

# 明日を築く

鋼管杭協会機関誌No.26

# 就任のごあいさつ

# 明日に向って――

鋼管ぐいによる基礎工法が、日本の国情にきわめてよくマッチした工法として、国土の有効利用に多大の役割を果たしてきていることは、ことさらに多言を要しません。しかし、経済情勢の著しいさま変りとともに、鋼管ぐいのこれまでのめざましい成長ぶりにも、ここ二、三年はかけりがさしています。

このような時期に、鋼管杭協会の会長に推されましたことは、その責任の重大さを痛感するとともに、これまでの協会の発展に貢献された、故島村前会長の遺志を継いで、新しい状況の展開への新しい対応等についても十分に意を用いつつ、懸命の努力をつくして職責と取り組む覚悟でありますので、何卒ご支援、ご協力を賜わりますよう、切にお願い申し上げます。

さて、わが国の置かれた状況を見るに、鋼管ぐいの絶対的な必要性については、疑問の余地がないように思われます。すなわち、日本特有の軟弱地盤の対策、海洋への進出拡大、その他、狹少な国土を最大限に有効に活かすための種々のプロジェクトの推進、など日本にとって本質的に必要な建設事業のいずれにおいても、鋼管ぐいを使用する基礎工法の評価はすでに定着し、さらにその重要性は将来にわたってますます増大するものと期待されます。加えて、地震の問題も私たちにとってまた切実です。つい先日も、東北地方に大きな被害を与えた地震が私たちを驚かせましたが、私たち日本人はいつも、大地震発生の予感におびえており、被害を最小限に防ぐた

鋼管杭協会会長  
藤木俊三



め的確な対策こそ急務です。鋼管ぐい基礎は、この面において最も信頼度の高い工法と申せます。

以上のように、多角的に見て、鋼管ぐいが将来とも日本の国土が必要とする資材であることは確かであります。私たちとしては経済、社会、環境の変化に対応しうるよう一段と新技術の開発に、さらには技術知識の普及に一層の努力を傾け、読者各位のご要望によりよくお応えしていかなければならぬと考えます。

幸いに、昨今はようやく需要活発化の兆も見えており、当協会としてもいちだんと鋼管ぐいの適正な利用をおすすめする機会に恵まれるものと期待しています。

重ねて皆々様の暖いご支援のほどをお願い申し上げ、誌上からの私のごあいさつといたします。

## 藤木俊三

明治43年生まれ、福岡県出身。昭和8年東京帝国大学工学部機械工学科卒業、八幡製鐵所入所。  
33年八幡製鐵所戸畠製造所長。35年八幡製鐵所取締役、37年常務。  
43年専務、44年副社長、45年新日本製鐵副社長、52年顧問で現在に至る。  
日本機械学会会長。日本金属学会会長等を歴任。  
藍綬褒賞、服部賞、大河内記念賞、渡辺義介賞等を受賞。

## もくじ

- ごあいさつ 鋼管杭協会会長 藤木俊三
- ルポルタージュ 1
- 着々とすすむ三郷浄水場建設計画
- マンモス都市東京の水を確保する
- ケーススタディ Q&A 5
- 鋼管ぐいゼミナール 6
- 海洋構造物防食指針〔案〕について 建設省土木研究所地質化学部化学研究室 室長 藤田 実 主任研究員 森 芳徳
- 鋼管ぐいレポート 10
- S Lぐい製品仕様書
- 謝敏男の華麗なるゴルフ 16
- 文献抄録 17
- 組織図・会員紹介

## 表紙のことば

「水」なくしては、ありえない人間の生活。世界一の大都市・東京の水を将来にわたって確保しようと、いま急ピッチで工事のすすめられるのが三郷浄水場建設計画である。昭和60年完成時には、世界第3位の規模になるという。後楽園球場を7つも呑み込むというその広さ、一期工事で打込まれる鋼管ぐい約10万トン。遠く、はるかにかすむ幾多のくい打機が、そのスケールの大きさを問わず語りに教えてくれる。

## 編集メモ

梅雨も開け、いよいよ夏の到来です。水と日影の恋しい季節となりました。明日を築く26号をお届けします。当鋼管杭協会も新会長を迎えて、新しいスタートを切りました。これを機に本誌も鋼管ぐいをいっそう深く認識いただきため、さらに内容の充実を図ってまいります。

さて、今号では、鋼管ぐいゼミナールで「海洋構造物の防食指針」をとり上げています。涼をとりながら、ごゆっくりお読みください。

なお、本誌ゴルフ欄に執筆中の謝敏男プロは過日行なわれた静岡オープンに見事優勝いたしました。誌上を借りてお祝い申し上げます。

本誌に対するきたんないご意見、ご要望をお待ちしています。

## ●ルポルタージュ 26

# 着々と進む 三郷浄水場 建設計画

マンモス都市東京の「水」を確保する

この夏、九州地方では、異常渇水が数か月も続き、飲み水さえ、こと欠くありさまだったという。1日4時間給水が続けられるとともに、病院、消防署など人命に直接かかわる機関の機能マヒが報じられた。また、表土が醜く割れ、はがれた水田には生気を失い、頭を垂れた稻穂が、この秋のわびしい収穫を思い起こさせていた。

「水や空気のようなもの」という言葉がごく身近にあって、そのありがたさのわからないものの比喩に用いられるが、この九州の例を持ち出すまでもなく、「水」の確保は、人間生活において、欠くことのできない最低条件なのである。

そこで、今号ではマンモス都市「東京」の水を将来にわたって確保しようと、いま建設を急いでいる「三郷浄水場」にスポットを当てた。

### 後楽園球場を 7つも呑み込む計画地

東京の衛星都市を結ぶ国鉄「武蔵野線」沿線は、「武蔵野」と呼ぶには、いささか開発がすすみ、人の臭いが強すぎるが、それでも、下を流れる水量豊富な中川、古利根川河原などには、ここ10年、人を乗せるのを忘れたような和船が、いまだに杭につながれている。「枯れススキ」こそ見られないが、ひんぱんに川面を船が行き交った昔時の面影がいま見られる。

この武蔵野線・三郷駅から車を駆ること約10分、中川を背に、くい打機の林立する「三郷浄水場」建設現場に着く。

いまがピークだろうか、20基、いや30基近くいくい打ちやぐらが立ち、広い建設現場といえど、所狭しと並んでいる。

掘削された4~5か所のスペースに、ちょうど足もとを隠し、上半身を突き出すように立ち並んでいる。

広い、とにかく広い建設現場だ。30万m<sup>2</sup>、後楽園球場が7つ、スッポリに入る広さだという。この広さのためか、現場内で作業する人の数が極端に少ないよう思われる。しかし、昭和60年の完成を目指して、いま、工事は順調にすすめられている。

### 利根川に 75%を依存する東京の水

これまで、東京の水需要は、人口増に比例して増大し続けてきた。これにともない、供給施設も何度も大規模な増強を続けてきている。

とりわけ、東京が著しい過密化を遂げた戦後のそれは顕著で、表-1のようになど昭和28年の金町浄水場の拡張をはじ



めとする相模川系浄水場の建設、昭和40年からの第一次から第三次までの利根川系浄水場の建設など枚挙にいとまがないほどである。

表-1 浄水場拡充・増強の経緯

通水年度	浄水場の拡充・増強	施設能力m <sup>3</sup> /日
	創設および戦前の拡張並びに統合施設	1,176,000
昭和23年	応急拡張事業(金町浄水場拡張ほか)	136,000
" 24 "	相模川系水道拡張事業(長沢浄水場建設)	200,000
" 33 "	第二水道拡張事業(小河内ダム・東村山浄水場など建設)	425,000
" 35 "	江戸川系水道拡張事業(金町浄水場拡張)	95,000
" 39 "	中川・江戸川系水道緊急拡張事業( " )	400,000
" 40 "	第一次利根川系水道拡張事業(東村山浄水場拡張)	300,000
" 41 "	" (朝霞浄水場第一期工事)	600,000
" 44 "	" ( " 第二期工事)	300,000
" 44 "	第二次 " (金町浄水場拡張)	460,000
" 45 "	" (小作浄水場第一期工事)	140,000
" 46 "	" (朝霞浄水場第三期工事)	800,000
" 48 "	第三次 " (金町浄水場拡張)	460,000
" 49 "	" (東村山浄水場拡張)	300,000
" 50 "	" (三園浄水場建設)	300,000
" 51 "	" (小作浄水場第二期工事)	140,000
合 計		6,232,000

昭和51年度までの増強量は、戦前能力117万m<sup>3</sup>に対し、約5.3倍の623万m<sup>3</sup>と大幅な伸びを見せている。また、これまでの増強により、水源を多摩川

に求めていた東京の水は、相模川そして利根川へと移ってきている。

第三次利根川系拡張計画を終えた現在の東京の水道供給能力は、1日当たり約623万m<sup>3</sup>であり、この数字はわが国では最大、そして世界にも誇れるトップレベルのものである。

東京の主な浄水場は、金町(182万m<sup>3</sup>)、朝霞(170万m<sup>3</sup>)で、これらは国内でも代表的な浄水場であり、いずれも利根川系のものである。水源別では、利根川系が約75%を占めており、東京の水にいかに利根川が大きな役割を果たしているかがわかる。

しかし、このように短期間に大規模な増強を続けてきた供給施設も、現在はともかく、人口の集中、産業の急成長、高層ビルの急増、下水道の普及などを考慮すると、将来はかなりの需要増が見込まれる。

東京都が推定した水道需給計画によると多摩地区を合わせた昭和60年の最

大需要量は810万m<sup>3</sup>にも及ぶという。現在の能力と比較すると相当量の不足となる。

この不足を補うために、昭和47年度から14年計画ですすめられているのが第四次利根川系拡張計画であり、その中心として建設されているのが、「三郷浄水場」である。

### 世界第3位の規模

三郷浄水場は、昭和60年度の完成を目指して、52年1月本格的工事に入った。

利根川・荒川水系の第三次フルプラン(水資源開発計画)で求められた水を利根川右岸(三郷市地先)で取水、浄化するのが三郷浄水場で、その浄水能力は1日約220万m<sup>3</sup>で、わが国最大の金町浄水場(約180万m<sup>3</sup>)よりも、ひとまわり大きく、世界最大のアメリカ・シカゴの中央浄水場(日量標準360万m<sup>3</sup>)、

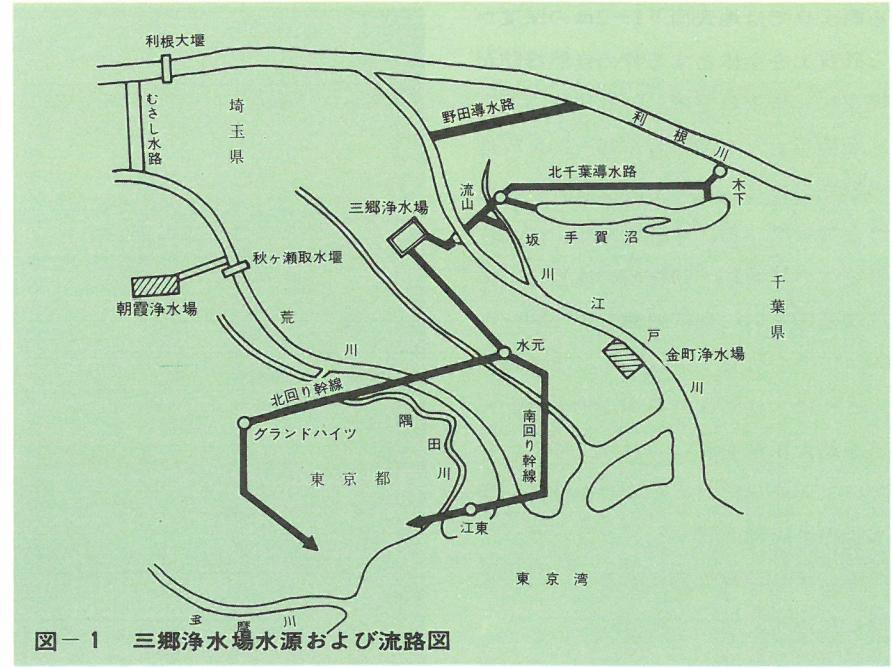
同・南部浄水場(日量標準280万m<sup>3</sup>)に次ぐ、世界第3位の規模。

三郷浄水場は、原水ポンプ設備、着水井2池、沈澱池32池、急速ろ過池96

池、配水池4池、送水ポンプ設備、排泥処理設備などを有し、これを4期の

工事に分け、54年度には4分の1の能力の55万m<sup>3</sup>を通水、順次2年おきに増設し、60年度までに全施設を完成させる予定である。

また、同浄水場は、ろ過池の下に配水池をつくったり、取水施設を埼玉県



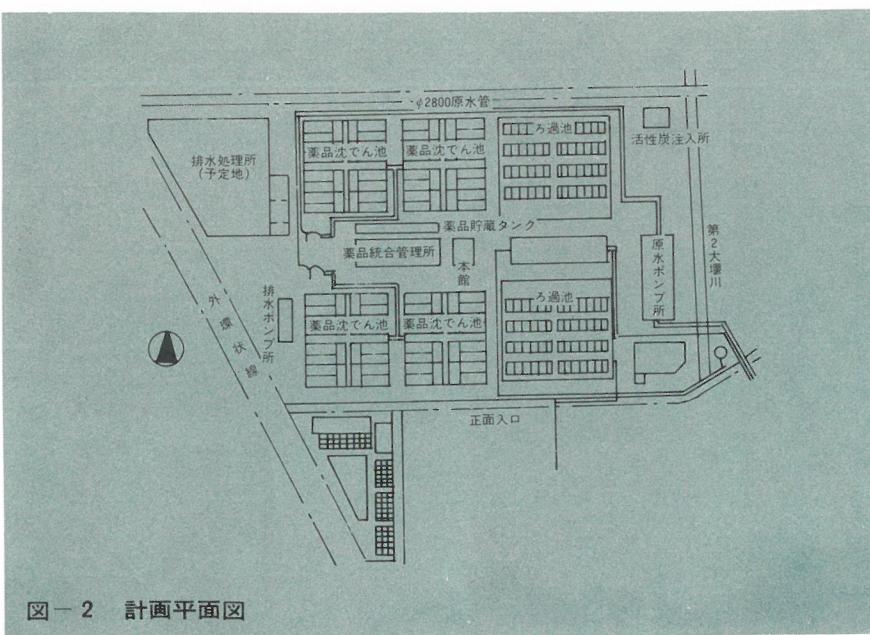


図-2 計画平面図

當水道との共同施設とするなど、用地の有効利用を図っている。

### 軟弱地盤に超重量構造物

前述の施設をはじめ、各種施設が30万m<sup>2</sup>という広大な敷地に建設されるわけだが、建設に先立ち、計画内63か所においてボーリングによる地質調査が行なわれた。

計画地は、吉利根川と江戸川にはさまれた沖積低地に位置し、敷地中央から西よりでは地表面下1~2mの深度から砂質土を主体とする昔の自然堤防が伏在し、東よりでは、付近河川の氾濫原堆積層および沖積層が15~20m程度の厚さで分布した典型的な後背湿地泥層となっている。それ以深も、砂レキ層主体のN値10~40程度の地質で、構造物基礎ぐいの支持地盤は、-50~-60m付近の砂層（N値50）に求めた。

さらに、構築される構造物のほとんどが超大重量を有しており、ゆるい砂層による液状化対策を検討の結果、浄水場内を局部的にサンドコンパクション等により地盤改良することで万全を期した。

基礎ぐいの選定に当っては、支持層

がきわめて深いこと、また、施工性、経済性、信頼性等を検討した結果、各施設のうち、管理本館、薬品統合管理所、排水ポンプ所、ろ過池・配水池、原水ポンプ所、送水ポンプ所、受変電所等は大きな荷重のかかるところから鋼管ぐい基礎とし、その他施設には、ほとんど鋼管コンクリート複合ぐいを採用した。

鋼管ぐいは、50m前後と支持層の深いところには、3~4本継ぎ（現場溶接）として使用しており、その仕様は

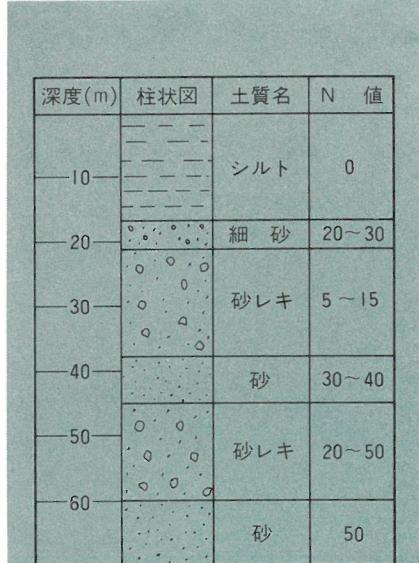


図-3 土質標準柱状図

$$\phi 609.6 \times \left\{ \begin{array}{l} \text{上ぐい } t = 12 \sim 19 \\ \text{下・中ぐい } t = 9 \end{array} \right\} \times \ell$$

( $\ell = 24.0 \sim 52.5 \text{ m}$ )

であり、総量は、18,800本、約99,000トンにものぼっている。

なお、一部洗浄排水ポンプ所の山留め用として $\phi 1,500 \times 19t \times \ell$  ( $\ell = 54.6 \sim 58.6 \text{ m}$ ) のものを使用、また、各施設の山留め用として $\phi 500 \sim \phi 1,500$ の鋼管矢板8,800トンを使用している。

鋼管ぐいについては、あらかじめ2重管方式による鉛直載荷試験で400トン、また、水平載荷試験により36トンを載荷、所定の支持力を得るとともに、打込試験を行ない支持層および施工性の確認を行なっている。

### 30基を越えるくい打機

53年3月より開始されたくい打作業は順調にすすめられ、ピーク時には30余基のくい打機があり、平均2~3本／日のピッチで打設が行なわれている。

現在も30基近いやぐらが立ってはいるが、周囲への騒音を考慮し、中掘工法で行ない、打止めだけ直打ちする方法をとっているため、その数の割には静かなくい打作業が行なわれている。

ハンマがくい頭部に当たると、それだけで、ズブズブと貫入していく。なるほどかなりの軟弱地盤である。現場を後にし、田園地帯をひと歩き。左右に遠く広がる水田には満々と水がたたえられ、みずみずしい稲穂の波がずっと続いている。生命になくてはならない「水」。稲穂の波が、心なしか群がる人間に見える。この水資源を確保するべく建設のすすむ「三郷浄水場」の無事完成を願わずにはいられなかった。

## ケーススタディ鋼管ぐい

# Q&A

Q

鋼管ぐいの打込みに際し、中間層を打抜いて所定の深度まで打設できるかどうかの判断は、どのように考えたらよいのでしょうか？

A

地盤の状態は、基礎ぐいの施工において、施工時間や中間層の打抜き状況および支持層の確認などに対して影響を及ぼします。地盤が軟弱層やゆるい砂層ならば打込み時間にはさほど変化はありませんが、中に比較的固い層がある場合は、打抜きの可能性とその打抜き時間が問題となります。

過去の実例から、打抜き層厚とくい径の関係を粘性土および砂質土の場合のおおのについて図示したのが、図-1および図-2です。

一般に、N値50以上の砂層が3~5m続いていると、打抜きが不可能であると判定されることが多いのですが、図-2に示すように層厚5mまでは打抜き可能な場合もあります。これは、標準貫入試験において硬い砂礫層では過大なN値が測定されることがあるからです。逆に、粘性土のN値は小さい値が測定される傾向にあります。

中間層の打抜きに関しては、一般に粒径のそろった細砂や中砂の場合、くい打ちに伴って生ずる容積変化が生じやすいので、N値の大きい割にくい貫入は容易といえます。しかし、粒度分布のよい場合は振動等によって逆に繰り、同じようなN値であっても打抜きが困難な場合もあります。また粘性土の場合はN値30以上の地盤は打込みが困難となる場合が多い傾向にあります。

このように、中間層の打抜きは、地盤状況によって大きく左右されるうえに、打込み順序、配列などによっても影響を受けやすいので一層判断がむずかしいといえますが、一般的に開端の鋼管ぐいおよびH鋼ぐいの場合の中間層打抜きに関しては、次のようなことがいえます。

①N値50以上の砂礫層の場合、厚さ5

m以上のときは打抜きが不可能なことが多い。

②N値30以上の粘性土層の場合は、下部層の強度にもよるが2~3mの層厚ならば打抜きが不可能な場合が多く、N値30以下ならば5~6mの中間層の打抜きが可能である。

③層厚5m以内の中間層が深度20m前後にある場合は、比較的容易に打ち抜けることが多いが、さらに深くなると不可能なことがある。

④砂質地盤で粒径が一様なときは打抜きが容易であるが、粒度分布が良好なときは困難である。

⑤中間層の下層が軟弱な場合には、中間層が少々硬くとも打抜きは容易である。

⑥打抜き不可能な場合は、プレボーリングの併用によるが、この工法も地盤硬さによって限界がある。

⑦中間層を支持層とした場合は、下部層の圧密沈下の検討を行なう必要がある。

⑧閉端の鋼管ぐいの場合は、開端ぐいとくらべて、同径、同ハンマーでも中間層打抜きの能力は $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{4}$ に低下する。

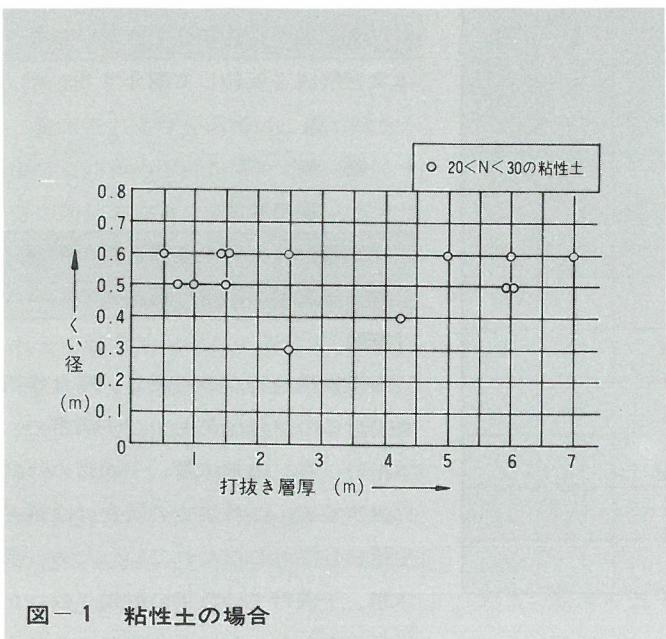


図-1 粘性土の場合

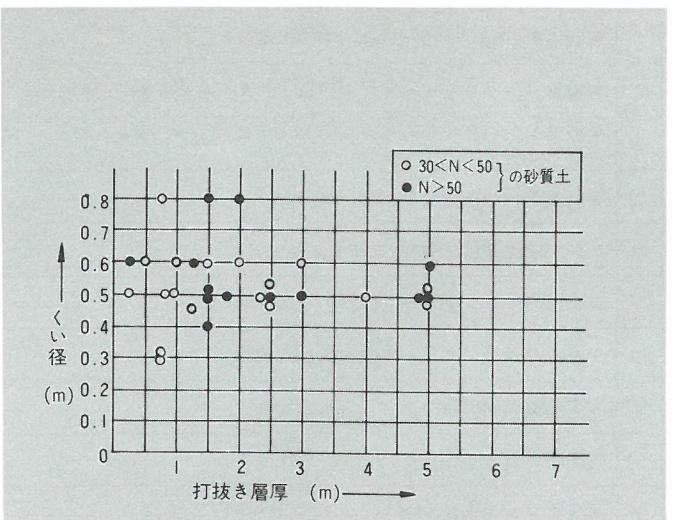


図-2 砂質土の場合

# 海洋構造物の防食指針(案)について

建設省土木研究所地質化学部化学研究室

室長 蒔田 実  
主任研究員 森 芳徳

## まえがき

立が必要で、とくに、海洋は構造物にとって陸上とは比較にならないほど激しい腐食性を有する環境であるため、防食技術の確立が不可欠である。建設省の総合技術開発プロジェクト「海洋構造物の建設技術の開発(海洋開発)」の一環として、建設省土木研究所は、(財)国土開発技術研究センターおよび鋼管杭協会との共同研究として、昭和48~51年度に「海洋構造物の防食技術の開発に関する研究」を実施した。

このような海洋構造物の建設にあたっては、その基礎となる建設技術の確

表一 暴露実験に用いた防食被覆の種類(千葉市沖)

No.	被覆の種類	個数	
		試験ぐい	試験片
1	無処理	2	1
2	ステンレス(25Cr-13Ni系)巻き(3mm)	2	3
3	耐海水鋼(APS 20C)	2	3
4	アルミ溶射(100μ)+タールエポキシ(300μ×2)	2	3
5	アルミ溶射(100μ)+ビニロンクロス補強タールエポキシ(300μ×2)	2	3
6	アルミ溶射(200μ)(封孔処理)	2	3
7	亜鉛溶射(200μ)+タールエポキシ(300μ×2)	2	3
8	無機質ジンクリッヂペイント(75μ)+タールエポキシ(300μ×3)	2	3
9	無機質ジンクリッヂペイント(75μ)+エポキシ(300μ×3)+ガラスクロス	2	3
10	ポリエチレン押し出しライニング(4mm)	2	3
11	レジン硬化体(エポキシモルタル4mm)	2	3
12	ファイバーコンクリート(型枠:100mm)	1	—
13	ファイバーコンクリート(吹付け:50mm)	1	—
14	モルタル巻き(2mm)	—	1
15	ブチルゴムライニング(4mm)	—	3
16	ガラスフレーク入りポリエスチル(1mm)	—	1
17	チタン巻き(クラッド0.5mm)	—	2

ただし、試験ぐい; φ508mm、t9.5mm、l45m、防食被覆範囲6m

試験片; φ100mm、t3.2mm、l2m、防食被覆範囲1.85m

(後)玉野治光)を設置して、広く各界の学識経験者の協力を得た。

初年度(昭和48年度)に、海洋鋼構造物の腐食、防食に関する文献および実態の調査をおこなって防食技術の現状を明らかにした。次いで、新しい防食技術として期待される防食材料と施工法を選定し、防食被覆した試験ぐいを試作し、昭和49年度には、千葉県千葉市沖で、昭和50年度には茨城県阿字ヶ浦沖で暴露実験を開始した。暴露実験をおこなった防食試験ぐいと防食試験片の種類を表一1および2に示した。

昭和51年度に総合技術開発プロジェ

クトとしての研究は終了し、最終的な結論は得られていないが、これまでに得られた多くの知見をもとに、一応の結論として防食指針(案)を取りまとめた。

指針(案)は、1.総則、2.防食法、3.施工および維持補修、の3部より構成され、本文で要点を示し、次いで解説により本文を説明する形式をとっている。ここでは、誌面の都合で指針(案)の全文を紹介できないので、本文と解説を要約して紹介する。

## 1. 総則

## 1.1 適用範囲

本指針は、海洋鋼構造物の飛沫帶・干満帯の防食に適用する。

## 〔解説〕

海洋鋼構造物が最も激しい腐食作用を受けるのは飛沫帶および干満帶で、本指針(案)は飛沫帶、干満帶の防食に適用する。これまでの防食は塗装を主体にしておこなわれていたため、飛沫帶、干満帶では数年の耐用年数しか保証できなかった。恒久的なこれから

表二 暴露実験に用いた防食被覆の種類(阿字ヶ浦沖)

No.	被覆の種類	個数	
		試験ぐい	試験片
1	無処理	1	2
2	耐海水鋼(Cu-Cr-Al系)巻き(6mm)	1	2
3	無機質ジンクリッヂペイント(75μ)+タールエポキシ(300μ×3)	2	2
4	アルミ溶射(100μ)+ガラスクロス補強タールエポキシ(300μ×3)	2	2
5	無機質ジンクリッヂペイント(75μ)+ガラスクロス補強エポキシ(300μ×3)	2	2
6	エポキシ系レジンモルタル(4mm)	2	2
7	ウレタンマスチックライニング(3mm)	2	1
8	セメントモルタル(47mm)+ポリエスチルFRP(3mm)	2	2
9	ポリウレタンゴムライニング(4mm)	2	2
10	ポリエチレン押し出しライニング(4mm)	2	2
11	ガラスフレーク入りポリエスチル(1mm)	—	1

ただし、試験ぐい; φ609.6mm、t14mm、l16m、防食被覆範囲6m  
試験片; φ100mm、t3.2mm、l2m、防食被覆範囲1.85m

本防食法は次の中から選択する。ただし、塗膜の機械的強度の向上および厚膜化が必要な場合には、ガラスクロスなどのクロス材を併用する。

1. 厚膜型無機ジンクリッヂペイント+タールエポキシ樹脂塗料

2. 厚膜型無機ジンクリッヂペイント+エポキシ樹脂塗料

3. 厚膜型有機ジンクリッヂペイント+タールエポキシ樹脂塗料

4. 厚膜型有機ジンクリッヂペイント+エポキシ樹脂塗料

## 〔解説〕

塗装は、金属被覆や合成樹脂ライニングに比べて施工がしやすく、海洋鋼構造物のような大型構築物の製作工程に組み入れ易い。防食寿命はそれほど長くないが、施工費は安く補修や塗り替えが容易で、美粧効果が大きいなどの特長がある。

防食下地には、厚膜型無機ジンクリッヂペイントと厚膜型有機ジンクリッヂペイントが適している。防食効果は無機系がすぐれているため、通常無機系が用いられるが、施工性を重視する場合は有機系が用いられる。

ジンクリッヂペイントの塗膜に上塗りする塗料には、防食性能を重視する場合は厚膜型タールエポキシ樹脂塗料を用い、着色が必要な場合に厚膜型エポキシ樹脂塗料を用いる。

塗膜の耐衝撃性などの機械的強度を向上させるには、ガラスクロスなどのクロス材と併用する塗料は、厚膜に仕上げる必要上、低溶剤タイプまたは無溶剤タイプのものを用いる。

## 2.3 有機質ライニング

本防食法は、次の中から選択する。

1. ゴムライニング、2. ポリエチレン樹脂押し出しライニング、3. レジンモルタルライニング、4. 強化プラスチックライニング

の海洋鋼構造物に適用できる従来の防食法以上により長期の耐用年数の保証できる防食を目的とする。

## 1.2 防食の基本方針

海洋鋼構造物の飛沫帶および干満帶に施す防食被覆は、工場施工を原則とし、つぎの事項を考慮しておこなう。

1. 防食被覆の特性、2. 維持管理の難易、3. 着色の必要性、4. 経済性

## 〔解説〕

飛沫帶および干満帶は、最も腐食が激しく防食の困難な部位であるから、その防食の成否は構造物全体の寿命を左右する。したがって、飛沫帶および干満帶に適用する防食法は、防食性能とその耐久性を中心を選定すべきである。いずれの防食法においても、防食性能とその耐久性は施工条件の影響を大きく受けるので、性能を十分に發揮させるには、管理の行き届いた工場での施工を原則とし、現地施工は最小限にとどめる必要がある。

推奨される防食仕様の代表例と長所および短所を表二3に示す。

## 2.2 塗装

性のすぐれた防食法ではあっても、補修性や経済性を無視したものであってはならない。また、構造物全体の美観、周囲の景観との調和あるいは航行船舶に対する安全の確保の必要性から着色を考慮する場合がある。

## 2. 防食法

## 2.1 防食法の選択

海洋鋼構造物の飛沫帶および干満帶の防食に適用する防食法は、次のの中から選択する。

1. 塗装、2. 有機質ライニング、3. 無機質ライニング、4. 金属溶射  
5. 低合金系耐海水鋼および犠牲鉄板、6. 耐食性金属材料

## 〔解説〕

飛沫帶および干満帶に適用する防食法は、構造物の種類および構造、工法および工程、設置環境、必要耐用年数などを考慮して、最適のものを選択しなければならない。

しかし、いかに防食性能とその耐久

## 〔解説〕

有機質ライニングは、従来はタンクや化学プラントの内面などに用いられてきたが、材料費、施工費ともに高価で一般的ではなかった。近年、パイプの被覆が工業化されたのをはじめ、ライニング材料ならびに施工法の開発が進み、海洋構造物の飛沫帶および干溝帯の防食法として将来性のあるものとなりつつある。

ゴムライニングは、可撓性、耐衝撃性、耐摩耗性にすぐれている。クロロブレンゴムや最近開発されつつあるウレタン系ゴムが実用的材料である。プラスチックによる素地の除鏽と付着をよくするためのプライマーの使用が必要で厚さは3mm以上必要である。

ポリエチレン押出しライニングに用いる樹脂は、安価でかつ耐衝撃性も良いが、耐候性に難点があるため、カーボンブラックを配合したものがよい。

表-3 代表的な防食法の特徴

防食系	代表的な仕様例			長所	短所
	防食材料	被膜厚さmm	施工法		
塗装	厚膜型無機ジンクリッヂペイント+タールエポキシ	0.70	塗装	○施工が容易で、補修しやすい ○美装効果が大きい（エポキシ） ○防食効果の割りに経済的である ○実績が多い	○長期の防食は期待できない ○衝撃に弱い（クロスの併用により改善される）
	厚膜型無機ジンクリッヂペイント+エポキシ	0.45			
	厚膜型有機ジンクリッヂペイント+タールエポキシ	0.70			
	厚膜型有機ジンクリッヂペイント+エポキシ	0.45			
有機質ライニング	エポキシ系レジンモルタル	5	塗装	○耐久性、耐衝撃性に富む ○施工が比較的容易である	○施工管理に注意を要する
	ポリエチレン	5	押し出し	○工業的に大量生産可能で、安価である	○管以外への適用は難しい ○黒色に限定される
無機質ライニング	セメントモルタル	100	型枠	○使用実績が多い	○現地施工以外は難しい ○衝撃に弱い
	鋼製型枠+セメントモルタル	型枠10 セメントモルタル200	型枠 (二重管)	○特に耐久性がすぐれている	○現地施工に限られる ○高価である
金属溶射	アルミニウム溶射+封孔処理	0.15	溶射	○防食効果の割りに経済的である	○施工管理に注意を要する ○干溝帯での使用には注意を要する
低合金系耐海水鋼 および犠牲鉄板	低合金系耐海水鋼	—	構造材として使用	○耐用年数に応じた設計が可能である ○衝撃に強い	○適用が限定される
	犠牲鉄板	12	巻き付け		
耐食性金属材料	チタン	0.5	クラッド	○耐食性が特にすぐれている	○高価である ○適用が限定される ○異種金属接触腐食に注意を要する
	モネル	2	巻き付け		
	ステンレス（耐海水性）	4			

予熱钢管にアンダーコートを塗布してから押し出し機を用いてポリエチレン樹脂を被覆する。厚さは3mm以上必要である。

レジンモルタルライニングは、樹脂と充填材を混合し、モルタル状にして被覆したものである。硬化速度が調節でき、耐摩耗性、耐衝撃性にすぐれているが、施工を入念にしないと十分な性能が得られない場合がある。樹脂には、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂が用いられ、厚みは5mm以上必要である。

強化プラスチックライニングは、ガラス繊維と熱硬化性樹脂で積層状にしたFRPを用い、鋼材面との間隙に接着剤を兼ねてセメントモルタル、エポキシ樹脂、アスファルトなどを充填して、一体化して被覆したものである。

强度がきわめて高い特徴がある。

## 2.4 無機質ライニング

本防食法は、次のなかから選択する。  
1.セメント硬化体による被覆  
2.鋼製型枠+セメント硬化体による被覆

## 〔解説〕

セメント硬化体（セメントモルタル、セメントコンクリート）は、古くから港湾構造物や橋脚などに広く用いられている信頼性の高い材料である。防食ライニングとして用いる場合は、その密実さを確保する必要から、高品質と入念な施工が要求される。セメント硬化体による防食被覆は、曲げや衝撃に弱いため、現地施工する必要があるが、これらの欠点を改良した種々のコンクリート複合体が開発されつつある。

セメント硬化体を注入するための鋼製型枠をそのまま防食材として利用する方法は、長期防食に有効である。

## 2.5 金属溶射

本防食法は、次の方法とする。

## アルミ溶射+封孔処理

## 〔解説〕

実用性のある溶射金属は亜鉛とアルミニウムであるが、海洋環境ではアルミニウムの方が耐食性にすぐれている。溶射被膜は多孔質であるから、エポキシ樹脂塗料やビニル樹脂塗料を用いて封孔処理する必要がある。

飛沫帶および干溝帯をアルミ溶射で防食する場合は、海中部分に鋼材の露出部分があると干溝帯部分のアルミニウム溶射被膜の消耗を促進させるので、適当な防護措置が必要であり、アルミニウム溶射の干溝帯への適用には問題が残されている。

## 2.6 低合金系耐海水鋼および犠牲鉄板

本防食法は、次のなかから選択する。  
1.犠牲鉄板巻、2.耐海水鋼板巻  
3.耐海水鋼の構造物素材使用

## 〔解説〕

1950年代における海洋構造物の防食は、防食しろを見込む方法により行なわれたが、種々の問題があったため、犠牲鉄板巻による防食法が採用されるようになった。しかし、この方法の防食寿命は10年程度で、それ以上の耐用年数は期待されていない例が多い。その点より耐食性のよい耐海水鋼を使用すれば、同一板厚でより長期間の防食が期待できる。

現在開発されている耐海水鋼は、飛沫帶用と飛沫帶～海中用の2種類があり、成分系によって機械的性質や溶接性および耐食性に差異があるので、適用にあたっては、炭素鋼の2倍以上の耐食性のあるものの中から選択することが望ましい。

## 2.7 耐食性金属材料

本防食法は、次のなかから選択する。  
1.モネル巻、2.耐海水性ステンレス鋼巻き、3.チタンクラッド鋼  
4.モネルクラッド鋼、5.耐海水性ステンレスクラッド鋼

## 構造物の組立て、運搬、据付けなどに際しては、防食被覆を損傷しないよう十分に注意し、万一損傷を与えた場合は、防食被覆の種類および損傷の程度に応じて適正な補修をおこなう。

構造物の組立て、運搬、据付けなどに際しては、防食被覆を損傷しないよう十分に注意し、万一損傷を与えた場合は、防食被覆の種類および損傷の程度に応じて適正な補修をおこなう。

## 3.2 維持・補修

維持・補修は、採用した防食仕様に応じ適正なる方法により実施しなければならない。

## 〔解説〕

防食機能を維持するため適切な点検と補修が必要であり、基準を定めて計画的に実施しなければならない。

点検の結果、補修が必要と判断された場合は、採用した防食被覆の種類および劣化損傷の程度に応じて適正な補修を行なう。

点検の結果および補修の時期や方法に関しては、正確に記録しておかなければならぬ。

## あとがき

海洋構造物の飛沫帶、干溝帯に適用する防食技術に関する研究は、総合技術開発プロジェクトとしての研究終了後も、継続して実施している。この研究は、土木研究所から鋼管杭協会に委託して実施されており、昭和53年度はさらに新しい防食被覆材料についても暴露実験を行なう予定である。これらの暴露実験結果がより詳細に得られれば、本指針（案）もさらに具体的な内容のものにできると期待される。

なお、この継続研究の実施にあたっては、前の「防食ぐい開発委員会」を、ほとんどそのまま引き継いだ形で、鋼管杭協会に同名の委員会（委員長 玉野治光）を設置して、研究計画ならびに研究成果の検討を行なっている。末筆ながら、本研究ならびに、防食指針（案）の原案作成に関与された共同研究各機関の関係者諸氏、防食ぐい開発委員会の諸先生、幹事会の幹事諸氏には深甚なる謝意を表する。

# SLぐい製品仕様書

钢管杭協会製品分科会  
SLぐい標準化  
小委員会

## はじめに

わが国において钢管ぐいが、建設工事に本格的に使用されるようになってから20年になるが、現在では、年間100万トンを超える量が使用されている。

この間、钢管ぐいの製造技術の向上と設計施工技術の進歩とがあいまって、钢管ぐいは長尺、大径化の方向へ進んできている。

近年、構造物の大規模化や多様化、用地難に伴う軟弱地盤や埋立地への進出などの社会的な要請に対応して、軟弱な層を貫いて深い支持層へ達する钢管ぐいの施工例が増加してきた。このような軟弱地盤や埋立地では、工業用地下水の汲みあげ、天然ガス採取、埋立土の上載荷重等によって地盤沈下が発生する。

このため、構造物の基礎ぐいには、地盤沈下に伴い、負の摩擦力すなわちネガティブフリクションが作用し、構造物にさまざまな影響を及ぼす。

くいに作用するネガティブフリクションについては、昭和39年の土質工学会の大規模な実験をはじめとして各方面でも各種の実験が行われており、その実態が次第に明らかになってきている。また、ネガティブフリクションによる構造物の被害例も報告されている。それをうけて日本建築学会、日本道路協会では「建築基礎構造設計規準・同解説」、「道路橋下部構造設計指針・くい基礎の設計篇」の改訂にあたってはネガティブフリクションに関する見直しが行われた。

一方、ネガティブフリクション対策工法についても、従来は、くい体を強くする方法や群ぐいとしてネガティブフリクションを低減する工法が取られていたが、最近では、二重管にする方法やくい表面にアスファルトを塗布する方法などの新しい工法も用いられる

ようになってきた。

特に、シェル石油株式会社が開発した特殊なアスファルト「スリップレイヤーコンパウンド」を、くい表面に塗布したアスファルト塗布ぐい、すなわち、SLぐいは、すでにヨーロッパ地域でかなりの施工実績をもっており、特にイギリス、オランダなどですでにネガティブフリクション対策工法として十分な効果があるとされている。

SLぐいは、各種の実験工事のみならず、工場の各種設備基礎やいろいろな構造物基礎にも採用された実績が出ており、今後とも一般に使用される傾向が見受けられるようになってきた。

そこで、当協会では、わが国におけるSLぐいの正しい認識とその普及をはかるため、昭和51年9月からその製品の製造、品質、取扱いなどについての標準的な仕様を作成することとした。

本仕様のとりまとめにあたっては、SLぐいの国内における施工実績や各種の実験結果等最新の資料をもとに検討をすすめたが、わが国では、まだ新しい製品であるため、今後の施工実績の積み重ねによって明らかにしていかなければならぬ問題点も残されており、現段階で、まとめ得る範囲内でとりまとめざるを得なかった。

したがって、今後これらの問題点を逐次解明しながら、本仕様の内容もそれに応じて改訂する必要があるものと考えている。

なお、当協会内の設計分科会では、ネガティブフリクション対策ぐいに関して钢管杭協会報告第2号「くいに作用する負の周面摩擦力とその対策」を作成しているのでこれを参考にしていただくとともに、本仕様書が必要家各位のSLぐいの設計施工に関して何らかのお役に立てば幸いである。

## 目次

第1章 総則
1.1 適用範囲
1.2 定義
第2章 使用材料
2.1 鋼管
2.2 ブライマー
2.3 すべり層材料
2.4 表層材料
2.5 保護金具
第3章 製造方法
3.1 鋼管の下地処理
3.2 ブライマーの塗布
3.3 すべり層材料の塗布
3.4 表層材料の塗布
3.5 保護金具の取付け加工
第4章 外観、寸法および寸法許容差
4.1 外観
4.2 すべり層の寸法および寸法許容差
4.2.1 すべり層の厚さ
4.2.2 塗布ぐいの管端未塗布範囲
4.2.3 すべり層の寸法許容差
第5章 検査
5.1 検査一般
5.2 材料検査
5.2.1 鋼管
5.2.2 ブライマー
5.2.3 すべり層材料
5.3 製品検査
5.3.1 外観検査
5.3.2 すべり層の厚さの検査
5.3.3 塗布ぐいの管端未塗布範囲の検査
第6章 表示
第7章 運搬
第8章 提出書類
付属資料 (SLぐい取扱い書)

## 第1章 総則

### 1.1 適用範囲

この仕様書は、SLぐいの材料、製造、品質、検査、表示、運搬および提出書類に適用する。

### 〔解説〕

この仕様書は、ネガティブフリクションの低減を目的として土木構造物、建築構造物等の基礎に用いるSLぐいの材料、製造、品質、検査、表示、運

搬および提出書類についての一般的な仕様を示したものである。したがって各プロジェクトごとにSLぐいのすべり層の厚さおよび塗布範囲、製造場所から施工現場への運搬方法、保管日数、くい打ち施工時の気温、土質条件、施工方法等に応じて詳細な仕様を決定しなければならない。

この仕様書に規定されていない事項については、日本工業規格 (JIS) に準拠するほか構造物の種類によってそれぞれ次の指針等を適用する。

- 「道路橋下部構造設計指針・同解説くい基礎の設計篇」  
(昭和51年8月) 日本道路協会
- 「建築鋼ぐい基礎設計施工規準・同解説」  
(1963.6) 日本建築学会
- 「建築基礎構造設計規準・同解説」  
(1974改) 日本建築学会
- 「港湾構造物設計基準」  
(昭和46年4月) 日本港湾協会
- 「建造物設計標準解説 基礎構造物および抗土圧構造物 日本国鉄道編」  
(昭和49年6月) 日本鉄道施設協会

### 1.2 定義

SLぐいとは、くいに作用するネガティブフリクションを低減するために、鋼管の表面にすべり層材料「スリップレイヤーコンパウンド」を塗布したくいである。

### 〔解説〕

SLぐいとは、ネガティブフリクションを生じる区間の鋼管の表面に塗布したすべり層材料のせん断変形により、くいに作用するネガティブフリクションを低減できるようにしたくいであり、すべり層材料として、シェル石油株式会社製品の「スリップレイヤーコンパウンド」を使用する。

すべり層材料は、長時間にわたって作用する荷重に対しては、容易に塑性的変形を起す性質をもっている。すべり層内に発生するせん断応力すなわちくいに伝達されるネガティブフリクションの大きさは、次式によって示される。(図1.2.1参照)

$$\tau = \frac{d \cdot s}{3h} \quad \text{ここに}$$

$\tau$  : すべり層のせん断応力 ( $t/m^2$ )

$s$  : すべり層材料のスチフネス係数 ( $t/m^2$ )

$d$  : 地盤沈下量 ( $m$ )

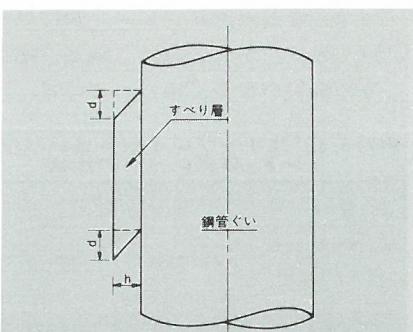


図1.2.1 すべり層のせん断変形

SLぐいの塗布範囲の標準構造とその名称を図1.2.2に、また、SLぐいの構成例と本仕様書に使用した各部の名称を図1.2.3に示す。

## 第2章 使用材料

### 2.1 鋼管

鋼管は、JIS A 5525(钢管ぐい)に適合するものを標準とする。

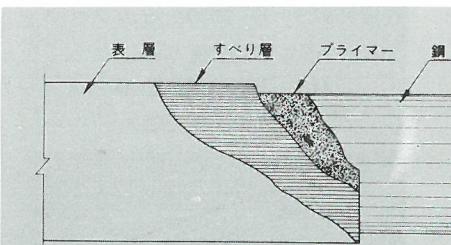


図1.2.2 SLぐいの標準構成

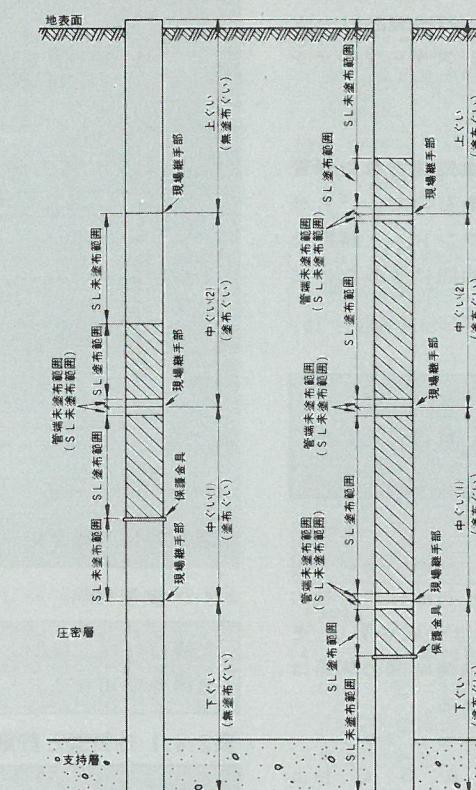
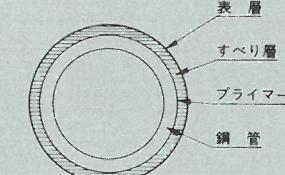


図1.2.3 SLぐいの構成例と名称

$h$  : すべり層の厚さ ( $m$ )

たとえば、1年間の地盤沈下量( $d$ )を20cm、すべり層の厚さ( $h$ )を4mm、地中温度を10°Cとし、スチフネス係数  $S = 0.008t/m^2$ の「スリップレイヤーコンパウンド」を使用すると、 $\tau = 0.13 t/m^2$ となり、通常考えられる  $3 \sim 5 t/m^2$  のネガティブフリクションを  $\frac{1}{20} \sim \frac{1}{4}$  にも低減することができる。

### 〔解説〕

(1) JIS A 5525は、品質、形状、寸法、重量およびその許容差、検査、梱包および輸送について規定したものである。

(2) JIS A 5525に規定されていない事項については、下記の関連 JIS を準用するものとする。

JIS G 3444 (一般構造用炭素鋼鋼

管)、JIS G 3193(熱間圧延鋼板および鋼帶、形状、寸法、重量およびその許容差)

## 2.2 プライマー

プライマーは、「SLプライマー」を使用する。

### 〔解説〕

プライマーは、シェル石油株式会社製品の「SLプライマー」を使用し、表2.2.1の性状を有しているものとする。

### 表2.2.1 「SLプライマー」の性状

試験項目	試験法	範囲
粘度 25°C	B型回転粘度計	35~550P
比重 25/25°C	JIS K 2249	0.900~1.000
引火点(P.M.C.C.)	JIS K 2265	21°C以上
固型分		45~60%
溶剤		40%以上

(注) JIS K 2249 石油および石油製品比重試験方法

JIS K 2265 石油製品引火点試験方法(ベンスキーマルテンス式)

プライマーは、下地処理された鋼管ぐいの表面に塗布するもので、「スリップレイヤーコンパウンド」と鋼管ぐい表面との付着性を強固にするために使用される材料である。

## 2.3 すべり層材料

すべり層材料は、「スリップレイヤーコンパウンド」Bグレードを使用する。

### 〔解説〕

「スリップレイヤーコンパウンド」Bグレードは、シェル石油株式会社の製品で、表2.3.1に示す性状を有し、そのスチフネス係数と載荷時間の関係は、図2.3.1のとおりである。

「スリップレイヤーコンパウンド」のグレードとしては、A、B、C、およびDがあり、一般に地盤沈下量、地中温度、地盤条件、施工時の気温、保管日数、打設時の安全性等の設計条件により選択して用いるものである。

ここに、Bグレードに限定したのは、下記の理由による。

① Bグレードは、日本における特有な気象条件、地盤条件などの設計条件に対して、かなり広い範囲で適用できる。

② 日本での実際工事および各種実験

では、ほとんどBグレードが使用されており、かつ、設計、製造、施工等の資料が数多く得られている。

### 表2.3.1 「スリップレイヤーコンパウンド」Bグレードの性状

試験項目	試験法	範囲
針入度 5sec, 100g 25°C (1/10mm)	JIS K 2530	40~60
軟化点、R&B. (°C)	JIS K 2531	65~73

(注) JIS K 2530 石油アスファルト針入度試験方法  
JIS K 2531 石油アスファルト軟化点試験方法

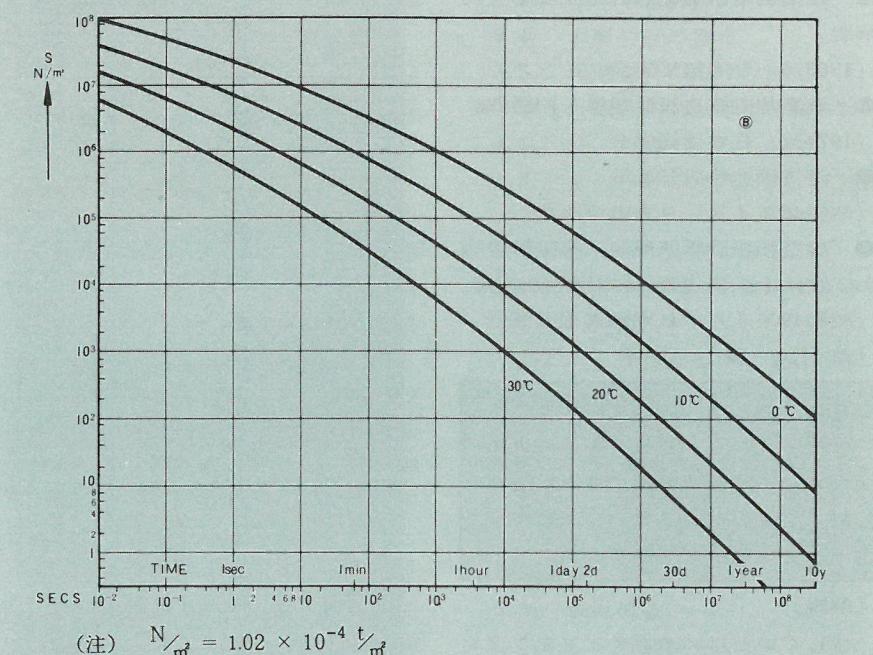


図2.3.1 Bグレードの各温度におけるスチフネス係数と時間の関係

## 2.4 表層材料

表層材料は、原則として水性白色塗料を使用する。

〔解説〕  
表層材料としては、ホワイトウォッシュ、シェル石油株式会社製品の「SLガード800」その他の水性白色塗料がある。この表層材料は、外気温が高い場合、またはSLぐい製造後打設するまでの期間が長い場合には、SLぐいのすべり層が流動変形をおこすので、これを防ぐためにすべり層表面に塗布する保護材料である。

外気温が低い場合またはSLぐい打設現場において、すべり層材料塗布作業が行われ、貯蔵期間がそれほど長くない場合には表層材料の塗布をしなくてもよい。

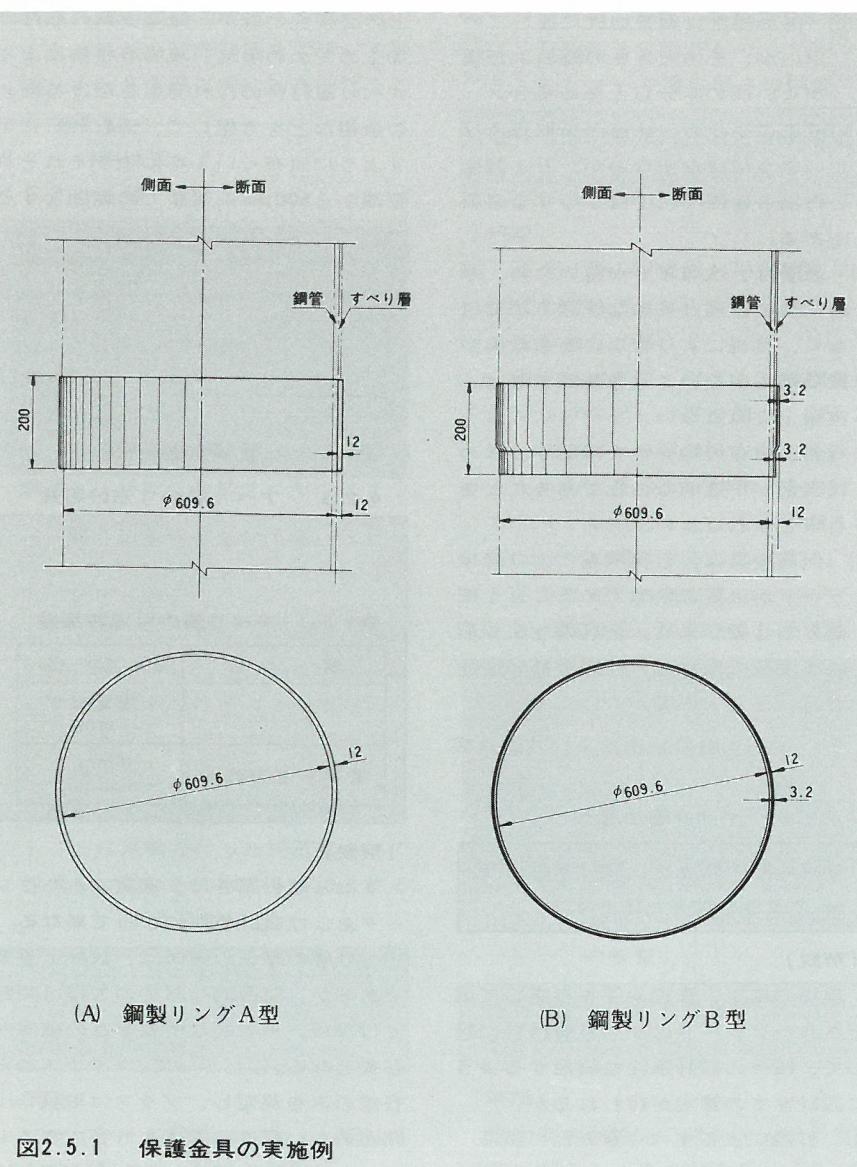


図2.5.1 保護金具の実施例

(注1) 本表は、Bグレードについてのみ適用される。

(注2) 本表は、すべり層の塗布厚が6mmの場合の実験データに基づいている。

(注3) 貯蔵期間とは、すべり層材料塗布後打設前までをいう。

## 2.5 保護金具

保護金具は、鋼製リングを使用する。

### 〔解説〕

保護金具は、JIS G 3101(一般構造用圧延鋼材2種(SS41))または相当品を使用するものとする。その形状および寸法については、図2.5.1にその実例を示す。

保護金具は、すべり層が打込み時に摩耗したり、あるいは剥離したりする懸念があるので、これを防止するためには取付けるものである。

たり、鋼管に下地処理を施すものとする。

### 〔解説〕

プライマー塗布にさきだち、钢管に下地処理を施すものとする。下地処理は、プライマーの钢管地肌に対する接着性を向上させることを目的とし、原則として、ワイヤーブラシを使用して、浮きサビ、油、泥等を十分に除去する。

## 3.2 プライマーの塗布

「SLプライマー」は、均一に塗布しなければならない。

### 〔解説〕

(1) プライマーの塗布量は、0.15~0.20 ℥/m²(ウェット厚さ0.15~0.20mm)とする。プライマー量は、钢管とすべり層の密着に大きな影響を及ぼすので、所定量を均一に塗布しなければならない。

(2) プライマーの塗布は、モップ、ハケによるものとスプレーによる方法がある。

(3) プライマーの乾燥度合は、指触乾燥(JIS K 5400塗料一般試験法)とする。プライマーの自然乾燥時間は、夏場の良い条件下でも最低4時間以上をとり十分に乾燥させる。

(4) 乾燥中は、水分、ほこり等が付着しないよう十分注意する。

## 3.3 すべり層材料の塗布

プライマーが十分乾燥した状態であることを確認のうえ、溶融したすべり層材料を、定められた厚さに塗布する。

### 〔解説〕

(1) すべり層材料の塗布時の溶解温度は、一般に130~150°Cである。所定の厚さを確保するには、温度管理が重要である。

(2) 塗布方法としては、型枠流し込み法、浴槽浸漬法、回転流し込み法、スプレー法等があるが、いずれも温度、吐出量、塗布速度の管理を十分に行う必要がある。塗布方法の選択は、工事規模その他の立地条件により決定する。いずれにしても均一な塗布量が得られるものでなければならぬ。

## 3.4 表層材料の塗布

表層材料は、必要に応じて、すべり層の表面にむらなく塗布しなけ

ればならない。

〔解説〕

表層材料は、すべり層表面が不透明な白色になるようにむらなく塗布する。表層材料の塗布は、モップ、ハケ、スプレーガン等による。

3.5 保護金具の取付け加工

保護金具は、すみ肉溶接により取付けるものとする。

〔解説〕

保護金具は、すべり層の摩耗や剥離を防止する目的をもっているので、すべり層に接触する位置、あるいはすべり層の端にできるだけ近い位置に取付けることが望ましい。

## 第4章 外観・寸法および寸法許容差

### 4.1 外観

すべり層は、塗布表面が平滑であるとともに、実用上有害な傷やたれ若しくは異物の混入などがないものとする。

表層の仕上りは、極端な塗布むらや、塗り残しがないものとする。また、保護金具については、実用上有害な欠陥がないものとする。

〔解説〕

(1) S L ぐいの取扱いにあたっては、すべり層に実用上有害な傷がつかないように十分注意する必要がある。S L ぐいの運搬、保管あるいは建込みなど取扱いの過程で、すべり層に枕材やワイヤがあたる箇所に凹みが発生する場合があるが、これはS L ぐいの性能にはほとんど影響がないと考えられる。

有害な傷とは、S L ぐいの打込み時のめくれの原因となるような傷、およびネガティブフリクション低減効果に支障をきたす原因となる傷をいう。

この有害な傷の主な原因是、一つには、くいどおしが接触することによって発生する場合、もう一つは鋭角で固いものと接触することによって発生する場合が考えられる。

有害な傷の目安としては、下記の項目があげられる。

① 傷の深さが鋼管地肌に達しておらず、かつ、すべり層が鋼管地肌から浮き上った状態にある場合。

② 傷の深さは鋼管地肌に達していないが、その大きさの縦および横がくい径の半分以上ある場合。いずれの場合も、注意深く取扱えばこのようにはならないが、万一発生した場合は直ちに手直しをする必要がある。

(2) 表層は、塗布厚さが薄いため、厚みによる管理は妥当な管理方法ではなく、目視により著しい塗布むらや塗り残しがないことを確認すれば、実用上支障はない。

なお、塗布の均一性を確認するために表面が不透明な白色であることを目安とすればよい。

(3) 保護金具は、目視検査により溶接ビードが良好な状態であることを確認する必要がある。金具の寸法や形状の多少の変形は、保護金具の性能にはほとんど影響がない。

### 4.2 すべり層の寸法および寸法許容差

#### 4.2.1 すべり層の厚さ

すべり層の厚さは、設計厚さに2mmの厚さを加えた値とする。

〔解説〕

現場の施工、管理条件を考慮して選定されたグレードのすべり層材料に対して、種々の設計条件を満足するよう設計厚さの算定が行われるが、  
① 打設によるすべり層表面の損傷  
② 運搬、保管時のすべり層表面の損傷  
③ すべり層中への土砂の混入によるすべり層材料の材質変化  
④ 土中の溶存酸素によるすべり層表面の硬化

等を考慮して、設計厚さに2mmの余裕厚さを加えたものをすべり層厚さとする。

わが国における実験では、3~10mmのすべり層厚さが使用されているが、実工事での実績では、Bグレードのすべり層材料を使用し、設計厚さ4mmに余裕厚さ2mmを加えた6mmをすべり層厚さとしている。

#### 4.2.2 塗布ぐいの管端未塗布範囲

塗布ぐいの管端未塗布範囲は、製造および施工上の諸要素を考慮して定めるものとする。

〔解説〕

(1) 検査内容は、材料検査および製品検査とする。

(2) 製品の立会検査は、注文者の要求

上の必要性のほか、保護金具の取付け加工のための余地、現場溶接熱によるすべり層材料のたれ発生を避けるための余裕などを考慮して、図4.2.1に示すように塗布ぐい1本につきそれぞれ管端から500mm前後までの範囲とする。

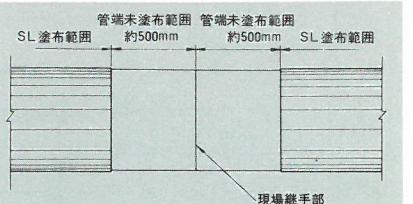


図4.2.1 管端未塗布範囲

#### 4.2.3 すべり層の寸法許容差

すべり層の寸法許容差は、表4.2.1のとおりとする。

表4.2.1 すべり層の寸法許容差

項目	許容差
厚さ	+規定せず -1mm
管端未塗布範囲	+0mm -50mm

〔解説〕

すべり層の厚さは、選定されたグレードおよび設計条件によって異なる。すべり層の厚さの確保は、設計上重要であるが、局所的な厚さの欠損は問題ではなく、平均的な所要厚さの確保が必要となる。したがって、マイナスの許容差のみを規定し、プラスは取扱い上問題のない程度の厚さを許容できるものとして、特に規定しない。実績によれば、Bグレードで6mm厚さの場合+3mm、-1mm程度で使用されている場合が多い。塗布ぐいの管端未塗布範囲は、現場溶接の熱影響、保護金具の取付け、S L ぐいの取扱い、摩擦力の低減等を考慮してその許容差を+0mm、-50mmとする。

なお、S L 未塗布範囲の寸法許容差は、管端未塗布範囲の寸法許容差に準ずる。

わが国における実験では、3~10mmのすべり層厚さが使用されているが、実工事での実績では、Bグレードのすべり層材料を使用し、設計厚さ4mmに余裕厚さ2mmを加えた6mmをすべり層厚さとしている。

## 第5章 検査

### 5.1 検査一般

検査は、原則として製造所で行うものとする。

〔解説〕

(1) 検査内容は、材料検査および製品検査とする。

(2) 製品の立会検査は、注文者の要求

があればその都度協議して決めるこことするが、貯蔵期間を考慮して製造後1~2週間以内に検査を行うことが望ましい。

### 5.2 材料検査

#### 5.2.1 鋼管

钢管の検査は、2.1の規定に基づく検査を行いこれに合格するものとする。

〔解説〕

(1) 鋼管の化学成分および機械的性質は、JIS G 3444(一般構造用炭素鋼钢管)の規定に合格するものとする。  
(2) 鋼管の外観、形状および寸法検査は、JIS A 5525(钢管ぐい)の規定に合格するものとする。

(3) 注文者は、上記検査のほか、単管の溶接部についての非破壊検査を指定することができる。この場合の合否判定基準は、あらかじめ製造業者と協議するものとする。

(4) 鋼管検査証明書は、鋼管製造ロットごとに試験を行った結果について作成し、これを提出するものとする。

#### 5.2.2 プライマー

プライマーは、製造ロットごとに品質検査を行い、2.2の規定に合格するものとする。

〔解説〕

プライマーの検査は、シェル石油株式会社が製造ロットごとに行う。

#### 5.2.3 すべり層材料

すべり層材料は、製造ロットごとに品質検査を行い、2.3の規定に合格するものとする。

〔解説〕

すべり層材料の検査は、シェル石油株式会社が、その製造ロットごとに行う。

### 5.3 製品検査

#### 5.3.1 外観検査

S L ぐいの外観は、4.1の規定に合格するものとする。

〔解説〕

(1) 塗布ぐいの検査は、10本またはその端数ごとに1本の割合で行うものとする。無塗布ぐいの検査は、5.2.1の「钢管検査証明書」による。

なお、塗布ぐいの素管については、無塗布ぐいの規定による。

(2) すべり層、表層、保護金具の検査は、目視により行うものとする。

#### 5.3.2 すべり層の厚さの検査

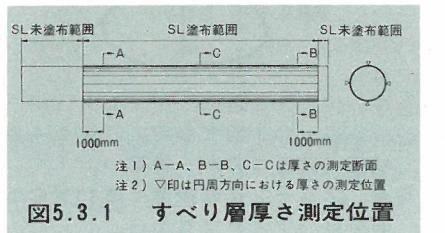
すべり層の厚さは、4.2.3の規定に合格するものとする。

〔解説〕

(1) すべり層の厚さは、単管10本またはその端数ごとに1本の割合で検査するものとする。

(2) 厚さの測定はノギス、電磁膜厚計、ディップスゲージ等を用い、図5.3.1に示すすべり層材料の塗布端部から1mの位置および単管中央の計3箇所を、1箇所あたり円周方向4箇所について測定するものとする。

(3) 各箇所ごとの測定値の平均が、4.2.3の規定に合格するものとする。



#### 5.3.3 塗布ぐいの管端未塗布範囲の検査

塗布ぐいの管端未塗布範囲は、4.2.3の規定に合格するものとする。

〔解説〕

管端未塗布範囲の検査は、塗布ぐい単管10本またはその端数ごとに1本の割合で行うものとする。検査方法は、スチールテープを用いて行い、測定箇所は1管端につき1箇所とする。

## 第6章 表示

検査に合格したS L ぐいの表示は、JIS A 5525(钢管ぐい)の規定に準拠して容易に消えない方法で明示するものとする。

〔解説〕

(1) 表示は、S L ぐいの各单管ごとに行い、表示項目は、JIS A 5525の規定に準拠するものとする。

(2) 品質を表す記号  
① 品質を表す記号  
② 鋼管寸法(外径、厚さおよび長さ)  
③ 管番号およびくい種

④ 製造時期  
⑤ 製造業者名又はその略号  
(2) 表示項目の追記については、あら

かじめ注文者と製造業者の協議により定めるものとする。

(3) 表示位置は、S L ぐい各单管の頭部外面又は内面とする。

(4) 製造時期として、塗布ぐいにあつては塗布年月日を表示する。

## 第7章 運搬

運搬は、製品に有害な損傷のないように十分に注意して行うものとする。

〔解説〕

塗布ぐいを工場から現地に搬入する場合の運搬方法については、無塗布ぐいに比べて細部にわたり注意することが必要である。

積みつけ方法については、無塗布ぐいと塗布ぐいを混載する場合、および塗布ぐいのみを積載する場合が考えられるが、いずれの場合も、くいどおしが接触しないように枕材等を挿入する必要がある。枕材は、S L 未塗布範囲に挿入することを原則とするが、これだけでは運搬途上の安定性が保たれないと考えられる場合には、S L 塗布範囲に、有害な損傷を与えない適切な緩衝材を用いてもよい。

積込み、積卸しには、管端をフックかけをすることを原則とし、S L 塗布範囲にワイヤ掛けして吊りあげることは好ましくない。

なお、夏季に運搬する場合には、直射日光をさけ通風を良くするよう配慮することが望ましい。

## 第8章 提出書類

製品の納入にあたっては、钢管検査証明書を提出する。

钢管検査証明書は、次の項目について記載し、製造者が発行するものとする。

① 注文先 ② 品名  
③ 規格 ④ 製造者名  
⑤ 発行年月日 ⑥ 寸法  
⑦ 検査(外観、寸法、化学成分、機械試験、非破壊試験)

なお、ここでは誌面の都合上、付属資料を掲載していません。詳しくは当钢管杭協会へお問合せください。

# 謝敏男の華麗なるゴルフ⑩

## コースの攻め方

正しいスイングをしただけではスコアメーリングにつながらない。そこで今回はコース攻略の基本を再認識しよう。

### A) コースに出る前にぜひ知っておくこと。

- 1) 自分のクラブの距離を把握すること。
- 2) 自分の持味を知る。(ストレート、フェード、ドロー、右目、左目)
- 3) ウィニングショットになる得意なクラブをつくる。(W5、W6等でもよい)

### B) コースのセオリー

- 1) コースは手前から攻めるように設計されている。
- 2) 次のショットをするのに一番よい所に無難に打つ。
- 3) グリーンまでの距離を正確につかむ。

三つの方法で計算

自分の目測	{	スコアカード
キャディさんに聞く		

### 4) 集中力およびスイングのイメージアップ

集中力は日頃心がけて練習しているスイングのリズムを同一でなめらかにショットするようショットのたびにイメージアップする。ただ誰にもミスはある。ミスの連続を出さないためには次のショットまでに動搖した感情を冷静に保ち自分を過大評価せず、このイメージアップをくりかえす。次のショットは無理せずよい場所に出す。

### C) 正しい計算

- 1) 風(フォロー、アゲインスト、右風、左風)
- 2) グリーン周辺の危険(ラフ、ガケ、OB、バンカーの配置)
- 3) ピン(グリーンの中心、右、左)
- 4) グリーンの軟度(速い、遅い、芝)
- 5) 足場(スタンスをする時の傾斜)では実際にコースの個々の場所に移ります。

#### a) ティグランド

##### 1) ティの高さ

平常、練習で自分の高さを決めておく、フォロー: 平常よりやや高目  
アゲインスト: 平常よりやや低目

##### 2) 足場が平坦で固い所

##### 3) 自分の持球でフェアウェーを広く利用

(フェード系→ティグランド左側  
フック系→ティグランド右側  
ストレート系→真中)

##### 4) 第2打落点の設計

以上をA、B、Cと組合せショットする。

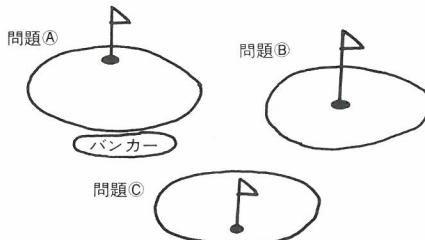
5) 方向性、安全性を重視しフェアウェーに落す。

6) ショートホール、ヘッドアップしない。

7) ショートホールは人にまどわされず自分の能力範囲をしっかり把握しておく。

#### b) フェアーウェー

- 1) クラブの選択、Cと組合せ計算する。
- 2) 下記のグリーンのどこに落すか?



④答 少し大き目に、ポイントは中心。  
バンカーの手前でも可。バンカーギリギリに打つのが一番悪い。

⑤答 グリーンに直接落下させずに手前からバウンドさせる。

⑥答 確実に乗せる様に考える。中心がポイント点。

⑦答 足場が悪い時は大きな難しいクラブは避け、アプローチしやすい所に出す様無理のないクラブに変える。

⑧答 長いホールではとくに軽く打つ。

⑨答 得意のウィニングショットを残す

⑩答 フェアウェーなりに攻めるのがセオリー

⑪答 ミスの後は力まずリラックスして打つ

#### c) アプローチ

- 1) ピン、ボール、エッジの関係

距離が長くなるほどクラブのロフトが大きくなる  
距離が短くなるほどクラブのロフトが小さくなる  
ただしエッジが順目で芝が短い時はパター可

#### 2) ライ状況

下が堅い時程クラブのロフトが大きくなる。

#### 3) ピンの下につける。

Cと組合せ落すポイントをしっかり決める。

#### 4) ゆっくりヘッドアップせず打つ。

#### 5) 60~80ヤードはコントロールが難しい。

#### d) パター

1) グリーンに上る前に全体の傾斜を見る。

2) ゆっくりしたテンポで打つ。

3) 入るという自信を持つ。(自己暗示)

4) 目はボール(ライン上)の真上。

真上より手前になるほどボールは左へ曲る  
真上より後方になるほどボールは右へ曲る

#### 5) ベント

芝目が弱く、左右上下の傾斜をポイントに計算する。芝がデコボコしやすい。

カップの下から→カップ1つ上を狙う

カップの上から→カップ1つ手前を狙う

#### 6) 高麗

芝目が強く順目逆目が計算のポイント。

芝がきつくデコボコしない。

順目→距離の約1%ダウン

逆目→距離の約1%アップ

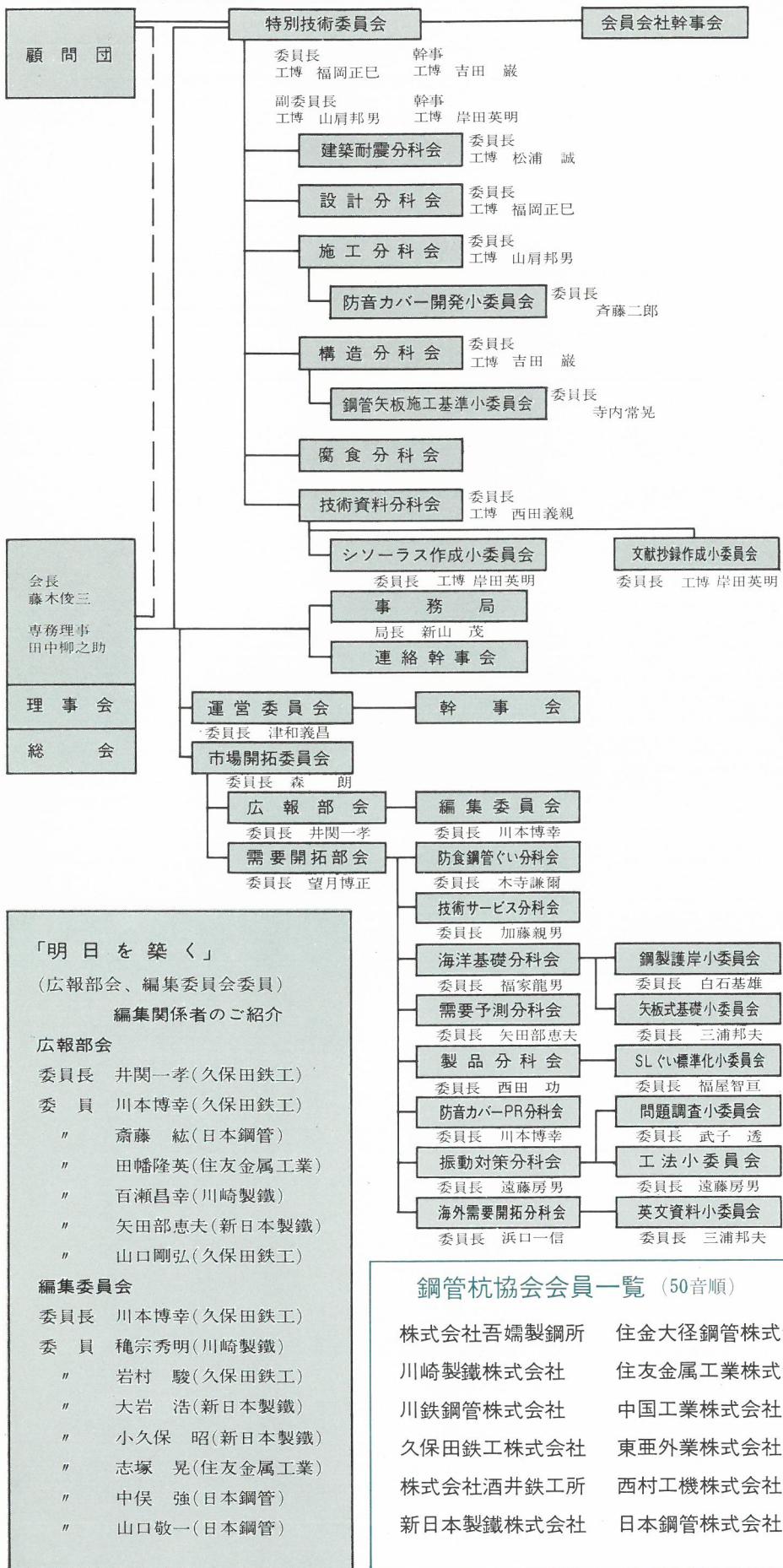
日頃の練習した正しい技術とこの様な組合せでスコアーメーリングをアップして下さい。



写真は優勝カップを手にする謝プロを左端に右端鋼管杭協会田中専務理事。中央は、本誌編集委員会川本委員長。

# 鋼管杭協会組織図

(昭和53年7月10日現在)



会員会社钢管ぐい製造工場所在地  
および設備 [ ] 内は設備

株式会社吾嬬製鋼所  
千葉製造所：千葉県市原市姉ヶ崎海岸 7-1  
〔スパイクル〕

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  
〔電線管、ケージフォーミング〕  
鹿島 製鉄所：茨城県鹿島郡鹿島町大字光750  
〔U.O.〕

住金大径钢管株式会社  
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  
〔電線管、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〕

## 鋼管杭協會會員一覽 (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
川鉄鋼管株式会社	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	日本鋼管株式会社

明日を築く No.26

発行日 昭和53年7月10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) TEL 03(660) 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)



鋼管杭協会