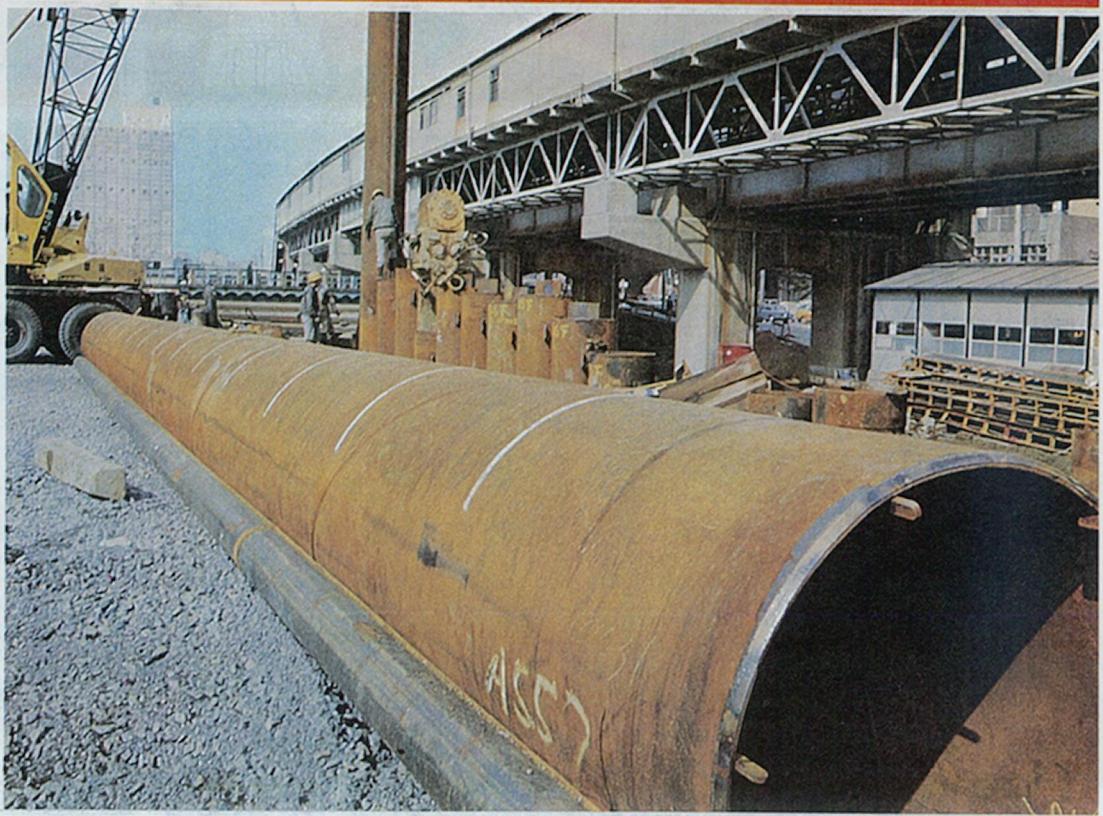


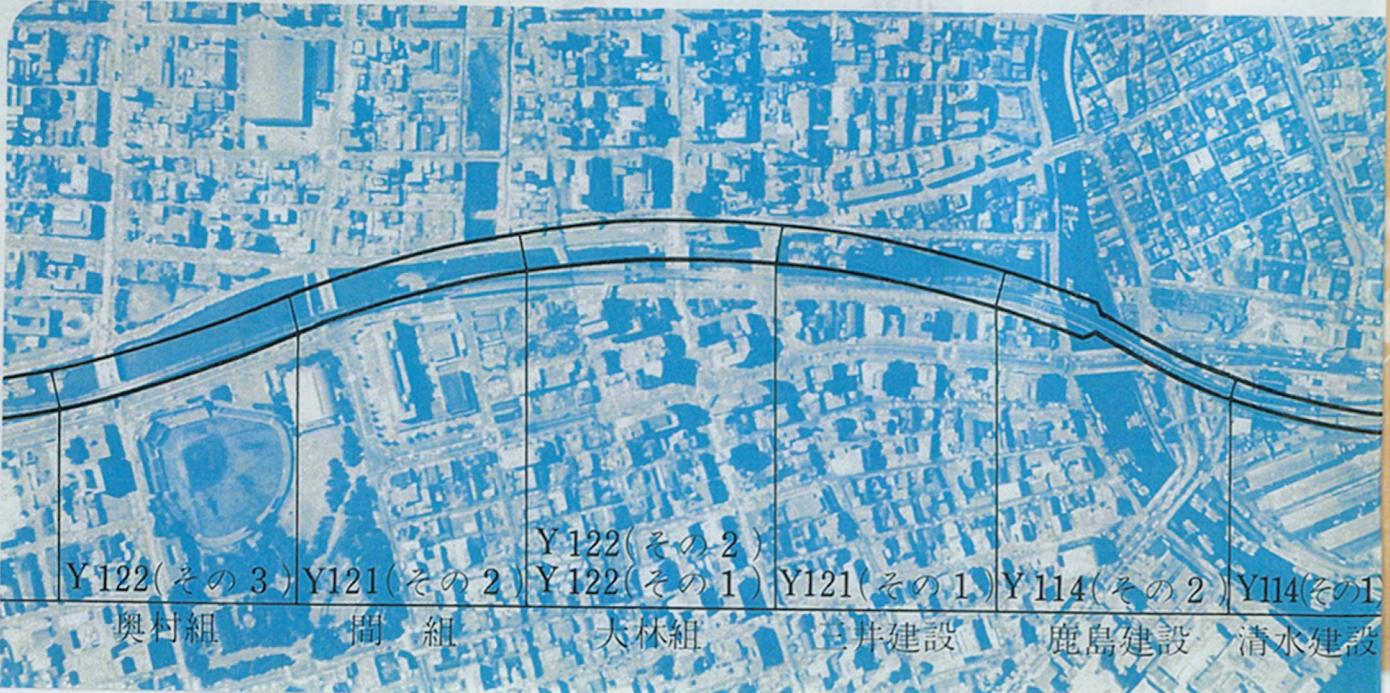


鋼管杭協会機関誌 No. 4





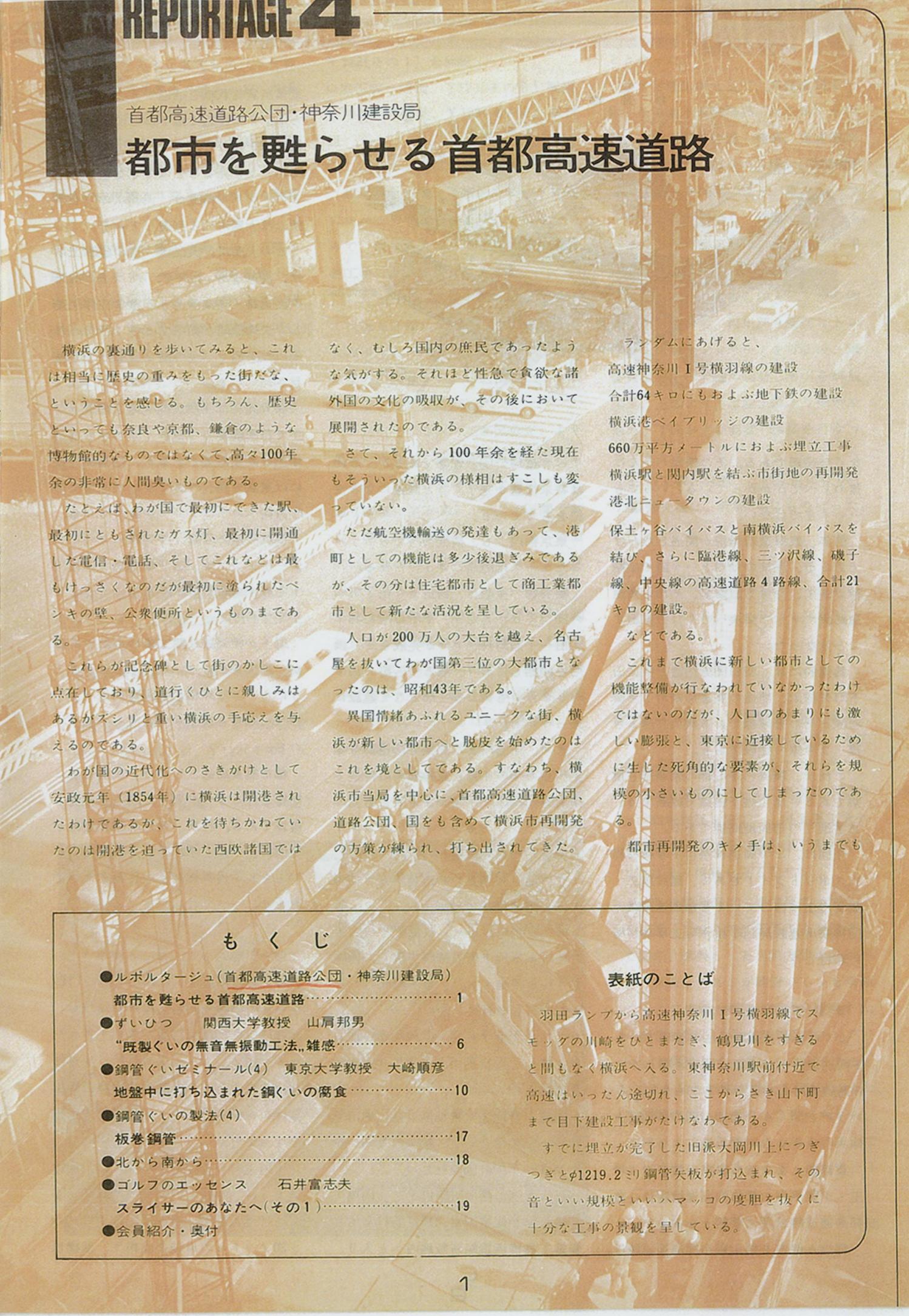
派大岡川工区平面図



REPUKIAGE 4

首都高速道路公団・神奈川建設局

都市を甦らせる首都高速道路



横浜の裏通りを歩いてみると、これは相当に歴史の重みをもった街だな、ということを感じる。もちろん、歴史といっても奈良や京都、鎌倉のような博物館的なものではなくて、高々100年余の非常に人間臭いものである。

たとえば、わが国で最初にできた駅、最初にともされたガス灯、最初に開通した電信・電話、そしてこれなどは最もけっさくなのが最初に塗られたペシキの壁、公衆便所というものまである。

これらが記念碑として街のかしこに点在しており、道行くひとに親しみはあるがズシリと重い横浜の手応えを与えるのである。

わが国の近代化へのさきがけとして安政元年（1854年）に横浜は開港されたわけであるが、これを待ちかねていたのは開港を迫っていた西欧諸国では

なく、むしろ国内の庶民であったような気がする。それほど性急で貪欲な諸外国の文化の吸収が、その後において展開されたのである。

さて、それから100年余を経た現在もそういった横浜の様相はすこしも変わっていない。

ただ航空機輸送の発達もあって、港町としての機能は多少後退ぎみであるが、その分は住宅都市として商工業都市として新たな活況を呈している。

人口が200万人の大台を越え、名古屋を抜いてわが国第三位の大都市となつたのは、昭和43年である。

異国情緒あふれるユニークな街、横浜が新しい都市へと脱皮を始めたのはこれを境としてである。すなわち、横浜市当局を中心に、首都高速道路公団、道路公団、国をも含めて横浜市再開発の方策が練られ、打ち出されてきた。

ダムにあげると、
高速神奈川I号横羽線の建設
合計64キロにもおよぶ地下鉄の建設

横浜ベイブリッジの建設
660万平方メートルにおよぶ埋立工事
横浜駅と関内駅を結ぶ市街地の再開発
港北ニュータウンの建設

保土ヶ谷バイパスと南横浜バイパスを結び、さらに臨港線、三ツ沢線、磯子線、中央線の高速道路4路線、合計21キロの建設。

などである。
これまで横浜に新しい都市としての機能整備が行なわれていなかったわけではないのだが、人口のあまりにも激しい膨張と、東京に近接しているために生じた死角的な要素が、それらを規模の小さいものにしてしまったのである。

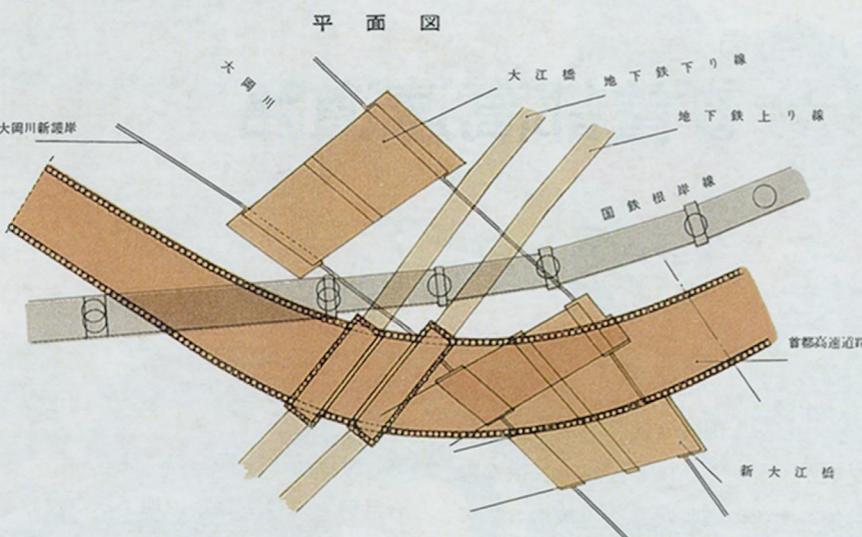
都市再開発のキメ手は、いうまでも

もくじ

●ルボルタージュ(首都高速道路公団・神奈川建設局)	
都市を甦らせる首都高速道路	1
●ずいひつ 関西大学教授 山肩邦男	
"既製ぐいの無音無振動工法" 雜感	6
●鋼管ぐいセミナー(4) 東京大学教授 大崎順彦	
地盤中に打ち込まれた鋼ぐいの腐食	10
●鋼管ぐいの製法(4)	
板巻鋼管	17
●北から南から	18
●ゴルフのエッセンス 石井富志夫	
スライサーのあなたへ(その1)	19
●会員紹介・奥付	

表紙のことば

羽田ランプから高速神奈川I号横羽線でスマックの川崎をひとまたぎ、鶴見川をすぎると言もなく横浜に入る。東神奈川駅前付近で高速はいったん途切れ、ここからさき山下町まで目下建設工事がたけなわである。すでに埋立が完了した旧派大岡川上につぎつぎと1219.2ミリ鋼管矢板が打込まれ、その音といい規模といいハマッコの度胆を抜くに十分な工事の景観を呈している。



なく交通網である。その確保いかんに後のすべてがかかっているといつてもいいすぎではない。

前年、東海道新幹線が開通したわけであるが、直接の効用という面では期待できず、やはり道路網、それも高速道路網にすべて解決への糸口を見出すこととなった。

具体的には、羽田国際空港と中区山下町を結ぶ、前述の高速神奈川I号横羽線とその分岐線である横浜高速1号線・2号線の建設である。

これは、横浜の中心部の繁華街を高架あるいは半地下隧道で縦断する、文字通りの市街地高速である。

今回は、この高速神奈川I号横羽線にスポットライトをあて、建設施工・監督の任に当っている首都高速道路公団神奈川建設局と同桜木町工事事務所に取材した。

横羽線第II期工事の全貌

よく首都高速道路公団の管理下にある高速道路と、道路公団の管理している高速道路との区分がわからない、という声を聞くが、両者の間の区別は大体次のようなものである。

首都圏、すなわち東京・神奈川・埼玉・千葉県内の都市内高速道路は、首都高速道路公団の管轄となる。

都市と都市を結ぶ都市間高速道路は、

すべて道路公団の管轄であるが、これは将来償還が完了すると国道になる性格をもっている。

東京都内でも、横浜市内でもこういったケースは随所に見うけられる。

横羽線の全線は、羽田より山下町への20.4キロであるが、すでに昭和43年羽田～千若町13.6キロが完成して、供用を開始しており、残る千若町～山下町6.8キロも第II期工事として建設に入っている。

まず、千若町より高架で国道15号線上へ出たルートは、東神奈川町付近で横浜方向へのオフランプと東京方向へのオンラインプのセンターランプシステムを経たのち、国道1号線上へと出る。

この間、狭幅員の市道金港青木通線は二階建構造で通過する。

横浜駅東口付近は、横浜駅東口開発公社による地下街の建設工事と一緒に施工される予定であり、目下調整打ち合わせが行なわれている。

これが完成すれば、この一帯は面目を一新して近代都市として生まれ変わるであろう。

国道1号線上の築地橋では、横浜駅東口へのオフランプと桜木町方向へのオンラインプが計画されている。

ルートは、高島町駅近くから国道1号線とわかれ京浜東北線に並行して三菱重工業横浜造船所敷地内へと入り、

東横浜貨物駅横を通過するが、途中からトンネル構造で地下にもぐり桜木町駅前へと抜ける。したがって同駅周辺でルートを見ることはできないわけでのトンネル構造は、大岡川の下を横断し派大岡川へと到達している。

この大岡川、大江橋一帯の建設工事は、高速道路・地下鉄・河川上の航路平面道路・高架鉄道と五重に立体交差して交通機関が集中する中で行なわれその技術的レベルの高さは海外でも注目されている。

派大岡川は掘削式の半地下構造となって花園橋までつづき、ここから再び地上の高架構造となるが、花園橋付近には東京方向へのオンラインプと横浜市庁方向へのオフランプが設けられる。

横浜高速2号線（中央線）とのインターチェンジは、山下橋方向と中村川上をむすぶ石川町駅近くにつくられる予定である。

以上が横羽線II期工事の全貌であるが、地図をごらんいただきとわかるようルートは終始して国道15号・1号16号・133号と重なり、前後して延びている。

都市縦貫高速としては、東京以上に期待されるものが大きく、果たす機能も複雑である。将来、東京湾環状道路が完成し、それと接続された暁には、ルートとしての規模がさらに拡大するであろう。

桜木町駅下までのルート構造

東神奈川地区は、街路中央部にT型ラーメン橋脚や逆L型橋脚を建設し、基礎については支持層が浅い土丹のため4~10メートルの場所打ぐいまたは直接基礎である。上部工は道路の施工条件から平均35メートルの単純合成桁となっている。

市道上から金港町にかけては、前述のように二階建ての鋼製門型橋脚となるわけであるが、同上部工は平均スパン30メートルの単純合成桁で、基礎は

地層がいちじるしく変化しているためφ1500ミリで長さ7~41メートルの場所打ぐいを打設した。

横浜駅東口では地下街との関係から28メートルと橋脚が長くなり、フーチングも地表面より17メートル下に予定されている。

三菱重工内は直接基礎とし、上部はP.C構造がメインである。桜木町駅付近は仮設の締切をかねたφ1200ミリの钢管矢板を、また国鉄橋脚付近は壁厚1200地中壁を施工し上床版先行工法によるトンネルを設計している。

後述するが、派大岡川以南は河川を埋立てその中を半地下構造のルートが走る。両側の地平面は関連街路を構築して、同時施工方式の計画である。

ハイライトとなった大岡川下トンネル建設工事

東横浜貨物駅から花園橋間の工区の区分と、その工事施工業者は下記のとおりである。

- 東横浜貨物駅～大江橋手前、Y114(その1) 清水建設
- 大江橋周辺、Y114(その2) 鹿島建設
- 柳橋～吉田橋手前、Y122(その1) 三井建設
- 吉田橋手前～豊國橋、Y121(その2)

Y122(その1) 大林組

- 豊國橋～港橋、Y121(その2) 間組
- 港橋～花園橋、Y122(その3) 奥村組

このうち、取材班がうかがった時点(47年11月)で、本格的なルート工事にかかっていたのはY114(その2)のみで、他は派大岡川の埋立を終えて基礎工事にかかる段階にあった。

したがって、トンネルの底まで降りて状況を仔細に見ることができたのは大岡川下だけで、あとは地上で目下たけなわの钢管ぐいの打込工事などを取材することになった。

Y114(その2) の工事区分を、より正確にいうと、国電桜木町駅付近からトンネル構造となって、大岡川の下を通り柳橋に至る217メートル区間である。幅は平均25メートル、ルートの型式は二連ボックスラーメン(上下4車線)である。

地上部は横浜で最も交通量の多い国道16号線・133号線の真只中での工事であり、河川部は横浜市営地下鉄3号線が計画され、さらに上には国鉄根岸線が高架で通っているため高速道路のみの単独施工は不可能である。

当然、関連する工事が同時に計画され、きびしい制約の下で施工されることとなる。

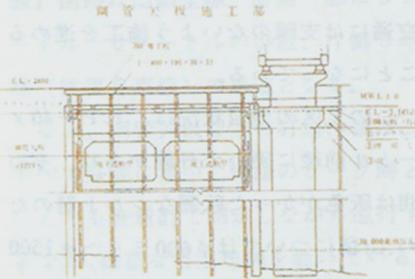
ととなつた。

まず付帯工事として、高速道路と一体となる地下鉄構築部、大江橋のかけ替え、根岸線の防護・補強、高速道路に橋台橋脚の一部がのる新大江橋新設上床工事、共同溝の施工、電タケーブル等地下物の切廻し・防護などがある。

また、河川部工事は、渇水期のみ半川締切施工となる。

φ1219.2ミリ、長さ約40メートルの钢管矢板を打って、河川部を締切りトンネル上床版コンクリートを打設後、钢管矢板を上床天端で切断し河川を解放する。上床より下は陸上部より掘削を進め、下床および側壁の構築を行なうこととなる。

付帯工事を含め、この工区に使用した钢管矢板は、計282本にものぼった。

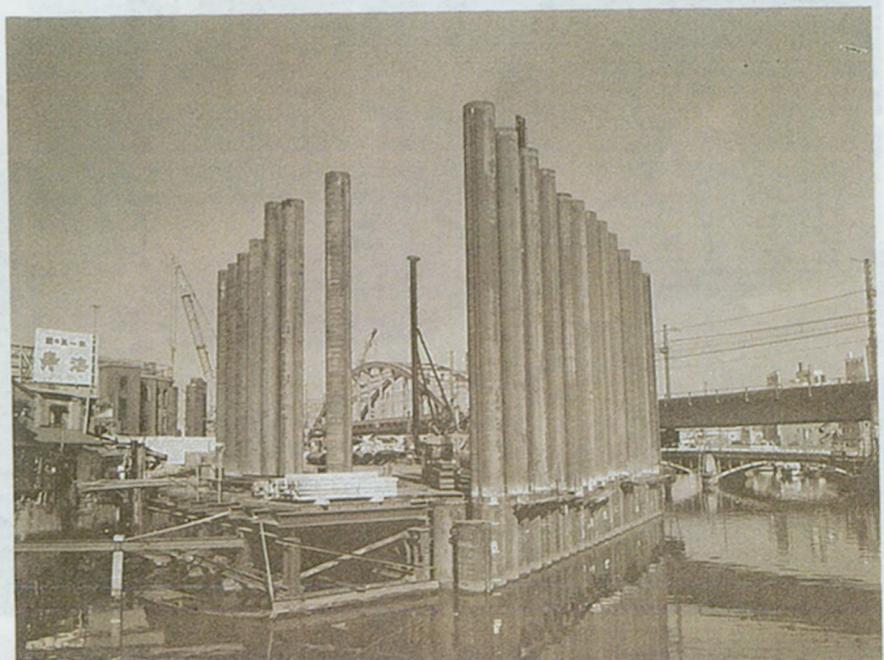


残りの半川部も同様の手順で施工する。地上部は重交通地帯もあり、大江橋かけ替え工事と同時施工のため、きびしい交通規制のもとで連続地中壁および钢管矢板を施工し、路面覆工をかけ開さく工法で河川部同様上床版先行工法により構築を完了させる。

地下鉄構築部は、掘削深さが30メートル近くになるので圧気工法を併用して掘削、構築し、石川町方面から掘進してきたシールドが钢管パイプを切断してこの構築と接続し構内を通過する。

钢管矢板にはすべて内部にコンクリートを埋設して、たわみを少くするとともに一段と強度の増大を図った。また、支持層根入れは平均して2メートル、支持層までのN値は0~20のことであり、前代未聞の難工事を支えるに十分な数字といえよう。

上掲の図でわかるようにトンネル両



電根岸線高架沿いは埋立後の軟弱地盤のせいもあって下ぐいはバイブレーションでもラクに打込むことができる。

山留後の掘削の幅は約25メートル～30メートル、深さ約8メートル～21メートルで掘削作業はクラムシェル・ブルドーザーなどの重機と人力により支保工（腹起し、切梁）を設置しながら進行していく。

構造物は高速道路の路面高がT.P-7メートル～-13.5メートル、街路（市道山下長津田線）の路面高がT.P+1.5メートル～+3.5メートルで道路が平面的に重なる部分はトンネルとなり、その上に街路を築造し、重なっていない部分は擁壁半地下ストラット構造となり両側に街路を築造する。

完成時には、片側2車線（往復4車線）街路は山側全線、海側一部に3メートル～6メートルの歩道、片側3車線（往復6車線）の車道となる。

なお、鋼管矢板などの打込作業は、すべて昼間に集中し雑踏のピーク時といえども音量計で測定しながら進行するなど、厳重な自主規制を敷いている。

ハマから吹く潮の香の中で

都市再開発の名のもとに、刻々と変貌していく横浜を嘆くハマッコは決して少なくはない。

なんどか取材班は、作業現場付近で通行人の表情にとまどいと嫌悪を見た。

だが、工事とは應々にして一見無秩序で乱雑な状態の中で進められるものである。青写真も工程表も持たない通行人は、完成した後に始めてその実体を知ることになる。

世の中は變る、人々も変わる。どうして街だけが不変でいることができるか。

100年前も現在も横浜に變らぬもの、それはただハマから吹いてくる潮風だけである。

潮の香のする街角で、今日も高速道路の建設工事が急がれている。

側にはビッシリと鋼管矢板が打込まれ、全工区のハイライトというふざわしい一大景観を呈している。

雑踏の中で進行する鋼管打込作業

柳橋より花園橋までの正式工事名は高速道路半地下構造新設工事ならびに街路築造新設工事である。

これからもわかるように、沿道街路の新設が付帯工事として入っている。

まず工事にさきだち、派大岡川筋の浚渫埋立工事で水面下約4メートルまであるヘドロを除去し、T.P±0メートルまで埋立を行なった。

前述のようにこの区間内には、柳橋・吉田橋・羽衣橋・蓬来橋・港橋・豊國橋・花園橋の七つの橋梁があり、工事のために撤去するが、工事中は仮橋その他の方法によって切廻しを行ない、交通には支障のないよう施工を進めることになっている。

この工区の地質状況は、T.P-40メートル前後に硬い土丹層があり、その間は灰色がかかった軟弱なシルト層のため、山留についてはφ600ミリ～φ1500ミリの鋼管矢板を打込む。

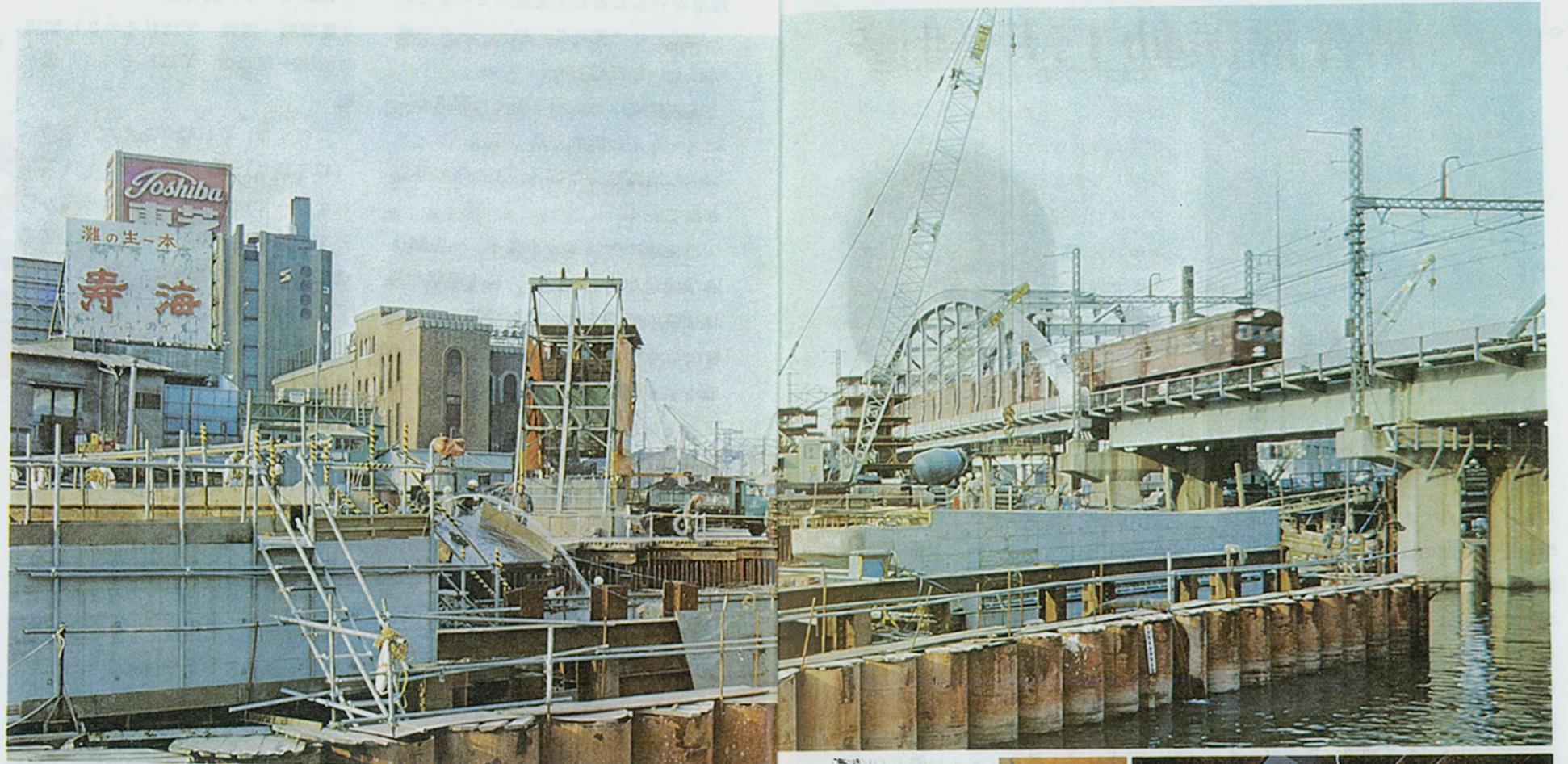
これに要する各工区の鋼管矢板の数量は次のとおりである。

Y121(その1)385本 6690トン
Y122(その1)Y122(その2)497本6228トン
Y121(その2)378本 6387トン
Y122(その3)478本 7300トン

鋼管ぐいの種類はφ609.6ミリ t=9.5ミリ、φ812.8ミリ t=7.9ミリ、9.5ミリ、φ1016ミリ t=12.7ミリ、16.0ミリ、φ1219.2ミリ t=12.7ミリ、16.0ミリ、19.0ミリ、φ1422.4ミリ t=21.9ミリの五種、長さは25メートル～46メートルで大部分は3～4本の溶接つなぎで使用している。

Y114よりY122まで全工区の使用鋼管ぐいの数量は、約35,000トンにものぼろうという膨大なものである。

一般路上はD-40,D-70などのジーゼルハンマーで打込作業を進めているが、国



「既製ぐいの無音無振動工法」雑感

関西大学工学部教授 工博
(钢管杭協会特別技術委員会施工分科会委員長)
山肩邦男



無音無振動工法という言葉はかなり聞きなれてきた言葉であるけれども、一体いつごろから発生したものであろうかと、ふと感ずることがある。谷口尚武氏の紹介¹⁾によると、昭和10年に書かれた故内藤多仲先生の一文²⁾に、「都会地の建築ではくい打ち、コンクリート打ち、リベット打ち等のそう音は最も嫌悪すべきもので、昔の景気のよい「建設の音」といって喜ばれた時代はすでに去って、須らく無音無振動でなければならぬ。」とあるのをみると、案外古い言葉であるのかもしれない。

しかし、われわれがこの言葉に接したと回想できるのは、やはり戦後、それも昭和30年前後ではなかったかと思う。

当時は、戦後の混乱期が一応過ぎて深礎工法や井筒工法、あるいは大型ケーソン工法などが徐々に復活してきた頃であったし、またアースドリル工法、ペノト工法、プレバクト諸工法など、従来の打撃によるくい打ち工法に代る新工法が次第にわが国に導入され始めて、基礎工事関係者の目をみはらせた頃でもあった³⁾⁴⁾。その後における基礎の無音無振動工法の急速な発展は、すでにご承知のごとくであって、昭和43年12月からの騒音規制法の施行以後、特にこの言葉に対する一般の関心が高まってきたものと思われる⁵⁾。

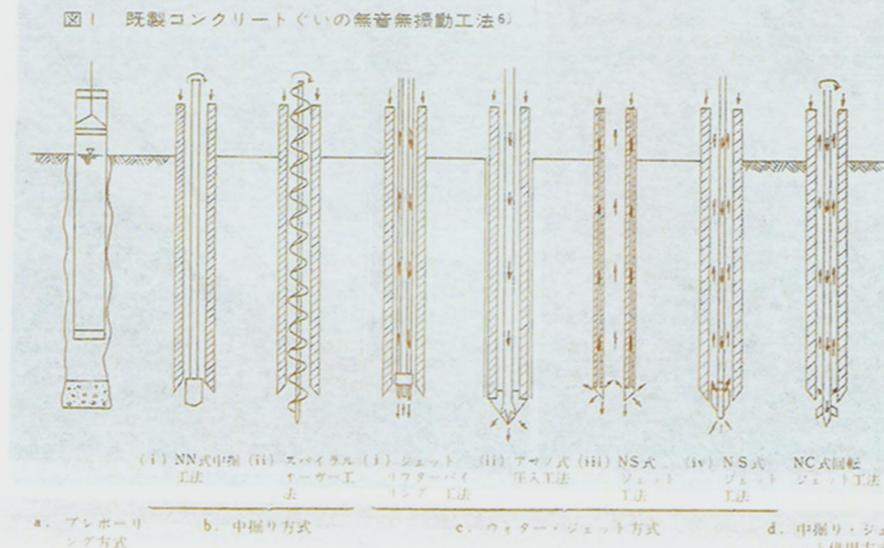
さて、筆者がいや応なしに無音無振動基礎工法の勉強に取組まなければな

らぬようになったのは、昭和41年2月になってからである。実は、日本建築学会近畿支部には、建築基礎関係技術者の集りである基礎構造研究委員会という組織が以前からあった。この委員会の席上において、これら新しい工法による施工上の障害や事故のあること、載荷試験の結果支持力が意外に低いことなどが報告されて問題となった。その結果、これらの工法に関する調査研究の必要を感じ、筆者を主査とする研究小委員会が発足することとなったのである。

この小委員会は委員26名からなり、毎月1~2回それぞれの工法の関係技術者にお出で願って説明して頂くという勉強会形式で行なわれた。委員は学会・官界・コンサルタント・施工業界の多

岐にわたる専門家であったため、通り一遍の説明では満足できず、実施工の細部にまでつっこんだ熱心な質問がとびだし、説明者が「実のところは……」といった失敗談も白状してしまわれることも度々であった。お出で頂いた説明者には失礼ではなかったかと思いながらも、委員にとっては非常にいい勉強会であったと思う。とくに筆者ら大学にいるものは、実施工の細部についてはあまり知らないことが多い。それが、質問と返答のやりとりの間から大いに耳聴聞させてもらったり、またこれらを機会に現場を見せて頂くなど、かなり勉強させてもらった次第である。

この小委員会は、その後特別研究委員会へと組織を拡大して継続されたが、1年半にわたるこれら勉強会の成果が、



テキスト版の「無音無振動基礎工法」³⁾として結実したのである。このテキスト版は非常に世の好評を得ることができ、昭和44年には鹿島出版会から改訂版「無音無振動基礎工法」⁴⁾として再出版されるまでに至ったのである。当時、単独の新工法を解説した書物や、諸工法の解説を単に羅列した書物はあったが、本書のように総合的に無音無振動工法を観察し、各工法の本質的な長短を解説したものがなかったこと、騒音規制法が施行される前後の頃の出版であって時宣をえたことなどが、好評をもって迎えられた原因であったと思っている。

さて表題の既製ぐいの無音無振動工法であるが、主として掘削や圧入などによって既製ぐいを沈設する工法をさしておらず、最終段階でハンマー打ちを行なっているものが多い。「無音無振動基礎工法」の編集当時集まっていた同工法は、大部分がPCぐいに関するものであって、これらを一覧的に示したのが図1⁶⁾である。これらの工法は、ジェットリフターバイリング工法（昭和27年初施工）を除くと、昭和30年代の後半以後にわが国のPCぐいの代表的メーカーによって開発されたものである。

ここで注意したいことは、ビヤ（場所打ちぐい）工法や地下連続壁工法などが当初諸外国から導入され、次第にわが国にひろまつたものであるのに対して、上にのべた既製ぐいの沈設工法は、わが国での開発によるものがほとんどであるということである。PCぐいがわが国で初めて施工されたのが昭和37年であり、以後年々急速な需要の伸びを示していたが、建設公害を規制しなければという時代の気運にもいち早く対応していったPCぐいメーカーの積極的な姿勢があったことを示すものである。

既製コンクリートぐいの関係の沈設工法は、その後も新しいものが開発されてきているが、その大部分が図1の方で示されている。またイギリスの

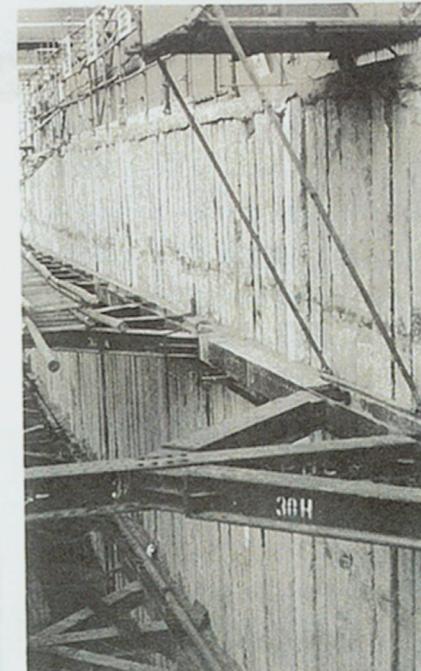


写真1
既製コンクリートぐいによる柱列土留め壁

テーラーウッドロー社から導入された鋼矢板圧入用のサイレントマスター機があるが、まだ工事量としては微々たるものといわれている。

このような実情から、钢管杭協会では昭和47年1月に特別技術研究委員会の一部門として施工分科会を発足させ、遅ればせながらこの分科会において钢管ぐい用の無音無振動工法の研究を行なうことになった。以来当分科会では、鋭意諸工法についての調査を押し進めてきたが、目下のところいくつかの有力工法が挙げられて実験なども計画されている段階であって、本年には一応の結論が出そうな状況であるといえよう。

さて、既製ぐいの無音無振動工法に関する海外の動向はどうであろうか。

筆者は、昭和47年4月8日から26日までの19日間、「歐州における無音無振動基礎工法調査団」のコーディネーターとして、ヨーロッパ諸国への調査旅行を行なった。この調査団は、上に述べた钢管杭協会施工分科会の委員ならびに関係者からも6名が参加して総勢18名となったが、場所打ちぐい・地下連続壁・既製ぐい関係の諸工法およびグラウト工法の広範囲にわたるヨーロッパ諸国の現状を観察する目的のものであった。この調査結果については近くフルレポートがまとまり、何らかの形で公表する予定である。ここでは、既製ぐい関係の概略についてのみふれておきたい。

まずプレボーリング工法であるが、スエーデンでは既製コンクリートぐいおよび钢管ぐいについて、プレボーリング後の建込み工法を行なっていると

の簡単な説明があった。know how の問題があつて、より詳しい説明はえられなかつたが、日本の工法とくらべて特に異つた工法を行なつてゐるとは考へられない。

オランダのホーランデ・シュベントングループ (Hollandsche Beton Group) 社では、HBM Hydroblock といふ新しい打撃機を開発してゐた。この新しい打撃機は、文献的にはすでに no-shock constant-force pile driver という名前でわが国にも紹介されているものであるが⁹⁾、同社ではこの新しい打撃機の発明者である Prof.Dr. Duyster ならびに 2人の専門家から、同機の機構ならびに性能などについての詳しい説明をきいたわけである。HBM Hydroblock は、油圧でハンマーのラムを持上げた後、ラム落下時の瞬間的な衝撃力を窒素ガスのクッションによって柔らげ、大きな打撃力を矩形状の力積に変換しようとする画期的な発想に基づくものであつて、クッション機構に特別の工夫がこらされている（写真 2 参照）。

写真 2 細かい打込み中の HBM Hydroblock 機
(Hollandsche Beton Group 社の提供による)



ハノーバー国際見本市では、異色の出品として Hoesch 社の低音くい打撃機があつた。この機械は、写真 4 にみられるごとくエヤハンマーの周囲に防音用のケース（内面に防音材使用、断面：2m×2m で八角形、高さ 18m）を

同規模のディーゼルハンマーと比較した結果では、例えはディーゼルハンマーによる鋼ぐい断面積あたりの瞬間打撃ひずみが約 1000 μ であったのに対し、このハンマーの場合、最大打撃ひずみを約 500 μ に低減させ、かつくいの打込み所要時間はディーゼルハンマーより 30~50% 短縮されたといふ。騒音および振動も低いが、それらのレベルはまだ測定していないことであつた。

ロンドンのテーラーウッドロー (Taylor Woodrow) 社では、パイルマスター機（日本でのサイレンタマスター機）（写真 3 参照）による矢板压入工事現場を見学したが、すでにご承知の工法もあり省略しておく。

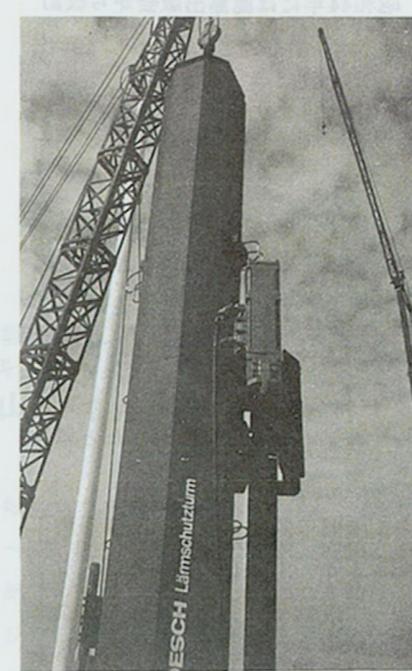


写真 4 Hoesch 社の低音くい打撃機

とりつけたもので、ケースは油圧開閉装置によって観音開きになる。したがって、既製ぐいをケース内に建込み、くい頭に装着したハンマーがくいを打込みながら、ケース内を下降する仕組みになっている。この装置によって、騒音を 25~30dB (A) も低減できるとのことであった。われわれ調査団にとって、身につまされる出品であった。

同見本市では、写真 5 にみられるような RMI 社のトレーナ用シートパイル打設機もあった。バイプロ式であり、平行して 2 列の矢板を打込むことができるが、防音用のケースをとりつけて騒音の低減につとめていること、写真の機械背面には掘削用ショベルを装置していて機能的であることなどを特徴としている。

以上のほか、予定としてはロンドンで sonic pile driver を見学する予定であったが、パテントの関係で先方の

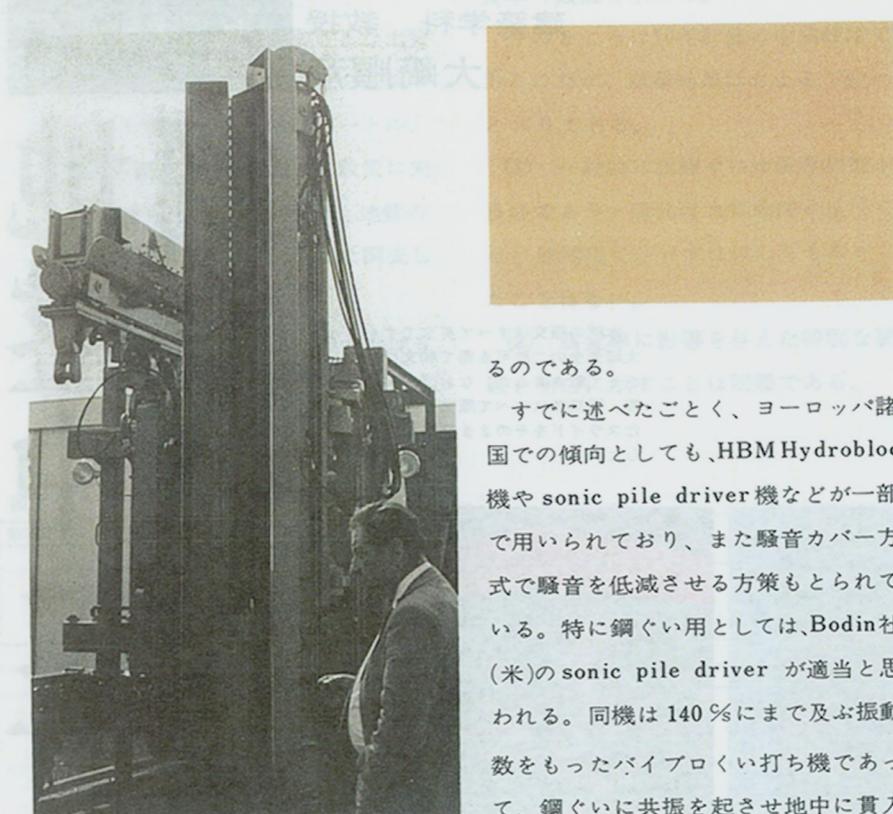


写真 5 RMI 社のトレーナ用シートパイル打設機

るのである。

すでに述べたごとく、ヨーロッパ諸国での傾向としても、HBM Hydroblock 機や sonic pile driver 機などが一部で用いられており、また騒音カバー方式で騒音を低減させる方策もとられている。特に鋼ぐい用としては、Bodin 社（米）の sonic pile driver が適当と思われる。同機は 140 % にまで及ぶ振動数をもつたバイプロ式の打撃機であつて、鋼ぐいに共振を起させ地中に貫入させる方式のものである。振動数が大きいため騒音も少く、地盤振動もくいから離れるにつれて急速に低減してしまうといわれている。同機はアラスカの堅い凍結地盤にも鋼管ぐいを貫入させた施工実績をもつてゐることで、これは支持層の深い長尺ぐい用としての鋼管ぐいにとっては、適切な機能といえるであろう。

sonic pile driver は、ごく最近某社の手によって日本への導入が実現した。鋼管杭協会施工分科会では、近く同機による鋼管ぐいの打込み試験に立合う計画をもつており、わが国の地盤に対する同機の適性のいかんも次第に判明してくることと思っている。また從来のディーゼルハンマーに対する騒音低減策としては、施工分科会内に防音カバー開発グループを設け、目下研究が進行中であることを報告しておこう。

（参考文献）

- 1) 谷口尚武：建築基礎工法の発展過程（「建築基礎工法と実例」第1章）、昭和47.1 日本建築協会
- 2) 内藤多仲：新建築構造法について、建築と社会 昭和10.7
- 3) 日本建築学会近畿支部：無音無振動基礎工法、昭42.9
- 4) 無音無振動基礎工法研究会：無音無振動基礎工法、昭44.4 鹿島出版会
- 5) 山肩邦男：無音無振動基礎工法の現状と問題点、土と基礎 19-2 昭46.2
- 6) 山肩邦男：P C ぐいの無音無振動工法の現状と問題、コンストラクション 6-8 昭43.8
- 7) コンクリートポールパイル協会：遠心力コンクリートぐい無騒音工法、昭45.2 山海堂
- 8) 山肩邦男：最近の土留工事とその問題点、土質工学会関西支部「都市地下工事の進歩と問題点」講習会テキスト 昭46.1
- 9) 斎藤二郎：建設機械の今後の動向、土木学会・土質工学会・日本建設機械化協会各関西支部「最近の機械化施工の趨勢と問題点」講習会テキスト 昭46.12
- 10) 山肩・中島：無音無振動工法による既製コンクリートぐいの載荷試験結果に関する統計的考察（その1, その2）、土と基礎 20-3・4 昭47.3・4

鋼地盤中に打ち込まれた 鋼管ぐいの腐食

本稿の原文はすべて英文ですが、
大崎先生のご許可を得て和文に訳出
させて戴きました。なお、文中の図
表・写真類はすべて原文に添付され
たスライドをそのまま使用いたしま
した。

編集部

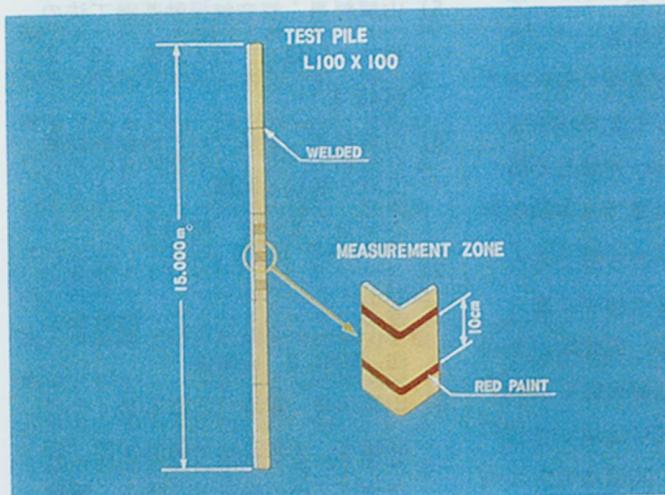
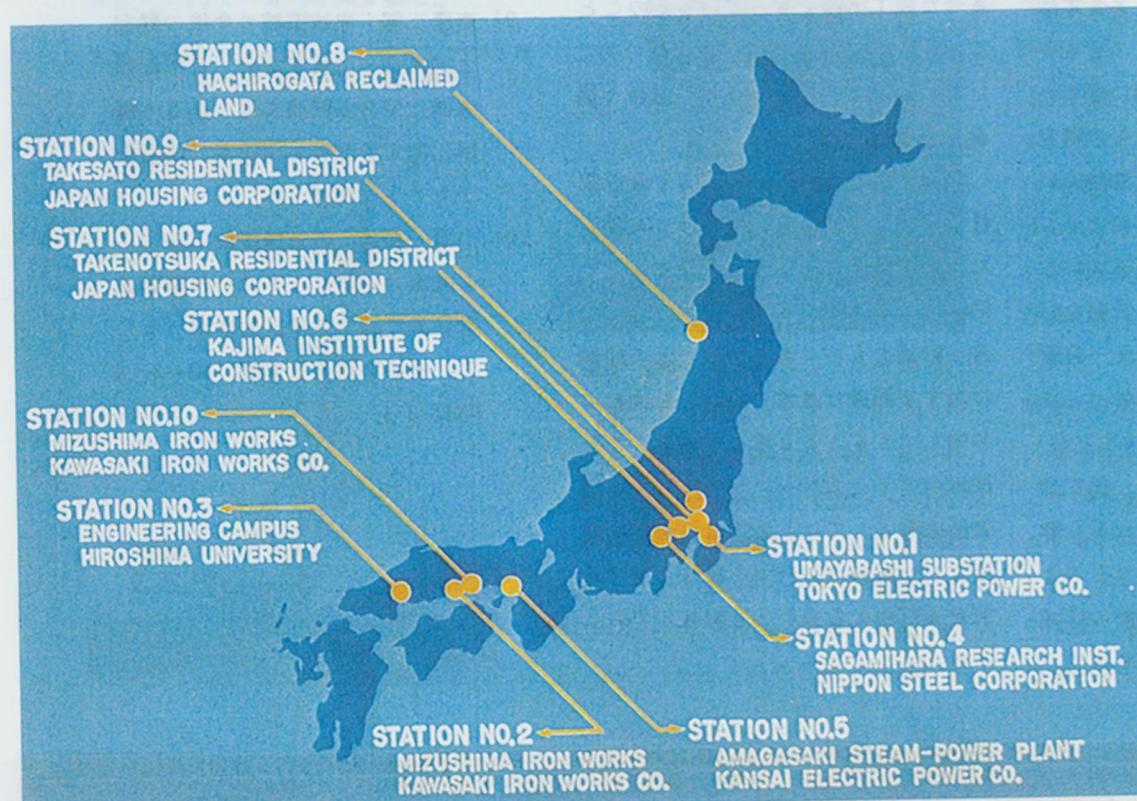


図1 (a)



図1 (b)



調査地

概要
広範囲にわたる種々さまざまな土質
条件下における鋼ぐいの腐食を試験す
るため、L型断面、長さ15メートル、
約130本の鋼ぐいを設置した。設置に先
だち試験ぐいの厚さを測定し、地盤の
物理的、電気化学的性質もまた調査し
ておいた。

設置後5年目に試験ぐいの一部分を
引き抜き、厚さの再測定に基づいて腐
食率の数値を求めた。

今のところは10年計画の中間段階に
あるのだが、試験結果はおよそ下記の
とおりである。

(1) 一般的に試験ぐいは保存状態が
良好であり、腐食は土質条件とはほと
んど無関係で、いずれにしてもたいし
たことはない。

(2) 腐食率に影響を与えた特別な要
因を明白に示すことは困難である。

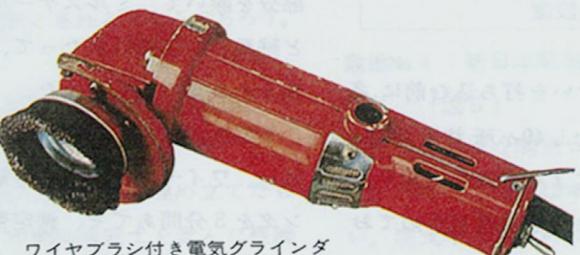
(3) 5年の期間地盤中に設置したく
いの1側面に関する平均腐食率は0.014
mm/yrである。

(4) 耐食鋼材、電気防食、および塗
装による防食効果は明白でない。溶接、
冷間加工および地下漏洩電流による影
響は重要でない。

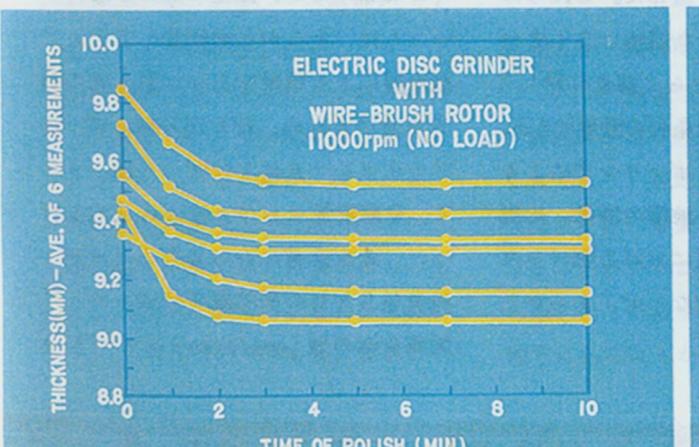
この試験計画が完了し試験ぐいの最
終引き抜きが行なわれるのは、これか
ら先、5年以内に計画されている。

表1

敷地番号	場所	土質条件	試験ぐい番号	試験項目
1	東京	沖積粘土	9	SS 41の腐食
2	岡山	海岸埋立土	12	SS 41の腐食 含銅鋼の腐食 外部電源法による電気防食の効果
3	広島	砂とシルトの2層	10	SS 41の腐食
4	神奈川	関東ローム層	9	SS 41の腐食
5	兵庫	海岸埋立土	15	SS 41の腐食 耐候性鋼の腐食 溶接部の腐食 地下電流の影響
6	東京	砂れき層	9	SS 41の腐食 伏流水の影響
7	東京	砂と粘土の互層	12	SS 41の腐食 直線軌道からの漏洩電流の影響 防食塗装の効果
8	秋田	潟湖干拓地	9	SS 41の腐食
9	埼玉	砂とシルトの互層	12	SK 41の腐食 鋼管ぐい内部の腐食
10	岡山	海岸埋立土	30	SS 41の腐食 コンクリートフーティング中の鉄筋の影響 電流陽極法による電気防食の効果



引き抜き直後の試験ぐい



測定帯における厚み測定結果

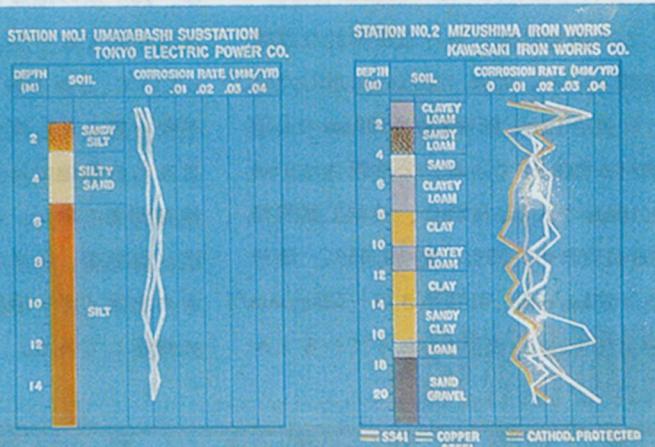


図2

図3



SEMINAR

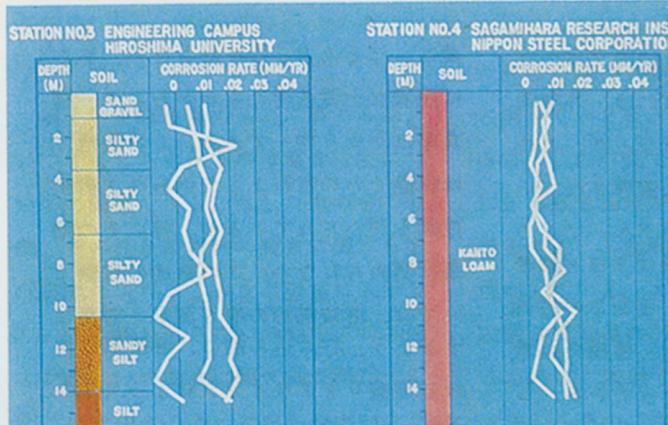


図4

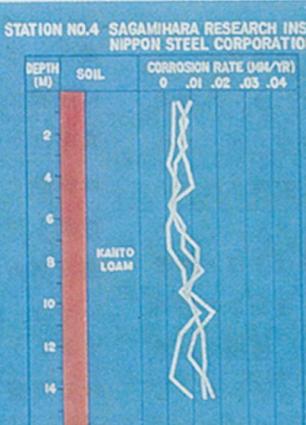


図5

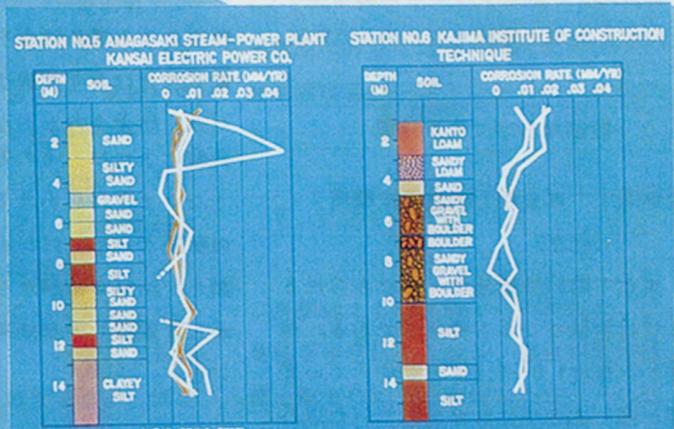


図6

図7

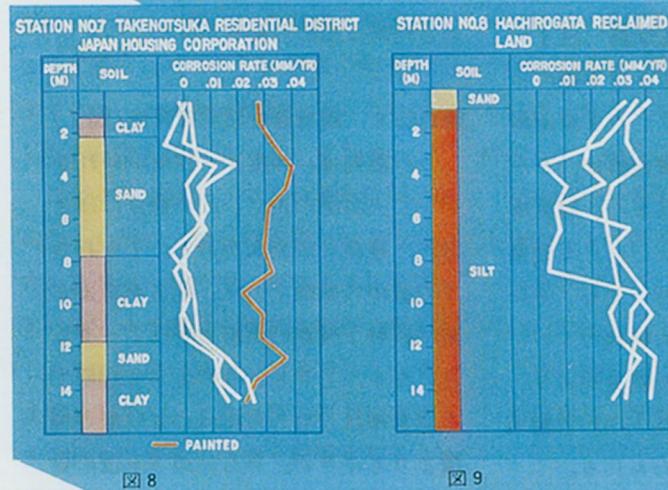


図8

図9

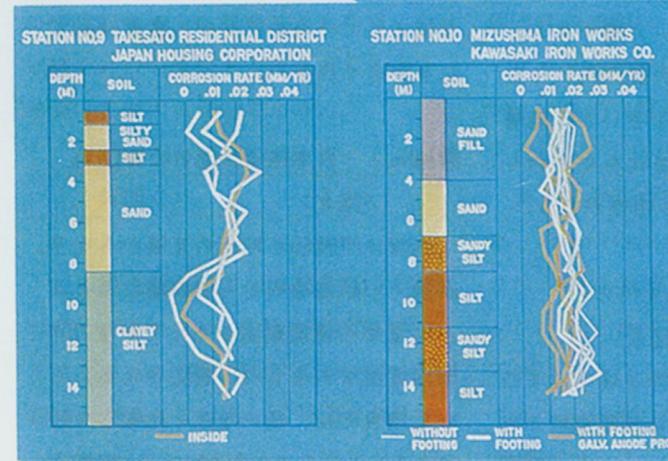
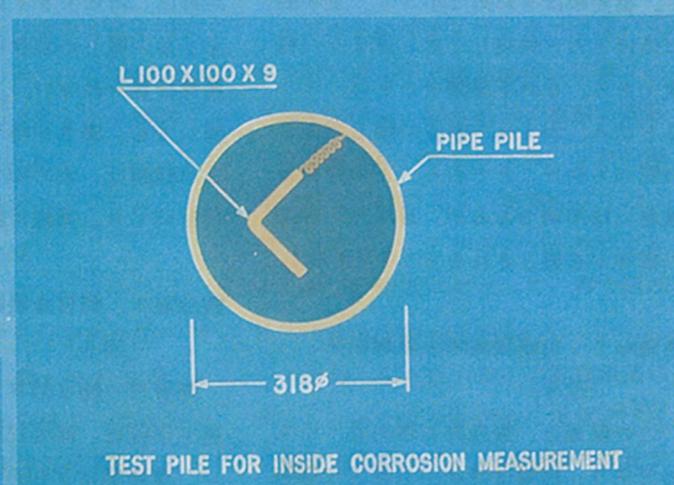


図10

図11



鋼管ぐい内部の腐食測定

すため、この敷地における試験ぐいの一部は、打ち込み前にミルスケールを除去して、エポキシコールタール系塗料による防食塗装がなされている。塗装は3層で、その全厚は410から450ミクロンであった。引き抜き時の観察によれば、塗装は全表面にわたってほぼ無傷ではあったが、塗装のない試験ぐいに比べて、かえって大きい腐食率を示しているのは、了解に苦しむ現象である。今のところ、この原因については、明らかでない。

敷地No.10：川崎製鉄株式会社水島製鉄所

(図11)

図12に示したように試験ぐいのあるものには、その上部に鉄筋コンクリートのフーチングを設けた。これは、あるいは鋼ぐいとフーチング中の鉄筋とが電気的にカップルされて腐食に有害な影響を現わすかも知れないという懸念があったからである。さらに流電陽極法による防食効果を調べるために、半数のぐいには頂部から1.25mと7.50mのところに、長さほぼ1.00mのアルミニウム陽極が取りつけてある。しかし引き抜きの結果は、いずれの試験ぐいの間にも、たいした相異は見られなかった。

敷地No.8：農林省八郎湯干拓地

(図9)

この敷地は、汽水湖を埋め立てたものである。腐食率は最大では0.04mm/yrであったが、引き抜いた3本の試験ぐい間で、中間深度の腐食率にはかなりの違いがある。

敷地No.9：日本住宅公団武里団地

(図10)

地盤は、上部の砂層およびその下部にあるきわめて軟弱な粘土層からなっている。この敷地では、標準のL型試験ぐいを直径318mmの钢管ぐい内部に打ち込み、両者を鋼線で電気的に接続することによって、钢管内部の腐食性をシミュレートしたものも設置されている。通常钢管ぐいの内面は、まわりの地盤からの酸素と水分の供給を断たれ、また钢管ぐい自身の存在によって、電気的影響からも絶縁されているので、ほとんど腐食はないものと考えられている。しかしこの敷地での実験結果によれば、直接自然地盤にさらされている外表面の腐食率に比べ、内面も特別の差は認められない。

図13には今回引き抜いた全試験ぐいの腐食率が、土質および各種の環境条件には関係なく、一括して図示してある。この図に基づいて、今回の引き抜き結果を要約すれば、次のとおりである。

(1) 一般的には、乱さない自然の地盤中に打ち込まれた钢管ぐいの腐食は、予想よりはるかに小さい値であった。また地表にごく近い部分を除いては、土質とは関係なく、5年間の設置中に全くともほとんどその表面状態は変化していない。

(2) 腐食率の総平均は0.0137mm/yrであった。この値は、通常の設計で、腐食に対してとる腐食しろをたとえば2mmとすれば、この余剰厚さを消費するのにほぼ150年かかることを意味している。ただし設置期間2年と5年では年間腐食率に特に相異はないようである。

(3) 腐食率に最も影響を及ぼした特別な環境要因を確認することはできな

い。試験ぐいの最終的な引き抜きは、今から約5年後に予定されているが、その時には、より詳細な報告ができるものと考えている。

謝 辞

この調査計画に対して援助を惜しまれなかつた日本钢管株式会社、川崎製鉄株式会社、株式会社神戸製鋼所、新日本製鉄株式会社、住友金属工業株式会社および鋼材俱楽部に対して、深く感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) G. G. Greulich, Eng. News—Record, 145, No. 8, 41 (1950)
- 2) L. Bjerrum, J. Boston Soc. Civil Eng., 44, No. 3, 155 (1957)
- 3) M. Romanoff, J. Res. National Bureau of Standards, 66 C, No. 3 (1962)
- 4) Y. Ohsaki, Steel Piles (in Japanese), p. 214, Japanese Soc. Soil Mechanics & Foundation Eng. (1969)

SEMINAR

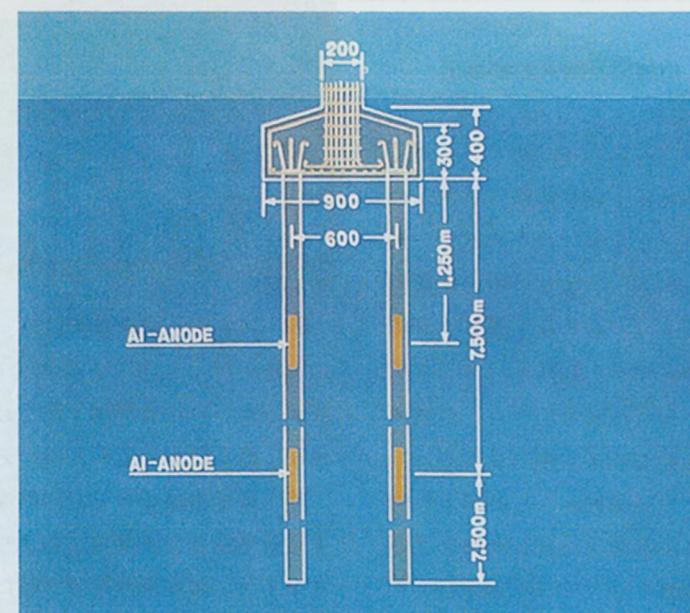


図12

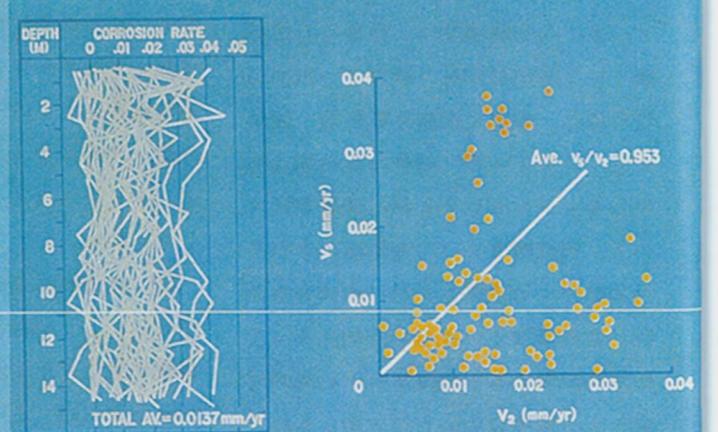
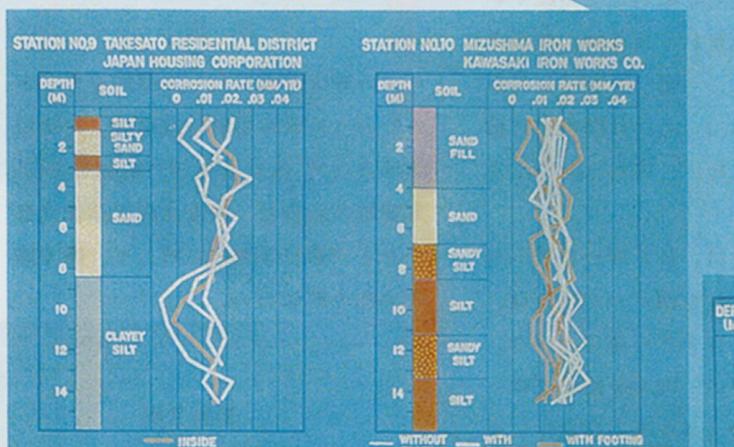


図13

SEMINAR >

鋼管ぐいの製法<4>

板巻鋼管

行なうことができるため、少量多品種生産が容易であり、また他の製法に比較してきわめて広い寸法範囲の钢管の製造が可能で、寸法が自由に選択できるという特長があります。

通常は3~6メートルの長さの素管を製造し、ユーザーからの注文に応じて内外面から自動サブマージド・アーク溶接により中継ぎを行ない、所定の長さの単管とします。

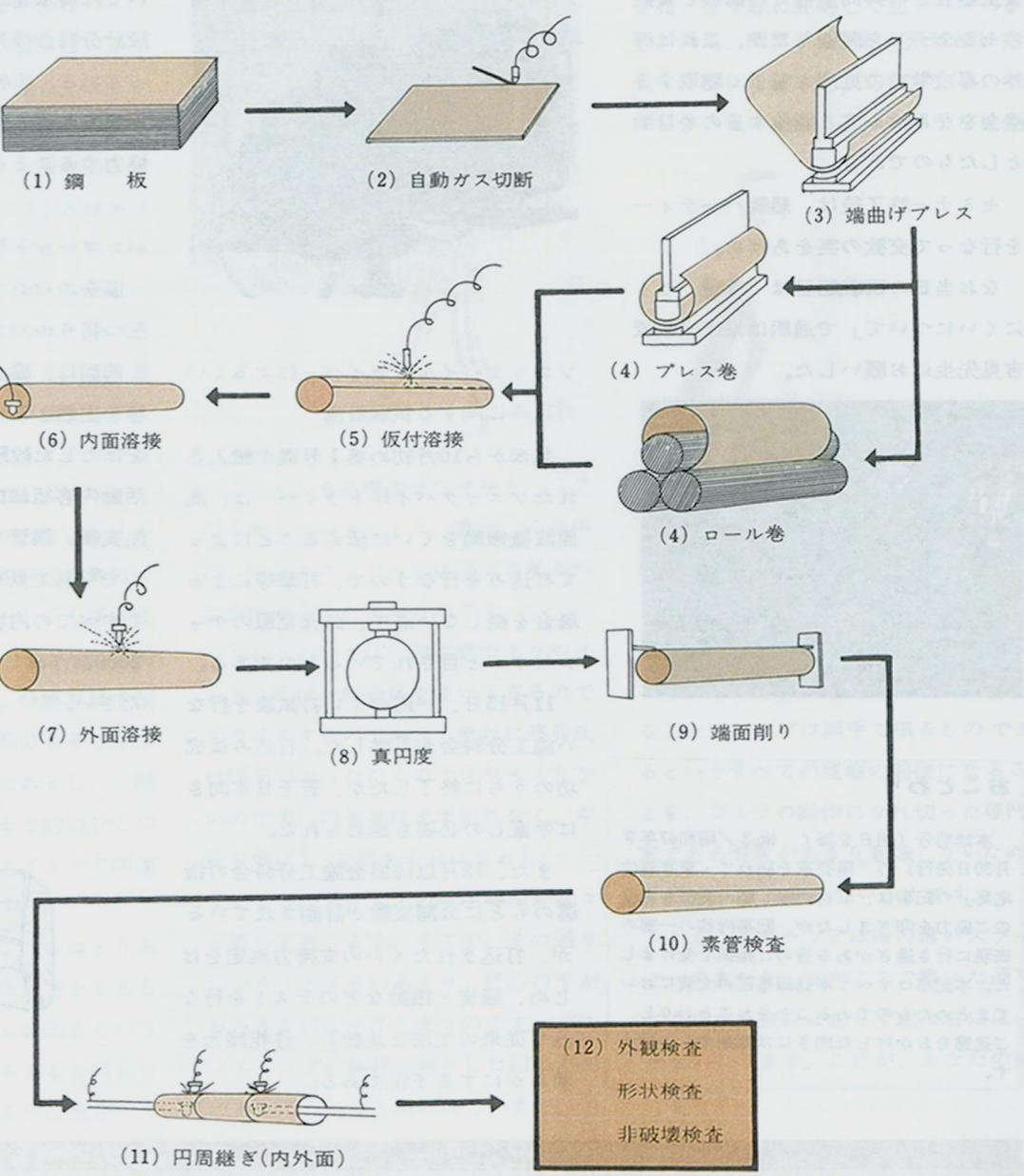
下の工程図は、板巻き钢管製造工程の一例を示したもので

板巻の製管法は、その作業においてサイズ変更にともなう型替えを迅速に

行なうことができるため、少量多品種生産が容易であり、また他の製法に比較してきわめて広い寸法範囲の钢管の製造が可能で、寸法が自由に選択できるという特長があります。

板巻钢管は寸法精度が高く形状が正確なため、現場施工が容易であり、また溶接部の目違がなくしかも周到な溶接準備の後サブマージド・アーク溶接で内外面の溶接を行ないますので、溶接部の品質が完全であるためくいとして非常に大きな支持力と曲げモーメントに対する抵抗力を得ることができます。

工程図



北から 南から

スエーデン土質力学研究所長プロムス氏のセミナー開催

プロムス氏は土質基礎工学全般にわたる権威者で、とくにくいの横抵抗・粘土の力学的性質・サンプリング・原位置試験等についての造詣が深く、国際的に著名なスエーデン国立研究機関の総師として活躍中の方である。

さる10月27日、当協会と社団法人土質工学会との共同主催で「講義と質疑のセミナー」を開催したが、これは海外の専攻学究の見解を親しく聴取する機会をなるべく広く開放するのを目的としたものである。

セミナー終了後は、懇親パーティーを行なって交歓の実をあげた。

なお当日の講義題目は「基礎、とくにくいについて」で通訳は東工大教授吉見先生にお願いした。

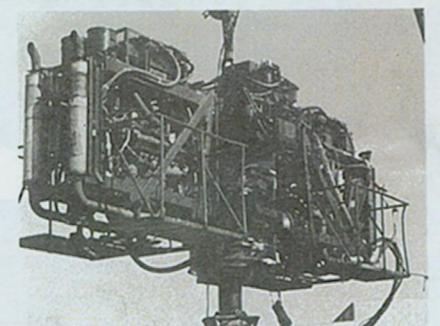


おことわり

本誌前号（明日を築く No.3 / 昭和47年9月30日発行）の「需要家を訪ねて・東京都住宅局」の記事は、取材に際し都の関係者各位のご協力を仰ぎましたが、記事内容の一部の表現に行き過ぎがある旨のご指摘を受けました。本記事はすべて本誌編集部の文責においてまとめたものであることをおことわりし、ご迷惑をおかけした向には深謝申し上げます。

建設技術講習会に協会から講師を派遣する10月18・19日の両日、長野県戸倉町で開催された第14回関東地区建設技術講習会で、当協会需要開拓部会より推薦された住友金属工業㈱瀬渡哲郎氏が講義を行なった。

これは建設省関東地方建設局からの依頼によるもので、テーマは“鋼管ぐいについて”である。



ソニックバイルドライバーによるくい打込みに関する試験計画

北米から10月初め第1号機が輸入されたソニックバイルドライバーは、高周波微振動をくいに伝えることによって打込みを行なうので、打撃等による騒音を発しない点で、公害克服のチャンピオンと目されているものである。

11月15日、一応のくい打試験を行ない施工分科会が見学した。打込みは成功的うちに終了したが、若干日本向きに手直しの必要も認められた。

また、12月以降協会施工分科会の指導のもとに公開実験が計画されているが、打込まれたくないの支持力測定はじめ、騒音・振動などのテストを行なって從来の工法と比較し、性能諸元を明らかにする予定である。

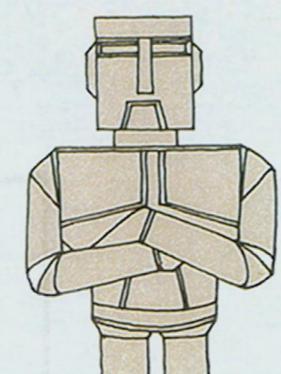
「建築技術」誌特集号に協会が協力

技術専門誌「建築技術」では、今般“最近の基礎工法”というテーマで特集を組み1冊の本としてまとめることになった。内容の詳細は省くが“くい基礎工法”の中の鋼管ぐいについて東工大の岸田助教授（当協会特別技術委幹事）が執筆することになり、また、“根切山留工法”の中の鋼管ぐいについては清水建設の井上嘉信氏（当協会設計分科会委員）が執筆することになっている。両執筆者に対して、協会から提出し得る資料のすべてを提供し、協力することとした。

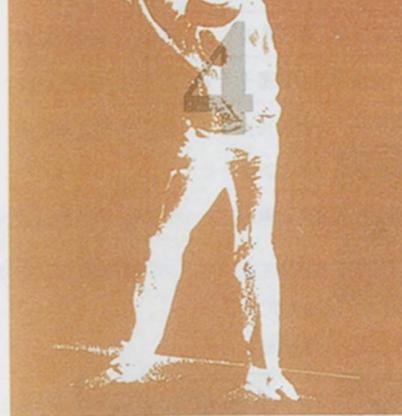
パンフレット第2号完成

協会のパンフレット第2号として、三つ折りのパンフレットが完成した。

前回は、協会が設立されたという内容を主題として広く配布し一応の役目をはたした段階である。今回は協会の活動内容組織図のほかに鋼管ぐいの受注実績、鋼管ぐいの特長などを盛り込んで平易で見やすく、しかもこの一枚ですべての内容がわかるようにした。2000部作成したので大いに利用してください。



スライサーのあなたへ その1



つまり、人それぞれに最も犯しやすいミス、いうならばオハコのミスがあるはずで、これを直すにはどうしたらよいのかというものの考え方で、これからこのシリーズをすすめていこうと思います。

※

さて、アマチュアゴルファーの犯しやすいミスはさまざまありますが、最も多いのがスライスであることはいうまでもないでしょう。とくに、技術書などの理論から入ったインテリゴルファーのほとんどが、そのゴルフライフの初めの部分をスライサーとして悩まねばならないこと、逆に、理論もへちゃもない筋骨たくましいおあにいさんなどは最初からフック球を打つ人が多いこと、この二つは実際よく見受けることで、考えてみれば奇妙な話です。



前3回は私がプレーの折々に感じたことを思いつくままに書き連ねてまいりましたが、今回から皆さん方のアベレージ向上に少しでもお役に立つような技術上のアドバイスを少し系統立てお話してみようと思います。

といっても、あまりにも理論的な技術論を展開しようというつもりはありません。私の考えでは、ゴルフのスイングというのは、アドレスからフィニッシュまでをあくまでもひとつづきの動作としてとらえるべきで、よく見受けるプロの分解写真を参考にして、それを部分的に真似しようというのは、百害あって一利なしです。よいスイングは結果として各部分がそのようになるというだけで、その各部分を真似すればよいスイングになるという逆は成り立たないのです。というよりも一瞬のスイング動作の中で、分解写真で頭に入れたスイングの各部分をそっくり真似することは不可能であるし、一部分だけをとくに意識すると結局ひとつづきの動作であるべきスイングの関連がこわれてしまうのです。

しかし、正しいスイングとはどうあるべきかという話のすすめ方をすると、結局、部分的な分析から始めるという非実用的な技術論にならざるを得ません。そこで私は、いわゆる対症療法——

列縦隊かの行進の列が右か左に曲る場合のことを考えて下さい。いちばん内側の人はほとんど足踏み状態なのに、外側の人ほど大またで歩かねばならないでしょう。これと同じように、回転のいちばん外側にあるクラブヘッドの運動量はずっと多くなければなりません。それには、身体のことなど意識の外に置いて、とにかく手をピュッと速くふってやればよいのです。理論も何もない筋骨氏のやり方がまさにこれなのです。

さあ、万年スライサーのあなたに、まずこれまでに覚えたすべての理論なるものを全部忘れて下さい。必要なことは、まず球に正対して立つ——つまり、両足、両肩を結ぶ線が飛球線に完全に平行になるような立ち方をし、つぎには、目の前にある球を両手だけで

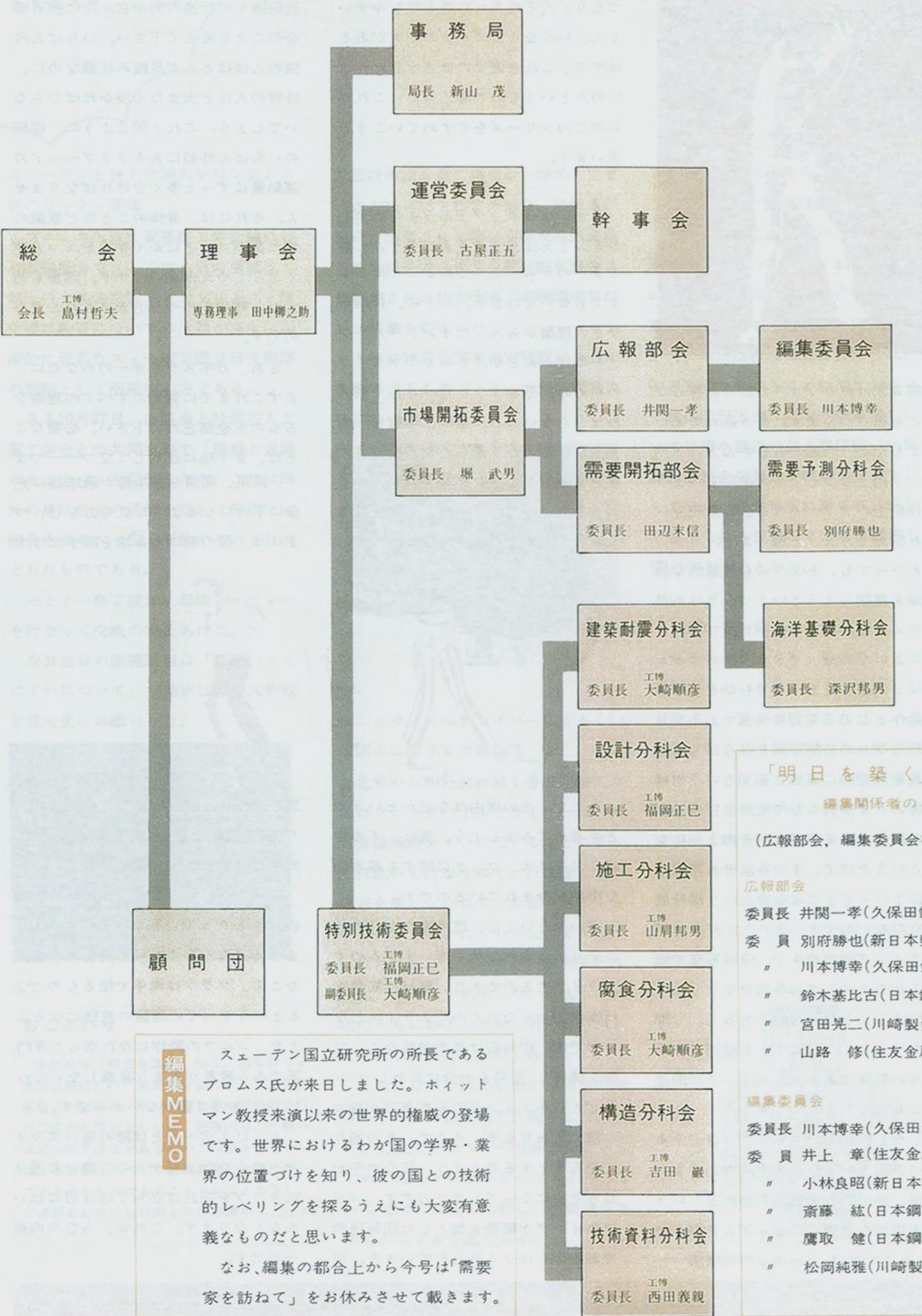


思い切りひっぱたいて下さい。膝の送り、肩の回転などいっさい考えないで、両手だけをピュッと振って下さい。

誤解しないで下さい。ゴルフの理論書がまちがっているというのではありません。ただあまりにも大切で本質的なこと、クラブは両手で振るものであるというすべての理論の前提になることを、ゴルフの動作になれ切った専門家である著者があまり意識しないために、とりあげて書かないからです。

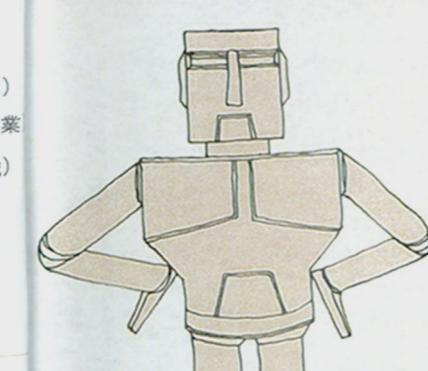
とくにスポーツとは縁の薄いスライサーのあなた。私がここで書いた通りにクラブを振れば必ず球は右にはいかなくなります。これが、あなたの第一歩です。

鋼管杭協会組織図



会員会社鋼管ぐい製造工場所在地および設備

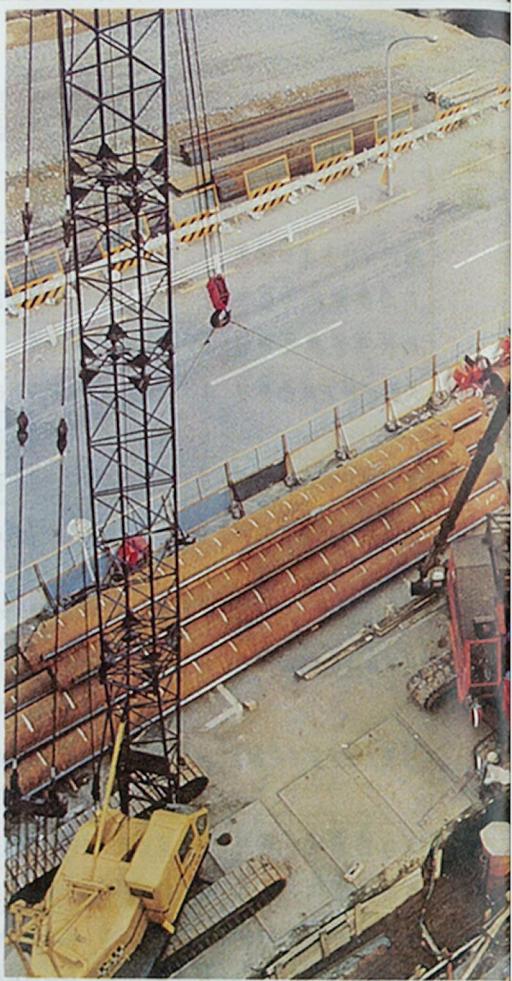
社 名	No.	所 在 地	設 備
株式会社吾嬬製鋼所	1	千葉製造所：千葉県市原市姉ヶ崎海岸 7-1	スパイラル
川崎製鉄株式会社	2	知多工場：愛知県半田市川崎町 1-1	スパイラル, 電縫管
川鉄钢管株式会社	3	千葉市塙田町地先	スパイラル, 板巻
久保田鉄工株式会社	4	大浜工場：大阪府堺市築港南町10	スパイラル
	5	市川工場：千葉県市川市高谷新町4	スパイラル, 板巻
株式会社酒井鉄工所	6	大阪市西成区津守町西 6-21	板巻
新日本製鐵株式会社	7	君津製鉄所：千葉県君津郡君津町1054-2	スパイラル, U.O.
	8	光製鉄所：山口県光市大字島田3434	電縫管
	9	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	10	和歌山製鉄所：和歌山市湊1850	電縫管, ケージフォーミング
	11	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	12	本社工場：大阪府堺市出島西町2	板巻, スパイラル
	13	加古川工場：兵庫県加古川市東神吉町680	スパイラル
大径钢管株式会社	14	東京都江東区新砂 1-12-34	板巻
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
東亜外業株式会社	16	第一工場：神戸市兵庫区吉田町 1-4	板巻
	17	第二工場：神戸市兵庫区遠矢浜町 1-19	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.



鋼管杭協会会員一覧 (50音順)

株式会社吾嬬製鋼所 住友金属工業株式会社
川崎製鉄株式会社 大径钢管株式会社
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
住金大径钢管株式会社

明日を築く No.4
発行日 昭和48年1月20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) TEL03(669) 2437
制作 株式会社 ニューマーケット
東京都港区西麻布3-21-3
TEL03(402) 4174
(無断転載禁)



鋼管杭協会

