社団法人日本建築協会
昭和53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

2 建築と社会

特集●水と設備

1978
VOL.59
NO.671



ARCHITECTURE AND SOCIETY 日本建築協会

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

◀対談“空間を斬る”

――流　政之 十 村井　修――

バンクオブアメリカやワールドトレイドセンターの広場のための彫刻などで世界的に活躍されている彫刻家、流政之氏と、氏と20数年来の友人であり、著名な建築写真家、村井修氏にご来阪いただき、お二人の芸術家としての生きざまなどにふれる機会をもちたいと考え、対談を企画しました。

両氏とも建築家と共同で仕事をされることが多く、それぞれに一家言をおもちのことと思われます。われわれ建築家にとって有意義なお話がうかがえるものと期待しております。そろってご参加下さい。

なお司会は若手建築家、永田祐三氏にお願いしております。

日　　時　3月4日（土）・開場13：00
開会13：30→閉会16：30

会　　場　あまべ（余部）邸
（大阪市福島区玉川4丁目7－14　ＴＥＬ06－441－6020）
ただし大阪・地下鉄、千日前線「玉川」駅（野田阪神の1ツ手前）または国鉄環状線「野田」駅下車、徒歩5分位のところ……

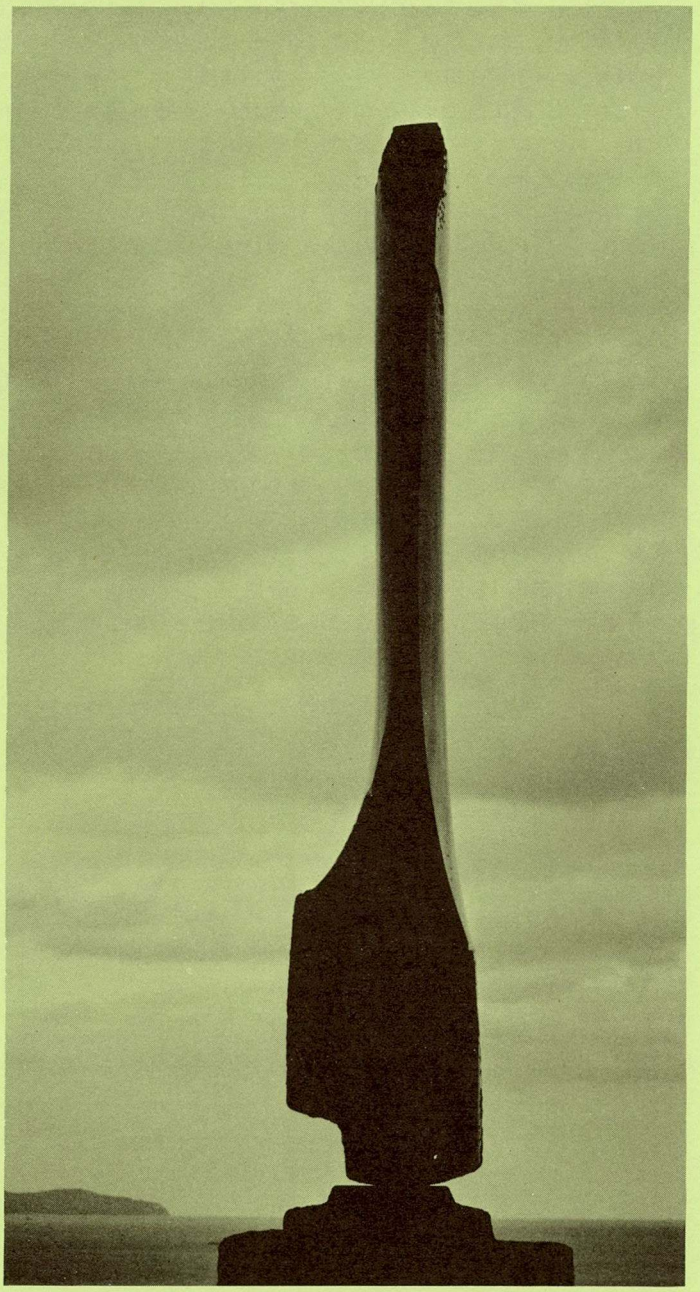
対 談 者　流　政之氏（彫　刻　家）
村井　修氏（建築写真家）

司　　会　永田祐三氏（竹中工務店設計課長）

定　　員　60名

会　　費　会　員　1,000円
非会員　1,200円

申　　込　今回に限り電話にて申込受付をいたします。
〆切、2月28日(火)までに参加される方の氏名・勤務先名・年令・連絡電話番号・参加証送付先を建築協会事業課へお申越し願います。ただし会場の都合上定員を超過したときは抽せんにて決定いたします。
（事業課専用電話・06－231－9640）
参加者には3月4日午前中までに会場詳細地図入りの参加証をお送りします。



流　政之氏作品・石彫「天と地の」　撮影・村井　修

◀千里中央文化センター(仮称)
南千里吹田市民センター(仮称) 新築工事の見学

千里ニュータウンは現在、人口約12万８千人の緑豊かな近代都市に成長しております。

日常生活に必要な諸施設は完備しているとはいうものの、よりよい生活環境を求める住民の要望は高く、千里中央文化センター（豊中市域）、南千里吹田市民センター（吹田市域）は、大阪府がニュータウンの完成に当たり、かねてより住民から要望の強かった文化施設について建設しているもので、この４月より両市の施設としてオープンする予定です。

ユニークな点は、買物の途中に気軽に立寄られるよう、ターミナルの地区センターに設けられたこと、及び老人施設や図書館、公民館、児童館といった施設を一つの建物にまとめた総合的な文化センターとしたことでありましょう。

◇

今回は、ますます充実していくニュータウンの文化施設を共に見学したいと思います。

この見学会に際して、大阪府企業局の多大のご厚意と、ご施工中の大林組、宮田建設、紙谷工務店、橋本工務店にご協力をいただきました。

多数ご参加をお待ちします。

日　　時　**3**月**18**日㈭集合13：30→解散17：00

集合場所　千里中央文化センター正面玄関付近・目標会旗

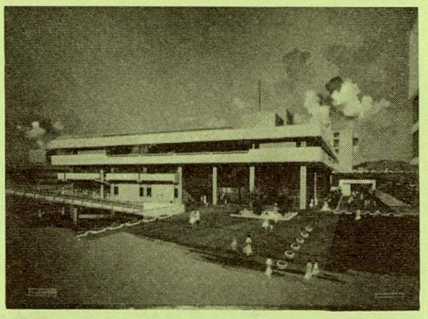
ただし大阪、地下鉄・御堂筋線・千里中央（終点）下車→地上へ出てすぐ。
（梅田より約20分・運賃170円）

定　　員　40名

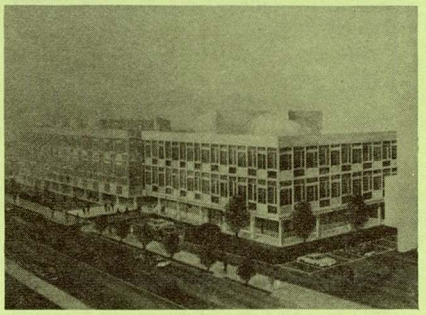
会　　費　400円

〔建築概要〕

	千里中央文化センター	南千里吹田市民センター
所在地	豊中市新千里町１丁目地内	吹田市津雲台１丁目地内
設　計	㈱泉設計事務所	村野・森建築事務所
監　理	大阪府企業局	大阪府企業局
施　工	㈱大　林　組	宮田、紙谷、橋本共同企業体
構　造	鉄筋コンクリート造	鉄骨（１部）鉄筋コンクリート造
規　模	地上４階　塔屋２階	地下１階、地上３階、塔屋２階
敷地面積	2,887.13㎡	
建築面積	1,709.96㎡	886.10㎡
延床面積	4,912.50㎡	2,460.70㎡
センタービル改修床面積	――――	916.00㎡
主な用途	１Ｆ共用部門 （玄関ホール、守衛室、機械室、電気室等） ２Ｆ老人福祉センター、図書館部門 （ホール、和室、機能訓練室　図書室等） ３Ｆ図書館部門 （館長室、事務室、貸出、読書、視聴覚室等） ４Ｆ公民館部門 （館長室、遊戯、視聴、洋間、和室、料理、陶芸、美術各室等）	Ｂ１Ｆ共用部門 （機械室、電気室、監視盤室） １Ｆ老人福祉部門 （事務室、休憩室、木ワイエ、ロビー、和室等） ２Ｆ図書館部門 （図書室、織緞コーナー等） ３Ｆ公民館部門 （**プラネタリウム**〈ミノルタカメラ㈱製品〉、図工室、お話室、会議室） 改修部分３Ｆ　公民館部門 （大ホール、資料室、華茶道教室、料理教室、視聴覚教室等）
工　期	52・１・29→53・２・28	51・12・23→53・２・28



千里中央文化センター



南千里吹田市民センター

スケジュール

13：30→15：00　千里中央文化センターの見学

15：20→17：00　南千里吹田市民センターの見学

千里中央から南千里までは共同企業体ご提供のマイクロバスで移動いたします。
（解散は阪急電鉄「南千里」駅前）

申　　込　往復はがき１名に１枚限りとし、氏名・勤務先名・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入し、「千里中央・南千里両センター見学」と明記の上３月11日㈭までに建築協会事業課へ。定員を超過したときは抽せんにて決定します。

■おわびと訂正

本誌１月号「デザインの動向－新旧のコントラスト」に寄せられたコメント文のうち、Ｐ70の出江寛氏のコメントの4の項目に誤りがありました。下記のように、4おもしろい例の項目につき全文訂正して、ご迷惑をおかけした出江寛氏、および会員読者のみなさまにおわびいたします。

訂正文

4 おもしろい例

京都会館（前川国男氏）

京都という地域性の持つ洗練された感覚が、既存の建築形態に追随するのではなく、独自の造型力の中で表現され、みごとなコントラストを作り出している。

旧京都朝日会館（石川純一郎氏）

昭和10年という時代において、京都の街並みの中に出現したスーパーグラフィックの壁面が、町家の繊細な意匠との間に見事なコントラストを生み出した。

◀　外壁保存工事の京都・中京郵便局の完成を見る(予告)

３月号の発行が遅れそうなので上記見学会の予告をいたします。下記によりお申込願います。(集合場所その他詳細は３月号に掲載いたします。)

日　時　　４月４日㈫　集合14：00→解散16：00

定　員　　30名・会費 350円

申　込　　３月31㈭までに往復はがきにて氏名・勤務先名・連絡電話番号・返信用宛名および「中京郵便局見学」と明記の上建築協会事業課へ。

◀宝塚ファミリーランド「バウ・ホール」新築工事の見学会

宝塚大劇場のコンコースに隣接して建設中の第二劇場は「バウ・ホール」と名づけられ、4月1日のオープンを目ざして急ピッチで工事が進められている。

この劇場は客席数 500人の小ホールだが、舞台の規模は大劇場並みで、2F～4F部分を吹き抜けにした立体的な構造、新しい舞台転換の機構、照明・音響面での新しい演出、テレビ中継、スタジオ録音もできる機能性の高いホールで、公演は主として大劇場終演後の夜間に開催される計画と聞く。

歌劇のまち、宝塚にまた一つユニークな実験劇場が誕生するが、因みにこのホールの名称の「バウ」は舟の先端（船首）を意味し、21世紀の音楽や歌劇を先取りするものを生み出す演出がねらいで名付られたという。

今回はオープン前の現場として大へんご多忙の中を特に阪急電鉄株式会社のご厚意と竹中工務店のご協力により見学できることになりました。

定数は増加しにくいのでお早目にお申込願います。

日　　時　3月23日（木）集合14：00→解散15：30

集合場所　宝塚ファミリーランド正面ゲート付近・目標会旗

〔参考〕集合所までの交通費は各自負担
大阪より→阪急電車、宝塚線、宝塚行急行乗車（毎時0分より15分間隔で発車・所要35分、運賃片道 160円）→終点「宝塚」下車→花の道を徒歩5分位の右側

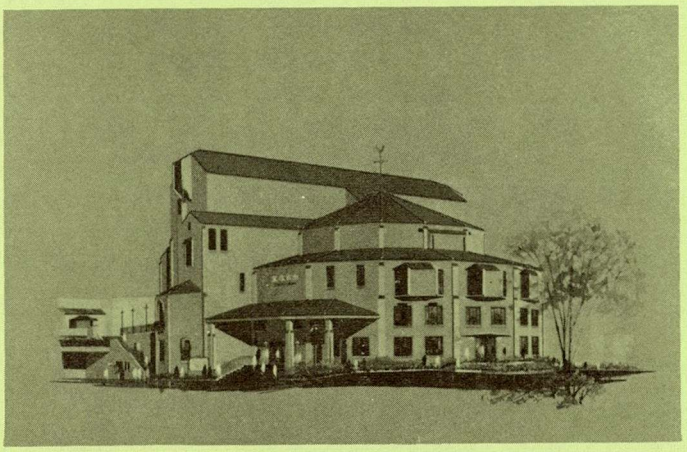
定　　員　30名

会　　費　300円

申　　込　往復はがき1名に1枚限りとし、氏名・勤務先名・所属部課名・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入し、「バウ・ホールの見学」と明記の上3月15日（水）までに建築協会事業課へ。定員を超過した場合は抽せんにて決定しご通知いたします。

建築概要

所在地	宝塚市栄町1丁目1－57
建築主	阪急電鉄株式会社
監理	阪急エンジニヤリング株式会社
設計施工	株式会社　竹中工務店
規模・構造	RC造及S造　地下1F　地上5F
建築面積	1,670㎡
延床面積	4,910㎡
最高部高さ	28.100m
主な用途	1F　店舗（喫茶及食堂、その他） 2F　劇場、楽屋、喫茶 3F　劇場、楽屋、コントロール諸室 4F5F　電気室及機械室
客席数	500席
工期	昭和52年6月23日→昭和53年3月17日



◀「伝統工芸を見る」……神佛具・錺金物・魔鏡……



山本鳳龍氏作・和鏡

北に愛宕山、そして嵐山を望む桂川のほとりに京都金工センターがある。

同センターは京都市の指導と援助を得た中小企業の工場アパートで、神佛具、錺金物などを、古来より脈々と受けつがれてきた技法により製作しています。また、理事長である山本鳳龍氏は和鏡製作の伝統技術で無形文化財に指定されておられます。

今回は神佛具の鋳造の伝統工法である、ろう型、惣型、踏み返し法を製作している工場を見学し、あわせて「和鏡」の話を山本鳳龍氏に伺います。

和鏡とは……平安時代・後期から造りはじめられ、銅合金で鋳造されたものを鏡面加工して出来た金属製の鏡であり、この鏡面を何回も研ぐことによって大へん不思議な現象を出す“魔鏡”などもあります。

このふしぎな“魔鏡”をあなたもご覧になりませんか。……多数のご参加をお待ちします。

なお、このたびの催しに際して、京都府中小企業総合指導所の工芸技術課長・藤田研一氏と京都府文化財保護課主査・川嶋一雄氏に多大のご協力をいただきました。

日　　時　3月25日（土）集合13：30→解散16：50

集合場所　京都市バス「下久世（くぜ）」停留所付近・目標会旗

〔参考〕集合場所までの交通費は各自負担
大阪より→国鉄大阪駅より12：15発新快速京都行に乗車（ノンストップで京都まで29分所要 340円）→京都駅**八條口改札**を出て→近鉄京都駅改札前付近より発車**（13：01）**の京都市バス㉘号（久世工業団地前行）に乗車→約30分で「下久世」着（90円）
（注）……**13：01発のバスに必ず乗車のこと**（乗り遅れたら14：30までありません）タクシーは京都駅から約 900円

見学場所　京都金工センター（下久世バス停より徒歩10分）
京都市南区久世大敷町232
（TEL　075－922－2694）

定　　員　30名

会　　費　600円（資料、茶菓代共）

スケジュール　(1)お話及説明　鏡師　山本鳳龍氏
(2)映画観賞　「魔鏡」……30分
(3)工場見学　各種の銅合金などの鋳造法を見る
当日は珍しい和鏡、その他を展示していただく予定です。

申　　込　往復はがき1名に1枚限りとし、氏名・勤務先名・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入し、「伝統工芸を見る」と明記の上3月16日（木）までに建築協会事業課へ。

◀日影規制に関する講習会

社団法人　大阪府建築士会
社団法人　大阪建築士事務所協会
大阪建築設計監理協会
社団法人　日本建築協会

先般の法改正により日影の規制が課せられることとなり、中高層建築物の確認申請書に「日影図」並びに「日影時間図」を添付することが義務づけられました。これを受けて、現在大阪府でも対象区域や規制値等について条令化の検討がなされております。建築関係者としましては、日影規制に対して必要な知識を条例制定までに熟知しておかなければなりません。

そこで今般四会では、会員の方々に日影規制の意義を充分認識していただき、またこれらの図が、どのような原理によっているのか、具体的にはどのように描くのか等を、実際の演習を通して習得していただくよう講習会を開催することにいたしました。多数ご参加下さい。

日　　時：第１会場・昭和53年 **3** 月 **31** 日㈮９：00～17：00
第２会場・昭和53年 **4** 月 **11** 日㈫９：00～17：00
会　　場：第１会場・大阪府商工会館（地下鉄・本町）
第２会場・大阪証券会館（地下鉄・北浜）
聴 講 料：会員　8,000円
一般 10,000円　（各々テキスト代含む）
定　　員：第１会場 250名
第２会場 200名　（定員に達し次第締切ます）
テキスト：①日本建築センター「日影規制の手引」(第４版)1,400円
②補講プリント
③建築形態毎の日影図実例集（106例）　1,200円
④演習問題および解答
申 込 み：社団法人日本建築協会総務課（大阪市東区北浜３丁目37　231－9648）または共催団体事務局へ。代金引換の上、聴講券をお渡しいたします。

内容および講師

	テーマ	内容	時間	講師
法令の解説	日影規制について	改正事項の具体的解説と府条例の動向について。	9：00～10：30	梶原　明氏（大阪府建築部建築指導課主幹）
理論と応用	太陽位置とその表示	日照に関する基礎的事項と各種日照関係図表の解説。	10：30～12：00	伊藤克三氏（大阪大学教授・工学部建築工学科）
	日照検討の方法	上記図表、主として日照図表による日照検討方法を各種形態の建物に関し、例示解説。	13：00～14：00	
演習	日影図等の描き方	日照図の描き方と日照時間図について演習を通じて解説。	14：00～15：30	杉村律夫氏（大阪府建築部建築指導課環境指導係長） 松本好雄氏（大阪市建築局建築指導部審査課南方面係長） 横山芳祝氏（㈱竹中工務店大阪本店設計部設計課）他
	日照図表の読み方	日照図表を使ったチェックライン上の任意点の日照時間の求め方と危険なポイントの見分け方を解説。	16：00～17：00	

◀〝万国博〟お祭り広場・大屋根降下工事の見学会開催日変更のお知らせ

上記見学会は２月25日㈯開催の予定で１月号に会告いたしましたが、降下作業の関係で下記の通り実施を延期することになりました。
既にお申込済の会員にはご迷惑ながらご許容をお願い申しあげます。

記

日　時　**3** 月 **11** 日㈯　集合14：00→解散16：00
◎集合場所、その他一切は１月号掲載通りといたします。
申込〆切日　３月６日㈪といたしますが、この催しに限り、すでにお申込いただいた会員を優先いたします。

◀会員倍加に再度ご協力お願い

社団法人日本建築協会は、大正６年３月、関西において呱々の声をあげてより既に61年、大阪に本拠をもち、会員各位のご協力によって機関誌「建築と社会」発行のほか、建築データシート刊行などユニークな事業を行っておりますが、創立61年を契機として会員倍加に努め、会勢の発展を図りたいと考えておりますので何卒ご協力下さいますようお願い申し上げます。

入会申込書などお連絡を頂戴次第お届け致します。
会費は下記のとおりです。

個　人　　年額　7,800円（月 650円）
会　社　　年額　１口につき　13,000円（２口以上希望）

◇

なお、本会の主な事業は下記のとおりです。

会誌「建築と社会」の発行　毎月発行して会員に無料配付致します。
見学会の開催　新建築、古建築、建築材料製造工場などの見学会を毎月行ないます。
懇親会の開催　適宜懇親会を催して会員の親睦懇親を図っております。
若い会員の集い　若いエネルギーを結集し、広く対話の中から問題を提起、あるいは建設的提案を行っています。
建議、陳情　機に応じて関係先へ建議陳情を致します。建築基準法、建築士法、耐火建築促進法制定など本会の最も努力したものです。
講習会の開催　建築技術に関する各種講習会を毎年開催致します。
講演会、説明会、座談会、展覧会などの開催　建築技術、建築材料その他建築関係の集会を随時開催致します。
住宅相談所展　毎年よろず相談住宅展を開催して住まいに関するあらゆる相談に応じています。
競技設計　全国工高生を対象とした競技設計を毎年夏季休暇を利用し課題を与えて行っています。
工高建築科優秀卒業生の表彰　全国の工高建築科卒業生を対象に毎年行っております。
図書の発行　材料・施行・構造・建築設備その他建築に関して技術の向上、知識普及のため平易な実用的図書を刊行致します。
建築データシートハンドブックの発刊
本年４月発行（挟込参照）

建築と社会
ARCHITECTURE AND SOCIETY
© 1917年創刊
第59集
671号

表紙デザイン：吉引顯久（竹中工務店）
パリの屋根

■3月号特集／医療施設―病院と情報システム
■4月号特集／外壁塗装材料特集
■5月号特集／建築と電波障害特集
■6月号特集／計画特集

編集委員会（昭和52年度）○印副委員長△印幹事

編集委員長	横川隆一	柳生研太郎
中村甲一	●計画分科会	●法令分科会
編集理事	石東直子	△西尾宗晴
井上滉	小林奉之	松本好雄
尾亀清四郎	五島信明	●投稿欄小委員会
岡田光正	杉本昇	稲毛政信
金井清三郎	△鈴木良介	○芝山昭
北垣智造	藤本尚久	鈴木武
窪田祐	松村茂樹	関川康
菅谷健児	●構造分科会	●広告企画小委員会
前野慶太郎	大井恭二	阿部坦
松村慶三	木本英爾	○尾亀清四郎
三浦二三男	中塚佶	岡田満夫
山田幸一	△中東達男	桑田和明
渡辺恵	●設備分科会	下前裕一
編集委員	河崎孝太郎	杉村勝三
●作品作風小委員会	河津隆之	十倉毅
○大辻眞喜夫	中根芳一	中野孝治
後藤攻	△西村喜卿	水嶋繁樹
榊原潤	林禎造	山田雄祐
沢田伸	●施工材料分科会	渡辺恵
奈良鉄一	△野村康治	
横尾迪夫	古荘昭憲	

編集人	松井昭光
印刷	昭和53年2月20日
発行	昭和53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	株式会社研文社 電 06－314－0151(代) 大信印刷株式会社 電 06－451－5346(代)
売価	650円(送料別)

CONTENTS 1978 2

特集●水と設備
SPECIAL FEATURES ON WATER UTILIZATION

会告　対談“空間を斬る”…… 流 政之＋村井 修 ……。宝塚ファミリーランド「バウ・ホール」新築工事の見学会。千里中央センター(仮称)・南千里吹田市民センター(仮称)新築工事の見学。「伝統工芸を見る」…神仏具・錺金物・魔鏡…。日影規制に関する講習会。“万国博”お祭り広場・大屋根降下工事の見学会開催日変更のお知らせ。そのほか……1

作品作風　よみうり文化センター　設計施工／大成建設……6
大阪市環境事業局南港工場　設計／日建設計　施工／鴻池組……10
阪神神明ビル　設計／大林組　施工／大林組・阪神土木工業共同企業体……12

法令コーナー 122　火を使用する室に設ける換気設備の法改正について／小林健彦……13

新建材紹介コーナー23　『省力ファスニング機器』／元木貞次。ガラス繊維強化発泡石膏建材『パートレックス』／大生仁雄。電気床暖房システム『サンサニー・フロアヒーター』／北島全……14

読者の頁　建築ボキャブラリィ・ノート ―庇と基檀― ／安原盛彦……16

建築と社会ニュース　建築8団体合同新年交礼会。建築クラブ忘年懇親会。日本建築総合試験所の堺分室開設。新刊紹介。長谷部鋭吉先生・竹腰健造先生の作品集刊行……17

建築の眼　平家と二階家／高原道夫。省エネ的都市構造／中川秀夫。お知恵拝借／千原大五郎。建築屋の役割／川崎敬三。……18

特集●水

作品作風
村野階層浄水場　企画／大阪府水道部　設計監理／大阪府水道部建設事務所　施工／竹中工務店・佐藤工業・錢高組共同企業体……20

1 水をみつめる
水資源の将来……末石冨太郎 26

2 水をつくる
1．飲料水―上水道の水づくり……大槻 均 29
2．中水道
・ビルにおける再利用……桶谷 剛史 32
・住宅公団における中水道方式開発実験……大槻 幹彦 35
3．造水―家島の1,000トン/日 海水淡水化装置……大屋 幸雄 38

3 水をつかう
1．ビル用水の管理―大阪大林ビル……高木善三郎 41
2．レジャー施設用水利用
・神戸市新長田駅前ジョイプラザ文字表示噴水／川村噴水……43

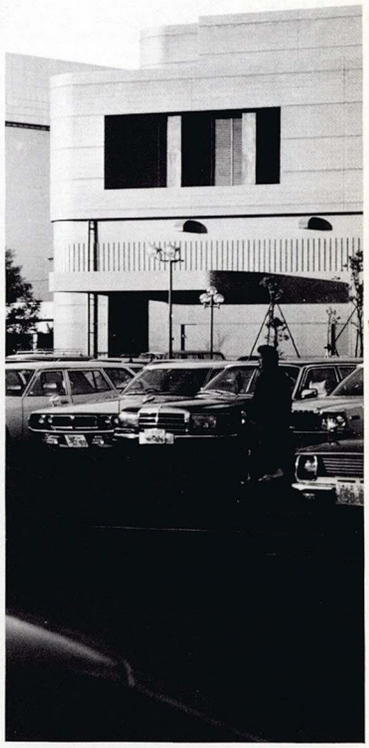
4 水を節約する
1．給、配水管よりの漏水の現状と対策……藤原 啓助 44
2．節水機器とそのシステム
・伊奈カスカディーナ(洋風)／伊奈製陶……47
・アクアサンズ装置―水を使わない水洗式トイレ／三晃空調……48

構造の頁 44　アンボンドプレストレストコンクリート工法／六車熙……52
設備の頁 43　ゴミの真空搬送システム(その2)／住川武禧……54
施工材料の頁 43　高分子材料(プラスチック)の耐久性／藤川慧……55
若い会員の集いレポート　北浜・船場界隈の町屋を見る―ディスカバー大阪・その3／斉藤英雄・長山弘子・和田康由……56
月報　日本建築協会月間の動き（昭和52年12月分）……58

よみうり文化センター

設計施工　大成建設





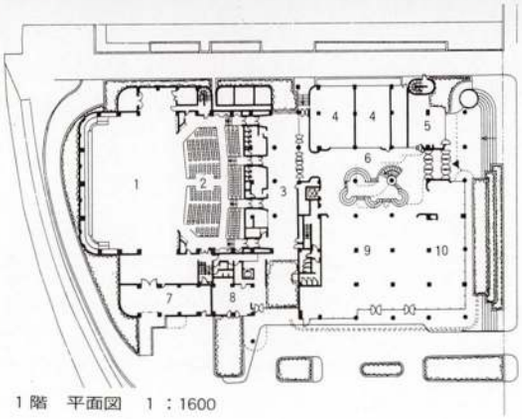
撮影　東出清彦

左：会館ホール
右：南東より外観をみる

所 在 地　大阪府豊中市新千里東町１－１－３
敷地面積　13,492.88㎡
建築面積　 3,964.15㎡
延床面積　 9,378.37㎡
構造規模　RC、SRC、S　B１．４F．P１
工　　期　昭和51年11月～昭和52年８月
主要仕上　外壁－炻器質タイル貼



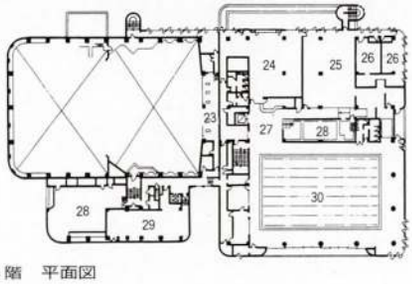




1階　平面図　1：1600



2階　平面図



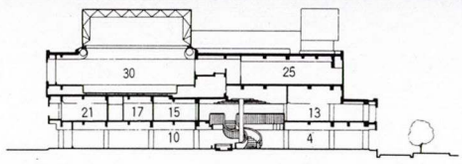
3階　平面図



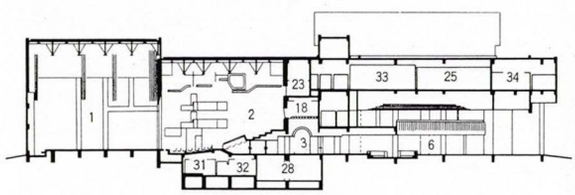




1 ＴＶスタジオ
2 客席
3 ホワイエ
4 店舗
5 喫茶店
6 会館ホール
7 大道具室
8 中央監視室
9 レストラン
10 ショールーム
11 調整室
12 リハーサル室
13 図書室
14 囲碁倶楽部
15 事務室
16 歯科
17 文化サロン
18 調光機械室
19 小道具室
20 控室
21 教室
22 衛生センター
23 映写室
24 体育用具室
25 トレーニング室
26 ロッカー室
27 ロビー
28 機械室
29 電気室
30 プール
31 床山
32 メイク室
33 フロント
34 ホール



断面図　1：1200





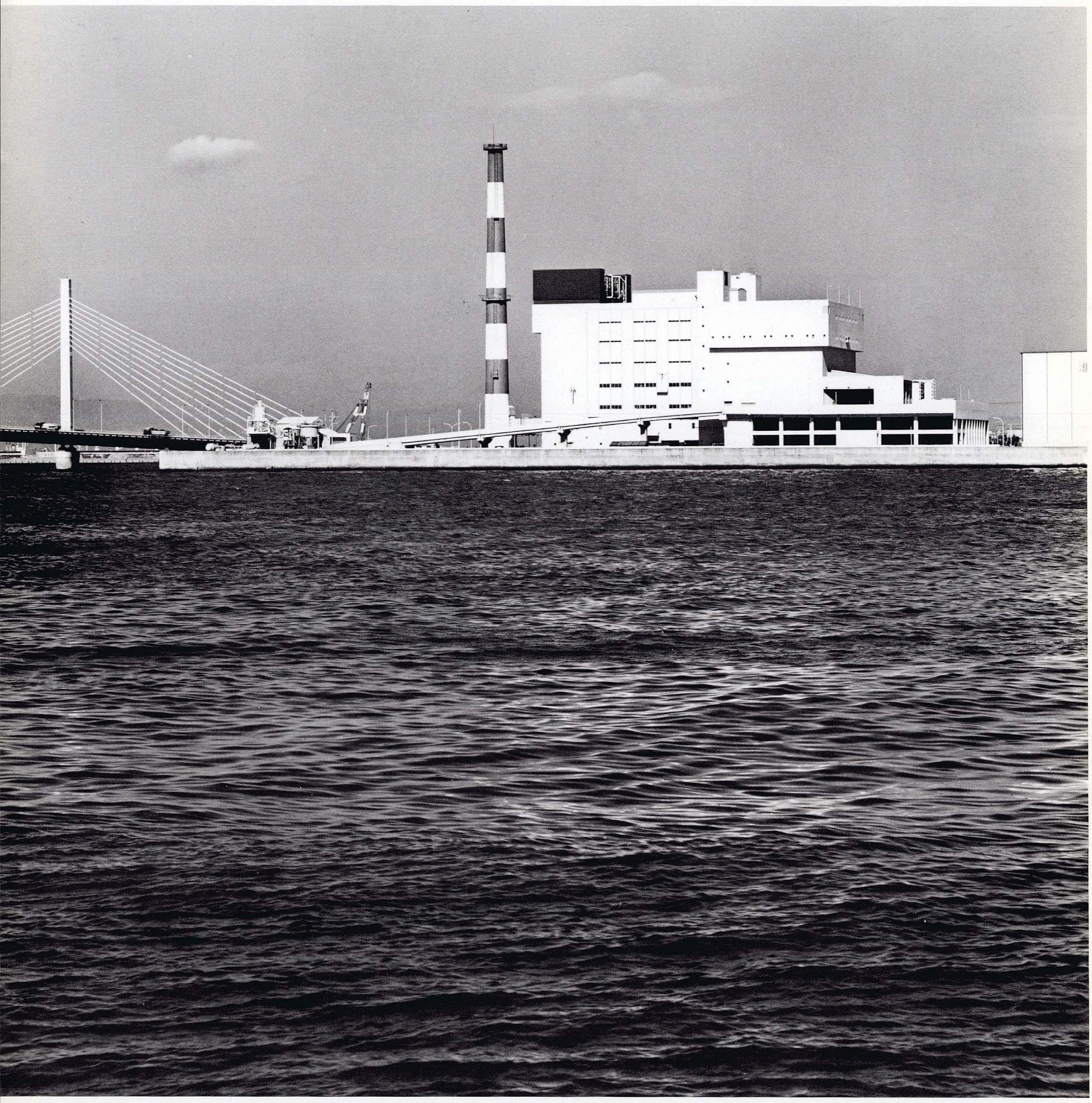
1	2
3	
4	
5	

1.客席よりＴＶスタジオをみる
2.プール
3.ロビーよりプールをみる
4.２階より会館ホールを見下す
5.新御堂筋をはさんで西壁面をみる

大阪市環境事業局南港工場

施工　鴻池組

設計監理	大阪市建築局、日建設計大阪本社
所在地	大阪市住之江区南港南１丁目15
敷地面積	12,664㎡
建築面積	5,191㎡
延床面積	13,553㎡
構造規模	本　館　ＲＣ，ＳＲＣ，Ｓ，Ｂ２，７Ｆ
	計量室　ＲＣ，Ｓ，１Ｆ
	煙　突　ＲＣ　地上80ｍ
	斜　路　ＲＣ
工　期	昭和49年12月～昭和52年９月



プラント設備

焼却炉（300t/日　タクマ式H形２基 階段火格子）	
ごみ供給設備	
ごみ投入扉	６門
ごみ破砕機	１基
灰出し設備	
灰出しフライトコンベヤー	２台
通風設備	
押込送風機	２台
誘引通風機	２台
ガス冷却設備（廃熱ボイラー）	２基
集じん設備（電気集じん機）	２台
ガス洗浄設備	一式
余熱利用設備	一式
排水処理設備	一式
計装および自動製御設備	一式

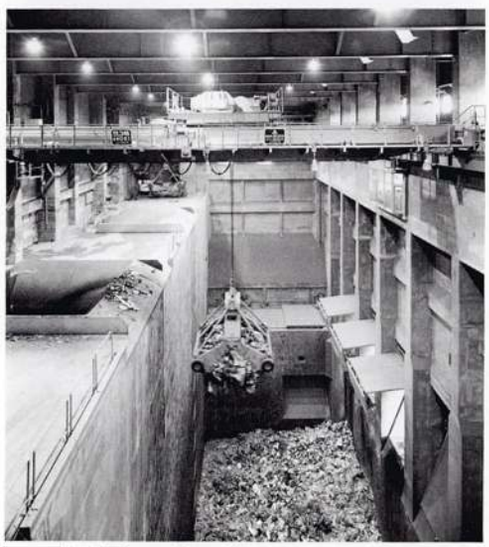
敷地は南面が大和川河口に接した南港埋立地の一画で、附近は流通関係の倉庫、上家などの施設が多いところである。この地に大阪市で第９番目のごみ焼却工場として計画されたもので600ｔ/日のごみ焼却能力を有し、無公害工場とするため集塵装置、ガス洗浄装置、排水処理装置などが設けられ、防嗅、防音、防振対策が充分施されている。また余熱は自家発電に利用するほか、場内の冷暖房、給湯用に利用され、工場内で働く人達の作業環境の向上に役立てている。

建家は古い清掃工場のイメージを取除き、周囲との調和を考え、グレー系の白色を基調にまとめた。また狭い敷地を有効に利用し、台風時の風水害を最小にとどめるためプラントの各設備を敷地内に分散して配置することをやめ、本建家内に統一して、プラント設備の一体化を計った。埋立地であるため地盤の残留沈下約１ｍを見込んで、ごみ集収車（400台/日）の建家へのアプローチ、給排水管の建家との接続の計画をしている。

8,000㎥の容積を必要とするごみピットの計画は、表層約10ｍが軟弱粘土層であり、隣接した大和川の湧水を考え、掘削のできる深さの検討を充分に行い、基礎底でＧＬ－12ｍとした。この掘削はＲＣ連続土留壁をＧＬ－35ｍまでおろして行われたが、大変な難工事で施工に当られた方々の努力により無事完成した。(中村永太郎/日建設計大阪本社)



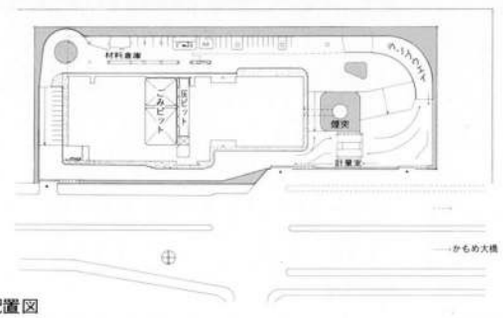




1　2　3　4

1. 南より外観をみる
2. プラットホーム東側よりごみ投入扉をみる
3. ごみピット
4. かもめ大橋より北西外観をみる

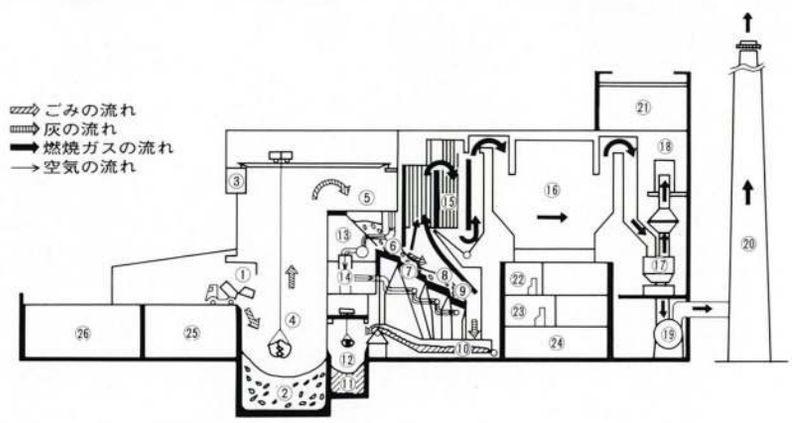
撮影　東出清彦



配置図

系統図

①ごみ投入扉	⑭空気予熱器
②ごみピット	⑮ボイラー
③クレーン操作室	⑯電気集じん機
④ごみクレーン	⑰ガス洗浄装置
⑤ごみ投入ホッパ	⑱ガス再加熱器
⑥ごみ供給フィーダー	⑲誘引通風機
⑦乾燥火格子	⑳煙突
⑧主燃焼火格子	㉑蒸気コンデンサー
⑨後燃焼火格子	㉒炉制御室
⑩灰出しコンベヤー	㉓中央制御室
⑪灰ピット	㉔機械室
⑫灰クレーン	㉕汚水処理室
⑬押込送風機	㉖管理棟



阪神神明ビル

設計　大林組

施工　大林組・阪神土木工業共同企業体

所 在 地　大阪市北区西天満４丁目11番22号
敷地面積　　483.57㎡
建築面積　　433.59㎡
延床面積　3,874.15㎡
構造規模　ＳＲＣ，Ｓ，９Ｆ，Ｐ１
工　　期　昭和51年12月～昭和52年11月

当ビルは、ビジネスの町「大阪」の中心地梅田新道東側の国道１号線沿いで、かつ新御堂筋への昇り口に位置している。

１階の一部駐車場を除き全館貸ビルとして計画し、１階、２階は貸店舗、３階から９階までが貸事務室空間となっている。

計画当初より経済性を追求し、必要最小限のコアー面積と、最大限の貸室面積を確保するべく配慮した。国道に面する北側外壁面は、真白いアルミカーテンウォールの片引サッシ連窓タイプで構成されシンプルでワイドなデザインを意図し、当初懸念した騒音についても解決することができた。

受電設備は、屋上キュービクル方式とし、空調設備は、都市ガスを熱源とし冷温水発生機を設け、各階空調機による単一ダクト方式を採用した。

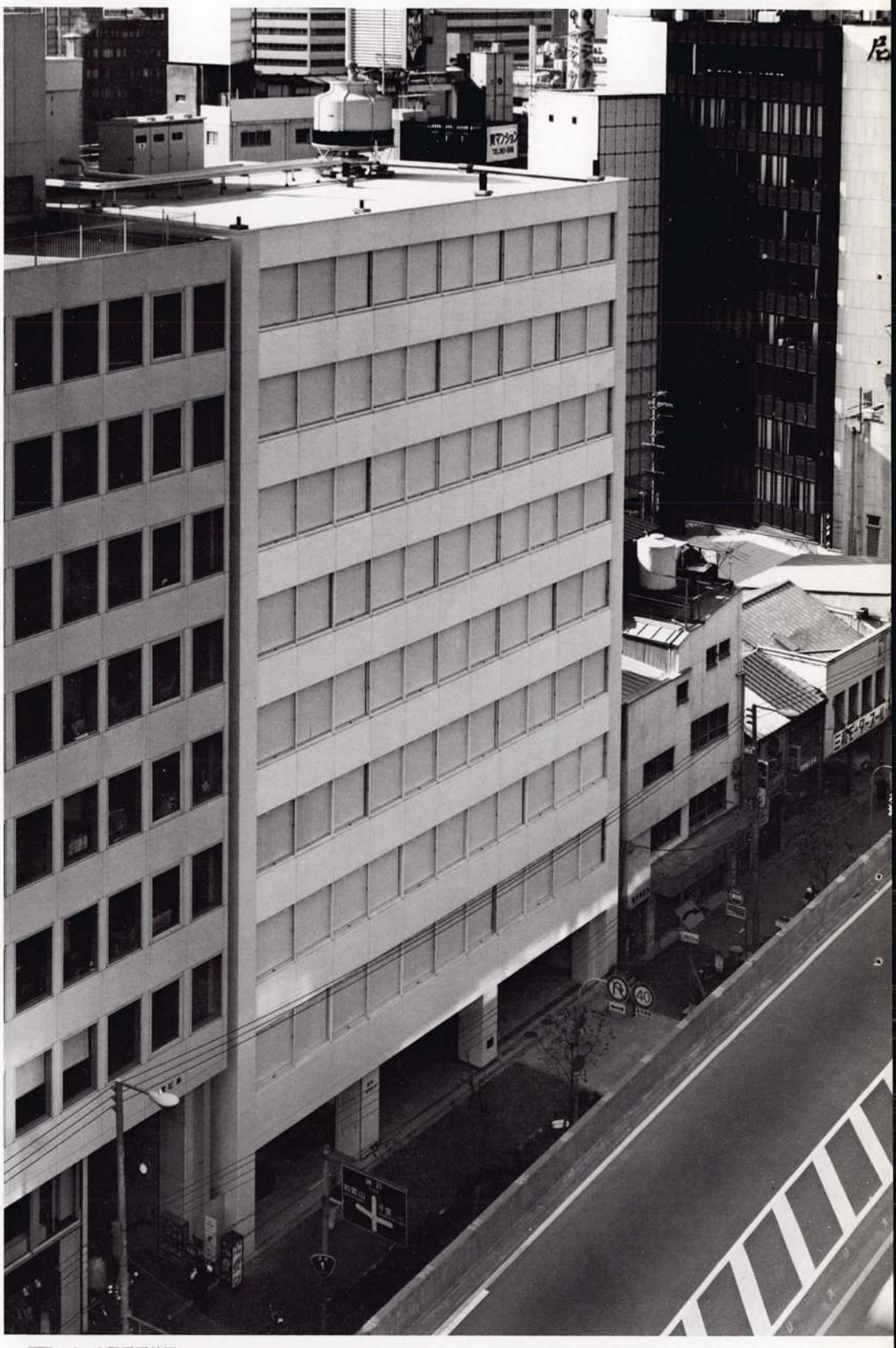
（多川孝雄・山崎　稔／大林組）







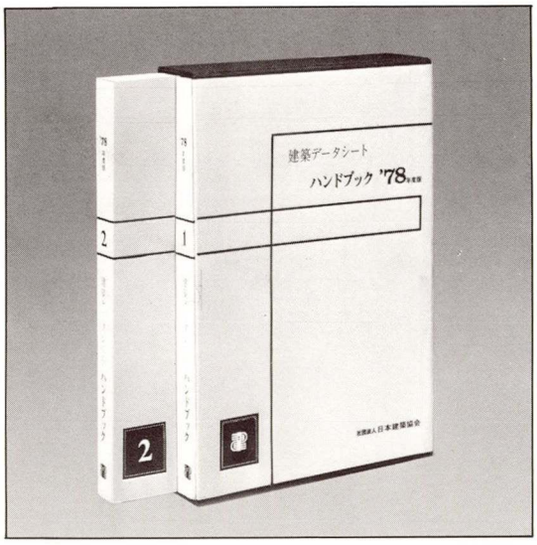
1階平面図　1：600



1. 1階正面外観
2. 2階テナント（料理講習室）
3. 北面外観

日本建築協会創立60周年記念事業

建築データシート ハンドブック発刊



■ 監　　修　工学博士　坂　静雄
■ 編　　集　建築データシート ハンドブック出版委員会
■ 発　　行　社団法人 日本建築協会
■ 体　　裁　A4判(電話帖サイズ)2分冊1,600頁(予定)
本文・特黄菱　表紙・マイカレイド
上製本、堅牢ケース付
■ 発行予定　昭和53年4月
■ 定　　価　2分冊一式　送料は実費負担願います。
協会会員　¥6,000(予約特価¥5,000)
一　　般　¥8,000(　〃　¥7,000)
予約申込〆切：昭和53年3月31日

■ 建築データシートとは

建築データシートは昭和43年に日本建築協会が創立50周年記念事業として初版600余シートを発行し、その後改訂増補を重ねて現在では800シート（500余社2000製品）にも達し、その多種多様な資料は、主に協会会員の間で大いに活用され多大の評価を得ております。

■ 集大成版"データシートハンドブック"の発刊

このたび協会創立60周年記念事業の一環として既刊シートの全面的改訂と新規シートの増補を行い、会員以外の一般技術者の方々にも広く利用していただけるようハンドブック版を発刊致します。

■ 建築データシートの内容

●専門技術者による編集と権威ある監修

在阪官公庁、設計事務所、施工業者から選任された25名余の各分野の専門技術者による編集委員会が精力的に編集し、更に権威ある監修が行われています。

●書式を統一しています

単なるカタログの羅列ではありません。材料・工法を工事別に分類・整理し、「用途」「特長」「性能」「規格」「仕様」……などの項目について統一した書式で記述し、比較・検討を効果的に行えるよう編集されています。

●利用者本位の編集

工事別による総合目次の他に、建築仕上別索引、用途別索引（防災関連製品・他）、会社別索引など利用者の便宜を計った編集がされています。

■ 低廉な価格

日本建築協会の社団法人としての組織を生かし、実質本位、且つ低廉な価格の設定が出来ました。

■ 発刊後のアフターケア

データシート情報誌「建築データシートニュース」、ハンドブック改訂版の定期的発刊などを予定しております。

（キリトリセン）

料金受取人払

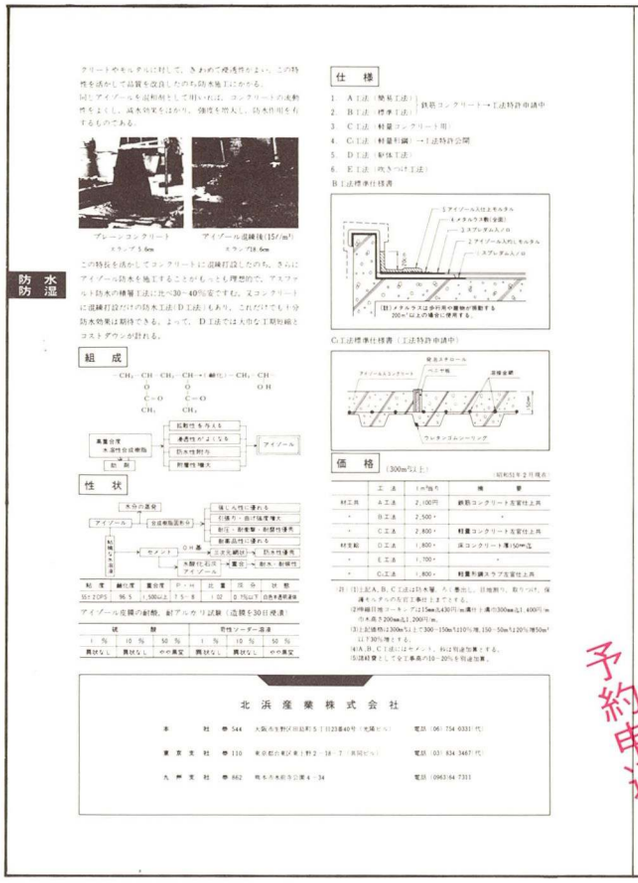
郵便はがき

大阪東局承認
2047
差出有効期間
昭和53年3月
31日まで
（切手不要）

5 4 1 - □ □

（受取人）
大阪市東区北浜3丁目37
社団法人 日本建築協会
建築データシートハンドブック
出版委員会 御中

通信欄

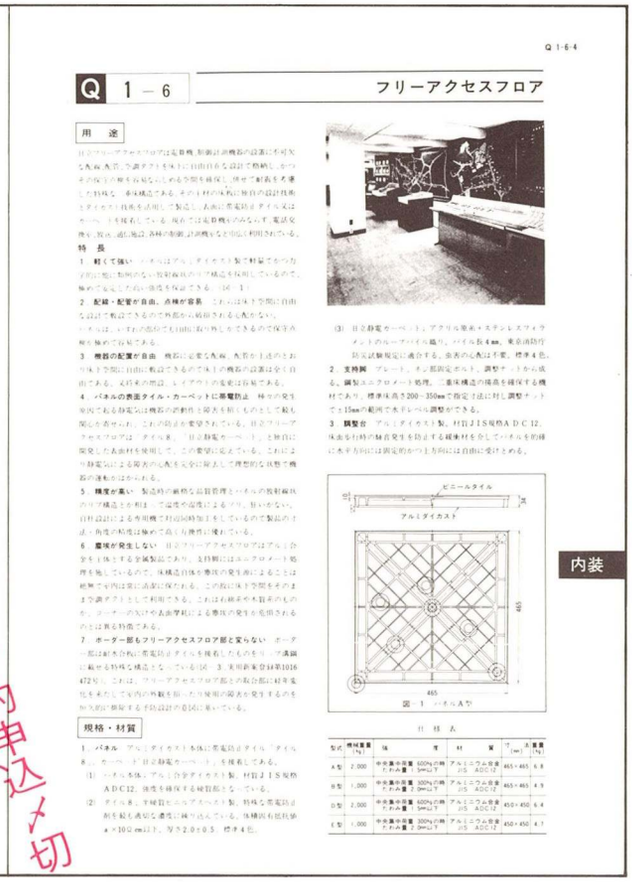

防水防湿

仕様

組成

性状

北浜産業株式会社


Q 1-6 フリーアクセスフロア

用途

特長

規格・材質

内装

予約申込〆切 3月31日

頁見本　会社名は架空です。

■本書に収録される工事別目次

A. 仮設工事
B. 土工事
C. 基礎・地業工事
D. コンクリート工事
E. 鉄筋工事
F. 鉄骨工事
G. 組積・ALC版工事
H. 防水・防湿工事
I. 屋根工事
J. 石・タイル工事
K. 木工事
L. 金属工事
M. 左官・吹付工事
N. 建具工事
O. 硝子工事
P. 塗装工事
Q. 内・外装工事
R. 雑工事
S. 外部工事
T. 電気設備工事
U. 給排水・衛生設備工事
V. 空気調和・換気設備工事
W. 機械設備工事
X. 特殊工事

建築データシート　ハンドブック版　予約注文書

2分冊1式　予約特価(協会会員5,000円、一般7,000円)

申込部数	金額（送料別途負担）

支払い方法（支払方法は○印で指示下さい。）	
	請求後に現金送金
	請求後に銀行振込
	図書を受取にいった際支払

送附先（郵便番号・所在地・会社名）

電話（　　）　　番

注文者名（会社の場合；担当者部課名併記）

〈日本建築協会：個人会員・団体会員・准会員・※非会員〉

ご請求先（会社と個人の区別）

電話（　　）　　番

〈建築と社会2月号〉　※日本建築協会入会案内をご希望の方にはお送りします。

〈キリトリセン〉

ご推せんいただいた方々(順不同)

竹腰健造氏　岩本博行氏
村野藤吾氏　薬袋公明氏
東畑謙三氏　西沢文隆氏
浦辺鎮太郎氏

大阪府建築士会	会長	小河吉之助氏
日本建築学会 近畿支部	支部長	堯天義久氏
日本建築家協会 関西支部	支部長	山根正次郎氏
大阪建設業協会	会長	松村雄二氏
日本建築材料協会	会長	井上利行氏
大阪建築士事務所協会	副会長	佐野正一氏
大阪建築設計監理協会	会長	高橋慶夫氏
日本建築協会	会長	塚本猛次氏

■お申込みは左記のハガキ又は官製ハガキに必要事項をご記入の上お送り下さい。

お問い合せ
〒541 大阪市東区北浜3-37
日本建築協会
建築データシート編集部
電話 (06)231-5936番

社団法人 日本建築協会

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。

122

火を使用する室に設ける換気設備の法改正について

建築基準法施行令20条の4の改正は、大きな発熱量の火を使用する設備を設けた室における酸欠事故の多発にかんがみ、大きな発熱量の火を使用する設備を設けた室および室に設けられた火を使用する設備の発熱量の合計が大きな室について換気設備に関する技術的基準を強化するとともに、室に設けられた火を使用する設備の発熱量の合計が小さな室については、小窓を設ける等換気上有効な開口部を設けた場合以外は換気設備の設置義務が免除されない。

今回の改正により、今後は、ふろがま、大型のガス湯わかし器等については煙突が、換気設備を設ける調理室については換気扇等が、取り付けられることとなり、酸欠事故の防止が一層推進されることとなろう。

なお、煙突の取り付けについては、大きな発熱量の火を使用する器具のすべてに適用することは、実状にそわないと考えられることから、ちゅう房のレンジ等煙突を取り付けることが困難となるものについては、排気フードを有する排気筒等により代替が図れることとした。

換気設備の法改正の要綱

1　換気設備の設置義務を免除する室として

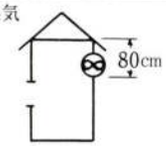
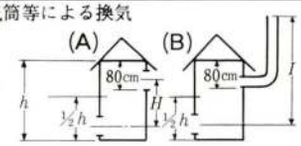
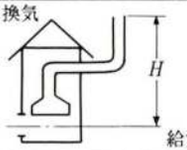
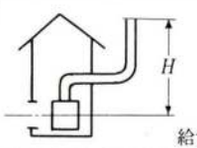
発熱量の合計が1時間につき5,000キロカロリー以下の火を使用する設備、または器具を設けた室（調理室を除く）で、換気上有効な開口部を設けたものを追加すること。

2　換気設備の構造基準のうち　排気口および煙突に関するものをつぎのように改めること。

(1)　排気口の構造については、換気上有効な換気のための換気扇その他これに類するものを設けて、直接外気に開放し、もしくは排気筒に直結し、または排気上有効な立上り部分を有する排気筒に直結することとすること。

(2)　ふろがま、または発熱量が、1時間につき10,000キロカロリーを超える火を使用する設備もしくは器具を設けた換気設備を設けるべき調理室等には　当該ふろがまたは設備に接続して煙突を設けること、ただし、用途上、構造上の理由により著しく困難な場合において、排気フードを有する排気筒を設けたときは、この限りでない。

換気設備の法改正図解

旧　法	新　法
(1)  条件（100m²以下の住宅で10000Kcal/H以下 開口面積（調理室の1/20以上 ただし最小面積0.8m²以上）	同　左
(2)	小窓による換気  ガス暖房室等（調理室を除く） 5,000kcal/H以下 開口部1)の1/2以上を標準とする
(3) 換気扇による換気  $V=40KQ$ 80cm 給気口の位置自由	同　左
(4)排気筒等による換気  (A)　(B) 80cm　80cm h　H　l 1/2h　1/2h $A_v=\frac{40KQ}{1400\sqrt{H}}$	(A) 廃止 $A_v=\frac{40KQ}{3600}\sqrt{\frac{3+5n+0.2l}{H}}$ H：排気口の中心からの高さ
(5)排気フードによる換気  H $A_v=\frac{20KQ}{1400\sqrt{H}}$ 給気口の位置自由	$A_v=\frac{20KQ}{3600}\sqrt{\frac{2+4n+0.2l}{H}}$ H：排気フードの下端からの高さ
(6)煙突による換気  H $A_v=\frac{2KQ}{7700\sqrt{H}}$ 給気口の位置自由	$A_v=\frac{2KQ}{3600}\sqrt{\frac{0.5+0.4n+0.1l}{H}}$ lが8mを超える場合は、8mの部分からの高さ H：火源から高さ

注）K＝廃ガス量、h＝天井高さ、A_v＝有効開口面積、n＝排気筒の曲がり数、V＝換気風量、l＝排気筒の長さ
(4)～(6)の計算式は53.4.1施行予定

3　改正された主な換気設備の技術的基準

(1)　令第20条の4、法第28条の規定により政令で定める室は、つぎの各号に掲げるものとする。

一　火を使用する設備または器具で直接屋外から空気を取り入れ、かつ、廃ガスその他の生成物を直接屋外に排出する構造を有するもの、その他室内の空気を汚染するおそれがないもの（以下この項において「密閉式燃焼器具等」という）以外の火を使用する設備または器具を設けていない室。

二　床面積の合計が100平方メートル以内の住宅または住戸に設けられた調理室（発熱量の合計〈密閉式燃焼器具等または煙突を設けた器具に係るものは除く。次号において同じ〉が1時間につき10,000キロカロリー以下の火を使用する設備または器具を設けたものに限る）で、当該調理室の床面積の10分の1（0.8平方メートル未満のときは0.8平方メートルとする）以上の有効開口面積を有する窓、その他の開口部を換気上有効に設けたもの。

三　発熱量の合計が1時間につき5,000キロカロリー以下の火を使用する設備または器具を設けた室（調理室を除く）で換気上有効な開口部を設けたもの。

(2)　建築物の調理室、浴室、その他の室でかまど、こんろ、その他火を使用する設備または器具を設けたもの（前項に規定するものは除く。以下この項および第129条の2の2において「換気設備を設けるべき調理室等」という）に設ける換気設備は、つぎの各号に定める構造としなければならない。

一　（略）

二　排気口は、換気設備を設けるべき調理室等の天井または天井から下方80センチメートル以内の高さの位置（煙突または排気フードを有する排気筒を設ける場合は、適当な位置）に設け、かつ、換気上有効な排気のための換気扇その他これに類するものを設けて直接外気に開放し、もしくは排気筒に直結し、または排気上有効な立上り部分を有する排気筒に直結すること。

三　（略）

四　（略）

五　ふろがまたは発熱量が1時間につき1万キロカロリーを超える火を使用する設備もしくは器具（密閉式燃焼器具等を除く）を設けた換気設備を設けるべき調理室等には、当該ふろがまたは設備もしくは器具に接続して煙突を設けること。ただし、用途上、構造上その他の理由によりこれによることが著しく困難である場合において、排気フードを有する排気筒を設けたときは、この限りでない。

（大阪市建築局建築指導部審査課設備係長　小林健彦）

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.41》

『省力ファスニング機器』

日本ドライブイット株式会社
本　　社：〒145 東京都大田区田園調布南８－10 ＴＥＬ 03－750－7171
大阪支店：〒530 大阪市北区西天満２丁目３番９号 ＴＥＬ 06－363－4181

すべての工業製品または建造物は結合により成り立っており、その方法には機械的（締結）、化学的（接着）、熱的（溶接）などがある。建築面では非構造分野での締結を主として省力ファスニングと呼んでいる。これらに関して非常に特長あるシステム及び機器の開発と生産に長年貢献している日本ドライブイット(株)の製品を紹介したい。

■　建設用びょう打銃システム

『ドライブイット』が発表されて１／４世紀になるが、最近機構を改良され、音、反動などが極めて小さく、安全性の高いピストン銃「パトロー」が開発され大いに利用されている。今日ではコンクリート面だけでなく鋼材（形鋼、鋼板など）にも瞬間にデッキプレートを固着したり、ボルト状のピンを植設するなどの特性を再認識され新しい用途がのばされている。このパトロー銃用に開発されたローベロピンは径８mmであり充分な貫入固着力が得られるのが特長である。

《パトロー830》
ピストン式安全びょう打銃



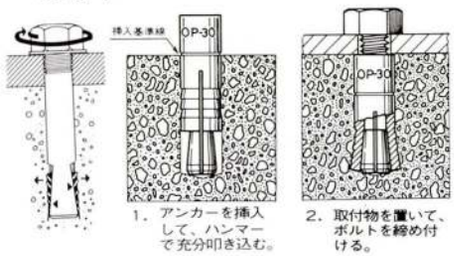
■　コンクリートアンカー

建設工事に使用されているアンカー数量は莫大で種類も多いが、使用目的、適合品種、工法を誤ると効力を失うことがあるので特に注意してほしい。日ド社の開発したアンカーには、

(A)ウエジイットアンカー（ボルト型）
(B)ワンパンチＯＰアンカー（めねじ式）
(C)ドリルアンカー（自己穿孔式）
(D)パーフェクトアンカー（不銹性）

これらの各種のアンカーのうち、特に(Ａ)と(Ｂ)とが非常に特長がある勝れたものであり使用をすすめたい。

《ウエジイットアンカー》　《ワンパンチOPアンカー》



1．アンカーを挿入して、ハンマーで充分叩き込む。
2．取付物を置いて、ボルトを締め付ける。

■　スタッドウエルダー

建築施工でスタッドウエルダーの用途は非常に広く、日ド社のＫＳＭアークスタッドジベル工法は日本建築学会の品質試験にも合格しており、特に合成梁の施工に威力を発揮している。更に 100 Ｖを電源とするポータブル式のＣＤウエルダーは、ダクトの保温断熱材のとりつけ施工や内外装用のアルミ板、ステンレス板をとりつけるためのねじスタッドの溶植などいわば裏方の大事なファスニング作業に大いに役立っている。

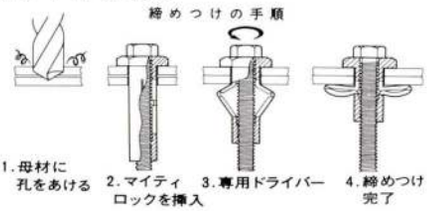
■　その他の工業用ファスナー類

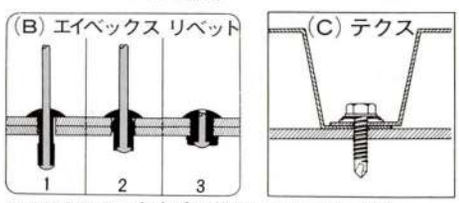
建築施工において最近片側施工により器材を迅速確実に結合する各種のブラインドリベットの使用が急増しており、各種の開発がされている中で、日ド社の開発した次の３種のファスナーは注目される。

(A)マイティロック
（ワンサイド強力ブラインドボルト）
(B)エイベックスリベット
（ワンサイド締結リベット）
(C)テクス(自力穴あけ＋タップたて＋締めつけ)

そのうち、(A)はワンサイド方式でしかも強力な保持力が得られるので、折版やデッキプレートなどの取付作業に好評であり、更に鋼管など裏側に手が入らないような狭い箇所での組立または器材取付作業に非常に有用なものである。

(A) マイティロック





建材委員/元木貞次(東洋紡エンジニアリング㈱建築営業部長)

《新建材紹介　No.42》

ガラス繊維強化発泡石膏建材『パートレックス』

内外木材工業株式会社
大阪営業部：〒541 大阪市東区高麗橋詰町７－１ ＴＥＬ 06－941－5454
東京営業部：〒101 東京都千代田区内神田１の14の８ ＴＥＬ 03－292－3841

ここ数年来の超高層ビルに代表される建築技術の進歩は、より優れた、より経済的な耐火建材を待望している。パートレックスは、この要望に応えた新製品で、α半水石膏を主原料とし、ガラス繊維で強化し、さらに微細な発泡により軽量化した耐火建材である。最近、石膏の用途開発が活発化しているが、建材として商品化されたものは数少ない。それは石膏単独では、曲げ、圧縮、衝撃強度が弱く、耐火材料としては、不向きとされていたからである。

『パートレックス』は、これらの諸問題を解決すべく、永年の経験と技術開発により、α半水石膏を発泡させ、ガラス繊維を混練し、しかも板の表面に不織布またはボード原紙などを使用し、しかも連続成型とした画期的な新建材である。パートレックスは、現代建築に不可欠な、遮音、断熱などの諸特性に卓越しており、更に乾式工法により、優れた施工能率を発揮する。

なお、'77" ジャパン、ショップ（店舗システムショー）において建設大臣賞を受賞している。

■　特長

(1)　高強度：α半水石膏をガラス繊維で強化し、かつ表面を不織布などで密着被覆しているので、耐衝撃性に特に優れている。

(2)　軽量：発泡石膏を基材としているので軽量である。

(3)　優秀な耐火、断熱、遮音性：石膏の結晶水と無数の気泡によって優れた耐火性、断熱性、遮音性を発揮する。

２時間耐火壁　建設省指定　W2081(㋐65)
不燃建材　建設省認定不燃(個)第1408号

(4)　容易な加工、施工性

鉄筋を使用していないので、釘打ち、穴明け、鋸引きなどの加工性は抜群であり、仕上げにあたっては、直仕上げのできる特長をもっている。

(5)　優れた経済性

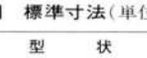
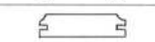
廉価な原料、施工時の省力化、断熱性による省エネルギー効果、更に優れた耐久性が相俟って多角的な経済性を実現する。

■　用途

パートレックスは、現代建築に欠かすことのできない２時間耐火壁として使用され、また遮音、断熱材として幅広く使用できます。

オフィスビル、住宅、店舗、商店街、ホテル、学校、病院などの間仕切壁、コアー廻り、エレベーターホール、トイレ、階段などの壁、天井、屋根、その他の応用分野。

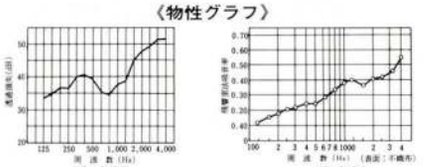
■　標準寸法(単位：mm)

型　　状	厚さ	幅	長　　さ
	65	600	2700, 3000, 3500
	40	900	2400, 2700, 3000

■　施工

間仕切壁の種類は単体壁㋐65と遮音性及び配管配線などの設備を考慮した40＋空気層40＋40の中空壁計120(２時間耐火壁申請中)を準備している。

《物性グラフ》



《物 性 表》

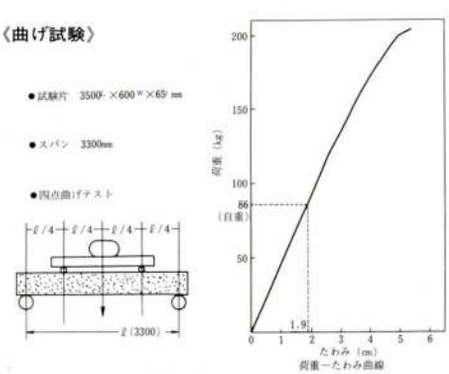
項　　目	データ	備　　考
かさ比重	0.63	気乾状態(41kg／㎥)
曲げ強度(kg・cm²)	25～30	JIS R 5201による曲げ試験
曲げ弾性率(kg・cm²)	2.0×10⁴	破壊荷重の1/3の荷重時
圧縮強度(kg・cm²)	20～25	JIS R 5201による圧縮試験
耐衝撃性 垂直落下式(kg・m)	≥20.0	JIS A 1304による衝撃試験
耐衝撃性 水平ふり子式(kg・m)	≒30.0	JIS A 1414による衝撃試験
熱伝導率(kcal／m・hr・℃)	0.10	室温
耐火性	間仕切壁２時間耐火	指定番号：W2081
防火性	不燃材料	認定番号：不燃(個)第1408号
吸水率(%)	30	単位体積あたりの吸水量
許容層間変位	建築設計基準以上	建築設計基準(L／200～L/150，L：スパン長)

音響特性(単体壁厚さ65mm)

周波数(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
透過損失(dB)	33.6	36.4	39.5	37.8	47.7	51.5
吸音率(%)	15	22	25	39	42	56

(表面仕上げなし)

《曲げ試験》



建材委員/大生仁雄(鹿島建設㈱大阪支店建築部次長)

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.43》

電気床暖房システム『サンサニー・フロアヒーター』

古河電気工業株式会社
本　　社：〒100 東京都千代田区丸ノ内2丁目6番1号 TEL 03—286—3453(ダイヤルイン)
大阪支店：〒530 大阪市北区堂島浜2丁目1番29号 TEL 06—344—1161

昔から理想の暖房とされながら、建築との取り合い、施工のむずかしさ、面倒な保守管理などの理由により普及の遅れている床暖房を一歩前進させる新しい方式として古河電工(株)の『サンサニー・フロアヒーター』を紹介する。

■　概要

サンサニー・フロアヒーターは、電気を熱源とする床暖房システムであって、その発熱体は、アルミ箔を印刷エッチング方式により発熱素子にし、両面を耐熱プラスチック・フィルムでラミネート、絶縁したいわゆる面状発熱体を使い、塩ビ鋼板で外装し、内部には過熱防止のためのサーモスタット、温度フューズを内蔵させ、断熱性合板で裏打ちしたパネルであって、60kg／cmの耐荷重強度を有している。これを床板の上に敷き並べて、その上にカーペット、ビニール系またはその他の床仕上げ材を貼ることにより簡単に床暖房設備が完成し、床表面温度約30℃、室温約16℃の完全な暖房ができる。（第1図、第5図参照）

■　パネルの外形（第2図）

パネルの厚さは全て12mmであり、寸法1700×850mmのタイプ（FM413）を基本サイズとし、その1/2、1/4のサイズのものと合わせ4種類ある。

■　パネルの仕様（第1表）

サンサニー・フロアヒーターは温度調節の方法としてパネルの発熱量を切替える方式を採用している。そのためのコントローラは種々あるが、主なものは次の3タイプである。

(1)　FM494 —— 手動による電源の入切、および発熱量の3段階切替え
(2)　FM493 —— 24時間タイマによる任意時刻における電源の自動入切、および手動による発熱量切替え
(3)　FM495—B —— 室温の高低による発熱量の2段階自動切替え

■　サンサニー・パネルによる床暖房の設計

特別に暖房負荷の大きくない普通の部屋の場合は、床面積の70％以上をパネルでカバーするよう、第1表の4種類のサイズのパネルを組合わせて敷き込む。

床仕上げ材はカーペット、ビニル系床材（クッションフロア）、あるいは暖房用特殊畳など各種のものが選べる。

■　サンサニー・パネルの設置（写真1）

パネルは木造床、コンクリート床など、それぞれの場合に応じて、第3、4図のような下地を作り、パネルを敷いて木ネジにより固定する。パネルの周囲にできた段差は12mm厚のベニヤ板を使用して埋める。

■　サンサニー・フロアヒーターの特長

(1)　床暖房は床が暖かく、室内の上下の温度差の無いことが最大の特長であり、サンサニー・フロアヒーター使用により第5図のような室内温度分布が得られる。
(2)　新築、既築の家を問わず、簡単に施工できる。
(3)　建築との取り合いには殆んど配慮を要しない。
(4)　個別の部屋毎に施工でき、制御も一部屋単位でできるため、心要な部屋を心要な時間だけ暖房する経済性がある。
(5)　機械的な作動部分が殆んど無いため、無騒音、無公害の暖房であり、保守管理が不用であり、耐用年数も非常に長く10年以上である。
(6)　壁に取り付けたコントローラだけで暖房の入切、調節ができるため、操作が非常に簡単である。
(7)　電気を熱源としているが、足元より暖めるため相対的に室温が低くてよいので暖房負荷が小さく維持費が安い。

■　サンサニー・フロアヒーターの使用上の注意

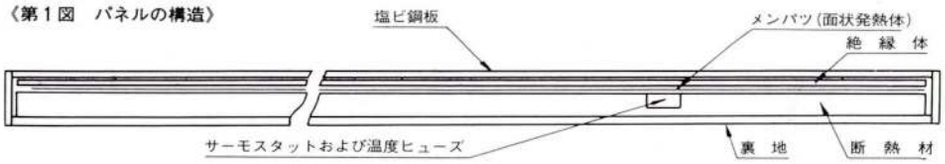
(1)　床下への熱損失を防止するため、パネルを敷設する荒床の下に断熱材を入れることが望ましい。
(2)　カーペットの下側には、フェルトを入れてはならない。フェルトの断熱抵抗が大きいため、暖房効果を損う恐れがある。
(3)　床暖房した床には釘打ち、穴あけなどの加工は一切できない。

建材委員/北島　全（㈱大建設計取締役）

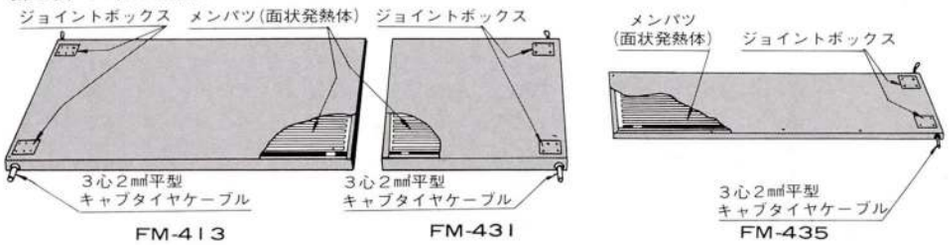
《第1表　サンサニー・パネルの仕様》

型　式	FM—413	FM—431	FM—435	FM—424
定　格	AC100V 50/60Hz			
最大電気容量(W/枚)	430	220	210	105
発熱量(kcal/枚)	370	189	189	90
温度調節	コントロールスイッチにより(430W)(270W)(160W)に3段切替	コントロールスイッチにより(220W)(140W)(80W)に3段切替	コントロールスイッチにより(210W)(130W)(80W)に3段切替	コントロールスイッチにより(105W)(65W)(40W)に3段切替
安全装置	サーモスタット(70℃)、温度ヒューズ(110℃)による二重安全装置			
外形寸法(mm)	1700×850×12(厚)	850×850×12(厚)	1700×405×12(厚)	850×405×12(厚)
重　量(kg)	20	10	10	5
強　度(kg/cm)	60	60	60	60
耐水性	防水型	防水型	防水型	防水型
表面材料	塩ビ鋼板	塩ビ鋼板	塩ビ鋼板	塩ビ鋼板
電気用品認可番号	〒81—6564	〒81—6691	〒81—6691	〒81—6991

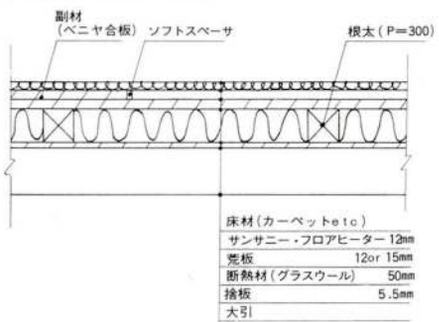
《第1図　パネルの構造》



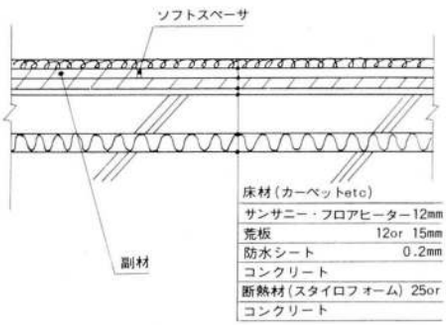
《第2図　パネルの外形》



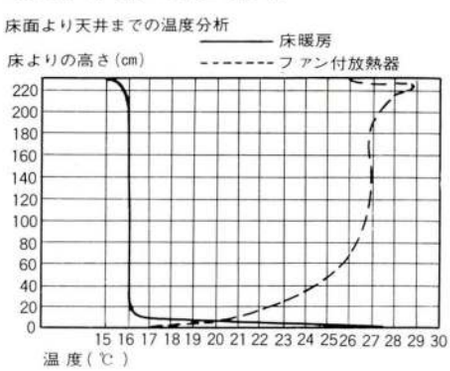
《第3図　木造床の構造》



《第4図　コンクリート床の構造》



《第5図　床暖房の室内温度分布》



《写真1　サンサニー・パネルの設置》
（既築住宅への施工例）



読者の頁

建築ボキャブラリィ・ノート

——庇と基壇——

建築家　安原盛彦

■庇

日本建築から庇を取除いてみよう。それは実にキュービックに見える。庇がないだけでこれだけキュービックな形となるということは、逆説的に言えば、庇をもつ日本建築というものはキュービックではない、即ち箱ではないと言えるのではないか。柱・梁構造自体、箱といったイメージをうえつけないが、形についても同じことが言える。箱はいくらでも連結してゆくことが可能であるが、庇を持つ日本建築では寝殿造のように渡廊による各棟のつなげ方が最も自然だったのではないか。以後、日本建築はこの手法をくずし、くずされてゆく過程の中から新しい日本建築の形を生み出してゆく。だが一部、倉などの建物をのぞいて庇だけはなくなることはなかった。むしろ寝殿造が変化してゆく中では庇が母屋をのっとる過程すらあらわれる。即ち、奈良・平安時代、住宅建築が変化してゆく過程において庇というものが大きな空間要素として出てくるわけだが、その理由はすまいにおける生活の変化であり、ことに日常生活の複雑化の対処として庇が出てくるという。その庇によって寝殿造では母屋がのっとられた形となり、庇下においてむしろ生々とした日常生活が営まれたのではないか。正に庇下の方が機能的に動的であったと言える。その庇下も戸がたてこまれ次第にインテリアにくみこまれてくる。つまり庇下はいつでも簡単にインテリアになりうる空間であったし、逆にいつでも外部になりうる空間であった。更に生活の複雑化は、インテリア化した庇に再び広庇や孫庇、土庇がついてくるという変化の仕方をする。それが日本建築の屋根の形や、内部と外部のつながり方、切り方、陰のあるエレベーション、奥行のあるエレベーション、見えがかりを決めたのだろう。

このところ庇先端の切り方にこだわっている。室内部から庇先端の見付（ここでは鼻隠しと総称しておく）が見える建物はほとんどないように思う。それ故、内部から見た軒裏は軒裏の面（傾斜している時も、水平の時もあろうが）に沿って外部へ向かって視線をのばしてゆく作用を及ぼす。時には内部空間が外部へつながっていくように意図されたり、軒の線によって外の景望を切りとったりする。また、切りとることによってそれ以外のものをかくすという作用もある。内部から見た時、軒はそうした作用を及ぼす。即ち、庇先端の切り方に関係なく、軒裏の面によって限定されてくる。しかし外部から庇先端や軒裏を見る時、この様子は変わってしまう。勿論、外部から庇先端の見付は見える。庇先端が屋根に直角、あるいはそれに近い角度をもって切断されている場合、その見付は建物に近づいていった時、外部のある場所で真正面に見えるわけだが、それより建物に近づくと、即ち軒裏が見えはじめると大きく建物の影響をうけはじめる。そこから以内は軒裏に大きく包まれると言える。それは雨だれ線によって区画される軒下という空間でもなく、もっと広いポテンシャルをもった空間である。これを庇内包空間、庇内包領域と呼べよう。建物から離れたある一定の場所を境に、それより遠くでは屋根が見え、軒裏が見えない。それより近くでは軒裏が見え、屋根が見えない。これは視線の高さに大きく影響をうける、(例えば、茶室へ露地をつたってアプローチしてゆく時、茶室の軒が実に低いため、鼻隠しを真正面に見る位置の内外では、即ち庇内包領域に入り込んだとたん、実に激しい空間の質の差のあることを感ぜざるを得ない。それは軒が低いため、即ち軒が目の位置に近いため、ゆっくりと歩くスピードでも、庇内包空間に入るとすぐに軒下に入ってしまうという急激な空間の変質が作用していると思われる。)が、厳密に言えば、聴覚においてもこの一定の場所の外と内では、例えば屋根に雨があたる音も、この場所の内側ではこもって聞こえ、外側ではもっとはっきり聞こえるという違いを生ずるだろう。ここでも茶室へのアプローチにおける耳と軒の位置が近いため、庇内包空間に入るとすぐ軒下に入ってしまうため、音の変化をはっきり知覚できるということが言える。人間の眼と耳の高さがほとんど同じであるため、ここにおいては視覚偏重に頼れない空間体験の記述が可能である。

屋根勾配と軒裏勾配が異なる時、もう1つの地帯が生ずる。それは屋根も見え、軒裏も見えるという場所である。

屋根と軒裏の勾配を決定する時、これらいくつかの地帯、地点は考慮すべき重要な要素であるように思う。例えば建物へのアプローチをイメージするにあたってはどうしても考えねばならぬ空間であろう。即ち

①屋根と軒裏勾配が同じ場合

屋根だけ見える地帯⟶鼻隠しだけ見える地点（つまり屋根も軒裏も見えなくて鼻隠しによって建物の上部が消されてしまう地点）⟶軒裏だけ見える地帯⟶軒下

②屋根と軒裏勾配が異なる場合

屋根だけ見える地帯⟶屋根・鼻隠し・軒裏の見える地帯⟶軒裏だけ見える地帯⟶軒下

一般にはこうしたいくつかの地帯、地点を通過しながら建物に近づいてゆくことになる。こうしたアプローチの展開の中ではいろいろなことが考えられる。例えば①の場合、鼻隠しだけ見えるという静止した地点をこえる時、involvement というドラマチックな展開の開始が期待できるとか、②の場合には、継起的連続が自然な展開を可能にするとかが考えられるのである。勿論、見え隠れや隠しの手法を使って屋根が見えるところから突然、庇下に導いたり、ついに屋根が見えなくて突然、庇下にゆきついたりすることは自由にできる。

こう考えてくると日本建築の奥行のあるエレベーション、見えがかりというのもこうした建物へのアプローチにおける空間の変質自体が実に大きな影響を及ぼしていると言えるだろう。

こうした外部空間と屋根、それと雨だれ線によって区画された軒下、そしてやはり雨だれ線に強く影響をうける基壇とが日本建築を見つけてゆく1つの手掛かりになるのではないかと直感している。

また、水平な庇や庇先端が地面に対し垂直に切ってある場合を考察してみると、それを外部から見た時、その外部と内部は切られているという印象をうける。即ち、そこでは雨だれ線以内がポテンシャルをもった空間である。そこは軒下という名前がつけられる。そこから外はもうほとんど完全な外部であり建物の影響から遠ざかる。

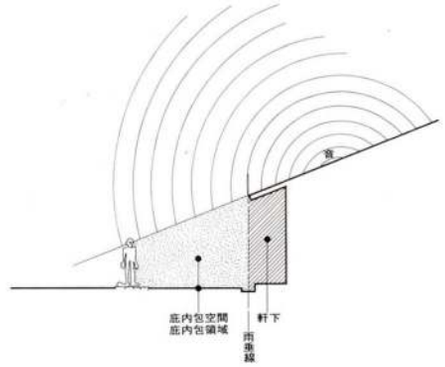
こうした日本建築に対する見方は切妻の屋根を見るとはっきりする。切妻は切断されてできた端という意味であろうか。即ち、妻側の庇先端は必ず垂直に切ってある。ここでは軒先が妻側に廻ったとたんケラバと呼ばれる。また、例えば鼻隠しが妻側へ廻ったとたん破風と名前をかえてしまうように意味の変換がなされてしまうわけだが、それは言いかえれば妻側の部分ではそれは庇としての構成要素を失ってしまっていると言えるのではないか。(寄棟、入母屋や方形の屋根では、この意味の変換がおこらない。それ故、4面とも同じあつかいにすることが可能である。)だから古い日本の建築の多くは妻側にほとんど開口部をあけていない。これは妻側に対しては閉じたあつかいをしているといっていい。妻側は切断面ではあっても閉じているのである。妻側と桁側は異質なあつかいである。

■基壇

多雨という気候帯にありながら樋のない日本建築においては、なるべく軒先をせり出させ、雨だれ線を建物から離れさせるという処理、また、そのせりだした軒先によってふきぶりの影響から少しでも離れる処理が、建物の延命のためにも必要であった。

そして雨だれが地面におちて泥や水をはねかえし、建物をよごし、また、腐食させるのを防ぐためにも基壇は必要であったし、それは耐久性の強い石・瓦などでつくられたのだろう。それ故、基壇は雨だれ線に影響をうけ、雨だれ線の内側に位置するものであった。つまり基壇は天と建物との間に、土と建物との間に位置していた。

このように考えてくると基壇は外観からも一見してわかるごとく、土と建物とをつなげている、あるいは切っていると同時に、天と建物とをつなげ、あるいは切っていると言えなくもない。つまり基壇とは天と土にはさまれた建築を、天と土の間にさしだしていると言えようか。　(1975記)



建築と社会 ニュース

ニュース原稿をお送りください。

建築8団体合同新年交礼会

昭和53年・建築8団体新年交礼会が去る1月4日(水)、東区の大阪コクサイホテル8階宴会場で盛大に催された。今年からは参加団体が2つふえて、8団体合同で行われ、昨年、建設関係功労者として叙勲並びに褒章受章の栄に浴せられた17氏も列席、来賓として大阪府の黒田了一知事、大阪市の大島靖市長（代理）のあいさつがあった。



建築クラブ忘年懇親会盛会裡に終る

建築クラブでは、去る12月13日(火)午後6時より大阪市北区中之島2、大阪グランドホテル3階エンパイヤルームにおいて恒例の忘年懇親会を開催した。

当日は、大阪府建築部営繕長牧田顕治氏をはじめ、朝食会で講師をお願いした方々の中、伊藤克三氏、三宅誠一氏、田中巽氏、橋爪金吉氏、岡原繁氏など来賓の出席があり、総勢約100名で賑った。

まず司会者（中川藤一氏）が当日の来賓を紹介し、塚本代表の挨拶ではクラブメンバーで本年秋の叙勲並びに褒章受章者の報告があり、続いて大阪建設業協会会長松村雄二氏の音頭により乾杯して開宴、バックミュージックが流れ、なごやかな雰囲気の中で宴が進められた。その間会員有志から贈られた各種景品を抽せんにより贈呈などがあって、最後に本年秋の叙勲で勲四等を受けられた菅谷健児氏によって万歳三唱が行われ、杉村正三郎運営委員長の閉会の挨拶をもって盛会裡に終了した。



日本建築総合試験所の堺分室開設

(財)日本建築総合試験所は昭和39年設立以来、諸官庁並びに建築関係各会の援助、協力を得て試験施設の整備、拡充につとめ、現在では建設省、通産省をはじめ、官公庁から公的試験機関として指定され、工事用材料、各種建築材料、建築構造部材などの試験を行っている。

このたび、「コンクリート工法に関する指導要綱」（大阪府下特定行政庁連絡協議会制定）が施行され、この試験機関に指定されたのを機会に、今まで不便をかけていた大阪南部の利用者の便に供するため、新たに工事用材料試験を主とする堺分室の建設が進められていたが、この程漸く竣工し、昭和52年12月20日より開業の運びとなったので、その前日12月19日午後3時より坂静雄理事長、東畑謙三副理事長、錦田直一事務局長、奥島正一所長、本会から塚本猛次会長など関係者多数が参列して、おごそかに開所式が行われた。



新刊紹介

『建築と都市の人間工学―空間と行動のしくみ―』
著　者　岡田光正・吉田勝行・柏原士郎・辻　正矩
発行所　鹿島出版会
定　価　3,800円

「複数の人間つまり不特定多数とか群集とかいわれる状態の人間をあつかうことにし、都市的空間における行動のしくみを、なるべく数量的法則性として、とらえようと試みた。いうなれば「集団の人間工学」である。」（はしがきより）

『建築デザインの論理―隔離・構成・緑化―』
著　者　岡　秀隆
発行所　相模書房
定　価　1,600円

「建築デザインの根本である建築の「基本設計」即ちテーマの設定から平面、断面などの形の決定までの段階の論理化を試みたものであります。その内容は、決して斬新なフォルムを生み出すための情報や、特異な建築論を展開したものではなく、むしろその正反対にばらばらに各所で展開されてきた諸理論や、文化として受け継いできている知識や手法を、一定の視点、すなわち歴史と自然から整理統合して一つのデザインプロセスとして体系化したものであります。」（序より）

『新しい建築様式への道』
著　者　ルドルフ・シュタイナー
訳　者　上松佑二
発行所　相模書房
定　価　2,500円

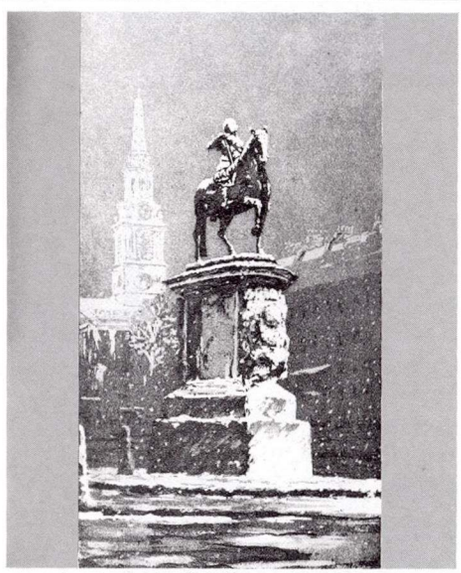
「私たちの回りにはフォルムの精神が存在しているがゆえに、私たちの回りにフォルムとなって注がれる精神と一つになるために、またフォルムの精神の背後には運動の精神が存在しているがゆえに、運動となって現われる精神と一つになるために、私たちは敬慕の念を抱いて精神の中へと入ってゆく。これが新しい建築学の思想である。」「建築はフォルムと精神そのものとの内的な交わりを表現していなければならない。」（シュタイナー）

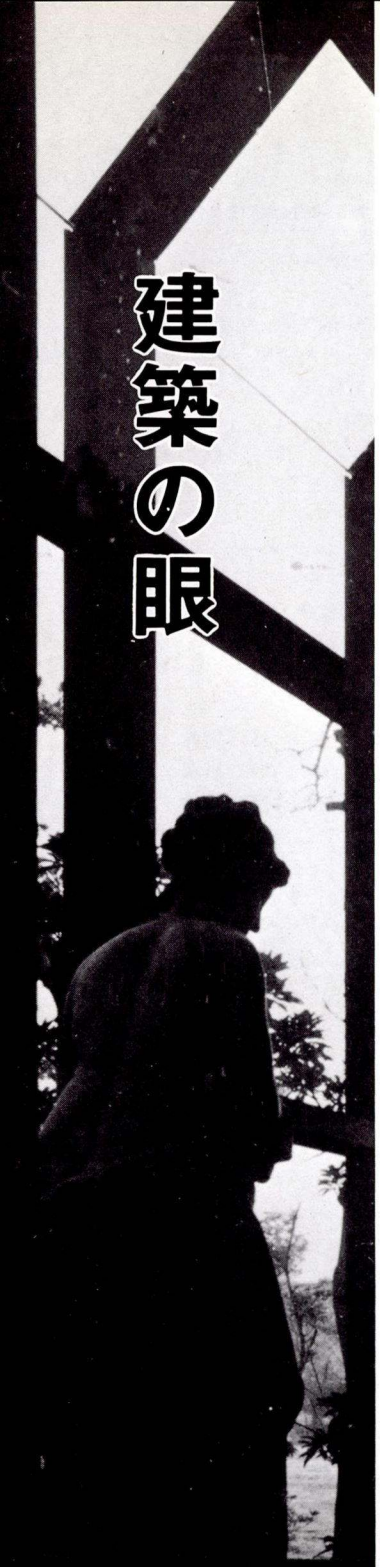
作品集刊行二点

長谷部鋭吉先生――『白雲』
竹腰健造先生――『懐旧譜』

長谷部鋭吉先生（故人）と竹腰健造先生（日本建築協会名誉会長）が、あいついで作品集（ともに非売品）を刊行され、話題になっている。『白雲』と題された長谷部先生の画集には、油絵が多いが、書やガラス器などの工芸品も紹介されている。巻頭には、竹腰先生が〝序にかえて〟と題して、長谷部先生との思い出とともに、この画集を『白雲』と名づけられた心境を披瀝されている。一方、竹腰先生の作品集『懐旧譜―90才を迎えて』は、今までの作品をエッチング、能楽、陶芸および建築の各部門に分類して、図譜の形式にまとめ、これにこれまでの人生をともにした懐かしい人々の思い出を加え、それぞれの作品を通じて過去を回顧されている。


『白雲』より


キング　ジョージ　雪中像　　『懐旧譜』より



建築の眼

高　原　道　夫
京都工芸繊維大学教授

中　川　秀　夫
大阪市建築局建築指導部長

千　原　大五郎
大建設計代表取締役副社長

川　崎　敬　三
近畿建設取締役社長

★1月号から6月号まで上記4氏が担当

平家と二階家

敷地さえ適当に広ければ、大邸宅でもなく、また使用人もおらない場合は、住宅は二階家より平家がいいなあと思っていたけれど、停年を間近にひかえる年となり、老妻と二人きりの今日、この思いはひとしおである。実のところ、我が家も御多分にもれず二階家である。狭い敷地に数室をとろうとすると、二階建となることは避けられない。しかし学生のなかには、敷地には関係なく平家よりは二階家、さらに三階建の方がすぐれていると思っているものもいるらしい。二階家にすれば当然のことながら、通常は、階段ならぬ狭い段ばしごなるものを上りおりしなければならない。我が家では、二階に客用のつもりで座敷らしきものと物置きをとった。座敷へは客は自力で上ってくれるが、お茶、お菓子、さらに料理ともなり、客も二、三人ともなれば、もはや手もとなしでは老妻にはサービス不可能である。物置も、大形荷物ともなれば馬力不足で上げられない。しかもこの大形と感ぜられるものが年とともに増えて来るのは心わびしき限りである。それでも以前は家内に手伝わして上げておったものでも、近年は老妻となり全く頼れなく、仕方なく一階のどこかに仕舞いこんでお茶をにごす仕末である。とにかく二階家は、年を切実に感じさせるものだなあと思う今日此頃である。　（T）

省エネ的都市構造

石油ショックを契機に各方面でエネルギー消費のあり方が問い直され、省エネルギーの必要性が強調されてきた。建築関係でも、個々の建築物の冷暖房用燃料消費量の節約策などが、研究テーマとして盛んに取上げられている。これも結構なことであるが、省エネはもっとマクロ的な観点でも捉えることを考えるべきでなかろうか？

具体的にいえば、都市構造としての職住近接が大きな省エネに繋がることである。例えていえば、大阪市の現状では、昼間流入人口は120万人以上にも達しており、通勤距離にしても片道20km、30kmというのが常識になっている。こうした遠距離通勤に使われる運輸交通機関のエネルギー消費量は、馬鹿にならない量であり、しかも業務活動にも、生活面でも全くのロスである。今、この不合理を改める努力と工夫がなければならないと考える。

さし当り国レベルに於ては、大都市の業務地近くに住宅を誘導する施策を、例えば税制面での優遇とか、住宅金融公庫の融資での優先取扱いの制度化などやってほしいし、地方公共団体においては、都市計画や交通計画の見直し、住宅建設を含んだ市街地再開発の促進がある。企業の側にしても社員住宅の建設地選定に当って配慮するほか、通勤手当よりも住宅手当を重視するようなことも考えるべきであろう。　（N）

お知恵拝借

わが国には昔から「ちょっとお知恵を拝借」という言葉がある。拝借とは要するに借りることで、銀行から金を借りるには利子を払わねばならないのは誰でもしっている。当り前のことをいうなといわれるかもしれないが、「ちょっとお知恵を拝借」という場合は、どうもタダつまり無料というニューアンスが含まれているようにおもわれてならない。このことを難かしくこの頃の流行語を用いて表現すると、ソフトウェアはタダですということになる。かくいうと、「ソフトウェアは売物で無料などとんでもない」と、この頃の人はわかっているようである。ところが相変らず「ちょっとお知恵を拝借」とソフトに近寄られると、うっかりタダで貴重なお知恵を提供している人の良い（？）お人がいるし、拝借する方もタダが当然とおもっているので、請求書など出したら仰天するにちがいない。しかし「お知恵」こそ、絶対にタダでは困るのであって、輸出で喰っていかねばならない1億の日本人が、最近のように自動車やテレビなどを集中豪雨的に輸出して外国と摩擦を起したりせずに生き延びてゆくための大切な目玉商品であることを銘記すべきだとおもう。とにかくお知恵がタダだと、さし当り私のところの建築設計事務所は間違いなくつぶれるのである。　（C）

建築屋の役割

最近の経済情勢下での受注競争は誠に激しく、加えて施主側が予算をきりつめることを考え、まるで縁日のバナナの叩き売りの様に値段を叩きまくる、誠になげかわしい時世であります。

私の経験の中で、以前は見積落ちがあれば単価はさて置き、数量を適正にチェック訂正し、一応適正な見積を基本にして三位一体（施主設計者施工業者）となってその工事を契約し、所期の立派な計画通りの工事を完遂することがほんとうの建築のあり方と思っておったのが、最近では相手方の価格を見て、それを下廻った価格を提示し、施主もまた駆け引きをしてとことん価格を下げさして、設計事務所も口出しできないまゝ発注される。設計監理もこれでは満足にできるわけがなく、こうして安かろう悪かろうの建物がつぎつぎと街々に建っていくことは大変憂うべきことであります。

より信頼されたどうしのなかでできた三位一体の成果の建物と、こうして叩かれて不信のうちに泣く泣く建った建物とを比べる時、プロの建築屋の存在を無視された、叩き売りの品物の感がするのであります。

建築業者が叩きあいに喘いでいるのと同じく、最近では設計事務所が、独自の設計が売りものであるのにもかかわらず、官庁発注の設計に、入札制度が各所で採用されているようであります。このような建築屋（プロ）が無視された建築界の現況では将来の発展に不安を感じるのであります。

施主と設計事務所と建設業者が相互信頼の基盤に立って完遂される特殊性をもつ建築が、不況下の最近では単に金額の面だけで左右されて、将来とも社会的財産を形成する大切な職能でありながら、その質的低下と不信感が広がって行くばかりでなく、それが発注者（民間も含めて）に設計料を叩き、工事費を叩かせ合いさせることが当り前のような考え方になりつゝあることを大変に残念に思うし、また憂慮に堪えないのであります。　（K）

水

特集　と設備

浄水場作品　大阪府村野階層浄水場

1 水をみつめる　水資源の将来／末石冨太郎

2 水をつくる　飲料水―上水道の水づくり／大槻均

中水道―ビルにおける再利用／桶谷剛史

住宅公団における中水道方式／大槻幹彦

造水―家島の海水淡水化装置／大屋幸雄

3 水をつかう　ビル用水の管理／高木善三郎

文字表示噴水

4 水を節約する　給配水管よりの漏水の現状と対策／藤原啓助

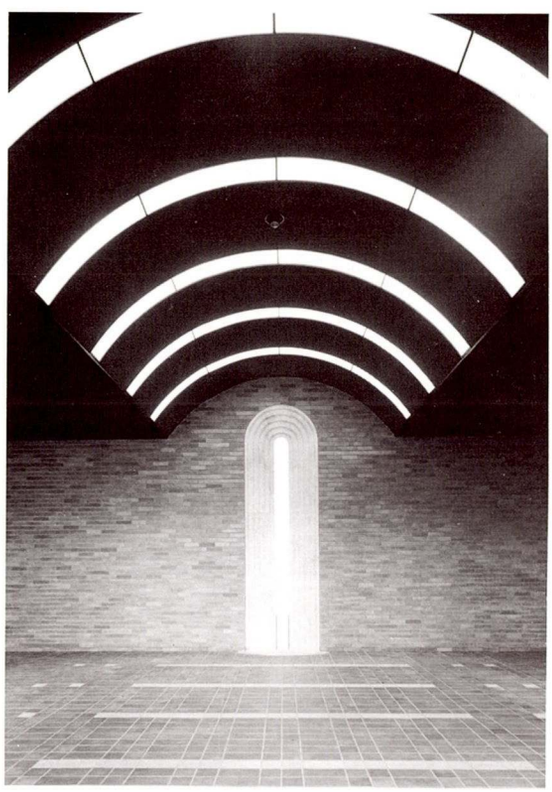
節水機器とそのシステム

本特集号編集幹事・尾亀清四郎/河津隆之/河崎孝太郎/西村喜卿/林禎造

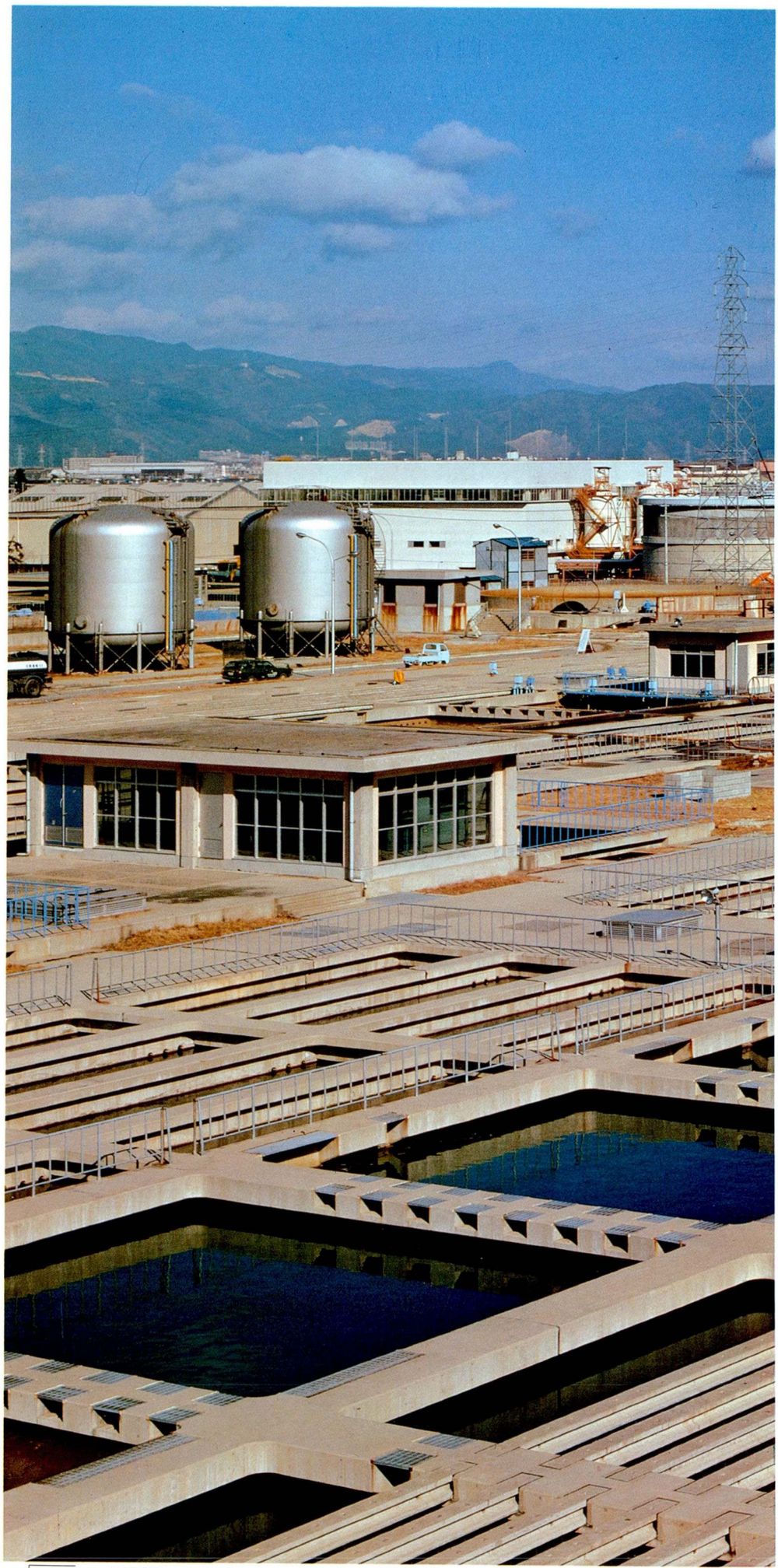
村野階層浄水場１号棟

企画　大阪府水道部
設計監理　大阪府水道部建設事務所
施工　竹中工務店
　　佐藤工業
　　錢高組　共同企業体

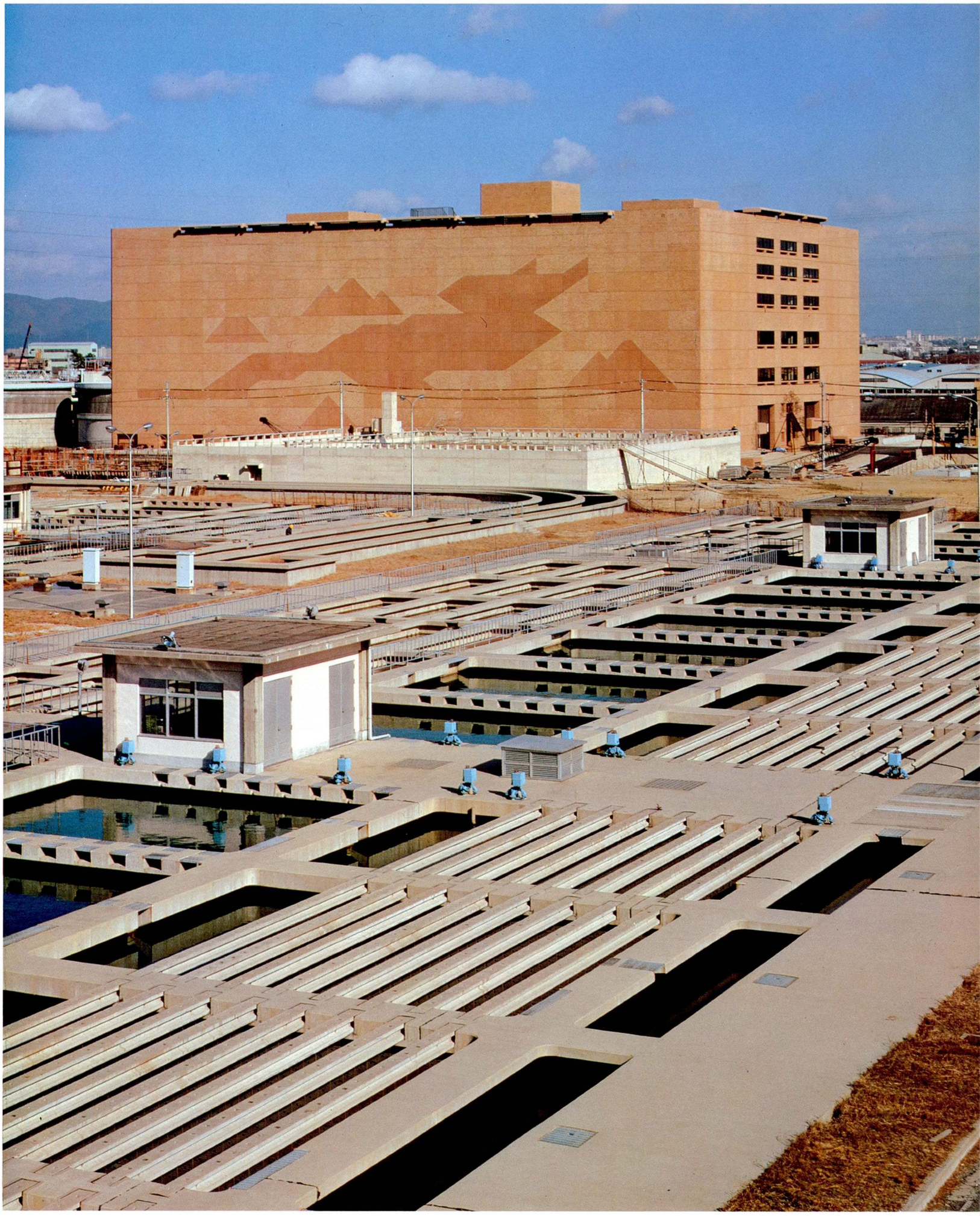
所在地　大阪府枚方市村野高見台７－２
敷地面積　48,857㎡
建築面積　6,761㎡
延床面積　45,229㎡
構造規模　88.8m ×72.3m ×高さ31.1m
　　（地下部分高さ10.8m）Ｂ２．７Ｆ．Ｐ１
工　期　昭和49年10月～昭和52年11月







1
2
3
１．東側玄関ホール
２．東面全景
３．既設浄水場より見た階層浄水場全景
撮影　上川征洋

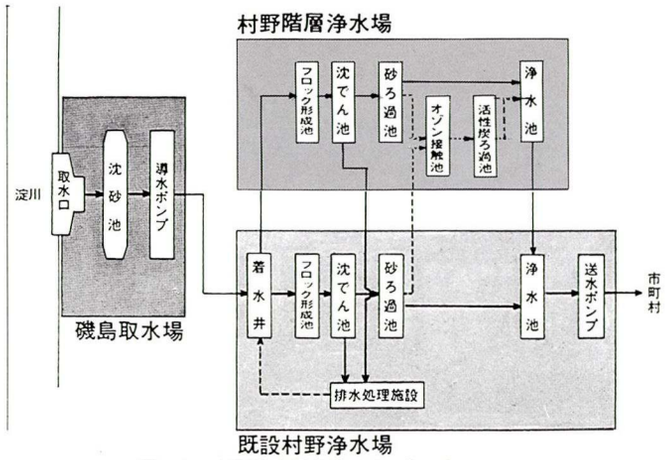


村野階層浄水場建設について

1．はじめに

大阪府営水道は、水資源の不足に悩む府下市町村に水道用水を供給するという重要な役割を果たしている。

府営水道は、昭和26年に給水を開始したが、その後、府下の人口の増加、生活水準の向上などによって増大する水需要に対応して大規模な拡張工事を継続し、昭和47年度には、第５次拡張事業を完了して145万㎥/日の給水能力を持つに至った。(庭窪浄水場系20.3万㎥／日、村野浄水場系124.7万㎥／日)しかし、その後も依然水需要の伸びが予測されたため、昭和56年夏の目標給水量を200万㎥／日とする第６次拡張事業を計画し現在実施中である。この事業は昭和47年度から９か年、事業費1,440億円をもって村野浄水場系施設の給水能力を55万㎥／日増量して179.7万㎥／日とするもので、中核をなす浄水



図－１　村野浄水場全体フローシート

施設としては、既設村野浄水場に隣接して27.5万㎥/日の給水能力を持つ階層浄水場を２棟建設することとした。

階層浄水場とは、各浄水施設を１つの建物の内部に立体的に収容したもので、広い敷地に平面的に配置していた従来形式と比較して、敷地面積はおよそ1/3以下となる。また機器及び連絡配管がすべて屋内に収容できるため点検、修理が容易である。一方、建屋の設計及び施工の面では、各階に多数の水槽を持つ非常に特殊な構造の建物となるため、地震時における水と建物の振動などを考慮した耐震設計と漏水防止対策など高度な技術が要求される。

階層浄水場計画２棟のうち、第１棟目は、昭和49年10月に着工し、52年11月に完成した。この間、52年７月には待望の通水を果たし、府下28市７町に対して文字通り水源的役割を担う府営水道として、府民の期待に応えた。第２棟目については、昭和55年度完成を目標に52年10月に着工、現在基礎工事を進めている。

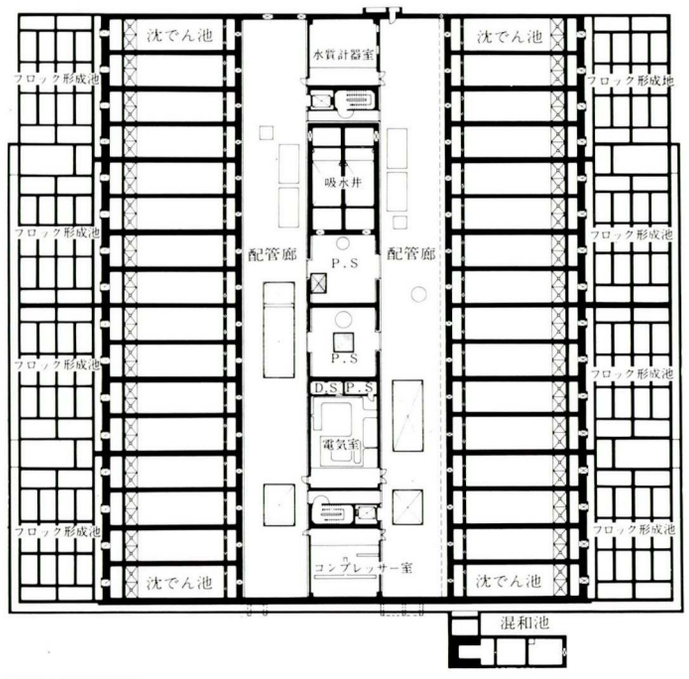
村野浄水場全体のフローシートは**図－１**の通りである。

2．施設の概要

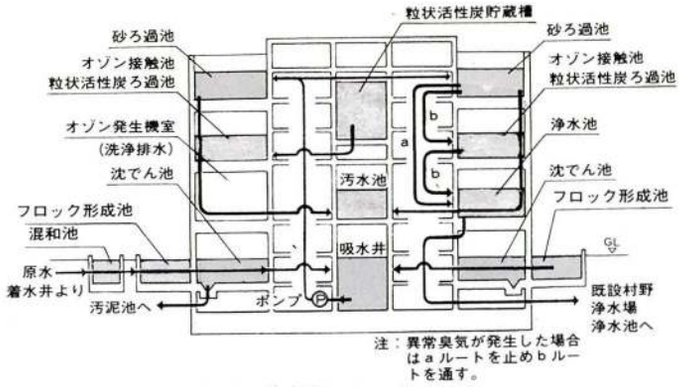
本施設の規模は、72.3ｍ×88.8ｍ×高さ31.1ｍ（地下部14.8ｍ）よりなり、建屋の構造は、①機能上、水槽を数池に区画するための壁が必要である。②荷重が大きいので地震時には非常に大きな水平力が躯体に作用する。これに耐えるため十分な断面を持つ耐震壁が必要となるが、この耐震壁に平常時の荷重を負担させると経済的な設計ができる。③水槽周囲の床、壁の断面が大きくなり、水密性が高くなる。などの理由により鉄筋コンクリート造、壁式ラーメン構造をとっている。壁厚は50㎝～120㎝、ベースの厚さは、４ｍよりなる。本体のコンクリート量は約９万㎥、鉄筋量は約1.1万ｔ、鉄筋の割合は約120kg／㎥（ベースは約80kg／㎥）である。１棟の建屋重量は約20万ｔで、これに水、配管、その他の重量を加えると約30万ｔになる。この上部荷重は厚さ４ｍのベースコンクリートによりベノト杭に伝達される。ベノト杭は径2,000㎜、長さ12ｍ～16ｍ、422本よりなり、これらを洪積礫層で支持する。建屋本体は、地震時の水平力によるねじれを防止するため、左右対称を基本とし、全体的にみると**断面図**の通り中央部に管廊を配置し、その両側に水槽部を配置している。中央部は地下２階、地上７階、塔屋１階からなり、おもに配管廊、機械電気室、吸水井、汚水池、活性炭貯蔵槽などを配置し両側の水槽部には、沈でん池、急速ろ過池、オゾン接触池、活性炭ろ過池、浄水池などを４槽に重ねて配置し、フロック形成池と混和池は棟外に設置した。なお、ユニット外施設としては、新着水井



１階より地下１階および地下２階の配管廊をみる



地下１階平面図



図－2　階層浄水場のフローシート

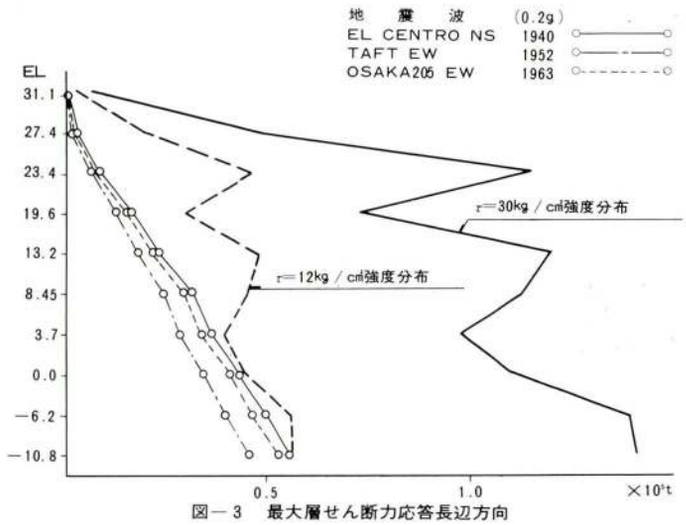
を設置して既設浄水場と共用し、また薬品注入設備と集中管理設備は建物を新築して設置するが、送水ポンプ設備、特高受電設備、排水処理設備などは既設浄水場の設備を共用する。

階層浄水場のフローシートは図－2に示す通りである。原水は淀川表流水で、既設浄水場の原水とともに磯島取水場（枚方市磯島）より約4kmの導水管を通って着水井へ圧送される。原水に着水井直前で前塩素を注入し、混和池で凝集剤を加えてフロックを形成させた後、大部分の濁質を沈でん池で除去する。沈でん水は吸水井に集め、揚水ポンプで最上階へ揚水し、急速ろ過池でろ過する。ろ過水は平常時には直接浄水池へ流入し、一時滞流した後、自然流下で既設村野浄水場の浄水池に流入するが、沈でんとろ過により除去できない異常臭気が発生した場合は、オゾン接触池と粒状活性炭ろ過池を通して脱臭処理を行う。この場合、既設浄水場のろ過水も階層浄水場へ圧送して脱臭処理を行うことにしている。

3．耐震設計

このような浄水場の実施例は、国内において1か所小規模な例があるが、国外においても1か所小規模な例を地震の少ない国にみるのみであり、わが国のような激しい地震がたびたび起こるところでの建設にあたっては、構造物の耐震安全性を十分検討しておく必要がある。とくに、構造物が動力学的に全く性質の異る多量の水を含むので、その耐震設計を実施するには高度な理論的解析が必要であった。このため、今回、府水道部では京都大学工学部建築学科小堀研究室に依頼し、通常の静的な構造解析のほかに、実物の1/50縮尺のメタアクリル樹脂製モデルにより、京都大学防災研究所人為地震発生装置室にある動電型加振機を用いた振動実験（昭和48年6月）により、水槽壁面に作用する動水圧の影響、水ー構造物ー地盤連成系の動的特性を把握し、その結果を構造設計に反映させている。

また、同研究室の指導のもとに、解析用地震波として適当とおもわれる数個の地震波形を入力とした、水ー構造物ー地盤連成系の地震応答解析、および建設敷地の地盤調査によるその動特性の把握などによって、十分な耐震性をもつことを確認している。

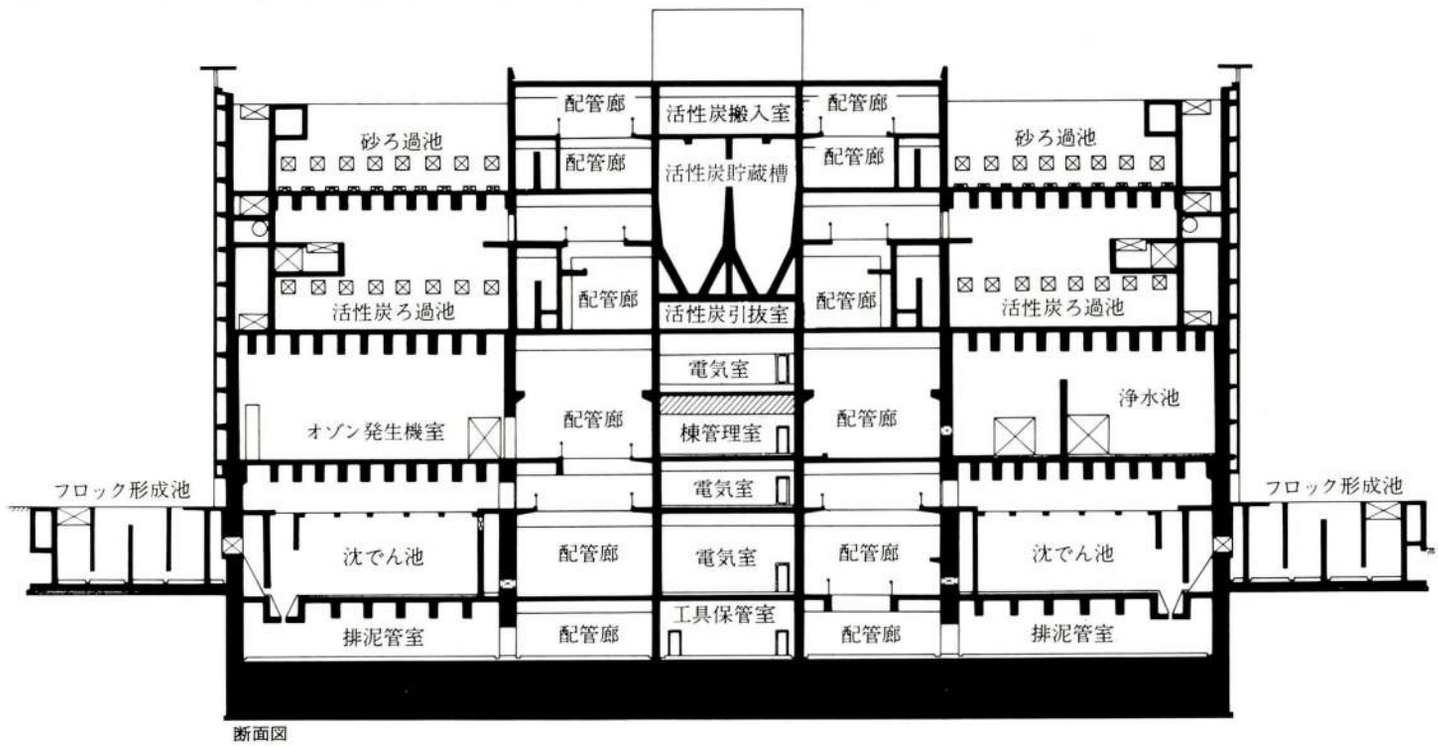


図－3　最大層せん断力応答長辺方向

なお、完成した構造物頂部両端のペントハウス内に、加振力3tの起振機一台づつを設置して、強制振動実験（昭和52年2月、9月）を行い、水ー構造物ー地盤連成系の固有振動周期、固有モード、減衰性状、水の動特性が構造物系の振動性状に及ぼす影響などを明らかにしており、また、構造物内外に設置した地震観測装置により、強震時の構造物の挙動を観測中であり、今後の水槽構造物の設計に対する貴重な資料を提供するものとおもっている。

4．外観および内部仕上について

外壁はレンガ調色の炻器質特殊ボーダータイル（42×167）打込PCa版とし、標準的な版の大きさは2.6m×3.7m×80mmである。東西面



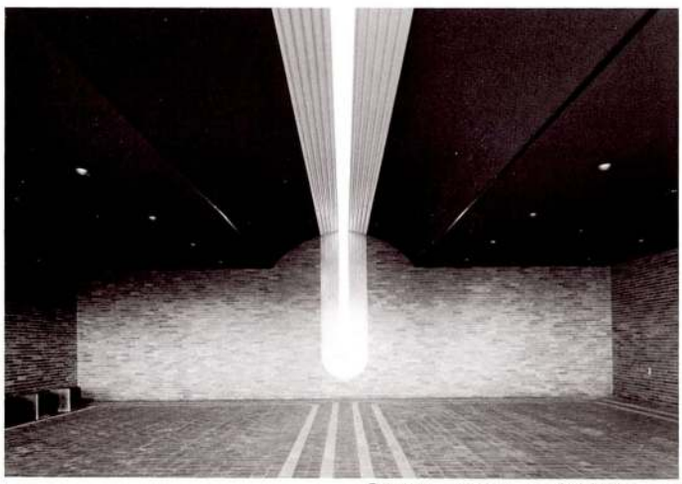
断面図

の管廊部分は外壁面の凹凸やサッシュの取り合いが多いため、雨仕舞について慎重に考慮し、サッシュは打込とした。またサッシュの材質は、浄水場で使用する薬品の影響を考慮して耐候性鋼を採用している。また南面外壁は水源である琵琶湖ならびに、その周辺の山々をタイルの形状と色の濃淡によって表現したモザイク紋様となっている。

屋上、管廊の床仕上については、水洗いのできる材料である180ロクリンカータイルを採用している。壁腰部はよごれの拭き取れるエポキシ樹脂入モルタルライニングとし、壁（腰部以外）、天井部分は

物内部に設置する各種機器（揚水ポンプ、表洗ポンプ、真空ポンプ、変圧器など）の運転時における騒音の吸収、すなわち吸音効果の高い材料の選定を行い、パーライト吹き付けを主体とした。

浄水場東西両玄関ホールには、弥生式時代の銅鐸などに描かれている「流水紋」を、黄竜山石を素材として型どり、水とのかかわりを表現している。



「流水紋」を型どった西側玄関ホール

5．水密性の確保

階層浄水場は、特に厳しい水密性が要求されるが、その対策として、

(1)コンクリートの材料の選定、品質管理及び施工

(2)プレストレスの導入及び防水工事

の２点について特に考慮した。以下これについて記す。

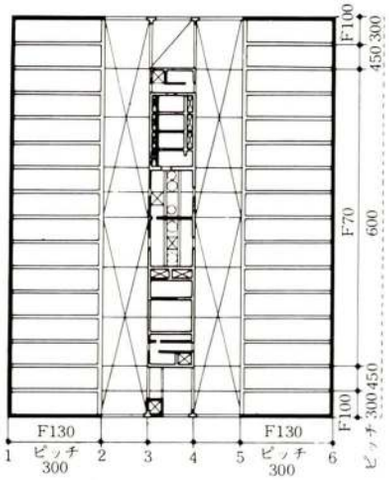
(1)コンクリートの材料の選定、品質管理及び施工

本工事は、国内において経験したことのない特殊な工事であったため、施工に先立って材料の選定から施工方法にいたるまであらゆる角度より、実験・検討を行い安全性を確認して施工計画を作成するとともに要求されたコンクリートの品質を確保し、かつ最も経済的なコンクリートが打設できるよう計画した。躯体コンクリート９万㎥は厚さ４ｍのベースコンクリートをはじめ、そのほとんどがＪＡＳＳ５にいうマスコンクリートの範ちゅうに入るため、セメントの種類については水和熱、乾燥収縮及び強度試験の比較を行い、中庸熱セメントを採用した。粗骨材は最近の川砂利の枯渇による入手難及び品質の低下を考慮し、また工事期間が長期にわたるため安全性を考えて比較的安定している砕石を採用した。

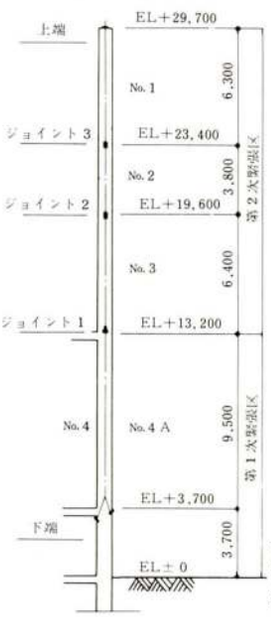
鉄筋については、常に水に接している部分は、ひびわれ防止が必須であるため許容応力度の低減をはかり、鉄筋（ＳＤ−35）の許容応力度は800kg/㎠とした。コンクリートの配合はベースでセメント量310kg/㎥、粗骨材最大寸法40㎜、スランプ10㎝、水セメント比51.3％とし、上屋はセメント量320～340kg/㎥、粗骨材最大寸法20㎜、スランプ12～15㎝、水セメント比51.6～51.9％とした。

コンクリートの品質管理については骨材プラントから現場まで一貫した品質管理体制によって日常の管理を行った。本工事の品質管理試験は、材料管理試験、計量管理試験、コンクリート管理試験の３つに区分し、材料の製造工場、コンクリートプラント及び現場でそれぞれ試験を行ったが、その試験結果はいずれもJIS及びＪＡＳＳ５の規定内であり、所期の目標を達成することができた。

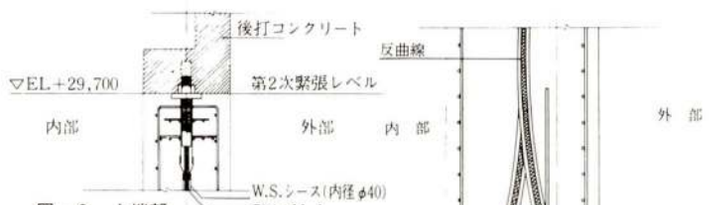
コンクリートの打設については、打設に先立ってマスコンクリートなどによるひびわれ防止に留意し、打設方法、打設ブロック割り及び養生方法などについて十分検討を行い施工方法を決定した。打設ブロック割りは、水和熱の蓄積と冷却に伴うひびわれ防止、打継の位置並びにコールドジョイントの防止を考慮して、ベースは平面で８区画、高さ方向に1.5ｍ、１ｍ、1.5ｍの３層の計24区画に分割し、建屋は平面９区画、断面16区画（１回の打設高さは３ｍ以内）の計144区画に分割し打設した。１日の打設量はベースで約800～1400㎥、建屋で約300～700㎥であった。コンクリートの施工打継部分の処理は、実験により接着性、水密性、施工性に関して調査し、つぎのような施工方法を採用した。水平打継部はコンクリート打設直後に約２倍に希釈した凝結遅延剤を600g/㎡散布し、縦打継部は型枠に原液を300g/㎡塗布しておき、翌日あるいは型枠脱型時（約２～



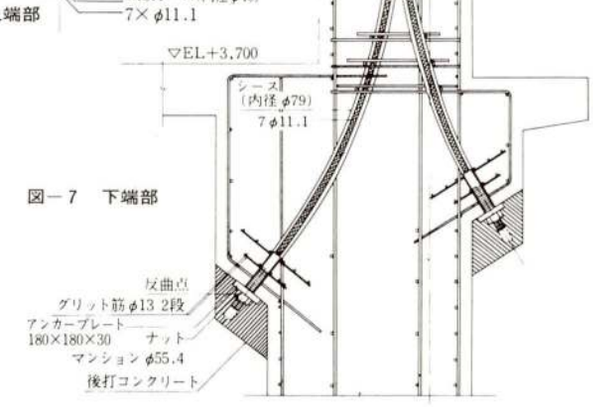
図−４　プレストレスの導入範囲（平面図）



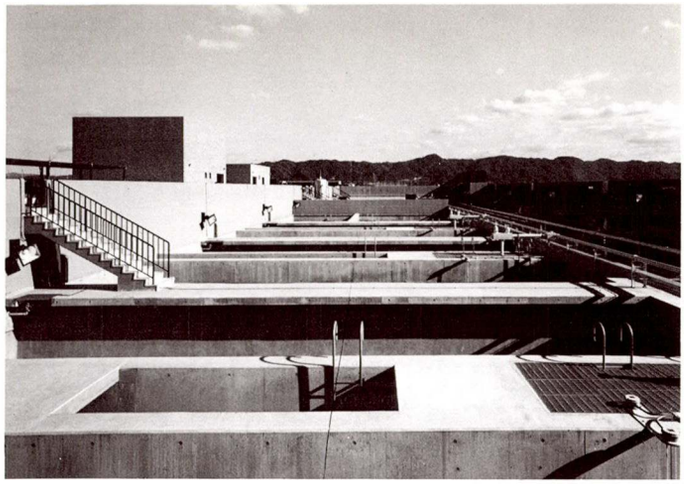
図−５　ＰＣケーブル配置詳細図



図−６　上端部



図−７　下端部



最上階　急速ろ過池

3日後）に高圧水で洗浄し、レイタンスを除去するとともに打継ぎコンクリート面の目荒しを行う。この方法により多量の打継ぎ処理を短期にしかも正確に行うことができ、かなりの成果を上げることができた。

(2)プレストレスの導入及び防水工事

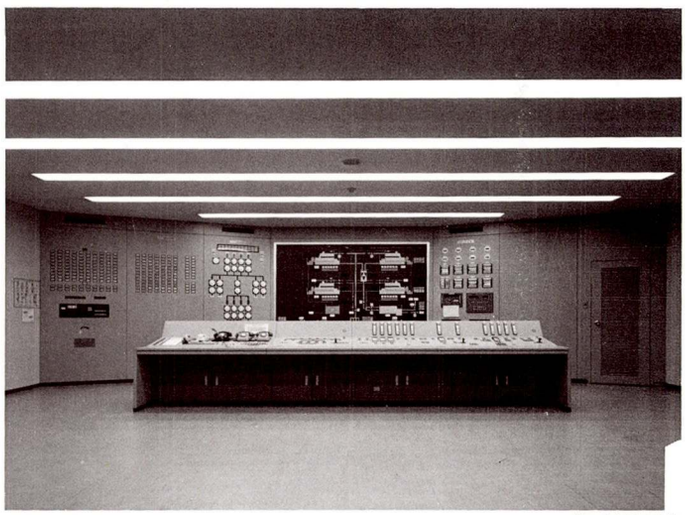
階層浄水場の両側はそのほとんどが水槽であるため、水圧で壁体が外側にたわみ、ひびわれが発生することが予想されたので図-4～7に示すように、水槽部の外部に面した壁のうち地上部分を対象とし、水圧に抗する外壁の長期曲げモーメントによる縁応力をすべて圧縮とするようなプレストレスを導入する計画とした。ただし対象とする応力は鉛直方向応力のみである。使用したPC鋼材はSEEEケーブルF70、F100、F130（引張荷重が夫々、72.8t、98.7t、130.9t）の3種である。PCグラウトは本工事のように垂直方向に注入する場合、上端部に空隙が生じやすく、完全な施工は困難に思われるため、工事に先立って実大模型による注入実験を行い、グラウトの配合、施工方法を決定した。

階層浄水場の建物内部の防水対策は機能の確保、躯体の保護などのために非常に重要である。防水材の選定については実験水槽を使って約1年間検討を行った。つまり各種防水材ごとに、無害性、耐薬品性、耐水性、水密性、伸縮性、コンクリートへの密着性、施工性、作業時の安全性、維持管理の難易性などの項目について詳しく実験、調査した。その結果、樹脂モルタル防水を採用している。通水運転では、全く漏水箇所もなく、所期の目的を達成することができたものと判断している。

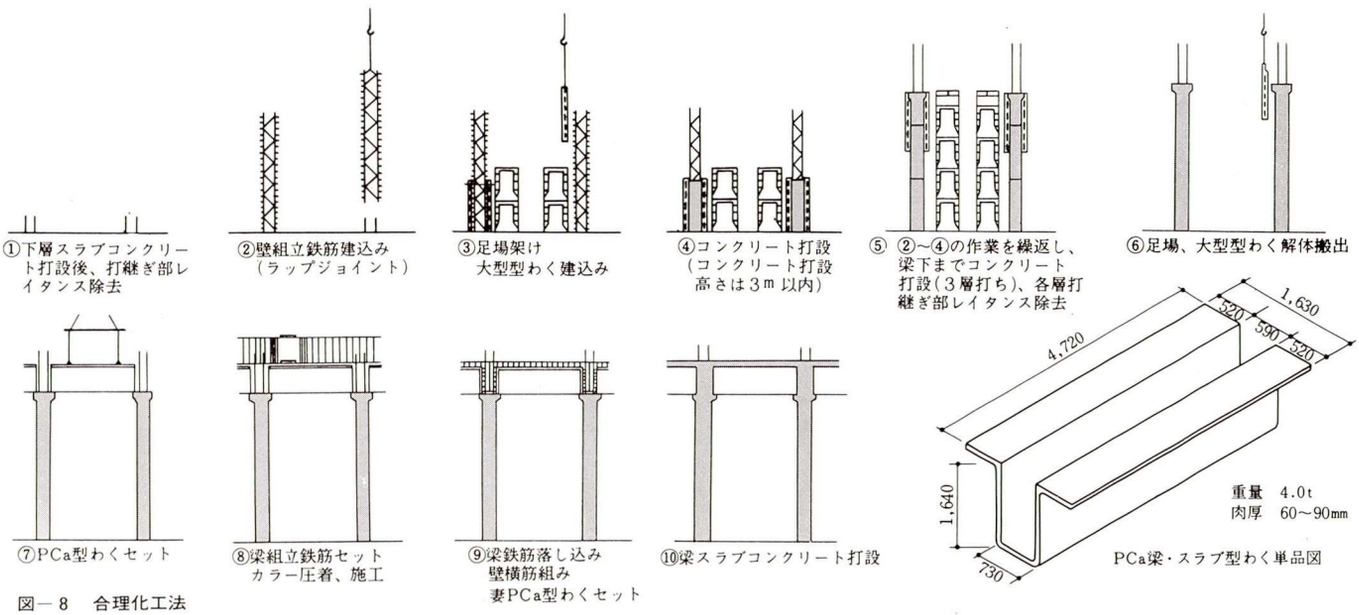
6．合理化工法

コンクリート打設量が約9万㎥、鉄筋量約1.1万t、型枠面積が約20万㎡と大規模工事であるにもかかわらず、工期的にかなり厳しかったこと及び各水槽部の階高が9m～10mと非常に高く、施工面での安全上、精度上、なんらかの合理化工法が必要とされた。これらの問題点を解決する方法として、プレキャストコンクリート製梁スラブ型枠、組み立て鉄筋、カラー圧着（梁筋）及び大型型枠を採用し、実験により、その安全性、施工性を十分確認し、その成果をもとに各工法を組み合わせた図－8のような合理化工法を採用した。この工法の採用により工期の面では約3か月短縮でき、施工精度の上では目標通りの品質の確保ができた。また3年にわたる大工事（実延人員22万人、延時間203万時間）であったにもかかわらず、無事故で通せたのは施工業者の安全面での努力はもちろんのことではあるが、この合理化工法採用により、安全性の向上がはかられた結果だと確信している。

（古本幸也／階層浄水場建設室長）



2階　棟管理室



図－8　合理化工法

1 水をみつめる

水資源の将来

末石冨太郎

1．水資源をみつめる立場

水資源とは、地球上に種々の形態で存在する水のうち、水利用に転換できる部分の総称である。したがって日本では、水資源の絶対量よりも、社会的・経済的な観点の方が重要である。平均年間降雨量1,800㎜に対して利用可能量が20%といわれることも、社会・経済を総合した相対的帰結であると理解せねばならない。

水資源の備えるべき条件は、量と質とそれらの時間的・空間的分布状態によって表現でき、これらを水需要の特性に合致させるための技術的対応が、水資源開発である。水需要とは、人間およびその集合としての社会、さらに社会の活動を支えるための都市が、それぞれ、水のもっている種々の機能を必要としている現象である。したがって、不明確ではあるけれども、人間の社会的活動目的によって水資源の定義も左右されることになる。

ところが多くの水資源論は、都市・社会の中から水需要を発生する要素を分離・抽出してそれに絶対的価値を与え、これに依拠した水資源開発を再び絶対化する立場をとっている。これが最近の水資源不足論台頭の背景である。必要な開発技術あるいは節水技術などに関する人口・職能・組織・空間などを、何らの制約なく追加して都市・社会を拡大――外的適応――することが可能な場合に限って、この立場は是認できる。しかし筆者はこの立場をとらない。

飲料水のようにかなり原理的な水需要であっても、社会的に定着した安定な――内的適応を果たした――需給システムが完備するまでは、すべての水需要は本来相対的な意味しかもたない。水資源だけに限らず、経済活動や環境問題についても、必ずしも解決の容易でない容量限界が現れはじめているのが現状であるから、狭義の水資源対策に固執すれば、かえって大きな禍根を将来に残すであろう。本文で水資源社会・経済の内的適応のすべてを尽くすことは不可能であるけれども、以下の展開は、過去の水文化・水政治・水利用・水経済・水科学の全面的な批判的検討にもとづくこと、特に、水需要を満たすのは、政治や行政や技術ではなくて水を利用する人間個人である，という立場を貫くものであることを付記しておく。

2．自然水循環とのアナロジー

現在の都市水需給システムは、周知のように、水源―導水―浄水―送水―配水池―配水系統―水利用機器―排水系統―下水処理―放流水域　という一方通行流れを、自然の水循環の中に割り込ませたものである。もし飲料水だけを対象にすると、一般論として、豊富・清浄・低廉の理想を満たす水源は、水利用地域自身の地下水に求めることができ、公平な汲み上げのためのルールと地下水汚染を防ぐ下水道の整備によって、上記の一方通行システムも内的適応の一類型とみることができる。つまり、大きな地下水貯留が自然条件の変動に対する完全な緩衝装置として働いているのである。

ところが、飲料水需要をはるかに越えた水量規模で近代水道が導入されたこともあって、水源は遠隔の表流水から貯水ダムに移行した。こうして、水源部だけで外的適応をはかり、一方流れの残余のシステムには内的適応を何ら加えることなく、都市系を肥大させてしまったのが現状である。しかしこのような水源対策は、自然に対して適応するよりもむしろ硬直度を増したのではないだろうか。それは、計画渇水年数の増大をはかるほど一方通行システムの自然循環への割り込みが顕著となり、これは水源補償費を増すような経済操作によって解決できることではないからである。

水資源需給条件の内的適応とは、現在のシステムをすべて循環型に変更することでは必ずしもない。しかし少なくとも、水源にのみ依存している需給の安定度確保の要件を、残余のシステムにも挿入すべきでないか、という検討が必要である。種々の規模の循環はその一種として比較されるべきであろう。

この場合、最も原理的な判断準拠になるのも自然水循環である。地球を閉じた系と考えたとき、海流も含めた地球上の水循環は、おおまかにいって、太陽エネルギーの変動を均分化する一つの容量系とみることができる。地球の年平均降水量857㎜に対し、地球表面積1㎠当たりの海水量が268.5リットル、淡水量0.1リットル、水蒸気0.003リットルであることから、水の大循環は、海水3700年、淡水1.7年、水蒸気13日という大小の貯蔵系を基礎にし、これに付随する局地的・局時的な循環によって、全体としての安定を保っているといえる。

このような自然水循環と水需給システムとの類比によって、水源貯水池の位置づけや都市内貯水または循環系の容量に示唆を与えることもできるけれども、内的適応の評価にとってもっと重要なことは、水需要に

伴う水利用価値の授受・伝達をいかなる機能システムによって実現するか、つまり広義の水生態システム構造化の思考実験ができることである。

例題として、水の価値の授受を通じて人間が何らかの目的を達成している都市活動を、自然水循環を媒介とした熱力学的作用に対比すれば、水需要情報は自然のエネルギー・フラックスを決定する気象・海象情報に相当するであろう。かくして、水の利用機能を具体化する施設費用は太陽エネルギーに類比できるから、時間的・場所的な費用集中によって実現されるビルの水循環は、自然界ではまさに一過性の台風のようなものだと評価されるのである。

このように抽象化したアナロジーの特徴は、水資源の情報管理システムのあり方ばかりでなく、都市活動自身の合目的性の評価にも及びうることである。

3．エネルギー問題との共通項

１人１日原単位に人口予測値を掛けて水需要を算出するという、いわゆるどんぶり勘定型の予測は、最近ようやく影をひそめ、これに代わって、用途別に水需要を積算する方式が採用されはじめている。しかし用途段階で需要の評価がなされないので、結局、総需要が定常化するか、現状の伸びが持続されるか、あるいはもっと伸び率が高まるか、といった数種の時系列パターンに従って水資源対策を検討し、実行可能な需給のガイドラインを定めて関連部門にあいまいなフィードバックをかける方法がとられることになる。

水資源計画をこのレベルにとどめざるをえない最大の理由は、これまで水資源計画の上位にあった社会・経済計画こそが、環境・資源・エネルギーといった外的制約に対して内的適応型に向かわねばならぬにもかかわらず、依然としてＧＮＰ成長率を指標としたマクロ計画を固執していることである。生活・産業構造を変えない限り、環境破壊・資源浪費・エネルギー消費を増大しながら内需拡大と経済成長を持続せざるをえないことは、最近の国際経済問題の趨勢からも明らかである。

これら経済の三制約のうちで、最も重大なのはエネルギーであろう。主な理由は、エネルギーの多消費は前節にふれたようなメカニズムを通じて自然の水資源条件自身に必ず影響を与えること、日本のエネルギー政策が水資源以上に内的適応をしにくくなっていること、および、水利用そのものがエネルギー需給構造を変えつつあることである。これら三点のすべてについて詳細な分析をする能力を筆者はもたないけれども、少なくとも第二点、第三点については、水資源問題と共通した解決の緊急性が高いのである。

現在の石油危機は、石油の絶対的涸渇によるものではなく、涸渇を背景とした産油国の戦略や需給のボトルネックによることは、水資源危機の性格と全く同様である。エネルギー需要の相対的評価を欠いたままただちに原子力などの代替エネルギーの開発や省エネルギー策に走るのも、海水転換や節水機器に短絡するのと同様である。そして、経済成長の単純持続は必ず水利用量を増し、環境汚濁の総量規制も加わって、必然的に大規模水循環の増大、下水処理量・処理率の増大を要請し、これが再度エネルギー消費を加速する。地域の電力消費量中の水利用関連分の構成割合が質的に変化しつつあることは、すでに具体的検討にもとづいて警告が発せられている。

これらより明らかなように、エネルギー・水資源とも、社会・経済活動の目的を総合した手段的価値系として再構成し、需要構造のみなおし、利用可能量の空間的配分（効用・影響の情報管理）、時間的配分（将来への保全、貯蔵、時間価値の導入）、他の手段への転換などをはからねばならない。

4．水利用適性評価

社会・経済活動を外的制約に応じてマクロに調整する政策において、調整結果が内的適応型にフィードバックされていくことは、問題が単一である限り可能であろう。しかし現実には、問題は水資源・土地・エネルギー・国際関係・……ときわめて多く、しかもそれらに対してしばしば個別対策が行われるので、人間一人ひとりの生活に波及する利害・得失の相互関係は非常に混乱する。それは、社会の中での各人の役割自身が極端に分業化されているからである。たとえば、水資源の新規開発が不可能になると、これを専門にする集団は生きがいを喪失する。

したがって、マクロレベルの政策評価を廃し、地域単位ないし個人単位の評価を積み上げながら、適応技術・戦略を適用すべき空間・時間を定めていくような方法が必要となる。これが水利用適性評価である。本文では、十分な紙幅を割くことはできないが、要諦だけを述べると次の通りである。

1）開発志向でしかもトップダウン・縦割り型の行政機構を、目的模索志向でボトムアップ型の体系に組み変えること――個人を含めた多数の目的集団が自由に活動したときの相互作用を予告・調整するのが行政の役割である。この場合、相互作用予告の重要な一つが需要予測であるから、需要が常に増大する予告を期待する目的集団で社会を構成することは適当でない。分業はなるべく下位で行うため、当面、徹底した地方自治をはかるべきである。

2）水資源および関連する問題を空間的・時間的になるべく広範に認識し、その解決策を、徹底した外的適応から中間策をへて徹底した内的適応に至る視点で分解すること――分解は、構想―計画目標―戦略―戦術という順序に行うのが普通であるが、分解のつど対象地域を小さくしていき、最終的には個人にも及ぶようにする。各分解レベルでも常に外的・中間・内的適応策を用意することによって、各集団は戦略や戦術の利害・得失を合理的に評価することができる。

3）類似の方法によって土地利用適性評価を行い、水利用評価の対照にすること――日本では土地は水以上に制約の大きい要素であるにもかかわらず、現状の土地利用計画は、土地利用の純化（効率化）によってその上にのる経済活動を最大化する方式に偏りすぎている。土地利用適性評価では、その土地の果たす機能が自然的・生態的特性とマッチしているかどうか、かつ異種の土地利用機能の社会的相互関係が地域福祉と整合しているかどうかを判定する。

4）水利用の機能評価にもとづきボトムアップ型意志決定を行い、地域独自の水資源経営目的を模索すること――水利用の機能を、生命体の構成、熱容量、重力・浮力、溶解力、掃流力、場の構成、景観構成　ていどに分類し、これら手段による土地利用目的の達成度を評価する。

5）上記の1）～4）を総合するには、多目的・多段階計画決定法が応用できるが、数学手法主導型にならぬよう留意すること――手法適用にあたっては、調査・分析・計画試行を繰り返して1）～4）のプロセスについて十分な合意を得ておかねばならない。手法の要求するデータのみを集めることは危険である。主な手法は、外的適応の余地の十分あるアメリカで開発されたものが多いからである。

5．水資源と民主主義

仮の目標を「水資源不足時代に備える」ことにとり、上記2）の考え方によって二度分解した戦略を列記すると、①降雨量の長期予報システムの開発、②渇水年の緊急対策、③市民自衛策（以上外的適応）、④人口・産業配置のみなおし、⑤水資源配分方法の変更、⑥水資源開発（以上中間策）、⑦非用水型生活・生産への転換、⑧節水、⑨循環再利用（以上内的適応）となる。各グループごとの三戦略も、外的、中間、内的の順序に並べてある。これらと比較すると、政府が現在重点をおいている戦略には、①、③、⑤、⑦が欠けており、その他についても次段の分解が進んでいない。

これらをもう一段分解し、27の戦術について筆者が検討した結果では、⑥の内的戦術としての「都市域降雨の水源化――雑用水への利用」が非常に重要なことがわかった。ちょうど太陽が最も民主的なエネルギー源といわれるように、水需要の集中した都市域に降る雨――天水――も、最も公平に供給され、この活用が水資源不足時代の適応策としてばかりでなく、環境保全にも大きな役割を果たす。全国平均でみても水資源利用率が13%に進んでいるのに、国土面積の3%強の都市に降る雨はそのまま放流されて、汚濁流出に関与しているからである。

筆者は現代日本が非民主的だというつもりはない。しかしこれまで、上流水源対下流都市、無意識充足対節水、のように、問題の解決は常に支点が一つしかない大きな秤りの上で決まってきた。社会の外的制約の増大した現代こそ、個人から中央政治に至る全過程で、個人の得失の的確な判定にもとづく計画――民主主義の次段の発展――のため、水資源は絶好の素材ではなかろうか。

（すえいし　とみたろう　大阪大学工学部環境工学科　教授）

□□□

飲料水——上水道の水づくり

大槻　均

1．はじめに

上水道における水づくりは、わが国では約90年の歴史があり、上水道は、水道法の目的にも定められているように“清浄にして豊富、低廉”な水の供給をはかるようになっていることから、一般に生水のまま飲んでも良いほど“清浄”となっている。

上水道のつくられた当初の動機は、伝染病対策としてであり、現在のような飲料水を中心とした、水を安全かつ便利に使用するためのものでなく、直接の動機は人間の生命を病気から守るという、何ものにもかえがたいものとして建設されたものである。

こうしたことから、上水道の水づくりには相当厳しい条件が課せられており、とくにわが国においては、生活環境の保全に関する環境基準ができるまでは、水源の水質に対し、水質基準がなかったのにもかかわらず、給水水質には世界でも厳しい方にぞくする基準値が法律で定められているという、給水水質規制型の水づくりがなされているのである。

そして、最近ではわが国の上水道普及率も87%を上廻り、給水水質についても安全性が高いことから、ややもすれば、水道の重要性が認識されないまま、当然のこととして受け入れられているように思われるが、実は水道をとりまく環境は変化をしており、水づくりについてもこれに対応すべく、さまざまな方策がこうじられて現在に至っている。

しかし、こうした環境の変化に対応するためには、上水道だけではなく、広く一般の水利用全体のサイクルの中で対応策を考える必要があるものと考えられるが、ここでは与えられているテーマが水づくりであるので、水づくりの立場から、その現況と、環境の変化に対する方策を挙げ、将来の方向について述べたい。

2．上水道の水源

上水道の水源は、地表水と地下水に大別され、地表水については、河川水、湖沼水、貯水池水があり、地下水については取水施設として、浅井戸と深井戸に分けられる。

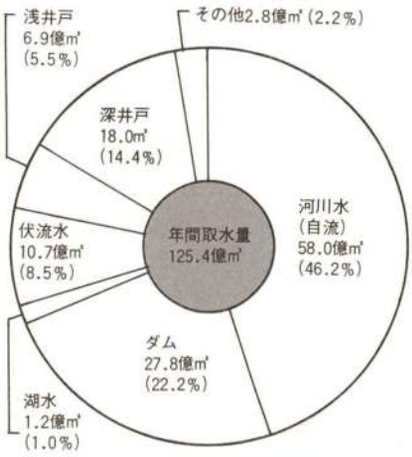


図-1　水道水源の種別(昭和50年度)

わが国における上水道の水源種別としては、図-1の「水道水源の種別」に示すように、昭和50年現在では、河川水が全体の46.2%と最も多く、つぎがダムで22.2%、深井戸が14.4%、伏流水が8.5%、浅井戸が5.5%、その他が2.2%、湖水が1.0%の順となっており、全体の約¾が地表水となっている。

以上のような上水道の水源の分類となっているが、これらの水源についても環境は変化しており、それが上水道の水づくりに大きく影響していることから、ここでは河川水を例にとり、水づくりのもととなる水源の変遷について述べたい。

水源の変遷の第一段階としては、上水道の創設時によく見られる例で、水源である河川の水質もよく、もっぱら水量の確保を中心として考えられていたことから、上水道の需要地に近い所に水源をもうけることが考えられたが、所によっては水を自然流下で利用することから、この落差が得られる地点を選んで取水口が設けられた。

第二段階としては、わが国の高度経済成長と都市圏域の急速な発展により水需要は急増し、一方水源である河川では、排水規制の立ち遅れ、下水道の未普及等により、河川水質は悪化し、上水道水源の取水地点は、良質の水が確保できる上流へと変わり、古い施設では休止、廃止されるところも出てきた。

第三段階としては、水需要の増加テンポは低下してきたものの、大都市圏の水需要は増加が続き、水源である河川については、河川への排水規制の強化と、下水道の普及等により、河川水質の悪化も横バイ状態で、一部ではわずかに良くなってきている所も出てきている。しかし、湖、沼および貯水池においては、水の富栄養化が進み、このため異臭が発生し、新しくこの除去が必要となってきた。

以上のような段階をへて、上水道の水源は変遷してきたのであるが、これに対し水づくりの側の対応としては、第一段階から第二段階では緩速ろ過から急速ろ過への変更をし、第二段階から第三段階では、急速ろ過に加えて、オゾンとか活性炭処理が行われてきており、現在に至っている。

3．上水道の水処理

上水道における浄水処理は、水道法で原水水質がいくら良くても、最低の条件として、塩素滅菌だけはしなければならないようになっており、その方法は一般に浄水ろ過方式によって区分されている。

浄水処理の方式としては、①塩素消毒だけの方式、②緩速ろ過方式、③急速ろ過方式、④特殊処理方式に大別され、そのプロセスは図-2に示すようになっている。

そしてこれらの浄水方法の選定は、原水水質によって大きく左右され、ほかに浄水水量、用地、建設費、維持管理、等を考慮して決定されるもので、それは表-1に示すような目安で決められている。

このほか浄水処理にはつきものの、浄水処理過程で発生する排水の処理があり、これが最近各浄水場に設置が義務づけられたことから、浄水施設の管理・運転等に対し排水処理コストが相当高くつき、浄水処理全体における大きな比重を占めてきている。この処理方式の決定については、浄水場の立地条件、発生汚泥の処分先等の条件により決められている。

(1) 塩素消毒だけの方式

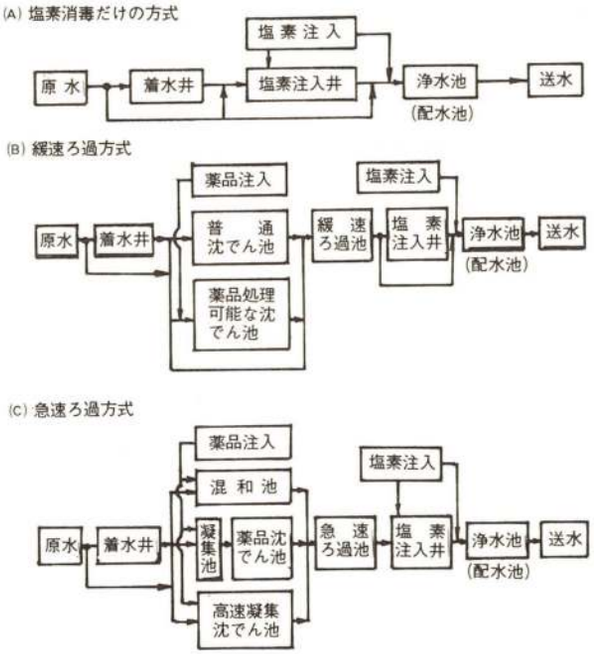


図-2

この方式は、原水の水質が良く、塩素消毒だけで処理する方式で、図-2の(A)に示すようなプロセスとなっている。

(2) 緩速ろ過方式

この方式は、比較的良質の原水が年間を通じて安定して得られる水源の場合に適しているものである。原水の水質によっては、ろ過する前に沈でん池を設ける場合もあるが、水をろ過する速度が、標準で1日当たり4～5メートルとゆっくりした速度で、比較的細かな砂層でろ過する方式であり、図-2の(B)に示すようなプロセスとなっている。

(3) 急速ろ過池

この方式は、凝集沈でん池と急速ろ過池で構成されている処理方式で、凝集沈でん池では、原水の濁質を凝集剤を使用し、薬品による沈でんを行い、この沈でん水を標準で1日当たり120～150メートルの急速でろ過する方式で、ろ材は緩速ろ過池より粗い砂を用いてろ過するもので、図-2の(C)に示すようなプロセスとなっている。

(4) 特殊処理を含む方式

この方式は、原水水質によって(1)～(3)までの処理施設では、水質基準に適合する処理水が得られないとき行う処理方式で、除去する物質により、その処理方式は異なり、代表的なものとしては、除鉄、除マンガン設備、生物除去設備、活性炭処理設備、オゾン処理設備、フッ素の除去設備、色度の除去設備、等がある。

(5) 排水処理方式

浄水場において発生する排水の処理方式としては、①自然の力を利用するものとして、自然乾燥方式。②機械力を利用するものとして、真空ろ過、加圧ろ過、遠心分離、造粒脱水、方式。③熱を利用するものとして、乾燥焼成方式がある。

表-1 浄水方法の選定の目安

浄水方法	原水の水質	処理法		摘要
塩素消毒だけの方式	① 大腸菌群(100mℓ MPN)50以下 ② 一般細菌(1mℓ)500以下 ③ 他の項目は水質基準に常に適合する	消毒設備のみとすることができる。		
緩速ろ過方式	① 大腸菌群(100mℓ MPN) 1,000以下 ② 生物化学的酸素要求量(BOD) 2ppm以下 ③ 年平均濁度10度以下	緩速ろ過池	沈でん池不要	年最高濁度10度以下
			普通沈でん池	年最高濁度10～30度
			薬品処理可能な沈でん池	年最高濁度30度以上
急速ろ過方式	上記以外	急速ろ過池	薬品沈でん池 高速凝集沈でん池	① 濁度最低10度前後、最高約1,000度以下、変動の幅が極端に大きくないこと。 ② 処理水量の変動が少ないこと。
特殊処理を含む方式	侵食性遊離炭酸	エアレーション、アルカリ処理		
	pH調整(pH低く侵食性)	アルカリ処理		
	鉄	前塩素処理、エアレーション、pH調整、鉄バクテリア法		
	マンガン	① 〔酸化〕+〔凝集沈でん〕+〔砂ろ過〕前塩素処理、過マンガン酸カリウム処理、(オゾン処理) ② 接触ろ過法 マンガン砂ろ過、二段ろ過 ③ 鉄バクテリア法		
	生物	薬品〔硫酸銅、塩素、塩化銅〕処理、二段ろ過、マイクロストレーナ		
	臭味	発生原因生物除去、エアレーション、活性炭処理、塩素処理、オゾン処理		
	陰イオン活性剤、フェノール等	活性炭処理、(オゾン処理)		
	色度	凝集沈でん、活性炭処理、オゾン処理		
	フッ素	活性アルミナ法、骨炭処理、電解法		

( )は、実際にはあまり使用されていない。

4．新しい水づくり

最近の水づくりにおける、環境の変化として代表的なものは、水源水質の富栄養化等に原因する異常臭気の発生であり、湖、沼および貯水池を水源としている所での発生がみられている。

この対策としては、現在では、オゾン処理による方法と、活性炭による方法が多く利用されており、その処理方法はつぎのようになっている。

(1) オゾン処理による方法

この方法は、オゾンの強い酸化作用により、臭気の原因物質の分解を行い、臭気を除去する方法で、実験結果によれば、臭気の原因物質によっては決定的な除去はむずかしいとされているが、有効な方法で、その処理システムは**図-3**に示すようになっている。

(2) 活性炭による方法

この方法は、活性炭の持つ吸着効果を利用して、臭気の原因物質を吸着する方法で、臭気があまり高くなく、発生期間も短い場合は、粉末活性炭で除去する方法がとられていたが、臭気が高く発生期間が長びく場合は、粒状活性炭による急速ろ過方式が適当と考えられる。これも実験結果によれば、有効な方法ではあるが、臭気の原因物質によっては、決定的な除去はむずかしいとされている。

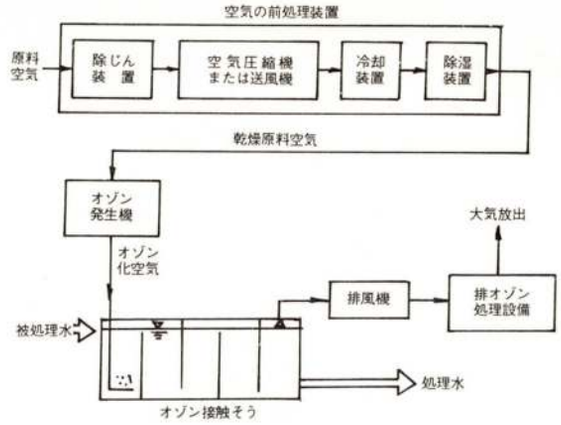


図-3　オゾン発生および注入設備の標準的構成図

(3)　オゾン・活性炭の併用処理

現在上水道における臭気除去方法としては、臭気の原因物質を、酸化さすものとして、安全性、プラントとしての運用のしやすさなどからみて、オゾンによる方法が最も有効と考えられ、吸着さすものとして、安全性、プラントとしての経済性、などからみて、活性炭が最も有効と考えられることから、高い臭気の長期間にわたる発生に対処するためには、オゾンと活性炭の併用処理が理想的な組み合わせと考えられ、すでにわが国でも一部で採用されつつある。

5．おわりに

上水道における将来の問題のうち、水づくりに関係の深いものは、やはり「水量」と「水質」の問題であり、これが今後も楽観を許さない状況となっている。

まず「水量」の確保については、今後わが国の都市圏域では、ますます水資源の確保がむずかしくなる一方であり、水も有限な資源であることから、今までのような需要追従型の水道は今後は考えられないにしても、必要な水量は確保しなければならないことから、相当長期的な戦略による水資源の確保が必要である。

こうしたことから、水づくりについても、水づくりの過程において発生する浄水処理の洗浄水等が無駄な水とならないような配慮が必要であるとともに、その回収についても積極的に進めるべきである。

つぎに「水質」については、前述したように河川の水質は、いわゆる生の汚水の排水が少なくなったことにより、全体的には横バイまたは良くなっているものの、昔の清流とまではいかず、将来は、下水道の普及、排水処理の普及等により、処理された排水による汚染が進行することは予想され、処理のむずかしい物質による汚染や、富栄養化が進行することが考えられる。

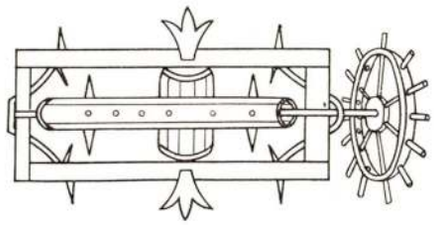
水づくりについても、これらに対する対策が必要となってくるものと思われる。

こうした水質の悪化に対しては、生物処理等の前処理や、オゾン・活性炭等の後処理が必要であり、それが年中継続するものでなく、断続的に発生することが考えられることから、水づくりの施設についてもフレキシビリティを持たせることが必要と考えられる。

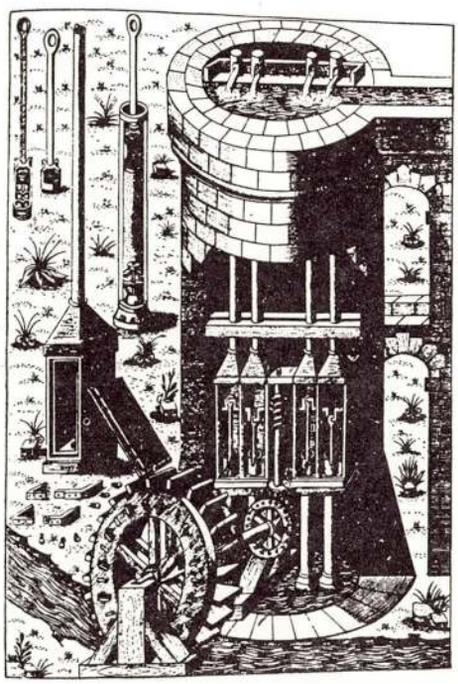
以上、水づくりの現状と将来の問題点について、その概要を述べたが、水づくりに代表されるわが国の水道技術は世界的な水準にあることから、今後もこれを維持するだけの水にかかわる関係者のバックアップが必要であり、それがより良い水づくりにつながるものと考えられる。

参考文献
1）日本水道協会、日本の水道　1977.
2）日本水道協会、水道施設設計指針・解説　1977.

（おおつき　ひとし　大阪府水道部上水課企画係長）



水管をつくる機械。右端の車輪は恐らく水車の積もりだろう。（1430年頃の手写本から）
（日本水道協会発行「日本水道史」より）



4重吸上げポンプ（1588年）
（日本水道協会発行「日本水道史」より）

中水道——ビルにおける再利用

桶谷　剛史

はじめに

近年、大都市圏における水需給が厳しいことから、各地で排水の再利用が注目をあびており、とくに大都市内では大きなビルの新増設に多量の水需要が発生するため、ビルにおける、水洗便所・掃除・洗車・噴水等雑用途への再利用が実現すれば、水需給の緩和になる。

そこで、大阪府では、ビルにおける排水再利用の可能性を明らかにするため、50年度より建設省の委託を受けて調査を進め、府庁舎での約1年間の実験的使用の成果を得ることができたので、以下において主な点を述べることにする。

1．ビルにおける再利用パターン

実験に先立ち、府庁舎における夏期・冬期の使用水量・排水水質を調査した結果があるので、**表-1**に示す。水使用量は夏期200㎥/日、冬期130㎥/日となっており、とくに厨房での使用量が多いのが特徴

表-1　府庁舎における水量・水質調査結果

			厨　房	水洗便所	洗面手洗	洗　車	冷暖房	計
夏期	水量	水　量（㎥/日）	85.5	53.2	22.8	5.9	34.4	201.8
		（比　率）	42.4	26.4	11.3	2.9	17.0	100.0
	水質	COD(Cr)（ppm）	732	597	106	496	106	
		BOD　（〃）	480	197	49	363	4	
		SS　（〃）	218	170	41	430	6	
		ABS　（〃）	54.4	8.7	2.8	22.1	0.3	
冬期	水量	水　量（㎥/日）	76.8	35.5	10.5	3.7	2.3	128.8
		（比　率）	59.6	27.5	8.2	2.9	1.8	100.0
	水質	COD(Cr)（ppm）	844	719	155	19	273	
		BOD　（〃）	418	328	80	4	3	
		SS　（〃）	296	444	101	32	3	
		ABS　（〃）	21.7	0.7	2.0	0.2	0.2	

- 測定期間　夏期49年8月5日～8月9日、冬期50年1月27日～1月31日
- 水量データは5日間平均値
- 水質データは5日間、1日4回の平均値

で、水洗便所での使用量は3割程度である。厨房以外の使用量の季節変動は激しく、とくに冷暖房用水は夏の17%が冬では2%と激減する。日変動は、各用途とも夏に大きく、冬はそれほどではない。時間変動については、厨房・便所用水がとくに激しい。水質については、厨房・便所での排水が悪く、BODで厨房排水が400～500ppm、便所排水が200～300ppmであり、一般に冬期は水使用量が減るため、水質は悪化する傾向にある。

当実験においては、庁舎と同様のビルを想定し、厨房排水、洗面手洗排水を原水とし、水洗便所・洗車に再利用するパターンを考え、水量比の違うビルにも対応できるよう、厨房・手洗両排水の混合比率を変えて、各種の原水をつくり、処理性を確かめた。

個別ビルにおける水量・水質の資料は少ないが、再利用のための原水水量と、用途別必要水量とをバランスさせるため、用途別水量比、並びに季節変動をとらえることが必要である。一口に事務用ビルといっても、用途別水量比はかなり違いがあり、水洗便所については30～50%と予想されるが、他の用途については標準的なものはない。一般のビルにおける季節変動については、月平均水量の最低（2、3月）が、ピーク（8、9月）の6割前後、極端な場合は半分以下になり、用途別にみると変動の大きいもの、小さいものがあるので、用途別の季節変動をとらえた上での、水量バランスを考えておくことが必要である。ビルによっては、総合排水しか得られなかったり、便所用水が多く水量バランスがとれない場合は、便所排水を利用せざるを得ない場合も考えられる。水質についても、負荷の大小並びに時間・日・季節による変動をとらえることが重要である。

今回の実験でも、当初の予想と違い、手洗排水の取水可能量が少なかったり、厨房排水の水質の変動が激しく、平均BODが700～800ppmになったりという事態があった。新規ビルで考える場合、水量・水質を予想するのは難しいが、各種の資料を充分検討して設計することが必要である。

2．実験設備の概要

今回は、実験的使用のため、1階の水洗便所・洗車への給水と、プラント内における障害テスト用としての給水とをあわせて、処理規模を20㎥/日とした。実験設備は**図-1**のとおりである。厨房・手洗排水を混合し、調整槽にためてから、処理装置をとおし、次亜塩素酸ソーダによる殺菌をしてから給水する。当装置で処理目標とした水質は**表-2**のとおりである。

主な水処理装置は、循環曝気浸水ろ床処理装置（以下曝気ろ床という）と、移動床式ろ過装置（以下凝集ろ過という）と、活性炭吸

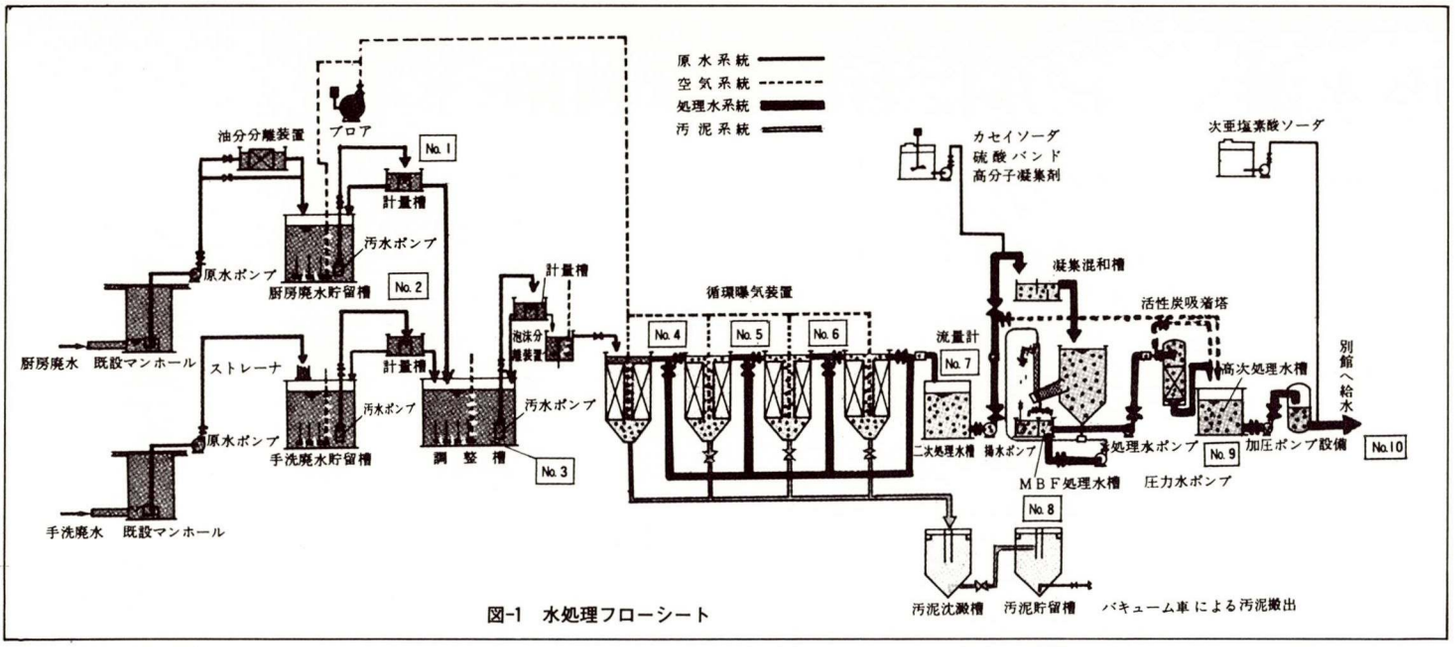


図-1　水処理フローシート

表-2　処理水質目標値

項目＼用途	便所	空調(冷却水)	洗車
1．濁度（度）	20以下	10以下	10以下
2．色度（度）	30以下	15以下	15以下
3．臭気	不快臭を発しない	不快臭を発しない	不快臭を発しない
4．pH	6.5～8.6	6.5～8.6	6.5～8.6
5．アンモニア性窒素（ppm）	20以下	10以下	10以下
6．溶解性物質（ppm）	—	1,000以下	500以下
7．鉄（ppm）	1.0以下	0.3以下	0.3以下
8．マンガン（ppm）	0.3以下	0.3以下	0.3以下
9．ABS（ppm）	1.0以下	1.0以下	1.0以下
10．大腸菌群(個/mℓ)	—	1 以下	1 以下
11．残留塩素（ppm）	0.4以上	0.4以上	1.0以上
12．BOD（ppm）	20以下	10以下	10以下
13．COD（ppm）	40以下	20以下	20以下

着装置である。曝気ろ床は、汚水を曝気し、固定床に付着した汚泥の間を循環させながら浄化する装置で、最終沈澱池がいらずコンパクトな点が特長である。今回、4槽のろ床を直列につないだが、バイパスを設けて、原水によっては3槽、2槽と省略できるようにしてある。凝集ろ過は、凝集とろ過が同時にできる装置で、自動的に連続ろ過ができる点が特長で、沈澱池もいらずコンパクトである。活性炭吸着装置は、圧力式下向流のもので、水質悪化時の安全弁としてつけたものである。

3．実験結果

(1)　処理能力

汚濁負荷の大きい厨房排水の混合比率を変化させ、BOD100～400ppmの原水をつくり、処理性を確かめた。曝気ろ床処理後20～50ppm、凝集ろ過処理後4～17ppm、活性炭吸着後3～6ppmとなった。曝気ろ床処理では80～90%のBOD除去率が得られたが、夏期（水温18～32℃）においては、200～400ppmに対し、2槽（滞留8時間）で80%以上の除去率を期待でき、冬期（水温8～15℃）では、80%以上期待するには、100ppmに対しては2槽で充分であるが、300～400ppmに対しては、3槽（滞留11時間）が必要である。

処理水質の変動には、やはり原水水質の変動が大きく左右するが、厨房の排水の水質は、時間・日変動が大きく、16時間分の調整槽を設けているにもかかわらず、50%の変動率(標準偏差/平均値）があり、とくに夏に激しいため、処理水質に与える影響を考慮に入れる必要がある。凝集ろ過は、薬注操作の是非が処理水質に影響を与えるが、75～85%の除去率が得られた。

曝気ろ床、凝集ろ過の連動により、95～98%の除去率が得られた。同時にSSでは、80～200ppmに対し90～97%、CODでは60～150ppmに対し、88～90%の除去率が得られた。

ABSの除去に関しては、原水が10ppm以下であれば、曝気ろ床で1ppm程度に落ちつき、凝集ろ過を経ると、1ppm以下の目標水質を満足する。実験では、活性炭吸着まで行うと発泡の問題はなかったが、凝集ろ過までだと、完全には発泡は防げないとおもわれる。

色度については、原水76度に対し、凝集ろ過までで14度、活性炭吸着で6度となり、凝集ろ過まで処理すれば80%の除去率が得られた。**表-3**に7～11月における水質分析結果の平均値を示しておく。

表-3　水質分析結果（51年7月8日～51年11月6日の平均値）

	混合原水	曝気ろ床2槽流出水	曝気ろ床4槽流出水	凝集ろ過処理水	活性炭処理水	塩素滅菌処理水
SS（ppm）	159	39.6	28.9	5.7	3.2	—
BOD（ppm）	227	35.0	24.7	4.0	3.3	—
COD（ppm）	134	51.9	34.5	11.3	4.7	5.2
ABS（ppm）	6.4	—	0.5	—	0.06	0.17
色度（度）	66.8	35.0	24.5	13.0	7.2	6.6

(2)　処理システムの提案

以上の実験結果から、今回の目標水質（洗車用）を達成するために、原水水質の3つのレベル（**表-4**）を仮定し、これに対する処理システムを提案すると、**図-2**のようになる。システムⅠ、Ⅱでは曝気ろ床2槽、システムⅢが3槽である。いずれの場合も活性炭吸着は必要ない。

日常の維持管理として、pH、透視度、水温を主体とし、水量・空気量・汚泥の性状・機器等の点検程度を行えば、充分能力を発揮できるため、作業工数も0.5工数で充分である。目標水質のチェックも月1回程度でよいと考えられる。

(3)　ウィルス除去効果

エンテロウィルスのモデルとして、大腸菌ファージØ×174を用いて、モデルプラントの各処理段階における除去効果を実験したところ、曝気ろ床処理では、ほとんど除去効果はなく、凝集ろ過処理後において完全に除去できた。

実験室において、Ø×174と実際のエコーウィルスを用い、凝集

表-4　原水水質条件

水質／システム	pH	SS　(ppm)	COD (ppm)	BOD (ppm)
システムⅠ	7.0	80	60	100
システムⅡ	7.0	160	120	200
システムⅢ	7.0	240	180	300

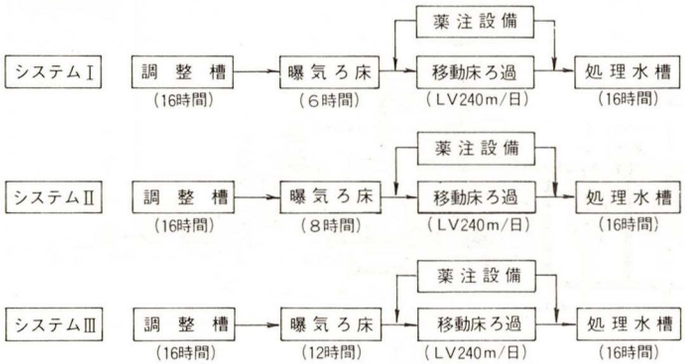


図-2　原水水質別処理システム

沈澱＋砂ろ過の除去効果を比較したところ、∅×174 は完全に除去できるものの、エコーウィルスはかなりの残存がみられ、完全に除去するには、活性炭吸着が必要であった。つまり、∅×174 のように、形状・大きさが極めて類似したモデルでも、実際のウィルスとは挙動が異なることが判った。

現段階では、活性炭吸着を行わない場合、塩素・オゾン等による殺菌をして、安全を期すべきであろう。

(4)　機器障害

実際に給水される水をタンクにため、各種材質のパイプ内を循環させ通水し、試験片はタンク内に浸水させ、242 日間連続で行った。

腐食については、SGP、SGPW、CIP、SS41等の炭素鋼および亜鉛系材料に認められ、銅、鉛、プラスチック系材質には発生しなかった。スライム、スケールについてはとくに障害は発生しなかった。便器、フラッシュバルブ等についても水道水通水のものととくに差がなかった。クーリングタワーも約3カ月通水を行ったが、機能上問題はなかった。

障害テストについては、活性炭吸着後のかなり良い水質における、通水期間の短い結果であり、今後、通水期間が長くなったとき、水質低下したときの障害を確かめる必要がある。

(5)　利用者の意識

府職員・外来者に対するアンケート調査の結果、水道水と比較して、発泡など多少の差は指摘するものの、7～8割の人がとくに不快感なく使用しており、今後も使うという人が大半であった。

洗車用としては、洗車機での使用と、蛇口でのホースによる使用の両方を行ったが、便所用水と違い、直接手にふれる機会があるため、不快感を示す人がやや多かった。

水不足、再利用に関する理解はかなりあり、再利用用途も7～8割の人が、水洗・洗車・散水まで使用できると答えている。

今回の実験では、実際に使用された水が、目標水質よりも良いときが多かったため、提案された目標水質での意識とは考えにくいが、初めての試みに対する意識としては、比較的肯定的であり、今後"慣れる"ことにより、抵抗感が少なくなることも考えられる。

4．再利用の経済性

3-(2)で提案されたシステムに対し、処理水量規模別のコストを試算すると、**表-5**のとおりになる。

現在の洗車給水用の目標水質であれば、原水水質の違いのコストへの影響はあまりなく、2割程度のひらきで290円～360円である。

表-5　水処理コスト比較表

項目	処理規模別（システムⅡ）			システム別（水量規模150㎥/日）	
	50(㎥/日)	150	300	システムⅠ	システムⅡ
機械償却費	275.5	178.6	135.3	173.2	185.3
電力費	42.8	27.7	21.0	27.0	29.1
使用薬品費	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1
消耗品費	6.8	4.4	3.3	4.4	4.4
汚泥処分費	50.8	50.8	50.8	23.7	77.9
人件費	150.0	50.0	25.0	50.0	50.0
再生水単価（円/㎥）	541.0	326.6	250.5	293.4	361.8

○積算範囲は調整槽から処理水槽までの、ポンプ、ブロアー、単位装置、薬注設備、槽、弁、管等の必要機器を含むが、用地費、土木建築費、配管費等は含まない。
○償却費は12年償却、金利10%とした。
○電気料金は11円/KWH、負荷率80%とする。
○汚泥処分費は、4,000円/㎥の搬出費とする。
○人件費は1工数15,000円とし、作業工数0.5/日とする。

水処理規模によるコスト変動は大きく、50㎥/日で540円、300㎥/日で250円と、2倍のひらきがある。とくに機械償却費、人件費の差が大きい。

システムⅡについてみると、機械償却費が51～55%、人件費10～28%、汚泥処分費10～20%と高く、他の維持管理費は12～16%、40～65円となっている。

水処理コストだけをみると、300㎥/日以上の規模であれば、現在の上下水道料金（大阪市では240円/㎥）に匹敵するが、土木建築費、配管費、用地費等を含む場合はさらに3～4割の割高になると考えられる。

5．残された主な課題

(1)　汚泥処分の問題

今回の積算では、汚泥処分費は搬出費としてみた。現在、再利用施設から出る汚泥だからといって規制はとくにないが、何らかの規制を受けるとなると、再利用導入上の大きな制約条件になることが考えられる。下水道への投入が可能であれば、コスト低減になるが、単独ビルで脱水や焼却まで処理をするとなると不可能に近いため、汚泥処分の取り扱いについては、今後の総合的な検討が必要である。

(2)　制度上の問題

排水の再利用を促進する上で、雑用途への上水の供給を制限できるかどうか、水道法との関連を考慮する必要がある。また、雑用水道として位置づけられるときの法制度を整備する必要がある。

6．まとめ

今回の調査結果では、再利用コストが非常に高くつき、実用化のネックになると思われるので、今後の検討によってコストの低減をはかる必要がある。たとえば、目標水質の緩和、低負荷排水の利用による水処理の簡易化、いくつかのビルでの共同利用による規模のメリットの追求、などが考えられる。さらに、建築費用の増分に対する助成、融資面での優遇、あるいは固定資産税の減免などの措置や、施設設置スペースを容積率の対象外にする、二重配管を義務付けるなどの法制度面での措置を検討すれば、再利用が促進されることになるであろう。

現在ビルで実用化されている再利用としては、水処理メーカーのPR的なものが多いが、今後各方面での実用化や実験の積み重ねによって、問題点がさらに明確になれば、再利用の促進に役立つことになろう。

（おけたに　こうじ　大阪府企画部水資源課）

中水道―住宅公団おける中水道方式開発実験

大槻　幹彦

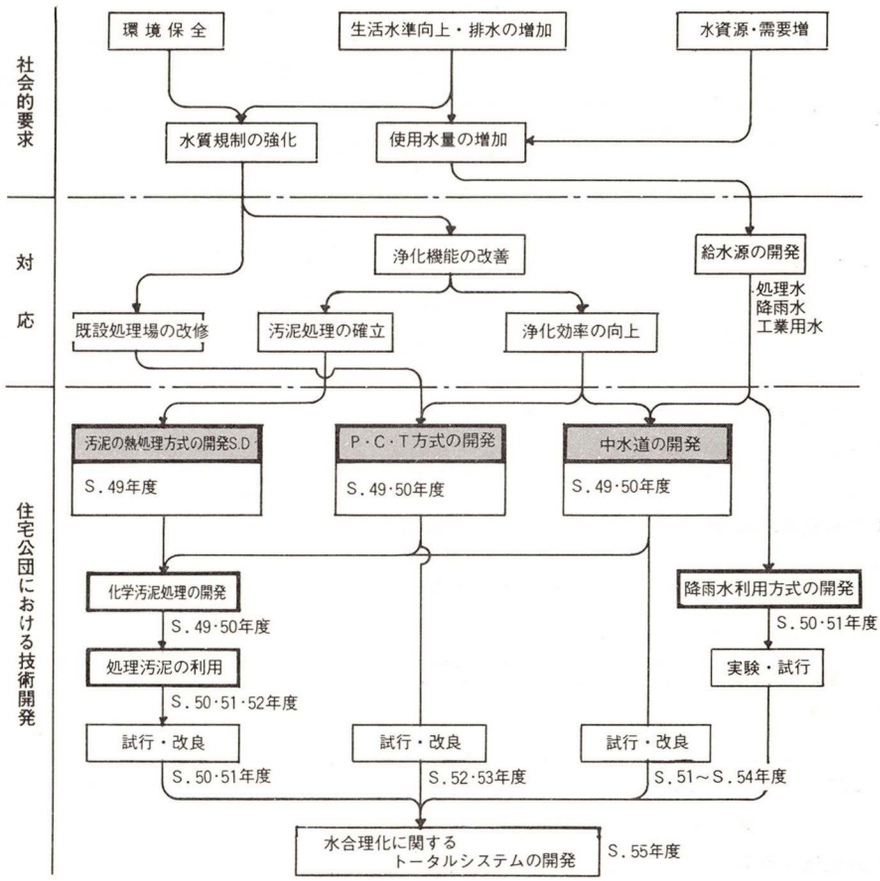
1．中水道の必要性

中水道とは、下水と上水の中間的な水質の「水」という意味で生まれた言葉であり、ほかに汚水の再利用水とか雑用水などと呼ばれることもある。それは下水の処理水、工場廃水、雨水、および河川水等を原水として、飲料水ほどの水質を確保しなくても利用上支障がない用途に対しては、その用途に応じた水質の水を供給しようとするものである。

近年、わが国は経済の高度成長とともにあらゆる産業の開発が進み、国民生活は著しく向上したが、反面その生産の増大や人口が都市およびその周辺に集中する現象は、各地で環境破壊をもたらし、とりわけ公共水域の水質汚濁や水質源の不足という深刻な社会問題をひき起こしている。

そのため、国や自治体は住み良い環境づくりに努力し、水質汚濁防止に関しても、排水基準を定める条例の改正強化を行い、新しい上乗せ基準を定めて各事業場の排水の規制をするほか、下水道の整備、土地利用の適正化、および水質汚濁防止に関する監視体制の確立等、総合的な施策を講じている。

一方、水資源については、阪神地区を例にとっても、その需要は経済活動の停滞も起因して、一時は減少の傾向を示したものの、その都市用水の需要はすでに水利枠を超えており、今後ダムの建設ならびに琵琶湖開発事業等の開発水量を加えても、昭和55年には阪神地区全体で約28㎥/秒の水資源の不足が予想されると言われており、将来、この給水需要に対応する水資源は河川、湖沼の汚濁の進行、取水に対する地元民のコンセンサス、およびダムなどの水資源開発に要する費用の大幅な増加等が重なって、その確保は困難であり、水利用の合理化、水の再利用等の推進をはかる必要に迫られているのが現状である。



図－1

（注）S.D：Splay Dryer（熱風乾燥処理装置）
P.C.T.方式：Physical-Chemical Waste Water Treatment（物理化学処理）

従来、水質汚濁防止の要求に対して、公共水域への放流水中の汚濁物質の濃度を規制し、三次処理を行って、これに対応しているが、これをさらに強化して廃水の排出総量を低下させる、いわゆる総量規制の傾向が強まっていることを考えるとき、廃水を高度に処理して水質を一層改善するとともに、これを再利用して廃水としての排出量を減少させ、水質汚濁防止と水資源の確保という課題を両立させるためには、中水道の開発が不可欠のものであると考えられる。とくに住宅団地の下水処理水は工場廃水のように特殊な重金属も含まず、河川水のように水利権もなく、特別な取水装置も必要とせず、常に安定した供給量が得られるという利点がある。

2．中水道計画と開発実験

以上のような社会的要求にもとづく中水道の必要性に対応するため、日本住宅公団では中水道計画を立案し昭和47年度よりその基礎調査研究を実施し、昭和48年度には開発実験に着手し、その技術的な可能性を立証して、現在中水道の試行のために東京支社芝山団地において施設の建設を完了したところであり、この中水道計画を含めた水合理化に関するトータルシステムの開発計画は**図－1**に示すとおりである。

この中水道開発実験の内容ならびに成果については、当公団「調査研究期報」に詳細に報告されているが、ここではその概要を紹介することとしたい。

●中水道の用途範囲と給水量

住宅団地における上水の利用用途には、飲用、炊事、洗濯、清掃、風呂、水洗便所、洗車、散水等があるが、中水道としての供給範囲は飲用、炊事を除いたものが考えられる。そしてそれぞれについて、

a）用途別にどの程度の水質が要求されるか
b）要求される水質を得る処理技術は可能か
c）使用者の感覚としてどの程度の用途まで容認されるのか

によってその使用用途を、つぎのように分類している。

第Ⅰ類　便所、散水、洗車、小川、池、消火用水等
第Ⅱ類　洗濯、清掃
第Ⅲ類　風呂、手洗、プール

引用文献：「調査研究期報」日本住宅公団　No.51．No.52．No.53

また各地の団地の家庭内における使用水量と、用途別分類における使用量の割合を調査した結果、**表－1**の結果を得ている。

そして今後中水道を実用化するに当たり、その給水量を将来の水需要に対する増加を見込んで、昭和60年における1人1日平均使用量および1人1日最大使用量についての調査報告からそれぞれの用途別給水量を**表－2**のとおり策定している。

表－1　家庭内使用水量に対する割合（再利用率）

分　類	用　途	使用率	累　計
第Ⅰ類	散水，便所，洗車等	20%	20%
第Ⅱ類	清掃，洗濯	28%	48%
第Ⅲ類	手洗，風呂	32%	80%

表－2　計画年次における用途別使用水量原単位（単位ℓ/日・人）

用途／水量	風呂	洗濯	洗面手洗	台所	便所	掃除	散水洗車	計
日平均	50	60	30	50	40	10	10	250
日最大	66	79	40	66	53	13	13	330

表－3　第Ⅰ類用途における水質基準値

基準項目	単位	基準値
臭気	—	不快臭を発しない
色度	度	10°以下
濁度	度	5°以下
全蒸発残留物	ppm	500以下
浮遊物	ppm	5以下
pH	—	5.8～8.6
COD. $KMnO_4$	ppm	20以下
B. O. D_5	ppm	10以下
燐酸イオン	ppm	0.5以下
陰イオン界面活性剤	ppm	1.0以下
大腸菌群	個/ml	検出されないこと
一般細菌群	個/ml	100以下
残留塩素	ppm	0.2以上

●中水道の水質基準

中水道の水質については法的な基準はないが、利用者が感覚的に不快感を受けないこと、現在の浄化技術で容易かつ安定的に得られる水質であること、および衛生上安全な水質であることを基本にして、利用者に容認されやすいと思われる第Ⅰ類の用途に限定して、**表－3**の水質基準を定めている。

●調整槽の有効性

汚水を再利用するためには、高度処理である三次処理装置が必要であるが、この三次処理を有効に機能させるためには二次処理水の安定性が要求される。とくに住宅団地の汚水は1日の流入汚水の時間的変動が大きく、午前9時～12時、午後6時～9時頃の間にその他の時間の流入水量の2倍～3倍になる特性があり、二次処理における浄化機能を不安定にしている。

そこで中水道実験に先立ち、汚水の流入変動を均一化する調整槽の機能実験調査を行い、調整槽の有効性を立証している。これを要約すれば、

a）調整槽容量は、豪雨時に流入水量が異常に増加する場合や、施設にトラブルが起きたとき流入水を一時的に止める場合等の、特殊のケース以外には、計画時間平均汚水量の4～5時間分の容量があれば、流入汚水量を平均化できる。

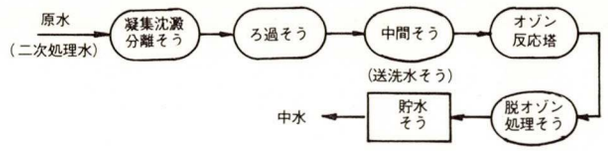
b）調整槽を設置したことにより調整槽流出水質はＳＳ，ＢＯＤ，ＣＯＤ，ともに平均化され、調整槽容量5時間以上でその効果は大きく、8時間では水質濃度の均等化はきわめて高度に行われ、エアレーションタンクへ流入する汚濁負荷をも均等化することができる。

c）調整槽のないエアレーションタンクの活性汚泥のＳＶＩが250～300mℓ/gであるのに対し、調整槽を設置したときのエアレーションタンクのＳＶＩは150mℓ/g前後を示し、ＳＶＩが顕著に低下し、安定した二次処理水が得られる。

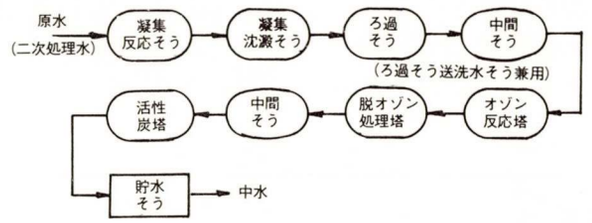
●中水道実験

すでに述べた中水道の用途範囲、使用水量、水質基準にもとづいてこれを実用化するため、現在研究開発の進んでいる種々の三次処理装置から、中水道処理装置として必要な組み合わせを明らかにすると同時に、その浄化効率、経済性等について調査研究が行われている。

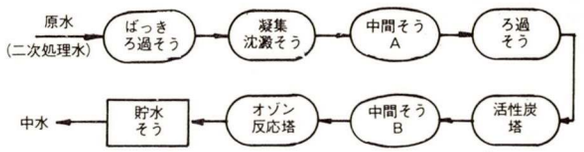
No.1 パイロットプラント



No.2 パイロットプラント



No.3 パイロットプラント



まず第1次調査研究として凝集沈澱、ろ過、オゾン処理、曝気ろ過、活性炭処理の単位プロセスを組み合わせた3系列の三次処理装置の機能を調査し、つぎのような結果を得た。

a）汚水を浄化して再利用する場合、使用者の視覚、臭覚の面で不安感や嫌悪感をもちやすいため、それらに対する水質指標として色度、濁度、臭気等に対処できること。

b）オゾンによる殺菌効果も十分認められ、塩素消毒との二重の殺菌工程により衛生的に十分対処できること。

c）配管、衛生器具、量水器等への中水の影響は上水と同等の結果が得られ、腐触、スライム、スケールなどについても支障となる事例が認められないこと。

そこで凝集沈澱、ろ過、オゾン処理を基本フローとして第一次調査研究における単位プロセスの組み合わせを改良し、三つのパイロットプラントを設定して引き続き第二次調査研究として、装置の運転条件、中水の水質の安定性、維持管理の技術的な問題点、水質監視の自動化を目的としたＴＯＣ連続測定の実験および中水の貯溜実験等を実施している。それぞれのパイロットプラントのフローと水質検査の結果は**表－4、5、6**に示すとおりである。

これら一連の長期にわたる中水の水質試験の結果、**表－7**に示すとおり、凝集沈澱工程では濁度、色度、ＳＳ、ＢＯＤ、ＣＯＤ等は除去率50%以上の浄化能力があり、適正な薬注量、ｐＨ調整、沈澱池の水面積負荷等を設定することにより水質変動を少なくすることができる。またろ過工程では、中水水質基準値（第Ⅰ類）の大部分の項目を満足する浄化能力が得られている。しかしあくまでも二次

表－4　No.1 パイロットプラント水質試験値

試料＼項目	pH	濁度（度）	色度（度）	SS（mg/l）	COD(Mn)（mg/l）	BOD（mg/l）	TOC（mg/l）	T－P（mg/l）	T－N（mg/l）	ABS（mg/l）	大腸菌（個/ml）	一般細菌（個/ml）	臭気
二次処理水	7.03	6	32	18	24.1	29	20.5	9.13	25.2	0.28	—	—	下水臭
凝集沈澱水	5.92	3	18	7.0	9.0	6.0	8.9	0.42	19.2	0.37	12	205	〃
ろ過水	5.88	2	16	2.3	8.6	4.2	7.8	0.09	18.7	0.44	3	13	〃
オゾン処理水	6.18	0.5	2	1.0	6.3	3.0	8.0	0.13	20.7	0.08	0	0	微カビ臭
塩素消毒水	6.50	0.5	3	1.3	6.3	3.3	7.9	0.21	23.0	0.11	0	0	〃

表－5　No.2 パイロットプラント水質試験値

試料＼項目	pH	濁度（度）	色度（度）	SS（mg/l）	COD(Mn)（mg/l）	BOD（mg/l）	TOC（mg/l）	T－P（mg/l）	T－N（mg/l）	ABS（mg/l）	大腸菌（個/ml）	一般細菌（個/ml）	臭気
二次処理水	7.0	20	65	27	21.8	20	19.2	13.4	31.2	0.08	—	—	下水臭
凝集沈澱水	6.3	8	32	18	10.9	6.5	11.5	1.63	26.7	0.14	150	—	〃
ろ過水	6.29	1	30	3.3	8.7	5.4	11.3	0.80	26.7	0.12	30	25	〃
オゾン処理水	6.6	0.5	3	1.2	6.5	6.0	8.7	0.31	25.0	0.00	0	0	カビ臭
活性炭処理水	6.65	0.5	3	0.4	4.8	7.8	6.6	0.10	26.7	0.00	0	0	微カビ臭
塩素消毒水	6.75	0.5	3	0.4	5.2	5.1	7.1	0.23	24.8	0.01	0	0	〃

表－6　No.3 パイロットプラント水質試験値

試料＼項目	pH	濁度（度）	色度（度）	SS（mg/l）	COD(Mn)（mg/l）	BOD（mg/l）	TOC（mg/l）	T－P（mg/l）	ABS（mg/l）	大腸菌（個/ml）	一般細菌（個/ml）	臭気
二次処理水	7.0	25	100	11	18.0	18.0	22.3	9.01	0.19	—	—	下水臭
ばっ気ろ過水	6.95	10	60	17	15.5	5.4	22.9	3.95	0.27	2500	—	〃
凝集沈澱水	5.95	5	15	15	6.6	4.5	9.4	1.00	0.17	3	234	〃
ろ過水	6.25	5	10	15	6.3	4.0	10.3	1.46	0.16	46	815	〃
活性炭処理水	6.50	0.5	10	1.0	4.5	3.7	7.4	0.10	0.11	5	134	カビ臭
オゾン処理水	6.75	0.5	3	1.2	3.8	3.0	7.7	0.29	0.02	0	1	微カビ臭
塩素消毒水	6.95	0.5	3	2.8	4.2	2.9	8.0	0.28	0.00	0	1	微塩素臭

表－7　処理工程別水質試験値

項目＼試料名	二次処理水			凝集沈澱水			オゾン処理水			活性炭処理水		
	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
水温（℃）	13.7	16.1	15.1	13.0	15.0	14.2	9.8	16.0	13.1	9.8	14.9	12.9
pH	7.00	7.07	—	5.95	0.30	—	6.15	6.60	—	6.30	6.65	—
濁度（度）	5	20	16.7	3	8	5	0.5	2	1	0	0.5	0.3
色度（度）	30	65	48.3	20	32	2.5	2	3	2	1	3	2
SS（mg/l）	8.1	27	18	8	18	13	1.2	6.2	3	0.4	1.0	0.7
COD(Mn)（mg/l）	13.3	23.2	19.4	8.3	10.9	9.8	5.5	7.1	6.3	1.4	4.8	3.2
BOD（mg/l）	13	27	20	3.6	6.5	5.4	2.0	6.0	3.7	1.1	7.8	5.3
TOC（mg/l）	18.0	21.1	19.4	10.1	11.5	11.0	8.0	9.5	8.7	5.5	6.6	6.2
T－P（mg/l）	9.18	13.40	11.19	0.60	1.63	1.21	0.31	0.96	0.62	0.02	0.19	0.10
T－N（mg/l）	—	—	29.9	—	—	23.9	—	—	23.8	—	—	23
NH_4-N（mg/l）	—	—	15.6	—	—	14.5	—	—	15.9	—	—	15.3
ABS（mg/l）	0.08	0.22	0.17	0.14	0.31	0.23	0.00	0.15	0.05	0.00	0.13	0.04

処理水質の安定が前提であり、この実験でも明らかにその必要性を裏付けている。オゾン処理工程では適正なオゾン注入量、接触時間により脱臭および脱色ならびに滅菌に有効な結果を得ている。活性炭処理工程はそれ以前の処理工程で、水質が基準値を超えている場合に処理水質を安定化させるのに有効であることが判明している。

その他、中水を配水する場合の配管、衛生陶器設備、および量水器等に与える影響も併せて調査されているが、配管の場合は水道用亜鉛鍍金鋼管と配管用炭素鋼管については腐触が起こり、亜鉛の溶出が認められたが、他の耐触鋼管、石綿セメント管等は中水道用の配管材料として十分使用が可能である。衛生設備についても中水の影響は機能上問題となるようなことは見出されず、上水用量水器を用いた中水の通水試験についても流量器差、材質への影響に関する問題点は見出されていない。

3．中水道の今後の課題

以上、住宅公団における中水道実験の成果の概略を紹介したが、住宅公団のみならず、水資源の確保という命題のもとに各地で廃水の再利用に関する調査研究が進み、すでに公共下水道の処理水を工業用水に再利用したり、オフィスビルの廃水を循環利用する実施例が見受けられるが、これを家庭用水にまで再利用するについては幾多の解決しなければならない問題が課せられている。

それは中水道に係る水質基準、構造基準、維持管理基準等の整備と統一であり、また中水道施設の建設費、管理費に対する財政上の助成措置および上水道に対する経済負担の適正化により中水道とのバランスをはかること等である。

加えて中水道の必要性、安全性等の知識を普及させ社会的に容認される環境づくりを促進しなければならないと思われる。

（おおつき　みきひこ　日本住宅公団関西支社建築部給排水課長）

造水——家島の1,000トン/日 海水淡水化装置

大屋　幸雄

家島の沿革と概況——

家島群島は姫路市の南西、播磨灘の中央に位置する44の島の総称であり、明治8年7月群島が飾磨郡に編入され、明治22年には町村制の実施により、部落を総合して行政区を設け、村長を置き、昭和3年11月町制を布き「家島町」と改称した。昭和25年瀬戸内海国立公園に編入、昭和32年には離島振興の指定を受けて現在に至っている。

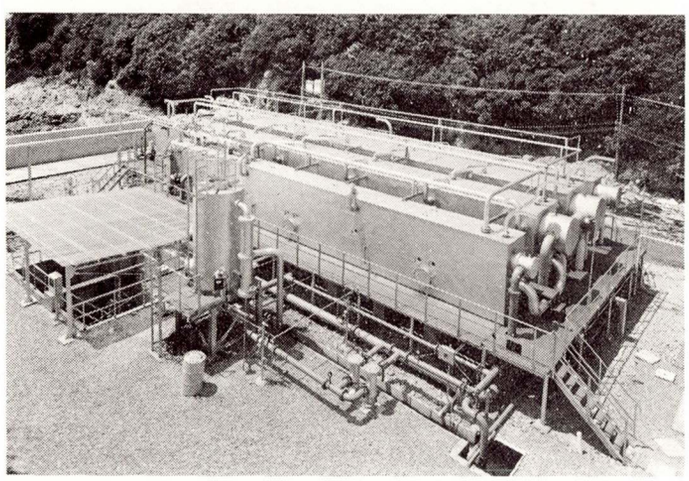
本地域は家島、坊勢島、男鹿島、西島よりなる総面積19.7㎢の地域で、行政区域は飾磨郡家島町に属している。人口は、2,430世帯約10,500人で、交通は姫路～家島間（約18km所要時間60分）に定期航路が運航している。産業は海運業、水産業、および石材採掘業が主要産業であり、町の発展を支え、島のエネルギー源となっている。また、農業は平坦地が少なく、水の便も悪いため専業者は多くはない。



家島の水道設備の現況と海水淡水化装置建設までのあゆみ——

昭和29年から昭和41年にかけて、2,400世帯約10,000人の慢性的水不足を解消するため、4つの簡易水道が布設されたが、気象的、地形的に水の絶対量が限られるため、簡易水道に全面的に依存することはとうてい不可能であり、時間給水は一年中続いた。

そのため昭和41年、水運搬船「水道丸」（180トン）が進水し、対岸の赤穂市より日量約620トンの浄水が運搬され、島の水不足を補っていたが、夏の台風、春の濃霧時など、3日も5日も航海不能となり、また町民の生活水準の向上とともに、水の需要は増える一方であり、水不足は年々深刻な問題となっていた。



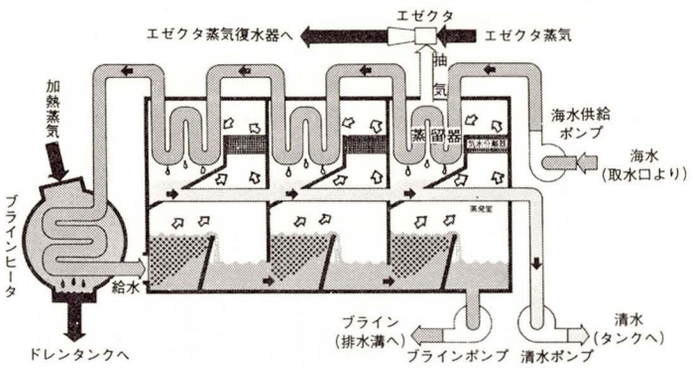
このような窮状に対し、海水の淡水化が検討され、その結果、昭和48年、49年、50年の3カ年継続事業で同町網手の浜（あでのはま）に長管式多段フラッシュ法による日産1,000トンの海水淡水化施設が建設されることが決定し、50年に完成をみた。

完成した海水淡水化装置は、世界で最も効率のよい装置として設計されたものである。

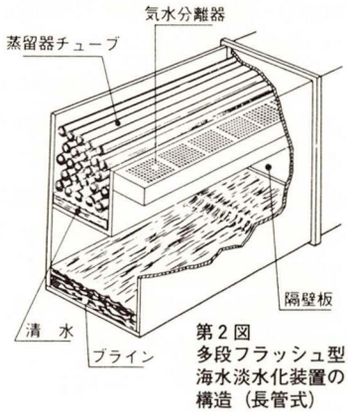
多段フラッシュ型海水淡水化装置とは——

真空器内に、その真空に相当する飽和温度より高い温度の海水を注入すると、器内に入る瞬間その海水が自己蒸発を起こす現象が見られ、この現象を「フラッシュ蒸発」と呼んでいる。この原理を海水の淡水化に応用したのが、フラッシュ型海水淡水化装置である。

その作動は**第1図**に示すように、海水供給ポンプより送られた海水は、蒸留器の中を冷却水として通過し、その間に予熱され、ブラインヒータで加熱蒸気により所定の温度まで加熱され、蒸発室へ導入される。蒸発室は、抽気エゼクタによって真空に保たれているので、導入された高温海水は、フラッシュ蒸発を起こし、一部は水蒸気となり、蒸留器に入り、復水され清水となる。フラッシュ型海水淡水化装置は、他の型式の海水淡水化装置のように加熱管の表面における蒸発ではなく、フラッシュ蒸発の原理を応用しているため、スケールの付着がほとんどないことが大きな特長である。また海水淡水化装置によって製造される水のコストを低減するためには、燃料がとくに安価な場合を除き、できるだけ少ない熱源（加熱蒸気）で、多量の造水を行うことが必要である。言い換えれば、熱経済性（造水量/加熱蒸気量）を高めることが必要なのである。



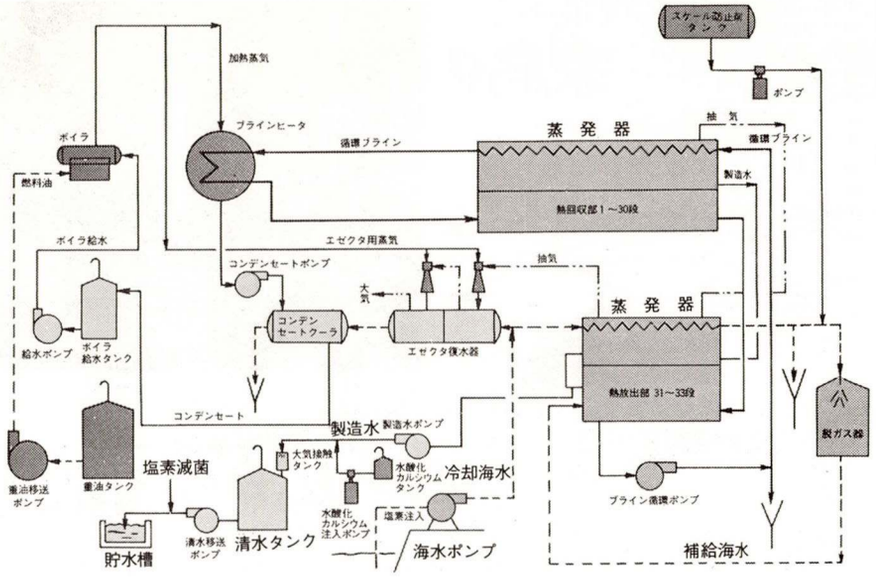
第1図　フラッシュ型海水淡水化装置流体系統図



第2図
多段フラッシュ型海水淡水化装置の構造（長管式）

第1表　海水淡水化装置の仕様

項　目	内　容
型　式	長管式多段フラッシュ蒸発法
作動方式	ブライン再循環式
スケール制御方式	pHコントロール方式 ボールクリーニング装置併用
造水能力	1,000トン/日
製造水純度	50 ppm 以下(全固形分)
製造水温度	34℃
造水比	12
段数	33段
原水の水質	標準海水(全固形分35,000 ppm)
原水の温度	26℃(計画温度)
原水必要量	237t/h
蒸気圧力・温度	8.0kg/cm²G 178℃(飽和)
蒸気消費量	加熱用　3.47t/h エゼクタ用　0.39t/h 合計　3.86t/h
電源	6,600V　3相 60Hz 受電 (動力 440V　照明 110V)
電力消費量	約 240kWh



第3図　海水淡水化装置フローシート

熱経済性を高めるには、蒸留器における熱回収率を高めればよく、それには蒸発室の数（段数）を増加する必要があり、多くの蒸発室を有するフラッシュ型海水淡水化装置が生まれた。

この装置が「多段フラッシュ型海水淡水化装置」と呼ばれ、最も効率の高い海水淡水化装置として広く使用されている。（**第2図**参照）

多段フラッシュ型海水淡水化装置の特長——

1．段数を増加することにより、熱経済性を非常に高いものとすることができる。
2．熱源として、低圧蒸気や排気ガスなどの安価なものを利用することができる。
3．蒸発方法がフラッシュ蒸発であるため、蒸発表面のスケールの付着がなく、長期間にわたって造水能力を低下させることなく、連続運転を行うことができる。
4．海水から高純度の清水が得られるので、飲料水(20～50 p.p.m.)はもちろんのこと、ボイラ給水（2～10 p.p.m.）にも、そのまま使用することができる。また構造を一部変更することにより、1 p.p.m. 以下の高純度の清水を得ることも可能である。
5．構造が簡単で、コンパクトであるため、建設費が低廉である。
6．運転操作が簡単で、自動制御も簡単に行うことができる。
7．造水量および熱経済性の選択が自由であるため、使用者側の諸条件に応じて、最も経済的な装置を設計することができる。

フローシート（第3図参照）——

海水ポンプにより送られた海水は、一部が蒸発器熱放出部（33→31段）の蒸留器へ、残りがエゼクタ復水器を経て、コンデンセートクーラへ送られる。蒸発器熱放出部の蒸留器を通過した海水の一部は補給水として、薬品（スケール防止用）を注入された後、脱ガス器へ送られ、残りは系外へ排出される。

脱ガス器から最終段蒸発室（第33段）に送られた補給海水はブラインと混じり、ブラインの濃度を下げる。この薄められたブラインの大部分は、第30段から第1段までの蒸発器熱回収部の蒸留器内を冷却水として順次通過し、各段で発生した蒸気を凝縮させて、次第に温度上昇し、第1段蒸留器を出た後、ブラインヒータで所定の温度まで加熱されて第1段蒸発室へ入る。各段蒸発室は第33段上に抽気口を持つエゼクタによって予め計画された真空に保たれており、ブラインは各段蒸発室でその真空に相当する温度でフラッシュ蒸発を繰り返し、最終段蒸発室に達する。最終段蒸発室に達したブラインは、前に述べたように補給水により薄められて、ブライン循環ポンプにより、一部は系外へ排出され、残りの大部分は循環ブラインとして再び蒸発器熱回収部の蒸留器へ送られる。

各段でブラインから発生した蒸気は、蒸留器で凝縮されて製造水となり順次温度の低い段へ流れていき、最終段に集まった後、製造水ポンプにより清水タンクに送られる。清水タンクに貯蔵される製造水は、タンクに入る前に水酸化カルシウムを注入して味付けをされる。さらに、清水タンクから貯水槽に送られる製造水には塩素滅菌が行われる。

海水を真水に——

完成した蒸発法による海水淡水化装置は地方自治体の水道施設として、国の補助を受けたものとしては第1号であり、通産省、工業技術院の大型プロジェクトの研究テーマである「海水淡水化と副産物の利用」の技術も応用し、またこの研究テーマの主研究委託会社である株式会社笹倉機械製作所に本装置の設計と製作を依頼されたものである。

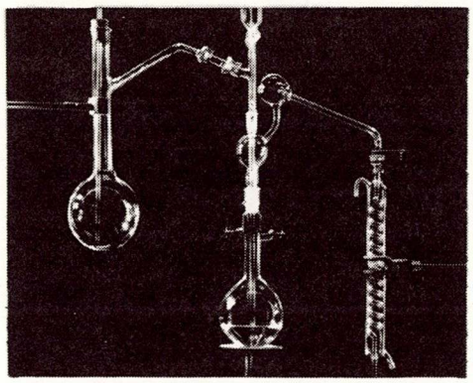
現在わが国での海水淡水化装置は当町を初め前記の大型プロジェクトのテストモジュール（10万トン/日、大分県鶴崎）松島炭鉱株式会社池島鉱業所（長崎県）、関西電力株式会社、中部電力株式会社、四国電力株式会社および地方自治体の第2号として愛媛県宇和島市等があり、飲料水用および工業水用として、生活と産業に必要な水を供給している。

一方、海外では香港、中近東、アフリカ、中南米地域等に海水淡水化装置は数多く建設されており、海水が人類の貯水池となる日はそう遠くないものと思われる。

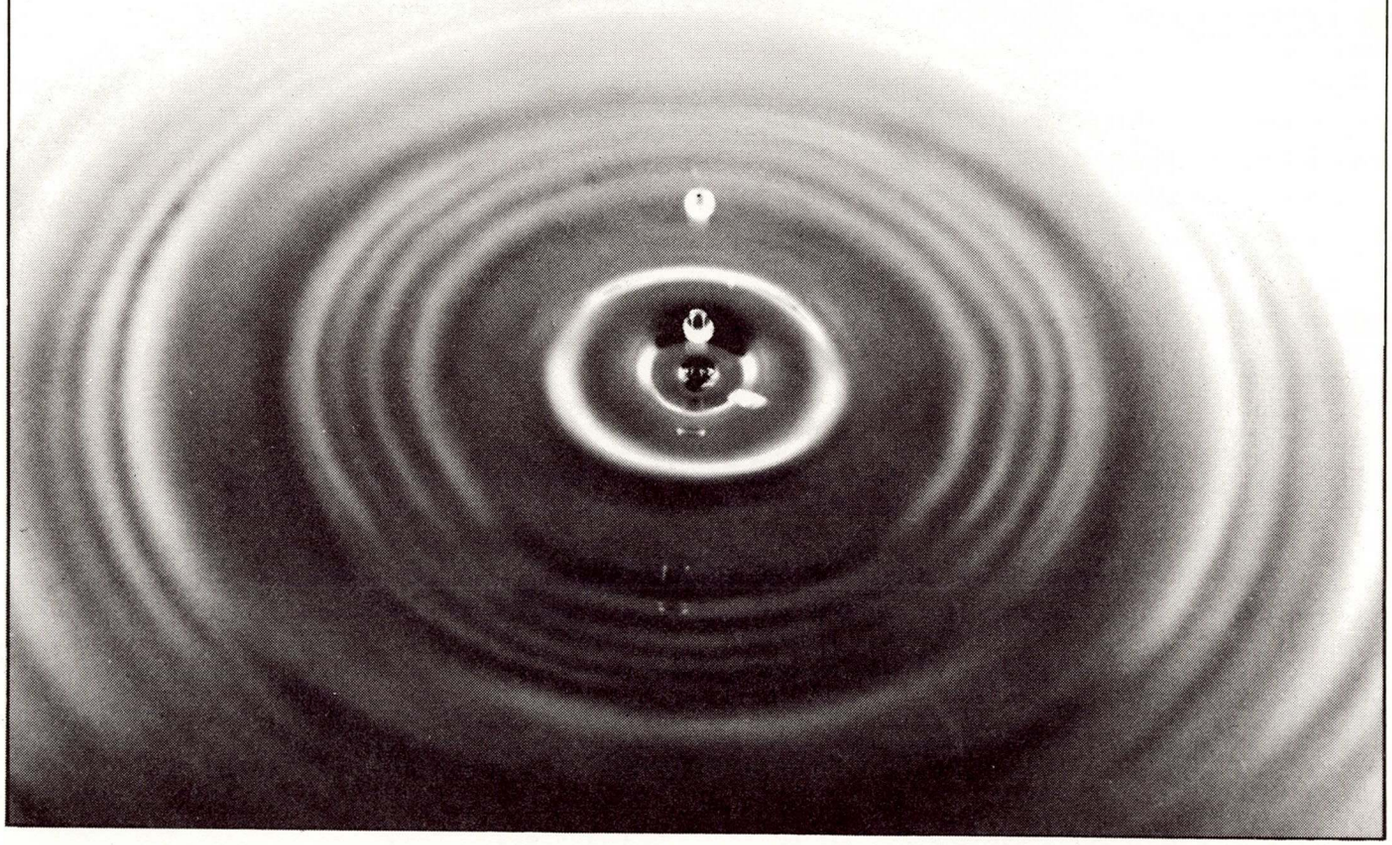
年々水資源の確保が難しくなっている今日、この装置の完成は地方自治体や産業界の水不足の解消に大きな意義を持つものとなろう。

（おおや　ゆきお　㈱笹倉機械製作所）

- 海水淡水化装置
- 逆浸透水処理装置
- 熱交換器
- 脱気器
- 油水分離器
- 油分濃度監視装置
- 汚水処理装置
- ディオイラ
- エゼクタ
- 騒音防止装置
- 超低温バタフライ・バルブ
- イナートガスゼネレーター
- 廃棄物焼却装置



一滴から広がる私たちの役割



私たちの生活には、“水”はかけがえのない宝ものです。この一滴から生命の営みがはじまり……すべての生物は、水の恵みを受けて、生命の源としてきました。産業の急激な発展、生活の向上にともない、飛躍的に増大する水不足の問題は深刻になっています。一滴の水も大切にしなくてはなりません。海水淡水化装置のトップメーカー**ササクラ**では、≪一滴の水造り≫を合い言葉に、世界の人々の水不足の解消を願うスタッフが、研究、開発にとり組み、種々の新しい装置をつくり出しております。世界に広がる≪一滴の水造り≫**ササクラ**の今後の役割にご注目ください。

大阪市西淀川区御幣島6丁目7番5号　〒555

SASAKURA ENGINEERING CO

ササクラ

株式会社 笹倉機械製作所

ビル用水の管理——大阪大林ビル

高木　善三郎

1．水処理について

私たちの身近には、いろいろな水がある。水は人間生活には欠かすことのできないものだが、水を使うには、水質、使途によって適当な水処理を行わなければならない。一般に水とは、水（純水）と不純物が混じりあったものである。不純物の含有量が許容基準以内であれば、問題なく飲用水、雑用水として使用される。またこれら水の水処理を怠れば、使途によっては、人間の身体に支障を与えるばかりでなく、ボイラ、冷凍機、空調機器などにも重大な障害を、もたらす場合が多い。

近年、大きなビルが多くなり、大型冷凍機もふえつつあり、水による障害も数多く発生しているが、障害の原因として考えられるのは、水に含まれる不純物によるものである。これらは適当な水処理を行うことによりボイラ、冷凍機、空調機器等の障害を減少させることができる。飲用水、雑用水では、水質の維持、異物の混入等に留意すればよい。ボイラ用水、空調用水については、水処理の良否が水の上手な使い方のポイントであろう。

水処理のポイントとしては、つぎのものがあげられる。

A．適当なブロー・ダウン

B．薬剤の使い方

C．水質の検査

空調用水とくに冷凍機の冷却水・ボイラ水では、濃縮によって単位量の不純物の量が多くなる。冷凍機の冷却水・ボイラ水については、水質基準内に水質を保つためには、水処理のみ行うか、薬剤の使用を併用して行う方法がある。ブロー量が適量かどうか、薬剤使用の場合は水中の薬剤の効果はどうか、水質検査によって判定できる。しかしながら、いくら水処理が適当であっても腐蝕、スケールの付着はある程度は避けられるものではない。また水処理の不適当な場合は、前にも述べたようにボイラ、冷凍機、空調機器等の腐蝕、スケールの付着等により、伝熱効率の低下（省エネルギー）や、安全運転にも支障をきたすことになる。

水処理がいかに重要であるかという例として、昭和20年以降、小型炉筒煙管ボイラから大型貫流式ボイラにいたるまで急速な発達を見たが、それは水処理技術の進歩、処理費の低減等によるものと考えられる。ボイラについては、水処理（純水装置、軟水装置）なくしては、考えられないことである。今では、小型ボイラにも軟水装置を設けるのが常識となっている。近い将来、水資源にも不足を来たし、ビルにおいても、用水の管理は、水処理はもちろんのこと、ボイラ、冷凍機の冷却水のブロー水、雑用水等は、処理して再利用をしなくてはならないだろう。

2．水の使い方による分類

2-1　飲用水・雑用水

大阪大林ビルの場合、飲用水は、各階湯沸用、食堂営業用等に、雑用水は、各階便所、自動車の洗車、清掃等に使用される。受水槽（300㎥）はB 3Fに、高架水槽（樹脂製3㎥×2）は16Fと32Fにあり、高架水槽への補給は、B3Fにある揚水ポンプにて揚水される。

揚水ポンプは、下記のものを使用している。

低層用揚水ポンプ（30㎥/H×2）

高層用揚水ポンプ（42㎥/H×2）

予備ポンプ（42㎥/H×2）

飲用水には、発錆のための濁りが出るのを防止するために、防錆剤（燐酸系）オルキレートNAG（オルガノ製品）を補給水に添加している。受水槽・高架水槽については、1年に1回清掃を行い、法令による水質検査をしている。また薬剤メーカーに、約1カ月に1回水質検査を依頼している。飲用水、雑用水の残留塩素測定は、週1回行っている。配管、蛇口等よりの漏水・節水にはとくに注意している。

2-2　空調用水（冷却水）

冷凍設備としては、ターボ冷凍機2基（420RT/H 1基、400RT/H×1）が設置してある。冷却水槽の容積は約100㎥で、循環水量は、370㎥/Hである。冷凍機で熱交換した冷却水は、冷却塔上部よりシャワーされて、地下ガレージよりの排気（192,000㎥/H）により冷却される冷却塔において、冷却水の一部は気化蒸発する。ターボ冷凍機の場合、「冷凍空調機器用冷却水水質基準」によれば、1冷凍トン当たり蒸発損失量は約6ℓ/H（飛散水分は含まず）とされている。400RT/Hの冷凍機では、1時間当たり約2,400ℓ/H蒸発することになる。約42時間運転すると、冷却水の濃縮倍数は約2倍となる。このために当然水処理を行わなければならない。

水処理の方法として、つぎの方法がある。

(1)　ブロー・ダウン

(2)　薬剤の使用とブローの併用

当ビルでは、出来得る限りブロー・ダウンで処理して、なおスケールによる障害が発生すれば薬剤の使用を考えるということで、ブロー・ダウンのみにて処理をしている。水質管理上、水の濃縮倍数を経済的に考慮して、何倍かということであるが、「冷凍空調機器冷却水水質基準」によると、3倍以下に保つようになっている。また地方によっては水質が異なるので、一様に定めるのは難しいが、当ビルでは、濃縮倍数を3.5～4.0倍に保つようにしている。濃縮倍数の測定方法には、水の成分として比較的安定している塩素イオン（ppm）を測定し、原水（上水道）の塩素イオンとの比較による判

冷却水の水質基準（日本冷凍空調工業会基準）

	項目		補給水基準値	冷却水基準値
基準項目	pH	(25℃)	6.0～8.0	6.0～8.0
	導電率	(μ℧/cm)	200以下	500以下
	塩素イオン (as Cl^-)	(ppm)	50以下	200以下
	硫酸イオン (as SO_4^{2-})	(ppm)	50以下	200以下
	全鉄 (as Fe)	(ppm)	0.3以下	1.0以下
	Mアルカリ度 (as $CaCO_3$)	(ppm)	50以下	100以下
	全硬度 (as $CaCO_3$)	(ppm)	50以下	200以下
参考項目	イオウイオン (as S^{2-})	(ppm)	検出しないこと	検出しないこと
	アンモニウムイオン (as NH_4^+)	(ppm)	検出しないこと	検出しないこと
	シリカ (as SiO_2)	(ppm)	30以下	50以下

定の方法があるが、試薬・器具等があれば簡単に測定できる。

ブロー・ダウンの方法として、(1)間欠ブロー・ダウン、(2)連続ブロー・ダウンがある。間欠ブロー・ダウンは、より効果的であり、経済的方法と考えられるが、夏のピーク時において、多量の水の入れ替えが困難な場合は、連続ブロー・ダウンを行う必要がある。

当ビルでは、夏のピーク時は、連続ブロー・ダウン(約0.8㎥/H)を行っている。また土曜日に塩素イオンの測定を行い、不足分のブロー量については、休日にブロー・ダウンを行い調整している。水質検査は、約1カ月に1回薬剤メーカーに依頼している。

薬剤メーカーが、水質検査のための採水の日に、自分の手で塩素イオンを測定して、メーカーの水質検査のデーターと照合して見ることは大切である。

2-3　空調用水（蓄熱槽）

空気調和用蓄熱槽として、B 3Fに冷水槽（1,800㎥）、温水槽(1,300㎥）がある。冬期シーズンには、温水槽、冷水槽と分離して使用し、夏期シーズンでは、温水槽・冷水槽とを一つにして使用している。

温水・冷水は長いパイプ・ラインを循環するので、気化蒸発による濃縮はない。温水槽・冷水槽には薬剤を使用している。薬剤には、スケール防止剤ミラクルDP200（片山化学）を使用している。1年に2回（5月、10月）約1,000㎥の水の入れ替えを行っており、温水・冷水とも約1カ月に1回薬剤メーカーに水質検査を依頼している。

3．問題点

3-1

温水槽・冷水槽では、前にも述べたように、気化蒸発による濃縮がないが、昭和48年完成時頃より、コンクリートからの「アク」(カルシューム硬度で表される）が溶出して、温水・冷水のpHが11.0以上になったことがある。処理として、以後、連続ブロー・ダウンを行い、5月、10月の中間期に、水の入れ替え等を行った結果、最近ではコンクリートの表面に薄い皮膜が形成されたのではないかと思われるが、「アク」の溶出も少なくなり、pHも10.0以下となり、水の性状が安定してきた。pH、カルシューム硬度には常に注意している。

3-2

冷却塔における冷却水の冷却に使用される排気は、地下ガレージの排気である。建物の屋上に設けられた「クーリング・タワー」に比べて、泥、土砂等が冷却水槽に入ってくるのが多く、対策として、

(1) 冷凍機のコンデンサー管の水洗いは、通常運転時間800時間で行うが、700時間くらいで水洗いを行っている。

(2) 連続ブロー量は少し多い目に行っている。

(3) 冷却水槽の清掃は、5月・9月の2回行うようにする（冬期シーズンは、ヒート・ポンプ方式であるので、冷却水側に温水が通る)。

なお、冷却水のブロー量算出は、下記により行う。

$$B=\frac{E}{N-1}$$

B＝ブロー量（㎥/H）

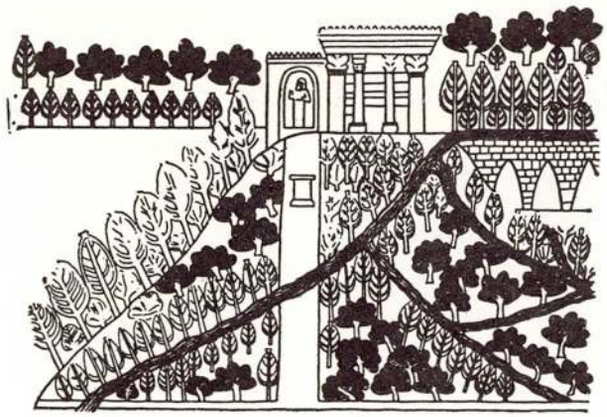
E＝蒸発水量（㎥/H）

N＝濃縮度

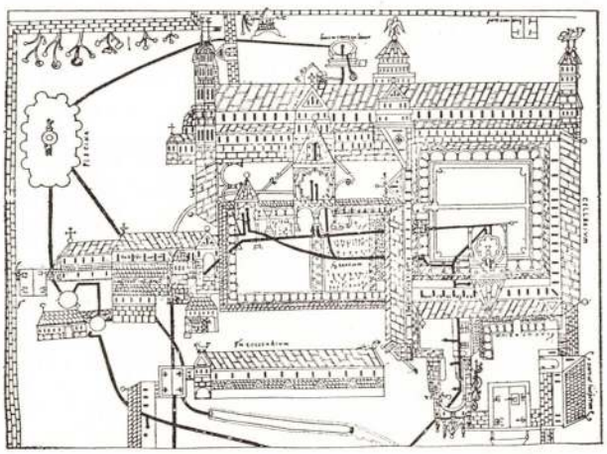
たとえば、400RT/hのターボ冷凍機で、濃縮倍数4.0倍とすれば、

$$\text{ブロー量}=\frac{6\times400}{4-1}=0.8\text{㎥/H}\ \text{となる。}$$

（たかぎ　ぜんざぶろう　大林ビル設備管理室）



アーチ形の水路橋から水流をひいて給水しているアッシリアの公園。中央には水道が王のあづま屋と祭壇に山腹づたいに続いている。ニネヴエの宮殿の浮彫りから（前7世紀)。（日本水道協会発行「日本水道史」より）



12世紀のカンタベリ寺院の給水配管図

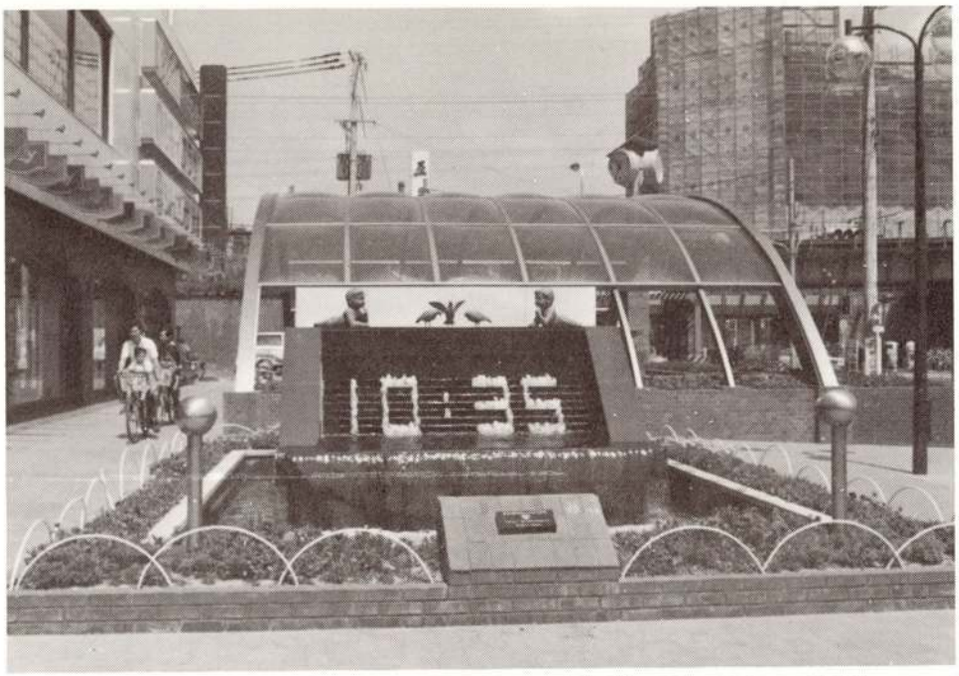
図中の黒線が水道管で、約1.2㎞離れた水源から導水され図中の下方の管に接続する。図には含まれてないが5個の沈殿池を有している。水は建物中の8葉花弁型の水盤（図中に3個ある）や上方の水汲場に給水されている。中央最下部の建物は便所でこれにも給水されているし、左方上部の養魚池にも給水されている。

（日本水道協会発行「日本水道史」より）

水をつかう

レジャー施設用水利用

神戸市新長田駅前 ジョイプラザ文字表示噴水





これまでの噴水のイメージから大きく離れ、私達にとってもっとも身近な水が、時刻や文字などの情報を形作っています。日ごろ見慣れている、これまでの看板やネオンサインの文字と違って、まるで文字に命が吹き込まれたように、生き生きと水が躍動し私達に話しかけます。文字を浮き出させていた水は、次つぎに姿を変え、最後に滝となって池へ落ち、その動きを止めます。池を取り囲む四季折々の草花とともに、市民のいこいの場を生み出しています。

施工：川村噴水株式会社

1．概要

水の「躍動美」、「うるおい」、「清浄さ」をそのまま生かし、文字に変えています。毎分の時刻変化の前後15秒間では時間表示を、残りの時間では、「KOBE」の文字をいろいろな出し方で表示しています。文字を浮き出させていた水は、階段をしだいに下りながら最後に滝となって池へ落ちています。この装置を設置することによって都市に、「水」と「緑」を増やし、うるおいを与える役割を果たした上で、新しい伝達媒体となっています。

2．都市環境と噴水の計画

水はそれ自身が人を本能的に引き付けるものですが、さらにそれをとり囲む緑や建物といっしょになることによって、あるときには「静」の美しさを、またあるときには「動」の美しさを作り出し、人の心をなごませ、いつまでも飽きさせることのない魅力を秘めています。都市化が進んでいる現在、私達の周りから急速に「水」と「緑」が姿を消しつつあります。このような情勢から、それらの自然を補う物の一つとしての噴水の必要性が、ますます増大していくものと思われます。従来の流れる川、カスケード、噴水などと平行して、新しい形の水の利用が試みられ、それらをとり囲む緑や建物とからみ合い、新しいうるおいのある都市環境を形造っていくでしょう。

3．噴水の形式

従来の噴水と異なり、噴水の持つ美しさに加え、噴水自体に、「時刻」、「文字」等の表示という伝達媒体としての機能を持たせた、まったく新しい形式の噴水です。縦型（階段状）になっておりますので、近くでも遠くでもはっきりと読み取ることができます。

4．施工上の留意事項

標準品の場合、セット化されておりますので、従来の噴水のように、池、給排水といった土木建築工事が一切必要ありません。ただ、家庭用電源（100V）のコンセント一つあれば、あとは全自動運転いたしますので、とくに施工上の留意事項はありません。

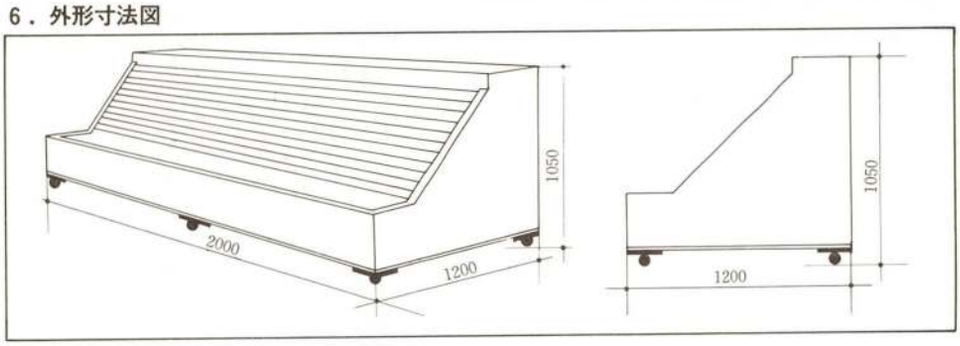
5．利用範囲

① 文字、時刻、日付、マーク、矢印などの指示の表示。

② 従来の噴水と異なり、セット化されており、付属のキャスターで屋内、屋外どこへでも移動できますので、ショールーム等常設でない場所での使用ができます。

③ 流れる川、カスケード等の中に組み込むことにより変化に富んだ演出を可能にします。

6．外形寸法図



7．仕様（標準品）

1．寸　　法
……幅2,000㎜×高さ1,050㎜×奥行1,200㎜
（制御装置の種類により多少の変更はあります。）

2．使 用 電 力
……1φ100V　1kVA　50Hz（60Hz）

3．重　　量
……水なし約500kg、水を入れた後約700kg

4．材　　質
……ステンレス製

5．表 示 方 法
……任意なものをご指定下さい。
例：表示文字、文字表示変化、文字変化の時間

6．漏電しゃ断器
……30mA，0.1sec

7．全自動運転

8．施工実績

- 松下電工株式会社・東京ショールーム（東京都港区芝）
- トヨタ自動車販売株式会社・九段ショールーム（東京都千代田区九段）
- 日本興業銀行静岡支店（静岡市御幸町）
- 守口ＭＩＤビル（大阪府守口市本町）
- 平和鳴プール（東京都大田区平和島）
- 他

川村噴水株式会社

神奈川県鎌倉市浄明寺66
TEL 0467—25—3111

給、配水管よりの漏水の現状と対策

藤原　啓助

まえがき

水道よりの漏水の防止については、従来、水道事業上の経済的効果を重視した見地から、財政の許す範囲内で実施されてきた。しかしながら、省資源、省エネルギーの時代における水資源の有効利用と、また新たな水道水源開発の困難性ということから、水道の漏水防止対策の強化が一層要請されてきており、厚生省でも、昭和51年9月に、有効率（後述）の目標値を90%に設定し、漏水防止対策を強力に推進するよう、水道事業者に対して行政指導を行った。

近年、大都市の水道事業は維持管理の時代に入ったといわれる。漏水防止対策は維持管理業務の適正な執行の結果として、その効果を現すものと考えられる。

以下、水道よりの漏水の原因やその量、およびその防止対策の現状と計画について、大阪市の例を用いて述べる。

Ⅰ　漏水の現状

1．配水量の分析

浄水場で生産された水が、どのように計量され使用されているかを正確に把握すること、すなわち、水の行方を追求し、究明することが漏水防止作業を考える上での第一歩となる。

図-1における用語の定義は、それぞれつぎのようになっている。

① 配水量：　配水管の始点における流量の合計

② 有効水量：　使用上有効と見られる水量

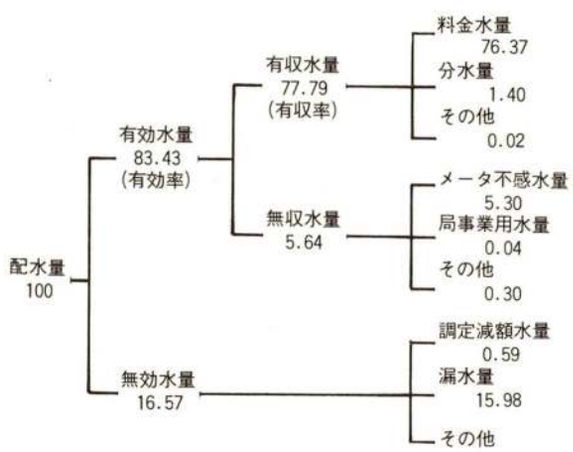


図-1　配水量分析図

③ 無効水量：　使用上無効と見られる水量

イ．調定減額水量：　赤水等のため、料金徴収の際の調定により減額の対象となった水量

ロ．漏水量：　配水本支管、メータ上流給水管からの漏水量をいう。

ハ．その他：　他に起因する水道施設の損傷等により無効となった水量および不明水量

④ 有収水量：　当該水量について、料金として、あるいは他会計等からの収入のあるもの

イ．料金水量：　料金徴収の基礎となった水量で、計量栓についてはメータにより計量した実使用水量をいい、定額栓については基礎水量に使用人員および栓数を乗じて得た水量。また臨時給水等であっても料金を徴収するものはここに含める。

ロ．分水量：　他の水道事業に対して分水する量

ハ．その他：　公園用水、公衆便所用水、消防用水等であって、料金としては徴収しないが、他会計から維持管理費等としての収入がある水量

⑤ 無収水量：　当該水量について収入がないもの

イ．メータ不感水量：　有効に使用された量のうち、メータに不感のため、料金徴収の対象とはならない水量

ロ．局事業用水量：　管洗浄用水、漏水防止作業用水等、配水施設に係る局内事業に使用した水量

ハ．その他：　公園用水、公衆便所用水、消防用水等であって、料金その他の収入が全くない水量をいう。

これら水量のうち、メータ等で計量できるもの、推定によりある程度の精度で量がつかめるもの、全然不明のものなどがあり、また計量できるものでも、計量器の精度によって誤差がでる。大阪市で、昭和51年度における配水量を100%とした場合のそれぞれの水量の百分率を図-1の水量の下に示す。

2．漏水率の推移

漏水率は、昭和50年度水道統計によると、全国平均で18.9%となっている。大阪市の給、配水管設備は戦災によって壊滅的損害を受け、終戦直後の昭和20年代前半では漏水率も64%と推定されていたが、以後、給、配水管の整備、漏水防止作業の強化によって、51年

表-1　漏水率の推移

年　　度	45	46	47	48	49	50	51
漏水率(%)	20.00	20.06	19.51	16.20	16.72	16.06	15.98

度は**表-1**にみられるように16%にまで低下した。

3．漏水量の分析

大阪市における昭和51年度の漏水率（その他不明分を含んでいるが）を15.98％とすると、年間漏水量は約9,700万㎥と推定され、その量は莫大である。ここで漏水とは水道施設（送、配、給水管等）から漏れるすべての漏水のことであって、地上漏水と地下漏水に分けられる。

地上漏水とは、漏水が地上に現れるもの（可視漏水）であって、水道管事故として発見が容易で、一般に短期間に修理が可能であるが、地下漏水は地上に出現しないため、発見がおくれ、また特別な作業によって探索する必要があるので、漏水の発生より修理までの期間が長い。この地下漏水を防止する作業（探索と修繕）のことを漏水防止作業といっている。

表-2　地上漏水と地下漏水の比較

	地上漏水	地下漏水
1カ所当たりの漏水量	大きい	微　量
全体の漏水量	漏水継続時間が短く、全体としては少ない。	長期間にわたり漏水し、大きくなる傾向がある。全体としては多量となる。
漏水修理件数	多　い	少ない
被害の種類	家屋の浸水、道路の陥没、路面の凍結、汚水の吸収等、直接的な被害を与える。	水圧低下、水量の損失、汚水の吸込、施設の消耗等、間接的な被害を与える。

①　漏水試験

地下漏水量の推定方法として漏水試験がある。これは区域を設定（配水管延長で1～2㎞程度）し、区域の内と外を制水弁で遮断し、外から内への通過水量と水圧を自記録計を使用して測定し、漏水量を推定する方法で、直接測定法と間接測定法がある。

- 直接測定法：測定時における区域内すべての止水栓、給水栓等を閉止して測定する方法で、精度は高いが手間がかかる。
- 間接測定法：各戸の止水栓等を開放したまま、使用水量が最も減少している時間帯に測定する方法で、精度は落ちるが、手間が少ない。大阪市ではこの方法を用いている。

漏水量を測定して得られた結果は、測定時の水圧における漏水量である。水圧は時々刻々変化するので、測定区域の平均水圧を調査し、それにより平均漏水量を求めなければならない。

②　漏水の自然増加（復元）

漏水はそのまま放置すれば、新規発生と成長が絶えず続き、自然に増加していくものである。これを漏水の復元現象という。(**図-2**)

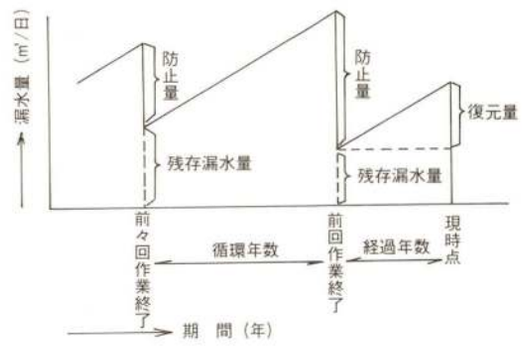


図-2　漏水量の復元図

（参考）　**水道事業給水条例（給水装置の管理義務）**：　給水装置の使用者または所有者は善良な管理者の注意をもって給水装置を管理し、水質または給水装置に異常があると認めるときは直ちに修繕その他必要な処置を請求しなければならない。修繕その他に要した費用は、使用者または所有者の負担とする。

4．漏水の原因

地上、地下漏水ともに、その原因の大部分は給、配水管の損傷である。損傷の原因としては、①老朽腐食、②施工不良、③交通量の増加、④使用材料の材質不良、⑤他工事、⑥その他、があり、大阪市での統計によれば、老朽腐食が大きな比率を占めている。昭和51年度末において、大阪市内に布設されている配水管は約4,600㎞、給水管は約23,900㎞もあり、漏水量が莫大となる原因がここにある。配水管と給水管の相違は、つぎのとおりである。

- 配水管：需要者に水を供給するために水道事業者が設置し、管理しているもので、通常、口径75㎜以上の水道管である。
- 給水管：配水管から分岐して設けられたもので、施設費の大部分が直接需要者の負担となっており、したがって、需要者の所有物であって、維持管理の責任も需要者にある水道管である。

管の布設延長で、給水管は配水管の約5倍もあり、維持管理の責任（費用負担も含めて）が主として需要者にあることから、老朽化対策等の適切な維持管理がなされていないのが現実であり、漏水修繕処理件数として表れている。配水管事故などのように、地上に表れる漏水は、一時的に多量であるが（幹線事故の場合、1件あたり2万㎥程度漏水したこともある）、早く処置ができることから、総量としては相対的にわずかであり、発見の困難な地下漏水、しかも給水管部分からの漏水が漏水量の大部分（おおむね90%程度）を占めると推定される。

表-3　漏水修繕処理件数

項目＼年度		47	48	49	50	51
地上漏水	給水管	149,669	128,020	105,387	102,053	99,703
	配水管	3,042	2,798	2,063	1,871	1,658
地下漏水	給水管	2,757	3,828	4,441	3,616	3,200
	配水管	31	5	4	3	6
漏水防止量（㎥/日）		24,384	29,262	28,842	24,673	24,611

注：漏水防止量は地下漏水修繕によるものである。
給水管には給水栓部分等の修繕を含む。
配水管には制水弁、消火栓等の修繕を含む。

Ⅱ　漏水防止対策

1．正確な計量

水量のうち、計量、推定不可能なものはすべて漏水量その他として計上されるから、計量できる水量については可能なかぎり正確にその量を把握することが必要である。

①　メータ口径の適正化

使用流量を再点検し、実態に適した口径、型式のメータに取り替える。

②　メータの改良、早期取り替え

小口径メータ（∅13㎜～∅40㎜）は感度、耐久度の高いプラスチックメータを採用し、好結果を得ている。大型メータ（∅50㎜以上、大阪市内では約7,400個設置され、全使用水量の約40%を計量している）は故障率も高く、感度の経年劣化が大きいため、その改良が必要であり、目下研究中であるが、結論は出ていない。したがって、検討有効期間である8年を待たずに、4年で取り替えて、計量精度の劣化を防いでいる。

③　浄、配水場流量計の整備、補修

水は浄、配水場から配水幹線によって給水区域全域に送り出されるが、その量は配水幹線の始点で流量計（ベンチュリーメータ、オリフィスメータ、電磁流量計、超音波流量計等）によって計測し、記録される。この記録は種々の水量管理の基本となる重要なもので

あるので、流量計の精度、信頼度の向上を図って、常に整備、補修を行う必要がある。また、より優秀な流量計の開発が望まれる。

2．漏水の未然防止

漏水の原因となる要素を取り除くことによって、漏水を発生しないようにすることが、漏水防止対策の基本である。

① 経年劣化した給、配水管の積極的な布設替え

昭和47年度から10カ年計画で実施している配水管整備事業（延長約2,000㎞、事業費940億円）で、老朽配水管379㎞の布設替えを計画し、昭和51年度末で、その約47%が実施済みである。老朽給水管については、需要者が改良の処置をしなければならないが、水道工事費の高騰（とりわけ道路舗装復旧費に費用がかかる）のため、とくに道路部分については放置される傾向にある。水道事業者としては、道路部分については、漏水修繕時、配水管布設替え時等に積極的に改良を行うようにしている。

なお、老朽給水管対策については、需要者が自主的に布設替え等の改良工事を行うことを期待して、積極的なＰＲなどの働きかけが必要である。

② 配水管、配水細管布設による給水管の整理統合

給水管のたこ足配管をなくし、さらに給水管の布設延長を減少させるため、配水管や配水細管布設時に、給水管の整理統合を行う。とくに配水細管は主として給水管の整理統合を目的として布設するもので、小口径配水管である。前述の配水管整備事業において、配水管新設500㎞、配水細管布設325㎞を計画している。

③ 給水関係材料の改良

腐食しやすいものや、強度の低いものの使用を避けて信頼度の高い設備とするよう改良を重ねている。塩化ビニルパイプでのＨＩ管の採用など成果はあがっているが、さらに研究をすすめる。

④ 給水工事の施工精度の向上

信頼性の高い給水工事を施工するため、公認業者の制度を持ち、業者の施工能力の向上に務めている。また給水工事責任技術者や技能者の養成に努力し、給水工事の技術、技能の向上を図っている。

⑤ 配水圧の適正化

水圧と漏水量は、漏水調査などの結果から、ほぼ正比例の関係にあると考えられ、必要最少限度の水圧で配水することが漏水量を少なくするうえにも有効である。

大阪市では昭和47年度より、全市を配水系統別にブロック分けし、それぞれのブロックに水圧テレメータを設置し（現在35基設置済み、あと1基で計画数は完成）、その水圧情報をもとに、配水ポンプの運転をコントロールしている。さらに精密なコントロールについても検討中であり、漏水防止に相当の効果があがるものと考えている。

3．地上漏水の早期加修

地上漏水は発見次第修繕して漏水を止めることが大切である。給水管については全市に8カ所ある営業所で即日加修（当日または翌日）を原則に行っており、配水管については3カ所の工事事務所で即刻修理を原則に行っているが、修理に断水を伴う場合はＰＲ等に時間を費やしていることが多い。不断水工法（たとえば凍結工法や制水弁切込工法）などの効率的な運用を図り、早期の加修を心がけたい。また工事を実施するための警察署等に対する道路掘削の許可手続が迅速に行えるよう関係機関に働きかけることが必要である。

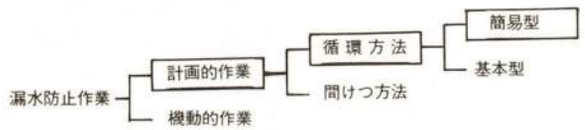
4．漏水防止作業の促進

漏水防止作業とは、地下漏水の発見と、それを修理することによって、漏水を防止する作業のことである。

① 計画的作業

地下漏水は目に見えないため、発見が困難であり、忍耐強く計画的に探し続けなければならない。漏水は放置することによって自然に増加する傾向があり、漏水防止作業は持続して行うことが必要である。

大阪市の漏水防止作業は、終戦直後の戦災焼跡地区の漏水防止作業から始まり、体制を強化しながら、市内全域循環作業を実施し、現在に至っている。さらに昭和52年度から5カ年計画（計画調査延長8,770㎞、事業費約70億円）で2年循環による作業に入ったところである。



注）□は大阪市で行っている方法

計画的作業：給水区域を計画的に区画割りして地下漏水の発見・修理を行う。
循環方法：全区画を順次巡回施工していく方法。
例、2年で一巡するものは2年循環という。
簡易型：作業前の漏水量を測定せずに調査作業を進めていくもの。

図-3 漏水防止作業の形態

② 自然増加漏水試験

漏水発生のメカニズムの総括的な調査研究を行い、漏水の現状を知るために、昭和52年度に一つのモデル地区を設定して試験を行う計画である。その成果をみて、さらに規模を拡大して実施したいと考えている。

③ 漏水調査方法の改良

現在、音聴方式によって調査しているが、それにとってかわるべき有効な方法がない。しかも、交通、冷暖房、地下埋設物等による疑似漏水音の発生、道路舗装の高度化などによって、作業はますます困難性を増してきている。大都市において、容易で、しかも効率的な調査方法や、調査器機の開発が切望されるわけである。

あとがき

水道管は、道路下に埋設され、常時高い水圧が加えられた状態で、路面荷重を受けるばかりでなく、地震力や地盤変動、または道路内の諸工事の影響を受け、場所によっては腐食の影響を受けるなど、損傷を受ける機会が多く、したがって常に漏水が発生している現状である。これは水道事業の持っている宿命ともいえるものであるが、水源開発の困難性と、水は貴重な有限資源であるという観点から、漏水防止対策は、水道事業者が経済性をはなれて、真剣に取り組まなければならない課題である。

漏水防止対策の基本は、漏水を未然に防止することであって、老朽装置の布設替えが抜本的対策である。大阪市においても、その方向で給、配水管の整備を計画的に推進していくことにしている。

（ふじはら けいすけ 大阪市水道局給水部配水課長）

水を節約する

節水機器実例

伊奈カスカディーナ

——節水消音式便器——



■製品概要

伊奈カスカディーナ洋風・和風は、我が国で初めての節水消音式便器として発売以来、各方面で支持を受け、現在7万台のカスカディーナが使用されております。

カスカディーナは、節水・消音・施工性を特長として随所に斬新な機種が盛り込まれており、従来の便器からは想像もできないような種々の驚異的な機能を備えており、洗浄能力では従来の半分の水量でも充分な洗浄能力を発揮できます。また洗浄騒音特性の点でも従来より20ホン以上も軽減し、夜間の水洗便所の騒音問題に一つの解答を出すことができました。

また、施工面ではセット組立て出荷を採用、組立てミス、手配ミスをなくし、しかも施工の簡易化による施工時間短縮を実現しています。

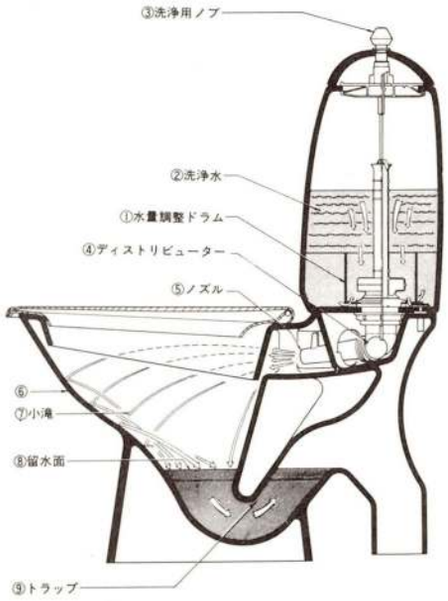
■節水消音式便器カスカディーナと従来品との比較

項目	伊奈カスカディーナ	従来品
洗浄最低水量/ℓ	4	10～15
標準洗浄水量/ℓ	6	13～20
洗浄音(1m位置)/ホン	65	70～75
洗浄時間/秒	5	10～15
給水音(圧力4kg/cm²)/ホン	35	60

数々の特長〔洋風〕

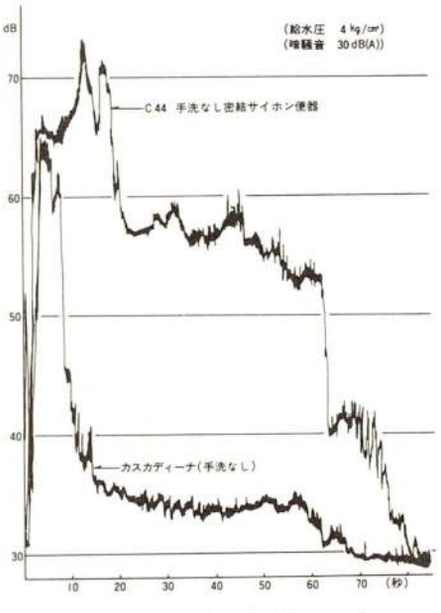
■水のエネルギーを有効に使う独特の洗浄方式

タンク内上部の有効な水のみの使用を可能にする水量調整ドラム①により、②の部分の水が一回の洗浄に使用されます。洗浄水はウォーターディストリビューター④により圧力ロスなく静かにそのノズル⑤から左右均等に勢いよく射出され、まず鉢を洗浄、その後、鉢の前中央⑥で左右からぶつかり合い鉢からジャンプして溜水面⑧全体をおおうように流れ込み、汚物を押し流します。



■静かな洗浄音、給水音

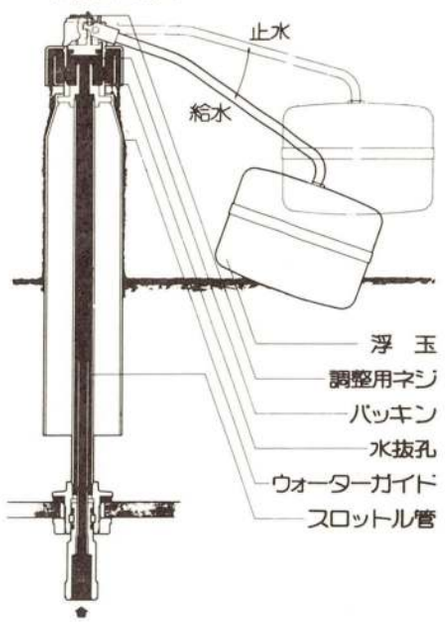
独特の給水機構により、従来のボールタップに比べ、約20ホンも低い35ホン（水圧4kg/cm²）という極めて静かな給水音を実現しました。



騒音特性図（手洗なし）

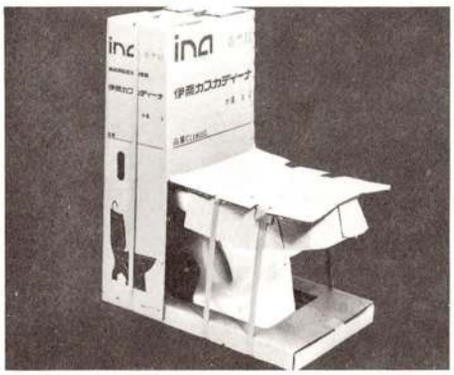
■ボールタップ構造

消音構造は、入口のスロットル管、圧力を逃すバルブハウス、そして水を静かに落とすウォーターガイドからなっています。



■伊奈カスカディーナは、組立てセット出荷

タンクと便器とを密結し、内部金具も組立てずみですから、梱包を解いてすぐ設置できます。



■水量調整、水位調整も可能

■施工が容易な排水ジョイントを採用

■便座は簡単に取りはずせ、しかも防音効果があります

■密結部は漏水の心配のない方式を採用しております。

■設計・施工上の留意点、その他

技術資料・専用カタログを用意しておりますので、ご請求下さい。

なお、バリエーションとして防露加工品・寒冷地用、手洗有無、壁排水用もございます。

■納入実績

全国各地で、昭和52年11月現在、7万台の出荷実績があります。

ina 伊奈製陶株式会社

本社 愛知県常滑市扇面新田〈05693〉5—2700 〒497

水を節約する

節水機器とそのシステム

アクアサンズ装置

—水を使わない水洗式トイレ—

堀口　晃

アクアサンズは、アメリカのクライスラー社宇宙開発事業部によって開発された、ユニークな無廃水し尿処理装置である。水のかわりにアクアサンズ液が用いられる。アクアサンズ液は無色透明無臭で、人体にはまったく無害である。

比重が小さく、し尿とは、本質的に混ざらないので、便器から洗い流されたし尿を分離タンク内で物理的に分離することができる。分離されたアクアサンズ液は再生処理することにより循環使用するが、下に沈んだし尿は粉砕してスラリー状にし、焼却炉で完全焼却する。

アクアサンズの特長

〔1〕無公害のクローズドシステムである。

従来の浄化方式のようなBODを含む排水は出ず、排出されるものは、し尿を焼却したあとの少量の無菌灰のみである。

〔2〕無水型である。

水を使用しないので大幅な水の節約が可能である。水洗用の多量の水を用意する必要がなく、また貯蔵し、地上処理する場合でも、小型のホールディングタンクが使えるため、船舶にも使用できる。

〔3〕完全自動運転である。

完全に自動化されており、人手を要さないので、ランニングコストも安くつく。

〔4〕従来のトイレットを生かせる。

特殊な便器を必要とせず、従来の便器をほぼそのまま使用できる。

〔5〕清潔で異和感がない。

アクアサンズ液は無色透明、無臭であるので、水で洗浄するのと同じ感覚で清潔感を味わえる。

〔6〕断続的に使用できる。

生物処理方式では微生物の養生期間が必要であるが、この方式は設置後すぐ、またその後も断続使用が可能である。

アクアサンズの用途

〔1〕水利の不便なところ

リクリエーション地域、宿泊施設、工事現場、ハイウェイステーション、各種船舶等

〔2〕下水道や処理施設に接続できない場合

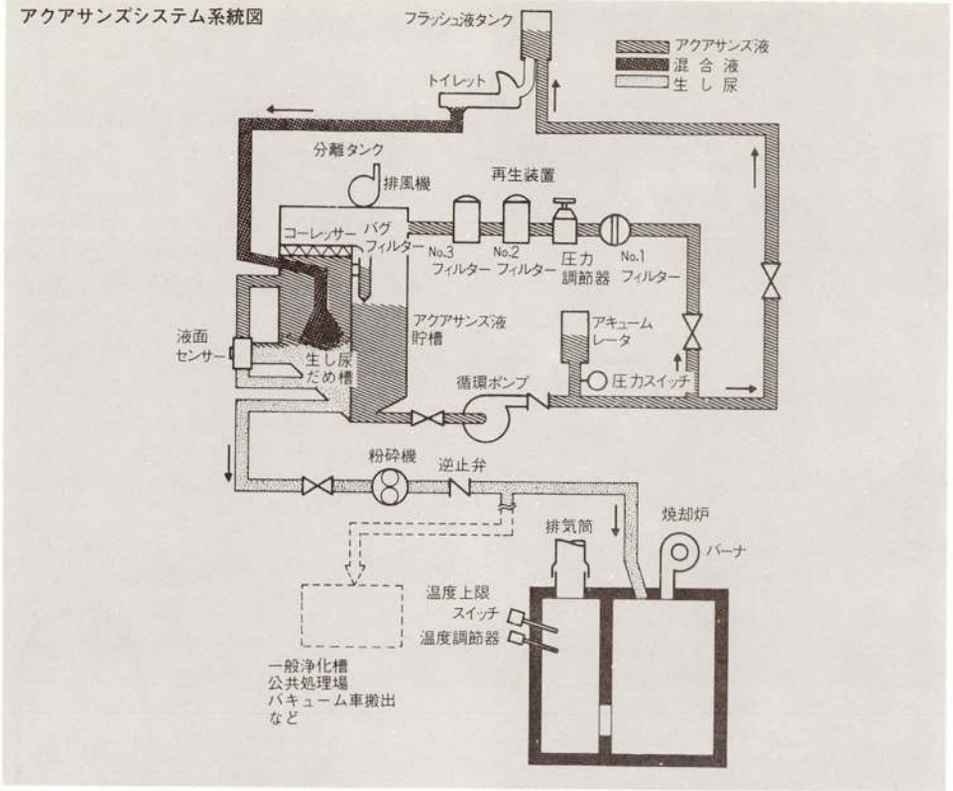
病院、工場、マンション、団地などの居住地域等

〔3〕断続使用になるところ

展示会場、催会場、キャンプ場、スキー場、スケート場等

（ほりぐち あきら　㈱三晃空調設計部）

アクアサンズシステム系統図



アクアサンズと従来方式との比較一覧

	アクアサンズ 無廃水型し尿処理装置	水洗便所 生物処理浄化方式
使用水量	なし	50～100ℓ/日/人
排出物	無廃水 燃焼ガス｛大気汚染防止規準に合格 無煙、無臭 微量の無菌、無機灰 水不足、廃水規制の厳しい場所に好適	廃水　50～100ℓ/日/人 通常の2次処理にてBOD 30ppm 高次処理にて　BOD〈10ppm 汚泥　1～2回/年取出し処理必要 今後、公害防止の見地より排水規制は、ますます厳しくなり、高次処理が必要となってくる。
雑排水のある場合	雑廃水用処理装置を併用（合併処理装置に比し、容量は 0.4～0.6）	合併処理
イニシャルコスト	アクアサンズのみ 1 アクアサンズ＋雑廃処理 約 1.8倍	2次処理（雑廃水処理含む2～3,000人未満）約2倍 2次処理（雑廃水処理含む 5,000人以上）約1.5倍 3次処理（雑廃水処理含む2～3,000人未満）約6倍 3次処理（雑廃水処理含む 5,000人以上）約4倍
ランニングコスト	17～26円/日/人（燃料費含む）	2次処理8～13円/日/人（上水代含む） 3次処理10～20円/日/人（上水代含む）
設置面積	小	大
負荷	Peak 450%	
間歇使用	可。即日し尿処理可能	不可。1～2カ月間の生育期間を要す
気候	無関係。寒冷地には寒冷地向アクアサンズ液使用	寒冷地不向　凍結
運転	自動運転	自動運転
保守	機械部分の定期保守	汚泥処理（年1～2回）
便器	パッキン等若干の使用材料変更要す	水洗便所用標準便器

注）1．アクアサンズのランニングコストは、灯油1ℓに付39円、電力1KWH13円、をベースにし、フラッシュ液補充、フィルター類交換費用などを含む。

2．生物処理浄化方式のランニングコストは、日本住宅公団発表の各方式における昭和50年度管理費、試算値によった。また、上水代（1㎥ 130円）を含む。

aqua-sans

総販売代理店　住友商事株式会社

製造元　株式会社タクマ

設計施工　株式会社三晃空調

東京本店　160 東京都新宿区西新宿（新宿住友ビル）　03-344-1911
大阪本店　530 大阪市北区西天満3－13－20　06-363-1371
支店　450 名古屋市中村区下笹島町11－2　052-581-8571
730 広島市紙屋町1－2－22　0822-47-4535
810 福岡市中央区大名2丁目4－22　092-761-3795
出張所　仙台　横浜　福井　京都　神戸　松江　沖縄

水と設備関連業者特別名簿(PR)

名称	営業種目・製品名	所在地	電話
暁建設工業株式会社	空気調和 衛生設備 設計・施工	本社・支店 東京都中央区新川1-2-12(金山ビル) 〒104 大阪支店 大阪市北区芝田2-2-13(浅野ビル) 〒530 名古屋支店 名古屋市中区丸の内2-17-10(丸和ビル) 〒460 九州営業所 福岡市中央区港2-7-9(ハッピービル) 〒810 営業所 水戸・鹿児島・桑名	東京 (03) 553-6262(代) 大阪 (06) 372-2146(代) 名古屋 (052)211-3046(代) 福岡 (092)751-5482(代) 水戸 (0292)25-5647(代)
INA 伊奈製陶株式会社	各種内・外装タイル 衛生陶器 浴室用設備機器 ユニットバス 洗面化粧台 高置水槽 水栓金具 排水処理施設	本社・工場 愛知県常滑市扇面新田 〒479 札幌営業所 札幌市中央区北大通り西9-3(協栄生命ビル) 〒060 仙台営業所 仙台市国分町1-8-14(第2仙台協立ビル) 〒980 東京支店 東京都中央区八丁堀2-9-8 〒104 名古屋支店 名古屋市東区東桜1-4-16 〒461 金沢営業所 金沢市彦三町2-5-27(名鉄北陸開発ビル) 〒920 大阪支店 大阪市西区新町南通り1-62 〒550 高松営業所 高松市天神前10-5(高松セントラルスカイビル) 〒760 広島営業所 広島市田中町5-9(マルチビル) 〒730 福岡営業所 福岡市博多区博多駅南1-15-26 〒812	常滑 (05693)5-2700(大代) 札幌 (011)271-1701 (代) 仙台 (0222)61-3151 (代) 東京 (03) 551-6371 (代) 名古屋 (052)962-1271 (代) 金沢 (0762)23-1171 (代) 大阪 (06) 532-6081 (代) 高松 (0878)34-1313 (代) 広島 (0822)44-1701 (代) 福岡 (092)471-1710 (代)
OKUDA DSK SOGABE 株式会社オクダソガベ	伸縮管継手 振動吸収用可撓管 フレキシブルチューブ	本社 東大阪市鴻池徳庵町3 〒578 東京営業所 東京都江東区亀戸町2-41-8 〒136 九州営業所 北九州市小倉北区泉台1-9-17 〒803 本社工場 東大阪市鴻池徳庵町3-73 〒578 奈良生駒工場 奈良県生駒市北田原町 〒630-01 東京工場 東京都江戸川区松江1-23-1 〒132	大阪(06)745-5671(大代) 東京 (03) 685-0311(代) 北九州 (093)652-1234(代) 大阪(06)745-5661(大代) 生駒 (07437)8-0581(代) 東京 (03) 656-0161(代)
株式会社三晃空調	空気調和 衛生設備 設計・施工	大阪本店 大阪市北区西天満3丁目13-20 〒530 東京本店 東京都新宿区西新宿(新宿住友ビル) 〒160 支店 名古屋市中村区下笹島町11-2 〒450 広島市紙屋町1丁目2-22 〒730 福岡市中央区大名2丁目4-22 〒810 出張所 仙台・横浜・福井・京都・神戸・松江・沖縄	大阪 (06) 363-1371(代) 東京 (03) 344-1911(代) 名古屋 (052)581-8571(代) 広島 (0822)47-4535(代) 福岡 (092)761-3795(代)
三神工業株式会社	給排水、衛生設備 冷暖房、空調設備 設計・施工	本社 神戸市葺合区磯辺通2-1-11 〒651 大阪営業所 大阪市西淀川区花川2-18-8 〒555 加古川営業所 加古川市米田町平津西畑584-2 〒675-02	神戸 (078)231-1234(代) 大阪 (06) 473-9005(代) 加古川 (0794)32-5986(代)
株式会社三水社	噴水 スプリングクーラー 設計・施工	大阪市都島区東野田町1丁目21-14(ニュー若杉ビル) 〒534	大阪 (06) 358-6124(代)
S.S.K 昭榮水栓工業株式會社	Ⓗ長谷川鋳工所製品 ㈱ベン製品 消火栓BOXホース SSK給排水金具 SSKドレントラップ 設備機器用品	本社 大阪市東区博労町2-35 〒541 東大阪営業所 東大阪市金物町6-10 〒577 東京営業所 東京都文京区小石川2-8-14 〒112 松江営業所 松江市向島町184-7 〒690 四国営業所 徳島市南末広町11-1 〒770 九州営業所 大分市下郡字七歩1730 〒870 福井営業所 福井市御幸4丁目111 〒910	大阪 (06) 262-1241(代) 大阪 (06) 723-0531(代) 東京 (03) 813-8881(代) 松江(0852)26-1124・3116 徳島 (0886)25-7178～9 大分 (0975)68-0672～4 福井 (0776)21-6373(代)
振東株式会社	振東式防振ゴム装置 OS式防振装置 防振ゴム 工業用ゴム一般	本社 東京都中央区銀座3-11-18 〒104 大阪出張所 大阪市北区兎我野町56(新太陽ビル) 〒530	東京 (03) 543-4001(代) 大阪 (06) 312-9262 314-1550

名　　称	営業種目・製品名	所　　在　　地	電　　話
セーバー化学株式会社	給水・給湯の赤水防止剤 冷却水の防スケール、防食剤 冷温水の処理剤 ボイラー缶水の管理装置 薬液注入装置	神戸市東灘区住吉宮町5-5-27 〒658	神　戸 (078)811-3006 841-8800
タイセイ株式会社	冷暖空調用自動制御機器 冷凍冷蔵空調用ユニットクーラー 球形ゴム防振継手 ステンレス伸縮可撓継手 フレキシブルエアダクト 配管、ダクト用吊りバンド ベロメタル冷間熔接材 ハードシールテープ 内外各社エアコン	**本　　社** 大阪市東成区東小橋1-14-13 〒537 **工　　場** 東大阪市高井田中3-19 〒577 **京都営業所** 京都市右京区西京極午塚町65-1 〒615 **神戸営業所** 神戸市生田区東川崎町7-4-16 〒650 **堺営業所** 堺市大町西3丁1-29(広栄ビル) 〒590 **和歌山営業所** 和歌山市船津町2-7 〒640 **高松営業所** 高松市錦町1-11-18 〒760 **広島営業所** 広島市南蟹屋1-9-10 〒730 **金沢営業所** 金沢市南新保町ロの28 〒920-02 **東京出張所** 東京都文京区後楽2-3-10(白王ビル) 〒112 **名古屋出張所** 名古屋市中区富士見町10-24(ワシノビル) 〒460	大　阪 (06) 974-1551(大代) 大　阪 (06) 783-1131 (代) 京　都 (075)314-5961 (代) 神　戸 (078)681-6922 (代) 堺 (0722)21-9556 (代) 和歌山 (0734)36-2241 (代) 高　松 (0878)22-0011 (代) 広　島 (0822)85-7801 (代) 金　沢 (0762)37-5145 (代) 東　京 (03) 815-5301 (代) 名古屋 (052)331-5420 (代)
大和バルブ工業株式会社	青銅バルブ 鋳鉄バルブ ダクタイルバルブ その他 各種バルブ、コック類	**大阪営業所** 大阪市西区西本町1-15-8 (江口ビル) 〒550 **本　　社** 東京都品川区西品川1-2-8 〒141 **仙台営業所** 仙台市河原町1-5-33 〒982 **札幌営業所** 札幌市東区北27条東7-775 〒065 **工　　場** 彦根市西葛籠町408 〒522-02	大　阪 (06) 538-2371(代) 東　京 (03) 492-6221(代) 仙　台 (0222)27-7231(代) 札　幌 (011)752-8377(代) 彦　根 (07492)8-0643(代)
タカサゴポンプ 高砂鑵工株式会社	建築設備用 各種ポンプ	**東京営業所** 東京都品川区大崎1-10-24 (タカサゴ大崎ビル) 〒141 **名古屋営業所** 名古屋市中村区広小路西通2-30 (東海ビル) 〒450 **大阪営業所** 大阪市東区平野町2-34-3 (勧業ビル) 〒541 **福岡営業所** 福岡市中央区大名1-12-56 (八重洲天神ビル) 〒810 **工　　場** 愛知県刈谷市野田町北地蔵山1-7 〒448	東　京 (03) 491-2126(代) 名古屋 (052)582-3841(代) 大　阪 (06) 203-3901(代) 福　岡 (092)721-4543(代) 刈　谷 (0566)21-5381(代)
鶴亀温水器工業株式会社 **株式会社ツルカメ**	浴槽用循環沪過機 プール用循環沪過機 各種水処理用沪過機 給湯設備自動制御機器	大阪市天王寺区寺田町214番地 〒543	大　阪 (06) 772-5301(代) 大　阪 (06) 771-5309(代)
月島機械株式会社	**水処理設備および機器** ・上水道、工業用水道各種工場廃液関係 ・下水、し尿関係	**本　　社** **東京営業所** 東京都中央区佃2丁目17番15号 〒104 **大阪営業所** 大阪市北区梅田2丁目2番25号 (新阪神ビル) 〒530 **出　張　所** 名古屋・福岡・広島・札幌・仙台	東　京 (03) 533-4111(代) 大　阪 (06) 345-5891(代)
東洋フイッテング株式会社	銅管継手 パイプ曲げ、接合等 プレハブ加工品各種	**本　　社** 名古屋市港区本宮町1-27 〒455 **東京事務所** 東京都中央区八重洲1丁目5-4 (共同ビル八重洲口) 〒103 **大阪事務所** 大阪市東区北浜5-22 (住友ビル2号館) 〒541 **福岡事務所** 福岡市博多区博多駅前3丁目2-8 (住友生命博多ビル) 住友商事株式会社福岡支店内 〒812	名古屋 (052)652-3221(代) 東　京 (03) 271-2533(代) 大　阪 (06) 203-7624(代) 福　岡 (092)441-6385(代)
株式会社 酉島製作所 **酉島ケエスビ商事株式会社** **酉島サービス株式会社**	○各種ポンプ：水処理・建築設備用ポンプ、建築工事用水中モータポンプ、消火用ポンプユニット、上・下水道・農事灌漑・高潮対策用ポンプ、食品工業用ポンプ、石油精製・石油化学・一般化学用ポンプ、ボイラ給水・原子炉給水・復水・ブースタ・循環水用ポンプ、鉄鋼用ポンプ、高圧・熱水用ポンプ、造水装置用ポンプ、ドック排水用ポンプ ○メカニカルシール ○ラッピングマシン ○除塵機 ○コンデンサチューブクリーニング装置 ○マルチスタッドテンショナ(原子炉圧力容器開閉用油圧装置) ○鋳鉄鋼品	**本　　社** 大阪府高槻市宮田町1丁目1-8 〒569 **大阪営業所** 大阪市北区堂島浜1丁目2-6 (新大ビル) 〒530 **東京営業所** 東京都千代田区丸ノ内2丁目4-1 (丸ビル) 〒100 **同上分室** 東京都千代田区神田駿河台4丁目4 (ヘンミビル) 〒101 **名古屋営業所** 名古屋市中区錦2丁目20-20 (大和生命ビル) 〒460 **九州営業所** 福岡市中央区渡辺通2丁目1-82 (電気ビル) 〒810 **札幌営業所** 札幌市中央区北一条西3丁目2 (札幌大和銀行ビル) 〒060 **仙台営業所** 仙台市本町2丁目14-15 (小林中央ビル) 〒980 **広島営業所** 広島市富士見町16-15 (信和ビル) 〒730 **高松営業所** 高松市寿町1丁目1-12 (東京生命館) 〒760	高槻 (0726)95-0551(大代) 大　阪 (06) 344-6551(代) 東　京 (03) 211-8661(代) 東　京 (03) 255-4371(代) 名古屋 (052)221-9521(代) 九　州 (092)771-1381(代) 札　幌 (011)241-8911(代) 仙　台(0222)23-7292・3971 広　島 (0822)43-3700(代) 高　松 (0878)22-2001(代)

名　　称	営業種目・製品名	所　　在　　地	電　　話
東陶機器㈱特約店 **株式会社 ナニワ**	衛生陶器 衛生陶器附属金具 浴槽 洗面化粧台	**本　社**　大阪市天王寺区鳥ケ辻町61　〒543 **生野営業所**　大阪市生野区巽西2丁目7-24　〒544	大阪（06）771-9123㈹ 大阪（06）757-1101㈹
西原ネオ工業株式会社	ネオ浄化そうAR-N ネオ浄化そうSR ネオ浄化そうST 西原の合併処理施設 3次処理・後処理装置	**本　社**　東京都港区芝浦3-6-18　〒108 **大阪支店**　大阪府豊中市本町2-2-5　〒560 **名古屋支店**　名古屋市東区矢田町11-14　〒461 **支店および営業所**　札幌・仙台・新潟・埼玉・千葉・高松・多摩・横浜・甲府・金沢・三重・広島・山口・福岡・大分・静岡・神戸	東京（03）452-4441㈹ 大阪（06）854-3691㈹ 名古屋（052）711-4521㈹
オルガノ㈱代理店 **日本工業株式会社**	水道水処理剤 冷温水処理剤 化学洗浄剤 罐内処理剤 高分子凝集剤 各種薬液注入装置	大阪市北区西天満4丁目9番20号（東興ビル）　〒530	大阪（06）363-4641㈹
BENKAN **日本弁管工業㈱ プラント事業部**	ソベント継手 ARFAコーティング 鋼管（排水用プレファブ及びユニット鋼管）	**本　社**　東京都大田区山王2丁目5-13（大森北口ビルディング）　〒143 **大阪営業所**　大阪市北区西天満3丁目6-35（高橋ビル南5号館）　〒530	東京(03)777-1511（大代） 大阪(06)364-8748　（代）
ノーセイ化学工業 株式会社	＜防食剤・装置＞ ケミクリン・ストレーナ 冷却塔・配管 コンデンサー 給湯用水 飲用水	**本　社**　大阪市北区兎我野町56　〒530 **工　場**　名張市蔵持甲662　〒518-04 **東京営業所**　東京都中央区日本橋茅場町2-11　〒102	大阪（06）312-7501㈹ 312-3084 名張（05956）3-1300㈹ 東京（03）669-4624㈹
HND 株式会社 **羽田製作所営業本社**	食器洗浄機・食器保管庫 ガス炊飯器・ガスレンヂ 赤外線焼物器・厨房器具 厨房総合設備・機械器具・製作 空調機器・設計・施工・監理	**本　社**　大阪市西区西本町3丁目1-46（第5奥内ビル）　〒550 **岡山営業所**　岡山県倉敷市稲荷町7-8　〒710 **三重営業所**　三重県津市新立町1375　〒514 **本社工場**　大阪市住之江区粉浜西2-10-43　〒559 **八尾工場**　八尾市太田2541　〒581	大阪（06）541-3256㈹ 倉敷（0864）22-5930㈹ 津（0592）28-1635㈹ 大阪（06）678-5551㈹ 八尾（0729）49-0309㈹
株式会社 平田タイル	タイル・タイル工事 衛生陶器・水栓金具 厨房シンク・キッチンルーム 各種浴槽・ユニットバス 風呂釜・ボイラー・空調機器 高架水槽・受水槽・浄化槽	**本　社**　大阪市西区阿波座中通1-5　〒550 **支　店**　吹田・門真・京都・神戸・広島・岡山・金沢 **営業所**　大津・姫路・富山・岩国 **ショールーム**　芦屋	大阪（06）532-1234㈹
福井管材株式会社	大阪ドレネージ工業　総発売元 住友金属工業 久保田鉄工 三吉バルブ 伊奈製陶 特約代理店	**本　社**　大阪市西区靭2-26（西井ビル）　〒550 **本社営業部**　東大阪市中石切6丁目2-11　〒579 **京都営業所**　京都市南区東九条下殿田町26-2　〒601 **支　店**　東京・札幌	大阪（06）441-4288㈹ 阪南（0729）87-3131㈹ 京都（075）691-1507㈹
㈱日立製作所特約店 **吉田機電株式会社**	ウォーターエース 消火ポンプユニット その他日立製空調衛生ポンプ一式	**大阪**　大阪市東成区東小橋1丁目15-19　〒537 **奈良**　奈良市紀寺町下五反田388　〒630 **東京**　東京都中央区日本橋本町1-5（共同ビル）　〒103	大阪（06）972-6171　㈹ 奈良（0742）23-5041～4 東京（03）279-6796～8

構造の頁

44 アンボンドプレストレストコンクリート工法

六車　熙

■ アンボンドPC工法とは

予め防せい材を塗布したＰＣ鋼材をコンクリート中に打設し、コンクリートが所定強度に達して後にこれを緊張してプレストレスを導入するポストテンション工法である。グラウト作業を全く必要としない点で現場での大幅な省力化につながり、従来、コスト面で困難とされていた床板、小ばりなどの薄肉または小形部材にも安価に利用できる。

■ アンボンドＰＣ鋼材と防せい材

図１に示すように表面に防せい材を約１㎜厚塗布した塗布形アンボンドＰＣ鋼棒、および、ポリプロピレンシース被覆の中に防せい材を充てんしたシース付アンボンドＰＣストランドが、わが国では供給されている。

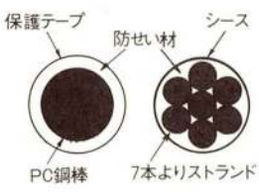


図１　アンボンドPC鋼材断面

防せい材にはグリース、ワックス類、アスファルト、ピッチ類、ポリマー系防せい材などがある。ＰＣ鋼材の腐食破断は場合によってはアンボンドＰＣ部材の崩壊にもつながるので、とくに防せい材の防せい力については加熱銅板腐食試験、塩水噴霧試験などにより厳重な防せい力試験に合格したものが用いられており、半永久的な防せい耐久力が期待される。ちなみに最近筆者の行った伊勢湾台風被害復旧に用いられているアンボンドＰＣ矢板、阪急電鉄営業線のアンボンドＰＣ枕木の調査研究によると、18年間の実際使用後も完全な防せい効果と構造体としての健全性が確認されている。

■ アンボンドＰＣ部材の力学的特性と設計

基本的には通常のＰＣ部材と同様な力学的性質を持つので、その設計も従来のＰＣと基本的に同様でよい。ただし、曲げ破壊耐力が付着のあるＰＣ部材とくらべて10～15％小さくなる。これは図２の単純ばりの例に示すように、曲げを受けた場合、付着がないので各断面で平面保持は成立せず、

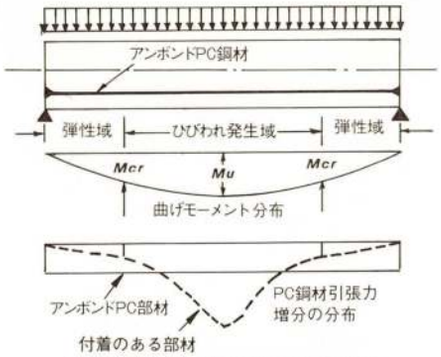


図２　アンボンドPC部材の曲げ破壊時鋼材引張力増分の材軸方向分布

部材全長にわたってＰＣ鋼材引張力は一様となり、付着のある場合よりも曲げ破壊時のＰＣ鋼材引張力が小さくなるためである。米国では曲げ破壊耐力低下を補うために、引張側に普通鉄筋を配置しており、曲げひびわれ分散にも役立っている。

地震時の高応力繰返し作用のもとでおこるＰＣ鋼材引張力の変動は、直接アンボンドＰＣ鋼材定着部に伝わる。ヨーロッパ各国ではこのような引張力変動による定着部ＰＣ鋼材の疲労破断が懸念されるとして、アンボンド工法の利用には消極的であったが、実際には図３に示したようにアンボンドＰＣ部材の疲労耐力および破壊様相は付着のある場合と何らかわらず、上記懸念は現在では否定されつつある。ただし、定着部の疲労耐力がＰＣ鋼材本体部とくらべて異常に小さいものは使用してはならない。現在わが国で慣用されている各種ＰＣ定着装置の大部分はこの心配はない。

■ アンボンドＰＣの施工

施工についてもグラウト作業を必要としない点を除いて基本的には従来のＰＣと同様と考えてよい。プレストレス導入時摩擦係数についても薄鉄板シースを用いる通常のポストテンション工法の場合と同じと考えてよい。なお、万一ＰＣ鋼材が破断したとしても、破断時に急激開放されるエネルギーは防せい材の粘弾性により吸収され、鋼材がコンクリート体から飛び出す危険性はないことが実験的にも実際面でも確認されている。このことは部材が荷重を受けてＰＣ鋼材が破断したとしても、これが飛び出す危険性はまずないことにもつながる。

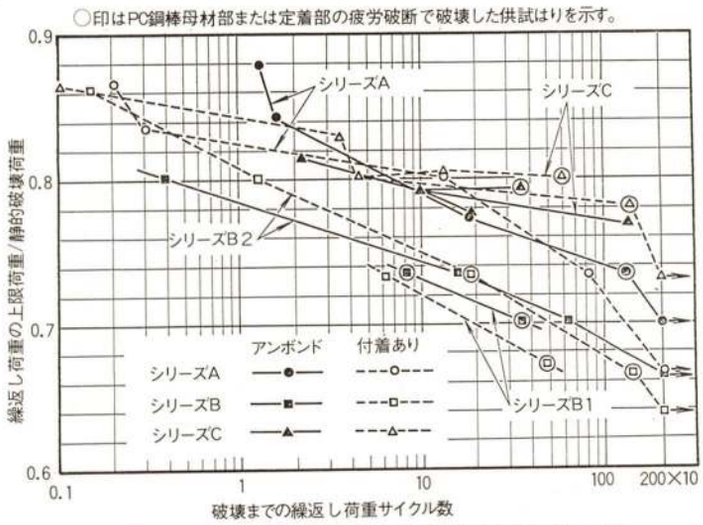


図３　アンボンドおよび付着ありPCはりの曲げ疲労耐力実験結果の一例

■ アンボンド工法のユニークな利用方法

アンボンド工法を利用して極めて有効な構造物の一つにフラットスラブ構造（コンクリート設計基準強度200～300kg/㎠、スラブ厚15cm以上、スパン９～13m、平均有効プレストレス10～35kg/㎠）がある。ＰＣ鋼材は図４に示すように設計曲げモーメント分布と相似な形に配置し、かつ、$M=Pe$（M：設計曲げモーメント、P：プレストレス力、e：偏心距離）となるようにP、eを適宜選定すればよいから設計も簡単である。図５は施工の一例で、普通鉄筋を必要としない点で施工上も極めて有利である。

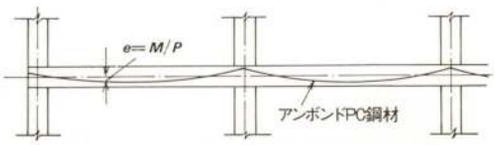


図４　フラットスラブ構造におけるPC鋼材配置



図５　アンボンドPCフラットスラブの施工例

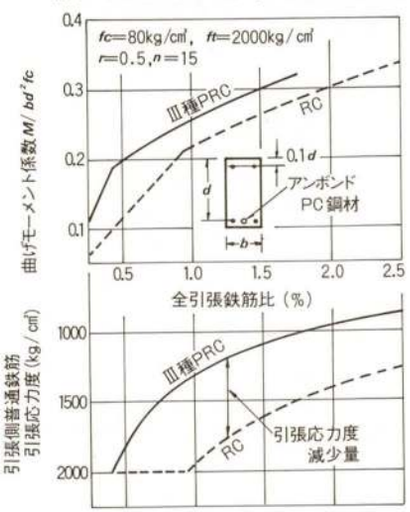


図６　Ⅲ種PRC（平均プレストレス10kg/㎠）断面とRC断面の許容曲げモーメント引張鉄筋応力度の比較

ＲＣ断面に10～30kg/㎠程度の平均プレストレスを導入するⅢ種ＰＲＣ構造にアンボンド工法を用いると極めて有利である。図６は平均プレストレス10kg/㎠を導入したⅢ種ＰＲＣ断面の許容曲げモーメント作用時の引張鉄筋応力度と、ＲＣ断面のそれとを比較したもので、わずかなプレストレス導入により引張鉄筋応力度が著しく小さくなり、ひびわれ開口幅を著しく制御できることがわかる。収縮ひびわれやクリープによる大たわみの制御もこれによって簡単にできる点で、今後のＲＣ構造の一つのあり方として、Ⅲ種ＰＲＣを推奨したい。

■ アンボンドＰＣ構造の耐火性

多くの実験により通常のＰＣ構造と全く同等の耐火性を持つことが明らかにされている。

（むぐるま　ひろし　京都大学教授，工博）

神鋼のアンボンド工法用シーストPCストランド

弊社はＰＣ鋼材のパイオニアとしての自覚から絶えず市場のニーズに応え、例えば、高強度太径ストランド、低レラクセーション材、シーストＰＣストランドなどの新製品の供給を行ってきましたが、ようやく普及段階を迎えましたアンボンド工法に関し、これに使用されるシーストＰＣストランドにつきご紹介します。

■ シーストPCストランドとは

従来のポストテンション方式で施工上繁雑さのあるグラウトを省略し、積極的にコンクリートと鋼材のボンドをなくした工法にアンボンド工法があります。シーストＰＣストランドはこのアンボンド工法に使用されるシース付ＰＣ鋼材で、ＰＣ鋼より線に、工場で防錆グリースを塗布し、シース被覆をしたものです。

■ シーストPCストランドの仕様および特性

シーストＰＣストランドはどのようなＰＣ鋼材についても製造できますが、弊社では下表に示すものを標準として製造しています。下表以外のＰＣ鋼材のご使用につきましては別途お問合せ下さい。

シーストＰＣストランドの摩擦係数、耐食性および耐火性は下記のとおりです。

(1) 摩擦係数

シーストとＰＣ鋼材の間の摩擦による引張力の減少はシースの材質、配筋状況により異なりますが、実験結果によれば、直線配筋による摩擦係数λは0.0035/m、曲線配筋による摩擦係数μは0.12/rad程度です。

(2) 耐食性

シーストＰＣストランドはあらかじめ防錆グリースにより完全に被覆されており、鋼材の腐食の心配は不要です。

(3) 耐火性

ＰＣ部材はＰＣ鋼材が400～450℃を越える温度に加熱されると強度が急激に低下しますが、これはアンボンド工法でも従来のポストテンション方式でも同じです。アンボンド工法による耐火性については外国での耐火テストおよび実際の火災例でもボンドがある場合より低下しないことが確認されております。

■ アンボンド工法とは

シーストＰＣストランドを用いたアンボンド工法は従来のグラウトを行うポストテンション方式と比較して、下記の利点があります。

(1) グラウトが不要のため工期が短縮できる。

(2) ＰＣ鋼材はグリースで完全に保護されており、鋼材の腐食に対する施工管理が不要である。

(3) シース径が小さいため薄いスラブにも使用でき、配筋設計が容易である。

(4) ケーブルの途中でも緊張でき、コンクリートの打ち継ぎによる段階施工が可能である。

(5) ＰＣ鋼材の再緊張が可能である。

(6) 摩擦係数が小さいので、鋼材使用量を節約できる。



建物のtwowayスラブへの適用例

■ アンボンド工法の用途

アンボンド工法はほとんどのプレストレストコンクリートに利用できますが、特に小型プレテン部材より、ポステン方式が有利であるものの、グラウトが困難といったことの多い建築では利点が大です。

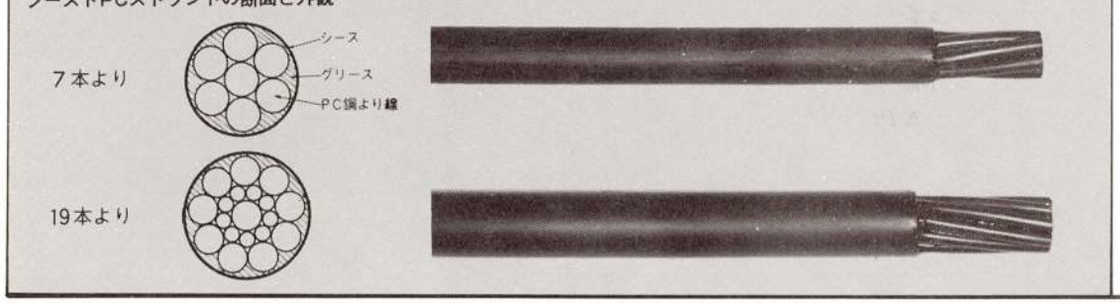
道路、倉庫の土間、工場の床および空港の滑走路など、地盤が軟弱な場合や重量物が載る場合のＰＣ舗装にも使用され、道路舗装ではＰＣ版１枚の長さは100～150mのものもあります。

その他、基礎ぐいを用いないＰＣ基礎や耐食性の面から水もれの心配のあるタンクや海洋構造物へも適用されております。

シーストPCストランドの標準仕様

ＰＣ鋼材	シース外径 mm	鋼材断面積 mm²	単位重量 g/m	引張荷重 kg	降伏荷重 kg	伸び GL₁=600 %	シース厚み mm	グリース付着量 g/m
7本より12.7mm	14.7	98.71	850	18,700以上	15,900以上	3.5以上	0.5	35
7本より15.2mm	18.2	138.7	1,200	26,600以上	22,600以上	3.5以上	1.0	45
19本より17.8mm	21.2	208.4	1,750	39,500以上	33,600以上	3.5以上	1.2	45
19本より19.3mm	22.7	243.7	2,050	46,000以上	39,500以上	3.5以上	1.2	50
19本より21.8mm	25.2	312.9	2,600	58,400以上	50,500以上	3.5以上	1.2	60

シーストPCストランドの断面と外観



PC鋼材の総合メーカー

神鋼鋼線工業株式會社

本　　社　尼崎市道意町７丁目２番地
TEL　大阪（06）411-1051（代）〒660
大阪営業所　大阪市東区北浜３丁目６番地
TEL　大阪（06）201-3961（代）〒541
東京営業所　東京都中央区日本橋室町２丁目４番２６号
TEL　東京（03）279-0461（代）〒103

設備の頁

43

ごみの真空搬送システム

(その2)

住川　武禧

システム概要 (その2)

●輸送管路

400～600φの鋼管あるいは鋳鉄管を用いる。入手の容易さ、性能等を考えて鋼管の場合はSTPG42、STPY41が適当であろう。耐摩耗性の優れた鋼材も開発されているが、価格、入手性の点で若干難点があるようである。

管内面はごみとの摩擦により摩耗するので、他種類の管路以上に外面の保護を十分に施すことが必要で、埋設部では一般に塗覆装のほかに電気防蝕を施す。内面の摩耗に対しては、ごみの通過量に応じて管の肉厚を変え、さらに合流部、曲がり部等は同じごみの通過量であっても、直管部よりも肉厚を大きくするなどの配慮をする。実際には、2あるいは3段階に肉厚を変えるので適当であろう。

曲がり、合流部は特殊な形状をしているので、取り合い、とくに建物内部に管路を敷設する場合にはスペースに十分注意することが必要である。曲がりの曲率半径は比較的自由に選べるが、最小の曲率半径は管直径の3倍程度とする。摩耗の点から曲がりが緩やかな方が望ましいが、通常直径の5倍程度が良い。

水配管のようには上下できず、定められた範囲内でのみ可能である。上昇は15°～20°、下降は30°以下にすることが望ましい。上昇の限度はごみの失速による閉塞を防止するためである。下降は原理的には垂直の下がりでもごみは運べるが、ごみの速度が大きくなると、管の摩耗量が指数函数的に増大するので、過大な摩耗を防ぐために一応の限度を設けているのである。

管路の溶接作業に際しては、とくに内面に突起物が出て後にごみによる閉塞の原因とならないように施工後内面の検査と、場合によっては内面の研磨とが必要である。一般に鋼管は外径基準で製作されている（内径基準のものも製作可能）ので、肉厚の変化点では内面に段差がつかないように、溶接に先立って内面開先をとっておくことが必要である。



図4　施工中の埋設管

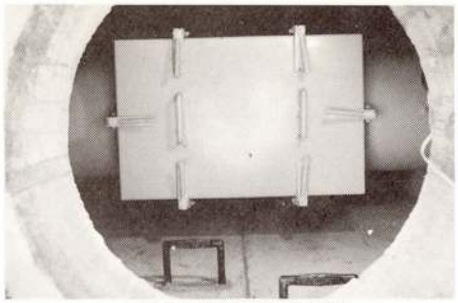


図5　点検口用入孔内部

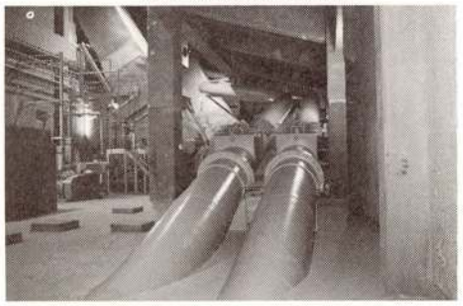


図6　収集センターの立上がり管

●事故対策

本システムが停止すれば、たちまち市民生活に影響を与えるので、収集センターの機器に対する適切な予備機の設置はもちろんのこと、地域的な広がりを持った管路、信号ケーブル網に対しても対策を講じておくことが望ましい。たとえば管路の要所に遮断バルブを設け、地区を数ブロックに分けることにより、メンテナンス作業を簡便にし、全体のシステムダウンを防止することができる。また信号ケーブルのルートをループ化し、さらにルートの途中にアイソレータを設けて、ケーブルの地絡、断線により全体の送受信システムが麻痺することも防止することができる。大規模なものについてはとくにこのような配慮が必要であろう。

埋立地等のような所では、不等沈下に対しても、管路、ケーブル双方に十分な対策を施さなければならない。

●管路の空気抵抗

ごみ輸送時の管路の空気抵抗は、おおむね下記のように考えることができる。

$\Delta Pt = \Delta Pa + \Delta Pr$

ΔPt　：ごみ輸送時の管路の圧力損失

ΔPa　：空気のみによる圧力損失

ΔPr　：ごみの輸送による圧力損失

管路を空気が流れるに従って、管路の抵抗により圧力が徐々に低下する。すなわち空気の比重量γが変化しながら流れることになる。摩擦熱と管壁での熱交換により、一般には等温膨張とみなして良く、ΔPaは次式にて近似的に求めることができる。

$$\Delta Pa = P_1 - P_2 \fallingdotseq \lambda \frac{\ell}{D} \frac{P_1}{Pm} \cdot \frac{\gamma_1 W_1^2}{2g}$$

（1は入口、2は出口を表す。）

$$Pm = (P_1 + P_2)/2$$

ΔPrについては、実物大のパイプで実際のごみを用いて数多くの実験をして求めることになる。ごみの場合はとくに、模型によるテストでは精度の高い値は得にくいためである。

●収集センター

対象地区の近くに清掃工場があれば、ここに収集センターを設けて、収集したごみを焼却炉のごみピットに投入する方式とすることができる。しかし、一般にはそうではない場合が多いので、収集したごみをコンテナに圧入して清掃工場まで輸送することとなる。地方自治体により収集方式（分別、混合等）が異なるので、収集センターの方式はこれに応じたものとすることが必要である。

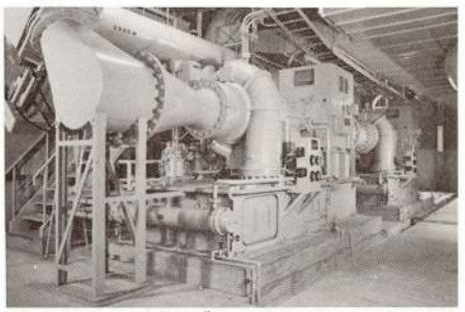


図7　輸送用プロア



図8　分離器および集塵器

コントロール方式

通常、ニュータウンでは入居が数年にわたって段階的に行われるので、末端の機器の増設もこれに従うこと、またごみの排出傾向が曜日、季節によって変動することなどを考えて、収集ブロックの組み合わせや収集時間等のプログラム変更が容易に行えるものが望ましい。

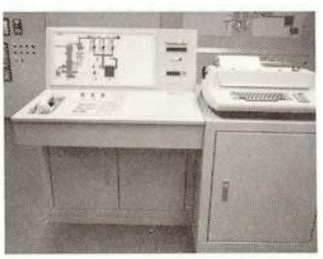


図9　コントロール用操作卓

最後に

現在、このシステムの1戸当たりの設備費は30～50万円にもなる。導入当初は安全性を考えて、どうしてもシステムが複雑になり勝ちなのは止むを得ないであろうが、広くこの真空搬送システムが採用されるためには、よりシンプルで使いやすいものの開発に努めていくことが必要であると考えている。

（すみかわ　たけよし　日本エスエフ㈱大阪支店）

施工材料の頁

43

高分子(プラスチック)材料の耐久性

藤川　慧

1．はじめに

高分子材料(以後、プラスチック材料という)が環境媒質の中で、種々の外的作用を受け続けると、外観や形態を維持できなくなり、変質や破壊に至ることがあるが、このことを劣化といい、これに対する抵抗性(安定性)のことを耐久性と呼んでいる。

プラスチック材料の定義は、"炭素(C)・水素(H)・酸素(O)・窒素(N)等の原子が鎖状や網状に連結した長大分子である高分子を主体として、充てん物や補強材等から得られる人造の材料"である。なおその形態は、固体状のものが多いが、接着剤や塗料のように液状のものやエアロゾル状のものも含まれる。またシリコン樹脂のように無機物に近いものもある。そこでプラスチック材料の耐久性といっても広範になるので、主に身近な建築材料を例にとって論ずることにする。

2．プラスチック材料の劣化と耐久性

プラスチック材料は酸素・オゾン・SO_2・H_2S・NOx等の大気汚染ガス等の気体、水および湿分・酸・アルカリ・油類・洗剤・降下じんあい・海塩粒子・銅等の活性金属等の環境媒質に取り囲まれ、光・熱・電気・力等の外的エネルギーを受け続けながら自然界に放置される。耐久性は、光や熱等の静的なものと、繰返し荷重や振動等による動的なものとに大別できるが、本稿では建築材料の実用上の観点から、つぎの6種類について取り上げてみた。

(1)耐光性および耐候性……日光、とくに屋外での使用における天候劣化に対する安定性
(2)耐熱性および耐低温性…熱劣化、熱変形、高温熱分解に対する安定性と低温における物性低下
(3)耐水性および耐湿性……吸水、吸湿による変形、物性低下、加水分解等の安定性と吸水特性
(4)耐薬品性……薬液類や活性ガス等による化学劣化に対する安定性と材料の変形が与える影響
(5)耐摩耗性……摩耗による物理的な作用による劣化に対する抵抗性
(6)耐生物性……バクテリアやカビ等の微生物と白アリやネズミ等による被害に対する抵抗性

3．建材としてのプラスチック材料

プラスチックは、オールプラスチック構造と呼ばれる大規模な利用法から、外壁、屋根のような外部の仕上材をはじめ、床、内壁、家具、設備機器材等、幅広い利用域をもち、そのすぐれた性能を発揮しながら、今や日進月歩の勢いを示している反面、一方では有機材料の特性として、認識しなければならない点が少なくない。それが耐久性と重要な関係にあることは否定できない事実であろう。つぎに建築用プラスチック材料製品の形状別分類を**表－1**に示し、耐久性試験方法からみたプラスチック建材を解説することにする。

4．耐久性試験方法

(1) 耐光性および耐候性

一般に、プラスチック材料を劣化させる光の波長は、400mμ以下の紫外線であり、日光は290mμ以上の光を含んでおり、このうち紫外線の占める割合は、5～10%に過ぎないが、これが劣化に重要な役割を果たすことが言われている。実際には、大気中の酸素の影響や、水分の影響等によって劣化が促進される。その試験方法は、つぎの2つに分類される。

①屋外曝露試験（JIS A 1410）
②人工促進劣化試験
(イ)耐光試験機(フェードメーター)(JIS L 0824)
(ロ)耐候試験機(ウェザーメーター)(JIS A 1411)

建材関係で、耐光および耐候性が要求されるのは、主に外装に使用されるものについての規格が多く、(イ)を使用するものは繊維関係であり、その他の場合は、大体(ロ)が使用されている。

(2) 耐熱性および耐低温性

建材の耐熱性および耐低温性は、自然条件によって左右されるが、夏季の屋外で最高50℃程度になり、冬季の寒冷地では、屋外気温で最低－30℃程度となることが考えられる。このような条件下で耐熱性とは、材料の熱に対する抵抗性であり、変質、変色、き裂、収縮等が問題であることからして、耐熱性の評価は、耐用時間が問題になる。耐低温性も、低温脆化で評価されることが多く、硬さ、衝撃強さなどの変化から調べられる。

(3) 耐水性および耐湿性

一般にプラスチック材料は、水に対して安定性があると言われているが、建材に使用される材料は、大部分無機質との混合材料であるため、安心できないのが現実である。さらに常温では安定性があっても温水や熱水、さらに酸性、アルカリ性の条件下によって、より一層劣化が促進されるので、注意が必要である。

(4) 耐薬品性

プラスチック材料は、金属材料等の無機質材料と比較して酸やアルカリには、侵されにくいが、しかしその反面有機溶剤等に対して必ずしも安定でないことが言える。耐薬品性を試験方法上から分類すると、耐ガス性、耐オゾン性、耐酸性、耐アルカリ性、耐溶剤性、耐油性、耐塩害性、耐銅害性等であるが、ここでは省略する。

(5) 耐摩耗性

耐摩耗性による評価は、つぎの試験方法による。
(イ)回転円盤の摩擦および打撃による床材料の摩耗試験方法（JIS A 1451）
(ロ)落砂法による摩耗試験方法（JIS A 1452）
(ハ)研摩紙法による摩耗試験方法（JIS A 1453）
(ニ)塗料等のウォッシャビリティー試験機による耐洗浄性試験方法（JIS K 5400等）

(6) 耐生物性

昆虫やネズミによる被害に対する準試験方法はないが、繊維壁に対して、カビ抵抗性試験方法(JIS Z 2911)がある。

その他、繰返し変形や振動による材料の疲労に対する抵抗性や、成形収縮、後収縮そして経時的寸法変化と荷重下のもとでのクリープ変形などの傾向性があるが、紙面の都合上割愛した。

5．おわりに

プラスチックは、電気絶縁性、耐食性、軽量性、断熱性、緩衝性、透明性、着色性、柔軟性、自己潤滑性、非粘着性、接着性、一体成形性、大量生産性等、比類なき特性を備えながら、金属、セラミック、木材、セメント製品等に見られない問題を含んでいるため、専門外の人達に困惑を招いている。とりわけプラスチック用途拡大のために水をさしているのが"燃焼性"と"耐久性"であるということを付け加えておこう。

（ふじかわ　さとし（財)日本建築総合試験所研究員）

表-1　建築用プラスチック材料製品の形状別分類

A　単　板	フィルム・レザー タイル・シート 厚　板	カーテン，スクリーン，テーブルクロス，防水フィルム 床および壁用タイルならびにシート，採光板，ディスプレイ ドア，テーブル板
B　積層板	普通積層板 合板・積層金属板 サンドイッチ板	床および壁タイル，テーブルおよびカウンタートップ化粧板，棚板，配電板 床および壁シート，屋根ぶき 軽量壁板，扉，家具
C　成型品	小型成型品 大型成型品 管・棒状成型品	食器，家具および建具付属品，バスルーム備品，電灯備品 スカイドーム，椅子，バスタブ，便器，冷蔵庫，壁ブロック 給排水管，配電管，ダクト，目地棒，カーテンロッド，レイル，雨どい
D　鋳造品	普通鋳造品 多孔質鋳造品	採光板 保温および断熱材，スポンジマット，吸音材，バスルーム備品
E　噴霧硬化品		補強壁板，屋根防水層
F　液・糊状品	接着剤 表面塗装剤	工業用，建築施工用，家庭用 各　種
G　繊維	繊維 織物	単繊維，紐，綿 壁布，カーテン，家具，日除け，敷物，壁掛け，幕

昭和52年度・第7回若い会員の集い

北浜・船場界隈の町屋を見る

——ディスカバー大阪・その3——

レポート

……もっと大阪を知ろう！…… ということではじまったディスカバー大阪シリーズ。1回目は「なにわのかくれた史跡を訪ねて」と題して、上町台地の周辺を散策。2回目は「大川端散策……泉布観から大阪城公園へ」と題して水の都大阪の、真中を流れる大川沿いに洋風建築の泉布観を中心にみて来た。そして今回はその3回目、大阪の中心部であり、大阪の代名詞ともされている"船場"を中心に訪ねてみることになった。

その昔、大阪が経済の中心として、活気に満ちていたときの商家は、現代社会の急激な発展の中でほとんどがビルに生まれかわり、現在も残っているのはわずかにすぎないが、今も残る船場の街並みと町家を訪ねて、その歴史的背景や地域的条件などもさぐろうということで今回のテーマが決まった。

11月12日、大阪市立大学教授、白木小三郎氏を講師に迎えて、まず日本建築協会の会議室に集まって、そこで約30分間「北浜、船場界隈」と題して、お話をうかがった。その内容は、船場の歴史から始まり、町名、町家の形式など興味ある話が多く出された。

上町台地のみが陸で広い砂浜であった頃にも船場という名前は古地図にあるが、大阪の中心となる船場は、秀吉の大坂築城に伴い、東横堀川が惣堀の一部として掘られ、西横堀川も開かれた頃から町造りがはじまったという。大坂城を中心に東西に幹線である「通り」が4～5間の幅で西へ伸びており、それに直行する「筋」が3～5間の幅で南北に伸び、碁盤の目のような街が造られた。当時「通り」は主要な道路であり、「通り」に面した店は格式も高く、また1丁目から5丁目までとわけられていたのであるが、後に明治に入って鉄道が開通し、梅田に駅ができると、大川にはあちこちに橋がかかり、交通の幹線が「通り」から「筋」へと移らざるを得なかった。

その「筋」に面した町家では、拡幅のために「軒切り」というものが行われたという。

また町家の格差も間口の広さによって異なっていた。7～8間以上もあるのは「巨戸」と呼ばれ、5～6間のものは「中戸」、4間以下は「小戸」と呼ばれている。

説明のあと参加者全員、イラストマップを片手に、まず現在修復中の適塾の前を通り、大阪市立愛珠幼稚園へと向かった。銅座の跡という石標を右手にみながら、門を一歩中に入ると、そこは静かな落ち着いた雰囲気の園内で、高い天井の講堂、その奥には中庭があり、たくさんの花が咲き乱れていた。中庭と建物とはテラスで結ばれており、快適な外部空間となっているようだ。

今橋通りを東へ、堺筋まで行き旧小西儀助商店の見学へと向かった。道修町2丁目の、「巨戸」の一つであるが、ここは西側が堺筋に面していたため、明治から大正にかけての拡幅のため「軒切り」により間口は狭くなっているというが、軒切りされた、西側外観はそれを感じさせないように修復されており、建物への愛着が感じられた。内部は一見質素なように見えるが、よくみると、各部には質の高いものがあちこちにみられた。たとえば、欄間の彫りものの細かさ、床柱の材料、襖の引手のデザインにまで注意が払われていた。

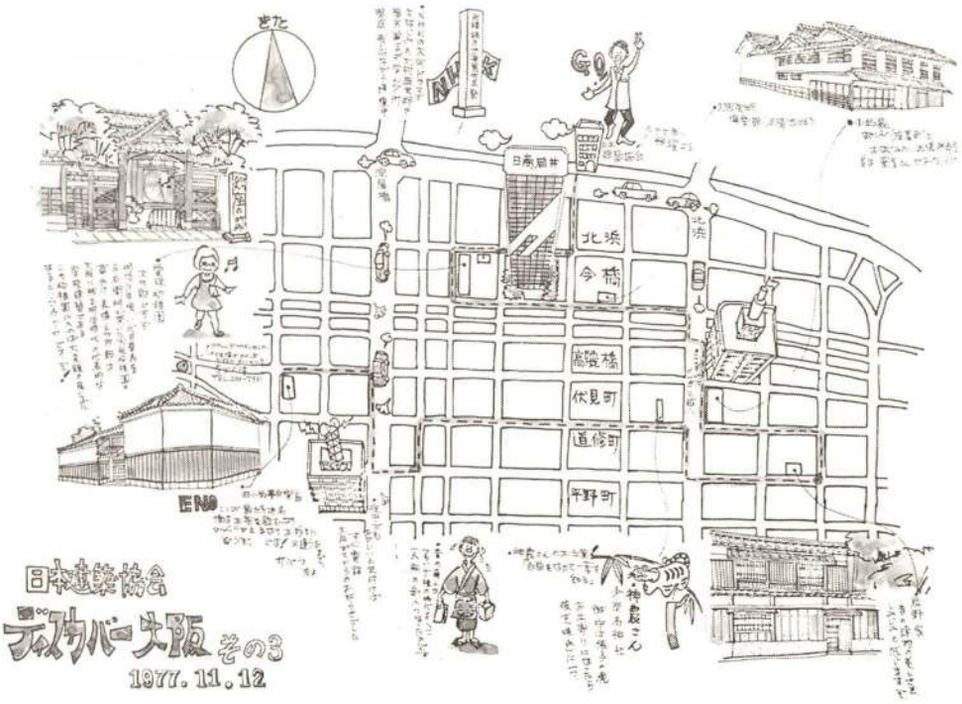
そのあと道修町を西へと歩くコースの途中で、"少彦名神社(神農さん)" へ立ち寄った。ここは間口がせまく、ややもすると見逃してしまいそうな神社で、薬の神様として11月22日～23日の「神農祭」でこのあたりはにぎやかになるところである。船場には同じ業種のみで一つの街区を形成している所があちこちにあったという。道修町は薬の街として典型的なものである。

大小の薬の店が軒を並べる道修町を西へと御堂筋を越えて、もう一つの見学地「旧小西平兵衛家」へと急いだ。こちらも通りと筋に面した角地に立つ「巨戸」であるが、軒切りにもあわず、明治19年に建ったその当時のまま残っている数少ない町家の建物である。もとは唐物の器具や道具を扱った道具商であり、周囲は壁で囲まれており、商品は座敷の展示場で見せたという。小さな入口を入り石を敷き並べた庭から玄関へと内部へ入っていくことができる。また右手から細い通路が勝手口から台所へ、そして裏庭へと通じている。勝手口から台所へ入ってみると、広い土間には焚き口が3つも4つもある「おくどはん」があり、大きな釜がすわっていた。土間にある押入の戸や柱、板の間もふき掃除で黒光りして、歴史の重さを感じさせられた。台所の天井はなく、2階分吹抜けとなって屋根裏に天窓があって採光に、換気に役立つようされていた。

一通り見学のあと座敷に集まり、白木先生からスライドによる、大阪の古地図や、町家のプランなど数々の資料による説明をうけたあと、予定の時刻5時過ぎに解散となった。

古いものから新しいものへと激しくうつり変わる現代の社会において、その進歩も著しく、そのための破壊工学は時代とともに進んできたが、古いものを残すための保全工学はあまりにも遅れてきているのではないかと思われる。船場でも毎年何軒かの町家が姿を消して新しいビルに生まれ変わっている。全国各地にも歴史的に重要な建物があちこちにあり、誰もが訪ねていくが、ちょっと振り返れば最も身近な所にすばらしいものが沢山あることに気がつく。それらがどうすればいつまでも残しておけるのか。それはただ保存のみというのではなくて、その古いものをどのように現代の社会の中で役立てていくかが、これからの重要なことではないかと改めて考えさせられる1日であった。

レポータ・斎藤英雄（近畿地方建設局）



イラスト地図制作→コラムデザインセンター

大阪の代表的な町家に憶う

長山　弘子

低い雲、うすら冷たい風の中を三三五五集まった人達の熱気で、建築協会の会議室は暖かかった。紫煙のない真剣なそれでいて和やかな雰囲気の中で、白木先生の講義は「まずテキストの町屋の文字を町家に訂正してください」から始まった。それはディスカバー大阪その３―北浜・船場界隈の町屋(家)を見るに当たっての心得として最も適切な言葉であった。先生の講義を懐かしく伺おうとしていた矢先の私は、そのお話にハッとした。そして途方もなく拍手をしたい思いをおさえるのに懸命であった。大阪の経済活動の心臓部とは言え北浜・船場界隈はかつて商いの町であると同時にその一軒一軒ごとに生々しい家庭生活があった。建物そのものを見る目で、当時の名残りをとどめている空間・事物をみ、感じてこそ、今日の意味があるのだと私なりに理解した。先生のお話は一人前即一町前に台頭してゆく商人と町並，町並の発展がやがて道路の拡幅によって「軒切り」にあい、見世の部分と居住部分からなっていた町家が次第に居住部分を狭ばめることで事務所化、ビル化してゆく過程に触れられた。

好むと好まざるによらず流れてゆく町並は、今もまた変わらないが、ビル街とは全く別な生活が町家形式にあることを互いの胸に確認して、適塾・愛珠幼稚園・旧鶴屋・美術倶楽部・コニシＫＫ・辰野家・高徳寮と順を追って散策した。

一般に京都の町家に較べて大阪は全く大阪らしさのない都市、ただバイタリティだけのように理解されている大阪のド真中に、土曜の午後とは言いながら、これほど静かな佇いがあるのかと見返したくなる通りをゆっくり歩いた。

幼稚園の草分け愛珠幼稚園が代々近隣の人々の協力によって百年近くも開園していること、戦火をまぬがれ文化財として引き継がれ、今もって美しく維持管理されているのをまのあたりに見ると、園児達の躾の良さを見るようで伝統の持つ意味の大きさに今さらだった。

つい先達まで外住しよう、となさらなかったという旧小西儀助商店の先代(?)社長、妻側から軒切りの状態がよく分かる辰野家を過ぎて、少しずつ暮れなじむ御堂筋を横切って最終地の旧小西寮（錂高組高徳寮）に着いた頃は、ようやく快い疲れを感じていたところ、広い寮を錂高組の方々に案内していただいた後のお茶は、(一度に接待して下さる方には大変だったろうに）格別だった。寮では町並変遷のスライドを拝見して散会となったが、史的財産を維持する側の並々ならぬ努力を見るにつけ、市民の大きく言えば国民の所産とする心意気をはぐくむ手だてはないものかとしみじみ思う半日であった。(大阪府農林部経営指導課)

北浜・船場界隈の町屋を見学して

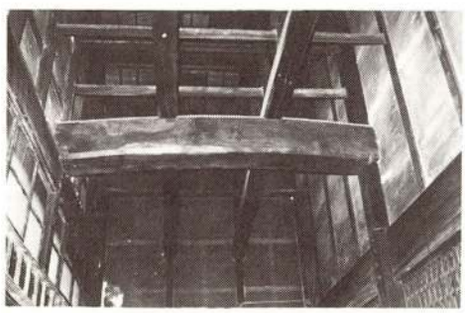
和田　康由

北浜・船場界隈は、戦前、戦後を通じて大阪の経済の中心であり、今でも歴史ある町として、その面影を止めています。先の戦争で、戦災に免がれ、現在でも明治・大正・昭和初期の近代建築物や町屋が、よく保存されています。今回の見学コースに加え、この界隈には、市内で最も古いとされる、木造建築の北浜平和ビル(明20年代)、を初め、三菱銀行大阪支店(明43年)、旧三井２号館(大7～9年)、緒方病院、洪庵記念館(大12～13年)、生駒時計店(昭４～６年)ほか、歴史を伝える建築物が、数多く残されています。

とくにうれしく感じられるのは、そうした歴史的建造物が、新しいビル建築と肩を並べ、現在でも、充分その役目を果たしていることです。

幼稚園として、すでに90周年を迎えた愛珠幼稚園、未だに商家として、現役でがんばっているコニシ株式会社(旧小西儀助商店)、錂高組高徳寮(旧小西家)では、外観および内部も見学させていただき、老いてはいるものの、生きている頑強な建物をみることができました。

コニシ株式会社のクドのある庭の太い梁を



コニシ株式会社のクドのある庭の太い梁　撮影：和田康由

みていますと、最近のある新聞に掲載された、法隆寺宮大工西岡常一さんの「私は、千年の生命を考えて、薬師寺西塔を再建します」という言葉を、思い出します。

建築物は人々の歴史を伝え、人々はその建築物を永遠の愛情をこめて創造し、守っていかなくてはならない。

こうして、神農さんに参り、町屋ほかを見学しながら、道修町を歩いていますと、戦災にまぬがれた商家の主人から、「多勢の人々が何をみてまんねん」「日本建築協会主催で、北浜、船場界隈の町屋ほかを見学しているんです。」「そうでっか、うちにも、屋根や軒にめずらしい瓦がのってますさかい。ほら、あそこにおまっしゃろ。そこにも……」と、気軽に話しかけられました。曇りの、時折り木枯らしの吹く寒い日でしたが、大阪人の人情に触れ、寒さもどこへやら。

最後に、この見学会を通じて、常に笑顔を絶やさず、気軽に、わかりやすく町屋などについて説明された白木教授、多忙中にもかかわらず気持よく見学させていただいた神農さん、愛珠幼稚園、コニシ株式会社、錂高組高徳寮の方々、並びにこうした楽しい企画を催された日本建築協会の方々に、深く感謝いたします。

(大阪市立工芸高校)



出発前に白木講師より説明を聞く。（於　協会４Ｆ会議室）



重文、旧緒方洪庵住宅(適塾)を外側より見る。



愛珠幼稚園、校庭



道修町の少彦名神社(神農さん)へお参り

日　時　昭和52年11月12日(土)
　　集合 13:30 → 解散 17:00
ゲスト　白木小三郎氏（大阪市立大学教授・工学博士）
参加者　33名
行　程　13:30　ゲストの紹介及行程の説明　阪倉主査
　　13:35　講義「北浜、船場界隈について」
　　白木講師
　　14:10　〈出発〉愛珠幼稚園→コニシ株式会社
　　(旧小西儀助商店）→道修町、平野町
　　を歩く……
　　16:00　錂高組高徳寮見学・スライド・懇談
　　17:00　解散

日本建築協会

月間の動き

昭和52年12月分

出　版　委　員　会

小委員会

5日　1時～2時　　於会館集会室

出席者　小林委員長ほか2名、学芸出版社

議事　「技術選書」進行状況の打合せ

住　宅　委　員　会

委員会

6日　5時50分～8時　　於会館集会室

出席者　小西委員長ほか9名

議事　(1)次年度住宅展について

(2)その他

建築データシート委員会

Bグループ打合会

7日　正午～2時半　　於会館集会室

出席者　羽入幹事ほか4名

議事　(1)H～M工事の目次調整と頁の決定

(2)その他

委員会

9日　5時半～8時半　　於北京

出席者　坂先生　井上・真塚正副委員長ほか13名

議事　(1)こんごのスケジュールについて

(2)そのほか

委員会終了後同所において忘年懇親会を開催した。

企画分科会

19日　6時～10時　　於会館地下編集室

出席者　酒井幹事ほか4名

議事　(1)総合目次（関連目次）の検討

(2)索引の検討

(3)装幀について

(4)広告原稿（新建築2月号掲載）について

編　集　委　員　会

3月号編集幹事会（第2回）

14日　6時～9時　　於会館集会室

出席者　池田有隣、辻野純徳、溝神宏至朗、末松利夫、吉田あこ、木下川武各特別幹事　鈴木委員

議事　(1)第1回幹事会の中間報告

(2)特集案まとめ

(3)次回幹事会

編集委員会・広告企画小委員会合同委員会

20日　4時～6時半　　於会館集会室

出席者　中村委員長、尾亀副委員長ほか5名

議事　(1)正月号＝デザインの動向―新旧のコントラスト特集経過報告

(2)2月号＝水特集経過報告（広告企画を含む）

(3)3月号＝病院特集（仮称）企画（広告企画を含む）―幹事会案をもとに―

(4)正月号までの収支状況と本年度の見込み

(5)そのほか

建　材　委　員　会

委員会

15日　6時～8時　　於会館集会室

出席者　山田委員長ほか9名

議事　(1)こんごの委員会活動について

(2)そのほか

委員会終了後同所において忘年懇親会を開催した。

事　業　委　員　会

広報小委員会研修分科会

23日　6時～8時　　於会館集会室

出席者　佐藤幹事ほか2名

議事　(1)「建築における省エネルギー化」のセミナーについて

(2)日影規制についての説明会について

(3)ASTM研修会について

(4)そのほか

若い会員の集い伝統工芸企画分科会

23日　6時～9時　　於会館3階会議室

出席者　佐野主査ほか2名

議事　(1)第10回企画（伝統工芸を見る）について

(2)見学先の選定その他

若　い　会　員　の　集　い

「原風景への思惟」

―外空間作家・深谷光軌氏に聞く―

3日　1時半～4時半　　於あまべ(余部)邸

聴講者　51名

講　師　深谷光軌氏（外空間作家）

聞き手　狩野忠正氏（竹中工務店設計課長）

見　学　会

神戸・三宮市街地改造事業プロジェクト

セミナーとA棟新築工事の見学

9日　2時～4時

出席者　31名

設　計　㈱日建設計

施　工　A棟　鹿島建設㈱……見学

B棟　清水建設㈱

C棟　㈱竹中工務店

セミナー講師　西村賢進氏

（神戸市都市計画部再開発課長）

建　築　ク　ラ　ブ

役員会

7日　正午～3時　　於会館3階会議室

出席者　塚本代表、杉村運営委員長ほか2名

議事　(1)忘年懇親会について

(2)そのほか

忘年懇親会

13日　6時～7時半　　於大阪グランドホテル

出席者　90名

会員有志より多大の賛助を受けまた寄贈景品も多数に上り盛会を極めた。

12月の入会者（敬称略）

〔団体会員2社〕

ダイシン土地㈱　　フドウ建研㈱

〔個人会員4名〕

遠藤　英治　　小沼　浩雄　　松村満喜子

山口　勝正

■日本建築協会の展示窓ご紹介

第38回展示写真「国立循環器病センター」

▶展示期間　昭和52年12月19日より2カ月間（予定）

▶展示場所　京阪電鉄・地下通路（北浜寄り南側ショーケース）

国民の健康の最大の課題となっている循環器病――脳卒中・心臓病・高血圧など――を制圧するため、厚生省がかねてより建設中の「国立循環器病センター」が、昨年夏、本館(病院・運営部)と付属棟（宿舎関係）の完成を見、緑豊かな吹田市北千里の一角にオープンいたしました。現在工事中の研究所棟が完成すれば、わが国はもとより、世界でも有数の循環器病専門の総合施設となり、東京の「がんセンター」に匹敵する医療の拠点として期待されます。



信用ある技術と伝統の
アスファルト工事 専業大店
シート防水・ウレタン防水・シングル葺工事
株式会社 久保商店
大阪市北区西天満2丁目2番16号 TEL 06-364-0206(代表)

室谷
内装不燃材
室谷商事株式会社
本社 神戸市生田区北長狭通4－1 (英和ビル)
電話 神戸(331) 0881～3
支店 大阪市北区西天満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)



鉄壁の守り
奥山式・熱工法・冷工法総合防水層
創業50有余年、当社では製品製造から責任施工までの一貫した作業システムにより、漏水原因を克服した理想的な総合防水層を完成させました。
●奥山式総合防水層の特長
継目がない／温度変化による伸びがない／腐らない／柔軟性に富んでいる／耐候性に優れている／製品及び施工技術が優れている／完全絶縁工法で施工出来る
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
カッパー防水帯
コーパータイト
オクロン防水帯
新工法プレノテクト吹付工法
●お申込次第カタログ進呈
厚木出張所 厚木市金田字宮畑 259 電話0462(21)6092
大阪出張所 大阪市都島区都島中通り2-3-1 電話06(921) 2497
名古屋出張所 名古屋市南区若草町3－3 電話052(811)3660
九州出張所 佐賀県諸富町 電話0952(47)2945

防火・防煙から避難装置まで
建築防災の総合メーカー
豊かな経験
最新の技術
東洋シヤッター
東洋シヤッター株式会社
本社：大阪市東区両替町1－12 日生ビル ☎(943)6571代表
東京・横浜・盛岡・郡山・水戸・浜松・岡崎・名古屋・富山・大津・京都・堺・神戸・広島・福岡他全国主要都市

空気調和・冷暖房設備
給排水・衛生設備 設計・施工

株式会社 朝日工業社

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

空気調和設備
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2－22　電話(667)3431(大代)
支　社　名古屋・仙台・札幌・広島・福岡・金沢・新潟・横浜

給排水・衛生
暖冷房・換気 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

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・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　秋田・盛岡・千葉・横浜・静岡・富山・福井・豊田・京都・神戸・鹿児島・那覇

管工事業

協和建設工業株式会社大阪支店

取締役支店長　西坂幸男

大阪市北区堂島2－1－27(桜橋千代田ビル)
郵便番号530　電話 大阪(06)346－0721代

空気調和設備
給排水衛生設備 設計施工　各種送風機・製作販売
各種プラント設備

株式会社 カンダン

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

新日本空調株式会社

大阪支店　大阪市北区堂島浜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

斎久工業株式会社大阪支社

大阪支社　大阪市北区中之島4丁目2番38号　電話06-443-5041(代)
東京本社　東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビルディング)
電話　03－270－7411(代)
営業所　札幌・仙台・千葉・名古屋・金沢・高松・岡山・福岡
出張所　福井・倉敷・広島・苫小牧

空調・衛生・防災

須賀工業

大阪市西区土佐堀1－2－30　TEL 06－441－5171

支　店　東京・大阪・横浜・名古屋・京都・神戸・広島・福岡
営業所　札幌・千葉・静岡・金沢・高松
出張所　仙台

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

空調衛生　地盤凍結　冷凍冷蔵

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

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　産業設備
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☎06－448－5851(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・広島
神戸　出張所：新潟・金沢・大宮・静岡・豊田・京都・岡山・松山・熊本・鹿児島・沖縄・バンコク

給・排水・衛生・消火・暖冷房設備

株式会社 西原衛生工業所大阪店

大阪市大淀区中津6丁目8番4号　**電話大阪(458)3531番**
営業所　京都・広島・天理・福岡

温・湿度調整装置、暖房
冷房、水道、搬送機設備
設計並ニ施工

第一工業株式会社大阪支店

大阪市北区西天満3丁目6番14号　電話（364）6666（代）
本　社　東京都千代田区丸ノ内3-3-1(新東京ビル)
　電話（211）8511・8561(代)
仙台支店　仙台市新伝馬町60
　電話（21）4491
名古屋支店　名古屋市東区東門前町3－6
　電話（971）3621

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丁目5－20（天満橋北詰）
　電話（352）3501～3
四日市支店　四日市市浜田西末広町　電話㊲7431～3
滋賀営業所　大津市打出浜13－15　電話 0775 ㉒9738
津営業所　津市栄町2－111　電話 0592 ㉖3610

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

ダイキンプラント株式会社

取締役社長 北川一郎

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

Carrier
冷暖房はキャリア
CARRIER

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

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

大晃設備株式会社

本　社　大阪市北区西天満5-11-12　電話 06－313－1846
ガス工事事業部　大阪市北区西天満5-11-12　電話 06－313－1846
大阪ガス工事所　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
設備営業所　枚方市甲斐田東町9番3号　電話0720－49－2128

平山工業株式会社

衛生・空気調和設備・設計・施工

大阪市西区江戸堀1-22-7　TEL(441)㈹1994・(443)㈹0331

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

空気調和・恒温恒湿・冷凍・冷蔵
給排水衛生 設備　設計施工

不二熱學工業株式會社

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

MODAIR

空気調和設備設計施工
換気・除塵設備

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(433) 8071
本　社　東京都中央区京橋2丁目9　TEL(562) 1351
支　店　名古屋・福岡

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

山田工業株式会社

本社及管工事事業部　大阪市西区京町堀1－6－8 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)
出張所　神戸・福岡・松山

電気・計装工事 設計施工

栗原工業株式会社

取締役社長 栗 原 信 英

大阪市北区角田町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3－34－6
TEL 大阪06（385）1361（代）
京都営業所 京都市右京区西京極葛野町21
TEL 京都 075（311）1185（代）
福岡出張所 福岡市中央区薬院1－14－8
TEL 福岡 092（771）6168

電気工事設計施工

株式会社 三 興 社

代表取締役 林 敏夫

本 社 大阪市北区西天満2丁目6－8（堂ビル7階）
電 話（361）3671（代）
支 店 東京都中央区日本橋箱崎町3丁目2番地
電 話（671）1478（代）
出張所 川崎・相模原・堺・福山

電気設備工事設計施工

東光電気工事株式会社

大阪支社

常務取締役支社長 姉 川 正 男

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

電気・暖冷房・空調工事設計施工

三宝電機株式会社

取締役社長 嘉 納 伝 三

本 社 大阪市北区西天満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）0231
支 店 名古屋市北区城見通2丁目20番地
電 話（991）5131（代）
営業所 神戸・堺・千葉・宇都宮・熊本

電気工事 設計・施工

中本電気株式会社

取締役社長 中 本 正 明

本 社 大阪市城東区成育三丁目五番十七号
電 話 大阪（931）代表 7341～5
資材倉庫 大阪市城東区成育三丁目十七番一号 電話大阪（932）2869
奈良営業所 奈良県御所市御国通360 電話御所（2）0122
枚方営業所 枚方市山之上西町1の1 電話枚方（43）8659・（44）9232
神戸営業所 神戸市葺合区若菜通六丁目六番五号 電話神戸（241）5969

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

各種電気工事設計施工・制御盤製作

野里電気工業株式会社

取締役社長 池 内 文 夫

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

電気設備設計施工

高千穂電機株式会社

取締役社長 岩 崎 久 雄

本 社 大阪市都島区中野町4丁目8－10
電話 大阪（06）358－1171大代表
支 店 東京都港区虎ノ門1丁目13番5号
電話 東京（03）503－0718代表
福岡市中央区天神1丁目10番24号
電話 福岡（092）712－0126代表
営業所 神戸 078（351）6441 鹿児島 0992（24）0115

電気工事設計施工

富士電業株式会社

取締役社長 田 中 実

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

電気工事・計装工事・設計施工

中央電気工業株式会社

取締役会長 今 村 騰
取締役社長 平 木 寛
本 社 大阪市北区西天満6丁目9番8号
電 話 大阪 大代表（312）8881
支 店 東京・名古屋・四日市・神戸
営業所 松山

電気・計装・空調工事 設計施工

ヤマト電気エンジニアリング株式会社

取締役社長 山 本 永 造

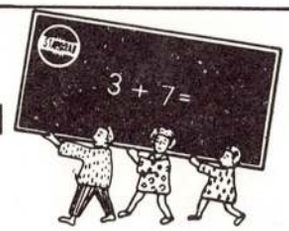
本 社 大阪市北区西天満5丁目1番3号
TEL 06－364－3056（代）
支 店 東京・神戸・広島・岡山
事業所 名古屋・岡山・札幌・苫小牧・浜松・滋賀
京都・高砂・三原・徳山・松山・新居浜・福岡・沖縄

奉仕感謝の店
タイル工事施工
株式会社 川岸窯業商店
本　社　大阪市西区西本町1－13－33　（靭本町バス停前）
電話　大阪 06(532)代0461　㊡550
姫路営業所　姫路市北条口126番地(住友生命保険ビル7F)
電話　姫路 0792(82) 0999　㊡670



トラフ・ヒューム管
ベンチレーター・マンホール
株式会社
三幸商會
大阪市北区同心一ノ九ノ一九
電話　大阪（358）4031

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



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

●複層模様吹付材（吹付タイル）
プレハタイル＃2000
〈セメント系凸状・カット状仕上げ〉
エマルエボ＃3000
〈エポキシエマルション系凸状・カット状仕上げ〉
明研化学工業株式会社
製造発売元　本　社　明石市藤江中谷町888番地　(078)928－3456㈹
営業所　大阪・兵庫・東京・名古屋・広島・高松・福岡・仙台

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

消火設備のパイオニア
ハロン1301消火設備
二酸化炭素消火設備
粉末消火設備
高圧瓦斯工業株式会社
本　社　〒664 伊丹市伊丹雲正の下237番地　☎伊　丹(0727)82－8561(代)
東京支社　〒102 東京都千代田区九段南4丁目7番13号(大島ビル)　☎東　京(03) 265－7651(代)
名古屋事務所　〒462 名古屋市北区御成通り3丁目1番地　☎名古屋(052)915－0801～2

腐らない・燃えない・軽い
ケミカラーオーシマメタル
屋根材・壁　材・谷樋棟包水切りに
スタンダードメタルの　大島応用化学　東大阪市新庄（745)5121～5

コーキングパテ

ウヅラ印



柏原瀝青株式会社

本社工場　大阪市西淀川区御幣島東２ノ５　電話大阪(471)1493～4・8267
第二工場　大阪市西淀川区御幣島西３ノ99　電話大阪(471)　0 4 2 6

パテタイル

シンコー　左官用外・内塗装材

タイルックA

◎特長＝化粧・防水・亀裂防止・
補修工事に最適。
100%アクリル弾性水系塗料材

ローラーワンタッチ仕上げ

強力水性 シミ止シーラー
セメントのアク止
タバコのヤニ、スス等
タイルックC

左官コテ塗り仕上塗料

和、洋内・外装材の最高級品
(聚楽仕上)

タイルックB



(株)新興建材工業所
大阪市西区南堀江通６－39☎(06)538－2951(代)
営業所　明石・高槻・中国・四国・東京・新潟・仙台

新興壁材工業株式会社
大阪市住之江区粉浜３－５－６　☎(06)672－1661(代)
(株)九州新興建材工業所
福岡市博多区上牟田３－７－３　☎(092)411－5225(代)

日進式 簡易間仕切 ディオ

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

奥村重兵衛株式会社

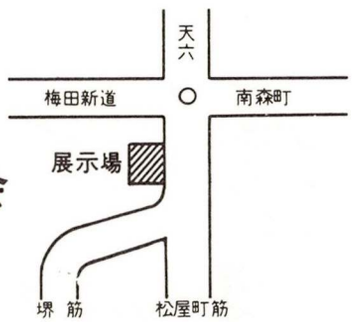
本　社　大阪市北区西天満5丁目3番7号　〒530 電話(06) 312－4131(代)
東　京　東京都港区新橋4－2 第29森ビル　〒105 電話(03) 437－3361(代)
福　岡　福岡市博多区住吉2丁目16番27号　〒812 電話(092)291－0459(代)
名古屋　名古屋市西区倹町2丁目1番6号　〒451 電話(052)522－5436(代)

年中見ていただける　皆様の見本室

タイル 常設展示場

AM. 10.00～P.M. 5.00
日曜・祝日は休館

全国タイル展示協会
大阪市北区南森町1丁目25番1号
八千代ビル南館2 F
TEL (06)364－2059



好評発売中!!

目と手で確かめた水と土の記録　——課題への対応——

最新場所打ちぐい工法
北中克己著　A5判・本文336頁・￥3,500(送料￥200)

納まりやすく施工しやすい配筋の指導書

新刊 配筋読本
井上博・北小路宏共著　B5版・本文162頁・￥3,200(送料￥200)

現場に即した工事検査方法の初の指導書

新版 建築工事検査の実際
亀田泰弘監修
■上巻　B5判・453頁　￥6,000・送料￥250
■下巻　B5判・534頁　￥7,000・送料￥250
上下揃 { 都内送料 ￥350 / 地方送料 ￥500

各種建築構造の計画・設計に役立つ実用便覧

建築構造計算資料集
中川 淳編著 全8巻
1 鉄筋コンクリート構造編①　B5判・188頁・￥2,500(送料￥250)
2 鉄筋コンクリート構造編②　B5判・212頁・￥3,000(送料￥250)
3 鋼構造編①　B5判・225頁・￥3,200(送料￥250)
4 鋼構造編②　B5判・256頁・￥3,500(送料￥250)

増補改訂版　生活環境造りに好個の設計資料

住宅団地の造園施設
沖中 健著　B5判・本文114頁・￥1,600(送料￥200)

快適な住環境を造成する為の技術資料

住宅団地の土木設計
小池正次著　B5判・本文113頁・￥1,600(送料￥200)

コンクリート技術に関する好適の実務書

実用コンクリート技術
森茂二郎編　上巻B5判・360頁・￥3,200(送料￥250)
下巻B5判・414頁・￥3,600(送料￥250)

設計・施工に必要な接着工法の決定版

建築の接着工法
西 忠雄監修　B5判・505頁・￥3,000(送料￥280)

月刊 **建築技術**
建設省建築研究所監修
年間購読料　￥8,400(送料含む)
定価　￥700

〔3 月 号〕

●新しい外壁タイル打込み工法……和田貞男ほか
●マスコンクリートと遅れ添加工法……大野鎮雄ほか
●わが国におけるCADの現状(3)……須藤福三
●建築と安全性……中野清司ほか
●わかる溶接(6)……井上 博
●構造計算データシート(52)……構建設計研究所

〔特集号案内〕

●軀体生産技術の向上をめざして/51年4月・特価￥780
●建築と接合/51年7月・特価￥1,300
●住宅部品システムの普及/51年11月・特価￥1,400
●失敗の実例に学ぶ II/52年11月・特価￥1,000

〒160 東京都新宿区北新宿1-8-1中島ビル8F
☎03〈363〉4211(代) 振替口座 東京0-72417番
有限会社 **建築技術**

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！

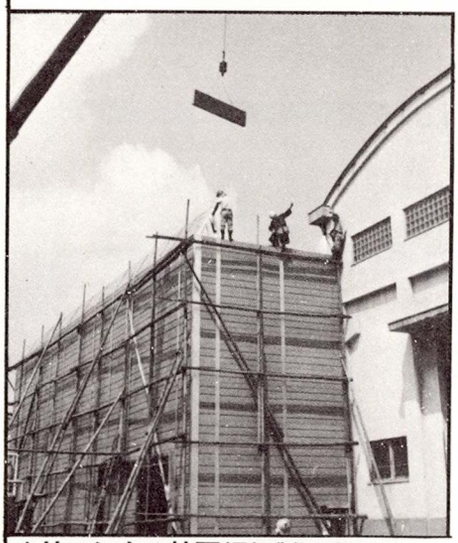
長尺物・色彩豊富・責任施工

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)

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·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)·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

本　　社	〒660	尼崎市昭和南通り３—26　松本ビル	電話　大　阪(412)　5131　(代)
営業本部	〒660	尼崎市長洲稲川新田４４	電話　大　阪(488)　1081　(代)
東京本社及工場	〒335	蕨市塚越５丁目６番３２号	電話　蕨　(42)　3115　(代)
大阪支店及工場	〒660	尼崎市長洲稲川新田４４	電話　大　阪(488)　1081　(代)
九州支店及工場	〒807	福岡県遠賀郡水巻町頃末	電話　北九州(691)　2831　(代)
名古屋支店	〒450	名古屋市中村区名駅４丁目４番８号	電話　名古屋(581)　2781　(代)

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
	鐘田工業株式会社	東京都千代田区	TEL (263) 4861代
	富士工材株式会社	東京都江東区	TEL (634) 0161代
	藤瀝青興業株式会社	東京都中野区	TEL (362)5697・(369)5697
	フタバ興業(株)東京営業所	東京都新宿区	TEL (208) 0256代
	北条瀝青工業株式会社	東京都江東区	TEL (643) 3963代
	マサル瀝青工業株式会社	東京都台東区	TEL (842) 6311代
	大和工業株式会社	東京都荒川区	TEL (802) 4751代
	瀝青建材株式会社	東京都千代田区	TEL (861) 2706～8
	有限会社神守建材社	横須賀市	TEL (22) 4288
	金港瀝青株式会社	横浜市	TEL (421) 6521～2
	不二防水工業株式会社	横浜市	TEL (231) 4461
	石田建材工業株式会社	高崎市	TEL (22) 3301～3
	石田建材工業(株)大宮支店	与野市	TEL (53) 1225～9
	石田建材工業(株)宇都宮出張所	宇都宮市	TEL (35)2816・(34)8124
	瀝青建材(株)宇都宮出張所	宇都宮市	TEL (22) 9737
	株式会社奈良屋商店	水戸市	TEL (41) 5141代
信越	同和建業株式会社	新潟市	TEL (45) 2251代
	同和建業(株)長野営業所	長野市	TEL (27) 0298
	株式会社仙嶺	松本市	TEL (58) 3187
北陸	有限会社折橋政次郎商店	高岡市	TEL (22) 0999
	有限会社小島工業所	高岡市	TEL (23) 0391
	島屋建設株式会社	金沢市	TEL (42) 5151
	石橋建材株式会社	福井市	TEL (23)0775・0885
	協和建材工業株式会社	清水市	TEL (45) 2221代
	三井工業株式会社	静岡市	TEL (85) 9151～2

地区	会社名	所在地	電話
東海	三信建材工業株式会社	豊橋市	TEL (45) 8211代
	大池建工株式会社	名古屋市	TEL (211) 1885代
	重喜防水工業株式会社	名古屋市	TEL (991) 0111代
	辰己防水工業有限会社	名古屋市	TEL (501) 1401代
	中央建材工業株式会社	名古屋市	TEL (761) 6181代
	東京建材工業株式会社	名古屋市	TEL (411) 6621
	東海物産株式会社	名古屋市	TEL (721) 2211～5
	日本建材鋼業株式会社	名古屋市	TEL (571) 5541～4
	宮崎建材株式会社	名古屋市	TEL (331) 1531代
近畿	池田瀝青工業株式会社	大阪市	TEL (699) 5757～9
	株式会社神原商店	守口市	TEL (909)1433・(908)1282
	清水興業株式会社	大阪市	TEL (372) 0250～3
	日新工材株式会社	大阪市	TEL (541) 3785～6
	日新建工(株)大阪出張所	大阪市	TEL (541) 1607～8
	日本綜合防水(株)大阪支店	大阪市	TEL (361) 0471～5
	フタバ興業株式会社	吹田市	TEL (385) 2781代
	マ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 (361) 9171
	中村瀝青工業株式会社	神戸市	TEL (341)5884・1223
	棚田建材有限会社	神戸市	TEL (841) 3551代
	有限会社ミサキ商会	和歌山市	TEL (22) 3922
	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

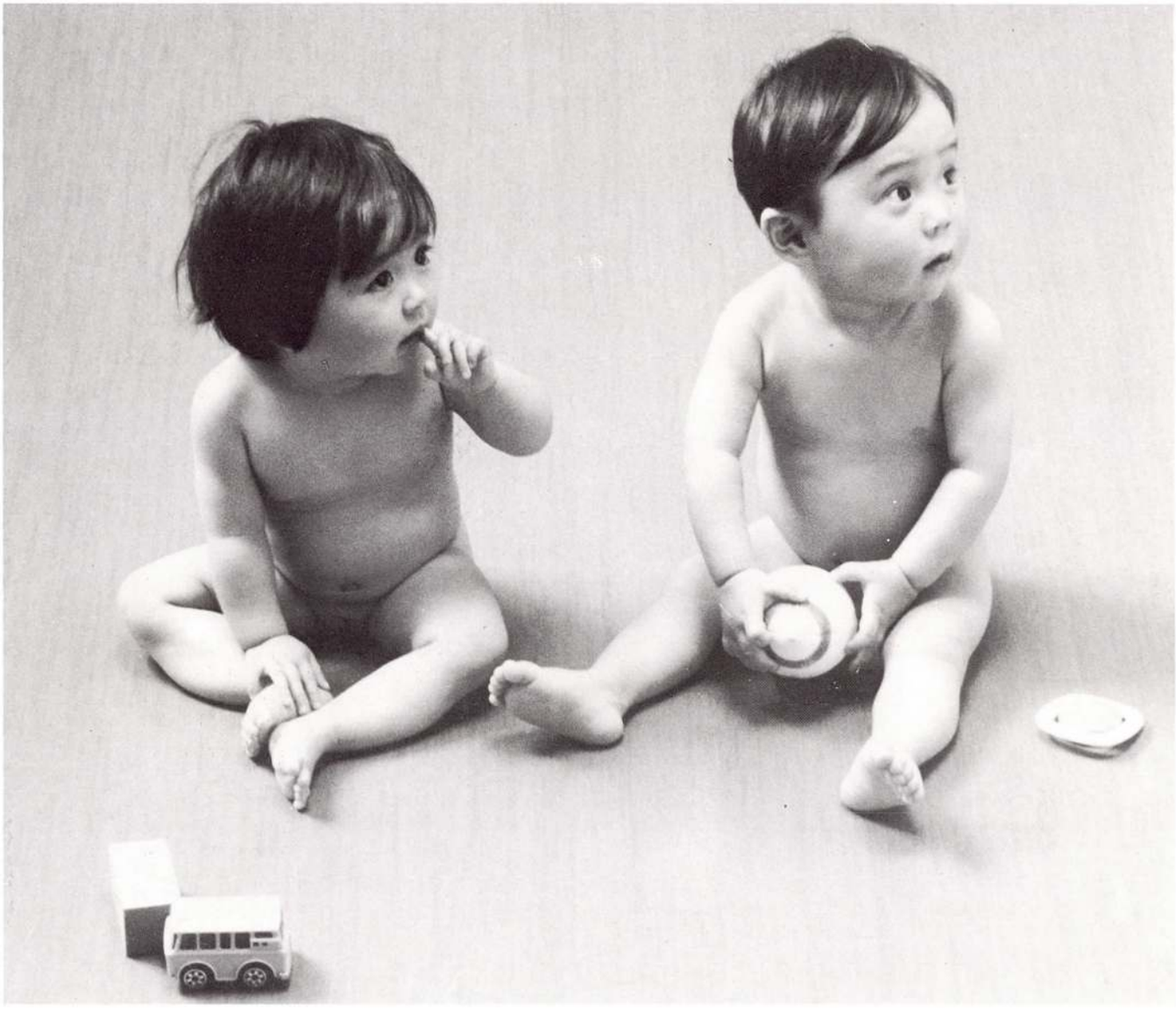
日本アスファルト防水工業協同組合

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通り4－30－2　日新工業大阪支店内　☎(329)7737 代
九州支部　福岡市博多区博多駅前1－24－10　日新工業九州出張所内　☎(451)1095 代

製造元／日新工業株式会社

新しい“ヒューマン床材”シリーズ誕生。

三星アコスティカルフロアーズと名づけました。



福祉の国スウェーデンからやってきたアコスチフロア。このたび，田島のすぐれた技術で国産化に成功しました。これを機会に，これまでの「アコスチ」「ジム」を用途別に分け，新しい仲間を加わえて，アコスティカルフロアーズと名づけました。待望！ヒューマン床材シリーズの誕生です。

この床材は，これまでの発泡層のない単一層のベーシックタイプの床材，クッションタイプの床材とは，まったく異質の床材で，衝撃吸収性にすぐれた性能をもっています。その秘密は，厚い発泡層をサンドイッチした複合構造にあります。つまり，発泡層が，従来のクッションフロアのようなケミカル発泡とちがい，メカニカルにつくられた緻密な連続気泡で構成されているからです。しかも，表層には，リップル（さざ波）状のすべりどめ加工もしてあります。また，衝撃音遮断性，保温性，耐久性，防水性，耐薬品性にも，すぐれており，清潔な床面をつくります。

アコスティカルフロアーズは，責任ある施工システムとともに，今，床材に求められているあらゆる条件を完備した長尺床材です。

ヒューマンスペースを創造する

三星 アコスティカルフロアーズ Acoustical Floors

学校・一般用	病院・福祉用	体育館用
ACフロア28 新製品	ACフロア35（アコスチ）	ACフロア55（ジム）
2.8mm×184cm×18m・15色	3.5mm×184cm×25m・7色	5.5mm×184cm×21m・1色
3,950円／㎡（材工共）	4,800円／㎡（材工共）	9,200円／㎡（材工共）

三星Pタイル 田島応用 TAJIMA OYO KAKO CO.,LTD.

責任施工 三星テラゾ 東・西床協組

東京営業所●東京都千代田区岩本町3-11-13〒101☎03(866)6101(代)　大阪営業所●大阪市西区京町堀1-10-5〒550☎06(441)5951(代)
札幌：☎011(231)8261／仙台：☎0222(22)6413／宇都宮：☎0286(22)8264／新潟：☎0252(45)0816／横浜：☎045(681)4835／静岡：☎0542(81)5849
名古屋：☎052(571)6361／金沢：☎0762(31)5741／広島：☎0822(46)9436／高松：☎0878(62)5285／福岡：☎092(712)9141

＊詳しい資料をご請求ください。

建築と社会 ARCHITECTURE & SOCIETY 第59輯第2号
昭和53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
社団法人 日本建築協会 〒541 大阪市東区北浜3-37 電話大阪06(231)9648・9649・9640 振替口座大阪三九七五番
（表紙デザイン・吉引顕久）　定価六五〇円