

# 明日を築く



鋼管杭協会機関誌No.32

# 激動の80年代を迎えて

鋼管杭協会会長

藤木 俊三



高度成長期から安定成長期へ、変遷の著しかった70年代も終りを告げ、「激動の時代」ともいわれる80年代を迎えました。

70年代中途から、世界の経済情勢は大きく揺れ動き、その余震はいまだに尾を引いています。それどころか80年代早々にも第3次オイルショックの到来さえ予期されているほどです。しかし、あの荒廃の中から不死鳥のようによみがえった不撓不屈の精神は、必ずやこれを克服し、わが国経済を盤石のものとし得ることでしょう。

さて、当協会も創立8年を迎え、幅広い研究活動、PR活動も軌道に乗ってまいりました。これとともに、钢管杭いそのものも皆様から深いご理解をいただき、道路、橋梁、港湾、建築等々あらゆる分野で使用され、まさに構造物の「礎」として、確固たる地位を築いてまいりました。

当協会では、今後も新技術の開発、さらに幅広いPR等、あらゆる努力を払ってまいりますので、なおいっそうのご指導、ご鞭撻をなにとぞよろしくお願い申し上げます。

## もくじ

- ルポルタージュ(32)……………1  
あと一步、完成間もない北陸自動車道
- 钢管杭いセミナー……………6  
SLぐいの流動変形について
- 構造と基礎の話……………10  
钢管矢板考 大宮六郎
- こちら钢管杭協会です……………15
- 西から東から……………16
- 文献抄録……………17

## 表紙のことば

遠くにアルプスの山なみを望み、車が疾走する「北陸自動車道」。すでに路線の半分近くが供用され、残された区間も、全通に向けて急ピッチに工事がすすめられている。北陸地方は、冬ともなると厳しい自然から「陸の孤島」ともいわれた。しかし、この北陸地方の各都市をひとつに結び、3大経済圏とも結ぼうというこの道路は、いま、北陸地方を大きく変えようとしている。

## 編集MEMO

いよいよ80年代。内外に変化の大きかったこの10年間は、本誌が生まれ、歩んだ時の流れでもありました。この80年代の初頭に当って32号をお届けします。今号では、清水建設大宮六郎氏の筆による構造と基礎の話——钢管矢板考が目玉。そのほか、近ごろ急速に伸びてきたSLぐい関連の記事も钢管杭いセミナーでご紹介しています。本誌へのきたんないご意見、ご要望等をお待ちしています。

# REPORTAGE・32 雪国拓く

## あと一步、完成間もない北陸自動車道

日本道路公団新潟建設局柏崎工事事務所

供用区間は車もまばら



車を駆って新潟市内・新潟黒崎インター、エンジから長岡インターまでの約55キロが53年9月に供用されている。

その象徴ともいえる東名高速の成功とともに、全国をネットワークする高速道路網建設計画が生まれ、次々と開通。その全貌をあらわにしようとしている。

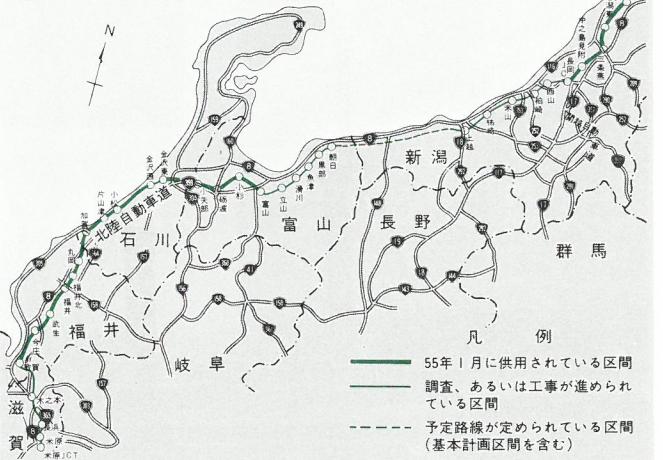
いま建設が急ピッチですすめられている「北陸自動車道」もそのひとつで、日本海側の諸都市をひとつに結んで東京、名古屋、大阪などの大都市と一体化をはかるとするものである。

国が打上げた「高速度7,600キロ構想」によれば、北陸自動車道の通過する新潟県は基本計画区間を含めて総延長約500キロと他に類をみない長さである。

本誌ではすでに18号で、着手間もない当時の北陸自動車道金沢建設局の状況を紹介したが、今号では、この新潟地区に的を絞り、そこに活躍する钢管杭いを紹介しよう。

まさに田園風景。とめどもなく平面的な眺めである。ちょうど並行して上越新幹線が走るため、ときには近く、ときには遠く、上部工までほとんどでき上った高架線路だけがあたりの風景を

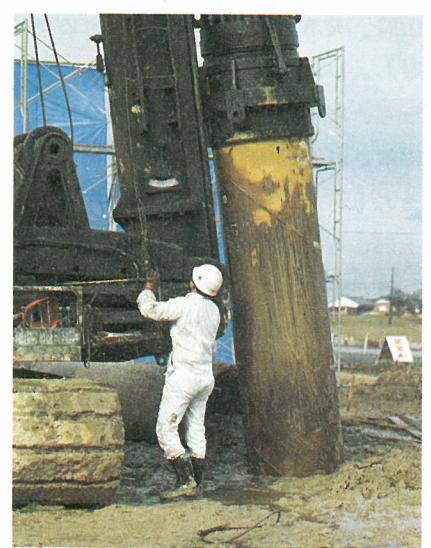
図-1 北陸自動車道路線図



立体的にしているようだ。

長岡で北陸自動車道を降り、国道8号へと入る。しばらく走ると山あいに入り、いよいよ目指す建設現場は近い。刈羽村を通りすぎる頃、左手に建設中の盛土が見えてくる。盛土は延々と続いている。かなたの地平線にすい込まれて





く。柏崎工事区に入ったのだ。

田尻橋建設現場に着く。折り悪しく曇天の空からは雨が落ちてきた。聞いてみるとこの天気はまだ恵まれている方だという。この時期にはほとんど晴天の日はなく、雨か雪。天気だけが頼りの取材班、このときばかりは神も仏もなかった。



### 北陸地方と3大経済圏を結ぶ

さて、ここで北陸自動車道の概要を紹介しておこう。

北陸自動車道は、新潟県、富山県、石川県、福井県の北陸4県の相互交流をはかり、関越自動車道と一体化する

ことによって京浜、中京、阪神の3大経済圏との連絡を容易にし、さらに相互の産業経済関係をいっそう緊密化させる目的で計画された。

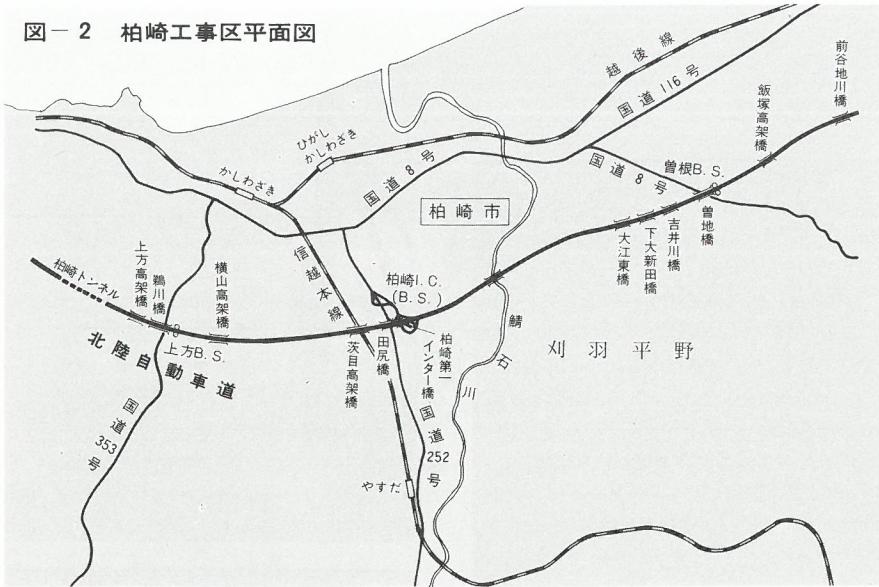
冬期の自然条件がきわめて厳しく、これが北陸地方の発展を妨げてきたが、この自然を克服し、北陸地方をひとつに結ぼうというのである。

北陸自動車道は、新潟市を起点に、富山県、石川県、福井県を経て、滋賀県米原町で名神高速道路に結ぶ総延長約480キロの道路である。路線は新潟市を出て越後平野の中央部を南に走り、関越自動車道と分岐する長岡を通り、刈羽平野へ抜ける。そして日本海沿いを国道8号沿いに富山まで走る。富山

からは丘陵地帯を走り、俱利伽羅峠をトンネルで抜け、金沢、福井を経て琵琶湖の東側を通過し、米原で名神高速と接続するのである。

柏崎工事事務所管内の工事は57年度開通を目指して、今、急ピッチですめられているが、すでに新潟一長岡間および富山一敦賀間、合計約240キロ

図-2 柏崎工事区平面図



が供用されている。

#### 軟弱地盤の刈羽平野

柏崎工事事務所では、長岡一上越間のうちの一部34.4キロを担当しているが、同地域での大きな問題は「軟弱地盤」である。34.4キロのうち、16.6キロが柏崎市街の南東に広がる刈羽平野を縦断している。この刈羽平野は、西山層、灰爪層、安田層と呼ばれる洪積層および沖積層から成っている。このうち、とくに沖積層は日本海と砂丘で隔離された潟湖などによる堆積層で、その上河川の流れの変化の影響を受け、上部に有機質土、その下に粘土と砂の互層があり、さらに深部には砂れき、れき混り粘土と複雑な地層を形成して

いる。層厚は平均して25m程度、そして最深部は60mにも達し、推定沈下量は2m程度だが、最大7mにも及ぶ箇所があり、その対策は工事をすすめる上で大きなポイントになっている。

その主な対策工法として、盛土部ではサンドコンパクションパイル、サンドドレン、押え盛土およびプレーロード工法を用い、橋梁の下部工では鋼管ぐいの採用、そして橋台の側方流动防止等、種々の対策が講じられている。

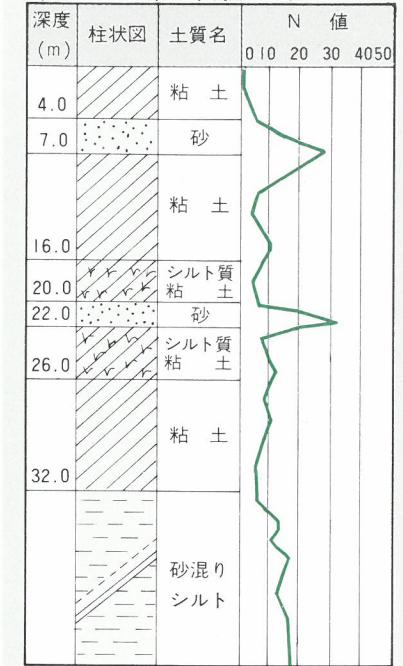
もうひとつの大きな問題は、同地域が、わが国でも有数の豪雪地帯のため、万全の雪氷対策が必要となる。冬期にも十分機能を果たさなければ、同道路建設の意義が薄弱になるといつても過言ではない。

#### 橋梁基礎はすべて鋼管ぐい

さて、柏崎工事区管内は、他と同様、ほとんどが盛土構造となっているが、河川、道路との交差点10か所に橋梁が設けられている。その基礎ぐいすべてに鋼管ぐいが使用されており、総量は約11,000トンにものぼっている。

このように大量に鋼管ぐいが採用されたのは、前述のようにこの地域全般がきわめて軟弱な地盤であり、しかも支持層が30~40mとかなり深いことが大きな要因となっている。

図-3 標準土質柱状図

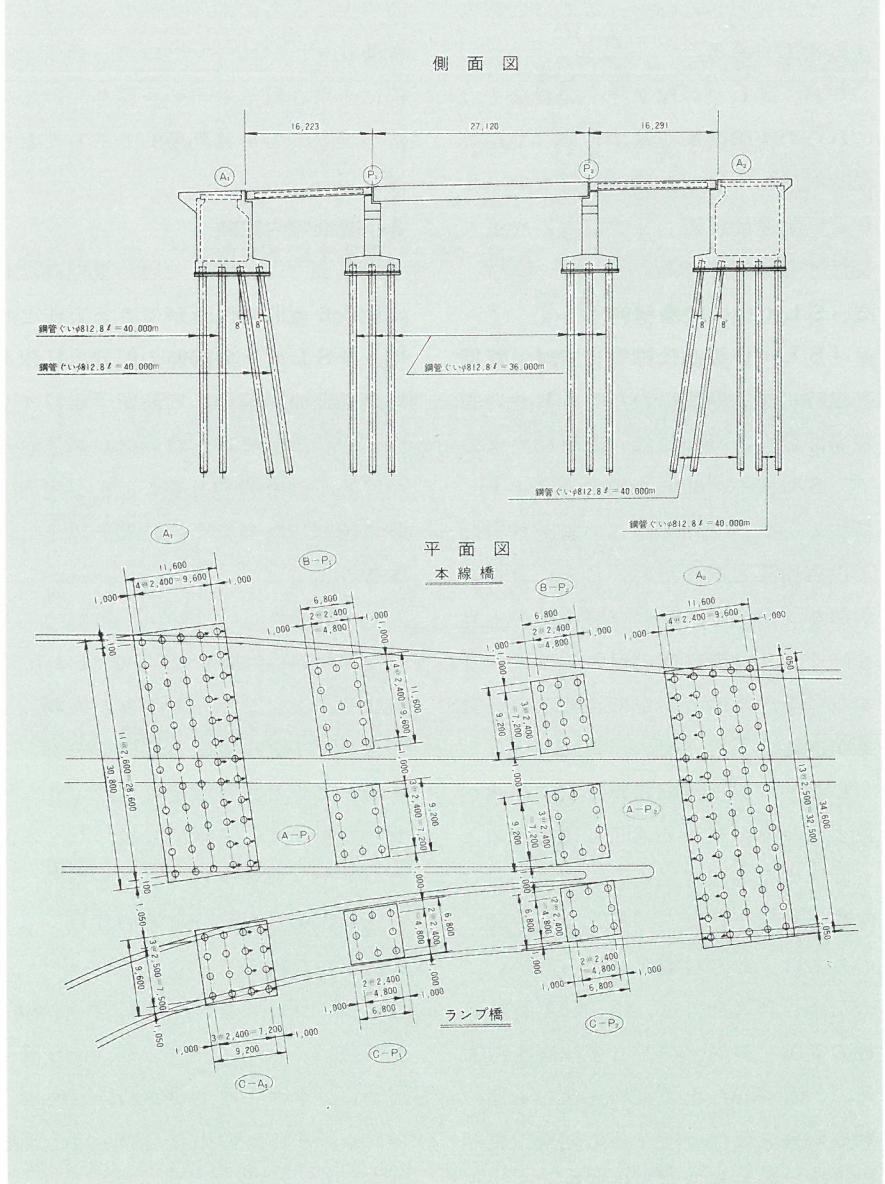


そこで同地域においても、状況に応じて種々の雪氷対策が講じられている。

まず、道路構造では、本来は路面を完全無雪にすることが最良の方法だが、物理的にも無理であり、除雪車等により排雪する。これにともなって堆雪スペースが必要となるが、盛土部については法面をこれに当て、切土部では路肩を通常より広くし、スペースを確保している。そのほか除雪車等を確保する「除雪基地」を各所に置く。除雪車を効率よく回転させるための「Uターン路」を設けるなどさまざまな工夫がされている。

さて、これらの橋梁のうち、現在くい打ちの行なわれている田尻橋は、国道252号との交差点に架けられる横断陸橋であり、柏崎インターチェンジへの出入にも使用され、本線橋とランプ橋から構成されている。

図-4 田尻橋鋼管ぐい詳細図



#### くい打ち作業は約70%完了

さて、米山さんから雲が出た、今に夕立が来るやら……と三階節に唱われた米山は、いまは雪をいただき、この地方の人々の心のふるさとともにいえる山である。この米山を背に、工事が続けられる田尻橋建設現場は、降り続く雨、もう泥田。足を踏み入れると靴はもうドロまみれ。それだけに、くい打ち作業はこの泥との戦いともいえるようだ。地表面が泥田のように軟らかく、くい打機の安定をはかるため、下に鉄板を数枚敷いている。くいを打ち終り、移動のたびにまずこの鉄板の移動からは



じまる。

くいが建込まれ、ハンマがくい頭に当たられるだけで、下ぐいはスーッといともかんたんに貫入していく。上ぐいについてはヤットコで約3m地中に打込み、全部打終ったところで掘削、くい頭処理を行なう。

橋台A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、橋脚P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>のうち、すでに2基の橋脚はくい打ちが終り、現在橋台のくい打ちが行なわれている。54年11月からはじめられたくい打ち工事はすでに70パーセントが終了している。現在はくい打機が2基入り、いまがピーク。1基当たり3~4本/日のピッチで行なわれ、とくに問題はなく、順調に進められている。

まさに、この一連の工事は「天候との戦い」ともいえるようだ。

○ ○ ○ ○

かつては、冬期になるとあまりにも厳しい自然から、「陸の孤島」とまでいわれた北陸地方に、いまやっと光がさし込むとしている。昭和50年代後半から60年にかけては「地方発展の時代」ともいわれ、恵まれなかった各地方に向けて開発の手が活発に動いている。

しかし、北陸地方の厳しい自然条件は、開発計画にとってもきわめて苛酷な条件を求められ、難行が続出している。これを見事に克服し、大都市との地方を結ぶ大動脈が1日も早く完成することを期して、取材班は現場をあとにしたのである。

# 鋼管ぐい

## いざみ

### S Lぐいの 流動変形について

#### 1. まえがき

钢管杭協会では、S Lぐいの製造、品質、取扱いについての標準的な仕様をとりまとめ、「S Lぐい製品仕様書」(昭和53年3月)として発行している。本仕様書の中にすべり層を保護する表層材料の種類として、ホワイトウォッシュ、「S Lガード800」の2種類があり、貯蔵期間との関係から最適なものを選定するようになっている。

しかし、昭和53年の夏の超高温時(気温35°C以上)に現場保管中にすべり層の一部に流動変形がみられ、均等な膜厚確保が困難となるケースがみられた。

そこで、当協会のS Lぐい標準化小委員会ではこの問題に前向きに取り組み、すべり層材料である「スリップレイヤーコンパウンド・Bグレード」の、長期にわたる高温時の流動性状把握のための室内実験を実施した。また、小委員会では流動変形を防止する方法を検討し、被覆材により防止する方法が効果的であると考え、被覆材にビニロンクロスを選定し、室内実験を行ない、さらには実物大で確認するため、昭和54年の夏に現場打込み引抜き試験を行なった。

二つの試験により良好な結果が得られ、夏期高温時にはビニロンクロスを

巻くことにより、流動変形が防止できることが判明したので、ここにご報告する次第である。

なお、S Lぐい標準化小委員会ではこれらの実験結果を踏まえて、夏期高温時対策についても検討を行ない「S Lぐい製品仕様書」(改訂版)を近く発行する予定である。

#### 2. S Lぐいの表層材料

「S Lぐい製品仕様書」では、夏期高温時に長い期間にわたりS Lぐいを現場保管する場合には、表層材料として「S Lガード800」を用いることとしている(図-1参照)。この表層材料は、

①白色塗膜となるため、日光による輻射熱を反射して、すべり層温度の上昇を防ぐ、②塗膜自体の引張強さによりすべり層の流動変形を抑えるという働きがある。

しかしながら、昭和53年夏に経験したような熱帯夜が2週間も連続するような異常な高温時に長い期間にわたり保管する場合には、「S Lガード800」のみでは十分な対策とはならない。このため、当協会では、昭和53年夏の各社の実際プロジェクトでの体験を踏まえて、室内実験、現場実験を含む一連の調査研究を行なった。その結果、夏期高温時に最も長い6週間現場保管する場合

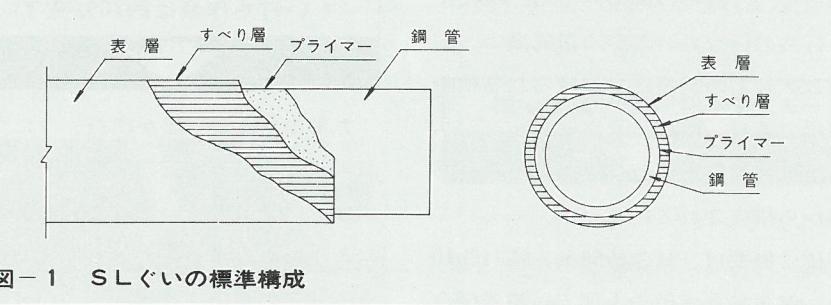


図-1 S Lぐいの標準構成

には、現在の「S Lガード800」塗布面の上にさらにホワイトウォッシュを含浸させたビニロンクロス(通常水道管に使用されるもの)を巻きつける方法が実際的で十分効果的であることを確認した。

#### 3. 流動室内実験

当協会では、S Lぐいが夏期高温時に最も長い6週間の保管ができる方法として、「S Lガード800」の限界と、限界外の場合の対策として前記「ホワイトウォッシュ含浸ビニロンクロス」巻きつけ法が効果的であることを、室内実験で確認したのでその結果を以下に述べる。

##### (1) 実験条件

使用材料(寸法・仕様)、表-1に示す。温度サイクル；昭和53年夏の実測に基づき、サイクル温度と制御シーケンス

を図-2のとおり設定した。

すべり層；すべり層は溶融した「S LコンパウンドBグレード」を型枠に流し込み作製した8.5mm厚のS Lシートを使用した。

ビニロンクロス巻き；「S Lガード800」塗布後に、ホワイトウォッシュ含浸のビニロンクロスを半かさねの状態で人力によりタルミの生じないよう一重巻きとした。

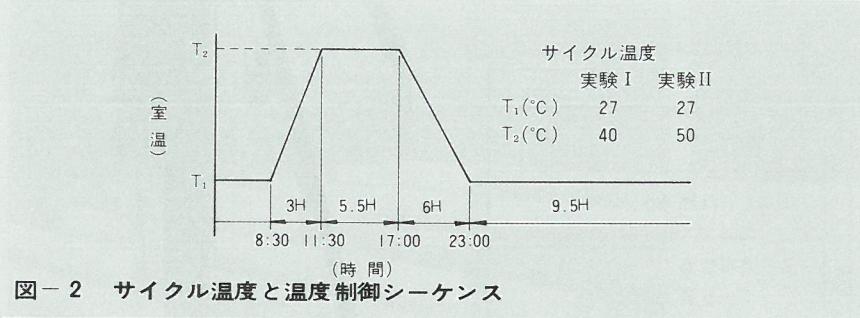


図-2 サイクル温度と温度制御シーケンス

測定点；すべり層の変化を図-3のA、B、C各断面について、それぞれ電磁膜厚計により測定した。また表

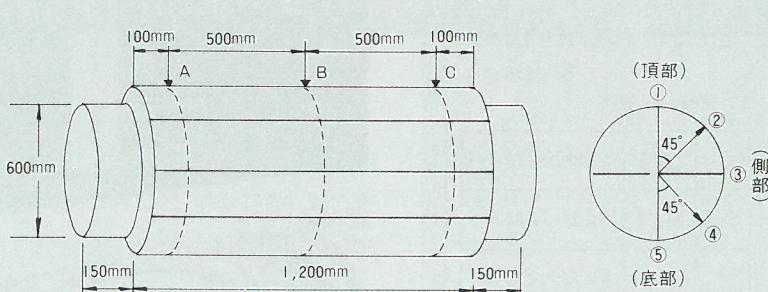


図-3 実験ぐいの形状および測点図

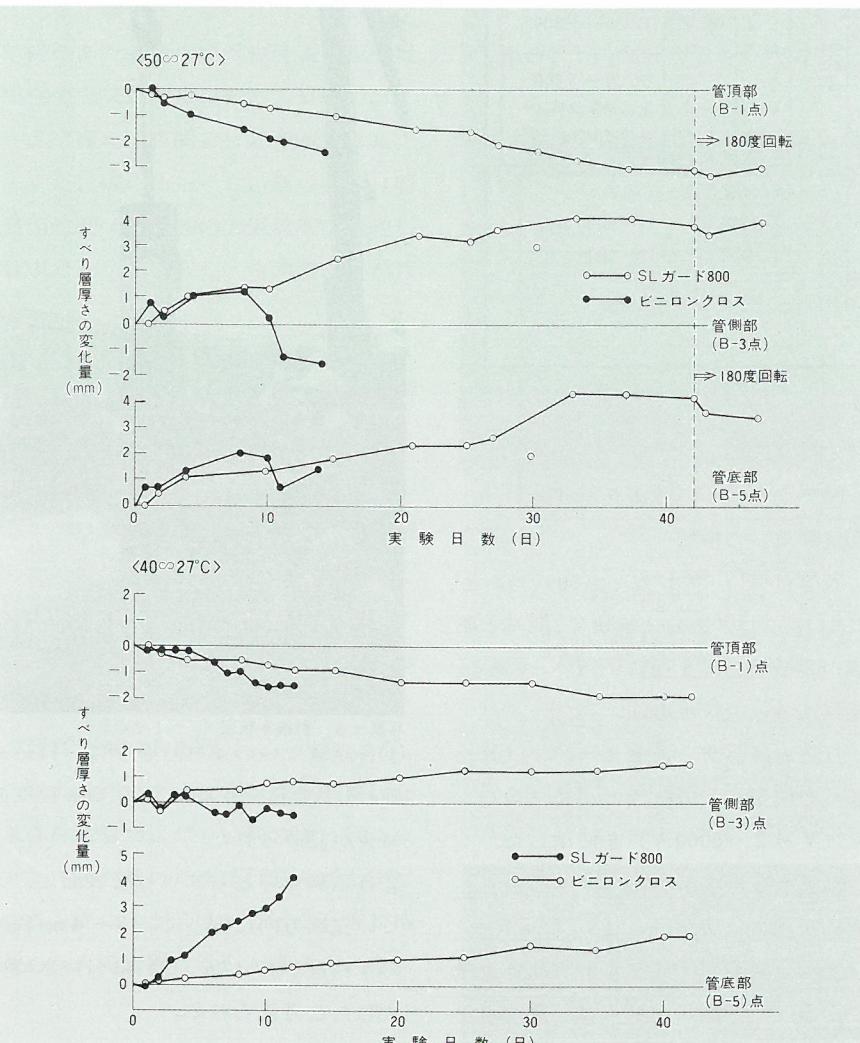


図-4 すべり層厚さの経時変化

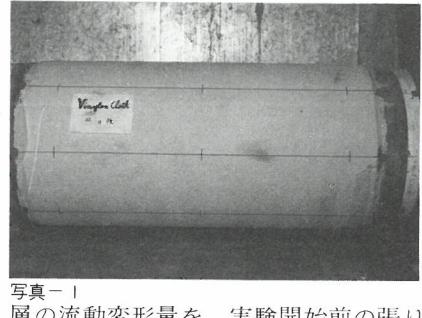


写真-1 層の流動変形量を、実験開始前の張り糸による基準線と経時変化により流動変形したマーキング線との距離を測定した。

#### (2) 実験結果

実験結果の概要を表-2に示す。

また、表層として「S Lガード800」を塗布したS Lぐい、ビニロンクロスを巻いたS Lぐいのすべり層厚さの減少量の経時変化の代表的結果を図-4に示す。写真-1は、40°C 27°Cで6週間後のビニロンクロス巻き表層の状態を示す。

#### (3) まとめ

以上の実験結果によれば、昭和53年夏に実測されたS Lぐい表層温度(日中最高温度43°C、夜間温度27°C程度)に対しては、本実験で使用した表層仕様(「S Lガード800」塗布+ホワイトウォッシュ含浸ビニロンクロス一重巻き)で十分対処でき得ることが確認された。すなわち、40°C 27°Cで6週間、50°C 27°Cで4週間の保管は十分可能である。

表-2 実験結果  
(すべり層の変化、図-4参照)

温度	表層材種別	表層流動	SL層の厚み減少
50°C	ビニロンクロス巻き	6週間経過後も流動なし	4週間経過後頂部2mm減少
27°C	SLガード800	3日後側部に発生 底部にしづ発生	10日後頂部2mm減少
40°C	ビニロンクロス巻き	6週間経過後流動なし	6週間経過後頂部2mm減少
27°C	SLガード800	8日後側部に発生 底部にしづ発生	12日後頂部1.5mm減少

#### 4. 打込み・引抜き試験

##### (1) 試験目的

ビニロンクロス巻きがS Lぐいの夏

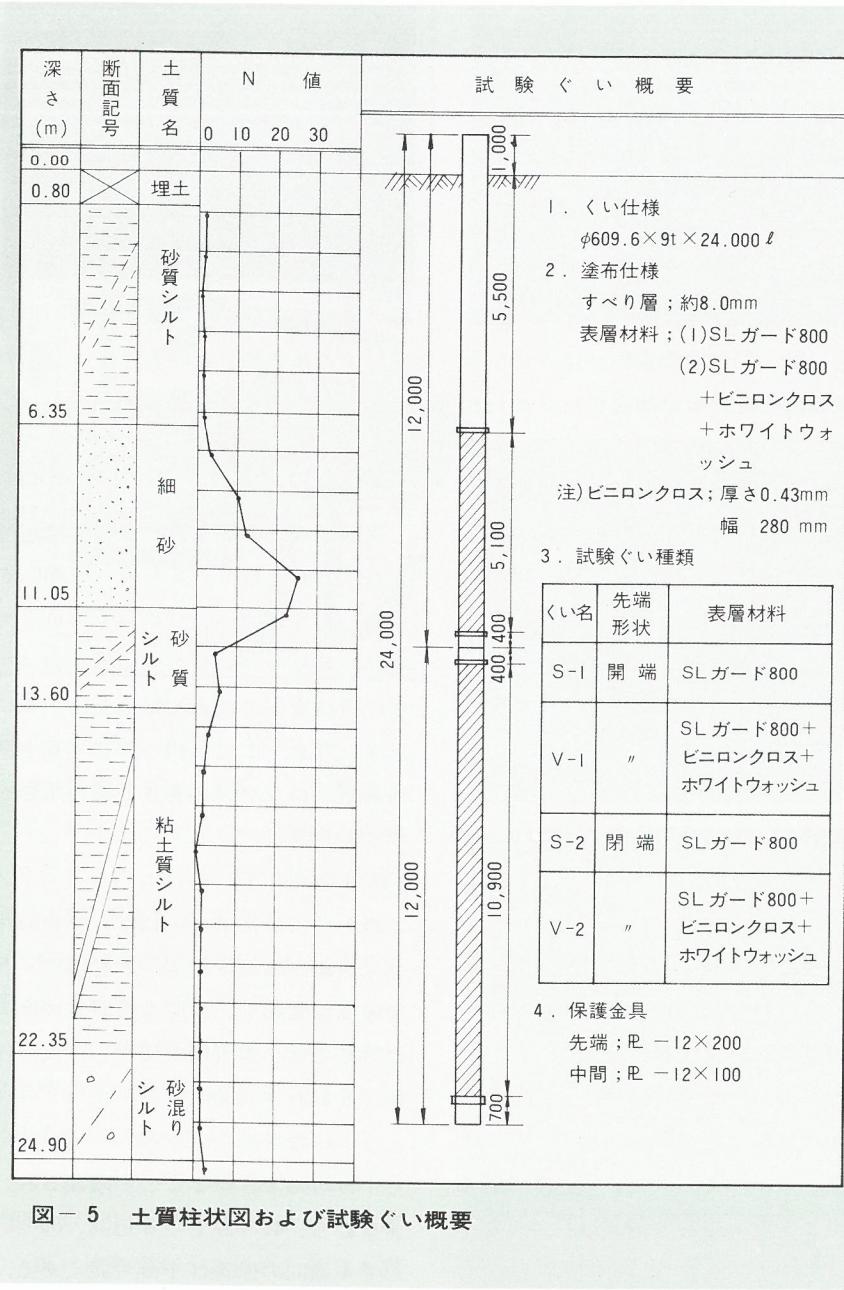


図-5 土質柱状図および試験ぐい概要

期高温時の流動変形を防止することは室内実験で判明した。そこで、実物大のSLぐいに巻かれたビニロンクロスが、打設時に与える影響について調査確認するために現場にて打込み・引抜き試験を実施した。

#### (2) 試験場所

千葉県市川市塩浜1-6  
関東パイプ工業(株)敷地内

土質柱状図は、図-5に示す。

#### (3) 試験期間

昭和54年8月3日～9日

#### (4) 試験ぐい寸法

$\phi 609.6 \times 9t \times \ell (24,000 (12,000 + 12,000))$

図-5 内にくい寸法を示す。

#### (5) 試験ぐいの種類

表層材料に「SLガード800」のみと、ビニロンクロス巻の2種類で、開端と閉端の2種類、計4種類(各1本)である。

#### (6) 打込み・引抜き方法

打込みは、ディーゼルハンマ(K-35)を使用し、引抜きはバイプロハンマ(VM2-5000A)を使用した。

(写真-2、3参照)

#### (7) 測定項目

すべり層厚さ、すべり層表面ずれ量、表面温度、外観状況および打込記録を測定した。

(8) 試験結果

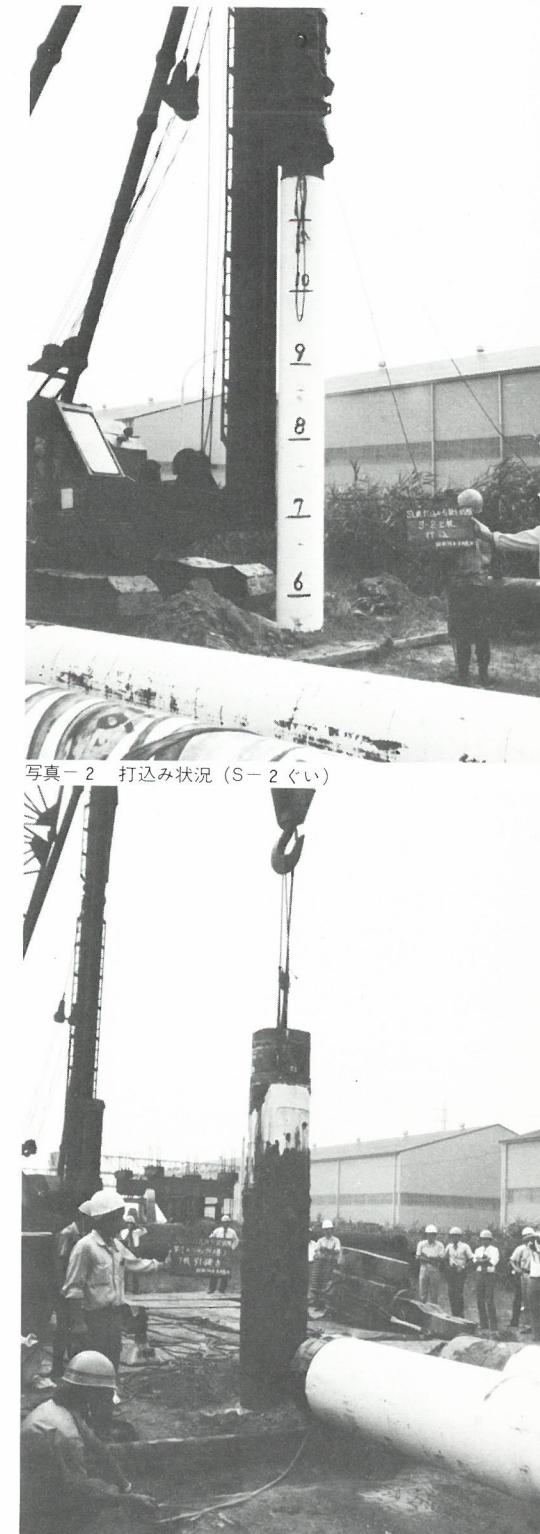


写真-2 打込み状況(S-2ぐい)



写真-4 引抜き後の試験ぐい

温度測定結果より、周囲の大気温度、すべり層表面温度および鋼管表面温度は、1日のうちAM10時～PM2時の間に、ほぼ同時に最高値に達していた。

ビニロンクロス巻きと「SLガード800」だけの場合のすべり層表面温度の差異は、日除けシート下でも直射日光下でも、ほとんどないと考えられる。

陽のあたる側のすべり層表面温度は、周囲の大気温度に比較し、日中では1～5°C高く、夜間では差がなかった。

また、陽のあたらない側のすべり層表面温度は、周囲の大気温度に比較し、日中で1～5°C低く、夜間では差がなかった。

④打設引抜き後、ビニロンクロス巻きぐいは、上ぐいにおいて、くい先端側からくい頭方向にずり上っていた。しかし、ビニロンクロスのずり上りによるすべり層厚への影響は部分的で、凹深さは最大1.6mmと小さかった。下ぐいについては、引抜き後、ビニロンクロスは完全にはがれていたが、ビニロンクロスによる損傷はなかった。

(写真-4、5参照)

以上の諸点から、本試験を実施したような地盤およびくい長では、ビニロンクロスを巻いたまま打込んでも、ビニロンクロスが、すべり層へ有害な損傷を与える影響はないと考えられる。



写真-5 引抜き後の試験ぐい表層状況(V-1ぐい)

なお、SLぐいは、これまでに載荷

試験や長期観測試験等を実施し、その性能については各方面で高く評価され、建築や土木等の施工実績も年々増加している。今回、2つの試験を実施したが、NF対策の一つとして、飛躍的に採用されていくものと思われる。さらに、信頼性の高い製品とするよう研究を重ねるとともに、今後ともいっそうのご利用を期待する次第である。

表-3 表層温度と貯蔵期間における適正表層材料

表層温度 貯蔵期間	以下 10°C	以上 10～20°C	未満 20～30°C	以上 30～40°C	未満 40～50°C
1週間	---	---	---	+	++
2 "	---	---	---	+	++
3 "	---	---	---	+	++
4 "	---	---	---	+	++
5 "	---	---	---	+	++
6 "	---	---	---	+	++

無塗布

ホワイトウォッシュ塗布

「SLガード800」塗布

「SLガード800」+ビニロンクロス巻き

(注1) 本表は、すべり層の塗布厚が6mmの場合を基準としている。

(注2) 貯蔵期間とは、すべり層材料塗布後打設前までをいう。

(注3) 表層温度とは表層の日中最高温度をいう。

#### 参考文献

「SLぐい製品仕様・取扱い書」 鋼管杭協会 S.53.3

「明日を築く」 No.25、26、27 鋼管杭協会

「くいに作用する負の摩擦力とその対策」 鋼管杭協会 S.53.1

「SLぐい(ビニロンクロス巻き)に関する実験報告書」 鋼管杭協会 S.54.12

# 構造と基礎の話

## 「鋼管矢板」

### 钢管矢板との出会い

川崎製鉄(現千葉製鉄所)の建設が緒についた昭和26年、小生は山深いダム現場から見渡すかぎり砂と海一色の臨海製鉄所建設現場へと移ってきた。それ以来、その製鉄所の基礎を作り、製鉄所が鉄を製造すると、その鉄を使ってまた溶鉱炉の基礎を作るという毎日を過してきた。昭和30年代はすべての工業において、生産性向上が義務づけられ土木現場は昼夜を通して突貫作業の連続であった。

その頃の打撃機械は、国産のディーゼルパイルハンマが出現し、打撃やぐらは、クローラー旋回台に搭載された3点支持式専用打撃機に変化して、打撃施工の技術が大幅な進歩をとげていた。そんな昭和30年代も終りに近づいた時、メーカーより“钢管ぐいに継手を取付けて钢管矢板のようにして連続して施工したら、くい基礎より剛性の高い基礎ができるのか”“钢管矢板護岸より大水深の護岸ができるのか”などの素朴な質問を出されたことを記憶している。そのとき钢管に取付ける継手の構造と、それによって打込み時に钢管矢板を精度よく打込む方法が問題視された。小生は、施工屋として、

清水建設株式会社  
取締役土木技術部長  
大宮 六郎

後者の問題について、種々悩んだが、钢管ぐいと钢管矢板の施工経験から、钢管矢板の建込みの精度を向上し、かつ打込みは大型ハンマを用いて均し打ちを行なうと成功すると確信し、昭和41年水島製鉄所の第一溶鉱炉に挑戦したのが、そもそもの出会いであった。

この開発には、メーカーの人々の指導とわれわれの努力で今日の隆盛がみられたと考えると、ひときわ印象が深く、ここで小生なりに钢管矢板井筒工法の歴史を振りかえりたい。

### 当社の作品からみた歴史

钢管矢板井筒工法を用いた構造物は、水島製鉄所の第一溶鉱炉が最初で昭和

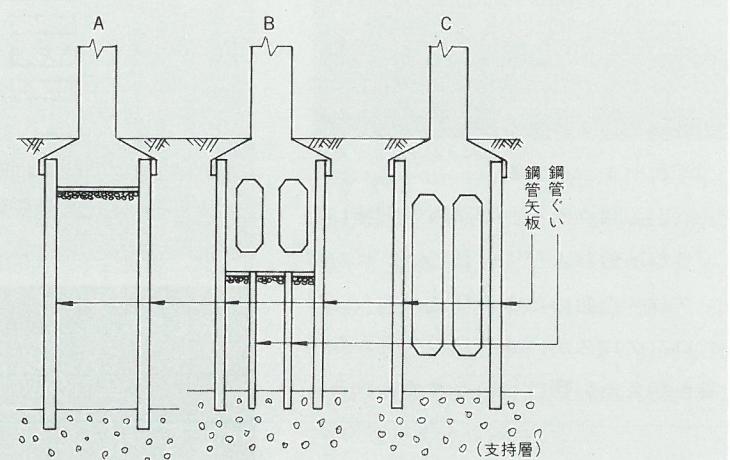


図-1 構造形式の分類

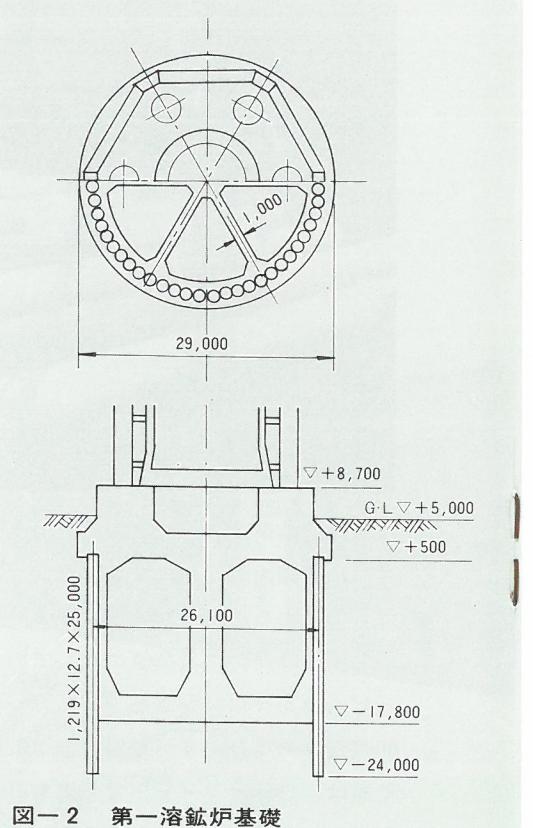


図-2 第一溶鉱炉基礎

41年1月に着工した。その後42年9月に第二溶鉱炉、44年8月に第三溶鉱炉の基礎に钢管矢板井筒基礎が施工されている。これらの基礎形式は図-1に示す分類では、C型に属するもので、钢管矢板Φ1,219、 $l = 23.0\text{m} \sim 25.0\text{m}$ を用いている(図-2 参照)。钢管矢板はいわゆる長尺の部類に属し、この施工は、図-3に示すように、1本もので施工するべく、大型三脚クレーン(ステフレッククレーン)に特製の吊りりを取付けて施工した。钢管矢板打込

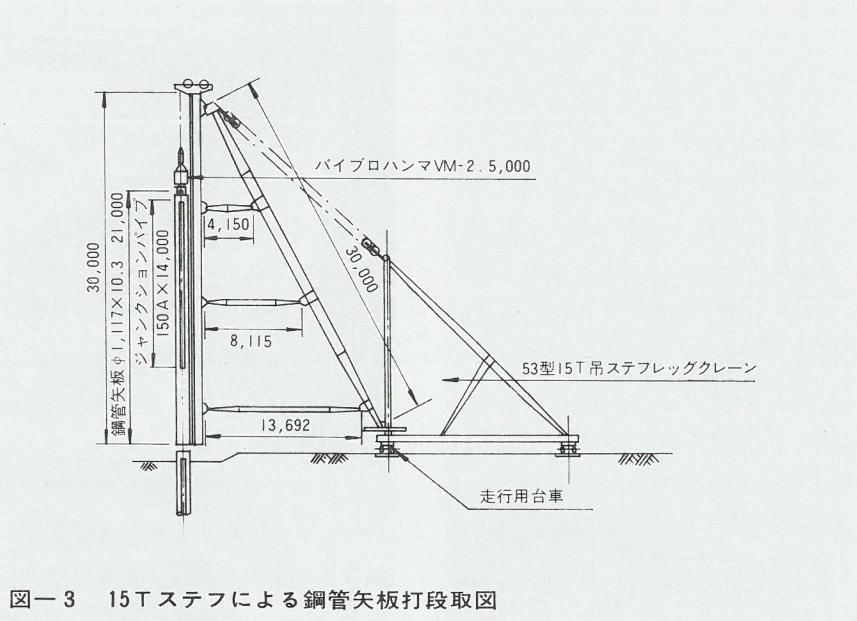


図-3 15Tステフによる钢管矢板打段取図

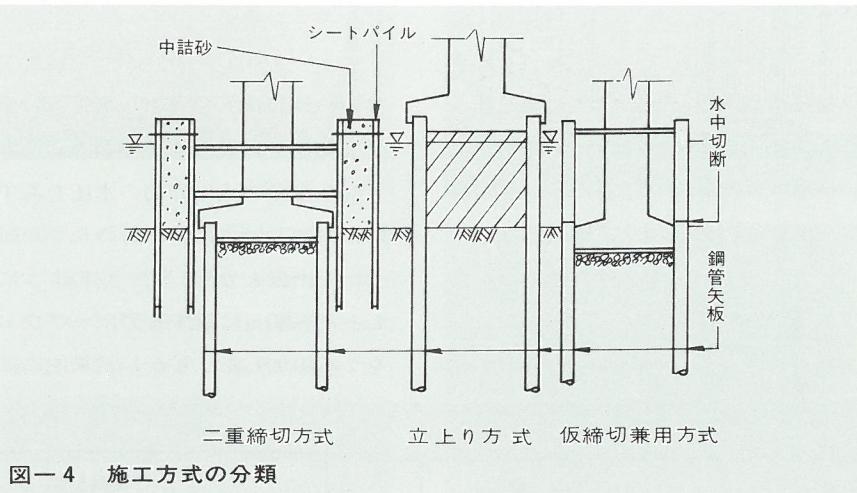


図-4 施工方式の分類

み技術も形式化できた時代といえる。まず、バイプロハンマで、所定本数の钢管矢板を建込み、完全に閉合させる。钢管矢板の建込み精度が悪く、閉合状況がよくない場合はバイプロハンマで抜き取り、再度打込む方法で閉合する。その後、ディーゼルパイルハンマで均し打ちをして打止める。この钢管矢板の打込み方は今日の基本となっている。

橋梁基礎としては、昭和42年10月に北海道開発局石狩河口橋の斜張橋下部工を施工した。この頃は、钢管矢板井筒の上にフーチングを載せる形式が主流で、図-4の分類では、二重締切方式に当る。この施工は、石狩川の中央に幅3.0mの二重钢管矢板仮締切を構築し、その中で、Φ812mmの钢管矢板を長いもので42.0m、短かいもので23mを打込

む脚つき钢管矢板井筒を施工したが、打込み中ハンマの振動により、仮締切が内側へ傾斜するやら、またフーチングのコンクリートを打設するときに雪溶け時の出水に合い仮締切に損傷を受けるなどして難行した。この工事の钢管矢板の施工には、当時水島製鉄所で钢管矢板工事を経験した職員を転勤させ、工事に当らせた。

その後、種々、橋梁基礎に対する钢管矢板井筒基礎の引合いはあったが、仮締切を設置して施工するとどうしてもコスト高になるため、実施工事はなかった。昭和44年頃から、钢管矢板を水面上まで立てて、仮締切を兼用させ、建設コストを低減する工法が提唱され、それらに対する問題解決に進んだ。その中では、基礎フーチングを钢管矢板

の内側に内蔵するためのシャーコネクターの模型実験、および钢管矢板の水切り工法の開発が主作業であり、当社としては、砥石による自動切断工法と継手パイプをあらかじめ切断しておくプレカット工法を世に出した。この後は図-4の右に示すような仮締切兼用方式が全盛の時代になり、昭和46年11月に、阪神高速道路公団の南港連絡橋、同年12月に岡山県道路公社の水島大橋の下部工をそれぞれ仮締切兼用方式で施工した。

钢管矢板は大型くい施工機械の出現によって、ますます、より深い、より確かな地盤まで達することができる基礎として認識され、種々の橋梁に採用されており、東京湾岸道路の江戸川橋梁の下部工でも施工された。この現場では、ツヴィンの二重钢管矢板井筒基礎であったので、この基礎の間に水平ジャッキを入れ、設計水平力の2倍の荷重、約800トンを載荷して、その挙動を調査し、よい成果を得た。

現在、钢管矢板の特性である钢管矢板径の拡大、もしくは、長尺化の傾向は、とどまるところを知らないが、昭和48年のオイルショック以後、低振動低騒音工法への変化が要求され、それについて、開発研究が向けられる時代へと突入している。さらに、地下構造物は、地中へ深く構築されることが要求され、钢管矢板の長尺化が要求されてきた。これらに対して、われわれが開発研究したものを見よう。

### 超大型二重钢管矢板井筒基礎

昭和50年5月から約1年の工期で施工した千葉製鉄所第六溶鉱炉は超大型の規模であった。図-5のように井筒径は約41mで、その内部に径22.3mの井筒を有している。钢管と钢管矢板は、標高NL-40.50mの洪積砂層に約7.0m打込む設計になっていた。そのため、最大級のハンマ MB 70を搭載したくい

## 大深度鋼管矢板施工法

水中掘削を実施する用意をし、悪戦苦闘で掘削した。

当工事の意味はひじょうに大きいものと評価したい。従来から大型基礎といわれるものには、ケーソン工法が主に考えられていたが、鋼管矢板井筒の配置を考慮することで、必要な剛性が得られ、かつ工程短縮、品質の確保などの点で大きなメリットを示したと信じている。また、大口径鋼管矢板と大型リング支保工を用いて、26mの掘削を成功させたことも、鋼管矢板の山留壁の性能を発揮させた点で意義がある。これから、地下構造物は地中深くなる傾向にあるとき、鋼管矢板の母管径を向上させかつ、逆巻工法などの併用を考えると地下50mの掘削が可能になったことを示している。この面では、まだ大口径鋼管矢板の施工方法の開発が必要になってくるが、当社のビッグモール工法と併用したい。次の項でビッグモール工法を紹介する。

くい施工における無公害化の要請は社会ニーズとして強く叫ばれ、防音カバーを用いる工法、中掘りして圧入してゆく工法、ジェットなどを併用して圧入する工法などが開発され実用化されている。これらを鋼管矢板に適用する場合は、無公害化を十分に実施できない点、また、堅い地盤での施工上の問題、あるいは、鋼管矢板の傾斜などの精度面で、技術的に満足を得られないと想われていた。

一方、社会の要求として、エネルギー貯蔵施設、都市での上下水道、地下鉄などが、ひじょうに深い地中へ構造物を建設せざるを得ない状況にある。

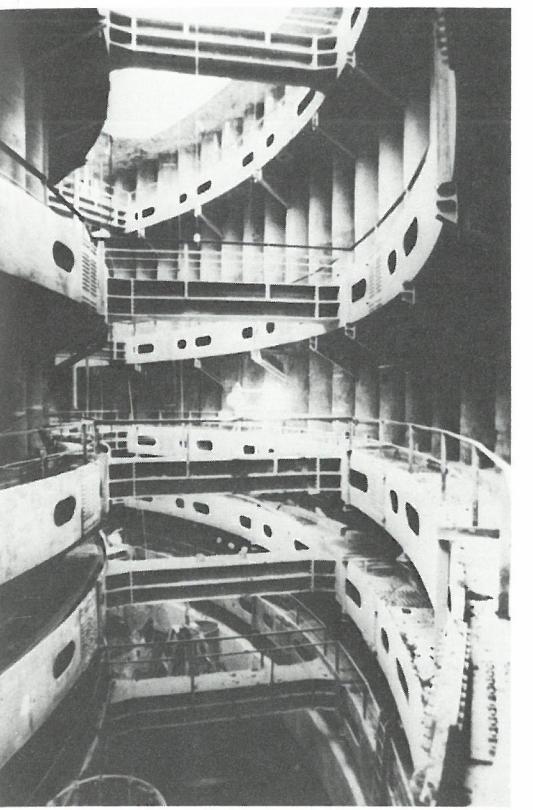


写真-1 支保工セット状況

位をN L-13.7mまで低下できなかつたが、掘削を続行した。掘削中の水圧バランスの不足分は、土と鋼管矢板の付着力に期待をかけ、最悪の場合は、

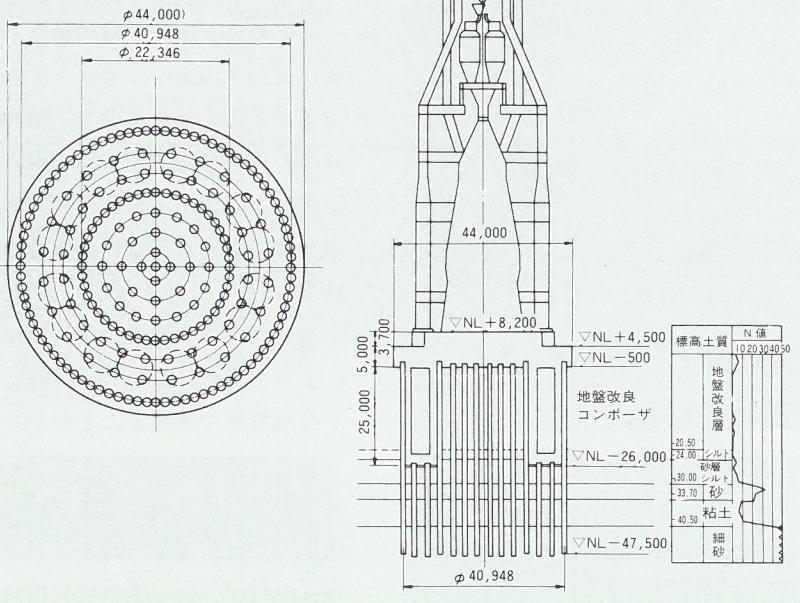


図-5 第六溶鉱炉基礎

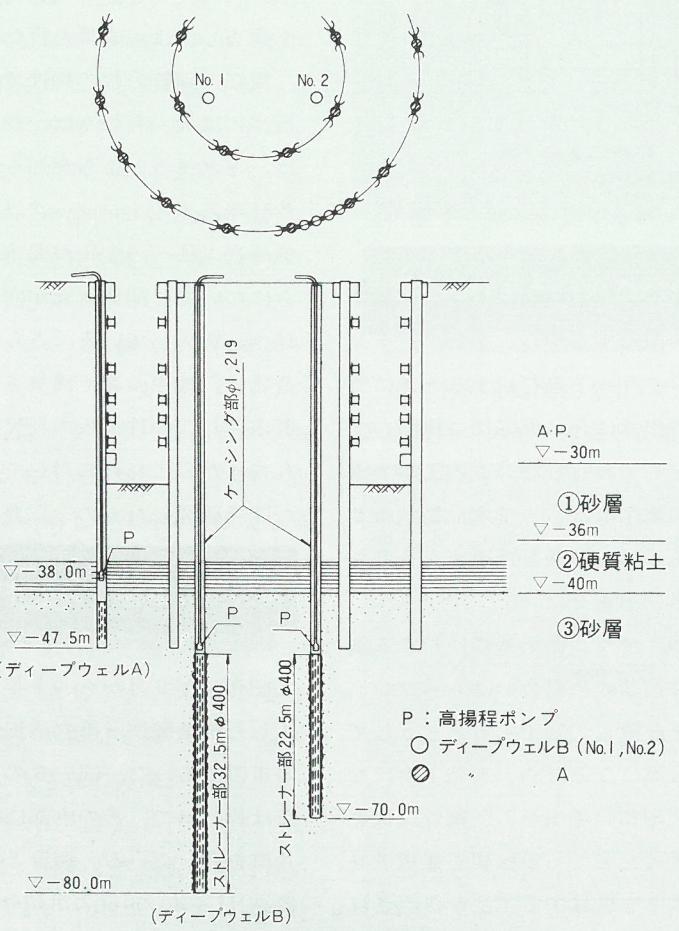


図-6 ディープウェル設置図

打機4台と75トンサービスクレーンを3台投入し、約4ヶ月で施工した。この狭い場所で無事作業を完了させた理由に、現場全自动溶接法を用い、溶接作業を合理化したことが大きい。

当第六溶鉱炉は図-5に示すように二重钢管矢板の内部をN L-26mまで掘削し基礎軸体を構築する設計になっている。この深い掘削をドライワークで行なうため、ディープウェルを設置し、钢管剛性を有効に利用して、写真-1に示す大型箱型リング支保工を用いた。また、施工中の安全管理として钢管矢板や地盤の応力と変位の推移を即刻計測し、電算機で解析できるR C Cシステムを使った。

ディープウェルの計画は、钢管矢板井筒の钢管16本を利用して揚水計画を立てたが、作業直前の再調査で、N L-40m以深の成田砂層の水压を減ずるには当初設計では集水部の長さが短かく、不十分と分り、図-6のようにN L-70~80mに達するディープウェルを2本追加した。しかし結果的には水

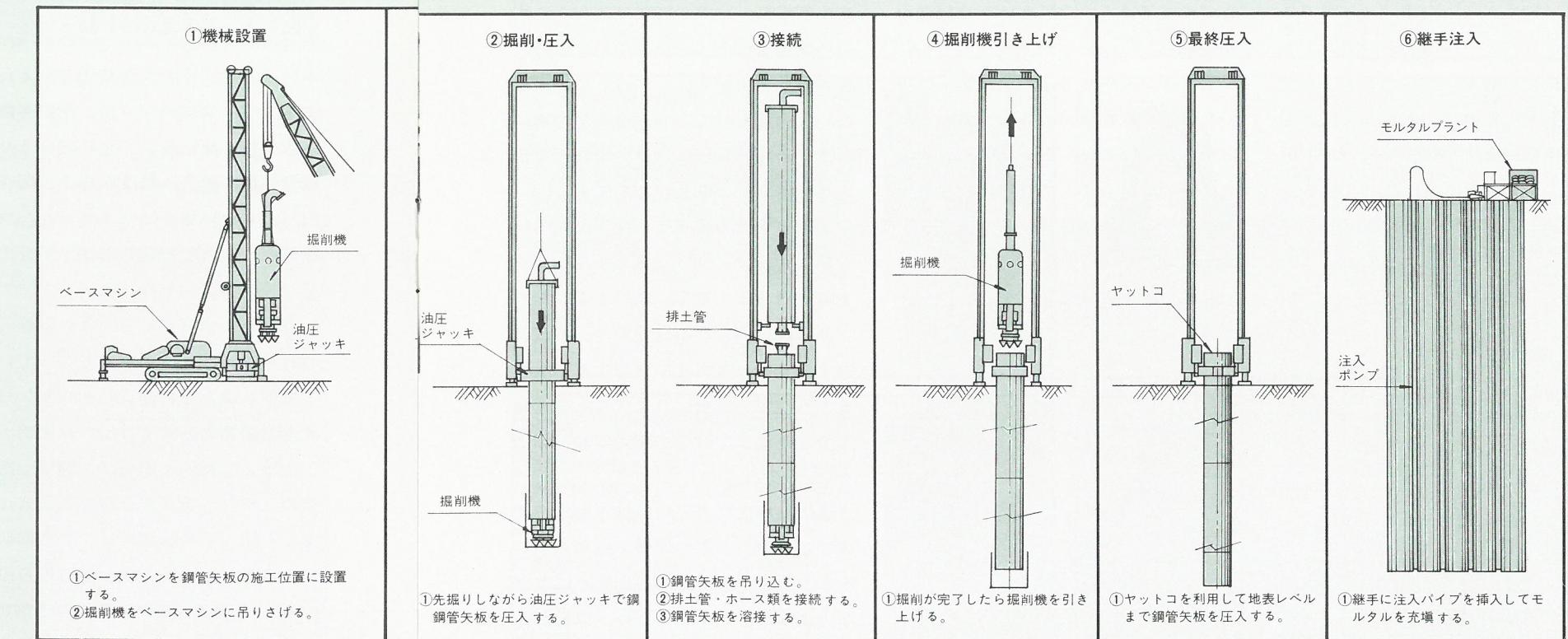


図-7 ビッグモール工法の施工順序



写真-2

また以前では、地表面に平面的に配置された下水処理設備を、土地の有効利用をめざして、地中100m位の深さまで豊坑を建設して処理する超深度ばっ氣法などがその対象となる。これらの地下構造物を構築するための山留工に鋼管矢板が用いられ、その施工方法に大深度のビッグモール工法が有効に使用される。

ビッグモール工法は、ロッドレスリバース機を鋼管矢板の直下にセットして鋼管矢板の外径より 135mm（半径で 67.5mm）大きく掘削し、掘削が進むにつれて、地上にセットした施工機械の油圧ジャッキを操動して圧入してゆくものである。先に施工した鋼管矢板の継手をガイドにして、次の鋼管矢板を施工するので、継手の開きなどは考えられない。またロッドレスリバース機には、サンドポンプ、送電用キャップタイヤケーブルのリール(100mの深さまで必要な長さを巻きつけられるドラムである)などの重力で、先行大口径掘削の鉛直精度が高まり鋼管矢板の施工精度を向上させるしくみになっている。

鋼管矢板を圧入した後、鋼管内から掘削機を回収する工法としては、写真-2に示すように、遊星ピットの一部をカットした部分を外側に向けると機械の直径が小さくなり、機械を回収することができる。

この工法は、無振動無騒音という建設公害を排除した状態で施工ができる特色を有するとともに、鋼管矢板の建込みと同時に掘削ができるので、能率向上にも役立っているものと考える。その施工実績は図-8に示すとおりで全体として1.0m/hrの施工速さになっている。しかしこのビッグモール工法は、50m以上の深さにならないと、十分な能力が発揮されにくく考えられる。

この100m鋼管矢板を施工した現場の柱状図は図-8に示すように、GL-30m以下は、洪積砂層となっており、N値は50を越える堅さであったが、当掘削機の能力は軟岩程度のものまで掘削できるので、問題はなく3~5m/hrの速さで掘削圧入するようにコントロールして、掘削孔の鉛直性を確保するよう努めた。その結果、鋼管矢板の継手部に多少の屈折があったが全体としての傾斜は1/2,000という高精度が得られた。

当ビッグモール工法の試験施工に用いた鋼管矢板径はφ1,219mmであったが、市販されているロットレスリバース機の掘削径の最大のものを用いると最大

φ3,000mmの鋼管矢板まで施工が可能である。また掘削深さについては、機械および、送電ケーブルの封水性を考慮すれば、150mの深度まで施工できるめどがつけられた。

この工法は、無振動無騒音という建設公害を排除した状態で施工ができる特色を有するとともに、鋼管矢板の建込みと同時に掘削ができるので、能率向上にも役立っているものと考える。その施工実績は図-8に示すとおりで全体として1.0m/hrの施工速さになっている。しかしこのビッグモール工法は、50m以上の深さにならないと、十分な能力が発揮されにくく考えられる。

### 今後期待するもの

“鋼管ぐいに継手をつけたら”といった素朴な質問に端を発した鋼管矢板工法は、過去15年間に重要な構造物の基礎、護岸、山留壁に幅広く使用されており、土木技術者の目から見れば一般化したように考えられる。

しかし、現在は、小生が育った時代の生産性第一主義の時代ではなく、周辺の環境を害さず、それでいて鋼管矢板の特性を生かすように育てもらいたいと祈るものである。そのためには振動・騒音を発しない静かな施工方法を早く確立して欲しいものである。

また、人間の要求は、地下開発へ向き地下100mの空間を必要とする時代がすぐ目の前にくるように思える。そのときには、あらゆる地盤条件、それは硬すぎる場合もあり、軟かすぎる場合もあろうが、安全にトラブルもなく施工できるような設備を備えておいて欲しいとも考える。

鋼管矢板工法の新しい試みを2~3点紹介したが、小生の期待するものからみると、これらはほんの出発点にすぎないように思えてならない。筆をおくにあたって、先輩諸兄のご指導を重ねてお願いする次第である。

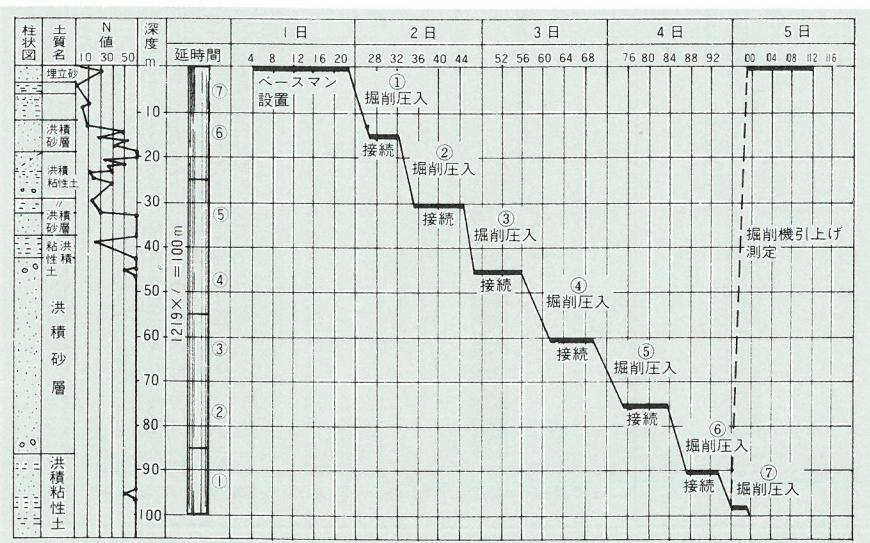


図-8 試験工事施工実績表

## ☎ 03-669-2437…… こちら鋼管杭協会です。

当協会も創立以来8年を過ぎた。その間に所員は変り、活動内容も充実し、大きな変貌を遂げてきた。

そこで、今号では、鋼管ぐいについて広範多岐にわたる研究活動を行ない、さらに広いPR活動を行なっている当協会とここに働く所員のプロフィールを紹介したい。鋼管ぐいに関する知識をいっそう深めていただくためにも協会を十分活用いただきたい。

名づけて「こちら鋼管杭協会です。」



事務課長代理  
澤井健司郎

会員会社から協会に出向して早や半年、ようやくすべての仕事がのみ込まれたところという。なかなかのスポーツマンで学生時代は硬式テニスの花形プレーヤー。それだけに仕事に当つても持ち前のガツツでがんばるファイトマン。しかし、花形プレーヤーも今では協会の女性陣に口説かれ?協会テニスクラブのリーダー。なんでも女性には甘いリーダーとか。これからが“勝負”的である。

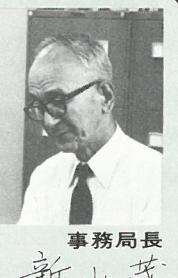


専務理事  
田中柳之助



江原真希子

協会の大蔵大臣として、金銭に関しては、この人のオーケーがなければこれが進まない。現代的なセンスの中に日本のやさしさをたたえたいわゆる“キャリア・ガール”である。もつかのご執心はテニスとスキー。時間があればコートに、ゲレンデに立つスポーツレディでもある。サインでもわかる通り、書道で鍛えたなかなかの達筆。われこそはと立候補される独身男性は協会へご一報を――。



事務局長  
新山茂



林節子

協会へ電話をすると、いち早く受話器をとるのがこの人。自称“茨城の江戸つ子”というが、なるほど竹を割つたような気つぶのいい、さわやかさん。これしか結つたことがないというショートカットの髪がまさにピタリと合う。“江戸つ子”そのものである。

假があれば洗濯とフトン干し。趣味といつてもよいほどとか。竹の塚に行って窓先に毎日フトンの出ている家を見つけたら、まずこの人の家。



事務課長  
伊藤健二



田中住枝

いま、サラリーマンの妻の悲哀を痛切に感じているのがこの人。結婚半年目にいて、商社に勤務するご主人がアルジェリアに赴任してしまったのである。でも、ご主人への思慕をひたかくにして、表面は意外にあつけらかんとしている。人呼んで“文献部長”。文献抄録収集の仕事を中心に、週前半、忙しい毎日。合気道をやってみたい、というこの現代つ子奥さんも、やはりアルジェリアが気になるようで……。



事務課長代理  
井桁幹雄



高橋泰子

いまヨーロッパに憧れる夢多き女性である。総務関係の仕事を中心に、ティキバキと事を運ぶ様子は、まさに“良妻型”で頭の回転の早いタイプ。家にいれば、もっぱらケーキづくりに励むという。彼女の言を借りれば“チーズケーキは一級品”とか。

さて、このチーズケーキを食べられるたつた一人の男性は……協会へご一報を――。

# 西から東から

## ●「鋼管ぐいの騒音振動低減工法」技術講習会開催さる

当協会では、昨春技術参考図書「鋼管杭の騒音振動低減工法」を刊行したが、発刊以来読者諸兄より記述内容についての質問や各工法に関する問合せなどが殺到した。

そこで当協会では、これを機に鋼管ぐいの騒音振動低減工法の現状についてより深い認識の普及をはかるため、下記要領で、技術講習会を開催した。当日、会場には官公庁、ゼネコン関係者をはじめ、200名を越す受講者がつめかけ、熱気にあふれた講習会となった。

なお、この講習会は、今後も各地で行なって行く予定である。

### 鋼管ぐいの騒音振動低減工法技術講習会

日時：昭和54年12月14日（金）

10:00～17:00

会場：大阪商工会議所

大阪市東区内本町橋詰町58-7

受講料：無料

テキスト：鋼管杭の騒音振動低減工法 3500円 山海堂

内容：「開会のあいさつ」

田中柳之助（当協会専務理事）

### 「あいさつ」

田井戸米好（阪神高速道路公団大阪第三建設部長）

### 「鋼管ぐいの騒音振動低減工法について」

山肩邦男（関西大学教授）

### 「鋼管ぐいの騒音振動低減工法の問題点と対策」

藤田圭一（（株）間組専務取締役技術本部長）

### 「騒音振動問題の基礎事項と法的規制」

宮本俊二（東京都公害研究所）

### 「諸外国における騒音振動低減工法および防音カバーの開発経過」

斎藤二郎（（株）大林組技術研究所次長）

### 「鋼管ぐいの各種騒音振動低減工法の紹介」

開発各施工会社

## ●日本道路公団から受託した「東京湾横断道路の波力に関する影響調査報告」まとまる

日本道路公団は、現在東京湾横断道路を計画中であるが、この一環として「人工島」の検討をすすめている。

そのうち構造物式人工島の検討に当たり、設計に関しての基礎資料を得るために、人工島の沈埋函に地震時に作用する動水圧および暴風時に作用する波浪による衝撃揚圧力についての実験研究を当協会へ委託した。

当協会では、鋭意研究を進めた結果

表記の報告書としてまとめたものである。この研究は過去に例を見ないものであり、構造物式人工島の設計に当つて貴重なデータが得られた。

なお、当協会では自主研究として「東京湾横断道路水中トンネル部に作用する波力に関する実験」も同時にまとめている。

## ●需要開拓部会に技術分科会設置

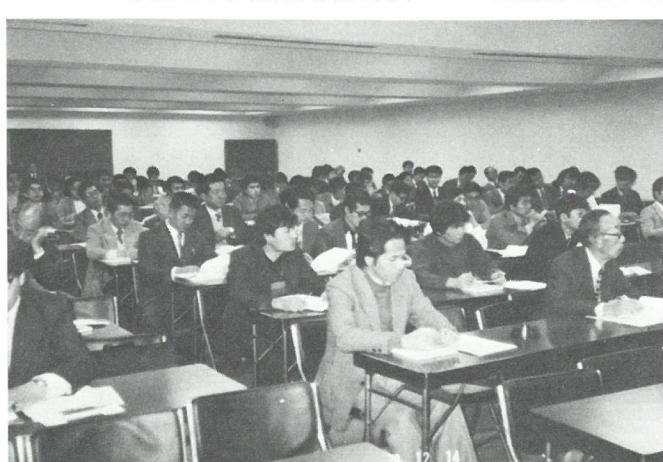
このほど当協会需要開拓部会に技術分科会を設置、活動を開始した。同分科会は、技術業務の円滑化を図るために設けられたもので、技術問題の窓口となり、協会内での採択の是非の検討、担当分科会の検討等、あらゆる技術業務の調整を行なっていくものである。

なお、同分科会ではプロジェクト研究への協力も積極的に行なってゆく。委員長には深沢邦男氏（新日本製鐵）が就任した。

## ●「鋼管を用いる構造物の設計施工に関する講習会」を当協会が後援

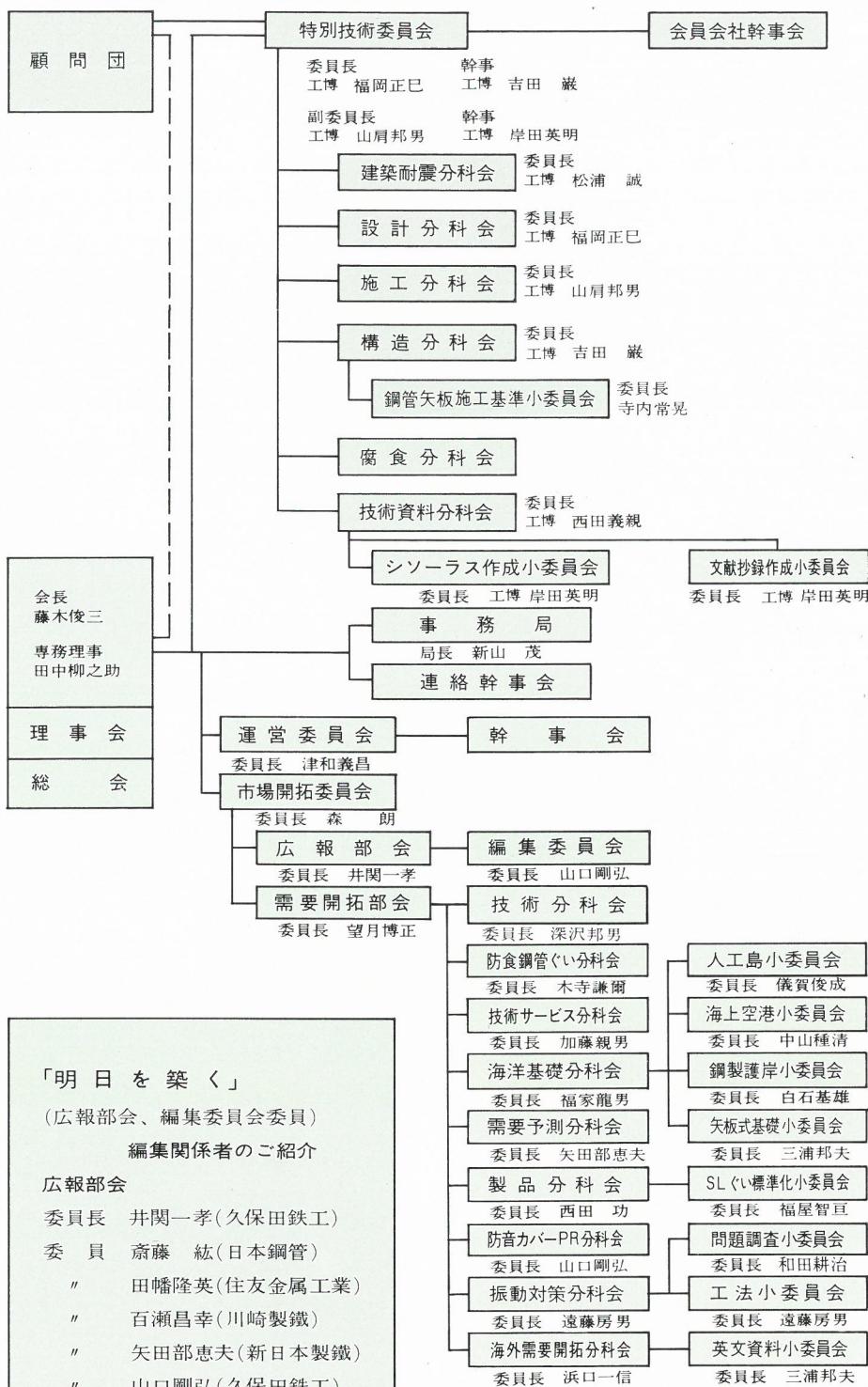
日本建築学会では、かねてから鋼管構造物に関する設計指針・規準を作成中であったが、このほど、「鋼管構造設計施工指針」の制定ならびに「鋼管コンクリート構造計算規準」の改定に当たり、これを広く浸透させる目的で講習会を開催することになった。

この講習会は、全国11都市で開かれが、これを当協会が後援することとした。詳細については、建築学会または当協会宛お問い合わせ願いたい。



## 鋼管杭協会組織図

(昭和55年1月1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 斎藤 紘(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 権宗秀明(川崎製鐵)  
" 白庭瑞夫(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

会員会社	鋼管・くい製造工場所在地 および設備
株式会社吾嬬製鐵所	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 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	吳第二工場：広島県吳市広町 10830-7 〔板巻〕
東亜外業株式会社	神戸工場：神戸市兵庫区速矢浜町 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〕
日本钢管株式会社	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	広島県福山市钢管町 1 〔U.O. スパイラル〕

明日を築く No.32

発行日 昭和55年1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

TEL 03 (669) 2437

株式会社 ニューマーケット  
東京都新宿区三塙町20-3

東京都新宿区三木町20-3  
〒160（新光オフィスーム）

TEL 03 (357) 5888

(無断転載禁)

# 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<sup>クイ</sup>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。

## 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、当協会へお問合せください。



## 鋼管杭協会