



钢管杭協会機関誌 No. 12 (新春号)



# 東京港海上公園の絵図

## もくじ

- ルポルタージュ  
（東京都港湾局  
江東区建設局）  
生まれかわる埋立地“夢の島” ..... 1
- 鋼管杭協会でございます...  
プロフィール紹介 ..... 5
- 鋼管ぐいゼミナール（II）  
くいの鉛直支持力 ..... 6
- 東京都建設局道路建設部・青木重雄  
建設省道路局企画課・山川朝生
- 研究所を訪ねて（3）運輸省港湾技術  
運輸省港湾技術研究所  
島国の宿命を背負って ..... 10
- 西から東から ..... 13
- ケーススタディ Q&A  
建築基礎構造設計規準について ..... 14
- 石井富志夫のゴルフのエッセンス  
出ないあなたへ ..... 16
- 組織図
- 会員紹介・奥付

## 表紙のことば

その昔、ゴミの悪臭とハ工の集まる場所として一躍悪名を高めた東京湾埋立地・夢の島。

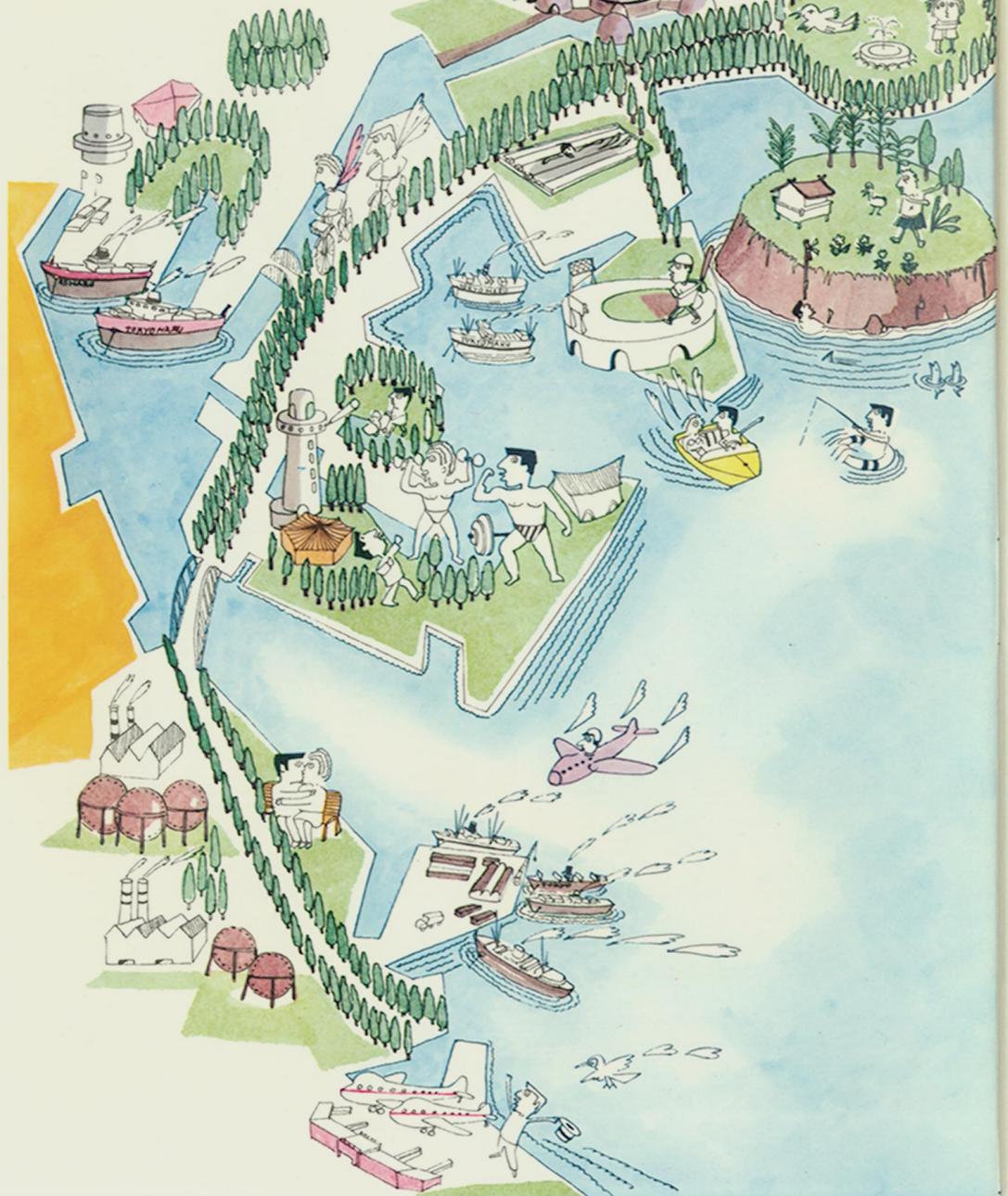
このゴミの島がいま、東京都民の憩いの場、緑の公園として汚れた東京湾とともに美しく生まれかわろうとしている。海上公園構想の一環として建設はいまやたけなわである。

## 編集MEMO

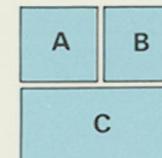
当誌も発刊以来、号を重ねること12回目を迎え、まる3年の月日が経ちました。この間、内容も充実し、業界でもユニークな機関誌と、その評価を高めております。ここまでまいりましたのも関係各位の熱心なご協力の賜と厚くお礼申し上げるとともに、過日、アンケートにも多数のご回答をいただき、重ねてお礼申し上げます。

新年にあたりまして今後もよりアカデミックな、より読みやすい機関誌にすべく編集スタッフ一同決意を新たにいたしております。今後ともよろしくお願い申し上げます。

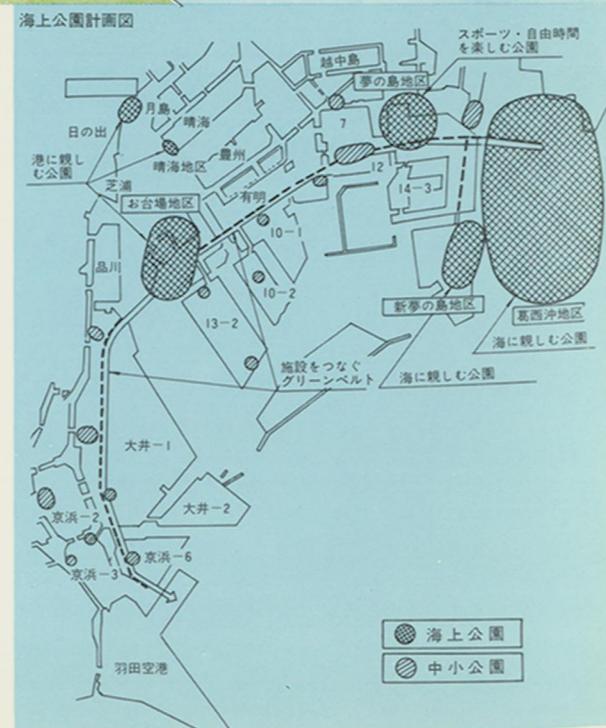
編集委員長・川本博幸



■表紙写真



- Ⓐ くい打ち作業が続けられる夢の島  
いこいの家建設現場
- Ⓑ 清掃工場の煙突を背に
- Ⓒ よみがえる東京の海



## 新年のごあいさつ



鋼管杭協会会長  
島村 哲夫

あけましておめでとうございます。

昭和40年代までの世界に類をみない

経済成長、これにともなう開発等、飛躍的な成長を遂げてきたわが国も、先般以来の世界的な不況の影響を受け、厳しい50年代を迎きました。しかし、あの荒廃の中から不死鳥のように蘇ったわが国の不撓不屈の精神は、かならずやこれを克服することでしょう。

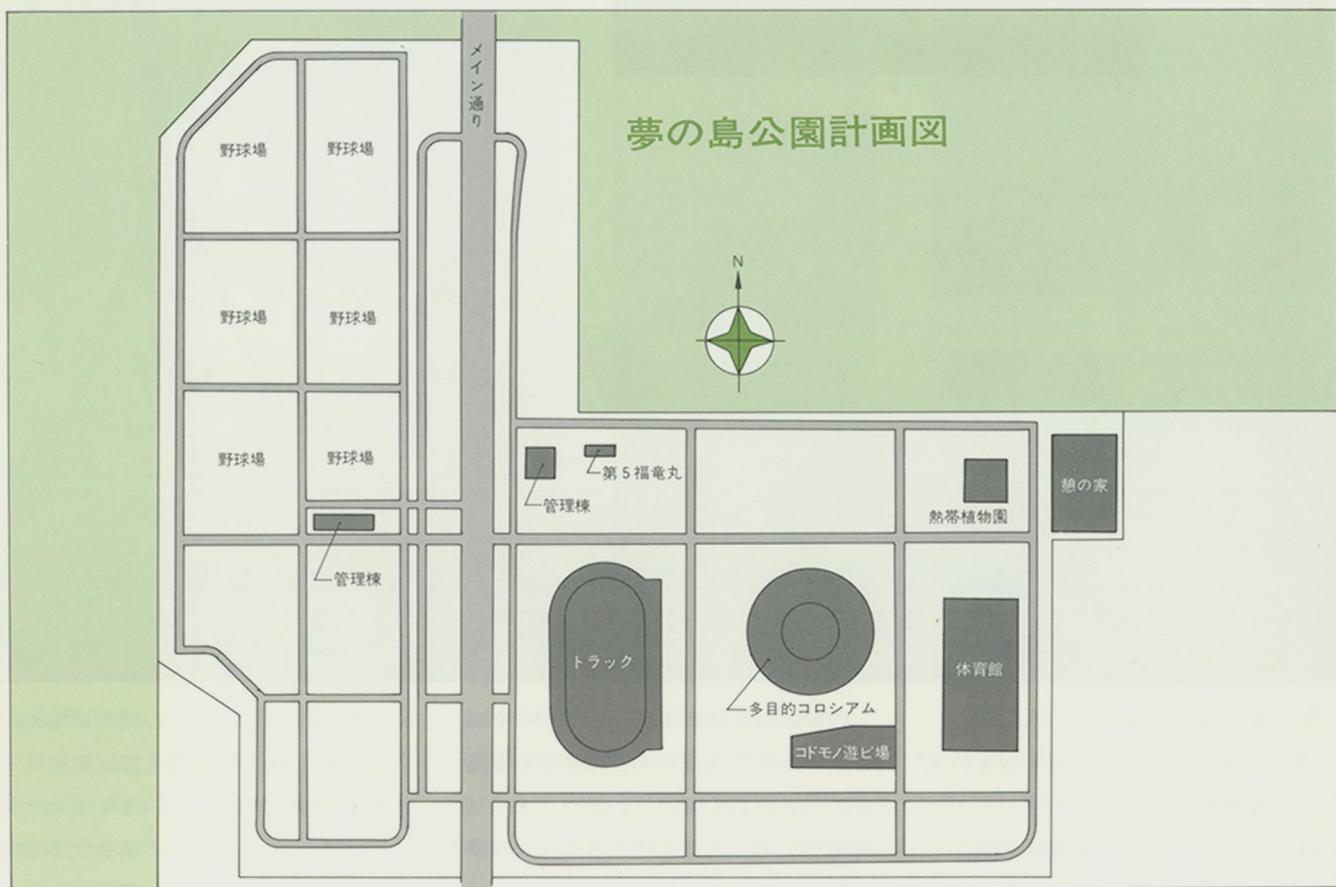
さて、当協会も創立以来はや3年半を過ぎようとしております。

鋼管杭の需要はここ数年、基礎工法としてのよさが十分認識されるとともに著しい伸びをみせ、日本の国土建設の文字通り礎として多大の貢献をとげてまいりました。

当協会では今後も“ゆたかな環境づくり”を目指して、新技術の開発等なお一層の努力をいたしてまいる所存でございます。なにとぞよろしくお願ひ申し上げます。

# 生れかわる埋立地“夢の島”

東京都港湾局  
江東区建設局



“東京湾14号埋立地”といつてもすぐ  
に理解してくれる人は数少ない。14号  
埋立地というより“夢の島”といえば、  
ひと昔前に東京都のゴミ捨て場として  
一躍名をはせたあの場所というと納得  
されよう。

この悪名高き夢の島が今、美しく、  
人々の憩の場として生れかわろうとし  
ている。

今回は、この生れかわる夢の島と同  
地に建設中の江東区いこいの家にスポ  
ットをあてた。

## 〈都民のための港湾開発〉

これまで都市開発といえば、生活の  
便宜のため、たとえば交通網の整備、  
流通機能の効率を上げるなど効率第一  
主義の港湾の建設等、人間が人間らし  
い生き方をするという基本命題から次  
第にかけ離れ、ひいては都市環境の悪  
化など、いわゆる都市問題を引き起こ  
すに至るという片手落ちの開発が各地  
で見られた。

東京都では、この点を重視し、これ  
まで汚され続けてきた東京湾の開発に  
新らたな考え方を導入しようとしてい  
る。

それでは東京の海（東京湾）は都民  
にとっていかなる存在だったのだろう  
か。

東京の海は、これまで都民の生活に  
4つの役割りを果たしてきた。

1. のりや魚介類を供給する場
2. 海水浴や舟遊び、釣りなどの余



暇を楽しむ場

3. 食糧、燃料、建設資材などの生活物資を受け入れる港
4. 低湿地を土砂や廃棄物で埋立て市街地につくりかえる場

このような機能を果たすべき東京の海は、東京湾における重化学工業の発展にともない、東京湾周辺全域にわたる大規模な海面埋立てが行なわれ、臨海工場の進出と港の拡張が続けられてきたのである。この結果、海は工場廃液、都市汚水などによって汚され、東京都民は海という大自然とふれ合う場を失ってしまった。このことは、神戸、横浜などの住民の心には精神的背景としての、土壤としての海が存在するのに対し、東京都民の心からは、“海”が消え去ってしまっていることからも明らかであろう。

このような状況下に、昭和41年にはじまった第2次東京湾埋立事業が推進されていた45年頃から、それまでの港湾開発における東京湾の3つの把え方が、

#### 1. 港湾機能用地

#### 2. 交通機能用地

#### 3. 都市開発用地

の3つの柱だけでよいのかという見直し案が都側からもち上った。

また、時を同じくして一般都民となる“江戸前のハゼを守る会”が東京湾をきれいにして、より多くのハゼを呼びもどそうという運動を起こし、野鳥保護団体も同じような運動を、そしてスポーツ団体からは、東京にも勤労者が気軽にスポーツのできる公園を作りたいなどという声が続々とあがつたのである。

そして、翌46年、見直し案とこれらの

声を総合して、東京湾の開発にもうひとつ柱、自然の保護と都民の憩える各種の公園を作ろうという4つめの柱ができ上った。こうして第2次事業は住民福祉の方向へとその機首を大きく変えたのである。

そして、東京都では、これら内外の声を反映する具体的な策として、もちろんこれからも、東京の海は港づくりやさまざまな廃棄物の受け入れなど都市問題解決の場として利用はするが、これまでの海に対する行政の在り方反省して、その後の利用にあたっては都民の生活を人間らしく快適に保たせる場として計画的に保全整備し、なるべく早い機会にこれを都民に解放すべきであると“海上公園”構想を発表した。

これは、葛西沖から羽田沖までの海

面全域にわたり、一体的な構想のもとにするといふ基本的理念に基き具体的には次の3つの方向で推進することとした。

①葛西沖などの残された海岸や水面は、都民が海に親しむリクリエーションの場として計画的に保全する

②埋立地には、都民が自然に親しみ、レジャーやスポーツを楽しむ場を積極的に確保する

③港のエリアを都民にとって魅力的に親しみやすい場所として整備する

このような方針のもとに、海一港一陸地と統く一連のリクリエーション・スペースの中で、青少年や老人、婦人など都民のさまざまなリクリエーション活動が有意義に行なわれるよう、

施設は効率的、重層的に組み合わせて配置することにし、図のような広範囲にわたるさまざまな公園が計画され、現在この建設が急ピッチで進められている。なお、この構想による公園は、48年度以降でき上ったものから都民の利用に供し、全体の完成は55年度を目指している。

計画されている公園の諸施設の概要是次の通りである。

#### ○葛西沖地区（海に親しむ公園）

緑の広場、自然海岸、野鳥の森

#### ○お台場地区（海に親しむ公園）

緑の広場、船の科学館、展望台

#### ○夢の島地区（スポーツを楽しむ公園）

いこいの家、熱帯動植物園、総合運動施設、温水プール

#### ○新夢の島地区（海に親しむ公園）

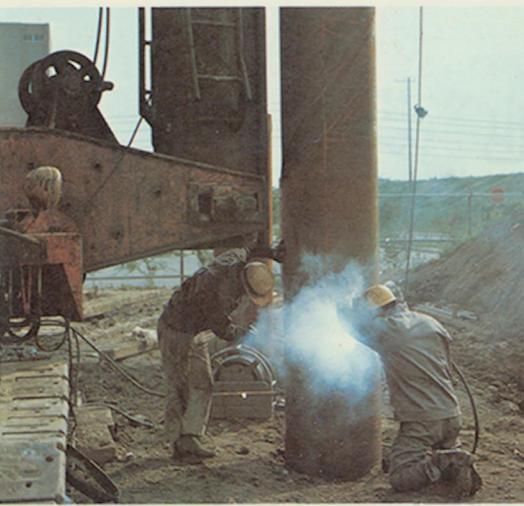
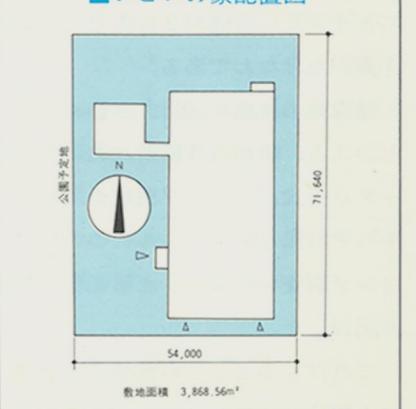
緑の広場、野鳥の森

○竹芝・晴海地区（港に親しむ公園）  
ふ頭公園  
そして、これらの公園を結ぶネット・ワークとしてグリーン・ベルトが設けられることになっている。

#### 〈住民直結の夢の島計画〉

14号埋立地・夢の島は、このように

#### ■いこいの家配置図



▲次々に進められる溶接作業





# くいの鉛直支持力

東京都建設局道路建設部  
道路橋梁課長  
青木 重雄

建設省道路局企画課  
構造基準係長  
山川 朝生

## まえがき

昭和39年に、道路橋下部構造に関する設計指針の最初のものとして「くい基礎の設計編」が出版されたが、それ以後、くい基礎の施工実績の伸びは著しいものがあり、量的な拡大のみならず、大規模化、急速施工、新工法の出現など質的にも大きな変化をとげている。これに伴い、現場での観測データの集積と研究面での進展が相まって、くい基礎のより合理的な設計法の確立がはかられてきている。こうした現状をふまえて、道路協会において「くい基礎の設計編」の改訂作業がおこなわれており、現在ほぼ成案を得て近く発刊の運びとなる予定である。

数多くの問題を有するくい基礎の設計法のうちでも、鉛直支持力の算定是最も古かつ新しい問題である。くいの種類、施工法の多様性と地盤の破壊特性の複雑さのために、統一的な支持力公式を確立することはひじょうに困難である。現状では、支持力を先端抵抗と周面抵抗に分離し、地盤の性質をN値のような簡単なパラメータで代表させ経験的な係数処理を行ない、支持力を推定している。

しかし最近、大口径のくいが使用されその載荷試験が実施されるにつれて、従来の公式による計算値と実測値にかなりの開きがあることが明らかになってきた。本文では改訂される指針の方に向に沿いながら、くいの鉛直支持力の算定法について述べることにする。

## 現行の指針による支持力算定法

現行の指針ではいくつかの支持力算定法が提案されているが、一般には次のMeyerhofの式が多用されている。

$$R_u = 40 N A_p + \frac{1}{5} \bar{N}_s A_s + \frac{1}{2} \bar{N}_c A_c$$

$R_u$ : くいの極限支持力 (t)

$A_p$ : くい先端面積 ( $m^2$ )

$A_s$ :  $U l_s$  ( $m^2$ )

$l_s$ : 砂層中のくい長 (m)

N: くい先端地盤のN値

$\bar{N}_s$ : くい先端までの砂層のN値平均値

$\bar{N}_c$ : くい先端までの粘土層のN値平均値

$A_c$ :  $U l_c$  ( $m^2$ )

$l_c$ : 粘土層中のくい長 (m)

U: くいの周長

ここで、先端地盤のN値としてはくい先端のすべり面発生領域の地盤強度を代表させるため補正値 $\bar{N}$ を用いる。 $(\bar{N} = \frac{N_1 + N_2}{2}, N_1: くい先端位置のN値, N_2: くい先端より上方へ3.75Dの範囲における平均N値)$

図-1 ((1)~(3)) は実钢管ぐいの載荷試験の結果を、上式による計算値と比較したものである。これからわかるように中小径のくいでは計算値と実測値が比較的一致しているが、くい径が大きくなるにつれて計算値が過大な値を示すようになる。くいの先端抵抗を40N ( $t/m^2$ ) とすることに関しては従来から大きすぎるとの批判がある一方、一様な砂地盤に十分根入れされたくいでは40Nがよい近似を示すとの実験報告もあった。大口径ぐいに対する従来の支持力公式の適合性が悪いのは、く

い径が大きくなるにつれ一般に先端支持地盤への根入れが相対的に小さくなることと、先端開放の钢管ぐいの場合には閉塞効果の問題が生じることによると考えることができる。

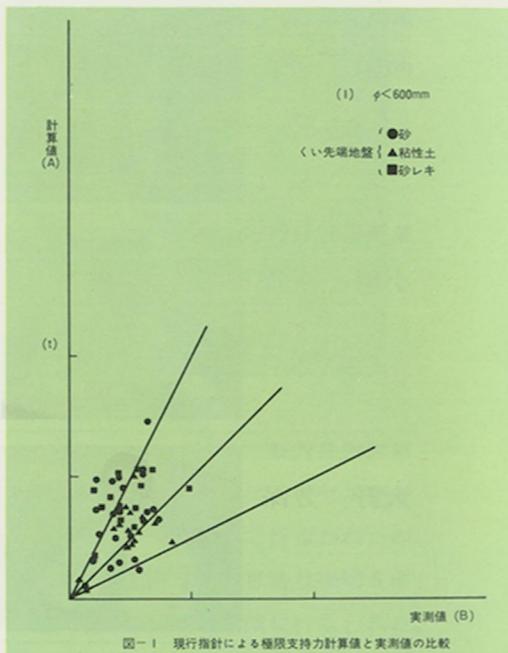


図-1 現行指針による極限支持力計算値と実測値の比較

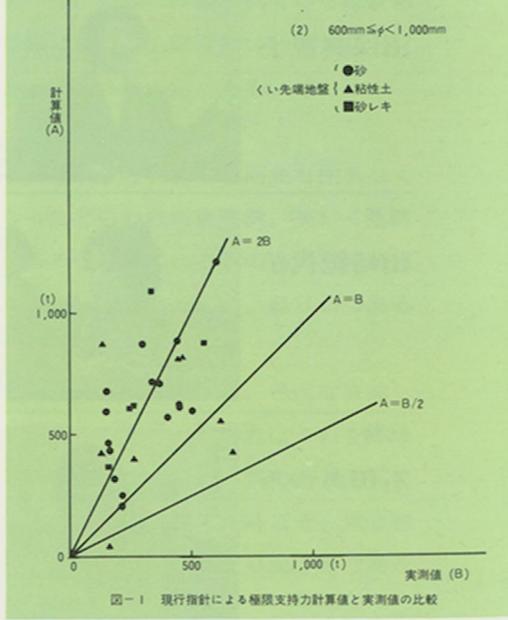
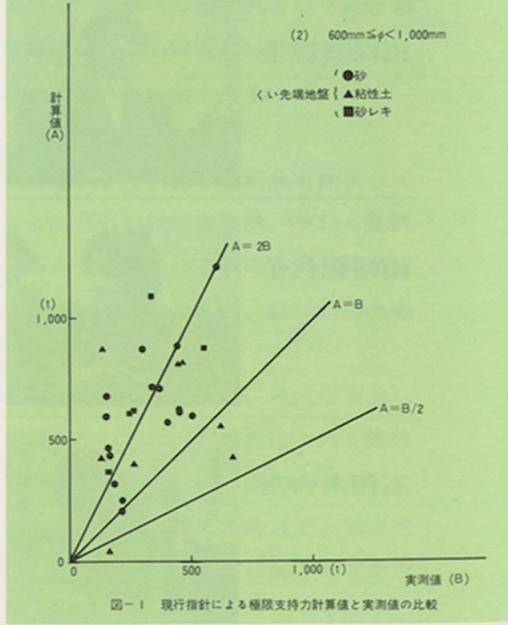


図-1 現行指針による極限支持力計算値と実測値の比較



## 3. くい先端支持力

くい先端地盤が塑性破壊を起こす場合のすべり面は図-2のようになると考えられる。図-2の右側にあるようにくいが支持層に十分根入れされ、すべり面がその中でクローズする場合にはくい先端の支持力として支持層の強度が最大限に発揮されるが、左側のように根入れが不十分な場合にはすべり面の発生する範囲に応じて支持力が低減することになる。図-2で、等価自由表面の傾斜角 $\beta$ が $90^\circ$ になれば、先端支持力が最大限発揮されることになり、そのために必要な支持地盤への根入れ長 $D_e$ はくい径Bの比として図-3のように支持地盤の内部摩擦角 $\phi$ の関数として与えられる。

土木研究所における模型ぐいの実験結果を図-4に示すが、これによってもくいの根入れ比（支持層への根入れ長／くい径）とともに先端支持力が増大し、あるところで頭打ちになる傾向がうかがえる。

次に先端開放ぐいにおける閉塞効果の問題であるが管内に侵入した土の抵抗が先端地盤の強度より小さい場合には閉塞効果が不十分であり、くいの先端支持力を低減しなければならない。

管内土の抵抗も支持層への根入れ比の関数と考えられ、前記と同じ一連の模型実験の結果を示すと図-5のようになる。すなわち、支持層への根入れ比が小さくなると管内土の抵抗は急激に低下する傾向にある。

以上の考察から、くいの先端支持力は、先端地盤強度だけでなく支持層へのくいの根入れ比の関数として示すのが合理的と考えられ、改訂指針の原案では使用の便も考えて、図-6のような先端極限抵抗( $q_d$ )の算定図を与えることにした。図でNは補正を行なった

先端地盤平均N値であり、支持力算定上は40を上限とするのがよい。

図-6では、くいを打込みぐいと掘削ぐいに分けて $q_d$ の算定法を示し、打込みぐいのうちとくに開端钢管ぐいの場合には、先端閉塞効果の影響を考慮して根入れ比 $\leq 5$ で先端抵抗の低減を行なっている。一方、掘削ぐいとは中掘り工法によるPCぐい、場所打ちぐいなど掘削工法で施工したくいを指し、施工が良好であることを前提として、先端抵抗が施工前の地盤調査結果から算定できるようにしている。

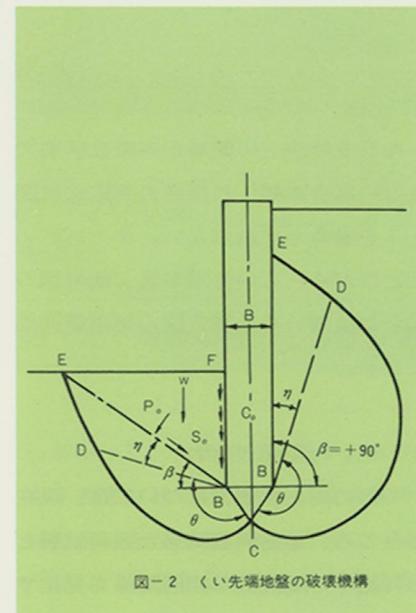


図-2 くい先端地盤の破壊機構

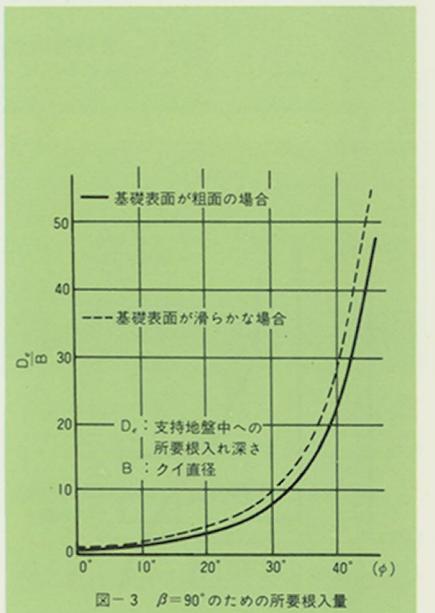
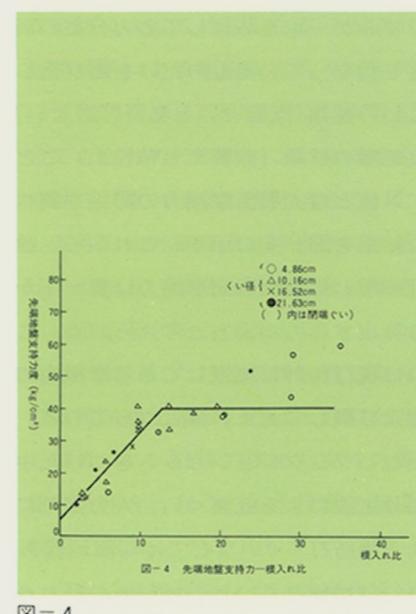
図-3  $\beta=90^\circ$ のための所要根入量

図-4

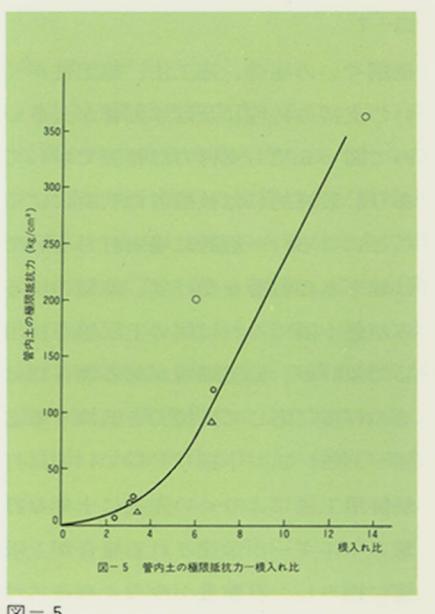


図-5 管内土の極限抵抗力ー根入れ比

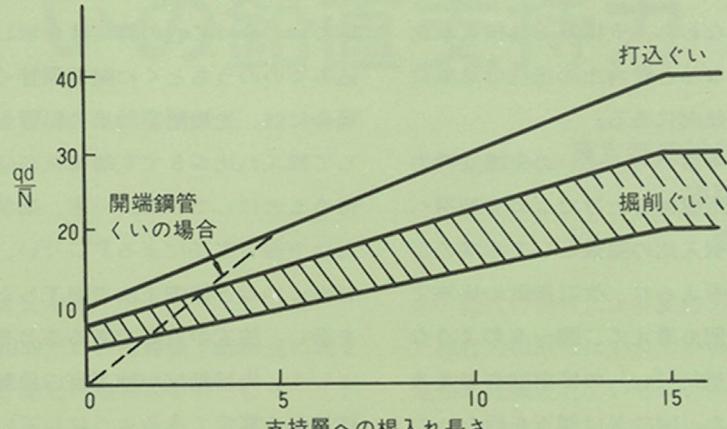


図-6 先端極限抵抗( $q_d$ )算定図

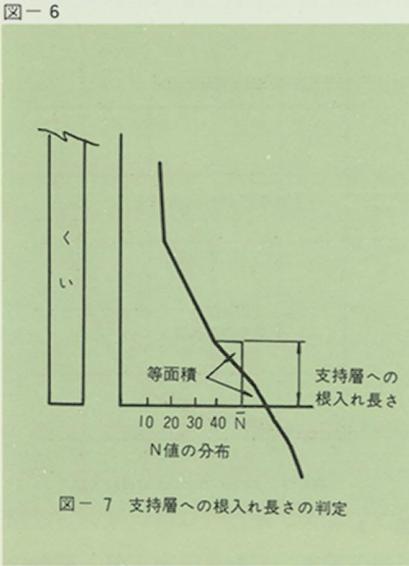


図-7

掘削ぐいの場合、施工法、施工性がくいの支持力特性に及ぼす影響が大きいので図-6でも支持力は範囲で示してあり、最終的には技術者の判断によることになる。一般的に場所打ちぐいでは地下水の影響を受けず、地盤のゆるみが最小限であれば図の上限値を採用してよいが、施工環境が劣る場合にはその程度に応じて支持力を低減する必要がある。また中掘りPCぐいでは打撃併用工法によりくい先端に十分な打撃エネルギーが伝達される場合が上限値に相当し、打撃量が少なくなるにつれて支持力は低下すると考えられる。

な低減を行なうことが必要である。なお表-1でCは周面地盤の粘着力であり、乱されない試料の一軸圧縮強度の $\frac{1}{2}$ としてよい。

#### 5. くいの鉛直支持力

現行の指針ではくいの鉛直支持力は載荷試験によって求めることが原則となっている。しかし実際には工期、費用の面からこの規定を遵守することは困難であり、また載荷試験値といつても特定の地点の短期の支持力特性を代表するものであって、設計に適用する場合には他の地盤調査結果と合わせて判断することが必要になる。さらに、これまでに相当数の試験データが集積されていることから今回の改訂では載荷試験原則主義から脱皮すべしとする声が強かった。

支持力を計算によって推定する場合には、先の3、4で述べた方法によつて求まる先端支持力と周面摩擦力を加え合わせればよいのであるが、この場合正確な地盤調査結果に基づくことが妥当な推定値を得る上に必須の要件であることは言うまでもない。また先端支持力と周面摩擦力を加え合わせると言ったが、実際には両者の支持特性にかなりの相違がある。

すなわち、深い基礎の先端抵抗は変位量と共に徐々に増大し明確な極限値を見出しつく傾向にあるのに対し、周面摩擦力は一般に比較的小さい変位量(通常5~10mm)でピークに達し、それ以上は増大しない場合によってはピークを過ぎてからある程度摩擦抵抗が低下する例もある。

くいの種類 地盤の種類	既製ぐい	場所打ちぐい
砂質土	$\frac{N}{5} (\leq 10)$	$\frac{N}{2} (\leq 10)$
粘性土	$C$ または $N (\leq 10)$	$\frac{C}{2}$ または $\frac{N}{2} (\leq 5)$

表-1

単位:t/m<sup>2</sup>

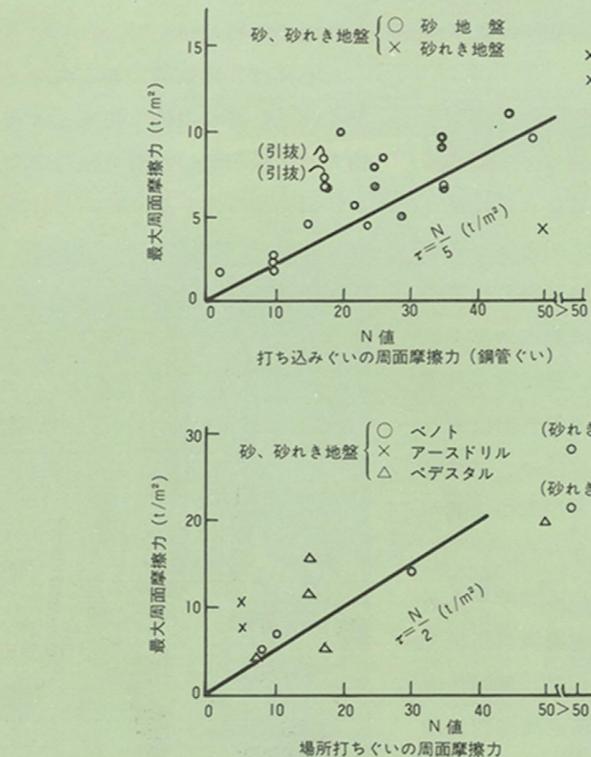


図-8 周面摩擦力とN値の関係

図-8

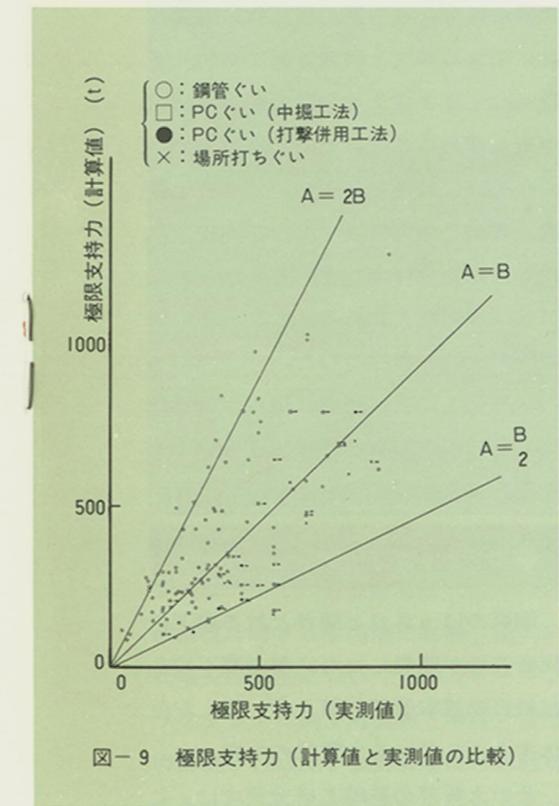
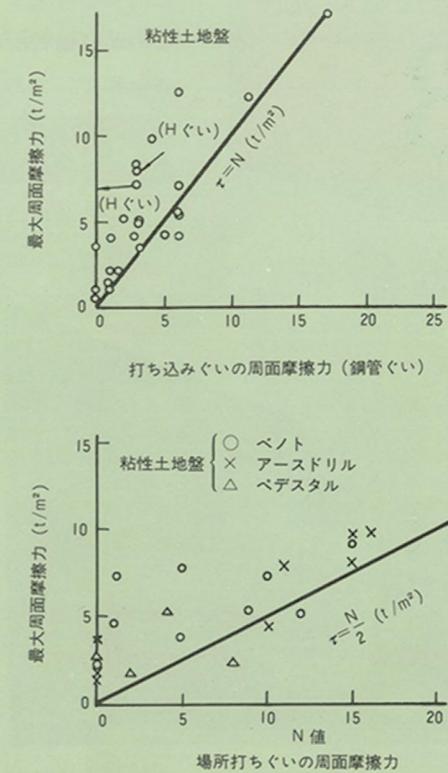


図-9 極限支持力(計算値と実測値の比較)

図-9

したがって、大きい変位量を許す設計をする際などでは、両者の最大値を単純に重ね合わせることはできない場合もあり、基礎の変位量に応じて適切な抵抗力の推定を行なう必要がある。

図-9は、ここに述べた鉛直支持力算定法によって計算した極限支持力と載荷試験による極限支持力を既往のデータ( $300 \leq \phi \leq 1500$ mm)について比較してみたものであり、これから推定値のばらつきの程度が理解できる。

支持力に影響を及ぼす因子は複雑多岐にわたり、単純な計算で常に精度のよい値を与えるとは限らない。したがって、類似した地盤条件、施工条件での載荷試験記録があればそれも合わせて参考にし、計算で求めた支持力算定値の吟味を行なうという技術的配慮が重要である。

さらに今後特別なくいを使う場合などで載荷試験を実施する際にはできる

だけ極限支持力付近まで載荷し、できればくい体の応力分布まで測定し、こうしたデータが一括してしかるべき機関に集められて次の設計に生かせるよう分析公表されるようなシステムの整備が真に望まれるところである。

#### 6. あとがき

以上、最近の調査をもとに、くいの鉛直支持力算定の考え方を述べたものである。指針改訂の審議はまだ継続中であり、条文と解説の内容が完全に固まったわけではない。また、これが発刊の運びとなったとしても、くいの支持力の問題は、今後さらに調査研究が進められ、実現象をより忠実に把握して設計に反映させる努力が必要であろう。

# 研究所を訪ねて

運輸省港湾技術研究所

3

## 島国の宿命を背負って



わが国の歴史、文化はわが国が島国であるがゆえに、大陸とはすぐ目の前にありながら、まったく異質の独自な発展をみせてきた。もちろん江戸鎖国時代に異人種による統治を受けなかつたのもこの理由であろう。

しかし、この“島国”であるがためのマイナス・アルファもまた大きかつたことは、これを歴史が証明している。

たとえば、国際人たるうる日本人はほんのひと握りの数でしかなく、外国人の中に入ると卑屈になるとと言われているが、これも“島国”が生み出したひとつの現象であろう。

また、地震による津波、台風による高潮、最も近くでは全国的に見られる海域汚染と海からの脅威は数限りない。

これらの諸問題に関する研究では、もちろん、せざるをえないという必然性もあるが、日本は世界各国に先がけて行なっており、その内容においても最も進んでいるといわれる。

これらの研究を含めて、港湾技術に関する総合的な研究、飛行場の土木施

設に関する研究、さらに海洋開発技術に関する研究まで広範囲に行なっているのが運輸省港湾技術研究所（以下港研と称す）である。

### ●広範囲のユニークな研究

港研の前身は、昭和21年5月に発足した鉄道技術研究所第7部港湾研究室である。同研究室は、24年11月、現在の横須賀市久里浜に移転、翌25年4月運輸省運輸技術研究所設立に伴い、港湾物象部と港湾施設部が設置された。

そして、37年4月運輸省港湾技術研究所として、運輸技術研究所港湾部門と港

湾局調査設計室を合併、管理、水工、構造、機材の4部で発足したのである。その後、順次設計基準部、土質部、海洋水理部、企画室が設置され、1室7部で現在に至っている。

潮風が心地よい久里浜の磯づたいに広がるここ港研。73,200平方メートルの広大な敷地に各部下の研究室、実験室が建ち並び、この広大な敷地も心なしか狭く感じられる。

これらの研究室、実験室では鶴田千里所長のもと、195名の所員により前述



の総合的研究を中心として、他の研究所では見られないユニークな研究も行なわれている。

たとえば、東京湾、大阪湾などの模型を使った海水汚染に関する研究、実物大で試験舗装した滑走路の研究、浮き防波堤の研究、海象観測の計器開発、

▼MAS-73



漂砂の研究、水中港湾構造物の耐震設計に関する研究、港湾計画法に関する研究などさまざまな分野で漸新な研究が推し進められているのである。

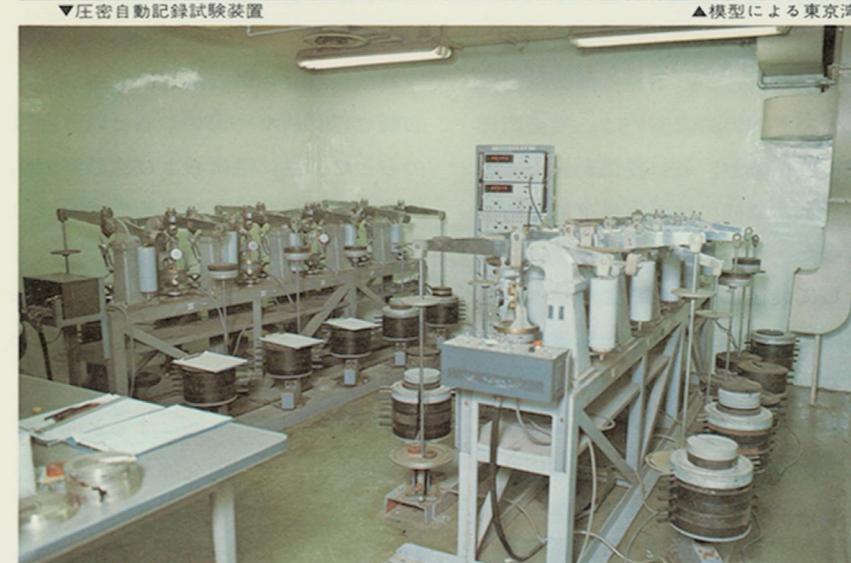
今回は、数ある研究室のうち、土質部・基礎工研究室長・沢口正俊氏、構造部・防食主任研究官・善一章氏および設計基準部・設計基準課長・中山種清氏の三方をお訪ねした。

なお、ここでは誌面に限りがあるため、そのすべてをご紹介できることを三方面にお詫びしておきたい。

### ●ネガティブフリクションの考察

潮騒のはっきりと聞きとれる窓下に同研究所が開発した海底着座型不搅乱試料自動採取装置（MAS-73）が巨体をさらしている土質部の中庭。

その土質部の基礎工研究室では、これまで「清水港における鋼管ぐいの載



荷試験結果について、「くいの負の周面摩擦についての近似計算法」「群ぐいの横抵抗に対する縦間隔の影響」「組ぐい式鋼矢板工法について」「ネガティブフリクションに関する実験と考察」などの基礎ぐいに関する研究をはじめとして多岐にわたる研究が続けられてきた。

ここでは、この中の「ネガティブフ

リクションに関する実験と考察」の概要をご紹介しよう。

この研究は、ネガティブフリクションに関してそれまで理論の検討材料となるべきデータが十分でなかったため、厳しく管理した人工地盤により模型実験を行ない、それにより得られたデータに検討を試みたものである。

実験槽、実験地盤は図-Iのようである。また、模型ぐいは図-IIに示すパイプぐいで外径4.8cm、長さ60cmで、肉厚は3mmである。この内側に12枚のワイヤストレインゲージが対称の位置に貼付され、6点のくい軸歪が測定できるものとし、くいの材質は硬質塩化ビニルとした。これを用いた理由は、鋼材等ヤング率の大きい材質によるこのように小さな実験では、ネガティブフリクションによるくい軸歪が過少になってしまうからである。くいは閉端

とし、支持ぐいと摩擦ぐいの差がはつきり出ることを期した。

まず軟弱な粘土の上に前述のくい4本を鉛直に押し込み、そのうち2本は下に厚さ5cmで敷いた砂まで達している先端支持ぐいであり、他2本は砂層の上5cmで止まっている摩擦ぐいである。次に最上層の砂の上に、くいの部分だけ穴を開けた板を表面全体を被るように置き、この上に木枠を組んでさらにその上に重錐を荷重として載せた。荷重は1t、粘土槽の断面積は1m<sup>2</sup>であるので0.1kg/cm<sup>2</sup>が圧密荷重としてかかったことになる。こうして両面排水の圧密を行ない、3ヵ月以上の長期にわたって1日1回の測定を続けた。

この結果、圧密終了時点で粘土は約6cm沈下し、くい頭沈下量は摩擦ぐい、

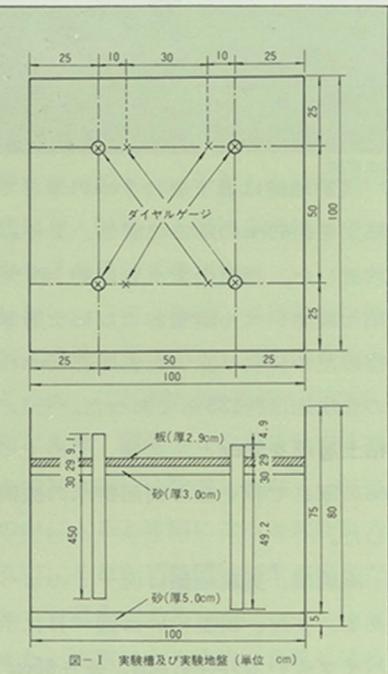


図-I 実験槽及び実験地盤(単位cm)

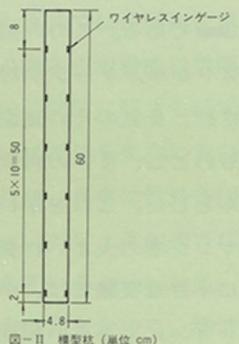


図-II 模型杭(単位cm)

支持ぐいそれぞれ5mm、1mmであり、くい中に生じたネガティブフリクションによる圧縮応力は、それぞれその最大値で約5kg/cm<sup>2</sup>となった。応力はくい体の内側に貼布したワイヤストレインゲージにより測定したくい軸歪から算出したものであるが、くい材を塩化ビニルとしたため測定値が安定せず、十分満足した結果とはならなかった。

次に最上層の砂の上に、くいの部分だけ穴を開けた板を表面全体を被るように置き、この上に木枠を組んでさらにその上に重錐を荷重として載せた。荷重は1t、粘土槽の断面積は1m<sup>2</sup>であるので0.1kg/cm<sup>2</sup>が圧密荷重としてかかったことになる。こうして両面排水の圧密を行ない、3ヵ月以上の長期にわたって1日1回の測定を続けた。

この結果、圧密終了時点で粘土は約6cm沈下し、くい頭沈下量は摩擦ぐい、

設計基準部・設計基準課では、中山種清氏を中心に、これまた多岐にわたる研究が熱心に続けられているが、昭和49年における主な研究は、港湾構造物の設計法の改良、これは現行の設計法の問題点を摘出し設計法の改良を行なう目的で、港湾構造物の被災状況を調査するとともに、その結果を整理解析し、設計法の適用性を検討するものである。

そして、これらの結果から得た相対変位と周面摩擦力の関係では、周面摩擦力の上限の値が、くい長にわたって全体的にみた地盤の粘着力を下回る結果となった。

そして最後に、これらのデータを用いて港湾構造物設計基準のネガティブフリクション算定式、Bjerrumの式、考察者等の式によりネガティブフリクション値を計算し、実測値との比較検討を行なったのである。

の5通りに分類するとともに腐食傾向の推定、集中腐食の対策を検討した。そして、鋼矢板に比べ起こりにくくはずの鋼管ぐいでさえ集中腐食が起こっているその実体の究明を急いでいるものである。

たとえば、港湾における鋼管ぐい構造物の腐食量を測定し、環境条件、設計条件などとの関連を検討している。このほか、鋼材の材質改良に関する現地試験を40年度より実施し、また鋼管ぐい構造物について被覆材の実用試験などを行なっている。

設計基準部・設計基準課では、中山種清氏を中心に、これまた多岐にわたる研究が熱心に続けられているが、昭和49年における主な研究は、港湾構造物の設計法の改良、これは現行の設計法の問題点を摘出し設計法の改良を行なう目的で、港湾構造物の被災状況を調査するとともに、その結果を整理解析し、設計法の適用性を検討するものである。

また、設計基準の問題点を解決し、必要な設計基準を追加するという意図のもとに、主に港研および建設局の試験研究成果を取り入れ、そして必要な討議を行なって設計基準に取り入れるべきかを判断し、必要なものはその形を整えるという設計基準の補遺作業などを行なってきたのである。

さて、港研の門を後になるともなく、ペルリの上陸記念碑が久里浜湾を見おろす広場に出る。

日本の暗黒時代の扉をたたき、港を開いたこの記念碑が、今、日本の港湾を守り、そして、広く海洋開発にまで研究を押し広げている港湾技術研究所としてその腐食の実体を正確に把握することが肝要であるとして、矢板の腐食について過去7年間で100例を調査し、鋼矢板の腐食傾向を集中腐食の発生状況によって(a)、(b)、(c)、(d)、(e)

### ●実体の究明を急ぐ

構造部・防食主任研究官、善一章研究室においては、ごく最近では、港湾構造物の腐食対策を推し進める前段階としてその腐食の実体を正確に把握することが肝要であるとして、矢板の腐食について過去7年間で100例を調査し、鋼矢板の腐食傾向を集中腐食の発生状況によって(a)、(b)、(c)、(d)、(e)

西から

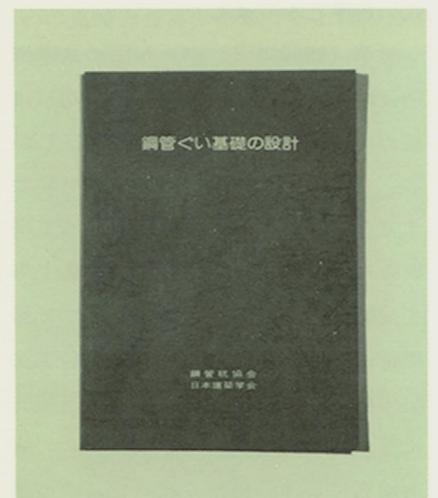
東から

## 「鋼管ぐい基礎の設計」

(建築)刊行

建築学会で刊行されている「建築鋼管ぐい設計規準」は「建築基礎構造設計規準」の改訂にともない、併せて改訂すべきだとされているが、建築学会の判断では、鋼ぐい規準の改訂は数年先になるとの見解であり、相互に矛盾する条項については、新規準が優先という見解をとっている。

鋼ぐい設計の実務家にとっては、どの部分をどのように優先させて読み替えるのか、一見して判断に苦しむことが予想され、新旧の計算を対比すればそれが解明され、実務家の苦労もなくなるので、当協会ではこのほど急ぎ鋼管ぐい設計規準の新旧対比を行ない、さらにそれに解説を付し、新規準にのついた設計がスムーズにできることを目的とした資料「鋼管ぐい基礎の設計」を刊行した。(写真)



なお、建築学会筋も、本来学会がなすべきものを肩代りしてもらったということから、本資料は、当協会と学会との連名で刊行の運びとなった。

ご要望の向きには当協会へご一報いただきたい。

## 当誌アンケート集計終る

当誌No.10号において、当誌に関するアンケートを行なったが、これに対し、最終的に158件の回答が寄せられ、このほど、この集計が終った。

集計結果は下記の通りである。

なお、回答を寄せられた諸氏に対しては、誌面を借りてお礼を申し上げたい。寄せられた所見は、これから編集方針の参考として、具体的に反映してゆきたい。

### ○集計結果

配布総数	3,637
回収数	158
回収率	4.5%

### ○集計詳細(右側数字は件数、カッコ内は全体数との比率%)

#### 1. 「明日を築く」について(総数157)

- a. はじめて読んだ 38(24)
- b. ときどき読んでいる 45(29)
- c. 毎号読んでいる 74(47)

#### 2. 「明日を築く」を読んでみて(総数157)

- a. 興味を持って読む 146(93)
- b. 興味を持たない 3(2)
- c. その他のご意見 8(5)

#### 3. 内容について(総数172)

- a. このままでよい 54(31)
- b. 文章を少なく、写真を多く見せる内容にして欲しい 32(19)
- c. 技術的、資料的記事を多くした方がよい 52(30)
- d. 肩のこらない記事がもっと欲しい 33(19)
- e. その他のご意見 1(1)

#### 4. とくに興味を持って読まれている記事(総数312)

- a. ルポルタージュ 65(21)
- b. ケーススタディ 42(14)
- c. ゼミナール 57(18)
- d. 研究所を訪ねて 29(9)
- e. 需要家を訪ねて 11(3)
- f. ずいひつ 36(12)
- g. レポート 38(13)
- h. 西から東から 7(2)
- i. ゴルフ 27(8)

#### 5. 保存について(総数144)

- a. 保存している 120(83)
- b. 読み捨てにしている 24(17)

#### 6. その他、編集方針、内容についてのご意見(代表例)

- 鋼管ぐい標準化の問題の掲載
- 紙質を落としても増ページして欲しい
- 「明日を築く」にふさわしいテーマ写真がほしい

- 協会の方針、考え方の掲載
- 海外関係の記事がほしい

- 施工資料を多くして欲しい
- 座屈についての記事がほしい
- くいに限らず、未来開発等の内容を多く

- 発行日当日のくい価格の添付
- 討論記事がほしい

- 以上のような結果が得られたが、ここに見られる傾向として当誌が各方面で熱心に読まれていること。内容については現状のままで、多少技術・資料的記事を多くするなどがあげられる。好んで読まれている記事はやはり技術記事の傾向があり、編集についても、多岐にわたる技術・施工問題の掲載等やはり、技術面での充実が望まれている。編集委員会では、これをさらに分析し、今後に対処して行く方針である。

# Q&A



1. 「建築基礎構造設計規準」とはどんな性格のものですか。



建築物を設計する時には、建築基準法を始めとするいくつかの諸規定により、法的な規制を受けます。これらの規定は都市計画や建築物の安全性の面に重点がおかれており、設計の具体的な手法はあくまで設計者の判断と責任において行なわれるのが正しい行き方です。地震国であるわが国において建築物を設計する場合、建築物の安全性を確保するためには、建築物の構造強度に関する知識を十分に習得して、合理的な検討を行なうことが必要です。

構造強度に関する研究は日進月歩であり、設計者がすべての分野について研究論文を勉強し、その成果を設計に取り入れることは個人の努力ではほとんど不可能です。

日本建築学会には構造技術に関する問題を検討するための場として構造標準委員会という組織があり、その下部機関として基礎構造、鉄筋コンクリート構造等の各種の分科会があります。

これらの分科会では設計者の便宜をはかるために、それぞれの分野の研究成果を取りまとめ、規準の形式にして発表しています。

建築基礎構造設計規準もこの仕事の一つとしてまとめられたものです。この規準はわが国において、ごく一般的に妥当と認められている事実に基づき、また、現在の技術水準を考えてまとめられたものです。特殊な工法や最新の研究結果は意識的に取り入れておらず、また当然のことながら法的な規制とはまったく無関係なものです。このように規準はできるだけ一般的なことを目標にしており、最近の研究成果をよく勉強している優秀な技術者はこの規定の内容にとらわれることなくより高度で斬新な設計を行なえばよいといえます。



2. 「建築基礎構造設計規準」はいつからできたものですか。



昭和27年にこの規準の案〔主査 南和夫博士〕が発表されたのが最初です。案という意味は、この規準の影響するところが大きいために、構造標準委員会で審議した結果を、さらに慎重を期するためにひとまず案として発表し、各方面での実施検討を終えた後に本決定にするということです。昭和27年のころには、わが国の基礎構造の研究はきわめて限られており、建築の分野ではボーリングを主とした地盤調査もほとんど行なわれていませんでした。このために、規準案は主として諸外国の研究成果に基づき、地耐力試験を中心

## 建築基礎構造

とした形でまとめられています。

その後建設工事も増加し、わが国独自の研究も急速に蓄積されたので、それらをふまえて昭和30年から約5年間の検討期間を経て、建築基礎構造設計規準（1960年版）〔主査 竹山謙三郎博士〕が発表されています。規準（1960年版）は当時の実状を考えて、地盤調査の結果に基づいたA規準、在来の地耐力中心の考え方より合理的にしたB規準、木構造その他の軽微な建物を対象としたC規準の三種類に分かれています。A規準において極限支持力と沈下という2つの概念を明確に打ち出し、基礎構造の設計には両者の検討が必要であるとしたことはきわめて重要な点であり、この時点から建築基礎構造の合理的な設計手法が確立されたといっても過言ではありません。またこれまで案という字がついていたのが、昭和35年の改定において案がとれ、正式の規準となりました。

規準（1960年版）がわが国の基礎構造技術の発展に対して果たした功績はきわめて大きかったといえます。しかし、その後における日本経済の発展により、軟弱な埋立て地盤における工場建設や超高層建築に見られる建築工事の大型化等が進み、これに対応して基礎構造の分野にも各種の新しい工法が出現し、また地盤調査技術も飛躍的に普及しました。一方、昭和39年の新潟地震における地盤の液状化による震害や軟弱地盤地域の地盤沈下に起因して生ずる長大なくいの負の摩擦力による障害が基礎構造設計における新らしい問題となって現われました。

技術水準の向上に対応し、かつ新ら

## 設計規準について

しい問題を解決するためにも、規準の改定が必要となり、約8年の歳月をかけて作業が行なわれ、1974年11月に建築基礎構造設計規準（1974年版）

〔主査 大崎順彦博士〕が発表されました。

規準（1974年版）はこれまでの規準（1960年版）のA規準の水準に統一、一本化されています。この15年間における一般建築技術者の土質・基礎構造の分野に関する関心の向上、地盤調査技術が広く行きわたったことなどにより、建築基礎構造の技術水準は相当に向上したと判断され、その結果がB、C規準の廃止ということになったのです。

規準（1974年版）では、土質力学の面から、全応力、有効応力および間隙水圧の概念を強く出していること、地盤の液状化を取り上げたこと、各種の新しい基礎工法に対応して、くいの支持力を打ち込みぐいと埋め込み



ぐい・場所打ちコンクリートぐいで区別したこと、くいの水平耐力やくいに作用する負の摩擦力を検討すること、およびわが国の実測値に重点をおいた山止めの土圧分布形を提案していることなどがとくに新しい点であるといえます。規準（1974年版）においては基礎構造の動的設計法は取り入れられておりません。動的設計法には現在研究途上の問題が多く、一般的な技術水準からはまだ高度な設計法であると思われるからです。しかし地震があるわが国において基礎構造を合理的に設計するためには必ず解決しなければいけない問題であり、将来の規準改定においては取り上げられることでしょう。

3. 「建築基礎構造設計規準」に似たのは他にどんなものがありますか



国内においては、日本建築学会に「建築鋼ぐい基礎設計施工規準」があります。これは規準（1960年版）が発行された後に鋼ぐいがひょうに普及し、規準（1960年版）の内容が鋼ぐいの設計に対して不十分であったために、基礎構造委員会の中に設けられた鋼ぐい小委員会が作業を行ない、昭和38年6月に発表されています。規準（1974年版）と建築鋼ぐい基礎設計施工規準とは本質的には互いに相補い合うのですが、一部の記述に矛盾する点があります。これらの点は規準（1974年版）の内容が優先すると了解された方がよく、この点を解説したものとして「鋼ぐい基礎の設計（鋼管杭協会・日本建築学会）」というパンフレットが出版されています。

されています。このパンフレットは鋼管杭協会に申し込むと無料にて入手できます。

施工に関連したものとして、「建築工事標準仕様書JASS 3 土工事および山止め工事、JASS 4 地業および基礎スラブ工事」が日本建築学会材料施工委員会第10分科会（土・基礎関係）から発表されており、「山止め設計施工指針」が仮設構造分科会から発表されています。

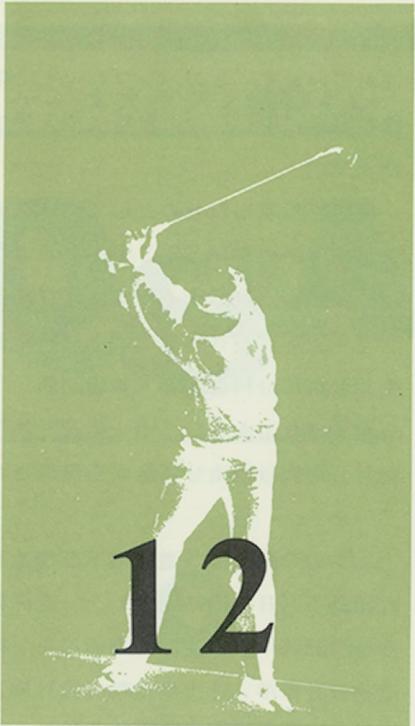
土木の分野では「道路橋下部構造設計指針」（日本道路協会）、「港湾構造物設計基準」（運輸省港湾局）、「構造物設計標準」、「土構造物の設計施工指針（案）」（日本国有鉄道）などが代表的なものとしてあげられます。

くい基礎に関連したもので、「クイの鉛直載荷試験基準」（土質工学会）があります。くいの載荷試験の試験方法が土木と建築とで異なるのは好ましいことでなく、このために土質工学会で共通の試験方法を統一して発表したものであります。規準（1974年版）でも、くいの載荷試験は前述の規準に従って行なうことすすめています。

外国では英国において、一種の規準として Civil Engineering Code of Practice があり、その中には「基礎構造（Foundations）」、「土留め構造物（Earth Retaining Structures）」、「土工事（Earth works）」、および「地盤調査（Site Investigations）」の4冊が出版されています。

米国では海軍の建設本部より、デザインマニュアル（Design Manual）として「土質力学、基礎構造および土構造物（Soil Mechanics, Foundations and Earth Structures）」が出版されています。このデザインマニュアルは初版が1962年で1971年に改訂が行なわれています。

（文責 東京工業大学助教授・岸田英明）



## 石井富志夫のゴルフのエッセンス

### ●出ないあなたへ――

アプローチと同じようにピンに寄せるということを前提に考えると、バンカーショットというのは大へん難しい技術を要しますが、一発で出すというだけならこれはやさしいショットといえましょう。当面はそれで十分です。出さえすれば、そのうちのいくつかはピンに寄ることだってあるでしょうから。

さて、バンカーショットといってもクロスバンカーとサイドバンカーとでは打ち方が違います。これまでふれてきたのはサイドバンカーの方の話で、クロスバンカーでの打ち方はのちにゆするとして、まずサイドバンカー中心に考えてみることにします。

サイドバンカーからのショットは、ボールを直接ヒットしないで、ボールの手前の砂に打ち込むエキスプロージョンといわれる方法によるのが普通です。必らず一発で出すための第一の条件は、このエキスプロージョンに徹するということです。浅いバンカーでボールのライがよいような状態では、とくにバンカーに自信のない人は、普通のアプローチショットのようにボールをクリーンに打ちたい誘惑にかられるでしょう。それがわるいとはいいません。最近のコースでは、パターでも脱出可能なバンカーだって少なくないのですから。

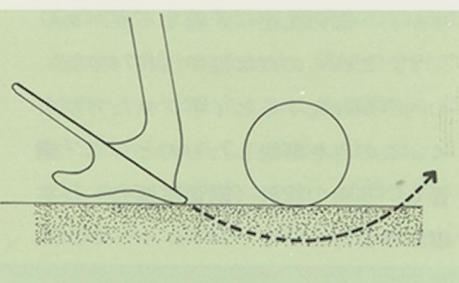
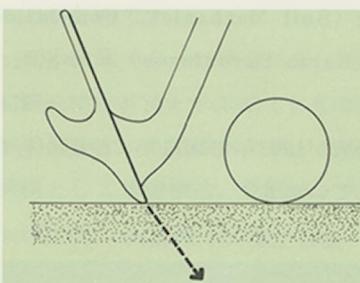
しかし、上級者はともかく、アベレ

ージゴルファーは、そんな使い分けはしない方がよいと思います。少なくとも、どんなバンカーからでもまず一発で出せるという自信がつくまでは、バンカーなら必ずエキスプロージョンという馬鹿の一つ覚えに徹すべきでしょう。なぜなら、エキスプロージョンならバンカーの深さ、あごのあるなしといったことに関係なく通用するからです。チップショットでも出せるようなサイドバンカーはむしろ例外に考えなければなりません。それをチップでもいけるだろうなどと考えると、ショットは中途半端になるし、いつまでたってもエキスプロージョンによるオーソドックスなバンカーショットの自信が得られません。

バンカーショットはとくに思い切りのよさが肝心、深かろうと浅かろうとボールが砂の上にある以上はいつでも手前の砂にドンと打ち込みましょう。

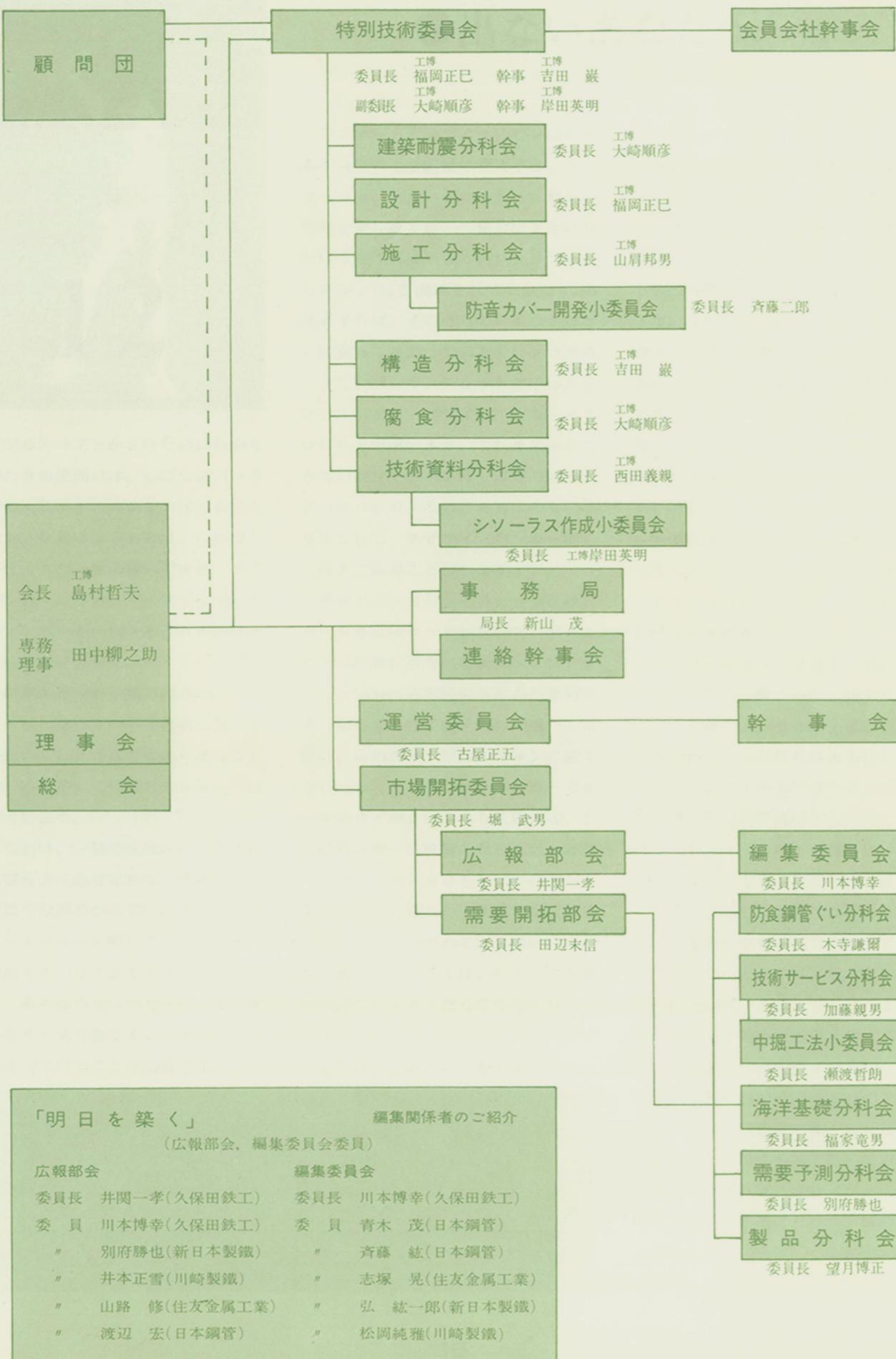
さて、このエキスプロージョンで球が一発で出ない原因はただ一つ、クラブヘッドがボールの下を通り抜けないからです。このようなミスは、ほとんどの場合、打ち込まなければならないという意識がかちすぎて、クラブフェースのブレードを立て、急角度に砂の中へ打ち込むことによって生じます。これでは深く砂の中へうまりすぎて、球の下を通り抜けられません。

刃先を打ち込むのではないのです。サンドウェッジの底の丸くなった部分を砂にぶつけるつもりで打ってみて下さい。そうすれば、クラブフェースが深くもぐりすぎることなく、球の底をうまくさらって抜けてくれるでしょう。



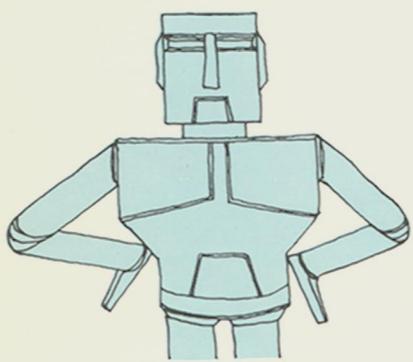
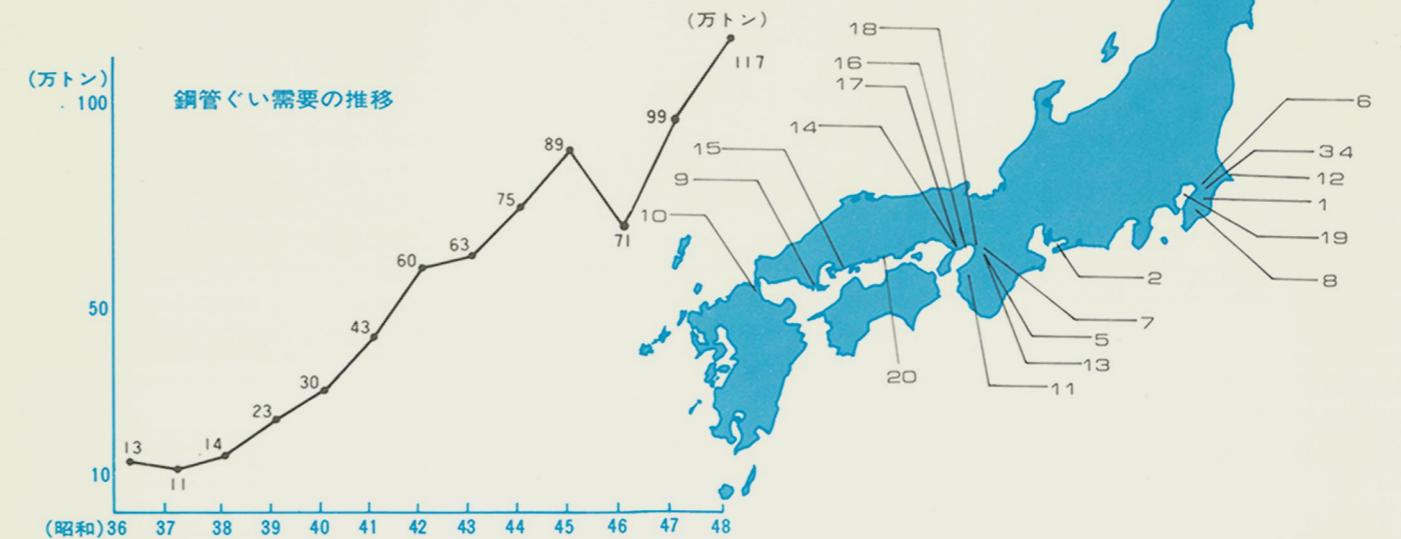
# 鋼管杭協会組織図

(昭和50年1月1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：千葉県市原市姉ヶ崎海岸7-1	スパイアル
川崎製鐵株式会社	2	知多工場：愛知県半田市川崎町1-1	スパイアル、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	スパイアル、板巻
久保田鉄工株式会社	5	大浜工場：大阪府堺市堺港南町10	スパイアル
	6	市川工場：千葉県市川市高谷新町4	スパイアル、
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	スパイアル、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	スパイアル
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、スパイアル
	14	加古川工場：兵庫県加古川市東神吉町680	スパイアル
中国工業株式会社	15	呉第二工場：広島県呉市広町10830-7	板巻
東亞外業株式会社	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. スパイアル



### 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

明日を築く No.12

発行日 昭和50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) 〒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

