
	大池建工株式会社	名古屋市	TEL (211) 1885代
	重喜防水工業株式会社	名古屋市	TEL (991) 0111代
	辰己防水工業有限会社	名古屋市	TEL (501) 1401代
	中央建材工業株式会社	名古屋市	TEL (761) 6181代
	東京建材工業株式会社	名古屋市	TEL (411) 6621
	東海物産株式会社	名古屋市	TEL (721) 2211～5
	日本建材鋼業株式会社	名古屋市	TEL (571) 5541～4
	宮崎建材株式会社	名古屋市	TEL (331) 1531代
近畿	池田瀝青工業株式会社	大阪市	TEL (699) 5757～9
	株式会社神原商店	守口市	TEL (909)1433・(908)1282
	清水興業株式会社	大阪市	TEL (372) 0250～3
	日新工材株式会社	大阪市	TEL (541) 3785～6
	日新建工(株)大阪出張所	大阪市	TEL (541) 1607～8
	日本綜合防水(株)大阪支店	大阪市	TEL (361) 0471～5
	フタバ興業株式会社	吹田市	TEL (385) 2781代
	マサル瀝青工業(株)大阪営業所	大阪市	TEL (303) 0241代
	マルエス工業株式会社	大阪市	TEL (458) 4841～3
	有限会社丸藤商店	大阪市	TEL (351) 2150代
	久下商店	京都市	TEL (311) 2044～5
	東洋建材株式会社	京都市	TEL (361) 9171
	中村瀝青工業株式会社	神戸市	TEL (341)5884・1223
	棚田建材有限会社	神戸市	TEL (841) 3551代
	有限会社ミサキ商会	和歌山市	TEL (22) 3922
中国	東中国防水工業株式会社	岡山市	TEL (72) 1221代
	株式会社三洋技建	大竹市	TEL (2) 5155代
	三和防水工業株式会社	広島市	TEL (83) 3366代
	豊永建材株式会社	広島市	TEL (61) 6371～3
	大和工業(株)広島出張所	広島市	TEL (71) 4687
	株式会社巴商会	宇部市	TEL (21) 0760
	和光工業株式会社	松江市	TEL (38) 1321
四国	大三工業株式会社	高松市	TEL (51) 6811代
	徳島大三工業株式会社	徳島市	TEL (31) 4161代
	株式会社マルマス河野商店	今治市	TEL (32) 5000代
	株式会社山本商会	松山市	TEL (31) 6261代
	大三工業(株)高知支店	高知市	TEL (45) 4800代
九州	安藤工業株式会社	福岡市	TEL (561) 7012代
	加茂装備株式会社	福岡市	TEL (561) 6250
	日建工材株式会社	福岡市	TEL (741) 6665代
	株式会社工材社	北九州市	TEL (371) 1468～9
	安藤工事株式会社	長崎県	TEL (2) 2200
	株式会社大二商会	宮崎市	TEL (51) 6155代
	日新興業株式会社	延岡市	TEL (3) 2455～9
	株式会社北原建材商会	鹿児島市	TEL (23) 9395～6
	上原建設工業社	沖縄県	TEL (09889)(2)2368

■建設省東計第240号認可

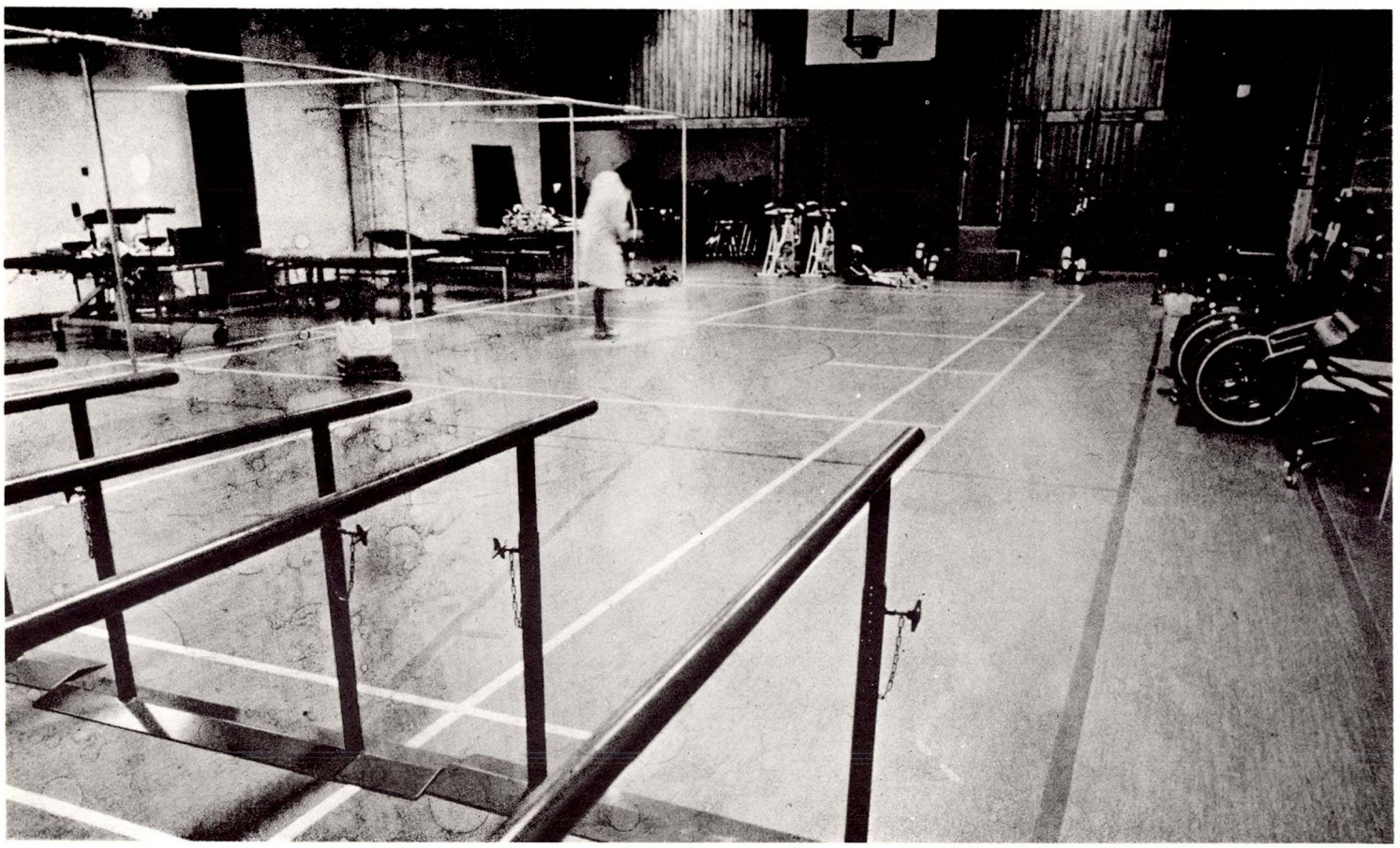
日本アスファルト防水工業協同組合

東京都足立区千住東2－21－28　日新工業株式会社内　☎(882)2424大代
関東支部　東京都足立区千住東2－21－28　日新工業内　☎(882)2424大代
中部支部　名古屋市千種区千種通り2-19(岐阜正ビル)　日新工業名古屋出張所内　☎(741)6257 代
関西支部　大阪市東淀川区瑞光通り4－30－2　日新工業大阪支店内　☎(329)7737 代
九州支部　福岡市博多区博多駅前1－24－10　日新工業九州出張所内　☎(451)1095 代

製造元／日新工業株式会社

建築と社会
昭和51年10月25日発行（毎月1回25日発行）昭和24年3月19日第3種郵便物認可
ARCHITECTURE & SOCIETY 第57輯第10号
社団法人 日本建築協会 〒541 大阪市東区北浜3—37 電話大阪06(231)9648・9649・9640 振替口座大阪三九七五番
定価六百円（表紙写真・吉井孝治）

福祉の国からやってきた。



スウェーデン生まれの公共床材 アコスチフロア（一般用） ターケットジムフロア（体育館用）

スウェーデン。社会保障が高度にすすんでいる国。病院、学校、老人ホーム、図書館、体育施設などのあらゆる公共施設が、もっとも充実している国。この人間中心の土壌から生みだされた、画期的な長尺床材、ことに吸音性、断熱性にすぐれたヒューマンな床材、これがアコスチフロア、ターケットジムフロアです。アコスチフロア、ターケットジムフロアは、その機能面、施工面における独特のメリットにより、北欧はじめ欧米各国の著名な設計者によって採用され、重要建築物に数多く使われています。そしていまや"世界の床材""新しい時代の床材"として高い評価を受けています。そのアコスチフロア、ターケットジムフロアが日本にもやってきたのです。

●その優れた特長

- □Acoustical——吸音性
- □Com for table——快適性
- □Durable——耐久性
- □Safe——安全性
- □Hygienic——衛生的
- □Chemical Resistent——耐薬品性

アコスチフロア／ターケットジムフロア規格、組成

品名	規格	組成	色数
アコスチ（一般用）	厚 3.5㎜ 幅・長 184㎝×25m	表層(80%) 塩化ビニール樹脂可塑剤、顔料、安定剤、充填剤 発泡層(20%) 塩化ビニール樹脂可塑剤	7色
ジム（体育館専用）	5.5㎜×184㎝×25m		1色（グリーン）

価格…アコスチフロア—4,800円/㎡（材工共）
ターケットジムフロア—9,200円/㎡（材工共）
} 300㎡以上
溶接—300円/㎡

三星Pタイル
田島応用
TAJIMA OYO KAKO CO., LTD.

責任施工 東西床協組

大阪営業所 大阪市西区京町堀1-74 〒550 電話06(441)代表5951
東京営業所 東京都千代田区岩本町3-11-13 〒101 電話03(866)代表6101