

## REPORTAGE

夢のマリンロードを行く。

東京湾横断道路

## 国土を拓く

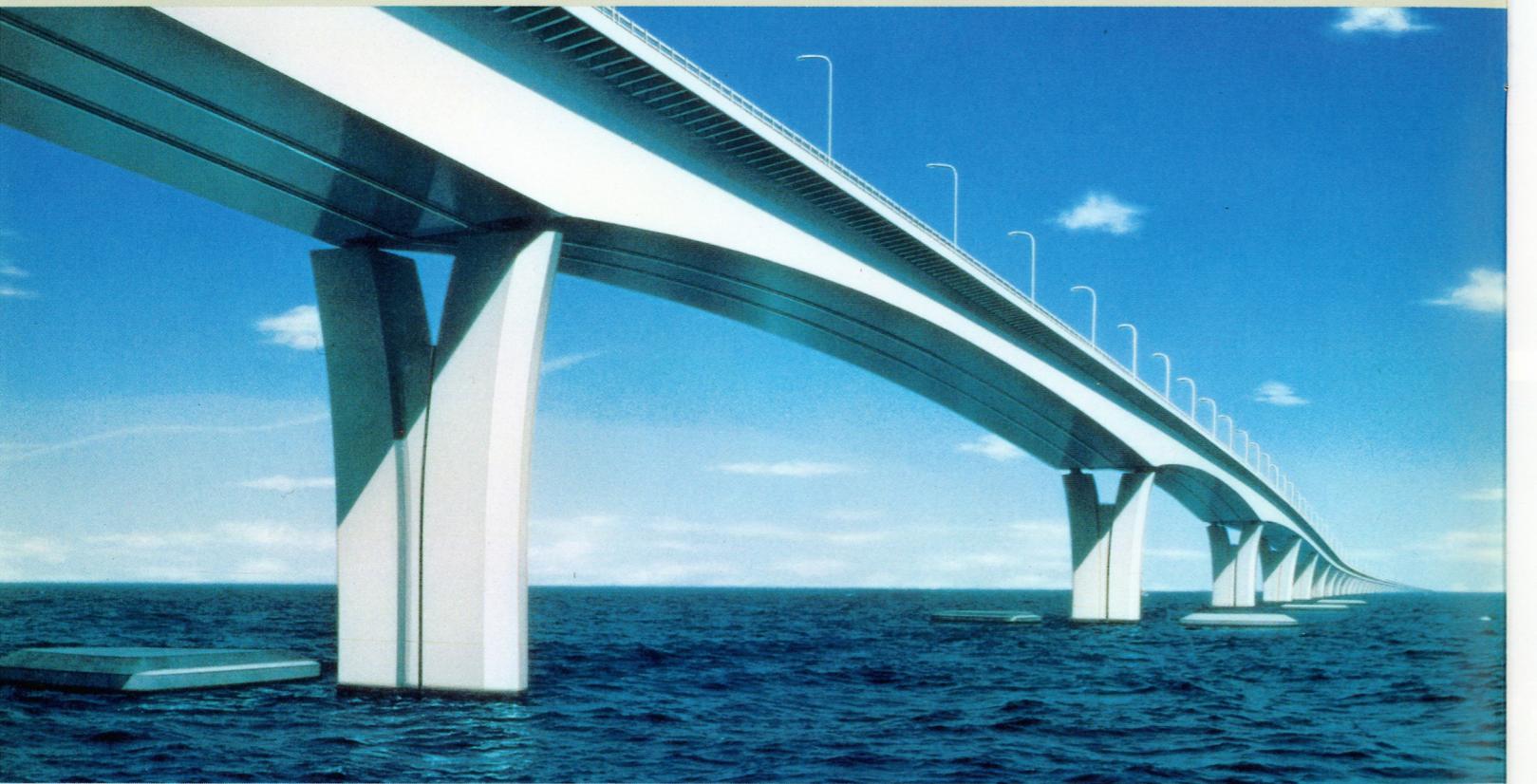
北海道開発庁



ルポルタージュ

# 夢のマリンロードに行く。 東京湾横断道路

東京湾横断道路株式会社



東京湾横断道路の橋梁イメージ・イラスト

## もくじ

- ルポルタージュ 59 夢のマリンロードに行く。 東京湾横断道路
- 西から東から 7
- 国土を拓く 8 第6回 北海道開発庁
- 文献抄録 14

## 表紙のことば

## 編集MEMO

川崎沖合5kmの海上。接岸しているコンクリートプラント船の屋上から、建設中の川崎人工島を見下ろした。直径約200mもの巨大構造物の上では、クレーンも人も、すべてがミニチュアのようである。これだけ見ても、世紀のビッグプロジェクト・東京湾横断道路のスケールがおわかりいただけるのではなかろうか。

海底トンネルと大橋梁で、川崎～木更津間の全長15.1kmをむすぶ。ふたつの都市の間に東京湾。水深25～30m、しかも軟弱地盤である。この過酷な環境の中で、世界最大規模の海洋土木工事が、静かに進められている。

冬季オリンピックは日本選手が大健闘。夏のバルセロナでもメダルをねらって奮闘してほしいものです。頑張れ、ニッポン！

さて、当協会も、昨年で創立20周年を迎え、これを機に今後ともますます精力的な活動を続けてまいります。みなさま、よろしくご声援ください！

今号は、ルポルタージュで東京湾横断道路を、国土を拓くで北海道開発庁をご紹介します。海と大地、舞台こそ違いますが、どちらもスケールの大きな『明日を築く』ドラマが展開されています。お楽しみください。

「海を越える道」……まるで大海がふたつに割れ、その間に道が現れたというモーゼの伝説のようなはなしだが、いま、ここで創造されている道は、伝説でも奇跡でもない。20世紀の人類の技術と英知で築き上げようとしている、まぎれもない事実である。海に隔てられた都市と都市を、海底トンネルと大橋梁でむすび、途中、ふたつの人工島を建設する。全長15.1km。総工費およそ1兆1,500億円。今世紀最後のビッグプロジェクトとも、世界最大規模の海洋土木工事とも称され、国内外から熱い注目を集めている「東京湾横断道路」。今回は、平成元年5月の着工以来、静かに、そして着々と工事の進んでいる、この夢のマリンロードに針路を向けた。

## 橋梁と海底トンネルの併用に

2月。東京湾の海上には、雲ひとつない快晴の青空が広がっていた。厳寒の海を予想した完全防備のいでたちも、春を思わせる陽気の前では、コート1枚分は多かったようである。

私たち取材班は、川崎の建設現場事務所から工事監督船に乗船させていただき、運河を抜け、東京湾の入り口へやって来た。目を凝らすと、遠くに房総半島のスカイラインを見ることができる。車で行くとすると、ゆうに3時間、いや渋滞などを考えれば半日はかかる距離だ。車などなかった時代の人々は、目の前に横たわる東京湾を、私たち以上にもどかしく思ったに違いない。東京湾横断道路ができれば、対岸の木更津まで、わずか20～30分で渡ることができるのだ。

東京湾横断道路は最初の計画では、橋梁～海底トンネル～橋梁という構成で川崎と木更津をつなぐ予定だった。しかし、川崎側は1日平均1,430隻もの船舶が行き来する超過密水路。そこで船舶の安全な航路を確保するために、川崎から約10kmを海底トンネルに変更し、残り木更津までの約5kmが橋梁となったのである。

## 最先端技術を結集して挑む大工事

海底トンネルは、海底面下約15mの地中を掘削してつくられることになる。が、その地盤はきわめて軟弱であるた

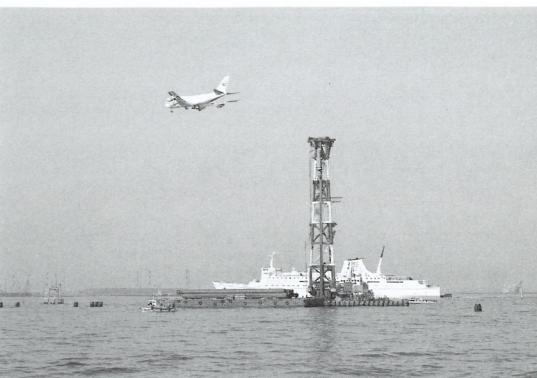
め、ほぼ全線にわたってさまざまな地盤改良工事を実施しなければならなかった。サンドコンパクション工法で使われた砂杭の長さは、川崎から木更津までを合計すると、じつに900kmにもおよんだ。これは、東京～広島間の距離に相当するというから驚きである。

海底トンネルといえば、青函トンネルや英仏間のドーバー海峡をむすぶユーロトンネルなど、距離の上では東京湾横断道路を凌ぐ長大なものがある。しかし、これらはいずれも鉄道トンネルで、海面下の硬い地盤を山岳トンネルと同様の掘削工法で建設したものだ。

東京湾横断道路の場合は、高水圧で軟弱地盤という最大の難関を、シールド工法によってクリアしていく計画で、掘削には、泥水加圧型シールドマシンが使用される予定だ。これは外径14.14mという世界最大の海底トンネル掘削機である。

また、自動車専用道路になるため、トンネルの途中に換気設備が必要だ。そこで換気塔の役割を果たす川崎人工島と木更津人工島が建設されることになった。建設位置は水深25～30m。わが国では前例のない、厳しい環境での工事となる。

工事全体の難易度は、過去の海底トンネルとは比較にならないほど難しい。東京湾横断道路が、最先端技術を結集する世界最大規模の海洋工事といわれる所以である。



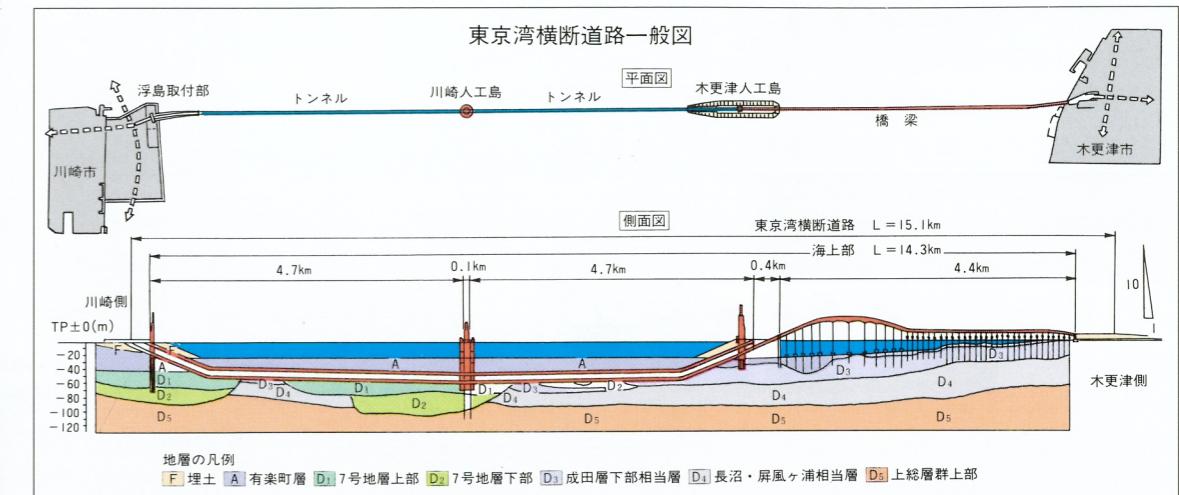
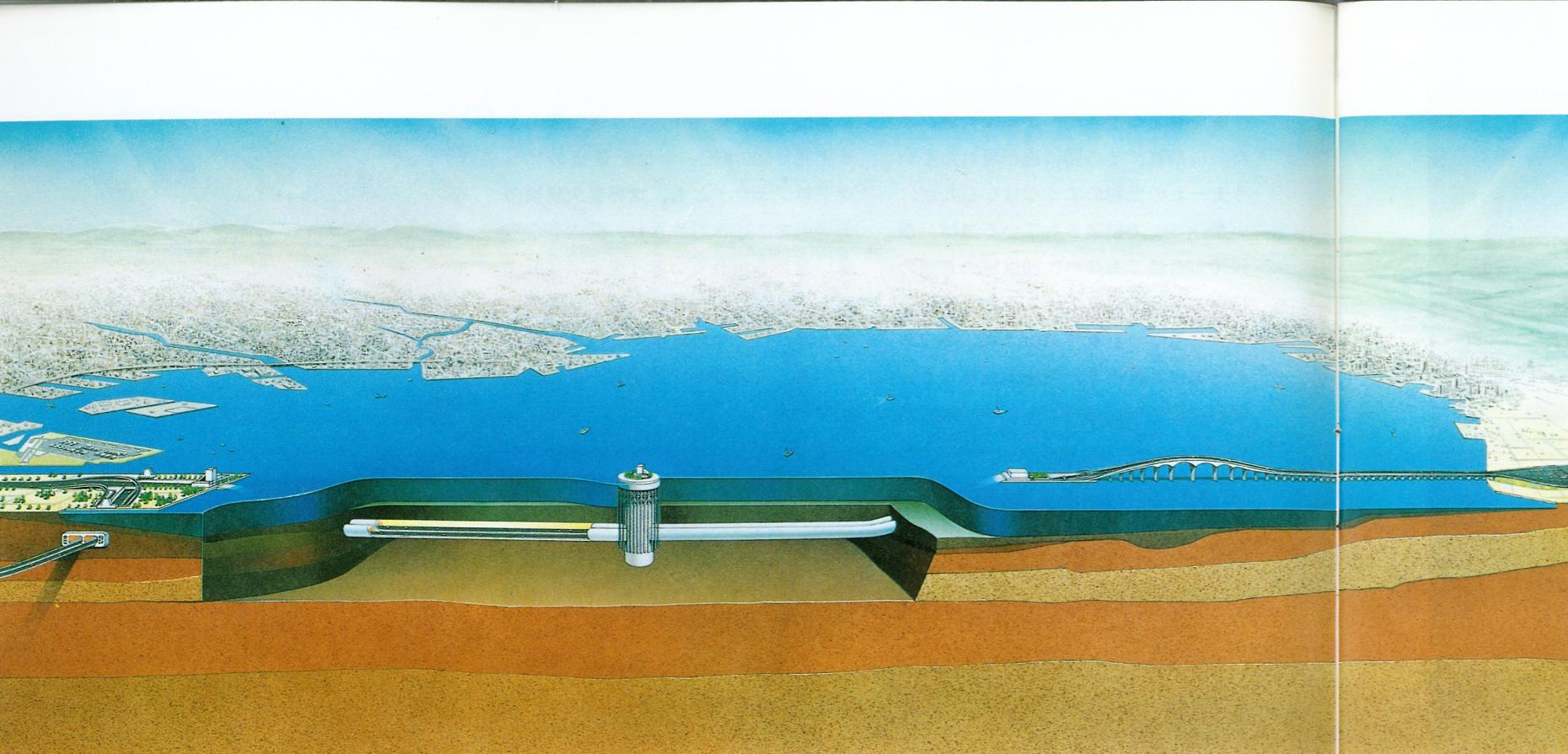
## ジャンボジェットの機影を映して

海底トンネルは2本、上下線合わせて4車線が建設されることになる。掘削が始まるのは、平成6年の予定。それまでに、シールドマシンの発進基地が、全線の主要ポイントに建設される。そのひとつが多摩川の河口にほど近い、川崎市の浮島取付部である。

取材当日は、一隻の杭打船が作業にあたっていた。見上げる青空を背景に、巨大な杭打機の威容が映える。そして杭打機をかすめるように、ときおりジャンボジェットが轟音とともに通過していくのだ。「すごい迫力ですね！」と、思わず大声になる。ここは東京国際空港の離着陸コースの真下にあたり、航空法による高さ制限を受けている。作業船は規定に合わせて改造されているということだ。

ジェット機の機影を海面に映しながら、これから浮島取付部では、幅64m、奥行き44m、高さ27.6mという巨大な鋼殻ケーソンを海中に沈設する工事が行なわれる。これがシールドマシン発進のための立坑、将来は換気坑となる。基礎は96本の鋼管杭だ。使用するハンマーは、国内最大級、そして国内初の水中施工となる水中油圧ハンマー。

鋼殻ケーソンが完成すると、次に海底トンネルの通過する斜路部が、沖合700mまで建設される。護岸には鋼製ジャケットや鋼管矢板が使用される。



浮島取付部イメージ・イラスト



川崎人工島



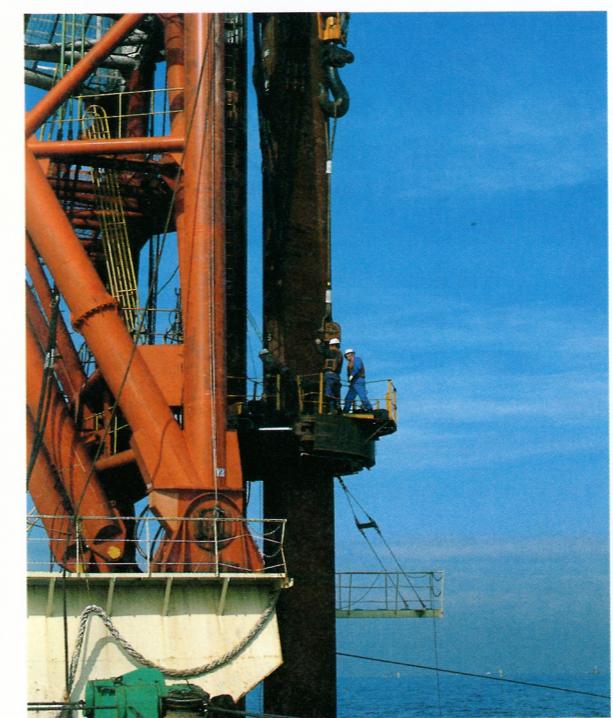
川崎人工島イメージ・イラスト



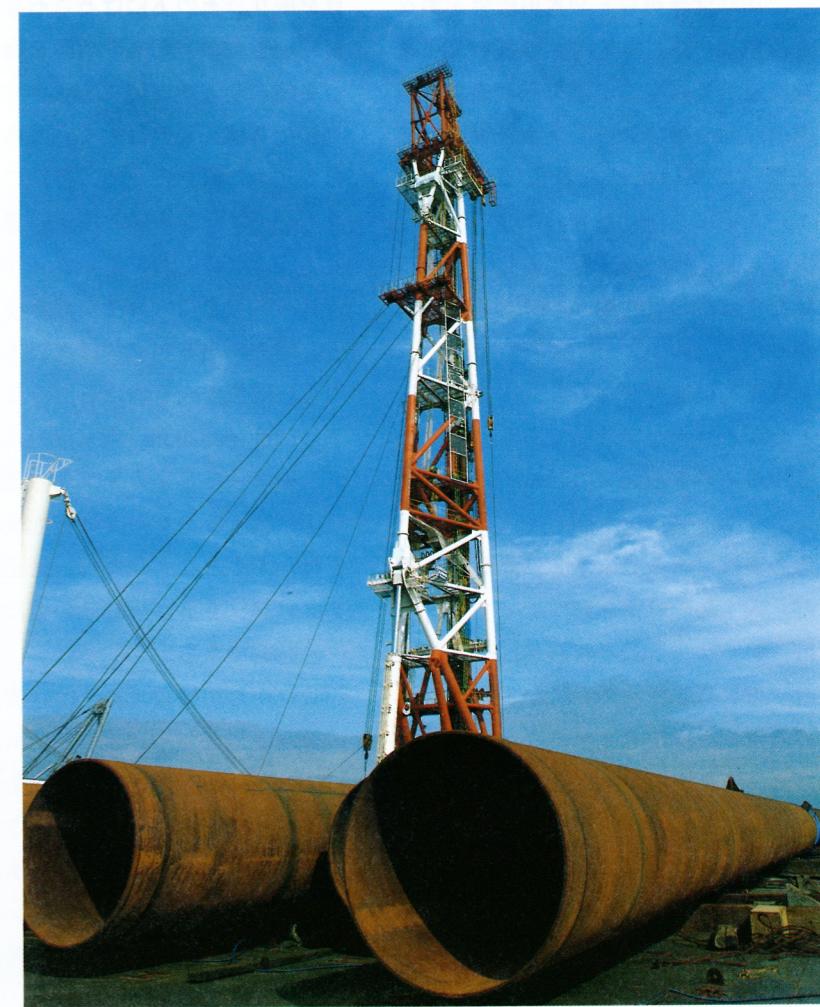
川崎人工島



木更津人工島イメージ・イラスト



木更津人工島を形づくる鋼矢板セル



3

コンクリートプラント船（左）が接岸する川崎人工島



## 東京湾の巨大要塞に上陸

浮島取付部からトンネルに突入すると、車は一路、木更津をめざして海底を疾走していくことになる。トンネル内の照明や車のテールランプが光の帶となって駆け抜ける景色は、さぞスピード感にあふれたものになるだろう。海底トンネルの様子を想像しながら、私たちは次の目的地、川崎人工島へ向かった。

人工島は遠くからでも、すぐにそれとわかる巨大な構造物である。接岸している4～5階建てのビルのようなコンクリートプラント船と一緒にになったその姿は、まるで東京湾に浮かぶ要塞だ。人工島の骨格を形づくっているのは、ジャケット式の鋼製護岸。高さ34m、28基のブロックからなるもので、外側用、内側用の2タイプが工場生産され、これを海上輸送し、大型クレーンによって二重のドーナツ型に設置された。ジャケットの柱は中空で、その中に鋼管杭が打ち込まれ、しっかりと海底地盤に固定されている。

人工島に上陸してみると、下（船の

上）からではわからなかつたが、実に大勢の人々が作業にあたっていた。見上げるようなクレーンが、右へ左へと首を振り、その下にはところせましと資材が置かれ、工事の活況を物語っている。

私たちは、この巨大な人工島の全景をカメラに収めるため、特別にコンクリート・プラント船の屋上に登らせてもらうことにした。重いカメラ機材を背負って息を切らせながら階段を上がる。屋上に出ると、汗ばんだ体にこちよい潮風が吹き抜ける。そして、眼下には直径約200m、東京ドームがスッポリ納まってしまう人工島の姿があつた！ 巨大なクレーンに掘削機、それを動かす小さな人間たち。世紀のビッグプロジェクトに挑むその姿は、まさに感動的である。

これから川崎人工島は、外側と内側のジャケットの間に厚さ2.8m、高さ119m、内径98mという世界最大規模の地中連続壁が建設される。さらに、内側ジャケットを撤去し、海水を排除、内側が空洞になった段階でコンクリートを打設し、シールドマシン発進基地を構築していく。

## 環境対策に万全を期す、木更津海域

さて、車は川崎人工島の下を通り抜け、さらに5kmほど走ると、さらめく太陽の下へ一気に駆け上がることになる。そこは、海底トンネルと橋梁の接合部、木更津人工島である。

完成すると、長さ約1,380m、幅240mという、川崎人工島よりも巨大な島になる。が、現在は、鋼矢板セルおよび鋼製ジャケットによって護岸が形成されつつある段階で、人工島のスケールは想像もつかない。

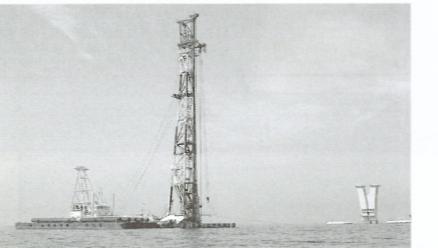
ここでの工事は、海底トンネルが海底部に達するまでの斜路部と、立坑から橋梁までの平坦部が施工されることになる。立坑は浮島取付部と同様、鋼殻ケーソン工法で構築され、シールドマシンの発進基地として、また完成後は換気塔としての役割を果たす。すでに、斜路部の護岸として二重に鋼管矢板が打設されている。

一方、木更津沿岸までの4.4kmの海上に架かる橋梁では、すでにP7橋脚が一基完成していた。東京湾にそり立つ巨大モニュメントのごとく、Y型



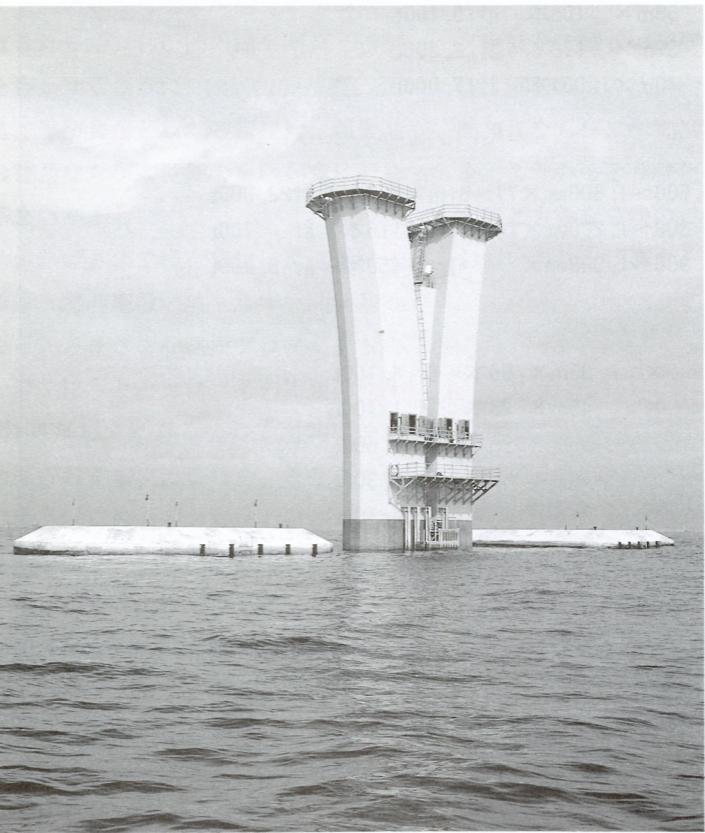
のフォルムを輝かせているのである。

この日は、P10で杭打ち作業が行なわれていた。広い海上では、杭長25m～38m、杭径1,000mmの鋼管杭も、さすがに“カヨワイ”印象。しかし、杭打ち船に乗り移り、近くで見ると、やはりかなりの迫力であった。

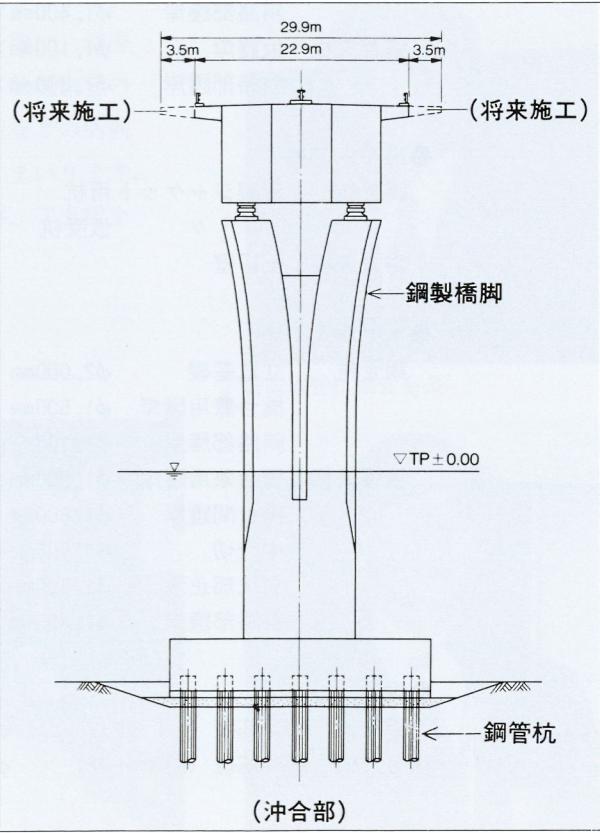


橋脚は全部で42基。P1～P12橋脚が鋼管杭、P13～P42が鋼管矢板基礎である。

さて、この木更津海域の工事で特筆すべきは、漁業や沿岸の住宅を配慮した環境対策である。現場周辺には水質保全のための水中汚濁防止ワクが張り巡らされており、逆に、漁場を示す黄色いブイに従って、作業船が迂回する航路が設けられている。また、一部の工事海域には、海交法外地域があり、船舶の立ち入りを規制できないが、ここには、安全を守るために警戒船が昼夜



すでに完成したP7橋脚



橋梁断面図

4隻、夜2隻出動して警戒に当たっているという。鋼管杭の打設に際しても、常時、騒音測定を続け、65dBという基準値が守られているのである。

## 全国へ広がる道路交通ネットワークの中核として

全長15.1kmにわたって、さまざまな工事が平行して進められている東京湾横断道路。完成は平成8年3月の予定である。この年は、東京湾横断道路建設に先駆けて建設省が調査を開始して以来（昭和41年）、まる30周年にあたり。建設構想が出たのは、それよりもさらに前、1950年代後半のことである。

当時、わが国はまさに高度成長期に突入せんとしていたころだ。日本全国が活況に沸き、とりわけ首都・東京では、あらゆる産業施設や人口が急激に集中しつつあった。現在の東京一極集中型という都市の構図は、このころから形成され始めたのだ。そして、東京の機能を周辺各県へ分散するために、都市間交通の大動脈となる、道路交通網の整備計画が次々に立案された。東京湾横断道路は、その中でも中心をな

す存在として位置づけられたのである。

東京湾横断道路が完成すると、時速80km（設計速度）で、1日の推定交通量は33,000台。将来的には、3本のトンネルも計画されており、上下6車線、1日64,000台の利用が見込まれている。そして歩調を合わせるように現在建設されている東京湾岸道路、首都圏中央連絡自動車道、東京外かく環状道路といった幹線道路と一体となって、日本全国へ広がる道路交通ネットワークの中核的役割を担うことになるのだ。

海を越える夢のマリンロード、東京湾横断道路。21世紀の土木技術を拓く最先端の技術とノウハウ、そして情熱を注ぎ込んだ建設のドラマは、今日も続けられている。

東京湾横断道路位置図



#### 東京湾横断道路で使用される鋼管杭、鋼管矢板

##### ●浮島取付部

鋼管杭	立坑基礎	$\phi 2,000\text{mm} \times 51\text{m} \times 96\text{本}$	計 6,400t
	斜路部護岸	$\phi 1,400\text{mm} \times 58\text{m} \times 108\text{本}$	計 5,100t
鋼管矢板	仮護岸	$\phi 1,100\text{mm} \times 36\text{m} \times 176\text{本}$	計 2,200t
	斜路部護岸	$\phi 1,300\text{mm} \times 20\sim 40\text{m} \times 1,004\text{本}$	計 17,000t

##### ●川崎人工島

鋼管杭	鋼製ジャケット用杭	$\phi 1,600\sim 1,800\text{mm} \times 77\sim 81\text{m} \times 232\text{本}$	計 22,000t
//	仮受杭	$\phi 800\sim 1,200\text{mm} \times 14\sim 25\text{m} \times 116\text{本}$	計 700t
鋼管矢板	土留壁	$\phi 900\sim 1,000\text{mm} \times 41\text{m} \times 450\text{本}$	計 8,200t

##### ●木更津人工島

鋼管杭	立坑基礎	$\phi 2,000\text{mm} \times 33\text{m} \times 96\text{本}$	計 4,100t
	橋台兼用護岸	$\phi 1,500\text{mm} \times 45\text{m} \times 28\text{本}$	計 1,100t
	斜路部護岸	$\phi 1,100\sim 1,900\text{mm} \times 55\sim 58\text{m} \times 220\text{本}$	計 8,600t
鋼管矢板	橋台兼用護岸	$\phi 1,500\text{mm} \times 25\sim 49\text{m} \times 256\text{本}$	計 10,300t
	橋台間護岸	$\phi 1,800\text{mm} \times 31\text{m} \times 24\text{本}$	計 700t
	中仕切	$\phi 1,900\text{mm} \times 38\text{m} \times 62\text{本}$	計 2,200t
	立坑部止水	$\phi 1,300\text{mm} \times 11\sim 39\text{m} \times 56\text{本}$	計 500t
	斜路部護岸	$\phi 1,400\text{mm} \times 19\sim 30\text{m} \times 706\text{本}$	計 8,600t

##### ●橋梁

鋼管杭	橋梁基礎 (P1~P12)	$\phi 1,600\text{mm} \times 44\sim 67\text{m} \times 477\text{本}$	計 20,400t
鋼管矢板	橋梁基礎 (P13~P42)	$\phi 800\text{mm} \times 25\sim 39\text{m} \times 860\text{本}$	計 6,400t

西から東から

1971~1991、そして未来へ・・・

協会、創立20周年を迎えて



「協会創立20周年祝賀パーティ」(平成3年10月25日、鉄鋼会館9階ホールにて)

鋼管杭協会は、昭和46年の創立以来、昨年で満20年を迎えました。当協会ではこれまで、わが国の国土開発と歩調を合わせるように、鋼管矢板基礎、SL杭、重防食など数々の新技術、新製品の普及ならびに各種の実験調査に努めてまいりました。

おかげさまで現在では、高速道路・橋梁・港湾施設・エネルギー開発基地など、さまざまな建設プロジェクトの一翼を担うとともに、その需要は、年間100万トンに迫る勢いで順調に伸び続けております。これも、みなさまのご指導、ご協力のおかげでございます。誌面を借りて、深く感謝申し上げます。

現在、鋼管杭は、ウォーターフront開発や東京湾横断道路、関西国際空港といった大型プロジェクトの推進に伴い、以前にも増して、たいへん大きな注目を集めています。構造物の大型化、軟弱地盤などにおける施工技術の

高度化を背景に、鋼管杭の需要は、ますます増大することと予想されます。

当協会ではこの20周年を機に、鋼管杭、鋼管矢板の技術開発、新規需要の開拓、ならびに新製品開発などの活動を、よりいっそう強化してまいります。今後ともみなさまのご指導、ご支援をお願い申し上げます。



豊田鋼管杭協会会長



東京理科大学の福岡正己教授

## 国土を拓く



## 旅心をくすぐる北海道の魅力

南北に細長く伸びる日本…。その独特的な形が、美しい四季を私たち日本人に与えてくれることは、誰もが知っている。また、細長い形をしているがゆえに、北の北海道、南の沖縄など、同じ日本でありながら、本州とはまったく異なるエキゾチックな雰囲気があるのも嬉しい。

## 明治以前の北海道

北海道と聞くと、旅心を刺激される人も多いだろう。梅雨のない、初夏の爽やかな気候。真夏のサンサンと降り注ぐ太陽。しのびよる秋の寂しさ。真冬の流水など、あの大きな大地を旅するなら、一日や二日では到底足りない。やはり外国並の大型のバカンスをとつて、ゆっくりと歩き回ってみたいものだ。

そして忘れてならないのが、海、川、山、大地の豊かな味覚だ。蟹、ウニ、イクラ、鮭、とうもろこし、牛や羊の

肉など、思い出すだけで微笑みが広がりそうだ。

この北海道と私たちの本格的なつきあいは、まだ1世紀余だと聞いたら驚くだろうか。明治政府が明治2年に開設した開拓使からスタートするのだが、もちろんそれ以前から本州と北海道の交流はあったのである。

構えた松前氏が蝦夷地の領主となった。

18世紀を迎えると、江戸幕府が外国船の出没やロシヤ人の南下を見るにようして江戸幕府が総勢180名の蝦夷調査団を北海道に派遣した。この調査に参加した近藤重蔵はエトロフ島に渡つての帰路、広尾で風雨に会い海岸線を通行することができなかった。そのため彼の従者とアイヌの人達とでルベシベツからビタタヌンケの間、10kmの山道を拓いた。

この事業が、北海道の道路開発の始まりとみていいだろう。昭和9年には、北海道府によって記念碑がルベシベツに建てられ、今でも国道336号の路側に残っている。

近藤重蔵の蝦夷訪問以後、北辺防備の必要から江戸幕府は延べ37年にわたって蝦夷地を直轄とした。この間は道路の開削が大いに進められた。

15世紀の後半になると、本州方面から人が入り込むようになる。

16世紀末には渡島半島の南端に居を

主だったところとして、千歳越（陸

路は美々～千歳）、雨龍越（信砂～白利加）、網走越（庶路～阿寒湖畔～網走）、斜里越（標津～斜里）、などがあげられる。

またこの時期は旅宿の建設も行われ、和人の行き来も盛んになり、移住してくれる者も増加した。

## 明治期から戦後までの開拓時代

北海道の開発が国の施策として組織的に行われるようになったのは、明治2年、明治政府が開拓使を設置、その経営に着手してからだ。

明治4年には、アメリカからケブロンを団長とする顧問団を招聘、近代的な開拓の方針を練り、翌5年、開拓使

10年計画を樹立した。この計画の骨子としては、陸海路の開削、炭山の開発、鉄道の敷設などがあげられる。また、明治期の混乱が生み出した職のない土族の救済を目的とする屯田兵制度や、札幌農学校の創設など、北海道開拓の基礎がつくられた。（表-1）

この開拓使は10年計画が終了すると廃止されたが、明治19年には北海道庁が創設されている。

小樽、室蘭、釧路港などが相次いで開港され、北海道拓殖銀行も創設されるなど、北海道庁の手によって開拓が進められていった。さらに北海道10年計画、第1期拓殖計画、第2期拓殖計画などの開拓計画が昭和21年まで続く。

## 北海道開発庁の誕生

昭和20年の終戦によって国土は荒廃した。深刻な食料難に加え、引揚者、復員者を含めた過剰人口をかかえ、国民生活は極度の混乱に陥った。

そのような背景の中、国民経済を復興し、食料増産の切り札としてクローズアップされたのが北海道の存在だった。なによりも北海道は豊富な資源を有している。政府は国内開発の第一歩として、『緊急開拓事業実施要項』を決定した。全国で開墾154万ha、100万戸の入植を目標にしたが、そのうち、北海道には開墾69万ha、20万戸の入植を割り当てた。北海道開拓へかける期待が、この数字をみても明らかだ。

そして北海道における、この国家的プロジェクトを担当するために生まれたのが北海道開発庁なのである。同庁は昭和25年に制定された『北海道開発法』によって誕生をみた。また昭和26年には北海道開発局も設置されている。

中央にあって北海道の総合開発計画を立案するのが北海道開発庁であり、その下部機関として札幌市に設置され、直接事業を執行するのが北海道開発局である。その関係は、沖縄開発庁と沖縄総合事務局の間柄と同じである。

さて創設されると同時に、北海道開発庁は昭和27年を初年として今日にいたるまで5次にわたる『北海道総合開発計画』（表-2）をすすめてきた。

まず第1期計画は開発基盤施設の整備と食料増産を目標にする『第1次5か年計画』と、未開発資源の開発・産業の振興を柱にする『第2次5か年計画』から成っていた。

具体的には、①産業開発の原動力になる電源の開発。②道路、港湾、河川などの整備拡充。③食料の増産。④開発の基本調査などである。

『第1次5か年計画』の実績としてめざましいのは、北海道電力株式会社による水・火力の電力供給があげられる。

表-1 開拓使時代（明治2～14年）の開拓

開発の特色	土族・授産（直接保護）
行政官庁	開拓使
開発計画なし（明2～4年）	開拓資金 (1) 北海道内歳入金を充当 (2) 定額 年20万両 (3) 定額米 年1万石 ＜施策＞ 札幌本府の建設 移民の保護（移民規則 明3.12） 開拓使顧問団の招へい 開拓使10年計画（明5～14年）
開拓計画及び主要施策	開拓資金 (1) 定額 1,000万円 (2) 定額米 年1万4,000石（明6年まで） (3) 別に租税収入を使用 ＜施策＞ 陸海路の開削 幌内炭山の開発 鉄道の敷設（手宮～江別間完成） 屯田兵例則を制定 札幌農学校を開設 開拓使官営工場を設置 北海道地所規則、北海道土地売貸規則を制定 資金の実績 明治2～4年 185.9万円 開拓使10年計画 2,066万円
人 口	明2年 5.8万人、明14年 24万人
関連事項	明2.7 開拓使を設置 2.8 蝦夷を北海道と改める

表-2 北海道総合開発計画の沿革（出典：第5期北海道総合開発計画）

計画開発 特開発 案の 主要施 策	第1期総合開発計画（昭和27～37年度） (第1次5か年計画)	第2期総合開発計画（昭和38～45年度）
資源開発	産業の振興	産業構造の高度化

- 電源の開発
- 道路、港湾、河川等の整備拡充
- 食糧の増産
- 開発の基本調査

人口 600万人  
資金 4,335億円  
(うち公共事業費1,300億円)

- 道路・港湾等産業基盤の増強
- 電源開発
- 食糧の増産
- 国土保全設備の整備
- 農業生産基盤の拡充強化
- 農林水産業の生産性の向上
- 鉱工業の積極的開発
- 文化厚生労働施設の整備

人口 550万人  
資金 6,600億円

- 農林水産業の近代化
- 鉱工業の積極的開発振興
- 総合的交通通信体系の確立
- 国土保全と利水の総合的推進
- 社会生活環境施設等の整備拡充
- 産業技術の開発、技術教育、訓練の強化並びに労働力移動の円滑化、拠点開発の推進

人口 586万人  
資金 3兆3,000億円  
(うち行政投資9,400億円、  
政府企業、民間企業等投資 2兆3,600億円)

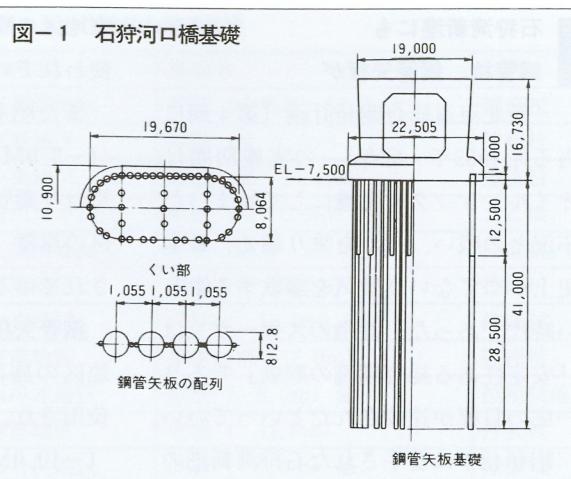
第3期総合開発計画(昭和46～55年度、52年度で打切り)	第4期総合開発計画(昭和53～62年度)
高生産・高福祉社会の建設	安定性ある総合環境の形成

- 近代的産業の開発振興
- 社会生活基盤の強化
- 新交通、通信、エネルギー輸送体系の確立
- 国土保全と水資源の開発
- 自然の保護保存と観光開発の推進
- 中核都市圏の整備と広域生活圏の形成

人口 600万人  
資金 20兆7,500億円  
(うち政府投資 8兆5,500億円、  
民間企業等投資 12兆2,000億円)

- 基幹的産業の発展基盤の整備
- 中枢管理拠点の形成
- 都市及び農山漁村環境の整備
- 基幹的交通通信体系の整備
- 国土保全等安全基盤の確保
- 北方的社会文化環境の形成
- 地域総合環境圏の展開
- 水資源開発施設等の整備

人口 620万人  
資金 47兆1,000億円  
(うち政府投資 18兆1,000億円、  
民間企業設備等投資 29兆円)



北海道開発庁が創設された昭和25年、電力不足が最大の問題だったが、『第1次5か年計画』によって著しく改善された。さらに電源開発株式会社によって十勝川水系に糠平、足寄、芽登第1、第2の発電所が完成した。

道路についても昭和28年には、北海道最初の本格的舗装道路、国道36号札幌～千歳間が、続いて昭和30年には国道5号札幌～小樽間が完成した。橋梁の永久橋化もおしすすめられ、昭和27年には石狩大橋ができている。

函館、小樽、室蘭などの重要港湾を中心に港湾の整備も推進された。小樽港の2号、3号埠頭、室蘭港の中央埠頭が完成している。苫小牧臨海工業地帯の開発構想が立てられたのも、この時期である。

『北海道総合開発第2次5か年計画』がスタートした昭和33年は、いわゆる日本の高度成長時代の幕開けとなつた年でもある。昭和35年には『国民所得倍増計画』が政府によって発表されて

いる。この期間の北海道の産業もおおむね好調であり、開発目標に対する達成率も良好であった。

産業の好調さにともない、道路、港湾、空港など交通運輸施設が整備・発展したのが、この時期の特徴といえる。

道路では昭和32年に国道40号常盤～中川間が開通し、天塩大橋が完成した。開発道路として着手され、今日の幹線になった日高清水線（現国道274号）や大滝支笏湖線（現国道276号）なども開通している。

北海道はじめての高速自動車道が着手されたのは昭和41年である。小樽～札幌間に続き、昭和42年には千歳～札幌間も着工された。

港湾関係では、石狩湾新港の調査が開始されている。

国土保全関係では多目的ダムの建設がすすめられ、金山ダム（昭和42年）、岩尾内ダム（45年）が完成。大雪ダム、豊平峡ダムが昭和43年に着工している。

#### 鋼管杭、鋼管矢板を大量に使用した石狩河口橋が完成。

昭和46年から昭和52年にかけて実施された『第3期北海道総合開発計画』

（表-2）は、北海道開発において、ある意味で象徴的な時期であったかもしれない。昭和30年代に始まった高度経済成長は40年代に入っても持続した。その反面、公害、自然破壊、都市への人口集中など、日本全体を社会問題がおおいづくしていた。

北海道においても重化学工業化、大規模農業がすすむなか、札幌などの都市の発展により、人口の集中化がみられるようになる。

そして昭和48年のオイルショック。当初の目標に対して、若干、実績が下回ったことは、仕方のないことかもしれない。

しかし昭和44年から工事に着手、55年に完成した石狩河口橋は社会の暗いムードを吹き飛ばす快挙であった。北海道で最長（1412.7m）の橋長と最大の主径間（160m）の記録を持つ石狩

河口橋は、鋼管杭と鋼管矢板を大量に使用し、その基礎工法も従来にない、画期的な工法を採用したことで注目を集めた。それまではオープンケーソン工法か、あるいはニューマチックケーソン工法を用いていた基礎工法に鋼管矢板基礎を使ったのである。

ではなぜ鋼管矢板基礎が採用されたかたというと、以下の4つの課題をクリアした工法であったからである。

石狩河口橋は大河川の河口部という地形が示すように、水面下約50mまでは河川堆積物による軟弱地層が続き、その下にやっとN値40ほどの信頼できる洪積世層が存在するという、地盤的条

件がますあり、その上で、①地表面付近はケーソン工法のように地震時水平荷重に対して安定であり、かつたわみが少ないと②杭基礎のように水面下数10mの地盤まで充分に鉛直力を伝えられること③施工中、および検査のどの段階でも人間は水面下10m以深には一切降りないこと④安全のため潜水作業は一切しないことなどの条件があった。

この4項目の中、とくに③と④は最優先の条件とされたが、すべての条件を満たしたのが鋼管矢板基礎であった。（図-1）

鋼管矢板基礎の大きなメリットはケーソン工法に比べて、工期、工事費

ともに大幅に削減させることも可能であった点にある。

また第3、および第4橋脚それぞれに長尺鋼管矢板39本、短尺鋼管矢板16本の計55本を施工したが、閉合時における、杭芯々間隔は約19ミリの誤差で良好な打ち込みが行われた。打ち込み完了後、杭の傾斜を測定したところ、鉛直に対して約1°の傾きであり、打ち込み中、継手鋼管のせり合いによる問題はほとんどなかった。

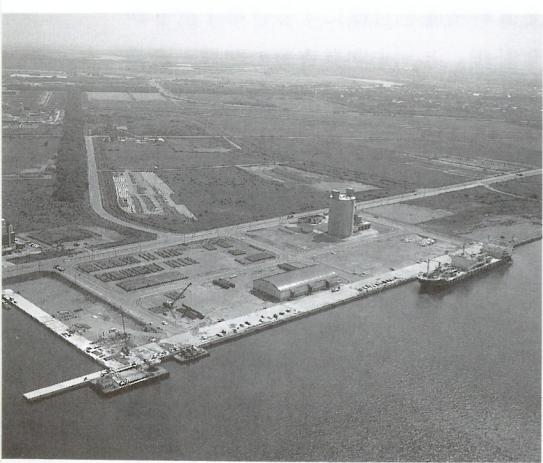
最終的に、鋼管杭、鋼管矢板の量は以下の通りである。

鋼管杭	φ1219.2	50t
鋼管杭	φ508	30t
鋼管杭	φ1016	560t
鋼管杭	φ1000	3,100t
鋼管矢板	φ812.8	1,120t

の計4860tが使用されたのである。

表-3 鋼管杭、鋼管矢板が使用された代表的な橋梁

路線名	橋梁名	河川・鉄道名	橋長(m)	完成	下部工基數
337	札幌大橋	石狩川	985	S63.8	13基
275	雁来大橋	豊平川	638	S55.11	20基
275	新石狩大橋	石狩川	918	S43.10	17基
231	石狩河口橋	石狩川	1413	S47.7 (1期)	22基
337	花畔大橋	茨戸川	230	H2.11	3基
275	新江別大橋	夕張川	534	H3.11	9基
				施工中	
231	生振大橋	茨戸川	281	施工中	4基
337	千歳高架橋	JR石勝線 国道36号	719	施工中	42基
36	白老大橋	白老川	190	S63.11	6基
日高自動車道	ウトナイ高架橋	JR室蘭本線 JR千歳線	371	施工中	22基
244	斜里新大橋	斜里川	214	S46.11	7基
238	常呂大橋	常呂川	393	S54.10	10基
238	佐呂間大橋	佐呂間別川	181	施工中	6基
38	豊頃大橋	十勝川	984	S58.9	14基
336	十勝河口橋	十勝川	928	施工中	13基



## 石狩湾新港にも

### 鋼管杭、钢管矢板が

『新北海道総合開発計画（第4期に当る昭和53年～62年）』の実施期間は、オイルショックを契機にして始まった不況との戦い、それを乗り越え、日本史上かつてない高景気を謳歌する激しい時代であった。計画のスローガンは「安定性ある総合環境の形成」であり、一応の目標が達成されたといつてい。

昭和48年に着手された石狩湾新港の開発は、この時期に大いに進展し、ここでも钢管杭、钢管矢板がいろいろな所で使われている。

昭和51年には、東地区の施設築造

(−4.5M) 物揚場に、昭和56年には

図-2 石狩新港〔中央地区〕岸壁(10m) No.1位置図

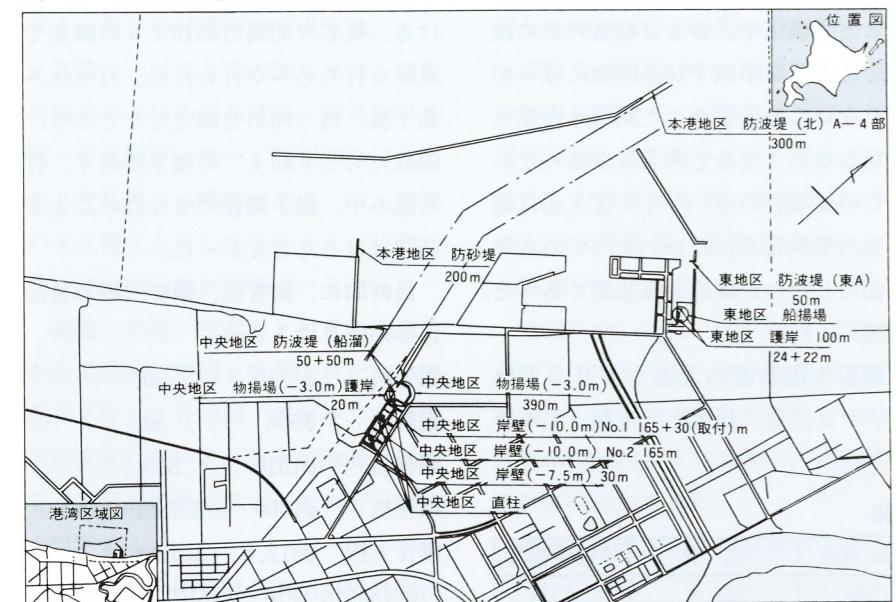
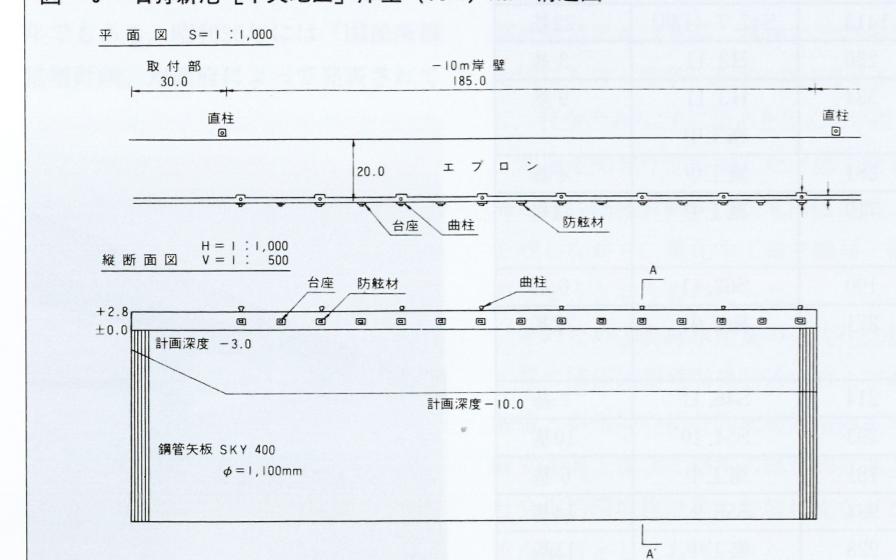


図-3 石狩新港〔中央地区〕岸壁(10m) No.1構造図



東地区的岸壁(−10.0M)に钢管杭が使われている。

また昭和62年には中央区の物揚場(−3.0M)と岸壁(−10.0M)で、やはり钢管杭が。平成元年には、中央区の岸壁(−10.0M)で钢管杭が採用されている。(図-2・3・4)

钢管矢板についても、昭和51年に東地区の施設築造(−4.5M)物揚場で使用され、昭和56年には東地区的岸壁(−10.0M)で。昭和62年には中央地区の物揚場(−3.0M)と岸壁(−10.0M)で採用され、平成元年には中央地区の岸壁(−10.0M)で钢管矢板が

使われている。

なお、石狩新港の開発は昭和63年

にスタートした『第5期北海道開発総合計画』においても主要プロジェクトの目玉のひとつになっている。

さらに、もうひとつの巨大プロジェクト、苫小牧港の開発においても、钢管杭、钢管矢板が活躍している。

札幌に近い石狩湾新港の役割は、今後も重要性を増すに違いない。周辺地域には、500社近い企業の進出が決定している。

ここに紹介した物件の他にも北海道各地の幾多の橋架に港湾に、多くの钢管杭、钢管矢板が使用されてきた。

(表-3・4)



## 潤いある北海道をめざして。

昭和27年から62年にわたり、第1期から4期までの北海道総合開発計画が、北海道開発庁によって立案・実施してきた。北海道が北の豊かな大地として、日本中から愛されるようになったのは、北海道開発庁の力に負うところが大きい。そして今また『第5期北海道総合開発計画』が進行中である。今回の基本方針は『重層ネットワークの形成』と『都市田園複合コミュニティの展開』。(図-5)

『重層ネットワークの形成』では、交通、文化、情報のネットワークを複合的に構築することで、産業の活性化をめざしている。

一部完成をみる新千歳空港の建設や、北海道新幹線早期着工などは、北海道に暮らす人々の夢であろう。

『都市田園複合コミュニティ』では、都市と田園との交流により、道内のどこに住んでいても、質の高い教育・文化・医療・商業サービスが受けられ、しかも田園生活の潤いを享受できる地域社会の形成をめざしている。

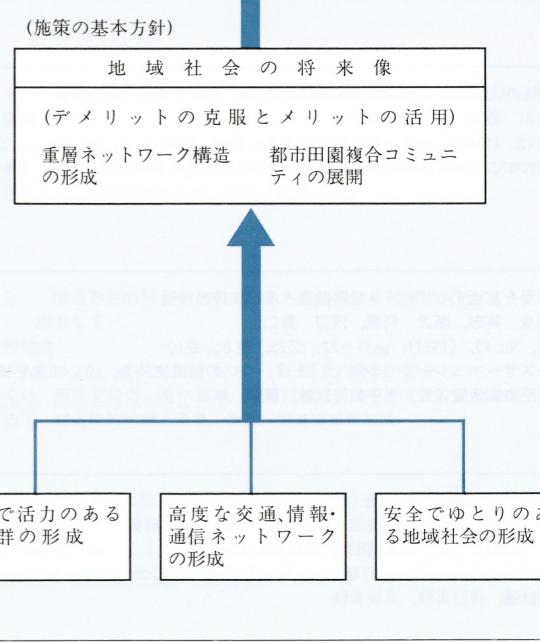
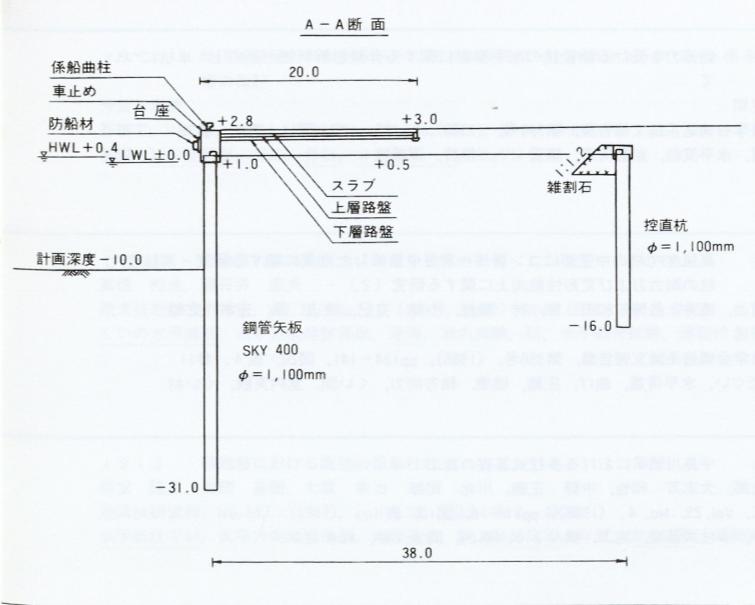
新しい北海道の建設に、钢管杭、钢管矢板がお役にたてれば幸いである。

表-4 钢管杭、钢管矢板が使用された代表的な港湾施設

着工年度	港名	地区名	施設名	形式
平1	苫小牧港	工業港地区	岸壁(中央北-12.0m)	控直杭
平1	苫小牧港	東港地区	岸壁(東-7.5m)	控組杭
平1	石狩湾新港	中央地区	岸壁(東-10.0m)	控直杭
昭6 3	函館港	豊川大手地区	岸壁(東-5.0m)	さん橋
昭6 2	苫小牧港	工業港地区	岸壁(晴海-12.0m)	控直杭
昭6 2	苫小牧港	東港地区	岸壁(東-7.5m)	控組杭
昭6 2	石狩湾新港	中央地区	岸壁(東-10.0m)他	控直杭
昭6 1	苫小牧港	東港地区	岸壁(東-12.0m)	控組杭
昭6 0	函館港	西埠頭地区	岸壁(-9.0m)他	控組杭他
昭5 7	苫小牧港	西港地区	岸壁(-12.0m)	控直杭
昭5 7	留萌港	古丹浜地区	岸壁(-7.5m)他	控直杭
昭5 6	石狩湾新港	東地区	岸壁(-10.0m)	控直杭
昭5 6	釧路港	副港地区	岸壁(-7.5m)	控組杭
昭5 1	石狩湾新港	東地区	物揚場(-4.5m)	控直杭
昭4 9	釧路港	西港地区	岸壁(-12.0m)他	控直杭
昭4 8	室蘭港	崎守地区	岸壁(-12.0m)	控組杭
昭4 8	森港	本港地区	物揚場(-3.5m)	控直杭
昭4 8	函館港	豊川地区	岸壁(-5.0m)	さん橋
昭4 6	苫小牧港	木材地区	岸壁(-10.0m)	控直杭
昭4 3	苫小牧港	北埠頭地区	岸壁(-7.5m)	さん橋
昭3 8	釧路港	—	岸壁(-10.0m)	棚式
昭3 6	室蘭港	—	岸壁(-10.0m)	さん橋

図-5 第5期北海道総合開発計画の基本的考え方  
(出典: 第5期北海道総合開発計画)

図-4 同断面図



2004 大口径場所打ち杭群の沈下解析

山下 清、加倉井 正昭、松山 清

竹中技術研究報告、No.43、(1990)、pp67-74、図13、表1、参9

数値解析、場所打ちコンクリート杭、群杭、剪断弹性係数、鉛直載荷試験

2005 先端支持力を改善した高品質場所打ち杭工法の開発

平井 利一、尾崎 修、菱沼 登、坂 英昌

熊谷技報、No.47、(1990)、pp73-79、図12、表4、参4

模型実験、杭の鉛直支持力、ペノト杭、施工法、地盤改良、鉛直地盤反力係数

2006 群杭の簡易解析手法の研究（その1）

岡野 剛、岡部 修吾、水津 育男、河村 敏郎

熊谷技報、No.48、(1990)、pp27-33、図8、表1、参5

杭施工法、平板載荷試験

## お詫びと訂正

前号58号・国土を拓くの記事中に事実と異なる記述がありましたので、ここにお詫びするとともに訂正します。

## 誤記

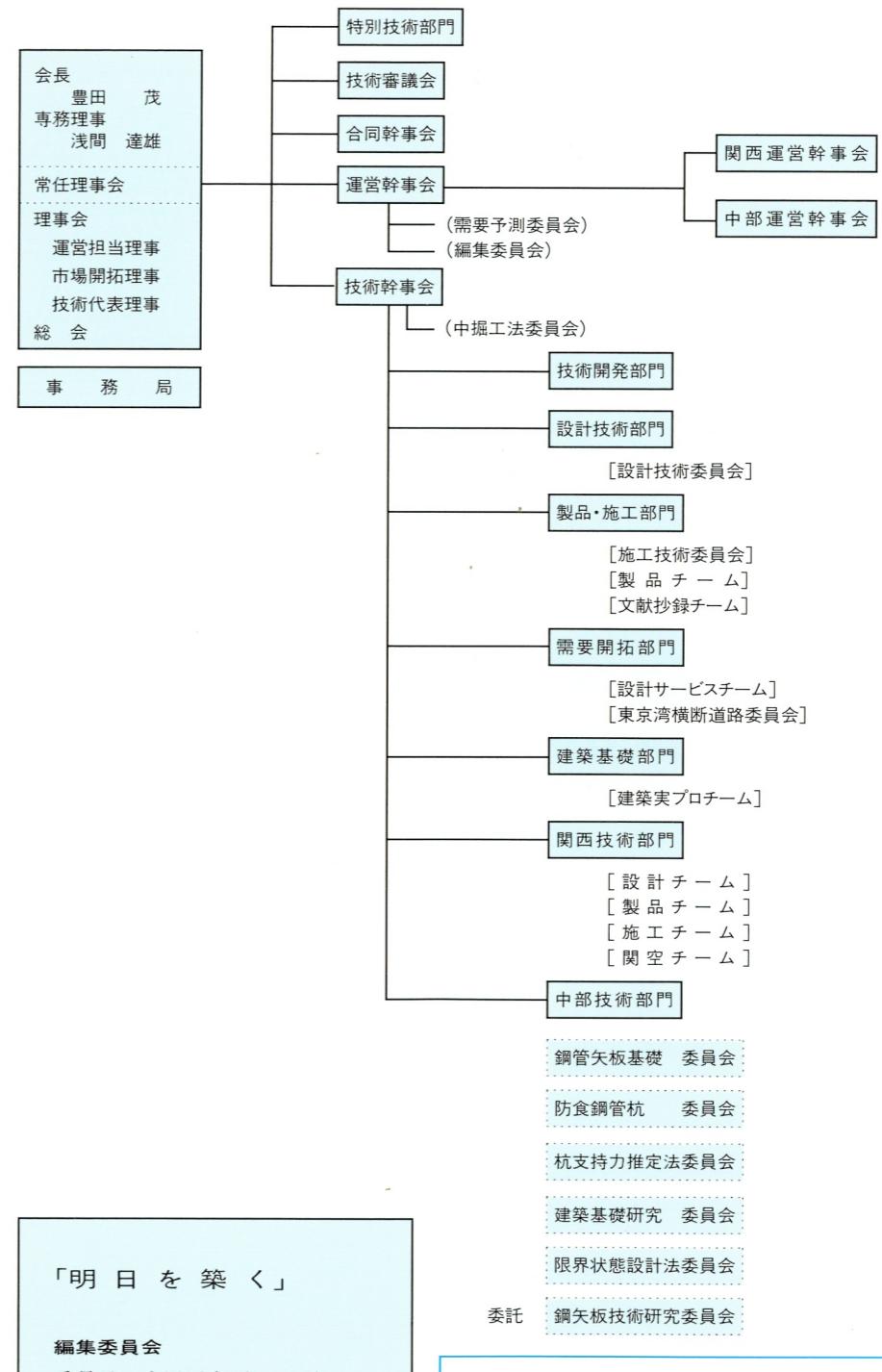
ここで、従来採用されてきたプレート・ブラケット方式と鉄筋差込み方式というふたつの結合方式の比較実験を実施。その結果、ここに採用された基礎形式から、せん断が卓越した挙動となるため、鉄筋差込み方法の応力検討を行い、また、その場合のブラケットの役割、施工などから、鉄筋差込み方法を採用することとなった。それ以後、主に施工性の面で、この方式が多く採用されることとなる。

## 訂正文

ここで、従来採用されてきたプレート・ブラケット方式と鉄筋差込み方式というふたつの結合方式の比較実験を実施。その結果、より施工性の向上に寄与するスタッダット結合方式を提案し、これを用いた鋼管矢板基礎頂版結合方式を開発、採用することとなった。それ以後、主に施工性の面で、この方式が多く採用されることとなる。

## 鋼管杭協会組織図

[平成4年度] 鋼管杭協会組織図

会員会社鋼管杭製造工場所在地  
および設備 [ ] 内は設備

**トーア・スチール株式会社**  
千葉工場：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**  
知多製造所：愛知県半田市川崎町1-1  
〔スパイラル、電縫管〕

千葉製鉄所：千葉県千葉市川崎町1番地  
〔U.O.E.〕

**川崎钢管株式会社**  
千葉市新浜町1番地  
〔スパイラル、板巻〕

株式会社クボタ  
市川工場：千葉県市川市高谷新町4  
〔スパイラル〕

**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.E.〕  
光製鐵所：山口県光市大字島田3434  
〔電縫管〕  
八幡製鐵所：北九州市八幡区枝光町1-1-1  
〔スパイラル〕

**住友金属工業株式会社**  
和歌山製鉄所：和歌山市湊1850  
〔電縫管〕  
鹿島製鐵所：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**  
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〕

**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〕

**NKK**  
京浜製鐵所：横浜市鶴見区末広町2-1  
〔電縫管〕  
福山製鐵所：広島県福山市钢管町1  
〔U.O.E. スパイラル〕

## 「明日を築く」

## 編集委員会

委員長 水川正宣（クボタ）  
委員 岩崎 肇（NKK）  
〃 江口宏幸（クボタ）  
〃 小川眞一（住友金属工業）  
〃 加藤宰康（新日本製鐵）  
〃 金子堅一郎（川崎製鐵）  
〃 楠本 操（新日本製鐵）  
〃 外薗照男（NKK）

## 鋼管杭協会会員一覧 (50音順)

NKK	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	東亜外業株式会社
株式会社クボタ	トーア・スチール株式会社
新日本製鐵株式会社	西村工機株式会社

明日を築く No.59  
発行日 1992年3月31日発行  
発行所 鋼管杭協会  
東京都中央区日本橋茅場町3-2-10(鉄鋼会館) 〒103  
TEL 03(3669) 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(3357) 5888  
(無断転載禁)



鋼管杭協会