

明日を築く

鋼管杭協会機関誌No.31



もくじ

- ルポルタージュ(31)..... 1
港湾に道路に開発すすむ沖縄
- 構造と基礎の話..... 6
海にくいを打つ話 島田安正
- 鋼管ぐいゼミナール..... 11
鋼管ぐいのくい頭処理効果に関する
実験的研究 榎並 昭ほか
- 鋼管ぐいレポート..... 15
海外需要開拓調査団欧州班報告
- 謝敏男の華麗なるゴルフ・日本プロを制す
..... 18
- 西から東から..... 20
- 文献抄録..... 21
組織図・会員紹介

表紙のことば

本土への復帰、海洋博開催——日に日に変貌を遂げる沖縄。
沖縄の本島をはじめ、各島々で開発がすすめられているが、そのひとつ、那覇港整備計画は最大のプロジェクトとして注目を集めている。空から見おろす那覇港周辺は、いまだサンゴ礁が美しく、沖縄ならではの景観を見せている。この美しい自然を損なわないよう慎重に開発計画はすすむ……。

編集MEMO

秋もいよいよ深まり、朝夕寒ささえ感ずるこの頃です。明日を築く31号をお届けします。今号では、鋼管ぐいゼミナールに、日本大学教授・榎並 昭氏執筆の「鋼管ぐいのくい頭処理に関する実験的研究」を、また、先日まで本誌に連載していた「華麗なるゴルフ」の謝敏男プロが、伝統ある「日本プロ」に見事優勝。この時の思い出話、アマチュアへの助言等を臨時掲載しています。秋の夜長、ゆっくりとお読みください。本誌へのきたないご意見、ご要望等をお待ちしています。

エメラルドの海に映えて——

港湾に道路に 開発すすむ沖縄

沖縄開発庁那覇港工事事務所ほか

ここ10年間に沖縄はかつてなかったほどの大きな変貌を遂げた。それも2度にわたって。

ひとつは、昭和47年5月15日、本土への復帰という政治的変革であり、もうひとつは51年7月に開催された「海洋博」にともなう開発の波であった。この海洋博にともなう港湾・道路等の開発はそれ以後も本島あるいは各島々において続けられ、各施設の充実にむけて現在も工事が行なわれ、またさまざまなプロジェクトが計画されている。

本誌では、海洋博にともなう各プロジェクトの状況を8号でご紹介したが、今号では、那覇港を中心にそれ以後を追ってみた。

大きな基地の存在

沖縄を訪れた人々は、口を揃えて米軍基地の影響の大きさを第一印象としてあげる。

美しいサンゴ礁、紺碧の空、咲き乱れる原色の花々——まばゆいばかりの自然を期待し、訪れた人々は、塔乗機が空港上空から着陸態勢に入り、滑走路を走る頃、一様に言いようのない感慨におそわれる。滑走路の左右には、黒灰色に染みつぶされた無気味な米軍機——戦闘機、哨戒機、輸送機等が所狭しと翼を並べている。その数の多さに我を失う。

あとで知らされたことだが、その頃連日のように本島中央部の金武地区で実弾を使用した爆撃演習が行なわれていたためかもしれない。

空港から車を走らせ、一気に那覇市内を抜け、浦添市を通り、嘉手納町へ入る頃、行き交う車に異様な光景を見る。白昼ヘッドライトを点灯しているのだ。米軍の公用車だという。Y、E、Hなど車のナンバープレートもアルファベットではじまっている。

ここにあげたのは米軍基地の影響のうち数日間感じたほんの一例にしかすぎない。

米軍基地なくして沖縄は語れない。

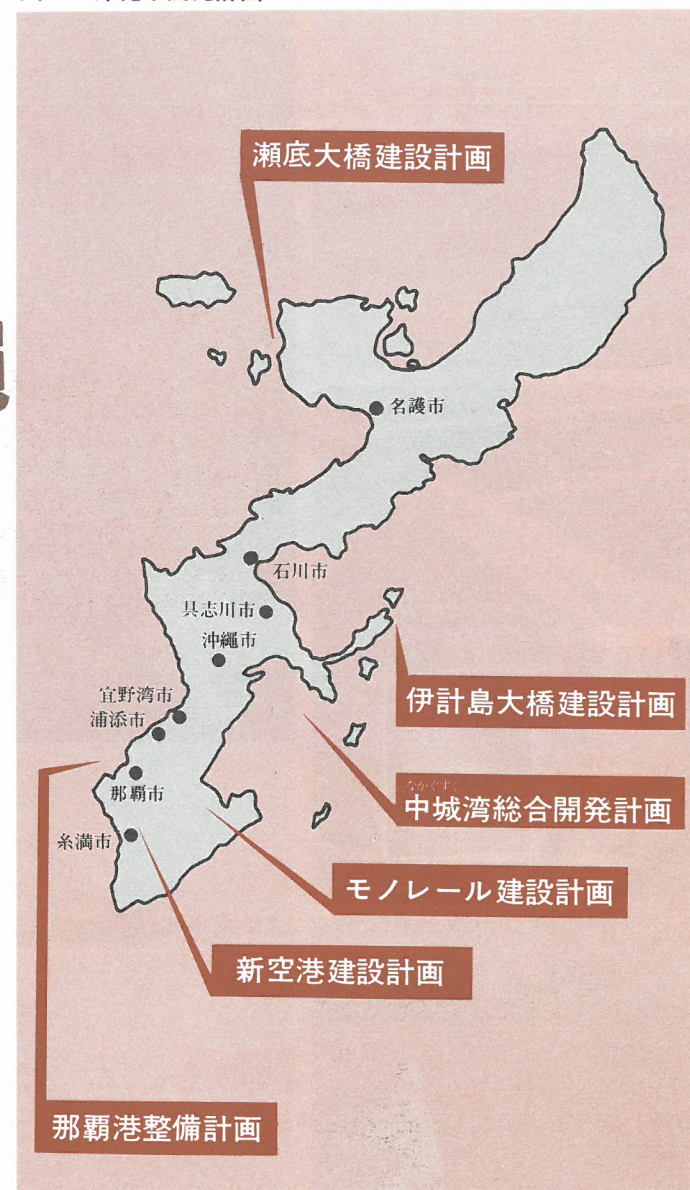
各地ですすめられる多くのプロジェクト

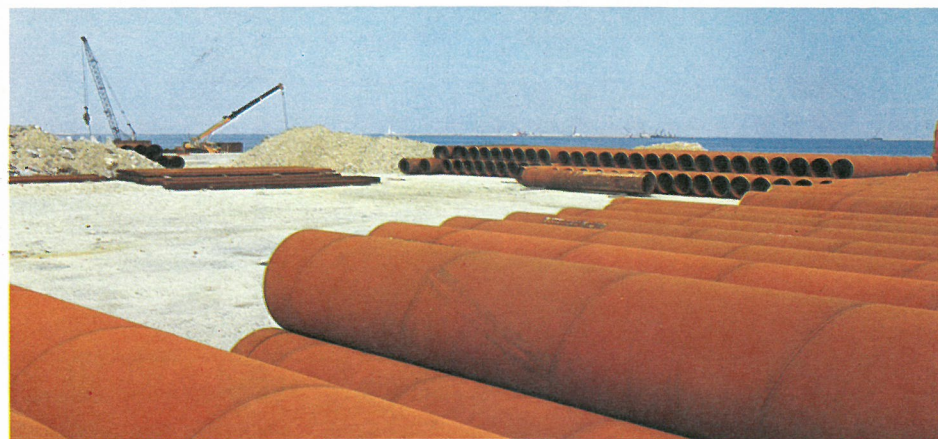
沖縄本島は南北に約100 km、南半分と北半分で大きな差をみせている。

那覇市、沖縄市などを中心にした南部は、米軍基地が点在し、道路網やバス路線等も充実しており、産業もほとんどこの地域に集中している。北部はこれとは対称的に純農村地帯で産業もこれといってなく、延々と砂糖キビ畑が続き、道路も未整備のままである。

この南北に長い本島を縦断する道路建設計画がすすめられている。この沖縄自動車道は、海洋博における交通量の増大に対処するため、すでに名護市

図1 沖縄県開発計画





から石川市までの約20kmは供用されているが、これをさらに南進させ途中に沖繩北、沖繩南、北中城、西原、那覇崎山の5つのインターチェンジを持つ総延長約50kmの道路とする計画である。この区間はまだ路線決定されていないものの、昭和59年の開通を目指し、計画実施に向けて急ピッチの調整が行なわれている。

この沖繩自動車道建設計画のほかに現在、計画され、あるいは着工している主なプロジェクトは、

- 那覇港整備計画
 1. 防波堤建設計画
 2. ー11m岸壁建設計画
 3. 臨港道路建設計画
- 中城湾総合開発計画

- 新空港建設計画
 - 瀬底大橋建設計画
 - モノレール建設計画
- などである。

ここでは、このうちすでに計画実施に入っている那覇港整備計画および瀬底大橋建設計画をご紹介します。

整備のすすむ那覇港

沖縄は古くから中国大陆、南方諸国、そして本土との交易が盛んであった。

那覇港は15世紀初頭頃から天然の良港として使用され、これらの国々との交易が盛んになるにつれ、静かな一漁村であった那覇の町は、一変して港を中心とした商業都市として栄えていっ

た。そして15世紀中頃には倭寇の侵略に備えるために城塞が築かれ、これが明治末期まで残存することになる。明治40年、沖縄唯一の商港として改修工事が行なわれたが、これが本格的な港湾としての始まりであった。

その後、流通貨物の増大等から、数回にわたって拡張され、また、米軍の使用等によって拡充され、本土復帰直後には、北に隣接する泊港、那覇新港を含め、三港を一元化した新しい那覇港が生まれたのである。

- しかし、復帰後の貨客の急増等から
1. 那覇、泊ふ頭とも適正貨物処理能力をはるかに越えた量を取扱っており、けい船岸の絶対量が不足している。
 2. 両ふ頭では、ふ頭用地が不足して

いるが、拡張用地がない。

3. 那覇、泊、新港の各ふ頭を結ぶ連絡道路、近隣地域への道路不足のため港湾貨物輸送上支障がある。
4. 防波堤がなく、荒天時の避難泊地が確保できない。

等々の問題が生じ、これに対処しうる港湾整備の必要がでてきた。

臨港道路およびー11m岸壁建設計画は、このような背景のもとに開始されたのである。

3ふ頭間を結ぶ臨港道路

現在、那覇港新港ふ頭と近隣地区との貨物の出入りは、国道58号の^{あじや}交差点、泊高架橋交差点の2か所で行な



われているが、両交差点においては交通渋滞が日常化しており、交差点だけで20分や30分費すのもまれではない。また、国道58号の渋滞もさらに激しさを増している。

このような状況から臨港道路建設にあたっては、那覇、泊、新港の3ふ頭間の流通、さらにはこれら3ふ頭と近隣地域間の流通の円滑化をはかる。またバイパス的役割を持たせる等の建設意図に沿って計画はすすめられていった。

ルートの決定に当たっては、3ふ頭間を最短距離で結び、なおかつ計画水域は船舶の航行がひんぱんなため水面をなるべく使用しないという条件のもと、那覇ふ頭・明治橋畔からふ頭沿いに走

り、辻三丁目波之上宮前でいったん海上に出、埋立地を通り、泊ふ頭までさらに海上を、そして同ふ頭北側で既設道路と結ぶルートに決定された。

総延長3,741m、幅員19m往復4車線のこの道路は昭和51年から埋立地整備を開始、53年から波之上工区の橋脚建設に着手し、58年度完成の予定である。

今年度工事が行なわれているのは波之上橋梁区間だが、工事に先立ち行なわれたボーリング試験結果によると、図のようにー15m前後にN値50の石灰岩があるものの、支持層とするには層厚が薄く、結局ー42m付近に存在する島尻粘土層を支持層とした。全般的にはN値5～20前後の軟弱地盤であった。このように支持層が深いこと、また台

風期を避けるため短期間での施工が要求されたため鋼管ぐい基礎とされた。波之上橋梁は図の通りだが、このう

ち橋脚P₁およびP₂は53年度中に下部工事は終了しており、今年度はP₃～P₈および橋台A₂の下部工建設の予定であ

る。このうち、P₃～P₅については鋼矢板の二重締切による築島後陸上施工を行ない、P₆～P₈については小型船舶の出入口となっており、またくい長も長いため築島せず、くい打船による海上施工で行なわれている。ここに使用している鋼管ぐいはφ1,200×16^t×ℓ(42.0～47.5m) 総量約 2,000トンである。

なお、土質調査により、支持層は表層が風化しているおそれがあるため、島尻粘土層に相当貫入しなければ設計上の支持力が期待できないという結論から約2m根入れしている。

順調にすすむくい打ち作業

くい打ちは5月末からはじめられ、10月まで続けられる予定である。取材班が現場を訪れたときには、工

程のいたずらか、くい打ち作業を見ることはできなかったが、二重締切りの中にはすでにくいが頭を並らべ、次の工程に移るのを今や遅しと待っているかのようであった。

締切られた一辺10mほどの枠内の底からは、サンゴが混っているのだから青味がかった砂を吹き上げるように海水がわき出ている。この海水をポンプアップしながらの作業が続けられている。

南側橋台が建設される埋立地は、すでに埋立てが完了し、鋼管ぐいが何重にも積み上げられている。その埋立地から海面を見おろすと、コバルト、チョウチョウ魚などが群れて遊び、さながら熱帯水族館を見るようである。

さて、くい打ち作業は70パーセントほど終わったところで、工事は順調にすすめられている。

なお、泊ふ頭に建設予定の橋梁は大型船舶が航行し、スパンが長大になるため、その橋脚基礎の一部には鋼管矢板による矢板式基礎が採用される予定である。

求められた急速施工

那覇港整備計画の一環として現在行なわれている—11m7号岸壁建設工事。この岸壁は、増大する貨物量を見込み、とくに外貨貨物および本土航路貨物を扱う大型船用岸壁として計画された。

岸壁構造として、当初棧橋式、鋼管矢板式、棚式等が比較検討されたが、経済性、施工性、耐荷重性等から棧橋式は避け、また急速施工の必要性から結局鋼管矢板式岸壁とした。

岸壁建設地は地質調査の結果、水面(水深約5m)から—24～—25mにN値50前後の島尻粘土層があり、支持層をここに求めたが、その途中はN値0～5程度の超軟弱地盤であった。そこで、基礎工施工に先立ち、同地域の地

盤改良をコンポーザ工法により置換率30～70パーセントで行なった。

くい打ち作業は、くい打船による海上施工で54年5月から行なわれており、9月いっぱい行なわれる。

ここで使用された鋼管矢板は、(前面鋼管矢板) φ1,320.8×16^t×ℓ(26.5～30.5m) (控鋼管矢板) φ914.4×(9～12)^t×ℓ(15.0～17.0m) 総重量3,300トンであった。

くい打ちに当っては、さしたる問題もなく順調に続けられている。

さて、那覇港関連プロジェクト以外にも沖縄各地でさまざまなプロジェクトが計画されているが、そのうちのひとつ瀬底大橋建設計画をかんたんに紹介しよう。

瀬底大橋に4基の矢板式基礎

瀬底島は、海洋博の行なわれた本島中部本部半島の西700mに浮かぶ周囲7.3kmのトラバーチン(大理石)採掘で知られる島であり、この瀬底島と本部町を結ぶ橋梁建設計画がすすめられている。

54年9月に着工されるこの橋梁は、

総延長762mであり、その基礎工に鋼管矢板による矢板式基礎が採用されることとなった。

計画地点の地質は瀬底側の一部を除いて沖縄独特の石灰岩の風化層で、性状は不均一であり、しかも、通常の堆積地盤と異なり深度が増しても硬くなるとは限らないなどの特色を持っている。このようなことから瀬底島の一部は岩盤上の直接基礎とし、その他については鋼管ぐい基礎が、とくに橋脚P₅～P₈については水深が12mもあり、仮締切り兼用の鋼管矢板式基礎が採用された。

同橋梁は、59年3月の完成を目指して、いま着工したのである。

その昔、沖縄の家々の屋根に見られたシーサー(ヤクよけの獅子)は、北部や離島へ行かなければその姿を見ることはできない。車両の左側通行もようやくなじまれ、一步一步、一日一日沖縄は変貌している。

各地での開発計画は着実にすすめられているが、エメラルドの海を見るにつけ、この美しい自然を、汚れない海をいつまでも残しておきたい——取材班のいつわらざる心境であった。

図2 那覇港港湾計画平面図

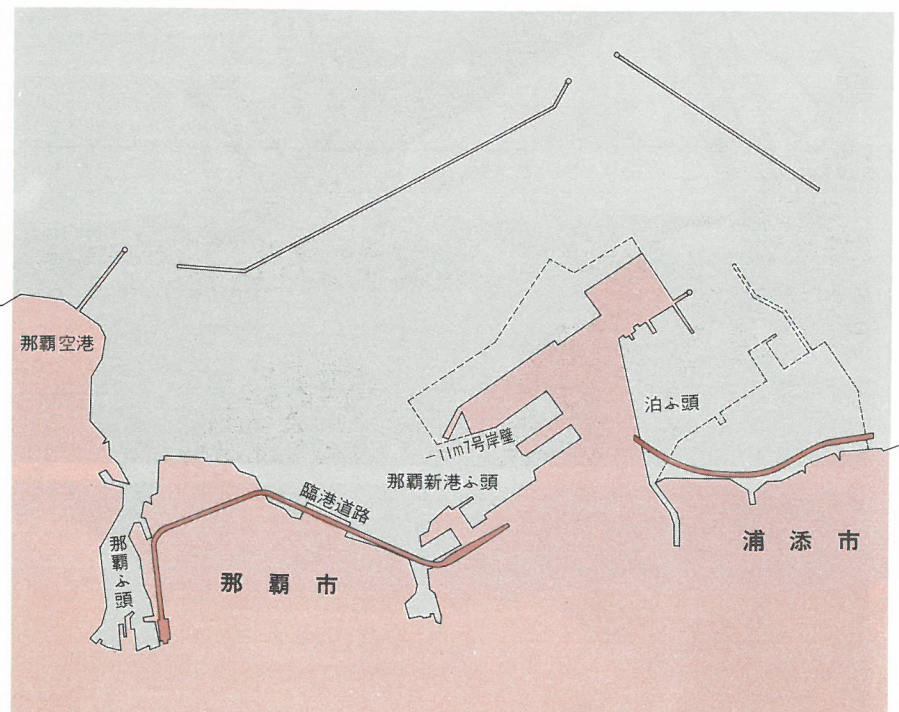


図3 臨港道路断面図

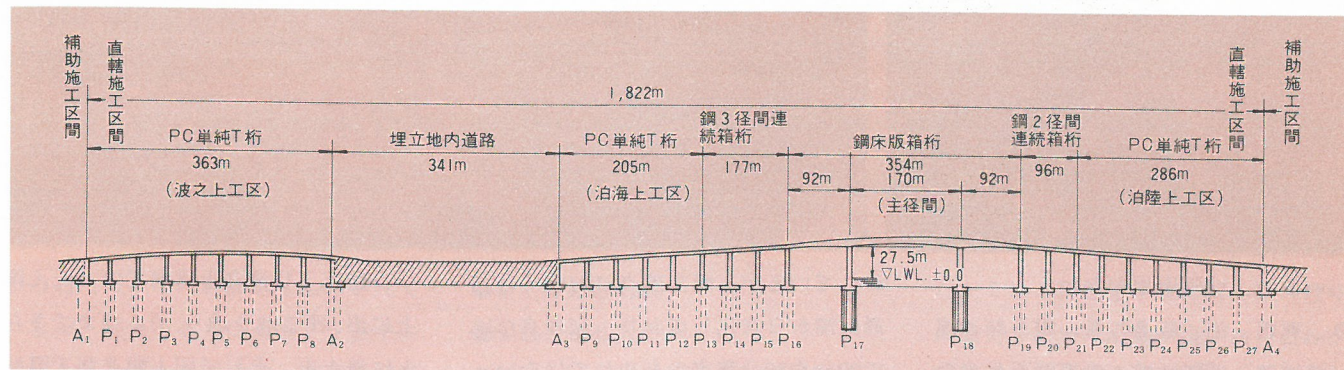


図4 臨港道路標準土質柱状図

深度 (m)	記号	土質名	N値 010 20 30 40 50
1.3	○ ○ ○ ○ ○	砂レキ	
13.0	○ ○ ○ ○ ○	石灰岩	
17.0	○ ○ ○ ○ ○	レキ混りシルト	
29.0	○ ○ ○ ○ ○	シルト	
34.0	○ ○ ○ ○ ○	レキ混りシルト	
42.0	○ ○ ○ ○ ○	島尻粘土	

図5 —11m岸壁断面図

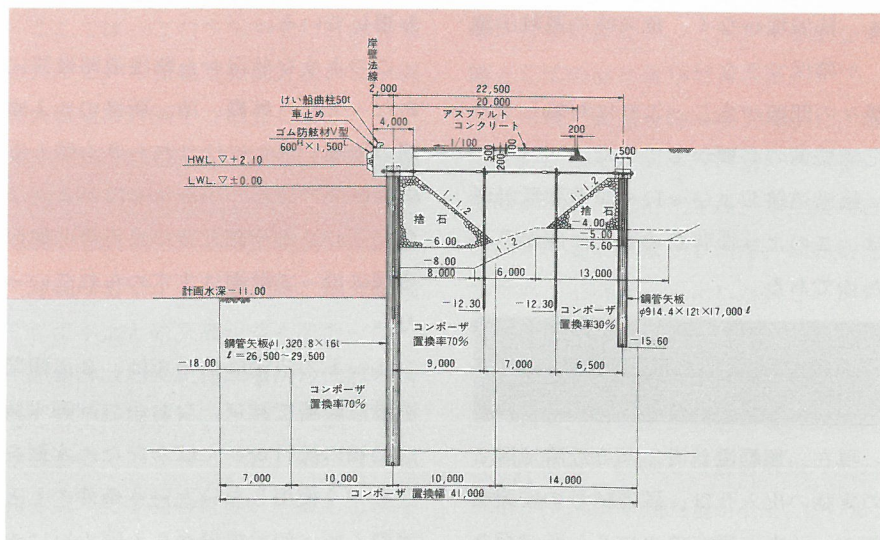
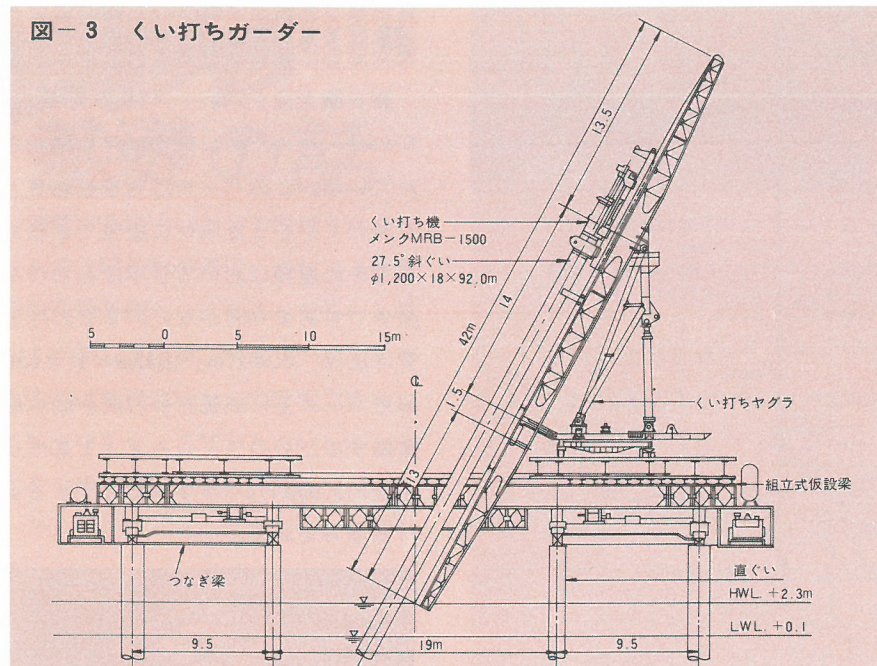


図-3 くい打ちガーダー



- 3) この梁の上に走行可能なくい打ちガーダーとクレーンガーダーを乗せる。
- 4) クレーンガーダーの上に181トン吊りクローラークレーンを乗せて斜ぐいの建込みを行なう。
- 5) クレーンガーダーに向い合わせてくい打ちガーダーを置き、この上にメンクMRB-1500のハンマを塔載したくい打ちヤグラを置きφ1,200×92mの斜ぐいを打込む。

4. SEP "KAJIMA"

昭和46年春、出光興産(株)より北海道製油所の原油受入れのため28万トンタ

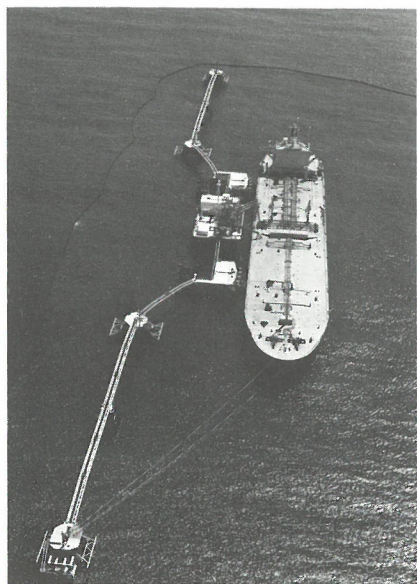


写真-2 出光苫小牧シーバース

ンカー用シーバースを苫小牧の沖合に造りたいという話がもちかけられた。このような外洋にシーバースを建設した例は世界にもまだなく、しかもフィージビリティスタディ段階を飛び越し、なかば至上命令として建設を依頼された。したがってこの設計への取組み方は「建設が可能かどうか」ということよりむしろ「どうしたら建設可能か」ということにあった。

このシーバースの建設においてとくに問題となった点は、外洋の厳しい自然条件の中でどのような構造なら施工可能かということである。

京葉シーバース工事において得られた経験から打込んだくいは単独で放置すべきではないということ、また海はいつ「シケ」るかわからないので施工段階ごとに安定が増すような構造であるべきという考え方からジャケットおよびテンプレート工法を採用した。またこのような条件でくい打ちを行なうためには従来のくい打ち船では論外であり、京葉シーバースで使用したデロング161型SEPでも難点があった。そこで長さ74m×幅45m×深さ5mの船体に30m×35mの開口部を持つSEP "KAJIMA"が建造されることとなった。このSEPは大きさおよびジ

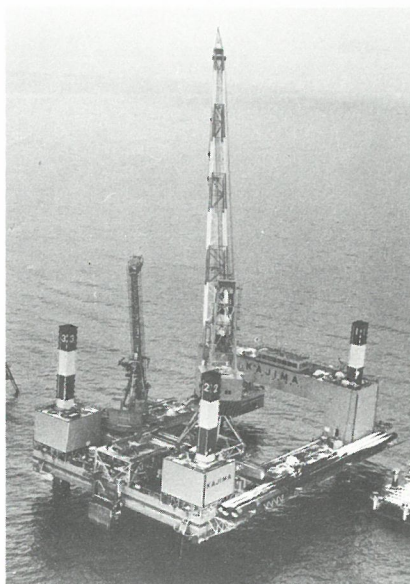


写真-3 SEP "KAJIMA" ヤッキング容量においてデロング161型の3倍であった。このSEPはシーバース建設工事に合わすべく、昭和46年に川崎重工に発注され、わずか1年の間に設計、建造され、各種機器の積装をおえ、神戸から苫小牧まで曳航されていった。そして昭和47年10月には外洋のくい打ちにその威力を十分に発揮した。

SEP "KAJIMA"は船体に開口部がありくい打ち機とジブクレーンは作業台車に乗って移動可能となっている点に特色があった。

このSEPを使っくい打ち方法を紹介しよう。

ジャケット工法

ジャケットは写真-4に見るように



写真-4 ジャケット 鋼管構造となっており陸上で溶接して製作される。これを海底に置き鉛直の外管を通してくい打ちを行ない外管とくいを頭部で溶接し、さらにすき間にグラウトすることにより構造物ができ上る。くい打ち手順は下記の通り。

- 1) 1,500トンフローティングクレーン

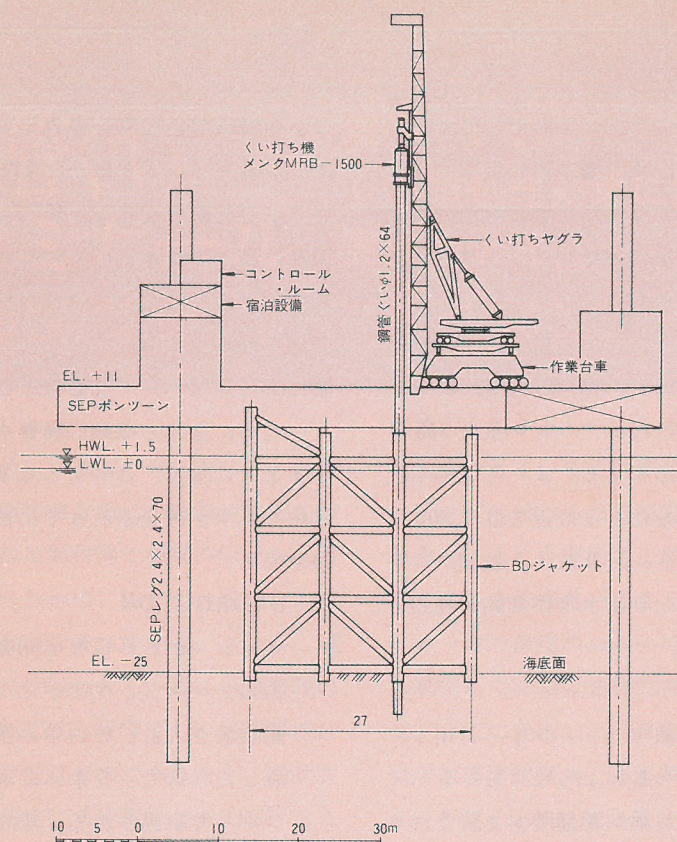


図-4 ジャケットくい打ち工法

- でジャケットを所定の位置に据付ける。
- 2) SEPを浮かしてジャケットが開口部に納まるように引込んだ後に船体をジャッキアップする。
- 3) SEPジブクレーンを使用してジャケット外管φ1,400の中へ鋼管ぐいφ1,200×64mを挿入する。
- 4) くい打ちを行なう。

テンプレート工法

テンプレートは写真-5に見るよう

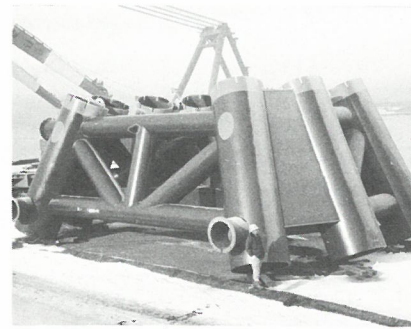


写真-5 テンプレートにジャケットが海底まで骨組を持つのに引替え、海上部分にのみ骨組を持つ構造である。この場合のくい打ち手順は下記の通り。

- 1) SEPを所定位置に据付けジャッキアップする。
- 2) テンプレートをSEPの開口部へ

5. 石油プラットフォームのくい打ち

最近のメキシコ湾や北海における油田開発のためのくい打ち技術の発達は目覚ましいものがある。このうちオフショアハンマと水中ハンマによるくい打ち方法を紹介する。

オフショアハンマ

海底石油掘削や生産のため石油プラットフォームは年々大水深の地点に建設されてきており、くい打ちをとまなう鋼製プラットフォームの最大のものは水深300mに建設された例もある。わが国の阿賀沖プラットフォームは水深80mに建設されている。このような大水深におけるくい打ちは次の手順によって行なう。

- 1) ジャケットを据付ける。
 - 2) ジャケットの外管を通して鋼管ぐいを挿入する。
 - 3) オフショアハンマをくい頭にあずけガイド部分をデリックバージに塔載した全旋回クレーンで吊った状態でくい打ちを行なう。
- オフショアハンマはそのガイドに特

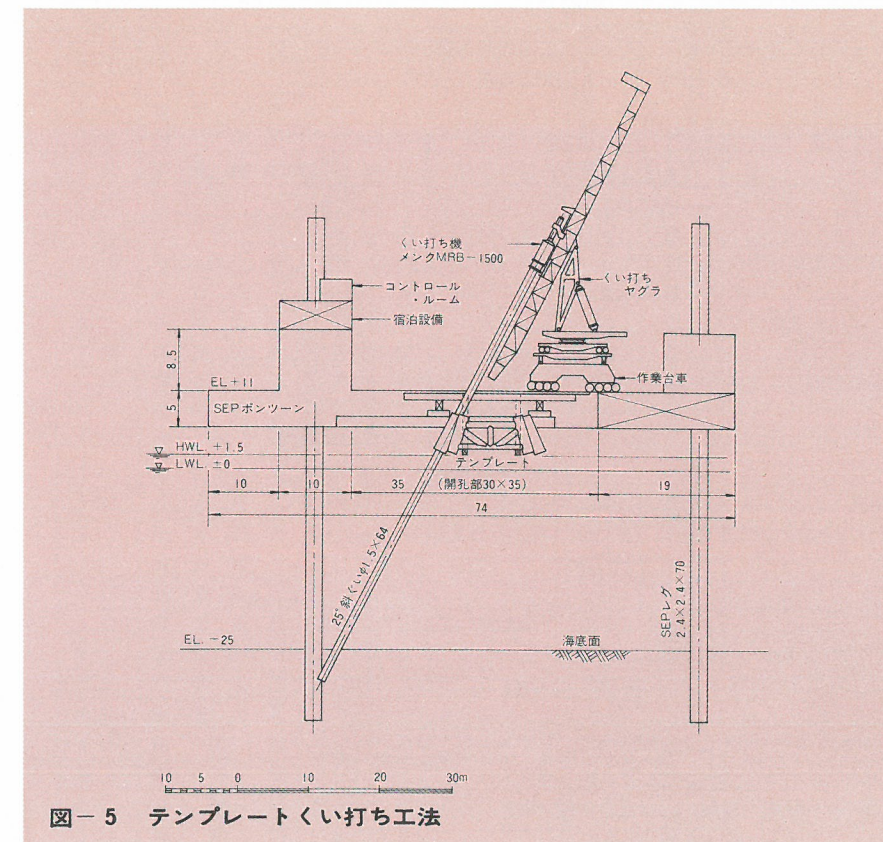


図-5 テンプレートくい打ち工法

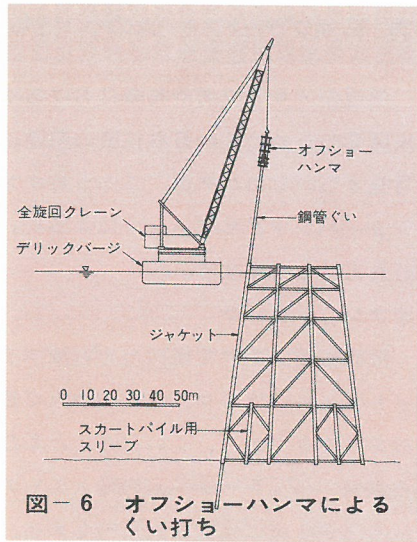
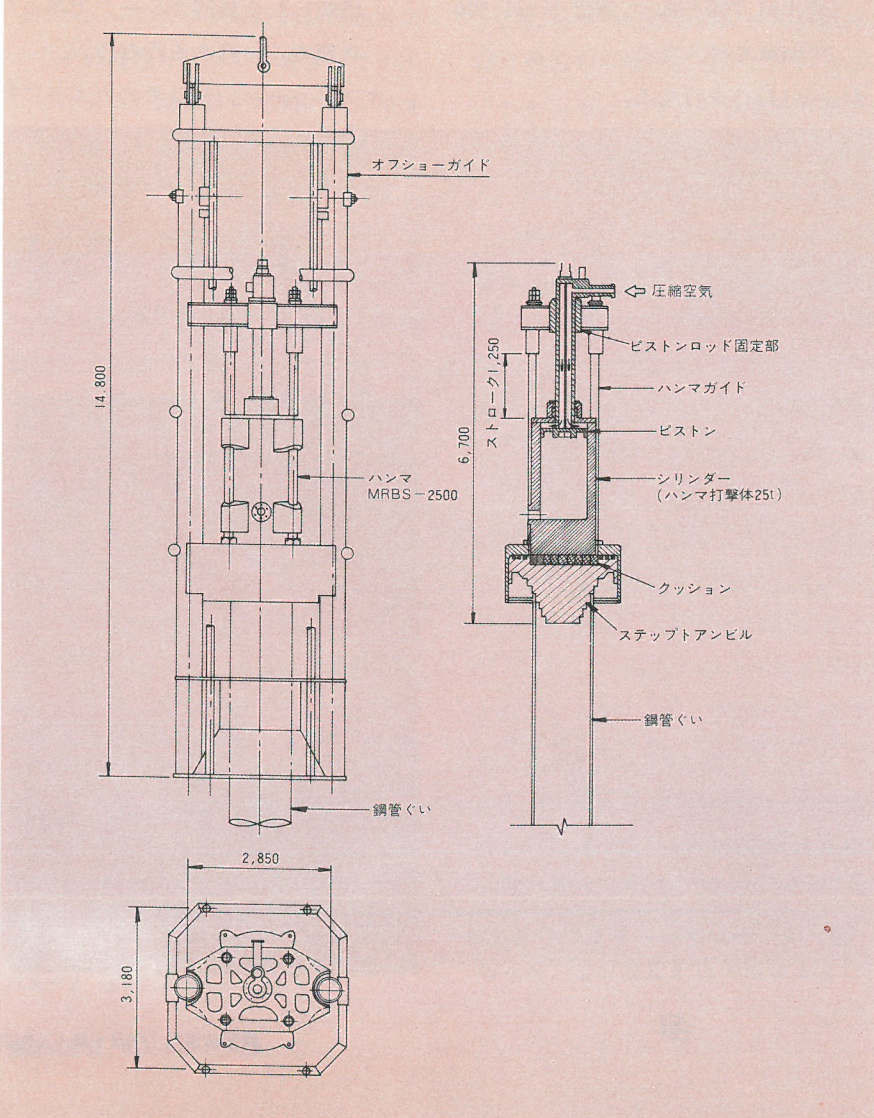


図-6 オフショアハンマによるくい打ち

色があり、これはちょうど通常のくい打ちにおけるくい打ちヤグラまたはリーダーに相当する。図-7はメンクMRBS-2500型オフショアハンマを示したもので、作動原理はピストンを固定し圧縮空気により重量25トンのシリンダーを最大1.25m持ち上げ自由落下により打撃を与えるものである。

図-7 オフショアハンマ メンクMRBS-2500



オフショアハンマを使用してくい打ちを行なうため、構造物にはジャケット、作業船には波に対する安定のよい、すなわち船体の大きなデリックバジが不可欠である。

オフショアハンマの最大はメンクMRBS-12500型で打撃体重量125トン、ストローク1.75m、ハンマ重量385トンというものである。また作業船も大型化の一途をたどり最近では2,000トンと3,000トン、2基の全旋回クレーンを装備した半潜水型作業船が建造されている。

水中ハンマ

大型の石油プラットフォーム用ジャケットは図-6のようなスカートパイルを有するものが普通である。このスカートパイルをオフショアハンマで打込む場合長いくいを打込んで余分な部分を水中で切断することになる。たとえば水深200mのジャケットで海底に

くいを70m打込む場合を想定すると、オフショアハンマでは長さ270mのくい打ちが必要となるが水中ハンマを使用すれば、100m程のくい打ちですむわけである。これは単にくい材のむだであるばかりでなく、長いくいを打込むために全体の機械設備費が多くなることになる。このような事情から水中ハンマが開発されすでに数例の実績もある。

1) HYDROBLOK

オランダのHBG社で開発されたものでケーシングの中にハンマ駆動装置を入れ、この中の空気を排除した状態で、打撃体は油圧シリンダーで駆動される。現在のところHBM4000型が最大で打撃エネルギーは170t-mであり、メンクMRBS-12500型の80%程の容量のハンマといえる。

2) RAYMOND

アメリカのレイモンド社で開発されたもので高圧空気をエアガンにより瞬間的に膨張させ打撃体を押し上げ、自由落下によりくいに打撃を与えるものである。ディーゼルハンマと同様に高圧空気が瞬間的に膨張した時もくいに打撃を与えることができる。現在のところRU750型が最大で打撃エネルギーは130t-mである。

以上のように鋼管ぐい工法は誕生してわずか20年足らずの間に、くい打ち技術と機械諸設備の大型化と相まって海洋構造物建設の主役となってきた。このように目覚ましく発達しつつある海洋土木における鋼管ぐいの役割は重要かつ期待しうるものと思われる。

鋼管ぐい くい頭処理効果に関する ゼミナール 実験的研究

日本大学教授 榎並 昭 大成建設(株) 伊藤 勝 藤井俊二
日本鋼管(株) 斉藤 彰 堀田久則 江崎哲朗
相内良一

1. はじめに

フーチング底部のコンクリートと鋼管ぐい頭の接合部は、断面や強度の著しく異なる部材間で荷重の伝達を円滑に行なうために、従来から設計上の種々の工夫がなされている。しかし、現在一般に行なわれているくい頭処理のための加工は、現場でくいが設置された後に行なうものであるため、設計者の意図通りに十分良好な施工を行なうことが難しい場合が多く、またかなり

の費用を要するものである。そこで通常行なわれているくい頭処理方法やフーチングが設けられる配筋等の効果を見直し、より合理的で工期・工費を低減できる方法を見出そうというのがこの一連の研究のねらいである。紙面の制限から詳細の実験内容等については、すでに発表した「日本建築学会大会学術講演梗概集」を参照されたい。

2. 各種くい頭処理効果に関する実験

加力実験に供する試験体は図-1に

表-1 実験結果一覧表

試験体名	くい頭処理					使用コンクリート	支持方法	実験結果			破壊モード	破壊経過の特徴
	ベース筋	ひびく	コンクリート中筋	十字形リブ	天蓋			コンクリート強度 F_c (kg/cm ²)	初ひびわれ荷重 σ_s (t/cm ²)	最大荷重 σ_s (t/cm ²)		
CASE-1	1					普通	全面	238	2.63	3.33	コンクリート破壊	ひびわれ発生と同時に、耐力低下があり、以後荷重の増大はみられない。ひびわれはフーチング下部に達していた。
	2							232	2.93	3.42	//	
	3							238	3.03	3.13	//	
CASE-2	1					普通	全面	236	3.24	4.75	無破壊	ひびわれ発生後の耐力低下はないが、以後の剛性低下は大きい。ひびわれはベース筋位置で止まっていた。
	2	○						238	3.24	4.75	//	
	3							228	3.24	4.40	鋼管座屈	
CASE-3	1		○			普通	全面	256	3.03	3.26	鋼管座屈	ひびわれ以後やや荷重が増加した後、急激な耐力低下をおこし以後荷重が増大するものの剛性は低い。
	2							260	2.83	4.20	鋼管座屈	
CASE-4	1	○	○			普通	全面	236	2.83	4.85	無破壊	ひびわれ発生後の急激な剛性の低下はない。ひびわれはベース筋位置で止まっていた。
	2							239	2.63	4.65	無破壊	
CASE-5 ※ ※ ※ ※	1					普通	全面	254	3.03	4.55	無破壊	材令4週で加力した試験体では、ひびわれ発生後やや変形が進んだが、荷重の低下はなく、以後の剛性も大きい。ひびわれはベース筋位置で止まっている。材令49週で加力した試験体では、ひびわれは発生しなかった。4週後の試験体と比較すると $\sigma_s=1.8t/cm^2$ 程度までは剛性はほとんど同じで、以後の剛性はやや低下している。
	2							250	3.03	4.35	鋼管座屈	
	3	○		○				274	3.03	4.15	鋼管座屈	
	※4							308	—	3.68	鋼管座屈	
	※5							308	—	3.59	鋼管座屈	
	※6							308	—	3.70	鋼管座屈	
CASE-6 ※ ※ ※ ※	1					膨張	全面	347	—	4.85	無破壊	4週、49週の試験体ともひびわれは発生しなかった。4週のもの剛性は各CASE中段も大きい。4週後と比較して、49週後の試験体の剛性は、CASE5と同様、 $\sigma_s=1.8t/cm^2$ 程度まではほとんど同じで、以後の剛性はやや低下している。
	2							377	—	4.04	鋼管座屈	
	3	○		○				380	—	3.81	鋼管座屈	
	※4							444	—	4.15	鋼管座屈	
	※5							444	—	3.71	鋼管座屈	
	※6							444	—	3.73	鋼管座屈	
CASE-7	1	○	○	○		膨張	全面	272	3.44	3.92	鋼管座屈	ひびわれ発生後の剛性低下は比較的小さい。ひびわれはベース筋位置でとまっていた。
	2							252	3.44	3.91	鋼管座屈	
CASE-8	1	○	○	○		膨張	周辺	277	—	3.80	鋼管座屈	ひびわれは発生しなかった。剛性はCASE7とほとんど同じであった。
	2							272	—	4.01	鋼管座屈	
CASE-9	1				○	普通	全面	310	3.44	4.65	無破壊	ひびわれ発生とほぼ同時に、荷重一定で変形が1mmほど進み、以後荷重が上昇するが、剛性は小さい。ひびわれはフーチング下部に達していた。
	2							268	3.44	4.55	無破壊	
CASE-10	1				○	普通	全面	276	2.63	4.55	無破壊	ひびわれ発生荷重は各CASE中最も低い。以後の剛性はCASE0に比べ大きい。ひびわれはフーチング下部に達していた。
	2							287	2.63	4.55	無破壊	

※49週後加力

(注) σ_s : 荷重/鋼管断面積

示すように、鋼管ぐいと基礎コンクリートとの接合部分を取り出したもので、くい頭処理を行なわない基準試験体(CASE-1)と各種くい頭処理を行なった試験体(CASE-2~10)の計10種類、30体である。

ほとんどの試験体は、材令4週間後加力したが、中詰めコンクリートと鋼管の付着性状に対するコンクリート収縮の影響を検討するため、CASE-5、6のうち各3体をほぼ1年(49週)後に加力した。

測定項目は、鋼管のコンクリートへのめり込み量、鋼管のひずみ、コンクリート応力等である。

実験結果の一覧を表-1、荷重とめり込み量の関係を図-2に示す。なお荷重は鋼管圧縮応力度に換算し、 $\sigma_s =$

図—1 試験体

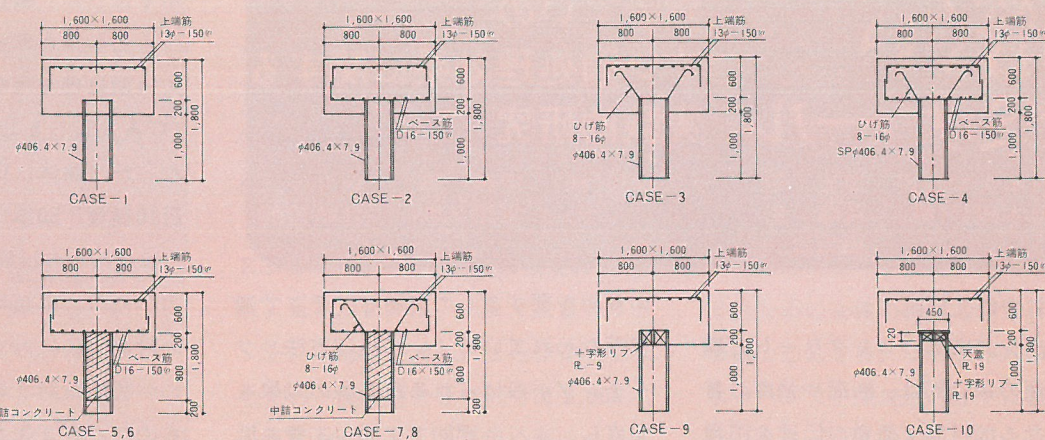
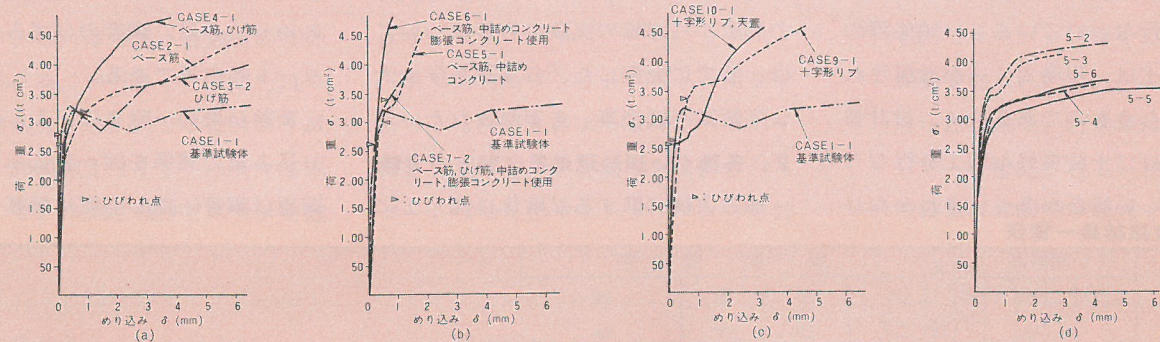


図-2 荷重—めり込み量曲線



荷重／鋼管断面積で表わした。

これらの実験の結果、次の点があきらかになった。

(1) くい頭処理をとくに行なわない基準試験体でも、最大耐力は鋼管許容応力度の2倍以上であった。しかしその破壊性状は靱性に乏しいものであり、十分な安全率を確保するには適切なくくい頭処理が必要と思われる。

(2) 鋼管のコンクリートへの埋込み部分での付着による応力伝達は大きく、その値は鋼管許容応力度の荷重時で、許容付着応力度 ($0.02F_c$) の $6.5 \sim 6.8$ 倍であった。

(3) ベース筋は、とくにひびわれ発生以後ひびわれ拡大を拘束するとともに鋼管のめり込みを防止して接合部性状を良好とし、最大耐力を向上させる。鋼管上端に接して配筋されたベース筋は鉛直力伝達性能を向上させる。

(4) ひげ筋は、鋼管に働く鉛直力の一部をコンクリートに伝達するが、その比率は比較的小さい。ベース筋ほどの効果は認められない。

(5) コンクリート中詰めは、付着による鉛直力伝達性能を向上させ、ひびわれ発生後のめり込みを少なくする。

(6) 十字形リブは、ひびわれ発生以後の性状に対して有効である。鋼管許容荷重時 $\sigma_s = 1.4 \text{ t/cm}^2$ で全鉛直力の5%以下、 $\sigma_s = 4.0 \text{ t/cm}^2$ 時で20~30%が十字形リブを介して伝達されていた。

(7) 天蓋は、ひびわれ発生以前にはとくに効果が認められず、めり込みが増大するにしたがってその効果が発揮されるようである。

(8) 中詰め処理は、各種処理の中で、全体的性能は最もよく、十字形リブ、天蓋の効果と同等以上であると思われる。

次に中詰コンクリートの付着性状の経年変化について明らかになったと思われる事項を示す。

(1) 全体的にみて、普通コンクリート膨張コンクリートとも経年によって、付着性状は劣化する。

(2) 付着によって伝達される鉛直力の
経年変化の影響は $\sigma_s = 1.8 \text{ t/cm}^2$ 程度の

荷重では比較的少なく、普通コンクリートで約10%、膨張コンクリートで約5%の劣化である。 $\sigma_s=2.8\text{t/cm}^2$ の荷重段階で両者とも約25%の低下を生じていた。

(3) 中詰コンクリートの付着性状の劣化は、中詰先端部において著しい。

(4) 現在設計上認められていない両側にコンクリートのない中詰め部分の付着耐力は、許容付着応力度 $0.02F_c$ に対し、普通コンクリートでは2.5倍～3.2倍、膨張コンクリートで3.2～3.5倍であった。

(5) 今回用いた寸法の中詰め処理の試験体では、鋼管先端の支圧による荷重の伝達は $P=180$ トン ($\sigma_s \div 1.8 \text{ t/cm}^2$) までは全荷重の10%程度であり、残りの90%は付着によって伝達されていると推定される。

3. 支圧および付着に関する実験

鋼管ぐい頭における鉛直力の伝達機構の主なものゝ支圧と付着であり、これらの単独の性状を把握する目的で行なつた実験である。

図一 3 試験体

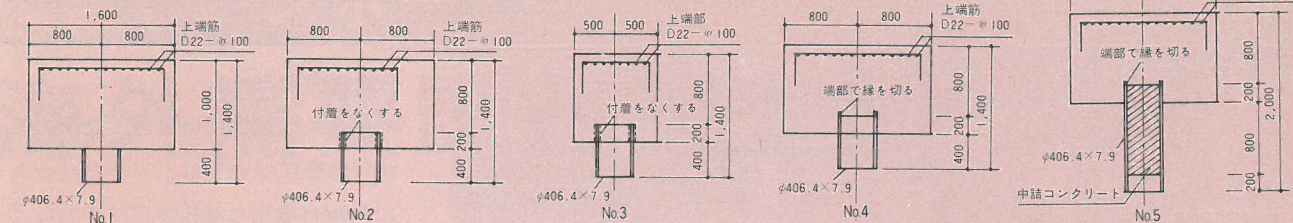


表-2 試験体一覧表

実験シリーズ 試験体タイプ	Sシリーズ	S'シリーズ (コンクリート高強度)	Lシリーズ	試験体概要				
	短期加力	短期加力 (コンクリート高強度)	長期加力	基礎 コンクリート	鎮管理込長	中詰長	使用 コンクリート	
No1.表面支 圧試験体	1 体	3 体	3 体	160cm×160cm	0	0	普通	S'シリーズでは鋼管肉 厚を7.9cm, 12.7cm, 16.0cmに変化させてそ の影響を検討する。
No2.内部支 圧試験体	1 体	3 体	3 体	160cm×160cm	20cm	0	普通	
No3.同上 (基礎辺小)	1 体	—	—	100cm×100cm	20cm	0	普通	
No4.付着試 験体	1 体	2 体	2 体	160cm×160cm	20cm	0	普通	
No5.中詰付 着試験体	1 体	2 体	1 体	160cm×160cm	20cm	80cm	膨張	
No6.付着支 圧試験体	1 体	2 体	2 体	160cm×160cm	20cm	0	普通	

表-3 Lシリーズの荷重レベル

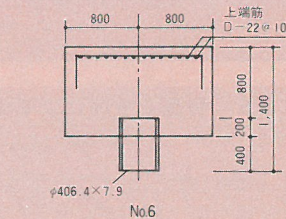
試験体タイプ	試験体名	鋼管応力度	平均付着応力度
表面支圧試験体	L 1 - 1	$\sigma_s = 2.0 \text{ t/cm}^2$	
	L 1 - 2	1.5	
	L 1 - 3	1.0	
内部支圧試験体	L 2 - 1	2.0	
	L 2 - 2	1.5	
	L 2 - 3	1.0	
付着試験体	L 4 - 1		$r_b = 13.3 \text{ kg/cm}^2$
	L 4 - 2		6.6
中詰付着試験体	L 5		6.6
付着支圧試験体	L 6 - 1	2.0	
	L 6 - 2	1.5	

試験体を図-3、表-2、表-3に示す。試験体は、支圧だけで鉛直力を伝達するようにしたもの、付着だけで伝達するもの、および支圧と付着によって伝達するものである。

また加力実験のシリーズとして、短期加力したもの、高強度コンクリートを用いて短期加力したもの、および荷重状態が実情に近い長期載荷で、クリープ性状を把握するものの3シリーズである。

なお、長期載荷は、当初の所定荷重で105日間、さらに20%増の荷重で77日間合計183日間行なった。長期載荷で破壊しなかったものは、その後破壊まで加力し短期加力のものと比較した。

表 4(a)、表 4(b)に実験結果一覧を示す。また図 4 に荷重と鋼管の基礎コン



日間の長期荷重を受けた後の支圧耐力も、 $\sigma_s/Fc=15.0$ 、 14.8 と非常に大きいものであった。

これらの結果、支圧については、表面支圧試験体、内部支圧試験体とも、短期加力のもので支圧耐力は $\sigma_s = 3.52 \sim 3.34 \text{ t/cm}^2$ 、 $\sigma_s / Fc = 20.3 \sim 19.2$ であり、現行の長期許容支圧応力度 $\% Fc$ に比較して非常に大きいことがわかる。

また $\sigma_s = 2.0 \sim 1.0 \text{ t/cm}^2$ の荷重で 183

付着については、最大荷重時の平均付着応力度 τ_b は、埋込み部分だけのもの S_4 、 S_4' では $\tau_b = 0.05 \sim 0.12 F_c$ 、中詰め部も含むもの S_5 、 S_5' では $\tau_b = 0.03 \sim 0.05 F_c$ となっており、付着強度は埋込み部分の方が大きい。

付着支圧試験体 S_6 、 S_6' の付着と支圧

表 4 (a) 支圧試験体及付着支圧試験体の短期加力実験結果

試験体 タイプ	試験体名	鋼管肉厚 (mm)	破壊機構	最大荷重 P(tan)	$\sigma_s = \frac{P}{A_s}$ (t/cm ²)	実 験 時 の コンクリート強度 F _c (kg/cm ²)	σ_s / F_c	備 考
表面 支圧	S 1	7.9	コンクリート破壊	349	3.52	174	20.3	} 長 期 載荷後 加 力
	S' 1-1	7.9	//	376	3.80	337	11.3	
	S' 1-2	12.7	//	468	2.98		8.8	
	S' 1-3	16.0	//	500	2.55		7.6	
	L 1-1	7.9	//	390	3.94	267	14.8	
	L 1-2		//	377	3.81		14.3	
	L 1-3		//	417	4.22		15.8	
	L 1 平均			395	3.99		15.0	
内部 支圧	S 2	7.9	//	330	3.34	174	19.2	} 長 期 載荷後 加 力
	S' 2-1		//	350	3.54	11.7		
	S' 2-2		//	360	3.64	12.1		
	S' 2-3		//	373	3.77	12.5		
	S' 2 平均			361	3.65	12.1		
	L 2-1	7.9	//	414	4.19	267	15.7	
	L 2-2		//	362	3.66		13.7	
	L 2-3		//	397	4.01		15.0	
	L 2 平均			391	3.95		14.8	
	S*3 ※	7.9	//	274	2.77	174	15.9	
付着 支圧	S 6	7.9		408	4.13	174	23.7	} 長 期 載荷後 加 力
	S' 6-1	7.9	鋼管座屈	373	3.77	302	12.5	
	S' 6-2			374	3.78		12.5	
	L 6-1	7.9	コンクリート破壊	430	4.35	267	16.3	
	L 6-2			434	4.39		16.4	
	L 6 平均			432	4.37		16.4	

※S-3のみ基礎の辺長は1000mm×1000mm、
他は1600mm×1600mm

表 4 (b) 付着試験体の短期加力実験結果

試験体 タイプ	試験体名	最大荷重 P (ton)	$rb = \frac{P}{A_b}$ (kg/cm ²)	実 験 時 の コンクリート強度 F _c (kg/cm ²)	rb/F _c	備 考
付 着	S 4	103	20.4	174	0.12	
	S' 4 - 1	87	17.4	302	0.06	
	S' 4 - 2	82	16.4		0.05	
	L 4 - 1	長期で破壊	267			
	L 4 - 2	50		9.9	0.04	
中 詰 付	S 5	175	11.7	231	0.05	長期載荷後加力
	S' 5 - 1	158	10.4	326	0.03	
	S' 5 - 2	152	10.0		0.03	
	L 5	194	12.8		295	

海外需要開拓調査団

欧州班報告

欧州調査団 団長 森 朗

成田にて

5月13日、成田空港、華やかな見送りを受けながら、私の気持は、少々、複雑であった。はじめて見る北欧の国々の風物——憧れに似た期待と、もうひとつなにか漠然とした不安。「鋼管杭協会は、昨年から、中東と東南アジアに、ふたつの調査団を派遣した。なかば予想されたことだが、これら発展途上国は、旧宗主国を中心とする欧州各国のコンサルタントの影響が強く、このコンサルタントの設計段階に、鋼管ぐい使用を折り込ませなければ、われわれの狙っている海外需要開拓はありえないとの結論に達した。そこで、今回の欧州需要開拓調査団の結団となった。すでに、われわれメーカー・商社の出先を通じて、資料も送り、アポイントも20ヵ所近くとっているが、われわれも商社も、今まで、土木設計のコンサルタントにそう接触があったわけではないし、うまくわれわれの意志を伝えることができるのだろうか。これから訪れようとしている5ヵ国の国語——私自身の外国語の能力……」憧れは消え、不安がいっぱい。

はなむけの言葉に添えての挨拶も、肩に力が入って、すこぶる時代的となる。

「任、重くして、道、はなはだ、遠し……」。

「BA008便」は、沈みゆく陽を追って、ひたすら、シベリアの上空を飛ぶ。やがて、眼下に、白く光るテムズ河をとらえたのは、成田発15時間後であった。

ロンドンにて

英国のコンサルタント「Scott」は、

ロンドンの中心街を、遠くはなれた郊外に移転していた。移転の理由は、土地代とのこと。

ここで、のっけに、反撃を受けた。「英国では、地盤は固く、地震もない。コンクリートぐいは、安くて、錆びない。コンクリートぐいで十分なのだ。あなた方日本人は、本気で鋼管ぐいを持ち込もうとしているのか」と。



事前に、映写したスライドで、コンクリートぐいは、鋼管ぐいに比べて、支持力・水平抵抗力が弱く、くい長の調整が難しく、上部鋼材との結合にも問題があり、工期も長いかかるとPRしたのが、ほとんどコンクリートぐいでしか設計したことのないかれらの自尊心を、いたく傷つけたようだ。



「いや、日本でも、コンクリートぐいは、たくさん、使われている。われわれは、コンクリートぐいで十分なケースに、これと競争するつもりはない。ただ、地震を予想せざるをえぬ場所で、工期が急がれ、正確な工事が要求される場合、あるいは、われわれが開発した新しい工法を利用した方が有利だと判断される場合、そういう場合に、鋼管ぐいの使用を奨めたいのだ。われわれは、ヨーロッパに鋼管ぐいを売りに来たのではない。われわれは、鉄の素材を売りに来たのではなく、鉄の新しい工法、新しい用途を売りに来たのだ。その面で、われわれはあなた方が、これから英国と条件の異なる海外で、建物基礎・橋梁基礎・港湾等を設計する際、十分に協力関係に入れると信じている。」

このあと、大陸に渡って、さらに痛感したことだが、ヨーロッパ人には、「石に対する深い信仰」がある。古代、氷河が表土を削り落とした大地には、すぐそこに堅固な岩盤があり、豊富な

図-4 荷重-変形曲線

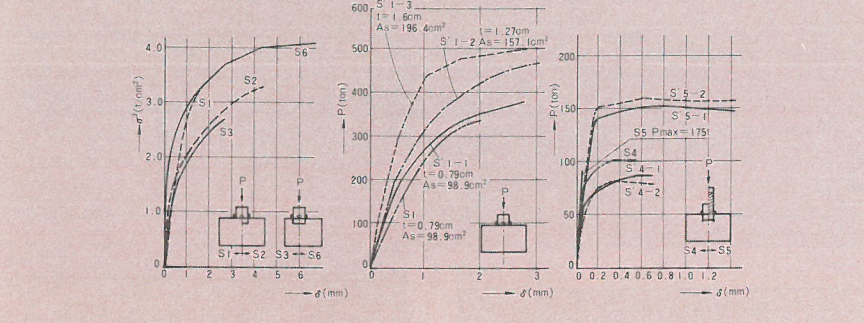
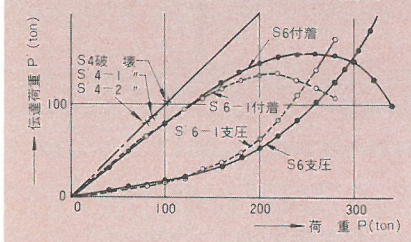


図-5 付着と支圧による伝達力



によって伝達される鉛直力の割合を、付着のみの試験体S₄・S₄'と比較して図5に示す。まず $\sigma_s = 1.4 \text{ t/cm}^2$ 程度の荷重までは80%が付着で、20%が支圧で負担している。その後、付着による伝達割合が減少し、P=220~260 tで全体の平均付着応力度が最大となる。またコンクリート強度が等しいもので、付着支圧試験体と付着のみの試験体の最大付着強度を比較すると、S₆/S₄・S₆₋₁/S₄'の付着強度比は1.75、1.83となり、いずれも付着支圧試験体の方が大きい。したがって付着性状が両者によって異なり、付着支圧試験体は、付着と支圧を単純に累加した結果とは等しくないと言える。

図-6に、長期载荷した各試験体のクリープ係数を示す。クリープ係数として、ここでは鋼管のコンクリートへのめり込み量で表わし、 $\phi_t = (\delta_o - \delta_t) /$

δ_t (δ_o : 加力時瞬時めり込み、 δ_t : ある時刻のめり込み量)をクリープ係数とした。

支圧試験体では、表面支圧、内部支圧ともクリープ係数は1日目で大きく増加し、比較的早い時期で安定し、105日目では0.7~0.8程度である。 $\sigma_s = 2.0 \text{ t/cm}^2$ の荷重で長期载荷したが破壊することなく、クリープ係数も小さい。この荷重は鋼管の許容応力度 $\sigma_s = 1.4 \text{ t/cm}^2$ の1.4倍、現在のコンクリート許容支圧応力度の15倍程度である。

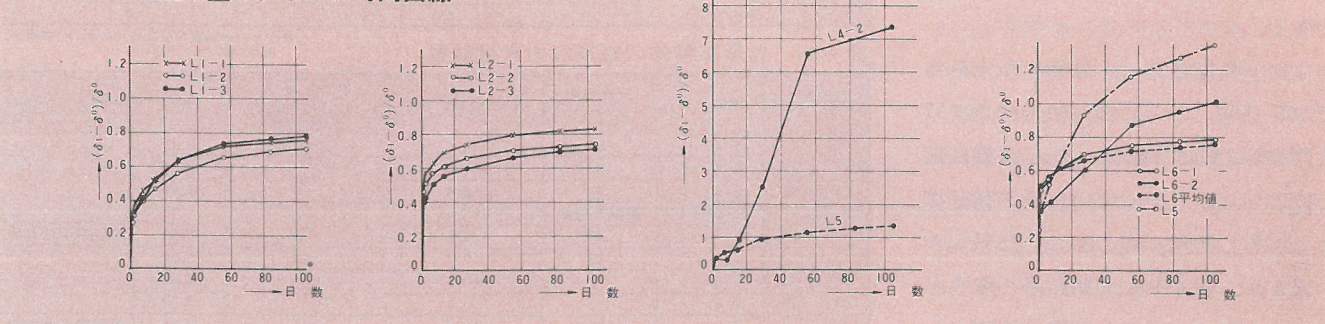
付着試験体のクリープ係数は、L 4-2、L 5とも平均付着応力度は6.6 kg/cm²であるが、埋込みのみのL 4-2は7以上で破壊に近づいたと思われるが、中詰をして付着長さを大きくしたL 5は小さい。

また付着支圧試験体では、付着効果によって、支圧試験体に比べ、めり込み量は小さく、クリープ係数も小さいことから、付着と支圧の相乗効果は、長期载荷に対してもある程度維持されと思われる。

4. まとめ

フーチング底部のコンクリートと鋼管ぐい頭の接合部の設計に関連する要

図-6 めり込み量のクリープ時間曲線



岩石は、不耗・不食・安価な建設資材であり、これで、かれらは先祖代々、住宅を造り、カテドラル（大聖堂）を築き、広場を埋め、橋を架けてきた。この信仰は、コンクリートへの信頼につながっている。必要がないので、鉄は高価で、錆びやすく、土の中などに、打ち込むべきものではないと考えている。



ロンドン市内の日本商社の支店長宅で聞いた話を思い出す。「今、皆さんがいるこの居間は、5 mほど庭に出して増築したのですが、これを行なうには、条例により、数ヵ月前から、改造計画を門前に貼り出して、近所の手承を得なければならなかった。条件つきで許可が下りた。今、使われているのと同じ煉瓦で行なうこと、と。この家は、200年前に造られたと聞いていたので、同じ煉瓦といわれてもと思ったのですが、それが、あるのですねー」。

ストックホルムにて

オランダに行く。「神は人を作り、オランダ人は土地を作った。」この人達は、国土の1/4を、木とコンクリートのくいで造りあげて、もはや、大きい工事は残っていない。人口密度で、世界有数の国だといわれるが、国中、山を見ず、人影はなく、田畑すらない。悠々と牧場に牛が遊ぶのみ。問題は、有効利用可能面積当りの人口だと思う。



スウェーデンに行く。スカンジナビア半島の氷河は、西にノルウェーの絶壁—そそりたつフィヨルドを削り出し、東にスウェーデンの湖沼と平地を造り出した。ストックホルムは、一望、平坦な緑と水に囲まれた「北欧のベニス」だ。市内で行なわれていた地下鉄工事も、頑強な岩盤との戦いだ。この国の強固で揺ぎなき地盤は、これを利用するどころではなく、あくなき挑戦の対象なのだ。ダイナマイトの発明者、ノーベルの出生の必然を感じた。

コンサルタントとの懇談で、スウェーデン語は難しい。通訳の説明では、基礎ぐいに鋼材が使われているらしい。よく聞くと、古軌条であったり、15cm四角の鋼管ぐいだという。問いただしているうちに、突然、通訳は、声高に「まものですよ」と叫ぶ。なに、悪魔かと思えば、さにあらず、要するに中がつまっているということらしい。



ビレットのようなものだろう。われわれが、年間100万トン生産・消費している鋼管ぐいの実感は、なかなか伝わりにくい。かれらにとって、日本では、そのほとんどが、先端開口ぐいであること自体、驚きであり、ましてや、鋼管矢板・仮締切兼用矢板式基礎工法、水中切断・ネガティブフリクション対策ぐい（S Lぐい）・防音カバー使用施工等ははじめて接する新工法のようなものであった。それだけに、質疑も熱心で、ここでも、大幅に予定時間を延長せざるをえなかった。

デュッセルドルフにて

デュッセルドルフ——若かった頃、いっぱしの鉄鋼マンのつもりであった私にとって、東のピッツバーグに並ぶ、

西の「鉄の聖地」であった。

今、それが、「父なるライン」のほとり、森にかこまれて、静かに、眠っているように、広がっている。

ここで、ロンドンについて、二度目の日本人関係者懇談会が開かれた。

久しぶりに日本人との話だから、口調もややなめらか。「日本の鋼管ぐいは、開発後20年にして、今や、年間100万トン的大型商品に成長しました。将来も、東京湾横断道路、関西新国際空港等の大型プロジェクトを控え、有望品種であることに変わりはありませんが、最近、国内需要の面では、騒音・振動等の公害問題、価格競争力からのコンクリートぐいとの競合問題等があり、伸び悩みの傾向が出て来ています。これに対しては、諸種の対策が講ぜられていますが、それより、海外で鋼管ぐいが、ほとんど使用されていない事実に着目して、鋼管杭協会では、いちはやく、「海外需要開拓分科会」を設け、すでに中東と東南アジアに調査団を派遣し、このたび、われわれがヨーロッパにやってまいりました。海外需要の開拓——これなくして、鋼管ぐいの明日の発展はないと信じております。……」

石で造られた建物には、企画統一性がある。ロンドン、アムステルダム、ブラッセル、ストックホルム、デュッセルドルフ、ヨーロッパの都市の街並は、それぞれ個性をもっているが、統一された高さ・様式をもって、整然としている。それに石のもつイメージ——固さ・冷たさ・閉鎖性——が重なって、一種の息苦しささえ覚える。それを、救っているのが、豊かな樹木の緑だ。ちょうど、どの街もアカシヤの並木が花ざかりであった。このデュッセルドルフの街は、緑化などというものではない。自然の森林の中に製鉄所があった。ヨーロッパの森林はこわいくらいだ。大陸の南に広がるシュバルツバルト（黒い森）は、足をのばして、フラ

ンクフルトの空港を呑みこまばかりの風景であった。ヨーロッパ人は、固い岩盤と、深い森林を、少々、持て余しているのではないか。

ラインのほとりで

デュッセルドルフからライン河沿いに100キロ余さかのぼったコブレンツに、コンサルタント「F・H・Kocks」がある。コブレンツは、ローレライの岩を洗ってきたラインとモーゼル河が合流するドイツの三角点だ。ラインはここで、ロマンティシャーラインから産業の河に変貌する。緩やかな流れに、いくたの船が往来する。ワインで有名なモーゼル河は、その川面の照り返しで、兩岸の葡萄をやわらかく熟れさせるという。

多くのラインの支流をはじめ、ヨーロッパの河は、兩岸まで、水がひたひたと溢れ、流れるごとく、漂うごとく悠々としている。日本の川のように、さざ波をたてて流れる川は、かれらは、すべてこれを滝という。

「Kocks」でも、熱心な討議のすえ、「とくに海外において、条件によっては、鋼管ぐいでなくてはならぬし、鋼管ぐいの方が有利なケースがあることは判った。しかし、ヨーロッパの鉄鋼メーカーが本格的に鋼管ぐいの生産にのり出したとき、あなた方はどうするのだ」という。「われわれは、ヨーロッパの鉄鋼メーカーと競争することが目的ではない。そういう設計思想が浸透し、新しい鉄の用途が広がることは、ヨーロッパのメーカーとともどもに喜ぶたい。ただ、あなた方が、海外でプロジェクトを設計する場合、ミルからの輸送距離、納期管理が最大の問題となろう。さらに、われわれの先行した

実績に基いた豊富なデータ、新規に開発された技術が、十分あなた方に貢献するだろう」と結んだ。

おわりに

われわれが接触してきたコンサルタントとの懇談を通じて、感じた問題点今後の課題等を私なりにまとめてみると、

1. 経済性の問題 コンクリートぐいとの使用分野をはっきりさせること。工期・効率・精度等を加えた総合経済性を立証すること。耐震性に関する最新データにより、客観的な比較評価をPRすること。
2. 耐食性の問題 ほとんどすべてのコンサルタントは、海外における腐食の大きさに不安を感じて、耐食材質、塗装法、電気防食に最大の関心を寄せている。さらに、腐食調査データの集積・新防食法の開発が必要であろう。
3. 新工法の問題 鋼管矢板には、新鮮な興味を示した。これによる護岸・土留、基礎工法は今後かれらの研究意欲をかきたてることになろう。その他の新工法・特殊工法についても、なおPRを続ける必要がある。
4. 工事立地の問題 発展途上国にお

訪問先

国名	訪問先
英国	Soott Wilson Kirkpatrick & Partners Sir William Halorow & Partners Sir Alexander Gibb & Partners Freeman Fox & Partners Consulting Engineers Rendel Palmer & Tritton Brian Colquhoun & Partners British Steel Corporation
オランダ	Van Hasselt En De Koning Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam Tebodin B.V. Interdeton
スウェーデン	Scandinavian Engineering Corp. Scandia Consult Internationl A.B.
西ドイツ	Kocks Ingenieure Lahmeyer International GMBH
フランス	BCEOM
ベルギー	ベルギー国立土質研究所

調査団構成

団長 森 朗 新日本製鐵
副団長 井本正雪 川崎製鐵
同 井関一孝 久保田鉄工

同 横山元俊 住友金属工業
加藤親男 川崎製鐵
浜本真之祐 久保田鉄工
望月博正 新日本製鐵
荒金勝己 住友金属工業
青鹿勝之 日本鋼管
米倉国輔 三井物産
高沢成行 三菱商事
中西輝彦 日商岩井
田中柳之助 鋼管杭協会専務理事

謝敏男の華麗なるゴルフ

日本プロを制す



表彰式後、義父の陳清水プロと

われらが謝敏男プロ——「謝敏男の華麗なるゴルフ」の12回にわたる連載で読者の皆さんに親しまれてきた謝敏男プロが、滞日12年目にして、全日本プロゴルフ選手権を制するという快挙をなし遂げた。時は昭和54年9月16日所は茨城県浅見カントリークラブ。最終日、バーディーラッシュで迫る杉原輝雄プロの猛追を1打差に振り切る27ストロークの堂々たる優勝である。

9月26日、広島オープンゴルフ選手権出場前夜のその謝敏男プロを広島に訪ね、連載の総決算と優勝のお祝いを兼ねてお話をうかがった。聞き手は当協会田中柳之助専務理事、そして当協会広報部会委員中随一の東京ゴルフ倶楽部のハンデキャップ10という新日本製鉄、矢田部恵夫大径管課長である。

おめでとう！謝プロ

田中 謝先生おめでとうございます。心からお祝い申し上げます。日本プロ

ロゴルフ界の最高峰を極められた方から、誌上で教えを乞うことのできた私たちはしあわせでした。

謝プロ 有難うございます。たまたま運がよかったから優勝できました。

田中 運は実力がもってくるといえますけれどね。それにしても最後のパットよく決まりましたですね。パットだけはあまり得手でないとかがっていたんですが、グリーンが先生のパターのフィーリングとちょうど合っていたということなんでしょうか。

謝プロ ずっとタイミングがよかったですね。ただ、最終日はあんまり入らなかったです。ほとんどパーオンはしたんですが、バーディーがあまりとれませんでした。スリーパットを2回やってますし、それに追ってくる杉原さんが本当に素晴らしかったですからね。

田中 何しろ、相手が名うてのパットの名手、杉原さんでしたからねえ。

謝プロ 最終日の最初のハーフなんか杉原さん1パットが7回ですよ。もう全然サービスしてくれません。(笑) いやあ、本当に苦しかったです。

矢田部 最終のロングホールの第2打はドライバーでお打ちになりましたね。



謝プロ 大体、私はフェアウェイからはスプーンよりドライバーの方が得意なんです。それにあのホール、少し左上がり、しかも左がOBでした。スプーンですと高く上ってフックするおそれがある。ドライバーですとまっすぐかフェードになるのでより安全と計算したんです。それが右へ行きすぎてバンカーに入ってしまった。

しびれた最後の3ストローク

矢田部 そのバンカーからのショットでグリーンを少しオーバーされましたね。バンカーに止った位置もわるかったですから。

謝プロ バンカーエッジから数10センチぐらいでしたか。片足はバンカーの中、片足は外に出して打ったんです。距離は90ヤードぐらい。クリーンに狙いすぎるとトップ気味になってアゴに当たって出ませんし、かといって手前の砂を打ちすぎるとショートしてしまう。打った瞬間はうまく行ったと思いました。ピンの横ぐらいに止まるかと思ったら、どんど



田中専務理事

ん行ってグリーンをオーバーしてしまいました。すごくショックを受けましたね。(笑) すごく早いグリーンで上から打ったらどうしようもないんです。山本善隆さんなんか4パットしたくらいです。

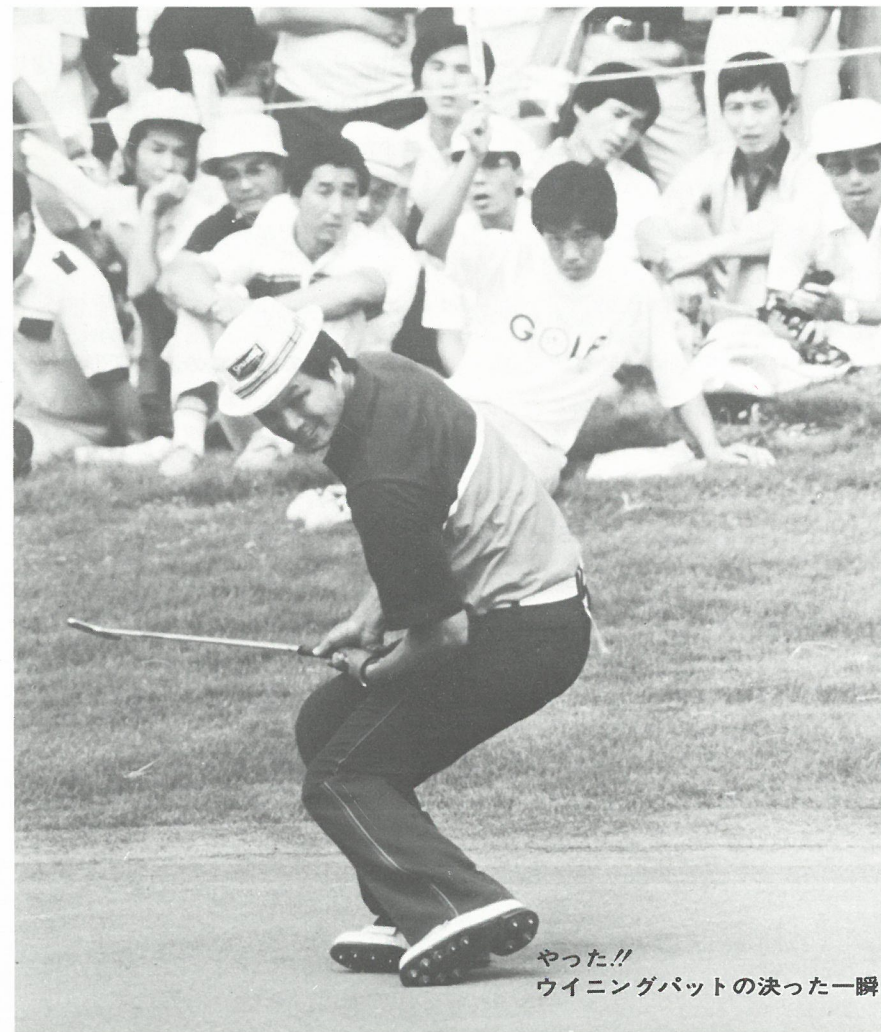
田中 返しの寄せをパターで打たれましたが。

謝プロ たまたまエッジの草が順目でしたのでね。

矢田部 それがまた入れ頃外し頃のむずかしい距離を残されてしまって、バンカーショット、寄せ、パットと最後の3打は本当に緊張の連続でしたでしょう。

謝プロ カップインの音を聞いて、はじめて勝った！と思いました。

矢田部 本当におめでとうございます。(笑)



ゴルフの極意はインサイドアウト

矢田部 今日は私達、1つでも2つでもヒントになることをうかがおうと思って参ったので、この辺で読者を代表して、技術上のアドバイスをお願いしたいと思います。細かいことは先生の本誌連載を読み返せばよいわけですが、ズバリ1つだけスイング上の要点をお聞きするとしたら何でしょう。

謝プロ ひとことだけでいえば、スイングは絶対にインサイドアウトということにつきます。

矢田部 はあ、するとボールはドロ一系になりますね。私たちは、アメリカの一流プロ、たとえばジャック・ニクラウスなど、フェードを持ち球にしているプロが多いとも聞いているんですが。

謝プロ ニクラウスはドロですよ。アイアンはフェード気味で来ることも多いですけどね。必要なときはフ



矢田部委員

ェードも打つということです。一流プロのほとんどがドロです。ゲイリー・プレーヤなどは、一度右のラフの上空に達してからフェアウェイにもどるような球ですからね。

目指すはグランドスラム

矢田部 謝さんぐらいになると、たとえば世界の最高峰といわれるジャック・ニクラウスなどと比べてもショットは決して劣らないと思うんですが、もし差があるとしたら何でしょう。

謝プロ 飛距離です。たとえばロングホールで、550ヤードもあると私達では2オンできませんが、彼等は2オンできて、イーグル、バーディーが狙える。要するに力の差です。

田中 さて、日本のプロゴルファーのトップに立った謝先生の次なる目標は何でしょう。

謝プロ 何といっても日本オープンです。関東プロ、関東オープン、日本プロと勝ってきて、残るただ一つの公式メジャータイトルですから。

田中 いわゆるグランドスラムというやつですね。

謝プロ これを達成している人は案外少ないんですよ。

田中 グランドスラムを達成されたら、次はマスターズとか、世界のビッグタイトルへのチャレンジと、夢はつきませんね。ご健闘を期待します。今日はゲーム前の大切な時間をとくに本誌のためにさいていただき有難うございました。

●ブラカッシュ博士講演会開催さる

「地震時におけるくいの挙動」と題したブラカッシュ博士の講演が8月1日午後4時から約2時間にわたり鉄鋼会館で開催された。この講演会は特別技術委員会設計分科会のメンバーを主たる対象として行なわれ、この問題に関心のある人達が多数参加した。

ブラカッシュ博士はインドのルーラー大学の土質動力学の教授であり、1978年から3年間の契約で現在はアメリカのローラ・ミズリー大学で研究を行なっている。

講演はスライドを使って行なわれたが、順を追ってその内容を紹介する。

くいに作用する水平荷重には、静的なものとの動的なものの2種類があり、地震荷重は後者である。両者は基本的な性質では共通した部分があり、くいに水平荷重が作用したときのくいの変形、くいに生ずる応力、地盤内部に生ずる応力は共通しており、動的荷重の場合には新たに共振問題が加わる。

くいの変形は、くいの剛性と地盤の剛性との関数で表わされる相対剛性係数によって判別され、剛体変形を示す場合を短いくい、弾性的なたわみ変形を示す場合を長いくいと呼んでいる。これらについてはReese & Matlockの行なった無次元解析が参考になる。地盤の剛性を表わす地盤係数は粘土地盤では深さに無関係に一定値をとり、砂地盤では深さに比例する。

くいの水平抵抗を動的解析する場合、解析モデルが重要であり、地盤とくいとを質点形モデルにすると、地盤と

くいとを弾性体とする連続形モデルの2者が考えられる。模型実験結果をこれらの理論解析と比較検討する場合、相対剛性係数を使って計算される無次元深さが重要な意味をもっている。



動的実験を行なうと一次モード、二次モード等の多くのモードが求められるが、設計としては一次モードが最も重要であり、これは静的荷重をくいの頭部に作用させた時の無次元グラフで説明できるとし、砂地盤で行なった実験結果を示している。

現場実験結果についても説明を行ない、固有周期が実測値と計算値でよい一致を示すことを述べ、くい基礎の耐震設計では地盤とくいの減衰性がひじょうに重要であることを指摘し、くい基礎設計に役立つものとしてSpectrum Displacement (通常の変位スペクトルとは異なったものであり、むしろ加速度スペクトルに似た性質のもの)を提案している。

最後に、くい基礎だけを考えるのではなく、くい基礎を上部構造との関連で考えて設計することが必要であると

強調している。

ブラカッシュ博士はヨガにも造詣が深く、講演の後でヨガについての話があり、博士自身による実演が行なわれた。(文責・東京工業大学助教授岸田英明)

●「TAIP拡大ぐい工法」による支持力比較実験実施さる

既製ぐいの低騒音低振動工法としてその実績も上っている「TAIP工法」——その支持力をさらに上げた「TAIP拡大ぐい工法」の支持力比較実験を当協会では同工法開発の(株)武智工務所と共同で行なっている。

この「TAIP拡大ぐい工法」は、既製ぐいを用いる拡大球根工法であり、従来のTAIP工法に比べさらに大きく拡張したモルタル球根をくい先端部に造成するものである。

実験では、同工法による基礎ぐいの支持力特性、とくにくい先端支持力の特性を明らかにするため、同一地盤に「拡大ぐい工法」と比較工法(TAIP工法、打込み工法)のそれぞれで鋼管ぐいを施工し、各工法による支持力を比較するとともに、施工性も合わせて検討することとしている。実験概要は下記の通り。

- (1)施工実験
- (2)鉛直載荷試験
- (3)水平載荷試験
- (4)調査・測定

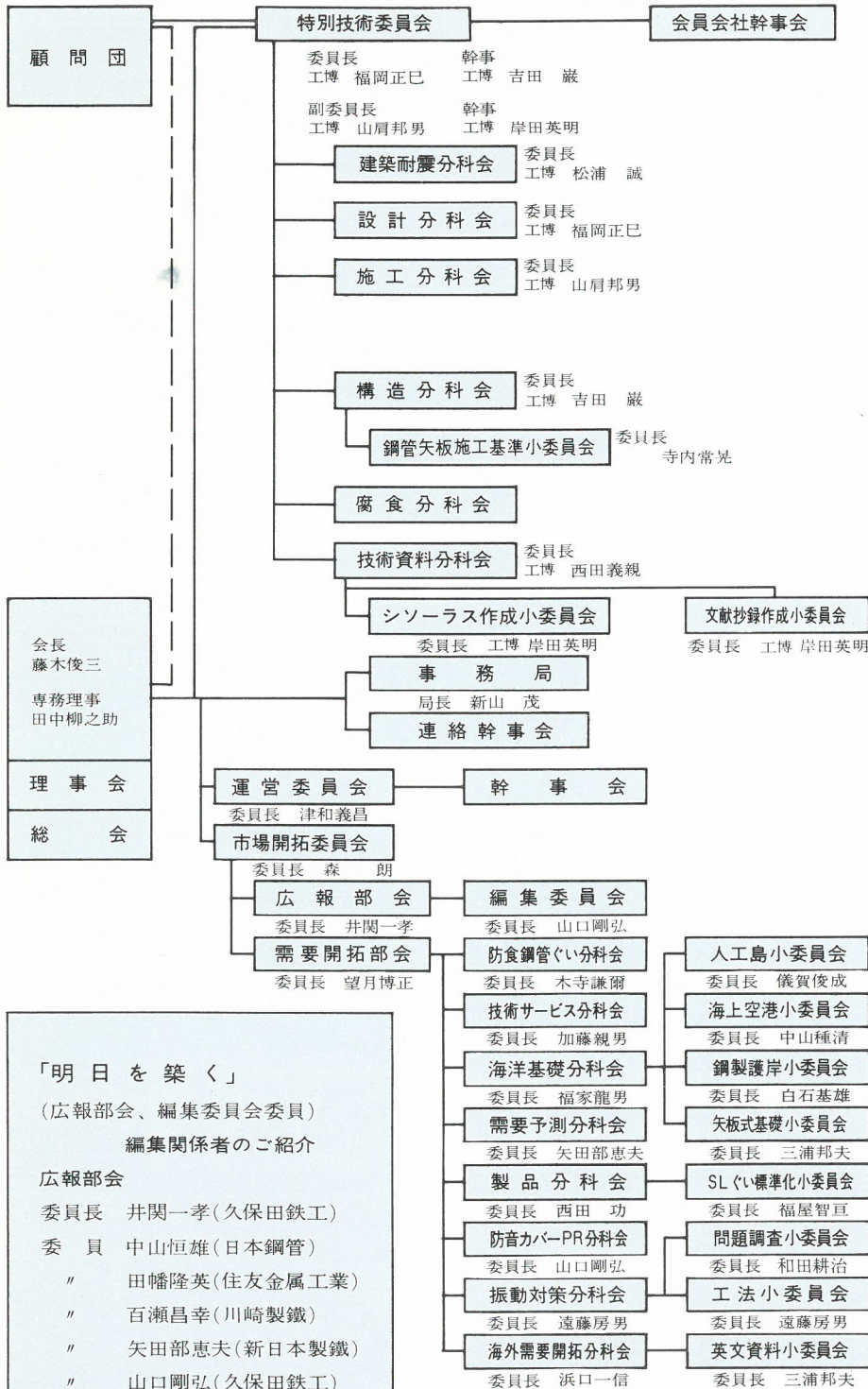
●SLぐいの高温時の流動変形対策法を開発

ネガティブフリクション対策工法のひとつとして最近SLぐいが注目されているが、これに使用するすべり層材の高温時等の流動変形対策として、当協会では表層材の上にさらにビニロクロスをまきつける方法が適策であることを室内実験、現場打込み・引抜き実験等から確認した。



鋼管杭協会組織図

(昭和54年11月15日現在)



「明日を築く」

(広報部会、編集委員会委員)

編集関係者のご紹介

広報部会

委員長 井関一孝(久保田鉄工)

委員 中山恒雄(日本鋼管)

田幡隆英(住友金属工業)

百瀬昌幸(川崎製鐵)

矢田部恵夫(新日本製鐵)

山口剛弘(久保田鉄工)

編集委員会

委員長 山口剛弘(久保田鉄工)

委員 穂宗秀明(川崎製鐵)

岩村 駿(久保田鉄工)

川上圭二(新日本製鐵)

桑野啓始(新日本製鐵)

志塚 晃(住友金属工業)

中俣 強(日本鋼管)

和田耕治(日本鋼管)

鋼管杭協会会員一覧 (50音順)

株式会社吾端製鋼所	住金大径鋼管株式会社
川崎製鐵株式会社	住友金属工業株式会社
川鉄鋼管株式会社	中国工業株式会社
久保田鉄工株式会社	東亜外業株式会社
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	日本鋼管株式会社

明日を築く No.31

発行日 昭和54年11月15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
TEL 03 (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)
TEL 03 (357) 5888
(無断転載禁)

会員会社鋼管ぐい製造工場所在地および設備

株式会社吾端製鋼所 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 知多工場: 愛知県半田市川崎町1-1 〔スパイラル, 電縫管〕 千葉製鉄所: 千葉市川崎町1番地 〔U.O.〕
川鉄鋼管株式会社 千葉市新浜町1番地 〔スパイラル, 板巻〕
久保田鉄工株式会社 大浜工場: 大阪府堺市築港南町10 〔スパイラル〕 市川工場: 千葉県市川市高谷新町4 〔スパイラル〕
株式会社酒井鉄工所 大阪市西成区津守町西6-21 〔板巻〕
新日本製鐵株式会社 君津製鉄所: 千葉県君津市君津1 〔スパイラル, U.O.〕 光製鉄所: 山口県光市大字島田3434 〔電縫管〕 八幡製鉄所: 北九州市八幡区枝光町1-1-1 〔スパイラル〕
住友金属工業株式会社 和歌山製鉄所: 和歌山市湊1850 〔電縫管, U.O.〕 鹿島製鉄所: 茨城県鹿島郡鹿島町大字光750 〔U.O.〕
住金大径鋼管株式会社 本社工場: 大阪府堺市出島西町2 〔板巻, スパイラル〕 鹿島工場: 茨城県鹿島郡神栖町大字東深芝14 〔スパイラル〕
中国工業株式会社 呉第二工場: 広島県呉市広町10830-7 〔板巻〕
東亜外業株式会社 神戸工場: 神戸市兵庫区遠矢浜町6-1 〔板巻〕 東播工場: 兵庫県加古郡播磨町新島14 〔板巻〕
西村工機株式会社 兵庫県尼崎市西長州東通1-9 〔板巻〕
日本鋼管株式会社 京浜製鉄所: 横浜市鶴見区末広町2-1 〔電縫管, U.O. 板巻〕 福山製鉄所: 広島県福山市鋼管町1 〔U.O. スパイラル〕

活躍するJASPP型防音カバー



安全・確実なディーゼルパイルハンマくい打工法の打撃音を全体カバー方式で遮断、規制値をパーフェクトにクリアー。

特長

- 従来工法に比べ、20dB(A)以上減音可能。
- 自動開閉機能により作業性は抜群。
- 全体カバー方式により油の飛散はほとんどなし。
- 斜ぐい打ちも可能。

なお、詳細については、当協会へお問合わせください。



鋼管杭協会