昭和24年3月19日第3種郵便物認可 昭和32年9月20日印刷 昭和32年9月25日発行 第38巻第9号(毎月1回25日発行)

建築と社会

日本建築協会

施工特集号

1957—9

明るい床材

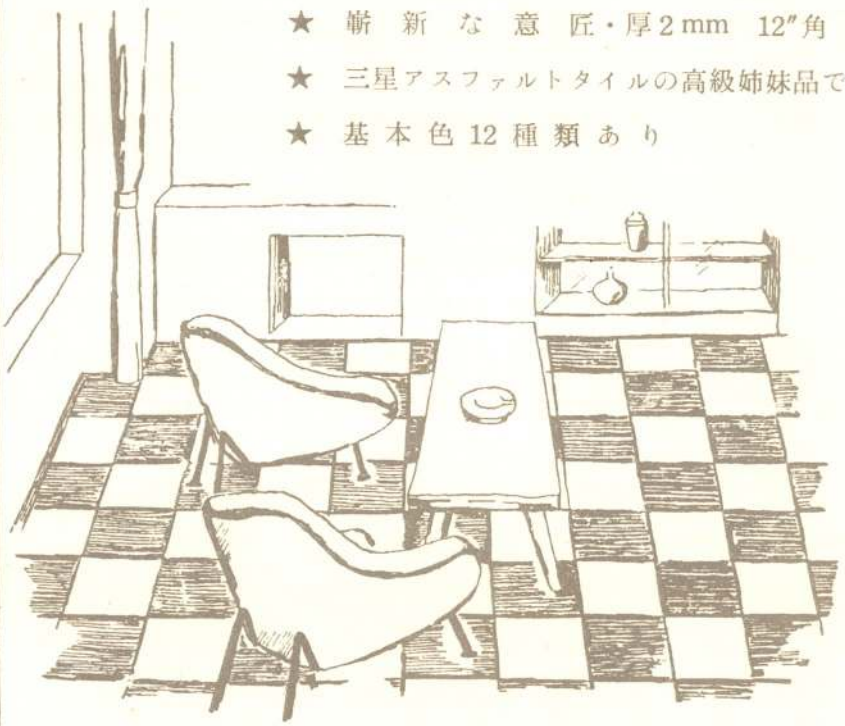
特許

三星プラスタイル"P"

★ 斬新な意匠・厚2mm 12″角

★ 三星アスファルトタイルの高級姉妹品で価格は同程度

★ 基本色12種類あり



乞カタログ請求

三星ルーフイングの

田島応用化工K.K.

東京都足立区小台町 TEL 王 子 ㊾ 1181～7

大阪市西区京町堀上通 TEL 土佐堀 ㊹ 1773～5

LIGHTGAGE STELL

(ライトゲージ)
軽量形鋼

理想的不燃建築桟

耐火　耐震・耐久
鋼桟使用量の軽減
取扱簡易・工期短縮

簡易鋼矢板
(トレンチシート)

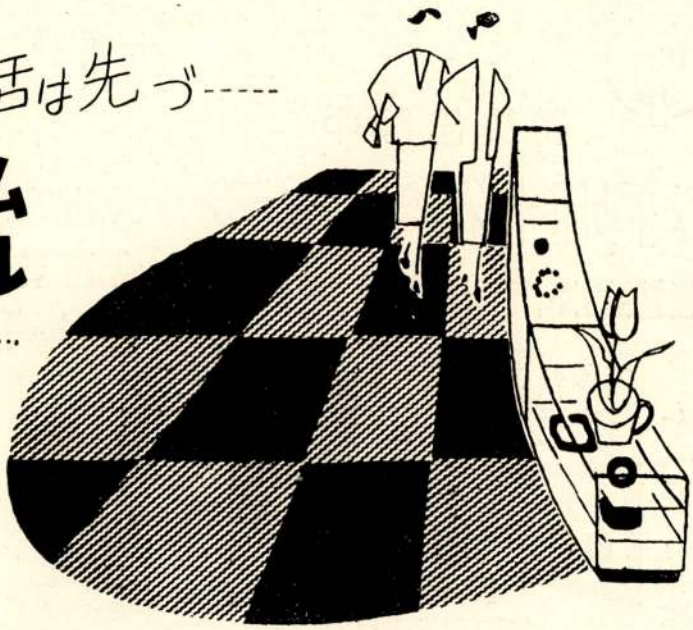
我が国唯一の設備
連続式冷間整形
ロール機による優秀製品

ガス・水道管等の
地下埋没工事の仮土止
河川工事の締切・干拓
及び護岸工事に最適

中之島製鋼株式会社
大阪市東区北天町4番地 TEL東(94)5031~5

文化的な生活は先づ-----

リノリューム
リノタイル
の使用から……



東洋リノリューム株式会社

本社工場 伊丹市伊丹五五八電伊丹(代)3531
東京支店 中央区銀座西・三和ビル 電京橋1701
大阪事務所 東区瓦町二・三和ビル 電北浜375・376

日立 スーパーラピッド 安定器・螢光ランプ



1割 明るくなりました

○日立製作所が特許をもつ螢光体ハロ燐酸カルシウム・カドミウムに，さらに改良を加え，ハイ・ルーメン螢光体を完成しました。
○このため現在市販されている日立螢光ランプは日本でいちばん明るい寿命の長いランプになりました。

		40ワット	30ワット	20ワット
		白色	白色	白色
型式		FL−40W	FL−30W	FL−20W
光束値（ルーメン）	新	2,850	1,730	1,000
	旧	2,650	1,550	1,050

スーパーラピッド・ランプの特長

速くて確実につく　すべての配線に使える
グロースターターが不要　導電板が不要です
点滅に強く寿命が長い　ラジオ雑音がすくない
電流波形が良い

日立家庭電器販賣株式會社　日立製作所

特許出願中

平川-MPボイラ

煙管式ボイラの「革命兒」現る！

経費節減 527万円の 利益を生む

☆高性能・輻射型
☆石炭・オイル・ガス焚
☆1年間(7200時間)の燃料節約額

7′×30′ランカシヤボイラと比較して

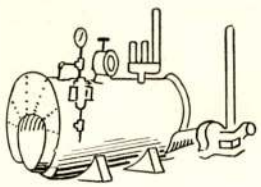
527万円益

（但し E.E.2000kg/hr.
6000カロリー石炭6000円/屯
1日24時間1月25日として）

大阪府立工業奨励館
公式試験成績

汽缶効率 **81.2%** 石炭焚にて

排ガス温度 197℃



◁営業課目▷ 平川～水管ボイラ、平川～機関車型ボイラ
平川～竪型ボイラ、外ボイラ全般・輸送機械

株式會社 平川鉄工所

本社・工場　大阪市大淀区大仁西2の1　電話福島㊾1975－8
東京営業所　東京都中央区八重州6の7　電話㉘5883・7787－8
九州出張所　福岡県小倉市富野545　電話小倉⑤1362

白蟻退治に!!

化 マルカ



ANTOX

アントックス

白蟻駆除剤



コンクリートでも
穴をあける白蟻.....

家が倒れるまで被害に気づかない，おそろしい白蟻に対して，アントックスは絶大な偉力を示します。アントックスはペンタクロロフェノール，多塩化ベンゼン，γ，BHC などを主成分とし防腐・忌避剤を配合したものであります。
無色の油剤で，使用法も簡単，効果は長時間持続し，変質もなく，防蟻，殺蟻，防腐などの作用を強力に兼備しております。価格も低廉です。

葉書にてカタログ呈

大阪化成株式会社

本社・大阪市南区心斎橋北詰 電 (25) 631～635
支社・東京都中央区西八丁堀1の3
電(55)2300・5055

ヒッターライト

日立メラミン　プラスチックス　化粧板

日立電線

日製産業株式會社大阪営業所

大阪市北区神明町16(日製ビル) TEL (34) 1854. 6178(代表)

（衛陶マーク）

東洋陶器の衛生陶器と附属金具

Toyotoki

（金具マーク）



新製品
S—170
スミ付ロータンク

弊社は本社・茅ケ崎の各衛陶工場及び金具工場共にＪＩＳの指定を受けた唯一の衛生器具総合メーカーです

品質管理の優秀な
東洋陶器製品をセットで御使用下さい

東洋陶器株式會社

本　社
小倉市篠崎町458
ＴＥＬ ⑤2481～5

大阪営業所　大阪市東区伏見町５の３　ＴＥＬ ㉓4518～9
各地営業所　東京・名古屋・小倉・広島・高松・札幌

茅ケ崎工場
神奈川県茅ケ崎市
ＴＥＬ 2105～8

ビニール製　壁・襖貼材料

ロンフイックス

床材料の決定版！

ロンリウム

（ビニール製）



特殊加工がしてありますから，どんな糊でも又素人でも容易に貼れます。
インク，油，手垢等の汚れも石鹸水できれいにとれて水拭が可能です。　（特許出願中）

東京地下鉄・東急，新車に使用されています。
それは感触が柔らかく，手入れが簡単でしかも毎日多数の乗降者に耐え得る等その特性が他の床材より優れている事が認められたからです。
標準寸法幅6尺×長30碼×厚2.5粍（１巻15坪）

川口ゴム工業株式会社

東京都葛飾区本田四ツ木町54　電話葛飾（69）1946—9
（全国有名内装工事店に御照会下さい）　（カタログ贈呈）

9　月　会と催

若い会員の集い
19日午後6時

第3回　若い会員の集い

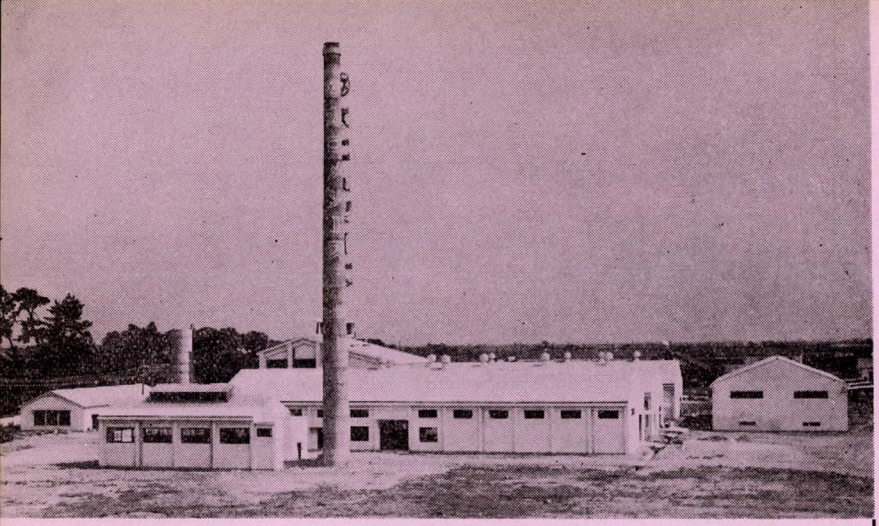
6月より初めました〝若い会員の集い〟は毎月開催する予定でありましたが，先月（8月）は炎暑の季節でもありましたので休会いたしました。こん月は前2回とはテーマも変えて下記により催しますから何卒多数御出席下さい。

記

1. と き　9月19日（木）午後6時～8時半
1. ところ　本会4階集会室
1. テーマ　「地盤と施工のあれこれ」

●特に馬場善雄氏（阪大），政岡基次氏（松村組）に御出席を願うことになつております。

●御出席者は夜食を済まされた上定刻を厳守御出席下さるようお願いいたします。



会　　告 2

愛知トマトKK大阪工場
見学会

28日 午後1時15分

愛知トマト株式会社大阪工場見学

1. と　き　9月28日（土）午後1時15分集合（時間厳守のこと）
1. 集会所　本会前集合（貸切バスで出発します）
1. 申　込　20日までにお申込み下さい。定員（50名）に達した時は〆切ります。

1. 建築概要

設計・施工	株式会社　戸　田　組
位　　置	大阪府茨木市西河原
工　　期	着工　昭和31年9月　　竣工　昭和32年6月
敷地面積	11,700坪

愛知トマト株式会社大阪工場について

設計者のことば：調味料醸造工場の機能を能率的にする為再検討した結果，製造工程を立体的に構成し，原料煮沸を最上階に設計，最下階に貯蔵庫を配置する方法とした。また製品の性格が弱酸であるのと高温処理のために，絶対条件の耐酸工事と，換気に特に留意し，その上食品製造工場の使命の清潔と明るさを満足せしめるよう設計した。

敷地内各所に植えられた苗木がやがて憩いの影を作るようになつたら，本当に楽しい工場になるだろう。　　（加納秀雄）

施工を担当して：この工場で特記すべき施工上の問題は下記の三点でありました。

①壁，天井耐酸塗料。　②耐酸床仕上。　③製品中間処理ビニール槽。

①については弱酸の為，モルタルがはがれる恐れがあるので，コンクリート打放しに施工する事とした。而も如何なる耐酸塗料が最も適当であるか充分試験をして選択した。

②については煮沸した液体が流れた場合も考慮し，相当溶触度の高いものを選び，且又弱酸度にも充分耐えるものを十種に余る試験片から研究使用した。

③コンクリート槽の内部に貼るビニール板の取付方法（而も湧水の危険多き所）とその板自身の強度と変形に就て，相当慎重な考慮を払つた。

以上は特に意を用いた諸件であるが，これが初期の目的を満足させてくれて，工場全体の機能を充分発揮してくれる事を心から期待しております。（杉山昌義）

愛知トマト株式会社大阪工場規模

製品倉庫	RC	平家建	160.00坪
瓶詰工場	RC	平家建	246.00〃
製造工場	RC	一部二階建	312.00〃
原料倉庫	RC	平家建	184.00〃
ボイラー室	RC	平家建	36.00〃
事務所	RC	二階建	107.50〃
社宅	W	平家建	84.75〃
其他附属建物	W	平家建	124.80〃
高架水槽	RC	容量 水底高	30石 10m
		計	1,255.05坪

会員グループの結成について

本会では，職場内の会員相互の和親協力を図ると共に，本会の健全な運営と一層の発展に御協力いただくため，昭和30年6月に会員グループ規定を発表，その結成をお願いいたしましたところ，本年8月現在におきまして，下記のとおり会員グループの結成をして載きました。御協力いただきました会員各位に厚く御礼申し上げますとともにこんごとも何卒よろしく御協力の程をお願い申し上げます。

尚未だ結成されていない職場の会員各位にも何卒グループを結成下さるようお願い申し上げます。

日本建築協会会員グループ規定

目的　日本建築協会会員グループは職場内会員相互の和親協力を図ると共に協会との連絡を密にして，会費納入の容易化，健全な協会運営の助長に協力することを目的とする。

1. 同一の職場で5名以上の会員のおられるところで，協会に職場名，会員名及び世話人名を届出れば，本支部を通じて職場連絡の1単位として取扱う。
2. グループは次のことを行う。
   （イ）会費の一括徴収
   （ロ）会誌，刊行物の配本
   （ハ）新入会者の勧誘並手続の斡旋
   （ニ）会員動静の協会への連絡
   （ホ）協会事業を職場内への速報連絡
   （ヘ）その他上記の趣旨に適する事項
3. グループに属する会員は，グループ代表として協会との連絡に当る世話人若干名を選出する。世話人の任務あるいは選出方法，任期などはそのグループで決める。
4. グループに対する特典，または報償は次による。
   （イ）会費は毎月分納できる。
   （ロ）毎月の徴収会費の10%を手数料として払戻す。
   （ハ）新入会者5名以上獲得されれば入会金の50%を払戻す。
   （ニ）会員倍加運動期間中は新入会者の会費の20%を手数料として払戻す。

グループ名称（50音順）	世話人	会員数
浅沼組	岡本　弘	37
新工務所	増井　敬	14
泉佐野市役所	天岸　正男	12
池上建築設計事務所	池上　勝郎	12
今西組	安藤　一雄	13
大阪市建築局(本庁)	三品　哲夫	31
同　(川口)	中間廉之助	8
大阪市計画局(本庁)	若林　睦	13
同　(港土地)	出水　正良	6
大阪市交通局	今井　平 中川　秀夫	28
大阪市大理工学部	栗野　卓郎	17
大阪建築事務所	金本　賢治	18
大阪調達局	澄田　佑次	5
大阪鉄道管理局	森田　孝雄	24
大阪府営繕課	竹内　成夫 宇治村　璞	24
同　住宅建設課	川端　繁夫	18
大阪郵政局	木村　博己	29
鹿島建設大阪支店	大野勝三郎	14
柄谷工務店	増野　有蔵	8
河本組	松村　欣吾	6

グループ名称（50音順）	世話人	会員数
近畿地方建設局	中原　茂	11
近畿電気通信局	浜田　和夫	17
近畿日本鉄道(本社)	原田　貞雄	6
同　(阿倍野)	末吉　俊郎	8
倉敷レイヨン営繕部	青木　健一	8
小林得志建築事務所	小林　得志	5
恒和建設	原村　登	7
三和銀行建築課	小林　貞彦	6
銭高組	広瀬　幸一	42
大日本土木大阪支店	山本　茂	19
東畑建築事務所	佐々木　保	9
豊中市役所	西村喜代未	4
日建設計工務	川村　楠夫	17
日本住宅公団大阪支所	村上　秀夫	40
間組大阪支店	寺井　孝清	12
兵庫県庁	三川　栄吉	7
藤木工務店	大丸　捨利	26
松村組	貞継　昇	19
大阪市大（准会員）	進藤　汎海	21
京大（〃）	松井　克俊	37

現　場　管　理　実　務　講　習　会　開　催

本会教育委員会におきましては昨年来より高校を卒業して新採用された建築技術者を対象とする講習会を企画研究いたしておりましたが，下記要項により本年9月より11月の3ケ月に亘り現場管理実務講習会として開催することになりました。

現　場　管　理　実　務　講　習　会　要　項

1. 目　　的　学校を卒業し新に採用された技術者を対象として学校教育に於ける一般知識の不足を補い，現場実務に於て直に役立つ実際的知識を，各方面に於けるそれぞれのエキスパートによる一連の系統的講習によつて会得せしめ，従来の長期を要した経験的知識の習得期間を短縮し，且つ確実に把握せしめることによつて，より有用な技術者を養成しようとするものである。

2. 対　　象　本年4月高校を卒業し採用されたもの，即ち約6ケ月の実務経験者を主たる対象とする。

3. 会　　期　昭和32年9月3日—11月29日　毎週（火曜・金曜）2日
毎日・2時間（午前9時30分—11時30分）　延26日間（52時間）

4. 会　　場　大阪建設会館6階集会場（大阪市東区京橋3丁目）

5. 申　　込　8月末日までに申込書に受講料（￥2,000円を添えて本会事務局（大阪市東区北浜3—37・但市電北浜2・3丁目電停中間北側）へ申込のこと。尚会場の都合により定員（100名）に達した際は〆切ります。

6. 科目・講師

科　　目	講　　師
建築工事の着工から竣功迄の業務総論（契約，支払などの事務手続を含む）	大阪府建築部営繕課係長　宇治村撲氏
仮設物と仮設材料の管理	(株)松村組監査役　政岡基次氏
機械器具，工具類の管理	(株)竹中工務店大阪工作所　楠瀬泰雄氏
材料の検収とその管理	(株)鴻池組業務部次長　土屋史郎氏
建築労務者の管理	大成建設(株)大阪支店労務課長　野村増治氏
現場に於ける危険防止，災害予防とその措置	(株)竹中工務店労務課長　渡部平衛門氏
現場に関する諸法規とその手続	(株)大林組工務部　浅野繁雄氏
土工事，基礎工事，排水工事の施工と管理	(株)森組取締役　渡辺秀幸氏
木工事，屋根工事，金属工事，雑工事の施工と管理	鹿島建設(株)大阪支店技師　河原菊夫氏
石工事，タイル工事の施工と管理	(株)藤木工務店工務部長　矢野豊作氏
鉄筋コンクリート工事，鉄骨工事，防水工事の施工と管理	清水建設(株)大阪支店技師　鬼頭寿郎氏
左官工事，塗装工事の施工と管理	(株)銭高組営業部次長　七尾健三氏
設備工事の施工と管理	(株)大林組設備課長　高橋誠義氏

昭和32年8月

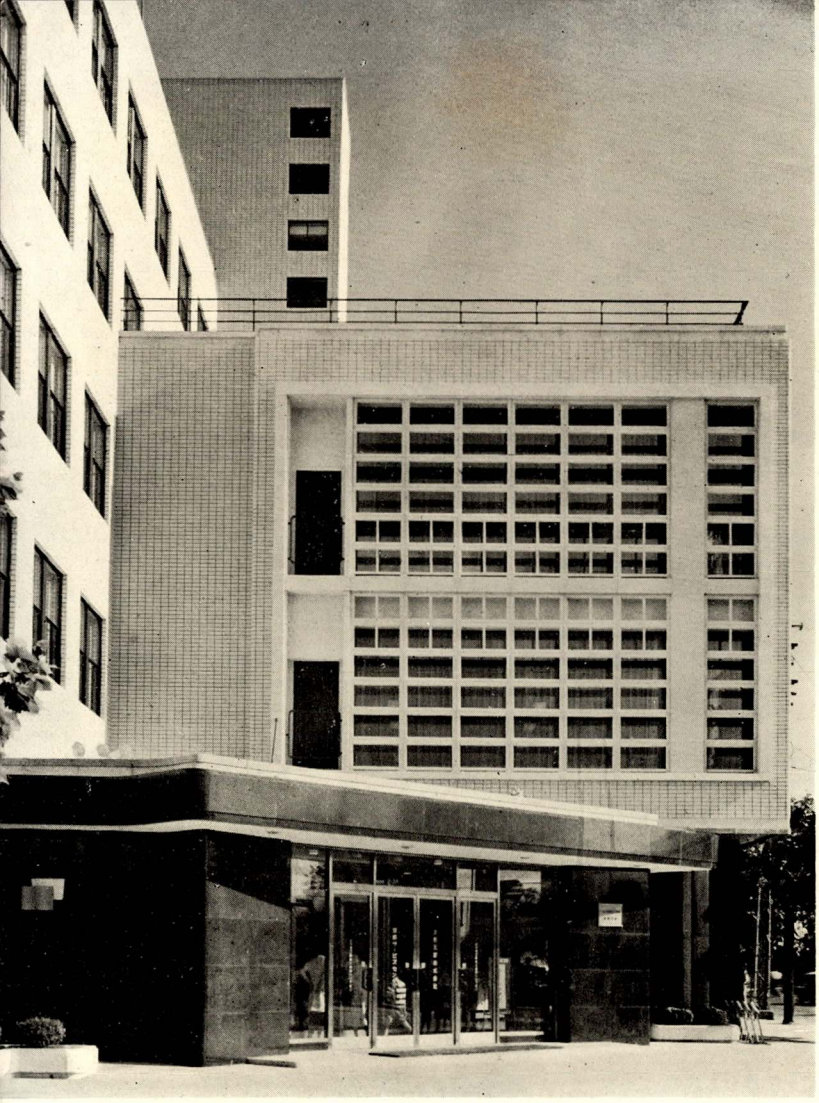
教育委員会委員長　竹内成夫
同　現場管理実務講習会主査　立花量吉



京　都　ガ　ス　ビ　ル

施　工　株式会社　大　林　組

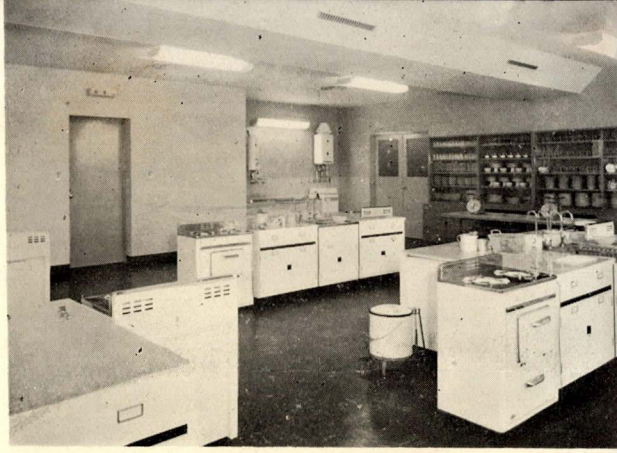
京都ガスビル



正面外観・玄関入口

温湿度空気調和装置	東洋キヤリア工業株式会社大阪支店
電気設備工事	株式会社 大阪電気商会大阪暖房商会
給排水衛生設備工事	須賀工業株式会社 京都支店

京　都　ガ　ス　ビ　ル



1

写　真　説　明

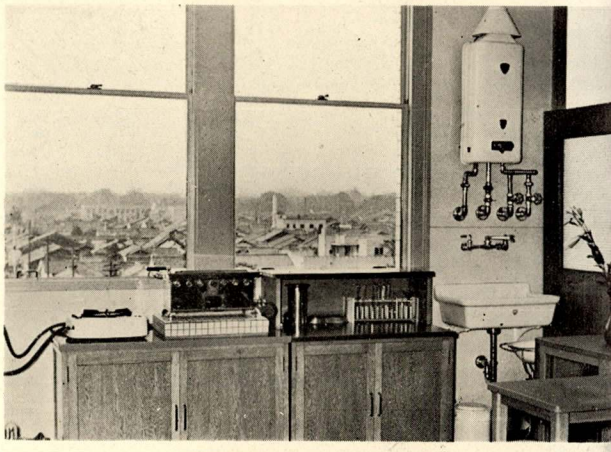
1. 2階料理講習室　C112ガスレンジ14台
S235ガス湯沸器4台
L730，OFA280ガス冷蔵器各1台
ガスオートドライヤー1台

2. 5階診療室　S333ガス湯沸器1台
ガス消毒器　ブンゼンバーナー

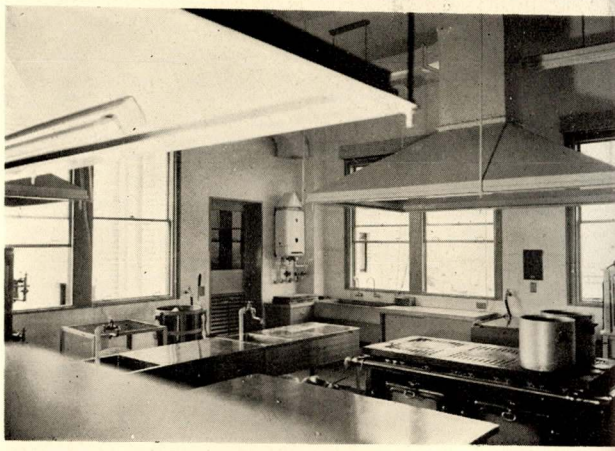
3. 社員食堂厨房　5尺ガスレンジ　三段式ガス炊飯器
食器洗滌器　フライヤー　消毒器
TW60及びS235ガス湯沸器各1台
OFA280ガス冷蔵器2台

4. 地下機械室　ガスボイラー　(前田式セクショナルボイラー)1基，ガス塵芥焼却炉1台
他にコークスボイラー1基

他に1階サービスセンターにガス湯沸器，ガスレンジ，ガス冷蔵器等の実演場
又，各階事務室湯沸場にDR553又はS333ガス湯沸器1台
各階化粧室にS134ガス湯沸器1台



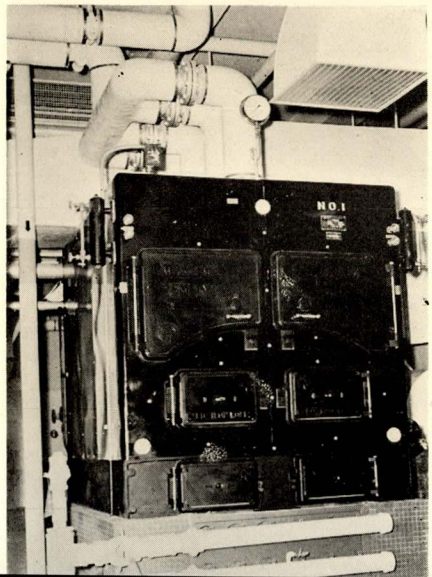
2



3

ガ　ス　施　設

大　阪　瓦　斯　株　式　会　社



4

7



正面玄関にタフライトドアー使用

住友ビルディング別館

日本板硝子株式会社

タフライトドアー は上下だけにフレームのついた透明な美しいガラスのドアーで，目障りなトングマークのないすっきりとした明るい感じのドアーです。

また，タフライトドアーは面にゆがみのない光沢・優美な磨板ガラスで，その上ガラスには強化加工が施してあり，普通の板ガラスに比し５～10倍の強度をもっていますので，圧力衝撃にも耐え，安心して永く御使用いただけます。

ビルディング・デパート・ホテル・劇場・レストラン・商店舗等には，ドラマティックで，品質高雅なタフライトドアーをおすすめいたします。

住　友　ビ　ル　別　館

空気調和装置用自動制御機器

山武ハネウェル計器株式会社





床面・東洋リノリュームのリノタイル

亀　井　株　式　会　社



タ　イ　ル　工　事

淡　陶　株　式　会　社



徳　島　ビ　ル　デ　ィ　ン　グ

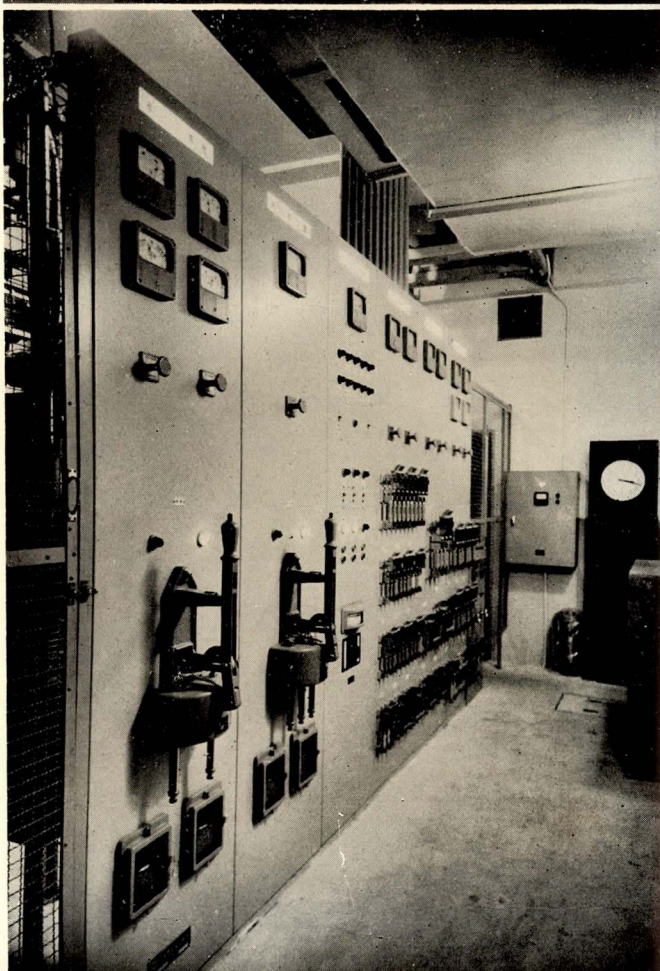
施　工　株式会社　奥　村　組

徳島ビルディング



給排水・冷暖房設備

第一工業株式会社



電気設備工事

浅海電気株式会社



徳島ビルディング

鋼製建具工事

大阪建材工業株式会社



柱　大理石

矢橋大理石商店



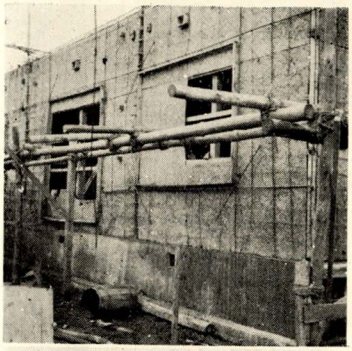




圧縮強度

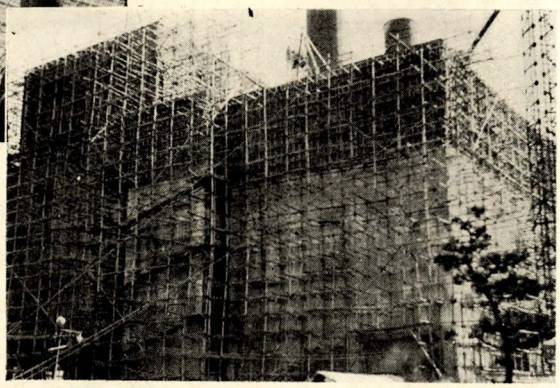
500Kg/cm²~600Kg/cm²

垂直90米

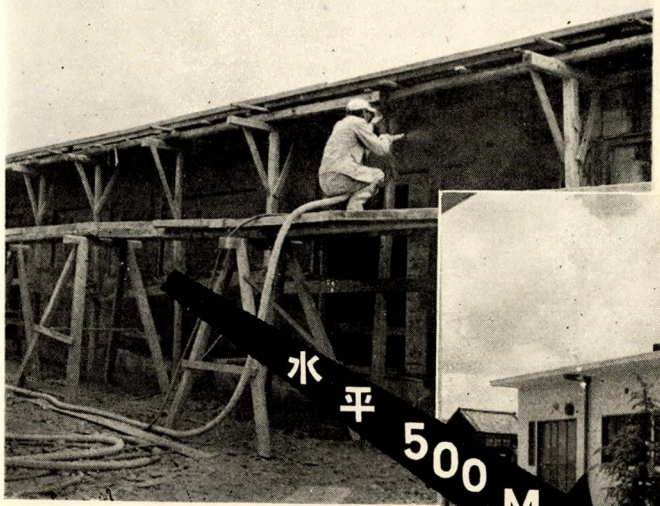


1回吹付厚壁

8cm



類似品に御注意



水平500M



本　　社　東京都港区芝新橋2の30
TEL ㊸ 8416・6774

大阪営業所　大阪市東区備後町1丁目10（備一ビル）
TEL ㉖ 2416

名古屋営業所　名古屋市中区幸本町9/8（大和生命ビル）
TEL ㉓ 3660・6853

九州営業所　小倉市大坂町7丁目（平和生命ビル）
TEL　4374

東興建設株式会社

豆砂利混入吹付可能になりました（コンクリートの吹付）

美麗カタログ及データー引換券

優れたナイロンカーペット！

トーレ
Toray
Trade Mark



東レ ナイロン絨氈・緞通は100%スパンナイロン糸を使用したもので

★弾力性に富んでいます
★驚く程摩擦に強い
★吸塵性が非常に少ない
★虫の害を全く受けません

東レナイロン

絨氈・緞通

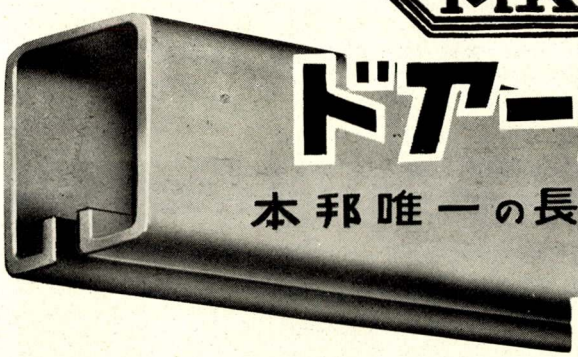
東洋レーヨン株式会社

発売元 株式会社泉商会
大阪市北区宗是町1（大ビル150号）
TEL (44) 2736～9

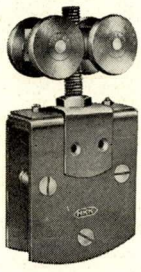
MKK

ドアーハンガー

本邦唯一の長尺レール {12尺 / 9尺



特長 在来の市販6尺レールに較べ継目が最小限度にすみ数多の継目によって、とかく運行の円滑と簡易取付を欠く憂いを解消し扉が軽快に操作できる。



種　目

トラックレール　ガイドレール　カーブレール

木製扉用
鉄　扉用（スチールボール入 / スチールローラー入）複車・単車ハンガー
重量型ハンガー

其の他ブラケット附属品一切

御用命は全国各地有名建築金物店へ御照会願います　カタログ進呈



店舗、工場、倉庫、ガレージ
格納庫、間仕切用

株式会社 三谷製作所

東京都足立区高野町二一八番地
TEL　足立(88) 4048・4239

建築と社会

9

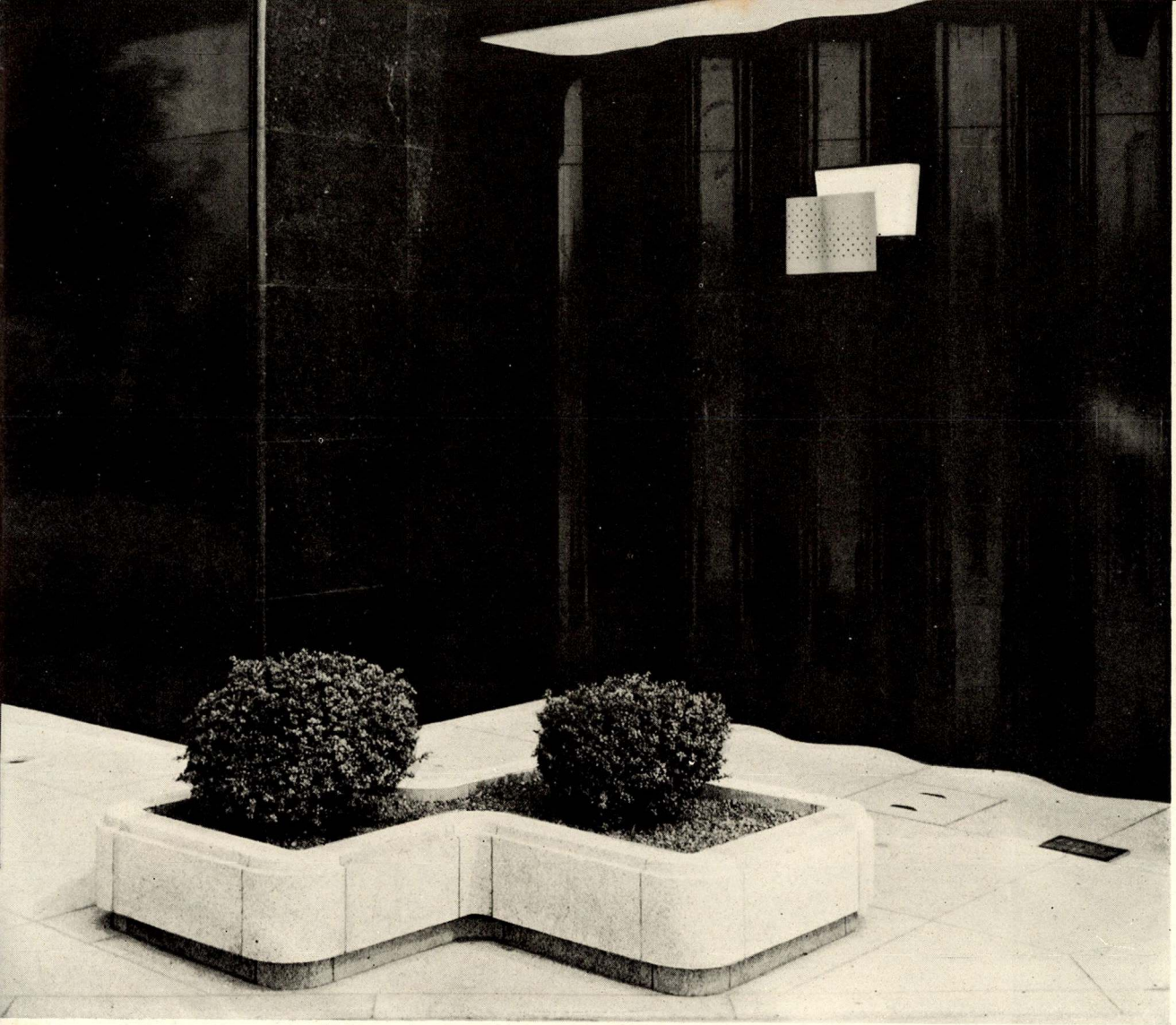
施　工　特　集

表紙デザイン　岩本博行
表紙写真　京都ガスビル内部
Photo：多比良敏雄

建　築　と　社　会
第38集・第9号
売価1部180円・送料共
昭和32年9月20日印刷
昭和32年9月25日発行
発行所　社団法人　日本建築協会
大阪市東区北浜3丁目37
電話北浜㉙9648・9649・9640番
振替口座大阪39975番
発行人　沖田誠一
編集人　松井昭光
印刷所　株式会社研文社
大阪市北区堂山町66
電話㊱2091～3番
印刷者　網野栄

1957年9月号目次

作品作風
京都ガスビル……16
徳島ビルディング……24
住友ビルディング別館……28
小出美容専門学校……32
通産省大阪工業技術試験所……36
建築の眼……38
本文
地下工法特集……39
地下工法に関する座談会……森田紀元外…39
土質安定工法……村山朔郎……49
被圧水と施工……谷口尚武……54
新大ビル新築工事におけるウエルポイント工法……
……谷一郎……58
新朝日ビルの基礎に応用されたサンドドレーン工法……
……小泉昇……69
阪急ビル増築工事の基礎工法について……木曽優吉……77
ショットクリート工法……84
1. ショットクリート工法について……永本善三……84
2. 国鉄での実例……天王寺鉄道管理局建築課……91
3. 大成建設での施工例……山下暢雄……97
プレパクトコンクリート……高橋慶夫・長田正雄… 101
重晶石を骨材とするグラウチング工法……
…… LEWIS NARROW　室井修（訳）…107
施工トピックス…… 111
堀方の障害……永山豊二… 111
現場のウマの高さ……七尾健三… 111
防水失敗談……今林彦太郎… 112
PC建築対談……河合三郎… 112
一施主の立場より……元木貞次… 113
工事の出来栄え……小西岬… 113
施工精度基準化……岩下久哉… 114
建築工事施工の成功失敗とその根元……渡部圭吾… 114
書評
米国の建設工業生産性視察報告書を読んでの所感…… 116
会員の声…… 117
技術講座
金額を基準とした工程表……大成建設ILU… 118
大阪での生コンクリートの状況……柳田発巳夫… 121
コンクリートブロックの近畿における生産と需要…… 128
設備原論Q・A……関西設備原論研究会… 131
14. Air Curtain ……田中良太郎… 131
会報…… 135
広告目次…… 140



京　都　ガ　ス　ビ　ル

設計監理	**株式会社 安井建築設計事務所**
建築工事	**株式会社 大林組**
温湿度調整設備工事	東洋キャリヤ工業株式会社
衛生設備工事	須賀工業株式会社
電気〃	株式会社 大阪電気商会 大阪暖房商会
昇降機〃	東洋オーチス・エレベータ株式会社
瓦斯〃	大阪瓦斯株式会社

京　都　ガ　ス　ビ　ル

外　観　詳　細

外部仕上： 腰　花崗石（浮金、小御影本磨）

壁　テラカッタータイル

玄関扉、陳列窓ステンレススチール、スチールシヤッター付、窓上げ下げスチールサッシュ一部引違及硝子ブロック、硝子5粍透明、吸熱硝子並びに同複層、各磨き



内部仕上

玄関：床花崗岩、陳列室：床アスタイル
壁大理石、テラゾーブロック、セラストン、有孔ボード並プラスターオイルペイト、天井有孔テックス
一般事務室：床リノリューム、巾木テラゾーブロック、腰モルタル耐アルカリペイント、天井有孔テックス
会議室：床ゴムタイル、壁化粧ベニヤ練付、天井有孔テックス。



京都ガスビル内部　　上：1階ホール　　下：陳列場





京都ガスビル正面外観

photos : T. Taira

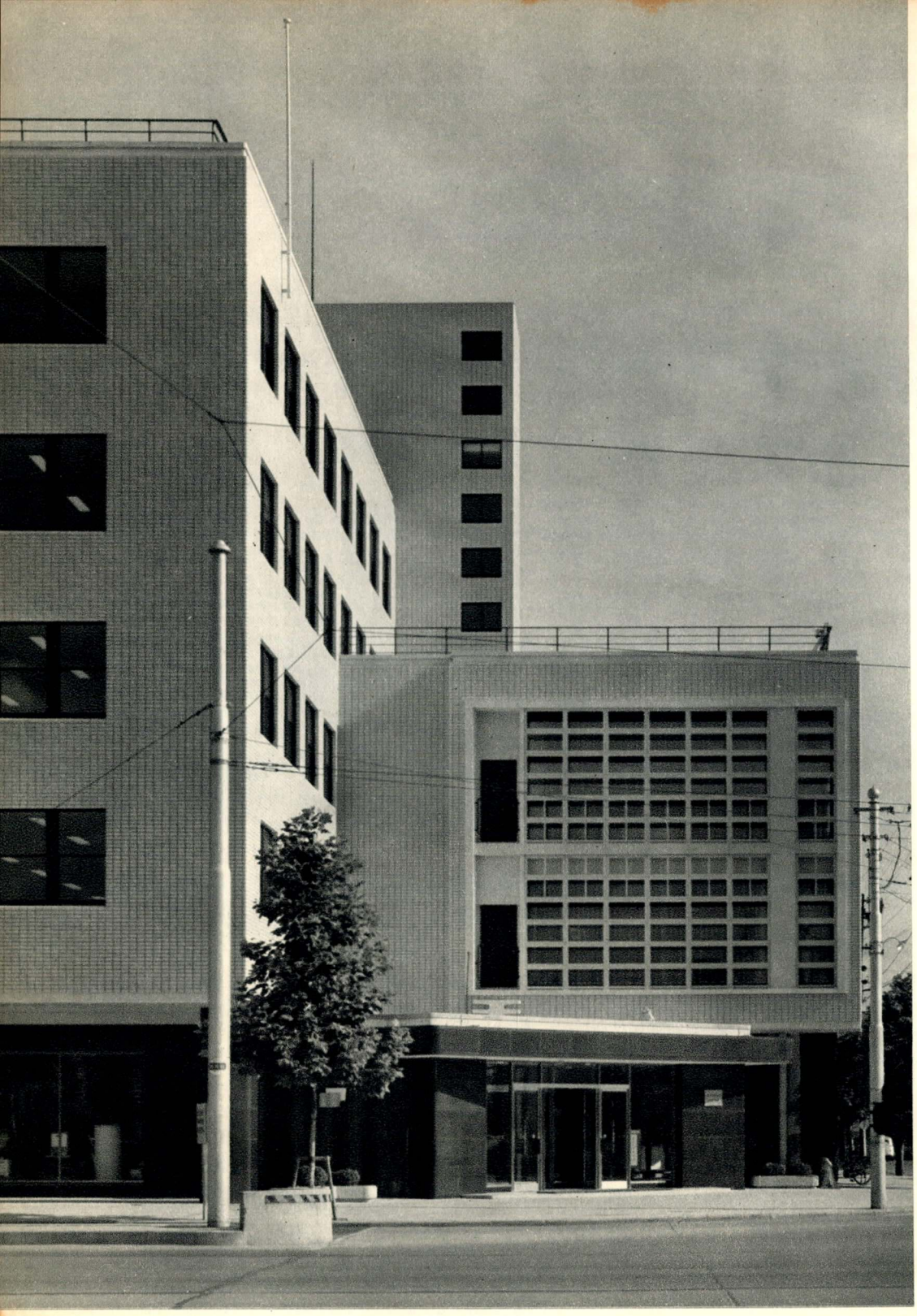
設計者のことば：

それほど大規模なビルではないけれども、当分の間、周囲にビル計画はないので、四方のかなり遠距離から望見されることを最初から計画に考えた。道路は敷地の3方にあり、主道路は西側と北側で、大きな隅切りがある。建物の性質が事務所と講習室等のパブリックスペース、および陳列場というコマーシャルスペースの3機能にわかれ相互に関連があるので、上記の道路状況を考慮して、はっきり平面計画で3分する点に苦労した。

当然に設備計画上で3分されたスペースが、それぞれ充分に機能発揮できるように、設備のゾーニングとコントロールを計画し、すべてが地階の機械室で集中コントロールできるようにした。中規模のビルとしては、充実した設備内容となっている。

カラーコントロールは、全体として黄茶系により、事務室スペースは彩度低く、明度の差少くし、パブリックスペースには彩度は同様であるが、明度差を大きくして対比をねらい、コマーシャルスペースには更に若干色相の対比するものを付加して調子を高くしている。

計画着手より着工迄8ヶ月、着手後竣工迄11ヶ月、建物から設備全般、展示計画、家具、什器の一切について施主、事務所、施工者と協議、打合せを重ねて完成迄の夢中の日を送ってきたものである。　（佐野正一）



京 都 ガ ス ビ ル　　設計‥安井建築設計事務所　施工‥株式会社大林組

京　都　ガ　ス　ビ　ル

建築位置	京都市中京区烏丸御池梅屋町358番地	
工　期	起工　昭和31年8月10日	
	竣工　昭和32年7月3日	
敷地面積		337.71　坪
建築規模	延面積	1,356.093坪
	面積内訳	
	地　階	180.492坪
	1　階	270.013坪
	2　階	261.926坪
	3　階	261.929坪
	4　階	175.439坪
	5　階	175.439坪
	屋　階	19.684坪
	塔屋階	11.174坪
	軒高，5階部20.360米　3階部13.160米	
	最高　高　26.510米　煙突高　28.560米	
構　造	鉄筋コンクリート造	

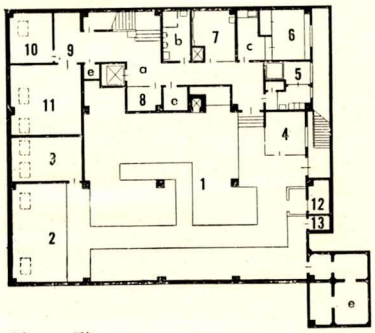
施　工　者　の　こ　と　ば

京都市の本通り烏丸通と，東西の大通御池通の交叉点に建てられたこの建物は，古い伝統を持つ都大路に新しい建築美をマッチさせ戦後京都の代表的建築物としての風格を備えております。しっくりした地味の中に近代建築美を素直に盛り上げたこの建物を，私達の手で施工させて頂けましたことは喜びにたえない次第であります。私達は全工期を通じ設計に忠実ということをモットーとして努力しました。あらゆる面で順調に全工期を了えましたことは各職方の努力の賜と思っております。また，設計事務所の方々をはじめとし私達施工者一同が「和」を旨として仕事に当りました結果，能率も上りましたし出来栄えも一段よかったと自負しております。

当建物の特色一，二を挙げますと，正面玄関およびショーウィンドーの扉，金物などにステンレス製の特殊品を採用していることでありまして，ビル建築としては他に類をみない独特の優雅な装飾美をみせております。また，外装の1階部分浮金石については，色調を揃える点に特に留意しました。大阪瓦斯株式会社のビル管理の優秀さは著名のことでありますから，この建物が同社の暖い愛情の下にいつまでも若々しさと美しさを失わないであろうことを確信している次第であります。　（井出口捨松）

陳　列　場



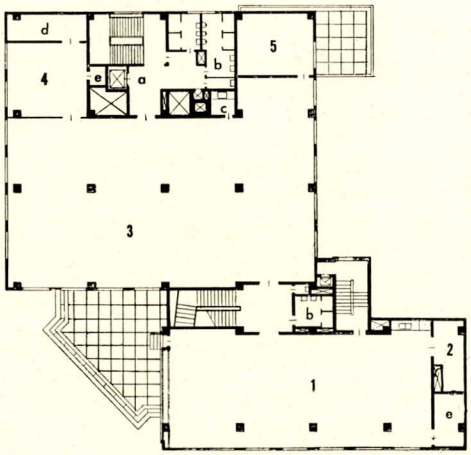


各階共通記号

a. エレベーター・ホール
b. 化粧室，便所
c. 湯沸室
d. 雑品庫
e. 物入

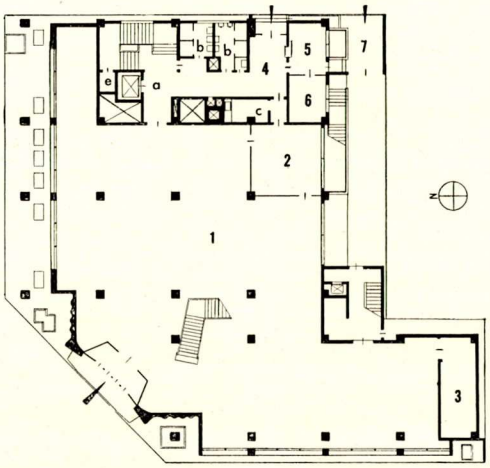
地階

1. 機械室
2. 電気室
3. 自家発電機室
4. 事務室
5. 浴室
6. 工員宿直室
7. 理髪室
8. 控室
9. メーター室
10. 組合事務室
11. 倉庫
12. コークス庫
13. 灰庫



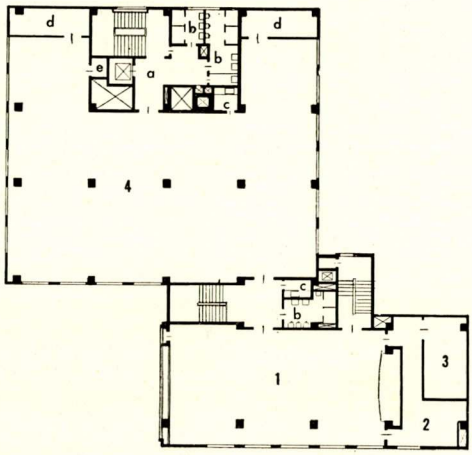
2階

1. 料理講習室
2. 控室
3. 事務室
4. 事務機械室
5. 書庫



1階

1. 陳列場
2. 事務室
3. 器具庫
4. 裏玄関ホール
5. 守衛室
6. 職員宿直室
7. 通用門

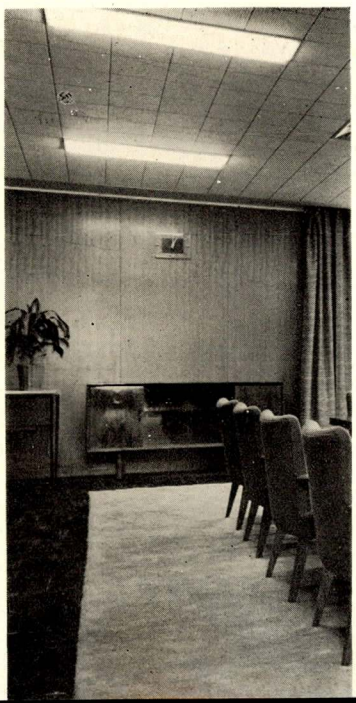


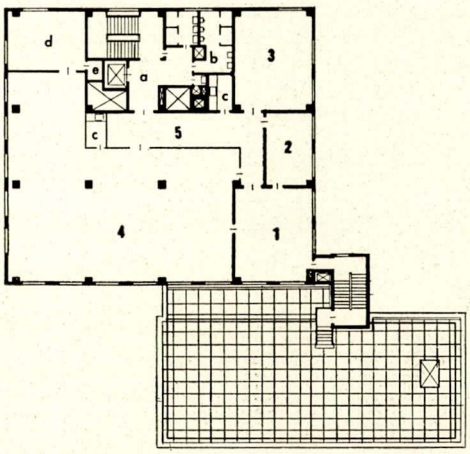
3階

1. 集会室
2. 控室
3. 機械室
4. 事務室

3階集会室

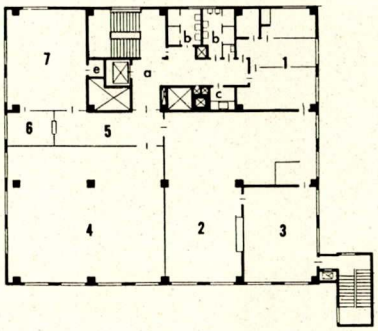






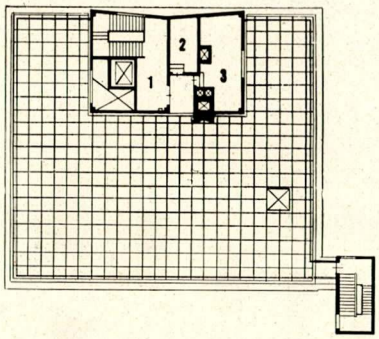
4　階

1. 小事務室　3. 会議室　5. 廊下
2. 応接室　4. 事務室



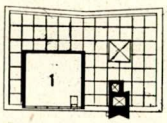
5　階

1. 電話交換室　5. 待合室
2. 食堂　6. 薬局
3. 厨房　7. 診療室
4. 予備室



屋　階

1. ホール
2. 排気室
3. 水槽室



塔　屋

1. エレベーター機械室

京都ガスビル

4 階 会 議 室



5 階 食 堂





1

建築位置	大阪市南区順慶町4丁目11	
敷地面積		128.75坪
建築面積	地　階	110.53坪
	1階～6階	100.42坪
	塔屋1階～2階	15.62坪
延面積		744.29坪
構　造	基礎＝松杭打	
	屋根＝アスファルト防水	
	主体＝鉄骨コンクリート造	
	将来8階迄増築可能	
高　さ	78.50尺　最高	102.30尺
基礎深さ		20.5尺
工　期	昭和31年8月28日地鎮祭	
	昭和32年7月9日竣工式	

1. 西南より見た外観

腰：万成石本磨き
壁：寸6角タイル貼
1階窓額廻り：黒御影本磨き

2. 玄関エレベータロビー

床：テラゾー現研リノタイル
壁：トラバーチン
天井：プラスター

3. 1階銀行室

床：テラゾー現研アスタイル
壁：モルタルゾラコート
　　および大理石
天井：ニッテックス

徳島ビルディング

設計監理　株式会社東畑建築事務所
施　工　株式会社奥村組

設計者のことば：この建物は計画より設計まで三転し，足掛3ケ年を費したが，その間県当局者の配慮は大変だったと思う。県の事務上の手続が終ってより急速に本設計，入札，着工となったが，当時物価の変動甚だしく如何にして予算内に抑えるかに努力した。

敷地面積128坪75を最有効に利用して最大効果を挙げて県当局の要求を入れるべく努力されたが，基準階においてこの程度の利用率は最大のものではなかろうか？。設計上考慮された点は，この建物が徳島県の地方連絡事務所であり県物産の斡旋所が主体であり，更に県関係者が入居者であるために一部に特殊な平面および壁面構成を考えた点，および将来8階に延びた場合を考えて構造設備共にその準備がせられたこと，冷房用水に深井戸をやめて「クーリングタワー」に依ったこと，将来6,000Vの受電を考えたこと，構造としては地階の鉄筋をガス圧接にしたこと，敷地が不整形のために一部持出梁を使用して敷地一杯まで使用したことなどである。外観外装には特に県当局の強い希望があり現在の形に落付いたのも已むを得ないことと思う。

敷地の南および西側に高圧瓦斯管があり，更に「シートパイル」よりの多量の流水があり，瓦斯管の破裂と隣家の傾斜を恐れたが「セメント」の注入に依り，ことなきを得たのは幸である。最後に全工事責任者奥村組が特に限られた工費と短期間にあれだけの成果を挙げられたことに対して感謝する。

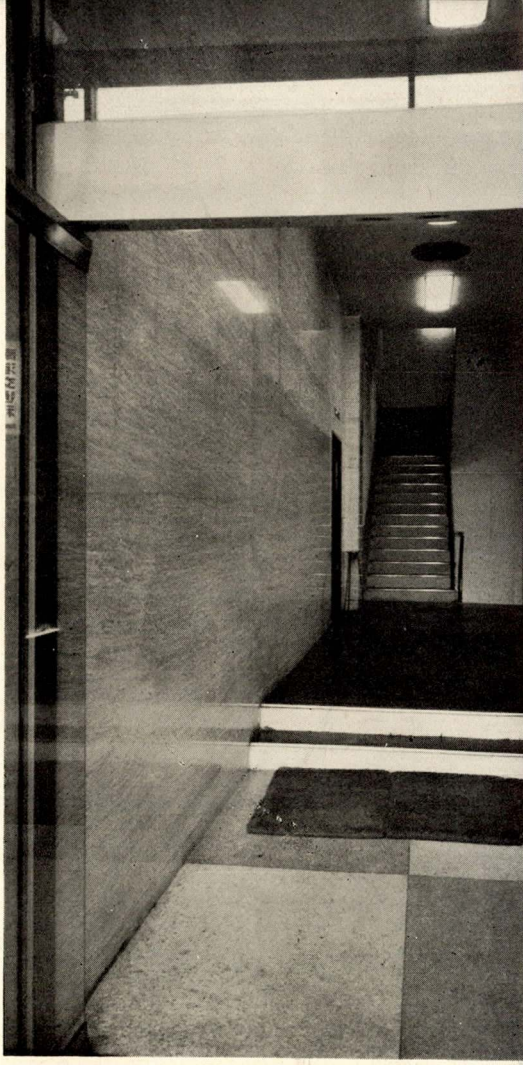
(32.8.5　前川記)

施工者のことば：ビヂネスセンター街に建設する場合，何時も悩まされるのは敷地の狭隘，隣接建物の養生ならびに補償，交通頻繁による材料持込の困難などであるが，この工事も先ずその方面への対策折衝に追駈けられた。

建物竣功と同時に貸室として早速使用するとの施主のご要望により，電気・冷房・その他附帯設備の完成を考えると短かい工期がなお短縮され工程を組むのに先ず一苦労した。その工程を軌道に乗せ遅れささぬためには着工より突貫工事に近い作業で進めねばならなかった。

当初ウエルポイント工法を考慮したが，あまりに敷地が有効に利用されていてパイプを布設する余地もなく実施できず，加えて湧水が予想以上に激しかったためモルタルグラウティングをもって漏水の抑制，周囲の地盤の強化を計り事故防止に努力する一方，一升の土でも一日も早く堀上げ基礎および地下部分を終了さすべく人海戦術と思われるほどの作業をもって克服，相当の犠牲を払った。

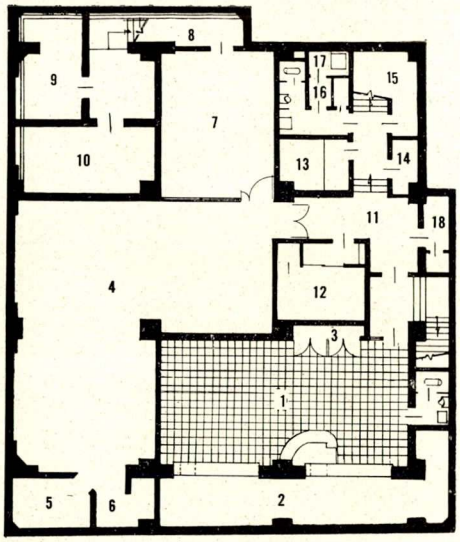
近隣の方々のご理解あるご協力により施工上何等の支障も来たさず，特に東面北面に接した家屋に対しご迷惑を掛けたにもかかわらず，非常に紳士的態度にてご協力して戴いたこと，ならびに設計・監理者の適切なるご指導に依り予定通りの工期に完成を見るに到ったことを感謝している。



2

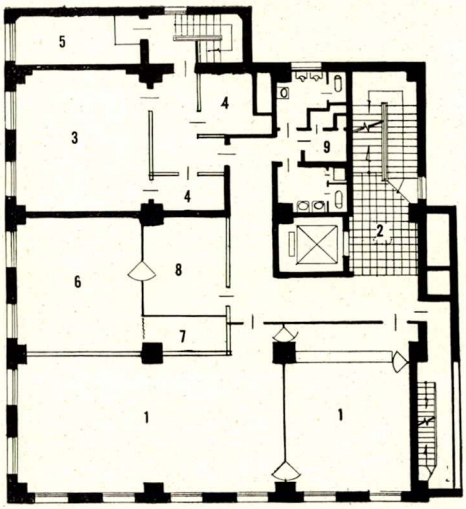
3





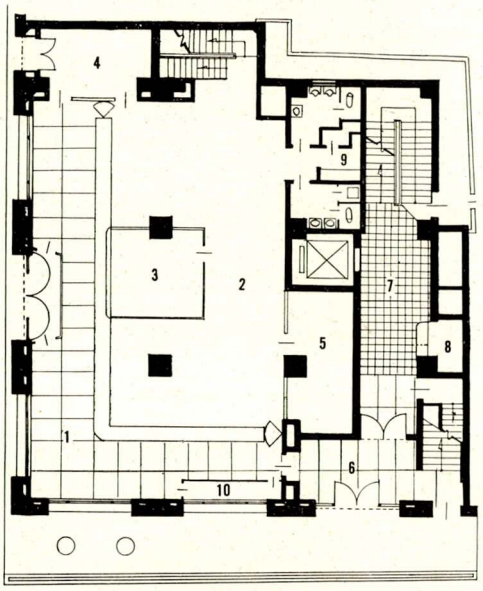
地　　階

1. 食　　堂
2. 炊 事 室
3. ロッカー
4. 機 械 室
5. 石 炭 庫
6. 灰　　庫
7. 電 気 室
8. 蓄電池室
9. 書　　庫
10. 倉 庫 室
11. ホ ー ル
12. 宿 直 室
13. 休 憩 室
14. 湯 沸 室
15. ポンプ室
16. 脱 衣 室
17. 浴　　室
18. 物　　置



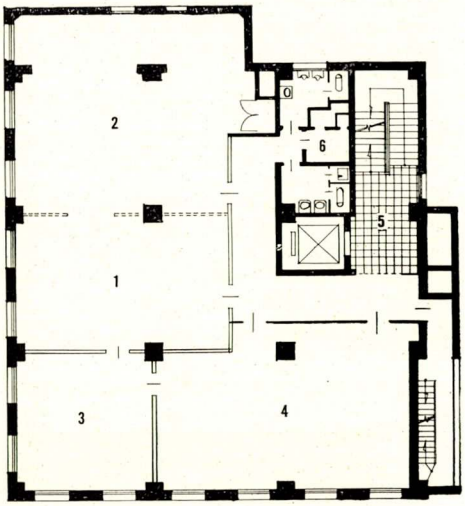
2　　階

1. 事 務 室
2. ホ ー ル
3. 食堂・会議室
4. 更 衣 室
5. 電話交換室
6. 治 療 室
7. 技 工 室
8. 待 合 室
9. 湯 沸 室



1　　階

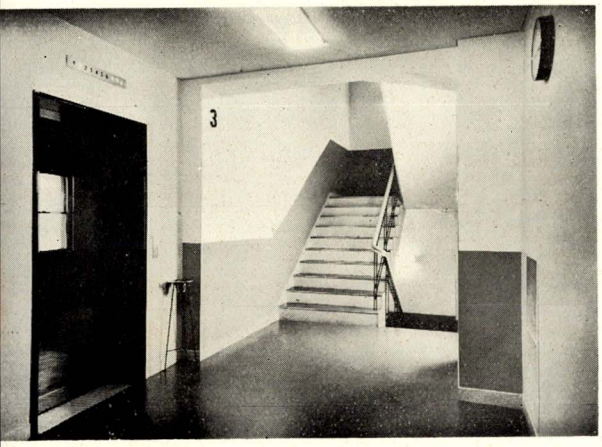
1. 客　　溜
2. 営 業 室
3. 出 納 室
4. 応 接 室
5. 支店長室
6. 玄関ホール
7. ホ ー ル
8. 売　　店
9. 湯 沸 室
10. ショーウィンドウ



3　　階

1. 事 務 室
2. 展 示 室
3. 所 長 室
4. 貸　　室
5. ホ ー ル
6. 湯 沸 室

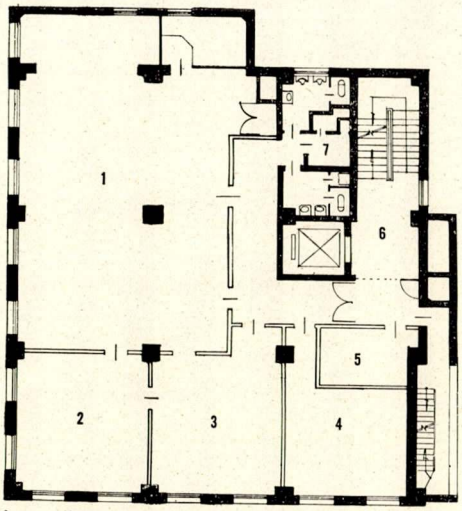
4



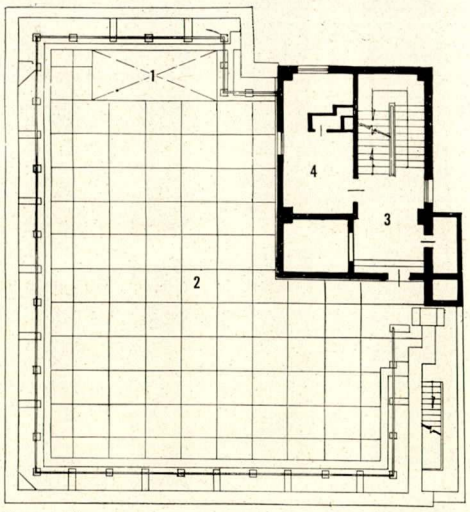
3

5

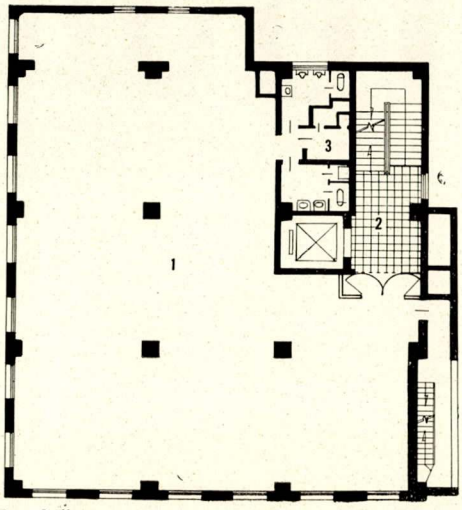




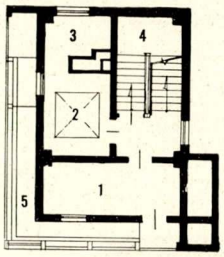
4　階
1. 事　務　室　3. 応　接　室　6. ホ　ー　ル
2. 社　長　室　4. 食堂・会議室　7. 湯　沸　室
5. 書　　庫



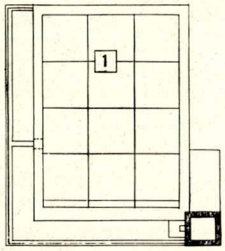
7　階
1. クーリングタワー　3. ホ　ー　ル　4. 倉　庫
2. 陸　屋　根



5，6階
1. 事　務　室　2. ホ　ー　ル　3. 湯　沸　室



8　階
1. E. L 機械室
2. 水　　槽
3. フ ァ ン 室
4. 倉　　庫
5. ベ ラ ン ダ



塔　屋
1. D. C 通気塔

6

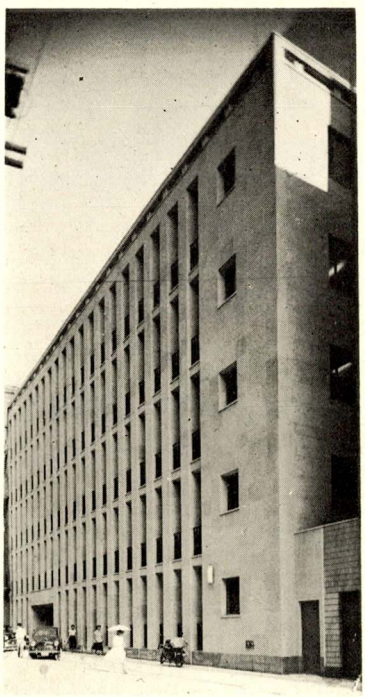


4. エレベーター・階段室
床：ビニールフローリング
壁：モルタル，ゾラコート
天井：プラスターボード
ペイント叩き

5. 3階徳島クラブ室
6. 3階徳島県展示室
床：ビニールフローリング
壁：モルタルエマルジョン
ペイント
天井：プラスターボード
ペイント叩き

徳　島　ビ　ル　デ　ィ　ン　グ

正面外観

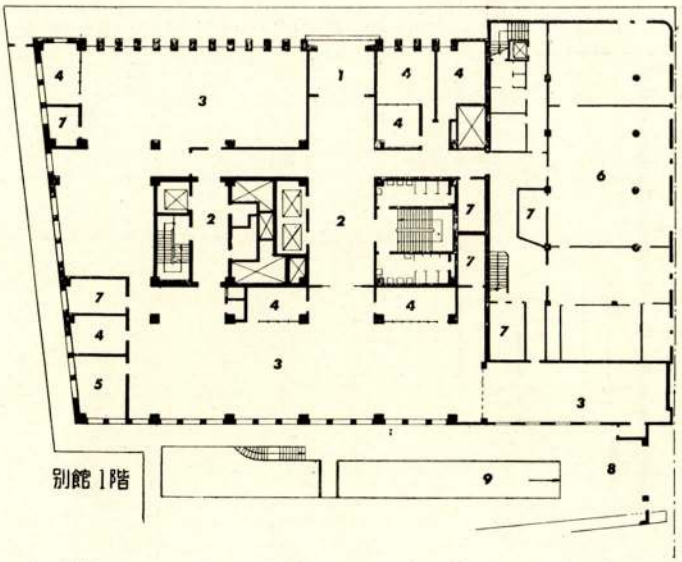


住友ビルディング別館

設計監理　日建設計工務株式会社

施　工　株式会社大林組

電気工事	工藤電気株式会社
空気調和工事	東洋キャリア工業株式会社
給排水衛生工事	須賀工業株式会社
電話設備	日本電気株式会社
昇降機設備	三菱電機株式会社
冷凍機設備	新三菱重工業株式会社
電気設備	日新電機株式会社



1. 玄関ホール　2. エレベータホール　3. 事務室　4. 応接室
5. 役員室　6. 銀行 I. B. M. 室　7. 書庫　8. 通用門
9. ランプウェイ

住友ビルディング別館

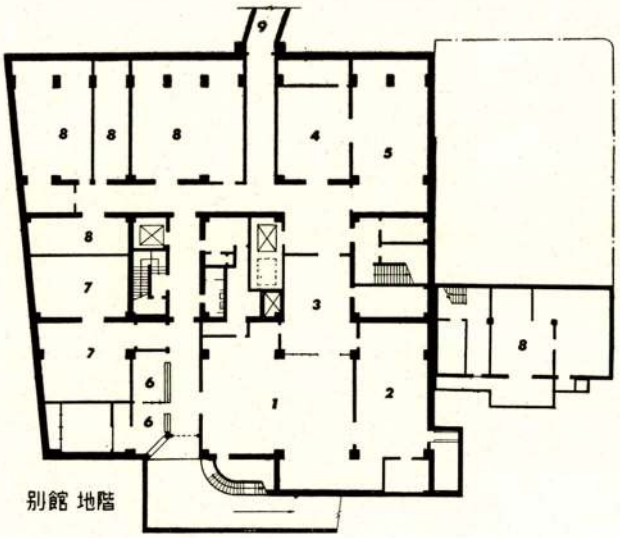
建築位置	大阪市東区北浜5丁目22番地	
工期	昭和31年7月3日～昭和32年6月30日	
敷地面積	597.97坪	
建築規模	地上7階　地下1階	塔屋2階
面積	地階	333.2坪
	1階	331.8坪
	2～5階 各	307.7坪
	6，7階 各	261.1坪
	塔屋（1，2階共）	83.6坪
	新館延面積	2501.6坪
	旧館延面積	527.0坪
	総延面積	3028.6坪
軒高	パラペット上端迄	26.00m
最高部	〃	34.15m
構造	鉄骨鉄筋コンクリート造	

外部仕上
　壁　正面　擬石貼り，裏面　人造石塗洗出し
　窓　全面スチールサッシュ　ワイヤーガラス入，1階廻り　スチールシャッター入
内装
　1階　エレベータホール　床　テラゾー，壁　大理石，天井　プラスター布張ペンキ仕上
　2階以上　エレベータホール　床　リノタイル，壁　テラゾー，天井　アルタイル
　役員室及同会議室，応接室　床　リノタイル　壁　練ベニヤ，天井　有孔吸音テックス
　食堂　床　リノタイル，壁　ビオンリバー，天井　有孔吸音テックス
　一般事務室　床　リノタイル，壁　プラスタースプレッドサテン，天井　有孔吸音テックス

エレベーターホール



住友ビルディング別館

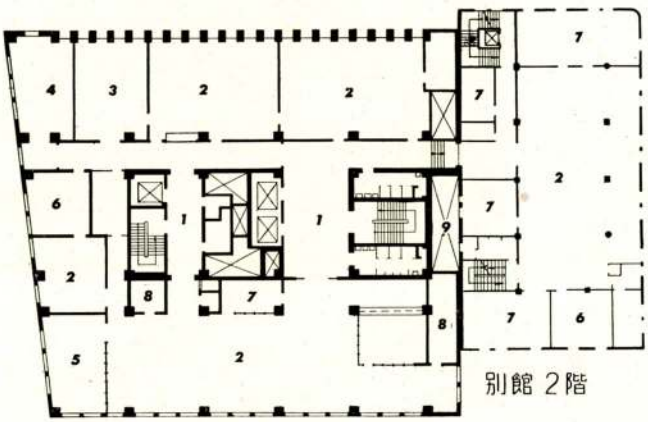


地階

1. 機械室
2. ボイラー室
3. 中央監視盤室
4. 自家発電機室
5. 受電室
6. 守衛室
7. 更衣室
8. 倉庫
9. 地下道

4階

1. エレベータホール
2. 事務室
3. 綿花見本室
4. 繊維見本室
5. 応接室
6. 書庫
7. 役員室
8. 役員会議室



2階

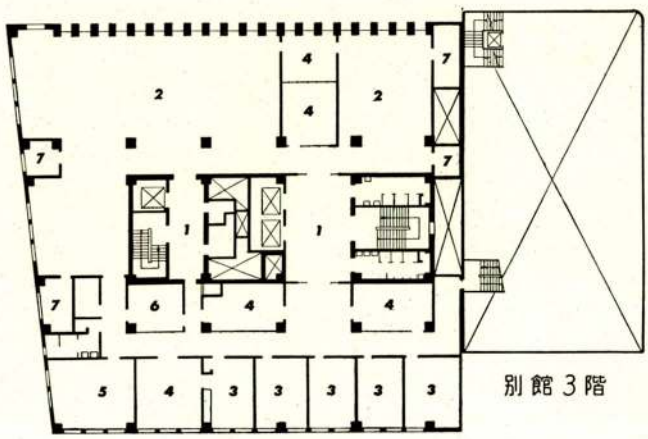
1. エレベータホール
2. 事務室
3. 電信室
4. 商標見本室
5. 計算機室
6. 役員室
7. 応接室
8. 書庫
9. ライトコート

5階

1. エレベータホール
2. 事務室
3. 役員室
4. 応接室
5. 書庫
6. 会議室

3階

1. エレベータホール
2. 事務室
3. 役員室
4. 応接室
5. 役員会議室
6. 予備室
7. 書庫

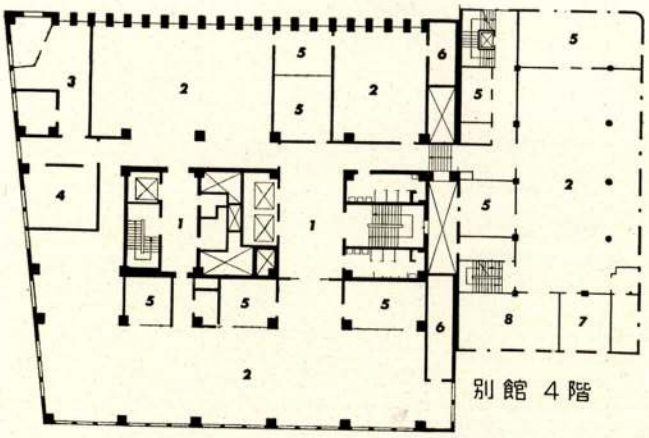


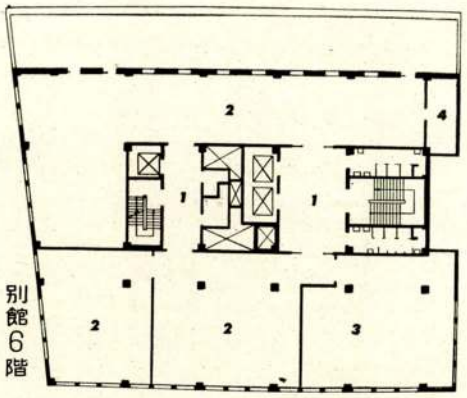
施工者のことば

当別館は住友ビル本館の南側道路一つを隔てた位置に，本館とは地下連絡をする構想で建設されたビルであります。住友本館は，長谷部鋭吉先生のお作（大林組施工）でありまして過去20数年，大阪人に最も親しまれて来たビル建築の傑作であります。それだけに，私は責任の重大さを痛感しました。

工事は昨31年7月着工。約1ケ月間を建物の撤去に費やし，全工期11ケ月をもって去る7月竣功しました。着工当初，土留鉄矢板線にあった南北および東西に貫通する昔の間知石積下水（地下11尺）の撤去に苦労しました。また隣接してRC造4階建(地下室なし)の旧館がありますので，当工事によってこの旧館の沈下が起らぬよう，補強方法に苦心しました。

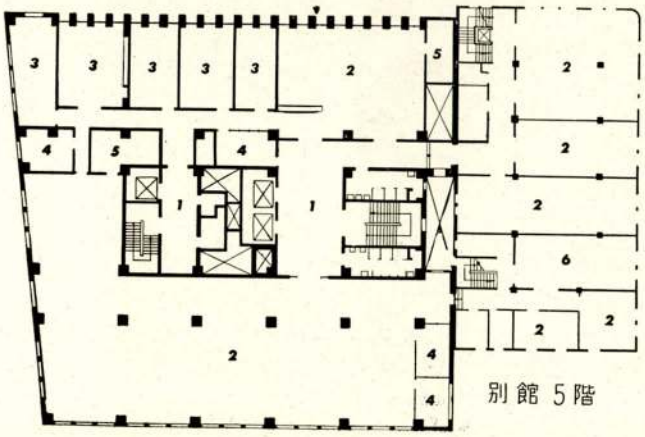
基礎および主体工事を急ピッチで進め，仕上期間としてまる4ケ月を確保することに努めましたので，無理のない仕上工事が施工できました。これは注文者側ご関係の方々のよきご理解と，監理に当られた日建設計工務技術室長城武三郎先生の適切なご指導の賜でありまして，厚く感謝いたしております。また，下請業者，附帯設備各業者の方々の終始一貫したご協力に併せてお礼申します。ご関係の皆様方，ありがとうございました。　　（高野　浩）

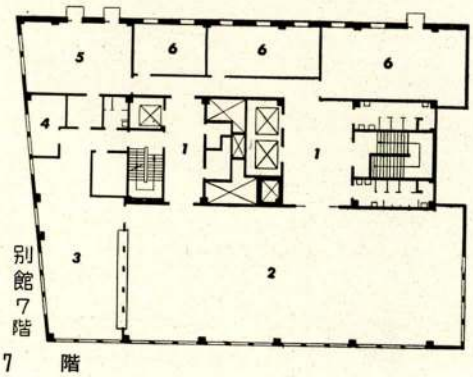




6 階

1. エレベータホール　3. 信託I.B.M.室
2. 事　務　室　4. 書　庫





7 階

1. エレベータホール　4. 食堂事務室
2. 大　食　堂　5. 小　食　堂
3. 厨　房　6. 会　議　室

応接室



大食堂





東南外観

主要仕上

玄関ホール　天井　ホモトーン
壁　ゾラコート吹付，一部鉄平石
床　Pタイル
管理部　天井　セブラトーン，
壁　塩地ネリッケ，床　ナテフローリング
階段教室　天井　有孔ミツキボード，スプレッドサテン塗装
壁　モルタル下地，スプレッドサテン塗装　床　Pタイル
ジャムブー室　天井　プラスター，
壁　3.6角タイル，床　8分角モザイクタイル
一般教室　天井　プラスター，
壁　モルタル下地，スプレッドサテン塗装
床　ブナフローリング
外壁　色モルタル吹付，一部二丁掛タイル貼

小出美容専門学校

所在地　大阪市阿倍野区北畠町東1の14
規模　鉄筋コンクリート造3階造（将来4階増築）一部平屋
坪数

1F	146.7
2F	111.7
3F	105.8
RF	5.5
計	369.3坪

工期　着工　昭和31年10月8日
竣工　昭和32年6月10日

設計　株式会社大阪建築事務所
施工　株式会社奥村組

設　計　者　の　こ　と　ば

この学校は美容師の養成学校である。

従来のこの種学校には定型がなく，東京のY校を除いては古ビルを改装したものなど応急的なものが殆んどであった。したがって全く新しい敷地に，統一的な計画に基いて建設される学校は美容界では劃期的であったといえよう。

設計に当って保持された基本的な線は次のような施主からの希望であった。

①美容学校に相応しく『美的』な感じを与えたい。

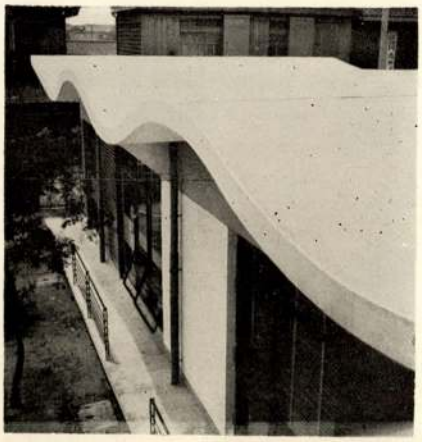
②衛生的で明るい感じが欲しい。

③各教室はショー，研究会にも併用したい。

平面的には，敷地の北縁に沿って東西に長い三階建の教室棟が置かれ，その軸に直交して東側道路に近く平屋の管理棟を配し動線の短縮がはかられた。③の条件により，各教室間の仕切は可動方式とし折畳戸が採用され，空間の多用性が獲得された。

限られた予算は勢い経済的な直交する平面による空間を提供する。直方体空間では，その豊かさは比例，肌理，色の対比によって決定される。この建物では意識して色が用いられた。外壁では薄茶の主調に濃緑の二丁掛タイル，部分的な白壁，赤，青，黄の扉，校長室のライトスカーレットの扉，職員室のヴァガボンドと白の壁面，階段教室の黒の天井，黄色の扉，白い床，等々。

若い輝やかしい夢に胸を一杯にしてここを飛び立つ人々が，生活に密着した造型者である美容師としての自己を確立した時，時折でもこの建物ーある時期，その人達の生活を包んだ空間ーを想い起してくれるなら，設計者としてこれ以上の喜びはない。（赤崎尚信）

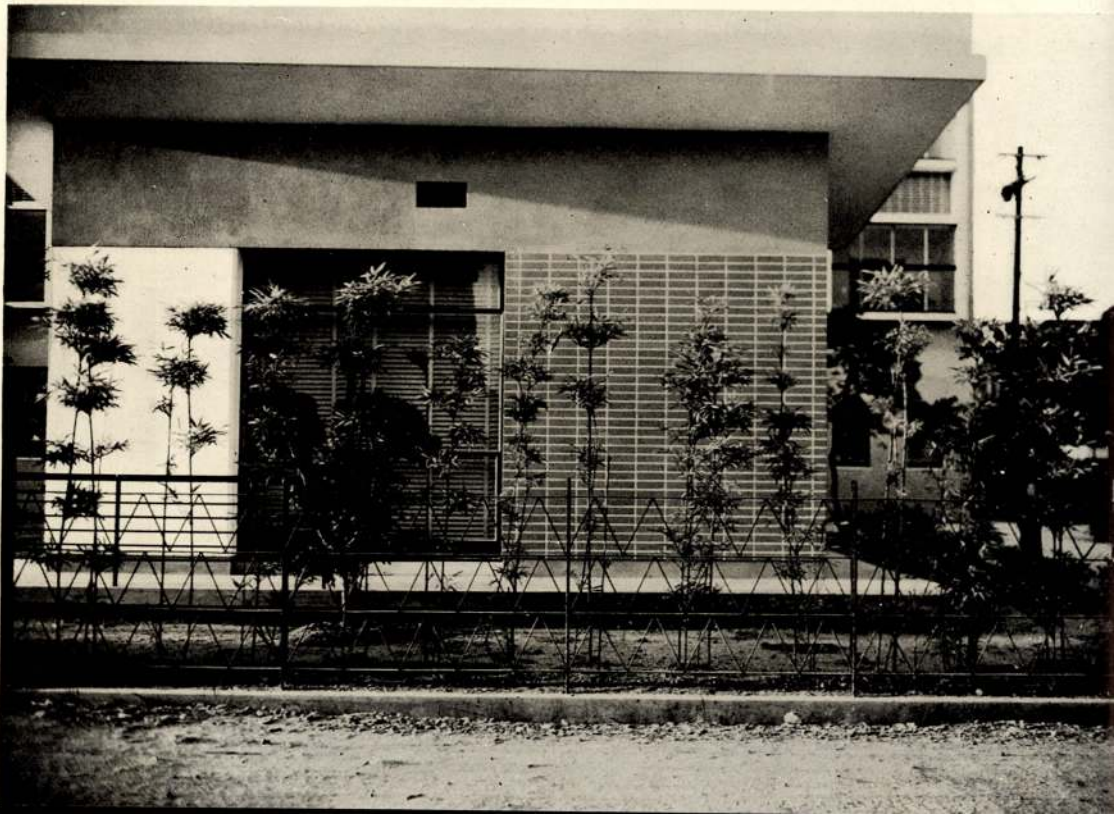


管理部のシャーレ屋根



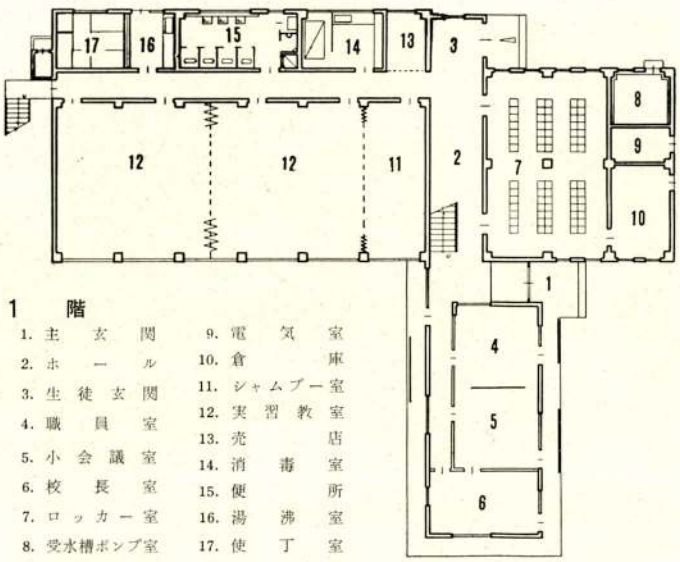
管理部（手前）と教室部

道路より校長室外部を見る





1階階段室　床：Pタイル，壁：モルタル下地スプレッドサテン塗装およびゾラコート吹付，天井：プラスター



1　階

1. 主玄関
2. ホール
3. 生徒玄関
4. 職員室
5. 小会議室
6. 校長室
7. ロッカー室
8. 受水槽ポンプ室
9. 電気室
10. 倉庫
11. シャムプー室
12. 実習教室
13. 売店
14. 消毒室
15. 便所
16. 湯沸室
17. 使丁室



階段教室

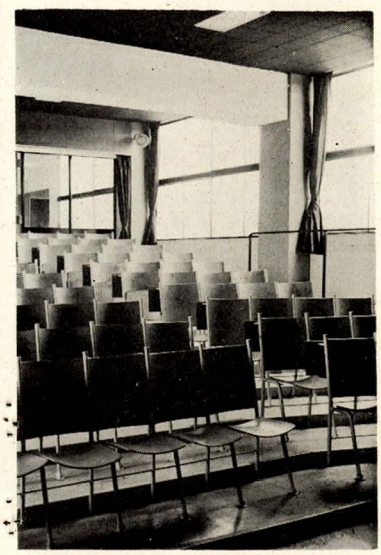
床：Pタイル

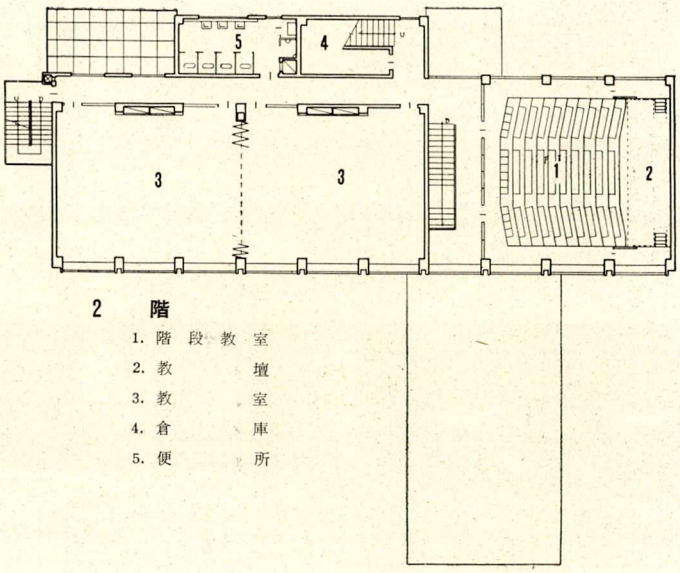
壁：スプレッドサテン塗装

天井：ミツキボード



小出美容専門学校

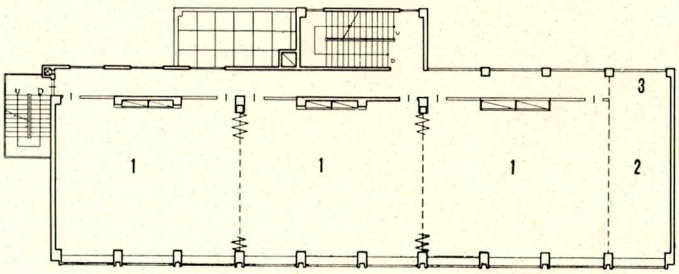




2　階

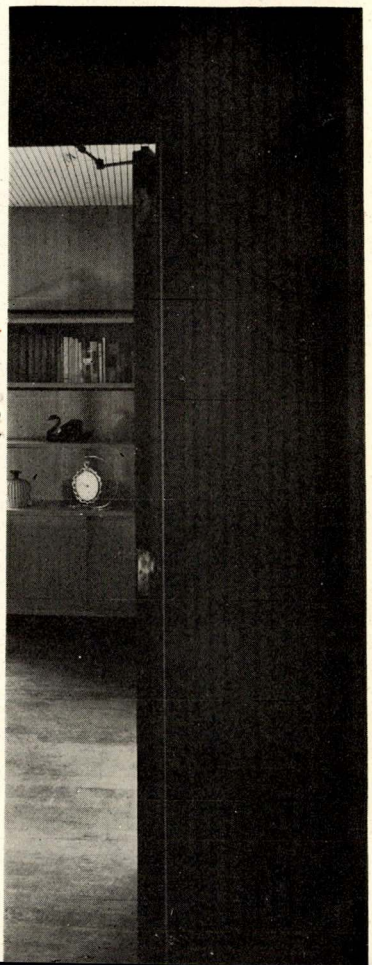
1. 階段教室
2. 教壇
3. 教室
4. 倉庫
5. 便所

3　階　1. 教室　2. 着付室　3. 物置



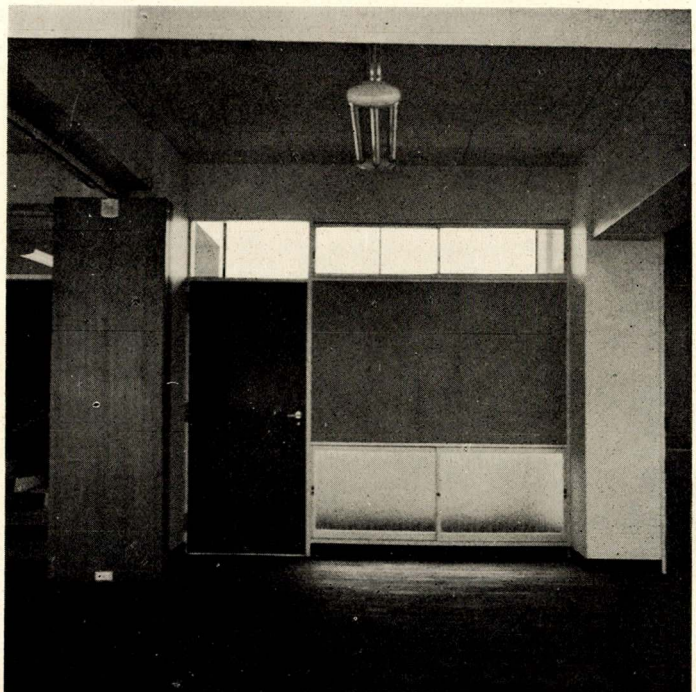
廊下出入口より
校長室をみる

床：ナラフローリング
壁：塩地ネリツケ
天井：ゼブラトーン
廊下：ホモトーン



教室・廊下間のスクリーン

扉：シナベニヤ，フラッシュオイルペンキ　　ランマ：透明ガラス
腰：モールガラス引違戸　　左側：折タタミ戸
掲示板：セミハードテックス





正面外観

通産省大阪工業技術試験所本館

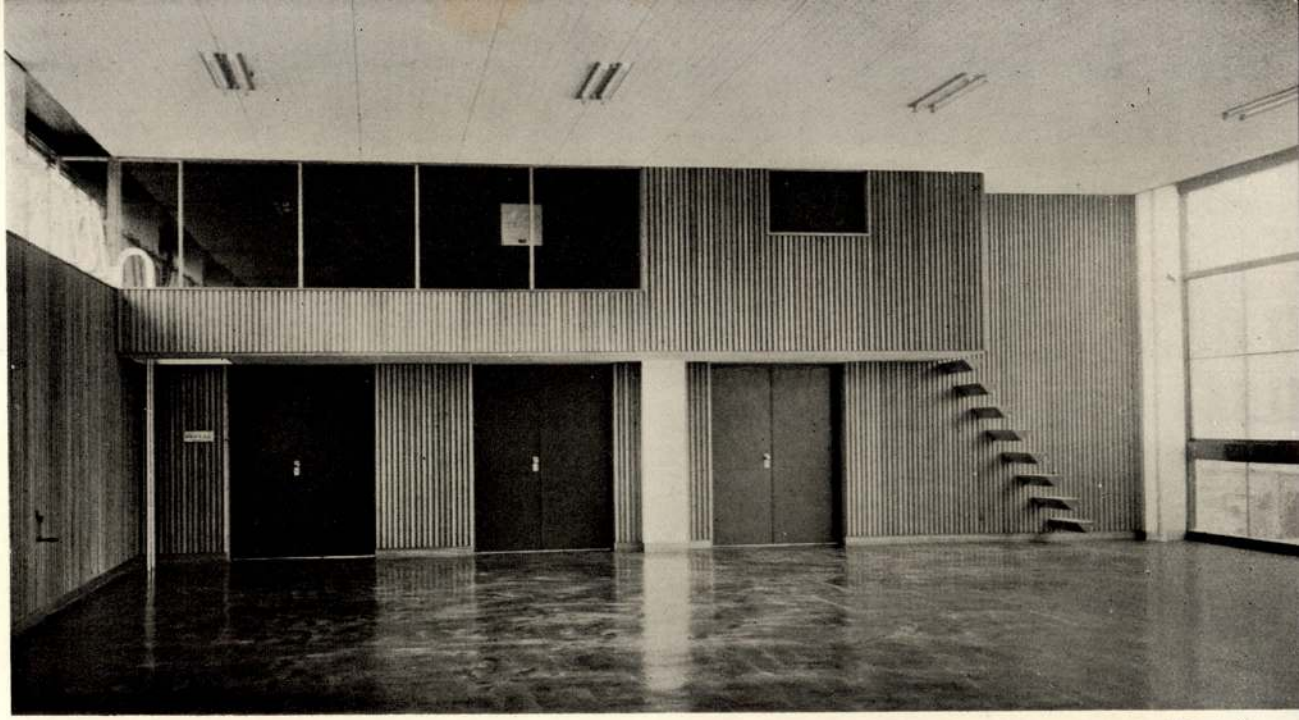
場　所　大阪市大淀区大仁西3丁目
構　造　RC2階建
面　積　1階　400.75m²　2階　400.75m²
　　計　801.50m²
工　期　昭和31月12月～昭和32年6月

設　計　近畿地方建設局営繕部
施　工　株式会社神崎組大阪支店
　衛生設備　K. K. 栄興商会
　電気設備　八千代電設工業株式会社

外部仕上　腰壁：モザイクタイル貼り
　軒裏：モルタルヌリビニールペイント
　屋根：アスファルト防水層
　建具：スチールサッシュ







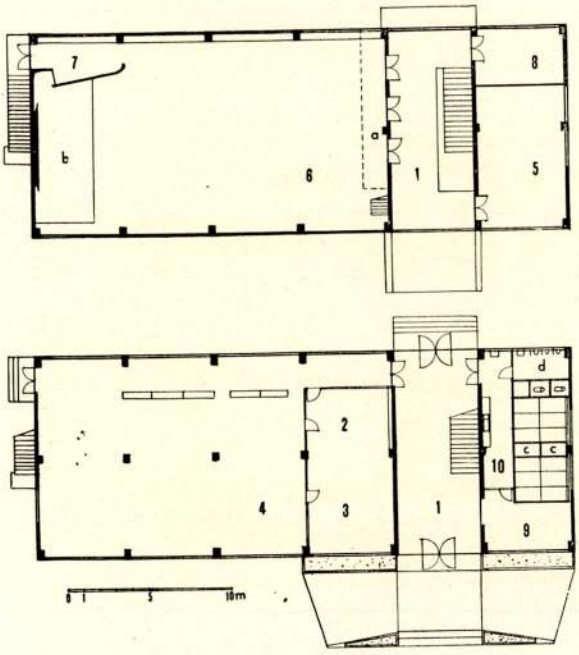
講　堂

ホール階段

	床	巾木	腰　壁	天　井	塗　装
事務室	アスタイル	木　製	プラスターヌリ	チェリーウォールヌリ	木鉄部オイルペイントヌリ
講　堂	〃	〃	ベニヤの上桟打	パンチングプラスターボード水性ペイントヌリ	鉄部オイルペイント　木部ザボンラッカー
ホール	〃	人造研出	プラスターヌリの上スプレッドサテン	プラスターボードの上水性ペイントヌリ	木鉄部オイルペイント

平面図　下：1階　上：2階

1. ホ　ー　ル　2. 応　接　室　3. 所　長　室　4. 事　務　室
5. 会　議　室　6. 講　　堂　7. 控　　室　8. 医　務　室
9. 電話交換室　10. 湯　沸　室　a. 映　写　室　b. ステージ
c. 押　　入　d. 便　　所





建設業の今昔

今は昔，国または公共団体の工事を請負う者はその相手方の代議員になる資格がなかった。こんな状態が昭和の初めの普通選挙が実施されるまで続いた。

請負師は暴力団の親類のように考えられたこともある。浮浪罪から逃れるために，一部の者が請負業の看板をかかげたこともその一因である。今は建設業者と名も改まり，実もかわった。紛争審査会へ持ち込まれる紛争の中で注文者が工事代金を不法に支払わないのがある。注文者が裁定に服さない場合，業者は『柄がよくなり過ぎた』と嘆ずる。

請負人というものは工事をゴマ化すと今でも真面目に考えている人がいる。ゴム化しはクレームと信用の失墜を考えると利益にならない。工法を合理化して冗費を省き，同業者間の激しい競争裡で，より堅実に生き延びようと新工法の研鑽に精進しているのが近代建設業者の実態である。

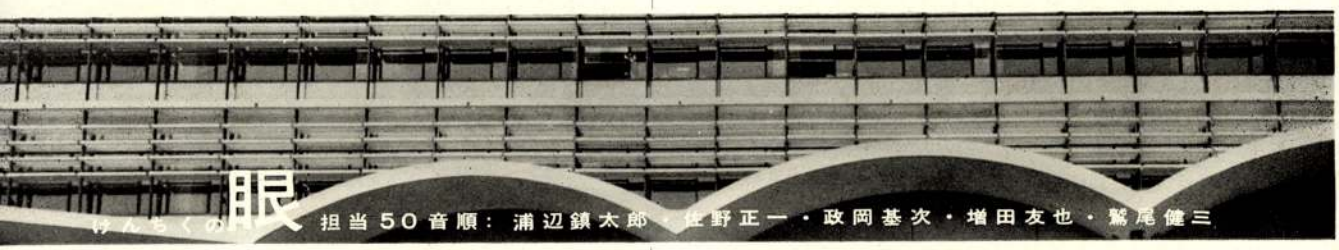
(MM)

高く建てたい

棚橋博士が2700尺（820米）の高層ビルを提案された（大阪建設業協会誌8月号）。ライトの1マイルビル（1600米）には及ばないが，しかし今日では世界一の人工建造物だ。棚橋案とライト案との類似点はそれぞれの形にはなくて高く建てたいという精神にあり，相違点は発想の仕方にあるようだ。ライトの場合その構造は直感的であり，また日頃の主張の通りにカンティレバー方式をとっている（数本の喬木を束とする原則）。棚橋博士は構造力学を武器としてバベルの塔に挑戦されているが，殊に地震力に対する劃期的な発想があって今までわれわれを長く苦しめていた迷信——日本では高いものは危い——を打破した。

垂直方向に伸びてゆくより外に方途のつかない日本の国際環境から見てもわれわれは高く建てたい，国力を高く積み上げてゆきたい。それは白昼夢ではないようだ。

(US)



末端

施主とゼネ・コントラクターが契約する。ゼネコンはサブコンへ仕事を流す。サブコンは親方へ流す。親方はサブの職方へ流す。そのたびに仕事は分業化し，細分する。それはいいが，単価も低くなる。最初の契約の内訳明細と比較にならぬ低単価で末端は仕事をする仕組だ。これこそ資本主義の理想的形態だと，わかったようなことをいう人もある。

末端の職人は，きまった単価でとにかく走るだけだ。走り方がどうあろうと，途中で近道しようが構わない，仕様書というルールなんぞは，偉い監督さんが知っているだけで，俺に関係なんぞあるものか。

ということになると，一体技術というものを担いでいるのは誰なんだ。これは気にかかることだ。

(SS)

心ぞうと心がけ

医学は大変な進歩をしている。建築でも，モルモット代りになってくれる建物が沢山あれば，あるいは，敗けなかったかも知れない。その中でも，皆条件がちがう上に，やりっ放しで，後で堀りかえして調べたことの少い『基礎』については，なかなか，その技術が進歩しないのは，無理もないことである。良かったのか，悪かったのか，よくよくでないと，サッパリ判らないのが基礎である。だから，「せいぜいこの辺でモウケテおこう」とか，「こんな所に金をかけるのはモッタイナイ」などという考が出て来る余地がある。

しかし、基礎では，万一悪いと判ってもどうにもならぬことが多い。調べて見ようという気にならぬのも無理はない。医者に見せさえしなければ病人にならないで済むというのと，考が似ている。

どうも，非常に大切なことがわれわれには欠けているようだ。

(WK)

地下工法に関する座談会

とき　昭和32年6月29日 ・ ところ　近畿建築会館

内　容

Ⅰ　大阪地盤の土の性質

Ⅱ　大阪地盤に適した工法

Ⅲ　サンドドレーン工法の実例をめぐつて

Ⅳ　ウエルポイント工法の実例をめぐつて

Ⅴ　電気固結法について

出席者　（順不同・敬称略）

	元市大教授	森田紀元
	KK竹中工務店	小泉昇
	大成建設KK	百々稔
	KK大林組	谷口尚武
	KK大林組	寺沢一夫
	清水建設KK	陶浪貞彦
司会	市大教授	布施忠司
	KK松村組	政岡基次

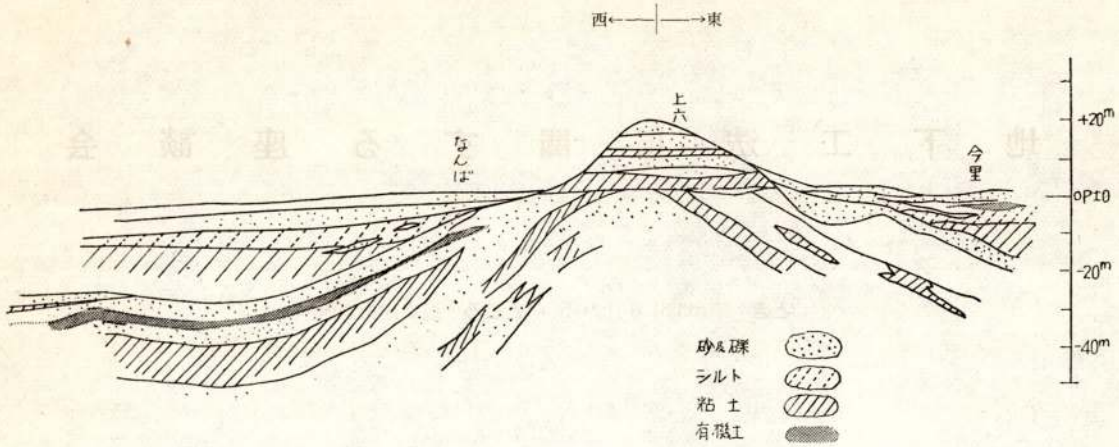
布施　土は非常に工学上面倒な物質であり，とくに大阪地盤は軟弱地盤なんです，そこで本日の議題の地下工法ということになりますと，土の中の水が，いわゆる間隙水圧(註1)といいますか，これが大低の場合悪いことばつかしをやつている。むしろこういうものがない方がよいということで，地下工法の大部分は水を抜くということに要約されるんじやないでしようか。地下工法といいますとまあ堀削ことに軟弱地盤になると固結する方法などですが，これに対していろいろな工法があり，これらは大阪の地盤に適と不適があるだろうと思います。それからサンドドレーン工法，ウエルポイント工法，いづれも重要なものにちがいないが，いろいろな事情によつて適，不適があるのではないか，このようなことの大体を森田先生に一つお願いします。

(註1)
間隙水圧；土の粒子間にできている間隙は地下水面以下では普通水で飽和されている。これを間隙水と呼ぶ。通常間隙水は地下水面よりの深さに応じ静水圧と等しい水圧状態にある。透水性の悪い粘土地盤では荷重が作用する，粘土粒子構造の圧縮性は水と比較して極めて高いので，荷重は間隙水にのみ圧力として働き，間隙水圧を静水圧よりも高く荷重に等しい圧力まで上ることとなり，地盤の変形，強度の変化などの原因をなすものである。

Ⅰ　大阪地盤の土の性質

森田　どうも大変むつかしい注文で困りました。大阪の地盤のことで，私から皆様にお礼を申し上げたいのですが，6年前に大阪にまいりまして，大阪市の地盤について興味をもち，少し研究してみたいものと志しましたが，その間皆様始めいろんな方面の方から非常な御援助をいただいて，幸いに昨年から今年3月頃までかかりまして大阪の地盤の土の性質と，その重なり工合，その他地下水の問題についてのアウト・ラインをどうやらつかめたので，この春この中のごく一部分を，ここにおいでの布施先生方の御協力を得まして，発表するようなところまで進めることができました。これも皆様方の一方ならぬ御協力と御援助のたまものと思つておりますし，その間御便宜を受てましたことを厚くお礼申し上げます。近く皆様にも結果をお知らせすることができるような地盤図が一応でき上りました。皆様に見ていただきたいと思います。

大阪の地盤について最初にごく簡単に申し上げて，お話しを進めていただく参考にしたいと思います。すでに



大阪地盤の東西断面略図

御承知のことと思いますが，丁度この附近（北浜）を中心とする上町台地，これを中心として，東西が約 2km ぐらいの巾をもつていますが，古いかたい砂礫層の地盤がずーと出ております。この下に中段にかたい粘土層がありまして，また砂礫層があります。これは御承知のことと思います。そして西の方は軟い大阪の沖積層があり，これがちようどいまの御堂筋附近を境として西側当りから急激にその深さを増して，まづ取りつきの部分の粘土層の厚さが 5～6m のシルト層[註2]です。ちようど現在施工しております新大ビル，そのすぐ川をへだてて住友生命ビル，住友本社の線をトレースしていきますと，だいたい 5～6m の厚さのシルト層の上にトップセットが被うています。これが梅田の方に行くとくい込んできて丁度曽根崎警察署の附近がそのような状態になり，そして北側の方の現在の阪急の当り，これがいわゆる梅田層で約27～8m 迄が厚い粘土層になります。わずか約 20～30m の間に急激に変化をした形になつておりますが，おそらくは古い時代の川の流れがあつて，浸蝕を受けた跡なのであろうと思うんです。大阪テレビ・ビルが丁度その上にのっかつたかつこうになつています。また現在の江商ビルがその上にあるのだろうと思います。そのような変位点になつておりますが，そこから西の方は末端で約 28m の粘土層，上に約 10m の砂層，それがさらに西の方になると粘土層はもつと深くなつています。次に上野台地の東側でありますが，これも同じように約 20m の深さの同じような粘土層があります。そして布施の方に参りますと，少し粘土層が浅くなりまして，ごくうすい 5～6m の砂がこれを被うている，軟い地盤でその上に一部分，山からくずれた砂がおおう形になります。

さらに新淀川を越えて北および北東部には 10m 前後の粘土層があり，これが尼崎の国鉄線の附近を越えますと急激に深くなります。

次に問題になるのが厚い粘土層の粘土であります。厚いということと，軟らかくて弱いという二つのこと，もう一つは地下水のくみ上げによる圧密，それによる地盤の沈下という問題が含まれて建設技術の上に非常に面倒な問題を起しています。これはいわゆる沖積層粘土，この粘土は東側御堂筋附近から西に行くにしたがつてコロイド粒子[註3]が増加してきて，いわゆる軟かい粘土という状態になります。なおこれは築港から此花方面が一番中心になり南の方に下つて大正区から住吉区になると丁度今の東側とやや似たような状態になります。この粘土が相当に悪くて，液性限界（リキット・リミット）[註4]は梅田附近では 80～90 の値になり，これが西の方へは100～120 の値になります。またコロイドの含有が高いと同時に含水比も非常に高く，それだけに収縮をする量も多く，強度も小さい，いわゆる支持力の小さい，あるいは重い構造物の場合は，それ相当に大きい量で沈下をする。また地下水をくみ上げると地下水位の低下にともなう沈下量も非常に高く，御承知のとおり此花から尼崎になりますと昭和九年の測定以来 2m 近い沈下をしております。これ

(註2)
シルト層； 粘土よりは大きく，砂よりは小さい土粒子はシルトと呼ばれる。粒子の形が球状のときは砂に近い性質を示すが，薄片状の粒子から主としてできていると塑性をもち，粘着力を示し，また圧縮性をもち粘土に近い性質を示す。シルトは透水性は低く，重力ではほとんど透水しない。大阪は後者のシルト層が発達している。

(註3)
コロイド粒子； 粘土の性質は土の粒子中極めて微細な粒子（2ミクロン以下）による影響が大きい。この大きさの土は膠質体の性質をもつている。

(註4)
液性限界； 土に含まれた水が多量になると土は液体となり形を保てず，すなわち強度をもたなくなる。液体の性質を示す極限の水の量と土の量との割合を液性限界という。

にたいして東の方になりますとぐつとへつて 70～80cm 程度になります。この沈下量の大体約半分が梅田層の粘土の収縮と考えてよいと思います。これも粘土を採取しての圧密試験による理論的に計算した値と一致しております。このような粘土は皆様御仕事をする上になやみの種であると思います。その上に先程申しました 10m，所によりますと 12～13m の厚さで西の方へまいりますと非常に細かい砂になりますが，東の方の梅田附近ではあらい砂を含んだ砂層があるのです。いわゆる冲積層のトップ・セット，ここにも堀削する上に，先程布施先生から御指摘のありましたような水の問題が出てくるのです。とくに下の方の粘土が不透水ですから排水その他の上にかなり問題が出てきて，堀削の際にいろいろな苦心が現場でなされています。

次に東の端ですが，同じような堆積状態なのですが，ちよつと違うのです。西の方の粘土は海の中で堆積されたものと考えることができます。これは間隙水をとり，それを分析してみますと場所により少し違いがありますが，海水と同じ濃度の塩分を含んでおります。部分的にはもちろんへつておりますが，中心部分では海水と同じ濃度をもつた塩分を含んでおります。ところが，東の方（上町台地から東の方）東成あるいは城東区附近，それから新淀川から北の三国から十三の附近に出ます粘土の間隙水はほとんど淡水に近い状態になり，つまり真水の中でできた堆積か，あるいは後に洗脱といつてイオン置換が行われたかのいづれかということができますが，地形その他から考えてまづ淡水中に堆積したものであろうということが想像されるわけです。この粘土に吸着された電解質の量と質とが粘土の性質を非常に変えてまいります。とくに淡水で洗脱された粘土は一口にいいますと粘土の質を非常に悪いものにする，力学的にいつて工合の悪い状態を作つている。こねた粘土の強度と自然堆積の強度が非常に違う，すなわち乱れに鋭敏なまた圧縮性が非常に高い，淡水性粘土のあつかいにくさが東の方に非常によく現われて，工事をする場合に種々問題を出しているのです。

とくに堀削や杭を打つた場合の状態や，あるいはその後の荷重が作用したときの変形に非常に都合悪い状態になります。こういつたような大阪における粘土一つを取つても違いがあります。シルトの量の含有量の大小もそれの工法を決定するフアクターになつております。さらに進んで今の間隙水をもつている電解質，これなんかも重要なフアクターであります。

次に上町台地とその東西にあります砂礫層の地盤，これも地盤の強さとか，いわゆる支持力の問題になつてきますとほとんど問題にならない良好なる地盤で，一面透水性が非常によいということ，場所により被圧水(註5)をもつているということから，これも地下工法の上に，かなり重要なフアクターになります。とくにいま申し上げた冲積層と上町台地を作つている砂礫層との取合せとの部分では砂礫を薄い不透水層がおおつております。これは，堀削に際しては，水圧などのために困難な仕事になります。こういつたところにかなり注意しなければなりません。最後に上町台地，それから東住吉方面の高台，これは今まで申上げたところよりはかなり古い違つた地層であつて，薄い粘土と砂礫層が互層になつております。これは今日まで重要な構造物を作つたことがないためもありましようが，比較的良好な地盤でいづれにしても排水その他の問題に対して，大きな問題がおきたということを聞いておりません。いづれかといいますと取扱いやすい場所で，高い所にあるために自然に排水が行われるということでありますが，地盤の性状から見るとよくしまつた土でありまして，透水性がよいとうわけではありませんが，そうかといつて間隙水圧を高くもつという問題もないということで，施工においては比較的容易であります。

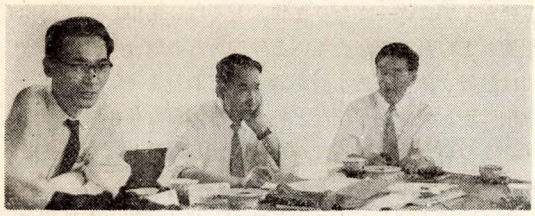
ただし新市域に入つた東住吉のアパートはかなり悪い弱い粘土のようですが，実はまだ研究したことはありません。この辺それから平野，八尾ですが，この方面についてはくわしいことはわかつておりません。今後資料をお知らせ願つて研究したいと思つております。非常に概念的なことを地盤について今まで5ケ年間研究しました結果で申しあげてみました。

次にいろいろな工法のことですが，結局先程お話しがありましたように深い堀削をする上にいろいろな問題があるわけなのですが，結局は水の処理ということがキイ・ポイントになつているように思います。私はそのような考え方をしているんです。土が動くとか，地下水の水圧とか，地下水の流れというふうに，それらを止めてやるか，あるいはその水圧をなくしてやることが，結局堀削を成功させるゆえんであるというふうに考えております。

原理的にいいますと排水して水圧をおとしてやるということ，これを一つの工法として考えている。もう一つは逆にプラス・プレッシャーをかけてやつて水の中に動かない水圧差を作つてやる。地下の中で水を動かないようにするためには，いわゆる水頭勾配を作らなければ，水はそのままの状態に保たれるわけであります。水頭勾配をなくしてやろうということが，その方法としてよく使われます。いろいろな工法があり，さいきん発達してきていろいろ皆さんが御研究の結果，たいへん上手にお使いになれるようになつてこられたようです。

これもどの地盤にどう適当か，という地盤だけの問題

(註5)
被圧水；地下水が何かの原因でその位置の静水圧より高い水圧をもつていることがある。このようなときこれを被圧水と呼ぶ。



百々　　小泉　　森田

ではなく，堀削していく工法，作ろうとする構造物というものの大きさもフアクターになつていて，一概には申せないわけですが，原理としてはいづれも水頭勾配を小さくして行こうということにあるように思います。それを一番容易に得る手段としては何かという問題になつてきますが，それには粘土のような透水性の悪いものをどのようにするか，この場合排水をしても，粘土自体の排水性が悪くて間隙の水が排除されないためにその水圧というものがいつまでも残つています。いわゆる過剰間隙水圧というものが発生して，これが粘土の強度その他にも直接影響してきます。砂の場合ですと排水が非常に容易です。透水性がありますから，水圧を低下するということが容易です。が，一面排水をしてゆくのに非常に多量の水量を揚水しなければならず，時には水圧の減少ができないということにもなります。結局つきつめていいますと透水性のいい地盤に対する仕方，透水性の悪い地盤に対する仕方ということだけに問題がしぼられてくるように思います。

で，サンドドレーンとか，ウエルポイントとかいうようなものは透水性の悪いものに対応するもので，ケーソンとかいうものは透水性がよくて非常に水量が多い場合でこれは水圧をなくすために非常に多量の水を排水しなければなりません。今申し上げたように結局西の方の地盤あるいは東の上町台地は排水性が悪いから，不透水性の地盤に適当な工法をとらなければなりません。御堂筋から東側あるいは上野台地東側の裾部などは，透水性が非常に良いわけですから，これに応ずるような工法をとる，それにはどのような工法をとるかという問題になつてきます。布施先生の御注文に対して，非常に概略で解りにくい話を申し上げましたが大体以上のとおりです。

Ⅱ　大阪地盤に適した工法

布施　有難うございました。またむつかしい質問をするんですが，ウエルポイント工法，サンドドレーン工法，これはまあ比較的透水性の悪い地盤に対して，構造物の規模が決まらなければ，もちろん施工の方法もきまらないでしようが，大体の概念からいいますと，どういう時にウエルポイントを用いた方がよいか，どういう時にサンドドレーンを用いた方がよいか，大分面倒な話ですが，およその概念をお願いします。

森田　非常にむつかしい質問で，はなはだお答に困るんですが，いろいろな条件があり，サンドパイルですと，これは粘土の中の間隙水圧をなくして圧密の促進をはかろうというのが目的であります。

布施　圧密の促進の方が主でしようか，ウエルポイントでも……。

森田　ウエルポイントでもできるのです。ただそれがウエルポイントのライザー（揚水管）ですね。水を直接真空をふれさしておりました部分のみが早く進む，予定しました場所全体に行くには時間がかかるんです。

布施　各々特質があるんですか。

森田　そうです。ウエルポイントはどこまでも一種の排水工事であります。ただしシルト層の場合，あるいは大阪でよくいつております小砂，シルトといつていいか，砂といつていいか，丁度境目になつています。これはフレーキーな砂で，薄片状の砂なのです。いわゆる雲母の粉のようなものが非常に多量に含まれている。これが非常にわざわいして動排水が容易ではないのです。ところが，薄片が重なつているようなもんですから非常に間隙が多いのです。こういう物に対してはウエルポイントだけで広い地域を圧密することができるのです。ただしコロイドが入つてきますと，かなり困難になつてきます。範囲が非常に狭まつてきます。そこでサンドパイルを入れる，これも上に砂層がないと工合が悪いんです。砂層の中の水圧をなくしてやつて，そこに間隙水圧との差を作つてやります。それで自然に排水さして行こうというの

ウエルポイント工法　ごく小径の鉄管打込井（ライザー）を多数ならべて設置し地下水を揚水する工法で，通常ヘッダーとよぶ管によつて1台のポンプに全ての井戸を接続して排水する。このとき真空ポンプによりヘツダー内を低圧にすることにより，ポンプを有効に作用させる方法が普通に用いられている。

サンドドレーン工法　軟粘土地盤中に杭状の砂を，粘土層の底面附近に迄作り，これを適当な間隙で配置する。適宜の方法で地盤に圧力を作用せしめると，粘土の間隙水はこの砂中に排除され，間隙を減ずる。これにより粘土の強度を増加し，また予め地盤を沈下せしめて建築物の荷重によつて起る沈下を防止しうるものである。

が，今のサンドパイルとウエルポイントとを組合わせて粘土を圧密さす。もちろんこのサンドパイルは，本格的な行き方ではないのです。サンドパイルは本来からいいますと．荷重を置いてやるわけなんです。そして間隙水圧を高めて，それで粘土排水をして，その後その荷重を取りのぞくのが基本的な工法なんですが，それを砂の中の水をぬいてやり，粘土に作用する有効圧を増やしてやる。粘土の粒子に直接つたわる圧力を高めてやる。これによつて排水さしてやろうというのが，サンドパイルとウエルポイントとを組合わせた工法です。これはことに建築の場合大体は堀削をすれば地下室ができるので，そこへ荷重になる土を置きますとこれを取り除いて堀り方をはじめねばならず，2重3重の手間になつてロスが大きいわけです。堀削に際してはどうしても排水をしなければならないのです。その排水を利用して圧密を促進さしてやるねらいをもつているわけなんです。

布施　もう一つ質問しますがね。大体この大阪の地盤の沈下は圧密沈下だというわけなのですが，そいつをこういう工法をとつて，まづ最初にある部分を圧密さしてやる，そうすると隣り近所に迷惑をかけんかということですが。

森田　これはですね。非常にむつかしい問題なのです。これはどこまで沈下がおよぶかということですが，これは解らない。いろいろ理論的に問題を解いて行きますと解けないことはないんですが，実際観測するとそれより狭い範囲しかない場合もありますし，非常に広くまで行く場合もあります。今のところその原因ははつきりつかめないんですが，しかしウエルポイントを使つたり，あるいはサンドパイルを配置すると案外，狭い範囲にとどまつているようなんです。もしも影響が広く行けばまた別な使い道もあるんですけれど案外狭いんだと申し上げてもいいんじやないかと思います。

布施　このような工法はなんといいますか，昔からあつたんですけれど，大規模にやるというのは最近からではないですか。

森田　ごく最近で，他の都市では実はやつていないんです。大阪だけです。大阪以外はこの工法はとられてないのです。東京で一ケ所ぐらい外国でもあまり例はないのです。

近所が圧密しないかという実例で，いづれ小泉さんからお話がありますが，そうひどく沈下させた例はないように思うんですが，まあそれが圧密による沈下なのか堀削をしたための沈下なのか，これがどうもはつきりいえないのではないかと思うんですけどね。私の感じではそんなにまわりに沈下をおよぼすものではないということが出来ます。これもサンドパイルの配置だの設計を上手にすることです。もう一つはサンドパイルを使つて逆に粘土の中の間隙水圧を一定状態に推持して行こうということを考えているわけなんです。これは先程申しましたように，地盤沈下が下の地下水圧を低下させている揚水のためおきている，つまり粘土との間隙水圧の差ができて粘土が下の層にすい取られて，それで地盤沈下を起こしております。それを防ぐ方法として逆にサンドパイルから水を周りに注入して行くというようなことで沈下を防ごう，そういうことを考え，そういうことを目的にしてサンドパイルの配置をやつているわけなんです。これは5年間続けてまいりましたが，実験室では非常に有効なことがよくわかつて，理論どうりになるのです。

布施　今日のお話のようにいろいろな工法，これらは皆すべて土質試験と調査とを入念にしてからかからねばならぬと思います。

森田　結局このような工法のもとになるのは，土質なので，これは場所によつて全部ちがうと大ざつぱに考えていいのではないか，そういう考え方は私の持論みたいになつて，やじられるのですが，どうも私どもエンヂニヤは今まで使つてた材料が人工材料ばつかりで，強度にしても弾性率とか変化率にしても，一定の範囲内にあるものばかり使いなれてきましたので，ついその粘土とか砂とか申しますと，その名前が同じものは性質も狭い違いしかないように考えがちなんですけど，一口に粘土と申しましても性質のレンヂが広く，圧密とを強度なども非常にわずかなファクターが大きく影響してきます。まあその都度，その場所その場所で違うと考えてゆかないといけないと思います。

まづ何といつても地盤の構成状態とそれを作つている土質というものだけをはつきりつかんで御計画を願わないと成功できないということを申し上げてよいと思います。

次に上の構造についても適当な基礎を作る，次にその基礎には，土質に応じた工法を，というふうに進めて下さいますと，仕事も容易ですし，工費の節約も可能ですし，あるいは計画的な仕事ができるなど多大な利益が各方面にあるものと信じております。土の性質を知つていただくと同時にその土地全体の性質も知つていただくということをおすすめしたいと思います。

陶浪　大阪駅附近から土佐堀にかけてのビルの基礎は今のところ種々雑多の形式で，まるで基礎工法の競演の形ですね。ウエルポイント併用のサンドドレーン工法，既成コンクリート杭，松杭をシルトで止めたもの，何の考慮もない建物，電気滲透法などあらゆる工法のものが並んでいますね。

Ⅲ　サンドドレーン工法の実例をめぐつて

布施　まあ一応実験室の研究と工法，両者が一つ充分な連結をとるということに決議して，次に工法に移りたい。サンドドレーン工法ですか，竹中さんで大分この工法をおやりになつたそうで，小泉さんどうですか。

小泉　大分といわれますが実は初めてで，まだ施工中の問題なので，そのデーターも非常に工期を急がされまして充分なものもありませんが，少しデーターをもつて来ていますし，それについてお話ししてみます。新朝日ビルにサンドドレーン工法を使うということなのですが，実はこれは，さきほどお話しになりました森田先生の御指導によつて実現したものですが，その前から梅田ビルの時もこういう工法を進められたわけです。

ところがあの時分にはまだ実施例も他ではありませんし，われわれの方も今までとおりの工法で長く杭を打つとけば，万一のことが起つても安心だという考えで，結局あれはケーソンを沈めた後で杭を打つたんです。結局こういう考え方は大分前からわれわれの方にありまして，たまたま今度やりました新朝日ビルなんですが，非常に大規模であるにもかかわらず，非常に期間が短かいわけで，どうしても来年3月までには開館しなければならない。そういうようなところであの大きな敷地に杭を今までどおりやつていますと，杭打ちに相当大きな期間を使いますし，費用もかさみますので，これではとても実現不可能だろうということが，今度あの工事に始めてこの新しい工法が採用された結果だろうと思うんです。それでまづ最初土質試験は市大の方でお世話になりまして，なんとかあの工事は期限に間に合わすためには特殊な工法をやるということから，サンドパイルの提案がありまして，それで朝日の方の村山会長も，これは非常に面白い工法だからやつてみようということで，賛成して早速土質試験の詳細なやつをやりました。

その結果はここにあるのですが，今さきほど森田先生から御説明がありましたようなもので，上から約10mのところまでのものが，いわゆるアプセントの砂層です。それからその下からずつとシルトがまじつた粘土があつて約20m～25mぐらいのところにいわゆる砂利層ですね，今まで杭を持たしておりました支持層があります。その間の15m～20mぐらいな層が粘土層なんですが，非常にシルトが多く粘土分が割合に少ない，すなわち25%ぐらいの粘土含有量で，こういう地盤だつたらサンドパイルもきくだろうという結論を得ました。

それでさつそく構造の方の設計をしますと平方m当りに平均して21tonぐらいになります。ところが今度のビルはその21tonの荷重がくる重たい部分は地下12mぐらい堀削してその面に基礎が行くようになります。そうしますと12mの間に現在ある土の重量を差引きますと，下の粘土層にかかる超過荷重というものが，約2t/m²ぐらいしかありません。ですからその2ton分に対して余儀圧密といいますか，サンドパイルによつて先に圧密させとけば安全だという結論を得まして，先生の方でサンドパイルの設計をしてもらいました。その結果，径30cmのサンドパイルを長さ地表面から約18m入れて間隔は約3m～4mと，その間多少荷重によつて間隔を変えたのですが，3m～4mの間隔でサンドパイルを全部施工しました。総数は710本ぐらいです。

普通のサンドパイルはペデスタルのカンを使つて打ち込んで，そして砂を入れるというのが普通らしいんですが，この場合は附近に振動音といいますか，そういう音を発しないことと，もう一つ土質試験の結果からみて割合にシルト層がしまつており，強度も相当にあるといつたところに，ああいつた衝撃を与えるとかえつて粘土を攪乱して強度が下るおそれがありますので，なるべくそういう工法をさけるということから，普通プレパクト・コンクリートに用いますアースオーガー，あれを使いまして穴を開けてその粘土を取り上げて砂をつめる，こういう工法でサンドパイルを施工しました。そういう工法でやつて上にかける荷重の問題ですが，先程ちよつとお話しがありました，ウエルポイント工法とサンドパイル工法とを併用するという工法，それによつてウエルポイントで上からできるだけ水位を下げて，その水位の低下によつて荷重をかけたと同じ結果を得る。この方法でやつたわけなんです。大体そのサーチヤージする荷重は約4tonぐらいになりますので粘土層の超過荷重は2tonなので，約倍の荷重がかかるとそういう関係で圧密の%も約50%ぐらいで，ほぼ目的を達することができる，こういうことだつたんですが，その結果いろいろ透水係数から計算してウエルポイントが完全に仂いて，約2週間乃至3週間すれば所要の圧密が完了するだろうという先生の御計算で，そういうふうにしてやつたんです。そして間隙水圧計によりその結果を確かめて約2週間おき，それで掘り方を始めたんです。

途中御承知のように事故がありまして，ヘマをやつたんですが，サンドパイルそのものによる粘土層の圧密は割合に成功しているのではないかと思います。後で土質試験をしていただきまして，その結果もここにもつてきていますが，ちよつとこの試験を見ますと予想以上によすぎたんで…。

森田　いや，予想どうりなんです。これはね，シルト層の間隙水がデシケーション（乾燥）をしているからで，乾燥しますと非常に圧密が進むのですが，新朝日は非常に乾燥が有効に仂いております。

小泉　それで，この結果をみますと単軸圧縮強度(註6)が平均で約36%ほど増加しております。それから平均の比緊硬度(註7)というんですが，それが約64%になつております。圧密試験の結果も今ちよつとデーターがございませんけれど，前のと比べますと相当良い結果を得ております。つまり 4ton の荷重に対して 100 %近い値になつております。下の方の地下水の低下による圧密はある程度起こるかもわかりませんが，それに対してはサンドパイルの中に上の方の水を連絡しましてリチヤージといいますか，レリーフウエルの作用をさしまして，下からぬけて行く水を上から補給するというようにサンドパイルを利用することにしております。それである程度下の地下水の低下による粘土層の沈下は防ぎ得るだろうと思います。

布施　今までの既製の材料を使つた上部構造物は大体歪の限度もわかつていますしね。耐力と歪の関係もわかつているのですが，土壌だけは支持力はあつても沈下しないとは限らないですがね。

森田　支持力と沈下は実は関係ないのです。

布施　それが困るんですよ。

森田　土に対してはどこまでも歪みで決めなきやいけません。これが私の持論なんですが。

布施　今までの観念を，今後変えなければならないのですね。

森田　そうなんです。何 ton という言葉がいけないんです。何 mm というふうな量で表わすようにしていかなければいけないんです。地耐力という言葉がまづいんです。

陶浪　その上に時間のファクターが入らないと歪がまたはつきりしないんですね。

森田　それは構造材料よりも粘土の方の歪量が高いということから実際決つているのです。これは非常に弾性の高い構造材料に強いストレスが作用するのですが，その点から歪量を決めてやらなければならないという思想，私なんかそうなんですがね。それから今小泉さんのお話につけ加えさしていただきますと，18m のサンドパイルに決めました理由はそれから下の粘土層は約 5m でしたかね。この粘土はすでに過圧縮された粘土で上の沖積層の堆積以前に乾燥などが行われており，すでに圧縮を受けている粘土なんで，事前圧縮粘土です。沖積層ができていくとき海水面がだんだん上つてきています。そして何段にも堆積されたのでしようが，そのときに水面上に出ていて乾燥を受けているらしく含水率は低くなつております。

陶浪　シルト層の上部の沈下の大きいところだけをセツトさせる方法をやつておるのですが，その基準としましては，オーバーチヤーヂの深度曲線と沈下量の関係から上部だけの土質を処理することにして，下の方はそのまま放つておくというふうにしてサンドドレーンの深さを決めました。それに 20m の地下水圧を恐れてサンドドレーンの底が吹き上げられることを恐れたのです。

森田　それはございません。相当な厚さがありましたら打ち抜かれるようなことはありません。非常に雑なんですが，大体地上を 4 階作りますとね，地下室 1 階という割合にとつて行つて大体バランスするんです。12階なら 3 階というふうに今までの皆さんからのデーターを整理しますと，平均値として大体それぐらいに当てはまつてきます。

小泉　もつとも朝日の場合は部分的には 30t ぐらいなところもあります。塔とかエレベーター室とかね。これは地下梁，地下室なり壁がリヂットになれば，全体が広がるようにそういう風な構造を取つていつたらいいと思います。

陶浪　うまいところに壁があつて分散するようになつていればよいですがね。なかなか小さな梁を幾つか合せてみても大したことにはならんですね。建物は周囲の重量が大きいでしよう。そのために問題は砂地盤と粘土地盤の地耐力の分布の問題になつてくるんですね。

森田　粘土地盤が均一に沈下が起りますとね，周辺に荷重が集つてくるのが非常に都合がいいんですね。かなり局部的に違つても粘土層が厚いんですから，この点から深いところに作用するストレスはかなり均一になつておるのです。

陶浪　均一で計算した場合には下の地中梁がものすごくなるんでね。ある一点の沈下を考えてやつてみようと思つてやりかけたんですが，未知数が多くなつて大変なんですよ。

小泉　杭を下まで入れた場合もですね，相当な相対沈下が起つているわけです。そんな場合，大きな基礎梁がはいつておる建物では，上部構造にクラツクが入ることは少ないようですね。

陶浪　最近の基礎のこういう工法が出てきてからですが，周囲は地耐力を上げて中を下げて，まあ沈下の問題からですね，弾性体上の弾性梁として計算をやつていくのがよいのではないでしようか。

小泉　私はそう神経質にならんでもいいと思いますがね。たとえば地盤なんか部分的に荷重がかかつた場合そこだけが下るわけではなし，全体になだらかな曲線になつて下る考えですね。私の方は定性的に補強の意味で，繋梁を強固にしとくという程度，それと建物そのものの偏心荷重による傾きですね。これは極力さけるようにし

(註6)
単軸圧縮強度；　粘土の剪断強度の測定に用いられる。側方への変形を許すように上下方向のみより圧力を加える。コンクリートの強度試験も単軸圧縮である。

(註7)
比緊硬度；　土の含水比は通常液性限界と塑性限界との中間にあるが，そのいづれに近いかを示す指数を比緊硬度と呼び，含水比と塑性限界の差と塑性指数との比で示される。



谷口　　寺沢　　陶浪

てますので，そうしないと建物がかたむく恐れがある。局部的な柱の下の沈下に対して，どう定量的に処理するか，今のところ実用的な計算は不可能じやないでしようか。

陶浪　実体をつかまえてから，それを変化さして行くのはいいですがね。つかまえないでいくのは危険でしよう。

森田　今までの例でそう傾いた例はないんじゃありませんか。

小泉　外国の計算した例を見ると，えらい大ザッパですな，圧密計算なんか。

陶浪　計算して建ててるのは，日本だけのようですね。

森田　そんなことはありませんよ。精密な計算ができておりましてね。

陶浪　リオでね，風も地震もなんにもなくて，14階がつぶれた例があるんだそうですね。南米なんかそんな状態なんですね。

布施　いろいろな問題がありますが，何か百々（ドド）さん，サンドドレーン工法を大分おやりになつたんではないですか。

百々　サンドドレーンは最近やつただけなんです。さつき森田先生がおつしやつた冲積層約 4m 弱あつたんですが，それでその下に砂礫層があつて，そこに地下1階ですが，場所は本町の南で，そこは4階ぐらいの銀行で不均衡荷重が生ずることになつているのです。吹抜きのところは荷重がかからないのと，片一方つまつているところでは非常に荷重がかかる。わずか 4m ぐらいのシルトが40%～50%ぐらい，粘土が10%～20%，あとは砂ですが，それでそこをどうしようかというわけで，いろいろ研究しましてサンドドレーンで，もちろんウエルポイントもやりまして，圧密を促進さすというようなことで，方法は最初オーガー(註8)でしようと思つたんですが，時間的に猶予がなかつたのと，無理だろうということになり，逆になつたんです。ほんとは荷重をかけておかないといけないんですが，ある程度掘削をしてからシルト層のある手前で，上からジエッティングでサンドパイルをピッチ 1.5m で下の砂礫層までやりました。そのウエルポイントは－13m ンほどつつこんだんですが，少しほつてから下しました。

下の被圧水をそこで抜いて，上の水のサンドパイルから下へぬいて，結局圧密さすというような工法をやつてしまつたんですけれど，後で考えてみますと不等沈下に対しては，どれだけ安心できうるかということが多少心配になつてきたんです。

建物の出来上りと平行して，荷重のアンバランスが起つてくるのですね。設計がアンバランスしておりますから，それで解決をどうするかということは非常に頭をいためておるんですが，そういうのはどう考えたらよろしいんでしようかね。それと同時に，地下半分ほどやりかけて同じようなケースになつておるんですが，結局不均衡荷重が起つていると，まあできるだけ悪い地層は圧密してですね，耐力を上げることがいいというは解つていますが，つまりこれに対する圧密の差ですね。

森田　片一方の方は同じ力を受けると殆んどストレスの増加がない，片方の方があるとしますとね，増加した方で零に沈下が起きない程度に圧密を沈下させときますとね，そこに差がありましてもそれ以後の圧密量は非常に小さい量，非常に差が小さくなつてくるのです。

百々　圧密をさすために先に荷重をかけとくといいんですね。それがある方法でかけられん場合はどうですか。

森田　今のお話しでは相当水を抜いていらつしやる。上下抜くということは非常に効果がある。大きい方に余計かかつているのですから，建物の構造がクローズするまでに相当かけましてね，構造がリヂットになるまでにある程度の水が出てきますので，できた後に計算外のストレスは起きないと見ていいんじやないでしようか。

Ⅳ　ウエルポイント工法の実例をめぐつて

布施　谷口さんのところではウエルポイントを大分施工なさつたようですが。

谷口　そんなにたくさん施工したわけではありません。最近やりました実例として，新大阪ビルの場合を簡単に説明しましよう。あの場所は森田先生が最初に土質調査をやつておられるのですが，それによるとウエルポイント以外の工法でも施工できるのです。しかし以前に御堂筋で冲積粘土層の下の被圧水のボイルに相当なやまされた経験があつたものですから，施工の重点をこの被圧水の水位低下に置いたわけで，このためのもつとも確実な工法としてウエルポイントを採り上げたのです。この現場の －8m までの地層は砂でこれにかなりの水をもつており，その下に不透水の冲積粘土層があり －14m ぐら

(註8)
オーガー；土に小径の孔を穿つ道具で，二つのスプンを組合せたもの，スクリー型となしたものなどが用いられている。機械により旋回して穿孔するオーガーも用いられており，電柱の建植などに利用される他土質調査にも用いて便利である。

いからかなり粘土分が減つて砂分が増し，−17m 前後で完全に砂となりこれに被圧水があるのです。予定堀削深さは−12mなので，不透水層より上の湧水と堀削底からの被圧水の吹き上りの二つが施工上の問題になりますので，鉄矢板を打つた上にさらに念をおすようで少々ぜいたくな気もしたのですが，あえてこの二つの水の問題を処理する手段として，二段のウエルポイントを設置したわけです。やりました結果は非常に工合がよかつたのです。

地表水処理のための第一段は，とくにとりあげて申し上げることもありませんが，第二段すなわち，被圧水の水位低下を主目的としたウエルポイントの効果をみますと，着工直前に測つた時の水位は−6〜−7mであつたものが，ウエルポイントの稼働期間中は約−14mに下る有様で，ボイルなどの現象は全くみられず，土工作業は非常に能率が上り，周辺の民家におよぼした沈下などの影響も非常に少なかつたわけであります。用水量は，これはどういう加減かあの辺の湧水が他に比して少いのかどうか知りませんが，前に御堂筋でやつた場合に比して約⅓程度でした。まあ，たまたまよく事前に村山先生や森田先生の詳細な調査があつたおかげで，自信のあるウエルポイントの計画ができ，非常にうまく成功した事例になつたのではないかと思つております。なお，このウエルポイントの詳細については，現場担当の谷主任が本誌に報告を載せるはずでありますので，詳しくはその方を読んでいただきたいと思います。

布施　どのくらいの調査をし，計算しないと揚水量というものは合わんものなのですか。

森田　要するに設計はむつかしくて，なかなかうまく行かないんですが。

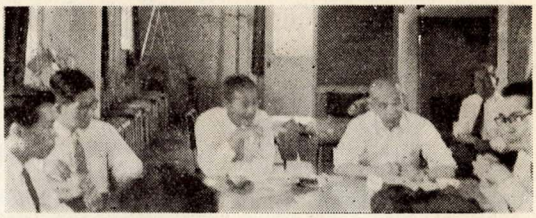
布施　何%のエラーが。

森田　私は大体5割のエラーを見込んでいるんですが，今もまあ計算で 1t とでたら，1.5t から 0.5t 範囲ぐらいだとみていただいたらいいと思いますが，排水をやつてまいりますと途中でだんだんへつてまいります。

それとやはり設備の方に非常に関係して，ストレイナーの作り方が悪かつたり，井戸の作り方が悪かつたり，またウエルポイントの圧密の仕方が悪いと非常に少ないんです。まあ地下というものは均一でないんですから，調査した場所によつて違いも出てきましようし，50%のエラーを見ておきますと，まずまずうまく行くように思いますが。

小泉　谷口さん，今のウエルポイントは下の方の水を下げられただけですか。

谷口　地表水を下げるものと被圧水の水位を下げるものとの二段です。上の方は矢板があるんですから，いらんようなものですが，矢板打が理想どおりにもゆかず，ラップしてすきがあいているような場合でも，砂が水とともに吹き出すようなことが全然ありません。その点でも周辺におよぼす被害は非常に減退したようです。



布施　　政岡

百々　まあ，水量が少ない場合は，かなりたよつてもいいと思いますが，水量が多い場合，ウエルポイントをかけておりまして堀削しているとき，その途中まで行きまして停電とかいろいろな事故があつた折に，ジーゼルを置く場所がなかつたりする。

森田　ウエルポイントの外国の文献を見ますと，ウエルポイントは電気を使つてはならないと書いてあるんです。電源は予備として使えということらしいんで，今後はその方で業者を指導して行かないといけないですね。

V　電気固結法について

布施　それじや大体ウエルポイントとサンドドレーンの話は出つくしましたが，次に固結法ですが，化学的固結法とかいろいろありますが，大阪の地盤には概論的にいうと，セメント注入法とか化学的薬品注入法は大体粘土層にはきかないので，砂利層，砂層にはいいんだがというような問題があるんですが，最近の電気固結法ですね。それらの概論を森田先生何か。

森田　これは私あんまり専門にやつていませんので，あんまり御説明致しかねますけれど，先程ちよつとふれました電解質ですね，これは電気のプラス，マイナスをかけますと，あの遊離していた水溶物がですね，電荷をもつているものですから，マイナス極の方へ引つぱられていくんです。各々反対の側へつまりプラスのイオンはマイナスの極へ，マイナスの電価をもつたイオンはプラスの極へ，これを利用して粘土の中へ電極を入れておき，それに電圧をかけますと，そのイオンが，それは水にとけたイオンですから，いつしよに水をもつてきて先程申し上げた圧密状態ができますんで，これが電気浸透法でかなり透水性の悪い土盤にも有効にきくのがこの方法なんです。

この際逆に一つの極の方に化学反応の起るようなものを入れておいて，それで引つぱらして行つて反応を起してやるというのが電解融合法ですが，そういう方法も出

来ます。これもずい分私の方で実験しましたが，なかなか技術的にむつかしい問題があるようで，確かによく水は出るんですが，私はいろいろなテクニックが解らないためにできないと思つております。均一性がなかなか得がたいんです。それから電気はどうしても，何というのですか，電導率の高い所へ多量が流れて，そこへ集まる傾向がありまして，その部分が早く圧してくる。これは圧密の場合でも透水性の高い所は早く圧密するのと同じことで，そういう傾向がどうしても出やすいんです。これもシルトなんかでは非常にうまく行くんですが，粘土になるとかなり困難となります。それから不均一性が出やすいのですが，今後の研究でよい方法が見出されるものと思います。

布施　それについて大林の寺沢さんですか，毎日会館で非常に御成功になつたと聞いておるんですが，その成功談を一つ。

寺沢　工期その他の関係で充分なことは出来なかつたんですが，(註9)一応成功といえますね。電気化学的安定工法は私どもの方で提案してやつたわけではなくて，京都大学の土木工学科の松尾先生の御指導で，日建設計工務の御設計で施工させて頂いたわけですが，終始これらの方々の御指導，御指示がありまして，何の事故もなく無事完了いたし，非常に感謝している次第です。電気滲透工法と申しましても，今まで大分お話が出ましたサンドドレーン工法とか，ウエルポイント工法と全然かけはなれたものではございませんので，非常に透水性の悪い土質に極めて有効な工法であることは，今，森田先生がおつしやられたとおりです。毎日会館の場合は，現在私どもの方で施工しております大ビルとは地層が大分異つておりまして，敷は G.L. −12.3m ですが，シルトが −8.2m から −11.0m その下は 25.7m まで粘土層になつており，さらにその下は砂および礫層となつております。この粘土層の圧密を促進させるために，長さ 10m の陰陽極棒を，陽極が陰極の周囲を囲むように配置しました。それから直流電流を得るためには M.G.（直流発電機を交流モーターで回転させる）を使用しました。第二期工事ではベルトーロ（変圧整流機）を併用しております。

大体のことは「建築技術」の昨年の 7 月号に日建の塚本さんが書いておられますし，その後の経過についても同じく塚本さんが「建築と社会」の本年の 5 月号に書いておられますので，一応皆さんご存じのことと思いますが，さきほど森田先生のお話にもありましたように，塩分が非常に多いということもあるのでしようか，予測したよりも電気抵抗が少くて，電線の太さや M.G. の容量に制限を受けまして，電圧があまり上げられなかつたんです。通電は 5 ケ月間行つたんですが，始めは 20V. しか上げられませんでした。それでも終りごろには 65V. まで上げても，まだむしろ電流が減るぐらいに変つてきました。それで，どのくらいの効果があつたかということをよく質問されるのですが，まだ他所ではこういう工法が用いられておりませんので，疑問をもたれるのが当然ですが，私，直接関係しました者としては，非常に効果があるということは確信をもつていえますね。

電流を流す期間ですが，これに制限がなければ，つまり建物の竣工後も通電し得るとか，建物と道路との取り合いのトラブルがないとしますと，沈下の少いところだけ通電して，その方の沈下を促進し，建物をある程度水平に沈下させるということも可能ですね。あの時は工期が少くてそこまで出来なかつたんですが，確信だけは持ち得ましたので，何かの機会にそこまで充分に研究してみたいと思つております。

谷口　周辺の構築物におよぼす電蝕ですね。これは始め一番心配したのですが，ほとんどなかつたようです。

寺沢　それに，あそこは毎日新聞の社屋とすぐ並んでいるんですが，その方の沈下はほとんどございませんでした。

百々　かなり水が上りますか。

寺沢　水は沈下の量よりちよつとよけいに上りますね。

百々　電流はどくぐらいなんですか。陽極と陰極との距離ですな。

寺沢　土の化学的な安定をはかるために陽極にはアルミニユームを用いましたので電流はアルミの量から定まりますね。電気滲透としては土中の電位勾配を上げればよいんですがね。

小泉　理想としてどのぐらいの電圧がいいんですか。

寺沢　理想としては電圧は 90V ぐらい。

布施　今日は暑いところを建物の地下工法についていろいろと有益なお話しを承り，有難うございました。大阪のようなデルタ地帯は日本にはいくつもありますが，大阪のように工業が発達して寸土も有効に利用したい土地は少いと思います。それで今後私どもはますます地下工法の研究を発達させねばなりません。皆さんの御健闘を祈ります。

(註9)
電気化学的安定工法；　ウエルポイント工法では，透水係数の低い地層では，真空揚水を行つても排水効果が得られない。かかる地層において，ウエルポイントを陰極とし，それらの間に陽極棒を挿入して直流電流を通じると，ウエルポイントからの揚水量は飛躍的に増加して，圧密を促進させることができる。これが電気滲透工法である。なお同時に極棒にアルミニウムを用いると，電解によつて生じたアルミニウム化合物のために地盤はさらに固結せられ，この反応は元に戻らない。これを電気化学的安定工法といつている。本工法は地盤安定のための仮設工事にも用いられるが，基礎工法として用いて，杭打基礎などに比較して，工費，工期を短縮することができる場合がある。

土　質　安　定　工　法

村　山　朔　郎

1. 緒　　言

土質安定工法を字義通りに解すれば，地盤や土構造体を空間的にも時間的にも最も安定した状態に保つためのすべての工法を指すといえよう。しかし通常土質工学でいう土質安定工法（soil stabilization）とは，土の強度，体積，形状などを保つに必要な土の性質を改善する目的をもつて土に締固め，脱水，固結あるいは塩基置換の処置をすることをいつている。ただ道路の路盤や路床などのごく浅い基礎地盤の場合には，直接その基礎の土に対して処理がしやすいので，現地の土に適当な粒度の土を加えて混合し，締固めを行つた際，粒子のかみ合せをよくして安定度を増したり，セメント，瀝青剤，その他凝結性の化学薬品を混合して，土を固結したりする方法が採られることがある。そしてこのような添加剤の混合による締固め法や固結法のみを指して土の安定工法ということがあるが，これは安定工法の特殊の場合であつて，狭義の定義ということができる。

建築の基礎地盤において，安定工法を要するような軟弱地盤を大別すると土質によつて2つに大別される。その一つは緩い状態の砂質地盤であり，他は軟かい粘土質地盤である。従来はこのような場所に基礎を作るには，杭を打つか，井筒やケーソンを沈設するかして基礎としたが，近来これに代り確実な土質安定工法がつぎつぎと各種考案され，自然地盤自身の土の性質を改造してその支持力を高め，あるいは沈下を防止することが可能となり，しかも条件が適当な場合には，杭基礎や井筒あるいはケーソン基礎に比して工費もずつと少く経済的となつている。すなわち基礎の浅い軽い建物，または土の排除量の多い深い建物では特に有効で，今後の発展がのぞまれるものである。

なお安定工法を施工するには，他の基礎工の場合と同様に，十分な施工上の設計原理を確立するとともに，その効果を明確に判定することが必要である。本文では安定工法に関して明らかにした2，3の原理をのべるとともに，諸工法について概述する。

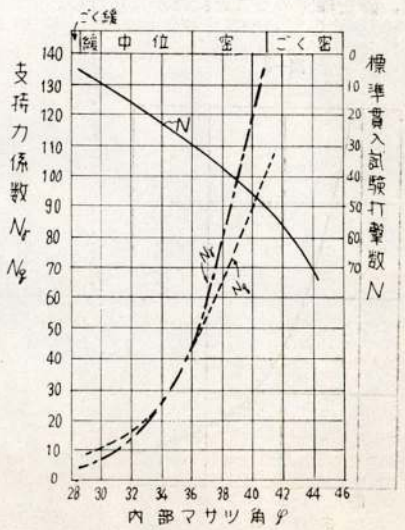
2. 土質安定効果の判定法

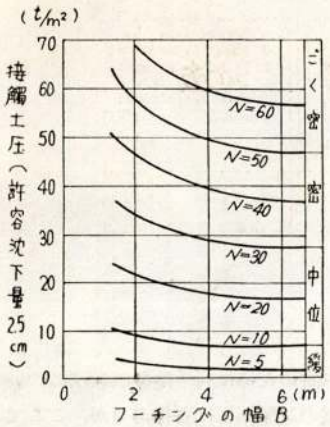
安定原理の説明にも関連があるから，原地盤の軟弱程度とか安定後の効果判定のために行う地盤試験法について概述する。基礎地盤の試験法には各種あるが[1]，ここではその一つである標準貫入試験について略述する。

この試験法は一定の形状寸法の管状の金属製採土器を一定の打撃力で地中に打込み，採土器が地中に一定長さ貫入するに要した打撃回数Nを測るものである。本法は海外に用いられていたが，筆者は昭和27年始めて本法を大阪における基礎調査に実用するとともに，その精度について検討[2]した。それによれば特別の場所では誤差を伴い修正を要するが，一般にはすでに知られているようにNは平均的にみて地盤の力学性をよく示すことが認められた。

すなわち砂質土の場合，緩い砂層ほどNが小で締まり度はNとともに増し，打撃数Nと内部マサツ角φ，支持力係数N_γ，N_qとの関係は**図—1**のようになり，また粘質土の場合にはその単軸圧縮強度q_uは，$q_u=N/8.2$（kg/cm²）で示される。そしてこれらの値を用いると，安全率をGとしたときの破壊沈下に対する許容支持力強度p_aは次の公式から算出できる。例えば幅$2B$，根入深さDの連続基礎が砂質地盤にあるときは，

図—1





図—2

$$p_a=\gamma(BN_\gamma+DN_q)/G \quad (\gamma：土の単位重量)$$

粘質地盤表面におかれた幅 B，長さ L の基礎では，

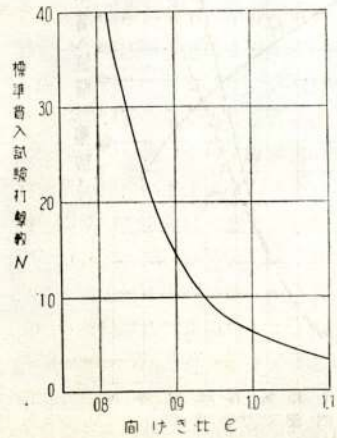
$$p_a=2.85q_u(1+0.3B/L)/G$$

また建物の沈下量を制限するようにして，例えば砂質地盤上の基礎が2.5cm の沈下を許容するとしたときの基礎底面下の接触土圧は図—2 のようになり，Nが大きいほど許容接触土圧は大きくとりうる。ただし，粘質土の場合は，その圧密沈下量を推定するのには，乱されない試料を別に採取して，その圧密試験より算出せねばならない。

3. 砂質土に対する安定工法の原理

前述のように，軟弱な砂層とは間隙比の大きい緩い地盤で，標準貫入試験をすればNは小さく，支持力が低く，沈下が大きい。このような砂層は大阪市北部の地表部や広島市その他にもみられる。しかし，砂はその本体は固い砂粒であるから，よく締めて間隙比を小さくすれば丈夫な地盤となる。ゆえに軟弱砂層を安定化させるということは，砂を締固めることにほかならない。

図—3



いま 2 でのべた関係によつて，基礎の必要とするNの値が判れば，図—3 のような砂の特性曲線を用いてそのNに対応する間隙比が知られ，この間隙比になるように砂を締固めればよい。図—3 は砂の相対密度とせん断強度に関する実験[3]をもとにして理論的にNと間隙比 e との関係を画いたものである。ただしこの特性曲線は，砂の粒度，粒形によつて変化するから，その地方の砂に対してそれぞれ予め求めておかねばならない。

4. 砂質土の安定工法

砂層を締固める手段によつて次のような方法がある。

（1）**砂杭** (Sand pile) 地中に必要長さの仮杭を打ち込み，つぎにこれを引抜いてできた孔に砂または砂利まじり砂を入れ，水を加え水締めするとともに層ごとにつき固めつつ上まで仕上げる。地下水位が高いところでは仮杭を抜いたとき周壁が崩れる欠点がある。Sand pile はしばしば Sand drain と混同して使われるが，粘土層の排水を目的にするものでない。

（2）**Compressol sand pile** 重い先の尖つた錘を落下させて地中に孔をあけるとともに，土を周壁におしやり，所定の深さまで達すれば，孔内に砂を錘でつき固めながら次第に表面まで仕上げる。（図—4）

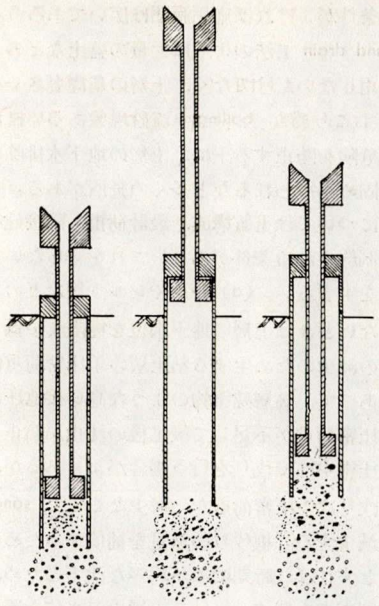
図—4



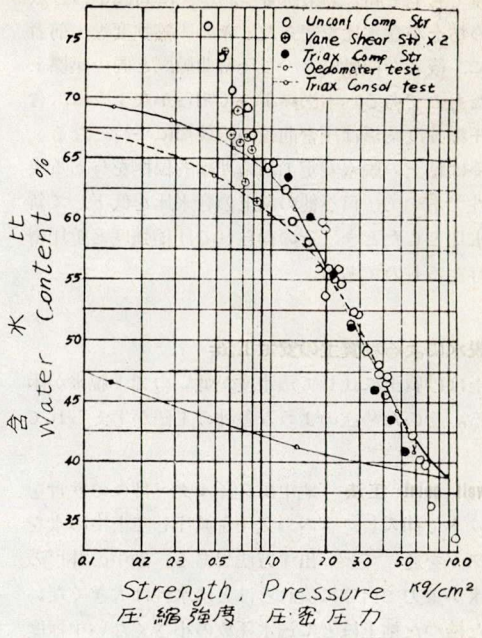
表面近くの砂の締固めには平底の錘も用いる。本工法は精々深さ 6～7m 程度しか適用できない。また(1)の工法と同様の欠点がある。本工法はフランスの Compressol 社がコンクリート杭を同様にして作るため考案したのであるが，上記のように砂杭にも適用される。

（3）**締固め杭** (compaction pile) 砂杭の砂の代りに木とかコンクリートの杭を多数打込み，砂層の締固まり度を増して杭のマサツ力の向上をはかつた一種のマサツ杭基礎である。杭は砂杭よりも高価である欠点があり，また地下水位の低いところでは木がくさるので用いられない。

（4）**Vibroflotation 工法** 砂に振動を与えると流動性が増してよく締まり，さらにこの砂が飽水していれば一層流動性が増加する。本工法はこの現象を応用して砂層を締めるもので，施工には vibroflot と称する機械を用いる。約20年以前ドイツで考案され，最近わが国でも試作と実験[4]が行われている。vibroflot は直径約 30cm，長さ 2m 足らずの杭型をした円筒体で，内部に起振機を包蔵し，杭先付近と胴の中程とに水ジェット用の孔を有するものである。施工は杭先を下にして立て，下方の孔より水を噴出させて砂を飽水させるとともに，機体に振動を与えると，機体は砂をおしわけて地中に入る。所定深さに達すれば，下方の噴水を上方の噴出孔に切りかえ，機



図—5



図—6

体を引上げる。地盤は締固まるにつれて，表面がくぼむから，機体の周囲に砂を補給する。海外の施工例によると，4～5m の深さまで使用されている。飽水した砂の締固め特性については，なお研究の余地があるが，不飽和の砂では，流動性すなわち施工中の砂の内部マサツはその砂に加えられる振動加速度の対数に正比例して減少することが実験的に求められた。[5]

（5）Compozer 工法　本工法は最近不動建設会社が施工しているものであつて，特殊な構造の一組の管を用いて行う一種の Sand pile 工法である。この管は図—5に示すように，円筒形の外管と中空で特殊なつばのある重い内管とからなる。まずこの一組の管を地上におき，内管を通して砂，砂利の混合したものを外管内に入れ，これを内管の下端で打撃して刃先となる密実体を作る。ついでこの刃先を内管で打ちつつ外管を所定の深さに入れ，ここで内管の下つばで外管の上部を上方に打つて僅か外管を引抜く。外管の抜けた部分には内管を通して砂を入れ，この砂を内管で打つことにより外方の砂層の締固めと砂杭の拡大を行い，以下同様に繰り返して砂杭を製作するものである。本法は外管を有するため(1)のような砂層周壁の崩落がない。同社の報告によれば，施工後得られた支持力強度 p を平版載荷試験および標準貫入試験で測定した結果，p は次の実験式で示され，これはこの工法の目安を与えるものであるといつている。

$$p \cdot d = \alpha WH$$

ここに，W：内管重量（t），H：内管落下高さ（m），d：一回の打撃による砂杭表面の沈下量，α：実験係数で 1m 間隔の砂杭のときは $\alpha \fallingdotseq 5$ 。なお同社では後述のように本工法を粘土層の圧密にも用いている。

5. 粘質土に対する安定工法の原理

粘土が軟弱であるのは，それがシルトや粘土のような微粒子からできていることと，その含水比が高いことのためである。地盤の粒度は簡単にかえられないから，この土を安定化するには，脱水して含水比を減らすか，水を他の結合性の物質におきかえて固結を行うかである。粘質土は脱水すれば強度が増し，沈下量が減るが，地盤の土を所要の強度，沈下量とするためには，どれだけの量の脱水を必要とするかを明らかにすることが問題となる。これらの問題を明らかにするため，飽和粘土について圧縮強度，圧密圧力，含水比の関係を求めると 図—6 のようになる。[6] 図中の右下りの実線は圧密のために加えた圧力—横軸に示す—とその圧力下で到達する含水比—縦軸—との関係を示す実験曲線で，圧密曲線と称されているものである。曲線の右半はこの粘土が過去に受けた圧力以上の圧力で圧密試験を行つた場合のもので，図のように直線状となる特徴がある。また左半部は過去にうけた圧力以下の圧力で圧密試験を行つた場合のもので，含水比の変化が小さい。ゆえに粘土を予め設計荷重強度以上の圧力で圧密しておけば，設計荷重を受けた際の粘土の脱水量は僅少となり，従つて圧密の沈下の防止ができる。このように新たな荷重の載荷による圧密沈下を防止する目的で，予め粘土層をその荷重に近い荷重を加えて圧密脱水を完了させることを予圧密（preconsolidation）という。予圧密は粘土の間隙水を予め排出することにほかならないから，電気滲透や乾燥など，他の方法による

脱水処理でも全く同じ効果をもつ。つぎに同図中の各点は，その粘土が含水比を変えたときの圧縮強度を，前者を縦軸に，後者を横軸にとつて圧密曲線図と同一座標上に画いたものである。本図によつて明らかなように，含水比—圧縮強度関係は圧密曲線の直線部に平行となる。この関係は粘土の脱水安定工法の理論的根拠を与える重要な特性であつて，自然他の粘土の含水比を低下して新たな含水比としたとき，その得られる圧縮強度と予圧密圧力を与えるものである。

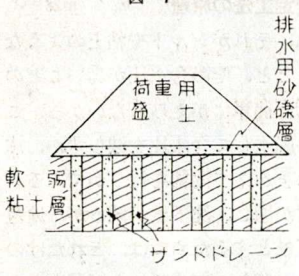
6. 脱水による粘質土の安定工法

粘質土は砂質土に比して透水度が低いので，脱水が困難である。そのため次のような各種の工法が考えられている。

（1）well point 工法　地中にフイルター付きの鉄管を水ジェットで挿入し，管内の気圧を減圧して土中の水をフイルターを通して吸い出す方法である。砂中の井戸のように水が重力で自然に流れるほど透水性は大きくないが，また締つた粘土ほどに透水係数の小さくない中程度の透水性の土質に用いられる。

（2）sand drain 工法　粘土層に単に荷重をのせて予圧密するとすれば，長期の圧密時間が要するので，図—7のように鉛直に多くの砂柱を地中に作り，水の通路を与えて載荷による圧密脱水を短期間に完了させるようにした工法である。砂柱の代りに紙製の枠を機械で地中に挿入して水の通路とする工法がスエーデンで発明され，これをペーパードレインと称している。いずれも間隙水を加圧して水を押し出すもので，(1)の減圧して水を吸い出すものと対しよう的な工法である。なお本工法では必らず重い予圧密用の荷重が必要で，この荷重には通常盛土が使われているが，建築の場合には基礎を作るとき盛土を除去せねばならない不都合がある。

図—7



（3）Well point–sand drain 併用工法　地盤の表層近くに砂層またはシルト層などの比較的透水性の地層があり，その直下に不透水性の粘土層がある場合，上層中の地下水を Well point とか Siemen's 工法（負圧をかけない排水井戸法）などで排水するとともに，下層の粘土層中に Sand drain を設けておき，上層中の地下水位の低下の結果，上層が受けていた浮力が減少して，粘土層表面に作用する上層の有効圧力（上層の自重による圧力）の増加分を，粘土層の予圧密荷重とする方法である。本工法はかつて大阪市の水道用沈澄地の基礎安定工法として使われたもの[7]であるが，このような土質構成の場所は少なくないので条件がよければ応用範囲は広いであろう。この工法は sand drain 工法のように大量の盛土などの予圧密荷重を使用しないだけでなく，上層の基礎堀さく（根伐り）の際おこり勝な boiling，流砂現象あるいは法くずれなどの危険を防止する上に，上層の地下水排除により上層の締固めも行われるなど多くの長所がある。しかしその適用については土質構成，設計荷重，隣接建物などについて制約される条件があり，これを守らないときは次の欠点を生ずる。(a) 砂層やシルト層などの上層が余り厚くないときは上層の地下水位を極限まで低下しても，浮力の減少のため生ずる粘土層の予圧密荷重は比較的僅少であつて，高層建築物のような高い接地圧の建物には，予圧密荷重が不足して竣工後の沈止が防止できない。(b) 圧密中に根伐りを行う場合がよくあるが，このような根伐りは予圧密荷重を一層少なくして sand drain の効果を減少する。根伐りの減重を補償するため建物を築造するとすれば，時期的に不均等な沈下のため，建築部材に残留応力を残す。(c) 上層中の水位を極端に低下すると附近の地下水位をいたずらに低下し，浅い基礎の隣接建物を沈下させたり，木杭基礎を暴気させ，木杭の腐食を発生させる。

（4）Compozer 工法　前記 4 (5) でのべた工法を粘性土に適用するものである。粘性土中に砂杭を衝撃的に圧入することによつて，砂が入つただけ粘性土を機械的に圧密するもので，この際砂杭は sand drain における砂柱として排水路にも使われ，圧密の促進をはかるものである。なお粘土層は圧密によつて強化される一方，砂杭も地盤の一部として協力するので，それだけ地盤の安定化が向上する。

（5）電気滲透工法（electro osmosis method）　極めて微粒の土粒子は通常の pH では負に帯電しているため，土中の間隙水は正の帯電をしている。ゆえに粘性土に直流電流を流すと水は負極に向つて流れる。これを電気滲透という。本工法はこの現象を脱水に応用したもので，土中に有孔の金属管を打ちこみ，一方を正，他を負の極として直流を流すことによつて間隙水を負極の管内に集め，この管内の水を排出することによつて脱水をはかり，一種の予圧密を行うものである。電気滲透圧は力学的に加える水圧に比して極めて強力であるから，透水係数が非常に低くて sand drain 工法によつては極めて長い圧密時日を要するような微細な粒子よりなる粘性土の脱水には好適な工法ということができる。

7. 固結による粘性土の安定工法

粘性土は不透水性であるから，セメント注入や薬品注入のように圧力を用いて結合剤を土中に注入することはできない。このため粘土中への注入は電気滲透あるいは

電気力によるイオンの移動によらねばならない。このような電気化学的固結法には次の2工法がある。

（1）アルミニウム電極による電気化学的固結法　電気浸透法に用いる電極にアルミニウムを用いると，陽極のアルミニウムが溶出して正の AL イオンとなり陰極に向つて移動し，土中でボーキサイトとなり土中間隙を充して土を固結する。本法はドイツで考案され，実用されたが，固結は土全体を固めることはできなく，両極間の一部に固結帯が生じ，他部は脱水圧密されて，安定化が行われる。この固結帯は土によつて発生しない場合や発生場所が変化する場合を発見したので，この理由を解明[8]するとともにその対策[9]を工夫した。

（2）電解重合工法[10]　この方法の原理は，混合すると徐々に重合して固化するようなイオンをもつた薬液を，はじめ土中の別離した個所におき，それを直流電流によつて互いに引寄せ土中で会合させて土を固結するものである。そのため土中に多数の孔をあけた管状の正負一対の電極を打込み，その中に上記の薬液を入れ，両極間に直流を印加して電気分解した両極内のイオンを土中に移動会合させる。重合性薬剤として珪酸ソーダと塩化カルシウムを用いた実験[11]では極間の土をほとんど全域にわたり強固に固結し，その強度が時日とともに漸増する傾向がみられた。また鉄道線路の軟弱粘質土路盤に実施した結果沈下を減少することができた。

8. 結　　び

土質安定工法の中特に建築基礎に関係のあることを簡単に記したが，今後土質工学の発達とともにさらに各種の合理化や考案がされるものと思われる。この工法は構造された基礎を製作するのと異なり自然地盤を直接対象として処理するものであるから，特に土質調査によつて予め十分現地盤を調査した上，施工することが必要である。

（筆者　京都大学教授　工博）

× × × × ×

引 用 文 献

（1）村山朔郎；最近の土質調査法，建築と社会，35，5（昭29.5）P.9—12.

（2）村山朔郎，森田紀元，赤井浩一，能城正治；標準貫入試験と地盤の支持力について（1），土と基礎 2，5（昭29.4）P.12～18.

（3）谷本喜一；砂質土のセン断抵抗について，土と基礎，投稿中.

（4）渡辺　隆；バイブロフローテーション工法の実験，土と基礎，4，4（昭31.8）P.19—23.

（5）村山朔郎，谷本喜一；Fundamental Research on Vibro-compaction of Soil, Reports on Researches and Investigation 1955—6, Japan Society of Soil Mechanics and Foundation Eng. 昭30 P.48—49.

（6）村山朔郎，赤井浩一，柴田徹；The Effect on the Moisture Content on the Strength of an Alluvial Clay, Disaster Prevention Research Institute, Bull. No.12 昭29.12

（7）村山朔郎，森田紀元，赤井浩一，能城正治；標準貫入試験と地盤の支持力（2），特にウエルポイント・サンドドレーン工法の施工効果の判定，土と基礎，3，12（昭30.12）P.4～14.

（8）村山朔郎，三瀬貞，越賀正隆；アルミニウム電極による土の電気化学的固結法について，土木学会誌，38，3（昭28—3）P.92～96

（9）村山朔郎，三瀬　貞；特許第203205号。

（10）村山朔郎，三瀬　貞；特許第204852号。

（11）村山朔郎，三瀬　貞；電解重合による土の新固結法，土木学会誌，39—1（昭29.1）P.20—25

被圧水と施工

谷口尚武

この一文はもともと「大阪地盤の 20～30m の圧力地下水について」という題で「防災特集号」のために求められたものである。大阪市内のある部分は地下 20～30m に存在する砂礫層にかなりの水頭を持つた地下水を持つている。これが「防災特集号」にとり上げられようとした理由はどこにあるのだろうか。まず考えられるのは，この地下水を冷房用水などに利用することによりその水頭が次第に下り，それが原因となつて，この滞水層の上部にある俗に梅田層と呼ばれるかなり厚さの大きい，軟弱な沖積粘土層の圧密沈下を促進し，これがため地上構造物に種々の構造上，機能上の破損を生じ，また，高潮被害などを増大することである。第2は地下数階という根切の深い工事を施工する際に，この被圧水の処理を誤り，このため土留支保工の破壊，近隣地盤の陥没などを生じ局所的な災害を生ずることである。しかし第一の問題についての答が筆者のごとき一介の施工技術者に求められるわけがないから，編集部の狙いは第二の点にあつたにちがいない。ところがさいきんの土質工学とそれに伴う施工技術の進歩とによつて，この程度の圧力地下水をもてあまし，それによつて災害を生ずるような施工業者はもはや，存在しない（地下工事による近隣被害が皆無になつたというのではない。被圧水の処理以外の問題がまだまだ多い）ので，企画の変更を願つたところ，晴れて「施工特集号」に掲載させていただくこととなつた次第である。

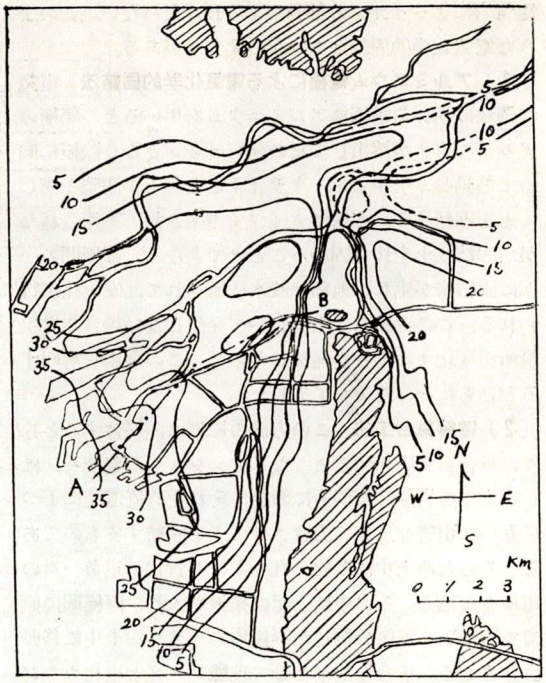


Fig. 1 沖積粘土層の分布図　（岩津研究室資料）
（数字は下端の深さを O.P. からのmで示したもの）

まず順序として，首題の圧力地下水の実態を説明しよう。大阪地盤の表層には砂の堆積があり，これが地下 5～8m で沖積粘土層に変るのであるが，この粘土層の厚みは大阪市内でも場所により大差がある。**Fig. 1** にこの粘土層の下端の O.P. からの深さが図示されているが，西大阪にゆくほど次第に厚く，築港附近では −35m に達していること，堺筋附近より以東，上町台地に至る間では殆んどなくなつていること，中の島以北の梅田を中心とした地区では，市電南北線と御堂筋との間附近で急速にうすくなつていること，などがとくに注目される。この粘土層の下に問題の砂礫層が存在する。この砂礫層の下端は大体において O.P.−35～40m に達している。（中間に局部的なうすい粘土層のみられる個所もあるが）**Fig. 1** のAB断面についてのこの砂礫層の分布を **Fig. 2** に示す。さて，この層には上町台地より堺筋までの間の一帯から地表水がどんどん滲透してきて，豊富に水があるので西大阪では俗に第一滞水層と呼ばれている。さて，この水の水位は，当初は極めて高く，明治初年には自噴していたとの記録があるそうであるが，昭和10年前後の地下水利用の最盛期に入ると急激に低下し，

Fig. 2 A−B 断面の第一滞水層の位置

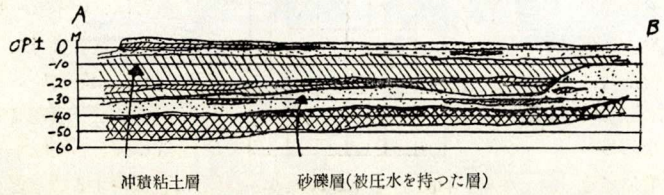


Fig. 3 の大阪駅観測井の例では当初 +.9～1.4mであつたものが，昭和18年には −7.5～−10.0m に下つている。その後，終戦前後の地下水利用減少とともに次第に水位が高くなり，昭和23年頃には −1～−2m程度にまで回復したのであるが，諸事復興とともにふたたび急激に降下を始め，現在では殆んど戦前の最低位と同等，もしくはそれよりもいく分低くなつていると推定されるのである堂島川右岸の新大阪ビル敷地における昭和28年の調査では水位 −6.0m，昭和31年の調査では水位 −6.7m となつている。御堂筋の淀屋橋一本町間附近の現在水位については，はつきりした資料をもつていないが，工事計画のためのデーターとしては一応水位を−3mと仮定して安全を期している。

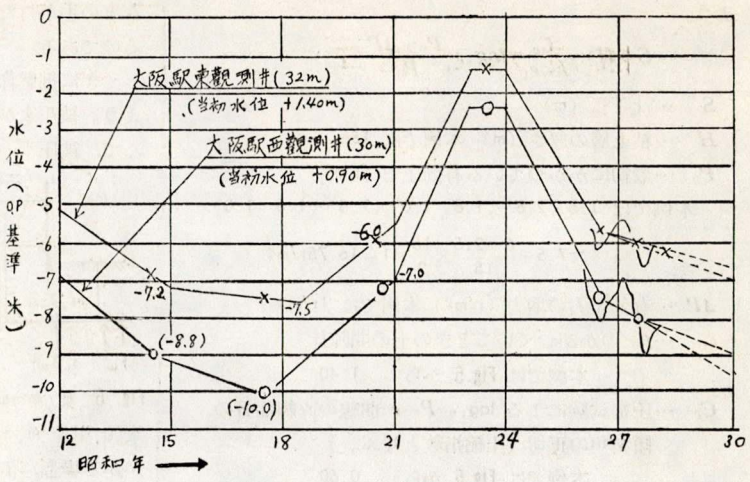


Fig. 3 大阪駅観測井地下水位経年変化（森田研究室資料）

さて，まず順序として，この滞水層の水位低下がなぜに上にある沖積粘土の圧密を促進するかを簡単に説明しよう。土中のある水平面にかかる全垂直応力が，有効応力と中立応力とにわけられ，圧密などの作用をするのは前者のみであることは，一般の土質工学教科書の説明するところである。（例えばテルツアギ・ペック共著，小野氏等訳の土質力学—丸善発行— 44頁以下を参照のこと）厚さ Hm の粘土層の下にある滞水層の水位が，上にある滞水層の水位より h_m 低いとき，粘土層の上端より z_m の深さの所の中立応力は，下部滞水層の水位が上部滞水層の水位に等しい時に比し，$i\times z\text{m}\times 1\text{t/m}^3 = i\times z\ \text{t/m}^2$ （$i=h/H$, 1 t/m³＝水の単位体積重量）だけ小さくなる。上部滞水層の水位に変化がなければ，z を通る水平面にかかる全垂直応力には変化がないわけであるから，中立応力が小さくなつた分だけは有効応力が大きくなる。すなわちこの場合は有効応力が $i\times z\ \text{t/m}^2$ だけ増すわけである。下部滞水層の水位が低くなるほど i は大きくなり，したがつて有効応力の増分はいよいよ大きくなるわけである。充分に理解していただくために，実際例にあてはめて有効応力の増加とそれによる沈下を計算してみよう。

Fig. 4 のような地層状況を想定してみる。すなわち地表面下 10m まで透水層があり，その水位は −2.5m，この間の土の単位重量は 1.8 t/m³ とする。−10～25m の間に不透水粘土層があり，その下に水頭 −6m の被圧水をもつた透水層があるとする。不透水粘土の単位重量は 1.6 t/m³ と仮定する。さて，この被圧水の水位が −6m から −8m に減じたときに不透水層の中心，すなわち−17.5m の水平面にかかる有効応力は，どれだけ増加することになるであろうか。この答は前記の数式からきわめて簡単に算出される。

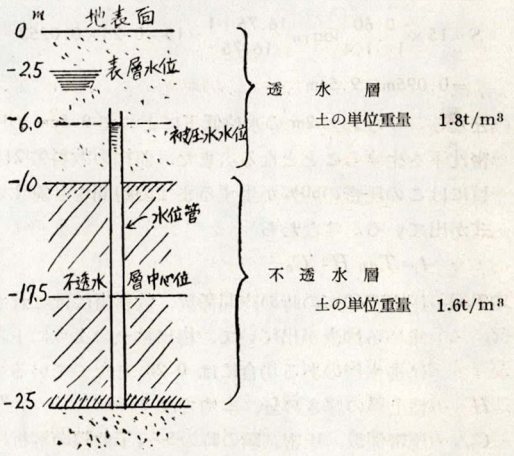


Fig. 4 想定地層柱状図

$$\left(\frac{8.0-2.5}{15}\times 7.5-\frac{6.0-2.5}{15}\times 7.5\right)\text{t/m}^2 = 1\text{t/m}^2$$

次にこれだけの有効応力増加でどれだけの圧密沈下が生じるかを計算しよう。簡単のため厚さ15m の粘土は，すべて Fig. 5 の圧密試験結果に示す性状をもつているものとし（実際には厚さ15m もある粘土層が，すべて同一の圧密性状を示すようなことは少いので，幾層かにわけて考えなければならないことが多い。）圧密量の計算式としては下式を採用することとし

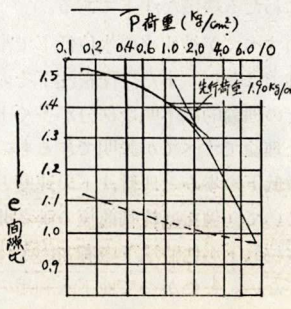


Fig. 5 圧密試験結果表

よう。

$$S=H\times\frac{C_c}{I\times e_0}\,log_{10}\frac{P_0+\Delta P}{P_0}$$

S …沈下量（m）

H …粘土層の厚さ（m） 本例では 15m

P_0 …最初にかかつている有効圧力（t/m²）

本例では $1.8\times2.5+(1.8-1.0)\times7.5+(1.6-1.0)\times7.5+\frac{6-2.5}{15}\times\frac{15}{2}\times1=16.75$t/m²

ΔP …有効圧力の増力（t/m²）本例では 1t/m²

e_o …p_o のかかつているときの土の間隙比

本例では **Fig.5** から 1.40

C_c …圧密試験による $log_{10}\,P$—e 曲線の直線部分の傾斜角の正切（圧縮指数と呼ぶ。）

本例では **Fig.5** から 0.60

（本公式については小野氏等訳「土質力学」57頁参照）

これらをあてはめて数値計算をすると

$$S=15\times\frac{0.60}{1+1.4}\log_{10}\frac{16.75+1}{16.75}=15\times0.25\times0.0253$$

$=0.095$m$=9.5$cm

となる。すなわち 2m の水位低下によつて 9.5cm の圧密沈下を生ずることとなる。また，前掲の教科書 215 頁にはこの圧密の60%が生ずるまでの時間を計算する式が出ている。すなわち

$$t=T_{60}\,H^2/C_v$$

T_{60}…圧密度60%の時の時間係数，教科書にはこれを求める図表が出ていて，梅田粘土のように上下に透水層のある場合には 0.28 となつている。

H …粘土層の厚さの½，本例では 7.5m

C_u …圧密係数，圧密試験の時の S—$\sqrt{t}$ 曲線の解析によつて求められる。梅田粘土についての一試験例によると 2.2×10^{-3}cm²/sec

これらによつて数値計算してみると

$$t=0.28\times\frac{(750)^2}{2.2}\times10^3\,\text{sec}=\frac{0.28\times75^2\times10^3}{2.2\times36\times24}\,\text{Day}$$

$=830$日 ≒2.3年

で，かなりの長期間となる。同じく圧密が90%完了するまでの時間を算出してみると 6.9 年となる。いづれにしてもかなり長期にわたる緩慢な沈下である。

西大阪の地盤沈下のすべてが被圧水の水位低下で割切れるほど実際は単純ではない。また，圧密沈下そのものも，二次圧密などの理論的に不明な部分が多く上に述べたような簡単な理論ですべてが説明できるものでない。しかし，水位低下の歩みと地盤沈下の速度とは非常によく一致していて（例えば終戦前後の両者共通の停滞現象など）水位低下が地盤沈下の有力因子であることは疑う余地がない。したがつて地下水利用の制限，工業専用水道の設置，使用地下水のリチャージなどの手が打たれて，地盤沈下防止の主対策とされているのである。

つぎに掘鑿作業に伴うこの被圧水の処理について考えよう。被圧水が作業の障害となるのは，掘鑿が次第に進んで，被圧水の上にある層が次第にうすくなつてきた時に，被圧水の圧力によつて上層の土を吹上げてしまうことである。予定深さまで掘鑿したときに，その下に厚さ Hm の不透水層が残り，これに下の被圧水から $P_w=h\times\gamma_w$t/m²（h…不透水層の下面を基準とした被圧水の水頭，単位 m，γ_w…水の単位重量，単位 t/m³）の圧力がかかる場合，不透水層の土の飽水重量を γsat(t/m³) とすると $H.\gamma\text{sat}\leq h\,\gamma_w$，すなわち H が $h\,\gamma_w/\gamma\text{sat}$ より小さくなるような状況では掘方底の吹上げが生ずる。以上は被圧水の上に不透水層の蓋があるような考え方ですすめたが，透水性の細砂層のようなものと考えても同様である。掘方底から Hm の深さの滞水層に打込んだ水位計の水位が掘方底よりも（$h-H$）m の高い所にあるとし，掘方底表面では水がたまらぬように処理されているとすると，水の下からの湧き出しが生じる。掘方底より Hm の深さの水平面で考えてみると，水の湧き出しのない場合は，

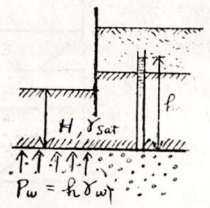


Fig. 6 堀方敷の押し上げ

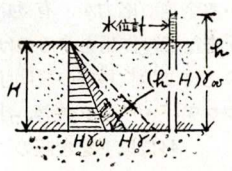


Fig. 7 砂のボイリング現象

有効応力$=H\gamma'$

$=H(\gamma\text{sat}-\gamma_w)$

（但 γ'…砂の水中単位重量，γsat…砂の飽水単位重量，γ_w…水の単位重量）

中立応力$=H.\gamma_w$

であつたものが，湧き出しのため中立応力が $(h-H)\gamma_w$ だけ増し，有効応力はそれだけ減ずるのである。故に $(h-H)\,\gamma_w\geq H\gamma'=H(\gamma\text{sat}-\gamma_w)$ になると有効応力は 0 になる。すなわち完全なボイリング現象になるわけである。上式を整理すると

$$H\leq h\,\gamma_w/\gamma\,\text{sat}$$

となり，不透水層の蓋と考えた場合の噴き上げの式と一致する。こうしたボイリングまたは噴き上げが生じたら，この部分の土層の支持力および受仂土圧は殆んど 0 になるので，掘方底では作業員も機械も土砂中に陥沒して作業の進捗は全く不可能となり，矢板の根入れの抵抗力がなくなるので，矢板は最下段切梁より下は片持梁のような状況となり，矢板が作業場内に曲り込んだり，または最下段切梁の砂損を生じたりして，周辺に被害を生ずるのである。また，こうして密度の弛んだ土層は再び締固めることは困難で，建築物完成

後の不同沈下などの原因となるのである。

さて，この現象は $H \leq h\gamma_w/\gamma_{sat}$ なる関係式に尽きるので処理も極めて簡単である。H が大きい場合，すなわち掘方が浅いとか被圧水層が深い場合には，上の関係は成立しない。現在の掘り方は深いものでも 12～13m 程度なので梅田附近のように被圧水層が 25m 以下にあるような所ではこの事故は生じない。むしろ御堂筋周辺を中心とした，被圧水層の比較的浅い所にのみ生ずる問題である。対策は1つ，すなわち h＝被圧水の水頭をさげることである。理解をたすけるため実例を一つ示そう。

（例）掘方は −11m の予定，不透水層は− 8～−15m の間にあり，この土の飽水単位重量は 1.68t/m³，−15m 以下の被圧水の水頭は −6.7m に達するとする。この場合，作業中に不透水層の噴き上げが生ずるか。また，それを防ぐには水位をどの位さげればよいか。

（答） $H=15-11=4m$

$h=15-6.7=8.3m$

$\gamma_{sat}=1.68t/m^3$

$\therefore\ 4 \leq 8.3\times 1/1.68=4.94$

となり噴き上げを生ずる。被圧水の水頭を $-\chi$m まで下げて，これを防止できたとすると

$4 \geq (15-\chi)\times 1/1.68$

$\chi \geq 15-6.71=8.29m$

となる。すなわち水位を 8.29m 以下，現在より少くも 1.6m さげなければならないことがわかる。

上記は噴き上げを生じない，最少限度の水位低下であるが，被圧水の水位が掘方敷より上にあるかぎり多少とも有効垂直土圧は減り，したがつて支持力も減ずるので，重機械などを投入して作業せんとする時は，なるべく水位を低下させることが望ましい。被圧水の水位を下げれば下げるほど有効土圧は増し，作業面からも構造物の将来の影響の面からも好影響が考えられるのである。また，これによる粘土層圧密の周辺沈下を心配する向もあるが，前述したように圧密にはかなりの時間を要するので，数ケ月だけの水位低下では大した被害は生じないのである。

全面的に水位を低下させる工法としては，19世紀末から使用されるようになつたジーメンス法，それにつづいて発達したウエルポイント法などが，土質力学的にも解明されて，第二次大戦後はわが国でも広く使用されるようになつたので，状況，土質に応じ工費的にも最廉のものを選ぶことができる。したがつて現在では綿密に計画された工事では被圧水を持てあますようなことは殆んどなくなつた。ただ，まだ Sump 法的な考えから一歩も出ない技術者の管理する現場で，せつかくかなりの深さの井戸を堀りながら，その水位を常時低位に保つて，敷地全面の被圧水位をさげる配慮をせず，間けつ的にポンプをかけるのみで，被圧水を支配し切つていない例が時に見受けられる。

さて，大阪の第一滞水層の透水係数は 10^{-2}cm/sec 程度であるので，この水位を例えば −6m から −11m まで下げるにはどの位の揚水量になるかを略算式で出してみよう。

$$Q=\frac{2\pi a \cdot \Delta h \cdot K}{2.3\times \log_{10}(R/R')}\ (m^3/min)$$

a …被圧水層の厚み　10m

Δh …水位の低下　5m

K …透水係数　10^{-2} cm/sec $=60\times 10^{-4}$ m/min

R …影響範囲　一般に 100m 程度

R_1 …敷地の $\frac{長辺+短辺}{4}$

100m×25m の敷地とすると 31m

$$Q=\frac{2\times 3.14\times 10\times 5\times 10^{-4}\times 60}{2.3\times 0.5}m^3/min$$

$=1.65$ 屯/分

したがつて，1本の揚水量 0.015m³/分 のウエルポイントならば，110本が必要ということになる。なお，これは水位が，予定通り低下してからの安定状態の計算であるので，それまでの低下進行過程においてはより多くの揚水量が必要となり，設備はこれを考えて余裕をもたせておく必要がある。

以上は極めて簡略化した計算であるが，堂島川右岸で被圧水層上端が −15m の地点で実施した工事で，この被圧水処理のため約160本のウエルポイントを敷設し，水位を −6.7m から −14m まで下げた例では安定後の揚水量1.5屯/分，水位降下進行中の最大揚水量は 2.66屯/分 で，事前計算とかなりよく一致し，その施工結果はあらゆる点で満足すべきものであつた。なお，以前に御堂筋で深井戸により，被圧水位を −12.65m まで下げた工事では，最大揚水量 9.7屯/分 と記録され，上記工事の3.5倍程度の揚水となつている。被圧水位の高低，透水係数の差によつてこの程度の揚水量の相異は当然生ずるから，経済的な施工設備をしようとすれば，事前に充分な地下調査を行う必要があることを強調して，この一文の結びとする。

（本文を草するに当つては 京都大学村山朔郎，大阪市立大学岩津潤，森田紀元，竹中準之介諸先生の御資料を随所に引用させていただいた。ここに厚く御礼を申上げる。）

（筆者　KK大林組工務課）

新大ビル新築工事におけるウエルポイント工法

谷　　一　郎

A. まえがき

新大ビル新築工事の堀削工事，その他のために採用したウエルポイン工法について，実施をもととし，同工法の概念はすでに御存じのものとして説明する。

新大阪ビルディングは現在の大ビルの新館として大阪市北区堂島浜通1丁目25番地に建設，昨31年10月に工を起し，明33年4月末に竣工予定である貸事務所建築である。目下地下部分の構築をすでに終り，ウエルポイントも撤去して埋戻しも完了し，3階コンクリートの作業中である。

敷地は約2,600坪で周辺は公道に面し，その南側に15m離れて堂島川が流れている。建物は建坪720坪で地下2階，一部地中2階，地上9階，塔屋4階の延8,500坪で，設計監理は村野・森建築事務所，全構想の3分の1の第1期工事である。

B. 本工法を採用した目的

本工法には長所とともに短所もあるが，当工事において上下2段のウエルポイントを採用したのは主として次の理由による。

1）ドライワーク（Drywork）による根伐作業の安全，迅速な施工

当敷地の土質構成は後述するが，堀方敷面が粘土質を少量含んだシルト質で，もし水替作業を充分完全に行わなければ，「ヘドロ」化して作業困難となり，完全施工がむつかしく，ひいては工期も遅延するおそれがあるので，ドライワークが着工前より強く要求されていた。

2）鉄矢板面における水圧の軽減による土留支保工材の節約

堀削後，堀削面にて基礎杭（コンクリートパイル，径30cm，長6.5～7m）を約1,100本打込まねばならぬ。この杭打作業の振動にて土留支保工材に危険をおよぼすが，安全性を保つためには，粘土層上部（地表滞水層）の水（常水位約－3m）を第1段ウエルポイントにて吸い揚げておかねばならぬ。（**第4図参照**）

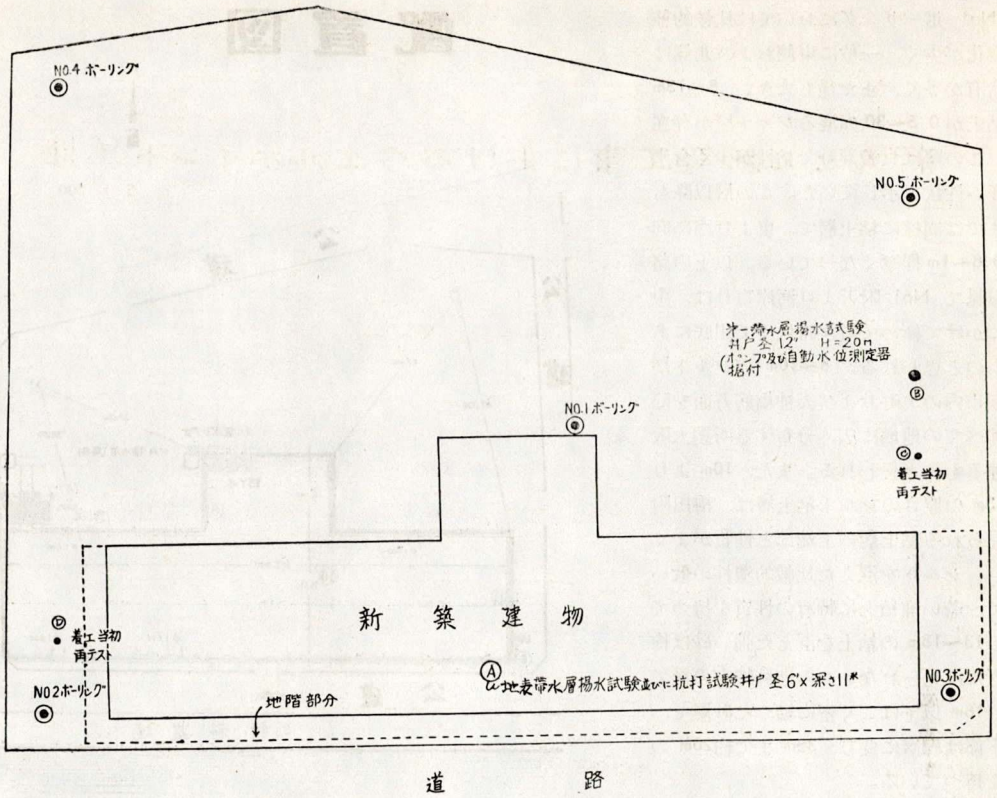
3）堀方進行によつて生ずるクイックサンド（Quick-sand）の防止

この粘土層の厚みは約7～8mあるが，堀削敷面にてその上部を4m堀り取ることになり，残りの粘土層厚みは3～4mとなるが，堀方が進行するにつれこの層が薄くなると粘土層下（第1滞水層）の水（被圧水にて自然水位は －6.7m）の揚圧力のため粘土を押し上げられる危険がある。これは京大防災研究所に依頼して現場実状調査の結果，この水位を1.6m下げれば揚圧力とのバランスがとれることが解つた。また基礎杭がこの粘土層を突抜き第1滞水層の粗砂層に達するのであるから，杭打作業の際被圧水が杭の外周に沿つて噴出するおそれがあるから少くとも，ドライワークのためにはこの水位を堀削敷面（－11.54米）以下に下げる必要がある。この2つのために第2段ウエルポイントを採用した。（**第4図参照**）

4）土の圧密の促進

本建物の全荷重がこの基礎面に架かれば全沈下量は33.5mm と計算され，仮にさきに堀削の平衡状態を保つための水位を1.6m下げれば，全沈下量の約半分17.3mmを建物荷重を待たずに先に圧密できるが，この所要期間は約2ケ年余りかかる。これは工事中に促進できないがその50%即 8.6mm を圧密するには約5.5ケ月を要することもさきの京大の調査で解つた。これはウエルポイント工法採用の副産物で，この期間は同工法現場実施期間としても可能である。すなわち同工法採用のため，全荷重載荷後の地下を待たずに，施工中にいくぶんにても粘土層の圧密を促進でき，竣工後の建物沈下を助けることができる。

しかしこの圧密促進および地下水位低下は附近に被害をおよぼすこともしばしばあるから細心の注意および検討を要する。



第 1 図

C. 予　備　調　査

ウエルポイント工法を採用するに先立つて行わねばならない重要なことは予備調査である。この結果が計画および施工に対して与える影響は非常に大きいので，地質状況，土の透水係数，地下水位，地下水の流動状況，ポイント打設に必要な水源，動力源および揚水処理等の予備調査を行つた。

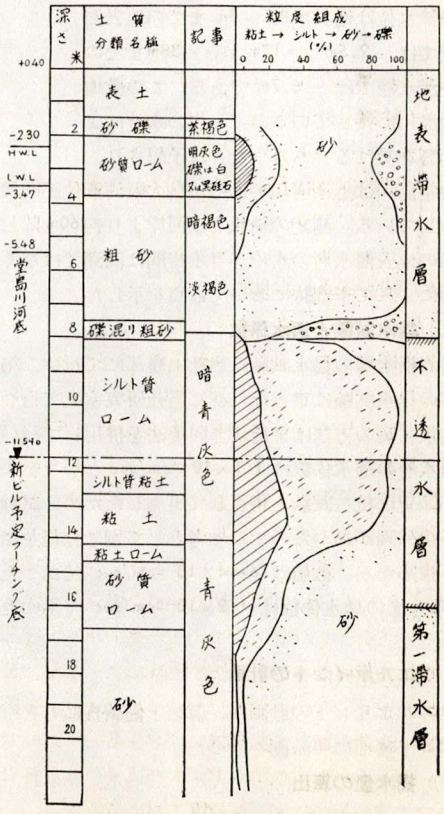
第 1 図で示す場所で，ボーリングテスト 5 ケ所（No1～No5），地表滞水層揚水試験 1 ケ所（A 点），第 1 滞水層揚水試験 1 ケ所（B）で行つた。試験方法は省略するが，テストボーリングではシンウオールサンプラーの使用による不攪乱試料採取と標準貫入試験を行つた。

1）テストボーリングの結果

上記ボーリングの結果の一例として，第 1 図の No1 における土質柱状図を**第 2 図**に示す。

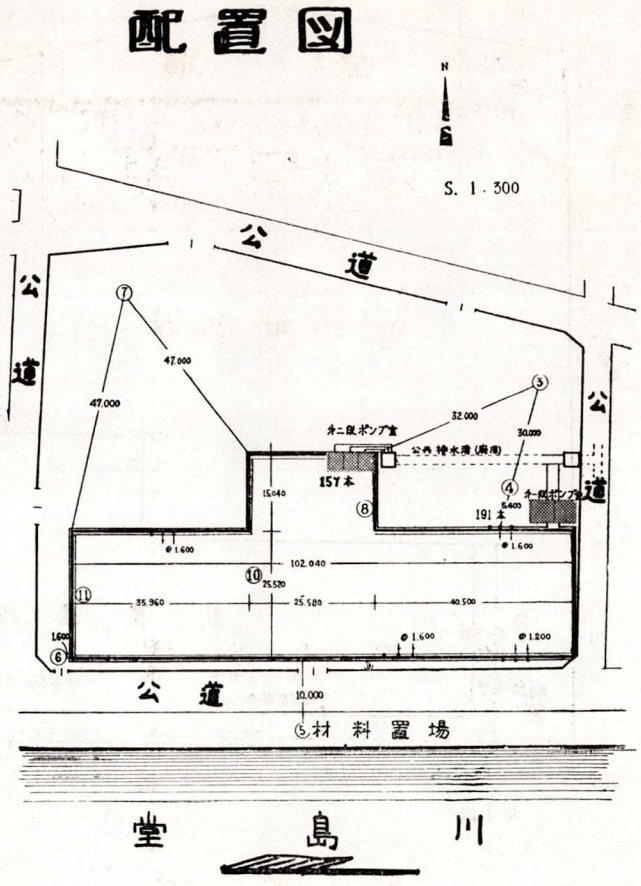
なお着工当初**第 1 図**の C および D 点にさらにボーリングテストおよび標準貫入試験をして土質の状態を再確認した。

地表から 0.5～0.6m は戦災その他の焼土であるが，その下 1m までは褐色中粒砂よりなる表土で，一般と異り有機質汚物の少ない清浄な土であつた。また 4～8m は次第に粗砂にうつり赤褐色を呈し少量の礫（2～3cm）も混り，8m においては礫の薄層となるところもある。この



第 2 図　No. 1 ボーリング柱状図

層は No1 ボーリングにおいては比較的種々の変化が少く，一般に東側および北側は礫の含有が多く，また径も大きい。8～13m には粘土が 0.5～30 %混るシルト層が存在する。この層は貝殻混りで粘性が少く含水量の多い性状を示していた。この層以降も 16m までは同様に粘土層で，東より西に向つて 0.8～1m 程厚くなつている。以上の諸点から見て No1 附近より河岸寄りは，中央部にかけて極めて近き時代まで川底にあつたものと思われる。8～10m のシルト層は大阪市内の上町および天神橋筋方面を除いたすべての地域に広く分布する所謂大阪層に連るものと思われる。また，10m より大略 3m の厚さのシルト粘土層は，梅田附近に見られる粘土層の上端部と性質がよく類似し，シルトを混えた比較的塑性の低い粘土で，若い堆積土に特有の性質を持つている。13～18m の粘土を混えた弛い砂は梅田附近には見られないこの地域特有の層である。18m 以下はごく密に締つた砂層で，この下部は礫層に変り，38m まで約20m の厚さを持つている。



第 3 図

2）水位の測定

自然水位は地表から －8m までの地表滞水層では －2.5m，－17m から－38mまでの第 1 滞水層では －6.7m である。この敷地は堂島川に接しているので，川の水位による影響を受けるであろうことは予想され，かつ堂島川は感潮河川であるから大阪湾潮位が間接的に影響している。測定の結果では河岸より約 60m 離れたところの地表滞水層の水位が昇る時間は満潮ではなく，時間的にずれて干潮時において最高を示した。

3）揚水試験と透水係数

地表滞水層の揚水試験は当社工務部にて行い，第 1 滞水層の揚水試験は京大ならびに当社研究室にて行つた。

揚水試験の方法は平衡法と回復法を併用して行い，地表滞水層の透水係数は 1.1×10^{-2}cm/sec という結果が出たが測定は杭打試験と併行して実施したため，試験方法に多少無理があつたので，参考として別に粒径加積曲線より求めたが，数値は $6\sim4\times10^{-2}$cm/sec であつた。又第1滞水層の透水係数は 1.2×10^{-2}cm/sec であつた。

D. ウエルポイントの計画

ウエルポイントの計画は，前記予備調査にもとづき，当本社工務部にて計画を行つた。

1）揚水量の算出

ダルシー法則 $Q=2\pi r hk\frac{dh}{dr}$ の基本計算式より

地表滞水層の湧水……1m³/min

第 1 滞水層の湧水……2.53m³/min

という数値が求められた。

2）ウエルポイントの本数

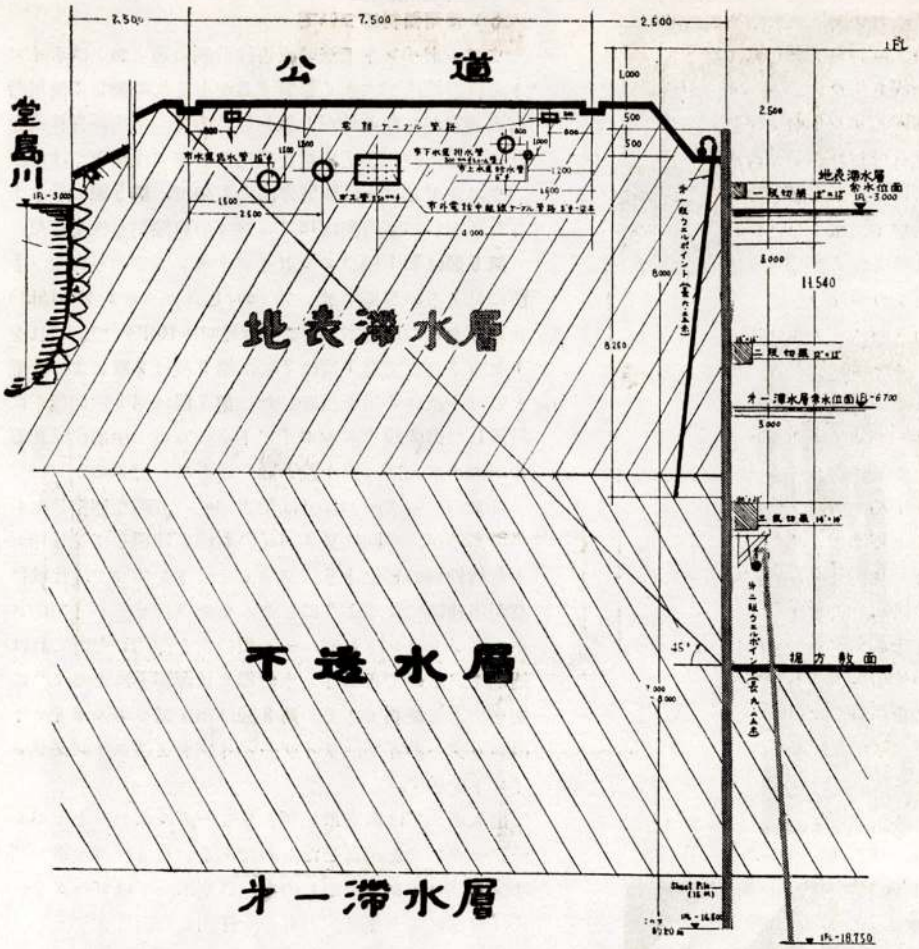
地表滞水層は $Q=1$m³/min であり，ポイント 1 ケ所の揚水量を 20～40l/mim とせば 1000l÷（20l～40l）≒50 本となる。

第 1 滞水層は $Q=2.53$m³/min であり，ポイント 1 ケ所の揚水量 20～40l/min，故に 2530l÷(20l～40l)≒125 本となる。

以上の計算は安全係数が入つていないので，あらゆる条件を加味して次のように修正した。

地表滞水層

前記のように透水係数の測り方にあいまいな点があり，1m³/min の算出の基礎とした透水係数も 3 倍値となる可能性もあるので，安全率を 3.5 にとりポイント数を 175 本とし（平均間隔1.6m），さらに堂島川側は河の影響を考え，万全を期して間隔を 1.2m とすることとし，計画本数を一応 200 本とした。



第4図

第1滞水層

透水係数が正確に測定されているので，安全率は 1.5 にとり，ポイント本数を 185 本（間隔 1.6m）で計画した。

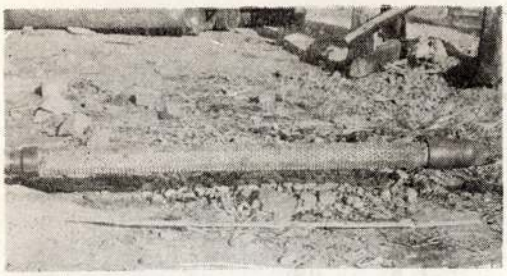
3）計画図の作成

第3図は第一段ウエルポイント（地表滞水層におけるものを第1段と呼ぶ）および第2段ウエルポイント（第1滞水層においてるものを第2段と呼ぶ）の配置図で，第1段および第2段の揚水の排水は敷地内の公共下水溝（廃溝）に流す。**第4図**はその断面図で，南側路面下には電話ケーブル線，市上水送水管，ガス管等重要埋設物があり，各関係官公会社と協議の結果，市外電話中継線ケーブルは，中央部より東半を河岸寄りの空地に移設し（**第13図参照**），他の上水管およびガス管は敷地の東および西にてストップバルブを新設し不慮の災害に備えることとした。

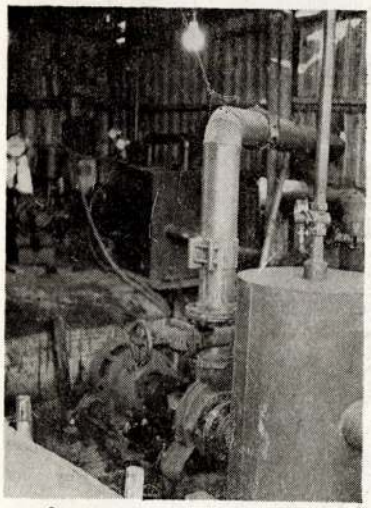
4）揚水ポンプの設置

揚水ポンプは第1段ウエルポイントには東北隅および西南隅に各1組づつ設置する予定であつたが，実施は**第3図**のように東北隅に2組を集め，西端にてゲートバルブによつて南側廻りと北側廻りの回路に2分した。

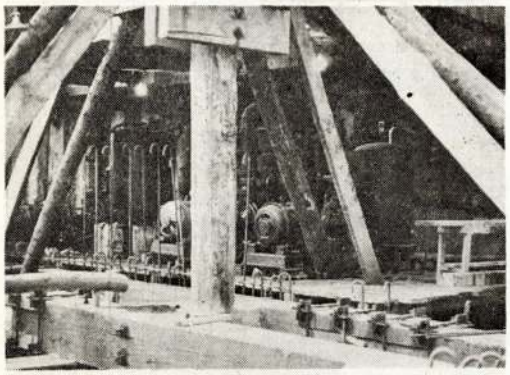
第2段揚水ポンプは北側の凸部の土留支保工3段切梁の上面に2組据え，南側の中央部にてゲートバルブをつけて，右廻りおよび左廻りの2回路とした。



第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

5）使用器材について

ウエルポイント工法の成否は計画の適正およびポイントの打設技術が大きく影響するが，それに増して使用器材の選定が必要条件だと思われるので，中央開発株式会社に命じて使用予定器材を提出させ種々注文をつけた。

ウエルポイントは旭製作所のもので，**第 5 図**に示すような形をし，濾過網は16メッシュの真鍮網を使用した。

第 6 図は第 1 段ウエルポイントポンプ室の写真で，手前に見えるのが揚水ポンプ（6吋ヒユガルポンプ～15HP）先方にあるのが真空ポンプ（2½吋～10HP）で，これを 1 セットとして第 1 段は 2 組，第 2 段は 2 組および予備として 1 組計 3 組を設置した。**第 7 図**は第 3 段切梁上に設置した第 2 段ウエルポイント室の写真で手前に見えるのが揚水ポンプ（第 1 段と同形のもの）である。

従来のヘッダーパイプは長さ 3m のものを連結したものであるが，今回は長さ 4m のものを使用してジョイントも鋳鉄製のビクトリックジョイントを使つて，接続作業が迅速にできるようにした。またライザーパイプのスキングジョイントもビニール製の管を採用した。これは透明であるので各ポイントの揚水状況が手にとるように観察できて便利である。**第 8 図**は第 1 段ウエルポイントのヘッダーパイプ，ライザーパイプおよびスキングジョイントを示す。

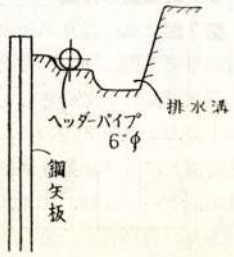
揚水ポンプは真空ポンプとヒューガルポンプとセパレータータンクを組合せたものである。ヒューガルポンプはメカニカルシールのものを，真空ポンプはロータリー式（ナッシュタイプ）のものを採用した。

E. 計 画 の 実 施

1）第 1 段ウエルポイント

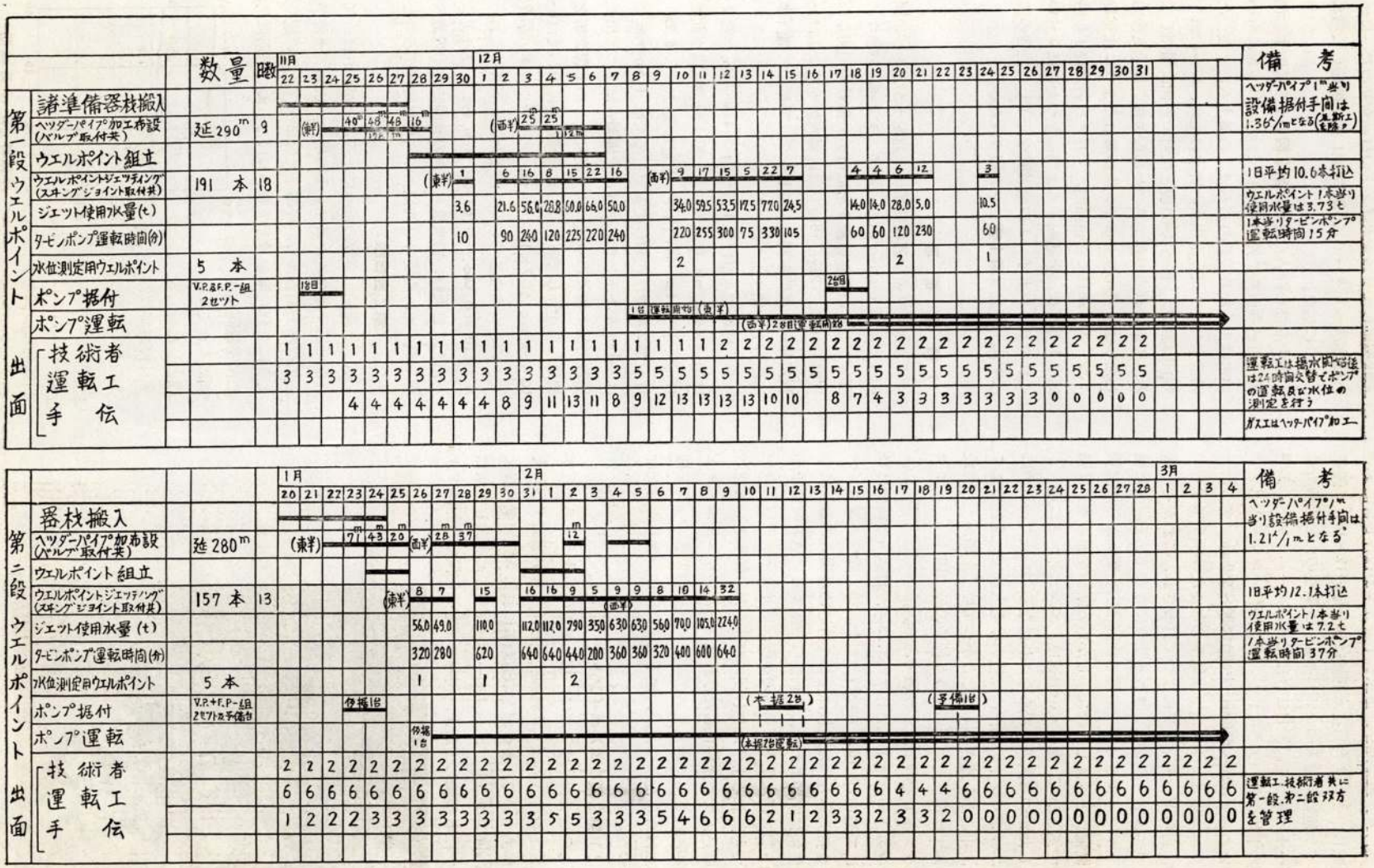
堀削工事が順調に進んで東半分の揚水が急を要するようになつたので，第 1 段目のヘッダーパイプを東西の中心部で 2 分して東半分を先に設置し，これを先に揚水開始できるように布設し，堀削の進むにつれ引続き西半におよぼすようにした。

まづ矢板外周に図のような排水溝を堀り，ライザーパイプ打込にはウオーターゼラットを使用したから，その廃水を導いて適当な箇所へ集めた。これを排水するにセルフプライミングポンプの据付け，またゼッテイングするための口径 3″×5段×30HP の多段タービンポンプの据付，揚水ポンプの排水用会所および排水量測定のノッチ箱据付などをした。



ウエルポイント設置は上記の準備完了次第11月30日に開始，全打設終了は12月24日で障害物などあつて200本の予定のところ191本

第 1 表


第一段ウェルポイント出面
諸準備器材搬入
ヘッダーパイプ加工布設（バルブ取付共）
延290m
9
ウエルポイント組立
ウエルポイントジェッティング（スキング・ジョイント取付共）
191本
18
ジェット使用水量(t)
タービンポンプ運転時間(分)
水位測定用ウエルポイント
5本
ポンプ据付
V.P.及F.P.一組 2セット
ポンプ運転
技術者
運転工
手伝
11月
12月
備考
ヘッダーパイプ1m当り設備据付手間は1.35人/mとなる（是断工を除く）
1日平均10.6本打込
ウエルポイント1本当り使用水量は3.73t
1本当りタービンポンプ運転時間15分
運転工は揚水関係は24時間交替でポンプの運転及び水位の測定を行う
ガス工はヘッダーパイプ加工

第二段ウェルポイント出面
器材搬入
ヘッダーパイプ加布設（バルブ取付共）
延280m
13
157本
ウエルポイント組立
ウエルポイントジェッティング（スキング・ジョイント取付共）
ジェット使用水量(t)
タービンポンプ運転時間(分)
水位測定用ウエルポイント
5本
ポンプ据付
V.P.+F.P.一組 2セット及予備台
ポンプ運転
技術者
運転工
手伝
1月
2月
3月
備考
ヘッダーパイプ1m当り設備据付手間は1.21人/mとなる
1日平均12.1本打込
ウエルポイント1本当り使用水量は7.2t
1本当りタービンポンプ運転時間37分
運転工、技術者共に第一段、第二段双方を管理

設置した。揚水開始は東半分1セットを12月8日にまづ運転し，また2台目排水開始は10日後の12月18日に運転して全運転に這入つた。バキューム調整のため数個所にゲートバルブを設置しこれにてヘッダーパイプ内の真空度を平均に保つようにした。吸気圧はバキュームポンプのところで650～670mm，末端で500～550mmであつた。

ウエルポイントは地下水低下の重要な役割を果すもので，自らゼッティングによつて打設され，これがそのままウエルとサクションされるようになつている。また地下水がウエルポイントに集る状況は広い断面から漸次狭い断面へと流入してきて，しかも各断面を通る水量は同一であるから，地下水の流速はウエルポイントに近づくにしたがつて大きくならなければならない。このためにウエルポイントの周囲には粗い砂を入れて流通性をよくし，中心から遠ざかるにしたがつて粒子を細かくして最外側では自然土に近いような粒子の砂で円柱（フイルターサンド）を作るのが理想である。

ゼット用水は1本当り平均3.73㍑，打込所要時間は15分にて平均1日10.6本を打設した。第1段ウエルポイントを打ち込むには矢板に接して打込めば堀方の進むにつれ矢板に隙があれば，それから空気を吸い込み吸気圧が低下して揚水能率が落ちるから，ポイントが矢板より少しでも離れるように少し斜に打込んだ。結果として空気を吸込んで揚水停止しなければならないウエルポイントが20本ほど出で，スキングジョイントの止水コックを締めねばならなかつたが，地下水位高にはあまり影響がなかつた。

2）第2段ウエルポイント

この段で揚水する水は，粘土層下の被圧水であり，ポイントを打込めば4.5㍑程度の水圧で水が噴出するおそれがあるので，まづ堀方の進むにつれ第3段切梁の腹起下（IFL－9.5米）にヘッダーパイプを先に布設し揚水ポンプにも接続しておき，何時にても運転開始，揚水できる状態にしてウエルポイントの打込を始めた。打込が終れば逐次ヘッダーパイプに接続し揚水開始して湧水を防ぐようにした。


第9図

第1本目を打込んだ時は**第9図**のように溢水したが，順次打込み直ちに連結揚水して行けば10本目ぐらいから溢水は少くなり，終りごろはこの溢水もなくなつた。この溢水およびゼット用水の排水のため，5″～6″ポンプを4台用意した。打込は第1段と反対に内側に傾斜して打込み，矢板の直ぐ内側であつたから矢板の地中支持力を失わないよう1m以上ポイントが離れるように注意した。

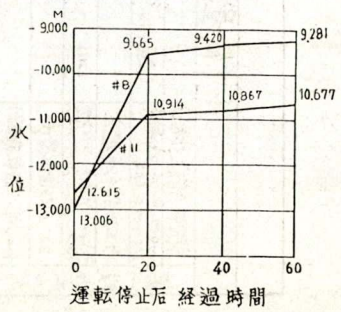
32年1月26日に打込開始，2月9日打設終了し揚水開始は1月27日，全運転するようになつたのは2月13日でこれでウエルポイントの全設置を完了した。その他詳細は実施工程表（**第1表**）を参照されたい。

F 揚 水 管 理

揚水ポンプの全運転開始後は運転士がポンプの調整，ヘッダーパイプのゲートバルブ，ライザーパイプの止水コックなどの調整監視を常に行い，毎日4回所定の時間（0時，6時，12時，18時）に現場内数ケ所に設けた水位測定井戸の水位を測り，これをグラフにして地下水の維持に万全を期すようにした。

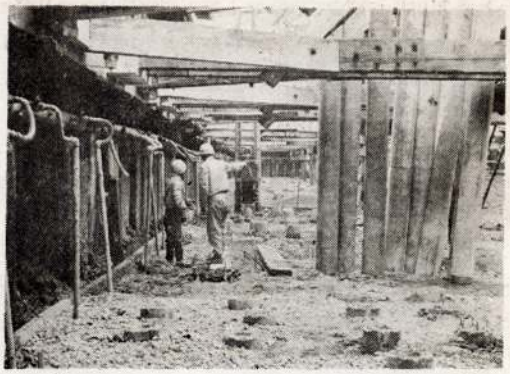
最大時の揚水量は第1段で約2.43m³/min，第2段では約2.66m³/minを記録した。第1段では揚水開始後40日で，水量1m³/min内外で安定し水位は－6.2mとなり，第2段では約30日で安定して水量1.5m³mimで水位は－14mを上下した。さきに予備調査によつて出た透水係数の値に種々の事情により割りだした予想数値を実施結果から逆算してみれば，地表滞水層においては6～4×10⁻²cm/secが7×10⁻²cm/secと，やや大きいが異常に大きいというほどでもなく，また第1滞水層においては1.2×10⁻²cm/secが1.03×10⁻²cm/secとほぼ正しい値が出た。最大時の揚水量もさきの計画時の予想最大数値を下廻つて，所要の目的以上の水位を維持することができた。（**第2表参照**）

ポンプ運転が事故のために止ることがあれば，図のような（第2段ウエルポイントの場合）状態で水位が上昇して危険であるから，停電またはポンプ故障の起らないように充分対策を考えておかねばならぬ。当所にては他に保安線回路を別に入れて2回線としたが，約半日停電が数回あつたが事故は皆無であつた。これがなければ自家発電設備をなすべきである。





第 10 図



第 11 図

6. ウエルポイント運転後の工事状況

ウエルポイント揚水は各係員の協力で順調に運び初期の目的を充分に果した。

1）当初の第1目的であつたドライワークによる根伐作業の安全，迅速な施工に対しては，従来の釜場工法の排水作業の場合には，ポンプおよびフートバルブの故障または集水井の埋没などにより堀削の進捗を妨げる時がしばしばあるが，これらの心配もなく，あたかも地上の湧水なきところにて作業をするのと同様な安全性をもつて，能率も上り予定以上に進捗し，きれいな作業ができ，しかも釜物作業の困難な場合の40%の工期を短縮することができた。（**第10図参照**）

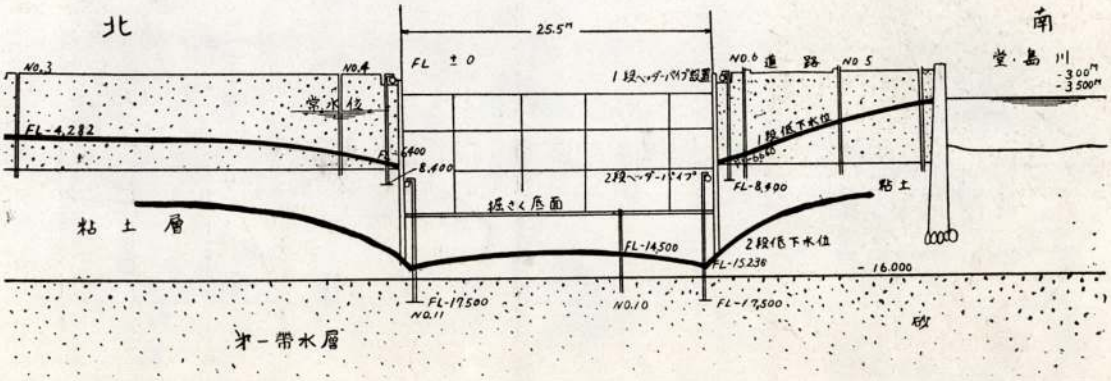
2）土留支保工材の安全性に対しては，前述の基礎杭打作業のための振動の危険を予期して，スチームハンマーにてなるべく振動のないようにしたが，支保工材は第1段ウエルポイントの揚水のため補強の必要もなく，一般支保工材にて節約できた。基礎杭の架重試験をしている一方にて杭打作業をしたが，約50m離れたところでの振動はダイヤルゲーヂに現われたのでは 0.003～0.005 mm で打込作業部地上にては人体に僅か感ずるていどであつた。

3）堀削進行によるクイックサンドの防止については前述のように地下水を杭打作業のため予定以上に下げたため，少しの湧水もなく，また当時は幸運にも干天続きにて杭打のためにもり上る粘土は表面亀裂を生じたほどである。**第11図**は杭打作業中の写真で左端に見えているパイプが第2段ウエルポイントのライザーパイプおよびヘッダーパイプである。この時期のある日の敷地周辺の地下水位予想は各観測井の水位よりして**第12図**のように想像される。

4）土の圧密の促進にたいしては，当工事場はさいわい周辺は道路に面して隣家はなく，近隣の建物にも被害をおよぼすこともなく基礎地盤の圧密ができ，地表面も被害をおよぼすほどの沈下もなくまづ成功したものと思う。

基礎面の圧密沈下

第1図の B 点にて地表 −8m の粘土層の上端にて圧密沈下を測定したのである。さきに京大防災研究所および当社研究室にて透水係数測定と同時に，圧密試験の測定竿を（19mm 丸鉄の先にベースプレートを附したもの）粘土層上に他の1本はこれを実抜いて粘土層下に立てて1対となし，これを数組設置していたのを1組残置して



第 12 図

これを利用して測定した。粘土層下測定竿はこの位置にては水位が下つていず常に水中にあるから不変（定点）とし，これに対する粘土層上の圧密された点の測定竿の降下を測定したのである。

第1回目は4月12日，すなわち第2段運転開始後 2.5ケ月目で 6mm 沈下，第2回目は6月14日，すなわち運転開始後 4.5ケ月目（運転は約1ケ月前停止していた）で当初より 9mm 沈下と測定した。基礎堀削部の水位とこの測定場所の水位などを勘案して，基礎面にては少くとも 9mm の圧密は促進されたと思われる。これの数値はさきの京大にての計算の結果，50%圧密には 5.5ケ月を要しその圧密は 8.5mm と出されたものにほぼ一致している。

地表面の圧密沈下

前記の粘土層上の圧密沈下測定の時の測定竿の外管（測定竿を地表滞水層にフリーにするため，地中に打込んだ2吋の鞘瓦斯管）は地表滞水層に接着していて粘土層上 30cm でとまつているが，地盤の圧密沈下と同時に一緒に沈下するものとし，粘土層下の測定竿の定点よりの沈下を 21mm と測定したが，しかし地表滞水の復元でこれは 3mm 浮上した。

別に路面の沈下を測定したが，これは着工時に一階床高を op.4m 以上とするための高さを出すため，敷地より約 1km 西にある BM No.237 よりレベルを路面の各電柱（コンクリートパイル製）に移してきた。またこのレベルを敷地周辺の鉄筋コンクリート造建物（地下室付不変と思われる建物）にも移しておいた。路面は諸車通行または他の原因などにより各条件は異るが，ウエルポイントのためにいかに変化するかと数回高低測量した。一応敷地西端より 150m 西にある。前記電柱の BM が残つていたので，これを ±0 の基準として測定した。結果は**第13図**のとおりで，各基準点では約7ケ月後測定にて 8.5～68.5mm の沈下で，路面では揚水開始後 5.5ケ月測定で当初よりの差 2～72mm の沈下でウエルポイントによる路面沈下は僅少であつた。この間矢板のゆるみのための沈下，ポイントの土砂吸上げによる空洞の陥没などはなかつたことを附記す。

H. 第1段ウエルポイントの水位復元

かくして地下構築工事も完了したので第2段ウエルポイントは5月10日より撤去にかかつたが，これは逐次撤去して埋戻ししていつたため，復元状況は明確でなく（**第2表参照**）約 4～5m 復元した。第1段ウエルポイントは7月6日に一斉運転中止して水位復元状況を調査した。約7日後に大体復元した。（**第3表参照**）第3表の op. は堂島川の位水にて，No.5, No.6 観測井は他のものより河岸に近いため，復元も他の井戸よりも早く河水の干満にも影響されている。

I. 結　　び

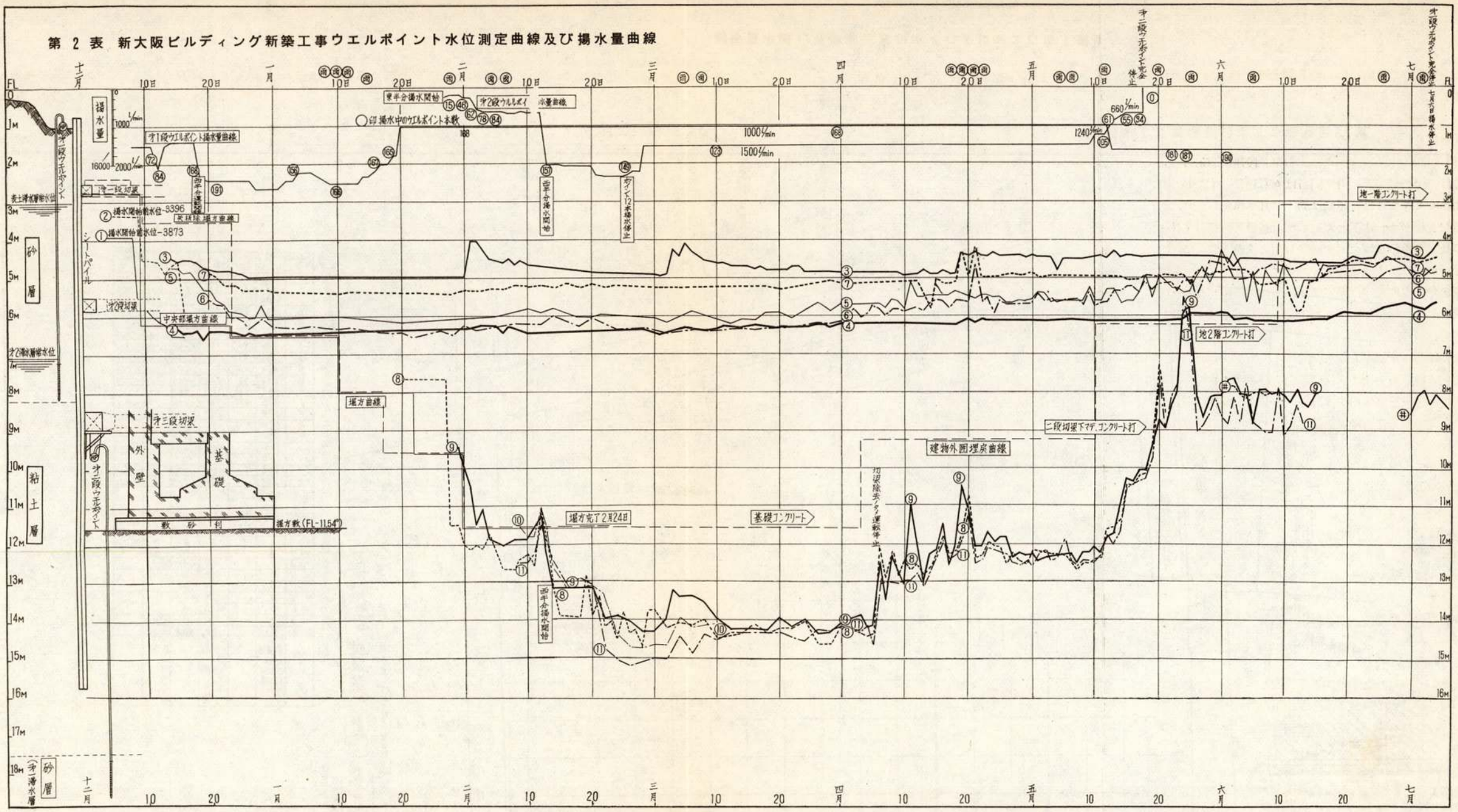
今後大いにこの工法が採用されることと思われるが，いかなる土質にも適用できるというものではなく，まづ着工前に必ず土質調査を確実に行い，しかる後各工法（ウエルポイント工法，サンドパイル工法，ジーメンスウエル工法，基礎地盤電気固結工法など）について十二分に検討を行い，土質にもつとも適した方法によつて安全にしかも迅速確実に施工することが原則である。

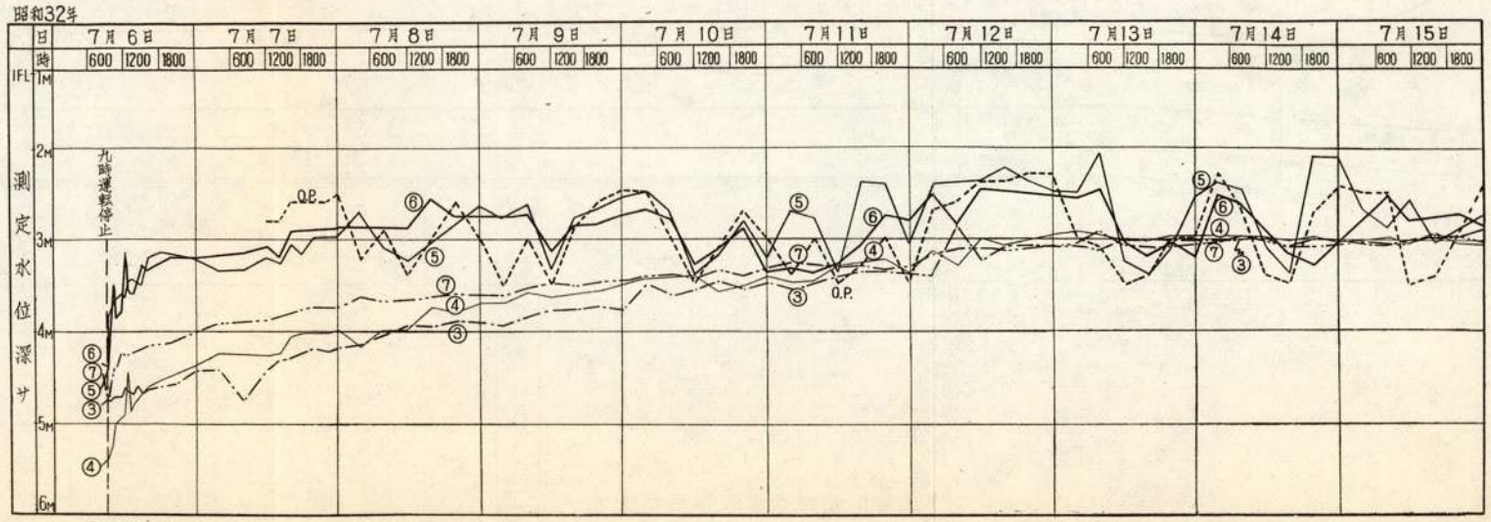
終りに当工事におけるウエルポイント工法が好結果に終つたことは，敷地がこの工法にもつとも適した土質でなつたことはいうまでもないが，下請業者の中央開発株式会社の熱意ある施工，京大防災研究所の御援助ならびに本社研究室および工務部の御支援，また各関係者の協力によつて得られたことをここに深謝いたしますとともに，この記述が表面的な浅薄な観察でつたないものでありますが，さいわい添附の諸表をもつと深く御検討願つて今後の御参考に役立てば幸甚と思います。

（昭 32.7.24 記）

（KK大林組新大ビル工事事務所総主任）

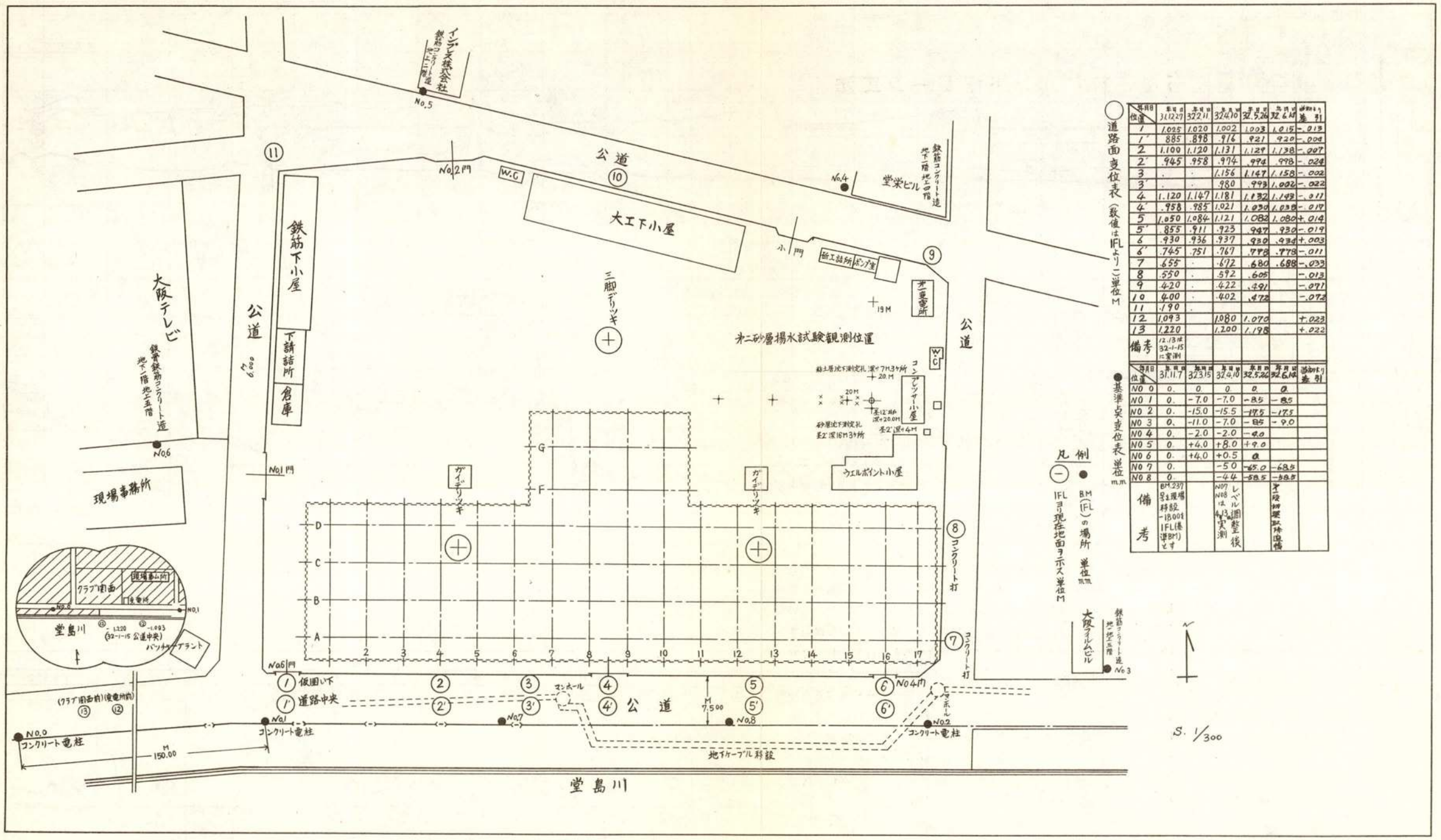
第 2 表　新大阪ビルディング新築工事ウエルポイント水位測定曲線及び揚水量曲線





第 3 表　第一段ウエルポイント揚水停止後における水位復元状況

第13図基準点および道路面沈下関係図



○道路面変位表（数値はIFLより-ve単位M

月日 / 位置	31.12.27	32.2.11	32.4.10	32.5.26	32.6.14	当初より差引
1	1.025	1.020	1.002	1.003	1.015	-.013
1'	.885	.898	.916	.921	.920	-.009
2	1.100	1.120	1.131	1.129	1.138	-.007
2'	.945	.958	.974	.974	.998	-.024
3	.	.	1.156	1.147	1.158	-.002
3'	.	.	.980	.993	1.002	-.022
4	1.120	1.147	1.181	1.132	1.143	-.011
4'	.958	.985	1.021	1.030	1.038	-.017
5	1.050	1.084	1.121	1.082	1.080	+.014
5'	.855	.911	.923	.947	.930	-.019
6	.930	.936	.937	.930	.934	+.003
6'	.745	.751	.767	.778	.778	-.011
7	.655	.	.672	.680	.688	-.033
8	.550	.	.592	.605		-.013
9	.420	.	.422	.491		-.071
10	.400	.	.402	.472		-.072
11	.190	.				
12	1.093		1.080	1.070		+.023
13	1.220		1.200	1.198		+.022
備考	12.13掘 32-1-15に実測					

●基準点変位表 単位 m.m

月日 / 位置	31.11.7	32.3.15	32.4.10	32.5.26	32.6.14	当初より差引
NO 0	0.	0	0	0	0	
NO 1	0.	-7.0	-7.0	-8.5	-8.5	
NO 2	0.	-15.0	-15.5	-17.5	-17.5	
NO 3	0.	-11.0	-7.0	-8.5	-9.0	
NO 4	0.	-2.0	-2.0	-4.0		
NO 5	0.	+4.0	+8.0	+9.0		
NO 6	0.	+4.0	+0.5	0		
NO 7	0.		-5.0	-65.0	-68.5	
NO 8	0.		-4.4	-58.5	-58.5	
備考	BM.237 呂土現場移設 -18.001 IFL(基準BM)とす		NO7 NO8は4/3実測	レベル調整後	本設御堂試験施設	

新朝日ビルの基礎に応用されたサンドドレーン工法

小　泉　　昇

概　要

軟弱地盤に重量建築物を建築する場合，従来より行われていた方法は，基礎杭または井筒によつてその荷重を下層の硬地盤に伝達する方法が普通であつた。それとはまた別に建築物の基礎を深くし，現在ある土を掘鑿し，その排除した土の重量と建築物の重量をバランスすることによつて，その建築物を安定さすことができるという考えもはやくから行われ，これを実施して成功している例もかなりある。最近の土質工学の進歩はこの浮基礎構造に対しても科学的な根拠を与え，施工上の具体的な問題にも解答ができるようになつた。軟弱地盤で主として問題となるのは長年月の間に起る沈下，すなわち粘性土の脱水圧密による沈下であつて，建設当時一応問題とならなかつた沈下が年を経るに従つて徐々に増大し，中にはその不等沈下によつて構造体に亀裂を生じ，また建築物が傾斜した例さえある。この粘土層に対して何かの方法で，一定の荷重に対して将来起り得るであろうと予測される沈下量を，建築前にあらかじめ起すことができればその荷重以内であれば圧密沈下の心配はなくなるであろう。サンドドレーン工法はその一つの方法であつて，粘土層の中に砂のパイルを一定の間隔で作り上部に荷重をかけて粘土層中に含まれる間隙水をこのサンドパイルを通じて短期間に絞り出して圧密沈下を建築前に完了さす方法である。(脚註1)

新朝日ビルは極めて短期間にあの大工事を完成する必要にせまられ，計画の最初に基礎工法がまづ問題になりその可能性を左右する大きなファクターとなつた。この点について付近の土質を参考として種々の面から検討された結果，杭打をやめて浮基礎の考えを採り入れ，なお掘鑿土量を上廻る荷重に対してサンドドレーレ工法による予圧密を実施し将来起り得る圧密沈下を防止する方法が採用された。なおこのサンドパイルは建物竣工後においては上部の滞水層と砂で連絡し，間隙水補給井戸――レリーフ・ウエルとして，将来下部の滞水層（本敷地では －20m～25m）の地下水位低下によつて起る粘土層の圧密沈下に対しても備えるよう計画された。(脚註2)

脚註　1. 粘土層に圧力が加わり間隙水が絞り出される時間はその層厚の2乗に比例する。サンド・パイルを粘土層中に作ることはその層厚を小にすることを意味する。

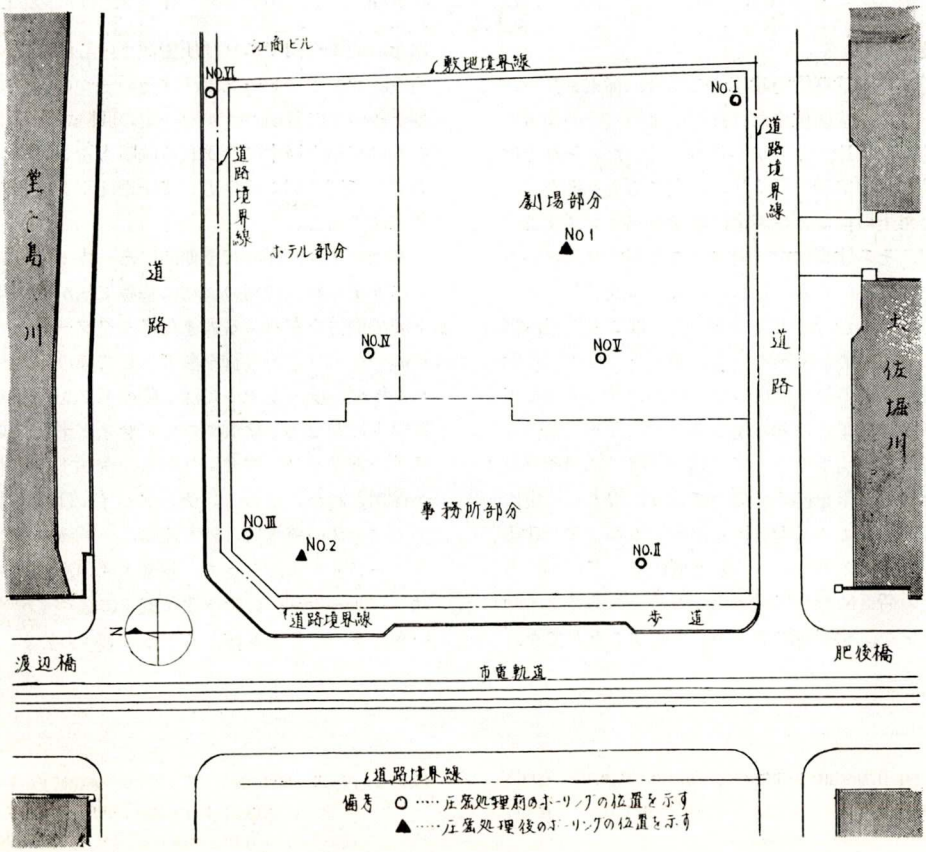
脚註　2. 西大阪の地盤の沈下は第一滞水層の水位低下が主な原因といわれている。本地点における最近一年間の地盤沈下は約 4cm 程度でそのうち 1cm～2cm 程度が第一粘土層の圧密沈下によるものと考えられている。

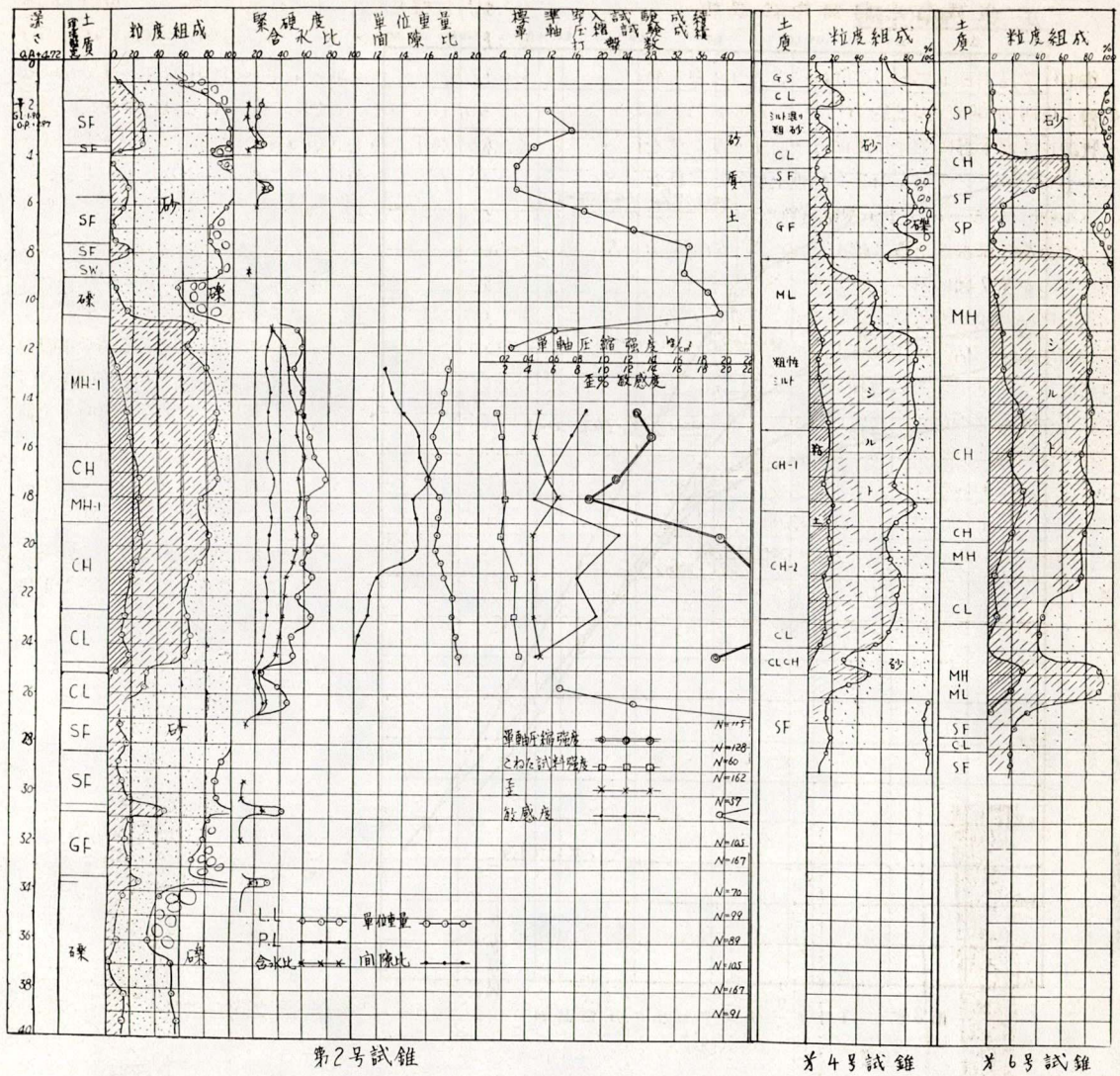
土質調査と建築物の規模

敷地は堂島川と土佐堀川の間にはさまれた中之島の一部で，東西約 89m，南北約 91m でほぼ正方形である。土質調査は**第1図**に示す位置に6カ所ボーリングを行いペネトレーションテストおよび粘性土に対してはシンウォール•サンプラーによる不攪乱試料を採集し，試験室においてかなり精密な土質試験を行つた。その結果の代表的なものを**第2図**に示す。**第3図**は No.4 ボーリングの粘土の圧密曲線である。本敷地地盤は大阪市の西部一体に分布する境川粘土層のほぼ東端にあたり，この地点より東に行くに従つてその層厚を減じ，御堂筋に至ればこの粘土層はもはや存在しない。本地点においても粘土層の厚さは東西において約 5m の差があるが，粘土の物理的および力学的性質はほぼ均一である。土質の概要は，G.L. より −8m〜−11m までは砂礫層に被われ，それより −20m〜−25m に至る約 11m〜16m の間に問題の粘土層が存在する。この粘土はシルト分が多く粘土分は比較的少く，最大で25%程度のシルト質粘土である。この粘土の強度は梅田附近のものに比べて大きく，単軸圧縮強度は最小0.9kg/cm²，最大で2.6kg/cm²，平均1.15kg/cm²を示し，また圧密試験の結果も相当圧密度が進んでいることを示している。これらの結果より設計根切底における地盤の局限支持力（破壊時の耐力）は，安全率を3としても，なお設計荷重を充分カバーすることが確認された。従つて問題は粘土層の圧密沈下ということに局限される。

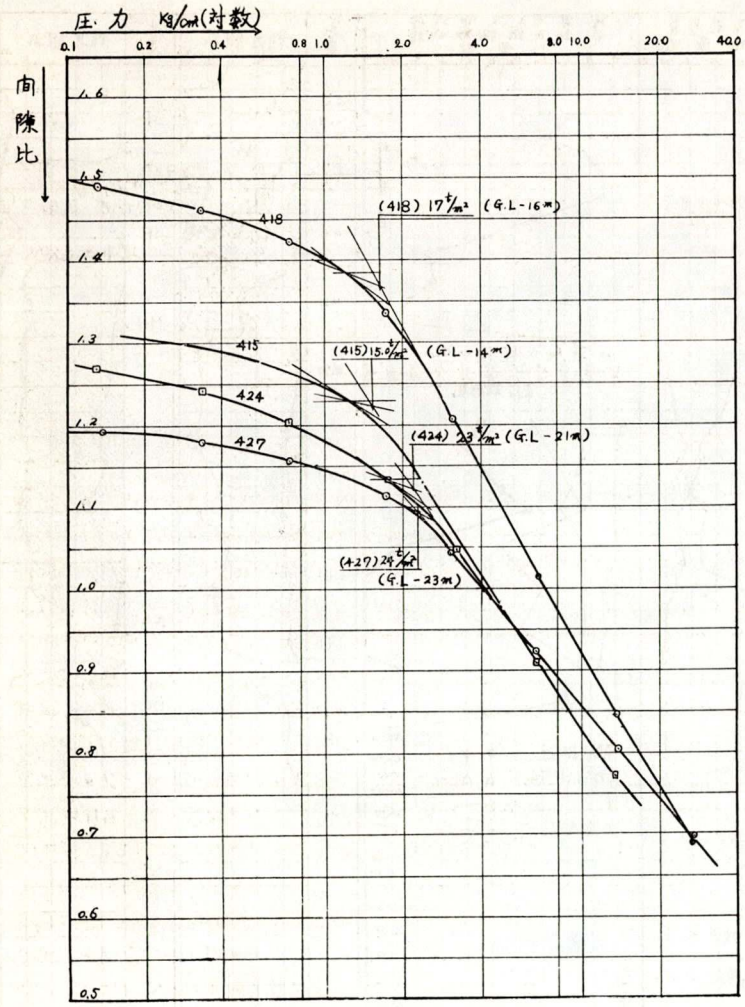
本建築物の規模の概要を述べれば，建築面積約 2,230 坪，延面積約 22,490 坪であつて，西および北側ブロックは事務所およびホテルで地上13階，地下2階，基礎の深さは底において G.L.−12m である。また東南ブロックは劇場部で基礎の深さは −8m である。基礎盤下の荷重は西北ブロックにおいては平均 23t/m²，東南ブロックで平均 15t/m² である。劇場部は吹抜を有し，荷重の分布は相当不均一で，またホテル，事務所部に比して荷重にかなり差があるが，劇場部の掘鑿深さは −8m で，−12m の水平断面における地盤の応力はその間の土重量を見込めばほぼ平均した値に近くなる。

第1図　敷地およびボーリング位置




深さ
土質
粒度組成
緊含水比
硬度
単位重量
間隙比
標準貫入試験
試験成績
土質
粒度組成
土質
粒度組成
砂
礫
L.L
P.L
含水比
単位重量
間隙比
単軸圧縮強度
垂直鋭感度
第2号試錐
第4号試錐
第6号試錐

第2図　土　質　試　験　結　果

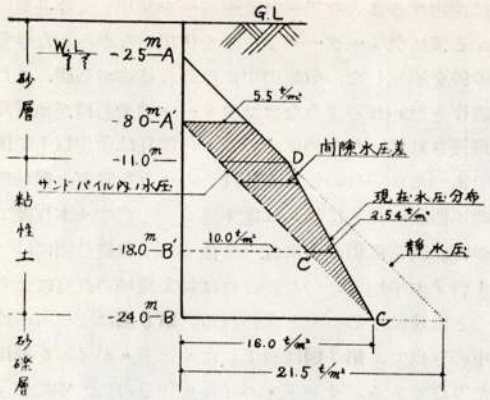


第3図　4号ボーリング粘土の圧密試験

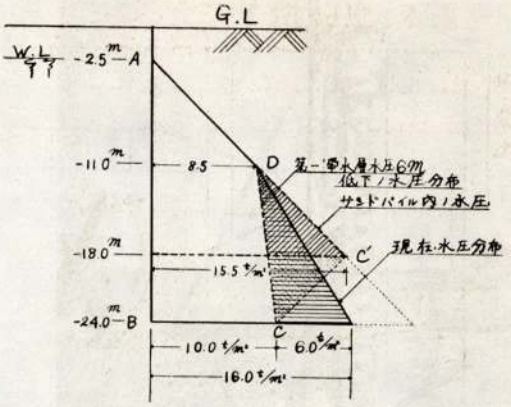
超過荷重と推定圧密沈下量

根切底における現在圧力――その点より上の土の重量――の計算は実際には各土層毎に単位重量を求めこれを加算すべきであるが，ここには簡単のために土重量の平均を 1.75t/m³ として深さ 12m における現在圧力を求めて見ると，1.75×12＝21t/m² となる。この場合地下水による浮力によつて有効圧力は減少するはづであるが，建築物に対しても同じ浮力が仂くからここには考慮しないこととする。建物の荷重は基礎盤下で，前述のごとく 23t/m² であるから，差引き粘土層に加わる超過荷重は 2t/m² となる。今かりに粘土層になんらの処理を施さず建築した場合に粘土層の圧密によつて起る沈下量を，圧密試験によつて得た資料より計算すれば，層厚 11m の東側で約 12.4cm，層厚 15m の西側で約 15.5cm となる。

実際には二次圧密の影響もありこの値は幾分増加するはづである。また計算によればこの沈下量の90%を起すに要する期間は約30年である。そこでこの沈下を建設の事前に完了さすために下記のようなサンド・ドレーン工法が計画されたのである。



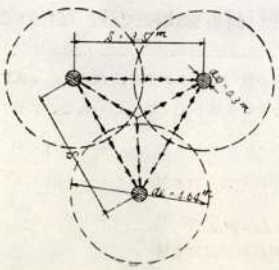
第 4 図　ウエルポイントーサンドドレーンの機構図



第 5 図　レリーフ・ウエルの機構図

サンド・ドレーン工法の計画

サンド・ドレーンに採用したサンド・パイルの径は 30cm，その間隔は 3m 乃至 4m の千鳥配置で総数約 710 本である。その深さは G.L. より −16m 乃至 −18m で粘土層の深さに従つて変化している。圧密に必要な荷重は圧密期間を短縮さすために超加荷重の約 2 倍を目標とした。普通この荷重には土盛をするのであるが，圧密後は直ちに掘鑿するため本工事の場合には非常に不利である。そこで本工事の場合はウエルポイントによつて地下水を低下し，サンド・パイル内の間隙水圧と粘土層の間隙水圧との間に水圧差を生ぜしめ，これによつて荷重を載せると同じ効果を得る，いわゆるウエルポイント——サンド・ドレーン工法を採用した。その原理を模型図で示すと**第 4 図**のごとくである。地下水位は G.L. −2.5m であつて，−24m の滞水層の水圧低下がなければ水圧分布は図の点線のごとく三角分布をなすはづで −24m における水圧は 21.5t/m² となる。しかるにこの第一滞水層の現在の水圧は実測によれば −8.0m まで低下しているから，−24m における実際の水圧は 16t/m² と推定され，この変化は −11m から −24m の不透水性の粘土層で直線的に変化するものとする。図に示す A B C D が現在の水圧分布である。いまウエルポイントによつて地下水を −8m まで低下さした場合はサンド・パイル内の水圧は図中破線で示す A′ B′ C′ のような分布となり，粘土層とサンド・パイルの間に図中斜線で示すように水頭勾配が生じ，粘土層の間隙水は徐々にパイル内に流出して粘土層は圧密沈下を起すことになる。サンド・パイルの間隔は粘土の圧密係数，パイルの径および予圧密の期間によつて決定されるのであつて，本工事の場合は圧密期間を 2 週間として前述の間隔が決定された。(脚註3) サンド・パイルの深さを −18m に止めたのはそれ以下の粘土は既に圧密が著るしく進んだ状態にあり，沈下にはあまり影響しないことがわかつたからである。いま一つの理由は，竣工後このサンド・パイルを利用してレリーフ・ウエルを形成し，第一滞水層の将来の水位低下による圧密沈下に備える目的である。レリーフ・ウエルの原理を模型図で示せば**第 5 図**のごとくで，今かりに第一滞水層の水圧が現在よりなお 6m 低下したとすれば，その水圧分布は図中の A B C D となる。サンド・パイルの上端を上部の地下水層——この供給源は敷地両側の河川でほとんど無尽蔵——に砂層によつて連絡すれば，サンド・パイル内の水圧分布は図中 A B′ C′ のようになり，水位低下により減少する水圧（図中横線で示す）に対して，今度はパイル内の水圧は斜線のごとく大となりパイル内の間隙水は粘土層中に流入し，第一滞水層の水位低下によつて失われる間隙水が補給されることになる。このようにして，第一滞水層の水位低下による第一粘土層の圧密沈下は，ある程度防止し得る。レリーフ・ウエルは前に予圧密のため施工したサンド・パイルの上端をただ砂層で上部の滞水層に連絡するだけで自然に行われる地下水還元法である。



脚註3.　3.5m 間隔の場合の圧密時間を求める計算例は次の通りである。

s=3.5m，d_w=0.3m……サンド・パイル径

d_e=3.64m……井戸の集水範囲

$$n=\frac{d_e}{d_w}=\frac{3.64}{0.3}=12$$

今圧密度を50%として，上記のnを用いバロンの図表より時間係数を求めると，T=0.16 を得る。

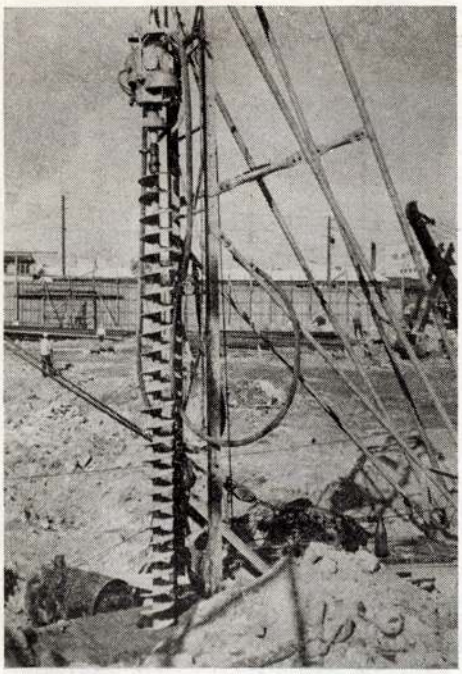
圧密係数 C_v は圧密試験結果より得られ，C_v=4×10⁻³cm²/sec を用う。圧密時間 t は次式より

$$t=\frac{1}{C_v}\left(\frac{d_e}{2}\right)^2\times T=\frac{1}{4\times10^{-3}}\left(\frac{364}{2}\right)^2$$

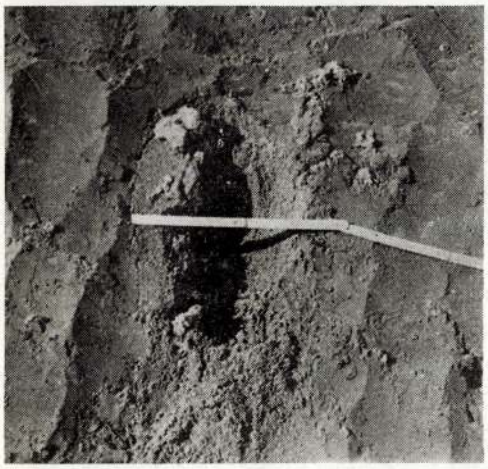
×0.16=1,330,000sec

=15day

即ち約15日となる。



第 6 図　アースオーガーによる穿孔



第 7 図　粘土層中にできたサンドパイル

サンド・ドレーンの実施

サンド・パイルを作る方法は普通，ペデスタルパイルに用いる外管を打込み，コンクリートの代りに砂を填充しつつ外管を引抜く方法がとられる。

この法は外管の打込時に粘土層中の間隙水圧を高め，圧密を促進さす利点があるが，市内においては杭打と同様附近に震動と騒音を与えトラブルを起す原因となる。その他新朝日の地盤は第 2 図土質試験結果に見るごとく単軸圧縮強度相当高く，また超鋭敏な粘土であるために外管打込みによりこれを攪乱し強度を相当低下さすおそれがある。以上二つの理由により本工事にはプレパクト杭に使用するようなアースオーガーを使用して穿孔し，しかる後にウォーターヂェットを併用しながらかなり荒目の砂を填充した。敷地の中には既設建物の基礎，または護岸と思われるようなコンクリート塊や石積が地下深く埋没されていたために，パイルの穿孔は予想以上に困難であつた。一日の施工本数はこのような障害と機械使用の不慣れのために初めは能率悪く，一台で 4 本程度であつた。次第に慣れるに従つて能率も上り終り頃には 1 日 1 台 7 本平均となつた。これは将来機械の改良によりもつと敏速になることと思われる。**第 6 図**はオーガー使用中の写真で，**第 7 図**は施工したサンド・パイルを掘出した写真である。サンド・パイルを作るのに，別にウォターヂェットを行いつつ外管を下げる方法も試験されたが，砂層の部分は容易に入るが粘土層に至つて外管は下り得ず結局このような中庸度の硬い粘土層ではヂェットによる穿孔は不適当であることがわかり中止した。サンド・パイルに併行してウエルポイントを設置し，完了した箇所から部分的に揚水を開始した。ウエルポイントの揚水は −8.0m までは極めて順調に行われ，間隙水圧計によつて粘土中の間隙水圧を測定し所定の域に達して掘鑿をはじめた。種々な理由で予圧密による沈下量の現場実測ができず，間隙水圧計から結果を推定しなければならなかつたのが残念であつたが，これに対しては後に不攪乱試料を採取試験して予圧密の効果を確認する方法がとられた。

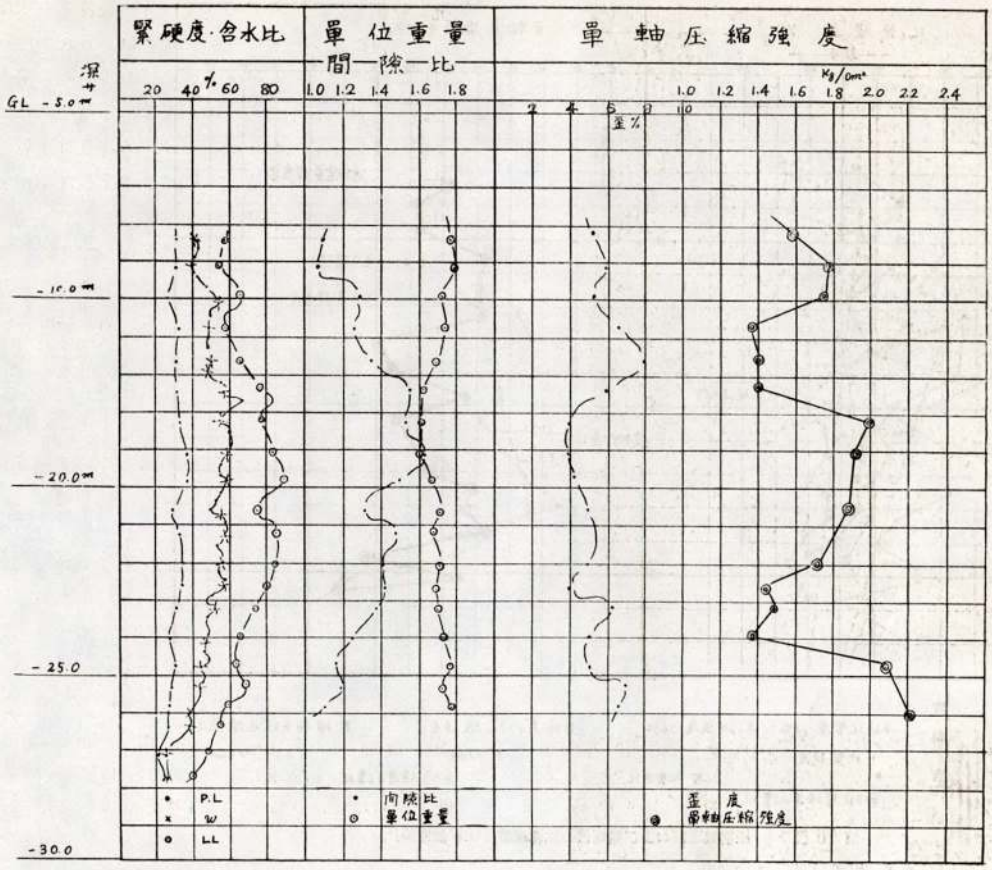
結果および考察

掘方の進むにつれてシルト層が露出したが，これを観察すればかなりよく締りスコップで削り取るのに相当力が要る程度に硬化していた。−12m の敷における粘土では 2 段目のウエルポイントの施工不確実のために完全なドライにならず，敷表面は漏水のため締り悪かつたが，表面から 1.2 尺深い箇所の粘土はかなり圧密が効いていたようである。圧密処理後**第 1 図**に示す位置 2 カ所において不攪乱試料を採取しこれを試験した。その結果の一例を示せば**第 8 図**および**第 9 図**のごとくである。**第10図**は圧密処理前と処理後の単軸圧縮強度および比緊硬度を比較して図示したものである。図において単軸圧縮強度は平均 36 %の増加が認められる。また含水比は粘土の $L.L.$ が異つているため直接比較し得ず，ここには比緊硬度[脚註4]によつて比較しているが，平均64%の増加である。**第11図**は圧密試験における先行荷重を比較図示したもので

脚註4.　比緊硬度とは粘土の締りの度合を示す数値で，次のような式で表わされる。比緊硬度の大なるほどよく締つていることを示す

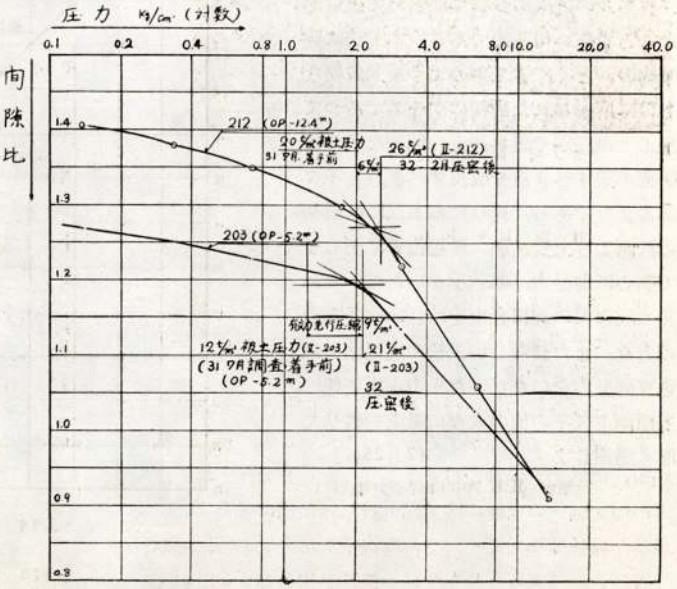
$$C_t=\frac{L.L.-W}{P.I.}\times 100$$

$L.L.$ は粘土の液性限界における含水量
W　は粘土の含水量
$P.I.$ は塑性指数で $L.L.-P.L.$
$P.L.$ は粘土の塑性限界における含水量

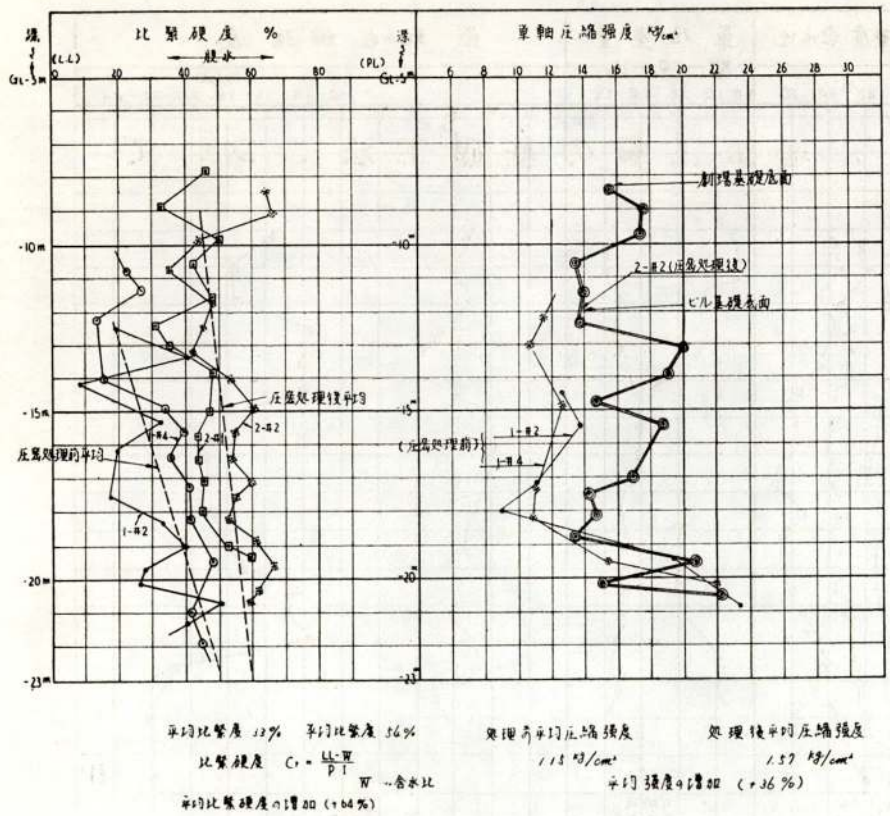


第8図　圧密処理後の土質試験結果

あるが，処理前におけるものは図のごとく，現在有効圧――その深さにおける土の重量による浮力を差引いた圧力――の線上にほぼのつているが，処理後におけるものは遙かに大となつている。以上の試験結果によれば著るしい効果が期待されるのであるが，試験箇所は広大な敷地に対してあまりに数少く，また試験した地点は工程の関係で圧密期間が相当経過した地点であるために，全般的にこれらの数値が当嵌まるとは考えられないであろう。しかし現場における観察その他種々の点を綜合して所期の目的は達せられたことと考えられる。圧密の効果がこのようにかなり早く達せられたのは，本敷地の粘土の性質によるのであつてシルト質を多量に含み粘土質が少く，また粘土中に砂パイプ・シームのようなものが多数発達していたことによるものと思われ



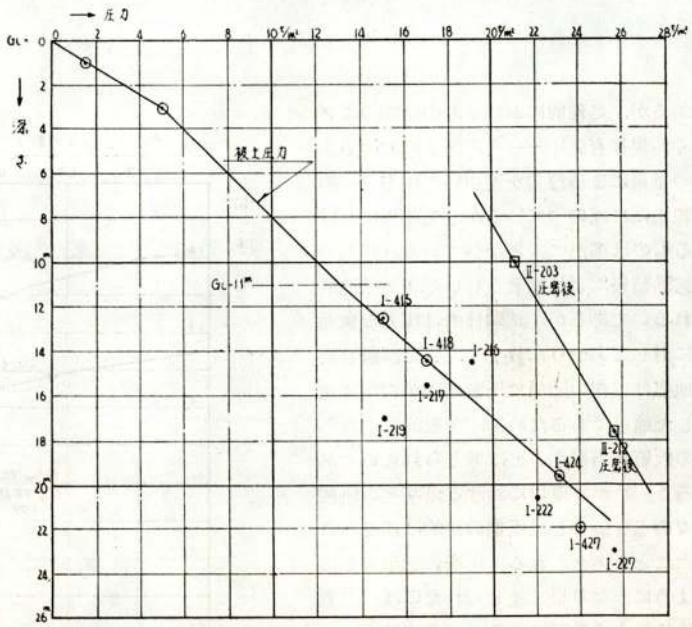
第9図　圧密処理後の圧密試験



第 10 図　圧密処理前および処理後の比緊硬度と圧縮強度の比

る。この建築は来年3月の竣工を目ざして目下工を急ぎつつあるもので，竣工後の沈下状況の測定を待つて，特にレリーフウエルの効果については始めて確定的なことをいい得るのである。本工法は建築物の，とくに本工事のような大規模なものに応用された最初のケースであつて，施工上の問題や現場測定の問題など今後研究工夫すべき点や改良すべき点も多々あるようである。終りに本工法には最初の計画より土質試験，現場指導に至るまで熱心に御尽力，御教示をいただいた，元大阪市大の森田先生をはじめ同研究室の方々，また新らしい工法の現場施工に色々御努力をいただいた永山現場主任，笠原副主任その他の人々に紙上を借りて厚く感謝します。　(7月25日)

(筆者　K.K.竹中工務店設計部次長)



第 11 図　圧密試験による先行圧力の比較

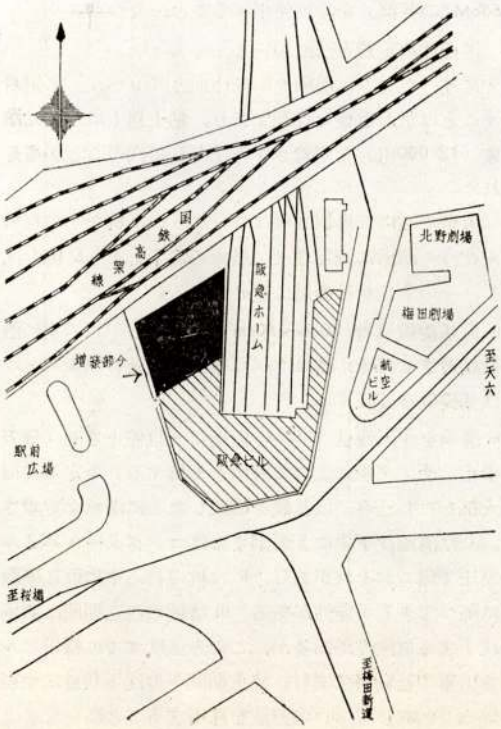
阪急ビル増築工事の基礎工法について

木　曾　優　吉

I　はしがき

阪急ビル増築工事は昨年3月着工以来工期15ケ月余を以つて6月12日無事完成した。第一生命ビル，梅田ビルに続いて梅田地帯に出来た三つ目の竹中式潜函工法によるビルである。このビルは見取図（**Fig 1**）の如く阪急ビル，電鉄ホーム，国鉄高架線と三方を囲まれ，日々数十万の人が乗降する大阪の玄関口であり，もしその方法を誤まれば重大な結果をおよぼすので阪急電鉄ではこの基礎工法決定については細心の検討を払われた。特に年々何センチかの沈下を続けている国鉄高架線に影響を与えないことを第一条件とされ，国鉄当局よりも基礎工事中に地下水位を下げない方法をとるようにとの強い要望があつた。（水位が低下すると高架を支持する木杭を腐蝕さす恐れがある）。

Fig 1　阪急ビル増築工事見取図



幸い竹中式潜函工法は刃型（潜函沈下に当つての土切刃）を造つた上に，地上に地下室となる部分を構成し，堀土しただけ建物が沈下するので，常に外部とは壁面で遮断され地下水の流入はほとんどなく，従つて地下水位の低下をきたさないので，是非潜函工法でやろうということになつた。ところが第一生命とか梅田ビルは単独の建物であつたが，阪急ビルは旧館に接続せねばならない関係上，この潜函工法実施に当つて新しい二つの課題に直面した。一つは如何にして旧館の高さで潜函を正しく定着さすかということ。今一つは潜函体の中で旧館と同じ支持力の杭をどうして打ち込むかということであつた。以上二つの課題を解決するため，当社取締役中出定夫氏は新しく圧入式井筒基礎杭工法（特許申請中）を案出された。この工事の施工担当者として，基礎杭工法を主とした工事概要を報告し，今後の施工上多少とも御参考となれば幸と思つている。

II　杭打工法決定までの経過

1．潜函工事と杭打

梅田層の潜函工事で，杭を先打すると，潜函体の沈下に際し刃型周辺の土が内測に移動し，その土圧のために杭が傾くおそれがある。また潜函着手前に杭打をすると粘土層を攪乱し，地耐力を弱め潜函工事にも悪影響を与えることは明かであり，必然的に杭は under piling となる。

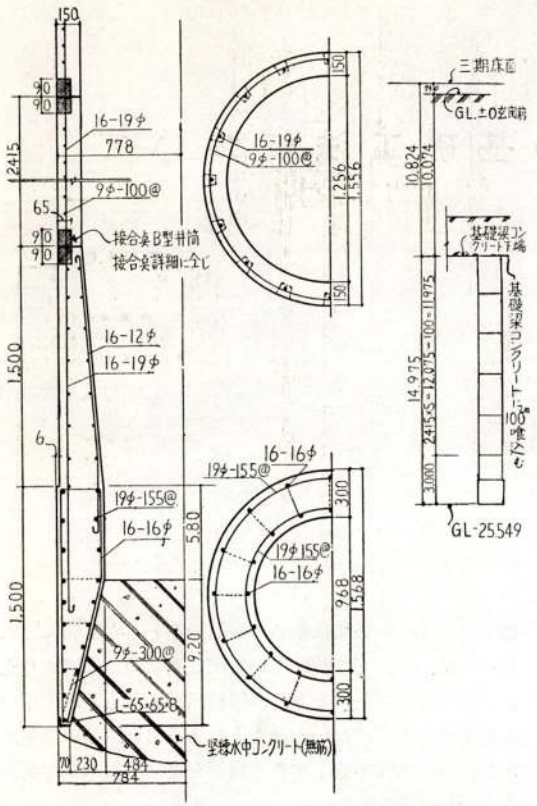


Fig 2 A型井筒基礎杭詳細図

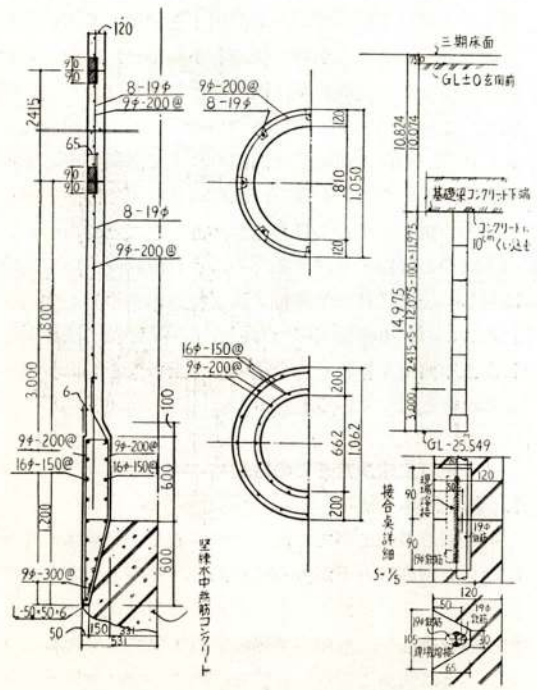


Fig 3 B型井筒基礎杭詳細図

2. 独立した建物ではなく旧館との接続工事であるこ事

梅田ビルは基礎版下地耐力（20屯/M²）と杭の支持力との両方に建物の荷重を支持せしめたため，杭の数も少く，配置にも困らなかつたが，阪急の旧館は地耐力を無視して全荷重を杭に支持せしめているため，梅田ビルの考え方では取合部で不等沈下を起す危険が多分にある。

3. 将来4階分の継足（12階となる）に耐え得る杭であること。

旧館で使用された松杭，既成コンクリートパイルの打ち込み，または梅田ビル式圧入杭は杭の径が 50cm 以下であり，建物の重量は将来の建増を予想すると 38,300t となり，これを 50cm の杭のみの耐力で計算すると，約 1,200 本を要し，潜函体内の地中梁で区切られた40桝の中に，平均30本の杭を打ち込むことは，極めて困難で不可能と思われる。従つて杭径の大きなものを打ち込む必要がある。

4. 自沈式井筒杭の検討

一般に杭の径は大きいほど経済的であり，でき得れば柱下を一本の杭（井筒）で支持することが望ましいが，在来の自沈式井筒基礎杭工法では井筒の重量（自重＋積載荷重）に自ら限度があり，井筒を外壁の摩擦抵抗（粘土層では凝集，粘着力），刃型の支持抵抗，その他の抵抗（杭の傾斜）に打ち勝つて沈下さすためには刃型下を必要以上に堀過ぎる傾向があり，井筒内への土の流動（隆起）を起し，従つて周囲地盤の低下は免れない。

以上の理由により本工事では，杜の荷重分布を考慮して潜函体内で圧入可能なる中間杭（外径 1.05M および 1.556M の井筒）を設計使用することになつた。

5. 潜函体の定着方法について

先に述べたように潜函を旧館床面と「レベル」に定着さすことは最も重要な課題であり，粘土層上に浮いた潜函体（12.000屯）を定着さす方法として次のことが考えられた。

i 刃型周辺に工形鋼またはコンクリート杭を予め打ち込んだうえ潜函に固定させ，潜函の沈下とともに杭も沈下し，その先端を砂礫層に達せしめる。

ii 仮基礎版（厚 30cm～50cm）を構成し，この上に潜函を接着させた後，杭はすべて後打し，杭の出来ただけ逐次基礎版を完成する。

iii 潜函を沈下残量 1.50M 前後で一旦停止させ（堀方の中止，サンダルによつて潜函を支持する）予定の井筒圧入杭を打ち込み，仮基礎を構成した上に潜函を定着さす。i は潜函沈下中にI形鋼またはコンクリートパイルが土圧で傾くおそれがあり，ii は杭の打込中に仮基礎版下に隙ができる可能性がある。iii は杭の打込期間に潜函が沈下する危険性があるが，この方法はすでに梅田ビル潜函工事で経験済であり，停止期間中の沈下残量に余裕を取ることにして iii の方法を採用することにした。

Ⅲ　杭の設計（Fig 2，3 参照）

井筒の長さは建物内部で打込む関係で階高に制限され，下杭は長さ 3.00M，上杭は 2.415M（ヒューム管定尺）とし，下杭1本，上杭5本にて杭の全長は 15.075M となり，Fig 6 の如く第1天満層に達する。井筒の joint は当初鉄板製バンドを計画したが図の如く joint 部のコンクリートを楔型に形成し，上下の主筋を電気熔接することにより継手鉄板を節約し得た。（実用新案申請中）

杭の種類	打込本数	杭の耐力	上杭				下杭			
			外径	厚ミ	長サ	重量	外径	厚ミ	長サ	重量
	本	屯	m	cm	m	屯	m	cm	m	屯
A型	90	350	1.556	15	2.415	3.8	1.568	30	3.00	6.8
B型	76	150	1.05	12	2.415	2.0	1.062	20	3.00	2.9

Ⅳ　杭打用機械設備（Fig 4，5 参照）

この機械は潜函内で打込み得る最大径の杭を水圧（または油圧）プレスによつて圧入することと，オーガーバケットによる堀土を同時に操作し得るように設計してある。従つて打込は途中で中断されることなく連続的に作業ができ，かつ杭の先端部は圧入により常に所要の根入を保ち堀土より先行するので井筒内への土の流動は起らない。この機械を大別すると下記の通りである。

1．水圧（または油圧）プレス（75屯×2基）
2．杭打本体　　3．ロッド
4．ギヤードモーター
5．オーガーバケットおよび伸縮シャフト

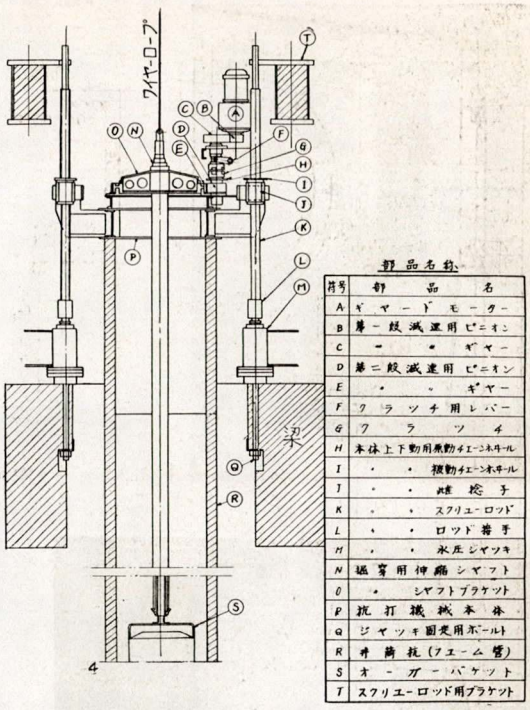


Fig 4　杭打機組立図

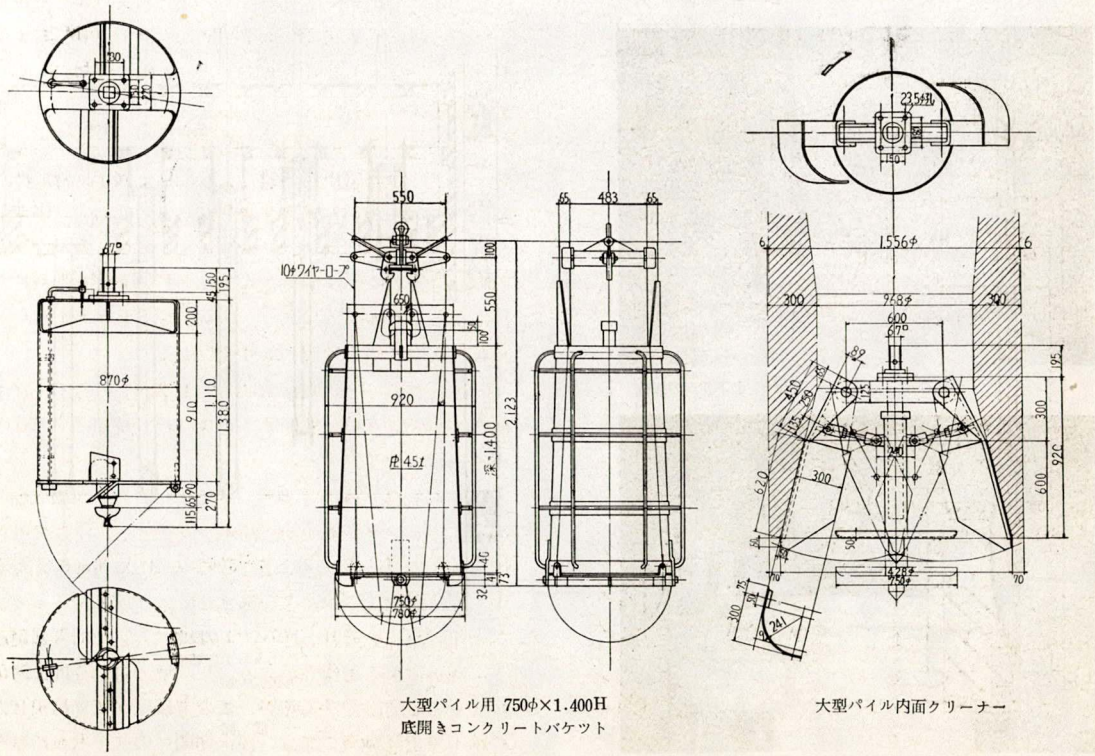
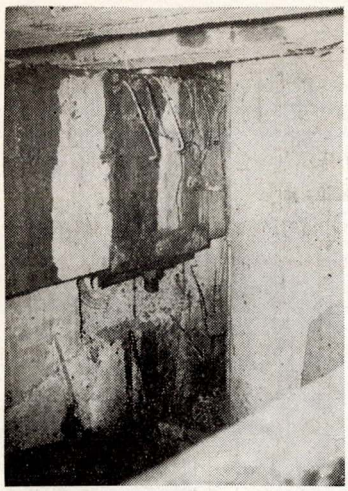
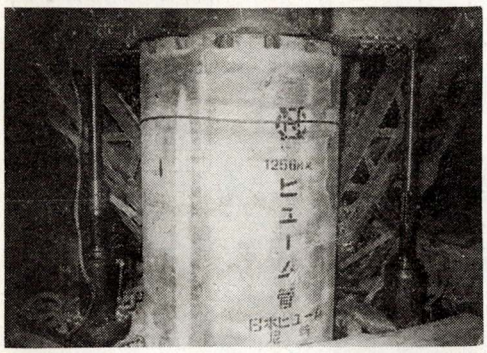


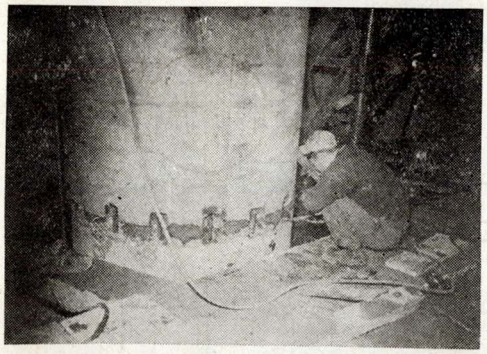
Fig 5　杭打用各種バケット詳細図



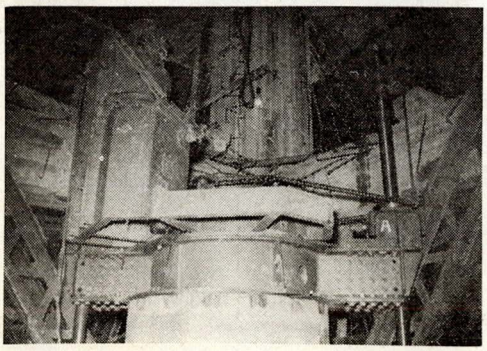
1. 圧入ジャッキを建物に固定



2. 井筒の圧入

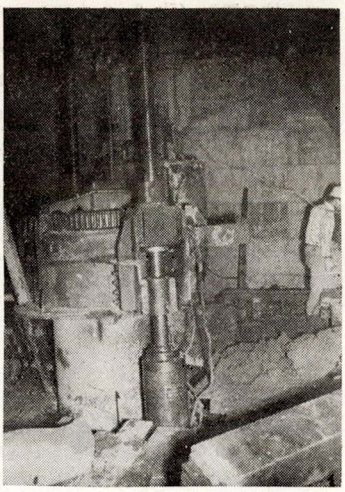


3. 上下井筒の接続



4. 杭打機本体

5. 圧入中の全容

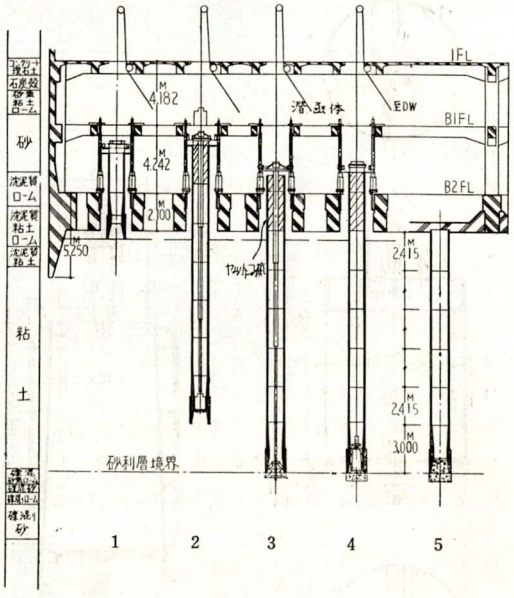


V　打込の方法（Fig 6, 写真 1, 2, 3, 4, 5 参照）

杭打の圧入反力を建物に取る関係で杭の配置は柱の周辺および地中梁の中央部に集約される。圧入ジャッキを建物に固定さすためには杭打機械のロッドゲージに合して，コンクリート打込の際，予め地中梁に Fig 4 Q の如くボールト穴を明けておく。

1．先ず先端杭（l＝300M）を据付ける。「ダブルウインチによる。以下符号 D.W)

2．圧入ジャッキM（水圧または油圧 75屯 2基）を前記ボールト穴に合して地中梁に固定する。



1．杭立込および段取
2．杭圧入および掘進
3．杭底拡大堀
4．杭底コンクリート打
5．完 成 図

Fig 6　井筒基礎杭打込要領図

3. 杭打機械を先端杭上に移動，両側のロッド（K）を圧入ジャッキに割ナット（L）で固定する。この場合本体（P）を上部に上げておく。

4. 上杭を先端杭に合して接続，杭の主筋を添筋の上両側より電気熔接をし，急結剤入モルタルにて櫛形の接続用穴を充塡，杭の接触面もモルタルを敷均す。

5. 杭を垂直に直し，地中梁との隙にライナーをかまし圧入中の移動を防ぐ。

6. 本体を上杭の上に乗せる（この場合ジャッキのシャフトを上げておく）

7. 雌捻子（J）にて本体ロッドに接続。

8. 圧入ジャッキにて圧入（1回のストローク30cm）

9. 移動用チェーンホキールにより本体を上げる（チェーンの回転は竪型ギャードモーターAによる）

10. 再び圧入する，1本の杭の圧入完了まで8.9.を繰かえす。

11. オーガーバケット（S）および堀穿用伸縮シャフト(N)，シャフトブラケット（O）を本体に取付ける（D.Wによる。）

12. ギャードモーター（A）のクラッチ（G）をバケット回転用に切替え（O）を回転さすことにより（S）も回転する。バケットの先端には堀進用ドリルが付いており（N）を吊つているワイヤーを緩めることによりバケットは逐次堀進し，堀つた土はバケット内に入る。バケット内に土が溜まればこれを吊上げ，開閉器のピンを外して管外に捨てる。

13. バケットの堀進に伴いシャフト（N）は逐次伸長する。

14. 4～12 を繰返えすことにより（5本目よりは9と12を併行して行う），井筒先端は15M下（GLより25M）の砂礫層に達する。

15. オーガーバケットを刃先部堀土用バケットと取替え，刃先  の残土を搬出する。次に土工を杭底まで下し，井筒内に附着した残土を落し内部を清掃する。堀土が完了すれば社員が必ず点検する。

16. 最後にコンクリート投入用バケットにより，杭底に生コンクリートを流しこみ，井筒杭は完成する。なお最後の圧入に際しては杭打機械高の関係で Fig 6 工程 No.3 の如く2本のヤットコ杭を必要とした。また堀土が完了すれば直ちに杭底をコンクリートで固めないと，時間が経過すれば地下水が噴出する。

VI 打込の能率（Fig 7，8 参照）

杭打機械の設計に当つては1基の機械で，杭を完成するのに2日を予想し，166本の杭を，3カ月で完成する目途で杭打機を4基製作したが，以下掲げる事情で6カ月を要し，平均打込能率は4日強となつた。

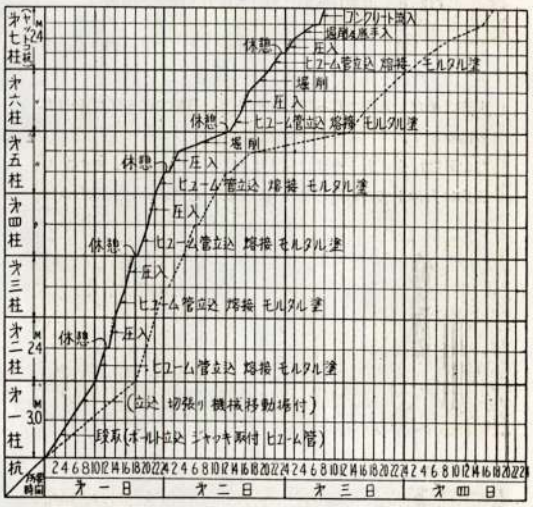
1. 工期に制限され，テスト期間なしに直に打込工事に入つたこと。

2. 杭打機械製作が遅れたこと（平均15日）

3. 機械部品に不備な点が多かつた（バケットシャフト，雌ネジ，チェインホイール等々）。

4. 圧入用オイルプレスがほとんど使用に耐えず，途中で水圧プレスに切替えたこと。

Fig 7 基礎杭打込所要時間表



註 杭打作業には鳶工5人、土工1人、機械工1人、大工0.5人（2基に1人）、配管工0.5人が各杭打機毎に2交代徹夜作業をした。
実線は能率のよかつた場合、点線は能率の悪かつた場合を示す。
何れも機械の故障が無かつた場合を示す。

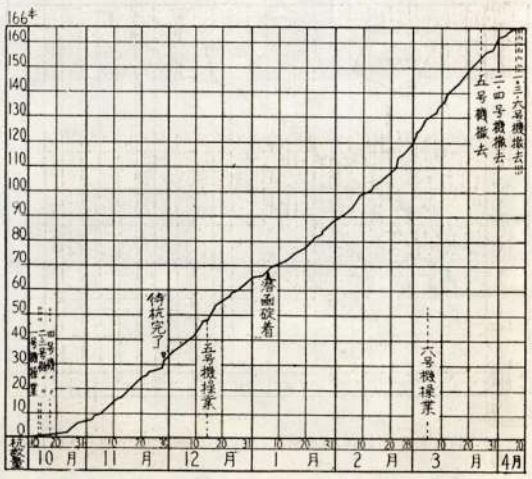


Fig 8 基礎杭工事実施工程表

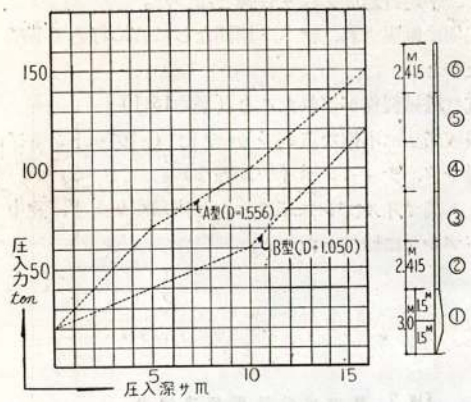
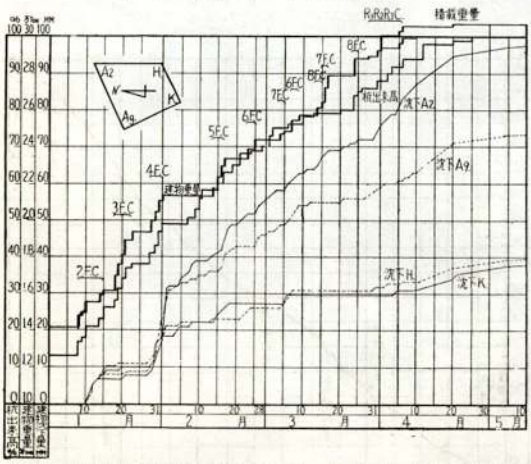


Fig 9 井筒圧入時における圧力と深さの関係

註 上表は圧力時における一般的な値を示すもので井筒内の土の多少により圧力を異る。
上表の値は，A型で①～②に土かあり，B型で②～④に土がある時を示す。
なおB型は全く堀土せずに圧入することができるが，その時の圧力は大体上表のA型の値に近いものとなる。

Fig 10 杭打過程における沈下の状況



註 1. 杭出来高とは杭の底面積にて示し，基礎版コンクリート打日をもつて日時とす。
2. 2F.Cとは2階のコンクリート打を示す。

5. 従つて打込工事を推進しながら機械を改造するという事情に立至つたこと。
6. オーガーバケットに入る土量は同じ粘土層でも深さおよび含水率により非常に差がある。
7. 建設機械としては在来のものに比べてオートマティックであり，かつ始めて使用する機械のため，職人が機械に慣れるまで相当の時日を要した。
8. 潜函が定着するまで潜函工事の堀土と杭打工事が錯綜し，井筒および機械の移動に困難を極めた。
9. 圧入プレスの反力支持部が弱かつたこと。

以上の欠陥はあつたが，この貴重な経験により，私たちは今後この工法で仕事をする場合さらに工期を短縮し得る確信を持つことが出来た。それは機械の改良により能率を向上するとともに必要なだけの圧入機を取揃えておけばよいのである。工事中圧入機の能力が予想の半分と判つていても，その製作に長期を要するため追加することができなかつたのである。

Ⅶ 打込中圧力計に現れた圧力（Fig 9 参照）

Ⅷ 杭打による周囲地盤の影響

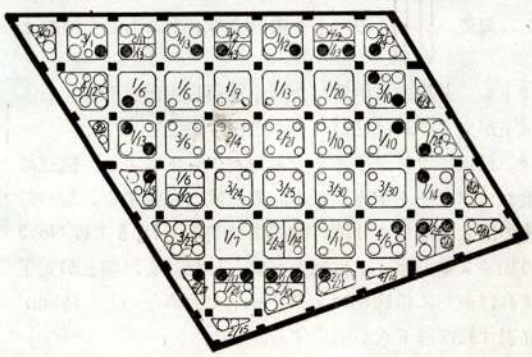
杭打工事期間における周囲地盤の低下はほとんど認められなかつた。

Ⅸ 杭の進行過程における建物の沈下状況

（Fig 10, 11, 12 参照）

地上部の主体工事は杭打が完了してから開始するのが望ましいが，杭打の完了を待つていては百貨店の売場拡張計画(各階毎に逐次開店)に副えないので建物の重量増加による柱の荷重分布を計算し，Fig 11 の如くブロック別に杭をまとめ，基礎版を構成したうえ逐次各階のコン

Fig 11 基礎杭配置および基礎版コンクリート打込工程図



註 ○ A型 D=1.556 90本
○ B型 D=1.050 76本
● 潜函硬台用の杭
3/8 基礎版完成月日及本入

クリートを打込むことにした。杭の完成度と荷重増加による沈下状況は **Fig 10** の通りである。

X　潜函作業（Fig 13, 14 参照）

潜函作業は8月11日堀土を開始し，途中の仮基礎杭打工事（2カ月）を含めて1月6日沈下を完了した。沈下状況図は（**Fig 13**）の通りである。所要日数147日，仮基礎杭打工事期間を除いて87日。沈下量10.299M，平均沈下量11.8cm/日平均搬出土量41坪。刃型長177M，刃型1M当り67.8t潜函作業用計器，空気噴射装置については梅田ビル工事と大差なく，沈下作業中の状況もほとんど変らなかつた。

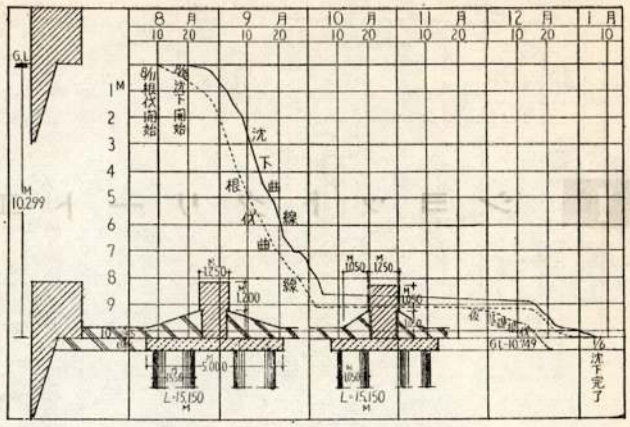


Fig 13　潜函工事実施図

他の梅田層での潜函作業の例に漏れず，多少の周囲地盤の低下は免れなかつたが，最も心配された国鉄高架線は北側のシートパイル養生と相まつて何ら影響はなかつた。なお仮基礎（杭打を含む）工事中の沈下を考慮して沈下残量1.655Mのときに潜函の沈下を止め，杭打にかかつたが，**Fig 13** に見るようにこの期間の沈下量は29cmに過ぎなかつた。今後同じケースで作業をする場合は沈下残量50cmぐらいで充分であり，その方が潜函沈下による杭への影響も少く，かつ作業能率もよくなる。仮基礎構成および定着状況は **Fig 14** による。

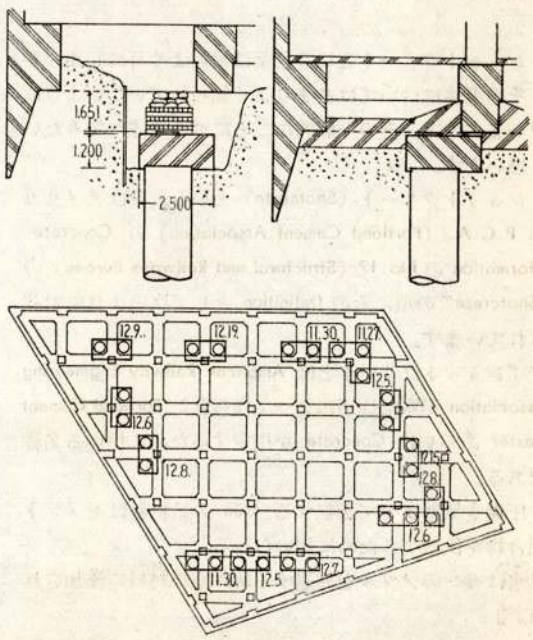


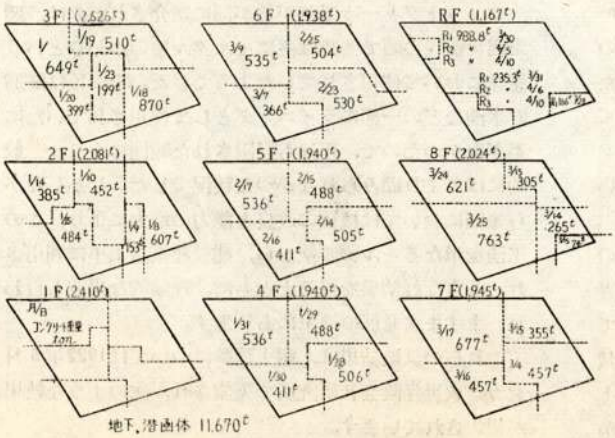
Fig 14　仮基礎構成および定着状況図

註　数字は，仮基礎コンクリート打日を示す。

XI　結　　論

以上阪急ビルの基礎工法について概要を記述したが，この基礎杭工法採用によつて本工事は，15カ月と10日で完成することができた。梅田層での同じ潜函工法による第一生命ビルが21.5ケ月，梅田ビルが22.5カ月かかつたのに比べて僅か3～6年の間に3割近い工期の短縮をなし得たことは施工上の一つの進歩であると信じている。

Fig 12　各階重量表（積載荷重を除く）



終りに当り，本工法を考案された中出定夫氏の創意と不断の御努力に敬意を表するとともに，全工事期間を通じ懇切なる御指導を賜つた阪急電鉄常務鈴木祥六郎氏，阿部美樹志先生，村山朔郎先生の御好意に厚く感謝している次第である。

（筆者　KK竹中工務店　現場主任）

1 シヨットクリート工法について

永本善三

1. はじめに

シヨットクリートという言葉は最近よく耳にしますが，その実体についてはあまりよく知られていないように思いますので，その一般的なことについて述べてみたいと思います。

シヨットクリート（Shotcrete）という言葉はアメリカの P.C.A.（Portland Cement Association）の Concrete Information の No.17（Structural and Railways Bureau）の "Shotcrete" の項にその Definition として次のように記載されています。

「シヨットクリートとは American Railway Engineering Association が空気作用によつて作られた Portland Cement Plaster あるいは Concrete を指定するために用いる名称である。

圧搾空気によつて廻転する Gun の給材輪はセメント混合物を供給するために用いられる。

水はガンのノヅルを通過する時に空練材料に添加される。」

これらのために用いられる機械に Cement Gun，Bonductor，Jetcrete などの機械があります。はじめてこの目的のために製作されたのが Cement-Gun の機械でまたわが国へはじめて輸入されたのもこの機械です，従つて既往の経過年数も最も古く，わが国ではガンによるコンクリートの意味からか，ガンクリートといわれてきていました。

ガニット "Gunite" と呼称していますのはアメリカのセメントガン会社の製作にかかる登録商標のセメントガンの機械で吹付けたいわゆるシヨットクリートに対して1912年に（Gunite）という新語が作られ，同時に米国裁判所において，このセメントガンの機械によるセメント砂の製品にのみ専用語として使用することを裁定したからです。

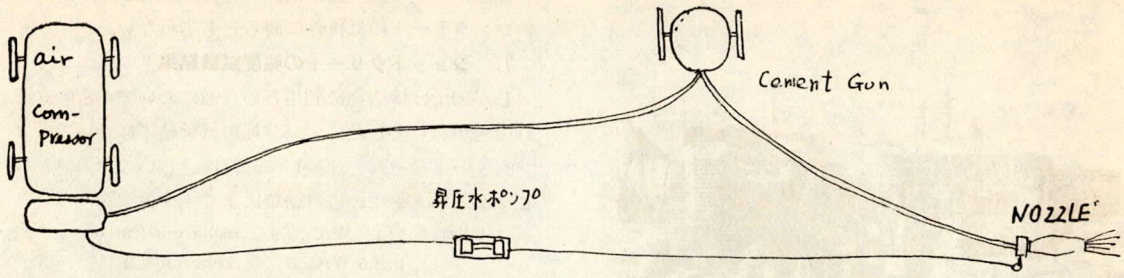
シヨットクリートのための最新の機械として，True Gun-ALL という画期的改良を加えられた機械がアメリカにおいて製作されました。この機械は東京興業貿易商会が4台輸入し，目下東興建設株式会社において稼動しているのでありますが，この機械については本年6月号の "Architectural Forum" の169頁に写真とともに紹介されています。この機械の特徴は前記セメントガンを dry system とすれば wet system というべきでしよう。

この機械は従来の機械の欠点を是正した画期的な施工機械で，その特徴とするところは，

① 水セメント比の調節可能。（従来はノヅルマンの勘による）② サンドポケットができない。③ 跳返り材がほとんどない。④ 施工上砂の含湿度にかかわらず施工可能。⑤ 所要空気量が少くてすむ。（125c.f.m.）⑥ 施工能力が従来の機械に比し著しく大きい。などの点が挙げられています。また従来の機械のごとく構築物のみならず平炉，炉壁の補修を耐火材を吹付くことにより炉の稼動中でもできます。

シヨットクリート工法がわが国に紹介されたのは，関東震災前後の頃で当時は主にモルタル塗のかわりという意味において使用されていたようでした。その後は隧道貯水池などの一部にライニングとして使用されていたに過ぎなかつたので，用途も局限された範囲に止り，一般的にはあまり顧みられなかつた状況でした。しかしながら米国においては機械の改良と能力の増大により，この工法を単なるモルタル塗から，建設建築諸工事に利用され，非常な好結果を得るとともに，理論的な研究も行われ，ますます発展の途上にあります。

これらの試験結果は，耐火試験については1922年5月シカゴ火災保険会社研究所で実施され，次のような結果が報告されています。



A.S.T.M. 基準耐火度		
4時間抵抗	(1,093°C)	5″ ガニット壁
3時間抵抗	(1,052°C)	3″ ガニット壁
2時間抵抗	(1,010°C)	2½″ガニット壁
1時間抵抗	(927°C)	1½″ガニット壁

吾国の耐火基準		
1級	3時間	1052°C
2級	1.5時間	978°C
3級	45分間	892°C

また版の試験については Report Showing Results of Test made on Gunite slabs として Lehigh 大学の M.O. Fuller 教授指導の下になされた報告書があります。

わが国においては構造物に利用のため，昭和28年3月ショットクリート研究会が建設省建築研究所構内にモデルハウス (3m×5m) を当社のセメントガンの機械で施工し，ショットクリート造平家建物について種々の試験を実施されました。この結果については本多次郎氏が建築雑誌昭和30年2月号に記載されております。

これらの結果に基いて，天王寺鉄道管理局建築課がショットクリート工法による自動車庫，住宅などを始めて構築されました。また中部電力においては火力発電所の外壁に，関西電力においては鋼製煙突の内部ライニングに採用されましたのをはじめとして，遂次電力会社その他の建物，水路，ダムなどに利用されてきています。

京都における霊山観音像（座高75尺）は主体を鉄骨造とし外殻は5～6糎厚のショットクリートで，施工致しましたが，この種記念建造物のショットクリート施工はおそらく世界最初のことで，アメリカでも驚歎しました。

また火力発電所におけるタンゼントチューブボイラーに対して耐火セメントを吹付け施工したのもわが国においてははじめてのことであり，かつ特殊な施工例といえましょう（昭和28年九電相補発電所その他）。

2. 施工法の概要

ショットクリート工法に使用する機械は，セメントガン，エァーコンプレッサー，昇圧水ポンプなどで上図のような構成になります。

その順序は

① セメント，砂（要すれば6㍉以下の豆砂利あるいは火山礫その他）を空練し，ガンのチャンバーに投入する。

② 圧搾空気をガンに導入し，同時に給材輪を廻転する。

③ 空練混合材は空気圧によりまた給材輪の廻転により材料ホース内を圧送されノヅルに達する。

④ ノヅル（ハムノヅル）に達したとき加圧された水が，小孔を通して噴出し，ノヅル内で完全に混和し目的物に噴射されショットクリートを作る。この場合水は常に材料の圧力より 15封度/□″（約 1瓩/cm²）高い。

ツルーガンにおいては材料空練の必要なくその儘チャンバー内に投入すると内部の廻転櫂によつて混練され同時に所望の水セメント比に応じて水を添加します。材料は加圧されて材料ホースを通じてノヅルに達しますと，別ホースによつて圧搾空気が送られ，さらに加圧されて噴射し，ショットクリートを造成します。

3. ショットクリート工法の最適工事

施工概要により適用工事については概ね推量できることと思いますが，

○新築工事……薄壁，薄床版，鉄筋コンクリートタンク，貯水槽，隧道，水路などのライニング(内張)工事。

○上塗……煉瓦，コンクリート，石造組積構造物の上塗吹付。（防水，補強）

○被覆……鉄骨，鉄柱の耐火被覆，大口経管の内外被覆。

○補修……貯水池，トンネル，ダム，水路など漏水補修，法面防護，亀裂補修工事。

などが挙げられています。

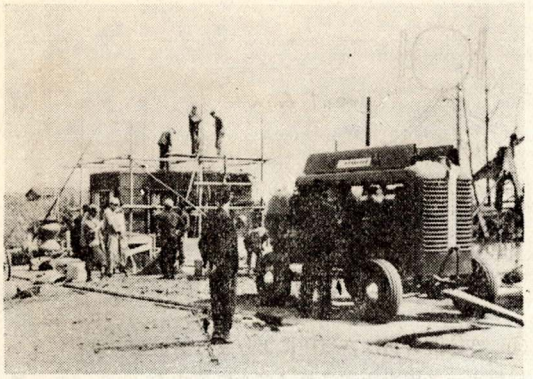
4. 使 用 材 料

ショットクリートの使用材料は通常の場合ポルトランドセメント，砂（豆砂利，火山礫）および水で，これらの品質規格などは普通コンクリート標準示方書の規準をそのまま適用します。砂の粒度については，

No. 4 を通過するもの		98～100%
No. 8	〃	70～95〃
No. 16	〃	60～85〃
No. 30	〃	45～65〃
No. 50	〃	15～35〃
No.100	〃	0～5 〃

Standard Tyler Screen の上の節の通過量を満足するか，あるいはできる限りこれに近いものを使用すれば圧縮強度が高く，吸水率も少い，この場合の粗粒率は約2.14です。

砂の乾燥はよいほど施工容易なわけですが，普通の状態の3%～5%の湿度ある砂を使用します。ただあまり湿度が高過ぎますとセメントとの混和によつてホースを詰ら



モデルハウス試作状況（於建設省建築研究所）

すことがあり作業量に影響します。

ツルーガンの場合は湿式のため砂の含湿度は考慮する必要がありません。

特殊な構築物や炉壁補修，またはライニングには砂の代りにあるいは砂の一部として火山礫，抗火石，蛭石，パーライト，耐火セメント，石綿などを混和して吹付します。（断熱，耐火，保温などの目的に応ずるように考慮せねばなりませんが）

材料調合比はその目的に応じ 1:2～1:6 など適宜配合が可能です。一般的用途の場合について後節記載の標準仕様を参照下さい。

5. 空気圧と水圧

セメントガンの圧力は材料ホース 100 尺に対し 35 *lb*/in²を維持し，ホース50尺延びる毎に 5 *lb*/in² の上昇を標準とします。水圧はセメントガンの圧力より常時 15 *lb*/in² 高いことを必要とします。このために昇圧水ポンプによつて加圧します。水量は普通水和に必要な量以上使用しない。通常水セメント比30～35～40%程度によつて施工します。

6. ショットクリートの物理的性質

正しく作られかつ施工されたショットクリートは極めて強く，緻密なコンクリートで対風化性が高く，かつ種々の化学的作用にも高い抵抗性を有します。ショットクリートは高温度に対しても熱抵抗性があり砂の代りあるいは砂の一部に耐火性骨材を使用することにより，より以上のものが作られます。

吸水率は低く優れた耐水性を有します。

海蝕に対する抵抗性は同様の骨材からできている良質のコンクリートの抵抗性に勝るとも劣らない。

7. ショットクリートの強度試験結果

わが国では構造物に利用という面において非常に立遅れの感がありましたので，諸種の試験結果についてもコンクリートのそれと比較して非常に乏しいのを遺憾としますが，いままでの資料結果によりますと大約

圧縮強度	1:4	W/C 32.9	600kg/cm²(28日)
	1:4.5	W/C 33	500kg/cm²(21日)
耐着強度	1:4		70kg/cm²
弾性係数	3.3×10⁵kg/cm²		

1933年 mr. C.B. Mc Cullaugh による

のような数値が出ております。

試験結果はコンクリートと同じ調合比のショットクリートと比較して，常に強度上決定的な利益を持つています。これは低水セメント比と強圧によつて吹付施工できるからです。

床版に関する荷重試験ではショットクリートは同じ圧縮強度を有する普通コンクリートと同様の設計，仮定と一致します。

8. ショットクリート工事仕様の概要

ショットクリート工事標準仕様については土木学会無筋コンクリート標準示方書附録に〝ショットクリート施工指針〟として記載されていますが，建築関係には標準示方書的なものはなく，当社では建築物その他に使用の場合，アメリカで採用されている仕様を基準にして施工しています。（土木学会の示方書記載事項も私達が採用している仕様の内容に合致しています。）以下に仕様の概要を述べます。

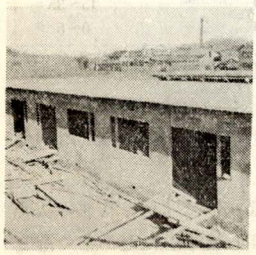
○施工前の注意

①吹付表面は施工前に水と空気の噴射あるいはホースの水の噴射で清掃し，弛んだ材料を除去し，かつ塵埃，油分，その他異物を清掃しておく。

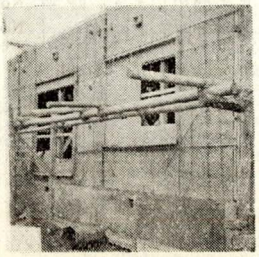
②跳返つた砂で表面についたままで落ちなかつたものあるいは水平面に集まつた砂は床版にサンドポケットのできないようにときどき水と噴射で除去する。（ツルーガンではこのサンドポケットができない）

③弛んだ表面あるいは古いコンクリート面は斫り，サンドブラストで生のコンクリート面にしておく。

④霜や氷のある表面に施工しない。



躯体吹付完了（天王寺管理局宿舎）



下地木毛板および配筋状況



吹　付　状　況

⑤湿りを与えながら養生することが肝要で，養生期間はコンクリートの場合と同じ。

⑥凍結または急速な乾燥を防ぐ方法を講ずる。急速な乾燥は収縮性に基く亀裂を助長する。

⑦鉄筋はショットクリートをその両面から交互に吹付くと最も堅固に埋置される。このためには鉄筋にリブラスあるいはメタルラス附熔接鉄網を取付けラスコスリの上両面より吹付く方法がよいと思う。

⑧梁下端などは吹厚2.5糎厚以内で数層に分けて徐々に吹付く。

○工事仕様の中吹厚，調合，その他について

① 鉄骨柱，大梁，小梁の被覆

被覆とは設計部材を仕様書に基き設計図あるいは指示により補強鉄網とショットクリートにより被覆することをいう。

調合比　1:3 あるいは 1:3.5
鉄　網　2″×2″×12#×12#，3″×3″×10#×10#
　　2″以下のエクスパンドメタル，の何れか
鉄網重り　4吋
取付けについては図面参照 吹厚は5糎以上とする。

② 床および屋根版のガニット

調合比　1:3～1:3.5
補強鉄網　その床が支持すべき静荷重および圧縮荷重を支うるに充分な断面積を有すること
鉄網重り　鉄網の網目1目あるいは1.5目で30糎毎に緊結。
床版の吹付はその厚さに応じ2回あるいは数回吹き。
仮枠残置期間は施工後48時間以上。

③ 建築物の壁体としてのガニット

調合比　1:4
壁　厚　通常5～6糎厚とする。
鉄　網　3吋あるいは4吋目以内の熔接鉄網。
鉄網断面積　縦横ともその壁断面積の3/1000を最少限。
鉄網重り　網目1目あるいは1.5目とし30糎毎に緊結
開口部四隅は25糎×60糎の鉄網を斜に取付く。

④ 煉瓦，コンクリートの防水壁としてのガニット。

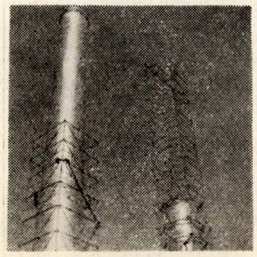
調合比　1:3.5
吹　厚　最少限　2糎
吹付けどき鋭い刃型あるいは鏝で注意深く定規摺し刷毛引または鏝塗仕上とする。
既存の壁が水洩あるいは崩壊の惧あるときは2″×14#の鉄網をエクスパンドボールトその他で取付く。

⑤ コンクリート構造物の修理

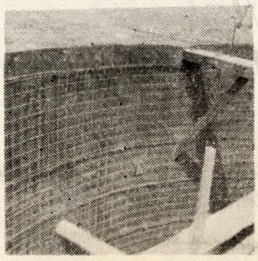
調合比　1:3
鉄　網　3″×10#，4″×8#あるいは2″×12#の熔接鉄網。
各方向75糎間にエクスパンドボールトを取付けこれに緊結する。鉄網の重ね網目1目あるいは1.5目。
水槽，貯水槽の場合も上記に準ずる。

⑥ コールバンカー，鋼製煙突のライニング

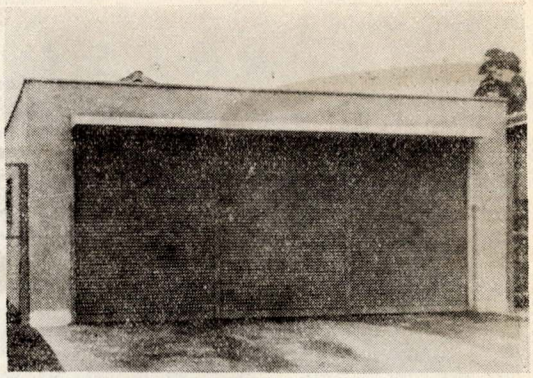
調合比　1:3
鉄網の取付・別紙図面参照



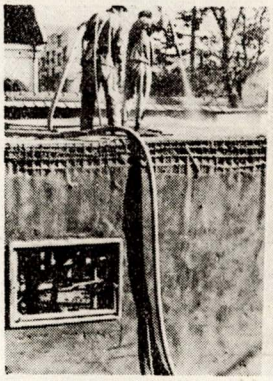
新東京火力鋼製煙突内部ライニング



内部鉄鋼取付状況
ガニット吹厚5cm



天王寺管理局自動車庫



窓枠を先に取付け吹付く



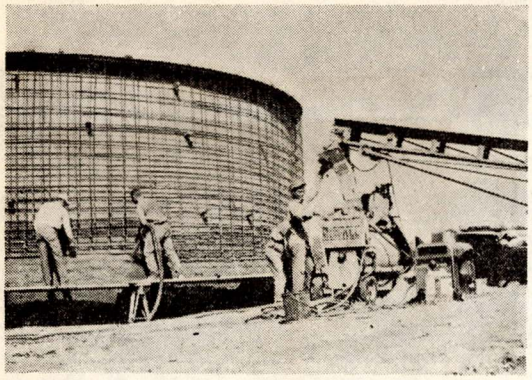
定規摺状況

9. あとがき

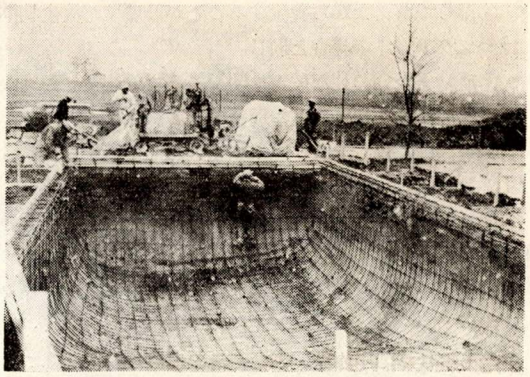
以上でショットクリートについて一応の御理解を持つて頂けたことと思いますが，なお**写真**と**施工要領図**を参照して頂きますと一層よく御判りのことと思います。

この工法で，さらに仮枠を使用しないで施工するため，近畿映画劇場（村野森建築事務所設計，大村組施工ガニット東興建設施工）ではメタルラス張りの上モルタルにてラスコスリを実施し，これを仮枠とし，ショットクリートを施工しました。米国においてもこれと同様な方法で住宅の壁体を造成しています。この場合配筋の両側より吹付施工になります。軽量骨材使用の上この方法によるときは住宅建築は容易にできることになると思います。建築基準法との関係については昭和28年12月15日付住防発第99号「ショットクリート造平家建構法について」参照願いたい。

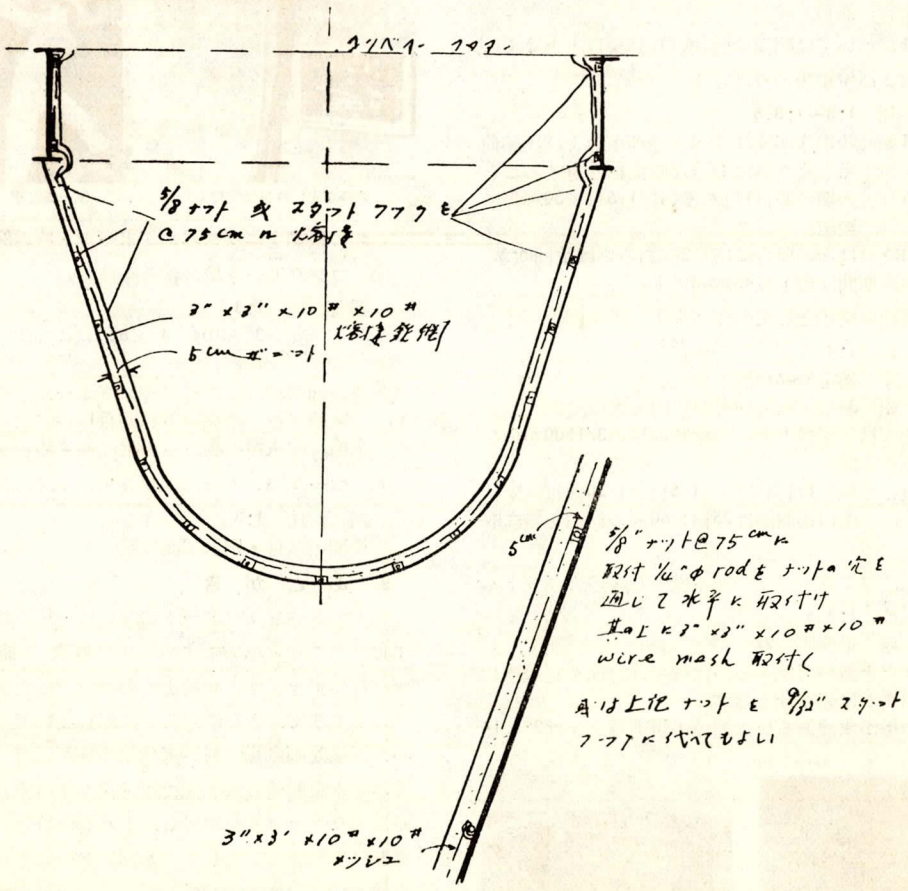
（筆者　東興建設KK）



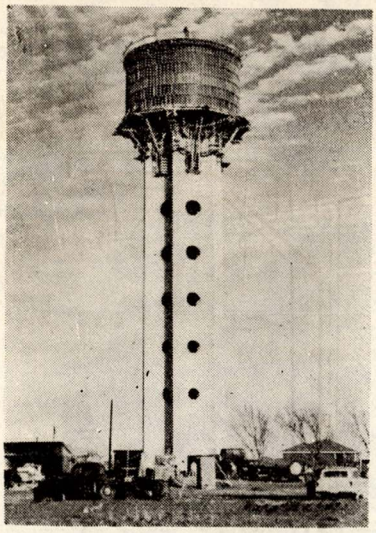
最近アメリカにおける施工例　　水槽、直径40尺、高20尺、吹厚1尺



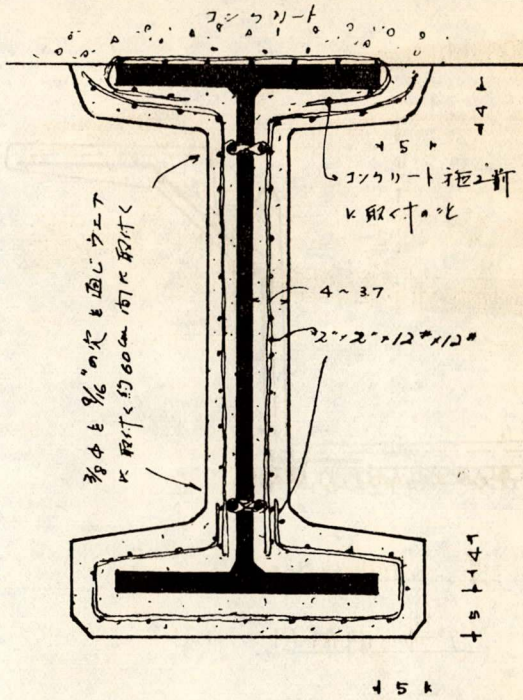
最近アメリカにおける施工例　　プール



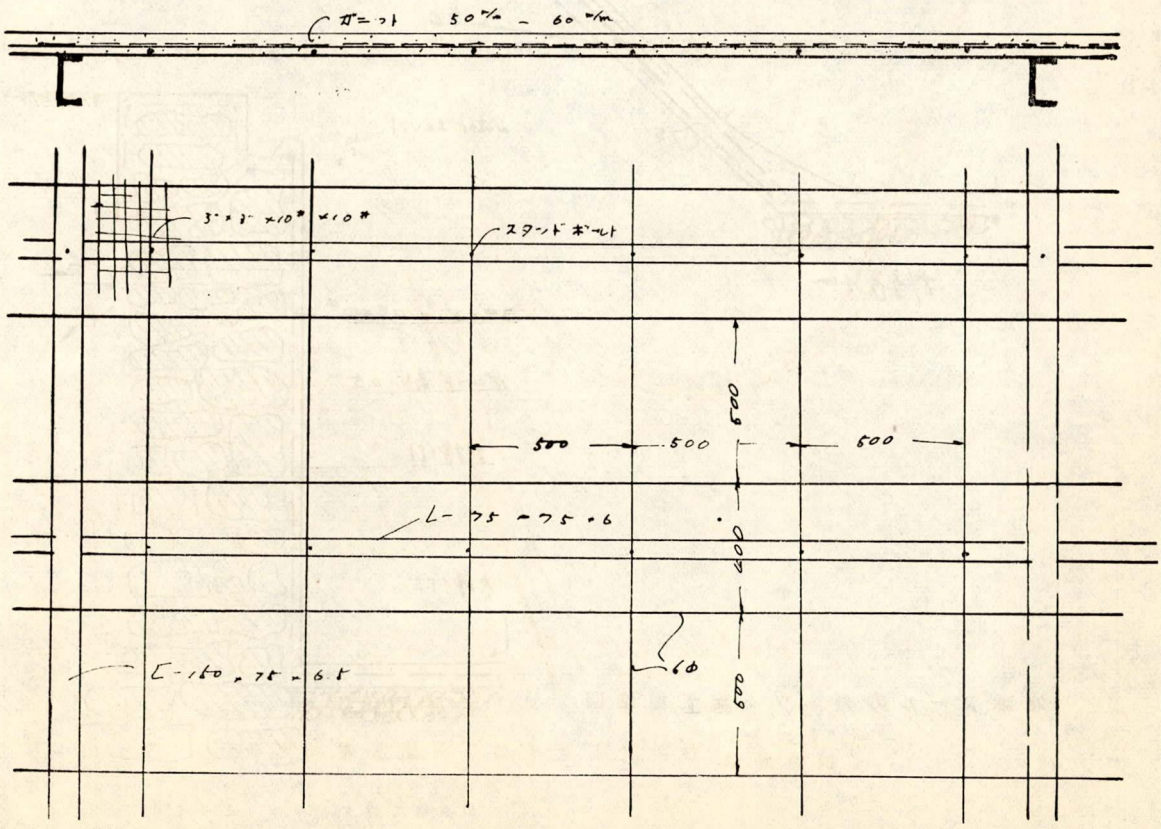
コールバンカー・鋼製煙突）ガニットライニング施工参考図



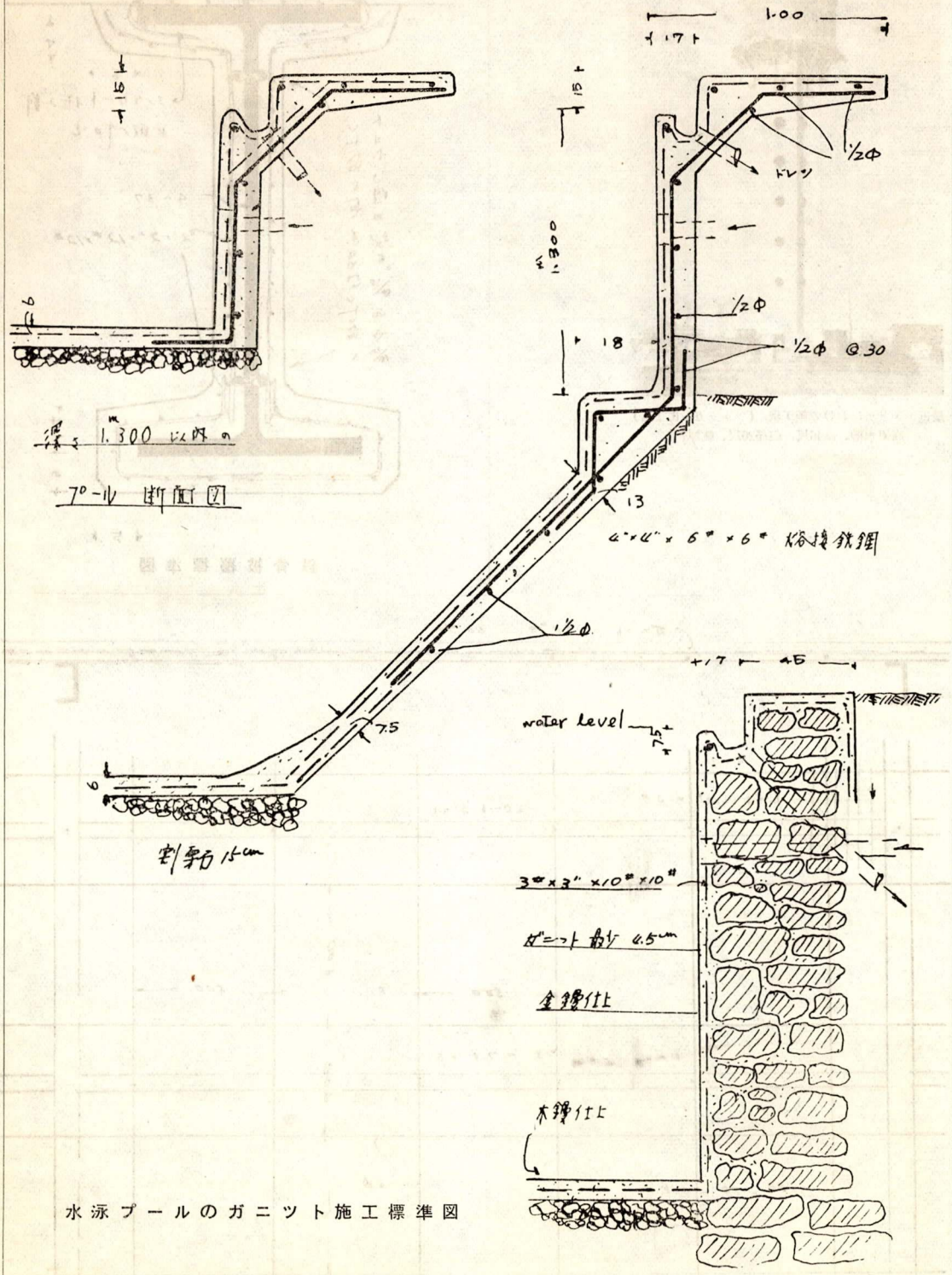
最近アメリカにおける施工例　（ツルーガンによる）
高架水槽、高40尺，直径20尺、吹厚7寸



鉄骨被覆標準図



鉄骨軸組ガニット壁施工要領図



深さ 1.300 m 以内の

プール断面図

割栗石 15cm

水泳プールのガニット施工標準図

組石積に対するガニットライニング

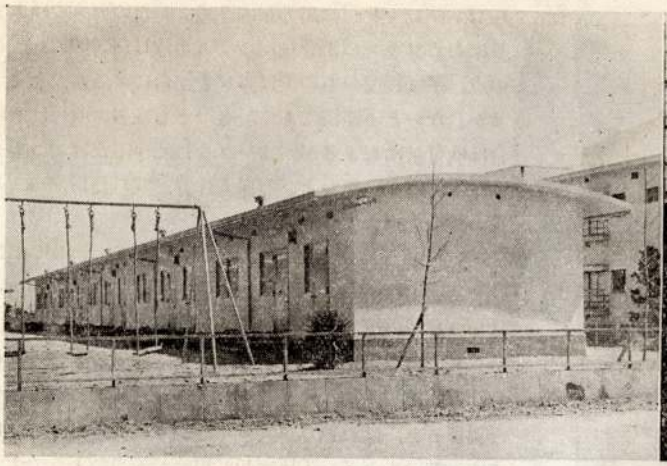


写真1　長居宿舎



写真2　美章園宿舎

2　シヨットクリートの国鉄での実例

天王寺鉄道管理局建築課

§　まえがき

御承知のとおり，国鉄の建物も従来の一般建築と同様にほとんどのものが木造で，寿命が短く，火災のおそれも多く，台風のたびごとに屋根瓦は飛び，板塀は倒れるといつたぐあいに建物量が多ければ多いだけに，改築，修繕に追われている実情にあります。

そこで，高層建築はともかく1～2階程度のもので鉄筋コンクリートより簡単に，安価に，重量の軽い，そして寿命の長いもの――こうした条件にかなうものとして選んだのがショットコンクリートで，東京興業貿易商会の御協力で昭和28年以来住宅を主に数カ所施行しておりますが，長所も短所もあり，試作期といつた程度ですが，実例による結果を発表して御参考になれば幸です。

§　ショットコンクリートの施行について

I　材料について

1．砂

シットコンクートは，砂とセメントを混合したものと水をノズルのところで，ミックスして吸付ける工法ですが，水セメント比（約40%前後）のモルタルを空気圧で吹付けるため，はね返りがかなり多く，これを少くする大きな要素は砂の粗粒率によるようで，その関係を示したデーターとして米国で実験した結果によると，粗粒率2.415の砂が最も強い圧縮強度とはね返りを少くするとされている。

2．仮　　枠

本工法では壁の仮枠は片面でよいので，仮枠全面積の約3割が節約される。（**写真3**参照）

なお，当課の設計では木毛板を仮枠兼用に使用し，種材をバタ材によつて支えている。比較的バタ材も補強力を要しないので，簡単に本工事に使用する根太大引をバタ材に使用している。（**写真4**参照）

3．鉄　　筋

米国では，壁は4吋目10番線を骨にしているようですが，当課では竪筋は 6mmϕ—30cm ピッチに，横筋は10～8 番線を延ばして鉄筋同様に使つているが，ヘヤクラック防止に横筋もやはり 6mmϕ を使つた方がいいようである。斜筋は 12mmϕ を使つている。（**写真5**）

4．ガソリン

工事に使用した機械は，米国製1950 NI 型ガンとコンプレッサーは75馬力ガソリンエンジンで，ガンに比較し

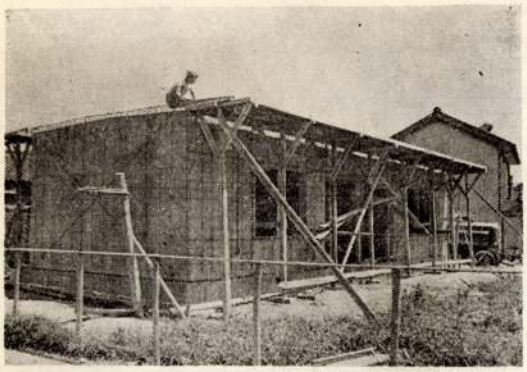


写真3

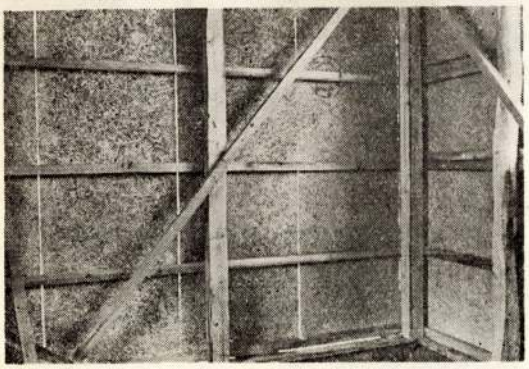


写真4

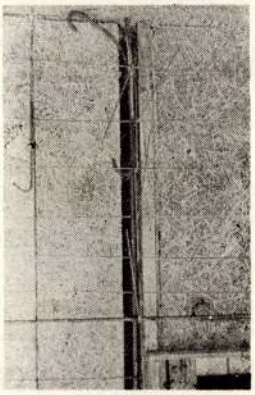


写真5



写真6

てコンプレッサーは馬力が大きく，一台のガンではあまりにもガソリンの消費量が多く（当時1日4,000円），この点，平屋程度のものではガンを二台にするか大きくするかしないと不経済である。もつとも高所の吹付けの場合は吹付量にもよるが，ホースを長くするだけでコンクリートの運搬設備および運搬人件費が要らないため，本来の使命を果している。

5. 水

前述のように，この工法では水はノズルにきて初めて添加されるので，水の量はノズルマンの判断によるわけで，その点注意が必要であるが，水は50%を越えると吹付けられたモルタルは垂れ下り，また水が30%以下に少な過ぎると，はね返りが大きくなつて施行しにくくなります。結局水セメント比は40%程度が適当のようです。（**写真6，7**参照）

Ⅱ はね返りについて

使用した砂の粗粒率は平均 2.778，最小 2.45，最大 3.08 となつているが（**表1**参照），このうちはね返りの最も少いのは粗粒率 2.45 のもので，最小と最大では重量で約3倍のはね返りがある。

はね返りの中に含まれるセメントについても粗粒率の小さいものが少く，約1/10，すなわち空練り中のセメントの約1割が失われることになる。

はね返つたものの配合を調べた結果では，約1:10（重量比）以上のものがはね返つており，水セメント比で70～90%のものがはね返つている。一方附着したショットコンクリート(空練配合 1:4)は水，セメント比35～45% 1:2.7～2.9程度のものが吹付けられている。（**表2**参照）

Ⅲ 労務について

1. 実作業時間

砂中に含まれる水分が多過ぎると，セメントと砂の空練りされたものがガンやホースにつまりやすく，この故障が多ければ能率の低下は甚しく，時には1日2時間程度の実仂となる。従つて粗粒率も大事であるが，湿潤度も5 %以内が要求される。

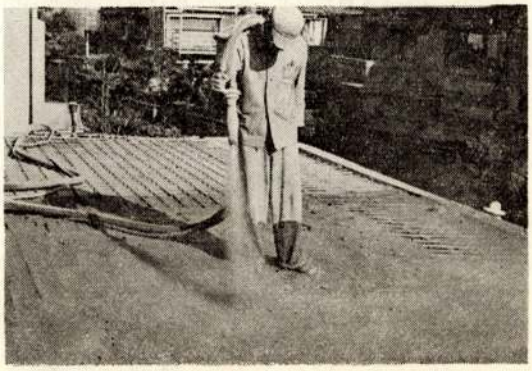


写真7

表 1　　各ショツトクリート建物，空錬，打上，跳返材料実績表

件名	面積 吹付体積	材料	空錬	空錬/m³	打上	打上/m²	跳返	跳返/m³	粗粒率	ガナイト 四週強度	使用セメント強度
和歌山太田町宿舎	385.5m² 67.0m³	セメント	36.45t	t/m³ 0.542 10.8袋	34.2t	t/m³ 0.5095 10.2袋	2.25t	t/m³ 0.033 0.6袋	2.45	k/cm² 260 整型不充分ノ為強度不充分	3日強度 産業 小野田 156 野沢 118
		砂 (和歌山紀ノ川)	131.9t	t/m³ 1.96	95.15t	t/m³ 1.41	36.75t	t/m³ 0.055			
美章園宿舎	56.7m² 11.8m³	セメント	6.95t	t/m³ 0.59 11.8袋	5.98t	t/m³ 0.507 10.14袋	0.97t	t/m³ 0.083 1.66袋	2.96	k/cm² 326.6	3日強度 野沢 118
		砂 (大阪府石川)	31.5t	t/m³ 2.66	16.37t	t/m³ 1.38	15.13t	t/m³ 1.28			
桑津宿舎	225.0m² 47.4m³	セメント	23.15t	t/m³ 0.55 11袋	21.829t	t/m³ 0.517 10.34袋	1.321t	t/m³ 0.033 0.66袋	2.8	k/cm² 283	3日強度 豊国 133 野沢 118
		砂 (岡山県西大寺)	104.7t	t/m³ 2.5	59.03t	t/m³ 1.425	45.67t	t/m³ 1.075			
自動車庫	45.5m² 9.5m³	セメント	6.725t	t/m³ 0.71	6.12t	t/m³ 0.646	0.605t	t/m³ 0.064	3.08	k/cm² 315.4	野沢 118
		砂 (京都府木津川)	26.04t	t/m³ 2.76	12.908t	t/m³ 1.37	13.138t	t/m³ 1.39			
長居宿舎	225.0m² 42.6m³	セメント	25.3t	t/m³ 0.6 12袋	22.6 t	t/m³ 0.535 10.7袋	2.7t	t/m³ 0.064 1.28袋	2.6	二週強度 239.2	3日強度 豊国 133 野沢 118
		砂 (京都府木津川)	133.4t	t/m³ 3.15	66t	t/m³ 1.64	67.4t	t/m³ 1.58			
平均値		セメント		t/m³ 0.598		t/m³ 0.543		t/m³ 0.055	2.778		
		砂		t/m³ 2.606		t/m³ 1.449		t/m³ 1.175			

表 2　　各ショツトクリート建物打上配合比その他表

件名	材料	空錬	打上	跳返	セメント:砂:水	機械圧力	打設所要日数	実働時間
和歌山太田町宿舎	セメント	36.45t 100%	34.2t 94%	2.25t 6%	1:2.8:0.5	2.8~3.0k/cm²	15日	90時間
	砂	131.9t 100%	95.15t 72%	39.75t 28%				
	セメント＋砂	168.35t 100%	129.35t 76.6%	39.0t 23.4%				
美章園宿舎	セメント	6.95t 100%	5.98t 86%	0.97t 14%	1:2.8~2.9:0.58 ~ 0.47	2.8~3.0k/cm²	4日	24時間
	砂	31.5t 100%	16.37t 52%	15.13t 48%				
	セメント＋砂	38.45t 100%	22.35t 58%	16.1t 42%				
桑津宿舎	セメント	23.15t 100%	21.829t 94%	1.321t 6%	1:2.74:0.457	2.8~3.0k/cm²	10日	55時間
	砂	104.7t 100%	59.03t 57%	45.67t 43%				
	セメント＋砂	127.85t 100%	80.859t 63.5%	46.991t 36.5%				
自動車庫	セメント	6.725t 100%	6.12t 91%	0.605t 9%	1:1.52:0.38	2.5~2.8k/cm²	5日	21時間
	砂	26.04t 100%	12.908t 49.5%	13.135t 50.5%				
	セメント＋砂	32.765t 100%	19.025t 58.6%	13.74t 41.4%				
長居宿舎	セメント	25.3t 100%	22.6t 89.4%	2.7t 10.6%	試験セズ不明	2.6~3.0k/cm²	9日	72時間
	砂	133.4t 100%	66.0t 49.5%	67.4t 50.5%				
	セメント＋砂	158.7t 100%	88.6t 55.6%	70.1t 44.4%				

表 3　　a.　各ショットクリート，建物実働人口表

名称	和歌山太田町宿舎		美章園宿舎		桑津宿舎		自動車庫		長居宿舎		平均値
建平米 / 吹付面積 / 職名・材名	385.5m² / 67.0m³		56.7m² / 11.8m³		225.0m² / 42.2m³		45.5m² / 9.5m³		225.2m² / 42.2m³		
ガニツト技術者	45人	0.116人/m² / 0.62 人/m³	11人	0.194人/m² / 0.93 人/m³	30人	0.133人/m² / 0.71 人m/³	9人	0.193人/m² / 0.95 人/m³	39人	0.174人/m² / 0.93 人/m³	0.182人/m² / 0.828人/m³
手伝	90人	0.232人/m² / 1.34 人/m³	21人	0.37 人/m² / 1.78 人/m³	60人	0.266人/m² / 1.42 人/m³	18人	0.395人/m² / 1.9 人/m³	78人	0.345人/m² / 1.86 人/m³	0.321人/m² / 1.66 人/m³
左官	4.5人	0.0376人/m² / 0.216人/m³	3人	0.053人/m² / 0.255人/m³	8人	0.0382人/m² / 0.204人/m³	3人	0.066人/m² / 0.315人/m³	9人	0.04 人/m² / 0.213人/m³	0.04696 人/m² / 0.2406人/m³
大工	108人	0.28 人/m² / 1.62 人/m³	20人	0.353人/m² / 1.7 人/m³	89.5人	0.4 人/m² / 2.12 人/m³	15人	0.33 人/m² / 1.58 人/m³	67.5人	0.3 人/m² / 1.6 人/m³	0.33 人/m² / 1.72 人/m³
人夫	45人	0.117人/m² / 0.67 人/m³	11人	0.194人/m² / 0.935人/m³	30人	0.134人/m² / 0.71 人/m³	9人	0.198人/m² / 0.95 人/m³	39人	0.173人/m² / 0.925人/m³	0.163人/m² / 0.838人/m³
鉄筋工	34人	0.088人/m² / 0.51 人/m³	8人	0.132人/m² / 0.68 人/m³	25人	0.111人/m² / 0.59 人/m³	7人	0.154人/m² / 0.74 人/m³	25人	0.111人/m² / 0.59 人/m³	0.119人/m² / 0.622人/m³

b.　各ショットクリート，建物使用材料表

ガニツト仮枠材（基礎除）	パネル	m² 474.0	1.22m²/m² / 7.05m²/m³	m² 41	0.73m²/m² / 3.46m²/m³	m² 267.9	1.19m²/m² / 6.35m²/m³	m² 122.6	2.7 m²/m² / 13.0 m²/m³	m² 267.9	1.19m²/m² / 6.35m²/m³	1.41m²/m² / 7.24m²/m³
	木材（再度使用可能大）引其他当工事使用	石 28.8	0.074石/m² / 0.43 石/m²	石 0.85	0.015石/m² / 0.72 石/m³	石 19.74	0.0875石/m² / 0.466石/m³	石 0.7	0.0154石/m² / 0.074石/m³	石 16.7	0.0875石/m² / 0.465石/m³	0.0 6石/m² / 0.431石/m³
	木材（再度使用不可能）仮枠としてのみ本工事使用	石 10.2	0.0265m²/m² / 0.152m²/m³	石 12.65	0.225石/m² / 1.08 石/m³	石 8.56	0.038石/m² / 0.203石/m³	石 10.5	0.23 石/m² / 1.11 石/m³	石 9.25	0.041石/m² / 0.22 石/m³	0.112石/m² / 0.553石/m³
	鉄筋	t 6.44	0.0168t/m² / 0.097t/m³	t 1.5	0.0265t/m² / 0.128 t/m³	t 4.64	0.0205t/m² / 0.11 t/m³	t 0.758	0.0166t/m² / 0.08 t/m³	t 4.64	0.0205t/m² / 0.11 t/m³	0.02 t/m² / 0.105t/m³
足場		石 2.1	0.006石/m² / 0.032石/m³	石 1.2	0.0215石/m² / 0.102 石/m³	石 1.6	0.0071石/m² / 0.038 石/m³	石 1.14	0.025石/m² / 0.12 石/m³	石 1.6	0.0071石/m² / 0.038 石/m³	0.013石/m² / 0.066石/m³
ガニツト実働時間		時 90	1.35時/m³	時 24	2.03時/m³	時 55	1.3時/m3	時 21	2.2時/m³	時 72	1.8時/m³	1.74時/m³
ガソリン		l 1700	25.6l/m³	l 418	35.5l/m³	l 1300	30.7l/m³	l 360	38l/m³	l 1200	25.3l/m³	31l/m³
木毛板		m² 536.1	1.4m²/m² / 8.0m²/m³	m² 134	2.36m²/m² / 11.4 m²/m³	m² 444	1.97m²/m² / 10.5m²/m³			m² 444	1.97m²/m² / 10.5 m²/m³	1.93m²/m² / 10.1 m²/m³

2.　所要人員

この工法による軀体部分の詳細な歩掛り実績は**表 3** のとおりで，左官は出隅および壁面を整正するために使用した。

仮枠に使用した大工は普通コンクリートの約半分ぐらいで済んでいる。

また平家程度では，スラブコンクリートの施行に全部人力によるか，機械設備するか迷うところですが，その点でも運搬の必要は全然認めない点は非常に有利です。**（写真 6，7 参照）**

§　ショットクリートの強度について

I　圧縮強度

コンクリートのテストピースと同じように採取あるいは養生しては実情にあわないため，金網の中にショットクリートを吹付け，はね返り材を除く（はね返り材は強度が落ちる）方法を採つたが，**写真10**のようにシリンダーに戻して整形しても完全な数字にならないで，いくらか少なめな強度で表われています。（**写真 8，9，10**）

次に養生方法としてなるべく施行方法に近いものとして砂養生または空中放置としたが，今後完全に近い現場養生ができればテストピースの強度も必然的に**表 4** 以上にあがります。

表 4

工事別	採取月日	材令日	平均試験体自重 kg	平均最大荷重 t	平均圧縮強度 kg/cm²	空練調合
美章園宿舎	8.25～27	28	12.0	57.2	326.6	1：4
桑津宿舎	2.5	30	11.45	50.0	283.0	1：4
自動車庫	11.26～12.4	28	11.5	52.0	315.4	1：4
長居宿舎	2.9	14	11.05	42.3	239.7	1：5

以上により 1:4 モルタルの4週強度は約 300kg/cm² の圧縮強度は充分期待できる。

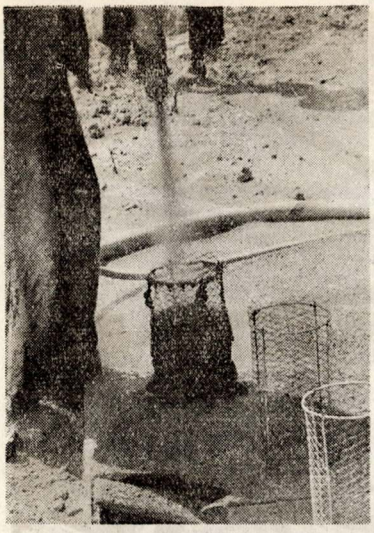


写真 8

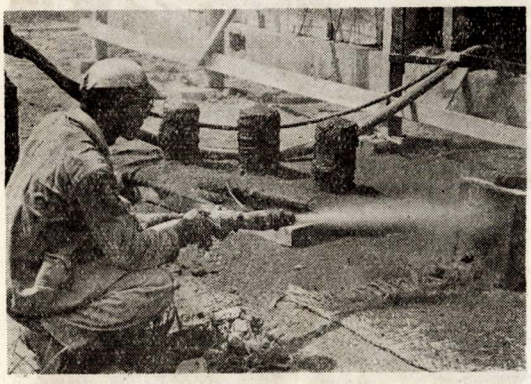


写真 9



写真 10

Ⅱ　剪断力および附着力試験について（表 5 参照）

表 5

	打込方法	製作月日	材令日	最大荷重 t	平均剪断強度 kg/cm²	調　合
剪断力	A	9.17～19	28	8.34	74.5	1：4
	B	9.17～19	28	9.18	70.5	1：4
	打込方法	製作月日	材令日	最大荷重 t	平均附着力 kg/cm²	調　合
附着力	A	9.17	28	1.86	43.7	1:3.5
	B	9.17～19	28	2.40	55.9	1：4

打込方法は垂直（A），水平（B）と別々にした。

試験方法にも若干疑義はあるが，剪断力および附着力が大きいので，コンクリートの打継面に心配なく施行できるものと思う。

Ⅲ　仮枠撤却時の撓みについて

仮枠撤却時の壁体（厚6cm）およびスラブ（厚6～8cm）の偏位を測定したが，（**写真11**）スラブの最大撓み 2mm でこれはスパンに対し 1:2250 は当ります。

壁体の偏位は認められない。

Ⅳ　水平力荷重試験

写真12，13の装置のように甚だ不備な方法ですが，二台のジャッキで同時に荷重をかけ，全体の横造物をバタを通じて押してみた。

震度 0.1，0.2，0.3 とかけて 0.375 になつたとき，地盤がめり込み測定不可能になつたが，それまで壁体部分にヘヤークラックさえ認めなかつた。

荷重をもとに戻した時の残留歪は 0.1mm，荷重時の最大偏位は 0.65mm であつた。

§　鉄筋コンクリート構造との経済比較

一例として昭和28年度に本工法によつて施工した奈良市油阪町宿舎（68m²）について，普通鉄筋コンクリート造で建築した場合との軀体だけの比較をしてみました。

項目別	ショットクリート工法	鉄筋コンクリート工法	備考
仮設工	90,100	91,800	下小屋，足場，機械器具費　その他
土工	13,605	17,490	根伐，栗石
コンクリート工	56,555	224,500	コンクリート，仮枠
ショットクリート工	148,900	0	ショットクリート工，木毛板　その他
鉄筋工	64,316	105,200	鉄筋工費
左官工	81,412	86,600	防水モルタル　漆喰　その他
経費	90,978	105,118	
支給セメント	136,080	152,320	
合計	681,946	798,028	
	約 10,000/m²	約 11,500/m²	

本例においては 1m² 当り 1,500 円安くできることになる。

§ む す び

当課がこの工法を採用したのが昭和28年9月で，約4年を経過してある程度の結論を得たものと思いますので，御参考にしましょう。

Ⅰ 長　所

1．壁厚が 6～8cm の軽構造で，構造耐力は鉄筋コンクリートに劣らない。

2．自重が軽いため水平，垂直荷重に有利で鉄筋セメントの節約ができる。

3．壁体を施工する場合，仮枠は片面でいい。

4．壁厚が薄いため室を有効に使用できる。ことに小さい部屋ではその効果が著しく表われる。

5．仮枠が簡易で，工期の短縮ができる。

6．高所の吹付けとか，凹凸面にも簡易に吹付けられる。

7．普通鉄筋コンクリートに比較して安価に施行できる。

Ⅱ 短　所

1．現在のところ一般の壁構造規準によつて平家程度に認められているが，今後二階建まで発展すれば採用範囲が広くなる。

2．竣工後2～3.5年経過した建物を調査すると，壁およびスラブにヘヤークラックが相当現われている。

これは吹付け時期と養生の方法，期間である程度補い得ると考えられるが，壁厚が薄く，仮枠が片面で養生もしにくく，乾燥も早いことによるものと考えられる。

また砂利が使えないことと，高圧で吹付けられたモルタルが比較的調合比のいいものになるのも収縮クラックの大きな原因でもあろう。　（以上）

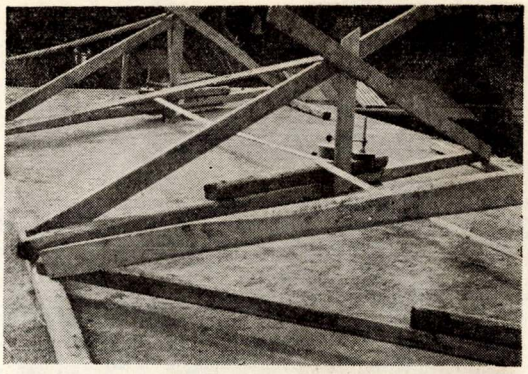


写真 11

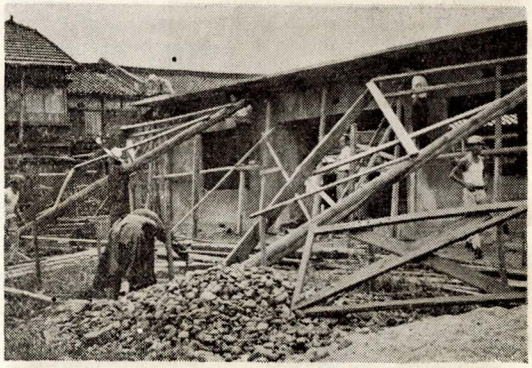
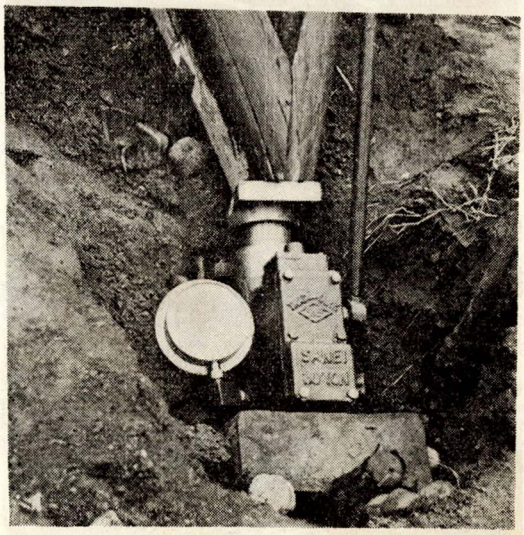


写真 12 ↑



↓ 写真 13



東洋レーヨンのナイロン絨毯，緞通代理店
アコーデオンドアー，ベネシャンブラインド
ア ス タ イ ル，ゴ ム タ イ ル
室内装飾設計・施工
美 工 装 飾 株 式 会 社
代表取締役　小 早 川 美 武
大阪市西成区姫松通1の30　TEL ㊻ 2 5 6 4

3 シヨットクリート工法の大成建設での施工例

山　下　暢　雄

施工例

工事名　相愛学園南本館講堂

構　造　鉄骨造ショットクリート打

工事施工期日　昭和32年6月

i）壁面（一部）

数　　量　面積 104米², 厚 4粍

仮　　枠　パネル片面建込み

配　　筋　鉄筋 φ6@20粍　縦横共

鉄鋼 10♯クリンプ網2½メッシュ

調　　合　セメント 1：砂 4

コンプレッサー圧力　40～55封度

揚程及距離　水平 55米, 垂直 16.5米

実仂日数　2日（1日約10時間）

延　人　員　工員 5人, 人夫 8人

跳ね返り量　30%

使用燃料　55ガロン

ii）屋　根

数　　量　面積 592米², 厚 5粍

仮　　枠　普通コンクリートに倣う

配　　筋　鉄筋　サブトラス間に　φ9@30粍

（サブトラス間隔 6尺）

これに直角方角　φ6@30粍

鉄網　10♯クリンプ網4″メッシュ

調　　合　セメント 1：砂 4

コムプレッサー圧力　50～65封度

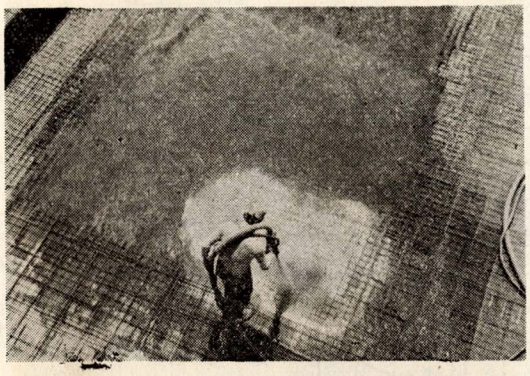
揚程及距離　水平 55米, 垂直 16m

実仂日数　8日間

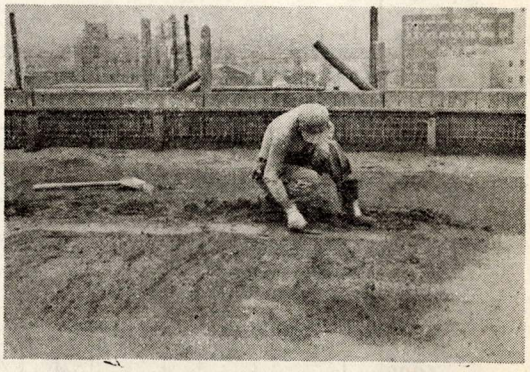
延　人　員　工員 27人, 人夫 32人

跳ね返り量　30%

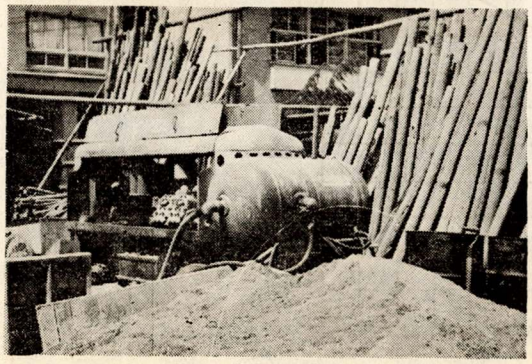
使用燃量　270ガロン



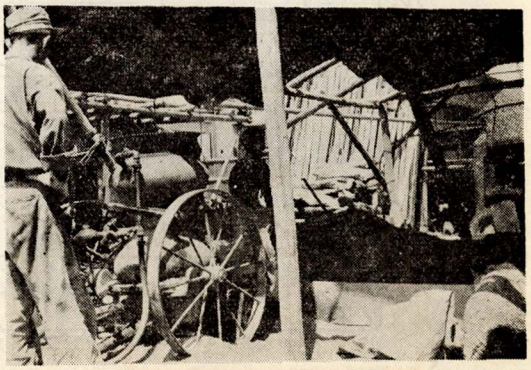
シヨットクリート吹付中



床版面天端均し



コムプレッサー



セメントガンよりの送り出し

施工に対する考察

ⅰ）砂の乾燥が充分でないと往々にして材料のホースのとおりが悪くなることがある。その他工員の技術，装置の調子によつて能率が左右されるきらいがある。

ⅱ）仕様によると砂は粗粒を相当入れることになつているが粗粒が多いときは跳ね返りが50%にも達するので，勢い細粒の多いものを選ぶことになる。

跳ね返りのロスはショットクリートの最大の欠陥と思われる。

ⅲ）収縮亀裂はほとんど起らないようであつた。

載荷試験

昨秋行つた載荷試験の結果は次のとおりである。鉄筋を入れた場合と入れない場合と二通り行つた。

試 験 体　ショットクリート，厚4糎，巾100糎。

支点距離　140糎。

荷　　重　袋入りセメントを均等に載荷

第1号試験体

鉄網　10♯ クリンプ網3″メッシュ

鉄筋　φ6　@24糎

調合　1：4

材令　2周

荷重―歪曲線は**第1図**のとおりで，コンクリートとは思えない大きな撓みを生ずるまで破壊しなかつた。しかも破壊は鉄筋の切断によつて生じ，圧縮側のコンクリート部はまだ破壊に達しておらず，このときの推定応力は270瓩/糎² であつた。（次頁の写真参照）

第2号試験体

鉄網　10♯ クリンプ網2″メッシュ

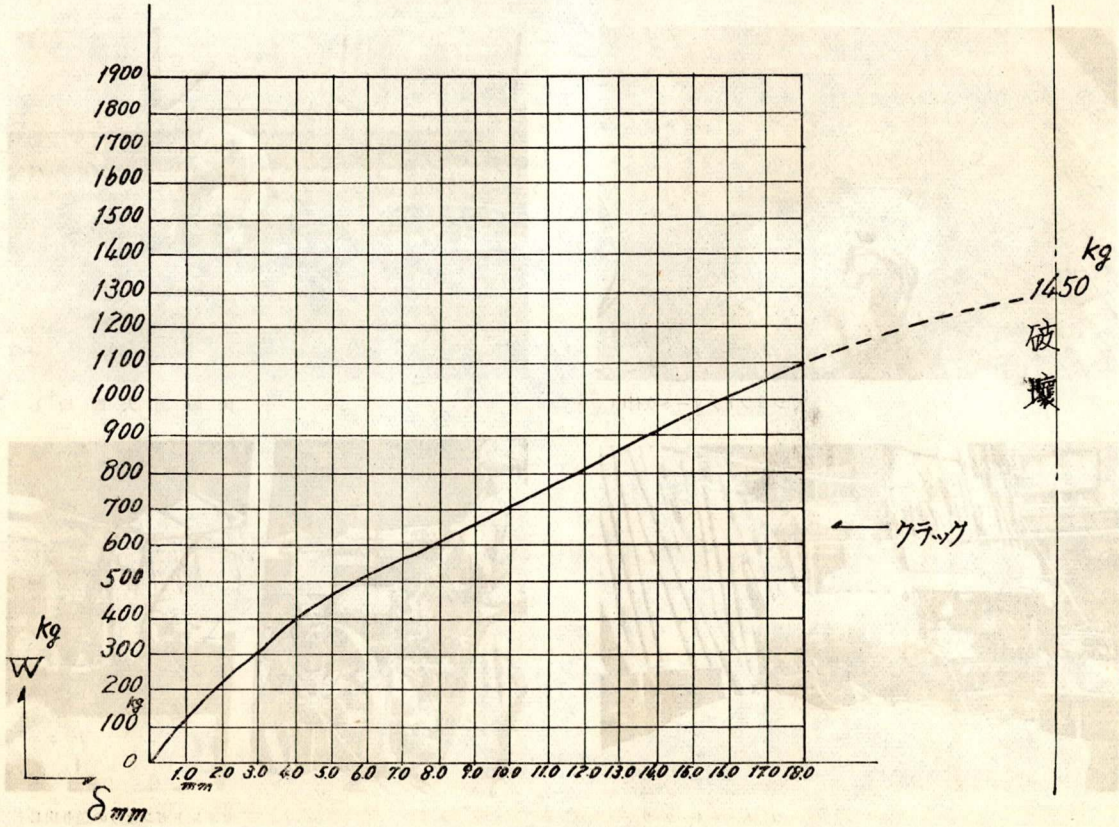
鉄筋　無し

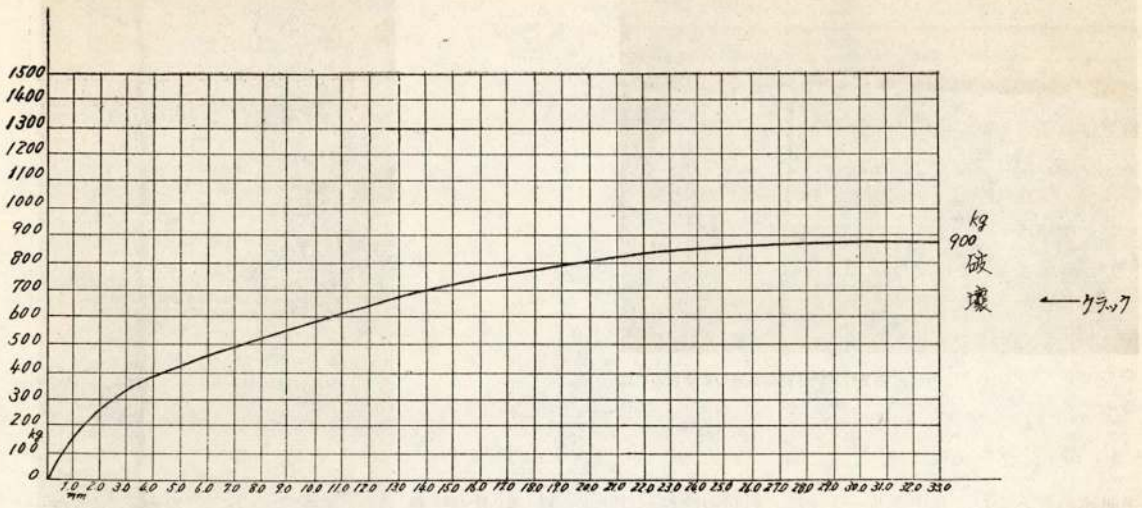
調合　1：4

材令　2周

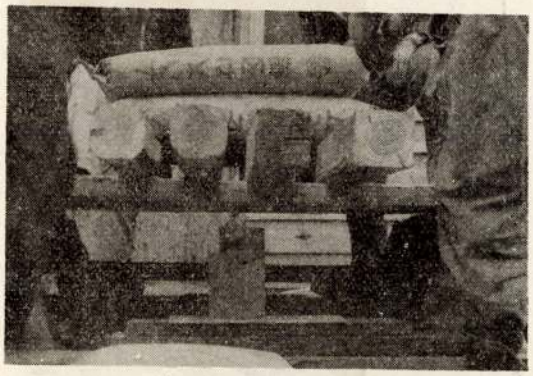
荷重―歪曲線は**第2図**のとおりで，鋼材量が少いため当然歪が大きくなり破壊荷重が減じている。

第1図　第1号試験体載荷試験　荷重―歪曲線

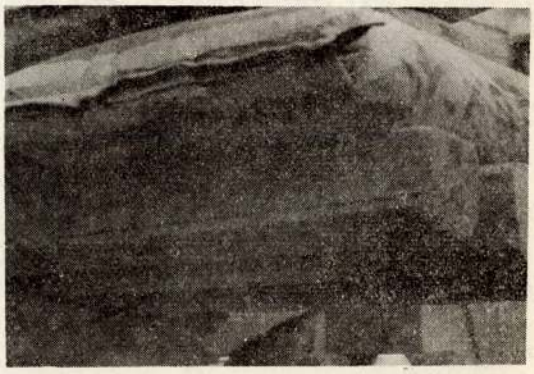




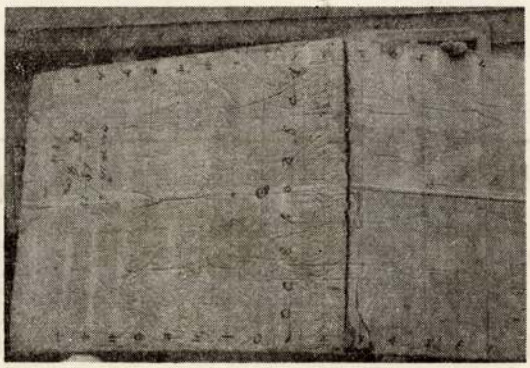
第２図　第２号試験体載荷試験　荷重―歪曲線



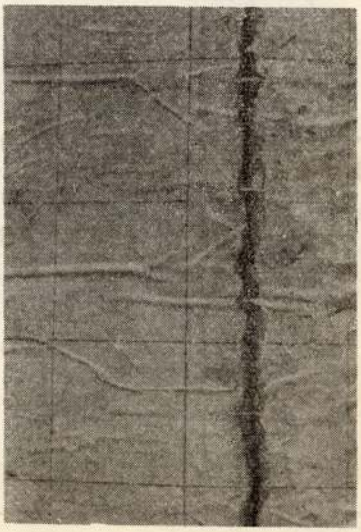
載　荷　開　始



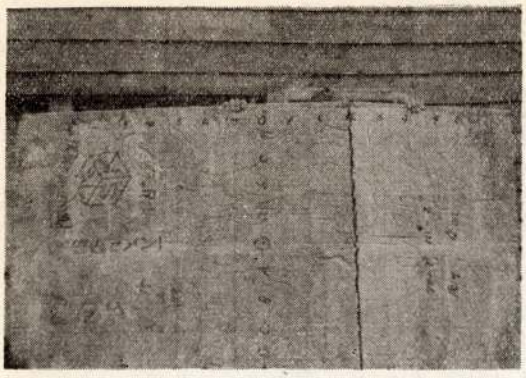
破壊直前の挽み



第１号試験体載荷試験の破壊後の状態



同　亀　裂　詳　細　図



第2号試験体載荷試験の破壊後の状態



同 亀 裂 詳 細

× × × ×

前述のごとくショットクリートでは，材料の跳ね返りが相当あること，骨材の乾燥を要すること，極の難点があるため，近頃ツルーガンオール True Gun-All 工法が採用されだした。

これはコンクリートそのものをホースで送るもので上記の欠点は除かれる。機械装置も若干異る。すなわち

i）コンプレッサー圧力は約 100 封度を要する。

ii）ミキサーは不要となる。

iii）水ホースの替りに空気ホースが着き，これで吹付けを調節し，かつホースが詰まつたときは逆に吹いて清掃する役目をなす。

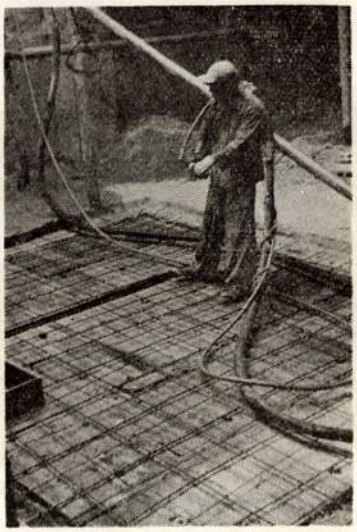
などである。調合はいろいろ変えてやつて見たが，

セメント1：砂3：豆砂利（5分下）1.5

程度がうまく行くようである。

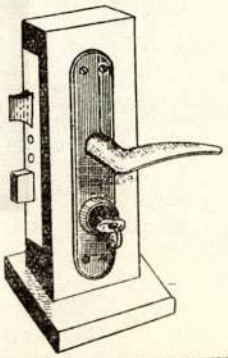
前記作業場の二，三の場所で試みに施工して見たが，はじめてのことでもあり，能率を上げるところまで行かず，資料としてまとめるに至らなかつた。

（筆者　大成建設株式会社大阪支店設計課　構造係長）



ツルーガン吹付中

TRADE YALE MARK
世界のエール錠前
米国エールエンドクウン製造会社
関西販売代理店
株式会社 菅 商 店
大阪市西区南堀江通三の二〇
電話 ㊾ 7371～3
支店 福岡・名古屋



プレパクト・コンクリート

高橋慶夫
長田正雄

プレパクトコンクリートとは適当に混合された粗骨材に，プレパクトモルタルを注入して作るコンクリートである。天然の地層中に注入するグラウト工法や，自然土を骨材とするソイルコンクリートパイルを作る工法もあり，建築工事でもその利用範囲は非常に多い。

1. 工法の発展

この工法は今から約20年前，米国でトンネル復旧工事に当つて，セメント注入を行うことになつた際，覆工背後に大きな空隙のあることがわかり，これを経済的に充塡するのには，予め粗骨材をつめた後で注入するのがよいという着想がこの工法のはじまりとなつている。

そして現在では予め仮枠中に粗骨材を投入しておき，これにプレパクトモルタルを注入する工法を総称してプレパクトコンクリート工法といい，名称が商標登録されるに至つている。

その後米国では現在までに約3000余の施工例があり，最近では遮蔽コンクリートの施工には必ず使用され，またP-Sコンクリート，マスコンクリートなどにも多用されている。

わが国には4年前に技術導入され，現在西松建設KKと清水建設KK が極東地域の実施権を得，両社を併せて約200例の施工実績があるが，その内建家関係が15例，杭関係が50例ほどになつている。それ以外は土木関係工事である。

2. 材　　料

材料としては普通コンクリートに使用するものの他に混和剤としてイントルージョンエイドを用い，これがこの工法の眼目となつている。

骨材：　粗骨材は 15㍉ 以上の清浄なものならば，型枠寸法と鉄筋間隔による制限を除くと最大寸法の制限はない。ただ粗骨材の粒度は空隙率に影響があり，空隙率が少ないほどコンクリート強度は強くなり，モルタルの使用量は減るので注意する必要がある。遮蔽用コンクリートの場合には粗骨材として，重晶石，褐鉄鉱，鉄ボールなどが使用されるが，骨材の寸法については上記とほとんど同じで，ただ空隙率が33%～40%程度に定められている。

細骨材は流動性をよくするために普通工法より細目のものを使う。

セメント：　普通ポルトランドセメントを使い，硬化を急ぐときは早強セメントを使つてもよい。

フライアッシュ：　ウオーカビリティーをよくするためにセメント量の½から同量程度まで使用する

イントルージョンエイド：　これは米国で特許となつており，わが国では前記2社が輸入して使用しているが，成分は油状潤滑材としての水溶性セルローズエーテル，セメント分散剤，アルミ粉末などを適度に含有するもので，これを使用することにより

イ）モルタルに対しコロイド状の性質を与え，材料の分離を防ぎ，水中施工を可能にする。

ロ）モルタルの早期硬化を制止し，パイプによる長距離輸送ができる。200m ぐらいは楽に圧送できる。

ハ）初期凝結中僅かに膨脹し，骨材や鉄筋に対し完全に付着する働きがある。

ニ）空気連行剤としての作用もする。

水：　普通飲料にたえる水なら使用できる。

3. プレパクトコンクリートの性質

強度：　普通コンクリートに適用される法則は大体あてはまるが，初期強度の増進は緩慢で，強度を指定する場合は90日強度の方が妥当である。高強度コンクリートの例としては28日強度で 400 kg/cm² を記録したものもある。

発熱量小：　フライアッシュを使用し，セメント量を少なくして，しかも化学変化が緩慢であるから

当然発熱量も少なく，温度上昇は普通コンクリートに比べて40～80%程度となる。

凝結収縮：　セメント使用量が少い上に，粗骨材が確実に点接触をしているので，収縮量は普通コンクリートの約半分である。前項とともにマスコンクリートに適する一因である。

附着力：　旧コンクリートの打継面に満足な処理がしてあると，普通コンクリートを施工した場合より50%以上大きな附着力が得られる。これはイントルージョンエイドの膨脹性とコンクリートの収縮量の少ないのが影響していると思われる。この性質を利用して柱，はり，煙突などの補修に使われる。

透水性：　普通コンクリートの場合，水に溶けて流出する水酸化石灰がフライアッシュと結合するので，水密性は非常に大きい。このため，耐久力も増大する。

施工：　粗骨材を予め投入しておくので，プラントは小規模のもので充分である。また大量のコンクリートを粗骨材だけ投入しておけば，あとはプラントを運転するだけで打継を作らず，一度に均質なコンクリートとして施工できる。

水中工事：　プレパクトモルタルは水と親和性がないので，水中コンクリートの場合も仮枠さえ作れば，比較的容易に水替などを省略して施工できる。

その他：　フライアッシュを混合しているため，塩類に対する抵抗が大きい。

4. 施　工　法

プレパクトコンクリートの施工法は，まず型枠内に粗骨材を投入し，その空隙にモルタルを注入する工法が基本であるが，それから発達した種々の工法について述べる。

プレパクトコンクリート工法：

この工法は基本となるもので，地上または水中の工作物に対して型枠を設置し，粗骨材を投入したうえでプレパクトモルタルを注入するものである。注入に当つて最大 2m 間隔に 1″ パイプをたて，高さ 1～1.5m 毎にパイプを引上げて注入する。スラブやはりのようなものに対しては型枠の底面に注入孔を設ける。（**第1図・第2図**参照）

イントルージョン工法：

これは自然の地層中に注入パイプを挿入し，自然土そのものを粗骨材としてイントルージョンモルタルを注入してプレパクトコンクリートを作る方法である。これは土木関係ではダムの仮締切工法とか，橋脚の根固め，石積みの補強などに多用されているが，建築関係ではアンダーピンニングとか，根伐底からの湧水を押えるために利用できるのではないかと考えられる。

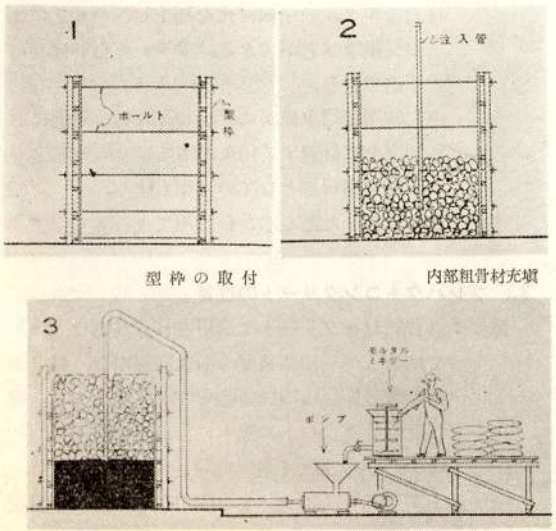
パイリング工法：

地中に杭を作る工法であるが，これにはつぎに述べる2種の方法がある。

1) キャスト・イン・プレースパイル（プレパクトコンクリートパイル）

これはオーガーで地中に穴をあけ，それに粗骨材をつめて，粗骨材中に建て込んだパイプからプレパクトモルタルを注入して，プレパクトコンクリートによる杭体を作る。径は普通 30cm で，長さ 20m までの実施例があり，オーガーは可搬式になっているから移動

第　1　図

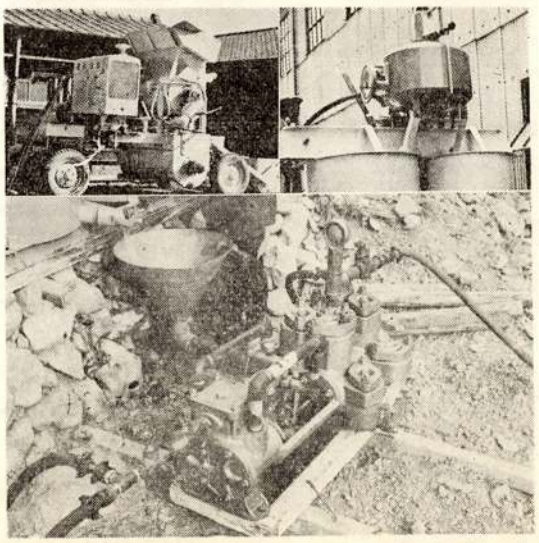


型枠の取付　　内部粗骨材充塡

特殊モルタル注入

第　2　図

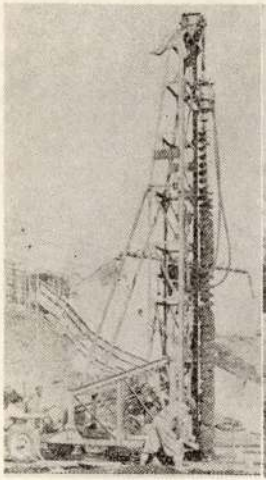
トレーラーミキサー　　中型ミキサー



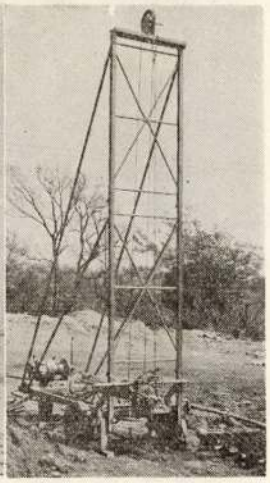
中型ポンプ

は簡単である。現場載荷試験によると，既製コンクリートパイルより 20～30% 支持力が大きいことが確認されている。粘土層に適し，崩壊しやすい砂層を含むときはケーシングを必要とし，また厚さ 10cm 以上の礫層があるとオーガーの運転ができないので困難となる。特長としては無震動，無騒音であること，大きな段取，設備置場を不要とし，工期が短縮できる。またオーガーを継ぎながら鑿孔すると，かなり空間の制限される場所でもよいので，アンダーピンニングに利用できる。欠点としては鑿孔の簡単にできないところではケーシングを使わねばならないので相当高価になることである。（第3図参照）

第 3 図



大型パイルオーガーマシンの作業状況



小型パイルオーガーマシン



パイルを掘り上げたところ



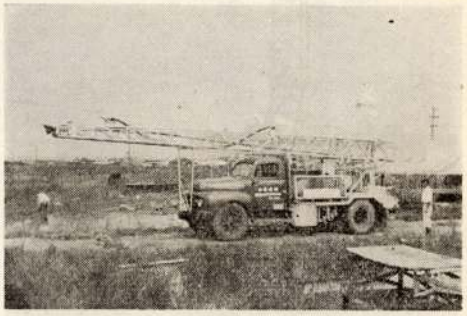
パイルを掘り上げたところ



キヤストインプレースパイル

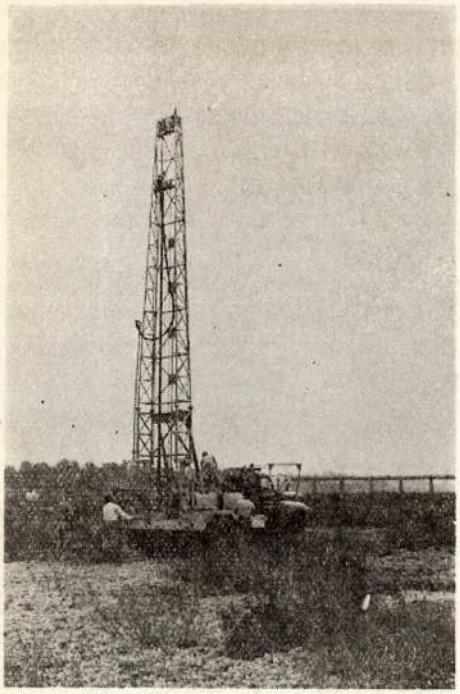
2) ミックスド・イン・プレースパイル（ソイルコンクリートパイル）

第 4 図 1　ミックスドインプレースパイル機

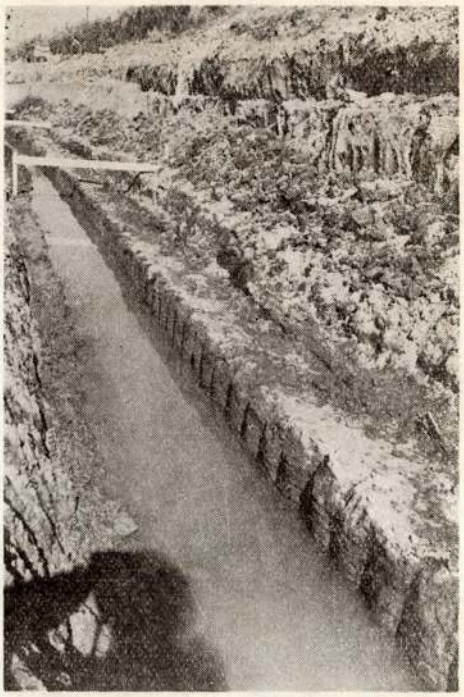


これはキャスト・イン・プレースパイルのように土壌をおきかえる煩をさけて，土壌そのものを骨材として，いわゆるソイルコンクリートを作るもので，最初地盤に 4 枚または 6 枚の羽根をもつたドリルを立てて撹拌しながら堀り下げる。このドリルのシャフトは中空になつており，これを通じてプレパクトモルタルを流入してソイルコンクリートによる杭体を作る。径は 30，40，50cm の三種類が可能であり，現在わが国では 10m ぐらいまでのものが施工された例がある。この杭の特長としては前者と異なり，地盤の軟弱な，水の多いところでもプレパクトの特長を発揮して施工できる点である。また凝固をおくらせてあるから 1 割ぐらいの重ね打ちが可能であり，完全な止水壁，山留などに利用されている。施工に際して無震動，無騒音であることや，支持力が既製コンクリートパイルより多少大きいことなどは前者と同様である。欠点としては，当然のことながら土質によつて強度に差ができることで，粘土質の場合にはせいぜい 30～40kg/cm² の圧縮強度しか期待できないが，良質の砂の場合には 300kg/cm² 程度の強度が出ることもある。また補強鉄筋を自由に挿入できないことも大きな欠点となるが，中心部には圧入できる。なお，土質中に礫が散在する場合には，ドリルの回転が阻害されので施工不能となる。粘土の場合にも，粘性が強い場合には撹拌してもなお塊状となつて充分混合されない場合がある。結局この方法の一番適するのは砂層である。

建築工事において最も有効に利用できるのはこの工法による土留，止水壁であるように思われる（第4図参照）



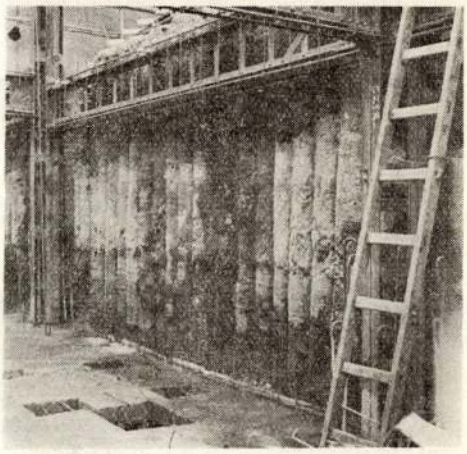
第 4 図 2　ミックスドインプレースパイル機



第 4 図 3　遠賀川堤防漏水留工事

注入工法：

これは軟弱地盤の補強，地下堀削工事の遮水壁などに応用するもので，1″ϕ パイプの先端にキャップをつけて打込み，所定位置に達するとパイプを苦干引きもどすとキャップは自然に脱落する。ついでプレパクトモルタルを圧入硬化させる方法である。



第 4 図 4　勧業銀行虎ノ門支店の土留壁

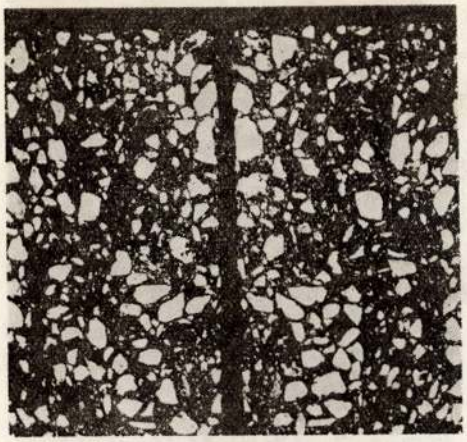
5. 応 用 例

以上の工法をとくに建築工事に適用した応用例としては前掲のパイル工法，勧業銀行地下室の遮水壁兼用の土留ミックスド・イン・プレースパイルなどがあるが，その他に次のような応用例がある。

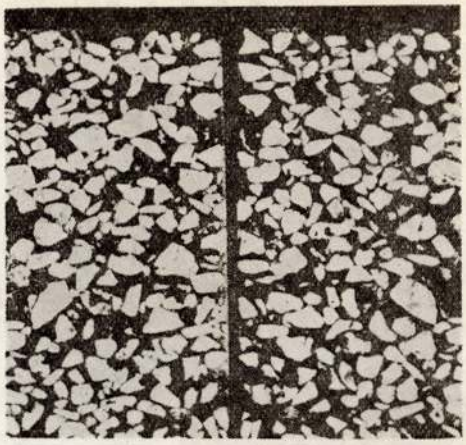
放射線防禦用遮蔽コンクリート：

放射線防禦用の遮蔽コンクリートは，コンクリートの性質として重量コンクリートであることを要求されるが，その他にも粗骨材がコンクリートの内部に密実に，かつ均一に分布することが要求され，埋没されるパイプ類の位置を正確に保持しつつ，間隙を残さないようにコンクリートを打設することが必要である。これらの条件を満す施工法として近来プレパクト工法の採用が考えられ，米国では既に 5000m³ 以上の実施例がある。（**第 5 図**参照）

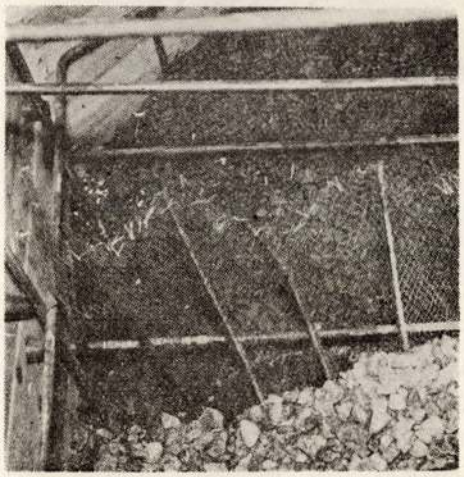
第　5　図



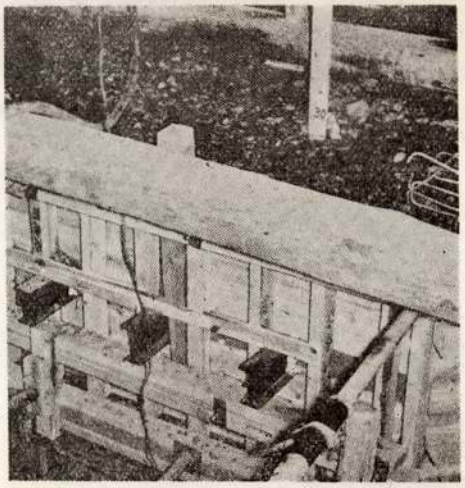
重晶石と鉄片を使つた普通コンクリートの断面



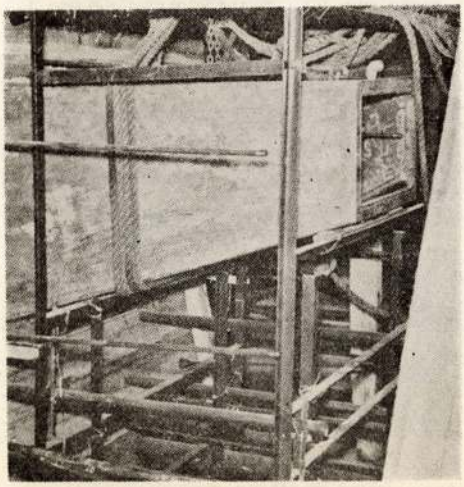
重晶石を使つたプレパクトコンクリートの断面



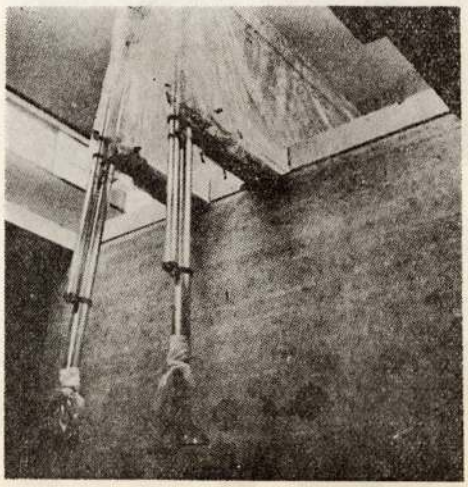
A．重晶石と鉄ボールの粗骨材を型枠内に詰めているところ



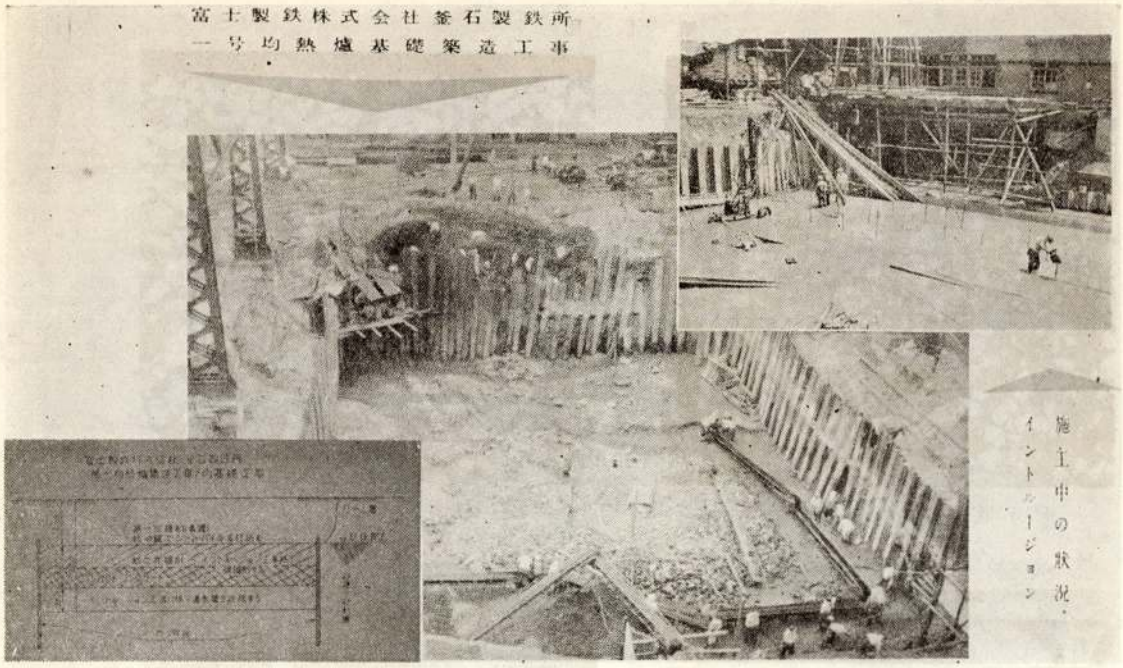
B．骨材を詰め終り，注入直前の状況



C．入り組んだパイプや埋設物が多い。このような箇所には，普通コンクリートでは非常に打ちにくい。

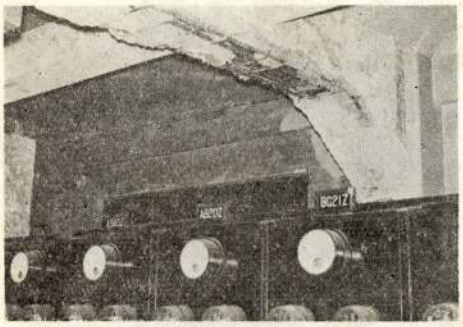


D．完成されたケープ・マニピュレーター（機械の手）が設置されている。

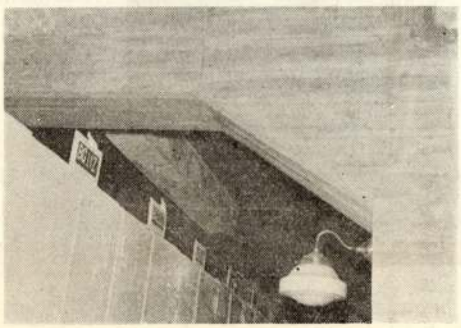


第 6 図　富士製鉄株式会社釜石製鉄所一号均熱炉基礎築造工事

第　7　図



上：補　強　前　　下：補　強　後



基礎工事における遮水コンクリート：

大規模な基礎コンクリートの施工に当つて根伐底より湧水甚だしき場合など，あらかじめ根伐底の位置に遮水層を水中イントルージョン工法として施工した後堀進を行う。**第 6 図**は炉体基礎作成に当つてこの工法を応用した例である。

補修，補強コンクリート：

プレパクトコンクリートにおいては既設コンクリートとの附着強度の大きいことを利用して，コンクリートの腐蝕甚だしき場合とか，鉄筋量が多くてコンクリートが充分回つていない場合など，一たん被覆コンクリートの部分を除去した後，プレパクトコンクリートで打足しすることが多い。**第 7 図**は某化学工場における補強前と補強後を示すものである。このような場所は普通コンクリートでは到底満足な結果は得られないと思われる。

以上によつてプレパクトコンクリートの性質，特長を説明したが，近時米国においてはこの工法による施工量が著しく増加していると伝えられるが，わが国でも土木に劣らず建築方面においてますます利用されることを祈念するとともに，資料の提供をいただいた西松建設KKおよび清水建設KKの関係者の方に感謝する次第であります。

（筆者　KK大阪建築事務所）

重晶石を骨材とするグラウチング工法

——材料試験原子炉用遮蔽体に使用——

LEWIS NARROW

室井　修（訳）

アイダホ州にある原子力委員会国立原子炉試験所（NRTS）の材料試験原子炉（MTR）用生物遮蔽体の建設に際しては，重晶石を骨材とするグラウチング工法が採用され，それが，特殊な技術的諸問題の解決に役立つた。

根本の問題は，操作員を保護するための最小厚の遮蔽体を設けること，そしてこのコンクリート遮蔽体に，多くの実験用窓のほかに，冷却水用または他のサービス用のパイプやダクトを収容することであつた。

MTRは，将来原子炉に使用される各種の材料を試験する施設として計画されたもので，強い中性子線（4×10^{14} 熱中性子/糎²/秒）を出す。

基本設計は，アルゴンヌおよびオークリッヂの国立研究所を代表する共同委員会によつてなされた。建築技術面はブロー・ノックス建設会社が担当し，主体工事の契約はフルオール会社に与えられた。グラウチング工事はプリパクト・コンクリート会社が施工した。設計および施工の管理は原子委のアイダホ業務所が行つた。

これまでの生物遮蔽体は，鉛　鋼，普通コンクリートまたは重量コンクリートなどで造られていた。この重量コンクリートは一般に，鉄または鋼のパンチングを粗骨材として造られたものであるが，これは取扱い中に分離や隔離を起しやすかつた。初めはこの骨材が MTR の遮蔽体用に仕様されたものである。

しかしオークリッヂ国立研究所は，重量ある原鉱石を粗骨材とするコンクリートを試験し，また限られた範囲ながら，それを実際に使用してみた結果，重晶石（硫酸バリューム）コンクリートを MTR の遮蔽体に使用すべきであると推奨した。試験の結果，重晶石を使用すれば，遮蔽体の構造は，ガンマ線防禦の能力に関するかぎり，普通コンクリートでつくる場合の⅔の厚さでよいことが判つた。

最大限の比重をもつワーカブルなコンクリートを得る方法を決定し，かつ種々の条件の下でのコンクリートの性状をしらべるために，開拓局の手により試験が行われた。これらの試験により，重晶石の粒度を適当に撰定すれば，ワーカブルな配合を設計することが可能であり，そしてこのコンクリートは満足な遮蔽性を有し，また普通工法によれば 218ポンド/呎³，グラウチング工法によれば 224ポンド/呎³ の最低比重をもつことが分つた。

また試験により，耐候性に乏しいことと，処理工程中の骨材減損の多いことが判明した。しかし，他のすべての点では，重晶石骨材により良好なコンクリートが得られることが分つたし，遮蔽体は風雨に曝されるわけではないから，この材料が使用されることになつた。

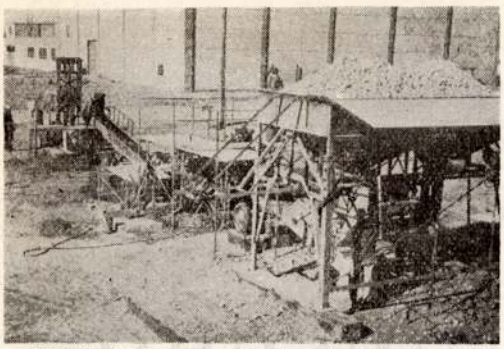
重量ある自然の骨材を用いるように再設計されたMTRの遮蔽体は，約9呎厚の壁体を有する 32×32 呎の中空の立方体で構成されている。この立方体の上方の部分には，直径1吋から面積 8呎² までの開孔が 100 カ所ほども貫通している。これらの孔の多くは，許容誤差を1吋の 1/1,000 として施工された。貫通孔以外に，遮蔽体にはパイプ，ダクト，電線および器具用配線などが収められた。

遮蔽体用コンクリートの総所要量は，約 1,000 立方ヤードであつて，その⅓に当る遮蔽体の下部は普通の工法で打込まれ，挿入物が一ぱいある上部⅔のコンクリートはグラウチング工法によつて施工された。

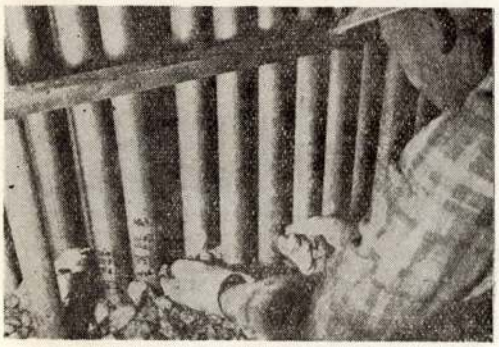
コンクリート打を面倒にした砕けやすい骨材

重晶石骨材は，8吋篩を通過させた後に産地から発送し，NRTS（アイダホ）において所要の粒度別に分類した。この取扱いと処理は，別途契約により，モリソン・クヌードセン会社が行つた。

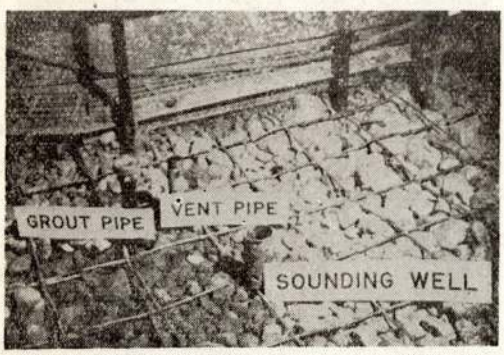
普通工法のコンクリートに用いる骨材は，MTR の敷地から約4マイル離れた中央ミキシング・プラントの近辺



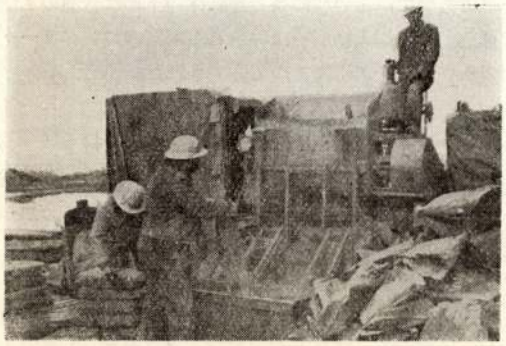
重晶石骨材の処理システム。右から左へ，粒度分類の装置，篩分けと水洗，型枠へ運ぶためのバケット又はフォーク・リフトへの積込み。



パイプの周囲などの制約された部分には，小粒の重晶石骨材を手で入れる。



遮蔽体の頂上部分の重晶石骨材が見えている。なお，補強筋，注入管，通気管および測定井も見える。



グラウト注入用水平型ミキサーを始動するところ。

に山積みされた。このコンクリートの調合仕様は，通常の骨材を用いるコンクリートの場合と全く同様であつた。1立方ヤードの単位混合量は，セメント486ポンド，重晶石砂2,369ポンド，および粗骨材（1½〜¼吋）3,109ポンドであつた。水セメント比は0.67，スランプは2½吋〜4½吋であつた。

普通の打込方法によるコンクリートは，中央プラントで計量，混合した後，ミキサー・トラックでMTR現場まで運搬された。重量が通常以上であるため，通常の約半分の量を単位混合量とした。この骨材は非常に脆弱であつたが，プラントから型枠まで持続的に混合されている間に，大量の破損を生じることはなかつた。

型枠内へのコンクリート打込みには，ホッパーとトレミーが使用された。ミキサー・トラックの排出口やホッパーがつまつたのは，明かに，コンクリート取扱い中に重い骨材が分離したからであつた。スランプが約4吋になるように配合を調節した後は，この難点は相当軽減された。遮蔽体の下部¼に対するコンクリート335立方ヤードは，2回に分けて打込まれた。

鋼製型枠を使用

最初の型枠は，普通工法によるコンクリートの頂部の真上に建てられた。次の第2段階は工事中の難関であつた。鋼板を内側から頑丈に筋違で補強して，型枠に使用した。熔接が可能な場合には，各鋼板を熔接でシールした。その他の場合は，鋼板をボルト締めするかまたはお互にかみ合わさせた。

上部は，コンクリート施工上のむつかしい問題を含んでいた。いくつかの可能な工法について考慮した後，プリパクト会社の考案にかかるグラウチング工法によつて，遮蔽体のこの部分を施工することに決定した。

この工程は，まづ型枠内に粗骨材を入れ，次にプリパクト社供給の混和剤入注入セメント・グラウトで空隙を充塡する方法である。パイプやダクトが多数存在する個所においては，所期の比重を与えるために，骨材は手で入れられた。グラウチング工法を採用したおかげで，所定位置から移動しやすい種々の埋設物を，グラウト注入の直前に，最終点検することができた。

実際の遮蔽体において出くわすと思われる状態のいくつかを模するために，供試ブロックがつくられた。種々の寸法と配合の粗骨材試料を用いて，空隙の研究を行い，また採用した工法でつくられるコンクリートの圧縮強度を決定するために，円筒供試体を作製し，これを試験した。これらの試験は1951年2月に行われたが，その結果，予想された多くの問題に対する解答が導き出された。

粗骨材は乾いたまま入れる

遮蔽体の上部に用いる粗骨材は，原子炉建物の近くに

山積みされた。粗骨材の最小寸法は½吋であり，またグラウチング工法によつて打込まれる材料として，最低強度 2,500 ポンド/吋² のコンクリートが仕様された。

粗骨材は，5吋，3吋，1½吋 および¾吋の4種に分類され，½吋以下のものはすべて廃棄した。

型枠に入れる前に，これらの粗骨材を再び組合せたのであるが，制約の多い個所には，小粒度のもののみを用い，このような個所では粗骨材を手作業によつて埋設物のまわりに配布した。この材料の精密な粒度分類に関しては規格がなかつた。重大な考慮を必要としたのは，グラウト注入前の空隙率で，これは33%ないし40%と仕様された。

グラウチング工法における細骨材は，30番篩を通過したものを用い，それより大きい粒子は，ポンプの能率をよくするために除いた。この材料は粒度が細いので，屋内に貯蔵しておき，現場へ搬出する前に袋につめた。

粗骨材は，可搬混合プラントで再び組合された後，½吋篩の上で再び水洗され，それからベルト・コンベヤーによつて1立方ヤード容量のコンクリート・バケット内へ運ばれた。これらのバケットはフォーク・リフトで原子炉建物に持込まれ，バケット内の骨材は，恒久的機器の一部としてすでに設けられていた高架クレーンによつて，ホッパーとトレミーを経て，型枠の中へ送入された。

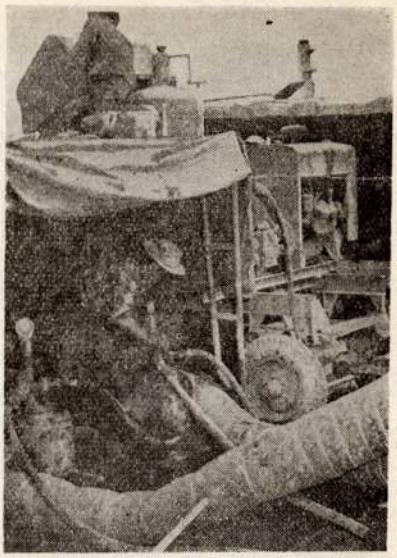
破損を防止する試みとして，最初は帆布製のトレミーを使用したが，これは敏速に動かすのが困難であり，かつ帆布は耐久性がなく，かえつて骨材破損の原因になつた。途中からそれを，6吋の金属製トレミーにかえたが，これは満足に仂いた。ただし打込中の破損を防止するために，排出される骨材を持続的に動かしておく必要があつた。1,292 トンの粗骨材を打込むのに5日間を要した（1951年11月6日～10日）。

骨材の打込みがはじまるとともに，両端を面取りした直径¾吋のグラウト注入管を骨材内に挿入し，それらを骨材表面上に突出せしめた。障碍物の下側で屈曲しているグラウト注入管は，エルボのすぐ上側で接続し，その直線部を，グラウト注入の進行に伴つて，全体的に真直な注入管全部と一緒に，抜取ることができるようにした。

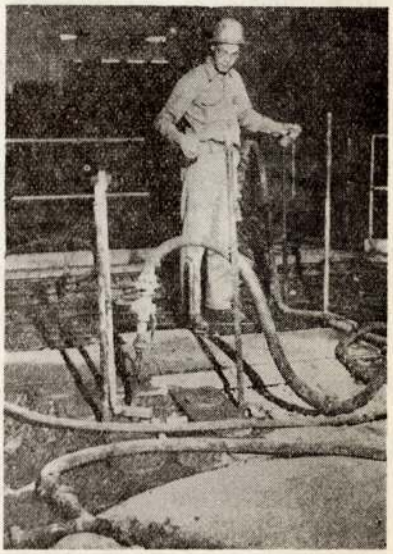
通気管もやはり直径¾吋で，同様の方法で接続した。深浅測定井（Sounding well）は全長に亘つて溝のついた2吋管からなり，ポンプ作業中のグラウト液位をしらべるために設けられ，これは埋殺しにされる。全体で約150 本のパイプが使用された。

注入高の連続的な記録を採るために，パイプには標識をつけ，配置表に書入れ，グラウト注入中たえず測定井でしらべた結果を記入した。

粗骨材中に注入するのに使用したグラウトは，重量比



ミキサーから排出されたグラウトは，ロータリー・スクリーンを通つて，三つのシムプレックス・ポンプ（その二つが前方に見えている）に接続した水平攪拌器に入る。



グラウトの注入高をしらべるために，測定井（立つている人の右足の前方）で測定が行われる。



グラウト注入作業中の遮蔽体の頂部。注入管，通気管および測定井がみられる。

配合で，タイプⅡのポルトランド・セメント1と重晶石砂1½を含んでいた。なおセメント重量の1%に相当する量のイントリュージョン・エイド（注入助成剤）が加えられた。含有水分は 0.55 であつた。

グラウト混合機はプリパクト・コンクリート会社により供給されたもので，ガソリン発動機付の容量約7呎³の水平型攪拌式ミキサーであつた。ミキサーからのグラウトは，ロータリー・スクリーンを経て，3台のシンプレックス・ポンプに接続されている水平攪拌器内へ排出された。この設備は原子炉建物のすぐ外側に設けられた。

ポンプからの排出ラインは，長さ約 150 呎の 1 吋径のホースとパイプによつて，建物内および原子炉の頂部へ引込まれた。これらのラインは原子炉の頂部附近で相互に連結せられ，必要に応じてどのポンプからでもグラウト注入ができるようにした。

グラウト注入の進行に応じて，骨材を完全に湿潤させておくため，最初は型枠内に 1 呎ほど水を入れておく計画であつたが，鋼製型枠を充分水密にするのは非常に時間と費用がかかるので，この構想は放棄された。グラウト注入は11月13日の午前10時に開始され，はじめのうちはやや緩慢であつたが，徐々に進行速度を増して最高能率に達し，1時間にグラウト液位を1呎上昇せしめる速度になつた。高さが2½呎に達した後に，型枠の下部に漏洩が生じたため，能率は1時間当り½呎に減じた。その後は軽度の支障を除けば，全体の注入が完了するまでこの進捗率が保たれた。最も重大な支障は，混合プラントの故障とパイプおよび容器の閉塞が原因になつて発生した。これらの故障の後に，機器を起動するに当つては，何らの困難にも遭遇しなかつた。

締めくくりの作業は，末端を面取りした短い挿入管を，それがグラウトの上部表面に達するまで，表面骨材の中へ突込むことによつてなされた。

最初の計画では，上部平面を平にするとともに，浮くのを防ぐため，天端仮枠を使用することになつていたが，試験の結果，重い骨材を用いれば浮くおそれのないことが判明したので，その必要はなくなつた。注入コンクリートの天端は，所要の高さより 6 吋ほど低いところでとどめられた。

この点でグラウト注入を停止したのは，11月15日の午前 9 時であり，作業開始後56時間の間に，5,865呎³ のグラウトが注入された。翌朝，空気と水を噴射して余分なグラウトを表面から除去し，注入コンクリートの上に普通のコンクリートで表面仕上げを行なつた。

工費記録の作製

今後の設計に利用するため完全な工費記録を作つた。骨材は，受取価格でトン当り 19.69 ドルであつたが，処理，貯蔵に要した費用および減損のため，合計価格は 31.61 ドルになつた。このうち，9.71 ドルは運搬費であつた。型枠内に打込まれたコンクリートの綜合価格は，本工事の場合，普通の工法によるものが 193.25 ドル/立方ヤードで，それに対し，グラウチング工法によるものは 188.41 ドル/立方ヤードであつた。

原子炉が完成し操業をはじめた際に，遮蔽体の遮蔽能力についての大がかりな測定が，運転契約者であるフィリップ石油会社の手で行われた。測定を行つた人々は，この巨大な遮蔽体が大体において，工事の欠陥に帰せらるべき放射線の漏出を示さなかつたと，いつている。

結　語

工事および操作の体験により，施工法についての次のような一般論がいえると思う。

1. 重量のある自然の骨材でつくられたコンクリートは，満足な，そして相当経済的な生物遮蔽体になる。

2. 埋設物（それの，位置に関しての許容誤差は極めて小さい）の非常に多い，複雑な型枠に，重骨材コンクリートを打込む場合には，グラウチング工法によるのが有利である。

3. 篩別けの仕様規格が厳重なのと，鉱石の性質が脆いため，重晶石骨材の処理費は高くつく。石はスコップまたはバケットで取扱い，ブルドーザーで扱つてはいけない。

4. コンクリートの処理と打込みに都合のよいように，スランプは 4 吋±1 吋と仕様すべきである。

5. グラウチング工法を採用する場合，水またはグラウトの漏洩を防ぐため，型枠面と埋設物の間のすきまをふさぐことに，とくに注意すべきである。この点に関しては，鋼製型枠は木製型枠よりも閉さが困難である。

6. 注入管の数は最低限にすべきである。

7. 骨材を入れるとき，8 吋または10吋の鋼製トレミーを使用するのがよい。重いベルティングを調節板としてトレミーに用い，または破損をへらすためのクッションとしてバケットやホッパーに用いることがある。

（訳者　日建設計工務KK）

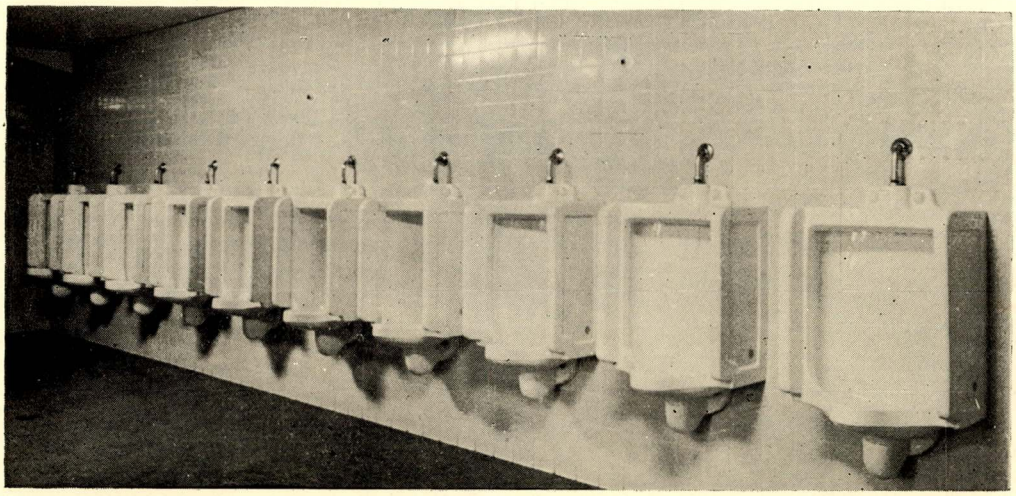
絶讃!! 壁材
高尚脱色変色せぬ
趣味の壁砂
富士印
カラーサンド
汚れぬ耐火保温防暑防音
塗るテックス
カラーサンドの石綿質
ダンネツオール
合名会社
浜岡商店
兵庫県津名郡一宮町郡家港
電話 郡家二〇番

最高の品質・最大の生産を誇る！

伊奈の
タイル・衛生陶器

Inaseito 印 附属金具

伊奈の鳩印衛生陶器には Inaseito 印附属金具をセットで御利用下さいます様おすゝめ申上げます。



本誌で見たと御報知次第カタログ進呈

IS 伊奈製陶株式會社

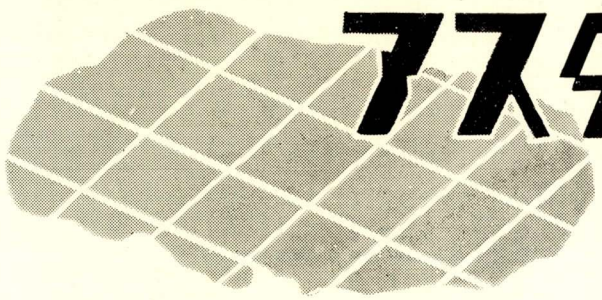
本社及工場　愛知県常滑市扇面新田　電話常滑(代表)700
東京事務所　中央区西八丁堀2－8　電話築地㊺5261・5262

最も進歩した建築には最も進歩した床材

ビニアスタイル

(2粍厚)

アスタイル



を

藤森工業株式会社

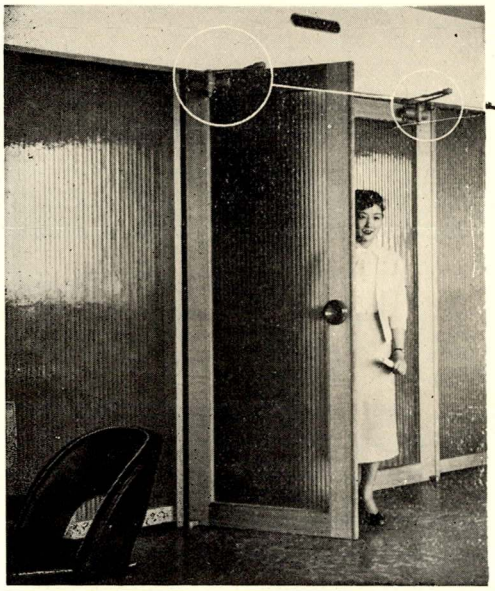
本　　社　東京都中央区日本橋通1－5（中内ビル）
専用電話　東京(28)6271～3番
大阪営業所　大阪市西区土佐堀通1丁目1番地（大同ビル709号室）
電話土佐堀(44)0225・7569・3527（直通）3131（ビル交換）

NHN

ニッカナ

ドアーチエック

日・米・英・独特許





型状優美

故障絶無

日本金具製作所

製造元　ダイハツ工業株式會社

優秀機能ヲ誇ル

岩住式

シャッター

最新ノ機械設備

最高ノ設計ト技術

不撓ノ研究ト改良

ドアー、サッシュ．メタルラス　(JIS557)

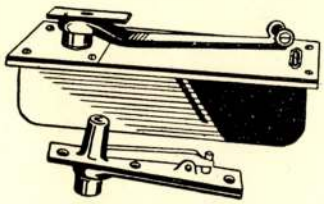
株式会社 岩住鐵工所

大阪市西淀川区千舟東二丁目三一番地

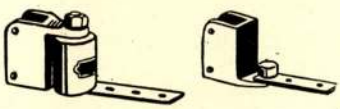
電話 淀川(47) 代表 4351. 4352. 4353. 0903. 0904

NEW★STAR

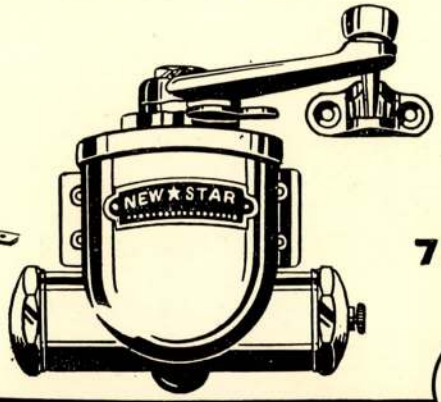
ドアーチエック

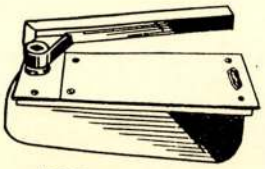


フロアーヒンヂ



ラボトリーヒンヂ





フロアーヒンヂ

輸出　好評

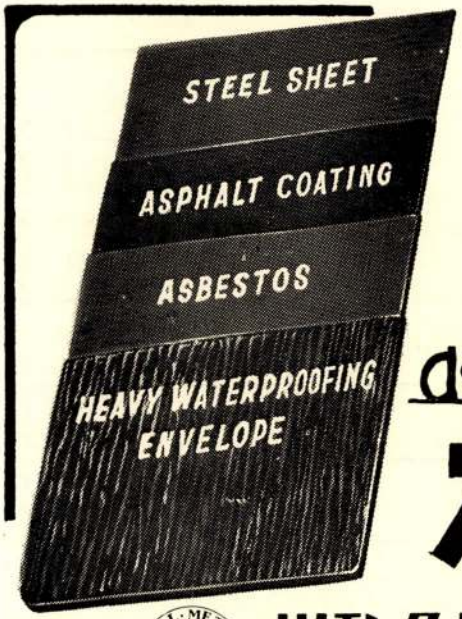
ニューヨーク・ロスアンゼルス・マニラ・台湾

日本ドアーチエック製造株式会社

取締役社長　出向井啓蔵

本社工場　布施市横沼町三丁目十一番地　電話 大阪 (72) 代表 6666—9

東京支店　東京都千代田区神田錦町一丁目二十三　電話 東京 (29) 1920・4920



営業品目
特許　オリエンタルメタル製
屋根板・谷樋・軒樋・堅樋・呼樋
棟色・雨押類・ダクト並臭突類
特許　オリエンタル　スカイライト
特許　特殊屋根材「セラクタイト」
特許オリエンタル・アスファルトブロック

製造販売施設工

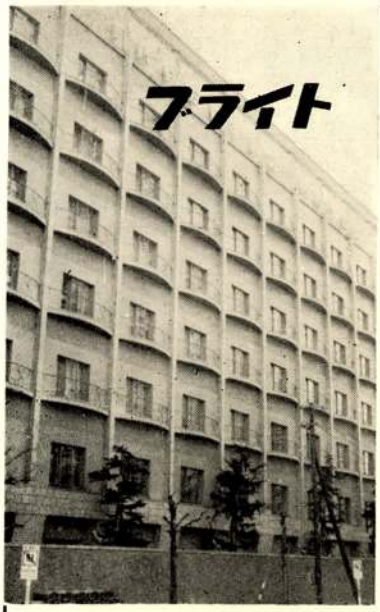
asbestos protected metal

オリエンタル メタル

オリエンタルメタル製造株式会社

本社及工場	尼崎市長州字稲川新田44番地	電話	大阪㊃4947～4949
東京支店及工場	埼玉県北足立郡蕨町駅前	電話	川口5978　蕨252
九州支店及工場	福岡県八幡市東浜町16番地	電話	八幡723・2512
東北支店及工場	福島県郡山市外冨久山町久保田142	電話	郡山267
名古屋営業所	名古屋市熱田区三本松町2の35	電話	名古屋⑧7674
延岡作業所	宮崎県延岡市北町45番地	電話	延岡3632
岩国作業所	山口県岩国市今津川口	電話	岩国776
宇部作業所	宇部市浜通り2丁目	電話	宇部511

ORIENTAL



本社製品を御採用頂いた帝国ホテル新館

一枚一枚が最高級の規格品！

ブライト

クラウンタイル

帝国ホテル、東京国際空港ビル、合同庁舎、鉄道会館、殆んどの全国郵便局、電話局等国内外の多数のビルの内装又は外装にはクラウンタイルを多量に御使用戴き大変好評を得て居ります。

六大特長

1. **モダンなカラー**　絶対にムラのない、上品で美しい、ハーモニーカラーで48色も用意しております。
2. **完全なブライト**　ブライト(光沢品)はマット（艶無し）に比べて張り上りが優美で清潔感に溢れ、汚濁せず技術的にも完全焼成品です。
3. **衛生的で耐久性**　何時までも衛生的で、半磁器ですからクラック、剝裂はありません。
4. **容易な施工**　寸法は機械施工のため正確で，素晴らしく早く仕上ります。
5. **薬品には不浸蝕**　特に耐酸、耐アルカリ性に優れております。
6. **納期の正確**　本邦最大の月産100,000ヘーベに達する生産量は、如何なる御需要にも短期に正しく納入出来ます。

詳細は国内全域にある特約店、販売店又は直接会社に御照会下さい。

上山製陶所

多治見市上山町
TEL 2151～5

堀　方　の　障　害

最近は各都市に大建築がいたるところで建設されている。これらの建物は上空にのびると同時に，地下にも深く堀下げられている。深いのになると堀方の深さも 12m～16m もある。もちろんこれらの堀方をするのには万全の処置は講じているのだが，この堀方を実施するのに困つた問題がある。それは市内を縦横に走つている下水道の処置問題である。一つの例を引くと，大阪でいうならば中之島地方の下水管は径が 1m 以上もあり，路面からの深さは 6m 前後という位置にある。統計によると大阪中央地区から西地区にかけて毎年 4～5cm の地盤の沈下があり，下水管自身もけつして完全なものとはいえない。ことに河川に面した道路などは満干の差によつて，土砂が河底に流れ，道路下は穴だらけといつたところが多い。そこへシートパイルなどを打つて地盤に震動を与え，道路に亀裂を生じ，排水管の漏水にハクシャをかける結果となる。連日の降雨つづきで道路下はゆるみ，排水管は漏水して漏水量も最大となつた時，思わざる水圧が土留シートパイルにかかり不足の事態を起さないとはいえないのだ。新朝日ビル北側道路陥没もこの一例である。この排水管をいかにして処理するかということである。事前に堀つて移動するのも一つの方法であるが，交通経費その他の点からそう簡単にはできそうもない。新朝日ビルの場合ウエルポイントによつて排水し，水圧を下げる工法を取つたのであるが，ウエルポイントも深さ 5m 以上にもなると効果は充分とはいえない。

堀方には隣家養生は最も注意せねばならぬことはいうまでもないが，排水管もまた注意すべき最も大きな問題ではなかろうか。仮設工事は安全を見るにこしたことはない。しかし安全には予算がともなう。この予算は施主のものであることをわすれてはならない。ただ安全にするために多額の金をかけることは許されない。ところでわれわれは安全の限度に一応の線を引き，できるだけ費用のかからぬように心掛けることが施主に対しても会社に対しても親切であり，技術家の務めでもあるが，その線の引き方が問題である。それは技術家の良識によつて定めねばならぬ。技術家の多くが認めた良識によつてもなお，不足の事態が生じないとはいえない。仮設のむつかしさはここにある。紙一重で安全と不安全とにわかれる。でき上つた建物の良否は批判されるが，工事中の仮設に対する批判はあまりないようだ。仮設もまた完成建物と同様に批判されるべきではないでしようか。

（kk竹中工務店　永山豊二）

施工トピックス

現場のウマの高さ

施工する個所が丸太足場を架けるほど高くもなく，またそれほど長い期間でない時に，そのものそのまま，または足場板の受台として使用されるのが私たちが「うま」といつている脚立です。

なかなか気のきいた愛称で，実際できたばかりの木製のものには子供でなくても，ちよつとまたがつて乗つてみたくなるほどです。

とにかく「うま」は身長の不足を補う道具なのですから，その高さは，使用する個所の高さ，および身長によつて変化するのが当然ですから，何米何糎が最適であると断定できるものではありませんが，「うま」はあくまで「うま」で梯子や踏台ではないのですから，おのづから高さの範囲も限られてきます。

「うま」は主として室内作業に使用せられる場合が多く，従つて大体天井高さ 3m50cm 内外のところに使用されるとすると，身長の平均 1m60cm とし，頭上から天井までを 10cm，足場板の厚みを4cm，受の角材 10cm とすれば

$$3m50-(1m60+.m10+.10+0.04)=1m66$$

（約5尺5寸）

となります。

あまり高いのは足の開きが大きくなり，作業上にも邪魔になりますし，また重くもあり，持ち運びにも不便なので，1.35m～1.80m 位のものが利用度が一番多いようです。

市販の鉄製パイプの既製品にも 4 尺 5 寸および 6 尺のものがあります。

この 2 種類で大体の用が達せられています。

希望としては足の長さをネジで調整できるか写真機の三脚のようにせめて二段ぐらいのび縮みできるようになつたものが，安くできたら便利だがと思います。

（KK鉄高組　技術部長　七尾健三）

防　水　失　敗　談

防水失敗談についてとの編集からのご依頼でありますが，私は過去三十数年にわたつてほとんど設計方面の業務のみに終始し，直接現場の施工を指導監督した経験はまづないといつてよく，竣工引渡後のメンテナンスにも関係したこともなく，与えられた問題に適切なお答えをするには全く資格はないと思います。建築家にとつて雨漏り水漏りは苦手の一つで，これに関する失敗は結果があまりに明瞭すぎて，なんら弁解の途がなく困られた経験は，多くの方が持つていられるかと思われます。建物の防水工事を要する部分は主として屋上，地下室回り，便所，炊事場，浴室といつた部分の床などで多くはアスファルト防水を施工したことはただいまでも同様です。失敗とか故障とかの大部分は樋の落口，各部の立上り部分，ダクト，パイプその他防水層を貫通するところとか多少錯綜した部分で，施工技術の熟練を要する箇所に多く，平坦の部分にはまず失敗はないようです。ということは欠点は材料にあるよりも施工方法にあるように思われます。私の関係した最も古い建物は竣工後約四十年になりますが，防水層の改修工事をやつた話を聞かぬところを以つてしてもアスファルト防水の耐久性が半永久的と申して差支えないと思われます。

むしろ本問題より脱線しますが，これと関連があり，なお相当経験もある堪能な現場主任を狼狽させた話を申上げて御茶をにごします。大阪市内のある代表的な建物の工事で基礎抗打，地形，捨コンクリート，防水工事，基礎工事，鉄骨建方と順を追つて進行中，気がついてみると基礎が相当沒下せるを発見，大騒ぎをやり，私に鑑定して対策を講ぜよとのこと。実はその数年前，地方の紡績工場の施工中これと同様の事件があり，その場合は床下の廊道である煉瓦積の暗渠全体が水圧のため持ち上つたのを，まさか重い煉瓦積が浮上ることはあるまい。建物が下つたと早呑込し，基礎の設計の手落ちなりと突つこまれ，暗渠内へ注水させ，やつと現場を納得させた例があり，そのとおり地下室内に適当に水をはり，ほぼ元の位置に復したことがあります。地下水面が高い場合上部にかかる構造体が所要の重量に達せぬ場合にまま起る現象で，予めこのことあるを考慮にいれ対策を要します。浮上つた場合はおそらく防水層の部分で肌離れしてその間隙に土砂，コンクリートの破片などが挟まり，荷重によつて正確に復元することは至難であり，かつ防水層に故障をきたすことが考えられます。工事中高低の基準を確定して常にこれを検することが重要であるかの一例です。

（大阪ガスKK嘱託　**今林彦太郎**）

施工トピックス

P.C　建　築　対　談

A　東京に二層ラーメンの工場がプレストレトスコンクリートでできたという話ですが？

B　オールP.Cの工場です。柱•大梁•小梁ともP.Cでジョイントにも全部プレストレスを入れたものです。

A　どのような規模のものですか？

B　主ラーメンのスパンは18.6m，ラーメン間隔9m，その間に3m 間隔に小梁を入れております。床面積は18.6×36＝670m² です。

A　新しい構造法の施工には思わぬ困難もあつたろうと思いますが，苦心談を一つ。

B　はじめこの工場は，R.C造の計画で，柱間を6mとする予定だつたのです。すなわち梁方向3スパン，桁方向6スパンで，室内に10本の柱が立つことになつていました。それをP.C造として室内の柱を全部外してしまつたわけです。しかも現に使つている工場を除いてその位置に最短期間内に新工場を再現しなければならない。工期短縮が非常に重大な要請となつていたので，P.Cでやることが最も適当という決論になつたのですが，何分にもはじめてのことで相当苦心しました。

A　現場施工の手順その他について大略お話し下さい

B　堀方，抗打，基礎コンクリート打ちを追掛けて施工している間に，P.C工場では，柱，梁などの部材を作り，基礎が出来上つた部分から建てていきました。丁度鉄骨を鉄工場で作つて，現場へ運んで組立てるのと同じです。現場が広ければ現場で拵えることも出来ますが。

A　18mもある梁では随分重くなると思いますが？

B　三つに切つて運びました。これも丁度鉄骨と同じです。3ブロックに切つて運んだものを現場で継ぎ，プレストレスを入れて1本としたものを吊つて組立てて行くわけです。柱は二階分で長さ10mですから1本に作つて運びました。

A　現場で主に苦心された点は？

B　何分にも鉄骨よりは重たいし，真中を吊れないし，蔦が慣れるまでは大分骨が折れました。しかし案外早く慣れ，その後は速くなりました。組立ててからジョイントのコンクリートを打ち，そこにプレストレスを入れればOKですから，跡始末は鉄骨よりも遙によいわけです。P.Cと一度取組むと，どこにもプレストレスを入れたくなります。

（オリエンタルコンクリートKK京東営業所　**河合三郎**）

一施主の立場より

施主側より見れば，その目的の工事を早く，安く，よりよく仕上げることが望ましいことはいうまでもない。しかしながら現在の請負工事方法で，これらを十分期待することはなかなか容易なことではない。とくにいい施工をするためには，十分な予算と工期が必要なことは当然であるが，さりとて，工事請負業者の要求をきいてばかりもいられない。

特命または実費精算，あるいは競争入札における査定予算の最近似額落札方式をとれば，比較的よい仕事ができる可能性が多いが，建築単価が高くなる傾向がある。施主側としては，やはり長年の実証による信用度の高い請負業者を指名し，競争入札し，最低落札することがよいのではないか？と考える。しかしこの落札し受注した請負業者が，いつもいい施工をしてくれるものとは限らない。過去の幾多の例に見ても，期待に沿わない場合も屢次見受けられる。従つてこの工事をよりよき施工にしてもらうための方法としては，ただ一流会社に限定指名して入札するばかりでなく，施主側としてもあらゆる面に，周到な計画準備と，推進力を持つ必要がある。すなわち，

① 設計図および仕様書を綿密詳細に，かつ正確にしておく。

② 見積検討し，発注する場合にも，数量，仕様に相違あるかどうかを詳細に調査し，相互の理解を確実にしておくこと。

③ 施主側の工事に対する熱意を請負側に強く反映させること。

④ 監督建築士に優秀なものを指名するとともに，常に工事監督としての責任遂行を督励すること。

⑤ 請負側の工事主任以下の幹部に対してもできれば指名し，または希望条件をつたえて良好な人選をすることを強調する。

⑥ 工事期間中は，屢次施主，監督，請負側の合同打合会を開き，相互の意志の疏通および工事施工の向上を計る。

⑦ 工事完成後の竣工検査を厳重に行うとともに，工事全般を通じての批判，考証を行い，爾後の参考とし，かつ不良個所は指摘して業者の反省を求める。

以上のごときことは反面当然のことであるが，なかなか十分には行いがたいものであり，これを強く推進することにより，よりよき施工をしてもらえると信じている

要するに，請負業者内の独立採算制による利潤追求にのみ終始せず，建築士としての自覚と，施主への献身的サービスに，努力せられてこそ，長い目で見た場合に，よりよき利潤として，帰つて来るものではなかろうか？

（呉羽紡績KK　元木貞次）

施工トピックス

工事の出来栄え

工事出来栄えの良否は設計，施工業者の良否によるはもちろんだが，施工業者の現場員の良否により最も大きく左右される。役所や建築事務所の監督員についても同様であるが，施工業者の現場員は終日現場へでて職方の仕事振りを監督し，詰所へは時々帰るのでなければいい仕事はできぬ。現場へ行つてみて，現場員が詰所でふんぞり返つていてたまに現場へでるようではいい仕事ができぬと断言してよかろう。主任以下現場員が全員第一線に立つて指揮している現場では，全現場の隅々まで監督員の頭に入つているから何を聞いても速答できるし，現場員の気持が職方の末端まで浸み渡つていて，緊張した清々しい雰囲気に包まれている。現場監督の要諦はできてしまつてからやり直すのではなく，事前によく過を犯しそうな要点について注意を喚起し指導して施工せしめることである。後からやり直すのでは出来栄えも映えぬし，手直しをする職方も内心不愉快であるに違いない。工期にも影響するし，折角スムースに進んでいる仕事も停滞することになる。

現場員が常に現場へ出ていて早い目早い目に職方を指導し手直しを皆無にすることができれば，その工事の出来栄えのいいことは太鼓判を押してもいい。また現場員が終始現場にいると職方も知らず知らずの間に緊張し，いい加減な仕事ができぬことになるし，工事も大いに進捗し事故も皆無になる。役所や事務所の監督員についても同様であつて，詰所で座つていてときに現場を見廻るようではいい結果は望めない。

これは各監督員の心掛けや性質によるのはもちろんであるが，やはりその属する会社の社風が最も大きく作用すると思われる。会社によりそういう点を強く躾けている社と，全く無関心なのとあるが，前者の仕事には魂が入つており，後者は形ができているが魂が入つていず，前者は何となく底があり奥床しく味がある。前者は時間がたてばたつにつれ，素人にも工事のよさが分つてくるが，後者は次々とボロを出して素人にも不誠実が知れ，信用を失墜することになる。従つて前者はますます信用を増して繁栄するが後者は衰える。

現場員はいづれも独立した現場を委されると上役もおらず，自然にノンビリとしてしまいつい現場へ出るのも怠り勝ちであるが，工事の出来具合は正直に精確にその勤惰振りを示す故監督員は，ゆめ油断大敵である。

（田中小西建築事務所　小西　岬）

施工精度基準化

一般に製品を作る場合仕様書によつて作られるが，仕様書が巾狭くできているのかあるいは社会通念がほぼ一定しているのか，あまり問題をきかない。問題があつても私が寡聞で知らないのかも知れない。がこと建築となると，ことごとに仕様書の解釈が問題になる。一例として木材を採りあげて見ると，仕様書に農林省規格という文句で指示してあるのが多い。なるほど官報に掲示してある。戦時中検査を国が施行したことはある。現在は一部の府県が形ばかりの検査をしていることになつており，ほとんどの府県は形ばかりの検査すら実施していない。（三年前の調査）

これでは検査する立場にある監督者はお困りであろうと推察する。農林省規格を片手に一つ一つ節を数えて適否を決定する真面目型があるかと思えば，一方では，世間一般の通念によつて適当に判断する融通型もある。農林省規格なにものぞとばかり唯我独尊型もある。施工者はまるで籤引同様監督者によつてどうでもなる始末である。砂利もこれまた解釈がむづかしい。25粍篩を100％通過と記載してあるのが多い。なるほど鋼筋コンクリートならそれ位が理想である。砕石で製品を混合するのならとにかく自然の河砂利を利用している現状では仕様書通り実行すれば市価の3割方高くなる。設計者も見積者も仕様書は見ながら我不関焉で入札，落札して実施の段で問題になるやに聴く。世間一般の建築に関係のない人達は，一つ問題が新聞にでも出ると施工業者が全部不正かのごとく思う。また監督者も色目で見られる。これみな仕様書に原因している。誰が読んでもほぼ同一の解釈になる仕様書であり，どの施工業者が実施しても同一程度の施工が期待できる巾の狭い仕様書が望ましい。現在の仕様書には平坦とか，平とか，綺麗とかの抽象的な文句が大変多い。また前記砂利のごとく現実ばなれのしているものもある。これらを全部数字で（壁平坦とは許容誤差2粍とす）と表示し，砂利木材などは実際的な数字にて記載すれば計画者も設計者も見積者も監督者も施工者も，余分の苦労をせずみなが同一の条件でことが処理できると思う。

筆者は在官当時前記のことを許される範囲で社会一般通念に基く規準程度をきめて実施して見たが，よい結果であつたと考えている。また僅少ながら資料も作つた。今4，5年長くいたならある程度集め得たと思う。官庁では仕様書の改訂はなかなかむづかしい。もちろん施工業者からはいえない。一つ協会で採りあげて施工精度基準化を研究して頂きたい。

（鹿島建設KK大阪支店　建築部長　**岩下久哉**）

建築工事施工の成功失敗とその根元

建築物は人間の意欲とその行動によつて建設される。どんな場合でも人間がその材料を選定し，加工し，組合せ，その上にお化粧を施して仕上げるのである。なお加工組立仕上などにはそれぞれの器具機械を含めた設備とこの行動を管理する組織を必要とする。しかしいずれの場合でも，その根元に人間の意志と行動とが伴いているのであるから，もし成功や失敗があつたとすれば，すべてが人間の能力の反映であるといつても差支えない。一般には，とくに日本ではすべてを技術的な知識の不足にもつて行くことが多い。そうでなければ経済いわゆるお金の問題にもつていく。もちろん，この両者，知識とお銭の問題も重要な因子ではあるが，その外にも人間の能力で大切なものがある。今回はその問題につい少しく記述してみたいと思う。

米人のリチャード氏とアレン氏は，現業に従事するだれもが次の能力をもつていなければならない。そして仕事の能率は次の公式で表現することが出来るといつている。なお集団の場合でも同様のことがいいうる。ただし集団の場合は各個人がそれぞれ相当高い能力才能をもつていても，その指揮者に腕がない集団の特質，とくに協調協力の精神が欠けている場合には，その集団の能力は相当に割引せられなければならない。そこで近来次第にやかましくなつてきている集団力学はいかにしたならば，個人の能力の算術的な総和に近かずかせることができるか，またはそれ以上の力を期待することができないのかを研究する学問である。

リチャード氏の公式は次の通りである。

$$E=M+T+I+J+M_{\circ}$$

E　は仕事の能率…efficiency

M　は手工的な器用さ…manial skill

T　は職能上の堪能さ…tallent

I　は仕事の上の知識…intelligence（註1）

$M_{\circ}$は士気，気質，その職場での道徳…morale（註2）

J　はその職能上の判断力…judgement

ここに注意すべきことは，これら能力は相互に著しい関連性をもつていることである。たとえば仕事上の知識はJ職能的判断力や，$M_{\circ}$職場のモラールに影響することが多い。M手先の器用さは熟練工として重要な能力であるが，T職能上の上手さに関連する。Tは訓練や実習で得られるものであるが，一種の性能であり，いわゆる世

間でいう「カン」とか「コツ」を会得することによつて「みがき」がかけられる。よく「目先が見えて」「ツボを知つている」というようなこともこのTに属する。Jは職場に起る色んな問題，特に人間対の問題がよく起るものであるが，よりよく解決し得る能力を指している。これはIにもM。にも関連している。M。は個人的には仕事に対する熱意，集団としては士気(カタギ)などを指しているが，なおその職その職においての気質や職場での道徳，規制などを指している。このM。は協調協力というような民主社会の道徳を意味するもので，現代では特に重要である。しかしいまなお封建時代の遺物として「ヘンクツ」といつた職人気質も残つているが，その時その時に適宜善導していかなければならぬモラールもわが国では残つている。

そしてその現場々々で，その位置や係りによつては要求される能力の質と量とは違つてくる。職工のTは手先の上の上手さであるが，現場主任のTは統制指導上のうまさである。ここにリチャード氏の推定による職場内での各員の能力量表を示せば次の通りである。

	M	T	I	J	M。	計
職人，徒弟	4	2	1	1	2	10
職長（世話役）	2	2	2	2	2	10
工場支配人（業者監督）		1	4	3	2	10
工場長（設計監督）			4	4	2	10

ただし（　）の内は筆者の書入れ

それで工事現場においては，各係員ならびに下請職工がそれぞれ必要な能力を必要なだけもつていれば，立派な仕事ができる。もし職人で能力のたらないものがおれば世話役などが援助しない限り，見劣りのする仕事となる。監督者にして能力が不足している場合は有能な職人がいても立派なものはできない。工事の成功も失敗もすべてが人間関係の良否によつて決る。

職工にはなんといつても手工的な熟練が最も大切な才能である。またすぐに「カン」や「コツ」を会得する能力，すなわちTの性能がないものは将来性がない。また職人で熱意の欠けているものなら進歩の望みがなく，彼等仲間の道徳をまもりえないものなら，協同協力して工事を仕上げることができない。

世話役ともなれば，手工的熟練さは平職のものに少しく劣つていても差支えないが，職工を指導管理することに堪能でなければならない。すなわち指揮命令は即刻その場で発せられなければ順調に仕事が進まぬ。工事上の知識や現場の判決も職工よりは勝つていなければならない。

業者の現場監督主任者は，手先の熟練は殆んど必要でない。しかし，仕事上の知識はだれよりも優れていなければならない。仕事以前の問題で即刻その場で判決を下さなければならぬことが，工事現場にはなかなか多くなつてくる。この判断が誤つたり遅れたりすると，能率を阻害したり，わるい工事となる。一部工事の係員では職人に接することが多いのでTの能力を必要とするが，主任者のように各般の知識は必要としない。しかし担当工事の知識は一人前でなければならぬ。

設計監督者はその現場工事上の知識は豊富にもつていなければならぬ。現場に起る諸問題の裁決も業者同様に迅速に取扱わなければならない。

どんな位置にある人でも，およそ現場で仕事をする人ならば，その現場社会の道徳(註3)をわきまえていなければ協同の仕事を完遂することができない。技術者気質，または職人気質といわれる仕事に対する熱意がなくては立派な工事は望まれない。その現場の幹部となる人なら，だれでも士気作興の技術を心得ていなければならない。

工事現場の構成に当つては，これらの人間関係を最も愼重に考えなければならぬことである。単なる形式的な人間構成―年齢，学歴，職歴，健康などを考慮すると同時に，前述の性能なども十分に考査して決定しなければならぬ。特に立派な工事を得ようとするときは，その仕事に適当した下請を選ばなければならない。仕事の拙劣な下請に工事を請負し，厳重な監督によつて立派な仕事を得ようとすることは，木によつて魚を求むるの類に過ぎない。

よい機械設備をもつてすれば，職人は熟練者を要しないということにも限度がある。よい機械ならよい機械ほど熟練工を必要とする。

前表を見ても判る通りに，職工世話役などの能力は監督者などの能力と同一ではない。従つて職工世話役などの育成訓練は，監督技術者のような教育方法ではいけない。

なお過去の工事での失敗をこの人間の能力の欠陥から考え合して見ると一つ一つに思い当ることが多い。現場配属の決定，下請およびその世話役の決定には愼重考慮を費さなければならない。その上常時には社員の性能の研究ならびに下請（世話役職人を含めて）集団の研究を完成しておくことは，業者のみならず設計者にありても最も重要な課題であると思う。

註1．ここで工事上の知識というのは，施工学上のものと，それに関連する知識を指しているもので一般の建築学の一部分をさしている

註2．ここでいう「モラール」は「モラル」と多少違つたもので現場社会すなわち微視社会のものを指している。

註3．民主社会とは巨視社会でも大きな社会を指しているのであるが，現場，職場，工場社会はいわゆる微視社会を意味するもので，場合によつてはなお限られた区域の社会を考えてもらいたい。

（KK渡部建築設計事務所長　渡部圭吾）



編集発行: 日本生産性本部, B5版165頁, ¥580

米国の建設工業生産性視察報告書を読んでの所感

日本生産性本部で発刊せられた報告は，なかなか広汎なもので，三日や四日で通読した位では，悉くを諒解し得る程度のものではない。経営，労務，技術の三方面に分けて記述してあるが，微に入り細に亘つているので，建築関係人すなわち経営者，技術者ならびに労務者のだれでも参考になるところが多く，また益するところも多いと信ずるので，団員諸君の労苦に対しては最大の謝意と讃辞を捧げることを惜しまない。

しかし，われわれがこれまで聞いている問題は建築産業以外のものが多かつたが，英国の A.A.C.P 団の報告とか，先般大阪でのトップ・マネーヂメント・セミナールの報告，新視察者の講演ならびに報告，近頃さかんに発行せられる図書などで見られるものは，もつともつと深い底があるように思われる。前記 A.A.C.P 団の建築工業に関するものは見ていない。また米国でも建築産業では他の産業のように進歩発達していないということがあるかも知れない。

この報告では，技術部門で二，三初耳な手法もみられたが，大体においてはこれまで聞いているいわゆる工学的な技術関係のことのみである。経営や労務の部門でも同様であるが，外部から覗き得られる，または一般の文書に現われている経営上の外観だけである。労務にしてもこの社会の問題の一部であるいわゆる労務のことを詳細に記述されているのみだということを感じた。

そして，今日米国において生産性の問題で最も重視されている人間関係の問題，しかも心理的方面一個人ならびに現場集団の一に関してふれたものは，少しも発見することが出来なかつた。たとえば大業者のトップ・マネーヂメントはどんなふうにせられているか，同様にミドルマネーヂメントはどう展開されているか，幹部や社員の育成訓練はどんな方法でやられているか，世話役や職工，徒弟見習などの取扱いはどんなふうにやつているか，またその養成と訓練はいかなる方法をとつているか，すなわち，各職場におけるT.W.Iの実際はどんなものであるかというような点である。また業者全体を通して，あるいは職場においてのモラール—熱意や士気，態度，気質，感情など—はいかにして昂揚せしめているか，また現在急速に発展しつつある集団力学や現場社会の調査，両面交通の意志疎通，集団心理療法などはどう実際に適用せられているか，等々のことも聞かしてもらいたかつた。

生産性が向上されるためには，立派な器具機械を充分にあてがい，その上安価動力を供給しただけではいけない。施工計画—立派な作業方式，熟達した人による詳細な工程，調和のとれた監督集団で熟達した人々，下請でもその仕事に適した，しかも熟練者を選ばなければならないが，いずれにしても最後には個々の人間および人間集団関係の問題となつてくる。そして工事に関係するすべての人々が，真実にその工事に協力協調しようとする態度や態勢とならなければ，生産性の向上は期待することができない。

米国での産業の躍進は今世紀の初めに，テーラーおよびその一派の科学的経営にはじめり，その後合理化とか能率増進などの名称でその生産性を研究し，かつ直ちに実施されたために増進した。特にヘンリー・フォードが「流れ作業」方式を創始し，続いてその方式が他産業にも応用せられるようになつたために遂に他国を著しく引はなした。けれどもその後人間関係の問題が丁度良薬の副作用のような関係で起つてきたために，この問題を研究し，そしてこの研究結果をとり入れなかつた会社は次第に落目となつてきた。その好例は流作業の本家本元であるフォード会社に起つたことを見れば判る。フォード一世は次第に老境に入り，この研究を怠つたために1940年頃には，全く昔日の悌を止めないようになつてきた。しかし，孫のフォード2世がその改革を完成したのが1945年までであつたが，その後におけるフォード社の発展は目覚しくシボレー社と肩を比べて自動車生産工業のトップを切るようになつたことでもわかる。

これらの例によつて，よりよい機械を設備しても，近代の工業生産性向上には人間関係の研究をとり入れることなくして成功し得ないものであることが諒解される。で，米国では小会社なら小会社なりに人間性ならびにその工場なら工場集団の社会性を研究し，その成果を実際にとり入れているようである。かくしなければ，次の時代の経営の発展は望み得ないという程度に一般経営者の気持が進んできている。労仂組合でも大部分が生産性向上の問題には協力しているし，わが国の総評のように全面的に反対しているような点は見られない。

以上の意味からして，今後第二回の視察団を送るような機会があつたならば，外部に現われる表面的なものばかりではなく，もつと内容的なもの，その裏面にひそんでいるが，重要な事柄，また建築界以外のものであつても建築産業に影響するところのものなら，なんでも調査して報告していただいたならば，業界に益するところがさらに大なるものがあると思う次第である。

（筆者　渡部建築設計事務所長　渡部圭吾）

投稿歓迎

かいいんの声

「会員の声」欄にどしどし御投稿下さい。自由な討論の場として御利用下さい。内容は自由。字数は400～1,000字。

ある覚え書

吉村順三氏の設計になる日本式ホテルがアメリカでもてはやされ，朝日新聞8月18日付「今日の問題」欄は一くさり日本建築讃美論をぶつている。それ自体決して非難さるべきものではない。今後もこういうことが期待されるならば建築は商品として国際収支赤字の尻ぬぐいに一役買うことにもなろうから。しかし，このニュースは手放しで喜べぬものを含んでいる。

日本建築がアメリカ国民の深部にまで影響を与えつつあるというのではない。あれらの賞美の仕方はゲイシャガール愛玩の心理から一歩を出ず，それも疎外された日本建築であるに過ぎない。現在アメリカ国民の生活がどの程度にまで非人間化された場面を展開しているか，リアルに知る由もないが，考えられることはこの疎外された日本建築が実は富めるがゆえに，貧しからざるがゆえに人間の疎外におち入つた一部のアメリカ人にのみ相応するものであろうことである。

建築批評における方法論の，従つて世界観の貧困は掩えない事実とても，あれらの日本国民の現実生活からさえ浮き上つた逃亡奴隷的建築は商品生産者を駆る同じ心的衝動の結果という他ない。

即ち建築はその芸術性とその生産の特殊性にもかかわらずますます自らの商品性をあらわにしつつある。そしてすべての商品に烙印づけられた生産から販売への命がけの飛躍は商品—建築—においてはしばしば道学者的建築家をしてギルド的紛争の渦中に巻きこみ，自称デザイナーをして命がけのデザインを実現せしめる。その自由とはやがて自らのデザインを商品化し，貨幣化しなければならないとの自由であるがゆえに。

かくていよいよ建築の建築からの自己疎外過程が進んでいく，人間の創つた建築が人間に外的に対立し，よそよそしくなり，逆に人間を支配していく，同時に人間労仂の二重の主体への分裂に正しく相応するところの建築の分裂—疎外された近代建築と，他方に依然として低水準にあるがゆえに疎外された国民の住宅との断絶へ。

(X.Y.Z)

設計の Standardization

港神戸に米国領事館が竣工した…M. Yamasaki 自身工事中にはあまり監視に来なかつたと聞いている。海を隔てたところとはいえ，日本の建築家の神経の細さとくらべ大変な違いがあるものだ。それには設計行為の違いが一つの大きな原因であろうその設計図書の内容は実にアメリカ的である…。すでに設計計画された各所各種の数多くの標準詳細，標準現寸（仮りに標準設計仕様と名づけよう）をいろいろと組合せるだけにより，その作品が完成していくといつた方法で，まるでパズルのようだ。一見事務的に見え，芸術性に欠けるおそれもあるが，Sky-scraper が続々と林立していく彼の国では，現在われわれが行つているような設計行為ではとても充分に設計を処理していけないし，また非能率的である。これと同じことが現在われわれの近辺にも起りつつある。そこで今日わが国の一部の設計団体でも標準設計仕様が種々試みられ一部実行に移されつつある。近い将来わが国の建築界にもこの種の設計が多く姿を見せることだろう。多くの設計を引受けようとすれば個人の力ではなくて組織力によらなければならず，そうなると設計は創造ではなく，Business になるといつた著名な建築家がいるが，個人の創造のみでは今後の社会状態と設計のあり方を考え合すと，幾多の Draftman を存在せしめてもその設計は充分に処理仕切れない。やはり大組織力により，標準設計仕様をもつて設計行為を行うのが今後の設計団体のあり方になろう。この標準設計をもつていかに芸術的に，かつ芸術味をもつ作品に造り上げていくかが今後われわれに与えられた問題である。事実 S.O.M 事務所の Lever-House など，ready-made の材料と標準設計によつて立派な作品が生れている。しかし，標準設計仕様に平行して金物，sash，その他の建築材料の標準化と多くの種類が誕生することを望む次第で，Interior，A. Review などでは sash-bare，door-handre，照明器具などのエレガントな style の数10種もの ready-made があることを伝えているが，これならば現寸模型により個々の設計に苦労と時間の労費をかけているわれわれにとつてうらやましいかぎりで，わが国でも一日も早くこうなることを期待する者の一人である。

（正会員　清水建設設計部　**森　正信**）

技術講座

金額を基準とした工程表

大成建設 I. L. U.

工程表の表現方法には，その目的とか，それを利用する立場により，いろいろ方法はあるもので，いずれが最もよいかということは断定できないと思う。

ここでは工程表の一般的な意義とか，目的とかは一応理解済のこととして略し，本工程表の意味と，その使用方法，記入方法のみを概説する。

本工程は実施予算の金額を基準として扱つた総合工程表の一例である。ただここでお断りしておきたいのは附図にある工程表は，金額を歩合で表現してある。表内に書かれた数字はすべて総工費，すなわち契約金を10,000とした場合の金額の歩合である。金額そのものを記入したサンプルを示した方がわかりやすいのであるが，金額を記入したものを表にするとかなり大型になるので，印刷の都合ででき得るかぎり縮少する都合も考え，数字の少い金額の歩合による工程表のみを示すことにした。もちろんこの歩合による工程表もその利用方法は金額そのものを記入したものとあまり変らないのであり，これはあくまで金額をもととして作られた工程表なのである。

この工程表は，工事計画，進捗計画はもちろん取下金支払金，本社と現場の貸借関係などを検討するに用いられ，工事関係幹部の工事全般の打合せなどに便利である。

本表の主なる利用は，工費曲線とこれを作製するために，各項目ごとの斜線工程ならびにその工事工程に合せて割付記入されている出来高比率（金額）である。工事計画ならびに進捗計画などの検討には，各項目ごとの斜線工程により，出来高検討には，各項目ごとの出来高比率ならびにそれを総合した各工事費曲線をもつて検討される。

割付記入は次のごとくする。その費目ごとに，その材料，手間，その他雑などの如く分割して項目を取り，その項目ごとに，その横経間を縦の100％として記入する。このとき稼動期間は斜線で，休止期間は水平に，着手より完了まで斜線と水平線の連鎖線で結ぶ。斜線のところは何等かの工事あるいは材料でいえば材料の購入などが行われているのであるから，その部分の工事出来高または材料の購入高はわかるはずであり，それを金額（この表では歩合）で記入する。これらの歩合の数字を縦に合計することにより，建築工事費，設備工事費，工事費の諸曲線が画け，したがつて総工費，すなわち契約金額曲線が画けるわけである。

取下げ金額の階段形の線は，取下げ受領日にその金額に相当する金額尺度（この表では歩合）の点を角として段形に画かれる。

支払金額の段形も上記と同じ型式で記入される。

本社との貸借関係は取下げ線と支払線との関係を見れば大体の貸借の関係が判断でき，取下げ線より支払線が上にあれば借方，この例のように下にあれば貸方である。

以上で大体お分りのことと思うが，この表は少しく複雑に見えるおそれもあり，また具体的な金額を歩合で表したので，わかれば何でもないが，ちよつと上記の説明だけでは不十分であるかも知れないので，蛇足であるがこの表中の実際の数字の例を示し，記入方法を簡単に補足説明する。

費目の欄： 会社規定の工事費目別（これの分類，順序は各社により多少異るであろう）に記入する。

内訳の欄： この欄の項目も上記費目に準じて記入する。比率の数字は10,000分の1で表わしてある。すなわち総工費10,000に対しての数字で，例えば表中最上段の遣方，養生その他の54という数字は契約金額の1万分の54というわけである。以下他の項目の数字も同様である。

費目比計： この数字，例えば仮設工事の561は仮設工事の各項目の比率，54とか60とかこれらの数字の小計であり，仮設工事費は契約金額の1万分の561であるという意味であり，表中大体真中辺りの建築工事費5927はこれら費目比計の合計である。建築工事費以下の各数字も上記でおわかりのことと思う。

次に月別の下の斜線の横に書かれてある各項目の数字例えば，最上項目の遣方，養生，その他の欄では8月…16，9月…4，10月…4…… という数字は各月ごとのこの項目の稼動の出来高を示し，これらの数字の横の合計は当然，内訳の欄の比率54となる。

またこれらの項目の8月の縦欄の計は，建築工事費の8月の欄に 182.30 とでている。これはこの欄より上の各項目の数字 16＋20＋82＋27＋7.3＋11＋19＝182.30 であり，またその右隣りの9月の建築工事費は上記と同様に 306.70 である。8月の計 182.30 と9月の計 306.70 との合計 489.00 が9月までの建築工事出来高合計として9月の欄に合せ記入してある。すなわち斜線の左上の数字はその月の建築工事出来高であり，斜線の右下の数字はその月までの建築工事出来高の合計である。

この合計の数字を金額の尺度（この表では$\frac{1}{10.000}$比尺度）に応じてプロットして画いたのが建築工事費曲線である。このため，この表では各項目の横線を利用して縦に4つの目を1,000として（もちろん5つの目を1,000としてもよい）10,000までの金額の尺度がこの表の両側に$\frac{1}{10,000}$比尺度という欄に書かれてある。

設備工事比も同様にして記入し，以下工事比，経費，総工費と前記と同様に記入する。

取下げ，支払の欄および段形は先きに述べたことでおわかりのことと思うので特に述べない。 (1957.7.25)

工事工程表

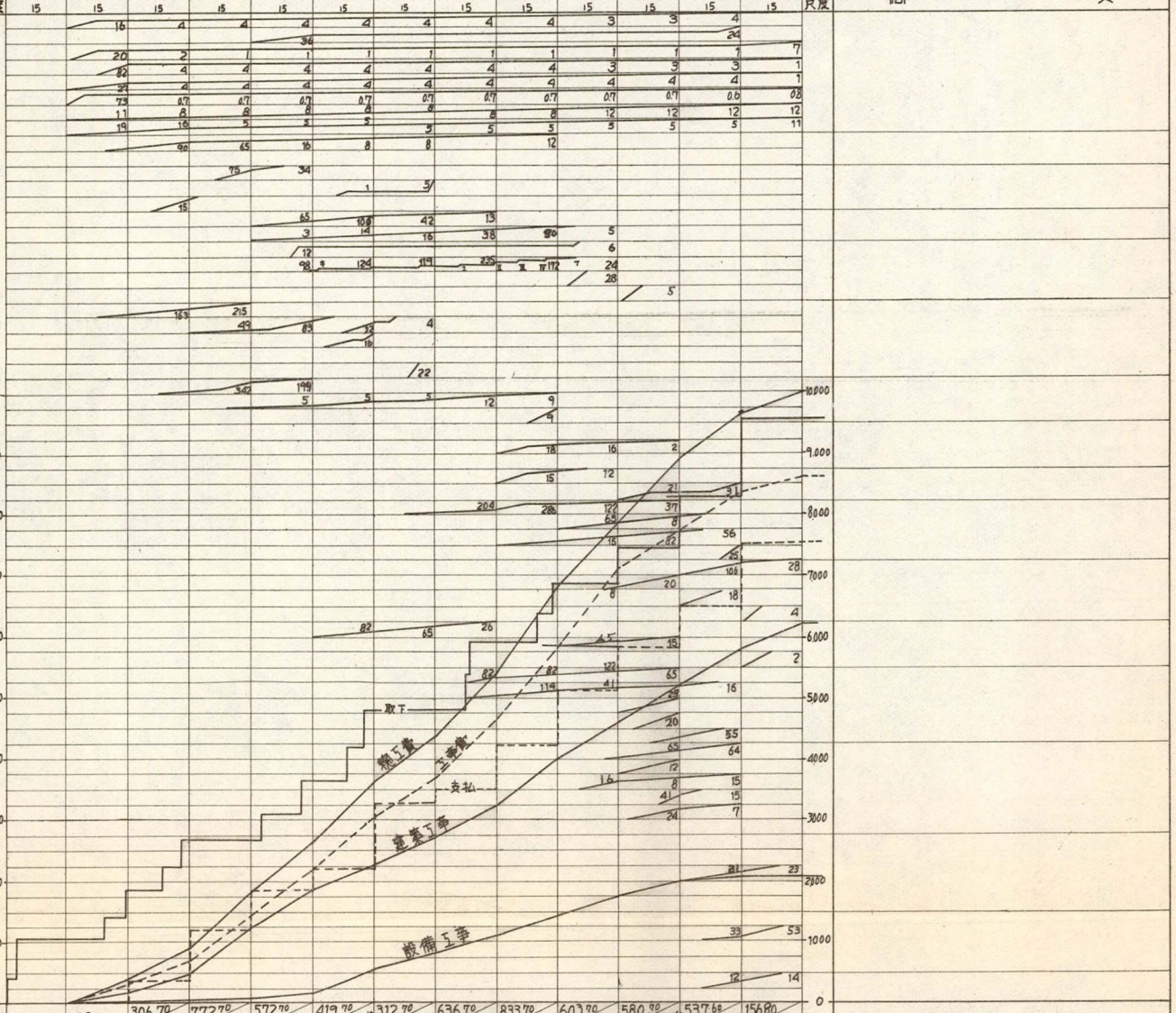
自 昭和 年 7月1日 至 7月30日 期間 396日（13ヶ月）（歩合に依る）

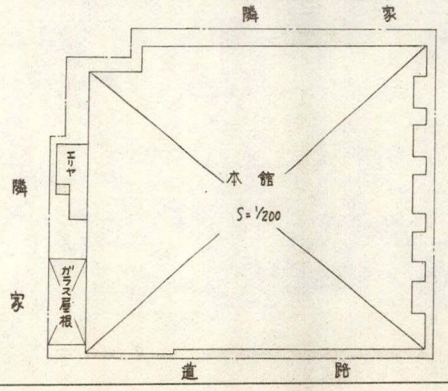
費目	内訳 項目	数量	比率 1/1000	費目計
仮設	遺物養生其他		54	561
	足代及櫓		60	
	仮建物		38	
	機械工具		120	
	電力電話		68	
	用水		15	
	場内整理		115	
	仮設工雑		91	
出留				199
基礎	根切残土処分	459坪	109	130
	埋戻	46〃	6	
	雑		15	
型枠	材料		226	332
	手間		106	
コンクリート	無筋コンクリート	10坪	18	823
	鉄筋〃	315〃	772	
	シンダー〃	16〃	28	
	雑〃		5	
鉄骨	材料	107ᵀ	378	589
	加工		173	
	建方		16	
	リベット			
	雑		22	
鉄筋	材料	164ᵀ	541	586
	加工取付		36	
	雑		9	
防水	アスファルト防水		16	96
	モルタル〃		78	
	雑		2	
煉瓦タイル	煉瓦		27	79
	タイル		52	
石	石		649	1029
	大理石		152	
	テラゾオ		203	
	雑		25	
金物板金	装飾金物		134	184
	一般〃		28	
	種類		18	
	雑		4	
木	木材		173	235
	手間		60	
	雑		2	
建具硝子	サッシドアー		351	651
	シャッター		196	
	木建具		29	
	建具金物		20	
	硝子		55	
左官	漆喰		129	267
	プラスター		12	
	モルタル		39	
	洗出		56	
	研出		31	
	雑			
塗装	ペンキ鉄		26	54
	〃木		5	
	ラッカー鉄		14	
	〃木		6	
	雑		3	
雑	リタイル		77	86
	壁紙		4	
	流類		2	
	雑		3	
屋外雑				26
建築工事費				5927
衛生	器具取付		45	439
	給排水管		304	
	消火栓		26	
	槽井		59	
	瓦斯		5	
電気	屋内配管		295	1046
	電灯動力		323	
	警報電鈴		100	
	避雷針		6	
	エレベーターダクト		322	
暖房換気	ダクト		360	586
	機械設備		211	
	除湿装置		15	
設備工事費				2071
工事費計				7998
作業所経費				586
工事費合計				8584
本社経費				1416
総工費				10.000
設計変更又ハ追加工事				

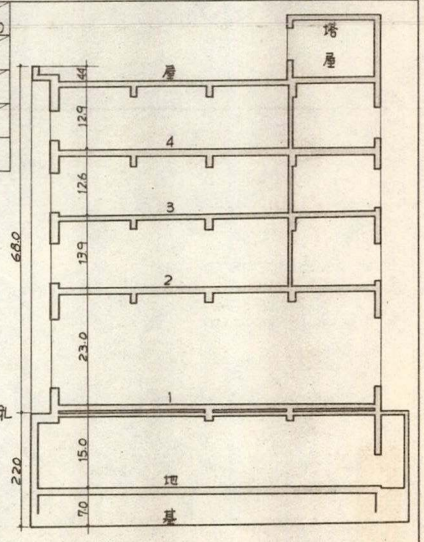
摘要

工事既要	
敷地面積	131坪
建坪	106〃
延坪	537〃
構造	鉄骨鉄筋コンクリート造
軒高	GL+68尺 −22尺
階数	地上四階 地下一階
外装	稲田石小叩ノミ切
	人造石小叩
	〃 洗出
	モルタル
内装	床 リノタイルラテゾー
	壁 プラスター
	天井 〃
設備	衛生
	電気
	煖房
	冷房
	エレベーター
附帯	門
	塀

出来高			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
予定		412.30	503.70 / 916.00	919.70 / 1835.70	844.70 / 2680.40	969.70 / 3650.10	699.70 / 4349.80	1092.70 / 5442.50	1361.70 / 6804.20	1085.70 / 7889.90	1014.70 / 8904.60	751.60 / 9656.20	343.80 / 10.000
実施													
取下	1020	816 / 1836	816 / 2652	0 / 2652	979 / 3630	1142 / 4772	0 / 4772	816 / 5880	1224 / 6812	653 / 7465	816 / 8281	1224 / 9505	
支払		408.	831 / 1239	631 / 1870	363 / 2233	1034 / 3267	235 / 3502	694 / 4196	920 / 5116	720 / 5836	630 / 6473	754 / 7227	







戸締りは
これで安心

火も！
風も！



キレグスパルグシヤッター

（御一報　カタログ進呈、近くの店より係員参上します）

大阪　**東洋シヤッター株式会社**　東京

本社・工場　大阪市西淀川区佃町4－33
電話㊼2812～3・3116
東京支店　東京都大田区新井宿5－547
電話㊻2947
名古屋支店　名古屋市中区正木町2－27
電話㉜0388
京都支店　京都市左京区東大路三条上ル東門前町
電話⑦3581
神戸支店　神戸市生田区加納町4－1
電話葦合②8843

屋　根　材　は

エルエス印の　建築基準法の規定第二十二条に適合した

耐水耐火 石面ルーフィング

屋根葺き替えの材料にアラスリウムを

S印 耐水耐火 石面ルーフィング に就いて

実用新案特許番号

第406864号
第406865号
第406866号
第429273号
第429274号
第417485号
第417486号
第417487号
第417488号
第444254号

今回弊社多年に亘る研究、発明に依り、以上各種の特許番号品を主体となし理想的文化屋根材として耐水耐火の性能を有する佐久間式石面ルーフィングを完成しました。

その**耐火力**については 800°C 以上の効力を発揮し発火は完全に認められず従つて本製品は全国各都市に於ける木造建築物に対し耐水耐火の屋根材として使用出来る事になりました。奮つて御試用御用命願います。

用　途　と　効　用

(1) 外観は風雅、美麗、重厚的で而もその重量は比較的軽い。
(2) 従而、**木造建築**の勾配屋根に使用、施工に適し、台風等に飛散することがない。
(3) **鉄筋コンクリート建築**の陸屋根及びベランダに使用せば、従来施工の防水押え（シンダーコンクリート）等不用である。
(4) 依而、スラブの鉄筋も節約出来、建築費が安価に仕上り、其の上に完全無欠な屋根防水が出来ます。

日新工業株式會社大阪支店

大阪支店・大阪市西区新町北通1ノ40・電話新町㊿5281・5282・5283
東京工場・東京都足立区千住東町93・電話足立㊽0131（代表）— 5
山形工場・山形市小白川町39・電話山形2387・3779

大阪での生コンクリートの状況

1. 概　　説

大阪でのレディミクスト・コンクリート（生コンクリート）事業は，昭和21年ごろ，当地の先覚者によつて企てられたが，実現に至らないで経過し，昭和28年2月大阪生コンクリート会社佃工場が操業を開始したのが最初で，31年には阪急砕石コンクリート，大阪アサノコンクリート，小野田レミコン尻無川の三工場の創業により現在4社4工場が稼動している。

わが国の生コンクリート事業は昭和24年以来逐年拡大発展して東京地区9工場，神奈川2工場，名古屋3工場いずれも活況を呈しているが，大阪地区は遺憾ながら現状ではいまだ予期どおりの伸びを示していない。なかんずく官公需要の割合が当地区ではいちじるしく少いことがわかる。（表1，2，3参照）

表1　昭和28～31年生コンクリート全国地区別、工種別生産量

（単位 m³）

地区＼年	29		30		31	
関東	土*140,045 建*194,775	334,820	229,880 280,928	510,808	288,441 579,789	868,230
東海	土 27,062 建 3,459	30,521	73,379 28,274	101,653	97,711 92,247	189,958
近畿	土 20,055 建 28,352	48,407	37,823 28,990	66,813	35,925 43,551	79,476
計	土 187,162 建 226,586	413,748	341,082 338,192	679,274	422,077 715,587	1,137,664

＊土:土木工事，＊建:建築工事　　通産省窯業建材課資料より

表2　昭和28～31年東京都内生産量

（単位 m³）

社＼年	28	29	30	31
磐城	101,446.7	71,440	97,897	136,393.7
アサノ	69,330	59,102	87,141	146,107.28
東京	35,727	56,186	71,559	99,625.46
日立	—	49,662	87,172	153,841.61
小野田	—	37,972	97,778	151.049.5
合計	206,503.7	274,362	441,547	687,017.55

表3　昭和32年東京都内月別生産量

（単位 m³）

社＼月	1	2	3	4	5	6	計
磐城	9,862	11,489	16,541	14,095	14,746	14,201	80,934
アサノ	13,204.6	17,406.9	22,576.3	19,454.9	16,811.18	20,717.35	110,171.23
東京	6,969.8	10,270.1	12,075	9,443.1	11,054.7	10,520.6	60,333.3
日立	15,114.2	14,788.1	17,217.3	13,378.5	14,600.97	15,786,08	90,885.15
小野田	6,798.6	11,073.5	16,928.7	14.379.8	17,265.4	14,621.5	81,067.5
合計	51,949.2	65,027.6	85,338.3	70,751.3	74,478.25	75,846.53	423,391.18

当地区月別出荷量は表4の通り。

表4　大阪地区月別出荷量

（単位 m³）

月＼社	大阪	大阪アサノ	小野田レミコン	阪急	計
31. 7	5,539.7	845.8		2,841	9,226.5
8	5,502.15	1,511.8	9月末より操業	1,773	8,786.95
9	5,622.2	3,015.6	231.05	1,651	10,519.85
10	5,382.25	3,083.25	2,400	2,271	13,136.5
11	4,911.73	4,052.71	1,735.3	2,134	12,833.74
12	8,332.84	7,132.065	3,878.9	3,468	22,811.805
32. 1	5,353.74	4,772.57	4,857.75	4,118	19,102.06
2	7,486.38	6,582.548	5,598	4,860	24,526.928
3	11,325.5	10,123.137	7,343.5	6,181	34,973.137
4	9,062.4	9,127.8	6,225.4	4,169	28,584.6
5	9,855.65	8,342.73	6,430.17	3,344	27,972.55
6	9,804.2	7,376.7	6,953.4	2,041	26,176.3
計	88,178.74	65,966.71	45,653.47	38,851	238.649.92

註 大阪:大阪生コンクリート会社，大阪アサノ:大阪アサノコンクリート会社，小野田レミコン:小野田レミコン会社，阪急:阪急砕石コンクリート工業会社

需要部門別および工事種類別にみれば

表5，表6 の通りである。

表5　需要部門別出荷量　（昭31.7～32.6）

（単位 m³）

社＼需要部門	公共事業	民間工事
大阪	21,568.45	66,610.29
大阪アサノ	25,983.54	39,983.17
小野田レミコン	8,982.77	36,670.7
阪急	12,011	26,840
計　(%)	68,545.76(28.7%)	170,104.16(71.3%)

大阪地区の生コンクリート供給範囲



表 6　工事種類別出荷量（昭31.7～32.6）

（単位 m³）

社＼工種	土木	建築
大阪	39,045.14	49,133.6
大阪アサノ	37,405.79	28,560.92
小野田レミコン	16,142.62	29,510.85
阪急	10,965	27,886
計（%）	103,558.55(43.4%)	135,091.37(56.6%)

以上の出荷生コンクリートは**別図**に示す工場所在地から供給されている。

2. 生産設備および運搬車輌

社別生産設備および運搬車の現状は**表 7** の通り。

表 7　生産設備および運搬車輌（昭32.7.現在）

社＼設備	ミキサー型式 メーカー別	容量 切×基数	運搬車輌 車種(メーカー別)	3m³	2m³	1.5m³	輌数
大阪	日本建機 ケンキ式	28×3	ハイロ 金剛 新明和	12	15	3	30
大阪アサノ	石川島コーリング コーリング型	56×2	ハイロ 犬塚 金剛 新明和	17	3	3	23
小野田レミコン	久保田鉄工 スミス式	56×2	ハイロ	25			25
阪急	日本建機 ケンキ式	21×2	犬塚	13			13
計							91

生コンクリートの供給能力は

（原材料の①計量速度）×（ミキサーの②容量）×（運搬容量③）×$\frac{1}{\text{（運搬距離）}}$④

に比例する諸元の中③の割合が最も大きい。

③運搬容量＝（運搬車1輌の積載量）×（輌数）

となる。運搬車の積載量は近着米誌によると最大アジテータとして12 (Yd)³ (9m³)，ミキサーとして 9 (Yd)³ (7m³) というように容量が増大の傾向があるが，わが国情では現在運行中のようにアジテータとして 3m³ 車が適当であると思われ，工事現場によつては 2m³ 車程度が便利に使用できる。

3. 原材料

当地区で使用されている生コンクリート用主要原材料のセメントおよび骨材の生産地は**表 8** の通りである。

表 8　原材料生産地

社＼材種	セメント	砂	砂利
大阪	ヨーギヨー ポルトランドセメント（普通，早強） セメント（シリカ，高炉，早強高炉）	吉井川，吉野川 那賀川	那賀川，日高川
大阪アサノ	アサノ ポルトランドセメント（普通，ベロ早強）	吉井川，那賀川	那賀川，吉野川 紀ノ川，日高川
小野田レミコン	小野田 ポルトランドセメント（普通，早強）	那賀川，吉野川	那賀川
阪急	イワキ ポルトランドセメント（普通，早強）	那賀川，紀ノ川	那賀川，紀ノ川

砂は木津川，淀川，大和川，武庫川，揖保川などが戦後の需要増加につれ乱掘されて，河川管理上から採掘中止または制限を受けるようになり，近年は主としてその供給を岡山県吉井川，高梁川，徳島県吉野川，那賀川にあおいでいるが，吉井川，那賀川のごときも採取量の減少をきたしている。将来砂の大量入手は砂利以上困難になるのではないか。

砂利は和歌山県紀ノ川，有田川，日高川，富田川，日置川，徳島県吉野川，那賀川，海部川および兵庫県下の

表 9　骨材試験成績（一部）

種別	採取地	篩分試験(通過分%) 0.15	0.6	0.25	粗粒率	空隙率(%)	容重(kg/m³)	比重	洗試験(%)	有機不純物(標準色の)	吸水率(%)	形態，組成	備考
砂	吉井川（岡山）	0.6	42	89	2.88	39.0	1617	2.60	0.5		1.5		西大寺市外
	吉野川（徳島）	0.2	46	92	2.79	40.6	1666	2.61	0.4		1.0		板野郡藍園村名田
	那賀川（〃）	1.0	56	95	5.51	38,2	1639	2.65	0.4	1/4	1.4		那賀郡平島村中島浦
	紀ノ川（和歌山）	1.3	42	89	2.90	35.4	1680	2.60	1.2				和歌山市外
砂利		5	25	40									
	吉野川（徳島）	0	60	97	7.54	35.1	1681	2.59	0.4	1/8	1.1		板野郡藍園村名田
	勝浦川（〃）	2	86	100	6.98	34.8	1710	2.62	0.2		1.3		勝浦郡勝占村論田
	那賀川（〃）	1	91	100	7.04	33.9	1734	2.62	0.2	1/4	1.0		那賀郡平島村中島浦
	海部川（〃）	0	77	97	7.18	36.0	1670	2.61	0.3		1.1		海部郡川西村
	紀ノ川（和歌山）	20.5	(20)* 79.1	100	6.61	34.6	1714	2.62	0.3	0	1.2	丸味をおびた多角性及扁平珪岩を主とし砂岩石英混ず	和歌山市外
	有田川（〃）	8.6	(20)* 66.7	85.6	7.27	35.6	1714	2.66	0.5	0	1.3	丸味，多角性のもの多し 砂岩を主とし珪岩頁岩質を副とす	箕島市外
	日高川（〃）	2.8	(20)* 76.1	100	7.10	35.5	1704	2.64	0.2	0	0.3	丸味のもの多し 砂岩を主とて珪岩を副とす	
	日置川（〃）	0	(20)* 42.8	90.1	7.60	32.0	1720	2.58			0.6	稜のとれた多角性のもの多し	

* 篩目の大さ（mm）

配 合 設 計 表

（土　　木　　用）

昭和32年3月　　粗骨材の最大寸法40mm　　関西生コンクリート懇話会

番号	4週強度 (kg/cm²)	W/C (%)	スランプ (cm)	容積配合比	重量配合比	コンクリート1m³当りの量 (kg) セメント	水	砂	砂利	絶体細骨材率 S/A (%)
1			2.5	1:3.39:5.31	1:3.64:6.19	207	155	754	1281	
2			5.0	1:3.19:5.12	1:3.51:5.97	213	160	748	1272	
3	150	75	7.5	1:3.08:4.94	1:3.39:5.76	219	164	742	1261	37.2
4			10.0	1:2.97:4.77	1:3.27:5.56	225	169	735	1250	
5			15.0	1:2.81:4.50	1:3.09:5.25	235	176	725	1233	
6			2.5	1:3.21:5.30	1:3.53:6.18	211	148	745	1305	
7			5.0	1:3.08:5.08	1:3.39:5.93	218	153	738	1292	
8	180	70	7.5	1:2.96:4.89	1:3.25:5.70	225	157	732	1282	36.5
9			10.0	1:2.85:4.69	1:3.13:5.47	232	162	726	1270	
10			15.0	1:2.65:4.37	1:2.91:5.10	245	172	714	1250	
11			2.5	1:3.02:5.11	1:3.32:5.90	221	144	733	1318	
12			5.0	1:2.90:4.92	1:3.19:5.74	228	148	727	1308	
13	200	65	7.5	1:2.78:4.72	1:3.06:5.51	235	153	720	1296	35.9
14			10.0	1:2.68:4.55	1:2.95:5.31	242	157	714	1285	
15			15.0	1:2.51:4.25	1:2.76:4.96	255	166	703	1264	
16			2.5	1:2.73:4.75	1:3.00:5.54	239	143	716	1325	
17			5.0	1:2.63:4.58	1:2.89:5.34	246	148	710	1313	
18	220	60	7.5	1:2.53:4.41	1:2.78:5.15	253	152	704	1302	35.3
19			10.0	1:2.44:4.26	1:2.68:4.97	260	156	691	1292	
20			15.0	1:2.26:3.95	1:2.49:4.61	275	165	685	1268	
21			2.5	1:2.44:4.36	1:2.68:5.09	260	143	697	1324	
22			5.0	1:2.36:4.23	1:2.60:4.93	266	146	691	1312	
23	250	55	7.5	1:2.29:4.10	1:2.52:4.78	273	150	687	1305	34.7
24			10.0	1:2.22:3.97	1:2.44:4.63	280	154	682	1296	
25			15.0	1:2.06:3.69	1:2.26:4.31	295	164	668	1270	
26			2.5	1:2.16:3.98	1:2.38:4.64	285	143	679	1300	
27			5.0	1:2.10:3.86	1:2.31:4.50	292	146	674	1313	
28	280	50	7.5	1:2.05:3.75	1:2.25:4.38	298	149	670	1306	34.1
29			10.0	1:1.98:3.65	1:2.18:4.26	305	153	666	1298	
30			15.0	1:1.85:3.41	1:2.04:3.98	320	160	653	1272	
31			2.5	1:1.91:3.59	1:2.10:4.19	315	142	660	1321	
32			5.0	1:1.86:3.51	1:2.05:4.09	321	144	657	1313	
33	320	45	7.5	1:1.81:3.40	1:1.99:3.97	328	148	652	1304	33.5
34			10.0	1:1.76:3.31	1:1.93:3.86	335	151	647	1294	
35			15.0	1:1.65:3.12	1:1.82:3.64	350	158	637	1274	
36			2.5	1:1.68:3.26	1:1.85:3.80	347	139	644	1319	
37			5.0	1:1.65:3.17	1:1.81:3.70	354	142	639	1310	
38	350	40	7.5	1:1.61:3.10	1:1.77:3.62	360	144	636	1303	32.9
39			10.0	1:1.55:3.01	1:1.71:3.51	368	147	631	1293	
40			15.0	1:1.47:2.85	1:1.62:3.33	383	153	621	1274	

註　重量配合算出基準	比重	単位容積重量 (kg/m³)	砂、砂利の大きさ
セメント	3.15	1500	
砂	2.60	1650	2.5mm以下
砂利	2.62	1750	5mm～40mm

調合設計表

（建　築　用）

昭和32年3月　　砂利粒の大きさ25mm以下　　関西生コンクリート懇話会

番号	4週強度 (kg/cm²)	W/C (%)	スランプ (cm)	砂率 (%)	有効水量 (kg/m³)	絶体容積 (l/m³) セメント	砂	砂利	重量 (kg/m³) セメント	砂	砂利	標準計量容積 (m³/m³) セメント	砂	砂利
1			5	44.7	158	67	342	423	210	882	1100	.140	.535	.647
2			10	43.7	168	71	328	423	224	847	1100	.149	.514	.647
3	150	75	15	42.8	176	75	316	423	235	815	1100	.157	.493	.647
4			19	44.3	192	82	318	398	256	820	1035	.161	.497	.609
5			22	47.8	212	90	329	359	282	849	933	.188	.515	.549
6			5	44.3	159	72	336	423	227	867	1100	.151	.525	.647
7			10	43.2	169	77	321	423	242	828	1100	.161	.502	.647
8	180	70	15	42.1	178	81	308	423	254	795	1100	.169	.482	.647
9			19	43.9	193	88	311	398	276	802	1035	.184	.486	.609
10			22	47.4	212	96	323	359	303	833	933	.202	.505	.549
11			5	43.8	159	78	330	423	246	851	1100	.164	.516	.647
12			10	42.7	169	83	315	423	260	813	1100	.173	.493	.647
13	200	65	15	41.7	178	87	302	423	274	779	1100	.183	.472	.647
14			19	43.5	193	93	306	398	297	789	1035	.198	.478	.609
15			22	46.9	211	103	317	359	325	818	933	.217	.496	.549
16			5	43.3	159	84	324	423	265	836	1100	.177	.507	.647
17			10	42.1	169	90	308	423	282	795	1100	.188	.482	.647
18	220	60	15	40.9	179	95	293	423	298	756	1100	.199	.458	.647
19			19	42.8	193	102	297	398	322	766	1035	.215	.464	.609
20			22	46.1	212	112	307	359	353	792	933	.235	.480	.549
21			5	42.8	159	92	316	423	289	815	1100	.193	.494	.647
22			10	41.4	170	98	299	423	309	771	1100	.206	.468	.647
23	250	55	15	40.0	180	105	282	423	330	728	1100	.220	.441	.647
24			19	41.6	195	113	284	398	355	733	1035	.237	.444	.609
25			22	45.1	213	123	295	359	388	761	933	.259	.461	.549
26			5	41.8	161	102	304	423	322	784	1100	.215	.475	.647
27			10	40.4	171	109	287	423	342	740	1100	.228	.449	.647
28	280	50	15	38.8	183	116	268	423	366	691	1100	.244	.419	.647
29			19	40.4	197	125	270	398	394	697	1035	.263	.422	.609
30			22	43.4	217	138	276	359	434	712	933	.289	.432	.549
31			5	40.5	161	114	292	423	358	753	1100	.239	.457	.647
32			10	39.0	174	123	270	423	387	697	1100	.258	.422	.647
33	320	45	15	36.8	188	133	246	423	418	635	1100	.279	.385	.647
34			19	38.2	203	143	246	398	452	635	1035	.301	.385	.609
35			22	40.9	224	158	249	359	498	642	933	.332	.389	.549
36			5	39.1	165	131	271	423	413	699	1100	.275	.424	.647
37			10	36.3	182	144	241	423	455	622	1100	.303	.377	.647
38	350	40	15	33.4	198	157	212	423	496	547	1100	.331	.332	.647
39			19	33.3	219	174	199	398	548	513	1035	.366	.311	.609
40			22	35.4	242	192	197	359	605	508	933	.403	.308	.549

		比重（見掛比重）	単位容積重量(kg/m³)	砂、砂利の大きさ
註　重量調合算出基準	セメント	3.15	1500	
	砂	2.58	1650	2.5mm以下
	砂利	2.60	1700	5mm～25mm

諸河川に依存している。このうち兵庫県下の諸河川は産量おおむね乏しく，また材質も堅硬とはいいがたく，和歌山，徳島両県産のあるものは，近年上流に建設されたダムの影響をうけて産出量減少し，採取地を遠隔の地に求めつつある現状で，当地区も関東地方と同じく将来骨材源の枯渇が憂慮される。

上記骨材の材質は**表9**の通りである。

砕石と軽量骨材

従来当地区での砕石骨材指定は生コンクリートの場合，米軍事基地工事現場以外には実績はあまりないが，将来は25mm～20mm下砂利の入手困難に伴い，建築工事設計において採用せらるる時期は近いと思われる。東大の浜田教授は日本砕石協会より提供した全国の砕石について，数次にわたる試験の結果，次のように結論されている。（建築雑誌 No. 804）

「建築の鉄筋コンクリート工事（基礎を除く一般）に使う砂利は20mm以下とすべきであるが，最近多くの河川の川砂利床の更生が不十分なために，25mm～30mmにおよぶ大粒が平気で使われている。これを是正するためには20mm～25mmの砕石に切換えることが時宜に適している。」

土木工事においても天然産骨材に比して砕石が有利となれば，砕石のもつ特長のゆえに広く推奨されるにいたるであろう。

軽量骨材は多くの欠点もあるが利点もあつて，その軽量によつて高層建築物の基礎工事費の節減に，また低熱伝導率のために暖房冷房の失熱を少くするなどに役立つて，東京地区ではすでに多くの建築工事用生コンクリートに採用されているが，当地区ではシンダー・コンクリートが一部に使用されてきたにすぎず，まだ生コンクリートへの利用実績は少い。

軽量骨材の産地が北海道，秋田，山形，長野（浅間山），群馬（榛名山），東京（大島），神奈川（真鶴），および鹿児島（桜島，鹿屋）と当地方から遠隔しており，従つて価格も（昭32.7.現在）

火山砂利（5mm～25mm）梅田駅レール渡し
10.000円/立坪
近県砂利（5mm～25mm）水切渡し　6.300　〃
砕　石（10mm～20mm）市内現場渡し
7.500　〃

となつていて，軽量骨材の比較運賃高が今日採用上の難点とされる。

4. 調（配）合設計

調（配）合設計は需要家側の指定によるもののほかは，関西生コンクリート懇話会編調（配）合設計表によるか，または生コン各社技術員により，指示条件を満足する調（配）合をそのたびごと設計している。関西生コンクリート懇話会編設計は，建築工事用にありては粗骨材の最大寸法25mmとし，日本建築学会建築工事標準仕様書（JASS5 1956）調合表を基準として，当地区生コンクリート業者使用の前記産地から採取の骨材の比重（見掛比量）および単位容積重量により換算し，生コンクリート4社所属系統会社製セメントを使用して試験練りした成績を照査して4週圧縮強度を決定したものである。

次に土木工事用にありては粗骨材の最大寸法40mmとし，土木学会制定（昭和31年）コンクリート標準示方書に基き，A.C.I. 誌（Journal of American Concrete Institute）「コンクリート配合の設計に対する勧告案」を参照し，建築工事同様前記産地採取骨材の比重，単位容量に適合する配合設計を作り，前記セメントによる試験練り成績の照査を行つて表示の強さの決定をしたものである。この調（配）合設計表を別表として添付する。**（別表）**

生コンクリートの混和剤は空気連行剤およびセメント分散剤（総括して表面活性剤という。JASS5），急結剤，防水剤などで，多種の商品名をもつて市販されているが，いずれも需要家の示方に従つて使用することにしている**（表10）**

表10　混　和　剤　例

品　名	用　途	使　用　量
		セメント重量に対する比率
ビンゾール　レジン	空気連行剤	20%液　0.003%
ポゾリス No. 5	分　散　剤	粉　末　0.5%
〃　No.10	〃	〃　1.0%
プラステメント	〃	濃縮液　0.33%
フライアッシュ	セメント代替用	
塩化カルシウム	急　結　剤	粒　1.0%
シリカライト（ベントナイト）	防　水　剤	粉　末　3.0%
ロータス	〃	液 C=50kgに対し 1l
シフカ	〃	液　2～3%
マグナー	〃	液　1～3%
ニップポン	〃	液　2%

5. 取　引

取引は施工主または建設業者が購入者であつて生コンクリート業者へ直接または生コン特約販売店を通じて引合を出す。購入者は，

(1) 使用地
(2) 用　途
(3) 納　期
(4) 品　質（調配合）
(5) 数　量
(6) 代金決済方法

を指定して生コンクリート業者から見積を徴し売買契約を締結する。ついで工程に応じて工事現場のコンクリート打込みの日取になれば，その数日前搬入予定日時を購

表11 (a)　　建　値　調　合　表　（建　築　用）

スランプ / 粗骨材の最大寸法 / 4週圧縮強度 / m³当りセメント使用量		15 cm 25 mm	19 cm 25 mm	22 cm 25 mm
135 kg/cm²		C=225kg.S=815kg.G=1100kg	C=245kg.S=820kg.G=1035kg	C=270kg.S=849kg.G=933kg
150 〃	調合表の通り	C=235 〃 S=815 〃 G=1100 〃	C=256 〃 S=820 〃 G=1035 〃	C=282 〃 S=849 〃 G=933 〃
180 〃	〃	C=254 〃 S=795 〃 G=1100 〃	C=276 〃 S=802 〃 G=1035 〃	C=303 〃 S=833 〃 G=933 〃
200 〃	〃	C=274 〃 S=779 〃 G=1100 〃	C=297 〃 S=789 〃 G=1035 〃	C=325 〃 S=818 〃 G=933 〃
220 〃	〃	C=298 〃 S=756 〃 G=1100 〃	C=322 〃 S=766 〃 G=1035 〃	C=353 〃 S=792 〃 G=933 〃

C：セメント　S：砂　G：砂利

入者または施工者から生コンクリート業者，またはその特約販売店へ通知し，生コンクリート業者はこれを出荷予定表に組入れる。なお型わく組立工の進捗状態，鉄筋検査完了見込および天候などの変動に従つて，念のため打込前日，さらにたがいに電話連絡をすることにしている。

以上が生コンクリート取引および搬入の常態であるが，施工主または建設業者が生コンクリート業者の中央工場渡しをもつて購入し，自家用運搬車で搬出する場合がある。この場合は運賃を差引いた価格の取引となる。

また生コンクリート製造業者は施工主から支給せられたセメントによる生コンクリートの製造販売をもしている。この場合セメントはなるべく次のように生コンクリート業者の同系セメントを支給すれば，後日製品品質の責任の所在が明確になるから，たがいに好都合である。

生コンクリート業者	同系セメント
大阪生コンクリート会社(工場個)	大阪窯業セメント社製セメント(ヨーギヨー セ)
大阪アサノコンクリート会社(〃津守)	日本セメント社製セメント(アサノ セ)
小野田レ コン会社(〃北福崎)	小野田セメント社製セメント(小野田 セ)
阪急砕石コンクリート工業会社(〃六軒町)	磐城セメント社製セメント(イワキ セ)

表11 (b) 同（土　木　用）

4週圧縮強度=280kg/cm²	特殊条件：
スランプ=5cm	1.セメント支給の場合
粗骨材の最大寸法=40mm.	2.夜間作業(20時～6時)の場合
	3.運搬距離増の場合

当地区現行では，取引上の標準調（配）合を大略次の数種として原材料その他原価構成上の諸元の時々の値動きに応じて生コンクリート販売値を建てている。このほかの調（配）合および特殊条件付のものはこれに準じて価格の増減算定をしている。（**表11**）

以上生コンクリートの大阪地方における現況をごく常識的に知つていただくために，なるべくわかりやすく記したつもりであるが，製品受渡しの前および納入後における生産者側，ならびに講入者側のおのおのの立場からの要望事項，また販売価格に関係のある JASS5 1956 による施工級別による標準偏差値およびセメント強度（K）の気温による補正値，さらに強度決定に重大な役目を果す試験体養生の工事現場における具体的方法等について当地区でも幾多の問題があつて，生コンクリート業者としても早期に結論を得たいと思つている。

（筆者　大阪生コンクリート株式会社　常務取締役　**柳田癸巳夫**）

生　コ　ン　ク　リ　ー　ト

関　西　生　コ　ン　ク　リ　ー　ト　懇　話　会

コンクリートブロックの近畿における生産と需要

1. 生　産

(A) 工　場　数

日本コンクリートブロック協会調 (31.4.30)

区　域	工場数	未加盟小規模工場	現在工場数
全　国	359	100	459
近　畿	27	23	50

全国ブロック工場359の内BI型（即ちアメリカ式空胴ブロック）製造工場は337工場にして94%を占めている。

(B) 生 産 能 力

区　域	月産設備能力	内　訳
全　国	万個 765	全国地方別月産設備能力表 参照
近　畿	101	日本コンクリートブロック協会関西支部　14工場 80万個 その他の小規模工場　36工場 20万個

(C) 全国地方別形状別工場数　(31.4.30調)

地方別	工場数	形状別				
		BI型	BM型	BS型	型枠	其他
北海道	80	78	2	0	0	0
東北	66	64	0	0	2	0
関東	63	56	2	2	3	0
中部	59	59	0	0	0	0
近畿	27	21	3	0	1	2
中国	21	20	0	0	1	0
四国	5	5	0	0	0	0
九州	38	34	1	0	3	0
全国	359	337	8	2	10	2
%		100%	94%	1.8%	0.6%	3%	0.6%

(D) 全国地方別月産設備能力（単位千個）　(31.4.30調)

地方別	月産設備能力	%	JIS表示許可工場		備　考
			工場数	月産設備能力	
北海道	1,170	16	0	0	
東北	1,120	15	6	230	
関東	1,720	23	8	650	
中部	1,000	13	2	160	
近畿	1,010	13	0	0	昭和32年中5社認可の予定
中国	520	7	1	40	
四国	100	1	0	0	
九州	930	12	2	80	
全国	7,650	100	19	1,160	

(E) 近畿地区ブロック製造業者調 (32.5.現在)

府県別	工場数	日本コンクリートブロック協会	近畿不燃協会	無所属	備　考
大阪府	19	7	5	7	通産省統計課調 12
兵庫県	17	3		14	〃 5
京都府	3	2		1	〃 1
和歌山県	5	2		3	〃 1
奈良県	3	1		2	〃 0
滋賀県	1			1	〃 1
福井県	2			2	〃 2
計	50	15	5	25	22工場

日本コンクリートブロック協会関西支部　(イロハ順)
(事務所)　大阪市西区土佐堀船町 (大阪商工ビル211号室)
TEL (44) 6448

工　場　名	工場所在地	成型機	台数	一カ月生産能力
日米ハロー建設住吉工場	神戸市東灘区	不二式 160 〃 100	2 3	12万個
日本コンクリートブロック尼崎工場	尼崎市	FMC 180	1	4 〃
小野田コンクリートブロック神戸工場	神戸市灘区	ベッサー600	1	15 〃
大阪ブロック工場	大阪市西淀川区	岡崎式 100	2	4 〃
和歌山スレートブロック製造工場	和歌山市	関口式 100	3	6 〃
梶セメント化工工場	大阪市東住吉区	不二式 160 西川式 100	1 1	5 〃
太陽ブロック工場	京都府久世郡	東建式 100	2	5 〃
ナニワスレート神崎工場	大阪市西淀川区	関口式 160 西川式 100	2 1	8 〃
南海建築ブロック工場	和歌山県橋本市	関口式 100	1	2 〃
宇部スレート工業大阪工場	大阪市港区	FMC 180 FMC 100	1 1	7 〃
國際コンクリートブロック工場	奈良県北葛城郡	伊藤式 100	2	4 〃
朝日石綿工業大阪工場	大阪府中河内郡	FMC 180	1	4 〃
三国コンクリート工業加賀屋工場	大阪市住吉区	関口式 100 西川式 100	1 2	6 〃
昭和建設工業工場	大阪市大正区	不二式 160	2	6 〃
	(合　計)		30台	88万個

日本コンクリートブロック協会会員工場分布図



北海道地方

① 苫小牧コンクリート(株)

東北地方

② 中野コンクリートブロック工業
③ 大湊ブロック(株)
④ 杉浦木材塑設(株)
⑤ 高弥建設(株) ㊫
⑥ 同和鉱業(株) ㊫
⑦ 東北ブロック工業(株) ㊫
⑧ 秋田硅石ブロック企業組合
⑨ 寒河江ブロック(株)
⑩ 結城ブロック工業企業組合
⑪ (株)岩沼セメント工業所 ㊫
⑫ 大睦建設(株) ㊫
⑬ (株)富士工業所

関東地方

⑭ 日光コンクリートブロック(株)
⑮ 新日本ブロック(株)
⑯ 群馬建材(株)
⑰ 日本コンクリートブロック(株) ㊫
⑱ 東鉄工業(株)
⑲ 東海汽船(株) ㊫
⑳ 京帝砂利(株) ㊫
㉑ 扶桑セメント工業(株)
㉒ 朝日石綿工業(株) ㊫
㉓ ブロック建築(株) ㊫
㉔ 羽田ヒューム管(株) ㊫
㉕ 高村建材工業(株)
㉖ 西川ブロック建設(株) ㊫
㉗ ハローブロック(株)
㉘ 相模鉄道(株) ㊫
㉙ (株)岸ブロック製作所
㉚ アクスタ工業(株)
㉛ 戸部鉱業(株)
㉜ 小野田コンクリートブロック(株)
㉝ 協栄ブロック工業(株)

中部地方

㉞ 東北ブロック工業(株)
㉟ 日本海コンクリート工業(株)
㊱ 北陸コンクリート工業(株)
㊲ 双葉ブロック建設工業
㊳ 名京建設(株)
㊴ 日本コンクリートブロック(株)

近畿地方

㊵ 衣川鉄工所
㊶ 昭和建設工業(株)
㊷ ナニワスレート(株)
㊸ 日米ハロー建設(株)
㊹ 梶セメント化工有限会社
㊺ 小野田コンクリートブロック(株) ㊫
㊻ 三国コンクリート工業(株)
㊼ 宇部スレート工業(株) ㊫
㊽ 平和スレート・ブロック
㊾ 太陽ブロック(株)
㊿ 朝日石綿工業(株)
(51) 日本コンクリートブロック(株)
(52) 大阪ブロック(株)
(53) 和歌山スレートブロック製造(株)
(54) 南海建築ブロック(株)

中国地方

(55) 日米ハロー工業(株)
(56) 朝日石綿工業(株)
(57) 河野スレート(株)
(58) 徳山スレート(株)
(59) 宇部スレート工業(株) ㊫

九州地方

(63) 日本建築ブロック(株) ㊫
(64) 朝日石綿工業(株)
(65) 新日本ブロック(株)
(66) 荒木窯業(株) ㊫
(67) 黒崎硬化煉瓦(株)
(68) 北九州ブロック工業 ㊫
(69) 肥後観光物産(株)
(70) 青木合名会社
(71) 文明ブロック工業有限会社
(72) 桜ブロック工業(株)
(73) 大丸ブロック工業(株)

四国地方

(60) 四国ブロック興業(株)
(61) 東洋コンクリートブロック(株)
(62) 誠興業(株)

2. 需　要

（A）全国需給状況　（通産省統計調）

年度別	予想数量	実績数量	増加率
昭和29年	3,200万個	3,200万個	
〃 30〃	3,800 〃	4,800 〃	47%
〃 31〃	4,900 〃	6,580 〃	35%
〃 32 〃	5,500 〃		

昭和31年度の6,580万個の内訳を見るに東京管内2,360万個に対し大阪管内553万個にして東京の四分の一強の需要数である。

大阪管内553万個の需要を月割すると月需要46万個となる。

（B）近畿地区需給状況

年度別	上期	下期	備考
昭和29年	20万個	25万個	（推定）
〃 30〃	30 〃	35 〃	（ 〃 ）
〃 31〃	40 〃	46 〃	（実績）
〃 32〃	56 〃	60 〃	（ 〃 ）
〃 33〃	70 〃	80 〃	（予想）

（C）大阪通産省（管内）生産・出荷個数調

年月	数量	大阪府	兵庫県	京都府	和歌山県	滋賀県	福井県	合計
昭和31年7月	生産数	183,562	156,604	13,130	13,000	8,801	42,547	417,653
	出荷数	238,766	124,114	13,797	10,500	1,150	23,242	411,569
8月	生産数	207,311	167,151	16,528	22,500	21,395	96,643	531,528
	出荷数	185,217	173,990	4,682	32,500	12,865	29,791	439,045
9月	生産数	169,713	166,713	11,465	9,200	17,875	90,957	465,923
	出荷数	173,743	140,140	15,440	22,600	15,948	39,290	407,161
10月	生産数	186,331	181,258	8,617	7,500	6,485	67,111	457,302
	出荷数	189,009	159,958	7,203	13,200	19,213	52,224	440,807
11月	生産数	177,440	169,300	8,961	34,300	8,775	66,678	455,454
	出荷数	168,033	167,646	10,123	10,600	10,936	47,515	414,853
12月	生産数	180,786	177,806	9,978	9,400	6,932	56,087	440,989
	出荷数	201,529	149,636	11,400	12,800	6,738	38,780	420,883
昭和32年1月	生産数	173,955	153,735	9,650	6,500	12,254	32,051	388,145
	出荷数	159,612	154,969	5,937	7,700	5,638	96,395	430,251
2月	生産数	219,589	230,264	7,890	7,120	12,161	51,708	528,732
	出荷数	180,839	201,183	2,097	8,120	8,803	22,830	423,872
3月	生産数	268,525	236,099	2,517	3,200	9,586	50,407	570,334
	出荷数	222,285	216,723	2,596	10,650	12,479	52,726	517,459
4月	生産数	239,157	291,749	2,712	17,400	8,549	64,025	523,592
	出荷数	235,402	239,475	9,527	30,500	9,232	50,951	575,087
5月	生産数	262,625	373,176	8,724	31,277	11,468	50,500	737,770
	出荷数	245,680	248,041	7,506	35,669	9,880	51,100	597,876

杭

株式会社　武智工務所

取締役社長　福留並喜

大阪市西区西長堀北通四丁目一〇細野ビル三六号

電話新町㊸九九五～九九八

間仕切天井・
には軽量鉄骨
を・軽量鉄骨
は日進式を御
採用下さい・

耐震・耐火・軽量・堅牢
防錆完全・中空防音
合理的工法・責任施工

株式会社　奥村重兵衛商店

大阪市北区木幡町五六番地

電話北㉞四一三一～四

14 Air Curtain

1. まえがき

Air Curtain は "Air Door", "Doorless Door" とも呼ばれ，採暖時に商店では客の頻ばんな出入に扉がはなはだ邪まになるのをなんとか解決するために，スイス人が考案したもので，1951年，Stuttgart ではじめて試みられたが，お国もとのスイスでは1955年1月，Zurich の Jelmoli 百貨店が最初である。いまでは各国にその例がみられ，日本でも東京の読売会館に設けられているが，Sulzer 兄弟会社製が最も優れているといわれている。とくに変つている点はなさそうだが，経験の最も多いことが有利なのであろう。同社はスイス，アメリカのほかにイギリス フランスに製作工場を，アルゼンチン，ブラジル，ドイツ，エヂプト，日本，メキシコ，スペインに技術的子会社を持つている。

専門雑誌に文献として見出されはじめたのは昨年からであるが，いづれもトピックスとしての紹介程度であつた。(註1.2.3.4.) 本年に至つてややくわしく設計上の指針や実用計算式などが発表されている。(註5) 従来から jet の性質については，空気調整設備の吹出口の問題としての必要上，多くの研究が発表されているが，(註6.7.8.9.10.11) exhaust の方は比較的少ない。(註12) Dalla Valle の研究が有名であろう。この両方を組合せた "push-pull system" は，工場において有毒物質排気対策の応用として，僅かな実験報告が見られるに過ぎない。Air Curtain はそれらとまた違つた system であり現在では経験上のデータしかないようである。

理論は別として，思いつきはなかなか面白く，百貨店や商店以外にも銀行，スーパーマーケット，ショールーム，事務所，工場などいろいろ応用が考えられるが，平方呎当り 150 弗から 250 弗（ただし既存建物の改造は15%増(註5)とのこと）というのでは一寸やたらにまねするわけにはいかないのではないか。

2. 最近の実例

現在一般に用いられている装置は 図—1 に diagram で示すとおり，吹出口が上方にあり，直下床面グリルから吸引される形式である。工場では上部から吹出し両側に吸引したり，水平に吹出し水平に吸引する（巾が小さいときのみ）例もあるが大部分はこの式である。

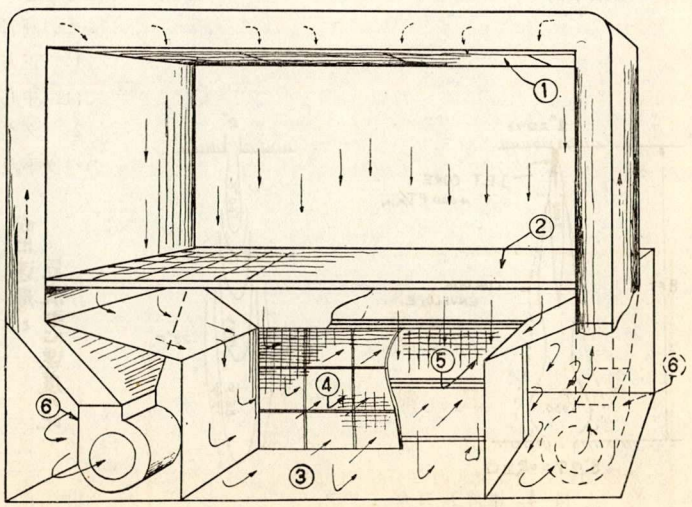
一応説明を加える。①の天井グリルは 4 ないし 6 列位のスロットになつておりここから吹出した調整された空気は通路を通つて，②の床にある格子から地下に吸引され，③のピットでは塵埃，紙屑，煙草の吸殻など大きな固形物が取除かれる。（ここは充分な広さがあるので空気速度が落ちるから大きなものは重力沈降で除かれる。ときには水洗装置と防火措置がある）④のフィルターを通つて再び清浄化した空気は，⑤のヒータークーラーを通過の際適当に温度調整されて後，空気は，⑥のファンで再び天井の吹出口に送られ所要の速度で吹出される。たえず循環しているわけである。この送気ダクトはもちろん片側のみでもよい。この図にはないが，スイス，フランスの例ではフィルターのほかにエァワッシャーのある場合が多い。

後述するように外界の風力が大きい場合は無理をしなければならないから，できるだけ直接風力を受けないような工夫をすれば効果は非常によくなる。通行の閑散時あるいは戸締としての扉またはシャッターは別に設けておく必要がある。

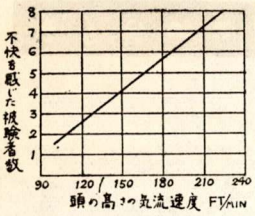
3. 設計データ

a. 頭の位置における温度と風速の条件

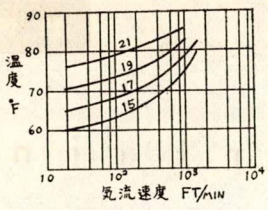
通行中頭髪がみだれることなくかつ不快な温度でない



図—1 エアカーテン・ダイヤグラム



図—2　風速と感覚の関係



図—3　Resultant Temperature

ことを条件とする。8人の被験者による実験では 図—2 に示すごとく，240ft/min (1.2m/sec) になると8人とも不快を感じている。頭髪も感覚も個人差が大きいが，大体感じと頭髪のみだれは相関するという。これでは事実 jet としては小さ過ぎるし，また直ぐに通過するのであるからもう少し風速を大きくして，外界無風のとき 600fpm (3m/sec)，有風時1400～1600fpm (7～8m/sec) を限度とするのが実際的であるとしている。(ただし微風に対して) 冬期における快適空気条件としての温度と風速の関係を Missenard の Resultant Temperature で示すと 図—3 のとおりで，$R=18°C$ を快適の標準とするから風速 600fpm では 76°F となるが，床上 6ft における設計のレベルは「88°F，1200～1600fpm」とするのがよいと経験者はいつている。頭上温度と風速の関係は簡単にいえば次のとおりである。

$$t=a\left[\frac{v+240}{v+390}\right]$$

ただし，a：85°～90°F

v：頭の位置における風速，fpm

b. 吹出口および吸込口の速度と温度

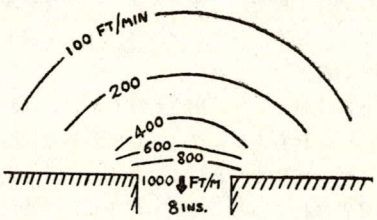
上記のように頭の高さにおける温度と風速を規準として，丁度その値になるような吹出口の温度と速度を決定する。Koestel によれば[註9]，吹出口から Z ft の距離にある点の速度 V_x と吹出口の中心速度 V_o (何れも fpm) との関係の実用式は，

$$\frac{V_o}{V_x}=\frac{K\sqrt{2}}{Z/D_o} \qquad K\fallingdotseq 4\sim 6$$

D_o＝jet の直径 (ft)

ただし，次に示す Cadiergues の例では V_o を 1600fpm とした場合，V_o はこの式で計算した値より2%ほど大きい。すなわち吹出速度 4000fpm で頭のレベル 1600fpm 位になるから速度低下は約60%であるという。温度降下の方は，V_x が $V_o/2$ になる点までは，温度降下は速度低下に比例するが，それから先は前者が少し大きくなる。この例では，室内 64°F，室外 28°F，頭のレベル 87°F とすると，吹出空気温度は約 160°F を要し，約68%の温度降下となる。これらのプロフィルを示すと 図—4 のごとくである。左は速度プロフィル，右は等温線である。ただし 8 吋巾の吸込口からは 1000fpm の速度で吸引している。

この吸込口については，Dalla Valle によれば吸込口附近の等速度線は 図—5 のとおりになる。吸引なしでも 800fpm になるから 1000fpm の吸引をすればおそらく 1600fpm 位の速度になるであろう。(巾は吹出口の3～4倍とする。)



図—5　8″ダクトで速度1000fpmの排気をした場合の等速度線

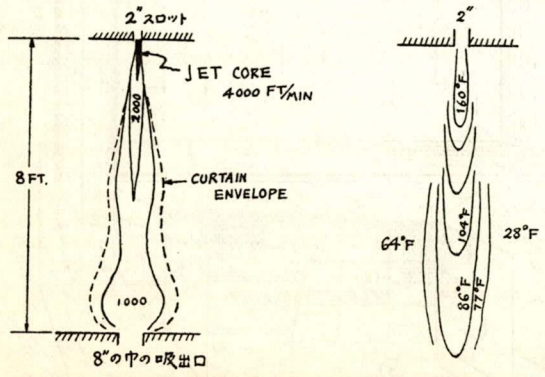
c. 吹出口の形状

吹出口には jet の連続と slot と2種類がある。jet の連続については Koestel[註9] の研究があるが，間隔の3倍位から合流がはじまり，以下 jet の中心速度は減衰し，jet 間の中間速度は一時増加するがまた減衰をはじめ6～8倍になると一連の Curtain になつてしまう。

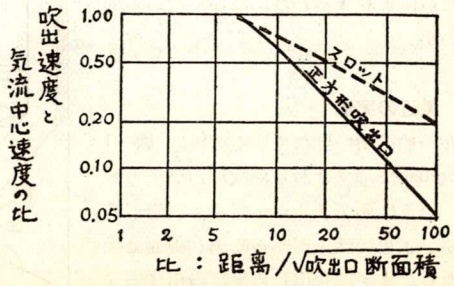
この両者の性質を比較してみると，

1．正方形の吹出口を持つ連続 jet と同一断面の slot では，中心速度の減少は slot の方が少ない。(図—6)

2．ダクトからの吹出角度はいづれにおいても速度圧のベクトルと静圧のベクトルの合成方向に出る。jet の

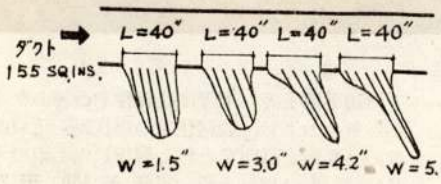


図—4　速度及温度プロフィル
(吹出速度4000fpm吸込速度1000fpm吹出温度160°F)



図—6　連続 jet と slot の比較

方は速度が非常に少ないから角度はほとんど直角になるが，slot の方はダクト断面に対する slot の面積比が小さいほど直角に近くなる。図—7 に示すごとく巾のせまい方が均一かつ垂直に近い。



図—7　スロットの巾をかえた時の吹出角度

面積比$=\frac{L\times W}{115}$　は左から　0.387, 0.775, 1.08, 1.44であるが，この比が 2/5 以下がよいとされている。

3. 全長にわたつて均一カーテンを作ることは，連続 et の方がやさしい。slot の場合静圧も吹出速度も一定にするためには，ダクト断面を変化せしめなくてはならない。断面変化は次式のとおり直線的である。[註10]

$$A_z=[-SC_d\tan\theta]Z+A_d$$

ただし A_z：Z 点におけるダクト断面

S=slot の巾　　C_d=吹出係数≒0.6

θ=吹出角度　　Z=距離

A_d=ダクト断面積

ただしガイドベーンをつけなければ完全に垂直にはならない。

4. 吹出口から Z の距離における jet の空気量 Q の entrainment ratio Q_z/Q_o は

$Q_z/Q_o=\sqrt{Z}/6d$…巾 d の slot の場合

$=Z/3.5\sqrt{A}$…断面積 A の矩形または円形 jet の場合

すなわち slot の方が小さいから吸引量が少なくて有利である。吸込口巾も小さくてすむ。

d. 風圧のかかる時の吹出量

外部から風圧のかかるとき，Air Curtain はどの程度有効かということが，一般に疑問視もされ問題になつている。フランスでは扉前風速は 9m/sec（圧にして 5mm 水柱）位であるから[註5]影響はそう大きくないと考えている。

Cadiergues では，風圧がかかるときの吹出空気量は次式で計算できるとしている。

$$Q=0.13H^2\times\sqrt[3]{\frac{V^4}{v_o\,y^2}}$$

ここに，Q：開口部長さ 1ft 当り風量（ft³/min per ft）

H：開口部高さ（ft）

v_o：吹出速度（ft³/min）

V：風速（ft/min）

y：許しうる地面上での偏り（ft）

たとえば　$H=9.9$ft　$y=1.3$ft　$V=790$ft/min

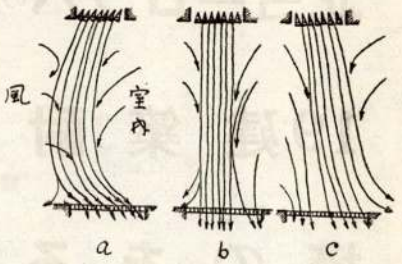
$=4$m/sec

$V_o=4000$ ft/min (20m/sec)

とすれば　$Q=4800$ ft³/min.per ft　となる。

$v_o=4000$ft/min だから slot 巾 15″ になり，100ft/min で吸引すると，図—4 のとおりになる。

アメリカのエァカーテン会社の Gygax は 40mile/hour (17.6 m/sec) の風に対して，また 1″ 水柱の内部圧に対して充分な運転を行つたといつているのに対して，[註3] Sulzer は疑問に思つているようであるが，slot の奥行を大きくすることによつて，設計は可能であろうと思われる。ただし必要があるかどうかは別である。またアメリカでは図—8 に示すように吹出方向を可動にして目的を



図—8　可動 slot の例

a—外から風が吹いたとき

b—無風のとき

c—内部圧の高いとき

達している。この操作は自動的にも行えるが，手動で適宜店員が操作している場合が多い。Sulzer の説では風速 5.7m/sec(風圧で 2.03mmAg)以上では効果がないし，吹出 slot の方向をかえるよりは，吹出量をかえた方が経済的であるといつているが，いづれが正しいかは問題であろう。Sulzer は吹出速度は 4000fpm を通例としているがとくに強風に対してたえねばならないときは 15,000fpm まで使つているようである。

註

1. E.E. Gygax : "Air Curtain Seals a Door Opening" H.P.A.C. Jan. 1956
2. "Entrance are Sealed Behind Air Curtain", Ref. Eng. Apr. 1956
3. "Can Air Curtain Stops 40 Mph Wind?," H.P.A.C. March 1956
4. 以上3編は衛生工業協会誌 昭31.11月号に抄録されている。
5. R. Cadiergues "Warm-air Curtain," Heating & Ventilating Eng. March 1957
   (これは "Industries Thermiques, Nov. 1956" よりのほん訳である)
6. Koestel, A. & Tuve, G.L. "The Discharge of Air from a Long Slot," Trans. A.S.H.V.E. Vol 54 p. 87.
7. Helander, L., & Jakowatz, C.V. "Downward Projection of Heated Air" 同上 Vol 54, p.71
8. Helander, L., yen, S.M. & Knee, L.B. "Characteristics of Downward Jets of Heated Air from a Vertical Jets of Hot or Cold Air" 同上 Vol. 60, p. 385, 外に同 Trans. Vol 57.59 等にも多くの論文がある。
9. Koestel, A. & Austin, Jr. J,B. "Air Velocities in Two Parallel Ventilating Jets" H.P.A.C. Feb. 1956. p. 137
10. Koestel, A. & young, C. "The Control of Air Streams from a Long Slot" A.S.H.V.E. Trans. Vol. 57, p.407

(1957—9　関西設備原論研究会　田中良太郎)

彰国社新刊案内

新刊

農村の住宅改善
建築文庫・10

下河辺千穂子著　本書は農村住宅改善の歴史から解きおこし，農村住宅の現状からその改善の必要性と動向をとらえ解説したものです
B6変形判　112頁上製　定価 ¥ 150　〒 20

北ヨーロッパの住宅(1)
建築文庫・25

上野洋著　本書は北ヨーロッパの住宅事情と政策について，住宅建設の状況，政策の歴史的展開，住宅金融，宅地を明述したものです
B6判変形　168頁上製　定価 ¥ 190　〒 20

19建築耐震論
建築学大系　全40巻

建築学大系編集委員会編　執筆は，耐震構造論—安藤範平・梅村魁・酒井良男，振動障害—大築志夫・中川恭次と最適の執筆陣です。
A5判472頁 特製函入　予定価¥1,180 〒120

塔のある風景
蔵田周忠　随筆集

蔵田周忠著　わが国建築界の先革者であり，建築設計・民家・小住宅の研究家として多角的な活躍を示す蔵田教授の随筆集であります
B6判　318頁　上製函入　定価 ¥1,200 〒120

設計競技入選図集 (1)
公民館・中学校

日本建築学会編　学会が昭和29・30年と募集した競技設計の入選作を収録したもので，わが国建築設計の準拠を知るうえの好図集です
B5判横　80頁　上製　定価 ¥ 600　〒 60

重版

建築学大系・3 建築経済

執筆—伊藤・内山・本城・松岡・下総他7名
A5判 370頁 特製函入　定価 ¥920　〒 100

建築学大系・9 建築弾塑性学

執筆　弾性学—坪井善勝，塑性学—田治見宏
A5判 336頁　特製函入　定価 ¥850　〒 90

建築学大系・16 鉄筋コンクリート構造・基礎構造

執筆石井・岩間・小倉・高橋・大崎・古藤田
A5判 522頁　特製函入　定価¥1,300 〒130

建築士技術全書・2計画原論・設備

改訂・新版　船越義房編　ここに全面的改訂
A5判 383頁　上製　定価 ¥ 750　〒 80

建築ハンドブツク・6 木構造

平沢郷勇著　実例図録をそえて具体的に解説
B6判 350頁　上製　定価 ¥ 300　〒 30

建築ハンドブツク・10 計画(日照音響)

三木韶著　すぐ役立つよう編集された手引書
B6判 236頁　上製　定価 ¥ 300　〒 30

構造力学・Ⅳトラス・ラーメン篇

鷹部屋福平著　構造力学の権威になる逸本。
B5判 262頁 上製函入　定価 ¥ 900　〒 90

病院建築 (計画と設備)

小川健比子著　実際に即して詳述した大著作
B5判 338頁 上製函入 定価 ¥1,300　〒130

医院病院建築図集

大沢源之助著　中小病院・診療所の設計図集
B5判　87頁　上製　定価 ¥ 250　〒 30

東京都千代田区平河町2—11・電話(33　営業—0293・2851　編集—1745・4523　振替東京173401

会 合 便 り（7月分）

理 事 会

10日　4時—5時　於会館会議室

出席者　諫早理事外10理事　事務局1名

議　事　(1)定款改正に関する件　吉田委員長から委員会の経過および改正案について説明し意見の交換を行つたが，本日は会長副会長ともに欠席につき，次回に議決することになつた。(2)その他　福井市における左官工事講演会実施の件を承認。(3)入退会者詮衡の件。　(4)報告事項。（イ）今回の国土建設週間に際し，本会ならびに本会々員が建設大臣より表彰を受けた件。（ロ）中国支部の支部長，副支部長，顧問新任の件。（ハ）6月会計報告。（ニ）6月事業報告。

法規委員会

4日　3時半—5時　於会館会議室

出席者　恒岡委員長外9委員　事務局1名

恒岡委員長から，建築基準法改正の資料について，本年の改正によつてすでに実施に移されたもの，今後改正が考慮されていると思われる主要なものなどについて説明があり，なお参考として，改正に対する各都道府県からの意見の主なるものについて報告があつた。次回からはさらに建築基準法全般に亘つて根本的なものにつき再検討を進めることに決定した。

事業委員会

8日　5時半—7時半　於会館会議室

出席者　尾亀幹事外6委員　事務局2名

議　事　(1)第1回新建材説明会開催の件　矢野主査より説明，なお資料の「建築塗料」を全会員に配付する件を審議し，これに対し郵送料20円を徴収することを決定した。(2)第2回新建材説明会企画の件　今後の企画として，いくつかの小委員会を設けて併行的に計画を進めることやテーマなどについて審議したが決定に到らず，さらに次回審議を続行することとした。(3)第2回若い会員の集い開催の件　内藤委員から実施企画を報告しこれを承認した。(4)メタルフォーム説明会開催の件　前回報告のとおり実施のことを承認。(5)明治乳業大阪工場見学会の件　報告のとおり実施を承認。(6)8月，9月の事業企画の件　会員夏の懇親会，キリンビール工場見会学を企画のとおり実施することを承認したが，9月以降の企画についても審議し，造船所，船舶の見学などを企画することに決定した。(7)その他　福井市における左官工事講演会の実施を承認した。

編集委員会

幹 事 会

12日　3時半—5時半　於会館会議室

出席者　佐野委員長外6名

10月「住宅特集」号企画のため，委員長，足立幹事，関係編集委員の外，住宅委員会，住宅公団からも出席を願つて協議し，一応具体案を決定した。

委 員 会

13日　2時半—5時半　於会館会議室

出席者　佐野委員長外11委員　事務局2名

議　事　(1)8月「防災特集」号経過報告。(2)9月「施工特集」号経過報告。(3)現在の投稿原稿の処置方について協議決定した。(4)12月号以降7月までの特集テーマを一応決定。(5)広告改善委員会委員の件　編集委員会よりは政岡，岩本の両委員を選任。(6)東販会社へ会誌委託販売の件　さらに詳細検討の上理事会の審議を経ることとした。(7)10月「住宅特集」号企画の件　幹事会案を基に協議して案を決定した。



建材審査委員会

分科会（ヘトロンボード）

17日　3時半―4時半　　於会館会議室

出席者　政岡外4委員　事務局2名

一応優良と認められる旨の意見であつたが，審議の結果，他の同種品2，3種と比較試験を行うこととなり，この試験を奥島委員に委嘱した。

出版委員会

分科会（床仕上工事の内塗りもの）

17日　5時半―7時　　於会館会議室

出席者　奥島委員長外4委員　事務局2名

協議の結果，8月10日前後に特殊床の各業者を招いてその取扱品について話を聞くこととし，なお後日に左官を招いて，一般床の塗り仕上に関する話を聞くこととした。追つて8月上旬に本委員会開催のことを決定。

住宅委員会

23日　3時半―6時　　於会館会議室

出席者　西島委員長外9委員　事務局2名

議　事　(1)桜井婦人会との座談会記録の件　西島委員長と北村，白木両委員の3者でこれを纏めることとした。(2)大阪府婦人連合会との座談会企画の件　協会主催で8月上旬に行うことを決定し，司会者，協会側出席者などを予定した。(3)会誌10月「住宅特集」号に関する件同号に住宅委員会から提出する資料の担当者を決定した。(4)その他　公営アパートに関するものと不良アパート調査に関するものとの二つの小委員会を設けることとしてこれが小委員をそれぞれ委嘱した。

名簿発行委員会

6日　5時半―7時　　於会館談話室

出席者　谷口外2委員　事務局4名

経過報告の後，表紙図案ならびに業者案内の業種別分類などについて協議した。

講　演　会

新建材説明会「建築塗料」について

16日　2時―5時　　於大阪建設会館

事業委員会に於て永らく実施企画を検討していたが，資料のパンフレットも刊行をみて全会員に配付を了したので，下記によつて説明会を開催した。

1．開会の挨拶　　事業委員長　鷲尾健三氏
1．司会者の挨拶　　小委員会主査　矢野豊作氏
1．建築塗料一般説明　日本塗料工業会西日本支部技術課長　南　誠佑氏
1．内壁の塗装について　　同　上　技術協議会委員　児島修二氏
1．サッシュの塗装について　　同　上　技術協議会委員長　大森豊吉氏

なお質疑応答のため，とくに塗料工業会技術協議会委員および塗装工業会の会員の方々が多数出席された。

一題目についての説明が終るごとに質問が行われ，使用者，メーカー，塗装業者と三者の立場から希望や不満，意見など交々応答が交わされて，品質，技術に関することから施工上の注意，さらには価格についての機微な問題など広い範囲に亘つて熱心に語り合つた。従来の説明会と異つて単に材料についての説明を聞くというだけでなく，むしろ研究会のような集会であり非常に好評を得た。当日は約100名の方々が参集された。

福井市左官工法講演会

19日　10時半―5時半　於福井人絹会館

福井県建築士会主催で本会と関西建材協会の後援で開催した。神大教授伴博士の「建築材料と構造的意匠」と題する講演や，5会社の新材料の紹介説明とともに，本会派遣の山田幸一講師が約3時間に亘つて左官工法とくに日本壁について懇切に講演された。学理と実際施工の話を織り混ぜての講演で，かような機会の少い地方では大変参考になつたことと考えられる。当日の聴衆は約80名であつた。

メタルフォーム説明会

20日　2時―5時　　於大阪建設会館

約80名の参集者を迎えて下記のとおり説明会を開催した。

1．コンクリートとメタルフォーム　東大教授　工博　浜田　稔氏
1．メタルフォームによる設計について　市浦建築事務所長　市浦　健氏
1．メタルフォームについて　八幡メタルフォームKK　常務　草野美男氏

鷲尾事業委員長の開会の挨拶についで，浜田博士は，メタルフォームの一般論からメタルフォームによるコンクリートの特性，同打放しコンクリート，さらにコンクリート面の塗装について講演され，市浦氏は大量生産による安い良い建築を作る必要とモデユールについて説かれ，メタルフォームの特長を推薦された。最後に草野常務から八幡メタルフォームの製品に関して説明があり，実物による組立ての実演を行つた。暑さの折柄にもかかわらず参会者は終始熱心に聴講し盛会裡に閉会した。

座　談　会

婦人会との住宅座談会

5日　2時半―4時半　　於箕面桜ケ丘会館

出席者　西島住宅委員長外6住宅委員　婦人会側8氏

住宅委員会の主催で，箕面市桜井婦人会の会員の方々

と主婦の身近い住宅に関する色々の問題について座談会を催した。間取りと部屋の大きさ，畳と板の間，押入，化粧室，媛房，台処および風呂場，鬼門に関することなど多方面に亘つて意見の交換や希望の陳述があり，住宅に関しての主婦の声を直接聞いて，住宅委員において大変参考になる点があつたとともに，主婦に対する住宅問題啓蒙にも資するところ多大なものがあつた。

造型に関する座談会

12日　6時—8時半　於会館会議室

出席者　池上主査笹川委員　招待者足立氏外6氏

教育委員会造型小委員会の企画によつて開催した。一応テーマを予定していたが，なお他の身近かな適当な問題を扱つてはとの意見があり，予定のテーマを離れて東京と大阪との比較論を行つた。ジャーナリスティックに賑わされる東京に比し，大阪は実質的には決して遜色ないと一同大気焔を揚げ，その意気すこぶる盛なものがあつた。

若い会員の集い

18日　6時半—8時半　於会館集会室

第2回目の開催で一応テーマを先般会誌で取り扱つた「建築のライフ」とし，この問題をさらに掘り下げていつた。今回はとくに鷲尾事業委員長の出席もあり，中心としては増田，足立の両先生が出席されて，約2時間一同熱心に語り合つた。当日の出席者は三品主査をはじめ13名であつた。

併存住宅座談会

30日　5時半—8時　於会館会議室

出席者　編集委員　足立幹事外2名　招待者 西山博士外6氏

会誌10月「住宅特集号」の企画として編集委員会主催で開催。西山博士の司会で，法律改正によつて最近華々しい実施発足をみた併存住宅の問題から都市の再開発，建売住宅と具体的問題をテーマに，さらに広くわが国の住宅政策に亘つて，官庁，公団，その他住宅関係会社の実務担当者が，平素考えている意見を忌憚なく述べ合つた。

見　学　会

明治乳業 K.K. 大阪工場見学会

27日　1時半—5時　参加者60名

同工場施工者銭高組御提供の貸切バスで八尾市の同工場に向う。会議室で新鮮な牛乳，アイスクリームの御接待に預りながら，設計者山下事務所の清水支社長から計画概要，施工者銭高組林建築課長から施工概要を承わりついで同工場小山事務課長から牛乳精製の工程や同工場の規模能力などについてのお話を伺つた。引き続き同社製作の牛乳に関するP.R.映画を観賞して工場内へ案内を受ける。お話しと映画によつて一応牛乳精製工程の概念を得たこととて，工場内の見学も大変了解し易かつた。オートメーション化された部分が多いので工員の数も少く，食品工場だけに非常に清潔な工場である。最後に岩崎事業副委員長が一同を代表して関係者に厚く謝意を表し，再びバスで帰途についた。

A.I.A.会長歓迎晩餐会

2日　7時—9時　於大阪倶楽部

A.I.A.会長レオン・チャタレーン氏夫妻が，先般の同会100年祭に関する答礼のため来日され，日本建築家協会萩理事の案内で来阪されたので，本会，学会支部，士会，建築家協会支部，建設業協会の5会共催で歓迎晩餐会を開催した。各会から17氏が出席され，尾崎本会理事の日米間の時間的距離の接近により今後ますます日米の親善交歓を期待する旨の歓迎の挨拶に対し，同会長は，先般の100年祭は過去の100年を祝つたものではない，将来の20年100年を祝つたもので，今後日米建築家の提携を進めたい，来日以来親切な歓迎を受けて感謝に堪えない旨の謝辞を述べて一同乾盃の後会食に入つた。食事中も歓談尽きることなく，とくに会長夫人は隣席の竹内女史と終始にこやかに談笑して洵に和やかな晩餐会であつた。なかなか興も尽きなかつたが時刻も迫つたので，置塩氏の閉会の挨拶で散会したが，意義ある日米建築家交歓の一夕であつた。

正 会 員　山口儀三郎君　逝去さる



正会員山口儀三郎君には予て病気療養中のところ，6月10日逝去された。享年51才。同君は本会に昭和9年入会され，その後昭和12年より昭和14年の間，本会の法制委員会委員として活躍されるなど，本会事業に尽されたこと多大であつたが，突然その御訃報に接して洵に痛惜に堪えない。ここにその御遺影と略歴を掲げて衷心哀悼の意を表す。

略　　歴

明治39年9月14日	東京に生る
昭和3年3月	東京高等工業学校建築科卒
昭和10年3月	立命館大学法経学部法律学科卒
昭和3年9月	奈良県立吉野工業学校教諭
昭和4年10月	大阪市立都島工業学校教諭
昭和13年6月	大阪府立今宮工業学校教諭
昭和21年4月	摂南工業専門学校（現在大阪工業大学）教授
昭和24年より現在まで	株式会社　安藤組　社員

表　　彰

昭和9年7月	日本建築協会「都市武装」懸賞論文1等1席に入選

関西建材協会・7月分会報

建材説明打合会　1日・11～2時

福井，岐阜地方出張説明会詳細協議，水谷，山本，日宝田島，浪速合板，五社出席，事務局長と万般打合18日出発決定

徳島講習会　4日・1～5.30

於徳島駅前農業会館ホールにてライトゲージとメタルフォームにつき説明会を開いた。約200人

松山講習会　6日・1～5.30

於松山市文化センター，徳島と同様ライトゲージ説明会を開く，約150人以上詳細6月号建築と社会掲載の通り。

家具装飾部門座談会　13日午後3～6時，於会館四階

家具装飾部にては総合デザイナー協会々員岡村実氏外五氏を招き前月掲載の通り最近の家具装飾について材料施工など意見交換をなした。

理事会　15日・3～5.30

青木副会長，室谷理事長，山本潔，金光，太田，若井，村石，志垣，鈴木，平田，松本理事出席

諸報告後就業規則案につき分科委員検討結果審議

鹿内職員代表の希望意見も聴取し，一部修正意見を加え分科委員に整備を托した。本理事会として本日を以て本案の決議済を申合せた。新名簿11月発行決議し，実行方事業委員に一任した。業種別部門検討し，なお設計方面の意見を聴することとした。夏期大会を協会和歌山支部催しの橋本納涼会に合流すること。人事問題。事業遂行上男子一名を必要とする旨事務局長提案，適当者あらば臨時採用の件申合せた。理事長より採用する場合は予備費20万より支弁する予定を述べた。

茨木煙草工場見学会　7.16日12.30～4時

12時40分会館前より貸切バスにて出発，1時すぎ日本専売公社茨木工場着，直ちに2階休憩室に入り，大和事務局長挨拶後同工場営業課長宮田秀雄氏より概要説明を聞いた後四班に別れ，同社秋元光夫氏外案内にて屋上より順位1階まで各階を原料より発送に至るまで一貫作業の実況と完備せる厚生施設の状態，建物，ことに12分に清装を行われつつある床面その他の保全状況は工場としてこれ以上の美観を施されているところがあるだろうかと一同感心深きものがあつた。再び休憩室に集り，同所でいまできたばかりの煙草，「憩」を提供され一服し質問などあつた後，事務局長謝意を述べ辞去，再びバスで4時大阪駅で解散した。

追つて当日申込90人ありしも願の都合上60人に制限したにもかかわらず，参加が30余人で見学願提出人員と甚だしく差を生じ，またバス手配など，誠に遺憾であつた。

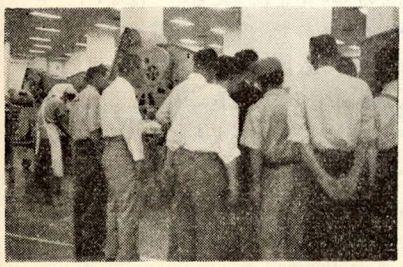
福井建築講習ならびに建材説明会　19日，10～5.30

於人絹会館

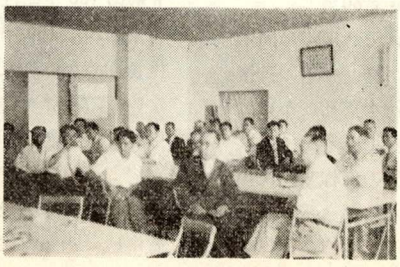
10時開始，30分間三星Pタイル外オートカラースライド映写後，高間福井県建築係長司会の下に開会，福井県建築士会副会長吉田賢吉氏開会の辞，大和事務局長は建材協会紹介と本日のスケジュールを述べ挨拶，神戸大学伴博士，材料と構造的意匠，大阪市大山田講師，左官工法概論，ハードボード，浪速合板，スロール，山本建材，ヒルコン，日宝蛭石，塗料，水谷ペイント各社説明後ペイントについて水谷ペイントの塗装についての16ミリ映写，アルミンとシングル，田島応用説明で建材部を終了手島協会理事，建築協会として挨拶を述べ小憩後，3.30～5.30山田講師，左官工法についての講演を以て終了，福井士会中山副会長より本日の講習説明会がいかに有意義であつたかについて感激深い閉会の辞があつて解散，来聴105名暑中にかかわらず終始熱心であつた。

建物保全部会　20日11～2時

鈴木，山崎，水島，三宮，小緑，福井，山下，不二，沢田，田島，浦谷13名出席，標準仕様書作成問題外協議



茨木煙草工場見学一部



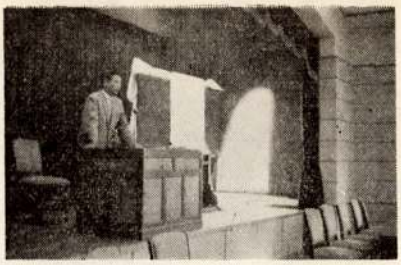
宮田課長の概要説明聴取



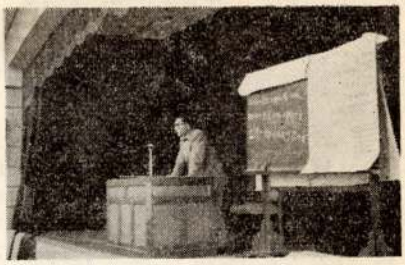
宮田課長見送りを受け工場辞去



福井講習説明会光景



山田講師熱弁



中山福井士会副会長閉会の辞

日　誌

1日　鹿内主事茨木専売公社出張見学願出

2日　午後大和事務局長は鷲尾，伴両博士ならびに中島製鋼，大阪鋼材KK社員などと南海経由四国説明会出発

5日　午前事務局長高松市に立寄り，香川大学長谷施設課長と会合，今秋左官工法と建材説明会開催の件協議午後新居浜市にて服部住友化学土建課長，近藤士会副会長と会合，同上打合せ松山説明会を終り7日帰阪

8日　建築協会和歌山支部島村氏来会，八日橋本にて納涼会開催につき建材協会員の参加方打合せた。

10日　事務局長はケントク社長訪問，さきに多数会員招待を受けた。すわらじ劇の件につき本会を代表して謝意を表した。

12日　事務局長は福井出張，同県士会ならびに建築課幹部と講習説明開催につき打合せ，13日午後帰阪

17日　3時～7時，建築協会建材審査ならびに出版委員分科会あり，大和事務局長出席

18日　大和事務局長，田島雇は建材出講者とともに11時大阪発福井説明会に出張，田島雇は手島協会理事と19日夜行にて，事務局長は20日午後それぞれ帰阪した

23日　午後1時～5時30分，東税務署吏員来会，所得税外帳簿等調査鹿内主事応接

26日　定例全館清掃ケントク社来館施工

本会顧問東畑先生におかれては今般事務所を伏見町に新築移転されたので本日青木副会長と事務局長は参上祝意を表した

会員秦氏のあめりか便り

本会々員，日昌工業KK秦孝治郎氏はロックフェラー財団の招請で米国公私立大学その他調査研究のため渡米中であるが1957年8月1日付でオヤハ大学より短信を寄せられたので，ここにその内材料に関する二，三をピックアップして御紹介申し上げる。

視察の対象は主としてホテル，エアポート学校の建造物であるが，各大学は本校と寮との間を廊下を以て連絡しているところが多く，その屋根あるいは塀にポリエステル波型板が使われている。また衝立，電気スタンドなどは日本紙を使つた型容ボンボリ式である。竹材のカーテンなど何れも色彩を施され，さながら都ホテルを思わせ，日本趣味豊かである。床材はアスファルトタイルが多く，模様色彩は全く大理石のような感を抱かしめている。また図書室，食堂にはチップボードが床板に使用され，音が響かず落着が見せられている。

ロスアンゼルス日本人教会の間仕切にタイガボードを青年が奉仕的に施工している現状を見た。それは日本品に比しやや厚味のものであつた。

シカゴ空港に行つたとき丁度アスファルトタイルの床張工事中だつたが，ここではアスファルト，インシュレート会社製品を使つていた白地に黒雲形模様で品質は日本製よりやや劣るように見受けた。

21の学校を視察した結果から見ると概してガラス使用の面積は日本の比でない。学校外としては殊にショウウイドは最大のガラスを使い，色彩と熱吸収品を使つて豪華を競つている。波型ポリエステルも相当量使用されているが，石綿スレートはオモハ市ストックヤードでは相当施工されているのを見たが，その他はほとんど見当らなかつた。これはどういうわけだろうか？　住宅用としての一文字縦線の平板各種は木目のスレート，フレキシボードなど屋根下見に非常に使用されていた。ハーバード大学はベニヤ板を使つていたが，これは日本製だつた。他校はアメリカ製だつたが日本品の方が優れているように思つた。ドアーはことごとく木目を鮮かにラッカ塗りで仕上げられていた。椅子テーブルの様式に日本趣味が多分に織りこまれて食堂も茶の間の感触をもつた設計がなされていた。また米軍空港の士官食堂に仏像の模型三基がロビーに飾つてあつたのはいささか郷愁をおぼえるとともに一寸奇意の感に打たれた。これはおそらく日本駐屯より帰米した士官連が日本趣味と日本芸術へのあこがれの一端を示しているものではないかと想像しなつかしみを感じた次第である。

終りに室谷理事長外会員各位の御健勝を祈る。

（1957.8.1．オハモ大学より）

広告目次 (50音順)

浅海電気kk …… 2
麻村サッシュ工業kk ……18
伊奈製陶kk ……中挟
朝日石綿工業kk ……表紙 5
泉石綿工業kk …… 7
kk岩住鉄工所 ……中挟
岩元工業kk ……13
上山製陶所……中挟
靱興産kk建材部 ……10
kk栄興商会 …… 4
オリエンタルメタル製造kk …中挟
大阪建材工業kk ……20
kk大阪城口研究所 …… 3
kk大阪電気暖房商会 …… 3
大島応用化学工業kk …… 6
kk奥村重兵衛商店 …… 130
奥山化工業kk ……18
織本特殊構造研究所……15
大阪コンベス建材社…… 6
大阪化成kk ……前付
大阪耐酸工業所……11
樫野石灰工業kk …… 4
kk川岸窯業 …… 5
関西ペイントkk ……表紙 3
関西生コンクリート懇話会…… 127
亀井kk …… 6
川口ゴム工業kk ……前付
近畿建材工業kk ……11
工藤電気kk …… 2
kk久保商店 …… 1
黒川化学工業所…… 6
kkケントク …… …20
kk建材社 …… 3
神戸材料kk ……表紙 3
kk金剛商会 …… 5
斎久工業kk …… 3
kk斎藤省三商店 …… 3
三機工業kk …… 3
kk三幸商会 …… 4
kk三晃商会 …… 3
佐村木商店…… 6
坂本商会大阪出張所…… …… 7
三宝電機kk …… 2
kk三興社 …… 2
彰国社…… 134
新興建材工業所……16
kk菅商店 …… 100
須賀工業kk …… 3
kk鈴木シヤタア商会 …… 4
田島応用化工kk ……表紙 2
田中工業kk …… 1
田中風呂製作所…… 8
田辺工業kk ……96
田村商会建材部…… 6
大日本硝子工業kk ……13
大仏組…… 5
大信ペイントkk …… 9
大和ハウス工業kk ……12
高砂熱学工業kk …… 4
kk武智工務所 …… 130
耐酸化学工業kk ……19
kk立花商会 …… 2
第一工業kk …… 4
谷山製作所…… 7
中央電気工業kk …… 2
朝陽電気kk …… 2
東京鋼板工業kk …… 8
東洋シャッターkk ……中挟
東洋レーヨンkk ……目次対抗面
東洋陶器kk ……前付
東洋リノリュームkk ……前付
東洋キヤリア工業kk …… 4
ナニワ瓦kk …… 5
内外工業kk …… 7
内外土木建材社……10
浪速合板…… 8
浪速建材工業kk ……19
中之島製鋼kk ……前付
日本レイヨンkk ……表紙 4
日本金具製作所……中挟
kk日本シッャター製作所 ……13
日本ドアーチェック製造kk …中挟
日本コンクリートブロック協会関西支部……12
日本セメント防水剤製造所…表紙 3
日本ペイント……14
kk西原衛生工業所 …… 3
日新工業kk ……中挟
日宝蛭石kk ……13
日製産業kk ……前付
kk野上工業所 …… 2
kk林塗装店 …… 4
合資会社汎建製作所……15
浜岡商店…… 110
松平式白蟻殺滅予防所…… 8
kk日立製作所 ……前付
kk平川鉄工所 ……前付
平田建築構造研究所…… 9
福屋工業kk …… 4
kk不二製作所 ……14
藤森工業kk ……中挟
二葉屋装備工業kk …… 8
豊国セメントkk …… 9
kk松重電機商会 …… 2
美工装飾kk ……96
水谷ペイントkk …… 135
kk三高製作所 ……15
kk三谷製作所 ……目次対抗面
水島商店……14
kk峰岸商店 ……10
三星西日本アスファルト事業協同組合……17
明正社…… 7
kk室谷商店 …… 5
kk矢橋大理石商店 …… 5
kkヤマト電気商会 …… 2
山田工業kk …… 3
kk吉田芳雄商店 …… 5
吉野石膏大阪支店…… 5
kkライト製作所 …… 1
kk油脂化工社 ……表紙 3

特別広告関係 (順不同)

kk大林組 …… 5
大阪市東区京橋3—75 電㊀861～6，1151～4
東洋キャリア工業kk大阪支店 … 6
kk大阪電気商会大阪暖房商会 … 6
須賀工業株式会社京都支店…… 6
大阪瓦斯kk …… 7
大阪市東区平野町5—1 電㊁555·1031·4055
日本板硝子kk …… 8
大阪市東区北浜5—23 電㊁6781 大代
山武ハネウエル計器kk …… 9
大阪市南区塩町通4—43 (大和銀行船場ビル)
電㊁831～4
亀井kk …… 9
淡陶kk大阪支店 …… 9
大阪市西区阿波座中通1—48 電㊂432·1247
kk奥村組 ……10
大阪市阿倍野区松崎町1—51
電㊁代表337～9·1500
浅海電気kk ……11
第一工業kk ……11
大阪建材工業kk ……12
kk矢橋大理石商店 ……12
東興建設kk ……13
東京都港区芝新橋2—30(織田ビル)
電㊀8416·6774

新製品
ベネッシヤンブラインド
ライトLK型


長年の歴史と最高の品質を誇るライト製作所が
最新の技術をもって研究完成された近代的高性
能のベネッシヤンブラインドです。
実用新案8許を使用された各部品は何れもその
堅牢さと性能について他に比類ありません。
株式会社 ライト製作所
本社工場・大阪市城東区野江東三ＴＥＬ(33)1183・3638・8592
梅田陳列所(34)3801・東京営業所(29)8777・8487広島出張所(4)1506
3638

田中式 スカイライト
オペレーター
スチールサッシュ
ベンチレーター
設計施工
田中工業株式会社
本　社　東京都墨田区吾嬬町東4ノ122　電話城東(78)0870,0970
錦糸工場　東京都墨田区錦糸町1ノ25　電話本所(63)0790
小倉工場　小倉市鍛冶町1ノ1　電話小倉653　【出張所】川崎・名古屋・小倉・広島・札幌
大阪出張所　尼崎市南竹谷町2ノ89　電話大阪(48)545

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(34)207～8・4836～7

電気工事設計施工
変圧器電動機電気冷蔵庫
電気洗濯機販売修理
工藤電気株式会社
大阪市北区太融寺町五四
電話・大阪㊱2891－5番
工場　大阪市西淀川区御幣島東一丁目二〇
電話 淀川㊼3477・3478
営業所　東京・名古屋・神戸・岡山・広島

各種電気工事設計施工
淺海電気株式会社
取締役社長　浅海正雄
大阪市東区北浜二丁目六九
電話北浜㉓5273－5275・4241
営業所　東京・神戸・岡山・小倉・札幌

電気設備工事
設計・施工
朝陽電気株式会社
本社　大阪市北区中之島三丁目三　朝日ビル6階
電話　大阪局㉓9531(大代表)
営業所　大阪市西区土佐堀通り四丁目十一番地
電話　大阪局㊹5201番(代表)

電気工事全般設計施工
中央電気工業株式会社
取締役社長　今村騰
本社　大阪市北区曾根崎上一丁目四一
電話　大阪㉞8131代表～4
営業所　東京・新宮・御坊

電気工事設計施工
株式会社 野上工業所
取締役社長　野上清二郎
本社　大阪市東区北浜三丁目四七　電話北浜㉓770～3
支店　福岡市上東町十五　電話東③5010
支店　松阪市本町　電話2480～2
出張所　東京・名古屋・神戸・直方・田川・大分

電気工事設計施工
株式会社 **ヤマト電気商会**
取締役社長　山本龍太郎
本社　大阪市北区西堀川町15番地
電話　㉞代3056
東京営業所　東京都中央区銀座東8丁目4番地
全国燃料会館502号室　電話㊾7464
出張所　名古屋・防府・福岡

電気工事設計施工
三宝電機株式会社
取締役社長　嘉納傳三
本社　大阪市大淀区浦江北二丁目五一
電話㊺5148・6460・6646
営業所　大阪市北区絹笠町五〇(堂ビル八階)
電話㊱3862・1141
出張所　東京・名古屋

電気工事全般設計施工
株式会社 三興社
取締役社長　坪井大(タケシ)
本社　大阪市北区絹笠町50番地(堂ビル703号室)
電話　大阪㊱2138代表
支店　東京都中央区日本橋箱崎町三丁目二番地
電話　兜町㊼1478・1479・1470番
出張所　大阪堺・名古屋・下関

電気工事各種設計施工
株式会社 **松重電機商店**
取締役社長　松本芳太郎
大阪市東区今橋二丁目十六番地
電話　北浜㉓6951(代表)～3

三菱電機製
NFノーヒューズ分電盤　NFノーヒューズ配電盤
螢光灯・モーター・変更器・冷暖房・エレベーター
三菱電機株式会社元扱店
株式会社 立花商会
大阪市東区南本町二丁目四三番地
電話本町㉖0323・1575－9

暖冷房・水道・衛生設備
設計施工
山田工業株式会社
取締役社長 山田文次

本社 大阪市西区京町堀上通一丁目七 ㊹代2613・2061
営業所 神戸市灘区福住通二丁目一の五二 ⑧ 4996
出張所 名古屋市中区宮出町四七 ㉔ 5721
〃 東京都北区上十条一丁目一〇 ㉛ 2346
〃 岡山市桜町七六 ② 295

暖房・冷房・水道・衛生設備
設計施工
株式会社 **三晃商会**

本社 大阪市北区堂島北町一四 ㉞代表7031
出張所 東京都港区芝琴平町四〇 ㊿9278
名古屋市中区新栄町二丁目一 ⑨1820
福井市宝永上町一〇五 1596
広島市石見屋町五五 ②1938
福岡市柳原一丁目七 ④1158

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**
代表取締役 城口庸平
大阪市北区高垣町一・電話豊崎㊲7575～7
京都市東山区大和大路大仏前・電話祇園⑥4945～6
神戸市生田区下山手通六ノ一・電話元町④5892

電気・暖冷房・水道・衛生
設計施工
株式会社 **大阪電気商会**
株式会社 **大阪暖房商会**
取締役社長 菅谷三郎
本店 大阪市西区江戸堀南通一丁目三七番地
電話代表土佐堀㊹5231番
東京支店 東京都中央区銀座東二丁目一三番地
電話代表銀座東㊸4391番
名古屋支店 名古屋市中区南武平町二丁目一番地
電話代表中㉔4491番
出張所 京都・神戸・岡山・広島・福岡・熊本
札幌・仙台・新潟・金沢・福井

水道・衛生・煖冷房・其他管工事
設計並施工
特許YM式ルーフドレイン製造販売
(旧斎藤久孝事務所)
齋久工業株式会社大阪支店
大阪市南区順慶町通一丁目四四番地
電話本町局㉖代表4496～8番
本店 東京都千代田区丸ノ内2ノ8仲12号館5号
電話28局6505～8番
金沢営業所 金沢市高岡町三五 電話金沢本局②2074
福井出張所 福井市城之橋下町一〇 電話 福井2436
高松出張所 高松市中新町一〇六ノ三 電話高松5195

創業 大正二年
暖冷房・換気・空気調和
病院諸機械・給排水・衛生
株式会社 **齋藤省三商店**
東京店 東京駅前丸ビル6階676区
電話和田倉⑳3761・3762・3763・3764
大阪店 大阪市西区土佐堀通大同ビル714号
電話土佐堀㊹1568・1569・2594
札幌店 札幌・北四・西四(札幌駅前)
電話札幌②0010・0956③4661
名古屋店 名古屋市中区南大津通一丁目千代田ビル522号 電話中局㉔1766

暖房・冷房・衛生・水道・電気・厨房・築炉
鋼製建具・軽量間仕切・工事設計施工
電縫鋼管・荷役機械・製造販売
三機工業株式会社大阪支店
大阪市東区高麗橋三丁目壱番地・電話代表26局 2951 3076
本社 東京都千代田区有楽町壱丁目十番地
支店・出張所 名古屋・福岡・札幌・広島
工場 川崎・鶴見・中津・六郷

暖房・冷房・水道・衛生工業設備
設計施工
須賀工業株式会社
大阪市福島区堂島浜通4丁目
電話㊺{代表1171番 {代表1351番
東京支店 東京都港区芝田村町6丁目 電話㊸代表7151
名古屋支店 名古屋市中区材木町1丁目 電話㉓ 2780
京都支店 京都市下京区烏丸通松原下ル電話⑤ 1989
神戸支店 神戸市生田区北長狭通2丁目 電話③代表5101
福岡支店 福岡市千代栄町 電話②代表4735

給水・排水・衛生設備・暖房設備
汚水浄化装置・都市廃物処理装置
株式会社
西原衛生工業所大阪店
大阪市大淀区中津南通二丁目五一番地
電話 福島㊺3416～8番
東京事務所 東京都港区西芝浦三丁目一番地
電話 三田㊺9371番

空気調和装置及衛生設備
設計施工
株式会社 **建材社**
大阪支店
大阪市北区中ノ島三丁目(朝日ビル九階)
電話 北浜㉓1339・4320・6574・8544・8686
本社及東京支店 東京都中央区八重洲三丁目七
営業所 名古屋市中区西万町二丁目一

温湿度調整装置、煖房、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

大阪市北区富田町三〇番地　電話大阪㉞ {(代表)0977 {0978～9・0970
本　社　東京都千代田区丸ノ内二ノ一〇　電　話㉘　2631－4
仙台支店　仙台市新伝馬町六〇　電　話　7332
名古屋出張所　名古屋市東区東門前町三ノ六　電　話⑨　2893

暖・冷房・空気温湿度調整装置
設計施工

高砂熱学工業株式会社大阪支店

大阪市北区中ノ島3丁目3番地（朝日ビル7階）
電話北浜㉓ 9945～6・7359・3784～5
本社　東京都千代田区神田駿河台4丁目2番地

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

大阪市北区堂島船大工町五三番地(毎日大阪会館内)
電話大阪㉞局8356（代表）
本社　東京都中央区日本橋兜町三丁目二四番地
出張所　名古屋・九州　工場　東京都足立区

煖冷房・水道衛生工事
設計施工

株式会社 **栄興商会**
取締役社長　中山俊人

本社　大阪市福島区上福島北二丁目一番地
電話福島㊺3391～4番
支店　東京都新宿区荒木町一九番地
電話四谷1324番
出張所　神戸市生田区下山手通八丁目三三
電話元町④5377番

工業用及建築用各種石灰製造販売
小野田セメント特約販売店

樫野石灰工業株式会社
大阪支店

大阪市北区曽根崎新地三丁目五十三ノ一
（市電桜橋停留所前）電話大阪㉞1274～6
支店・徳島・神戸・姫路・東京

PAINTING CONTRACTOR

塗装工事請負

株式会社 **林塗装店**

TEL. 大阪㉕ 1756－7・東京㉙ 1335

陶管・ベンチレーター

株式会社 **三幸商会**
大阪市北区曽根崎上一ノ四一
電話大阪㉞3145

ヒューム管

リグノイド床・床材料

製造・販売・施工

福屋工業株式会社

本店　大阪市西区南堀江上通一丁目卅一
電話新町㊾3426～7

鈴木式防火シヤタア

鈴木シヤタア工業株式会社大阪出張所

株式会社鈴木シヤタア商会

大阪市北区茶屋町三十三番地
電話豊崎㊲98・5837・8729

風雨に強く
和瓦より安い
だいわ
大和洋瓦
發売元
大仏組
大仏瓦・各種和洋瓦
工事請負一式
本店 京都市東山区今熊野池田町九 ⑥3555
大阪営業所 大阪市東区内淡路町一丁目 ㊹975

耐酸ツボ各種
天窓瓦福林産地直売
建築陶器の百貨店
株式会社 吉田芳雄商店
大阪市北区南森町交叉点
電話堀川㉟3402・9034

タイル 衛生陶器
販売と施工
奉仕感謝の店
株式会社 川岸窯業
大阪市西区靱南通リ2～21（市電靱南通リ電停前）
電話 ㊹ 2571・2764 番

株式会社 矢橋大理石商店
大阪出張所
大阪市東区高麗橋二丁目九 野村ビル五階
電話 北浜 ㉘ 4257－8番

特許植物性 型枠離剝塗料
サンヒット
関西代理店 株式会社 金剛商會
大阪市西淀川区野里町1231 阪神国道電車 野里電停前
製造元 東京 坂巻サンヒット商会 電 淀川㊼0417・4091

雨水浸入剝落防止
耐震耐風
安定軽量
ナニワ瓦株式会社
大阪市浪速区元町二丁目七三 電話(64)五六五
ナニワ緩勾配瓦
3寸緩勾配最適軽量 水止付（空葺）瓦

Acoustic Tex
吸音テックス
株式会社 室谷商店
本社 神戸市生田区長狭通四ノ一地産ビル
TEL 三宮③0881～3
支店 大阪市北区絹笠町五〇 堂ビル5階
TEL大阪㊱2021・3486・1141

燃えない建築資材
タイガー印
耐火ボード
石膏デスボード
タイガートーン
絶対に亀裂を生じない劃期的下塗壁材
Y.N石膏プラスター
キーンズセメント
各種焼石膏
吉野石膏大阪支店
大阪支店 大阪市西区土佐堀通1―1(大同ビル)
電話（44）3694・0131
本社 東京都丸ノ内・三菱東九号館四号
電話千代田（27）0701―2・7482―3
九州営業所 福岡市大字麦野260 電話西(2)7420

標準セメント防水材・特許ニッポン
特許ニッポン防水液・急結液一号（噴水急止）
二号（湧水防止）・姉妹品粉末ニッポン
施工指導並ニ責任模範施工
黒川化学工業所
（国立大阪工業試験所創製）セメント防水材特許権実施工場
（大阪営業所）北区芝田町六八　電話北㉞7916
（本社・工場）神戸市灘区住吉町反高林1876・
御影 ⑧ 2723

風雨に強い 平安瓦
合資会社 佐村木商店　実用新案
営業所 大阪市東区京橋前之町二　各種瓦葺工事請負業
電話 ㊹ 1528

耐久力鋼板に勝る耐酸被覆鋼鉄板
浪板・谷樋・水切 軒樋
排気ダクト・ベンチレーター
PATENT Standard
ニュースタンダードメタル 日本建築協会優良証明受領
大島応用化学工業株式会社
STANDARD METAL
本社・大阪市城東区野江東之町4丁目 電話 城東(33)4481
支店・新居浜市・電話 新居浜327・938　出張所 四日市市 電話四日市65 ・広島市 電話南(4)2473

ヨツメアコスボード
日本楽器製 高級合板
タムテキス
ヤハズラス
フローリング
田村商會 建材部
神戸市生田区栄町通2ノ39(安田火災ビル)
電話 神戸 ③ 0591～3番

窓掛、緞帳、日除、壁紙 室内装飾 絨毯、舗床材一般
東洋レーヨンのナイロン緞通と絨毯 発売元
亀井株式會社
大阪市東区南久宝寺町四丁目(心斎橋筋)
電話船場 (25) 1353～5番

経験と技術
Y.C.コンベス（リグノイド）
ゴムタイル
プラスチックタイル
スポンヂシート
アスファルトタイル
大阪コンベス建材社
大阪市北区浪花町三五　電話豊崎㊲6760・7063

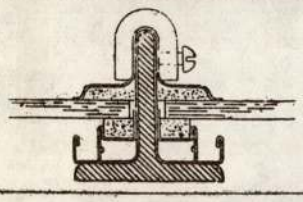
良心的な工事と材料

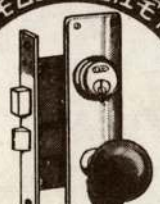
アスファルト
防水工事．耐酸工事．

ブリヂストンの
エバーソフト
最も進んだゴムのクッション

志垣の 明正社
大阪市北区樋上町45
TEL (34) 8157・8158・8159

N.G.C式
N.G.インシュライト断熱材製造発売元
メタリヤンメッシュD.M38番責任施工
責任施工 米国パブコ.コンパウンドアスファルト販売
アスファルト防水工事
セメント防水工事
アスファルトモルタル床舗装工事
耐酸アスファルトモルタル工事
内外工業株式会社
脇山静夫
本社 大阪市阿倍野区旭町一ノ五一 電話㊸3434～6
工場 大阪市阿倍野区旭町二ノ六六

坂本式 スカイライト

営業種目
坂本式 スカイライト 坂本式 ベンチレーター
坂本式 連続通風装置 一般建築鈑工場
坂本商会大阪出張所
大阪市東区平野町1～4 電話 北浜㉓4643
本社 東京都中央区日本橋江戸橋1－11(明治ビル)
電話千代田㉗7266・9859・9918
工場 東京都墨田区寺島町2－50
電話城東㊽3918
坂本式 ベンチレーター


日本住宅公団・公営住宅御指定

40年の技術の結集．御信頼に応えるゴール製品！
GOAL
シリンダー扉錠
シリンダーレバーハンドル錠
押ボタン式シリンダー錠
アンチ式シリンダー錠
シリンダーナイトラッチ
シリンダー抽斗錠
各種高級彫込錠
谷山製作所
大阪市東淀川区三津屋北通四 電話 豊崎(37)3117・7724

石綿・セメント製品の最高水準を行く!!
硬質石綿板 (アスベストウォール)
建物内外壁、間仕切、天井扉、
電気室、発電所、配電室、製鋼、
ガラス工場の壁などに最適
呈カタログ
泉石綿工業株式会社
大阪市北区北同心町1丁目11の9
電話堀川㉟3442

T K K

スチールサッシュ
スチールドアー
スチールシャッター

東京鋼板工業株式会社

大阪支店
大阪市北区絹笠町18番地（聚嘻ビル三階）
電話 北㉞0621・0628
本社及工場
東京都荒川区尾久町5ノ1.COO 電話荒川㊽8131-4



清
各種鋼鐵風呂釜一式
箱風呂・ボイラー・ガス風呂

田中風呂製作所

大阪市浪速区元町一丁目七四二 但シ賑橋電停前
田中風呂発売元
電話 戎㊹5313・8128

白蟻
特許
松平式白蟻殺滅予防所
奈良市南城戸南方町28 電話奈良4098
（近日移転先）
奈良市登大路二番町（博物館前）電話奈良4098
出張所 奈良市春日町尾田組内 電話 6011・6012
本部 高知県宿毛市宿毛町2639

改訂増補版
コンクリート施工指針
¥330.（会員¥300.）送料¥35.
社団法人 日本建築協会発刊

FUTABAYA DECORATORS, LTD.
建築物船舶等造作工事
家具・建具・室内装飾工事
内外織物・敷物類一式
設計施工
（創業大正7年）
若 二葉屋装備工業株式会社
取締役社長 若林繁吉
大阪市大淀区本庄川崎町2の6
（天六電停西北2丁）
電話・豊崎㊲3321～3・3630

吸音多孔合板
ベニヤトーン
日楽の繊維板
ヤマハボード
瑞典のハードボード
エロナイト
二重色調浮出塗
カラーボード
ポリエステル化粧板
ポリプライ
防音と色彩調節板
リズムウード
高級接着剤
ポリゾール
九ッの特長を誇る
九徳天井板



モデルルームへどうぞ
一歩でも時代感覚に先駆しようと努力しています
大阪市浪速区
幸町通3丁目20
浪速合板
電話 新町(53)
2201-3番
工場 大阪市住吉区西加賀屋町4丁目81・電話 住吉(67)5109

豊国セメント株式会社

本　社　福　岡　県　苅　田　町
事務所　小　倉・大　阪・東　京

構　造　計　算
特殊構造設計

株式会社 平田建築構造研究所

所長　平　田　定　男

大阪市北区堂島上三丁目十二番地（永和ビル内）　TEL㊱5071～4

新らしい建築には..最も新らしい塗料

合成樹脂製

マスター（艶アリ・艶ケシ）（調合ペイント）　建築物（木部・鉄部）内外部・塗装用

サビコンS（さび止ペイント）　サツシュ鉄骨等凡ゆる鉄材製品のさび止用

PCL

大信ペイント株式会社

本　社　大阪市東淀川区三津屋中通四ノ四　電話㊲7371～3
支　店　東京都墨田区竪川四ノ四　電話㊸1351
出張所　札幌・名古屋・広島

U.K.S.

プラスチックス建材

ウツボライト

登録商標

ウツボライトM

ポリウレタンスポンジの吸音内装材

ウツボライトS

ポリスチレンスポンジの吸音断熱内装材

材料販売並責任施工

靱興産株式会社建材部

大阪市北区小深町一番地の一　TEL㉞ 0129

内外式ベンチレーター

性能を誇る　コンチニアス並に簡型　風力換気用　動力換気用

内外式スカイライト

一般硝子屋根＝ワイヤ波型硝子屋根

設計施工

株式会社 内外土木建材社

大阪市西区土佐堀船町23（大阪商工ビル）

電話土佐堀（44）3983番 4396番



ボッシュ電動式ハンマー



強力・堅牢・高能率

穿孔・削切兼用・（電灯線使用）

コンクリートの穿孔，削切
目粗しに高性能を発揮します。

独乙ロバート・ボッシュ会社製
日本総代理店

株式会社 峰岸商店

大阪出張所
大阪市西区江戸堀上通1丁目8番地
電話土佐堀㊹ 0842・2181

カタログ本誌名記入
お申越次第進呈

製造元 米国加州 アーマー理化学研究所

Armor Coat
アーマーコート

営業種目
高性能防水美装塗料……アーマーコート
特殊防水・コーキングパテー…パルカテックス
床面滑り止め塗料……グリップデック
ラテックスペイント……スプレッド・サテン

コンクリート，モルタルの陸屋根，地下室，外壁等の防水美装塗料

大阪市北区茶屋町三三番地
電話大阪㊲3003番

近畿建材工業株式会社

冷蔵庫防熱工事
耐酸モルダル工事

アスファルト専門工事

アスファルト防水工事
アスファルトタイル工事
各種床工事

大阪耐酸工業所

大阪市北区浮田町82番地　電話豊崎㊲1333番

日本建築協会発刊
図書案内

最新刊
建築塗料
新しい建築材料資料1
B5判　60頁　定価 ¥70 〒20

漏電とビルのダクト火災とその対策
A5判　36頁　定価 ¥50 〒8

大阪附近地質図表
B5判　200頁　定価 ¥1,200 〒50

改訂再版 **建物及設備の保全**
A5判　80頁　定価 ¥110 〒16

再版 **左官工法指針**
A5判　130頁　定価 ¥120 〒16

増補改訂 **鉄筋コンクリート施工指針**
A5判　300頁　定価 ¥330 〒32

・日本建築協会会員には、割引いたします。

日本コンクリートブロック協会関西支部会員名簿（イロハ順）

事務所　大阪市西区土佐堀船町（大阪商工ビル）電話土佐堀㊹六四四八番

社名	本社所在地	電話	ブロック名称
日米ハロー建設㈱	神戸市生田区京町（日本ビル）	③二一九五一二一八七	ハロー
日本コンクリートブロック㈱	大阪市北区堂島北町二〇（藤田ビル）	㉞七九四四六二五一～五	A・S・B
小野田コンクリートブロック㈱	神戸市灘区灘浜一	⑧九五八五八二四四〇九二六	小野田
大阪ブロック㈱	大阪市此花区春日出町中六丁目	㊻一三九一	大阪
和歌山スレートブロック製造㈱	和歌山市築港二の二	和歌山一八九五一四二四	和歌山
梶セメント化工㈲	大阪市東住吉区平野元町七の四六	㊾九五九九五八	K・S・B
太陽ブロック㈱	京都市上京区新今出川通御前西入	④七四四三七四四四	T・K・B
ナニワスレート㈱	大阪市福島区海老江上三丁目	㊺二七〇七四一六七	ナニワ
南海建築ブロック㈱	和歌山県橋本市清水三三〇	橋本二六二四七三	南海
宇部スレート工業㈱	大阪市旭区大宮町一丁目	㉝四九八四五一四六	宇部
国際コンクリートブロック㈱	奈良県北葛城郡王寺町字王寺	王寺四三九	国際
朝日石綿工業㈱	大阪市北区神山町四六	㉞七二三六	朝日
三国コンクリート工業㈱	大阪市北区梅ケ枝町五〇	㉞九一八七九一八八	三国
昭和建設工業㈱	大阪市浪速区幸町通二丁目二四	㊽三一五二	ライト
阪急砕石コンクリート工業㈱	大阪市北区角田町（航空ビル）	㉞四九一〇四八八六	

賛助会員

大和式組立 パイプハウス

特許登録弁409476号

特　徴

- 組立解体に特別の技能を必要としない。
- 簡易不燃構造である。
- 軽量鉄骨構造なので費用が低廉で、耐久年数が高い。
- 骨組、外観が美麗である。
- 種々の建築に利用でき工期が短い。

軽く・・・
強く・・・
簡単に建つ

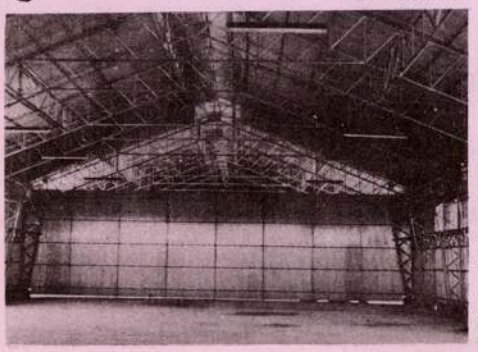
最込の主なる納入先

日本国有鉄道公社
日本電信電話公社
日建設林省
農林省
東京都庁
大阪府庁
電源開発㈱
石油資源開発㈱
会社
松下電工㈱
㈱間組
株式会社
大成建設㈱
其ノ他

主なる用途

倉庫、ガレージ、工場、事務所、工事現場事務所、飯場、簡易住宅、ビーチハウス、バンガロー

本パイプ構造を使用した240坪の倉庫内部



和

大和ハウス工業株式會社

本社	大阪市南区日本橋筋2丁目39	電話(64)3966・8886番
工場	大阪市都島区中野町1丁目1	電話(35)1140・6373番
東京出張所	東京都港区赤坂青山高樹町6	電話(40)2327・5802番
名古屋出張所	名古屋市中区南久屋町2丁目7	電話（24）5508番

焼成

ヒルコン HILCON

絶対廉価

耐火・断熱・軽量・保温・保冷

吸音・防音・結露防止

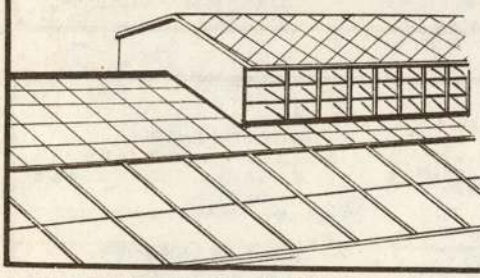
大阪市東区高麗橋3－7

日宝蛭石株式会社

TEL (23) 1601~5627・5628

岩元式

スカイライト並固定筒型コンチニアスベンチレーター



サッシュ、ドアー、シヤッター
伸縮扉、オペレーター、門扉鉄棚
其他金物一式製作施工

カタログ進呈



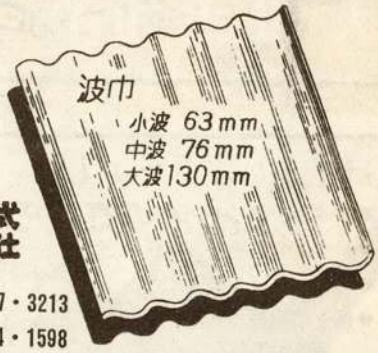
岩元工業株式会社

本社 大阪市東成区東今里町4の40
電話東㊾8870・9350

光り波型ガラス

ワイニチライト

ポリエステル樹脂
硝子繊維強化板
6尺×2尺4寸(波型)



製造元 大日本硝子工業株式会社

大阪支店 大阪市北区玉江町2~4 (三菱倉庫ビル) 電話土佐堀㊹1597・3213
本社 東京都中央区銀座7~3 (朝日ビル) 電話銀座㊸2324・1598



大阪府営堺宿院店舗付共同住宅

戸締ノ改革

PATENTS No:414855 No:414856 No:35528

店舗、倉庫、ガレージ等ニ最適デス。開閉ハ片手ニテ軽ク揚ゲ降シ致シマス。価格ハ至極低廉デス 御一報係員参上、カタログ進呈

専門製作
株式会社日本シャッター製作所
大阪市東淀川区田川通6丁目38
電話豊崎㊸439



不二サッシ

◦機械設備の充実　◦絶対責任製作
◦卓越せる技術　◦堅牢軽快優美

株式会社 不二製作所大阪支店

大阪市西淀川区御幣島町中三ノ四
電話淀川㊼1220・1454～6・4414～5
本社及び工場　川崎市中丸子一三五　電話田園調布㊷4261～5

マヂック　ペイント

ゼラン

JELLUN

ゼリー状壁塗料

特　長
- 1回塗りで肉厚仕上げが出来る。
- 刷子，ローラー，スポンヂでも塗装が容易で，垂れたり流れたりしないので衣服を汚すことは殆どない。
- 乾燥が速い（指触30分）ので作業が容易である。
- ゼリー状のため使用前攪拌の必要がない。

大　阪　**日本ペイント**　東　京
名古屋・福岡・札幌

おそうじが　たのしい
七色の虹のモップ



すでに各方面で
絶対的な好評
を得ています

ミヅシマの最適ホーム

合成スポンヂ モルト プレン使用
3つの意匠
5つの新案

ソフトモップ……に

水に溶ける床油
アロン



特　性……
1. 消毒殺菌効果
2. 臭気粘性なく適度の湿りを保ちます
3. 加える水の量により油の濃度の調節が出来ます
4. 引火性がなく火気の心配がありません
5. 従来の油よりも手軽に使用出来、又ゴム靴の底がそらない

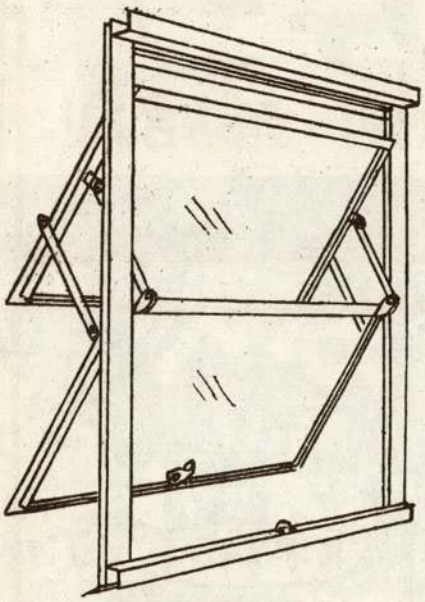
株式会社 **水島商店**
大阪市西区北堀江上通一丁目　TEL㊸3514・8246
京都市中京区蛸薬師鳥丸西入　TEL②5363
京都市右京区西院松井町八　TEL㊽1697

説明書進呈

三高式　ドアーハンガー　　スチールサツシュ
三高式　オペレーター　　スチールドアー
三高式　重量戸車　　スチールシヤッター

TRADE MARK
M.T.K.S

株式会社　三高製作所
本社工場　大阪市東区谷町五丁目二八　電話東㊾2969・0444



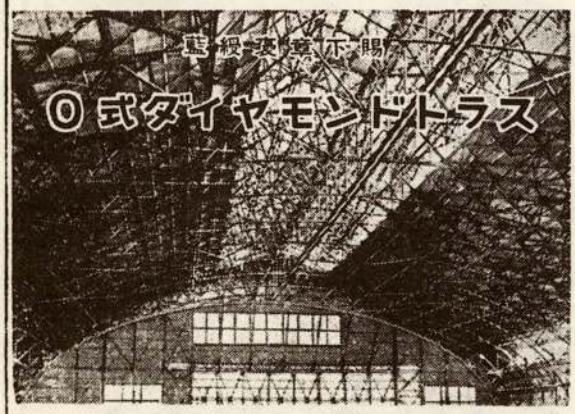
一般製品　スチール　サツシユ
スチール　シヤツター
スチール　ドアー

独特製品　汎建型上下げ窓
双脚の四面が摺り合され自然に気密度が高い。
神高型竪形辷出し窓
両開きや片開きに代る堅牢で耐久な構造。
連動突出し辷出し窓
辷出しと上釣りとが完全に平衡連結され操作軽快、開閉確実、体裁優秀な新型。
遞増減分銅付きシヤツター
大型シヤツターも軽くはやく開閉出来る。

新規製品　普及型上吊り引違い窓
質実堅牢で最も廉価・校舎宿舎などに最適

合資会社　汎建製作所
大阪市此花区恩貴島北之町十一番地　電話　此花㊺2903・4461

鉄材が少くてすみ施工簡易な格納庫・工場・体育館の建築には
"ORIMOTO" DIAMOND TRUSS

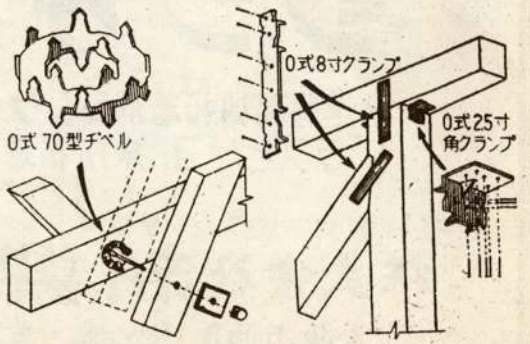


設計の御依頼に応じます（施工は御自由です）
カタログ及び設計参考資料贈呈

考案　織本建築設計計算事務所

官公庁御採用　耐震耐風木材接合金具
住宅、工場、学校、集会場、体育館にまた2階梁に

PAT O式ヂベル
PAT O式クランプ



販売　織本特殊構造研究所
東京都中央区日本橋蠣殻町3～2（水天宮交叉点角）TPL（67）6443・7007・7062

SK

特殊壁材製造並
右官材料專門卸

セメント防水剤は世界的水準を行く
JIS合格品の御使用を!!



シンケン
防水剤・急結剤

近代建築の和洋室内壁は
防音・保温・落ちぬ・趣味豊かな塗壁材

いすゞかべ

劇場・洋室・学校講堂・公会堂等の内壁には防音・保温の(塗り着けるテックス)

チェリーウオール

(新発売) 純日本趣味の塗り良い優雅な壁

錦壁

セメント・石灰・プラスターの着色剤は純鉱物性・絶対不変色

チェリーカラー

セメントの(アク)で御困りの場合は

シンケン

セメント・アク止剤の御使用を

水溶性特殊接着剤シンケン糊・桜印酸化黄・
ラスヒゲコ・末広布連・其他特殊材料発売元

(型録御通知次第御送附致シマス)

株式會社新興建材工業所

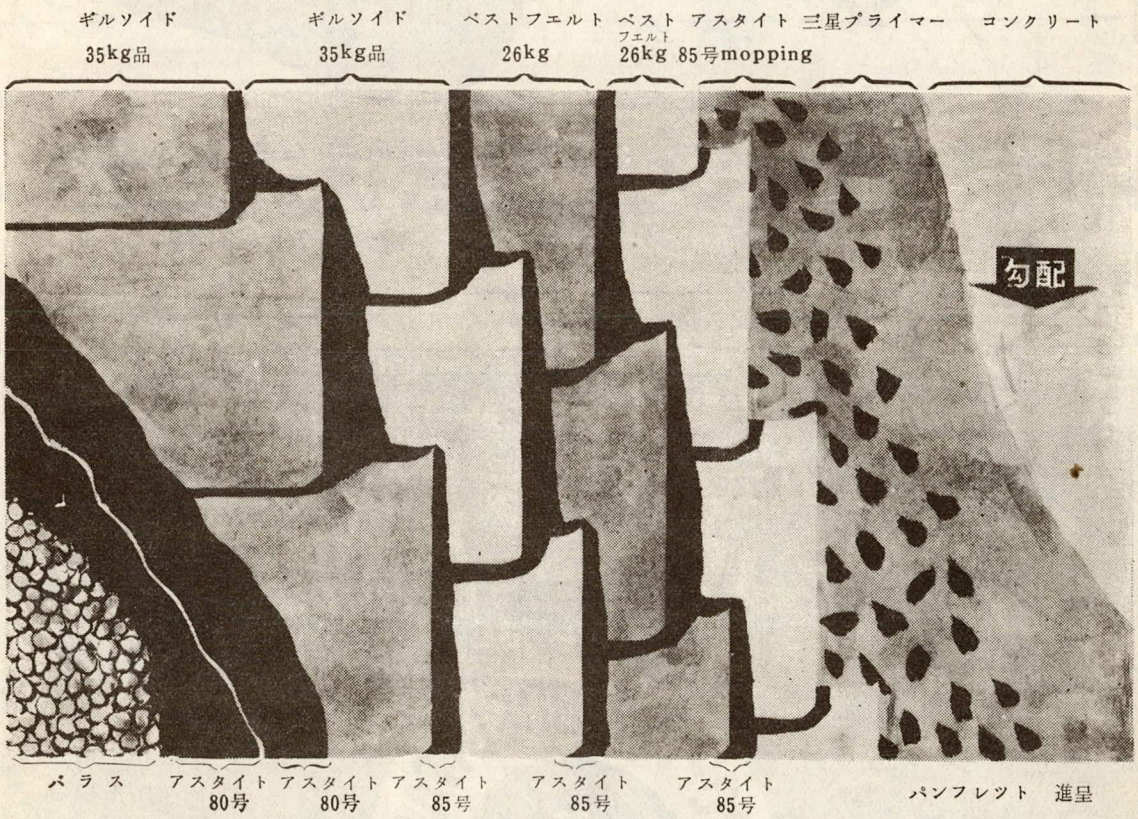
大阪市西区四ツ橋・電話新町(53)1988・9720番
工場 大阪市住吉区東長居町36・電話住吉(67) 212番

勾配別の

画期的アスタイト防水

特殊アスファルト(アスタイト100号 85号・80号・75号・25号)

(年限仕様施工図例　1/100～1/12勾配　仕様番号　GC—15)



建設省阪建22号認可

出資金　参百六拾万円

三星西日本アスファルト事業協同組合

本　　部　大阪路市東区淡町二丁目五十三番地
分　　室　大阪市西区京町堀上通一ノ一四　TEL㊹1773～5
北陸・東海・近畿・中国・四国・九州

優秀技術を誇る！

麻村の

スチール
サッシュ
ドアー
シャッター

責任・設計・製作

麻村サッシュ工業株式会社

本　社　大阪市城東区野江東之町一丁目十二番地　電話城東(33)1859・2854・5272番
出張所　名古屋・金沢・広島・松山
鴫野工場　大阪市城東区天王田町一丁目一七一番地
関目工場　大阪市城東区古市大通二丁目二八番地

黄綬褒章受賞

特許　奥山式熱工法　冷工法　綜合防水層

カッパー防水

C.F #38

COPPER-BOSUITAI
OAM
TRADE・MARK

カッパーメッシュ
コーパータイト

耐酸耐油工事
アスファルト工事一般

製造元　奥山化工業株式會社

東京都中央区銀座西8丁目3番地・電話　銀座(57)2703－4・2370・4064・0264

化学工場の建物を酸蝕から守れ！



耐酸　耐油　耐アルカリ

最新式　耐酸　レヂンライニング
ポリエステル系レヂンライニング
各種合成樹脂ライニング
サルファ系煉瓦目地材料
特殊アスファルト耐酸工事

現場責任施工

設計・施工には是非弊社に
御相談願います



耐酸化学工業株式会社

大阪市北区高垣町80電話大阪(36)0178・4161(代表)

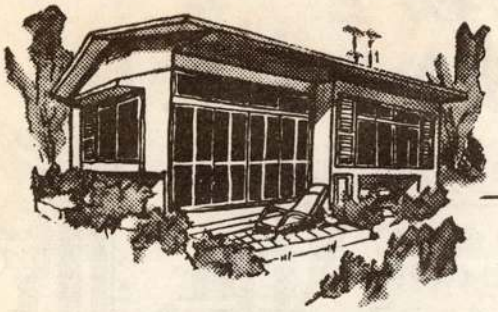
(NK) 浪建式

スチールサッシュ・ドアー
シッヤター・オペレーター
—製造販売—

日満ゴムタイル
全国総代理店
責任施工

大正十四年創業　浪速建材工業株式會社

本社・工場・大阪市城東区野江中之町一丁目九番地　電話城東㉝1171～3番
東京営業所・東京都中央区銀座東六丁目木挽館ビル六号館607号室　電話東京㊺4611
福岡営業所・福岡市天神町三番地(サンビル内)　電話福岡④8462番
出張所・大分市栄町下市三一七番地　電話大分1366番



家を建てたら・・
ツヤ出しケントク

——板の間・廊下に——→

新築に

水拭きではすぐに黒ずみニス・ラッカは白木の味をなくし、はげると見苦しくなりますが、すべらぬ白木艶出ケントクを月に一～二回ぬりこめば毎日はカラ拭きで新築そのまゝの美しさを保ちます。



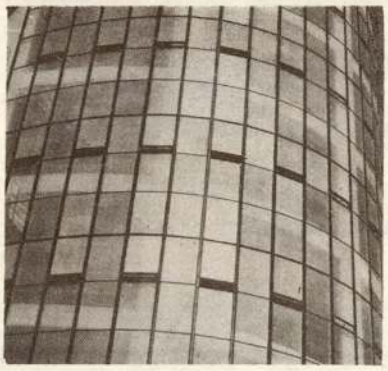
板の間廊下のすべらぬ白木ツヤ出し

ケントク

白木液体ケントク一升罐四九〇円で約十五坪、丸罐半ポンド二九〇円で約五坪みがけます



大阪市東淀川区新高南通 1—14　KKケントク　電話㊴1658・1416





サッシ

ボンデライト

自家設備一貫作業

大阪建材工業株式会社

営業所　大阪市南区九郎右衛門通２１番地　ＴＥＬ．南(75) 507・3137・3138

本社工場　堺市松屋町１丁目６番地　ＴＥＬ．堺　4800・4801・1586

出張所　名古屋　ＴＥＬ．東(9)４８８４　金沢　ＴＥＬ．金沢(3)3427・3428

日本建築協会優良證明

セメント 増強防水剤

CEMENT WATER-PROOF WOTAITO

ウォータイトB号

御一報次第型録並仕様書進呈

株式会社 日本セメント防水剤製造所

本　　社　兵庫県宝塚市高台上の池北28'—1　電話宝塚 2153
工　　場　尼崎市難波本町1—34　電話大阪(48)8544
名古屋出張所　名古屋市中区春日町16(安藤ビル内)　電話 南 (32)1331

紫綬褒章に輝く

特許 特マノール防水剤

特許マノール急結剤　特許マノール接着剤

新日本メタルホームKK推奨品

責任・施工・請負

株式会社 油脂化工社

取締役社長　矢中龍太郎

本　　社　東京都品川区二葉町1—441　電話代表㊽1715
大阪営業所　大阪市城東区中本町529　電話 東 ㊾4765

セメント分散剤

リグナール

カタログ●見本進呈●

……の使用で セメント節約

リグナールを使用することによって1m³当り材料費が180円節約となり尚且つ強度が10.2%～6.4%増進することにより非常に経済的な施工が期待し得る

神戸市建設局生コンクリート混合所

	W/C	重量配合	スランプ cm	圧縮強度 σ7	圧縮強度 σ28
プレーイン	65%	12.3：3.8	18cm	104	192
リグナール	60%	12.5：4.5	22cm	120	245

10%—15% O.K.

神戸材料株式会社

神戸市長田区西代通四丁目十八番地
TEL ⑦ 3871
工場　神戸・大阪

Zola-Coat

米国特許 No.2591904
日本特許 No.231698
英国特許 No.760605



関西ペイント

新しい塗料から生まれる新しい環境

コンクリート・モルタル・プラスター・木材・金属・紙・繊維・皮革・その他あらゆる材料に深さと魅力を与える高分子多彩塗料

ゾラコート

カタログ御希望の方は大阪市東区伏見町5丁目　当社宣伝課へ

第三種郵便物認可　昭和三十二年九月廿五日発行（毎月廿五日発行）

高圧 朝日スレート

米国式 朝日コンクリートブロック

A.S.K.

朝日石綿工業株式会社

大阪営業所　大阪市北区神山町四六　電話 大阪㉞ 7236代表～9 2095夜間専用

本　　社　東京銀座七.営業所-東京.横浜.名古屋.岡山.九州.北海道

工　　場　東京.横浜.山梨.名古屋.大阪.岡山.門司.宮城

吸音サンライト

厚さ	大きさ	孔	ピッチ	孔数
1.3分 1.5分	1尺角	5 ㍉	15 ㍉	18×18
1.3分 1.5分	1.5尺角	9 ㍉	23.8㍉	18×18

1.3分厚¥1,400（坪）1.5分厚¥1,600（坪）

接着剤はセメダインKKの
サンライトセメダイン

厚さ	標準サイズ	重量(枚)	価格(枚)
1.3分（4㍉）	3尺×6尺	6.0kg	¥ 390
	4尺×8尺	10.7kg	¥ 850
1.5分（5㍉）	3尺×6尺	7.7kg	¥ 620
	4尺×8尺	13.5kg	¥ 990
2.0分(6.5㍉)	3尺×6尺	10.5kg	¥ 800
	4尺×8尺	18.5kg	¥1,300

硬質繊維板（ハードボード）

サンライト

製造元 日本レイヨン株式会社

厚さ	大きさ	凸部	凹部	価格(枚)
1.5分	3尺×6尺	30.5㍉ 62.5㍉	20㍉	¥ 750
2.0分	2尺×8尺	56.5㍉ 30.3㍉	30㍉	¥ 750

リブサンライト