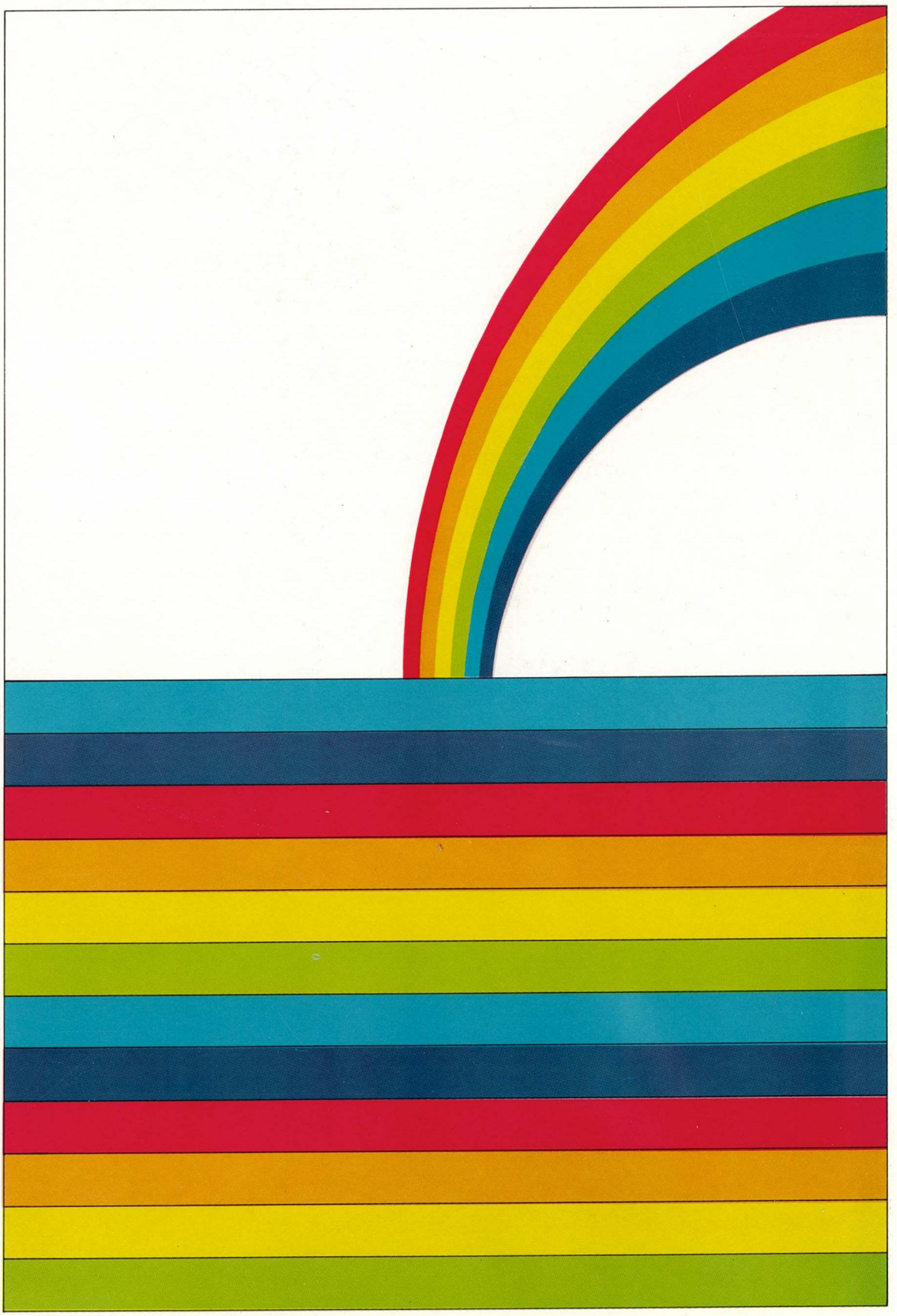
建築と社会

社団法人 日本建築協会
昭和44年 9 月25日発行 第50輯第 9 号
毎月 1 回25日発行
昭和24年 3 月19日第 3 種郵便物認可

9 1969
VOL. 50

特集／海洋開発

ARCHITECTURE AND SOCIETY



"鉄をつくり 未来をつくる"住友金属



同じ建て坪なら　倍ぐらいには使えます

事務所・工場・倉庫など、中型構造物の建築をご計画中なら、ぜひ、住友のプレハブ骨組《スミフレームV》をご利用ください。中柱が不要で、間口、屋内スペースが広くとれ、同じ建て坪なら、まず、倍ぐらいに活用でき、合理的です。強靱で耐久性に富み、建築も簡単。 360種以上の標準設計を用意しています。

住友のプレハブ骨組

スミフレームV

住友金属

住友金属工業株式会社

大阪 ── 大阪市東区北浜5の15(新住友ビル) 電(203)2201

東京 ── 東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル) 電(211)0111

営業所 ── 福岡・広島・岡山・高松・名古屋・富山・静岡・新潟・仙台・札幌

いつまでも変わらない美しいロイヤルパターン



すばらしい立体感をもつ絵模様、ロイヤルパターン。
その、美しい気品ある絵柄は、0.5mm……1.0mm……
1.5mm……、どこまでいっても消えません。
しかも、マチコロイヤルは
摩耗に強く、きびしい床の使用条件に
耐えるタフさは抜群です。



ロイヤルの
美しさは
いつまでも
おとろえません

豪華な雰囲気をただよわせる最高級の床タイル

マチコロイヤルは、良い材料をすぐれた技術で加工、いっそう品質を高めた最高傑作です。色は、インテリアデザイナーが最も使いやすいようにまとめあげた6色。明度・彩度ともひかえ目。高級タイルにふさわしいエレガントな味をだしています。ロイヤルを敷きつめたフロアは、まさに“ロイヤルルーム”の風格です。

人通りのはげしい場所にはとくにおすすめします。

マチコロイヤルは、ビルのエレベーターホールや階段、廊下などに最適です。もちろん、オフィスにも使えます。ホテル、レストラン、喫茶店、銀行、デパート、病院など、人の集まる場所にはドシドシご採用ください。

ARCHITECTURAL FLOOR TILE
BY TOYO LINOLEUM

新発売

MATICO Royal

床材の総合メーカー

東洋リノリューム株式会社

本　社／大阪市南区順慶町通り4－25(順慶町三和ビル)〒542　☎(06)252－2921代
東　京／東京都港区芝琴平町33(琴平町東洋ビル)〒105　☎(03)503－3021代
名古屋／名古屋市中区錦2－2－13(名古屋センタービル)〒460　☎(052)211－5458代
福　岡／福岡市大手門1－4－12　〒812　☎(092)75－0425



風にいどむガラス

旭硝子は，建築におけるガラスの性能と構法の研究開発をつづけています。高所におけるガラスの耐風圧性能に関する独自の研究もそのひとつで，超高層建築の設計に不可欠のデーターを集積することができました。旭硝子研究所の耐風圧試験機も，この研究に大きく貢献しました。実物のカーテンウォールを取付けてテストできるこの大型試験機は旭硝子が世界で初めて開発した脈動方式を採用，息のある本物の風と同様の脈動する風圧を再現でき，また水密テストも同時に行なえる画期的なものです。旭硝子では，この風圧に関する諸研究のほかにも，建築の設計にフィードバックする基礎研究，そして新構法の開発に努力しています。

写真/大阪三菱ビルと，大型試験機による同ビルの実物カーテンウォールの耐風圧実験

旭硝子株式会社

本　　社■東京都千代田区丸ノ内2-14
郵便番号100 電話(03)211-0411
大阪支店■大阪市北区堂島船大工町53
郵便番号530 電話(06)363-1121

いかなる苛酷な条件にも耐えて
このすばらしい特性が
建築を守ります

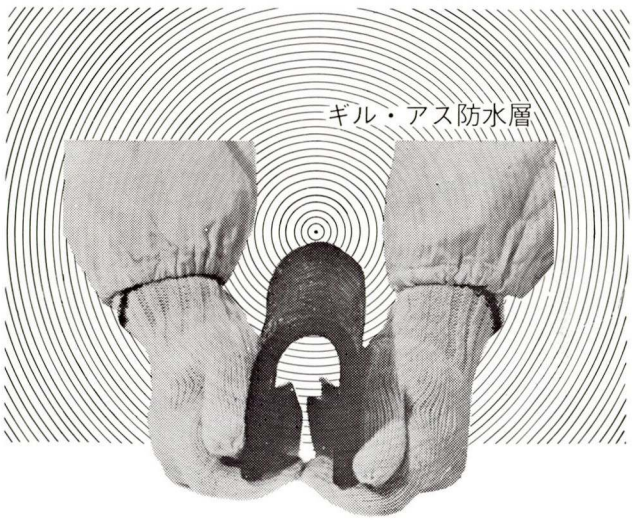
特許

強力ギルソイド・アスタイト防水

※新アスタイトの開発に成功—４種類から２種類へ—
※建築構造の多様化に即応した特殊防水仕様の採用
※建築物の大型化に備えた歩行用及び室内、地下防水仕様の強化
※強力ギルソイドー主材料として特に重点的に改良
※ベースルーフィングの採用—欧米に比べて湿気の多い我が国独自な配慮
※ギルボード採用によるインシュレーション仕様の確立



折曲げ試験に耐えきれず
に破断した一般防水層



折曲げ試験ですばらしい
柔軟性を示すギル・アス防水層

責任施工組合員名簿（西アス会員）

S．44.5 現在

近畿地方	日本瀝青工業㈱大阪支店	㈱名建商式	㈱小島工務店	正和商事株式会社
㈱久保商店	石井建材株式会社	高橋建材店	**中国・四国地区**	**九州地区**
㈱木下謹三商店	㈱中出商会	日東物産株式会社	青盛建材株式会社	青盛建材㈱福岡営業所
㈱井上浄夫商店	千代田建材株式会社	太田建材株式会社	青盛建材㈱岡山営業所	高稲工業株式会社
㈱大和商会	㈱タテバヤシ商会	**北陸地区**	㈲小野甚商店	高稲工業㈱北九州営業所
高山工業㈱大阪営業所	田島応用化工㈱大阪営業所	北川瀝青工業株式会社	㈱浜原豊商店	石素産業株式会社
内外工業株式会社	**東海地区**	北川瀝青工業㈱富山出張所	㈱浜原豊商店防府営業所	高稲工業㈱大分出張所
旭化建工業株式会社	岡田建材株式会社	北川瀝青工業㈱福井出張所	古市断熱工業株式会社	高稲工業㈱熊本出張所

東日本アスファルト事業協同組合
西日本アスファルト事業協同組合

東　京・千代田区岩本町３の11の13田島応用内　TEL代表（866)6101
大　阪・大阪市西区京町堀１の７　４　TEL代表（441)5951
札　幌・TEL（22）６０３８　福　岡・TEL（28）２８０７
仙　台・TEL（22）６４１３　広　島・TEL（21）２２８１
名古屋・TEL（571)６３６１　岡　山・TEL（24）２６９２

現代建築の夢——画期的な内・外装材

フレクサラム・サンルーバー

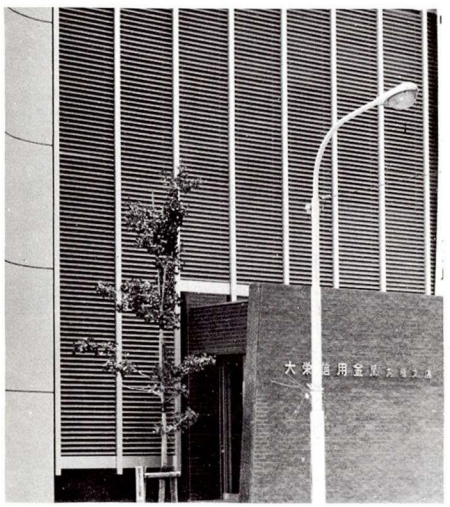
〔ハンター・ダグラス社 技術提携〕

製造元　三協アルミニウム工業株式会社



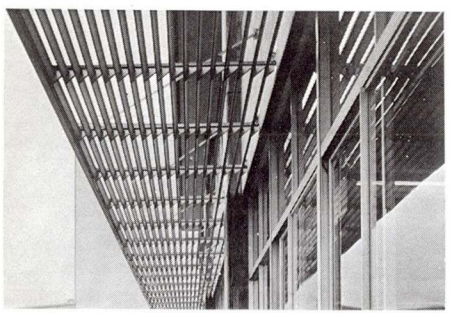
独得な組立法により、取付は簡単

カラー特殊アルミ合金（フレクサラム）を使用しているので、軽量で美しく、又他のアルミ合金では考えられない豊かな弾力性のためビス止めの手間がなく、取付は迅速、補修、とり替も簡単です。



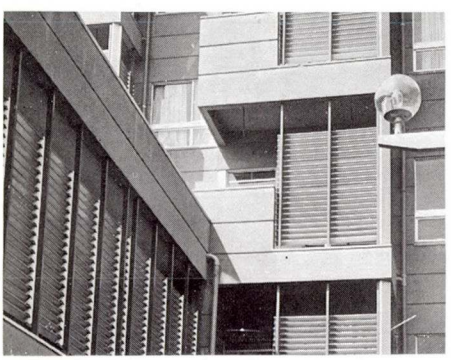
レディメードが生んだローコスト

コイルから直接成形するので、長尺が可能であり、切断・接続・折り曲げ・アール加工が自由にできます。パネル標準色は15色で形状（断面）の種類も豊富、レディメード製品のため価格が安いのも特長です。



材質は最高級品を保障

完全な耐触性材料のため、断面が現われても腐蝕の心配はなく、不燃性・耐摩耗性の最高級品です。清掃も水洗いで簡単にすみ、メンテナス費用も不要です。



詳細はカタログをご請求下さい

総発売元

AC

輝く伝統・明日への飛躍

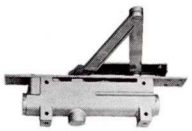
安宅産業株式会社

金属建材部　■本　社　大阪市東区今橋5丁目14　電話(06)231—8461(大代表)

東京支社　東京都千代田区大手町1丁目4(大手町ビル)　電話(03)201—6411
札幌支店　札幌市北三条西4丁目1（日本生命ビル）　電話(0122)23—7161
名古屋支店　名古屋市中区錦2丁目15—22（協銀ビル）　電話(052)201—3271
広島支店　広島市基町11の10（千代田生命ビル）　電話(0822)28—0586
八幡支店　北九州市八幡区白川町1の1　電話(093)67—5131
福岡支店　福岡市綱場町2丁目2（福岡第一ビル）　電話(092)28—6231

NEW★STAR

NEW★STAR



ドアチェック 60シリーズ



ドアチェック 70シリーズ



ドアチェック 80シリーズ



フロアヒンジ

その他
ラバトリヒンジ
ピポットヒンジ
ドアハンドル

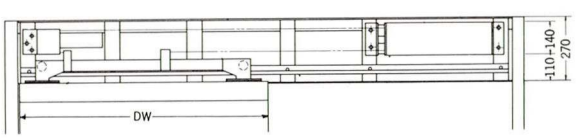


✳ 品質・性能ともに定評ある

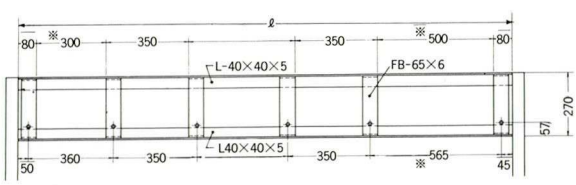
●スイング式・スライド式

ニュースタードアオペレータ

片引き戸内観図



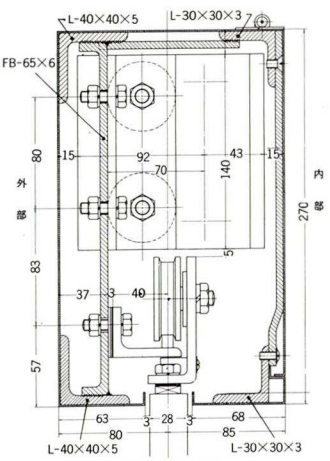
エンジン及ドア関係要領



レール取付板例図

※印寸法は守って下さい。
※印寸法NSL-4の場合は$\frac{535}{600}$に変更されます。

上枠断面懸吊要領



※斜線部は客先工事分

■ニュースタースライド式ドアオペレーターの特徴

●油圧の長所と電気式の利点とを組合せた新製品です。●油圧装置がついているために閉る速度が「ゆるく」「なめらか」です。●バルブの調整で閉る速度が自由に変えられます。●閉る手前で一旦止って、その后ゆるく閉ります。●停電の場合、すぐに手で軽く開閉が出来ます。●価格が安く、別途工事がほとんどない。●取付工事、保守が非常に簡単です。

NEW★STAR 50 創業 周年

日本ドアーチエック製造株式會社

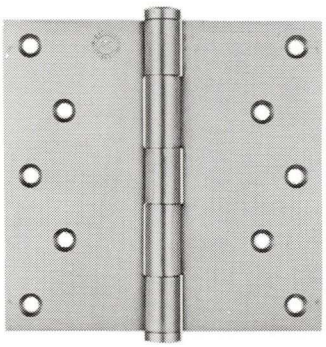
本社工場 大阪市生野区巽矢柄町222 電話(06)(758)1251(代)
東京支店 東京都千代田区神田小川町2—12(信愛ビル) 電話(03)(293)4831～5
札幌出張所 札幌市月寒中央通り月寒314—1 電話(0122)(86)8255～6
仙台出張所 仙台市北6番丁187 電話(0222)(34)6049
名古屋出張所 名古屋市北区浪打町2—80—2 電話(052)(981)7531～3
広島出張所 広島県安佐郡佐東町緑井205 電話(08287)(7)1611
福岡出張所 福岡市天神4丁目4番24 電話(092)(74)2372・3312



Art の製品には……

●ドアーを大切にしハウスキーパーの役目をはたす

アート ST-84（18－8ステンレス） ドアーヒンジ RAシステム



●仕上はサテン仕上です
●ＲＡシステム(90°抜け芯装置付）です
●高精度を誇り、耐蝕性・耐熱性にすぐれ錆びたり変色したりする事はありません
●18－8ステンレス、木ネジ付きです

寸法(㎜) 全長	横巾	板厚 (㎜)	木ネジ穴の数	木ネジの太さ及び長さ φ ㎜	梱包数量 (枚)
89	89	2.5	6	4.1×25	100
102	102	2.8	8	4.1×25	100
127	102	3.0	10	4.5×32	60
127	127	3.0	10	4.5×32	60

包装・２枚木ネジ付紙函入

●丁番の取付けが簡単、作業能率の向上！

木ネジの革命 スパイラー



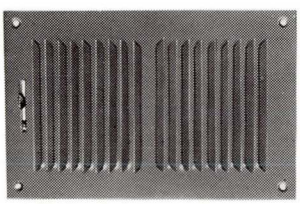
●錐でガイド(下穴)を設ける必要がない。
●全ネジ式ですから密着が良く振動のために抜けてくるようなことはない。
●釘状の部分で木部へ安定した嵌合が出来るのでドライバーの**横滑り**がなく製品を傷めずに固定出来る。
●**表面硬化**をしてあるためにネジ山の破損が少なく**反復作用**によく耐えます。
※〝アート〟のヒンジの中級品以上（ＤＲ-844. ＮＲ-64. ＳＴ-84. ＳＴ-ＳＬ-84-1）には**スパイラー**が附属されています。

●最新型ウォールレジスターセット

EWレジスター ●米国ＦＨＡ規格品

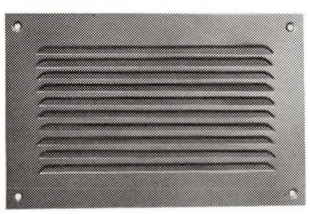
●自然換気により室内の空気はいつも爽やか。
●室内冷暖房の保温調節が容易。
●シャッター120°迄自在調節止め付。
●錆の発生、変色がなく湿度の高い所、バスルーム等にも安心して使用出来る。
●スッキリとしたデザイン中間色の落ちついた色調。
●風雨の晒す場所でも雨の吹込む心配がない。
●ソフトシートにて取付けの際のガタつきがなく、完全密着取付け施工が出来る。

レジスター No.55－R



取付部分切込み寸法 ㎜（吋） 縦	横	表面板寸法(㎜) 縦	横
150（6″）	260（10″）	195	295
150（6″）	310（12″）	195	345
150（6″）	360（14″）	195	395

グリル No.55－G 防虫網付



取付部分切込み寸法 ㎜（吋） 縦	横	表面板寸法(㎜) 縦	横
150（6″）	260（10″）	195	295
150（6″）	310（12″）	195	345
150（6″）	360（14″）	195	395

※鉄筋住宅のお部屋の換気、冷暖房装置の通風口には理想的な吸入、排気のレジスター、グリルをセットして使用ください。

Art ●JIS規格表示許可工場 住宅公団・建設省指定メーカー
永和工業株式会社

本　社　大阪市生野区巽矢柄町１２８　TEL大阪(751) 1271～5
工　場　東大阪市布市町５０　TEL枚岡(81) ５５６６
東京出張所　東京都千代田区外神田3-6-12　TEL東京(253) 0317～8



倉敷レイヨン中央研究所

●特許建築用内装・外装化粧材
砂粒状陶磁器の吹付

セラスキン

●建造物の内外部に!!
粉状陶磁器の吹付

セラコート

●粗粒状陶磁器の吹付

セラカット

セラスキンとは陶磁器の皮（CERAMIC SKIN）と云う意味で砂粒状の有色陶磁器と結合剤とを混合、液状としたもので、これをスプレー（コンプレッサー使用）ガンにて建造物の内・外、壁面、天井etc に吹付け、防水性と装飾を目的とする建材です。

特　徴

●色　彩　高熱焼成（1250℃－1350℃）にて発色した陶磁器を主材料にして顔料、色素を使用しない為雨風、太陽光線による色彩の変化は起りません。

●防水性　通気性、防水皮膜を形成します。

●耐薬品性　弱酸、弱アルカリに対しては変化を起しません。

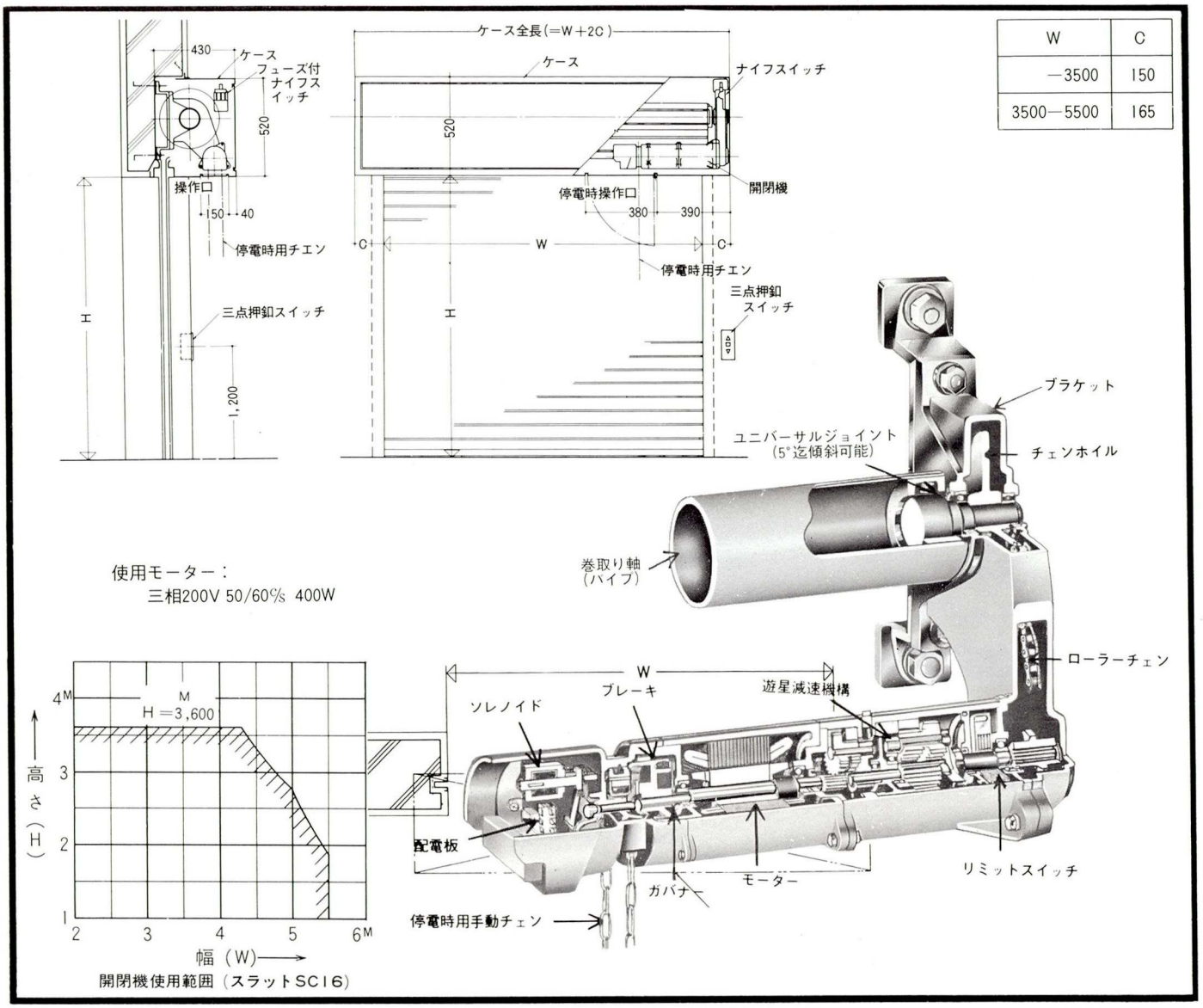
●耐寒性　－20℃に4時間冷凍しても亀裂その他の異常は認めません。

●下　地　コンクリート打放し、モルタル、ベニヤ板、和壁、ブロック、スレート、テックス類etc.
鉄類の場合は錆止塗料を塗って下さい。

山本窯業化工株式会社

本社・工場／大阪府摂津市別府３６５　TEL 大阪(381)9131－5
東京出張所／東京都港区西新橋２－２１－６　TEL 東京(431)7106－7
仙台出張所／仙台市堤通り３０　TEL 仙台(23)1927
瀬戸工場／愛知県瀬戸市大字山口字南山１３８

日本のシャッター界をリードする画期的新製品!!



W	C
—3500	150
3500—5500	165

使用モーター：
三相200V 50/60% 400W

開閉機使用範囲（スラットSC16）

L型 電動開閉機

出願中　特許　リミットスイッチ　ガバナー機構　手動機構　実用新案　巻取り軸との連結機構　およびL型機構　チエン収納箱

L型電動開閉機は、日本シャッター技術研究所において、長年にわたり、国立大学精密機械工学部諸教授の指導をあおぎつつ、当社技術陣が総力をあげて研究開発し、遂に従来の開閉機の概念を破って完成した画期的な新製品です。

この開閉機には独創に満ちた新機構が数多く取り入れられており(特許3件、実用新案2件を出願中)、減速機、モーター、ブレーキ機構、停電時用手動装置はもとより、リミットスイッチ、配電板に至るまで、すべてを一つの円筒内にコンパクトに納めてあります。

従って、建築設計上の納りが非常に簡単で、しかも、取付やその後の保守点検等も楽にできるよう考案されております。

これらの点から見て、従来の製品に比べ総ゆる点に秀れており、シャッター開閉機の決定版といえるでしょう。

●特長●

1. 開閉機を設ける場所の心配がいりません。
2. 凸部のない真直なシャッターケース。
3. 袖壁は不用です。
4. 減速機構はすべて完全密閉式です。
5. 小型で耐久力に富む減速機構。
6. 給油の必要がありません。
7. エンドレス強力ローラーチエンの内造。
8. リミット・スイッチを完全に内造。
9. 手動操作をひとつにしました。
10. ヒューズ装置の取付けが可能。
11. 一斉・両面・遠隔操作いづれも可能です。

株式会社 日本シャッター製作所

東京工場　川崎市新丸子東3丁目1159番地　電話(代)中原(41)6325
大阪工場　大阪市東淀川区田川通6丁目38番地　電話(代)(301)3656
九州工場　福岡県粕屋郡粕屋町仲原釜屋2727番地　電話(代)(65) 6131
名古屋工場　名古屋市中川区北江町2丁目12番地　電話(代)(361)7441

営業所　仙台　静岡　高松　北九州
東部　北陸　広島　鹿児島
城西　神戸　大分
横浜　岡山　宮崎

◀日本万国博建築講演会（第2回）
——お祭り広場について——

共催　日本建築協会・大阪府建築士会
日本建築学会近畿支部
日本建築家協会関西支部

日　時　10月23日（木）13.30→17.00
会　場　大阪市西区靱118　大阪科学技術センター4階401号室
プログラム
1. 設計計画について
㈱双星社竹腰建築事務所代表取締役　福田朝生氏
㈱都市建築設計研究所代表取締役　神谷宏治氏
2. 大屋根の構造について
法政大学教授工学博士　川口衛氏（お願い中）
3. 大屋根の施工について
大林組万博お祭り広場建築工事共同企業体工事事務所所長代理　新開信之氏

定　員　200名（本会割当 70名）
会　費　200円（当日会場受付にていただきます）
申　込　往復はがきで1名のみとし，連名のお申込はお断りします。氏名・勤務先名および所在地・連絡電話番号を記入の上10月15日までに事業課へ。ただし定員を超過したときは抽せんにて決定し，ご通知いたします。

◀大徳寺の茶室見学の会（第2回）

この見学会は本会名誉正会員で茶室の権威である岡田孝男先生のご案内により催すことにいたしました。

大徳寺には21の塔頭があり，茶席はあわせて32席あります。茶室の見学は普通に古いものを主としますが，新しい茶席も加えて先生から新旧の比較をしていただきます。

第1回は国宝の密庵，重文の庭玉軒および篆庵，新しい席として涵虚亭および安勝軒を見ましたが，第2回は次の茶室を先生にご案内願います。

1. 孤篷庵の忘筌と山雲床（重文）
2. 聚光院の閑隠席と桝床席（重文）
3. 高桐院の松向軒と鳳来（古い席と新席）
4. 徳禅寺の向東庵と骨清庵（新席）…ここで抹茶の接待をうけます。

日　時　10月25日（土）午後2時（集会）→5時（解散）
集合場所　京都市北区紫野大徳寺，三門修理場前・目標会旗
案内者　帝塚山学院大学教授　工学博士　岡田孝男氏
定　員　30名（今回は特に限定します）
会　費　500円（拝観料，抹茶代）
申　込　往復はがきに限ります。はがきには1名限り氏名・勤務先名および所在地・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入の上10月13日までに事業課へ。ただし定員を超過したときは抽せんにて決定し，ご通知いたします。
当日欠席されても会費のご負担を願います。

◀修学院離宮の拝観（予定）

本年は秋色酣な11月を選び下記の通り2回にわたり拝観を願出ておりますが，許可になるものと予定して希望者を募ることにいたしました。

日　時　(A)　第1回　11月7日（金）15.00（集合）→16.00（解散）
(B)　第2回　11月14日（金）〃　〃　〃　〃
集合場所　京都市左京区修学院離宮，門前・目標会旗
（京福電車「修学院」または市バス修学院道下車，徒歩約20分）
定　員　各15名
申　込　往復はがきに限ります。はがきには1名限りとし，(A)か(B)の区別・氏名・年令・勤務先名および役職・所在地・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入の上10月10日までに事業課へ。ただし定員を超過したときは抽せんにて決定しご通知いたします。

◀会館基金への寄付受領

先年近畿建築会館建設資金として借入いたしました借入先の内，下記各位より借入金を会館基金として改めて寄付していただくこととなりました。本会の基礎をますます強固にするものと，まことに感謝のいたりで，ここに誌して厚くお礼申上げます。

記

株式会社　森組	30,000円
大阪生コンクリート株式会社	100,000円
浅海電気株式会社	100,000円
中央電気工業株式会社	70,000円
計	300,000円

◀新建築研究ゼミナールと見学会
東洋ホテル新築工事

共催　日本建築協会・大阪府建築士会
日本建築学会近畿支部

日　時　10月3日（金）13.30（集合）→17.00（解散）

集合場所　大阪市大淀区豊崎西通1丁目21
東洋ホテル中央玄関前・目標会旗
（地下鉄，中津駅下車，中津本通1・2丁目出口すぐ）

○ゼミナール　13.30→15.00

1. 挨　拶
東洋ホテル株式会社副社長　木村伊太郎氏
2. 建設計画および設計計画について
㈱大林組建築本部設計部次長　吉岡吉雄氏
3. 構造計画について
㈱大林組建築本部設計部主査　樋口元一氏
4. 空気調和設備その他について
㈱大林組建築本部設備部設備課　中原信生氏
5. 電気設備について
㈱大林組建築本部設備部電気課　堀　大成氏
6. 施工について
㈱大林組豊崎工事事務所長　橋爪謙介氏

○見　学　15.00→17.00

建築概要

所在地	大阪市大淀区豊島西通1丁目21
建築主	東洋ホテル株式会社
設計・施工	株式会社　大林組
敷地面積	5,121.54㎡
建築面積	3,017.65㎡
床面積	34,363.62㎡
階数	地下3階・地上16階・塔屋3階
軒高	GL＋45m
最高部	GL＋57m
地下深さ	GL－15m
構造	SRC造・基礎パイルコラム
客室	659室・特別室4室
工期	昭和43年3月1日→昭和44年10月31日

定　員　150名（本会割当50名）

会　費　100円（当日受付でいただきます）

申　込　往復はがきに限ります。はがきには1名限り，氏名・勤務先名および所在地・連絡電話番号・返信用宛名記入の上9月26日までに事業課へ。ただし定員を超過した時は抽せんにて決定し，ご通知いたします。

◀日本万国博会場建設工事見学会（第4回）

共催　日本建築協会・大阪府建築士会
日本建築学会近畿支部
（今回は特に地方会員のお申込を歓迎します）

日　時　10月8日（水），集合12時30分（雨天でも参ります）

集合場所　大阪市北区中之島。中央公会堂・西裏
大阪観光バス2台（提供大成建設）・目標会旗

万国博会場　吹田市大字山田下3492

行　程　12.40 中央公会堂西裏発，阪神高速→名神高速道路を吹田より会場へ
13.10 会場展望台着，万国博協会お係員の案内で全景を展望した後，全会場の工事を順次見学
16.00 会場発，千里ニュータウン→豊中岡町→阪神高速道路を経て大阪へ
17.00 大阪駅西口着・解散

定　員　150名（本会割当50名）

申　込　往復はがきに限ります。はがきには1名限り氏名・勤務先および所在地・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入の上9月29日までに事業課へ。ただし定員を超過したときは抽せんにて決定し，ご通知いたします。

◀神戸の明治建築を見る会

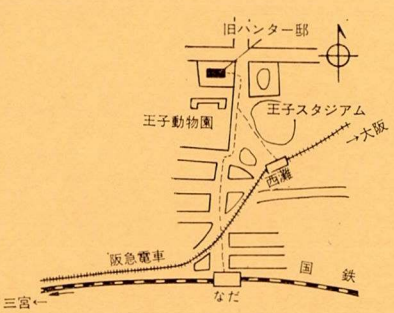
この見学会は本会の正会員で，さきに近代建築調査委員会の委員として，また現在は出版委員会の委員として常に本会のためにご尽力願っている，明治建築の権威工学博士坂本勝比古氏のご案内により催すことにいたしました。

日　時　10月18日（土）13.30（集合）→17.30（解散）

集合場所　神戸市灘区青谷，王子公園旧ハンター邸前・目標会旗
（12.40 阪急神戸線梅田発特急乗車，西宮北口乗替，普通電車西灘駅下車山側へ徒歩10分）
下記見取図参考…ハンター邸位置

見学建物

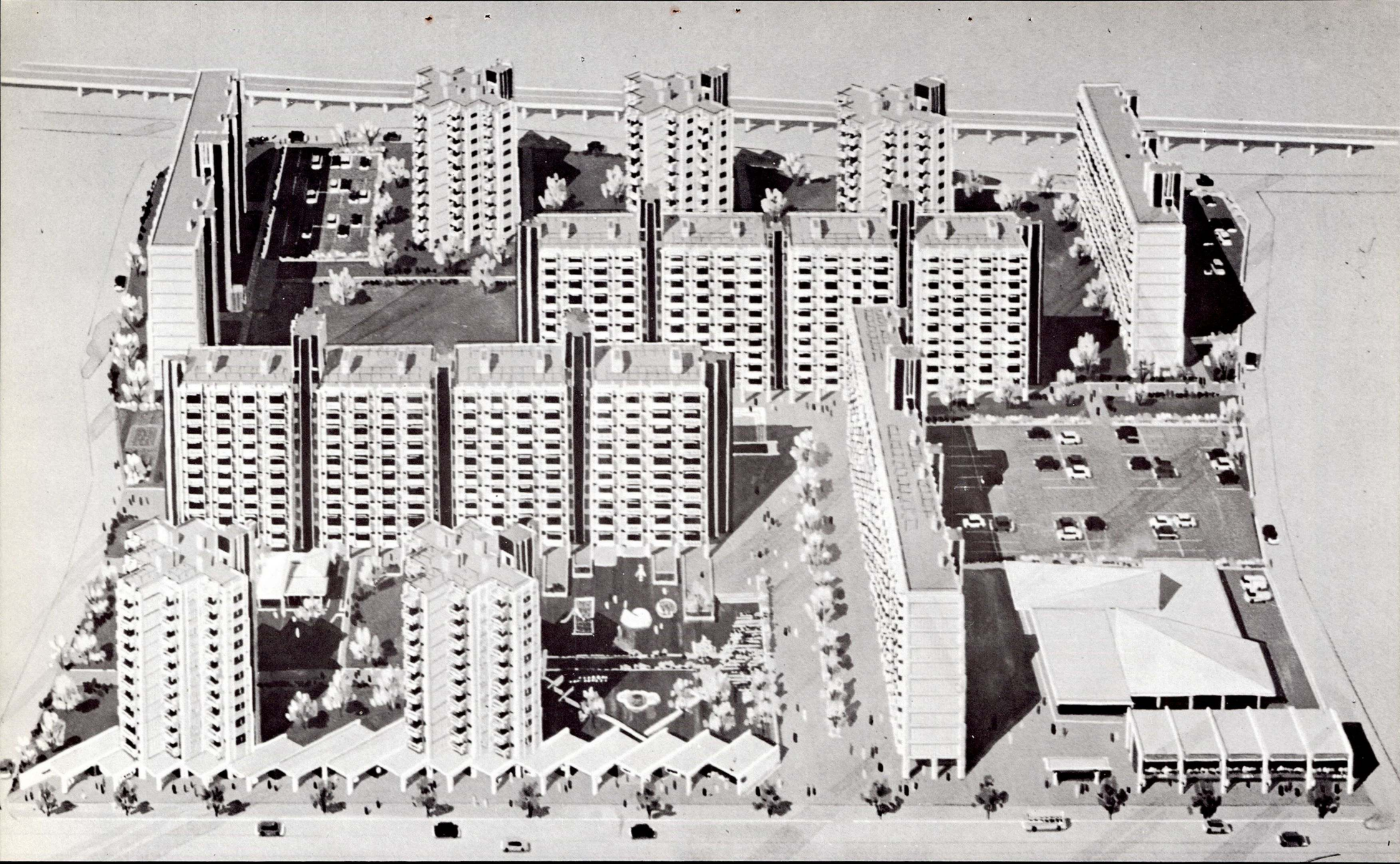
1. 旧ハンター住宅（重文）
2. 北野町異人館街
3. 旧トーマス邸
4. 旧ビショフ邸
5. 浄土真宗本願寺派兵庫別院
6. 旧ハッサム住宅（重文）と相楽園



以上見学後，相楽園で解散

定　員　30名

申　込　往復はがきに限ります。はがきには1名限り氏名・勤務先名および所在地・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入の上10月6日までに事業課へ，ただし定員を超過したときは抽せんにて決定し，ご通知いたします。



住吉市街地住宅

大阪市住吉区粉浜本町４－66

設　　計　日本住宅公団大阪支所　計画部
　　株式会社　大阪建築事務所
敷地面積　59,147.435㎡
延 面 積　90,855.92 ㎡
構造規模　鉄筋コンクリート造（一部鉄骨使用）地上11階建 10棟
工　　期　第１期　昭和40年９月～昭和43年２月
　　第２期　昭和42年10月～昭和44年５月

施　工　鹿島建設株式会社　大阪支店
　　株式会社間組　大阪支店



新時代の建築をリードする!!

ダイケンサッシのDR-60

レディーメード・アルミサッシ

■耐風圧強度　風圧200㎏/m²の大型台風にもビクともしません。

■気密性　すぐれた気密性を持ち、遮音暖冷房負荷にも好結果をもたらします。

■割安の低価格　枠見込70㎜にまさるとも劣らない高性能を持ち、しかもお値段がグーンと低いお買い得サッシです。

JIS表示許可工場／KJA認定工場

ダイケンサッシ株式会社

■本社・工場　堺市松屋町1-6　TEL.0722(38)1141大代表

法令コーナー

25

日本建築協会法規委員会

質疑などの投稿をお待ちしております

◇法令相談

まえがき……昭和44年5月1日から施行された建築基準法施行令の一部改正については，すでに本欄で紹介しましたが(本年4月号参照)，詳細について質問を受けておりますので<建築基準法施行令の一部改正について（通達）建設省住指発第26号昭和44年3月3日>および<建築基準法施行令の一部を改正する政令の施行について（通知）建設省住指発第149号昭和44年5月1日>において明らかにされた事項も含めてお答えします。

問1　施行令第112条の防火区画の規定で，用途上やむを得ないものとして緩和されるものについて，説明して下さい。

答　防火区画のうち用途上の緩和規定があるものは，つぎの3つの防火区画です。すなわち，（1）耐火建築物，または簡易耐火建築物の場合の1,500㎡以内毎の面積区画（令第112条第1項），（2）特殊建築物（法第27条）または準防火地域（法第62条第1項）の規定によって，外壁耐火構造または不燃構造の簡易耐火建築物とした場合のそれぞれ500㎡，1,000㎡以内毎の面積区画（令第112条第2項第3項），（3）耐火建築物でかつ地階または3階以上に居室を有する建築物に適用される階層区画（令第112条第8項）であります。

そのうち，その用途上やむを得ないとして緩和されるものは，(1）についてはただし書で，<劇場，映画館，演芸場，観覧場，公会堂または集会場の客席，体育館，工場その他これらに類する用途に供する建築物の部分>(令第112条第1項），（2）については<体育館，工場その他これらに類する用途に供する建築物の部分で，天井および壁の室内に面する部分の仕上げを不燃材料または準不燃材料でしたもの>（令第112条第4項），また，（3）については第112条第1項ただし書に規定する用途に供する建築物の部分で内装を不燃化したものについては，その用途上区画することができる範囲で区画すればよいことになっています（令第112条第8項）。

なお，令第112条第1項ただし書および第4項に規定する用途に供する建築物には，倉庫および荷さばき施設（荷役機械を除く）が含まれることが明確にされました。(通達〔上記通達。以下同じ〕)

問2　防火区画に用いる防火戸の開閉要件（令第112条第13項）は，常時閉鎖状態にある戸には適用されないと思われるがどうでしょうか。

答　令第112条第13項には，第1号で随時手で閉められ，かつ，火災時に熱感知により自動閉鎖すること，第2号では直接手であけられ，手を離すと自動閉鎖する部分を有すること，かつ，その戸の開閉部分の所要寸法を定めています。このうち第1号については，はめごろし戸，パイプシャフトなどの点検口の戸など構造・用法が常時閉鎖の状態にあるものには，実際上無意味ですので適用がないとしています。（通知（上記通知。以下同じ。））これら以外の戸は（たとえばドアチェック付のみの戸などの場合）常時閉鎖的に使用されるものと予想されても，現実に建築物を使用する際には，ときに必要上戸当りなどにより常時開放されたままにされ，そのため，火災時の自動閉鎖が確保できなくなることが考えられますので，第1号の適用を除外されないと解釈されます。しかし，公共住宅などにみられる階段室形の共同住宅における各住戸の出入口戸については，その用法からみて第1号についての適用がないとしていますので，この場合は第2号の要件のみ充足すればよいことになります。（通知）

問3　避難階の直上階または直下階のみに通ずる吹抜きを設ける場合，その部分の壁および天井の内装を下地共に不燃材料で行なえば，その他の部分との防火区画が免除される（令第112条第8項ただし書き）とあるが，不燃内装はどこまで行なえばよいでしょうか。

答　壁および天井の内装を下地共に不燃材料で行なうべき範囲は，その吹抜きを含めて耐火構造の床もしくは壁または甲種防火戸もしくは乙種防火戸で区画された部分全部であるとしています。（通知）なお避難階（通常は1階）からその直上階のみに通ずる吹抜きと避難階からその直下階のみに通ずる吹抜きが，廊下などでつながっていてその間に上記の区画がないときは，避難階の直下階から避難階の直上階まで通ずる吹抜きになり，防火区画の免除がなくなりますから，ご注意下さい。なお念のためつけ加えますと，この規定は，主要構造部が耐火構造で，かつ，地階または3階以上の階に居室のある建築物に適用されるものです。

問4　内装制限の規定のなかに，居室などから<地上に通ずる主たる廊下，階段その他の通路>に関する制限がありますが，<その他の通路>について具体的に示して下さい。

答　特殊建築物および高さ31mをこえる建築物にあっては居室などから地上に通ずる廊下，階段その他の壁および天井の仕上げを不燃材料または準不燃材料としなければならないことになりましたが（令第129条第1.2.3.4項），この<その他の通路>には，1.　通路，入口などに属するロビーの類，2.　避難専用通路等のほか3.　避難上必要な他の用途部分の通り抜け部分なども含まれると解釈されています。（通知）

問5　内装制限を必要とする部分の室内仕上げで，規定による防火材料の上に紙貼りまたは布貼りを施した場合，適法でしょうか。

答　紙，布などによる現場貼付け仕上げについては，現在建設省でその取扱いについて検討中とのことですが，暫定措置として，当面の間つぎのような場合は適合するものとされました。

すなわち，防火材料（モルタル，しっくい，鋼板，石綿スレート，石膏ボードその他可燃材料による表面仕上げを施してないものに限る。）に紙貼りまたは布貼りを施したものは，紙または布の厚さがおおむね0.3mm以下で，かつ，下貼りしないで，直接，防火材料にべた貼りを行なった場合に限り，貼り下地の防火材料と同等の防火性能を有するものとみなすとの建設省見解がだされています。（通知）

問6　内装制限を必要とする部分の室内の天井仕上げを光天井とすることができますか。

答　内装制限で天井の仕上げ材料が規定されている場合，不燃材料でない照明器具などもその対象となります。

すなわち，照明器具のカバーなどで不燃材料でないものを壁または天井の表面に設ける場合には，天井面に占められる表面積の合計の1/20以下とすることとされました（通知）。したがって，不燃材料でない照明カバーで天井全面をおおった光天井は不可能になります。また，天井ルーバーなどを全面に設ける場合も，そのルーバーなど仕上げの材料が当該規定（令第129条第1.2.3.4.5項）に適合するものとする必要があります。

さらに，換気口など（排煙設備であるものを除く）についても，天井面における開口面積の合計を天井面積の1/20以下とするとともに開口部に防火上有効な金網，パンチングメタル，防火ダンパーなどを設けることとされました（通知）。

問7　従来は適法であったが今度の改正施行令には適合しない既存の建築物にさらに増築する場合，既存の部分について施行令の適用が除外されますか。

答　従来は適法であったものが，改正後の法律に適合しない部分を生じた場合，一般的には，さらに増築，改築，大規模の修繕または大規模の模様替の工事をしないのであれば適合しないままでよく，これらの工事を行なえば既存の不適合の部分も同時に適法にしなければなりません。適法に改修しなければならない範囲は，条文の制限が敷地全体にわたるものであれば敷地全体について，棟単位のものであれば増築などの工事をする棟全体についてになります。例えば，1,500㎡以内毎に防火区画を要する既存建築物でスプリンクラーを全館に設けることにより防火区画を行なっていない場合，その屋上にさらに増築しようとすれば，棟単位の規定である防火区画についての改正施行令条文が建築物全体について適用されますので，既存部分についても3,000㎡（スプリンクラーを考慮して $\frac{3,000㎡}{2}$ =1,500㎡）以内毎にあらたに防火区画を設けることになります。

なお，上記の適合しないままでよい場合でも，特定行政庁が著しく保安上危険であるとか著しく衛生上有害であると認める場合には，除却，修繕などの必要な措置をとるよう命ずることがあります。

（大阪市建築局建築部審査課　本郷　聰
大阪市建築局建築部設計課　平塚哲朗）



日進式ボード下地天井
日進式遮音パーティション

軽量・強度・耐火・耐震・遮音・合理的施工法

天井・間仕切・アルミニウムのことなら 何でも ご相談下さい

株式会社 奥村重兵衛商店

大阪市北区木幡町60　電話大　阪　(364)4131
福岡市住吉松月町293　電話福　岡　(29)0459
東京都太田区南馬込4－1－18　電話東　京　(772)7856
名古屋市中村区志摩町4の7　電話名古屋　(551)3013

読者の頁

投稿をおまちしております。掲載の分には規定の稿料を差上げます。

■ 文化財は国民的財産です！
——開発に当っては ぜひ事前にご相談を——

大阪府教育委員会文化財保護課

文化財が私達国民の大切な遺産であることは，今更いうまでもありません。日本へきた外国人が，京都や，奈良の文化財を観賞して「日本の美」に胸をおどらせるのも，当然すぎるほどわが日本は伝統のある美しい国であるからです。とくにわが大阪は，地勢的には金剛・生駒・中国山地にかこまれ，緑なす丘陵から平野部にかけては，大阪湾に注ぐ大小の河川が発達し，温暖な気候，海の幸・山の幸などにめぐまれて，大昔から多くの人々が住みついてきました。

稲作りが開始された弥生時代以降は，初夏における適量な降雨と水利，気温が農耕の必要条件となり，それらの条件を十二分に整えたこの地域が，政治・文化の中心として栄えることになりましたのも当然のことといえます。

従って私達祖先の足跡は，遺跡として今日に伝わっているのです。

大阪府教育委員会では，ここ10年来，府下一円に存在する分布調査を継続して行ないまして，いままでに2,104箇所の遺跡を確認いたしました。その地点は，今回刊行いたしました「大阪府文化財総合分布図」に周知の遺跡として記載されております。

これらは互いに密接な関連をもって成立している性格上，当時の歴史・文化の解明にはいずれも欠くことのできないものであり，今後の文化の発展の基礎として，また地域の文化環境の保全の点からも，この分布図の積極的な活用がのぞまれるものであります。

最近地域社会の急激な変化によって，遺跡地一帯の状況が著るしく変化しつつあることは事実であります。とくに開発と文化財の保護と保存は，私達当事者の最も重大な関心事であります。最も理想と考えられることは，計画当初において当課と緊密な連絡を願って，文化財が損なわれないで，しかも環境整備など建設のプラスとなるような配慮をして頂ければ最も好ましいことといえます。

しかしどうしても計画上避けられないということになりますと，①発掘調査が必要となりますが，これは法によりまして，発掘着手30日前までに，当課を通じて文化庁に届け出なければならないことになっています。

発掘調査は，土中にある遺構を検出して，当時の状況を復元する，きわめて慎重さを要する作業ですが，地表面からは見れないために，発掘過程で何がでてくるかも知れません。そのような点でかなりの日数が必要となる場合もあるわけですので，調査・建設計画双方に支障がないように，できるだけ早く相談していただくことが必要かと考えます。

②また，確認されている遺跡地帯以外の処で，工事中不時に遺物が発見されることがよくありますが，当時の歴史を明らかにするためには，その出土状況が重要な意味をもっておりますので，このときぜひ遺物をとり上げないで工事を一時とめていただき，至急電話で当課まで連絡していただきますと，技師を直に現場に派遣し適切な処置を講ずることになっています。

古代から政治・文化の中心であった大阪を語るこれらの遺跡は，日本歴史学の上で重要な位置を占めているものですが，不幸にして消滅を余儀なくされたものが半数近くにのぼります。今後の大阪，あるいは歴史学の研究，郷土教育の点を考えますと，何とか保存して後世にゆだね，また積極的な活用計画を，都市計画のなかで大きな視点に立って推しすすめることが，過密化してくる都市域の住民の文化的基盤を確保する上からも，必要なことだと思われますので，密接な連絡とご協力をお願いいたします。

なお不明の点につきましては，ご遠慮なく当課にご相談下さるよう重ねてお願い致します。

■ 「反戦のための万国博」

〝人類の平和と解放のために〟をテーマに「反戦のための万国博」(ハンパク)が8月7日から11日まで，大阪城公園でおこなわれた。参加したのは全国から集った地区ベ平連を主体とする約200団体で，毎夜1千人もの若者を集めた。

市民大学，対話，演劇，映画，フォークソングなどの輪が自然的に発生し消滅する。そして最終日には5千人が参加して，ヘルメット集団，反戦の花グループ，呼びこみグループ，フォーク集団などの多様なデモを御堂筋に繰り拡げた。

ハンパク協会の山田宗睦理事長は，ハンパクの理念を「反戦がなくて人類の進歩と調和はない。矛盾をはらむ日本万国博のあり方をわれわれ名もない民衆が告発し，反戦のために，創造し，参加する。その基盤をつくるのがハンパクだ。会場をつくり，参加し，見物するみんなが主役なんだ」と語り，またハンパクの成果を「五日間のハンパクと，デモを通じて，少なくともバラバラだった市民運動の連帯の広場ができた」と評価した。

ハンパクは所謂市民運動の現在までの頂点を形成した。と同時にベ平連を中心とするこの運動が転機にさしかかってきているのも事実である。運動の量的拡大によって，本来流動的な市民意識に立脚した〝反戦〟理念が再検討を迫られているといえよう。目下のところこの運動の主体は学生を中心とする若者である。真に名もない労働者を吸収することができるかどうかが今後この運動に課せられた問いである。

□ 明治建築土木史年表・関西篇（その31） (明治11年10月13日～至10月16日) □

明治

11年10月13日　高知県の前警部補荒尾證二郎の詐欺未遂に関する記事があるが，退職後紅茶製造を志して京都へ上り，静岡県士族熊谷義一というものの指導を受けて，一緒に「丹波国所々の紅茶場へ」出張して，経理を担当したとある。

〃　〃　15日　明治天皇京都着。19日まで滞在。川原町職工場へも臨御して，女紅品，勧業分局の製品類などを見学した。

〃　〃　〃　明治8年4月布告「内国船難破及漂流物取扱規制」に一条追加。これは難破漂流の材木が大き過ぎて領置の難かしい場合には，その場で公売し，その代価を現物とみなして処分してよいという条文（第38条）。

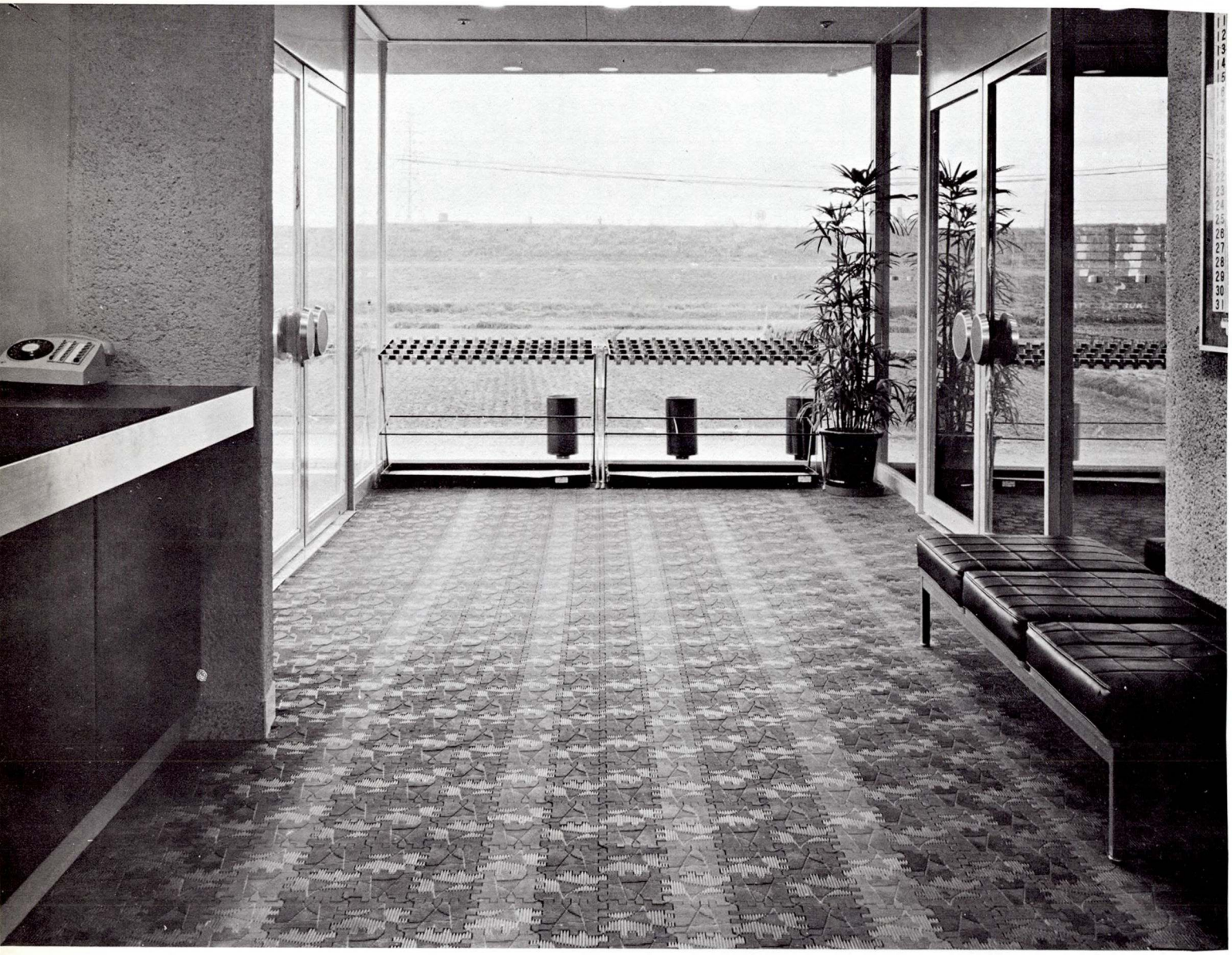
〃　〃　16日　華族島津忠義は，旧領鹿児島での滞在期限が切れたが，ゼルマン(日耳曼。ドイツ)人某及旧家臣伊知地正治と，諸鉱山開発に尽力したいと，さらに1年間の滞在許可を願い出た。

〃　〃　〃　京都一大津間鉄道工事は，請負の棟梁が決まらないので，計画通りに運んでいないという記事がある。棟梁が決まらないのも，根本は職人不足で責任が負いきれないからだとある。

〃　〃　〃　前熊本鎮台司令官谷干城。家族とともに，故郷高知久萬村へ帰る。故郷の教育・殖産事業のためにつくしたいというのが表面の理由だが，板垣退助とも数回会談して立憲政体論をめぐる意見の調整（従来板垣は急進論。谷は漸進論）に成功したと伝えられ，政治的下野として注目を集めた。

〃　〃　〃　東海道金谷宿河原町仲田源蔵，小川村向坂彌平治の2人が，大井川へ半永久的な橋を架す許可を内務省より得る。併し落成までに六年かかる予定という。

（東京都北区神谷2ノ22ノ13　須藤欣二）

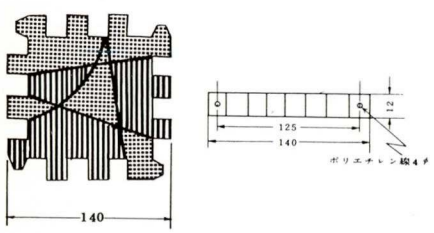


各種玄関マット設計製作　ミヅシマ

ウルトラインマット

（ウルトラセン）

〈詳細図〉



〈規格色〉赤・白・緑・鼠・青

玄関に
ハイセンスを！

マットは
トップメーカーの
ミヅシマ製品を
お選び下さい

ウルトラインマット試験表

- **耐摩耗試験**－摩耗減量 0.0035グラム
  試験条件　テーバー摩耗試験機 荷重 500グラム
  回転速度 57r.p.m.1000回転
- **熱収縮試験（膨張）**
  40℃±1℃3時間変化なし－5℃3時間 縦（－0.10%）横（－0.17%）
- **耐薬品試験**　浸漬条件30℃×31日間重量変化率
  3%H_2SO_4（≦0.1%）10%NA_0H（≦0.1%）
  植物油（白絞油）（5.2%）（30℃×5日間）
- **耐水試験**　浸漬条件23℃×24時間0.07%

ミヅシマ

おそうじ百貨

ミヅシマ工業株式会社

営業本部／大阪市西区北堀江上通一丁目20　TEL（531）7571～4
本社工場／京都市南区久世築山町 380の2　TEL（921）6361～3

〈営業所〉
東　京／TEL（667）8844（代）
名古屋／TEL（911）4306～7
京都第1／TEL（221）5363・0214
京都第2／TEL（312）6051
大　阪／TEL（531）7571～4
福　岡／TEL（27）2331（代）
北九州／TEL（57）3579

EXPO '70 NEWS

日本万国博建築ニュース

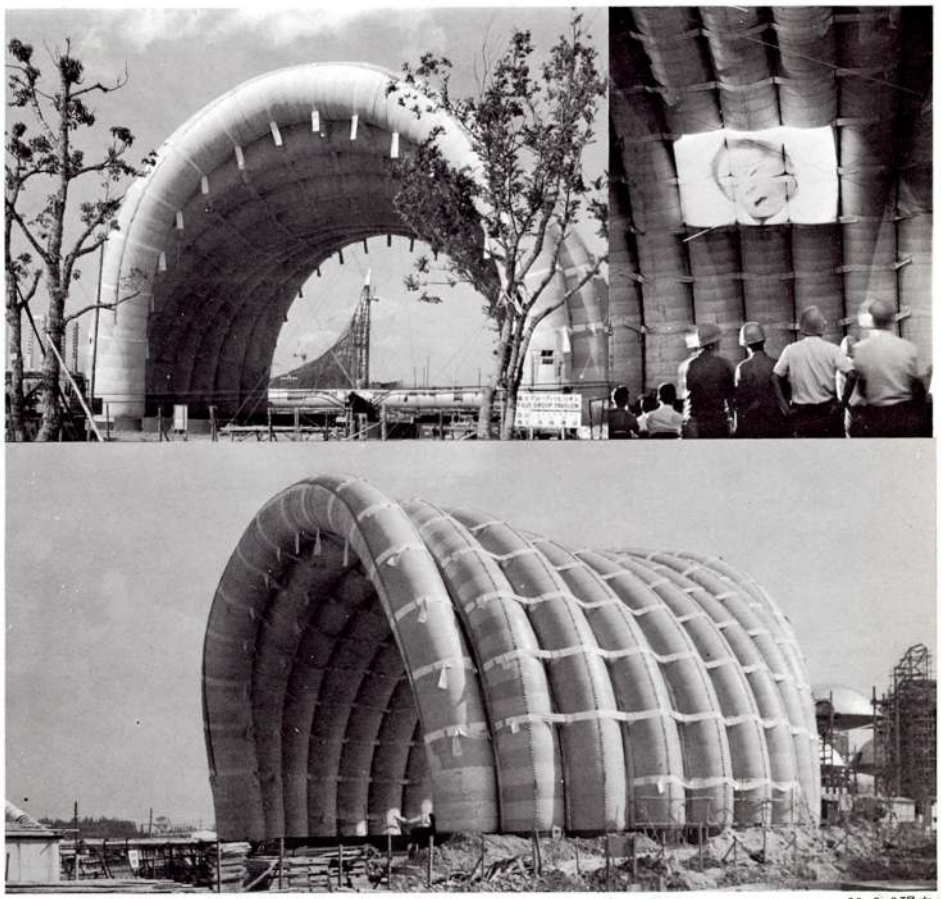
5

■富士グループパビリオン

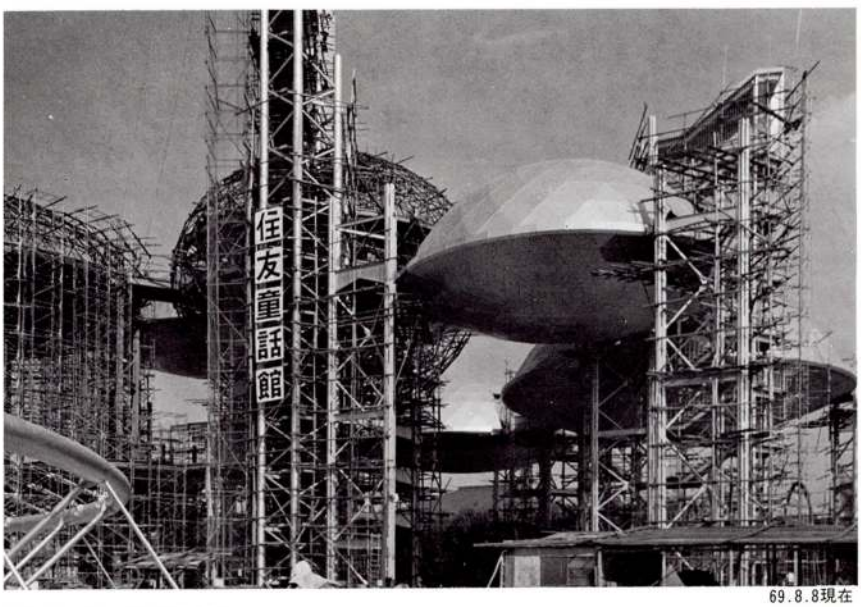
設　計　村田　豊
施　工　大成建設ＫＫ

敷地面積　9,790㎡　　階　　数　地上２階
建築面積　3,565㎡　　最高高さ　31.6m
延 面 積　4,148㎡　　起　　工　昭和43年７月25日
構　　造　ニューマチック（エアドーム）

直径４ｍの布製の薄い皮膜のパイプに圧搾空気を吹きこんでふくらませた空気膜構造による変形ドーム。ドーム内は大気圧より 0.1気圧高く、台風時には0.25気圧上に高める。ドーム数は16本、両端の最高部は地上31.6ｍ、中心部高さ25.2ｍ、長さ64ｍで、巨大な幌馬車を想わせる。
音、光、映像を同時に用いた“トータル・エクスピアリアンス（全的体験）方式”で、テーマが展開される。スライドを32台使用するなど立体映像を創り出すのに工夫がはらわれている。



69.8.8現在



69.8.8現在

■住友童話館

設　計　大谷　幸夫
施　工　共同企業体
（鹿島建設ＫＫ、ＫＫ鴻池組、住友建設ＫＫ）

敷地面積　11,077㎡　　階　　数　地上９階
建築面積　3,724㎡　　最高高さ　63.9ｍ
延 面 積　4,205㎡　　起　　工　昭和43年10月１日
構　　造　鉄骨造

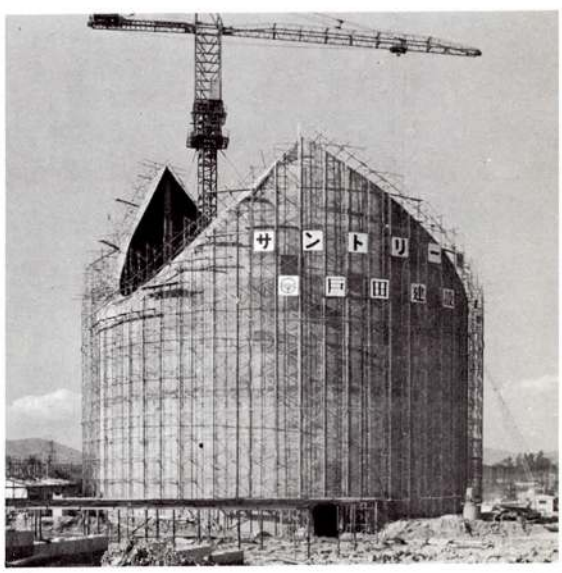
９つの球体を連結した建物で、そのうち６つの球体は、地上３ｍ～４ｍで完全に組み立て、その後リフトアップ工法で地上20ｍ～25ｍにもちあげている。後の３つは、３mm厚のアクリル樹脂板を使用した透明ドームである。中央ドームをキー・ステーションとして、球体を渡りながら展示を楽しむ。展示は、古今東西の童話から選びぬかれた名場面を、現代感覚と技術をあつめて立体構成する。また半地下式の劇場で人形劇などのショーが催される。

■サントリー館

設　計　安井建築設計事務所
施　工　戸田建設株式会社

敷地面積　1,600㎡　　階　　数　地上４階、地下１階
建築面積　960㎡　　最高高さ　40ｍ
延 面 積　2,898㎡　　起　　工　昭和43年10月24日
構　　造　鉄筋コンクリート造

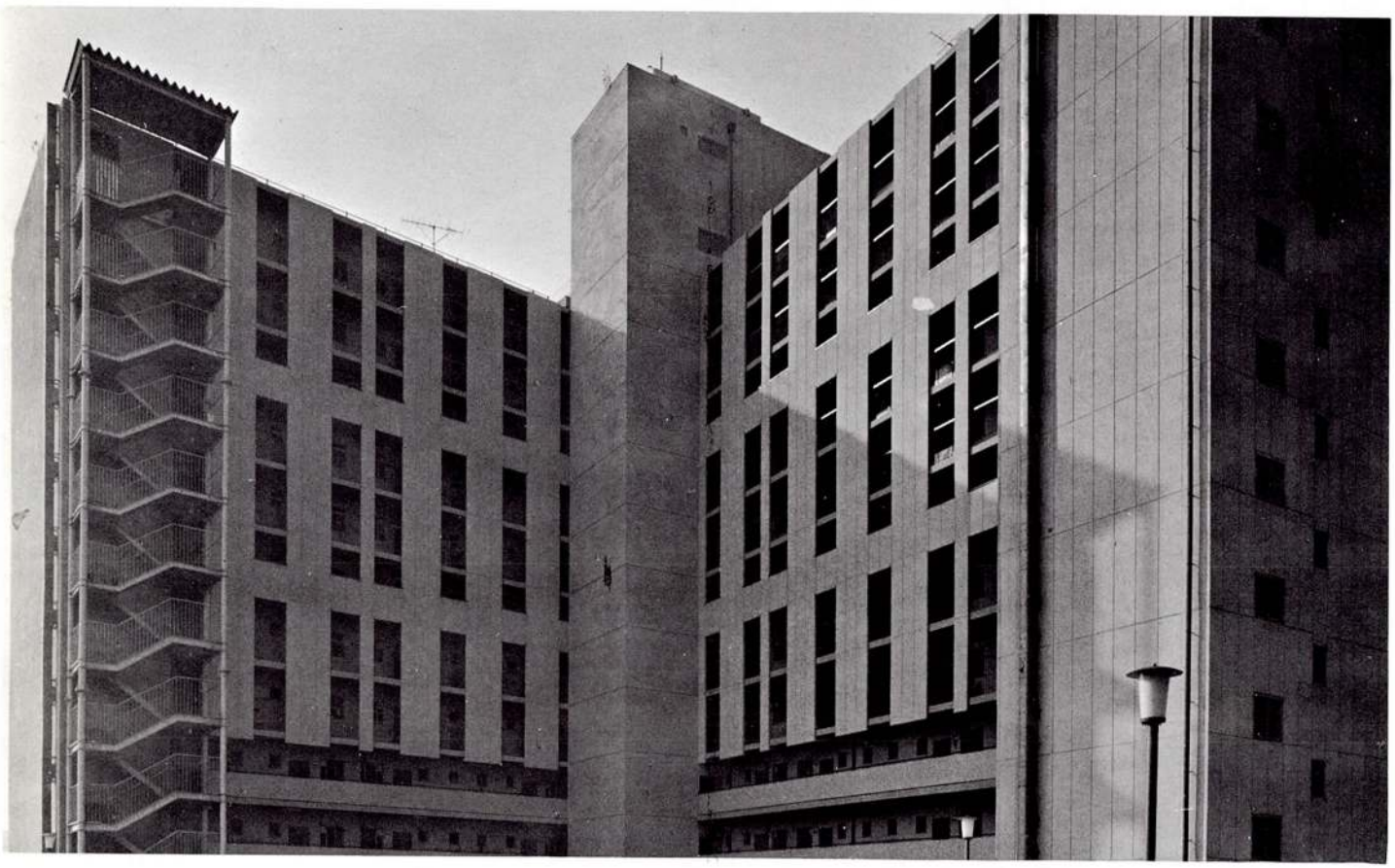
高さ約40ｍ、直径約20ｍで、強靱な生命力としての竹を斜めに切ったようなデザイン。展示館の前半分は、立体展示ゾーンと50人収容のパーラー。後半分は、３層の客席のある映画室。地下は貯蔵庫風の展示室となっている。立体展示ゾーンは、１階から４階まで吹き抜けで、水の素顔がダイナミックに表現される。映画室はバルコニー型で、勅使河原宏監督による“生命の水”が、10面スクリーンで上映される。



すぐれた居住性を創造する

軽量気泡コンクリート

シポレックス



新森小路分譲住宅

設計　大阪市住宅供給公社
（伊東建築設計事務所）
施工　佐藤工業株式会社
使用場所　外壁、間仕切

軽　　量（比重 0.5コンクリート1/4の重量）

断　　熱（コンクリートの10倍の断熱性）

耐　　火（法　定　耐　火　材　料）

◆シポレックスは工場、住宅から超高層ビルまで
あらゆる建物の屋根・床・壁・間仕切・耐火被
覆に使用されますが次の建物には特に最適です

1　工期短縮を要するすべての建物
2　空調を要する工場・倉庫事務所住宅等
3　鉄骨大張間の工場・体育館等
4　軽量化を要する高層建築物・軟弱地盤の建物
5　鉄骨耐火構造の建物

SIPOREX

シポレックス販売株式会社

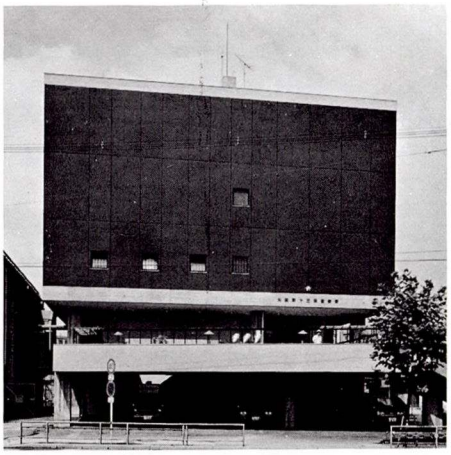
本　　社　東京都千代田区岩本町2ノ1ノ16(森川ビル)
電話　東　京（861）代　表　7　2　4　1
大阪支店　大阪市西区京町堀通1ノ125(東洋ビル)
電話　大　阪（443）代　表　7　7　4　1
名古屋支店　名古屋市中村区広小路西通3ノ2(大商ビル)
電話　名古屋（581）代　表　7　4　2　1

□ 写真と概要をどしどしお送りください。
凡例：a．所在地　b．建築面積　c．延面積　d．構造規模　e．工　期



460.　大阪音楽大学ホール（増改築）

設計施工：平和建設株式会社
設計協力：不二建築設計事務所
音響指導：工学博士　北村音壺
a．豊中市庄内幸町
b．　430.3m²
c．　1,163.2m²
d．　SRC造
e．昭和44年11月～昭和45年5月



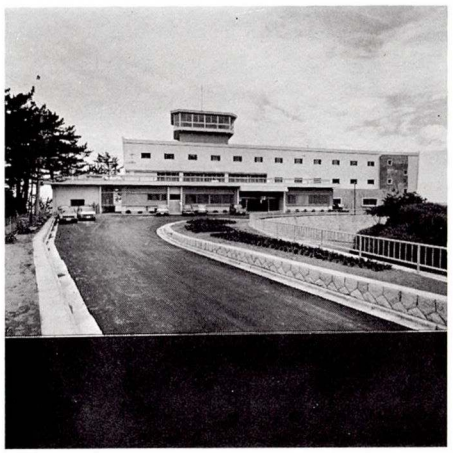
461.　大阪府十三橋警察署及び大阪府警察第2方面3隊合同庁舎

設計：大阪府営繕計画課
施工：大日本土木株式会社大阪支店
a．大阪市東淀川区十三西之町5
b．　1,013m²
c．　3,614.86m²
d．RC造，B1，5F，PH2
e．昭和43年10月～昭和44年7月



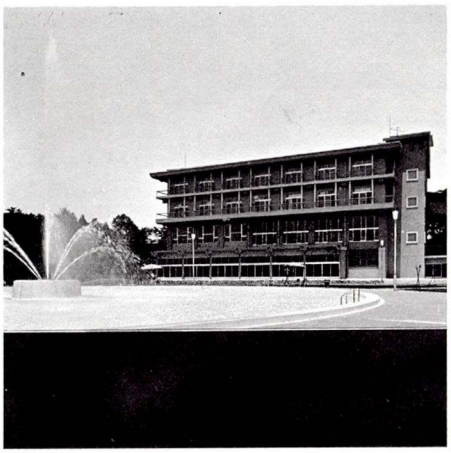
462.　大阪センタービル・伊藤忠ビル

設計施工：株式会社　竹中工務店
a．大阪市東区久太郎町4丁目68
b．　4,928.3m²
c．　87,629.6m²
d．SRCおよびS，B4，F13，P3
e．昭和42年3月～昭和44年4月



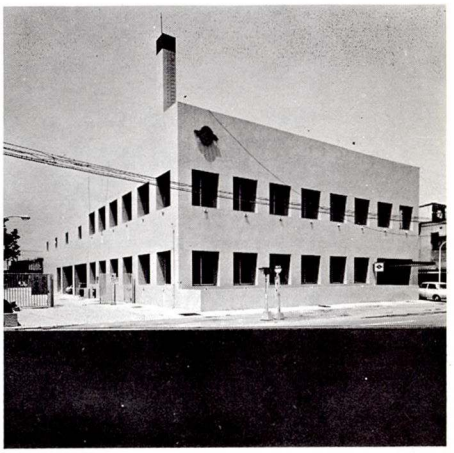
463.　福井市国民宿舎

設計：KK品川建築事務所福井事務所
施工：鷹巣建設工業KK
a．福井市養町
b．　1,000.02m²
c．　2,136.27m²
d．　RC造，B1，5F
e．昭和43年12月～昭和44年7月



464.　ホテル　百万石

設計：KK品川建築事務所福井事務所
施工：飛島建設KK北陸支店
a．加賀市山代温泉
b．　976.56m²
c．　2,930.79m²
d．RC造，4F，PH 1F，一部S造
e．昭和43年9月～昭和44年5月



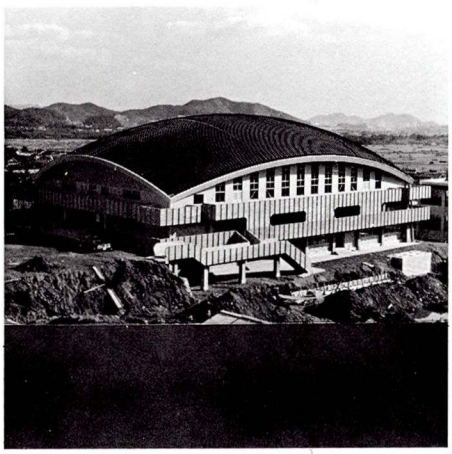
465.　第二豊中電話局

設計：近畿電気通信局第二建築部
施工：大日本土木株式会社大阪支店
a．豊中市服部南町3丁目61番地
b．　1,094m²
c．　3,313m²
d．　RC造，B1，2F，PH
e．昭和42年12月～昭和44年3月



466.　原病院病棟

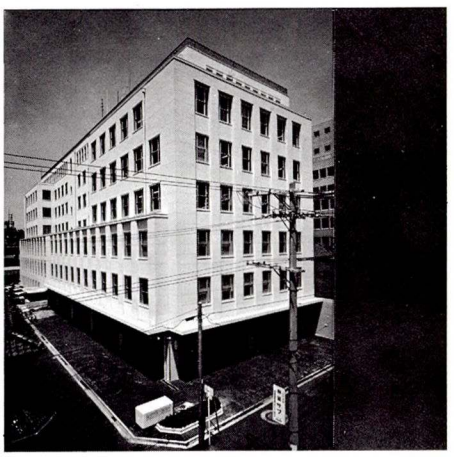
設計施工：株式会社竹中工務店
a．福岡市大博町1～8
b．　814.4m²
c．　2,065.3m²
d．　RC，B1，F4，P1
e．昭和43年7月～昭和44年6月



467.　姫路工業大学体育館

設計：兵庫県建築部営繕課
　　昭和設計事務所
施工：㈱　清水組

a．姫路市書写山麓西坂
c．　2,740m²
d．　RC造，3F，屋根S造
e．　昭和43年9月竣工



468.　安宅産業株式会社社屋（増築）

基本設計：竹腰健造
設計監理：安宅エンヂニヤリング㈱
施工：㈱　大林組
a．大阪市東区今橋5丁目14
b．　801.28m²
c．　6,759.60m²
d．SRC造，B2・7F・PH3
e．昭和43年2月～昭和44年6月

建築家にとって店舗設計とは何か？
大阪が生んだ異色の建築家――

今西茂雄 作品集



一級建築士
日本建築学会々員
日本建築家協会々員
日本建築協会々員
大阪府産業デザイン振興会々員
日本店舗設計家協会々員
大阪府建築士会々員

10月刊行!!

昭和25年に今西建築デザインルームを設立してから今日までの代表作四〇数点を厳選収録・大阪的泥くさゝを信条にキメ細いユニークな技法と、人間味溢ふれる今西茂雄の素顔の魅力をここに結集！

収容図面「一五〇枚」はじめて公開する徹底した資料集大成！

■収録作品　サウナニュージャパン・ニューウメダスチームバス京都・ホテル近松・ホテル水野・ホテル伊佐久・クラブ日本・千扇・りん・クラブニュージャパン・再会・喜八・日本・グリル六番・重の井かに網元・ドライブイン171・ヒルトン・喫茶パンビー・長崎屋堂ビル店・モナーク・リスボン・凡・福寿堂・この花食堂・京花靴店・モーリーショップ・岩崎邸・板東邸・玉置邸・今井邸・川端邸・その他作品集のための作品発表など

■各作品毎に詳細な設計メモ、収容図面一五〇枚、掲載写真一三〇点以上、多色刷イラストなど。

■体裁　A4判変型、アート紙約200頁、グラビア、オフセット高級印刷、製本糸綴。

予約募集続行！　九月末日迄

予約特価　一冊一、五〇〇円（〒共）
（発売価格は一、八〇〇円の予定です）
申込方法／直接電話か、又は葉書で本社出版営業部S係宛お申込み下さい。
〈お詫び〉既にお申込みを頂いた方々には誠に勝手乍ら編集内容の一部都合に依り刊行を10月上旬に変更しましたことをお詫びいたします。

東京都港区東新橋2の2の5
TEL（四三四）〇二六五　代表
大阪市南区東平野町2の17
TEL（七六二）二五五九・三〇六七

建築図書出版
株式会社　光元社
創業15年、現代建築をリードする出版社
発行雑誌／建築設備（月刊）建設画報（季刊）
別冊建設画報作品集シリーズ



クラスメート

52〔関西工学校（現大阪工業大学）昭和14年卒〕

（左より・敬称略）

岡西　雅也
（安藤建設KK大阪支店営業課長）

川端　正造
（KK仲川組取締役工事部長）

河野　一次
（栗本建設工業KK取締役）

玄古　昌一
（近畿電通局第一建築部総監督）

高橋　幸蔵
（湯浅建築設計事務所次長）

古澤常三郎
（古澤建設KK取締役）

山本　　茂
（大日本土木KK大阪支店営業課長）

（昭和44年8月15日　大阪工大会館にて）

われわれのクラス会を〝九十九会〟と呼ぶ、そのいわれは、頂度卒業の年が皇紀二千六百年（西歴でない）の前年に当り、それより九十九を取り会名としたと覚えている。在学中に世相は騒然となり、ゲートルを足に巻きつけ、軍事教練という戦争ゴッコにしごかれながら、戦時体制下に卒業を迎えたわれわれは、太平洋戦争終結迄の間に幾多の犠牲者を出した苦い暗い青春を過ごして来た戦中派と呼ばれる年代でもある。

生き長らえて終戦を迎えてより、今日昭和元禄といわれる結構な世の中になったが戦中戦後と無我夢中で過ごして来て、いつの間にか卒業後30年と月日の立つのは早いものだと感じる年頃となったと、顔を合せばお互い半白や、薄い髪を気にしながら、語り合う時代となった。よきかな戦中派！頑張れ大正生まれよ!!

岡西は、学校でもっぱらデッサンは美人画専門で、終戦直後余技にファッションデザインに精を出していたこともあるが、今では建設会社の営業課長さん。なかなかのスタイリストで忙しく動き廻っている。

川端は、バタやんで通っていて、気の良いことはクラス一番、今でも温顔にそのおもかげを残している。またクラス随一の酒豪で今尚斗酒を辞せずとか、若い頃関東軍仕込で、つややかな顔は酒の余徳ならん。

河野は、クラスで何時もトップを走っていたが、戦後国鉄を退いて現在に変り、相変らずもっぱらトップを目指して重役稼業でシゴカレている由。小粒ながら満身これファイトのかたまりのような男。

玄古は、卒業と同時に昔の逓信省に入り、電々公社ひと筋に努力を重ねて来た。近来益々太ってきてかっぷくも一段と増し、クラス一の紳士でもある。現在は本会出版委員をつとめている。

高橋は、学生時代から重戦車で、遅刻の名人（？）そしてラクビー部で活躍、軍隊より帰り元の古巣国鉄の名ラガーとして鳴らしていたが、寄る年波には勝てず、最近は観戦専門とか、現在設計事務所の次長として活躍中。

古沢は、非常な努力家で、学校でも目立たない存在であったが、コツコツと勉強、家業の請負業を兄弟で仲良く築いて、毎日現場を飛び廻っている。おつむの薄いのはクラス随一であるのも、勉強のし過ぎならん。

最後の**山本**は、昔から一向に年を取らない万年青年で若さと美貌（？）、陸軍育ちで戦後現在の会社に入社、岡西と同じ建設会社の営業を勉強中、相変らずの世話焼きで、本会の住宅委員をずっと務めている。

以上が写真の面々の簡単なプロフィルであるが、何分今回急な集りであり、都合で出席出来なかった方や連絡洩れの方々に深くお詫び申上げる。

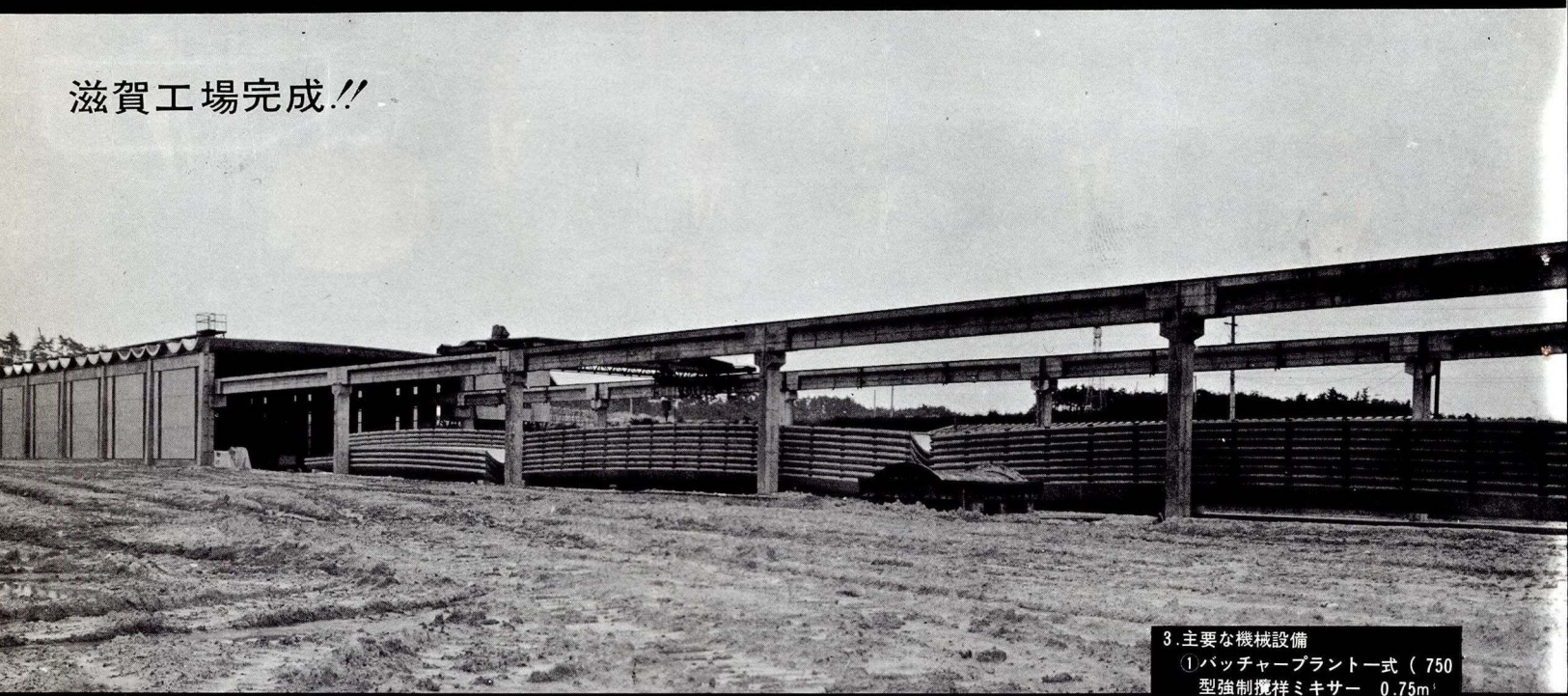
（44.8.15 終戦記念日に山本記）

新しい空間を創る――PSコンクリート長大スパン構法

シルバークール構法

Silberkuhl Construction System

滋賀工場完成!!



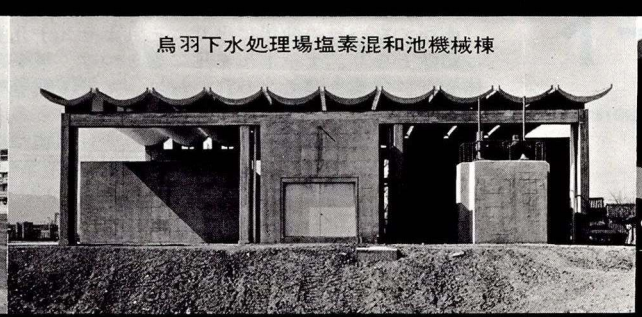
日本シルバークールＫＫは、四年前西独ノルムコ社と技術提携によるＰＳコンクリート大スパンのプレハブ屋根版の生産工場を神奈川県厚木市に設け、現在まで７万平方米の実績をあげているが、このたび近畿中京地区の需要増大に備えて、滋賀県の湖南工業団地の敷地１万６千平方米に建設中の滋賀工場が完成し、４月１日から実動を開始している。これにより、生産能力は厚木、滋賀両工場を併せて月産 7,000平方米となる。

1.所 在 地　滋賀県甲賀郡甲西町大池町６番地
2.工場規模
①敷地面積　15,745m²
②建物面積
工 場 棟　鉄筋コンクリート造 1部PC造　958.80m²
附属建家　鉄骨造　140.25m²
管 理 棟　軽量鉄骨造129.18m²
合 計　1,228.23m²

3.主要な機械設備
①バッチャープラント一式（750型強制攪拌ミキサー　0.75m³ セメントサイロ　30屯）
②天井走行クレーン　10屯　2台
③ベッド　24m　3台
④ボイラー　ＢＫ－３－600型 Ｂ重油貫流ボイラー　2台
⑤バイブレータースクリード 662型　1台
⑥バイブレータースクリード（パーライト用）　1台
⑦トラックスケール　25屯　1台
4.生産能力　日産　180m³（45屯）



追手門学院幼稚園



烏羽下水処理場塩素混和池機械棟



関電姫路支店

Silberkuhl Construction System
NIPPON SILBERKUHL CO., LTD.

シルバークール構法とは　シルバークール構法は、西ドイツで実用化されヨーロッパ各国に広く普及しているＰＳコンクリートの曲面シェル屋根版のプレファブ構法です。この構法の特徴は工場生産による超大型版（１枚の大きさ巾 2.4メートル×長さ24メートルまで＝60平方メートル）の屋根版を用いトラック・クレーンにより１日に 1,000平方メートル以上を架設することができます。この版はＰＣワイヤーによりストレスを導入し厚み 6.4センチ～10センチ程度の薄肉コンクリート版であり普通コンクリートの½程度の屋根荷重とすることができ、工賃を大巾に節減し建設工期をいちじるしく短縮することができる理想的な長大スパン構法です。

PSコンクリート長大スパン構法
日本シルバークール株式会社
取締役社長　諫早 信夫

東京都中央区銀座４丁目２－15塚本ビル　ＴＥＬ（03）561－3581(代)
大阪営業所　大阪市南区鰻谷仲之町57不動建設㈱内　ＴＥＬ(06) 271－4771(代) 252－1798(直)
滋賀工場　滋賀県甲賀郡甲西町大池町６番地　ＴＥＬ甲西（07480）5－1220－1
厚木工場　神奈川県厚木市上依知３０３２番地　ＴＥＬ厚木（0462）85－0510(代)
営 業 所　神戸・名古屋・岡山・広島・北九州・横浜・千葉・仙台

建築の眼

野々村五四男
関西大学教授・工博

小菅滋夫
日建設計工務KK監理部長

坂内幾男
坂内建築設計事務所専務取締役

篠田駿二
KK大林組工務課長

この四つの主張のそれぞれに対して、会員読者より、ご感想・ご意見を求めます。読者の頁欄に収録します（薄謝呈上）

（七月号より十二月号まで上記の四人の執筆者で担当してもらいます。）

新都市計画法と地価

この6月から新都市計画法が施行され、大都市圏では目下，市街化区域・市街化調整区域の区域設定が盛んに進められている。

ところで調整区域内では，おおむね20H以上の大規模開発は許可されるが，一般に宅地造成は一，二の例外を除いて，ほとんど不可能に近いきびしい制約を受けることになっている。そのため区域内の地価の上昇は停止するか，あるいは鈍化するだろう，というのが全般の一致した見方である。しかし調整区域といっても，約5年ごとに評定のしなおしの機会があるので，将来市街化区域に組みかえられる可能性は十分あるわけである。

とすると，中小宅造業者や小資本ではどうしようもないが，大手業者や大資本の場合は，宅地開発をするにしても比較的安い価格で土地が入手できるし，将来の市街化区域へのくみかえを見こして，土地に対する莫大なスペキュレーションも可能である，といえよう。

こう考えてみると，新法はスプロールの抑制が当面の大目的であるとはいえ，“新法は大資本を擁護するものである”と一部でいわれてもしかたがないであろう。　（No）

感　覚

最近の世相から，はたして人は何を求めているのだろうか……もっと人間の感覚は何を要求しているのだろうか……という疑問を抱きたくなり，またその答が集約的に得られれば非常に興味深い事と思う。

人が非常になにかに興味をもち，また美しいとか美味しいとかを感ずることは，その人にないものを刺激されたり，求めているものをタイミングよく与えられた場合と，何も要求しないときに同じものを与えられても何の刺激もなくほうむり去られる場合を比較すると人間にとっていつも前者でありたい。此頃の様に多種多様の刺激が休む事なく，またいやおうなく与えられると，常に新しい欲望や感覚を求める余裕がなく唯この刺激を取除きたいということしか考えなくなる。

世の中のデザイナーが美しさを求め，また人の美的感覚などに刺激を与えんが為に努力していることは当然初文のような疑問がわいてくることと思うと同時にやはり人間は新しい欲望や刺激を得るだけの余裕をもって生活できることが大事だとつくづく思う……　（Ko）

建築技術センターをつくろう

現在は情報の世であるといわれる。毎日おびただしい量の情報がいろいろの型で飛びこんでくる。一月も整理しないで全部机の上に積みあげておけば書籍、新聞、カタログサンプルと山のようになってくる。しかしこれらの中から本当にいる情報や文献を整理し完全に保存するということはますます困難になってくる。とても小さな組織や研究室では無理といわなければならない。だが一方、建築の企画、生産はいよいよ複雑になっていき、建築家も建設業者も多量のデーター類が企業者側からも求められ、また自身も必要にせまられるのである。

そこで提案であるがこれらの情報、データー類をいつでも必要に応じて提供してくれる「建築技術センター」的なものが是非関西に欲しいのである。そこには専門家がいて絶えず最新のデーターが整理され，また内外の建築関係文献があり，要求があれば直ぐ必要なものがコンピューターにより選別されコピーとなって提供されるのである。それらの文献データーはすべてセンターに集めるのでなく，各学校，図書館，研究所や個人のものを借用しマイクロフィルムに複写して，保管するシステムである。

これは夢物語と一笑されるかもしれないが，もし真剣に今後の時代を考える人々の支持が得られるならば，実行力に富む関西人の底力を発揮して，なんとか実現させたいものである。　（Sa）

建築屋の眼

新らしい型の電車や，乗用車などの各所の「おさまり」が，考えぬかれた簡素な美しさを持っているのにはいつも感心させられるが，雨仕舞の巧みさはまた格別である。外壁（建築でいえば）の大部分が出入口か窓で，いたるところに水の浸入しそうなガラリなどがあり，風速25米に相当するスピードで走りながら，豪雨の中でもよほどのポンコツでもない限り，雨洩りなど経験したことがない。車の洪水に閉じ込められた時など，こころみに隣の車を観察して見ていただきたい。雨水の流れをたどって見ると，何げなしに備えられてそれと気づかぬ雨樋や，その最底部にあけられたドレインらしき小さな孔など，細かい工夫に気がつく。

H社のミニカーの後部窓はH型断面のゴム製パッキンで窓硝子を止めてあるが，ボディの鉄板や硝子を伝ってゴムの溝から車室内へ浸入しようとする水の処理を窓の最底部のところで，ボディにごく小さなV字型のくぼみをつくることで解決している。この種の問題は自動車屋さん達には大して難かしいことでもないように見える。

ところでわが建築の方はと見ると，十年一日の如く，屋根や窓の雨洩りに悩まされる。用途，耐久度，製造過程の違いから来るもの，とばかり簡単に片付けられる問題でもないようだ。　（Si）


塩化ビニル樹脂系粉体塗料
エバクラッド
關西ペイント株式會社

建築と社会

特集
海洋開発

1969. VOL. 50. 9

会　　告　新建築研究ゼミナールの見学会(東洋ホテル新築工事)・日本万国博会場建設工事見学会・神戸の明治建築を見る会・日本万国博建築講演会(第2回)お祭り広場について・大徳寺の茶室見学の会・修学院離宮の拝観・会館基金への寄付受領 …… 9
法令コーナー　25. 法令相談 ——建築基準法施行令の一部改正に関して—— …… 13
読者の頁　文化財は国民的財産です／(大阪府教育委員会)・反戦のための万国博
明治建築土木史年表(その31) …… 15
日本万国博建築ニュース　富士グループパビリオン・住友童話館・サントリー館 …… 17
スケッチブック　最近竣工の新建築9点(№460～468) …… 19
クラスメート　52. 関西工学校(現大阪工業大学)昭和14年卒
(岡西雅也・河野一次・高橋幸蔵・山本茂ほか3名) …… 21
建築の眼　担当：野々村五四男・小菅滋夫・坂内幾男・篠田駿二 …… 23
海外写真　過去の栄光—インド・ガンダーラの遺跡(3)(サンチー塔門の浮彫)
……写真と文・西川　幸治… 27
作品作風　西宮トラピスチヌ修道院……設計：村野森建築事務所… 28
施工：㈱竹中工務店
大阪三菱ビル……設計：三菱地所株式会社… 35
施工：㈱大林組

特集 ＝＝ 海洋開発

Ⅰ. 海洋開発の展望 …… 40
Ⅱ. 海洋開発と地域開発
1. レクリエーション利用からみた海岸線の開発と保全 …… 44
2. 臨海開発と港湾整備 …… 50
3. 水産資源・海底牧場 …… 53
Ⅲ. 材　料
1. 金属材料 …… 55
2. コンクリート材料 …… 57
3. プラスチック …… 59
Ⅳ. 計画例・実施例
1. 沈埋工法 …… 61
2. 建設機械 …… 66
3. 水中展望塔 …… 68
附：海洋開発に関する参考文献 …… 70

技術の頁　85. 梁貫通とその補強……高木　正敏… 77
建築データシート座談会「掲載会社と編集委員」 …… 80
月　報　日本建築協会月間の動き(昭和44年7月分) …… 83

編集人　松井昭光
印刷　昭和44年9月20日
発行　昭和44年9月25日
発行人　福中定三郎
発行所　(社)日本建築協会
大阪市東区北浜3—37
電 大阪231—9648
振替口座 大阪39975

印刷者　網野栄
印刷所　(株)研文社
大阪市北区堂山町66
電 大阪361—2091
売価　1部　300円・送料共

表紙デザイン：表紙デザイン小委員会 & 山田崇雄

KENTIKU TO SHAKAI No.9 Vol. 50, September 1969

(Architecture and Society)

A Journal of "The Architectural Association of Japan"

Cover design: T. Yamada

Editor: *Akimitsu Matsui*
Publisher: *Teisaburo Fukunaka*
Published by
The Architectural Association of Japan.
37, 3-chome, Kitahama, Higashi-ku, Osaka, Japan
Price: *single copy price ¥300*

CONTENTS

Column for Laws & Ordinances about Architecture *13*
Column for Readers *15*
EXPO '70 Architectural News *17*
Column of New Buildings *19*
Class-mates *21*
Essayes ("Kentiku no Me") ..... *23* — by *Ishio Nonomura, Shigeo Kosuge, Ikuo Sakauchi, Shunji Shinoda*
Photograph: A Past Glory-Gandhara Ruins of India (Relief of Sanchi Tower Gate) ... *27* — Photo: *Koji Nishikawa*

WORKS OF NEW ARCHITECTURE ASSESSED

Nishinomiya Trappistinus Monastery ..... *28* — Design: Murano & Mori Architectural Office; Construction: Takenaka Komuten Co., Ltd.
Osaka Mitsubishi Building ..... *35* — Design: Mitsubishi Estate Co., Ltd.; Construction: Obayashi Gumi Co., Ltd.

SPECIAL FEATURE=OCEAN EXPLOITATION

I. Prospect on Ocean Exploitation *40*
II. Ocean Exploitation and District Development
1. Development and Conservation along Sea Coast for Outdoor Recreation *44*
2. Shore Development and Port Construction *50*
3. Ocean Products Resources & Sea-bed Stock Farm *53*
III. Material
1. Metallic material *55*
2. Concrete material *57*
3. Plastics *59*
IV. Plan Example & Executed Example
1. Trenchtype Tunnel Method *61*
2. Construction Observation Tower *66*
3. Under Water Observatory *68*
Appendix: Reference Literature Concerning Ocean Exploitation *70*

COLUMN OF ENGINEERING

85. Beam Penetration and its Reinforcement ..... *77* — by *Masatoshi Takagi*
Archiectural Data Sheet Symposium
[Published Company and Editorial Committee] *80*

BULLETIN *9, 83*



海外写真

写真と文　西川幸治

過去の栄光　インド・ガンダーラの遺跡3

サンチー塔門の浮彫

インドの仏塔は仏伝をえがいた浮彫で荘厳されることが多かった。この浮彫は先にあげたサンチー第一塔の東の塔門、左側の柱の正面にあり、ビンビサーラ王が釈尊を訪ねる情景と杖林の奇蹟がえがかれている。当時のインドの宮殿建築の形容をしのぶことができる。





西宮トラピスチヌ修道院

設計者のことは　　村野藤吾

西宮トラピスチヌ修道院は女子修道院であり、約80名の修道女が自給自足を立て前とした「祈りと労働」の生活を過している。
戦後加古川より移り、山林を切り開き荒地に鍬を入れ営々辛苦、やっと稔り豊かな土地にしたと聞く。
数年前より宅地化が近隣にまで及び、静かな環境がしだいに失なわれ、また旧修道院の家屋の老朽化ということもあって約一粁山手に奥まった現在の場所に新修道院を建築することになった。
本修道院と同系の修道院は函館、那須、伊万里にあって、各々の立地条件を生かした自活の道を歩んでいる。函館の修道院のトラピスチヌバターなど一般にも知れ渡っているものや、那須修道院の高原蜂蜜、また伊万里は土地柄の焼物、といった具合にそれぞれ特徴のある製品を一般の社会に送りだしている。
本修道院の場合は阪神間という立地条件から都市の需要に応じて、公用肉の養豚、清浄野菜の栽培、化粧カートンの製箱など多種にわたっている。
大都市の周辺部であるから所有する土地の面積にも限度があり加えて所有地の大半が急斜した山林であるため、おのずと利用出来る土地にも限度がある。したがって集約的に土地を利用し密度の高い生産を成すことが本修道院にあたえられた課題のように見受けられた。
当初、修道院とは社会から隔絶した閉鎖的なものという想像を持っていたが、いろいろと接触を深めるにつれ、そういった印象は薄れていった。それぞれの修道院によって事情も異なるだろうが、ある程度は時代の流れと共に姿を変えつゝあるのではなかろうか。しかし本質的なものまでは変ることなく、「祈りとやすらぎ」の場所であることには違いない。
建築にあたり、敷地が保安林指定を受けていたような土地柄でもあり、そればかりではなく、六甲山系特有の破壊されやすい土質地帯であるため、防災等については充分な注意を払った。
建物はかなり高低のある地形にそって、なるべく自然な形で土と接するように心がけた。
まわりの美しい自然環境と建物が一体化するようなものであること、また女子修道院としてある種の優しさと暖かさが必要だと思った。
外壁の色彩については、風致当局の要請もあって、なるべく目立たないものにした。
建築工事のために樹木をかなり伐採することになったのが誠に残念だが、やがて年が流れ、草木が繁茂するにつれもとの静かな山深さがかえって来るであろう。

◀ドミトリー棟をみる

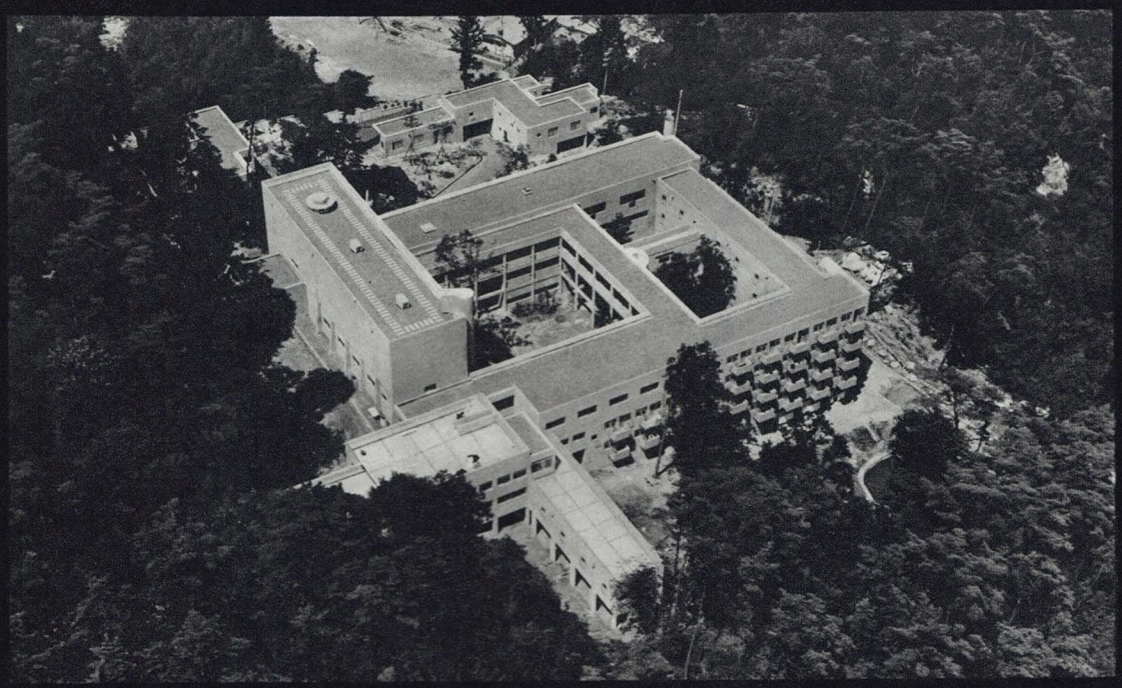


西宮トラピスチヌ修道院

写真撮影：恒成一訓



設計監理：村野森建築事務所　　施工：ＫＫ竹中工務店



空からみたところ

航空写真：多比良敏雄

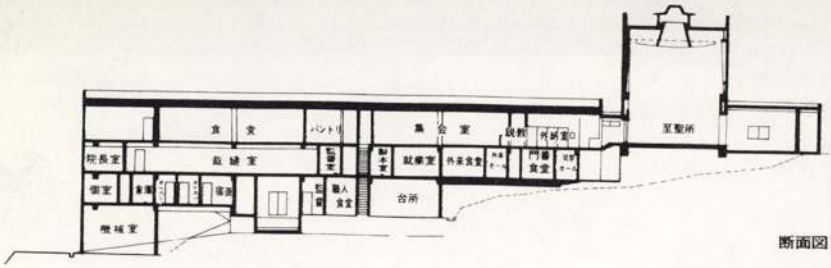
中庭

西宮トラピスチヌ修道院

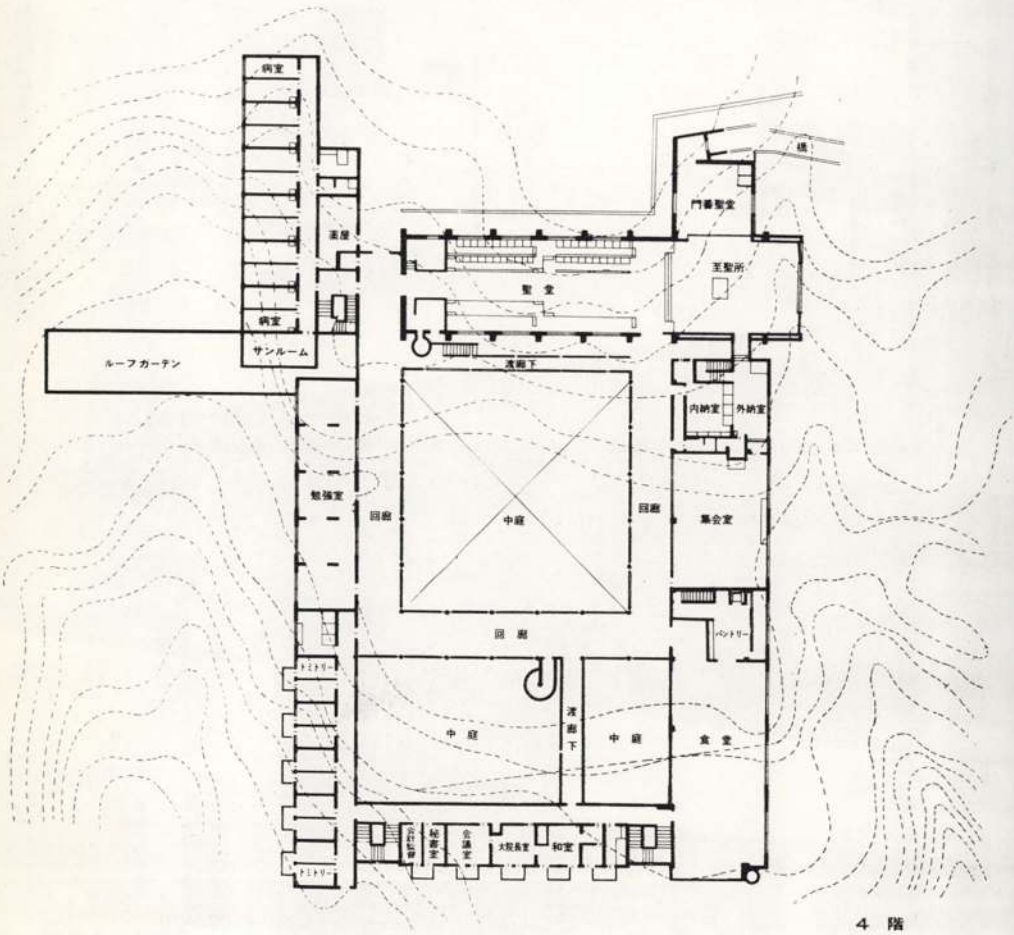


至聖所

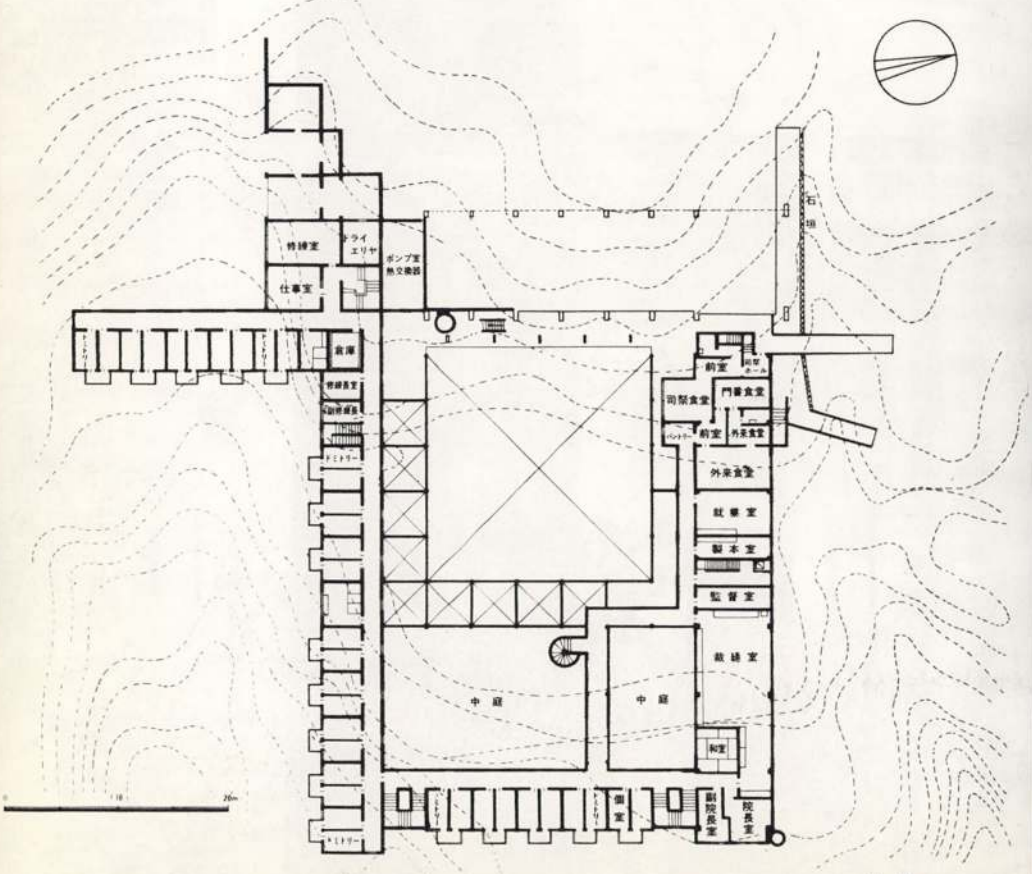
中庭と回廊



断面図



4 階



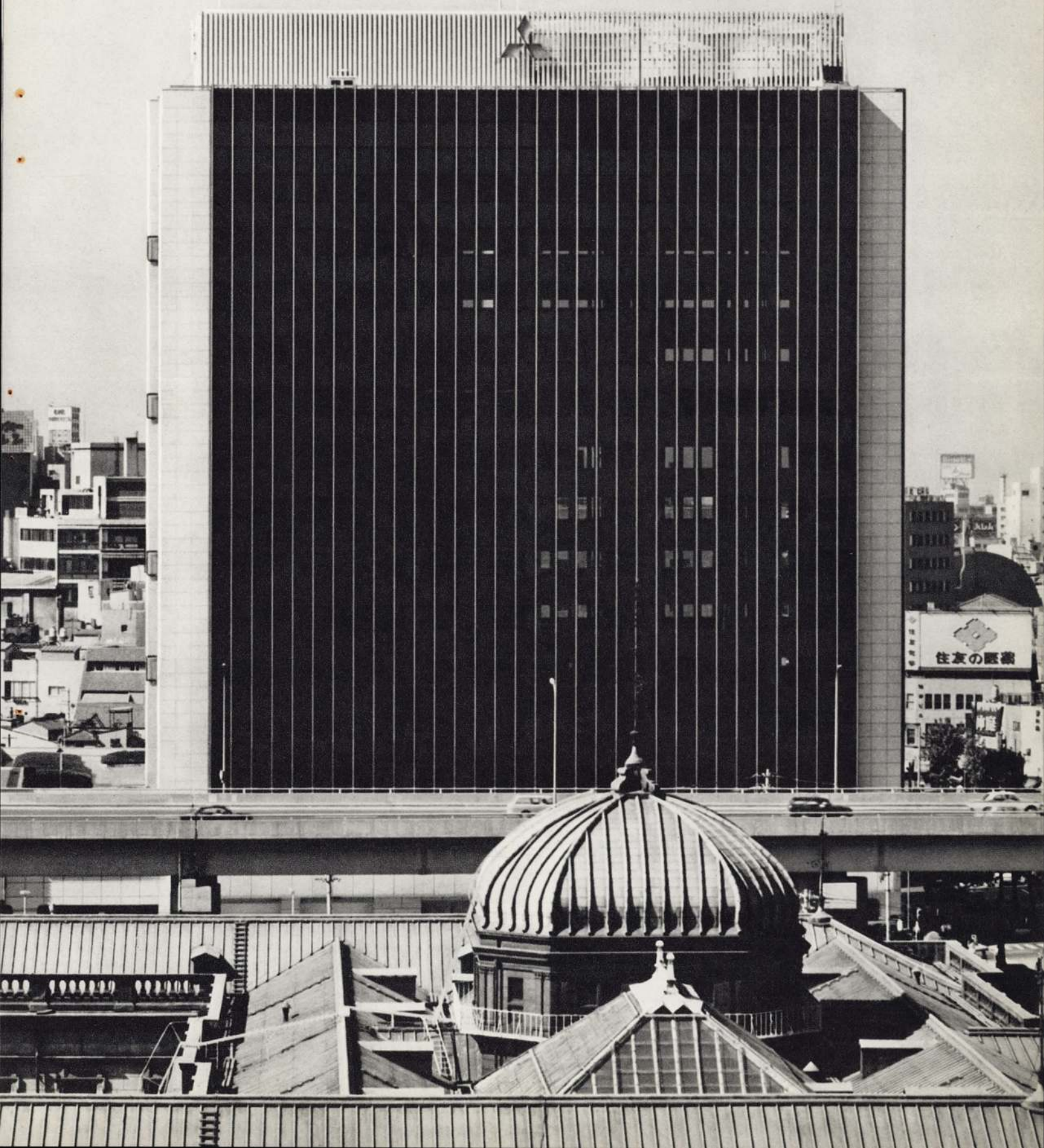
3 階

西宮トラピスチヌ修道院

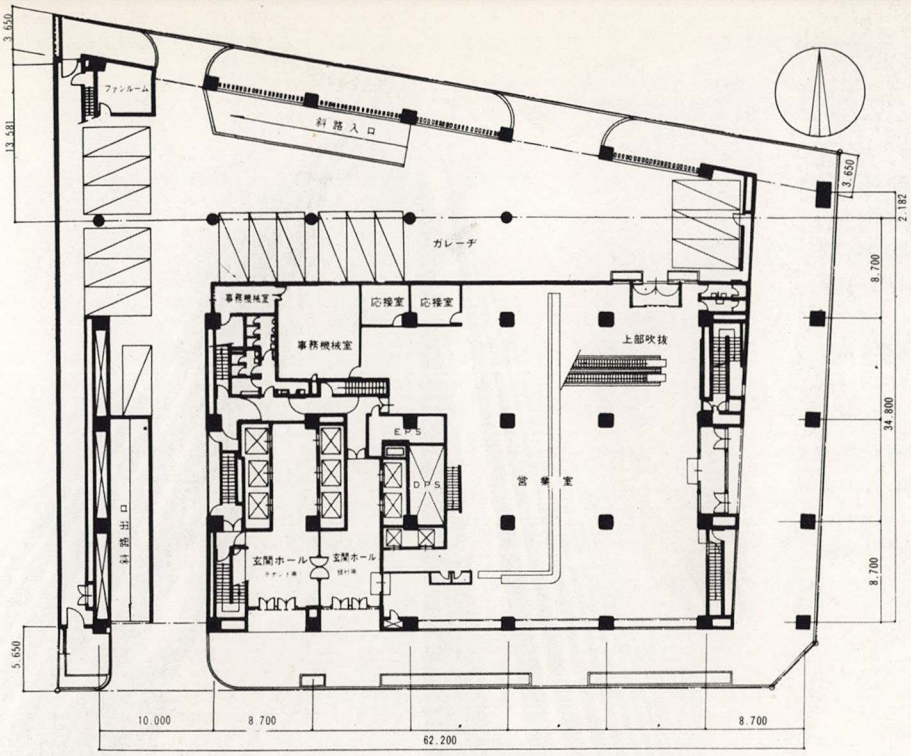
設計監理　村野森建築事務所
施　工　株式会社　竹中工務店

所在地　兵庫県西宮市鷲林寺町90－2
工　期　昭和43年5月－昭和44年3月
構　造　鉄筋コンクリート、一部鉄骨鉄筋コンクリート
面　積　〔本館、司祭館、外来者館を含む〕
　建築面積　2,312m²
　建築床面積　4,398m²
外　装　コンクリート打放しの上、モルタルガン吹き
内　装
　床　：モザイクパーケットおよびビニアスタイル貼り
　壁　：コンクリート打放しの上、パールスキン吹付金ゴテ押エ
　天井：コンクリート打放しの上、パールスキン吹付

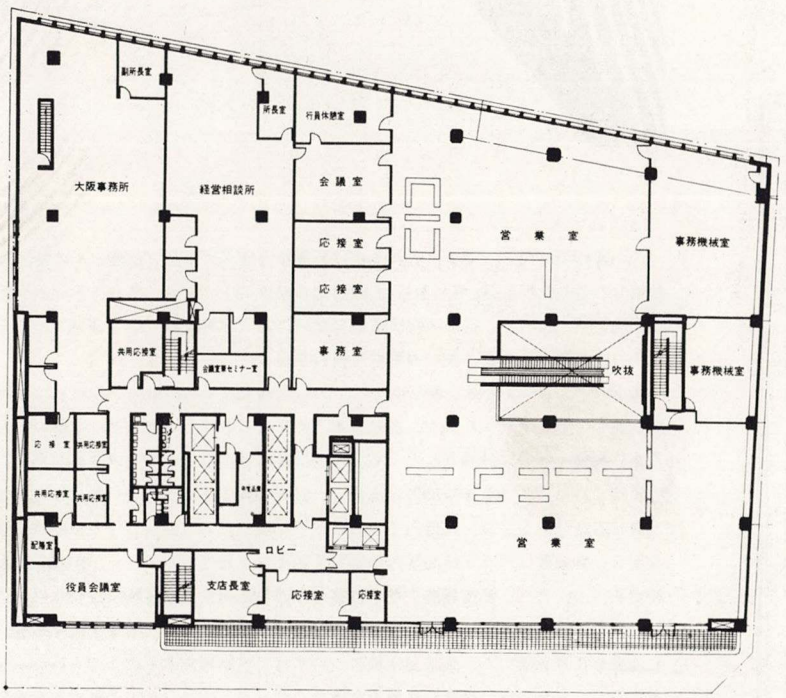
大阪三菱ビル



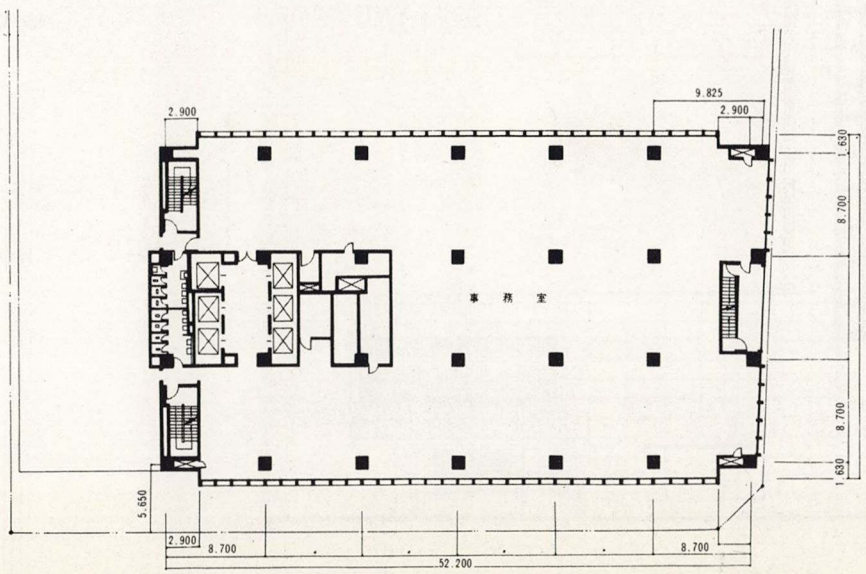

三菱銀行
MITSUBISHI BANK



1階



2階



6～14階

大阪三菱ビル

設計監理：三菱地所株式会社
施工：株式会社　大林組

所在地：大阪市北区堂島浜通1丁目15番地
建築主：株式会社三菱銀行
工期：昭和42年3月ー昭和44年8月
（30ケ月）
敷地面積：3,562.000m²
建築面積　3,137.27m²
延床面積：37,361.19m²
容積率：899.98％
用途：銀行及び貸事務所
最高の高さ：66.772m
最高の軒の高さ：60.272m

構造概要
地上部分：高層部　地上15階鉄骨鉄筋コンクリート造り
3階以上人工軽量骨材コンクリート
低層部　地上2階鉄骨造（床版のみRC造）
地下部分：地下4階鉄骨鉄筋コンクリート造
基礎：天満層上にベタ基礎支持

設計者のことば

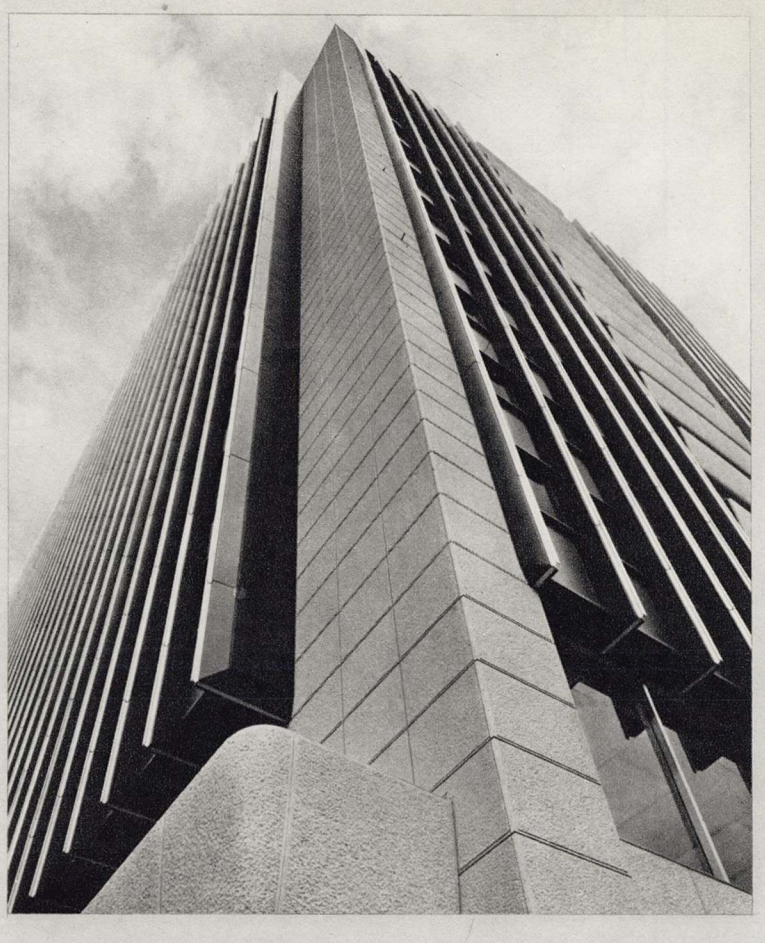
1、2階に広く銀行営業室を設ける必要があったため、ビル玄関やエレベーター等のコアーが片寄った位置になっている。

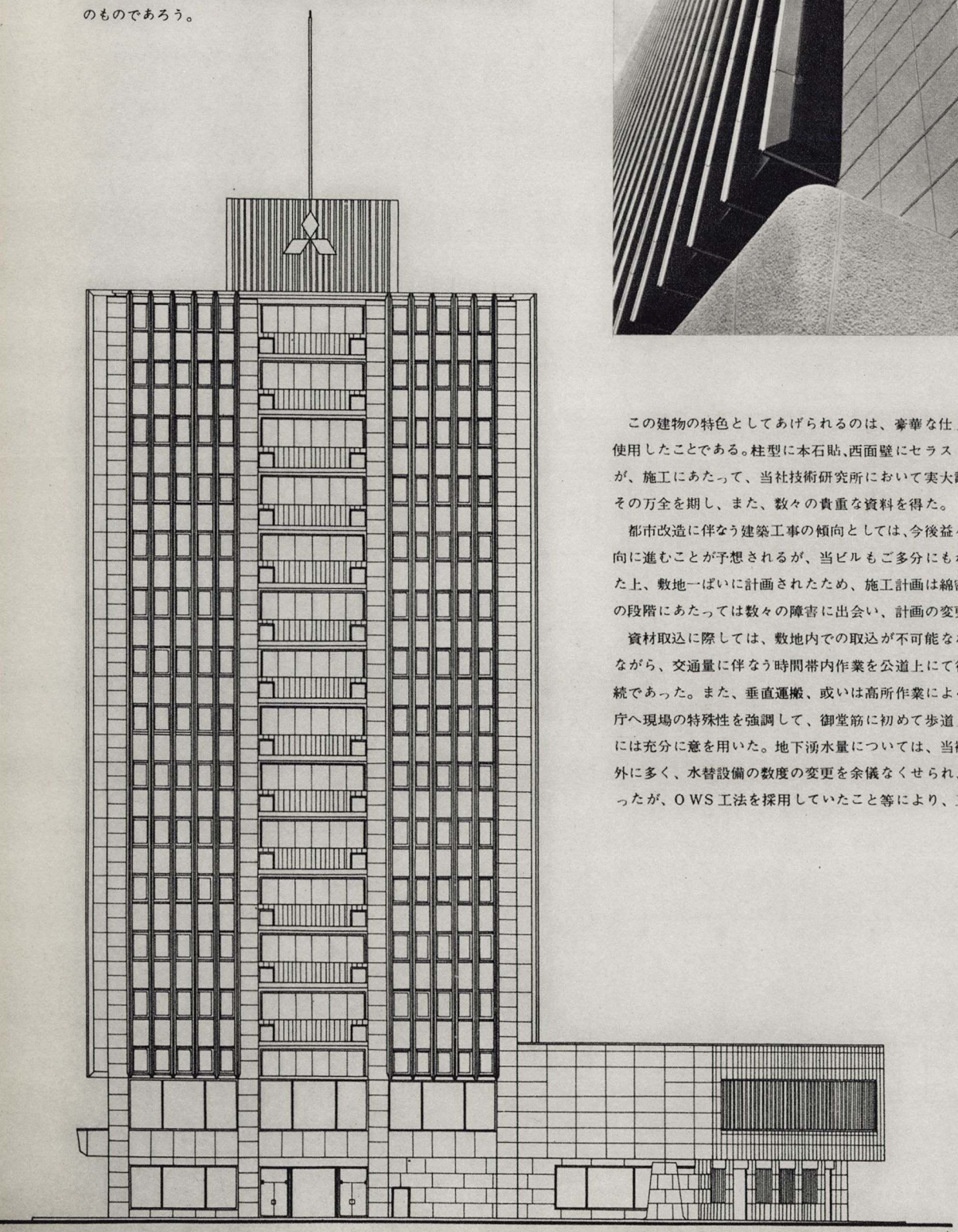
構造は鉄骨鉄筋コンクリート造であるため、外壁はもちろん内部の壁も層間変位を考慮にいれた材料、構造になっている、外壁のカーテンウォールは窓の部分を除いて西側はセラストン仕上軽量コンクリートパネル、西側以外は稲田石貼り軽量コンクリートパネルで、震動を受けてもセットした時、前後左右共定位置に戻るよう円錐形の太柄にパネルの底部が乗るよう設計し、変位に対処した。また窓の部分、3階以上15階迄のアルミニュム板によるカーテンウォールは、方立の見込を深くして、外力に抵抗する主構造とし、床スラブの先端に固定し、ジョイントはルーズとし各階の中間に設け、この方立の先端に窓拭用ゴンドラのI型レールを取つけてある。このレールは白色アルマイトバフ仕上で隠蔽型でなく露出型にしたのは、方立の見込の深さと共にカーテンウオールのアルミの自然発色の色むら、不揃をカバーするためというのも、意匠的な意図ばかりではない一つの理由である。御堂筋側の3階以上のバルコニーは特別避難階段のための必要から来たもので、排煙用附室の代りに設けたもので緊急用のものである。

大阪三菱ビル施工者のことば

このビルは昭和42年３月に着工、30ケ月の工期で、本年８月に竣工したが、外壁は四隅、東面中央バルコニー及び低層部は石貼、北、南、東面はカーテンウォール（アルミ自然発色）、西面はセラストンコンクリートパネル貼で、ブロンズ色と白色の対比が鮮やかで、調和のとれた高尚な姿態は、大阪での屈指の高層建築で、当地の名所が一つ新しく誕生したといえよう。

ハイライトは、やはり銀行営業室であろう。正面の自動扉をぬけて入ったところの１・２階が銀行営業室で、中央エスカレーター部分は吹抜となっている。天井は煉付ベニヤ・格子型光天井で、ブロンズの見切金物、壁は煉付ベニヤ・ブロンズの丹銅製硫化イブシ仕上の柱型コーナー金物、栄はゴムタイル、大壁に白色の輝くユーゴスラヴィヤ産大理石貼で、重厚さと華麗さをミックスした室内は目を見張るものがあり、銀行営業室の内装及び広さは日本でも有数のものであろう。





この建物の特色としてあげられるのは、豪華な仕上の他に、高層ビルの外装に重量材を使用したことである。柱型に本石貼、西面壁にセラストン・コンクリートパネルを使用したが、施工にあたって、当社技術研究所において実大試験を繰り返し実施することにより、その万全を期し、また、数々の貴重な資料を得た。

都市改造に伴なう建築工事の傾向としては、今後益々狭猛な敷地に高層ビルを建設する方向に進むことが予想されるが、当ビルもご多分にもれず、交通繁多な道路に三方を囲まれた上、敷地一ぱいに計画されたため、施工計画は綿密なものが要求されたが、これが実施の段階にあたっては数々の障害に出会い、計画の変更を行なわなければならなかった。

資材取込に際しては、敷地内での取込が不可能なため、監督官庁との連絡を緊密にとりながら、交通量に伴なう時間帯内作業を公道上にて行なったが、工事期間中は苦労の連続であった。また、垂直運搬、或いは高所作業による飛来落下物防止については，関係官庁へ現場の特殊性を強調して、御堂筋に初めて歩道上構台の設置を実現する等、安全対策には充分に意を用いた。地下湧水量については、当初推定されたよりも16ton/分、と予想外に多く、水替設備の数度の変更を余儀なくせられ、ために堀削の敷付が非常に困難であったが、ＯＷＳ工法を採用していたこと等により、工程通り事故もなく進捗した。

（永井義徳）

特集：海洋開発

Ⅰ．海洋開発の展望

Ⅱ．海洋開発と地域開発

1．レクリエーション利用からみた海岸線の開発と保全

2．臨海開発と港湾整備

3．水産資源・海底牧場

Ⅲ．材料

1．金属材料

2．コンクリート材料

3．プラスチック

Ⅳ．計画例・実施例

1．沈埋工法

2．建設機械

3．水中展望塔

附：海洋開発に関する参考文献

執筆者　椹木　亨／大阪大学
三村浩史／京都大学
高橋基次／運輸省第３港湾建設局
加藤重一／農業土木試験場
塚本睦世／川崎製鉄ＫＫ
水野俊一／近畿大学
竹本喜一／大阪大学
平川脩士／白石基礎工事ＫＫ
畠昭治郎／京都大学
重藤宗之／日立造船ＫＫ
井上輝一／日立造船ＫＫ

I. 海洋開発の展望

1. まえがき

私が海洋開発・海洋工学という名を聞いたのは3年ほど前のことであった。それを聞いたとき，土木工学分野の海岸工学を専攻している私にとっては，何を今さらこと改めて海洋開発をとりあげるのかという感を抱かざるをえなかった。というのは海洋開発を海岸開発と読みかえて，すでに海岸開発は臨海工業地区の造成にみられるように，行なわれているのではないか？また海洋開発というけれども，海岸開発も充分でない現在，何が海洋開発だという思考が働いたわけである。このような3年前に抱いた私の疑問は，その後急激に高まった海洋開発論議の行なわれている現在においても，なお多くの人々に抱かれている疑問と思う。と同時に，多くの人々は海洋開発の必要性は理解できても，それでは現在の自分の専攻分野とどういう関係にあり，何をもって海洋開発と結びつけばよいのか暗中模索の状態ではないかと考えられる。かくいう私もその一人であって，そのような私に「海洋開発」の特集号担当幹事として総論としての本文を書くことは，その任にたえないと思われるが，海洋科学に近い工学分野を研究しているものとして，また土木学会誌の「土木と海洋工学」特集の編集を担当した経験からあえて筆をとった次第である。したがっておそらくゆがんだ見方からの記述になり，十分満足のいかない雑文になるかもしれないが，あらかじめ御了承願う次第である。

2. 海洋開発と海洋工学

諸外国における海洋開発は，すでに多くの書物によって紹介されているように1950年代から軍事目的と石油開発から行なわれたが，本格的に海中および海底へアプローチしていったのは，1962年よりはじまったフランスのクストーによるプレ・コンチナン計画および1964年からのアメリカにおけるシーラブ計画といえよう。これらの計画はいずれも海洋開発における海底基地法に関する一つの試みであって，高気圧下における環境の下での人間の居住性に関する一種の探険的研究とも考えられる。しかしながら海洋開発は単にこの種の探険的手法でおわってはならない。1966年国連は海洋資源に関する決議において，国際協力による海洋の調査研究から海洋の水産鉱物資源の開発にいたるまでの海洋開発計画（ＥＰＩＣ）を協議する政府間海洋会議を設けることになった。これに対応して1968年にアメリカ合衆国大統領が国際海洋開発10カ年計画を提唱し，またわが国においても1968年の佐藤首相の施政方針演説の中にもとりあげられ，科学技術庁を中心に海洋開発が積極的に取組まれ，海洋開発室の設置が決定している。

しかしながら，これらの海洋開発への努力に際して，これらを基本的に取り扱う海洋工学（Ocean Engineering）の確立こそ重要なものでなかろうか？

総理大臣の諮問機関である海洋科学技術審議会の第3次答申においても，調査研究組織の強化，人材の確保および養成，海洋資源利用技術の研究開発の整備などが述べられているが，これらを満足するのが海洋という特殊な環境を対象とした，従来の土木，建築，機械，電気工学などの有機的な結合体である海洋工学と考えられる。

以上のように定義される海洋工学とは，それではどのような性格を有しているのか？　現在行なわれている諸種の工学とは全く異質なものであろうか？　これについては海洋という人間活動に対して非常に厳しい環境条件が，その答を与えるであろう。すなわち，海洋は深海における高い水圧，酸素欠乏にともなう酸素中毒などの人間の生存条件の他に，潮汐，波，流れ，地震，津波といった厳しい外的条件がからみあって環境条件を形成している。ちなみに，構造物を設計する場合の抵抗力を考えてみても，海水の密度は空気の密度の約800倍であるから，たとえば1.5m/sの流れは約42m/sの暴風に相当する抵抗力を構造物におよぼすことになるわけである。したがって現在の陸上で行なわれている諸種の工学（土木工学，建築工学，機械工学など）がこれらの海洋の環境に対応した諸種の工学，すなわち海洋土木工学，海洋建築工学，海洋機械工学などの名称のように分化することも考えられ，これらの海洋に関係したものを総称して海洋工学という名称が使用されるかもしれない。現在の工学から分化し，さらにそれが発展するに際しては，それはやむをえないものかもしれないが，将来においてはこれが海洋環境という一つのシステムに最適な形の工学体系を形づくっていくものと考えられる。この海洋工学の新しい工学体系については酒匂氏が「自然」誌上で「環境システム工学としての海洋工学」として現在の工学の流れを図示しながらわかり易く説明しているが，海洋工学の確立，海洋開発の発展にはこれらのシステムをいかに考えるかが極めて重要なこととなろう。

3. 海洋開発の領域と開発プロジェクト

海洋といっても陸上に高低があると同様に著しい高低が存在し，その地形に応じて水深0—200mまでを大陸棚，200-1800mを大陸棚斜面，それ以上の水深箇所を海洋底と称している。大陸棚は2°～3°程度の緩傾斜地であるが，その面積は全海洋面積の7.6%，大陸棚斜面は8.5%，海洋底は82.7%の面積を有している。このような地形を有する海洋を開発面から考えるとつぎの4つの区分にわけることができる。

(a) 水深0-40m：圧縮空気を吸って潜る領域

(b) 水深40-180m：ヘリウムを混合した空気を用いて潜りうる領域

(c) 水深180-4000m：バチスカーフあるいは潜水円盤を用いて潜りうる領域

(d) 水深4000m以上：未潜水領域

以上の4つの区分のうち，開発の可能性のあるのは(a)および(b)の領域であって，このことから現在では海洋開発すなわち大陸棚開発と考えられている。わが国においては周囲が海に面しているため，この大陸棚面積は国土に比して大きな面積をしめ，陸上国土の約76%，26万㎢といった値を示している。しかしながら，先にしるしたように水深30-40mに人間の活動にとって，大きな壁が存在し，現在の海底石油および海底砂鉄の採取もほとんど30～40m以浅に限られている。したがって海洋開発の領域もまず(a)の0～40mを対象とし，それを足場に(b)の領域におよぶというのが順序といえよう。

つぎに海洋開発のプロジェクトであるが，これもまたすでに多くの書物により語られているので，ここでは簡単にそれらの項目を列挙するにとどめておく。

（I）海洋の資源開発

(a) 海底鉱物資源の開発（石油，砂鉄，マンガン，すず，砂金，ダイアモンドなど）

(b) 漁業資源の開発（養殖漁業，のり，わかめなどの海底牧場）

(c) 化学資源の開発（食塩，マグネシウム，硫酸カルシウム他）

(d) 水資源の開発（海水の淡水化，海洋エネルギーの利用，例えば潮汐発電，波浪エネルギーによる発電）

（II） 海中および海底の空間利用開発

(a) 人工海岸とレクリエーション関連の開発（海中・海底公園）

(b) 海底貯蔵庫

(c) 海上都市，海上空港

（III）開発のための技術開発

(a) 調査技術（波浪調査，海流調査，資源探査法）

(b) 輸送技術（物資輸送法・海中乗物など）

(c) 耐圧耐食材料の開発

(d) 施工技術の開発

(e) 人工空気・人工えらに関する技術の開発

以上の各プロジェクトを眺めてみると，海洋構造物の建設に関連したものが極めて大きい役割をしめることがわかるが，同時に海洋開発の第一歩として海岸の利用，レクリエーション関連の海洋産業がとりあげられねばならないことに気づくであろう。また事実，人工海浜，海中・海底公園の計画は海底牧場とともに，着々と実施段階にまできている。

本特集においても上記プロジェクトに対応して詳細な紹介をII，IIIにおいて行ない，IVにおいては従来行なわれた数少ない海洋開発技術の施工例を述べているが，まだ海洋開発に関しては未知の点が多く，上記プロジェクトすべてについて紹介はなされていないが予め読者の御了承をえておく次第である。

4. 海洋開発における環境条件に対する問題点

（a）波と流れ：海岸構造物の設計において用いられる波は，海洋学，海岸工学の発展とともに，ある程度気象条件から予測することができ，また浅海領域（水深10～20m程度）における波高測定結果とも比較されて，その予測方法の妥当性が検討されている。しかしながら海洋における波はこれらの波とはことなって，ほとんど海底の影響はうけない波（深海波：水深が波長の½以上有する地点の波）であって，浅海で計測される波よりも数十%大きいものと予測される。さらに外洋において設計波を決定する場合に問題になるのは波の不規則性である。波は決して実験室でみられるような規則正しい波ではなく，一定時間内における観測結果においても，小さい波もあれば大きい波もあるといったスペクトルを構成している。従来はこれらの波を統計的に取り扱って，その代表値をもつ正弦波として計算が進められているが，この大小さまざまな波の構成が深海という条件においてどのような型であるのか，外海のデーターが少ないために十分に判明しておらない。

流れについては，さきに述べたように風による抵抗力に比して流速の遅い流れでも著しい力をおよぼすわけであるが，この

ような流れについても海岸付近の流れと海洋における流れとでは，その趣を異にする。すなわち，潮流においては地形の影響を大きくうけるため，外洋に面した所と内海とではことなる。

また海水中に密度勾配があると，海面上に風が吹くことによって生じる流れ（吹送流）と海水が岸側に堆積するために生じる傾斜流によって下層の冷たい水が陸岸近くになって昇ってくる場合がある（湧昇流）。このような流れは水質がことなってくるので，水質を問題にするような開発プロジェクトに対しては重要な問題を提起するであろう。

（b）波の作用：海洋構造物には流れによる力のほかに，波力というきわめて大きい外力が作用する。この波力は防波堤などに波が砕けた状態で衝突するときは，最大圧強度が20t/㎡以上にも達することがあり，大きなケーソンが往々にして流出してしまうような例もみうけられる。このような波力は波が砕けない場合には砕波時の波力に比べて小さいので，深海波で波が砕けない場合には海洋構造物にとっては安全側といえる。しかしながら，波が発生し，発達していく途中においては来襲波の波形が尖り，砕波状態になる場合が多いので，海洋に建設される構造物はこのような砕波波力を受ける場合も生じてくる。このような発達過程の波（とくに砕波）の波力については従来十分な研究が行なわれておらず，またこのような波力に対する波の不規則性の影響，構造物の応答特性との関係など基礎的な問題の解答は全くあたえられていない。特に，海洋構造物は，石油開発のためのプラットフォームの例においてもわかるように，円柱構造物の組合せとして構成されているものが多く，この円柱に働く波力に関する上記のような研究を早急に解決しなければならないであろう。

（c）底質の流動と基礎の崩壊

固定型の海中構造物においては，上記のような波および流れの作用の他に海底地盤の支持力および基礎洗掘などが重要な問題となってくる。これらの問題もまた，まだ十分な解明は行なわれていないが，海底勾配の急峻な箇所では海中なだれのような急激な海底地形変化の結果，構造物の崩壊が生じた例があるので，ここにその実例を報告して海中構造物建設における注意をうながしておきたい。

一般に砂浜海岸の海底変動は年間2～3m，構造物の最大洗掘を示す地点での変動もほぼ入射波高程度というのが海岸工学的な常識であるが，富山県の富山市に隣接する四方漁港では水深10m～20mの所で年間10数mの変化があり，この箇所に施工した防砂堤が一晩で消失した事例がある。この海岸の海底地形は富山海峡（通称あいがめ）の一つである四方海谷が海岸線にせまり，その斜面勾配は25°～35°で底質はシルト質で構成されている。

このような箇所に鋼管杭2本を打ち込み，その上からコンクリート・ブロックをはめ込んでいく形式の防砂堤が建設されたが，建設当時6mの水深が波高5.83m，周期13.3秒の波によって水深20m前後まで急激に洗掘をうけたため，昭和41年4月に突然防砂堤は基礎から崩壊してしまった。このような急激な海底地形の変動は，従来の単なる漂砂移動に基づく洗掘現象としてでは説明できない。現在，まだこの地形変動の原因は明らかでないが，この場合海底傾斜角が砂の水中における安息角にほぼひとしく，このような地形状態に構造物を建設することにより波の作用によって海中なだれが生じたものと推定されている。このような海中なだれは，Bagnold によると海底勾配，底質の沈降速度および沿岸流に関係するようであるが，土砂が一旦動き出すとそれ自身で動くことが考えられる turbidity current の影響もまた考えられる。

このような急傾斜地の構造物の洗掘崩壊は，今後海洋開発が進んで，このような傾斜面に構造物を建設する場合が多いと考えられるので，特に注意を必要としよう。

5. 海岸線の利用

海洋開発のプロジェクトとして，さしあたって海岸線のレクリエーション利用が考えられることは先に述べた。現在わが国においても，海洋の汚染による海水浴場閉鎖と同時に，海洋防災構造物の建設にともなう砂浜の消失のための海水浴場の閉鎖あるいは使用不能があいついでいる。本年7月5日のテレビにおいても京都府竹野郡の海水浴場が隣接して建設された漁港の防波堤のために砂浜が回復せず，近づく海水浴シーズンに際して，ダンプ100台をもって人為的に砂をその海水浴場に入れて砂浜の確保を行なったことを報じていた。このような砂浜の消失は，関西地区だけでも須磨，舞子，二色の浜など著名な海水浴場において報告されている。

以上のことからして，われわれは，海中公園，海中展望塔，海中レストランなどの新しい海中レジャー産業にとりかかる前

に，海水浴という従来から楽しまれてきた極めて手軽な海洋レジャーの回復に取り組む必要があろう。この海岸線の開発とレクリエーションの詳細については次節で三村氏が述べておられるので，ここでは海岸線の回復についての技術的な面のみを記すこととする。この海岸の砂浜の回復には，前述の竹野海岸において行なわれたような人為的な方法と，構造物を用いて自然の波の力を利用して行なう方法とがある。後者は離岸堤，突堤などの沿岸防禦工法であるが，積極的な砂浜造成方法とはいいがたい。前者のような方法は養浜工法（Nourish-ment）と称し，砂浜の造成，海浜の改良に対しては積極的な工法といえる。

この養浜工法はアメリカにおいては比較的以前から，とり入れられているが，わが国においては砂浜の造成を維持させるためには造成した砂浜が他の地区に流出しないような防禦構造物を併用するか，あるいは継続的な給砂を必要とするために，まだ用いられている箇所は数例にすぎない。

このように，アメリカとわが国の海浜造成に対する態度の相違は，アメリカでは海浜が個人所有地であることが多いこと（プライベート・ビーチ）と，砂浜の価値判断の相違にもとづくものと思われるが，今後，わが国においてもこの養浜による砂浜造成が活発になるものと予想される。養浜工法としては，(a)海中投射法，(b)貯留砂法，(c)連続給砂法，(a)直接置砂浜といったように，その海浜の地形条件，海象条件によりことなった養浜方法が用いられるが，養浜計画を行なう場合にはこの他に，土砂の供給量はどれほどか？いかなる養浜材料をえらぶべきかなどを決定しなければならない。

最後に養浜の実例を紹介しておく。その一つはフロリダ州の中央に位置するウォース湖南湖口で行なわれた連続給砂法である。これは湖口導流堤によって砂の移動が妨げられた南側の浸食海浜を復活するために用いられた工法で，導流堤の北側に堆積した砂を275HPのポンプと8インチの排砂管を用いて南側に連続して給砂，砂浜を回復させた例である。またわが国においては，離岸堤を併用することによって直接置砂を行なった砂浜を維持する方法がとられた大阪府の二色浜海水浴場の例がある。（**図-1**参照）この海岸においては第1回に34,000㎥の土砂を置砂したが1年間でこの土砂が全くなくなってしまったので，その後図に示すような離岸堤を沖合いに設け，その後また31,000㎥の土砂を置砂して砂浜を回復した。置砂方法は**図-2**に示すような断面であるがその後ほとんど海岸の砂は消失していないことが報告されている。

砂浜が消失する箇所は何らかの原因があるのであるから，ただ単に砂を一時的に補給するだけでは砂浜は回復しない。すなわち，養浜は連続的に繰返すか，あるいは二色浜の例のように他の構造物を併用する必要があることを繰返し申し述べておきたい。

6. むすび

以上，紙数の制限と著者の貧弱な海洋開発の知識のために，海洋開発の展望というには，あまりに断片的な紹介にとどまったわけであるが，何かの参考になれば幸いである。

（大阪大学工学部助教授・工博　**椹木　亨**）

図-1　二色の浜養浜平面図

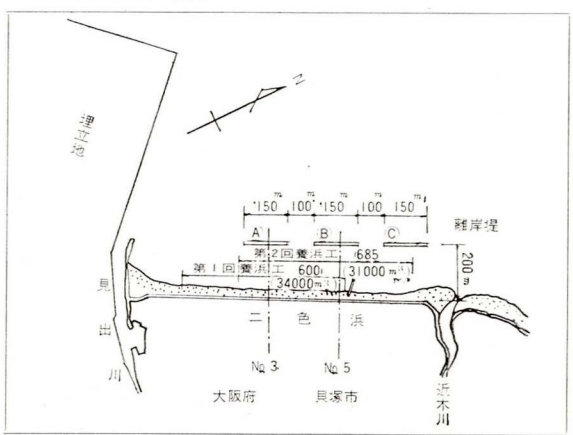
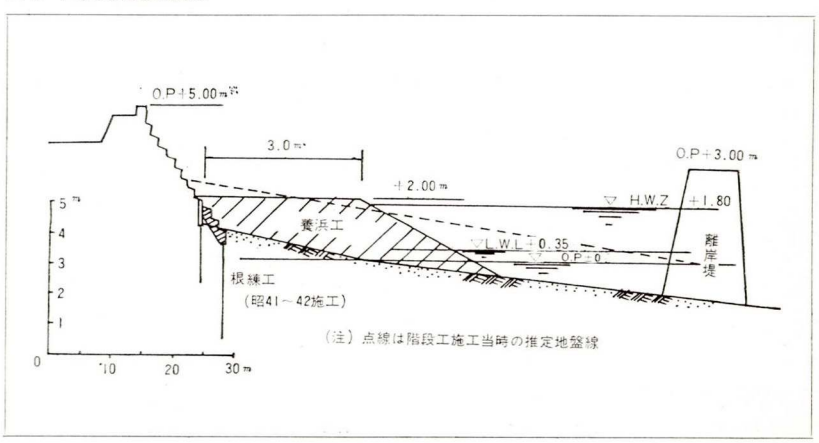


図-2　二色の浜養浜断面図



Ⅱ. 海洋開発と地域開発

1. レクリエーション利用からみた海岸線の開発と保全

(1) 湘南海岸と磯ノ浦

昨年，東京湾を奪われた海水浴客がごったがえす神奈川県湘南海岸のすぐ西側に工業基地造成の話がもち出された。一方，大阪湾を失なった海水浴客の手ごろな日帰り水泳場として貴重な存在となった和歌山市北端の磯の浦も，鉄鋼コンビナートの拡張のためつぶされようとしている。この２つのケースに共通することは，第一に，昭和30年代の大都市に近接して立地してきたコンビナートが，その規模の大型化，巨大タンカーや超大型船舶の出現，および，公害の社会問題化などの事情で，いまひとまわり外側の周辺部海岸線にスプロール立地していることであり，第二にこれに対して，住民の間で生活権をかけた根強い反対運動なり抵抗が生じていること，そして，第三にこれらの住民運動の中で，単に自分たちの生活環境や漁業権その他の生活権を守るということだけでなく，失なわれ破壊されてゆく海岸線を国民の海水浴場として残してゆきたいとの考え方があらわれていることである。筆者は，この２つの運動の趣意書やスローガンをみせてもらったとき，そこに現代の海岸線に対する新しい期待が住民の中に芽生えようとしていることに驚くとともに，また一方でこうした意識がいま少し早く東京湾や大阪湾の海水浴場が失なわれる前に生じていたらよかったのにと，とても残念に思ったのである。すでに大阪湾岸の半分以上の海岸線はコンビナートや港湾造成のために失なわれたし，残る須磨浦や二色ケ浜にしても，水質汚染の進行とともにこのままでは利用不能になるのは時間の問題といわれている。また，和歌山でも，すでに二里ケ浜，水軒浜はそれぞれ鉄鋼コンビナートと木材港のために埋立てられてしまった。これらの埋立てにあたっては，地元漁民のもつ漁業権や海水浴場経営者は少しでも補償されたが，毎夏，そこで海水浴を楽しんできた幾百万人もの市民のレクリエーション権は何らの補償も受けてはいない。浜寺でも，また和歌山でも，その代替物としての有料プールが建設された。堺のマンモスプールは１日何万人かを収容することができる。しかしプールは有料であり，砂浜のように広くなく，波打ち際での砂遊び，魚釣や貝拾い，潮風，沖ゆく舟の景観，キャンプサイトなどを持たない。また堺でも和歌山の秋葉山でもピーク日には人々はプールに入場するために炎暑のもと列をつくり何時間も待たされ，日射病で倒れる人もでる混雑である。少なくとも，海岸線では，入場するために何時間も待つことはなかった。このような告発は一方的であり，感傷にすぎないという人達がいないわけではない。「経済成長のため，何よりも臨海コンビナートが必要であり，海水浴場を残すわけにはゆかなかった。」「コンビナートで用いているのは全国の海岸線のせいぜい数%以下にすぎない。」「何でも残さねばならぬというのは現実をわきまえないヒステリツクな議論だ。」などの声が聞えてくる。それにもかかわらず，やはり失なわれた海水浴場の問題は，見捨てるわけにはゆかないのである。何故なら海水浴を中心として夏期のレクリエーション生活にとって，海洋一ことに海岸線の良否や有無はこれまでとはちがって将来の国民生活にとって飛躍的に重要な意味をもつからであり，いまひとつの理由は，コンビナートの拡大や新設がより広域的に行なわれ，海岸線の更なる破壊が加速度的にかつ飛地的に，全国で進行しようとする気配があるためである。

(2) いまひとつの資源

国土空間は我々の生活と生産の基盤でありもっとも基本的な空間資源である。とりわけ，わが国土は南北2000キロに伸びる列島をなし，その海岸線の総延長は約2700キロ注1）あって，大多数の人々が臨海地域に居住している。

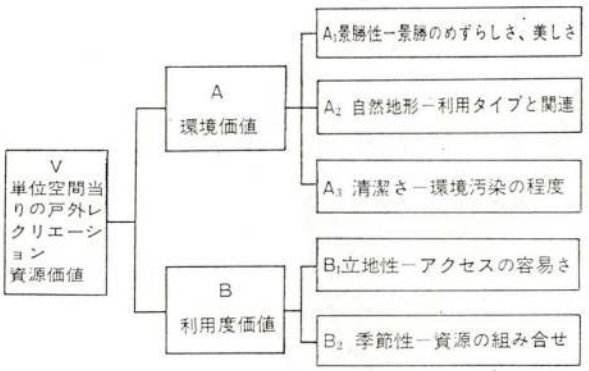
漁業，海運，港湾，防災，製塩，自然浄化など，古来，人々はこの海岸線を利用して生活を営んできた。工業化の段階では，埋立造成技術の発達，大型タンカーや専用輸送船の開発などによって，海岸線のコンビナート利用が行なわれるようになった。さらに近年は，海洋開発基地とりわけ海底の鉱産資源の開発や海底牧場などが技術発展の現実的なプログラムにのるようになった。生産力の増大，開発技術の進歩は，このように，海岸線のもつ資源価値を変化させ，その利用形態を変貌させ，海岸線の空間利用に対する需要を急速に増加させている。このような海岸線をめぐる利用上の競合のなかで，我々はいまひとつの資源価値をとりあげておく必要がある。それは戸外レクリエーション空間としての海岸線の価値についてである。生産力と生産技術の発達が，新しい海岸線の利用価値をつくり出したと同時に，国民の生活水準の上昇とレクリエーション生活様式の発展が，これまで以上に海岸線のレクリエーション利用価値を増加させる。コンビナートや港湾と海水浴や水辺キャンプは明らかに異質な海岸線の使い方であり，同一空間での共存を許さないものである以上，その矛盾する利用需要をどのように配分し，国土の自然的社会的条件に合致した適正な配置を行なうかは，高密度社会たる我が国の総合開発にとってきわめて重要な課題であるといえよう。

注１）建設省　海岸統計　1967

(3) レクリエーション空間の価値

ある地域の海岸線の開発がレクリエーション利用からみてどのようなプラスであるか，あるいはマイナスであるかを判断するためには，レクリエーション利用からみたより科学的な価値づけが必要となる。この価値づけはそれほど単純な論理では明らかにし得ないが，ここではひとつの仮説を示したい。すなわち単位長さ当りの海岸線のレクリエーション利用価値は，A；観光空間としての環境的な価値と，B；どれだけの人が用いるかという利用人数の２つの側面の総合によって判断することができそうである。Aは，さらに，A_1，景観のよさ（自然性，歴史性など），A_2，利用タイプからみた自然・地形条件（海水浴適地，ヨットハーバー適地，釣場など）A_3，環境の清潔さ（空気，水質の汚染のないこと）の要素に分解して考えることができる。次にBは　B_1，交通立地条件（とくに戸外レクリエーション人出の主要な起点たる大都市からの立地条件，タイムデイスタンス），B_2，季節性（一季型，二季型，フルシーズン型など資源の組み合わせ方で変化するものであって，たとえば，海水浴だけでなく，景勝行楽地として利用できるとか，釣場をともなうとかいったことで，利用シーズンが長くなる）に分解できる。従って，

ある単位長さ当りの海岸線のレクリエーション利用価値Vは理論上は，これらの諸要素の総合として理解することができよう。



ところで，現段階では，A系列の質的な側面は計量空間学としてとらえることはそれほど意味がない。それらは，どのようなレクリエーションの種目に用いるかで大きく価値がかわるものである。海水浴とか磯釣りとか特定の種目の適地ごとに取りあげれば，全国的な計量化と評価も可能であろうが，現段階では，そこまでの調査がすすんでいない。次にBは，これまでのいくつかの調査から，戸外レクリエーション客の地域的，時間的流動の構造がある程度わかっている。レクリエーション人口が著しく少なかった時代，たとえば，文人墨客が，地方を旅行し，すぐれた名勝景観を取り上げ，それにつられて，名勝めぐりが行なわれた近世あたりでは，奇観とか名勝といっためずらしさの価値—A_1が絶対的な意味を持っていた。だが，近年のように，海水浴とか，舟遊びなどになると，そうした名勝性とか歴史的由緒だけでなく，それに適した自然，環境条件A_2，A_3や，それが大都市から日帰りや，1泊圏にあるかどうかが全体的な利用度を規定する大きな要因となってきている。近年のようなマス的な人出の時代になると，海があること，広く明るい空間がみられるところが，いかに手近かに行ける範囲にあるかということが大切となり，そこでの海岸線の利用のしかたは，逆に利用度から規定されるようになった。利用度の高いところは，それなりにレクリエーション施設（公共・民間）が投入され，それほど，A条件がすぐれたものでなくても，それぞれ人工的施設でカバーされる臨海レクリエーション地として成立するようになる。つまり，Aはさほどではなくても，Bの価値が高いと，B（立地）＋C（施設）によって人工的，半人工的レクリエーション環境が造成されるというように，Bが海岸線のレクリエーション利用価値を規定する主要因として作用しつつあるといえよう。注2），注3）

注2）三村浩史，地域レクリエーション空間資源の評価について。日本建築学会，大会講演集 43，10.
三村浩史他，高密社会のレクリエーション空間資源論，新建築，43，10.

注3）この点について MARION CLAWSON（米）は戸外レクリエーション地域を交通立地型と自然資依存型の2つに分けている。
LAND AND WATER FOR RECREATION, 1963.

(4) 水辺レクリエーションへの志向

国民の生活時間にしめる戸外レクリエーション時間が，1965年の年間436億人・時間より1985年の1025億人・時間へと2.4倍に伸びるとされている。注4）また，2000年にいたる休日・休暇レクリエーションの伸びについての筆者の推測は表1のごとくであって，レジャー時間の増加は，日々のコマ切れ余暇から休日，休日から休暇の伸びが大きくなり，休日，休暇日数における旅行量は，1960年の約10倍程度になると予想される。

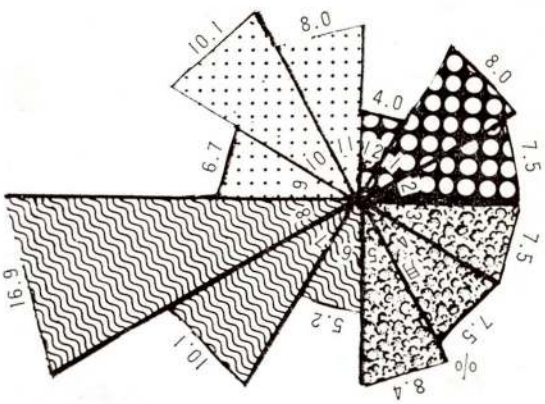
表1　日帰り，行楽の将来予測

	1960	2000
日帰り	4日（季1回）	12日（月1回）
旅行	2日（年1回1泊2日）	12日（委1回2泊3日）
滞在	0日	16日（年1回½月）
計	6日	40日
全体量	6日×7500万人 ＝4億5000万人・日	40日×1億人 ＝40億人・日

このうち，とくに注目されるのは戸外レクリエーションに対する志向であり，これは都市環境の人工化，筋肉労働の減少と神経系労働の増加，レジャー種目の多様化と積極化といった背景より生じる。

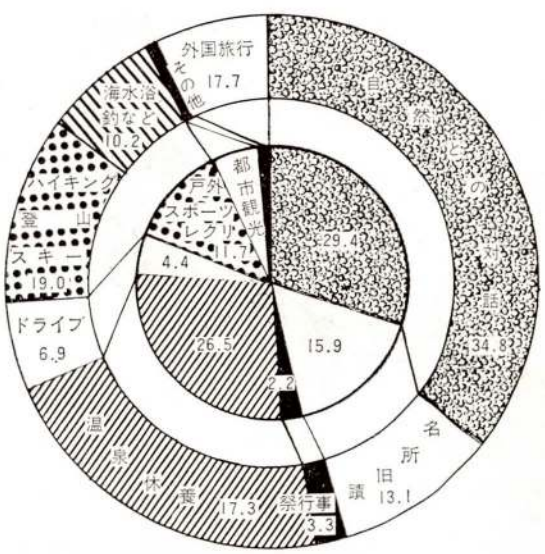
このうち，水に関するレクリエーションに対する志向は加速度的にふえるとされよう。何故なら1）水辺レクリエーションは，海水浴，砂遊び，釣，舟遊び，キャンプその他の種目上のバラエティに富むこと，2）明るく広い水辺環境の魅力，3）さらに陸地レクリエーションスペースの不足と，水辺に対する需要圧の高まりが予想されるからである。現状ではどうかをみると，まず，**図1**で示すように，我が国の観光レクリエーションでは近世以来の伝統的な春秋二季型の見物行楽レクリエーションに比べて，近年の海水浴，登山，その他の夏期レクリエーションが著しく大であることが指摘されよう。近年一部の企業などで，実施されている一斉休暇制度なども，もっぱら夏期に集中していることからみても，今後の主要なレクリーション季節としての夏はいよいよ重要となると思われる。次に全体の観光旅行のタイプについて，現状および将来志向をみると**図2**のごとくである。老若男女を含めた全観光旅行の内訳では，休養および見物，行楽型が¾を占めているが，一方，戸外スポーツレクリエーションは，11.7%を占めている。これが将来のタイプ志向では海水浴，魚釣などの水辺レクリエーションとハイキング，登山などの陸上スポーツを含めて，約20%と大きくなり，逆に，温泉，休養は減少

図1　観光レクリエーションの季節性（全観光旅行）



資料：総理府　国民の旅行に関する実態調査　1968

図2　過去1年間の旅行とこれから希望する旅行のタイプ（大阪市民）



注）日本観光協会　大都市住民の観光実態　44.3

し，また見物旅行の中でも，自然との対話を求めるタイプがふえている。また夏期の日帰りだけをとってみると図3のごとくであり，水レクリエーションは全体の38.5%を占めている。現在でも，海水浴がいかにポピーラーな夏期レクリエーションであるかを知ることができる。これらの事実や推測は，これからの海岸線に対する。レクリエーション利用の期待が飛躍的に伸びることを示すものであるといえよう。

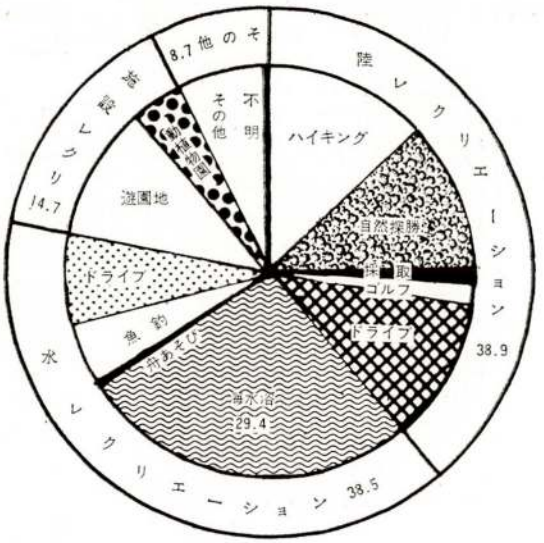
注4）経済企画庁「観光に関する主要計画課題」1968，7

(5) 海岸線の立地条件

我が国の海岸線の延長2700キロ，1メートル当り3.7人（1人当り0.27m）は世界諸国に比べて，決して少ないとはいえない。先に述べた経済企画庁の予測によると，1985年に必要なレクリエーションのための海岸線の総延長は約1000キロメートルであるとされる。注5）

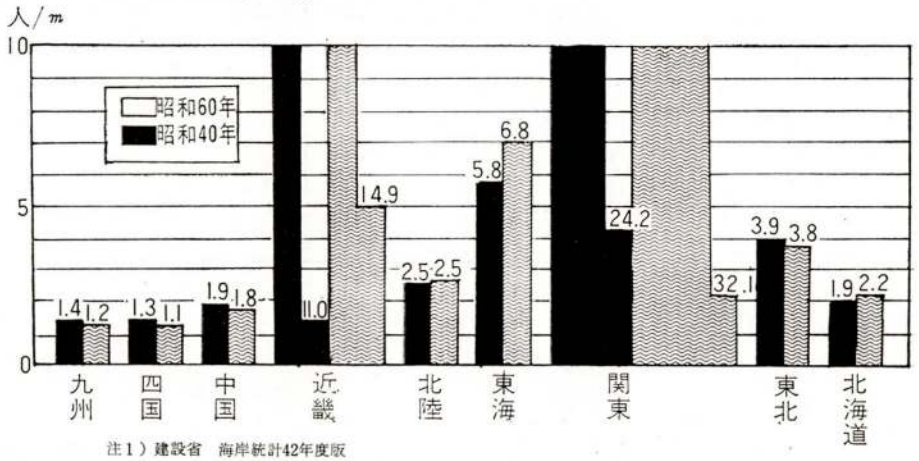
2700キロの中の1000キロといえば，一寸考えるとわずか3.7%であるから，まだまだ大丈夫との感がしないでもないが，それは安易な考え方である。その理由は1）すべての海岸線が夏期レクリエーション，ことに海水浴に適した地形，気候条件をもっているわけではない。たとえば27000キロメートルのうち砂浜は約3800キロ(14.1%)にすぎない。2）他目的の利用との競合があるというのみならず，3）先に述べた立地条件—B要素によって，著しく利用上の地域集中がみられ一部の地域で過密利用が生じるためである。図4は，地域別の沿岸線1メートル当り人口をみたものであるが，関東の24.2人，近畿の11.0人に対して，九州ではわずか1.4人で

図3 夏期日帰りレクリエーションのタイプ（大阪市民）



水レクリエーションが38.5%そのうち29.4%を海水浴がしめている。
海水浴は若年のみならず中年層にとってもポピュラーな戸外レクリエーションである。
注）日本観光協会　大都市住民の観光実態　44.3

図4 海岸線1m当り人口数



注1）建設省　海岸統計42年度版
2）〃　将来人口予測43年度版

図5 国土における人口分布交通時間距離からみたレクリエーション利用ポテンシャル



注）ポテンシャル：単位面積当りのレクリエーション客の来遊の可能性の地域間比率を示すもので，絶対値そのものではない。

図6 海水浴場の分布　1965年



あってその差は非常に大きい。これを昭和60年の人口予測でみるとこの差はさらに拡大する。もっとも，観光レクリエーションは旅行をともなうから，これだけで，地域別の海岸線の過不足を論じることはできない。そこで，主要なレクリエーション人出の起点として，主要30都市の中からの距離別人出の分布を国土に投射し，各地点別に累計して，利用ポテンシャルを考えてみたのが**図5**である。ここではB−1条件であるレクリーション人口，交通時間距離，および時間距離別の分布のみをとっているので，その他の要件は一定としている。これでみると大都市圏とその周辺，および遠隔地では10万：1万：1，オーダのポテンシャル差があることがわかる。もし，自然条件を無視して考えれば，東京湾の1kmのレクリエーション利用価値は，北海道北端の10万キロメートルにも匹敵する価値をもつということができるわけである。

図6は1965年の海水浴場の分布を示したものである。上のポテンシャル図と比較してみた場合，東京湾，大阪湾，名古屋湾などのコンビナート開発で失なわれた自然海岸のレクリエーション価値がいかに大きいものであったかを知ることができよう。そして，近畿でいえば，100キロ圏内における琵琶湖，若狭海岸，山陰海岸，淡路島などのもつ意味が今やいかに大きなものであるかも知ることができる。

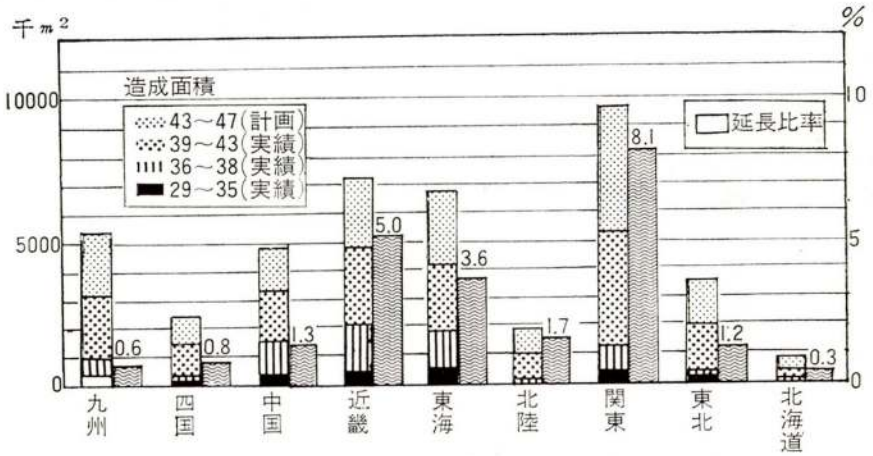
主要な大都市圏の湾岸の喪失は主に30年代の経済の高度成長，市化学工業化，それらの消費地立地が，他の利用価値を無視して行なわれた結果に他ならない。しかも，この傾向は今後とも工業，港湾用地の不足によって拡大される。**図7**は，各地域別の海岸線の埋立面積と，全海岸線延長でしめる埋立海岸の北岸をみたものである。まず29〜43年の集積をみると，関東，近畿，東海の順であり，さらに，47年までの計画をみても，この3地区の造成は大きなシェアーを占めている。この結果，計画分を含めると，全海岸線延長の関東は8.1%近畿は5%が埋立で失なわれることになる。このように，現在ではレクリエーションポテンシャルの著しく高い海岸線はまた，工業一港湾利用圧力も高い地域であり，そこでの海岸線の埋立と残された自然海岸の過密利用一湘南海岸でみられるような芋ノ子を洗うがごとき混雑一が生じることになる。

注5）前掲レポート

(6) せまりくる海洋汚染

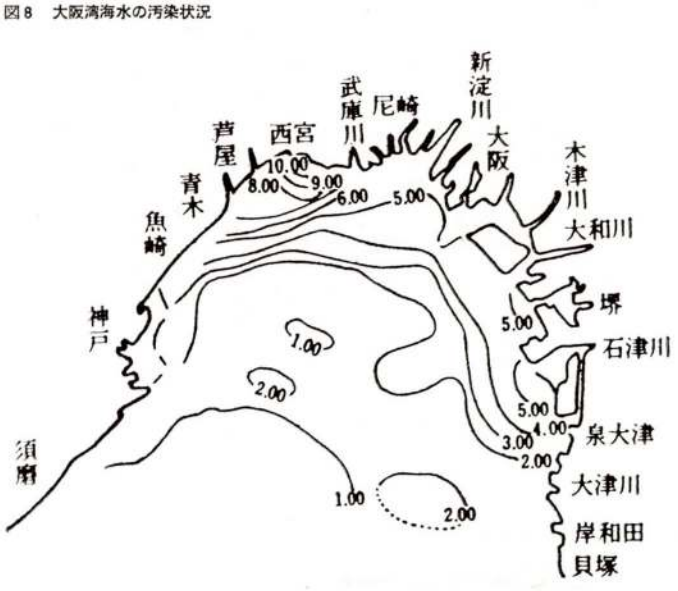
さる6月厚生省が発表した全国23カ所の海水浴場の水質の汚染状態に対する警告はシーズンを前に国民や業者に大きなショックであった。調査した全国23カ所の海水浴場のうち，危険ではないにしても，厚生省が衛生的と考える水質基準を満たすものは，わずか4カ所にすぎなかったのである。特に，東京湾や大阪湾などの大都市周辺の海洋汚染のはなはだしいことはいうまでもない**図8**。昨年，大阪府では大阪湾の南端部，わずかに残された岬町の自然海岸に人工砂浜と青少年海水浴訓練センターを計画したが，実際には，海水の汚染のため，このうち人工海水浴場の案は放棄せざるを得ない羽目になったのである。大都市からの汚水の流入，産業廃棄物の不法投棄，タンカーの廃油投棄などが，加速度的に増加しつつある現在，海洋汚染問題は新しい公害問題となりつつあり，その直接的な被害者は，海水浴客や漁業者であることは明らかである。ときには，こうした水質汚染が，海水浴場の価値をナシ崩しにして，コンビナート埋立の口実にさえつかわれているのが現実である。しかも重要なことは，現在加速度的に進行している海洋の汚染一ことに湾内や内海汚染については，またその進行をくい止める明確な見通しすら立っていないこと，また，今後は原子力発電所の立地，大型タンカー事故，巨大コンビナート爆発などによる大型公災害の発生，それにともなう湾内

図7　臨海工業用地造成面積の推移および海岸線延長で占める比率

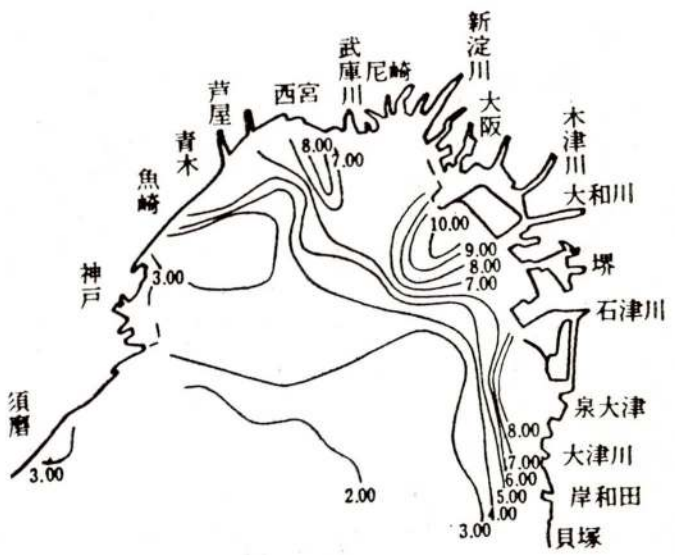


関東・東海・近畿の太平洋地帯で多く，全海岸線延長の関東は8%，近畿5%を占める。
注1）運輸省　港湾関係起債事業の実績　43.3
2）建設省　海岸統計42年度版
3）造成延長は平均造成中1kmとして造成面積を除したもの

図8　大阪湾海水の汚染状況



濁度分布（41年7月）単位ppm



化学的酸素要求量（COD）分布（41年8月）単位ppm
大阪湾環境水質調査本部の調査による

汚染が生じるおそれがある。このように，工業開発とその他の産業開発は海岸線のみならず，海水そのもののレクリエーション利用価値を破壊する傾向にあり，湾岸や内海開発の第1歩は，まず汚染防止からといわねばならない。「水のきれいな山陰へ」と言った国鉄のキャッチフレーズは大阪湾の水質がいかに汚れているかの反語といってよい。

(7) 海岸線の利用の総合化

工業開発，港湾整備，海洋開発など今後さらに激増する海岸線需要のなかで，これまた加速度的に伸びつつある水辺レクリエーションの空間をどのように確保し，総合的な海岸利用計画とその実現をはかるかが本論の課題であ。そのためまず次の3つの基本方策が前提となる。

(1) レクリエーション資源価値の明確化

レクリエーション利用―そのための空間資源の価値をより科学的に追求し，社会的に定着させること。

(2) 総合利用計画の樹立

産業，都市その他の空間利用形態，環境からして矛盾する諸利用の間を調整し，高密度社会における海岸線の利用区分や利用プランを確立することである。産業開発にも，これまでのように公害の発生や無制限な海岸線の利用を許すのではなく，公害防止のためのコストや，遠浅地の間口の広い埋立でなく，かなりの水深まで利用しても間口を狭めるような埋立方式など，必要な工業用地コストの追加支出が必要となり，これまでのようにタダ同然の利用は抑制されねばならないだろう。

(3) 行財政体制の保障

水辺レクリエーション空間を含めて，さまざまな戸外レクリエーションスペースは，これからの都市生活の必需的な社会的消費手段であることを考えて，公共的な開発体制をしき，当の地方自治体の都市計画に組み入れ，レクリエーションとしての特殊事情を考えた財政措置をとること。現在では，自然レクリエーション空間をもつ多くの市町村は，人口，経済規模も小さく，通常の行政財源ではこうした広域的な機能を果すべき空間や施設に対して責任がとれない状況にある。多量のレクリエーション客流入による交通の混乱，環境の汚染，地価の値上り，観光スプロールに対して，最小限の法定都市計画すらたてられていない有様である。

(8) 具体的なプロジェクト

海岸線の有効なレクリエーション利用をはかるためには，各地域ごとの自然的，歴史的特質および，利用ポテンシャルを考えた開発と保全の方策が必要となる。これを戦略的にいえば，次の4つのレベルが考えられる。

Ⅰ，現状の保護 (Conservation)
Ⅱ，修復，整備 (Rehabilitation)
Ⅲ，再　開　発 (Redevelopment)
Ⅳ，新　開　発 (New Development)

Ⅰ）現状の保護

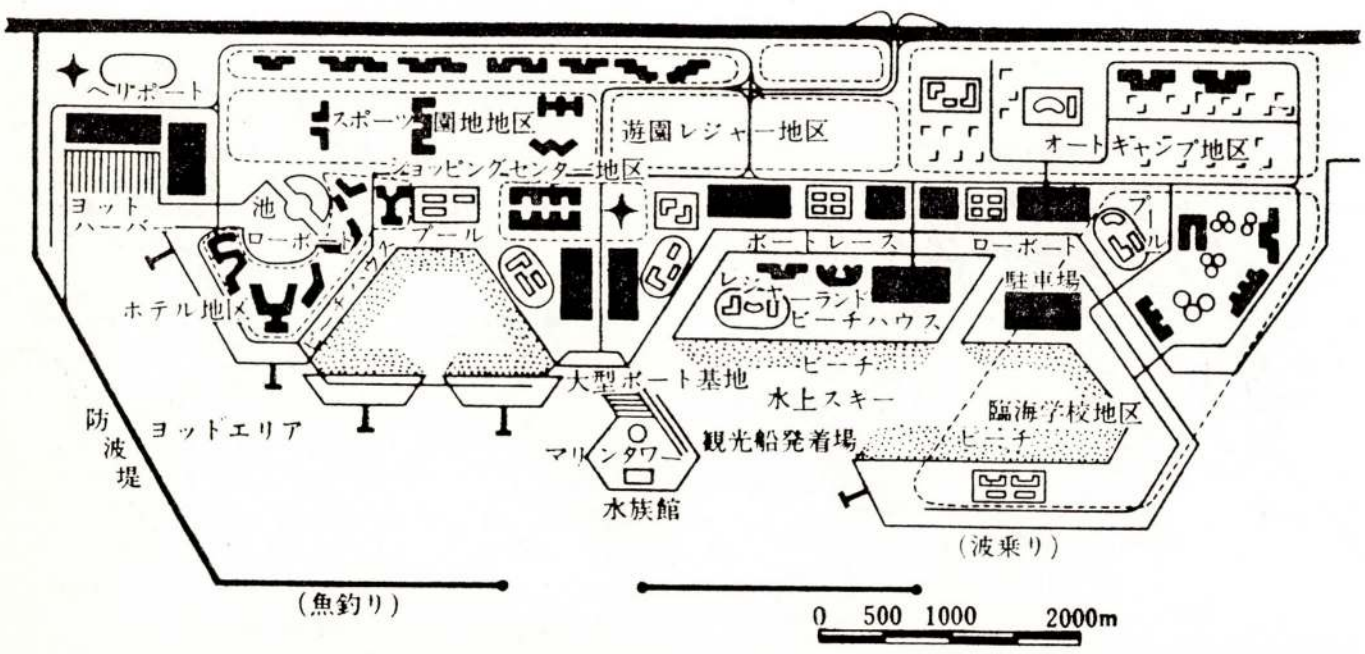
現在残っている自然海岸をいかに計画的に残してゆくかがまず第1に重要な課題である。いかに人工砂浜やプールを造成してみても，そのキャパシティや環境の質は自然海岸のそれに比較できないことは明らかである。現在の自然公園法は自然海岸の保全について一定の役割を果しているが，その規制力がゆるいこと，保全と利用の計画の具体性に欠けていること，それに，景勝主義（A_1）に偏重して，他の資源価値を十分に評価していない点に問題を残している。

Ⅱ）再生と整備，水質の汚染，施設スプロール，砂浜の浸蝕などで，利用上の利便，景観，環境の低下している地区は，公害の除去，新しい施設の計画的投入，砂浜の復元などで再生整備する。神戸の須磨浦海岸の人工砂浜構想などはこのタイプのひとつであろう。

Ⅲ）再開発，大都市の湾岸や主要観光基地沿岸など，もっとも利用密度が高い地区でありながら，レクリエーション目的以外に利用されているようなスプースは，人工的な施設化による新しい高密度臨海レクリエーション基地として再開発する。このようなひとつの提案は，筆者もかって示したが[注6]新全国総合開発計画でも全国十カ所想定されている。（図9参照）

大阪の場合についていえば，摂津，難波の都から続いてきた大阪の都市が歴史的にもつ生活空間としての臨海性は今日全く失なわれている。もし，現在の臨海コンビナートの一部を再開発して高密度レクリエーションを含めた臨海都市空間を再生することができれば，大阪の都市のイメージと環境の改善にも大きな効果があると思われる。しかも，その可

図9　海洋性レクリエーション基地（新全国総合開発計画による）
総面積 400ha（陸域）ビナ 70ha（7㎞×100m）収容人員約150万人／日



能性はないわけではない。新しい南港の埋立造成地を用いることもできよう注7），また現在急速に進んでいる臨海部の大中工場の郊外や地方分散移転と“跡地再開発”が現実化しつつあり，さらに30年代に大都市周辺部に立地したコンビナートも技術革新や立地条件の変化にともなってスクラップ化が予想されており，少なくとも80年代までには，湾岸再開発の可能性が生じよう。

大阪，神戸，さらには将来は堺にも，こうした収容力10万人以上で人工砂浜，プール，ヨットハーバー，水族館などをもち，都市空間と結合した“海のみえる都市公園”を再開発でつくり出すことを考えてみたい。

Ⅵ）新開発，現在の海岸線利用における大都市地域への集中と過密化に対しては，上に述べた過密ではなく，限られた空間を有効に用いる—高密化利用を計ることとともに，いま一方では，これらの過集中を分散させる努力が必要となる。大都市を起点とする大量高速交通手段のネットワーク整備はこのことを可能にしょう。しかし，このようなネットワークの整備は，単に海水浴やその他のレクリエーション客の広域的分散に役立つより先に，工業や都市開発エネルギーの地方進出，あるいは観光資本の地方進出に役立つことが明らかである。そこで，これまでの地域開発にみられたように，何らの先行的な土地利用，計画やスプロール防止などのないままに交通投資を行なうなら，それは大都市の混乱と公害，環境破壊を地方に分散する結果に他ならない。

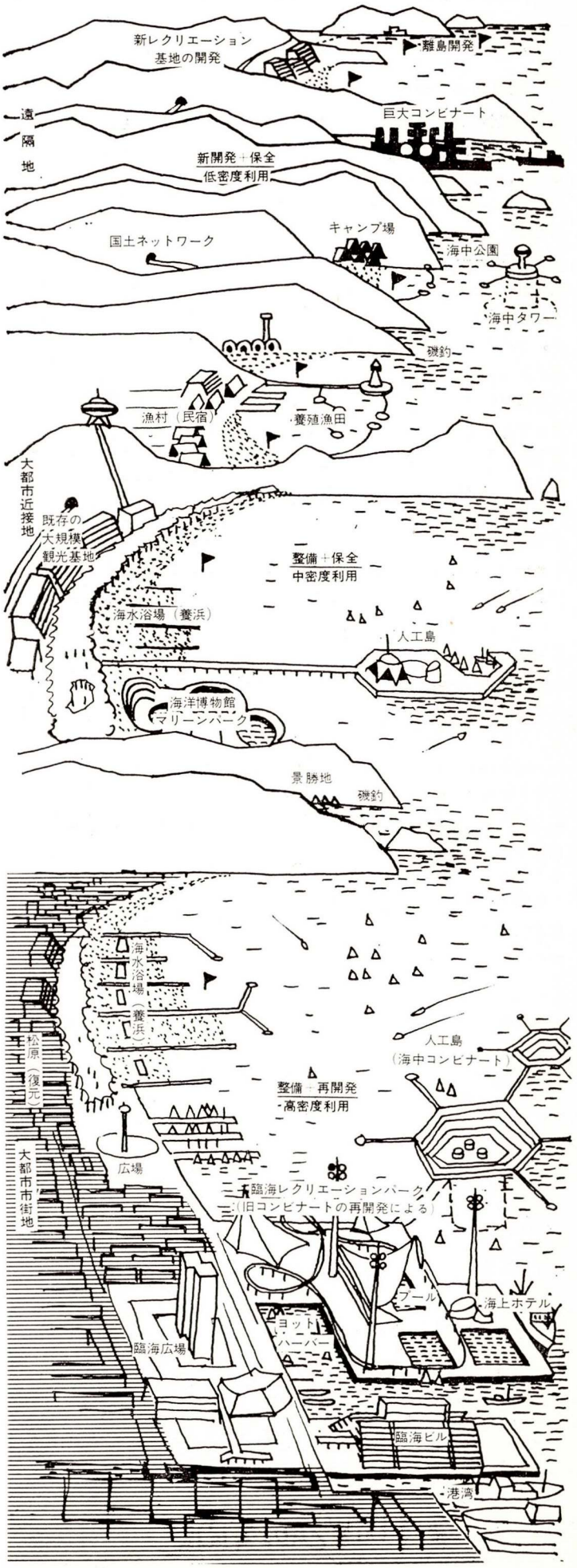
新全国総会開発計画においては，新幹線，高速道路の全国ネットワークの整備によって未開発の自然レクリエーション資源の利用を可能にするとはいっているが，それはいわば副産物であり，主眼点は，地方への大産業の進出基盤の造成にある。例えば，基幹産業の生産規模は昭和60年までに，鉄鋼4倍，石油5倍，石油化学13倍という伸びが予測されていて，この発展のためには，スケールメリットを生かした巨大工業基地および石油基地と大型原子力発電プラントの遠隔地立地—例えば，前者では西瀬戸など，後者では噴火湾，石巻湾，静浦湾，橘湾，志布志湾などが構想されている。このことを本論のレクリエーション資源論の立場からいうと，これまでの海岸線における産業利用とレクリエーション利用の競合—多くの場合における後者の破壊消滅——が，いまや，リージョナルまたは国土レベルで展開することを意味している。その意味で遠隔地—地域開発からみれば，これまで後進地域と呼ばれてきた地域の自然は，これまでは残ってきたのであるが，これからは残さねば残らない時代に突入しつつあるわけで，もし，これまでのようなレクリエーション資源価値の軽視と破壊が続く場合，次に現われる旅行業者キャッチフレーズは「水のきれいな外国へ」ということになりかねないだろう。高密度社会の我が国にとって，海はこれからの生産と居住，その他の空間拡大に対して無限の可能性をもっている。先端技術にささえられる海中鉱山や海底牧場，海中コンビナート，海上都市などのプロジェクトは，やがて現実化するであろう。しかし，海洋開発においても，海が，産業空間であるとともに生活空間，ことに水レクリエーション空間であることを忘れ，無計画な海洋開発スプロールと水質汚染とを許すなら，これまで陸地でおかしてきた国土破壊を海洋で再現することになろう。

注6）三村浩史，高密社会のマスレジャー空間，新建築，43,9

注7）南港埋立地の一部は現在，野鳥の楽園となっており，自然保護関係者からその保護対策について大阪市に要望が出されている。

（京大助教授，都市，居住地計画　三村　浩史）

図10　臨海レクリエーション開発のパターン



2. 臨海開発と港湾整備

(1) 海洋開発と港湾

海岸線から沖合に向かって海域を空間的に利用することも海洋開発の一つの大きな目標である。かかる海洋開発における港湾の使命を念頭において，港湾整備の問題をながめてみたい。

海域の空間的利用方法は，従来から鋭意進められてきた海岸線の埋立による土地造成や港湾施設の整備に示される，いわば沿岸海洋開発とでも名づけられる形態から，さらに沖合における海上都市・海中公園，海底牧場，海底貯蔵庫などの建設による利用形態とに大別することができる。海洋開発という言葉を耳にしたとき，人間のもつ未知のものへの憧憬，冒険心，あるいは時代的背景による新たな空間への挑戦の要請から，直感的に後者を頭に浮かべる傾向にある。しかし，沿岸海洋開発は地域開発に直接的に影響をおよぼすこと，あるいは科学技術は段階的発展によって進歩することを考えたとき，海洋という特殊な環境条件において培われてきた科学技術がパイオニア的存在たりうることなどのため，海洋開発の分野において地味ではあるが看過できない意義を有している。

明治以降近代港湾の整備体系が確立して以来，わが国の海岸線は埋立が加速度的に進められてきた。それに伴ない各種産業公害の発生，レクリエーション環境の整備，自然保護などの社会問題とも関連して，港湾および臨海性工業のための浅水域における埋立適地は限定されてきている。加えて臨海性工業は生産拡大のため，工場規模は飛躍的に増大し，新しい生産，輸送方式を導入して港湾環境が大規模化，多様化している。このため埋立は浅水域から大水深の沖合いに向かい，遭遇する自然条件は苛酷になり，港湾の形成条件が高度の知識，技術を必要とするようになってきた。また，港湾を単に物的流通の場，あるいは工業生産の場として把らえるだけでなく，逼迫した都市事情から都市再開発に埋立地を利用するようになった。都市計画としての港湾計画は，従来の港湾の概念の変容をもたらしている。このように港湾計画の概念の変容と，要請される知識，技術の高度化は海洋化時代の港湾の一つの特徴を示していると言えよう。

海洋開発の最も顕著な特徴の一つは，それがシステムとして組織化，社会化されていることである。港湾もこのシステムの一環として把握しなければならない。そして，海洋という特殊環境で形成してきた知識，技術を他の諸技術との関連において開発していくことが海洋開発における港湾の一つの役割であろう。

(2) わが国の港湾の現状

四囲を海に囲まれたわが国は古くより港を中心に都市が形成され，港を門戸として文化および物資の交流が行われてきた。近代港湾は明治以降，土木工学，港湾工学，海岸工学などの確立とともに逐次整備拡充されてきた。現在わが国27,000kmの海岸線には，港湾法で定義される港湾が1,061港あり，そのうち99港が国民経済上重要な港湾として重要港湾に指定されている。（図—1）

港湾は物的流通の場として，あるいは工業生産の場としてわが国経済社会の発展に極めて重要な役割を果しているほか，最近の都市の急激な膨張に対して広く都市活動の場を提供して，都市の発展に寄与している。また，先行的に整備された開発的な港湾は，地域開発促進に大きく役立っている。

（a）物的流通の場としての港湾——商港——

港湾は海陸交通の結節点として人と文化と物資の交流の場であり，日本経済発展の原動力たる貿易と経済発展に伴なう物的流通の飛躍的拡大を担っている。

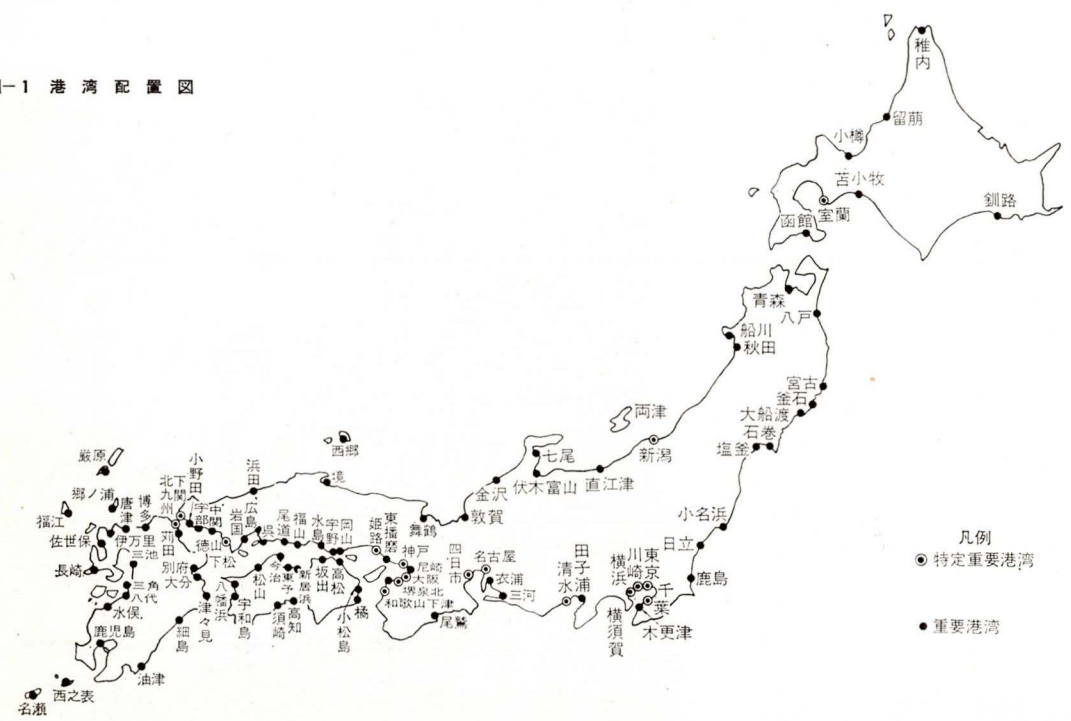
わが国に搬出入される外国貿易貨物はすべて港湾を窓口としている。横浜港，神戸港などの外貿定期船港湾は，工業製品の輸出，食料品雑貨の輸入に利用され，外貿不定期船港湾は工業原材料，生活必需物資の輸入を受けもっている。また，内航海運は長距離大量輸送に適し，かつわが国の地形および工業立地条件から，石油製品，石炭，砂，砂利，石材，鋼材，セメントなどの輸送は海運に多く依存し，他の輸送機関にくらべて高い比率をもつている（図—2）。港湾取扱貨物量を時系列的にながめると（図—3），昭和30年代の高度経済成長時から飛躍的な伸びを示し，最近10年間で外貿は4.5倍，内貿は2.9倍となっている。しかし貨物量の急激な伸びに対して港湾施設の整備が追いつけず，主要な港湾では滞船滞貨が慢性化し，早急に施設の整備拡充をする必要に迫られている。

（b）生産の場としての港湾——工業港——

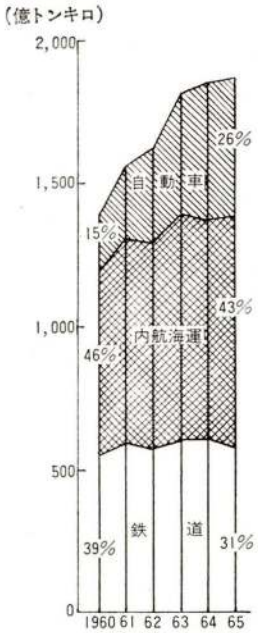
わが国の工業は初期段階では原材料生産地に立地していたが，資源の絶対的不足，労働力確保の困難なことなどから消費地立地に移行した。しかも海面の埋立により広大な用地が計画的に取得でき，工業原材料および製品の輸送に海運が適していることなどから，諸外国に余り例を見ない独自の臨海工業地帯が形成された。この港湾周辺の臨海工業地帯では，石油鉄鋼，非鉄金属，化学，重機械工業などの重化学工業を中心に生産活動が行われている。図—4に示されるように工業用地の造成は昭和36年から急激に進められている。わが国の工業出荷額は昭和41年約34兆円であるが，このうち約50%が臨海工業地帯によるものである。

表—1に主要な港湾の取扱貨物量と港湾の性格を示すが，これらはほとんど大規模な工業用地を擁する港湾であり，港湾と工業の密接な結合関係を物語るものである。

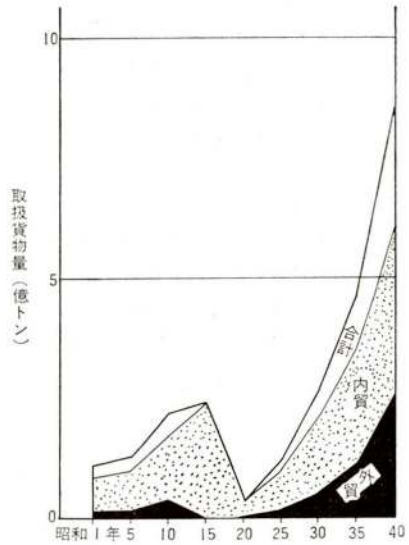
図—1 港湾配置図



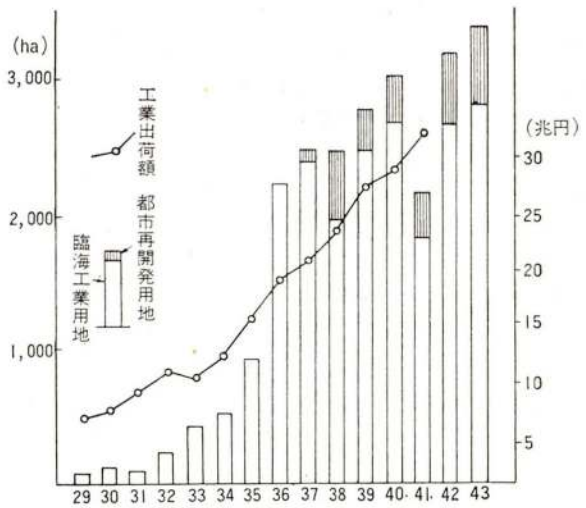
図－2　輸送機関別貨物輸送量



図－3　港湾取扱貨物量推移



図－4　臨海部土地造成と工業出荷額の推移



注：工業出荷額（全国）については名目価格

（c）都市および地域の発展の要因としての港湾
——都市港湾，開発港湾——

地理的，歴史的，経済社会的必然性により，都市の大部分が臨海部に発達している。人口10万人以上の都市についてみると，港湾を有する都市の全国に対する比率は，人口で69%，工業出荷額で77%，商業販売額では85%と高い値を示している。（表－2）

最近は，海面の埋立によって都市の発展を計画的に誘導することができるので，逼塞した市街地の再開発と併行して，新しい都市形成が精力的に進められている。神戸港ポートアイランドは港湾施設のほかに，業務，商業用地を整備し，可住人口5～6万人を想定した港湾都市の建設を急いでいる。（図－5）

また都市諸活動の場を提供するので，地域開発を促進誘導する上で重要な役割をもっている。現在過疎，過密現象の弊害が具現化しているが，大都市の過大化防止と地域格差是正をめどに，昭和37年新産業都市，工業整備特別地域整備計画が策定され，人口，産業の地方分散を図る施策が講じられた。この計画の是非は議論の余地があるが，港湾と工業の伝統的結合関係から港湾造成の可能性が決定的要因となっている。現在戦略的中核港の整備が進んでいる。

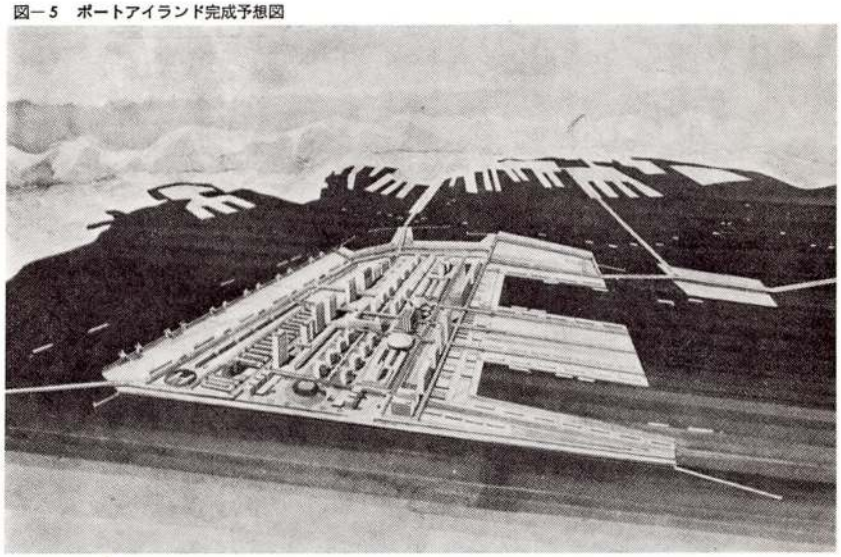
以上港湾の果している役割という観点から，わが国の港湾の現状について述べたが，港湾が経済社会開発に直接的影響力をもち港湾—工業—都市というシステムが地域開発手法の代表的パターンであることが認められる。

(3)　長期的観点に立った港湾整備の方向

国土開発に大きく貢献している港湾整備を進めるに当たっては，国際情勢，産業構造，エネルギー構造，輸送構造などの変化，各種技術の進歩などの諸要因を考慮し，長期的かつ総合的視野のもとで国土の健全な発達に符合するように配慮しなければならない。港湾整備計画は5カ年を基本年次として進められているが，経済発展に伴なう取扱貨物量の伸展に施設整備が追いつけず，年次途中で改訂を余儀なくされている。現在昭和43年度を初年度とする第三次五カ年計画が実施されている。

今年五月，新全国総合開発計画が閣議決定され，昭和60年を目標とした新しい日本の国土建設のフレームが確

図－5　ポートアイランド完成予想図



表－1　主要港湾取扱貨物量

順位	港湾名	昭和30年	35	40	42	港湾の性格
1	横浜	14.296	26.523	54.340	74.785	外貿，鉄鋼，石油精製，機械
2	川崎	13.412	23.877	50.095	66.542	鉄鋼，石油精製，化学
3	北九州	15.913	27.421	35.039	61.692	鉄鋼
4	神戸	11.790	20.002	42.173	55.471	外貿，一般重工業
5	大阪	12.822	26.412	43.693	45.641	内貿，一般重工業
6	名古屋	7.774	17.013	29.821	42.010	外貿，鉄鋼，石油精製
7	東京	10.047	21.295	32.106	41.578	内貿，木材
8	千葉	1.432	5.791	32.533	39.625	鉄鋼，石油精製，石油化学
9	和歌山下津	6.198	13.985	26.290	38.545	石油精製
10	徳山下松	3.487	15.684	30.592	34.618	石油精製，石油化学
11	水島	286	1.325	14.122	28.946	鉄鋼，石油精製，石油化学
12	四日市	2.561	8.012	20.078	27.827	石油精製，石油化学
13	堺泉北	790	1.664	12.433	26.993	鉄鋼，石油精製
14	室蘭	6.738	13.340	18.246	21.798	鉄鋼，石油精製
15	函館	4.916	7.168	8.649	17.325	鉄道フェリー，石油精製
16	姫路	4.120	7.559	14.043	16.533	鉄鋼，一般重工業
17	岩国	1.942	4.700	12.061	16.129	石油精製
18	宇野	2.658	4.082	7.403	15.330	鉄道フェリー
19	青森	4.506	5.941	7.276	14.312	鉄道フェリー
20	清水	2.274	6.655	11.678	14.009	石油精製

「港湾の性格」は港湾の性格および湾周辺埋立地の代表的工業を示す。

表－2　人口10万人以上の都市における港湾都市人口および主要経済指標　（昭和40年　単位万人　100億円）

人口区分	全国		港湾を有する都市		港湾を有しない都市		(B)/(A)	工業出荷額(38年)			商業販売額(39年)		
	都市数	(A)人口	都市数	(B)人口	都市数	人口		(C)全国	(D)港湾都市	(D)/(C)	(E)全国	(F)港湾都市	(F)/(E)
100万人以上	7	1,940	6	1,803	1	137	92.9	795	758	95.3	3,031	2,944	97.1
50万～100万	5	341	4	261	1	80	76.5	156	148	94.9	257	165	64.2
30～50万	15	558	9	324	6	234	58.1	162	116	71.6	269	141	52.4
10～30万	104	1,734	39	746	65	988	43.0	478	208	43.5	576	269	46.7
計	131	4,573	58	3,134	73	1,439	68.5	1,591	1,230	77.3	4,133	3,519	85.4

定した。これは新しい開発方式「ネットワーク方式」を提案している。すなわち，新しい情報通信網や高速交通体系を建設して，大都市と各地域を連絡する全国的なネットワークを整備し，大都市から遠隔な地域への情報を密にする。これによってこれら地域の開発を可能とする環境を創出していくものである。この中で港湾の役割を重視し，港湾を基地化して戦略的に地域開発を推進することを謳っている。この開発計画に符牒を合わせて，運輸省においても昭和60年を目標とする港湾整備の方向を打ち出した。昭和60年の港湾取扱貨物量を40年の5.2倍の42億トン，工業出荷額を約160兆円と想定し，地域的特性を考慮して次のような整備方針を明らかにしている。すなわち，(**表—3，図—6**)

(a) 流通拠点港湾の整備

増加する物的流通に対処するため，国際定期船港湾として東京湾，伊勢湾，大阪湾，関門地区などを重点的に整備する。さらに全国的見地から，背後に人口の集積を有し，流通の中核となる港湾，背後地域の産業開発の門戸となる港湾，基幹交通網の結節点となる港湾など約40港を新たに流通拠点港湾として重点的に整備する。

(b) 工業開発拠点港湾の整備

大型化する工業集積に対して，工業開発の拠点となる工業用地造成を行い，併せて港湾施設を整備する。石油鉄鋼コンビナートは規模の増大が進み，4,000～5,000ha の用地が全国に5カ所程度必要と推計されるが，このための用地は苫小牧，陸奥小川原，秋田湾，九十九里浜，伊勢湾，周防灘などにおいて大規模に取得可能である。その他の工業用地として約8万ha が必要と考えられる。工業化による公害発生の著しい東京湾，大阪湾，伊勢湾奥部においては海上の安全，公害防除等の観点から石油精製コンビナートの新規立地は極力避け，港の安全に慎重を期すものとする。

(c) 大都市圏港湾の整備

東京湾，伊勢湾，大阪湾，関門地区など大都市圏港湾においては，都市化の進展に伴ない都市活動を支えるための物資流動がますます増加し，一方流通用地，交通用地などの都市再開発用地の需要も増大するものと思われる。このため，圏内で隣接する個々の港湾の特性を生かしながら，商港，工業港などの機能の分化と純化を図りつつ，広域港湾として総合的に計画する。

(d) 社会開発，レクリエーション港湾の整備

地域の窓口として地方港湾を社会開発の観点から整備する。またレクリエーション需要を満たすためのヨットハーバー，海浜プールなどの施設を有する総合的な観光港の整備も行う。

(e) 海 岸 保 全

臨海部への都市機能と資産の集積による環境整備水準の高度化の要請に応えるため，抜本的な海岸保全対策を推進する。また，国民の自然への渇望に対して，国立公園，国定公園などの自然保護区域内の海岸において，恒久的な自然保護を目的とした海岸保全事業を行う。さらに大都市周辺部においては，大規模海浜レクリエーション適地の開発を行う。

以上の基本方針に従って，今後の整備計画を進めるものとしているが，これに要する事業費は，昭和43年以降60年までに港湾施設整備関係約12兆3千億円，用地造成関係約6兆5千億円，海岸保全関係約1兆5千億円の巨額が必要である。国土面積の狭小なわが国が，激化する国際競争に打ち勝つためには，技術開発，流通合理化などの改善とともに土地の生産性の向上に努めなければならない。国家経済の盛衰と密接な関連をもつ港湾も，限られた海岸線を有効に利用し，最少限の投資で最大の利益が得られるよう総合的判断のもとで計画を推進していく必要がある。

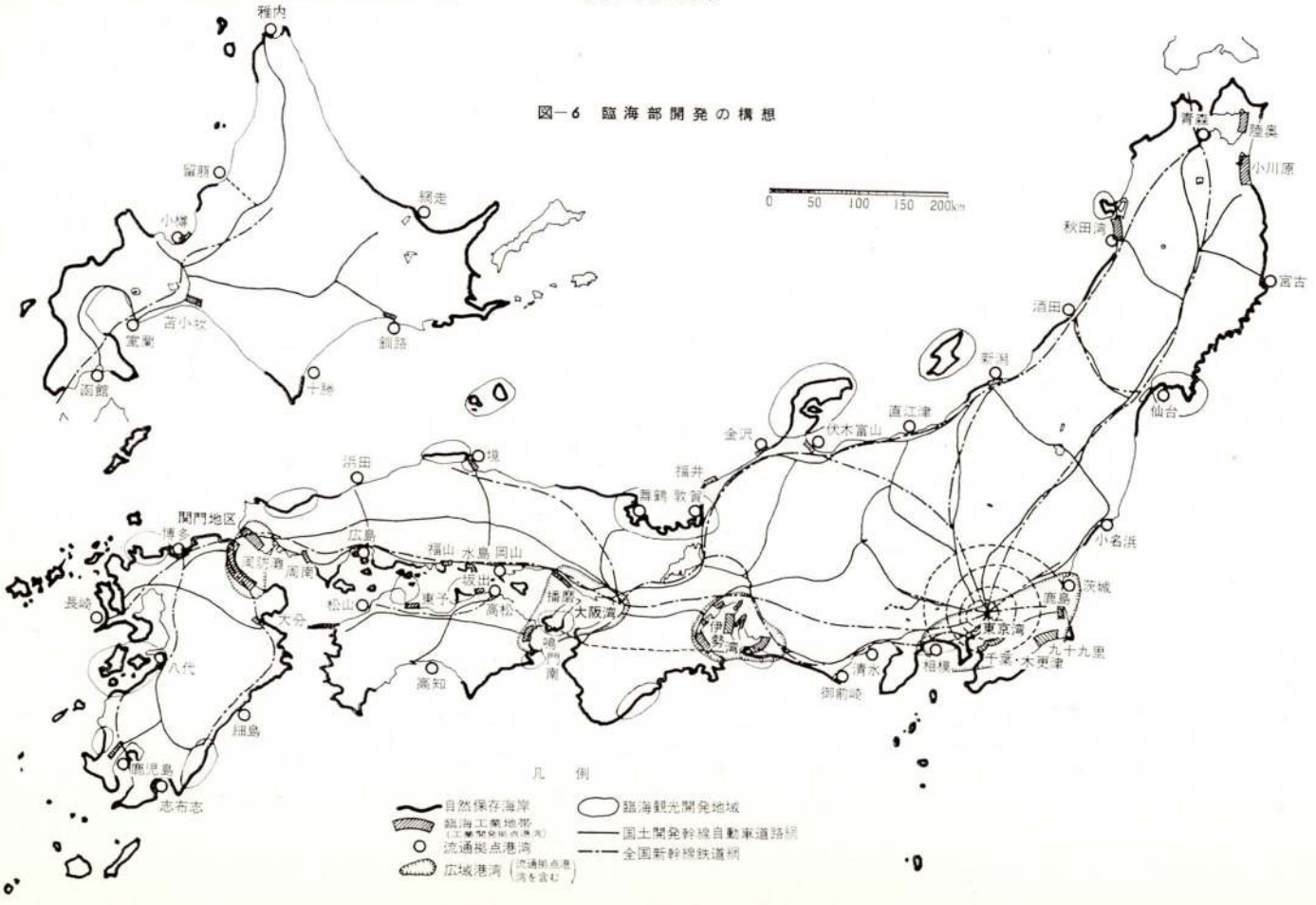
(運輸省第三港湾建設局神戸調査設計事務所長　**高橋　基次**)

表—3　拠 点 港 湾 一 覧 表

項　　目	港　　名
共通拠点港湾 国際定期船港湾	東京湾　伊勢湾　大阪湾　関門地区など
一般流通拠点港湾	稚内　留萌　札樽　函館　室蘭　十勝　釧路　網走　青森　宮古　仙台　秋田 酒田　新潟　直江津　伏木富山　金沢　敦賀　舞鶴　小名浜　茨城　東京湾 相模　清水　御前崎　伊勢湾　大阪湾　岡山　広島　境　浜田　高松　松山 高知　博多　長崎　八代　細島　志布志　鹿児島など
工業開発拠点港湾	札樽　苫小牧　釧路　陸奥小川原　仙台湾　秋田湾　新潟　伏木富山　金沢 福井　鹿島　九十九里　千葉木更津　伊勢湾　播磨　水島　福山　周南　境 鳴門南　坂出　東予　周防灘　大分　鹿児島など

(注1) 東京湾、伊勢湾、大阪湾、関門地区などは広域港湾として整備する。
(注2) 札樽、仙台、東京湾、伊勢湾、大阪湾、広島、博多などの各港は7大都市を背後圏とする港湾である。
(注3) 苫小牧、陸奥小川原、秋田湾、九十九里、伊勢湾、周防灘などの各地区は、大規模臨海工業地帯としての整備が可能である。

図—6　臨 海 部 開 発 の 構 想



3. 水産資源・海底牧場

(1) はしがき

ブームのような最近の"海洋開発"という記事の中に，海底牧場，海中魚田などの文字がみえる。なれてしまったせいか，近ごろはあまり気にならなくなったが，よく考えると妙な言葉である。一般に，このごろのなりゆきとして，何か新しいものが考えられると，直感的に新語がつくられる。これが以心伝心で直ぐ流行語のようになってしまう。そうして，ようやくその言葉の意味が問題となる。筆者の分野である水産土木も同様に，水産工学，増殖土木，栽培漁業などなど，そして表題の海底牧場もまた例外でない。一体これはなんであるか，もちろん辞書にもなければ定義もなく，ただ，人銘々が自分の解釈でものをいうだけである。まして，このテーマの専門でない筆者に何が書けるかということをおもうと，この原稿依頼を引きうけた無謀と大胆さに，はじいる以上のものがある。ただ，いくらか直接的な仕事をしているという，それだけの理由で何か責任感のようなものに動かされた。愚見の一端をかき責を逃れたい。大方の御叱正と御忠告をおねがいする。

(2) 海底牧場とは何か

海底油（炭）田とか海底公園などの言葉は誰がきいても想像できるが，牧場の頭に海底をつけてそのイメージが確定するであろうか。すなわち，対象とする生物が雑多であり，たとえ，水産生物を魚類に限っても，その魚種は何か。かりに2.3の有用魚をとりあげてもそれらの生態や栄養生理の不明な点が多い。さらにつっこんでいえばより下等な有用生物にあっては，形質の発現さえまだ十分に把握されていない。また，最近の遺伝学や生化学の成果より品種や餌肥料の改良などの対策を考える一方において，たまたま同一魚種の不慮の大漁が報じられる場合，"ケチクサイ養殖など"という原始漁労根生も出ようというもので，その経営方針の基礎に疑問がもたれないでもない。かような判然としないものずくめの中にあって，海底牧場とは何か，識者や巷間の声をまとめるとつぎのようである。

a．海底大規模水産養殖場の意味として，現在のノリ生産におけるような大規模な海面養殖を海底において，魚（介藻）類に適用しようとするもの。

b．ギャンブル的性格をもつ従来の"獲る漁業"でなく"つくる漁業"すなわち栽培漁業から発展独立するものにイメージを託したもの。

c．陸上の牧場からヒットを得，文字どおりイルカなどを訓練し，広大な海底に囲垣（仕切り網）をつくり水中動物，とくに魚類を養殖しょうとするもの。

d．海底（中）魚田と称するものから発展し，魚類の大規模な養殖を目的とする。

これによると，海底牧場のイメージは大分明らかになるが，先にのべた養殖の現状を合せ考えると，現在，かなりの距離を感ずるのは筆者だけであろうか。一言でいえば，海底牧場なるものは未開発であり，ただ今合理的な発展への端緒についたと言わざるを得ない。

わが国は水産国といわれている。その増養殖技術も世界的である。その栄誉を保持しつづけるためにも何かこの海底牧場のビジョンがなくてはならない。しかしながら，ここに考慮すべき一つの現実がある。すなわち，水産業は農業と同様一次産業と呼ばれ，このこととともに，現在すでに斯界は岐路に立つともいわれる。この原因追究と合理的対策は技術面と同時に，社会的経済的な実情背景に求めなければならないが，事実，現在の沿岸漁業には，つぎの2つの見方がある。海底牧場の未来像を目ざす場合においても同様であろう。その一つは養殖であり，他の一つは増殖である。養殖とは，対象水産生物の全部，または一部の生活環を管理した企業形態とみるものであり，増殖は，魚礁のような施設（漁具の一部とみる）設置による漁業をさす。そこで，筆者はこの増殖を未確定なものに対する探究の手段とし，養殖への過渡現象とする見方をとる。一般には，同じことを別の見地から，たとえばかような未来像は早急に実現不可能であるとし，これを水産資源保護施設（狭義の資源開発）とみている。そこでこの海底牧場もかような実情に徴して，統一発展するべきものと見なければならない。これらは当然，他分野の技術開発，社会経済的諸要因とともに成長する性格をもっている。ゆえに，海底牧場なるものの理想像は現在では固定しえず，これが他の海洋開発の各分野と異なる特質でもある。

海底牧場とは何か，その答は現在において少なくとも止揚されなければならないものとする。

(3) 一つのビジョン

したがって，何はともあれ海底牧場は海洋開発の一環としての海洋生物資源開発という意味においてとらえるべきものであろう。では，海洋生物資源とは何か，ここで資源の定義をするわけではないが，少なくとも人類の食ならびに文化生活に有用な，または間接的に有用となりうる水産生物全般を含めてよく，したがって，海底牧場づくりは，広大な地域においてつぎのような機能施設のシステマタイズされた総合ということになる。蛇足だと思うが，形だけの"まきば"をまねるなどは無意味であり，地につかぬ夢を追うことはいましめたい。なお，言葉の意味として海底と名のつく以上，従来の海面や，海中における養殖漁場を含めるかどうかは，各人観点の相違による。因に，海底農場という言葉も活字化されている。重要なことは，牧場とはまず機能経営形態の一つであることをわすれてはならないと考える。

図1中，栽培漁業センターは，現在海辺において小規模に実施されているが，魚種によるというよりほとんどの魚種については，直接海中（底）において研究管理することがのぞまれる。それには，海上（中）または海底に進出することが最良とされる。しかし，海上（中）では風波，運搬，通信などの支障があり，作業が不便となる。これらは，将来海上（中）施設として建設すべきものである※。したがって，海底牧場は栽培漁業センターを中心とする，一大総合海洋水産共同体でなければならない。たとえば適当な敷地空間を保有し，生物の適種や各stageに応じ，それぞれの水環境・栄養生理に関する事情など，競合することなく各機能施設が配置され，調査，試験および研究とともに円滑に運営されることが大切である。筆者の得意とするところではないが，強いて模式的に示せば**図2**のようなものである。

つぎに考慮すべきことは，これら海底牧場は地域的にその特徴をもつはずであり，わが国南北にのびる環境の変化に応じ，魚種や方法もまだ変る。すなわち，ここに全国各海域（広くは領海）に水産基地の設定と確保を挙げなければならない。それについて目下，行政面においてつぎのような地区があげられている。

（道　県）	（地区名）	（道　県）	（地区名）
北海道	サロマ湖地区	三重県	尾鷲地区
北海道	噴火湾地区	島根県	隠岐地区
青森県	陸奥湾地区	高知県	西部地区
岩手県	宮古地区	山口県	内海東部地区
秋田・新潟・鳥取	日本海砂浜地区	長崎県	五島地区
宮城県	牡鹿地区	宮崎県	日南地区
石川県	七尾湾地区		

(4) 方法手段とその問題点

海底牧場の造成推進にあたっては，他分野と同様，幾多の問題点がある。端的にこれを掲げると潜水船，通信，材料，海中構築法などの技術開発は，他分野と共通であるので協同して，開発推進せしめなければならないが，水産資源開発のみに関してはつぎのような問題がある。

a．予算と経済効果

すでにのべたように，ここに言う開発とは，社会的経済的要求を充足することに基礎背景をもつべき性格のものであるので，その経済効果が見合うことが先決であろう。しかし，ここで注意しなければならないの

は，経済効果ということと海洋開発ということがらを，同一平面内において論じてよいかどうかということである。すなわち，経済効果とはあくまで一企業体の成否の問題であり，一方，海洋開発の本質的な目的は，人類の福祉にある。経済効果が十分でなければ海洋は開発できないかあるいは海洋開発は効果が見合わなければ不可能かどうかということである。この論議はおのずから思想問題にふれないと説明が不便であるかもしれないが，要点はそこにない。問題はいかにすれば海洋資源開発が可能かということにむけられねばならない。

b．競合と統一

たとえば，海洋開発においてビッグサイエンスとしての可能性がとわれ，ナショナルプロジェクトの必要性が叫ばれる。そして，その方針として各分野の主張が論じられているが，そのおのおのの分野一つ一つが，出発点から，また各分野の総合の上になりたっていることを忘れてはならない。水産資源開発分野とて例外でない。一体分野とは，何を基準において区分されるのであろうか。ちかごろ紛争という言葉を毎日のように見かけるが，海洋開発においても“紛争”とならぬための新しい体制がのぞまれる。また，もたぬ国がいかに立派なプロジェクトを画こうと絵の餅にすぎない。筆者はかような点について門外漢ながら不可解なのである。

(5) むすび

表題「水産資源，海底牧場」は，筆者に何を要求したのか，その現状か，定義か，将来像か，何の規定もなくきわめて自由度の高い形式を与えている。執筆中，つねにこれが念頭にあり，その間，幾度か改題していただこうと思った。しかし，テーマを限定すると，ますます自縛することをしり，心中こっそりとにげてる始末で，与えられた題目に改めて感謝した次第である。読み返すとぎこちなさは隠せないが，何としても海底牧場という言葉が生まれた以上，はずかしくない形で育てたいとの誠意のあらわれと許していただきたい。世間，各界への理解を求め，かつPRの意味もかねてあえて少しく過大（見方によっては逆にもなる。）に記述した。事実，世界の食糧問題は，さきが見えているという。そうした中にあって，自然の成り行きとはいえ，これを補償でかたづけ工業国としてのみ，あるいは箱庭的なレジャー用の，例の観光地のツマとしてのみ，あるいはまた，稀少価値をもって一部少数の人のためにのみ，水産資源を横目でながしてよいかどうかは，研究室が職場である筆者には，この辺がわからないのである。

農業土木試験場水産土木部
第3研究室長・農博
加藤重一

※筆者の研究室では，このため海水の交流を阻害しないということや水深の大なる処に設置しなければならないという条件を満足するため，浮防波堤の開発を急いでいる。目下，この成果はこれら海底牧場その他の海洋開発における一般海上施設防災上に役立てるための見通しを得ている。

図1 海底(中)牧場の組織

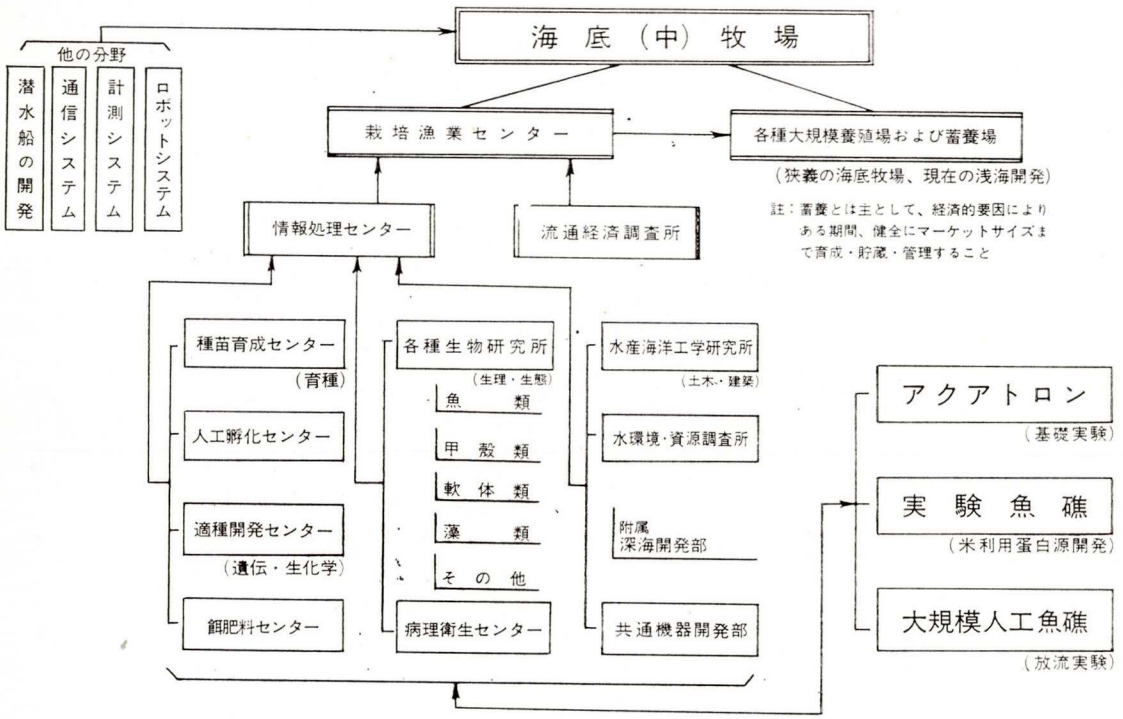
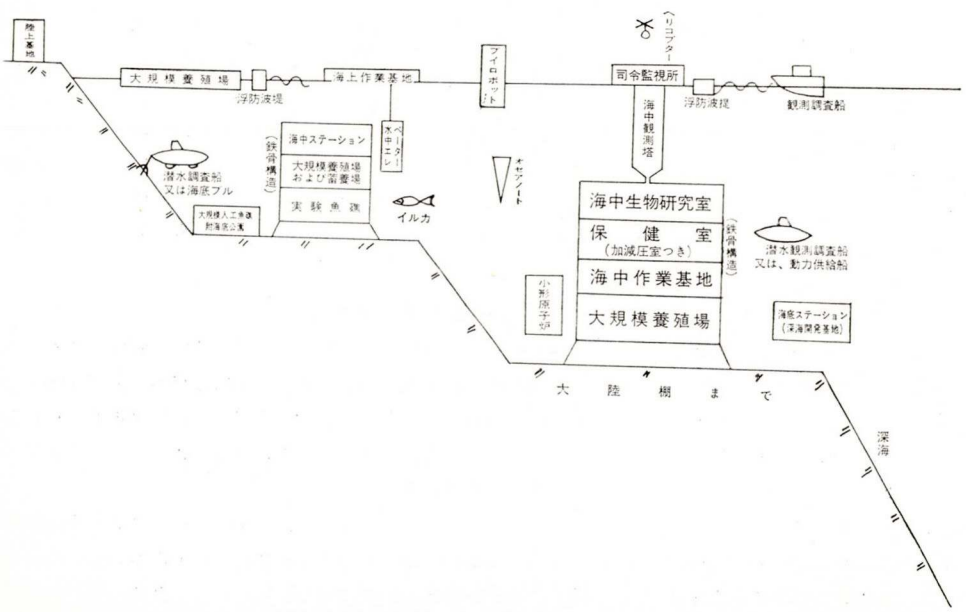


図2 海底(中)牧場模式図
（大規模な鉄管構造をもつ海中建造物およびその建築技術の導入が必要である）



Ⅲ. 材　　料

1. 金 属 材 料

(1) はじめに

海洋開発の発展にともない，これらの分野へ鉄鋼材料を始め各種の金属材料が大量に使用されるものと期待されるが，一方使用条件に適応した経済的な材料の開発が強く要望されている。併しながら一口に海洋開発といっても，その目的あるいは対象分野が非常に多岐にわたるため金属材料に要求される諸性質は構造物あるいは装置によっておのおの異っており，このため使用環境に応じて多種類の金属材料が使用されているのが現状である。一方，各国とも性能上あるいは経済的にすぐれた海洋開発用金属材料の研究に取組んではいるが，まだ歴史も浅いこともあって必ずしも満足し得る状態にあるとは言えない。そこで現状では金属材料の選定基準としては，まず第一に構造物の構成要素として機械的諸条件が満足し得る状態にあるかどうかを考慮した上で，さらにこれらの金属材料が海洋腐食環境に耐え得るか，あるいは適当な防食手段があるかどうかを検討することが必要である。現在すでに実用化の進んでいる海洋構造物としては海底石油掘削装置および採油設備，深海調査船，長大橋などがあり，また今後は海洋開発の発展にともない海底貯蔵タンク，海底居住区，観光用水中施設，海上都市，海上飛行場，海上発電所など種々の構造物が考えられるが，鉄鋼材料は経済性，加工性のすぐれている点から主力材料として大量に使用されることになろう。

本稿では海洋開発に使用される金属材料の付帯条件並びに腐食現象について簡単に触れ，次いでこれらの分野で使用される各種鉄鋼材料およびその他の金属材料の現状について概説する。

(2) 海洋構造物と金属材料の要求特性

海洋構造物は海流や波浪などの外力の他に海水による腐食の影響を受けるので，陸上構造物に比べ構造物の設計条件や材料の選択，工作方法などが厳しくなるのは当然である。併しながら，構造物の種類によってはある種の性質は全く無視してよい場合もあり，逆にある特定の性質の優劣が最も重要視される場合もある。

以下，海洋構造物に使用される金属材料に要求される条件としては一般的に言って次の事項が考えられる。

（a）工 作 性

海洋構造物は強固な大型構造物であることが多く，このため溶接性，曲げ加工性のすぐれていることが要求される。

（b）低温靱性

波浪などの外力により部材の応力集中部や欠陥部から脆性破壊を起すことが考えられるため，母材および溶接部の靱性がすぐれていなければならない。とくに寒冷地で使用する掘削装置のようなものでは過大な流氷の衝撃力が加わることも予想されるので，低温靱性を充分考慮しなければならない。

（c）強　　度

大型構造物や高深度で高圧を受ける構造物では，高応力を受けるので強度の高い材料が要求される。深海調査船のような場合には60～150キロ級の高張力鋼が使用される。

（d）耐海水性

海水腐食の問題は海水中と海水面上に別けて考える必要があり，次章で述べる通り種々の腐食現象が発生するので，これらに強い性質が要求される。

（e）耐 候 性

海上大気中では海塩粒子の影響が加わるので，陸上構造物に比べ腐食が激しく，このためすぐれた耐候性が要求される。

（f）経 済 性

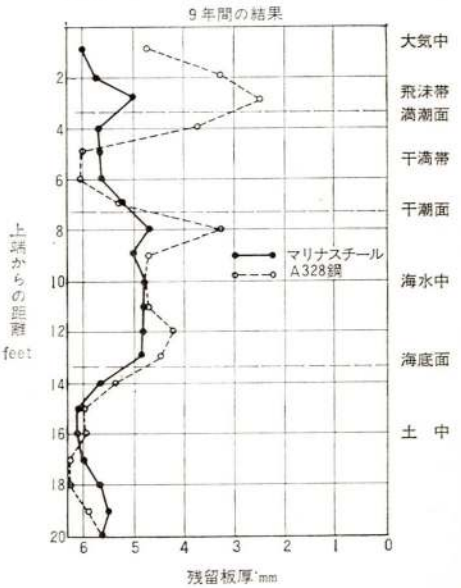
構造物あるいは装置を安価に製作することが海洋開発事業を成功させる重要な要素であるため，使用材料は工作性，加工性も含めて安価に供給する必要がある。

(3) 海洋環境における鋼材の腐食現象

海水中並びに海水面上での鋼材の腐食速度は0.1～0.3mm/年程度であるが，海洋大気から深海部までの環境の差異によってそれぞれ異った腐食挙動を示すことが知られている。例えば鋼杭のような長尺物の腐食状況は図1に示す通り海洋大気帯，飛沫帯，干満帯，海水中，泥土中でそれぞれ異った腐食度を示し，その腐食の形式も異っている。まず，海洋大気帯は塩水分を含んでいるため激しい大気腐食を受ける。飛沫帯は海水の飛沫のため鋼材表面の生成錆は絶えず湿り，多量の酸素の供給により最も腐食が激しくなる。干満帯は乾湿の繰り返しのため同様な理由で腐食は激しいはずであるが，長尺杭の場合には干潮位下に対して陰極となり腐食は非常に小さくなる。一方海水中のうち干潮位下に位置する部分は干満帯部分に対して陽極になるため電池作用腐食が一般の海水腐食に加って腐食の程度が大きくなる。海水中の下部および泥土中では溶存酸素量が少いので腐食の程度が軽微になる。海水中での腐食の進行は主として溶存酸素の鋼面への供給速度に支配されるため，飛沫帯におけるほど鋼種によって余り差が現われないと言われるが試験場所によって酸素濃度と温度が異ると図1は左または右へ移動するし，また汚染海水では飛沫帯より海水中の方で腐食が大きくなることもある。

この他，金属材料の種類あるいは使用条件によっては孔食，スキマ腐食，海中生物による汚損，流速の影響，異種金属間の電池作用，金属組織の不均一による選択腐食，応力腐食，水素脆化，応力疲労など各種の腐食が問題となるので使用条件によって金属材料の選定を誤ってはならない。なお，耐海水性鋼が各社により製造されているが後述のごとく現段階では用途を限定して使用されているのが実状であり，一般には海洋構造物の防食方法としては塗装，被覆などの他にとくに海水中では外部電源法あるいは流電陽極法などの電気防食法が実施されることが多い。

図1　マリナースチールとA328鋼（鋼矢板用普通鋼材）との腐食の比較



(4) 海洋構造物に使用される金属材料の現状

陸上構造物の場合と同様に鉄鋼材料が最も大量に使用されており，なかでもＪＩＳ一般構造用鋼（ＳＳ材）あるいは溶接構造用鋼（ＳＭ材）などがその主体をなしているが，構

造物の設計条件あるいは，使用環境などにより高張力鋼，低温用鋼，耐海水性鋼，耐候性鋼などの特殊な鋼材も使用されており，この他用途，目的によって各種非鉄金属材料が使用されることもある。**表1**は海洋構造物に使用される鋼材について主な規格並びに用途例を示す。以下これらの材料についての概要を紹介する。

（a）高張力鋼

降伏点，引張強さが高く，而も溶接性，切欠靱性がすぐれているため船舶，橋梁，圧力容器などの大型構造物に使用されており，今後大型海洋構造物の主要材料として大量に使用されるものと期待される。製造法により非調質型と調質型に大別され，非調質型はSi—Mnをベースとしてさらに微量の合金元素を加えて強度を高めたもので，溶接性その他の制約で引張強さ60キロ級のものまでが市販されており，これに対して調質型は微量の合金元素の添加の他に焼入焼戻（調質処理）により強度並びに靱性を高めたもので，60～100キロ級のものが実用に供されている。国内規格では表1に示すごとくＪＩＳおよびＷＥＳが一般に使用され，これらの規格に対応する製品が各鉄鋼メーカーにより製造されている。

一方，同じ調質高張力鋼でも深海調査船のように特殊な荷重を受ける構造物には，さらに低温靱性を高めた強靱性高張力鋼が使用され，これらの鋼材としては防衛庁規格によりＮＳ46，ＮＳ63および米国海軍規格のＨＹ80，ＨＹ100，ＨＹ140があり，またさらに強度の高い150キロ級の18Niマレージング鋼も一部実用に供されたと報告されている。

（b）低温用鋼

アラスカ，北海などの石油掘削装置プラットホームなどでは冬期−30～−45℃の低温にさらされるため，低温靱性のとくにすぐれた所謂低温用鋼が使用される。低温用鋼はＬＰＧ，ＬＮＧなどの液体貯蔵用タンク材として開発されたもので，各鉄鋼メーカはＡＳＴＭ規格により製造するとともにアルミキルド鋼，2.5%Ni鋼，3.5%Ni鋼，低温用高張力鋼などについて日本溶接協会の鋼種認定を得て，それぞれの商品名で製造販売を行っている。我が国の規格としてはＷＥＳ「低温構造用鋼板材質判定基準」が最もよく使用されているが，ＪＩＳも近く制定されることになっている。寒冷地における海洋構造物に使用される低温用鋼板としてはアルミキルド鋼板を焼準あるいは焼入焼戻したＡＳＴＭ—Ａ537やＡ516がこれに相当し，わが国においても同程度の衝撃値を有するアルミキルド鋼が開発されている。

（c）耐候性鋼

Cu，Cr，P，Niなどを溶接性を損わない程度に少量づつ加え，大気中での耐食性即ち耐候性を普通鋼の２～６倍に増加させたもので，すでに橋梁，車両，鉄塔，タンクなどに大量に使用されている。もちろん，海洋大気に対しても耐候性が一般鋼材に比べてすぐれていることから，今後海洋構造用材の花形として大量に使用されるものと思われる。現在市販されている耐候性鋼は引張強さ41キロ，50キロ，60キロ級があり，また成分的にはCu，P，Crを基本成分として耐候性に重点をおいた鋼種と，Pが増加すると溶接性が低下するのでPを普通鋼なみにおさえた溶接構造用耐候性鋼（ＪＩＳ，ＳＭＡ41，50，58）があり，前者は車両，低圧ガスホルダー，建築外装材のような薄板に，また後者は橋梁，海底石油掘削装置のような原板構造材として使用されている。なお，耐候性鋼が錆の進行が遅いのは特殊元素により生成錆が緻密であり，自己塗装効果を発揮するためである。

（d）耐海水性鋼

２章で述べた通り鋼材は海水中または海水面上で使用する場合，通常の大気腐食に比べて激しい腐食を受ける。特に飛沫帯および海面直下では腐食が激しく，また一般には飛沫帯の方が腐食が激しいが，汚染海水ではそれが逆転したりする。一方，海洋構造物では塗装を施しても補修に経費がかかるため，経済的見地からこれらの環境で耐食性のすぐれた鋼材が要求される。このような要求により開発された耐海水性鋼にはＵ．Ｓ．Steel社のマリナースチールやフランスのＡＰＳ鋼を始め，各国，各社がそれぞれ特徴のあるものを開発しており，飛沫帯の耐食性の向上に効果が認められているが，さらに耐海水性，溶接性，靱性のすぐれた安価な鋼材の開発が各社により進められている。一例として，マリナースチールはCu，P，Niを添加したセミキルド鋼で飛沫帯の耐食性が普通鋼の２～３倍程度あり，而も50キロ級の引張強さを有する経済鋼種であるため，主として港湾工事用の鋼矢板，H杭，鋼管杭，コルゲート・セルなどに使用されている。

（e）非鉄金属材料

前述した通り海洋開発には鉄鋼材料が構造用材の主力となるが，銅，ニッケルなどの非鉄金属は海水に対する耐食性が極めてすぐれているためとくに耐食性を考慮するような特殊な環境条件下において使用される。**図2**は常用の海水用材料について平穏な海水中における全面腐食による腐食速度を示している。深海における全面腐食もほとんどの場合海面近くの試験で観察される範囲に入ることが予想される。銅合金は孔食の面からもすぐれているが，とくにキユープロのようなCu—Ni合金は高流速のもとでもすぐれた耐食性を示す。耐食材料の選定にあたっては，前述した通り，使用条件下で発生する種々の型式の腐食現象を考慮しなければならない。

(5) むすび

以上，紙面の都合でほんの概要を述べるにとどまったが，鉄鋼材料は今後海洋開発の主力材料として活躍が期待されるが，更に耐海水性および溶接性の優れた安価な鋼材の開発が重要視されるものと思われる。

（川崎製鉄KK技術開発部技術開発課長　**塚本　睦世**）

表1　海洋構造物に使用される主な鋼材の規格

鋼材名称	規格	記号	引張強さの水準	用途例
一般構造用鋼	ＪＩＳ　G3103	SS34，SS41，SS50 SS55	kg/mm² 33～55	掘削装置，長大橋その他海洋構造物
溶接構造用鋼	ＪＩＳ　G3106	SM41，SM50，SM50Y SM53，SM58	41～58	掘削装置，海底貯油タンク，長大橋，その他海洋構造物
造船材	各種船級協会規格	A，B，C，D，E級鋼	41～60	掘削装置，船舶
高張力鋼	WES　135	HW36～HW90	53～97	掘削装置，海底貯油タンク，長大橋，その他海洋構造物
強靱性高張力鋼	防衛庁規格	NS46，NS63	60～70	深海調査船，深海作業船
〃　〃	米国海軍規格	HY80，HY100，HY140	56～100	深海調査船，深海作業船
中低温用鋼	ASTM A516	Gr.55，Gr.60，Gr.65 Gr.70	38～49	寒冷地用掘削装置，石油採油設備
低温用鋼	ASTM A537	Gr.A，Gr.B	49～56	寒冷地用掘削装置，石油採油設備
耐候性鋼	ＪＩＳ　G3114	SMA41，SMA50 SMA58	41～58	掘削装置，長大橋，浮標，灯台，その他海洋構造物
耐海水性鋼		USSマリナー APSなど	50	港湾工事用鋼矢板，H杭，鋼管杭

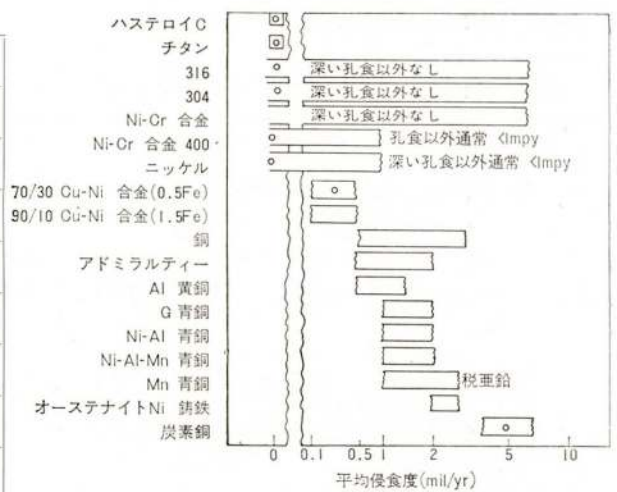


図2　全面腐食（2ft／sec以下の平穏な海水中に浸漬）
0；2,300～5,600ftの深における初期試験結果による（A.H.Tuthill）

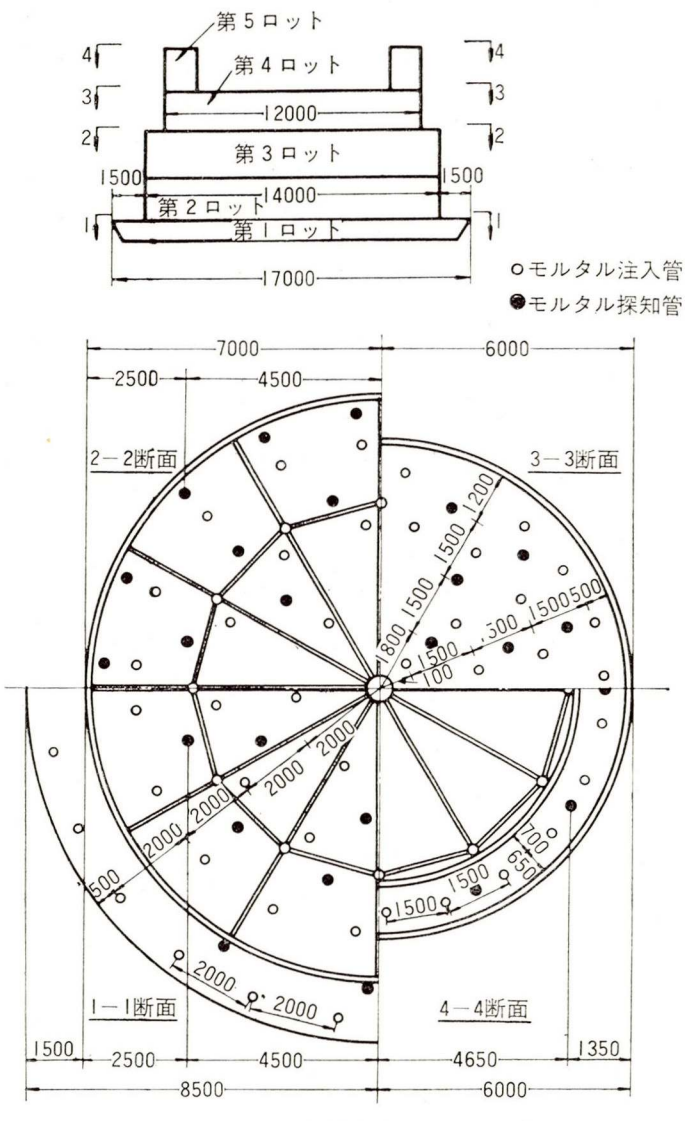
2. コンクリート材料

海洋開発にともなう構造物の主要材料としては，鋼材，コンクリートの他にプラスチック，防水材料などが考えられる。いまここでコンクリートを取り上げると，とくに問題となるのは，海面下におけるコンクリートの施工とコンクリートの海水に対する抵抗性ではないかと思われる。そこで，主としてこの2点について述べたいと思う。

(1) 海面下のコンクリートの施工

水中でコンクリート施工するには，以前から各種の方法が用いられている。すなわち，トレミーを使用する方法，底開き箱または底開き袋を用いる方法，袋詰めコンクリート，コンクリートポンプを用いる方法などである。しかし，これらの方法は水深が一般に20m以内でなければ施工できず，しかも造られるコンクリートの品質の保証も困難であるところから，大きな応力度をうける重要な構造物には用いられなかった。

しかし，近年プレパックドコンクリートの施工技術の進歩にともなって，水中コンクリートにおいても比較的信頼のおける施工が可能となり，重要構造物の水中における下部構造にプレパックドコンクリートが用いられるようになってきた。1例として天草5橋の第2，3，4号橋の下部構造に用いられたプレパックドコンクリート工法の概要を述べることにしよう。



第1図

（a）橋梁下部構造のプレパックドコンクリート施工例

このコンクリート工は水深最大16m程度の海面下で行なわれたものであるから，将来予想される数十～数百mの水深下における施工とは当然趣が異なり，困難さの程度も桁違いではあろうが，1基当り約1,200㎥に達する量の重要な橋梁下部構造をプレパックドコンクリートで施工したことは，注目に値することであろう。

この下部構造は水深によってコンクリートの品質を2種類に分け，配合強度は浅い部分で210kg/㎠，深い部分で190kg/㎠となっている。

グラウトの配合は，浅い部分および深い部分において

C：F：S＝1：0.4：1.5および1：0.4：1.8

W/(C＋F)＝44%および46%，Aℓ/(C＋F)＝0.015%および0.020%となっており，（C＋F）はフライアッシュセメントを使用している。混和材料としては減水剤のポゾリスNo.8を使用し，その他の混和材料は使用していない。細骨材は1.2mmフルイを80%通過する川砂で，粗骨材は2.5である。

粗骨材は粒径20～60mmおよび20～120mmの川砂利を使用し，空隙率は地上で40.0%水深4mの海中で42.6%となっている。

型わくは陸上で組み立てた支保わくに，下段の部は陸上でパネルを取り付けてクレーン船で沈め，上段の部は下段のプレパックドコンクリート打設後，潜水夫がパネルを取りはずし，清掃後これを上段の型わくとして潜水夫が組み立てる方式をとっている。

下部構造はコンクリートの形状・容積・注入機械能力および細骨材置場の面積等の考慮から5～6ロットに区分されていて，打継目の完全を期すために，各ロット分づつ粗骨材を充填しては注入を行い，凝結後表面のレータンスを取り除いてつぎのロットを施工している。

注入パイプは1½in.で，無筋コンクリート部では2.0m間隔，鉄筋コンクリート部では1.5m間隔に配置し，測深パイプは2in.で5㎡/本の割合で配置している。（第1図参照）注入は外側から一方向に押して行ない，注入パイプはその先端がモルタル中に50cm入っているように留意して徐々に引き抜いている。

このようにして，各ロットは粗骨材の上まで注入した後，モルタルが凝結したころを見計らって，ウォータゼットとエアゼットを併用して，潜水夫がレータンスを取り除き，打継目の付着を良好ならしめている。

コンクリートの品質管理は，モルタルについてはフローテスト，ブリージング率，膨張率テストを行い，コンクリートについては，φ15×30cmの圧縮強度管理試験用供試体を造って強度試験を行うとともに，コアボーリングも行なっている。管理試験の結果からは，コンクリートの品質のばらつきは小さかったが，コアは粗骨材が大きいためよく取れなかったようである。

（b）海中プレパックドコンクリートに関する最近の研究

本州—四国連絡橋の計画にともない，一基当り最大400,000㎥のコンクリートを水深50mの海中で施工するための研究が最近進行中である。天草架橋にくらべて，水深において約3倍，コンクリート量において約30倍，しかも2～4m/secの潮流という条件のもとでのコンクリート工であるから，過去の研究と経験からでは明らかでない幾多の問題の解決が迫られているわけである。すなわち，注入モルタルの品質の問題（たとえば，材料の分離に関連して混和剤の品質および量をどうすればよいか），粗骨材の大きさの問題，海中型わくの組み立て方および水密の問題，打込み時に潮流よりコンクリートを保護する方法，大量のモルタルを注入する方法，モルタルの検知装置，コンクリートの打継目の問題，コンクリートの品質検査方法などが取り上げられるであろう。

これらの問題点の1つとして，まず深水中で施工するプレパックドモルタルの配合とプレパックドコンクリートの強度に関して，新見等はつぎのような結論を導いている。すなわち，プレパックドモルタルの流動性および凝結時間は，水深80m程度の圧力下では大気圧下とほぼ等しいこと，アルミニウム粉末とセメント中のアルカリ分との反応も水深80m程度の圧力によって影響されないこと，温度条件が同一ならばモルタルの膨張率は大気圧下の膨張率から推定することができること，プレパックドモルタルのブリージング率は加圧力によって大気圧下のそれより大きくなること，圧力を受けて硬化したプレパックドモルタルの圧縮強度は大気圧下で硬化したものよりは大で，水深80m程度の圧力下では1.3～1.8倍となったこと，圧力下で製作，養生したプレパックドコンクリートの圧縮強度は，同一配合のモルタルを使用した大気圧下のプレパックドコンクリートの圧縮強度よりも小さく，水深80m程度の圧力下では95～80%となったが，アルミニウム粉末を増加することによって，強度の減少を防ぐことができることを示している。

以上の実験結果は水深80m程度の圧力下におけるものであるから，海洋科学技術審議会が去る7月4日に出した答申に見られるような，将来の海洋開発で予想される水深200～250mの圧力下では，どのような相違点が出てくるかは今後の研究にまたなければならない。

つぎに，本州一四国連絡橋の基礎構造のコンクリートに関する実験は大規模に行なわれているので，この成果は海洋開発にともなう水中コンクリートの施工に大きな寄与をなすものと期待される。そこで，これまでに発表された実験報告から主な成果を拾ってみることにする。

まず第一次実験では，直径3m高さ10mのプレパックドコンクリートの供試体を7層に分けて注入しているが，型わく内には注入管を供試体の中心に配置して20～40mの粗骨材を詰め，海水を満している。モルタルの配合はC：F：S－1：0.4：1.6，W/（C＋F）＝47%でフロー値は19秒である。注入したときのモルタルの流動勾配は½～¼という大きな値で，硬化後の調査によると，完全に硬化しているのは全体積の約50%に相当する中央部分で，他はモルタルの分離のために硬化不十分であったようである。このように，20～40mmという比較的小さな粗骨材を用いた場合には，注入管1本の受け持つ面積を3.5㎡以上にするのは無理で，一般に採用されている1.5mの注入間隔が妥当であることを示している。

ついで第2次実験においては，粗骨材の寸法の影響，モルタルの配合およびフロー値の変化の影響などに関する研究を行なっている。

その結果によれば，粗骨材の最小寸法が20mmのものは，モルタルの分離によって部分的に硬化しない箇所が生ずること，モルタルを富配合にすれば分離の度合が減少すること，フロー値が15秒の軟練りモルタルを用いても，分離の傾向はあまり大きくないことが明らかになったようである，そして，注入速度が大きい場合には，粗骨材の最小寸法を40mm以上にするのが望ましいことを示している。

モルタルの分離が目立っていない場合でも，注入管より離れるに従ってコンクリートの強度が低下する傾向があり，注入管より1m以上離れた型わくの近くでは，強度は急激に低下することが明らかになった。

以上のように，海中における大規模なプレパックドコンクリートの施工方法に関して，実験が繰り返されているので，これらの成果は海洋開発にともなう海中コンクリートの施工に貢献するところ極めて大であると考えられる。

(2) 海水にたいするコンクリートの抵抗性

海水の作用をうけるコンクリートが劣化して部分的に破損したり，あるいはこれが構造物の破損につながった例が数多く報告されている。このようなコンクリートの劣化の主な原因としては，海水の化学作用の他に気象作用および波浪・漂砂などによる機械的作用が考えられる。

セメントは石灰をベースとする化合物であるから，海水によって多少なりとも分解作用を受けることは覚悟しなければならない。しかし，この化学作用の複雑な機構は未だ充分に解明されていないようである。海水そのものも場所によって成分組成が異なり，同じコンクリートを異なった場所で海水に浸したところ，一方は異常がなかったが他方は分解をみたという例もあるようである。

一方，コンクリートは材料，配合，施工方法，養生方法などによって，海水に対する抵抗性が非常に異なることが明らかにされている。コンクリートは本質的に海水の劣化作用を免れることができないとはいっても，設計が適切で，材料，配合の選択を誤らず，施工・養生に細心の注意を払えば，海水に対して充分耐久的な構造物を造ることが可能なことは，数多くの実績から明らかなことである。

海水の化学作用によるコンクリートの劣化は，主として海水中の硫酸マグネシウム，塩化マグネシウムなどがセメント成分の CaO，$A\ell_2O_3$ などと作用することによるものである。そこで，使用するセメントとしては，CaO および $A\ell_2O_3$ の含有量の少ないものが望ましいといわれている。すなわち，高強度ポルトランドセメントは望ましくないわけである。一般に，中庸熱ポルトランドセメント，高炉セメント，フライアッシュセメント，シリカセメント，アルミナセメント，高硫酸塩セメントは海水に対する抵抗性が大きいとされているが，研究者によって結論は必ずしも一致していない。

一般に，海水による劣化作用は，潮位間と高潮位のすぐ上方のコンクリートが最もはげしく受けるようである。コンクリートへの海水の浸透と乾燥の繰り返しによって，コンクリート中の海水の塩類の濃度が高められ，化学作用が強烈に作用するとともに，この部分のコンクリートは凍結作用および波浪による摩耗作用を受けやすいので，他の部分よりもはるかに速かに劣化する傾向がある。絶えず海水中にあるコンクリートは，材料，配合が適当であり密実に造られたものであれば，一般に化学作用によって破壊することはないようである。また，密実なコンクリートを長期間空気中に曝し，表面に炭酸石灰の膜を生ぜしめると，海水に対する抵抗力が増大することも明らかになっている。そこで，海水に対して抵抗力の大きなコンクリート構造物を造るには，つぎのような点に注意を払わなければならない。

セメントは早強ポルトランドセメント以外のものを用い，AE剤または減水剤を使用した水セメント比が50～55%以下のプラスチックなコンクリートを入念に締め固めて密実なものとする。汐位間およびそのすぐ上部に打継目をつくらない。コンクリートはなるべく長期間海水と接触させない。できればプレキャスト部材を用いる。機械的損傷を受ける恐れのあるところでは，コンクリートの表面を保護する。鉄材のかぶりは7～10cm以上にする。鉄筋の設計引張応力度はなるべく小さくする。

以上のような点に注意を払っても，なおかつコンクリート中に欠陥が生ずることが考えられるので，コンクリートを海水などの損蝕に対して100%安全なものとすることは容易ではないが，しかし実用上は他の構造上材料とくらべて，海水に対してより耐久的なコンクリートを造ることは容易であると考えられる。

(近畿大学教授　水野俊一)

3. プラスチック

(1) はじめに

海洋開発のテーマのもとでプラスチック材料を考えてみる場合，現在すでに使用され，あるいは将来開発されるべきものとしては，地上や宇宙空間で要求される材料の条件と本質的にあまり変りないものであろうと推察できる。われわれが海洋開発という場合，先ず頭に画くのは海洋開発のための諸設備や装置，海底資源の採取のための建造物，海底住居，海中生活用の衣料などに，どのようなプラスチックを用いることができるか，また既存のプラスチックをどのように改良して，それらの目的に向くものに仕上げることができるか，といった問題であろう。この分野ですぐれたプラチック材料の開発は一日も早くまたれるところである。ここではまず，海洋開発のためのプラスチック材料に対して要求される物性を考えてみたいと思う。

(a) まず比強度，比剛性などの機械的強度の大きいこと。宇宙空間用のプラスチック材料の問題と同様に[1]，地上での材料とことなり，非金属材料であるプラスチックとしてはとくに単位重量あたりの強度の大きなことが要求される。同時に海底での利用においては大きい水圧に耐えるため，耐圧性，耐衝撃性などの高いことも必要な条件となる。

(b) 耐熱性および耐寒性。とくに海洋での材料としては後者の耐寒性が問題となろう。水温において強度など物性の変化が少なく，寸法安定性にすぐれ長期間使用に耐え得るものであることが望ましい。

(c) 耐候性，耐腐食性，とくに食塩水に対する耐久性の大きいこと。とくに建築助材として用いる場合には重要であろう。

(d) 地上での場合と同じく加工性，成形性に富み，コストも低いことが望ましい。これはいずれの目的に対しても共通した，プラスチック材料に対する当然の要求である。

以上の線に沿って，すでに地上で用いられている種々のプラスチックで適当と思われるもの，あるいは改良によって海洋開発の材料として期待できそうなものを，以下に若干眺めてみたいと思う。改良の方向としては，一つはガラスせんいのような補強材を組み合わせた強化プラスチック，すなわち複合材料の研究とその実用化があげられ，すでに地上での目的のためにこの方法で耐熱性，耐衝撃性などの改良に成功しているものが多い。他には補強材を微小せんい状にした新らしい複合材料の開発がある。接着材，パッキング材，塗装材などの目的に沿った方向への改良も重要であろう。

(2) 建築副材料や部品としてのプラスチック

海洋開発上建築材料としてプラスチックをみる場合，将来はともかくとして，さしあたり補助材として，既存の材料を[2]目的に適するように改良することをまず考えていかねばならないだろう。

(a) ポリ塩化ビニル（PVC）[3]

PVCはいうまでもなく，最も利用面の広いプラスチックであるが，耐薬品性や耐腐触性にすぐれ半永久的寿命がある。その上，比強度が高くまた帯電腐食もおこさず，輸送の便利さ，接合の容易さ，価格の安さと相まって地上では建材や管に大いに利用されている。ただ欠点もいろいろあり，比較的ヤング率が小さく，ノッチがあれば応力集中がおこりこわれ易いことや，とくに冷水中での衝撃に弱い点は，海洋開発の目的で問題があろうと思われる。しかし，最近にはつぎのような改良がなされつつあり，将来大いに有望視される樹脂の一つであると期待できる。

i) 耐衝撃性を改良した，いわゆる耐衝撃性PVCの出現。これはABS樹脂（アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合樹脂）やポリエチレンの塩素化物をブレンドして成型したものである。

ii) PVCライニング鋼管や鋼材の出現。鋼管の内面をPVCでライニングしたもので，−20℃で，鋼管が変形するほどハンマーで打っても内面のPVC管に亀裂は生じなかったという実験がある。

iii) フィラメントワインドPVC管。ガラスせんいで強化したポリエステルのフィラメントワインデングをPVC管の外側にほどこしたもので，耐熱性，耐衝撃性などにすぐれる。

ほかにPVC用の耐衝撃強化剤として，さきのABS樹脂（たとえば日本ゼオン社の Hi-Blen），MBS樹脂（鐘淵化学のKaneace，呉羽化学のBTAなど）やポリエチレンの塩素化物（たとえば昭和電工，Elaslen）などが開発されており[4]，PVCの有用性はさらに高められつつある。

(b) ポリカーボネート樹脂

ポリカーボネートは，新らしいエンジニアリング樹脂の一つで炭酸エステルの構造をもち，耐熱性と耐衝撃性のすぐれた材料として注目されているものである。ナイロンなどと同様，未だ価格は高いが，すぐれた性質のために内外で生産拡大が進められている。最近，Marbon社が開発したCycoloy 800という，ABS樹脂とのブレンド（プラスチック・アロイ）は，さらに耐衝撃性のすぐれたものであるといわれ，プラスチックの性質もその混合比によって大幅に変化できる長所がある。耐薬品性や機械的性質にすぐれるので，将来，海洋開発のいろんな面で，材料として有用なものになろうと思われる。

(c) アクリル系，メタクリル系樹脂

アクリル樹脂は板材および成形材料として，とくに近年用途が高まりつつある。とくに成形材料として注目される性質は，他の樹脂にみられないすぐれた透明性と耐衝撃性であろう。食塩水に対しても安定であり，その意味でも充分海洋開発の目的に沿って使えるものになろう。中でもポリメタクリル酸メチルはいわゆる有機ガラスとして，加工性，比重，安全度の点から普通のガラスよりすぐれているので海中での利用においても有望であろう。また，この種のもので最近，Korad という Rohm and Haas 社のアクリルフイルムがだされているが，耐候性よく，接着剤なしでも各種の物質に熱接着できるなどの性質があり，建築材料へのラミネートとして考えられている由である。ラミネートとともに塗料などへの応用も考えられ，将来やはり大きく期待されるものであろう。

(d) ナイロン

プラスチックとしてのナイロンは，とくに機械的性質にすぐれ耐摩耗性がよく摩擦が少ないので，歯車，ベアリングなど機械部品や電線被覆に主として用いられていることは周知のとおりである。ナイロンは紫外線にはあまり強くなく，耐熱性にも限度があるが，このような影響の少ない海中での利用に対しては，陸上と同様にすぐれた成形材料として充分利用に耐えることができよう。最近にはやはりガラスせんいやアスベストで強化したナイロンも開発され寸法安定性，耐熱性や吸水率などの改良されたものが製造されており，さらに原料を改良した透明ナイロンと呼ばれるもので，ポリカーボネートに近い性質を有し，かたくて吸湿性の少ないものが開発されている。これらについても海洋における部品や建築助材としての利用研究がまたれよう。

(e) フッ素樹脂

フッ素樹脂はフッ素をふくむ熱可塑性樹脂で，商品名としてテフロン，ケルF，ホスタフロン などが有名である。一般に吸水性のない不燃性のプラスチックで耐薬品性にいちじるしくすぐれ，−90℃から 260℃ 程度のひろい温度範囲で連続使用が可能なほど耐熱性や耐寒性がよい。摩擦係数が低く，また粘着性がないなど，特徴ある性質により，条件のかなり苛酷なもとでの利用に耐えるので，当然このものも対象として充分値するものである。ただ値段が高いため，あくまで部品としての利用であり，建築材料として多量に使用する目的にはむかないであろう。

(f) シリコン樹脂

シリコン樹脂は耐熱性，耐薬品性，耐湿性の良好なプラスチックで機械的性質がよく，電気絶縁材，ゴム，フイルム塗料や接着剤などきわめて応用面のひろいものである。地上でと同様，後にものべるような例があり，海中での利用開発がまたれる重要なプラスチックの一つであると考えられる。

(3) 衣料としての合成高分子

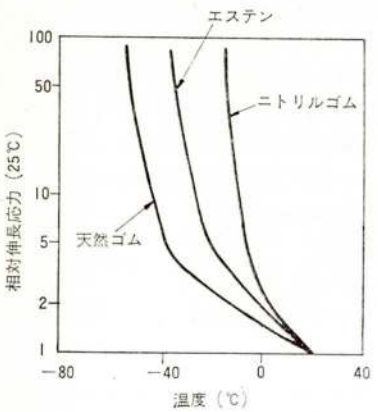
衣料としては，潜水用のものや海底居住などの場合のことを先ず考えなければならないだろう。100m の深さではたとえば，アクアラング・

ダイバーが身につけるシャツもゴム製のものが用いられるが，体温が冷えて22ないし24℃に保たないと作業や生活ができず，現在でもゴムのシャツの裏側にプラスチックチューブをジグザグにぬいつけ，それに温水を通すことで解決しているという。[5] ここでも同様に耐圧性，耐寒性，耐腐触性にとくに着目して，つぎの諸問題が考えられよう。

(a) **ゴムの材料**

従来より開発されてきた種々のゴムや強化ゴム材料のほかに，最近では性質のすぐれた熱可塑性エラストマーの開発が盛んである。熱可塑性エラストマーというのはゴムとプラスチックの中間の性質をもつもので，加硫を必要としないゴムといえる。たとえばウレタン系のものにスパンデックスといわれる繊維があるが，これと類似の系統のもので Esthane (Goodrich社)，Texin (Mobay Chem. 社)などが知られている。これらは種々の加工性をもち耐寒性のほか，耐摩耗性や引張りつよさにすぐれたものである。圧縮ひずみの大きい欠点はあるが，内部にもちいるプラスチックチューブとの接着の問題も考えて，面白い材料になり得る可能性があろう。天然ゴムおよび従来の合成ゴムの一種であるニトリルゴムとの耐寒性の比較を 図1 に示した[6]。ほかにエチレン酢酸ビニルゴムも du Pont 社 (Elvax) や三井ポリケミカル社 (Evaflex) などでだされており，従来のものと比べて問題もあるが，耐候性，耐寒性にはすぐれている点で期待がもてる。ほかにシリコンゴムも重要なもので，材料としてのほか米国のGE社では"人工エラ"が研究され，周囲を水に囲まれた中で地上の小動物が，薄いシリコンゴムの膜を通して呼吸している模様が写真で紹介されている。ゴム材料は衣料にとどまらず，勿論種々の材料部品や膜などに利用できる可能性のあることは地上や宇宙開発の場合と同じである。

図1　種々のゴムの屈曲性の温度変化



(b) **ゴムとプラスチックとの接合**

先の例では，ゴム系衣料にプラスチックをぬい合わせてあったが，種々の性質条件を満たし，しかもこの両者が近い化学構造のものであれば，接着剤を用い得ることが当然考えられる。ひろく海洋開発用の接着剤としては，もちろん従来の接着剤を基材として，さらに耐寒性，耐腐触性，寸法安定性などの性質のすぐれたものに改良する必要があろうと考えられるが，さしあたり万能接着剤として現在地上での建築その他諸方面で使われている金属・木材，プラスチック・ゴムなど諸材料の接着に強力なシアノアクリレート系接着剤 (Cyanobond など) やエポキシ系接着剤 (Araldite など) がとりあげられよう。

(4) おわりに

海洋開発といっても目的が極めて多種多様で，具体的な利用目的も定かでない形で，一般論として利用しうるプラスチックと，その性質を眺めてきた。地上および宇宙開発での材料として，最近，耐熱性，耐コロナ性などのすぐれたプラスチックの開発研究がずい分盛んで，この方面の知見も将来大いに参考にしていかなければならないかも知れない。将来の積極的な開発研究は，やはり海洋国である日本でこそ先進的に押し進められるべきものであると私は考えている。

文　献

1）神戸博太郎，高分子夏季大学テキスト(山形)F−25(1967)，田尻忠，ibid.，F−29(1969)
2）たとえばPlastics Age, Encyclopedia, プラスチックス・エージ社，1969年版，など
3）西村太郎，高分子，17，p431 (1968)
4）天城康雄，ibid.，17，p562 (1968)
5）佐々木忠義，週刊朝日カラー別冊，2，p70 (1969)
6）箕浦有二，文献2），P.79に紹介

（大阪大学工学部教授・工博　竹本　喜一）

Ⅳ 計画例・実施例

1. 沈埋工法
(沈埋式トンネル工法)

(1) 沈埋工法（沈埋式トンネル工法）概説

河底または海底トンネルを築造する工法として，青函トンネルの場合のように海底部の岩層を掘さくする山岳トンネル工法によるもの，関門トンネルの場合のようにシールド工法によるもの，締切工を行なって開さく工法によるもの，ケーソン工法によるもの，および沈埋式トンネル工法によるものなどがあげられる。

本文でとりあげる沈埋式トンネル工法とは，トンネルを横断方向に分割したもの（トンネルエレメント一沈埋工法の場合は沈埋函といっている）をドライドックまたは船台上で構築し，あらかじめ水底を掘さくしたトレンチ部にえい航，沈設，結合し側部および上部を埋戻してトンネルを築造する工法であり，米国のボストン市の下水工事において1893年に初めて採用されたものである。

この工法はその後米国を中心に発展し，ヨーロッパおよび日本においても施工されている。これらの施工状況から大別すると米国型式のものとヨーロッパ型式のものがあり，水路巾に応じて一連式と多連式のものがある。トンネルエレメント構築において，米国型式のものは主として船台上で鋼殻を先ず作り，進水後コンクリートを打込んで所定の位置にえい航沈設するものが多く，ヨーロッパ型式のものは，ドライドック内で躯体コンクリートを打込み，ドック内に湛水して所定の位置に沈設するものが多い。またトンネルの基礎としては米国型式のものは敷砂利，敷砂工法が多く，ヨーロッパ型式のものはあらかじめ準備された土台上にトンネルエレメントを沈設し土台間に砂を吹込む工法がとられている。沈埋函（トンネルエレメント）相互間の継手工法はわが国は勿論のこと諸外国においても沈埋函端面に設置したゴムガスケットを一方の沈埋函に圧着せしめる方法が用いられている。連結し終った沈埋函の側部および上部は土砂の埋戻しが行なわれるが，特に側部の埋戻し方法は慎重に行ない，埋戻し土砂は良質なものを用いている。

わが国で施工された沈埋式トンネル工法は，昭和10年より大阪市土木局において施工された安治川河底トンネルが最初であり，戦後東京羽田海老取川河口の海底トンネルがこれについで施工されたものである。いずれも両端部に橋台状の受台を有する1連の沈埋函であるが，大阪市交通局6号線が堂島川を横断する部分に2連式沈埋工法が採用されて，昭和42年6月に着工し，これがわが国初の多連式沈埋トンネルである。その後国鉄京葉線多摩川横断箇所において6連の沈埋式トンネルが，昭和42年12月鉄道建設公団により着工されている。

沈埋式トンネル工法による場合の利点は

① 水面利用度の高い場所での工事による水面占用期間が少なくてすむ。

② ケーソン工法，締切工法による場合のように水路断面の一部を長期間しゃ断する必要がない。

③ シールド工法による場合よりも両端部アプローチの深度を大きくしないでよい。

④ トンネルエレメント相互の継手の施工にあたってはケーソン工法ほど繁雑でなく，止水状態も良好である。

などであるが，一方不利な点としては

① 水路巾が比較的小である場所においては，沈埋函の沈設にあたり短期間とはいえ航路を一時閉塞する必要がある。

② 鋼トンネルエレメントの製作に船台またはドック設備が必要である。

③ 基礎工の高さの確認には潜水夫または水中での機械器具に依存しなければならない。

④ 比較的工費が割高となる。

などである。

(2) 沈埋式トンネル工法の施工例

沈埋式トンネル工法により水底トンネルを築造した施工例は表—1に示すとおりである。

表—1 沈埋式トンネル工法施工例

トンネル名称 場所	水路巾	水深 (低水位より)	掘さく深さ (低水位より)	土質	延長	沈埋函基数	トンネル断面	基礎方式	工期
デトロイト河鉄道トンネル 米国・カナダ	m 457	m 14.6	m 22.6	軟質粘土 硬質粘土	m 813	基 10	16.9m×9.4m 2円管内蔵 外部鋼殻	不明	1906～1910
安治川河底トンネル 日本（大阪市）	77.2	6.0	16.5	砂質粘土 粘土	49.2	1	矩形断面 14.0m×7.0m 外部鋼殻	橋台にて支持，下部敷石	1935～1938
マース道路トンネル オランダ(ロッテルダム)	559	11.4	23.0	砂質土	550	9	矩形断面 19.6m×9.45m 24.9m×8.60m 鉄筋コンクリート	砂吹込層厚 1m	1938～1941
ボルチモア道路トンネル 米国(ボルチモア)	1,555	13.4	30.0	不明	1.920	21	メガネ形 内径 8.87m 外部鋼殻	砂かき均し，豆砂利圧入	1955～1958
デイーズアイランド道路トンネル カナダ(バンクーバー)	610	12.8	24.0	粘土層	630	6	矩形断面 23.8m×7.2m 鉄筋コンクリート	砂吹込層厚 1m	1956～1959
第2エリザベス河道路トンネル 米国(バージニア)	457	15.2	32.0	シルト質粘土	1,082	12	八角形断面 外部鋼殻	敷砂 1部木ぐい	1960～1962
チェサピーク湾道路トンネル 米国(バージニア)	10,000	15.2	32.0	泥土層	1,750	37	〃	敷砂	1960～1964
クーン道路トンネル オランダ（アムステルダム）	280	15.5	24.0	軟弱層	587	6	矩形断面 23.33m×7.69m 鉄筋コンクリート	砂利，砂吹込層厚 0.65m	1960～1965
ロッテルダム地下鉄トンネル オランダ(ロッテルダム)	665	15.0	19.4	軟質粘土層 泥岩層 砂層	1,040	12	八角形断面 10.0m×6.2m 外部鋼板	鉄筋コンクリートぐい 砂吹込	1960～1965
アイ道路トンネル オランダ（アムステルダム）	670	12.05	23.80	砂層 粘土層	786	9	矩形断面 24.8m×8.85m 外部鋼板	φ1.08mのりバースサーキュレーションぐい	1961～1968
羽田河底トンネル（道路・モノレール） 日本（東京都）	300	3.0	14.40	泥土 シルト層 砂層	56	1	矩形断面 20.1m×7.42m 外部鋼殻	橋台にて支持	1962～1963
リムフィヨールド道路トンネル スエーデン(アールボルグ)	510	10.0	20.0	砂層 シルト層 粘土層	510	5	矩形断面 27.4m×8.54m 鉄筋コンクリート	敷砂層厚 1.0m	1965～1969
サンフランシスコ湾底地下鉄トンネル 米国(サンフランシスコ)	6,000	29.7	40.7	ベイマッド 粘土層 砂層	5,870	57	小判形断面 14.58m×6.56m 外部鋼殻	砕石敷均し層厚 0.60m	1966～1971
大阪市地下鉄6号線土佐堀川河底トンネル 日本（大阪市）	70	4.0	16.0	砂層 砂礫層	70.5	2	八角形断面 11.17m×7.558m 外部鋼板	砕石敷均し層厚 0.6m	1967～1969
大阪市地下鉄6号線道頓堀川河底トンネル 日本（大阪市）	22	4.0	14.0	沈泥 砂，粘土の互層	25.0	1	矩形断面 外部鋼板	橋台にて支持	1967～1969
国鉄京葉線多摩川河底トンネル 日本（東京都）	600	3.0	17.0	砂層 シルト層 粘土層	480	6	小判形断面 13.0m×7.95m 外部鋼殻	砕石敷均し層厚 0.7m	1968～1970

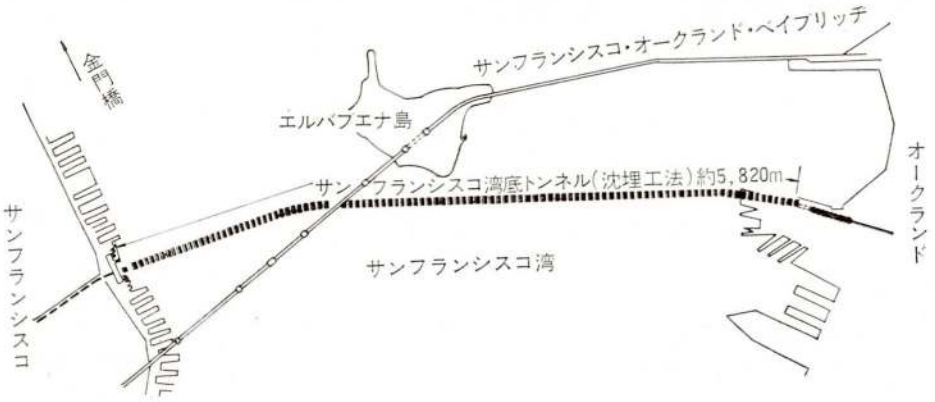
(3) 沈埋式トンネル工法による水底トンネルの紹介

内外の沈埋式トンネルの施工例は(2)において表示したが，本項では筆者が沈埋函の製作から沈設にいたる一貫した工程をつぶさに経験したサンフランシスコ湾底トンネルおよび大阪市交通局6号線堂島川横断部河底トンネル工事を簡単に紹介する。

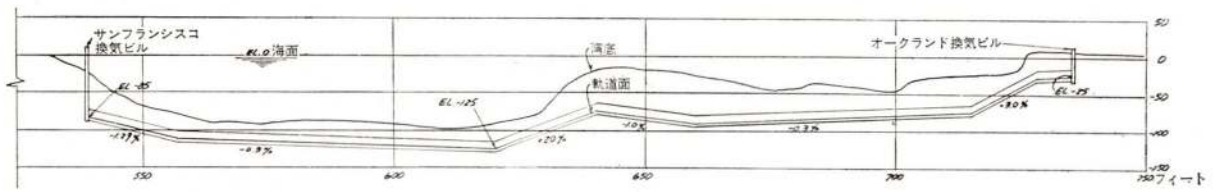
（a）サンフランシスコ湾底トンネル

大都市周辺の人口集中化はさけられないことであるが，サンフランシスコ周辺都市群も1940年から1960年にかけて人口が急増し，さらに1980年までには1960年の倍である740万人に達

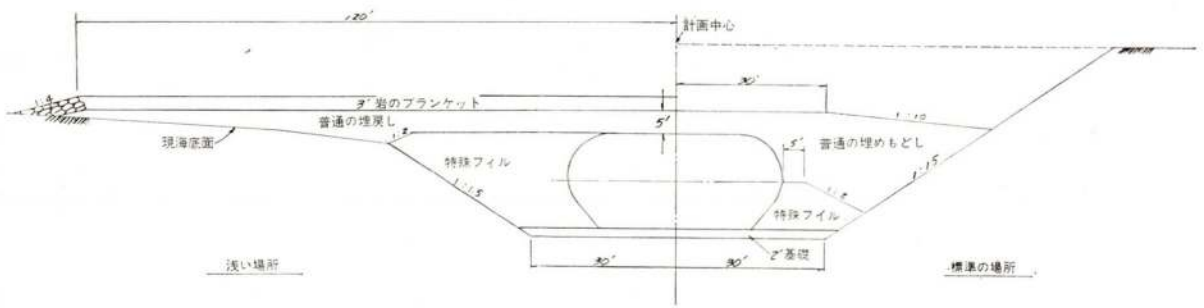
図－1　サンフランシスコ湾底トンネル平面図



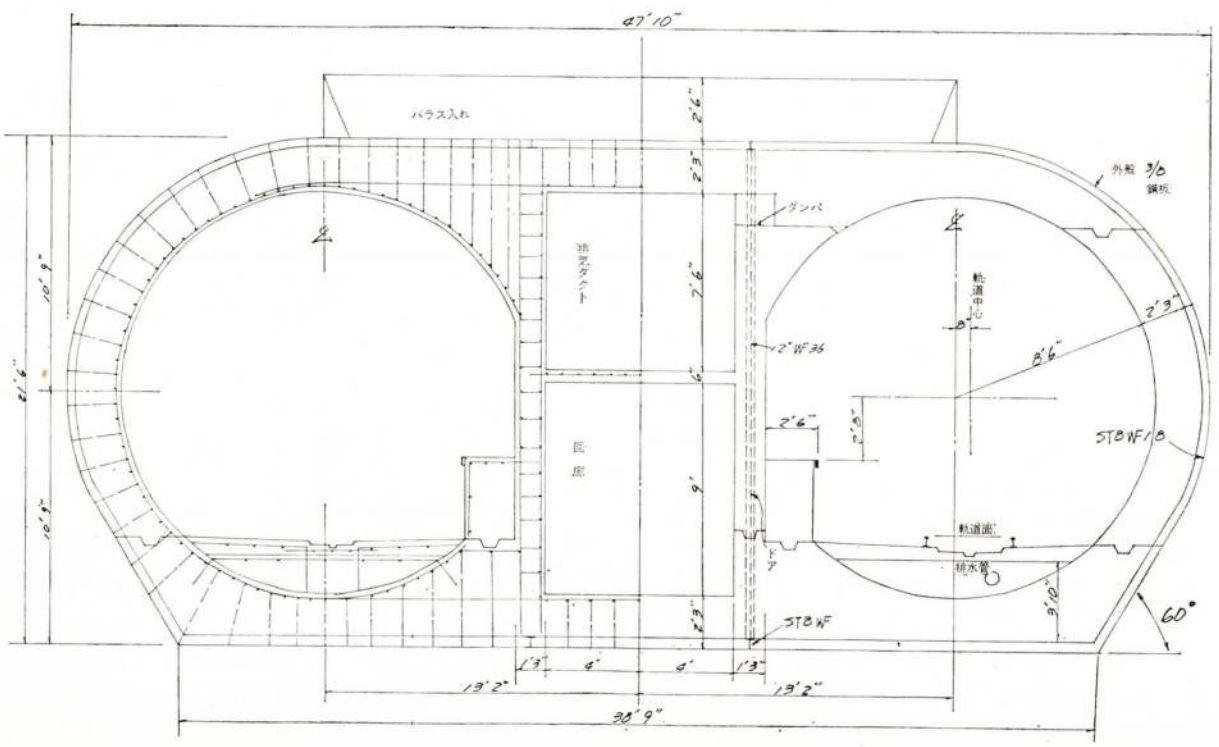
図－2　サンコランシスコ湾底トンネル　縦断図



図－3　サンフランシスコ湾底トンネル沈埋函沈設　掘さく溝



図－4　サンフランシスコ湾底トンネル沈埋函　標準断面図



するものと予測されている。人口に比例して主として道路交通に依存しているサンフランシスコ周辺都市群間の連絡は道路橋の建設などでは追いつかず，早晩交通まひによる道路のゆきづまりが明らかに生ずる。従ってこれの打開策として，これら都市間に高速鉄道計画が立案され1964年6月に着工され1971年に開通の予定で目下工事中である。この計画の一環としてサンフランスコ市とオークランド市を結ぶ湾底トンネルが一早く検討され，沈埋式トンネル工法により施工することに決定し，1966年4月に着手された。このトンネルは**図—1**および**図—2**に示すような位置に建設されるもので，トンネル長は5,870mであり，これを57のトンネルエレメントに分けて施工される。沈埋函を沈設する湾底の掘さく断面は**図—3**のとおりであり，トンネル標準断面は**図—4**に示すとおりである。トンネルエレメントは平均長約100mのものがベスレヘム鉄鋼所で製作される。先ず船台上で厚さ9.5mm鋼板に長手方向に約1.8m間隔で補剛材をとりつけ鋼殻内面にDφ25の鉄筋を配筋し両端部を仮壁で閉塞した鋼殻を作り，これを進水させ（**写真—1**），ぎ装岸壁において鋼殻内部にコンクリートを打込んだ後，沈設位置にえい航される。トンネルエレメント重量は約10,000tである。

トンネルエレメント（沈埋函）沈設に先立ち**図—3**に示すように海底部の掘さくを行なうが，掘さく方法は，最初10m³づかみのクラムシエルにより，後に小型クラムシエルで仕上げ掘さくを行なう。掘さく完了後直ちに敷砂利船に設置したトレミー管から掘さく溝底部に約60mm厚の敷砂利工を行なう。敷砂利は最大粒径6.3cmの砕石である。この位置でトンネルエレメントは双子台船により沈設される。トンネルエレメント相互間の継手工法は前述のように水圧利用の圧着工法により継手内部は鋼板と補剛材により剛結される。継手作業が完了すると，陸側より仮壁の撤去が行なわれ，トンネルは順次貫通してゆく。

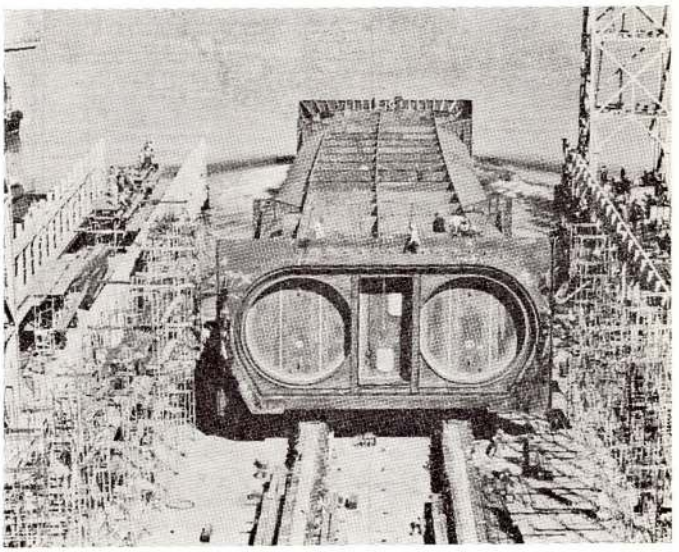
トンネルエレメント沈設位置の土質はOld Bay Mudと呼ばれる比較的固い洪積層であり，最大掘さく深さは平水位から約40.7mである。

沈設にあたっての測量はレザービームを利用し，トランシット，レベルは最終の位置確認に利用している。また海中での潜水夫はトンネルエレメントの連結作業以外は用いず，音測により測深している。

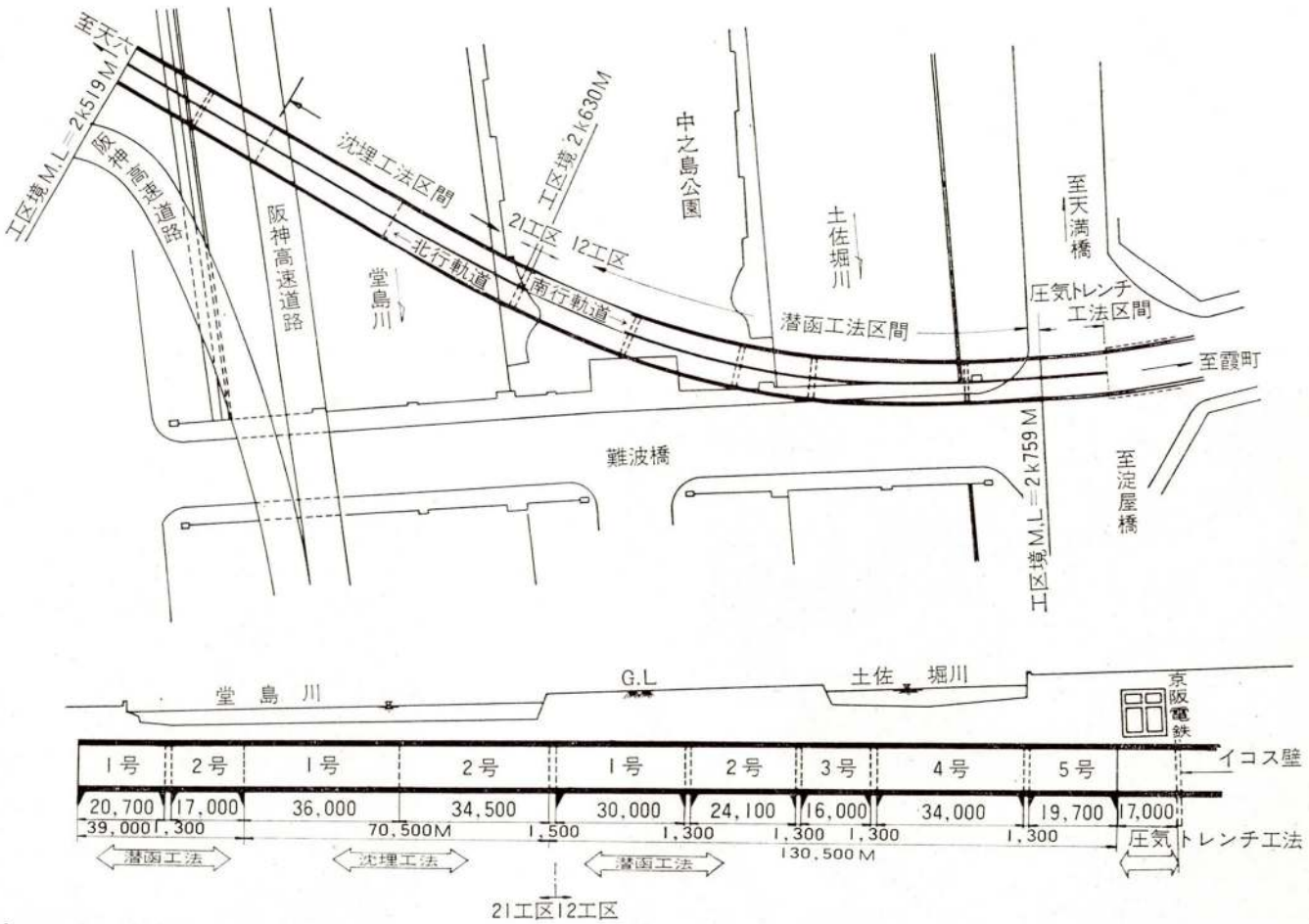
（b）大阪市交通局6号線堂島川横断部河底トンネル

大阪市交通局6号線は天神橋6丁目，動物園間を，昭和41年4月着工，昭和44年11月末頃開通予定で建設中の高速電気軌道であり，完成後は京阪神急行電鉄と相互乗入れを行なう万国博関連線である。この線が堂島

写真—1　サンフランシスコ湾底トンネル沈埋直進水状況



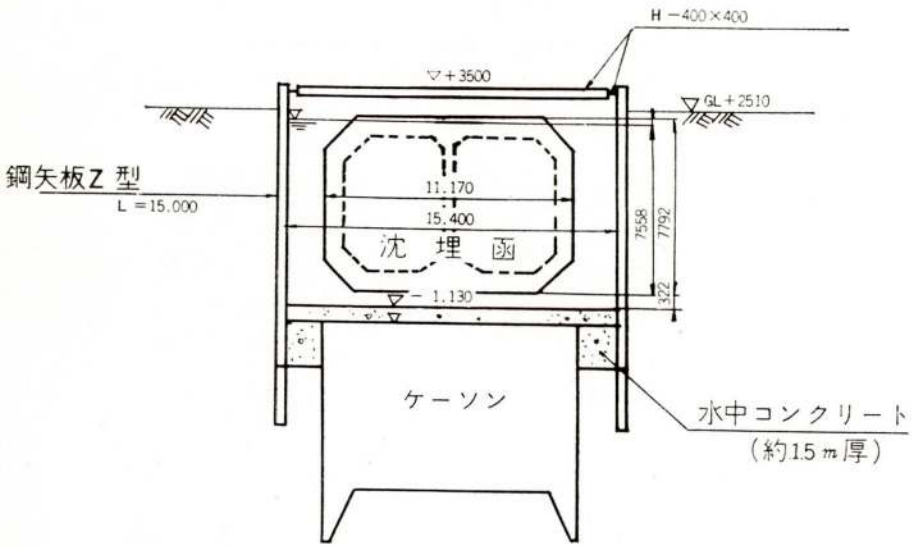
図—5　大阪市交通局6号線堂島川，土佐堀川河底横断部平面図および縦断図



川の河底を横断する箇所において沈埋式トンネル工法が採用された（**図—5**参照）。この工法決定に際しては，シールド工法，ケーソン工法などが検討されたが，シールド工法による場合は建設位置の土質が透水係数の大きい砂礫層を含むため，施工に際しての危険性があり，ケーソン工法では河川の利用度が多いうえ，河川断面を一部しゃ断するので沈埋式トンネル工法に決定された。

本工事はわが国初の2連式沈埋トンネル工法であり，トンネルエレメントの製作はヨーロッパ型式であるトライドック内で行なった（**図—6**）。基礎工は米国型式で，厚さ60cmの敷砂利である（**図—7**）。トンネルエレメント断面は図—6に示す八角形断面で外部は型枠と防水効果をうるため，厚さ6mmの鋼板で被覆し，トンネルエレメントの長さは36.0mと34.5mの2種のものである。これら2連の沈埋函はそれぞれ昭和43年10月と和44年3月に沈設され，6月にはトンネルが貫通している。本工事の施工順序は**図—8**に示すとおりであり，**写真—2**はドックから引出され沈設直前の第2号沈埋函の航空写真で，**写真—3**は第1号沈埋函を所定場所へえい航する直前の状態を示したものである。

図—6　大阪市交通局6号線堂島川沈埋函製作図



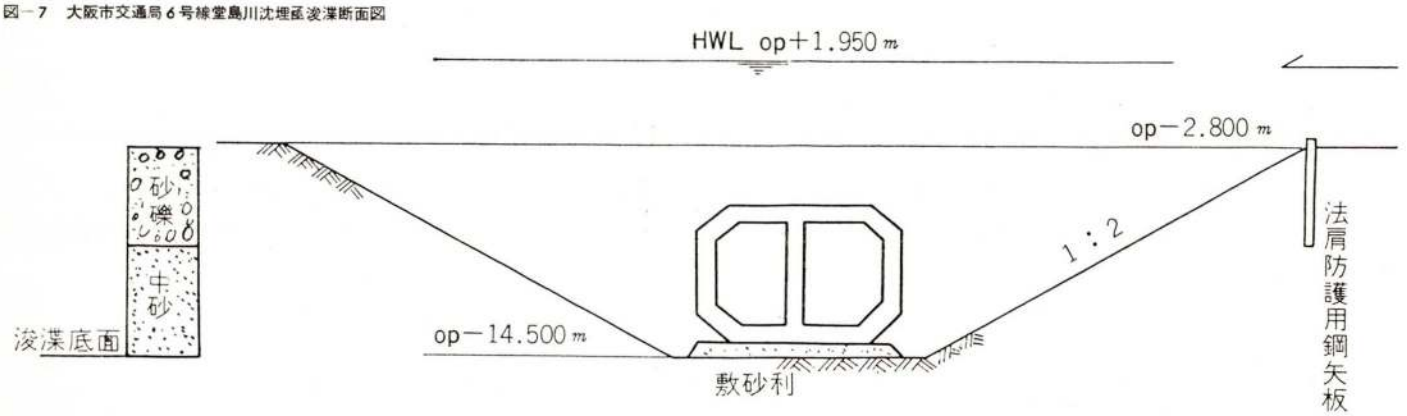
(4) あとがき

本文は沈埋式トンネル工法の概略と施工例を，できるだけ平易に且つ簡単に説明したものであり，詳細にはすでにこれら工事の工事報告の1部も発表されているので参照されたい。

水面利用度の高い湾岸地区や，洪水の影響をうける河川において，河川断面の1部を長期にわたりしゃ断できない場合には沈埋式トンネル工法を利用する度合いが多いものと考えるが，この工法の利点にさらに検討を加え，欠点を補うと一層の利用効果がえられるものと確信する。

（白石基礎工事KK大阪支店工務課長　**平川　脩士**）

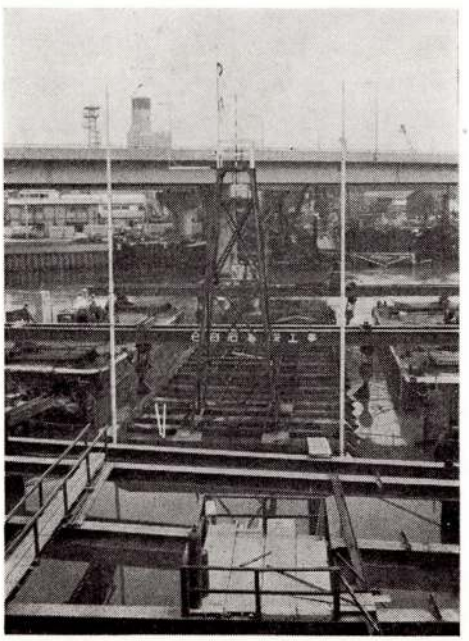
図—7　大阪市交通局6号線堂島川沈埋函浚渫断面図



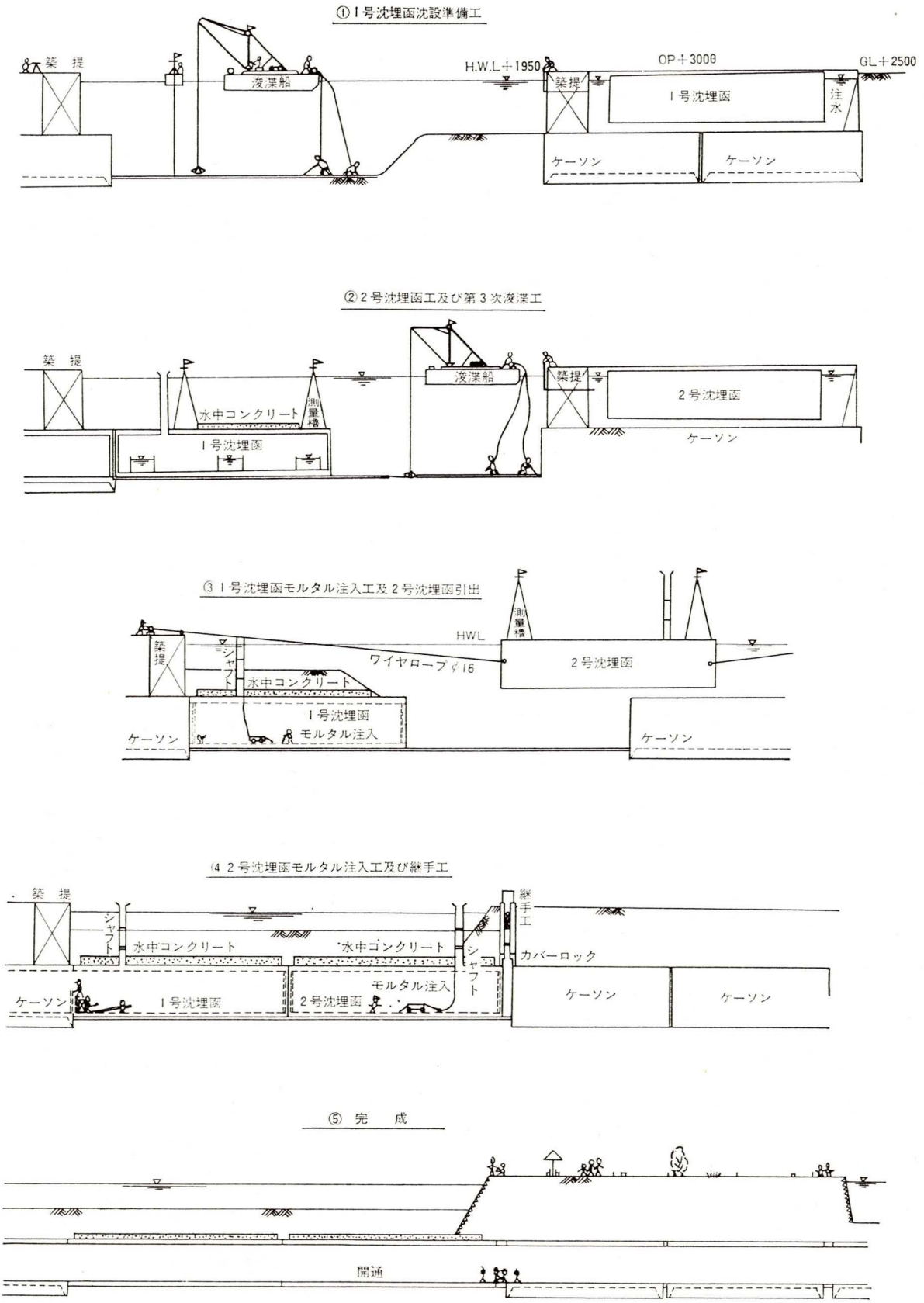
写真—2　大阪市交通局6号線堂島川第2号沈埋函をトライドックから引出したところ



写真—3　大阪市交通局6号線堂島川第1号沈埋函とトライドックから引出したところ



図―8　大阪市交通局6号線堂島川沈埋施工順序図



2. 建 設 機 械

海中作業用の建設機械として現在使用されているものおよび計画ないしは構想が進んでいるものについて，機種別に展望を試みよう。

(1) 浚 渫 船

海底掘削に現在ひろく用いられているもので，ディッパー船（陸上のショベルに相当），グラブ船（クラムシェル），バケット船（ラダーエキスカベーターに相当），ポンプ船などがあるが，いずれも水深としては20mまでの浅い，しかもあまり固くない地盤を対象としたものである。しかしながら近年，浚渫深度の増大と，硬土盤ないしは岩盤の掘削の要求が高まり，大型大馬力化の傾向が強くなってきた。岩盤掘削に対しては従来，重錘を落下させてつき崩してゆくいわゆる砕岩船に頼っていたが，これは非常に能力が低いので，連続掘削によらねばならないとして，バケット船やポンプ船に岩盤掘削を行わせるようになってきている。このためには船体各部の強度増大，エンジン馬力の増大のほかに掘削刃先の問題が大きい。とくに，ポンプ船カッターについては岩盤用のいわゆるロックタイプというものが種々考案されている（一例として図—1に示す）が，まだ爪の形や材質などにいろいろ問題があるようである。

今後海洋開発が進むに従ってより深い海底の掘削が必要になるであろうが，そうなると，現在のように海面上の船から直接掘削するということは不可能となる。したがってこの場合には後述の海底作業機のように，自航・自走装置を備えた大型作業機に，カッター，駆動部，ポンプ部を載せたものを海底におろし，そこで掘削した土砂をパイプを通して海上の母船に誘導し，さらに土運船に積みこむという方法がとられるものと考えられる。現在行われている方式では，ポンプ船の固定とカッターのスイングを行うために，長いアンカーワイヤを張っているが，この方式ではそれが不用となるので，作業占有域が狭くなり，付近航行船舶に対する妨害が少なくなることや，またアンカー打替えに要する時間損失が皆無となることだけでなく，風波の激しいときでも海底での掘削は支障なく行えることなどの利点があり，作業能率は著しく増大するものと思われる。

(2) その他の作業船

クレーン船，抗打船，さく岩船，パイプライン敷設船などが現在活躍しているが，この需要は今後ますます増大し，かつ大形化が要求されるであろう。この他，海中工事の増大に伴なって，グラウト船，コンクリートプラント船など種々の専用船の必要性が高まってくると考えられる。

(3) 水中ブルドーザー

最近建設省などの要請によって，日本国土開発および小松製作所において試作されたものである。日開のものは図-2に示すようなもので，17トンブルドーザーのエンジン部分を外してポンツーンに載せ，さらに油圧ポンプを装備して，油圧ホースでブルドーザー本体とを結び，ブルドーザーに備えた油圧モーターで走行を，また油圧シリンダーでブレードの操作を行わせるものである。排土板は水中作業に適するように金あみ状になっており，土砂のみを捉えて押すことができるようになっている。使用水深は約20mまで，水中速度は0～3㎞/hである。

後者は陸上のブルドーザーをそのまま用い，吸気・払気のための煙突をとりつけたもので，使用深度は3m程度のものである。

以上はいずれも，ブルドーザーの水中への第一歩であり，今後より深い場所で作業ができるよう計画中であるが，その場合には，水上のポンツーンにはディーゼル発電機をおき，海底のブルドーザーにケーブルで電力を送り，モーターと油圧機器の組合わせで，作業を行うことになるであろう。将来小型の電力原子炉が搭載されるようになれば，水上との連結管ないしはケーブルが不要となるので，作業はいっそう容易となるであろう。

水中ブルドーザーの問題点は，強大な作業力が走行装置と海底面との間の摩擦によって得られるので，海底が軟弱である場合や滑り易い岩の場合には，スリップして作業ができなくなるおそれがあること，また軟弱地では作業に伴なって砂泥がまき上がり視界を著るしく悪くすることなどである。このような点から考えると，前項のポンプ浚渫機のような形式の方が有利ではないかと思われる。

なお，ブルドーザーとは異なるが，同じような車体にアタッチメントをつけかえたような，バックホーとか，ホイールトレンチヤーなどを水中で使用した例がある。

(4) 海 中 作 業 車（船）

海中および海底を自由に移動でき，各種の作業が行えるような，いわゆる万能海中作業機の構想はいろいろ発表されているが，これらを分類するとつぎのようになる。

i）居住室の構造

これには完全に密閉して内部を大気圧に近い状態に保つものと，内部に人工空気を入れるが，これをほぼ外水圧に等しくしておくものと2種類ある。

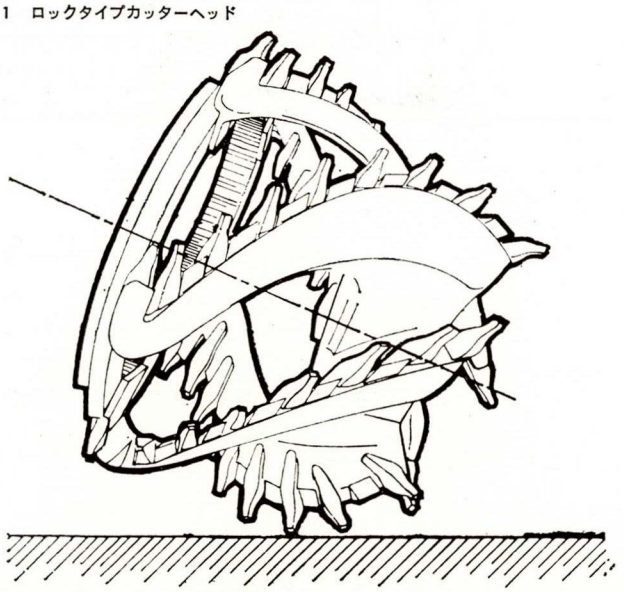
前者は作業者が外にでることは不可能であるが，外殻さえ十分の強度を持っていれば，かなりの深海まで潜水することができる。深海調査船バチスカーフなどはこの例である。

後者は作業者が自由に海中に出ることができるようにしたもので，機体下面に海中との連絡孔があり，室内の気圧は，その孔から海水が入ってこない程度に上げておく。あるいは外への出入口に二重扉のロックを設けて海水の浸入を防ぐ。この場合でも，以下のような理由から，室内の圧力は外水圧とあまり変らぬようにしておく。その理由は50m以上もの深さになると一たん潜水したのち，大気圧まで減圧するのに10数時間もかけなければならないので，作業の正味の時間は非常に少なくなりきわめて能率がわるくなる。そこで，外水圧とあまりかわらぬ室内圧にして減圧時間なしに休息できるようにする，いわゆる飽和潜水性を用いるわけである。これも最近研究が進み，人工空気としてはヘリウムと酸素の混合気体を用い，水圧が大となるほど酸素の比率を下げる必要があること，ヘリウムの影響で声に変化をきたすことなどが知られているが，近い将来には100mの海底で1カ月過すことも可能になるであろう。

ii）推 進 装 置

潜水艇のように，舵とスクリューによるものと，地上機のように車輪または無限軌道によるものおよび，その両者を兼ねているものとがある。いずれもバラストタンクおよび浮力タンクを備えて深度調節を行うようになっている。

図-1 ロックタイプカッターヘッド



iii) 動 力 源

これには蓄電池を用いるもの，ケーブルで電力の供給をうけるもの，原子炉によるものなどが考えられるが，現在のところ，前の2者が計画されているようである。

以上のように種々の構想あるいは計画が発表されているが，付属装置としてボーリング機械，マニピュレータなどを備えて各種の調査・作業を行うことができるようになっている。

(5) 海 上 作 業 台

主として海底油田のさく井用として発達してきたもので，建設機械の範疇には入らないかもしれないが，ボーリング機械も関係するので一応簡単に紹介しておく。

作業台は固定式と移動式とに分けられるが，固定式はさらに作業所要設備（居住設備を含む）全部を台上に備えた**全塔載式**と，最少限の必要設備のみを台上に備え，他は別の船に塔載して両者を結合して作業を行なう**テンダー形**にわけられる。いずれも数本のパイルを海底に打込みその上に甲板を設けて各設備を収容する。

移動式には，固定脚をもった作業台を浮かせて所定位置まで曳行し，沈めて底に定着させる**着底式**，脚柱が上下しうるもので所定位置に脚を下ろし，ついで台船形プラットフォームを水面上に持上げて固定する昇**降脚形**（現用されているものではこの形が最も多く，移動式の半数（約90基)を占めている)，および，もっと深い場所で用いる半潜水式（着底式と構造が似ているが，着地させずに途中まで沈めて作業台が波浪の影響をうけない高さに浮かべ，アンカーで固定するもの）がある。昇降脚形，半潜水式ともかなり大規模なものとなり，1基20億も30億もする。

現在，これらは石油さく井用として世界各地で用いられ，わが国でも石川島播磨重工が白龍号（昇降脚形）を，三菱重工がセドコ135形（半潜水式)を，佐世保重工がデロング式(昇降脚形）などを建造している。今後海洋開発が進めば，油田さく井だけでなく，海底基礎工事用沈埋式トンネル敷設用，あるいは海底道路建設用としてこれら作業台の用途はますますふえるものと考えられる。

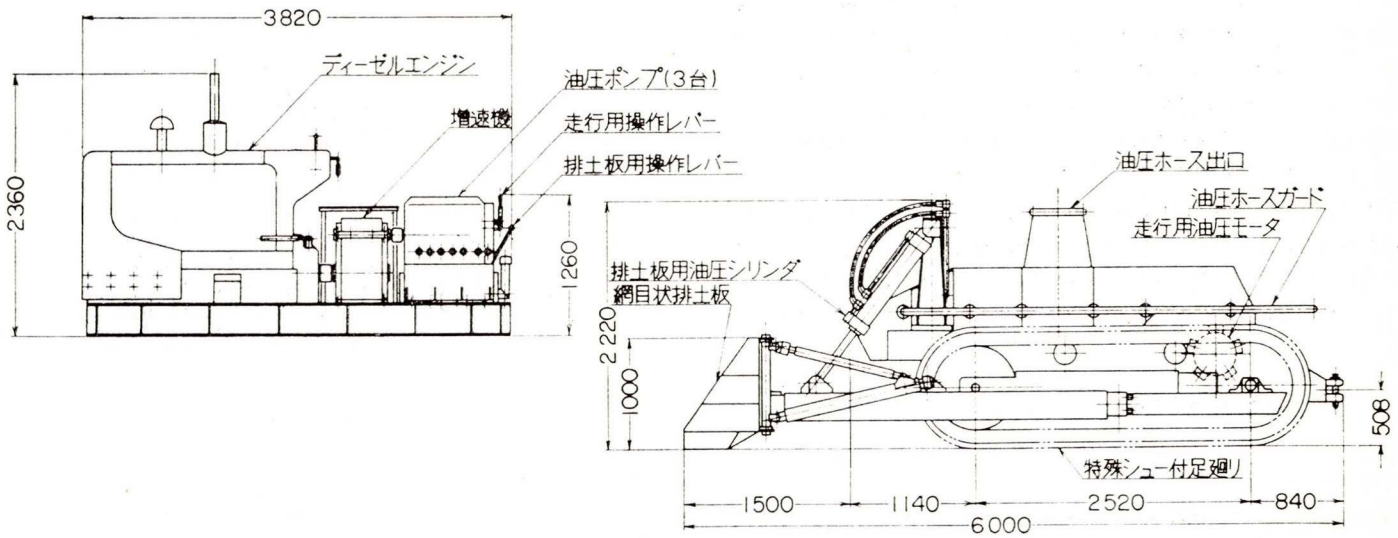
(6) 基 礎 工 事 用 機 械

橋脚や海中構造物工事には基礎工事は必須であり，大口径あるいは大深度のボーリング機械が必要になる。現在水中において最も効率よく用いられているものは，土層に対してはRCドリル，岩層に対してはロータリービットで，いずれも水流によってずりを排出する。直径は約2mまで，深さは数千メートルまで可能である。このほか，いろいろなボーリング法が考えられ，実験されている。例えば電気ヒータ，電弧，レーザー，プラズマジェットなどにより岩を溶融してゆくもの，ジェットピアシング，高周波電流などで加熱後急冷して熱衝撃によってせん孔するもの，機械的なものとしては，タービンドリル，ハイドロジェットによるもの，水槌作用を用いるものなど，また小さな爆薬を連続的に発射してせん孔するものなど種々研究されており，近い将来これらのうちいくつかが実用化されることになるであろう。

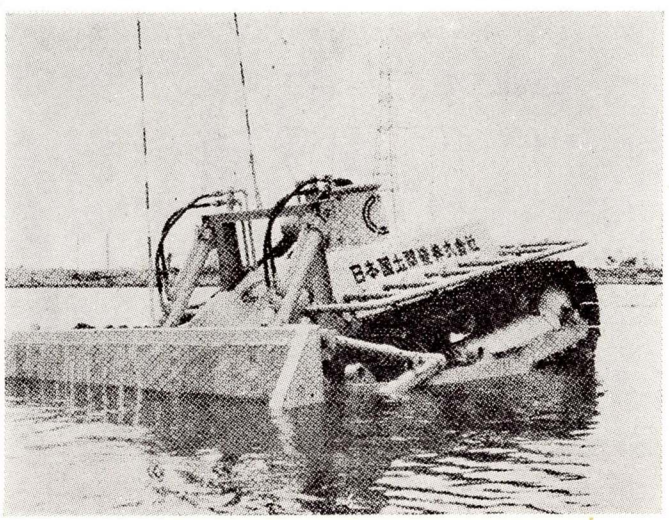
（京大工学部　畠　昭治郎）

図-2　水中ブルドーザー

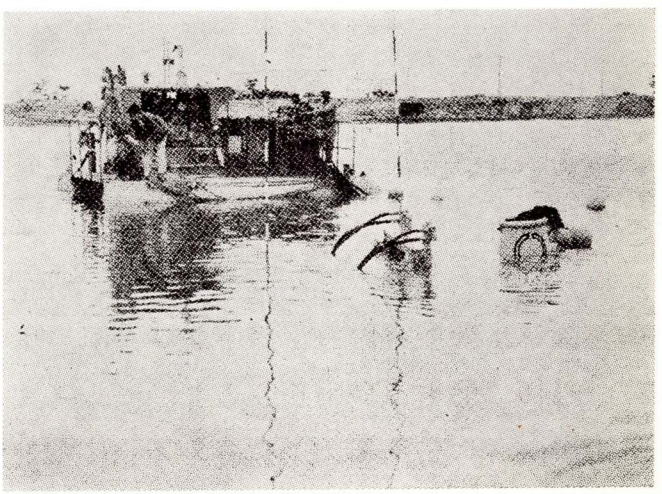
水中ブルドーザ概要図



鹿島港での公開試験における試作1号機



浮上しているパワーユニットと潜水している水中ブルドーザ



3. 水 中 展 望 塔

海中の世界は，われわれがのぞいたことのない未知の世界であり，この驚異にみちた世界へのあこがれには，誰しも強いものがある。

日本列島海域は，黒潮暖流と親潮寒流の２大潮流にはさまれ，世界的な海中景観として知られている。なかでも，海岸に近い，水深20m以内の浅い海は，光と熱に恵まれて，魚類，海藻類，サンゴ，腔腸動物などの海中生物が，もっとも多く生息しており，その景観はすばらしいものである。しかし，これらの海域も，最近では，各種の公害による破壊がめだつようになったため，海中景観を保護し，あるいは復元して，学術研究の場に供するとともに，国民大衆のレクリエーションと観光の用にあてる目的から，海中公園設定の動きが活発となり，これらの目的にふさわしい施設を含めて，いろいろの調査が行なわれている。

厚生省がまとめた案には，海中公園は，海の中ばかりでなく，海の保護のために陸上部をも規制し，利用施設の配置を考えて，陸上部を含めた自然公園として取扱うという選定条件がはっきり具体化しているようである。

このように，海中公園は，ホテル，旅館，モーテル，国民宿舎，駐車場，レストラン，レストハウス，展望台，水族館，博物館，展示場などの陸上施設に加えて，グラスボート，水中展望塔，釣場，ヨットポート，サーフイング，シュノーケリング．さらに．将来は，海中モノレール，海中ケーブルカーなどを設備し，陸上，海上あるいは海中施設を組合せた一連のものとなる。さらにつけ加えるならば，海中の生物は，その種類が多く，われわれにあまりなじみがないものもあるので，予備知識を得てから，海中を見るためのビジターセンターも必要となる。また，海中の景観は，一般に広範囲にわたっているため，展望施設としては，水中展望塔のような固定式のものと，グラスボートのような機動性をもったものとの組合せが必要となる。

このように，海中公園は海中と名はつくが，多彩な陸上施設を伴なうことになり，とくに海中の施設には，多額の投資が必要となるので，立地条件として，人の集まりやすい場所であることが主要な要素となる。そのためには，人口の多い都市に近い海岸か，交通の便のよい島が対象となる。

(1) 水中展望塔の構造概要

ここに紹介する水中展望塔は，白浜（**写真１**）および沖縄（**図面１**）に建設するものである。

水中展望塔の建設地点は，大体水深が５～10m位のところにあるので，一般に波の砕ける砕波帯となり，もっとも波の力が大きな海域にあたる。そこで，水中展望塔は，台風時の風力や波力，とくに砕波の影響を極力小さくする目的から，塔の形状を円筒形（静水面上径3.0m，静水面下径5.0m）とし，下部を海底岩盤上に20本のアンカーボルトで固定した自立型の鋼製タワーである。

白浜では，海上フロアを砕波波頂より高くして，砕波の衝撃力を避けるようにしたためフロアの有効面積は広いが，海中展望室までの昇降階段は非常に長い構造である。また，沖縄では，海上フロアを低くして昇降階段を短くしたため，フロアは砕波の衝撃力をまともに受けるので，この力の減少をはかって，フロアの狭い構造である。

この海上フロアは，桟橋やモノレールによって，陸地と連絡されるが，これら連絡設備も，砕波の影響を受けるか否かによって，その構造は大きく変ってくる。

一方，海面下の海中展望室は，砕波の衝撃力を直接受けないため，相当大きくすることができる。この海中展望室への上り下りは，２系統のラセン階段によって行なわれる。径5mの海中展望室には，径30cmの展望窓が24個あり，この窓から海中の景観を展望することができる。

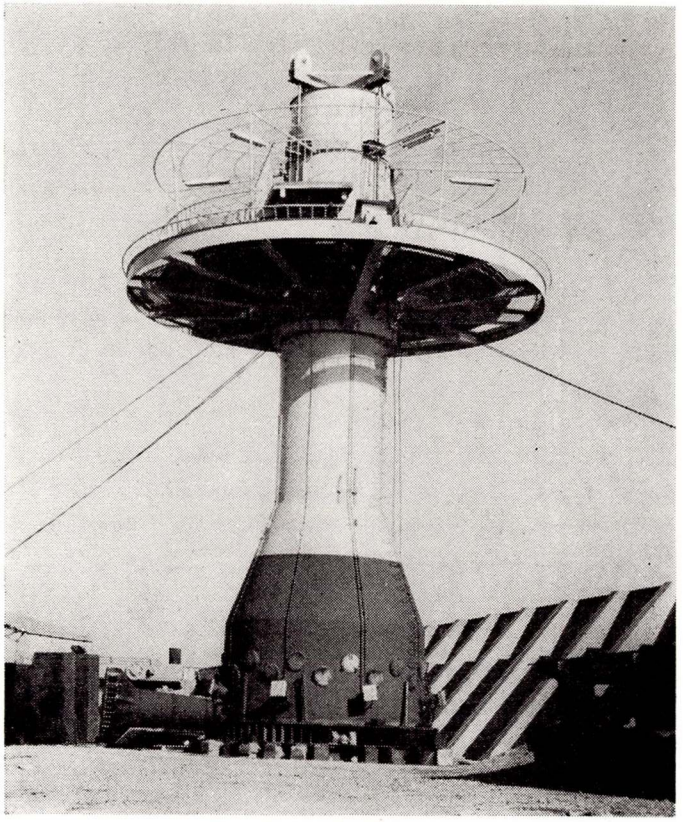


写真１　水中展望塔（白浜）

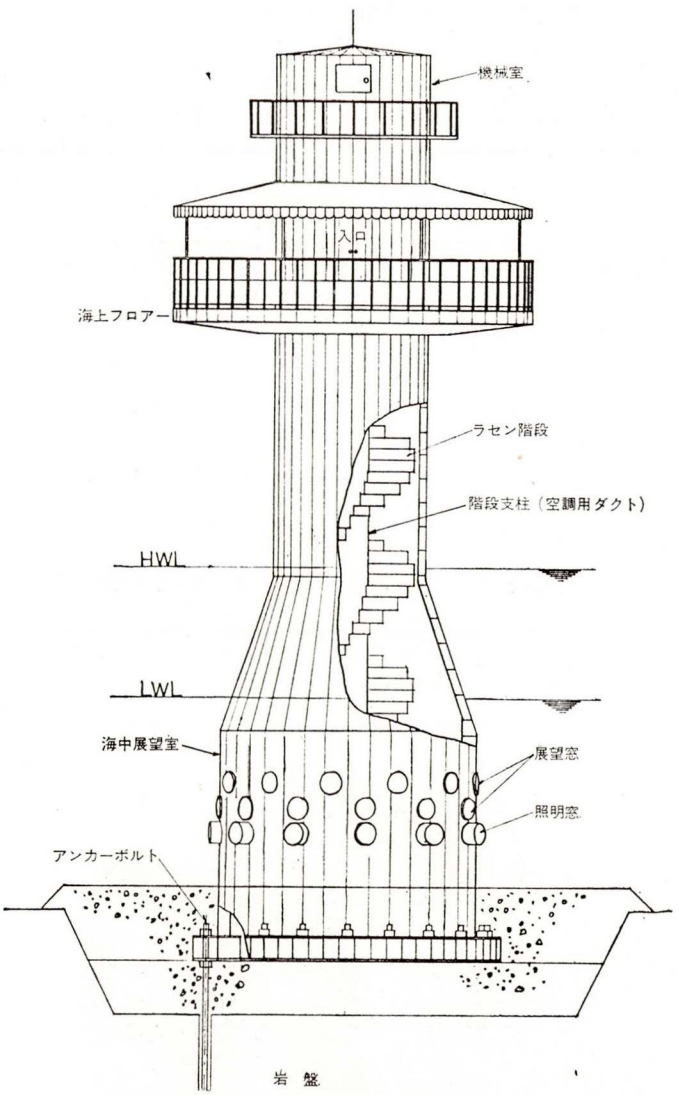


図１　水中展望塔（沖縄）

これらの水中展望塔の収容人員は，海中展望室は24名，海上フロアは，白浜の場合は約50名，沖縄の場合は約25名である。

(2) 構 造 詳 細

(a) 基　礎

水中展望塔の基礎は，塔下部をアンカーボルトにて岩盤へ固定する方法で，岩盤にボーリングを行ない，その穴へアンカーボルトを入れて，モルタルグラウトにて固定する。アンカーボルトは，所定の支持力が得られるように，前もって海底地盤の調査ボーリングを行ない，支持力テストによって，アンカーボルトの径，埋込み長さなどを決定する。

アンカーボルト設置後，水中展望塔を据え，水中コンクリートおよびプレパックドコンクリートにて塔体下部を固める構造である。

(b) 海上フロア

前にも述べたように，海上フロアを砕波波頂より高くして，その衝撃力を避けるようにすれば，フロアは相当広くでき，床面もコンクリートなどの舗装が可能となる。したがって，フロア上には，売店やテーブル，椅子などの喫茶設備が設けられ，海上よりコーラやビールを飲みながら，海を眺めることができる。

反対に，海上フロアを低くすると，まともに砕波を受けて，部材の応力，塔の転倒モーメントが非常に大きくなるため，これらを軽減する目的から，フロアを狭くし，床面もエキスパンドメタル張りなどの構造とし，常時はこの上にパネルなどを張って，歩行に支障のないようにしなければならない。またフロアが狭くなったために，海上フロア上には，喫茶設備は設け難い。また，これら両者の特長を生かした昇降式フロアも考えられる。

(c) 昇降階段

海上フロアより海中展望室への上り下りは，2系統のラセン階段によって行なわれ，白浜，沖縄ともに，階段の幅員は75cm，踏面21cm，蹴上げ22cmと建築構造規準の特殊な場合に相当する。

階段の長さは，海上フロアの高さによって決定されるため，フロアの広い場合の階段は11m以上となり，建物にして4階近い階段に相当し，老人や婦女子には，多少長過ぎる。そこで塔内にエレベーターを設けることも考えられたが，全体的に規模が大きくなり，建設資金の問題から今回は採用しなかった。階段は鋼製であるため，昇降者の安全性および音影効果に意を払い，路面にはノンスリップ付特殊タイルが張られた。

(d) 海中展望室

海中展望室は海中構造物の特殊性から，安全性，居住性，機能性などが要求される。その中でも，とくに安全性が重視されることはいうまでもない。以下，展望室設備として，海中窓，照明，内装，空調，非常警報装置について述べる。

(i) 海 中 窓

水中展望塔の目ともいうべき海中窓は，安全対策の要であり，海中透視部の防汚とともに破損対策がもっとも留意された。白浜，沖縄ともに，海中窓は合せ強化ガラスを用いた有効径30cmの丸窓で，常設の内蓋と取外可能な外蓋を付けている。内蓋は夜間や台風時などの窓を使用しないときに閉じてガラスの破損に備え，外蓋は破損ガラスの取換時に用いるようになっている。透視部の材料としては，強化ガラス以外にも合成樹脂系で機械的に強いものが製品化されており，今回も検討されたが，現時点では，合成樹脂共通の弱点である老化や表面硬度に問題がある。また，カキや藻類の付着を防ぎ，汚れを取り除く防汚対策にも費用の面で問題がある。しかし，水中展望塔のように海中に固定された構造物の海中窓としては，今後ガラス材と合成樹脂材との組合せに，防汚対策として，透明防汚塗料や超音波などを用いた高強度，高透明，耐久性のある，しかも，形も丸から楕円，矩形と変化に富む大きな窓が作られるであろう。

(ii) 照　明

照明には，海中照明と室内照明がある。海中照明には，水と空気の屈折率の相違，構造的スペース，照明対象物の Locality などの問題があり，照明角度や光量の調節が考慮されている。室内照明は，観覧者を安全に誘導するとともに，海中展望窓のガラスに反射し展望の障害とならないように光量の調節が行なえるようになっている。また，停電時にも一定時間は暗闇とならない電灯なども使用されている。

(iii) 内　装

内装は，耐火，吸音，断熱，美観の4条件を満足し，かつ，塔内の狭い空間での施工の容易な材料が選ばれた。海中構造物内における出火は，直ちに重大な事態に至るので，防火対策には，とくに注意を払い，内装材も一部に難燃材を少量用いた以外は，すべて不燃材とした。その上，観覧者が可燃性のものを持ち込むことも考えられるので，泡沫消火器と非常警報装置を設置した。

(iv) 空　調

塔内への外気の流入は，上部出入口の開口部からだけとなるので，陸上建築物における地下室に相当し，換気ならびに温度の調整は居住性の面から必須となる。空調は，塔最上端にある機械室で制御され，階段支柱がダクトとなって，展望室内の換気，冷暖房を行なう

(v) 非常警報

展望室内に非常事態が発生した場合，すみやかに塔外へ報知し，その対策がとられるように，液面検出器や警報ボタンが適当な場所に設置されている。

(e) 防食防汚

海水の鋼腐食は10年に数ミリにも達し，その対策は海中構造物にとって重要課題である。とくに，水中展望塔のようにかなり広い腐食対象面積を持ちながら海底に固定され，ドック入りなどで点検修理のできない構造物は，防食対策に注意が必要である。

今回は防食として，エポキシ系の塗料を使用し，流電陽極方式による電気防食を併備した。また，電気防食の困難なところで，とくに重要な部材には，耐海水のステンレス系特殊金属を使用した。一方，海中構造物は防食と同時に，防食塗料がカキ，フジツボなどの海中生物によって侵食されるのを防ぐために，防汚対策も必要となる。そこで，防食塗料の上に，有機毒物を混入した特殊防汚塗料を使用し，防食面の保護が考慮された。防汚については，塗料以外に有機塩素ガスの噴出や超音波を利用する方法も可能である。

(f) 塔連絡設備

水中展望塔は海岸よりかなり沖合にあり（白浜の場合約100m，沖縄の場合約170m），これと連絡する方法としては，橋，モノレール，リフト，水中道路，船などが考えられるが，それぞれ長短があり，今回の白浜の場合はモノレール，沖縄の場合は桟橋となった。

白浜のモノレールは，定員7名で，矩形の梁を持つ単線で，陸地と水中展望塔間を往復する。梁は砕波の影響を受けないように波頂より高くしてあり，脚は円筒形の柱で，下部は岩盤に埋設されたアンカーボルトによって固定されている。

一方，沖縄の桟橋は，幅員1.5mで，橋桁は砕波の影響を受けないよう考慮され，一般の歩道橋の規準に沿って設計されている。

またモノレールや桟橋の桁は，水中展望塔への送電，送水，その他のサービスダクトとして利用される。

(3) 水中展望塔の構造設計審査と建設認可

水中展望塔の建設には，陸上構造物と同じく，その安全性を確認した建築許可が必要で，白浜の場合は，日本建築センターに審査を依頼し，建築構造審査会，鉄鋼系委員会の審査の結果，構造耐力上支障のないものとして認可された。

また，水中展望塔は，陸上構造物と違って，公有の海面に設置するため，公有水面占用認可が必要となる。

（日立造船KK鉄構設計部水路構造設計課　**重藤宗之，井上輝一**）

海洋開発に関する参考文献

海洋開発に関する参考文献は，海洋開発が現在まだ，従来技術の海中への適用という段階をぬけきっていないがために従来のそれぞれの研究に対する参考文献がそのまま適用できるものと考えられる。しかし，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲにおいても海洋という外的環境のことなることから，ここでは海洋を主体とした参考文献をあげておこう。

1）**佐々木忠義**：深海の秘境，日経新書

2）**佐々木忠義**：海洋開発，講談社

3）**佐々木忠義**：海の神秘，あかね書房

4）**佐々木忠義**：海洋開発への挑戦，日刊工業新聞社

5）**John L. Mero** : The mineral resorces of the sea, Amsterdam, Elsevier, 1965.

6）**Harris B.Stewart Jr** : Deep challenge, Prince ton, Van Norstand, 1966.

7）**C. L. Bretschneider** : Fundamentals of Ocean Engineering, Gulf, 1969.

8）**M. L. Gulberlet** : Explores of the Sea, Famous Oceanographic Expeditions, Ronald, 1964.

9）**J.J.Meyers** : Handbook of ocean and Underwa ter Engineering, McGraw-Hill, 1969.

10）**A.S.C.E** : Civil Engineering in the Ocean.

11）**J. F. Brahtz** : Ocean Engineering, Goals, Envi ronment, Technology, Wiley, 1968.

12）**C.L. Bretschneider** : Topics in Ocean Enginee ring, Gulf, 1969.

13）**A.D.Quinn** : Design and Construction of Ports and Marine Structures, McGraw-Hill, 1961.

14）**A. I. A. A** : Modern Developments in Marine Science, Western Periodicals.

他に海洋工学の専門雑誌として

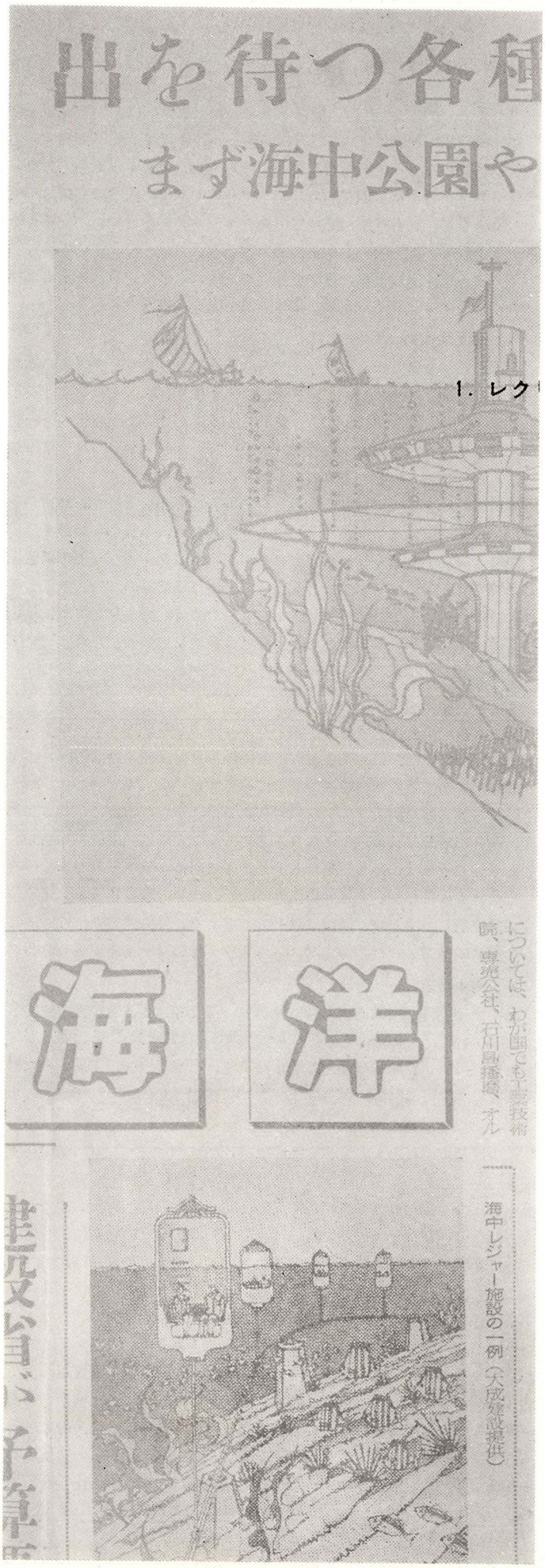
1）**Ocean Industry** : Gulf.

2）**Offshore** : Petroleum Pub.

3）**Undersea Technology** : Compass Pub.

4）**Offshore Technology** : The Scientific Pr.

5）**International Journal of Ocean Engineering** : Pergamon Pr.



大阪三菱ビルディング

設計監理　三菱地所株式会社
施　　工　株式会社　大林組



撮影：渡　　宰

空調換気設備工事
大阪電気暖房 株式会社

空調換気設備工事
高砂熱学工業 株式会社
大阪支店

給排水・衛生設備工事
斎久工業 株式会社
大阪支店

給排水・衛生設備工事
株式会社 **西原衛生工業所**
大阪店

電気設備工事
近畿電気工事 株式会社

OSAKA MITSUBISHI BUILDING





▲ 1階 銀行ロビー

家具造作工事

株式会社 大 丸 室内装工事

大阪市南区鰻谷仲之町３８ ＴＥＬ．252−0641

株式会社 田島順三製作所大阪支店

ステンレス工事

.大阪市東区平野町２－１０ ＴＥＬ．203−4151



世 界 長 株 式 会 社

▼ 15階 床

ケミタイルＣＭ

大阪市大淀区中津本通1−2 ＴＥＬ．372−5421





▲ 3階 手形集中係室天井

ロックスター

大阪三菱ビルディング

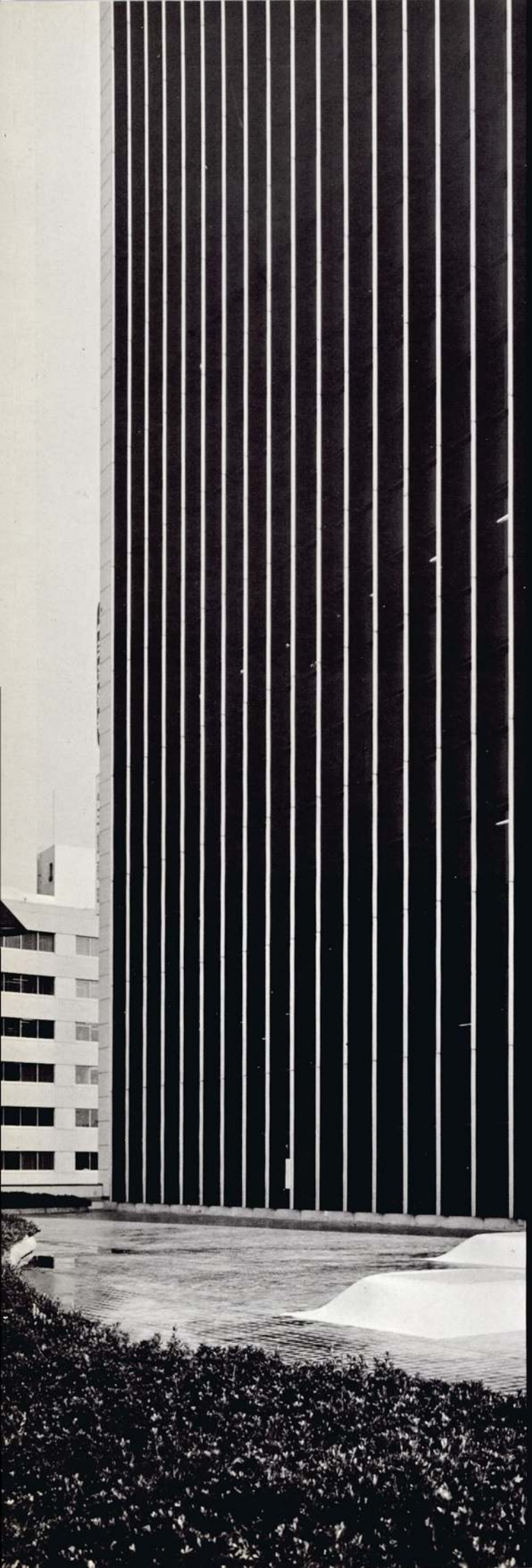
田 島 応 用 化 工 株 式 会 社

大 阪　大阪市西区京町堀1－74　TEL. 441－5951(代)
東 京　東京都千代田区岩本町3－11　TEL. 866－6101(代)

▼ 3階 集会室床

Mタイル





大阪三菱ビルディング

鉄骨工事

株式会社 春本鐵工所

大阪市大正区南恩加島町１－151　ＴＥＬ．552－1461

内外産花崗岩・大理石
キャストストーン
ユニストーン・テラゾー

熊取谷石材工業株式会社 大阪営業所

大阪市城東区今津町北４－２３　ＴＥＬ．961－5766

大理石工事

株式会社 矢橋大理石商店大阪支店

大阪市東区高麗橋2－9(野村ビル)　ＴＥＬ．202－4905

ロータス防水工法

株式会社 関城化学工業所

大阪市北区茶屋町７８　ＴＥＬ．372－2179

防水工事

高山工業株式会社 大阪営業所

大阪市北区老松町2－19(昭栄ビル)　ＴＥＬ．364－7135

各種硝子販売工事請負

株式会社 大阪硝子店

大阪市東区本町５－４　ＴＥＬ．262－3536

各種硝子工事請負

堀江興業株式会社

大阪市西区南堀江通３－７６　ＴＥＬ．538－2201

塗装工事

竹林塗装工業株式会社

大阪市東淀川区十三西之町１－16　ＴＥＬ．301－9281

梁貫通とその補強

高　木　正　敏

1. はじめに

ダクト貫通孔に対する補強を考えるに際し，まず今までの研究結果から得られたいわゆる「一般常識」的なことがらを整理してみますと，

（1）形……円形
（2）大きさ……孔の直径は梁せいの40%以下
（3）数……梁一本につき3～4個以下
（4）間　隔……孔径の2倍以上離すこと
（5）位　置……剪断力の小さい所すなわち梁中央部

などが梁を貫通するダクトに関しての「のぞましい」条件であって，これには誰しも異論がないことと思われます。いずれにいたしましても，構造上安全な補強をしなければならないのですが，補強の程度，方法が問題になるのであって各者各様の設計にわかれることになります。特殊な場合を除いて，ほとんどが鉄筋コンクリート造，または鉄骨鉄筋コンクリート造の建物である現状では，コンクリートの占める影響が非常に大きく，補強するといってもその方法，目的などをあらかじめはっきりさせておく必要があります。

通常の問題点といたしましては，強度，剛性，亀裂の三つがあり，これらについて考えてみますと，

（1）強　度

孔による断面欠損により材自身の強度（特に剪断耐力）が低下することに加えて，断面変化に伴う応力集中も当然考えなければならず，弱い部分に集中した応力と不利な条件が重なって生じることになります。しかし単に強度（終局的な耐力）だけをとりあげるのであれば（ある程度の変形，亀裂を許容するとすれば），色々な補強方法が既に考えられており特に困難という程のこともなさそうです。

（2）剛　性

たしかにその部分近辺では剛性が低下しますが，梁全体としてその局部的な剛性変化がそれ程大きな影響をおよぼすとは考えられません。ただし孔が極端に大きくなり，梁の連続性が保たれない状態になってくれば一本の連続した梁ではなく，貫通部でピン結合された多数部材からなる梁といったような特殊な構造も考えなければならなくなります。

（3）亀　裂　（主として孔の周辺に生ずるもの）

コンクリートに生ずる亀裂の問題は，ダクト孔に限ったことではなく，広く一般の大問題であります。特にコンクリートの収縮によるもの，温度変化によるものなどは，たとえ外的条件が理想的であったとしても全然亀裂が生じないということは不可能に近く，いかにうまく分散させるかだけの問題になります。ダクト貫通孔周辺に生じる亀裂についても同じことがいえますが，この場合は亀裂発生範囲がごく限られた小部分であり分散させるのが非常にむつかしくなります。また鉄筋コンクリートの宿命ともいえますが，補強鉄筋が十分にその強度を発揮する時点においてはコンクリートにある程度の亀裂が発生して当然であるとも考えられます。

したがいましてダクト貫通に対する補強方策といたしまして，所要強度を確保するための補強と亀裂を防止（分散）させるための補強とにわけて考えるのも一つの実際的な方策であると思われます。

2. 鉄骨鉄筋コンクリート梁の貫通補強について

現在主として用いられている補強方法の考え方として，鉄骨部分に主として剪断耐力を期待し，コンクリートを二次的に考えて設計される場合が多いのではないかと思われます。これが前に述べました強度と亀裂をわけて考えることで，こうしておけば少しぐらい亀裂がでたとしましても，強度的には大丈夫であると安心しております。鉄骨梁の補強といたしましては，図—1に示される形やこれらの組合せなど，各種設計され施工されています。（a）・（b）の方法は小さな孔の場合，あるいは剪断力が小さい場合などに，よく使われる方法で鉄骨加工も簡単で，それ程問題にならないと思われます。しかし大孔径でしかも大きな剪断耐力を確保しなければならないときは，これらの方法ではむつかしく（C）のような補強されたウェブプレートを用いることになります。（C—1）の場合は（a）と同様ラチス（トラス）型とも考えられますが，ここでは一応（C—2）と同様に孔の周辺でウェブプレートの断面が急増したものと考えました。

孔周辺に起る応力集中につきましては，古くから多くの研究発表がありますが，1例としてティモシェンコの材料力学の本によりますと，孔のあるプレートが軸方向力を受けた場合の応力集中係数が図—2のように示されています。この（1）と（2）を比べてみますと，（1）のc/a＝5のとき応力集中係数[3.08に対し（2）の$A_2/A_1=0.5$のときで1.53となり，最大応力が約50%低下しています。

このことからもあきらかなように，鉄骨梁の有孔部に対する補強方法として「スリーブ管」を溶接することが一つの有効な方法であるといえます。

梁貫通の場合，通常，要求されるダクト径は梁丈の約40%前後になり，応力集中係数という観点から梁の強度を計算できるだけの十分な資料も乏しく，どの程度の補強リング（スリーブ管の板厚と長さ）が必要なのかの決定が非常にむつかしくなります。

先般，某ビルの設計にあたり非常に大孔径のダクト貫通が要求されましたのでこれを機会に補強リングに対する考え方をまとめてみたいと思い，実験致しました。

以下，この実験結果について述べます。これとても単なる一例にすぎませんが，補強リングというものの一つの参考資料として見ていただきたいと思います。

実験概要

実際の梁は鉄骨鉄筋コンクリート造であるが貫通部分の剪断耐力をすべて鉄骨に期待しコンクリート部分を無視して考える。従って実験は純鉄骨梁で行なった。

孔径は30CM.で梁丈（54CM.）の約55%にあたる大きな孔である。供試体種類は図—3に示すように，リングのないものと断面積の各々異なるリングを溶接したもの4種類，合計5種類について実験しました。

図—4．に示しました荷重—最大歪度曲線からも明らかなように$A_R/A_\omega=1$前後の補強リングにより孔周辺の最大応力はリングのない場合の1／2以下になります。

これらの実験結果から得られたことをまとめてみますと次のようになります。結論として断定するには資料の数も十分でなく問題点も数多く残されていますが前にも述べましたように参考資料として記します。

（1）補強リングを用いることにより，剪断耐力を単にウェブに孔をあけただけの梁の2倍近く上げることができる。

（2）このときの終局強度は計算規準にあるフルウェブ梁の式$Q=t\cdot j\cdot f_s$の70%～90%である。

（3）補強リングの断面積（板厚×リング長さ）はウェブの孔による欠損断面積（孔径×ウェブ板厚）の50%～150%が望ましい。

（4）補強リングの有効長さはその板厚（ウェブの板厚以上と考えて）の10～15倍程度と考えられるがウェブの板厚，孔径，溶接，許容変形量に左右されそうである。

（5）梁全体としての剛性は（3）に示した程度の補強リングを用いれば，孔のないフルウェブの梁とほとんど変らない。

以上が実験結果の概要であります。

鉄骨梁に対する補強方法やその設計計算方法などは，この他にもいろいろ考えられますが，いずれも大きな「仮定」にもとづかねばならなかったり，複雑すぎて実用には供しがたいなど，各々一長一短があり，設計者の工学的判断にたよる他ないのが実状ではないでしょうか。

鉄骨鉄筋コンクリート梁の補強に関する問題として，コンクリートの亀裂防止のための補強方法（もちろん，ある程度の耐力的な補強も含めて）が残されたもう一つの大問題でありますが，これに対しては従来からよく用いられている異形鉄筋を45°方向に斜めに配筋する方法やワイヤーメッシュによる方法など，がありこれら以外にはこれといった適当な方法も見当りません。これらの方法についてはすでに発表されている鉄筋コンクリート有孔梁の実験，鉄筋量の算定方法など，数多くありますから今回は省略させていただきます。

ただし，今まで述べてきました「補強リング」という考え方をそのまま鉄筋コンクリートに応用して実験しましたところ，興味ある結果が得られましたので，次にその概要を記してみたいと思います。

3. 鉄筋コンクリート有孔梁の補強について

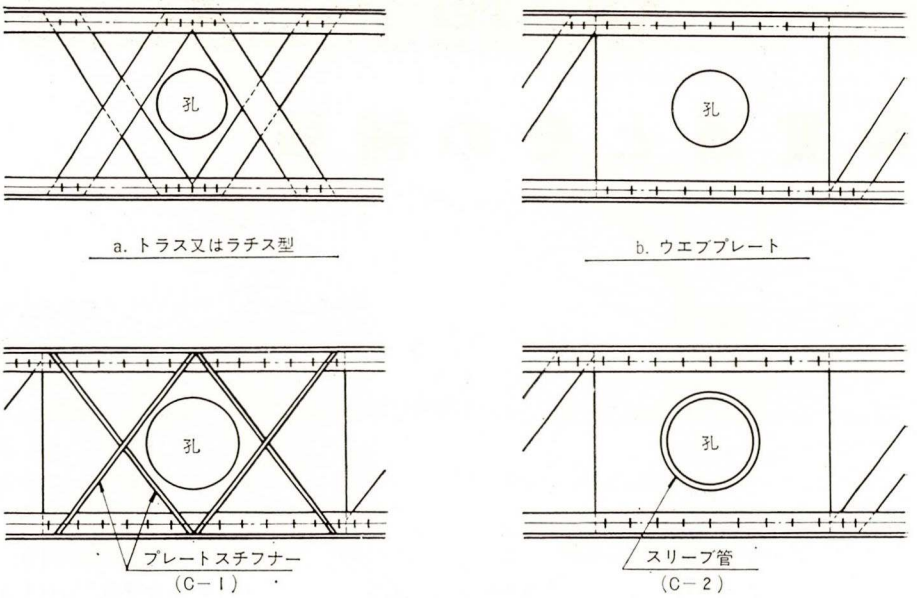
鉄骨鉄筋コンクリート梁の場合は鉄骨に対する信頼度がきわめて高く，少々のことは「鉄骨があるから」といった安心感が強いものと思われます。これに反し，鉄筋コンクリートの有孔梁となりますと，誰しもいろいろと計算はしてみるもののこれといった根拠にも乏しく，亀裂に対する不安感などもあって割り切れないものを残しながら設計するといった状態ではないでしょうか。

亀裂が生じるか，否かという問題はもちろん，補強鉄筋量にもよりますが，それ以外に現場での施工条件，コンクリート自身の性質によっても大きく左右されます。従いまして補強方法はできるだけ施工しやすいものであるのが一つの条件になると思われます。ことに忙しい現場で設計変更などによる混雑をなくするためにも施工性というものが重要であることは当然のことであります。

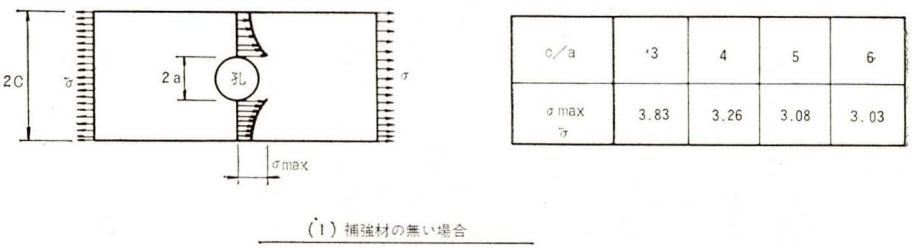
こういったことから，先に述べました補強リングをそのままコンクリートに使用できれば非常に有利になります。この場合の補強リングとしましては，

（1）ダクト径，梁巾などにより何種類かの補強リングを予め工場生産しておくこと。

（2）現場ではこのリングをコンクリート型枠にと

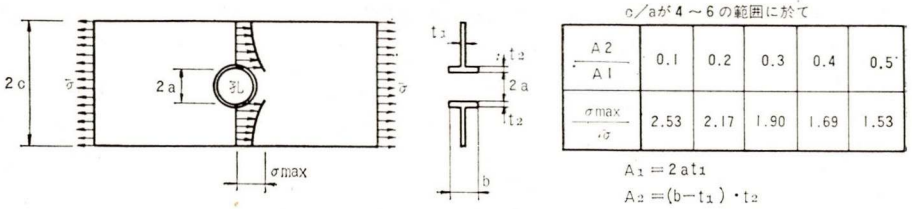


図－1 有孔鉄骨梁の補強方法



c／a	3	4	5	6
σmax／σ	3.83	3.26	3.08	3.03

(1) 補強材の無い場合



c／aが4～6の範囲に於て

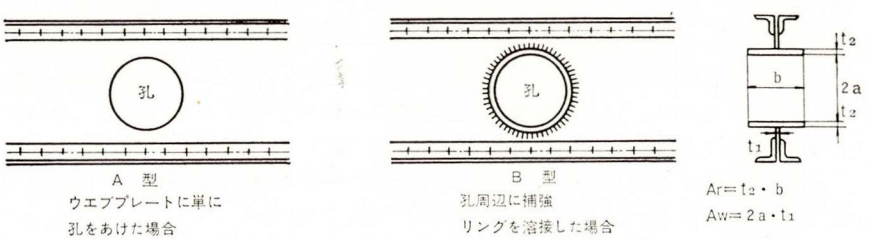
A2／A1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
σmax／σ	2.53	2.17	1.90	1.69	1.53

$A_1 = 2at_1$

$A_2 = (b - t_1) \cdot t_2$

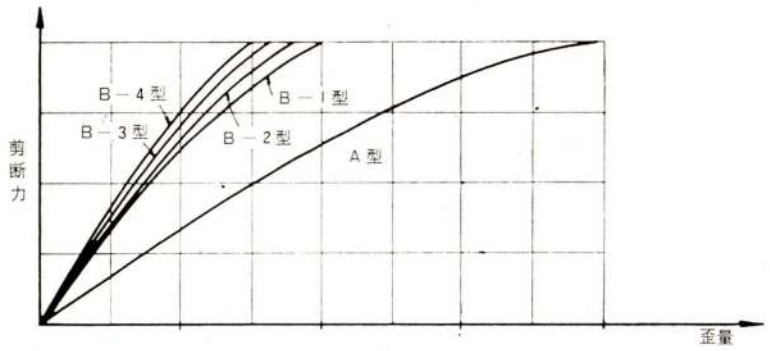
(2) 孔周辺に補強材をつけた場合

図－2 孔周辺に起る応力集中

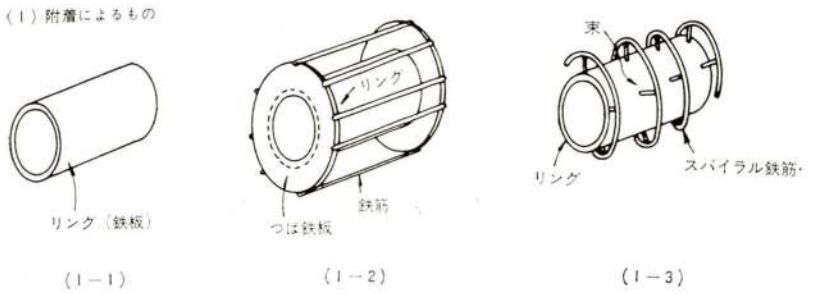


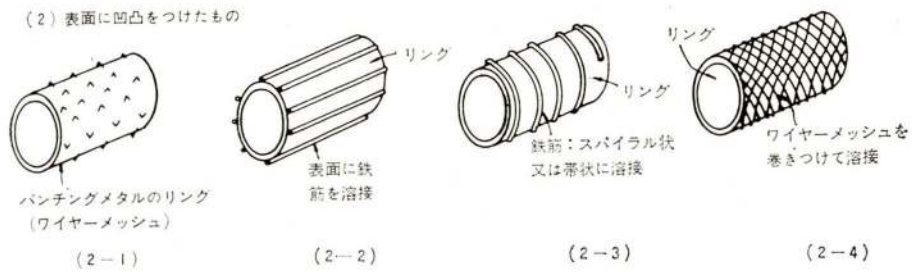
	B－1型	B－2型	B－3型	B－4型
Ar／Aw	0.6	0.9	1.2	1.5

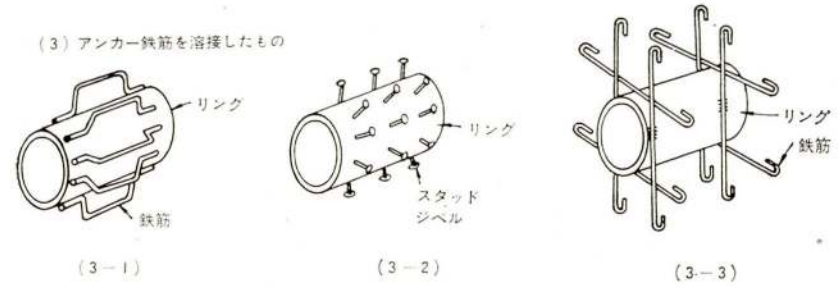
図－3 供 試 体 種 類



図－4　孔周辺に生ずる最大歪度と梁の剪断力の関係







（4）接着剤ではりつけたもの

4－1　コンクリート打設時につけるもの

4－2　仮枠で穴をあけておき、あとでリングをはりつけるもの

図－5　補強リングのいろいろ

りつけるだけで，それ以外にはなんら補強配筋をする必要がないこと。（リングだけで十分な耐力が確保されること。）
の二点が満足されなければなりません。

鉄骨鉄筋コンクリートの項で述べましたように，孔周辺の断面が急増していれば応力集中が少なくなるとわかっていますのでこれにかわる考え方として，コンクリートの孔の周囲に鉄板が連続していれば断面急増と同じ効果になり，亀裂防止にもなって各種の問題が一挙に解決されないだろうか，というのが出発点であります。

この場合の問題点はコンクリートとリング鉄板の附着だけにしぼられます。附着させる方法として
（1）自然のコンクリートの附着力による。（周囲を柱のフープのように補強することも含めて）
（2）鉄板表面に凹凸を作り附着力を増す。
（3）機械的なひっかかりを作る。（アンカー鉄筋溶接など）
（4）特殊な接着剤を使用する。
などが考えられます。

図－5にこれらに項目別にわけ考えられる種類の代表的なものを図示しました。

これらを理論的に解明し，最もすぐれた型を選びだすことは不可能に近くどうしても実験に頼らざるを得ません。またこれらすべてを十分な資料が得られるだけの実験をしながら優劣を判定していくには時間的，経済的な制約もあり，なかなか思うにまかせません。したがいまして私共でやりました実験は，これらの内から代表的なもの数種を選び（2種類をくみ合せたものを含めて），通常考えられる寸法（梁丈70C M. 孔径25C M.）の約1／3の模型により行ないました。応力分布などの詳しい実験結果の整理はやっていませんが概要は次の通りであります。
（1）附着さえ完全であればほとん100％の耐力が得られる。
（2）形状としては単純なものがよく，複雑な形にしても（1－2，3－1など）その外周が弱点となり単に孔径がそこまで大きくなったごとき性状を示すことがある。
（3）リングを用いたときの初期亀裂（孔中心にむかって45°に生じるもの）発生荷重は，斜鉄筋補強だけの梁に比べてはるかに高くなる。
（4）崩壊亀裂（孔周辺にそって45°方向に生じるもの）発生後の耐力保持も非常に良好である。

以上のようになかなか有望な結果が得られましたが，実用に供するには未だ十分な資料が得られません。梁丈と孔径の関係，接着剤の現場施工のバラツキ，有効かつ経済的な附着助長材，適当なリング鉄板の厚さ，梁巾の型枠とリング長さの誤差による取付け施工性など，残された問題が多々あり，このタイプの補強方法としてはほとんど第一歩をふみだしたところであると思われます。

建築に対する空調の占める割合がますます大きくなり，あいかわらずの鉄とコンクリートでビルを作る上で，こういった問題は依然として残された問題であります。画期的なよい方法が開発されることを期待しつつ本稿を終ります。

（KK大林組設計部・主任技師）

建築データシート座談会『掲載会社と編集委員』

日　時　44年4月15日（火）正午～後2時
会　場　近畿建築会館4階集会室
出席者（順不同）

掲載会社　糸井直太郎氏（内外建材）
打浪政信氏（新興建材）
榎敏男氏（日東工業）
橘泰治氏（共栄パーライト）
野田光顕氏（ゴール）
早川保氏（新明和工業）
松本大平氏（田島応用化工）
勝間正氏（東亜ペイント）

編集委員　中原茂氏（委員長・安宅エンジニアリング）
松村志津男氏（副委員長・大阪建築事務所）
司会　正法院陽三氏（委員・日本建築総合試験所）
小川博三氏（委員・竹内建築事務所）
長浜忠氏（委員・大林組）
小林俊雄氏（委員・電々公社）
酒井蔚聿氏（委員・大阪建築事務所）
水上清三郎氏（委員・高砂熱学）

司会：建築データシート（以下文中は：D.S）も今回で345シート刊行いたしました。今日は資料掲載会社の皆様にお集り頂き，忌憚のないご意見をお聞かせいただいて，こんごの企画，編集に役立てたいと思いますのでよろしくお願いします。

データシート選定と経過

委員長：本日はお忙しいところをお集り頂きまして有難とうございます。お蔭をもって発行目標の過半数のシートを刊行して，会員初め各方面から非常に喜んで頂いておりますが，これはひとえに掲載会社のご協力の賜と感謝いたしております。本日の座談会の目的は「D.S の意義と効果」「編集内容の問題点」『こんごのD.S」についての忌憚のないご意見をおきかせいただいて，こんごの D.S の編集に資したいと思います。D.Sの編集委員会の組織・運営などは，44年4月号に掲載した「会員と編集委員の座談会」で述べておりますので省略いたしますが，掲載シート選定の経過について簡単に述べますと，企画当初に編集委員会に募集分科会とデザイン分科会を設けて，各種材料・工事の分類別資料を作製し，これをバックデータといい，それをもとに5つの編集グループが各工事（仮設工事外23工事）を分担し，その各グループそれぞれについて掲載会社を選び委員会で諮って掲載するという方法をとってきました。最近は委員会でも D.S のPRをしてより多くの資料を掲載できるよう検討を開始しているのが現状で，発行目標の 600 シートの確保が委員会の関心事ともなっております。

カタログとデータシート

委員：D.S を企画したのは，利用する立場からと，カタログを整理する一つのよい方法として，また永く活用できるもの，との観点から種々検討の結果成立しました。

特にカタログと D.S の相違点についてのご意見からおきかせ下さい。

会社：現在材料革新とか流通革新とかで，建築に関連するメーカーとしてのこんごの在り方を反省する必要があるのではないかと思います。メーカーの立場で建築の多様化，ユニット化に対処するため研究を進めていく際に，色々な資料を多く見なければならないという苦しい問題もあるが，そういう場合 D.S によって大ざっぱにだいたいの動きがみられるということが非常にプラスになって，こんごの材料の研究・開発・販売を再認識する一つの基礎となった点で感謝しています。

権威あるものにしたい

会社：詳しく知らなければいけないものは，直接ききにいくが，それまでの予備知識としてのD.Sの企画は良いと思う。D.Sの権威を高めるためには，あらゆるものを網羅する必要がある。この前の座談会での“密より粗かつ多種”との意見は大切にしていただきたい。D.S が権威あるものになれば，掲載会社も多くなるように思われる。なお材料も多様化されてくるので，スピードも要求される。その間をどうするか，なんでも掲せるかというと権威に反する。例へばできて1年目で消えてしまうものならこまる。

委員：利用者側からみれば なんでも 載っている ということが大切である。種類が多くなればおのずと権威も増大して，百科事典的なものになれば信頼感も増すことになる。

会社：利用者側から D.S は是非利用すべきだといった気持をもたせるような方法も検討願いたい。

会社：D.S は結局利用する方からも利用されないと困る。カタログを作るときにもD.Sの内容を参考にしたい。



掲載会社：早川・勝間・松本・野田



編集委員長：中原，副委員長：松村



掲載会社：打浪・橘・糸井・榎

データシートの効用

委員：D．S が実際に利用者に活用 されていることを確かめられたことがありますか。

会社：ある官庁での話ですが，現在発刊されている D．S には新しいものが少いといわれておりましたので，新しい資料もとりあげて発行されるように希望します。

会社：利用者からメーカーに D．S に資料が載っていないといわれるのもD．Sの価値を増すためのよい方法ではないかと思われます。

会社：いまのことに関連するのですが，利用者から D．S に掲載されていないものは推せんできないといわれるような完備されたものになってほしい。そこまで権威づけられればよいと思うが，そのためには早く多くの種類を揃えることが必要になってくる。

委員：委員会では，最初の方針として，発行順序を工事ごとに纒めて発行することにしていたが，作業を開始してみると予想された程資料が集らなかったこともあって各工事の D．S が別々になって発行されることになった。

会社：塗料業界の D．S は，一社毎の単品紹介でなくて，有志会社が共同して資料を纒めてだす型式になりましたが，利用者側の反響をおきかせ願いたい……。

委員：利用する立場からは，塗料の D．S が同じものを共同して必要なもののみ纒めてだすという型は，使う側からは嬉しい。D．S はこのような型が使いよい。そのためには，長くかかっても，業種団体，組合などで纒めてもらうのも一方法であらためて考えていきたい。

データシートの纒め方

会社：編集全般について感じたことですが，この前の D．S 作成の際は期間が短かかったのでいろいろ不備な点も多く反省もしておりますが，こんど作成の場合には執筆要項ともいうものもあらためて検討していきたいと思います。また統一テーマを打ちだすことも必要だと考えます。例えば「ビル関係」「住宅・産業関係」に別ければ利用者の魅力につながるようになり専門家以外の人々にも利用できると思う。

委員：仮設から設備工事のすべての分野にわたっている関係で，テーマにわけてまとめるには 非常に 難かしいことになる。部分的に，例えば「防火建築」というようなテーマが考えられますが……。

内容を充実するために

会社：読んでみると「内装工事関係」が少いが……。

委員：われわれとしては，内外装工事関係の資料が一番多く集まると思っていたが，現況ではまったく逆になっている。どこにその原因があるのかそれを検討中であるが関係会社との座談会などで意見を聞いて現況を打開していきたい。

会社：同じような製品で，シートごとに単価が違うが，同一単価で統一できないものか……。

会社：それは難しい。規模によっても違うからあまり正確なものにならない。工事をするときにもう一度調らべなければならないことも問題ではあるが，……。

委員：単価の統一化ということは，設計者にしては，設計する段階で例えば予算が少ない場合には，意図しないうちに安い方の商品に設定してしまうことになる。

編集内容の反省

委員：編集内容は各工事別については，全体を通した項目があるのですが，その理想的な形はやはり利用する側からみて，こういった項目を網羅していただいた方が利用価値 があるのでは ないかといった 形につきる。書く側からは，必ずしも書きやすいスタイルではなく書きづらい点などもあると思います。その反面，この商品についてはこういったことを書きたいのだが，該当の項目がないといったような点がある。そういったことについて原稿作成や発刊された D．S をみて何か感じられた点はありませんか。やはり利用する側からは統一したものをというのが，圧倒的希望だと思うのですが……。

1シートでは書き足りないか

会社：資料が多くて，図・表などを1シートに納めるために小さくなり見にくくなったが，できれば2シート位いが必要と思う。

会社：製品によっては1シートでは足りないとおっしゃっておられますが……。

委員：反対の例もあります。標題の製品の記事が半部で済んでしまい，裏面には関係のないことが書かれてあるものもあります。

司会：端的にいって掲載された会社はこれでよかったとおおもいでしょうか……。

会社：非常によかったですが，勉強不足の点もありもっと考えたらとおもう点もありました。

編　集　内　容

委員：表現方法についてもいろいろあると思いますが，昔から関係してきた材料というのは，メーカー側もわれわれ建築に携るものからみても同じ踏み台にたっている。それが機械的なもの化学的なものなどの場合は，専門家の表現方法とわれわれとでは受け取り方に差があるのではないかと思われる。例えば設備工事関係については，あまり専門的な表現が多くみられるが，計画の基礎的資料となるような内容を希望したい。

委員：カタログと D．S などを使う場合，見る側から一つ欲しいとおもうのは，材料或はその他の商品を使うに当ってこういった使い方をしてはいけないとか，こういった欠点があるのだといったことをはっきり明示されることを望んでいる。

委員：たしかにメーカーに大小があるので，編集の段階で調整が難かしい，一定の書式で限られたシートに載せていただくことに抵抗があるのではないかということで，当初問題にはなった，しかし内容としてはエッセンスを知ってもらおうという趣旨で載せているので，詳しくはカタログを見てもらおうという考え方です。できるだけカタログを転載するのではなく，短時間である程度の内容がつかめるものにしたい，という意図があった，しかしでき上ったものを見ると，密なものもあり，疎なものもあり，このあたりがこんごの課題だと思われる。やはり一から十まで万遍なく知りたいが，所詮カタログとは太刀打できない，あくまでもエッセンスである。

再版の場合の原稿

司会：現在の企画について，別の計画で発行する場合は相当書き換えを必要とするでしょうか。

会社：あると思います。時機との関連もありますが……。

会社：D．S は日本建築協会が推奨された形になっておりますが，各業界にも協会があるので，D．S に掲載されたものはそれらの協会にも推奨されるようなことはできないものでしょうか。

データシートの便利さ

委員：業務に必要なカタログを常備すると，1,500 種程度のものが必要になり，それを整理していつでも活用できる状態にするには大変な作業となる。しかし D．S のように一枚のシートで一応の要点が解るという

私達の有難さが，メーカー側なりにあまり解ってもらっていないのではないかと思われる。

会社：設計事務所など D．S を利用される側からその効用といったものを，われわれにP．Rされることによって，D．Sの値うちが非常に高められて，掲載資料も増えるようになる。

会社：D．S の発行は，いままでになかったユニークなもので成功している。カタログとくらべた場合，1冊で永く利用できるということは大変ありがたい。

委員：現在D．Sのファィルが11,000部以上も購入されている。1人で2～3部使用しているとしても，相当多くの技術者がD．S を利用していることになる。

編　集　方　法

委員：掲載会社より提出された原稿は，担当の編集委員が検討して原稿の一部修正などをおこないます。この段階で掲載会社で加筆などを願い，再度提出された原稿により坂博士の監修をお願いします。監修のコピーを掲載会社が参照して原稿の調整をおこない，その原稿により編集作業に入ります。初めに提出された原稿から発刊までの期間は約60日を要することになります。

司会：提出された原稿は編集委員が内容を検討して，訂正していただくことが多いのですが，このことについてどう思われますか……。

会社：長い期間と大へんな労力が費やされるのですねえ。

司会：編集方法などについてなにかご意見をお聞かせ下さい。

会社：まあ欲をいえば，原稿執筆前に，もう一度業界の方に集まっていただいて，編集委員を中心にして執筆方針などについて協議願えばと思います。

委員：私も原稿をみていて感じることは，会社が近ければ，電話ですぐきていただいて，私の意見を述べて，原稿を直していただけると非常にスムースにいくのですが，赤鉛筆で訂正事項とかを書く場合は，果してこちらの意図が十分に汲みとられているのか疑問になる。

こんごのデータシートの在り方

司会：いろいろの意見をお聞かせいただきましたが，締めくくりとしてD．S のこんごの在り方について，例えば，単価について，1年毎・2年毎に改訂したらよいのではないかということなど……。

会社：しかしそれは，全部揃わなければできないでしょう。修正もその段階にならなければ……第1条件は各工事別の予定シートを揃えるということですね。

会社：D．S を活用する場合にもっと便利な企画があると思われます。

司会：会社名または工事別による索引をつくることも活用される際便利だとは考えますが，一度予定シートを完結した際に作成するようになっておゝます。現在のD．S について，こんごこういうようにもっていったらよいという点も併せてご意見をいただきたいと思います。

会社：D．S の魅力は，一応全工事にわたってひととおりのシートが纒められてあるということでしょう。ただ必要にせまられてみる場合の分類がみあたらない。例えば「防火関係」の材料・機器を索引する場合には現在工事別では該当するシートを探すのに一苦労となる。

会社：別冊のようなもので「防火特集」として追録していく方法があるように思う。その場合は希望者のみ追加して送るようにしては……。

会社：予定のD．S の全貌が解る予告みたいなものが発表できないでしょうか。各工事ごとの予定シート数などもわかれば参考になる。

委員：編集委員会で検討してみたい。

委員：こんごのこととしては，改訂版という方法と，新製品を追加していく方法があるが，少くとも発行したD．S の改訂の時機は委員会では3～5年と予想しておりますが……。

会社：3年間では永すぎるように思われる。改訂はできるだけ早くしてほしい。新製品の紹介もD．S でおこなえば一番周知が計れるように思う。

会社：発行したD．S の差し換えよりも，追加をしてほしい。材料が残っている限りはシートも残してほしい。

会社：改訂される要因として，価格の問題があると思いますが……。

委員：価格の変動は多いと思うが，その都度D．S が変るのも実際上問題がある。材料費のみであれば変動も少ないが，材工ともなると変更が激しくなる。しかし，何年何月現在としておれば，価格の変動もわかるのではないか。

司会：本日は種々貴重なご意見なりをお聞かせいただいてありがとうございました。ご意見は委員会で検討してよりよきD．S を刊行していきたいとおもいます。こんごとも何卒D．S の発展にご協力下さるようお願いいたします。



編集委員：水上・正法院・小川・長浜



編集委員：酒井・小林

日本建築協会 月間の動き

□昭和44年7月分□

住宅委員会

委員会
1日　5時半～8時半　於会館集会室
出席者　岡橋，黒谷正副委員長ほか17名
議事(1)第6回「よろず相談住宅展」の件
(2)委員慰労懇親会の件
(3)そのほか

住宅展打合会
7日　4時半～5時半　於会館3階会議室
出席者　星野主査，日東建装村岡氏
議事　会場装飾全般について

阪神百貨店打合会
7日　6時半～8時半　於ホテル阪神8階
出席者　阪神　寺田部長ほか　5名
協会　岡橋委員長ほか　4名
議事　第6回「よろず相談住宅展」について打合せ

住宅展小委員会
28日　6時～8時半　於はつ根
出席者　黒谷副委員長ほか5名
議事(1)第6回「よろず相談住宅展」全般について反省
(2)第7回の構想について

建築データシート編集委員会

デザイン分科会
1日　5時半～8時　於会館3階会議室
出席者　池田幹事ほか3委員
議事(1)企画グループについて
(2)中間インデックスについて

鉄骨工事原稿作成会
2日　正午～5時　於会館集会室
出席者　真塚委員
議事　鉄骨工事関係原稿作成について

編集Dグループ打合会
3日　5時半～8時　於会館集会室
出席者　松村副委員長，桶田幹事ほか3委員
議事(1)Dグループの組織の再編成と運営について
(2)次回のデータシートについて

編集Eグループ打合会
8日　正午～2時　於会館集会室
出席者　宮武幹事ほか2委員
議事　次回のデータシート企画について

原稿説明会
11日　2時～4時　於会館集会室
出席者　旭興ほか7社，
松村副委員長ほか3委員
議事　原稿作成説明会について

編集Aグループ打合会
24日　正午～2時　於会館集会室
出席者　長浜幹事ほか4委員
議事(1)担当工事別の予定シートについて
(2)第20回の掲載データーシートについて

デザイン分科会
28日　5時半～8時　於会館集会室
出席者　池田幹事ほか2委員
議事(1)中間インデックスの企画について
(2)デザイン分科会の運営について

委員会
30日　5時半～8時半　於会館集会室
出席者　中原・松村正副委員長
2幹事ほか5委員
議事(1)特別委員に関する事項について
(2)東京での執筆説明会について
(3)企画グループの設置について
(4)中間インデックスについて
(5)そのほか

事業委員会

各種説明会小委員会
3日　5時半～7時半　於会館3階会議室
出席者　三宅幹事ほか2名
議事(1)本年度の説明会企画について
(2)そのほか

見学会小委員会
4日　5時半～7時半　於会館3階会議室
出席者　山野副委員長ほか4名
議事(1)6月に実施した見学会についての報告
(2)7月～9月の見学会企画について
(3)10月以降本年内の見学会企画について
(4)そのほか

講演映画小委員会
7日　5時半～7時半　於会館集会室
出席者　岡本副委員長ほか2名
議事(1)住宅生産工業化の長期構想についての講演会について
(2)プレハブ住宅産業の現状と問題点についての講演会について
(3)そのほか

委員会
10日　5時半～7時半　於会館集会室
出席者　岡本，窪田，山野各副委員長
大橋，三宅各幹事ほか9名
議事(1)各小委員会の事業企画について
(2)7月～9月の事業企画について
(3)本年度の事業企画についての提案
(4)そのほか

展示会小委員会
17日　5時半～7時半　於会館集会室
出席者　窪田副委員長，木原幹事ほか1名
議事(1)本年度の展示会企画について
(2)そのほか

編集委員会

委員会
9日　4時～7時　於会館集会室
出席者　大久保幹事ほか6名
議事(1)8月号特集＝解決をせまられる公害問題報告
(2)9月号特集＝海洋開発と建築について
(3)10月号特集＝民家の系譜について
(4)11月号特集＝第16回青年技術者について
(5)作品作風の今後の方針について
(6)12月以降の特集テーマについて

作品作風小委員会
22日　5時半～9時半　於会館集会室
出席者　星野委員ほか3名
議事(1)9月号作品の決定
(2)今後の作品作風のあり方について
(3)本年中に竣工予定の新建築調査に関して
(4)九州の新建築調査について

法規委員会

委員会
24日　3時～5時　於会館集会室
出席者　福田委員長ほか20委員
議事(1)建築基準法改正案（修正案）について
(2)そのほか

出版委員会

「基礎工法と実例」編集幹事会
16日　6時～8時半　於会館集会室
出席者　山肩委員長ほか2幹事
議事(1)検討原稿の取扱いについて
(2)特別資料の企画について

講習会

第19回　建築工事実務講習会
6月30日～7月5日（6日間）

第20回　建築工事実務講習会
7日～12日（6日間）
各日　午前9時～午後5時
会場　大阪科学技術センター　4階401号室
聴講者　第19回　156名
第20回　169名
30日，7日　建築工事の着工から竣工までの業務総論
大阪府営繕工事課　中居誠之助氏
材料の検収とその管理
鴻池組　小川地喜貞氏
基礎・地業工事
竹中工務店　水畑　輝雄氏
1日，8日　現場製図
大林組　越本　昌弘氏
労務管理と安全管理
鹿島建設大阪支店　岸田　成計氏
1日，2日，8日，9日
鉄筋コンクリート工事，鉄骨工事
清水建設大阪支店　金尾　寛氏
2日，9日　仮設物と仮設材料
松村組　伊藤　俊夫氏
2日，3日，9日，10日
積算，木工事，屋根工事，サッシュ外工事
鹿島建設大阪支店　高橋　裕氏
3日，10　施工計画
大成建設大阪支店　梅原　洋一氏
3日，4日，10日，11日
石工事，タイル工事，ブロック工事
藤木工務店京都出張所　西山　長司氏
4日，11日　工事機械と工器具類
大林組　木下　幸一氏
4日，5日，11日，12日
防水工事，左官工事，塗装工事
銭高組　塩脇　昭司氏
5日，12日　設備工事
竹中工務店　小川隆造氏
現場に関する諸法規とその手続
大成建設大阪支店　高木　義夫氏

見学会

第5回日本の伝統工芸を見る会
「泰山製陶所と大仏タイル工場の見学会」
5日　1時半～4時
参加者　20名

京都祇園祭宵山の見物
15日　5時半～9時
参加者　16名

第2回日本万国博会場建設工事見学会
（大阪府建築士会
日本建築学会近畿支部と共催）
16日　12時半～6時
参加者　114名
（竹中工務店バス提供による）

新建築研究ゼミナールと見学会
「大阪マーチャンダイズ・マート新築工事」
（大阪府建築士会
日本建築学会近畿支部と共催）
設計，施工　株式会社竹中工務店
29日　1時半～5時
参加者　150名
ゼミナール
建設計画について
大阪マーチャンダイズ・マート建設部長
中田　悟氏
構造計画について
竹中工務店技術研究所開発研究部
主任研究員　石田　正氏
設計計画について
竹中工務店設計部設計課長　伊東　哲郎氏
設備計画について
竹中工務店設備部設備課長　島田　和治氏
施工について
竹中工務店作業所長　大野　孝志氏

映　画・講　演　会

新宮殿建設記録映画の上映と講演の会
（建築6団体共催）
24日　1時半～4時
於朝日生命8階ホール
聴講者　141名
講　演
ご造営工事について
株式会社大林組取締役東京支店次長
（前宮殿造営工事共同企業体工事事務所長）
府川光之助氏
映　画
「宮殿の造営」技術篇（シネマスコープ）1巻

よろず相談住宅展

会期　**10日～15日**（6日間）
場所　阪神百貨店8階催場
入場者　50,512人
相談件数　1,561件

3会事業委員長打合会

17日　正午～2時　於会館集会室
出席者　矢野士会委員長ほか事務局員6名
議事　8月以降の共催事業について

第2回　日本建築祭

共催団体事務局打合会
11日　2時～4時　於会館集会室
出席者　大阪府建築士会ほか4団体5名
議事(1)委員会の構想について
(2)運営委員の選出について
(3)そのほか

7月の入会者〔敬称略〕

〔団体会員　2社〕
岩出建設株式会社　日本鋼管株式会社大阪営業所
〔個人会員　30名〕

池上正雄	苅田征三	永野安幸
大西芳和	久利恭平	西　輝行
岡元清晴	小西寿一	長谷川恵一
岡本隆雄	小西吉信	橋口順一
奥井清博	佐伯康雄	東野信義
奥尾富一	辻　庸皓	福田光繁
長西基雄	槌野繁司	舟橋国男
梶原良雄	外山日登志	村田光平
片山信武	中西英雄	山越基裕
門倉次夫	中道重明	吉森和男

〔准会員　16名〕（氏名省略）



信用ある技術と伝統の

アスファルト工事 専業大店

株式会社 久保商店

大阪市北区真砂町5番地　電話　大阪364代表 0206～9

室谷

内装資材専門店

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)
直通電話　神戸 (33) 0881～3
支店　大阪市北区絹笠町50(堂ビル5階 502号室)
直通電話　大阪(364) 2031～4
倉庫　神戸市葺合区八幡通1－5 (電話㉒2923)

OKUYAMA·KAKOSYO
OAM
WATER·PROOF

陸屋根防水には 奥山式 特許 絶縁工法 を

カッパー防水帯

コーパータイト

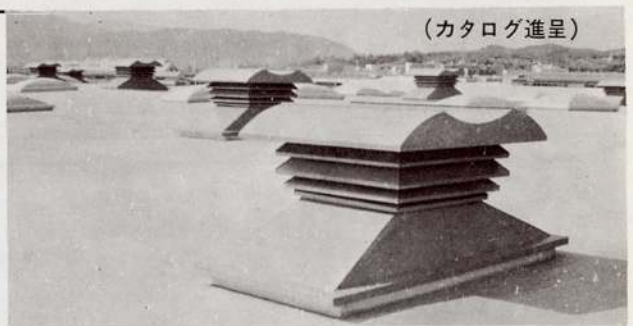
パーフェクトな 冷工法 デラタイト

奥山化工業株式會社

東京都中央区銀座8－4－11　電話(571)2703—4・2370・4064・0264
大阪出張所　大阪市都島区都島中通り5－4　電話(921)2497·(922)7280
名古屋出張所　名古屋市南区若草町33　電話(811)3660·3104

特許　岩元式ベンチレーター
(電動式並固定型各種)

岩元式ベンチレーター　A型·B型·固定型
岩元式連塔換気装置（コンチニヤス・ベンチレーター）
新型　換気塔 NSライン　（強制換気扇付）
新型　換気塔 SFスーパー　（特殊装置による風量増幅 換気扇の能力を倍増する）
最新型　採光排気塔(風光)スーパーライン特殊増幅装置付
スカイライト工事・通風ルーパー
スチール及アルミサッシュドアー・各種シャッター製作施工
其の他　曲加工一式



(カタログ進呈)

岩元工業株式会社

大阪市東成区東今里四丁目40番地
電　話 (981) 0616 ～ 0618

暖冷房・換気・温湿度調整・衛生諸設備
設計・施工

暁建設工業株式会社

代表取締役　田中喜久雄
大阪出張所長　猪俣英雄

本社　東京都中央区日本橋通３－１　電話(201) 0181(代)
出張所　大阪市北区樋ノ上町５　電話(363) 4108～９
名古屋市中村丸ノ内２－17－10　電話(231)3046・6007
福岡市東浜町３８　電話 (74) ６８６３
(75) ５４８２

創業　暖冷房・換気・温湿度空気調和　設計
大正二年　病院諸設備・給排水衛生・水族館設備　施工

株式会社 斎藤省三商店

東京店　東京都千代田区丸の内２の２　丸ビル６７６号　電話 212(代)3751
大阪店　大阪市西区土佐堀通１の１　大同ビル６１６号　電話 443代 3361
札幌店　札幌市北十条西１８丁目３６番地　電話 61(代)4371
名古屋店　名古屋市中区栄３の５番２９号　千代田ビル５１４号　電話 261(代)0641
京都店　京都市南区西九条春日町４８番地　電話 681(代)1781

空気調和・冷暖房設備
給排水・衛生設備　設計・施工

C.C 株式会社朝日工業社

本店　大阪市東淀川区加島町357　電話 (302)2271～9(代)
大阪支社　同上
東京本社　東京都港区芝浜松町2－7　電話 (434) 6171(大代)
支店　北海道・仙台・名古屋・広島・福岡
営業所　釧路・盛岡・横浜・神戸

冷暖房　給排水、衛生水道　電気　厨房
各種サッシ　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　大前玉男
取締役支店長　樋口勝栄
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、富山
出張所　横浜、金沢、静岡、高松

電気・空調・給排水・衛生設備・設計施工

大阪電気暖房株式会社

取締役社長　菅谷知巳

本店　大阪市西区江戸堀１－６０　電話 (441) 8231大代
支店　東京・名古屋・福岡
営業所　札幌・仙台・金沢・神戸・広島
出帳所　京都・岡山・高松・熊本・横浜
新潟・富山・福井・豊田

空気調和・衛生設備
設計施工

株式会社 三晃商会

本社　大阪市北区富田町16番地　電話(363)大代表1371
支店　東京都千代田区神田小川町2丁目1番地　電話(292) 代表7751
広島市紙屋町１丁目２番22号　電話(47) 代表4535
福岡市大名１丁目８番12号　電話(76) 代表3795
出張所　名古屋・富山・金沢・福井・京都・松江

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

大阪市北区高垣町一・電話 大阪372局7151(代)
京都市東山区大和大路正面上ル 電話 京都561局4945(代)
神戸市生田区下山手通六ノ一・電話神戸34局 ５８９２

須賀工業株式会社

空気調和 衛生設備

大阪市西区土佐堀通１丁目１４　電話 441－5171
支店－東京・大阪・名古屋・京都・神戸・福岡
営業所－広島　出張所－北九州

営業種目●空気調和設備●給排水衛生設備●塗装設備
●蒸気噴射式冷凍機／設計・製作・施工

空気調和のケンザイ 株式会社建材社

本社・東京支店＝東京都中央区銀座６－６－７　㊫(572)7411 代
大阪支店＝大阪市北区中之島２－22　㊫(203)3721 代
名古屋支店＝名古屋市中区錦２－２－13　㊫(211)1535 代
出張所＝札幌・仙台・北陸・神戸・広島・松山・九州

冷房・暖房・温湿度調整装置
換気・給排水・衛生設備
設計施工

第一企業株式会社大阪支店

大阪市北区北同心町１丁目５７
電話 (351)　(代表) ２８０８
本社　東京都文京区本郷１丁目１２－５
電話 (814)　(代表) ５１５１
支店出張所　名古屋・福岡・札幌・仙台・高松・広島

水道・衛生・暖冷房・其他管工事
設計並施工
(旧斎藤久孝事務所)

斎久工業株式会社大阪支店

大阪市北区常安町１１番地
電話 大阪 (443) ５０４１～５番

東京本社　東京都千代田区大手町２の８番地(日本ビル)
電話 東京 (270) ７４１１番(代表)
札幌営業所　札幌市南大通西4丁目1札幌道銀ビル　電話 札幌 22 5756
金沢営業所　金沢市高岡町２番１６号　電話 金沢 21 2074
福井出張所　福井市御幸２の１　電話 福井 24 2436
高松出張所　高松市２番丁９　電話 高松 21 5195
岡山出張所　岡山市大供３８０の１　電話 岡山 24 5486

温湿度調整装置、暖房
冷房、水道、搬送機設備
設計並ニ施工

第一工業株式会社大阪支店

大阪市北区富田町３０　電話 (361) ５１７７(代)
(364) ０９７７(代)
本社　東京都千代田区丸ノ内３－２(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

暖・冷房・空気温湿度調整装置
設計施工

髙砂熱学

大阪支店　大阪市北区梅田8番地(新阪急ビル8階)
電話　大阪(312)4521(代表)
本　社　東京都千代田区神田駿河台4丁目2番地

冷暖房・温湿度調整・水道
衛生・環境衛生施設
設計施工

山田工業株式会社

本　社　大阪市西区京町堀1丁目62　電話(443)代表8161～9
支　店　名古屋市中村区水主町1の12　電話(541)0966(551)1655
出張所　東京都港区赤坂2丁目3～12
赤坂ビークビル5階　電話(583)1467
神戸市生田区北長狭通7丁目1の1　電話(34)1778・4386

Carrier
空気調和装置、各種冷凍機
設計・製作・施工

東洋キヤリア工業株式会社 大阪支店

大阪市北区堂島浜通1－25(新大ビル)
電話大阪(344)1512(大代)
本社　東京都中央区日本橋本石町4－2(三井第二別館)
支店東京・名古屋　出張所九州
工場埼玉県北足立郡・東京都足立区

空気調和装置・冷暖房・換気装置
ファン・ヒーター・クーラー
スチール・アルミ・サッシ・ドア・シャッター
設計・製作・施工

理研鋼機株式会社

大阪支店　大阪市東区高麗橋5－45(興銀ビル別館)
電話(06)202－7745番(代表)
本社・工場　東京都北区神谷3の10の8
電話(03)902－3111番(代表)
支店　東京・名古屋・仙台

MODAIR
空気調和設備
換気・除塵設備　設計施工

東洋熱工業株式会社大阪支店

大阪市西区京町堀4丁目　TEL(443)8071
本社　東京都中央区京橋2丁目9　TEL(562)1351
支店　名古屋・福岡

暖冷房・空気調和・環境衛生工事一切
設計施工

日本熱学工業株式会社

社長　牛田正郎
本社　大阪市北区万才町50
大阪事業本附　電話大代表(312)8671
東京事業本部　東京都新宿区三栄町18
電話大代表(353)9151
名古屋事業部　名古屋市中村区下広井町3－15(中京電気ビル)
電話(581)9376～8
各事業部　京滋、下関、新潟、金沢

温湿度調整・暖冷房・換気給排水・衛生設備
設計並施工

日本管工業株式会社

代表取締役　市川繁雄
本社　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
大阪営業所　大阪市北区天満橋筋1－37(天満橋北詰)
電話(352)**3501～3**
四日市営業所　四日市市浜田西末広町　電話㊿7431～3
津営業所　津市栄町2－111　電話⑧3610
鳥取営業所　鳥取市品治町鳥取農協会館内　電話(22)4477

(特許工法)
建設大臣賞授与
日本白蟻対策協会より表彰さる
特許第8種目出願中

白蟻

松平式白蟻殺滅予防所

所長　防除士　松平藤佐根
奈良市南城戸南方町28　電話(22)4098
奈良市登大路二番町(博物館前)　電話(22)4098
本部　高知県宿毛市宿毛町2639

給・排水・衛生・消火・暖冷房設備

株式会社 西原衛生工業所大阪店

大阪市大淀区中津南通4丁目11　**電話大阪(458)3531番**
出張所＝京都・福岡

エレベータ・リフト・カーリフト
設計・製作

日本エレベータ工業株式会社

代表取締役　長尾正大
本社　大阪市大淀区天神橋筋六(天六阪急ビル)　(351)4927代 4540
大阪営業所　(351)4927代　サービス事業所　(328)0364代
東京営業所　(822)0995代　工場　(328)0363代

平山工業株式会社

衛生・空気調和設備　・　設計・施工

TEL (441)㈹ 1994.(443) ㈹0331　大阪市西区江戸堀通2の2

カーテン・室内装飾・リノリューム
ビニールタイル・壁張り

合名会社 利倉幸商店

営業所　大阪市南区長堀橋筋二ノ二〇(日本橋バス停前)
電話大阪(211)0571～4
(販売部)　電話大阪(211)0575・6923
京都出張所　京都市中京区河原町夷川下ル指物町
電話京都(231)3277・8779

各種電気工事設計施工

浅海電気株式会社

取締役社長　浅海正雄

本　社　大阪市北区老松町ノ丁目22
電話大阪(362)8701
東京支社　東京都港区赤坂1丁目5番7号
電話(481)8621代表
支　店　名古屋・札幌・福岡
営業所　旭川・横浜・浜松・姫路・高松

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の3　朝日ビルディング
TEL　代表　(448)1361
営業所　大阪市西区土佐堀通り4の8
TEL　代表　(448)1361
営業所　京都市西京極郡三反田町11の5
TEL　代表　(311)1185

電気工事設計施工

太陽工藤工事株式会社

取締役会長　西村庄市
取締役社長　小林四郎

本　社　大阪市此花区恩貴南之町73
電力工事本部　TEL(06)462−1301(代)
施設工事本部　大阪市北区野崎町69
TEL(06)313−3451(代)

電気設備工事設計施工

東光電気工事株式会社
大阪支社

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番地5号
支　社　札幌・仙台・丸ノ内・名古屋・福岡
出張所　旭川・白河・横浜・静岡・富山

電気工事・計装工事
設計施工

栗原工業株式会社

取締役社長　栗原信英

大阪市北区高垣町16番地(東阪急ビル)
電話　大阪(313)1101(大代)
支店　東京・名古屋・舞鶴・広島・九州・神戸

電気工事 中 設計・施工

中本電気株式会社

取締役社長　中本正明

本　社　大阪市城東区野江東之町三丁目一五
電話大阪(931)代表7341〜5
0388・2193
資材倉庫　大阪市城東区野江東之町三丁目一一　電話大阪(931)7004
奈良営業所　奈良県御所市御国通り360　電話御所②2607・4259

電気工事設計施工

株式会社　三興社

代表取締役　林　敏夫

本　社　大阪市北区絹笠町50(堂ビル7階)
電話㈷3671(代)
支　店　東京都中央区日本橋箱崎町3丁目2番地
電話㈹1478(代)
出張所　川崎・相模原・堺・福山

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・暖冷房・空調工事設計施工

三宝電機株式会社

取締役社長　嘉納伝三

本　社　大阪市北区絹笠町五〇(堂ビル三階)
電話(364)1471(代)
支　社　東京都中央区明石町6−23(辻孝ビル)
電話(542)561
営業所　名古屋市北区城見通二丁目二〇番地
電話(991)5131〜3
出張所　神戸市・堺市・高槻市・姫路市

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(541)0564〜7・7148〜9
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　立石行男

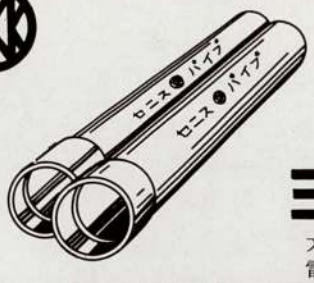
本　社　大阪市北区梅ヶ枝町56番地
電話　大阪　大代表(312)8881
支　店　東京・名古屋・四日市・神戸・和歌山
営業所　松山・京都・草津・静岡・水島・福岡

各種電気工事設計施工

株式会社　ヤマト電気商会

取締役社長　山本永造

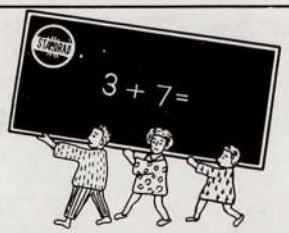
本　社　大阪市北区西堀川町15番地
電話大阪(364)代3056
東京支店　東京都港区新橋5−34−6　相馬ビル5階
電話　東京(434)3848・(431)8435
出張所　大阪南・札幌・名古屋・四日市・松山・徳山



トラフ・ヒューム管
ベンチレーター・マンホール

株式会社
三幸商會
大阪市北区与力町一ノ一〇
電話　大阪(358)　4031

奉仕感謝の店
タイル工事施工
特許申請中・完全滑止タイル
サンエス
SSS　タイル新発売
(カタログ進呈)
株式会社 川岸窯業商店
大阪市西区靱本町2丁目98　靱本町電停前
電話　大阪　(532)　0461～4番

Standard


Board&Slate
フタバ黒板
大阪市東住吉区桑津町三丁目101番地　電話大阪(717)4561～2

営業品目
● カネボウゴーレックス防水
●化粧壁材ソリジットスタイン吹付
●樹脂砂壁エバーサンド吹付
●樹脂蛭石エバテックス吹付
合同特許建材工業株式会社
本社営業所・大阪市東住吉区駒川町3－54　電話(702)代7814～6
特約代理店・東京・名古屋・金沢・広島・今治・福岡

耐酸ツボ各種
陶器、ガラス製品卸問屋
セトモノのデパート
源八橋セトモノ百貨店をご利用下さい。

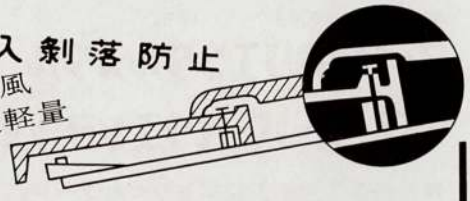
株式会社 吉田芳雄商店
本　店 大阪市北区旅篭町18 電話(361)3450・(364)2345
源八橋店 大阪市北区天満橋筋4—78 電話(358)1790・1838

株式会社 矢橋大理石商店
大阪支店
大阪市東区高麗橋二丁目九　野村ビル五階
電話　大阪　(202)　4905

FUTABAYA DECORATORS, LTD.
建築物・船舶等の造作工事及び
室内装飾工事の設計施工
建具、パネル、家具、各種木工品の製作
内外装飾織物、窓掛、敷物、壁紙類一式
(創業大正7年)
二葉屋装備工業 株式会社
取締役社長　若林繁吉
大阪府知事建設登録
(ぬ)第16216号
大阪市大淀区本庄川崎町2の6
電話・大阪(371) 3321～3・3630

社寺数奇屋用瓦……大仏瓦
内外装用窯変美術タイル……大仏タイル
(株) 大仏
本社　京都市東区山今熊野大仏池田町9の9　075 (561) 3555 3725
大阪営業所　大阪市北区空心町1丁目28　06 (351)0703
名古屋営業所　名古屋市守山区大字小幡山脇27　052 (792)1321
東京営業所　東京都渋谷区上原1丁目29の4　03 (467)1641
工場　京都清水・山城・瀬戸

青写真とマイクロフィルム
株式会社
内外写真
製図・トレース・複写写真
本　社 大阪市北区堂島北町16 TEL (361)9055(代表)
本町営業所 大阪市東区本町4-27御堂ビル TEL (252) 3906
横堀営業所 大阪市東区横堀2—36

雨水浸入剝落防止
耐震耐風
安定軽量

ナニワ緩勾配瓦
3寸緩勾最適軽量水止付(空葺)瓦
ナニワ瓦株式会社
大阪市浪速区元町一丁目四〇番地　電話(641)2252

発明賞に輝く各種特許235件所有

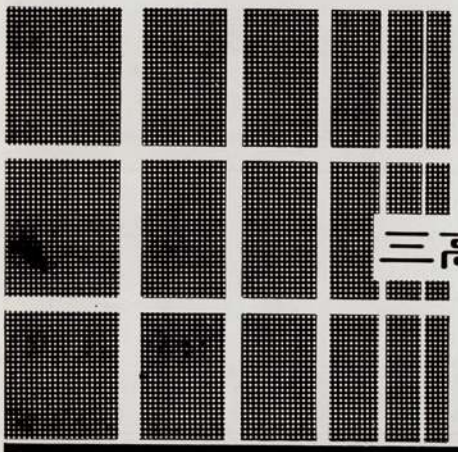
特許　鈴木シヤタア

65年の歴史最高の技術最大の生産

防煙火・防災・防盗

鈴木式防煙火シヤタア・リンググリル®シヤタア・
ステンレスシヤタア・アルミニュームシヤタア・
40・ピーアップ®シヤタア・汎用シヤタア
その他特殊シヤタアの製造
アフターサービスの完璧

株式会社 鈴木シヤタア商会
大阪市北区茶屋町33番地　電話大阪(06市外局番)371代表4151～6
北陸営業所　金沢市長田町119番地　電話金沢(0762市外局番)21－2287



スチール
アルミ
ステンレス
／
サッシ・ドアー
カーテンウオール
シヤッター
三高式オペレーター・ドアーハンガー

TRADE MARK
M.T.K.S

株式会社 三高製作所
本社・工場　尼崎市神崎五反田280番地
電話大阪(499)8151代表

近代建築の要求する

＊特許 小俣式 ステンレス・アルミニウム 防火シャッター

設計
製作
施工

小俣シャッター工業株式会社大阪支店
大阪支店　大阪市北区若松町30　電話大阪(364)9004・9016・4825
本社工場　東京都北区田端町1138　電話東京(893)5211～5

●法定不燃材の屋根長尺現地成型

ガスにも／熱にも
酸・薬品にも
大丈夫です

●責任施工・型録送呈

特許●耐酸・耐アルカリひふく鉄板
オリエンタルメタル
●永久建材の超ひふく鉄板
スーパーオリエンタルメタル (SPM)
カラースーパーオリエンタルメタル (CSPM)
●新時代にマッチした各種のカラー製品があります

オリエンタルメタル製造株式会社
本社　尼崎市大物北口　電話大阪(481)8085～9
大阪支社並工場　尼崎市北新町4－41(古川ビル)　電話大阪(481)8085～9
東京支社並工場　埼玉県蕨市東町2－20－4　電話蕨(32)3115～7
支店・出張所　都山・九州・名古屋・川崎・岩国・宇部・延岡・敦賀・三原・徳島・徳山

腐らない そして燃えない
法定不燃材 829号
ケミカラーオーシマメタル
新しい型の
ひふくてっぱん
屋根材、壁材・谷樋棟包水切に
スタンダードメタルの大島応用化学
東大阪市新庄(782)4171代

特許 内外式 意匠登録
電動ベンチレーター
屋上強制換気装置製作のパイオニア
50年の豊富な経験と技術、研究により
1。最高の換気率
2。スマートな外観
3。雨仕舞の完全
4。価格の低廉
5。直傭工による施工の完璧
6。行届いたアフターサービス
近畿コカコーラボトリング美原工場
NK型口径 900m/m(モートル3HP)40基
内外建材株式会社
移転仮営業所 大阪市西区江戸堀北通2の3(新坂ビル) TEL(441)3983～4・4396
工 場 大阪市城東区天王田町1の141 TEL(962)1149
内外式コンチニアスベンチレーター
筒型ベンチレーター
内外式ガラス屋根
内外式連続採光換気装置
設計施工

Taniyama
送風機
株式会社 谷山鐵工所
営業品目
●LAF形 リミットロード送風機
●VAF形 可変式軸流送風機
●SAF形 ストリームライン送風機
●CAF形(特許) 遠心式静音軸流送風機
本社工場/大阪市城東区野江東之町二丁目一番地
電話 大阪(931)代7803～9
東京出張所/東京都文京区湯島四丁目六番十七号
東京(814)6651～3

シヤッターの総合メーカー
豊かな経験と
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 大阪市東区谷町30 新野村ビル TEL(762) 5861 代
支 店 東京(771)1171・名古屋(331)6171・大阪(352)4571
営業所 横浜・滋賀・京都・神戸・福岡・他全国主要都市

新製品

特許セメント分散剤
コンクリート減水剤
● リグコン

特許 セメント分散剤 コンクリート減水剤
リグナール

建設大臣認定
● 三段ブロック
其の他コンクリート二次製品

● 宅地造成・分譲
指導　神戸大学土木工学部長
　　田中　茂教授
設計　日建設計工務株式会社
現在二団地設計中

● 耐火・防水外見板
SPボード代理店
● 日本鋼管
NKプレハブ代理店
● 高弾性目地材　エスシール#31
● 防水材　エスシール#21

リグナール製造発売元
神戸枓料株式会社
本　社　神戸市葺合区熊内町2丁目88番地
電話078代表(23)1421・6956
東京営業所　電話03(294)6167・6177
福山出張所　電話0849(23)2　6　7　9

全国で好評の……新興の内装壁材を！

全国で……
新しい時代の新らしい壁
ヒル石基材の燃えぬ壁材
ダイシンコート
（特長）
耐火・耐水・耐アルカリ・防音・保温・吹付・塗付

革新塗料現る
①ソフトな感覚、優雅な味
②ペイント塗料に優る
③塗りかえ自由
④安価で塗りよい
⑤吹付施工も自由
⑥洗いも下地も自由
繊維塗料の
シンコソール
全国有名建材店又は当社へ

繊維壁材（通称）わたかべ
耐水、耐アルカリ性時代来る
漆喰差支なし
ドロマイドプラスター
セメントモルタル地下
落ちない
塗り良く
塗面が強く
水に強く
（特長）
すゝき・すゞか・新いすゞ・四香・七宝・錦紋・王座
●カタログお送りします

（株）新興建材工業所
大阪市西区西長堀南通1丁目5番地　TEL 大阪(538)2951～5・(541)5757～9
営業所　東京・高槻・明石・姫路・四国・中国

発売元
新興壁材工業（株）
大阪市住吉区粉浜本町4丁目26番地　TEL 大阪(672)1661～3
（株）九州新興建材工業所
福岡市上牟田八田町26の1　TEL 福岡(41)5225～6

日本建築協会優良證明

セメント増強防水剤

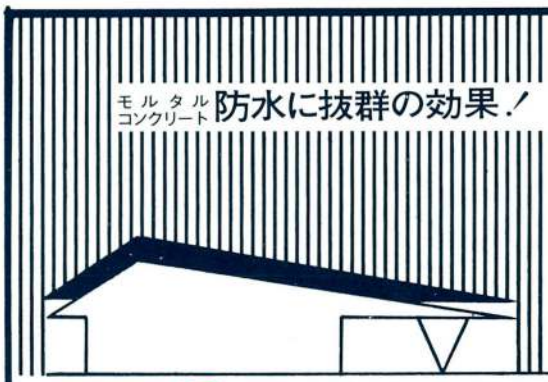
ウォータイトB号

CEMENT WATER-PROOF WOTAITO

仕様書型録贈呈

株式会社 日本セメント防水剤製造所

本　　社　大阪市東区船越町２－３１（船越ビル）電話（941）2626・2628
連　絡　所　宝塚市高台上の池　電話　宝塚（86）2153
出　張　所　電話　東京（431）8648・名古屋（331）1531・仙台（23）0721・札幌（87）1111
オォータイト式防水工事代行店　電話　大三工業　高松（２）0016　安藤工事　福岡（28）５２０７
豊永建材　広島（61）６３７１
東邦防水工業　電話　札幌（82）３１３３



モルタル コンクリート 防水に抜群の効果！

マノール防水剤

マノール防水剤は、屋上、内外壁、地下室などのモルタルやコンクリート、ブロックの防水、防湿に最適です。
その上、亀裂予防はもちろん、作業能率も著るしくあがり、仕上り面が特にきれいな点にも人気があつまっています。

マノール製品
〈モルタル コンクリート用〉
防水剤
急結剤
早強剤
接着剤
剥離剤
防凍剤
エスコート（セメント起泡剤）
エアコール（空気連行剤）
山富貴黄華（着色剤）

株式会社 油脂化工社
東京都品川区大井1-15-1 電東京（774）4111代表

大阪営業所　大阪市東成区西今里町２－４８　電 大阪(971)4765-6
名古屋営業所　名古屋市中区門前町５－３７　電 名古屋(231)5440
福島営業所　福島県信夫郡吾妻町下野寺遠原　電 福島（34）7428
盛岡営業所　盛岡市南大通３－１２－５０　電 盛岡（22）2204



●基礎施工の悪條件を克服する

武智式 日信三角杭

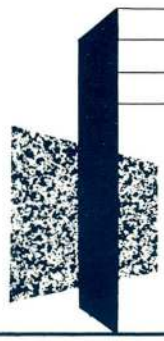
特　　許●第２３３７４４号
特　　許●第２５０１０８号
実用新案●第２５－１０９４２号
実用新案●第３７－３６１０６号

株式会社 武智工務所

本　　社　大阪市東区高麗橋２－２０（高麗新ビル）
TEL 大阪（202）3233（代）・7501（代）
名古屋営業所　名古屋市中区錦1－3－2（殖産住宅ビル）
TEL 名古屋（211）３０８６（代）
大阪工場　大阪市住吉区北加賀屋町５－２７
TEL 大阪（672）３２２３・３２２４
名古屋工場　愛知県海部郡弥富町佐古木
TEL 弥富（７）１１９１・１１９２

日本建鉄の

PS80Aレディメードサッシ



PA60A・PA70Aサッシドア

日本建鉄株式会社

本　　社　東京都千代田区大手町２～８　TEL東京(270)6511(大代)
大阪支店　大阪市北区梅田町４７（新阪神ビル）　TEL大阪（341）4331（代）

屋根●外壁●内壁●天井に

不燃 No. 3008

建設省認定 朝日の不燃建材を



工場・倉庫・住宅に

法定不燃材
朝日波形スレート
朝日フレキシブルボード
朝日大平板
朝日ステンドスレート
朝日ネットインスレート

ビル・工場に

朝日耐火パネル
朝日防火パネル
朝日グラスインパネル
朝日フェザーパネル
朝日コルゲートインパネル
吹付石綿
朝日プロベスト

ASK

朝日石綿工業株式会社

大阪支店／大阪市北区神山町43 電話(312)8521(代表)
本　社／東京都中央区銀座7−3 電話(573)5111(大代)
営業所／東京・横浜・静岡・名古屋・富山・大津・姫路
岡山・広島・門司・福岡・長崎・延岡・高松
新居浜・札幌
工　場／横浜・山梨・大阪・水島・玉島・門司

気品と風格のあふれる床材

日本の感覚

三星“M”タイル

風格あるビルづくりに

いままでにない“気品のある床材”。みなさまには初お目見えの色と模様です。いつまでもアキのこないのが特長です。風格あるビルづくりにぜひ欠かせません。

優れた品質と性能で

ますます高級化する最近のインテリア・デザインが求めていた床材。プラスチック床材でいちばん経験の深い田島応用化工が、優れた技術と経験でついに登場させました。

●色と模様は12種類—豪華な見本帖を用意しております ハガキにてお申し込みください。



三星プラスタイルPの

田島応用化工株式会社

東京/千代田区岩本町3-11 TEL 866-6101(代) 大阪/西区京町堀1-74 TEL 441-5951(代)