

# 明日を築く37

## REPORTAGE

ひらけゆく常磐道  
常磐自動車道・常磐火力  
勿来発電所建設計画

## 鋼管杭セミナー

JIS A 5528(鋼矢板)  
改正に伴う鋼管矢板の  
JIS化について



钢管杭協会機関誌

# ひらけゆく常磐道

## 建設すすむ常磐自動車道・常磐共同火力勿来発電所建設工事

日本道路公団柏工事事務所・常磐共同火力株勿来火力建設所

なこそ なこそ

高速道路が沿線住民にもたらす直接的・間接的効果はきわめて大きい。

輸送の合理化、経済圏の拡大、土地利用の高度化、技術・情報伝達のスピードアップ化等々である。いま、東京を中心に、国土開発計画に基づき、数多くの高速道路が建設され、四方に伸びている。東名・中央・関越・東北・東関東自動車道などがそれである。一部建設中のものもあるが、これらの高速道路は沿線住民に多くの効用をもたらしている。

いま、建設を急いでいる「常磐自動車道」もそのひとつで、1日も早い完成が待たれるところである。また、この常磐自動車道の終点いわき市に現在工事のすすめられている常磐共同火力勿来発電所も、やはり近隣住民への電力安定供給をはかるための増設計画である。

今号では、常磐地区をさらに一步ひらくこの2つの計画にスポットを当てた。

活躍するS-L杭			

常磐自動車道は、埼玉県三郷市を起点として、国道6号の西側をほぼ平行に走り、埼玉県、千葉県、茨城県および福島県の4県にまたがり、福島県いわき市に至る延長約176kmの高速道路である。

常磐自動車道は、起点の三郷イン

ロウ。

さて、この常磐自動車道のうち、鋼管杭が大量に使用されている「三郷高架橋」は、三郷インターチェンジから国鉄武蔵野線・三郷駅近くに至る延長757

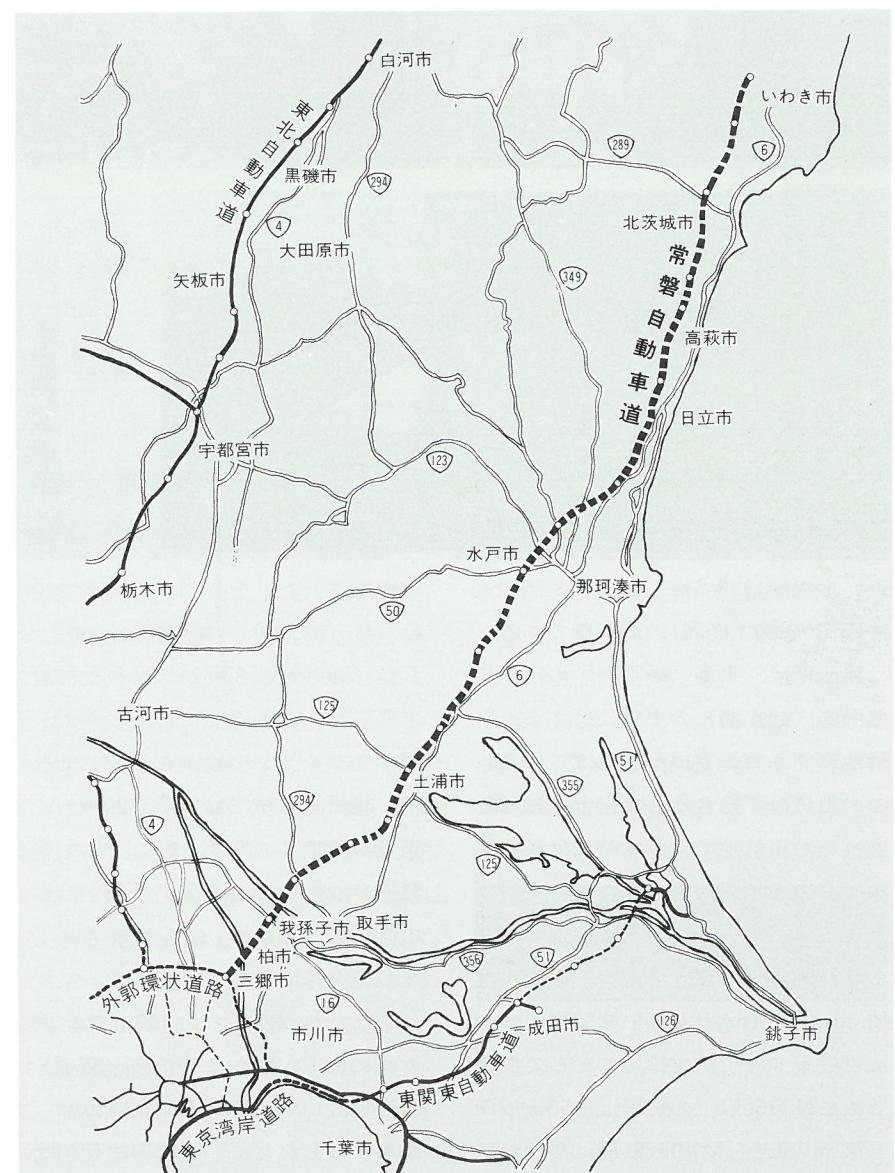


図-1 常磐自動車道路線図



## もくじ

- ルポルタージュ(37)ひらけゆく常磐道 1
- 西から東から 7
- 鋼管杭セミナー 8
- JIS A 5528(鋼矢板)改正に伴う鋼管矢板のJIS化について 西田 功 12
- 鋼管杭レポート 「ASCE 土質工学における設計・施工」の会議に出席して 岸田 英明 澤井 健司郎 15
- 文献抄録 15

## 表紙のことば

常磐地区をさらに一步ひらくプランとしていま急ピッチですすめられる常磐自動車道および常磐火力勿来発電所。

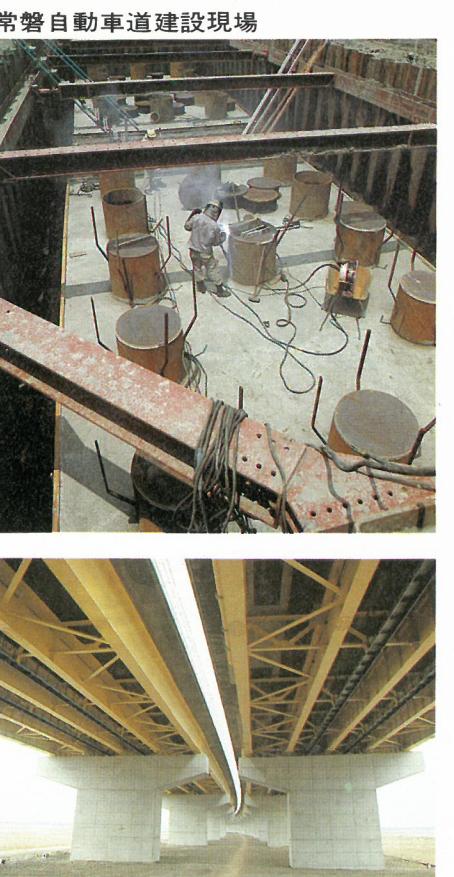
発電所の煙突から望む建設地は、まるで箱庭のように小さい。その中で動きまわる各種機械類は、さらにちっぽけだ。しかし、ひとたび地上に降りれば、巨大な機械・資材ばかりである。ひとの偉大さをふつと思い起こさせる一瞬である。

## 編集MEMO

すでに桜も散り、裸になった枝々に目にも鮮やかな緑が吹き出てきました。明日を築くNo.37をお届けします。

さて、今号では常磐道を中心としたルポルタージュと、鋼管杭セミナー・JIS A 5528(鋼矢板)改正に伴う鋼管矢板のJIS化についてが目玉です。じっくりとお読みください。

なお、本誌に対するきたんないご意見をお待ちしています。



m、本線幅員12.5m×2の鋼3径間連続版桁(一部4径間)の高架橋である。

建設地は、東側(終点側)の江戸川と西側(起点側)の中川にはさまれ、耕地整理された平坦な田んぼである。この地域は下総台地と大宮台地にはさまれた冲積低地で、洪水時には長期間水をかぶる軟弱地帯である。

地質は、ボーリング調査によれば、-6m付近まで腐食土層、その下がN値は0に近く含水比も高い軟弱層で-40m付近まで続く。支持地盤として期待できるN値50以上の地層は-50m以深と深い。また、この軟弱層は層厚が30m以上と大きく、圧密が未了で基礎杭にネガティブフリクションの働くこと

が懸念された。そこで、計画地で場所打ち杭(Φ1,000)、钢管杭(Φ800)、S-L杭(Φ800)の3種類の杭を支持層まで打設し、2年近くにわたりネガティブフリクションの観測を行なったところ、場所打ち杭では杭頭が20mmも沈下、钢管杭ではこの期間ではとくに影響は見られなかったものの、上部工は相当の荷重となるため、安全性を考えて、S-L杭を採用することとした。

ここでS-L杭として使用した钢管杭は4本継ぎで現場溶接しており、諸元は次の通りである。

Φ812.8×(12~19)t×ℓ(50.5~53m)

約1,000セット、11,000トン

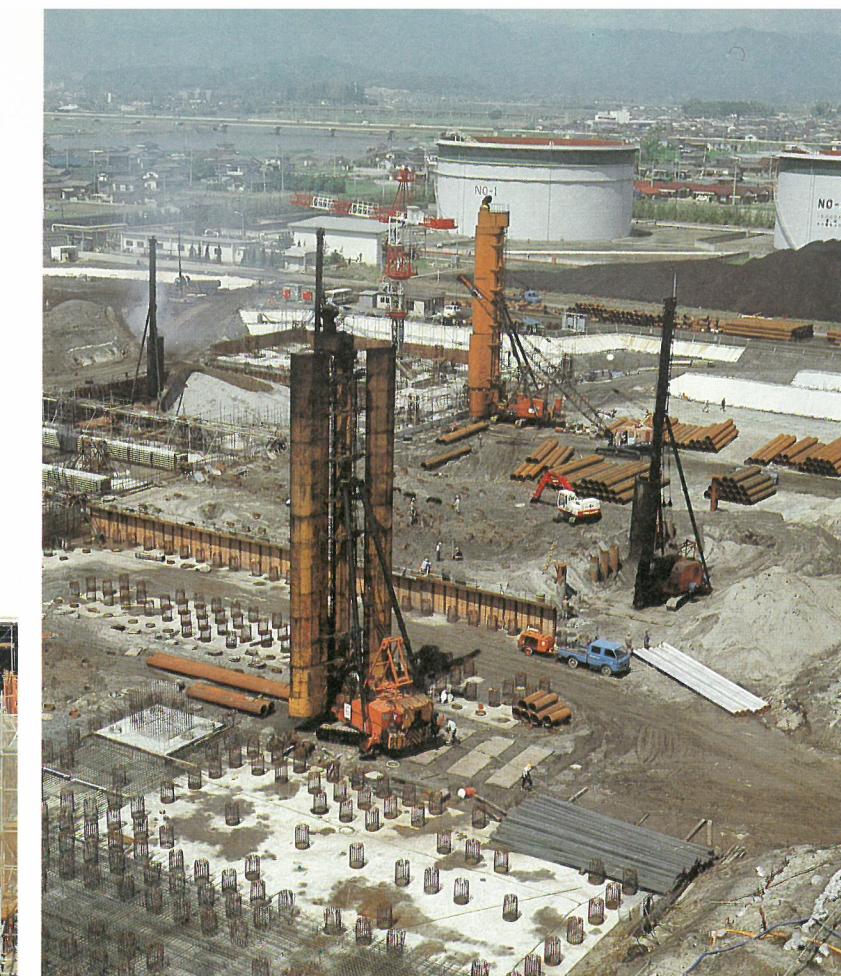
なお、ネガティブフリクション対策としてのアスファルト塗布は、杭中間の約13mに行なっている。

無数の					
遺跡にぶつかる					

さて、杭打ち作業は、55年5月から7月まで行なわれたが、ピークには4基の防音カバー杭打ち機が入り、順調にすすんでいった。とくに取扱う際に

に万全を尽くしている。

勿来火力建設現場



アスファルト塗布部に気をつかった以外には、問題もなく、無事作業を終えた。

現在は、すでに下部工のコンクリートの橋脚が立上がり、全体の下部工は56年11月、上部工は58年度中に完成の予定である。

三郷高架橋建設現場をあとにして、計画路線に沿って車を駆る。3~4kmほど走ると江戸川堤にぶつかる。このあたりには吉川高架橋、江戸川高架橋、江戸川橋、今上川橋、下花輪高架橋と2km足らずの間に多くの橋梁・高架橋が建設されるが、そのほとんどが上部工まで完成している。

江戸川を渡り対岸から完成した江戸

川橋を眺めていると、足元から江戸川堤に至る約50mほどの地面にたんねんに掘ったと思われる無数の穴があることに気付いた。どうも不自然……。

工事用道路もわざわざここだけをう回してつくられている。これがなんと旧石器時代(約2万年前)の遺跡なのだ。千葉県内の下総台地は、周辺に利根川、江戸川、手賀沼などがあり、自然条件に恵まれているため、古くから人が住みついており、これを裏付ける遺跡が路線計画地だけでも20箇所を越えている。古くは旧石器時代のものから、縄文時代の住居跡、土器、石器、古墳時代の埴輪・瑠璃製の勾玉、平安時代の建物跡、鉄製器・銅製品など長い年月

にわたる“歴史”が発見されている。

また、しばらく走り、柏市内へと入る。国道16号と結ぶ柏インターチェンジは、ほぼでき上っている。工事用車両がひんぱんに出入りする。ここから利根川橋にかけては、すでに完成している。

悪名高い6号線の混雑を“腹”で感じる

さて、いったん建設現場をはなれて国道6号を下ってみることにした。

柏市を出て、我孫子市、取手市そして牛久町へ入る。沿道は名物「うなぎ」のノボリがズラリ。夕方近くでもあり、今まで忘れていた「空腹感」が一気に

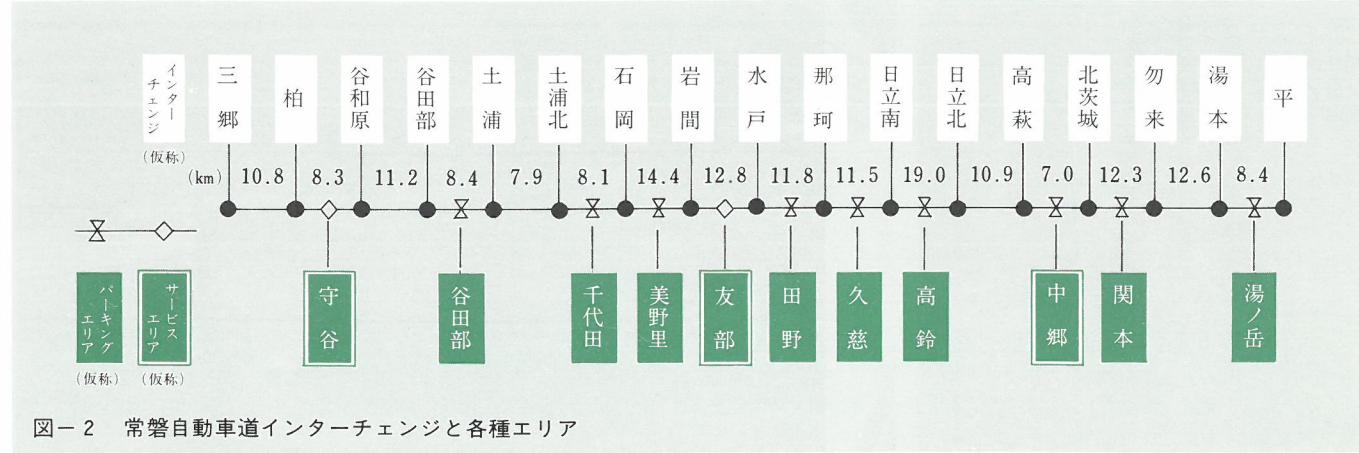


図-2 常磐自動車道インターチェンジと各種エリア

襲ってきた。仕事の鬼と化した取材班、目をつぶって（運転中なので、つぶつた気持ちになって）通りすぎる。

土浦市に入る頃は、完全に陽は落ちていた。さらに走る。石岡市を過ぎ、水戸市に入ると、それまでの時速30km程度のスピードが10km以下とガクンと落ちた。名にしおう国道6号だ。市内を流れる那珂川を渡るとまた車は流れ出した。東海村にさしかかる頃、空腹感との戦いはピークに達した。取材班の意気込みも、たいしたことではない。次の日立市内で宿をとることにした。宿に入ったときにはすでに8時近く、荷物をかたずけるのもそこそこに、再び闇の街にくり出した。

三郷をたって約4時間、100kmちょっとの距離にしてはかかりすぎた。これが常磐自動車道ができると90分で日立

までこられるという。空腹感のせいか、「早く完成してほしい」取材班の痛切な願いであった。

翌朝、市内を車で走らせると、店という店に同じたれ幕がかかっている。「祝・日立工業高等学校甲子園出場」町をあげての応援のようだ。

日立市を出て、海岸線を走る。高萩市、北茨城市と過ぎる。勿来はもうす

ぐだ。  
勿来——蝦夷よ来る勿れ、ここから  
ついた名だという。背後の深い山が海  
に迫り、なるほどここに関所が設けら  
れたのもうなずける。勿来の関跡の松  
の大木の下に「吹く風を勿来の関と思  
えども、道もせに散る山桜かな」とい  
う歌碑が立っている。八幡太郎義家が  
900年ほど前に蝦夷征伐の折にここに

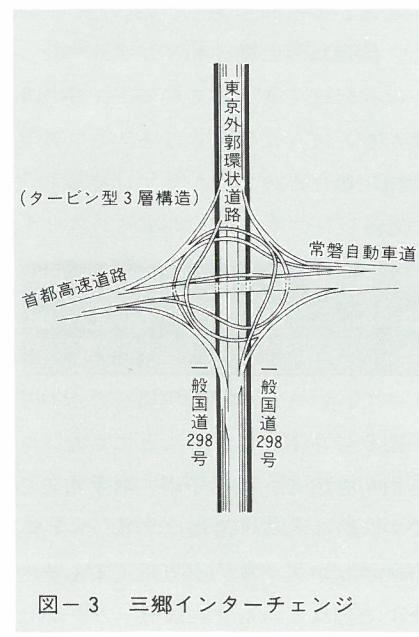
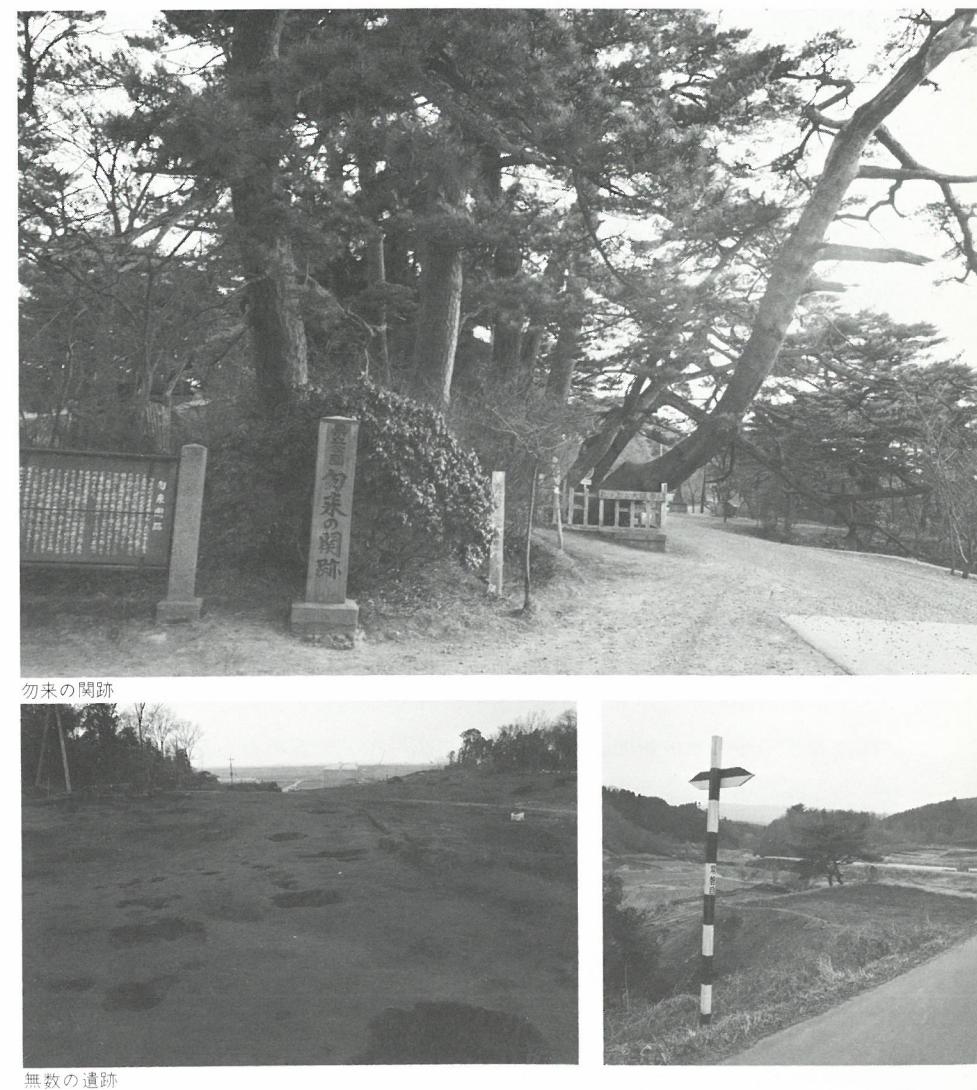


図-3 三郷インターチェンジ



無数の遺跡

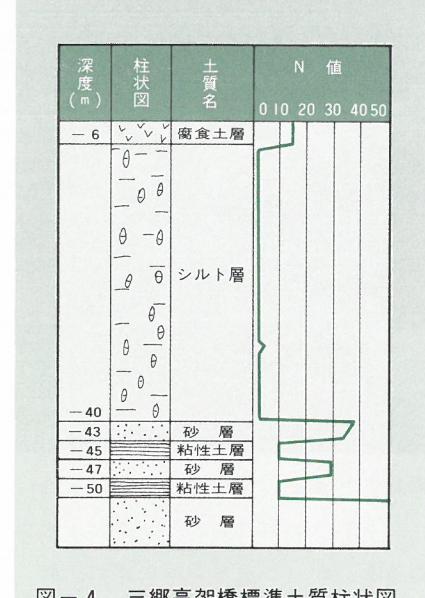


図-4 三郷高架橋標準土質柱状図

駒をとめて詠んだ歌である。蝦夷征伐に関する史跡がこのあたりには多い。ここから車で30分ほど行った山中の花園神社は、1,200年ほど前にやはり蝦夷征伐に向かう坂上田村磨が創設したもの



花園神社

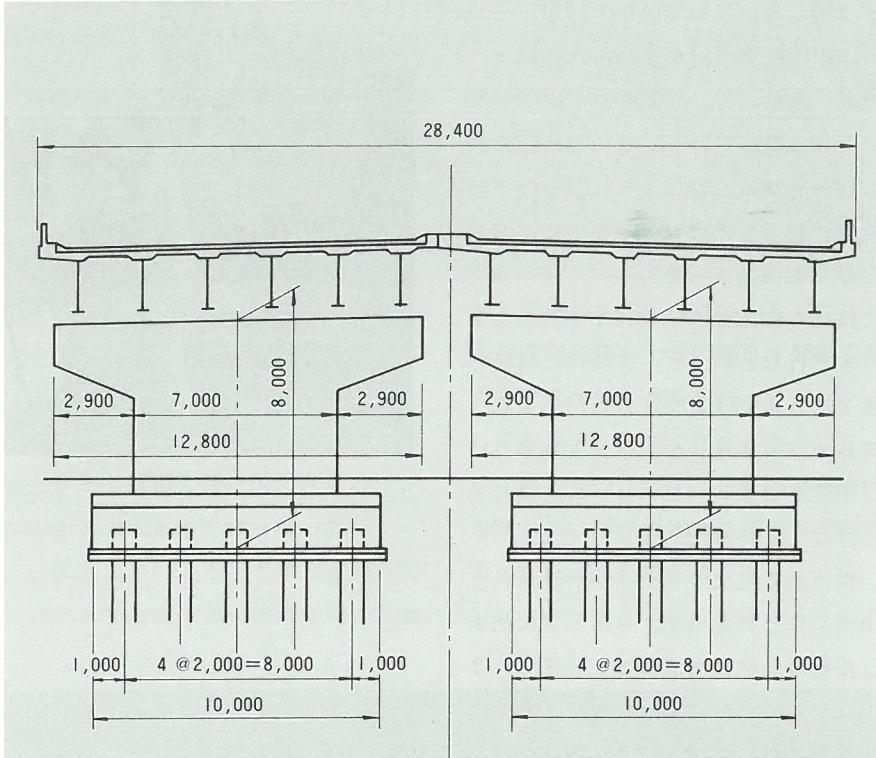


図-5 三郷高架橋標準断面図

のといわれている。こんな史跡があちこちに見られる。

常磐自動車道のこのあたりの建設進ちょく状況は、どうなっているのかと、路線予定地あたりを探してみる。かなり山深いところだが、まだその動きはみられないようだ。なだらかな山道を下ってゆくと、路端に赤と白に塗り分けられたルートを示す標識が寂しく立っていた。

万全の環境対策				

常磐自動車道の終点になるいわき市は、日本一面積の広い市として知られている。昭和41年、平、磐城、勿来、常磐、内郷の5市が合併、いわき市が誕生した。

このいわき市の南端、勿来にいま建設のすすむのが、常磐共同火力勿来発電所8・9号機である。

勿来発電所には、従来1~7号機合わせて70万kw強の出力があったが、このうちの1、2号機（合計約7万kw）が老朽化したこと、また、電力需要の

大幅な増加により、施設の増強の必要が生じたことから、1、2号機を廃止し、新たにそれぞれ60万kwの出力の8、9号機設置に踏み切った。これによって同発電所の出力は、70万kwから一挙に185万kwとなる。また、同発電所では、地域還元という意味から重油に加えて、常磐炭鉱炭や北海道炭を燃料として使用しているが、この新しい2機も兼用のものとし、時間によって負荷を変えられる自動化のすすんだ最新鋭機を導入している。

この8、9号機の入る増設本館は、過大な荷重となること、支持層が20~30mと深いこと、急速施工の必要性があることなどから、基礎杭には鋼管杭が採用されることとなった。また、発電所周辺に住宅が多いことから、騒音・振動の少ない工法として、住宅に近い箇所についてはJASPP型防音カバーを採用することとした。

も	う	2	~	3	機		
防	音	カ	バ	ー	が	ほ	し
つ	た	…	…	…	…	…	か

地質調査によると、増設本館東側の

8号機の方がN値50前後の砂層が-20m以深で、この層が東から西に向って急激に落ち込み、西側9号機の方は-30m前後となっている。このため、杭長も14m~36mとひじょうにバラツキがあり、長いものは現場溶接で3本継ぎとして使用している。

杭打ち作業は、昭和55年1月から7月まで行なわれ、ピーク時には杭打ち機7基（JASPP型防音カバー4基、簡易カバー3基）が入り、1基当たりほぼ平均6セット／日のペースで杭打ちを行なっていった。

横たわる杭にワイヤーがかけられ、ゆっくりと動き出す。キャップに納まった杭は、杭打ち機にセットされ、2方向から規準員により、垂直度を確認されたのち、防音カバーが閉じられる。下杭打設にはそれほど時間はかかるない。打ち終ると、再び中杭が同じ作業で建込まれ、溶接される。手ぎわよい打込み作業が続く。

杭打ち作業では、とくに問題もなく、騒音・振動対策も万全に実施されたが、現場では「JASPP型防音カバーがもう2~3基ほしかった」とのことであった。

ここで使用された鋼管杭は、Φ60.4×9t×ℓ(14~36m)であり、本館内施設別の内わけは表-1の通りである。

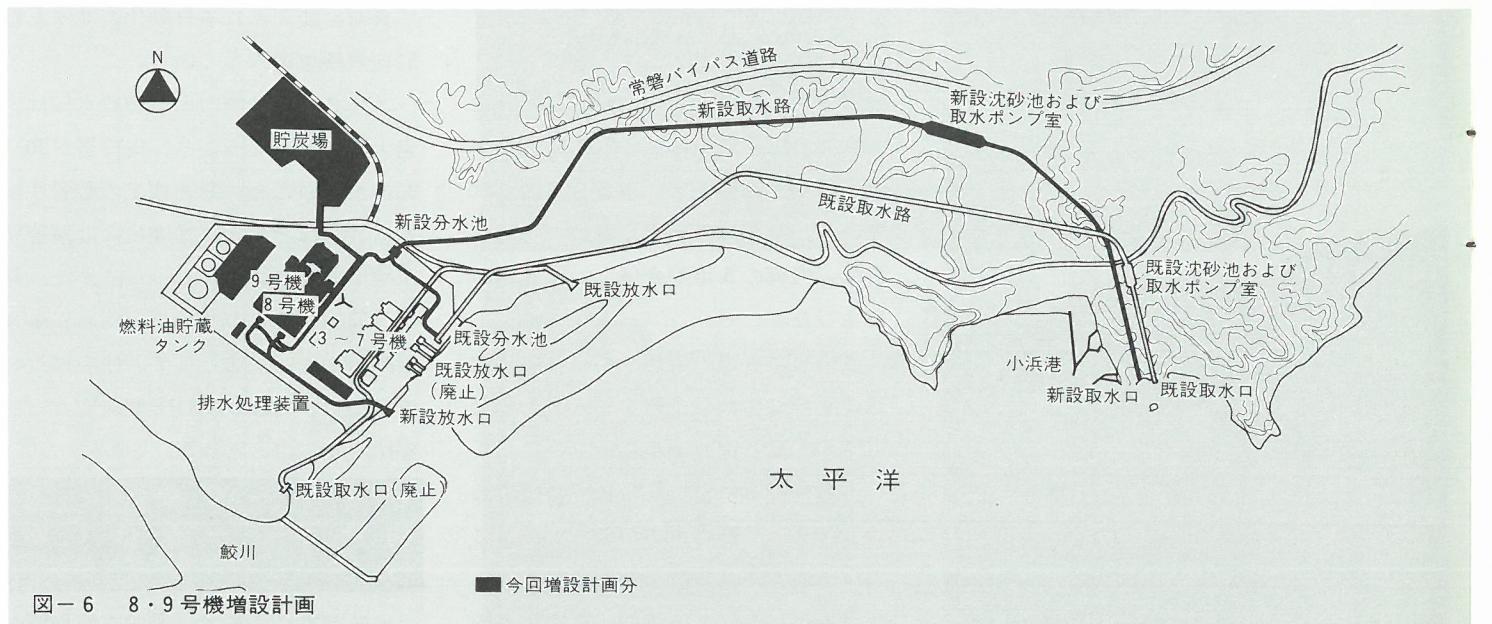


図-6 8·9号機増設計画



さて、昭和56年2月現在、本館はすでに鉄骨が高く立上がり、大型クレーンで次々に資材がつり上げられてゆく。煙突も半分近くでき上がっている。半分までしかない煙突——首から上のな

いキリンのようなもので、なんとも奇妙だ。鋼管杭のそばに置かれている煙突の太さにビックリ。下から見上げるとたいしたことはないが、眼前にあるそれはまさに怪物だ。

待	た	れ	る				
1	日	も	早	い	完	成	

ひと通り取材を終えた取材班、太平洋岸ではベストスリーに入る大きな漁港・小名浜まで足をのばす。小名浜もいわき市内なのだが、国道6号の混雑に小1時間かかってしまった。

漁港特有の潮くささと、油くささは他のそれと変りなく、2月とはいえ春

表-1 8号・9号機の鋼管杭の数量

名 称	8号機	9号機	合計本数	重 量
タービン台	414本	411本	825本	3,524トン
タービン室		519本	519	2,586
ボイラー室	644本	670本	1,314	5,425
中 操 室		114本	114	581
合 計			2,772	12,116

さえ感じさせる日よりのためか、行き交う漁船のエンジンの音も空にぬける

ようにのんびりとした風情である。しかし、ひとたび港を見おろす丘に上ると、小名浜港の後には、巨大なプラントがその大きさを競っている。

いま、このいわき市と東京を短時間で結ぶ常磐自動車道が完成に向けて着

常磐地方を大きく変えようとしているこの2つのプロジェクトの無事完成を願って、再び混雑する国道6号を東京へと向ったのである。

## 西から東から

### ●「日中交流会」開催さる

去る3月19日、鉄鋼会館において、中国土力学技術考察団と当協会代表との「日中交流会」が開催された。

これは、中国土木工程学会と日中経済協会の1980年度技術交流計画に基づいて行なわれたもので、中国側からは孫更生団長以下6名、当協会からは福岡正己特別技術委員会委員長、岸田英明同幹事、田中柳之助専務理事、会員会社技術委員ら8名が出席した。

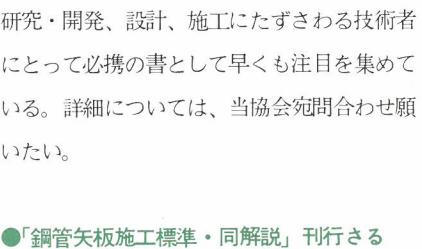


席上、当協会から、わが国における鋼管杭の現状紹介、資料の寄贈、また、中国側からは上海における鋼管杭使用の現況、「土木工程学会誌」の寄贈等が行なわれ、なごやかなうちに交流を終った。

### ●10周年記念「杭に関する文献の抄録集1970~1979」刊行さる

当協会は、今年で10周年を迎えるが、これを記念して杭基礎に関するすべての分野を網羅する文献抄録集の編集をすすめてきた。そして、このほど「杭に関する文献の抄録集1970~1979」(文一総合出版)として刊行した。

これは、単に鋼管杭・鋼管矢板にとどまらず、他の基礎工法も含めて国内で発表された文献1,100余件を抄録したもので、杭に関する研究・開発、設計、施工にたずさわる技術者にとって必携の書として早くも注目を集めている。詳細については、当協会宛問い合わせ願いたい。



### ●「鋼管矢板施工標準・同解説」刊行さる

鋼管矢板は、土留め、仮締切等の仮設構造物として使用されるほか、永久構造物として岸壁、護岸、防波堤等の港湾構造物や矢板式基礎にも利用されており、その設計は多岐に分れ、施工も複雑になってきた。

鋼管矢板の設計および施工は、鋼矢板あるいは鋼管杭の技術を応用しながら推移してきたが、とくに施工においては現場の条件、打撃、振動、中掘り等の違いによって施工精度

にバラツキを生じていた。そこで当協会では「鋼管矢板施工規準小委員会」において、一般的な条件での施工標準のとりまとめを急いでいたが、このほどそれがまとまり、「鋼管矢板施工標準・同解説」として刊行した。

### ●「鋼管杭設計施工基準資料集」まとまる

当協会で昭和47年5月に刊行した「鋼管杭設計施工基準資料集」は、各種基準書、仕様書などのうち、鋼管杭に関する部分を抽出して、設計・材料・施工などの分類項目に従つて分類整理し、相互に比較照合できるようにまとめた。

しかし、今まで、それらの基準書、仕様書などの改訂あるいは制定が実施されてきたため、旧資料の改訂を行なうこととなった。

改訂に当っては、収録する各種基準書、仕様書などの鋼管杭にかかわる項目は、もれなく収録し、詳細に分類するとともに、各項目ごとにその内容の要点を抽出し、ひと目で比較照合ができるようにした。また、関係する原文については、別冊に内容をすべて収録し、「鋼管杭設計施工基準資料集」(別冊)として刊行した。



## 1.はじめに

鋼管矢板の規格は、1967年にJIS A 5528鋼矢板に包含されて鋼管型として制定され、1970年および1973年に確認され現在に至っている。今般、工業技術院の委託により昭和55年度内を目標に、日本鉄鋼協会で標記JISの改訂原案を作成することとなった。原案調査作成審議にあたり下記の分科会を日本鉄鋼協会・標準化委員会の内部に新設し検討を行なった。

### (1) 工業標準改訂原案名

JIS A 5528熱間圧延鋼矢板  
JIS A ××××鋼管矢板

### (2) 原案作成機関名

"JIS鋼矢板原案作成分科会"

なお、同分科会は、当協会特別技術委員会委員長の福岡正巳先生を主査に、官公庁、ゼネコン、メーカー、日本鉄鋼協会などのメンバー29人で構成された。

審議中問題となった主要点は、現在、JIS A 5528鋼矢板では、U形、Z形、直線形、H形および鋼管形の5つの断面形状のものが規定されているが、その中で鋼管形鋼矢板は次の諸点で他の鋼矢板に比べて異色である。

①製造法が違う（熱間圧延—製管溶接に継手溶接取付）。

②用途として構造物の基礎に使われることが多くなってきた。

③継手の機能が違う。

そして、この鋼矢板は通常鋼管矢板と呼ばれているが、鋼管矢板は制定当时、少数であった使用例も現在では年間20万トン前後となり、その利用分野も土留め、締切りの他構造上厳しい形状寸法精度と品質が要求される構造物の基

礎として使用される場合が多くなっており、現規格のままでは規格に基づいた製品であっても設計、施工上不都合を生じる場合が多いため、その内容を充実して改定する必要が生じた。改定に当り他の鋼矢板と共通に扱うには、上記の諸点より無理があり、鋼管矢板を独立の規格として分離する事とした。これに伴い現行規格の名称を“熱間圧延鋼矢板”に変更して鋼管矢板の規格と区別するとともに、鋼材の検査通則および引張試験片など関連規格の改訂に伴う調整を中心に見直しを行ない改定する事とした。

## 2. 鋼管矢板規格（案）の概要と審議

### 中問題になった事項

鋼管矢板は、製造上は鋼管本体の製造までは鋼管杭（JIS A 5525）とまったく同一であり、これに継手を取り付けたものである。したがって、規格も鋼管本体の品質、試験および検査に関しては、JIS A 5525鋼管杭およびJIS G 3444一般構造用炭素鋼管に準じて規定し、これに継手を取り付けた後の品質、形状および寸法等について新しく審議して規定された。主な審議項目は次の通りである。

①製造法の明確化

②鋼管矢板の定義の明確化

③継手形状の標準化と継手の強度規定

④鋼管本体の外径寸法のミリラウンドの追加

⑤鋼管矢板の寸法許容差の内容充実と水準の向上

なお、ここでは、誌面の都合で規格本文（案）については、以下に紹介するが、各項目別の審議内容は省略する。

## 3. JIS A ××××鋼管矢板（案）の本文

### 日本工業規格JIS

#### 鋼管矢板

#### Steel Pipe Sheet Piles

##### 1. 適用範囲

この規格は、土留め、締切り、及び構造物の基礎などに使用する鋼管矢板について規定する。

備考 この規格の中で「」を付けて示してある単位及び数値は、国際単位系(SI)によるものであって参考として示したものである。

##### 2. 種類及び記号

鋼管矢板の種類は2種類としてその記号は表1のとおりとする。

表-1 種類及び記号

種類及び記号	
SKY	41
SKY	50

##### 3. 鋼管矢板の構成及び各部の呼び名

3.1 鋼管矢板の構成は、鋼管本体に継手を取り付けたもので、各部の呼び名は、図1、図2及び図3のとおりとする。

図1 鋼管本体の構成

図2 鋼管矢板の構成及び各部の呼び名

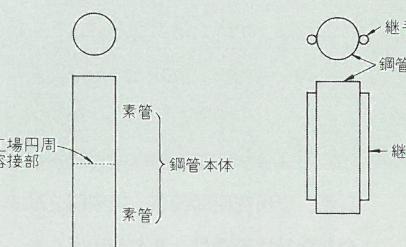
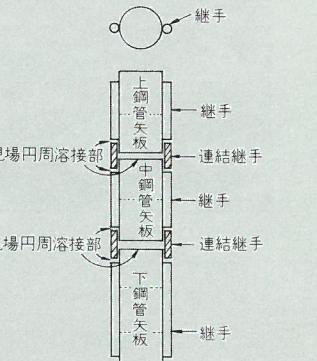


図3 現場で連結する鋼管矢板の構成及び各部の呼び名



3.2 素管とは、鋼帶又は钢板からアーク溶接又は電気抵抗溶接によつて製造した管をいい、鋼管本体とは、素管のまま、又は素管を工場で円周溶接した継ぎ管をいう。

3.3 現場で連結する鋼管矢板は、上側を上鋼管矢板、中側を中鋼管矢板、下側を下鋼管矢板という。

3.4 鋼管矢板を現場で連結する際、鋼管矢板の継手同志を連結するために使用する部材を連結継手といふ。

##### 4. 品質

4.1 鋼管矢板は使用上有害な欠陥があつてはならない。ただし使用上有害な表面欠陥は7.1の規定によつて表面手入れをすることができる。

4.2 素管の化学成分はとりべ分析により、その値は表2のとおりとする。

表-2 化学成分

種類及び記号	化 学 成 分 (%)			
	C	Si	Mn	P
SKY 41	0.25以下	—	—	0.040以下
SKY 50	0.18以下	0.55以下	1.50以下	0.040以下

表-3 機械的性質

試験 製法区分 試験項目 種類 及び記号	引 張 試 驗			溶接部引張試験 へん平試験 アーチ溶接 電気抵抗溶接 引強強さ kgf/mm <sup>2</sup> 5号試験片 横 方 向 (N/mm <sup>2</sup> ) (Dは管の外径) 平板間の距離 (H)	
	引 張 強 さ kgf/mm <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	降 伏 点 又 是 耐 力 kgf/mm <sup>2</sup> (235以上)	伸 び %		
	SKY 41	41以上 (402以上)	24以上 (235以上)	18以上	41以上 (402以上)
SKY 50	50以上 (490以上)	32以上 (314以上)	18以上	50以上 (490以上)	7 8 D

4.3 素管の引張強さ、降伏点又は耐力、伸び、へん平及び溶接部引張強さは表3のとおりとする。へん平の場合は管の壁に、きず、割れを生じてはならない。

4.4 素管を溶接して鋼管本体とする場合の工場円周溶接部に使用する溶接材料は、素管の引張強さ以上を有するものとし次のJIS規格による。

JIS Z 3311(鋼サブマージアーク溶接材料)

JIS Z 3312(炭酸ガスアーク溶接用鋼ワイヤ)

JIS Z 3211(軟鋼用被覆アーク溶接棒)

JIS Z 3212(高張力鋼用被覆アーク溶接棒)

また素管のシーム溶接部が互に円周の1/3以上くい違つて溶接されなければならない。

4.5 継手及び連結継手の材料はJIS G 3444(一般構造用炭素鋼管)の2種(S SK 41)及びJIS G 3101(一般構造用圧延鋼材)。

の2種(S SK 41)と同等、又はそれ以上とする。なお付属品の材料は上記の継手及び連結継手に準ずる。

4.6 継手、連結継手及び付属品の取付けに使用する溶接材料は、継手、連結継手及び付属品の材料の引張強さ以上を有するものとし次のJIS規格品による。

JIS Z 3311(鋼サブマージアーク溶接材料)

JIS Z 3312(炭酸ガスアーク溶接用鋼ワイヤ)

JIS Z 3211(軟鋼用被覆アーク溶接棒)

JIS Z 3212(高張力鋼用被覆アーク溶接棒)

との協定できめることできる。

5.1.2 鋼管矢板の継手及び連結継手の形状は特に指定のない限り図6に示すとおりとする。

5.2 鋼管本体の寸法及び重量

5.2.1 鋼管本体の外径、厚さ、断面積及び重量は特に指定のない限り表4のとおりとする。

5.2.2 鋼管本体の長さは原則として6m以上0.5mきざみとする。

5.3 鋼管矢板の形状及び寸法の許容差

5.3.1 鋼管矢板の形状及び寸法の許容差は表5のとおりとする。

5.3.2 現場で連結する鋼管矢板の鋼管本体外面の目違い(以下現場円周溶接部の目違い)の許容差は表6のとおりとする。

## 6. 試験

### 6.1 分析試験

6.1.1 分析試験の一般事項及び分

## 図6 継手及び連結継手の形状

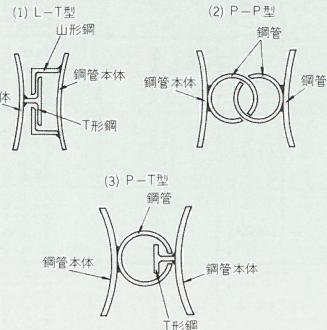


図4 鋼管矢板の両端及び現場円周溶接部の形状

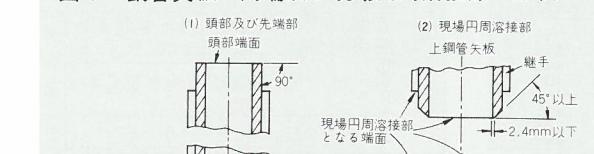
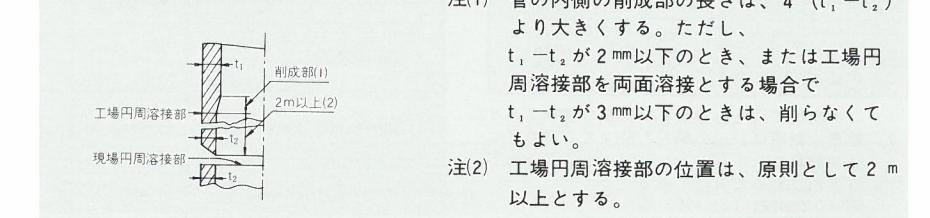


図5 厚さの異なる管の円周溶接部の形状





# 「ASCE土質工学における設計・施工」の会議に出席して

東京工業大学助教授 工博 岸田 英明  
鋼管杭協会事務局員 澤井健司郎

## 钢管杭レポート

### 1. まえがき

実際の問題に重点を置いた基礎構造の会議が1981年1月6日から8日の3日間にわたり、アメリカで開かれた。これはA S C E (American Society Civil Engineers)が主催したもので、会議の名称は「土質工学における設計・施工」である。この会議はA S C E の土質部門が実務家を対象として企画した初めてのものであり、この点が最大の特徴であるとされている。

### 2. 会議の構成と開会式

会議の日程は表-1に示すように、3日間のすべてが午前9時から始まり、午後4時30分に終るようになっており、発表と討論を含めた時間はいずれも2時間である。

表-1 会議の日程

	1月6日(火)	1月7日(水)	1月8日(木)	1月9日(金)~10日(土)
午前 9:30 ~ 11:30	開会式の講演 1)施工時に会得した土質工学の教訓 ペック(R. B. Peck)博士 2)施工における土質技術者の役割 モア(W. W. More)氏	A-2 地盤の補強と地盤改良 B-2 廃棄物の処理と密封 C-2 土質工学における情報処理: 必要性・問題点・対策 D-2 大深度掘削における山止めの新しい方法	A-4 地盤改良における繊維補強工法 B-4 止水壁等による廃棄物の密封 C-4 基礎および土工事における法律的問題 D-4 打ち込み杭-波動方程式の使用と問題点	○会議後の日帰り旅行 または ○1~2日間の成人教育 1) 杭の施工に関する現場管理(金) 2) 合成繊維を使った地盤改良の設計と施工(金) 3-1) 土質および岩の力学における現場計測(第一部)(金) 3-2) 同上(第二部)(土) 4) 工事における係争: 問題の分析および告発と弁護について(金・土)
午前11:30 ~ 午後 2:30	昼食と展示	昼食と展示	昼食と展示	
午後 2:30 ~ 4:30	A-1 地盤の補強と地盤改良 B-1 有害な廃棄物の処理と利用 D-1 基礎の設計・施工 一大深度掘削の山止め	A-3 地盤の補強と地盤改良 B-3 廃棄物の処理と有効な探知方法 C-3 軟弱地盤におけるトシネル工事 D-3 施工における地下水のくみ上げ	A-5 地盤の補強工法 B-5 鉛さいの廃棄 D-5 群杭の載荷試験	
午後 4:30 ~ 6:00	パーティと展示	ワイン・パーティと展示		

生活であった。

会議の出席者は約550人であり、そのうち同伴者が約100人、展示関係者が約200人とのことであった。開会式には約450人が出席しており、AからDまでの部会場の出席者は、人気のある会場の約150人から地味なテーマの会場では約40人程度とばらつきが認められた。

会議は実務家が当面の問題を討論することが第一目標であり、このために会議の議事録や論文は原則として印刷されず、印刷物としては一部の発表者が自分でタイプ印刷したものを作成して会場で補助的に配布する程度のものしかなかった。発表はスライドやO H P を使って口頭で行なわれた。討論も活発に行なわれたので、会場に出席しておれば当面の問題点を理解することができた。以下に筆者が気がついたことを簡単に説明する。

開会講演はイリノイ大学を引退されたPeck博士により「施工時に会得した土質工学の教訓」という題目で行なわれ、現場の実例を引用しながら説明が行なわれた。そこで杭基礎に関するものとして、杭の施工が終了した後に地表面で杭の頭部を検査して良好な状



会場となったフェアモントホテル



会議場付近。中の様子は撮ることができなかった。



展示会場の風景

態であっても、地盤中の杭体や杭先端部の施工が不良であったり、または損傷している実例をスライドで示し、杭工事における施工管理の重要性を強調する場面があった。宮城県沖地震の杭基礎の被害で、わが国でも杭工事の施工管理の重要性が強調されている現状を考えると、この問題は日米共通の重要な問題であると思えた。

開会式に次いで開かれた部会では、筆者はD-1に出席した。この部会の出席者は約200人であり、タイバッカアンカを使用した掘削工事についての報告が主たるものであった。

### 3. 土質工学における情報処理

2日目の午前中はC-2「土質工学における情報処理: 必要性・問題点・対策」に出席した。この部会の議長は国際土質基礎工学会情報検索委員会委員のNorup氏であり、会議はNorup氏の講演から始まった。Norup氏は情報検索で一番重要なことは、よいシステムを作ることであると述べ、現状は出版物の洪水になっていることを指摘した。

Norup氏の所には1か月で約120の雑誌が送られてきており、彼の調査によるとアメリカの土木技術者は非常に多くの文献に目を通しているが、本当に必要な文献を読む時間は1週間に4時間程度らしいとのことであった。

また文献を効率よく読みこなす一つの方法として、文献の最初と結論、図の説明および章・節の見出しだけを読むとよいと述べていたが、これは面白い方法だと思われた。

次いでニューヨークのEngineering Index (これは昔から出版されている工学全般にわたる文献目録) で仕事を

しているParisi氏が土質や施工技術者に対するデータ・ベースについて説明した。彼は1970年と80年とを比べるに文献数が約10倍に増加したことを指摘し、このままで行けば次の10年間に約100倍になる、と文献の洪水について警告を発した。彼はまた文献の利用のされ方について述べ、Engineering Index では1970年以降のものを計算機に入れて検索を行なっているが、実用的には過去10年間の文献で十分に役に立っており、あまり古い文献は特殊なもの除去しては価値がないと述べていた。

3番目の発表者はシアトルのShannon & Wilsonで司書をしている女性のBoucher氏であった。彼女は設計コンサルタント会社における情報検索の重要性を述べ、そのためには司書と技術者との協力が必要であると強調した。Shannon & Wilson では1977年より情報検索に電算機を使用しており、必要な論文題目や著者を調べるために1件につき約\$5.00、簡単な要約を含めると1件につき約\$10.00の費用がかかると述べ、現在いかにしたら検索時間と費用とを低減できるかについて検討中であると述べていた。

4番目はサンフランシスコのWoodward Clydeで司書をしている女性のHarrigan氏より発表があった。彼女は各種の情報をどのようにして得たらよいかについて述べ、各種の情報源を特徴別に分類して説明した。

最後に政府機関であるU. S. Army Waterways Experiment Station のHadala氏が発表を行なった。彼も文献の洪水について述べ、またモントリオール会議でCasagrande教授が行なっ

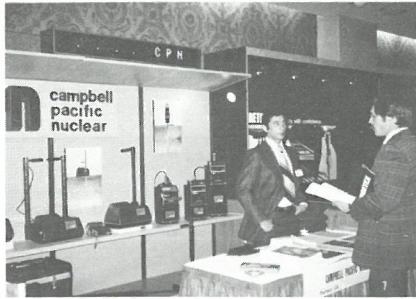
た講演を引用して、現状での全体の論文を分類すると本当に必要なものは8~9%、無意味なものは7~8%、その他のものは中間的な存在であると述べていた。

会場の出席者は約40人と少なかったが、全員が情報検索に関する専門家であり、皆がいかにして必要な情報を効率よく検索するかについて議論をした。筆者も钢管杭協会で作成した「杭ソーラス」と「杭に関する文献抄録集」について紹介をした。それぞれの設計コンサルタントでは自分の目的に合ったソーラスを作成しており、情報検索で一番重要なことはよいソーラスを作成することであるということが全員の一致した意見であった。

### 4. 杭打ちと波動方程式

3日目の午前はD-4「打ち込み杭、一波動方程式の使用と問題点」に出席した。議長はイリノイ大学のDavisson教授で、出席者は約150人であった。最初にDavisson教授より波動方程式全般についての説明が行なわれた。彼は、1) 理論は一次元問題である、2) 数値計算を行なうために実状を単純化した適切な仮定が設けられている、3) ハンマと杭との組み合わせが重要である、4) 開端杭と閉端杭とでは地盤の減衰常数が異なり、とくに減衰常数の値に関しては経験的に判断することが重要である、5) ハンマの効率に関しては不明な点が多い、6) 杭体に生ずる引張り応力は杭先端の抵抗がゼロの時に最大値となる、7) この引張り応力によりコンクリート杭に被害が生ずる、などを述べた。

次いでRausche氏がH鋼杭、および直径10インチ、長さ90フィートで砂質



機械の実物展示



展示会場全景

地盤に打ち込まれた鋼管杭について、計算値と載荷試験結果との比較検討を発表した。またBell氏は海洋構造物の基礎として施工した直径42インチ、長さ 320 フィートの鋼管杭の施工管理に波動方程式を使った結果を報告し、支持力を適切に推定するためには地盤の減衰性を正しく評価することが重要であると述べた。

Rempe氏は通常の杭打ち式でH鋼杭の施工管理を行ない、1インチについて80回も打撃したが、これは過剰打撃であったと述べ、ハンマと落下高さの組み合わせで打撃エネルギーが同じであっても、杭体に生ずる打撃応力はハンマ重量によって異なることを指摘し、これを合理的に解決できるのは波動方程式しかないと強調した。また計算費用についても言及し、彼の場合は1回の計算費用は\$100.00~200.00であると述べた。

Gilbert 氏はサンフランシスコ湾周辺地域でのコンクリート杭工事について報告し、杭に加速度計をつけて打撃時における杭体の振動を測定し、その値から推定した地盤の減衰常数を使って支持力を求めると、荷重一沈下量関係の計算値と載荷試験値はよい一致を示すと述べていた。

Aurora 氏はメキシコ湾での海洋構造物の基礎として直径54インチの鋼管杭を海底面下に 350 フィートの深さまで打ち込んだ工事について報告した。

Armstrong 氏は埋立て地盤で設計荷重 60 t なのに負の摩擦力が 66 t 作用する場合の杭の設計を述べ、実測値のバラツキを指摘し、事務所で計算だけ行なっていてもだめで、現場に行って計算の仮定条件を検討することの重要性を

強調した。

最後はFotinos 氏がP.C.杭の打撃時の損傷について述べた。彼は杭体の寸法やハンマ、クッション材から打撃応力を波動方程式で計算し、杭体に生ずる引張り応力に対しては十分に注意することを警告した。さらに施工中の杭体の取り扱いや地盤中での障害物などが杭の損傷の原因になることを指摘した。

この部会は発表者が8人と多すぎて、討論の時間がなくなったことは残念であった。しかしほとんどの人が施工記録を波動方程式を使って検討しており、アメリカでの杭打ち工事に対する波動方程式の適用の実態が理解できたことは非常に有意義であった。

## 5. 群杭の載荷試験

会議の最後である3日目の午後はD-5「群杭の載荷試験」に出席した。この部会には約100人の出席者があり、最後まで熱心に発表が行なわれた。発表者は4人であったが、最初の3人、すなわちテキサスのヒューストン大学O'Neill 教授、コンサルタント会社のHawkins 氏と Sams 氏がヒューストンで行なわれた9本の杭による群杭の載荷試験結果について、それぞれの分担した部分を報告した。

この実験は9本の先端を閉じている直径273mm、厚さ9.27mmの鋼管杭に各種の測定装置を取りつけて、杭間隔を杭の直径の3倍として13.1mの深さまで打ち込み、載荷試験を行なったものである。地盤は過圧密粘土で一軸圧縮強度は約 1.2 kg/cm<sup>2</sup> であり、載荷は最大荷重の10%を1時間ごとにかけてゆく方法で行なわれた。群杭の他に2本の同寸法の杭が単杭として同じように

打ち込まれている。

群杭は打ち込み後、20日後、82日後および110日後について載荷試験が行なわれ、また単杭もほぼ同時期に載荷試験が行なわれた。群杭の極限荷重は20日後で約 600 t、82日後で約 700 t であり、110日後はほとんど変化していない。群杭効率としては約 1.0 の値が得られている。

最後はWoodward-Clyde コンサルタントのHolloway 氏による木杭の載荷試験の報告であった。これは1934年に施工された古い構造物を壊すについて、その構造物の基礎に使われていた木杭について載荷試験を行なった報告であった。筆者は用事のためこの報告を最後まで聞くことができなかった。

## 6. 展示会場

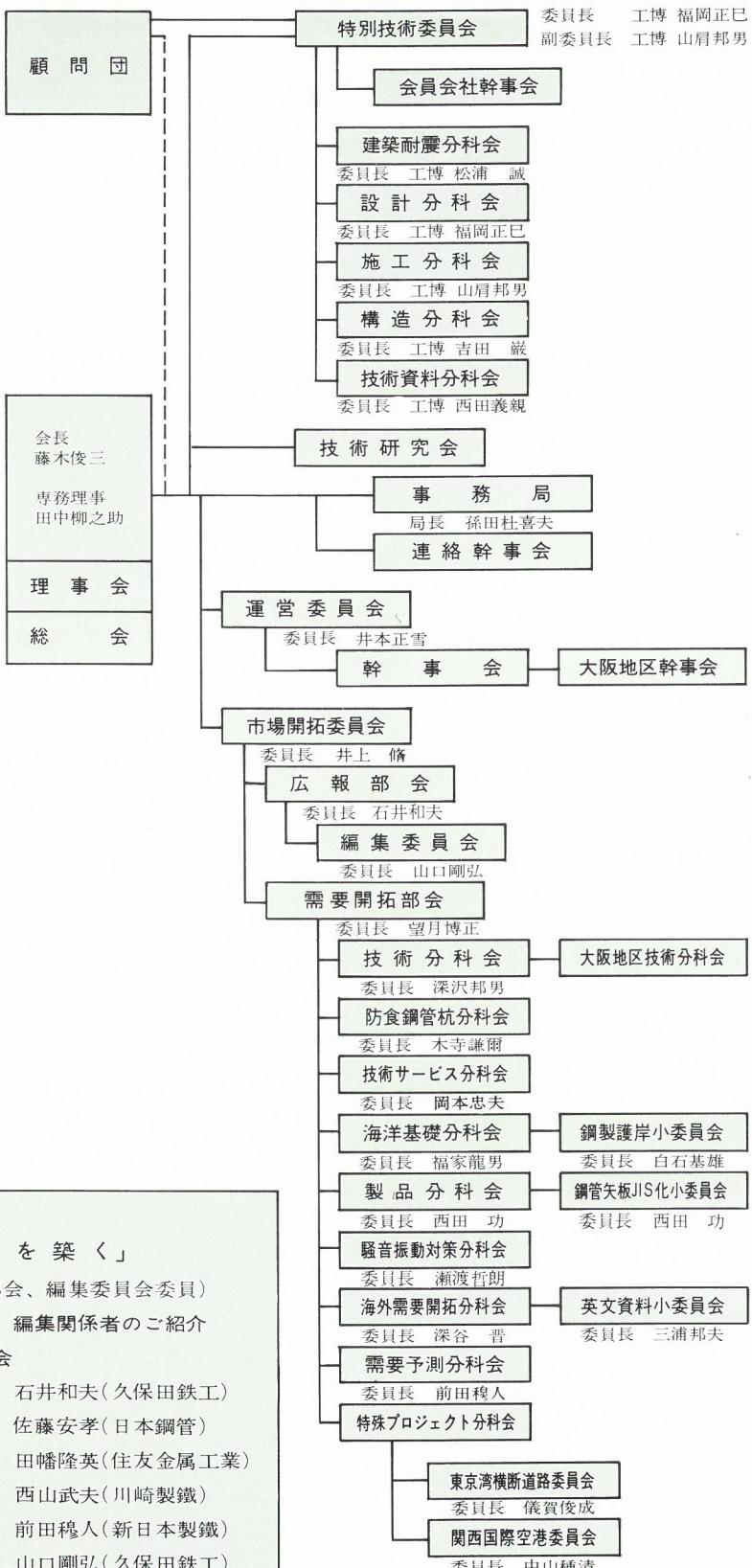
さて、会議の行なわれた3日間を通じ、会場となったフェアモントホテルの広いホールで土木・建築にかかわる機械・資材の展示会が行なわれていた。このホールには豪華なシャンデリアがいくつも輝き、その下で60社を越す企業がそれぞれに工夫をこらし、展示を行なっていた。

この会場に入るには登録カードが必要で、入口でのチェックが厳しく、会議の出席者でなければ入ることはできない。

ビデオ、スライド、パネル、機械実物、模型、資料等をフルに活用し、各社が特異性を出して展示を行なっていたが、やはりそこがアメリカだからなのか、デザイン性にあふれ、カラフルな中にも整然とした美しさがあった。日本からも応用地質関係で一コマ出展があり、また、遠く中国からの参加者も熱心に各展示を見て歩いていた。この会場には、会議のあい間の昼食時に、またパーティ時に参加者が訪れ、たいへん盛況であった。

# 鋼管杭協会組織図

(昭和56年3月31日現在)



## 「明日を築く」

(広報部会、編集委員会委員)

### 編集関係者のご紹介

#### 広報部会

- 委員長 石井和夫(久保田鉄工)
- 委員 佐藤安孝(日本鋼管)
- " 田幡隆英(住友金属工業)
- " 西山武夫(川崎製鐵)
- " 前田穆人(新日本製鐵)
- " 山口剛弘(久保田鉄工)

#### 編集委員会

- 委員長 山口剛弘(久保田鉄工)
- 委員 白庭瑞夫(久保田鉄工)
- " 川上圭二(新日本製鐵)
- " 桑野啓始(新日本製鐵)
- " 戸田康雄(住友金属工業)
- " 中俣 強(日本鋼管)
- " 菊田忠宏(川崎製鐵)
- " 和田耕治(日本鋼管)

## 鋼管杭協会会員一覧 (50音順)

株式会社吾嬬製鋼所	住金大径鋼管株式会社
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	東亜外業株式会社
久保田鉄工株式会社	西村工機株式会社
株式会社酒井鉄工所	日本鋼管株式会社
新日本製鐵株式会社	

## 会員会社鋼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 (スパイラル)
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) 千葉製鐵所：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 君津製鐵所：千葉県君津市君津1 (スパイラル, U.O.) 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 和歌山製鐵所：和歌山市湊1850 (電縫管, U.O.) 鹿島製鐵所：茨城県鹿島郡鹿島町大字光750 (U.O.)
住金大径鋼管株式会社 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)
日本鋼管株式会社 京浜製鐵所：横浜市鶴見区末広町2-1 (電縫管, U.O., 板巻) 福山製鐵所：広島県福山市鋼管町1 (U.O., スパイラル)

## 明日を築く No.37

発行日 昭和56年4月30日発行

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(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  
TEL 03(357) 5888  
(無断転載禁)



鋼管杭協会