建築と社会

社団法人　日本建築協会
昭和48年９月25日発行
毎月１回25日発行
昭和24年３月19日第３種郵便物認可

1973
第54輯第９号
9

特集：構造と施工





1950年代はアスファルトタイル、
1960年代はプラスタイルの時代、そして

'70年代の床は

三星タイル
ピサロン

全く新しい床タイルです

三星ピサロンは、従来のビニールタイルとは製法原料配合が全く違います。塩ビの他に最近開発された新しい共重合体の特殊樹脂を用いた画期的な新製品です。軟質プレスタイプの床タイルに比べ仕上り安定性がよく、カレンダー方式の流れ模様とは対照的な静止した現代模様。ピサロンの持つエラスチックで高級な質感、すぐれた歩行感は、床タイルの新しい世界を開きました。

協同組合員が責任をもって施工いたします

三星ピサロンは、材料だけの販売はいたしません。責任施工の出来る協組員が入念な仕上げをします。

これからはピサロンの時代です

三星ピサロンの新しい色調、パターンは、現代のインテリアデザインに要求される個性的な床造りには欠かせません。東京浜松町の超高層世界貿易センタービルの４F以上の各階通路、エレベーターホールにも、使用されております。〝三星ピサロン〟はその模様がフランスの画家ピサロのタッチに似ていることから、名付けられたものです。

東日本床工事事業協同組合
西日本床工事事業協同組合
〈専用品〉

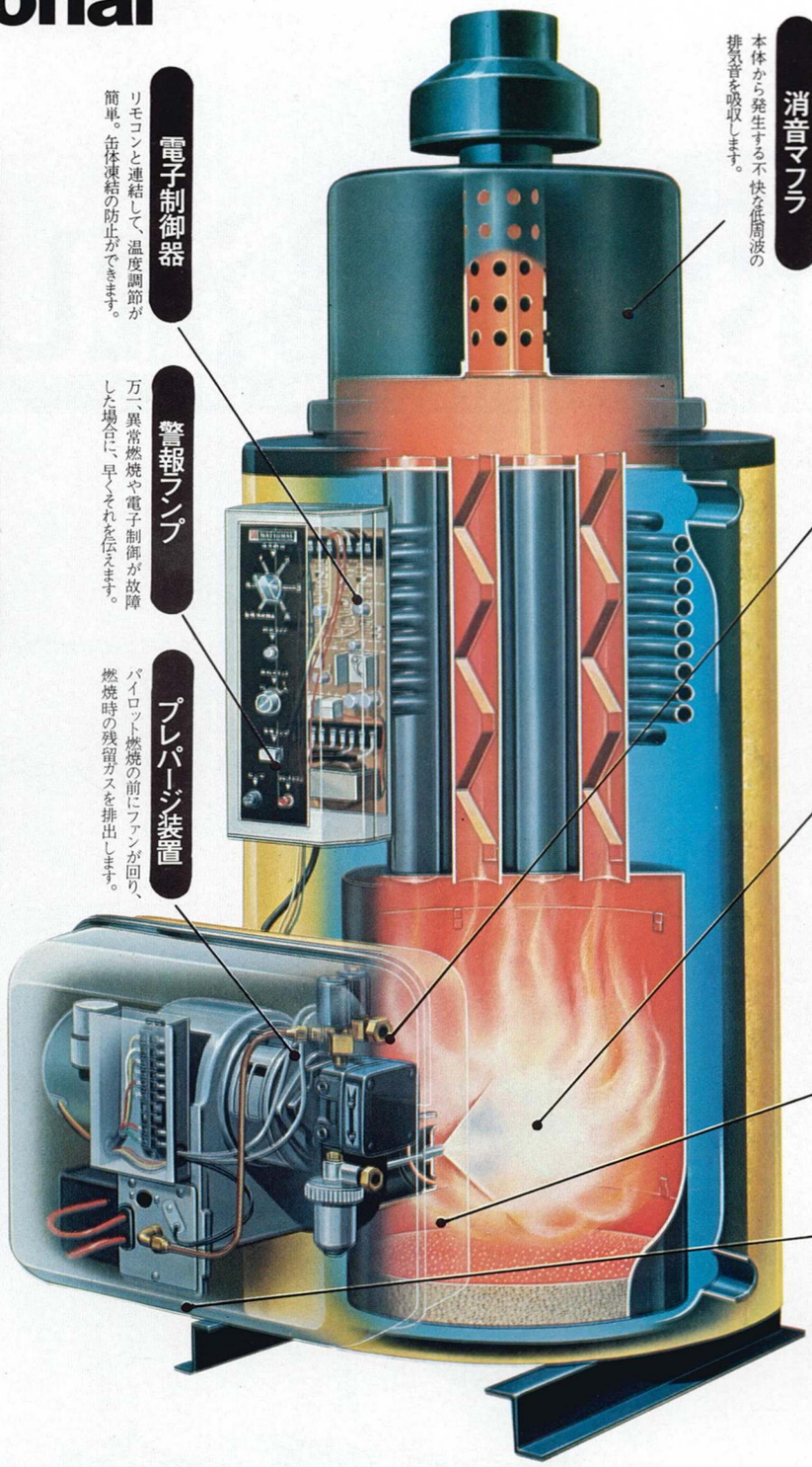
三星タイル
ピサロン

★規格＝333.3　×333.3　×２㎜　９枚／㎡
　　333.3　×333.3　×３㎜　９枚／㎡
★色数＝22色
★価格＝２㎜厚品　1,200円／㎡（300㎡以上）
　　３㎜厚品　1,800円／㎡（300㎡以上）
　　小部屋割増・階段40％高

製造元＝田島応用化工株式会社
東京／東京都千代田区岩本町３の１１
電話　(866) ６１０１
大阪／大阪市西区京町堀１の７４
電話　(441) ５９５１

National

セントラル暖房・給湯の熱源として——
画期的な合理設計！



消音マフラ
本体から発生する不快な低周波の排気音を吸収します。

電子制御器
リモコンと連結して、温度調節が簡単。缶体凍結の防止ができます。

アンカーボルト固定
脚部にアンカーボルトの固定用穴を設けました。

警報ランプ
万一、異常燃焼や電子制御が故障した場合に、早くそれを伝えます。

コロを使っての搬入可能
底部はH型。コロでスライドさせて、機械室まで少人数で運べます。

プレパージ装置
パイロット燃焼の前にファンが回り、燃焼時の残留ガスを排出します。

据え付け占有面積が減少
OW-282Aに比べて、高さ48㎜・幅35・奥行56㎜と約1割減少。(容比)

煙突工事が簡単
ドラフトレギュレータは不要。煙突設計・工事がたいへん手軽です。

パイロット燃焼
メイン燃焼の前に予備燃焼を行ないます。このため着火音も低下。

加圧燃焼
加圧燃焼方式を採用し炎の揺れによる脈動音がグンと低下しました。

遮音カバー
バーナ部分のカバーに、グラスウールを採用。高周波の運転音が低下。

点検はカバーをはずすだけ
バーナ部分・制御器を本体の前面に設置。点検が手軽にできます。

バーナー・制御器・遮音カバーは3機種とも共通です

OW-306G・OW-606G・OW-806G 3機種は、共通して使えるバーナー・制御器・遮音カバーを採用。同じ技術でサービスできるためサービスの効率が大変よくなりました。また丸型でぐんとコンパクト。家庭用・業務用のセントラル暖房・給湯にピッタリです。



OW-306G ¥240,000
- 外形寸法…高さ1,270×幅550㎜×奥行820㎜
- 給湯のみの能力27,000kcal/h
- 暖房のみの能力29,000kcal/h
- その他、用途に合わせて機種が選べます。

OW-606G ¥348,000
- 外形寸法…高さ1,339×幅670㎜×奥行946㎜
- 給湯のみの能力55,000kcal/h
- 暖房のみの能力57,000kcal/h

OW-806G ¥418,000
- 外形寸法…高さ1,339×幅670㎜×奥行946㎜
- 給湯のみの能力72,000kcal/h
- 暖房のみの能力76,500kcal/h

ナショナル 自動給湯機

松下電器
松下空調

●製品のお問合せは……
〒541 大阪市東区安土町2丁目30 大阪国際ビル内
松下空調工業株式会社 TEL(06)262-3121

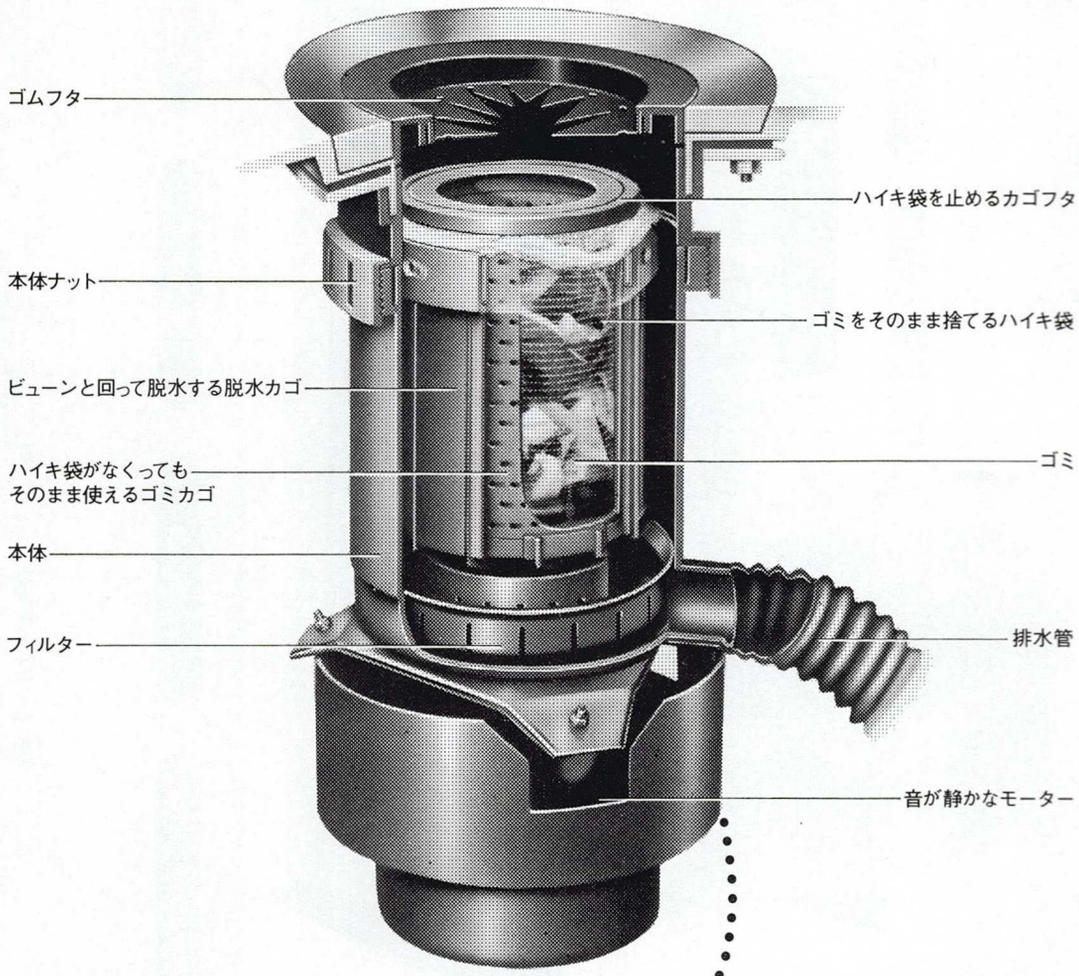
世界に伸びる技術のナショナル

National

画期的な新装置を開発

ゴミ脱水装置つき流し台

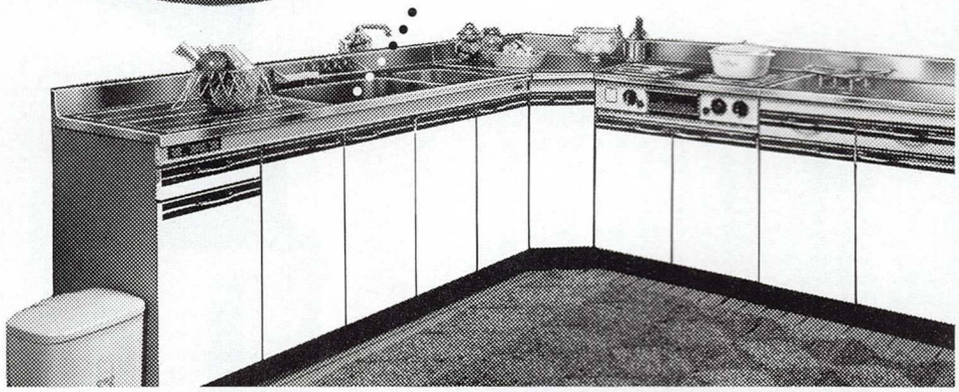
ボタンをポン！ビューンと回ってゴミを脱水します



もう、ゴミのしずくは落ちません！こんな新しいゴミ脱水装置つきの流し台が誕生。

ゴミから、ニオイもでにくく、腐敗しにくい！

パサパサに脱水されたゴミだから腐敗しにくく悪臭が出にくいのは当然です。また、ゴミカゴの中で脱水されたゴミはゴミ袋と一緒にそのままゴミ箱へポイ！もちろん、焼却する時も大へん便利です。（ネット状のゴミ袋は流し台に10枚同梱されていますが、ゴミ袋なしで、直接ゴミカゴでも脱水できます。）



●使いやすい高さ85cmの設計です。●電化器具が使えるコンセントつき●ワンタッチでOKの計量米びつ付

ナショナル電化台所セット
パナライン AS型
松下電器

- ●流し台（ゴミ脱水装置つき・幅175cm）……¥87,000
- ●調理台（幅70cm）……¥31,500
- ●隅調理台（後部幅75cm）……¥36,000
- ●ガスキャビネット（幅70cm）……¥48,000

ほかに、流し台（ゴミ脱水装置つき・幅120cm）¥61,000・調理台（計量米びつ・ビンカゴつき幅70cm）¥41,000など各種

ガス器具を安心してお使いいただくために ①ご使用前に、説明書をよくお読みください。②長時間お使いになるときは、換気にご注意ください。

世界に伸びる技術のナショナル

東京の新建築見学会

◀新宿住友ビルと全国勤労青少年会館〈サンプラザ〉の見学

東京都の都市再開発計画はめざましく進展しつつあります。とくに副都心部にあたる新宿付近の最近の変ぼうは目をみはるものがあり，建築にたづさわる会員諸氏にはよい参考になるものと，上記見学会を企画いたしました。今回は日建設計のご斡旋とご厚意により２日間にわたり，見学いたします。東京在住の会員はもとより，多数ご参加を期待いたします。

●第１日〈新宿住友ビルの見学会〉

日　　時　10月11日（木）14時（集合）→16時（解散）
集合場所　国電中央線「新宿」駅西口より地下道を西方へまっすぐ，徒歩約10分現場事務所前・目標会旗
定　　員　50名

●第２日〈全国勤労青少年会館（サンプラザ）の見学会〉

日　　時　10月12日（金）９時（集合）→12時（解散）
集合場所　国電中央線「中野」駅北側すぐ，サンプラザ正面玄関付近・目標会旗
定　　員　30名
申　　込　第１日・第２日を明記の上，別々の葉書でお申込願います。申込は往復はがきで１枚に１名限りとし，氏名・勤務先名・所在地・役職・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入の上，９月29日（土）までに本会事業課へ。ただし両日共定員を超過したときは抽せんにて決定し，参加証をお送りいたします。

◎なお，今回に限り，宿泊は自由行動とします。

●新宿住友ビルについて

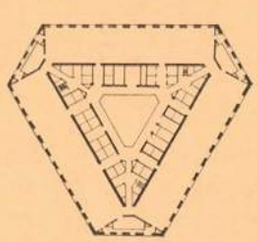
三角ビルの愛称で現在新築中の新宿住友ビルは，新宿新都市再開発計画の一環をなす業務施設で主要用途は貸事務室である。併設して，貸店舗・大会議室・アスレティッククラブおよび駐車場などの施設がある。

建築概要

所　在　地　東京都新宿区西新宿２丁目６番８号地
建　築　主　住友不動産株式会社・住友生命保険相互会社
設計・監理　株式会社　日建設計
施　　工　鹿島建設㈱・㈱竹中工務店・住友建設㈱共同企業体
敷地面積　14,446.46㎡
建築面積　8,268.94㎡
延床面積　176,443.21㎡
規　　模　地下４Ｆ，地上 52F
構　　造　高層部　地下４Ｆ，３Ｆ　ＲＣ造
　　地下２Ｆ，１Ｆ　ＳＲＣ造
　　地上１Ｆ～52F　Ｓ造
　　低層部　地下４Ｆ～１Ｆ　ＲＣ造

高　　さ
１階床高ＳＧＬ＋　1.500m
軒　　高ＳＧＬ＋200.000m
最高部高ＳＧＬ＋212.000m
基準階高　3.700m

外　　装
アルミニウムカーテンウォール


新宿住友ビル

工　　期　着工 昭和46年11月８日→竣工予定 昭和49年３月31日
見学時の状況　外装完了，全館仕上げ工事中
主要施設　貸室，貸事務所，大会議場，アスレティッククラブ，レストラン，喫茶室，店舗，駐車場（屋外，地下４Ｆ～２Ｆ）514台

●全国勤労青少年会館（サンプラザ）について

勤労青少年の職業生活を中心として，社会の共同生活の向上に寄与し，心身の発育過程にある青少年期の成長をすこやかに促進するために総合的な福祉施設が中野駅前に６月１日オープンされた。

サンプラザは，中野駅前再開発地区で１街区9,500㎡の区画整理された敷地にあり，中野区役所，緑の広場とともにこの地区を美観地区として中野区が整備に力を入れ，新しい中野駅前が完成されました。

建築概要

所　在　地　東京都中野区中野４－２－28
建　築　主　雇用促進事業団
設計・監理　㈱日建設計東京事務所
施　　工　㈱大林組・フジタ工業㈱・佐藤工業㈱共同企業体
敷地面積　9,530㎡
建築面積　4,632㎡
延床面積　51,009㎡
規　　模　地下２Ｆ，地上 21F
構　　造　ＳＲＣ造，一部ＲＣ造
最高高さ　92.000m（ＴＰ＋3,800より）
外　　装　コンクリート化粧打放し，タイルペイント吹付
工　　期　昭和45年９月23日→昭和48年３月31日
主要施設　サンプラザホール（一般型とアリーナ型の２形式）
　収容人員　約 2,400人
　ホテル（洋室70室140ベット・和室12室）レストラン・結婚式場・宴会場・国際会議場・学園教室・図書室・職業研究所・ボーリング場・室内プールなど20種類に及ぶ・駐車場 151台

第６回若い会員の集い

◀当尾（とおの）の秋をたずねる

――浄瑠璃寺…山里の石仏との無言の対話…岩船寺――

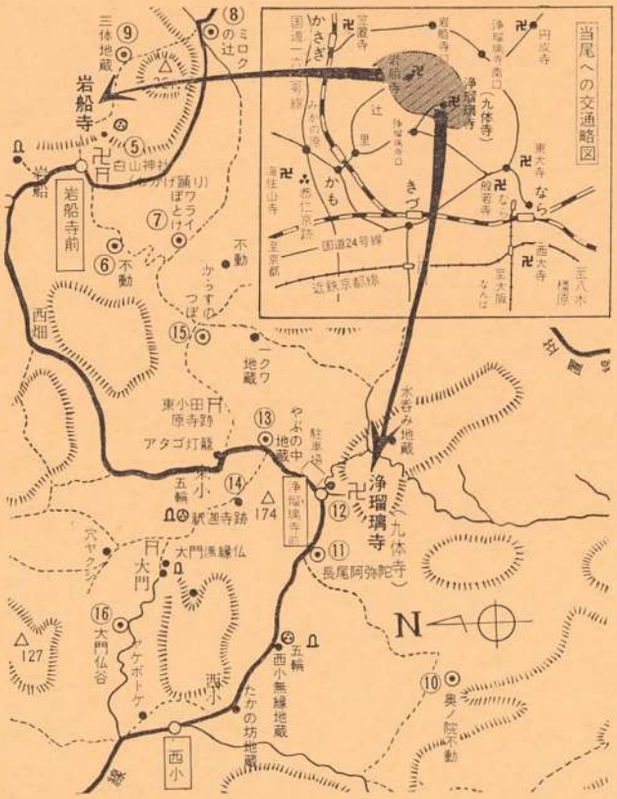
遠い昔の記憶のような，なつかしさにあふれた山里……当尾はそんなところです。日々都会の喧噪の中でいそがしく生活しているわれわれが，いつのまにか忘れ去っていたものを当尾は数多く残しています。

浄瑠璃寺の清寂と，石仏を巡る野中のあぜみちにも長い歴史のなつかしさをふと感じることでしょう。

澄みきった空とみごとに色づいた木々の中で，ハイキングとスケッチに秋の１日を楽しもうではありませんか。

今回はスケッチ，写真，詩，俳句その他創作全般……何でも結構です。ハイキングを兼ねてやってみることにしました。若い会員の方々も年配の会員の方も多数ご参加をおまちします。

日　　時　10月13日（土）9.30（集合）→16.45（解散）
　雨天のときは10月20日（土）に順延
集合場所　大阪・北区・中之島・中央公会堂西裏
　観光バス１台・目標会旗
定　　員　40名
会　　費　500円（貸切バス代の一部）



行　　先　京都府相楽郡加茂町当尾付近
浄瑠璃寺及岩船寺

行　　程　9.40 中之島出発→11.00 浄瑠璃寺前着
11.00→12.30 浄瑠璃寺拝観，昼食
12.30→15.00 ハイキング・自由行動
（スケッチ，写真よし，俳句，作詩なんでもご自由に……。）
●コースは上記，略図参照のこと（徒歩で約3キロの距離）
15.00 岩船寺前集合
15.15 出発→奈良，阪奈道路経由→
16.45 大阪，天満橋着・解散
●なお、参加者には当日、絵図入りの楽しいコース資料を差しあげます。

お 願 い　浄瑠璃寺拝観，昼食は自由行動にいたします。付近には茶店が4，5軒ありますが，混雑が予想されますので，弁当ご持参もまた野趣があり，おすすめします。

申　　込　往復はがきに限ります。はがきは1枚に1名限りとし「当尾の秋をたずねる」と明記の上，氏名・勤務先名・所在地・役職・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入の上9月29日（土）までに事業課へ。ただし定員を超過したときは抽せんにて決定し，参加証をお送りします。

昭和48年度茶室見学会（第1回）

◀京、洛西の茶室見学の会

京，洛西の西山丘陵の北部，衣笠山の麓には日本美の一典型となっている金閣寺がある。金閣を中心に西山一帯は大徳寺，竜安寺，妙心寺，仁和寺と名利名刹が多く京都の美の結晶のように衆知されている。

本年度も岡田孝男先生（本会名誉会員）のご案内で金閣寺，等持院，妙心寺の茶室を2回にわたって見学いたします。多数ご参加下さい。

日　　時　10月20日（土）13.30（集合）→17.00（解散）

集合場所　京都市北区衣笠町　金閣寺大門付近・目標会旗
（ただし、市電西大路線「金閣寺前」下車、西へ約100m）

●交通費は各自負担のこと。

見学場所　⑴金閣寺の夕佳亭（せっかてい）
金森宗和好み（明治初年再建）。3帖の茶室に2帖の上段の展望室がつく。南天の床柱及び萩の棚で有名。
⑵等持院の清漣亭
足利義政好みと伝える。3帖台目の茶室。内1帖分が上段となり，一風変った席。

案内の講師　帝塚山学院大学教授　工学博士　岡田孝男先生

定　　員　30名

会　　費　500円（拝観料，抹茶代）当日いただきます。

申　　込　往復はがきに限ります。はがきは1枚に1名限りとし，「第1回京洛西の茶室見学会」と明記の上，氏名・勤務先名・所在地・役職・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入の上10月5日（金）までに本会事業課へお申込下さい。ただし定員を超過したときは抽せんにて決定し参加証をお送りいたします。参加者で欠席された方は会費をご負担願います。
●なお、茶室見学会第2回は妙心寺の茶室の予定です。「建築と社会」誌10月号で詳細お知らせいたします。

◀昭和48～9年度支部選出評議員の選任

各支部選出の新しい評議員が下記のとおり決まりました。

（兵　庫）加藤　太郎氏（加藤建築設計事務所）
坂野　秀雄氏（富士建築）
坂本勝比古氏（神戸市教育委員会）
（京　都）高橋　政吉氏（明和管工業）
中山　保氏
（和歌山）宇那木　勁氏（高陽スレート）
貴志　満二氏（貴志工業）
北野　誠造氏（工和建設）
井崎　哲也氏（井崎工務店）
（中　国）清田　幸夫氏（清田工務店）
野村　香随氏（野村建築設計事務所）
（東　海）小坂　忠勝氏（東海設計）
森　鉦一氏（黒川建築事務所）
小川　利光氏（小川建築事務所）

◀東海支部の役員選任

支部役員会において下記のとおり選任されました。

記

支 部 長　一圓　俊郎氏
副支部長　相山　専二氏・小野　勉氏
幹　　事　藤井　定氏・木村　義雄氏・森口　雅文氏・中島　一氏
服部　小虎氏・真野　純夫氏
常 議 員　岡田　順一氏・武田　栄夫氏・今倉　邦彦氏・浜田　武氏
小島　修三氏・松岡　憲生氏・手塚　二郎氏・三国　泰路氏
相 談 役　石原　巌氏・城戸　武男氏

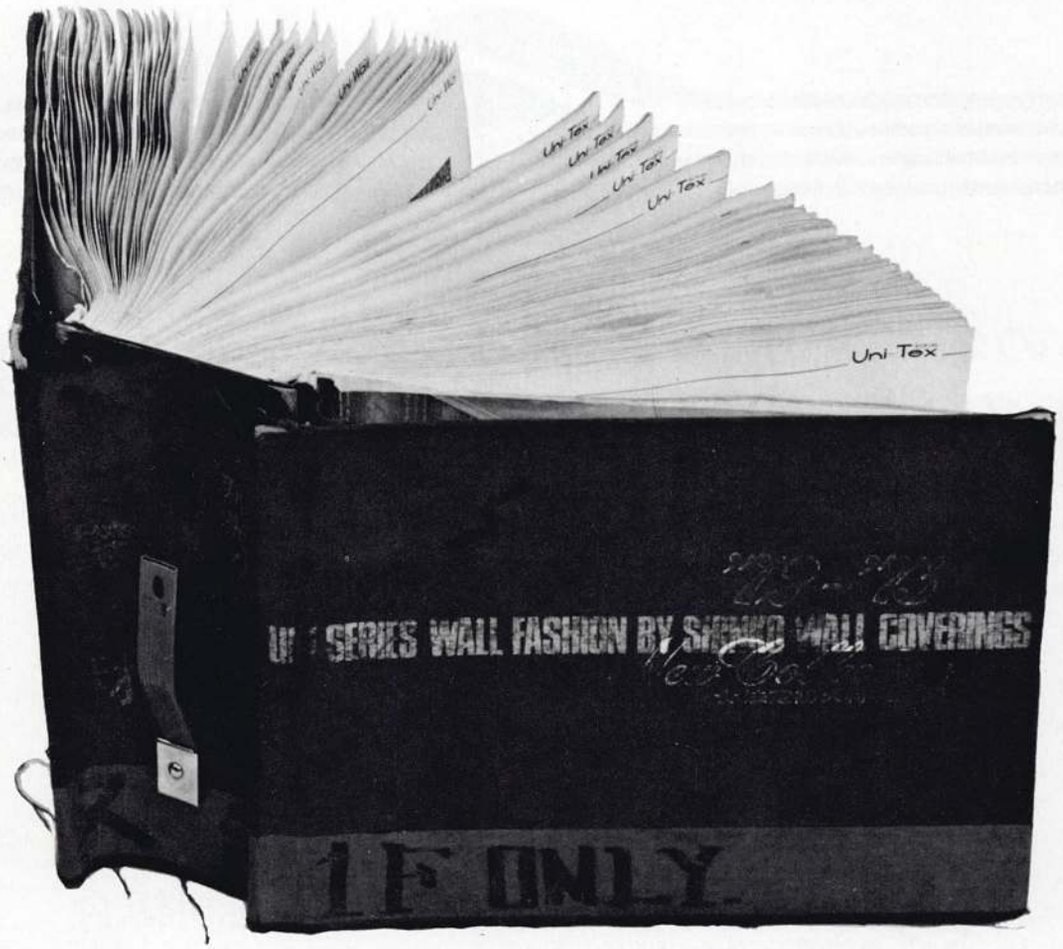
臨時休日のお知らせ

来る9月22日（土）は，事務局職員の慰安旅行を行ないますので臨時休日と致します。

新しいサンプル帳がもうすぐ出来ます
いましばらくお待ち下さい

ユニシリーズ壁装材　ユニテックス・ユニウォール・ユニロン

《新光クロス》



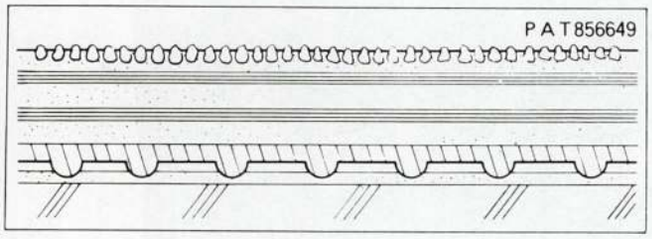
新光クロス株式会社

本　社　大阪市西区北堀江御池通り３～18　TEL 06(538)7321㈹ 〒550
東京店　東京都中央区日本橋人形町３～４　TEL 03(661)0271㈹ 〒103
広島店　広島市光町１丁目14～13　TEL 0822(63) 3505 〒730



フクレ防止宣言!!

防水の難問を解決した
特許ストライプ工法 **ピロウエルド**



1.露出防水のフクレを完全に防止します。
2.下地挙動を緩和し、優れた耐亀裂性を発揮します。
3.従来の絶縁工法にない接着力で、風による剝離を防止します。

日本アスファルト防水工業協同組合
●東京都足立区千住東2丁目21番28号　TEL東京(882)2424(代表)
●大阪市東淀川区瑞光通り4丁目30の2　TEL大阪(329)7737(代表)

マルエス S 日新
日新工業株式会社
本社営業所●東京都足立区千住東2丁目21番28号　TEL東京(882)2424(代表)
大阪支店●大阪市東淀川区瑞光通り4丁目30の2　TEL大阪(329)7737～7740
出張所●名古屋(741)4257～8●広島(21)1010・1061●福岡(74)3461～3
●札幌(51)5659・6885●山形(23)0437～9　工場●東京●埼玉●山形

日本建築協会法規委員会

法令コーナー

質疑などの投稿をお待ちしております。

72

大阪市の建築確認申請書の不適合通知処理について

先般、府下特定行政庁連絡協議会で、建築確認申請書の不適合処理について、統一見解がまとまりました。

これに関して、大阪市の取扱いをお知らせします。

大阪市の建築確認申請書受付前の下見審査は、その附近見取図から判断して、必要添付書類（たとえば、土地区画整理法第76条の許可申請書が添付されているか、病院であれば、府の医務課の下見印があるかなど）の形式審査のみで受付しております。

下見審査を簡略化したためか、数多い建築確認申請書のなかには、敷地の位置が、住居地域であるにもかかわらず、商業地域として大規模な建築物を設計されているために、高さ制限、建ペイ率などが、法定の規準をオーバーするなど、不適合通知処分に該当する建築確認申請書が見受けられます。また、これほどでもなく、前面道路の斜線制限や、防火区画など、書き込み訂正や、原図訂正をしていただく書類も多く、すんなり確認できる件数は、数えたわけでありませんが、5割以下でないかと思えます。

これは、建築基準法が、難解な法律のせいもありますが、書類を審査する側にとっては、手間と時間がかかり訂正事項の多い書類は、21日間なりの法定期限をこえる場合があります。

また、不適合処分に該当する建築確認申請書は、いままで、取下げ願いで処理してきましたが、今後、建築確認審査事務の適正化と迅速化を図るため、不適合の理由が明白で、解釈または、判断の余地がないものについてはどんどん、不適合通知処理を行う方針ですので、よろしくご協力を下さいますようお願いいたします。

（大阪市建築局建築指導部審査課南方面係長　松本　好雄）

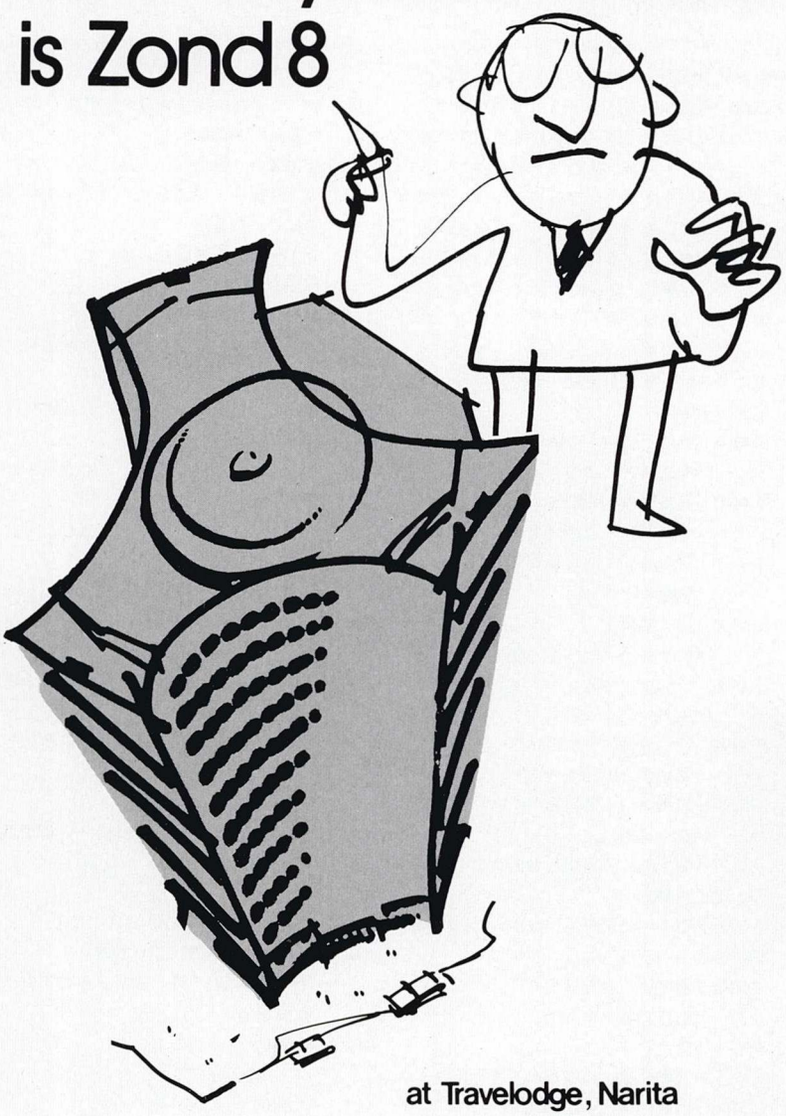
府下特定行政府庁連絡協議会の統一見解（S48.6.1. 特定行政庁連絡会議）

建築確認申請書の不適合通知処理について

大阪建築士事務所団体協議会の自主運営による法令建築事務所制度の発足にともない、今後の建築確認申請書の処理は従来の指導的な処理方法から、立法主旨に立脚した審査処理体制を確立して、法執行の事務の簡素化を図る目的から、次に掲げる建築基準法の条文並びにこれに基づく命令及び条例に適合しないものは不適合通知処理と取扱うものとする。

1）法6条（建築物の建築等に関する申請）
イ、申請内容と現場が著しく相違しているもの
ロ、申請図書の不備
2）令1条1項（敷地の定義）敷地の可分
3）集団規定関係
① 法43条（敷地と道路との関係）
……接道長さ（条例による附加）
② 法44条（道路内の建築制限）
……申請部分の道路突出
③ 法47条（壁面線による建築制限）
……壁面の位置
④ 法48条（用途地域）
……用途制限（旧49条、50条）
⑤ 法49条（特別用途地区）
……条例による制限
⑥ 法52条（延べ面積の敷地面積に対する割合）
……容積率（旧59条の2）
⑦ 法53条（建築面積の敷地面積に対する割合）
……建ペイ率（旧55条）
⑧ 法54条（第1種住居専用地域内における外壁の後退距離）
⑨ 法55条（第1種住居専用地域内における建築物の高さの限度）
⑩ 法56条（建築物の各部分の高さ）
……道路斜線（旧58条）
……隣地斜線
……北側斜線（旧57条高さその限度）
⑪ 法61条（防火地域内の建築物）
⑫ 法62条（準防火地域内の建築物）
⑬ 法63条（防火地域、準防火地域内の屋根）
4）単体規定関係
① 法21条（大規模建築物の主要構造部）
② 法22条（屋根）
③ 法26条（防火壁）
④ 法27条（耐火建築物又は簡易耐火建築物としなければならない特殊建築物）
……構造材不可・鉄骨造の被膜なし
⑤ 法30条の2（長屋又は共同住宅の各戸の界壁）
⑥ 法35条（特殊建築物等の避難及び消火に関する技術的基準）
イ）令128条（敷地内の道路）
ロ）令129条（大規模な木造等の建築物の敷地内における道路）
ハ）令118条（客席からの出口の戸）
ニ）令119条（廊下の巾）
ホ）令120条（直通階段の設置）
ヘ）令121条（二以上の直通階段を設ける場合）
ト）令122条（避難階段の設置）
チ）令123条（避難階段及び特別避難階段の構造）
リ）令124条（物品販売業を営む店舗における避難階段の巾）
⑦ 法36条（この章の規定を実施し、又は補足するため必要な技術基準）
イ）令112条（防火区画）
……1,500m²・1,000m²・500m²区画、竪穴区画、異種用途、異種構造区画
⑧ 法40条（地方公共団体の条例による制限付加）
イ）府条例第5条（角敷地における建築制限）
……隅切突出（申請部分）
ロ）府条例第6条（長屋）
ハ）府条例第50条～53条第58条（自動車車庫等の制限付加）
5）構造基準
法第20条（構造耐力）
イ）令第36条（構造設計の原則）
……構造計画不可、構造基準の不適、一般図と構造図寸法の相違
ロ）令第42条（木造の土台）
……木造の基礎
ハ）令第43条（木造の柱の小径）
6）設備基準
① 令20条の3、令20条の4（集会場、火を使用する室等に設けなければならない換気設備等）
② 令126条の2（排煙設備の設置）
③ 令126条の4（非常用の照明装置の設置）
④ 法33条（避雷設備）
令129条の15（避雷針の構造）
⑤ 法31条（便所）

Something different from any other hotels is Zond 8



at Travelodge, Narita

このビルは 火災から はじめてコンピュータで 人を守るホテル!

“トラベル・ロッジ”この、成田新国際空港に建設される、国際的なチェーン・ホテルに、ZOND８が設置されることになりました。

ZOND８は、コンピュータによる“自動避難誘導”システム!コンピュータの革命児といわれるトポロジー型プロセッサによって避難誘導など火災時の人命救助に画期的な働きをします。

たとえばあなたが、このホテルにお客様としてチェックインされる時は、きっとフロントでひとこと、こういわれるでしょう…。

『ここにはZOND８が設置されています。ですから、万一、火災が発生したときには、ZOND８がすかさず的確にあなたを避難誘導します』と……。

それは、“安心”という、何にもまして大切な、そして、他のホテルでは提供できない、価値あるサービスなのです。

トポロジー型コンピュータによる
緊急避難誘導・総合防災システム

zond 8

ZOND ８は、あらゆる用途・スケールの建物に設置することができます。

三菱商事株式会社
汎用機器部開発チーム
防犯・防災システム開発担当(冨田)
東京都千代田区丸の内2丁目6番3号(〒110)
電話(03)210—4649

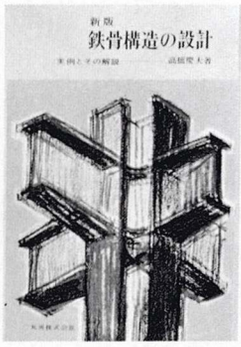
資料
請求券
建築と社会
⑨

資料請求はハガキに請求券を貼付して上記係へ

読者の頁

□新刊紹介

『鉄骨構造の設計 実例とその解説』



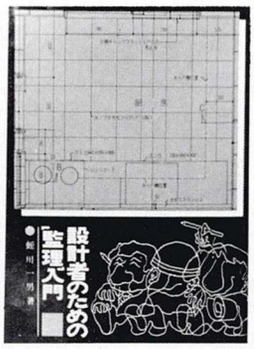
著　者　高橋慶夫
発行所　丸善株式会社
サイズ　B4判
ページ数　198P
定　価　¥4,500

第一線の鉄骨構造設計者として最も必要なことは、現在自分がおこなっている作業の意味をはっきりと把握して、設計技術上における自分の立場を確立し、これに基づいて筋の通った設計をしてゆくことである。このためには設計計算のために仮定した条件が、実際のものとどの程度似ているかといったことなどを、十分に理解しておかなければならない。

本書はこれらの点に重点をおいて、つぎの10実例について、鉄骨構造設計の解説を試みている。①平屋建多スパン工場　②クレーンのある平屋建3連棟の工場　③平屋建大スパン倉庫　④空気調整をする大スパン組立工場　⑤キール構造の体育館　⑥天井クレーンをもつキール構造の工場　⑦トラス型クレーン走行ばり　⑧フルウェブ大スパンクレーン走行ばり　⑨2階建事務所建築　⑩高層ビル建築。

□新刊紹介

『設計者のための「監理」入門』



著　者　蛭川一男
発行所　㈱日本ハウジングセンター
　　建築知識事業部
サイズ　B5判
ページ数　255P
定　価　¥900

建築設計に関する業務のひとつに『監理』があり、クリエイティブな苦労こそ少ないが、多種多様な環境と条件の中で、課題を適確にしかも素早く、要領よく処理していくための判断力が要求される仕事である。監理に必要な素養としては、建築全般はもちろん、附帯設備から関連技術、一般教養と浅くとも広い知識が要求される。本書では、経験の少ない設計者が監理の任にあたる場合を念頭に書かれてあり、いくつかの項目を拾ってその要領を述べている。

全体は序章と3章からなっており、「序章『監理』とは」では、監理に関する基本的な認識や設計と監理の関係など、ごく基本的なことについて述べられている。次いで、「第1章　着工に備えて」「第2章　着工前後」「第3章　竣工まで」では、それぞれ時間的経過を追って、実際的なことがらの解説がなされている。

新製品紹介

結晶化ガラスの開発

日本電気硝子株式会社は、建築材料として画期的な結晶化ガラスの開発に成功した。同社は昭和34年から結晶化ガラスについて研究を進め、各種工業材料、食器、エレクトロニクス部品用に低膨張性の結晶化ガラスを開発、昭和36年から工業化に成功し、量産化しているメーカーである。

一般に結晶化ガラスとは、一旦通常の方法により成型されたガラス体を熱処理することにより、ガラス中に1μ前後の結晶を無数にランダムに析出されたものであるが、今回、開発に成功した結晶化ガラスは、結晶が大きいこと、結晶の成長方向がコントロールされているという点で、従来より知られている結晶化ガラスとはタイプが異っている。

特長
- ●結晶の大きさと成長方向をコントロールされているため、表面が非常に美しく、天然大理石のようにソフトな感じがする。
- ●耐水性、耐候性、耐薬品性にきわめて、すぐれており、大理石のように風化しない。
- ●硬度、曲げ強度は天然石の2～3倍と非常に大きいので、板厚を薄く軽くできる。
- ●不燃性であるため、火災により有毒ガスを発生することがない。
- ●普通のガラスと同様に曲げ加工が簡易。
- ●任意の色調やパターンが可能。
- ●絵・文字・家紋なども焼付できる。

底辺にある小工務店から

鈴木忠五郎

底辺にある小工務店とは

大工が経営するひとり親方、ひとり棟梁の工務店をさし、現場監督も、設計者も、工事監理者もおらないものである。

この小さい工務店は最近の建築建材の高騰、労銀の高騰をまともに受け、生きていくことだけ、残ることだけに生命をかけて努力しているのである。

そのために懸命な努力とあらゆる技能、知恵をだしつくしているのである。

建築技能のあり方

建築職種の多能化そして省力化、さらに手配や手待ち時間の省力化に新機軸をだしているかにみえる。

技能者の不足は手配に多くの労力がかかるし、これがまた手待ち時間を多大化するので、結局、労銀がより高くつくことになる。

手配と手待ちを皆無にする策とは

実際には従前大工に手元、手伝人夫をつけなければ、仕事にならないとされていたが、現実には不可能になりつつある。

多少大工の能率は下げても、労務費は自身でやった方が低廉になり、安くつく。ここに気がついたのであろう。大工の手元、左官の手元人夫の使用はしなくなってしまった。また、最近の住宅の鉄筋コンクリート工事（主に基礎）では仮枠大工、鉄筋工、コンクリート工と区別して工事しなくなり、大工だけでこなしてしまうことが普通になりかけてきた。さらに建具工事もアルミサッシ、アルミドアーを使用するので、組立から建込みまで大工自身がやってしまうようになってきた。最近のニュースによると、水道工事、台所器具、便器の取りつけ、さらにビニールの配管工事まで大工がやっているとか……。次第に今までの多種化、分離化された建築技能は単純化、少数化の傾向にある。

それに気がつかないのは設計家であり、大企業の施工者であり、教育者であり、建築行政家であることも事実であろう。

底辺にある小工務店からの提言

建築業では建築技能工の技能研究する機関や施設が、全国に一ヶ所もないのである。だから、今まで現代向きの現代に順応したいわゆる建築技能は問題とされたことがなかったのである。だが、小工務店の生き抜く努力が、それをなしとげんと努力していることも事実である。

そこで建築技能を容易に教える施設の創設を建設省ないし労働省にお願いしたい。

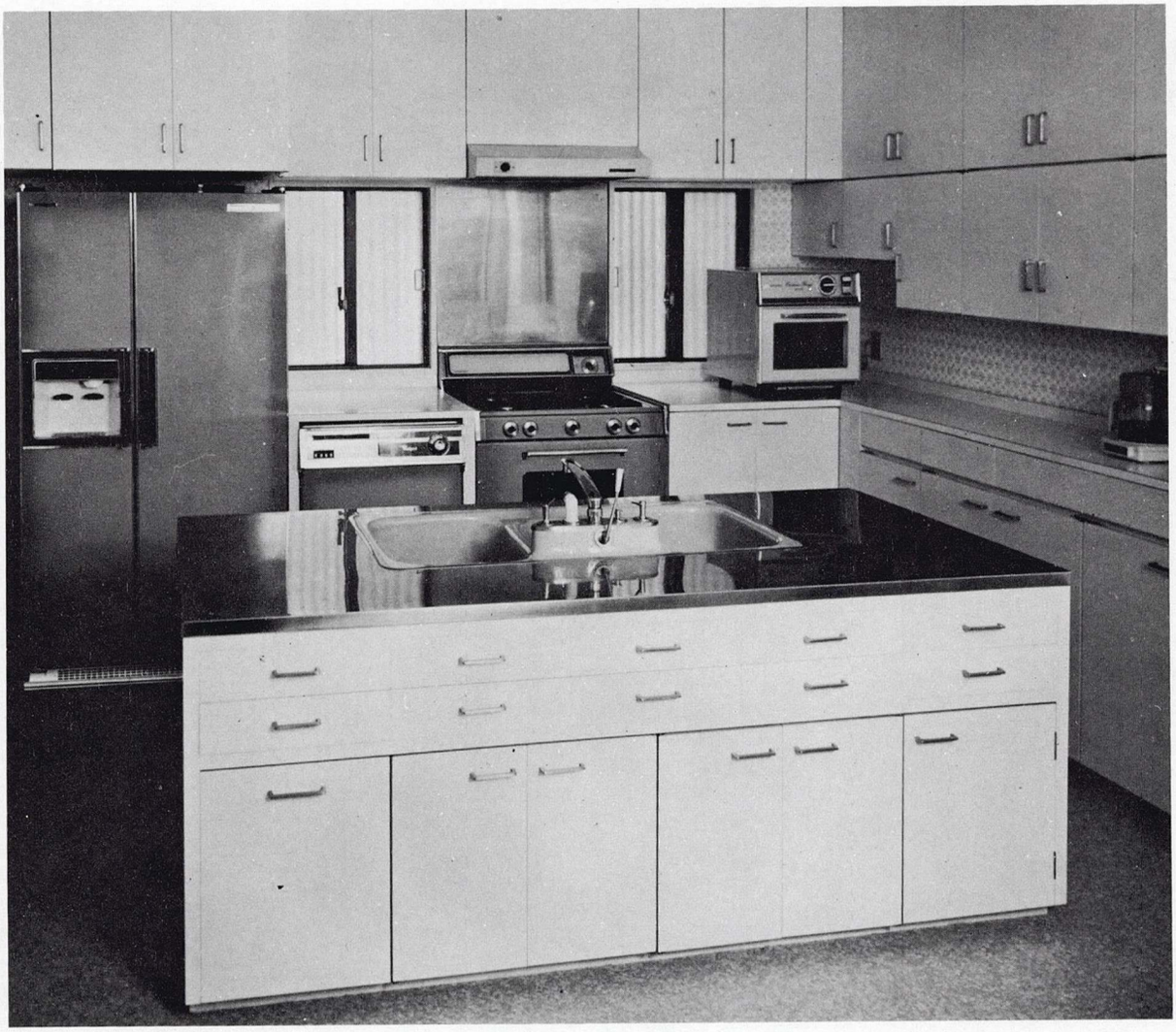
鉄筋コンクリート工が、一職種で鉄筋コンクリート造ができるぐらい簡易化できるはずである。仮枠大工も現在ではおかしくはないだろうか。木造でなく鋼製枠、アルミ仮枠が使用される現在では、この区別も全くのナンセンスである。

終りに

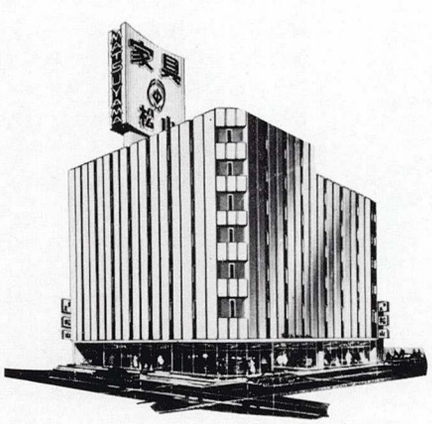
昔は口八丁手八丁といい、言っただけ、書いた限りは手でできなければならない、と私は教育されてきた。最近、テレビの影響か口先だけで、手の動ない人が次第に多くなりつつあるのではないか。○と×だけでは建築工事はできない。×でもそれを○として成就させるのが、建築技能の真髄である。技能の知識でなく、技能の知恵であることをつけ加えておく。

（すずきちゅうごろう　鈴木忠五郎建築士事務所）

才色兼備



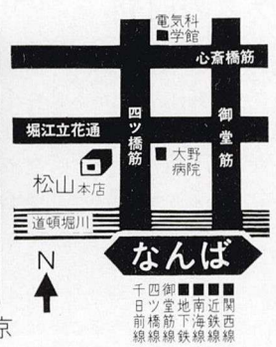
お台所は奥さまのお城——
『機能性』と『美しさ』を誇る
松山のキッチンインテリアが
楽しい空間をクリエイトします



家具一筋70年

松山

大阪堀江/心斎橋/東京



■本店／大阪市西区四ツ橋筋堀江立花通角
☎大阪(06)531－6451(代表)

建築と社会

ニュース

ニュース原稿をお送りください。

芦屋浜高層住宅プロジェクト提案競技 入選案決定

「工業化法による芦屋浜高層住宅プロジェクト提案競技」（略称・芦屋浜高層住宅コンペ）実施委員会（委員長・大津留温建設省事務次官）は、このほど同コンペの最終審査をし、25企業連合による25提案のなかから、入選案3、準入選案4、優秀提案5の12案を決定した。このうち入選案の第一位には、新日本製鉄・竹中工務店・松下電工・松下興産・高砂熱学工業の5社からなるＡＳＴＭ。第二位が清水など7社によるＧＲＯＵＰ－031、また第三位は大林グループが選ばれた。

今回の〝芦屋浜高層住宅コンペ〟は、工業化法による良質かつ適正な価格の高層住宅の開発と、高層住宅団地にふさわしい住環境の整備を目的として、建設省・兵庫県・芦屋市・日本住宅公団・兵庫県住宅供給公社・日本建築センターが、昭和47年2月より48年1月にかけて実施していたもので、提案に際しては、住宅および生活関連諸施設の機能、規模、価格、生産方式、販売、維持管理まで競技内容にふくまれ、従来の各種コンペにはみられない広範囲、かつ、大規模なものであった。主催者側では、入選案にしたがい、兵庫県芦屋市沖埋立地の約20万平方メートルに公営・公社・公団・民間の約3400戸にのぼる一大団地を建設することにしているが、工事着手は埋立が完了する49年秋以降になる見込み。その間、構造実験、実施設計、関連機関との調整を進めることにしている。

なお、入選案の企業連合名はつぎのとおり。

ＡＳＴＭ……新日本製鉄・竹中工務店・松下電工・松下興産・高砂熱学工業

ＧＲＯＵＰ－031……清水建設・伊藤忠商事・川崎重工業・川崎製鉄・第一勧業銀行・日立製作所・兵庫県集合住宅建設企業団

大林グループ……大林組・日商岩井・神戸製鋼所・帝人・野村不動産・安井建築設計事務所

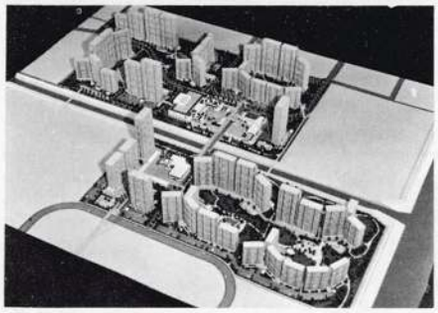
入選案の概要

■第一位　ＡＳＴＭ　〝バランスのとれた地域社会の形成と開放されたコミュニティの達成、および高層住宅における安全性の確保〟に重点をおいたプランで、特徴は4階建アパートを大きな鉄製のはりの上に載せ、積みあげて高層化するシステムを採用、上層部と下層部の構造物の均一化をはかるとともに、鉄はりの部分を利用して、7階以上は四階ごとに一階分の空間を設けて緑の空中公園（セミパブリック・スペース）をつくる。これは、居住者の円滑な交流の場を提供するとともに、緊急時の避難スペースとして活用される。建物は14階～29階で、約600戸からなる6つのブロックに分け、緑道や人と車を分離した道路システムなどを作っている。

■第二位　ＧＲＯＵＰ－031　住棟は2つの34階建ポイントタワーとヒューマンスケールの15階建住棟ユニットにより構成され、センターコアプランと、3層単位の片廊下メゾネットタイプを用いている。これは、レンタブル比を高めるとともに、広い共通スペースを確保して、超高層住宅の居住性・安全性の向上を意図したものである。また、〝人間尊重に基づいた土地利用計画〟として、身障者・乳母車・自転車利用を考慮したスロープ歩行者専用路の設置や、囲み空間の積極的利用としての「ひろば」の提案などの計画と、周辺住宅地区を考慮して一文字型の地区センターによる都市軸の設定がとり入れられている。また、工法的にはＨ型鋼と大型ＰＣ板の組み合わせによるＫＳ型ＨＰＣ工法が採用され、価格的に安定したものになっている。

■第三位　大林グループ　〝心と緑――新しい生活空間を求めて〟を提案の基本方針とし、住居を「人間回復の場」「人間形成の場」としてとらえ、個性の発揮の場としての「個空間」を優先させ、そこから発展して、《ＯＨＳ》大林ハウジングシステムの一環として、新たに《ＯＧＰＳ》大林グリッドプランニングシステムと呼ばれる高層・超高層住宅システムを開発している。この《ＯＧＰＳ》の特徴としては、多様な住戸形式のコンビネーションや、共有空間の配置と動線などがあげられる。このほか、設備面や技術面にも新しい試みがなされている。





【写真上】 入選案第一位 「ＡＳＴＭ」 住居棟
【写真下】 同 提案プラン全景





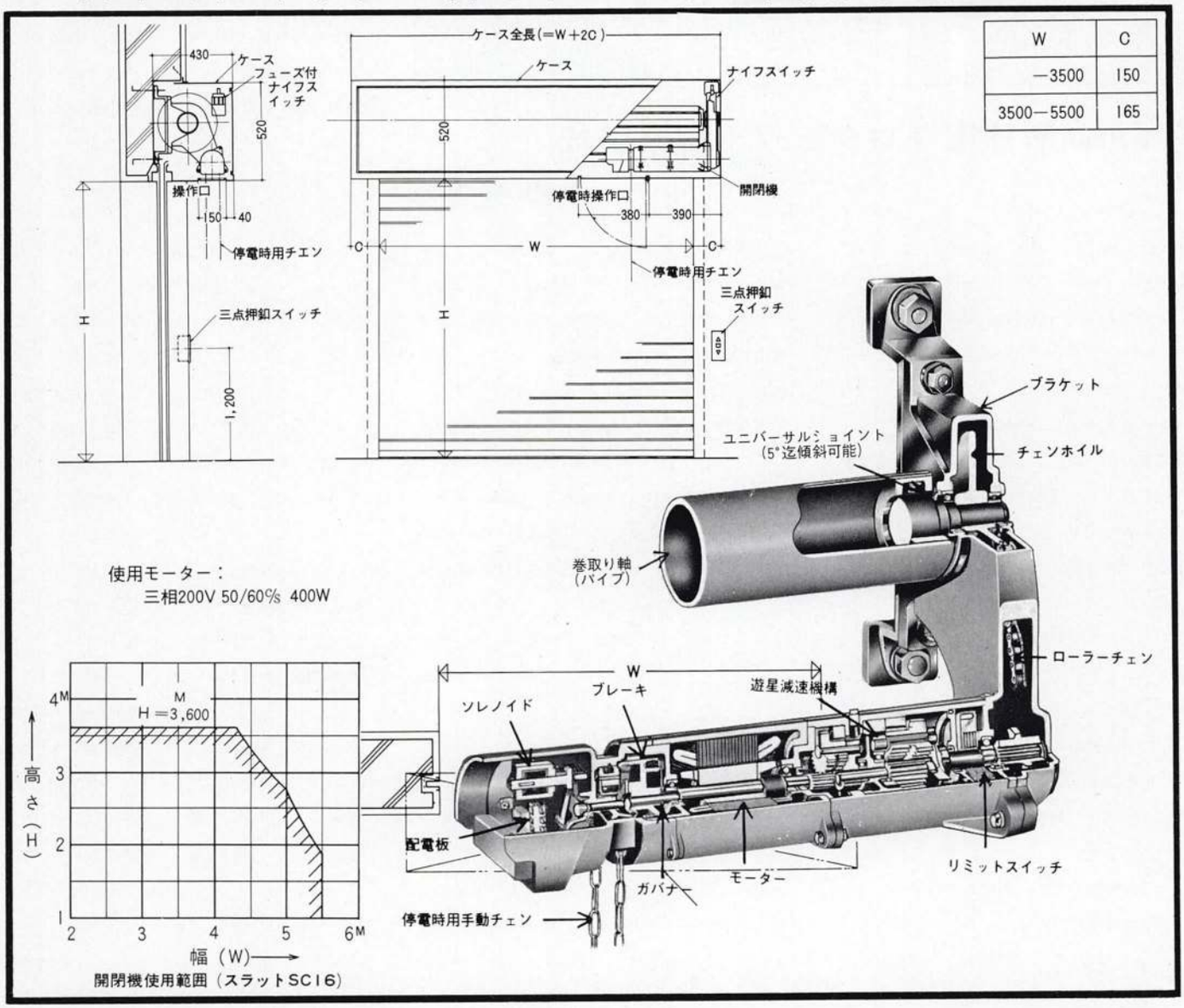
【写真上】 入選案第二位 「GROUP－031」 住居棟
【写真下】 同 提案プラン全景





【写真上】 入選案第三位 「大林グループ」 民間住居棟
【写真下】 同 提案プラン全景

日本のシャッター界をリードする画期的新製品!!



W	C
—3500	150
3500—5500	165

開閉機使用範囲(スラットSC16)

L型 電動開閉機

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

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

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

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

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

●特長●

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

株式会社 日本シャッター製作所

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

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

建築と社会

ニュース

ニュース原稿をお送りください。

大阪南港ポートタウン計画

港区・大正区に匹敵する広さ(920 ha) を持つ大阪南港の土地利用計画は、昭和42年、総合計画審議会の議決をへて決定し、単なる港づくりのみにとどまらずに、総合流通拠点や緑豊かな環境の住宅地を組合せた新しい街づくりを進めてきた。

現在、港湾・流通施設が着々と整備されているなかで、本格的に住宅地の具体化をはかるため、大阪市大の三輪教授を座長とする大阪南港ポートタウン計画チームが設置され、昨年度から構想を練ってきたが、このほど住宅地計画について成案をみるにいたった。これをもとに決定した基本事項は別表のとおりである。なお、個々の事項については、今後、その具体化を検討することになっているが、住宅については昭和49年度着工を目標に基盤整備を進めていくことになった。

■人口

人口	約40,000人
人口密度	約 800人／ha(ネット)

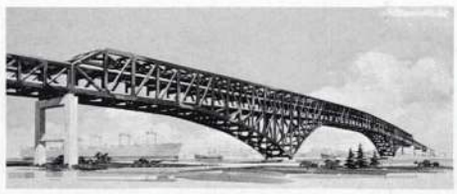
■土地利用

用地別	面積(ha)	千分率(‰)	備考
住宅用地	41	363	
中心地区センター用地	9	80	
教育施設用地	15	133	小学校4、中学校2 高等学校1
業務用地	13	115	
レクリエーション用地	8	71	
公園・緑地用地	17	150	大公園、野鳥公園は含まず
道路用地	10	88	
計	113	1000	

■住宅

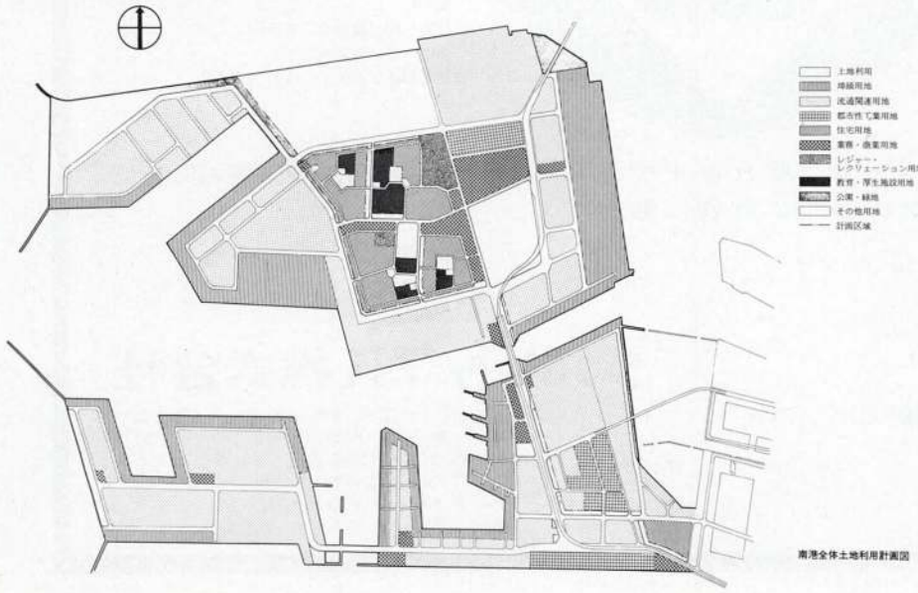
公的賃貸住宅(住宅公団、市営住宅など)	約 5,400戸
港湾、立地企業住宅	約 1,300戸
一般分譲住宅(市供給公社、勤労者向マンションなど)	約 3,300戸
計	約10,000戸





↑南港連絡橋の予想図
←大阪南港ポートタウンの予想図

■南港全体土地利用計画図



南港全体土地利用計画図

中高層建築紛争で伊丹市が指導要綱

マンションなど中高層建築物をめぐる住民と建築主との紛争に対処するため、伊丹市はこのほど、中高層建築物指導要綱をまとめた。これによると、建築物によって侵害される場合の日照基準を設定してあり、既存家屋も新しい建築物と同等の権利しかない、との判断に立ち、住民側の受忍すべき基準を設けて、既得権や先住権を主張する住民側の要求に歯止めをかけており、注目されている。

住民側の〝受忍基準〟というのは、家屋の南側に新しい建物ができ、それによって日照が侵害されることになっても、以前からある家屋が南側の敷地境界線から北側へ7メートル以内にある場合は、その家屋の住民が日照上の問題を理由に新しい建築物に反対しても、市は公害紛争処理委員会の調停の対象にしない、というもの。一方、建築主に課せられた日照保障時間は、冬至の日の午後9時から午後3時までの6時間のうち、9.5メートル離れた隣の家に日影を落してはいけない時間が第一種住専では、地上 1.5メートル地点で4時間、第二種住専は同3時間、住居地域は同2時間とし、商・工業地域では地上 4.5メートル地点で2時間まで認めている。

古民家保存協力で三団体が話合い

古い民家を破壊から守り、協力して町並み保存運動を進めるため、奈良県橿原市今井町の「今井町を保存する会」や「妻籠宿を愛する会」や「有松まちづくりの会」など三団体は相互交流を推進してきたが、今秋11月に三者の代表が今井町に集まり、「古民家保存姉妹都市同盟」構想など具体的な話合いを持つことが、このほど決定した。この古民家保存姉妹都市同盟構想では、将来、全国各地の町並み保存運動を進めている団体にも、参加を呼びかける方針である。

「堺の明治大正建築を守る会」が堺市に要望

堺市の明治以降の洋風建築を保存するか、専門家による調査を訴えている「堺の明治大正期の建築を守る会」(代表幹事　柴田正巳氏)は、このほど堺市に対し、すでに取りこわしが決定している旧浜寺町役場を写真記録と模型で保存するように、また、旧堺紡績会社(現喜福工業株式会社堺工場) を郷土資料館・博物館として保存することを要望した。

すぐれた居住性を創造する

軽量気泡コンクリート

シポレックス

SIPOREX



軽量

比重0.5

コンクリート¼の重量

断熱

コンクリートの10倍の断熱性

耐火

法定耐火材料

巽製粉
設計　桝谷建築設計事務所
施工　中和開発株式会社
使用部位　タテカベ、ユカ、マジキリ

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

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

シポレックス株式会社

本社・東京支店　東京都千代田区神田司町２－６（平沼ビル）
電話　東京（256）代表３４５１
大阪支店　大阪市西区立売堀北通１－90（第三富士ビル）
電話　大阪（538）代表０５２１
名古屋支店　名古屋市中村区広小路西通３－２（大商ビル）
電話　名古屋（581）代表７４２１

□ 写真と概要をどしどしお送りください。

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



901. 片桐農協総合施設

設計：一級建築士事務所
㈱農協建築設計センター
施工：大日本土木株式会社 大阪支店
a．奈良県大和郡山市池ノ内町56
c．528.199m²
d．1,025.149m²
e．RC造、2階建
f．昭和47年3月～昭和47年9月



902. プラザ・パリス

設計：㈱竹中工務店
施工：㈱竹中工務店
a．箕面市船場繊維卸商団地25
b．2,304.00m²
c．1,871.77m²
d．7,049.70m²
e．RC&SRC、9F、P1F
f．昭和47年6月～昭和48年5月



903. 古河大阪ビル西館

設計：清水建設㈱大阪支店
施工：清水建設・大林組 共同企業体
a．大阪市北区堂島浜通2－6
b．2,169m²
c．1,534m²
d．12,222m²
e．SRC、7F、地下2階
f．昭和47年1月～昭和48年3月



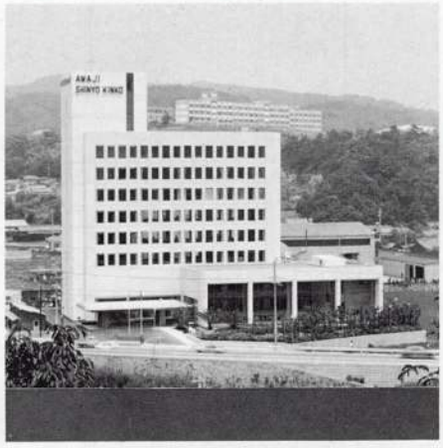
904. 大阪証券防災書庫

設計：㈱大林組
施工：㈱大林組
a．大阪府吹田市千里山月が丘
b．25,330m²
c．731m²
d．2,708m²
e．RC造、4F、P1
f．昭和47年2月～昭和47年9月



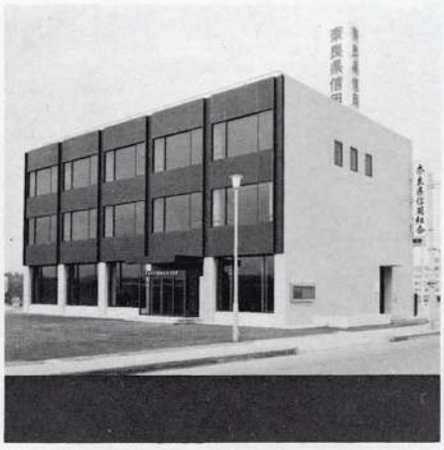
905. 住友銀行日本一支店

設計：㈱日建設計
施工：鹿島建設㈱大阪支店
a．大阪市南区日本橋1丁目21
b．961.5m²
c．842.03m²
d．8,215.5m²
e．SRC、B2F、8F、P2
f．昭和46年12月～昭和48年4月



906. 淡路信用金庫本店

設計：清水建設㈱
施工：清水建設㈱
a．兵庫県洲本市字山町3丁目29の3
b．3,330m²
c．1,328m²
d．6,004m²
e．SRC、B1、8F、PH3
f．昭和47年4月～昭和48年5月



907. 奈良県信用組合橿原支店

設計：KK中原茂建築事務所
施工：西松建設KK大阪建築支店
a．奈良県橿原市四条町字6の坪
b．1,017m²
c．383m²
d．1,104m²
e．RC造、3F
f．昭和47年9月～昭和48年3月



908. 鐘紡健康管理センター

設計：㈱竹中工務店
施工：㈱竹中工務店
a．大阪市都島区友渕町1丁目3
b．4,297.54m²
c．586.11m²
d．2,325.62m²
e．RC、3F
f．昭和47年5月～昭和48年1月



909. 出光興産㈱ 兵庫製油所白鷺寮談話室

設計：鹿島建設㈱大阪設計部
施工：鹿島建設㈱
a．姫路市飾磨区妻鹿日田町1
c．256.0m²
d．229.22m²
e．S造、平屋
f．昭和47年6月～昭和47年10月



高石市民会館

設　　計：池田宮彦設計事務所
所 在 地：高石市高師浜丁６番５号
建築面積：1,560.42m²
延 面 積：2,665.41m²
構造規模：RC ３F，P１
工　　期：1972．８～1973．６

施工　今西組

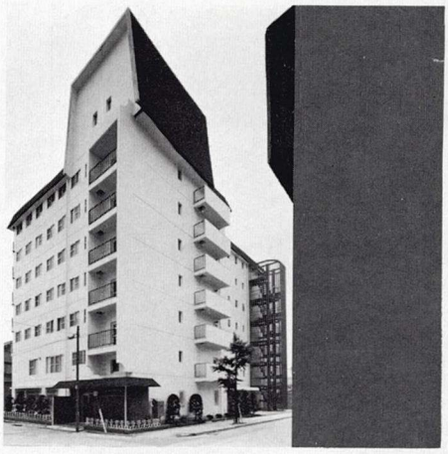






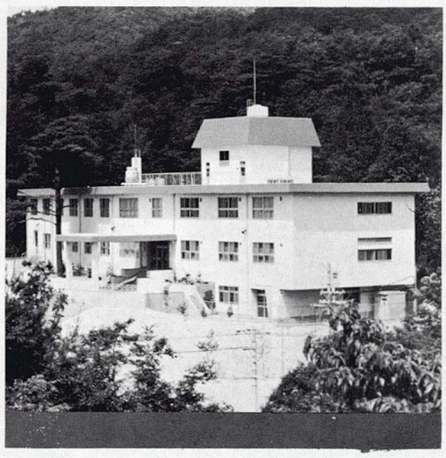
□ 写真と概要をどしどしお送りください。

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



910. 兵庫医大女子職員寮

設計：西林建築設計事務所
施工：大日本土木株式会社大阪支店
a．西宮市武庫川町45－1
b．829.77m²
c．437.83m²
d．2,628.88m²
e．RC造，地上7F，PH2F
f．昭和47年8月～昭和48年3月



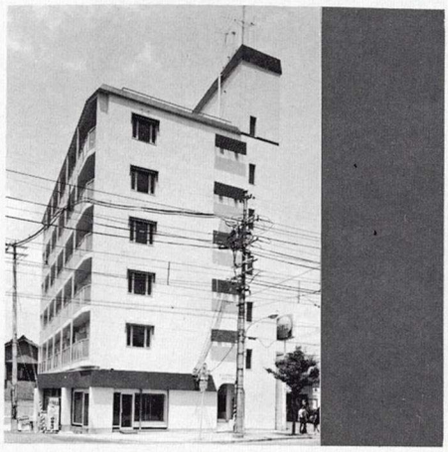
911. 大池サンホーム

設計：大谷建築設計事務所
監理：松浦構造設計事務所
施工：㈱宮田組
a．神戸市兵庫区山田町上谷上ヤンゲン3番地
c．827m²
d．1,739m²
e．RC造，2階，1部B1階，PH1
f．昭和47年11月～昭和48年5月



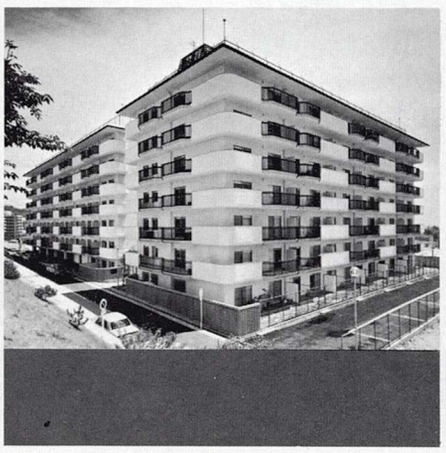
912. 大阪フェリー埠頭旅客ターミナルビル

設計：㈱田中・小西建築事務所
施工：株式会社　鴻池組
a．大阪市住吉区南港カーフェリー埠頭
b．約10.000m²
c．1,282.322m²
d．1,694.694m²
e．S(1) 3/0
f．昭和47年11月～昭和48年5月



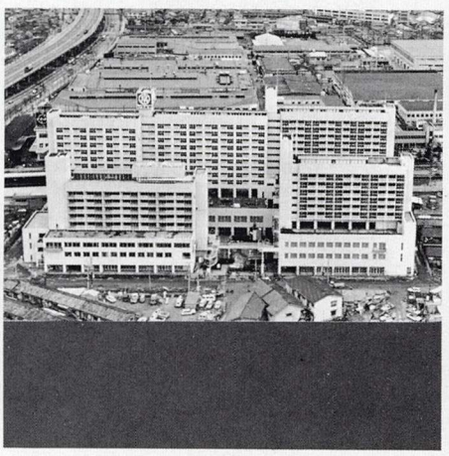
913. 興和東山マンション

設計：大日本土木㈱大阪支店
一級建築士事務所
施工：大日本土木株式会社大阪支店
a．京都市東山区大仏南門通大和大路
b．341.84m²
c．231.28m²
d．1,446.30m²
e．RC6階，PH1階
f．昭和47年9月～昭和48年5月



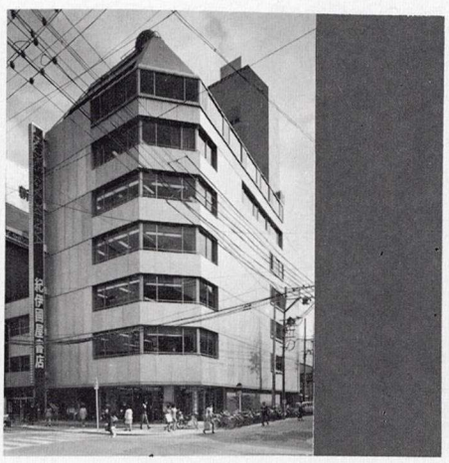
914. 兼松江商芦屋朝日ヶ丘レックスマッション

設計：㈱新井組
施工：㈱新井組
a．芦屋市朝日ヶ丘町
b．3,674m²
c．2,127.86m²
d．13,732.81m²
e．RC造，7F
f．昭和47年8月～昭和48年6月



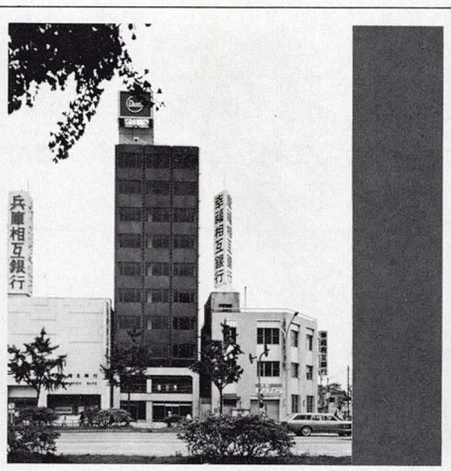
915. 門真プラザ

設計：㈱竹中工務店
施工：㈱竹中工務店
a．門真市新橋町433－1
b．9,652.35m²
c．6,276.59m²
d．41,660.70m²
e．RC&SRC，B1F，12F，P2
f．昭和46年12月～昭和48年5月



916. ショウキン　第15ビル

設計：㈱大林組
施工：㈱大林組
a．岡山市中山下2丁目2番1号
b．381m²
c．364m²
d．3,439.32m²
e．S及SRC造，B1，9F，P4
f．昭和47年4月～昭和48年4月



917. 光貿易ビル

設計：㈱神崎組設計部
施工：㈱神崎組
a．姫路市本町
b．174.28m²
c．165.60m²
d．1,676.72m²
e．鉄骨造，10F，P2F
f．昭和47年10月～昭和48年5月



918. 日の丸ビル

設計：鹿島建設㈱建築設計本部
施工：鹿島建設㈱，三井建設㈱
a．和歌山市元寺町1丁目
及び中ノ店中ノ丁
b．2,194.230m²
c．1,963.256m²
d．20,097.877m²
e．RC.B1,SRC.1~6F,S.7~9F
f．昭和47年2月～昭和48年3月

フリントコート®

マスチックフローリング

耐久性のすぐれた防湿床材



飯田町紙基地センター
設計監理：国鉄東京建築工事局　施工：清水建設・熊谷組・鉄建建設共同企業体
使用場所：床　仕様番号：F－9®

特　長

1　耐久性：耐久性にすぐれている。
2　耐摩性：摩耗の度合が低く、ホコリなど生じない。
3　すべり抵抗性：すべり抵抗性にすぐれている。
4　復元性：弾性があり、万一亀裂ができても使用している間に復元する。
5　粘着性：多少湿っていても、コンクリート、金属、木など、どんな面にもよく粘着する。
6　不燃性：引火のおそれがなく、ガス工場、爆薬工場の床に使用されている。
7　無毒無臭：完全無毒で各種食品工場、貯蔵庫に多く使用されている。

フリントコートについてのお問合せは下記へ

FLINTKOTE®

株式会社シエル石油大阪発売所
フリントコート施工販売部

大　阪　〒532 大阪市東淀川区西中島2丁目7-6 ☎(06) 303－7131
東　京　〒104 東京都中央区宝町2丁目4番地(第2ぬり彦ビル3階) ☎(03) 562－4646
名古屋　〒461 名古屋市東区東門前町3の47(日本橋ビル4階) ☎(052)931－8537
広　島　〒730 広島市東白島町1-5番6号(西林ビル3階) ☎(0822)21－1224
福　岡　〒810 福岡市中央区舞鶴1－1－5(舞鶴ビル3階) ☎(092) 77－1961

建築の眼

片倉健雄
大阪大学助教授工学部建築工学教室

椚座正信
大阪府企業局宅地開発部長

太田隆信
坂倉建築研究所

浅田孝夫
大林組建築本部工務部技術課長

7月号より12月号まで上記4氏で担当

□運動場をどうする？

市街地の学校の配置計画に、妙な変化のきざしがあらわれはじめたようである。敷地の周辺に校舎を沿わせて、より大きい運動場を確保しようとする、いわゆる囲み配置の非合理性が指摘されたのは、もう20年以上も前のことである。それは何も特別な主張ではなく、建築一般の配置計画の原理にてらして、特定機能にこだわった在来の計画に再考をうながしたものであった。

しかし現実には、狭小な校地で部分的な増改築をくり返しながら、「運動場の確保」が強く意識されている。一方、マンションブームとともに急速に表面化した日照問題は、同時に学校建築をも、とがめることになった。すなわち公共性の高いものであっても、周辺地へおよぼす環境上の影響は抑止せよという要求であり、その端的な回答は校舎の配置を敷地の南へ寄せ、しかも敷地境界からの距離を必要とすることになる。いわば配置計画方針の転向であるが、もし、このような単純な問題解決へ進むならば、新たな混乱を招くことは明らかではないだろうか。

今求められているのは、都市施設としての小・中学校を公園や他の地域施設といかに有機的に結合させるかであり、同時に教育側が堅い枠をゆるめて学習指導の見直しの中で、運動場を中心にした配置計画を再評価することであろう。

（Ka）

□住宅生産

住宅生産の工業化は、今後、量的にも質的にも一層発展するであろうことは誰しも異存はない。しかも、量産化、工業化による建築、あるいは部品の型式が均一化、画一化できないことは建築主の立場からみれば当然である。

現在、多くのプレハブ住宅で見受ける型式の多様化とは、間取り、室数、仕上材料などが中心であって、注文生産の場合にはメーカーもその要望に応じることができるが、量産化が意図されるべき賃貸、あるいは建売り住宅などではその配慮が少ないのではなかろうか。

一例をあげると、ユニット式のバス、トイレの設計では入居者の年令、家族構成から考えて２ＤＫと４ＬＤＫでは規模、配置が変化しなければならないはずのものが全く一律であることがある。また、あまりにも機能的にコンパクトに設計されると、マイホーム購買層は息がつまりそうで住みづらいという。

技術の進歩への努力が、一般大衆には住宅に対する欲求不満を解消しきれない方向に走らないよう、お互いに注意する必要がある。

（Ku）

□言葉の意味

「暑いから冷房をつけよう」「冷房をつけると涼しくなる」「冷房があるから涼しいのだ」「冷房がなければ暑くてどうしようもない」「もともと冷房を前提としているのだから冷房が止まれば暑いのは当然だよ」……このあたり近代的なオフィスビル、または、豪華なマンションの一室を思いうかべていただきたいのだが……。

建築のボキャブラリーというものは、うっかりしていると、ことほどさように建築の質を変えてしまうものらしい。私達はごく無邪気に、それが技術の進歩と思っているのだが、本来冷房なんてのは、便利なうちわ程度のものなのではなかろうか。そして冷房が止まれば暑くてどうにもならない建物なんてのは、やはりおかしいのかもしれない。日常なにげなく使っている言葉、その意味に、私達はあまりにもなれすぎてしまっている、というところがありはしないだろうか。建築のボキャブラリーは急速にふえつつある。新しい言葉がつぎつぎに、できてきつつある。私達はあまりにもそういった言葉に、順応しすぎるのではなかろうか。むしろ、近代建築の基本的なボキャブラリーといわれているものについて、今一度ゆっくりと、その内容を確かめてみる必要があるのではなかろうか。

（O）

□構造計算と施工誤差

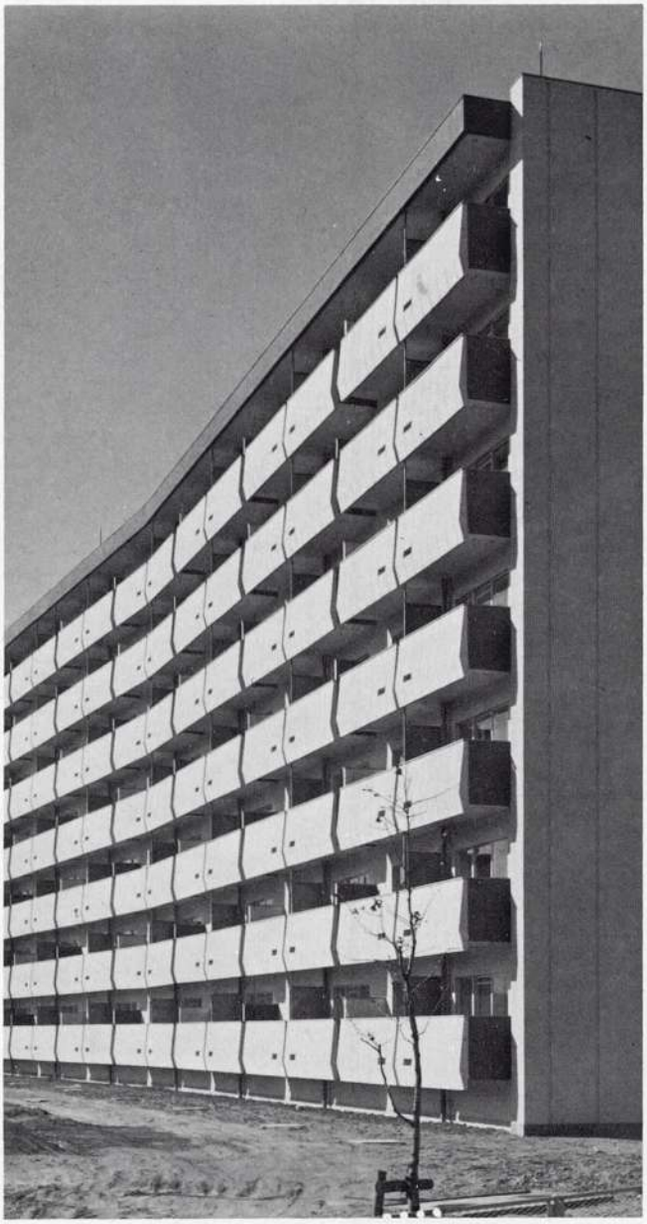
最近、大スパンの床にクラックや大きな撓(たわ)みの起こるトラブルが多い。原因としては、コンクリートのポンプ打ちに伴ってスランプが大きくなりがちなこと、ホースの振りまわしのため鉄筋が乱れやすいこと、型枠材の転用上からポストの解体時期が早くなりがちなことなど施工管理上のもののほか、直押え仕上では床の自重による撓みがそのまま現われることなどが考えられる。

一方、設計上の要因としては、経済性の追求から床の厚さが薄く、鉄筋量が少なくなりがちであるが、これの歯止めとして学会ＲＣ計算規準で、最小スラブ厚さ、鉄筋の最大間隔、最小鉄筋比などが規定されているわけである。

床は、柱や梁にくらべて厚さが薄く、したがって、施工誤差の影響も現われやすい。床の型枠やコンクリート先端の水平誤差、上端鉄筋の位置や配筋誤差などが確率的に重なれば、現設計規準でどの程度の施工誤差が許容されているのかは不明であるが、相当重大な影響をおよぼすものと考えられる。極力、施工誤差を少なくする工夫やポンプ打ちに伴なう問題点などを解決する工法の開発が必要なことはもちろんであるが、スラブ厚さや有効丈の決定に際しては施工誤差を考慮した計算方式の確立が望まれる。

（A）

セラスキン
セラコート
セラカット
セラタイル





山本窯業化工株式会社

本社・工場／大阪府摂津市東別府１－３－６　☎(06) 381－9131～5
東京営業所／東京都千代田区麹町３－６(藤井第２ビル)　☎(03) 265－8888～9
名古屋営業所／名古屋市中区栄３－２３－１４(山市ビル)　☎(052)262－6774～5
大阪営業所／大阪市東区唐物町４丁目55(本町永和ビル)　☎(06) 251－6781代表
福岡営業所／福岡市博多駅前４－３－１４(菅原ビル)　☎(092) 43－６９４０
広島営業所／広島市中広町２－２０－９(みのるビル)　☎(0822)91－６２００
仙台出張所／仙台市上杉２－４－４６(森林会館ビル)　☎(0222)22－１２５９

KENTIKU TO SYAKAI

建築と社会

JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN

ARCHITECTURE AND SOCIETY
VOL.54 1973

9

構造と施工

SPECIAL FEATURES ON STRUCTURE AND EXECUTION

会　告　新宿住友ビルと全国勤労青少年会館サンプラザの見学。第6回若い会員の集い当尾の秋をたずねる。昭和48年度茶室見学会（第1回）京洛西の茶室見学の会。昭和48～9年度支部選出評議員の選任。東海支部の役員選任。……3

法令コーナー72.　大阪市の建築確認申請書の不適合通知処理について……松本　好雄…7

読者の頁　新刊紹介「鉄骨構造の設計，実例とその解説」「設計者のための『監理』入門」。結晶化ガラスの開発。底辺にある小工務店から／鈴木忠五郎……9

建築と社会ニュース　芦屋浜高層住宅プロジェクト提案競技入選案決定。大阪南港ポートタウン計画。中高層紛争で伊丹市が指導要綱。古民家保存協力で三団体が話合い。「堺の明治大正建築を守る会」が堺市に要望……11，13

スケッチブック　最近竣工した新建築18点（№901～918）……15，17

建築の眼　運動場をどうする？／片倉健雄　住宅生産／椚座正信……19
言葉の意味／太田隆信　構造計算と施工誤差／浅田孝夫

海外写真　地中海の住環境③　セゴビア……写真と文・鈴木　良介…23

作品作風　有馬古泉閣　設計・施工：竹中工務店…24
播磨町庁舎　設計：安井建築設計事務所…26
施工：住友建設
島本町住民センター　設計：内藤建築事務所…28
施工：鴻池組

特集＝構造と施工

総論
構造と施工のかかわり……高橋　慶夫…32

各論
地下逆打工法における構造と施工上の問題点……川村　芳男…34
地中連続壁の構造体への利用―その構造と施工のかかわり……金田　宏…38
無音無振動くいの支持力の考え方
―セメントミルク注入杭と場所打杭の場合……貝戸　俊一…42
鉄骨構造における溶接接合について……佐藤　邦彦…46
鉄筋コンクリート造の工期短縮
―超早強セメントを使用して……土岐　高史…48
コンクリートのひびわれとポンプ打ち工法……中根　淳…51

技術の頁 130.　施工部門　鉄筋のジョイント工法……前田　紀元…54

日本建築総合試験所だより 13.　合成樹脂エマルション砂壁状吹付材について（その2）。塗装床材について／藤川　慧……59

月報　日本建築協会月間の動き（昭和48年7月分）……61

無音無振動基礎工法資料集……63

表紙デザイン・島村　昇

編集人　松井昭光
印刷　昭和48年9月20日
発行　昭和48年9月25日
発行人　福中定三郎
発行所　（社）日本建築協会
大阪市東区北浜3－37
電 大阪 231－9648
振替口座 大阪 39975
印刷者　網野栄
印刷所　㈱研文社
大阪市北区堂山町66
電 大阪 361－0351
売価　1部 400円・送料共

昭和48年度編集委員会（順不同）

編集委員長　山田幸一
彦谷邦一　渡辺恵

編集理事　井上潤　五十嵐定義　尾亀清四郎　北垣智造　小西坪　白井周二　菅谷健児　高野考二郎　谷口尚武

事業委員より　羅田祐　大橋一雄　三品哲夫　小泉豊　西村良平

編集委員　日下正基　浜田学昭　辻文三

海道清信　大野照義　石田繁夫　小川克彦　上田信也　谷淳之介　大蔵勝　八木俊樹　西野孝　肌勢良雄　生田隆史　宮坂一也　青木信介

口羽竜二　江藤暢英　川本勝　佐伯晃　松林功　池田敏夫　村田光平　竹山清明　増淵昌利　加藤照男　河目浩吉　上野登統　浅見元

■次号特集予告―仕上と材料
■11月号特集予告―第20回青年技術者

本誌7月号技術の頁 128「繊維壁材について」の文中，下記の箇所を訂正いたします。

P.92 左段上から3行目　（基材同等第0003号）→（基材同等第0006号）

防水層を呼吸させフクレを防止する



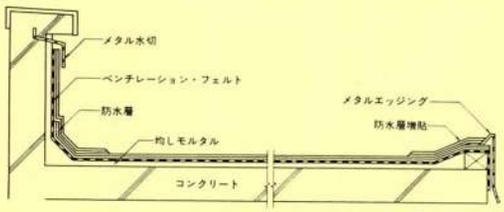
高石市民会館

Johns-Manville

ベンチレーション・フェルト

ベンチレーション・フェルトは防水層の下地に残留した湿気を、防水施工中或いは施工後に防水層の外部に排出できるよう、裏面に独得のワッフル状の通気溝を設けた特許・防水用ベースフェルトで、米国ジョンス・マンヴヰル社（J－M社）の画期的新製品です。

J－Mベンチレーション・フェルトを防水層のベースフェルトとして溝切り面を下地に向けて敷き、その上に防水層を施工しますと、下地と防水層の間に通気溝が形成され、防水層の下地に残った湿気は閉じ込まれる事なく通気溝を通って防水層の外部に排除されます。即ち、ベンチレーション・フェルトは防水層に呼吸機能を与えて、防水の最もやっかいな問題であるフクレを防止致します。



- 防水層裏面からの腐食を防止し、防水寿命を長びかせます。
- 下地の動きから防水層を絶縁し、破損から守ります。
- ベースフェルトとして防水層の強度を向上させます。
- 製品規格　915㎜巾×10ｍ長さのロール(32㎏)

米国ジョンス・マンヴヰル社技術提携

東興アスファルト工業株式会社

本社・工場　〒210 神奈川県川崎市藤崎３の６５　☎０４４（２８）４　５　３　４(代)
本社営業部　〒105 東京都港区新橋５丁目８番９号(東興ビル)　☎03(432)2151(代)直通(436)4531～２
大阪営業所　〒550 大阪市西区靱本町１の109（第１富士ビル）　☎０６（５４１）７　５　８　３～４
各地営業所　札幌・仙台・富山・名古屋・広島・福岡

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

海外写真

地中海地域住環境 3
セゴビア（Segovia）

写真と文　鈴木良介



アビラからセゴビアへ、痩せて乾ききった耕地が、ゆるやかな起伏をもってどこまでも続いている。いつの間にか、崖を左右に見ながら道は緑におおわれた谷間にはいる。木立ちの間に、高台にそびえるアルカサール(王宮)が現われ、その麓を一まわりするとセゴビアの町にはいっていく。

城壁に囲まれたアビラとは異なり、緑におおわれた谷に取囲まれた台地の上にあるセゴビアは、同じ要塞都市といいながら、この自然の要害は砂漠のオアシスのような豊かさをたたえている。町の西はずれにあり、台地で最も高いところにあるアルカサールは、まるでおとぎの国の城のようで、ここからの眺めは素晴しい。深い緑の谷間の向うに点在する民家、その集落をぬってはるか遠く続く道、それらは夏の日差しのもと、あくまでもしずかであった。











配置図

有馬 古泉閣

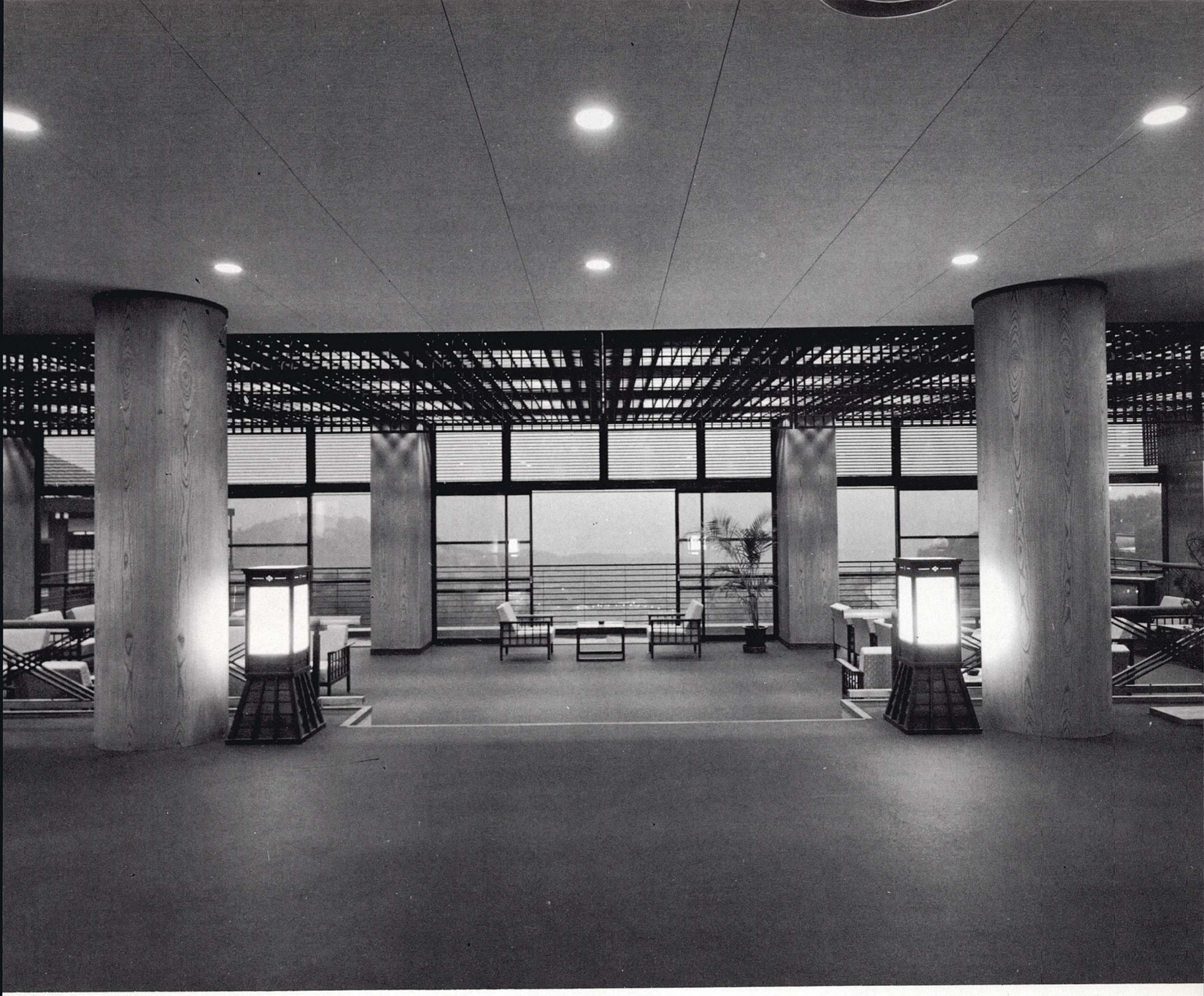
神戸市有馬町字丸山1455－1

設計・施工	竹中工務店
敷地面積	28,458.21m²
建築面積	1,346.43m²
延床面積	5,668.93m²
構造概要	鉄筋コンクリート造
	地上６階、地下１階、塔屋１階
工　　期	着工　昭和46年10月25日
	竣工　昭和48年３月23日

石見のや　高角山の木の間より
吾が振る袖を妹見つらむか

柿本人麻呂が石見の国府に妻をおいて、ひとり都に旅立つときの歌です。国府のはずれにある高角山の麓で今きた家の方に向って自分の振る袖を妻は見ているだろうかという意味で、惜別の念がひしひしと伝わってきます。しかし、注意して読むと「悲しい」「切ない」など主観的なことばや表現は、いっさい使われていません。それでいて作者の心が余韻をもって力強く伝わってくるのです。これが写生というものではないでしょうか。そして、これがわが国の歌の伝統であったはずです。

この歌の主体は作者、人麻呂自身です。しかし、「吾が振る袖を」と表現して「吾」を袖の装飾語として押え、そのかわり「袖」を表に押出して、この一片の袖に自分の全生命を懸けているのです。人麻呂の歌には人麻呂自身から離れて自分を見るきびしい目があります。この目があるからこそ主観に陥ることなく、客観的にものを見る余裕が生まれるのです。これが「袖」をきらりと光らせ、この袖の背後に増幅された作者の惜別の念を読者は感じ、強い感動を覚えるのです。



伝統的に西欧の建築が自然との対立において美を表現したのに対し、わが国においては建築は一旦自然に溶込み、自然と一体になることによって、初めてつつましく美しさを表すのです。これは、人麻呂の歌の写生の態度に相通ずるものではないでしょうか。建築はそれ自体を自然にゆだね、自然の一部となり、そこで新しい生命が与えられ、強く深い美を表現するのです。これは、まさに客観性に立脚するものであり、写生といえましょう。私達はこの伝統に学びたいと思います。

私達は古泉閣を以上のことに留意しつつ設計してきました。コンクリート構造で形だけ伝統を踏襲するのはナンセンスだという意見もありますが、私達はそうは思いません。日本のモイスティックな風土に溶けこむ建築の形と色は、長年日本民族が洗練してきた日本建築の伝統以上のものがあるでしょうか。

古泉閣の外観は、瓦葺の屋根と深い軒、こげ茶のバルコニーの陰影で構成し、全体がくすんで六階建の高さを有しながら周囲の緑に、しっとりと溶けこんでいます。周囲の風景が竣工後、すこしもスポイルされていないとしたら、それだけで私はある程度成功したと思っています。

ただ、多々不都合なところが見られるのは、われわれ設計者が反省すべきことで、かつ、クリエイトしなければならないことです。

写生といっても、ものの把握が不充分で安易な表現ほど弱いものはありはせん。反対にものをじっと見つめ、その本質を見極め、その上での表現ほど、また、強いものはないのです。写生の立場を貫く以上、安易で中途半端な態度は成功しません。すべてを同列に並べて論ずることは無理かもしれませんが、これは和歌にも俳句にも絵画彫刻にも、そして建築にもいえることではないでしょうか。（毛利詰夫、喜多隼紀）



播磨町庁舎

兵庫県加古郡播磨町本荘350－2

設計監理	安井建築設計事務所	
建築工事	住友建設	
電気設備	近畿電気工事	
給排水・空調設備	大気社	
敷地面積	15,576.3m²（公園用地含む）	
建築面積	庁舎	1,001.4m²
	附属棟	433.6m²
延床面積	庁舎	2,106.9m²
	附属棟	433.6m²
構造	庁舎	鉄筋コンクリート造 3階建、塔屋1階
	附属棟	鉄骨造1階建
工期	昭和47年8月～昭和48年3月	

配置図　1:5000

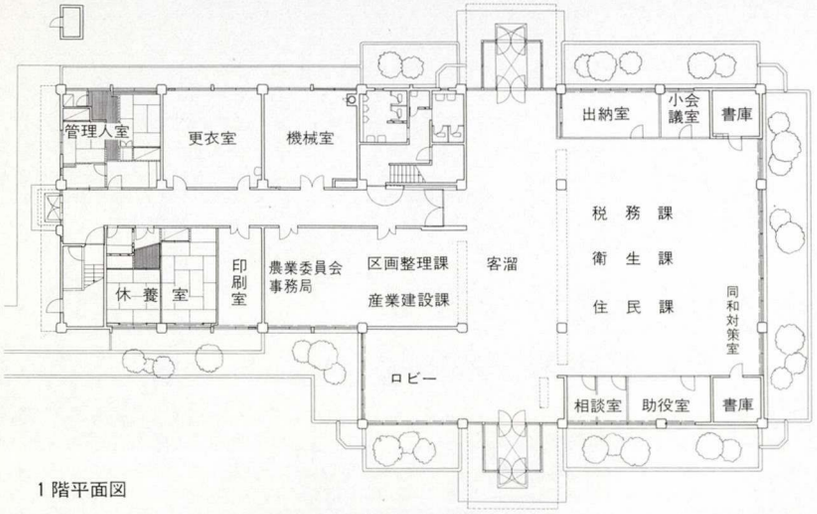


播磨町は、播磨工業地帯の中枢として、急激な開発と発展にあり、そのなかで住民の「平和」と「繁栄」を求めて、未来都市「播磨圏」を指向する町政を施行している。新しい町役場は、播磨町の将来の責務を象徴し、町政施行10周年記念日に完工した。

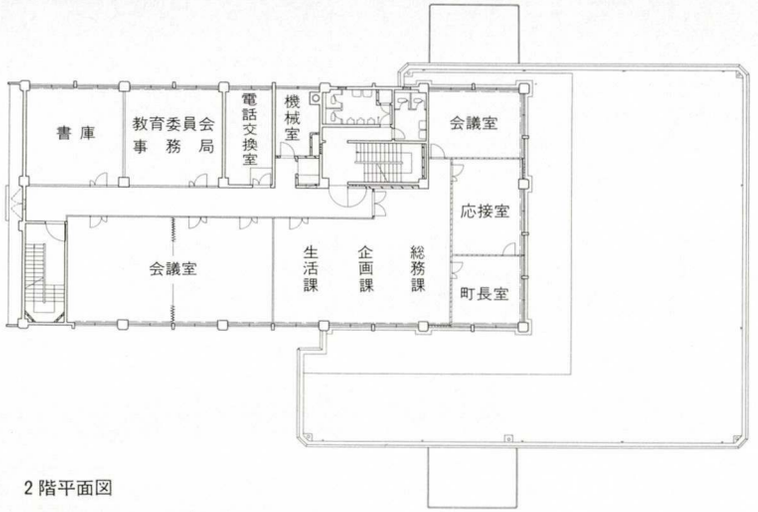
敷地は山陽電鉄本荘駅に接した町の中心部にあり、町の交通要衝の地にある。新庁舎の建設をきっかけに、庁舎を中心とした駅前整備計画、および、公園緑地化計画が進行中である。

建物の計画は、都市のなかの公園、公園のなかの役場として性格づけられ、周辺住区からのアプローチと、関連建物の増築計画の配慮を中心として決定された。平面構成は、人口約1万5千人の町役場としての質実さで追求し、外観は明快さと安定感を主題とした。

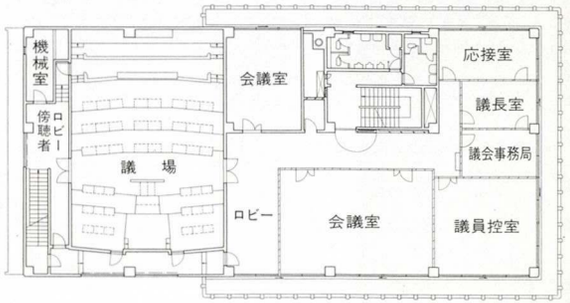
敷地は灌漑用池の埋立跡であり、構造計画と施工計画では、とくに沈下に対する配慮がなされた。建物周囲に設けられた植込スペースには、町の人々によって植樹がなされ、「住民の役場」としての町民の期待と、住民を主体とした町政への方向づけが感じられ、新しい町役場をとおして、播磨町の新しい発展をみつめてゆきたい。



1階平面図



2階平面図



3階平面図

1：500



1階客溜り



1階ロビー



議場

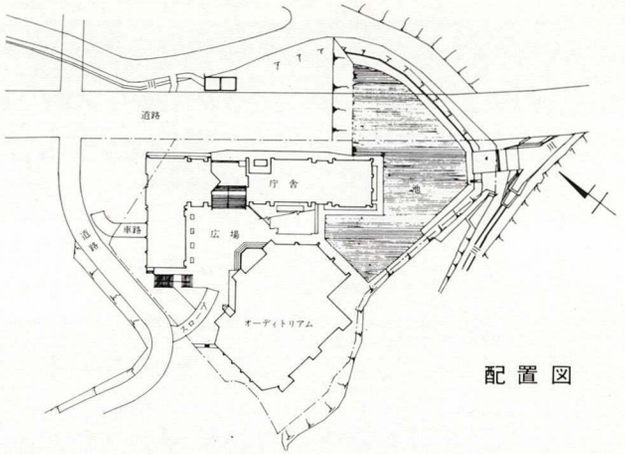
島本町住民センター

大阪府三島郡島本町大字桜井716

設計監理	㈱内藤建築事務所	
施　工	㈱鴻池組	
構造規模	庁舎棟	鉄骨鉄筋コンクリート造、地上３階、地下１階
	ホール棟	鉄骨鉄筋コンクリート造、地上４階
建築面積	庁舎棟 1591.06m²、ホール棟 1411.6m²	
延 面 積	庁舎棟 4659.16m²、ホール棟 2540.84m²	
工　期	1971年５月～1972年12月	
仕　上	外壁　コンクリート化粧打放し	

島本町住民センターは大阪府三島郡島本町に位置し、建物は、町庁舎棟と公民館棟の２棟で構成される。事務部門利用の町民の流れ、催し物利用の町民の流れ、それぞれの動線の分離を計るとともに、その２棟の中央には共通の憩いの場、休息の場となるプラザ（広場）を設け、ホールは 700人収容でき、将来、車庫棟の上部に一階分の増築、大会議室の上部にも２階分増築できるように考慮してある。

外壁はコンクリート化粧打放し、外観は、建物の地下一階部分が池の上に浮き上り、真白い住民センターは池上に建つ城の感を印象づけた。



配置図







中庭より庁舎棟を眺む

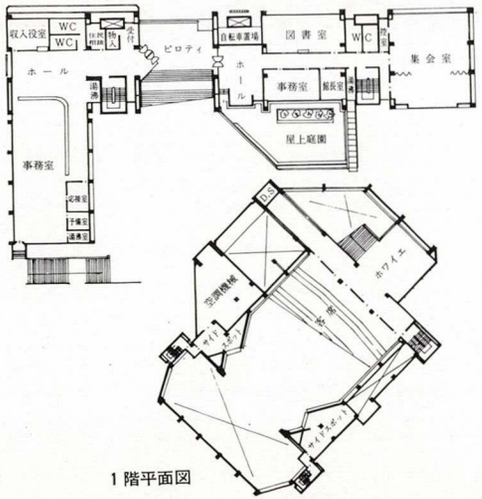


ホール棟

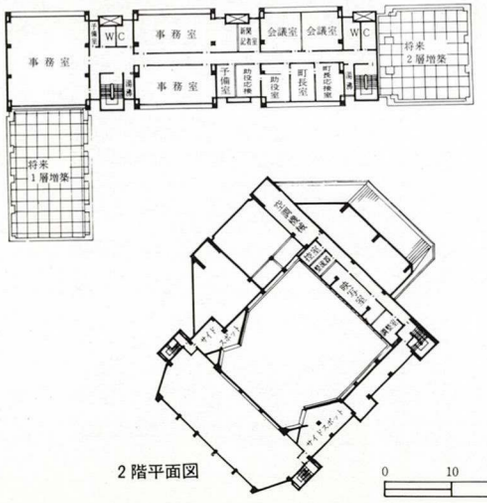

700人収容のホール



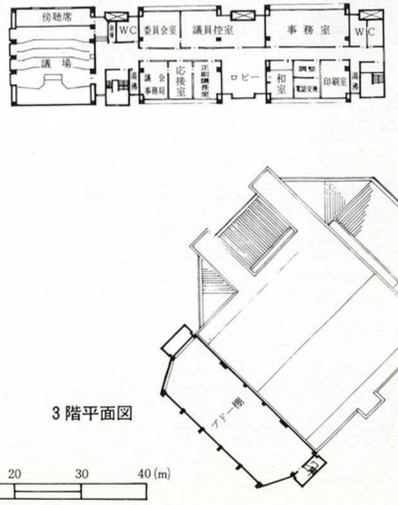
地階平面図



1階平面図



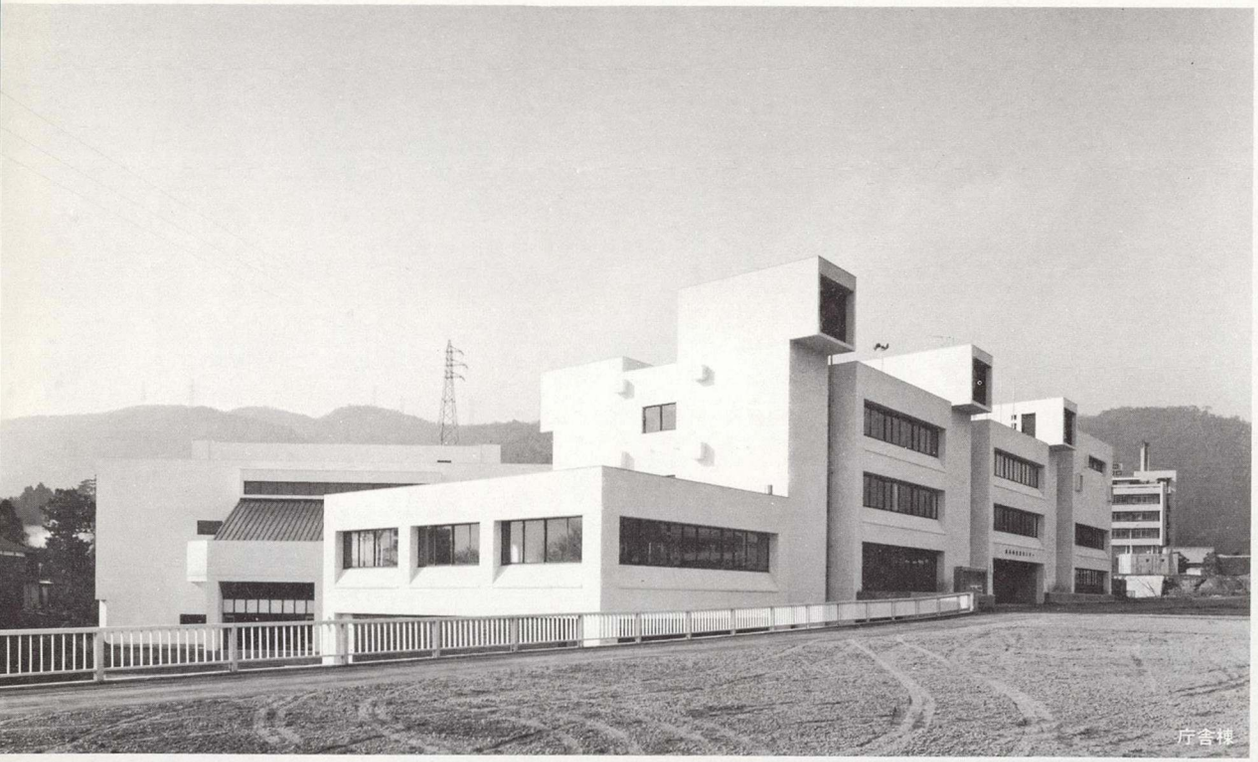
2階平面図



3階平面図

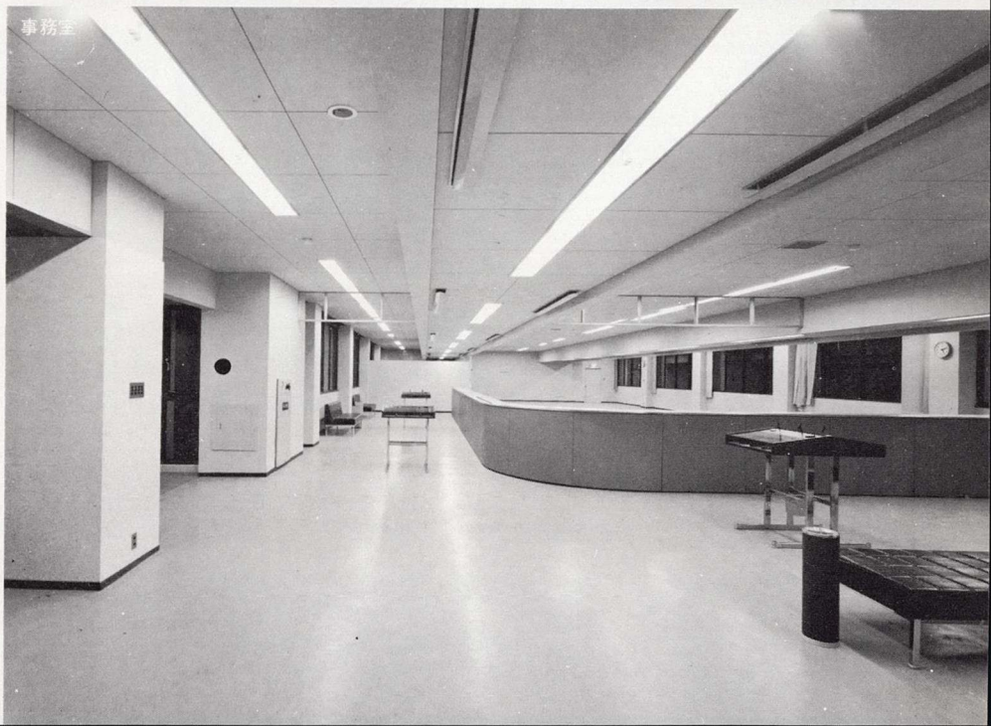
0　10　20　30　40 (m)

島本町住民センター


庁舎棟


議場




事務室

特集・構造と施工

本号は「構造と施工のかかわり」について，構造技術者と施工技術者の接点となる領域の分野で，もっとも問題となるテーマをいくつかとりだしたものである。すなわち，地下工事，鉄骨工事，鉄筋コンクリート工事の躯体工事における構造と施工にかかわる分野のなかで，それぞれここ数年のうちに解決しなければならない焦眉の問題にメスを入れたものである。仕上工事については，次号の「仕上と材料」特集に廻すことにした。

（特集編集幹事会：淀井健彦，毛利　誠，佐伯　晃，青木信介，辻　文三，西野　孝，大野義照）

●総論

構造と施工のかかわり／高橋慶夫

●各論

地下逆打工法における構造と施工上の問題点／川村芳男

地中連続壁の構造体への利用

—その構造と施工のかかわり／金田　宏

無音無振動くいの支持力の考え方

—セメントミルク注入杭と場所打杭の場合／貝戸俊一

鉄骨構造における溶接接合について／佐藤邦彦

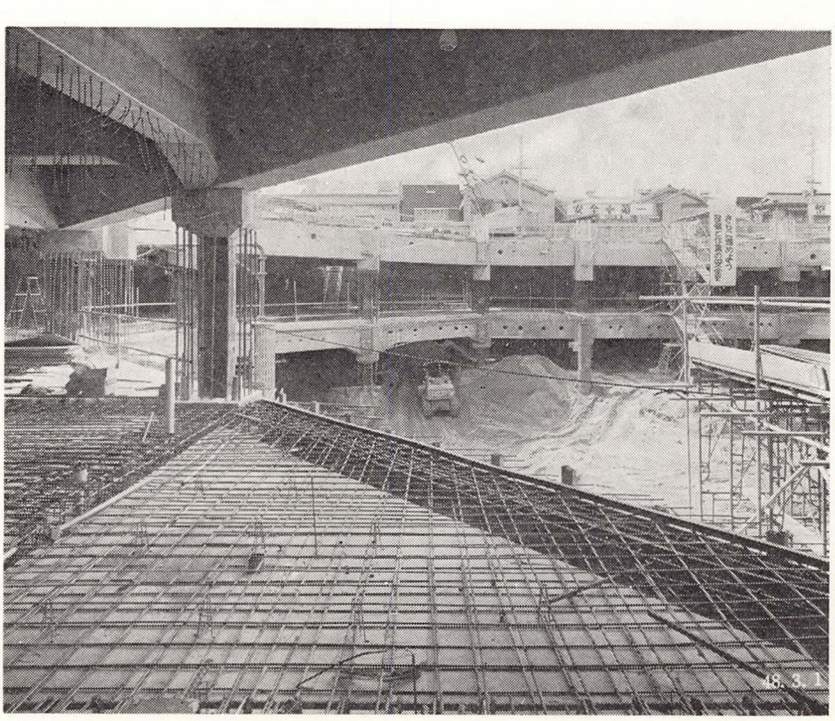
鉄筋コンクリート造の工期短縮

—超早強セメントを使用して／土岐高史

コンクリートのひびわれとポンプ打ち工法／中根　淳

●技術の頁 130. 施工部門

鉄筋のジョイント工法／前田紀元



構造と施工のかかわり

高 橋 慶 夫

≪設計と施工の責任≫

今から30数年前のことである。ある高名な構造設計家による大規模な工場がきわめて小さな地震にあって屋根が崩れ落ちた事故があった。死者が出たため詳しい調査が行われたが，結局は施工業者が責任をとることになったそうである。たまたま私は事故の数カ月前にその建物を見学したことがあって，この事故について私なりの解釈をつけていた。私が見たところでは，骨組のプロポーションと鉄骨と鉄筋コンクリートスラブとの振動性状の相異が極め手のように思われた。この建物は鉄骨屋根トラスに鉄筋コンクリートスラブを単にのせたというもので，この種の構造で他にも事故の例があり，今日では両者の緊結は慎重に行われている。したがって設計上の不備と判断していたのであるがさばきの結果は前に述べたようなことであった。当時この件について設計家の先輩の意見を聞いたことがあったが，いちいちそこまで設計者が責任をとることはできないというようなことであった。

戦後になってこれもある著名建築家の設計になる構造的な建物が竣工前に崩壊したことがあった。工事中に鉄骨の変形が大きいので施工者の方から再三うったえがあったにもかかわらず，そのまま工事をすすめていたと聞いている。このように工事の途中に変形が急増して破壊するようなことは，まず設計上に問題があるのがふつうであるが，このときの処置は設計者と監理者と施工者の三者で責任をとられたそうである。戦前であれば前のようなことにされていたかもしれない。

さきの事故よりも少し前だったと思うが，竣工後になって窓からの雨もりがひどく，設計者が自ら設計上の不備として自費でその対策をとられたという話があった。このように戦後になると設計者側においてもその設計上の不備に関してはそれなりの責任をとるという傾向があらわれてきたようである。

建築工事の場合は設計から竣工まで各段階で多くのチェックポイントがある。構造計算，製図，積算，原寸図，施工時の測定等々，いろいろの段階でチェックの目を通過しなければならない。事故をひき起こす場合は，各チェックポイントが不幸にも不注意のうちに通過してしまうという，まことに考えられもしないうっかりの連続によって起こるのがふつうである。したがって事故に対しての責任の所在を明らかにすることはまことに難かしいことになる。そこに設計者，監理者，施工者と施主という政治的な面がからんでくるのである。戦前から戦後の初期にかけて，設計の先生という立場での責任がまことにあいまいであったが，私は随分前からその点に矛盾を感じていた。それがようやく機が熟して建築家の間に賠償責任保険制度が採用されることになった。しかし，現在のところではこれに参加している設計事務所の数は400余社であって保険金額も微々たるもののようである。そして取上げられた件数もわずかで，保険金として支払われた金額もわずか○○○万円というオーダーであるそうで，まだまだ本格的とは言えない情勢のようである。この制度が十分に活用され，それによって責任のある立派な設計がなされ，それなりの設計報酬をうけとれるようになりたいものである。

≪情報のはんらん≫

戦後になるとあらゆる情報がはんらんするようになったが構造の面でも例外ではない。構造設計，材料，施工技術の面で研究開発は細分化され深く深くと進んでいく。そしてその結果は時には未整理のままで印刷となり，各技術者は応接にいとまもないくらいである。

またまた昔のことを引合いに出して恐縮であるが，これも今から30年ばかり前のことである。当時は鉄骨の工場建家というのはほとんど一定の型にはめられたような構造システムを採っていた。ちょっと色気を出してその型からの脱出を試みたことがあったが，施工業者の方からこの設計は工事がやりにく

いので常道の方法に設計を変更してほしいという申し出があった。幸い施主が私の言い分を取上げて下さったのでそのまま強行してもらったが，このときの新型は今では常道となり，現在では設計者も施工者も以前のような骨組ははじめから思ってもみないだろう。これは施工機械が進歩したからであるが，今から思えば貧弱な情報しかもっていなかったものである。

戦後になると施工技術に関する情報がはんらんし，いろいろの施工機械のほかに特許工法の導入が盛んになり，設計者はそれらの情報に追いまくられた。そして，大規模な工事などに当ってはあらかじめ施工者の智慧を借りるような必要が生じてきた。昔は設計の先生は何でも知っていて施工者はその通りのものを造ればよいのだとしていたようであり，また設計以前に特定の施工業者から智慧を借りることなどはまずいことだとしていたことを考えると大いに変ったものである。

このようなことが最も効果的に実行されたのは1970年の日本万国博覧会のときであったといえよう。この博覧会の構造面での特徴といえば，これまで紙の上で論ぜられていたあらゆる構造システムがすべて実行に移されて，その現場を見ることができたということであるが，それらのシステムに対する施工技術がシステマティックに経験せられたということは大きな収穫であった。このときに開発の成果をあげたいくつかの業績はやがて今後の構造界にも大きな力を貸すことになると思われるのであるが，ただ一つ，無条件に拍手をおくるというのでなく，あの舞台が万国博覧会の舞台であったということだけは念頭にとどめておかなければならない。経済性や実用性などという問題をある程度無視してでも期日内に造らねばならないというせっぱつまった状況のもとで強行された技術開発であったということである。

いずれにしても，このときには設計者と施工者との協力というものが成果をあげたことは事実であって，私どもが20年余り前から施工者の智慧を借りていたことが公然となったということである。

≪科学的な情報の整理≫

奔流する現代文明のなかにあってわれわれの身体は構造技術に関する情報の洪水のなかにある。設計者と施工者が協力して一歩一歩技術の足跡をかためているように思われるが，うっかりすると個人または集団が自己目的化して技術の暴走に走ることになることを戒めなければならない。それには目にふれる情報を科学的に整理して正しい知識としてファイルすることが必要である。知り得た断片情報を自分の主観的な期待を排除しながら思考してこれを再編集し，これから自分なりの結論を導き出して一つの理論を造り，さらにその理論を何らかの方法によって確かめたものが真の科学的な知識というものであって，その結果を整理し，ファイルするようにしなければならない。断片情報をそのまま切り抜いてファイルして事足れりとするのは単なる収集家にすぎない。

万国博覧会を例にとっても情報は無数にあった。構造システムを見ても，２次元構造の平面架構，３次元構造の立体架構，吊り構造，テント構造，空気膜構造などが姿を見せ，施工技術においてもお祭り広場大屋根のリフトアップ工法を筆頭に現代技術のあらゆるものが出揃ったのである。これらの情報から構造システムにおける構造理論，施工技術に関する理論などが総括的に打ち出せるはずである。そして自分が打ち立てた理論を何かの方法によって確かめることに成功すれば，それで立派な一つの科学的な知識となるわけで，それをファイルしておいて必要なときにそれを取出してきて使うというようにしたいのである。私も私なりに構造システムはもはや最終到達系に達した（考えられるべき構造システムはもはや出つくした）と結論を下し，また施工方法についても，理論的に４つの方法にしぼられ，それぞれはどのような関係位置にあってどのような得失があるのかなどという理論をもち得たつもりであり，それについての確認もある程度できあがったつもりでいる。そしてそれらが最も効果を発揮すると思われるときにファイルから取出すべく整理している。

このようにしてファイルを作っていると，自然にファイルの見出しがついてくる。施工技術についていえば，基礎工事のとき仮設を本来の構造に利用する方法とか，無公害の施工技術，工事期間を短縮する方法などにしぼって整理していけば，そこに理論が生れ，科学的な知識として自己目的化におちいることなく，正しく活用されるにちがいないであろう。

（たかはし　よしお　KK大建設計取締役社長）

地下逆打工法における構造と施工上の問題点

川村芳男

大規模な建物に対する駐車場設置の義務づけ，並びに高騰する土地の高度利用の要求の結果生ずる大型深層工事は，建物の高さの制限から必然的に，より深層へと発展したが，超高層化へと脱皮しつつある最近の建築界では，漸次小型化し，必要止むを得ない部分だけを地下にもってくる傾向となりながらも完全省略することはできず，肩荷の重い工事として残存している。ここにはかつてのような花形的深層地下工事のイメージは薄れて，より経済的に，より安全に，より早くという要望のみが残された縁の下の力持ち的工事と移り変っている。さりながら超高層ビルをはじめとする建物の基盤としての工事であるだけに，以前にも増してその施工精度は要求されている。ここでも技術の日進月歩はつねにわれわれに課せられた大きな問題であるが，大型深層地下工法の基本的山留支保土としての地下逆打工法は，すでに十数年来用いられてきたが，現在のところこれに代るべき画期的な工法は生まれていない。もちろんこの間，工法の部分的改良は続行されているが，残念ながら構造上からみて完全な施工状態であるとはいい切れず，現段階における建築技術の粋をつくした施工方法をしているのであるからという一種のうぬぼれ，また計算の過程における材料その他の安全率がこの程度のものはカバーしてくれるだろうという二つの大きなゆがんだ考えが根底に若干たりとも流れていることは，建築界にとって大いに遺憾とするところである。これほど地下工事はむずかしい仕事なのだという自らのなぐさめをしていると同時に，これらに対して各社が別個に研究している現状から脱皮して，学会などを中心として数社による研究陣のＪＶを組み，より幅広いより奥深い研究をして新しい技術を生みだすことの必要性をつくづく痛感する。地下工事とくに土に関する未解決な問題はまだまだ沢山ありすぎる。

こうしたなかでここでは逆打工法の，現在では解決されていると考えられる項目と未解決的要素である問題点をいくつか取上げる。何らかの参考になればと思うと同時に，今後この工法を担当される方々からは積極的ご意見をたまわりたい。

§1. 土工事：―― 逆打工法が採用されるのは，市街地工事で，敷地に余りゆとりなく，沖積層の悪い土質での場合が多く，その経済性からいって大体地下２階以上である。この場合支持地盤の深さにもよるが，掘削深さは10～13m以上となり，使用機械は上下移動はクラムシェル，水平移動はブルドーザーが主に用いられる。沖積層も粘土質が多くなるとクラムシェルの刃から土砂のはなれが悪く，残土処分としては掘ったままの状態でありたいのに，ピットには散水されて土をベタベタとして土を運搬せねばならぬ状態である。したがって運搬量も荷台高さよりかなり低くしか積めない。しかも土砂捨場はこうしたヘドロ状のものは産業廃棄物としてうけとってくれるところが少なくなってきた。粘性沖積層を厚く掘削する大きな現場の最大の悩みとなっている。

上下移動中の土砂の若干は，掘削開口部周辺の構造体に付着する。先に述べたように粘性土の掘削中はできるだけ水を掘削部に落とさないことを原則とするため，この付着した土砂を水洗することはやらずに，従来はワイヤーブラシ等でこすり落とすくらいで打継部の鉄筋は，この部分のコンクリート構造体のなかに打ちこまれていた。そのため，とくに必要とされるボンドは若干減少している。加うるにクラムシェルや資材運搬の上下による，開口部付近の鉄筋は極端な曲げられ方をしている。これらは当然開口部を塞ぐときは伸ばされてはいるが，なかなかもとのようにはならない。できるだけ伸ばした上で開口部分の配筋がなされ，ジョイント部の鉄筋は良心的な現場でやっと気休め的溶接がなされただけで床，梁のコンクリートは打設されていく。両面の場合５ｄ，片面の場合10ｄと溶接長を規定してみても鉄筋が伸び切っていないために溶接長さがとれないのである。この部分に応力がかかるとき，普通の場合よりも構造体の亀裂は発生しやすく，これが防水とからむような場合には思わぬ欠陥が生ずることもある。

掘削過程における排水の問題も地下躯体のできを支配する大きな問題となる。砂礫層の水の多い部分にのみ排水施設を考えて，沖積層も粘土層ともなれば不透水層で不要とするのは，浅い地下工事の場合は可能であるが，山留支保工としての地下構造体を支持する杭や，山留連続壁，支持地盤に達する杭やピアーは沖積粘土を貫通して下部支持層に達している場合が多いので，下部地盤に被圧水があるとき，貫通しているものに沿ってパイピング現象を起こす。また今まで土があることによって釣合っていた掘削面は上載荷重を取ることによるリバウンド現象を起こす。梅田附近において地下15mの掘削位から敷面はリバウンドを起こしはじめるが，この影響の０の地点は，地下45mくらいであり，また25mの掘削によるその数値は実に90mくらいの深さにも及ぶことが知られている。

受働土圧を大きくして山留の撓みと，掘削敷面のリバウンド量をより少なくして，より乱されていない地盤に基礎をセットし，ピアー等を通して支持地盤に荷重を伝達することが望ましい。こうした場合の排水にはジーメンスウエル等が使用され，一部圧密効果を期待するが，山留擁壁が支持層を貫通してつぎの不透水層まで達していない限り，近隣の建物に対して幾分かの影響が出るので，地盤状況と近隣建物の基礎の十分な調査が必要となる。最近公害がうるさく叫ばれるようになったため，建設期間中だけでもという考え方はできなくなってきて，残土処分と同様思わぬ公害という伏兵に，地下工事はますます困難の度を増している。

§2. 地業工事：―― 連続壁についてはつぎの章で金田宏氏が詳述されるので，山留に関しては省略する。

冒頭にも述べたように支持地盤の深さが地下構造物よりも深い場合ピアー等を設ける。最近１コラム１ピアーの考えが多く，ピアーの径も1.5mから2.0mとなり，さらには拡底杭まで考えられるに至っている。したがって精度の点から地盤から若干鋤取った面にＲＣ製の作業地盤を作成して所要の長さのピアーを構築し，残りの部分は埋戻すため，逆打工事としての掘削が最終となると，ピアー頭部のコンクリート余盛部が現われてくる。この余盛コンクリートはいろいろな意味をもっている。ピアー作業で水中掘削をせねばならないとき，コンクリートは水中コンクリートの考えから，トレミー管を使用して打設するが，この際，分散剤を混入することが多く，セメント量も比較的多いためにレイタンスが多発する。これを順次上に導き柱頭部に集中させるため余盛を行うというのが普通の考え方である。

トレミー管は徐々に切離していくが，レイタンスはピアー柱身部のコンクリート中にもかなり混入することが実験によって確かめられている。しかしトレミー管を使用して相当の高さから打設するコンクリートの強度は，普通の場合よりもかなり上廻ることも知られている。したがってレイタンスの塊が多いはずの余盛コンクリートでも最上部を除けば非常に硬く，大口径のピアーともなれば余盛コンクリート長を若干でも少なくしたくなる。この部分を斫るにしたがい基礎にアンカーする補強鉄筋が出てくるが，掘削の深さ，コンクリート高さ等入念に測定をして施工したはずであるのに，コンクリートの天端（余盛の天端）に相当の高低があるのにまず驚かされ，おまけに出てきた鉄筋の高さのまちまち

にもびっくりする。鉄筋篭の正常位置設定のために，篭筋の下に調整用の鉄筋をつけてはいるが，とてもこれでは及ばないのが分る。

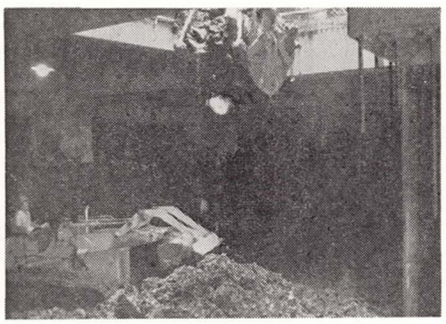
一般に水中掘削をした場合のスライム処置をシビアーに考えるほど，鉄筋篭は沈み勝手となるので，逆に構造的に考えれば，スライム量が少なければ先端部はむしろ無筋コンクリートでもよいはずである。ただしこの場合篭主筋本数が上下で変る場合，増筋等の位置のずれと，ピアーの応力状態に注意は必要であるが，一般に篭筋が下った場合の種々の処置をした状態よりも，篭筋が上っている方がはるかによいと思われる。

また余盛コンクリートはブルドーザー等による掘削からの鉄筋の保護の目的ももっている。余盛コンクリートがたりない場合，アンカーの鉄筋はコンクリートから出るためブルドーザーの移動によって押しつぶされ，これらの鉄筋を継って基礎の配筋をすることは不可能となり，切断を余儀なくさせられ，折角規定の長さのアンカーが取れていても前記の下りすぎた鉄筋篭と同じケースとなる。斫りとのかね合いもあるが余盛コンクリートの高さを余り節約してはならない。

この部分の斫りの際に主筋間隔が混み入っていると，斫りガラを出し難く鉄筋篭の対角線側の２カ所くらいでガラ出し用の場所として主筋を２～３本づつ極端な曲げ方をしたり切断をする場合もある。ピアーの径と主筋の本数，主筋の径の決定は，これらのことを考えた上で慎重に決定すべきである。

また設計計画上の問題として連続壁もピアー同様，直圧を受けもたすケースがふえてきた。１階床から順次地下１階，地下２階と掘り進むとき，地下外壁やこれに接する柱主筋が撓んでくる場合がある。もちろん地下１階の床の打設後直ちにこの階の後打ちコンクリートが施工できれば，撓み量が起こってもごくわずかですむ。

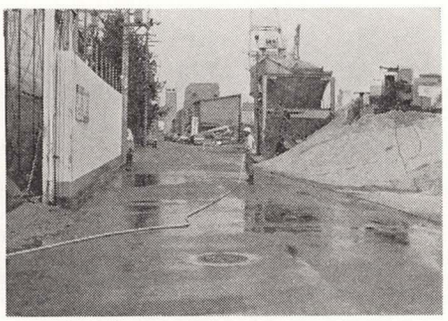
この現象は切梁工法では腹起，切梁をかけた所で，切梁にプリテンションをかけて将来発生する，あるいはすでに若干進んでいる山留の撓みを圧力によりある程度の修正が可能であるが，逆打工法では地下１階を打設するまでに発生した山留の撓みや，背面の緩みはそのまま認めている形でコンクリートの打設をし，順次この繰返しにより，地下２階という具合に施工するため，連続壁上部が下る場合と，下部が浮上る場合，あるいはこの両者が併発する場合が考えられ，結果周辺部の縦主筋が撓むことになる。応力的には大きいものでなく，これによって事故発生を招くことは考えられないが，この撓みはかなり発展し，リバウンド現象とも相まって地下構造体の床の浮上り現象にと進む場合もあるので，早く後打コンクリートを打設して地下躯体の剛性，ひいては山留支保工を剛にすることが必要ではあるが，逆に剛性を高めた場合の以後の変形とか，撓みを生じた場合は修正の方法はなくなる。



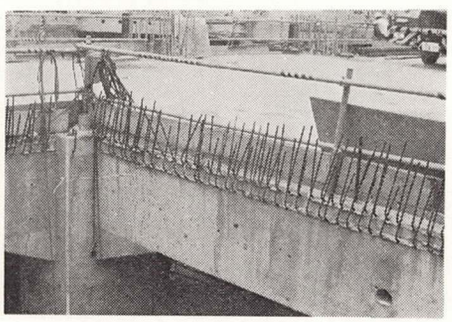
図－１
地下掘削の水平移動はブルドーザーにより，垂直移動はクラムシェルにより行われる。



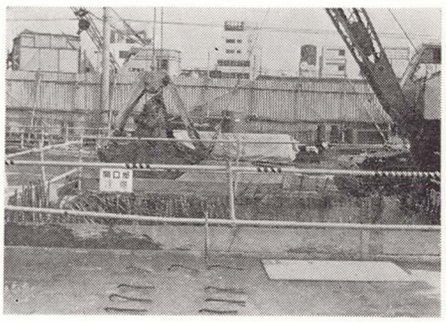
図－２
クラムシェルの刃からなかなか土が離れずバタンバタンとするためにワイヤーの消耗率は３倍以上である。粘性土は場内にもこぼれ，清掃は始終行われる。



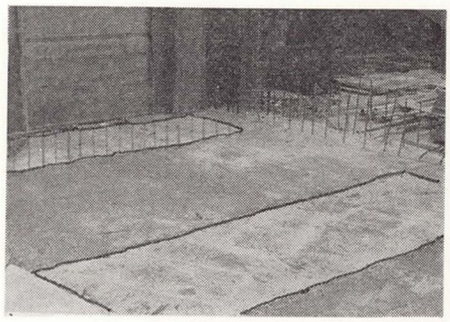
図－３
道路にも粘性土はこぼれ乾燥してホコリとなるため水まき清掃は敷地外でも行われる。



図－４
掘削ならびに材料揚卸し用の開口部。最初は整然と曲げられていたが。



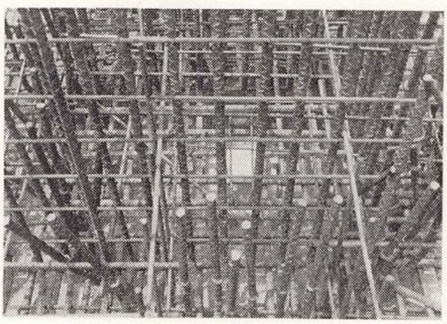
図－５
何回となく物にあてられタコの足のように曲がってくる。



図－６
これを伸ばして打設したコンクリートは色だけが変って，そのときは何ら変りのないように見える。



図－７
余盛コンクリートをはつったあとの鉄筋の高さには，かなりの高低がある。



図－８
篭筋が下りすぎてアンカー長さが足りない場合圧接による鉄筋の継ぎ足しが行われる。

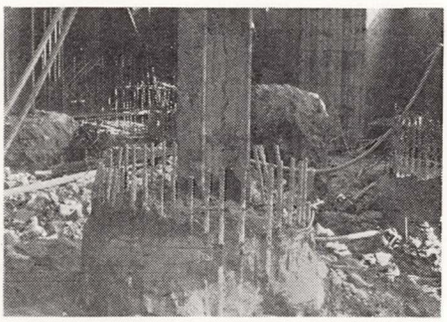
こうした変形の調査のためには現場内に不動点が必要であるが，前述のように地下15mの掘削でも45mくらいに基盤をおかねばならぬため，その必要性と経済性はなかなかおり合わない。もし設ける場合は最初にしかもより深めのものを作成しておくのがよい。

§3. 支持杭：—— 逆打工法の最も重要な役割を示すものの一つである。建物に杭またはピアーのあるときは建物中央部の荷重はこれに分担させ，周辺部の荷重は山留壁に分担させる場合が多い。前者の場合は，掘削敷面から1階床まで仮設的支保工が必要で，普通柱の中央部にH型鋼，鋼管を挿入してこれに当てる場合や，柱の対角線上に数本の仮設杭を作成してこれによって支えることもあるが，後者の場合の支持杭の撤去の構造的な無理と，その経済的な問題から最近は柱のなかにセットする場合が多い。要は精度よく打たれたピアーのなかに上下左右の精度よく垂直に支保材が挿入され，荷重に対して撓みを生じないものが望ましいわけである。現在筆者の作業所では，上下方向では＋側は0，－側は5mm，左右方向では±5mmというシビアーな条件のもとに施工したが，これに対して十分な成果をあげることができた。

これだけのシビアーな精度の要求は超高層部の鉄骨柱下部に計算上相当大きい引張力が出て，鉄筋だけでは処理できないということから，1階床からでよい鉄骨がその部分だけ地下に少し伸ばしたいという要望を，折角1階床まである支持杭としてのH型鋼を上部鉄骨とメタルタッチによる溶接という工法を採用することによったためのものである。このために支持H型鋼を垂直に建込む案内装置をさらに改良した。

この現場では掘削その他に便ならしむため建物中央に一辺の長さが大きい所で30mにも及ぶ大きな開口を作ったため掘削が進むにつれて，この開口による変形が少し出て，超高層部の四隅のみの柱しかメタルタッチができなくなった。しかしこうした現象をも予期すれば，今後は支持H型鋼と上部鉄骨は，メタルタッチによる接続法が可能であることが立証されたと考えられる。

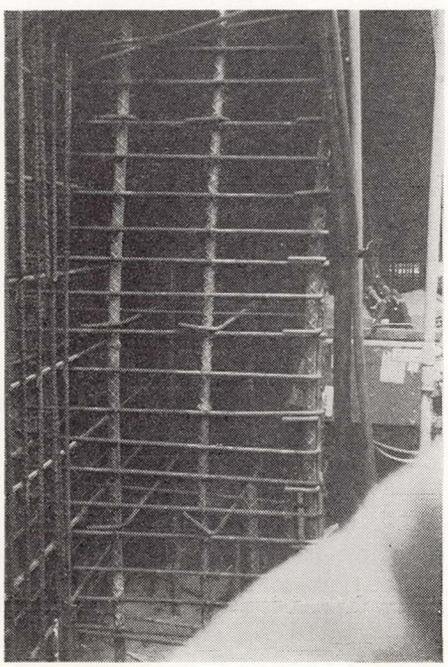
§4. 鉄筋コンクリート工事の問題点：——地上部分の施工であればコンクリート打設時に下の階のサポートのはずれていないケースは多いが，逆打工事の場合コンクリート打設の後に続く工事は，その部分の下の階の掘削となるため，サポートなしの吊型枠か補助的に設けてもこれを取りはずさねばならない。吊型枠も地下階の梁に鉄骨が入っている場合は比較的容易であるが，ない場合はその上の階から吊ボルトで吊る方法を取らねばならないが，経済的に費用が嵩むこと，吊ボルトの伸びのための構造精度の得にくいこと，吊ボルトの撤去までコンクリート



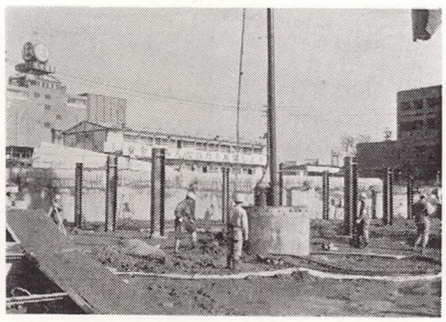
図—9
余盛コンクリートが低かった所ではブルドーザーにより鉄筋先端は鎌首のように曲げられている。



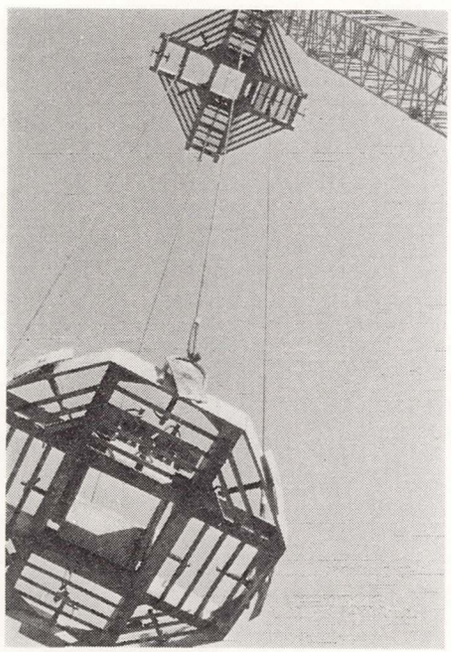
図—10
余盛コンクリートのはつりガラを出すために竈筋の一部は極端に曲げられたり切断される。



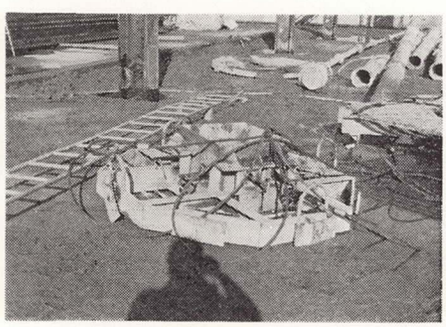
図—11
柱筋が撓んできた。



図—12
支持杭が建込められる作業地盤は仮設。



図—13
支持杭挿入用案内装置



上下2つを10mのワイヤーでつなぎ，そのまま挿入され，ケーシングチューブに固定し，真中の穴に沿ってH型鋼が入れられる。

図—14

打設床面の利用価値が少ないことなどで，とくに他の工法が用いられないという以外，利用はしない。逆打をやらねばならぬ現場では，何階分床を打設しても，その面積に余裕の出ることはない。こうした理由から吊型枠を使用しない方法として，早強コンクリート，早強剤入り，さらには両者併用という場合を取り，型枠支保工を早期にはずすことを考える。このため平面的にいくつかの工区に分けて循環作業をしていくケースを取ることが多い。分散材を使用して十分減水し，これに早強剤を入れた程度くらいでおさめるよう経済的計画をするべきであり，この程度が構造的にもよいようである。

山留の問題とも絡むが，当現場のように中央部に大きい開口部を設けるときなど，構造体の梁以外に仮設梁を設ける場合が多い。仮設梁といえども逆打工事中は少なくとも構造上必要であり，相当な応力がかかっている。地下躯体が完成すると同時に不要となるが，こうした梁の処置は，材料の如何にかかわらず撤去をすることによりこの部分の応力を新しい部材に移すことは好ましいことでない。地下の利用を再検討した上で残せるものはできるだけ残すようにしたい。

最後に逆打工法の最も大きな問題点である打継方法について述べるが，この件については今まで多くの文献で発表もされている。コンクリートは硬化の際収縮することがわかっているのに，上階の床を先に打設し，直下階の床をつぎに打ち，挟まれた柱，壁の部分を最後に打とうとする根本的に無理のある工法であるが，建物の規模からくる経済性と，工法の安全と，工期の短縮からいって無理を承知でこの工法を採用している。打継部の間隙閉塞方法としてグラウトその他の方法を取っているが満足な結果を得られるものは正直なところ現在ではないといってよい。

したがってほぼ完全に近いという状態で，かつ経済的にも安くつく方法が現在のところでは最高なのである。従来地下の柱はV字型に打継がれることが多かったが，当作業所の地下柱は打放し仕上の柱が多いため，同一水平面打継方法が望ましい。この結果，柱中央部のH型鋼にむかって四辺から傾斜させる四方転び打継方式となった。また柱内部の対角線上にスパイラルシースを打込んでおき，後打コンクリートをこのシースから打設すれば，従来のようなジョウゴ型の型枠は不要であり，この部分のコンクリートの材料，斫り，斫りガラの撤去作業がすべて不要になる。

こうした上で，四方転びの柱および一方向転びの柱について実験を行い好結果が得られたために，これをさらに発展させて，後打の地下外壁，地下耐震壁にも利用することとした。ジョウゴ型型枠による打継では，コンクリートのセットする重量圧力も約25cm程度であるが，新工法によれば1m以上は楽にとれ，この圧力が大きいために，後打コンクリートの上部型枠に異常な側圧がかかり，程度の悪いベニヤ板ではさけてしまうというほどの結果が出ている。このため上部はとくに上質のベニヤ板を使用するとともに角パイプの間隔もせまくしているが，これだけの圧力が加わるために，充填度は非常によい。側圧をやわらげる一法として空気抜の孔を型枠片面にあけること，その位置および数について検討している。

この新工法によれば，後打コンクリートは最下階から地下1階へと上に向かって進みたいが，事実は前述の山留に接した柱主筋の撓み現象によって，上から打たねばならぬ矛盾を生じたため，直下階の足元位置にはスチロールを入れ，下のコンクリートを打つ際のシース孔を残している。現在の現場では地下2階を先に打設し，地下1階を打設した現状で地下3階の後打コンクリートはまだ打設していない。

打継処理にからんで，打継位置も構造的に大きな波紋を投げかける。床，壁，基礎梁，基礎盤等，設計者のえらぶ位置に施工者はなかなか近づけ難いばかりでなく，基礎関係では設計者はできるだけ打継箇所の少ないことを希望するであろうが，逆打工法の採用するような土質の現場では今日掘削の敷がついたなら，夜中にでも捨コンクリートだけでも打って地盤を押えたいという所が多い。打継箇所は必然的に多くなるし，最近のような労務事情では小さい面積の区切りでまとめていくことが必要なのである。

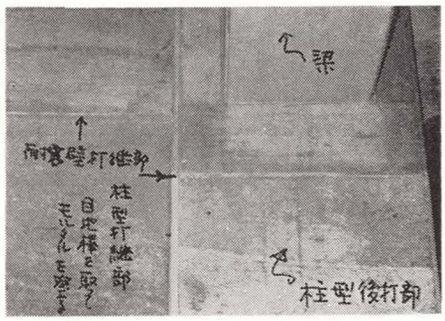
§5. 鉄　骨：—— 逆打の場合の地下工事に施工者は鉄骨が入っていれば施工は楽となるが，反面，設計者は何とか鉄骨量を減らして施主に対してよい顔をしたがる。しかし鉄骨がない場合でも完全になくし得たのではない。施工者は支持杭の場合でも使用している鉄骨を，全く仮設でしか認められない場合と，設計者が本工事の一部として認めてくれる場合とある。前者の場合，総工事費は結局多くなる。施工上必要なもので設計上利用できるものはできるだけ本工事に組込むことにより，施主に無駄な費用をかけさせないようにすることを計らねばならない。

以上いくつかの問題点について解決されたもの，されていないものをその形のまま述べてきたが，このほかにも一般には知られていないというか，話せば当然そんなことくらいは完全に処理されているはずだと考えられがちな施工上の泣き所というべき問題点は沢山ある。こうした問題点は，設計者と施工者が一緒になり，工法を完全理解究明すれば自ら解決できる問題もあり，またそれに対する処置も無駄なくできるであろう。設計者，施工者が自分の立場の主張のみに止まらずに相携って工事を進めることが必須条件であることは建築全般にいえることであるが，地下逆打工事ではとくに必要と思われるのである。

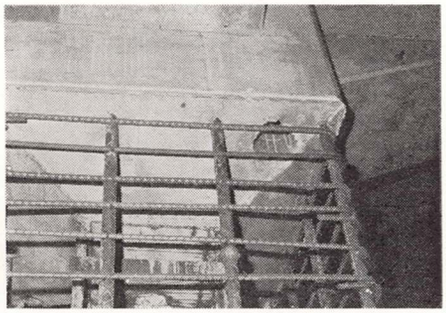
（かわむら　よしお　中之島センタービル新築工事共同企業体工務課長　竹中工務店）



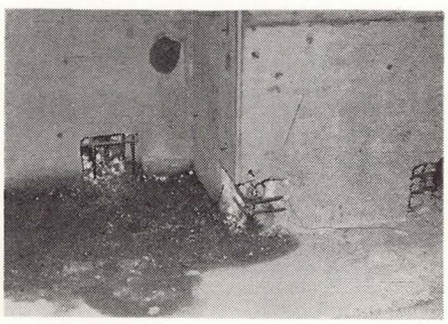
図—15
南北が川に挟まれた中之島センタービル中央に，大きく八角形の開口部が作られ，周辺床を山留支保工とし，逆打が行われている。



図—16



図—17
四方転びの柱打継部を下から見上げる。写真下部の鉄筋内部は支持杭H型鋼。



図—18
後打コンクリート用シース右側は柱の根元（2コ）左は壁用。

地中連続壁の構造体への利用 —その構造と施工のかかわり

金田　宏

1. まえがき

地下工事にともなう地盤沈下や騒音・振動などの公害防止のため，市街地において地中連続壁工法による山留の施工がさかんに行われている。

この地中連続壁は，ベントナイト泥水を使用して，地上に設置した掘削機により長方形の溝壁を構築し，鉄筋篭を挿入したのちにトレミー方式によってベントナイト泥水とコンクリートを置換して施工する場所打ちコンクリート連続壁であり，ベントナイト液は溝壁の崩壊を防止するとともに土粒子間に滲透して止水膜を作る。

このように，無騒音・無振動で施工できることはもちろん，剛性の高い，止水性の良い地中連続壁は，開発された当初は単に仮設山留壁としてのみに使用されていたが，施工法の進歩と多くの実大実験による裏付けによりその用途も広がり，構造物の，

1）土圧・水圧を負担する地下外壁
2）面内・面外両方向について，鉛直荷重時応力を負担する構造体
3）面内・面外両方向について，風・地震その他の振動および衝撃などによる応力を負担する構造体
4）杭としての支持構造体

に利用されるようになった。

地中連続壁による山留工法は，従来のシートパイルや横矢板工法に比較して工事費がかさむため，地中連続壁を建築物の地下構造軀体に利用すると経済的となる。とくに建物に杭が必要な場合は，前述の1)〜4)を満足する設計とするならば，工程の点・経済性の点についてもきわめて有効なことがわかる。

このような使用をするためには，地中連続壁を構築物の主要構造部材にできるかぎり剛に接合することが必要であり，壁の側面でどのような接合をするかが問題となる。

そのほかに，基本的な問題として，トレミー工法によるコンクリート強度および鉄筋の付着力があげられるが，前者は慎重な施工を行えば問題はなく，後者については，異形鉄筋を使用することによりそれほど問題とする必要はないが，剛性を考慮して20〜40%低減することが実用的といわれている。

ここでは，OWS・SOLETANCHE 連続壁（OWS は OHBAYASHI WET SCREEN の略，SOLETANCHE はフランスの地下工事専門会社で，1961年大林組が技術提携を行った）の側面での接合工法として大林組が開発した，打継ぎ形成物を利用する新工法，ＪＯＦ工法（＝JOINT FORMING METHOD）について紹介する。

なお，OWS・SOLETANCHE 工法による地中連続壁の構造耐力については，基礎評定委員会の評定を受け，一般的に使用できるようになっている。

2. ＪＯＦ工法について

2—1　接合工法の経過

現在施工されている地中連続壁と主要構造部材との接合施工法を大きく分類すると，つぎの２つの方法がある。

2—1—1　鉄筋埋込み工法

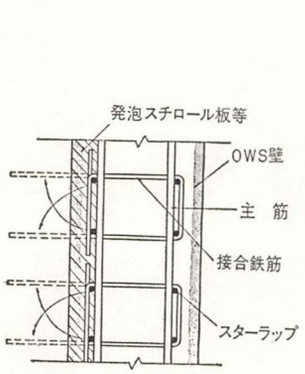
鉄筋篭にあらかじめ接合する鉄筋を折り曲げて結束しておき，打設したコンクリート内に埋め込んでおく工法である。（図—１参照）

この工法では，鉄筋を曲げ直して直にすることがむづかしく，また，鉄筋の取り出しや打継面の剪断付着強度を確保するため全面的な斫り工事を必要とする。

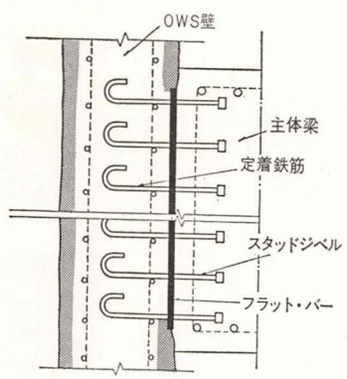
2—1—2　定着鉄筋付き鋼板にシャーコネクターを溶接する工法

この工法は鉄筋篭に定着鉄筋を付けた鋼板を溶接して取り付けて地中連続壁を施工し，掘削後現れてくる鋼板にシャーコネクターを溶接する工法である。シャーコネクターとしてはスタッドジベルを用いる場合が多い。（図—２参照）

この工法の問題としては，負担剪断力が大きいときシャーコネクターのみで応力を処理することには無理がある，また，作業能率が悪くコスト高となる，などである。



図—１　鉄筋埋込み工法



図—２　スタッドジベルでの施工例

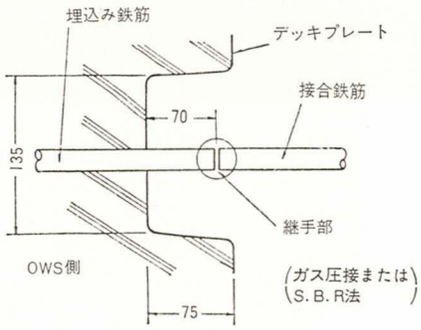
以上のような接合工法では，接合面の地中連続壁側のコンクリートはベントナイト泥水に混じって強度が低下しているため，接合面での剪断付着強度をあまり期待できず，接合部の初期剪断剛性および強度が低下する心配がある。また接合面での剪断付着強度を期待するためには接合面全体を斫らなければならない。

接合部の複雑な応力状態を考慮し，構造的にも施工的にも確実な工法として開発されたのが，つぎのＪＯＦ工法である。

2—2　ＪＯＦ工法とは

OWS・SOLETANCHE 連続壁の鉄筋篭に打継ぎ面を凹凸に形成する鋼板すなわち打継ぎ形成物を取り付け，凹部に接合鉄筋を挿入しておく。凹部にはコンクリートが廻り込まないようスチロールを嵌め込んでおくと，掘削後現れてくる打継ぎ形成は部分的な斫りでその表面を露出する。

接合鉄筋は，打継ぎ形成物の凹部に鉄筋を折り曲げておき元に曲げ直すことも考えられたが，鉄筋の径が19mm以上になると元通りに直にすることが困難である。そこで図—３に示すように，OWS壁に定着する鉄筋を打継ぎ形成物の凹部に直に突出させておき，掘削後構築物の構造部材に定着する鉄筋をガス圧接法またはＳＢＲ法* などの方法で継手をすれば鉄筋埋込み工法の問題を解決できる。しかし，ＪＯＦ工法での鉄筋ガス圧接は鉄筋の出が少ないため圧接器を改良する必要があり，同時に，コンクリートに対する熱の影響，施工可能な接合鉄筋径などの問題点解決のため多くの実大実験を行い，ＪＯＦ工法として打継ぎ形成物の谷の深さが75mmで接合鉄筋の径が25mm以下の場合には十分施工がで



図－3　接合鉄筋の継手



写真－1
ガス圧接法による
ＪＯＦの継手

き，強度も確保できることを確認した。なお埋込み鉄筋の施工誤差によってガス圧接が不可能な個所には，ＳＢＲ法が実用的であると考えられる。**写真－1**はＪＯＦガス圧接中を示したものである。

＊**ＳＢＲ法**：Sleeve Backing Process of Reinforcing Bar の略で，日鉄溶接工業が考案した鉄筋の簡易突合せアーク溶接法

3.　構造体とのかかわり

OWS・SOLETANCHE 壁を構造体として使用するとき，力がどのように流れるかを図－6を参照にして説明すると，柱の直圧の内，地上階のものは1階の梁（OWS・SOLE 壁の頭部繋梁）を通じて伝え，地下階の直圧は外周壁を介して，それぞれの階の外周梁の位置で OWS・SOLE 支持杭に伝える。また，地震時の水平剪断力は地中梁と OWS・SOLE 壁との接合部を通じて杭に伝え地盤に流す。

ここでは，地中連続壁に耐震性を付加する構造法と，ＪＯＦ工法で施工した接合部の耐力について概略を説明する。

3－1　地中連続壁に耐震性を付加する構造法

構造計画上，耐震性を付加する考え方は，地中連続壁の各パネル相互の継目が完全に離れている場合と，相互間の継目を構造的に接合させる場合により異なってくる。後者によると，建物本体に地中連続壁の上下端および中間部を緊結するとともに，地中連続壁を一体化することにより継目にも剪断耐力を発揮させることができる。

この方法としては，パネルの継目に鉄筋コンクリート製のキーを挿入して継目の剪断力を抵抗させるキー・ジョイント工法，柱の位置がパネル継目になるよう割り付け，柱を利用して構造的に緊結して一体化するコラム・ジョイント工法がある。

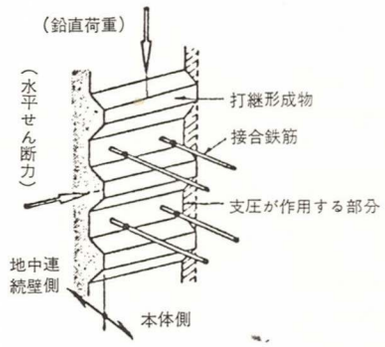
地中連続壁の継目が離れている場合は，継目部分での剪断力は期待せず，地中連続壁の上下端と中間部を繋梁で固定し，各パネルが柱材として働くラーメン構造とした架構で，地震時の面内水平力を負担せる構造となる。

以上説明した，キー・ジョイント工法，コラム・ジョイント工法およびラーメン構造の場合の地中連続壁の耐震効果については，実験的研究を行い連続壁を耐震壁として利用できることを確認している。

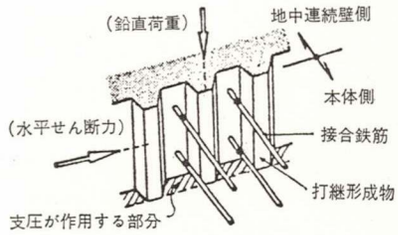
3－2　ＪＯＦ工法で施工した接合部の耐力

ＪＯＦ工法で施工した接合部の強度と剛性を検討するため，直接剪断と地震時の面内水平力が架構に働いたとき生ずるねじりを伴なった剪断力に対して実験を行って，通常の施工法と比較して，ＪＯＦ工法が構造的な性能（強度と剛性）が良好できわめて有効な施工法になり得ることを確認した。

以下に直接剪断強度を算定する実験式を紹介する。ＪＯＦ接合部の施工法は**図－3**に示すとおりで，折り曲げ鉄板を用いて歯型を形成する。この接合部の耐力発揮機構は，**図－4，5**に示すようにつぎの3種となる。



図－4　横型で挿入する場合



図－5　縦型で挿入する場合

1）コンクリートの歯型の剪断耐力によるもの（歯型効果）
2）接合鉄筋のダボ効果的なものによるもの（鉄筋効果）
3）コンクリートの支圧耐力によるもの（支圧効果）

これらの耐力機構について実験を行い，つぎの実験式を得た。

・歯型効果　$Q_{m1}=nA_1(1.3P_sf_y+35.6)$　——(1)式
・鉄筋効果　$Q_y=A_2(0.40P_sf_y+13.5)$　——(2)式
・支圧効果　$Q_{m2}=A_3\times 2.0F_c$　——(3)式

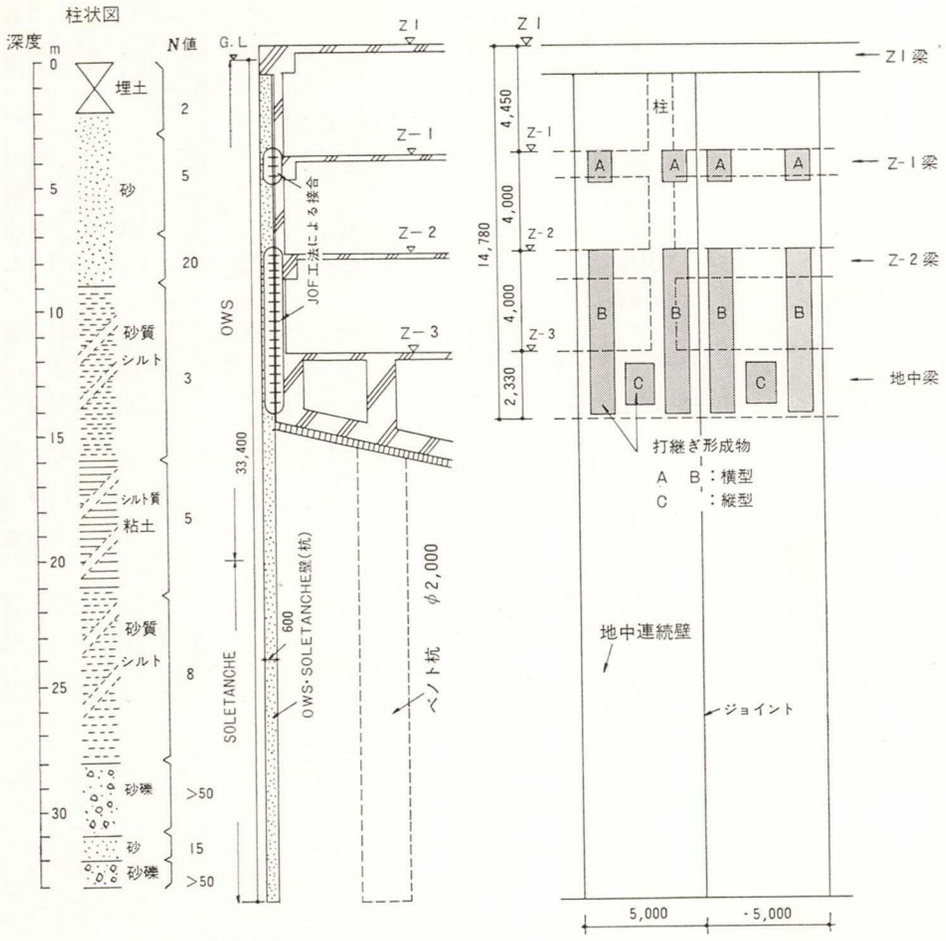
ただし
- Q_{m1}：歯型効果における最大剪断力（kg）
- Q_y：鉄筋　〃　降伏　〃　（kg）
- Q_{m2}：支圧　〃　最大剪断力の下限値（kg）
- n：歯型の数
- A_1：歯型1個の剪断面でのコンクリート断面積（cm²）
- A_2：折り曲げ鉄板の挿入面積（cm²）
- A_3：コンクリートの支圧面積（cm²）
- P_s：接合鉄筋比（%×10^{-2}，小数単位）
- f_y：接合鉄筋の降伏点（kg/cm²）
- F_c：コンクリートの圧縮強度（kg/cm²）

4.　中之島センタービルにおけるＪＯＦ工法の採用

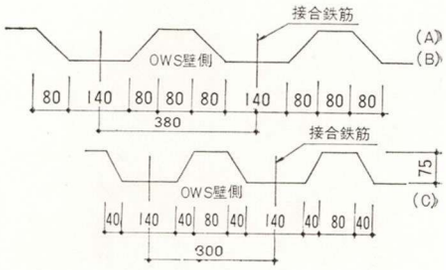
以上，地中連続壁を耐震壁として計画する場合の構造計画についてその概要を説明したが，これらの参考として中之島センタービルにおける実施例を紹介する。なお，ここでは長期荷重に対する安全率が20.0であり，地盤を無視した400 gal 地震応答での安全率は2.7である。

4－1　工事概要

工事名称：中之島センタービル新築工事



図—6 断面と展開



図—7 打継ぎ形成物の詳細

所 在 地：大阪市北区中之島6丁目6番地
規　　模：地下3階，地上30階，塔屋1階
　　建築面積　3,489㎡
　　延床面積　73,662㎡
　　掘削深さ（外周1FL—14.9m，中央—16.2m）
構　　造：RC造（地下3階～地下1階），SRC造（1階～2階），S造（3階以上）
　　基礎：ピア杭および OWS・SOLETANCHE 壁

4—2 地下外壁の設計

地下外壁として OWS・SOLETANCHE 壁を施工し，仮設土留壁，全土圧壁，地下外周耐震壁および外周支持杭に最大限に利用している。

連続壁は5mスパンで割り付け全周を66のパネルで囲み，その継目は柱位置とは無関係としている。また各パネルは継合させない方法を取っているため，連続壁に耐震性を付加する構造法は，各パネルが柱材として働くラーメン構造とした架構となっている。

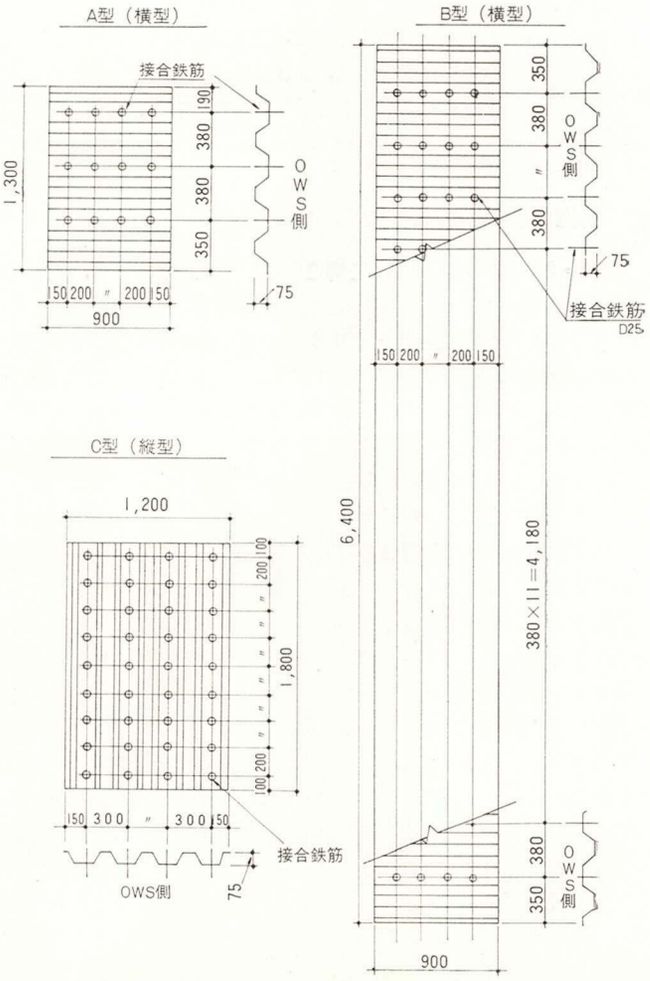
4—3 JOF工法の施工

連続壁と主要構造部材との接合工法として採用したJOF工法における打継ぎ形成物としては，**図—7**に示す2種類のデッキプレートを採用した。挿入方向は上のものを横型，下のものを縦型で行う。

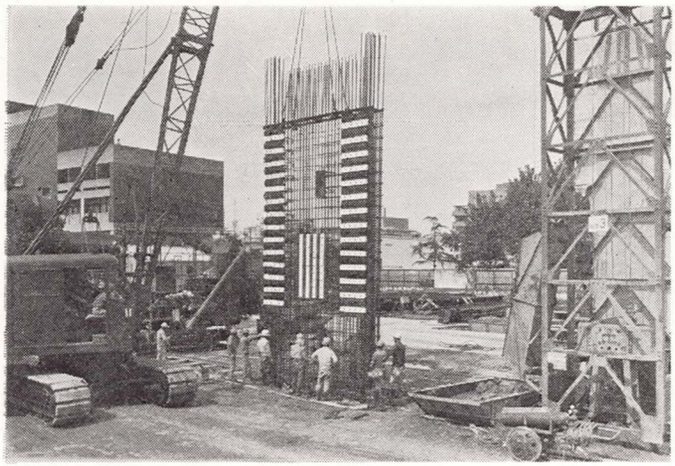
打継ぎ形成物の配置は**図—6**の展開に示されているが，接合鉄筋の詳細は**図—8**に示されている。

写真—2はデッキプレートおよび接合鉄筋を鉄筋篭に取り付けて，掘削した孔に挿入する状況で，白く見える所はデッキプレートの凹部に嵌めたスチロールである。挿入するに当ってはデッキプレートが掘削孔の壁面に密着するようスペーサーを有効に配置するとともに，取付位置に正しく設置するよう注意した。また，接合鉄筋はプレートの凹部で最小6cmは確保できるよう鉄筋篭に点溶接して固定した。

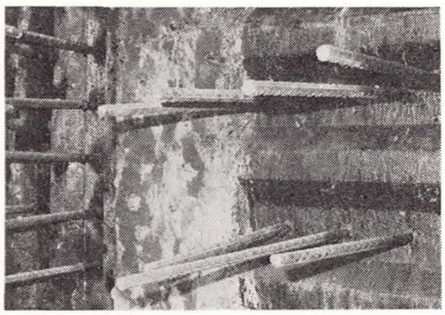
掘削に従って露出するデッキプレートの取付位置を測定したところ，上下方向については±9cmに，水平方向（掘削垂直精度と考えてよい）



図—8 接合鉄筋の配置詳細



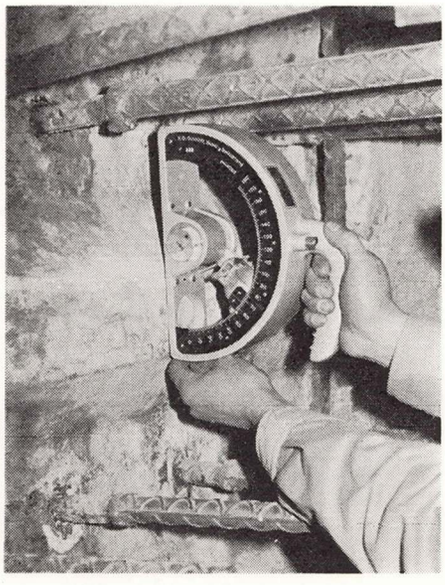
写真－2　鉄筋篭の挿入



写真－3
地中梁位置の接合鉄筋
左－C型　右－B型



写真－4
デッキプレートを除去した歯型の状況



写真－5
シュミット・ハンマーによる調査

は±6㎝に納まっていた。接合鉄筋の継手は，前述のようにガス圧接法を行い，デッキプレート面から接合鉄筋の出が施工誤差によって短い所はＳＢＲ工法で継手を行ったが，後者の全体に対する割合は現在までのところ2％弱である。

写真－3は地中梁接合附近における継手を完了した接合鉄筋を示したものである。

ＪＯＦ工法を採用するに当ってのもう一つの問題点として，打継ぎ形成物の歯型部へのコンクリートの充填性とそのコンクリート強度があげられる。

コンクリートの充填性については，歯型部のデッキプレートを除去して調査したが，コンクリートとデッキプレート間のマッドケーキ的な介在物はごく一部を除いて存在せず十分コンクリートは充填していた。**写真－4**はデッキプレートを除去した状態を示すものである。

一方デッキプレート歯型部のコンクリート強度については，**写真－5**に示すように振子式Ｐ型シュミット・テストハンマーを使用して調査を行い，壁体の標準養生によるコンクリート強度と同等かそれを越える強度が得られ，十分その強度を期待できると結論してもよいと考えられる。

4－4　中之島センタービルでの問題点

連続壁面積約11,000㎡，接合鉄筋本数約13,000本という大規模のＪＯＦ工法を施工したが，施工面での問題点をここであげてみたいと思う。

1)　掘削機として上部をクラムセル方式，下部をパーカッション方式を採用したが，a)パネルの割り付け寸法5ｍがクラムの割り付けに合わなかった，b)ＧＬ－5ｍ附近に石垣があった，ことなどにより掘削精度の悪いところがあった。これの解決としては KELLY 掘削機（油圧機構によるクラムセル掘削）を使用するのが良いと思われる。

2)　地中連続壁壁面のマッドケーキは掘削後乾燥すると割り合い簡単に落とすことができるが，逆打工法のように掘削後すぐに構造体を接合さす場合は時間的余裕がなく，また水の多い所ではマッドケーキが乾燥せず，その清掃は全くやっかいである。当現場では壁面全体にわたり，ケレン斫りを行ったが，問題の解決とはいえない。

3)　連続壁における1パネルの長さは，地上の積載荷重，水位，掘削に要する日数などによって決まってくるもので，構造上コラム・ジョイント工法の採用を計画しても施工上むずかしい場合がある。地中連続壁を本体として使用するときには施工面からも十分な検討を行っておく必要がある。

4)　泥水管理を十分行っても，鉄筋篭挿入時にけずり落としたスライムの処理はエアリフターを使用しても不可能に近い。先端までグラウトパイプを埋め込んでおきコンクリート打設後グラウトをする方法があるが，コンクリート打設の最初の5～6㎥を高強度モルタルにしスライムを巻き込ました方が良策のように思える。

5)　パネル間の継手については各社でいろいろな工法が考案されているが，どの工法にも一長一短がある。とくに水位の高い大阪においては再検討を必要とする。

5.　あ　と　が　き

以上，OWS—SOLETANCHE 壁を建物本体に完全利用するＪＯＦ工法とその施工例を紹介したが，構造的な性能，施工性と同時に経済性も当然考えなければならない。一般的には通常の鉄筋埋込工法に比較して直接的な工費は幾分コスト・アップとなるが，構造的な性能および施工管理と工程などを合せ考慮すると，総合的にきわめて有効な施工法であるといえる。

参考文献

1)　竹本靖，小畠克朗：OWS・SOLETANCHE 壁と本体接合部材との新接合工法について　大林組技術研究所報　№4　1970
2)　小畠克朗：中之島センタービル新築工事における地中壁と本体との接合部に関する検討　大林組技術研究所　1972
3)　津室隆夫他：OWS・SOLETANCHE 工法による施工記録　「施工」1969
4)　小畠克朗：地中連続壁の耐震壁としての利用　「建築技術」1969

（かなだ　ひろし　中之島センタービル新築工事共同企業体　大林組工務主任）

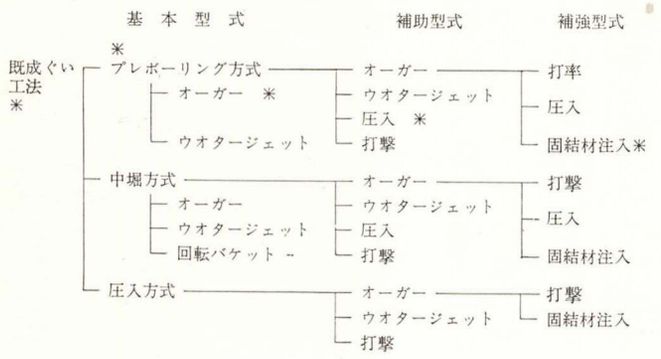
無音無振動くいの支持力の考え方
——セメントミルク注入杭と場所打杭の場合

貝戸俊一

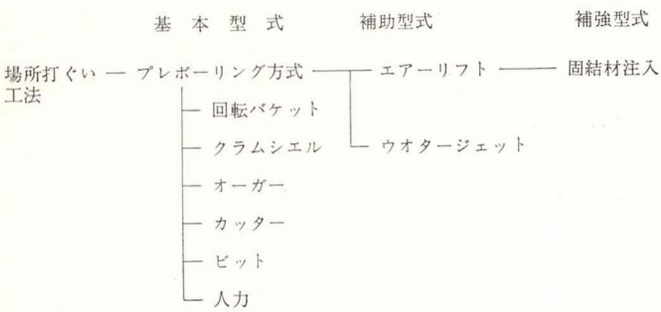
無音無振動くい打工法には近年，くいの大口径化とともに，音や振動に対する公害問題が社会環境問題として急速にクローズアップされてきてから，多種多様のものが次からつぎへと開発され実用に供せられてきた。ここでは大口径場所打ぐい（ピヤ）と既成ぐい埋込み工法の一つである「セメントミルク注入工法」を比較しながら，その支持力機構の考え方と問題点についてふれてみたいと思う。

1. 工法の種類

無音無振動くい打工法を，その施工法（掘さく法）から場所打ぐいと既成ぐいに分けてみると，つぎのようになる。



※は〔セメント・ミルク注入工法〕の系統



場所打ぐい工法と既成ぐい工法との主なる相異点はその用いるくい材料の違いからのみで，最近のように大口径既成ぐいが開発されてくるとますます相似してくることになろう。そういう意味では場所打ぐいの方が基本型式および補助型式としては単純であり，既成ぐいの方がバラエティに富んだ工法が開発されてくることが予想される。

2. 支持力に関連する問題点について

打撃工法によって施工されたくいと前記埋込みぐい的工法によって施工されたくいの支持力機構は理論的にはとくに異なった点はないが，実際面では埋込みぐいの方が支持力が少ないことは衆知の事実である。この原因は，

1) 当初の地盤調査が正しくとも，施工の方法と，地盤の性状によっては，施工後の地盤の土質力学性状が調査結果と同じかまたはそれ以上であるとはいいきれない場合がある。すなわち，i）掘さくに伴う中間地盤のゆるみ（とくに砂層の場合）による摩擦力の低下，ii）掘さくに伴う先端部におけるスライムの沈積，ボイリングやサクション効果による地盤のゆるみによる先端地盤の支持力の低下，iii）泥水の使用による摩擦係数の低下やくい本体と地盤との間隙の処理方法が十分でない場合の摩擦力の低下などが考えられる。これらの結果についての支持力への影響の程度は載荷試験でも行って確認する以外に適当な方法はなかなか見当らない。

2) 各地の土層に対する施工実績や経験が少なく，また施工法の多種多様化によって同一施工法による数多くのデータを集めることも困難である。

以上のようなことから，場所打ぐい工法や既成ぐい埋込み工法の場合の支持力については打撃ぐい工法に比べ支持力に施工技術および地盤性状が影響する度合が非常に大きく，これを度外視して一般的に支持力を論ずることは非常に危険を伴うおそれがある。そのためには高度の技術水準をもって各工法の施工ポイント，そのメカニズムなどを十分熟知の上実用に供していかねばならない。そのためには各工法について，下記の項目について調べておく必要がある。

○工法の名称　○施工会社名　○特許の有無　○施工概要　○用途　○掘さく方法　○ケーシングの有無　○泥水・清水の使用の有無　○主体械機の大きさ，使用電力，種類　○付属機械の大きさ，使用電力，種類　○機械据付の安定性・容易性　○施工機械の移動性　○適応土質　○施工深度（最大，高能率深度）　○施工径（最大，高能率径）　○施工能率　○支持層の確認（容易性，支持力の算出法）　○排土の処理法　○施工例（施工歴を含む）　○実施例（具体的なもの，試験結果）　○特殊事項（併用工法を含む）

3. 〔セメントミルク注入工法〕

3・1 工法の概要と支持力の考え方

〔セメントミルク注入工法〕は昭和43年7月，筆者らによって開発され，その年の12月に実際の工事に用いられてからすでに4カ年が経過している。最近急速に実施例が多くなりつつある。

本工法の概要はベントナイトとセメントを混合した掘さく用溶液を連続オーガーの軸芯から地中に注入しながら掘さくし，これによって掘さく孔の確保とくい挿入後の孔壁とくい体との間隙の充填材として用い，これによって摩擦力の低下をなくするとともに，予定深度に達すると富配合のセメントミルクを注入しながら支持層中の砂れきや砂と撹拌して，その部分を生コンクリート状にしてくいをこのなかに挿入し，これと連絡して先端支持力の増加をはかったものである。

普通打撃ぐいの場合くい先端は支持層中に1.0～1.5m打込まれ，また周辺地盤を荒さないという条件がある。（図—1） 本工法はオーガーによって掘さくするので先端砂れき層中の砂れきを採取することはオーガーの形状からみて不可能であり，砂れきは孔中に残ることになる。このままではくいの挿入は先端部分まで行うことは打撃によるか，強大な圧入力を必要とすることになるので，本工法はこの部分をコンクリート化してくいをこの部分と連結したものである。

また施工には動力としては原則として動力を用い，さらに挿入時の補助工法としては圧入または軽打によって行っているので無音無振動工法の一つといえる。

3・2 施工の順序

(1) 所定のくい芯にオーガーを建込み，その垂直性を確認したのち掘さくを開始する ①

(2) 掘さく用溶液をオーガーの先端より注入しながら中間層を掘さくする ②

(3) 予定深度に達したら，それが支持層であるかを確認して根固め溶

液に切換える ③

(4) 根固め溶液を注入しながら数回，数mオーガーを上下し，十分撹拌してオーガーを引抜く ④

(5) くいを掘さく孔中に挿入し，自重で入らなくなればモンケンまたは機械重量を利用して圧入するか，ごく小さな打撃を加えて挿入する ⑤

施工の順序を図―2に，実際の施工記録の一例を図―3に示す。

3・3 施工管理上の問題点と注意点

(1) 支持層の確認と根入れ長について

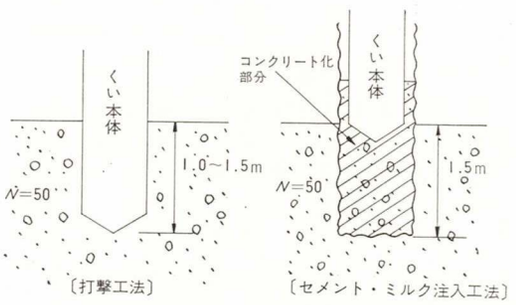
一般的に無音無振動工法における支持層の確認はやや不明瞭になるものであるが，本工法においても支持層にやや大きなれきが混じっている場合以外はやや不明瞭になる。そこで確認法としては掘さく速度を一定にしてアンメーターなどの電気抵抗の変化を利用して急にメーターが上る点を読み取ることであろう。一方，地質調査結果からおおよその支持層出現深度を予知しておく必要がある。支持層への根入れ長は原則として1.5mとする。この理由はすでに述べたとおりである。

(2) 掘さく孔の曲りについて

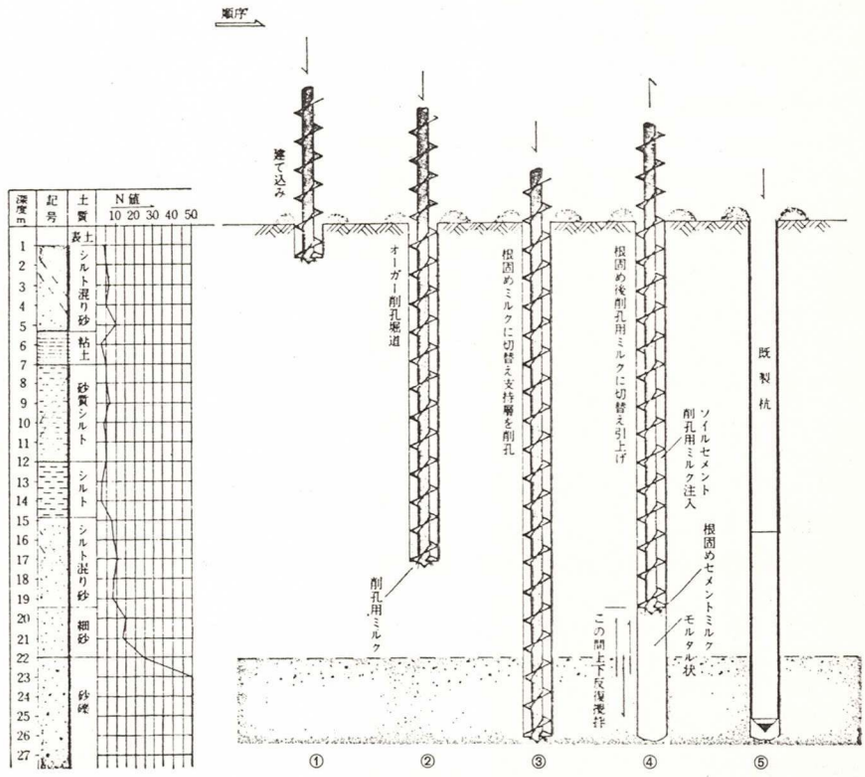
掘さくは連続オーガーによって行うのであるから，オーガー自体にもともと曲りがあればまっすぐな孔が掘れるはずがないので，オーガーを選別して途中で曲ったり，羽根部分に欠損のあるものは施工前に取り換えねばならない。また掘さく速度が早過ぎると曲りやすいので注意が必要である。

(3) 掘さくおよび根固め溶液について

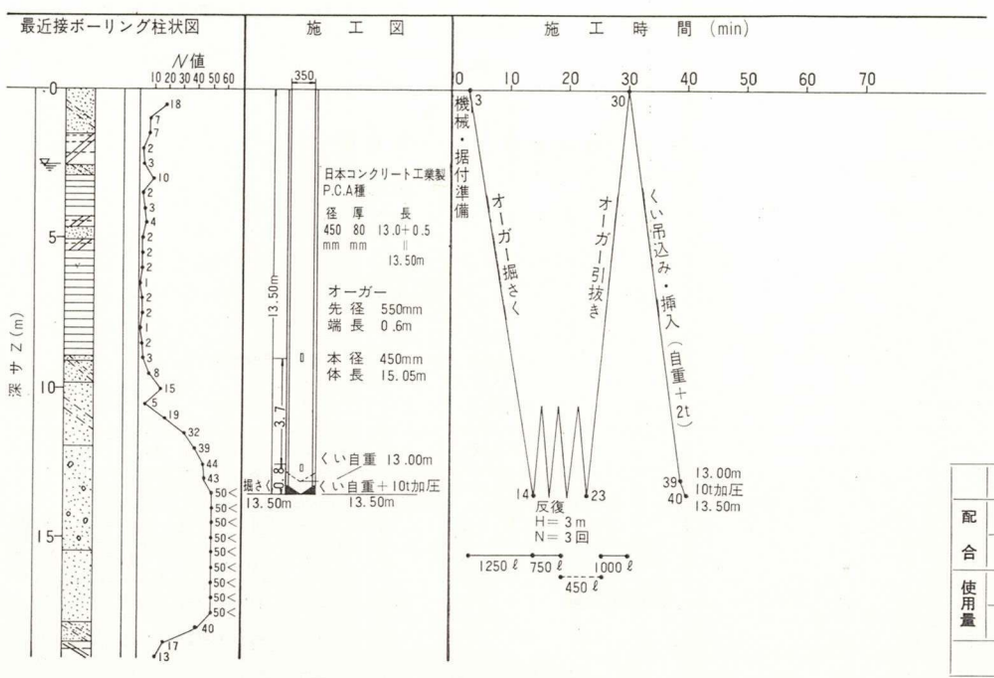
掘さく溶液は掘さくがスムーズにいくよう土の抵抗を感じるとともに孔壁の保護を兼ねるものであるが，それ以外に孔壁とくい本体との間隙



図―1 くいの先端機構図



図―2 施工順序図



図―3 住宅（セメントミルク注入工法）施工図 S47.9.19

		ベントナイト	セメント	水	練り上り量
配合使用量	掘さく用	25kg	120kg	450ℓ	500ℓ
	根固め用	——	440kg	310ℓ	450ℓ
	掘さく用	150kg	720kg	2700ℓ	3000ℓ
	根固め用	——	440kg	310ℓ	450ℓ
計		150kg	1160kg	3010ℓ	3450ℓ

を充填する役目がある。そのためには掘さく溶液はベントナイトのみでは水分を含む土のなかでは固まらないのでこれにセメントなどの固結材を加えてやる必要がある。よくベントナイトのみで行っているのを見かけるが，これは間違っているので注意すべきである。

根固め用溶液はくい先端部を少なくとも支持層と同程度の強度にする必要があるため，相当富配合にする必要があり，これが先端部に集中して注入されるよう管理することが必要である。

また注入溶液は定められた配合と注入量を正確に計量できるよう設備を整えなければならない。参考までに標準配合の一部を**表—1，2**に示しておく。

(4) くいの挿入

掘さく孔中にくいを挿入する場合，できるだけゆっくり挿入した方がよい。より早く入れる方がよく入るからといったやり方はかえってくいを損傷させることになる。とくに先端開放型のくいを使用する場合，あまり早く入れると泥水による内圧によって簡単にくいが裂けてしまうことがある。

この工法では普通オーガー径がくい径よりも10cm程度大きいため，くいがある程度長くなると長柱化するので，挿入後本格的な打撃を加えることは厳に避けねばならない。応々にして打撃を加え（支持力確認と称して行っている）くいを破損させている例はかなり多いと思われる。支持力の確認は今のところ場所打ぐいと同様載荷試験によって行う以外にはない。

(5) 不適条件

本工法といえども万能工法ではないので，以下の条件での使用はできるだけ避ける必要がある。

i) あまり長柱化するようなくい，たとえば径400mm，長さ40mのようなもの。

ii) 大れきが中間層や先端地盤にある場合はオーガーでは掘さくが非常に困難となる。

iii) 先端地盤に被圧水がない場合や非常に高い被圧水がある場合は根固め注入液が流出，分散する。

iv) 先端地盤中に流水がある場合は根固め溶液が流出する。

4. 載荷試験結果からみた場所打ぐいおよび〔セメントミルク注入工法〕の支持力

4・1 資料内容

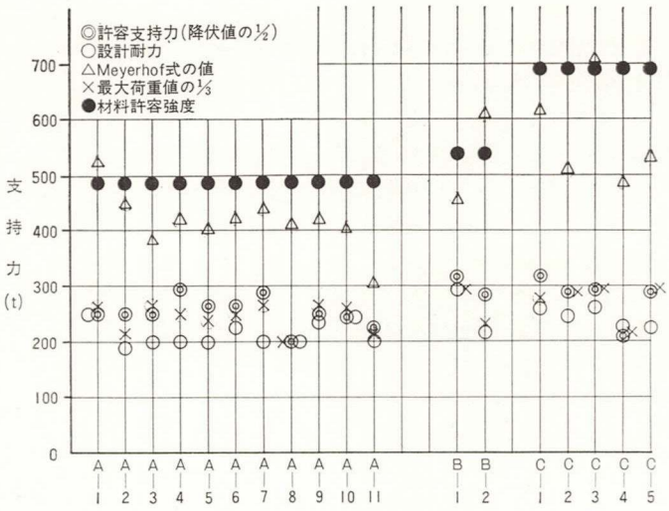
本稿に収集した資料内容および記号はつぎのとおりである。

〔P〕—A 場所打ぐい 径1,000mm 長
〔P〕—B 場所打ぐい 径1,100mm 長
〔P〕—C 場所打ぐい 径1,200mm 長
〔C〕—A 〔セメントミルク注入〕ぐい 径350mm 長 6.0～34.0m 7例
〔C〕—B 〔セメントミルク注入〕ぐい 径400mm 長18.0～36.0m 9例
〔C〕—C 〔セメントミルク注入〕ぐい 径450mm 長10.0～36.0m 11例
〔C〕—D 〔セメントミルク注入〕ぐい 径500mm 長12.0～34.0m 22例

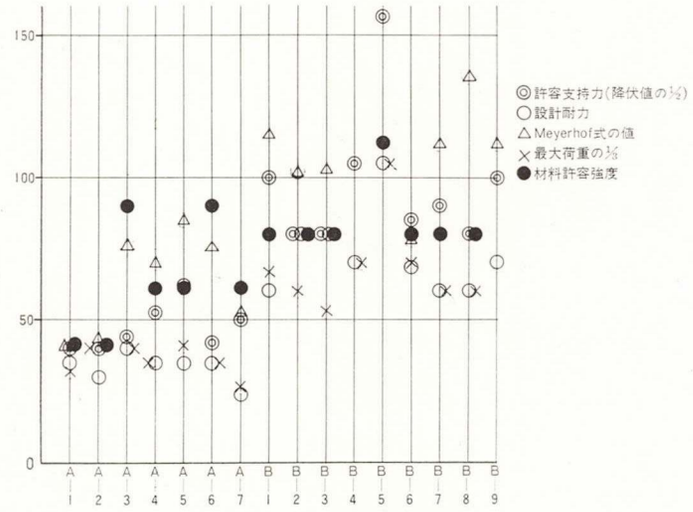
表—1 掘さく用注入液の標準配合表

セメント	ベントナイト	水
120 kg	25 kg	450 ℓ

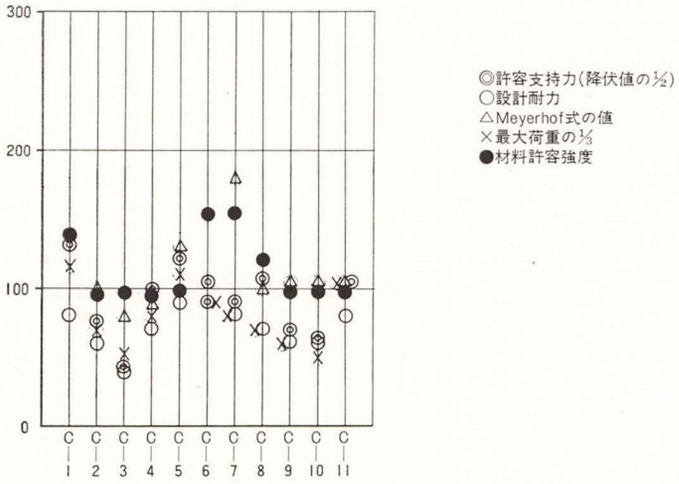
注入量は必要量とする



図—4 場所打ぐい支持力表



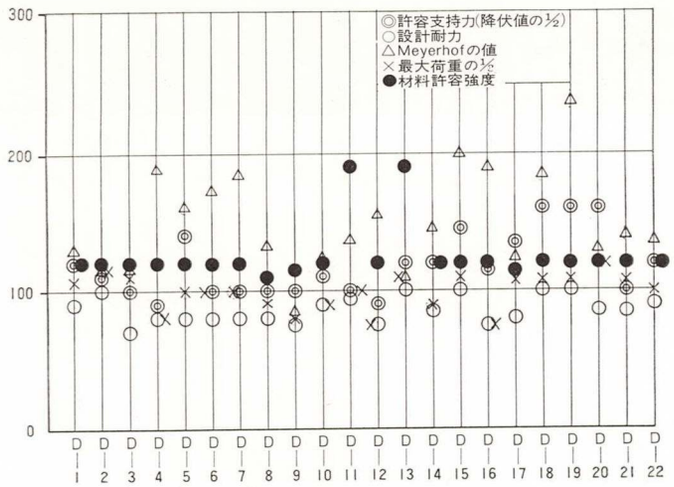
図—5 セメントミルク注入ぐい支持力表（1）



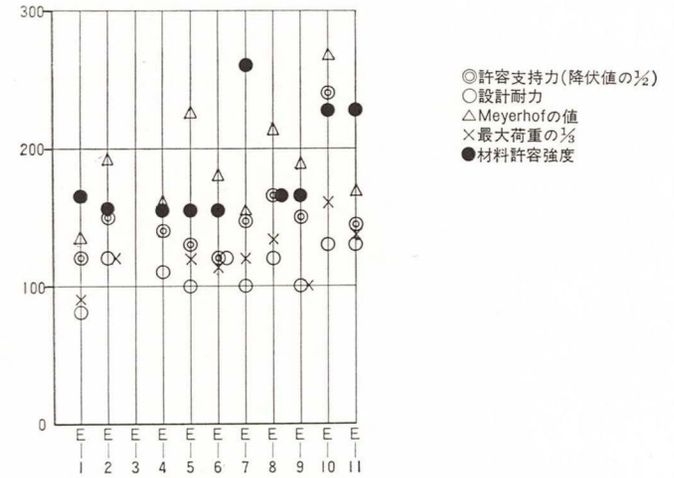
図—6 セメントミルク注入ぐい支持力表（2）

表—2 根固め用注入液の標準配合表 C：セメント量 kg W：水 ℓ

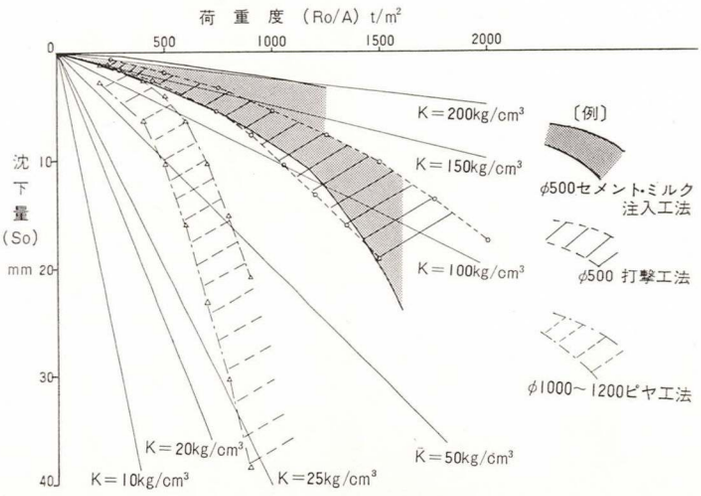
くい径	400mm					450mm					500mm					600mm				
オーガー径（先端）	500mm					550mm					600mm					700mm				
充填長 m ＼ 配合比	1：1.2		1：1.4		注入液量	1：1.2		1：1.4		注入液量	1：1.2		1：1.4		注入液量	1：1.2		1：1.4		注入液量
	C	W	C	W	m^3	C	W	C	W	m^3	C	W	C	W	m^3	C	W	C	W	m^3
1.5	290	240	320	230	0.344	360	300	390	280	0.416	420	350	470	330	0.496	570	480	640	460	0.675
2.0	390	330	430	310	0.458	470	390	560	370	0.554	560	470	620	450	0.661	770	640	850	610	0.900
2.5	490	410	540	390	0.573	590	490	660	470	0.693	700	590	780	560	0.827	860	720	960	680	1.012



図－7　セメントミルク注入ぐい支持力表（3）



図－8　セメントミルク注入ぐい支持力表（4）



図－9　場所打ぐい，打撃ぐい，セメントミルク注入ぐい支持力比較図

表－3　〔セメントミルク注入ぐい〕
φ350～600　59例の平均値比

設　計	1	0.74
Meyer(⅓)	1.70	1.25
降　伏(½)	1.35	1
く い 材	1.52	1.13

表－4　〔場所打ぐい〕
φ1,000～1,200　18例の平均値比

設　計	1	0.88
Meyer(⅓)	2.10	1.85
降　伏(½)	1.13	1
く い 材	2.36	2.08

〔C〕—E　〔セメントミルク注入〕ぐい 径600mm 長12.0～39.0m 10例

4・2　先端地盤

i）場所打ぐい

先端地盤はほとんどが50以上のN値をもつ砂れきまたは砂層で支持地盤の厚みは大体4.0m以上である。

先端に堆積したスライム量は筆者の考案した方法（かなりきびしいが）で測定した結果は0.02～0.25mが認められている。サクション効果によるゆるみについては測定していない。

ii）〔セメントミルク注入ぐい〕

先端地盤はすべて砂れき層か砂層でそれ以外の地層はなかった。すなわち支持ぐいとして用いられている。N値は30～50以上で層厚はほとんどが3m以上であった。ただ数例，ちゅう積層上部砂層に埋設されたものがある。また掘さく深度まで挿入できず，いわゆる高止りしているのがかなりあり，その量も0.1～2.5mにわたっているが，支持力には影響はないようである。

4・3　長期許容支持力の比較

収集した場所打ぐい18例，セメントミルク注入ぐい59例を載荷試験結果より求めた降伏点の½，Meyerhof式の値の⅓，設計耐力，材料許容強度および最大荷重の⅓の値を求め，これらを比較したのが図—4～図—8である。このうち降伏点は，

(a)　くい頭部荷重 Ro と沈下量 So を両対数にプロットし，$\log Ro$～$\log So$ 線が折れ曲る点の荷重

(b)　Ro～$\Delta So/\Delta \log t$ 線が急折する点の荷重

(c)　各段階荷重の So と時間 t を片対数にプロットし So～$\log t$ 線が凹型曲線状になるか，直線上の勾配が急増するときの荷重

のうち原則として最も小さな値の½としたが，ときには(a)，(b)，(c)のどれかが不明瞭な場合はそのうちの明瞭なものの値の½とした。また，Meyerhof式は下記の式によって計算した。

$$Ra=\frac{1}{3}\times\left\{40NAP+\left(\frac{Ns\times Ls}{5}+\frac{Nc\times Lc}{2}\right)\Psi p\right\}-Wp'$$

（ただし，セメントミルク注入ぐいについては Wp' の項は除いてある）　式中の記号の説明は略する。

これらの結果を設計耐力および降伏値の½を1とした場合におけるMeyerhof式の⅓の値，許容材料強度との比を場所打ぐいと〔セメントミルク注入ぐい〕に分けてまとめてみると表—3，4のようになる。

これをみると両者にはかなりの差異がみとめられ，降伏値に対してMeyerhofの値は〔セメントミルク注入ぐい〕では1.25であるが，〔場所打ぐい〕では1.85とかなり過大になっている。また材料強度も設計値に対して1.52と2.36とかなり開きがある。

つぎに縦軸にくい頭沈下量 So を横軸に荷重度（Ro/A）をとって，場所打ぐい，打撃ぐいおよび〔セメントミルク注入ぐい〕を比較したのが図—9である。これからも本工法はかなり良好なものと思われる。

5.　む　す　び

場所打ぐいおよび〔セメントミルク注入ぐい〕などのような掘さく方法をもつくいの施工はその管理がすべてであるといっても過言ではない。後者については今回の例のうち大半は筆者が管理指導したもので，まずまず良好な管理体制が採られていたことも好成績の原因の一つではないかとも思われる。いずれにしても使用者側としてはその工法を熟知し，施工管理ポイントを十分把握された上，施工されることを切に望みたいものである。最後に資料を提供していただいた各位と，とくにその整理に多大の協力をしていただいた日本コンクリート工業の内田正教氏に感謝の意を表するものである。

参考文献

○村山朔郎・大崎順彦編　基礎工学ハンドブック　朝倉書店
○貝戸俊一　既成ぐいの埋込み工法　大阪府建築士会講習会テキスト
○基礎構造委員会編・著　無音無振動基礎工法　日本建築学会近畿支部
○〔セメントミルク注入工法〕に関する載荷試験報告書多数

（かいと　しゅんいち　大阪市港湾局技術部主幹）

鉄骨構造における溶接接合について

佐藤邦彦

最初に最近の体験を書く。多少私事にわたり，かつ与えられた表題と直接かかわりがないかも知れないが，それはお許しいただきたい。

× × ×

昨年度から広島大学の非常勤講師を頼まれて，船舶工学・土木・建築・機械などの大学院学生に溶接構造論といった話をしている。6月の末にその講義で広島へ出張した機会に2日ほど休暇をとってあの附近をドライブ旅行に出かけた。夏休でもないのに休暇をとったのはおそらく大学に奉職して25年間にはじめてのことである。それには理由がある。

結婚したのは終戦後間もない頃で，衣食住の基本物資を得るのに汲々としていた頃である。最近の若い人たちのように派手な新婚旅行などする余裕は，とくに大学の薄給ではとてもなかった。幸い，末の娘がこの4月に大学に進学して物心ともに多少のゆとりができたので，銀婚式にはまだ2年ほどあるが2人で旅行に出かけようということになった。それには人の混み合わない6月頃の方が良いというので，今度のドライブ旅行になったのである。幸か不幸か空梅雨で梅雨シーズンにもかかわらず晴天にめぐまれ，3日間で約400キロをドライブする楽しい旅行であったが，それはここの話とは関係がない。

ある県庁の所在地のホテルに着き，街で夕食をとるためにタクシーをよんだ。その途中のこと，ある街角でちょっと風変りな建物を見かけた。「あれは何だろう？」というふたりの話を引き取るようにタクシーの運転手が，

「体育館ですよ。見かけは変ってますが，だけどあれは評判が悪いんでね」

という。それからだんだん話を聞いてみると，その体育館は名前をいえばあの人かと誰でも知っている著名な建築家の設計であるが，天井が低くて体育館としてはきわめて使い難い，球技をやるとボールが天井にあたる，それで評判がよろしくないんだという。

「かっこうばかり良くても使えない体育館じゃしょうがないよね」

と，著名な大先生も運転手にかかってはさんざんである。

これと似たような話は，体育館のような公共建築物だけでなくて，われわれの住む住宅にだってある。「暮しの○○」といった家庭雑誌にときどきそんな記事が出ているし，現に拙宅を建てたときにも苦い経験がある。5年前に建てたとき，最初に設計を依頼したのは某建築設計事務所の若い一級建築士であった。できあがった図面はわれわれの住む普通の住宅地には少ないモダンな外観であったが，敷地の関係からくる日照の問題などで家内が頑強に抵抗した。気の弱い私は間に入ってマアマアとなだめようと努力したが，結局その一級建築士氏にお引取り願ったのである。現在，私の住んでいる家の間取り図と外観を作ってくれたのは，当時，阪大建築工学科の大学院博士課程学生であった滝沢章三博士（現在川崎製鉄鋼構造研究所）である。同君も一級建築士だそうであるが，当時の研究テーマは「鉄骨構造における溶接継手の強度」であって，われわれの庶民住宅の設計とは関係がない。それにもかかわらず，同君は親身になって私たちの意見と希望を聞いてくれて，外観・日照・使い勝手ともに満足すべきものができあがったのである。

× × ×

建築物の設計者は使う者のことを考えてくれなければ困るということは，われわれのような建築の素人にとってはきわめて当り前のことである。この当り前のことが，上に述べた例によると，必ずしもそうなっていないように思われる。与えられた表題は「構造と施工のかかわり」特集のなかでの「鉄骨構造における溶接接合について」であって，上に述べたことがらとは直接の関係はない。しかし似たような問題はいくつかあって，それは「鉄骨構造の設計者が鉄骨の製作のこと，とくに最近Weightの大きくなっている溶接のことを考えない場合」に問題となることが多いように思われる。考えないのは無関心であるのか，関心があってもそこまで手がまわらないのか，専門家である鉄骨加工業者の意見を十分に聞かないのか，いずれにせよ結果は同じである。そういった問題について，私の経験や感じたことをいくつかここで書いてみようと思う。

× × ×

一昨年の春，阪大建築工学科の五十嵐教授，脇山助教授，井上助教授らと米国の各地を2週間ほどまわったことがある。一行のうち私以外は建築の専門家なので，行く先々で建築中の建物や完成した建物を見てまわって写真を取っておられた。**写真1，2**はサンフランシスコのある街角で見かけたもので，ビルの名前はそのとき聞いたけれども今は思い出せない。

昨年，カナダのトロントで開かれた国際溶接会議に出席の途次，サンフランシスコに一泊したときには，この建物はもちろん完成していて，ビルの途中の階で壁面にテーパーをつけた外観はなかなかシャレたものであった。建築中のこのビルを見たときの感想は，傾斜のついた3本の柱をその頂点で一つにまとめるのは，建方の点でも溶接の点でも大変苦労が多いだろうということであった。建方がうまくいかないと現場溶接の開先精度にバラツキが生じ，これが現場溶接の品質にはねかえってくる。設計者はそこまで考慮したのだろうか。設計者の関心はそんなこと

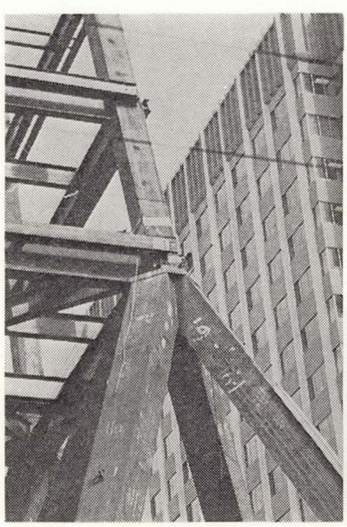


写真1

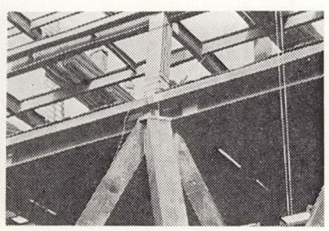


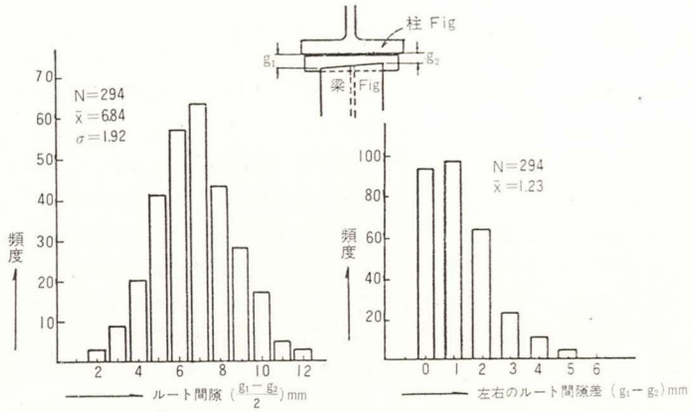
写真2

よりも，斜めの壁面をもったシャレた外観の方に引かれたのではないだろうか。さらにまた，斜めの壁面は内側からみると Dead Space が大きくなるのではないだろうか。これとよく似た建物が最近大阪でも建てられたのを見たことがある。これが上に述べたサンフランシスコのビルの真似であるのかどうかそれは知らない。けれども，何の必然性もなしにこの種の構造が流行することは，溶接施工をふくめた鉄骨の製作の点ではちょっと困るのである。

× × ×

日本鋼構造協会のなかに工作基準小委員会というのがあって，筆者もその委員の一人である。この委員会のなかの溶接開先研究班というグループが最近「溶接開先標準」なる資料をとりまとめた。アーク手溶接とサブマージアーク溶接について，板厚と溶接姿勢別に開先標準範囲を示したものである。これと類似の開先標準はＡＷＳ，ＤＩＮなどの外国の規格にもあるし，わが国でも日本建築学会の溶接工作規準に出ているが，数値は互いに少しずつ異なっている。4年ほど前にこの「溶接開先標準」を策定するための研究班を組織する話が出たときに，筆者はこの作業を疑問視する意見を委員会の席で述べた記憶がある。その理由はこうである。溶接継手の開先形状寸法は，与えられた溶接法・溶接姿勢・板厚に対して欠陥のない完全な溶接を作るのに必要にしてかつ十分なものであればよい。この条件を満足する開先形状は，溶接法・溶接姿勢・板厚といった単純な条件だけで唯一にきまるものではない。使用する溶接ワイヤ径，電流，速度などの条件や運棒装作などの経験的要素もからみ合ってくる。経験的要素が入るとなると，Fabricator によって開先形状・寸法が異なるのは当然である。それを「開先標準」という形で統一するのはあまり意味がないのではないか，というのが筆者の考えであった。いろいろな規格・規準に記載されている開先形状は標準的な一つの例と見るべきであって，それが唯一絶対と思い誤まってはならないと思う。

柱•はり接合部の現場溶接で普通にとられる開先形状は，うら当て金つきレ型開先である。この種の継手では，よく知られているように完全な溶接を作るためには適当なルートギャップと開先角度が必要である。ルートギャップが極端にせまいとルート部に欠陥が生じやすい。ルートギャップが広くなると，開先角度を多少せまくしても欠陥のない継手を作ることができる。ところが困ったことに，現場溶接の開先精度は工場における鉄骨の加工精度以外に，建方時における種々の条件によって大きく異なるのである。図―1はある工場で測定された現場溶接の開先精度

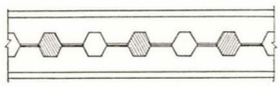


図―1　柱・はり現場溶接部のルートギャップのばらつき

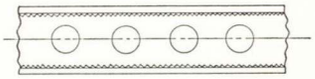
のバラツキの例である。経験を積んだFabricatorならば，こういったデータをふまえて最適の開先形状を Recommend するはずである。開先形状が唯一絶対のものではないことはこんな例からもわかるであろう。

× × ×

「ハニカムはり」というのは建築鉄骨でよく使われる。H型鋼の中立軸に沿ってジグザグに切断して上下に積み重ねて溶接するというものである。誰が考え出したのか知らないが，なかなか良いアイディアである。材料の節約になるし，溶接線も短かくてすむ。しかし短かい溶接線が沢山あるということは，溶接部の品質の点からいって必ずしも得策ではない。おまけに，わざわざ作った六角形の孔の一部を図―2のようにはめこみ溶接するといったディテールに至っては，加工工数の点でもメリットはないし，はめこみ溶接は慎重にしないと溶接割れなどの欠陥を生じやすい。最近，ある超高層ビル鉄骨の溶接に関連して，設計者に「ハニカムはりの六角形の孔はどうしても六角形でないといけないのですか」と質問したことがある。答えは「ノー」であった。あの孔は配管上必要なのだから丸孔でもよいのだそうである。それならば別の作り方がある。図―3のような溶接組立はりにするのである。まずウエブ板に必要数の丸孔をガス切断であける。つぎにウエブとフランジのすみ肉溶接を自動溶接で接合するのである。溶接部の品質はこの方がずっと良くなるし，切断と溶接の自動化によって加工工数も少なくなるかも知れない。Fabricator はこの提案の方を希望し，設計者もそれを受け入れて下さったのである。「われわれはハニカムはりという一種の流行のようなものにとらわれていたのですね」とはその設計者の言であった。



図―2　ハニカムはり



図―3　ハニカムはりと同じ機能をもった溶接組立はり

× × ×

最近建築鉄骨の溶接のことでご相談をうける機会が多い。そんなときにいちばん頭をなやますのは，溶接部に対して設計者はどんな性能を要求しているかということである。現場溶接によく使われる炭酸ガスアーク溶接とノーガスアーク溶接を比較してみると，強度的にはどちらも問題はないが，衝撃値で代表されるような破壊じん性は炭酸ガスアーク溶接の方が，一般にはずっとすぐれている。だから安全をみて炭酸ガスを使うのだというのも，それはそれで一つの見識であるが，ノーガスが使えないという極め手にはならない。その極め手を出すためには，建築鉄骨の構造設計フィロソフィーにまでさかのぼらなくてはならないだろう。建築物では地震時に大損傷をおこさないようにすることが一つのポイントになっているようである。地震時に，柱―柱接合部とか柱―はり接合部などの重要溶接部にどの程度の局部変形を生じるのだろうか。「それを何とか定量的に推定できないものでしょうか」とかねがね阪大建築工学科の五十嵐教授その他の方々にお願いしていた。一方，接合部の部材の配置と力の流れだとか，局部的な塑性変形だとか，欠陥をふくむ場合の破壊挙動だとかいった問題は，塑性力学・破壊力学などを応用した計算と実験で解決していく。その結果と上に述べた推定値とから何とか極め手が見つからないだろうかというのが私の考えである。こういった研究から，検査の場合の溶接欠陥の評価の問題ももっとすっきりしたものになるかも知れない。最近，五十嵐教授の研究室とわれわれの研究室とでこの問題について共同研究をやろうということに話がまとまっている。もちろん，研究だからうまくいくのかどうか，また完全な極め手がつかめるのかどうか，それはやってみないと何ともいえない。しかし，「構造と施工とくに溶接のかかわり」といった問題では，この種の共同がぜひとも必要であると私は考えている。

× × ×

溶接はボルト接合などとともに接合の重要な手段である。接合の手段であるから，溶接の問題はすべて Fabricator に属する問題であると思われがちであるが必ずしもそうではない。建築物に限らずあらゆる構造分野において，溶接は構造物の製作の重要な手段となっているが，どんな場合でも，溶接にともなう問題は，設計・材料・工作の関連において総合的に解決する姿勢がぜひとも必要である。この考えをもとにしてとりとめのないことを書きつらねたが，何かご参考になれば幸いである。

（さとう　くにひこ　大阪大学溶接工学研究所教授・工博）

鉄筋コンクリート造の工期短縮
—超早強セメントを使用して—

土岐高史

1. はじめに

コンクリートといえば，建設に欠かせない材料であり，鉄筋コンクリート造は，超高層建築を除いて建築構造体の主流であろう。このコンクリートの大きな欠点として，型わくに打ち込んでから，その性能を発揮するまでに養生期間が必要なことがあげられる。最近急速に普及しつつあるプレハブ工法は，この欠点を補う方法であるが，しかし現場打ちの良さも決してないわけではなく，依然としてコンクリート施工において，広く採用されている。この現場打ち施工法の大きな欠点である養生期間の短縮のために，普通セメントのほかに早強セメントが販売されているが，どうも不十分だという声が強かった。

そこで昭和44年に，早強セメントよりもさらに性能の高い，超早強セメントが市販されはじめ，場合によっては，コンクリート打設の翌日に型わくの取りはずしができるという画期的なセメントといわれている。

以下，このセメントとその応用について若干述べることにする。

2. 超早強ポルトランドセメント

終戦後，わが国のセメントの品質は急速に上昇し，昭和28年頃に，ほぼ現在の水準に達し，以来ずっと横ばいを続けてきた。また，セメントの品種としては，混合セメントは別として，普通，早強，中庸熱の3種であった。この間，ごく短期間で強度を出すセメントとしては，アルミナセメントがあり，コンクリートへの応用についても，研究が進められ，一部緊急工事用あるいは補修用として実用化されてきたが，転移による強度低下という致命的な欠陥があるとともに，取扱いも難しく，価格も高いといったことで，あまり伸びなかった。そこで，ポルトランド系のセメントで短期間で強度の出るセメントは造れないかと考えるのは当然のことで，各方面で研究，開発が行われ，1社が名乗りをあげると，次つぎに市販され，現在5社から販売されている。筆者もこのセメントの開発に関係したことがあるが，あとで聞いてみて，別の会社で全くといってよいほど同じプロセスを辿って開発が行われたことを知り，ある意味では無駄な投資が行われたような気がしてならない。

表—1に5銘柄の超早強セメントの最近の試験成績（平均値）を普通，早強と比較して示す。これからわかるように，超早強セメントは在来のポルトランドセメントと本質的にほとんど差がなく，事実早強ポルトランドセメントの規格のなかに入ってしまう。しかし，材令1日で200kg/cm²という圧縮強さは，過去において不可能とされていたもので，これにはセメント化学における基礎的研究の成果と粉砕技術の進歩に負うところが大であろう。

3. 超早強セメントを用いたコンクリートの性質

セメントで得られた超早強性はコンクリートでも確実に発揮され，材令1日で普通セメントを用いた場合の材令7日の強度が，材令3日で28日の強度が得られると考えてよい。建築学会の超早強セメント小委員会が行った現場調査の結果[1]の一部を**表—2**に示すが，現場養生でも材令3日で設計基準強度を上回っていることがよくわかる。

コンクリートにした場合，まずその施工性が問題であるが，現在までの経験，報告によれば若干の違い，たとえば単位水量がわずか多くなるとか，凝結時間が幾分短いということはあるが，従来の施工法をそのまま用いて差支えない。養生に関しても同様で，空気中や低温下でもよい強度発現を示している。硬化したコンクリートの特性については，圧縮強度に対応した値を示し，これも従来の設計上の値を用いて差支えない。とくにクリープに関しては，強度さえ出ていれば，載荷材令が短くてもクリープ係数が増大することはなく，早期脱型が十分可能なことを示している。超早強セメントを用いたコンクリートに関する文献の主なものを末尾にあげておく[2)~4)]。

4. 施工例

超早強セメントを用いた場合，工期短縮に関連してその施工例を2～3あげてみると，つぎのようなものがある。

まず，ある9階建ての事務所の増築工事で[5)]，8階と9階のコンクリートに超早強セメントを用いて，型わく存置期間を3～7日に短縮し，全体工期を約2週間つめることができた（**図—1**）。ただし，この場合は型わく，支柱を1階分余分に使用し，経済的には不利になっている。

型わく存置期間が短縮できることから，型わくはできれば1階分でやりたいわけで，そのためには，各階の寸法を同じにするなど設計上の配慮も必要になる。ある3階建てRCラーメン構造の独身寮の工事[5)]の工程を**図—2**に示す。図からわかるように，工期短縮には，型わく存置期間の短縮だけではなく，型わくの運搬，建込みあるいは配筋等についても，合理化，省力化によるスピードアップが必要なことがわかる。

超早強セメントの早強性を生かした新しい施工法として，つり下げ型わく工法がある[6)]。これは，S造のスラブコンクリートの打設に用いるのであるが，**図—3**に示すように，鉄骨の仮締めが終ったあと，型わくを最上階から吊り下げ，上からコンクリートを打設して下ってくる方法である。型わくの移動がきわめてはやく，**図—4**のように各階を1週間で施工することができる。スラブ配筋の合理化によって，さらに工程の短縮が可能である。

表－1　各種ポルトランドセメントの試験成績

セメント種別	化学成分（%）								諸比率		
	強熱減量	不溶残分	シリカ	アルミナ	酸化第2鉄	酸化カルシウム	マグネシア	無水硫酸	水硬率	けい酸率	鉄率
	ig. loss	insol.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	HM	SM	IM
普通	0.6	0.3	21.9	5.4	3.1	64.7	1.5	1.8	2.09	2.6	1.8
早強	0.9	0.6	20.7	5.0	2.7	65.9	1.3	2.4	2.27	2.7	1.9
超早強	0.9	0.3	19.9	5.0	2.8	65.5	1.3	3.6	2.30	2.6	1.8

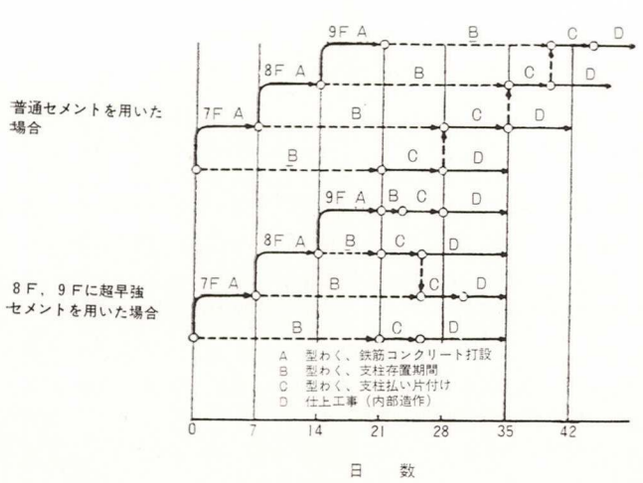
セメント種別	比重	粉末度		凝結			フロー	曲げ強さ（kg/cm²）				圧縮強さ（kg/cm²）			
		ブレーン（cm²/g）	88μ（%）	水量（%）	始発（h－m）	終結（h－m）	（mm）	1日	3日	7日	28日	1日	3日	7日	28日
普通	3.17	3220	1.5	27.2	2－35	3－35	249	－	33.0	49.3	70.9	－	137	237	402
早強	3.13	4320	0.6	28.3	2－29	3－33	250	32.3	51.1	65.3	78.3	117	234	341	450
超早強	3.12	5930	0.0	32.4	1－43	2－54	235	48.1	60.7	70.4	78.6	214	343	401	465

表－2　超早強セメントを用いた現場調査

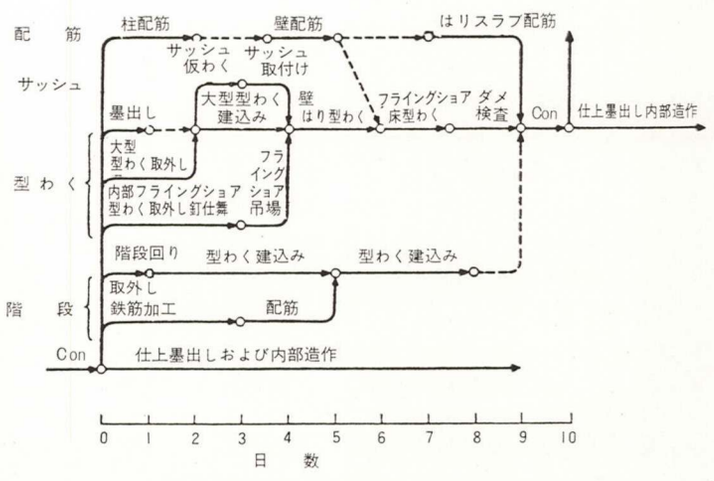
コンクリートの調合等	調査件数	コンクリートの種類		平均輸送時間（分）	揚重方法		設計基準強度								スランプ（cm）			単位セメント量（kg）			混和剤		
		普通	軽量		コンクリートポンプ	その他	材令指定				180 kg/cm²以下	210 kg/cm²	225 kg/cm²	225 kg/cm²より大	15以下	16～20	21以上	251～300	301～350	351～400	AE剤	分散剤	なし
							1日	2日	3日	4日以上													
	112	101	8	28	98	2	5	7	48	18	39	50	4	9	15	29	64	19	63	28	27	74	11

コンクリートの圧縮強度（kg/cm²）	件数	コンクリートの種類	設計基準強度（kg/cm²）	標準養生					現場養生				
				1日	2日	3日	7日	28日	1日	2日	3日	7日	28日
	27	普通	180	138	190	222	264	317	106	167	203	240	289
	45	普通	210	133	195	243	300	338	118	186	225	274	324
	4	軽量	180	137	168	199	245	278	105	170	194	232	266

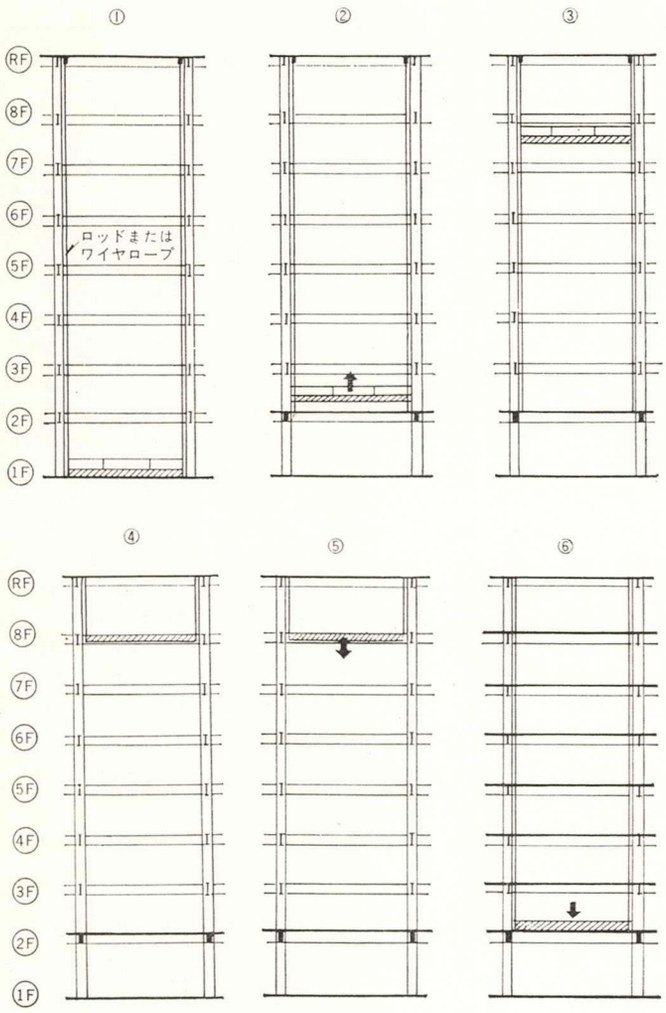
型わく存置期間（平均）	せき板										支保工									
	基礎、はり側、柱、および壁					スラブ下、はり下					スラブ下					はり下				
	件数	1日	2日	3日	4日以上	件数	1日	2日	3日	4日以上	件数	1日	2日	3日	4日以上	件数	1日	2日	3日	4日以上
	18	5	4	7	2	17	2	3	8	4	13	0	4	5	4	11	0	3	5	3



図－1　コンクリート工事の工程比較



図－2　1階分の型わくによるコンクリート工事の工程（超早強セメント）



TFM工法（Takenaka Floating Mold Process）

① 鉄骨建方完了後，ロッドまたはワイヤロープを最上階より下げ，ＴＦＭ型わくを１Ｆ床にセットする。

② ＴＦＭ型わくのセットが完了次第ＴＦＭ型わくを上昇させ，２Ｆ鉄骨の本締めを行う。

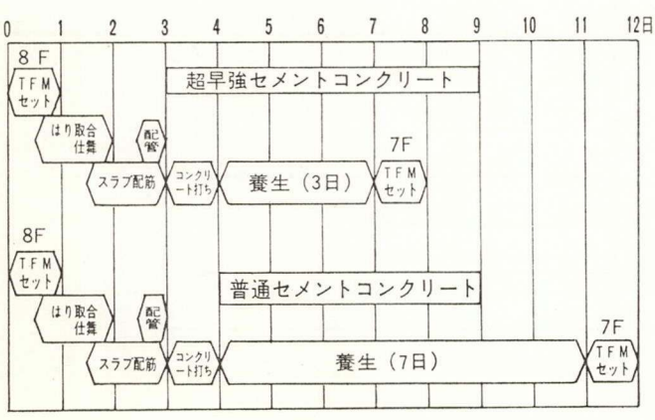
③ 逐次その作業をくりかえし最上階の本締めを行い，鉄骨の本締め作業を完了する。

④ その後最上階のコンクリートを打設する。
次にＴＦＭ型わくを８Ｆ床に下降させ，８Ｆ床型わくとしてセットする。

⑤ セットが完了次第ＴＦＭ型わくにより８Ｆ床のコンクリートを打設する。

⑥ 逐次その作業をくりかえし３Ｆ床のコンクリートを打設する。その後，ＴＦＭ型わくを２Ｆに下降させ，ＴＦＭ工法を完了する。

図－3



図－4

5. 問　題　点

以上，簡単に超早強セメントおよびその使い方について述べたが，超早強セメントはその早強性において，たしかに期待通りの性能をもっていることがわかる。さきに述べた現場調査の答として述べられているメリットとしては，

(1) 型わく材料費が減少する。
(2) 型わく運搬費が減少する。
(3) 型わく存置期間が短縮する。
(4) 工期が短くなる。
(5) 型わく，支保工がはやく撤去でき，空間が有効に使える。
(6) 表面仕上げがはやくできる。
(7) 寒中工事に有効（低温下の強度増進が大）である。

などがあげられ，デメリットとしては，

(1) 打設計画を念入りに行い，生コン車の待時間を短くする必要がある。
(2) ワーカビリチーが良好で，ブリージングと型わくからの漏水が少ないが，開口部，階段は密閉型わくを必要とする。
(3) コンクリートのコストが増加する。

などで，(3)を除いては，それほど大きな問題ではない。

現在，超早強セメントが使われる目的は，緊急工事とか，工程の遅れをとりもどすためとかであって，施工計画の段階から組入れて，工期短縮はもとより，型わくその他の合理化を図って総合的なメリットをねらったケースは，まだすくないようである。

それは，施工例でも述べたように，建築の工程には，コンクリート工事以外に，非常に多くの作業が平行して行われており，単に型わく存置期間だけを短縮しても，他の工程が同時に短縮されるのでなければ，なかなかその効果が発揮されないのである。今まで，コンクリート工事における型わく存置期間が工程中のクリティカルパスであり，これを縮めることが肝要だといわれてきたが，実際にそのようなセメントが出現してもなかなか使われないのは，上記のように他の工程がぎっしりつまっていたからなのである。

したがって，超早強セメントによる工期短縮を本格的に図るには，単に型わく存置期間の短縮だけでなく，施工計画全体をはじめから考え直すことが必要である。つり下げ型わく工法はその一例と考えてよい。

6. おわりに

建築施工における現場打ちコンクリート工法は，いろいろと問題点を含みながらも，それなりに一つのシステムとしてバランスを保っており，その一部分を考えても急には全体を変えることはできない。発売後，数年しか経過していないが，超早強セメントおよびこのセメントを用いたコンクリートに関しての研究だけは急速に進み，すでにその全ぼうがほとんど明らかになったと思われる。したがって今後は，これをいかに有効に活用するかということが大きな課題である。それには，超早強セメントコンクリートを，施工計画全体のなかで採り上げ，これを用いることによって総合的なメリットを得るような着眼と工夫が必要であり，その試行錯誤くりかえしの後に超早強セメントの評価が決まるのであろう。

参考文献

1) 日本建築学会，材料施工委員会第１分科会，超早強セメント小委員会，超早強ポルトランドセメントを用いた現場調査（1973）
2) 「超早強セメントコンクリートについて」テキスト，日本建築協会（1971）
3) 山田順治他，超早強セメントの開発とその応用，コンクリートジャーナル（1972.1）
3) 奥島正一，超早強ポルトランドセメントの物理的性質，材料（1972.2）
4) 土岐高史他，超早強ポルトランドセメントを用いたコンクリートの基本的性状に関する共同研究，セメント・コンクリート，No. 306（1972.8）
5) 土岐高史他，超早強ポルトランドセメントによるコンクリート現場施工の急速化，セメント・コンクリート，No. 282（1970.8）
6) 浜田光正他，超早強セメントコンクリートを用いたつり下げ型わく工法，セメント・コンクリート，No. 317（1973.7）

（とき　たかし　KK竹中工務店技術研究所）

コンクリートのひびわれとポンプ打ち工法

中根　淳

はじめに

コンクリートのひびわれには種々のものがあり，その発生のメカニズムも必ずしも明確になっていない現時点において，とくにポンプ打ち工法をとりあげて，そのひびわれ防止対策を論ぜよというのは大変難しいことである。そこで，ここでは話題をポンプ工法によるひびわれのみに限定せず，他の諸技術との関連，ポンプ工法普及の過程とその背景，ひびわれ発生の一般的要因などひびわれをめぐる諸問題について言及した。

1. コンクリート関連技術の変遷のなかのポンプ工法

先頃，過去20年間にどれくらいコンクリートに関する技術が変化したかに興味をおぼえ，自分なりに回顧整理してみた。19世紀の中頃アスプディンによって近代的セメント製造法が確立され，モニエによって鉄筋コンクリートが考案されて以来，多少の改良はあってもこれらの原理を根本から変えるほどの技術上の大きな変革は，そんなになかったとばかりきめつけていた筆者の廻りに，かくも目まぐるしく技術が変化していることを再認識し，少なからず驚いた。ごく大雑把にみただけでも，つぎのようなものが挙げられる。

(A) 生コンクリートの普及
(B) コンクリートポンプ工法の普及
(C) 異形鉄筋の使用
(D) 混和剤の普及
(E) 人工軽量骨材の使用
(F) ＡＬＣ版の使用
(G) 合板型枠の導入
(H) プレコンの使用
(I) 超早強セメントの出現
(J) 膨張コンクリートの出現
(K) ホットミックスコンクリート
(L) ポリマーコンクリート

これらのうち，(A)～(D)までの項目は，在来工法を駆逐し，全面的にとってかわったという点で画期的である。年次的にみたそれらの変化をグラフで示せば，次頁の図―1～4のごとくになった。

とくにコンクリートポンプ工法の急速な普及は，過去数年間の技術変化のなかで最も顕著な現象であった。この変化を惹起させた社会的な背景を考えると，まず第一に技能労働者を含めた労働力の相対的な不足と労務費の高騰があげられ，そのなかでコンクリートポンプ工法は労務の省力化および工期の短縮化の面で大いに役立ち，その結果経済性の高い工法として爆発的な人気を博した。しかし，かなり早い時期にわが国へ導入されたのにもかかわらず，それまであまり使用されなかったポンプが，この時期にいたって急激に普及したのは，前述の時代の要請のほかに，生コンクリートなどの関連技術がこの時期に確立されたことも見逃せない。そして，これらの技術の変化は，生コンクリート製造専門業者およびコンクリート圧送専門業者の誕生という労務組織上の変化をもたらした。

2. ポンプ工法普及の過程

ポンプ工法が普及した過程は，2つの段階に分けて考えることができる。その第一段階は，ポンプ工法が工法として存立するかどうかの鼎の軽重が問われた時期であり，その第二段階は，工法としてまがりなりにも一応の技術レベルに達し，テクノロジーアセスメントの気運が盛上ってきた時期とである。

普及の第一段階では，とくに人工軽量骨材コンクリートの圧送に際し，閉塞事故が頻発し，ポンプ工法そのものについて悲観的な見方をされた時期もあったが，その後，骨材の材質およびプレウェッチング方法の改良，ポンプ圧送用の調合比の標準化などの過程を経て，一応工法として安定期に入ることができた。この時期におけるポンプ普及の原動力となったのは，省力化と施工能率主義であった。その結果，労務対策や経済的な面でのメリットをうるために輸送手段としての圧送性の限界を究明することに興味の中心がおかれ，コンクリートのスランプの増大を助長させた。

できあがったコンクリートの品質が真剣に論ぜられるようになったのは，技術的に安定期に入ってからのことである。第二段階以降，コンクリートの品質のレベルアップのための啓蒙ないしは規制として，以下に挙げるような出来ごとがあった。

- 昭和44年８月　建築学会北海道大会研究協議会
  「コンクリートポンプ工法の諸問題」
- 昭和46年３月　建築学会近畿支部　シンポジューム
  「人工軽量骨材コンクリートの諸問題」
- 昭和47年９月　日本建築学会
  「コンクリートポンプ工法施工指針案」
- 昭和48年３月　建築学会関東支部研究協議会
  「コンクリートの早期脱型およびきれつに関する諸問題」

ポンプ工法とコンクリートの品質との関連は，換言すれば，まだかたまらないコンクリートをもっぱら相手にする「施工」と，できあがったコンクリートの性質を対象とする「構造」とのかかわりあいを論ずることでもある。コンクリートの品質が問題とされるようになったのは，ポンプ工法導入後の品質が在来工法によるそれより悪くなったのではないかという漠然とした認識が流布されるようになったからである。さらにこれは，十勝沖地震で震災をひどく受けた建物のなかには，コンクリートの品質が不良のものがあるとの指摘もあって，よけい論議に拍車をかけた。その後，ポンプ工法を採用するようになってから，建物のひびわれが多くなったとか，床版が撓みやすくなったとかも指摘されるようになった。しかしながら，これらの指摘はいずれも感覚的な発言にとどまり，どのように影響があるのか，どれだけ多くなったのかという定量的な面での裏づけに欠けるきらいがあった。

3. ポンプ工法によってひびわれが本当に増大したか

ポンプ工法の普及によって，ひびわれの発生がふえたかどうかを立証

することはなかなか困難なことであるが，その調査例の一つを図―5に示した。

それによると，経年的にみたコンクリートのひびわれのクレームは，発生率および発生件数ともに昭和42年から43年にかけて急激に増加している。また，これは昭和44年から47年にかけて，補修を要するトラブルのうち，コンクリートのひびわれに関するものが，4件に1件の割合で発生したことを意味している。この傾向を図―4および図―6と対比させて考えると，たしかにコンクリートポンプが急激に普及した時期とよく一致している。この調査結果の範囲で考えれば，ポンプ工法の採用とコンクリートのひびわれの発生との間には，かなりの関連があるように思われる。

しかし，一方，注意すべきことは，ポンプ工法が登場してくる以前にも同種のトラブルはやはり存在していた点である。これは，逆説的にいえば，ポンプ工法上の改善だけでは，完全なコンクリートのひびわれ防止は期し難いということも同時に意味しているのである。

4. コンクリートのひびわれ発生の要因

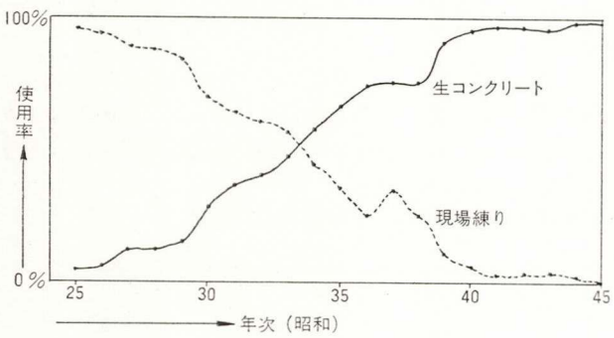
さて話を本題の「構造と施工のかかわり」に戻そう。筆者らが，コンクリートのひびわれ，とくに床スラブのひびわれについて実態調査を行った結果，これらのトラブルの原因として，つぎのようなものが考えられることが判った。

ひびわれの発生は，これらの要因が数多く該当する場合ほど多いという傾向がみられた。ここでいうAの条件が構造に関するものであり，BおよびCの条件が一般にいう「施工」に関するものである。個々の要因がどれだけひびわれに影響を及ぼしているかというグレイドは，現段階でははっきりしていない。

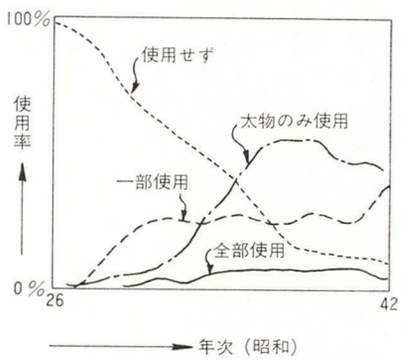
Aの条件とB・Cの条件とは一見して独立した関係であるかにみえるが，たとえば，薄肉スラブであるがゆえに配筋の乱れが致命的になるとか，大スパン構造であるがゆえに支保工の存置期間が短いのがひびくとかいったように，構造と施工の要因間の相乗効果も実際にはかなりあるように思われる。とくにポンプ工法に関係の深いg，h，jなどの諸項目が，ひびわれ発生に及ぼす影響力が大きそうだという推測は，前述した関係よりある程度できるが，しかし，それらだけでは原因のすべてにはなり得ない。実際は，設計・施工・使用上の他の種々の誘因が複雑に絡まってひびわれを発生させていると考えるべきであろう。それと同様に，ひびわれの発生が多くなったのは，「施工」のせいだとか，すべて「ポンプ工法」のせいだとかいうように，単純に断定をしてしまう風潮にも問題がある。

5. ひびわれ発生の確率的要素

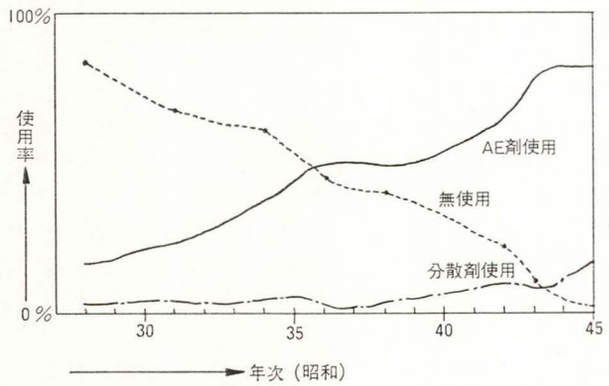
それでは，現行の設計・施工法によって構築したすべての建物に，補修を要するような大規模なひびわれが発生しているかというとそうでもない。たしかに，ひびわれの発生によって床が撓んだという事例はかなり存在するが，全体からみればまだ微小な割合でもある。コンクリート



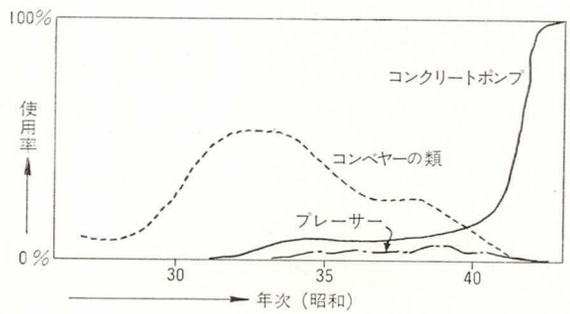
図―1 生コンの普及の推移（東京都における）（*筆者作図）



図―3 異形鉄筋使用の推移（*建設業協会資料より）



図―2 混和剤の使用量の推移（東京都における）（*筆者作図）



図―4 コンクリートポンプの普及の推移（*建設業協会資料より）

のひびわれを防止するためには，当面，図－7に示したような各要因ごとに，対策を講ずることになろうが，しかし，一方，それによって部材断面が大きくなったり，鋼材量がふえたり，また手間がかかったりして，現行よりかなりのコストアップになる恐れもある。そこで，われわれが把握しておかなければならないことは，現在，どの程度の割合でトラブルが発生し，どの程度の補修費が払われているのか，また，今後種々の対策を講じた場合，どの程度のコストアップとなり，どの程度の効果があるかということである。それと同時に構造的にどの程度までのひびわれを許容しうるかという判定の規準を確立しておくことも重要である。これらの関係を情報理論を拡大適用すれば，次式のように整理することができる。

$$D=NI+PF \quad \cdots\cdots(1)$$

ここに　D＝予想費用
N＝設計・施工上のひびわれ対策
I＝同上の対策によって生ずるコスト増分
P＝補修を要するトラブルが発生する確率
F＝トラブルに対する補修費

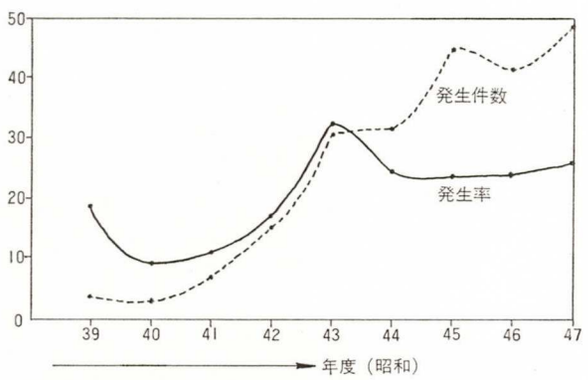
(1)式におけるDが最小となるようなNの条件を決めてやればよい。ひびわれの発生が皆無ということは望ましいが，統計的に皆無近くにするためには，かなりの安全を見込んだ設計を行わねばならず，その結果現行の設計と相当かけ離れたものにもなりかねない。このような式による処理が万能だとは考えないが，バランスのとれた判断をするための一つの考え方として紹介した次第である。

6. コンクリートポンプ工法の今後の展望

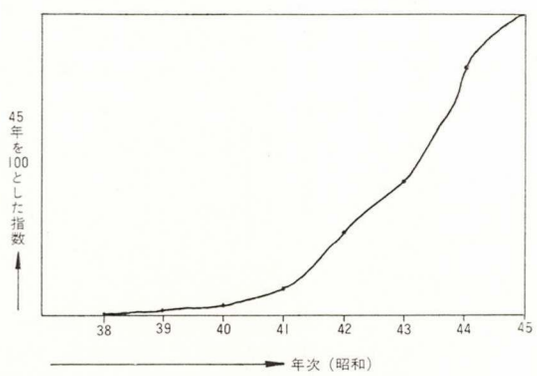
最後にポンプ工法の今後の展望と，ポンプ工法に関連したコンクリートのひびわれ対策について，若干触れてみたいとおもう。これまでの反省から，今後はできるだけ硬いコンクリートを圧送するための努力がなされるであろう。これは，とくに人工軽量骨材コンクリートにとっては，早期直かおさえができる面でのメリットが出てくる。一方，ポンプの機械関係では，施工能率を損うことなく硬練りコンクリートを圧送しうる機械の開発が進むであろう。また，筒先ホースによる配筋の乱れを少なくするために，簡単に操作できるディストリビューターの実用化，鉄筋の自動結束機の開発，はずれないスペーサーの採用などが考えられる。また，時として，たとえば，バケット，コンベア，プレーサーなどポンプ以外の工事機械の改良開発を含めて，ポンプ工法を考えるのも意義があろう。

いずれにせよ，冒頭で述べたように，コンクリートポンプ工法そのものが，現時点で完成し，固定化された技術にいたっていないわけであるから，今後とも流動的に変化していくであろう。またコンクリートのひびわれ発生の防止策は，単にポンプ工法に限定せず，もっと広い視野にたって考えていくべきであろう。

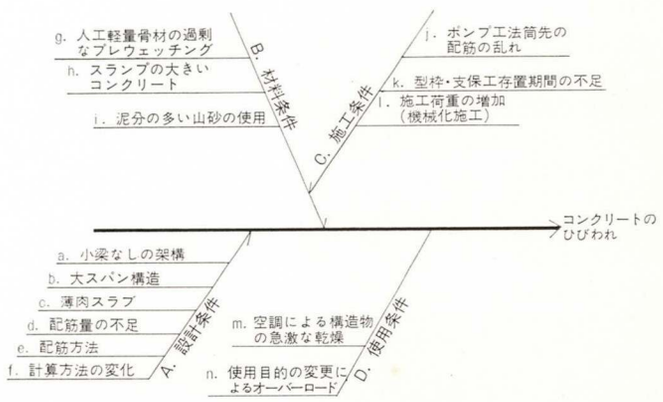
（なかね　すなお　㈱大林組技術研究所研究員）



図－5　補修を要するトラブルのうちコンクリートのひびわれによるものの件数と比率
（某営業管内での調査）　（*筆者作図）



図－6　東京都における人工軽量コンクリートの打設量の推移（*筆者作図）
（ただし，昭和45年56万㎥，全コンクリートの14%）



（但し、水和熱の蓄積および温度応力によるひびわれ、地震等の外力によるひびわれを除く。）

図－7　コンクリートのひびわれ発生要因図

鉄筋のジョイント工法

前田紀元

まえがき

鉄筋コンクリート構造は，耐震耐火の最も信頼性の高い構造として，わが国では土木，建築界のあらゆる分野で広く利用されている。

鉄筋コンクリート工法における一つの大きな難点は，鉄筋ジョイントの問題である。現在，広く普及しているガス圧接工法はわが国独自の工夫開発によるもので，これにより従来の重ね継手方式を脱却することができ，ジョイントの簡素化とともに，コンクリートの充填性を良くし，部材断面を短縮化し，構造物の自重の軽減を可能にするなど経済的効果は著しいものがある。

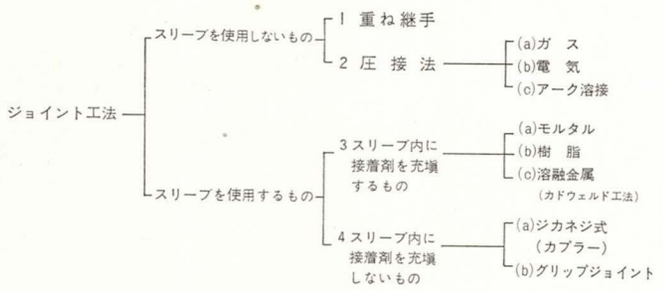
しかし，この工法によるジョイントの性能は，作業が建設現場であるため，実効のある検査手段がなく，大部分が圧接工の技能次第であり，またガスを使用するので天候等周囲の環境にも大きく左右される。しかも，圧接できる母材は，日本建築学会「溶接工作規準」でφ32㎜（D32㎜）までと定められており，さらに太径の場合，還元炎ガスによる圧接法を使用しても，性能上多くの問題があり，信頼性に欠ける点が多い。

鉄筋が高張力かつ太径化しつつある現在，太径鉄筋も接合可能で，熟練度を要せずなるべく機械的に接合できるジョイント工法が切望されている。

以下に鉄筋のジョイント工法の種類について概説し，その特徴を述べる。

× × ×

従来から使用されている鉄筋のジョイント工法と，最近開発された工法とを整理するとつぎのように分類できる。



鉄筋のジョイント工法

1. 重ね継手

端部にフックをつけた2本の鉄筋（異形鉄筋の場合はフックをつけないことが多い）を鉄筋径の25倍ないし50倍の長さにわたり互いに重ね合わせて，細い針金で結束して作られる。鉄筋の引張力は，その端部で鉄筋とコンクリートの付着力および鉄筋端のフックによってコンクリートにそれぞれ伝達される。

特徴

利点：(1)継手は非常に簡単であり，規定の長ささえ確保すれば良い。また丸鋼，異形ともに適用できる。

欠点：(1)鉄筋がよけいに必要である。

(2)鉄筋の重ね継手が多い場合には梁，柱の断面を大きくせねばならないから，これによる型枠，コンクリートも増し，不経済である。

(3)コンクリートの充填性が悪い。

2. 圧接法

2—(a) ガス圧接法

ガス圧接法とは，2個の被圧接物に軸方向の圧縮力を加え，継目をガス炎で加熱して接合する方法をいう。この工法にはつぎの2種類があるがクローズド・バット法の方が多用されている。

i）クローズド・バット法

鉄筋端面を正確に成形した後，接合面を十分清掃してこれを突合せ，その継目の周囲から平均に加熱して，適当な温度になったときに軸方向に強圧して接合する。

ii）オープン・バット法

端面を適当に成形して，中央部に加熱吹管をはさんで適当な間隔にクランプし，ガス炎を両方に出して，両溶接面を同時に加熱し，溶融した後に衝撃的に両鉄筋を合せて加圧し，これによって溶融金属を継目から押し出して接合する。

特徴

利点：(1)器具が簡単である。

(2)接合時間が比較的短い。

(3)丸鋼，異形ともに適用でき，鉄筋の加工や組立てが単純化する。

欠点：(1)太径鉄筋では，還元炎ガスを使用しても性能上問題がある。

(2)鉄筋工と圧接工の2種の職種が同時に作業しなければならない。完全に結束，固定されるのは圧接後となるため，工程管理が若干複雑となる。

(3)現在のように圧接工が不足（特殊技能を必要とし，免許制であるため，絶対数不足）しているため，工程の進捗に重大な影響を及ぼすことがある。

(4)現場の条件により，適用できない場合がある。（火気厳禁の場所，降雨降雪の日など）

(5)不良圧接を外観検査のみで発見するのが難しいので，圧接工の技量の差があらわれる。

2—(b) 電気圧接法

溶接しようとする2つの鉄筋面を突合せ，ここに大電流を通ずると，接触面の接触抵抗および金属自体の抵抗のために接触部が発熱高温に達する。このとき適当な圧力を加えると両面は完全に接着する。この方法を電気抵抗溶接という。つぎの2法があるが，フラッシュ・バット法の方が使用される場合が多い。

i）アプセット・バット法

鉄筋端面を正確に仕上げ，電極でつかみ接触させた後，通電しながら

加圧すると，接触抵抗により発熱し一部溶融状態となる。このとき鉄筋をさらに強圧して接合する。細い鉄筋なら性能は十分出るが，φ12㎜以上のものでは仕上りにむらがあり，強度はあまり期待できない。

ii）フラッシュ・バット法

アプセット法の改良型。鉄筋を電極でしっかりつかみ通電したまま鉄筋の溶接端面を接触させ局部的な溶触飛散をくり返しながら，表面が一様に溶融金属でおおわれたとき強圧して接着する方法。アプセット法に比して電気容量が数段強くなっているが，鉄筋端面の仕上げはのこ引きのままか，あるいはせん断のままでもよい。

特　徴

利点：(1)加熱範囲がせまく熱影響が少ない。
(2)異種材料の溶接も可能である。
(3)溶接速度が早い。
(4)信頼性高く，強度の高い接合部が得られる。

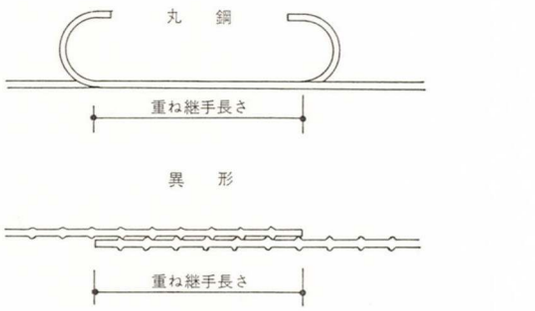
欠点：(1)きわめて大きな電流を要し，現場作業として種々問題がある。
(2)機械が大型で定置式である。

2—(c)　アーク溶接法

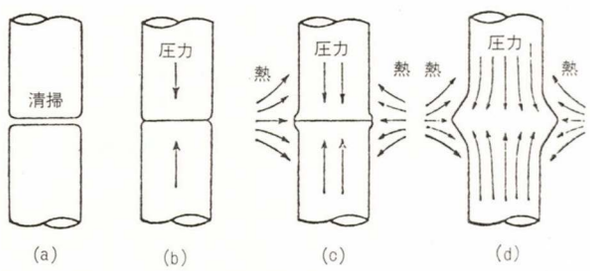
この接合は，鋼心に被覆剤を塗ったアーク溶接棒と被溶接材（母材）との間に，交流または直流の電圧をかけアークを発生させ，このアーク熱（約600℃）によって母材を溶かすと同時に，溶接棒自身も溶けて溶着し，溶接ができ上がる。

アーク溶接の自動化，あるいは高速化などが最近発達して各種の方法が開発されているが，鉄筋の溶接に利用できると思われる方法を紹介すると，

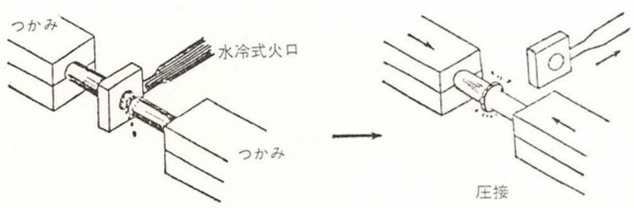
イ．炭酸ガス半自動溶接
ロ．エンクローズド溶接



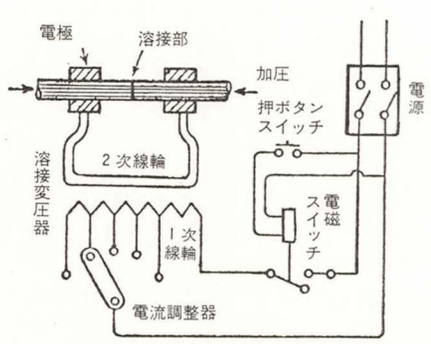
図—1　重ね継手



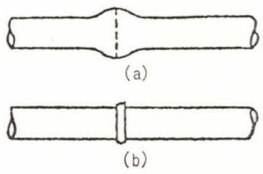
図—2　クロード・バット法工程図



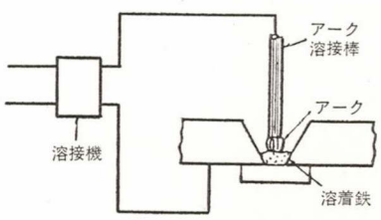
図—3　オープン・バット法



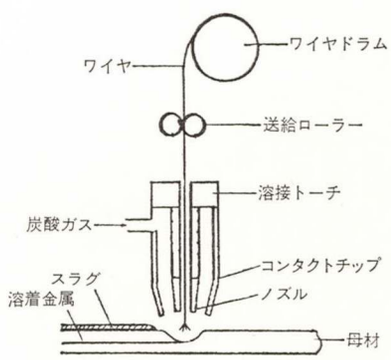
図—4　抵抗突合せ溶接機の構造



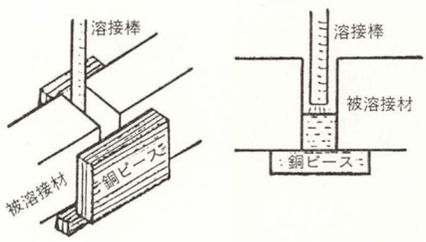
図—5　アプセットバット式(a)とフラッシュバット式(b)との仕上がり外観



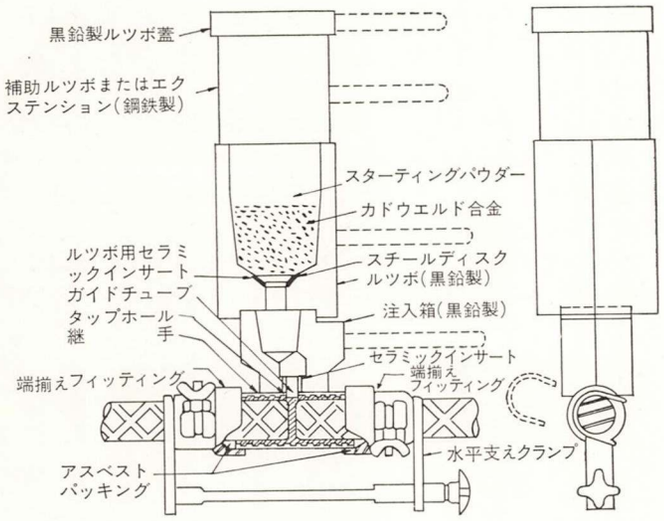
図—6　アーク溶接（手溶接法）



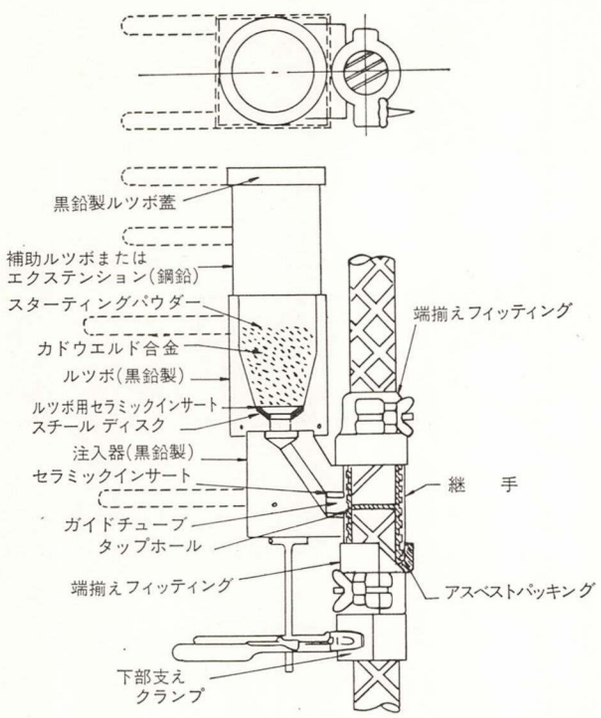
図—7　炭酸ガス半自動溶接



図—8　エンクローズド溶接



図—9　横ジョイント



図—10　縦ジョイント

ハ．S・B・R溶接（スリーブを使用する）

特　徴

開先を円錘形に機械仕上げしたものでは，全鋼種とも引張り強度，降伏点，伸びに安定した継手効率を示すが，開先をガス切断によって扁平に仕上げたものでは，ばらついた継手効率となる。この接合は管理が難しく，しかも危険性があるので，現状では利用度が低いと思われる。

3．スリーブに接着剤を充填するもの

3—(a)　モルタル充填（膨張セメントによるもの）

主筋としてのパイプ，または主筋の先に接続されたパイプのなかに鉄筋をそう入して，パイプと鉄筋間にグラウトして結合する方式で，パイプそのものが主筋となり直線的に応力を伝えることができる。膨張剤の使用は，膨張により外周パイプとの付着力を高め，また膨張するモルタルを外周パイプで拘束することにより，そう入鉄筋との付着力およびモルタルの強度増大を期待したものである。

材料：セメント（普通ポルトランド，ジェット）
膨張剤（電化ＣＳＡ，小野田エキスパン）
砂および水

特　徴

(1)材料が種々必要であり，一定強度の接合部をつくるには，その調合，管理が難しい。
(2)結合部の強度が得られるのは，モルタルの強度がでるまでとなり，日数がかかり，養生を確実にしなければならないし，しかも鉄筋の組立てに連続作業ができない。

3—(b)　樹脂充填（鉄粉系グラウト材によるもの）

スリーブの内面を溝切り加工して，鉄粉系グラウト材を注入して結合する。異形鉄筋の引張力は，スリーブ，グラウト材の付着，せん断力を媒介にして伝達される。

材料：スリーブ（内面溝切り加工）
グラウト材（鉄粉系）

特　徴

利点：(1)圧気下など，加熱により誘爆のおそれがある場合にも適用できる。
(2)配筋が複雑であったり，接合部付近の空間が十分でなく，ガス圧接などが不可能な個所でも適用できる。

欠点：(1)グラウト材が固まるまである程度の日数を要し，結合部の強度がでるのはそれ以後である。
(2)スリーブに溝切り加工を要す。

3—(c)　溶融金属充填（カドウエルド工法）

鉄筋端部をアセチレン酸素トーチ，スケーラー等で清掃し，スリーブの所定の位置に鉄筋を固定し，注入器，ルツボ等器具を取り付け合金粉を入れる。つぎに合金粉の上にスターティングパウダー（発火剤）を平均にふりまき，フリントガンで点火して，カドウエルド合金，ノロ（スラグ）が固まることにより接合する方法である。

材料：スリーブ（Ｓ30Ｃ～Ｓ35Ｃ）
カドウエルドパウダー（成分：酸化鉄〈Fe_3O_4〉，アルミニウム，脱酸剤その他）

特　徴

利点：(1)異種口径鉄筋の接合が可能である。
(2)短時間で接合部分の強度がでる。

欠点：(1)降雨，降雪の場合，屋外作業ができない。
(2)気温０℃以下の場合，鉄筋端部に予熱（約50℃）を要する。
(3)スリーブの長さは短かくてすむが，内面に溝切り加工を要する。
(4)現場での材料保管が難しい。
(5)継手作業者は検定を受けなければならない。

4．スリーブ内に接着剤を充填しないもの

4—(a)　ジカネジ式接合法

異形鉄筋のフシおよびリブのみにネジ切り加工し，ネジ切削による強

度の低下を少なくして，ナット（カプラー）で接合する方法である。接続部の鉄筋端部は，相互逆ネジとして左右に逆ネジを有するナットにより鉄筋を接合する。

特　徴

利点：(1)ネジの切削およびナットの加工は，管理された工場で行われるため，信頼性のある接合が可能である。
(2)締付け器具(スパナー等)があれば，誰にでも簡単に接合でき，鉄筋工事におけるプレファブ化，および省力化が可能である。
(3)火気を使用しないため，作業は安全，かつ環境に左右されない。
(4)工期の短縮により，工事費のコストダウンが可能である。

欠点：ネジ切削するため，鉄筋断面が減少し，強度が低下する。この損失断面を補強するためにそこだけ高周波熱処理する方法，および鉄筋母材よりも高強度のボールトを摩擦圧接（圧接面の摩擦熱を利用する溶接法）する方法等が開発されているが，施工費が高くなる。

4—(b)　グリップジョイント工法

この接合法は，所定の肉厚，長さをもった円筒状のスリーブの両端から，接合する異形鉄筋の端部をそう入し，特殊な油圧ジャッキで，スリーブの外側からプレス機の幅だけ一部分づつプレスして締付けていく方法である。

装置は，油圧ポンプとプレス機で成り立っており，油圧ポンプとプレス機とは高圧ホースで連結されている（図—11）。

また，油圧ポンプにはタイマーと自動油圧ストッパーが取り付けてある。一方スリーブを加圧するプレス機には，半円筒形の切欠きを有する2個のプレス型がそう入されており，1個のプレス型は，プレス機のラムの加圧面にネジ止めされ，もう一個のプレス型は，加圧力の受け面としての役目を果す。加圧作業を始めるには，単にプレス機についているボタンを押すだけで良く，するとラムが作動して，プレス型のなかのスリーブが加圧される。

必要な加圧力に達するとポンプが自動的に停止し，ラムは元の位置に戻る。これを順次くり返して締付けを完了する。その結果，スリーブは塑性加工されて鉄筋のフシにかみ合い，引張力にも圧縮力にも耐えるものとなる。

特　徴

いかなる径の異形鉄筋も同一の要領で誰にでも簡単に接合できる普遍性を有し，非常に信頼性の高い工法である。

利点：(1)機械的に接合できるので，熟練度を必要とせず太い鉄筋でも信頼度の高いものが簡単にできる。
(2)直径の異なる鉄筋でも，鉄筋相互の軸心がずれることなく接合できる。
(3)火気を使えない建設現場，工場でとくに有効である。
(4)天候や場所にかかわらず，また建て込んだ鉄筋のなかでも，早く確実に施工できる。
(5)溶接性など鉄筋の材質には無関係であり，また接合により鉄筋の材質が変化することもない。
(6)あらかじめ鉄筋の一端にスリーブをセットしておくことによって，現場作業が簡単になり，鉄筋組立ての省力化がはかれる。

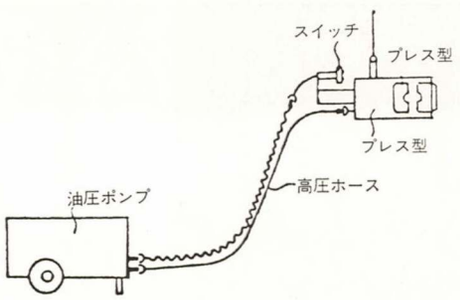
× × ×

以上，鉄筋のジョイント工法について，その種類，特徴などを概説したが，これらの工法を組合せれば，まだ多くの工法が考案され，開発されるであろう。H型鋼を主体とした鉄骨プレファブ工法の時代に移りつつあるという意見もあるが，施工精度，作業の簡素化，生産性向上のための開発が進めば，鉄筋コンクリートは今後とも広く利用され続けることであろう。

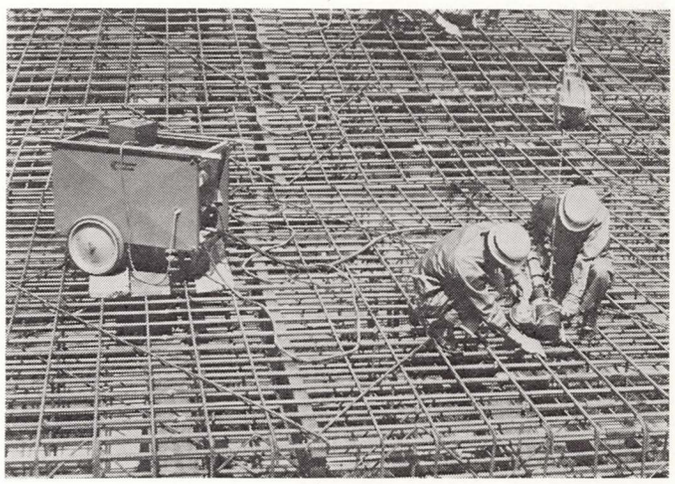
参考文献

鉄筋のガス圧接	鉄筋のガス圧接編集委員会
建築工事標準仕様書5	日本建築学会
鉄筋の継手工法とプレハブ化（建築技術'72年11月号）	志村昭太郎

（まえだ　のりもと　KK大林組本店工務部技術課）



図—11　装置の概略



グリップジョイント工法による鉄筋ジョイント作業

信用ある技術と伝統の

アスファルト工事 専業大店

シート防水・ウレタン防水・シングル葺工事

株式会社 久保商店

大阪市北区真砂町5番地　TEL 06-364-0206 代表

室谷

内装不燃材

室谷商事株式会社

本社　神戸市生田区北長狭通4－1　(英和ビル)
電話　神戸(331) 0881～3

支店　大阪市北区絹笠町50(堂ビル5階 502号室)
電話　大阪(364) 2031～4

倉庫　神戸市葺合区八幡通1－5　(電話221 2923)

OKUYAMA KAKOGYO WATER-PROOF OAM

陸屋根防水には 奥山式 特許 絶縁工法 を

カッパー防水帯

コーパータイト

新工法！
プレノテクト吹付工法

8対2の防水(冷工法) デラタイト

特許　奥山式熱工法・冷工法綜合防水層

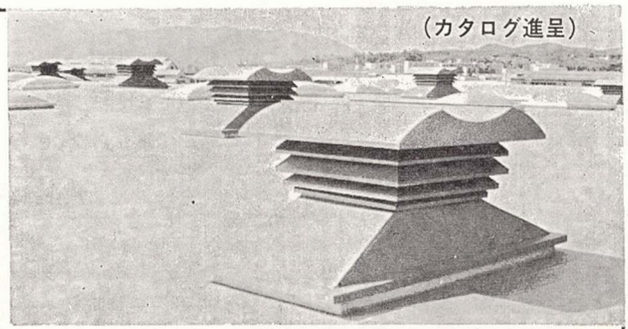
奥山化工業株式會社

本社	東京都中央区銀座8－4－11	電話・03(571)2703～4・2370・4064・0264
大阪出張所	大阪市都島区都島中通り2-3-1	電話 06(921)2497・(922)7280
名古屋出張所	名古屋市南区若草町33	電話 052(811)3660・3104
札幌出張所	札幌市中央区北三条東四丁目	電話 011(231)7 5 1 1

特許　岩元式ベンチレーター
(電動式並固定型各種)

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

(カタログ進呈)



岩元工業株式会社

大阪市東成区大今里2丁目5番22号
電　話　(981) 0615～0618

日本建築総合試験所だより 13

GENERAL BUILDING RESEARCH CORPORATION

本試験所：〒565 吹田市藤白台5丁目125 電話／大阪 (06) 872−0391代表
大淀分室：〒531 大阪市大淀区長柄西通2丁目35 電話／大阪 (06) 351−7217

試験報告・その1

合成樹脂エマルション砂壁状吹付材について（その2）

7. 試験結果

リシン系等各系の試験結果を**表−7・1〜4**に示す。表中の記号はつぎに示す。

○……規格内。
△……促進耐候性試験で少し変色，その他は異状なし。
＊……骨材の沈降性試験でエマルションが高粘度あるいは発泡のため測定不可能。
―……未実施試験項目。
＼……破断状況記載もれ。

表−7.1 リシン系吹付材試験結果

試料		低温安定性	沈降性(%)	耐洗浄性	付着強さ (kg/cm²)	付着強さ (破断状況)	耐水性	促進耐候性	耐アルカリ性	透水性 (減量ml)
(1)	R−1	○	−	○	11.0		○	○	○	−
(2)	R−2	○	−	○	12.7		○	○	○	−
(3)	R−3	○	0.6	○	8.8	ボード破壊	○	○	○	3.4
(4)	R−4	○	0.5	○	17.1	接着面破壊	○	○	○	2.3
(5)	R−5	○	0.3	○	9.1	ボード破壊 接着面破壊	○	○	○	7.7
(6)	R−6	○	1.0	○	21.7	接着面破壊	○	○	○	5.8
(7)	R−7	○	−	○	12.3		−	−	○	−
(8)	R−8	○	−	○	10.6		−	−	○	−

表−7.2 スキン系吹付材試験結果

試料		低温安定性	沈降性(%)	耐洗浄性	付着強さ (kg/cm²)	付着強さ (破断状況)	耐水性	促進耐候性	耐アルカリ性	透水性 (減量ml)
(9)	S−1	○	1.5	○	8.4	接着面破断	○	○	○	2.9
(10)	S−2	○	0	○	7.8	塗料層内破断	○	○	○	1.9
(11)	S−3	○	8.8	○	5.2	塗料層内破断	○	○	○	1.4
(12)	S−4	○	1.8	○	6.1	塗料層内破断	○	○	○	3.6
(13)	S−5	○	0	○	6.6	塗料層内破断	○	○	○	9.8
(14)	S−6	○	0.1	○	11.5	接着面破断	○	○	○	2.7
(15)	S−7	○	0.1	○	9.2	塗料層内破断	○	○	○	1.9
(16)	S−8	○	0.1	○	6.2	塗料層内破断	○	○	○	2.5
(17)	S−9	○	0.1	○	11.8	接着面破断 ボード破断	○	○	○	1.5
(18)	S−10	○	0.7	○	9.9	ボード破断	○	○	○	5.3
(19)	S−11	○	3.0	○	9.3	塗料層内破断	○	○	○	2.2
(20)	S−12	○	＊	○	7.6	塗料層内破断	○	○	○	2.4
(21)	S−13	○	2.6	○	10.1		−	○	○	−
(22)	S−14	○	1.4	○	8.2		−	−	○	−

表−7.3 アクリル系タイル吹付材試験結果

試料		低温安定性	沈降性(%)	耐洗浄性	付着強さ (kg/cm²)	付着強さ (破断状況)	耐水性	促進耐候性	耐アルカリ性	透水性 (減量ml)
(23)	A−1	○	0.1	○	6.8	塗料層内破断	○	△	○	1.5
(24)	A−2	○	1.5	○	12.8	ボード破断	○	○	○	0.7
(25)	A−3	○	0.4	○	7.0	ボード破断	○	○	○	1.3
(26)	A−4	○	0.6	○	11.5	塗料層内破断	○	○	○	0.4
(27)	A−5	○	0.7	○	10.4	接着面破断	○	○	○	1.3
(28)	A−6	○	0.3	○	10.3	接着面破断	○	○	○	0.6
(29)	A−7	○	1.3	○	7.6	塗料層内破断	○	○	○	0.3
(30)	A−8	○	0.4	○	6.4	塗料層内破断	○	○	○	0.4

表−7.4 エポキシ系タイル吹付材試験結果

試料		低温安定性	沈降性(%)	耐洗浄性	付着強さ (kg/cm²)	付着強さ (破断状況)	耐水性	促進耐候性	耐アルカリ性	透水性 (減量ml)
(31)	E−1	○	0.3	○	17.6	ボード破断	○	○	○	0.7
(32)	E−2	○	＊	○	11.5	ボード破断	○	○	○	0.5
(33)	E−3	○	1.8	○	5.1	接着面破断	○	○	○	0.7
(34)	E−4	○	＊	○	9.9	ボード破断	○	○	○	1.0
(35)	E−5	○	＊	○	7.3	ボード破断	○	○	○	0.7
(36)	E−6	○	＊	○	8.8	ボード破断	○	○	○	0.8
(37)	E−7	○	1.4	○	10.8	ボード破断	○	○	○	0.5
(38)	E−8	○	0.3	○	6.2	ボード破断	○	△	○	0.0
(39)	E−9	○	0.3	○	8.3	ボード破断	○	○	○	1.1
(40)	E−10	○	0.4	○	11.9	塗料層内破断	○	○	○	0.2

8. 考察

1）低温安定性……全試料，堅いかたまり，組成物の分離，凝集は認められなかった。

2）骨材の沈降性…全試料，JISの規格に合格。
ただしスキン系（B類）は骨材の沈降性が比較的大きく，合成樹脂エマルション濃度のうすいほど，当然悪い結果になった。なおスキン系で加水すると発泡した試料があり，エポキシタイル系では主剤と硬化剤を入れて混ぜるため，早く硬化する試料は測定不可能になった。

3）耐洗浄性……外装用では500回，内装用では300回の洗浄に全試料耐えた。

4）付着強さ……全試料，JISの規格に合格。付着強さの各試料間の

バラつきは，フレキシブルボードの強度の違いと，切り込み深さの違いによるものと思われる。

5）耐水性……全試料（外装用），水に96時間浸しても異状が認められなかった。

6）耐アルカリ性…全試料，水酸化カルシウム飽和溶液に48時間浸しても異状が認められなかった。

7）促進耐候性……37試料中2試料だけがわずか変色したものがあったが，その他は著しい変化はなかった。

8）透水性……透水性の規格はJISでは規定されていないが，日本建築吹付材工業会* 製品品質基準によるとリシン系およびスキン系で15mℓ以下，タイル系では1mℓ以下である。この規格ではリシン系およびスキン系で実施全試料規格内であったが，タイル系ではアクリル系8試料中3試料，エポキシ系10試料中1試料は規格外であった。

（研究員　藤川　慧）

＊ 吹付材料の製造業者および施工業者の組織団体

試験報告・その2

塗装床材について

1. まえがき

合成樹脂を主原料とする，塗膜が平滑な塗装床材について，日本住宅公団へ提出するために当試験所でメーカーの依頼により昭和47年度に実施した3社5銘柄のものについて報告する。

2. 試験の目的と内容

依頼者より提出された塗装床材「A，B，C，DおよびE」について下記の試料項目の性能試験を行う。

(1)へこみ，(2)すべり抵抗，(3)耐摩耗性，(4)耐薬品性，(5)付着性

3. 試　料

試料名，構成等を**表－1**に，試験項目，大きさ，数量を**表－2**に示す。試験項目の(1)～(4)は石綿スレートに塗装，(5)は300×300×30mmのモルタル板に塗装したものを標準とした。

表－1　試料名、構成等

試料名	構成等
A	エポキシ系、塗厚約 0.5mm
B	エポキシ系、塗厚約　3mm
C	ウレタン系、塗厚約　3mm
D	ウレタン系、塗厚約　3mm
E	ウレタン系、塗厚2～3mm

表－2　試験項目、大きさ、数量

試験項目	大きさ（mm）	数量
(1) へこみ	300×300	3
(2) すべり	300×300	3
(3) 耐摩耗性	50×　75	3
(4) 耐薬品性	100×100	3×7
(5) 付着性	300×300	1

4. 試験方法

1）へこみ（JIS A 5705 に準ずる）　JIS A 5705 に規定されたマックバーニへこみ試験機を使用して，室温20℃で1分間所定の荷重を加え，取り付けられたダイアルゲージ（精度1/100mm）でへこみ量を測定した。

2）すべり（JIS A 5705 に準ずる）　JIS A 1407 に規定された振子形すべり試験機を使用し，試験結果を床すべり抵抗係数で示した。

床すべり抵抗係数の算出

$$U=\frac{E}{P\cdot D}$$

U：床すべり抵抗係数

E：ハンマーの振り上がり位置の目盛(kg･cm)

P：すべり片の接触距離(cm)＝9.0cm

D：ばね力(kg)＝3.0kg

3）耐摩耗性　ASTMD 1242 に規定されたオルゼン式摩耗試験機により，供試体を摩耗させ，厚さの減少を摩耗量の尺度とした。〈摩耗条件（荷重…500g，落砂…豊浦標準砂を45g/分落下させた，回転数…1,000回）〉

4）耐薬品性（JIS A 5705 に準ずる）　試験片に試薬を約2mℓ滴下し，円形に広がることを確認して時計ざらでおおい，48時間放置したのち，表面をふきとり，乾燥後その部分の色，光沢の変化およびふくれの有無を観察した。

5）付着性　**表－2**―(5)項の大きさのモルタル板（下地板）に塗装を施し，硬化後内径50mmφの環状切込みぞを下地に接するまで行い，供試片表面に鉄製アタッチメントをアクリル樹脂で接着する。接着剤が硬化後建研式引張試験機により引張試験を行い，次式により接着強度を算出した。

接着強度(kg/cm²)＝最大荷重(kg)/接着面積(cm²)

5. 試験結果

試験結果を**表－3**に示す。

表－3　試験結果

試験項目	測定項目	A	B	C	D	E
(1) へこみ	へこみ量（mm）	0.13	0.22	1.74	1.54	0.26
(2) すべり	すべり抵抗係数(U)	0.29	0.30	1.02	0.41	0.42
(3) 耐摩耗性	摩耗量（mm）	0.07	0.29	0.02	0.03	0.03
(4) 耐薬品性	大豆油	◎	◎	◎	◎	◎
	潤滑油	◎	◎	◎	◎	◎
	95% エチルアルコール	◎	◎	◎	◎	◎
	2% カセイソーダ	◎	◎	×	◎	○
	5% 酢酸	◎	◎	◎	◎	○
	5% 塩酸	△	◎	○	◎	○
	セメントペースト	○	◎	○	◎	◎
(5) 付着性	接着強度（kg/cm²）	10.6	16.4	23.2	25.4	5.3＊

◎…影響なし、○…わずか変色、△…変色、×…膨潤

＊…下地が石綿スレートだったため下地が破壊

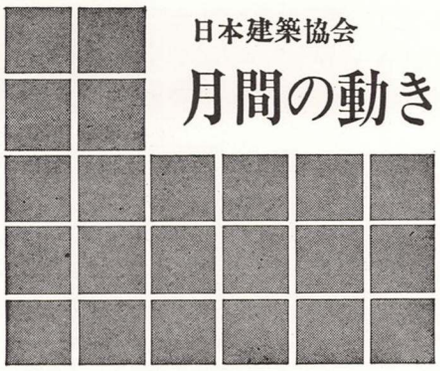
6. 考　察

塗装床材についてJIS規格，公団規格等がないが，公団の床用塩化ビニルタイルの規格値と比較するとエポキシ系（A，B）はすべりと摩耗が，ウレタン系（C，D，E）はへこみで規格外であった。

考参……床用塩化ビニルタイルの公団規格値

タイルの種類	へこみ(mm)	すべり（U）	耐摩耗(mm)	耐薬品性	付着性(kg/cm²)
1　種	0.15 以下	0.3 以上	0.2 以下	—	2.2 以上（アスファルト系）
2　種	0.25 以下	0.3 以上	0.1 以下	—	2.2 以上（アスファルト系）

（研究員　藤川　慧）



日本建築協会

月間の動き

昭和48年7月分

編集委員会

編集方針検討小委員会

2日　4時半～6時半　於会館集会室

出席者　窪田主査ほか5名

議事(1)会員構成と月別特集テーマの配分

(2)過去10年間の特集テーマの検討

(3)作品作風について

(4)実務的記事について

(5)投稿誘導のためのアンケートの方法

(6)答申について

仕上工事と材料のかかわり特集編集幹事会

6日　6時～8時半　於会館3階会議室

出席者　山田幸一，和田得也，桜井　忍，鈴木安太郎各特別幹事，佐伯委員

議事(1)総論についてテーマと執筆者の選定

(2)各論についてテーマと執筆者の選定

委員会

9日　4時～6時　於会館集会室

出席者　彦谷委員長，山田　幸，尾亀理事ほか7名

議事(1)8月号＝新用途地域制と環境特集報告

(2)9月号＝構造と施工のかかわり特集経過報告

(3)10月号＝仕上工事と材料のかかわり特集編集幹事会案報告

(4)11月号＝第20回青年技術者特集報告

(5)12月号の企画

(6)編集方針検討小委員会について

作品作風小委員会

9日　6時～8時半　於会館集会室

出席者　谷主査ほか3名

議事(1)9月号作品の件

(2)10月号作品の件

(3)11月号作品の件

(4)12月号以降の作品について

編集方針検討小委員会

19日　4時半～6時　於会館3階会議室

出席者　窪田主査，毛利小委員ほか2名

議事(1)新編集方針について答申書作成

作品作風担当委員会

23日　6時～8時半　於会館3階会議室

出席者　谷主査ほか3名

議事　9月号の作品選定

事業委員会

広報小委員会

3日　6時～7時半　於会館集会室

出席者　三品副委員長ほか7名

議事(1)本年度第1回展示写真（街を緑に）の実施報告

(2)第2回以降の展示写真の企画について

(3)本年度第1回，第2回説明会の企画について

(4)そのほか

若い会員の集い小委員会

5日　6時～9時　於会館集会室

出席者　柳副委員長，西村，岩永，中村各幹事ほか8名

議事(1)ヨーロッパの都市と建築調査団出発・帰国報告

(2)第4回「工業化工法による住宅生産工場をみる会」の企画について

(3)「建築家に話を聞く会」の雑誌掲載資料について

(4)第5回以降の事業企画について

(5)そのほか

見学会小委員会

6日　6時～7時半　於会館集会室

出席者　鈴木幹事ほか5名

議事(1)6月に実施した見学会の報告

(2)8，9月の見学会について

(3)10月以降の見学会企画について

(4)そのほか

若い会員の集い

神戸の洋館建築をみる会

―居留地・栄町通りを中心として

7日　12時20分～18時40分

ゲスト　神戸市教育委員会社会教育部主幹　工学博士　坂本勝比古氏

参加者　37名

委員会

12日　6時～7時半　於会館集会室

出席者　北垣委員長，大橋，小泉，三品，柳各副委員長，西村，岩永各幹事

議事(1)各小委員会の事業報告

(2)今後の事業企画について

(3)昭和48年忘年懇親会について

(4)8月定例委員会休会について

(5)そのほか

「建築家に話を聞く会」編集打合会

13日　6時～8時半　於会館3階会議室

出席者　中村幹事，高木委員

議事　建築と社会誌掲載用作品写真選定について

海外視察分科会

19日　6時～9時半　於会館集会室

出席者　ゲスト　元木団長，香西幹事藤縄主査ほか4名

議事(1)ヨーロッパの都市と建築調査団帰国報告会の開催について

(2)そのほか

若い会員の集い企画現地打合会

22日　10時半～18時半

出席者　赤木主査，宮後幹事，事務局三木

(1)場所の選定のため現地調査見学

（浄瑠璃寺，岩船寺付近）

若い会員の集い分科会

23日　6時～9時半　於会館集会室

出席者　赤木主査，宮後幹事ほか3名

議事(1)第6回の企画（ハイキングをかねたスケッチ大会）について開催日時，行程など全般の企画

(2)その他

建築データシート委員会

企画分科会

13日　正午～2時　於会館3階会議室

出席者　岡田，酒井両幹事，中村委員

議事(1)記録カードの作成について

(2)No.43号以降の企画について

(3)その他

委員会

17日　6時～8時半　於なかいわ

出席者　井上・真塚正副委員長，岡田・酒井各幹事ほか7名

議事(1)No.42号（10月号附録）の発行シートについて

(2)No.43号（49年1月附録）の掲載シート確保について

(3)記録カードの作成について

(4)そのほか

委員会終了後，中原・篠崎・松村各顧問，伊藤前幹事をお招きし懇親会を開催，去る7月4日ヨーロッパの都市と建築の調査を終えて帰国された樋口・香西両委員より現地のお話を伺った。

Aグループ打合会

23日　1時～2時半　於会館集会室

出席者　真塚副委員長ほか2名

議事(1)No.43号（1月号附録）の掲載シート確保について

(2)そのほか

法規委員会

委員会

16日　3時～5時　於会館集会室

出席者　市川委員長ほか19名

議事(1)日照チャートについて

講師　高橋　裕氏（鹿島建設工務課長）

(2)そのほか

建材委員会

委員会

27日　5時半～7時半　於会館集会室

出席者　元木副委員長ほか8名

中央ビルト4名

議事(1)型枠材検討会……第2回

(2)今後の検討議題について

住宅委員会

委員会

31日　5時半～7時半　於会館集会室
出席者　小西委員長ほか9名
議事(1)第10回よろず相談住宅展の諸報告
(2)　〃　　慰労懇親会開催について
(3)来年度からの事業について

見学会

着々開発進む大阪南港の見学会

20日　2時～4時半
参加者　34名

よろず相談住宅展

会　期　5日～10日（6日間）
場　所　阪神百貨店8階催場
入場者　35,215名
相談件数　731件

建築6団体会長午餐会

4日　正午～2時　於大阪ガスビル
出席者　塚本，福田正副会長ほか20名

建築業務基準委員会

10日　1時半～4時半　於日本建築学会
出席者　本会より山根委員出席
議事　戸建て住宅建築業務基準（案）について

建築関係6団体会長会(東京)

18日　11時～13時　於経団連会館
出席者　塚本会長ほか10名

建築クラブ朝食会

10日　8時～9時半　於新大阪ホテル
出席者　77名
当日はサントリー㈱社長佐治敬三氏よりウィスキーについてのお話を伺った

関西都市・住宅会議

事務局打合会

31日　2時～5時　新大阪建設業協会
出席者　建築7団体事務局員　10名
議題(1)昭和48年度関西都市・住宅会議の企画について
(2)そのほか

7月の入会者（敬称略）

〔団体会員　1社〕
株式会社鶴見製作所

〔個人会員　10名〕

安藤重隆	中川洋一	森　暢郎
赤木圀文	二宮辰郎	山崎利明
上原幾雄	浜田甚三郎	
桟敷　実	増田喜延	



故伴　秀雄氏

本会名誉正会員・伴秀雄氏には昭和48年8月3日老衰のため81才の天寿を全うし，ご逝去遊ばされました。

学　歴
大5年7月　私立工手学校電工学科高等科卒業

職　歴
大6年3月　愛知時計電機株式会社入社
大10年8月　西原衛生工業所入社
大12年9月　同社大阪支店長として赴任
昭33年7月　株式会社西原衛生工業所大阪店を設立，同社代表取締役社長に就任
昭40年2月　同社代表取締役会長に就任現在に至る

団体職
社団法人衛生工業協会評議員。社団法人空気調和衛生工学会近畿支部理事並びに監事。社団法人空気調和衛生工学会設備士会近畿支部監査。大阪暖房衛生工事組合理事。大阪府管工事工業組合理事。大阪府管工事工業統制組合理事。大阪府管工事工業協同組合副理事長。大阪府管工事業協同組合顧問。大阪市公認給水工事請負業者組合理事。大阪市水道工事業協同組合理事長。大阪市上下水道工事業協同組合名誉顧問。社団法人日本建築協会理事並びに評議員。社団法人日本管工事工業協会評議員。財団法人日本建築総合試験所二期評議員。大阪市水洗便所普及協力会々長。大阪市水洗設備協会々長。日本水道工事業協同組合会副会長。大阪浄化槽工事業組合組合長。兵庫県浄化槽工事協同組合理事長。大阪府水道工事業組合連合会会長。大阪商工会議所建設業部会常任委員。大阪配管工共同職業訓練所理事長。大阪配管工共同職業訓練所々長。大阪高等配管職業訓練校理事。全国管工事業協同組合連合会相談役。その他

公職歴
枚岡都市計画委員会委員。枚岡市選挙管理委員会委員。

賞　奉
昭29年5月3日　公衆衛生功労者として大阪府知事より表彰状を受く
昭32年5月3日　建築関係功労者として大阪府知事より表彰を受く
昭32年7月10日　建築関係功労者として建設大臣より表彰を受く
昭36年11月15日　多年水道工事業に従事し経営に努めて業績を挙げまた関係団体の要職にあってよくその斯業の発展に尽力し衆民の模範とされ黄綬受章を賜ってその善行を表彰された
昭40年11月3日　勲四等瑞宝章の叙勲を賜う

謹んで本会名誉正会員伴秀雄氏のご霊前に申し上げます。
あなたは夙に建築設備業界の雄として業界の育成，発展のために活躍せられ，また長老としてその温厚篤実な資性は数多くの関係団体の役員に推されて斯界の向上，発展に貢献せられました。
本会におきましても大正15年にご入会以来設備関係の代表として理事，評議員などを歴任せられ，本会会務遂行と会勢の伸展に積極的なご努力を賜ったのでありますが，特に建築関係各部門の連繋，協力を必要とする問題については率先して意見を出されるなど建築界全般の向上発展に対しては特別に意をそそがれるなど本会の目的達成に尽された功績は，まことに偉大なものがありました。
最近では表彰候補者の選考委員として公平無私な立場から貴重な意見をお寄せいただいており，今後もあなたの識見にまつところ多大なものがあります際今突然の訃報に接し，実に遺憾至極に存ずる次第であります。
本日ここにあなたの社葬が執り行なわれるに当りまして，社団法人日本建築協会会員一同を代表し，あなたの建築界に尽された功績に対し深甚の謝意を表すると共に謹んで哀悼の誠を捧げ，そのご冥福をお祈り申し上げます。

昭和48年8月11日

社団法人　日本建築協会
会長　工学博士　塚本猛次

伴さんを悼む

尾亀　清四郎

大阪における設備業界の最長老であった伴さんが亡くなられた。会社の社長職を令息に譲られてからも，予て関心を持たれ，その創立からずっと面倒を見られた大阪配管高等職業訓練校の校長だけは続けて下さって役員会，入所式，終了式等にはいつもお出かけを頂き，配管技能工養成に力を尽されたことが一番新しい思い出である。

組合員が多くてなかなかまとまりにくかった水道組合の衆望をあつめて理事長に就任され，その円満なる人格によって組合運営を軌道に乗せられたのも語り草である。管工事業協同組合に力を尽されたことはもとより，当建築協会や衛生工業協会と言った，昔から今の空気調和・衛生工学会に至るまで，その他あらゆる関係諸団体に永年にわたってまとめ役としての暖かい指導と援助の手をのべられたことも忘れてはならないことである。

本人は余技と言っておられたパステル画はセミプロ級と人々の認めるところ，優雅な生活をもっと続けて頂きながら，業界の行方をいつまでも見守っていただきたかった。

（本会理事・㈱三晃空調会長）

■中・低層鉄筋コンクリート建物の動的耐震設計法講習会開催

1.主　催　社団法人　鋼材倶楽部
2.後　援　建設省ほか25団体
3.趣　旨　地震時の動的な性質を考慮した中・低層鉄筋コンクリート造建物の耐震設計法の普及を図るため。
4.聴講料　4,200円（テキスト代 3,500円を含む）
5.テキスト　「鉄筋コンクリート建物の動的耐震設計法」（B5判・438頁・会場受付で受講証と引替）
6.申込み先　大阪地区の方は下記宛お申込み下さい。
大阪市西区土佐堀船町33（石原ビル）
〒550　TEL大阪（06）441—5581
●定員　800名
●申込期限　10月9日（火）
7.開催地・会期・会場
大阪地区　**10月16日（火）御堂会館（南御堂）**
大阪市東区北久太郎町4-68
TEL06（251）5820
8.時間・科目・講師（講師の変更はありうる）
大阪地区　9：30～9：40　松谷蒼一郎
9：40～11：00　梅村　魁
11：00～12：00　伊藤　勝
13：00‥14：30　武田　寿一
14：30～16：30　村上　雅也

無音無振動基礎工法

現在、使用されている「無音無振動地下工法」は、既製ぐい工法、ピア工法、土留壁工法、井筒ケーソン工法等に分類されるが、それぞれこの数年のうちに、いちじるしく改良され、発達してきている。
市街地においては、建築公害をだすことは許されず、したがって「無音無振動地下工法」の必要性はますます高まっている。とくに、大規模建築物にあっては、土留壁工法―地中連続壁工法のいちじるしい改良開発がみられるようになっている現状にある。

そこで、本誌はそのテーマである「構造と施工のかかわり」のなかで、もっとも重要な位置を占める地下工法――その無音無振動地下工法の各工法についてのデータをここに掲載し、建築技術者の参考資料としたい。

下記のとおり、19工法を紹介させていただくが、これらの資料掲載に際しては、関係各社執筆による記事とそのご協力にまつところが大きく、また、日本建築協会データシート委員会による「建築データシート」を、同委員会の了解をえて、利用させていただいたものもある。この点、同委員会にあらためて感謝するものである。ただ、そのデータシート掲載にあたっては、レイアウトその他、配列を若干かえさせていただいたことをおことわりしておきたい。

イコス・クラムシェル工法	大成建設	64
TM工法	大成建設	66
NTO式ドーナツオーガー工法	日東工業	68
ONS工法	日東工業	70
OJP工法	大林組	72
KCC工法	鹿島建設	74
エルゼ工法	熊谷組	76
SSS工法	清水建設	78
プレパクトPIP杭工法	清水建設	79
TBW工法	竹中工務店	80
ジェットリフターパイリング工法	森組	82
森式NJL工法	森組	83
アースドリル式ピア基礎工法	東洋基礎工業	84
PSアンカー工法	東洋基礎工業	85
OCW工法	奥村組	86
FEW工法	フジタ工業	87
TAIP工法	武智工務所	88
BW工法	利根ボーリング	89
PW工法	日開技研・パイルウォール工業	90

無音無振動基礎工法

イコス・クラムシェル工法

大成建設株式会社

■用途

土留壁（土留壁および構造壁）

■特長

1．無振動、無騒音の工法である。
2．完全な止水壁が得られるので、内部の防水が不要である。
3．切梁の段数が少なくて済むので、山留工事費も少なくて済み、最終床付まで機械掘ができ、工費工期の面で有利である。
4．境界線いっぱい、隣接建造物ぎりぎりの位置に地下外壁を設けることができると同時に、外周地盤の沈下が全く生じない。
5．深さには、ほとんど制限がない。
6．地盤の性質に制限がない。
7．構造体として使える。
8．土留壁の垂直精度の高いものが得られる。
9．構造本体との剛結が容易である。
10．掘削先端の確認ができる。従って、支持ぐいとしても使用できる。
11．特許関係　特許第468805、489015（共に部分特許）

■施工法

(1)掘削：ガイドウォール設置後、アースドリル又はボーリングマシンでガイドホールを掘り、掘削された2本のガイドホールの間の土をクラムシェルバケットで順次掴みとる。ベントナイト液はたえず掘削孔内に充満させておく。土質によってガイドホールなしでも施工出きる。掘削された土砂はベッセルに入れ、ダンプトラックに積み込み処分する。

(2)インターロッキングパイプ挿入：所定の深度迄掘削が完了すると、次のエレメントとの接合部にインターロッキングパイプを挿入する。

(3)鉄筋吊込み：インターロッキングパイプ挿入後、あらかじめ組立てておいた1エレメント分の篭状鉄筋を吊り込み、カンザシ等によりガイドウオールの上端で支持する。

(4)コンクリート打設：イコス孔の中央部にトレミー管をセットする。このトレミー管によって、下部よりコンクリートを打ち込む。コンクリートによって押し上げられるベントナイト液はサンドポンプで汲み出し廃液槽に排出される。

(5)インターロッキングパイプ抜き：打設したコンクリートの凝結状態を確かめて、インターロッキングパイプを少し引き抜き縁切りをする。その後クレーンにより抜き取る。

(6)以上の繰りかえしにより1エレメントずつ施工する。

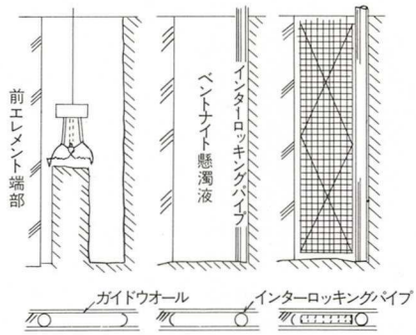
■性能

呼　称	掘削深さ（m）		厚さ(cm)	隣地から壁心迄の必要距離	
	通　常	最　大		通常(cm)	最小(cm)
80cmイコス	10～35	50	80	55～65	50
60cmイコス	10～35		60	45～55	40
45cmイコス	10～25		45	38～48	35
30cmイコス	5～15		30	30～40	30

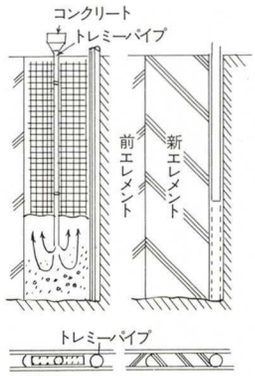
■主要機械

名　称	型　式	重量(t)	寸　法(m)	動力(KW)
イコス・クラムシェル機	レール上移動式	7.5	巾　長さ　高さ 3.5×6.0×8.0	22

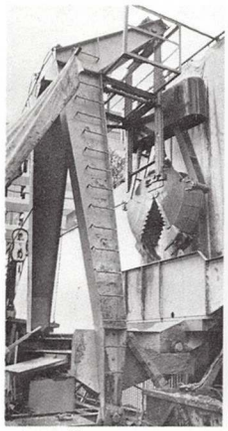
■施工概要



1．掘　削　2．インターロッキングパイプ挿入　3．篭状鉄筋挿入



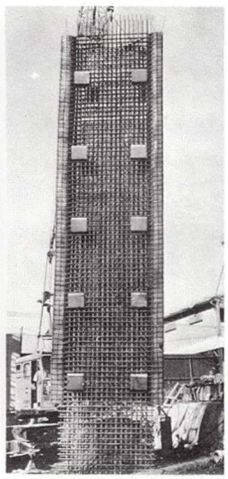
4．段取及び、コンクリート打設　5．インターロッキングパイプ抜・



イコス櫓およびバケット



イコス壁仕上り面



鉄筋骨組挿入(外側)

施工能率：12m²～35m²/日（土質条件等により異なる）

■適性地層

殆んどの土質に適応する。

■主な実績

工事名	所在地	工期	厚さ(cm)	深度(m)	壁面積(m^2)
千代田生命本社	東京都	S 38.12~39.3	60	16.0	6,310
大川ビル	大阪市	39.4 ~39.7	60	18.0	3,474
経団連会館	東京都	39.9 ~39.12	60	25.5	2,550
関電北浜変電所	大阪市	40.11~40.12	45	14.0	1,350
東京都羽田ポンプ所	東京都	41.1 ~41.3	60	14.5~17.5	3,600
静岡新聞東京支社	東京都	41.11~41.12	60	25.0	650
大阪市深江変電所	大阪市	42.7 ~42.8	45	15.0~17.0	7,025
一栄ビル	大阪市	42.9 ~42.10	45	14.3	2,377
関電御幣島変電所	大阪市	42.10~42.12	45	19.25	2,950
地下鉄4号線	大阪市	43.2 ~43.5	60	13.5~16.9	608
宮前ポンプ所	名古屋市	43.3 ~43.5	45 60	14.8	3,150
東京建物本町ビル	大阪市	43.10~43.12	45	15.4	2,537
蒲田西口民衆駅ビル	東京都	43.12~44.5	60	22.0	4,338
東電府中洞道	東京都	44.3 ~44.9	45	8.0 14.0	3,970
大阪読売新聞別館	大阪市	44.9 ~44.11	60	33.0	7,260
名城公園地下鉄	名古屋市	45.2 ~45.6	60	19.8	4,230
山下家具	新潟市	45.5 ~45.6	45	17.0	3,088
淀川製鋼本社	大阪市	45.8 ~45.9	45	14.5	2,062
京成百貨店	東京都	46.1 ~46.3	60	18.0	5,361
大垣共立銀行本店	大垣市	46.4 ~46.6	45	18.0	3,582
広島第二有楽ビル	広島市	46.9 ~46.11	45	15.2	4,200
前島ポンプ	大阪府	46.12~47.2	60	17.5	2,009
辰巳屋ビル	福島市	47.2 ~47.4	45 60	17.0	4,134
西武ショッピングセンター	東京都	47.2 ~47.4	60	21.20	3,788
大和東京ビル	東京都	47.5 ~47.6	60	23.7	3,690

■実施例

工 事 名：読売新聞大阪本社別館新築工事

施工場所：大阪市北区野崎町36

設　　計：㈱日建設計

施工深度：ＧＬ－33.0ｍ　壁　厚：600mm

壁 面 積：7,260m^2

コンクリート：水セメント比62W/C

セメント量340kg/m^3

スランプ20cm

骨材　20mm

地盤概要：当敷地は大阪城の北西約２kmの所にあり、地質的にみて上町台地の最北端に位置している。

ＧＬ－２～３ｍ以深は後期洪積層である底位段立礫層で形成され、常水面はＧＬ－7.0ｍである。

ＧＬ－22.0～24.0ｍにシルト質粘土があり、これよりＧＬ－33.0ｍ迄第１滞水層があり、更にＧＬ－32～34ｍにシルト質粘土があり、これからＧＬ－39～40ｍ迄が第２滞水層の礫層である。

従って地下水も非常に多く、透水係数は$k = 2.5 \times 10^{-2}$ cm/secと推定され、特に第２滞水層の水頭はＧＬ－12.5ｍ迄あり2.1～2.3kg/cm^2の被圧を受けている。

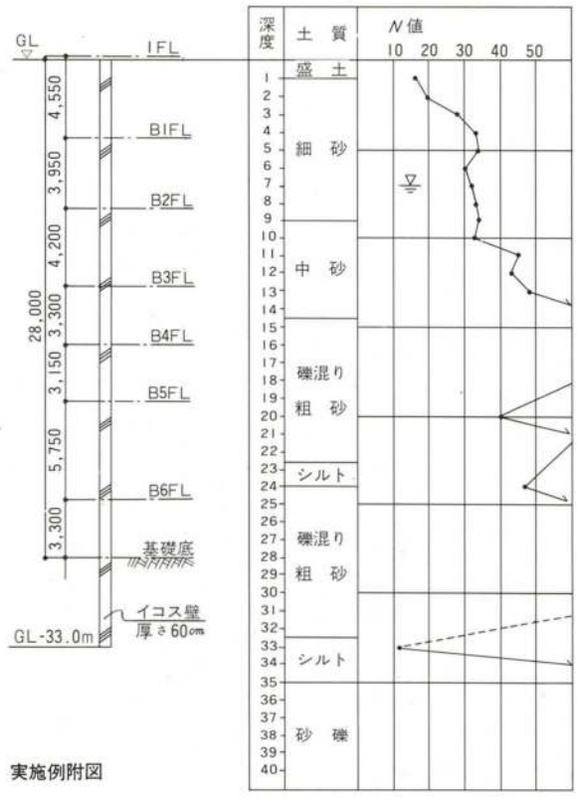
工法概要：先行ボーリングをドーナツオーガーにて行い、イコスクラムシェル工法にて掘削する。クラムシェルは従来２ｔであるが、今回は３ｔのものを使用した。

イコス壁は掘削時の土圧、水圧を負担すると同時に外周部の逆打荷重を負担する。

地下躯体とはシャーコネクターにより一体化する。

イコス先端部は32.0ｍ附近の粘土層に貫入し、これより上部の外部の水を遮断するようにした。

そ の 他：当工事は地下6階Ｇ.Ｌ－28ｍ（イコス深度は33ｍ）という深層地下工事の為、イコス工事に於ても、土質（砂礫層）条件による逸水及崩壊防止の為の適切なる泥水管理、施工速度及精度の向上に留意した。



実施例附図

大成建設株式会社

本社	〒104	東京都中央区銀座２－５－11	電話 (03) 567－1511
技術研究所	〒104	東京都中央区銀座２－３－12	電話 (03) 563－6611
東京支店	〒104	東京都中央区銀座３－２－１	電話 (03) 563－6611
大阪支店	〒541	大阪市東区本町４－27	電話 (06) 262－1131
名古屋支店	〒450	名古屋市中村区広井町３－88	電話 (052) 561－7211
福岡支店	〒810	福岡市大手門１－２－22	電話 (092) 77－1111
札幌支店	〒060	札幌市中央区南1条西1丁目４	電話 (0122)241－1201
仙台支店	〒980	仙台市二日町５－20	電話 (0222) 25－7741
広島支店	〒732	広島市大手町３－７－２	電話 (0822) 41－0291
横浜支店	〒231	横浜市中区尾上町３－35	電話 (045) 641－1401
新潟支店	〒950	新潟市八千代１－４－16	電話 (0252) 47－1151
高松支店	〒760	高松市西の丸町14－10	電話 (0878) 51－7141

TM工法

大成建設株式会社

■用途

地下壁（土留壁、止水壁および構造壁）

■特長

1．無騒音、無振動工法である。

2．地盤適応範囲が広い。

3．自動レベリング装置内蔵のため、垂直精度の高い地下壁が得られる。

4．止水板工法併用によりエレメント相互のくい違いが皆無であるため完全な止水壁が得られる。

5．必要な断面や強度の土留壁が任意に構築できる。

6．エレメントジョイントの採用により地下構造体（耐震壁）として使用できる。

7．柱及び梁を壁体に内蔵することができるため、効率的な設計ができる。

8．重錘チゼルの重力利用の為、切削力が強力で土質の硬軟によらず掘削能率（50m²/日）がよい。

9．特許出願中

■施工法

(1)ガイドウオール：地下壁を施工する予定位置に、掘削時のガイドとなるガイドウオールを構築し中に安定液をみたす。

(2)マスト建込穴掘削：ＴＭ掘削機のガイドマストを建込むための竪穴をクラムシェルバケットにより掘削する。
この建込穴は地下壁の始点のみ必要であり、又そのまま連続壁の一部となる。

(3)掘削準備：ＴＭ掘削機は主として本体とガイドマスト及び重錘チゼルよりなる。現場搬入后レールにセットされたＴＭ機の本体に、ガイドマストと重錘チゼルを取り付け、土質に応じて重錘チゼルの昇降速度および1回の切削量を操作盤に設定する。

(4)掘削：準備完了後、重錘チゼルの降下(切削)→同巻上げ→ＴＭ掘削機の移動(切込量の設定)→ガイドマストの鉛直度修正→重錘チゼルの降下のサイクルをくり返えし、溝を順次切り進んで行く。削りおとした土砂は安定液と共にガイドマスト下端の吸込口より吸上げられて、泥水分離機に送られここで土砂は取り除かれ、安定液は再び溝に戻される。

(5)ブロックジョイントの挿入：所定の掘進後(１エレメント分)、重錘チゼルのサイドカッターを取り替えて、掘削孔壁に縦溝をつけ、この溝に合せて鋼製のＴ型ブロックジョイントを挿入し、このコンクリート打設側に密着して鋼製の半割パイプを建込む。

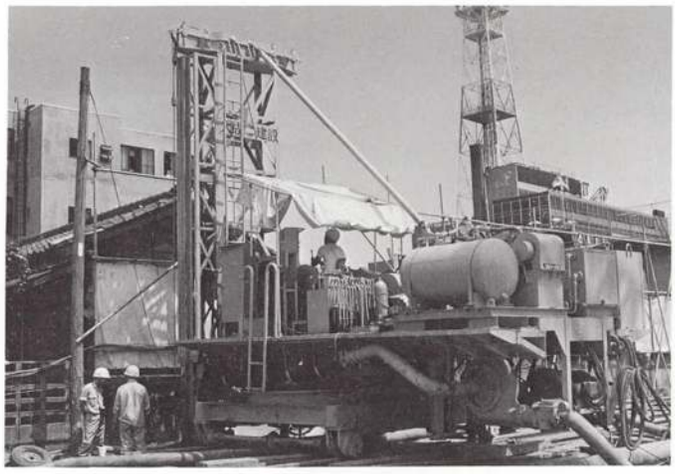
(6)底ざらい：ブロックジョイントで仕切られたエレメントのスライムを、ジェットエヤーリフトにより完全に取り除く。

(7)鉄筋篭の建込み：あらかじめ地上で組立てられた鉄筋篭をクレーンで吊り込みこれを溝の中に静かに建込む。

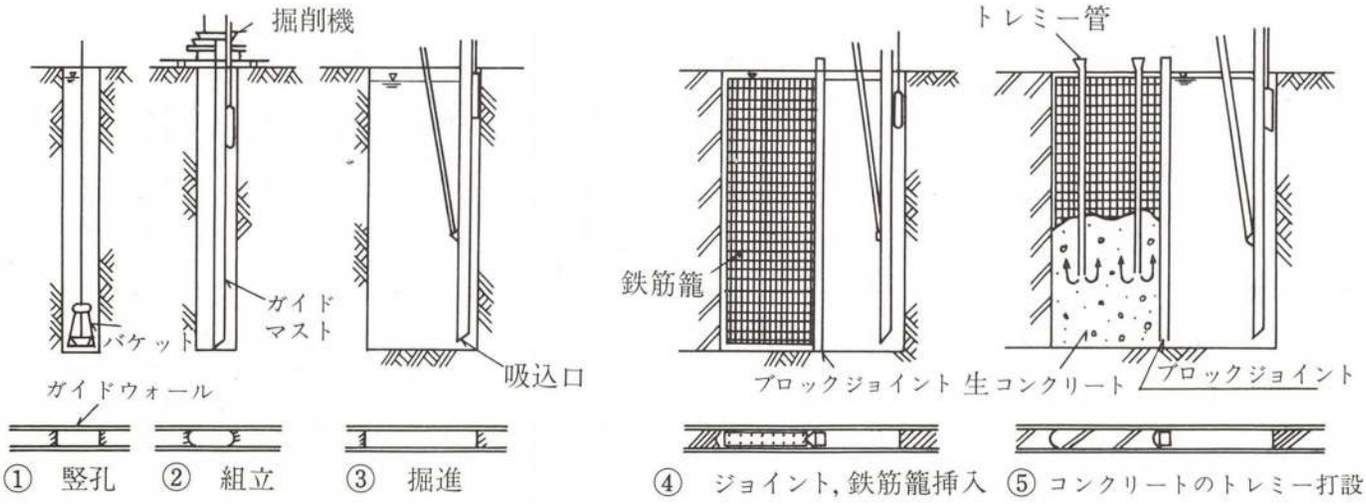
(8)コンクリート打設：トレミー管により溝底より順次コンクリートを打設する。この時あふれでる安定液は水中ポンプによりタンクに回収する。

(9)ブロックジョイント引抜き：コンクリートの凝固を確かめたのち、ブロックジョイントと半割パイプを同時に引抜く。

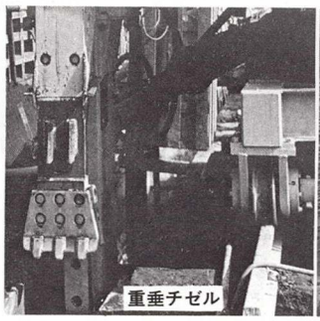
(10)地下壁の完成：掘削、コンクリート打ち作業を併行して行ないながら１エレメントづつ施工して地下壁を完成する。

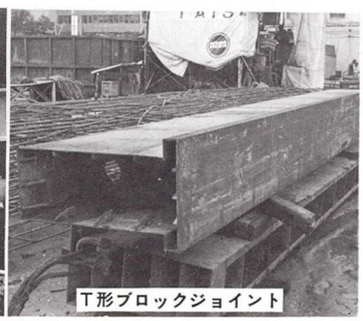


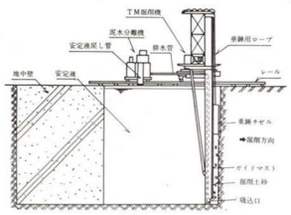
TM掘削機全景



図－2　TM壁 施工順序


重垂チゼル


T形ブロックジョイント



図－1

■主な使用機械

ＴＭ掘削機	クレーン類
泥水分離機	ブロックジョイント
クラムシェルバケット	排土ベッセルおよびタンク
ベントナイトミキサー	水中ポンプ

■ＴＭ掘削機の性能

機　種	掘削深度	壁　厚	備　考
M－I	20m	30－60cm	
M－II	30	35－60cm	機高 2.5m
S－I	25	30－60cm	
S－II	30	50－60cm	跨溝式

■能率：50m²/日　土質条件により多少の違いはある。

■適用地質：岩盤を除くすべての地層

■施工実績：(但しＴＭ施工分のみ)

工事名	所在地	施工年月	厚さ cm	掘削深度 m	壁面積 m²
コカコーラ本社	東京都	44．4～6	30	17.6	1,350
星和京橋ビル	東京都	44．7～8	30	8.0	320
全国自治労会館	東京都	45．8	40	12.5	730
鶴屋百貨店ビル	熊本市	47．2～4	40	13.5	2,740
第2野村ビル	大阪市	47．4～6	45	18.0	1,980
中里ダム	三重県	47．6～8	30	18.0	840
千代田生命ビル	高松市	47．7～8	45	16.0	2,120
丸新百貨店ビル	徳島市	47．11	45	16.0	950
駅前ターミナル	名古屋市	48．1～3	50	17.7	2,550
バスターミナル	広島市	48．4～5	60	17.0	1,230

■実施例

工事名：第2野村ビル新築工事

施工場所：大阪市東区備後町2－57

設　　計：大成建設、野村建設共同企業体

施工深度：ＧＬ－18m

壁　　厚：450mm

壁面積：1,980m²

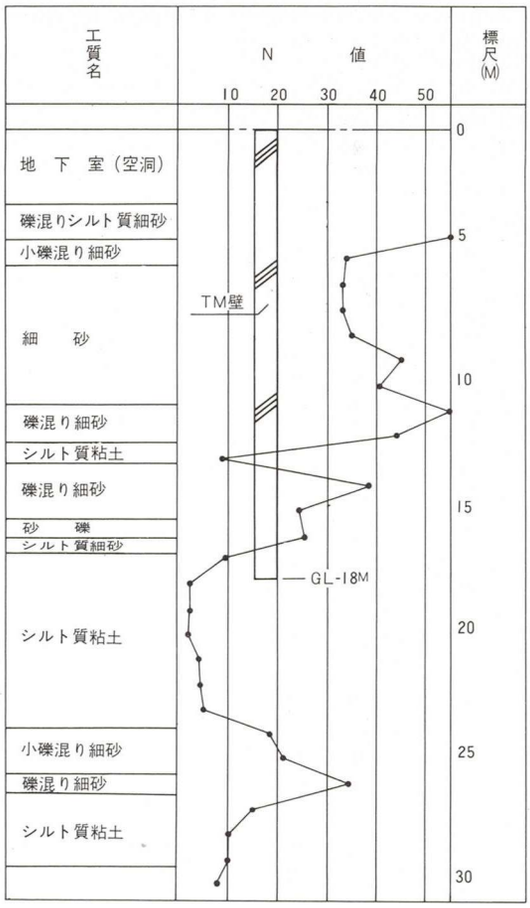
コンクリート：Fc＝210kg　スランプ　20cm

最大骨材径　25mm

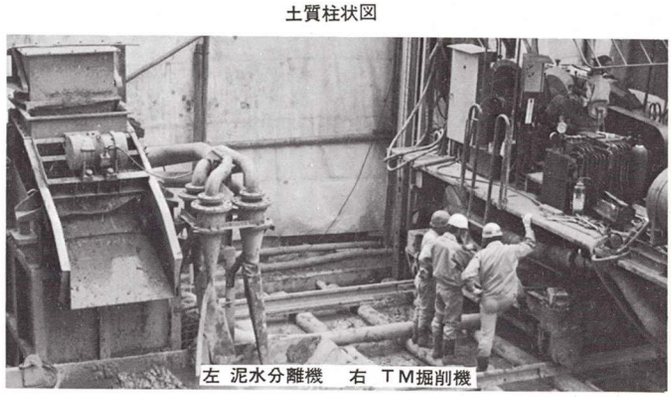
地盤概要：当敷地は大阪城の西方約1.5kmのところにあり、地質的にみて、上町台地西麓縁辺部に位置している。ＧＬ－20m～30m以降は後期洪積粘土層で形成されている。

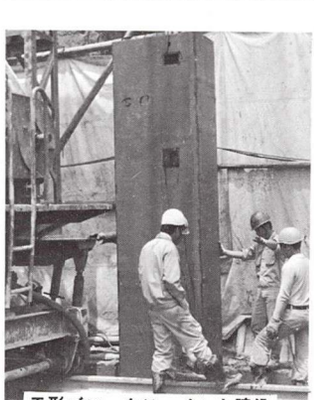
その他：

本工事においてＴＭ壁は長期および短期の土圧、水圧に耐え、又止水壁としての性能が要求され、かつ逆打工法の仮設支持としても用いられたがすべての点で満足のいく結果が得られた。



土質柱状図


左 泥水分離機　右 ＴＭ掘削機


T形ブロックジョイント建込


出来上がったＴＭ壁内観

大成建設株式会社

本　社	〒104	東京都中央区銀座2－5－11	電話 (03) 567－1511
技術研究所	〒104	東京都中央区銀座2－3－12	電話 (03) 563－6611
東京支店	〒104	東京都中央区銀座3－2－1	電話 (03) 563－6611
大阪支店	〒541	大阪市東区本町4－27	電話 (06) 262－1131
名古屋支店	〒450	名古屋市中村区広井町3－88	電話 (052) 561－7211
福岡支店	〒810	福岡市大手門1－2－22	電話 (092) 77－1111
札幌支店	〒060	札幌市中央区南1条西1丁目4	電話 (0122)241－1201
仙台支店	〒980	仙台市二日町5－20	電話 (0222) 25－7741
広島支店	〒732	広島市大手町3－7－2	電話 (0822) 41－0291
横浜支店	〒231	横浜市中区尾上町3－35	電話 (045) 641－1401
新潟支店	〒950	新潟市八千代1－4－16	電話 (0252) 47－1151
高松支店	〒760	高松市西の丸町14－10	電話 (0878) 51－7141

無音無振動基礎工法

NTO式ドーナツオーガー工法

日東工業株式会社

■用途

既製パイル、拡大シュー付パイルの無騒音、無振動打込。

■特長

従来既製パイルを無騒音、無振動で地中に埋設するにはオーガースクリューを以って地中を削孔し、その孔壁が崩壊しないようにベントナイト泥水を注入しまた孔の底部にはセメントミルクを注入して、その中に既製パイルを挿入し、パイルの先端を根固めするいわゆるプレボーリング工法を行なっていたが、この方法では粘土質層と砂質層の場合あるいはこれ等のシルト状など種々雑多な地層にベントナイト泥水とセメントミルクの使い分けにかなりの経験と技術が必要で、これを欠くと孔壁の崩壊でパイルの挿入が円滑でなく、パイルをさらに挿入するにはドロップハンマーやディーゼルハンマー等の打撃力を借りることとなり無騒音無振動の目的を達することができない。またせっかく削孔した孔の中に粘土の塊がパイルの挿入前に落ち込みパイルを挿入する際、孔の底に押し下げられることが往々ありパイルの支持力を弱める等の点を特に留意する必要がある。ドーナツ式プレボーリング工法は前記のような特別に留意が必要でなく確実、容易にパイルを挿入埋設することができる工法である。

■構造

この工法に用うる掘削機は別図に示すように鋼管製ケーシングとその中に上下可動の小径のオーガースクリューとが組合されそれぞれ二台の減速機により駆動され、オーガースクリューは右回転で、鋼管製ケーシングは左回転を正回転とし、正逆どの方向にも任意に切換えられる。鋼管製ケーシングの直径は既製パイルまたは拡大シューの直径より2～3㎝大きく且適当な間隔を置いて開放窓を設けてある。またオーガースクリューにはその軸芯にセメントモルタルやベントナイト泥水等を注出する孔道がある。

■施工法

(a)ドーナツオーガー式プレボーリング工法

本工法は先づ目的の杭芯にドーナツオーガーを建込みその垂直を確認して掘削を始める。掘削を始めると同時にセメントを配合したセメントベントナイト溶液をスクリュー軸の先端より注出しながらケーシングは左回転、オーガースクリューは右回転で推進する。その先端が支持層に達した後、ケーシングはその位置で回転を続け、オーガースクリューは正回転したまま適当な高さ上下に引揚げまた降して支持層中の土壌を撹拌混練する。この間ケーシング内の余剰土壌は地上では開放窓から排出し、地中ではセメントベントナイト泥水が開放窓より排出しケーシング外の孔壁を粘膜状に塗り上げる。次にケーシングとオーガースクリューとでさらに支持層を削孔しセメントペーストに切換えケーシング中の砂を撹拌混練しセメントモルタル状となした後ケーシングとオーガースクリューを徐々に引揚げると、孔中は充分混練された泥土状のソイルセメント、その底部はセメントモルタルが充満する。しかもその孔はベントナイト溶液で粘膜状で覆われその地層が中砂や粗砂でも孔壁は崩壊することがない。

この工法ではパイルの挿入が極めて正確容易で、パイル先端が孔底に達してから埋設するので、高どまりすることはほとんどなくまた目的のパイルは吊込み挿入すると孔中に充満している泥土状のミルク混合物は日時を経過して凝結硬化する。なおパイルの挿入にはオーガースクリュー又はハンマーをのせその重量により加圧挿入しパイルを所定の深さにセットする。

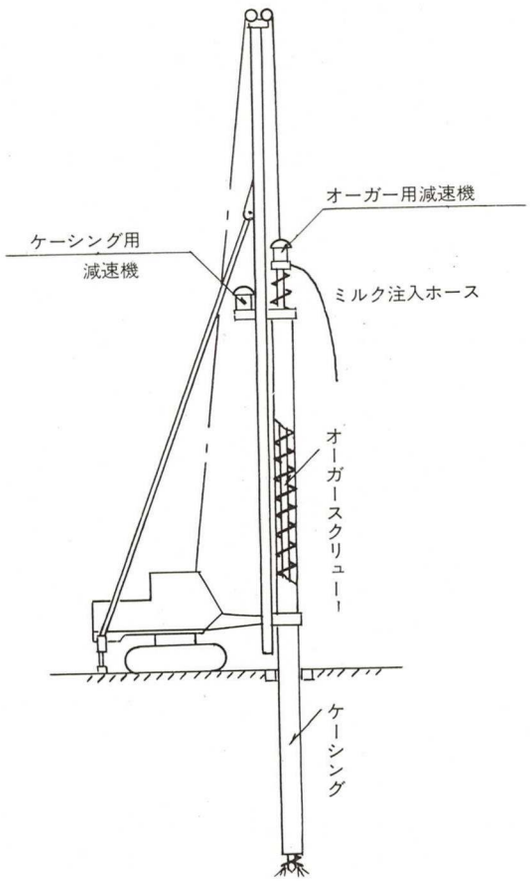
(b)鋼管埋設工法

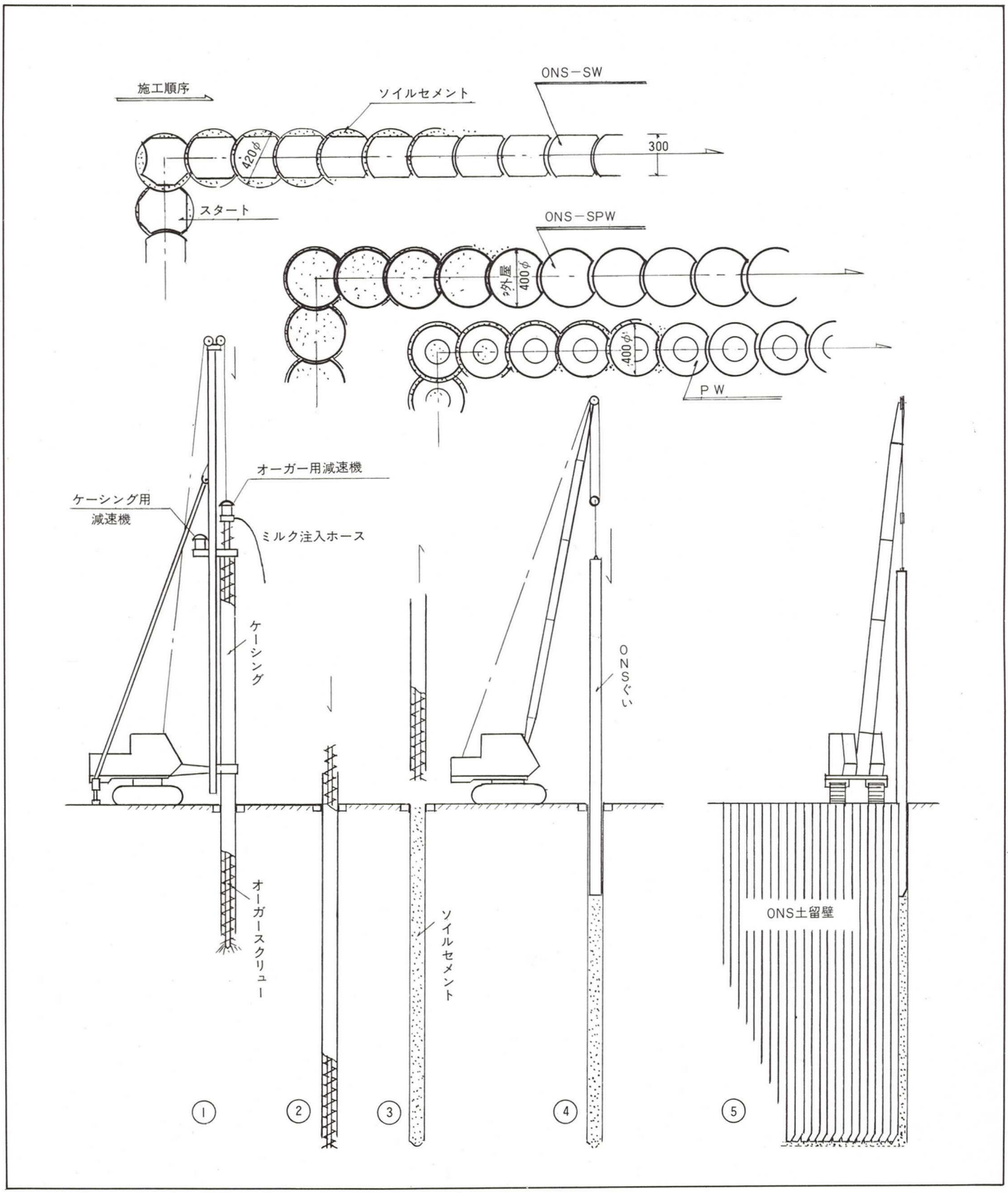
基礎杭として打設しようとする鋼管をケーシグンとして(a)と同じ方法で削孔掘進し、先端が支持層に達したらセメントミルクに切換え所定の深度迄掘進セメントミルクを充塡しよく撹拌して先端附近をモルタル状とする。

次に鋼管はそのままにしてオーガースクリューのみ逆回転して抱いている掘削土砂を鋼管内に降送しつつ引揚げ土砂を充塡圧密する。最後に鋼管を減速機より取りはずして埋設を完了する。

■主要機械

名　　称	型　式	重　量(t)	高さ(m)	動力(KW)
クローラークレーン	移動式	35～40	15～25	ディーゼル
二重アースオーガー	摺動式	8～10	3～4	電動 75
モルタルミキサー	移動式	——	3	15
モルタルポンプ	移動式	——	3	7





■性能

	掘削深さ(m)	掘削径(cm)	隣地からの杭芯迄の必要距離(m)
最大	20 (但しSW13)	42	－
通常	－	42	70
最小	－	－	55

日東工業株式会社

本社 郵便番号542 大阪市南区三津寺町20番地 電話 (06)213－0091(代)
支店 郵便番号103 東京都中央区日本橋馬喰町2丁目3-5 電話 (03)662－2871(代)
営業所 郵便番号810 福岡市博多区博多駅東３丁目13 電話 (092)45－0355～６
工場 郵便番号693-11 奈良県大和郡山市額田部北町 電話 (07435)6－0401～2
郵便番号278 千葉県野田市目吹字北沖砂 電話(0471)22－3943～４

無音無振動基礎工法

ONS工法

日東工業株式会社

■用途

無振動柱列連続山留工。

■特長

従来地下階付建築物を建造する為に山留を施すには鋼矢板やH鋼を打込む方法が行なわれていたが、最近市街地や学校、病院付近では騒音や振動による公害問題で施工が不可能となり、無騒音、無振動工法で地下連続壁を造るのにイコス、OWS、BW等種々の工法が開発されたが、地下1階や2階程度の浅層の地下工事では工事費が非常に高く且つ工期も長く要する。また他の工法としてはPIP柱列で土留を行う工法もあるが、地層により、または杭列の曲りなどで掘削後に漏水が甚しくこれを防ぐ為に杭列の外周に薬液を注入する必要もありこれとても割合に高価である。

ONS工法は杭列山留工法でその形状は第1図の如く杭の左右両面は凸凹弧面を有し凹弧面に次の杭の凸弧面が接する厚さ30cmの杭列であり漏水の欠点は殆どなく且つ工期が非常に迅速で最も経済的で次のような特長がある。

1. 施工が確実で迅速である。

本工法に用いる掘削機は特殊設計によるドーナツオーガー掘削機である。外側のケーシングは鋼管で左回転、内側スクリューは右回転が正回転でそれぞれ正逆何れの方向にも任意に駆動出来る。出力がそれぞれ異った2台の減速機により駆動される機構である。

スクリューの軸芯にはセメントミルクやセメントモルタルを注入する孔を設けてある。土留杭の凹状円弧面にケーシング鋼管と一体に摺動しながらその地盤に適応するミルク配合のものを注入しつつ削孔するから垂直はもちろんのこと、ガイドウォールを施し杭列も正確に施工することが出来る。また施工が完了してから直ちに土留杭列内側の掘方を始められる。

2. 漏水が殆どない。

土留杭と土留杭との間隔は1～2cmでソイルセメントで水密に充填されるから漏水は殆どない。

3. 土留杭は均一で強力である。

土留杭はSW（コンクリートパイル）、PW（PCパイル）SPW（鋼管パイル）の3種類あり製造管理の行届いた工場において製造されるので、品質は均一で充分養生を施され運送途中はもちろん現場吊込作業に当っても充分な強度を有するものである。特に現場の地層や建物の規模に応じて曲げ応力の構造計算による設計指示により製造するものである。

4. 敷地は最大限に利用できる。

杭壁の厚さは僅か30cm～40cmでどの土留壁より薄いもので隣接障害物壁より杭芯まで約55cmである。この土留杭は水密で且つ強力であるから内側に後から築造する地下壁は非常に薄いものでよく建物をその土地に対して最大限に活用することが出来る。

5. 施工費が経済的である。

土留杭列は水密性で漏水がないので杭列の外側に防水のため薬液注入等の第二次施工費が不要で、他の工法に比較して最も経済的である。

6. 隣接地盤の沈下は絶無で補償がいらない。

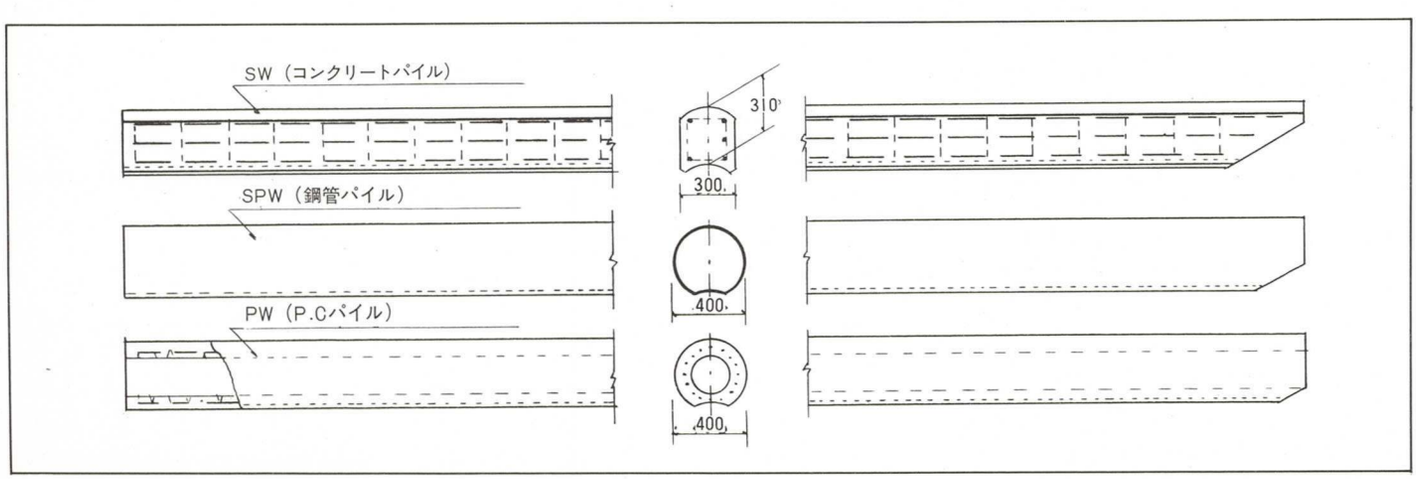
土留杭列は1本宛入念に掘削して建込まれるから隣接地盤に影響を与えないので、隣接建物に対して補償は全く要らない。

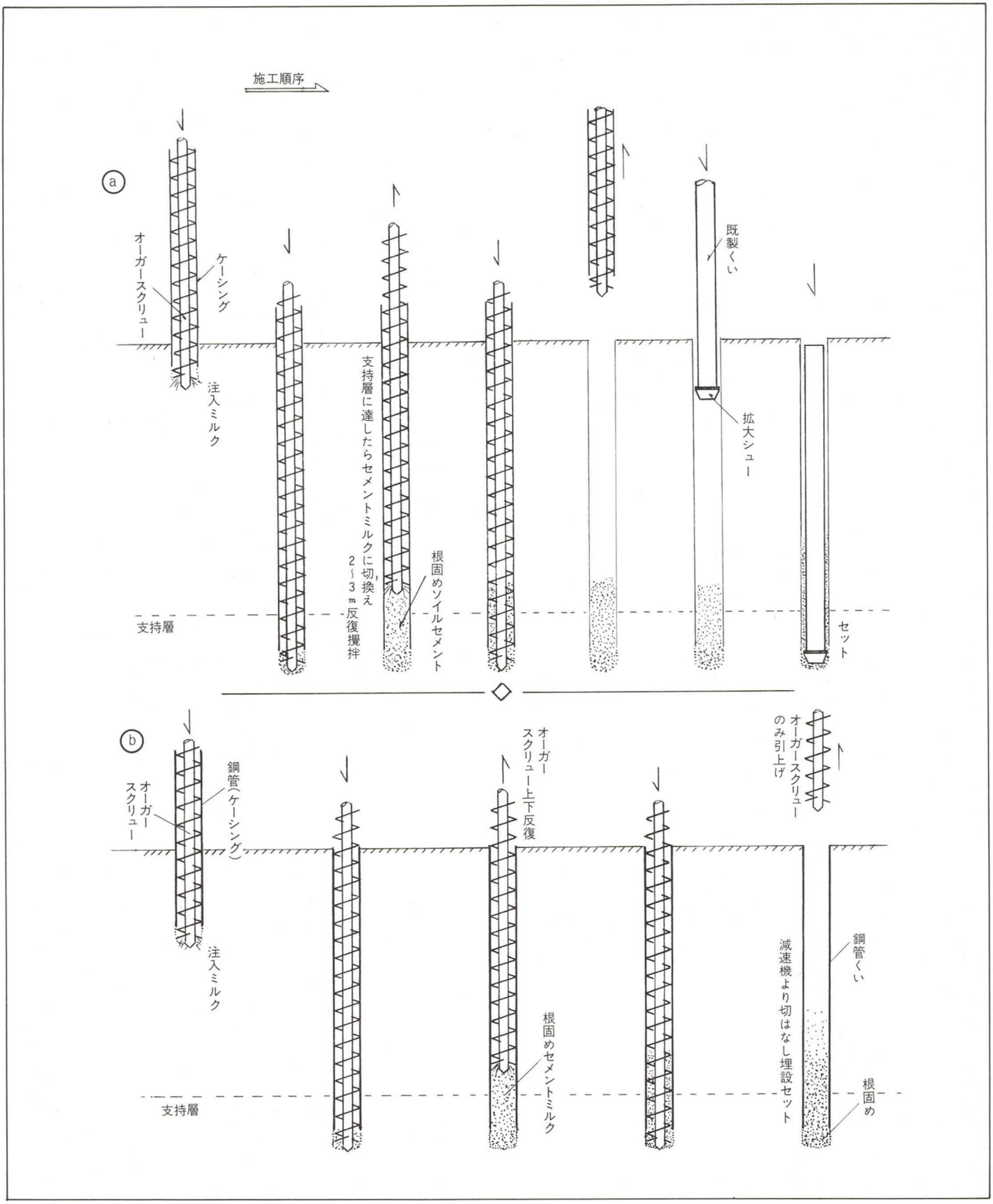
■施工法

先ず直径 420mmの鋼管ケーシングとその中にオーガースクリューを組合せた特殊設計によるドーナツオーガー削孔機により、ベントナイトを配合したセメントベントナイトミルクをスクリューの軸芯の孔を通し注入しながら削孔し、ケーシングの中の掘削土壌を攪拌してソイルセメント状となし、次にケーシングとオーガースクリューを引揚げた後に土留杭を静かに挿入埋設する。挿入埋設は殆ど土留杭の自重で足りる。次に先に施工した杭の凹円弧面にケーシングとオーガースクリューとを組合せたドーナツオーガーを添わせながら掘削を行ない順次この作業を繰返して連続した柱列山留め壁を築造する。土留杭と土留杭との間隙は1～2cmが理想的でその間隙にはソイルセメントが充填され漏水を防ぐ。

■主要機械

名　称	型　式	重　量(t)	高　さ(m)	動力(kw)
クローラークレーン	移動式	35～40	15～25	ディーゼル
二重アースオーガー	摺動式	8～10	3～4	電動 75
モルタルミキサー	移動式	－	3	〃 15
モルタルポンプ	〃	－	3	〃 7





■性能

	掘削深さ (m)	掘削径 (cm)	隣地から杭芯迄の必要距離 (m)
最大	30	50	——
通常	20	40～50	70
最小	——	40	55

■適性地層　玉石層、硬岩以外の地質

日東工業株式会社

本社　郵便番号542　大阪市南区三津寺町20番地　電話 (06)213－0091(代)
支店　郵便番号103　東京都中央区日本橋馬喰町2丁目3-5　電話 (03)662－2871(代)
営業所　郵便番号810　福岡市博多区博多駅東３丁目13　電話 (092)45－0355～6
工場　郵便番号693-11　奈良県大和郡山市額田部北町　電話(07435)6－0401～2
郵便番号278　千葉県野田市目吹字北沖砂　電話(0471)22－3943～4

無音無振動基礎工法

OJP工法

株式会社　大林組

■用途

ピア(とくに超高層建築や橋脚などの大支持力を必要とするもの)・地下逆打ち工事用の仮支柱ぐいなど。

■特長

1．ベノト杭(1,500mmφ、2,000mmφ)の底面積を4倍まで拡大できるので、1,000～2,500tの長期支持力が得られ、1 pier：1 columnの合理的・経済的かつ信頼性の高い基礎構造設計が可能である。

2．ピア筒身部をオールケーシグンで掘削し、拡底部はベントナイト泥水で孔壁面を保護・安定させながら掘削するので、軟弱地盤や地下水・被圧水のある場所でも安全に作業できる。

3．機械化施工で堅硬な地盤でも容易に拡底でき、大幅な省力化と工期の短縮がはかれる。

4．拡底掘削した土砂はエアリフトによって排出されるので、スライムの沈澱は起らない。

5．拡底掘削に使用するベントナイト泥水は、確立された独特の化学的手法によって管理されるので壁面の崩壊は起らず、拡底部の形状も専用に開発された超音波測定機で実測・確認するので、確実な施工管理ができる。

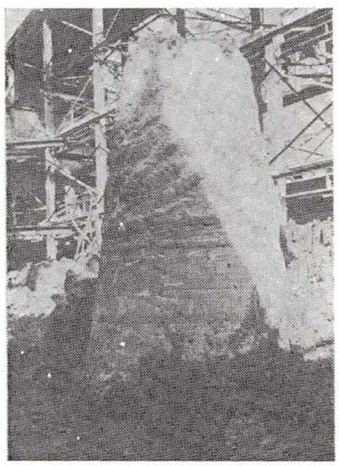
6．すべて地上からの機械化作業なので、最近問題になっている酸素欠乏などによる事故も完全に防止できる。

■施工法

(1)オールケーシング工法によって、所定の支持地盤まで掘削を行なう。(ケーシングの直径は1,500mmおよび2,000mm)

(2)孔中にベントナイト泥水を満してから、ケーシングを5～6m引き抜き、ついでベノト掘削機を拡底掘削機に取りかえる。

(3)ベントナイト泥水で孔壁の崩壊を防止しつつ、拡底ビットで先端部の土を切削・拡底する。切削された土砂はベントナイト泥水とともに、エアリフト工法によって駆動軸を通して地上に排出し、土砂は沈砂槽に沈澱させ、泥水は掘削孔に還元する。

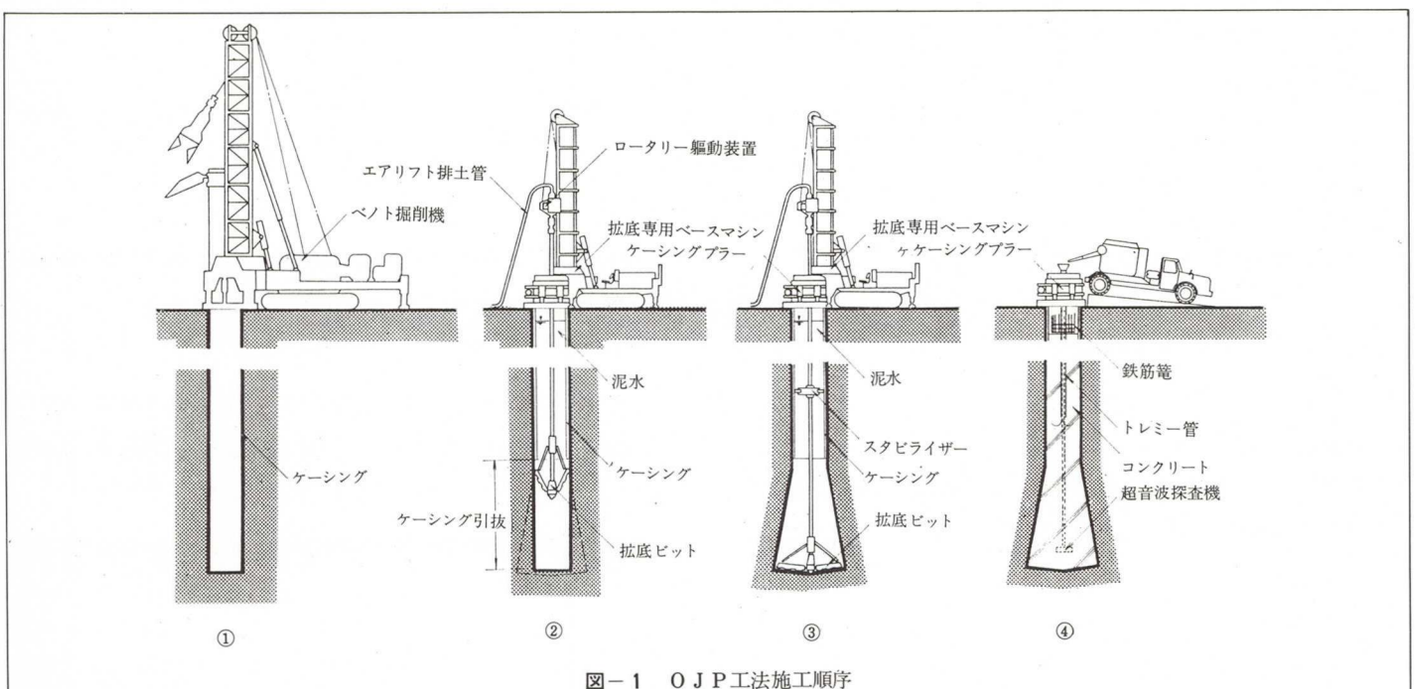


←性能試験のため掘り出された拡底杭



↓ビットの刃型がはっきりとみえ、スライムのない拡底杭の底面地盤(円周と直角の溝は水切りのため掘ったもの)

(4)拡底掘削が完了したのち、超音波測定機で拡底部の壁面形状の測定・確認を行なったのち、孔中に鉄筋篭を挿入し、トレミー管を使用して水中コンクリートを打設しながら、ケーシングを順次引き抜き、ピアの築造を完了する。



図－1　ＯＪＰ工法施工順序

■主要機械

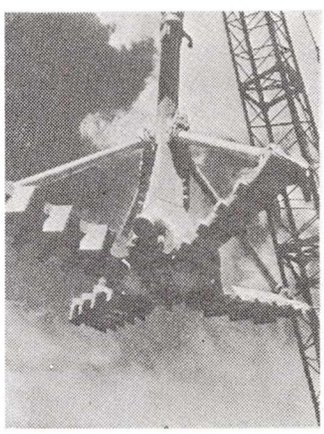
(1)ベノト掘削機

本工法のオールケーシング掘削を行なうために、従来から使用されている大口径ベノト掘削機を使用する。

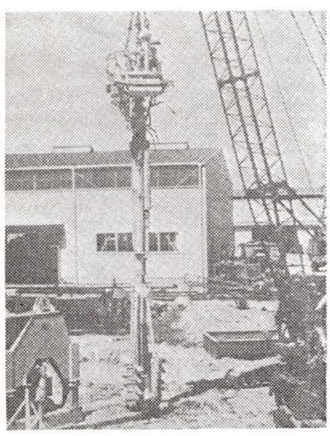
(2)拡底掘削機

拡底掘削専用の機械で、拡底ビットとそれを回転させるロータリー駆動装置とこれらを支持・移動および運転操作する拡底専用機（ベースマシン）からなっている。

(a)拡底ビット：写真に示すような形状のもので、回転しながらかさのように徐々に開閉するような構造になっている。開閉は、ロータリー駆動装置に取り付けられているトレーサーとそれと連動した油圧ジャッキにより、ビットの昇降に応じてすべて自動的に行なわれる（手動装置に切換えも可能——前掲ＯＪＰ写真のうち上部凸凹は手動による再切削により刻まれたもの）。切削した土砂排出用の吸込み口はビットの横に突出して開口しており、補助吸込み口がビット中心下部にもあって、能率よく排出できるように工夫してある。また粘性土塊の破砕やビットへの付着防止のため、各ビットウィングにはウォータージェットが装着されており、２重管式の駆動軸を通して適時に使用できる構造になっている。さらにビットが偏負荷などにともなうすりこぎ運動を起さぬように、ビット上部の駆動軸にケーシング内面をローラーするスタビライザーが装着されている。



拡底ビット



ロータリー駆動装置と
拡底ビット

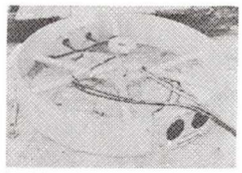
(b)ロータリー駆動装置：拡底ビットを回転させる装置で、附属してビット自動開閉用のトレーサーと油圧ジャッキも取り付けられている。装置はすべてベースマシンからの油圧で駆動し、あらゆる孔径の掘削に共通に使用でき、最大直径 4,200㎜までの拡底掘削が可能である。

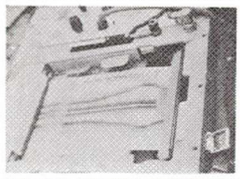
ロータリー駆動装置の性能

駆動トルク	max	8ton-m
回転速度	max	7r.p.m
泥水排土管径		200㎜

(c)拡底専用機：拡底ビットとロータリー駆動装置を支持・移動し、動力を供給して運転操作するためのベースマシンで、キャタピラーにより走行する。ロータリー駆動装置の運転はすべてこのベースマシン上からのレバー操作によりリモートコントロールされる。さらに着脱式のケーシングプラーを装備しているので、ケーシングの予備さえあれば、拡底掘削以降のすべての作業を能率的に処理でき、さらに工期の短縮がはかれる。







⬆超音波測定機と自動記録計
⬅拡底掘削機と着脱式ケーシングプラー

(d)超音波測定機：泥水中の孔壁を測定するために、超音波の反射を利用したものである。これによって孔壁の掘削状況や崩壊状況を測定して、地上の自動記録装置で読みとるものである。

■性能

ケーシングの直径により下表のような組み合せが選べる。

ケーシング直径	拡底部高さ	拡底直径
1,500㎜	4,500㎜まで	3,000㎜まで
2,000㎜	6,300㎜まで	4,200㎜まで

■実績

工事名称	設計者	所在地	工期	仕様	本数	備考
主婦の友 第２ビル	(株)正田設計(事) 〔構造〕 平沢建築設計(事)	東京	45.12～ 46.1	1,500φ→ 2,600φ 1,500φ→ 3,000φ	20 15	本設ぐい 長期許容地耐力度 250t/m²
サンワ 東京ビル	(株)日建設計	東京	46.9～ 46.10	1,500φ→ 3,000φ	44	逆打ち用仮支柱ぐい 長期許容地耐力度 250t/m²

■特記事項

ＯＪＰ工法によって築造されるピアは、昭和46年８月28日付で(財)日本建築センターの評定を受けており、くい耐力算定方法その他本工法使用についてのくわしい基準が、基礎評定委員会評定書に記載されている。

株式会社　大　林　組

東京本社　〒101　東京都千代田区神田司町２丁目３の１　電話 (03)292－1111
本　　店　〒540　大阪市東区京橋３丁目37　電話 (06)943－1131
支　　店　札幌・仙台・横浜・名古屋・神戸・岡山・広島・高松・福岡

無音無振動基礎工法

KCC工法

鹿島建設株式会社

■用途

連続土留壁、ピア

■特長

1．逆循環方式（リバースサーキュレーション方式）のため、掘削能率が良い

2．掘削壁厚（又は径）は0.4～2.0m迄自由に選択できる。

3．工事規模、土質により数十種類のビットから最適のものを選べる。又ロータリー式とパーカッション式を常時併用可能。

4．垂直性が完全に保持できる。

5．タイヤ方式による足回りで、機動性がある。

6．施工条件、工期規模により、大型機、小型機の使い分けができる。

7．40年9月、イタリアCCCF社より技術導入を行ない、国内独占実施権を有す。

■施工法

KCC工法はKCC掘削機のロータリー式及びロートパーカッション式ビットにより掘削された土砂を逆循環方式でベントナイト泥水と共に吸揚管を通して吸揚げ、土砂は沈澱槽に沈澱させ、泥水は掘削孔へ還流して再使用し、掘削を進める工法である。従って、ケーシングは不要である。

又ベントナイト溶液と一緒に吸揚げた土砂は通常サイクロン、スクリーン、又は沈澱槽にて分離し、トラック又はコンテナーで場外に搬出し処分する。掘削後、鉄筋の建込みを行ない、コンクリート打設を行ない、地中連続壁、ピア、基礎杭を築造する迄の施工法を称してKCC工法と呼んでいる。

施工順序

(1)構築する壁の位置へ鉄筋コンクリートでガイドウォールを作る。これは位置を決めると同時に、地表の土砂の崩壊を防ぐ役目をする。

(2)ガイドウォールに沿って掘削機を配置し、ガイドウォール内にベントナイト溶液を引き入れる。

(3)KCCドリルで掘削する。

(4)切削、破砕された土砂は吸揚管からベントナイト溶液と共に吸揚げ、サイクロンや沈澱槽で分離後ベントナイト溶液はガイドウォールへ還流し、土砂は場外へ搬出し、処分する。

(5)1エレメント分の掘削が所定深さ迄完了したら孔の両側にインターロッキングパイプを挿入する。これは、型枠の役目をすると共に連続壁の“かみ合せ”を作る。

(6)次に組立てた鉄筋篭をクレーン等により、孔内に吊込む。配筋は壁体の目的に応じて設計される。

(7)鉄筋を挿入後、トレミー管を通じてコンクリートを打設する。コンクリートは孔底より逐次ベントナイト溶液と置換されながら打設されるので、良質なコンクリートができる。

(8)コンクリート打設後、2～4時間経過してから、インターロッキングパイプを抜取る。

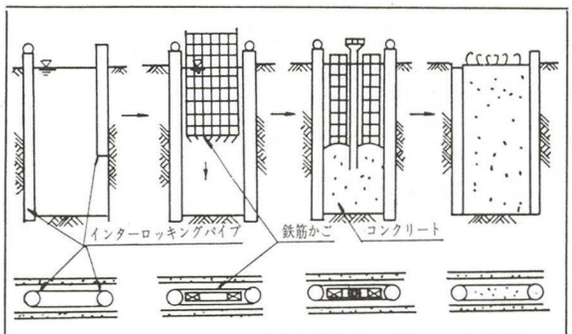
(9)1つのエレメントが完了したらそれに隣接した次のエレメントを施工し、順次これを繰返えしつつ鉄筋コンクリート造の連続壁を築造して行く。基礎杭、ピアもこれに準じて施工。

掘削方法

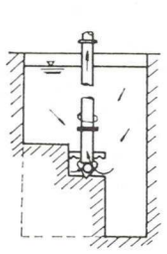
(1)単独杭掘削杭掘削はトレンチ掘削作業の一単位と考えればよい。地質によりロータリー方式とロートパーカッション方式を使い分ける。ロートパーカッション掘削は玉石混り層、土丹層、軟岩、硬岩等比較的硬質地盤に適し、パーカッションビットをワイヤーで吊り、ストローク最大1mの範囲内でハンマリングを行なうと共に、約90°の正逆回転を加えながら掘削する方法である。

(2)トレンチ掘削　トレンチ掘削は杭掘削の操作を連続的に行なってエレメントを構成する方法と特殊クラムシェルバケットを併用する場合とがある。1エレメントは一般に1.5～10mとしている。

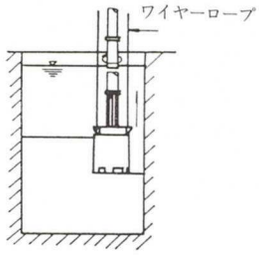
1)ロータリー及びロートパーカッション掘削　ロータリー掘削の場合にはドリリングパイプ長さだけ掘削してからドリリングパイプを継足し、順次掘下げて所定の深さ迄掘削する。パーカッション掘削ではドリリングパイプ全長を何段階かに分けて掘削すると孔壁の崩壊がなく仕上り精度も良い。



図－1　KCC工法コンクリート打設順序



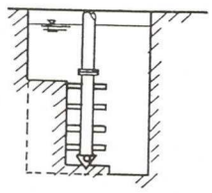
図－2　ロータリー掘さく



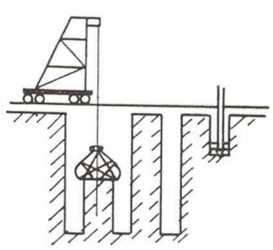
図－3　ロートパーカッション掘さく



図－4　トレンチ掘さく順序

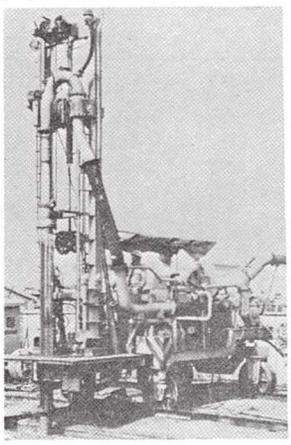


図－5　ミーリングカッタによる掘さく

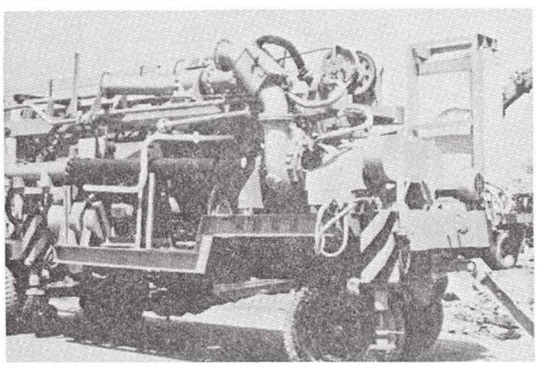


図－6　バケット掘さく

2)ミーリングカッタ付ビットによる掘削　当り取り及び仕上能率を上げるためにビットにミーリングカッターをつけた掘削方式である。
3)クラムシェルバケットによる掘削　エレメントの両端部を削孔し特殊クラムシェルバケットによって孔間の残った部分を掘削する。



←ＫＣＣ掘削機(作業時)
↓ＫＣＣ掘削機(走行時)



■主要機械

ＫＣＣ掘削機は施工性を重点とした機動性のある構造で写真に示す通りである。本機はタイヤ走行トレーラー式のシャーシ前部に２本構型のデリックブーム（油圧シリンダーによる自動折たたみ式）その下部前面に油圧モーター駆動のロータリーテーブル、又ブーム背面下部に中央操作盤運転席があり、その後方に油圧ウインチ、主ポンプ、バキュームポンプ及び配電制御盤が設けられている。なお機械の諸元は下記に示す通りである。

ＫＣＣ掘削機諸元

要目		単位	輸入機	国産機
全長		mm	7,950	7,000
全幅		〃	2,950	3,000
全高		〃	10,680	8,000
主ポンプ		m^3/min	4.5	6
主口径		mm	200	200
ウィンチ容量		kg	3,000(前)	4,000(油圧モーター)
			5,900(後)	8,200(油圧シリンダー)
モーター	主ポンプ	KW	96.7	89.7
	複胴ウィンチ	〃		
	ロータリーテーブル	〃		
	油圧ポンプ	〃		
	真空ポンプ	〃		
全備重量		kg	17,000	19,200

■性能

	掘削深さ(m)	掘削厚さ(径)(m)	隣地から軸心(壁心)迄の必要距離 (m)
最大	70(可能深さ)	2.0(ピヤ)	——
通常	20～30	0.4～2.0	0.4～0.6
最小	——	0.4	0.4

施工能率　壁面積　15m^2/日（平均）、ピヤ　１本/日

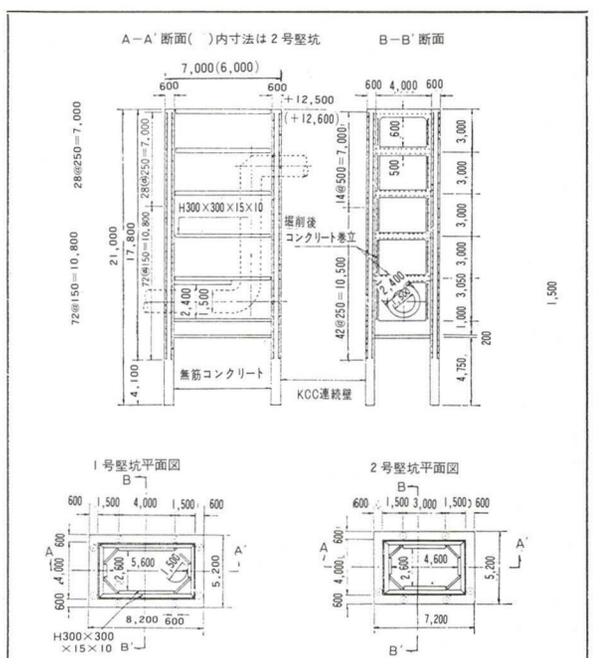
■適性地層

粘土、シルト、砂……ロータリー式が適する。
玉石、土丹、軟岩……ロートパーカーション式が適する。

■主な実績

最初の施工例：名古屋市水道局犬山導水管布設工事の開削土留壁築造　S40.3～4　320m^2、厚60cm

実施例：名古屋市水道局水治導水管シールド発進竪杭、中間竪杭の築造、小田急箱根湯本駅拡張工事、通産省千葉県小櫃川モデル河口湖試験工事遮水壁試験工事、大阪市新十三大橋取付歩道橋基礎杭、浜松市役所下水ポンプ場新設工事土留外壁、大阪市地下鉄今里シールド工事国鉄橋台基礎防護工事、営団地下鉄神田川工区シールド発進竪杭築造、他



図－７　名古屋市水道局大治導水管シールド発進竪坑，中間竪坑

鹿島建設株式会社

本　社　東京都港区元赤坂１－２－７　電話 (03)404－3311
大阪支店　大阪市東区瓦町５－71(瓦町ビル)　電話 (06)203－3381
支　店　札幌・仙台・横浜・名古屋・広島・四国・九州

エルゼ工法

株式会社　熊谷組

■概要と適用範囲

地中連続壁工法は今日では種類も非常に多く、大規模地下工事の主流たる傾向にあるが、これら工法の相異はとりも直さず掘削方法の相違に帰趨する。エルゼ工法の主役をなすエルゼ掘削機は、写真に見るようにきわめてユニークであり、本機の剛な移動マストを掘削溝底まで到達させ、マストに沿って上下動する掘削バケットで、パワーショベルに似た動作で切削するため、安定液をいためず、平滑で垂直な壁を高能率に構築できる点に特色がある。

エルゼ工法をイタリアから導入して以来、すでに約10年の歳月が経つが、この間、施工管理・品質管理のデータを基に、エルゼ機をはじめ付属設備、施工方式を改良・改善し、また土留壁・止水壁・構造壁の各壁用途に合ったジョイント方法ならびに安定液管理方法を創案して、高精度の壁を高能率に構築するよう努めている。エルゼ壁の用途も、建築物の地下外壁、土留壁、ダムの止水壁、地下鉄の側壁、下水管渠壁、高速道路のカルバート壁、宅地造成の振動防止壁等と多彩な用途に適用されている。

■特長

(1)掘削作業がきわめてはやい。したがって、経済的な施工が可能である。

(2)施工精度が良く、平滑で垂直な壁を構築できる。

(3)作業に公害をともなわない。騒音振動が小さく、周辺地盤を沈下・移動させることがない。

(4)非常に広範囲な土質に適用できる。

■旋工

1　掘削および排土方式

エルゼ深溝掘削に先だち、掘削予定位置をはさみ鉄筋コンクリート製のガイドウォールを築造する。エルゼ機は本体フレーム・掘削装置・走行装置および旋回装置の4つの部分から成り、旋回、据付調整ならびに掘削という一連の操作が掘削機の運転室で一括して行なえる。エルゼ機の機種はF型とH型があり、前者は電動駆動方式、後者は油圧駆動方式である。

掘削方式には、エルゼ機を掘削方向と同一軸に据えガイドウォールをまたいだ状態で掘削するまたぎ掘削と、掘削方向に直角に据えマストを90°回転させて掘る側方掘削のふたとおりがあり、掘削バケットは剛性のある移動マストに沿って、横振れのない安定した状態で掘削を行なう。

排土方法としては、掘削バケットから直接ダンプトラックに積むか、またはドーザショベル、ベッセル、ベルトコンベヤ等を介してダンプに積み込む等種々の方法がある。

2　安定液管理

安定液は水にベントナイトを少量加え、これにCMCやニトロフミン酸塩等の添加剤を微量加えて調合する。被圧水や伏流水がある場合は、安定液の濃度を高めたり、バライトを混入し、また逸水現象のある地盤には数種の適当なストップ剤を混入して対処する。

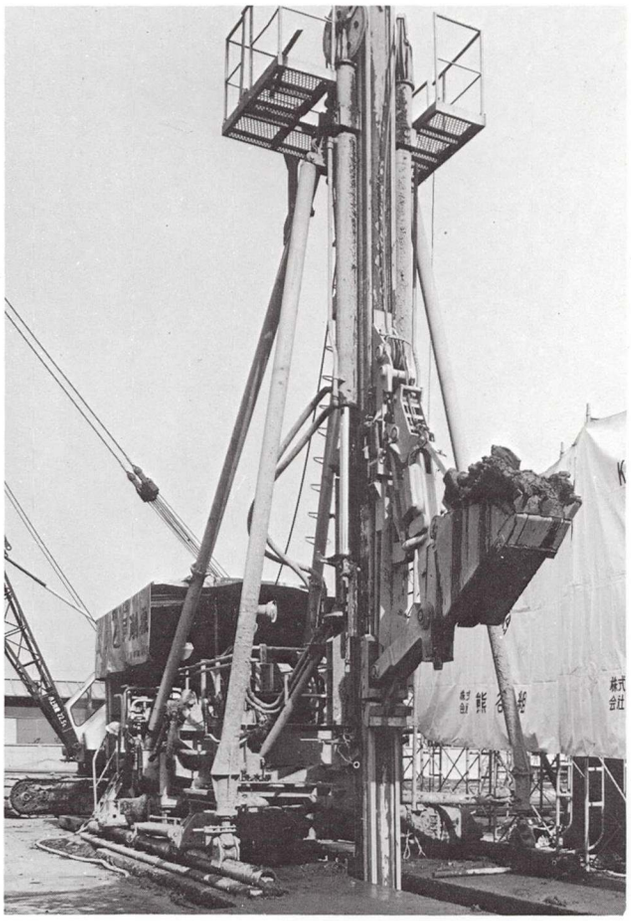


写真1　エルゼ掘削機

安定液は地盤調査報告書等を基に適切な調合を決定するが、掘削期間中繰り返し使用するため、劣化防止の処理が必要である。新調合安定液、使用中安定液および回収安定液は絶えず比重・ファンネル粘性・透水係数（濾過試験におけるフィルターケーキの厚さ、脱水量、加圧力、加圧時間等の相関性から導いた新しい判定値）をそれぞれ測定し管理する。

3　底ざらい掘削

スライムは、ストークの式に見るように粒径の大きいものから時間経過につれて順次溝底に沈積する。エルゼ工法の安定液調合での最終スライム量は僅量であるが、所定の掘削完了後掘削溝を30分間以上放置してから底ざらい掘削を行なう。場合によっては、特殊クラムシエルバケットとかトレミー管を介してのエアーリフト等でスライムを除去する。

4　コンクリートの打設

鉄筋カゴは掘削に並行して地上で組み立てておくが、ボンド低下を考慮して主筋はすべて異形鉄筋とし、横筋にはドーナツ形（軟弱地盤ではソリ形）スペーサーを取り付けて鉄筋のかぶり厚を確保し、またかご吊込みを容易ならしめる。かごの吊込み完了後、トレミー管を吊り込み、コンクリートを溝底より順次安定液と置換するよう

に打設する。掘削—コンクリート打設の単位施工長さは、建築工事では例えば柱間隔を1単位とするように構造上から決定することが多い。

5　ジョイント部の処理

壁と壁、壁と柱・はり・スラブ等の躯体の各継手部、壁も山留め腹起しの有効成として考える場合の継手部等の処理は、良好な施工管理から不備は生じない。近年、地中連続壁の単なる仮設土留壁としての使用は不経済という動きにあり、これら応力伝達とか止水等の目的にマッチした種々の継手法を創案し、実大試験でその効用を確かめ実用としている。

図1に壁と壁のジョイント例を示す。

■性能

1　適応土質

粘土・シルト・砂のほか、玉石・土丹・風化岩等の地層に適用でき、前者では特に高能率施工が可能である。実績では、径50～90cmの玉石が多量存在する地盤にて施工している。

2　最大施工深度

F型機で20m，H型機で50m。

3　壁厚

F型機で45～100cm，H型機で50～100cm。

4　最近接施工距離

エルゼ溝芯から隣接構造物までの最近接施工距離は75cm。ただし、隣接構造物がない場合、すなわち隣接境界線、道路境界線等までの近接距離は55cmまで可能である。

5　施工能率

施工能率は、立地・敷地状況、土質条件、壁厚、深度等によって相異するが、概略、壁面積20～40m^2/日・台である。

6　施工精度

完成壁の垂直精度は、エルゼ工法の場合、溝底まで到達する移動マストの垂直性に依存する。移動マストの垂直性は掘削中を通してトランシットで計測するほか、垂直性計測器が取り付けられている。夜間掘削作業を行なうような場合には、照明や疲労から垂直精度が多少落ちる場合も稀にあるが通常、平均1/200～1/300の精度である。また所要の溝幅は超音波測定器によって管理することで保たれる。

■実施例

大阪法務合同庁舎新築工事の例を、**図2**、**3**および**表1**とともに簡単に紹介する。

エルゼ壁の概要は、壁厚50cm、深さ14m、壁面積3,185m^{2}であり、前掲の柱継手を採用してエルゼ壁に地震時せん断力を分担させ、土留め兼用の地下構造壁とした。新安定液の調合は、ベントナイト5%、CMCおよびニトロフミン酸塩各0.1%で、掘削作業、安定液管理等順調であった。

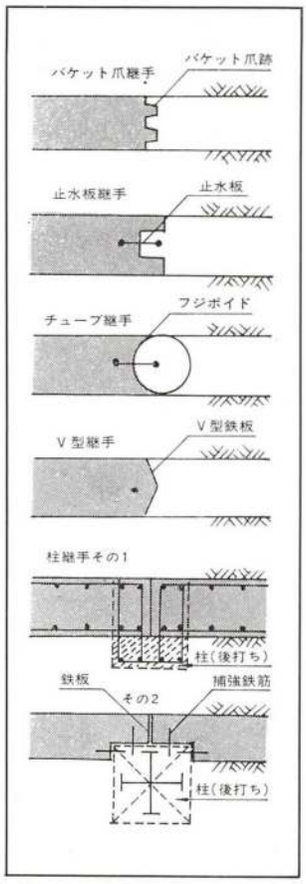


図1　継手例

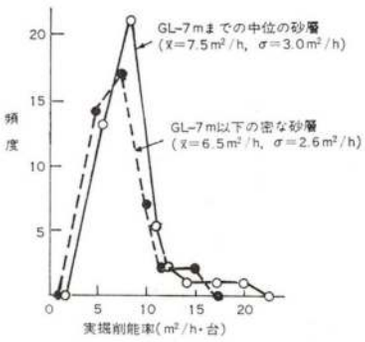


図2　実掘削能率頻度曲線

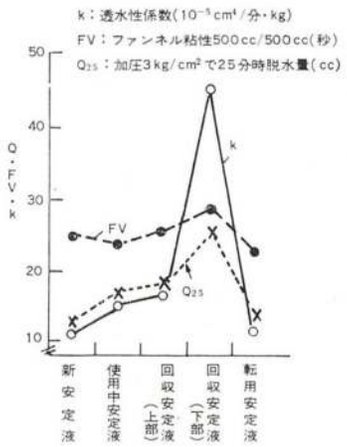


図3　各状態の安定液

回収安定のk (10⁻⁵)	転用への処置
K＜2	不　要
2≦k＜2.5	ニトロフミン酸塩0.1%添加
2.5≦k＜3	ニトロフミン酸塩0.1% CMC 0.05%添加
3≦k	ニトロフミン酸塩 CMC 各0.1%添加

表1　安定液の処理

株式会社　熊　谷　組

本　　社　東京都新宿区筑土八幡町22　　電話03(260)2111
大阪支店　大阪市都島区片町2－10－5　　電話06(352)1151
詳細のお問合せは下記へ
東京都新宿区宮比町1(東海ビル内)技術研究所5部 電話03(260)3111

無音無振動基礎工法

SSS工法（清水式場所打地下構築工法）

Shimizu cast in situation Substructure System

ＳＳＳ工法は、従来の地中連続壁工法の域を脱し、地上から地下階を構築する工法で、我国で初めて、構造体として日本建築センターの全体認定を受けました。この結果、ＳＳＳ構造体を建物の構造体として使用する為の申請は必要なく、いつでも構造体として設計・使用出来ます。

■特長

1．従来の仮設山留対象の地中連続壁壁体を構造躯体として設計できるように、垂直精度確保のシステムを完成し、壁体相互を構造体に一体化した。

2．壁中に、基礎杭・柱・桁行梁・地中梁を内蔵し、かつ、壁に直角方向の構造部材を接続させる接合部を有する。

3．掘削は、無音無振動・無公害で、地盤の性状にかかわらず、周囲地盤をゆるめることなく安全に施工できる。

4．ＳＳＳ工法の杭工法完成により、杭として確実な耐力が期待でき、地下工法が大巾に単純化される。

■施工概要

1．ガイドウォールを設置し、ベントナイト泥水を満たす。

2．掘削：ウォールドリル（清水式方向制御装置付利根掘削機）を使用して、1エレメント分の溝を所定の深さまで掘削する。壁厚より大きな柱を組み込む場合には、大口径孔掘削機を併用して柱位置に円孔を掘削する。

3．掘削終了後、エアリフト装置でスライムの底浚えをし、ジョイントパイプ・ジョイントボックスを建て込み、鉄筋かごを挿入する。鉄筋かごは、壁体相互の水平継手材・柱筋・梁筋を内蔵しておくとともに、大梁床版ジョイント部を設置しておき、変形防止の為の補強を施しておく。

4．トレミー管を用いてコンクリートを打設し、1エレメント（A_1）が、完成する。

5．1エレメント分だけ離れた位置に、次のエレメント（A_2）を同様の順序で完成する。

6．エレメント（A_1）と（A_2）間のジョイントパイプを引き抜き、エレメント（B_1）を掘削し、ジョイントボックスを引き抜き、鉄筋かごを挿入してコンクリートを打設する。

7．以上の施工を繰り返す事により、ＳＳＳ構造体を完成し、その後の根切工事を行ない、大梁・床版等を一体に施工して、地下構造物を完成する。

■ＳＳＳ工法用掘削機

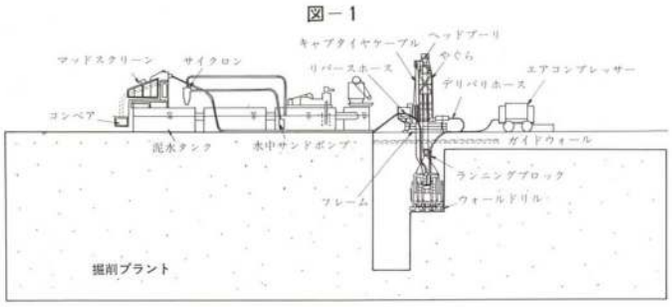
1．ＳＳＳ工法にはウォールドリルを使用し垂直精度 1/300を確保します。地盤によってはクラムシェルバケット、チゼル等を使用します。

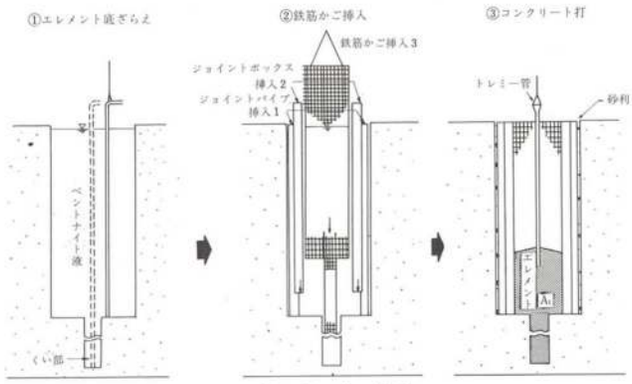
2．杭・柱・壁の一体施工の時は大孔径掘削機を併用する事も可能です。

3．掘削は泥水工法で行ないます。

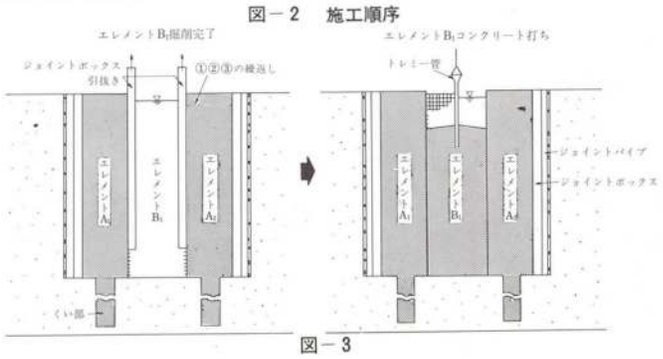
4．1回の掘削断面は、巾400～1,200㎜、長サ2,500～4,000の範囲で、これを組み合わせる事により、必要な長さの溝・丁・コ・□・○などの形状の溝を掘削できます。最高深さでは46ｍの施工実績があります。

図－1

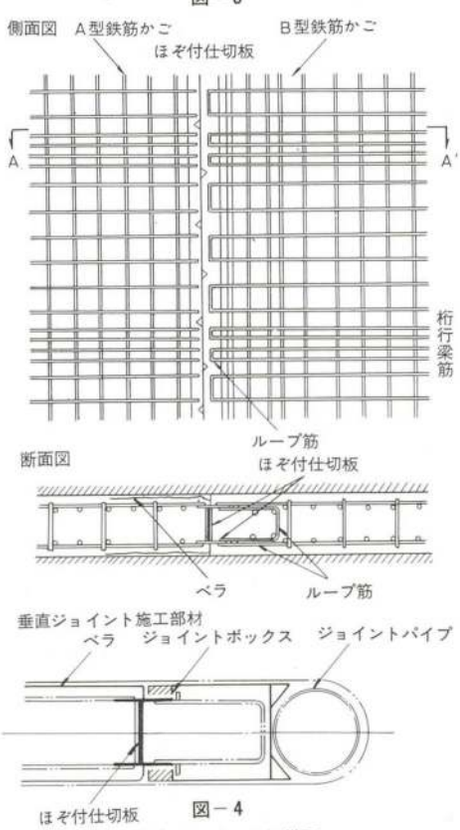




図－2　施工順序



図－3



図－4
垂直ジョイント標準図

清水建設株式会社

本　社　東京都中央区宝町２－１－１　ＴＥＬ 535－4111

大阪支店　大阪市西区土佐堀通２－２　ＴＥＬ 443－5431

無音無振動基礎工法

プレパクトPIP杭工法(Packed in Place Pile)

清水建設株式会社

■用途

ＰＩＰ杭は、浸透性が強く、水との親和性がなく、又、凝結収縮の殆んどないプレパクトモルタルを使用した、無音無振動の場所打杭であり、山留壁・基礎支持杭として用いられる。

■特長

1．無騒音・無振動施工である。

2．オーガー掘進であるため、硬質地盤・15cm程度の礫地盤でも施工可能である。

3．プレパクトモルタルを使用するため、凝結収縮が少なく、地下水の影響もなく、又、加圧注入するため、浸透力が大きく、孔壁に完全に密着する。連続して施工すれば、土留壁・遮水壁・浸蝕防止壁・土砂流出防止壁等に利用できる。

4．きわめて悪い地盤でもその部分の土と置き換えにモルタルを注入することに依り、信頼度のある杭を形成できる。

5．支持層の深さに応じて、くいの長さの調節が自由であり経済的である。又、長尺物・重量物の搬入不要である。

6．杭芯に正しく入り、孔壁の崩壊は全くみられない。

7．一時に多量の杭を使用する場合でも、工場生産杭の様に養生期間を要しない。

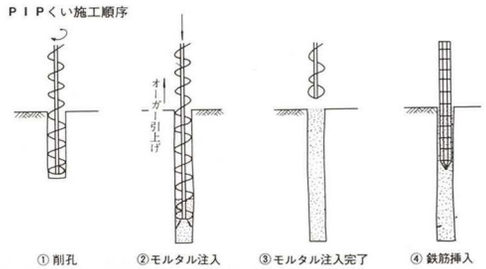
8．泥水液を使用しない。

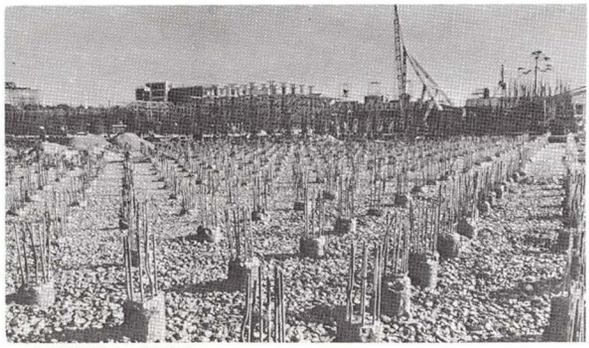
■工法概要

1．削孔：連続したフライトをもつ中座のオーガーシャフト頭部に駆動装置を取り付け、装置全体をやぐらの上に吊下げ、所定の深さに達するまで回転挿入する。

2．モルタル注入：所定の深さに達すると、オーガー先端よりプレパクトモルタルを圧入しながら、オーガーを引き上げる。

3．オーガー引上げ後：篭状鉄筋、或いは型鋼をモルタル中に挿入してＰＩＰくいを完成する。





上井草配水池の基礎くい

■施工能力

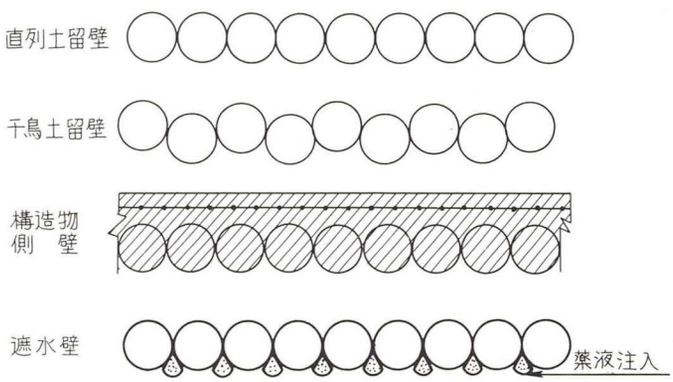
	深さ m	径 cm	施工能率 m	隣地から軸芯迄の必要距離 (cm)
一般	10～25	35～50	100m/day	55
最大	35※	60		70

※施工最大長さでは60ｍの実績有り

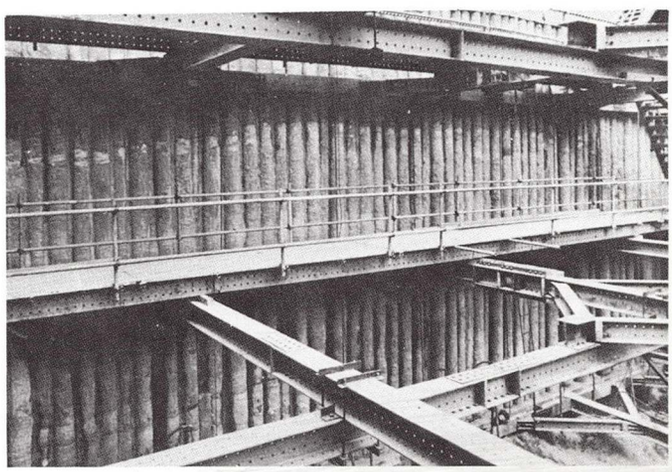
■主要機械

●ＫＤＦ型（レール走行）　●クローラー型（キャタピラー走行）

ＰＩＰ機はオーガーの頭部に駆動装置を有するもので、シャフトを駆動する原動機としては通常電動モーターが使用され、既型のモーターで減速機を介してシャフトを回転させる。減速機の容量は11～60KWであり、デルマック用櫓に機械を据付ける。



PIPくい配置例(土留壁)



PIPくい土留壁

清水建設株式会社

本　　社	東京都中央区宝町２－１－１	ＴＥＬ (03)535－4111
名古屋支店	名古屋市中区丸の内１丁目16番22号	ＴＥＬ(052)201－7611
大阪支店	大阪市西区土佐堀通２丁目２番地	ＴＥＬ (06)443－5431
広島支店	広島市上八丁堀８番２号	ＴＥＬ(0822)21－2441
四国支店	高松市寿町２丁目４番地５号	ＴＥＬ(0878)51－0511
九州支店	福岡市赤坂１丁目１番29号	ＴＥＬ (092)77－9151
北陸支店	金沢市玉川町５番15号	ＴＥＬ(0762)21－3241
仙台支店	仙台市木町通１丁目４番７号	ＴＥＬ(0222)22－4171
北海道支店	札幌市北１条西２丁目１番地	ＴＥＬ(011)241－3171

無音無振動基礎工法

TBW工法（竹中式連続地下壁構築工法）

株式会社　竹中工務店

■概要

竹中工務店では、直接に地下構造壁体を構築できるスラリートレンチ工法の開発に５年の歳月をかけ、昭和45年に完成させました。この工法を竹中式連続地下壁構築工法（Takenaka Basement Wall Process. 略称ＴＢＷ工法）と称しています。

直接に地下構造壁体を構築するため、次のような施工上の問題点を解決すべく開発を行なってきました。

(1)掘削溝の鉛直・平面精度が一定水準以上にあること

(2)溝壁中の安定液材料の適正な配合選択と管理方式

(3)コンクリート打設時までの掘削溝壁の管理技術

(4)コンクリート強度と鉄筋の付着力などの低下防止

(5)単位壁体相互の構造的一体化

(6)建物の主要構造部材と連続地下壁との構造的一体化

ＴＢＷ工法は上記問題点を認識し、掘削精度の高い機械装置を用いた掘削システム、泥水中での鉄筋コンクリート壁の施工技術、連続地下壁の垂直ジョイント、および地下壁の柱・梁との一体化など、独自に開発した各種の技術が統合されています。

■施工

1．掘削

(1)掘削溝の精度確保

本設構造壁として用いる場合、地下壁体の精度は建入で１/250以上の精度確保が要求されます。この要求を満足させるため、掘削機の機械的問題および掘削施工技術に関する認問題について、その対策を考えて施工します。

(2)掘削溝壁の管理

超音波を利用した溝壁測定器でたえず計測し、掘削管理を行なうとともに、計測時に表われた波形によって、掘削地盤の土質の種類、安定状態を常に管理します。

(3)安定液の管理

安定液には、地盤や地下水の化学的な性質を考慮した造膜性、逸水、粘性・比重などに対する適正な性質が必要です。これらは、掘削時やコンクリート打設時に化学的な変化をうけやすいので、常に調泥管理を行ないます。安定液には、ベントナイトを主剤とした泥水が使用されます。しかし、通常用いられるベントナイト泥水では逸水を防ぎきれないようなもろい砂レキ地盤の場合、独自開発の特殊安定液を用い施工しております。

(4)スライム処理

掘削後の溝底部には、土砂および安定液中に浮遊している土が堆積しています。これらのスライムが堆積したまゝでコンクリートの打設を行なうと、底部または壁相互の接続部にスライムを巻き込み、コンクリートの欠陥部分ができ、止水性、支持力性を悪くします。地下壁を構造壁体として用いる場合、特に単体部のジョイント部のスライム除去に最も重要です。

ＴＢＷ工法では、このジョイント部の剛性を確保するため、この箇所を入念に除去します。このため、特殊な掃除用工具、溝底のスライムを完全に除去できる特殊ポンプなどを開発しております。

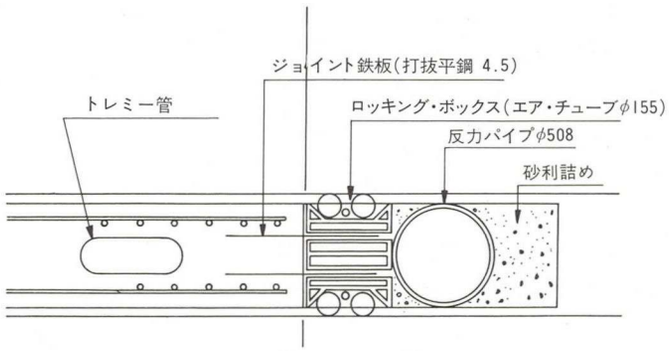
2．コンクリート打設

泥水中で、設計通りの充分な強度と付着力を持ったコンクリートを確実に高精度の施工をするには、安定液の溝と隔離するロッキングボックス、およびトレミー管によるコンクリートの打設方法が重要になります。

(1)ロッキングボックス

コンクリート打設時、設計上から決められた単位長さを守り、構造的なつながりをもたせることと、高性度の鉛直性が要求され、コンクリートのもれや、回りこみなどが起らないようにします。

この作業を確実に行なうため、図－１に示すようなロッキングボックスと呼ぶ仕切装置を用いています。ロッキングボックスは、鉛直精度を保持して、コンクリートの流動圧に耐え、セメントペーストが背面に回りこまないように作用します。図－１に示すものは３分割方式のもので、重ね接手の金物を相互にはさみ込み、壁に面したものには、２組のエアチーブが内蔵され、コンクリート打設前に圧縮空気を入れて、壁面に密着させる構造です。この密着性は掘削溝の鉛直および平面精度に影響します。掘削精度の良好なものほど完全に密着し、コンクリートの回り込みは全く起りません。



図－１　ロッキング ボックスのセット

(2)トレミー管

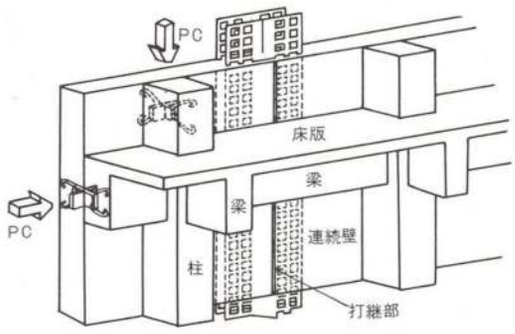
コンクリートの打設時、ベントナイト泥水とコンクリートの円滑な置換が必要です。そのため打設量や施工難度を考慮して、図－１に示すようなトレミー管２本を用いています。このトレミー管によって、泥水中で打設されたコンクリートは、基底部から均等に押し上げられます。トレミー管とコンクリートの流動状態の関係は、トレミー管からの距離が大きくなるにつれ、流動性が悪くなる傾向を示します。そのため、打設されるコンクリートの吐出圧が必要とされます。

これまでの多くの施工実験と実績から、コンクリート打設を考えてみると、適当な打設速度、コンクリートの被り厚さ、ワーカビリティの選択などが重要です。

3．壁と主要構造体の結合

図－２は壁と壁、壁と柱、梁の結合の状態を示す概念図例です。連

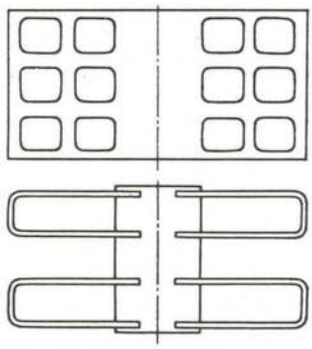
続地下壁は、地盤の条件や施工条件を考慮して、ある単位長さごとに壁体を構築しますが、これを構造的に一体のものとして取扱うには、第1に単位長さごとの壁体相互の結合、第2に連続地下壁と内部の柱・梁との結合が必要です。



図－2　連続壁、主要構造体シャーコネクター概念図

その一例として単位長さの壁体相互の結合には、構造的には重ね継手による方法を用いています。これは打ち継ぎ部の鉄筋コンクリートが一時に一体化する方が充分な耐力を得られることが判明しているため、材料については、断面積に比べ表面積の大きい平鋼や、剛性を考えたH形鋼に対する実験と検討を重ね、その伝達が効果的で剛性の高いものを使用しています。壁体同士を結合するコネクタとして打抜き平鋼、コの字形アンカー筋付H形鋼を使用しています。（図－3参照）

構造的に一体化された連続壁体と、主要構造体との結合については、数種のシャーコネクタを使用しています。シャーコネクタは、施工時、特にコンクリートの流動性を妨げないように、流動方向に対してコネクタの投影面積が少なくなるような形が採られています。

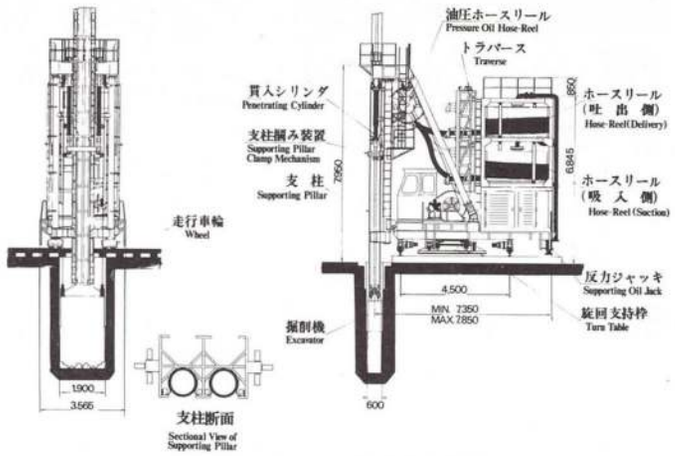


図－3　打抜き平鋼、H形鋼シャコーネクター

■施工機械および施工実績例

1.　TBW掘削機

新たに独自開発した掘削機で、ロータリーカッタ・スライドカッタによるスムースカッテング、特殊やぐらによる建入精度の確保、ホースリールによるGL－35mまでの連続掘削方式、および泥水処理装置による掘削土砂泥水の強制分離など多くの特色をもち、径10cm以下のレキ層から硬質粘土層までの巾広い適用性を持っています。（図－4参照）



図－4　TBW－II型掘削機架装図

2.　エルゼ掘削機

イタリアのエルゼ社と提携した(株)熊谷組より導入した掘削機で、H型はGL－40mまで掘削でき、軟質シルト、砂レキ層（玉石を含め）、粘性土など広範囲の土質に適しています。

3.　掘削性能および主な実施例

掘削性能については表－1、主な実施例については表－2に示します。

表－1　掘削性能

項　目	掘削機	
	TBW－II型	ELSE　H型
適応地盤	軟弱シルト層、砂質層、土丹層、砂レキ層（類径10cm以下）	軟弱シルト層、砂質層、砂レキ層（玉石も含む）
施工深度(m)	GL－35	GL－40
壁厚(mm)	600	500、550、600、650、750、800
掘削精度	建入1/300以上	建入1/250
掘削能率(m²/h)	15	10
隣接建物との接近距離(mm)	300	300

表－2　主な施工実績

工事名 NO.	連続地下壁の概要 周長	深さ	厚さ	壁面積	施工年月
1.竹中技術研究所増改築工事(実験工事)・東京	26.40m	9.00m	60cm	237.70m²	43. 2～43. 3
2.新日本製鉄君津製鉄所ピット新設工事・千葉	60.00	12.00	50	720.00	43. 7～43. 9
3.錦町共同ビル新築工事・東京	106.00	7.50	50	795.00	43.10～43.10
4.第一生命住宅小杉ビル新築工事・川崎	70.28	14.80	60	1,041.14	44. 2～44. 3
5.松坂屋静岡店増築工事・静岡	104.00	8.50	50	884.00	44. 2～44. 4
6.松坂屋静岡店増築工事・静岡	87.50	9.60	50	840.00	44. 6～44. 8
7.北九州市庁舎新築工事・北九州	176.80	14.30	50	1,961.45	45. 2～45. 7
8.第2三の宮ビル新築工事・神戸	88.90	18.50	60	2,768.00	45. 2～45. 7
9.高速度鉄道志賀通駅工区新設工事・名古屋	87.00	20.00	50	1,700.00	45. 5～45. 6
10.横浜天理教館ビル新築工事・横浜	153.60	28.00	60	3,380.00	45. 9～46. 1
11.アポロビル新築工事・大阪	200.00	22.60	60	4,400.00	45.10～45.12
12.大同生命本社ビル新築工事・吹田	200.00	13.70	55	2,740.00	45.11～45.12
13.東京生命堺支社新築工事・堺	85.10	17.50	60	1,490.00	45.11～46. 1
14.小名浜製錬㈱電解工場ピット新設工事・福島	37.10	17.00	55	630.00	45.11～45.12
15.エンゼルビル新築工事・名古屋	260.00	21.00	50	5,300.00	45.12～46. 3
16.東電健保五反田増健センター新築工事・東京	97.10	15.00	50	1,500.00	46. 2～46. 4
17.井筒屋本店増改築工事・北九州	224.70	13.50	50	3,030.00	46. 2～46. 4
18.コープビル新築工事・東京	242.20	16.10	60	3,900.00	46. 6～46. 8
19.大阪データ通信局舎・大阪	532.00	38.00	80	20,200.00	46. 9～47. 4
20.兵庫県庁周辺整備別館改築工事・神戸	83.50	8.50	45	709.00	47. 3～47. 4
21.明治生命小倉ビル新築工事・北九州	128.64	11.00	50	1,418.00	47. 4～47. 5
22.県立西宮病院・西宮	142.00	13.00	45	1,847.30	47. 6～47. 7
23.新名古屋ビル東館・名古屋	166.00	18.50	50	2,800.00	47. 7～47. 9
24.吉祥寺東京近鉄百貨店新築工事・東京	245.00	24.20	60	5,937.6	48. 1～48. 4
25.東洋不動産江坂ビル新築工事・吹田	207.30	17.50	60	3,336.6	48. 3～48. 6
26.福岡銀行本店新築工事・博多	258.88	26.00	60	5,873.0	48. 3～48. 6
27.梅田阪急ビル第9期増築工事・大阪	57.60	28.50	60	1,670.4	48. 5～48. 7

株式会社　竹中工務店

本　店　大阪市東区本町4丁目27　電話　06（252）1201番（大代表）
支　店　札幌・仙台・東京・横浜・千葉・静岡・名古屋・富山

無音無振動基礎工法

ジェットリフターパイリング工法

株式会社　森組

■用途

鉄筋コンクリート造建物基礎。橋梁橋台、橋脚基礎。擁壁基礎。高速高架橋基礎。重要構造物基礎。

■特長

1.静荷重で圧入するため、無騒音無振動である

2.くいの垂直圧入ができ、圧入中くいの破損が絶対にない

3.周囲の既存地盤や、隣接の既設くいに対して影響がない

4.砂礫層への貫入でも容易であり、地盤より50m以上でも圧入ができる

5.くいの継手は溶接継手で、垂直荷重、曲げ荷重に対して強度は安全である

6.先端地層の確認ができ、支持力も測定できる

7.特許関係　実用新案　第578249号

■機械

下図参照

■施工法

本工法はくい端を開放型とし、くいと同容積の土砂を排除することによって、くいの圧入抵抗をなくして、静荷重をもって安全層まで圧入するもので、無騒音無振動であるとともに、周囲既設隣接ぐいその他公共埋設物等に、絶対に悪影響を及ぼさない。

a.櫓①を杭芯に設置し、杭を建込み

b.杭の内部に噴射用圧力管⑤と、吸揚管⑥をsetします

c.先ず、杭を減速装置③により杭を先行圧入しながら、ジェット水を噴射し、掘さくします

d.掘さく土の取除きは、ジェット水と共に、バキュームチヤンバー⑫により吸揚する

e.吸揚した土砂は沈澱槽⑯に送り込み、表面水のみ掘さく用ジェット用水として使用する

■性能

	深　さ(m)	径　(cm)	隣地から軸心迄の必要距離　(m)
最　大	60	PC杭 40.50.60	−
通　常	20 ～ 40	PC杭 40.50.60	−
最　小	−	鋼　管 25 PC杭 35	2

施工能率　杭長20m　ヤットコ打3m（1日8時間作業）

φ 40cm 2.5本/日　φ50cm　2本/日　φ60cm 1.5本/日

■適性地層

粘土、シルト、砂、礫（硬質粘土は時間を要す）

■主な実績

昭和29年以来

国鉄、首都高速道路公団、新幹線、建設省、大阪府、大阪市、兵庫県、京都府、関西電力、中部電力、東京電力、名古屋市、其他民間建築基礎杭

昭和47年迄の施工実績延100,000m

■特記事項

本工法と打撃工法との比較すれば

	森　式	打撃式
騒　音	50ホーン	120ホーン
振　動	8ガル	80ガル

本工法による電力および使用水量

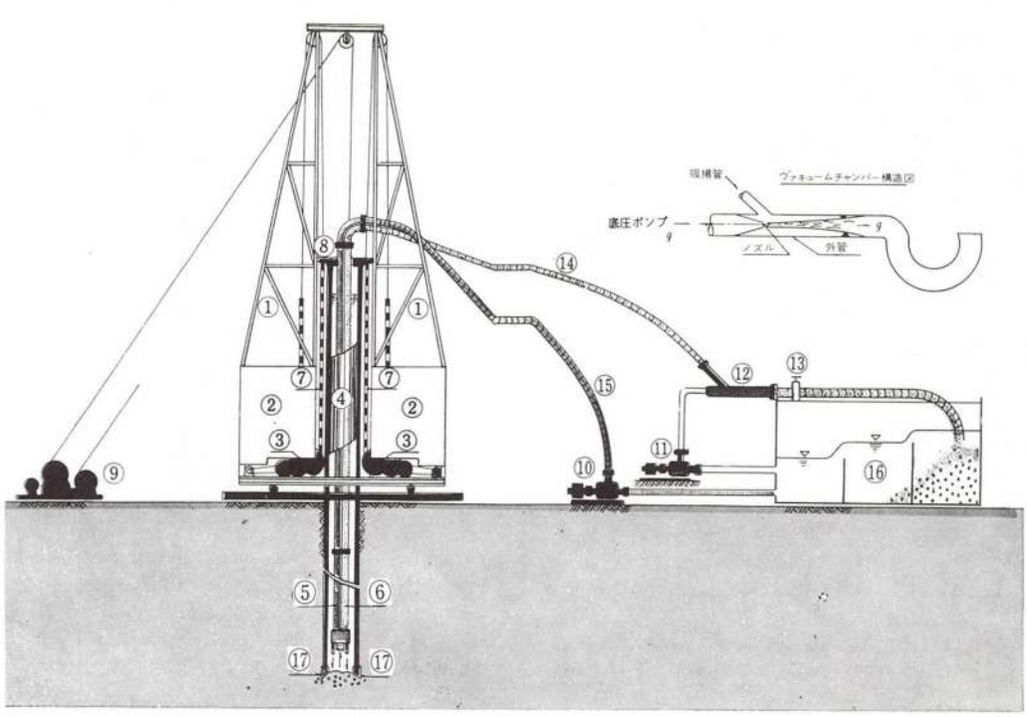
電　　力 100KW/1セット

使用水量 180～200m³/時(自然水利用)

〃　　15～20m³/時(循環水利用)

機　材　説　明

① 櫓
② アンカーウエイト(水)
③ 減速装置(圧入チェン操作用)
④ 杭
⑤ 吸　揚　管
⑥ 噴　射　管
⑦ 圧入チェン
⑧ 圧入キャップ
⑨ ウインチ
(杭吊上げ、噴射吸揚管吊上げ用)
⑩ ポンプ(4"×4段・40HP)
⑪ ポンプ(6"×単段・30HP)
⑫ バキューム・チャンバー
⑬ スルイスバルブ
⑭ 吸　揚　ホ　ー　ス
⑮ 噴　射　ホ　ー　ス
⑯ 沈　澱　槽
⑰ 摩擦切省



無音無振動基礎工法

森式NJL工法

株式会社 森組

■用途

既製パイルまたは鋼管くいの内部土砂を排除しつつ静荷重をかけ圧入するため、騒音振動公害が全くなく、市街地でのビル基礎、橋台、橋脚基礎等、各種構造物の基礎に最適である

■特長

1. 静荷重で圧入するため無振動、無騒音である。
2. 夜間作業でも、人家密集個所でも、公害問題の起こる懸念はまったくない
3. 櫓足廻りはクローラー式で移動が容易であり、固定式に比し特に機動性に富むものである
4. 掘削部は三翼拡底ピットを取付けた廻転式掘削機でくいの外周まで掘削できくいの外周摩擦を軽減して圧入が容易である
5. くいは油圧々入装置で押込むもので、くいの中心線横方向にバランスウェイトを載荷し、その荷重の加減により押込力の増強が容易にできる
6. 隣接壁に接近し1.5mの点でくい打ができる
7. くいの外径は60cm～120cmまでの範囲で、通常施工進度30m、最大深度は60mまで可能である
8. リバース、サーキュレーション方式で現場打くいも施工可能である
9. 吸揚物がポンプ内を通過しないので、砂礫等の固形物の吸揚が容易である

■施工法

森式ジェット方式を主体とした無騒音無振動工法で、径600mm～1,200mmの大口径既製くい(コンクリート中空くいまたは鋼管くい)の打込を行なうくい打工法である。

軟弱地盤から土丹層、砂礫層の硬質地盤まで、特有のピットを装置した掘削機により大深度の掘削とくい圧入が可能である。

a．杭打機を杭芯位置に設置し、杭を建込み

b．杭の内部にドリルパイプ⑪拡底ピット⑫をSetします

c．油圧圧入装置⑧により杭の圧入を行いつつ、掘さくを行う

d．掘さくは、ロータリーテーブル④の駆動により回転力が、拡底ピット⑫に伝わり、これの回転により行う

e．掘さく土は、ジェットリフター用チャンバー⑮により吸揚し、沈澱槽⑨に送ります

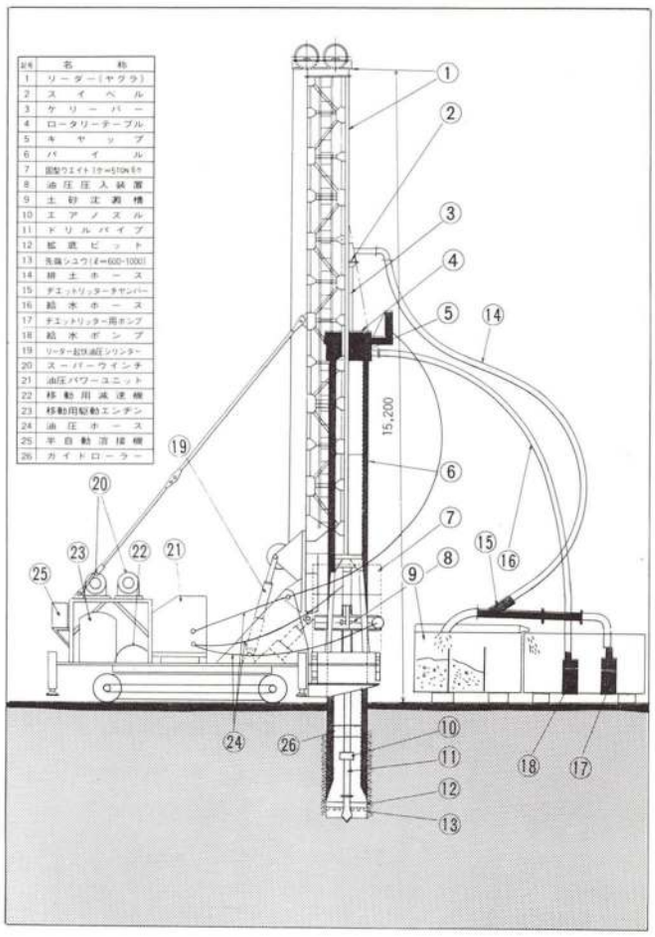
f．沈澱槽の水は循環使用とします

■性能

通常施工深度：30m。最大深度：60m。通常施工外径：1,000mm。最大施工外径：1,200mm。最小施工外径：600mm。施工能率外径：1,000mm，30m，1本/8時間。適応地層:粘土,シルト,砂,砂礫,土丹。

■主要機械

櫓台車(ブーム15m，本体重量23屯)。くい吊込用クレーン(クローラーまたはトラッククレーン)。ロータリイテイブル、油圧ポンプパワーユニット。スイベル。ジェットリフター用8吋水中ポンプ。給水用6吋水中ポンプ。



■実績

阪神高速道路

パイル径　1200mm

長さ　7.0+7.0+8.0m=22.0m

本数　109本

株式会社　森　組

本　社〒541	大阪市東区横堀2丁目14番地	(06)201-2761代
東京支店〒101	東京都千代田区神田佐久間町3丁目38(第5東ビル)	(03)861-8901～2
名古屋支店〒460	名古屋市中区東田町2丁目43(近江屋ビル)	(052)241-3322・251-3026
奈良支店〒630	奈良市油阪14番地(住友生命ビル)	(0742)22-6548
神戸営業所〒650	神戸市生田区元町通り6丁目35(元町秋毎ビル)	(0775)23-0434
滋賀営業所〒520	大津市中央3丁目1～36(田中ビル)	(078)341-1893
京都営業所〒604	京都市中京区寺町通り押小路角	(075)211-5224
和歌山営業所〒640	和歌山市田中町3丁目25	(0734)22-2554
仙台営業所〒980	仙台市国分町3丁目5番30号	(0222)22-2441
岡山出張所〒700	岡山市京町10番9号	(0862)23-2586
広島営業所〒980	広島市松川町3の26(岡野ビル)	(0822)61-6522
福岡営業所〒810	福岡市中央区西中州9番4号	(092)77-3309
宮崎営業所〒880	宮崎市神宮町641	(0985)22-6608

無音無振動基礎工法

アースドリル式ピヤ基礎工法

東洋基礎工業株式会社

■用途

建造物基礎くい（ピヤ）、柱列土留くい、ジーメンスウェル。

■特長

(1)無騒音、無振動で施工できる。
(2)機動性に富む。
(3)土質に対して適応性がある。
(4)大口径、長い支持ピヤが施工できる。
(5)機械その他の操作が簡単である。
(6)ピヤ径、長さの変更が容易である。
(7)工期の短縮。
(8)経済的である。
(9)支持層の確認は、あらかじめ調査した土質柱状図とバケットによって排土された土砂の深度を照合しながら行う。
(10)ジェット式底さらい（特許申請中）

■施工法

アースドリル式ピヤ基礎工法は加藤製作所製、日立製作所製の掘さく機（アースドリル機）を用いて掘さくし、現場打鉄筋コンクリートくいを無騒音、無振動にて築造する工法である。この工法順序を大別すると、

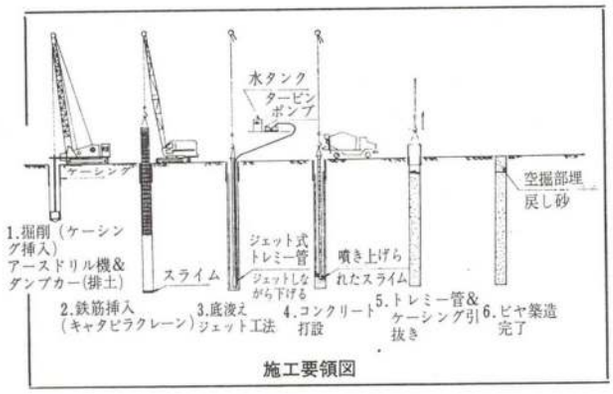
(1)アースドリル機による掘さく。
(2)篭状鉄筋の吊込み。
(3)コンクリート打設。

掘さく：あらかじめ小くい等で明示した位置にバケットの中心を正確に合せ、アウトリーガー等によりケリーバーが垂直になるように調整する。掘さくはドリリングバケットを使用し、これを回転させることによって掘さく土はバケット内部に入り、一杯になった場合は引揚げて、直接ダンプ車等に排土する。バケットで2～3回掘さく(深度1～1.5m)後ベントナイト溶液を流入し孔壁の保護を行う。4～7m掘さく後、表層ケーシングを挿入し、表層部の崩壊及び動荷重による崩壊を防止する。ベントナイト液の水位が下らないように注意しながら、掘さく、排土を繰返し掘進し、支持層に達した場合はこれを確認し、更に1m以上支持層に根入れするのが望ましい。掘さくが終れば、ドリリングバケットの爪によって荒された部分及び掘りくず、沈澱物を除去するために底さらい専用バケットに取替え底さらいを行って掘さくを終る。

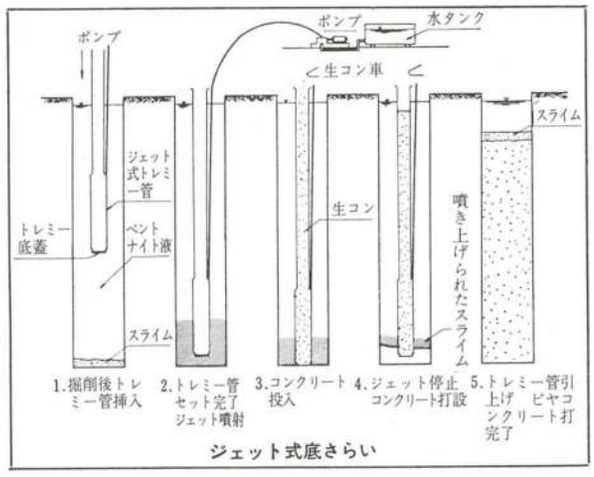
鉄筋の吊込み：あらかじめ、仕様にもとずき篭状に組立てた鉄筋をクレーン車等により、正しく所定の位置に吊込み、番線等によりケーシング頭部その他の場所に固定する。

トレミー管の吊込み：掘さく孔内にベントナイト泥水が満たしてあるために、水密性トレミー式コンクリート打設を行う。先端に円形鉄板を取付け、先端部及び継手部には防水テープを巻き、泥水が管内に流入しないようにする。このようにして継足し孔底まで吊り降す。

ジェット式底さらい：鉄筋、トレミー管の吊込みの中に沈澱したスライムを除去し、先端を支持地盤に定着させるために行うもので、コンクリート打設直前にスライムを除去するようにトレミー管の先端部にジェット噴射装置を内蔵させ、清水を噴射することによって先端のスライムを泥水中に浮遊させ、以後沈澱物はコンクリートの



施工要領図



ジェット式底さらい

上端に載せ押し上げさせる。

コンクリート打設：これは上記トレミー管を通じて孔底より行う。コンクリートと泥水の比重差を利用し泥水を押し上げる。この場合コンクリートの硬化を考えて連続的に行うのが望ましい。コンクリート中にトレミー管が1.5m以上あるように調整しながら打設し、所定の高さまで達した場合は沈澱物又はレイタンスを考慮して更に1m程予盛を行い、後にこの部分は砕り取る。コンクリート打設にともなって置換されたベントナイト泥水は水中ポンプによってタンクに回収し、沈澱させた後、上水は再使用し、沈澱物及び廃液はバキューム車等により場外に搬出処分する。

コンクリート打設が完了した場合は、表層ケーシングを引抜き地下室等によりくい上に空掘部のある場合は埋戻しをする。

ケーシング：鋼製ケーシングを使用するが、長さは地表面附近の土質の状態により異り、粘土質の場合は短く、砂層の場合は長く、又地下水位の高さにより考慮する必要がある。

泥　水：通常ベントナイト液を使用し、濃度は粘土、シルト、砂層の順に高くし、通常7～12%（重量比）程度のよのを使用する。このベントナイト液に添加剤とさてC.M.C、ハイベントを混入し使用する。

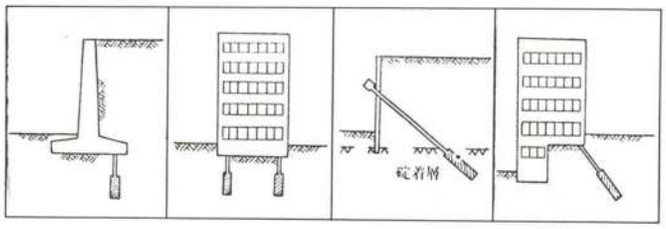
無音無振動基礎工法

PSアンカー工法

東洋基礎工業株式会社

■用途

(1)山留工のアンカー。
(2)建築物の風圧、地震、浮力等に対するアンカー。
(3)橋脚、擁壁等の地盤反力調整。
(4)崖錐又は地辷りの防止。
(5)吊橋のアンカー。
(6)載荷試験のアンカー。



用 途 図

■特長

(1)ＰＳアンカー杭周辺地盤は加圧の結果締め固められ剪断強度を増す。
(2)ＰＳアンカーと地盤との間に放射状先行応力により、両者の接触面では圧縮応力が作用し、アンカーと地盤との附着力（剪断抵抗）が増加する。
(3)アンカー幹体モルタルは加圧により、地盤に押しつけられた状態で硬化する。この結果モルタルは地盤に密着し、相互の附着力が大となる。
(4)アンカー幹体モルタルは加圧により脱水硬化するので、強度及び水密性を増す。

■利点

(1)上記の特長により、引張り抵抗力が大きい。
(2)地下掘削に切梁が不要である。
(3)工期の短縮、経済的である。

■施工法

掘削：ボーリング機を用いて削孔する。削孔方法は２種類あり、１工法はケーシングをジョイントしながら送水ポンプにて水を送り先端のメタルクラウンにて削孔する。この削孔を予定長まで行う。削孔が完了するとケーシングを口許から少しづつ引抜く、このケーシング引抜きが終ると削孔を終る。２工法は削孔を前記の同様でモルタルを注入しながら、ケーシングを引抜く。この工法は地下水多く地盤崩壊する場所に於て行なわれる。
削孔にはベントナイトは使用しない。

加圧チューブ：グラウトホース挿入、削孔内に加圧チューブ、モルタル注入用パイプを挿入設置する。モルタル注入はグラウトホースを孔底まで挿入し孔底よりモルタルを注入充填する。

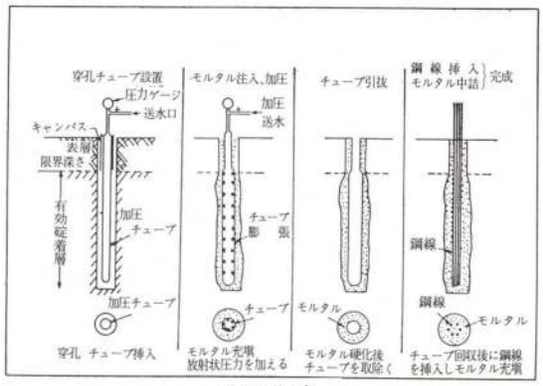
モルタル注入：セメント、砂、ポゾリス、フライアッシュ、アルミ粉を配合したモルタルをグラウトポンプによって注入する。

加圧：加圧チューブを水圧で膨張させる。加圧によってモルタルは周辺地盤に押しつけられた状態で硬化させ、引抜抵抗力を増大させる。加圧力は地盤の降状圧力以内とし、持続時間は20～24時間を原則とする。

加圧チューブの引抜き：所定の加圧時間を経過後減圧しチューブを収縮させ回収する。

ケーブル挿入：モルタル柱の内殻部に、ＰＣ鋼線、ＰＣ鋼棒、ＳＥＥＥケーブルを挿入する。この場合クラウトホースを同時挿入し、モルタルを注入する。このモルタルは外殻モルタルと同配合である。

定着：鋼線等の先端をつかみ、センターホイルジャッキにより緊張し定着させる。



施 工 順 序

■性能その他

孔　径	100mm　120mm　140mm　160mm　200mm
削孔長	5～39m　通常15～20m
削孔速度	岩層3～4m/日　砂層15～20m/日　粘性土20～22m/日
引抜力	35t～100t　通常40～70t

■施工実績

金井マンション	兵庫県	S.44.2
北千里中央センタービル	大阪府	S.44.4
天理教おやさとやかた	奈良県	S.44.9
入江ビル	神戸市	S.44.11
岸田ビル	兵庫県	S.45.2

東洋基礎工業株式会社

本　　社　東京都渋谷区尾5-4-12(大成鋼機ビル)　電話（444）２１４１～６
東京営業所
大阪営業所　大阪市西区京町堀１－156(中谷ビル)　電話（441)6678～9・1013
名古屋営業所　名古屋市中区錦３－15(ホワイトビル)　電話（962)１０８６～７
広島営業所　広島市大須賀町14(第一ビル)　電話（62）５２０１～２
福岡営業所　福岡市中央区今泉町2-13(第一高尾ビル)　電話（73）１２２７～８

無音無振動基礎工法

OCW工法

株式会社 奥村組

■用途

ＯＣＷ工法（Okumura Continuous Wall）は、騒音や振動や地盤沈下などの公害をおこさない地下工法として、奥村組が独自に開発した連続地中壁構築工法である。

この工法で築造した地中壁は剛性・強度・止水性にすぐれ、しかも精度の高いものであるから、工事用の仮土留壁以外に構造体として、地下壁や杭やよう壁に利用される。

■特長

(1)水平２軸式のロータリーカッターをもつＯＣＷ掘削機と安定液環流用のポンプによって、掘削と排土が同時に連続して行なわれるので、掘削能率は非常によい。

(2)掘削機を包んでいるケーシングの側板によって、正確な壁厚と平滑できれいな壁面を作ることができる。

(3)特殊なガイドパイルを、前に掘削した溝に建てこんで、これをガイドとして次の溝を掘削するので、掘削溝同志のくいちがいがない。したがって築造される壁体の各エレメントに屈曲や凸凹がなく、また、エレメント間のたてジョイント部の連続性と止水性が十分確保される。

(4)掘削機の支持は専用櫓台車にかぎらず、クレーンやその他の方法でも可能であり、せまい場所や作業高さに制限がある場所での施工も容易である。

(5)特許　第601192号。その他に出願中７件。

■施工法

(1)施工順序

a.掘削：ガイドパイルを、前に掘削した溝の所定の位置に建込んで固定し、掘削機をそのガイドパイルにセットする。掘進は、標準長さ３ｍのステムパイプを継ぎ足しながら掘削機を降下させて行なう。所定の深さまで掘進したら、掘削機を吊り上げて、ガイドパイルを次の掘削溝側へ移設する。

以上のようにして、掘削とガイドパイルの移設を繰り返して、所定の長さ（１エレメント分、2.0～10.0ｍ）の深溝を掘削する。

b.スライムの除去：１エレメント分の掘削が完了したら、溝底のスライムを除去する。

c.鉄筋のつり込み：あらかじめ組立てておいたかご状の鉄筋をつり込む。

d.コンクリートの打設：トレミー管を使って、コンクリートを打設する。

以上の作業を繰り返して連続した地中壁を築造する。

(2)排土とその処理

掘削作業と並行して、掘削土砂は安定液とともにポンプで排土処理設備に送り、スクリーンとサイクロンで安定液と分離してトラックで排出する。また、土砂を取り除いた安定液は再使用する。

(3)掘削深さ

通常10～20ｍ、40ｍぐらいまでは可能。

(4)壁厚

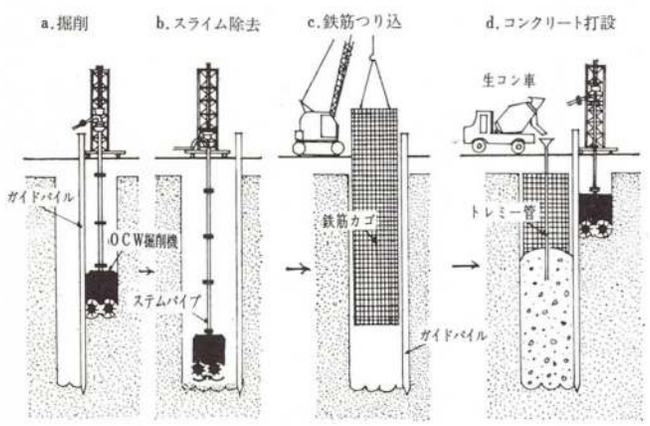
最小45cm、最大150cm、通常50cm。

(5)施工能率

20～50m²/台日。

(6)最接近施工距離

20cm。



施　工　順　序

■主要機械

ＯＣＷ掘削機（電動式、水中モーター２台内蔵）
専用櫓台車（自走式、捲上機、制御盤等搭載）
環流ポンプ（または水中ポンプ）
安定液プラント（ベントナイトミキサーなど）
排土処理設備（マッドスクリーン、サイクロンなど）
その他、クレーン車など。

■適性地層

粘土、シルト、砂、礫（径100mm以下）

■主な実績

工事名	場所	用途	壁厚(cm)	深さ(m)	壁面積 m²
下水道幹線	名古屋	シールドたて坑・接続室	50	12.0～14.0	1,660
N銀行本店ビル	奈良	仮土留壁	50	9.0～13.5	1,880
下水道中継ポンプ場	西宮	仮土留壁支持杭	50	16.0	1,570
M地下街	大阪	仮土留壁	50	22.0	4,390
Eビル	大阪	地下構造壁	50	16.5	2,442
地下駐車場	徳島	地下構造壁	50	15.0	4,830
Kビル	広島	地下構造壁	50	10.5～16.0	1,776
Dビル	福岡	地下構造壁	50	13.0	1,880
地下立体交差道路	東京	よう壁	50、60 80、100	11.0～31.0	5,110

株式会社　奥　村　組

本　　社　大阪市阿倍野区松崎町1 の２の３　電話（06)621－1101(大代表)
東京本社　東京都港区元赤坂１の３の10　電話（03)404－8111(大代表)
支　　店　札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・高松・北九州・福岡

無音無振動基礎工法

FEW工法(フジタアースウォール工法)

フジタ工業株式会社

■工法の概要

フジタアースウォール工法とは、地中に所定の厚さ、深さのトレンチを掘削し、この孔内に鉄筋カゴを挿入してコンクリートを打設、連続した鉄筋コンクリート壁を造成する工法である。

この工法によって構築した鉄筋コンクリート壁は、地下掘削時における山留め壁はもちろん、構造物の構造躯体すなわち土圧・水圧を受ける地下壁、地震時の水平力を受ける耐震壁およびクイとして用いることができる。これらの機能に対しては、48年7月、日本建築センター基礎構造部門の審査をうけ、構造躯体として十分安全であるという評定を得ている。この結果、従来仮設的な連続地下壁工法が他の山留壁工法に比してコスト高であったという欠点をカバーするのみならず、建設工事におけるトータルコストの大幅なコストダウンが可能になった。

なお本工法は、特殊クラムシェルバケット等による掘削や掘削安定液の調合再生からコンクリート打設まで、総合的にシステム化された施工方法および施工管理手法によって施工されるものである。

■特長

①無騒音・無振動で施工できる
②地下壁の長さ、深さ、厚さと平面的な形（入隅、出隅、十字、円等）が自由に施工できる
③壁の剛性と止水性が高く、地下掘削時の周辺地盤沈下を防止する。
④あらゆる地盤で施工可能である
⑤敷地を最大に利用できる
⑥構造躯体として用いることで工費は安価となる

■施工法

施工は図1に示した手順で行うものであるが、壁相互の接続（エレメント間の鉄筋の接続）や壁と後で構築する地下構造材との接続を完全に行うよう工夫している。

①ガイドウォール築造、先行ボーリング、特殊クラムシェルバケットで掘削
②インターロッキングパイプ、ジョイントボックス挿入
③スライム処理後、鉄筋カゴ設置、再度スライム処理
④トレミーコンクリート打設、ジョイントボックス、インターロッキングパイプ引抜き
⑤以上の手順をくり返し行なうことで連続したコンクリート壁を構築する

■施工管理と管理機器

本工法の施工管理の主なものは
①安定液の調合・再生・廃棄の基準による安定液管理（高速ベントナイトミキサーおよび再生装置、安定液試験器具使用）
②掘削孔の精度を測定する掘削管理(精度測定機バスマスター使用)
③スライムの有無の測定（スライム測定器使用）等であり、この他施工の各部については施工仕様として細かく仕様書に定めている

■施工深度・厚さ・施工能率

施工深度は、通常10～30mまでが最適であるが、深さ50mまで施工可能である。壁厚は、特殊クラムシェルバケットの幅を変えることにより、自由な値をとることができ、通常30～100cm間・10～20cmピッチで施工できる。施工能率は、地盤および敷地状況によってやや異なるが、おおむね表1に示したごとくである。

■主な施工実績

アースウォール工法の実績は既に15万m^2にも達しているが、最近の主な施工例を表2に示す。

土質名	N値	掘削能率 m^2/日
ローム	10以下	100～150
砂	20～40	15～30
砂レキ	40以上	10～20

表1　掘削能率表

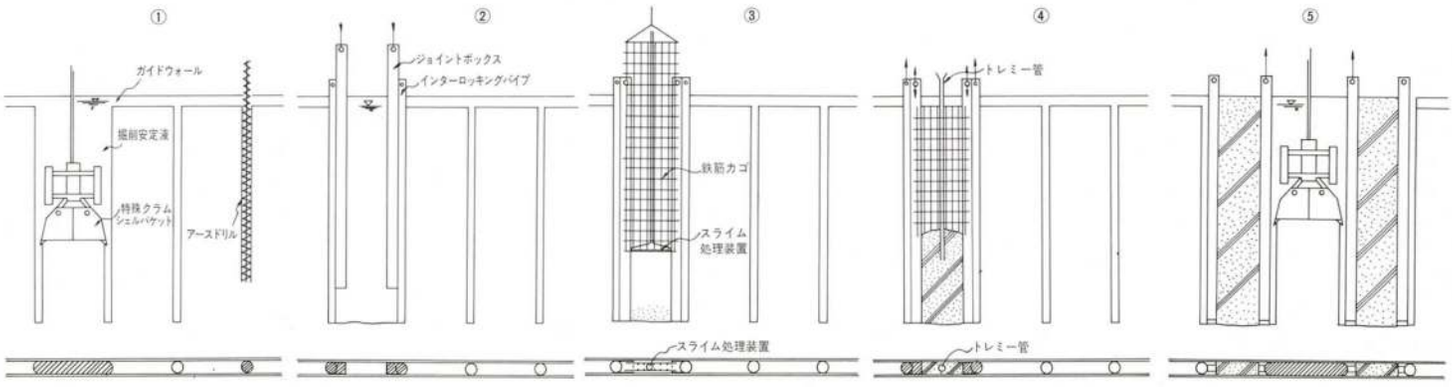


図1　施工手順

工事名称	壁厚m	深さm	施工面積m^2	備考
国鉄武野西線	0.6	15～23	20,000	一部構造躯体利用
五軒町地下鉄	0.6	18.5	4,380	〃
電々公社大森タンデム	0.45	12	500	
茨田ポンプ場	0.6	16～19	7,900	構造躯体利用
崎共連ビル	0.45	21	3,750	
鴨川ポンプ場	0.8	36	5,900	構造躯体利用

表2　施工実績表

フジタ工業株式会社

本　社　東京都渋谷区千駄ヶ谷4－6－15　TEL (03)402－1911
大阪支店　大阪市北区堂島中2－38　TEL (06)345－7671

なお本工法に関するお問合せは本社・技術開発センターまで

無音無振動基礎工法

TAIP工法

株式会社 武智工務所

■用途

ＡＨＳ・ＰＣ鋼管杭など中空既製杭を完全無音無振動で支持層まで挿入する工法であり、一般建築物、土木構造物基礎に最適である。

■特長

(1)完全無音無振動である。(ハンマーは使用しない)

(2)支持力が大きい。(拡大刃根で拡孔し。モルタルを圧入することによって杭先端に球根をつくる)

(3)大口径の杭の施工が可能である。

(ＰＣ・400～800φ㎜、鋼管、400～1500φ㎜)

(4)ヤットコによる杭の打ち下げが容易であり、杭の先端が随意に選択でき、特に地下室のある建物基礎に最適である。

(5)杭本体がケーシングの役目をなすので、地盤の崩壊がない。

(6)N値＞50の中間層の打ち抜きが可能である。

■施工法

ＴＡＩＰ工法ＡＨＳ・ＰＣ鋼管杭など中空円筒杭を使用し、特殊ヘッドとオーガー・ジェット水流の併用により挿入の杭を支持地盤に貫入させた後、ジェット水流を、あらかじめ混練されたモルタルと即時切り換え。さらに回転したままでモルタルを圧入し、地盤の改良をおこなうと同時に杭を支持地盤に密着させ、オーガーのみを抜去って安全強固な支持杭を築造するものである。

ジェット水流と特殊ヘッドの作用で中間層の貫通には威力を発揮し、ハンマーの打設工法以上の貫入力をもっている。また、従来のプレボーリング工法、あるいはベントナイト工法のごとく、支持地盤への最終打ち止めを全く必要としない完全な無音無振動工法である。

(1)施工順序　別紙

(2)掘削方法　円筒中空杭の中掘りオーガー掘削、ジェット水および反力油圧ジャッキを併用。

(3)ケーシング　必要なし

(4)最接近距離　1.0m

(5)施工深度　47.0m迄の施工実績あり

(6)施工径　400φ㎜～1500φ㎜

(7)施工能率　1日延80m～120m

(8)支持層の確認　掘削時の抵抗(ＡＴＯＭ装置により確認、記録)をボーリング表と対比させて判定。および掘削時の搬出土砂にて判定可能。

(9)排水土の処理　沈澱液により、泥分を強制沈澱させた後、上澄み水は再使用。沈澱土のみ場外搬出し、他工法に比べ残土は極めて些少である。

■主要機械

杭打重機　日本車輌製　Ｄ207ＬＯ

オーガー減速機　三和機械製　Ｄ60Ｈ(45KW)

グラウトポンプ　東邦地下工機製　ＢＧ30(15KW)

グラウトミキサー　東邦地下工機製　0.75m²×２連(7.5KW)

水槽　1.5m×2.0m×3.0m　１基

■適性地盤

オーガー掘削が可能なあらゆる地盤に適する中間層(Ｎ＞50)の打ち抜きも可能。

■主な実績

(1)最初の施工例　広島原爆病院　広島市　昭和44年４月

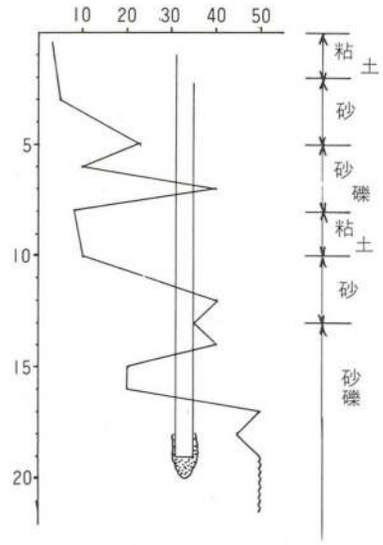
ＡＨＳパイル使用　φ450㎜Ｌ＝26.0m

(2)代表的な施工例　太田住宅新築工事　神戸市　昭和45年９月

地盤状況別紙

杭長　Ｌ＝19.0m　ＡＨＳパイルφ500㎜設計支持力110ｔ

載荷試験により120ｔ以上の支持力確認



■実施例

工事名称	杭種	杭径	杭長	施工場所	年月
松阪市庁舎別館	鋼管	400	16	松阪市	44.6
堺市営住宅	ＰＣ	450	28	堺市	44.12
伊丹防災ビル	ＡＨＳ	450	6	伊丹市	45.5
大阪市北公営所	ＰＣ	400	26	大阪市	45.11
鳥取大学医学部	ＯＮＡ	500	42	米子市	46.6
阪神高速ランプ	ＰＣ	500	23	堺市	46.8
丹那職員住宅	ＡＨＳ	400	47	広島市	46.10
関西電力神田変電所	ＰＣ	450	26	寝屋川市	47.2
江波ポンプ場	ＰＣ	600	32	広島市	47.12
新大阪地下道	ＰＣ	450	24	大阪市	48.5
宮崎交通センター	ＰＣ	500	32	宮崎市	48.5
徳島公害センター	ＰＣ	500	34	徳島市	48.5
祇園町市街地住宅	ＰＣ			福岡市	48.6
上越市大手町小学校	ＰＣ	400	32	上越市	48.7

株式会社　武智工務所

本　　社　大阪市東区高麗橋２－20(高麗新ビル)　TEL 60(202)3233

東京支店　東京都港区芝西久保桜川町10(静山ビル)　TEL 03(501)2408

名古屋支店　名古屋市中区錦１－３－２(殖産住宅ビル)　TEL 052(211)3086

九州支店　福岡市大名２－１－11　TEL 092(77)3950

無音無振動基礎工法

BW工法

株式会社　利根ボーリング

■用途

地下連続壁、くい基礎、ピア基礎

■特長

(1)精度の高い完全な地下壁が施工でき、壁面の仕上がりがきれい（電気式偏位報知計：ドリル傾斜修正装置、壁面仕上げサイドカッターを装置）

(2)砂礫層や、軟弱層でも安全確実に施工できる。

(3)完全無音、無振動で施工できる。

(4)構築物近接、狭い場所、低空頭での施工が可能。

(5)ロータリービットとサイドカッターによる掘削にリバースサーキュレーション排土を組合せた理想的な掘削機により高能率の施工ができる。

(6)安全確実に精度の高い地下壁が高能率で施工でき、補充工事の必要がなく、工事コストが低減される。

(7)施工深度は－5ｍ以上、標準タイプで－50ｍまで、特殊で－50ｍ以上可能。

(8)工法特許は一般に公開し誰れでも施工できる。機械特許は日、仏、米、英、独、伊において取得。

■BWロングウォールドリル仕様

項目		形式 BW－4055	BW－5580	BW－80120
壁厚 (cm)		40～55	55～80	80～120
モータードリル幅 (m)		2.50～2.65	2.47～2.72	3.16～4.00
最大掘削深度 (m)		50	50	50
リバース口径 (cm)		15	15	20
モータドリル重量 (kg)		7,500	10,000	18,000
ロータリービットの個数		7	5	5
水中モータ (kw)		11×2台	15×2台	18.5×2台
ヒット回転数(rpm/50HZ)		50	35	25
据付高	標準 (m)	6.91	6.91	7.22
	最低 (m)	4.50	4.50	5.5
据付面積 (m)×(m)		3.78×4.15	3.78×4.15	5.35×5.05
最近接施工距離 (cm)		壁外面より20	同　20	同　20

■孔壁保護：地盤安定液（ベントナイト、ＣＭＣ＝トロフミン酸ソーダの混合水溶液）による。

■支持層の確認：排土観察により確実。

■掘削底のスライム除去：サクションポンプによるリバース方式のため完全除去できる。

■排土処理法：掘削土砂は、地盤安定液とともに地上へ吸いあげ、マッドスクリーンおよびサイクロンにより分離除去する。マッドスクリーンにより除去したものはダンプトラックで、サイクロンによるものはバキューム車または密閉コンテナーにより搬出する。

■適性地層：粘土、シルト、砂、土丹、砂礫、風化岩(200kg/cm²以下)

■施工例：

工事名　Wateh Tower Place（ヴォータータワープレイス）

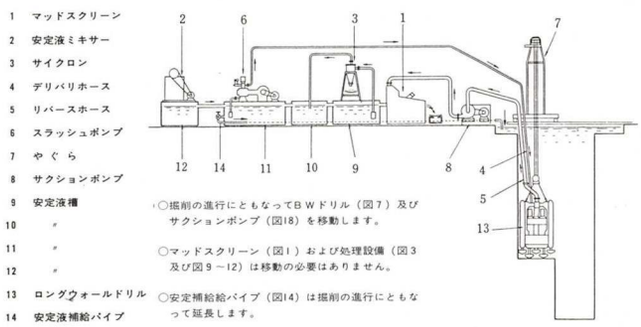
場所　N.Michigan Avnue,chicago,Illinois, U.S.A
（アメリカ合衆国イリノア州シカゴ市北ミンガン通り）

施工年月日　1972年11月、地質状況　砂および固結粘土。

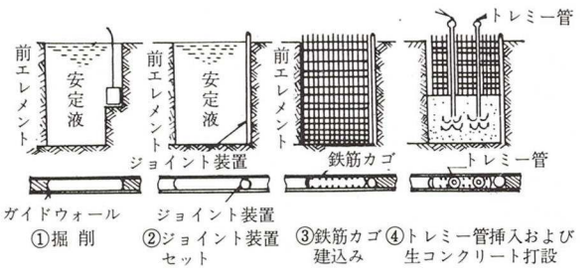
仕様　壁巾76.2cm、深さ19.8ｍ、延長472ｍ、パネル長9.55ｍ

精度　400分の1

■特記事項：本工法のＢＷロングウオールドリルは、重要産業合理化機械として租税特別処置法第11条特別償却適用対象に認められている。また第４回機械振興協会賞を受賞した。



図－１　一般的機械配置図



図－２　一般的施工要領図

偏位修正装置

〔各部の名称及び作動〕

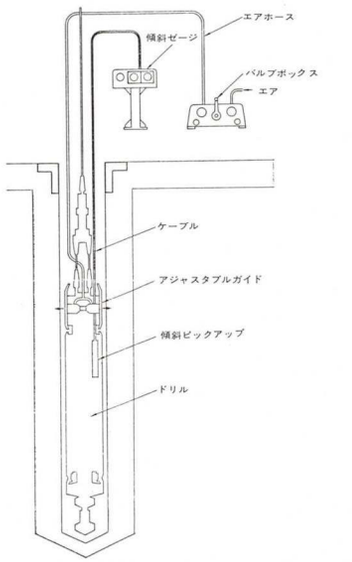
ドリルは重力により垂直方向に掘進する特性をもっておりますが、垂直精度をより高くするためドリルの偏位修正装置を備えております。

○ドリルには前後左右の傾斜を検知する傾斜ピックアップが取付けてあります。

○傾斜ピックアップがドリルの傾斜を検知すると、オペレータ前面の傾斜ゲージに示されます。

○ドリルの傾斜がゲージに示されると、地上でバルブボックスを操作し、リモートコントロールによりドリル上部のアジャスタブルガイドを傾斜した側の壁面におしつけ、ドリルを垂直姿勢に修正します。

○このようにして正確に掘削しますので壁の偏位を許容内に完全に納めることができ、壁の過大偏位による思わぬ手違いがおこることを未然に防ぎます。



図－３

株式会社　利根ボーリング

本社特殊地下技術部　〒152　東京都目黒区目黒１－６－17　電話 (03)493－0111
大阪出張所　〒541　大阪市東区南久太郎町１-29　電話 (06)261－0541
技術管理室大阪分室　〒569　大阪府高槻市芝生町2-987-8　電話(0726)71－5837
札幌出張所　〒063　札幌市北11条西20丁目１－４　電話(011)631－3326
福岡出張所　〒810　福岡市今泉２－４－31　電話 (092)77－2561
大館出張所　〒017　秋田県大館市字桂城７－１　電話(01864)2－2285

無音無振動基礎工法

PW工法

日開技研株式会社　パイルウォール工業株式会社

■用途

PW工法とは、特殊形状のPCパイルの柱列土留め工法であって、主として建築の地下工事の土留めに使用されるが、その他、地下鉄、護岸等の土木工事にも使用される。

■特長

(1)PCパイルの利用のため、柱列壁体の曲げ強度は信頼できる。

(2)溶接によりパイル接合が可能であるので、20m 程度の堀削上留めも可能である。

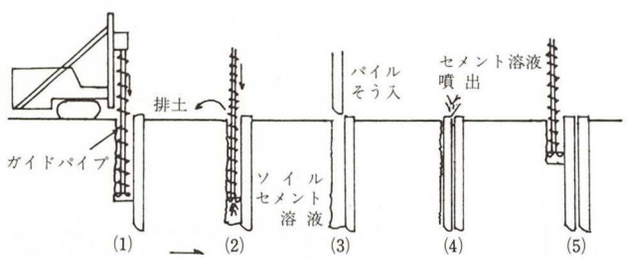
(3)パイル間に、十分、止水溶液が充填できるので、止水効果が大きい。

(4)無音無振動工法で、かつ施工スピートは70～100m² / 日に及ぶ。

(特許、意匠登録申請中)

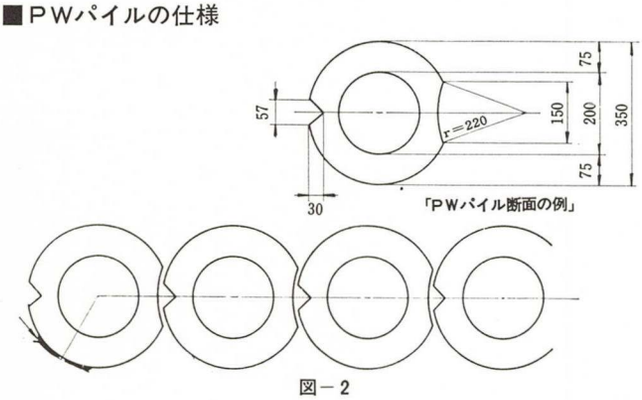
■施工法

図－1に示す要領により施工する。完全無音無振動工法であって、隣家壁面よりパイル芯まで50cmの間隔で施工できる。



図－1

■PWパイルの仕様



「PWパイル断面の例」

図－2

表－1

Ro 外径	種別	PC 鋼線	t 厚さ	有効プレストレス	設計曲げモーメント t－m ひびわれ	破壊	巾1m当りひびわれ t－m
350	A	7φ－8	75	46	4.0	6.3	12.0
〃	B	7φ－14	75	75	5.1	9.7	15.3
〃	C	7φ－18	75	93	5.8	11.6	17.4
400	A	7φ－10	85	43	5.7	9.0	15.0
〃	B	7φ－18	85	74	7.5	14.2	19.7
〃	C	9φ－14	85	84	8.2	16.3	21.5

■主な実積

(1)名古屋ダイヤビル新築工事

土留用PWパイル　400φ-15m(A)496本

400φ－ 15m (B) 60本

(2)三木産業㈱大阪ビル新築工事

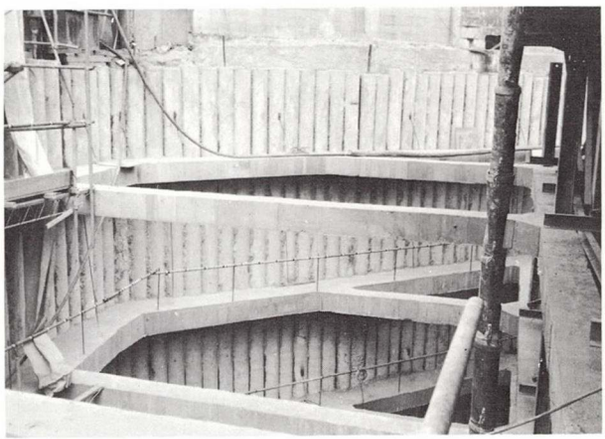
土留用PWパイル　400φ-15m347本

400φ- 9m 20本

(3)三井生命和歌山支店新築工事

土留用PWパイル　400φ－ 11m295本

■施工状況



■特記事項

PWパイルは、NCS－PCパイルの変形であって、日本コンクリート工業株式会社及びその系列社で製作する、パイル間の充填材は、スパイラルオーガ掘削孔を安定させるのみでなく、パイル間隙の止水効果を高めるために使用するが、配合例は表－2に示す通りである。

充填材の強度は一般に5kg/cm² 程度にすることを目標に設計する。

表－2　充填材の配合の例

材料	使用量
ベントナイト(250メッシュ)	25kg
セメント	50kg
フライアッシュ	40kg
水	300ℓ

(練り上り330ℓ)

■工費

材工共で、出来上り平米当り平均16,000～18,000円/m²となる。

日開技研株式会社

大阪市西区京町堀1－155(安田ビル)　TEL(06) 443－0695㈹

パイルウォール工業株式会社

大阪市西区京町堀1－125(東洋ビル)　TEL(06) 448－0455㈹

電気設備工事設計施工

浅海電気株式会社

取締役社長　浅海正雄

本　社　大阪市北区老松町1丁目22
電話　大阪(362)8701

支社・支店　東京・札幌・名古屋・福岡
営業所　旭川・神戸・姫路・高松・広島
出張所　苫小牧・浜松・光・沖縄

電気設備 ε 設計施工

朝陽電気株式会社

代表取締役　山本博三

本　社　大阪市北区中之島3の3　朝日ビルディング
TEL　代表　(385) 1361

本社営業所　吹田市垂水町3－34－6
TEL　代表　(385) 1361

京都営業所　京都市右京区西京極郡葛野町21番地
TEL　代表　(311) 1185

電気工事・計装工事
設計施工

栗原工業株式会社

取締役社長　栗原信英

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

電気設備工事設計施工

東光電気工事株式会社
大阪支社

支社長　姉川正男

大阪市東区高麗橋五丁目二八番地　電話大阪(202)0325～9番
本　社　東京都千代田区西神田1丁目4番地5号
支　社　札幌・仙台・丸ノ内・名古屋・福岡
出張所　旭川・白河・横浜・静岡・富山

電気工事設計施工

株式会社 三興社

代表取締役　林　敏夫

本　社　大阪市北区絹笠町50（堂ビル7階）
電話(361)3671（代）
支　店　東京都中央区日本橋箱崎町3丁目2番地
電話(671)1478（代）
出張所　川崎・相模原・堺・福山

電気工事 中 設計・施工

中本電気株式会社

取締役社長　中本正明

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

電気・暖冷房・空調工事設計施工

三宝電機株式会社

取締役社長　嘉納伝三

本　社　大阪市北区絹笠町五〇（堂ビル三階）
電話　(364)1471(代)
支　店　東京都港区新橋二一一六(ニュー新橋ビル七階)
電話　(504)0231
支　店　名古屋市北区城見通二丁目二〇番地
電話　(991)5131(代)
営業所　神戸・堺・千葉・宇都宮・熊本

各種電気工事設計施工・制御盤製作

野里電気工業株式会社

取締役社長　池内文夫

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

電気工事・計装工事・設計施工

中央電気工業株式会社

取締役会長　今村　騰
取締役社長　立石行男

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

電気工事設計施工

富士電業株式会社

取締役社長　田中　実

本　社　大阪市西区北堀江上通1丁目65
電話大阪(541)0564～7・7148～9
営業所　東京・名古屋・広島・福岡

電気工事設計施工

太陽工藤工事株式会社

取締役社長　小林四郎

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

各種電気工事設計施工

株式会社 ヤマト電気商会

取締役社長　山本永造

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

空気調和・冷暖房設備
給排水・衛生設備　設計・施工

株式会社 朝日工業社

本　社　東京都港区芝浜松町1-2-7　電話(434)6171(大代)
大阪支社　大阪市東淀川区加島町357　電話(302)2271(代)
支　店　北海道・仙台・名古屋・広島・福岡
営業所　釧路・函館・盛岡・横浜・静岡・京都・神戸

空気調和設備
衛生設備　設計施工

三建設備工業株式會社

大阪支店　大阪市北区紅梅町65番地　電話(352)1131(代)
本　社　東京都中央区日本橋蠣殻町2－22　電話(667)3431(大代)
支　社　名古屋・仙台・札幌・広島・福岡・金沢・新潟・横浜

電気・空調・給排水衛生設備
設　計　施　工

大阪電気暖房株式会社

取締役社長　菅谷健児

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

空気調和・衛生設備

株式会社 三晃空調

本社・本店　大阪市北区富田町16番地　電話 06－363－1371
支　店　東京都千代田区神田小川町2丁目1番地　電話 03－292－7751
名古屋市中村区広小路西通3丁目9番地　電話 052－581－8571
広島市紙屋町1丁目2番22号　電話 0822－47－4535
福岡市中央区大名2丁目4番22号　電話 092－76－3795
出張所　富山・福井・京都・神戸・松江・沖縄

給排水・衛生
暖冷房・換気　設計施工

株式会社 大阪城口研究所

取締役社長　城口庸平

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

――冷・暖房、衛生、機器配管、設計施工――

株式会社 清水工業所

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

水道・衛生・暖冷房・其他管工事
設　計　並　施　工
(旧斎藤久孝事務所)

斎久工業株式会社大阪支店

大阪市北区常安町11番地
電話　大阪(443)5041～5番

東京本社　東京都千代田区大手町2の8番地(日本ビル)
電話 東京(270)7411番(代表)
札幌営業所　札幌市南大通西4丁目1札幌道銀ビル　電話 札幌㉒5756
金沢営業所　金沢市高岡町2番16号　電話 金沢㉑2074
福井出張所　福井市御幸2の1　電話 福井㉔2436
高松出張所　高松市2番丁9　電話 高松㉑5195
岡山出張所　岡山市大供380の1　電話 岡山㉔5486

新日本空調株式会社

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

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

株式会社 斎藤省三商店

本　店　東京都千代田区丸の内2の4の1　丸ビル676号
電話 212代3751
大阪支店　大阪市西区土佐堀通1の1　大同ビル 616号
電話 443代3361
京都支店　京都市南区西九条春日町48　電話 681代1781
支　店　札幌・名古屋・福岡・千葉
営業所　宇都宮・横浜・熊本

空気調和　衛生設備／設計施工

須賀工業

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

冷暖房　各種サッシ
給排水、衛生水道　環境衛生施設
電気　荷役運搬機械
厨房　化学鉱山機械

三機工業 株式会社大阪支店

取締役社長　各務節
支店長　藤田初蔵

大阪市東区北浜2丁目22番地　電話 大阪(202)代表3071
本　店　東京・日比谷・三信ビル
支　店　名古屋、福岡、札幌、広島、仙台、北陸
出張所　横浜、金沢、静岡、高松

空気調和　地盤凍結　冷凍冷蔵

精研冷機株式会社

本　社　大阪市南区瓦屋町3番丁68番地
(オートセンタービル2階)　郵便番号542
電話 大阪(06)761(代)1141～8番(直通)
東京営業所　東京都千代田区九段南2丁目2番5号
(九段ビル8階)　郵便番号102
電話 東京(03)262－3241～4番

●空気調和設備 ●給排水衛生設備 ●塗装設備
●蒸気噴射式冷凍機●公害防止関連機器／設計・製作・施工

大気社

（旧社名　建材社）

本社・東京支店＝東京都中央区銀座６－６－７　㊡(572)7411 代
大阪支店＝大阪市北区中之島２－22　㊡(203)3721 代
名古屋支店＝名古屋市中区錦２－２－13　㊡(211)1535 代
出張所＝札幌・仙台・豊田・金沢・神戸・高松
広島・松山・福岡・沖縄・バンコック

給・排水・衛生・消火・暖冷房設備

株式会社 西原衛生工業所大阪店

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

暖・冷房・空気温湿度調整装置
設計施工

高砂熱学

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

平山工業株式会社

衛生・空気調和設備 ・ 設計・施工

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

温湿度調整装置、暖房
冷房、水道、搬送機設備
設計並ニ施工

第一工業株式会社大阪支店

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

空気調和・恒温恒湿・冷凍・冷蔵
給排水衛生 設備　設計施工

不二熱學工業株式會社

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

MODAIR

空気調和設備
換気・除塵設備　設計施工

東洋熱工業株式会社大阪支店

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

冷暖房・温湿度調整・水道
衛生・環境衛生施設
設計施工

山田工業株式会社

本社　大阪市西区京町堀１丁目６２　電話(443) 8161(大代表)
支店　名古屋市中村区水主町１の１２　電話(541)0966(551)1655
出張所　東京都港区赤坂２丁目３～１２　赤坂ピークビル５階　電話（583）１４６７
神戸市生田区北長狭通７丁目1の1　電話（341）1778・4386

温湿度調整・暖冷房・換気給排水・衛生設備
設計並施工

日本管工業株式会社

代表取締役 市川繁雄

本社及京都支店　京都市南区西九条豊田町２０番地の１
電話(681) ５１０１～５・夜間専用(691) 1045
大阪支店　大阪市北区天満橋筋１－37(天満橋北詰)
電話（352）３５０１～３
四日市支店　四日市市浜田西末広町　電話㊿7431～３
大津営業所　大津市打出浜13－15　電話 0775 ㉒９７３８
津営業所　津市栄町２－１１１　電話⑧３６１０

空気調和設備
給排水衛生設備　設計施工
各種プラント設備

各種送風機・風力輸送装置
空調機器類・公害防止装置　設計製作

株式会社 カンダン

旧社名　関西煖房工業株式会社

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

Carrier

冷暖房は キャリア CARRIER

東洋キャリア工業(株)製品販売店・特約工事店

日本冷熱工産株式会社

本社及大阪営業所　大阪市西区土佐堀通１－16(石川ビル)
電話大阪（443）３６６１～５

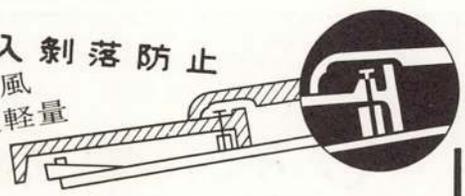
株式会社 矢橋大理石商店
大阪支店
大阪市東区高麗橋二丁目九　野村ビル五階
電話　大阪　（202）　4905

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

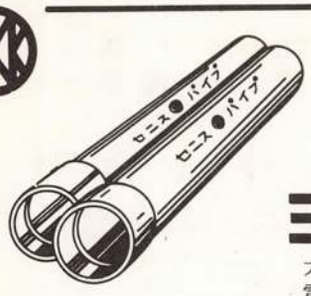
株式会社 吉田芳雄商店
本　店 大阪市北区旅篭町18 電話(361)3450・(364)2345
源八橋店 大阪市北区天満橋筋4—78 電話(358)1790・1838

仏
社寺数奇屋用瓦……大仏瓦
床・壁内外装用瓦……大仏敷・貼瓦
内外装用窯変美術タイル……大仏タイル
新発売……古代土器調高温〆タイル……大仏古代タイル
株式会社 大仏
本　社　京都市東山区今熊野大仏池田町9の9　075(541)3344(代)
東京営業所　東京都渋谷区上原1丁目29の4　03（467)1641
工　場　京都清水・山城・瀬戸

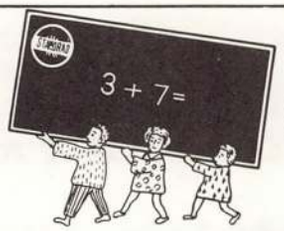
家具造作・室内装飾 設計施工
FD
（創業大正7年）
二葉屋装備工業株式会社
摂津市東別府3丁目7番8号
TEL大阪（06)349－9193代表

雨水浸入剝落防止
耐震耐風
安定軽量

ナニワ瓦株式会社
大阪市浪速区元町一丁目吉四電話(641)五六五五
ナニワ緩勾配瓦
3寸緩勾最適軽量水止付(空葺)瓦

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

KKK


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

Standard


Board&Slate
フタバ黒板
大阪市東住吉区加美末次町8－92　TEL大阪06（792）代5858

奉仕感謝の店
タイル工事施工
特許申請中・完全滑止タイル
SSS（サンエス）タイル新発売
（カタログ進呈）
川 株式会社 川岸窯業商店
本　社　大阪市西区靱本町2丁目98番地(靱本町バス停前)
電話　大阪 06（532）代0461
姫路営業所　姫路市北条口126番地（住友生命保険ビル3階)
電話　姫路0972（82）0999

青写真とマイクロフィルム
株式会社
ナイガイ
製図・トレース・複写写真
本　社 大阪市北区堂島北町16　TEL（345)9055(代表)
御堂営業所 大阪市東区本町4-27御堂ビル　TEL（252）3906
横堀営業所 大阪市東区横堀2－36　TEL（202）5260

発明賞に輝く各種特許235件所有

特許 鈴木シャッター

65年の歴史最高の技術最大の生産

防煙火・防災・防盗

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

株式会社 鈴木シヤタア商会

大阪市北区茶屋町33番地 電話大阪(06市外局番)371代表4151～6
北陸営業所 金沢市長田町119番地 電話金沢(0762市外局番)65－5135～6
神戸営業所 神戸市長田区大橋8-4-7 電話神戸(078市外局番)611－7971
631－2021



'70年代をリードする
店舗づくりのパイオニア

店舗各種 陳列ケース 冷凍ケース 電飾看板

製造直売・すべて工場渡しで奉仕する

スーパーマーケット ・ 各種専門店

店舗綜合企画・指導・設計・施工
大阪サツマ店装製作所

〒516 大阪市城東区茨田安田町100番地
☎ 911－9144代



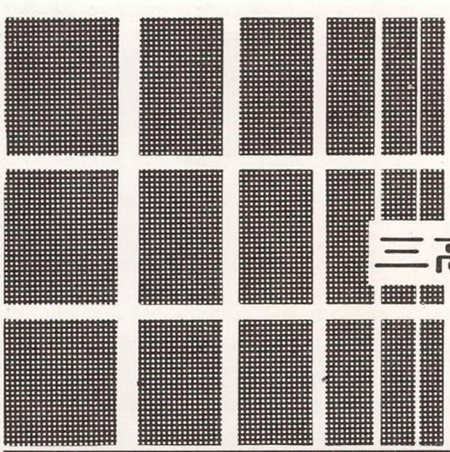
防火・防煙から避難装置まで
建築防災の総合メーカー

豊かな経験
最新の技術

東洋シヤッター

東洋シヤッター株式会社

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



スチール
アルミ
ステンレス

サッシ・ドアー
カーテンウオール
シヤッター

三高式オペレーター・ドアーハンガー

TRADE MARK
M.T.K.S

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

＊特許小俣式防火シャッター

防煙・防火は OMATA で… OK!

小俣シャッター工業株式会社大阪支店

大阪支店　大阪市北区此花町２－51(第５新興ビル)　電話大阪（353）７３７７代
本社工場　東京都北区田端町１１３８　電話東京（893）５２１１代

腐らない・燃えない・軽い

ケミカラーオーシマメタル

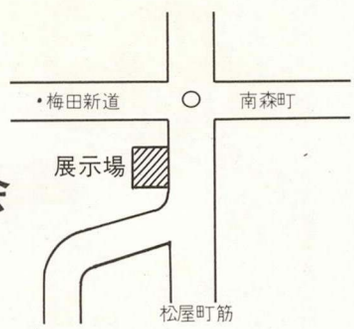
屋根材・壁 材・谷樋練包水切に
スタンダードメタルの　大島応用化学　東大阪市新庄（745）5121～５

年中見ていただける　皆様の見本室

タイル
常設展示場

AM. 10.00～P.M. 5.00
日曜・祝日は休館

全国タイル展示協会
大阪市北区南森町46番地
八千代ビル南館２Ｆ
TEL（06）364－2054



Taniyama
送風機



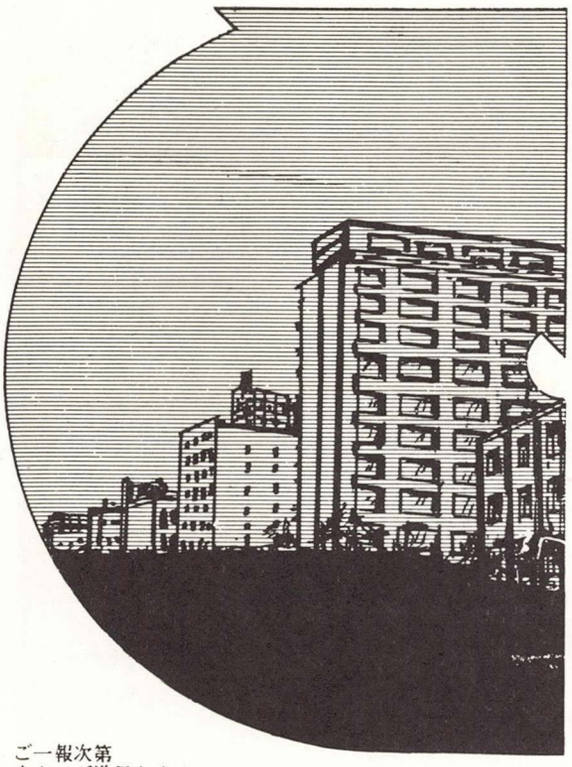
営業品目
- ●ＬＡＦ形　リミットロード送風機
- ●ＶＡＦ形　可変式軸流送風機
- ●ＳＡＦ形　ストリームライン送風機
- ●ＣＡＦ形（特　許）　遠心式静音軸流送風機

株式会社　谷山鐵工所

本社工場/大阪市城東区野江東之町二丁目一番地
電話　大阪（931）代７８０３～９
東京出張所/東京都文京区湯島四丁目六番十七号
東京(814) ６６５１～３

モルタル・コンクリート用

マノール 防水剤



ご一報次第
カタログ進呈します

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

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

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

その他マノール製品

急結剤・接着剤・剥離剤・早強剤・防凍剤

エスコート（セメント起泡剤）・**エアコール**（場所打ち杭工法添加剤）

セメント混和剤・助材綜合メーカー

株式会社 **油脂化工社**

東京都品川区大井1－15－1 ☎ 東京 (774) 4111代表

関東営業所	茨城県土浦市大町1213	☎ 土浦 (21) 5189
東北営業所	福島県福島市下野寺字遠原	☎ 福島 (34) 7111
盛岡営業所	岩手県盛岡市南大通3－12－50	☎ 盛岡 (24) 0213
大阪営業所	大阪市東成区東中本2－17－26	☎ 大阪 (971) 4765

全国で好評の……新興の内装壁材を！

新しい時代の新らしい壁
ヒル石基材の燃えぬ壁材

ダイシンコート

（特長）

耐火・耐水・耐アルカリ・防音・保温・吹付・塗付

革新塗料現る

①ソフトな感覚、優雅な味
②ペイント塗料に優る
③塗りかえ自由
④安価で塗りよい
⑤吹付施工も自由
⑥洗いも下地も自由

繊維塗料の
シンコゾール

全国有名建材店又は当社へ

新

繊維壁材（通称）わたかべ

耐水、耐アルカリ性時代来る

（特長）
漆喰差支なし
ドロマイドプラスター
セメントモルタル下地
塗りちらし良くない
塗面が強く
水に強く

すゝき・すゞか・新いすゞ・四香・七宝・錦紋・王座

●カタログお送りします

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

発売元

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

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

構造技術者

建築計画・構造設計
中習者および見習　急募　委細面談

構造デザインセンター

事務所　大阪市天王寺区上本町４－１－２　ＴＥＬ 768－4475
分　室　大阪市南区上本町3-21(柴田ビル)　ＴＥＬ 768－6267

内外

責任施工
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（樹指）
モルタル工事

N.G.C.式

米国パブコ・アスファルトコンパウンド
米国バイヤーライト・アスファルトコンパウンド　販売
各種シート防工事　責任施工
新防水材リベットルーフ　責任施工

内外工業株式会社

本社　大阪市東住吉区桑津町３丁目16番地　電話(714)0181番代
工場　大阪市東住吉区桑津町３丁目16番地

特許・耐酸被覆鋼板
耐久建築屋根・外壁材料

オリエンタルメタル

燃えない
われない
腐らない

長尺物・色彩自由・責任施工

オリエンタルメタル(O.P.M)

品種

不燃(個)1068号
オリエンタルスーパーメタル(S.P.M)

不燃(個)1048号
カラースーパーオリエンタルメタル(C.S.P.M)

不燃(個)1045号
オリエンタルシリカチール(S.T)

波板規格　S小波　S大波　V波　ボックス波　Wジャンボ波

加工品種　平板・波板・棟包・雨押類・谷樋・竪樋・軒樋
通風器・排気ダクト・モニター・ルーバー・ルーフエキゾスター(強制換気装置)

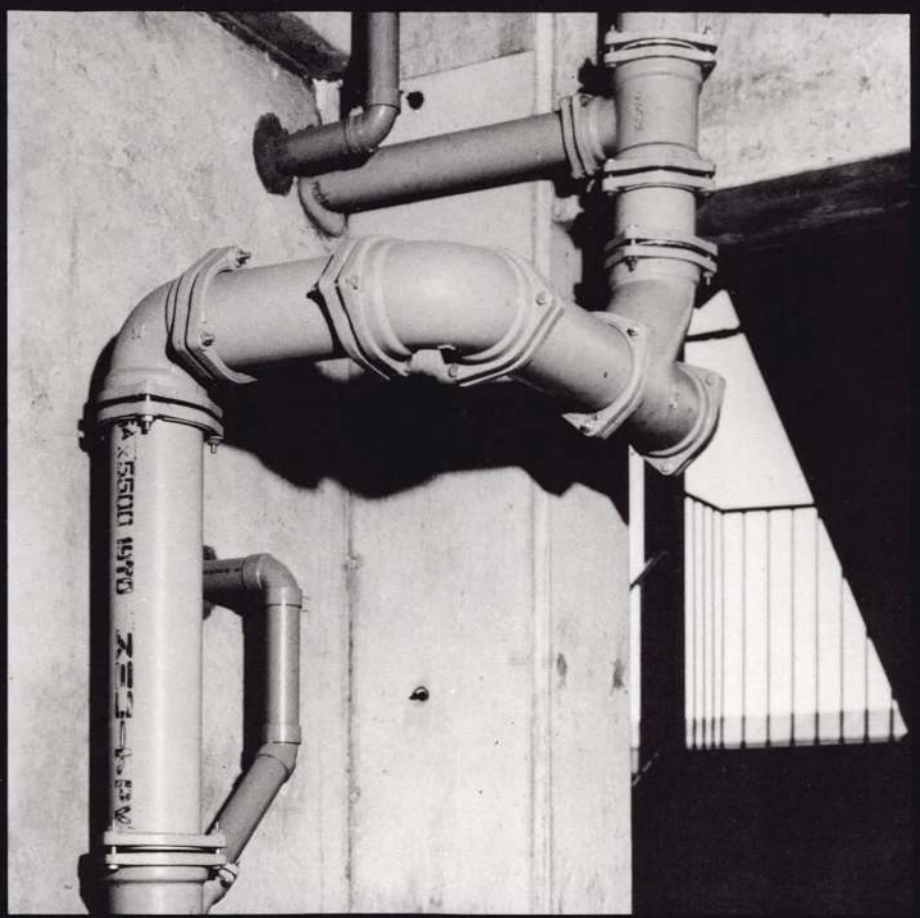
オリエンタルメタル製造株式会社

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

カタログ御請求下さい。

“鉄をつくり未来をつくる”住友金属

どんな悪条件にも ビクともしないスミコートPVS おかげさまで好評です。



発売以来好評のスミコートＰＶＳ各地で着々と敷設されております。JIS規格の鋼管に塩化ビニールゾルを塗装、だから内外面からの浸食に絶対おかされず、どんな強い圧力や衝撃にもビクともしません。スミコートＰＶＳは、鋼管の利点（頑丈さ）と塩ビゾルの利点（さびない）が、たくみにいかされている一石二鳥のパイプです。もちろん加工性・施工性もすぐれており、経済性も充分に考慮し、低廉価につとめました。需要が増大している都市汚水用の配管、水道用の配管にぜひご利用ください。

●カタログをご請求ください。

住友の塩化ビニールゾル被覆鋼管

スミコートPVS

住友金属

住友金属工業株式会社

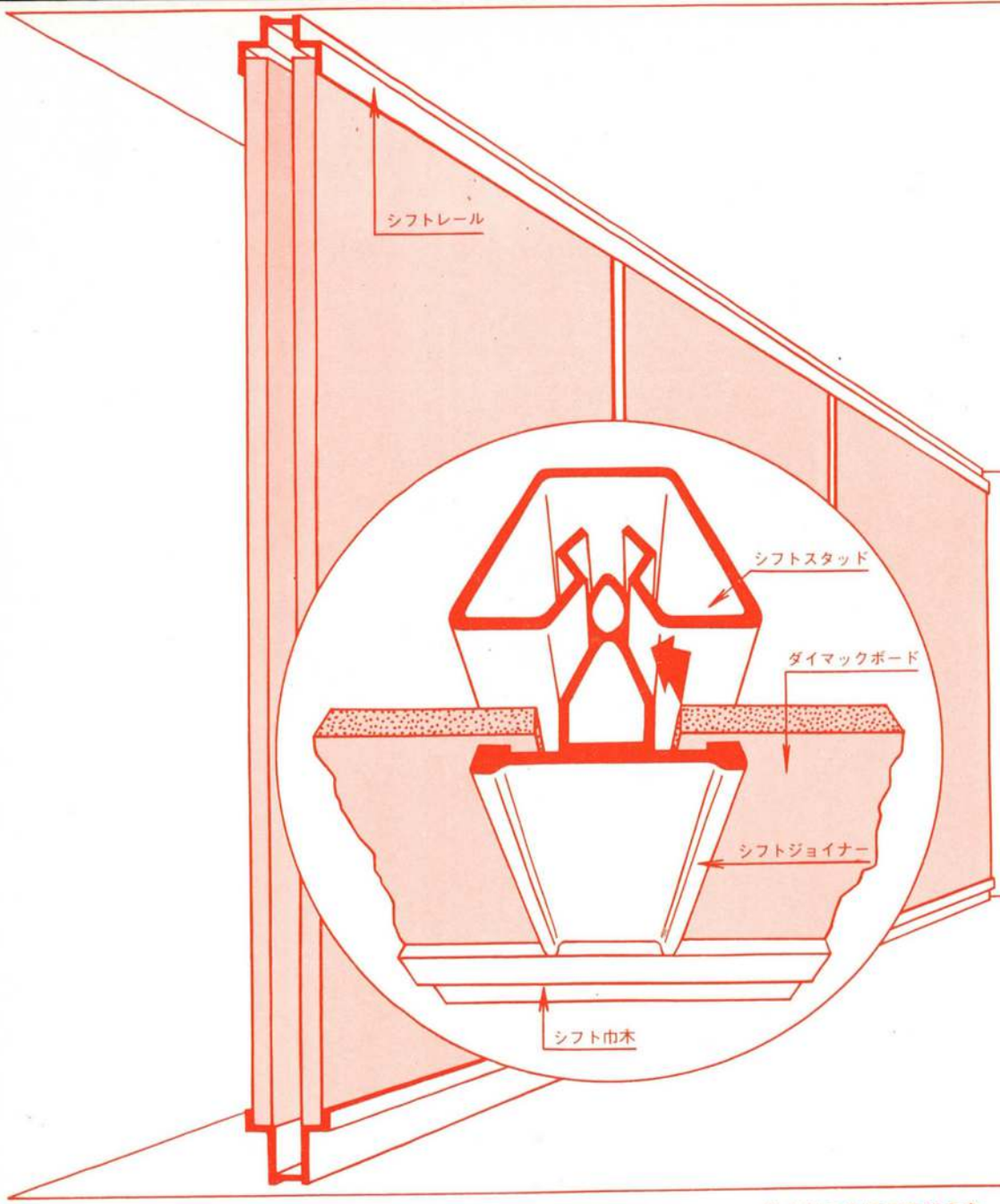
大　阪　大阪市東区北浜５－１５（新住友ビル）　電（203）２２０１

東　京　東京都千代田区丸の内１－３－２（新住友ビル）　電（282）６１１１

営業所　福岡・広島・岡山・高松・名古屋・富山・静岡・新潟・宇都宮・仙台・札幌

建築と社会 "ARCHITECTURE AND SOCIETY" 第54輯第9号
昭和48年9月25日発行（毎月1回25日発行）・昭和24年3月19日第3種郵便物認可
定価四百円（送料共）

シフトスタッドとシフトジョイナーを用いたワンタッチ工法の新しいタイプの間仕切。



画期的なワンタッチ工法

シフトスタッドとシフトジョイナーを用い、ワンタッチでボードを貼り上げることができるので、今までの工法に比べ施工時間が大巾に短縮されます。

㎡当り20kgの軽さ

構成部材は単純化されながらも、能率的に機能を果す無駄のない設計です。ですから軽量化はもとより、運搬、作業能率もグーンとアップします。

透過損失41dBの遮音効果

日常会話の周波数250～2000Hzに対し、平均透過損失はグラスウール充填タイプで41.3dB, レギュラータイプで33.4dBのテスト結果から、従来の可動間仕切の常識を越える遮音効果です。

法規にマッチした防火性能

スタッドはスチール材、レール、巾木、ジョイナーはアルミ押出形材、貼上材は専用表面仕上材ダイマックボード（建設省防火建築材料認定品準不燃、認定番号2005）で低層ビルから高層ビルまで、建築基準法の内装制限に十分合格する不燃材です。もちろん、火災時に有害なガス、煙は出ません。

熱貫流抵抗値1.4㎡ hr°C/Kcal

グラスウールを充填すれば、ダイマックボードの特性とあいまって高い断熱性が得られ、経済的な空調と快適環境が得られます。

斬新な壁面デザイン

ダイマックボードを天井まで中継ぎなしに1枚ものでおさめられ、今までの間仕切にない壁面デザインです。また、シフトジョイナーはダイマックボードの色に合わせています。

仕上材の色柄の取替自在

片面を木目柄、もう一方の片面を単色柄という具合にダイマックボードの取り替えだけで部屋の模様替えができます。

汚れに強い

専用表面仕上材ダイマックボードは耐汚染性、耐光性にすぐれた高級不燃化粧石こうボードで、水ふきはもとより、汚れをシンナーでふいても退色せず簡単にとれます。

解体再使用も可能

貼上げに釘やネジ、接着剤など一切用いない工法ですから、ボードに傷をつけることなく解体再使用ができます。

注目される経済性

シフトールは今までの間仕切にない数々の特性をもちながら画期的な低価格で、予算面でもゆとりある計画が進められます。

●アイデアで創りあげた新しいタイプの間仕切

シフトール®

特許出願/1件 実用新案・意匠登録出願/37件 海外特許出願済

明日の生活環境づくりにアイディアでとりくむ
株式会社マンテン

株式会社マンテン——本社 〒542 大阪市南区日本橋筋3-2 ☎(06)632-1151代・南分室《建装部》〒556 大阪市浪速区日本橋東4-4-1 ☎(06)643-2277代
東京支店 〒136 東京都江東区大島5-10-11 ☎(03)682-3241代・名古屋出張所 〒451 名古屋市中川区百船町1-3-4 ☎(052)353-3177代・福岡出張所 〒812 福岡市博多区博多駅南6-12-22 ☎(092)43-4356代
札幌出張所 〒065 札幌市東区北八条東19-22 ☎(011)741-8439代・広島出張所 〒730 広島市金屋町8-4 ☎(0822)62-1765・本社工場 〒578 東大阪市水走55 ☎(0729)63-1151代

■ご入会のお申込および「建築と社会」のご購読は・社団法人 日本建築協会 〒541 大阪市東区北浜3－37 電話大阪(06)231-9648・9649・9640 振替口座大阪39975番