

昭和62年度土木学会関西支部 技術賞(5件)

技術賞選考委員会

委員長 土屋義人

委員 稲垣謙郎、今井宏典、喜多 樹、後藤 清、
鈴木伸彦、中島 顕、中村五郎、西 勝、
福本嘯士、堀川 勲、卷上安爾、山本第四郎、
渡部 威

インドネシアに於ける 二大水力発電所(サグリン・チラタ)に関する 設計および工事監理 新日本技術コンサルタント

インドネシア西ジャワ州におけるサグリンならびにチラタの二大水力発電所は、1975年にフィジビリティ調査に着手して以来10年を越す歳月と約12億ドルの工事費を費やし、このたび完成した。両発電所合わせて1,200 MWの新規電源は、東南アジアで最大規模の水力発電であり、ジャワ島の保有電源を40%も飛躍的に増大させて、同国の経済発展に多大の寄与をなしつつある。

当社は世界銀行からフィジビリティ調査を受注して以来、一貫して両プロジェクトに技術提供を行ない、世界銀行等による資金融資のもとに、また国際的な請負者による建設工事の施工などを含む国際プロジェクトの設計および工事監理に当たって来た。

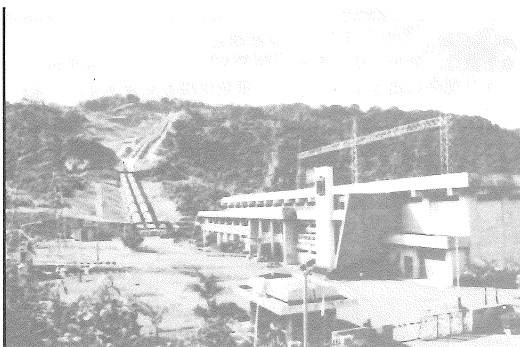
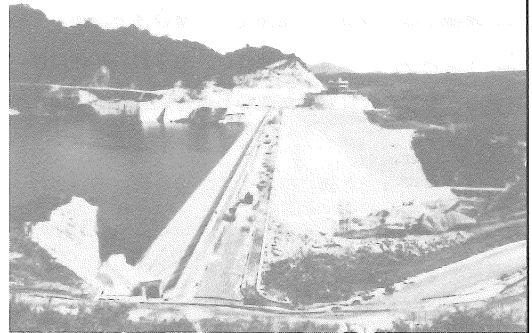
主な技術的成果として次のものがあげられる。

①サグリンにおける軟質岩(泥岩および小褶曲構造)を克服した大規模水力発電所の建設(特に水圧鉄管路、発電所の地すべり対策)。

②チラタダムに採用したコンクリート遮水壁型フィルタイブダム(ダム高126m) 堤体積の節減と工程短縮に寄与。

③チラタ地下式発電所 1,730 m²の大断面地下空洞をNATM工法により施工。卵型断面による安定化促進。

④国際工事契約約款のもとに国際的請負業者(ヨーロッパ、アメリカ、日本)による工事の施工管理、契約運用。



サグリン発電所

チラタダム 上流面遮水壁型ロックフィルダム(上)
掘削中のチラタ地下発電所(下)

■神戸市営地下鉄の建設
神戸市交通局

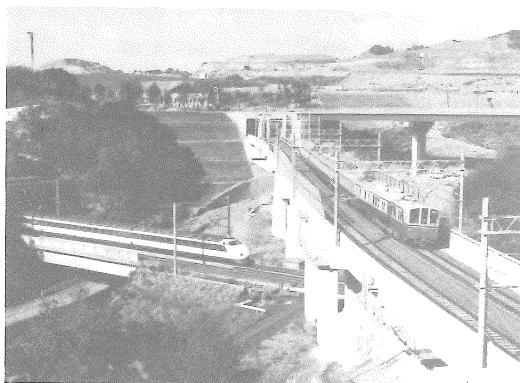
神戸市営地下鉄は、昭和47年11月に着手し昭和62年3月に新神戸・三宮から西神中央に至る全線22.7kmが完成した。

この地下鉄は、六甲山系の南麓から既成市街地を通り再び六甲山系の西部を北上し、丘陵地である西神地域に至るものであり、大規模なニュータウン造成に伴い発生する輸送需要に対処するとともに、市街地における既存鉄道の混雑緩和を目的としている。特に、ニュータウン部分の路線では、鉄道と団地開発との整合性をはかっている。すなわち、これらの団地群は、地下鉄の延伸に伴い成熟し、乗客も人口定着が進むとともに着々と増加している。

更に、六甲山の北側に位置する北神地域については、北神急行電鉄が昭和63年4月に開業しており、地下鉄との相互直通運転により、西神地域～既成市街地～北神地域とを結ぶネットワークとして市域の均衡ある発展の原動力となるものである。

またこの地下鉄の施工は、神戸の地形、地質の性質上、オープンカット、シールド、高架橋梁、山岳トンネルと

多岐にわたっている。なかでも、大阪層群の洪積未固結地山ではNATM工法を採用し、現場計測により施工管理を行い、地山の安全性を早期に確保し、土砂トンネルにおけるNATMの有効性を実証した。また、山陽新幹線上の橋梁（3径間連続PC桁）は営業中に押し出し工法にて架設したが、新幹線上を地下鉄が走行する初めてのケースとなった。事業概要は、表のとおりである。

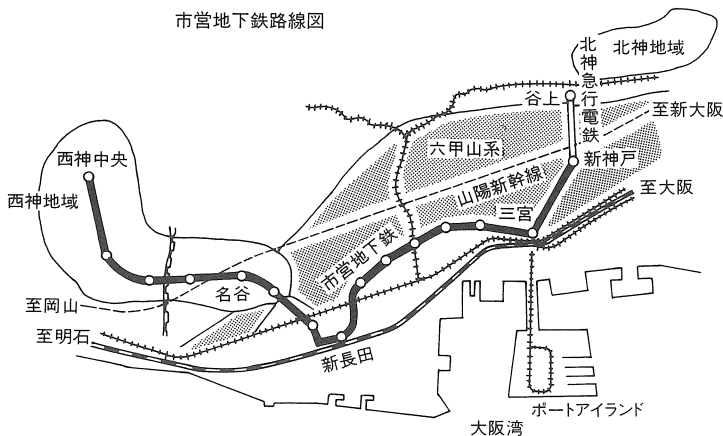


「新神戸駅へ向かう地下鉄と新幹線」
地下鉄は、新神戸駅の西約11kmでトンネルを抜け延長96mの明かり部分に姿をあらわした山陽新幹線と交差する。

事業概要

総建設費	2,236億円
営業キロ	22.7km
駅数	15駅
在籍車両数	110両
輸送人員	18万人/日(S63.4)

市営地下鉄路線図



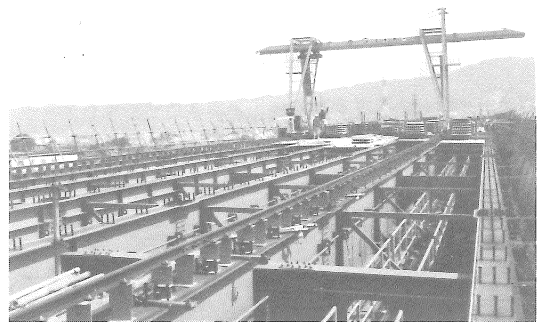
PC型枠を用いた鋼道路橋床版の設計・施工 ■

阪神高速道路公団 日本ピー・エス・コンクリート
 オリエンタルコンクリート ビー・エス・コンクリート
 ドービー建設工業 ビーシー橋梁
 富士ピー・エス・コンクリート

阪神高速道路公団・高速大阪東大阪線（延伸部）は東生駒電鉄との2層構造の上層にあり、かつ、道路・鉄道同時施工であった。このような状況での施工の安全性の向上および鉄道上空での床版の維持管理の省力化が重要な課題であった。それを解決するために、床版構造としてPC型枠を用いた合成床版工法を採用した。

本工法は、鋼桁フランジ上にプレストレスを導入したプレキャスト版を架け渡し、その上に通常の鉄筋コンクリートを打設し、両者を合成したものである。工法を採用するにあたっては、種々の基礎実験、試験施工ならびに現地載荷試験により力学特性を把握し、鋼橋への適用性に問題がないことを確認した。さらに、阪神高速道路公団独自の設計・施工基準の作成も行なった。この基準はPC合成床版工法設計・施工指針（案）（土木学会、昭和62年3月）作成に反映されている。

今回、23,500㎡の施工を通じて本工法の採用により、構造物の信頼性と耐久性、および工事の安全性と工期の短縮が達成できた。これらは特に都市内高速道路の建設には欠かせない条件であり、今後この工法が従来の床版の問題点をかなり解決するものと思われる。



PC版敷設前



PC版敷設後

■大阪ガス 姫路製造所
LNG地上式タンク・PC防液堤の
ひびわれ防止対策
大阪ガス
大林組

大阪ガス株式会社は、天然ガス転換に伴い、姫路市臨海地区埋立地に、地上式LNG（液化天然ガス）貯槽を建設している。

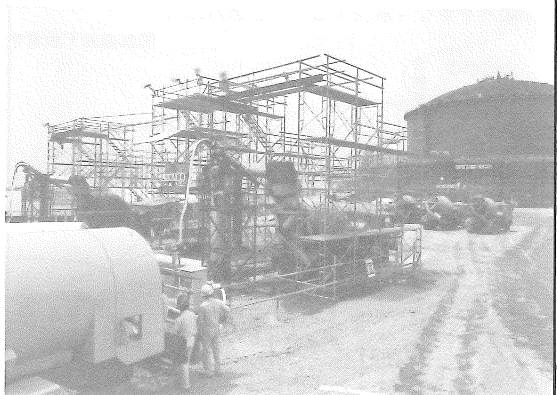
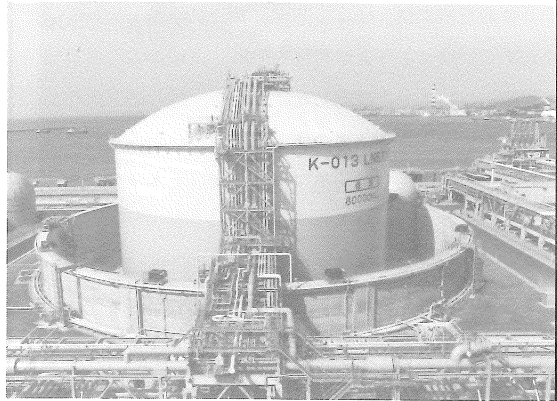
この貯槽には、1基当たり全周291m、壁高14mとわが国で初めての大規模なPC円筒構造の防液堤を設置し、一層の安全性の確保を図っている。

防液堤は、その機能上、長期にわたる耐久性と液密性が要求されるため、コンクリートにひびわれを発生させないことが重要である。そこで本工事では、コンクリートの品質向上を図るため、収縮ひびわれ制御に取り組むこととした。

この対策として、流動化コンクリート、低発熱セメントの使用、ならびにポストクーリング（PCテンドン配置用シーすを利用したパイプクーリング）、およびプレクーリング（コンクリートアジテータ車に直接液体窒素を投入する簡易で経済的な新開発工法）を採用した。

これらの対策により、ひびわれ発生を防止することに成功したが、このコンクリートひびわれ制御技術は、今後ますます要求されるであろう高品質コンクリートに対応でき、コンクリート容器をはじめ各種構造物に適用できると考える。

LNG地上式タンクPC防液堤



液体窒素を用いたプレクーリング工法

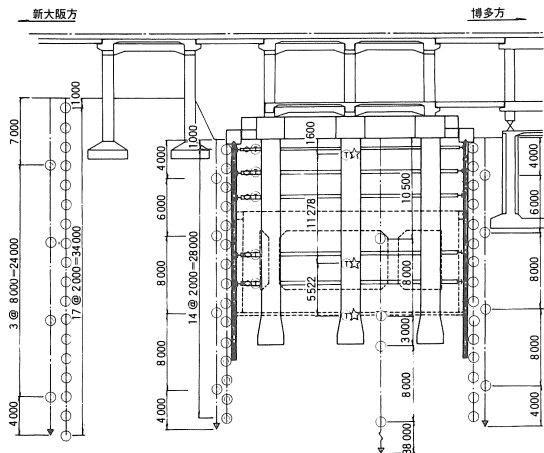
「情報化施工」による新幹線(ひかり号)走行下における
アンダーピニング工事

神戸市道路公社
西日本旅客鉄道大阪工事事務所
奥村組

本工事は、近年開発の目ざましい神戸市北神地区と既成市街地を結ぶ道路トンネルのうち、山陽新幹線新神戸駅直下にこれと交差する道路ボックスをアンダーピニング工法により構築するものである。言うまでもなく山陽新幹線は西日本における旅客輸送の大動脈として社会・経済的に重要な役割を担っている。したがって、本工事の施工にあたっては、列車の安全運転確保のために、極めて厳しい新幹線高架橋の許容変位量(隆起・沈下は3mm以内、柱の傾斜は5分以内)が定められた。しかし、アンダーピニング工事のような「土」を相手にした工事では、工事の各施工段階で数多くの、かつ不確実な構造物の変状要素をかかえており、前述の許容変位量以下の施工が本工事の最大の技術的課題であった。

本工事の特筆すべき点は、この過酷な施工条件を満たしながら工事を遂行するために「情報化施工」を行なったことである。具体的には、下図に示すような各種計測機器を用いて新幹線高架橋、地盤、仮設構造物等の挙動を計測・把握するとともに、この計測データをもとに構造物や地盤の将来の挙動を予測解析した。そして、この計測データや予測解析の結果に基づいて、当初の設計や施工方法を現場に合った最適なものに随時変更しながら工事を進めた。

この結果、今回行なった情報化施工では、計測の精度・予測解析の精度共に良好で、当初課せられた新幹線高架橋の許容変位量を満足し、かつ新幹線の運行に全く支障を来たすことなく無事工事を遂行することができた。



- | | |
|----------|---------|
| 凡 例 | ◎ 層別沈下計 |
| ⊙ 多段式傾斜計 | ☆ 鉄筋計 |
| ◇ ひずみ計 | ① 温度計 |

