

明日を築く



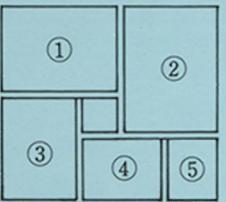
●鋼管杭協会機関誌 No. 9



東京湾環状道路計画図



■表紙写真



①②③ 東京湾岸道路、市川、浦安地区において進められている钢管ぐいの打込み作業

④ 同地区に確保されているうっそうと
草の生い繁る湾岸道路予定地

⑤打込み現場の隣りで慎重に行なわれている钢管づくり建込み作業

表紙のことば

ひと昔前、「東京湾に橋をかけて」などと冗談をいったものである。しかし、それが今や実現に向けて着々と計画が進められている。世界一の交通事情の悪い都市・東京が、その再開発の中核となるのが、この夢のかけ橋“東京湾岸道路”である。

いま、東京湾の埋立地に急ピッチで建設が行なわれている。かつては海の上であったこの地に、夢のかけ橋の誕生が今やおそと待たれるのである。

九

- | | |
|------------------------------|----|
| ●ルボルタージュ(建設省首都国道工事事務所) | |
| 東京再開発の担い手・東京湾岸道路 | 1 |
| ●ケーススタディ Q & A | 5 |
| ●鋼管ぐいゼミナール(8) | |
| 1923年の関東大地震とは | |
| 清水建設研究所 工学博士 山原 浩 | 6 |
| ●需要家を訪ねて 運輸省第二港湾建設局 | |
| 機能的な港づくりを | 10 |
| ●機関誌「明日を築く」によせて | |
| 鋼管杭協会専務理事 田中柳之助 | 14 |
| ●学会報告 | 16 |
| 国際土質基礎工学会議(東京大学教授 福岡正巳) | |
| 第5回世界地震工学会議(東京大学教授 大崎順彦) | |
| 土木学会第28回年次学術講演会(株式会社間組 藤田圭一) | |
| 第8回土質工学研究発表会(東京工業大学助教授 岸田英明) | |
| 建築学会年次大会(建設省建築研究所 杉村義広) | |
| 日本道路協会(新日本製鐵株式会社 三浦邦夫) | |
| ●石井富志夫のゴルフのエッセンス | |
| 寄らないあなたへ(その1) | 20 |
| ●組織図 | |
| ●会員紹介・奥付 | |

編集MEMO

発刊以来、はや2年を経て、刊を重ねること9回目となりました。こんごも技術的な記事の中にも、読みやすい機関誌としてご愛読いただけるよう、スタッフ一同努力いたしてまいります。

さて、今号のハイライトは、清水建設研究所、山原 浩氏によるゼミナール。1923年の関東大地震をえぐるアトラクティブな内容は、時代の要求とあいまって、きっと広く反響を呼ぶことでしょう。

なお、今号では、学会報告掲載のため西から東からはお休みさせていただきます。

REPORTAGE→9

東京再開発の担い手・東京湾岸道路

建設省首都国道工事事務所

都市再開発の出発点は、第1に交通網の整備にある。

これまで京浜工業地帯、京葉工業地帯という2つの大きな工業地帯を結ぶ交通のネックが、東京都内を通らなければならぬということであった。しかし、これまで建設されてきた道路では、すでに飽和状態に達しているものもあり、長期的構想をもった道路の建設以外に解決策は考えられない。

その決定打として期待されているのが、現在計画が進められ、一部で着手している東京湾岸道路である。

今回、取材班は、東京湾環状道路（東京湾岸道路の1部）建設にあたる建設省首都国道工事事務所（千葉県・松戸市）に取材した。

首都国道では、国道6号線の千葉県内の2次改築をはじめ、都内の大橋梁や立体交差工事、国道14号線の改築などの道路整備事業を行なっており、そのなかでも湾岸道路については大規模プロジェクトとして、その建設に日々取り組んでいる。

そもそも、東京湾岸道路の構想は、昭和15年の内務省土木会議に提案されたのが最初といわれている。その後昭和34年、昭和36年に産業計画会議が、

それぞれ東京湾埋立についての勧告、および「東京湾に横断堤を」という2つの計画を発表し、この湾岸道路の重要性を力説したことから、建設省では昭和37年度になって東京湾岸道路の本格的な調査を開始し、経済調査、地質調査、施工法、測量、設計、海洋気象調査、試験調査などの基本的調査をほぼ完了し、現在もいくつかの残された問題の調査を続ける一方、必要箇所から逐次工事に着手している。

〈東京湾を8の字型にとり巻く

湾岸道路

東京湾岸道路とは、東京湾をとりまく、千葉県、東京都、神奈川県に主として埋立地をつらねながら、千葉県富津市から千葉市、東京都、横浜市を経て横須賀市に至る延長160kmの東京湾環状道路と、浦賀水道を横断し千葉県富津市と横須賀市を結ぶ延長約10kmの湾口部横断道路および、東京湾の中央で川崎市と木更津市を結ぶ延長約15kmの湾央部横断道路の3つに分かれる8の字型の道路である。

湾岸道路のうち横浜一千葉間は、原則として14車線（高速部6車線、一般部8車線）で道路幅員は大部分100mであるが、80m、50mの区間もある。

上記以外の区間については、大部分が幅員50mであるが、横須賀市内では幅員30mの高速6車線で計画中である。

湾岸部の主要な構造物としては、44年度から首都高速道路公団で工事に着手していた東京港第1航路を横断する沈埋トンネルをはじめとして、横浜、鶴見、川崎、木更津の合計5つの航路と、多摩川、荒川、旧江戸川、江戸川の4大河川の横断、および首都国道で実施済の羽田空港B滑走路下トンネルなどがある。

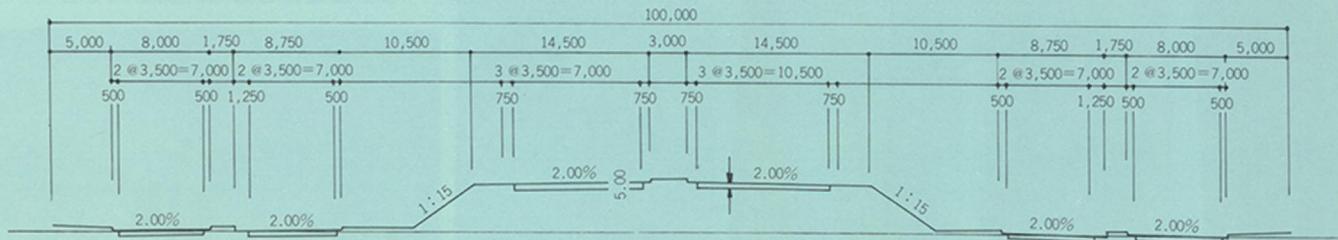
湾口部横断道路は高速規格6車線、幅員約30m程度で、航路横断のために長径間のつり橋が考えられている。

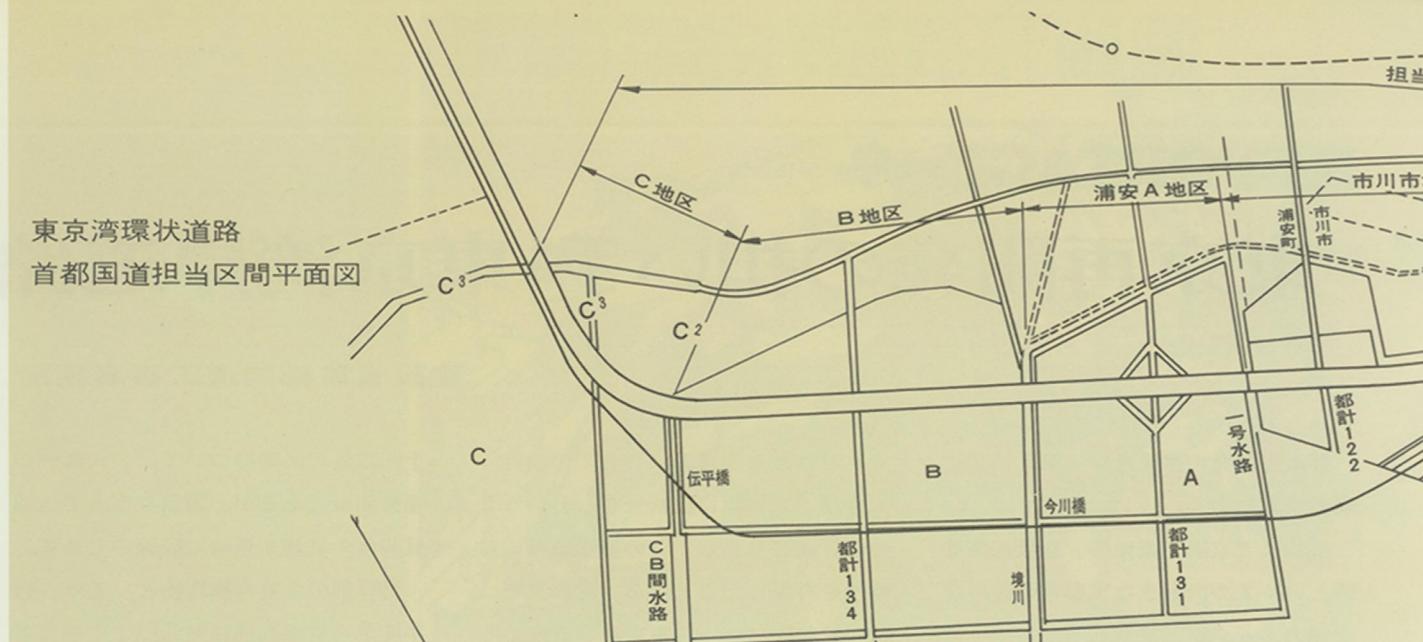
湾央部横断道路も高速規格6車線、幅員約30m程度で、航路横断のための海底トンネル、長大橋梁、人工島について調査中である。

以上のような概略で、東京湾環状道路は鋭意その計画が進められている。

東京湾環状道路の役割ははなはだ大きいものがある。その主なものは①湾岸道路沿線の都市、港湾、埋立地に立地する各種都市機能を相互に連絡する。

100m道路標準横断面





②東京外郭環状道路をはじめとする主要幹線道路、高速道路網、東関東自動車道、南横浜バイパスなどと連絡することにより、首都圏道路網の中核となり、臨海部と内陸部の交流の集散機能を果たす。

③東京湾周辺地域の交通混雑緩和、都市内交通の円滑化に貢献する。

④流通業務施設や都市内工業の分散立地など都市再開発促進の基盤となる。

⑤新東京国際空港と都心および羽田とを結ぶ。

などがある。

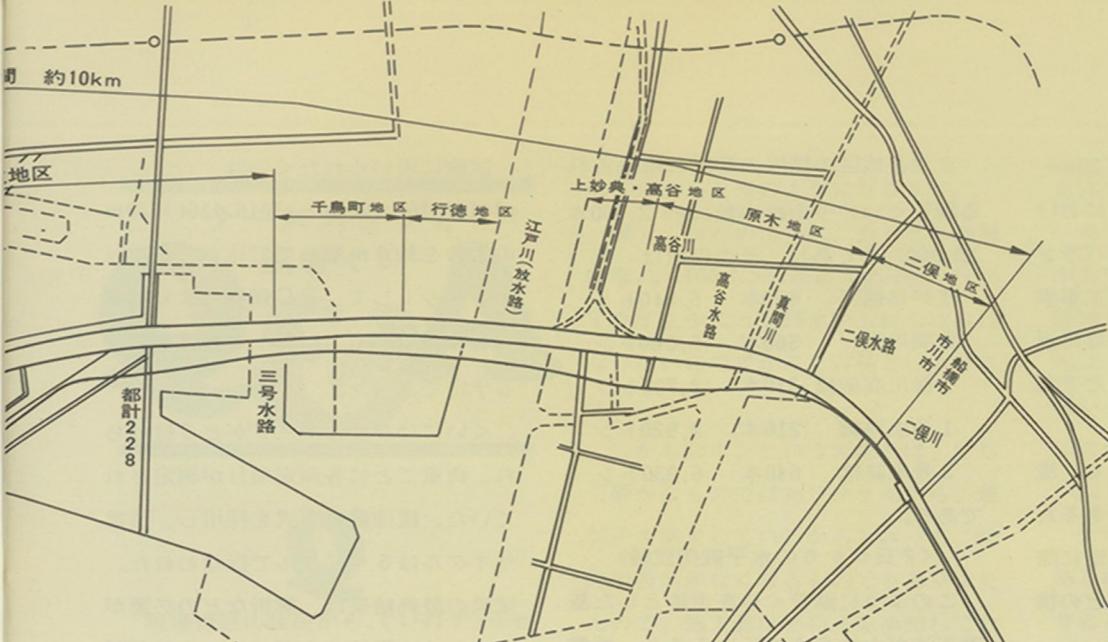
このように計画されている湾岸道路の中で、首都国道で担当しているのは船橋市と市川市の市境から東葛飾郡浦安町間の延長約10kmである。

この区間の特徴的役割は、すでに渋滞をまねいている国道14号、京葉道路およびそれに接続する首都高速7号線の渋滞緩和をはかる。成田国際空港の開港を間に控え、新たに発生する交通の処理があげられる。

〈道路の幅員100m〉

湾岸道路の標準幅員構成は、前述通りであるが、首都国道担当区間の幅員100mについては図のように合計14車線で構成されている。

幅員100mの横断構成は、両側に5mの自転車・歩行者用通行帯、その内側に幅員8mの4種道路2車線、その内側に8.75mの3種道路2車線、さらにその内に10.5m~11mのグリーンベルト、緑地帯をとっている。そして中央に高速道路として片側3車線、両側6車線が3mの中央分離帯を境にして配置されている。10.5~11mのグリーンベルトは部分的には、一般国道から高速道路への流出、入ランプ用地として活用し、また100m道路にふさわしく、こんごの活用を考えて外側5mの舗道は従来の国道にはめずらしい広幅員の自転車・歩行者通行帯を設けてある。このうち自転車歩行者通行帯、3種道路、4種道路は建設省の直轄事業であり、高速道路は、江戸川放水路より東京側は首都高速道路公団一湾岸2期および4期線として計画されており、千



葉側は日本道路公団の東関東自動車道・鹿島線として計画されている。

〈軟弱な埋立地地盤〉

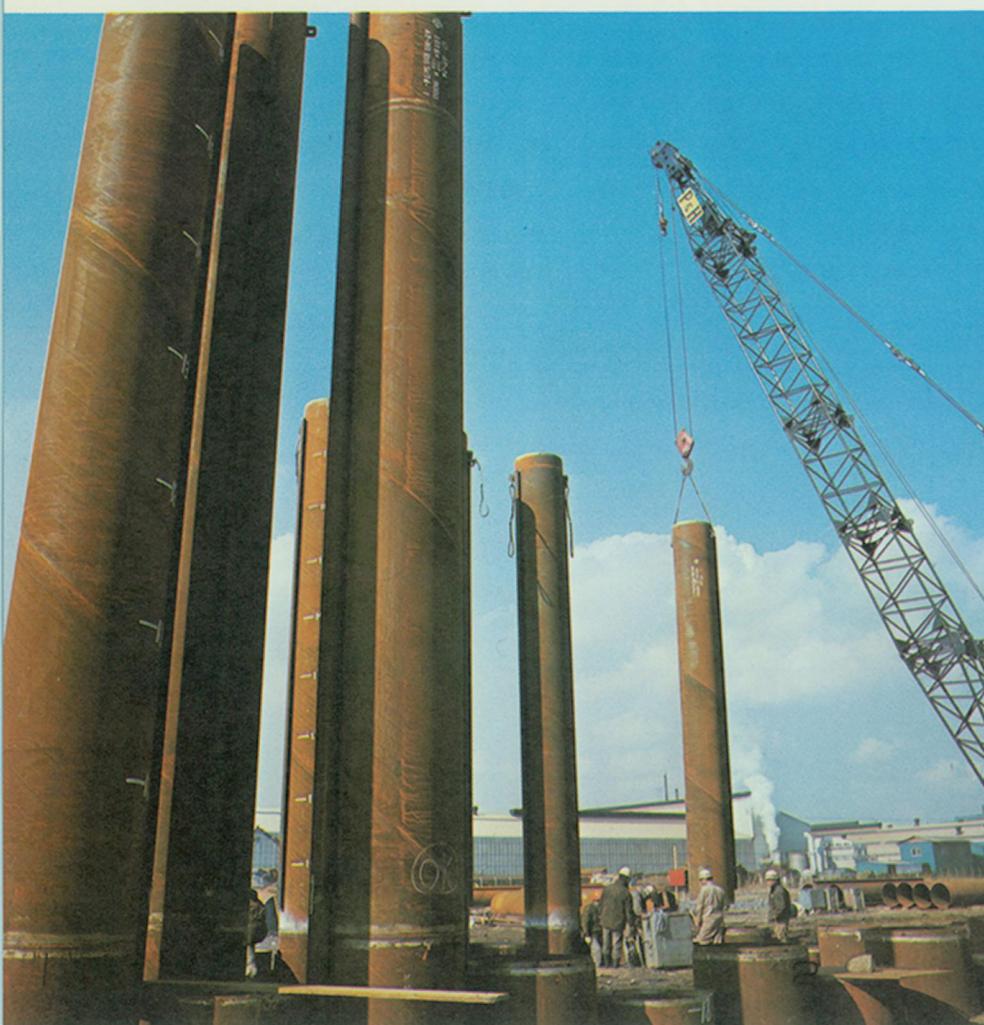
担当区間の地形は、二俣地区（船橋市と市川市の市境より江戸川放水路）では、二俣川、原木水路、真間川、高谷川、高谷水路や都市計画道路が湾岸道路に交差し、江戸川放水路より東京側では、3号水路、1号水路、境川、C B間水路をはじめ、10本を越える都市計画道路と交差しなければならない。このため、これらの都市計画道路の立体交差や河川により、いきおい高架構造としなければならない。

湾岸道路計画地は、埋立てられた平坦地であり、しかも地下水位が地表面より2.0mほどのところにあり、全体的に上層部は軟弱な地盤条件にある。

この付近の土質はボーリング調査によれば、代表的地盤体系として支持層まで約40~50m、その上層には10m前後のシルト層、5m前後の砂層、15m前後のシルト層、表層には7~10mのゆるい砂層が重り合った地盤構成である。

このような地盤に構造物を築造する

設計にあたっては、軟弱地盤のため、やわらかい構造で地盤となじませるのが得策であるという設計理念から、一部バイブルベント構造を採用し、軸体を軽く、柔軟性のあるものにした。すなわち上部構造物を連続構造物として、それぞれ上部工と橋脚、橋台の間をヒンジ構造に接合し、地震の際には、一体構造として耐える設計とした。従来、耐震設計指針において、下層地盤の水平方向許容変位量が15mmであったもの



をパイルベント基礎については 30mm とし、その歯止めとして沓部分における変位量を100mmとした。このバランスについては、こんご首都国道工事事務所としては検討してゆくが、現時点では妥当な数字であるということである。

このように設計の体系としても、流動化を考慮した設計が大部分であるため構造物の形状、寸法などの決定に際しては、経済性、工期、工法などの検討を行った上で実施している。

〈急速施工の必要性〉

湾岸道路の4種部分は、計画、設計に約1年、工事に約2年という短期間の急速施工を要求される。その間、膨大な工事量をいっせいにこなさなければならぬこと、他道路が近接しているため、道路幅員から外に出る基礎工については問題があることなどの理由からニュー・マチックケーソン、PCぐい、鋼管ぐい、鋼管ウェル、PCウェルなどについて検討した結果、支持層の深さも考慮して、鋼管ぐいを主体とする施工方法が最も合理的であるとの結果が出たのである。

浦安A地区から二俣地区において使用された鋼管ぐいは

- 橋脚関係
φ1016×12t×ℓ …下ぐい
- φ1016×14t×ℓ …中ぐい
- φ1016×19t×ℓ …上ぐい

○橋台

- φ1016×9t×ℓ …下ぐい
- φ1016×12t×ℓ …中ぐい
- φ1016×16t×ℓ …上ぐい

○鋼管ウェル

- φ1016×12t×ℓ …下ぐい
- φ1016×14t×ℓ …中ぐい
- φ1016×14t×ℓ …上ぐい

以上のような仕様であり、3本継ぎのくいの全長は28~43mとなっている。そして、鋼管ぐいの肉厚については、上ぐい、中ぐい、下ぐいと2ランクずつ小さくする形をとっている。

また各地区的橋梁の基礎に用いられる鋼管ぐいの予定総本数は約2,300本、23,000トンであり、その内訳は

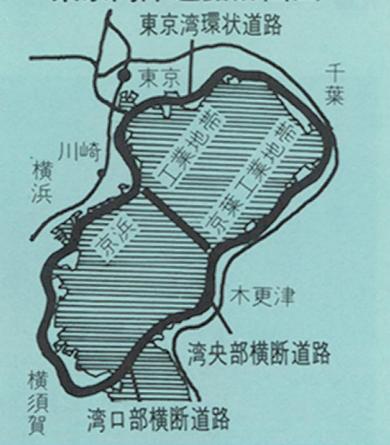
江戸川橋	600本	5,840トン
真間川橋	560本	5,060トン
二俣川高架橋	310本	2,700トン
1号水路橋	210本	2,920トン
3号水路橋	640本	6,230トン

である。

〈2日かかりの水平載荷試験〉

このように鋼管ぐいを主体とした基礎工法が大半を占めていること、地盤状況がきわめて悪いことなどから設計に用いるくいの横方向地盤反力係数(K値)を求めるため、市川市高浜町付近において鋼管ぐいの水平載荷試験を実施していることを聞き、取材班は、いち早く現場へ走った。現場では係官立合いで試験が行なわれており、ちょうど、水平力H=20トンをかけている時、到着した。

東京湾岸道路計画図

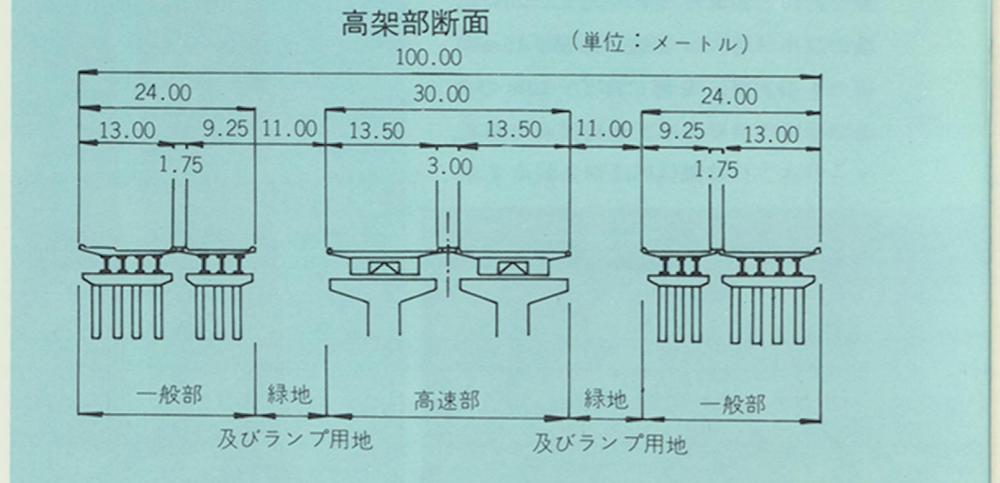
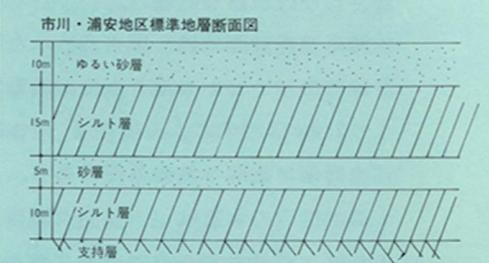


試験に用いられたくいは φ1016×16t×30m と φ1016×16t×20m のものを約6m離して打込み、ジャッキをセットして、PC鋼棒により引張り合う。最終的には100トン程度載荷する予定であった。

くいにはひずみゲージがとり付けられ、荷重ごとに各測定項目が測定されていた。緩速載荷方式を採用し、荷重サイクルは5サイクルで行なわれた。試験の最終結果は、解析などの必要があるため、現地の生データのみで判断はできないとのことであった。

その昔、昭和通りが建設されるにあたり、かの小林一三氏が、当時としては常識破りの幅員の道路を提案（これが現在の昭和通りである）し、強引にこれを実現したわけであるが、今日の昭和通りを考える時、氏の構想は素晴らしいものであったと感服する。

都市再開発には、こういった思い切った長期的構想が必要であり、現地に足を踏み入れた取材班は、東京湾岸道路こそ、これを具現するに十分な道路であり、1日も早い完成を願って取材を終えたのである。



とくらべると表のようになります。
表でごらんのように、もともと30Mはなれて100ホンもあるディーゼルハンマの音を、少くとも15ホン下げなければならないのですから、容易ではありません。

しかも85ホンという大きさは、けして静かなものではありませんから、規制法を満足しているからといって、住民の苦情がなくなるものでもありません。わずかな隙間があつても防音効果は著しく低下します。よく出来たカバーによれば、15~20ホン低下させ、85ホン以下にすることが可能です。

また、現場付近に病院、学校などがある場合、この建物の前面に塀を仮設するとか、足場に組みシートを張って遮音する方法があります。

(2) 中掘工法、プレボーリング工法

中掘工法——鋼管ぐいの中にオーガーを挿入して土を掘削しながら、油圧などの力を利用していくを圧入する方法。

プレボーリング工法——オーガーやバケットを用いてあらかじめ穴を掘り、この中に鋼管ぐいを挿入する方法。

低騒音、低振動という点では完璧であり、この工法によれば住民からの苦情はありますまい。ただし、この工法はくい打費用が、ディーゼルハンマにくらべて数倍になることと、かんじんない支持力のうえで、問題がのります。

そのため、くい先端をモルタルで固めるとか、最後だけディーゼルハンマで打ちこんで支持力を出す、などの対策が必要です。これらの工法にはいろいろな考案がなされており、専門雑誌や論文などに数多く発表されていますから、それらの文献やカタログを調査なさって、その現場の状況に適した工法、機械を選定してください。

現在のところ万能最善の手段はありませんので、以上は次善の対策として申し上げました。付近住民の苦情と申しましても、市街地、工場地帯、郊外などで異りましょう。無音無振動を要求されることもあり、短期間の騒音はカンペーンしてもらえることもあります。それぞれの現場条件に適した工法を選定なさることが、現時点での最良の対策です。

ケーススタディ 鋼管ぐい Q&A

Q

現場付近の住民から、くい打ディーゼルハンマの音がうるさい、という苦情がでています。

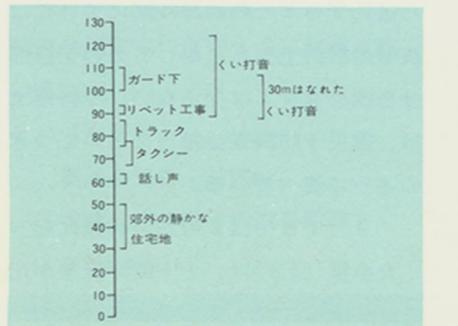
これは、全国共通の問題であると思いますが、施工者として、どういう対策をとったらよいか、ご回答ねがいたい。

A

建設のつち音、などと歓迎されたのは、はるか昔のことと、今では、一時的な基礎工事期間中のくい打音も、たちまち苦情のもととなります。また、苦情だけではなく、騒音規制法という法律によって、うるさい程度を数字で規制されています。

こまかいただし書を省略して、この規制法を一言でいうと、「作業現場の境界から、30Mはなれたところで85ホン以下」となっています。くい打機械は境界線ギリギリのところで作業をすることがありますから、施工者側が規制法を目標に騒音防止対策をたてるときは、機械から30Mはなれたところで85ホン以下、ということを最低の目標としなければなりません。

85ホンという音の大きさを、他の音



1923年の関東大地震とは

清水建設研究所主任研究員
工学博士 山原 浩

1. はじめに

1923年の関東大地震以来、すでに50年を経過した。この50年の間に、東京都はあらゆる面で大きく変貌した。東京都内の人団は震災当時の約240万人から約4倍に脹れあがった。東京近郊における近年の急激な人口増加を考え合わせれば、今日の被災対象人口はおそらく1500万人は越えるであろう。都市の稠密化が進むとともに、都市の機能も著しく複雑になった。超高層ビルは林立し、地下鉄や高速道路がくもの巣のように広がっている。道路は自動車で溢れ、その下には高圧ガス、水道、電気、通信等の配管が埋設されている。このような都会が、もし再び大地震に見舞われたらどうなるであろうか、1923年の関東地震による死者の数が行方不明者を含めて約13万人であったことを思い浮べても、その被害の実態にはわれわれの想像を絶するものがあろう。地震は忘れられた頃に突如としてやってくるという。最近のマスコミが教えてくれるように、われわれは地震に対する備えを1日たりとも忘れる事はできない。

2. 1923年関東地震の記録

1923年9月1日午前11時58分44秒、関東一円を襲い大惨事の因となった地震とは、一体どんな地震であったのだろうか。この地震の本震および幾多の余震について、東京本郷の東大地震学教室において実測された記録が、震災予防調査会報告第百号(甲)⁽¹⁾に複写掲載されている。これらの記録は、当時の地震動そのものの実態を知るうえで、

きわめて貴重な情報源になっている。

しかしこれらの地震記録は地震学的用途のため、すべて変位記録になっている。従来、変位記録から加速度記録への変換がひじょうに困難であったのでこれらの貴重な記録は工学的にはほとんど利用されないまま放置されてきた。

当時の地震記録のうち余震に関しては幾多のほぼ完全な記録が残されているが、肝心の本震については主要動付近において描針が逸脱したり振止めに当ったりして、完全な記録を留めているものはひとつもない。なかでも比較的よく記録されているのが2倍地震計による記録であり、これを複写して図1に示した。この記録を見ると、NS(南北)およびUD(上下)成分は主要動の初期において描針が逸脱し、その後の情報はまったく得られていない。しかしEW(東西)成分は主要動の初期において描針が一時ははずれたがその後幸いにして復元し、不完全ながらもなんとか読み取りが可能である。そこでEW成分の記録を足掛りとして、同地震本震の分析を行なうこととした。

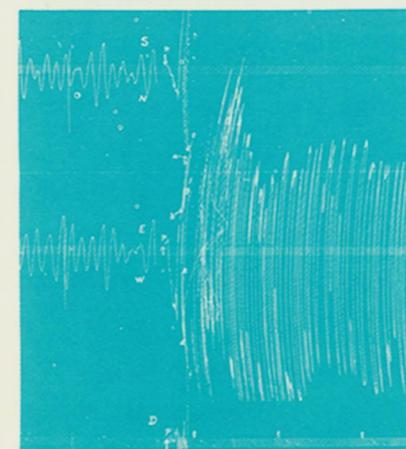


図1 1923年関東地震の本震記録
(震災予防調査会報告⁽¹⁾より複写)

まず図1のEW成分の記録を5倍に写真拡大し、初期微動の初め(P)から振幅を読み取った。しかし初動より16.45 sec後の主要動に入った部分において描針がはずれ、それから約10秒間の記録を読み取ることができない。今村明恒博士は、主要動のはじまりを初動から12.4 sec後としている。したがって、描針は主要動に入って4.05 sec後に逸脱したことになる。この時間帯においてはNS動の記録もどうにか読み取り可能であるので、今村博士は主要動初期の実動として図2を示している。

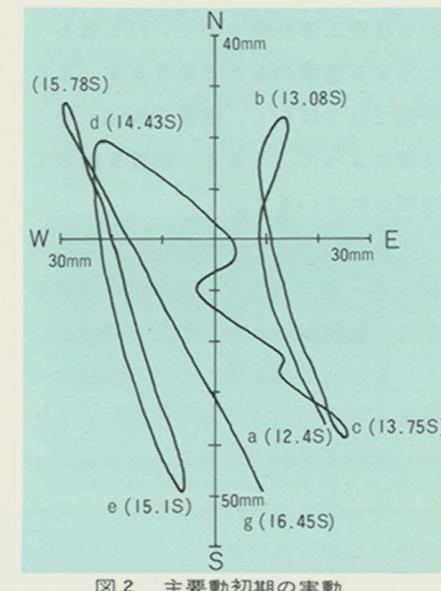


図2 主要動初期の実動

EW成分の記録の描針が逸脱してから復元するまでの約10秒間については、波形の解析上なんとかしてその空白部分を埋めなくてはならない。今村博士は、震災予防調査会報告においてつぎのように述べている。

「9月1日午後2時22分49秒に起つた余震(図3)は、上下動の記象が比

3. 地震記録の読み取り補正

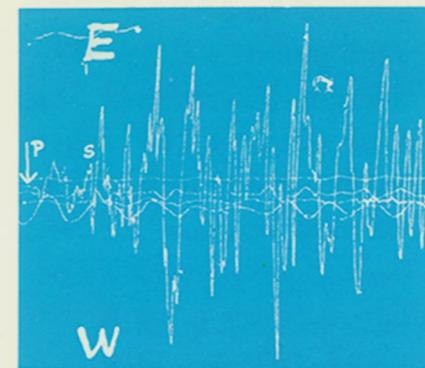


図3 1923年関東地震の余震記録

(震災予防調査会報告⁽¹⁾より複写)
較的よく相似しており、かつ推定せられる震源が本震とあまり違わないから水平動の記象も互に似るはずであるが、いま東西動を比較してみると時の経過にしたがいその波動の周期の変化していく状態がとくに相似しており、また初めの2分間位における波動の大きさの変化も相当に相似である。」

同博士は、この余震と本震の相似性が成立つものと仮定して、本震の最大振幅の推定を行なっている。そこでわれわれも、この余震記録の主要動部分を比例拡大して、本震記録の約10秒間の空白部分を埋めることにした。

このようにして読み取られた振幅について、まず円弧補正を行なった。円弧補正によってできる振幅の時系列にはかなり凹凸があり、時間間隔も不規則である。そこで相隣る6点づつ最小自乗法による3次曲線を求め、その中央の区間の時刻に対応する振幅を求めることによって円滑化を行ない、時間間隔 $\Delta t = 0.025\text{sec}$ ごとの変位振幅の時系列を求めた。

つぎに地震計の振子特性による補正であるが、地震計の各仕様は震災予防調査会報告につぎのように記載されている。

(水平動)

重錘の重さ: 2100gr

重錘と回転軸との水平距離
: 200mm

$$A_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos \omega_n t dt$$

$$B_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin \omega_n t dt$$

$$\omega_n = \frac{2n\pi}{T}$$

である。ここで、n: 正の整数、 ω_n : 成分波の角振動数、T: 読取データの全長である。

読み取られた波形f(t)の中にはかなりドリフトが目立つので、周期10sec以上の成分波は通常の工学的意味が薄いとして次式によって除去した。

$$f(t) = \sum_{n=n_c}^{N-1} \{ A_n \cos \omega_n t + B_n \sin \omega_n t \} + \frac{A_N}{2} \cos \omega_N t \quad (3)$$

ただし n_c は高域フィルターの下限値であり、本例の場合には $n_c = T/10$ になる。つぎに、式(1)の両辺を微分すれば、

$$f'(t) = \sum_{n=1}^{N-1} \{ B_n \omega_n \cos \omega_n t - A_n \omega_n \sin \omega_n t \} - \frac{A_N}{2} \omega_N \sin \omega_N t \quad (4)$$

となる。これを有限フーリエ級数

$$f'(t) = \sum_{n=1}^{N-1} \{ A'_n \cos \omega_n t + B'_n \sin \omega_n t \} + \frac{A'_N}{2} \cos \omega_N t \quad (5)$$

で表わすとすれば、

$$\begin{aligned} A'_n &= \frac{2}{T} \int_0^T f'(t) \cos \omega_n t dt \\ &= \omega_n B_n \\ B'_n &= \frac{2}{T} \int_0^T f'(t) \sin \omega_n t dt \\ &= -\omega_n A_n \\ A'_N &= 0 \end{aligned} \quad (6)$$

となる。この場合のf'(t)は、もとの波形の速度波形を意味する。さらに式(5)を微分すれば

$$f''(t) = \sum_{n=1}^{N-1} \{ B'_n \omega_n \cos \omega_n t - A'_n \omega_n \sin \omega_n t \} - \frac{A'_N}{2} \omega_N \sin \omega_N t \quad (7)$$

となる。これを有限フーリエ級数

$$f''(t) = \sum_{n=1}^{N-1} \{ A''_n \cos \omega_n t + B''_n \sin \omega_n t \} + \frac{A''_N}{2} \cos \omega_N t \quad (8)$$

前章の方法によって時間間隔 $\Delta t = 0.025\text{sec}$ ごとに読み取り補正された変位

振幅の時系列をf(t)とすれば、f(t)はつぎのように有限フーリエ級数に展開することができる。⁽²⁾

$$f(t) = \frac{A_o}{2} + \sum_{n=1}^{N-1} \{ A_n \cos \omega_n t + B_n \sin \omega_n t \} + \frac{A'_N}{2} \cos \omega_N t \quad (1)$$

ただし

と表わすことにすれば

$$\begin{aligned} A_n'' &= \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos \omega_n t dt = \\ \omega_n B_n' &= -\omega_n^2 A_n \\ B_n'' &= \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin \omega_n t dt = \\ -\omega_n A_n' &= -\omega_n^2 B_n \\ A_n'' &= 0 \end{aligned} \quad (9)$$

となる。この場合の $f''(t)$ は、もとの波形の加速度を意味する。

なお、これらのフーリエ級数に関する数値計算は、測定点数を 2^n としてFFT(Fast Fourier Transform)を用いて行なった。本解析では時間間隔を $\Delta t = 0.025\text{sec}$ とし、データ総数を $N = 4096$ として計算した。したがって、本解析に含まれる成分波の最大周期は 102.4sec であり、ドリフト除去のため周期 10 sec 以上の成分波を0とおいた。

図4の上段は、1923年関東地震本震のEW成分の記録について、読み取り補正を行なった変位波形である。この変位波形を式(5)(6)によって1階微分して得られた速度波形を同図中段に示した。さらに同図下段は、変位波形を式(8)(9)によって2階微分して得られた加速度波形である。

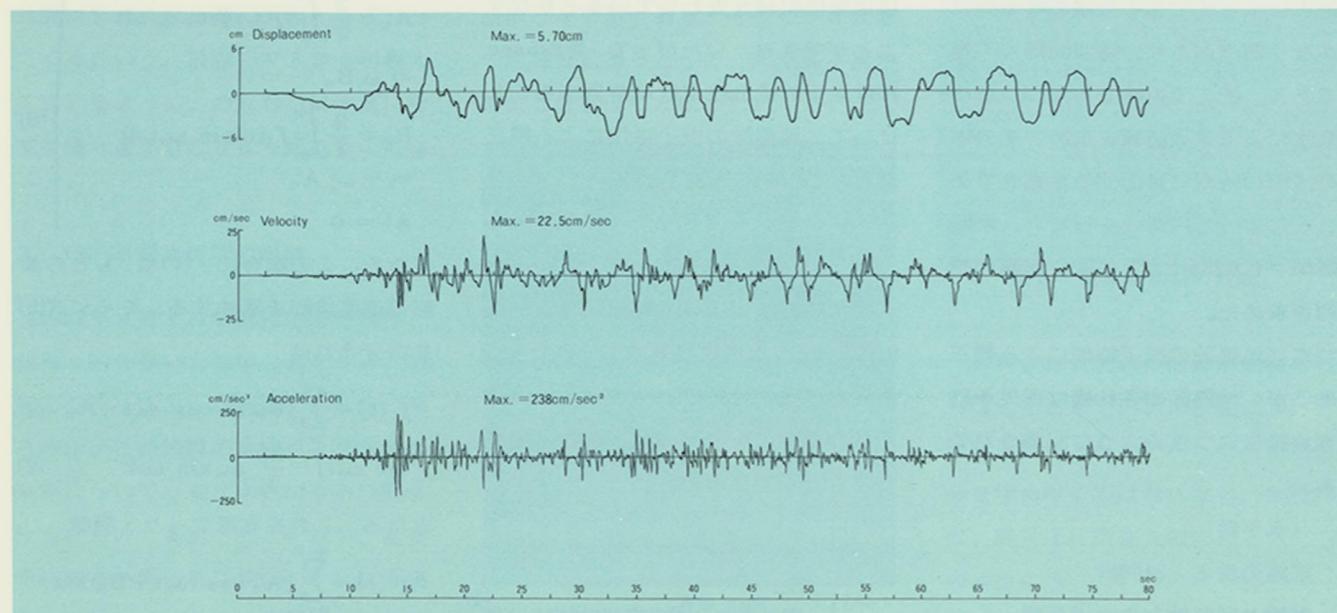


図4 1923年関東地震本震記録の復元変位波形と推定速度および加速度波形

5. 最大振幅

以上のような方法によって、1923年関東地震本震のEW成分に関する最大変位は 5.70cm 、最大速度は 22.5cm/sec 、最大加速度は 238cm/sec^2 と推定された。しかしこの地震のNS成分は、図1に示す地震計の描針の飛び具合から見ても、EW成分よりかなり大きかったことが容易に想像される。図2に示す描針が逸脱するまでの主要動初期の実動を見ても、NS成分の最大振幅はEW成分のそれの約1.6倍になっている。さらに本震にひじょうに類似した特性をもつといわれる9月1日午後2時22分49秒の余震記録を見ても、NS成分の最大振幅はEW成分のそれのやはり約1.6倍になっている。

このような最大変位振幅の比率が、そのまま最大加速度振幅の比率を意味するとは限らない。しかし同一地点で観測された地震波の周波数特性は、直交する水平2成分においてよく類似するということが一般にいわれているので、変位振幅の比率をそのまま加速度振幅の比率に置きかえても矛盾することはないであろう。仮にNS成分の最

大加速度がEW成分の1.6倍であったとすれば、 381gal ということになる。

この数字は最近の強震計記録による最大加速度、たとえばEL-CENTRO 1940 NSの 324gal 、TOKACHI OKI(HACHINOHE) 1968 NSの 225gal などと対比してみても、被害の規模からみてあながち不当なものではない。本震のNS成分の最大加速度に関しては推定の足がかりとなる記録がないため確実なところはわからないが、以上のような論理からEW成分の推定加速度波形の振幅を1.6倍にしたものNS成分の推定加速度波形とし、これをKANTO 1923と呼ぶことにした。

6. 応答スペクトル

まず本震と9月1日午後2時22分49秒の余震の推定加速度波形より、それぞれ加速度応答スペクトルを求めるところになる。同図では、両者の加速度波形の最大加速度が 100gal になるように規準化し、減衰定数は $h = 0.05$ として表わしてある。本震および余震のいずれも約 0.3 sec の成分が卓越し、本震の加速度応答倍率は約5倍に達している。余震には約 2 sec に卓越した

成分が認められるが、本震ではほとんど現われていない。しかし全体的にこれら2つの地震スペクトルは、かなりよく類似している。これはもとの地動の周期特性が似ているためと解釈することができる。

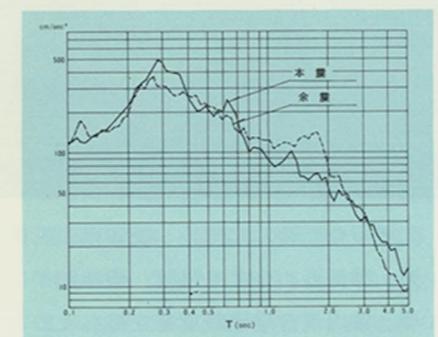


図5 1923年関東地震の本震（9月1日午前11時58分44秒）と余震（9月1日午後2時22分49秒）の規準加速度応答スペクトル

復元された変位波形では数秒の振動周期をもつ長周期成分が、明瞭に現われている。しかしこれから推定される加速度波形やその応答スペクトルでは、長周期成分はそれほど目立たない。さきに述べたフーリエ解析では最大周期を 102.4sec とし、その $1/n$ の周期成分に級数展開されている。したがって周期 1sec から 5sec といった長周期成分はかなり密に評価され、データ処理の過程においてそのような長周期成分をつぶしてしまったとは考えられない。やはり加速度や構造物の応答といった観点から見るかぎり、本震の地動そのものに含まれる長周期成分の割合は小さく、工学的にはあまり重要な意味をもたないといえそうである。

つぎに関東地震の工学的評価を行うため、本震のEW成分の推定加速度波形の振幅を1.6倍にしたものKANTO 1923と呼び、既往の代表的地震と応答スペクトルによって比較してみよう。

図6は、KANTO 1923, EL-CENTRO 1940 NS, TOKACHI OKI(HACHINOHE) 1968 NSの3つの地震の加速度応答スペクトルを示したものである。図

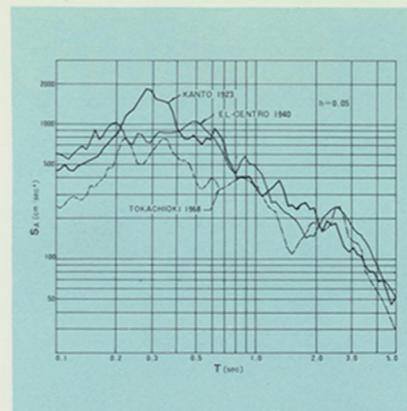


図6 加速度応答スペクトルによる既往地震波との比較

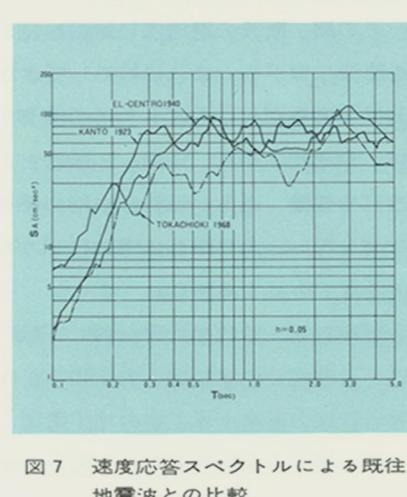
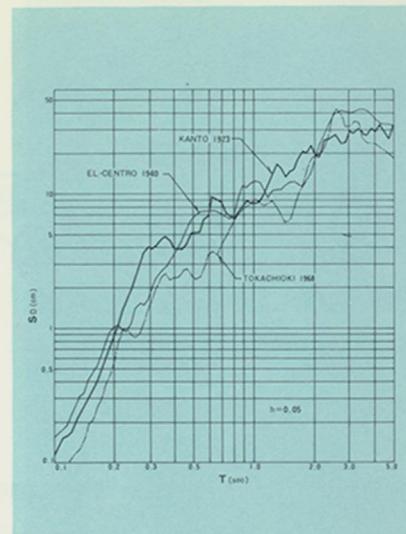


図7 速度応答スペクトルによる既往地震波との比較

7および図8はそれぞれ上記3つの地震の速度応答スペクトルおよび変位応答スペクトルである。

KANTO 1923の特徴は、周期 0.2sec から 0.4sec の領域の応答レベルが他の2つの地震に比べて著しく高いこと、周期 1sec から 2sec の領域において他の2つの地震に見られるような凹みがなく、むしろこの領域における応答レベルが平均的傾向より高くなっている

ことである。その他の周期領域においては絶対値レベルの差はあっても、全体的傾向はかなり類似している。

7. おわりに

1923年の関東地震については、今日まで工学的評価や利用はほとんどされてこなかった。しかし本研究によって、関東地震の工学的意義の一面が明らか

にされたものと思われる。わが国での史上最大の惨事と因となった1923年の関東地震であっても、決してわれわれの想像や既成概念を越えるような例外的地震ではなかった。最大加速度においても、スペクトル特性においても、既往の強震記録とほぼ同類であることがわかった。したがって関東地震の記録を分析したかぎりでは、従来の既成概念や耐震設計手法が修正されることはないであろう。本資料がこんごの耐震設計に寄与するものがあれば幸いである。なお、本資料のもとになる研究⁽³⁾は、清水建設研究所の伊藤哲次、広瀬道孝両君との共同によるものであることを付記し、両君に敬意を表する次第である。

参考文献

- 震災予防調査会：震災予防調査会報告、第百号(甲)、大正14年3月、岩波書店
- 伊藤哲次、山原 浩：フーリエ級数展開による構造物の地震応答解析法、建築学会論文報告集、No.190、昭和46・12
- 山原 浩、伊藤哲次、広瀬道孝：1923年関東地震記録の検討、清水建設研究所報、No.22、昭49・4



前回までに、各地方公共団体の港湾局をご紹介してきたが、今回は、東日本太平洋側を広範囲に担当する運輸省第二港湾建設局をご紹介しよう。

この第二港湾建設局は、海のミナトばかりでなく、空のミナト、空港の建設までも担当内に掌握し、広域にわたる港湾の建設行政を執行している機関である。

昭和46年度にはじまる全国第4次港湾整備5カ年計画は、全国的に急激な伸長を示している工業出荷に対処すべく、現在もその計画が進められている。

昭和40年に29兆5,000億円であった全国工業出荷額は、昭和46年には66兆円余（昭和40年歴年価格）と2倍以上の伸びを示しているが、二港建管内におけるこの額は、昭和40年の10兆5,000億円が、昭和46年の23兆7,000億円と驚異

的な数字を示している。

その間、既設の港湾内に新しい施設を建設しながら、これに対処してきたわけであるが、こんごも各地の港湾では、ひき続き岸壁、棧橋、ふ頭などの改修や整備、あるいは新しい港の建築などを行い、より新しい港の建設が続けられていくであろう。

運輸省第二港湾建設局（通称二港建・以下二港建と称す）は、大正10年、内務省管轄の直轄土木工事の施工機関として、横浜土木出張所という名称で誕生した。

その後、何回かの名称変更と所轄地域改編が行なわれ、昭和27年、運輸省第二港湾建設局となり、青森県から三重県に至る太平洋岸地域の直轄港湾土木工事を所轄することになった。その後、昭和39年、第五港湾建設局設置、（伊勢湾台風による被害があまりに甚大

であったため）に伴い、愛知県、三重県、静岡県の3県を移管、昭和40年には、管内飛行場建設業務を担当することになり、同時に山梨、栃木、群馬、埼玉の4県を管轄区域に編入、現在に至っている。

現在の二港建は、本局の下に10港の工事事務所と調査設計事務所、機械整備事務所各1から構成されている。

各港工事事務所とは京浜港、横須賀港、千葉港、鹿島港、小名浜港、塩釜港、宮古港、八戸港、青森港、東京空港の10工事事務所で、ほぼ1県に1～2港の割合で設けられている。

現在の管掌事務は、

1. 港湾、航路および港湾内の運河に関する國の直轄（直轄施工も含む）土木工事の施工。
2. 飛行場の建設、改良および災害復旧に関する國の直轄土木工事の施工。
3. 委託による港湾その他の海面および飛行場の工事の施工。
4. 直轄工事費の負担金の徴収および補助金の交付事務。
5. 國土総合開発計画などに基く港湾計画資料の収集、計画の立案および調整。
6. 港湾内における水路、水深基準面などの調査、公表。
7. 直轄工事施工の港湾内の埋立および干拓の調整。



8. 直轄工事によって生じた港湾施設および工作物の竣工までの管理ならびに貸与。
9. 管轄区域内の地方公共団体の港湾計画および施工に関する技術的指導。
10. 直轄工事の内部検査および補助工事（災害復旧工事も含む）の検査。となっている。

〈塩釜港に初採用の鋼管ぐい〉

以上のような体制のもとに管内各港湾とも、これまでにも防波堤、岸壁の建設や航路、泊地の浚渫などが数多く行なわれてきた。最近5カ年間の主な工事を見ると、宮古港藤原ふ頭建設（昭和47年完成）、仙台新港-10m岸壁（昭和48年完成）、鹿島港-7.5m岸壁（昭和46年完成）、千葉県中央ふ頭棧橋（昭和48年完成）、横須賀新港ふ頭第2バース棧橋（昭和47年完成）、横浜港山下ふ頭、本牧ふ頭、大黒ふ頭（昭和49年完成予定）、川崎港千鳥町地区市営ふ頭、海底トンネル（昭和50年度完成予定）、そして空港整備事業として47～48年度には、東京国際空港、仙台空港において用地造成、誘導路新設、改良、滑走路改良、ILS用地造成など多岐にわたっている。

これらの工事の中で大きな役割りを果たしているもののひとつが鋼管ぐいである。

日本において鋼管ぐいを港湾工事に

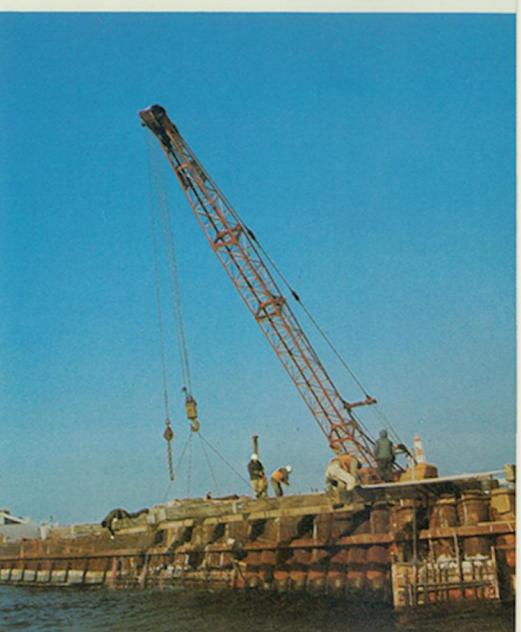
使用した嚆矢は、昭和28年、塩釜港に建設されたLST（上陸用舟艇）棧橋で、以後、同港の貞山1号、貞山2号岸壁などの工事に数多く用いられることとなつた。このLST棧橋は、日米安全保障条約によって建設することになつたもので、もちろんその建設にあたつては二港建がその任を務めたものである。

塩釜港の海底地盤は、ひじょうに軟弱で、「しるこのようない」とため、ケーロンやブロックなどのコンクリート構造を追いやり、軽くて丈夫な構造材の鋼管ぐいに求めることになったのである。しかし、当時としては、鋼管ぐいを使用した棧橋の構造については不明瞭な点が多く、かなり冒険的要素が強かつたようである。

〈独自の立場で鋼管ぐいを研究〉

その後、数カ年にわたり二港建では独自の立場に立って鋼管ぐい、鋼管矢板に対する研究を続けてきたのである。その後、鋼管ぐいを大量使用するに至る検討、研究のエポックとして次の2つの事例をあげることができる。そのひとつは仙台新港で施工（昭和46年）した長尺鋼管矢板（ $\ell = 27.2\text{m}$ ）を陸上機械により、はじめて1本打ちで打込んだ事例で、その打込み結果は次のようにになった。

仙台新港-12m岸壁は、中央航路北側に位置し、公共係留施設として最初



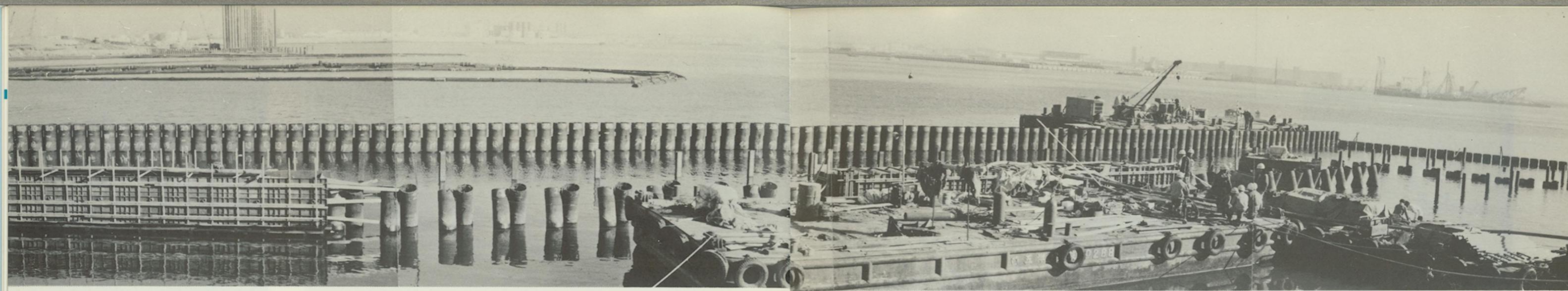
に着手した岸壁で、構造は鋼管矢板を用いた矢板式係留岸壁で、全長27.2mの1本ものを使用している。

この-12m岸壁は、延長270m（取付部30mを含む）であるが、このうち昭和46年度施工分は、鋼管矢板の打込み数337本であった。

長尺鋼管矢板の打込み作業は、

- 1). 鋼管矢板の吊込み
 - 2). 同位置出し
 - 3). 同建込み
 - 4). 同打込み
- の順序で行なっている。吊込みに際しては、くい打機によってあらかじめ鋼管矢板打込法線に対して平行に置かれた鋼管矢板を吊込み、この時、鋼管矢板にひずみが生じないようにトラック





クレーン(35t)で中間を吊り、ささえとっている。

位置決めにあたっては、あらかじめセットされた導柱(H形鋼300mm×300mm×10m)の中に钢管矢板を入れておさえ、これをトランシットによって2方向から視準した。法線方向に対する出入りは、钢管矢板の継手“メス”の中心を視準し、法線直角方向に対する傾きは、継手の角を視準し、正規の位置にくるように調整を行なった。

建込みは、最初のハンマーの爆発によって钢管が回転するのを防止するために钢管の継手“メス”と導柱材の間にプレートを入れて固定させた。

打込みの長さは、次の钢管矢板の継手とかみ合わせるためには、最小0.6mは必要になると見え、地上から16.0mの高さにまで打込みを行なった。

建込みは、原則として鉛直に対するずれを最大30mm程度以内におさめるようにし、これより大きくなつた時は、所定の深さまで钢管を打込み、次の钢管の継手“オス”を全長にわたって溶接し直してから建込み、キャンバやH形鋼で溶接して倒れをなくして建込みを行なった。

打込み本数337本のうち、途中3ヵ所で微傾斜の修正を行なつた。この時の鉛直に対する倒れは、建込んだ状態の時に地表面上12.0mでは建込み方向と反対側へ25~30mm程度であった。

次に、千葉港では钢管ぐいの現場溶接試験を棧橋式岸壁の築造工事を対象として行い、钢管ぐいの現場での溶接性に対する検討を行なつた。

この試験は、钢管ぐいの溶接部を6回にわたるX線透過試験と5回にわた

る機械的試験を行なつて施工性の適否を調査した。その結論として、海上溶接を含めて現場継手溶接の施工を左右するものは、継手形状が第1条件であり、溶接方法については、第1層目の溶け込みが十分に行われていなければならぬこと、これを確実に施工するためには、十分なルート間隔を確保しなければならないことなどが明らかになつた。

各港湾で大活躍の钢管ぐい

このような調査、研究が基盤となつて前述の各港湾では競つて钢管ぐいを多量使用することになったのである。昭和50年度時点での最終需要量は10万トンにもおよぶものとみられている。とくに京浜港工事事務所における钢管ぐいの使用量はひときわどく抜けてゐる。1地区で2,000トン以上使用の施設をみても、

○本牧ふ頭D突堤1、2、3バース
(4列直杭式棧橋)

STK-41φ711.2×12.7t×20.5m
" φ711.2×16.0t×21.5m }
600本 2,650トン

○本牧ふ頭C突堤1、8、9バース
(钢管矢板土留斜杭式1列棧橋)

STK-41φ711.2×(9.5t)×(19.5m)
" φ508.8×(")×(")
1,500本 3,790トン

○本牧ふ頭B突堤2、3、7、8、9バース
(3列直杭式棧橋)

STK-41φ711.2×(12.7t)×(13.5m)
" (16.0t)×(18.5m)
1,600本 3,720トン

○本牧ふ頭A突堤1、2、3バース
(3列直杭式棧橋)

STK-41φ711.2×(12.7t)×(24.0m)
(16.0t)×(43.5m)
640本 2,660トン

○川崎ふ頭第7バース

(5列直杭式棧橋)
STK-41φ711.2×(9.5t)×(25.5m)
(12.7t)×(29.5m)
440本 2,250トン

などをあげることができる。
このような大量使用の理由についていろいろ列挙されたが、その主なものには次の通りである。

1)、木材のように燃えたり、腐ったりしにくうえに、コンクリートほど重くなく、引張り力を大きくとれるという2大特長を有効に利用できる。

2)、工事単価が低減できる。钢管ぐいの価格が安定しているため、他の重力式構造と比較して、とくに地震力を考慮する構造物では、大きな差となって現われる。

3)、くいの横抵抗が大きいため、これをを利用して耐震構造にすることが容易になる。

4)、鋼材の耐海水性、耐腐食性についての対策があり、相当長期にわたり構造物の耐用が期待できる。

5)、施工地区的地盤が軟弱である場所にも施工ができるため、良い地盤をとりたてて選択する必要がない。

6)、工期を短縮する必要のある場合は、これが可能。

7)、钢管ぐいの材質は、品質にむらが

少なく、望む精度のものが、かなり幅広く入手可能となるうえ、これの入手が容易。

8)、溶接技術が発達し、長尺ものにするのが容易になったため、基礎ぐい(支持ぐい)としての使用が可能。

9)、大型のくい打機が出現し、大口径のくい打ちが可能。

10)、くいの根入れ不足の場合の継足し、高止りの場合の切断、切りそろえが容易。

また港湾という特殊事情から、海上での使用が多くを占めるため、長尺ぐいでもメクラ蓋をすることにより、筏などにして浮かせて運搬できるのも有利な条件である。

しかし、まったく問題点がないわけではない。肉厚の薄いもの(6mm程度のもの)を用いると打込み時に挫屈を生じやすく、長尺ものでは溶接の管理がむずかしくなる。最後にこれらをふ

まえて次のような要望が列挙された。
1)、大型くい打機を用いた場合の支持力公式の決定。

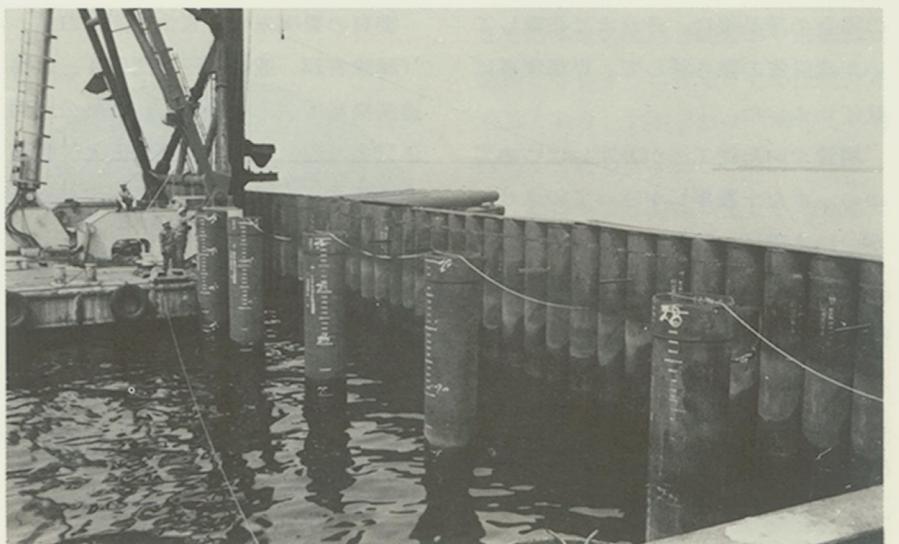
2)、くい径、長さおよび土質によるくい打機の選定方法の標準化。

3)、大口径のくいの溶接方法の確立、溶接のスピードアップ化と検査方法の簡素化。

4)、耐海水性を有し、溶接性のよい鋼材による钢管ぐいのJIS化。

5)、くい頭と上部桁梁の接合方法の規準化、鋼構造化、プレハブ化の推進。

“ミナト”耳に響くことばは、ロマンティックな情景を連想させるが、そこにあるものは感情など微塵も介在しない人間の、そして物の「流れ」である。効率のよい「流れ」を規定し、機能的な港づくりのために運輸省第二港湾建設局は太平洋をガッチャリと胸で受けとめ、その機能を果たすべく努力を続けている。



運輸省第二港湾建設局管内図



機関誌 「明日を築く」 によせて

钢管杭協会専務理事
田中柳之助

おれい

機関誌「明日を築く」をご愛読いただきありがとうございます。この機関誌は、協会活動の内容や、钢管ぐいを使用する工事現場の紹介や、技術論文などを掲載しておりますが、かたぐるしい技術雑誌という姿をとらずに、きらくに読み流していただき、写真や図面を豊富に使って、钢管ぐいについての製品なり、その使われかたなどを平易にご理解いただこうという肩のこらないスタイルをとっています。

こんごともご愛読たまわりますようお願いいたします。

おいたち

钢管杭協会は、昭和46年8月に発足したまだ若々しい団体です。私は、この協会の発足後に、それまで在職していた建設省の職を辞して、専務理事に就任しました。

钢管ぐい基礎工法が普及しはじめてから、まだ十数年しか経っていませんが、いまでは、既製ぐいとしての効用が認められ、広く各種構造物の基礎に使用されています。

钢管をくいに使うという発想から今日の成果にいたるまでには、钢管メーカー各社の開発の努力もさることながら、学会、業界等からの強力な指導と調査研究のバックアップに負うところ大あります。

しかしながら、今日においても钢管ぐいの製品や、その設計と施工にあたっても、まだまだ調査研究をおこない、問題の解明あるいは新製品の開発等メーカー側としてなすべき点が多くあり、1社だけの能力でことにあたるには程度が知れています。そこでこの際、メーカー全体がその総力を結集して問題にとりくみ、メーカー共通の問題として研究開発をおこない、あわせて需要促進につとめるための機関として钢管杭協会が設立されました。

くいのつかわれかた

钢管ぐいの需要動向は、本紙巻末にグラフで図示してあります、年間100万トンがつかわれています。

钢管ぐいは、昭和30年代には、H形钢管と钢管ぐいの2種類が使用されていましたが、最近の基礎工事に使用される钢管ぐいは、ほとんど钢管ぐいとなっています。(図1参照)

钢管ぐいが使用される割り合は、昭和43年頃までは、土木・建築の分野において、それぞれ同じ程度でしたが、最近では、土木部門における使用が増加しています。

また钢管ぐいは、地形、地盤、荷重等の設計条件に応じて外径と肉厚について種々のサイズが使われていますが、外径について径別の使用状況をみると、φ500～600mmクラスの钢管ぐいがいちばん使用されており、全体の約半数を占めています。

またとくに土木関係にあっては、φ1,000mm以上の径のものが相当量使用されており、大径化の傾向を示しています。(図2参照)

これは、近時钢管と钢管を継手で連結し、列状にして使う方式が開発され钢管に種々のタイプの継手を溶接した钢管矢板が市販されていますが、土木関係には、大径化された钢管矢板が大量に出まわってきたことによるものと思われます。

委員の委嘱先は、官公庁関係21名、(建設省13、運輸省港湾関係4、北海道開発局1、都府県3)、公社公團関係11名(国鉄4、土木系公團4、建築系公團3)、学校関係19名、民間25名の76名となっています。

委員会での成果は、発表の機を得し、逐次本誌等に発表されることと思います。

耐震、鉛直支持力、ネガティブフリクション、先端へいそく、無音無振動、継手形状、防食など、まだまだとりくむべき問題が多いようです。

図1 各工事部門における使用比率(%)

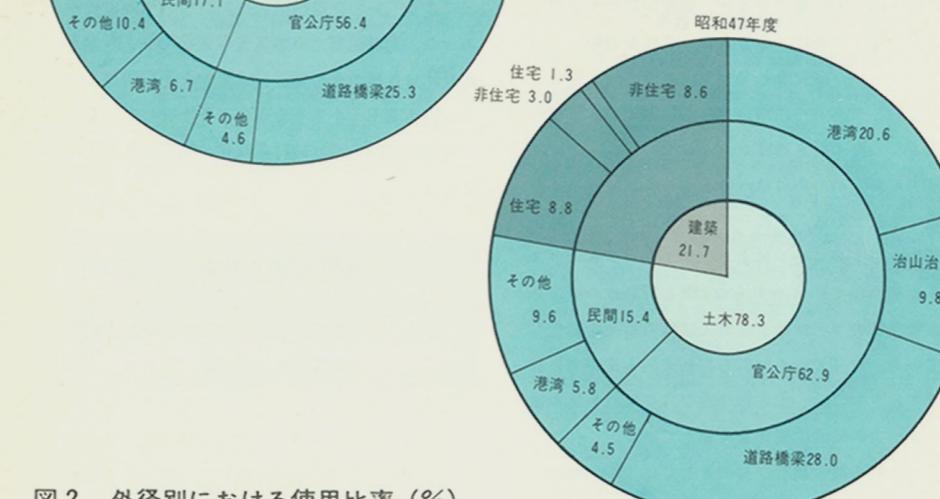
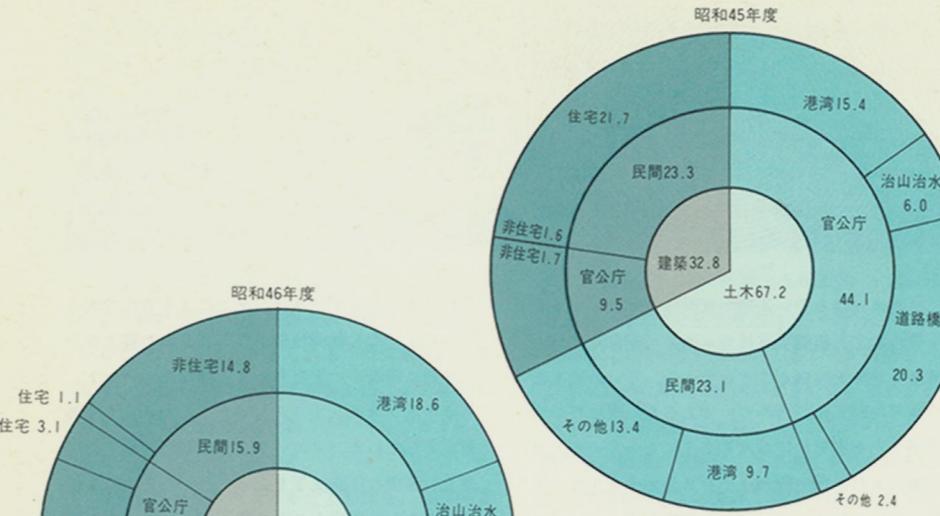
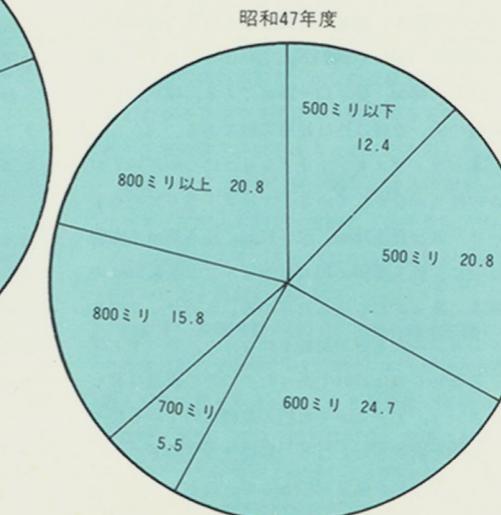
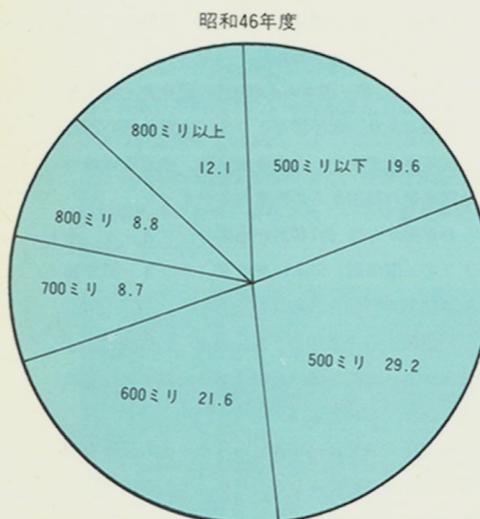


図2 外径別における使用比率(%)



せいぞうとすんぽう

現在、钢管ぐいとして使用されている钢管には、スパイラルシームの钢管(スパイラル钢管)と、ストレートシームの钢管(UOE钢管、板卷钢管、CFE钢管、電縫钢管)があります。そのうち、スパイラル钢管が最も多量に使用されていますが、これは、外径、肉厚、くい長等、使用者側の多岐にわたる仕様に応えるのに最も適しているからと思われます。

钢管の国際的規格がインチ系列を採用しているため、これまでの钢管ぐいの外径寸法は、すべてインチ系列となっていましたが、設計の標準化や施工の合理化を進める一助として、CGS単位方式(メートル単位)に統一する(ミリラウンド化)ことが行なわれ、500、600、700mmの外径寸法についてミリラウンド化されています。そして、φ400mmクラスからφ1,000mmまでの外径についてはJIS A 5525として標準化されています。

あすをきずこう

協会活動および钢管ぐい・钢管矢板の使用状況等のあらましは、以上のよくな次第です。

ご承知のように、くいは、構造物の荷重を確実に支持地盤に伝え、構造物をその本来の使用目的どおりの機能が発揮できるように安定させる役割りをもっており、文字どおり「縁の下の力持ち」であります。

したがって、製品は主として地中にあり、施工状況の良否とあいまって、信頼性、確実性、妥当性のある責任のもてる钢管ぐいを生産し、そして使用していただくための利用技術の開発に全力をあげ、「縁の下の力持ち」たれという期待に十分お応え得るよう、協会は、今日から明日をめざして努力してまいります。

学会報告

国際土質基礎工学会議

東京大学教授 工学部・土木工学科
工博 福岡 正巳

第8回土質工学会議は1973年8月6日から11日までの1週間モスクワにおいて開催された。ロシアホテルの会議場が主会議場で、スペシャリティーセッションは同時に2つのセッションが並行して進められた関係で、ホテルの会場のほかに、これと隣接しているシネマホールも使われた。出席者はアメリカのベック会長、新しく選ばれたフランスのケリゼル教授はじめ2,500名～3,000名の多数にのぼった。このうち出席者の多い国を拾うと、アメリカ199人、フランス167人、西ドイツ157人、スペイン135人、英国100人、イタリア98人などでは日本はこれらについて86人であった。日本の関心度がいかに高いかがうかがわれる。同伴者つまり婦人の参加者の多かったのはアメリカ、フランス、スペインなどで日本はわずか6人で、極めて少なかった。西側諸国からの参加者が多かったが、クウェート、モロッコ、ローデシア、南アフリカ、スリランカ、および中国からの参加者はなかった。会議中にはモスクワ市内、会議後にはソ連邦内の試験室、工事現場などを見学することができ、この国の現状の一端にふれることができた。メインセッションのテーマは4つあった。第1は土の強度ならびに変形の最近の試験方法（土の強度、変形、レオジカルな特性に関する室内ならびに現場試験）。第2は基礎地盤と構造物の相互作用（沈下の予測、極限状態に基づく大型基礎の設計、撓み性の基礎ばかりならびに基礎板の設計）。第3はくい基礎を含む深い基礎（設計と新しい施工法）。第4は軟弱地盤に関する力学ならびに施工法（崩壊性土、膨張性土、レス、塩性土等）。スペシャリティーセッションは8つの部門からなる。第1は基礎の沈下と反力を観測するための器械。第2は非線形の土質力学。第3はアースならびにロックフィルダムの静的設計。第4は水工構造物の軟弱な基礎地盤。第5は構造物に対する粘性土の横方向の圧力。第6は深い掘削によって生じた斜面ならびに斜面上の構造物の安定。第7は土質安定工法（化学薬品、スラリー工法、凍結工法等）。第8は基礎に関する動土質力学、耐震工学。

以上のうちくい基礎に関するものを拾ってみると次のようにある。

ソ連におけるくい基礎の状況はトロフィメンコフ等の論文、組織委員長ガニチエフが私にくれた著書などで大略知ることができる。くいの総本数のうち約95%が打込みぐいであるが、現場打の大口径ぐいが次第に使われるようになっている。日本製の大口径掘削機がフランス製のペノトなどと共に用いられている。プレハブ化が進んでいて、基礎も含めてプレハブ化しようという試みがなされている。現場打ちぐいの横方向鉄筋は総鉄筋量の50～66%もの量になるが、強度的には不要であり、施工の妨げとなるから、これを省略してはどうかという研究をしている。ビラミッド型をしたくい、テーパーのついた打ち込みぐい、下端の太くなつても興味がもたれている。くいの支持力の算定のためにはペネトレーションテストが用いられている。グルーテマン等によると、直径100mm以上のコーンによるペネトレーションテストが使われている。かれらは127と273mmの直径をもつ太型のコーンによる貫入試験の結果を報告している。ソ連ではくい打ちの結果から支持力を計算するさいには、土の粘弾性ならびに打ち込み後の支持力の時間的变化も考慮している。

くい打ち機の新しいものとしては Resonant Pile Driver がイギリスのフォセットによって報告されている。このくい打ち機はわが国でも試験的に使用されているが、いわゆる無振動無騒音くい打ち機である。振動数は135Hz以下である。この機械は約12年前にアメリカで造られたものであるがイギリスに輸入されて改造が加えられた。最大出力370kW、重量6,610kg、最大打込力135Hzで1,200kN、70Hzで500kN。くいはコンクリート製で径33～40cm、長さ12～26mである。硬い粘土と粒径の均一な砂以外は使用可能である。

ネガティブスキンフリクションについていくつかの報告がなされている。オーストラリアのウォーカー等は直径76cm、厚さ11mm、長さ25mの鋼管ぐいに、針入度60/70のピチューメンを1.5mmの厚さに塗って打ち込んだところ、ネガティブフリクションの大きさが約10tになった。コーティングのないものは200tであったのでその効果は著しいといふ。アメリカで水門の基礎に斜ぐいを打って挙動を観測したところ、基礎スラブの下の土には5%程度しか荷重が伝わらず、ほとんど全荷重がくいによって支えられた。またくい群の各くいに加わる荷重は設計値とはひじょうにかけ離れていた。

これはネガティブフリクションによるものである。ノルウェーでも軟弱地盤上に高さ9mの盛土をし、ノリ肩に鋼管ぐいを打ち込み、曲げモーメント、ネガティブスキンフリクション、たわみ、土圧の測定をしている。スエーデンでは軟弱地盤上の摩擦ぐい基礎の圧密沈下を測定し、くい長の0.6倍以下の土が圧縮することを確かめている。この他室内試験、理論計算法などが多数発表されている。

わが国からは吉成、坂口両氏が、くいの打込方法によるくいの先端抵抗の違いについての報告があった。先端閉塞ぐいでは先端抵抗 $R_p = 13\bar{N} (t/m^2)$ (\bar{N} はN値の平均値) であるが、先端開放ぐいでは R_p が著しく小さくなることを指摘している。

次回の国際会議は1977年東京で開催される予定になった。

第5回世界地震工学会議

東京大学教授 工学部建築工学科
工博 大崎順彦

4年目ごとに開催されてきた世界地震工学会議は、第5回を昭和47年6月24日から29日までの6日間、イタリアのローマで開催された。

会場は、ローマの新都市E.U.R.にある近代的な建物の国際会議場があつて、会議は、4分科会にわかつて行なわれた。

会議には、46ヶ国から約800名の研究者・技術者の参加があり、太平洋を中心とする地中海、中近東地域の地震地帯の諸国と、イタリアを中心とする地中海、中近東地域の地震地帯の諸国からの出席が主であった。

わが国からは、約140名が出席し、アメリカ、イタリア（開催国）に次いでおり、この3ヶ国で参加者総数の65%を占めていた。

開催国からの参加者が多いのは、一般的の傾向であるから、耐震工学の分野における日本の比重の大きさがうかがえよう。

研究発表論文は、440編というほんの多くが発表された。項目別にみると、

- 地動による構造物の応答
- Response of Structures to Ground Shaking
- 構造物の振動試験
- Dynamic Tests of Structures
- 基礎と土との相互作用
- Foundation and Soil-Structure Interaction

についての論文が全体の約40%を占めていた。

全体的にみて、これまでの基礎的な解析法、たとえば、応力解析、地動の解析、FEMによる解析等の理論を踏まえての電子計算機を駆使した実際の構造物の設計への応用と解析結果を裏付ける確認実験によるアプローチといった基礎理論の応用編といったテーマが多かった。

ということは、実際に構造物の設計にあたって、かなり難かしい基礎的解析手法が取り入れられているということがわかるし、個々の実施設計に際して、応用時の問題点および解決法は必ず存在するから、この種の論文の数が多くてくると思われる。

耐震についての考え方も、上部構造、下部構造のように個々の問題に分けずに、全体的にみた総合的な耐震性の評価を与えるような解析法、たとえば、地盤構造物の相互作用等の内容をもつ論文も多く出され、地震工学の技術が高度に成長していることがうかがえる。

また、過去に建設された構造物の設計法の見直しという意味で、アメリカからサンフェルナンド地震、日本から八戸地震による鉄筋コンクリート構造物の設計法の見直しに関する実験報告等の論文が提出されているのも目立った。

くい関係については、アルバニア、アガーワル諸氏のほか日本側太田、南氏等の論文が発表された。

次回、第六回会議は、日本とインドが開催候補地にあげられていたが、投票の結果、インドで開催されることに決定した。

サンフェルナンド地震等の教訓をもつアメリカあたりに水をあけられたのではないかと、一部で疑惑をもつたむきもあったが、日本の研究陣の絶え間ない努力により、わが国のレベルは、やはり、トップグループに位置していたようであり、地震国である日本のポテンシャルをこんごとも高めていきたいと思っている。

日本からの会議参加者の中で、当鋼管杭協会の特別委員会の委員を委嘱されている学者も多数参加されていた。

鋼管ぐいに関する研究発表について（土木学会第28回年次学術講演会）

株式会社 間組 研究開発局長
取締役 藤田圭一

土木学会第28回年次学術講演会（昭和48年10月・札幌）において発表された約1,029の論文のうち、鋼管ぐいに直接あるいは間接に関連したものが12編あり、模型ぐいの打込みに伴う土の移動、構造

部材としてのくいの設計、くい基礎の振動、鋼管矢板井筒などが取上げられている。

繁雑な数式に頼らないでいかに現実に則した解決を計るかなどの実用的な指向、あるいは模型などを利用して数式をたてる以前の条件を研究するという最近の研究の傾向を示す論文が多く、現場の技術者にとっても興味深いものがある。

くいの歴史が2,000年を越えながら、その支持力の推定が正確でない主な理由は、くいの打込みに伴う原地盤の土性の変化をとらえることが困難なためである。その変化的範囲が大きいばかりではなく、ハンマーの打込み速度によって変化のモードが異なる。山田の実験はその手掛りをつかむ上に極めて有効な方法として高く評価されるべきである。

複雑な現象の中から、現実の設計に必要な数値を正しく取り出すためには、多くのデータの積重ねと大胆な整理によって対処しなければならない。このために、多数の試験結果の公表が望まれる。現在のくいの設計法には、まだ仮定が多過ぎるが、地道な努力によって確かめられつつあることは喜ばしいことである。

以下、12論文についてその要旨を紹介する。

山田（III-104）は、模型ぐいを2次元的な砂地盤中に貫入させ、くい周辺土が水平方向にくい径の7～8倍、鉛直方向にくい先からくい径の5～6倍の範囲にわたる移動することを写真で測定していることは、ひじょうに興味深い。

柴田（III-103）は、模型ぐいを粘土地盤に貫入させたときの塑性域の範囲がくいの約0.8倍程度であることを写真で示し、その計算法を大胆な仮定のもとに提案している。

駒田、山川（III-105）は、一様な砂地盤に打込んだ模型ぐいの先端閉塞効果は、くい径の2.5倍以上の根入長さで十分になることを見出している。

藤田、古賀（III-109）は、くい頭打撃応力度の実測値に波動方程式による計算値を一致させるための修正式と算定図表を示している。

山門、大地、牟田（III-108）は、くいの静的な水平、鉛直方向の挙動を、地盤の非線形的性質を考慮したマトリックス法により解析できることを提案し、実測値と一致させられることを示した。

駒田、足立、亀甲（III-99）は、4本の鋼管ぐいのフーチング埋込み効果を実測し、従来の設計法が十分に安全であり、とくにふた板の効果が極めて小さいことを見出している。

加賀屋、逢坂（III-101）は、8件の橋梁基礎ぐいの振動試験により、单ぐいより組ぐいの方が共振振動数も減衰常数も大きいことを実証している。

田村、鬼頭、西村（III-100）は、基礎の振動について、コンクリートブロックが剛体で水平、回転運動し、支持鋼管ぐいが水平運動するモデルの運動方程式を、減衰が速度に比例するとして計算し

実験値と一致したことを述べている。

嶋、行友、井上（III-114）は、仮締切兼用鋼管矢板井筒用の鋼管矢板の局部変形などに対する補強として、腹起し、矢板間のコンクリート充てんと中詰コンクリートが有効であることを確めている。

藤田、亀井、島岡（V-138）は、径約9mの鋼管矢板井筒の打込みデータとして、二港湾型継手間隔の変動などを示している。

木寺、鷹取、青木（III-113）は、前述の井筒につき最大1,200tの水平載荷試験を行ない、継手へのモルタル注入が、水平抵抗の増大に効果があったことを確認している。

吉田、小間、山口（III-102）は、前述の試験におけるひずみ分布から、モルタル注入が継手効率を10～30%増加させているが、従来の矢板式基礎の設計法に多少の問題があることを指摘している。

第8回・土質工学研究発表会

東京工業大学助教授
工博 岸田英明

昭和48年度の土質工学研究発表会は新潟市において、6月6日、7日の2日にわたり開催された。この会は土質工学会の全国大会とも言えるものであり、土質力学、基礎構造を専門にする者が約600名参加し、発表件数は211編であった。

発表のうち、くいに関するものは約20編あり、全体の1割を占めている。これらの発表は支持力（第一回第三会場）および構造物基礎（第二回第三会場）の両部門にわたりて発表された。発表のうち、くい基礎の設計にとくに関連のあるものを以下に示す。

112(E-4) くいの水平支持力に関する一計算（西田・北・八木）

くいの水平抵抗の解析に用いられる地盤反力係数K値などが土の弾性係数やせん断強さなどのよき関係があるかを、地盤を弾性体としてくい周辺地盤の応力ヒズミ関係より求める理論的方法を提案し、その結果を適用していくの水平抵抗に関する計算式を示している。

113(E-4) 水平力を受けるくい基礎のフーチング抵抗（玉置・三橋・矢作・内山・今井）

くい基礎におけるフーチング抵抗ぐいの実態を明らかにするために、 $1.5 \times 2.0 \times 1.1$ mの模型土槽に外径27.2cm、長さ95cmの鋼管、および高さ20cmで底面積が 26×26 cmと 26×52 cmの2種類の模型フーチングを使い、 $\tau = 0.2 \text{ kg/cm}^2$ 、 $K = 2.0 \text{ kg/cm}^3$ のペントナイトを地盤として使った模型実験である。

114(E-4) くいの水平挙動に及ぼすくい間隔

の影響（江刺・吉田・池見）

砂地盤におけるくい 径 26.71cm、長さ 4.25m の 6 本の組ぐいについて各種の水平載荷実験を行ない、くい 間隔が変わった場合に生ずる地盤反力分布 水平支持力などの比較検討を行なっている。本研究の実験結果によると、静的水平加力の場合、单ぐいと群ぐいの水平支持力比（いわゆる群ぐい効果）はくい 間隔が直径の約 6.0 倍のときに 1.0 となり、それよりくい 間隔が小さくなると群ぐいの値が小さくなることが明らかにされている。

115(E-4) 群ぐいの水平抵抗減値と設計法の提案（古藤田・杉村・大杉）

くい 数を 1~16 本に変えた 16 本とおりの組合せによる、65 回の模型実験から群ぐいの挙動を明らかにし、その水平支持力計算法を提案している。

116(E-4) 地すべり防止ぐいの破壊状態と反力分布について（福本）

新潟県における第三紀層泥岩地帯の 7 個所の地すべり防止工事現場において、防止ぐいにストレングエージをはって、くいに生ずる曲げモーメント、セン断力、反力の分布、タワミ量などを測定している。

117(E-4) 円錐角をもつくいの支持力（その 1）（柴田・阿河）

くいの先端角が 30° の場合と 60° の場合を取り上げ、くい柱体とくい先円錐部とを分離し、それぞれに波動方程式を用いて、応力波を求めたものである。

118(E-4) 深い基礎の先端地盤の変形と破壊に関する基礎的研究（網干・江野尻）

模型実験地盤表面中央に部分載荷し、その周囲に鉛直高圧をかけ、一方中心線上の土中に Soil Strain Gage でヒズミ測定し、材料非線形性を考えに入れた有限要素法で解析して、根入れの深い基礎地盤の変形のメカニズムを定性的に明らかにし、從来推定されていた地盤の降伏が荷重端部に発生して、次第に下方中央に及ぶ過程を明らかにしている。

119(E-4) 加圧砂地盤タンクの試作とくいの載荷試験（岸田・高野・安富）

砂地盤中の深い基礎の支持力機構を解明するため加圧砂地盤タンクを試作したものである。本装置は直径 1.5m、高さ 1.7m の円筒形の模型地盤に側面はゴム膜を介して水压により、鉛直方向は鋼板を介して油圧ジャッキにより圧力を加えるようになっている。この装置は単純でかつ力学的見地から合理的であるから、深い基礎の底面付近の地盤の性状の研究に大きな威力を發揮するものと思われる。

120(E-4) 砂地盤におけるくい先端の接地圧分布（安富・岸田・高野・永綱）

砂地盤中における深いくいの支持力機構をくい先端の接地圧分布の変化から解明するために行なった模型実験である。

121(E-4) 砂質地盤におけるくい先端の支持力（高野・岸田・安富・永綱）

加圧砂地盤タンクを用いて、直径 15cm、長さ 1m の鋼製模型ぐいによる載荷試験を行なった。そしてくい先端荷重と沈下量曲線の変化点、たとえば弾性限界荷重、降伏荷重、極限荷重などの物理的意味をくい先の接地圧分布と関連させて述べてある。

122(E-4) 開放ぐいのたて割れに関する一実験（内山）

二重管の試験ぐいに土圧計をとりつけ打込み時の内外圧を測定した結果、半開放ぐい（穴径 83mm の部分的開端）では内圧が少なく、全開放ぐい（穴径 250mm）では P.C ぐいの本体を破壊せしめるに十分な内圧が作用していることがわかった。

123(E-4) 開端ぐい内部に詰った乾燥砂の挙動（原・岸田・鈴木）

内径 200mm の鋼管内にあらかじめ砂を入れておき、剛な棒で押し上げて、鋼管と砂との摩擦力分布を実験的に求めたものである。

168(H-1) 構造物基礎の調査実例（その 1）（加藤・石井・高橋・大沢）

くい基礎についてくい打設の施工管理が不十分であったため、あるいはくい先端部の施工が不確実なために生じた事故例を報告し設計者と施工者の無関心さを警告している。

170(H-1) 有限幅フーチング基礎の水平抵抗実験（守山・鈴木）

多摩川砂を用いて有限幅フーチング基礎の前面抵抗に関する模型実験を行ない、最大水平抵抗を生ずる変位量 δ は、基礎の奥行には関係なく根入れ深さ比 D_f/B に比例することを明らかにした。

171(H-1) くいの水平抵抗について一弾性反力による計算例（多喜）

单ぐいの水平抵抗を $P = (k_1 + k_2 x)y$ と仮定して、深いチュウ積層地盤で行なった $\phi 609\text{mm}$ の鋼管ぐいの水平加力試験結果と、計算値が近似することを報告している。

172(H-1) 軟弱地盤上の組ぐいの水平力に対する挙動について（玉置・矢作・結城・山田・馬場）

地表面から 13m までが N 値は 0 に近い軟弱な粘性地盤においてくいの本数を 2、3、4、6 と変えた実物大の組ぐいに水平加力試験を行なっている。組ぐいの頭部にかかる水平力に対する挙動を実測した。

184(H-2) 鋼管矢板ウェル式岸壁の応力、変位測定について（富永・長野・中田）

鋼管矢板ウェル式岸壁を施工したのち岸壁前面

のシエンセツを行なうとき、その応力や変位測定を完全自動式で行ない、ひじょうに良い結果を得ている。

建築学会年次大会(昭和48年度)における基礎ぐい関係発表論文の傾向

建設省建築研究所
研究員
工博 杉 村 義 広

日本建築学会の昭和48年度年次大会は同年10月に東北工業大学で行われたが、基礎構造関係の発表論文は45編あり、これらを大別すると、根切、山留めに関連するもの7編、くいの鉛直支持力に関連するもの15編（壁体的なもの5編を含む）、くいの水平抵抗に関連するもの10編（壁、親ぐい的なもの5編を含む）、構造物の不同沈下に関連するもの3編となり、残りの10編は、地盤分類、地中応力、地震時の基礎と地盤の相互作用に関するもの、その他となっている。基礎構造に関連したものでも振動性状に重点が置かれて、振動部門に発表されている例もかなりある。また、他の発表機関に発表したとか、研究の中途段階で48年度には研究発表を見合せたといった例も数多いと思われる。土の動的性質など、耐震、振動関係のものにはとくにこういう例が多いであろう。研究は本来数年程度を一つの単位として進められるものであるから、單年度の発表成果から研究動向の包括的把握を期待するのは土台無理な話だが、単発的に問題点を引き出そうとする場合にはよい資料となる。ここではくいに限定した観点から、その意味でいくつかの問題点を拾いあげてみたい。

まず鉛直力問題では、打ち込み、埋め込み、場所打ちなど施工性の差違によるくいの鉛直支持力を比較したものが注目される。この場合、くい周面の摩擦力と先端の支持力とはせひとと分離しておく必要があり、またそのときの沈下量も全体としてのものと、先端におけるものとに分離しうる形で知っておくことも重要である。この必要性は、地盤沈下地域の負の摩擦力問題がクローズアップされてきたことによってさらに拍車がかけられている。すなわち、くい周面での摩擦力が下向きになる限り、もはや支持力側に加算できないのみならず、荷重側とみる必要があり、したがって、摩擦力と先端の支持力を可能な限り正確に把握する必要が生じるためである。くい周面の摩擦力の発生機構（純粹に摩擦的なものかあるいはくいを拘束する地盤のせん断抵抗的なものかなどの解明を含めて）やくい先端地盤の支持機構、既製開端ぐいの先端閉塞効果に関する問題、関連する土性の把握などが考えられる。

摩擦ぐいに関する研究発表は見あらないが、

負の摩擦問題や工法によって先端の支持力が必ずしも有効でないものが出て来た場合に、摩擦ぐいがクローズアップされる可能性は十分にある。

次に水平力問題では、変形性能が問題となる領域の他に極限領域に対する解析手法を示したもの、群ぐいの扱い方を示した解析手法などが注目できる。

また、断面形が長方形に近い場合の加力方向と平行な面での摩擦抵抗を考慮すべきことを示したものもある。この分野での問題点は、まず通常用いられる地盤係数という概念と土の物性（弹性係数的なもの、あるいは C、 ϕ などの土性係数的なものを含めて）との関連が把握されるべきであり、その諸々の非線形性が解明されねばならないだろう。また、群ぐいにおいては単に各々のくいだけでなく、くい間の土の挙動（あるいは役割）を知ることが急務であり、これらの問題点は主として実験的な成果に期待するより方法がない。模型ぐいを用いての振動実験によってくいの動的性状を検討したもののが 2 編発表されているが、このような動的効果を精密に調べることも重要である。さらに実際の構造物下部構造としてのくい基礎を想定し、その耐震性を考える場合、以上に他にくい頭での固定度、くい先端の支持条件、周辺地盤との相互作用、周辺地盤の動的性質などは問題点としてすぐに想起されるもので、これに鉛直力問題で指摘されたポイントのいくつかが投影されることになる。

以上の問題点のうち、群ぐいの問題（くい間隔、くい頭の固定条件）など研究がある程度積み重ねられているものもあり、解明の糸口が皆無というわけではないが、肝心の実際の地盤と構造物基礎としてのくいの水平力問題（地震その他）に関する情報が不足しているために、ややお手上げの状態にあるというのが現状であろう。したがってそのような実際の情報を集めること、あるいは典型的な実例に対して、地盤調査（土の動的性質など）くいの水平加力実験など基本的な実験調査から、実在のくい基礎一構造物の地震観測などを一貫して総合的な調査をしてみることが、解決の早道であるかも知れない。

日本道路協会
新日本製鐵株式会社
建設販売部土木技術サービス課
三浦邦夫

第11回日本道路会議は、昭和48年11月6日から10日までの5日間、東京のサンケイ会館、農協ビルにて行なわれ、特定課題論文129、一般論文435が発表された。

鋼管ぐい、鋼管矢板に関しては、14の論文が発表されたが、その内容は、鋼管矢板 7、鋼管ぐい 7 であり、その概要は次の通りであった。

(1)鋼管矢板による山留工の一設計例

（寺内・荻原）

N 値 0~5、粘着力 $2 \text{ t/m}^2 \sim 7 \text{ t/m}^2$ という軟弱な粘土質シルト層に掘削深 10~21m で約 1km の区間開削を行なった際の鋼管矢板による山留の設計法について述べている。従来の極限平衡法ではなく、弾塑性バネ上の連続梁として各掘削段階ごとの計算を行なっている。

(2)フーチングの剛性とくい反力の関係

（竹下）

くい基礎の設計において、各くいの反力をフーチングの撓みを無視して算定する慣用法と、フーチングの曲げ剛性に関するバラメーターを導入して算定する方法を、1 方向性及び 2 方向性フーチングについて比較しているが、結論として、従来通りフーチングの撓みは無視して支障ないとしている。

(3)湾岸線II期荒川湾岸橋の設計について

（木田、正木、森河）

基礎構造に $\phi 1,500\text{mm}$ の鋼管ぐいを使用し、その上に鉄骨構造のフーチングをかぶせてプレバクトコンクリートによって鋼管ぐいと結合させる水中基礎構造にしている。その際、プレバクトコンクリートは剛性には考慮するが、強度上は無視している。

(4)海底が岩盤の場合の鋼管矢板締切工法

（多田、姫城）

海底が急傾斜した岩盤への鋼管矢板建込による締切工法に関する報告で 6 工法を比較して、締切内をドライにする二重締切工法を採用し、鋼管矢板の縦手間隔をとばして重量および岩掘削費の低減をはかっている。

(5)海底が急傾斜した岩盤の場合における鋼管建込工法

（多田、今村、和田、姫路）

自己昇降式作業足場（S E P）を用いて、急傾斜した岩盤に岩掘削機を用いて、径 $1,000\text{ mm}$ の孔を開け、径 800 mm の鋼管矢板を建込み、モルタルグラウトして岩盤に固定させた。実験の結果、掘削長約 11m を 25 時間くらい要した。

(6)近江大橋の基礎構造

（齊藤）

琵琶湖の中に建設される本橋の基礎型式は、①鋼管ぐい $\phi 1,500\text{mm}$ ②鋼管ぐい $\phi 800\text{mm}$ ③ニューマチックケーソン④オープンケーソン⑤リバース工法 R C ぐいについて経済性、施工性を検討した結果、鋼管ぐい $\phi 800\text{mm}$ が採用された。 $\phi 800 \times t = 12$ の鋼管ぐいで載荷試験を行なった結果、くい先端に板厚 6mm のフリクションカッタを取付けて打込むこと、許容支持力は 210t 程度であることが判明した。

(7)タールエポキシを塗った鋼管ぐいの打込み引抜き現場実験

（渡辺、竹森、佐々木）

タールエポキシを塗った鋼管ぐいの剥離試験を行ない、

N 値 15~30 位の地盤ではケレンして 3 層 (0.340mm) 塗りしても剥離して効果的でなく、N 値が 20 位までは下地処理なしで、3 層塗れば殆んど剥離しない。経済比較も行なった結果 N 値 10 位の軟弱地盤では下地処理なしでタールエポキシ 0.4mm 塗る防食法が有効であると結論している。

(8)松山環状線の橋梁（和泉大橋）下部工の施工について

（柿本、仙波（準）、仙波（嘉次）、奥田）

現場における施工条件、経済性を比較するとくい基礎が最適で、とくに鋼管ぐいが適している。しかし騒音規制地域内の工事なので、人家部分はペノトゲーにし、河川部に鋼管ぐいを用いたが、振動、騒音に対する周辺民家とのトラブルは生じなかつた。

(9)負摩擦力を軽減するための新しいくいについて

（吉田、吾妻、青木）

鋼管の外側にアンダーコートを塗布し、その外側をプラスチックの膜で被った二重管について、径 80mm の鋼管を用いて実験した結果の報告。

(10)鋼管矢板井筒工の施工について

（梶垣、石岡、池田）

鋼管矢板による矢板式基礎工法の設計、施工の概要を報告したもので、大規模な基礎として安全度が高く、所定位置へのセットの精度が良く、工期の短縮がはかる長所と、頂版コンクリートのつなぎ材の溶接や、水中切断に十分の配慮が必要であるなどの注意事項が報告されている。

(11)小見川橋 P₂ 橋脚（鋼管矢板井筒）の現場試験

（緒方、蜷川、石渡）

鋼管矢板式基礎工法の水平載荷試験と振動特性について報告している。

(12)破瀬の浦大橋基礎工（仮締切兼用鋼管矢板井筒）の現場測定

（井、宮脇、齊藤）

矢板式基礎工法の施工各段階での応力測定を行なった報告で、各段階での応力から設計上十分安全側にあることが確認された。

(13)仮締切兼用鋼管矢板井筒橋脚について（第2報）

（嶋、加藤、齊藤）

矢板式基礎工法に連携した、止水材料の検討、水中切断法の検討、フーチング接合部の載荷試験、静的・動的載荷試験、支保工試験など一連の検討結果が報告されている。

(14)鋼管ぐい現場全自動溶接機について

（齊藤、中保）

従来用いられていた半自動溶接の溶接を自動化したもので、高度の熟練技能者を必要としないこと、品質の安定した溶接が行なえるなどの特長を有する。また、縫手形状についても諸形式が提案されている。



石井富志夫のゴルフのエッセンス

●寄らないあなたへ——その1

原因はなんでしょうか？人によっていろいろあるでしょうが、私はいちばん多いのは、右手の使いすぎではないかと思います。右利きの人はどうしても細かい仕事は右手に頼ります。アプローチショットは加減をして打つショットですから、右手で加減しようという意識が余分に働くのではないか？

ロングショットの場合も同じですがスイングというものは、大ざっぱにいって、身体を中心とし、手とクラブを脚としたコンパスのようなものです。そして、この脚の長さを決めるのは左手のはずです。左手がアドレスで正しく構えた位置にもどって来ないかぎり球を正確にヒットすることはできないでしょう。

そこで、ショートアプローチはまず何よりも左手でダウنسイングを引っぱることがたいせつです。さらにここでもう一つたいせつなことは、絶対に手首を使わないことです。

ただ手首を使うなというと、バックスイングもダウ nsing も棒のように手首を伸ばしたまま打つというように誤解されることは困ります。よく手首を使うなと一般にいうのは、インパクトとそのあとのことなのです。

バックスイングでは手首を使ってもかまいません。とくに球を高く上げるピッチショットでは、十分に手首のコックを使って急角度なバックスイングをとらないとうまくいきません。

ピッチエンドランなどで、バックスイングをノーコックでとる方法もありますが、大ていは適度なコックをした方が自然です。ただし、この場合、左手の甲が上を向いていくようなコック

のしかたはいけません。むしろ、左手の甲が地面を向くような感じに手首をコックします。

さて肝心なのはその次です。インパクトとそのあとにかけて、左の手首が逆に手の甲の方に折れてしまう人がいます。これではクラブフェースの向きが急激に変ってしまいますから、正確に球をとらえることができないでしょう。多くの場合はザックリと反対で、トップになってしまいます。

左手でダウ nsing をリードし、インパクトで左手の甲が折れ曲らないように注意して打ちますと、ちょうど左手の甲で球を打つような感じになるでしょう。これが正しい打ち方です。球は使用したクラブのロフトに忠実に舞い上ってくれるでしょう。

このようにして、球そのものは正しくヒットされたとしても、距離の加減の問題が残ります。この問題は究極的には、キャッチボールで正しく相手にとどく球を投げるのが経験で身についた力加減によるしかないのと同様、身体で覚え込む以外にありません。一種のカンです。最後のところは要するに微妙なカンですが、これにも方法がないわけではありません。次回から、距離を加減する方法を含めたアプローチの技術をもう少し掘り下げてみます。



これまで、どうしたらスライスしないか、どうしたら飛ぶか、といったスイングの基本論だけに目を向けてきました。

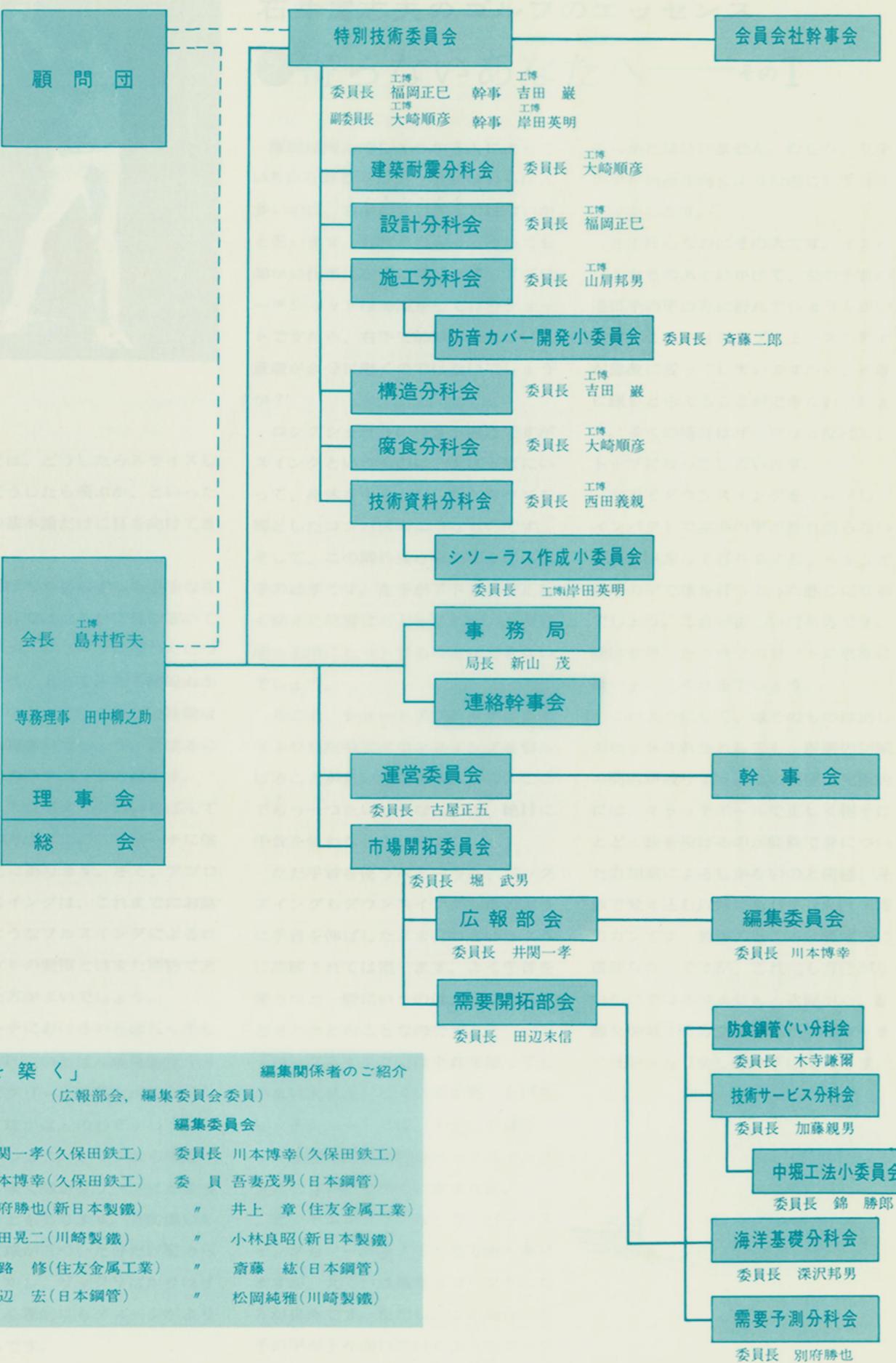
しかし飛ばしや必らずしも上手ならず、1打2打でははるかに後に置いていった相手が、グリーンに近づくにつれて肩を並べ、上ってみたら結局ぬかれていたというようなくやしい経験はあなたにもおありでしょう。要するにアプローチのテクニックの差です。

そして、スコアマークのいちばんでっとり早い方法はこのアプローチに強くなることがあります。さて、アプローチ用のスイングは、これまでにお話してきたようなフルスイングによるロングショットの要領とはまた別物であると考えた方がよいでしょう。

アプローチにおけるいちばんくやしい、それだけにいちばん致命的なミスは目の前にグリーンを見ながら、ザックリやって球がほんのわずかしか動かないことでしょう。トップなら結果オーライでうまく球がグリーンにとまってくれることもあります。方向違いも、グリーンに球が近づいた分だけ慰められます。しかし、ザックリばかりはいけません。心理的にダメージがより大きいからです。

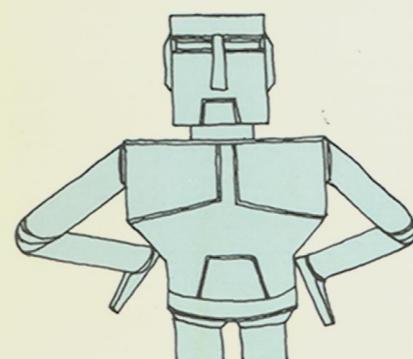
钢管杭協会組織図

(昭和49年3月31日現在)



会員会社鋼管ぐい製造工場所在地および設備

社名	No.	所在地	設備
株式会社吾嬬製鋼所	1	千葉製造所：千葉県市原市姉ヶ崎海岸7-1	スパイラル
川崎製鐵株式会社	2	知多工場：愛知県半田市川崎町1-1	スパイラル、電縫管
	3	千葉製鐵所：千葉市川崎町1番地	U.O.E.
川鉄钢管株式会社	4	千葉市塙田町地先	スパイラル、板巻
久保田鉄工株式会社	5	大浜工場：大阪府堺市築港南町10 市川工場：千葉県市川市高谷新町4	スパイラル スパイラル、
株式会社酒井鉄工所	7	大阪市西成区津守町西6-21	板巻
新日本製鐵株式会社	8	君津製鐵所：千葉県君津郡君津町1054-2	スパイラル、U.O.
	9	光製鐵所：山口県光市大字島田3434	電縫管
	10	八幡製鐵所：北九州市八幡区枝光町1-1	スパイラル
住友金属工業株式会社	11	和歌山製鐵所：和歌山市湊1850	電縫管、ケージフォーミング
	12	鹿島製鐵所：茨城県鹿島郡鹿島町大字光750	U.O.E.(49年10月稼動予定)
住金大径钢管株式会社	13	本社工場：大阪府堺市出島西町2 加古川工場：兵庫県加古川市東神吉町680	板巻、スパイラル スパイラル
中国工業株式会社	15	呉第二工場：広島県呉市広町10830-7	板巻
東亞外業株式会社	16	神戸工場：神戸市兵庫区吉田町1-4-10 東播工場：兵庫県加古郡播磨町新島	板巻 板巻
西村工機株式会社	18	兵庫県尼崎市西長州東通1-9	板巻
日本钢管株式会社	19	京浜製鐵所：横浜市鶴見区末広町2-1 福山製鐵所：広島県福山市钢管町1	電縫管、U.O.E.、板巻 U.O.E.スパイラル(建設中)
	20		



钢管杭協会会員一覧 (50音順)

- 株式会社吾嬬製鋼所
- 住金大径钢管株式会社
- 川崎製鐵株式会社
- 住友金属工業株式会社
- 川鉄钢管株式会社
- 中国工業株式会社
- 久保田鉄工株式会社
- 東亞外業株式会社
- 株式会社酒井鉄工所
- 西村工機株式会社
- 新日本製鐵株式会社
- 日本钢管株式会社

明日を築く No.9
発行日 昭和49年 3月31日
発行所 鋼管杭協会
東京都中央区日本橋茅場町3-16(鉄鋼会館) 〒103
TEL03(669) 2437
制作 株式会社 ニューマーケット
東京都新宿区三栄町20-3
〒160(新光オフィソーム)
TEL03(357) 5888
(無断転載禁)



钢管杭協会

