

山岳部における高盛土造成 —能勢変電所の建設—

関西電力株式会社
大林・前田・日本国土・フジタ共同企業体
株式会社建設企画コンサルタント

当高盛土工事は、現在、大阪府能勢町に建設中の、50万ボルト変電所の敷地を造成したものである。

造成地は丹波層群地帯の標高280～440mの山岳地に位置し、「砂防指定区域」である急峻な沢筋を切盛土することにより、法面高さ100m、盛土厚さ60mの日本でも最大級の高盛土となった。

このような「砂防指定区域」における高盛土の設計・施工にあたっては、解決すべき多くの技術的課題が挙げられた。これらに対し、①材料を選定して用いるゾーン型二層盛土構造の採用、②粒度範囲の広い盛土材料に適した合理的な品質管理手法の開発、③硬岩材料を品質管理するためのDGPS締め固め管理システムの開発、④品質管理結果をデータベース化するための盛土グリッド管理システムの開発等を行った。その結果、高盛土、急峻狭隘な山岳地形、急速施工および要求品質の高い変電所地盤の造成など難易度の高い施工条件を克服し、工事を無事完了した。

当造成工事における種々の情報は、大阪府北部の丹波層群地帯の造成例が少ないことから、今後実施される大規模造成において有効に活用されると考えている。



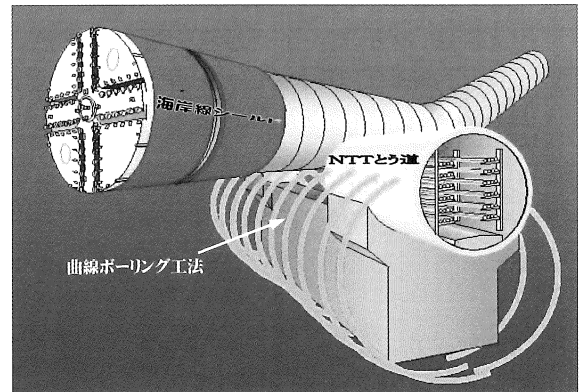
■山岳部における高盛土造成—能勢変電所の建設—

マルチメディアの通り道 大規模支障移転工事

エヌ・ティ・ティ・インフラネット株式会社 関西支店
神戸市交通局
日本コムシス株式会社 関西支店
ケミカルグラウト株式会社 大阪支店
ライト工業株式会社 大阪支店
アイレック技建株式会社 関西支店
財団法人 地域 地盤 環境 研究所

近年、地下空間の活用により、地下の過密化が進み、NTTの通信用トンネル（以下「とう道」と略す）に近接するシールドトンネル工事等が数多く計画、施工されている現状にある。

今回、実施した工事は、神戸市交通局地下鉄海岸線シールドトンネルの掘進計画位置に構築されているとう道が支障となるため、地下鉄の利便性と建設コストの縮減を優先させ、通信サービスに影響を与えることなく、とう道の一部を地中で撤去し、その直下に新たなとう道を構築したものである。このとう道は、土被り約19m、セグメント外径4,550mmで、重要な通信ケーブルが多条数収容されている。



■マルチメディアの通り道—大規模支障移転工事—

特に、施工場所が鯉川地下河川直下であり、また、神戸大丸前に位置していることから、道路を長期間占用する掘削工事は、極めて困難であった。そこで、既設とう道内から曲線ボーリングにより凍結管を設置し、大規模な凍結工により地盤を安定させた状態でとう道内から掘削並びに躯体構築を行った。本工事は、平成8年8月に着手し、平成11年3月に完了させ、平成11年8月海岸線シールドが新たに構築したとう道の直上を無事通過した。

扁平な大断面長大トンネルにおける TBM導坑の情報化施工の確立

日本道路公団関西支社大津工事事務所
西松建設・清水建設・奥村組共同企業体

栗東トンネルは、片側3車線の扁平大断面（断面積=180㎡）で全長3.8kmの長大トンネルである。この扁平大断面を安全かつ迅速に施工するため、TBMによる先進導坑を採用した。本業績は、TBM施工の高速化と本坑掘削時の情報化施工を確立したものである。

TBM施工では、切羽の安定が重要である。当工事では、弾性波探査のトモグラフィの解析、比抵抗映像法探査および先進ボーリングを組み合わせ、精度よく切羽前方の断層破碎帯を検出し、フォアパイリングで補強する施工システムを構築・適用した。このシステムを採用後、切羽崩落は無くTBMの高速化を可能とした。

また、トンネルの設計施工において、施工中・供用中の安定性の確保が重要であり、岩盤の亀裂状況によって発生する滑り落ち岩塊（キープブロック）の予知と安全設計法が強く望まれている中、キープブロック解析手法を道路トンネルへ適用するといった世界初の対策を行った。これは、TBM導坑から得られる地質情報をもとにキープブロックを的確に抽出し、設計支保構造での安定度を測り、必要な増強支保まで設計できる手法である。



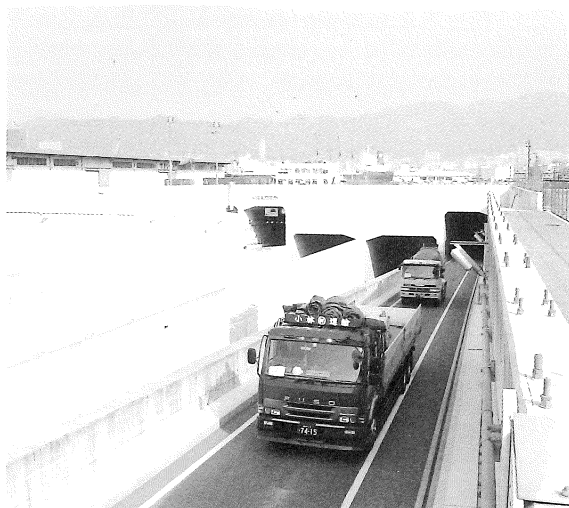
■扁平な大断面長大トンネルにおけるTBM導坑の情報化施工の確立

人工島のライフラインを支える 「神戸港 港島トンネル」の建設

運輸省第三港湾建設局
神戸市港湾整備局

神戸港港島トンネルは、神戸市都心とポートアイランドを結ぶ全長約1.6km（うち海底部520m）の道路トンネルであり、ポートアイランド拡張計画に伴う交通量の増加と、防災上重要であるライフラインの二重化のために、神戸大橋とは別形式の第二のアクセスとして、平成3年度に着工し、平成11年7月に開通した。

本トンネルでは、鋼板とそれに挟まれたコンクリートで構成される鋼ゴングリートサンドイッチ合成構造を世界で初めて沈埋函に導入した。



■人工島のライフラインを支える「神戸港 港島トンネル」の建設

その結果、鉄筋やコンクリート型枠が不要となる他、鋼殻もプレハブ化でき、コスト縮減と工期短縮を図ることができた。

導入にあたっては、実物大の実験により設計上の課題を解決するとともに、密閉鋼殻への充填に用いる高流動コンクリートについて、室内及び実施工実験を実施して、①きめの細かい配合材料の設定、②製造～運搬～打設までの品質管理システムの設定、③打設直後の非破壊検査の実施等厳しい施工管理システムを構築した。

港島トンネルの完成が、神戸港のネットワークの強化、そして港町「神戸」の益々の発展に貢献するものと期待している。

名神高速道路(改築) 天王山トンネル西改良工事

日本道路公団関西支社
熊谷・間共同企業体

本工事は名神高速道路拡幅改築事業の一環として、現在の道路規格を満足していない狭小な旧天王山トンネルを、不良な地山条件下で取壊し、拡幅改築を行ったものである。

本工事の技術的特長は、以下の通りである。

①既設トンネルの覆工コンクリートを取壊し、全面的な拡幅改築を行うといった前例のない工事であり、それに伴う拡幅掘削工法を確立したこと。②岩盤区間においては、各種調査により確認された既設覆工近傍のルーズな地山の奥に形成されたグランドアーチの存在から、大きな支保を施さなくても施工可能と判断し、ロックボルトの省略といった支保構造の軽減とコスト縮減を実現した。加えて、各種計測や解析によりこれを検証したこと。③未固結地山(大阪層群及び天王山断層)区間は大規模な地すべり地帯であり、旧トンネル施工時にも難渋を極めた区間であったが、各種調査・計測を実施し、対策工を適宜採用しながら、拡幅工事を安全かつ予定工期限内に完了したこと。

本工事で開発した技術は、今後増加すると考えられる同種工事のコスト縮減へのアプローチとして、また技術的基礎資料として展開されることと期待される。



■名神高速道路(改築)天王山トンネル西改良工事

●奨励賞●

舞鶴クレインブリッジの設計・施工 関西電力(株)舞鶴火力建設所

舞鶴クレインブリッジは、建設中である舞鶴発電所の工事用道路として舞鶴湾に建設された3径間連続斜張橋であり、周辺の環境にマッチした美しい橋梁である。中央支間長350mは日本海側では最大である。

現在は舞鶴市道として多くの方々に利用されている。

フロンテ・ESA併用工法によるJR 東海道本線直下の大規模立体交差工事

大阪市建設局、西日本旅客鉄道(株)
(株)竹中土木、大鉄工業(株)
中央復建コンサルタンツ(株)

本工事は、大阪都心部においてJR東海道線を含む8線直下での道路ボックス(幅25m、長さ80m)築造工事であり、フロンテ・ESA併用工法の適用、綿密な計測管理体制に基づく情報化施工により、日本有数の大規模線路下横断工事を無徐行かつ無事故で完成させた。

名神高速道路(京都南~吹田)改築事業 日本道路公団関西支社

名神高速道路の慢性的な交通渋滞の解消及び沿道環境の改善を目的として、京都南~吹田間27.4kmについて改築事業を実施した。

恒常的に発生していた交通渋滞は大幅に緩和され、沿道環境改善等が図られ、名神高速道路は日本経済の大動脈として生まれ変わった。

沈埋函工法による揚水式発電所 取水口および放水口の設計と施工

鹿島・佐藤・神崎共同企業体
前田・飛島・東洋共同企業体

既存の揚水式地下発電所(関西電力奥多々良木発電所)に新たに水路および発電所を増設する工事である。取水口および放水口は、それぞれ水深23mおよび13mの水中に築造しなければならなかったため、沈埋函工法を適用し無事成功させることができた。