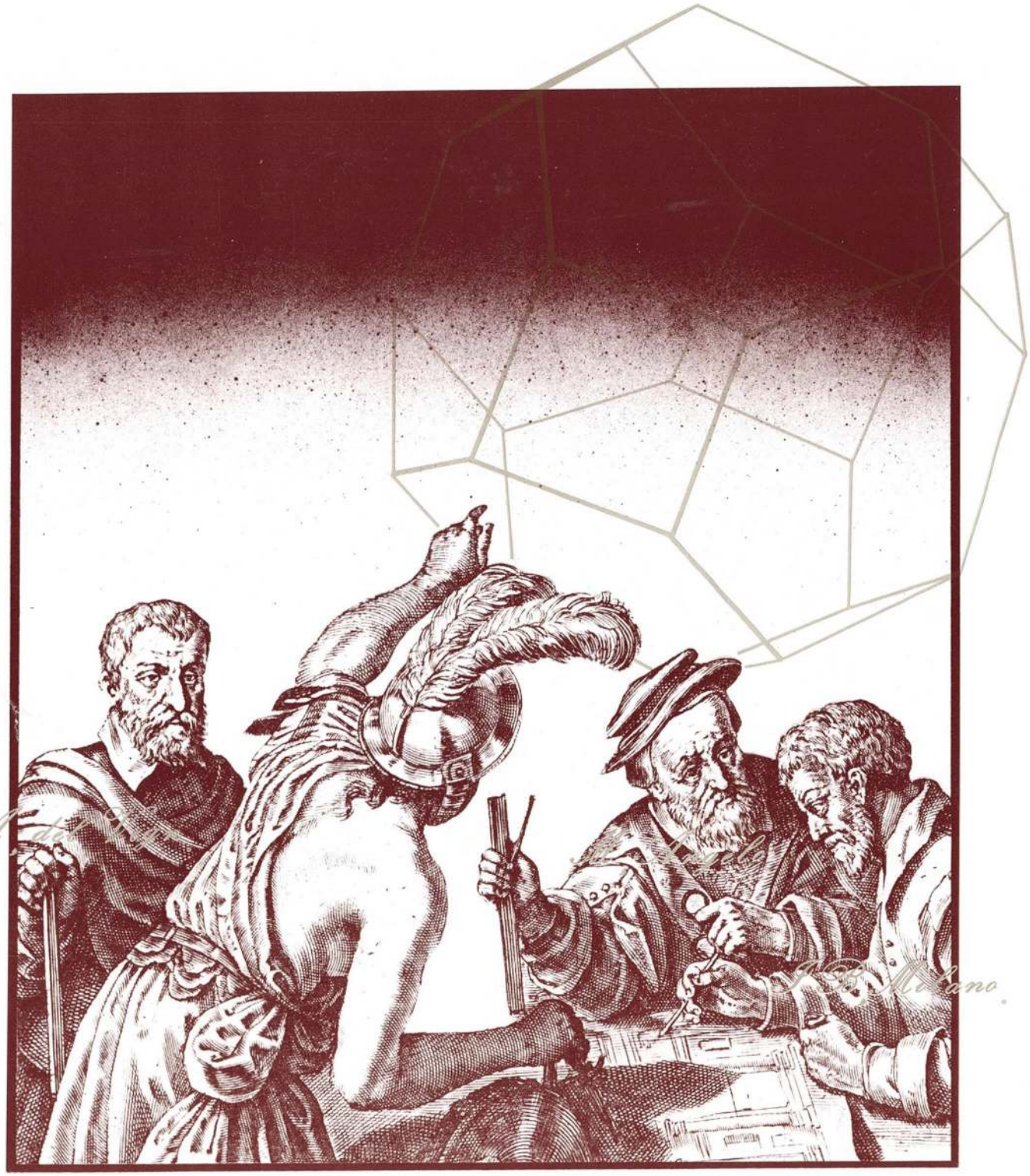
昭和55年2月25日発行　毎月1回25日発行　昭和24年3月19日第3種郵便物認可

建築と社会

1980
VOL.61
通巻695号
2

特集● 今後の省エネルギーの趨勢／建築金物



ARCHITECTURE AND SOCIETY

日本建築協会

永遠のエネルギー「太陽」をご家庭に



新しいエネルギーに挑む 三洋電機グループ

〈ソーラー元年〉

家庭用ソーラーシステム 全く新しい発想と技術で サンヨーから——新発売。

最もクリーンなエネルギー「太陽」。その利用について早くから研究開発を進めてきた三洋電機グループは、いよいよ、太陽エネルギーを直接暮らしに取り入れる家庭用ソーラーシステムをお届けできることになりました。

〝サンヨー家庭用ソーラーシステム〟は、その心臓部ともいえるコレクター(集熱器)に独自の発想と技術で開発したヒートパイプ方式を採用。気温や天候の変化に強く、効率よく太陽熱を吸収し、水をお湯に変えることができます。太陽熱を利用して、ご家庭の給湯から暖房まで、用途に応じた多様なシステムで、この春新発売です。

●お問い合わせは、——

三洋電機株式会社
営業本部ソーラー企画部
〒570 守口市大日東町100番地
TEL代表(06)901—1111

SANYO／三洋電機株式会社

◀会費値上げについてお願い

ここ数年来の諸物価の高騰や、郵送料をはじめとする公共料金などの値上げにより、昭和55年度においては、今後経費の節減、広告料その他事業収入の増収に努めましても、なお相当額の不足見込みとなっております。

今、協会にとって多額の赤字が生ずることは、協会運営に多大の支障を来たす恐れがありますので、理事会、評議員会において慎重審議を重ねました結果、不本意ながら昭和55年4月1日より下記のとおり会費改訂のはこびとなりました。

つきましては、出費ご多端の折柄まことにご迷惑とは存じますが、何卒事情ご諒察の上、是非ご協力下さいますようお願い申し上げます。

記

正会員	個人（本・支部）	年額 7,800円を…… 9,000円
	団体（1口につき）	〃 13,000円を……16,000円
	地方（東京・九州など）	〃 7,200円を…… 8,400円
準会員		〃 6,000円 …… 据置

◀〝私のらくがき〟募集

投稿欄小委員会では、〝私のらくがき欄〟を読者の頁に設け、皆様のスケッチを掲載していく予定です。

街を歩いていて、ふと見つけた空間、人と建築、ひろば、環境、風景、人物、あるいは旅の思い出や記録など、国内外を問わず、傑作をどしどしお寄せください。

○テーマは、「春」「夏」「秋」「冬」の四季をあらわすもので、タイトルを適当におつけください。またスケッチ場所などを含めて 200字程度のコメントをつけて下さい。

○サイズは 150× 200ミリ程度の白紙に、できるだけ黒インキで書いたものとします。（ハガキ大でも差しつかえありません。）

○掲載の号については編集の方におまかせねがいます。

○掲載分には規定の稿料をさしあげます。原則としてスケッチの原稿の返却はいたしませんが、返却希望の場合はその旨特記下さい。

○一定期間後適宜テーマをかえてゆきたいと思います。

○氏名、住所、職業、年齢を明記して㈱日本建築協会編集部宛お送り下さい。

大丸百貨店における ◀第16回「よろず相談住宅展」開催（再掲）

本会では毎年好評を博しております「よろず相談住宅展」を、本年は会場を大丸百貨店にかえて、下記のとおり開催することになりました。

今回は“わが家のそなえ”をサブテーマに開催いたします。

記

会　期　昭和55年 2 月21日(木)～26日(火)……6日間
会　場　大丸百貨店南館7階催会場
主　催　社団法人 日本建築協会、財団法人 大阪建築防災センター
後　援　大阪府・大阪市・住宅金融公庫・日本住宅公団・朝日新聞社

◀建築技術選書頒布中

建築技術選書の題名は4頁目に記載。建築協会事務局までお求めにこられた方には1割引の￥900で頒布しております。ご利用下さい。

◀梅田郵政互助会ビル新築工事の見学会

大阪・北の新御堂筋と扇町線の交叉する庶民的な繁華街の一角に映画館とオフィスビルという全く異質な用途をもつ建物が3月にオープンします。

この建物は松竹株式会社が念願の北、進出構想の実現をメインにして（財）郵政互助会が計画されたもので、4つの松竹系映画館と小規模な業務用貸室を主体とした平面計画により、用途と防災上の関係から建物を縦割りにし、階段ならびにエレベーターとも2分割され、地下で両部分をつないで、飲食系のテナントになっております。

外観は壁の多い新御堂筋側（映画館）と窓の多い扇町線側をアルミパネルで連続させてシンプルでニッティな表現とし、限られた敷地内に映画館4館を縦に積みあげるという他に例の少ない構造にかかわらず、映画館オープン時期に合わせた超短期工事のため施工上さまざまな工夫と配慮がなされているといわれています。

今回は郵政互助会のご厚意と安井建築設計事務所並びに互興建設、鴻池組のご協力によりオープン前のご繁忙中を特別にユニークなビルの見学をさせていただくことになりました。多数ご参加下さい。

日　時　2 月22日(金)　集合14：00→解散16：00
集合場所　大阪郵政会館・2階会議室
ただし、大阪・梅田、曽根崎警察署から東へ扇町線を 200mの左側。
（見学するビルの筋向い側）
定　員　30名
参加会費　会　員　400円／会員外　600円　当日徴収
申　込　往復はがき1名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、「梅田郵政互助会ビルの見学」と明記の上2月18日(月)までに建築協会事業課へ至急お申込み願います。

建築概要

所在地	大阪市北区太融寺町 105－1
建築主	財団法人　郵政互助会
設計監理	㈱安井建築設計事務所
施　工	互興建設株式会社 ㈱鴻池組
構造規模	ＳＲＣ・Ｓ造、1部ＲＣ造 地下2階、地上11階、塔屋2階
敷地面積	1,328.40㎡
建築面積	1,194.16㎡
延床面積	10,459.70㎡
高　さ	最高　41,250m
用　途	映画館（4館、客席 各500席） 事務所、店舗
工　期	昭和53年12月→昭和55年3月



◀神戸女学院・タルカット記念館と聖和女子大学記念館の新築工事の見学とヴォーリズの作品を見る

兵庫県西宮市〝カブト山〟の麓に創立 100年の歴史を誇る由緒ある2つのミッションスクールが時を同じくして 100周年記念事業による記念館を建設し、また、いずれもウィリアム・メレル・ヴォーリズの設計された作品にかかわりのあるキャンパス内に建てられております。

今回は、この神戸女学院タルカット記念館と聖和女子大学記念館を同時に見学できる機会を得ました。また、神戸女学院より聖和女子大へと見学移動の途中で、ヴォーリズの作品による数かずの旧館も見学する予定です。

早春の小高い丘の緑豊かな風致地域に、夢のように広がる白亜のコンパクトな建物とキャンパス散策をかねて多数ご参加をお待ちします。

この企画には、神戸女学院並びに聖和女子大学の特別のご厚意と一粒社ヴォーリズ建築事務所、㈱竹中工務店に多大のご協力をいただきました。

日　　時　3 月 29 日(土)　集合13：30→解散17：00

集合場所　阪急電鉄・今津線「門戸厄神」駅・改札出口付近・目標会旗

〔参考〕集合所までの交通費は各自でご負担願います。
大阪より→阪急電車、神戸方面行特急乗車（毎時 0 時より10分間隔発車）→西宮北口で今津線、宝塚行に乗り替えて 1 つ目の駅（所要約30分・運賃片道 140 円）

定　　員　30名

参加会費　会　員 400円
会員外 600円　資料代、その他・当日徴収

申　　込　往復ハガキ 1 名に 1 枚限りとし、氏名・勤務先名・所在地・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号・会員、会員外の区別を記入し、「神戸女学院、聖和女子大両記念館の見学」と明記の上 3 月20日(木)までに建築協会事業課へ。

●神戸女学院について

当初、明治 8 年（1875年）在日アメリカン・ボード派遣の宣教師団の後援、その他有志者の協力により、神戸・諏訪山のふもとに〝神戸ホーム〟として開校した。すでに 2 年前の明治 6 年に米国伝道会から派遣され、来日していたエライザ・タルカット女史が初代校長となった。

昭和 8 年（1933年）、第 5 代院長デフォレスト女史のとき、学院の隆盛とともに生徒数も年々増加したため、校舎の狭少を感ずるに至り、同窓会会員および神戸カレッジコーポレーションなど日･米の有志の寄付により現在の西宮市岡田山学舎を完成し、移転したものである。

ウイリアム・メレル・ヴォーリズは神戸の学舎にひきつづき、この事業に参画し、設計を担当した。

●タルカット記念館について

神戸女学院創立100 周年記念事業として、創立者タルカット先生を記念して建てられたもので、中学部・高等学部のための特別教室棟として増築され、旧校舎と連続して使用できるよう計画した。

敷地の条件から谷部分に建設されているため、主たる出入口は 2 階となっているが、旧館の増築部分であり、特に用意された玄関のない棟である。学生の増加とともに戦後も新しい建物が増築され、樹木のある空地が少なくなってきている。この記念館も計画延面積は約 3,000㎡ともなり、風致地域の高さ制限からも、また階段を使用しての動線を考えると 4 階が限度であり、残された敷地にとっては大きすぎる建物となる。


神戸女学院・タルカット記念館

これをできるだけコンパクトにするため、中廊下式が考えられるが、暗い廊下や、通風条件、教室相互の音などをさけて、卍型に平面計画し、中央に出来たホールが生徒と生徒、また教師との出会いの場となることが期待される。

また、このキャンパスのヒューマンスケールをくずさないため、教室の平面単位に従ってスリットを設け、小さな建物の集合した形をとり、旧館の様式をひきついで構成している。

新しい教育内容と新しい建築法規が既存の美しいキャンパスの中に調和するには、この建物の工事のために痛めた自然の回復を待たねばならないが、この神戸女学院には環境委員会が構成されており、愛情ある根づよい努力がなされている。

2 階のホールではトップライトを囲んで、父兄会寄贈のスカルプチャードグラスが、学院のモットーである「愛神愛隣」という聖書の言葉と「光」というテーマとともに展開されている。

フランスのガブリエル・ロアール氏のデザイン制作になるものである。

（一粒社ヴォーリズ建築事務所・石田忠範 記）

●聖和女子大学記念館について

保育学カレッジの草分けといわれ、子女教育には稀な大学院を有する聖和女子大学が、創立100周年を記念して建設中のもので、わが国でも珍しい。国内、外の幼児教育や保育に関する貴重な資料、図書などを一堂に集めた 3 階の資料展示室がメインとなり、同女子大の 100年にわたる研究成果や幼児教育に必要な玩具、遊具の展示、専門図書とともに学生や付属幼稚園児の手作りの作品やおもちゃなども並べ、「保育の百年史」が一目瞭然としたいという構想により計画されたもので、1 階～ 2 階は主に図書館として利用される。


聖和女子大学記念館

●建築概要

	〔タルカット記念館〕	〔聖和女子大学記念館〕
所在地	西宮市岡田山 4 －1	西宮市岡田山 7 －54
設計監理	㈱一粒社ヴォーリズ建築事務所	同　左
施　工	㈱竹中工務店	同　左
構　造	鉄筋コンクリート造	鉄筋コンクリート造
規　模	地上 4 階建、R階	地上 4 階建
高　さ	18.017m	15.000m
建築面積	848.025㎡	914.338㎡
延床面積	2,982.855㎡	2,924.120㎡
工　期	昭和54年 2 月 9 日→昭和54年12月 3 日（完成）	昭和54年 7 月 2 日→昭和55年 4 月15日（オープンは今秋）

定評ある川崎重工の〝鉄構技術〟。その、ひとつの例です。



あらゆる鉄鋼構造物をお届けしています

次々に誕生する超高層ビル——ここにも、川崎重工のビル鉄骨が使われて、安全性を支えています。川崎重工では、工場建屋などの一般鉄骨から超高層ビル鉄骨まで、あらゆる鉄骨を手がけています。

鉄の構造物を通じてゆたかな社会づくりに貢献したいと願う川崎重工は、鉄骨にかぎらず、創業1世紀の間に培った幅広い〝鉄構技術〟を駆使して、時代の要求に応じたあらゆる鉄鋼構造物をお届けしています。

ビル鉄骨や大型橋梁の製作・建設、次代のエネルギーとして期待されるLNGやLPGなどを貯蔵する低温タンク、水門扉や鉄塔、煙突など、その製品群は実に幅広いものがあります。また、他事業部門の技術と手を結んで、各種プラントの建設に参加し、海洋構造物やロケットの組立発射設備を製作するなど、時代の一歩先を見すえた活動を展開しています。

「溶接の川重」とまでいわれる優れた基礎技術を基盤に、これからも、川崎重工は〝鉄構技術〟にみがきをかけてまいります。

●鋼管構造●一般鉄骨●橋梁●貯槽(球形タンク、貯槽タンク、低温タンク)●煙突●水圧鉄管●水門扉●ベルトコンベヤ●特殊構造物(高炉、海洋構造物、ランプウェイ・ギャングウェイ コンテナークレーン)●その他

川崎重工

鉄構営業本部
〒105 東京都港区浜松町2−4−1
世界貿易センタービル
TEL (03)435−2971(大代表)
支店／大阪 TEL (06) 344−1271
営業所／札幌 TEL (011) 281−3131
仙台 TEL (0222) 61−3611
名古屋 TEL (052) 201−6451
広島 TEL (0822) 22−2222
福岡 TEL (092) 271−8555

よりぬかれたテーマとユニークな解説

建築技術選書

企画：日本建築協会　編集・発行：学芸出版社
A５判，136～160頁，1～14　1000円　15～16〈近刊〉

1 茶　室　の　話

畳の敷き方や炉の切り方など，茶室の設計に関する様々の約束事を，お茶の心得がなくとも理解できるように，豊富な写真と平面図を用いて解説する．　帝塚山学院大学教授　岡田孝男著

2 ビルの省エネルギー

ビルの空調システムの基盤であるヒートポンプ，これをさらに省エネルギー的に再開発した≪複合ヒートポンプ≫について，建築技術者を対象に平易に解説する．　竹中工務店　中村猛著

3 建築とコンピューター1

新耐震などコンピューターがますます必要とされてきた今，小さな設計事務所でも十分ペイする利用法を公開する．マイコン・ミニコンによる構造設計の全て．　C＆C事務所　魚木晴夫著

4 都市の下水処理

ビルや住宅の排水が，ますます厳しく規制されるようになった現代において，建築関係者が最低知っておくべき下水処理の原理としくみを多数の図で示す．　大阪市下水道局　松永一成著

5 すまいの語録

住宅計画の始まりから完成までを，400の名言と諺を用いて綴る住まいのユニークなチェックポイント．楽しく読みながら先人の知恵や工夫が学べる好著．　東京工大教授　茶谷正洋著

6 コンクリート工事の管理

完成してからではやり直しのきかないコンクリート工事．その要となる工事監理者・施工管理者のために各工程の管理の注意事項を簡潔に記載した．　日本建築総合試験所　奥島正一編著

7 構造計画とやさしい力学1

はり・柱編　構造が苦手なデザイナーや学生のために，構造計画の考え方や「工夫」を，身近な事例を素材にして，多数の図を駆使しやさしく興味深く説く．　近畿大学助教授　須賀好富著

8 建具の知識と意匠

現代に生きる，伝統ある建具の全てを図解する．今まで設計者が1人悩んできた事柄が，これ1冊で解決できる≪大棟梁の秘伝の書≫．主要寸法記載．　山片一級建築事務所　山片三郎著

9 エレベータ・エスカレータ・立体駐車場

エレベーター界の第一人者である著者が，すぐれたスタッフを総動員してまとめた，これだけは是非知っておいていただきたい，昇降機のエッセンス．　元三菱電機昇降機部　木村利雄著

10 構造計画とやさしい力学2

屋根・架構・その他構造編　前巻に引きつづき，構造計画の基本的な考え方と「工夫」を，数式を極力省き，部位別に図解する．構造が苦手な人にこそ読んでいただきたい名著．　須賀好富著

11 建築と設備の接点1

技術の進歩と専門化によって，それぞれの専門家間に生じる接点領域対策が，よい建物をつくるための要となっている．その盲点と解決法をずばり示す．　日建設計監理部「接点」研究会著

12 ソーラーハウス

ソーラーハウスの本格的普及のために，どうしたら確実で損のないソーラーハウスをつくれるかをずばり示す．建築関係者とユーザーのための実践的手引き．　新日本空調　内山武夫著

13 医院・診療所の計画と設計

多くの事例の検討と，診療行為の解析，調査をもとにして，診療所の平面計画を考える．設計者，施工者，建築主への実際的な手引き書．　京都工芸繊維大学　池田有隣・船越暉由共著

14 設計のコンピューター手法

日影図・透視図・照度分布図など，めんどうな作業をコンピューターに代行させ，省力化をはかるためのマニュアル．図形処理の基礎から応用までを網羅する．　日建設計　飯塚英雄著

15 ＰＣ構造の話

ひびわれがなく，大スパンが架け渡せるＰＣ構造を生かした各種の構造方式を，図・写真を駆使して紹介する．施工上の注意，生産方式なども記載．　MAI建築構造研究所　下伊豆隆三著

16 住宅設計とインテリア

生活様式の多様化に伴い，考え直されなければならないインテリアを，楽しく易しく説き明かす．第一線の設計家による現代のインテリア．　福岡喜久雄デザイン事務所　福岡喜久雄著

学芸出版社　京都市下京区木津屋橋通西洞院東入　☎075－343－0811

建築と社会

©1917年創刊

通巻695号・第61集・1980

2

表紙の説明：
●ルネッサンスの有名な建築家達より
羽根飾りの人物をはさんで左側ヴィニヨーラ、右側ミケランジェロであるが、羽根飾りの人物は今日言う現場主任または現場監督であろうか？
今では羽根飾りの代わりに白いヘルメットに何本かのラインがはいっている。

特集予告
■3月号／銀行建築
安井建築設計事務所作品集
■4月号／住宅の耐久性
■5月号／行政と法規
■6月号／界隈空間（仮称）

編集委員会（昭和54年度）

編集委員長	澤柳　健
前川　陽一	中村　正三
編集理事	●施工材料分科会
前川　陽一	荒川　治徳
井上　滉	岡田　善弘
今西　祥郎	＊三浦　康夫
窪田　祐	村上　元彦
小林　清	●法令分科会
松村　慶三	＊岡田　七郎
竹中　錬一	隠岐　一三
前野慶太郎	●作品評価小委員会
菅谷　健児	間野　洋三
松本　亮二	沢田　伸
渡辺　恵	高崎　尚昭
編集委員	田中　信重
○片倉　健雄	○寺井　信夫
●計画分科会	奈良　鉄一
池端　猛	根来　淳一
稲垣　雅彦	山口　祥悟
河目　浩吉	●投稿欄小委員会
塩谷　寿翁	○木村　康彦
谷口　康彦	田中　直人
＊富樫　穎	竹中　啓介
中林　浩	橋本　憲夫
西村征一郎	●広告企画小委員会
山元　弘和	安芸　洋一
●構造分科会	岩橋　一豊
井上　一朗	岡本　弘之
＊北村　俊男	坂　啓智
坂　寿二	嶋　昭夫
棚橋　秀光	島田　民彦
谷尾　俊弘	西田　清
横井　元昭	平松　利一
●設備分科会	松本　亮二
梶井　宏宣	三原　清敬
蒲田　弘	山田　雄祐
＊河津　隆之	吉田　正三
佐藤　隆二	○渡辺　恵

○印副委員長　＊印幹事

編集人　松井昭光
印刷　昭和55年2月20日
発行　昭和55年2月25日
発行人　吉田悦二
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　大信印刷株式会社
電　06－451－7631(代)
日本写植印刷株式会社
電　06－606－1111(代)
売価　650円（送料別）

会告

作品作風

法令コーナー 145
スケッチブック
建築と社会ニュース

読者の頁

シリーズ
日本建築総合試験所だより
新建材紹介コーナー45
建築の眼

特集

インタビュー

各論

データ

特集
[1]
[2]
[3]

構造の頁67
設備の頁
施工材料の頁
月報

CONTENTS

JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN

ARCHITECTURE AND SOCIETY

特集・今後の省エネルギーの趨勢/建築金物

・*SPECIAL FEATURES ON THE TREND OF COMING ENERGY*
・*SPECIAL FEATURES ON THE METAL WORKS & HARDWARE*

会費値上げについてお願い。〝私のらくがき〟募集。第16回「よろず相談住宅展」。梅田郵政互助会ビル新築工事の見学会。神戸女学院・タルカット記念館と聖和女子大記念館の新築工事の見学とヴォーリズの作品を見る。…*1*

太陽の動物舎－神戸市立王子動物園……設計：神戸市・東畑建築事務所
施工：山田工務店……*6*

大阪市立日吉幼稚園……設計：大阪市・浅井建築設計事務所
施工：昭建工業……*8*

臨港地区について／大阪府土木部港湾課…*11*
最近竣工した新建築9点（No.1432～1440）…*12*
ポートピア'81・トピックスその7―神戸レジャーランド／中島啓吾
神戸地下鉄／林田重信．第1回日本デンマーク住宅会議開催さる…*13*
マイ・フォト―グッゲンハイム美術館／有栖川郁．書評・「明治の西洋館」／柴田正己…*15*
歴史的集落と街路景観―17―景観の連続的展開…*16*
熱試験室施設紹介…*18*
サンヨー真空ガラス管形『ソーラーコレクター』／山本正和…*19*
室内環境の質論／中原信生．都市自治体にアーバンデザインチームを／田村明．
家相と地相／高橋慶夫．エネルギー不安の年代／木田幸夫…*20*

●今後の省エネルギーの趨勢

省エネルギーと建築設計―前田敏男氏に聞く
……インタビュア：荒井　清／片倉　健雄…*22*
エネルギー源としての電力―その需要と供給の展望……芝田　博…*29*
エネルギー源としてのガス―その需要と供給の展望……植野　修和…*33*
設備システムを中心とした省エネルギーの今後……中村　猛…*36*
建築上の省エネルギ化……牧　英二…*40*
既存建物の省エネルギー化の問題点と方向……中原　信生…*42*
既存ビルの省エネルギー化の試み……渡邊　晧…*45*
既存建物の省エネルギ化の試み―メーカーとして……片岡不二男…*47*
省エネルギー法施行と断熱基準……十倉　毅／上田　哲夫…*50*
断熱材料技術資料頁……*54*

●建築金物

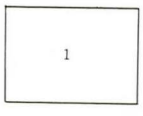
建築設計と建築金物のありかた……辻野　純徳…*62*
現代建築と建築金物の現状……立野　一郎…*64*
アンケート―設計者よりの意見―
柳　眞也／良き金物の普及を願う……*72*
横山　誠一／シンプルで使いやすいもの―ヨーロッパを旅行して―……*72*
太田　隆信／基本にさかのぼって……*73*
小角　亨／思わず触れたくなるもの……*73*
寺井　信夫／「もの」を作っていく厳しい姿勢……*74*
飯田　茂實／錠前についての一考察……*74*
田中　繁靖／本来の機能を発揮させるために……*75*
栗原　章弘／ユーザーとして建築金物を考えれば……*75*

立体トラスの実用化の考え方（その2）立体トラス平版の巨視的な力学的性質／坂壽二…*87*
（休載）
（休載）
日本建築協会月間の動き（昭和54年12月分）…*88*

太陽の動物舎 神戸市立王子動物園

総合設計監理　神戸市住宅局営繕部
実施設計　東畑建築事務所
施工　山田工務店（建築）
圓奈（給排水空気調和設備）
矢崎総業（太陽熱利用機器）



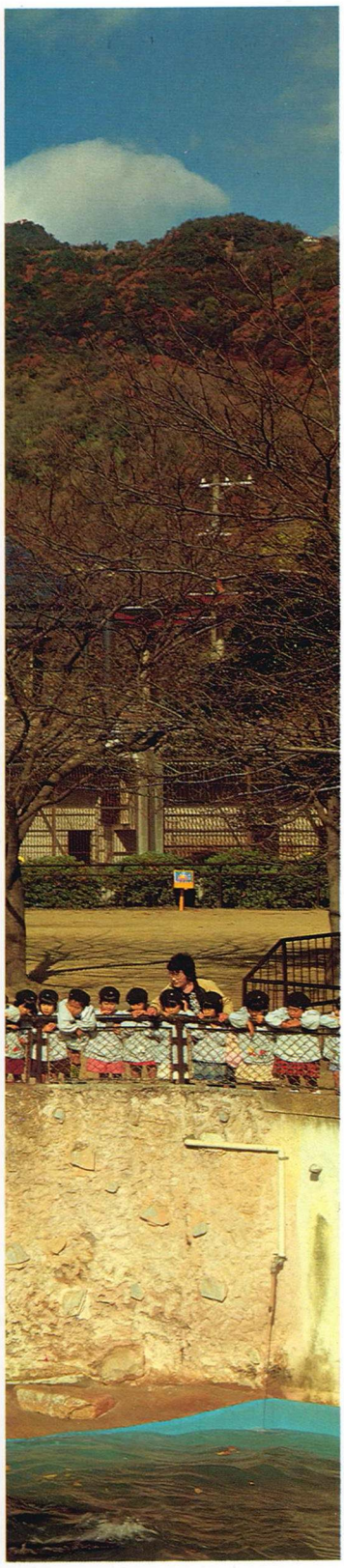




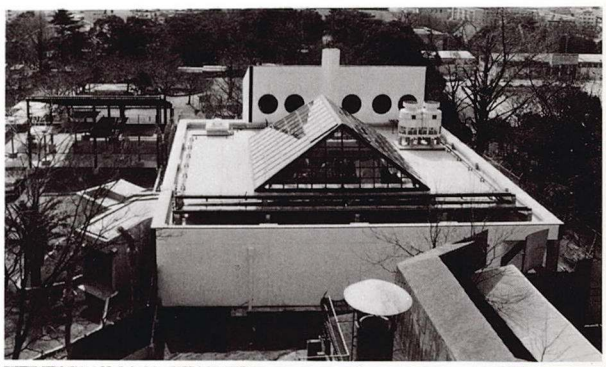
1．南面からみた遠景、集熱板のある屋根、左側：動物舎、右側：休憩所
2．北面からの鳥瞰
3．正面全景、左側は休憩所
4．熱帯植物温室をみる
5．東南よりのぞむ
6．機械室

撮影　1．3．4．6．つねなりすたじお
2．5．神戸市提供

所 在 地　神戸市灘区王子町３丁目１番地
敷地面積　65,000㎡
建築面積　808.01㎡
延床面積　930.46㎡　飼育管理室 88㎡
　　熱帯植物温室　234㎡、機械室　120㎡
　　は虫類舎　8区画、夜行性動物舎　6区画
太陽熱集熱板　446㎡（ 223板）
構造規模　ＲＣ，Ｂ１，１Ｆ
工　　期　昭和53年８月～昭和54年２月

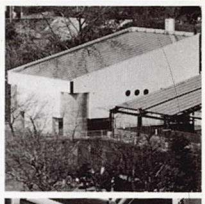


神戸市立王子動物園「太陽の動物舎」は、昭和54年４月にオープンした。
当王子動物園では、従来のは虫類舎を改築するにあたり、太陽熱利用の冷暖房システム(ソーラーシステム)の採用を決定した。これまで、四季を問わず、ガラス面のハレーションにより観察しにくい舎であったこと、動物がほとんど静止の状態で親しみのもちにくい点や、夜行性動物舎（コウモリ、フクロウなど、主として暗くなってから活動する）を建設したい旨等が、その改築理由であり、またソーラーシステム採用理由の一つとして、変温動物のため冬期はガスストーブを焚き維持費が嵩み、しかも結露現象によりますます観察しにくくなるという悪循環の解消があった。
他に与条件として、は虫類舎のバックに演出効果としての熱帯植物林帯（バナナやヤシなど）を設けることがあり、天井トップライトを 100㎡くり抜き、植物の維持と同時に、は虫類舎の観覧通路側からのハレーション防止も果す構造とすることであった。
動物・植物・観覧者・飼育者という４つの観点を踏まえながら、以上の与条件を検討したところ、温湿度条件、採光・換気条件といった設計設定条件に相互矛盾する点が出て（例えば、は虫類舎の冷暖房条件と、熱帯植物林帯の天井トップライトーガラス面－の熱負荷は冬期・夏期とも相反する状態になる）、設計担当者としての苦心があった。
さて、太陽熱集熱板であるが、延 223枚(446㎡)を３ヵ所に分散して設置した。この枚数は、当建物の熱負荷からみて、冬夏期以外は、園の将来計画で隣接予想される建物の供給にも役立つことになろう。
以上の他に、従来と違っては虫類舎は、水族館方式による水陸どちらの状態も観察できるよう工夫し、プールは温水を循環させいつも透明としたこと、夜行性動物舎においては、建築と電気設備により人工的に昼夜を逆転させ活動している状態で観覧できるようにしたこと、内部仕上をモルタルによる「擬岩・擬木」の仕上げとしたこと等工夫した点として挙げられる。反省点として、観覧通路内での、子供の賑わいが予想以上に大きく、室内面に防音仕上げを施す必要があったように思われる。
省エネルギーが叫ばれている中で、人間対象でなく、保護を必要とする動物を対象にソーラーシステムを採用したところに、珍らしさだけではないこの建物の特徴があり、動植物・観覧者・飼育者とどれ程融合していくかが、今後の課題として残されている。　（吉田光男・谷口邦一／神戸市）

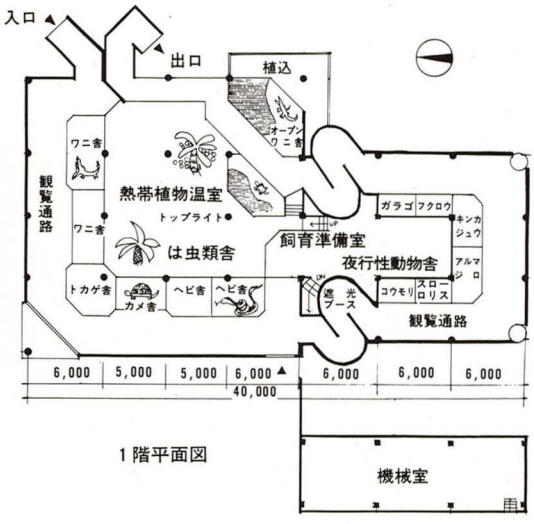




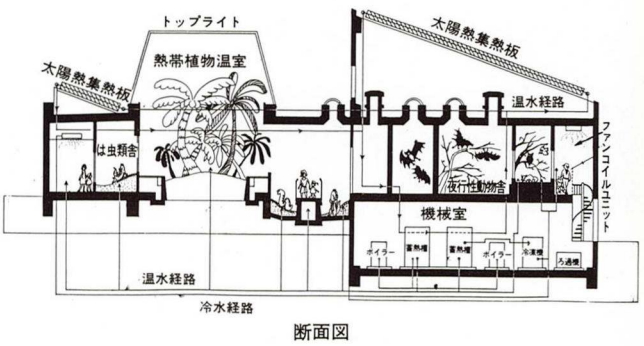








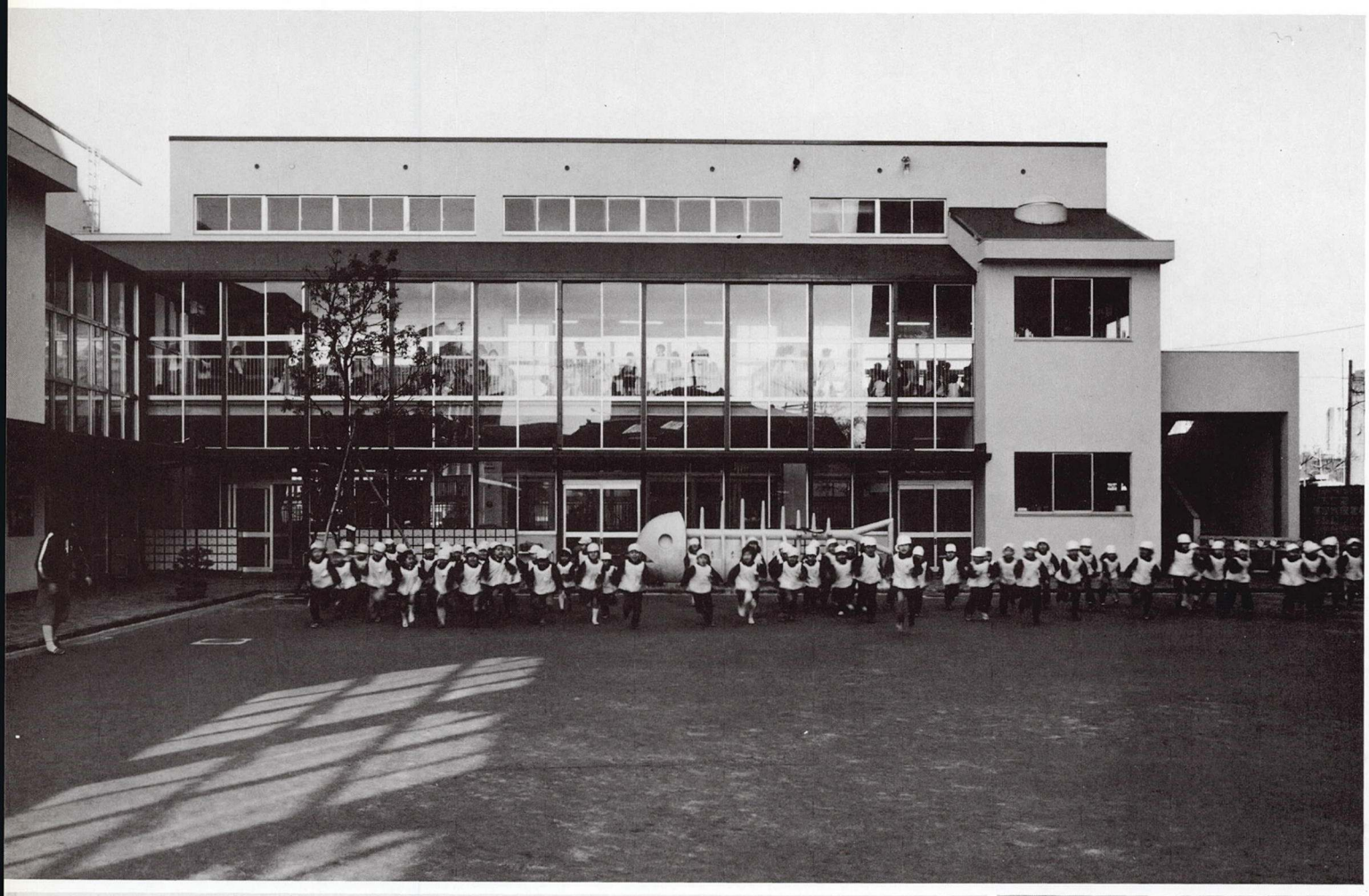
1階平面図



断面図

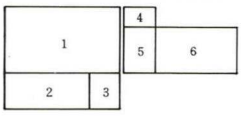
大阪市立日吉幼稚園

設　計　大阪市建築局営繕部設計二課
　　浅井建築設計事務所
施　工　昭建工業









1．建物北面をみる
2．園庭より建物をみる
3．玄関ホール
4．建物西面
5．1階廊下
6．プレイルーム
撮影　1．6．つねなりすたじお

所 在 地　大阪市西区南堀江５丁目25－１
敷地面積　2,138.09㎡
建築面積　　785.15㎡
延床面積　1,032.38㎡
構造規模　ＲＣ１部Ｓ，２Ｆ
工　　期　昭和53年11月～昭和54年５月

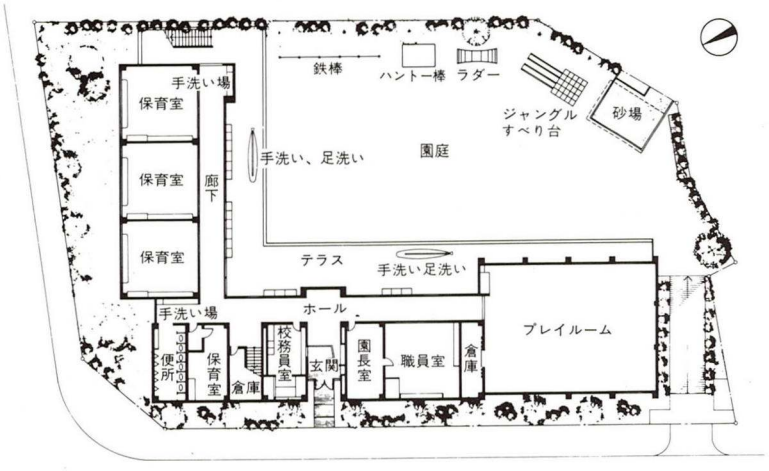


市街地に建つ幼稚園なので、敷地の形状から、建物内部への騒音等を少しでも緩和したく前面道路２面に対し、建物をＬ型に配置し、園庭を内包するＰＬＡＮとした。
屋根の形状も周囲が高層住宅や工場が多く、殺伐とした都市の中で普段失われがちな日本人の家に対するイメージを呼び起こしたいと考えてみた。
建物全体としては廊下をガラススクリーンで覆い、自然の光を内部にふんだんに取り入れ、小供達が屈曲する光の中で遊び廻る姿が壁面に映りそれがガラススクリーンを通し建物全体の変化が出るように考えた。
これらのことにより、小供達にも、周囲を往来する人々にも暖い心と都市の中の数少ないやすらぎの場として利用出来る空間が出来たと思っています。

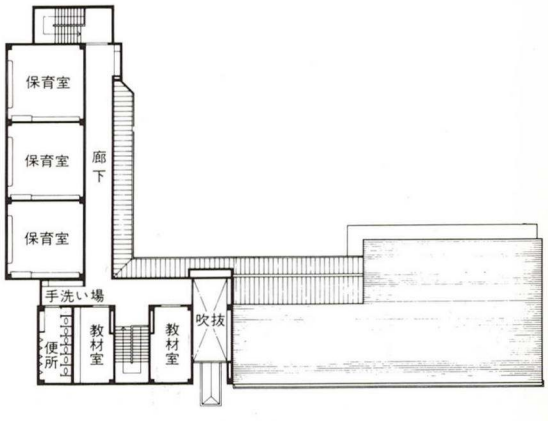
山田康雄／浅井建築設計事務所）







配置図・１階平面図



２階平面図

0　5　10　15　20

先進のアルミサッシフィッティング。

80年代へ、窓はⅡラインに変わる。



SASH FITTINGS

TWO LINE SERIES

1980年代は都市再開発の時代、大規模な複合的都市開発が進むでしょう。そこで、ビル建築が多様化すれば、窓もますます複雑化してゆきます。キンマツのⅡラインシリーズは、従来のアルミサッシフィッティングには見られなかったワイドなバリエーションと、80年代を志向した新しい感覚でお応えします。Ⅱラインシリーズは、いま、いちばん進んだアルミサッシフィッティングです。



ワイドバリエーションにご注目ください。

引違い、回転、辷り出し、突出し…と、窓の多様化に応えるワイドなバリエーションは、どんなアルミサッシにもフィット。単体使用はもちろん、２点・３点締りなど組合せは思いのままです。しかも高性能・高品質で完璧な施錠を実現します。

すっきりしたラインでデザインを統一しました。

Ⅱラインシリーズは、80年代を志向した新しい感覚でデザインを統一。すっきりしたラインがポイントです。より機能的・合理的な美しさが求められる時代にあって、そのシンプルなデザインは、建築空間のトータルコーディネイトを可能にします。

※Ⅱラインシリーズの仕上げはブロンズとシルバーの２種類です。内外開き・竪軸回転用、引違い用、内外倒し・横軸回転・辷り出し・突出し用、排煙用といずれも豊富な種類をとり揃えています。

キンマツ Sash·Door Fittings

近松金物株式會社

本社工場 〒536大阪市城東区古市3丁目12番19号☎06(939)1461代

● 札幌☎011(643)4231代 ● 仙台☎0222(64)4444代 ● 新潟☎0252(43)1531代 ● 東京☎03(851)9271代
● 横浜045(252)4825代 ● 北陸☎0766(25)6200代 ● 名古屋☎052(681)7685代 ● 大阪☎06(939)1541代
● 広島☎0822(93)2175代 ● 高松☎0878(33)1631代 ● 福岡☎092(411)0781代
● 鹿児島☎0992(53)8575代 ● 沖縄☎0988(61)4519代

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。

145

臨港地区について

社会経済情勢の変化に伴い、昭和48年７月港湾法（昭和25年法律第 218号）の一部改正が行われ、この改正により港湾の管理運営上臨港地区がますます重要となったのですが、限られた水際線、土地を計画的かつ効率的に利用し、港湾計画のスムーズな実施を図るためには、臨港地区の指定がぜひ必要なものであります。

このため、国においても法改正の趣旨に沿って、未指定のところはその指定促進を、既指定のところはその範囲を再検討するよう指導があり、大阪府においても諸般の情勢を考慮し、堺泉北港および阪南港において臨港地区の指定を行い、より機能的で安全な環境のよい港湾の発展を期すべく努力いたしておりますので、その目的達成について、関係の皆様方のご理解とご協力をお願いするものであります。

１．臨港地区の指定

「港湾」とは、一般的に言って、船舶が停泊する海面と、その背後の上屋や倉庫が建ち並んだ地域ということになりますが、港湾に対する把握の仕方が一様ではないようです。それは、港湾においては数多くの経済活動、社会活動など多面的な活動が行われており、活動面からさまざまな把握ができるからです。

港湾がどのように定義づけられているかを検討すると、大別してつぎの二つに分けることができます。

① 海陸輸送の連絡上必要とされる設備（泊地、岸壁、上屋などの物的施設）と、これを管理運営する人の組織（一定の目的のために活動する人的施設）の総合体。この場合の港湾は主として国または地方公共団体において整備された公共的な港湾施設の意味として使われています。

② 海陸交通の連絡に関係のある輸送、流通、通信、生産等の経済活動および港湾関係者のための福利厚生活動を含めた総合的な活動が行われる場を意味する場合。この場合には民間の上屋、倉庫、事務所、臨海工場等も含まれます。

これ以外にも、港湾はさまざまに把握されていますが、港湾施設に対して効果的な公共投資を行い、公共施設の効率的な管理運営を行うためには、一定の区域を定め、その水域と陸域を「港湾」として定義づける必要があります。

こうした理由から指定される区域が、海面では港湾区域であり、陸域では臨港地区なのです。

この区域を定める手続は、港湾区域については港湾法（第４条第４項）の規程により港湾管理者としての大阪府が定めることになっていますが、臨港地区については、陸域であり、利害関係のある人々が多く、府下全体の都市計画とも関連していますので、都市計画の内容とされ、港湾管理者の案に基づき、都市計画法（法第15条～20条）による手続で知事が定めることになっています。ただ臨港地区の目的である港湾関連施設に対する用途規制や港湾環境整備等を図るためのさまざまな行政内容は、港湾法で定められています。

都市計画法（第８条）では、臨港地区は、地域地区の一つとされており、工業地域、商業地域等の用途地域と同一の都市計画機能をもっています。

これらは都市の区域内の土地を機能的に異なるいくつかの地域に分化し、土地利用に計画性を与え、適正な制限のもとに土地の合理的な利用を図ろうとするもので、都市計画の最も重要な内容の一つとなっています。

港湾周辺地帯は、用途地域では一般に工業専用地域、工業地域、準工業地域または商業地域に指定されてそれぞれ用途制限が行われていますが、臨港地区は、これらの用途制限に加えて、さらに工場、店舗、事務所等の用途を海上輸送に関連するものに制限し、これによって希少な水際線の有効利用と港湾に対する公共投資の効率化を図ろうとするものです。

大阪府下港湾の臨港地区指定状況は、つぎのとおりです。

府下港湾の臨港地区指定状況

都市計画区域		臨港地区の名称	指定年月日	決定面積
区域名	都市名			
泉大津	泉大津市	堺泉北港	S51.12.20	186.5ha
岸和田	岸和田市	阪南港	〃	68.2
	忠岡町		〃	26.7
貝塚	貝塚市		〃	18.0
岬	岬町	深日港	S39.3.25	21
堺	堺市	堺泉北港	S54.2.7	1,007.9
高石	高石市		〃	358.9

２．臨港地区指定の必要性とその効果

海上交通の連絡ターミナルである港湾は、加工貿易国であるわが国では、商工業上重要な立地条件を占めています。とくに臨海工場は、それぞれが原材料や製品を提供し合いコンビナートを形成しており、港湾施設や商社事務所はこれらの輸送流通に不可欠な機能を果たしています。

この地域内にもし住居や内陸部でも立地可能な工場が進出すれば、コンビナートは崩壊し、住機能と工業機能とが混在していずれの機能も十分発揮できないという事態が生じるばかりか、貿易が必要なわが国にとっては希少な港湾地帯が有効に利用されないことになれば、国家的にみても大きな損失といわなければなりません。

また、国や地方公共団体は、岸壁や上屋だけでなく航路や船の停泊場所の建設に莫大な公共投資を行っておりますが、せっかく港湾施設を整備しても、これを利用する立場にある港湾関連施設がそばになければ有効適切な利用ができないことになります。

このため港湾周辺地域の土地利用の現況や動向を調査し、将来の港湾関連産業を収容するために必要な輸送施設、商業施設、工業施設などが適切に集積されるように臨港地区を指定する必要があるわけです。

臨港地区が指定されますと、この区域内に進出する企業は、原則として貿易に関係する商社、運送業者あるいは原材料や製品の搬出入を海上輸送によっている臨海性工場に限られることになります。

これらの工場、事務所等が新設、増設される場合には、港湾施設との関連があるかどうか、また取り扱われることになる貨物量が現在の港湾施設でまかなえるかどうか、そこから発生する廃棄物が港湾管理者の廃棄物処理計画を上まわるものでないかなどについて把握するため、港湾法（第38条の２）により港湾管理者である大阪府（堺または岸和田港湾事務所）に施設計画、使用計画、輸送計画、廃棄物処理計画について届出をしてもらうことになっています。これによって民間の港湾施設計画に対する港湾管理者の監督、調整システムが確立され、バランスのとれた港湾の発展が期待されます。

①届出対象行為

(1)水域施設、運河、用水きょまたは排水きょの建設、または改良

(2)知事が指定する廃棄物処理施設の建設または改良

(3)敷地面積が 5,000㎡以上、もしくは作業場の床面積の合計が 2,500㎡以上の工場または事業場の新設、または増設

(4)知事が指定する危険物取扱施設の建設または改良

(5)知事が指定する揚水施設の建設または改良

②届出様式（省略）

３．分区指定とその効果

すでに述べたように臨港地区は、積極的に海上輸送に関連のある倉庫、事務所、工場等の利用の増進を図る地域ですが、これだけでは港湾としてのあり方を満足させるものとはいえません。

ちょうど都市においては、さまざまな活動が営まれているため、その区域を機能別に分化して秩序ある都市のあり方を決めるように、臨港地区の区域内においても輸送、生産等の経済活動ばかりでなく、レクリエーションや福利厚生などさまざまな活動が行われているため、機能別に区割して目的の異なる建物が無秩序に混在するのを防止し、それぞれの機能が十分発揮できるように配慮する必要があります。

これが分区といわれるもので、臨港地区の指定後、港湾管理者としての大阪府が港湾法（第39条）に基づいて指定することになっています。

分区の指定は、分区条例の制定と同時に行われます。分区条例は、臨港地区の分区制の実現を図るため、港湾法（第40条）に基づき制定されるもので、都市計画区域の用途地域別の具体的な実施内容を定めた建築基準法（第48条、49条）に相応するものです。分区条例と建築基準法（第48条、49条）は用途規制に関しては重複するため、港湾法（第58条）の規定により、分区においては建築基準法（第48条、49条）の規定は適用されないこととして解決を図っています。

しかし臨港地区と用途地域は同一の都市計画手続によって定められるので、両者の目的に整合性があることが要求されます。

なお市街地の密度を規制するものとしての建ぺい率や容積率その他用途制限以外の形態規制については、分区条例では特別に定められないので、建築基準法が適用されます。

堺泉北港および阪南港ではつぎの三分区を指定しており、その指定状況はつぎのとおりです。

指定状況

都市計画区域		臨港地区の名称	分区指定年月日	分区内訳			
区域名	都名市			商港区	工業港区	修景厚生港区	計
				ha	ha	ha	ha
泉大津	泉大津市	堺泉北港	S52.4.1	141.6	27.2	17.7	186.5
岸和田	岸和田市	阪南港	〃	19.7	46.2	2.3	68.2
	忠岡町		〃	2.5	23.2	1.0	26.7
貝塚	貝塚市		〃	18.0	−	−	18.0
岬	岬町	深日港	−	−	−	−	−
堺	堺市	堺泉北港	S54.2.7	27.2	979.7	1.0	1,007.9
高石	高石市		〃	−	344.0	14.9	358.9

- 「商港区」……旅客または一般の貨物を取り扱わせることを目的とする区域
- 「工業港区」……工場その他工業用施設を設置させることを目的とする区域
- 「修景厚生港区」……その景観を整備するとともに港湾関係者の厚生の増進を図ることを目的とする区域

４．分区内での建築確認と開発許可の申請

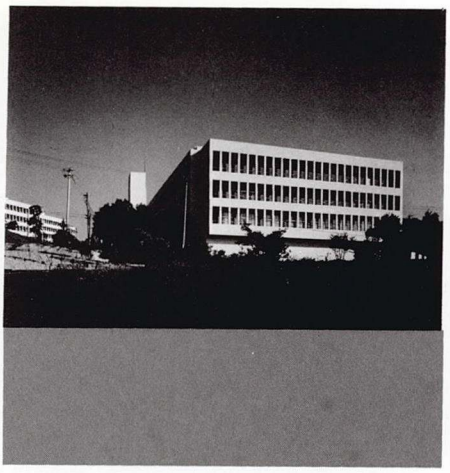
分区内では用途規制については、分区条例が適用されますので、分区内で建築確認申請および開発許可申請をする場合は、あらかじめ申請前に、堺泉北港は本府の堺港湾事務所に、阪南港は岸和田港湾事務所において、それぞれ建築物等の用途が分区条例に適合する旨の承認を受けなければなりません。分区条例の承認印のない申請書は、受理されないことになっています。

臨港地区については、以上きわめて簡単にその概要を述べましたが、関係法令の条項や分区内においてはどのような構築物が建設できるのかなどを定めた大阪府の条例や、指定区域の図面等は、紙面の関係上掲載することができませんが、関係図書は大阪府土木部港湾課において一般の縦覧に供しておりますので、ご利用下されば幸甚に存じます。

（大阪府土木部港湾課）

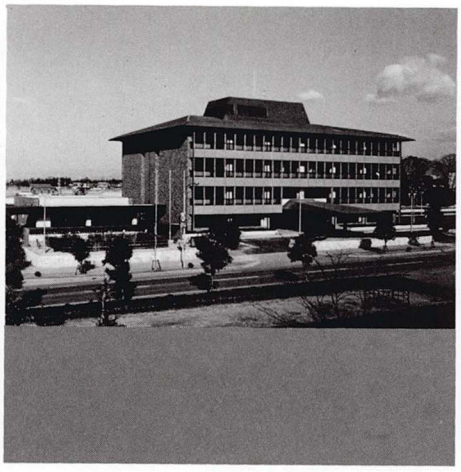
■写真と概要をどしどしお送り下さい。

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



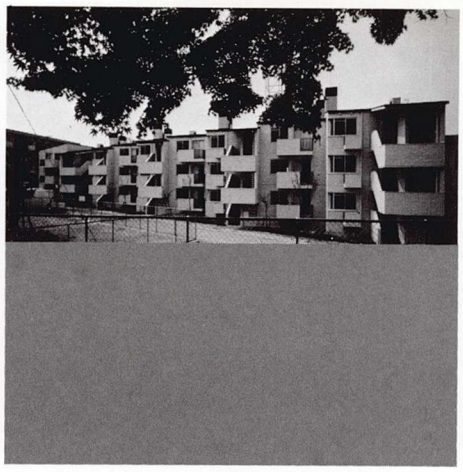
1432 梅花学園茨木学舎体育館

設計：竹　中　工　務　店
施工：竹　中　工　務　店
a．大阪府茨木市宿久庄 171
b．54,761.48m²
c．2,334.50m²
d．4,804.32m²
e．RC、屋根部分のみS、3F
F．昭和53年10月～昭和54年8月



1433 滋賀県八日市県事務所

設計：東畑建築事務所
滋賀県建築設計監理事業協同組合
施工：丸　八　建　設
a．滋賀県八日市市緑町 113番地
b．10,820.53m²
c．225m²
d．354.5m²
e．RC，2F
f．昭和53年7月～昭和54年12月



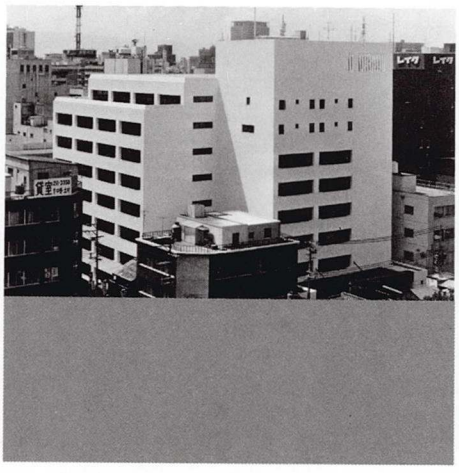
1434 御影パークレジデンス

設計：MIKI建築設計事務所
施工：竹　中　工　務　店
a．神戸市東灘区住吉山手2－1806－2
b．2,520.45m²
c．990.63m²
d．2,496.71m²
e．RC，3F
f．昭和53年8月～昭和54年10月



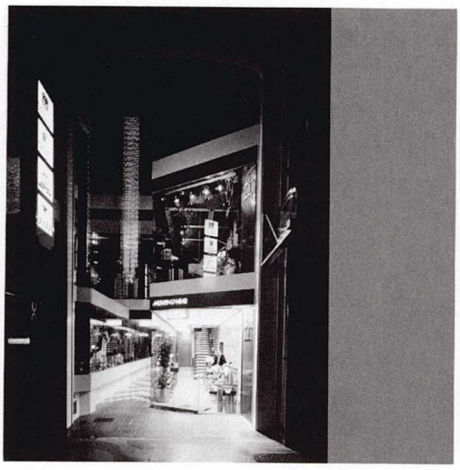
1435 松原市立第6中学校

設計：浅井建築設計事務所
施工：大末、末広共同企業体
a．松原市岡1丁目
b．20,451m²
c．2,750m²
d．5,150m²
e．RC、4F
f．昭和52年10月～昭和53年6月



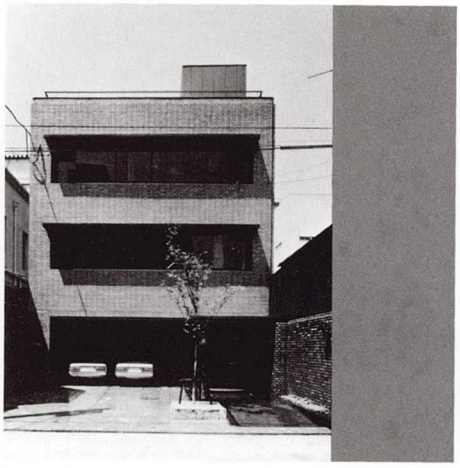
1436 新　瓦　町　ビ　ル

設計：浅井建築設計事務所
施工：ユニチカ大阪建設部
a．大阪市東区瓦町2丁目45－1
b．1,680.05m²
c．1,440.41m²
d．10,435.3m²
e．SRC、8F、P2
f．昭和53年8月～昭和54年8月



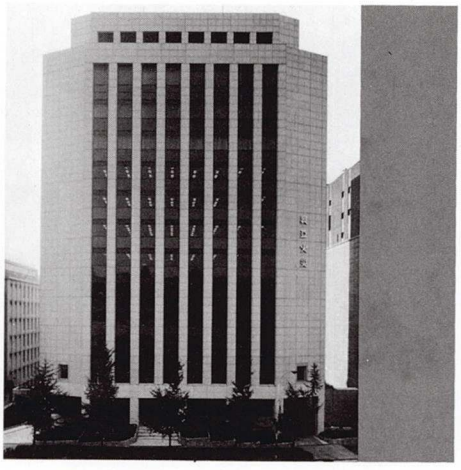
1437 心斎橋クロワシビル

設計：大成建設大阪支店
施工：大成建設大阪支店
a．大阪市南区心斎橋筋2－34－1
b．204.4m²
c．188.5m²
d．677.8m²
e．S、4F
f．昭和54年5月～昭和54年10月



1438 橋　本　ビ　ル

設計：浅井建築設計事務所
施工：伊　西　組
a．大阪市南区安堂寺橋通4丁目
b．390m²
c．310m²
d．1,050m²
e．S、3F，P1
f．昭和52年11月～昭和53年6月



1439 興亜火災本社ビル

設計：東畑建築事務所
施工：竹　中　工　務　店
a．東京都千代田区霞ヶ関3－7－3
b．2,707m²
c．2,364.81m²
d．22,445.7m²
e．B3、14F、2F以下SRC.RC、3F以上S
f．昭和52年9月～昭和54年10月



1440 永　楽　ビ　ル

設計：浅井建築設計事務所
施工：谷　安　組
a．大阪市北区曽根崎新地1－45－3
b．360m²
c．311.96m²
d．3,101.97m²
e．SRC、11F、B1、P1
f．昭和54年1月～昭和54年11月

建築と社会 ニュース

ニュース原稿をお送りください。

海のまち 新しい世界——
ポートピア'81
1981年春開催 神戸ポートアイランド博覧会

トピックス その1
神戸レジャーランド

中島啓吾／阪急電鉄神戸レジャーランド準備委員会

このポートアイランドには合計24ヘクタールの公園緑地が計画されているが、この中で最も広い南公園に隣接する約5ヘクタールがこのレジャーランドの用地である。1昨年12月この団地を恒久的なレジャーランド施設として神戸市が募集したコムペ応募作品の中から、当阪急電鉄案が採用され現在其の基本構想にもとづいてほぼ設計もかたまり、56年3月博覧会ポートピア'81の開催と同時にオープンすべく目下その作業にとりくんでいる。

(1) 基本的な考え方

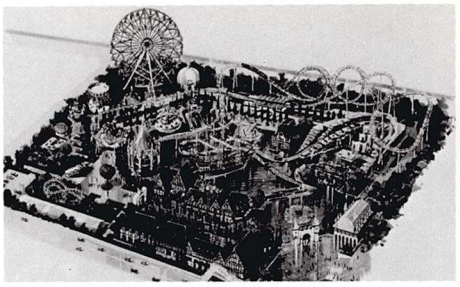
来園者の対象をヤング層からニューファミリーに絞りヤング向けのレジャーランドとして、修景も、施設も、人々の装いも、行動も、すべてファッションであるとの認識にたちファッショナブルパークとして、博覧会開催中は勿論それ以後も国際都市神戸のシンボルとしてすえながく親しまれるレジャーランドとする。

(2) 配置計画

中央に広大な浄化海水池を設け、周辺に公園としての基幹施設、各種便益施設等をめぐらしている。敷地全体を6つのゾーン、即ち、食堂売店インフォーメイション等のあるオールドタウン、帆船のモニュメントのある海のロマンゾーン、子供の遊び場を提供するべっこう広場、大型遊戯機のあるエキサイティングゾーン、水上ステージを含むイベントゾーン、小店舗群のダウンタウンに分け、相互に関連性をもたせながらこのレジャーランドの性格づけをしている。

(3) シンボル、モニュメント

シンボリックな施設として、遊戯機では世界



神戸レジャーランド

最大級のホイルをもつジャイアントホイール、美しく楽しい二層メリーゴーランド、エキサイティングなダブルループコースターを設置している。またモニュメントとして6700㎡におよぶ池の中央に、16世紀英国船として始めて世界一周をした木造帆船「ゴールデンハインド号」のレプリカ船を建築物として、船内にはレストラン、展示場等を設けている。

(4) 遊戯機施設

上記3機種を含めて20機種におよぶ遊戯機を設置しているが、このうち7機種は著名外国メーカーの製品である。

(5) 修景施設

正面中央広場からは、巨大なカスケードがビスタの中心であり、池を含めた景観に加えて緑豊かな植栽は東洋のティボリーをめざすものである。

神戸の地下鉄

林田重信／神戸市交通局高速鉄道部設計課

神戸に市営の地下鉄が走っていることを、他都市の人は知らない場合が往々にしてある。ここで簡単に神戸の地下鉄を紹介してみる。現在、営業している区間は5.7㎞であり、神戸市、日本住宅公団、兵庫県労働者金庫などによって造成された須磨ニュータウン（計画人口12万人）と既成市街地の新長田とを結んでいる（西神線）。昭和52年3月に開業してから2年半を経過しており、ニュータウンの人口定着が進むにつれて漸次、地下鉄利用者が増えてきている。最近では、毎日約40,000人の市民が利用している。この5.7㎞区間には四駅がある。名谷駅と妙法寺駅はニュータウンの中にあり、堀割式の地上駅であるため、効外電車駅の感がある。また、市街地部では板宿駅と新長田駅が地下駅となっている。新長田では国鉄山陽本線新長田駅に接続しており、板宿では山陽電鉄板宿駅と連絡している。所要時間は8分、車両編成は4両である。

神戸の地下鉄駅が他都市の地下鉄駅と異なっている点は、別表のとおり各駅にテーマを持たせ、それを具体的に表現していることである。幸い、利用者からは好評であり、雰囲気のよい明るい地下鉄だと言われている。

営業線以外に現在、新長田駅から東へ神戸の中心地に伸びる新線の工事を行なっている。三宮を経由し、新幹線新神戸駅へつながる線として近い将来開業する（山手線）。さらに、須磨ニュータウンの名谷駅から、西へ延伸して現在開発中である西神ニュータウン（計画人口13万人、学園都市、運動公園、工業団地等を含む。）へ結ぶ線も計画中である。

表　各駅のテーマ

駅名	テーマ	表現方法
名谷	春の駅	○駅正面ファサードに「春の風」陶板レリーフ ○法面に春の花樹を植栽
妙法寺	秋の駅	○ホーム階の壁に、柿、栗等の陶板レリーフ ○法面に秋の花樹を植栽
板宿	板の駅	○ホーム階の壁に板目模様の仕上材
新長田	ハトの駅	○コンコース階に「ハトの泉」 ○ホーム階の壁に金属板ハト切り抜き

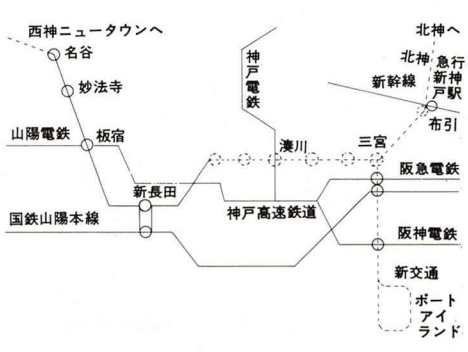
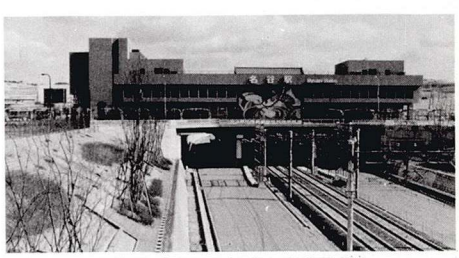


図　神戸市営地下鉄路線図



名谷駅（昭和52年度全建賞受賞）



新長田駅（車両は、昭和53年度ローレル賞受賞）

第1回日本デンマーク住宅会議開催される

標記会議が外務省6階で11月14、15日の2日間に渡って開催された。その中でデンマーク建築研究所のエリッククリストファーセン氏は暖房用エネルギー消費量を1985年に1975年の量より18%減らすことを目標に、暖房換気装置の効率改善と断熱強化を図っていると報告した。その新基準では少なくとも屋根・天井は200㎜、外壁・床は150㎜必要とされている。

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

読者の頁



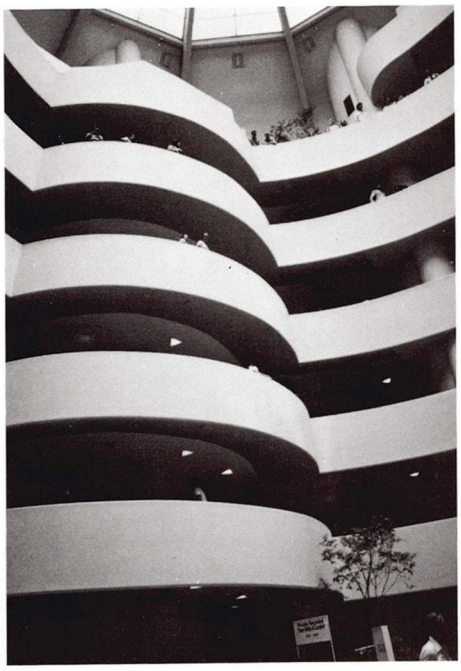
マイ・フォト

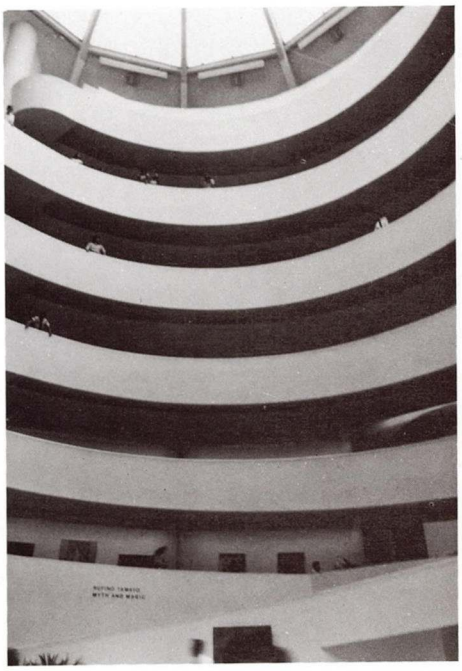
グッゲンハイム美術館（ニューヨーク）

有栖川　郁／国家公務員

グッゲンハイム美術館は実業家で芸術愛好家でもある、ソロモンQ・グッゲンハイム氏を記念して、1943年にF・L・ライトに設計を依頼し、1959年に完成した。
外観は、円形で上部にいくほど広がっているのでカタツムリを連想させる美術館である。内部へ入ると、5階吹抜部分の屋根のトップライトより、自然光が、さんさんと入り我々の気持をなごませてくれる。
この美術館の特徴としては、まず、1階ホールでエレベーターにのって、最上階へ行き、上から順番にらせん形のスロープにそって、絵画、彫刻を鑑賞しながら5回転すると1階ホールへ戻る。また、スロープは、鑑賞者の通路であり、展示フロアーにもなっていて、楽しみながら絵画、彫刻を鑑賞できる美術館であった。







書評

〝明治の西洋館〟

著　者　河東義之
発行所　新人物往来社
体　裁　四六倍判 208頁
定　価　6000円

柴田正己／明治建築研究会

近年、明治の建築に関する本の出版が相ついでいるが、それらの建築がみなおされてきていることを示すものとして大変喜ばしいことである。
この度発行された写真集「明治の西洋館」は各地に現存する明治の建築を美しく正確な写真とわかり易い説明で紹介している。
この本の著者は明治建築などユニークな論文を発表している新進気鋭の建築史研究者の河東義之氏（国立小山工業高等専門学校助教授）である。
ここに紹介されている写真はすべて氏が撮影されたものでありそのすばらしいアングルはそれぞれの建物をより魅力あるものにしている。明治建築研究の第一人者である博物館明治村の菊地重郎博士はこの本の序文で次のように述べている。「歴史学者であると同時に写真技術もすばらしい。……学者が自分の目で捉えた全国の明治の西洋館、それだけでも貴重な出版であるが、さらに詳しい解説がつくという。読者は氏のすばらしい写真と行き届いた文章を通じて明治の西洋館に魅了されるものと信じている。
カラー86点、モノクロ75点の全国各地の写真と解説はそれだけで明治建築の貴重な資料となるものである。また、どれをみても現代の機能的ではあるが、何か単調で冷たい感じのする建築になれている我々の目には新鮮に映り暖かいものが感じられる。現代建築の昏迷がさけばれている今日、現代建築のルーツとも言うべき明治の建築の中にそれらを解く鍵があるのではないのだろうか。スタイルを見ても、重厚なもの、スマートなもの、ユーモラスなものなど様々で、どれを見ても新しい時代のいぶきを感じさせる。当時の建築技術者達が身体全体で西欧の建築文化を日本に取り入れようとした情熱が時代を越えて見るものに迫ってくる。
ここに紹介されているものは幕末、元治元年（1864）の大浦天主堂（国宝、設計者プチジャン神父）から明治43年（1910）の函館旧ロシア領事館（現在函館市立道南青年の家）までのもので明治の時代を特徴づける個性的な洋風建築、明治の歴史的背景を持つモニュメンタルな洋風建築でしかも当初の状態で保存され、比較的容易に見学でき、長い間多くの人々に親しまれ続けて来た建築である。これらの建築は明治初年の文明開化の風潮と、新政府の強い要請のもとに建設されたもので、国、都道府県指定重要文化財あるいはそのクラスにある貴重な歴史的建造物が主となっている。
写真もさることながら巻末にある1つ1つの建築についてのていねいな解説は明治建築の貴重な資料としても役立つ。また概説では明治の建築の導入から普及にいたるまでの経過や明治の建築のもつ価値や意義についても簡潔にまとめている。
ここに紹介されている文化財クラスの建築はよいが、各地にある明治建築の多くは老朽化、不便さ、土地の高度利用などのために年々姿を消している。各地に残された数少ない「近代史の生証人」をいかにして破壊から守るかが今後に残された課題である。そのためには各地域ごとに近代の建築（明治、大正、昭和戦前）について、この本のような写真集、概説書の出版が強く望まれる。
最後に各地の明治建築を歩いて回った経験を言わしてもらうならば、せっかくの歴史的建造物が十分活用されていないということである。多くの人々の努力が実り、文化財指定なり保存が決まったにもかかわらずあまりその価値を発揮しないままに放置されている建物が多いように思われる。ただ残せばよいというのではなく生きた保全活用をしなければせっかくの文化遺産が泣くというものであろう。

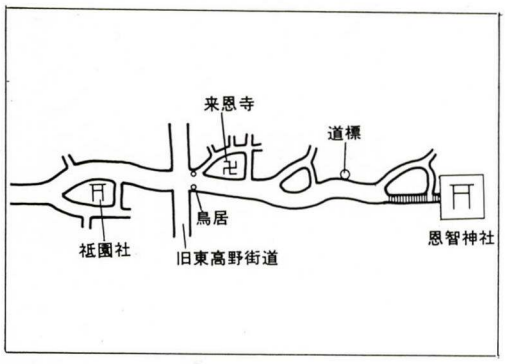
歴史的集落と街路景観—17—

紙野桂人　（大阪大学助教授）
長瀬信義　（大阪大学大学院卒）
渡辺豪秀　（大阪大学大学院生）
三木　亨　（大阪大学学生）

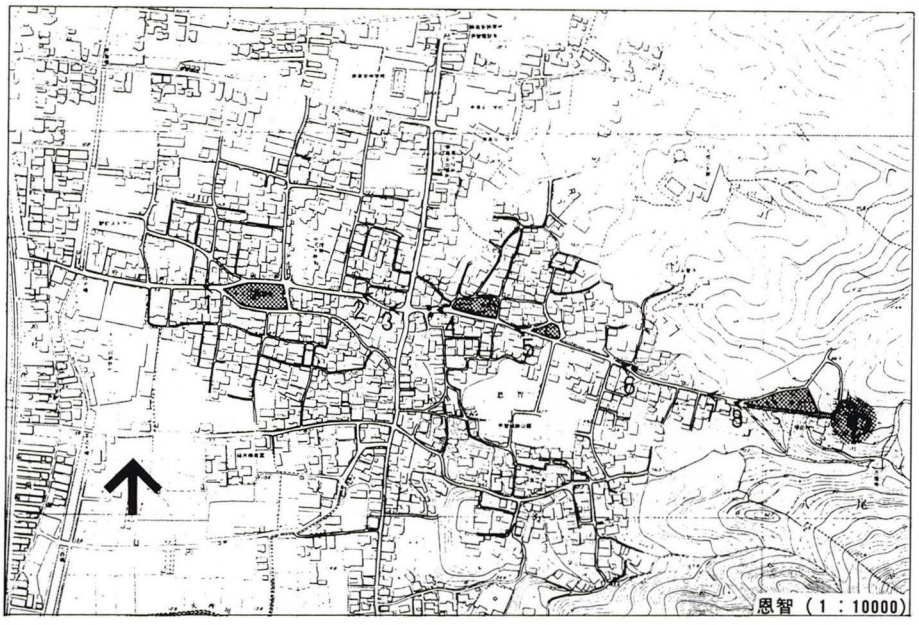
景観の連続的展開

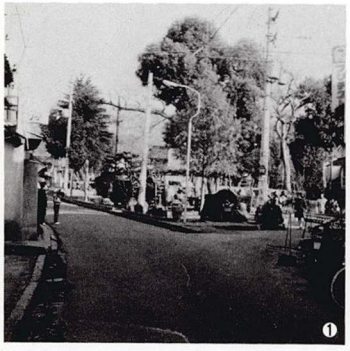
道を歩いていて、その眺めの展開が印象的なまちがある。そのようなまちでは、人が道を歩くにつれて、次々と現われる変化のある景観が、連続した文脈ともいえるものを感じさせ、訪れる人にまちの印象を焼きつける。ここでは、訪れた集落の中から、特に印象的であった３つの例について、連続写真によって示すことにする。いずれも、自然発生的に成立した集落であるにもかかわらず、それぞれ景観の展開に意識的とも思える配慮が見出せる。

初めから終点を知らされず、途中、様々な特徴ある要所が出現して、しだいに終点へと導かれていく場合（恩智）。最初から遠景に目標となるものが見え、歩くにつれ、それが近づいてくる場合（太子）。初めに遠景がちらりと見え、道の折れ曲り、地形の高低差によって、いったん見えなくなり、また突然現われたりして、見えかくれによって景観に変化が生じている場合（大平寺）などがある。これらは、伝統的な日本庭園にも通じるものがあって、道行く人にとって心ひかれる眺めとなる。



山すそにある恩智神社へ通じる参道が、ゆるやかな勾配をもって、まちの中心を貫いている。ふもとからその参道を登っていくと、次々と三叉路が現われ、鳥居や道標等の要所が道行く人の眼を引き、魅力的なシークエンスをみせる。

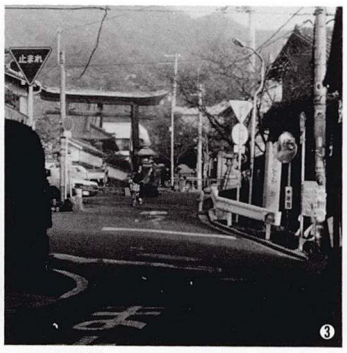




主道を歩いていくと、まず、祇園社の森が現われる。Y字型の辻であるが、左方へ導かれる。



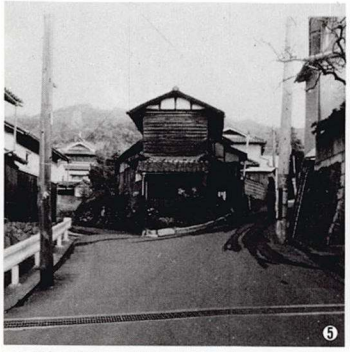
ゆるやかに曲る道沿いには、保存の良い民家が建ち並んでいる。



旧東高野街道との交叉点に出る。行く手に、鳥居と燈籠が見え、ここから先が参道であることを知らせる。



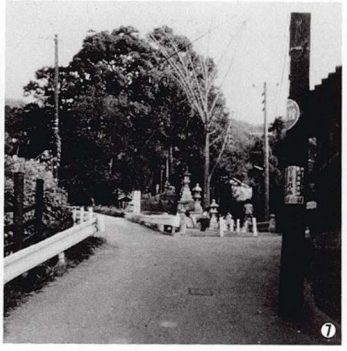
鳥居をすぎると、来恩寺の門前に出る。



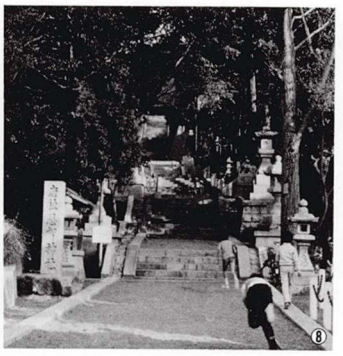
三叉路の股部に民家の妻面があって、道は、左右に別れているが、上り勾配の右方へ導かれる。



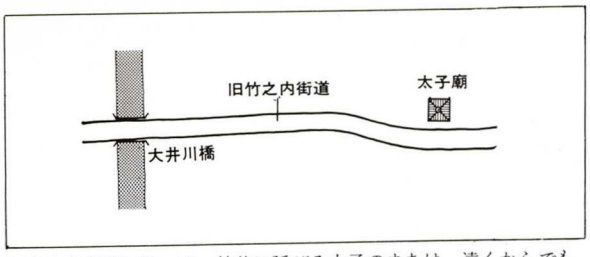
しだいに勾配がきつくなって終点が近いことを暗示させる。道端に道標がみえる。



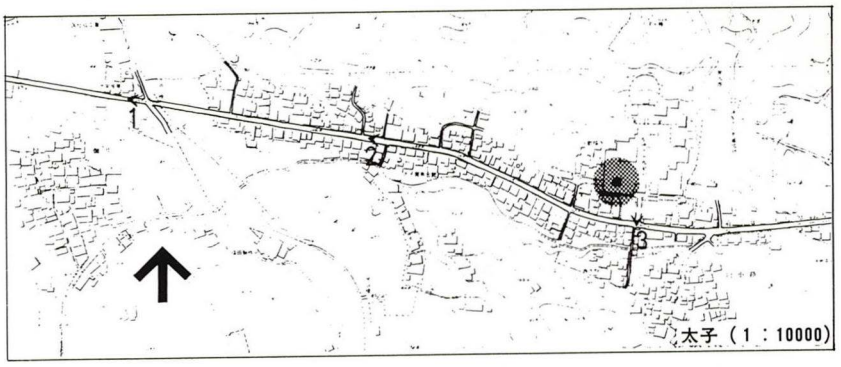
終点としての恩智神社の森が現われる。



最後の長く急な階段の先に神社の入口が暗示される。



旧竹之内街道に沿って、線状に延びる太子のまちは、遠くからでも、太子廟の塔が、街道の焦点に望まれ、ランドマークの役目を負って、道行く者を勇気づけてくれる。太子廟が近づくにつれ、塔の与える印象は強く深くなってくる。





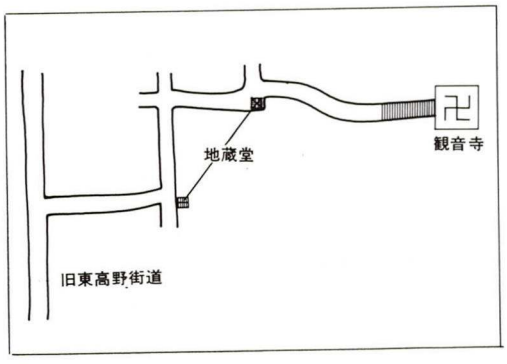
大井川橋がまちへの入口であることを示し、遠景に見える塔が、長く単調な景観に、期待感を与えている。



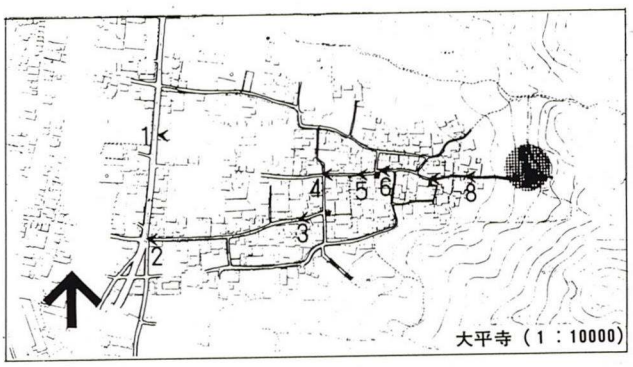
しだいに塔に近づき、期待感は高揚する。

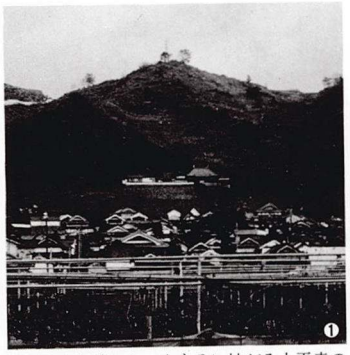


叡福寺の門前へ出る。遠くから見えていた塔が身近に見える。

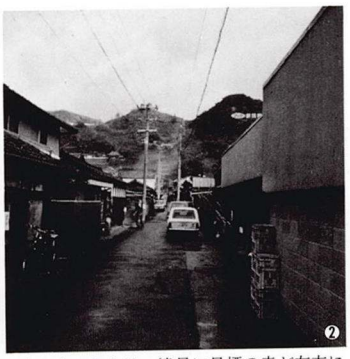


山の中腹に寺院があって、そのふもとに拡がる大平寺のまちでは、旧東高野街道から見た遠景が印象深い。まちの入口から目標の観音寺まで行きつくまで、登り坂が２度３度と折れ曲り、それぞれの辻に目印となる地蔵堂が置かれ、寺が見えかくれするために、途中の景観は興味深いものになり、長い道程も、疲れを感じさせない。

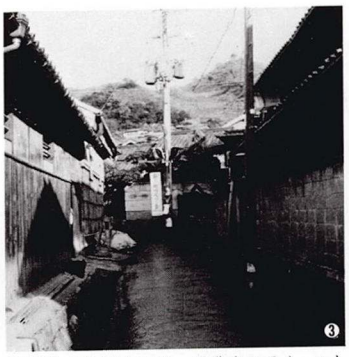




旧東高野街道から、山すそに拡がる大平寺の街並みと、山の中腹に観音寺が見える。



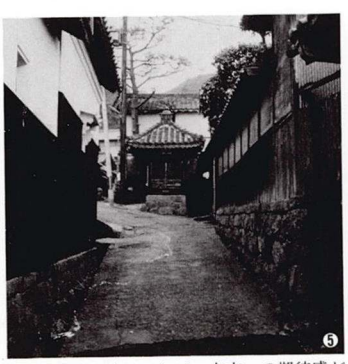
まちの入口からは、遠景に目標の寺が左方に見える。



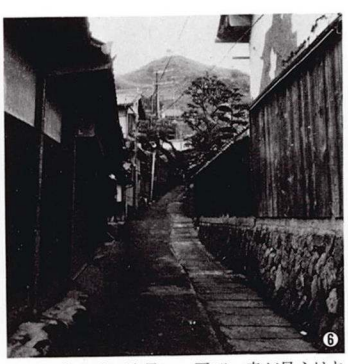
T字型の三叉路に出る。地蔵堂がアイ・ストップになり、印象的な眺めになっている。寺が左手に見えていたため、左方へ導かれる。



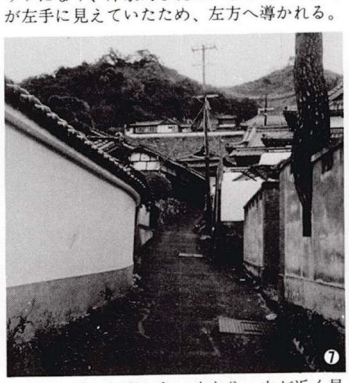
次の辻で右手に折れ、ゆるやかに曲りながら登る道から、中景に地蔵堂が見えかくれし、さらに、遠景に寺の屋根が望まれる。



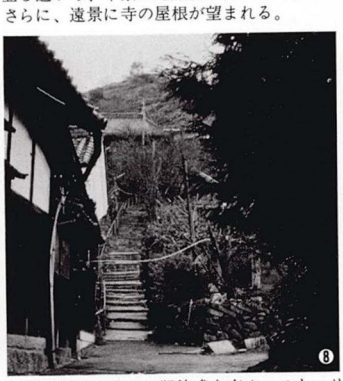
地蔵堂に近づくにつれて、左方への期待感が高まる。ここからは、寺は見えない。



右方へ曲る道の遠景に、再び、寺が見えはじめる。



しだいに道の勾配がきつくなり、山が近く見え、終点が近いことを知らせる。



参道の階段が現われ期待感を高め、ストーリーのクライマックスを知らせる。

熱試験室施設紹介

１９７３年に起った石油危機以来、限りある資源を有効に利用しようと省エネルギー問題が各方向で盛んに論ぜられ、建築の分野においてもその対策が積極的に推進されておりますが、このような状況を反映して当試験所でも、近年、熱関係の試験受託が急激に増えています。

そこで本号では、これから試験を当所に依頼されようとする方々のために、施設紹介の２回目として、当所で現在稼動中の熱試験施設のご紹介をさせていただきます。なお、急激な受託件数の増大に伴ない、ご依頼をいただいてもすぐに試験に着手できず依頼者の方にご迷惑をおかけする場合も今までありましたが、今後は計測およびデータ処理の自動化を推進し、少しでも皆様のご要望に沿い得るよう努力しますので、今後ともなお一層のご利用をお願い申し上げます。

1　平板比較法による熱伝導率測定装置

本装置はＪＩＳＡ 1412「保温材の熱伝導率測定方法（平板比較法）」に基づいたもので、均質な材料の熱的性能を知るうえでよく使用されています。**表－１**に測定装置の仕様の概要を示します。

2　熱線法による熱伝導率測定装置

本装置は定常熱流法の測定時間が非常に長くかかるという欠点をなくすために開発されたもので、供試体の温度分布が均一で、測定中に温度変動のない、極めて短時間（約２分）に測定が可能であり、測定結果は直接熱伝導率（Kcal／mh°C）でデジタル表示されます。**表－２**に測定装置の仕様の概要を示します。

3　熱抵抗（熱貫流抵抗）試験装置

この装置は昭和53年12月に設置したもので、ＪＩＳＡ 1420「住宅用断熱材の断熱性能試験方法」に基づいた試験が可能であります。この装置はグラスウール、ロックウール等の断熱材の試験用に２基、サッシ等の熱貫流抵抗の測定用に１基あります。

試験装置の概要を**図－１**および**写真－１**に示します。

4　熱貫流試験装置

本装置は建築物等の各部位を通じて流れる熱量を測定するものであり、壁体などの垂直材は**図－２**に示す第１、第２実験室の界壁開口部に、床・天井・屋根等の水平材は第１、第３実験室の界壁開口部に設置し、試験体をはさむ２室にそれぞれ異なる室温を与えて熱貫流率あるいは熱コンダクタンスを測定します**（写真－２参照）**。

試験体寸法　…垂直材^{W}2040mm×^{H}2040mm、厚さ150mmまで
　　水平材^{W}2180mm×^{L}1800～3250mm、厚さ200まで

適合規格　…ＪＩＳＡ1414「建築用構成材（パネル）およびその構造部分の性能試験方法」

5　結露試験装置

この装置は熱貫流試験装置と共通のもので、サッシ・壁体・床・屋根等の結露試験を熱貫流試験体と同一の寸法でおこなうことが可能です。各実験室の温湿度制御範囲ならびに室容積は**表－３**に示すとおりです。

（上田哲夫）

表１

本　体	保護箱	寸法：730mm×670mm×700mm 内面ステンレス鋼板製 強制循環式除湿器付
	熱　源	高低両熱源とも硫金製 放熱面積　200mm×200mm 表面温度精度　0.1°C 以内
恒温器	高温用	HAAKE社 製　T52型 使用温度範囲　−30°C～＋100°C 温度制御精度　±0.02°C 送液量　25ℓ/min
	低温用	HAKKE 社製　ＫＴ64型 使用温度範囲　−30°C～＋100°C 温度制御精度　±0.02°C 送液量　25ℓ/min
測温計器	記録計	打点式自動平衡形記録計（横河電機製作所製）　−5mV～2.5mV
	熱電対	銅－コンスタン熱電対 （0.8mm×0.08mm リボン状）
その他	標準板	シリコンゴム（ＪＩＳ検定品） 熱伝導率　$\lambda_0=-0.00023\theta+0.215$（kcal/mh°C），厚さ　$d_0=20.2$mm
	試　料	寸法：縦200mm ±３%，横200mm ±３%，厚さ10～25mm（ただし，平面そり差，でこぼこの差±３%）

表２

本　体	型　式	ＴＣ-21型
	測定範囲	0.020～1.999kcal/mh°C
	再現性	±10%
	試料片サイズ	100×200×50mm 程度のもの２枚
	測定温度範囲	電気炉を用いることにより室温～＋1000°C
	試料温度測定可能範囲	0～1000°C
	加熱線兼熱電対	プラチネル
	標準サンプル	シリコンゴム（λ=0.165kcal/mh°C）
	寸　法	巾520×高さ215×奥行442mm
電気炉	使用温度	室温～1100°C
	使用ヒーター	カンタル線
	設備電力	12kW
	温度記録計	0～1200°C（１点ペン書熱電温度記録計）
	熱電対	ＡＣ3.2φ×500ℓ
	炉内寸法	400×220×300mm

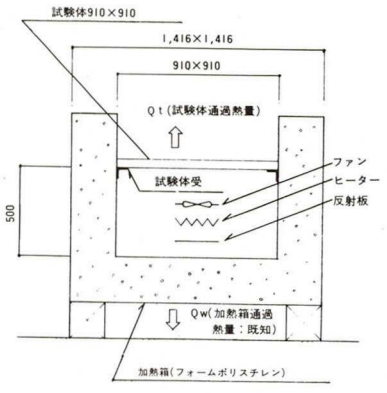
表３

実験室名	用　途	温　度（°C）	相対湿度（%）	室容積（m^3）	換気回数（回/h）
第１	冷却室	−10～40，±0.2	——	125	60
第２	加熱室	0～50，±0.2	50～90　±５（5°Cにおいて）	58	53
第３	加熱室	0～50，±0.2	50～90　±５（5°Cにおいて）	51	60

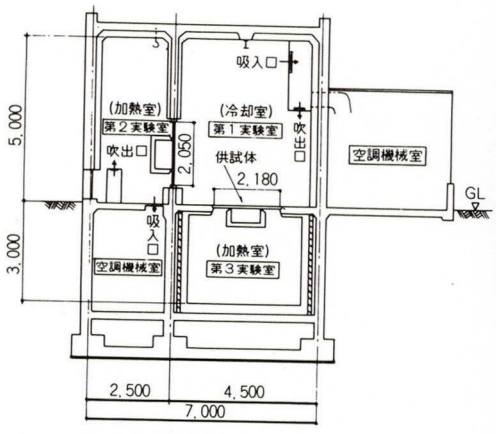
表－１　平板比較法による熱伝導率測定装置の仕様（英弘精機産業㈱製）

表－２　熱線法による熱伝導率測定装置の仕様（京都電子工業㈱製）

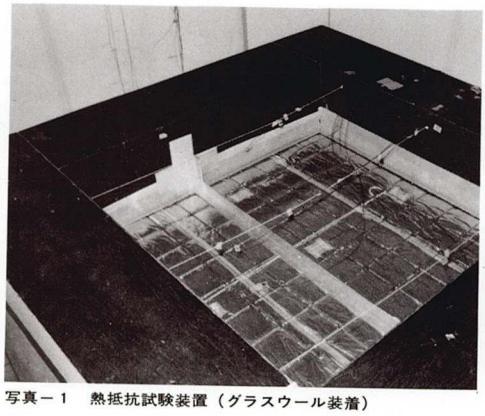
表－３　熱実験室の温湿度制御範囲と室容積など



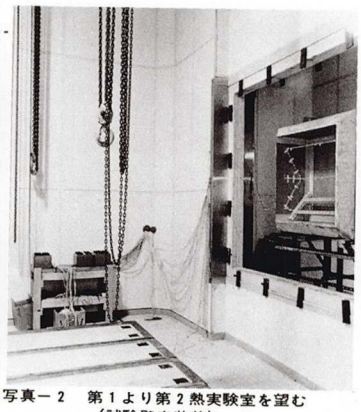
図－１　熱抵抗試験装置（断熱材料用）



図－２　熱実験室断面図（単位：mm）



写真－１　熱抵抗試験装置（グラスウール装着）



写真－２　第１より第２熱実験室を望む（試験壁未装着）

財団法人　日本建築総合試験所

■本試験所　所在地●大阪府吹田市藤白台５丁目125番地の８
電　話●大阪(06) 872－0391番（代表）（〒565）

■大淀分室　所在地●大阪市大淀区長柄西２丁目１－18
電　話●大阪(06) 351－7217番（〒531）

■堺分室　所在地●大阪府堺市浜寺石津町西２丁302の４
電　話●石津(0722) 44－3912番（〒592）

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.67》

サンヨー真空ガラス管形『ソーラーコレクター』

三洋電機空調設備株式会社

本社営業部　〒113 東京都文京区本郷3－10－15　TEL 03(815)1111
名古屋営業所　〒453 名古屋市中村区蘇鉄町8－2　TEL 052(581)3891
大阪営業所　〒563 吹田市江坂町1－20－22　TEL 06(385)8031

■ はじめに

1973年の石油ショック以来、我々は燃料資源の有限性を身をもって痛感した。

太陽は巨大な自然の核融炉で、1976年の資料によれば、地球に到達する太陽エネルギーは、その20分間で全世界で消費する年間のエネルギー量に相当するといわれている。

我が国でも1974年の通産省のサンシャイン計画の一環として、太陽エネルギーによる冷暖房、発電が最重点項目として研究が進められている。関係各社とも過去10年来、効率的かつ経済的な太陽熱のコレクターの開発を進めている。このたび三洋電機では、サンシャイン計画に参加し、その成果として真空ガラス管形コレクターとソーラー吸収冷凍機を開発した。

サンヨー真空ガラス管形ソーラーコレクターは、ガラス管の中に集熱フィンと集熱管を収めており、ガラス管内は高真空に保たれ、真空断熱により集熱された太陽エネルギーを効果的にコレクター外部への放熱を防止している。真空保持は電球やブラウン管に利用されている技術と同じ様に高い信頼性が認められ半永久的に効果を維持できる。

■ 特長

●選択吸収膜　集熱板の表面を、特定の物質で処理することで、可視光線域に対しては黒体として働き、太陽光のエネルギーをよく吸収し放射を防ぎ、集熱板温度に相当する放射赤外線は反射する特性をもっている。(図1)

●真空断熱　真空断熱により集熱板からの対流損失と裏面からの伝熱損失が無くなるから、特に高温集熱時と低日射量時の効率を高くしている。

●設置配列が自由　内部集熱板は工場出荷時に設置条件に合わせて調整されているので、設置には特に傾斜をとる必要がなく、水平面設置でよく、また傾斜面、垂直面への設置も可能である。(図5)

●ガラス管の間隙よりの採光可能　ガラス管は一定間隔で組立てられているので、間隙よりの採光が可能で屋上庭園などの上を利用して設置できる。

●十分な強度　ガラス管は内部が真空であるために外部から圧縮応力がかかっており、これがガラスの破壊原因となる引張応力を打消すように働き、内部が大気圧のガラス管より強度が増大する。

●自浄作用　特に空気が汚染されていない限りガラス面に附着した砂塵等は降雨により洗い流されて、常に清浄である。

●耐久性　選択吸収膜は水分に弱い欠点があるが、ガラス管内部は高真空で保持されているために水分による劣化を防止できる。

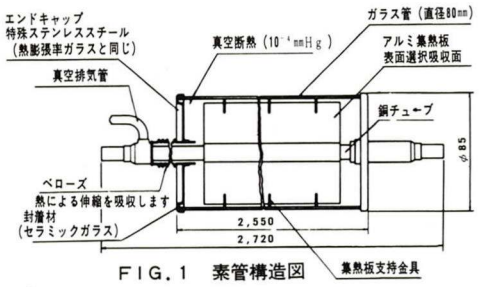


FIG. 1　素管構造図

■ おわりに

限られた石油エネルギーの温存からも、余り有る太陽エネルギーの利用は、技術者の責務と考えられる。その効果は集熱技術にかかっている。この点サンヨー真空ガラス管形ソーラーコレクターに対する期待は大きい。

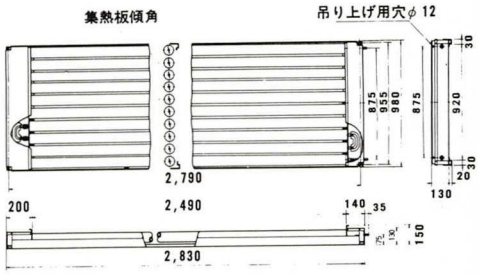
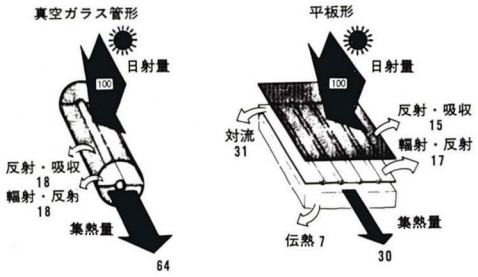


FIG. 2　組立図

表－1　仕様

項目	STC－CU250L	STC－CU250R
形式	選択吸収面付真空ガラス管形	
選択吸収膜特性	太陽光線吸収率α＝0.91以上、放射率ε＝0.12以下	
集熱面積	1.75m²	
外形寸法	2,830（＋35）×980×150	
運転重量	72.3kg 設置面積当り荷重26.1kg／m²	
循環流量	50ℓ／h～300ℓ／h	
接続方法	銅管ロー付またはゴムホース(別売品)	
最高使用圧力	5kg／cm²G（銅管）または 2kg／cm²G（ゴムホース）	
保有水量	2.3ℓ	
配管勝手	左（図示の逆側）	右（図示の場合）
断熱材	真空管部以外はガラスウール20mm厚	

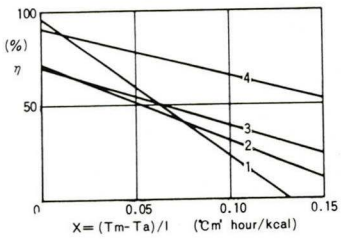


集熱板温度90℃ 外気温20℃ 風速3m／secの場合

FIG. 4　集熱効率の比較



施工例　近畿大学医学部



集熱効率η と因子Xとの関係
(出典：'78建築設備技術会議・テキスト合本)
1．1重カバー黒色ペイント吸収面
2．2重　〃
3．1重カバー選択吸収面
4．真空断熱
Tm：集熱器平均温度、Ta：外気温度
I：日射量

FIG. 3　各種コレクターの効率比較
(通産省工業技術院名古屋工業試験所の測定結果)

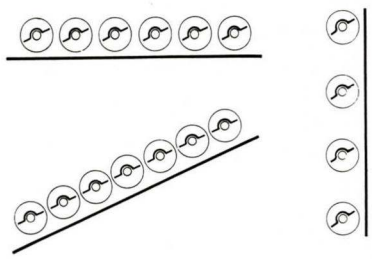


FIG. 5　設置方法

表－2　真空ガラス管形の強度

項目	荷重条件	安全率
集中中心荷重	最小75kg	破壊なし
衝撃荷重	鋼球280gr、50cm高落下 ひょう直径φ10	破壊なし
耐風強度	風速60m／S	3.5
	建築基準法：設置高25m	4.0
積雪強度	1.86m	2
耐振強度	加速度　490ガル	破壊なし（激震加速度400ガル以上）

建材委員／山本正和（大阪府建築部営繕室）

建築の眼

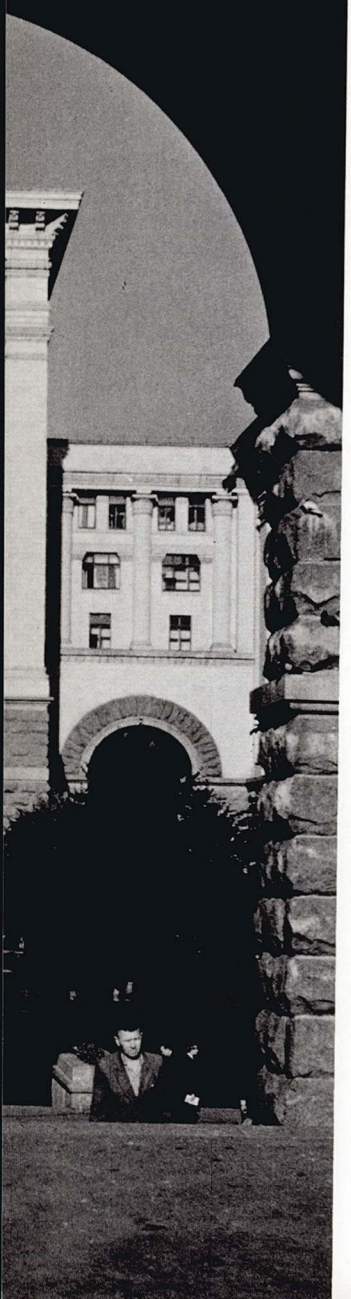
中原信生
名古屋大学教授

田村明
横浜市役所技監

高橋慶夫
高橋上田設計事務所
取締役社長

木田幸夫
大林組東京本社設計管理部長

1月号から6月号まで
上記4氏が担当



室内環境の質論 第2話

新幹線のためにのみ夏上衣を持ち歩かねばならぬ不愉快さ、寒くなって厚着をして出たら暖房が十分に効いていて衣もセーターも脱いでもなお汗をかき、くしゃみ連発の不快さなどの経験は殆どの人が持っているに違いない。このような過度の暖冷房が質の良い環境であると考えるとしたら、それはエネルギー浪費を善とした頃の名残りであり、ただぜいたく性の質の高さを言うに過ぎない。身体は季節に応じて外気状態に順応しており、それと逆方向の強いショックを与えると一時的には快適ではあっても長期的には不健康であるばかりか、衣服を本来の目的と逆に用いねばならなくなるし、さらには高い室温への不必要な馴化を生じてしまう。こうして温冷熱条件が従来の値（冬23～24℃，夏25～26℃）が質の良い環境であるという根拠は崩れ去る。一方、人が任意に調節できないと考えられる空気環境については如何。この面では背景環境として十分に清浄化すべきであり、また現在の技術では炭酸ガス濃度などとは無関係にそれが可能である。ところで人が任意に調節できないといったのは現状では誤りというべきで、人は喫煙をやめるという任意性、周辺を整理整頓するという任意性で十分に環境の質を高めることができるのである。外気取入量やCO_2濃度云々よりも何故この点に徹底した焦点を当てないのか。非喫煙者から見た喫煙行為は室内で唾を吐くに似た不快さであり、それ以上に自他の健康侵害への寄与度は大きいのに。

（N・N）

都市自治体にアーバンデザインチームを

アーバンデザインは、ジャーナリズムの話題だけで終らせず、実際の都市づくりの中に生かされなければならない。とりわけ、都市自治体の中に、このような考え方と組織が確立されなければならないだろう。我が国の都市計画が貧しかった理由は、都市自治体が十分に主体性と総合性と実行性をもった計画が行なうことができなかった行財政制度の欠点や、自治体、市民の側の未成熟にある。そして都市計画といえば，街路事業かせいぜい区画整理、しかし空間を構成する建築のあり方は別体系に立ち　最低限の保障という立場にとどまり、積極的な都市づくりという考えは殆どなかった。

とくに都市計画の内容としての空間構成を考えるアーバンデザインは自治体の中に全く存在しなかったのは、都市計画をいっそう貧しくさせている。

こうした中で　横浜市では全国に先がけ、ささやかながらアーバンデザインチームを自治体組織の中におき、実践の場に登場させてきた。仕事は始ったばかりだが、それは明かに都市空間の質を変えてゆく。80年代には、多くの自治体の中で、このようなアーバンデザインチームを育たせてゆきたいものである。

（T・A）

家相と地相

あいつとは妙に気が合うとか、あいつは虫が好かんという相手がある。相性（あいしょう）がどうのこうのというものである。建物と地震との間にもこんなことがありそうである。

建物にはそれぞれ揺れ方について個性がある。ゆさゆさと揺れるもの　ビリビリッと揺れるものなどで、階数、構造材などによって今では計算することもできる。これを建物の性分（しょうぶん）ということで家相と呼んでみる。

一方、地盤の方も　その地形、成り立ち、地下の堅盤までの深さ、土の性質などによって特有な揺れ方をするようで、家相に対比して地相と呼んでみる。そこでこの2つの相の間の相性を検討すれば地震に安全な建物が設計できるということになる筈のものである。

関東大地震のとき、このような現象は観察されていたが、理論として弱かったため，工学的に利用するに至らず、便法として震度法というものによったのである。

家相と地相との間の相性ということを念頭においた上で、手段として震度法を活用した便利な方法によろうとするのがこれからの耐震設計法ということになるのではないか。

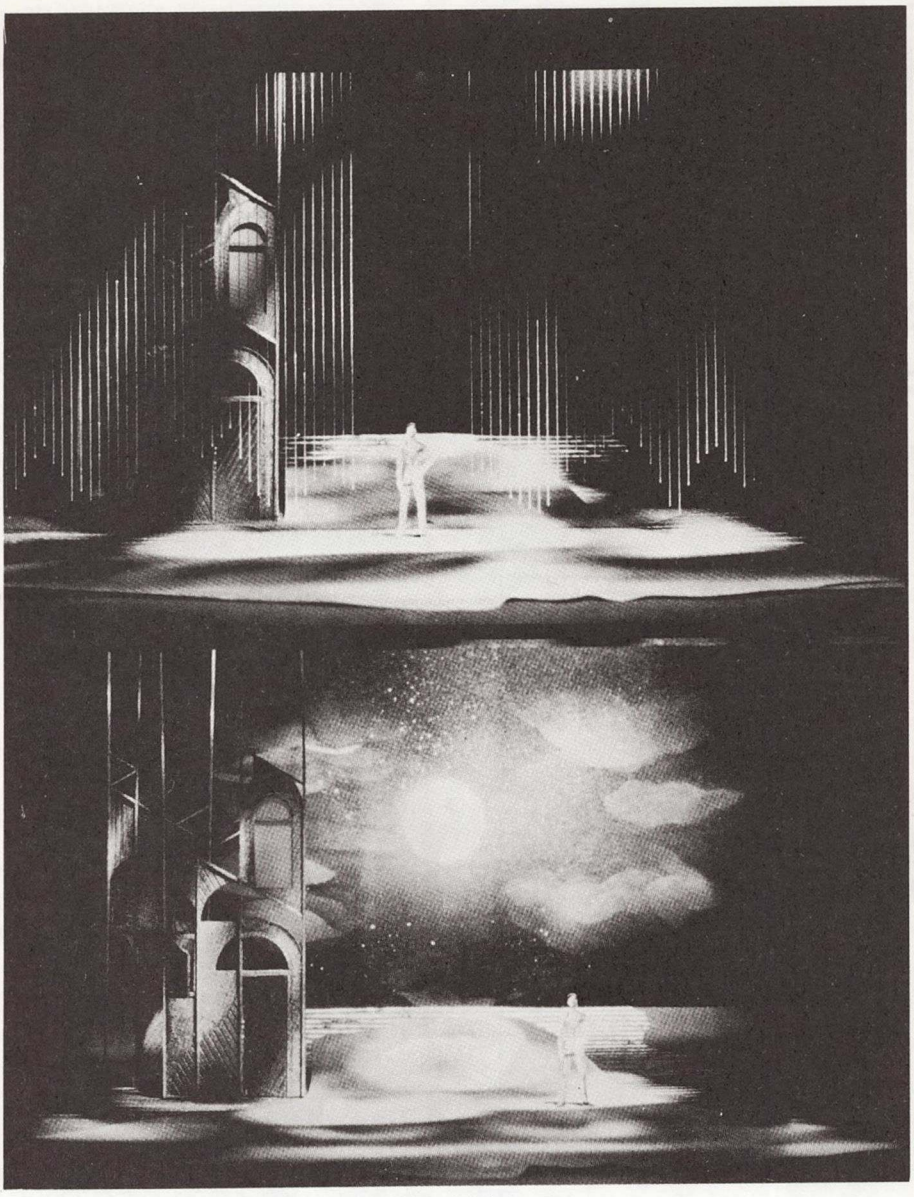
（T・Y）

エネルギー不安の年代

１９８０年代はエネルギーの供給不安の中で明けようとしている。建築の省エネルギー対策については今後益々その必要度が高くなることは明らかであり、多言を要しない。しかしそれだけではなく、多少角度を変えた見方もあると思う。

現在考えられている建築の省エネルギー対策は　建築の使うエネルギーの節約をめざしてはいるが、必要とするエネルギー（電気・ガス・石油など）は常に供給が確保されているという前提に立っている。これは現代文明社会では当然のことかも知れないが、果して将来にわたって当然供給に不安がないと言い切れるであろうか。主要エネルギー源が石油から他のもとに切り替る過渡期において混乱が予想されるので、或る時期には供給が不安定になる可能性はあると思う。これから建設される建築は停電などのとき、全く使いものにならないということのないような配慮も必要ではなかろうか。照明や換気などについて、このような側面からも考えてみたい。建築の寿命は比較的長いので、色々な場面に対処できる柔軟な設計思考が必要であると思う。

（K・Y）



特集
今後の省エネルギーの趨勢

インタビュー

省エネルギーと建築設計——前田敏男氏に聞く／荒井清・片倉健雄

各論

エネルギー源としての電力——その需要と供給の展望／芝田博

エネルギー源としてのガス——その需要と供給の展望／植野修和

設備システムを中心とした省エネルギーの今後／中村猛

建築上の省エネルギ化／牧英二

既存建物の省エネルギー化の問題点と方向／中原信生

既存ビルの省エネルギー化の試み／渡邊晧

既存建物の省エネルギ化の試み——メーカーとして／片岡不二男

データ

省エネルギー法施行と断熱基準／十倉毅・上田哲夫

本特集編集幹事：梶井宏宣／蒲田弘／河津隆之／佐藤隆二／澤柳健／中村正三／片倉健雄

カット写真はオペラ〝JULIETTA〟の舞台（A R'78－5より）

インタビュー

省エネルギーと建築設計

―前田敏男氏(京都大学名誉教授)に聞く―





荒井氏



片倉氏

と　き　昭和54年10月8日(月)
ところ　日本建築協会
インタビュア　荒井　清（東畑建築事務所設備部長）
片倉　健雄（近畿大学助教授）

片倉　省エネルギーについては、すでにずいぶん議論されて、具体的な検討も進められています。しかし、皆が省エネルギー省エネルギーといいながら、あるいは狭い見方で核心をはずれて動いている面もあるのではないか、またトータルで見たときにバランスを欠いているようなことも、もうすでに目立ち始めているんではないだろうか、と思います。

先生が最近講演をされた内容にも、もう一度素直に見直してみたらどうか、という意味のご指摘があったと思います。そこで今日は、技術的な面と、それから一般的な広い視野に立ってみたときのバランスの問題との間を、研究者の立場でつなぐ形でいろいろなご意見なりご示唆をいただけたらと思います。

ランニングコストにだけ焦点を合わせた省エネルギー

前田　省エネルギーというのは、そういう声が出始めてから、ランニングコストに焦点が合わされまして、したがって一番大きなものは暖冷房、それから照明、まあエネルギーを多く使うものはそんなものですから。そして建築以外の分野では、またそれが主要な問題なんですね。

ところが建築自体で省エネルギーといえば、建築の寿命を延ばすことが一番なんで、20年のものを25年まで延ばせれば、暖冷房なんかのランニングコストの節約というようなものは問題にならんぐらいになるわけなんですね。

54年の建築学会大会の材料施工部門研究協議会の主題は「建築物の耐久性をどう考えるか」(建築雑誌1979－8)ですが、これで見ても、建築物の寿命の問題は大変むずかしく、今後の研究に待たねばならないことが多いように思われますね。資源・エネルギーが有限という認識に立って、建物の寿命を延ばすという地道な努力が必要だと思います。とにかく省エネルギーは建築関係者の避けて通れない問題なんです。

建物の躯体構造の寿命もですが、とくに配管とか設備の寿命は、建物の設計へ直結してるものですから、そういう点の配慮というものをもっと経済的な立場から考えるということが、建築屋の省エネルギーの最大の使命じゃないかというふうに思いますがね。

荒井　いま先生にお話をうかがいましたが、私が建築科の学生になった頃、良き先生がおられたこともあって、大変日本の古建築に興味を持ち、ずいぶん沢山の建物を見て廻りました。もちろん過去のことですから、様式論的な見方が主体ですが、その中には見方を変えれば、今先生がおっしゃっておられる耐用年数の問題、また昔は設備らしいものがありませんから、住みやすさのためのいろいろな工夫や努力のあとが見られます。

これらの日本建築の中にある、住みやすさのための本質を学ぶことを忘れてしまって、今の建築は表面的なものに走ってしまっているのではないかと思えて仕方ありません。

したがって省エネルギー問題に対処するには、このような昔からの永年の知恵と経験から出て来たものを十分に頭に入れて、それを基本に考えれば、その中には耐用年数の問題も含まれ、またこれが案外思わぬ省エネルギー対策につながってくるのではないでしょうか。

前田　そうですね。これまで耐用年数もランニングコストも考えなかったわけじゃないが、豊かさの中にどっぷりつかって、他のことに重点がおかれていたということでしょうね。われわれの熱関係の研究も、熱経済ということが根底にあったはずですが、〝より快適に〟という方に重点があったように思います。

機械化の方向に対して建築的回答が必要

前田　住宅を考えますと、機械化の方向へ向いている。機械というとおかしいんですが、寒ければ暖房し、暑ければクーラーを入れる、その思想、すぐそこへ結びつく思想を機械化の方向と言っているんです。

だが、現状はどうかというと、これは非常にお粗末なんで、現在の住宅が機械化した暖冷房にうんとエネルギーを使っているから、それを節約しようというんじゃないんですね。将来そこに行ったときに、それを石油ばかりでまかなわないで太陽熱も利用しましょうと、いずれも未来の夢なんです。現在の住宅に省エネルギーというのはちょっと矛盾があるように思われますが、たとえば十分な断熱をするなどの、省エネルギー的方策は、住宅の質を良くする効果もあります。しかし暖冷房の完備したマンションなんかもありますから、だんだん機械化の方向に向いていることは事実なんです。ところが、そうでない回答、建築的回答があるんじゃあるまいかというのが一つの考え方なんです。

たとえば夏の防暑のための通風問題、それから日射のしゃへい、あるいは断熱、それから冬は太陽熱の直接利用というようなことでね。暖冷房をしないとき建物内にできる温度が自然温度ですが、その自然温度は、われわれが快適に生きれるという範囲をはずれますから、どうしても何かの対策が要るわけです。暖房、冷房がゼロでいいとは言い切れないが、しかしそれを最小にすることは可能なんですね。建築的対策で環境を最大限までつくりあげるということですね。

夏になりますと、なぜ冷房冷房というんだ、なぜ通風をよくして、昔のようにすだれを通した涼しい風を入れ、そこで多少汗をかきながらうちわを使うとか、打ち水した涼しさを味わうというようにしないか。強いて言えば昔を懐かしむような随筆的意見が新聞や雑誌などに出ますけれどね、私も賛成なんです。ところが本当にそういう生活がいいのかという根拠を求めようとすると、まだ医学的にはそれほどはっきりしていない。たとえば夏、狭い住宅で冷房して、そこで子供を育てていいのか、汗をかかないということがかまわんのか、そういう生活をしても健康に差し支えないか、労働者や運動選手の暑さや寒さに対する鍛練の効果というものは、医学的に相当根拠をもって示されている。ところが日常生活で多少がまんするというような生活、多少暑いと思い、汗をかくという生活がよりいいんだという医学的根拠というものは、まだないようです。

この間も「文芸春秋」を見ていたら、清家　清さんが夏は暑ぐて冬は寒くていいじゃないかというようなことを言っている。我が意を得たりと思って、感心したんですけれどね。

荒井　それは先生、住宅の材料に天然の材料が少なくなって、加工された新建材がふえてきたというようなことにも非常に関係があるでしょうね。

前田　そうでしょうね。

荒井　たとえば住宅ひとつとりましても、昔の住宅でしたら、床から天井まで天然の材料で、壁は土、天井は木材、障子は紙と天然のもので作られ、呼吸作用があった。だから昔からの材料は生きている、人間も生きている、でよかったのですが、新建材はこの意味では死んでいる。したがって死んでいるために不足している機能、たとえば呼吸、すなわち吸湿または放湿作用などを機械で代行させるという考え方もできるのではないでしょうか。

前田　どうですかねえ……。わたしなんかまあ機械的な設備も是認している人間ですからね。ただ、箱さえつくって中へ機械的設備をすれば快適なものができるんだという、その直結思想に反対しているんであって、それを否定はしていないんです。そういう機械主義というんですか、そういう考え方と暑くても寒くてもいいじゃないかという考え方との中間に立ってるんじゃないかと思います。そういう立場から見ますと、確かに建築家が、省エネルギー省エネルギーとうるさい、また設計の自由を制限されるおそれあり、ということで、感覚的に反発してるところもわかります。ところが、建築家に言いたいんですが、自分が当面している難問を理解して欲しい。古い昔の建物の暑さ寒さを防ぐ方法はどんなものか、ということをつかまえて、真正面から合理的理論をつくらなければ、どうも古い人が新しい時代の人に懐古的に文句を言ってる、としかとれないんじゃないかという気がするんですがね。

先ほどの古建築にしたって、考えなきゃいかんのは、木材が違うわけですね。いまの15坪ぐらいの土地に建てた２階建て、あの材料というものは、実にお粗末なんですね。それと、古建築の吟味した木材で建てられたもの、と比較して良し悪しをいうのは誤解を生じはしないか。やはり暑い寒いを避ける環境をつくろうとすれば、新建材も使わざるを得ない、そのほうが合理性がある。ただ、その使い方そのものがいろいろあると思うのですがね。

通風を考えない設計が一般化してしまっている

荒井　最近の建て売り住宅なんか見ますと、もちろん敷地の問題もあるでしょうが、私たちが一番気になるのは、ひさしがわずかしか出てない。日本は雨も多く、日差しも強いから、省エネルギー的な家をつくろうと思ったら、やはりひさしの深さは必要じゃないか。で、ひさしを深くすれば、たる木もちょっと大きくなるでしょうし、それがまた寿命につながってくるし、いま先生のお話を聞いたら、そういうところでももうちょっと考えんといかんような気がしたわけです。

前田　それは考えなければいかんと思います。たとえば最近はビルでも、適温に近い状態のときには冷房をとめて窓を開けましょう。ところが、もちろん嵌め殺しの窓は開けられない。仮に窓が開けれるようになっとっても、通風用に工夫されていませんから、無用に大きく開けたり、風にあおられたりということになる。住宅でも寝るときクーラーをとめて、通風用に窓を開けようと思っても、そんな便利な小窓はない。一般構造的な工夫が足らない。いまのままでクーラーをなるべく使わないで、外の温度があまり高くないときは風で、というたって、ビルも住宅も実行できないんですよ。

荒井　昔のように欄間などもなかなか取らなくなりましたからね。

前田　そういうところを工夫しなければ、機械と自然との切りかえ、そしてなるべく自然を利用して、ということができないんです。そういうふうに、どうもまだほんとの日本の気候にマッチした建物、とくに住宅ですが、そうならないうちに、クーラーというきわめて簡便なものが実用化したといいますかね。

片倉　いま先生が指摘されたように、ちょうど住宅の設計をもとのような通風を考慮した設計に戻すといいますか、反省するチャンスをなくしたんじゃないかという気がするのです。

前田　そうです。

片倉　ということは、暑ければクーラーで何とかなる、その期間は比較的短い、だから冬のことを考えようとか、あるいはプライバシーのために、大きく開けられる建具をやめて壁にしてしまうとか、そういうふうに比較的簡単に答えを出していって、いまのような通

風状態の悪い住宅が一般化してしまったんじゃないかという気がするんです。ですから、夏の通風に対する配慮というのがもう抜けてしまってるのじゃないかという気がしますね。

前田　そう、抜けてしまっているんです。通風の研究をやったところで、それを建物に実行するのには、非常にめんどうな一般構造的な知恵が要る。たとえば、小窓をどんなふうに開ける、それから全体に開けたい場合には開けられるようにとか、非常に細かな細工が要るわけですね、そういう点を考慮したデザインがちゃんとできないうちに、いまのようにクーラーへ直結した。しかしクーラーがなくったって、建築家は考えなかったんじゃないかと（笑い）。

片倉　それはほかからの要請もあったと思います。たとえばプライバシー意識が強くなったとか、あるいは敷地が狭くなったから隣家から見られるチャンスも多くなるので、どうしても閉鎖的なプランをつくりがちであるとか、いろいろ……。

前田　そういうこともあるでしょうね。

荒井　建築屋そのものも、通風というものに対しては、あまりにも昔の日本の家がうまくでき過ぎてましてね、あまりにも身近にあったので、見損なってまして、壁をたててしまったら通風が要るということがわかったというのが、いくらか現実の話じゃないでしょうか。

前田　古い家は通風を考えた、だから開放的ですね。ところが一方では、冬の生活はみじめなものなんでね、あれでよい生活だったとはちょっと言えないわけです。ところが、だんだん構造法が変わってきて、あまり開放性のないものに変わっていったんですが、そのときにこそ通風を考えとかなきゃいけなかったわけですね。いわゆる冬にふさわしい密閉式になったから、そのときこそ合理的な通風ということを同時に考えて、密閉と通風と両立するような工夫が要ったわけなんです。そこへクーラーというものが出てきた、通風なんていうよりも密閉しておいてクーラー。要するに暖房とクーラーとは、密閉を要求するという点と、断熱を要求するという点では、同じ建物構造でいいわけなんです。通風というものはちょっと異質ですからね。

住宅と事務所ビルの違い——暑さと寒さ

片倉　ただ、密度の高い生活をしようとすると、今度は周辺の条件が通風を妨げるといいますか、通風を期待できないような状況になってきますね。ある密度以上に住むとか、あるいはビルが接して並ぶという状態になってくると、そこで少し違う問題が出てきませんでしょうか。

前田　住宅と事務所建築とは、環境を考える場合はっきり分けて問題を考えていかなきゃいかんと思うのです。ビル、いわゆる事務所建築なんかは対策も変えなければね。広い部屋へ通風を果たしてどうやったらできるかということは、必ずしも解決しているわけじゃないんですからね。普通の住宅について考えると、自然に頼って生きるというのは、ある程度人間が操作する、あるいは人間が生活をそれに合わすという要求が生まれるわけなんですよ。風が強ければ狭く開け、弱ければ大きく開けるというような操作が、住宅の生活では可能だと思うのです。

ところがビルというようなものになると、そういう操作をいちいちやれるのかというような問題も起こりますしね。事務をとってるところへ強い風を吹かしたんじゃ、事務はとれないんですね。

住宅でも、確かに建て込んでくれば通風の障害になることはありますけれどね、たとえば現在公団が建ててるああいうアパート、そういうものを対象に考えれば、それほど余裕がないとは思えないわけですね。

片倉　やはり設計の問題に戻ってくるということですか（笑い）。

前田　戻ってくるかもしれませんね。

荒井　そうすると先生いかがでしょう、大型の版状の、アパートを何棟もまとめて建てるときは、風向を考えて、支障が出そうだったら、ところどころ住戸を抜いて、風穴でもあけとかんといかんのでしょうか、風がそこを通ってくれますように（笑い）。

前田　まあいろいろの問題は起こりますよ、通風一点張りでクーラーを否定できるというわけじゃないと私は思うのです。たとえば土地によっては夕方の海陸風の転換するときに無風状態が起こる、そういう。土地土地に応じて問題を考えるべきであってね、通風で一切いくんだとはちょっと考えられない。

片倉　冬に対応するほうが考え方は楽だといいますか、対応しやすいんじゃないでしょうか。

前田　冬は対応しやすいように思います。というのは、裸で大体30℃プラス・マイナス2℃ぐらいが適温と言われておるわけですね。ところがそれ以上になると、裸以上になれないわけですね。ところが寒さというものに対抗するのには、マイナス何度でも暮らせるわけなんです。大体13℃以上なら手先作業は差し支えない、字が書けるということですね。13℃以下ということになると、今度は別の問題が起こってくるが、13℃以上なら、これは寒さという点での障害、忍耐とかがまんはないわけですよ、それに応じて着物を重ねればいい。ただ非常に不便ですね。そういう点では、寒さに対抗するのが楽といえば言えますけれど、やっぱり限界がある。

片倉　それに対応するのに、たとえば建物の設計もそれから空調を機械的にやるにしても、比較的問題が単純だと考えられますね、暑さに対する対応策よりも。

前田　いや、日本の北海道から沖縄までの場所で考えなきゃいかんと思うんですよ。暑さに比較的対応策が容易なところもあれば、寒さが容易なところもありますからね、一般的にはちょっと言えないと思うのです。

ただ、暑さに対しては、汗をかく、発汗という作用で補うが、寒さに対してはそれに相当するものはありません。だから暑さは処置が容易というのか、だから暑さは処置が悪いというのか、これはいずれかわからないですね。

冷凍機がわれわれの身近へくるまでは、ちょうど火鉢を入れたりこたつを入れたりするような意味合いの冷却技術がなかったわけですからね、だから日本に限らず、家は暑さを対象にして考えて、冬は何とかやれるという考え方が成り立つかもしれないです。

断熱の経済性を純エネルギーでみるか価格でみるか

荒井　さっき耐用年数のことをおっしゃいましたが、私も非常に興味のある問題で、たとえば鉄1トンつくるのにエネルギー原単位でどれぐらいかかってて、それで柱つくったら何年もつだろうとか、アルミでつくったらなんぼだろうと、これは確かに大事な問題だと思うのですが、私たち建築屋で一番困りますのは、エネルギー原単価がどれぐらいかというのが非常にむずかしい問題でしてね。

前田　価格というものはいろいろの意味合いでできていますからね、エネルギー原単位で材料なりを見たいという考え方は、省エネルギー問題が起こってすぐ始まっているんです。私もアメリカの資

料を見たことがありますけれど、その定義がむずかしいんじゃないんですか。

荒井　実は、建築学会誌なんかにも、鉄などの主要材料のエネルギー原単価が抄録で出ていますが、そういうものと、たとえば製鉄所の技術者に直接現在の高炉でどれぐらいのエネルギーがかかるか、また圧延でどれぐらいのエネルギーが必要かを聞いていろいろ足してみたのとは合わないんですよ。というのは、日本の製鉄技術というのは非常に進歩しているものですから、実はあの単位の半分ぐらいにしかならないのです。

前田　そうでしょうね。製品にするのにどれだけのエネルギーを使うかというのは、製鉄の技術自体の問題ですからね、エネルギーを少なく、要するにコストを少なくして製鉄しようという競争ですからね、非常に正確につかまえてるはずなんです。ところが、それだけでいいのかというと、そうはいかんわけですね。材料を輸送するのにもやっぱり石油を食ってるわけですからね、そこまで入れるべきものだ、というとなかなかむずかしくなる。人間の給料や金利といった純エネルギーじゃないものが入って価格が構成されている。だから価格比較じゃ不完全だというんで、純エネルギーという立場を取るわけですが、なかなか拾いにくいものがあるわけですね。私も最初は、純エネルギーを計算すべきだと考えたことはあるけれども、やはり価格でいかなきゃむずかしいんじゃないかと思ってるんですけれどね。

片倉　そうすると、それはデータといっても、認識するための、あるいは考えるためのデータであって、たとえば石油を何%節約するのにつながるかというふうに判断するのは無理だし、まあその必要はないんじゃないでしょうか。

いま先生のおっしゃったように、ランニングコストの問題よりも寿命の問題のほうが大事だぞという認識をするためのバックデータとして使い、あるいは材料の選択をするときの一応の目安として、判断根拠として使うというふうに利用すればいいんじゃないでしょうか。

もっと厳密に比較してみる必要があるでしょうか？

前田　比較は、たとえばわれわれが断熱を考えるときに、一応断熱のために使った費用を年賦償還していく、その毎年払う費用と、暖冷房費との和を最小にするという考え方が一つあるわけなんで、それで合理的断熱を決めているわけです。それともう一つエネルギーでやる方法もあるわけですね。断熱にどれだけのエネルギーがいるかを計算し、断熱の寿命を仮に30年とすれば、30年間の暖冷房のエネルギーがどれだけ節約できるか、純エネルギーで比較する。ちょっとオーダーが違います、問題にならんぐらい断熱のエネルギーが小さい。

価格で比較するには将来のエネルギーの価格というものが要りますね、その予測というものはまず立たないわけなんです。石油代が高いと考えれば、うんと断熱しとけば得だと、すぐ出ますからね。だけど一応目安にそれはやっている。

もう一つは、一定の金を使って天井、壁それから窓というふうに断熱するとき、その適正配分に、いま言ったような計算をすれば、いいんですよ。

誰が何を決めるか——一歩進んだ熱設計の知識を

荒井　私たちが普通のビルの熱計算をいたしますと、条件の悪い建物の場合、建物の中の発熱が多いものですから、外気が 8.5℃ぐらいで内外の熱がバランスしてしまうというような建物が非常に多く出てまいります。だから外気温が 8.5℃でバランスするということになってくると、断熱の問題なんかよほどよく考えんといかんという……まあ適正配分と同じような配慮が必要になってきています。最近はそのようなことで空調の計算を見直してみますと、建物の延べ面積や階数によって建物の外壁と中のボリュームが変わりますから、住宅なんかの場合は、確かに、断熱の適正配分の大事さというのはわかってまいります。しかし規模が大きくなると、断熱は適当にしておいたほうが得だというようなものもいくらかあるんと違うかなというような意見が……。逆に断熱したら熱がたまってしまってどうにも……これは大阪の話です。北海道なんかへ行ったら別でしょうけれど。

前田　それはあり得ると思います。常識的に野っ原へ建った家をいつも頭にえがいて話をしてますからね、いまのように周囲を囲まれれば、たとえば輻射熱での放散がうんと違いますからね。そして冬の寒さよりも内部発熱の除去、要するに冷房が主体ということになれば、内部発熱を取り除くだけが負荷の主体になればね。

荒井　だから断熱の適正配分ということは、省エネルギーでは非常に大事な……。どうも建築屋というのは、何でも断熱したら得だと思ってすぐやってしまうんですが、それは一ぺん見直さんといかん問題ですね。

前田　そうです。内部発熱のあるものはね、内部発熱が負荷として大きいところは、これは当然別の考え方があってしかるべきなんですわ。そこのところの理解が、建築屋さんと設備といいますか、そういう方面との共同が必要な理由なんですよ。

荒井　私たちが一番泣かされるのは、ショッピングセンターなどを計画して、外壁は安い鉄板でしとこう、だが断熱せんといかん、なんて言って、逆に断熱されると、非常に困ってしまう。ショッピングセンターほど中の発熱の多いものはありませんのでね。それに窓もありませんし、通風も取れませんし、非常に困るという、やっぱり身近にそういう例があります。

前田　そうですよ。工場でも、発電所のようなものでも、内部発熱で困っているというものは、あります。だから一概には言えないんです。ところが内部を適温に保てばまた話が変わってくる。熱が入ってきよりますから、それは負荷になるんで、そのときそのときで建物の性質で判断しなければいかんことですわね。

片倉　そうしますと、実際の設計の場面では、だれが中心になって判断をすべきか……。非常にむずかしいと思いますのは、本来、建築の計画なり設計というのはトータルな問題なんだけれども、設備設計、構造設計というような分業が進んでますんでね。そうしますといわゆるデザイン屋のほうは、これは環境工学の分野である、すなわち設備の人が何か考えてくれるか指摘してくれるだろうということで、どちらかというと判断を怠りがちだと思います。ところが設備の設計のほうは、どちらかというと機械的な装置の範囲をなかなか超えない、また常に設計のプロセスで毎日かみあっているというわけにいかないでしょうから。

荒井　やはりこれは設備屋と建築屋と協力して処理する問題でしょう。ちょうど建築計画と設備計画の接点のようなところに最も大事な問題が多々ありますので。そういうものを数値的なものでわかりやすく表現して、みんなで考えるということが必要なんじゃないだろうかと考えております。だから省エネルギーの一環として、このような問題がまだまだ沢山あるんじゃないかと思います。

前田　ありますね。それはたとえば、そんなにむずかしい計算をしなくても、一種の基本的な原則と言われるようなものがあるわけ

ですね、たとえば暖冷房の熱負荷を小さくするのには、容積に対しての表面積が小さく、これがプリンシプルですね。それから断熱はなるべく多く、というような。しかしそれは、いまのように条件によっては違ってくるわけですからね、だからそういうようなことを知識としてデザイナーが持てばいいわけなんです。
それから先はちょっと厄介になる。たとえば事務所建築は、間欠暖冷房なんです。朝8時から晩の5時までで、それ以外の時間は、温度を指定されていないんです。そういうような場合、暖房をやめたら温度が急に下がる建物はどんな建物か、暖房やめてもなかなか温度が下がらん建物はどんな建物かというのが、もう一歩進んだ知識です。よく事務所建築で、外断熱がいい、内断熱がいいと言いますが、その意味は、コンクリートは熱容量の大きいもの、断熱材は熱容量の小さいものなんです、それを内へ張ったがいいか、外へ張ったがいいかというのが、内断熱、外断熱という区別ですね、それによって暖房をやめたときの温度の下がり方が変わってくるわけなんです。どちらがいいかということについては、やはり細かに当たらないと、一概にどっちがいいと言い切るのは早過ぎるわけですね。また、零下になるような土地でね、零度以下になられては、水道管が凍るとかいう問題が起こりますから、そのチェックが要るわけです。だからそこから先はいまのような簡単な、知識だけではちょっと無理ですね。そういうことを知っとって相談をかけるということでいいじゃないですかね。

住宅の熱環境とソーラーハウス

前田　住宅は、夜までオートマチックコントロールをして温度を保つという考え方には、いろいろの点で賛成できないんです。だから寝るときに切って、冬になれば冷却にまかす。朝最も温度が下がったときに、13℃以上であってくれたらいいわけですね。

荒井　寝るときは快適で18℃ぐらいで、朝起きたら13℃ぐらいになってる、だから寝るときに機械をとめると少しづつ下がっていってくれる……こういう建物ができたら非常に理想的ですね。

前田　ええ、そうなんです。それが熱容量が大きい建物、と常識的に言うそれなんです。
ただ、機械的な考え方の人は、夜も昼もそれぞれ設定されたある温度をおそらく頭にえがくと思いますが、そこが建築屋と、考え方の違いで、私は住宅はそんなことをする必要がどこにあるかという考え方なんですけどね。設定された温度を機械的に保つ、それを理想としなければいかん、それ以外は生活水準が低いんだという思想には、ぼくは疑問を持ってます。つまるところ日本人の生活水準がどこまでいくか、環境問題でも、一般生活水準というものから離れて理想をえがくことはできない。一般の生活水準が非常に高くなって豊かになれば、当然そういう快適さを皆が要求するし実現するということはあると思います。だから温度だけを、ぜひこうしなきゃいかんという性質を持ってない。いまのように13℃と30℃の間なら、まる裸からうんと厚着するところまでで、けっこう凍え死にもしないですし熱射病にもならないですからね。そうするとその間不便とか何とかをがまんするというのは、やっぱり生活水準全般の問題であって、熱環境がこれでなければいかんという性質は持ってない。だけど私はどっちかというと悲観主義者なんで、日本人全部がそんなレベルには上がり得られませんという考え。これは科学でも何でもない、直観ですよ。だから、せめて夜はエネルギー源をとめる、そして朝、差し支えない程度の温度に保たれている、というところで、しかも1年に1回、2回は13℃切ってもいいんじゃないかというぐらいのところへ目標を持っていったらいい。そういうような建物がほしいというふうに考えておるわけですよ。
ソーラーハウスというのは、いまの設計されてるものは非常に高級なんです。だから太陽のエネルギーが足らんときには補助暖房をするという思想があるもんですから、そのための装置があって、非常に機械的に複雑なんです。太陽があまり照らん日はがまんする、がまんというと具合が悪いんですがね（笑い）。そして単純化しなければいかんのじゃないかと思っています。そして、電気冷蔵庫や電気洗濯機などが寿命は相当あるのに、新型がどんどんできて前のやつは廃棄して、それはごみでしょう、それを回収する責任を負わしてない。せっかくソーラーハウスというような装置をこれからスタートして方々で作り出すんだから、たとえば今年型は効率がいいですよと言うたら、まだ使えるのに買いかえるおそれがある。そのときに、後始末の責任というものをメーカーに負わすべきだということ。と同時に、あんまりデリケートなものや、高級を望んだものは、えてして部品がだめになる。なるべくシンプルでという工夫をしてもらいたい。

荒井　確かに太陽熱利用の場合、非常にシンプルにしますと、人間がいくらかがまんせんといかん、と……。いまK市の公営浴場で太陽熱を利用したいというので、私とこで設計のお手伝いをしてるんですが、いろいろ検討した結果、太陽熱を最も有効に利用するには、人間がそれに合わす必要があるので、晴天の日は晴天割引でウンと料金を安くする、雨の日は値段を高くして入浴者を料金でコントロールしてはどうかと考えたわけです。ほんとに人間が合わしたほうが非常にシステムがシンプルになるわけです。しかも効率がぐんと上がりましてね。雨の日にたくさんこられた場合には、何のために太陽熱を利用しているのかわからんようになりかねないのです。

前田　公共施設と普通の住宅用と区別して考えないと、誤解を招くおそれがありますが。だからどのレベルをねらっての太陽熱利用の施設かということによっていろいろ違いがあります。もっと自然の変動に人間が適応して生きれば、それほど高級な施設は要らない。シンプルになるわけです。シンプルになれば、つけやすいし、いたみも少ない、というようなことになるわけなんです。
確かに外気の影響を受ける状態では、あるときはちょっと汗をかく、それからあるときは、ああ寒いなと思うから着物を重ねる、そういう変動の中で暮らすこと、それは忍耐でも、がまんでもないわけなんですね。過保護をやめることですね。がまんとか忍耐ということを要求するということは、不適切だと思います。人間は必ず快適を追っかけるものですからね、それは抑えるべきものでもなく、抑えきらんと思うのです。快適の内容を変えることですね。

荒井　話は少し変わりますが、省エネルギーに間接的に関係がある問題として、とくに住宅などの場合ですが、床の材料とその表面温度の関係も大事なことと思うのですが……。
私たちの生活に床は一番密接しているところで、しかもその表面温度が比較的高く保てる畳や木の床と、現在の新建材の床材料を比べると、どうしても新建材の方は在来の材料より低くなってしまう。だからこの分だけ同じ室温があっても寒く感じる。この寒く感じる度合いは案外大きく、現状では一般に見落とされがちな点じゃないかと思ってます。

前田　そうですね。畳にかわる、畳と同じ特性を持った材料をプラスチック系統のものでつくりたいと、いろいろな試作品が出たようですが、まだわら床と畳表に匹敵するものはないようですね。感触あり、湿気特性あり……。熱のほうは手で触ったときの熱的感触

ですね、それは明確に定義できるんですから、模造することはできると思うのですが……。

荒井　いろいろと立派な材料はあるんですが、つくる方は一生懸命つくっていただいてるんじゃないかと思うんです、使う側がそれについていってないんじゃないか。安易に汚れの面だけを考えて食堂などはプラスチックタイルなんかをパッと張りますが、あれ、非常に冷たいものです。

前田　しかし、あの畳、近ごろはあまり大掃除をやって干さないんですけれどね。あれ、重くって、何とも……、だんだん年とっていくのと……（笑い）。もう一つは、押入れが少ないので、物が多過ぎるので、本箱を置き、何を置きしてるから、あれをのけて畳をあげるのがいやなんですわ（笑い）。

「省エネルギー法」にどう対応するか

片倉　いまのお話もちょうど住まい手とつくる側との対応の接点の話ですけれども、先生の先ほどのお話で、社会の一般の生活に対する考え方というのは、そういうものが、一つある方向にはっきり向いておれば、技術も納得して一緒に一つのことが考えられるわけですけれども、それのずれというのがどうしてもいつも大きいわけですね。ですから生活する側の目先の要求に対応した技術ができる、それが一般化する、そうしますとそれを前提にしてまた生活が変化していく、と。それが好ましくないほうへ向いてるとしたら、それをだれかがやっぱり指摘をしたり、方向をかえるような力を持たなければいけないと思うんです。

それに関連して、例の省エネルギー法ですか、法律までつくったわけですが、これは一体何を意図して、だれに何をさせようとしているのか、まあ、これは行政上のいろんな考え方によると思いますが、私どもが技術関係の、あるいは建築の人間として、これをどういうふうに受けとめたり、どういうふうに役立てられるところは役立てていったらいいか、というふうなことをちょっと考えとかなければいかんと思うのですが。

ただ、制約条件であると受けとめるのは明らかに間違いだと思いますし、それから技術屋としても先ほどから先生がおっしゃっているように、一つの思想といいますか、方向を持った考え方をなるべく早く持ちたいと思うのですけれどね。

前田　法律というのは、比較的複雑な技術を簡単な式でつかまえなきゃいかんもんですからね。あれは延べ面積当たりの外壁面積の比率というようなものでつかまえてるようですがね。容積当たりの外表面積の比率でつかまえるやり方も外国にはあるようですね。そのほうがほんとは多少合理性があるんですけれども、いずれにしろそういうことで、つかまえざるを得ないわけですね。そうすると、場合によると、非常に非衛生な家ができるおそれはあるんですけれども、そこらあたりにエネルギーを節約しようという、大きな方針から言えばあれしかしようがないんじゃないかとも思うんですけれどね、いまのように簡単な式で規制しようとしてるものですから、必ずいろいろの矛盾、不合理が起こってくると思います。それを建築の人たちが十分納得理解して、具合の悪い例が起これば、改善するようなところへもっていくべきじゃないか。

簡単な規制で枠をはめると、必ず例外的なものは困る、進歩を阻害する、工夫を邪魔するということはいつも起こることでね。じゃ、なぜまかされないかというところに、建築家の反省すべきものもありますわな。建築家が省エネルギーを重々心得て、設計の一つの重要項目の柱として考慮してるということになりゃ、まかされる。ところが、枠をはめなければさっぱり言うことを聞いてくれんというんじゃ、少々具合の悪い枠でもはめざるを得ない。

片倉　省エネルギー法がどうも建築基準法と同じような道をたどるような気がするのですが。

前田　全く同じものでしょうね。

片倉　まあないよりは、やはり必要でしょうか、現状からみると。

前田　さあねえ……技術者のレベルが高ければ、まかしたほうがいいと思います。

荒井　私も実のところ、省エネルギーに関しては、それを十分考えられる知識を持っている技術者にまかしていただきたいというのが、希望です。だから先生のおっしゃる通りです。といいますのは、建物の用途とか、立地条件とか、建つ場所とか、形とか、予算とか、その建物の条件を総合して判断せぬと決められないところが沢山ありすぎます。だから、むしろそういう法律をおつくりになるんだったら、こういうことを考えてやりなさいというような形にしていただきたい。

先ほどもちょっとお話が出て、先生もおっしゃってたように、私らの事務所では建築の皆さんに納得してもらうために、これ、先生ごらんになってわかっていただけるのじゃないかと思いますが、〔資料を開いて〕省エネルギーに影響の大きな基本的要素、すなわち建物の形状、延べ面積、階高や階数などが違うと、エネルギー面でどのような傾向を示すかを、一見して解るように図にしております。また、それに加え、周辺の環境状況や、使用材料、色彩などがどのように影響を与えるかも、すべて図にし、できるだけ指数を示して、明快に判断できる資料を作りつつあります。

現在まず、このような基本的な知識教育をする努力が必要ではないかと考えますし、このような資料作りをやりますと、今日先生にお聞きした適正断熱の区分領域なども、派生的にこれらの図の中で明確に示し得ることが解ります。このような面からも大変偉そうなことを言いますが、やはりある程度細かく理解している技術者には、省エネルギー問題はまかしていただいた方が間違いないと思います。

設備の寿命と熱設計の問題

荒井　もうひとつ、設備の寿命の問題がありますが、やはりいい材料を使ったほうが、得でしょうねえ。そうでもないでしょうか？大阪ガスビルは配管が黄銅管だそうですが、いまだにびくともせずパイプの内面が光ってるという話を施工者から聞いておりますが…。

前田　建築でも設備でも、寿命というものがはっきりわかれば、十分な予測をもって経済的な損得の計算もできるわけなんですけれどね、従来から寿命、耐久性というものについての研究というものが非常に乏しいわけなんです。また事実研究が非常にむずかしい点もあります。何十年というような寿命を短期間に予測するということはね。パイピングの寿命は古い壊す建物の調査をした結果をまとめるというようなこともぼつぼつやってますが、散発的であってね、それほどシステマチックに研究されていませんからね。それと、水質によって寿命に非常に差がある。普通の建物に比べて設備の寿命は短いから、一つの建物の寿命範囲において途中で修理、取りかえが行われなければならない、これははっきりしている。はっきりしてるのに、取りかえようとすれば、斫らないかんようなことをいまだにやってる。だんだんパイピングスペースを明確につくって、点検も取りかえも楽なような方向へはいってるんですけど、各戸へい

ったときはやっぱりコンクリートの中へ埋め込んでいるんですね。だからパイプの水漏れがあってもなかなか点検しにくい。まして今後取りかえということになると、大変問題が起こると思うのですよ。ぼくはもっと進んでるかと思ってたら、なかなかそうは進んでないようなんでね。廊下へ配管し天井は張るけれど、その天井をあければパイプが見えるように、というような工夫されたものがもう20年も前にあって、そのやり方がどんどん進んでいけば、部屋についてもそういう考慮をするだろう、というふうに思ってたんですけど、なかなかむずかしいと見えて、それ以上進みませんね。

片倉　一般論としては、本来建築の本体よりも寿命が短いものだから、パイピングならその部分を機能的に更新するとかしょっちゅう変更する必要があるものは別として、一般には寿命を延ばすというのが、方向としては間違いではないでしょうね。

前田　本来的に建物の躯体よりは寿命が短い。それから一種のアクシデント、たとえば継手から水が漏れるとかいうことはやっぱり機械設備のほうが建築構造の躯体よりは多いんですね。コンクリートなんかよりもずっと局所的な欠点が全体の障害の原因になるもんですからね、寿命を延ばすと言うたって、ちらばりが非常に大きいんじゃないかと思います。

私はソーラーハウス、賛成なんですけれども、その素材という点になりますと、初期の日本の時計か万年筆みたいに、いいやつに当たれば10年ももつが、悪いやつに当たると明日からいかんようになりはすまいかという気もするんですがね。十分研究して、いったん出したら、相当年度そのタイプでいくという考え方と、皆に使わしといて次から次へ改良するんだという考え方と、二通りあると思うのです。ソーラーハウスが、どっちへいきよるか知りませんけれど、一定のタイプで部品もちゃんと準備されてるというのが、耐久消費財というようなものの望ましい姿だと思うのですけれどね。

それから断熱でもちょっと心配するのは、あのロック・ウール。これは腐る心配はないんですが、形が狂えば、もうその性能は保たれない。防湿材でくるむと、それに亀裂がいけば、具合が悪い。建築のように半永久という思想じゃないわけです。またその回収問題も起こる。

片倉　いま思想とおっしゃったが、使うときには便宜的に使ってる場面が非常に多いので、逆にもう一度思想という点で見直して、一本筋を通して見なければいけないんじゃないか、と思いながらうかがっていたんですが。思想というのは一貫性があるわけですし、それから方向性があると思うのですが、それを持たずに使ってる場面がずいぶんあるんじゃないでしょうか。それに対するご指摘は…。

前田　エネルギー消費を節約しようといえば、すぐ断熱というのは、まあ一種の公理的なもので、基本プリンシプル。もちろん先ほど荒井さんの言われたように、内部に発熱が多くて、断熱なんかするとかえって損だという、そういう特例はありますけれど、一般的には、省エネルギー即断熱と、これは結びついていいものだと私は思います。しかし、それについてのやり方というものは、いまのように、たとえば事務所建築と住宅の建築の断熱は違うというようなことがありますしね。それからもう一歩いけば、その寿命はどうかという問題もありますから、さらに細かな技術の知識が要ると思います。一本筋を通すとすれば、省エネルギーの重要性の理解、人間の日常生活と環境との関係についての洞察ということでしょうね。

もっとパッシブで個別の条件に合った考え方を

荒井　では、最後に結論として、省エネルギーで私たちが注意せんといかんようなことがございましたら……。省エネルギーという問題は、非常にいろんな面がからんでますから、もう少し建築のデザインをやる人も、設備をやる人間も、お互いに狭い了見を捨てて総合的に物事を考える練習をせんといかんのじゃないかというようなことでしょうか？

前田　私もそう思います。デザイナーがどんなものをつくろうとも、その内部にわれわれの適当な環境を機械的な力で実現可能だ、これが建築と設備の分離した考え方なんですね。そうじゃなくて、もっと建築というものを通じて、自然と人間との関係を取り返したい。できるだけ自然に頼る、あるいは自然を建築的に緩和する、そして何らかの機械的設備は要るにしても、それを最小にする。そのためにはやはり共同的な研究を進めていくということだと思います。箱をこしらえておいて、そこへ熱を運んで暖冷房するというのは、計算にも乗るし、自然力が誤差のうちに入るような力があるわけですから、楽なんです。ほんとに自然を利用しようとすると、相当めんどうな研究がまだ残っております。しかし研究が進んでも建築家に建築的解決をしてもらわんことには実現ができないわけなんですね。たとえば住宅というものは熱容量をなるべく持たしたほうがいいというとき、そのような家はどんなものかという、常識的な知識を建築家がもって専門家と共同をするということじゃないかと思いますね。

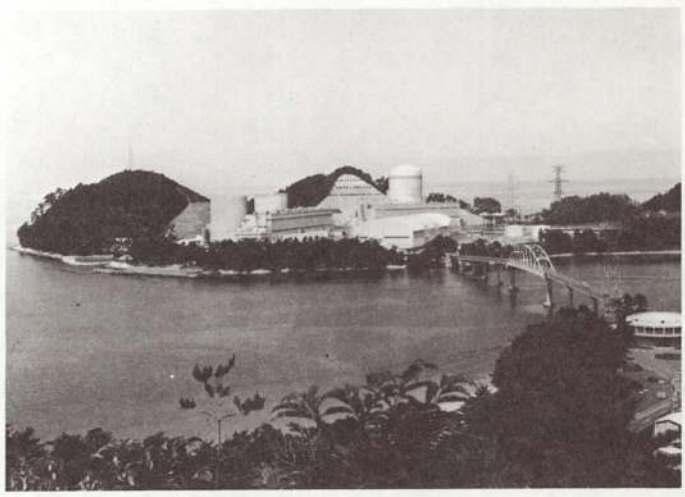
それともう一つは断熱という、どっちかというとやはり建築のデザイン上、制約になることが要求され、それからソーラーハウスとかいうようなパイプをいっぱい引っぱりまわすようなことも要求されてくるわけですが、建築家という立場からは、それに反発があります。太陽熱の利用でも、アクティブの利用とパッシブの利用とある。アクティブというのは現在ソーラーハウスでやられているように、吸熱器を置いてそこからパイプで温水を運んできて各部屋に送ろうというやつですね。パッシブというのは、パイピング的な機械装置はやめて、たとえば窓から入ってきた熱を適当に天井へ窓のブラインドで反射さす。天井には吸熱的な材料があって、吸熱した熱を徐々に室内へ送ろうというやつなんです。アメリカでもパッシブが好きだというグループも多いとのことです。そのパッシブも、いろいろの段階があるわけです。ポンプとかいうような機械はないけれども、非常に機械に近くもなるわけですね、たとえば太陽の反射板を機械的に太陽の位置によって変えようとかいうような。

一番パッシブなやり方は、いままでわれわれやってきたわけで、窓から入ってくる太陽熱を追っかけていって、そこで寝転んで本でも読もうかというやり方、いささか皮肉を含めてひなたぼっこ方式と言われている。しかし、少しも軽べつできないんで、いろいろの地域のいろいろの住宅がありますからね、ある土地の、郊外の家はそれでいいんだというような判断がくだせるんじゃあるまいか。何もかも一律に、右へならえという考え方はとるべきでないんです。家としてちゃんとしたものをつくれば、一番パッシブなやり方で、建築家が最も気に入るであろうやり方で(笑い)、やれる。省エネルギーと言うても、対策に幅がある。そんなに建築家の自由性を束縛するものではないということでしょうね。

荒井　本日はいろいろとお話をうかがい、ありがとうございました。今後関係ある技術者がお互いに相手の気持ちに思いやりをもって協力して省エネルギーの問題に取り組みたいと思います。長時間ほんとうにありがとうございました。

エネルギー源としての電力―その需要と供給の展望

芝田　博



美浜原子力発電所　総出力166万4千KW

1．わが国のエネルギー政策

(1) 厳しさを増す国際エネルギー情勢

イラン政変に始まる第二次石油危機により、国際エネルギー情勢は長期的かつ構造的な不安定時代を迎えることとなった。すなわち、石油の資源的限界に加えて、ＯＰＥＣ諸国の政治的不安定性ならびに資源温存と高価格を指向する産油政策によって、石油の量的不足・高価格時代という困難な事態に立ち至ったのである。

このような厳しい情勢の中で、昨年６月（28・29日）開催された東京サミットでは、エネルギー問題、なかでも石油需給問題が中心議題となり、先進７ヵ国は短・中期の石油輸入抑制目標を設定して石油の供給不足と価格高騰に対処するとともに、石炭、原子力など石油代替エネルギーの利用を拡大し、新エネルギー技術の開発・商業化を一層促進させる決意を示した。

「東京サミット」における国別の石油輸入抑制目標

	日　本	米　国	カナダ	フランス	西　独	英　国	イタリア	ＥＣ９ヵ国
77	538	881	27	223	271	106	191	960
〃	(31204)	(51098)	(1566)	(12934)	(15718)	(6148)	(11078)	(55680)
78	523	827	23	223	281	83	189	950
〃	(30334)	(47966)	(1334)	(12934)	(16298)	(4814)	(10962)	(55100)
79	540	850	15					1000
〃	(31320)	(49300)	(870)	輸　入　目　標　は　な　し				(58000)
80	540	850	15	220	280	80	190	950
〃	(31320)	(49300)	(870)	(12760)	(16240)	(4640)	(11020)	(55100)
85	630－690	850	60	220	280	80	190	950
〃	(36540 40020)	(49300)	(3480)	(12760)	(16240)	(4640)	(11020)	(55100)

（上段が１日当たり万バーレル、下段のカッコ内は年換算万kℓ）

一方、世界の石油供給不足が現実化しつつある中で、ＩＥＡ（国際エネルギー機関）は昨年の５％石油消費節約策を一層推進するとともに、1980年における加盟20ヵ国の石油輸入量の上限（2450万バーレル／日、１バーレル＝ 159ℓ）をさらに削減する必要があるとしており、東京サミットでの国別石油輸入抑制目標をも削減せねばならない状況となっている。また、同機関の中長期見通しによると、自由世界の石油需給ギャップは拡大する一方であるとしており、世界の石油消費国は石油の節約とともに石油代替エネルギーの早急な開発を強く迫られている。

(2) わが国のエネルギー政策

エネルギーの４分の３を輸入石油に頼っているわが国にとって、今日のようなエネルギー情勢の影響はきわめて深刻で、今後とも石油供給の制約条件がますます強まる中において、わが国経済の健全かつ安定的な発展を図るためには、相当量の石油代替エネルギーの開発と思いきった省エネルギーの推進が重要な政策課題となってくるわけである。

総合エネルギー調査会による「長期エネルギー需給暫定見通し」（昭和54年８月）では、東京サミットにおける石油輸入抑制量の中でわが国経済がなお安定した成長を遂げるためには、需要面において産業・民生・輸送各部門の特性に応じた省エネルギーを強力に推進することにより、昭和70年度には17%強の節約を達成しなければならないとしている。

一方、供給面については、原子力、ＬＮＧ、石炭等の石油代替エネルギーならびに太陽エネルギー等の新エネルギーの開発導入を積極的に進め、石油以外のエネルギーのウェイトを昭和52年度の４分の１から70年度には６割近くまで高めて輸入石油の依存度を75%から40%近くまで軽減しなければならないとしている。

この目標達成には相当の困難が伴うが、輸入石油については東京

サミットにおける抑制目標数量の確保さえ難しいといわれる今日、エネルギー政策の具体的推進に官民が総力をあげて取り組まねば、わが国の将来に禍根を残すことにもなりかねないわけである。

一次エネルギー構成の推移

(%)

	52年度（実績）	60年度	65年度	70年度
輸入石油	74.5	62.9	50.0	43.1
国内石油、天然ガス	0.9	1.4	1.4	1.7
LNG	2.9	7.2	9.0	8.7
石炭	14.8	16.1	17.6	18.3
水力	4.8	4.7	4.6	4.6
原子力	2.0	6.7	10.9	14.3
地熱	0.0	0.4	1.0	1.8
その他	0.1	0.9	5.5	7.6
合計	100	100	100	100
エネルギー輸入比率	89.0	83.7	74.6	68.3
省エネルギー率	−	12.1	14.8	17.1

（出典）総合エネルギー調査会需給部会中間報告
「長期エネルギー需給暫定見通し」(54年8月）より作成。

さらに、電力部門についてみると、電気事業審議会による「長期電力需給見通し」(54年12月）では、今後予想される石油の供給不足に対応し、総発電量の石油依存度（53年度、57%）を70年度には10%台まで下げることを目標として脱石油を推進することとしており、とくに原子力を主電源として開発する方針である。しかしながら、昨今の厳しい立地難から、電源開発の推進には旧に倍する努力が要請されており、電気事業としても地元の深いご理解とご協力を賜りながら電源立地の推進をはからねばならないと考えている次第である。

電力供給目標

発電電力量（億KW時、%）

	53年度構成比		60年度構成比		65年度構成比		70年度構成比	
原子力	590	11.9	1,430 ~1,490	19.3 ~20.1	2,680 ~2,910	28.6 ~31.1	4,190 ~4,440	37.0 ~39.2
石炭	176	3.5	360 ~410	4.9 ~5.5	950 ~1,040	10.1 ~11.1	1,480 ~1,650	13.1 ~14.6
LNG	(162)	(3.3)	(160)	(2.2)	(160)	(1.7)	(160)	(1.4)
水力	496	10.0	1,190	16.1	1,700 ~1,880	18.2 ~20.1	1,950	17.2
一般	689	13.9	940 ~970	12.7 ~13.1	1,080 ~1,150	11.5 ~12.3	1,230 ~1,330	10.9 ~11.7
揚水	646	13.0	800 ~830	10.8 ~11.2	900 ~970	9.6 ~10.4	1,000 ~1,100	8.8 ~ 9.7
地熱	43	0.9	140	1.9	180	1.9	230	2.0
LPG	5	0.1	30 ~50	0.4 ~ 0.7	130 ~200	1.4 ~ 2.1	280 ~410	2.5 ~ 3.6
石油	18	0.3	210	2.8	220	2.3	220	1.9
合計	2,834	57.0	3,080 ~2,920	41.6 ~39.5	2,440 ~1,810	26.0 ~19.3	1,820 ~1,170	16.1 ~10.3
	4,970	100	7,400	100	9,370	100	11,330	100

（注）発電電力量のLNG欄カッコ内は高炉ガス等による発電電力量で外数だが、合計には含む。
（出典）電気事業審議会需給部会中間報告「長期電力需給見通し」（54年12月）より作成。

2．電力需給の現状と将来

(1) 電力需要の推移と今後の動向

高度成長期において電力需要は、急速な工業化と都市化の進展に伴い、経済成長（41~48年平均 9.6%の伸び）を上回って増大（同、10.9%）してきたが、48年秋の石油ショックによる景気停滞の影響で49年以降、その伸びは大きく低下した。

しかしながら、その後、経済の安定成長への移行に伴い、電力需要は5%程度の堅調な伸びを続けており、今後とも生活水準の向上や都市再開発、周辺地域の都市化などにより、家庭用を中心とした電灯需要および事務所ビルや百貨店をはじめとする業務用電力等の民生関係需要を主体として堅実な伸びが予想されている。

また、産業用を中心とした大口電力については、従来、鉄鋼、化学等を中心とした臨海型資源型産業が大きく伸びてきたが、今後は、機械産業を中心とした高度組立加工型産業や社会資本の整備・充実による上下水道、鉄道等の公共用需要が増加するものと予想される。

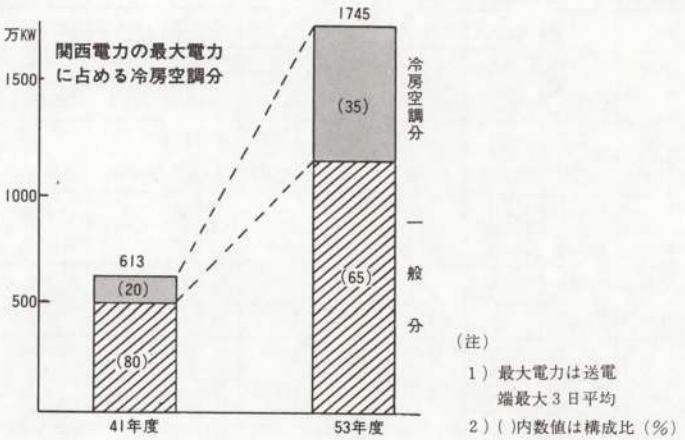
関西電力の電力需要の推移

（ ）内は対前年伸び率（%）

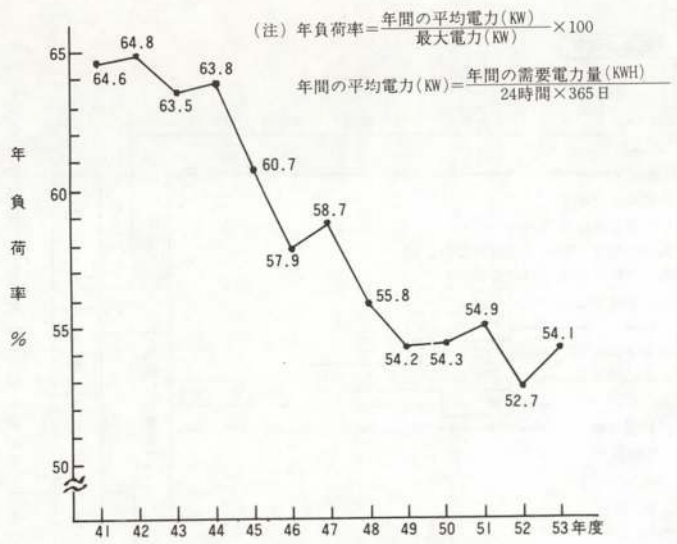
	年度	41	48	49	53	年平均伸び率(%) 41~48	年平均伸び率(%) 49~53
販売電力量（億KWH）	電灯	(10.4) 64	(10.7) 140	(1.7) 142	(9.3) 189	11.8	7.4
	業務用	(23.1) 20	(9.9) 69	(▲0.0) 69	(11.2) 102	19.5	10.3
	小口	(12.2) 56	(8.8) 106	(▲6.8) 99	(8.4) 127	9.5	6.6
	大口	(13.2) 176	(8.1) 334	(▲6.6) 311	(2.6) 342	9.6	2.3
	その他	(21.7) 4	(23.2) 13	(▲11.2) 12	(2.6) 20	19.5	13.4
	電力計	(14.0) 256	(8.8) 522	(▲5.9) 491	(5.3) 591	10.7	4.7
	電灯電力計	(13.3) 320	(9.2) 662	(▲4.3) 633	(6.3) 780	10.9	5.3
最大電力（万KW）		(15.0) 613	(14.3) 1,438	(▲1.4) 1,415	(3.5) 1,745	13.0	5.4
年負荷率（%）		64.6	55.8	54.2	54.1	−	−
経済成長率(%)		11.6	6.5	▲ 0.0	5.5	9.6	5.1

一方、当社の最大電力（1時間の使用量が、1年のうちで最も多いときの電力需要の規模；KW）は昭和30年代までは真冬の夕刻に発生していたものが、昭和41年には他の電力会社に先がけて真夏の午後に発生するいわゆる「夏ピーク」に移行し、その後、電力量の伸びを上回って増加を続けてきた。これが当社の電力需給を難しくしている一つの要因であるが、これは近畿地域の夏季の気温、湿度が全国でも高い水準にあり、ルームクーラーなどの普及が急速に進んだためである。

ちなみに、家庭用のルームクーラーの普及率は、現在当社管内では72%（53年度）と全国一（全国平均44%）になっており、夏ピークにおける冷房需要の割合は昭和41年の20%から、53年には35%にまで増大している。



（注）
1）最大電力は送電端最大3日平均
2）（ ）内数値は構成比（%）



関西電力の夏季最大電力に対する年負荷率の推移

この結果、年負荷率（年間の平均電力と最大電力の比）は年を追って低下を続けており、現在では53～54%と全国でも最も低い水準となっているが、これはピークに合わせて建設した設備が平均では半分ぐらいしか動いていないことを示しており、電力コスト上昇の一因ともなっている。

さて、今後の当社の電力需要の見通しであるが、電力量の伸び率は52～58年度平均で 5.5%、52～63年度平均 5.4%と予想されるが、最大電力は冷房需要の増大が見込まれることから、52～58年度平均 6.0%、52～63年度平均 5.7%と引き続き電力量の伸び率を上回って伸びるものと予想される。

このように、将来ともに、いわゆる夏ピークの尖鋭化は相当進んでいくものと思われ、これに対応した電源の確保は電気事業の最大の経営課題となっている。

当社の今後の電力需要見通し　（日本電力調査委員会第54回想定値、54年4月）

項目＼年度	53（実績）	54	55	56	57	58	63	52～58平均伸び率	52～63平均伸び率
販売電力量(億KWh)	780	815	861	910	961	1,015	1,303	5.5	5.4
最大電力（8月）（万KW）	1,726	1,884	2,003	2,126	2,253	2,385	3,093	6.0	5.7

(2) 増大する電力の役割

わが国のエネルギー需要に占める電力のウェイトは年々増加して、現在では3分の1強を占めている。今後とも電力の持つエネルギーとしての特性、すなわち、

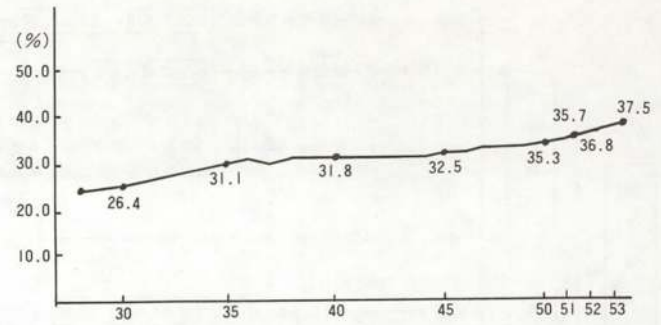
①動力源から照明・制御まで利用形態がきわめて広範である。(汎用性)

②安全・清潔である。(安全性、清潔性)

③取り扱いが簡便である。(利便性)

等から、エネルギー需要の電力へのシフトは一層強まることが予想される。

さらに電力は原子力、ＬＮＧ、石炭等の石油代替エネルギー開発利用にきわめて重要な役割を果たしており、なかでも原子力はそのぼう大なエネルギー利用法としてはここ当分の間発電用に限られるため、わが国のエネルギー政策の基本である「一次エネルギーの多様化」(脱石油）は、まさに原子力を中心とする電源の多様化であるといっても過言ではない。したがって、わが国のエネルギー需給安定の成否は、電源の多様化と立地の円滑化如何に大きく左右されるものであり、電力の果たすべき役割はますます重大になってゆくものと言えよう。



国内エネルギー最終需要に占める電力需要のウェイト（自家発含み）
（出典）「総合エネルギー総計」(54年度版)

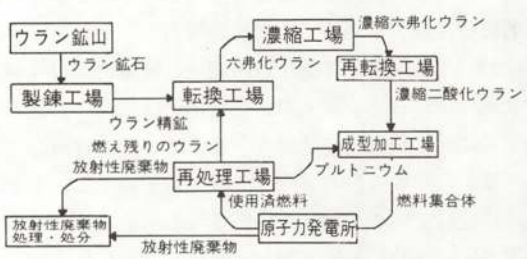
(3) 電源開発と燃料の多様化

電気事業は石油代替エネルギー開発の重要な担い手として、原子力はもとよりＬＮＧ、石炭等火力発電用燃料の多様化および国内資源の有効活用の観点から、水力の開発についても積極的に取り組み、エネルギー源の多様化に努めなければならないことは前述のとおりであるが、とくに原子力については、

①燃料（ウラン）の調達先をカナダ等政情安定国に依存しているため、長期にわたって安定した燃料の確保が可能であること、

②1グラムのウランで石油3トン分のエネルギー(100万KWクラスの発電所で年間 150万kℓに相当）を発生するところから、石油代替性にすぐれ、備蓄も容易であること、

④核燃料サイクルの確立により、原子力を純粋の国産エネルギーとして使えること、

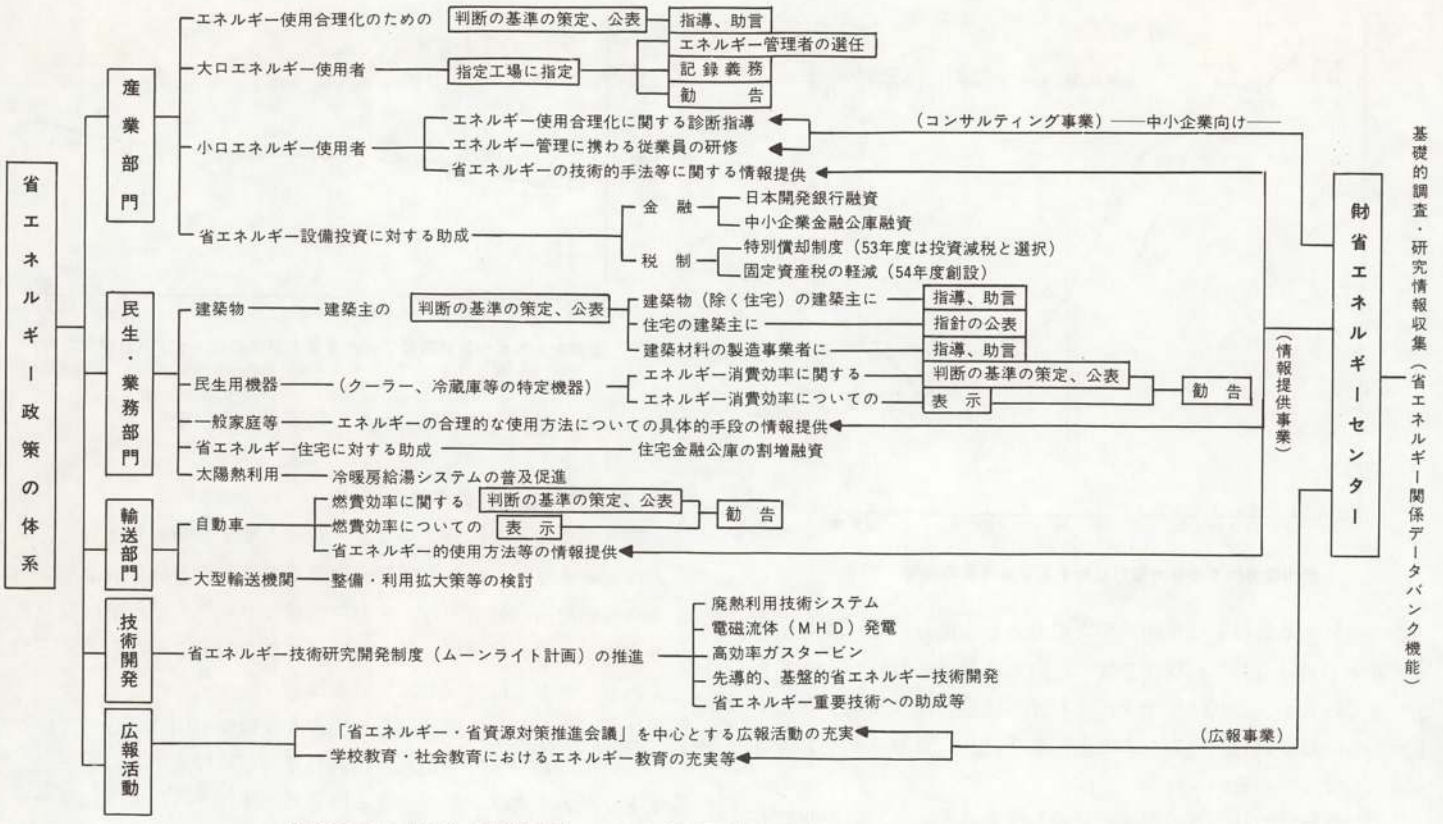


核燃料サイクル

④すでに世界各国で相当の開発実績があり、技術の蓄積もあること、など数々の優れた性質を持っているため、核融合、水素などの未来エネルギー実用化に至るまでの間をつなぐ有力な石油代替エネルギーとして大いに期待されている。

ところが、昨今の立地情勢および昨年のスリーマイル・アイランド原子力発電所事故等の影響を受け、その開発テンポが若干遅れ気味であることは、最近の国際エネルギー情勢の中でわが国のエネルギー安定供給の先行きを考えるとき、まことに憂慮されることであって、原子力の立地推進、その安定稼動、核燃料サイクルの早期確立等の課題解決に従来以上の経営努力を投入して原子力の利用拡大を進めなければならない。

さらに、エネルギー源多様化の観点から、ＬＮＧや石炭の利用拡大にも積極的に取り組む必要がある。石炭の利用については、国内炭の年産が2000万トンの現状維持に止まるため、今後は海外輸入炭に頼らざるを得ず、そのためには石炭開発輸入のためのインフラストラクチャーの整備など、長期かつ巨額の資金を要するプロジェクトの完成が必要である。さらには貯炭場、灰捨場に広大なスペースを要し、ばいじん等に対する技術も万全を期することが必要で、これらの問題解決に全力をあげて取り組み、その導入を図っていかねばならない。



わが国の省エネルギー政策体系図　（注）［　］内は「エネルギー使用の合理化に関する法律案」の内容

一方、ＬＮＧについてはすでに相当の導入実績を持ち、資源量も豊富でしかも硫黄分を含まないクリーンなエネルギー源であるため、当社管内のような過密地域では有力な代替エネルギーとして今後とも積極的に導入拡大を図っていく計画である。

当社においては従来より原子力の開発に積極的に取り組み、53年度末で発電設備に占める原子力のウェイトは21%にも達している。今後の電源開発は長期的には原子力を主体として推進し、火力発電についてはＬＮＧ等燃料の多様化をはかっていくこととしているが、中期的には建設工期の比較的短い石油火力の建設を急がねば50年代後半の電力安定供給に齟齬を来たしかねない厳しい状況にある。また、増大するピークの需要に対応するため、深夜における余剰電力を利用してそのエネルギーを水の形で貯え、昼間ピーク時に発電する揚水発電については今後もピーク供給力として開発を進めていかねばならない。

こうした考え方をもとに、当社の電源開発は58年度末までに、一般水力９万KW、揚水60万KW、火力 112万KW、原子力 292万KW、合計473万KWを見込んでいるが（昭和54年度施設計画による）、この結果、電源構成比率は、53年度末の水力24%、火力55%、原子力21%から、58年度末には水力22%、火力50%、原子力28%と火力比率を低下させ、原子力比率を増大させることとしており、脱石油と電力供給の安定化のため懸命な努力を傾注しているところであって、今後とも格段のご協力をお願いする次第である。

当社の発電設備の推移　（昭和54年度電力施設計画、54年４月）

種別＼項目	53年度末		54～58年増分		58年度末	
	認可出力（万KW）	構成比（%）	認可出力（万KW）	構成比（%）	認可出力（万KW）	構成比（%）
水力	516	24	69	14	585	22
（うち揚水再掲）	(228)	(11)	(60)	(13)	(288)	(11)
火力	1,187	55	112	24	1,299	50
原子力	449	21	292	62	741	28
合計	2,152	100	473	100	2,625	100

(4) 省エネルギーと省電力

石油依存度を低下させるため、代替エネルギー開発の促進とならんで、省エネルギーを推進することも重要な課題である。

政府は、昨年６月に成立した「エネルギー使用の合理化に関する法律」（省エネルギー法）に基づき、本格的な省エネルギー政策を促進することとしている。省エネルギー法の基本的な性格は、工場、建築物、機械器具を対象に、それぞれ省エネルギーの判断基準を示し、エネルギー使用の合理化、効率化を進めようとするもので、また、税制・財政上の助成措置や新技術の研究、開発などの促進をはかることとしており、今後の省エネルギー政策の基本となるものである。

とくに、省エネルギーの推進において省電力の果たす役割はきわめて大きなものがあり、省エネルギーを支える重要な柱の一つとなっている。

これを部門別にみると、家庭用部門では電力の利用範囲はますます拡大しているため、一つ一つの機器の省電力の積み上げと家屋の断熱設計が省エネルギー対策として相当の効果をもたらすものであり、省エネルギー法においても、数種の電気機器について省エネルギー指導基準が定められたことは大きな前進である。

また、事務所、百貨店等家庭用以外の民生関係需要についても断熱設計、効率的な空調システムの導入、太陽エネルギーの利用法等建物構造からの対策に加え、使用面における冷暖房温度の調整、窓際等不用な照明の消灯等による省電力効果は非常に大きなものが期待される。

一方、産業用部門、運輸部門においてもそれぞれの分野でエネルギーの効率的な利用の促進および研究開発が進められており、その効果が大いに期待されている。

（しばた　ひろし　関西電力株式会社企画部長）

エネルギー源としてのガス—その需要と供給の展望

植野　修和



大阪ガス泉北製造所第２工場に着いたＬＮＧタンカー

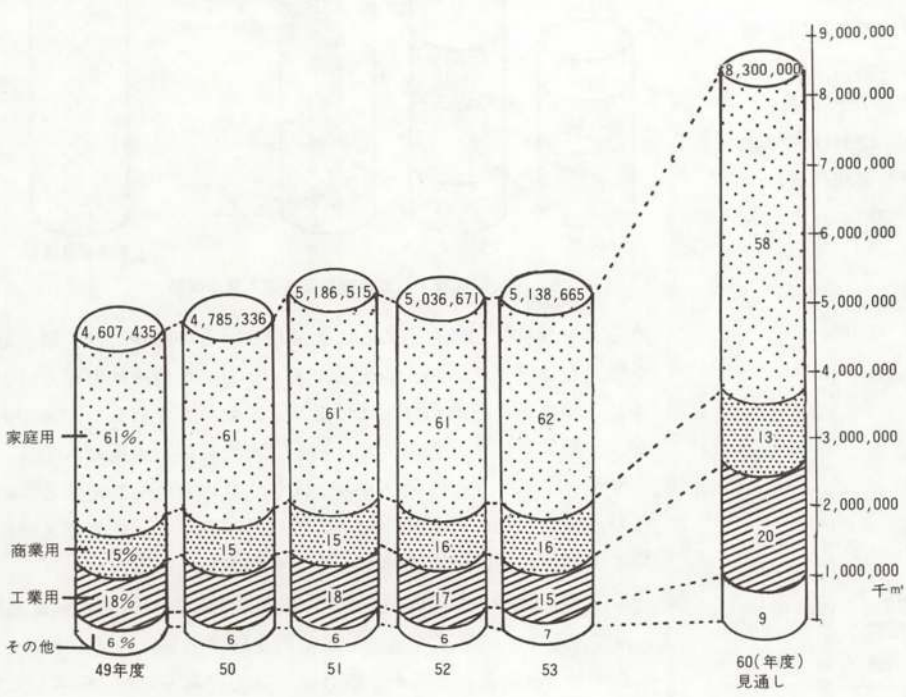
１．都市ガスの需要

近畿２府４県に都市ガスを供給している大阪ガスの顧客数は昭和53年に 400万戸を超え、54年３月末には 410万戸、普及率は91％に達した。また、ガス販売量は53年度で51億４千万m³（4,500Kcal 換算、以下、ガス量表示はすべて 4,500Kcal 換算）と、10年前のほぼ２倍になっている。

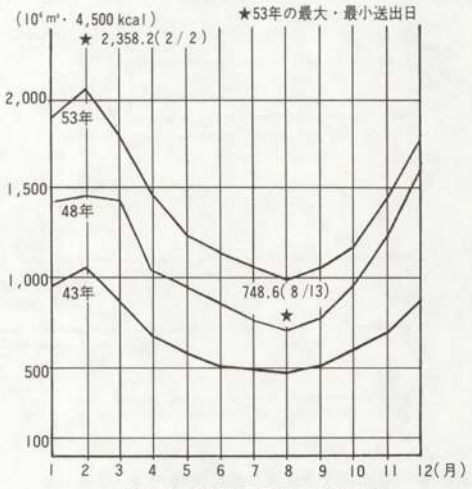
その用途別構成比は家庭用62％、工業用15％、商業用16％、公・医療用・冷暖房用７％となっている（**図表１**）。これを民生用と産業用とに分けると、民生用が約８割、産業用が約２割となる。これは産業用需要が約８割を占める電力の場合と著しい対照をなしており、また、おおむね産業用が半ば以上を占めているアメリカ・ヨーロッパ主要国のガス需要とくらべても特徴的なわが国の需要構成である。

都市ガスの需要のもうひとつの特長は、冬と夏の季節格差が大きいことであり、月別１日当たりの送出量でみると、２月は８月の約½になっている（**図表２**）。もともと冬場は気温の関係で需要の増える季節であるが、冬季のガス使用量がこれだけ増加した理由としては、全需要量の６割以上を占める家庭用で、生活レベルの向上に伴い、ガス湯沸器やガスストーブなどのガス器具が急速に普及したことがあげられる。このガス需要の季節格差のため、冬のピーク時用の設備が夏には遊休化して、設備費などの固定費負担がガスコストを押しあげる結果になっている。

そこで、都市ガスの新規需要の開発と、需要の季節格差の緩和と



図表１　ガス販売量の推移（図中の％は用途別の販売量比率）



図表２　月別１日当たり送出量

を図るために、年間を通じて余り変化なくガスを使用する工業用や、夏の使用量が多いビルや工場の冷房用の需要開発が重要な課題となっている。

つぎにガス需要の将来の見通しであるが、今後年率約７％の伸びが見込まれ、ガス販売量は60年に大体83億m³となるだろう。用途別にみると、家庭用58％、工業用20％、商業用13％、公・医療用・冷暖房用９％となる(図表１)。家庭用と商業用の比率がやや小さくなり、工業用と公・医療用・冷暖房用（ここではとくに冷暖房用）が増え、53年度にくらべると、工業用需要は約２倍、冷暖房用は約2.5倍になると見込まれる。

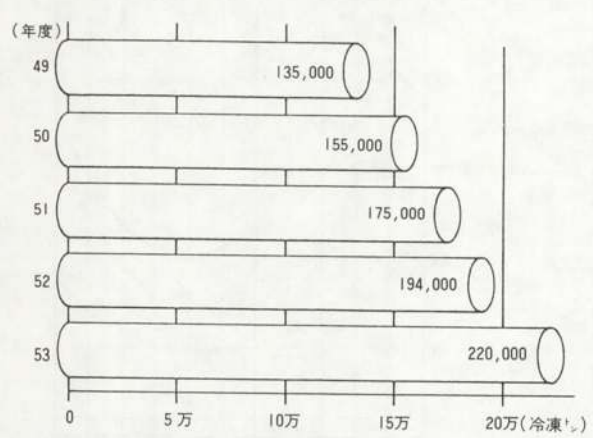
前述のごとく、従来、都市ガスの工業用需要は低調であったが、これは工業用燃料として大量に使用する場合のコストが他の競合燃料（重油、灯油、ブタン等）に比べて割高であったからである。しかし、このところの原油高騰と供給不安を背景に、産業界が工業用燃料を重油、灯油から都市ガスに転換しようという動きが強まってきており、ことに、燃料用重油の需給がきわめてひっ迫してきた54年６月ごろから、都市ガスへの燃料転換の申し込みが急増している。

これに拍車をかけたのが９月から発足した「産業用ＬＮＧ特約料金制度」である。これは昨年３月の総合エネルギー調査会都市熱エネルギー部会の中間報告に基づいて発足したもので、負荷率がよく大量に天然ガスを使用するためにコストが安くなる産業用大口需要を対象に、ＬＮＧ（液化天然ガス）を原料とする都市ガス料金を割引く特約制度であり、目下緊急課題である〝脱石油〟を促進することを主な目的としたものであるが、これによりコストの面でも他の石油系工業燃料と十分競合できるようになった。

さらに、都市ガスは、工業用燃料として使用する場合、燃料用貯蔵タンクがいらない、クリーンエネルギーであるため公害防止設備が不要、供給が石油系燃料にくらべて安定している、などのメリットがあるため、今後も鉄鋼、化学などエネルギー多消費産業を中心に燃料の〝脱石油〟が進むものとみられる。

このようなことから、都市ガスの工業用需要は60年を待たずして、一両年中にも倍増し、用途別構成比も約25％となるものと見込まれる。したがって前述した60年までのガス販売量見通しも早急に見直しが迫られている。

一方、冷暖房用需要もビルのガス冷房を中心に順調に伸びている（**図表３**）。大阪ガスが省エネルギータイプの新吸収式ガス冷暖房機を企業化して以来54年で10年目を迎えたが、大型ビルへの普及が急速に進んだため、ガス冷暖房機設置容量は全体で25万７千冷凍トンに達した。また、新築大型ビル（床面積 3,000m²以上）におけるガス冷暖房機の設置率はすでに50％を上回っている。朝日新聞社ビルやロイヤルホテル、梅田のマルビルなどもガス冷房が採用されている



図表３　ガス冷房機設置容量の推移（大阪ガス供給エリア内、地域冷暖房を含む）

が、大型ビルの都市ガスによる冷房の普及は、夏の都市ガス不需要期対策になるばかりでなく、電力の夏期ピーク需要を緩和する効果もあって、その相乗効果は大きい。今後、都市ガスによる冷暖房需要も、昨今のエネルギー事情を反映して、予測以上に大きな伸びが見込まれている。

２．都市ガスの供給――天然ガスを中心として

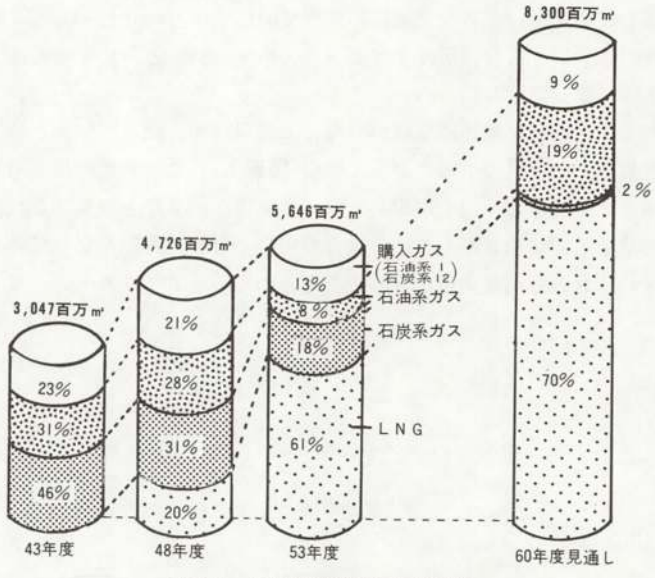
都市ガスの主原料は、昭和30年代を境に石炭から石油に移ったが、さらに50年代に入ってＬＮＧ（Liquefied Natural Gas液化天然ガス）のウェイトが高まり、現在、大阪ガスでは都市ガスの約60％をＬＮＧから製造している。

ガス製造購入量は、53年度で購入ガス13％（石油系１、石炭系12)、石油系ガス８％、石炭系ガス18％、ＬＮＧ61％となっている（**図表４**)。石油系原料はナフサとＬＰＧであり、原油は52年度ころから全く姿を消した。

石炭ガスは、新日鉄など製鉄用コークスを提供する関係でかなりのウェイトを維持しており、現在も約18％を占めているが、進行中の天然ガス転換作業が全区域で完了する60年代の初めにはごく一部を除きなくなる見込みである。

大阪ガスの供給区域内で54年９月末までに、大阪府南部・東部、京都地域など 121万戸で天然ガス転換が実施され、すでに約３割の顧客に対して直接天然ガス（１万１千Kcal）が供給されている。今後も、毎年、35～40万戸の天然ガス転換が予定され、最終的には大阪ガス供給区域の全域（豊岡、長浜など遠隔地は除く）に天然ガスが供給されることになる。

そこで60年のガス種別製造購入量の見通しをみると、約83億m³の



図表４　ガス種別製造購入量の推移

うち、ＬＮＧが70％を占めることになり、そのほかでは、購入ガス９％、石油系ガス19％、石炭系ガス２％という構成比になる（図表４)。このうち、石油系ガスはやはりナフサガスとＬＰＧガスであるが、一部ＳＮＧ（代替天然ガス）を含んでいる。大阪ガスでは、ナフサやブタンなどから天然ガスと同じ性状のガスを製造するこのＳＮＧの開発を進めており、60年代の初めごろから、冬のガス最需要期に天然ガスと併せて供給することを検討している。

ここで、54年８月に改訂された「長期エネルギー需給暫定見通し」をみてみると、52年度実績でＬＮＧの全国使用量は 839万トンで、エネルギー供給合計に占める割合は 2.9％であったが、60年度には2,900万トンで7.2％に、65年度には4,500万トンで9.0％に増加する

図表5 長期エネルギー需給暫定見通し（改訂）

総合エネルギー調査会 昭和54年8月28日

	52年度（実績）	60 年 度	65 年 度
L N G	839万t（2.9）	2,900万t（7.2）	4,500万t（9.0）
輸入石油	3.07億kℓ(74.5)	3.66億kℓ（62.9）	3.66億kℓ（50.0）
〔うちLPG〕	〔739万t〕	〔2,000万t〕	〔2,600万t〕
供給合計	4.12億kℓ（100）	5.82億kℓ（100）	7.16億kℓ（100）

同 （改訂前） 昭和52年6月6日

		60 年 度		65 年 度
		対策現状維持ケース	対策促進ケース	対策促進ケース
L N G		2,400万t（4.9）	~3,000万t（6.4）	~4,400万t（7.7）
輸入石油		5.05億kℓ（72.2）	~4.32億kℓ（65.5）	~4.52億kℓ（57.1）
〔うちLPG〕		〔1,400万t〕	〔2,000万t〕	〔2,500万t〕
供給合計		7.00億kℓ（100）	6.60億kℓ（100）	7.92億kℓ（100）

と見込まれている（**図表5**）。

一方、この間石油の占める割合は52年度実績74.5%から、60年度62.9%、65年度50.0%と、減少する見通しになっている。52年6月作成の「暫定見通し」では、60年度は、石油の供給が4.32億kℓ(65.5%)～5.05億kℓ(72.2%)、エネルギー供給合計が6.60億kℓ～7.00億kℓとなっていたが、今度の改訂見通しによって石油が3.66億kℓ(62.9%)に抑えられた結果、エネルギー供給合計も5.82億kℓと15%前後引き下げられた。

こうした事情を背景として、LNGは原子力発電と並んで、エネルギーの多様化、石油依存からの脱却を図る日本のエネルギー政策の重要な柱であるが、今後の世界エネルギー情勢の動向によっては、右の「暫定見通し」より以上に天然ガスの比重が高まることも十分予想される。

天然ガスの長所の第一は、原料の供給が安定していることである。天然ガスの確認埋蔵量は54年初めで約70兆m³と豊富であり、現在の世界の需要量の47～48年分に相当する。また、6割が中東に遍在し

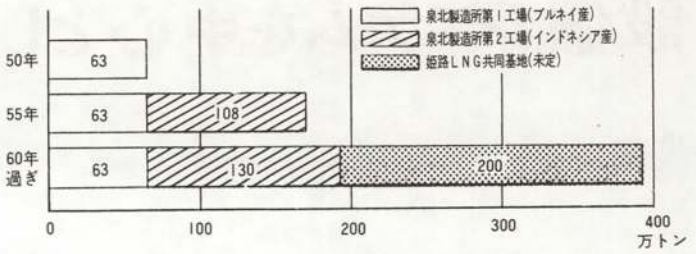


図表6 天然ガス埋蔵量（主要地域） 単位：千億m³ 資料：Oil&Gas Journal 1978.12

ている石油と異なり、天然ガスは産地が世界に広く分散している（**図表6**）。

現在、日本に輸入されているのは、アラスカ、ブルネイ、アブダビ(中東)、インドネシアからであるが、今後の計画としてマレーシア、オーストラリアなどからも大量に輸入するための交渉が進んでいる。このほかソ連(ヤクート)、中国(渤海、黄海、東シナ海)などの近隣の国も将来に大きな可能性を残している。

さらに、天然ガスは液化、輸送、受入貯蔵などに特殊な設備が必要なので、産地と受入消費地がひとつのシステムで直結しており、またどのプロジェクトも約20年間の長期契約によって供給を保証されているという点からも安定したエネルギーといえる。



図表7 LNGの導入計画

大阪ガスでは、47年末以降ボルネオ島ブルネイから年間63万トン、また52年8月からはインドネシアから平年度ベースで年間130万トンのLNGを輸入しており、さらに近く40万トンを追加契約するほか、第三の供給源として西オーストラリア産などを検討している。現在、関西電力㈱と共同で建設中の「姫路LNG共同基地」(完成予定58年度)にこの新しいLNGを受け入れる予定で、60年代には、LNGの受け入れ合計は400万トンにのぼり、現在大阪ガスの供給しているガス販売量の2倍に当たるガスの原料を確保できることになる（**図表7**）。

第二の長所として、天然ガスはクリーンで安全なエネルギーである。LNGは、生産地で天然ガスをマイナス160℃に冷却して液化したものだが（ガス体のときにくらべて体積は600分の1になる）、液化するときにガス中の硫黄分などの不純分を取り除いているので、気化した天然ガスは燃料として燃やしても亜硫酸ガスやススを発生しない。一酸化炭素などの有害な物質を含んでいないので生ガス中毒の恐れがない。また、LNGは無色透明の液体で、常温ですぐ気化するので、石油のように海洋を汚染することがない。

さらに、LNGの主成分で88%を占めるメタンは空気より軽いので、LPGのように地上に溜ることがなく、すぐに空気中に拡散してしまう。

また、LNGを受け入れ天然ガスを製造する工場はLNGを単に気化して送り出すだけだから、設備はLNG貯蔵タンクと気化器が中心の簡単なものである。気化の方法もLNGが通る気化器の外部に海水をかけあたためるだけだから、製造過程で廃棄物を出さず大気汚染や排水汚染はない。

天然ガスの長所の第三は、その経済性、効率性である。天然ガスは、従来の都市ガスの2.4倍のカロリーがあるので、天然ガス転換によって、既設のガス輸送導管やガスホルダーなどを従来の2倍以上に有効活用でき、また、製造設備も従来のガス製造方式に比べて簡素化されるほか、ガス化効率も高い。

このように、天然ガスは、供給の安定、省資源に貢献するほか、ガスコスト高騰の度合いを少なくするのに役立つ。

このほか、マイナス160℃の極低温であるLNGの冷熱(200Kcal/kg)を利用して、空気分離事業、低温破砕事業、冷凍食品事業、水処理プロセスの開発、などが行われており、昨年末には世界初の冷熱発電実用化プラントが始動した。さらに冷熱利用として、今後、冷凍倉庫事業、液化炭酸の製造、海水の淡水化、食品の冷凍乾燥や冷凍濃縮などの研究開発および企業化の検討が進められているが、これらも省資源、省エネルギーの要請に十分こたえ得るものである。

これまで薪炭から石炭、石炭から石油とたどってきたエネルギーの経過のサイクルの延長線上に将来を展望すれば、以上みてきたように、供給の安定性はいうに及ばず、その経済性、効率性、環境保全等の社会的な合目的性に沿った自律的進行の結果として、原子力をおいて、1990年代は〝LNGの時代〟となるのではないかともみられている。

（うえの のぶかず 大阪瓦斯株式会社広報室課長）

設備システムを中心とした省エネルギー計画の今後

中村　猛

わが国のエネルギー事情の略図

わが国が70年代後半消費したエネルギーは、石油に換算して大まかに言えば、毎日約 100万トンであるという。すなわち延べ1万坪（33,000㎡）のビルに匹敵する10万トンタンカー10台分である。自国産は1台分（水力、石炭等）しかなく、あとの9台分はすべて輸入である。そのうち約8台分は石油であって、そのうち7台分は中東ペルシャ湾からホルムズ海峡を通り、インド洋をへて、わが国にやってくる。もう1台分は南方インドネシヤ方面から北上してくる。そしてまた1台分は天然ガス、石炭、ウラン等の混載で南方、および遠くオーストラリヤ方面、ソ連、中国などからやってくる。

毎日、これらの油送船団の往復なくしては、一日として暮らしてゆけないわが国である。しかし、通産局の昨年のエネルギー長期暫定見通しによれば、最低必要といわれる 4.8%の経済成長をやりつつゆくと、5年後には上記の約60%増、10年後には2倍のエネルギーが必要であると発表している。東京サミットで自由世界に約束した石油輸入量は、上記8台分の石油を5年後において10台分とし、その後はそれ以上輸入しないということである。よって、エネルギーの増量は1台分しか輸入していない天然ガス、石炭、および原子力等で伸びねばならず、これを5年後に6台分ふやす、10年後には10台分にまでふやすということになる。まさに、これら石油外代替エネルギーの輸入に対して、すざまじいばかりの総動員をかけることになる。

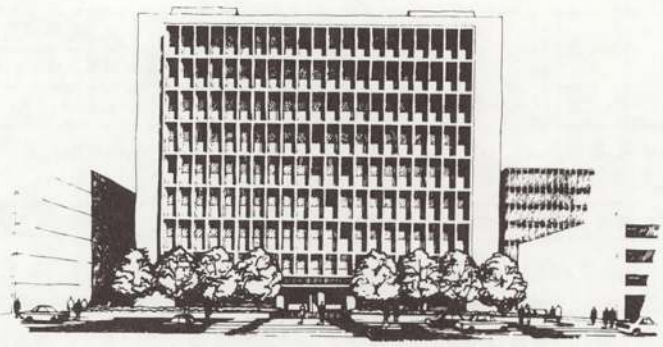
というのは、この代替エネルギーは単に輸入することさえ困難なことに加えて、その受け入れ施設、輸送問題、貯炭等のランニングストック基地、燃料転換対策、発電設備等5～10年を要する多くの諸問題が山積しているし、経済的にも高騰するエネルギー代と高価な施設開発、公害対策等にこの10年百兆円に及ぶ莫大な予算が必要であるという。85年くらいから手に入らない石油のかわりとなる代替エネルギーの開発がまにあわないかも知れないのである。サンシャイン計画等による新エネルギー開発実用化までに至るエネルギーのこの10年間の谷間は、世界的混迷の時代とともに、なみたいていのことで乗り切るわけにいかない。

以上は新聞報道等によるエネルギー情勢を要約した比喩的な略図であるが、これには省エネルギーが大きく前提となっていることを見逃してはならない。エネルギー暫定見通しの中にはすでに5年後12.1%、10年後14.8%の大きな省エネルギーを組み込んでいる。

省エネルギーとは、発電、産業、運輸、民生、家庭にまでおよぶ数10%のロスの割合を何らかの技術開発、使い方の智恵によって大幅に下げようということで、単なる節約とは発想を異にするものであると言っている。数%の新エネルギーの開発努力以上の価値を省エネルギーはもっている。すなわち、省エネルギーとは代替エネルギーであり、新エネルギーそのものであるということができる。

はじめに

今、 10000㎡ほどのあるビルを省エネルギー建築とするために平面を正方形とし、一辺と同じくらいの軒高をとって、ほぼ立方体に近いビルを想定した。建物正面は幸いにも南面大通りに面し、北面は裏通りを臨むモータープールである。



第1図　省エネルギービルのプロトタイプ

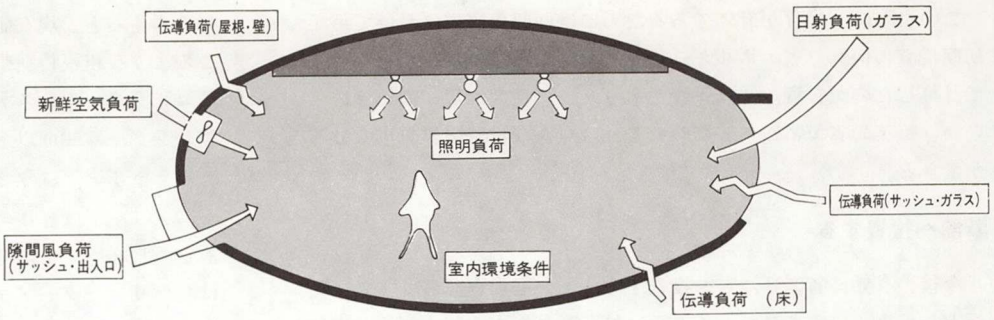
南面を30%くらいの窓開口率として、夏の日射をさけるため、外壁面から 300㎜程度の奥窓とし、北および東西面はできるだけひかえめの窓を取った。そしてさらに東西は将来ビルが建つかも知れないので、非常階段を外壁との熱緩衝帯とし、眺望は諦めてセンターコアとした。この何の変哲もないビルが省エネルギー建築のプロトタイプである。

昭48年石油ショック以来、省エネルギー建築は米国からノウハウを輸入するかたちでわが国の建築技術者の間に考え方が水平展開された。それまで、設備システムだけが省エネルギーノウハウであると思っていた建築界に、上記のような建築の骨格と皮相に関する考え方をもちこんで、省エネルギー建築は総合的にビルの形態からアプローチすべきであると警鐘をならしはじめたのである。

学会、業界はビルの形態の条件をコンピューターに入れて、その熱的省エネルギー性のシミュレーションを競って行い始め、わが国なりの多くの諸データーを発表し、また、多ケースにわたる計画的なシミュレーションを統計処理し、コンピューターを使わなくても建物の代表的部位別諸条件がわかれば、ある危険率の中で期間熱負荷がかなりの精度で予測できる手法等も発表されるに至った。それらによっても等しく立証された省エネルギービルが上記のようなビルである。**（第1図）**

建築は昔から建築原論をふまえてその本質が語られており、風通し、明るさ、日照等、自然界に適応する合理的な方策が展開されている。省エネルギー時代に突入してから何か奇想天外で容貌怪異なビルが登場するのかと、不安と期待を持っていた建築界は、導入されたノウハウがほとんど建築原論にリバイバルしたものであることに、ある程度安堵と拍子抜けを感じたことである。しかし、建築の平面形、プロポーション、窓開口率、オリエンテーション等の持つ熱負荷的な性格に対して、コンピューターの導入による近代的で総合的なシミュレーションがなされ、非定常的な熱負荷も明確になったことは瞠目に値する。それでも、結局は古典的な建築思想をさらに高度に体系づけたということである。重ねて言うならば、建築の省エネルギーは建築原論をしっかりふまえることによって、その延長線上にあることが立証されたと思わざるを得ない。不幸にして上

記のような理想形に近い立地条件や用途条件を持たないビルは、何とかしてプロトタイプに近づく努力が必要になる。人間が住み、活動し、休息する空間づくりが建築であるとすれば、その目的の発露としていろいろなデザインがなされるのは当然であるが、常に原形の唱っている古典的な名曲のモチーフメロディーは、何度も繰り返し演奏されて、なりやましてはならないと思うのである。



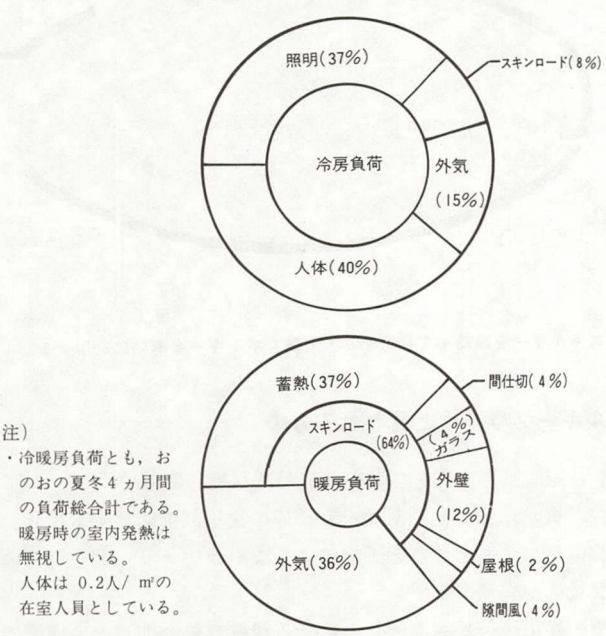
第4図　建物でのエネルギー需要を最小にする

金をかけない省エネルギー設備

さて、ビルの内部の省エネルギー設備プロトタイプとはどんなものか。そのまえに**第3図**を見ることにする。

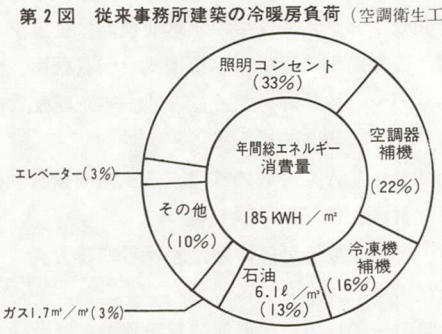
第2図は、省エネルギー以前高度成長時代に建てられた多くの事務所ビルの似かよったものの年間の消費エネルギーを電力に換算したものである。照明の消費電力が全体の⅓を占めている。斯界の多くの人が口をすっぱくして言っている照明エネルギーの見直しが、いかに効果的部位にあるかということを再認識する図であると思う。この時代 800ルックスから1000ルックスへと移りつつあった事務所の照度とルーズな点灯放置の問題をもう一度見直す必要がある。

許されるであろう 500ルックスという照度を見直すと、6米スパンの中に下面開放型蛍光灯40W×2×4連の2列という配置である。今にして思えば十分適正な照度であり、生理的にも妥当であるというデーターは多い。そして、 800ルックスから 500ルックスへの照度ダウンを考えると37.5%ダウンということであり、第2図の総合エネルギーの12.5%を削減できるのではないかと思える。20～40%の省エネルギーを目標としている現在の趨勢で12.5%が照明の合理化で行えるということは大きな問題である。今後はこのレベルで定着するとしても、現在ではこれを省エネルギー効果に計上してもまだよいと思われる。昭和48年に抜いた無用の電球も、いつかもとの状態にもどってきている。



注)
・冷暖房負荷とも，おのおの夏冬4ヵ月間の負荷総合計である。暖房時の室内発熱は無視している。
人体は 0.2人/ m²の在室人員としている。

第2図　従来事務所建築の冷暖房負荷（空調衛生工学会誌による）



第3図　従来ビルにおけるエネルギー構成・年間総エネルギー消費量
（空調衛生工学会誌による）

再び第2図を見る。これでは、夏冬の空調用エネルギーの外気の占める量に注目する。これは簡単にへらせるという発想である。今まで設備システムの中において、無作意に設定されていたと思われる外気導入量の見直しを行えば大幅な省エネルギーが行えるという考えは、各方面で取り組まれている。熱回収装置や高性能のフィルターを入れる前に、従来25m³/H・人とされていた外気量を20m³/H・人に、さらには諸外国の法規を参照するとそれ以下でもよいという説もある。わが国の法規では炭酸ガスを指標とした空気汚染度で規制しているので、これで制御したらどうかという方向もある。しかし、その前に25m³/H・人を20m³/H・人にすることは20%の削減であり、また、ビルの特性に応じて居住人員を的確につかんだ導入量の設定が大切である。今まで忘れられていたような熱的ウィークポイントである。これと同じく、隙間風、ビル玄関その他からのビル内ドラフト漏気等も馬鹿にならないとされているが、この量的影響は未だはっきりしない。

このように設備システムでも従来から解説されている設備原論ともいうべき事柄を今一度克明になぞることによって基本から逸脱しているものを調整し、一度古典にかえることが省エネルギーの第一歩であり、金をかけないで省エネルギーをすることができる。

今後、建築の品質がやかましく言われてくるが、その品質とは建築のニーズを的確に把握してそれにピッタリ合致する設備を提供する（fitness for use）ことである。このように地道な基礎の見直しをやらないで、高度の熱回収技術等へ荒々しくジャンプすることは、ザルから洩れた水を回収することに等しくなってくる。まずは浪費型ビルから基本的必要設備プロトタイプに坐りなおすことである。

省エネルギーへ投資する

省エネルギーを行うことは、ビル経営の、または付加価値の経済性を高めると捉えるのが一般的である。経営者としては、採算に見合うエネルギー消費は大いにやりたい意向がある。しかし、この消費をさらに減らして同じ効果があがり、採算にのれば省エネルギーの一翼を担うことになる。今後ますますエネルギーが高騰することを考えると、エネルギーを大いに使って採算をとることは困難になる。省エネルギーに対して投資がなされることは採算上の重大事項になりつつあるのが今後の趨勢である。

年間の運転費を削減するために、建設当初または現在、いくら投資できるか、の採算性は簡単に言えば、年間削減運転費×資金回収年限を投資しても見合うことになる。借入金で運用するとして利息を年間運転削減費で毎年等額返済することにすると、年間削減費（年間返済額）＝投資額×資金回収係数[1]でなければならない。

このように、投資が有効であるためには回収年限内において毎年初期投資の何%を省エネルギーしなければならないかを現在レベルで計算したのが、資金回収係数である。この逆数は現在価値係数といい、毎年の省エネルギー費からこれに見合う投資限界を出すことができる。

断熱へ投資する

今後、有効に省エネルギー投資することが必要となる。すでに実績としてよく投資されているものに外壁断熱がある。カーテンウォールにおける断熱は当然であるが、コンクリート外壁 180㎜程度に対しても、スチレンフォームを厚25㎜貼り込むことによって熱の貫流は大幅におちることになり、暖房面において大きな省エネルギー効果がある。期間の暖房エネルギーの削減率は25%くらいに及ぶことがある。石油の高騰する以前でも5年くらいで資金回収できると見られていたが、この頃では2～3年で回収してしまうはずである。

断熱が暖房時に効果があることは一般的によくわかるが、冷房期や中間期には熱が外部へ放散しないで、室内にたまりこむので建物によってはよく計算する必要があるという。しかし、まず断熱をするということは省エネルギー効果抜群であることには論をまたない。

よく使われる全熱交換器

全熱交換器は米国の輸入ノウハウであるが、国産品も抬頭している。周知のごとく空調のリタンエアの一部排気や便所その他のユーティリティ排気と外気給気を全熱交換器で接触させて、排気熱を外気の予冷予熱へ回収再利用させる装置である。給排気の熱落差の50～70%を回収利用できるので効果抜群とされる。

ここで興味があるのは、冬の暖房に役立った照明器具や人体の発熱も一緒に回収していると考えられることで、照明は明るさを与えるとともに発熱の二重効用になっている。年間の運転パターンの中で大きな効果を発揮するのは夏冬の間歇的な時期であるけれども、うまくコントロールすれば5年内外で資金回収ができるであろう。また、外気に関係することでは1日の運転の始業前、終業前の約1時間を外気導入をやめても居住者の衛生には影響しないことから、安価なタイマー、ダンパー等の投資だけで採算がとれる。

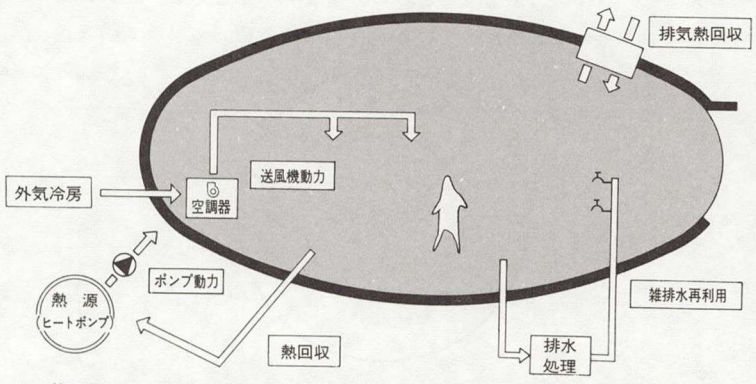
租税特別措置をうける省エネルギーシステム

全熱交換器で1000m³／H以上の容量のものは租税特別措置がうけられる。これは初年度普通償却費に加えて、そのシステム取得費の¼を乗せて償却できる特別償却をさせてくれる、すなわち経常利益から引くことができる。残りは2年目から等額償却となる。物価上昇を考えると、現在価値として10%ほど安い買物をすることになる。このような租税特別措置が扱っているものに、ヒートポンプと太陽熱コレクターのシステムがある。ヒートポンプは30KW以上、太陽熱コレクターは50㎡以上である。

ヒートポンプは今さら講釈するまでもなく相当普及しているが、そのメリットはビルの特性に応じて熱回収サイクルが組めることである。ビル内で常に発熱しているようなところ、すなわち日射をうけたペリメーターゾーン、事務機器センターや会議場、店舗、各種機械室、厨房をはじめ、開発技術的に言うならば温排水や太陽熱コレクター、水冷トランス等々、そのビルの特性に応じて発熱する安定した熱回収可能なところを巧妙にピックアップして冷水回路を組み、暖房運転中のヒートポンプの熱源に利用してしまう。もちろん給湯へ利用することもできる。

ここまでくると、システム的には相当複雑で高度のシミュレーションが必要となってくる。投資限界も十分検討しなければならないが、数%の効果のいろいろな省エネルギーノウハウの積み上げに挑戦することになる。また、太陽熱コレクターは小型給湯システムで大はやりであるが、ちょっとした中規模のシステムにおいては、太陽熱コレクターは集熱温度が低いほど効率がよいところをうまく利用して、コントロールし、中温度集熱をやり、給湯ボイラーの一次給水温度の昇温に利用したり、ヒートポンプの熱源に利用したりすることが考えられている。

パーフェクトサンシャインというか、すべてを高温太陽熱にたよる給湯、暖房そして冷房というところはこれからの普及条件の好転をまたねばならない。



第5図　エネルギーを高効率で利用する・余剰エネルギーを有効に利用する

省エネルギーノウハウと言われるもの

ここから先は、窓に庇をつけたり、熱線反射、吸収ガラス、ペアガラス、二重サッシュ、気密サッシュ等の建築部位に対する投資、そして設備システムとなると下記のような細かいメリットを持ついろいろな技術が登場する。

・蓄熱槽の採用……ピークカットによる設備容量の削減と冷凍機の高効率運転。動力回収システムの採用。水熱交換器によるクローズサーキットの採用。蓄熱効率のアップ。複槽式熱回収利用。

・水搬送動力の低減……台数制御。変流量方式。短距離配管計画。適正効率ポンプ。クローズ回路の採用。

・送風機動力の低減……VAV方式の採用。送風機回転数制御。短距離ダクティング計画。適正効率送風機。

・外気冷房の採用……中間期等可能時期における切替方式。送風機、ダクト系との経済性の検討。

・天井リタンチャンバーの採用……照明器具発熱の室拡散防止。室送風量の低減。送風機容量の低減。送風動力の低減。

注(1)　資金回収係数は下記により計算する。

投資額M、利率 r、回収年限 n、エネルギー代上昇率 i、年間運転削減額 Sとすると、

初年度の返済残高　$M(1+r)-S$

2年目の返済残高　$\{M(1+r)-S\}(1+r)-S(1+i)$

すなわち　$M(1+r)^2-S\{(1+r)+(1+i)\}$

n年目の返済残高を0とする。すなわち返済完了とすると、

$$M(1+r)^n-S\{(1+r)^{n-1}+(1+r)^{n-2}(1+i)+\cdots\cdots+(1+r)(1+i)^{n-2}+(1+i)^{n-1}\}=0$$

$a^n-b^n=(a-b)(a^{n-1}+a^{n-2}b+\cdots\cdots+ab^{n-2}+b^{n-1})$ により

$$M(1+r)^n-S\frac{(1+r)^n-(1+i)^n}{(1+r)-(1+i)}=0$$

すなわち

$$\frac{S}{M}=\frac{i-r}{\left(\frac{1+i}{1+r}\right)^n-1}\cdots\cdots\text{資金回収係数}$$

・高効率照明方式……適正照明器具の撰択。スイッチングの細分化。窓際昼光利用による自動点滅方式。スケジュール点滅。

・変電所の高効率運転……ナイトトランス。シーズントランス。鉄損防止。力率改善コントロール。デマンドコントロール。

・その他

よく実用化されているものを若干並べてみたにすぎないが、こうして並べてくると省エネルギーとはいえ、今まで設備技術それ自身が、社会のニーズによって長年自己開発してきた技術の羅列になってくる。まさに、建築原論の延長線上に省エネルギーがあったように、設備の基本システムの最適化の延長線上に省エネルギーが存在すると言わざるを得ない。

水道にも省エネルギーを

中水道システムが叫ばれている。わが国の水事情は言うまでもなく悪化している。大きな行政が望まれることながら民間においても排水処理による雑水面への利用を考えねばならない。その前に、たとえば、夏期の使用水量の⅓を飲むといわれるクーリングタワーを空冷化したり、節水器具化された衛生器具を使ったり、冷却水の再利用をはかったり、合理的な削減の方法がまだまだあることを忘れてはならない。

その上で中水道システムの導入となる。水質規準の設定等の問題も行政化されていないが、民間ではすでに多くのメーカー業者が実用化に成功している。水道代との関連もあって、水事情が逼迫しないとタイミングが遅れがちであるが、導入可能の態勢をとっておくためには、配管系を排水再利用系、再利用給水系だけは独立配管しておくことが望まれる。倉庫等には中水道プラントに転換可能な空間をとっておくことも必要である。大都市においてはすでに水道下水代と中水造水コストがバランスしてきている。

コンピューターコントロールの導入を

ミニコンピューターによる大規模ビルのコントロールは超高層ビルのステータスシンボルとして実用化導入された草分けの時代から始まったけれども、中小規模のビルにも導入可能とするために、マイクロコンピューター化が普及してきた。すでに 10000m²くらいのビルにも導入された実績がでている。

省エネルギーになぜコンピューターコントロールが必要なのかと思われるふしもあるが、従来、中央監視盤室と言われた設備のコントロールセンターは今や省エネルギーセンターと呼ばれてもよい時代となった。そして、自動制御が機器別にローカル的に働くだけでは、総合的な連繋が今一つ弱く、せっかくの機器もタイミング遅れ、行き過ぎで制御性が悪くエネルギーロスを招く。

すべてスケジュール通りに、スケジュールもその都度管理者の思うままに、そしてオンラインリアルタイムで刻々事象に対応して効率のよい運転制御や条件設定ができれば総合的な省エネルギー運転につながる。そのためには自動制御を一段飛躍させてコンピューターによるコントロールへ前進させねばならない。最近のコンピューターコントロールの代表的なジョブは下記のようなことをやっている。投資限界の計算は、省エネルギーに対して複合効果が多いので大へんむつかしいけれども、省力化も含めての自動制御管理の技術革新と考えられる。すでに従来の中央監視盤の投資に匹敵するくらいのマイクロコンピューターコントロールが出現間近であると思う。

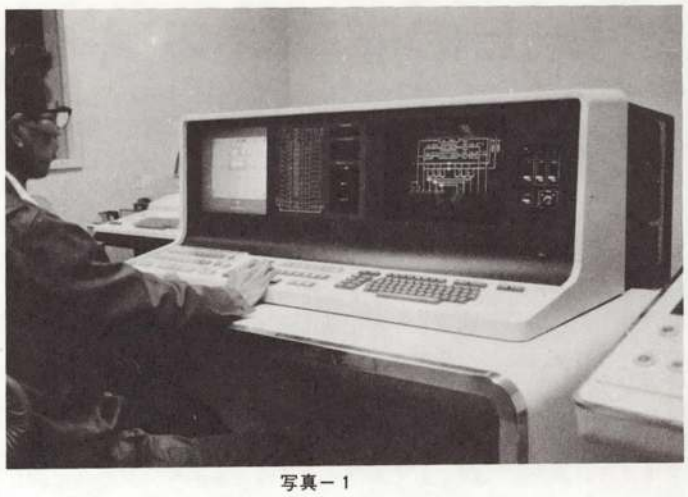
・熱源の経済運転……空調の要求する必要最少冷温水温度制御。台数制御。最適始動停止。

・空調器経済運転……最適始動停止。送水温度適正制御。スケジュール運転。冷温水切替。

・外気制御……外気冷房切替制御。外気量適正制御。外気補償室温設定。

・ポンプ運転制御。台数制御。スケジュール起動停止。

・その他……停電復電処理。力率改善制御。デマンド制御。残業予約。休日半休運転制御。照明スケジュール点滅制御。



写真－1

以上は大体どのコンピューターでももっているプログラムの代表的なものであるが、ビルの特性に応じて必要な特殊プログラムがその都度プログラムインプットされている。そして最も共通したところはブラウン管によるコメント、グラフィックデイスプレイをもっており、電動タイプが日誌をたたき出し、テナント請求書まで作成するものもある。今後はもっとコンピューターのソフトウエアをわかりやすくし、導入効果を整理して過剰品質にならないように発展定着させるべきである。

おわりに

建築の省エネルギーは省エネルギーメーカー品の撰択だけではなく、それをシステム化し、アレンジし、コネクションし、コントロール運転と保守管理面からのフィードバックまでの知識と知恵のバラエティーの産物である。よって誰彼なしにその活動の場を持っていると思う。

要は意識の徹底が必要であるが、それにはやさしい省エネルギー技術と導入しやすい経済性および実績解説が必要である。一部技術者しかわからない難解な技術のキャンペーンでは水平展開が大へん困難である。結果としてわかりやすいノウハウから使われる。よって、機械効率、システム効率にとどまらず、建築プロジェクトのニーズをよくふまえて筋のとおった設備システムとしなければならない。建築の省エネルギーとは建築の品質であるという、青い鳥のような話になってしまったが、読者層を考えて技術解説よりも一般の考え方を披瀝してしまった。

石油の枯渇、高騰の背景の前で生きぬいてゆかねばならないわが国の今後の国際商戦を考えると、エネルギーの無駄使いはまことに国家を衰退に導くものである。省エネルギーブームに乗った感のある70年代から、ほんとうにやりつづけなければならない80年代のために、建築の実務家としては基本的に出揃った省エネルギー技術の的確な導入と品質のレベルアップの努力を水平展開してゆかねばならないと思うのである。

（なかむら　たけし　株式会社竹中工務店生産本部専門部長）

建築上の省エネルギ化

牧　英二

1．はじめに

建築計画における省エネルギ手法の具体策については、すでに各方面でとりあげられ、発表されている。

その上に拙稿を加えることは忸怩たる思いであるが、今回は具体策は他の文献（たとえば(1)など）によっていただくこととして、省エネルギ計画をしてゆく上での視点、着眼点を述べ、ご参考に供したい。

2．計画の時点でエネルギ消費量の目標値を設定する

とかく省エネルギ設計はかけ声だけに終わったり、ムードに流れやすく、その実効が明確でないものが多い。省エネルギ設計をより地道なものとするためには、基本計画の段階で計画中の物件のエネルギ予算を設定することが望ましい。

エネルギ予算というのはその建物を運営してゆくために必要な1年間のエネルギ・インプットの総量である。この表現には二種類ある。発電や電送効率等も考慮した一次エネルギで表現される場合と、建物に外部から供給されるエネルギの総量で表現される二次エネルギとである。使用されるエネルギの種類がわかれば互いに変換できるから、いずれでも良いが、日本では最近一次エネルギで示されるものが多いようである。

エネルギ予算の設定の基本となる数字については、米国などではG．S．A(General Services Administration)やカルフォニア州の設定したものがあるようであるが、わが国では未だ公に発表されたものはない。

したがって、とりあえずは、各種の調査結果の値を参考にしてきめるのも一法であろう。（空気調和・衛生工学会の最近の調査によれば、東京の事務所の一次エネルギ換算の単純平均値は438Mcal／m²・年である。文献(3)）

もし、目標値を自発的に決定することができれば、それにこしたことはない。たとえば、建築主なり、設計事務所が一連の同種の建物を設計・建設した経験をもっているような場合は、そのエネルギ消費の実績を調査し、その何割減を今後の目標とするとか、質は向上さすが、エネルギ消費量は増大させないとかいった決め方をすれば、検討の的も絞りやすく、各関係者の議論も地に着いたものとなり、実効が多いと思われる。

エネルギ予算は可能な限り内訳のあることが好ましい。ちょうど建設費予算が建築工事・電気工事・空調工事……と区分されているように……。たとえば《熱源》・《空調用動力・一般動力》・《照明》と分けることも考えられる。（これらは大体現在のエネルギ消費を三分している。）

こうすることにより、各設計者の寄与できる分野とその率が明確になる。もちろん、エネルギ予算と建設予算の両方にしばられて、その中で最適で、美しい建築を計画し、実現してゆくという経験はわれわれにとって新しいものであるから、最初からうまくゆくというのは無理であろう。しかしそのトライ・アンド・エラーの中でつかんだものこそ、テキストなどいくら読んでも得られない、真の省エネルギ・手法だと思うのである。

3．システム的思考が大切である

建築的手法で省エネルギを計る場合、まず建物外被（窓・壁・屋根など）を良く検討して建物の熱負荷を少なくしようと努力するのが一般である。

建物の熱負荷の種類は、大きく分けて積算負荷と最大負荷がある。積算負荷は熱源でのエネルギ消費に直接関係するものであるから、これを減少さすことが重要であることは言うまでもない。一方、最大負荷は、冷凍機、ボイラ、送風機、ポンプなどの装置の容量をきめるものである。これらの装置は負荷率の低い所で運転すると効率が非常に悪くなったり、負荷が減少しても最大負荷時の必要電力をそのまま消費したりする性質があるから、最大負荷の減少に寄与する要因にも十分留意する必要がある。

これらの熱負荷を減少さす建築的な手法としては、外壁断熱や、窓面積率の最適設定、日照調整、外気侵入防止などがある。これらの扱いに対して現在までに言われていることは、

① 寒地では十分外壁断熱を行うことが効果的であるが、東京以南ではその効果はさほど大きくなく、あまり断熱をしすぎると冷房負荷の増加につながる可能性がある。

② 日照調整は暖房負荷が大きくなく、冷房負荷が主体となる地域に有効である。

③ 外気侵入に関して言えば、高層建築などでは出入口、エレベータ・シャフトの気密性の優劣によって、大幅に外気侵入量が異なり、そのためのエネルギ消費が異なるから、それらの設計には十分注意する必要がある。

などなどである。

しかし、この種の話を聞き、それを実際の設計に適用しようとする場合、その結論をうのみにするのではなく、なぜそうなるのか、またその話の前提となっているものが、この建物にも「真」なのかということを良く考える態度が大切だと思う。

結局、建築手法の省エネルギ的最適化ということは、

① 建物の形や材料、開口部などを工夫して自然の影響をうけにくいものとする。

② 建物の形や材料、開口部を工夫して自然のエネルギを利用し得るように建物を設計する。

という一見、二律背反の中での解を模索することだからである。

先の断熱などの一般論にもどって、もう少しくわしく見よう。

外壁断熱をいたずらに強化すると、暖房積算負荷はたしかに減少する。しかし、昼間の内部発熱のうち構造体に一たん蓄熱された熱が、夜間（外気温度が室温より低くなったとき）再放熱されるのもさまたげられる。その結果、冷房負荷が増大したり、中間期の冷房必要度が増加するということなのである。したがって最適断熱厚さは、このような逆効果をとりのぞく方法（たとえば外気冷却、または冬期冷房負荷を積極的に熱回収するなど）がどうとられているかに関係してきまることになる。

日照の調整にしても同じことである。日除けの装置を設け、日照のしゃへい率を増加さすと、冷房積算負荷は減少するが、冬期の日照熱取得が減少して暖房積算負荷は増加する。したがって暖房負荷

が小さく、内部発熱の大きい場合は大きいしゃへい率をもった日除けを設けることが有効であるが、一般的な建物の場合は、ひさしのように夏のしゃへい率は極端に大きくはないが、冬のしゃへい率は夏に比して小さくなるといった常識的な形式のものを選択するのが良いということになる。

いずれにしても、建物外被の設計一つをとってみても、画一的に有効な方策を述べることはきわめて困難であって、気象条件から立地および建築計画、さらに設備計画までを見通した上で最適な方策を選び出して、組み合わせてゆくシステム的思考が非常に大切である。

4．静的外被より動的なものへ

建築の外被的手法のみで大きな省エネルギ効果を生み出そうとする場合は、前述の相殺効果の影響をさけ、本来の省エネルギ効果を十分発揮させるために、季節に応じ、天候に応じ、時間に応じ、変化できる外被構造の開発・普及がぜひとも必要である。

出の寸法の変わるひさし、傾角の変化するガラス窓、中間期通風の期待できる窓台、等々考えられることは多い。これらは保守、耐候性上の問題点の多いことなどから、敬遠されてきたことは事実である。しかし、もう一度、現有の材料、技術を見直し、駆使して、真剣に取り組む価値はあるのではないだろうか。

5．自然の利用の考え方で最適形状も変わる

従来、試算などで示されている最適形状、外被構造などは、どちらかというと年中、電気、機械などの人工システムに室内環境を頼るという前提に立ったものが多い。超高層を中心とする現代建築が都市を中心として発展し、その都市が大気汚染、騒音等の公害にさらされた所であり、また建物も密集していて、互いにプライバシーが保ちにくいこともあって、はめ殺しのカーテン・ウォールの内側に日中、ブラインドをおろし、室内は照明をつけっぱなしにすることが一般となっている。また居住者も均一な照度や均一な温湿度を望み、それらが変動することにクレームをつけるケースが多い。これらの状況は、そう簡単に変わるものでもないから、この前提に立った建築計画・省エネルギ計画は重要な意味をもち、十分考慮されるべきである。

しかし一方では、下記のような考え方もあっても良いのではないだろうか？

人間が居住し、執務するための必要最低限の明るさや熱環境は、機械・電気などの人工のシステムの力を極力借りずに保てるように建築を設計することが望ましい。省エネルギより、脱エネルギを、まず目指すべきである。人工のシステムは、建築によって保たれる最低限の環境を、居住者が意欲的となり、疲労が少なくてすむ環境にまでグレード・アップするために使用されるべきである。日本はかなり温暖な気候に恵まれていて、欧米のように苛酷な自然条件の所は少ない。したがって建物の周囲の環境の整っている場合（また植樹などで少し手を加えれば、良くなる可能性のある所では積極的に建物周辺の微気象を整える努力をする）まで、大気汚染や騒音になやまされている都市内に建つ建物のまねをする必要はないはずである。そのような所では自然採光、自然通風の積極的利用を計ることが大切である、という考え方である。

このような考え方をもつ場合（使用者側が環境の変動、バラつきをある程度許容するという前提にも立っていることになるが）はペリメーターを有効に利用できる形状が良いことになってくる。また窓面積比にしても、自然採光を活用している場合は、20～50%の範囲内では一次エネルギの消費量がほとんど変化しないという試算もある。

いずれの場合にも重要なのは首尾・論理の一貫性であって、自然の利用についての考え方を良くまとめ、それに基づいて計画から運営までを貫いてゆくことが大切である。この辺に混乱があると十分な効果が期待できないばかりか、いらざるエネルギを消費することにもなりかねない。

6．エネルギ消費に平面計画も影響を及ぼす

建物外被の設計を工夫し、熱負荷の少ない設計をしても、それだけで建築の省エネルギ計画は「事終われり」というわけにはゆかない。平面計画、断面計画もエネルギ消費に大きい影響を及ぼすからである。

まず室の配置計画がある。使用時間や使用形態の似た部屋をまとめてゾーニングしやすい平面計画になっていれば、空調のシステムを単純にすることができ、設備の運転効率も高まり、エネルギ消費を少なくすることができる。喫煙ゾーンと非喫煙ゾーンと分離しまとめることができれば、換気システムは単純にでき、少ない空気を扱えば良いことになり、これまた省エネルギにつながる。

また送風機やポンプの動力によるエネルギ消費が熱源と匹敵するという事実に照らし合わせて考えてみると、これらの搬送動力を少なくするような機械室の配置やダクト・パイプスペースのレイアウト（要するにダクトや配管長をできる限り短くする、曲がりを少なくするような）が省エネルギに大いに寄与することは容易に理解のゆくことである。

機械が建物の寿命を通じて効率良く運転されるためには、機器が良く維持、保守、管理される必要がある。そのためには機器の保守スペース、アプローチも十分考える必要がある。

また大部屋の事務室を設計することも照明効率を高め、また内部の発熱を外周部に伝えやすく、有効である。

7．照明設計は省エネルギの大きな要因である

事務所建築のエネルギ消費の約1／3は照明のために費やされている。にもかかわらず省エネルギというと空調関係にかたよって論ぜられがちである。最近この傾向があらためられ、照明に関心が高まりつつあることはむしろ当然のことであろう。

照明の効率を高めるためには、器具の効率の良いものを選ぶ（白熱灯など効率の悪いものは極力使用を限定する）、室形状・室内仕上げなど効率の良いものとする、保守のしやすい器具、取り付け位置を考えること、などが基本である。

それ以外に局所照明・自然採光の併用等も大いに検討する価値がある。

8．おわりに

以上、簡単に着眼点を述べた。読者の方々のご批判を賜り、さらに考えを深め、まとめてゆくことができれば幸いです。

参考文献

1．日本建築学会、環境工学委員会省エネルギ小委員会「建築における省エネルギ」国際シンポジウム　建築と省エネルギ'79テキスト
2．横山、牧、石野「省エネルギ設計の為の熱負荷計算法」日本建築学会論文報告集第278号
3．空調学会、設備基準委員会「事務所建築におけるエネルギ消費の実態」空気調和・衛生工学会　昭和54年6月
4．GSA/PBS Energy Conservation Design Guidlines for Office Buildings

（まき　えいじ　株式会社日建設計・大阪・設備部長）

既存建物の省エネルギー化の問題点と方向

中原 信生

1．はじめに

わが国でも省エネルギー法が制定され、54年11月には工場部門のエネルギー管理士、電気・熱の両部門の試験も実施されて、省エネルギーへの一歩を踏みだした。一方、ビル部門では新築建物の計画に当たって建築主の判断の基準となるべき数値が発表されることになっているが、既設建物の省エネルギー管理のための指導要項やチェックの方策は一切考慮されていないのは、確かに不十分である。

ビルの省エネルギー化は空調システムなどの、そのエネルギー消費システム構造自体が十分に考慮されてなければならないことは言うまでもないが、運転管理と、所有者、居住者の認識に負うところも大きく、10～20%の変動が容易に生ずることは、昭和49年の電力利用制限時の経験からも想像される。

ビル管理に関しては、いわゆるビル管法により、衛生的環境の保持について規制されているのは周知の通りである。これからの問題としてビル管法を眺めると、これはさらに二つの面から増強されねばならないであろう。一つは衛生的環境のチェックのみでなく、いかにしてこれを改善し確保するか、住まい方、運転管理の面からの十分な指導方針が整備さるべきこと、二つはそのためのエネルギーの消費量にある枠を与えるとともに、そのための適切な指針を示すことである。この二つはいずれを省略しても片輪となり、環境あるいはエネルギーのいずれかが無視される恐れがある。かといって、この両輪を完全に充足することは不可能であるとともに、不必要でもある。

要は、保健的な住環境を必要最少限のエネルギーで効率良く実現することであり、そのためには、公徳心に立脚したある程度の不自由さ（たとえば煙草は喫煙室に限定するなど）や冷熱感（たとえば冬18℃、夏28℃など）に適応せねばならぬであろう。

2．既存建物の意味

さて、既設あるいは既存建物、およびその省エネルギー化とはどういうことを意味するのであろうか。

まず既存建物とは、

(イ) 主としてオイルショック以前に建設された、省エネルギー的配慮の薄い建物

(ロ) 建設され、居住使用を開始した建物、すなわち設計施工側から使用管理側へ引き渡された建物

の両方のニュアンスを有する。(イ)の場合、それらのすべてがエネルギー浪費的であるわけではもちろんなく、当時としても十分に省エネルギーあるいはエネルギー効率を配慮して設計された建物や、環境の質の低さと引き換えにエネルギー消費量の少ない建物も少なくない。なお、ここに環境の質とは、冷える暖まるということだけでなく、照明環境、音・振動環境、空気清浄環境などすべてを総合化しての意味である。省エネルギーの見地から見れば、(イ)においては建物あるいはシステムの改修を、(ロ)においては運転管理の方策を、示すことにつながる。

そこで、つぎに既存建物の省エネルギーの意味に移ると、つぎのように考えられよう。

(イ) 建物の熱的性能の向上……断熱、日除け、雨戸や障子の追設。サッシュ取り換えによる隙間風の減少あるいは開閉可能の窓の新設など

(ロ) 設備システムの改修……自動制御の追設、変流量システムへの改修、外気冷房用設備、ファン・ポンプの流量と圧力の見直し、全

熱交換器の設置、ピークカット用蓄熱槽の設置、再熱の除去、局部照明の実行など

(ハ) 運転保守管理上の配慮……運転管理マニュアルの作成、設定温度のこまめな調整、運転時間の短縮、省エネルギーＰＲ、性能保善の実行など

(ニ) 建主あるいは居住者の住まい方の配慮……喫煙の制限、残業場所の集中化、ブラインド開閉の徹底、照明点滅の実行など

3．既存建物のエネルギー消費量

空気調和衛生工学会の省エネルギー委員会の調査等によれば、既存事務所ビルのエネルギー消費量は平均的には約430Mcal／㎡・年、そのうち空調用エネルギーは約200Mcal／㎡・年(いずれも一次エネルギー消費量、すなわち発電所効率0.35を考慮して 1KW→2450kcal／hとして換算したもの）である。しかし建物規模や空調方式、営業時間などの影響が大きく、重回帰分析の結果、かなり高い相関をもって、つぎの式が求められている。

一次エネルギー消費量（Mcal／㎡・年）＝

50.73＋5.980×店舗率(%)
＋4.826×(地上階数＋地下階数)
＋19.08×営業時間(h)
＋0.8640×照明用電力(w／㎡)
＋2.497×送風用電力(w／㎡)
＋2.978×その他用電力(w／㎡)
−43.52×1(パッケージ方式)
＋40.47×1(水−空気方式)
＋61.13×1(圧縮式＋吸収式冷熱源)
＋65.58×1(吸収式冷熱源)

なお、この式で与えられる予測式は、実績からの回帰を示すに過ぎず、室内環境との相関が無視されているので、省エネルギー性を判定する基準値になるとは必ずしも言えないが、各因子のエネルギー消費への寄与の度合いをある程度判定することができる。

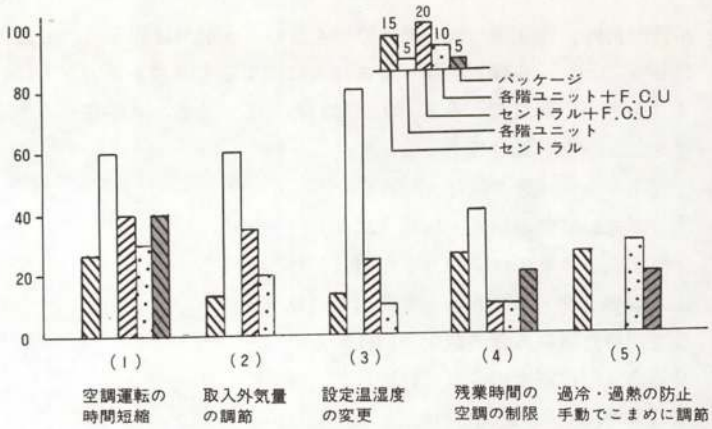
本式で、店舗率は建物用途からの必然性を有するものであり、また営業時間以外はすべて設計に絡むものである。これに環境因子が入ってくると恐らくかなりの寄与度を示すものと思われるので、やはり既存建物では運転時間と環境管理（設定温度など）が省エネルギーのための主要因子であろう。

事務所ビル以外の建物では、未だ十分に調査解析が進行していない。

4．既存建物の空調システムと省エネルギー

上述の多重回帰式の各要因の寄与の度合いを示す標準偏回帰係数は、店舗率 0.472、階数 0.157、営業時間0.328、照明用電力0.078、送風用電力 0.129、その他用電力 0.202、パッケージ方式−0.098、水−空気方式 0.149、圧縮式＋吸収式 0.074、吸収式 0.102であり、店舗率、営業時間と較べればかなり小さいが、階数と同程度の寄与率を示すものに水−空気方式の空調システムがある。また階数の大きいものが、水−空気方式を採用している度合いが大であることを考慮すれば、建物規模と空調システムの選択に関して配慮する余地がまだあると思われる。ただし、空調の質についての評価は均一ではないから、パッケージ方式の方が良いと単純には言えず、また全空気方式やそれに関するCAV、VAVシステムの分析も含まれないから水−空気方式が常に不利であるというのではない。誤解すべきではない。

同資料によると、東京地方のデータで、空調方式の比率は単一ダクト方式40%、各階ユニット（全空気）・ファンコイルおよび水−空気方式45%、パッケージ方式15%であり、一方、筆者らが名古屋で調査した結果では、全空気方式34%、水−空気方式60%、パッケージ方式６%というのが実状である。



図−1　空調方式と省エネルギー手法調査例

これらの空調方式と、実際に採用されている省エネルギー手法との関係はどうであろうか。

筆者らが行った名古屋での実勢調査によると、**図−1**に示すように、各階空調のように各種の省エネルギー手法の採用しやすいシステムがあること、また空調時間の短縮のようにどのシステムでも対応しやすい手法があること、などが読みとれる。なおパッケージ方式もかなり対応性の良いシステムであるはずであるが、管理者側としては十分に把握し切れないために統計に表れない面がある。

このように空調システムと省エネルギーとの関係は、設備設計上からもきわめて興味の深い問題であるが、既存ビルとしての省エネルギー化への対応という面からも、環境管理の充足性をも含めて十分に研究・検討すべき価値のある問題である。

5．既存建物での省エネルギー管理の実態

前章で述べた名古屋での実態調査（昭和53年）では、**表−1**の結果が得られた。これによれば、改造を必要とする建築的手法は１件の適用もなく、ほぼ何らかの改修を伴うと思われる設備的手法の採

表−1　省エネルギ手法　各レベルでの集計調査例

	件　数	比　率
建築的手法	0	0%
設備的手法	27	11.7%
運転・保守・住まい方	204	88.3%

		件　数	比　率
設備的手法	熱回収・再利用	4	14.8%
	熱源システムの改修	4	14.8
	搬送システムの改修	1	3.7
	空調システムの改修	1	3.7
	隙間風	1	3.7
	給湯の高効率化	1	3.7
	過剰照明の防止	1	3.7
	照明範囲の制限	7	25.9
	照明の高効率化	4	14.8
	力率の改善制御	2	7.4
	デマンドの調節	1	3.7
運転・保守・住まい方	取入外気量の調節	16	7.8%
	過冷過熱の防止	12	5.9
	温湿度条件の緩和およびセットバック	14	6.9
	混合損失・同時冷暖房の除去	0	0
	空調運転の制限	36	17.6
	空調システム	11	5.4
	照明システム	14	6.9
	衛生システム	7	3.4
	動力システム	17	8.3
	保守管理	6	3.0
	住まい方・その他	71	34.8

用数が12%、残り88%は一部に修理を含むが大部分は保守者の労力に頼ることになる保守管理・住まい方に関するものである。さらに1ランク下の細目でみると、実際に行われている省エネ手法ベストテンは、つぎの通りであった。

①廊下・ホール等の消灯（33件）
②空調運転時間の制限・短縮（21件）
③照明スイッチのON－OFF励行（17件）
④エレベータ・エスカレータ間引き運転（16件）
⑤空調時外気取入量の減少（14件）
⑥室内設定温湿度の変更（12件）
⑦残業時間の空調制限（10件）
⑧照明ランプの間引き（10件）
⑨ペリメータゾーンのランプ消灯（9件）
⑩過冷・過熱防止のため手動でこまめに調節（8件）

これで見るように、手軽に実行できる照明の点滅は広範囲に採用されている。また採用の有無とエネルギー消費量との相関を調べてみると、過冷・過熱の防止を実行している建物はそうでない建物より約100Mcal／m²・年小さく、空調運転の制限を実行している建物はそうでない建物より約80Mcal ／m²・年大きく、この2手法はかなり有意の影響を有することが判った。ただし過冷・過熱防止を実行すれば100Mcal／m²・年エネルギー消費量が減少すると誤解してはならない。これは、ある建物で空調時間を制限すれば80Mcal／m²・年増加するということがあり得ないのと同じことであり、むしろ、多消費ビルが空調運転制限をして、これだけ他のビル並みに近づいてきたものと解釈すべきである。

6．既存建物の省エネルギー化の問題点

前章の調査結果などを考慮すると、既存建物の省エネルギー化を推進するに当たって、つぎのような問題点が浮き彫りにされる。

(1) 少ない投資で大きな省エネルギー効果を得るような建築的手法の検討

一旦できてしまった建物は、建築的に少々の改修をしても省エネルギー化が困難である。断熱なども、内側からいい加減に断熱材を張り付ける程度では効果が薄い。また完璧に断熱できたとしても住宅以外では、投資額の割に冷房負荷の大きいビルでは省エネ効果が低い。窓ガラスの外ルーバー取り付けは日射負荷を減らす効果はあるが、コストや構造的問題がある上に、可動にしなければ冬期の太陽熱を有効に利用できない。

こう見てくると建築的手法はほとんど絶望かに思える。しかし一つ一つの建物を眺めると、意外に建築的弱点のあることがある。典型的なものは、玄関扉の構造的不備による隙間風侵入であり、高いビルでの冬期の煙突効果による侵入量は非常に大きい。これには空気の出口側である窓サッシュの隙間、階段室扉の隙間なども大いに影響する。ガラス面積の大きい建物の冬期夜間ふく射の放熱は大きなもので、翌日の予熱負荷を増し、また回収熱量を極少にする。そこで内側に厚手のカーテン、できれば断熱襖などを設けると良い、などの検討を行って効果とコストの試算を行っておく必要があろう。

(2) 環境の質への影響を確認すること

環境の質を単純に温度・湿度で判断してはならないことは、筆者はしばしば指摘している。冷房温度が25℃だから質が高い、28℃だから質が低い、といった短絡した、おおよそ低開発国的発想は避けなければならず、熱環境においては、ほかに湿度、気流、ふく射などを総合化すべきであるし、総合環境としては空気清浄度をはじめ数種の環境評価因子を総合化せねばならないことは冒頭に述べた通りである。このことはまた、保健的快適性を無視しての省エネルギー化は絶対に避けねばならぬこととウラハラなのである。

前章のアンケート結果にも見たように、安易な空調運転時間削減、照度削減、照明点滅、外気取入量の低減が、環境制限条件を逸脱していない、あるいは逸脱しないという確証があるかどうか十分に確認せねばならない。

そのためには、省エネルギー手法、エネルギー消費量、空調システム、制御法、環境状況の詳細な実態調査と相関分析が必要なのである。

(3) 設備的手法の費用効果分析と標準的改修法の提案

何と言っても空調、照明の消費エネルギーが最も多いのであるから、これらのシステムの実態に合わせて、改修に伴う費用と効果の試算と標準資料の作成が必要である。さらに前項に述べたように、環境を保証する対抗手段も同時に考慮せねばならない。

(4) 保守管理マニュアルの作成

省エネルギー管理に限らず、建築および建築設備を最良の状態に、また設計意図に即して、かつ効率良く運営するためのマニュアルが完備していないと考えられる。これは、一般的な資料としても、また個々の建物の特記資料としてもきわめて未整備であり、設計意図を十分に伝達する書類すら準備されていないのが現状である。

表－1で見たように保守管理あるいは住まい方に関連する省エネルギー項目は多種多様であり、かつ効果の度合いも大きいと思われるので、この機会に、現存するマニュアルの見直しを行い、より実際的な資料として整備する必要があろう。

7．おわりに

米国では既設建物省エネルギーへの対策は活発であり、すでに連邦調達庁（GSA）から「既存事務所ビルの省エネルギー指針」が1974年に第1版、1977年に第2版が発行されて、政府建物に対する指針を与えている。また一般向きとしては、空調冷凍協会（ASHRAE）から100Pシリーズ「既存建物の省エネルギー」として、1977年から、「低層住宅」、「高層住宅」、「商業建物」、「工業建物」、「公共建物」、「公衆用建物」の6分冊がつぎつぎに発表されており、これはは基本的には同協会規格90－75の「新設建物の省エネルギー」の内容に沿いつつ、既存建物の制約を勘案したものになっている。このように米国の省エネルギー政策は徹底しており、政府主導型でつぎつぎと指針が整備されつつある。

一方、わが国でも決して手をこまぬいていたわけではなく、1976年に空気調和衛生工学会が「空調設備省エネルギ技術指針案」の中で既設建物の省エネルギー効果分析を行い、具体的な数値とともに指針を与え、各方面でこれが資料として利用されたことは特筆に値する。

一方、事務所ビルを守備範囲とする、日本ビルヂング協会連合会では昭和53年、上記の資料なども利用しつつ、ビルオーナーと保守管理者向けの「ビル経営における省エネルギーマニュアル」を作成した努力も評価されるべきである。

これに対し行政面からの指導・政策は皆無といって良いほど無策であり、冒頭に述べた、省エネルギー法とその関連省令も新築ビル設計にのみ適用されるもので、既設建物としてのフォローなり、改修・保守の指針は全く含まれていない点は大いに問題とすべきであろう。

今回、本誌で既存建物の省エネルギー化問題を取り上げたことは、きわめて時宜に適した、価値あることと信ずる次第である。

（なかはら　のぶお　名古屋大学教授）

既存ビルの省エネルギー化の試み

渡邊　皓

はじめに

昭和54年6月末に開かれた東京サミットでは、エネルギー問題が最大の焦点となり、石油の輸入にきびしい枠がはめられ、本格的な省エネルギー時代の到来とともに、事務所ビルでもその対策がせまられている。

さて、私たちの三和銀行本店ビルは、空調設備近代化の過渡期と言われる昭和30年の竣工で、昭和47年以降、照明設備、空調設備、衛生設備と順次改修更新を行い、これを機会に可能な限り、省エネルギー方式（中間期の外気冷房、冷房用ポンプの台数制御、適切な自動制御の採用、便器洗浄水の節減）を追及し、最大限に取り入れた。

既存ビルにおける省エネルギー手法といっても、一発ホームランといったようなものはなく、画一的なものとして、設備運転時間の短縮、温湿度設定値の変更、外気取入量の削減、これらのこまめな調節、並びに照明の見直し、エレベーターの間引き運転、等が主に実施されているのが現状ではないかと思っている。

以下、オーナービルとしての特徴を生かし、それなりの効果を上げてきたので、具体的に説明する。

1．空調設備による省エネルギー

1－1　設備概要（昭和50年改修後）　当ビルの空調方式は単一ダクト方式に、近年一部にファンコイルユニットを付加したもので、今回の節電の対象となった主要機器の設備容量はつぎの通りである。

西南系統	送風機	30KW×2台
	還、排風機	15KW×2台
東北系統	送風機	30KW×2台
	還、排風機	19KW×2台
営業部系統	送風機	30KW×1台
	還、排風機	（東北系統と同系）
金庫室系統	送風機	11KW×1台
換気用	（送、排風機）	計58KW計6台
冷凍機1号（ターボ）		250KW×1台
〃　2号（　〃　）		370KW×1台
〃　3号（　〃　）		100KW×1台

1－2　今回実施した手法

(イ)　室温設定の変更

夏　25℃～26℃を27℃～28℃

冬　21℃～22℃を19℃～20℃（今シーズンより実施）

(ロ)　運転時間の短縮

起動　7°30′～8°00′を8°00′～8°30′

停止　17°00′（一昨年より実施）

(ハ)　コントロール室内主要機器操作スイッチ盤面を主に発停時間を明記したラベルを添付し、運転時間が容易に確認できるようにした。

(ニ)　食堂、休憩室等の共用部分、並びに主要事務室に、簡易寒暖計を取り付け、在室者が容易にその室温を知ることができるようにするなど、意識の高揚を図った。

1－3　効果（積算電力計による）

(イ)　昭和53年と昭和54年月別動力設備使用電力量の比較（**図1**）

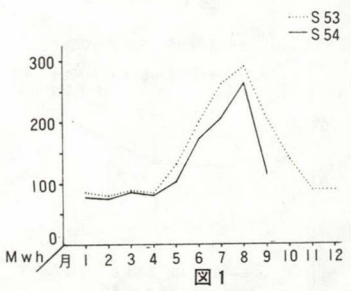


図1

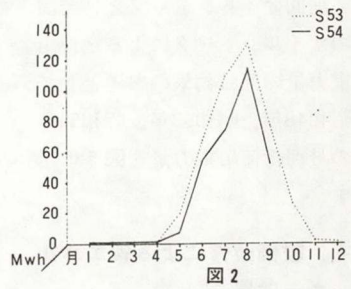


図2

(ロ)　昭和53年と昭和54年月別冷凍機本体使用電力量の比較（**図2**）

2．照明設備による省エネルギー

2－1　設備概要（昭和47年改修後）

40W	蛍光灯	9581本	100W	白熱灯	218個
32W	〃（サークライン）	231〃	60W	〃	353〃
20W	〃	229〃	400W	陽光ランプ	142〃
			250W	〃	20〃

昭和48年のオイルショック後、昭和49年7月、40W蛍光灯約1300本の間引き、並びに陽光ランプ全部の消灯、さらに昭和51年1月、40W蛍光灯約1500本間引きを行った。因みに現在の事務室平均照度は約700～800ℓx、廊下は100ℓx程度である。

2－2　今回実施した手法　前回のオイルショック後、照明については前述の対策により相当の節減を実施しており、今回さらに節減の対象はほとんど考えられなかったが、

(イ)　全館各室の照度状況をつぶさに巡視点検し、在室者の了解を得て、現在不必要な照度のある場所の管球（40W蛍光灯約130本）を抜いた。

(ロ)　共用部分のうち節電効果が上がると思われる、食堂、駐車場等の点灯時間帯の明確化、スイッチの分散、スイッチ点滅の操作を特定の者にやらせるようにした。

(ハ)　各室用スイッチには、スイッチに対応した照明器具配置図面を、それぞれ色分けして作成貼付し、使用者のこまめな取り扱いが容易にできるようにした。

(ニ)　その他、共用部分等のスイッチには、「節電」のラベルを貼付し、節電意識の高揚を図った。

(ホ)　蛍光管の更新には、新発売の省エネルギーランプ（日立製）を採用した。

2－3　効果（積算電力計による）

(イ)　昭和53年と昭和54年の電灯、コンセント回路月別使用電力量の比較（**図3**）

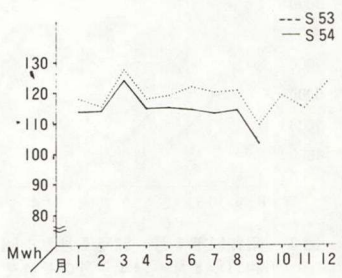


図3

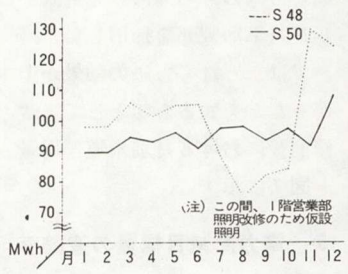


図4

(ロ) 前回のオイルショック後における、電灯コンセント回路使用電力はどうであったかを参考として図4に示す。

3．年間月別総使用電力量の推移

前回オイルショックと、今回のオイルショックによる総使用電力量の節減効果の参考として、昭和48年、昭和53年、昭和54年の月別総使用電力量を図5に示す。

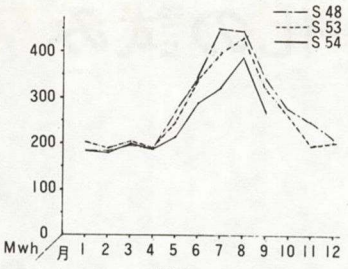
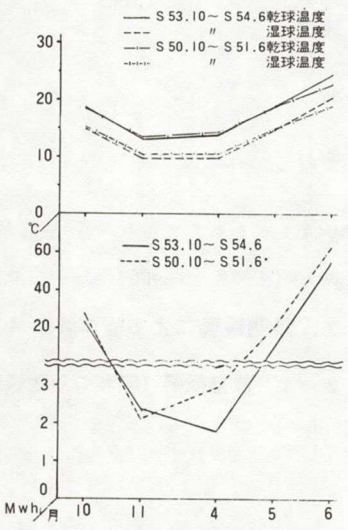


図5

4．設備改修による省エネルギー効果

はじめに説明したように、49年以降、設備の改修更新を実施するに当たり、省エネルギー化を図ったが、その効果を手持ちのデータのあるものは数値的に、その他は抽象的に説明すると、つぎの通りである。



（注）(1) 電力量は冷凍機本体の使用量
(2) 外気乾湿球温度は大阪管区気象台のデータ（月平均）
図6

4－1 中間期の外気冷房による効果（図6） 竣工当時の空調設備には還、排気がなく、1台の送風機により給気、還気を行っていたもので、外気を利用できるように、前述の設備概要に記した還、排気機を設置した。

4－2 冷房用ポンプの台数制御の効果 単一ダクト、3系統空調機の二次冷水ポンプ（空調機の冷水供給）は、旧方式では、一部高圧電動機(3.3KV)を使用し、それぞれの系統に個々に対応してポンプ（容量75KW×1台、55KW×1台、22KW×1台）が設置されていたものを、付設のファンコイルユニット設備用も含めて、30KW×5台に改修更新を行った。その台数制御には、山武ハネウエル社のパラマトリックスを採用し、相当の効果を上げているが、残念ながら電力量の積算が専用にないため実測できなかった。ただ、言えることはとくにシーズン端境期には（最近の設備システムでは当然のことであるが)、ポンプの最低台数の運転で冷水供給が可能であり、従来の大型ポンプを最低効率で、しかも全機運転した当時にくらべると、省エネルギー的には相当の効果がでていると思われる。

4－3 衛生設備改修による水道使用量の削減 従来小便器用洗浄は、ハイタンク方式（終日流水）であったが、改修に当たりこれは効率的で外観も良く、便器の使用の都度洗浄するなど、衛生上の効果はもちろん、節水効果の高い方式のものである光電式バルブ（東陶製）を採用した。

では、どれくらいの効果が上がったかを知るものとして、改修前後における月別水道使用量を図7に示す。

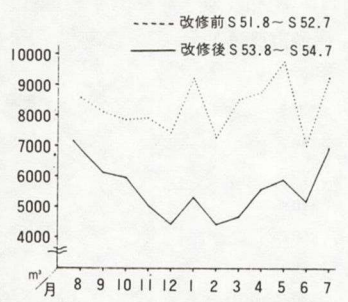


図7 昭和51年8月～52年7月と、昭和53年8月～54年7月のそれぞれ1年間の月別水道使用量

5．電力節減目標量の追跡手法

前回のオイルショック時は、電力会社から各事業所に、月ごとに前年の実績より約15%減の割当量が明示され、節減できたかどうかその結果を報告するよう、強力な指導があった。当ビルではいち早くこれが対策として、つぎのような日使用電力割当量を自主的に作成し、以来ずっと日ごとに追跡してその効果確認を行ってきたので、実例を上げ、参考として説明する。

5－1 日使用電力割当量の設定 国のエネルギー節減目標は、前年度（昭和53年）に対し5%減が一応の目標となっている。したがって昭和54年は、昭和53年度各月使用実績の95%をその月の目標使用量とし、データより平日、土曜日、休・日曜日、おのおのに使用量を集計し、平均して昭和54年の各曜日の割当量として設定した。

5－2 電力節減実績状況表の作成（表1） 表1を作成し、日ごとにその使用量を割当量と比較しつつ、さらにそれぞれを累計し、容易に節減量および節減率がわかるようにした。

表1 □□月分 電力節減実施状況表 KWH

日	曜日	割当量 (A)	使用量 (B)	割当量累計 (C)	使用量累計 (D)	B／A	D／C	B－A	差累計

注（A）6－1により曜日ごとに算出した数値 （B）実際本年度の当日使用量

5－3 当ビルの昭和54年9月の実施例 数値、実績はつぎの通りである。

昭和53年9月の使用量 323,520KWH
昭和54年9月の使用量目標 307,844KWH（昭和53年9月の5%減）

これを平日、土曜日、休・日曜日と、基準割当量を算出し、実績と比較したものを、表2に示す。

表2

	(A)割当量	(B)使用量
	昭和54年9月	昭和54年9月
平日	13,156KWH	10,035～13,020KWH
土曜日	10,383	8,205～9,315
休・日曜日	2,264	2,160～2,595
(C)割当量累計		(D)使用量累計
昭和54年 307,844		昭和54年 270,330

したがって差累計は37,514KWHとなり、目標5%は十分達成し、昭和54年使用量は目標値に対し12%、昭和53年使用量に対しては16%強の節減ができたことになる。

むすび

事務所ビルの空調等設備の設計は、過去の実績をふまえた上に、さらに開発された機器、システム等の新技術の省エネルギーシステムを最大限に採用し、設計されるものである。したがって、その設備を設計条件で、最高の効率で運転することが、そのビルにおいては最も省エネルギーを行っていることになる。しかしながら、すべての機器の効率を最高に維持し、運転することは現実には至難の技である。既存設備、方式等をそのままで、さらに省エネルギーを行うとすれば、はじめに書いたような環境基準値の柔軟な採用と、ビル在住者の意識高揚による協力が決定的なものになる。

空気調和衛生工学会誌6・7月号では、名古屋大学の中原先生の、既存ビルでの省エネルギー手法、並びにビルのエネルギー消費量の実態についての論文が掲載されている。省エネルギーに取り組むわれわれに大きな指針、参考となるものと思われる。

当ビルにおいても、前年同期（53年上期）にくらべ、外気条件の差異等を無視して、電気料金で約250万円(7%)、水道料金約190万円（21%)、の節減を達成できたことを報告し、ビル保全担当者の省エネルギー化に少しでも参考になれば幸甚である。

（わたなべ こう 株式会社三和銀行管財部技師長）

既存建物の省エネルギ化の試み―メーカーとして

片岡 不二男

1．省エネルギをするために

建物を管理している人はもとより、家庭の主婦にいたるまで、エネルギ価格、すなわち電気料金を含めた燃料価格の値上がりについては、不安を抱いている。

これから新築される建物については、建物の向き、構造、保温、設備の効率など、初期投資ばかりでなく、ランニングコストなどのあらゆる角度から省エネルギについて、一層研究されたものが建設されるようになってきた。しかし、わが国に建築された多くの建物は、終戦後をしばらくしてから、とくに東京オリンピックの行われた昭和39年頃以後に建築されたものが多い。またこの頃より、空気調和装置も本格的なものが採用されるようになり、労働生産性も飛躍的に伸びた時期でもあった。エネルギ価格も安かったので、エネルギ消費については、現在のように注意を払って設計されたものは、あまりなかったようであり、主として快適環境の実現・維持、省力化のために、自動化も進んできた。

このような背景から、既存の建物ほど省エネルギのできる要素が多く、これらのための運転管理の自動化の検討が重要である。とくに一昨年から本年にかけて、ほとんどの建物で、サーモスタットの温度設定の変更、暖房および冷房運転日を減らす、電灯の間引き、消灯などを心がけて、従来の快適環境がそんなに損なわれない範囲で、ローコストの省エネルギが実施された。

しかしながら、これらの努力にもかかわらずエネルギに対する不安は解消せず、石油価格は上昇を続けており、これらを反映して電気料金も値上げが、ステップ状にされるとささやかれている。

省エネルギは一夜にして実行できるものではなく、短期および長期の計画が必要である。また省エネルギの実行に関して、つぎのように分けることができる。

① コストのかからない、すぐ実行できるもの

サーモスタットの温度を夏期冷房時に26℃から27～28℃に上げる。冬期には、24℃設定から20～22℃程度に下げることにより、かなりの省エネルギを計ることができる。

② コストのあまりかからないで実行できるもの

こわれかかったりして、性能が落ちている装置の修理調整などにより、性能を出すなど、わずかな出費で省エネルギをはかれるもの。

③ コストはかかるが省エネルギも大きいもの

省エネルギを目的とした機器を取りつけて、省エネルギをするものや、大幅な設備の改修・改造を必要とするもの。

一方、コストのかかる、すなわち投資を伴う省エネルギを実行するには、つぎのことを考慮しなければならない。

① エネルギ価格の推移

単なる過去の電気・石油・ガス・水の価格の経過ばかりでなく、政治的・社会的な問題、それぞれのエネルギ企業の供給余力能力などについても、みておく必要がある。

② 計画を実行するためにかかる費用

本来、省エネルギとは、ポケットセービングとも言われ、わずかずつのものを積み重ねてゆく地味な仕事で、データの記録、サーベイなど、手間と時間のかかるものであるので、十分な準備と体制が必要であり、それらの費用も間接的なものとは言え、組み込まなければならない。

③ 建物の中の居住性

建物の中で働く人が、冷房期に汗を流したり、暖房期に頭がぼうっとしているような空調状態では、そこに働く人の労働生産性が落ちてしまう。居住性を損なわない範囲での省エネルギを実行せねばならない。

④ 投資回収

省エネルギ化をするための設備の改造、効率の良い装置への交換、省エネルギ製品の取りつけに要する投資は、できるだけ少額で、省エネルギ金額はできるだけ大きく、それぞれにかかる投資は、短い期間で回収されることが好ましい。この投資回収期間のことをＲＯＩ(リターン・オン・インベストメント)とも言い、利子、エネルギ価格の上昇率をも考慮しない投資回収期間を単純ＲＯＩとも言う。

投資回収期間は、一般に２～３年間くらいが、省エネルギに関して採用されようとしている。少しでも縮めようと、投資を少なくし、省エネルギによって得られる利益を増やすため、総合的に検討実行されなければならない。

2．省エネルギのためのチームづくり

非居住者向き建物の省エネルギがどの程度行われているかについて調べてみると、「エネルギー使用の合理化に関する法律」(省エネルギー法)が施行されたことと、企業の利益追求のきびしさが相俟って高まり、快適居住のために費やされるエネルギ消費が建物全体のエネルギ消費の中で大きなウエイトを占めるほとんどの企業では、省エネルギ委員会などの組織をつくり、省エネルギ化に取り組んでいる。これらの組織は、工場では工場長を頂点とし、自社建物では総務部長、貸建物では管理部長などを中心として、各施設・営繕課の出身者によって組織されて運営される。ただし、指示の徹底から各部署の責任者が実施部門となっている場合があるが、精神的運動で省エネルギが実行できるまでのノーコストまたはローコストの省エネルギ計画実施までであって、それ以上については、それぞれの専門家による計画・調査・実行のできるチームの編成が必要になってくるものと考える。

個々の建物を訪問してみると、建物の管理に携わっている個人で、企業の将来を心配して、または職業意識を通じて、設備を調べ、かつ毎年のエネルギデータを集め、分析している人がいる。しかしながら、それ以後の技術的裏づけ、技術的援助を外部から得られないということもあり、埋もれていることが多い。

省エネルギ化の推進チームは、冷凍機・ボイラや空調器などの管理に当たる機械設備管理者、電灯・デマンド・受変電設備などの電気設備の管理者、重油代金・電気料・水道料金の支払いや、設備管理維持に当たっている会計や営繕関係者と、直接経営に携わる総務部長や管理部長などの良き指導者によって構成され運営されるべきである。直接決定権を持っている人をヘッドにおくことによって、計画が単なるプランでなく、実行されやすくするためである。

3．計画と報告

組織された省エネルギチームは、短期または長期の年度計画をたて、年度ごとの省エネルギ目標を実行し、年間のエネルギ消費と省エネルギ成果について、経営者に対して報告を行う。しかもコストのかからない省エネルギについてのアイデアは、すでに出つくして実行されつつあるので、第2ステップ以後が中心となる。

4．建物の種類によるエネルギ消費

建物の大きさ、用途、運転時間、立地条件によりエネルギ消費に差があり、標準のエネルギ消費と省エネルギを図ろうとする建物について、どのくらいが省エネルギの可能性があるかということは、一口に判定できない。しかし、一つの目安として、同種のものとの単位延面積当たりのエネルギ消費が使われている。エネルギの種類によって、たとえば電気エネルギ単位そのままの形と、一次エネルギ換算をした発熱の単位（kcal/m²a）が使われたりしている。直接省エネルギ機器を建物に応用する場合に、それぞれの設備データ、運転管理データ、気象データなどにより省エネルギ量および省エネルギ金額を算出することにしているが、**表－1**に示したデータを計算のチェックの目安にもしている。

表－1　建物の種類別・年間単位面積別電気量消費　KWH/m²a

延面積	10,000m²以下	10,000～20,000m²	20,000～30,000m²	30,000m²以上	サンプル数
事務所建物	105	138	150	167	37
官公庁建物	92	92	130	143	27
ホテル	155	172	159	212	20
デパート／ショッピング	350	215	260	206	34

建物市場別データは、一昨年から昨年にかけて調査したものを規模別にまとめたものである。ターボ冷凍機・吸収式冷凍機を使ったりすることにより電気量の年間消費は若干異なるが、電気エネルギは全エネルギの80%を消費しており、市場別に冷凍機の種類などにもパターンがあり、全体を含んだ形でとらえることができる。しかし、今まで述べてきたように、省エネルギ化の浸透、エネルギ価格の変化がエネルギ別にあり、これらのデータも修正されてゆくものと思われる。

5．省エネルギ実施例

各用途によって省エネルギ方法に差があるが、つぎのものが実施されている。**表－2**に代表的実施例を示す。

(1)　室内温度の設定変更

年齢や性別、体質によって快感温湿度が異なるが、用途に合わせた温度条件のもとに、適切な場所に温湿度計が取りつけられて、代表的な温度・湿度が制御されるように調整する。間仕切りの変更などで不適当ならば移設などをして、エネルギの無駄使いをしないように管理をする。

表－2　省エネルギの実施例

	一般事務所建物	官公庁建物	ホテル	デパート/ショッピング
1	室内温度設定の変更	室内温度設定の変更	外気冷房	室内温度設定の変更
2	エレベータの停止時間延長	エレベータの間引き	エレベータ2階通過	エレベータ間引き運転
3	最大需要電力のピークカット	契約電力のデマンド制御	契約電力のデマンド制御	契約電力のデマンド制御
4	空調器の起動時間の変更	空調器の間欠運転	外気温度による起動時刻変更	照明プログラム運転
5	空調器の間欠運転	室内環境測定による外気量取り入れ制御	夜間空調器の間欠運転	CO_2による外気量制御
6	空調器の停止	外気処理空調器の時間短縮	在室に合わせた空調器運転	外気量取り入れ制御
7	力率制御（手動）	不快指数による空調器の発停	個室ファンコイルのサーモ取り付け	起動時間の変更
8	トイレの節水	月間電力量の目標管理	トイレの節水	トイレの節水

ホテルの個室のファンコイル調和器は、利用者の出身国によって快適な温度が異なるので、自由に設定できるようにサーモスタットを取りつけることが、不平をなくし、快適さを提供して、省エネルギにつながる。

デパートやショッピングセンタなどのように、コート売り場などがあるようなところでは、温度設定を低くして寒い環境を提供しないと商機を失うし、お中元のシーズンのように、汗を出しての買物など、お客が逃げださないような、きめの細かい用途別な温度管理が望まれる。

(2)　外気冷房による省エネルギ

デパートやショッピングセンタのように、照明による冷房負荷が多く、冬期にほとんど暖房負荷を必要としなくなった建物が多い。または、事務機械化に従って、冷房負荷が増え、事務所ビルでも外気冷房の効果の大きい建物がある。外気取り入れダクトの改造などを伴い、実現性は少ないが、簡単に制御ダンパを取りつけられるところは積極的にフリーエネルギの利用をすべきである。

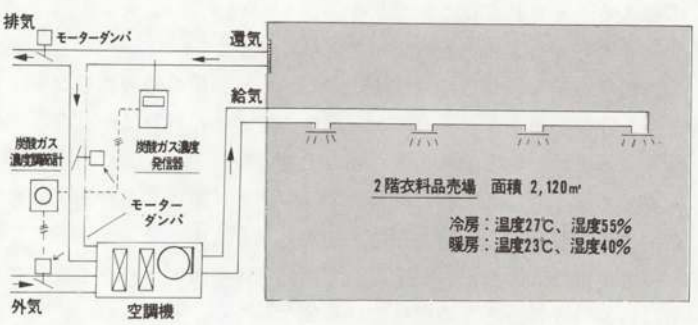
(3)　外気取り入れ量適性化による省エネルギ

自動制御は本来、変化をとらえて制御することであり、建物の人員の変化の激しいデパートやショッピングセンタでは、在室人員のピークには最大の外気量を取り入れて、冷房および暖房の外気負荷を減らすために、炭酸ガス検知器を室内に設置し、外気量取り入れ制御を行うことが有効である。

●ショッピングセンタの例

条件：売り場面積　　2,120m²

　　空調器の取り入れ量　64,150m³/H



図－1　外気取り入れ量制御の計装例

平均在室人員	200人（ピーク 740人/日）
炭酸ガス濃度	500ppm
設定ガス濃度	900ppm
室内温湿度	夏期：27℃、55%RH
	冬期：23℃、40%RH

計算例：

冷房時の省エネルギ

$12,800m^3/H$（節減外気量）×10時間×78日×1.6（室内外のエンタルピー差）×0.0144（冷房コスト）×$\frac{1}{0.87}$（空気の比重）×$\frac{1}{0.8}$（空調器効率）＝330,504円

暖房時の省エネルギ

$11,900m^3/H$（節減外気量）×10時間×72日×6（エンタルピー差）×0.0094（暖房コスト）×$\frac{1}{0.8}$×$\frac{1}{0.8}$＝755,055円

投資回収期間（ROI）：

投資金額／省エネルギ効果＝1,0700,060/1,090,000 ＝0.98 ≒1年

(4) 設備の起動時刻および停止時刻の変更

温度指示計により外気温度や室内温度を測定して、空調器や熱源機器の起動時刻および運転停止時刻を経験に基づいて決め、パターン化することが行われているが、これらはマイクロコンピュータなどの発達に従って自動化されつつある。

(5) 空調器の間欠運転

最大負荷条件、すなわち、外気温湿度の一番きびしいときと最大在室人口に合わせて、空調器や熱源は設計されており、負荷の少ないときには、間欠的に空調器などを停止することが普及して、ランニングコストの省エネルギが行われる。室内の使われるパターンに合わせて、室内温度と関係づけて、マイクロコンピュータ応用機器によって制御されるようになり、よりシビアな省エネルギ化がはかられるようになった。

(6) 需要電力のピークカット

500KW以上の電力を使用する大口需要家にとって、契約電力を切り下げる需要電力制御（デマンド制御ともいう）は、一つの省エネルギにつながる。わずか7月～8月のピークのために、他の1年間の月を高い契約料金を支払うことは、企業経営にとって好ましいことでない。単独に人間の眼によっても監視できるが、比較的規模の大きな建物で、単独の制御機器もしくは省エネルギシステムとして、既存建物で使われだした。過去1～2年の受電日誌を調べ、負荷曲線を作って、どのように切り下げるか調べ、節電運転の可能性、蓄熱槽、吸収式冷凍機がある場合のピークのシフトなどを考慮して契約電力が決められる。私どもの調査では、契約電力を超過して、1.5倍の違約料金を払った例はほとんどなかった。

(7) その他の省エネルギ

コンデンサの切り換えによる力率制御や、エレベータの間引き、照明プログラム運転、トイレの節水など、このほかにも省エネルギ方法はたくさんあろうと思われるが、手動でもかなりうまく運転制御されている。たとえばコンデンサの切り換えの運転パターンの手動制御でも、100%近い力率制御が行われている。

省エネルギを既存建物に実行する場合、仮説によって年間の省エネルギを計算する。しかもこれらを納得のゆくものとするのには、すでに運転されたデータがあり、設備もある。手間と労力さえおしまなければ、省エネプログラムを手動で、たとえ短い日数でも実行することが可能である。アイデアを出し、定量的に測定して、その程度をつかむことができる。これが新設建物と既存建物の大きな違いである。

（かたおか ふじお 山武ハネウエル株式会社空調制御事業部ＥＭＳ開発室課長）

●データ

△1000/ EMSプログラムとその経済効果

めざましい電子技術の進歩によってマイクロコンピュータ技術が、オートメーションの分野にも取り入れられるようになってきた。今まで手動や、もしくは制御機器で操作運転されていたものが、中央管理システムにより、しかもオンラインで実行されようとしている。特殊なコンピュータ用語を駆使することなく、標準のソフトウエア（ファームウエアとも呼ぶ）により最適運転も可能となり、安価で使いやすいものとなり、一層普及するようになった。

従来の中央管理システムと省エネルギを可能にしたオートメーションシステムを比較すると、つぎのようになる。

(1) 標準化によるコストの低減
(2) ソフトウエアの標準化により信頼性の増加
(3) コンピュータ用語や特殊技術が不要
(4) 各種の機器がモジュール化して、アドオン式であるので、追加してゆくことができる。
(5) コンパクトで設置スペースが、極端に少なくてすむ。

◇

本稿で説明した省エネルギ手法をシステム的に取り入れて、建物の省エネルギを、延面積17,000m²、東京都内の某建物における試算例について述べる。

総エネルギ使用費用 8,900万円

省エネルギプログラムによる省エネルギ費

(1) 節電運転プログラムにより	385万円
(2) 電力デマンド制御により	438万円
(3) 外気取り入れ制御により	24万円
(4) 最小起動負制御により	110万円
計	957万円

改造、取付工事を含む投資費用 2,350万円

投資回収期間 2,350万円/957万円≒2.5年

◇

建物によって応用できるプログラムが異なるが、誰にでも使用できる演算プログラムを持っており、運転管理者による省エネルギに対する工夫、アイデアによって、プログラムを追加してゆくことができるようになっている。

新設の建物や既存の建物に納入され、応用される件数が増えるに従って、省エネルギ管理プログラムが、従来の基準プログラムに追加されつつある。省エネルギのアイデアは単なる個人の持ちものでなく、広く利用されるべきものと考える。

省エネルギー法施行と断熱基準

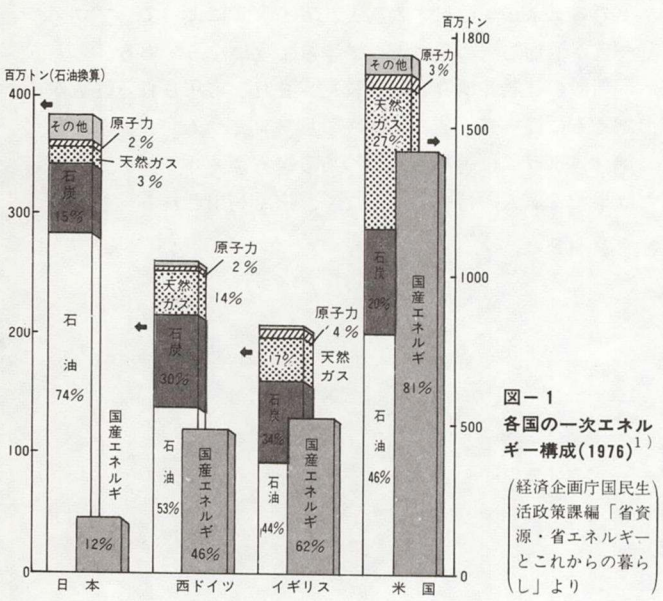
十倉　毅
上田　哲夫

1．第二の石油危機

昭和54年12月の石油輸出国機構（OPEC）カラカス総会で、原油価格が事実上「野放し」状態となり、わが国をめぐる石油事情は一段ときびしいものになった。全一次エネルギーの74%（**図－1**参照）を石油でまかない、しかもそのほとんどを輸入に頼らなければならないわが国にとって、今回の原油価格の騰貴態勢は、その値上げ幅、終結時期の見通しさえも立たないため、これは昭和48年(1973)、中東動乱に端を発しOAPEC（アラブ石油輸出国機構）諸国の石油供給削減措置によってもたらされた、いわゆる「オイルショック」に次ぐ出来事と考えられる。

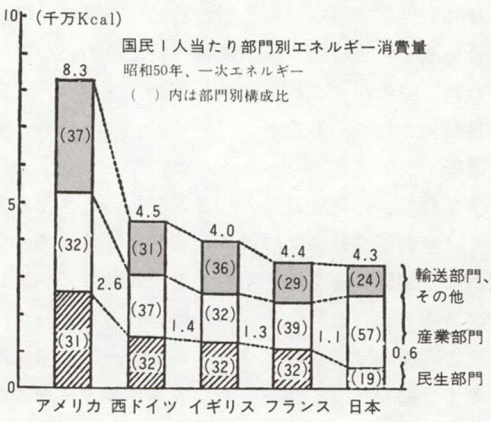
わが国の昭和55年の石油輸入量は、昨年と同じ日量 540万バレル（1バレル＝ 159リットル、1辺95mの立方体タンク1基の容積に相当する）を上限とすることが、IEA（国際エネルギー機構）で決められた。しかしながら、一方では年5%の経済成長を維持するためには、必然的に2～3%の輸入量増加を見込まなければならないと言われている。このため政府は昭和55年1月に、わが国の石油節約方針をこれまでの5%からさらに2%上積みし「7%」とすることを決めた。その具体的な対策は、おおむねつぎのような内容をもつものである。

① 暖房温度は18℃以下（従来は19℃以下）
② マイカー使用の自粛（官公庁は原則として禁止）
③ 電力業界の燃料転換への指導強化
④ 深夜テレビ放送午前零時打ち切りを指導
⑤ ネオンサインの午後10時消灯を指導
⑥ 深夜営業飲食店、小売店などの営業時間短縮
⑦ 省エネルギー法による工場の燃料の節約強化

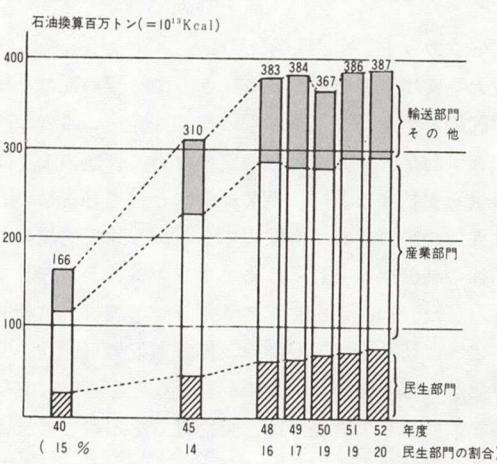


図－1
各国の一次エネルギー構成(1976)[1]
（経済企画庁国民生活政策課編「省資源・省エネルギーとこれからの暮らし」より）

このような情勢のもとでの国民1人あたりのエネルギー消費量を**図－2**に、部門別エネルギー消費量の推移を**図－3**に示す。とくに住宅等の建築物において消費されるいわゆる民生用エネルギーは、欧米諸国に比較してまだ低い水準にあるが、年々着実な増加傾向を示しており、今後の省エネルギー対策のうえで最も重要な位置を占めるものと考えられる。



図－2
主要先進国のエネルギー消費構造
（OECD、ENERGY BALANCES、総合エネルギー統計等から作成）



図－3
わが国の部門別エネルギー消費量の推移
（総合エネルギー統計等から作成）

2．省エネルギー法の成立

前回（1973）のオイルショックは、石油資源がわれわれの日常生活において、いかに大きな役割を果たしているかを教えた。OAPEC諸国の原油公示価格の引き上げと生産削減は、各国に著しい石油不足と諸物価の高騰とをもたらしたが、エネルギー資源に乏しいわが国においては、その影響は直接的であり、とりわけ大きかった。

その結果、わが国におけるエネルギー消費に関する論議は急速に高まることとなり、早くも翌昭和49年（1974）には工業技術院が代替エネルギーの開発を目指して「新エネルギー計画」(サンシャイン計画と命名された）を発足させた。また、エネルギー消費に大きく関与する通産、運輸、建設などの各省庁では、行政的な側面から省資源・省エネルギーについての検討を開始した。この検討結果が昭和54年6月の国会で成立し、同年10月1日から施行された法律第49

昭和54年6月22日
法律第49号

第1章 総則

（目的）

第1条 この法律は、燃料資源の大部分を輸入に依存せざるを得ない我が国のエネルギー事情にかんがみ、燃料資源の有効な利用の確保に資するため、工場、建築物及び機械器具についてのエネルギーの使用の合理化に関する所要の措置等を講ずることとし、もって国民経済の健全な発展に寄与することを目的とする。

（定義）

第2条 この法律において「エネルギー」とは、燃料及びこれを熱源とする熱並びに電気をいう。

2 この法律において「燃料」とは、原油及び揮発油、重油その他通商産業省令で定める石油製品、可燃性天然ガス並びに石炭及びコークスその他通商産業省令で定める石炭製品であって、燃焼の用に供するものをいう。

第2章 工場に係る措置

（事業者の努力）

第3条 工場又は事業場（以下単に「工場」という。）においてエネルギーを使用して事業を行う者（以下「事業者」という。）は、次の各号に掲げる事項を適確に実施することにより、工場におけるエネルギーの使用の合理化に努めなければならない。

一 燃料の燃焼の合理化
二 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化
三 放射、伝導等による熱の損失の防止
四 廃熱の回収利用
五 熱の動力等への変換の合理化
五 抵抗等による電気の損失の防止
七 電気の動力、熱等への変換の合理化

（事業者の判断の基準となるべき事項）

第4条 通商産業大臣は、工場におけるエネルギーの使用の合理化の適切かつ有効な実施を図るため、前条各号に掲げる事項に関し事業者の判断の基準となるべき事項を定め、これを公表するものとする。

2 前項に規定する判断の基準となるべき事項は、エネルギー需給の長期見通し、エネルギーの使用の合理化に関する技術水準その他の事情を勘案して定めるものとし、これらの事情の変動に応じて必要な改定をするものとする。

第5条 （指導及び助言） 省略

（工場の指定）

第6条 通商産業大臣は、製造業その他の政令で定める業種に属する事業の用に供する工場であって燃料及びこれを熱源とする熱（以下「燃料等」という。）の使用量について政令で定める要件に該当するものを燃料等の使用の合理化を特に推進する必要がある工場として、当該業種に属する事業の用に供する工場であって電気の使用量について政令で定める要件に該当するものを電気の使用の合理化を特に推進する必要がある工場として、それぞれ指定することができる。

2 前項の規定により燃料等の使用の合理化を特に推進する必要がある工場として指定された工場（以下「熱管理指定工場」という。）又は同項の規定により電気の使用の合理化を特に推進する必要がある工場として指定された工場（以下「電気管理指定工場」という。）を設置している者（以下「特定事業者」という。）は、当該工場につき次の各号の一に掲げる事由が生じたときは、通商産業省令で定めるところにより、通商産業大臣に、同項の規定による指定を取り消すべき旨の申出をすることができる。

一 前項の政令で定める業種に属する事業を行わなくなったとき。
二 燃料等の使用量又は電気の使用量について前項の政令で定める要件に該当する見込みがなくなったとき。

3～4項 省略

（エネルギー管理者）

第7条 特定事業者は、通商産業省令で定めるところにより、熱管理指定工場及び電気管理指定工場（以下「エネルギー管理指定工場」という。）ごとに、政令で定める基準に従って、エネルギー管理士免状の交付を受けている者のうちから、エネルギー管理者を選任しなければならない。

2項 省略

（エネルギー管理士免状）

第8条 エネルギー管理士免状の種類は、熱管理士免状及び電気管理士免状とし、次の各号の1に該当する者に対し、通商産業大臣がこれを交付する。

一 通商産業大臣が行うエネルギー管理士試験に合格した者
二 前号に掲げる者と同等以上の学識及び経験を有していると通商産業大臣が認定した者

2～3項 省略

（エネルギー管理者の職務）

第9条 エネルギー管理者は、熱管理指定工場にあっては燃料等の使用の合理化に関し燃料等を消費する設備の維持、燃料等の使用の方法の改善及び監視その他通商産業省令で定める業務を、電気管理指定工場にあっては電気の使用の合理化に関し電気を消費する設備の維持、電気の使用の方法の改善及び監視その他通商産業省令で定める業務を管理する。

第10条 （エネルギー管理者等の義務） 省略

第11条 （記録） 省略

（勧告及び指示）

第12条 主務大臣は、エネルギー管理指定工場におけるエネルギーの使用の合理化が第4条第1項に規定する判断の基準となるべき事項に照らして著しく不十分であると認めるときは、当該エネルギー管理指定工場に係る特定事業者に対し、その判断の根拠を示して、エネルギーの使用の合理化に関し必要な措置を講ずべき旨の勧告をすることができる。

2～4項 省略

第3章 建築物に係る措置

（建築主の努力）

第13条 建築物の建築をしようとする者（以下「建築主」という。）は、建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止（空気調和設備を有する建築物にあっては、建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止及び空気調和設備に係るエネルギーの効率的利用。以下同じ。）のための措置を適確に実施することにより、建築物に係るエネルギーの使用の合理化に資するよう努めなければならない。

（建築主の判断の基準となるべき事項）

第14条 通商産業大臣及び建設大臣は、建築物に係るエネルギーの使用の合理化の適切かつ有効な実施を図るため、建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止のための措置に関し建築主の判断となるべき事項を定め、これを公表するものとする。

2 第4条第2項の規定は、前項に規定する判断の基準となるべき事項に準用する。

（建築物に係る指導及び助言等）

第15条 建築物（住宅を除く。以下この項において同じ。）について第13条に規定する措置の適確な実施を確保するため必要があると認めるときは、建築主に対し、前条第1項に規定する判断の基準となるべき事項を勧案して、建築物の設計及び施工に係る事項について必要な指導及び助言をすることができる。

2 建設大臣は、住宅について第13条に規定する措置の適確な実施を確保するため必要があると認めるときは、前条第1項に規定する判断の基準となるべき事項に準拠して、建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止について住宅の設計及び施工に関する指針を定め、これを公表するものとする。

（建築材料に係る指導及び助言）

第16条 通商産業大臣は、第14条第1項に規定する判断の基準となるべき事項又は前条第2項に規定する指針に適合する建築物が建築されることを確保するため特に必要があると認めるときは、建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止の用に供される建築材料を製造する事業を行う者に対し、当該判断の基準となるべき事項又は当該指針を勧案して、当該建築材料の断熱性に係る品質の向上及び当該品質の表示に関し必要な指導及び助言をすることができる。

第4章 機械器具に係る措置

（製造事業者等の努力）

第17条 エネルギーを消費する機械器具の製造又は輸入の事業を行う者（以下「製造事業者等」という。）は、その製造又は輸入に係る機械器具につき、エネルギーの消費量との対比における機械器具の性能の向上を図ることにより、機械器具に係るエネルギーの使用の合理化に資するよう努めなければならない。

（製造事業者等の判断の基準となるべき事項）

第18条 エネルギーを消費する機械器具のうち、自動車（前条に規定する性能の向上を図ることが特に必要なものとして政令で定めるものに限る。以下同じ。）その他我が国において大量に使用され、かつ、その使用に際し相当量のエネルギーを消費する機械器具であって当該性能の向上を図ることが特に必要なものとして政令で定めるもの（以下「特定機器」という。）については、通商産業大臣（自動車にあっては、通商産業大臣及び運輸大臣、以下この章及び第25条第3項において同じ。）は、特定機器ごとに、当該性能の向上に関し製造事業者等の判断の基準となるべき事項を定め、これを公表するものとする。

2 第4条第2項の規定は、前項に規定する判断の基準となるべき事項に準用する。

第19条 （性能の向上に関する勧告） 省略

第20条 （表示） 省略

第21条 （表示に関する勧告） 省略

第5章 雑則

（金融上及び税制上の措置）

第22条 国は、エネルギーの使用の合理化等を促進するために必要な金融上及び税制上の措置を講ずるよう努めなければならない。

（科学技術の振興）

第23条 国は、エネルギーの使用の合理化等の促進に資する科学技術の振興を図るため、研究開発の推進及びその成果の普及等必要な措置を講ずるよう努めなければならない。

第24条 （国民の理解を深める等のための措置） 省略

第25条 （報告及び立入検査） 省略

第26条 （経過措置の命令への委任） 省略

（主務大臣等）

第27条 この法律における主務大臣は、通商産業大臣及び当該工場に係る事業を所管する大臣とする。

2 この法律による権限は、政令で定めるところにより、地方支分部局の長に委任することができる。

第6章 罰則 省略

資料－2　住宅金融公庫法施行令第9条第2項に規定する住宅の改良に係わる断熱構造基準

1．住宅の部位　（省略）

2．地域区分　（省略）

3．断熱構造基準値

住宅の部位は、地域区分に応じて次の(1)又は(2)に定める断熱構造基準値以上の規格としなければならない。

(1)　①　屋根、天井、壁及び床の断熱材の厚さは、次頁に掲げる数値以上とすること。

※　一部真壁造を有する住宅の場合にあっては、大壁造に施工する断熱材厚さは次に掲げる数値以上とし、真壁造の壁体内の空隙部に断熱材を充填すること。（注、右表参照）

②　開口部については、その建具を次表に掲げる建具の断熱性能以上とすること。

地域	建具
Ⅰ	ガラス単板3㎜入り建具の二重構造又は、複層ガラス（3㎜、3㎜）入り建具（木製、プラスチック製又はこれと同等）
Ⅱ.Ⅲ.Ⅳ.	ガラス単板3㎜入り建具

(2)　熱貫流率を①に定める数値以下とすること。

熱貫流率は、②により計算すること。

①　熱貫流率（Kcal/m²h℃）は、次表の数値以下とすること。

鉄筋コンクリート造及び組積造以外

部位＼地域	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
屋根・天井	0.4	0.7	0.9	1.3
壁	0.5	0.7	0.9	－
床	0.5	0.8	1.1	－
開口部	3.5	7.0	7.0	7.0

鉄筋コンクリート造及び組積造

部位＼地域	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
屋根・天井	0.6	0.9	1.1	1.3
壁	0.7	1.0	1.3	－
床	0.7	1.0	1.5	－
開口部	3.5	7.0	7.0	7.0

ただし、外壁にあっては、次式により求めた値が前記の数値以下とすることができる。

$$\frac{\Sigma Si \cdot Ki}{\Sigma Si}$$

S：外気に面する壁面積

K：　〃　　壁の熱貫流率

②　熱貫流率の計算方法　（省略）

構造	部位	工法	断熱材種類・厚さ(㎜) グラスウール	ロックウール	押出発泡ポリスチレン、フォームスチレン	高発泡ポリエチレン
木造等	外壁	大壁造	100	75	60	65

部位の構造	部位	工法	地域	断熱材種類・厚さ(㎜) グラスウール	ロックウール、押出発泡ポリスチレン、フォームスチレン	硬質ウレタンホーム	高発泡ポリエチレン	断熱構造参考図
鉄筋コンクリート造及び組積造以外	屋根・天井	天井に断熱材を施工したもの	Ⅰ	100	80	50	90	Ⅱ－1
			Ⅱ	55	45	30	45	16
			Ⅲ	40	35	20	35	21
			Ⅳ	25	20	15	20	
	壁	真壁造で断熱材を施工したもの	Ⅰ	※	※	35	※	Ⅱ－2　26
			Ⅱ	50	40	25	40	3
			Ⅲ	35	30	20	30	24
			Ⅳ	0	0	0	0	25
		大壁造で断熱材を施工したもの	Ⅰ	75	55	35	60	Ⅱ－7　17
			Ⅱ	45	35	25	40	8　18
			Ⅲ	30	25	15	30	9　28
			Ⅳ	0	0	0	0	10
	床	たたみの下に断熱材を施工したもの	Ⅰ	45	35	25	45	Ⅱ－11
			Ⅱ	10	10	10	10	12
			Ⅲ	0	0	0	0	19
			Ⅳ	0	0	0	0	32
		板張りの下に断熱材を施工したもの	Ⅰ	70	55	35	60	Ⅱ－13
			Ⅱ	40	30	20	30	20
			Ⅲ	20	20	10	20	
			Ⅳ	0	0	0	0	
鉄筋コンクリート造及び組積造	屋根・天井	屋根スラブの下に空気層をはさんで天井を設け断熱材を施工したもの	Ⅰ	60	45	30	50	Ⅱ－37
			Ⅱ	35	30	20	30	38
			Ⅲ	25	20	15	25	47
			Ⅳ	20	15	10	15	
		屋根スラブに接して断熱材を施工したもの	Ⅰ	65	50	35	55	Ⅱ－39　50
			Ⅱ	40	30	20	35	40　52
			Ⅲ	30	25	15	25	48
			Ⅳ	25	20	15	20	49
	壁	コンクリート壁に接して断熱材を施工したもの	Ⅰ	50	40	25	45	Ⅱ－41
			Ⅱ	35	25	15	30	42
			Ⅲ	25	20	10	20	53
			Ⅳ	0	0	0	0	54
	床	コンクリートスラブに断熱材を施工し、タタミ敷きとしたもの	Ⅰ	20	15	10	20	Ⅱ－43
			Ⅱ	0	0	0	0	44
			Ⅲ	0	0	0	0	56
			Ⅳ	0	0	0	0	
		コンクリートスラブに断熱材を施工し、板張りとしたもの	Ⅰ	40	35	20	35	Ⅱ－45
			Ⅱ	20	20	10	20	46
			Ⅲ	5	5	5	5	58
			Ⅳ	0	0	0	0	

（注）A級インシュレーションボードを仕上材として使用する場合は断熱材厚さを上表から5㎜減ずることができる。

資料－3　優良断熱建材認定制度にもとづく性能基準

1．断熱性能基準

イ．断熱性能は、熱抵抗値（Rc）で1.1m²h℃/Kcal 又は、熱貫流抵抗値（R）で1.3m²h℃/Kcal以上とする。

ただし、採光用の開口部にあっては、熱貫流抵抗値で0.3m²h℃/Kcal以上とする。

ロ．熱抵抗値又は熱貫流抵抗値は、以下の試験方法のうちいずれかにより求めることとする。

(i)　住宅用断熱材の断熱性能試験方法（JIS A 1420）

(ii)　建築用構成材（パネル）及びその構成部分の性能試験方法（JIS A1414）

(iii)　複層ガラス入り断熱サッシの断熱性試験方法（JIS A 4710）

2．断熱性能以外の性能基準

断熱性能以外の性能については、指定審査機関が、個々の断熱建材の特性に応じ、必要な品質性能について類似の日本工業規格を参考にして定める基準を満たしていること。

3．品質管理基準

通商産業大臣の行う工場又は事業場の調査によって、社内における品質管理体制が十分に整備されていると認められること。

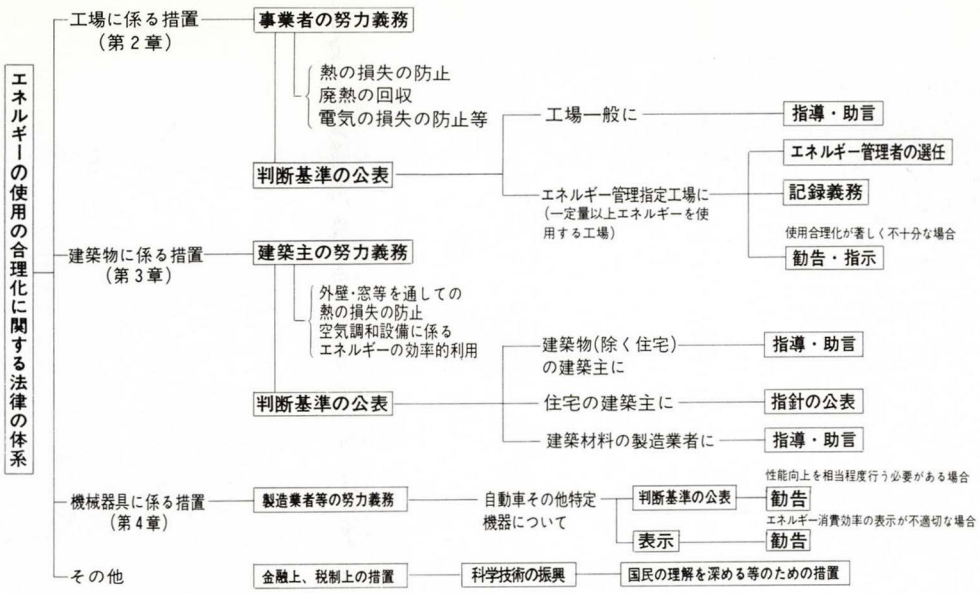
資料－4　「省エネルギー建材」としての認定対象品

●改正

JIS A 5212　ガラスブロック
5404　木毛セメント板
5413　石綿セメントパーライト板
5416　ALC
5417　木片セメント板
5418　けい酸カルシウム板
5424　化粧けい酸カルシウム板
5426　石綿スレート木毛セメント合成板
5427　パルプセメントパーライト板
5428　化粧パルプセメントパーライト板
5905　軟質繊維板
5908　パーティクルボード
5909　化粧パーティクルボード
6901　石こうボード
6912　シージング石こうボード

●制定

JIS A 4711　複層ガラス
9521　住宅用ロックウール断熱材
9522　住宅用ロックウール断熱材



図－４　エネルギーの使用の合理化に関する法律の体系

号「エネルギー使用の合理化に関する法律」（通称、省エネルギー法）を生むことになったのである。

同法を抜粋して**資料－１**に示すが、法律としての大系は**図－４**の通りである。工場等の事業者、建物の建築主およびエネルギーを消費する機械器具の製造事業者等に、それぞれの分野に応じたエネルギーの効率的利用の努力義務を課すとともに、これらの達成のためにガイドライン（判断基準）を設け、エネルギーの有効利用の面からその節約を計ろうとするものである。

なお、さきに述べた「サンシャイン計画」は、石油に代わるエネルギーの供給を安定することと、いわゆる環境問題とを解決するために立案されたナショナルプロジェクトである。その基本方針としては、「太陽エネルギー技術」、「地熱エネルギー技術」、「石炭のガス化・液化技術」、「水素エネルギー技術」を４本の柱とする新エネルギー技術の総合開発を、国の研究機関と民間企業とがそれぞれの分野を担当し、国の総力を挙げて目標を達成することになっている。しかしながらこのプロジェクトは、技術開発の確定を西暦2000年に置いており、現時点では建築物用の太陽熱利用冷暖房給湯システム、いわゆるソーラーシステムの実用化への目途がついたものの、エネルギー資源を国のレベルで節約できるほどの段階には入っていないと考えられる。

３．省エネルギー法と断熱基準

さきに省エネルギー法の成立を昭和54年６月と述べた。実はこの法案はその前年（昭和53年）の春に上程の予定のところ、国会の都合で止むなく１年間余り成立が遅れたもので、建設、通産両省では法案成立の時点ですでに省エネルギー法の趣旨に沿ったつぎの３つの制度を発足させていた。

Ａ　住宅金融公庫法に規定する住宅の改良に係わる断熱構造基準（昭53.6.建設省）

住宅の部位別、地域別および構造別に設けられた断熱基準値（**資料－２**参照）を満たす住宅に対して、10万円の割増融資をおこなう。昭和54年度よりは北海道、東北、北陸等の寒冷地において２重サッシ等の開口部の断熱化をおこなう場合には、さらに20万円の増額をすることになった。

Ｂ　優良断熱建材認定制度（昭53.10.通産省）

断熱性能基準を満たし、かつ断熱性能以外の性能基準と品質管理基準（**資料－３**参照）を満たす建材について、審査をおこない、通産大臣が認定する。昭和54年末までに５材種47件の認定がおこなわれた。認定品には優良断熱建材マーク（ＤＫマーク）が貼布される。

指定試験機関……(財)日本建築総合試験所、(財)建材試験センター

Ｃ　「省エネルギー建材」としてのＪＩＳ認定（昭54.3.通産省）

ガラスブロックほか17種の住宅用建材（**資料－４**参照）で、JIS製品としての断熱基準を満たしたものを、「省エネルギー協力商品」としてJIS認定をおこなう。防火上の問題などのため、現在のところ、押し出し発泡ポリスチレンなど、プラスチック建材は認定の対象から除外されている。断熱基準値についてはそれぞれのJISを参照されたい。

省エネルギー法では、住宅等の建築物の外壁、窓等を通しての熱損失の防止、および空調設備に係わるエネルギーの効率的利用への努力義務を建築主に課す一方では、国が「建築主の判断の基準」を示すことになっている。現在、これらの判断基準は、将来のわが国のエネルギー需給などを勘案しながら、建設省および通産省において検討中であり、間もなく公表されるが、住宅等の建築物に関する措置としては「外壁、窓等から伝導等によって失われる熱およびすき間風によって失われる熱を床面積１㎡当たりに換算した値（熱損失係数）」が定められる見込みである。熱損失係数の算出は次式による。

$$\text{熱損失係数}=\frac{\Sigma KiSi+a\cdot n\cdot V}{T}\ (\text{Kcal/m}^2\text{h℃})$$

Ki：i部位の熱貫流率（Kcal/m²h℃）
a：空気の体積熱容量（Kcal/m³℃）
n：自然換気回数（回/h）
V：住宅の容積（m³）
T：住宅の延床面積（m²）

また、空気調和設備を有する建築物については、上記の熱損失係数のほかに「空気調和設備で消費されるエネルギー量を、室内をある一定条件に保つために取り除くべき熱量又は供給すべき熱量で除した値（空調エネルギー消費の係数）」が定められる見込みである。

これらの判断基準は建物全体もしくは空調システム全体についての指標であり、建築物の各部位の断熱性能、材料の断熱性能については、判断基準とは別に設計上の標準的数値の呈示があると思われるが、呈示にあたってはさきに述べたＡ、Ｂ、Ｃの３制度における断熱基準値に一部修正を加えたものが採用される可能性が強い。

ともあれ、住宅等の建築物の断熱構造化は、今後の省エネルギー対策のうえできわめて重要な位置を占めると思われるが、人間は環境の変化に相当順応する能力を持っており多少は我慢をすることも必要である。従来、適温といわれている設計基準の見直しと、安全を見てとかく過剰能力をもちやすい機械器具への配慮も併行して進めなければならない。（昭54.1.15記）

〈参考資料〉
1）通商産業省工業技術院編;「輝ける太陽エネルギー」、(1978.4)
2）岸田純之介編;「明日のエネルギー」、日本生産性本部、(1975.6)
3）省エネルギー住宅研究委員会編;「省エネルギー住宅の設計基準と指針」、建設省住宅局監修、(1978.7)
4）前田敏男ほか;「学問と実務のあいだ(座談会)」、日本建築総合試験所季刊誌「GBRC」No.7、(1977.7)

（とくら　つよし　財団法人日本建築総合試験所　音・熱・動風圧部門主管
うえだ　てつお　同　主査）

断熱材料技術資料頁

旭ファイバーグラス	グラスロン　ルーフボード
旭ファイバーグラス	グラスロン　ソノボードS
大阪熱管理工業	レアフォーム
鐘淵化学工業	カネライトフォームF－II
クラレ	KGシート
興国化学工業	アキレスワイヤラスボード
神戸不燃板工業	モクセン板
大同鋼板	イソバンド1種・2種
日本アスベスト	ホームマット
日本スチレンペーパー	ミラフォーム®
フジ化成工業	ロックセルボード

グラスロン　ルーフボード

製品の特徴・仕様など

グラスロンボードはいままでの木毛セメント板や、吹き付け岩綿に代わる新しい屋根下地用断熱吸音板であり，グラスロンウールのもつ、断熱・吸音・不燃・耐蝕など多くのすぐれた性能を生かして、ストレート屋根や鉄板屋根の下地材として広範な用途に使用できます。

特　徴：①断熱性能抜群　②法定不燃材料　③品種は豊富　④他の金属を侵蝕しない　⑤半永久的な耐久性　⑥品質は常に均一　⑦軽くて持ち運びが容易　⑧加工・施工が容易

製品の性能

主材料	無機質ガラス繊維
断熱性能	熱伝導率0.0256kcal/mh℃
重さ	2.64kg（64kg／m³，25㎜ 910×1820）
密度	64,80,96kg／m³（DXタイプは80kgのみ）
安全使用温度	JIS規格に準ずる
燃焼性	法定不燃材料(第1031～1037号)
吸水率	1.5%以下
圧縮強さ	厚さ10%変形 600kg／m³（64kgの場合）
その他	吸音性：96kg／m³⊕15 NRC0.45（空気層） 64kg／m³⊕25　NRC 0.65（空気層0）

規格寸法及び材料価格

規格寸法 巾×長×厚(m/m)		材料価格 64kg／m³	80kg／m³	96kg／m³
910×1820	15	1500	1770	2020
	20	1850	2200	2560
	25	2200	2640	3070
DX	15	——	2670	——
	20	——	3220	——
	25	——	3800	——

その他1000×2000（DX除）もあります。1979・12・1現在

施工法及び使用部位

1　波形スレート屋根下地
縦方向のみジョイナー使用して押えます。

2　鉄板瓦棒葺屋根
鉄骨の場合フック止め及びスポットボルト止め木骨は打込釘を使用。

3　既設工場取付
縦方向ジョイナー使用し、熔接ピンφ1.6 ～2 のスプリングワッシャー止

その他、折半屋根下地等利用個所多。
くわしくは下記へ問合せ下さい。

旭ファイバーグラス株式会社
大阪市北区曽根崎1－2－6新宇治電ビル
TEL　06(364)3491(代表)
担当部課　短繊維建材課

グラスロン　ソノボードS

製品の特徴・仕様など

高密度グラスロンウール板の製造とともに、ガラス長繊維クロスをオン・ライン埋め込み加工した画期的な新製品です。従来の同比重のグラスロンウールに比べ、表面破断強度では7倍以上（自社比）の強さを得ることに成功したグラスロン・ソノボードSは、スラブ打込みなど極めて広範囲の理想的な用途に使用できるばかりか、その特性を十分に活かした工法（AT工法）により経済性の高い効果が得られます。

製品の性能

主材料	長繊維クロスを含む無機質ガラス繊維
断熱性能	熱伝導率0.0255kcal/mh ℃
重さ	2.645kg（64kg／m³、25㎜ 910×1820）
密度	32・48・64・80kg／m³
安全使用温度	JIS規格に準ずる
燃焼性	建設省認定不燃第1036号
吸水率	1.5%以下
圧縮強さ	厚さ10%変形 600kg／m³（64kg／m³）
その他	吸音性 32kg／m³⊕25 NRC 0.65（空気層0） 48kg／m³⊕50　NRC 0.90（空気層0）

表面破断強度(耐踏つけ強度)450kg/100㎜φ

規格寸法及び材料価格

規格寸法 巾×長×厚(m/m)		材料価格 32kg／m³	48kg／m³	64kg／m³	80kg／m³
910×1820	12	—	—	—	1600
	25	1500	1950	2400	3000
	50	2400	3400	4400	—

昭和54年12月1日現在

施工法及び使用部位

1 AT打込み工法　ソノボードSの複合品である。ラスロン・スラブボードTを打ち込む工法です。
用途：特に吸音特性・不燃性が要求される駐車場機械室のスラブ打ち込みに最適です。

2 AT胴縁工法　コンクリート下地に胴縁を組み、これにソノボードSを金具と釘・又はビスで止める方法。
用途：高い吸音性を要求される。機械室・電気室・空調設備室・パッケージ室等に最適。

他に，用途に適した3ATピンドメ工法4圧着工法があります。

旭ファイバーグラス株式会社
大阪市北区曽根崎1－2－6新宇治電ビル
TEL　06(364)3491（代表）
担当部課　短繊維建材課

レアフォーム（無機質発泡体）

製品の特徴・仕様など

レアフォームは無機質の炭酸カルシウム、石綿繊維を基材に、少量の塩化ビニル樹脂を配合して、高温高圧下で発泡させた完全独立気泡発泡体で、①軽量、②高い断熱性能、③非吸水性、④非透湿性、⑤不燃性、⑥コンクリート、モルタルとの強固な付着性等の特徴をもったすぐれた断熱材である。

レアフォームはＲＣ建造物の天井、壁、屋上の断熱、防露用に、又鋼板との積層品として、折版構造の屋根、壁の断熱防露用等に広く使用されている。

なお、外断熱工法にとって類をみない最適の材料であり、すでに寒冷地などで多数の実績がある。

製品の性能

主材料	石綿炭酸カルシウムフォーム
断熱性能	熱伝導率λ＝0.035＋0.00027θ（kcal／mhr℃）
密度	0.08、0.12（g／cm³）
安全使用温度	80（℃）
燃焼性	不燃性
吸水率	1.7（vol％）以下
圧縮強さ	3.0（kg／cm²）
遮音性	吸音率0.3（at2000Hz）
その他	透湿率0.00083（g/m.hr.mmHg）

規格寸法及び材料価格

タイプ	商品番号	嵩比重	規格寸法（mm） 厚さ	幅	長さ	防火性能	摘要
シート	RFS−0804	0.08	4	910	1820	−	
				1000	2000		
ボード	RFB−1210	0.12	10	910	1820	準不燃	規格以外の厚みについては、4～50mmの範囲で相談に応ず。
	RFB−1215		15				
	RFB−1220		20			−	
	RFB−1225		25	1000	2000		
	RFB−1230		30				
レアフォーム鋼板㊨用シート	RFSP−0804	0.08	4	各種折版型式に応じた幅	1820	不燃	●鋼板厚さは0.5～1.0㎜とする。 ●流貼り施工で1.0㎜厚さ以上の場合はV°溝付加工も可。
レアフォーム鋼板㊧用ボード	RFSE−0805		5				
	RFSE−0810		10				
	RFSE−0815		15		2000	準不燃	
	RFSE−0820		20				

施工法及び使用部位

工法		目的	環境空間	適用部位	適用建築物
①	断熱成型板コイル貼り工法（レアフォーム鋼板）	防露 断熱	自然温湿度	屋根 壁	体育館、倉庫、配送センター、郊外店舗・その他低温空調不調しない工場
②	断熱成型板接着貼り工法（レアフォームシート下貼り）	防露 断熱	自然温湿度・または低温空調	屋根 壁	寒冷地の上記建物または低温空調された工場・倉庫（所要厚さは別途計算により）
③	断熱成型板接着貼り工法（レアフォーム・NDシート貼り）	防露 防熱 断熱	低温空調・または局部低温・局部水蒸気発生あり	屋根 壁	染色・精練工場、温水プールなどで開つけ水蒸気発生の環境空間（所要厚さは別途計算により）
④	先ヤリ工法（レアフォームボード）	防露 断熱	空調または密閉空間	陸屋根下部 外壁 内側 外側	共同住宅、事務所、病院、ホテル、学校、発電所
⑤	接着貼り工法（レアフォームブロック）	断熱 防露	完全空調	屋根版下部 屋根上部、天井 外壁 内側 外側 床	結婚・化繊などの低温・恒温工場、低温倉庫、野菜、果物倉庫、畜舎等

企画・設計

当社技術開発室では、環境、公害問題について、ソフトサイエンスをシステマティックに駆使し、企画、設計に取り組んでいますので遠慮なく御相談下さい。

大阪熱管理工業株式会社

大阪市西区京町堀１丁目13番20号

ＴＥＬ　06－448－2312～６

担当部課　技術開発室

カネライトフォームＦ－II

製品の特徴・仕様など

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れた断熱、結露防止材です。コンクリートに比べると実に50倍の断熱性能を持つ断熱材です。

特性

①熱をさえぎります。
②結露を防止します。
③抜群の耐圧強を持っています。
④吸水性がなく、性能劣化がない。
⑤難燃性です。
⑥軽くて持ち運びが容易です。
⑦加工、施工が容易です。
⑧品質が安定しています。

製品の性能

主材料	スチレン樹脂
断熱性能	熱伝導率0.023kcal/mh℃ 熱貫流抵抗㊢1.087m²h℃/kcal（25㎜厚の場合） 熱貫流率0.92kcal/m²h℃（25㎜厚の場合）
重さ	0.875kg/m²（25㎜厚みの場合）
密度	35kg/m³
安全使用温度	80℃
燃焼性	JISA9511に準じ合格
吸水率	0.01ｇ/100㎠以下
圧縮強さ	3.5～4.0kg/cm²

規格寸法及び材料価格

規格寸法㎝×長cm×厚cm		材料価格（昭和54年９月） Ｆ－II	Ｆ－I
91×182	2.0	1,680／枚	1,120／枚
	2.5	2,100／枚	1,400／枚
	3.0	2,520／枚	1,680／枚
	3.8		2,130／枚
	4.0	3,360／枚	
	5.0		2,800／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丁目２番４号（朝日新聞ビル）

ＴＥＬ　06(208)6391－6395・06(208)6398～6400

・ダイヤルイン

担当部課　樹脂製品部建材課

ＫＧシート（石こうフォーム）

製品の特徴・仕様など

二水石こうを主成分とし、独特の製造技術により発泡させて柔軟性をもたせた無機質系長尺シート。

鋼板と貼り合せて使用し、長尺金属屋根・サイディング内貼り用不燃断熱材として用いられています。

不燃性、結露防止性、断熱性、防音性が良好であり、柔軟性があるため、鋼板に貼り合せた後、通常のロール成形機で折板加工ができます。アスベストやガラス繊維を用いていませんので、労働衛生・環境安全上の心配がありません。仕上り外観も明るくきれいです。

製品の性能

主材料	二水石こう（酢酸ビニル系樹脂）
断熱性能	λ＝0.051＋0.0003θ（Kcal/mh℃）
重さ	1kg／m²（４㎜厚の場合）
密度	240kg／m³
安全使用温度	150℃まで
燃焼性	不燃第1131号（鋼板複合物）
吸水率	約1kg／m²（４㎜厚の場合）
遮音性	吸音率0.38（４㎜厚、4000Hzの場合）
その他	色　ライトグレー（標準）

規格寸法及び材料価格

品番	厚さ	幅	長さ	材料価格（昭和55年１月現在）
404	４㎜	880㎜ 530㎜	100ｍ	（標準）650円／m²

その他の幅、長さ、厚さ（６㎜または８㎜）については、別途注文。

施工法及び使用部位

クロロプレン系接着剤を用いて、鋼板に接着し、ロール成形機を用いて折板曲げ加工し、折板屋根として施工します。（但し軒先部のＫＧシートは、予め除去）

株式会社クラレ

大阪市北区梅田１丁目12－39

ＴＥＬ　06－348－2165

担当部課　本社複合材事業推進部（KGシート担当）

アキレスワイヤラスボード

製品の特徴・仕様など

木造住宅向一外壁モルタル下地用断熱建材。
断熱＋防水材＋ワイヤラスの一体化製品。

1．断熱性が抜群で省エネルギー住宅が実現します。
2．モルタルの施工が容易。
3．軽量で丈夫。
4．クラックが入りにくい。
5．特殊防水材付です。
6．工事の省力化工期短縮。

1枚のボードにラス下地板、ラス、防水紙、断熱材を具備した画期的省力化製品です。

製品の性能

主材料	硬質ウレタンフォーム、防水材、ワイヤラス
断熱性能	熱伝導率0.018Kcal／mh℃
重さ	2.3kg／3′×6′
密度	35kg／m³（平均）
安全使用温度	−100℃～＋100℃
燃焼性	モルタル20㎜厚を塗ることにより防火構造
吸水率	0.5%以下（容積比）
圧縮強さ	1.75～2kg／cm²

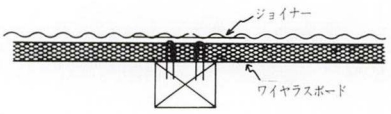
規格寸法及び材料価格

厚さ(㎜)	巾（㎜）	長さ(㎜)	価格
15	910	1,820	2,550
20	910	1,820	2,750
25	910	1,820	3,000

目地ジョイナー、ステープル付です。

施工法及び使用部位

「ワイヤラスボード」を木造住宅の柱、間柱に直接付属のステープルで打ちつけて下さい。ステープルの止めピッチは縦方向 200㎜、横方向300～450㎜。



問い合せは下記まで

興国化学工業株式会社

大阪支店　大阪市西区西本町１丁目14番地
ＴＥＬ　06−534−2111
本社　ＴＥＬ　03−341−5111
担当部課　建材一課

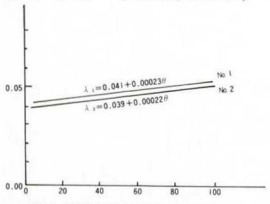
モクセン板

パワーボード(二層性モクセン板)
ストロングボード(普通モクセン板)
スーパーパネル(竹筋入モクセン板)

製品の特徴・仕様など

モクセン板は木毛セメント板の性能をより向上させる為に、その内部空隙構造（空気層の構造）を改良したものです。その効果は顕著なものがあり（断熱性能で２－３倍・防火性能で1.5倍等）

熱伝導率（λ）（Kcal/mh℃）



測定場所(財)建材試験センター
測定年月　昭46．10

製品の性能

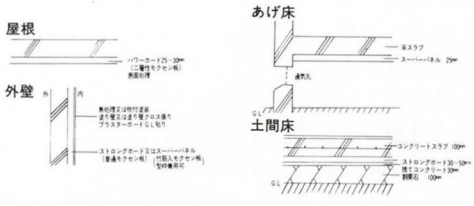
主材料	木剪片およびセメント
断熱性能	温度拡散率は 0.039で断熱材の内では最小で、常に安定した裏面温度を保つ事が出来る。(熱伝導率0.042)
重さ	182cm×91cm×2.5cm…20kg
密度	0.31
安全使用温度	200℃迄
燃焼性	建設省認定準不燃材料
吸水率	30%(どぶ漬け状態で20時間)
圧縮強さ	40kg/cm
遮音性	床衝撃音の吸収・普通音の吸収amx930%／30m／m
その他	コンクリートとの密着は最もよく、また木材の４倍の調湿性能と相まってコンクリート建物の結露防止に最適また温度変化による寸法変化なし、防腐・防虫。

規格寸法及び材料価格

長さ(mm)	巾mm	厚さmm	設計価格(m)
1820（2000）	910（900）	20	650円
		25	750円
		30	950円
		40	1300円
		50	1500円

（但し長さ２ｍ板は10%高）

施工法及び使用部位



神戸不燃板工業株式会社

兵庫県三木市志染町三津田
ＴＥＬ　07948－７－3121(代)
担当部課　技術部

イソバンド１種・２種

製品の特徴・仕様など

イソバンドは、連続生産により、両外皮鋼板の間に、硬質ウレタンフォーム（１種）、または、ポリイソシアヌレートフォーム（２種）の原液を注入、発泡、硬化させ所定の長さに切断し出荷します。優れた断熱性を持ち、きわめて軽量です。その上、堅牢で、大きな外力に対抗でき、施工性も抜群。簡潔に、美しく、スピーディに仕上ります。

製品の性能

主材料	イソバンド１種　表面処理鋼板、硬質ウレタンフォーム インバンド２種　表面処理鋼板、ポリイソシアヌレートフォーム
断熱性能	熱伝導率0.0185kcal/mh℃ 熱貫流率0.50kcal/m²h℃（35㎜厚壁パネル）
重さ	11kg/m²(35㎜厚)
密度	イソバンド１種　50kg/m³ イソバンド２種　45kg/m³
安全使用温度	イソバンド１種100℃(片面加熱) イソバンド２種120℃(片面加熱)
燃焼性	イソバンド１種自己消化性 イソバンド２種準不燃材
吸水率	表面は鋼板であるため吸水率０端面露出部は0.15%以下
圧縮強さ	イソバンド１種1.0kg/cm² インバンド２種0.7kg/cm²(10%圧縮)
遮音性	35㎜厚　500(Hz)28.6(dB) 1,000(Hz)20.9(dB) 2,000(Hz)44.9(dB)
その他	イソバンド２種は、準不燃材（個）第2339号防火構造（防火第201号）の認定番号を有しています。

規格寸法及び材料価格

種別	外皮材	芯材	幅	厚さ	長さ
イソバンド１種	エバーラミ・アクリルビニエバー	硬質ウレタンフォーム	全幅 927㎜	22㎜ 35 45	1.8～10m（設計寸法に切断）
イソバンド２種	カラーグリップ	ポリイソシアヌレートフォーム	働き幅 910㎜	60 100 120	

施工法及び使用部位

凹凸を嵌合させ、胴縁または下地にテクス（セルフドリリングスクリュー）で取付けます。施工性は極めて良好で、工場、倉庫、事務所、冷凍冷蔵庫等の壁、天井、間仕切等に用いられ他、乾燥施設、食品醸造施設、遮音塀にも使用されている。

大同鋼板株式会社

大阪市東区高麗橋２－41
ＴＥＬ　06−203−0751
担当部課　建材販売室

ホームマット（住宅断熱・防音材）

製品の特徴・仕様など

現代最高の技術で岩石を繊維化・綿状にしロックウールをマット状にしてクラフト紙で包み片面に防湿加工をして商品化したのが住宅用高級断熱材《ホームマット》です。厚さ50㎜のマット状になった繊維と繊維の細かいすき間に空気を含ませて熱を容易に伝えない構造になっており高い断熱防音効果をもたらします。そのうえ無機質の鉱物繊維ですから燃えない腐らない人畜無害という特性を有しています。ＪＩＳ規格に基づき安定した品質で生産された製品です。

製品の性能

主材料	特殊な鉱石
断熱性能	熱伝導率0.035(Kca/m.h℃) 25°のとき
重さ	3.3㎡当/約１坪分５kg
密度	密度32kg/m³
安全使用温度	600℃
燃焼性	不燃材但し中味の綿のみ （第1022号）
遮音性	《ホームマット》を壁などの構造体に入れると音をはね返す（遮音）と音を消す（吸音）の二つ作用で騒音が侵入流出を防ぐ防音効果を発揮します。

規格寸法及び材料価格

ホームマット（壁・天井用）

- ●サイズ　厚さ50㎜×巾430㎜×長さ1365㎜　耳の巾30㎜
- ●梱　包　１梱包21枚入り13.2㎡（約４坪）分
- ●荷　姿　クラフト紙圧縮梱包
- ●設計価格1,450円/3.3㎡

ホームマット（床用）

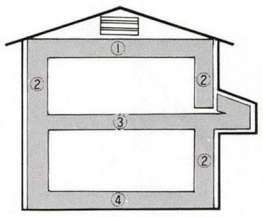
- ●サイズ　厚さ50㎜×巾280㎜×長さ1,365㎜　耳の巾30㎜
- ●梱　包　１梱包16枚入り6.6㎡（約２坪）分
- ●荷　姿　クラフト紙圧縮梱包
- ●設計価格1,600円/3.3㎡

施工法及び使用部位

〈ホームマット〉

施工場所

1．天井裏
2．壁(間仕切)
3．１,２階の間
4．床下



問い合せ、カタログの請求は下記に

日本アスベスト株式会社

大阪市南区塩町通り４－25
ＴＥＬ　06－252－1371(代表)
本社　ＴＥＬ　03－433－7241
担当部課　建材販売課

ミラフォーム

製品の特徴・仕様など

ミラフォームは、日本スチレンペーパー㈱が限りある資源を有効に生かし、現代建築に快適な空間を実現させるという理想のもとに開発した連続押出発泡ポリスチレン断熱材である。

※独立した無数の微細な気泡でできているので、断熱防露効果大。
※水分の吸収、水蒸気の透過は僅少なので、断熱効果が持続する。
※耐圧強度がすぐれていて、ワレにくく、欠けにくい。
※一枚一枚の品質はつねに均一で燃えにくく加工されている。

製品の性能

主材料	ポリスチレン
断熱性能	ミラフォームＭ１ Fλ＝0.029Kcal/mhr℃ ミラフォームＭ２ Fλ＝0.023Kcal/mhr℃
安全使用温度	80℃
燃焼性	自消性
吸水率	0.01ｇ／100㎤
圧縮強さ	３kg／㎠
その他	

規格寸法及び材料価格

ミラフォームＭＩＦ（住宅・一般建築用）

厚さ㎜	巾㎜×長さ㎜	定価（円/枚）
20	910×1820	1,120
25	910×1820	1,400
30	910×1820	1,680
38	910×1820	2,130
50	910×1820	2,800

ミラフォームＭ２Ｆ（断熱防水・パネル用）

厚さ㎜	巾㎜×長さ㎜	定価（円/枚）
20	910×1820	1,680
25	910×1820	2,100
30	910×1820	2,520
40	605× 910	1,120
50	605× 910	1,400

施工法及び使用部位

ミラフォーム単体は打込工法を原則とする。
使用部位
屋根、天井、壁、床
詳細はミラフォーム標準ディテール集を参照願いたい。
●その他
ミラフォームＭ１Ｆ／Ｍ２Ｆと他の建築材料とを接着剤を用いて接着した断熱防露用複合板としてミラフォームパネルがある。詳細は最寄りの当営業所へ問い合せ願いたい。

日本スチレンペーパー株式会社

大阪市東区南本町４－47（イトウビル）
ＴＥＬ　06－251－7861
本社　ＴＥＬ　03－508－1861
担当者　中山　治

ロックセルボード

製品の特徴・仕様など

ロックセルボードの気泡殻は、有機質の薄い膜で覆われた発泡板で非常に軽く、主原料が無機質である為に、モルタル、コンクリート、プラスター等が直接施工できると共に、水分、湿気の吸収もなく断熱性能の低下がありません。

又、有毒ガスの発生も基準値以下で不燃・耐熱・耐候性に優れた断熱材です。単体で準不燃材料、防火構造、優良断熱材の認定を得た製品です。鉄筋コンクリート建築、木造住宅、車輌、船舶等あらゆる個所に使用できます。

製品の性能

主材料	炭酸カルシウム
断熱性能	0.032＋0.00025 Kcal／mh℃
重さ	約２kg／枚 （10㎜×910㎜×1.820㎜）
密度	0.09ｇ／㎤
安全使用温度	120℃
燃焼性	不燃性
吸水率	1.7 VO1%
圧縮強さ	2.3kg／㎠
その他	※建設大臣認定　不燃材（個）第1504号 ※建設大臣認定　準不燃材（個）第2501号 ※建設省認定　防火構造第220号（木造） ※建設省認定　防火構造延焼防止構造

規格寸法及び材料価格

10㎜×910㎜×1820㎜
15㎜×910㎜×1820㎜
（特注により厚みは50㎜までできます）
設計価格
1800円／枚（10㎜×910㎜×1820㎜の場合）
2.700円／枚（15㎜×910㎜×1820㎜の場合）

施工法及び使用部位

鉄筋コンクリート建築打込において型枠に釘打ちしコンクリートを打設、養生後型枠を取りはずし、直接モルタル、プラスター等で仕上げ（先やり工法）
又、コンクリート面に接着剤で貼付け、モルタル、プラスター等で仕上げ（後やり工法）
木造住宅においては下地板の上に釘打ちし直接モルタル、吹付等で仕上げ

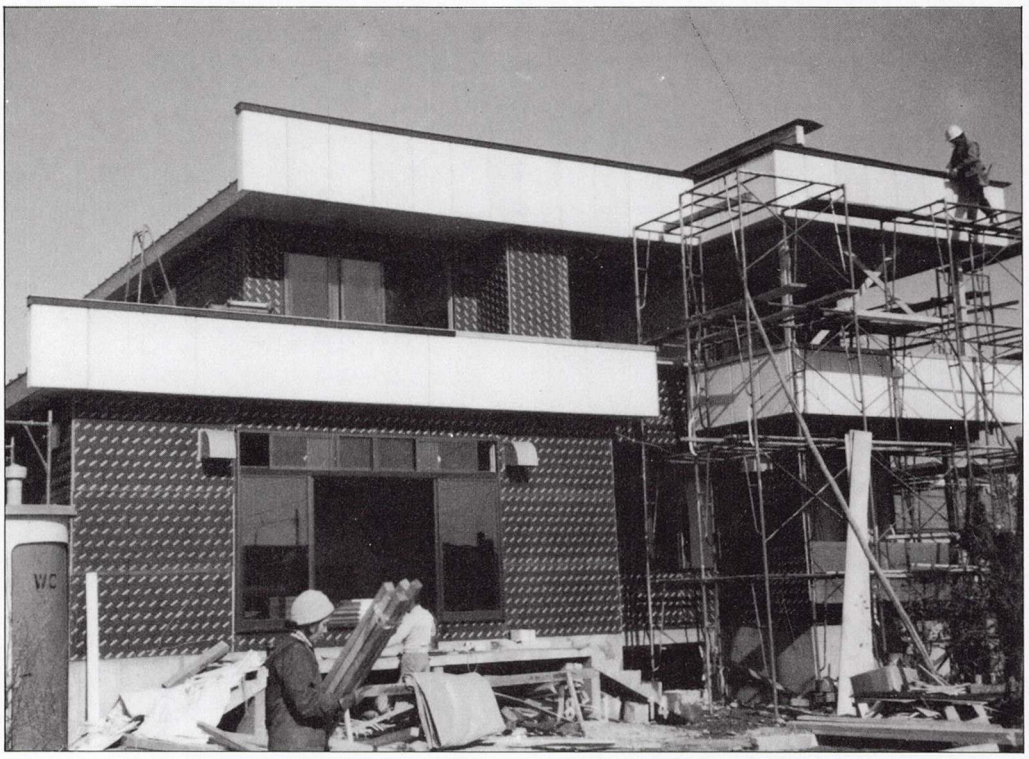
フジ化成工業株式会社

鳥取県西伯郡岸本町大殿1241－１
ＴＥＬ　(085968)2721番(代)
担当者　遠藤　幸夫

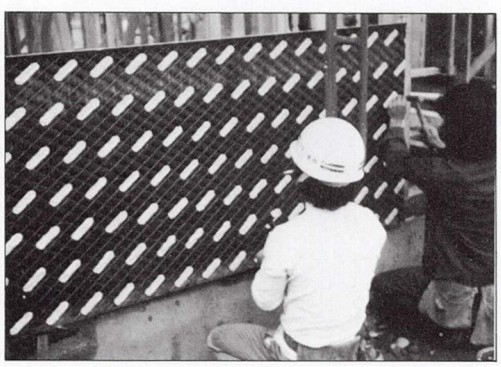
省エネルギー・省力化/新製品

アキレスワイヤラスボード

あ、4工程が1工程になった!



《外壁モルタル下地断熱建材》
アキレスワイヤラスボードを使えば、
従来の4工程が1工程に…。
すぐにモルタル塗りができ、簡単です。



アキレスワイヤラスボードは厚さ15㎜、20㎜、25㎜。防水材と硬質ウレタンフォームそしてワイヤラスが一体になった断熱ボードです。現在、木造住宅は、一般的に柱・間柱の間にグラスウール断熱材をつめこみ、下地板を打ち、アスファルトフェルトとメタルラスを取付けてモルタル塗りという4工程を行なっておりますが、「ワイヤラスボード」はグラスウール、下地板、アスファルトフェルト、メタルラスの4工程を1工程に短縮しすぐにモルタル塗りができ、工期の短縮と工事の簡略化に役立ち、木造住宅建築に画期的なメリットをもたらしました。

アキレスワイヤラスボードの特長

①断熱性が抜群で省エネルギー住宅が実現します。②モルタルの施工が容易にできます。③モルタルの亀裂が発生しにくい製品です。④特殊防水材付です。⑤工事の省力化ができます。⑥軽量で、取扱い・加工が簡単、しかも丈夫な製品です。

Achilles アキレス

興国化学工業株式会社

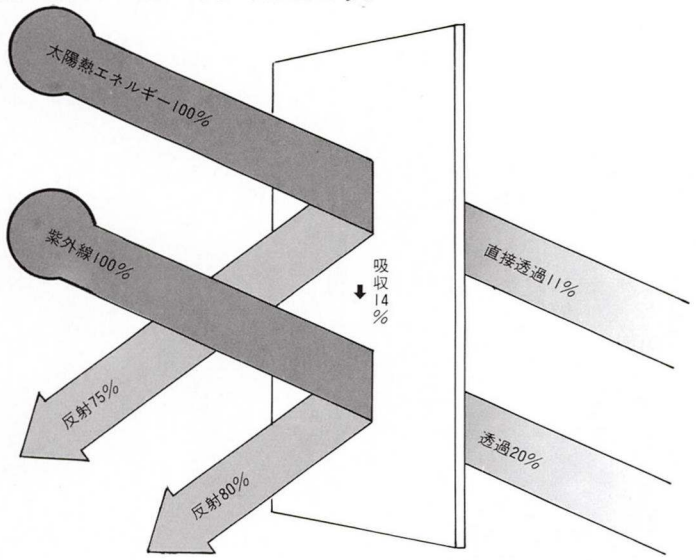
断熱資材部

本　　社／東京都新宿区大京町22 ☎03-341-5111(大代)
大阪支店／大阪市西区西本町1-14-15 ☎06-534-2170
札幌011-704-5825　仙台0222-95-0219　足利0284-72-1115
名古屋052-612-6544　福岡092-573-6860

東レ ルミラー®

熱線しゃ断飛散防止フィルム ルミクール®

〝ルミクール〟は、ポリエステルフィルム（東レ〝ルミラー〟）にアルミニウムを高精度に真空蒸着し、保護被膜を形成させた、太陽光線コントロールフィルムです。



製品名称	（機能）	標準寸法
ルミクールTタイプ（#25）	ガラス飛散防止	970mm×50m
〃 （#50）		
ルミクールMタイプ（#25）FB−15	熱線遮断	900 / 1,050 / 1,200 mm×50m
〃 〃 FB−35		
〃 〃 FB−50		
〃 〃 FB−15ブロンズ		
〃 〃 〃 ゴールド		
〃 〃 FB−35ブロンズ		
〃 （#50）FB−15		
〃 〃 〃 ブルー		
〃 （#25）FB−15ブロンズ／粘着	熱線遮断 ガラス飛散防止	970mm×50m
〃 （#50）FB−15／粘着		
〃 〃 FB−15ブルー／粘着		
ルミクールWタイプ（#25／12） FB−35ブロンズ	熱線遮断	900 / 1,050 / 1,200 mm×50m

省エネルギーと安全対策

〝ルミクール〟を窓ガラスに貼るだけで、得られます。

1．冷暖房費の節減
太陽熱を75%（ルミクールFB-15）反射します。これは約6.9㎡当り1USトンの冷却能力に相当し、夏期の大幅な冷房費の節減になります。冬期には、室内の暖房熱を外に逃しません。

2．ガラスの安全強化（飛散防止）
〝ルミクール〟を貼った窓ガラスは耐衝撃性が高く、地震・台風・爆発事故などの場合にも、破片の飛散を防ぎます。

3．まぶしさを防ぐ
明るさをそこなわずに、まぶしさを軽減させることができます。しかも透明度の低下や視野の歪みはありません。南向、西向の窓によろこばれています。

4．紫外線の遮断
紫外線を遮断するため、家具、繊維類、書籍などの褪色劣化を防ぎます。

5．プライバシーの保護
〝ルミクール〟を貼ると、日中は外から室内の様子が見えません。そのため日中はブラインドやカーテンが不用となります。

6．納入実績随一
施工は10余年の実績をもつ、東洋メタライジング認定の施工・販売特約店が、責任をもってお引受けいたします。

7．経済的
べつに手軽に貼れるセットもあります。
（日曜大工用セット）

	〝ルミクール〟FB−15＋6mm磨板ガラス	〝ルミクール〟FB−35＋6mm磨板ガラス	6mm磨板ガラス	6mm普通板ガラス	6mm熱線吸収ガラス（ブルー）
可視光線透過率 %	16	32	88	90	42
太陽光線熱エネルギー反射率 %	75	56	7	7	5
太陽光線熱エネルギー透過率 %	11	26	77	85	45
太陽光線紫外線透過率 %	12	22	68	77	31
遮蔽率 ※	0.25	0.42	0.98	1.00	0.67
最大受熱量 kcal/hr/m²	149	244	542	583	407
熱貫流率 kcal/m²·hr·℃	5.217	5.231	5.840	5.904	−

数値は平均値であって、場合によってはフィルム製造上の誤差があります。
※ASHRAE ガイドブック（1965年版）第19表参照。

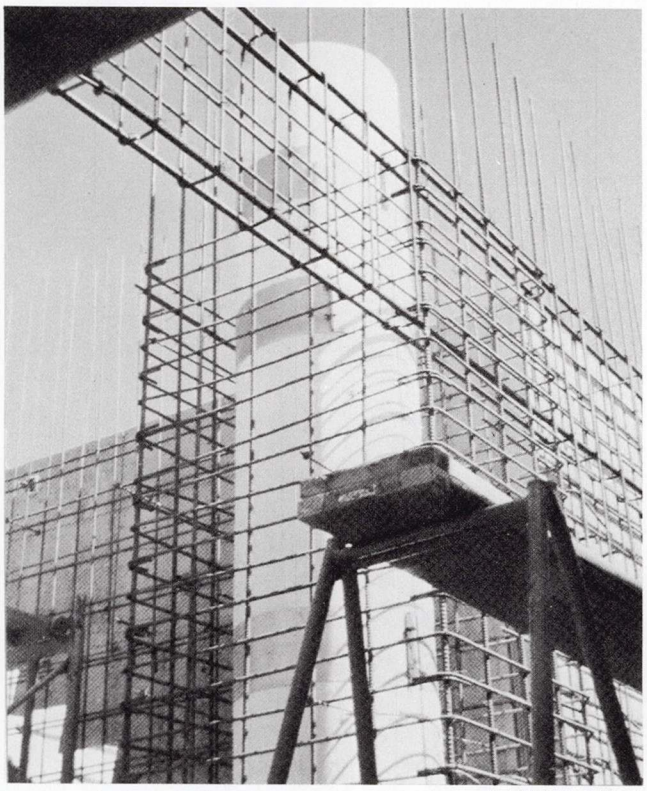
●お問合せ・カタログのご請求は

東洋メタライジング株式会社

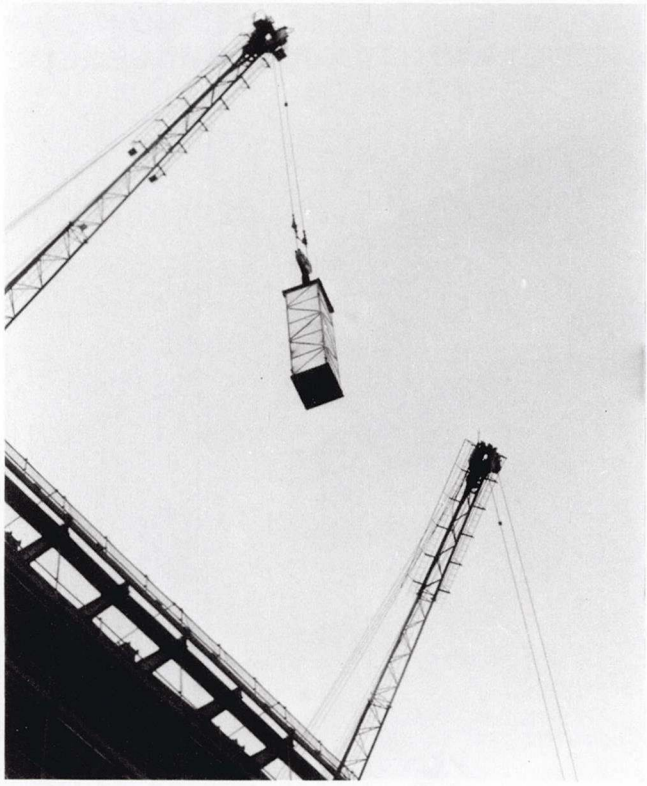
本　　社　東京都千代田区神田錦町1−7−3（錦町1丁目ビル）〒101　☎03−294−3511代
大阪営業所　大阪市西区江戸堀1−2−2（大同生命肥後橋ビル）〒550　☎06−445−7140代
工　　場　静岡県三島市長伏字宮脇　〒411　☎0559−77−1410

煙突材料（ゾノトライト系珪酸カルシウム）

ハイスタック



丸型煙突の施工



超高層ビルの角型煙突の施工

1 優れた商品性能

- 耐久性は風速40m/秒で長期間使用して異常ありません。
- 耐熱温度は最高 1,000℃まで使用できます。
- 耐薬品性、耐水性に優れ、亜硫酸ガス等の心配はありません。
- 結晶は中空構造ですから断熱性は抜群です。

2 優れた施工性能

- 比重 0.4の軽さ
- ノコギリでも加工ＯＫ
- 硬く厚みがあるので縦積が簡単
- 施工も早く経済的

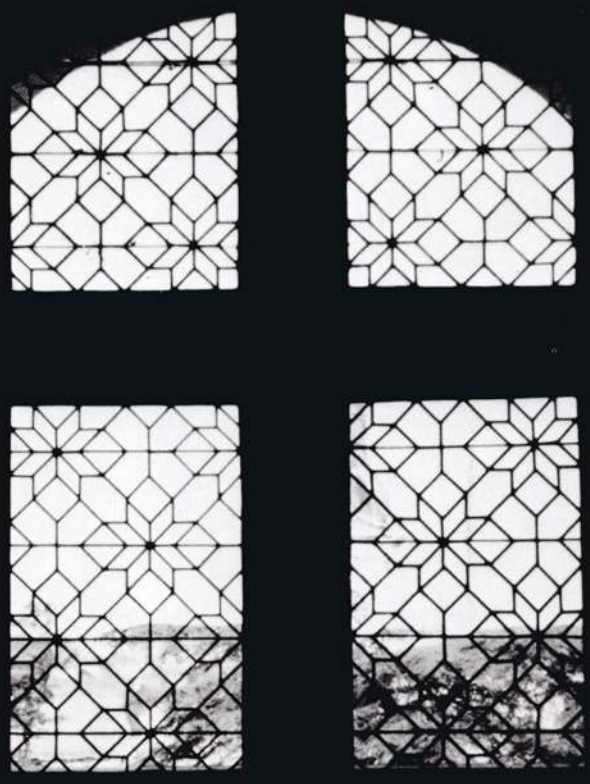
3 公害のない商品

- 諸外国では石綿使用の制限が非常に厳しく、使用禁止のところもありますが、ハイスタックは、石綿を使わないノーアスベストで無公害です。

フジモリ産業株式会社

本　　社	〒105 東京都港区東新橋１－２－17（第12中央ビル）	TEL 03－574－0511 建材事業部
大阪営業所	〒541 大阪市東区博労町２－41（中博ビル）	TEL 06－271－4131㈹ 建材事業部
名古屋営業所	〒450 名古屋市中村区上笹島町24（ナカモビル）	TEL 052－571－8231
九州営業所	〒810 福岡市中央区天神３－16－21（中村家第１ビル）	TEL 092－77－9421㈹
仙台営業所	〒980 仙台市本町１－12－12（ＤＩＫ文京ビル）	TEL 0722－63－1591～２

この広告についてのお問い合わせは上記までご連絡下さい。



特集
建築金物

建築設計と建築金物のあり方
辻　野　純　徳
現代建築と建築金物の現状
立　野　一　郎
アンケート——設計者よりの意見——
柳　　眞　也
横　山　誠　一
太　田　隆　信
小　角　　亨
寺　井　信　夫
飯　田　茂　實
田　中　繁　靖
栗　原　章　弘

本特集編集幹事：立野一郎・田中繁靖・山田雄祐

建築設計と建築金物のありかた

辻野　純徳

石とは違った性質をもつ物質金属を人間が知ったのは、紀元前4000年頃といわれ、金や銅の装身具などの加工品はシュメールの遺跡（紀元前2700）から発見されている。鉄が建築に用いられたのはギリシャ神殿の楔や留め金具に、それよりも前、紀元前４世紀に建造されたインド、デリーの回教寺院の柱に現存するという。しかし建築金物と呼べるほど使用されだしたのは、ベッセマーの転炉（1856）以後であろう。

建築金物とは、Metal（Iron）Works（製作金物）からHardware（建具金物）まで広い領域をもつ。金属が貴重な存在であった頃、欧米でも特殊な構造部品のほかは、扉や丁番・錠前など主要な部分に用いられたし、わが国でも錠前や丁番・引手など高度機能性を求めた建具金物として、才色兼備に扱われてきた。しかし西欧における産業革命と、前述の製鉄技術の革新により、それまでの鋳鉄や錬鉄の柱や梁（たとえばパリーの中央市場やロンドンの水晶宮）から、19世紀末にはパリ博の三鉸式アーチやエッフェル塔など構造材として、ついで生産量の飛躍的に向上したアメリカでは、構造から解放された広い開口をもつ、いわゆるシカゴ派の高層建築の構造材としての鉄鋼の柱・梁が用いられ、かつての鋳鉄はその素性を生かし複雑な型を繰り返し生産できるスパンドレルへと、機能を分けて用いられてきた。これは近年におけるアルキャストのスパンドレルにリバイバルされた。

わが国での建築金物の現在は、わが国の産業革命、幕末から明治維新にはじまる。とくに建具金物はほとんど輸入にたよっていたが、国会議事堂の建設を機に、ヴォーリズ氏の奨めもあって国産化と模倣の時代がはじまった。20年ほど前、ホテルの設計にあたって、エールやコルビンなどのホテルロック（Heavy Duty）と、目の前でピッキングされる国産ロックとの性能の違いに驚いたこともあったが、そのような時代も経て、今日では国産ロックも高い性能をもつようになった。しかし使用者のニードに応えるきめの細かさにおいては、なお西欧に劣るように思える。たとえば、ラッチボルトの音は扉の閉鎖を確かめる安心感につながるが、音をきらう場所では、それに代わる、音を和らげ風圧等による開放を防ぐ装置が必要である。デイクテータと呼ぶ金物が病室用として紹介されたのは20年も前（学会、騒音防止設計）、欧州で数多くの実例をみてわが国に輸入使用したのは、７年前にすぎず、近年やっと某社カタログに輸入品として載せられるに到った。しかし一方では、ホテルロックシステム、防犯・防災システム等、時代の流れを先取りした一連のシステム方式をうちだし、その合目的性をうたっているほか、流行と好みのあるノブ等のデザインや、新たな装備を加え、複雑にしていく機構などをつぎつぎに生み、設計側もひきずられる魅力を加えてくる。



シカゴ派の鋳鉄製スパンドレル



ブロンズの押出鋼とパネルで組み立て（シーグラムビル）



釘かくし金物
（唐招提寺金堂）



月字形引手（桂離宮）



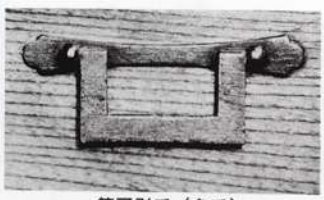
四季手桶引手（桂離宮）
（さくらと藤）



朝鮮箪笥の金物



和錠



箪司引手（角手）



箪司引手（蛭手）



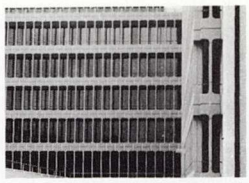
箪司引手（蕨手）







ディクテーターセット
（玉野市民病院）


アルキャスト（千代田生命）

その他の製作金物（Metal works）、たとえば外装パネル、面格子、手摺、ノンスリップなどでは、機能やデザインを低くおさえても施工の容易さをローコストにからませ、レディメードや貼付などの簡易工法におきかえる傾向が多くみられる。それに装飾的な要素が加わると、型と製作方法の矛盾が著しく表に出てくる。

建物内外にあって意匠的にも機能的にも目に見え手に触れる機会の多い設備的金物（空調吹出口、衛生金具、スプリンクラ・ヘッド、非常口誘導灯など）も、建築金物にとりこんだ配慮が必要である。機能本位につくられたアノニマスなデザインの中には意外にも良いものも見出せるが、こと見せるための装飾的デザインが加わると、誘導灯（これは醜いから目立つのかもしれないが）のごとくたちまち崩れてしまう。衛生器具に付属する金物でも、建具金物と同じく意外と機能を満足させていない。たとえば欧米の手洗水栓にみられる足操作により意のまま湯水量と温度を調整できるミキシングは、わが国では使い方によっては不便な自動サーモ付きを強制されてしまう。

それは生産の合理化を理由に機能的な選択幅を狭くし、流行をつくり出すと同じように好みと価格差で選ばせる販売作戦にある。球型・チュリップ型・角型等のノブ、金属・アクリル等のハンドル等々、時には建築金物の歴史が機能にあったことを忘れた新製品○○調が……。

パッカードの著書〝浪費をつくり出す人々〟（昭和36年ダイヤモンド社刊）には、当時のアメリカで高度成長期の発展と繁栄を維持する戦略として、「もっと買わせ、早く捨てさせる」、すなわち浪費性を確立する三点をあげている。

1　機能の廃物化……計画的な高機能化を附加する新商品の開発とモデルチェンジ

2　品質の廃物化……ローコスト化のための使い捨てできる製品的寿命と流行を理由とするライフの短縮

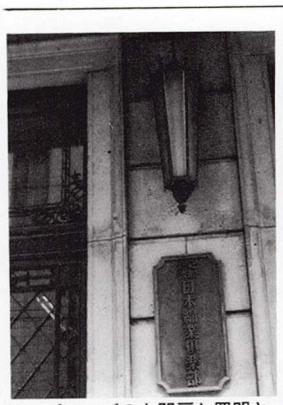
3　欲望の廃物化……流行による心理的廃物化とモデルチェンジ

これらの戦略で、生活の基調にも快楽主義が深く根ざすようになり、文化的資産としての蓄積はないものの、供給がつづくかぎりの需要は、生み出し繁栄が続けられる、としている。

これは建築金物にもよせられた警告とうけとってよい。

近年、建築における使い捨て的考えはようやく反省されてきたものの、なお局部的高度成長（商業主義）とインフレ化の傾向、そして官公庁等償却を必要としない建て捨て可能な建築の存在ゆえか、欧米諸国にくらべ未だしの感が深い。そして今なお建築物の耐用年限が物理的でなく、経済性と機能性で耐久消費財的に結論とされる。しかし限られた資源の中では社会資本に蓄積できる不動産的存在に近づくことが要求されてこよう。その中にあっての建築金物も使用する立場での機能的ニード、見せかけのローコストに惑わされない合理的製品（工法）、そしてその上での永続性のあるデザインなど才色兼備にもどる必要がある。そういう意味でそれぞれの機能の原則にもどり、システムでも個々でも生き残れる金物らしい金物でありたいものだ。

（浦辺建築事務所）


鉄とブロンズの玄関扉と照明と表札（綿業倶楽部）


たて樋（住友銀行本店）


非常階段（ニューヨーク）


手摺（カサ・ミラ）


面格子（関西大学）


テントの吊り金物（EXPO'67ドイツ館）


ミキシング水栓（アメリカ）

現代建築と建築金物の現状

立野　一郎

〝一兆円産業〟への注文

一般にいわれる建築金物とは、かなり広範囲なものをさすが、とりわけデザイン的要素を含んだ金物をとりあげてみると、建具金物が主体となる。これらはわが国において、約 8,000億円から１兆 2,000億円（年間）の生産高と推定される。

建築金物も長い歴史をたどり、今日まで進歩発展を続けてきたが、最近にいたっては、いきつくところまできたという感じがする。機能的にもデザイン的にも完全で、しかも十分に役割を果たしているといえる。しかしこのごろの要求は、これまでの建築金物の役割にとどまらず、もっと広い範囲の役割を要求される傾向にある。

社会が安定成長期に入り、高福祉化への道を歩み始めている社会状勢を背景にして、それらに関連する金物が注目をあびてきたのもその現れだ。どれにも共通していえることは、機能主体のものからデザイン重視のものへと移行しており、今後はさらにその両方を備えた金物が要求されるであろう。具体的には、全く画期的な〝新製品〟であり、贅沢指向の金物が、それにあたる。もう一つはこれまであまり着目されなかった場所(病院、身障者施設，老人施設等)、いわゆる福祉関連施設に使用される特殊金物等があげられる。複雑な社会を反映して複合的要求が多くなり、これらの〝注文〟をこなしていくことが、今後の建築金物業界の課題といえよう。

このようにあらゆる意味で、密度の高い要望が高まってくれば、設計士、メーカー、建築関連業者などの協力体制の強化が必要となる。設計士は自分だけの立場で考えた目新しい物だけに着眼注目するやり方を、メーカーは安く大量生産する方法に固執したり、流通業者は利益のみを追求する姿勢を表に出す、といった悪い面を改め、建築業界の一員としての責任と自負を自覚することにより、建築金物のもつほんとうの意味を正しく理解することができるものと確信する。

関係者の協力、協調が、結果としてユーザーへの良きアドバイザーとなれば、社会的にも高い信頼を得ることとなり、ひいては近代建築業界の進展にもつながるものと考える。

設計士は〝媒酌人〟

仲人は仲人でも初婚の〝仲人〟ばかりである。建築金物は建物と現場で見合いをし、結婚する。そしてその建物と運命をともにするのである。当然、金物がなければ建物としての役目を果たさないから、金物が主人となろう。



最近の建築金物は、建物の寿命と同じくらいの耐久力をもつように設計されている。またそれくらい寿命がなければ、使用されないであろう。技術の進歩により金物のなかには**消耗品的なものがほとんどなくなった**といえる。その結果、建築金物を考える場合、新築の建物が対象になる。これが〝初婚〟の理由である。

仲人が嫁を選んだり、婿を見つけるのにおのおのの人に合った相手を決めるように、建築金物もおのおの使用する場所、使用する目的、予算等に合わせて、いちばん適した金物を選ぶことが大切である。

仲人の才覚が、〝二人〟の将来を決める!!

不景気になるほど〝売れる〟金物

ある二人の社長の会話

A社長『不景気になり、この先が心配ですなあ!』

B社長『私どもは不景気になるほど喜んでますわ!』

A社長『?!!』

もちろん、このあとすぐ判ったことだが、B社長は警備保障会社の社長であった。不景気になれば、社会不安がつのり、最初は倉庫や配送センターのような人の常時いない場所をねらった集団強盗や、窃盗団のような犯罪が横行するようになる。その結果、それらの集団から倉庫の商品を守るために、警備が必要となるという論理である。

一般の市民においては、そこまでできないので、外部からの侵入を防ぐ、〝**守り**〟の手段を講ずることになる。とりわけ建築金物には、防犯の役割をもったものが多い。とくに建物の開口部は、外部と接する建具の取り付く場所であり、そこに使用される建具金物は、家庭のガードマンといえる。不景気になり、それらの金物の必要性が高まれば、必然的に〝**売れる**〟金物と変身する要素をもっている。これら代表的な金物を数種紹介しよう。

□ **守りを堅固にするのに使用される金物**

建具金物を数個使用し、より多くの安全弁を設ける方法がある。**錠（ロック）**装置を複数設置するやり方で、現在においては、〝**ワンドアーツーロック**〟として常識となりつつある。さらに**用心鎖（ドアチェーン）**を併設すればなお効果がある。もひとつの方法として、より確実な、安全性を求める方法がある。**シリンダー箱錠(シリンダーケースロック)、面付錠(リムロック)、電気錠、電子ロック等**、堅牢で、外部からの破壊に対して強いものを使用する方法である。また、これらには、複雑な機構であって、解錠の困難なことが必要最小限の条件となる。設計上で簡単にできることとして、外部からの解錠が困難となる**内開きドア**が理想であることに留意する必要がある。このごろのロック機構をもった建具金物は、複製キー(合鍵)ではなかなか開けるのがむずかしくなってきたが、外部からの破壊に対しては、まだまだ工夫の余地がある。防犯の立場から建具金物をみれば、まだ万全とはいえない。ここでも金物だけにその使命をかけずに、建具そして建物全体とをトータルで考えなければならない問題があるともいえる。

これらの金物は、あくまで外部からの侵入に対しての対策であるが、建物内部に発生する災害に対しては、逆の効果、いわゆる〝**副作用**〟があり、内から脱出するという視点でとらえた場合のことも、十分考慮することが大事になる。現在のところ、そこまで考えられた金物は非常に少ないのが現状である。このことは、今後の課題といえる。



〝使用しない〞のが目的の金物

社会環境の変化により、万一の場合でも災害から建物や人命を守るための設備が義務づけられるようになった。その役目は金物によって果たされているものが多い。これまで重要文化財とか、病院、劇場といった人の多く集まる特定の場所に限られていたものが、個人一般の建物にも義務づけられるようになってきた。

最近、非常時において非常口への誘導案内を信じて行動した結果、逆に非常出口附近で多くの犠牲者を出すことが多い。いずれも非常用装置が正常に作動しなかったのが原因であり、最も悲惨な結果をまねく。とくに集団の人間がパニック状態の中でおこす行動には、普通時では予測できない群集心理が働く。それがさらに犠牲を大きくするものだ。このような内部で発生する災害を防ぐのは人間であるが、万一発生した場合でも災害を最小限にくいとめる役割の一部分を建築金物が果たしている。

発生した火災を最小限にくいとめるための、**スプリンクラー**はその代表的な装置であり、**熱感知器、煙感知器**も含め一般的となっている。建物の内部にいた人間が速く安全な場所へ移動するために**非常出口扉**が設けられていても、その扉がす速く、だれにでも開けられなくては役にたたない。たとえ暗い場所であっても体の一部分が触れれば作動し、開く方式を採っているハンドルに、**パニックハンドル**がある。電気的信号で出口扉を解錠する**アラームロック、排煙窓**や**排煙口**を自動的に開ける**排煙錠**もあり、さらに災害発生と同時に自動閉鎖する**防火扉、防煙シャッター**などがある。いずれも被害を最小限にくいとめるための緊急処置を講ずる金物である。

このような金物は、普段使用するのが目的でなく、非常時のみに使用する目的のものであり、できることならば〝使用しない〞ほうが良いのである。したがって非常時には確実に作動することが使命となる。人命にかかわるため、信頼度の高いものを選ぶとともに、常日頃の点検が重要な要素となる。建物の設計においては、非常時においても安全かどうかが重要なポイントである。建物を設計する場合は、そこに〝**使用しない**〞目的の金物において、十分の配慮が要求される。これは設計する者の社会的責任ともいえる。

スプリンクラーは建築金物.!?

生活様式の複雑化に伴い、建築様式にも変化が見られる。今日、建築金物には高度の技術を必要とするものや、いろいろな要求をとり入れたもの、そして社会的制約を負わされたものなどが増えてきている。加えて経済的、精神的余裕からくる〝遊び〞の要素も多分にとり入れながら、しかも全体との調和を考えなければならない。この複雑な要望を無理なくとり入れていくためには、建築金物と建物全体とをトータル的に考えることが条件となる。

室内装飾金物（インテリア金物）には、この考え方が浸透してきている。一般の人の関心も高まり、**カーテンレール**や**洗面器具金物、水道器具、台所用金物**におよぶすべての金物も、デザイン、色彩等にトータルデザインされたものが求められるようになってきた。もっと飛躍させて考えると、天井に取り付ける**スプリンクラーの金具**や**点検口（ハッチ）金物、天井換気口金物、天井照明ルーバー**などの金物でさえ、シャンデリアとともに、部屋全体との調和を考えるべきである。その意味で、今後はこれらの金物自体に装飾性をもったものが求められるようになるであろう。ここに至って、**スプリンクラー**も装飾的な建築金物の一種と考えられる。

もはや建築金物は、**単なる〝部品〞ではなくなった**と認識すべきだ。



金物の〝ブランド指定品〟の使用率は45%

時々見うけられることとして、せっかくの設計指定ブランドの金物が、最後の方で変わってしまうことがある。ブランドは同じであっても〝品質〟の落ちる金物に変わることも多い。これらは、一見して機能的にも外観上も変わらないので目立たないが、使っているうちに耐久性という点で、大きな違いがあらわれる。

設計士が厳選して指定した〝ブランド〟の金物が、実際に使用されるまでには、いろいろな過程がある。建築過程の最後の部分で決まる金物は、予算が少なくなってからのケースが多い。その時点で、建築関係業者の意向で〝指定ブランド〟とちがうものや、ランクの下のものが使用されると推測できる。

工事後半ともなると、工事の実行予算が縮少してくるので、やむを得ない場合もある。いずれにしても〝100万円の建具には、それに合った金物がある〟はずである。それに最も適した金物を使用することが理想である。予算組みの段階からブランド指定をする必要があると同時に、指定を行った場合は、完成時に再確認することも大事なことと考えられる。

一般的にいえることとして、建築業にたずさわる人々の、建築金物に対する関心度が低い、というところに原因があるとも考えられる。設計士も含めた、建築業界全体で、建築金物についての関心度を高める必要があるものと痛切に感ずる。

一級予算には特級品を

建築物にもいろいろあり、高層建築から一般住宅までと範囲が広い。そこに使用される建築金物においても、格調たかい高級ホテルのように、高級度を必要とする場所や、モーテル、レストランのようにあまり品位を必要とせず、環境の変化を主に求める場合があるように、おのおのの目的に応じた、職業に合った金物を要求しているのである。さらに金物には実用本位のもの、装飾性の主体のもの、安全性を求めたもの、耐久性を重視したもの、防犯用の金物といった役割によって、使用する場所を選択することが重要である。もちろんこれらの役割を全部兼ねたものがあれば、つまり美しくて丈夫でよく働くものが理想である。しかし、おのおの最低限の使命をも、持っている。金物を選ぶ場合、この最低の使命を、守ることが大事な要素となる。このことが、選ぶ側の常識となる。

言いかえれば、〝一級の建物には一級の予算〟が計上されており、金物も一級品を使用している。この〝常識〟を守ることが、建築業界の社会的地位と、信用を守ることになるものと確信する。

〝時〟の要求する金物

□ **サッシュ金物**

過去における木造建築全盛時代の、代表的建具金物であった、**戸車**、**引取用レール**、**ネジ締錠**、**バネ式自由蝶番**、**ラッチ**、**掛金**、**南京錠**、といった金物が、**金属製建具**の普及により、使用されることが少なくなってきた。建物も木造から鉄筋および鉄骨構造へと変わってきたことにより、建具金物もこれらに替わって、**クレセント**、**カムラッチ**等の**金属サッシュ金物**が使用されるようになった。

□**スベリ止メ金物（ノンスリップ）**

階段の**スベリ止メ金物**においても、木造建築では、純粋に危険防止のスベリ止メ金物であったものが、時代の推移とともに、建築構造も変わり、たんなる**スベリ止メ金物**の役目だけではなく、階段の角を保護する役目や、カラーゴムとか色彩豊かなビニールを使用した、装飾性の高いものへと変わってきた。



□**ドア金物**

ドア金物のなかで、もっともデザイン要素の大きいものは、**ドアハンドル**といえよう。**蝶番**あるいは**フロアーヒンジ、ピポットヒンジ**などは、できるかぎり、外から見えない方がよい。**ドアハンドル（ドアノブ）**は見えなければ用をなさない。そして見せるための要素を多分にもっていて、しかも常時、手で触れる場所にある。建物の顔であるドアに使われるドア金物の中では、ドアハンドルのような、機能とデザインを主体とするものだけに限定し、今後まだまだ研究開発の余地を残すものといえる。そのほかに**オートヒンジ、新型レバーハンドル、旗蝶番**なども、新型商品の開発が著しく、根強い需要が見受けられる。とくに**レバーハンドル**においては、従来の錠に改良を加え強力なスプリングを使用することで、これまでの問題点とされていたレバーの〝垂れ下がり〟を解消したことは、注目に値する。

□ **今後、需要の高まる金物**

●ドア金物

ドアチェック——今後はすべてのドアに装備される方向へ進むものと推測する。

フロアーヒンジ—金属性建具や重いドアの増加にともない、蝶番に替わって増えるものと考える。

ドアハンドル——機能性と装飾性と兼ね備えたものに移行する。レバーハンドルやグリップハンドルが期待増である。

非常用扉（ドア）金物——非常時に対する社会的責任と、一般の人々の認識の高揚による。

錠（ロック）——複雑な社会背景を反映して、より堅牢な防犯設備の要求が高まる。

●サッシュ金物

カムラッチ（クレセント）——建物の構造上、開口部（窓）が増加している現状と、**インテリア金物**としての見方が強まっている。これからは、装飾的要素の多いものにとくに需要が見込まれる。

非常用排煙ダンパー（自動ダンパー）——非常時に対する認識の変化により、設置する場所が増加する。

●天井関連金物

点検口金物（天井ハッチ）——建物に対する複雑な要求を受けもつ設備が、ほとんど天井裏に設置され、それらの点検が重要になる。

換気口金物——室内の空調設備が整い、その安全弁として設備に附ずいして必要となる。

天井照明ルーバー——天井に設置された配線管、配水管その他をカバーするために、化粧を兼ねたルーバーの需要増が見込める。

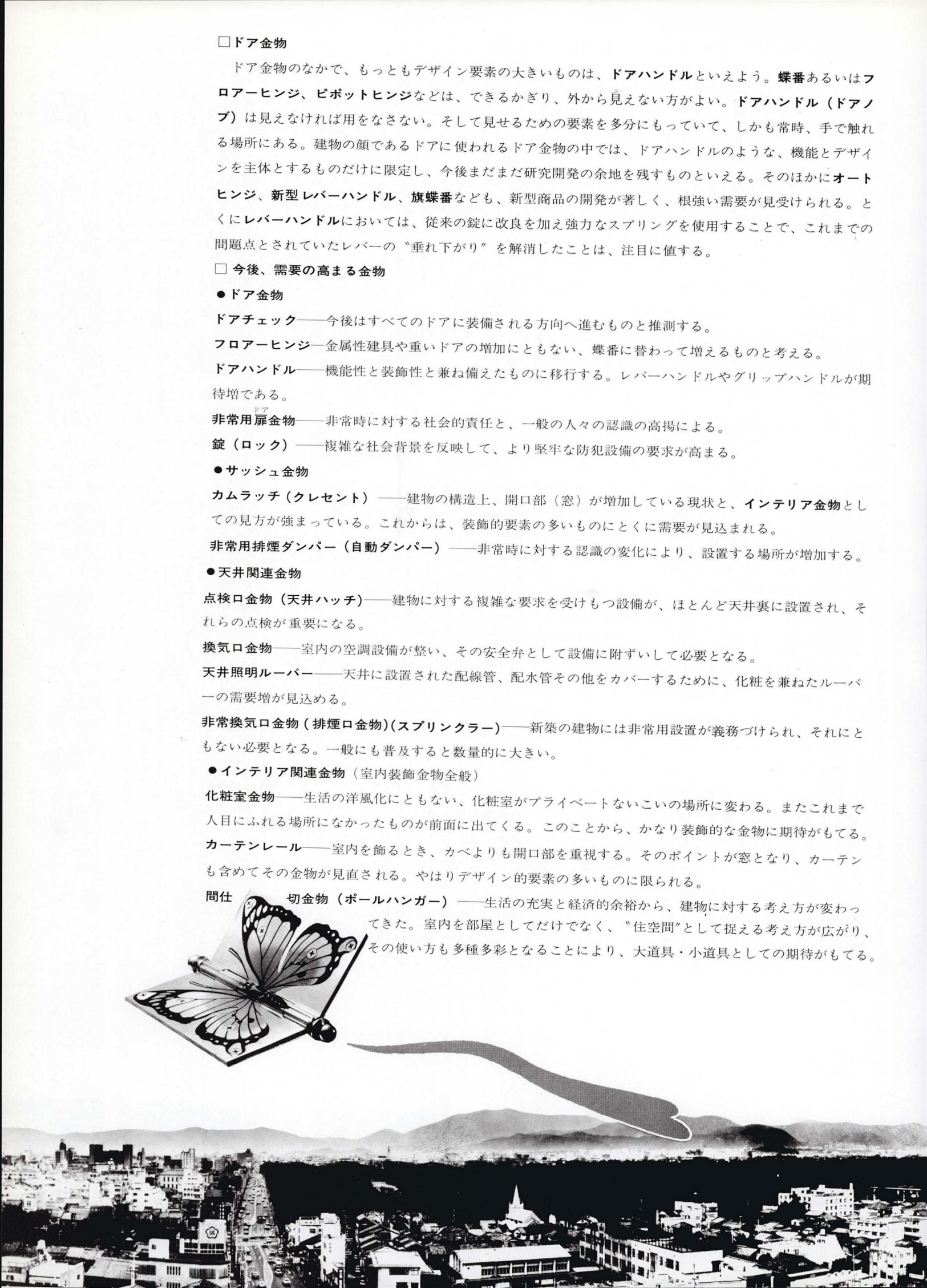
非常換気口金物（排煙口金物）（スプリンクラー）——新築の建物には非常用設置が義務づけられ、それにともない必要となる。一般にも普及すると数量的に大きい。

●インテリア関連金物（室内装飾金物全般）

化粧室金物——生活の洋風化にともない、化粧室がプライベートないこいの場所に変わる。またこれまで人目にふれる場所になかったものが前面に出てくる。このことから、かなり装飾的な金物に期待がもてる。

カーテンレール——室内を飾るとき、カベよりも開口部を重視する。そのポイントが窓となり、カーテンも含めてその金物が見直される。やはりデザイン的要素の多いものに限られる。

間仕切金物（ポールハンガー）——生活の充実と経済的余裕から、建物に対する考え方が変わってきた。室内を部屋としてだけでなく、〝住空間〟として捉える考え方が広がり、その使い方も多種多彩となることにより、大道具・小道具としての期待がもてる。



●公共建物関連金物

フロアスタンド灰皿（化粧ダストボックス）——不特定多数の人の集まる場所には義務づけられるようになると同時に、一般の人々のモラールの向上が、それを必要とする。

ポールガイド——不特定多数の人を、人の手によらずスマートに案内したり、やわらかくことわる。使い方によってはもっと多くの役割を果たす。

●エクステリア関連金物

門扉（フェンス）(窓格子)——建物が変化するのにつれ、防犯上、外観上、必要増となる。経済的余裕からは、デザイン的要素の強いものに期待がもてる。

金がなければ、ドアは〝一枚の板〟

〝一枚の板〟に、ドアとしての使命をあたえるのが、ドア金物である。板に**蝶番**を取り付ける。**蝶番**は柱との連結の役目と、開閉機能を板にあたえる。これと同じ機能をもつものに、**フロアーヒンジ**、**ピボットヒンジ**、がある。さらにドアの開閉を円滑に行うための役目を、**ドアハンドル**、**ドアノブ**、が果たす。いずれもドアを開ける場合に使う金物である。

使用する場所や目的により、ドアの開閉を阻止する役目を、**錠前（ロック）**がする。また、開けたドアを自動的に閉じる機能を果たす金物として、**ドアチェック（ドアクローザー）**がある。これにストップ機構のついたものを使用すれば、ドアは、ある角度でストップさせることが可能となる。

このように〝一枚の板〟に生命をあたえるのは、建具金物であり、重要な使命を果たしているといえる。

元来、これらドア金物は、木製建具を対象にして考えられ、こんにちまで歩んできたものであり、しかも開き戸（**スイング式扉**）だけにあてはまる。われわれの生活に、開き戸が、とり入れられて久しいが、今や引き戸（**スライド式扉**）と区別するまでもなく、〝**ドア**〟と書けば、開き戸を指すといってもよい。

その〝**ドア**〟も最近では、材質、デザインとも豊富になり、しかも厚く重くなる傾向にある。それにともなってドア金物も、それらに耐えられる丈夫なものが求められるようになった。これまであまりデザイン的要素の多いものを求めなかった〝金属製建具〟も、木製建具と同じ用途に使用されるようになってきたことも考えあわせると、ドア金物も、耐久力とドアにマッチしたデザインのものが求められる傾向が一層強まるものと考えられる。

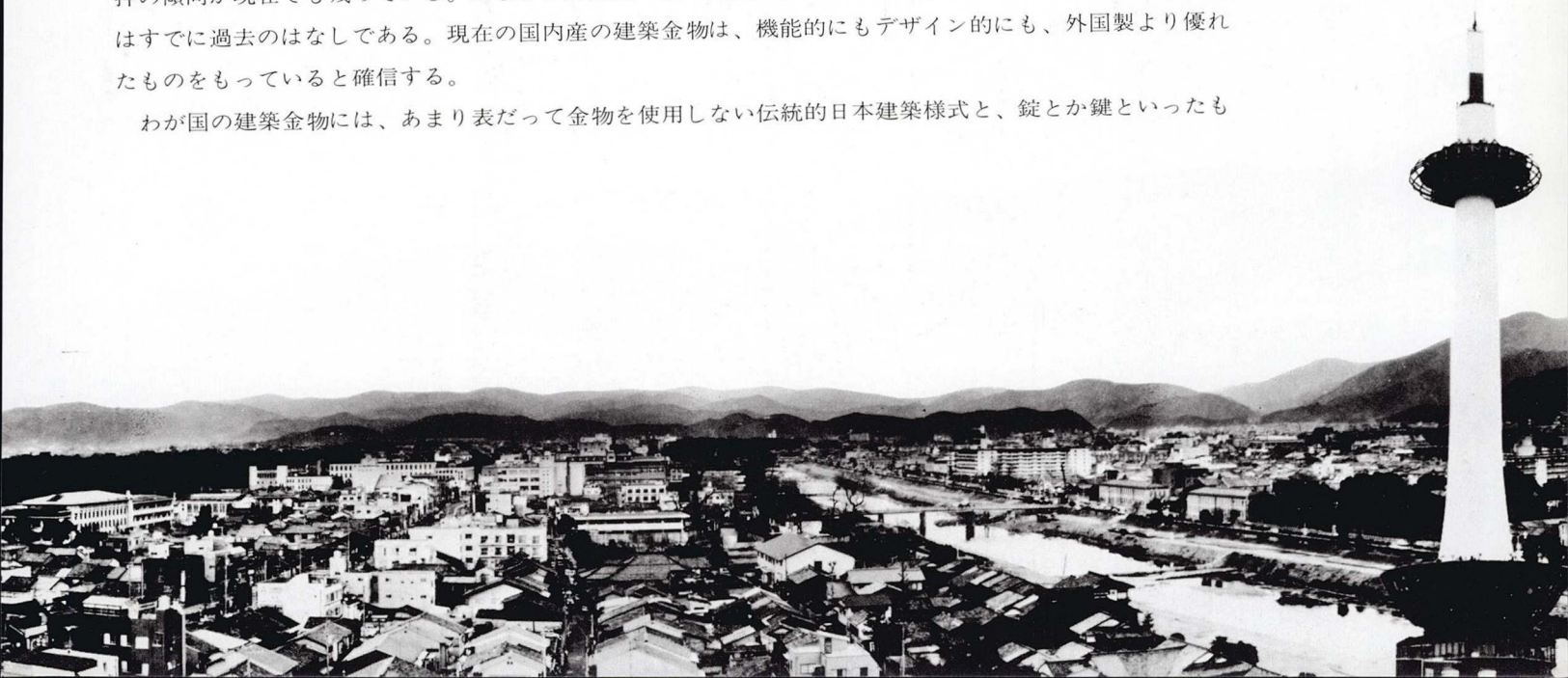
〝一枚の板〟が、**ドア**となるためには、これまでの機能中心の考え方でなく、ドアとドア金物がデザイン的にも、色彩的にも、そして建物の種類と用途との関連、予算的なことなど、多次元でとらえたうえでの調和を考えることが大切である。

すなわち、**金物は〝生きている〟**という感覚でとらえなくてはならない時代がきているのである。

金物の見えない部分に不安がなくなった

現代建築における建築金物は、元来西洋から伝承されたものが多い。この理由から、金物にも舶来品崇拝の傾向が現在でも残っている。たしかに外国製の物に良質のものの多い時期はあったが、今この時点ではすでに過去のはなしである。現在の国内産の建築金物は、機能的にもデザイン的にも、外国製より優れたものをもっていると確信する。

わが国の建築金物には、あまり表だって金物を使用しない伝統的日本建築様式と、錠とか鍵といったも



のを必要としない社会的、宗教的背景がある。舶来崇拝思想があるとすれば、このような歴史的背景が、日本の建築金物の進歩発展を少し遅らせたことに起因するものと考えられる。ひとつの例をあげると、過去において、消耗品のごとくすぐ破損して、取り替えを必要とするものが多かったことからも証明できる。それだけ建築金物に対する認識の低さをあらわしていたといえる。

現在では、このようなことは少なくなった。建物の寿命がのびて、建具も建築金物もそれに追従した長い寿命のものが要求されるようになった。言いかえれば、長寿命で良質の金物を必要とするあらゆる条件が整ってきたことをあらわすと同時に、そのような時代が到来したことになる。建築金物に対する関心の高まりと、製造技術の向上、新材料の研究開発等の相関関係から成ったものでもある。

このように求める側の要望と供給する側の条件がほぼ一致したことにより、外観だけでなく、内容においても信頼できる金物が完成された。これらのことから、〝現代の建築金物には見えない部分の不安がなくなった〟といえる。このことは、金物を作る立場の人たちは声を大にして言いたいことのひとつである。

建築金物を、決める人、造る人、運ぶ人、使う人

□ 〝決める人〟に一言

設計を行う場合、ユーザーの要求等により、自分のもつ、あらゆる経験と知識を生かして〝最も適する金物〟を、〝最も適した場所〟に使用するように設計することが任務である。また、内外の情報やデーターを収集し、メーカーへのアドバイスとしたり、建築関連業者の、建築金物の知識向上のために使用するなど、業界のレベルアップののためにも、貢献できる立場にあるといえる。

実際に建築金物を設計に組み入れていく場合において、同じものを何度か使用することを〝恥〟だと思えるような場面を、時々目にする。設計するたびに金物が変わる結果となり、目新しいものへ移行することになる。以前良かったものが〝古いもの〟として扱われてしまうように思えてならない。これがくりかえされると、新しい建物には新しい金物や、新しいこころみがなされ、ある意味では実験台となってしまう場合も起きる。良いものを何度か使用することは、〝恥〟ではないと、思うのだが。

最後に建築関連業者共通の問題でもあるが、工期と工事業者の関連において、設計の段階から、もっと細かい配慮を必要とする場合が多いのも気になる点である。

〝決める人〟の立場は、範囲も広く、高い位置から見なければ、完全に任務を果たせない。ここでも設計から建物の完成までを、トータルで考えることを要求されることになる。

□ 〝造る人の〟責任

製造技術の研究、新材料の開発から、市場調査までを、〝義務〟とするくらいの考え方を必要とされる。そして設計士をはじめユーザーの意向を細かく吸収し、製品に反映させることが重要な任務である。営利を目的とする以上は、採算は度外視できないとしても、時には度外視するくらいの気がまえで、最低の義務は果たさなければ、メーカーとしての条件には欠けるものと思う。たとえ、技術的に先走りして、良質のものを造ったとしても、それが、今、要求されているものでなければ、あまり意味がなくなってしまう。今、求められているものを、〝使う人〟の条件で、今、提供するのが、最も望ましいことは、言うまでもない。（必要最小限の任務を守れ）

□ 〝運ぶ人〟の任務

これまで、メーカーが１ヵ所に集中していて、全国広範囲を担当していることが多い。この日本の地理



的条件により、単なる〝運びや〟的存在であった点が、見うけられる。この点を考え直し、建築金物業界の一員としての、認識をあらたにしなければならないと思う。

金物のコンサルタントになれる資料を、多くもっていることを考えれば、単なる〝運搬業〟であってはならない。今後、金物業界も細分化され、専業製造の形態が増えていくことが予想される現在、メーカー直売方式も再検討される時期の到来を予測できる。いろんな意味で、もっと深い知識をもち、ユーザーへの最も近い位置を十分に活用することが重要である。これは、〝運ぶ人〟の責任であり、任務でもある。

□ **〝使う人〟の見地から**

使う人の欲求は、多種多彩である。ユーザーの無理ともいえる要求が、これまでに、いくつもの新製品を生み出してきた。また現在においては、ユーザー自身が、金物のことについてよく知っている。このような背景により、技術的に高度なもの、複合的要素をもった金物を、求める傾向が強い。時代の推移とともにこれらがエスカレートしていくものと考える。

素人の発想によるものが、実はその本質であった、とはよく経験することである。今後も、ユーザーの要求をうまくこなしていくことから、次代の建築金物が、生まれる可能性は、非常に高い。

小さな鍵が大きな扉を開く

どんな建物でも、その入口には扉がつけられる。サイズの違いこそあれ、扉につく〝錠〟の大きさに大差はない。ましてや〝鍵〟となると、ほとんど同じ大きさである。またその〝鍵〟は、建物や扉と比べると、ごく小さいものであるが、大きな建物の扉を開けることができる。小さな〝鍵〟が大きな建物の防犯の役目も果たしていることに代表されるように、建築金物は、小さくてあまり目立たないが、重要な役割を演じているのである。

社会が複雑になるにつれ、金物に、より高い**〝附加価値〟**を求められるようになった今日、軽視することはもはや許されない。これまでの**〝金具〟**という観念からくる**〝部分品〟**というイメージを、完全になくすことを考えなくてはならない。また、金物が目立つ場所に使われることが増えてきたことも考えあわせ、**〝表面にあらわれる完成資材〟**という感覚でとらえなくてはならない時期だと考える。

また過去にはあまりみられなかった、金物の〝ライフサイクル〟の短縮化という現象も起きていることから、先見性（先取り）ということが、困難となりつつある。今、求められているものを、現在、必要としているものを、といった、**〝時取り〟**が重要となるものと考える。

このような、時代的背景をみてくると、われわれ、建築金物に関連する建築業界の、ひとつひとつの**小さな努力（小さな鍵）**が、**社会への貢献（大きな扉を開く）**を果たすことになる。

われわれにとって、この課せられた〝使命観〟を、基幹として考えていくことが、重要な**〝カギ〟**となるであろう。

（たての　いちろう　株式会社ユニオン代表取締役）



●建築金物アンケート／設計者よりの意見

良き金物の普及を願う

柳　眞也

ある日の国鉄駅のトイレで、大便所のブースの中から「あかない！あかない！」の声、どんどんと鉄の扉を叩く音、近くで掃除中のオバサンの「中へ引いて下さいよ。おうちの便所と勝手がちがうのよ」との応答で、子供連れの中年女性がほっとした表情で出てきた。

別の日、梅田の私鉄ターミナルで、大便所ブースがこわれているのをみた。スクリーンはテラゾーブロック製で、ラッチのストライク兼戸当たりは盗まれたのかあるいはボールトが緩んではずれたのか脱落しており、フラッシュ扉が吊り込まれていたごく標準的な丁番のボールト穴の部分でテラゾーブロックは欠け落ちていた。保守係らしき人は「中からむりやり押しよったんでっしゃろなあ」と嘆く。戸当たりのないままで内開きの扉を中から乱暴に押してこわしたものらしい。多分このスクリーンはそっくり取り替えざるをえないものと思う。

いずれも公共的な場所で、きわめて標準の仕様にもかかわらず起こったアクシデントであり、扉や金物のあり方をよく物語っている。昔から引き戸の形式を多用する習慣の日本では、建具金物といえば戸車とレールと捻子締まりぐらいで事足りた。生活の洋風化に伴い開き扉も普及してきたが、ロックコントロール側に開くという基本が守られずに一般化して、正しい開き扉の作法が定着していない。扉のはたらきはそれによく合った金物によって生かされることはいうまでもない。誰でも容易に操作ができて誤りや強すぎる力にも耐えること、婦人や子供の手をもやさしく受けとめ怪我をすることのない人間的な大きさと形であること、相当な繰り返し使用にも確かなはたらきを維持できることなどが条件であり、多種多様の機能をもつ各種の金物は一貫したポリシーでデザインされなければならないと思う。

金物のために設計監理のかなりの時間をいつも費やしているが満足を得ることは容易ではない。金物問屋は倉庫のようなところが多く、大工・工務店からの需要に習慣的に応ずるおざなりの金物を主要な取り扱い品物としており、先に挙げた条件に遠いものが多い。やむなく特別に誂えて製作しなければならないことになる。ショールームのような所もファッション的に偏っており、金物本来の各種の機能を紹介するに至っていない。たまに良い金物を見つけて喜んでいるとしばらくの間に製造中止になってしまう。欧米先進国にまなんだ良い金物も日本の大工や建具屋の在来工法になじまないものは売れなくなる。工具工法の普及と併せて供給しないところに問題があると思う。業界が共同で金物百貨店でもつくって見本やカタログなどを揃え、実例や工法も併せて紹介して貰えれば健全な金物の発達と普及に役立つのではないかと思っている。　（村野森建築事務所）

シンプルで使いやすいもの—ヨーロッパを旅行して

横山　誠一

ヨーロッパを旅行して、女性のブラウスを買うためにパリのセリーヌの店へ入った。１枚のブラウスを買うのに、デザインは、柄は、色は、サイズはと次々に聞かれて、やがて見せてくれた品物はこちらの希望する内容にほぼぴったりのものであった。日本のブティクのようにいろんなデザインのものが沢山あるわけではないが、オリジナルの品については色やサイズが豊富に用意されている。

ヨーロッパでは建築金物などについても、長年に亘り手が加えられ改良されて、同じデザインのもので数種類の寸法のものが長く使用され販売されている。すこし値段は高いかも知れないが、実用的で洗練され無駄のない形状のものが多い。車で言えばフォルクスワーゲンのようなものである。

日本では建築金物に限らず、たとえば照明器具のようなものでも、いざ撰択しようと思えばなかなか適当なものがない。概して装飾過多で気に入るものが少ない。また設計の仕様に撰定しても、いざ工事の際に注文しようと思うとデザインが変わってしまって、昨年あったものが今年はもう製造していない場合がある。毎年のようにデザインが変わる。テレビや電気掃除機などの電気製品と同じで、デザインに永続性がない。

建築金物のなかでも、握玉や引手、戸締金物などはいつも手にふれるものであり、人間工学的にも無理のない使いやすいものでなければならない。使いやすい丈夫な形を追求してゆけばデザインの上でもシンプルな美しいものになるはずである。欧米のものに形は真似ても使いにくいものがある。また、形は良くても品質が悪く、竣工して１年もしないうちに錆びがでてくる品物がある。既製品でデザインも良く、品質も保証されたものはごく少ないのではなかろうか。

女性の服装でも日本ではファッションとして流行を身につけているかどうかに関心がある。自分の好みで洋服を買うのではなく、流行によって買うことが多いようである。ヨーロッパの街角で見かける女性の服装は原宿や六本木で出合う日本の女性のようにファッショナブルではない。しかし、それぞれに自分の個性に合わせて、自分の色と形を実にうまくコーディネートしている。

これからの建築金物についても、人間工学的に十分追求された、シンプルなデザインのものをコンスタントに製造してほしいと希望するものである。

（安井建築設計事務所大阪事務所副所長）

基本にさかのぼって

太田　隆信

建築金物という言葉には、かわいらしさ、装飾性、内に秘めたからくり、といった好ましいニュアンスとともに、壊れやすい、長もちしない、何となく安ものくさいといったダメージが共存しています。建築金物というテーマに、何となくとまどいを感じるのも、この共存関係がどうしてもうまく整理できないからでしょう。

どうして、こうなのか、昨年末からいろいろと考えてみたのですが、どうやら、これはいわゆる金物だけではなく、鉄を中心にして、金属製品全般にいえることらしい。つまり、きわめて高度な技術、手先の器用さとともに、本質的な質のもろさ、欠陥が共存している。否、ある場合には、そういった質のもろさ、欠陥に目をつぶって、技術的に高度なものを、造りあげようとする。こうやって書いてみると実におかしなことなのですが、資源に恵まれないわが国らしい発想というべきか、近代的な技術に対する基本的な哲学の欠如というべきか、話がおおげさになってきましたが、どうも、ここいらあたりの根本的なところを、きちんとしなければ、具体的なケースについて云々してみても、あまり成果がないように思えてなりません。

建築とやや離れた事例ですが、昨今わが国の自動車の売れ行きが米国で、大変のびている、安いからではなく製品に対する技術的な評価も高いといわれています。まずはこの言葉、額面どおり受け取るとして、一方国内では、大きな事故のあるたびに、安全性を考えるなら、やっぱり外車という噂が、ささやかれるのも、もうひとつの事実です。米国の人々が、こういったことを、どう考えているのか、常に評論家はそこまでは論じてくれないのですけれども、私は、この二つの話が、かつて世界を唖然とさせた〝ゼロ戦〟と同様に、何ら矛盾することなく一体になっているのが、わが国の自動車であると思います。そのことが、実によくわかるのです。基本的な所は、ちっとも変わっていないのです。なぜ、何の目的で〝ゼロ戦〟が生まれたのかを、考えてみるとき、私達は、なぜ、何の目的でその根本的な考え方を継承しているのか、今一度考えなおしてみなければなりません。ここのところを、乗り越えなければ、どうにもならないと思うのです。〝ゼロ戦〟の誕生から、その没落に至るまでのプロセスは、今日の私達にとっても、決して、無縁のことではないのです。調子のいい話が聞かれる自動車の輸出、案外もうミッドウエーの外堀は埋められているのかも知れません。

'80年代は、単なる技術、製品のよしあしではなく、その根底にある思想・哲学にまでさかのぼって、物事のよしあしを論じなければならないのではないでしょうか。

（坂倉建築研究所取締役）

思わず触れたくなるもの

小角　亨

建築金物と言えば、私にとって興味あるものは、扉の握玉や手摺、窓の格子、それに照明器具や鋳物で造った街燈などいろいろありますが、とくに人の手の跡の残ったものに心魅かれます。

名作と世に言われる建築には、空間それ自身が持つ圧倒的な素晴らしさもさることながら、その意図する空間を実現するために、または、人をとり囲む雰囲気を、いやが上にも盛り上げるために、さまざまな細部の工夫が凝らされています。これは普通豊かなディテールと呼ばれるものですが、そのディテールを支えるものの中に、建築金物は重要な役割をはたしています。換言すれば、名作を支える要であると言っても過言ではありません。

ところが、私たちが日常接している建物をみてみますと、扉の握玉一つを採り上げてみても、何と貧しい品物しか使用していないか、建築家と呼ばれる人たちにも、余り関心がないように思われてなりません。考えてみますと、建築工事費の中で、鍵や握玉のコストがしめる割合は、恐らく1％にも達していないでしょう。しかし、建物が建ち続ける限り、建物の完全性と、扉を開閉するときの感触は、ずっとつきまとうのです。つまり、ピカピカに磨き上げられ、よく手入れされた1％は、空間を豊かにするとともに安全性をも保障するのです。これは、手摺についても事情は同じです。素晴らしい手摺を見れば、用がなくとも撫でたり、さすったりして、思わず階上へ登ってゆきたくなるものです。F・L・ライトのモーリス商会の螺旋階段などはその最も良い例ですが、握りしめているだけで満足だという手摺もあってよいのではないかと前々から考えていました。



ところが、最近そのような手摺を見つけましたので、拙い写真ですがお目にかけましょう。これは8世紀もかかって完成したというケルン大聖堂の前にある広場の泉を取りかこむように丸く半円を描いています。水は渦を巻きながら中心に向かってゆっくり流れてゆきますが、手摺の端の渦巻きといい、手摺子の頭部の形といい何とも愛らしいではありませんか。

（日建設計主管）

●建築金物アンケート/ 設計者よりの意見

「もの」を作っていく厳しい姿勢

寺井　信夫

今日、「もの」が多量にあることがいかにも「豊か」であることのように解されているのではないだろうか。真の「豊かさ」とは質の高い価値ある良い「もの」を適度に有することであろう。余りにも「もの」を無造作に多量に作り、使い過ぎている事実は、多くの人々に指摘されている通りである。

さて、このことはわれわれが関わる建築界いや建築金物においても同様のことが言えるであろう。たとえば住宅に使用される金物についても、装飾過多の何の美しさも感じない、また機能性、耐久性についてもその質の低さを露呈している「もの」が非常に多いのである。言い変えれば、「もの」に対する意識が基本から低下しているように思える。確かにこれらの背景には、ミニ開発や建て売り住宅に見られる質の低さの裏にある別次元での物の考え方や本物を知らない外見だけで「もの」を判断する選択眼の無さ、あるいは建築金物それ自体を消費財的に扱っていることなど、さまざまな「もの」に対する軽卒な考え方、見かたがそこに存在しているように思う。このことは価値ある良い「もの」を作ることへの大きなブレーキになっていることは確かであろう。さらにこれは使う側にその意識が伝わり、「ものを大切にする心」を自ら遠ざけて、使い方の荒さにまで結びつけている。

古くからの建物に使われてきた「もの」がただ単に機能的で丈夫であっただけでなく、その使い方への心配りやきめ細かい手入れの心を持ち続けてきたからこそ、さらにその上に「美しさ」までもにじみ出てきているのである。この「物をいつくしむ心」を作る側と使う側の「物」に対する微妙な関わり合いに結びつけて考えてみる必要があろう。

しかし、今われわれが使用している和風建築の金物の一部には大変すぐれたものが多くある。そこには伝統に基づいた意匠に対する思想や材質に対する考え方がたゆまず持ち続けられてきたからであろう。古来からの永い厳しい眼で吟味され使われてきた「もの」の強さ、良さ、美しさが今も生きているように思われる。

このことからもその時代、時代の材料と技術を駆使して新しい良い「もの」を作っていく厳しい姿勢を設計者も、作る側も、使う側も、それぞれの立場を踏まえて持ち続けていかねばならないと思う。

（竹中工務店設計部）

錠前についての一考察

飯田　茂實

建具金物は、建物の機能とデザインの上での「締まり」をつけ、窓や建具の手足となって建物全体に生命力を与え、居住に必要な種々の条件を満たしてくれるものではないでしょうか。

今まで日本においては、気候、風土の関係から木造の南方系建築様式の襖、障子で区切られた住まいの歴史が永く続いてきました。また、治安の面では、欧米と違って安全ということをあまり意識せずに生活してきました。

だが、近年、大量の集合住宅、高層大規模なオフィスビル、ホテル、病院および複合建築物の出現によって、建具金物に対する認識が深まり、求められる機能が急速に変化してきたと思われます。

とくに錠前については、住宅における鍵生活が一般化して、「カギっ子」が現れたり、防犯、防災上の安全性が追求されるようになりました。

ヨーロッパにおいて常に「ピッキング」(正規の鍵以外であけられる方法）という脅威で発展してきた錠前の歴史が物語っているように、これからはどんな錠でもついていたらよいという時代はもうすぎたように思われます。

法律的にも合鍵作成を規制するとか、製品の安全性規格を厳しくする方向に向かうのではないでしょうか。

また、現在、握玉シリンダー錠形式一辺倒ですが、そろそろレバーハンドルや、レバータンブラー錠等も見直される時期だと思います。材料面でも伝統的鍛造、加工技術のある鉄なども魅力あるものの一つだと思います。

今後、ますます安全性が高く、種々の使用目的に対応できる豊富な機能と材料と洗練されたデザインの錠前や建具金物が開発されて、よりリッチで安全な建築空間を造り出す役割を果たすことを期待しています。

（大林組本店建築設計第一部）

本来の機能を発揮させるために

田中　繁靖

分譲マンションは、当初、東京や大阪などの大都市地域において高級住宅として設計されていたが、地価高騰による住宅用地の入手難、職住近接の要求などから、その後一般向け住宅として増加の一途をたどり、現在では、都市における住宅形態の一つとしてすっかり定着した。

今後は、売ってしまえば後は購入者の住まい方と管理の問題と割り切ってしまうのではなく、設計者が自ら、提供するマンションについて、購入者の立場に立って分譲後のあり方を考え、より居住性の高い商品を生み出していこうとする努力が、強く要請されている。

扉や窓の締まりを考えるとき、市販されている錠、あるいはこれにかわるものはあまりにも種類が多く、品質の上からも価格の上からも良し悪しの差がありすぎるのが現状である。

建具の取り付け、開閉および戸締まりには種々の建具金物が必要である。その種類、形状は寸法などもさまざまであり、材質も鉄、黄銅、青銅、ステンレスなどが用いられるが、建具は常時使用し、その使用勝手の良否、具合いの良し悪し、故障の有無が一番直接に建物の使用に影響するゆえ、建具金物は重量、方式、使用頻度、室の重要性などの種々の条件にあった適当なもので上質のものを選ぶことが大切である。

建具金物は往々工期の終わり近くになって取り付けるため、工事費の影響をうけてとかく安物を取り付けやすいから、このようなことは厳重につつしまねばならない。したがって一つの物件を計画するとき、その設計図と仕様書に示す建具表金物の項目は非常に重要である。

最近では一般の方々の間でも錠前に関して“より価値の高いもの”を使おうという声が高まっている。格調の高さの象徴とかで彫金をほどこした純金メッキのノブであれば良いのではなく、錠前に本来の機能を発揮させるには、用途に応じて最も適したものを選ぶことである。

これからのロックは、人々の生命と財産を守る砦、プラス装飾性がなければならない。

先の宮城県沖地震では、マンションの構造体の被害そのものよりも、二次的な部材の被害が目立ち、新たな問題として提起された形となった。それに対応して、地震のあとでも開閉できる玄関扉、地震の揺れで戸棚がひとりでに開き、中のものがバラバラととび出すことのないプッシュボタン式吊戸棚等、災害に備えた設計が必要である。

（長谷川工務店設計部副部長）

ユーザーとして建築金物を考えれば

栗原　章弘

ユーザーとして、住宅(住宅群)、街区を見ると、そこに使用されている建築金物に関し、種々の事項に気がつく。（建築建物の構成要素……機能、形、大きさ、位置、美しさ、色彩、テクスチャー、耐久性、使いやすさ）

すなわち、共通していることは、その金物が建物の用途、目的にそって、建物の一体の調和、または周りの環境に調和しているかどうかが重要である。(機能とデザインの一体化）近頃、バルコニー、外部階段の手摺、窓の装飾金物等で、建築金物としてのデザインは良いが、建物の用途から遊離して、建築金物のみが強調されているものがある。また建物とは調和しているが、錆びや風化が起こり（都心部では大気汚染等)、かつ、維持管理も不完全で、その金物によって外壁が汚れているのを見ることがある。これらは、設計者、ビル所有者が建物の用途、目的、立地条件、そして金物に関する正しい知識、正しい使い方に配慮が欠けていることによる。

このようなことは、建物の外部にかぎらず内部にも同様のことがいえる。すなわち使用頻度が激しい場所にデザインを優先した金物を取りつけ、破損または摩耗して何度も取り換えが生じたり、水回りの所（湿気の多い所）での錆びの発生などである。

その他、色彩によっての不安定感、テクスチャーによる不快感、見ばえの優先や取り付け位置が悪くて使いにくいこと、機能を無視して大きすぎる（または小さすぎる）こと、装飾過多で内部空間をこわすことなどがあげられる。

しかしながら建築金物は、附属品的な扱い方をされ、建物を構成する要素であることを再認識すべきであろう。それゆえ、ユーザーとして建築物を考えるとき、建物の用途による配慮すべき事項を、つぎに列記する。

1．住宅関連建物（住宅、集合住宅、別荘等）

- 個人または、特定の複数が長時間使用（生活）すること
- 使用者の慣習にそったものを使用すること
- 住宅としての落ちつきを出すこと

2．余暇ファッション産業関連建物（ホテル、旅館、デパート、ファッションビル等）

- 不特定多数の人が利用するため、耐久性を考慮すること
- 用途上、ファッション性(装飾性)、デザイン性の高いもの
- 特注品が多いため、破損補修等に対処するため、予備を確保すること

3．ビジネス産業関係建物（事務所ビル、貸事務所、自社ビル）

- 限定された多数の人が使用するため、耐久性を考慮する
- 用途上、働く場であるため、装飾を省き、機能的、シンプルなものが好ましい

（森ビル課長）

NAKA 建築は金物で生きる良い金物を使いましょう（全現連宣言）

常に新しい製品を目ざしています。

“今„すべり止めに求められる安全性!

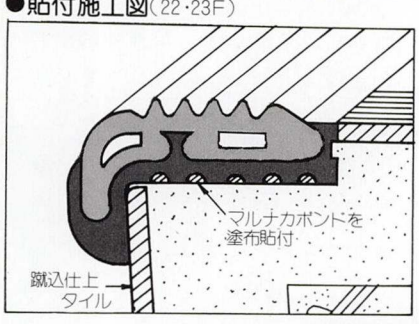
ノンスリップは昇降に伴う“すべり„に対する安全性

転倒の場合の衝撃、打撲などに対する安全性と

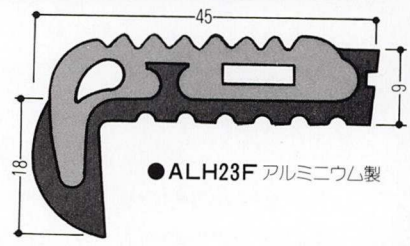
破損、摩耗等の耐久性が大切です。

角部に中空クッションを設けた ハイステップ®

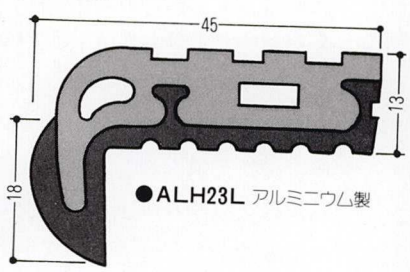
●貼付施工図（22・23F）



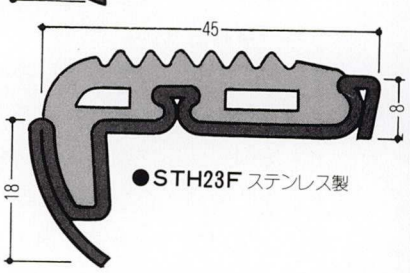




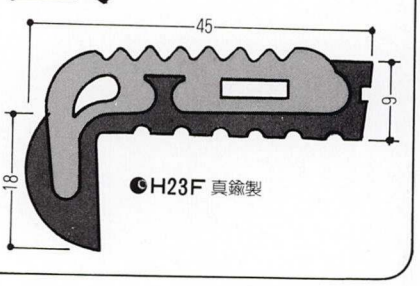
●ALH23F アルミニウム製



●ALH23L アルミニウム製



●STH23F ステンレス製



●H23F 真鍮製

すべり止めの施工は完璧に!

すべり止めが外れていたり、不完全取付では使用上大変危険です。完璧なアンカー施工、マルナカボンド貼付施工をご検討下さい。

建物の価値を高めるNAKAの建築金物

国内特許2,600余件 外国特許12ヶ国を持つ

NAKAのオリジナル商品　お問い合せは……

ナカ工業株式会社

大阪支店 〒532 大阪市淀川区田川3－10－2 ☎06(309)0291代表
札幌支店 〒063 札幌市西区発寒1020－178 ☎011(662)7611代表
東京支店 〒340 埼玉県八潮市新町39(草加八潮工業団地) ☎0489(36)3781代表
名古屋営業所 〒453 名古屋市中村区十王町3－46 ☎052(471)3191代表
広島営業所 〒730 広島市大手町3－11－32(ソンネビル) ☎0822(46)9200代表
福岡営業所 〒814 福岡市西区原8－17－3 ☎092(863)8211
横浜☎045(241)6411代表・仙台☎0222(27)2391代表・青森☎0177(66)3181・新潟☎0252(71)1266
千葉☎0472(46)4186・小山☎0285(24)4862・多摩☎0425(76)1642・長野☎0263(26)2301・
前橋☎0272(34)1088・金沢☎0762(91)3219・高松☎0878(33)8534・鹿児島☎0992(26)2045・
沖縄☎0988(62)2295・静岡☎0542(81)8947・岡山☎0862(77)0013・松山☎0899(52)1075・
熊本☎0963(65)6854・旭川☎0166(25)5965・釧路☎0154(52)1974

天井点検口

ハイハッチ®

開閉がスムースで丈夫な普及タイプ

ハイハッチSD

エアータイト機能を兼ね備えた点検口の主役

ハイハッチAT

基本特許を生かした高級品

ハイハッチDX



●ATタイプ

床点検口

ニューハッチ®

新発売

丈夫で美しく、施工しやすい

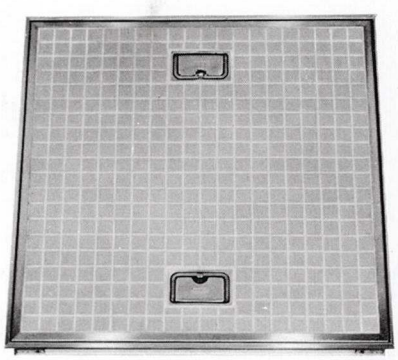
ニューハッチF

開閉機能と独自のデザイン

ニューハッチV

軽量用化粧点検口

ニューハッチA



ソフトなビニール笠木

ビニパール® O-40

ドイツ・レハウ社の技術を
導入した新しい笠木。

●病院の廊下に



●階段手摺に



床埋設式避難器具

タスカール®

2方向避難確保OK！
国家検定合格。



ふらつかない伸縮はしご

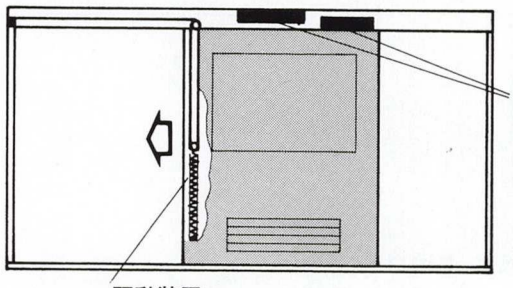
好評発売中

ご存知ですか？

スライドチェック

SLIDE CHECK

省力タイプの半自動ドアー。
とても軽く、とても静かな動きです。



● 制動装置

□形継鉄の相対面にある永久磁石の空隙部を非磁性の銅板が通過する時に起る磁気抵抗を利用したブレーキです。無接触のため損傷は全くなし半永久的。永久磁石と銅板の相対面の大小で制動力の強弱が調整できます。

● 駆動装置

26㎜角×800～1500㎜の細長いパイプにセットされており、ドアの縦框に固定するだけで取付けは簡単。駆動力の強弱も簡単に調節できます。

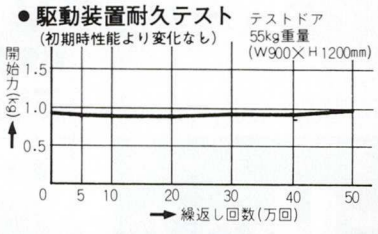
ここが違います。

駆動装置●巻数を非常に多くした特殊ステンレスコイルスプリングを採用しているためネバリ強く、開扉初めから終りまで非常に軽く、しかも殆んど変化せず最後まで適正な力を保ち続けます。

制動装置●ストロンチウーム・フェライト永久磁石を採用した当社独特の制動装置は無接触でかかるため、摩擦などによる損傷はなく、半永久的です。しかも開扉スピードの緩急に応じて制動力が自在に変化して、いつも静かに閉める働きをやってのけます。

●スライドチェックは自動ドアの概念を変えた駆動・制動装置です。病院、商店舗、一般住宅、学校、工場、防火ドア、その他にご検討ください。

● 駆動装置耐久テスト　テストドア 55kg重量 (W900×H1200㎜)
(初期時性能より変化なし)



NEW★STAR 日本ドアーチエック製造株式會社

本社　大阪市生野区巽東３丁目17－10　☎〈06〉758－1251 〒544
支店　東京都千代田区神田小川町2-12　☎〈03〉293－4831 〒101
出張所　札幌☎〈011〉851-8255　仙台☎〈0222〉94-7501　名古屋☎〈052〉981-7531
北陸☎〈0762〉43-2120　広島☎〈08287〉7-1611　福　岡☎〈092〉271-5491
高松☎〈0878〉43-1212

線を引くまえに
チョットお待ちください。

?



文明と危険は背中あわせ。

非常時には、鍵のかかったドアがワンタッチで開く

ユニオンパニックハンドル®

ドアの巾いっぱいの緊急脱出設計です。

UNION

建築用ドアハンドル専門メーカー

株式会社 ユニオン

●本社 —— 大阪市西区南堀江2-13-22
〒550 ☎06(532)3731(代)

●東京営業所 —東京都墨田区石原4-3-1
〒130 ☎03(625)8131(代)

●名古屋営業所 —名古屋市東区車道町3-1
〒461 ☎052(935)6021(代)

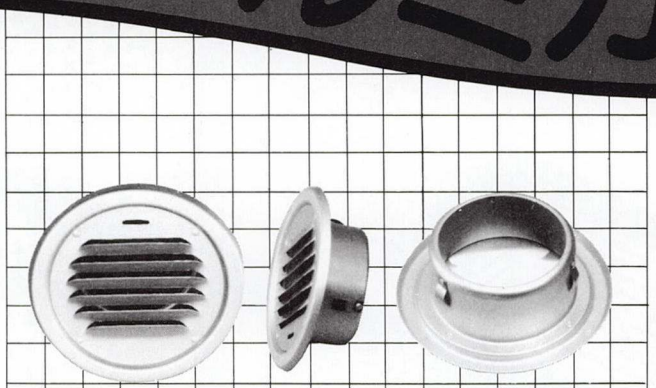
●虎ノ門ショールーム(17森ヒル1F) 東京都港区虎ノ門1-26-5
〒105 ☎03(508)2558(代)

換気ガラリ

新丸型アルミガラリ

■特長

- 本体はアルミ成型品の為、つぎ目がなく雨仕舞効果大。
- 壁面よりの出が少く、外観が美しい。外壁、内壁いずれも使用可能。
- 換気効果が大きく、自然換気は勿論、集中換気の給排気口にも最適。
- スリーブ管利用の為取付が簡単。
- 部屋内側に丸型レジスターとセット使用出来ます。



写真（ＩＭ－1100）

■表面処理
アルマイト処理

■材質
52Ｓ耐蝕アルミ
φ1.0・φ0.8使用

■規格寸法／４タイプ

品　番	スリーブ管径
ＩＭ－1075	φ 75 用
ＩＭ－1100	φ 100 用
ＩＭ－1150	φ 150 用
ＩＭ－1200	φ 200 用

■営業種目
・防火・防煙用ダンパー（高・中層用）
・可動ルーバー（外壁用・扉用）
・固定ルーバー（外壁用・扉用）
・丸型ベンチレーターレヂスター（外壁用・ガラス用）
・換気パイプ、室名札、郵便受箱

I.M

アイエム換気工業株式会社

本　社　〒556 大阪市浪速区芦原町１１８３
☎(06)561－3901(代)
東京営業所　〒116 東京都荒川区西日暮里6・42・8 飯田ビル1F
☎(03)894－8831

ATLAS® 信頼とともに伸展するノンスリップ専門メーカー

抜群のスベリ止め効果

アトラスノンスリップ。

合成ゴムプレス成形ノンスリップ
ST(W)型の登場。



- 歩き易く、すべらない。●基準色16色、ツートンカラーもOK。
- 取付完璧（接着・ビス併用）

★ 好評の手摺りを兼ねた車ずり

リンダープロテクター
ショックストッパー
ショックコーナー

ATLAS®

アトラス産業株式会社 ●カタログご請求次第お送りします

大阪営業所　〒537 大阪市東成区中道３－１３－１１ 電話(06) 972－2801代
東京営業所　〒116 東京都荒川区西日暮里2-29-6(秋山ヒル) 電話(03) 802－4591代
横浜営業所　〒232 横浜市南区井土ヶ谷下町３５－５ 電話(045)712－9207代
名古屋営業所　〒460 名古屋市中区古渡町１４－２７ 電話(052) 322－2401代
広島営業所　〒733 広島市観音本町１-15-７ 電話(0822)94－3511代
福岡営業所　〒813 福岡市東区松島５－３－７ 電話(092)622－0611代
北陸出張所 0766(23)7222　松戸出張所 0473(64)1714代
仙台出張所 0222(45)0168代　札幌出張所 011(241)0188代
高松出張所 0878(43)8606代

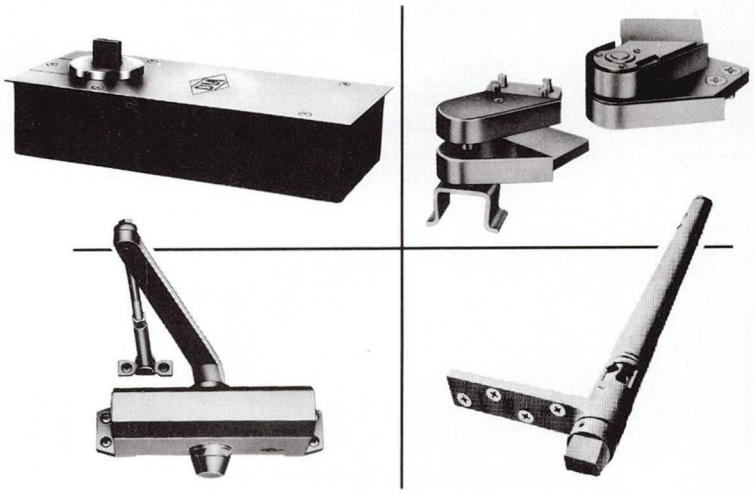
近代建築の明日をめざす……ダイヤモンド印製品!!

OHTORI KIKO

DIA

Diamond

フロアーヒンジ



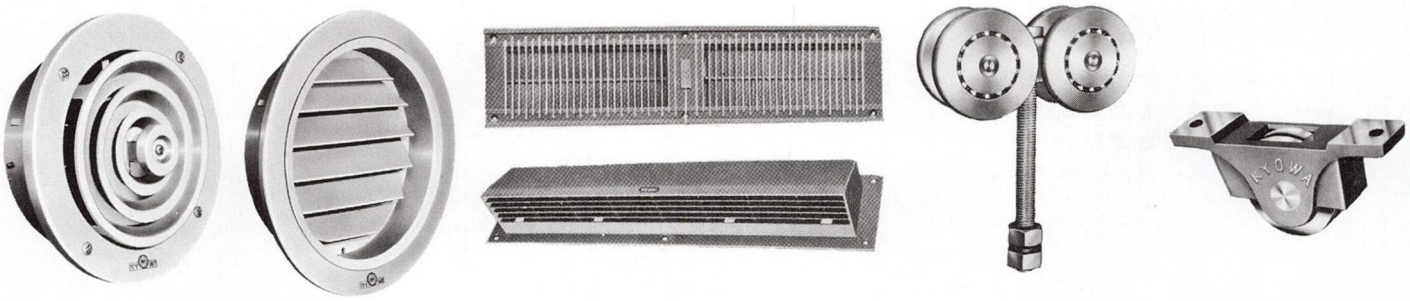
- フロアーヒンジ
- オートドアヒンジ
- ドアークローザ
- オーバーヘッドドアクローザ
- ピボットヒンジ
- ソレノイド装置
- オートドアー
- 順位調整器
- スプリングヒンジ
- プッシュドアハンドル

大鳥機工株式會社

本　　社　〒680 鳥取市富安２丁目138番地 電話(0857)22－2201㈹
大阪支店　〒532 大阪市淀川区木川東2丁目1番7号 電話(06) 304－7676㈹
東京営業所　〒101 東京都千代田区外神田2-17(万世共同ビル) 電話(03) 255--7971㈹
名古屋営業所　電話(052)201－4067　　広島営業所　電話(0822)31－5923
高松出張所　電話(0878)66－7020　　福岡出張所　電話(092)472－2706
仙台出張所　電話(0222)23－0513　　札幌出張所　電話(011)751－6787

金物と共に半世紀

…創業50周年… 協和のガラリ、レジスター、ハンガーなら安心です。



KYOWA 株式会社 **協和製作所**

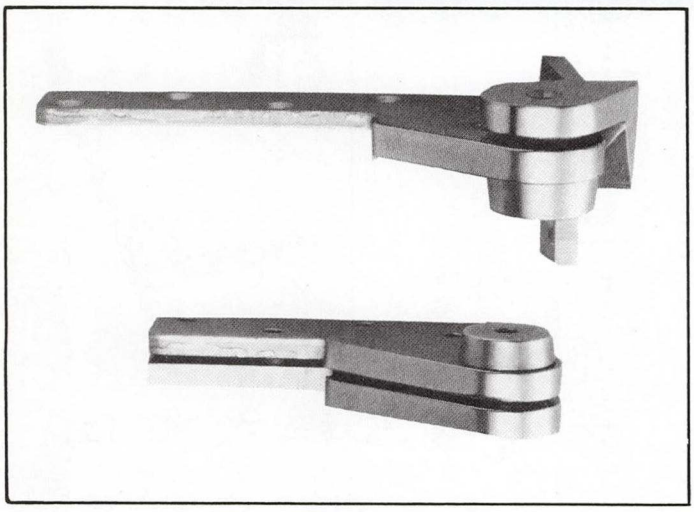
KYOWA

——営業品目——
換気レジスター、ガラリ、フード
換気パイプ、他各種換気口
ドアーハンガー、重量戸車
各種ＫＪ製品
ユニットバスルーム…etc

本社・東京営業所	〒110	東京都台東区東上野１－19－11	ＴＥＬ(03) 835－7021
大阪営業所	〒569	大阪府高槻市明田町２－８	ＴＥＬ(0726)82－6211
札幌営業所	〒065	札幌市東区北六条東４	ＴＥＬ(011)741－2250
名古屋営業所	〒460	名古屋市中区新栄２－２－30	ＴＥＬ(052)242－2272
仙台営業所	〒980	仙台市春日町10－23	ＴＥＬ(0222)22－5155
福岡営業所	〒812	福岡市博多区博多駅南２－９－11	ＴＥＬ(092)472－1088

サンエイのニューオリジナル

ピボットヒンジ



■ 本品は特に各部品の材料を吟味し、表面が錆びないようボンデライジング加工を施した上に**防錆塗装**をしております。

■ 焼付塗装仕上製品の他に、他の持出し吊の腕部（吊込後扉から露出する部分）にＳＵＳ27（18.8）**ステンレス製ヘアーライン仕上**の化粧カバーを付けてあります。

■ 回転部分にナイロンベアリング及びスラストベアリングを嵌入してあります。

■ 別製の設計製作も歓迎致します。

三榮建材工業株式会社 555

本社　大阪市生野区巽北4-5-11　☎(06) 751－3653～5／　東京出張所　東京都墨田区立花町1-11-1　☎(03)618－4071

技術と信頼の昭和ロック

超高層ビルから住宅用まで、確かな技術と豊富な機種でご要望にお応え致しております。

安全設計のX-KEY

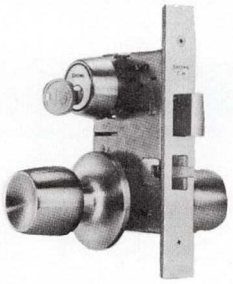
キーの安全性を徹底的に追求したXキーは、高精度の二列式ピンシリンダーで、安全をお届け致します。

28億のカギちがい、複雑なマスターキーシステム等、そのユニークな構造はキーの革命品です。メカニカルによる作動で確実なXキーは、当社の高級扉錠に装着できます。

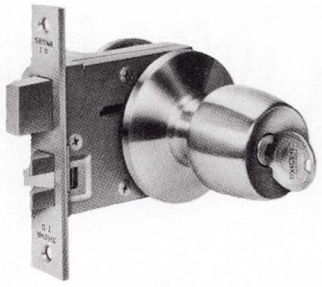


表面　裏面

ケースロック CHシリーズ



インテグラロック IDシリーズ



ドアロック・防災ロックの総合メーカー

昭和ロック株式会社

本社及工場　大阪市淀川区野中南２丁目11番50号　〒532 ☎06（303）1121(代)

関東支社　東京都港区虎の門5丁目3番20号(仙石山アネックス2階)　〒105 ☎03（437）5541(代)
東京支店　東京都足立区西新井4丁目１番15号　〒123 ☎03（853）1811(代)
名古屋営業所　名古屋市西区又穂町３丁目７番地　〒451 ☎052(531)５２５５
大阪営業所　大阪市淀川区野中南２丁目11番50号　〒532 ☎06（303）1121(代)
高岡営業所　高岡市清水町３丁目２番18号　〒933 ☎0766(22)８４１５
広島営業所　広島市西白島町９番５号　〒730 ☎0822(28)５０２２
福岡営業所　福岡市博多区博多駅南３丁目７番14号　〒812 ☎092(472)7023(代)
札幌出張所　札幌市中央区北1条東13丁目2番地2(信田ビル)　〒060 ☎011(251)５８６０
高松出張所　香川県香川郡香川町大野８９４の３　〒761-12☎0878(86)3417
防災事業部　大阪市淀川区野中南２丁目11番50号　〒532 ☎06（303）1121(代)

フラッターレール プラス戸車

床とレールが同じ高さに仕上がります

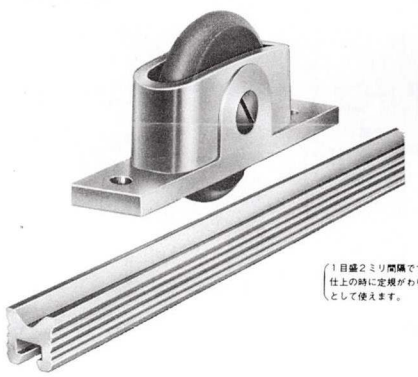
フラッターレールとフラッター戸車のコンビで、レールが床から出っぱらず、音がせず、しかも重い戸でも軽いタッチで開閉できます。手押車・車イス・ワゴンなど車が横断してもショックがありません。老人ホーム・養護施設・身障者施設・病院・幼稚園・学校など公共施設から一般住宅まで、広範囲にご活用願えます。

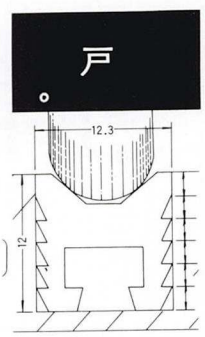
特　長

■フラットな床仕上がり
■音がせず重い戸でも軽くスムーズに開閉できます。
■ハンガーレール等より経済的です。
■施工が非常に簡単で仕上がりがきれいです。

材　質

レール／シンチュー・アルミ
戸　車／ＮＴＮベアリング・ベークライト
枠　　／シンチュー・ステンレス





■フラッター戸車の姉妹品

底車《木敷居専用》

別に甲丸・角レール用の戸車も用意しております。

大洋金物株式会社
〒542 大阪市南区高津町８番丁19
ＴＥＬ06－632－2836

階段ならMTC…

ノンスリップです



《MTS型》



MTC 月虎金属株式会社
営業本部　東大阪市金物町６－９（金物団地）
ＴＥＬ．（06）723－５２５２（代表）
東京　●　名古屋　●　高松　●　福岡

TOSO トーソー

ファッショナブルライフ

インテリアの総合メーカー、トーソーがお手伝いします

ファッショナブルに装飾レールで窓を

カーテンレール エリート202

アンティックタイプの「ローレット」木製レール「ウッディ」小窓用の「ジャトー」などインテリアに合せた使いわけがすすんでいます。

美しさと機能を追求した

アコーデオンドア まじきり

アコーデオンドアのベストセラー まじきり SS-II は一般のアコーデオンより30％もお得です。
5タイプ揃った豊富なまじきりからお選びください。

ブラインドのベスト・ポジション

インテリアブラインド スラット

日本で初めてのほそいはね幅18㎜のスラット18、1本の操作棒ではねの回転・昇降がOKのスラット25MP、カラーも豊富なスラット25、三機種構成(25カラー)のスラットです。

個性派シンプルで窓の演出

ロールスクリーン シャトル

ワンタッチでスルスル、取り付けもとても簡単。新しいイメージの窓辺、ちょっとした工夫で間仕切りやタペストリーにも変身。

トーソー株式会社 東京都中央区新川1－4－9 〒104 ☎03-552-1211(代)
札幌・青森・仙台・新潟・北関東・東京・多摩・横浜・名古屋・金沢・大阪・広島・高松・福岡

高層ビルからマイホームまでの
住宅関連金物建材総合商社

物アシア材器材品
物金ッリ機建用
金金アドサテ機備新工
リテ級ミス設設品大
築具ルクンル宅成曜
建建イ高アエ仮住化日

松本金物株式會社

本　社　〒543－91　大阪市天王寺区上綿屋町6番地
電　話　(06)774－2200受付案内台
東京・札幌・仙台・神奈川・名古屋・大阪・東大阪・広島・高松・福岡・北陸・沖縄

ノンスリップ　アルミ押出形材



〔営業品目〕

アルミ　角．丸．パイプ
〃　アングル．フラットバー
〃　押出形材
〃　手すり．格子．間仕切ポール
ノンスリップ（アルミ．真鍮．鉄．ステンレス）
目地棒．コーナービード
その他　真鍮異型棒

アシバネ印　安田株式會社

大　阪　Tel　（06）251－7091
東　京　Tel　（03）242－1741
名古屋　Tel　（05879）5－4501

飯塚英雄 著

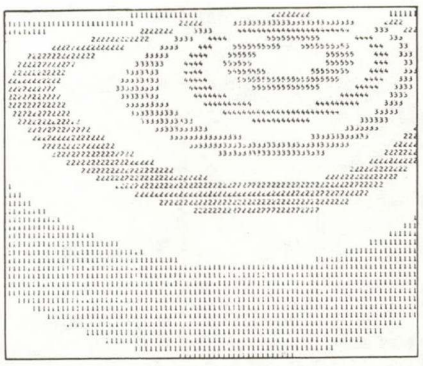
建築技術選書 14　日本建築協会60周年記念出版

設計のコンピューター手法

面倒な計算や作図をコンピューターにさせ，設計の省力化を図るための手引．
必要な数学の知識を簡潔にまとめ，考え方を図で示し，実例も多数掲載した．

〈目　次〉

1——建築計画とコンピューター——1
コンピューターとは
建築計画におけるコンピューターの利用
2——図形の数値化と数値の図形化——11
平面上の点の表現　平面上の直線の表現
平面上の曲線の表現　座標変換
図化機への出力
3——図形を計算する——23
図形を扱う基礎　面積の計算
土量の計算　領域の判別
4——自動車の回転スペース——45
自動車の運動　回転軌跡の作図
5——昼光照度の計算と照度分布図——51
昼光照度の計算　プリンターによる分布図
等照度曲線図　等照度曲線の探索



プリンターで簡単に描ける照度分布図．
このプログラムの使い方と実例も掲載している．

6——建築日影図の作成——61
日影曲線作図の準備　シザリング
日影曲線の作図　日　影　図
輪郭線の描出　日影時間図
7——コンピューター透視図——79
その特徴　点の透視図
透視図の作図　隠線消去の透視図
8——自　動　製　図——99
自動製図とは　自動製図の方法
自動製図の行方
9——シミュレーション——109
モンテカルロ法　現実を模擬する
モンテカルロ・シミュレーションの方法
駐車場と周辺道路のシミュレーション
シミュレーションの建築計画への適用に当って
10——実際のプログラム例——119

A５・144頁・1000円

学芸出版社　京都市下京区木津屋橋通西洞院東入　☎075—343—0811

「建築金物」特集
関連業者特別名簿

（50音順）

名称	商品名・営業種目	所在地	電話
アイブラス金属株式会社	建築金物 ドアーハンドル サッシ金具	本社　大阪市東住吉区杭全1丁目4番28号	大阪　(06)713－0241～5
岩崎電工株式会社	○ステンレス建築金物 アイステンサッシ アイピット アイパラペット ○アルミ製装飾金属 アイメタル	本社　東京都渋谷区道玄坂2－16－8（道玄坂ヴィップビル） 大阪支店　大阪市北区西天満5－9－5（谷山ビル）	東京　(03)　464－6401 大阪　(06)　364－0278
大阪近畿工業	自然通風・冷暖房・自動防火・レジスター・吹出口・グリル・水切型、額型・換気アルミルーバ、換気金物、家具金物、現場金物	営業所　大阪市南区南桃谷町15－16 製品倉庫　大阪市南区南桃谷町13	大阪　(06)　761－8064 大阪　(06)　762－8064 大阪　(06)　768－8064
株式会社ダイケン	物置、ガレージ、フェンス、門扉 テラス、バルコニー、アルピット 床下収納庫、ドアーハンガー、カーテンレール、建築用電設資材	本社　大阪市淀川区新高2丁目7番13号 ガーデン製品事業部　千葉県佐倉市青菅木の宮1042 営業所　札幌、仙台、東京、名古屋、大阪、広島、福岡 出張所　埼玉、神奈川、千葉、岡山	大阪　(06)　392－5551 佐倉　(0434)　87－6111
日恵機材株式会社	オートヒンジ 丁番型 中心吊型 スモーコン 防火・排煙設備制御システム	本社　東京都港区芝5－37－8（住友三田ビル）〒108 大阪営業所　大阪市東区北浜2－69（汐見ビル）〒541 名古屋営業所　名古屋市中村区名駅4－26－25（大商ビル）〒450 福岡営業所　福岡市中央区天神4－4－24（新光ビル）〒810 札幌営業所　札幌市中央区北4条西16－1（電気通信共済会ビル）〒060 仙台出張所　仙台市北目町4－6（佐々木ビル）〒980 広島出張所　広島市大手町2－5－11（はるぜんグランリーブ）〒730	東京　(03)　452－6671 大阪　(06)　201－4747 名古屋　(052)　582－0791 福岡　(092)　761－2118 札幌　(011)　643－9511 仙台　(0222)　27－9643 広島　(0822)　49－0386
ボーマン美術装飾株式会社	樹脂並に石膏彫刻 製造販売及施工 ボーマン彫刻品	本社　大阪府守口市桃町45番地 東京営業所　東京都渋谷区千駄ヶ谷4－28－6 石塚ビル 202号室	大阪　(06)991－2451㈹ 東京　(03)　404－3010
森村金属株式会社	モリソン エムボストーン モリソン ボードサッシュ モリソン 軽鉄下地 モリソン スパンドレル モリソン 側壁下地 その他金属製建材製造	本社　東大阪市菱江 712番地 東京営業所　東京都墨田区錦糸2丁目3番5号	東大阪　(0729) 62－7321㈹ 東京　(03)　625－3991
山谷産業株式会社	建築関連金物 住宅設備機器 エクステリア用品 DIY用品 オートロック	本社　東京都千代田区神田富山町5番地 相模原出張所　神奈川県相模原市相南1－1－12 佐野出張所　栃木県佐野市植野町2285 千葉出張所　千葉県千葉市都賀2－15－6	東京 (03)256－0211(大代) 相模原　(0427)44－6107㈹ 佐野　(0283) 4－4590㈹ 千葉　(0472)31－8731㈹

構造の頁

67

立体トラスの実用化の考え方・その2

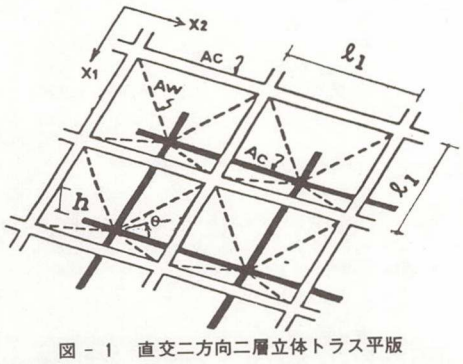
立体トラス平版の巨視的な力学的性質

坂　壽二

はじめに

同じ構造ユニットの繰り返しによって棒状や平板状に組み立てて作られた立体トラスを巨視的に連続体として見て、連続体で定義されている断面力や変形に対応させて力学的性質を理解することは、構造物全体と構造要素などの適用性を評価するうえに、ひとつの有効な尺度に成り得ると思われる。

そこで、この具体的な例を示すために、立体トラス平版の中で最も代表的なトラス形式である直交二方向二層立体トラス平版(**図-1**)を選び、そのトラス平版をせん断変形を考慮した連続体平板に対応させて、巨視的な力学的性質としての有効剛性や有効強度などについて述べる。



図－1　直交二方向二層立体トラス平版

1．有効剛性[3]

$$\begin{Bmatrix} N^{11} \\ 2N^{12} \\ N^{22} \\ M^{11} \\ 2M^{12} \\ M^{22} \\ Q^1 \\ Q^2 \end{Bmatrix} = \left[\begin{array}{ccc:ccc:cc} D & 0 & 0 & & & & & \\ 0 & D_S & 0 & & 0 & & 0 & \\ 0 & 0 & D & & & & & \\ \hdashline & & & K & 0 & 0 & & \\ & 0 & & 0 & 0 & 0 & 0 & \\ & & & 0 & 0 & K & & \\ \hdashline & & & & & & S & 0 \\ & 0 & & & 0 & & 0 & S \end{array}\right] \begin{Bmatrix} \varepsilon_{11} \\ 2\varepsilon_{12} \\ \varepsilon_{22} \\ \varkappa_{11} \\ 2\varkappa_{12} \\ \varkappa_{22} \\ \gamma_1 \\ \gamma_2 \end{Bmatrix}$$

$$M^{12}=M^{21}$$

$$D = 2A_cE\cdot\frac{1}{\ell_1}$$

$$D_S = \frac{2\cos^3\theta}{(1+\cos^2\theta)^{\frac{3}{2}}}A_wE\cdot\frac{1}{\ell_1}$$

$$K = \frac{h^2}{2}\cdot A_cE\cdot\frac{1}{\ell_1}$$

$$S = \frac{2\cos\theta\sin^2\theta}{(1+\cos^2\theta)^{\frac{3}{2}}+\dfrac{2\cos^3\theta}{3}\cdot\dfrac{A_w}{A_c}}\cdot A_wE\cdot\frac{1}{\ell_1}$$

ここに、

N^{ij}, ε_{ij}：面内力とそれに対応する歪

M^{ij}, $\varkappa_{ij}$：曲げ・捩りモーメントとそれらに対応する歪

Q^i, γ_i：面外せん断力とそれに対応する歪

この有効剛性から分かるように、本トラス平版はウェブ材の剛性を考慮すると面内せん断剛性が生じる。したがってこのトラス平版を壁として使用した場合、面内せん断力に対してウェブ材が抵抗することが分かる。また捩り剛性はウェブ材を考慮しても零のままで、捩り剛性がない梁で作られた交叉梁平板と同じ性質をもつ。さらに、この有効剛性を用いて平板の基礎方程式を導くと分かるが、シャイベ作用とプラッテン作用が分離する。

2．内部的安定度

連続体平板で定義されている断面力 N^{ij}, M^{ij}, Q^iに対する内部的安定度について検討すると、このトラス平版の内部的不安定次数は、弾性条件式から1となる。[2] そしてつぎの断面力に関する条件が連続体平板のつり合い条件以外に付加される。

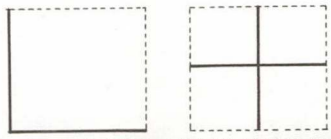
$$M^{12}=0$$

さらに断面力M^{12}に対応する歪$\varkappa_{12}$は応力なしの歪となり、応力からは不定となる。このような歪によって起こり得る平板の変位は、この無応力歪に直交するすべての歪を零とする式に変位と歪との関係（運動学的条件）を代入して、変位に関する連立偏微分方程式を解くことから求まり、つぎのような平板の厚さ方向の撓みwに関する無応力変位が剛体的変位以外の解として導かれる。[4),5)]

$$w = Cx_1x_2$$

ここに、C：任意の定数

このような無応力変形が生じる境界条件、たとえば**図-2**に示すような支持条件では不安定となる。



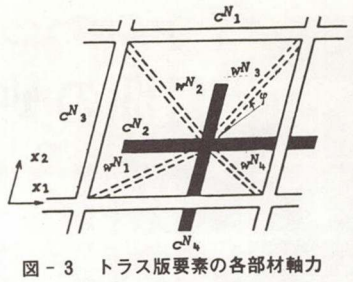
図－2　無応力変形 w が生じる支持条件の例

3．有効強度[1]

このトラス平版の構造要素を構成している各部材の軸力を**図-3**に示し、部材軸力と断面力の関係を表す。

$$\begin{Bmatrix} {}_cN_1 \\ {}_cN_2 \\ {}_cN_3 \\ {}_cN_4 \\ {}_wN_1 \\ {}_wN_2 \\ {}_wN_3 \\ {}_wN_4 \end{Bmatrix} = \ell_1 \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 0 & 0 & -\frac{1}{h} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 & \frac{1}{h} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} & 0 & 0 & \frac{1}{h} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} & 0 & 0 & \frac{1}{h} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{\sqrt{2}}{2\cos\varphi} & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2\sin\varphi} & \frac{1}{2\sin\varphi} \\ 0 & -\frac{\sqrt{2}}{2\cos\varphi} & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2\sin\varphi} & -\frac{1}{2\sin\varphi} \\ 0 & \frac{\sqrt{2}}{2\cos\varphi} & 0 & 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{2\sin\varphi} & -\frac{1}{2\sin\varphi} \\ 0 & -\frac{\sqrt{2}}{2\cos\varphi} & 0 & 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{2\sin\varphi} & \frac{1}{2\sin\varphi} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} N^{11} \\ N^{12} \\ N^{22} \\ M^{11} \\ M^{12} \\ M^{22} \\ Q^1 \\ Q^2 \end{Bmatrix}$$

この関係からトラス構造要素の各部材の強度が与えられれば、その要素の強度が連続体平板で定義した断面力で表される。接合部が理想的なピンであれば、部材の強度は、通常引張強度と両端ピンの圧縮強度で与えられる。しかし圧縮強度においては、要素の内部的不安定性が影響する場合があるので注意する必要がある。たとえば直線上にピン接合で2個以上つながっている部材の圧縮耐力は零となる。



図－3　トラス版要素の各部材軸力

4．崩壊モード

構造物の載荷能力を評価しようとする方法に極限解析法があり、トラス平版についても極限解析から載荷能力が、工学的な実用範囲の精度で、評価できる場合がある。ここではこの解析で興味ある崩壊モードについて述べる。

いま無応力変位を止める境界条件として周辺単純支持や周辺固定の矩形平板を考え、鉛直方向に等分布荷重を受けるこのトラス平版は、ウェブ材が十分強いものとすると、無応力歪$\varkappa_{12}$の伴った十字形曲げ降伏線崩壊モードを示し、[4),5)] 連続体平板のモードと異なる。また四隅の点支持された矩形平版についても、同様な無応力歪$\varkappa_{12}$の伴った崩壊モードが考えられる。[6)]

まとめ

立体トラス平版の巨視的な力学的性質としての有効剛性や有効強度などを、代表的なひとつのトラス形式を例に述べたが、実用化されている他のトラス形式についても、同様な理論的検討は行われている。[1),2),3),4),5),7)]

最後に、本稿は、大阪市立大学工学部建築構造学研究室、教授日置興一郎博士のご指導のもとで行った立体トラス平版に関する研究成果の一部をまとめたもので、ここに日置興一郎先生に対し、深く感謝の意を表します。

参考文献

1), 2)はその1に記載

3) 日置、坂：立体トラス平版の解析、その1・版の有効剛性と方程式、日本建築学会論文報告集、第158号、昭和44年3月.

4) Saka, T. and Heki, K. : Limit Analysis of Lattice Plates, Proc. 1971 IASS Pacific Symposium Part Ⅱ on TENSION STRUCTURES and SPACE FRAMES, Architectural Institute of Japan, 1972.

5) Saka, T. and Heki, K. : The Ultimate Strength of Double-Layer Lattice Plates, 2nd International Conference on Space Structures, Guildford, England, September 1975.

6) Marsh, C. : Orthogonal Grid Space Trusses Ultimate Strength and Optimization, 2nd International Conference on Space Structures, Guildford, England, September 1975.

7) 日置興一郎：構造力学Ⅱ、朝倉建築工学講座2，朝倉書店、昭和52年11月.

（さか としつぐ　大阪市立大学講師）

日本建築協会

月間の動き

昭和54年12月分

理　事　会

14日　4時半～5時半　於太閤園
出席者　塚本会長　足立、佐野、福田各副会長ほか15名
議事　(1)　(財)日本建築センター評議員就任の件
(2)　会勢拡大に関する件
(3)　会費改正の件
(4)　臨時評議員会開催の件
(5)　通常総会開催の件
(6)　入退会者承認の件
(7)　報告事項

編集理事会
21日　3時～4時　於会館集会室
出席者　福田副会長、前川・渡辺編集理事
議事　(1)　本年度編集報告と収支状況
(2)　広告料金値上げの件
(3)　次期編集委員長の件
(4)　そのほか

会　勢　委　員　会

5日　3時～5時　於会館3階会議室
出席者　塚本会長　福田、佐野各副会長　市川委員長ほか5名
議事　(1)　会勢拡大方針について
(2)　会費の改正について
(3)　「建築と社会」誌の充実について
(4)　そのほか

事　業　委　員　会

若い会員の集い第7回企画分科会
4日　6時半～10時　於会館3階会議室
出席者　安原主査ほか3名
議事　(1)　「建築家に聞く」シリーズ開催について
(2)　ゲストについて
(3)　会告原稿について
(4)　開催日時、会場その他

忘年懇親会抽せん分科会
7日　6時～9時　於会館集会室
出席者　西村、上出、南、阪倉、岩本各委員
議事　忘年懇親会抽せんの諸準備について

若い会員の集い第7回企画分科会
21日　6時半～9時半　於会館3階会議室
出席者　安原主査ほか2名
議事　(1)　「1980年・新春放談　80年代に向けて…建築を語る」の会告について
(2)　同上ポスターについて
(3)　その他

編　集　委　員　会

銀行建築特集編集幹事会
4日　6時～8時　於会館集会室
出席者　野田与一郎(京都中央信用金庫)、桑原茂(安井建築設計事務所)、渡邊 晧(三和銀行)、宇沢善一郎(竹中工務店)各特別幹事、稲垣委員
議事　「銀行建築」特集の執筆者の選定

第5回計画分科会
7日　6時半～9時　於以和貴荘
出席者　富樫・塩谷・中林・谷口・河目・池端・山元・稲垣各委員
議事　懇親会を兼ねて、新年度委員の構成、6月号特集の件を協議

広告企画小委員会
10日　4時～5時半　於会館集会室
出席者　渡辺副委員長ほか4名
議事　(1)　正月号「謹賀新年」名刺広告途中経過報告
(2)　2月号「今後の省エネルギーの趨勢」「建築金物」特集広告途中経過報告
(3)　3月号「銀行」特集広告企画
(4)　そのほか

作品作風小委員会
12日　4時～7時15分　於会館集会室
出席者　寺井副委員長ほか3名
議事　(1)　新建築調査表作品選定
(2)　正月号の作品報告

第4回施工材料分科会
17日　4時～6時半　於会館集会室
出席者　岡田・村上委員、三浦康夫委員代理
議事　4月号「住宅」(仮称)特集の素案の検討と具体化

法規特集号編集幹事会
20日　3時～5時　於会館集会室
出席者　岡田編集委員、宮本法規委員
議事　5月号＝法規特集号の具体化について

委員会
21日　4時～7時　於会館集会室
出席者　前川委員長ほか5名
議事　(1)　1月号＝80年代の都市と建築特集経過報告
(2)　2月号＝今後の省エネルギの趨勢特集経過報告、建築金物特集経過報告
(3)　3月号＝銀行建築特集幹事会案報告と承認、安井建築設計事務所作品経過報告
(4)　4月号＝住宅特集(施工材料分科会案提案)
(5)　5月号＝法規と行政特集号(法令分科会、法規委員会案提案)
(6)　6月号以降の特集企画
(7)　新年号からの表紙デザイン
(8)　収支状況
(9)　広告料金値上げの件
(10)　バックナンバーの定価の検討

住　宅　委　員　会

委員会
6日　6時～7時　於会館集会室
出席者　小西委員長ほか10名
議事　第16回よろず相談住宅展の件

日本建築協会 建築クラブ 合同忘年懇親会

14日　6時～8時　於太閤園
昭和49年以降中止されていたが、会員からの要望もあり、本年は日本建築協会・建築クラブ合同で開催。会員有志による多大の賛助後援と景品のご寄贈を賜り盛会をきわめた。
当日の出席者　226名

四会連合工事請負契約約款改正委員会

4日　0時～3時　於建築学会(東京)
出席者　8団体14名(本会より塚本、宮秋委員)
議事　(1)　10条～12条の審議
(2)　小委員会の設置

12月の入会者　(敬称略)

〔個人会員12名〕

秋田　満	秋山　明孝	梶山　宗夫
園田　広史	田中　繁靖	出口　史朗
中野　迪代	板東　義雄	蛭川　喜康
深沢　達男	森岡　一郎	山本　豊

訂正：正月号謹賀新年広告46ページ右段岡澤勇氏の御住所「大阪事務所・大阪市北区梅ヶ枝町146」とあるのを「**大阪市北区西天満4－3－19**」と訂正し、謹しんでお詫びいたします。



地震考

総合天井システム〈Jライン工法〉〈ALTS工法〉

耐震・耐火そして軽量化を誇る総合天井システム〝Jライン工法〟〝ALTS工法〟は当社独自の照明灯ユニットおよびアルミ製Tバーを建物のモジュールに配列し、天井仕上げ材と一体化したシステム天井です。空調、照明、防災機器、スピーカーなどの設備ゾーンとの組み合せ、さらに間仕切、ブラインドBOXなどの取り付けも可能にした多機能を誇っております。（PAT. 6件）

奥村重兵衛株式会社

本　社　大阪市北区西天満5丁目3番7号　〒530 電話(06) 312－4131(代)
東　京　東京都港区新橋4丁目2番第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　〒451 電話(052)522－5436(代)
仙　台　仙台市本町2丁目1番8号第1広瀬ビル　〒980 電話(0222)65－6568(代)
沖　縄　沖縄県那覇市壺川119番地　〒900 電話(0988)53－6850(代)

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　大阪市北区西天満2丁目6番8号（堂ビル5階）
電話　大阪(364) 2031～4
倉庫　神戸市葺合区八幡通1－5（電話221 2923）

テトカッパー防水層



防水専業の研究・経験から生れたすくない資源のパーフェクトな防水層です。
この防水層は（一層防水）施工するだけで、防水は完璧です。
温度変化に伸びがなく、柔軟性に富み、耐酸、耐薬品性に優れ、腐蝕しません。

カッパー防水帯　コーパータイト　新工法
オクロン防水帯　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8－4－9　電話 03 （571） 2703
大阪事務所　大阪市淀川区東三国6－1－41　電話 06 (391) 1081－2
埼玉営業所　埼玉県桶川市東1－6－10　電話 0487(74)2845－6
厚木出張所　神奈川県厚木市金田字宮畑259　電話 0462 （21） 6092
名古屋出張所　名古屋市南区若草町33　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・給排水・衛生・防災設備　設計・施工

株式会社 朝日工業社

本　社　東京都港区浜松町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・東北・名古屋・中国・九州
営業所　釧路・函館・盛岡・横浜・静岡・京都・神戸

空気調和設備
衛生設備 設計施工

三建設備工業株式會社

大阪支店　大阪市北区紅梅町3番5号　電話（352）1131（代）
本　社　東京都中央区日本橋蠣殻町1-35-8　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

空　調・衛　生
防災・汚水処理　設計施工

株式会社 大阪城口研究所

取締役社長　城口庸平

大阪市北区角田町2番15号　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

本　社　大阪市北区西天満3丁目13番20号　電話 06−363−1371
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　大阪市北区西天満3丁目13番20号　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　仙台・横浜・福井・京都・神戸・松江・高松・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　店　大阪市西区江戸堀1丁目10番17号　〒550　電話(441)8231
本　社　東京都中央区銀座2丁目2番17号　〒104　電話(535)5251
支　社　大阪・東京・名古屋
支　店　札幌・仙台・金沢・広島・福岡
営業所　新潟・天理・岡山・高松・熊本
出張所　帯広・青森・秋田・盛岡・前橋・千葉・横浜・静岡
富山・福井・豊田・京都・神戸・徳山・鹿児島・那覇
海外支店　シンガポール

空調衛生・冷凍冷蔵・地盤凍結

よりよき環境へ技術で挑む——

株式会社精研

本　社　大阪市南区瓦屋町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
東京支店　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

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
大阪支店長　稲畠和治

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

新日本空調株式会社

大阪支店　大阪市北区堂島浜1丁目2番6号（新大ビル）
電話（06）344−6031（代）
本　社　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

斎久工業株式会社

本　社　東京都千代田区大手町2-6-2（日本ビル）
電話 03-(270)-7411(代)
大阪支社　大阪市北区中之島4-2-38　電話 06-(443)5041(代)
支　店　札幌・岡山
営業所　仙台・千葉・名古屋・金沢・高松・広島・福岡
出張所　福井・倉敷・苫小牧

---

cleanair
一年中 秋のすがすがしさ！

創業1901
須賀工業株式会社
大阪市西区土佐堀1丁目2番30号 TEL.06−441−5171(大代表) 〒550





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☎06－488－5851(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・京都
神戸・広島　出張所：新潟・金沢・大宮・静岡・豊田・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６丁目８番４号　電話大阪(458)3531番
支店・営業所　福岡・京都・広島・天理・川西

空気調和　搬送機設備
給排水衛生　設計施工

第一工業株式会社
大阪支店

大阪支店　〒530　大阪市北区西天満３丁目６番１４号
電話　０６－３６４－６６６１(代表)
本　社　〒100　東京都千代田区丸の内３丁目３番１号
電話　０３－２１１－８５１１(代表)

空調・衛生・防災設備　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1-5-20　電話(06)352－3501(代)
三重支店　津市栄町２－１１１　電話(0592)26－3610(代)
四日市営業所　四日市市西末広町　電話(0593)53－7431(代)
滋賀営業所　大津市打出浜13－15　電話(0775)22－9738(代)
名古屋営業所　名古屋市中川区百船町　電話(052)363－0681(代)

暖・冷房・空気温湿度調整装置
設計施工

高砂熱学

大阪支店　大阪市北区芝田1丁目4-8(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

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

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

大阪市西区靭本町３－１－２７　TEL(443)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

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１-22-７　TEL(441)㈹1994・(443)㈹0331

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

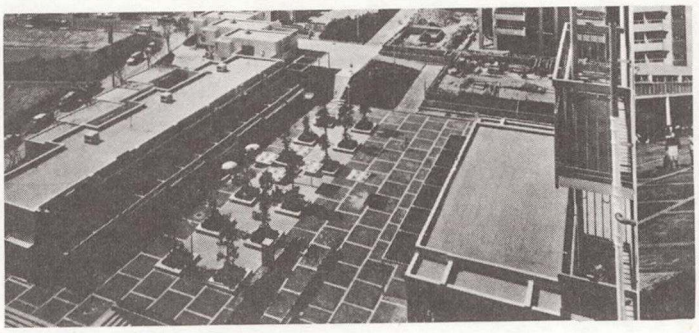
大晃設備株式会社

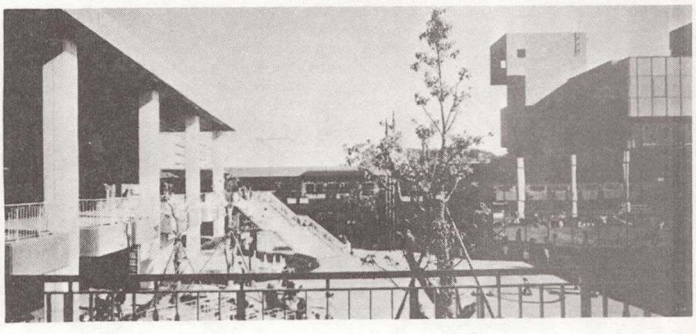
本社　大阪市北区西天満５-11-12　電話 06－313－1846
ガス工営業部　大阪市北区西天満５-11-12　電話 06－313－1846
大阪ガス工営業所　枚方市甲斐田東町９番３号　電話0720－49－2128
設備部　大阪市北区西天満５-11-12　電話 06－313－1846
京都営業所　枚方市甲斐田東町９番３号　電話0720－49－2128

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１－６－８　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　東京都江東区亀戸１-８-４(由田ビル)　電話 03(683)8421(代表)
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)
福岡支店　福岡市博多区博多駅東2-4-30(いわきビル)　電話092(451)3456
出張所　神戸・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

大阪市北区角田町1-1 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 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3－2－4 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 坪 井 大

本 社 大阪市北区西天満2丁目6－8(堂ビル7階)
電 話 (361) 3 6 7 1 (代)
支 店 東京都中央区日本橋箱崎町20番5号
電 話 (671) 1 4 7 8 (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 大阪市北区西天満2丁目6－8（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) 0 2 3 1
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・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 大阪市北区西天満5丁目1番3号
TEL 06－364－3056（代）
支 店 東京・神戸・広島・岡山
事業所 名古屋・岡山・札幌・苦小牧・浜松・滋賀
京都・高砂・三原・徳山・松山・新居浜・福岡・沖縄

総合設備工事《設計・施行》
電気・アンテナ・送電線・プラント・計装・空調・土木・建築

太陽工藤工事株式会社

取締役社長 小 林 四 郎

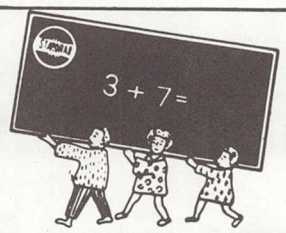
本 社 大阪市福島区福島7－22－8
TEL(06)452－1151(大代)
事業所 東京・名古屋・大阪・広島・福岡

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



Standard Board&Slate

フタバ黒板

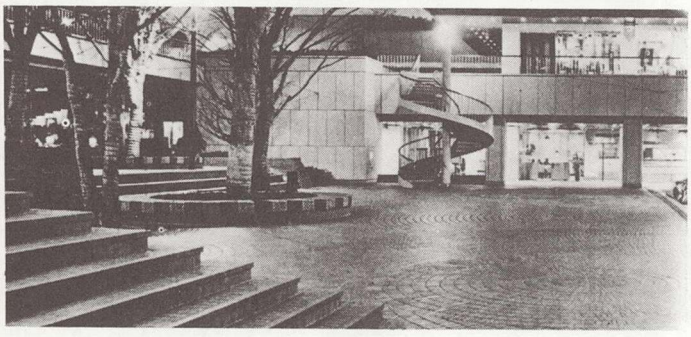
〒547 大阪市平野区加美北3－4－5 TEL 大阪06(792)5858(代)

活字のない印刷

日本写植印刷株式会社

代表取締役 神 田 都 義

本 社 〒545 大阪市阿倍野区阪南町7-5-30 ☎06(606)1111代
日本写植センター 〒892 鹿児島市名山町4-7 三宝ビル ☎0992 (26) 4371
津山写植センター 〒708 津山市大手町8番5号 横範店会館 ☎08682 (4) 1771
沖縄写植センター 〒900 南風原村兼城 沖縄印刷団地 ☎0988 (55) 6100





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　大阪市西区西本町１－13－33(靱本町バス停前)
電話　大阪 06(532)代0461　㊡ 550

SSS 石膏プラスター (壁用・床用)
SSS ボ　ン　ド (ボード類直貼り接着材)
SSS ギプセット (土質安定用石膏)
サンエス石膏株式会社
大阪本社 〒530 大阪市北区堂島２丁目４－17
関西営業所　TEL 06(344)6526

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

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

リバコ 壁装 カーテン カーペット
株式会社 川川商店
大阪営業所　〒531　大阪市大淀区大淀南１－１－16　TEL 06－458－1872～6
本　社　〒105　東京都港区西新橋２－６－１　TEL 03－503－5301代
東京営業所　〒150　東京都渋谷区松濤２－18－２　TEL 03－465－8611代
札幌出張所　〒064　札幌市中央区南十四条西6 行啓グランドハイツ905号　TEL 011－512－7689

華美をきらった (誕生) アダルト感覚
アースウェイブカーテン
ラグジュアリーカーペット
日本フェアトーン株式会社
〒540●大阪市東区錦屋町1丁目34番地●ヤリヤマチビル
TEL 06(943)6481(代)

3K サンケークロス
川島株式會社
本　社　東京都中央区日本橋小伝馬町1-40 TEL(03)663-3371
大阪支店　大阪市平野区背戸口２－14－14 TEL(06)702-8102
支　店　名古屋(052)932-1381　札幌(011)741-3721
広　島(0822)93-4676

更に充実の
キボークロス15集 新発売!!
見本帳御入用の節は御一報下さい
キボークロス 総発売元
株式会社 原田喜佐 大阪支店
〒564 吹田市広芝町13－31　TEL 06(386)6511(代)
本社・壁装館　〒160 東京都新宿区新宿２－８－１　TEL03(354)2641(代)

ルノン 壁装材
光建産業株式会社
本　社　〒141 東京都品川区西五反田2－34－4　TEL 03－492－7341
東京支店　〒143 東京都大田区平和島６－１－１　TEL 03－767－3411
物流ビルA棟AE5－1
大阪支店　〒538 大阪市鶴見区茨田大宮町301－1　TEL 06－913－1031

カーテン・壁装材
新たにショールームが完成!
皆さまのお越しを お待ちいたしております。
株式会社 フジエテキスタイル 大阪支店
〒541　大阪市東区平野町３－６－１
平野町センチュリービル１F
TEL　06－227－0291

別注壁紙(クロス)御相談は
シマクロスで
シマクロス株式会社
〒550 大阪市西区本田３丁目２－18
TEL.(06)581－7461～5

特殊壁装材製造販売　和室に最適
●聚楽壁紙●ホクシノン(無機質壁紙)
(株)ホクシンクロス
〒583 大阪府羽曳野市島泉８－173－1
TEL(0729)39－3610
工場　〒580　大阪府松原市三宅町1222番地
第一　〒639-11奈良県大和郡山市小泉町2744
第二　〒597　大阪府貝塚市王子501

建築に新しい時代を拓く内・外壁材！

旭化成建材
ヘーベルライト®

●年中快適　●クラックが入らない
●耐火パネル　●工期の短縮化



◀ヘーベルライト使用木造住宅
（大阪府高石市・G邸）

最高の技術が生みだした
新しい素材

ヘーベル

ZONOLITE

■吸音吹付化粧材
耐火・防火・断熱・結露防止

ゾノライト
プラスター（PA）
モルタル（MA）
コンクリート（EA）
モノコート（MK）

（法定防火材・建設省認定・基材同等第0003号）

(株)新興建材工業所
〒550 大阪市西区南堀江 4－32－11　☎(06) 538－2951(代)
責任施工　工事部　直通☎(06) 541－5755
（建設業　大阪府知事許可《般－52》第20210号）

明石支店 〒673　明石市西新町 2-12-14　☎078(922) 0007(代)
高槻営業所 〒569　高槻市宮田町 2-1-29　☎0726(96) 2889
中国営業所 〒742　柳井市宮本浜（柳井総合卸センター内）
☎08202(2) 5211

月刊 建築技術
建設省建築研究所　監修

昭和55年
NO. 343　3月号の内容　定価 ¥780

●オール電化集合住宅の計画と動向……吉田隆男
●くい基礎における基礎スラブの力学性状‥坪井善勝ほか
●構造設計のためのメモランダム（2）……堀井昌博ほか
●総合設計制度の適用例（赤坂第一ビル）……植木昌夫
●建築企画：普通倉庫……福田禮一郎
●住宅平面型の把握と評価の諸方法……杉山茂一
●在来木造住宅構法の地域特性……渡辺一正
●構造計算データシート……構建設計研究所

建築経済統計図表●フォトニュース●トピックス●建築家の良識●読者コーナー●海外の話題●建材の動向　その他

直接購読ご希望の場合年間予約金 ¥9,360（送料共）
全国書店18日一斉発売！　最寄りの書店にご注文下さい

〔特集号案内〕
●躯体生産技術の向上をめざして（No.296）…特価 ¥780
●建築と接合（No.299）……特価 ¥1,300
●住宅部品システムの普及（No.303）……特価 ¥1,400
●工事環境と技術対策（No.324）……特価 ¥1,000
●住宅の遮音（No.328）……特価 ¥1,000

建築技術の出版案内

専門技術者のための
建築構造問題快答集★　同編集部編
A 5 判・430頁・¥3,800（送料¥200）

目と手で確かめた水と土の記録
最新場所打ちぐい工法　北中克己著
A 5 判・325頁・¥3,500（送料¥200）

設計者と現場マンのための
溶接読本　井上　博著
B 5 変型判・149頁・¥2,900（送料¥200）

納まりやすく施工しやすい配筋の指導書
配筋読本　井上 博・北小路 宏共著
B 5 変型判・162頁・¥3,200（送料¥200）

生活環境造りに好個の設計資料
住宅団地の造園施設　冲中　健著
B 5 判・114頁・¥1,600（送料¥200）

快適な住環境を造成するための技術資料
住宅団地の土木設計　小池正次著
B 5 判・113頁・¥1,600（送料¥200）

〒160 東京都新宿区北新宿1-8-1 中島ビル8F
有限会社 建築技術
振替口座 東京0-72417番 ☎東京(363) 4211(代)

設備合理化に貢献する

SK式グリーストラップ

（ステンレス製）

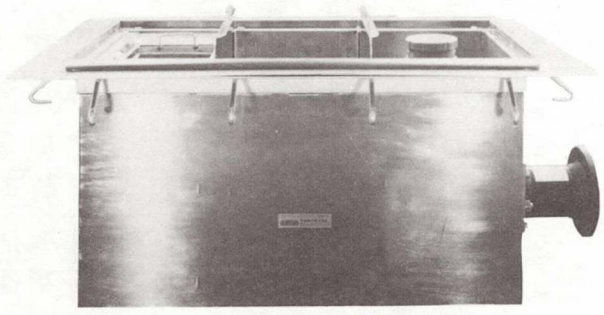


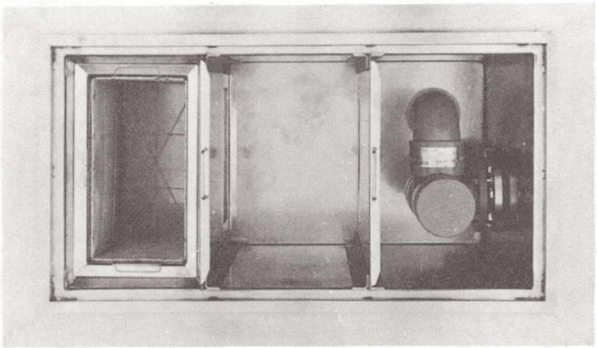
厨房の汚水に含まれているグリース分は配管設備を著しく損傷します。したがって損傷を防ぐには配管設備の手前において阻集するのが配管設備を長く使用するコツです。SK式グリーストラップはこのグリースを阻集するばかりでなくトラップ・マンホール・受カゴ・スライド板・排水管（フレキシブルジョイント）に至るまでセットになっていますので突貫工事にも充分間に合います。又、従来の鋳鉄製・鉄筋防水モルタル製のものは重量的にみても取付日数がかかり大幅な人件費が必要ですが、SK式グリーストラップは軽量で簡単に取り付けができ、据付費が大幅に低減されます。又、残渣は受カゴで取り除き、トラップ本体はスライド板により仕切ってあります。これを取り外す事により清掃が簡単にできます。特に各部品が腐食しないので大変衛生的です。又、サイズが豊富にありますからお店の大きさ、種類に合わせて無駄なく選定でき大変経済的です。

弊社は日本で初めてグリーストラップの規格化を図り既に全国的に発売致しております。

これらの製品は設計事務所・建設業社・設備業社を始め各方面から多くの引合を頂き、弊社もたゆまぬ研究を続けております。又、規格品の在庫も多く持ち皆様の需要にお答えしております。尚、規格外の製作も致しております。

SK-100S標準型





SK型：1層式（桝）／2層式／3層式／床置式／土間用

●実用新案特許　第1196331号

《おもな納入実績》

札幌全日空ホテル／札幌グランドホテル／厚別副都心商業センター／青森グランドホテル／仙台ターミナルビル／新潟新堀地下街／新東京国際空港／筑波学園都市／津田沼北口再開発／東武デパート／迎賓館／第一ホテル／三井物産大手町ビル／安田火災海上新本社ビル／野村不動産新宿ビル／新宿センタービル／池袋サンシャインシティ／西武デパート浜松／豊橋ファミリープラザ／名古屋ターミナルビル／千里レジャーセンター／吉本ダイヤビル／阪急グランドビル／大阪駅前市街地改造ビル／国鉄吹田駅前市街市再開発ビル／三宮市街地再開発ビルA棟／広島ステーションビル／鳥取一番館／高松ワシントンホテル／徳島大学／平和会館新博都ビル／西日本新聞渡辺ビル／福岡天神地下街／沖縄西武オリオンホテル／他

《営業品目》

SK式グリーストラップ／SK式ガソリントラップ／雨排水トラップ／散水栓ボックス／バルブボックス／他ステンレス製品加工全般

設　計・製　作・販　売

※カタログ・資料ご希望の方は大阪営業所へご一報下さい。

SHIMODA

製造発売元

下田機工株式会社

大阪営業所／〒532 大阪市淀川区西中島4－5－9（浅井ビル）　☎ 06（304）5481㈹

本　　社／〒130 東京都墨田区東駒形4－6－9（和幸ビル）

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

錆びない！
われない！
燃えない！

長尺物・色彩豊富・責任施工

品　種
- オリエンタルカラースーパーメタル(CSPM)
- オリエンタルスーパーメタル(SPM)
- オリエンタルメタル(OPM)
- オリエンタルスチールライト(STL)
- オリエンタルサンセラム(SS)

波板規格　S小波・S大波・V波・ボックス波・Wジャンボ波・Vデッキ
SVジャンボ波・其の他

用　途　平板・波板・棟包・雨押類・谷樋・竪樋・軒樋
各種換気装置〔モニター・ベンチレーター・ムーバー・エキゾスター(強制)〕
ホーンタイト(防音壁)・スチールシングル・其の他

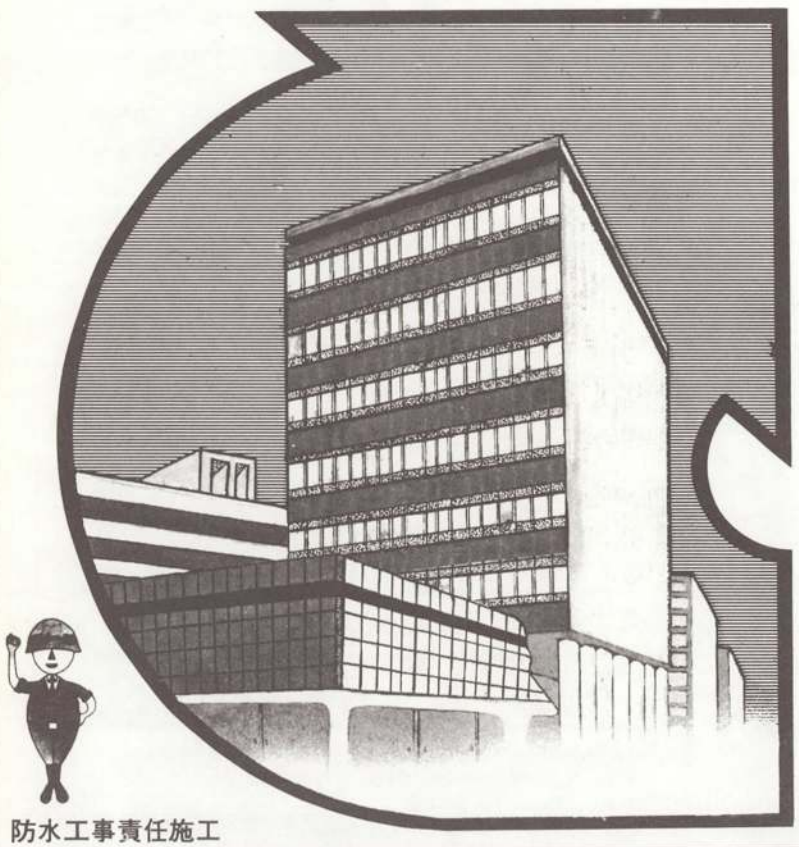
※ カタログを御請求下さい


オリエンタル被覆鋼板製防音壁施工

オリエンタルメタル製造株式会社

大阪本社　〒660　尼崎市昭和南通り3—26　松本ビル　電話大阪(06)412—5131(代)
営業本部　〒660　尼崎市長洲稲川新田44　電話大阪(06)488—1081(代)
支店及工場　大阪・九州・名古屋・広島・東条・刈谷
姫路(東洋建材工業．株)
東京本社及工場　〒335　蕨市塚越5丁目6番32号　電話蕨(0484)42—3115(代)
支店及工場　東北

現場の信頼に応える


防水工事責任施工

マノール製品

セメント防水・防湿用	防水剤
セメント急硬・止水用	急結剤
セメント硬化促進用	早強剤
セメント耐寒・防凍用	防凍剤
コンクリート型枠脱型用	剝離剤
ノロ湿潤型モルタル密着用	接着剤
塗布型モルタル密着用	カプラー
非加硫ゴムシート防水用	ラバーシート
ウレタン弾性塗膜防水用	ウレタン
化学反応タイプ離型用	リケーダー
セメント起泡・軽量・裏込用	エスコート
場所打抗モルタル混和用	エアコール

— 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(787)1131代表
東北支店　福島市下野寺字遠原3—2　☎0245(91)1131(代)
関東営業所　茨城県土浦市大町14—3　☎0298(23)1131(代)
盛岡営業所　岩手県盛岡市月ヶ丘3—39　☎0196(45)1331(代)
大阪　大阪市東成区東中本2-17-26　☎ 06 (974) 1131

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
	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
東海	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
	大島応用化学工業株式会社	東大阪市	TEL (745) 5121代
	久下商店	京都市	TEL (311) 2044～5
	東洋建材株式会社	京都市	TEL (672) 5351～5
	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
	ヒカリ工業株式会社	大阪市	TEL (395) 1051
	国際工事株式会社	大阪市	TEL (211) 6385
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
	大三工業(株)高知支店	高知市	TEL (45) 4800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
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3－6－2　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

疲の用心

滑り・硬さ・音・色彩…
大切です。床の、人への思いやり。



ACフロアは〝疲れにくい〟床材。厚い発泡層と、さざ波状の表層面がその決め手です。

建物内で、人は意外に歩きます。机に向かうことの多い女子事務員でさえ、1日約4,500歩。滑りやすく、硬すぎたりやわらかすぎたり、また目に刺激的で、騒々しい床は、どんな建物でも困りものです。とくに、立位作業の多い病院などでは、重要なチェックポイントになります。

ACフロアは、発泡層のクッション性と表層面のさざ波加工で、靴底に適度な抵抗を与え、床を滑りにくくします。また、表面加工が反射光をやわらげ、発泡層が床の衝撃音を遮断しますから、目や神経を疲れさせません。これまでご採用いただいた、医師・看護婦・先生がたの評価から、私たちは、さらに自信をもって、〝疲れにくい床〟ACフロアをおすすめしています。



●くわしくは、資料をお求めください。製品見本帳・機能解説書・施工解説書・実績紹介写真集などをお送りします。

三星ACフロア

ACフロア〈3層構造〉断面



タイプ	厚さ	幅	長さ	色数
ACフロアS-3	2.8mm	184cm	18m	15色
ACフロアS-5	3.5mm			
ACフロアS-7	5.5mm		21m	2色
ACフロアGT	4.0mm		25m	9色
コン・マルチ	2.0mm			1色

〈特徴〉床衝撃音遮断性
衝撃吸収性・断熱性・耐摩耗性
耐薬品性・施工安定性

●用途は、おもに学校・病院・福祉施設など公共施設
●ACフロア55〈2層構造〉は体育館専用●コン・マルチは手術室専用です●ACフロアGTはスルーチップパターン

三星Pタイル
田島応用

責任施工
三星アコスティカルフロアーズ
東・西床協組

東京営業所／〒101東京都千代田区岩本町3-11-13☎(03)866-6101(代)

札　幌☎(011)231-8261	横　浜☎(045)681-4835	岡　山☎(0862)26-0619
仙　台☎(0222)22-6413	静　岡☎(0542)81-8931	広　島☎(0822)46-9436
新　潟☎(0252)65-0261	名古屋☎(052)571-6361	高　松☎(0878)62-5285
北関東☎(0492)85-1421	北　陸☎(0762)31-5741	福　岡☎(092)712-9141
東関東☎(0472)56-8801	大　阪☎(06) 441-5951	鹿児島☎(0992)29-6160

昭和5年2月2日発行　〔毎月1回2日発行〕　昭和2年3月10日第三種郵便物認可
〈表紙デザイン・楠田一夫〉
定価六五〇円