

# 明日を築く



钢管杭協会機関誌No.16



## 新年のごあいさつ

鋼管杭協会会長  
島村 哲夫

皆様方には、お健やかに新しい年を迎えたことを存じます。

さて、鋼管杭協会も創立以来、はや四年半になろうとしております。

当協会が基礎工学の進歩のためにいささかの貢献をなしえましたことは、ひとえに皆様方のお力添えの賜と心から感謝申し上げている次第でございます。ご高承のごとく、私共はこれまで経験したことのない困難な状況のなかで、昭和51年という新しい時代の第一歩を踏み出したわけでございますが、本年も、われわれの持てる力を結集し、よりゆたかな“明日を築く”ことを目指して会員相協力し、皆様方のご期待にそくべくなお一層の努力をいたしまる所存でございますので、何卒一層のご指導、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

鋼管杭協会専務理事  
田中 柳之助

新年おめでとうございます。

機関誌「明日を築く」も発刊以来16号を数えるに至りました。

気軽に読み流しながら、しかも仕事の参考になるという記事を盛りこんで皆様がたにおとどけしてまいりましたが、協会としては、構造物を確実に安全に支持するための基礎工として、鋼管ぐい打設工は、極めて信頼性の高い工法であるとの評価にこたえるべく、各種新技術、新工法の開発にとりくんでおり、各委員会の研究活動も逐次成果が出はじめましたので、一日も早くご利用いただけるよう機関誌をつうじてお知らせする等、さらに内容を充実して、真にお役に立つ冊子となるよう努めるつもりであります。

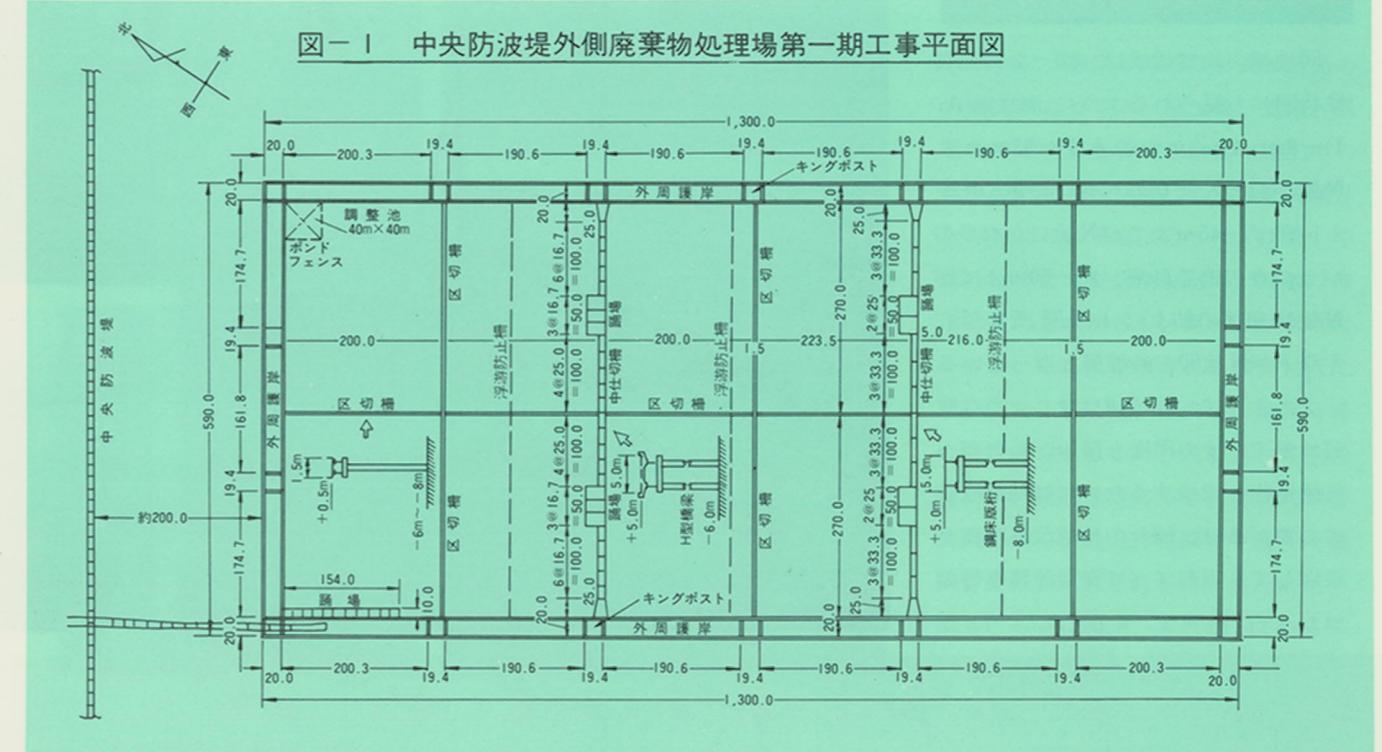
今後ともいっそうのご愛顧をお願いいたします。



# 建設すすむ大規模プロジェクト 東京都廃棄物処理場

## その2 外周護岸の設計と超長尺鋼管矢板

東京都港湾局廃棄物処理場建設室



図一 中央防波堤外側廃棄物処理場第一期工事平面図

前号では、世界的な大都市、東京がかかる早急に解決しなければならない“廃棄物処理問題”を取り上げ、その当面の解決策として計画され、現在建設の進んでいる「東京港中央防波堤外側地区廃棄物処理場」の概要とその背景をご紹介した。

そこで今号では、この中央防波堤外側地区廃棄物処理場第1期工事分における護岸構造とここに使用されている超長尺鋼管矢板について触れてみたい。

護岸構造について触れる前に、70万m<sup>2</sup>にも及ぶ第1期工事分の施設の概要を紹介しておこう。

同地域は図一に見られるように南北に延長1,300m、東西に延長590m、外周は幅20mの二重式鋼管矢板護岸で囲まれている。護岸内は2本の中仕切柵でほぼ3等分されている。この中仕切柵は高さ5m、幅5mで、それぞれ2か所に長さ50mの踊り場として、清掃車が廃棄物を投棄するスペースが設けられている。さらに護岸と中仕切柵で区切られた3つの区域にはちょうど十文字形の区切柵が設置されている。この区切柵とは廃棄物に万一火がつき火災が生じた場合、ホース車を通す道路で幅1.5mとなっている。そのほか同地に投棄した廃棄物の浮遊を一定個所で止めるための浮遊防止柵が3か所に

設置されている。また、中央防波堤内側地区と同地区を結ぶ連絡橋が設置される北西コーナー部には、北側の外周護岸への車両通行を円滑にするための長さ154m幅10mの踊り場が設けられている。

さて、前号でもご紹介したように建設個所が防波堤の外側にあり、しかも短期間に大規模な処理場を完成させなければならないため、設計・施工それにわたって多くの難問をかかえていた。

その主なものを列挙すると、  
①. 建設個所が防波堤の外側であり、工事中、完成後ともに波浪の影響が大きい。

## もくじ

●ルポルタージュ (16)	表紙のことば
建設すすむ大規模プロジェクト・東京都廃棄物処理場 その2……外周護岸の設計と超長尺鋼管矢板 東京都港湾局廃棄物処理場建設室……………	編集MEMO
●西から東から……………5	
●レポート	
ディーゼルパイルハンマの防音カバーの開発……………6	
鋼管杭協会・防音カバー開発小委員会委員長（株式会社大林組技術研究所次長） 齋藤二郎	
●研究所を訪ねて (7)	
日本道路公団・試験所……………10	
●ケーススタディ Q & A ………………14	
●謝敏男の華麗なるゴルフ ② パター……………15	
●文献抄録掲載について……………16	
●文献抄録……………17	

## 表紙のことば

日毎に変ぼうをとげる東京港。現在は、廃棄物処理場建設のため、鋼管矢板の隊列とくい打船団が、その鼓動を伝えているが、10年後、この付近一帯は公園緑地を中心とした、都民のリクリエーションの場に生まれ変わる。

## 編集MEMO

あけましておめでとうございます。当誌も回を重ねて16回、5年目の春を迎えました。

昇竜の年とばかり、編集スタッフ一同もハリキリ、より充実した機関紙にすべく、決意を新たにしています。ことしもよろしくご声援ください。

さて、今号から情報サービスの一環として文献抄録を掲載いたします。鋼管ぐいのみならず、くい基礎に関するすべての分野を網羅してありますので、皆さまの貴重な資料としてお役に立てるものと確信する次第です。保存版としてご利用ください。

- ②. 沖積層がひじょうに厚く、軟弱地盤である。
- ③. 東京港の本航路に近接している。
- ④. 環境保全に万全を期す必要がある。
- ⑤. 工期が工事規模に比べて著しく短い。
- ⑥. 資材、機材の確保に限度がある。

このような問題を背景に計画は進められた。

### 活躍する超長尺・大径鋼管矢板

同地域の地盤構成は、図-2の土質柱状図にも見られるように、海底面(A.P.-8m~10m)から約A.P.-35mまでN値がほとんど0のヘドロを含んだシルト層、約-45mまでがN値にかなりのバラつきのある砂層、約-50mまでがN値10前後の粘土・シルト層、そして、その下がN値50の砂礫層となっている。

このように、同地域はひじょうな軟弱地盤で、その深度も深い。したがつて構造物を建設するためには地盤改良の必要があり、種々の地盤改良断面を設定して、円形すべり安定計算を行なった。

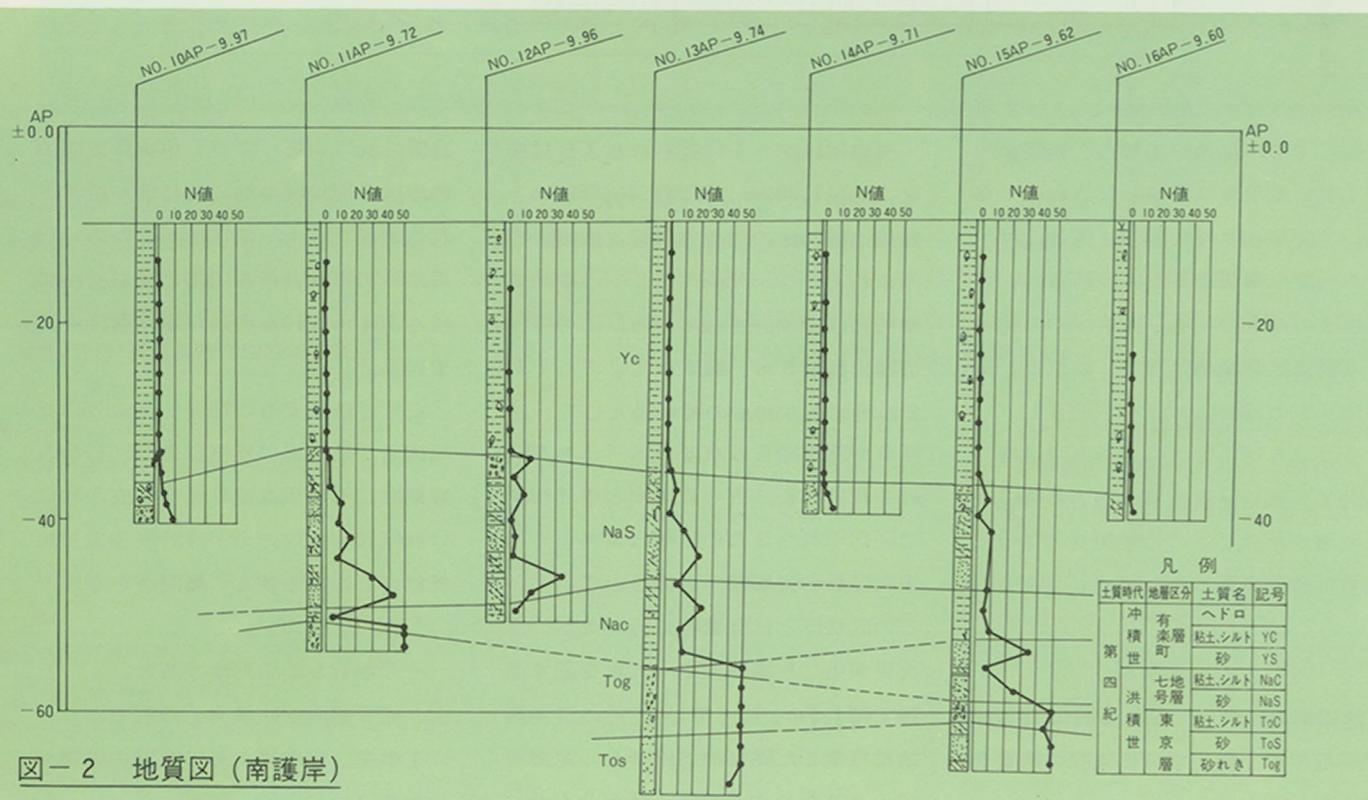
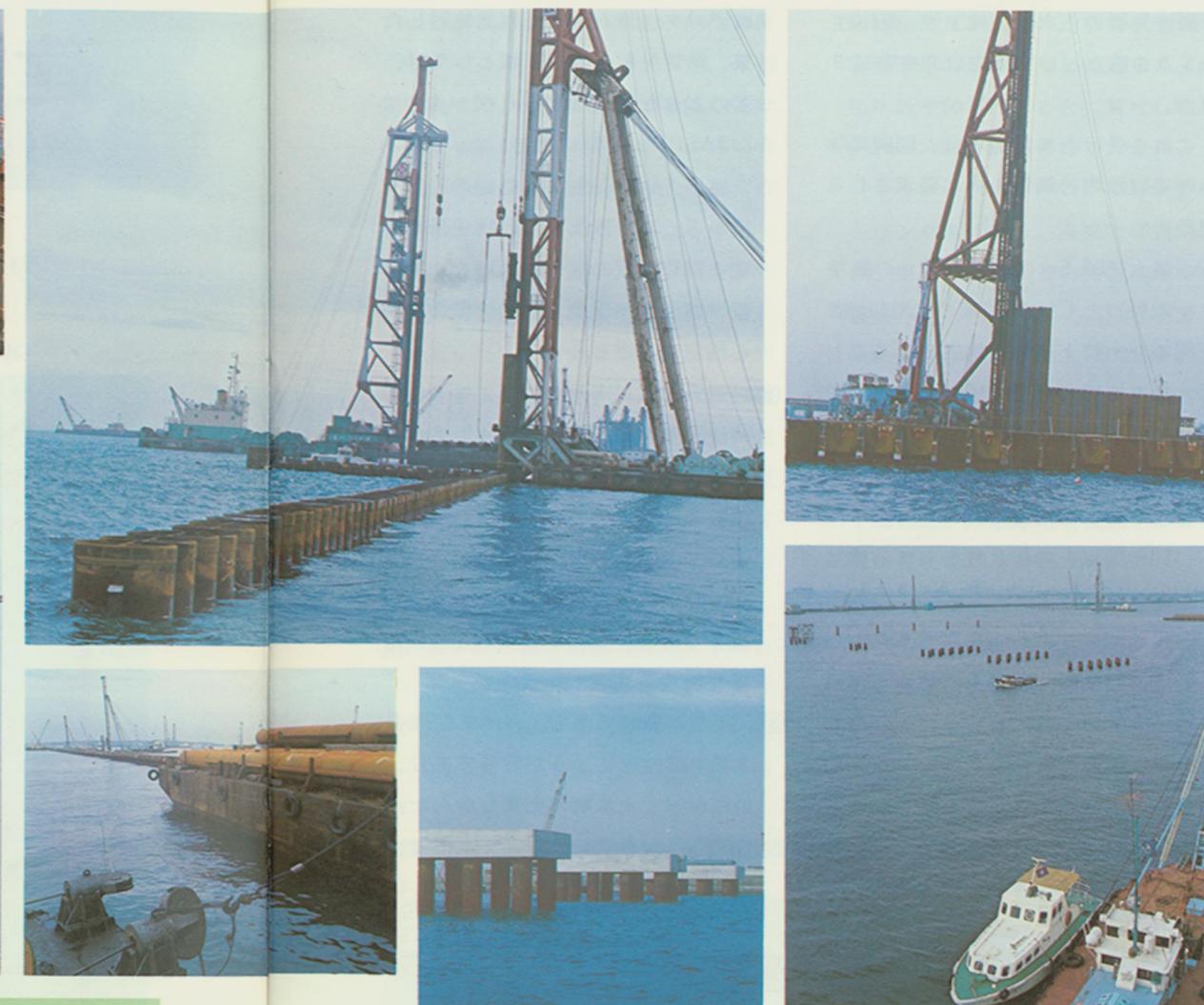


図-2 地質図（南護岸）



そして、各種の地盤改良断面と円形すべりの安全率による概算工費を試算したところ、円形すべり安全率を $F=1.2$ 以上にする場合の地盤改良工費は、安全率 $F=1.0$ の場合の約5割増であった。さらにその改良深度も深くする必要があり、施工期間、材料の入手等から実際上困難と考えられた。

一方、護岸本体の構造は、施工期間、施工条件、将来の沈下、工費、止水等より考えると、深く脚を持った構造、すなわちくい構造（矢板も含む）が最も有利であり、円形すべりに対してもきわめて有効であるとの結論を得た。

これらのことから、比較設計における護岸本体と地盤改良は、次のような基本的考え方で進められることとなった。

できる置換砂と締固め砂ぐいを併用する複合工法を採用することとなった。

この工法の採用にあたり、浚渫土の処分場所の確保、置換砂の運搬、投入方法とその砂の確保、置換砂の法勾配、締固め強度、施工上の割増し率等の検討のほか、締固め砂ぐいの施工性、効果、能率、複合地盤の計算方法等を十分検討した結果、採用を決定したものである。

つぎに、護岸本体工の形式と断面の決定にあたっては、施工性、工期、経済性のほか、とくに止水性と施工中の波浪の影響等を加味して、二重式钢管矢板護岸の採用を決定した。また、中詰砂は構造の安全性を高め、汚水の滲透防止の意味からも必要と判断された。

また、ここに使用される钢管矢板については、打込時、完成時、地震時等の計算応力をはじめ、円形すべり上の安全率、経済性等につき、二重式钢管矢板締切り構造の外側钢管矢板、内側钢管矢板のそれぞれを検討した結果、両者とも $\phi 1320.8$ 、 $t=16, 12$ を採用することとなった。

なお、円形すべりと支持力により決定される钢管矢板の根入れ長については、支持層となる砂層の深度をA.P.-45mとして钢管矢板をそれより5m打ち込んだ場合で検討を行なった。この結果によると、くいの根入れに関係し、A.P.-45mを通るすべり面（-45m以深のすべり面はない）で、矢板の抵抗を考慮しない円形すべり安全率 $F=1.20$ であり、钢管矢板の抵抗を考慮する場合は $F=1.45$ 程度である。これは目標値（ $F=1.30$ ）よりやや大きく、この場合の矢板の抵抗力は地盤反力で決定しているので、砂層への根入れは、やや短かくできるが、実際には地盤の不均一を考えると、仮定通り砂層への根入れは、5m必要という結論を得た。なお支持力についても十分安全であるとの確証

を得た。

### 万全を期す止水性

外周護岸の構造は、図-3に示すよ  
うな二重式钢管矢板護岸である。

さて、汚水滲出防止は、環境保全上から絶対不可欠であり、廃棄物搬入に先だ  
ち処理場内水位をA.P-4.0m程度低下させ、処理場内の汚水を外部に出さない措置が構じられている。また、護岸の止水対策については、钢管矢板の継手部分にグラウチングを施すとともに止水壁を設ける等万全を期している。

地盤改良のための締固め砂ぐいは、直径1.0mのものを2.0mの正方形配置に打設し、置換砂および締固め砂ぐいの強度は、標準貫入試験のN値10以上を採用した。

钢管矢板は、前述のように $\phi 1320.8$ 、 $t=16, 12$ であり、最長のもので56.5mにも及ぶ超長尺ものとなつたが、この継手形式については、当钢管杭協会

が钢管矢板の止水性、施工性、製作性の3点を重点として調査研究を委嘱された。

これを受けた当協会では、同廃棄物処理場建設用の钢管矢板に要求される諸条件

①. 最大長56.5mの钢管に50mの継手を取り付けたもので、現場の工期短縮を図るために1本物で施工できること

②. 二重継ぎ切り構造で隔壁があるので、容易に閉合できる構造であること

③. 汚水を外部に漏洩させない完全な止水ができる構造であること

④. 50年間以上の耐久性を有する構造であること

⑤. 短期間に工事を完成させるため、安定した供給体制のとれるように異なる製造工場でも容易に、しかも確実に製造できること

等を満足させる钢管矢板の継手形状を決定するために、当協会「海洋基礎分科会」において、各社の施工実績、諸

実験データを持ち寄って鋭意検討した結果、钢管矢板の継手形状としては、つぎのような経緯によって図-4のよ  
うなJASPP-P型に決定した。

①. 護岸、岸壁、矢板式基礎の施工実績から、30m程度までの継手長を有する钢管矢板の継手形状は、二港湾型、パイプ-T型、パイプ型の中から選定すること。

②. 過去の施工実績および工場製作の寸法精度から、継手部は4~8cm程度の移動が発生する。継手部が離脱することなく、この移動を吸収できるのは、継手部引張り試験により、10~12cmの伸びに耐えうるパイプ型継手である。したがってパイプ型継手を採用する。

③. 止水試験結果から、パイプ型継手は継手部の洗じょうが容易であり、したがって止水剤の充填もかんたんで確実性がある。また、止水剤は、各種開発されているが、モルタルに

による止水で十分その効果が期待できる。

④. 現場での工期を短縮するためには、施工本数を少なくすることが有効であるので、钢管矢板の径を大きくする。

⑤. 継手パイプの径は、新水郷大橋の矢板式基礎の隔壁部に $\phi 190.7 \times 11$ を使用した実績はあるが、継手パイプの安定供給も考慮して $\phi 216.3 \times 11$ を採用する。 $\phi 190.7 \times 11$ を用いた引張り試験から推定して、継手部の離脱までの変位量は、20cm以上が期待できるので、施工時の継手部変位を十分吸収できる。

⑥. 東京湾における過去の腐食率調査によれば、海中部の钢管矢板画面で0.02~0.14mm/年、钢管ぐいで0.02~0.04mm/年である。調査年度(昭

和45年2月)以降の汚染を考慮して腐食率を0.1mm/年と仮定する。耐用年数を50年とすると、腐食しきは0.1mm × 50 = 5mmとなる。また、ス

ミハイテン $\phi 52$ mmタイロッドを使用し、钢管矢板1本ごとに設けることとした。

また、護岸の変形防止用として、钢管矢板9本間隔に直線钢管矢板(長さ12m)による隔壁を設けた。一方、外周護岸の全延長にわたり、隅角部を中心として約200mごとに20m角の钢管矢板井筒(キングポスト)を設置し、外周護岸の変形をおさえるとともに、施工精度の向上と工区境、施工基点とすることを考えている。

前面コンクリート胸壁の天端高は、H.W.L A.P + 2.10m時に1.90mの異常潮位を想定し、設計潮位A.P + 4.0m、波高3.4mを考えて、A.P + 9.0mとした。

以上のような外周護岸の設計のもとに現在工事は進められているが、これはまた別の機会に譲ることにする。

## 西から東から

(1) 钢管杭協会報告第1号(JASPP REPORT NO 1)「杭基礎の水平支持力-文献資料と研究解説-」刊行する。

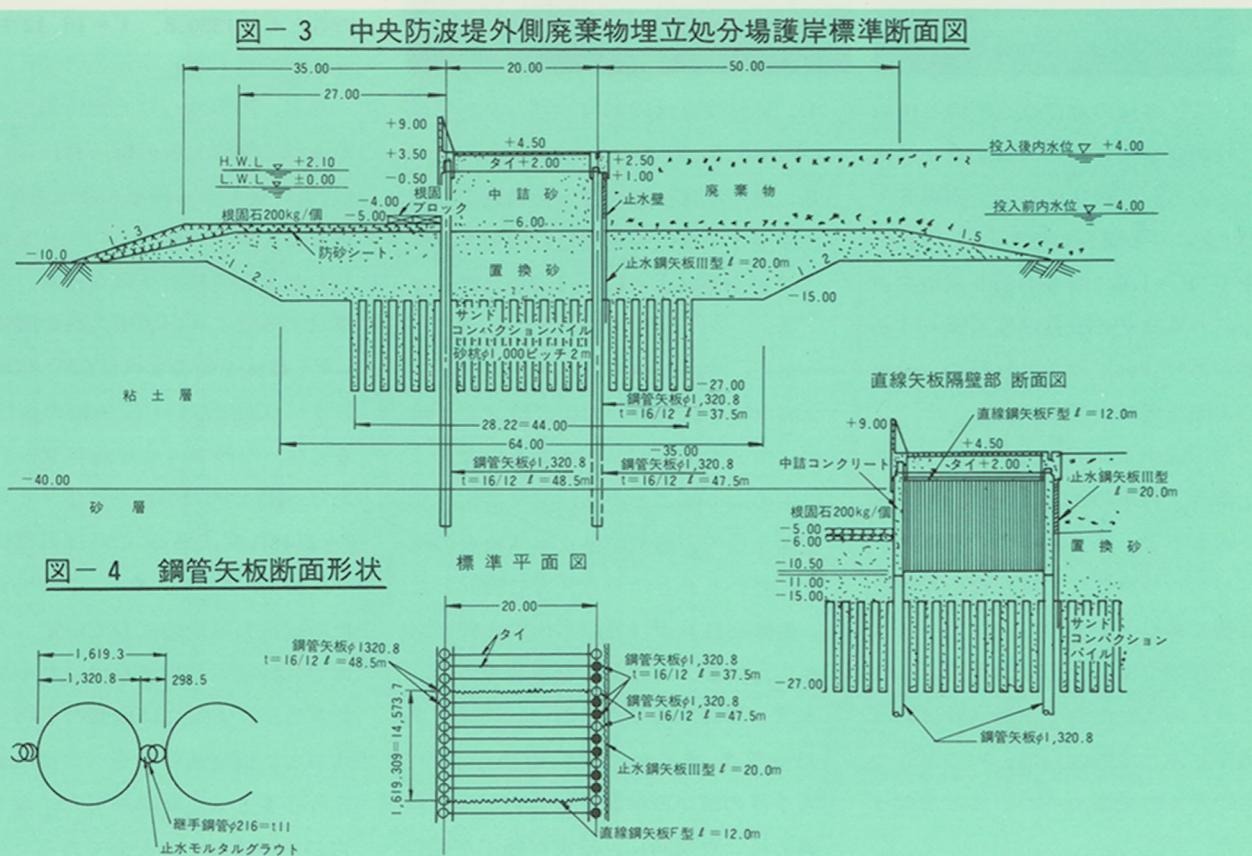
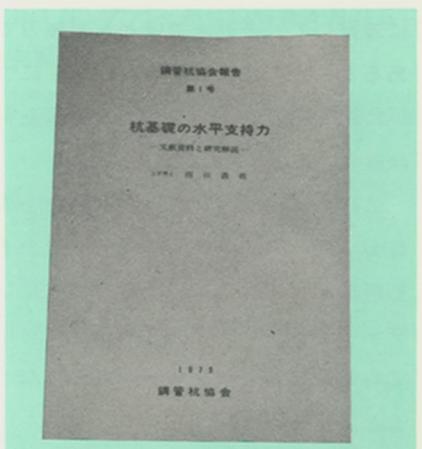
このたび当協会の特別技術委員会委員であり、かつ技術資料分科会の委員長でもある金沢大学の西田義親先生編著による钢管杭協会報告第1号(写真)が刊行された。本書は地盤内にある杭の水平支持力、横抵抗に関して発表された内外の研究を検討した結果を体系的にまとめ、現在の状況を解説し、将来の動向への指標に寄与しようとしたものである。内容的には単杭の水平支持力・横抵抗および群杭と組杭の水平支持力・横抵抗に関し実験的研究、理論的研究両面から考察し、あわせて水平荷重に対する基礎杭の設計方針についても

考察がなされている。さらに欧文、和文文献資料も多数紹介されているため、この問題に関心ある研究者技術者にとって非常に有用なものであるので大いにご活用いただきたい。

(2) 钢製護岸小委員会が新設発足する

将来港湾構造物とくに防波堤・護岸は水深の大きな個所、軟弱地盤において大規模化してゆく傾向にあるため、钢管ぐいなど鋼材の長所を生かした鋼製構造物の設計法を調査研究することは最も時宜を得たことである。この趣旨に基いて大型鋼製護岸の研究開発が、運輸省港湾技術研究所の援助を受け、49年度から開始されたが、50年度以降はこれらの研究、実験等についての実質上の推進を当钢管杭協会がおこなう

ことになった。協会の業務として、研究開発の促進を期するためには、専門の委員会がこれに当ることが望ましいので、既設の海洋基礎分科会の下部機構として「鋼製護岸小委員会」を新設し、委員長は海洋基礎分科会の委員長である福家龍男氏(新日本製鐵)が兼任することとなった。



## ■レポート

# ディーゼルパイルハンマの防音カバーの開発

钢管杭協会・防音カバー開発小委員会  
(株式会社大林組技術研究所)

委員長  
次長 齋藤二郎

### 1. まえがき

钢管杭協会が昭和46年8月に設立されてから、その内部に特別技術委員会が設置されて、くい基礎についての設計、施工、構造、耐震その他各方面について、日本の建設工学界のそれぞれの分野の権威者、専門研究者による委員会組織によって調査研究されてきていた。

この技術委員会には山肩邦男教授を委員長として「施工分科会」が組織され、钢管くいの有効な無振動無騒音の無公害基礎工法について研究調査を実施している。

しかしながらすでに世に知られている新工法として発表されている無公害基礎工法は、分科会における調査研究の範囲では確実性、信頼性、くい耐力算定法において有効適切なものが乏しい。

分科会としては、日本に現存するディーゼルパイルハンマの3,000台にもおよぶ基礎工事用機械が、騒音のために騒音規制法で工事区域境界線から30mの地点で85ボン以下にすることが規定されたために、建設工事における設計、施工に著しい制約を与えていた点に着目して、それまでほとんど無力であるとされてきた「防音カバー」について新しく研究開発を進める委員会を設置することになった。

この委員会は「防音カバー開発小委員会」の名称の下に、施工分科会の下部組織として、昭和47年10月に発足し、ディーゼルパイルハンマの騒音に対して有効な防音カバーの開発をおこなうことになった。

委員会は、過去10余年にわたって、

くいメーカー、ハンマメーカー、施工業者等によって試作されてきた防音カバーの資料データを集めて調査検討を進めた結果、次の二点に問題があることが明らかになった。

まず第一には、ハンマから発する騒音がハンマ本体のどの部分から、どのような周波数特性をもって、どの程度の騒音レベルの音が発生しているかが不明である。

第二には、従来各所で試作された防音カバーも設計にあたって音響的研究が不足しており、材料選定にも十分な試験検討がなされていない。

委員会としては第一の点について昭和48年2月に埼玉県川越市大林組東京機械工場敷地内でディーゼルハンマK-32型により、ハンマ本体各部分より発する騒音について周波数特性、騒音レベルを測定した結果、ラム落下の打撃音はハンマ本体内を伝音して、騒音レベルとしてほとんど差のない騒音をハンマ各部から放音していることが明らかとなった。

この結果、防音カバーは空気伝音のみならず固体内伝音すなわちカバーとハンマ、ハンマリーダとの剛的結合ではその部分から騒音が漏洩することになり、ハンマおよびリーダ部分との分離をはかる必要があると推定された。

このためハンマ、リーダから完全分離した、開孔部分の少ない完全密閉化をはかった場合に騒音遮断がどの程度可能であるかを調査する目的で、昭和49年3月前回と同じ大林組東京機械工場内で完全密閉型防音カバーの実験をおこなった。遮音壁としては音響工学的に試験済の市販防音パネルを使用し

たが、ハンマより30m地点で30ボンの低下が見られた。

委員会はこの二回にわたる実験結果から実用性のある防音カバーを試作することになり、固体伝音の遮断方法、防音カバー外板のダンピング特性、送風排気方法、ハンマ作動操作方法、軽量化の材料選定その他について研究を進め、幾度かにわたって設計変更をおこなってできる限りの騒音低下を目指して現在の工学で可能な限界を求めて設計を完了した。この設計案は通産省の認めるとこととなり、研究補助金が交付されることになって昭和50年8月に製作完了となった。引続きこの試作機により防音試験がおこなわれ、まだ幾多の追加試験が続行中であるが、試験結果について概要紹介をすることにしたい。

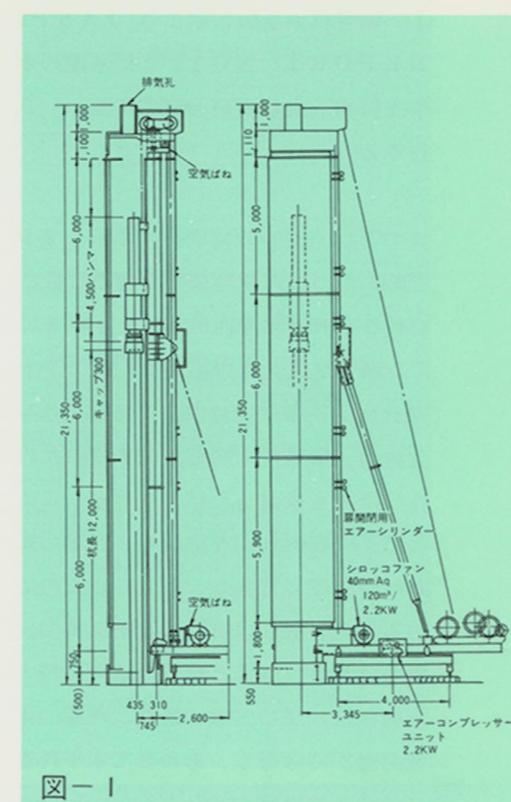


図-1

## 2. 鋼管杭協会「防音カバー開発小委員会」設計による試作カバーの実験

### 2-1 設計の概要

カバーは钢管の定尺物12m長さのものが打込めるものとして、くいの引込み、ハンマの全長、作動時ラムの上昇および吊代を見て設計し、図-1に見られるように全長21.350m、断面としては、図-2に示すように32型ハンマ装着が可能な円筒部分直径1,800mmとし、ハンマリーダも含めてカバーが外周を囲む様にした。またくいの吊込みに便利なように前扉が観音開き構造となっており、この開閉はエアシリンダによっておこなうようになっている。

(写真-1、2参照)

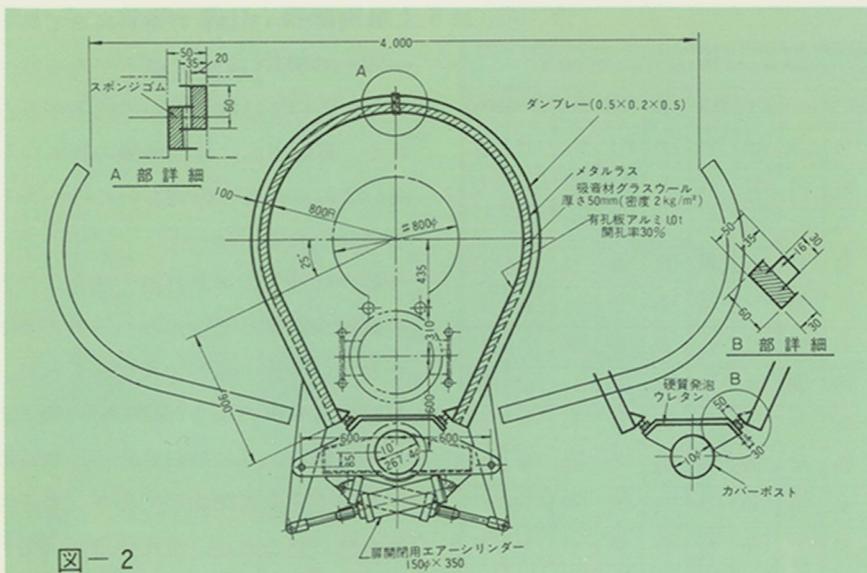


図-2

ベースマシンは、軌条走行型くい打機の廃棄処分のものを入手して、これに装着することとした。実用機としてはクローラ走行型くい打機の方が望ましいのであるが、開発費の関係で試験目的としては十分使用できる軌条走行型を採用している。

### 2-2 防音カバー遮音測定試験

#### 2-2-1 試験場所

防音カバーとくい打機の組立は、千葉県成田市野毛平成田工業団地内の三和機材成田工場敷地で、建設中の工場から離れた空地において実施された。

#### 2-2-2 遮音測定試験

写真-1 防音カバーの前面（扉を閉じたところ）



写真-2 防音カバー前面（扉を開いたところ）



### c. 測定

測定は騒音、振動、ハンマの作動ならびにくいの貫入状況等についておこない、騒音についてはカバーのない場合とある場合について、くいの打止まりとなっている地上8m、1mのくいについて、図-3に示すようにくい打機前方A列、横方向B列、後方向C列について、それぞれ10、20、30m点と、A、B列についてはカバーより1m離れた点およびA列前方60m点について騒音測定をおこなうこととした。

測定方法は、B&K社製騒音計、ナグラ型テープレコーダ5組で1測点当たり10打撃宛記録し、周波数分析は31.5Hz~8,000Hzまでオクターブバンドであった。

測定は、カバーない場合昭和50年8月1日、カバーありの場合8月21日に実施した。

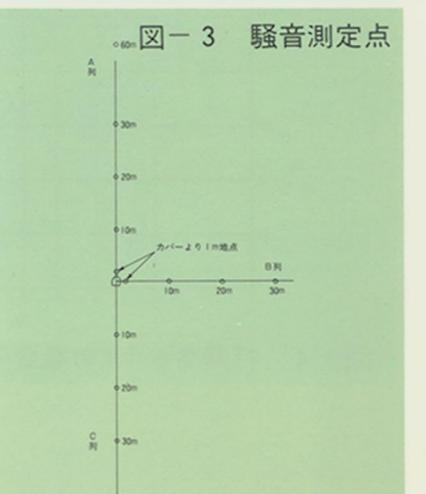


表-1 カバーなし 打撃点地上1m

測定点	水平距離		騒音レベル dB(A)	音圧レベル dB	オクターブバンドレベル (dB)								
	音源から	カバーから			31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A-10	10m		103	103	94	86	85	89	96	98	97	91	93
A-20	20m		98	99	89	79	83	86	90	93	93	90	85
A-30	30m		94	93	85	76	80	78	83	86	89	85	78
B-1	1m	115	115	100	91	95	103	112	108	107	104	103	
B-10	10m		105	106	91	81	87	94	103	98	98	91	93
B-20	20m		100	101	87	78	82	88	97	92	93	91	85
B-30	30m		95	96	84	75	79	84	90	87	90	85	80
C-10	10m		95	98	93	83	84	86	94	88	87	81	79
C-20			90	93	88	78	81	81	86	86	82	77	73
C-30			84	88	86	78	79	76	80	80	76	72	66
H-7.5			111	112	95	89	90	98	109	104	102	97	92
H-15			106	106	88	83	81	92	98	100	102	92	87
A-60			85	87									

表-2 カバーあり 打撃点地上1m

測定点	水平距離		騒音レベル dB(A)	音圧レベル dB	オクターブバンドレベル (dB)								
	音源から	カバーから			31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
カバー内			118	122	116	109	115	117	109	111	113	108	101
A-1	1m	95	98	93	84	87	94	91	92	85	81	73	
A-10	10m		78	86	88	76	79	76	74	72	67	61	56
A-20	20m		72	84	86	73	74	72	71	66	62	56	46
A-30	30m		65	79	81	70	70	66	63	57	51	45	40
B-1	1m	93	96	93	87	87	91	88	87	85	81	75	
B-10	10m		77	86	86	78	77	76	74	71	69	63	57
B-20	20m		73	82	82	75	73	73	69	67	64	63	54
B-30	30m		68	79	79	73	69	68	63	61	60	56	52
C-10	10m		77	87	86	81	80	75	77	70	63	58	51
C-20	20m		73	84	84	79	76	69	71	68	61	58	47
C-30	30m		67	81	81	76	73	66	64	64	57	47	45
H-7.5	1m	89	97	98	85	81	81	82	89	75	68	57	
H-15	1m	80	92	94	85	74	73	75	77	66	59	47	
A-60	60m		60	80									

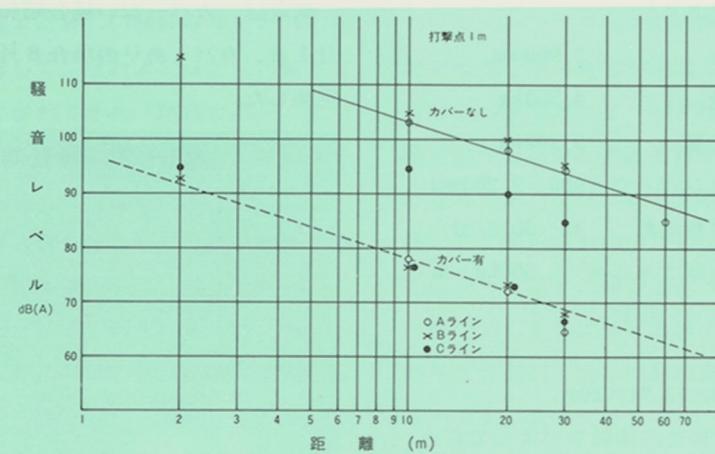


図-4 打撃高さ1mの場合のA、B、C列の騒音距離減衰

## 3. 測定試験結果

測定試験結果を地上1m、8mの打止まりくい上においてカバーのない場合とある場合について、それぞれの測定点の騒音レベル、オクターブバンドレベルをまとめると表-1、2、および表-3、4のようになる。

図-4、5は、ハンマの打撃高さ1m、8mの場合のA、B、C列についてカバーの有無についての騒音距離減衰を表わしている。

騒音規制法による作業区域境界線より30m点の規制値は85dB(A)以下となっているが、A、B、C列の30m点について打込高さ地上1m、8mの場合を比較すると表-5のようになる。

A列については、打撃点高さで異なるが29~33dB(A)の騒音低下がみられ、B列については27dB(A)の低下がみられた。B列方向には送風機の吸入口が向いており、この影響もいくらかあると考えられる。

C列は地上1m点打撃の場合に後方の機械が影響していてカバーのある場合とない場合の差が少くなっている、打撃高さ8mの場合25dB(A)の低下となっている。これは防音カバーの背面が製作上完全密閉化ができず、若干隙間が生じたことと、背面構造が前面外板のダンプレートを使用していない点が影響している。

しかしながら規制値の85dB(A)を大幅に低下させることに成功した。

この防音カバーは頭にのべたごとく工学的にどこまで騒音を低下させ得るかを目標として、構造的にもかなり減音対策を重視して製作されており、実用上にどこまで簡易化できるかの追加試験も実施している。

これらの試験結果から必要度に応じた防音カバーの設計も進めることができるとと思われる。

表-3 カバーなし 打撃点地上8m

測定点	水平距離		騒音レベル dB(A)	音圧レベル dB	オクターブバンドレベル (dB)								
	音源から	カバーから			31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A-10	10m		101	103	88	81	89	95	98	95	93	86	85
A-20	20m		101	102	86	78	84	89	97	94	93	89	82
A-30	30m		96	96	87	77	80	79	87	90	91	85	76
B-10	10m		102	103	88	83	90	93	98	96	95	88	85
B-20	20m		101	101	88	78	84	91	96	93	94	91	83
B-30	30m		97	97	84	75	79	82	92	92	91	86	76
C-10	10m		101	101	88	81	91	97	94	93	88	81	77
C-20	20m		96	97	84	75	82	88	91	91	88	85	78
C-30	30m		92	93	84	74	80	81	88	88	83	79	71
H-7.5	1m	109	110	110	92	87	80	75	70	65	60	55	50
H-15	1m	113	114	114	88	81	92	99	108	110	105	100	95
A-60			85	85									

## 4. あとがき

防音カバー開発小委員会による防音カバーの成果は試験の結果十分に騒音規制法のディーゼルハンマ騒音規制値を満足させており、開発の目標を達成することができた。

委員会としては騒音低下のみでなく施工の安全とくいの打込み施工管理が従来と同じにできるようにその対策をたてて追加試験もおこなっている。

これらの対策により真実の実用化が達成されることになる。

日本の建設事業はオイルショック後の景気後退によって減退しているが、高速道路、新幹線をはじめとして達成せねばならぬ建設工事が多く計画されているので、防音カバーによる鋼管ぐい打込み基礎も大いに採用されていくと思われる。

表-5 A、B、C列30m点における騒音レベルdB(A)

打撃高さ	騒音レベル dB(A)	A列 (前面)			B列 (横方向)			C列 (後方)		
カバーなし	カ									



## みちをひらく

古くは歩くことからはじまり、馬、鉄道、自動車、航空機と変遷を遂げた交通機関も、今世紀に入り、飛躍的な進歩を見せた。

現在では、身近なもので自動車、目を大空に向けば、航空機の進歩がもっとも顕著なものといえよう。しかし、陸・空の両主役ともいえるこの2つにも問題点は数多い。とくにわれわれの日常生活に密着したものだけに自動車に関する問題は目を向けるを得ない。そして、その中でも道路網の整備は急増する車への対抗策として緊急の解決を要する問題である。そこで、今回は、これらの道路問題に取り組んでいる日本道路公団試験所にスポットを当てた。

一宮分室が設置されるとともに、37年6月には高速道路試験所と改称、翌年横浜分室を設置した。そして39年9月には京都山科から東京都町田市に移転、41年4月には高速道路試験所から現在の日本道路公団試験所と改称、その後設備の拡充と試験室の増設を行ない現在に至っている。

同試験所は、道路公団唯一の試験研究機関として道路工事の設計、施工および道路の維持に必要な調査・試験を中心、試験研究に関して、建設局、管理局の技術指導および協力等を主業務として、前述の名神高速道路試験所開設以来、着々と技術的ポテンシャルティを高め、設備面でも多様な要請に応えられる体制づくりに努力を傾けてきている。

現在の試験所は、米村正照所長の下に、2課、8試験室、石部植栽場と

いう組織をとっており、約70数名の技術系職員が、それぞれの試験研究テーマととり組んでいる。

小田急線新原町田駅から車にゆられること約20分、沿道は東京のベッドタウンらしく、大小の団地がたち並び、閑静な中にも都会の喧騒、時計の秒針の動きにも似た一種のあわただしさを感じられる。

同試験所は、このような住宅地からやや離れた小高い丘の上に、建設後2年ほどということもあって、まだ真新しい白壁を浮き立せている。

今回は、同試験所基礎構造試験室、および第二土質試験室にそれぞれ小川清室長、山崎享室長をお訪ねした。

### たしかな基礎を

基礎構造試験室は、小川室長を筆頭に、試験室の名の通り構造物の基礎にかかる工事の設計、および施工に必要な調査・試験・研究を主業務とし、7名の室員がこれにたずさわっている。

現在行なっている主な試験研究は、柱状構造物にかかる土圧とその挙動、地盤の側方流動が柱状構造物に与える影響や摩擦率の長期的挙動等を室内に設けた模型試験によって調査し、設計法に関する検討を進めているほか、構造物の耐震に関する調査試験、交通荷重による構造物の振動性状に関する研究等を行なっている。

ここで、これまで行なわれてきた調査・研究の中のひとつの「粘性土地盤の水平方向群ぐい模型試験」の一部をご紹介しよう。

この試験は、群ぐいに関する支持機構について明らかにし、合理的な設計法を確立することを目的としたもので、同試験所構内の自然堆積ローム層に鋼

管( $\phi 76.3$ 、 $t = 3.2$ 、 $\ell = 2.75\text{m}$ )を列ぐいで6本まで、群ぐいでは最高 $5 \times 5$ の25本までについて載荷試験を行ない、この試験によって得られた荷重-変位曲線等から、粘性土地盤におけるくい本数およびくいの間隔、群ぐい効果について定量的な評価法を導いたものである。

試験地盤の特性は、高塑性の火山灰質粘土で、粘着力 $C = 0.43 \sim 0.67\text{kg/cm}^2$ 、内部摩擦角 $4 \sim 17^\circ$ 、圧密先行荷重 $2.4 \sim 4.7\text{kg/cm}^2$ の過圧密状態の粘土層である。くいの配列は、図-1のようにS-1からS-5は予備試験(Sシリーズ)、A-1からA-5、B-1からB-5は間隔2.5Dでくい本数を変化させた列ぐい(A・Bシリーズ)、C-1からC-4、D-1からD-4はくい本数3本で間隔を変化させた列ぐい(C・Dシリーズ)、E-1からE-5は間隔2.5Dでくい本数を変化させた行列ぐい(Eシリーズ)、F-1からF-5は $3 \times 3$ 本ぐいで間隔を変化させた行列ぐい(Fシリーズ)である。



また、くいの載荷方向は、図-1のX、Y座標を基準とし、たとえば図-2のような列ぐいに載荷する場合、くいの列方向に載荷するものをY方向、列と直角方向に載荷するものをX方向とする。この時、Y方向に載荷した時の群ぐい効果を $e_y$ 、X方向を $e_x$ とする。ただし、Aシリーズのような列ぐいにおける群ぐい効果は、 $e_{x-1}$ 、 $e_{y-1}$ のように1のサフィックスを付ける。なお、くい頭の拘束条件はヒンジである。

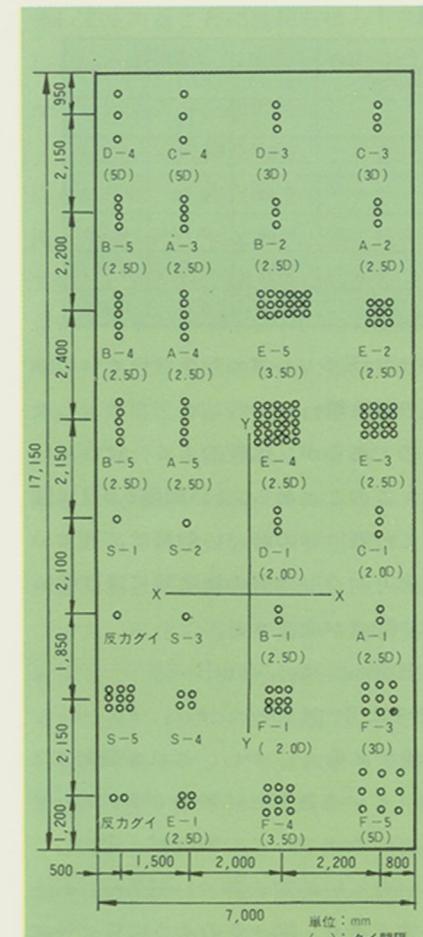
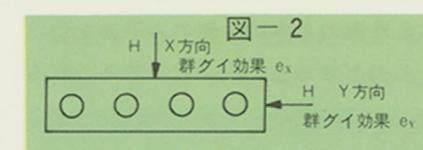
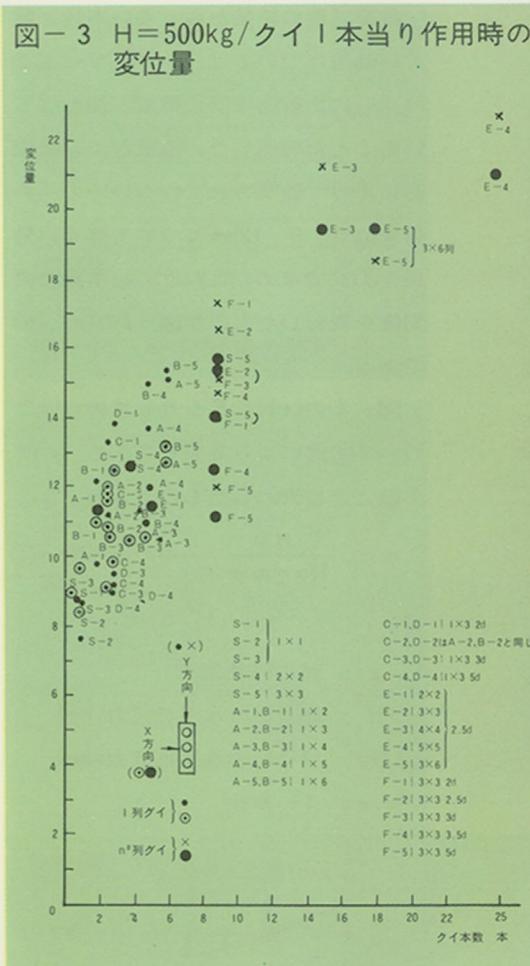


図-1 クイ配置図



載荷試験は、くい1本当り $60 \sim 80\text{kg}$ を1荷重ステップとして、地表面上 $15\text{cm}$ の位置に作用させ、くい頭変位がおよそ $15\text{mm}$ に達するまで載荷した。変位の記録は所定の載荷重に達してから1、2、4、8、16分、除荷時は1、2、4、8分で行ない、図-3のような $H = 500\text{kg}/\text{くい1本当り作用時の変位量}$ を得た。





# ケーススタディ鋼管ぐい

# Q&A

钢管ぐいは高強度の材料として重要構造物に頻繁に使用されていますが、材料の品質検査はどのようになされているのか聞かせてもらいたい。

钢管ぐいは強固な支持層に十分打込んで鋼材の断面強度いっぱいの支持力を發揮することができます。さらに、中間層の打抜きにその特長を発揮するので施工性、経済性に大変優れていることは周知のとおりです。これは、材料強度が大きく品質が均一であり設計時の材料選択に自由度が大きいことからいえる事柄です。

钢管ぐいの品質はJIS A 5525(钢管ぐい)に規定されており、品質は材質と寸法形状に分けられます。JIS A 5525では钢管ぐいの用途を主体にした規格ですから寸法形状とその許容差について詳細に規定されており、使用する素管はJIS G 3444(一般構造用炭素鋼管)に規定する2種(STK41)または4種(STK50)によることとなっています。

#### ○ 材質は素材の段階で……

JIS G 3444は一般の構造物に使用される钢管について規定されており、その用途によって1種～4種に分類されています。钢管ぐいはこの中の2種と4種を使用しており、その化学成分、機械的性質は表-1、2に示すとくです。ご質問にある品質検査の実態については、この性質の確認が材質に関する検査項目になるわけです。

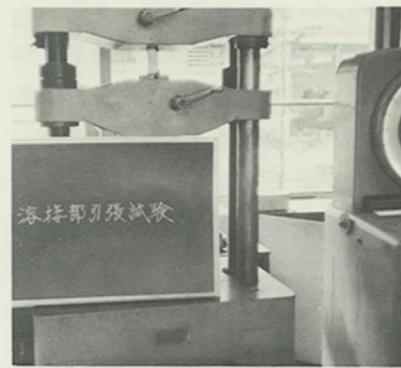
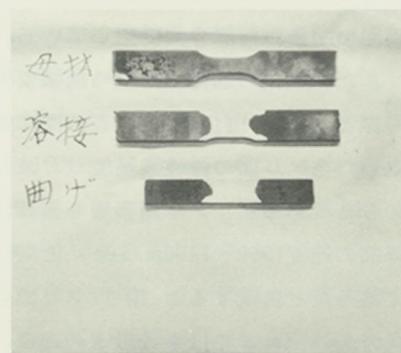
鋼材の化学成分は製鋼過程で成分調整されており、表-1に示した数値は溶鋼よりサンプリングして分析したものと規定されています。製鋼過程とは溶鉱炉(高炉)からの銑鉄を転炉設備にて諸種の金属を添加して鋼にする段階であり溶鋼の状態で数回のサンプリングを行なって分析し、その分析結果により規

定の成分値となるように調整されます。

钢管ぐいとして使用する段階では、この分析結果が報告されて承認を受けているのが通常で、管になった状態でのチェック分析については近時の十分な品質管理下の調整製鋼により実施する例はほとんどありません。

その後、鋼帯(コイル)、鋼板に圧延され、それを素材として製管するわけですが、長期の耐力に耐えるべく設計されたものに適合しているかは表-2に示した性質を有している必要があります。これの確認は圧延後各ロット毎に規定のサンプリングをして引張試験を行なって強度の確認をしています。

一般には以上の結果を検査成績証明書とし

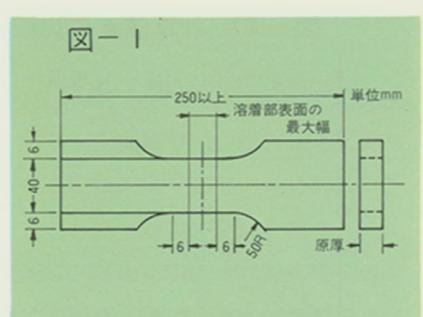


て報告し材料検査の代行として承認をお願いしています。

#### ○ 管体の溶接部

钢管のシーム溶接部の品質については製管時に超音波、X線などによる非破壊検査により全溶接線を管理しています。また、工場にて円周方向の溶接をした場合も同様に行なっています。

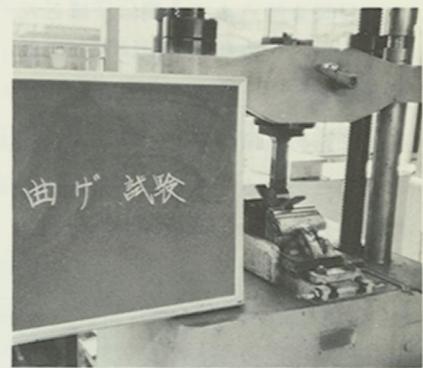
シーム溶接部の強度に関しては同一寸法製



品長1,250m相当量またはその端数ごとに1個の割で引張試験を実施して引張強さを確認しています。(図-1に試験片の寸法を示す。)

#### ○ 钢管ぐいの形状検査

材質は以上述べたように製造中に適宜検査が実施されており製管後設計で定められた各



種の付属品を取り付けてから形状検査を行なうこととなります。

钢管のシーム溶接部の品質については製管時にそれぞれ管理していますが長さ、曲り、端面の直角度・平面度、溶接部開先、付属品の寸法と取付位置などを全数検査します。

以上述べましたように各段階に応じて適切な検査が行なわれており、品質管理の徹底した工場で製造しております。

表-2

種類	記号	引張試験					曲げ試験		偏平試験				
		C	Si	Mn	P	S	引張強さ kg/mm <sup>2</sup>	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>	伸び %	11号試験片 横方向	5号試験片 横方向	曲げ角度 (Dは管の外径)	内側半径 (Dは管の外径)
1種	STK 30	—	—	—	0.050以下	0.050以下	30以上	—	30以上	25以上	90°	6 D	2/3 D
2種	STK 41	0.25以下	—	—	0.040以下	0.040以下	41以上	24以上	23以上	18以上	90°	6 D	2/3 D
3種	STK 51	0.30以下	0.35以下	0.30～1.00	0.040以下	0.040以下	51以上	36以上	15以上	10以上	90°	8 D	7/8 D
4種	STK 50	0.18以下	0.55以下	1.50以下	0.040以下	0.040以下	50以上	32以上	23以上	18以上	90°	6 D	7/8 D

さて、今回からいよいよ実戦に結びついたレッスンに入ります。

まず、すぐにも練習でき、スコアを上げる近道なのがバットです。ゴルフは気まぐれですが、その中でも、バットのむずかしさ、それを解決しようという探究が、いまだに私にとっても限りない宿題です。

バットはグリップ、スタンス、バターの種類、テクニックなどにさまざまな方法がありますが、何よりもあなた自身の最良のバットのやり方を作り出すことが肝心です。何が最もうまくいかを見つけ、ひたすら練習することです。

私の経験も含めていえることは、どのような打ち方でも大切な事は、方向、距離、頭を動かさないことに精神を中心させる、すなわち、頭を動かさないでバターフェイスをホールの方向に動かすのが必要条件です。

それでは、私の経験からバットの基本を述べてみましょう。

バットで1番大切なのは、よく言わることはばですが“タッチ”です。タッチつまりフィーリングさえよければ、自信をもってボールを打てるし、自信があれば、短いバットはもとより、長いバットも入るようになります。かりに入らなくても、いつか必ず入ってくれるという信頼を寄せられます。

グリーンの速さは、その日、あるいはそのグリーンのコンディションによって違うので、その場に応じた距離感

で対処するわけですが、タッチそのものは、その場だけでかんたんに生まれてくるものではありません。これこそ日頃の練習で得するのです。自分が満足するタッチさえつかんでおけば、方向と距離も合ってきます。タッチが悪いとバターの中心でボールを持よ

て方法が違うから何とも言えませんが、私は次のようなやり方をしています。

グリップは、ドライバーやそのほかのクラブと同じようにオーバーラッピンググリップにします。これは、「バットもドライバーの延長」という考え方から同じようなフィーリングを出すために普通のオーバーラップにしています。

ボールに対してスタンスのとり方も多少クローズドスタンスになり、体重も左足の方にかかるきます。左手でコントロールする感じもドライバーに似ています。つまり、スイングはひとつという考え方からすれば、自然にそうなってくるのでしょうか。左足ツマ先は開かずに、飛球線と直角になるようにし、ボールは左足内側の線上にくるように構えます。ここで自分なりに方向をしっかりとつかみ、ここを基準にストロークできるようにします。

バターのフェイスとボールの合わせ方は、フェースの中央からやや内側にします。バターのスイートスポットは、だいたい中央かそれより内側にあるのが普通ですからフェイスの中央より先の方に当らないようにします。中央より先の方でボールをヒットすると、手元にショックが伝わり、方向と距離の両方に狂いが生じます。

あとは実際のストロークに入るわけですがバットのように小さいスイングでは、手首を使わずに、飛球線上にまっすぐティクバックし、そしてまっすぐおろし、インパクトからフォロースルーもまっすぐ出す、つまり、フェイスクが一直線上を通過するように心がければ打球もまっすぐころがっていくわけです。

“Never up, Never in (とどかなければ入らない)”の信念で打つことです。

では、このしっかりしたタッチのバットを打つにはどうしたらよいか。これは人によつ

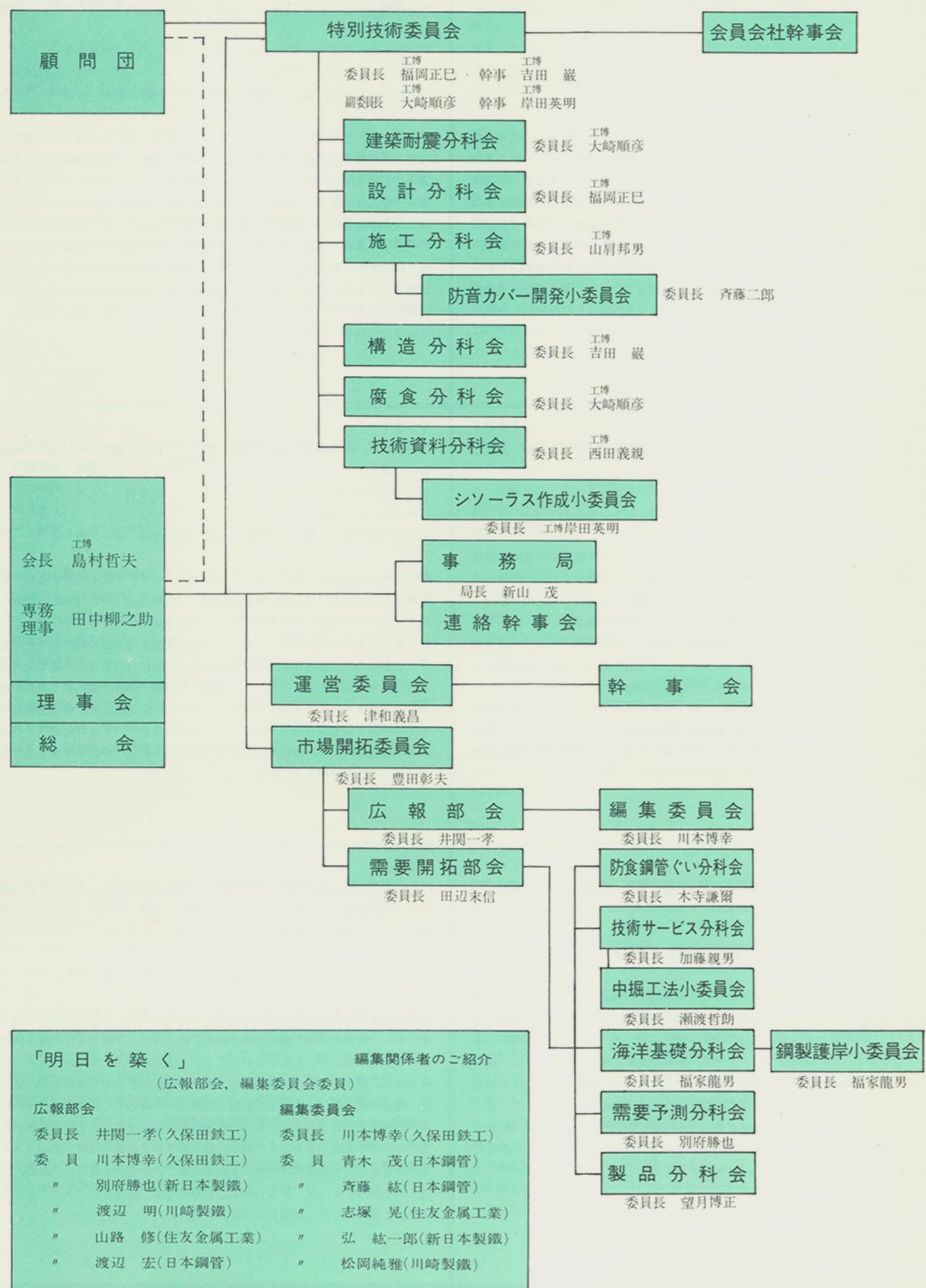


表-1

種類	記号	化 学 成 分 %				
		C	Si	Mn	P	S
1種	STK 30	—	—	—	0.050以下	0.050以下
2種	STK 41	0.25以下	—	—	0.040以下	0.040以下
3種	STK 51	0.30以下	0.35以下	0.30～1.00	0.040以下	0.040以下
4種	STK 50	0.18以下	0.55以下	1.50以下	0.040以下	0.040以下

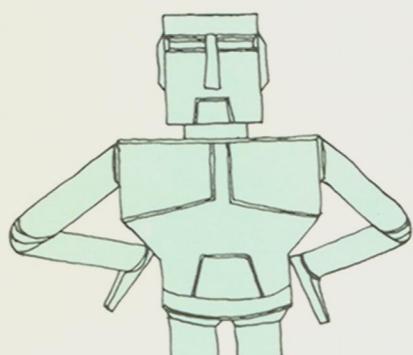
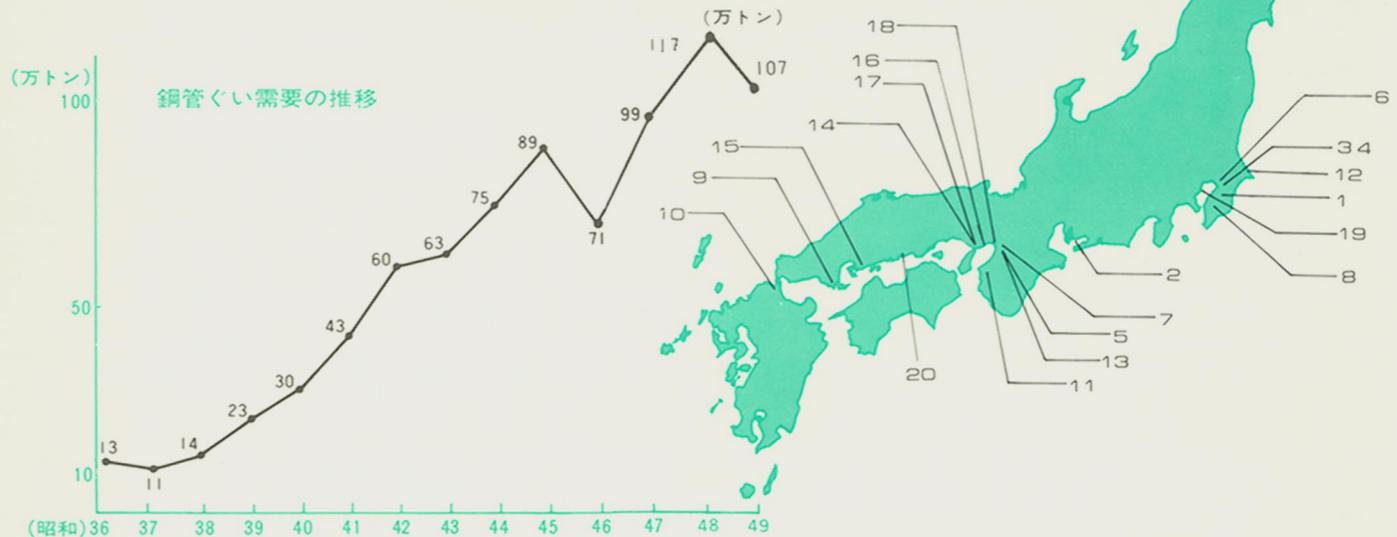
# 鋼管杭協会組織図

(昭和50年12月30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：千葉県市原市柿ヶ崎海岸 7-1	スパイラル
川崎製鉄株式会社	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	千葉製鉄所：千葉市川崎町 1 番地	U.O.E.
川鉄钢管株式会社	4	千葉市新浜町 1 番地	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	スパイラル
	6	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	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	君津製鉄所：千葉県君津郡君津町 1054-2	スパイラル、U.O.E.
	9	光 製 鉄 所：山口県光市大字島田 3434	電縫管
	10	八幡製鉄所：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	和歌山製鉄所：和歌山市湊 1850	電縫管、ケージフォーミング
	12	鹿島 製 鉄 所：茨城県鹿島郡鹿島町大字光 750	U.O.E.
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	板巻、スパイラル
	14	加古川工場：兵庫県加古川市東神吉町 680	スパイラル
中国工業株式会社	15	吳第二工場：広島県呉市広町 10830-7	板巻
東亜外葉株式会社	16	神戸工場：神戸市兵庫区吉田町 1-4-10	板巻
	17	東播工場：兵庫県加古郡播磨町新島	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	京浜製鉄所：横浜市鶴見区末広町 2-1	電縫管、U.O.E. 板巻
	20	福山製鉄所：広島県福山市钢管町 1	U.O.E. スパイラル



钢管杭协会会员一览 (50音順)

株式会社吾嬬製鋼所	住金大径钢管株式会社
川崎製鉄株式会社	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	日本钢管株式会社

明日を築く No.16  
発行日 昭和50年12月30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)



鋼管杭協會