

建築と社會

地盤と基礎特集



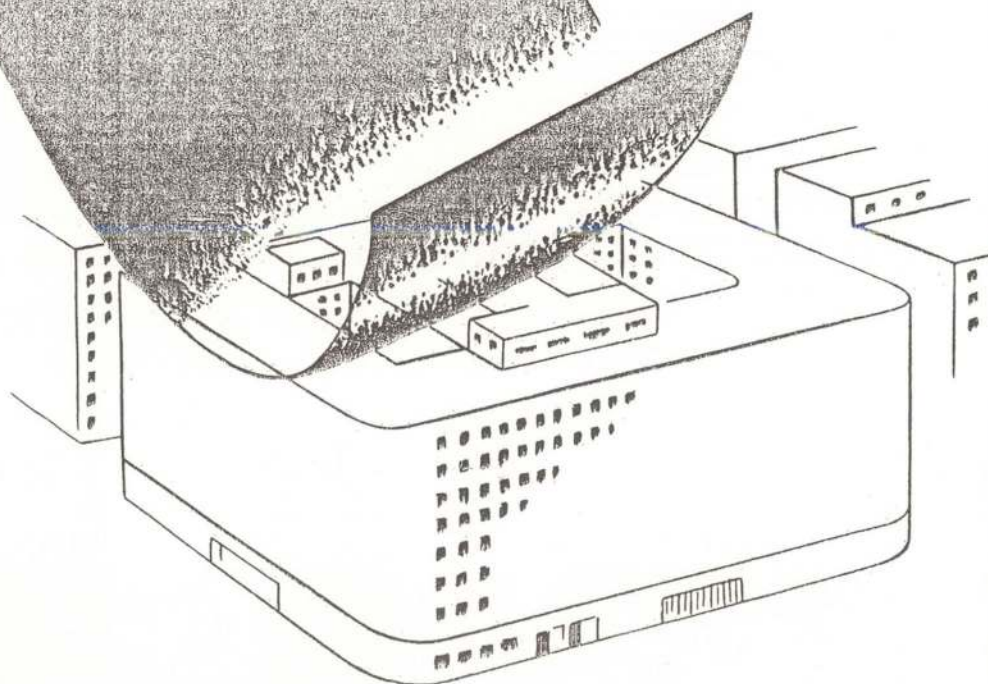
日本建築協会



三星の
永久に腐らぬ 防水材料

石綿ギルソイド
ルーフィング

専売特許
第 193114 号



三星アスファルトタイルの

田島応用化工株式会社

東京 足立区小台 633 TEL 王子(91)代表 5171

大阪 西区京町堀上通 1-14 TEL 土佐堀(44)代表 0809



TRADE

M.K.K.

MARK

ドアハンガー

御用命は東西代理店へ御願ひします

トラックレール 6尺 9尺 12尺

及
ガイドレール 曲リレール

種

スチール ボール入 単車・複車
スチール ローラー入

目

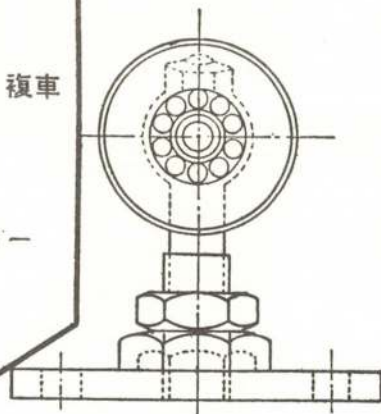
2連 3連用 天井受 側面受

エブロン付プレート付ガイドローラー

用途

ガレージ 格納庫
倉庫・間仕切等

其の他附属品一切



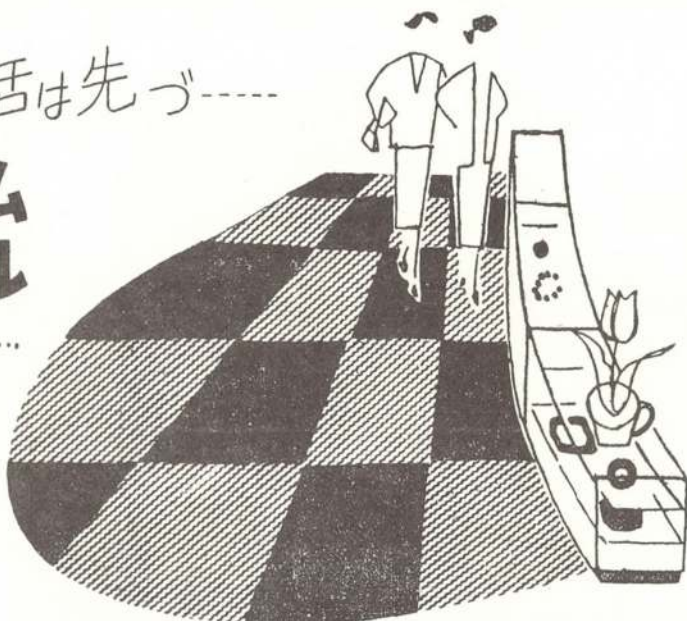
株式会社 三谷製作所

東京都足立区高野町 218 番地
TEL 足立 (88) 4048・4239

文化的な生活は先づ-----

リノリューム
リノタイル

の使用から.....



東洋リノリューム株式會社

本社工場 伊丹市伊丹五五八 電伊丹1・51
東京支店 中央区銀座西・三和ビル 電京橋 1701
大阪事務所 東區瓦町二・三和ビル 電北濱 375・376

建材優良証明発行の件

1. 品 名 日本スタッコ（壁材）

1. 製造社名 日本スタッコ株式会社

昭和28年5月28日提出の資料につき本委員会に於て審査の結果下記特徴に依り昭和28年12月10日附以て優良証明を発行した。

特 徴

1. セメント製で硬化がおそいので練り置きが出来、ほぼ漆喰同様の施行が可能である。
2. 成分上土にもセメントにも融和する。
3. 硬化速度はやや遅いが硬化度は非常に高い、硬度は消石灰の混入に依り調節が出来る。
4. 成分の作用に依り砂目をつめて水を通し難く、且つ水洗い出来る。
5. 従来のモルタル塗りに比して低廉である。
6. スタッコ耐火セメントは釜戸、煙道等を使用出来る。

日本建築協会建材審査委員長 置 塩 章

建築界に進出する セメダイン

あらゆる
デックス
の接着に

セメダインNo.195

モルタル面・木 部・鉄板面へ

その他

セメダイン No. 188 岩盤板 硝子 難燃板の接着
セメダイン No. 136 リノリウム
セメダイン No. 104 ラバリウム
No. 210 ビニールフロー・レザールの接着

セメダイン株式会社大阪支店

大阪市南区大宝寺町東之丁41

TEL (75) 7024

釘を使わぬ新しい建築！



会 告

名古屋製糖神戸工場及神戸市外電話局見学会

華風の扇港に最近それぞれ竣工した、標記建物の見学会を、鴻池組及清水建設の御斡旋により、兵庫支部と共催で下記の通り催します。奮つて御参加下さい。

1. 日 時 5月27日(木) 午後2時(時間厳守) 晴雨不論
1. 集合場所 国鉄三の宮駅構内 1.2 等待合室(会旗を目標集合のこと)
1. 会 費 ￥ 50.00
1. 申込締切 5月25日迄、但予定人員に達した時は先着締切。(ハガキ又は電話で申込みの事)
1. 見学経路 三宮駅前より借切バスで出発、名糖見学 後バスで市外電話局 に到り見学終了後バスで三宮駅到着、解散・4時30分頃
1. 建物概記 名古屋製糖神戸工場
建設地 神戸市葺合区浜辺通第7 突堤
設計監理 三菱地所株式会社
施 工 株式会社 鴻池組
1号倉庫 鉄骨鉄筋コンクリート造 2階建 建坪666坪591 延坪1,342坪257
2号倉庫 鉄骨鉄筋コンクリート造 4階建 建坪779坪210 延坪3,127坪300
工 場 鉄骨鉄筋コンクリート造 6階建 建坪1,128坪780 延坪6,085坪793
渡 廊 下 建坪44坪650 延坪44坪650 総建坪2,619坪231 総延坪10,600坪
1. 建物概記 神戸市外電話局
建設地 神戸市生田区東川崎町 1/4
設計監理 日本電信電話公社建築部
施 工 清水建設株式会社
鉄筋コンクリート造地下1階地上5階建 建坪1,491.22坪 延坪7,612.92坪

五 月 午 餐 会

5月午餐会は当番幹事建材部門の斡旋で下記の通り開催します。当日は午餐後中野大阪不動銀行頭取を招き混濁せる政治経済と金融引締め政策につき講演をお願いしております。同氏は朝鮮銀行、北京商工会議所会頭等を経て戦後不動銀行頭取となり、氏独得の創造により極めて良好の業績を挙げられている金融界第一人者と聞き及んでおります。現下逼迫せる金融問題につき経験深い同氏のお話を承る事は有意義と考え多数の御参加を切望いたします。

1. 日 時 5月27日(木) 午前11時30分集合
 2. 会 場 今橋クラブ 東区高麗橋・日本経済新聞社5階
 3. 講 演 混濁せる政財界と金融問題について 大阪不動銀行頭取 中野正永氏
 4. 会 費 ￥ 300.00
- ☆ 御申込は電話又はハガキで25日迄お知らせ願います。

ワルター・グロピウス教授講演会

国際文化会館の知的交流事業としての招きに応じられて、5月下旬日来朝され更に6月下旬には大阪に滞在されることになりました。これを機会に学会支部、主会、協会、朝日新聞の四団体共催の下に一般講演会を下記の通り開催いたします。なお詳細は追て会告いたします。

1. 日 時 6月22日(火) 午後5時
2. 会 場 大阪ガスビル講演場(大阪市東区平野町5-1)
3. 会 費 入場無料

名誉会員工学博士

伊東忠太先生の

御逝去を悼む

本会名誉会員伊東先生4月7日御逝去され洵に痛惜に耐えない。先生は慶応3年米沢藩医伊東家の出身で明治25年東大造家学科卒、爾来日本建築につき研鑽を積まれ本邦に於ける日本建築の泰斗として又建築界の大長老として上下に尊敬された仁であつた。先生があらゆる面に尽された御功績は既に昭和18年文化勲章を授けられた事でも頷けるが就中法隆寺建築論、明治35年より3年間支那、エジプト方面視察後東洋建築史体系樹立の基礎を作られ又大同石窟発見や更に昭和10年東京平和大博覧会顧問の時新進建築家堀口捨巳、滝沢真弓、浜岡周忠、小倉弘氏等分離派グループを起用自らも平和塔を設計し建築界に清新の刺激を与えた等は特筆すべきものである。又明治神宮造営は博士生涯中精魂を尽された最大のもので不忍池畔の天竜門と共に代表作品と称されていたが二つとも戦火に帰している。其他幾多の偉業を残され帝国学士院並芸術院会員文化勲章授与、米沢名誉市民等建築家として最高の榮譽をかち得られた事は独り故人のみならず建築界の名誉でもあつた。4月7日通年88才の天寿を全し他界された事は誠に惜別の情にたえない次第である。

葬儀は10日自らの設計になる築地本願寺で盛大に営まれた。茲に御肖像を掲げ略歴を記し先生ありし日を偲び謹而御冥福をお祈り申上げる。

略歴(概記)

明治31年 任内務省技師。32年東大工科大学助教授34年(法隆寺建築論)工学博士を授く。同年清国北京派遣。35年—38年支那、ビルマ、インド、セイロン、トルコ、エジプト並欧米視察研究。同年東大教授となる。明治43年 議院建築委員、日本大博覧会工事企画委員、同年仏印出張。大正4年 明治神宮造営局工営課長、葺葺傾注9年完成。5年 法隆寺壁画保存委員。10年平和博顧問。13年 沖縄、琉球建築研究。14年營繕管財局顧問。帝国学士院会員となる。昭和3年 東大停年と同時に名誉教授の称号を得同年早大教授となる。4年 正倉院宝庫調査委員、京都美術館建設並帝室博物館建設委員。6年 伊東忠太建



築文献集編集着手。11年 台湾神社造営囑託並朝鮮総督府宝物保存委員。12年 帝国芸術院会員、日独文化交流教授として独乙出張。13年 帰朝満州熱河遺跡保存、大同石窟保存委員並法隆寺国宝保存顧問。15年 二条城保存委員。16年 帝国学士院委員、明治前日本科学史編集委員長。18年 文化勲章授けらる。29年3月米沢市名誉市民に推さる。以下略。

昭和29年4月7日日本郷西片町自宅に死去、享年87才5ヶ月天皇より祭幣料下賜、越えて10日築地本願寺、内田祥三氏委員長の下に葬儀執行。

建築作品(概記)

考案。設計。監督。

平安神宮。豊国廟。祇園閣。真宗信徒生命保険会社(以上京都)台湾神社。樺太神社。不忍井財天。竜門楠岨庵(大阪河内)新潟弥彦神社。名古屋日暹寺仏舎利奉安塔。ロンドン万国博日本館。明治神宮。出雲大社修理。米沢上杉神社。総持寺観音台座。朝鮮神宮。大倉練古館。横浜弘誓院本堂。震災記念堂。東京児童会館。明治神宮参道大燈籠。靖国神社大鳥居大燈籠。築地本願寺。善光寺毘沙門堂。成田太子堂。伊賀上野俳聖殿。釜石神社。明善堂本堂。独乙ハーゲンベック動物園日本庭園、神社等。以下略。

(顧問並監督)

秋田物産陳列場。増上寺大殿。靖国神社門。浅草観音堂等大修理。国会議事堂。総持寺大僧堂。帝室博物館。平和記念東京博。新橋演舞場、等以下略。

(略歴並作品中尙多数の事項がありましたが乍遺稿編集の都合上簡略にいたしました事を御遺族並読者各位に断り申上ます)(常務理事記)

地盤と基礎特集

地盤と基礎	伊東五郎 ... 1
大阪の地盤	森田紀元 ... 2
最近の土質調査法	村山朔郎 ... 9
WELL POINT工法	瀬古新助 ... 13
續 脚壁つき浮函基礎	高橋慶夫 ... 19
建物の不同沈下問題	横尾義貫 ... 23
大阪合同廳舎の基礎工 並びに基礎地盤	角田 榮 ... 24
広島ビルディング基礎 決定について	宮川達郎 ... 33
大阪古圖雜記	中澤誠一郎 ... 37
紫煙室・つれづれの記	横田喜一郎 ... 40
會 報	41

建築と社會5月號目次

表紙について.....

今月の表紙の繪は、新制作の小松益喜先生の繪で、とくにこの會誌に掲載を許されたことは、私等の喜びとするものであります。

さて右の写真は先月4月號の表紙であります、これは、會員の安井武雄先生の作品で数年前、繪描れたもので、當方より特別に願をして掲載させて頂いたにも拘らず、前月號に紹介をもらったことは誠に申譯けなく深くお詫びする次第であります。(四月號表紙→)

昭和24年3月19日第3種郵便物認可昭和29年1月25日印刷昭和29年2月1日發行

建築と社會



日本建築協会

THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN VOL-35 2 1954

地 盤 と 基 礎

伊 東 五 郎

「砂上の楼閣」といふ言葉が、もろい崩れ易いものに対する代表的な「たとへ」になつて居るが、地上のあらゆる建造物のみならず、地下の埋設物にいたるまで、その位置を固定するためには、基礎を流動することのない堅固な地盤の上に据えなければならないことは申すまでもない。ことに建造物の規模や重量が増せば増すほど、地盤の強固さがますます緊要になつてくる。

ところが我国の諸都市のように、比較的急流の河川の臨海デルタに発達したところが多い場合には、理想的な地盤といふものが却々のぞみ難いのが常であつて、ここに基礎と云ふものに対する困難性が外国における場合よりも遙に多いものがあると思はれる。

基礎工事の計画においては地盤の調査が第一に着手される。これには既往の諸記録資料や経験によるほか、ボーリング、地耐力検査などによつて大体の安全地耐力の程度を推定して居るが、敷地内の相当数多くの個所について実施しない限り正鵠を期し難く、時々実際施工の場合に計画とはかなり相違した結果をみて、設計変更のやむなきに到ることもあるのである。

近時はさらに、電気探知装置や人工震動による地盤内部構造の推定方法なども次第に研究されては居るが、まだ実験室的な範囲を離れては居ない様であつて、一日も早く正確であつてしかも容易な調査方法が出現することを甚だ慫慂かも知れないが切望する次第である。

さらに、大きな規模の建造物が据えられる敷地については、個々の個所の状態の他に、地中の空隙、地下水、断層などの存在、なほ進んでは、大きな地塊の隆起、沈降、傾斜などの進行状態も、建造物の安全性を確保ならしめる上には緊要な調査事項と思はれる。

例を大阪市の場合にとつても、上流広地域の水を集めた淀川、大和川が上町台地北端の溢路を合流通過して扇状に大阪湾に流入して居つたことはそう古い昔ではなく、その後、河川の整備されるにつれて、水流の地上様相は次第に変化しては来たが、大きな地下の伏流とでも云ふべきものが矢張自然の地形に従つて、水と土壌を絶えず除々に降下せしめて居るに違ひなく、土地の不同沈下の問題ともからんで、地形、地層の形成の歴史的考察などの研究も、なほ大いに緊要なのではないだらうか。

地盤の調査結果を待つて、必要な基礎構造の設計がされるが、この場合にも、長尺の杭打地業、ことに継手のある杭の実効については、いまだ種々の疑問を残して居る現在、地盤改良についての有効な科学的手法が考慮され、根本的に基礎工法が前進するならば、これに越したことはない。

杭打基礎についていま一つの問題は打込作業における震動と騒音である。都会地の他の騒音はどちらかと云へば、オクターブの比較的低い連続音が多くて、慣れてしまへばそれまでであるが、あの震動と騒音は鉄骨建設の「リベッティング」と共に、いまだ都会人の神経をいらだたせるものである。

ことに近隣としては震動、音響につれて、地盤、建物への影響、営業の支障などの実害が伴ふものであるから、今後高層建造物の増加するにつれて、これらの社会問題もますますやかましくなるものと思はれる。

この様に地盤と基礎については、それ自身の改良問題の他に、派生する問題の解決策など、いまだ多くの研究問題が残されて居るのである。そしてこれらの研究は地上建造物の構造や意匠設計の様な「派手さ」は味じんもなく本当の意味の縁の下の方の力持としての努力によらねばならない。

しかしながら建設技術の発展のためには、今後あらゆる科学の総合的效果を基盤として学界・業界相携へてこの方面の進歩を計つて行かねばならぬことを痛感する次第である。 以上

(筆者 大阪市建築局長)

大 阪 の 地 盤

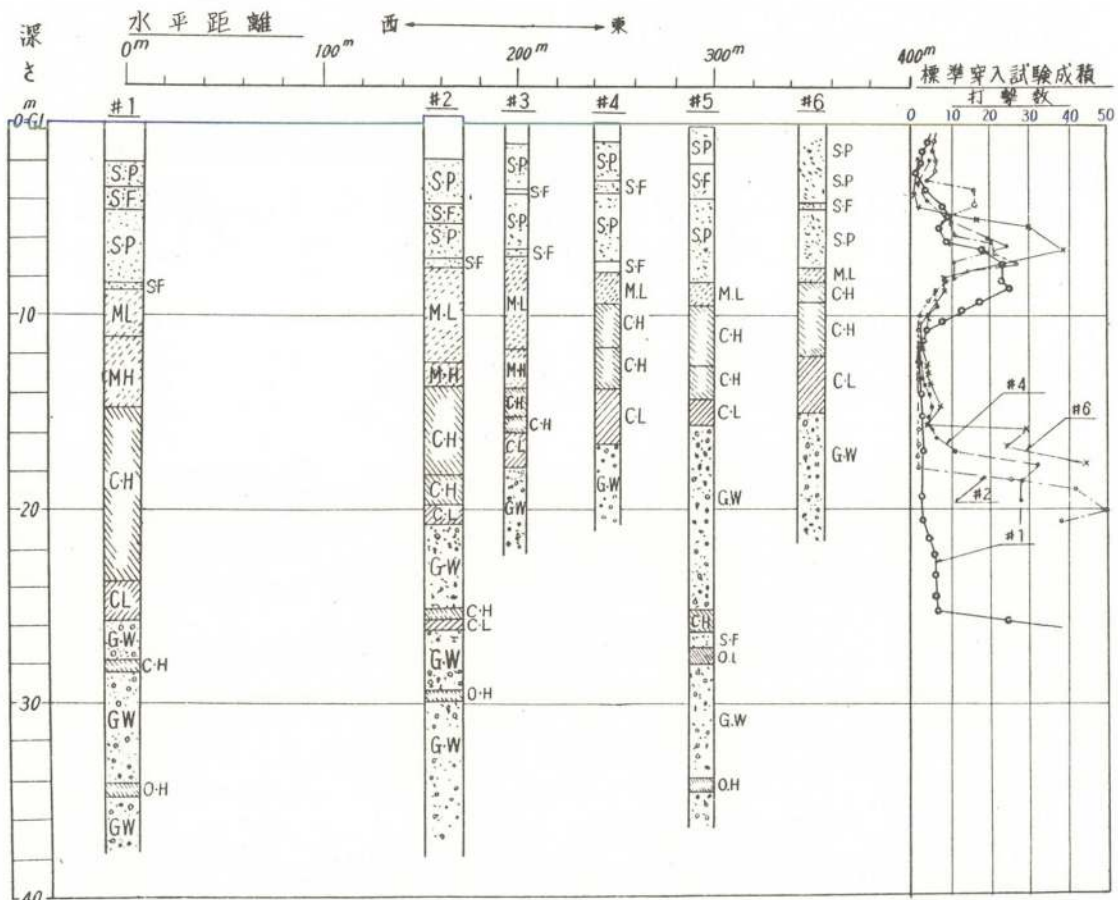
森 田 紀 元

軟弱地盤で知られている大阪で、土質工学的な地盤調査が行われた事は極く最近の事である。筆者の研究室もその一環をお手伝いしているので、市内の数ヶ所地点に就て幸に調査が出来た。然し調査した地点の数も充分ではなく、又偏在もして居る故にこれを以て大阪地盤を云々する事はあまりにも大胆過ぎる事である。然し現在設計計画を進められている方々の御参考に供する為、大阪地盤に就てこれ迄知り得た事を簡単に記したいと思う。

然し特に注意を願いたいことは、地盤とは仮令地質学的に同一の層でも、其の場所に依つて、力学的の性質を相当異にするものであると云うことである。この事は例えば一つの建物の敷地内で数ヶ所の試験を行つた事のある読者諸賢は既に御承知の事と思われる。又よい一つの例を第一図に掲げてみた。水平距離僅か50m違ひで著しい粘土層の厚さの変化と上部の砂礫層の締り方変化を知

ることが出来る。従つてこれから述べることは調査した地点に就てのみ正しい事であり、これを仮令近距離であるとは云え他の地点に用いることは決して行つてはならないと云うことである。

決論的に云えば、今日迄筆者が行つた市内40ヶ所の試験データを検討すると、全ての建造物の設計施工計画には土質試験を缺く事は出来ないと云うことである。少くとも重要な建造物や大きい建築物では敷地内に少くとも三ヶ所以上を、且少くともその中一ヶ所その建造物の最大幅よりも深い層か、あるいは充分堅固で且充分な厚さを有する事が明かな層迄、試験を行われる事をおすすめするものである。この様な決論はあまりにも極端であつて御異議のあろう事は筆者も充分承知の上である。この様な決論に至る迄に著者は既に各方面の方々と度々話し合つて、前記の結論を得たものである。この決論を得



第 1 図 北区堂島浜通附近土質縦断面図

る迄の経過は、基礎地盤に対する考え方をよく示すものである故に反対論を解釈しながら説明しよう。

どの地点でも調査を必要とする考え方の反対論者の議論は次の諸点である。

- (1)調査は地盤が良好な地点には不要である。悪い地点に於てのみ行うべきである。
 - (2)既に多数の建造物が出来て居る故に、別段支障のない既設物にならば差支えないではないか。
 - (3)既に市内の多数の地点で試験が行われて居り、その結果も発表されて居る故に、今更調査の要はない。
 - (4)土質工学は未だ発達の上にある。その理論を直ちに現場に適用は不可能でそれだけの信頼性がない。
- 以上の様な点につける様である。

調査は地盤の悪い処にのみ行うべきであるとする議論は一応正しい。悪い地盤であるときは調査結果の成果が明かな事は事実である。然し何に依つて良好とし、悪いとするかが問題である。良否は調査に依つてはじめて明かになるものである。又良好な地盤なら、在来行つたより一層経済的な設計が可能ではないであらうか。それ故良好な地盤である事を確める為にも、又より経済的な設計や施工計画の上にも、調査と試験は不可欠であると信ずる。

次に既設物の基礎工にならう事が良いとする議論は既に前述の様に至近距離にも著しい差異があるのみでなく、又基礎設計の基本となる建造物の寸法、根入、荷重が同一でない限りそれを以て良しとは云いがたい。又設計上の条件が明かでないならばそれをそのまま採用することは技術者として良心を缺くと非難せられても致し方がないであらう。更に如何なる点より今日迄基礎変形が

なしとするかである。この点は基礎地盤の許容支持力の根本をなすものである故に、構造上よりも基礎構造の点よりも重要な研究題目をなすものであるから後述しよう。

次に今日迄行われた試験は所謂上総堀り又はローターボーリングで、土質判定も殆んど肉眼鑑定であり又硬軟もケーシングの打込抵抗等よりの判定の様である。そして良好とは砂礫層である事を指し、粘土層は不可として居る事が多い。確かに建築基礎設計基準にも、土質に依つて許容支持力を与えて居る。許容支持力はしかし土質、特に基礎底面に接する部分の土質のみに依つて定まるものでない。下部構造に依つて伝えられる荷重は地盤の深所に迄及ぶ事は衆知の事で特に建造物の幅と等しい深さ迄の土の状態が支配的であることは既に古くより知られて居た。従つて根伐底面の土質で許容支持力を論ずる事は全く無意味であると云わなくてはならない。

又この面で行う載荷試験はそれのみを単独で行つた結果では何等判断の資料にはならない。既に載荷試験を行つて得た許容支持力で設計して、且基礎の変形を経験され、載荷試験信ずるに足らずの感を抱いた読者も居られる事と思う。又土の性質はそれが砂質の時も、粘土質でも、自然状態と何等かの攪乱を受けた後とは著しく性質を異にするものである事は可成り以前より知られて居た。粘土は被攪乱状態に於ては剪断強度を減ずるし、又圧密試験に於ても変形量は著しく増大する。土質工学に於て攪乱に依る変化の程度を「敏感度」と名付けて、両者の単軸圧縮試験強度の比を以て表わす事を定義して居る。

第一表に大阪市内産の各層粘土の敏感度の例を掲げた即ち粘土は攪乱されると20分の1にもその強度を減ずる

第 1 表 大 阪 粘 土 の 敏 感 度

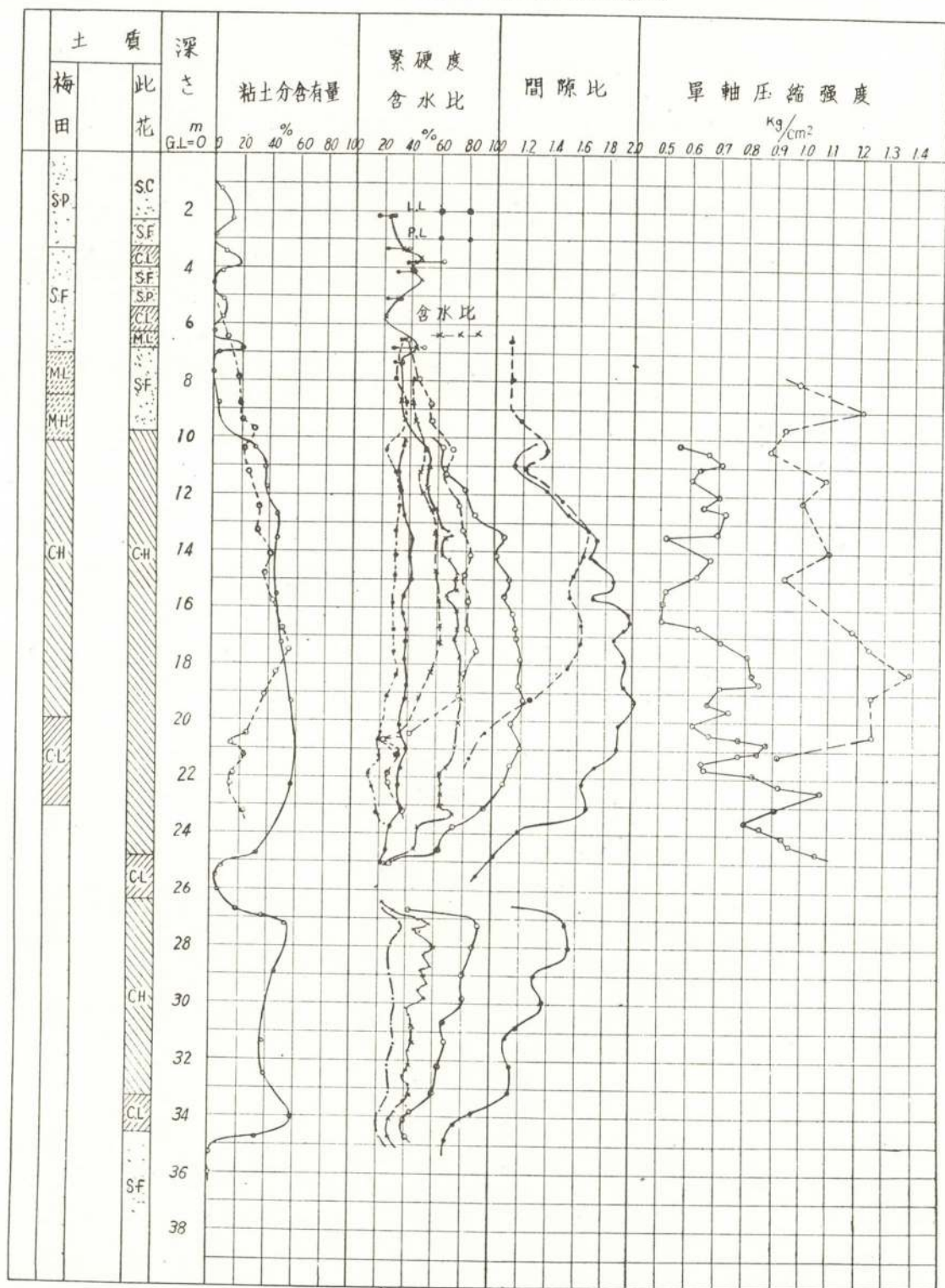
採 取 地	採取深さ	土質	含水比	不攪乱試料 単軸圧縮強度	完全攪乱試料		敏 感 度	
					チボタリオフ 表 示	テレザキー 表 示	チボタリオフ 表 示	テレザキー 表 示
梅 田 (梅田)	m 12	C・H	% 53.8	kg/cm ² 0.83	kg/cm ² 0.11	kg/cm ² 0.21	8	4.3
堂 島 (梅田)	14	C・H	51.0	0.71	0.09	0.15	8	4.3
同 上 (大阪基層)	42	C・H	64.0	3.44	0.28	0.44	12.2	7.8
此 花 (梅田)	12	C・H	55.2	0.68	0.11	0.14	6.2	4.9
同 上 (大阪基層)	36	C・H	42.0	1.44	0.23	0.28	6.3	5.1
高 津 (同上)	16	C・H	51.8	1.91	0.22	0.42	8.7	4.5
今 里 (東大阪 中 河 原 橋)	9	C・H	89.3	0.49	0.04	0.12	12.2	4.1
同 上 (大阪基層)	28	C・H	63.8	3.54	0.76	0.76	4.7	4.7

第2図・第3図 梅田・此花層粘土土性の相違

不攪乱試料採取地

記号 ———— 梅田 (大阪駅構内)

----- 此花 (安治川口駅構内)



それ故水を加えてこね返した上総堀により採取した粘土では少くとも基礎地盤に就て知る事が出来ないとしたのは当然である。然しそれが20分の1以下なつたものであることが考えられるとき考え方も変わるであろう。砂質土に於ても同様である。砂質土の基礎地盤としての性質は、それが粗粒か礫を含むか所謂砂粒子の組成には大して関係はない様である。むしろ実験室で人工的に調製すると通常最も支持力小とする均一な細粒砂の方がかえつて大きい剪断抵抗を示すものが多い。天然地盤の剪断強度は粒子の組成よりも、それが締つて居るか、弛いかに依つて定まると信ぜられて居る。荷重に依る変形量に最も大きい影響のあるのは同じ様に砂の締り方である。処が地盤から不攪乱試料を採取しようとする時、地表面以外は殆んど不可能で、特に地下水面以下は今日の処全く不可能と云つてよい。それだけに最も重要な締り方即ち比密度が不明なことは最も難点である。従つて地盤のそのままの状態で調査する方法が望まれている訳である。この様な次第で今日迄普通に行われた試錐も、あるいは土質試験も土質力学的に無価値としても良い。ある場合には判断を誤らせむろ有害ですらあつたと考えられることもあつた様である。従つて今日迄の試錐や試験の大部分は資料にはならないと考えているし又これ迄の試錐法に依つて判断されるときは、時には大きい誤を犯す懼れのあることを指摘したいものである。

最後に土質力学は未だ若い発達途上にある事は事実である。筆者の学生時代に始めて「土質力学」が称えられた位で、大学で講義される様になつたのもほんの近年に属するし、未だ独立課目に取入れられてない大学もあるのであるから、一般に理解されないのは当然である。然し土質力学及基礎工研究の進歩は著しいものがある。調査にも、又計画にも土質力学を採り入れる事は、特に地盤の悪い大阪では急務であると信じている。そしてそれが又土質力学や基礎工の進歩に大いに寄与するものであると信じている。

幸いに未だ完全と云えない迄も、薄肉サンプラーの製作に成功したので大略満足すべき粘土不攪乱試料の採取が可能になり、理論的に正しい測定研究も出来る様になつた。又砂質土も標準穿入試験結果が実験室試験や其の他の試験との間によい一致が得られ予期以上に信頼度のある事をも知つた。それだけ信頼度の高い調査結果を得ることも出来るし、又特志の方々の御協力をいただいて現場実験構造物観測も行わせて頂いている。これらの結果は後日更によい資料を提供し得るものと信じている。

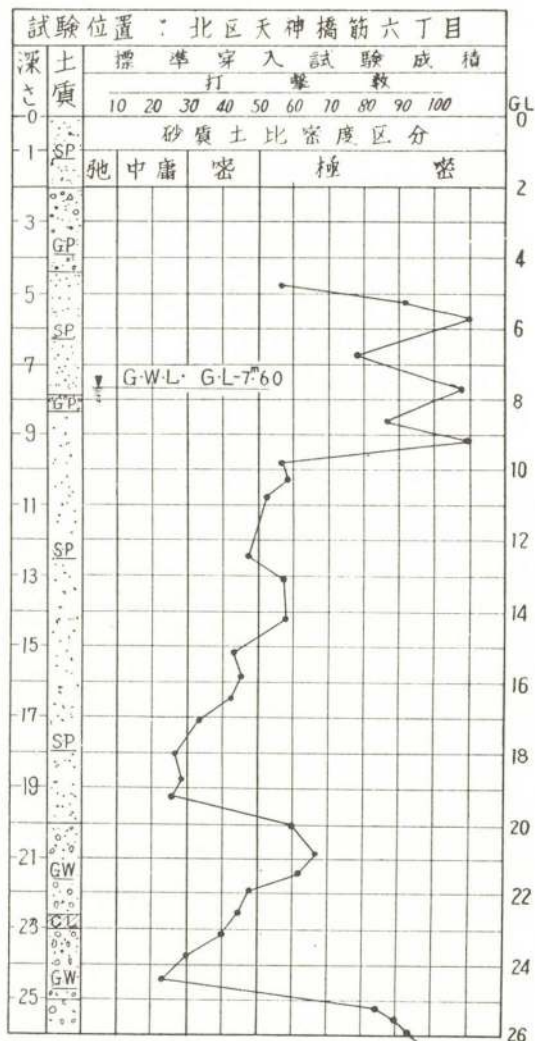
前置きが長くなつたので代表的な地盤状に就て説明しよう。第二図柱状図は沈下の著しい西部地域に属する安

治川口駅構内内である。地表面近い極めて弛い砂層に続いて37m迄厚い軟粘土が続く。興味深いのはその硬度と含水比曲線である。単に高塑性であるのみでなく、その含水比は圧密沈下を受けつつある若い粘土である事をよく示している。第三図の同じく梅田層に属する梅田附近の柱状図とを比較すると著しい相違に気が付かれる事と思う。又外見上同一と思われる粘土も図に示す様に、物理的な性質も、力学的な性質も著しい差のある事を明瞭に見られるであろう。

第四図は最も地盤の良好とされる天六附近の穿入試験の結果である。外見上も組成にも殆んど変化がなくても比密度に著しい変化のある事がわかる。

第五図は東大阪の今里ロータリー附近である。上部に極めて軟弱な若い粘土が存在して居り、未だ液状に近い状態である。その下部は古い相当に圧密された高塑性粘土層に連りこれが約30mで砂礫層を挿み、低塑性粘土

第4図 北大阪土質試験



層に連なる。この粘土層は地質的に大阪層と呼ばれる前記梅田層等に比して古いものであるが、それだけに硬い良好な地盤をなすものである。

此等いずれも砂礫層は穿入試験に依つて比密度と粘土では不攪乱試料に就て行つた土質試験の結果を図表にしたものである。

粘土地盤では支持力は粘土の粘着力に依つて定まることは御承知の通りで、この際内部摩擦は殆んど影響しない。

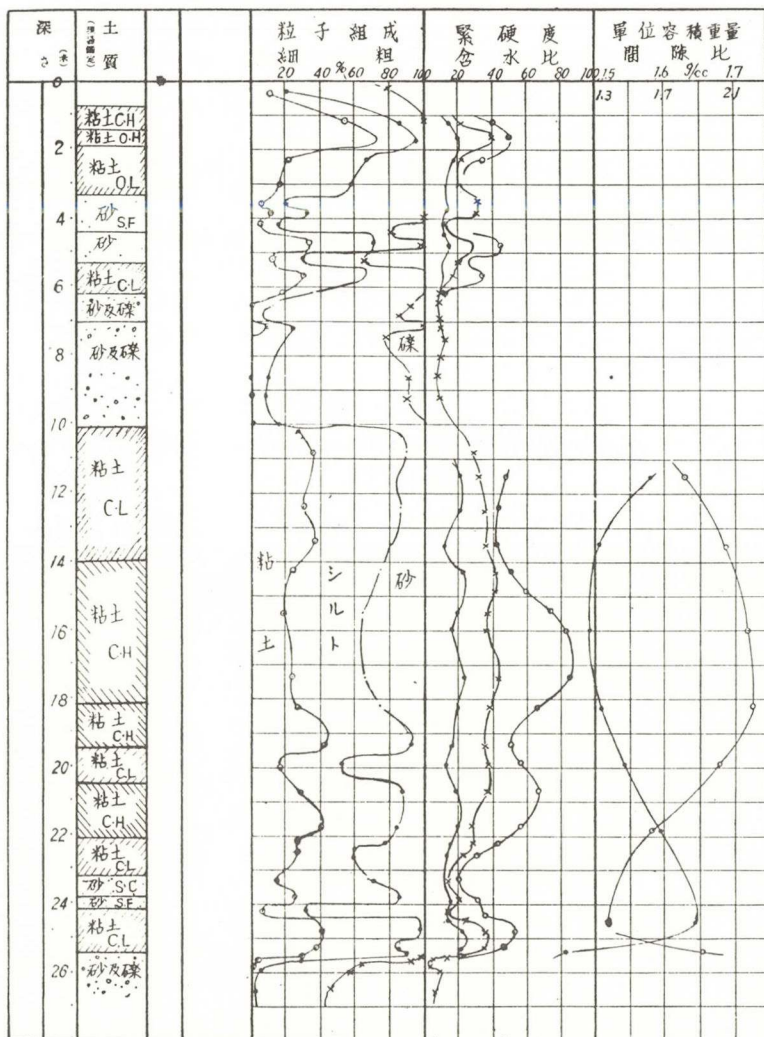
従つて粘土には単軸圧縮強度が、支持力を表わすものである。けれども粘土では圧密に依る沈下は避けられない。第六図 a は梅田粘土の圧密試験器による沈下一時間曲線である。沈下を縦軸に時間を横軸に對数で表わしている。荷重のかかり始めは大略二次拋物線に近い形である時間を経過すると共に直線的に沈下が進む。ある時間が経過すると沈下直線の水平線に対する角度が急になる

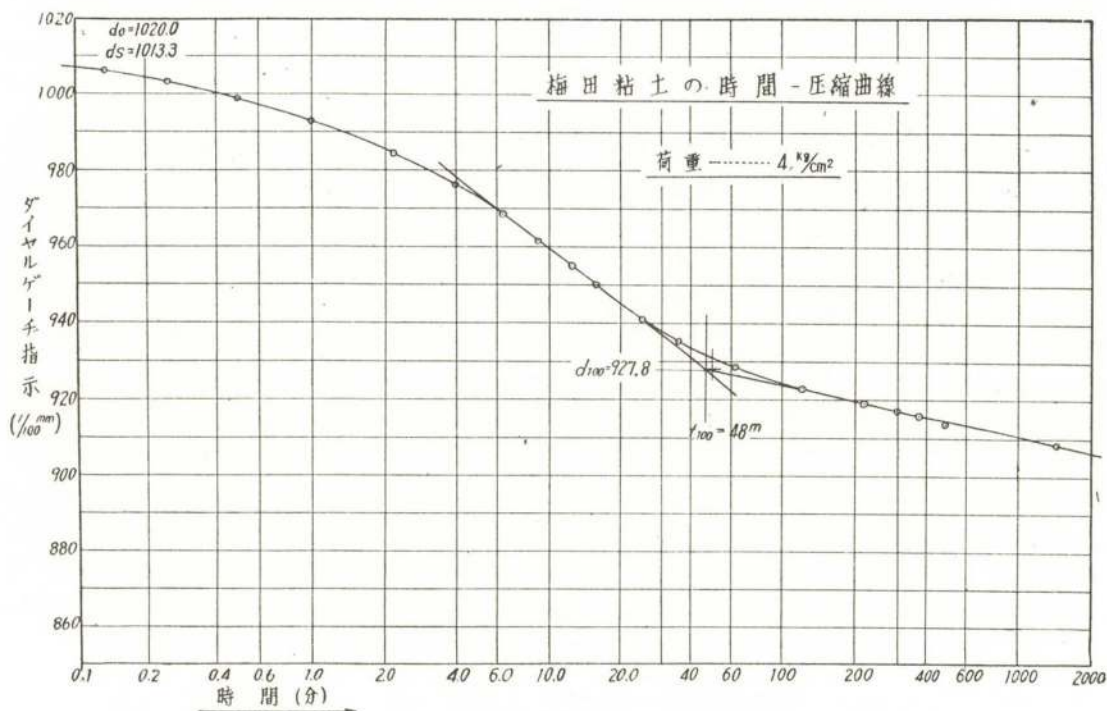
ことが見られる。

この変曲点は圧密の大略終つた事即ち載荷に依つて生じた間隙水圧が間隙水の流失に依つて消失した事を意味する。荷重に依つて圧密沈下が起れば粘土内の空隙はそれだけ減少する。荷重と空隙比との変化を示したのが第六図 b である。図の 3.7kg/cm^2 より大きい荷重では空隙比の変化は直線的なる事がよく現わされている。

この直線部に变化する荷重は大略これ迄粘土を受けた荷重に等しい。この位置を外数の試料に就て委しく調べて見ると西大阪粘土では実際に受けている荷重より小さい。このことは間隙水圧が、粘土空隙中に存在する。この水圧（これを過剰水圧と名付ける）の存在は別に直接測定に依つても観測される。この曲線がよくわかる事は粘土層がこれ迄受けて居た荷重よりも小さければ沈下は起らない。従つて地下室等に依つて地盤に伝えられる圧力を適当に選べば沈下量を極めて小となし得ることであ

第5図 東大阪土質試験成績



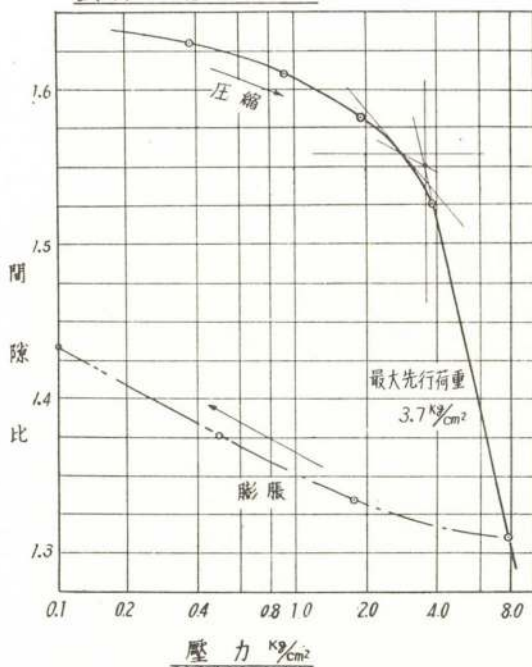


第 6 図 a 梅田粘土の時間-圧縮曲線

第 6 図 b

粘土の間隙比と圧力

試料：梅田粘土



る。多額の工費を要した深層基礎のみが、沈下になやむ西大阪地帯の基礎工の対策ではないことを示すものである。

土質試験の結果は施工法計画に最も有力な手懸りを与え、合理的な施工を得られる。地盤を弛めない掘削計画や排水計画、矢板工支保工等の計画を合理的に進め得よう。正しい試験と調査を欠いて施工に困難を極めて、多額の不必要な出費を招いた例も少なくない。更にもう一度繰り返えさせていただく。我々や其の他の方々の調査した地点も未だ少い。これを以て大阪地盤などと云う事は出来ない。少くとも重要な工事には、土質力学的に正しい調査とその試料の力学的試験とを缺いてはならない。試験方法に就てもよりよき方法を得ようとの努力が払われている。又多数の地点が調査されるときは何等か地域的变化に対する法則性を見出されるかも知れない。又その研究に依つてより経済的な合理的な基礎構造の施工法が見出されるかもしれない。否それが我々の最も期待するもので、不良地盤になやむ大阪市の為にも出来る限り努力したいと思つている。設計、施工に当る方々に、一層の基礎及土質力学の御研究と我々の研究への御協力とをお願い一日も早くこの希望を達成したいと願うものである。

最後に地盤の調査に付て簡単に触れて置きたい。よく「この地域の支持力は何程か」との問合せを受ける事がある。既に述べた様に圧力は基礎底面より下方に分布して深い層に及ぶものである。従つて地表面のみでなく、遙か深所の層の圧力に対する変形が支持力を支配するものである。この圧力の及ぶ範囲は全く建造物の大きさに依つて定まる。従つて同一の地点に建てられる小さい建物と大きい建物とでは許容支持力は全く別個である。更に注意すべき事は特に建物の如き大きさと構造では地盤の剪断破壊強度より許容支持力を算定することは極めて危険である。多くの場合剪断破壊強度より定めると極めて大きい値となる。この値で設計すると柱、基礎間に必ず不等沈下が起る。これは砂質土地盤でも粘土地盤にも云えることである。従つて建物では不等沈下をある範囲内に止る様な基礎底面圧力を許容支持力とすべきものと考えて居る。この為には敷地内で出来る限り多数点の調査を要するし、又建物の構造及材料、基礎底面の置かれる位置、地下水面の位置、荷重の配分、周辺の建造物の圧力分布の状態更に時には施工法等も一切大きい影響を及ぼすものである。従つて、許容支持力は建物の計画が大

きい要素であるから出来る限りの計画データを調査者に提供されん事を希望する。それに依つてのみ経済的な且有効適切な調査が可能となるものである。又既に述べた様に、調査結果を利用することで大きい利益を得られるのは施工者である。よく基礎根柢が相当以上に進んでから調査を依頼される事がある。これでは調査結果を活用するのも不可能であるばかりでなく、掘鑿や地下水位の変化で、既に変化しているので正しい地盤の性質を知る事が出来ないことが多い。出来る限り着手前相当早く調査を行い、その結果に依つて、計画を樹て調査成果を100%活用されん事を希望するものである。

大阪でも既に大きいビル建築に、調査成果を利用され合理的な設計施工が行われ、又施工中に土質試験を行つて、その結果で施工をコントロールする事も既に行われて、よい結果を上げていることは、我々基礎工技術者にとつて何よりも嬉しい事である。研究室の我々はよりよい方法を見出す為に努力を更に積んで行きたい。この為に更に一般の御協力と御指導を得たいものである。特にこの点を強調して御願いを申上げる次第である。

(筆者 大阪市立大学理工学部助教授)

中国の建築4題

鞍山の三大工場： 昨春秋、新中国の鞍山鋼鉄公司以、「1953年の重工業発展における一大事件」とまで注目されたところの三大工場が竣工した。それは、中国最初の自動式継目なし鋼管工場、自動式大型鋼圧延工場ならびに自動式第7熔鉄炉の3工場である。この2工場と熔鉄炉は最新式の建築で、その建設は中国の工業に機械化・自動化の道を与えるものである。これはまた、第1次5カ年計画が成功裡に進められ、かつては農業国であつた中国が、いまや「社会主義工業化」をめざして躍進している一つの事実を示すものである。

北京の都市建設： 北京では、いま解放前の数倍の広さにおよぶ大きな都市計画が実施されている。その建設の一端をみると、1953年中に総建坪250万 m^2 にのぼる多数の住宅と事務所用ビルが建設されている。この面積は解放前の北京の家屋の総建坪数の $\frac{1}{2}$ にあたる。また長さ80キロあまりの下水道と110キロあまりの上水道が敷設され、市内と郊外で200キロあまりの道路が改裝または新設された。バスと電車の新線が5本も新たに設置された。昨年中に、200カ所におよぶ各種の学校と30余カ所の医療施設機関が新築・増築された。そのほか、鉄骨・木材・煉瓦・石材・装飾瓦などの各種建設資材を供給する工場もできている。

中国最古の木造建築物： 山西省五台県の李家荘という村で、唐の建中三年（紀元782年）に建てられた木造建築物の南禅寺が発見された。調査の結果、この寺は、中国最古の木造建築物としてここに10年間考えられていた五台県台外豆村の仏光寺（唐の大和11年、紀元857年建造）よりも75年早く建てられたものであることがわかつた。（註、日本の法隆寺は607年建立）。

そくそく建設される新住宅： 中国では、労働者の住宅建設計画がどしどし実現している。この計画には、住宅のほか学校、托児所、診療所、病院、サナトリウム、合作社の売店、クラブ、劇場、公園などの建設もふくまれている。上海の西の郊外にあたる曹楊村には、1953年夏までに2万戸以上の労働者の住宅ができた。中南地区では、10万 m^2 の住宅区の半分が昨春秋までに完成し、茫郷の炭鉄労働者がすでに新住宅に引越している。武漢地区の労働者は3万人以上1953年中に新築の住宅に移つた。広東、重慶でも、景色のよい所に沢山の新住宅ができ、数万人の労働者が引越した。西北地区では、1953年中に1万4千 m^2 の新住宅ができ、蘭州には同年5月西北地区最初のサナトリウムができた。東北地区には、労働者のための病院、サナトリウム、養老院などが合計335カ所以上ある。瀋陽では、3階建住宅を多数建設され、8万人の労働者が入ることになつた。鞍山鋼鉄公司では、1952年中に2万6千人の労働者が新住宅に移つたが、さらにここでは「平和村」という住宅区（建坪だけで22万 m^2 ）が1953年中に大部分完成された。

最近の土質調査法

村山 朔郎

1. 緒言

基礎の設計、施工に対してその地盤の特性が重要な影響を与えることは明かである。しかし従来の例では上部構造の取扱に比して基礎に対する考慮は非常に軽視され勝であつた。これは土質力学の発達がおくれている、調査資料の充分な活用が行いにくかつた点もあるかも知れないが、基礎地盤の調査法、土質試験法が不適當であつた点も少くない。実際従来の基礎調査に用いられた上総掘りの如きウオツシユボーリングの類は、地下の堅岩層の位置の確認程度にはよいとしても、複雑な地層についての正確な資料を得るには到底不可能であつた。精々地層の中の砂、シルト（粒径 $0.05 - 0.005 \text{ mm}$ のもの）、粘土などの粒度組成の見当がつく程度で、それでも水に流れ易い粘土分はしばしば過少に推定されていた。勿論土の力学性を支配する締まり程度、コンシステンシー、土粒骨格の状態、含水比（ $100 \sim 110^\circ \text{C}$ の乾燥で失われる含有水の重量と固体土粒子の重量との比）その他の値を測ることはできない。たといダブルコアチューブ型の土採取管を用いても、採取時土粒骨格の構造を攪乱（disturb）するため土の力学性は異つたものになってしまう。これらの点を改良するため、最近では後述の不攪乱試料採取法を用いるようになり、そうして求めた不攪乱土試料を試験し、さらに現地々盤を直接試験する種々の方法を採用して、地盤支持力、予想沈下の推定には一段と合理性が増加しつつある。筆者もこれらの新しい方法を採用し、さらにこれらの方法や理論に新たな研究を加えてすでに幾多の土質調査の経験をしてきた。この結果、たとえば一見同じように見える大阪市内の地盤にしても、そこにふさわしい基礎工には区別があること、また施工時考慮せねばならない事項もそれぞれに特異性があることが明かにされた。特に大阪市内には一線の左右で粘土層の厚さが急激に異つている個所が所々に発見された。このような不連続個所や凸レンズ形に軟弱土層を挟んでいる地点などは、もしこれらをまたぐような建物を建造するならば、不等沈下の危険を多分に予想されることになる。故に土質調査は、基礎工における災害を予防しさらに基礎の計画、設計、施工に合理性と計画性を与えるものであつて、建造物の施工には不可欠なものといわなければならない。

2. 土質調査上の要点

基礎工の要求によつて調査する内容には多少の差異があるが、何れにしてもその主たる目的は、基礎工の工種の決定のための地層の成層状況、基礎地盤の支持力、将来の沈下などの推定であり、またその基礎工を建設する

ための掘削など施工法の決定、隣接建造物への影響の判断などである。

そのため、行う土質調査の内容は土試料の採取、採取された試料の物理性・力学性などの測定のためのいわゆる土質試験、地下水位、土粒子間隙水の水圧（pore water pressure）の測定などを挙げることができる。これらの値を正確に、換言すれば自然地中の土が保持するそのままの値を正しく測定さえすれば、これらの値を用いて、基礎工の工種、支持力、圧密沈下量、施工上の諸要項は相当な程度にまで予測することができるように、現在の土質力学が進歩してきた。特に粘土に対する研究は最近著しい発達をなし、最近の土質工学は粘土の工学の感さえる。勿論砂質土についても研究は進んできているが、砂地盤の性質を調査する上に最大の難点は不安定な砂を自然堆積状態を変えないで採取、試験することが非常に困難なことである。要するに基礎工に対する土質調査の要点は、基礎地盤の真の諸性質を如何にして正確に求めるかであつて、土質調査の困難とその発達上の中心はここに存在するといつてよい。

粘土は単にこれを採取するという点では砂よりもやさしいように見えるが、自然堆積状態を攪乱（disturb）せずに採取せねばならないことは砂と同様であり、さらに粘土が基礎に及ぼす影響の大きいことを考えれば、不攪乱試料（undisturbed sample）を尊重せねばならないことは砂以上といつても過言でない。最近是不攪乱試料の採取には、極めて薄い—— 1.2 mm 程度——肉厚の金属円筒を静的に粘土中に押込んで採取する、いわゆる thin wall sampling 法を用いている。従来の採取法では肉厚が厚かつたため、あるいは採取機構の不適當なためなどにより粘土に攪乱を与え、時には成層状態までも破壊するものもあつた。一般に粘土はこねかえす（remold）ことによつて、その力学性特に破壊強度を弱化し、圧密量を増加する。これは攪乱によつて粘土の粒子骨格の様相並びに粒子周囲の水膜の状態が変化をうけるからで、攪乱による軟弱化の度合を鋭敏度（sensitivity）という語で示している。TERZAGHI によればこれは攪乱前後の粘土を円柱形に切り出し、柱軸方向に加圧して求めた圧縮破壊強度の比によつて示すもので、この圧縮試験を一軸圧縮試験（unconfined compression test）と称し、破壊強度は理論的には内部摩擦角のない粘土ではその凝集力（cohesion）の2倍を与える。すなわち

$$\frac{\text{不攪乱自然土の一軸圧縮強度}}{\text{完全にこねかえした同上の土の一軸圧縮強度}} = \text{鋭敏比 (sensitivity ratio)}$$

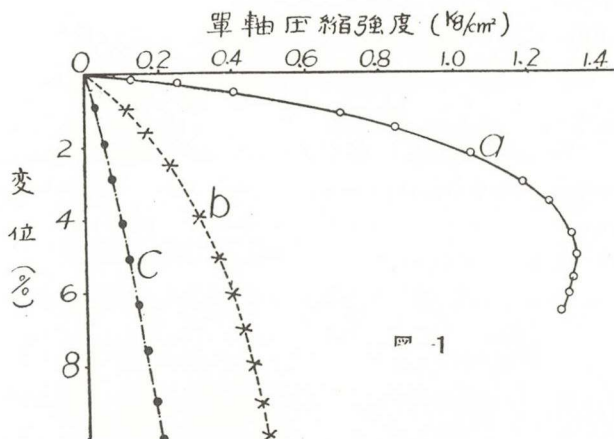


図-1

粘土中には鋭敏比が1に近いものもあるが、多くは1以上で、大阪市の粘土は大体2~8位を示し、さらにこれより大きいものも存在している。図-1は大阪市内のある粘土を thin wall sampler で採取した場合(a)、厚肉の管を打込んで採取した場合(b)、及び完全にこねかえた場合(c)についての一軸圧縮試験の圧力-歪曲線である。また図-2は不攪乱土とこねかえた粘土との圧密試験における間隙比(土実質の体積と間隙容積との比)——圧力の関係図で、(a)線は不攪乱試料に、(b)線は完全にこねかえた試料に対するものである。これらを見て粘土採取上に攪乱の重要な影響があることがうかがわれるであろう。こうして採取された不攪乱試料について強度、圧密係数、粒度組成、コンシステンシー(土の含水量による軟さの関係)、自然含水量などを求める。しかしなおこのような不攪乱試料にも自然堆積状態を示していない要素がある。それは地中にて受けていた圧力であつて、粘土は弾性体でない上に間隙水圧の影響をうけるから、高圧を受けていた地中から引き上げられると膨脹し、膨脹は処女曲線に添わず、従つて破壊強度も地上では処女状態におけるものとは異なる。そのため自然状態の粘土の破壊強度を求めるには、その土の既応圧力よりも高い圧力下で試験を行わねばならない。強度試験機として三軸圧縮試験機(triaxial compression testing machine)を用いねばならない一つの理由はここにある。三軸圧縮試験は柱状の土試料料円周面に水圧を与え、その状態下で柱軸に加圧して破壊強度を求める

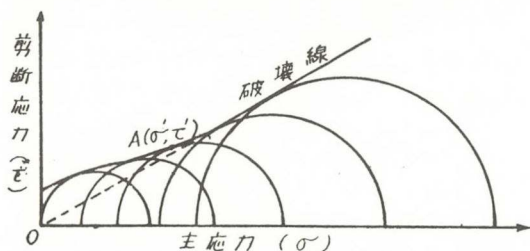
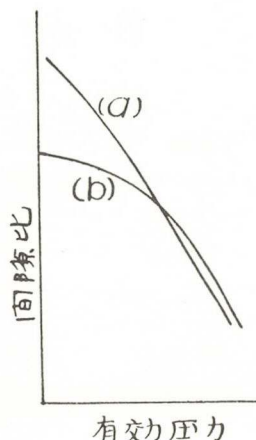


図-3

図-2→



ものである。図-3は三軸圧縮試験機を用いて求めた大阪粘土の破壊線(line of rupture)を σ - τ 図で示したもので、破壊線の屈曲点Aは、こ

の粘土が当時受けていた圧力 σ' のもとにおける剪断強度 τ' を示し、A点より右方がこの粘度の破壊処女曲線を示し、A点より左方は点線の如くあるべき破壊曲線が膨脹のために変化していることが分る。

不攪乱試料によればかなりよく自然状態の粘土の土性を知らうることをのべたが、特に軟弱な粘土、または前述したように砂層の場合は不攪乱試料の採取ができな。従つて現地の土を直接試験する方法が考えられてくるが、限られたボーリング孔の孔底で行う試験であるから、室内実験のように正しい荷重方法や高精度の測定が困難なため、簡単な試験により、時には間接的な価を測つて目的の土性を推定するような方法も用いられる。それらの中目下当所で使用中の主なものは次の2つである。

(a) Vane test

矢につけた矢羽根のように、軸のまわりに4枚の薄い羽根のついた軸を自然の粘土層の中におし込み、軸をまわして、羽根のまわりの粘土を剪るに要する軸の回転モーメントを求めて粘土の剪断強度を求める。スウェーデンで考案されたもので、自然状態にある粘土の強度を正確に知る方法として極めて優秀なものである。

(b) Penetration (貫入試験)

土の中へ鋼製の円錐またはその他これに類似の先端を押込む時の土の抵抗を測つて粘土のコンシステンシー、砂の締まり程度、または支持力強度を推定するものである。押込む力を静的な圧力によるものと、錘の落下による打撃力によるものとがあるが、前者をStatic sounding method と称し、粘土質に都合がよく、後者すなわち、dynamic sounding method は砂質土並びに硬質土によく合うとされているが、構造その他により必ずしも一概にきめられない。後にのべるstandard penetration test は最近各国でも多く用いられてきた。

3. 最近の土質調査法

土質調査法は最近著しく進み、各種の方法が考案され

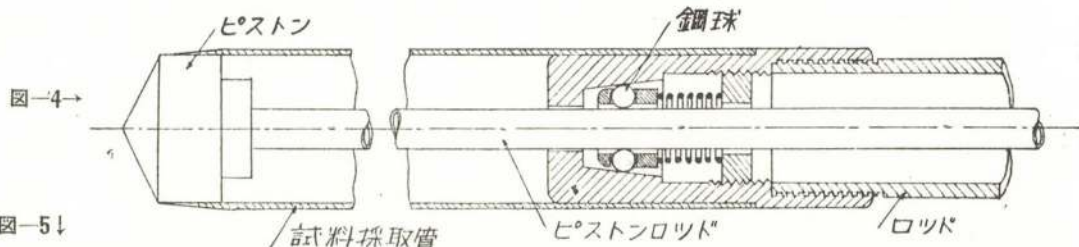
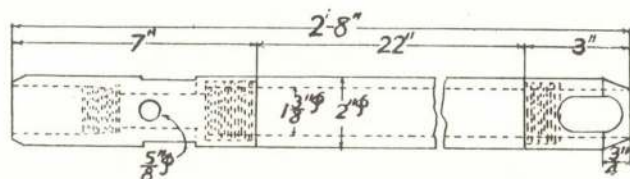


図-5↓



ているが、ここでは目下使用中のピストン型不攪乱試料採取器、standard penetration test、及び昨夏国際土質力学会議に渡欧した際スウェーデン土質工学研究所で視察した2、3の試験法についてのべる。

(a) ピストン型不攪乱試料採取器

厚さ1.2mm、外径76.4mm、長さ1,000mmの真鍮管をウインチによるロープの力で土中に押し込み採土するものであるが、採土前に管内に異物の入らぬよう管内にはこれに合う気密なピストンを有し、ピストンを管の口元の所に固定した姿でボーリングの孔底におろす。(図-4) ここでピストンの固定を解き、管のみを地中に押入れる。土が管に入るにつれてピストンは土によつて押し上げられるが、ピストンロッドに装置された鋼球の楔の作用でピストンは押し上げられた位置からは下方に下降することは許されないように作られている。これは管内の土及びピストンが自分の重量で管から脱落するのを防ぐと共に、粘土試料が管から抜け出すこともピストンが気密であるから、粘土とピストンとの間に真空ができて防止できる。採土点より上方の孔壁は崩壊せぬ様、径100mmのケーシング管を入れておさえておく。

(b) Standard penetration test

肉厚の図-5の如き管をボーリング孔底の新鮮な土中に140 lbの錘を30"の高さより落下させる打撃力を用いて1ft貫入させる時の打撃数 N を測り、土質の強度調査をする方法である。但しこの試験はボーリング孔底をさらえた所から6"だけ打撃で貫入させた点から始めることにしている。多くの経験より N と粘土のコンシステ

ンシー、砂の締り程度は表-1の如く求められており、また N と粘土の単軸圧縮強度 q (kg/cm²) とはほぼ直線関係にあつて次式で関係づけられている。

$$q = N/8.2 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

但し当研究室の調査によると、上式は非常に軟い粘土では管に附属するロッドなど諸材料の自重が土の貫入抵抗よりも大きいため実際よりも小さい N を与えまた非常に堅い土質ではロッドの撓みにより打撃エネルギーがそがれるので N は過大に出る傾向があり、土の硬軟により多少の修正を施すことが必要であることが明かになった。また従来 N はシルト質土、砂質土の強度推定には用いられていなかったが、これらの土に有する内部摩擦力を考慮するために、地中で受けていた圧力を与えて三軸圧縮試験機にて急速剪断試験を試みた結果、やはりその剪断強度と N とは直線関係を保持することが認められ、本試験はあらゆる土質に対してその強度を推定することができるようになった。貫入試験がおわれば、さらに2"だけ打越して管を180°振り、管内に土を保持して地上に上げ必要な土性試験を行い土層状態図を作る。図-6はこの一例である。なお孔底の地盤は攪乱されぬよう、ケーシング管の挿入には充分注意すると共に、地下水圧で孔底がゆるまぬように孔内には粘土水を充して地下水圧に平衡させておく。

(c) 連続不攪乱試料採取器

一種のピストン型不攪乱試料採取器であるが、長い連続試料をとれるよう考案されたものである。採取管はその長さが長くなると粘土と管壁との粘着のため管内の粘土が圧されて攪乱をうける。これを避けるため、図-7の如く管口近くに管の周囲に薄い金属のテープをまいたリールをおき、金属テープを管の内面を包むように配してその一端をピストンに固定する。外管だけをおしこみピストンを元の深さに固定すると、粘土が管に入り、同時

表 - 1

砂質土	N	0 ～ 4	4 ～ 10	10 ～ 30	30 ～ 50	50 以上	
	締まり程度	ごく 緩	緩	普 通	密	ごく 密	
粘 土	N	2 以下	2 ～ 4	4 ～ 8	8 ～ 15	15 ～ 30	30 以上
	コンシステンシー	ごく 軟	軟	普 通	硬	ごく 硬	堅 固

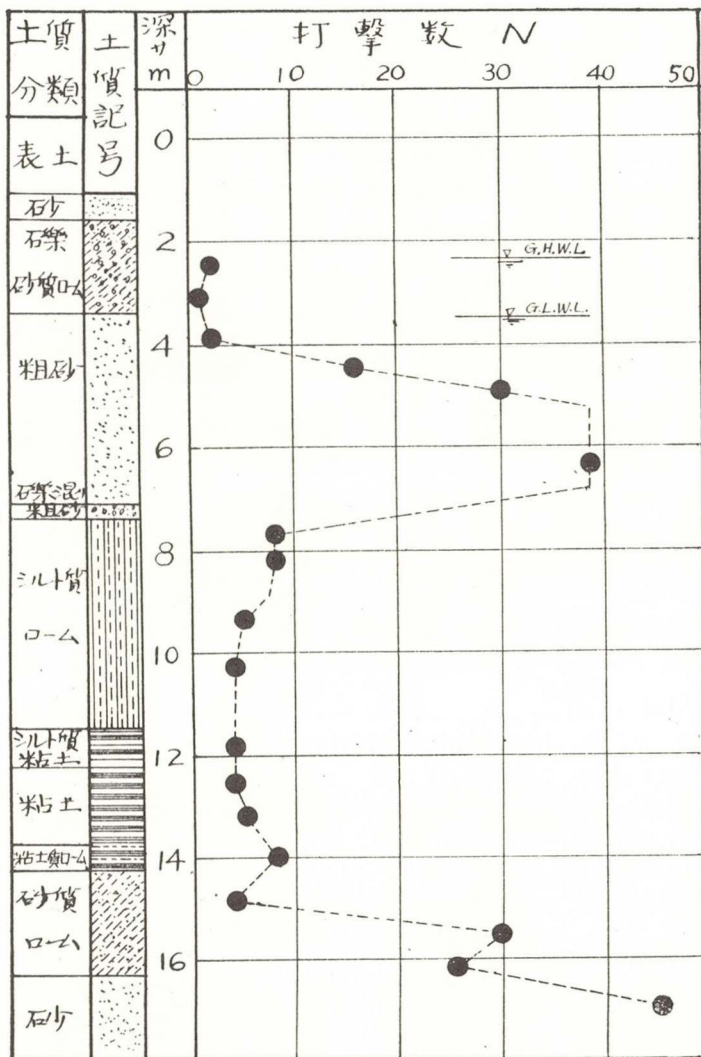


図 6

にこのテープが粘土のまわりを包み、粘土と共に上昇して土と壁とが触れ合わない。スウェーデンで見学した時には約20mの軟粘土の連続試料が完全に採取できていた。

(d) Pull-sounding machine

ロープの端に棒状の鉄片をつけ、これを地中に入れた後、ロープにてこの鉄棒を引き上げ、その時の鉄棒が土中を進行する時の抵抗を測る機械である。ロープの端に

つける鉄棒はロープとのつけ根の所で傘の骨のように二つに折られるように作られていて、地中に入れるにはロッドの先につけて地中にロープをつけたまま押し込む。実験によれば鉄棒の進行抵抗とそこの土の剪断強度とは直線関係にある様で、この抵抗によつて地下の地層の強度地層の状況を推定することができる。本機は粘土中にあるごく薄い砂層でも鋭敏に検出できるようである。

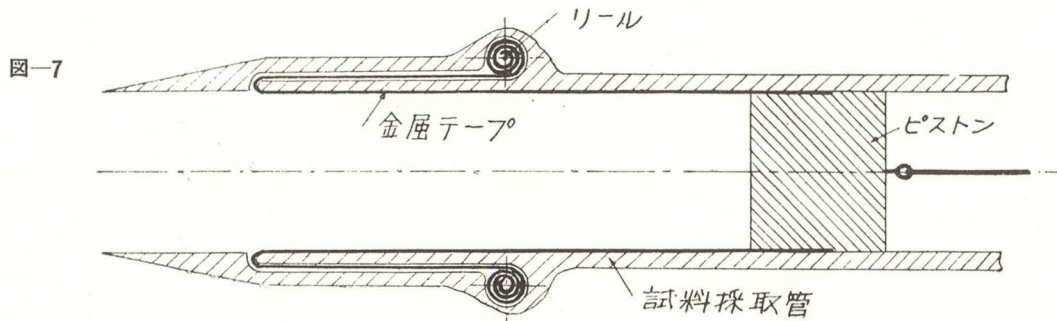
(e) 土質錐測機械 (Sounding machine)

φ19mmの鉄棒で作ったロッドの先端に φ25mm—80mm の円錐の先をつけ、ロッドを機械力によつて回転と下向圧とを与えて地下に挿しこむ。この際の回転速度と下降速度との比は恒に一定値を保つよう、すなわち挿し込みの螺線ピッチを一定になるよう作られ、回転モーメントは最大 25kg-m、下向圧は最大1000kg まで出す能力を有している。故に貫入時土より生ずるロッド表面の横断方向の表面摩擦抵抗と鉛直方向の表面摩擦抵抗との比は一定となる。これより回転モーメントと下向圧力とを測定すれば先端円錐の貫入抵抗が計算で求められ、この算出貫入抵抗により土の強度を推定するのである。ロッドの貫入速度は 3m/min で、機械は全部トラック上に装備されているので、極めて迅速に任意の場所

の土質調査ができる。その上貫入抵抗の計算は自動的に行われ、その値は先端円錐の深度とともにグラフ上に自記されるようになっている。

今後軟弱地盤上の高層建築がますます要望される時、基礎地盤調査法の一端をのべる機会を与えていただいたことをここに感謝する次第である。

(筆者 京大教授、工学博士)



WELL POINT 工 法

瀬 古 新 助

ま え が き

構造物の基礎となる地盤を強化する工法には、次のようなものがある。ローラー等で締め固めて土の密度を増してその強度を増す**締め固め工法**。杭を打つて支持力を与える**杭打工法**。堅固な地盤の上に薄い軟弱地盤がある場合、この上層を置きかえる**置換工法**。土に電流を通じると水は(+)の極に引かれる性質を応用して、電気化学的に地盤を固結する**電気化学的地盤固定工法**。地下水を低下して地盤を安定し、かつ工事を **dry work** で作業するための**地下水低下工法**等がある。この地下水低下工法のなかには、ジューメンスウェルによる方法とか、軟弱地盤のなかに径 30cm 程度の砂の杭を構成して排水する**サンドパイル方法**、地盤中に小口径のパイプを短い間隔に多数挿入して、これを一本の pipe に集めて排水する **well point 工法**等がある。本稿は、この well point 工法を概説的に記すものである。欧米では、実用化から既に約30年を経て、建築物の基礎、ダム、水路、ドック等、あらゆる方面にこの工法が採用されている。筆者は昨年夏、名鉄ビル基礎にこれを応用するの機会をえていらい、現在、農林省両総用水第34号隧道にこれを利用、

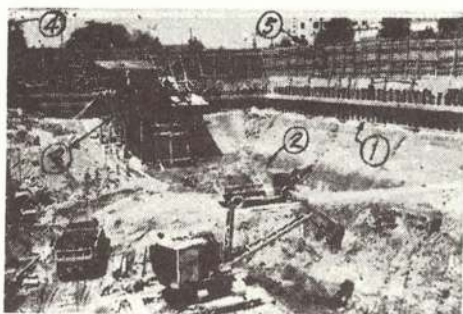


図-1 名鉄ビル Well point 1953-6

- ① 上部 header pipe ② 下部 header pipe
- ③ Well point pump ④ 国鉄名古屋駅
- ⑤ 駅前電車通り

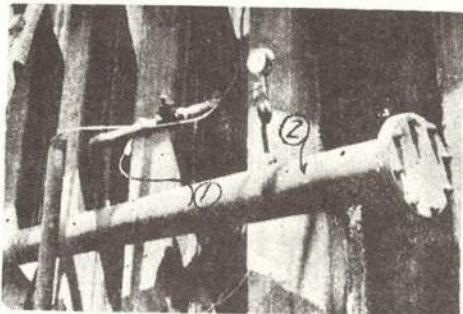


図-2 header pipe ① 及び Swing pipe ②
名鉄ビル、矢板背面水压除去用 Well point (斜入)



図-3 両総用水開渠部の
Well point 設置状況

- ① header pipe
- ② Well point
- ③ Riser



図-4a 名鉄 Well point

- ① Well point Riser
- ② Swing joint
- ③ header pipe
- ④ piezo-meter 保護管
- ⑤ pressure gage



図-4b 土圧の測定

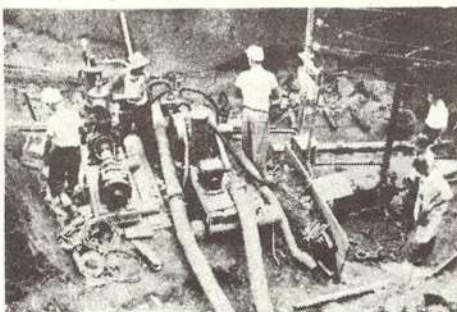


図-4c 両総用水における組立式 Well point pump の据付状況

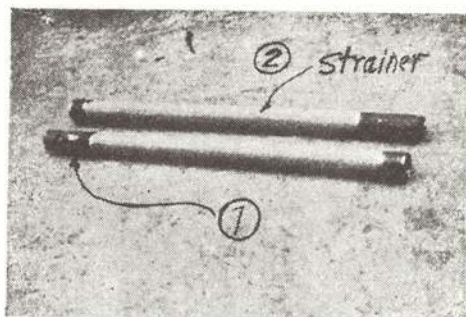


図-5 C-1 型 Well point

① Cutter ② Strainer

好結果をえて完成に近く、大阪市水道局庭窪浄水場基礎工事においては、先般試験施工を終り、現在これが布設中であるが、我が国ではいまだ創生期であつて、大方先輩の御叱正を仰ぎ、本工法の発展に寄与したいと考える。(1954.3.15 記) (図-1、2、3、4参照)

1. Well point method の概説

Well point method とは Well point (図-5) と称する、径 $2\frac{1}{2}$ " 長さ 1.0~1.2m の取水管に長さ 6~7m の吸上管 (Riser) を取付け、これを地盤中に間隔 1~3m 程度に self jetting で挿入し、これら多数の Well point を 6"~8" 程度の太い一本の集水管 (header pipe) に連結し、この header pipe 終端に取付けた Well point pump によつて強力に地下水をくみ上げて、地下水を予期する計画面下に低下せしめて、基礎の排水と基礎地盤の安定とを計るものである。(図-6a、6b)

従来、地下水面下の基礎工事では周囲に矢板を打つて堀削面の片隅に集水井を設け、湧水を pump up しておるが、砂質で透水性の比較的良好な、すなわち Darcy の地下流速公式の透水係数 K が 10^{-2} 程度以上ならば、上記の方法でもよいが、 K の値がそれ以下となると集水井への自然流下は困難で、矢板外側からの水圧と土圧による内法への押出、堀削面の低下に伴う導水勾配の急増による滲透水のための法面の軟化、あるいは矢板背面の流砂による不等沈下、軟弱地盤の場合の堀削底面への Boiling 等の現象が起つて、基礎工事は危険で厄介な場合が多い。地盤が軟弱で粘土シルト分が多く透水係数の小さい場合は、もはや井戸による工法は不可能であつてかかる場合は、堀削面の外周に Well point を設置して真空ポンプとヒューガルポンプの連動した Well point pump によつて強力に地下水を滲出せしめ、これをくみ出す工法が、もつとも有効であり、経済的である。

Well point 工法の目的は、単に地下水を低下して堀削を dry work でなさしむるのみでなく、土の空隙水を除去することにより、土の密度を増し、剪断強度を増大せしめ、また短期間に土の圧密を完了せしむる等、土の

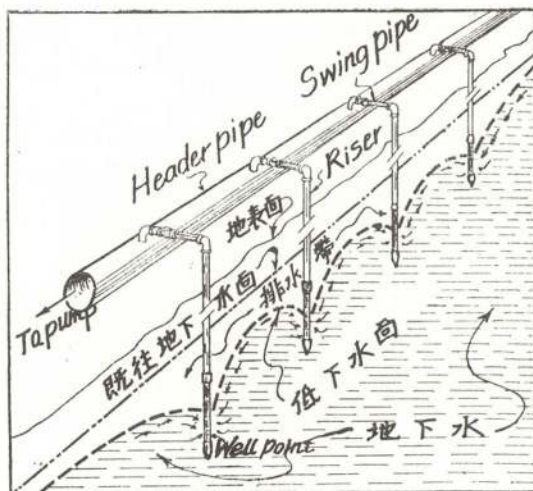


図-6a

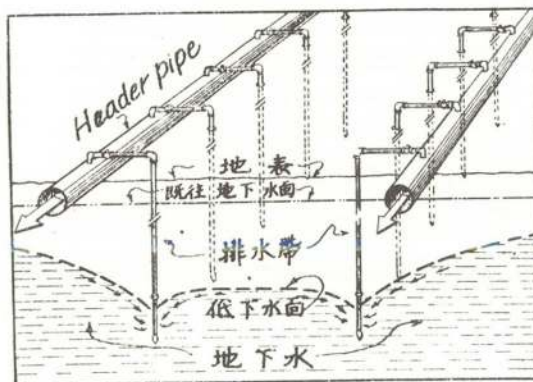


図-6b

安定を速かになさしむるものであつて、単に矢板なしで (都会地のように法面をとる余地のない時は、矢板を必要とするが)、しかも dry work で施工しようというのが単一の目的でなく、上記のように土の安定性を増大して従来の方法をもつてしてはなしえない難工事を容易に施工せしめうることも、主要な目的である。

Well point 工法の経済性は、工事現場の周囲が充分広くて法面をとりうるというならば、矢板は不要であきらかに経済的であるし、また軟弱で不安定な地盤においては、不可能な工事を可能になしうるのほかに、その地盤の上に確実なる構築が迅速にできる大いなる利点がある。

2. Well point 工法の設計計画

1) 土質調査

基礎設計にあつては、綿密なる地質調査が必要であるのは言をまたない。ボーリングはロータリー式の水を用いるようなものでは本来の土の観測はできないから、水を使わないドライボーリングで、しかも disturb さ

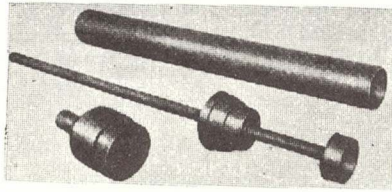


図-7 Hydropress thinwalled undisturbed Sampler

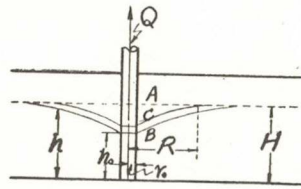


図-8

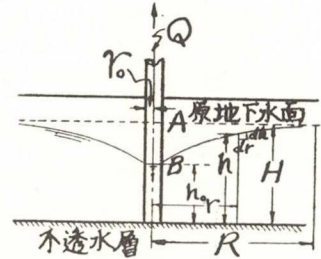


図-9

れない土質を採取するためには Thinwall Sampler を用いて採取するし、(図-7) は筆者が製作して使用している Thinwalled Hydropress Undisturbed Sampler である。

調査にあたっては、地下水位、近くの用排水路の位置水位等をも観測し、採取土については、圧密、圧縮、剪断抵抗、粒度分析、透水試験等をなし、物理学的ないしは力学的諸性質等を知る必要がある。とくに、地下水位を後二者は well point の間隔を決定する上からと、well point の Strainer の網のメッシュの大きさを決定する上に絶対に必要な条件である。

2) Well point の間隔および pump の台数

Well point の間隔は低下すべき地下水位と土の滲透係数によって違ってくる。Well point は水理学的には一種の井戸であり、この井戸によつて地下水をくみ上げると(図-8)、時間と共に地下水位は低下して影響圏(Influence Circle)の半径は漸次増大していき、吸出量が一定量 Q に達したとき(t)における Influence Circle の半径を R とすると、 R は次式であらわされる。

ただし、 λ : 間隙率、 H : 自然地下水位、 K : 透水係数

$$R = 60 \sqrt{\frac{6}{\lambda} K H t}$$

1本のWell point がくみ上げる流量 q と水位との関係は、 γ_0 : Well point の内径、 h_0 : Well point のストレーナーの長さ、中心より半径 r なる位置の低下水位を h とすると、

$$h^2 = \frac{q}{\pi K} \log \frac{\gamma}{\gamma_0} + h_0^2$$

であらわされる。(図-9)。

図-6a のような一列の布設の場合は次式で与えられる。

$$h^2 = \frac{1}{4\pi K} \left[2q \log \frac{2d}{\gamma_0} + \sum q \log \left\{ 1 + \frac{4d^2}{a^2 (m-j)^2} \right\} \right] + h_0^2$$

$$j = 0, 1, 2, \dots, n-1$$

m : 考えられている点 P の最も近くの Well の番号

n : Well の総数

q : Well point がくみ上げる流量

d : P と line array of wells の距離

a : Well の間隔

また(図-10)のように Well point で四周を n 個の Well point で囲む場合、任意点 P の地下水位を h_0 、総

吸出量を Q とすると、 Q をくみ出しておる場合の自然地下水位 H と P の水位 h_0 との関係は、

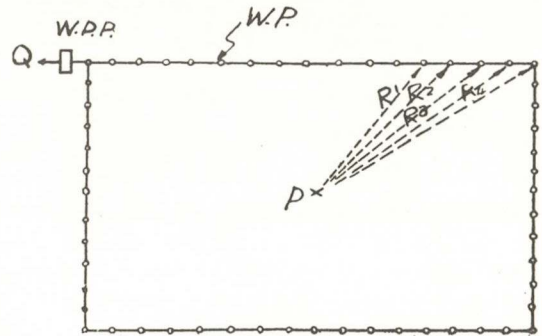


図-10

$$H^2 - h_0^2 = \frac{Q}{\pi K} \left[\frac{\log R_1 + \log R_2 + \dots + \log R_n}{n} - \log \gamma_0 \right]$$

で与えられる。

Well point の間隔はそれぞれの場合について、低下地下水面線が計画低下水面線以下にあるように上式によつて定められ、各1本の吸上量を知つて、与えられた容量をもつ Well point pump 1台について、何本の Well point を受持たしむるかを定めるのである。たとえば、Well point 1本当りの吸出量が $0.03 \text{ m}^3/\text{min}$ で Well point pump の Capacity が $0.25 \text{ m}^3/\text{min}$ ならば、pump 1台で Well point 約80本を受持たしめ、これを one set と呼んでいる。

3. Well point 各部の機構

Well point system は次の部分で構成される。

1) Well point

外径65mm、長さ約1,200mmの鋼管で、そのうち900mm~1000mm に strainer があり、ここから水が流入する。strainer の外側には、補強網、保護網、濾過網があつて、この網目の大きさは各土質の粒径によつてそれぞれ大小様々に定める。Well point の先端には Cutter があつて、Cutter と strainer の内には Valve があつて、jetting で挿入する場合は jet hole から水が射出し、suction の場合は strainer から水が入るようになっておる。(図-11)。

2) Risex pipe

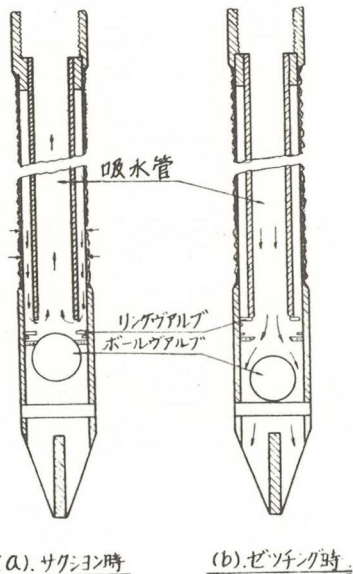


図 - 11

Well point の上部に取付け Well point の strainer からの吸入水を header pipe に導く pipe である。

3) Swing joint

Riser pipe を header pipe に取付ける flexible な tube であつて中間に stop valve をつけておく。

4) header pipe および Discharge pipe

前者は各 Well point から集まつた水を一括して Well point pump に導く鋼管で通常 6~8" である、後者は pump から排出する水を現場に還元しない場所まで導く排水管である。

5) Well point pump

多量の水、空気、その他のガスを連続的に自動的に汲み上げるように設計したもので、主要部は Centrifugal pump と Vacume pump である。汲み上げは Vacume pump によつて気水分離槽 (Air Separator) を有する自働調節弁室 (Float Valve Chamber) と連動する Centrifugal pump により Discharge check valve を経て排出される。Well point pump の容量は 2.5~4.5~7.5 m³/min で原動機はモーターまたは Diesel, または Gasolin Engine である。

6) Jetting pump

Well point は通常 jetting で地中に布設されるので、高圧水を供給する必要がある、普通 2-stage Centrifugal pump が使用される。

圧 力	水 量
3~5 kg/cm ²	2 m ³ /min
5~8 "	1.4 "

が一般に使用される。しかし、K が 3×10^{-3} 程度の medium sand なら圧力 2~3 kg/cm² 程度で充分その

目的を達することができる。

7) Water Mop

これは Well point で吸取できない地表の留水を除去する装置で底部に網を張つた箱で、水位がモップ底面以下に下ると、自動的に空気の流入を防止するようになっている。

4. Well point の施工法

1) 施 工 計 画

施工計画にさきだつて知つておく必要な事項は

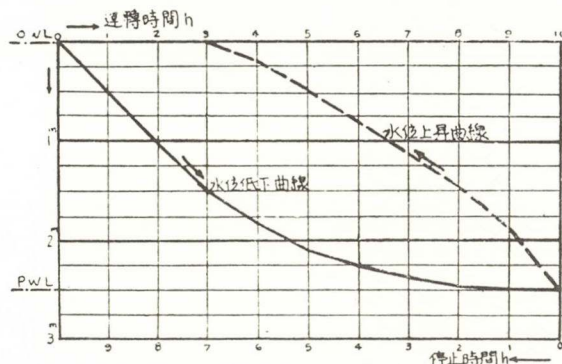
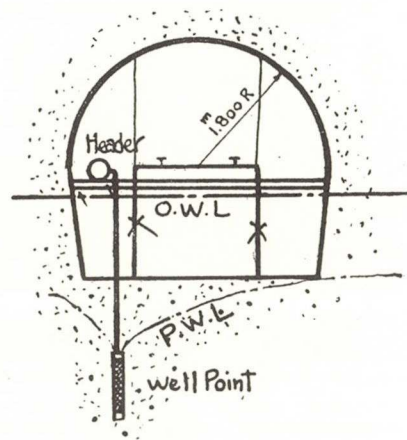
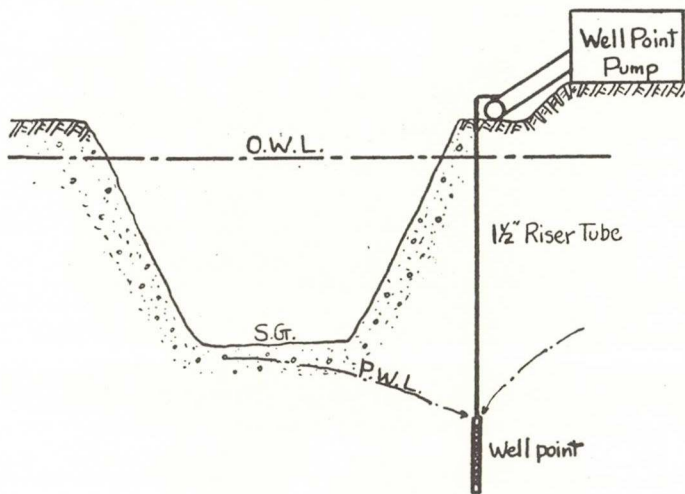
- 地下水を低下させる全地域の広さと深さ
- 地質の成層状況および土質試験結果
- 地下水位ならびに潮汐または洪水等による地下水位の変化
- Well point の jetting 用水を供給する給水栓およびその他の水深
- 排水すべき水路の状況

Well point の吸上高は理論上約 10m であるが、種々の損失を見込んで通常 6~7m とする。したがつて pump 能力率を高めるため、最初に地下最高水面まで掘削してその上に header pipe を敷設して suction head を減少せしむる。

低下すべき地下水面が suction head 7~8m 以上の場合は、まず上部の一段を下げ、そこに犬走りを作り第二段の header をこれに敷設して、順次階段状に Well point を敷設する。[かようなものを多段式 (Multi-stage) と称して Big Horn 川の Boysen Dam では地下水を約 25m 低下しておる。]

Well point の jetting は前記のような圧力の給水栓があれば、それにホースを直結して施工することもできるが、さもないときは河とか池を水源として jetting pump を使用する。Well point を地中に挿入するときは、これに Riser を取付け jetting hose に継いで全長を一時に立込む (隧道のときのように高さの低い場合は、Riser pipe を必要な長さに切つて挿しながら、これをつないで所定の長さの Riser pipe とする)。通常の場合では、7~8m の全長 jetting に 20~40 秒で挿入することができる。jetting によると Well point および Riser の周囲に約 8 時程度の穴があくから、所定の位置に挿入が終つたらこれに粗目の砂および小砂利を入れてフィルターを作る。挿入が終つた後、約 15~20 秒間 jetting 用高圧水を送つて Well point の周囲の細粘土を流し出して Well point の周囲に Sand filter を形成せしめる。

jetting にあたつては、あらかじめ地層調査により中間層の種々の地層を洗掘しうるように適切な Cutter をつけるとか、重量を附加して回転させたりして固い層に穿穴するよう特別の工夫がいる。また途中に崩壊性の層がある場合は Casing 等も必要である。



$$K = 2.9 \sim 3.2 \times 10^{-4}$$

Risertube 3.00m (P. W. L.より)

Meas.Pr. 2.00m (Riser tube 中心より)

Header Pipe 6m dia

Pitch of well Point 1.50m

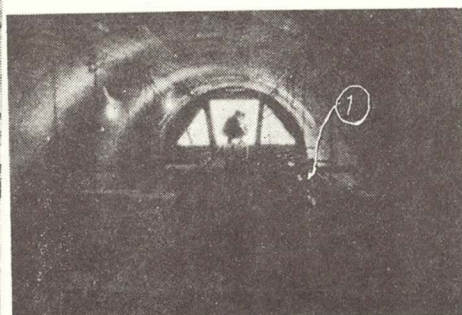
Cap. Well Point Pump 2.6m³/min

図—12 Well Point System における水位低下速度の一例 (両総用水遂道内)

施工順序は、まず header pipe を敷設し、Riser pipe と Well point を連結した pipe を順次これに併行に jetting により挿入し、全部の挿入が終れば、これらを Swing joint で header pipe に連絡し、header の終端に Well point pump を据付け、これで Well point system の設置を完了するものである。なお、汲み上げ作業を中絶しないように、2 台に 1 台の割で予備の pump を設置することが望ましい。



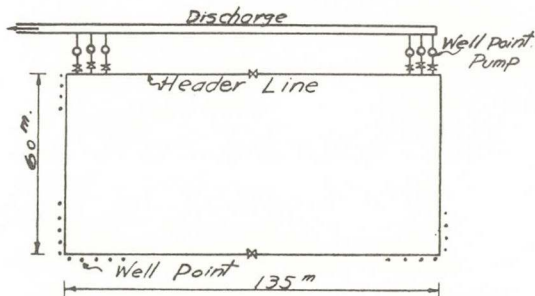
図—13 両総用水34号隧道
Well point 設置直前の
導坑崩壊状況 1953—7



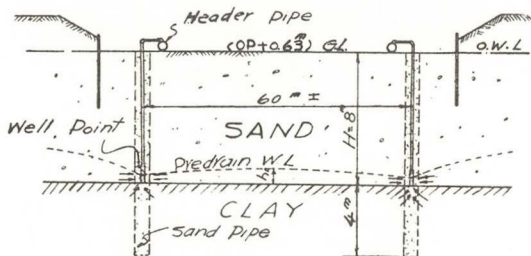
図—14 両総用水34号隧道
Well Point 設置後の掘進状況
① header pipe 1953—8

5. 施工実例

- 1) 農林省両総用水第34号隧道 (図—12. 13. 14)
隧道延長782m, 高さ3.8m



図—15a 庭窪 Well point 計画図 (平面)



図—15b 庭窪 Well point 計画図 (断面)

の灌漑用水隧道で、当初地下水位が天端上一米にあり、土質は fine sand で $K=3 \times 10^{-3}$ 程度であつたので、頂設導坑によつて掘進を試みたが、土圧と水圧による側方からの流砂によつて崩壊を重ね、通例の工法ではほとんど不可能であつた。そこで頂設導坑の掘進を併行して Well point を設置し、地下水位を invert 以下に下げることに成功し、以後地下水排除による土質の安定を計り、ほとんど支保工なしで掘進して平均掘進4~5 m/日をえた。Well point の間隔は最大 5.0m, 最少 2.0m, header pipe は6"とし pump は 15HP の Centrifugal と 5HP の Vacume pump を連動せしめた。現在施工中である。

2) 大阪市水道局庭窪浄水場 (図—15a. 15b. 16)

庭窪浄水場内の混和および沈澄地の一部、長さ 135m 巾60m の敷地の四周に間隔 1.5m, 総計260本の Well point を設置して、この矩形の基礎の地下水を原水位よ



図—16 庭窪 Well point の jetting test

り 7m 程低下するもので、その仕様は次の通りである。

Well point の間隔1.5m 容量平均0.03m³/min

長さ Riser pipe 共 8m

Riser pipe 径1½" header pipe 内径 6"

jet pump 最大圧力 5kg/m² 10HP

Well point pump 15HP 4台、予備2台

地質は透水係数最大 4×10^{-2} , 最小 2×10^{-3} 程度の砂質粘土である。現在施工中である。

6. む す び

実用化以来約30年の経験をもつて、あらゆる方面に活用されている Well point 工法が、何故に今日までわが国に利用されなかつたかの理由は、種々の素因もあるうが、その最たるものはわが国の建設工事の機械化が、強力な Well point 工法利用による急速なる施工にマッチするまで発展し普及していなかつたことであろう。過去のわが国の施工能力では、Well point による急速なる predrain も猫に小判的な不経済な動力の消耗に帰したであろうが、戦後最近の施工機械は急速なる発展をとげたその当然の帰結として Well point も斯界から要望されるにいたつた。都市における一般建造物はもちろん、火力発電所、平坦地の水路敷地等、その安全と迅速と確実な施行を期する上から、土質の安定と predrain の目的をもつて Well point はますます利用されるべきものであらう。

(筆者 中央開発株式会社取締役社長 日本大学講師)

杭

説明書及び防潮
嵩上、盛土地帯
に於ける実績表
進呈

特許

武智式鉄筋混凝土杭基礎工
日信三角型鉄筋混凝土杭基礎工
コンポジット、パイル(長尺継杭)基礎工
測量・地質調査・地耐力測定施工

特 砂利充填による特殊施工法
長 支持力強大。工事迅速。工費低廉

株式会社 武 智 工 務 所

取締役社長 福 留 並 喜

大阪市西区西長堀北通四丁目宅〇 細野ビル三六号
電話新町㊤ 九九五~九九八番

続 脚 壁 つ き 浮 函 基 礎

高 橋 慶 夫

1. は し が き

既刊「建築と社会」1953年3月号に基礎の新らしい試みとして脚壁つき浮函基礎の話を御紹介致しましたが、本稿では実例についてその後の状況を発表し、更にその特徴等について最近思いついたこと等をお話し致します。

上部の構造計画に於ても今日一般には強度という点を先ず取りあげてすまされております。しかし御承知の様に構造の問題としては他に撓みの問題その他があつて、これらのことを忘れて設計したもので時には失敗した例も決して少なくはありません。基礎に於て単に地盤の支持力とか杭の耐力だけを問題にすることは強度という一つの面だけを考へているのと全く同じでありまして基礎の変形という面は上部構造におけるより以上に重要な問題である筈です。試みに基礎の設計の失敗の例をとりあげてみますと殆んど全部が上の変形に起因していることは皆様の認められるところでしょう。沈下という名で呼ばれているものがこれであります。

沈下するから地耐力が足らないのだとか杭の耐力或は本数が足らないのだと片付けることは早計です。如何に鉄筋コンクリートの梁で強度（応力度）に余裕を持たせても必ずある量の撓みはある訳です。地盤に於ても同じことで、いくら支持力の点で充分であつても土の変形はある訳です。

どのビルでも精細に測定すれば基礎の変形は起つている筈でその量の大小が問題なのです。

鉄筋コンクリート造と鉄骨造とはその変形の量に大差がありますが、土になりますと問題は複雑になつて参ります。之は前稿を読んでいただくとお判りのことと思いますが、軟弱地盤の厚さ、建物の広さによつて大変な差が出て参ります。軟弱地盤に摩擦杭をベター面に打つた場合は是までは杭の一本の耐力を決めて、之に本数を

掛けて支持力を計算してすまされておりました。併し沈下の面から見て之はどうでしょうか。

このときは第1図でわかる様に杭が打たれた部分は杭によつて上部荷重 P_0 はそのまま杭先端近くの面まで伝えられ、それから下部に図の様に玉ねぎ状に圧力が分布し、これによつて H という範囲の土が圧密されます。 H の範囲は普通建物巾がその1.5倍位に見てよいでしょうが、そうすると大きい建物と小さい建物では H に大差があるから、圧密の量にも大きな差が生じることは明らかで、杭の使い方が正しくなければ、沈下の点では使わなかつたものと差がないどころか、うつかりすれば杭はただ単に建物の下部に打ち込んだだけという結果になることがあります。勿論この場合圧密沈下が多く出ても支持力という点では充分なのです。つまり危険な沈下は起らないのですが圧密沈下が大きくあらわれ、しかも之が一樣でなく建物が彎曲するようにあらわれる傾向があります。

基礎設計の方針としてはしたがつて次の各項について検討を加えなければなりません。

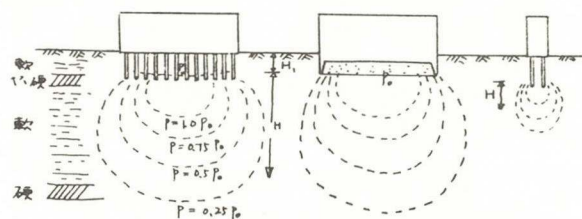
- (1) 支持力が充分であること——剪断沈下を生ぜしめないこと。
- (2) 圧密沈下についてその量を予想すること。
- (3) 不均等沈下を生ぜしめぬ工夫をすること。
- (4) その地形、地層の性状等に特有の不利な条件に對して対策を講じておくこと。

この内(4)は本稿では問題が広いので省略し、(1)、(2)、(3)、について脚壁つき浮函基礎、或は伏函基礎の特徴を説明致します。

2. 支持力に對して

地盤の耐力については土の力学的性質の他、建物の大きさ、根入りの深さによつて変化するもので、これについては既に沢山の式が提案されております。地盤が与えられた場合には建物が大となる程又は根入りが大くなる程耐力は大きくなります。

我々の基礎は脚壁によつて根入りを深くして地盤の耐力を増すというのがその第一の目標であります。建物の底全体を深く掘り下げる代りに脚壁だけを深く



第1図 圧密沈下の比較 H_1 : 圧密されない土
 H : 圧密される範囲
 P_0 : H 以上の荷重

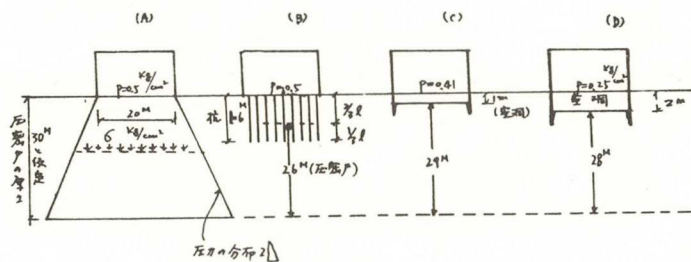


第2図 根 入 り

すればそれで根入りの目的は達せられる訳です。(第2図)但しこの場合脚壁にかこまれた土は改めて荷重の側に算入しますから、それだけ荷重が重くなります。しかしそれ以上に根入りの増すことによつて支持力が増せば利益なので本工法のねらいの一つであります。

3. 圧密沈下に対して

支持力に対する検討は即ち剪断沈下に対するチェックでありまして、残る圧密沈下という問題については、前に説明しました通り完全な支持杭で堅硬な地盤にまで建物重量を伝えぬ以外は如何なる工法をもつてしても之を無くすることは不可能であります。問題はどのような計算をして之を予想し、どこまでの沈下が我慢出来るかを判定することです。これは大変むづかしいことで今以て明快な解決がなく、研究中であります。とにかく現実には追いかかれた私共としてはとにかく何等かの方法によらねばなりません。そこで仮りに地下深くまで一様に軟かい圧密層があると仮定し、之に短杭をベタに打った場合、杭なしで地盤上にのせた場合、脚壁付きの浮函とした場合について、どのようなことになるかを調べてみました。(第3図)



第3図 圧密沈下比較

圧密沈下を簡単に次式で計算してみます。

$$S = \frac{\sigma}{E} t \quad \text{但し } t: \text{圧密層の厚さ}$$

$$E: \text{圧密弾性係数 kg/cm}^2$$

$$\sigma: \text{圧密層中間に於ける載荷による応力 kg/cm}^2$$

そして1例として $t=30\text{m}$ 、 $E=30\text{kg/cm}^2$
 荷は載荷 $P=5\text{t/m}^2=0.5\text{kg/cm}^2$

但し浮函による場合同は排除した土の重量は之から差引く、即ち1mの空洞を設けた時

$$P=0.5-0.16+0.07=0.41\text{kg/cm}^2$$

2mの空洞の時、

$$P=0.5-2 \times 0.16+0.07=0.25\text{kg/cm}^2$$

(0.07kg/cm²は追加コンクリート重量)

基礎巾20mの帯状基礎

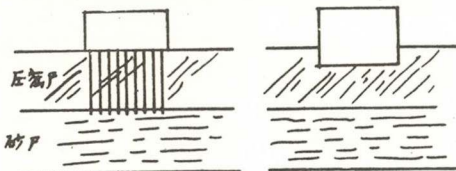
杭長さ6mとし、上より $\frac{2}{3}l$ は圧密されないとする

等の仮定をおきましてこの場合の圧密沈下量を求めますと、第1表の様になります。

	(A)	(B)	(C)	(D)
S(am)	28.5	26.5	23.0	13.7
比率	100%	92%	81%	48%

第1表

支持杭でない短杭の圧密沈下は杭なしと本質的に変わりありません。そして土を排除して浮函を設けた場合には載荷が軽減されるだけ圧密が減ることは当然です。但しこれは深く軟弱地層で続いた場合の話でありまして、この場合(B)は(A)に比して剪断沈下は起りにくくなる、つまり支持力は多くなりますが、沈下は変わらないということになります。実際の設計に当たっては決してこのような簡単な場合はないので圧密層が比較的浅い場合や又上部は相当良好な地盤でも深部に圧密層があつたりします更に圧密弾性係数も各深さに於て必ずしも一様ではない

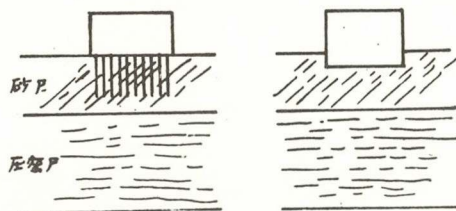


第4図(a)

ので之等の2, 3の場合につき私達の経験した事を記して見ます。

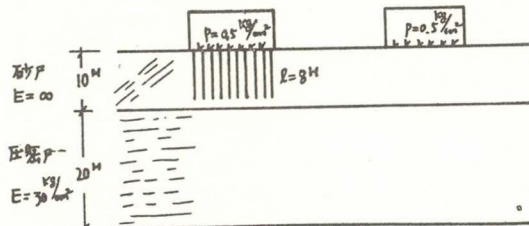
第4図(a)の様に圧密層が浅い場合

この場合には圧密層が浅く、短杭を以つて充分支持層に達し得られるので建物の性質に依つては沈下を無くすることが出来杭打工法が有利なこともあります。



第4図(b)

第4図(b)の場合には今までの説明でも明らかな様に伏函基礎が特策でありましてこの場合には杭打基礎は



第5図

S=11.0cm

130%

S=8.3cm

100%

唯単に非効果的であるというだけではなくて載荷面を圧密層に近づけることとなり、沈下量は非常に増大しベタ基礎よりも却つて沈下量が多くなる筈です。

之を算例で示しますと、第5図という様な驚くべき結果となります。勿論上部のよい層が之をへらす効果は期待出来ますが、建物の形によつてはあてになるものではなく、この計算も単なる計算でなかつたという結果ともなるでしょう。

4. 建物の不同沈下

地盤内の圧力の拡がりには普通の場合第6図のようになり、各場所によつて圧密沈下量が一樣でなくなります。之がため建物が曲げられてくるのですが、建物に剛性がある場合この圧力分布を抑制することになり建物の曲りが減少します。

第6図 地盤内圧力の拡がり

この場合これまでの構造のものと伏函基礎との剛性の差は明らかに非常な違いでありましょう。

脚壁及び隔壁により建築物の構造部分が剛結され地盤の不均等沈下によつて生ずる応力に対して充分抵抗し得るだけの強さに設計されており又この剛性が圧力分布の抑制に効果があつて不同沈下を防ぐということになります。この点は従来の繫梁が屢々地震時応力に対してのみ効果的であつたのに比較致しますとその資材が建物の剛度を高めるのに非常に合理的に使用されているといえましょう。

5. 事例についてその後の状況

この基礎の実施設計及び計画は、1951年1月大阪住友倉庫の設計以来、倉庫5件、アパート1件を数へ尙現在設計中のもの2件を併せまして大体軌道に乗つてまいつたのでありますが其後工事完了致しました。

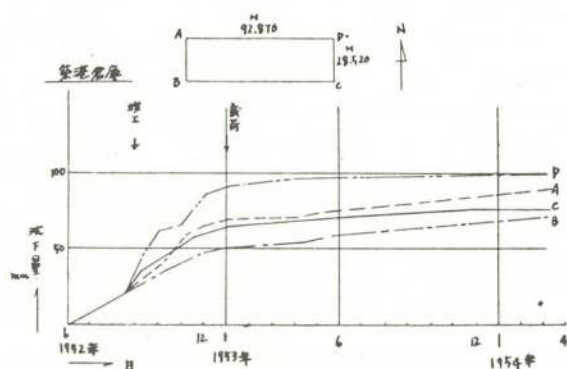
2, 3のものにつきましてその沈下測定の結果をお示ししまして御参考に供したいと存じます。

測定は建物の工事施行と同時に開始し竣工後も継続されているものでありまして共に竣工後日浅く結論を出すのは早計かと存じますが住友倉庫其の他の結果を見ましても沈下は時間の経過と共に減少し、ある時期において停止するものでありその沈下量も設計の時の仮定に略近い成果を得られたものと信じます。

例1、住友倉庫（大阪港）

建坪800坪 2階建鉄筋コンクリート倉庫

1952年1月着工、同9月工事完了。第7図参照。



第7図 築港倉庫沈下図

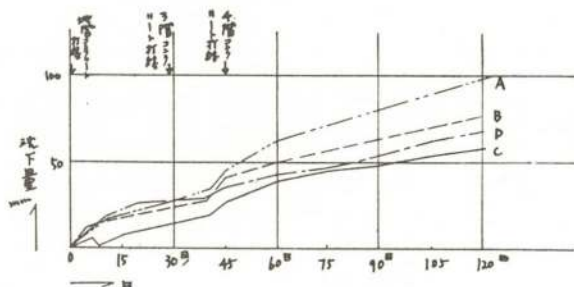
尙不同沈下について見ますと梁間方向で $25u/u \frac{1}{1140}$

桁行方向で $10u/u \frac{1}{9289}$ 位になっております。

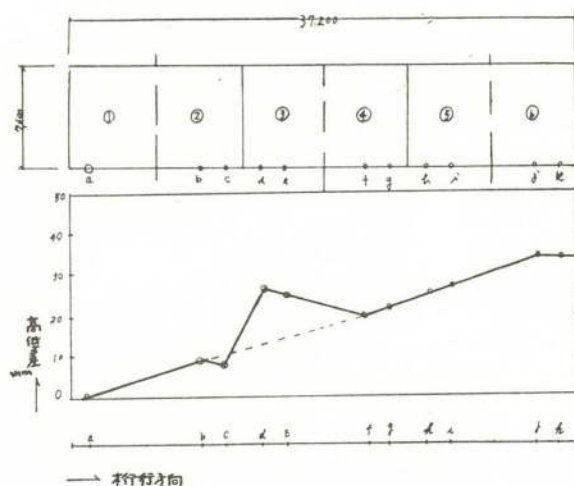
例2、アパート（東京、錦京町）

延430坪、地上4階、地下1階 1953—5

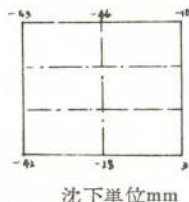
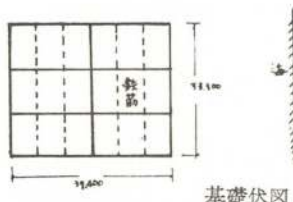
第8図、第9図参照。



第8図 アパート沈下図



第9図 アパート桁行方向の彎曲



基礎伏図

沈下単位mm



断面図

沈下は海の方に多いのはこの方面の土質が概して悪かつたのによると思われる。

第10図 平屋建倉庫の伏函基礎の例

コンクリート打終り後4ヶ月足らずで断定は下し得ないのですが、c. d. ではすでに沈下曲線が水平に近くなつて来ております。

不同沈下につきましては、図の内、c. d. e 点に依るものは測定の不備と思われるので大体直線と考えられ全体の高低差は、約33¹/₂で $\frac{1}{2301}$ であります

例3、平屋建倉庫（名古屋港）

延395坪の鉄筋コンクリート平屋建倉庫でありまし

て、屋根は鉄骨でやりました。これは荷重が一階土間だけであるため、浮函を設けず単に脚壁だけを下げたもので、この脚壁が土圧のため外方に押し出されることを防ぐ様に隔壁及び引張材を用ひました、浮函に相当するもので土をだきかへた伏函という名に相応しいものと考えています。（第10図参照）

6. 工 費

これまでの説明のように浮函の大きさを増せば沈下は軽減され、又脚壁を深くすれば支持力を増すのですが工費もこれにつれて増すので、実際の設計ではこれら三者をにらみ合せて行くのであります。

工費の増大も実は建物の剛性を増すために使用されるのでありましてこの点他の杭打工法等に比較しまして非常に優位な点と思われます。以下当社で設計致しましたものにつきましては伏函基礎と杭打基礎の基礎工費の比較にお示しいたします。この比較でもお分りの如く基礎工事費におきましては伏函基礎の方が打杭基礎に比べまして安価になっております。この事は杭の費用をもちまして建物の剛度を高め且沈下量を少なくするという効果を充分賄っている事を示すものであります。

第2表 工 費 の 比 較

	工事別	杭打工法 (A)	伏函基礎 (B)	(B)/(A) %
7N-1 (1952-12 082) 倉庫(計画) 倉庫(計画) 倉庫(計画)	土工事	950.00	1,250.00	72%
	杭	15' 4,300.00	0	
	鉄 筋	1,000.00	1,560.00	
	コンクリート	2,650.00	3,600.00	
	計	8,900.00	6,410.00	
	土工事	1,500.00	1,900.00	83%
	杭	18'土間 34'柱下 17,000.00	0	
	鉄 筋	2,000.00	5,900.00	
	コンクリート	4,000.00	12,600.00	
	計	24,500.00	20,400.00	
	土工事	1,650.00	3,000.00	85%
	杭	30'柱下 9,800.00	0	
	鉄 筋	2,800.00	7,500.00	
	コンクリート	4,400.00	5,350.00	
	計	18,650.00	15,850.00	
	土工事	2,700.00	2,500.00	85.5%
	杭	18' 3,200.00	0	
	鉄 筋	4,000.00	4,700.00	
	コンクリート	6,900.00	7,200.00	
	計	16,800.00	14,400.00	

建物の不同沈下問題

横尾 義 貫

大阪は泥土の上に築かれた街であるといつても過言ではあるまい。生成年代の新しいシルトや粘土の層が発達し、いまなお沈下をつづけている。戦前から大阪の地盤沈下は、高潮の問題などとからんで世の注目を浴びたのは周知のとおりである。

このような地質に建築物の基礎をおくのに最も確かな方法は沈下しない、信頼するにたる地層にまで確かな杭打を行うか、あるいは潜函を下げる等の工法を行うことであるだろう。けれども大阪では信頼するに足る砂利層がかなり深いところにあり、そこまで確実な基礎、杭等を下げることははなはだ高価となることをまぬがれない。ともあれこのような工法によれば、建築物の沈下をほとんど止めることができ将来地盤面の沈下が進行しても床面の位置を海水面から保つことができ高潮の災害から守ることができるであろう。きわめて重要な、予算の豊かな建築物にあつてはかかる工法がもつともよいであろう。

一方、周囲地盤の全体的な沈下にさからうことはやめて、高潮のときは防潮堤にたよることとし、地盤の全体的な沈下にもなつて建物は沈下してもよいという考えも成り立つわけである。事実このような考えに立つて、ベタ基礎や比較的短い杭を用いた工法も広く採用されており、経済的な面から考えて一般の建物ではかかる工法が現実的に望まれる工法であり、その研究が大阪のように軟弱地盤の発達した市街においては重要な問題となり、その発達は耐火建築の普及に資することが大であろう。しかしこの工法を採用すれば直に問題となり技術者の頭をなやめしめるのは建物の不同沈下の問題である。

いまここに大阪における建物の不同沈下に関するある調査の一端を示してその重要性を指摘したいと思う。ここに示された例はすべて6階以上の高層ビルであり、最初の数字が建物の水平目地、パラベットの天パのレベルングを行つてしらべたその凸凹の最大の高低差である。単位cm。次のカッコ内の数字は建物全体としての水平目地の最低位置と、最高位置との傾斜(垂線/底辺)を1/1000単位で示したものである。

A 14.7 (3.3)	B 22.5 (1.0)	C 8.8 (2.0)
D 17.7 (5.1)	E 25.6 (4.5)	F 23.2 (4.1)

G 24.4 (2.7)	H 16.6 (1.9)	I 19.0 (1.9)
J 5.6 (1.3)	K 11.2 (3.1)	L 17.7 (3.5)
M 7.4 (0.9)	N 8.9 (2.5)	O 7.1 (1.1)

建設当初における正しい水平線からの不同沈下をもとめることは困難であるが、目地を一応水平とみとめて、求めた不同沈下量である。したがつてその精度には若干の疑問があるであろうが、竣工の際に上のような大きな数字がすでに存在したとは考えられないので一応の傾向を示すものと解することができる。おそらく読者諸氏は20cm以上に及ぶ不同沈下のあることに一驚される方が少なくないと思う。建物全体の傾斜はカッコ内の数字のように微々たるものであり、チョツトみたところではわからないものだから、気付かれない場合が多いのである。しかしこのようないちじるしい不同沈下は必然的に構造にあきらかな、あるいは目にとまらないかくれた障害を来たしているのである。

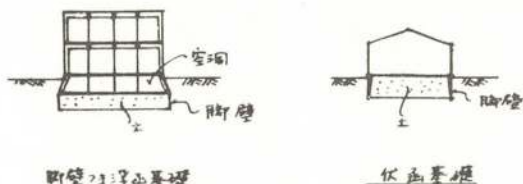
私の研究室で最近建物の剛性の不同沈下に対する効果について若干の考案を行つてみたが、地中梁その他建物の上下の曲げ、あるいは剪断に対する剛性を高めることが定性的にいかにも効果的であるかが判明したのである。上下の剛性なしとすれば柱の支持荷重に応じて、おびただしい不同沈下が生じ当然構造は破壊されると考えられるが、学会鋼筋コンクリート計算規準の算例の建物程度の地中梁でも、あの程度のスパン数ではかなりの効果があることがわかつたのである。端柱にくらべて中央の柱は上下剛性なしとすれば倍近い沈下をするはずであるが、剛性が大きいと中央が下がれば端柱の圧力が増大して端柱の沈下が進行し、結局さしたる不同沈下はおこらないことになる。将来設計にこのような考察がとり入れられなければならないと思う。

なお、おわりに付記しておくが、すでに相当の不同沈下をおこした建物でも、水平荷重である地震に対する抵抗力の低下はさしたることはないはずであり、いたずらに不安の種とならないことを望んでおくと同時に、構造設計乃至計画の合理的な一貫性をもつ上に不同沈下に対する考慮がまた重要であることを指摘したいと思う。

(筆者：京大教授 京大防災研究所勤務)

7. む す び

これまでの説明の中で脚壁つき浮函基礎及び伏函基礎という二つの名称を適宜用いましたが、地下室又は空洞



第11図 名 称

を地下にとつて建物の載荷を軽減したものを脚壁つき浮函と呼び、それ程までに軽減の要なく、脚壁で土をいだけく様にしたものを伏函基礎と呼んでは如何でしょうか。

(第11図参照)

以上この新しい基礎の試みにつき第二回の報告をした次第ですが、尙この工法については沢山の研究課題があります。

私共も引きつづいて研究中でありますが皆様の御指導御教示の程をお願いする次第でございます。

1954—3—27 (筆者 大阪建築事務所取締役)

大阪合同庁舎の基礎工並びに基礎地盤



大阪合同庁舎模型図

1. は し が き

大阪というところは、概して地盤が悪い。ただ上町台地だけは洪積層からなる硬地盤ということになっている。たまたま大阪合同庁舎の建設にあたって、その敷地は大阪城の西側、上町台地の一角を占めるので、当然良質の地盤である筈であつたのが部分的に非常に軟弱な地盤に遭遇した。事前に敷地の地質調査は相当綿密にやつたつもりであつたが、この地域は良質地盤であるという先入観と、採取した試料の考察に適切に欠いたために、工事途上で軟弱地盤を発見し基礎工事の変更を余儀なくした。

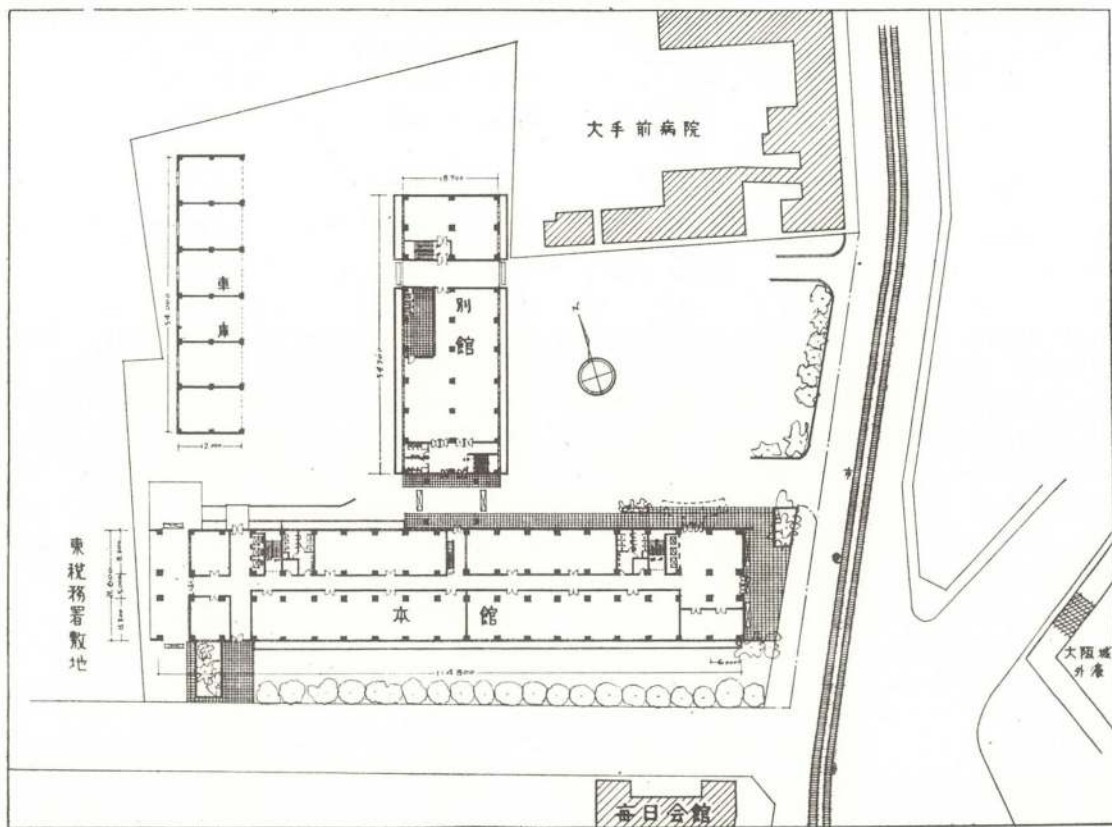
なお、この軟弱な部分は古い河川跡のように思われ、豊太閤の築城当時から、又は大阪城落城の前後にでも埋立てられたのではないかという考えを裏付けるいろいろの

出土品が発見された。このことは地質学的に新しい事実であり、同時に考古学者を喜ばす結果となつたが、われわれ建築技術者にとつても、唯この土地に関してのみでなく、いろいろの意味で参考となることと思われる。

2. 大阪合同庁舎の概要

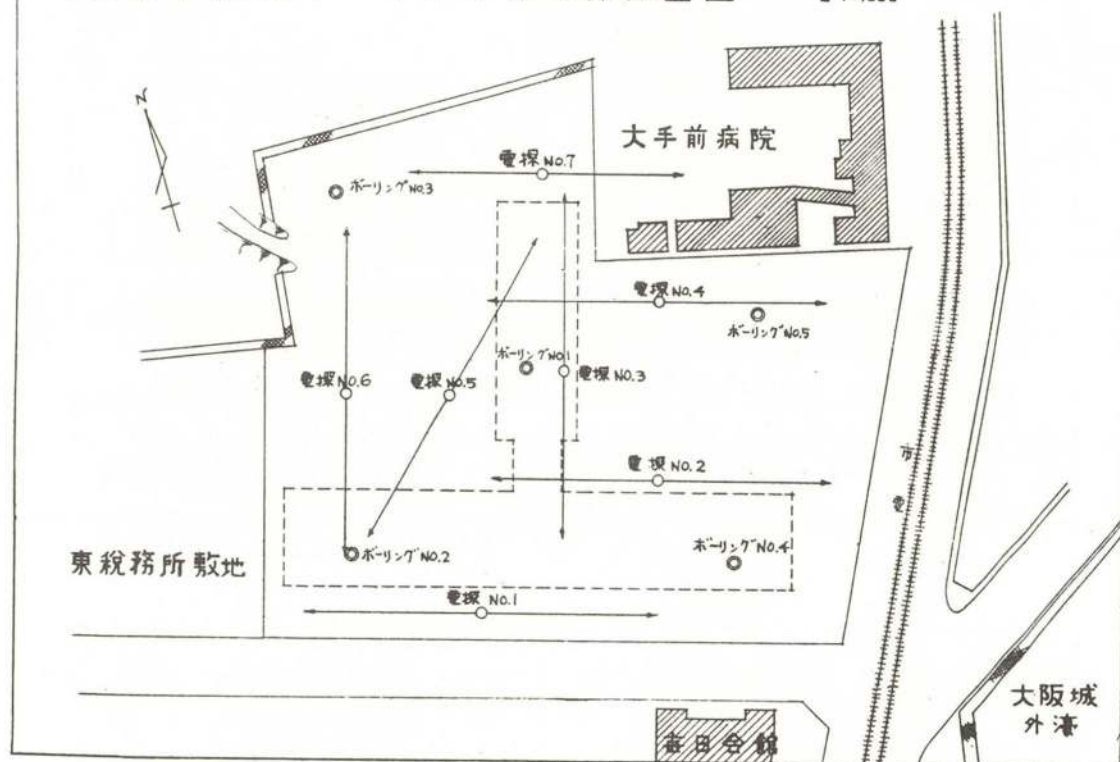
イ 建設位置	大阪市東区京橋前之町
ロ 敷地面積	4,697 坪
ハ 建物規模	本 館 鉄骨鉄筋コンクリート造、地下 1階 地上8階、 建坪 744坪 延 6,830坪 別 館 鉄筋コンクリート造、地下1階 地上 3階、 建坪 330坪、

第1図 平面と配置図



大阪合同庁舎ボーリング及電探位置図

5:1000



第2図 ボーリング及び電探位置図

延 1,290坪
車 庫
鉄筋コンクリート造平家
延 330坪

第一期工事は本館1階床までの主体工事で、昭和28年9月株式会社大林組によつて着工された。

3. 地 質 調 査

本工事に先立つて、昭和28年3月初めより約1ヶ月にわたつて、敷地の地質調査を実施した。この調査には利根式コア・ボーリング（日本鑿井工業株式会社）と電気抵抗式地下探査中心法及び岩心法を併せ行つた。

コア・ボーリング位置及び電探経路は第2図に示す通りである。岩心法はボーリング孔で実施した。

なおボーリング深さはNo.1が45m、他は15mとした、これは地表に近いところでは局所的に土地の変化があるかも知れないが、深いところでは変化はあまりなからうと考えたからである。

土質試験は大阪市立大学岩津研究室に依頼し、一部は近畿地建材材料試験室で行つた、その結果は第3図及び第4図に示してある。

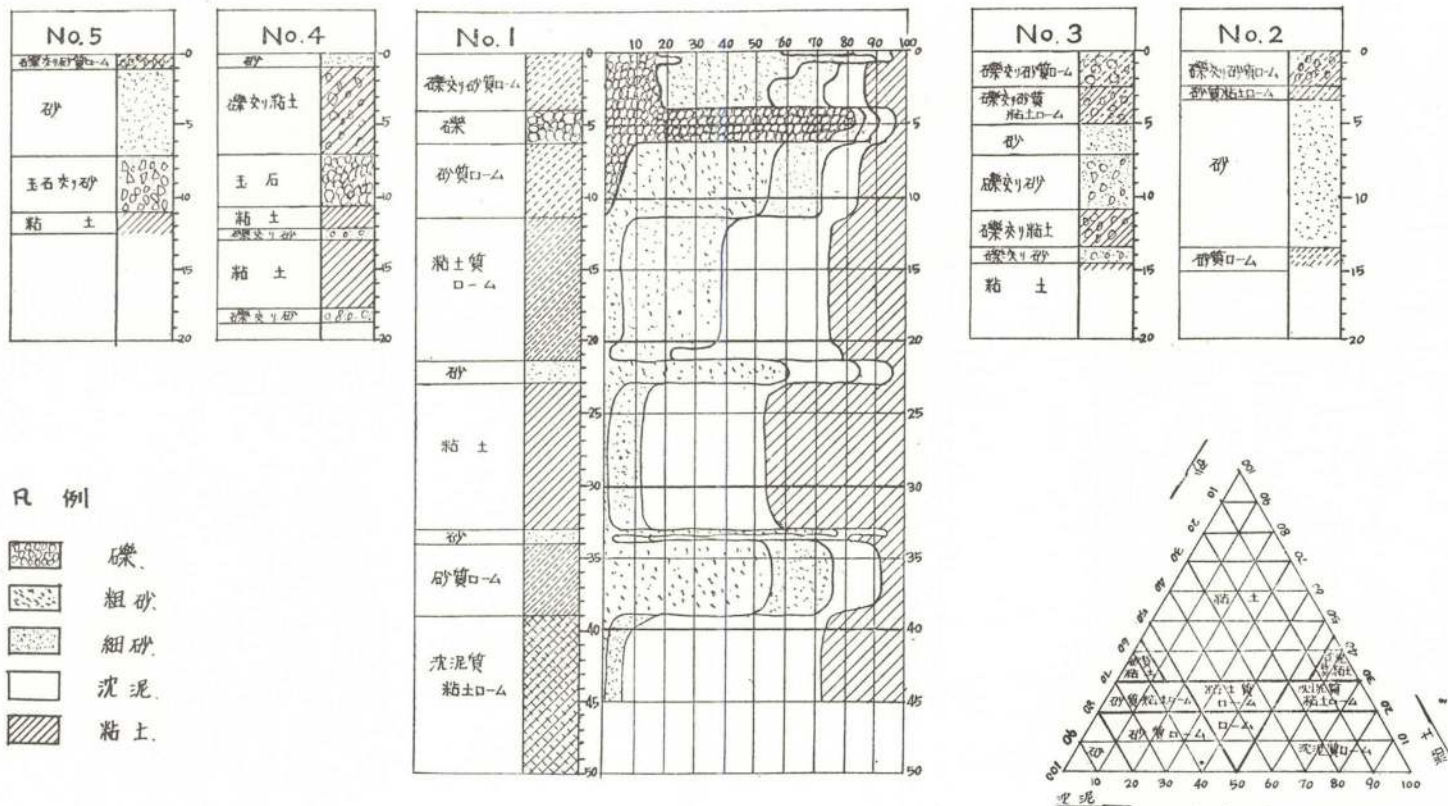
第3図の結果から敷地の地層を第5図の如く推定したこれによると深さ15mないし20mまでは組成の多少異つた砂及び砂質ロームの層が、略々水平に重つて存在しその下に硬質粘土の厚い層があることが推定された。

この調査では、各地層とも密実な土質であつたから、相当な荷重がかかつても圧密は殆ど問題にならないであろうと思われた、従つて柱状図を得ることと組成成分表を知ることが主として物理的力学的性質は割愛した。

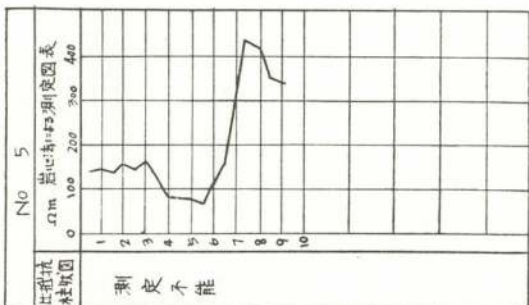
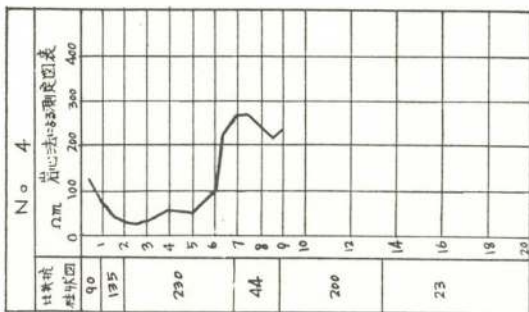
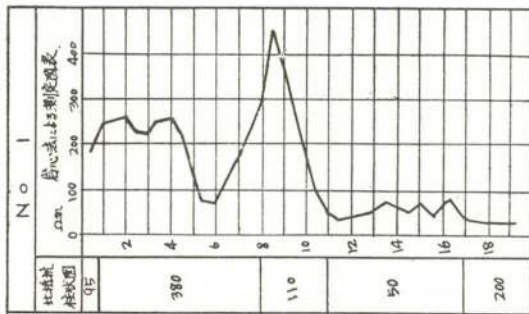
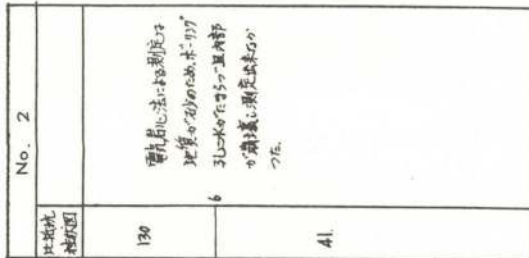
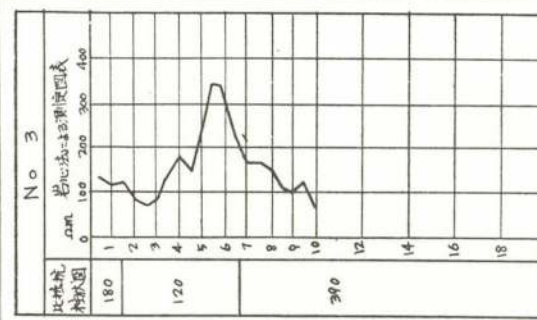
不攪乱試料採取ボーリング（Thin wall sampler）を実施してはという意見もあつたが、当時大阪にはその器材もなく東京から運んでまで慎重を期さなくても、それほど悪い地盤ではないという安心感に支配されて、結局コア・ボーリングの結果だけで設計を進めた。

4. 基礎工の計画

本館の桁行スパンは6m、梁間方向は8m、5m、8mの3梁間ラーメンを採用した。敷地は台地のためか湧水が少く地階を二重床版にする必要もなく、又計算上解析を簡明にするため、経済性も考慮して独立基礎とした附近の建物では杭打をしている例が多かつたが、杭打は無批判に行うべきでないことは既に定評があるところでもあり、われわれも既に経験したことでもあるので、こ



Soil classification chart
(Public Roads Administration)
に基て示す。



の地盤では杭打はしない方がよいと考えた。

5 掘鑿工事の概要

掘鑿は巾35m、長130m、深さ8mで、着工したのは昭和28年10月4日で、建物西端の一部を残し、その概成したのは同年12月5日であつた。

土質は予想通り密実なため、深さ8mに及んでも、鉛直線に約22度(平均4分勾配)の角度で、全然山留をほどこさずに掘鑿することができた。なお湧水はなかつた。その大略は

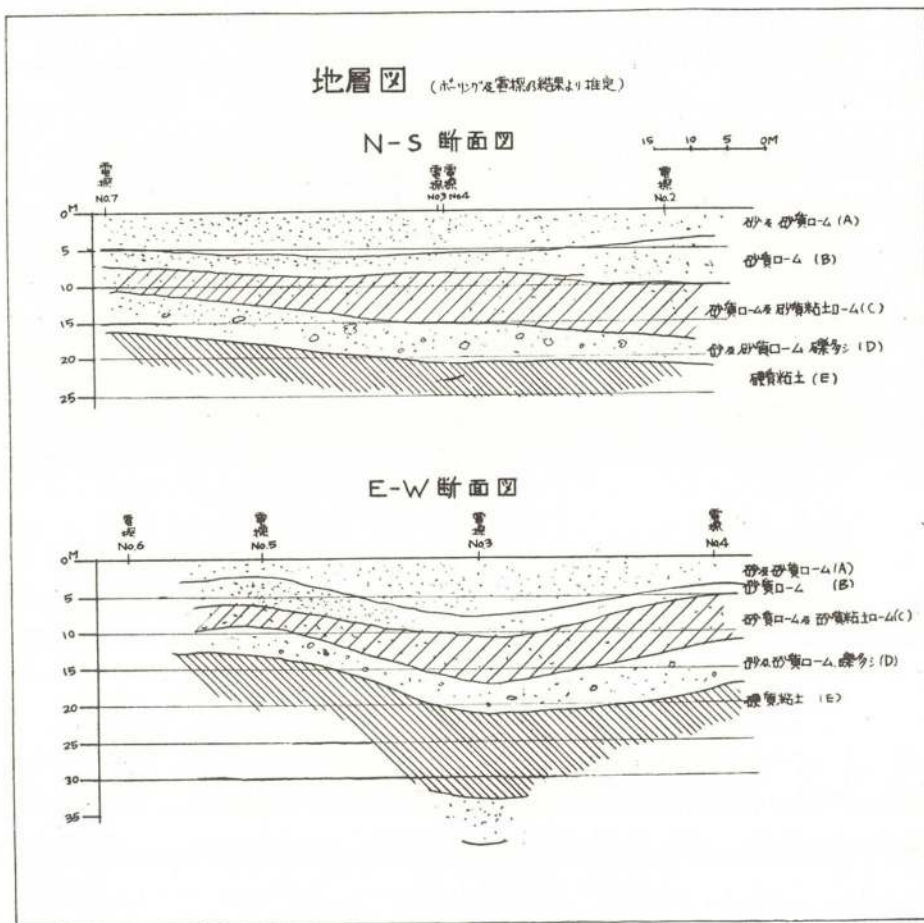
掘鑿土量	31,340m ³
作業延日数	60日
使用機械	神戸製鋼15-Kドラグライ ン1台 延4台 同 上15-Kパワーシ ヨベル2台 延78台 日立U-6パワーシ ヨベル1台 延25台 トラック土砂運搬用1日 平均20台 其他ブルドーザー延80台

6 掘鑿の経過——最初の軟弱地盤の出現

10月下旬G.L.約-5m (G.L.±0はO.P.+14.166m)まで全体に亘つて掘下げたが、この間10月21日 G.L.-4mで電探を実施してG.L.-8m辺の推定の資料とした。これは東の部分で非常に含水量の多い軟弱な青色の粘土層が現われ、パワーシヨベルの作業が困難となつたからである。古い濠か沼のようなところにあつたのではないと思われたが、幸にして比較的薄い層でその下は砂質ロームの硬い層が存在し、掘鑿の進行とともに法面に粘土のレンズ状層が明瞭に認められた。それは東の端から西へ約30m位の長さに延びて厚さは1mないし2mあつた。

7 第二の軟弱地盤の出現

東の部分の軟弱層がなくなつて一安心すると、今度は西の端の方が深いところまで埋らしい様相を示してきた。東及び中央部の根伐部分はG.L.-8.025mの基礎底面まで掘鑿を完了したが、赤褐色の砂礫層がでてきて極めて硬い地盤で、パワーシヨベルの作業によつても全然攪乱されなかつた。なおこの層で1m角の載荷版で荷重試験を行つたが60tonの荷重で僅かに4mmの沈下しか認められ



第5図 地 層 図

ず、最初仮定した 20ton/m^2 の許容地耐力は結果的にみて安全に過ぎた。

東並びに中央部に比し西の部分はG.L.—7mないし8mになつて種々の出土品(300年乃至400年前と推定)が発掘され、且つ西隣の東税務署側法面より湧水が多く、地盤も次第に軟弱となり、パワーショベルのキャタピラがめりこみ作業を続行することができなくなった。やむなくパワーショベルをやめて、手掘にかえてできるだけ地盤を攪乱しないように掘進むこととし、湧水排水のため集水井戸を三ヶ所設けた。

更に掘鑿を建物予定巾近くまで拡げるに従い、南側法面にあらわれている成層状況より判断して、この状態ではG.L.—8mまで掘下げても東側と連続した堅密な層は出てこないであろうことは略々確実となつた。なお電探の再調査及びオウガーの探査によつて、一層このことがはつきりして来た。オウガーによつて採取した試料によると、ある部分ではG.L.—9mから—10mのところ約1mの非常に多量の有機質を含み異臭を放つ黒褐色の粘土が現れ、その下は含水量の多い砂であつた。

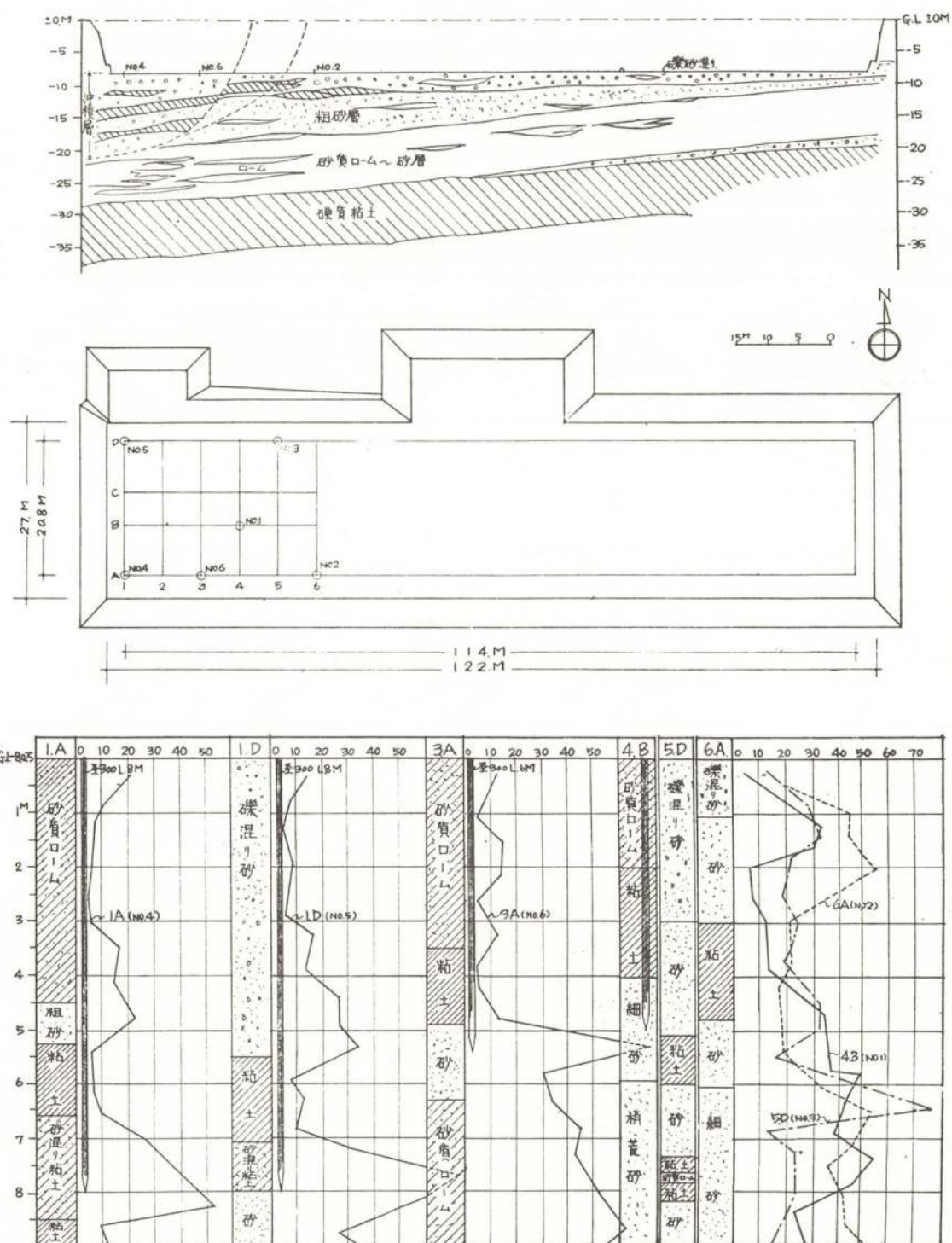
オウガーの探査ではG.L.—10mまでしかできなかった

が、西から数えて第4ラーメンを境として西側全体にわたつて軟弱地盤が存在することが確実となつた。

8. コア・ボーリングの再検討

このような地盤が現れたため、もう一度前のコア・ボーリングを検討したところ、ここに大きな盲点があつたことを発見した。印ち第2図ボーリングNo.2が丁度この位置に相当するが、No.2を再検討すると実はG.L.—3mから—14mの間でコアを落し、又電気岩心法の測定はボーリング孔が砂多く測定のための水がたまらず、結果が得られぬままに他から類推していた。又電気中心法も無理をして実施したが、旧陸軍病院当時の埋設物(水道管、地下薬品庫等)の影響を受け測定不能であつた。これは結果論であるが、このような盲点こそ疑問を持つべきであつた筈であるが、地質は概ね均一且つ良質であるという先入観によつて見落していたのは大きな失敗であつた。もし根伐が5m位のものであつたら、この軟弱地層が基礎の直下にあることも判らぬまま建築し、完成後あるいは思わぬ事故が発生したかも知れぬことを考えると慄然たるものがある。

大阪合同庁舎敷地地質断面図



第 6 図 大阪合同庁舎敷地地質断面図

9. 不攪乱試料採取ボーリングと打込み

試験

以上のようなわけで、この軟弱部分を徹底的に調査することが今後の処置に対する先決問題となつたので、G.L.—8.025mから更に10m乃至20m下まで Thin wall sampler による不攪乱試料を採取し、併せて Penetration Test を実施して、その物理的、力学的性質を明確に把握する必要にせまれ、浅野物産株式会社に実施を依頼した。

その結果は第6図に示す通りである。なお12月7日掘方の南西の隅から南側約20m、西側約25mの法面が崩壊したので、それまでは地山ではないかと考えていた西側法面も埋立土であることが判明した。この部分の土質の状況及び出土品から古い水路らしいことが、逐次明瞭となり、その中は諸種の状況から大体40m乃至50m位で、正南北の方向に走っているように思われる。

10. 土質の概要

再調査の資料と実際の掘鑿の結果によつて、当初想定した第5図の地層図を修正すると第6図上図のようになる。

敷地西端は第6図上図点線で示す境界で沖積層が存在し、このなかに二枚の比較的軟い粘土層があつて、西北に向つて厚さを増す、本敷地では No.5 ボーリング地点で5mの厚さをもっている。

各層の土質の概要は次のようである。

A. 礫層 粗砂混りの礫層で、支持力は剪断破壊荷重 150 ton/m² であり、基礎盤の支持力としては充分である。

B. 粗砂層 薄いレンズ状のロームを挟む砂層は、打込試験に見られる様に DENSE であり、ローム層も単軸圧縮結果によると殆ど Stiff な粘結土であるので支持層として充分である。

C. 砂質ローム～砂層 水平的にロームの部分、砂質部分と変化するが、基礎の下部層として問題となるような不良部分は存在しない。

D. 砂質粘土層 天満層粘土と推定される粘土で、よく圧密された Stiff~Extreme Stiff Clay である。従つて圧密による沈下は問題にならない。

E. 沖積層 沖積層上部は小礫交り砂、有機質粘土が不規則に存在し、何れも支持力は小である。基礎底面より数米及び10m附近に粘土層が存在するが、この粘土層も新しいため含水比も多く Stiff clay であるが、本地域基礎土質中最も軟い粘土である。この二層の粘土層中間及び下部には DENSE~VERY DENSE の粗砂層が存在する。従つて沖積層中の支持層としては、この二つの粗砂層がよい支持層ということが判つた。

11. 軟弱部分の対策

以上の様な土質の結果から、次の三つの対策が考えられた。

- ① 悪い個所のみフーチングを下げて堅実な支持層にのせる。
- ② 軟弱部分を良質土、あるいは砂利と入替える。
- ③ 支持杭打とする。

工期並に工費をも勘案して、③の対策をとることとし、杭は既成コンクリート杭を使用することとした。建物全体として基礎工法を変えることは好ましいことではないが、不均一地盤に対してやむをえないので、不同沈下を最少限に止めるため、抗打部分全体と杭打しない部分にかけて独立基礎を剛に接続し、一種のベタ基礎に変更した。

杭打により基礎底面圧力がそのまま杭先端位置まで下ることになり、粗砂層を介してその下の粘土層が圧密をうけることになる。最も不利な No.5 ボーリング地点について Peck の式

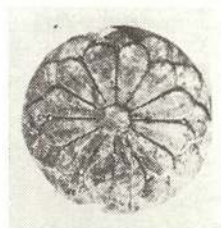
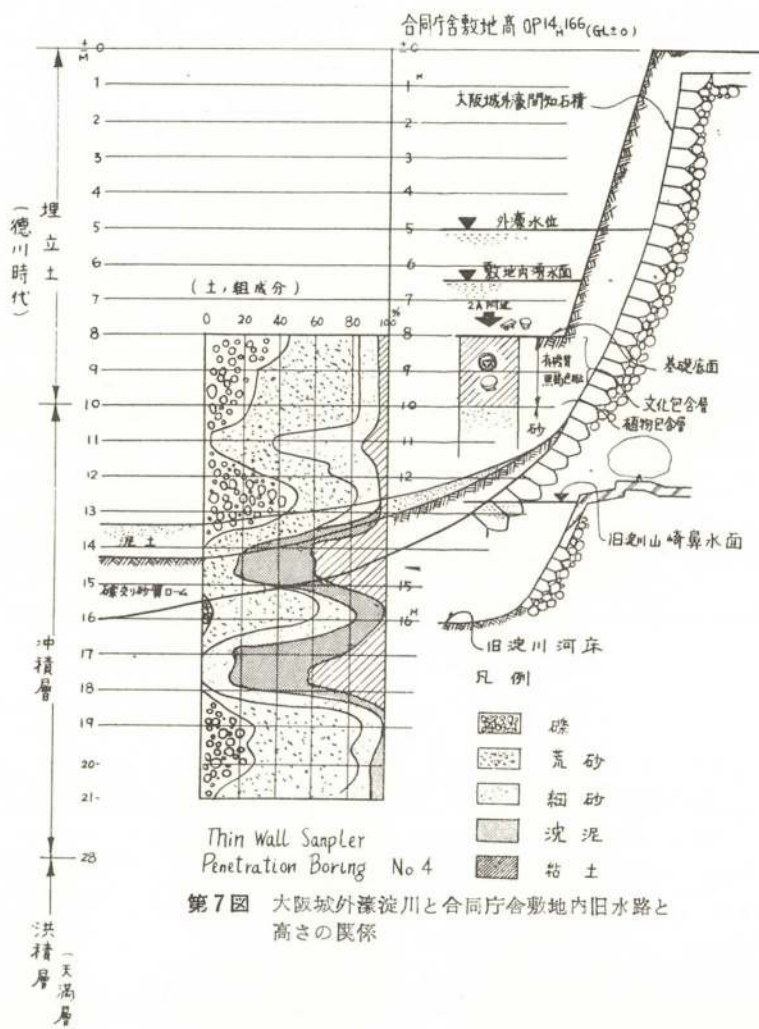
$$S = \frac{Cc}{1+P_0} H \log_{10} \frac{P_0 + \Delta P}{P_0}$$

によつて沈下を算定すると、Swellが完了しない2、3年の中に上部の建設が完了するとすれば、結局では3極程度の絶対沈下となるが、実際の相対的沈下量はさらに小さくなり、この程度ならば建設中に cancel し、大した支障はないものと考えた。

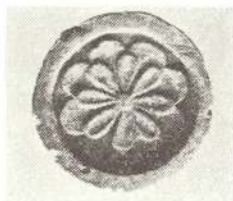
12. 出土品と旧水路の推定

敷地表面は全体にわたつて1m乃至2mの良質土で掩われ、東町奉行当時の敷石、旧陸軍病院当時の基礎等がその中に発見された。西端の軟弱部分の埋立土も良質の砂質ロームであつたので地下6m位までは非常に良い地盤と思われた。最初に径45cm、厚さ3cmの金箔のはつた菊瓦を発見してから、出土品に注意が向けられた。

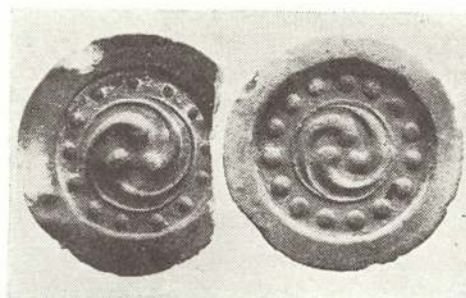
掘鑿の進行にともない、いろいろの瓦、古銭、貝殻、下駄、木碗が発見され、その道の専門家に鑑定を乞うたところ桃山時代を下らないことが明らかにされた。従つて敷地が大体現在の様な形状をとるように整地されたのは、一応300年位前のことである。このことは古い絵図からも確かなようである。前にも一寸ふれた地下9m乃至10mの有機質粘土のなかには、よしの根、かやあかめやなぎ、しい、いちいがし、あらがし等の葉、ふじの芽と葉、つた、ごんずい、やぶむらさき、くまのみづき、すげ等の実、野生の桃の実等が認められ、なかんずくおびたしい葦の根より推定すると、古い水路であつたことが歴然とする。採取して乾燥するとあたかも亜炭の様に軽く繊維質の多いのが明瞭となり、火に入れるとよく燃える。この層の下部からは祝部土器の破片が沢山発見された。このような事実と古い大阪城の絵図面、



大瓦 (金箔付) 桃山時代



巴瓦 (桃山時代)



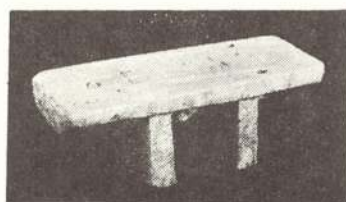
巴瓦 (桃山時代)



陶器皿 (奈良時代中期)



下駄 (奈良時代中期)



下駄 (江戸時代初期)
埋没井戸のなかから出る

広島ビルディング基礎決定について

宮川達郎

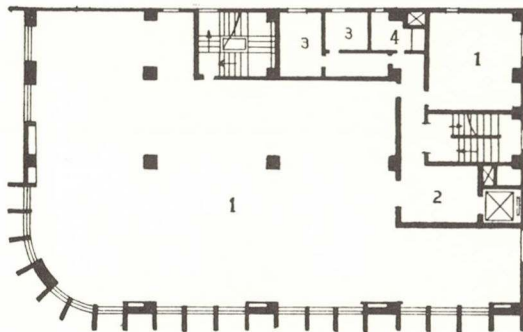
I. はしがき

広島ビルディングは、昭和28年10月事務所用建築として、広島市紙屋町に計画され、現在工事中の地上五階地下一階、鉄筋コンクリート造（建坪141.2坪、延810.1坪）の建物で、一及び二階に銀行営業室、三乃至五階に事務室、地階に銀行金庫、保護金庫及び其の他諸設備関

係の機械室が収められている。（平面図参照）。仕上其の他建家の概要を記すと、平面90.35尺×54.00尺、軒高バラベツト天端まで72.0尺、最高部塔屋バラベツト天端まで82.80尺である。尾根—アスファルト防水層の上シンダー—コンクリート押へ、豆砂利流出仕上、各階床—リノリウム貼仕上—一部テラゾ—現場研仕上、外装タイル貼及び色モルタル吹付仕上、以上の如くであつて、今日一般に見られる事務所建築と変らないものであるが、此の設計に当り、最も重要にして且つ種々の問題を含む点は基礎地盤の支持力、沈下、及び基礎工の決定であつた。

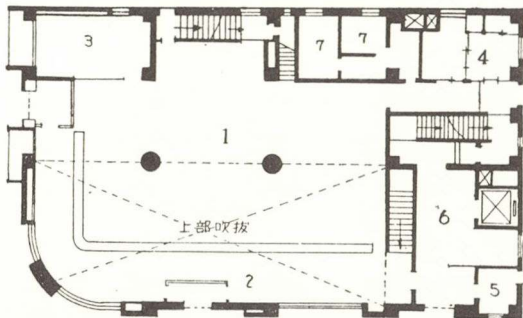
茲に先ず広島湾の奥に位置し、底辺東西約10軒、南北約8軒の三角形を形作る広島平地（沖積平地）の地質構造の概観を見ると、起伏に富む基盤（花崗岩類）の上に、非常に浅い内海の進入が全域に亘つて起り、可成りよく連続する沈泥層を堆積せしめてのち後退し引続いて太田川の河川堆積物がこれの大部分の上を蔽つたものと考えられ、尙広島市全般から見ると、此の河川堆積物が、市中央部では周辺部に較べて発達している。（之は建築物の基礎問題と関連して考へる上に大切な事である。）

更に、斯かる地質構造を有する広島デルタに於ける、建築物の沈下に関する調査報告に依ると、粘土層を貫通して、底の硬地盤に建



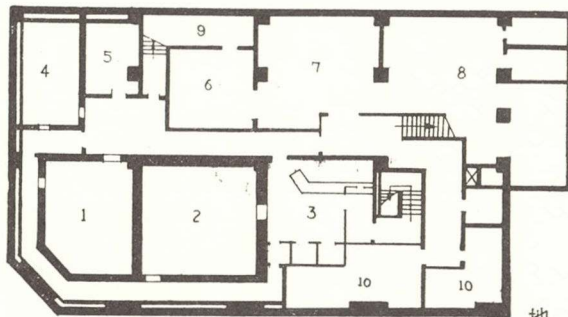
1. 貸室
2. ホール
3. 便所
4. 湯沸

標準階



1. 営業室
2. 客溜
3. 応接室
4. 使丁室
5. 守衛室
6. ホール
7. 便所

階

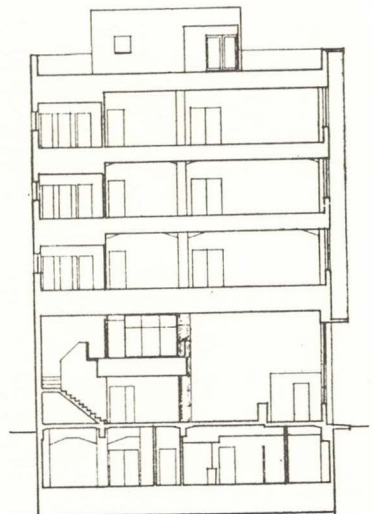


1. 金庫室
2. 保護金庫室
3. 前書庫
4. 用品庫
5. 発電機室
6. 電気室
7. ボイラー室
8. 蓄電池室
9. 更衣室
10. 更衣室

地階

←平面図 断面図→

SCALE 0 5 10 20 30R



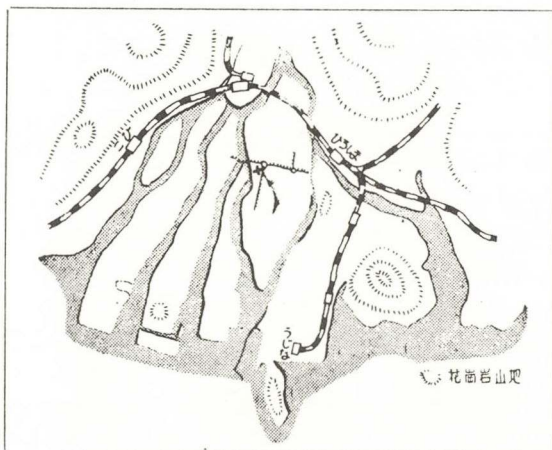


Fig.1 広島市全図

物荷重が直断支持さるる構造を採つた、一部の建物の他は、殆ど数種或は数拾種の沈下を起している現状で、広島市では建物の沈下は珍らしい事ではないことが示されている。又広島市に於て、建物沈下と建物地盤沈下の厳密な区別は困難であるが、市の中央部から東部と南部の大部分の地域に見られるのは、建物地盤の沈下と云うべきで、単なる建物沈下と云うべき現象は之迄の所見当らず、之等の沈下の大部分は、地盤の圧密変形に起因するものと考えられている。

これらの事は設計の上に特に注目されねばならない事であり、従来の基礎の設計に当つて採つた、地耐力試験の結果の算術的取扱で設計を行うことは、軟弱な粘土層の上に浮んだ広島デルタでは、極めて原始的な、しかも危険な習慣であると云われる所以である。

今日土木建築工學中에서도、他の部分の研究は著しく進歩したと考えられるが、基礎地盤の問題に就ては、これまでに、理論的な研究や実験室に於ける結果も可成りあるが、未だ実設計の利用には残す所が多いと云つた状態である。

我々の有する具体的な設計実例を、此の不明確な点の頗る多い基礎工學の分野に於て、理論と實際を近づける何等かの参考資料となり、明日の實用へと役立たせ得る事が出来ればと、以下に此の設計に先立ち行われた、地盤調査の結果とそれに基づく検討の概略を、極く大掴みにではあるが記述して見たいと思う。

II. 敷地内の地質調査

1. 土質概要

本敷地は広島市中央部に位置し、太田川三角洲上に在つて、若い堆積層である。(Fig 1 参照) 基礎構造の設計資料を得る目的を以て、予め大阪市大理工學部森田研究室に依頼して行われた地盤調査の結果は、次の様に報告されている(土質柱状図 Fig 2 参照)

地表面は塵芥を以て埋立てた弛緩せる層である。1.2~1.8 米に砂層があり、同様に塵芥、木片等を含み、埋立地と見られる。2.0~3.5 米間に、極めて軟弱な弛いシルト混り砂層がある。

3.5 米に約 5.5 米厚の砂礫層がある。礫は細粒であり、砂は比較的粗である。中庸度の締り方を示しており、下層はやや粘土及びシルトを含み地い。

9.0~24.0 米間は、粘土、シルト、細砂の層が入り乱れて発達し、軟弱であり極めて薄い層をなして著しい変化を示し、その上粘土層には砂及びシルトが、砂には粘土が、棒状(サンドパイプ、クレーパイプ)となつて入り乱れ、層としての区分が明かでなく、極めて複雑な状態を示して居る。軟弱であつて且つ多量の有機質を含み、所々に半腐朽状態の草木、動物があり、又メタンガスを多量に含んで居り、特に 10~11 米では噴出の微あり、此の为一層地盤を弛緩せしめている。此の結果単位重量も比重も小であり、飽和度 85% に及ぶものがある。

(15% のガス体を含む)

24 米以下 26 米(調査末端)迄は礫層となつている。礫層も弛く、充分な締りなく、砂の含有量も少く、所謂 poor packed の状態であり、此密度も小である。

2. 地盤支持力

以上報告にある如く、極めて複雑した地盤であり、之に対して、同研究室に於て、標準穿入試験に依るの外、不攪乱試験を採取し、三軸圧縮試験及単軸圧縮試験、平面剪断試験を行い、之等試験結果より求められた支持力は、次の如くであつた。即ち、4 米程度に基礎平板底面があるものとして、その層に過載荷重がなく、且つ層の厚さが少くとも建物の巾以上あるとき、幅 10~

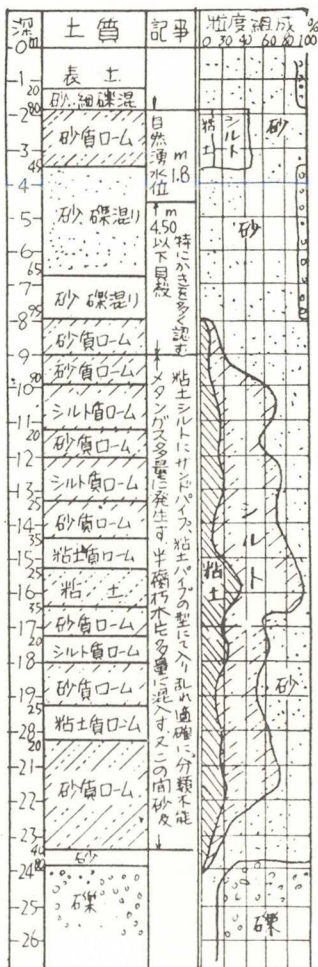


Fig. 2 土質柱状図

0.0米の可成り剛度をもつたリブを有する平板基礎の建物が、最大50トンの沈下に対し、3の安全度を有する荷重として求められた許容支持力は、

幅10米の建物	6.7T/M ²
幅15米の建物	7.0T/M ²
幅20米の建物	7.0T/M ²

猶、云う迄もなく、支持力は建物の設置に依つて起る地盤に対する圧力の変化の差である。

更に参考として、26米程度迄（4米に基礎を置いて）根入した杭の支持力の推定値を求めた結果では、

杭の径30糎	許容支持力27T
〃 45糎	〃 33T

となつてゐる。之は end bearing pile と friction pile との組合せであるが、此の地盤では end bearing が主となつてゐる。

以上の調査及試験の結果に基づいて、同研究室より設計の指針として示された事は、次の様であつた。

此の地点の土が、有機物の含有量多く、且つそれが現在分解の過程にあり、極めて不安定な状態にあることより、平板基礎を採用する時は、安定化が必要であり、此の為に

1. ガス抜き（メタン除去）
2. Compaction
3. 注入工法

等を行うことを必要とする。此の地点では、杭打工法も適当と思われない。むしろ Compacted sand pile 工法を用い、その pile より強力なポンプ排水を行つて水位を低下し、更に Osmo—electric に依つて緊密し、必要ある時は薬液による固結をも行う工法が、経済的にも最良でないかと考える。（friction pile は無意味）。圧密沈下量は、平板基礎を採用し、上記の安定化の工法をとらない時は、計算の必要がある。

III. 地盤圧密沈下量の概算と検討

前述の地盤調査報告、其の他諸般の事情を考慮検討の上、基礎工事は「平板基礎」を採用することとなつた。（24米以下の礫層まで長尺杭を打込むことは、土質の上からも許されなかつた）。斯くて此の場合、基礎底を—G.L.—5.0米に（砂層）置くとして、9.0~24.0米間の軟弱層の圧密沈下が如何程に、又如何様に起るかを推定する事が、此の基礎工が適当であるか否か、従つて此の建物を、安全に本地盤上建設し得るか否かを定める重要な課題であり、本設計に於ける最も困難な問題であつた。

以下に、森田研究室に於て行われた各種試験の結果を用いて、圧密沈下量を概算した結果を簡単に記す。

建物総重量は基礎自重をも含めて 約5,810トン（此の値は出来る限り精密に算定を行つて得たものである。）

基礎底面積 486平方米

底面圧力 $5,810/486 \approx 12\text{T/M}^2$

尙常水位は G.L.—1.80 米、従つて基礎底に於ける水圧による仮定浮揚力は 3.2T/M^2 採つた。

沈下計算の仮定及び方法は次の如くである。

1. 地中応力の拡りと配布に就ては、簡単な直線的拡りと均等配布の仮定を採り、圧力の分布角は鉛直面に対し勾配 $\frac{1}{2}$ （約 30° ）と仮定した。
2. 圧密性地層を Fig 3 に示す如く内割し、各層の圧密沈下量を次の式で計算し、之を集計して全沈下量を求めた。

3. 計算式

$$S = H \cdot \Delta p \cdot m_v$$

茲に S; 沈下量

H; 層厚

Δp ; 建物設置に依る地盤内圧力の変化

$$m_v; \frac{\Delta e}{\Delta p(1+e_0)} \quad e \text{ は 間隙比で、載荷強度 } P \text{ と}$$

間隙比の e 関係は試験果より得られている

先ず基礎底（G.L.—5.00 米）に於ける地盤の圧力増加を求めると、

在来土の重量による圧力

$$P_0 = (1.6-1) \times (5.0-1.8) + 1.6 \times 1.8 = 4.91 \text{ T/M}^2$$

（但し土の単位容積重量は 1.6T/m^3 ）

建物重量 $P = 12\text{T/M}^2$ 水圧に依る浮力 3.2T/M^2 依つて圧力変化は $p = (12.0 - 3.2) - 4.91 = 3.89\text{T/M}^2$ となる。

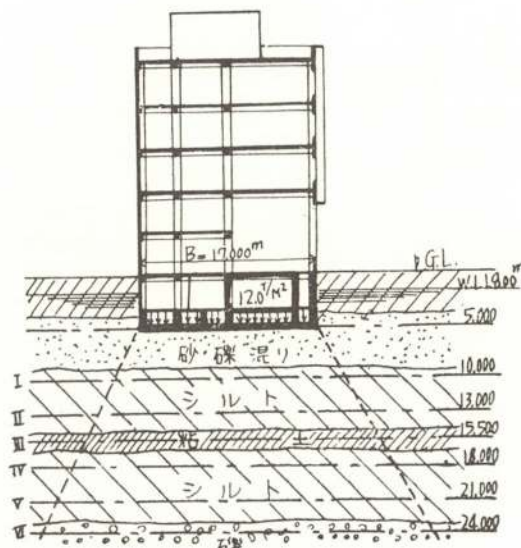


Fig. 3 地質断面

地盤内圧力の拡りの仮定に依り上図各層位置に於ける圧力変化を求めると

層位置	層厚 H m	土重量 (平均) $\gamma_s T/M^3$	$(\gamma_s - 1)$ H	$\gamma_s H$	在来 圧力 p_0	e_1	圧力 増加 Δp	地盤内圧力 $p = p_0 + \Delta p$	e_2	$\Delta e = e_1 - e_2$	m_v	S_M	備 考
1.80	1.80	1.6	/	2.99	/	/	/	/	/	/	/	/	常水位
5.00	3.20	1.6	1.92	/	4.91	/	3.89	8.80	/	/	/	/	基礎底
I 10.00	5.00	1.59	2.95	/	7.86	1.272	3.01	10.87	1.262	0.010	0.00147	0.022	
II 13.00	3.00	1.57	1.70	/	9.56	1.267	2.65	12.21	1.260	0.007	0.00103	0.0082	
III 15.50	2.50	1.52	1.30	/	10.86	1.560	2.41	13.27	1.535	0.025	0.00326	0.0196	粘 土
IV 18.00	2.50	1.62	1.55	/	12.41	1.258	2.21	14.62	1.252	0.006	0.000886	0.0049	
V 21.00	3.00	1.65	1.95	/	14.36	1.253	2.01	16.37	1.247	0.006	0.000887	0.0053	
VI 24.00	3.00	1.65	1.95	/	16.31	1.246	1.84	18.15	1.241	0.005	0.000744	0.0041	

$$\Sigma S = 0.00641$$

m	
I (-10.000)	3.01 mT/M ²
II (-13.000)	2.65 "
III (-15.500)	2.41
IV (-18.000)	2.21
V (-21.000)	2.01
VI (-24.000)	1.84

之より沈下量を求めると上表の如くである。

即ち全沈下量は約 6.4 ㎝となり、又全沈下量の 90% が終るに要する時間を略算で求めた結果は、約 3～3.5 年となった。

尚建物全体として見ると、荷重の重心は殆ど図心と一致し、その偏心は建物の大きさに較べて殆ど無視し得る程度であつて、従つて建物の傾斜する可能性は殆どないものと予想せられ、且つ地階に於て剛なる外壁及び金庫室壁其他の耐力壁となる様な内壁が多く存在すること、土質地層が大体に於て均等なことを併せ考慮すると、基礎底面に於ける圧力分布も均等であり、不同沈下の虞れも余りないものと推測せられる。又例へ不同沈下が起つたとしても、それに依り生ずる応力に対して、充分抵抗し得る丈の建物剛性を有するものと考えられる。

凡そ、如何なる建築物に於ても、厳密に云えば必ず多少の沈下は免れぬものであり、従つて如何なる程度の沈下を如何なる場合に我慢し得るか、又その沈下による被害を、如何なる程度に構造的に防止し得るかと云うことによつて、基礎の設計は行われるべきものである。本設計に於ては、上に示した様な沈下量及び時間的経過の予想の下に、建物全体の剛性、地階の設置が沈下の抑制に有効な効果を示すこと（之は広島に於ける沈下の事例調査にても、地下室ある部分の沈下量が他の部分に比べ約 1/3 に過ぎないことが報告されている。）等をも併せ考慮して、此の程度の沈下に対しては、構造上重大な支障は来たさないと判断して、 κ べた基礎 κ 工法の採用が決定せられた。

IV. 結 び

以上説明不充分な点、或は不完全な点など、多々あることと思われるが、広島ビルの基礎決定に際してなされた調査、検討の大略を整理し記述したが、之に關聯して従来建築物の下部構造の不完全が構造主体に致命的な影響を支えていることなどより、在来の基礎地耐力表の如く、簡単な表によつて数値を与え、之に概略の地盤を説明し、土質に対して支持力が一定しているかの如き観を与えているが、斯くの如き表示によつては、到底實際を表現することは不可能である事、又地耐力の試験法と、その設計の応用にも、従来の慣習は頗る不合理の多い事が反省される。又支持力以外に沈下の問題に就て見ても、それに関係する要素が、地盤の性質、荷重量、荷重の性質、加重面積の大小と形状、期間、地下水の状態等と、非常に多くの複雑な關係が考察され、一朝にして解決されることは困難であらうが、之等の問題は今一步進めて探究し、その成果を設計の実用にまで導くことの必要性が痛感される。

最後に本設計に當り調査其他種々御指導を賜つた大阪市大森田助教授を始め、各種の資料を提供下さつた関係者の方々に厚く感謝致します。

以 上

（筆者 日建設計工務 K.K. 技師）

特許第一五三六号
カテログ
進呈



＝ 特 許 ＝

氣光式通風器

南房式レヂスター

製造販売

大阪市西区江戸堀下通 2 / 17

田辺工業有限会社

電話 土佐堀 7437-9

大 阪 古 図 雑 記

中 沢 誠 一 郎

ま え が き

大阪の地盤を主題として編輯が計画され、私に大阪の古地図についての稿を求められたところ、到底その任でないので再三御断りしたのであるが、折角手元に僅かながら古図があるし、断り切れなくて、まとまらないままに、敢て識者の御教示を仰ぐ意味で筆を取った。

都市計画者としての立場から、大阪が古来どのような発展をして来たかについては、かねてから手を染めたいと考えていた。明治以来の都市形態は一応つかむことが出来た。徳川時代も大凡つかめそうであるが、それ以前については拠りどころがないので困っている。たまたま2、3年前かから地籍社の桑原氏が、時に手に入れた多数の地図を持ち込まれ、私の研究に非常な便宜を計って貰って感謝しているのである。その中にいわゆる難波古図が2枚ある。ここではこの地図について記して見ようとするのであるが、元来は古図は偽作だといわれている。大阪市史にもあり、特に有名な喜田貞吉博士の偽作説があるので、先づそれらを初めに御紹介しよう。

1. 喜田博士の難波古図偽作説

喜田博士は前に歴史地理に発表せられているが、ここに引用しようとするのは、大正7年日本歴史地理学会から出版された摂津郷土史論(昭和2年版)中に収められた、大阪府史蹟調査会での「難波京」及び「三島、豊嶋地方の古代」という、講演筆記である。以下すべて、この書によるもので、私の意見は何等加えていない。ただ配列を変えて、読者の便に供しようとするのである。

大阪城誌の著者 小野清氏が集められた古図は40何種が、これは全部後世作りあげた難波の歴史地図である。学問的な又は好事の為のものもあるが、場合によつては悪意の偽作と見るべきものもある。そしてこれが偽作であるとする最も大きい特徴は、上町を東西に流れている3つ又は4つの堀江であつて、4つの堀江を書いているものは悪意の作だといふのである。

どういふところからこれを偽作だといわれるようになったかといふと、第1は仁徳天皇高津宮の位置の考証、第2は比売語曾神社に関連する味生の位置の考証にかかわるのである。

まず仁徳天皇高津宮の位置は、現在では明治35年に大阪市で指定した高津宮址となつているがこれは誤りである。何故このような誤りが起つたかが問題である。これは高津宮の場所を推定する唯一の資料は、天皇は高津宮の北の野原を堀り割つて南の水を西水に通じたという難波の堀江の位置である。堀江が決定すればその南に高津宮があるわけである。

この堀江については二説あり、1つは後の空堀、他の1つは天満川である。前者は荒木田久老「難波旧地考」

後者は本居宣長「古事記伝」である。多くの古図には堀江が3つ又は4つあり、仁徳天皇の高津宮を空堀の南に書き入れてあるものもある。更にこれも偽物ではあるが、聖徳太子の時分に、この宮址を修理して、これを記念するためにその事蹟を煉瓦に鐫り付けたという「豊饗礎碑」というものがあつて「石花女関西丘、白鶴御池上大小橋山地」が高津宮址であるというようなことから現在の場所が指定せられたようである。

ところが天満川が難波堀江であるという証拠、上町を東西に貫通して堀江のありうる筈がないという2つの点から堀江は決定され、従つて現在の宮址が間違いであるということがいえる。

天満川が堀江だという証拠としては(1)「帝王編年記」に「山崎川は堀江に通ず」とある。山崎川は淀川である。そして天満川は古くはこれを堀江川といつている。(2)「土佐日記」で紀貫之が土佐守の任をおえて京都に帰るとき、堀江を遡つて山崎に來たとある。(3)仁徳天皇の皇后盤之姫も堀江川を遡つて山城に行かれたとある。これらは堀江を天満川だとしなければ意が通じない。また上町を東西に流れる堀江のあり得ないことは、(1)和氣清鷹が天王寺の南に新たに堀江を作ろうとして、単工23万人の役夫を使つたが遂に出来なかつたこと、(2)この工事は仁徳天皇が難波の堀江を作られたと同様に、南水すなわち大和川、河内川の合流水を西海に通じる必要のあつたためであり、仁徳天皇の工事で水害がなくなつたものが、次第に川尻が浅くなり、和氣清鷹時代にまたその必要に迫られた(そしてこれが元禄、宝永に至つて今日の新大和川が出来てこの目的を達成した)、(3)この工事については「続日本紀」と「日本後紀」の2つに記事が出ているが、「続日本紀」の頃は工事中であつたため、延暦7年和氣清鷹が天王寺の南で堀江を作っている記事がある。「日本後紀」ではこれが失敗したことが記されている。ところが「日本後紀」は稿検校の門人が一部分の残闕本を京都で発見するまで久しく世の中に失われていた。それ故「日本後紀」を見ない多くの後の人は「続日本紀」で上町を東西に通る堀江があつたと誤認したものであろう。その堀江を三筋も書いたのは森幸安が作つたものかと考えられる。森幸安というのは安永(1772~1780)の頃の京都の地図家である。「故実叢書」の中の「中昔の京師地図」は森幸安の作つたもので、その原稿というのが先年発見されていて、それには原図に貼紙をしたり、胡粉で書き消したりしているのでこの推定は間違ない。この図も「山域名勝誌」と「山城志」によつて地図の上に書き入れた歴史地図で、中昔当

時の地図ではない。この図と「難波の沿革図」とを比べると符節を合したように同じ意匠で出来ている。当時森幸安は大阪へ来て玉造附近に居たのである。これは「摂津志」と「摂陽群談」とによつて作ったものである。この地図を初めて学者が引用したのは荒木田久老氏と本居宜長翁である。この時分に出たのが難波古図という中でも古い部に属している。割合正直に出来ている。この地図には3つの堀江が上町を横断している。

次に4つの堀江のある地図がある。これは寂閑聖観という坊さんの作であつて、比売語曾神社再興にからんだ作為的なものである。

比売語曾神社というのは延喜式内東生郡の有名な大社であるが、久しく湮滅してその場所がわからない。たまたま神社の旧記や神宝が大阪城南のある小さい祠から発見されたので再興せられることとなつた。それは天明(1781~1788)の頃であるから森幸安と同時代か、少しおくれた頃である。これが「摂津名所図陰」にのつていところのもので、現在の東成区東小橋東ノ町にある神社である。ところがこの再興に役買つたのが、かの寂閑聖観という坊さんで、この神社の縁起を作つたり、仁徳帝の宮址の事を書き、また霊蹤梵碑なるものも偶然この際に、その土地の百姓が発見して、この坊さんのところへ持ち込んだところから宮址の位置の証拠になつて、再興は成功し、遠近群参するという繁盛を来したたのである。しかし一番大きい誤りは味生という場所の決定にある。この神社はもと味生にあつたということは明らかであるが、その味生はこの場所ではなく、三島郡にあつた。つまり味生はこの場所にするがために、更にもう一本堀江を書き味生郷を大阪の東にもつて来た。その為にまた仁徳帝の宮址までがまちがつて決定されたという訳である。

味生郷は、今の三島郡の西南部から、神崎川の南の西成郡地方に跨がつていた。味経宮もここにあつたわけであるが、これを大阪の東だという説も同様の誤りである。

桓武天皇延暦4年に^{あぢふの}鯉生野、神下、梓江の三つの地を掘つて三国川に通じたと続日本紀にある。これは交野地方の水害を防ぐため、それまで淀川と神崎川とは別の水系であつたものを、淀川の水を神崎川におこし、桓武天皇の母の百済王家の居住していた交野のためにせられたらしい。神崎川は明治11年南に掘替えたもので、以前はもつと北にあつたわけで、鯉生野は今の三島郡ともとの西成郡に涉つた場所であり、鯉生はすなわち味経である。

平安朝時代に編集された「朝野群載」の中の大江匡房の遊女記は、江口、神崎の遊女を書いている。淀の津から船で西に行くと江口があり、ここは大変繁昌した遊女所であるが、更に西に行くと神崎、蜷島がある。江口では淀川が分れて南の方(河内)に向うとある。つまり淀川の本流はこの時代は神崎川で南に向うのが合流である。

この江口に^{あぢふの}典葉寮の味京 厨、掃部寮の大庭荘がある。味京の厨は味京改で乳牛を飼つた場所で、後の乳牛牧荘で江口から大道、小松一帯の地である。

従つて聖武天皇が御再興になつた長柄宮は万葉集では味経の宮といい、長柄宮に大君が居まして、物部の兵共が味生原で集まつたというから、味生が長柄に近いこともわかる。

然るに契仲河閼梨が大阪の東部、俗に味原郷という辺に住居していながら、そこが味京であることを知らなかつた。すなわち俗にいう味京郷は契仲以後につけられた名前であるが、これが古図には、味京郷と書かれ、味原池というのが出来ている。この池は「摂津名所図録」には「土人これを溜池という」とある。これを見ても古図が後世の作であり、偽作であるということがわかる。

何のためにこのような偽作が後世信ぜられたが、江口附近は西成郡であつた。「和名抄」では東生郡味原郷とあつて郡がちがう。これが大阪の東へ味原をもつて来ることになり、又後世の人もそれを信じた理由らしいが、元来、東生、西成、という2つの郡は大郡、^{おつこほり}小郡といい大阪の上町を界として東を大郡、西を小郡といつた。この上町の見通し線からいうと、長柄、大道村も東生郡でなければならぬ。これは中世以後に間違つたのである。すなわち「和名抄」の郷名は江口、大道、小松、つまり昔の味原厨あたりに西成郡という郷名がない。吉田東伍博士や村岡良弼先生は小松大道あたりに、^{あぢふの}美努郷を当てていられるが、これは「正倉院文書」によると今の高麗橋附近である。東生野の味原郷は延暦に所謂鯉生野で、神崎川で中断されている江口の地方である。もう1つは味経宮は一名難波の宮ともいわれているが、後世は難波即ち大阪と考えられ、従つて難波の宮が今の大阪より飛び離れたところにあつたとは一般に考えられないということもある。しかし三島郡の岸部は「日本紀」には難波の吉志部とあるから、それより近い江口あたりは当然難波である。長柄宮もここにあつたし、比売語曾神社もここにあつた。そして古図に堀江を3本もかいてるのは後世(徳川時代)の間違つた想像図であり、又比売語曾神社を大阪の東に持つて来る為の悪意の偽作で、この古図というものに多くの人が迷わされて色々の考証を誤るに至つた。

2. 大阪市史の見解

以上は喜田博士の古図偽作説であるが、次に大阪市史を繙いて見よう。

大阪市史は明治34年2月より大正2年まで、幸田成友氏等多くの人々の手によつて作られたものである。

この第一巻には高津宮の位置の不明なること(高津御宮跡取調書)、但し大阪城のあたりであること。比売語曾社旧記、^{あぢふの}霊蹤梵碑の偽物であることと共に、所謂難波古図が後世の偽作であることを記している。

「この種の地図は時として標題に相違あり、又図幅に大小はあれども、大抵6枚若くは10枚を以つて1組とし、何帝に至るの図、今を距る何年と記入せり」これは出処が第一不明である。「或は河州雲莖寺什物と地図の一端に記せるものあれど、今其の寺を知る能わず、抄写の年代徳川中世より古きはなし」(第1巻9頁)

確実な本邦最古の地図数葉は正倉院御物中にあつて、図の範囲は極めて小局部であるにもかかわらず、これより更に古い神武帝より応神帝に至るとか、仁徳帝より安閑帝に至るといふような古図があるべき筈がない。

一番古い古図は宝暦6年(1756)の浪華往古図(1枚)で、寛政12年(1800)塙保巳一が日本後紀缺本中に日本後紀巻8をあげ、その中に和氣清鷹が荒陵の南に開鑿したものは失敗した記事があるので、偽作は宝暦と寛政の間の約50年間のことらしい。

3. 承徳2年の古図 (第1図)

八木健二氏は大阪の地盤沈下が大坂の古図とどのような関係があるかを知らうと試みたが、「各所のボーリング結果を見ると、複雑多岐で容易に地盤沈下との関係を見出し得なかつた。」(新都市、昭和27年6巻第10号)といつてゐる。この承徳2年の地図と称する古図は、堀江が東西に3本貫通しているといふことの外にも、多くの誤謬があるのではなからうとも考えられる。しかしどれが誤謬であるかは今にわかに判定がつかねるが、ボーリングというものがどこまで正確であるかといふこと



第1図 承徳の古図

と、地図のあいまいさがあつたのでは、結び付かないのも道理かもしれない。

私の手元にも承徳2年と称する古図があるが、それには「承徳2年 次戊寅正月中 潮日凡665年前図之」とあり、「人皇73代堀川院帝御宇承徳2戊寅年より今寛政6甲寅年迄凡697歳ニ成」とあるところから、この図が寛政6年(1794)に出来たことがわかり、前記の説からすると古図の中でも後期に出来たものらしい。これを寛政10年己未11月綿屋善兵衛なる者が写したものである。そして仁徳帝即位のことから「高き屋」の記事、茨田屯倉和珥池、横野堤、猪井野架橋の記事をのせ、最後に「元祿年中民家を造り堀江と号す大和川是也寛政6年迄凡100余年」とあるが、これは元祿16年10月大和川修築に着手し宝永元年に出来たもので、この図の出来る頃には新大和川が出来ていた。「民家を造り」という意が私には解しかねる。

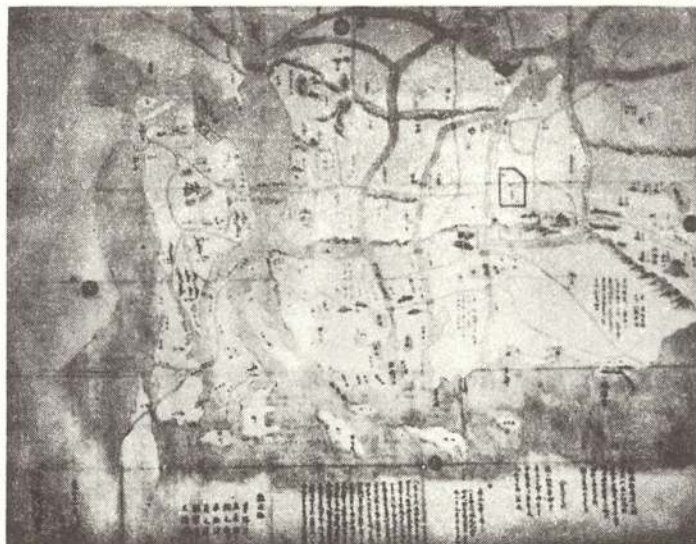
4. 応永24年の古図 (第2図)

この図も寛政6年に出来ているが、応永24年(1417)後小松、称光帝の時代(室町時代)である。やはり後期の偽作であるが、4つの川が上町を横断している例である。これには四天王寺、石山本願寺(明応5年、1497年)の記事をのせている。承徳の古図では、島々が小さく離ればなれになつてゐたものが、この図では陸地が接近し、これを前図と比較すると、いかにも大阪の沖積状況を目の前に見るようである。だがこれもその信憑性に至つてはあやしいのかもしれない。又街道も承徳の古図より系統立つた多くのものが示されている。

5. むすび

永々と書いたが、これは単に何か参考にもと文献を紹介したに止まる。むしろこのような地図にたよらずに科学的な究明がなされんことを私は期待したいのである。

(1954.3.15)(筆者大阪市大理工学部教授)



第2図 応永の古図

戦後八年余を経た今日、我邦の住宅不足数は、尙三百萬戸以上と聞く。殊に大都市の住宅難は、年毎に深刻さを加えて行く様相がある。

府市の公営住宅入居申込受附には、早朝から何万もの家を求める人の列が続く。

政府も決して等閑に附しているわけでもないだろうが現在の様な申訳程度の建設状況では、年々の人口の自然増加と老朽家屋の消滅を補うに迫られ、需要供給のバランスがとれるのは遙に何十年か先の事らしい。

之では夢だ、だが今日の社会は夢を描く程、のんびりしたものではない。

とげとげしい世相も、直接間接住宅難の反影と感ぜられるものが数多い。

又之が為に失われる、公私の冗費も随分大きなものだろうと推察される。

敢て政治の貧困とは云わぬが、果して政府は真面目に住宅政策を考えて呉れているのだろうか、甚だ疑わしい。

勿論国家再建の爲には、先づ経済の復旧に重点を注がねばならぬ事は誰でも認める。

然し今日の住宅政策は、旧来の衣食住に替つて衣食衣と謂われる程、重要な社会問題の一つになつている。

限られた財政で、公営住宅の建設住宅金融公庫の斡旋位でその充足補償が到底望む可くもないとすれば、当然之が対策として、民間の企業力を採り上げる可きではなからうか。

戦前でさえ、全住宅の八割が貸家だつたそうだが、現在では、よくよく必要に迫られて自宅を或は店舗を建てる人はあつても、貸家をまで建て様とする人は先づ見当らない。

有価証券への投資が、経済再建へつながらる資産運用ならば、不動産への投資も資産の蓄積であるに拘らず何故誰かが之をやらうとしないだろうか。

寧ろ誰もが、やり度くてもやれないのが現状ではなからうか。

之を阻む第一のものは、先づ高過ぎる建築費と安過ぎる家賃の爲に、採算面が合わない事だろう。

諸物価は戦前の約三百倍にもなつている。建築材料も区々の高低はあるが、例外ではない。

此の点住宅金融公庫の資金斡旋が充分に出来なければせめて資材の規格統一を計り、大量生産に依つて評価の低下を計り、資材の入手を安易にするも一法であ

らう。

第二は苛酷な税金の対象としない事だ。税務署は自己資金の出所追求に甚だ急と聞く、之の爲充分自己資金で賄い得る人までが、表面的に一応金融公庫の御世話になる。

次に不当な固定資産税、今日の家賃が戦前の漸く六十倍弱に押えられているに反し、税金は何百倍になっているだろうか、簡単に計算も出来ない。

固定資産税を差引いただけで年約三分の利廻が漸くの状態、その上修繕費でも嵩めば、全く話にもならない寧ろ銀行の無記名でも利用する方が遙に利口だ。

茲で当今、家賃の統制撤廃は社会情勢から到底望み得可き事でないから、不当な固定資産税を引下げる可きだろう。

第三は戦後資産の蓄積なる觀念が全く殺がれている。戦前は居宅を持つ事、余力で貸家でもと考え各々大なり小なり希望を托して貯蓄を心懸けた。

然し今日では貨幣価値に対する不信もあらうが、うつかり貸家でも建て、老後を計ろうとすると、不労所得として不当な課税対象にされる恐れがある。

戦前の貸家と謂えば、その多くは勤儉貯蓄の賜であれ決して不純な蓄財の結晶ではない筈だが。

斯様な結果が、勢い不急な高級品や瞬間的娛樂等への浪費となつて仕舞うのではなからうか。

最近公社用族の乱費もよく採りあげられる。にも拘らず、大会社大銀行の決算報告は相当な利潤を計上しているものもある。成程産業労働者住宅建設の補助もあるが更に一步を進めて、その規模形態に応じた従業員の社宅を法的に保有せしめる事にしたら、どんなものだろう。

斯くて中小企業者或は之等の従業員等ストライキも出来ぬ大衆は少くとも、住宅難からは救われるだろう。

世の中も戦前と戦後では大きく变化した。総ての仕事は大衆から遊離しては存在価値もない。

勿論陶冶は必要だが、協会も此の際進んで、住宅難解決への一端を担つてはどんなものだろう。

独力でも或は他の建築関係諸団体とでも一体となり機会を求めて、政府へ建言するなり、或は直接住宅問題の窓口でも備えて、設計建設或は資材なり各分に依じた相談相手となつて大衆へ協力する事は、引いては協会の存在を更に有意義ならしめ発展への道ではなからうか。

(筆者 株式会社 工英社 社長)

本会活動報告……………お見おとしのないように……………3月分—

○理事会 主記主計会 3月20日土午後3時於大阪建設会館第一会議室、尾崎理事外7名。議事1、昭和29年度予算案について慎重審議、事務局提出草案一部修整を加え理事会に提出と決定。**第11回定例理事会** 3月23日火午後4時於朝日ビル本会々議室、竹腰会長外12名。議事1、昭和29年度予算案の件再度確認を得る。2、定時評議員会開催の件3月29日と決定。3、工事請負約款改正問題に關し四回連合の委員会に対し本会より、尾崎田辺両理事を推薦。4、オーストラリア全国建築学会に代表派遣に關する件否決。5、大丸家具展「研匠会」賛助に關する件決定。6、ローマにおいて第一回国際建築学生会議に代表派遣に關し関西建築科学学生会議より後援申入の件一応保留調査の上後援と決定。7、二月分収支残高検討其の他報告事項(省略)

○評議員会 第1回定時評議員会 3月29日午午後3時於大阪建設会館、鈴木評議員議長外27名。議事1、評議員会議長及副議長改選の件、再度鈴木議長駒副議長推薦決定。2、役員重任の件、会長外九氏の理事を会の運行上是非重任を煩す必要あり特別の事情あるものとして承認方を各部門より要望あり賛成を求め承認決定。3、会長、副会長及び理事選任に關する件、会長、副会長及び理事の半数改選を行うに前例により詮衡委員6氏を決め詮衡をなす。詮衡の結果次記の如く決定。会長竹腰健造君、副会長伊東五郎君、理事(技術部門)東畑謙三君、尾崎久助君、竹内成夫君、浦辺鎮太郎君、波江貞夫君(綜合部門)鴻池藤一君、松村雄吉君、浅沼猪之吉君(管工部門)須賀豊次郎(電気部門)佐藤太君、栗原信虎君(建材部門)小早川美武君、佐村木実君 4、昭和29年度収支予算の件、次表の如く審議の結果決定。

昭和29年度予算

(収入の部)

科 目	29年度予算	28年度予算	比較増減
会 費	5,430,000	3,520,000	1,910,000
後援会費	72,000	72,000	0
雑誌収入	4,260,000	3,000,000	1,260,000
雑 収 入	840,000	408,000	432,000
合 計	10,602,000	7,000,000	3,602,000

(支出の部)

科 目	29年度予算	28年度予算	比較増減
事務所費	756,000	630,000	126,000
事業費	5,560,000	3,430,000	2,130,000
事務費	686,000	587,000	99,000

諸 給 与	3,000,000	1,940,000	1,060,000
諸賦課金	138,000	89,000	49,000
諸準備金	62,000	102,000	▲ 40,000
予 備 金	400,000	222,000	178,000
合 計	10,602,000	7,000,000	3,602,000

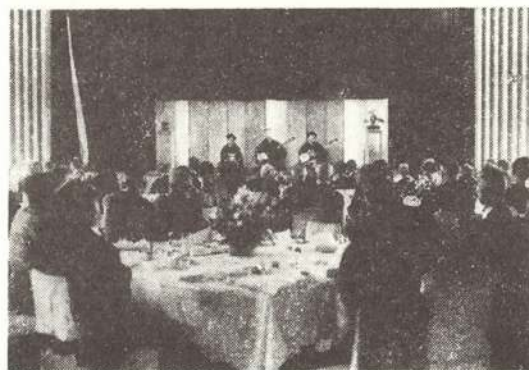
以上議案全部審議閉会せり。(▲印は減)

○委員会活動(栄える産業博覧会出品打合せ) 3月6日於朝日ビル本会々議室、広瀬委員外14名出席標記博覧会の最後の出品打合せを行う。(第10回編集委員会) 3月9日於朝日ビル本会々議室、中村委員長外8名、3月、4月、5月各号の経過報告、6月号編集計画として「青年建築家特集」と決定。新進気鋭の青年建築家をピックアップし、その作品と論説を掲載する。推薦方法は会告、各職、学校、歴訪、大御所推薦とする。次に29年度雑誌予算を検討し主記主計会に申入文を作成同時に来年度編集委員会にも申継ぎ事項を起草した。(出版委員会) 3月17日於朝日ビル本会々議室、谷口委員外6名。建築保全パンフレット発行計画と鉄筋鉄骨構造計算のグラフ出版案を審議検討した。

○見学会・午餐会(会勢委員会) 主催 3月26日午後3時より御堂筋の神戸銀行大阪支店新築ビル見学会を大林組の斡旋により学会士会協会の連合で見学した。参加90名。設計者渡辺圭吾氏、施工側大林組桑山工務課長の説明聴取後五班に分れ場内を参観せり、なお引続き隣接現場の三和銀行工事場にも訪れパッチャープラントの特に実演をみて見学一同有益な参考を得散会(理事会) 主催 3月30日定例午餐会は協会創立記念日を兼ねて日本経済新聞大阪支社内今橋クラブにて開催。父子二代並名譽会員顧問等知名士多数会するもの80名午餐をなした。

なお余興に長唄「蓬萊」映画「日本美をもとめて」を觀賞盛會裡に終了した。

[写真] 協会創立記念日を兼ねた午餐會風景。



本号は「地盤と基礎」特集号と銘うつて原稿をあつめてみた。最近の土質力学ないし土質工学の発達により、土の性状がかなり明確に把握されるようになってきた。大阪のような泥土の上に立つ街には基礎はきわめて重要な関心事である。編者の意図するところは、建築技術者に地盤に対する認識と、基礎構造計画に最近の進歩にてらしたより明確な合理化をもたせたいという希望のもとに、その資料の一端ともなればという点にある。

筆者は土木屋と建築屋との中間にある仕事にたずさわっているが、その両者の SECTIONALISM には頭を悩まされることが少なくない。お互に相手はバカだと思つていては始末が悪い。その互にカガミとする欧米では一つであるのに、こころみに鉄筋コンクリートの記号の相異をくらべて見給え。ドイツでもアメリカでも土木、建築の相異はないのに、日本ではドイツ流かアメリカ流を固執して違つている。まあ文字の違い位どうでもよからう。しかし、建物を支える基礎の問題となるとそうはいかぬ。建築屋で土質力学に専念したものは数えるほどしかない。土木屋で土質工学の大家はあつても建築の基礎に関心を払うものは寥々たるものである。建物の脚元が盲点となつているのである。建築屋からも土木屋からも、互に謙虚に知識の交流、練習をはかり SOIL ENGINEER である自覚をもつた人がでてこの問題に対処することが切望されるのである。泥土に立つ大阪の街から発行される「建築と社会」にこの特集をもちこむのに土木工学会の権威、京大 村山教授、大阪市大 森田助教授から専門的な立場からの玉稿をえたことを編者はとくに誇りとするものである。そして建築基礎工法の正しい発展のためには設計者、業界から SOIL ENGINEER がそだつことを望み、そしてそれは SECTIONALISM を廃した進歩せる日本の土木における土質工学会との連携にあるいはその知識の吸収にスタートすべきであるという編者の一人である筆者の判断を付記させてもらいたい。(横尾編集委員記)

一関係団体の動き一

・住宅研究会・ 最近、京阪神の住宅関係の官庁や民間、学校における技術者・研究者で「住宅研究会」がもたれている。建築学会近畿支部なども世話をして、現在まで3回の会合が開催されている。

第1回：2月27日、於市大理工学部、テーマ「公営住宅の問題点」につき討論された。

第2回：3月27日、於市大理工学部、テーマ「公営住宅のプラン」につき、大阪府、大阪市、近建、京都府神戸市におけるそれぞれの公営住宅のプランの説明と質疑応答がおこなわれた。

第3回：4月27日、於兵庫県商工会館、テーマ「兵庫県の公営住宅」の説明と討論および竹内さく氏の「台所について」の講演会がおこなわれた。

以上いずれも盛会で、新しい住宅研究会として、こんごの活動が期待されている。

・NAU 大阪支部・ NAU (新日本建築家集団) 大阪支部は、大阪におけるまじめな、また若い青春の意慾にもえた建築家・技術者の団体であるが、最近、その活動の一つとして、NAU 京都支部の協力もえて、「尼崎文化会館」の設計をおこなっている。

・神戸建築クラブ・ 最近、神戸在住の建築家の有志で神戸建築クラブがつくられ、4月21日には、西山氏の住宅論文をめぐつて討論会を開いている。

≡ 会員の声をのぞむ ≡

「建築と社会」誌に会員のいつわらざる声をのせてよい機関誌にしていきたいと思つています。下記の要領で原稿をお送り下さい。字数 800 字。けいさいの分には薄謝を呈します。

1. 職場の便り。
2. 感想。
3. 雑誌への批判。
4. 建築界社会について。
5. 建築協会への御意見。

建 築 と 社 会

第 35 輯 第 5 号

売価 1 部 100 円 (送料共)

昭和 29 年 4 月 25 日印刷・昭和 29 年 5 月 1 日発行

編集発行人 沖 田 誠 一

発 行 所 社団法人 日本建築協会

大阪市北区中ノ島 3 / 3 朝日ビル

電話 北 浜 ② 1334 ~ 9 番

振替口座大阪 39975 番

大 阪 市 北 区 堂 山 町 6 6

印刷者 網 野 榮

大 阪 市 北 区 堂 山 町 6 6

印刷所 株式会社研文社 電話西崎② 2056 番

株 社 大 阪 市 北 区 木 幡 町 三 一 番 地 電 話 堀 川 ③ 一 四 一 六 七 番	合 理 的 工 法 ・ 責 任 施 工	防 錆 完 全 ・ 中 空 防 音	耐 震 ・ 耐 火 ・ 軽 量 ・ 堅 牢	採 用 下 さ い ・	は 日 進 式 を 御	を ・ 軽 量 鉄 骨	に は 軽 量 鉄 骨	間 仕 切 ・ 天 井			
				株 社	合 理 的 工 法 ・ 責 任 施 工	防 錆 完 全 ・ 中 空 防 音	耐 震 ・ 耐 火 ・ 軽 量 ・ 堅 牢	採 用 下 さ い ・	は 日 進 式 を 御	を ・ 軽 量 鉄 骨	に は 軽 量 鉄 骨
				大 阪 市 北 区 木 幡 町 三 一 番 地	合 理 的 工 法 ・ 責 任 施 工	防 錆 完 全 ・ 中 空 防 音	耐 震 ・ 耐 火 ・ 軽 量 ・ 堅 牢	採 用 下 さ い ・	は 日 進 式 を 御	を ・ 軽 量 鉄 骨	に は 軽 量 鉄 骨
				電 話 堀 川 ③ 一 四 一 六 七 番	合 理 的 工 法 ・ 責 任 施 工	防 錆 完 全 ・ 中 空 防 音	耐 震 ・ 耐 火 ・ 軽 量 ・ 堅 牢	採 用 下 さ い ・	は 日 進 式 を 御	を ・ 軽 量 鉄 骨	に は 軽 量 鉄 骨



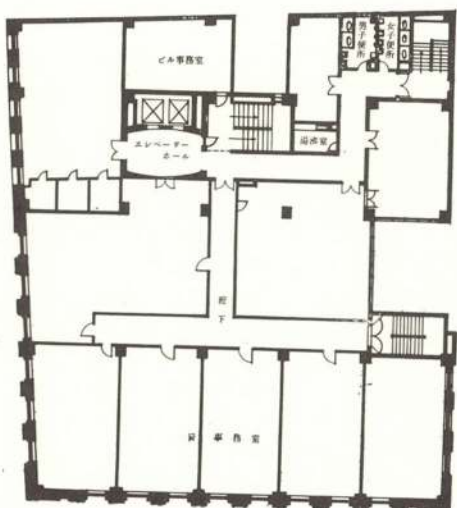
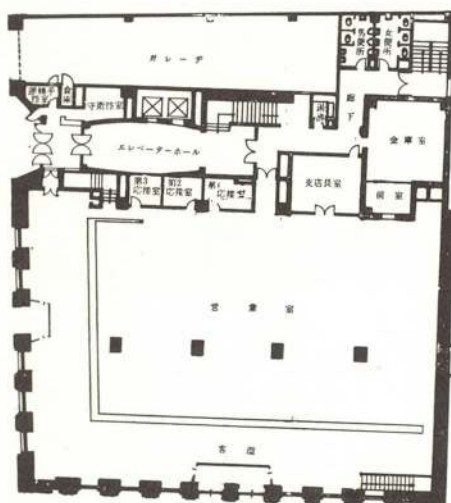
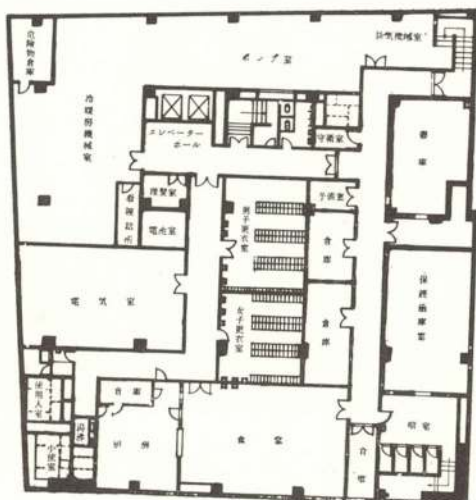
神戸銀行大阪ビル

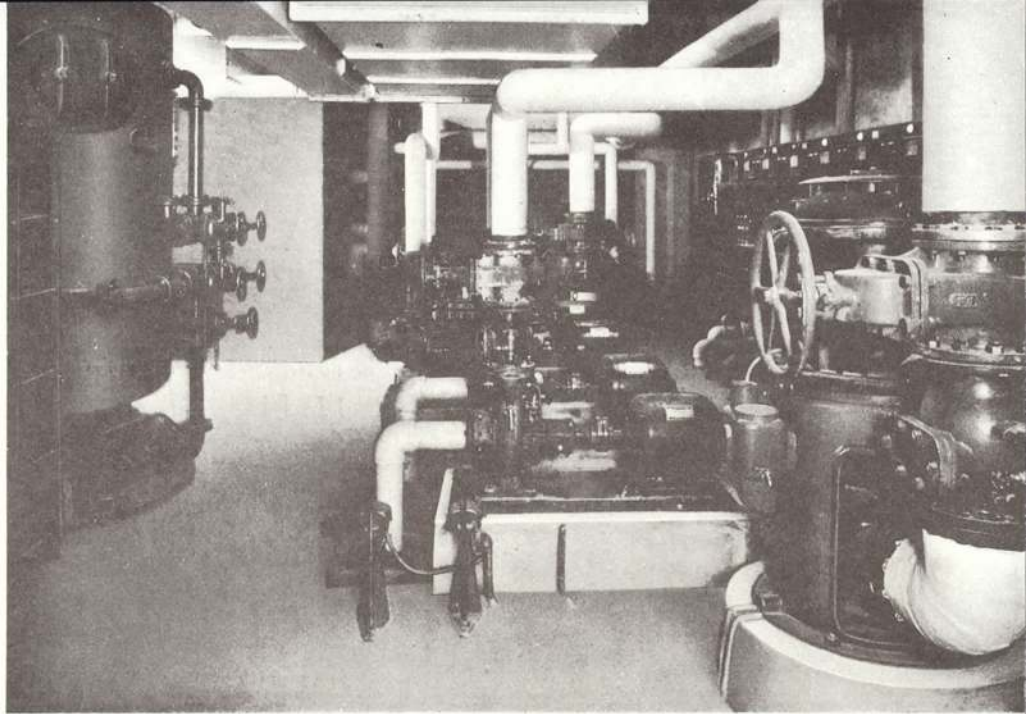
新築概要

位置	大阪市東區道修町4丁目21番地
工期	起工昭和27年12月 竣工昭和29年3月
敷地面積	469.143坪
建築面積	392.341坪
建築延面積	2,564.839坪
階数	地下1階地上6階塔屋付
主体構造	鉄骨・鉄筋コンクリート造
軒高	21.935米
設計監理	神戸銀行營繕課・渡部建築設計事務所
主体工事施工	株式会社大林組

衛生設備施工

須賀工業株式會社





機 械 室 の 一 部

本 設 備 に 使 用 の 主 な 機 器

上 水 揚 水 ボ ン プ	65% × 10HP	2 台
井 水 揚 水 ボ ン プ	65% × 10HP	2 台
ボ ア ホ ー ル ボ ン プ	150% × 25HP	1 台
〃	180% × 50HP	1 台
濾 過 ボ ン プ	65% × 5 HP	1 台
逆 洗 ボ ン プ	65% × 5 HP	1 台
消 火 ボ ン プ	75% × 20HP	1 台
横 型 排 水 ボ ン プ	100% × 7½HP	2 台
横 型 汚 水 ボ ン プ	50% × 2 HP	1 台
縦 型 汚 水 ボ ン プ	50% × 2 HP	1 台
電 動 機 起 動 盤	大 理 石 自 立 型	9 面
警 報 機 装 置 盤	高 低 水 位 警 報	1 面
上 水 屋 上 水 槽	1.8米 × 2.4米 × 1.8米 角型鋼板製	1 基
井 水 屋 上 水 槽	2.4米 × 3.0米 × 1.8米 〃	1 基
上 水 受 水 槽	鉄筋コンクリート製	1 基
急 速 濾 過 装 置	径1.4米 × 高2.3米 鋼板製濾過量2000 ^リ /日	1 基
サイヤミーズコンネクション	4' × 2½' × 2½'	2ヶ所
室内消火栓	町 野 式 1½"	19ヶ所
内 風 防 大 便 器	町 野 式 2½"	8ヶ所
洋 風 大 便 器	C ~ 38	6 組
ス ト 小 便 器	C ~ 75	26 組
洗 手 用 流 面 器	U ~ 30	9 組
シ ン ク	U ~ 23	12 組
ス ロ ツ プ シ ン ク	L ~ 340H	1 組
医 科 用 手 洗 器	L ~ 2	1 組
実 験 用 流 面 器	L ~ 1	31 組
台 理 髮 所 用 洗 面 器	L ~ 91D	17 組
瓦 斯 瞬 間 湯 沸 器	SK ~ 22A	2 組
タ	SK ~ 25	1 組
	L ~ 25M	1 組
	L ~ 67	1 組
	SK ~ 6	1 組
	S ~ 106	1 組
	S ~ 133	3 台
	スタンド型(瓦斯用)	1 組

●第三五集 第五号 掲載広告一覧（掲載順）

ナショナル コンクリート プロ
ツク工業
丸五木材
伊奈製陶
岩住鉄工所
新日本電気
日本耐火建材
満点製作所
日本ドアーチエック製造
東洋陶器
工英社
オリエンタルメタル製造
伊丹木材
田中工業
久保商店
大阪城口研究所
大阪電気商会
桐田商会
齊久工業
三機工業
須賀工業
西原衛生工業所

建材社
栄興商会
三晃商会
第一工業
浅海電気産業
近畿電気工事
中央電気工業
矢橋大理石商店
三舟窯業
黒川化学工業所
高野アスファルト
明正社
不二製作所
東邦商会
大仏組
大阪コンベス建材社
内外工業
大仏建材
樫野石灰工業
豊国建材店
室谷商店
東京鋼板工業

岸田塗工店
川岸窯業
福島産建工業
ライト製作所
汎建製作所
日本サツシユ
利倉幸商店
福屋工業所
大島応用化学工業
鈴木シヤタア商会
吉田芳雄商店
福昌
理研サツシユ
岩元工業
内外土木建材社
亀井
大正鉄筋コンクリート
三幸商会
田村商会
木下工務店
中央写真
金剛商会
ナニワ瓦
和泉産業

井上工材
玉置産業
三高製作所
杉田組協栄
水島商店
尾北商店
明青工業写真
前沢商行
田中風呂製作所
大阪建材工業
和か山スレートブロック製造
藤森工業
浪速建材工業
ミツワ商店
麻村サツシユ工業
日本金具製作所
油脂化工社
日本セメント防水剤製造所
建材信和会事務所
朝日石綿工業
日本レイヨン