

関西高速鉄道(株) 高井 亮 安原 進 ○(正) 荒木 治
西松・飛島・大鉄JV (正) 鈴木 堂司 大石 浩

1. はじめに

片福連絡線は、大阪都心北部を東西に貫通し、JR学研都市線と福知山線を結ぶ延長約12.3kmの路線であり、現在鋭意施工中である。本報告は福島・野田阪神駅間の福島シールド(延長880m×2本、土圧式シールド)についての掘進管理計画とその実績についてまとめたものである。なお、当シールドは平成6年1月に発進し、同年10月に無事到達した。

2. 工事の特徴

本工事は土盛り12～16mでの施工で、掘進部の土質は大半がN値1～6の軟弱な沖積粘性土層であり、その下部には崩れ易い沖積砂質土層がある。国道2号直下での施工のため、沿道には建物が連立し、地下には重要な埋設物が多くある。そのうえ、全線に渡り建設省の共同溝が直上にあり、最小離隔は約1mと近接している。しかも、JR大阪環状線高架橋の基礎杭側部の横断や、阪神電鉄本線と並走する等、掘進路線上には重要構造物が多数あり、大変に厳しい施工管理が要求される。他の条件としては国道2号上であるため狭隘なスペースでの工事基地や存置杭が点在しているなどがある。

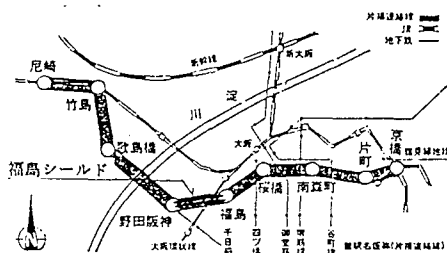


図-1 片福連絡線路線平面図

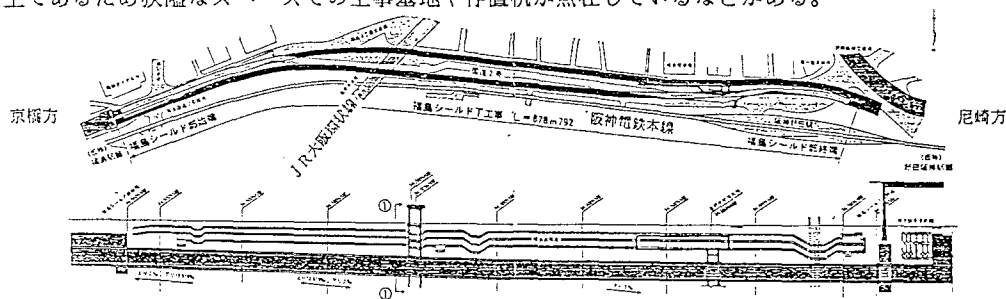


図-2 福島シールド路線平面図

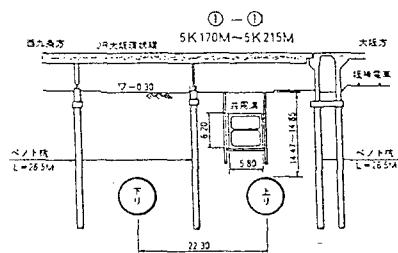


図-3 JR大阪環状線交差部断面図

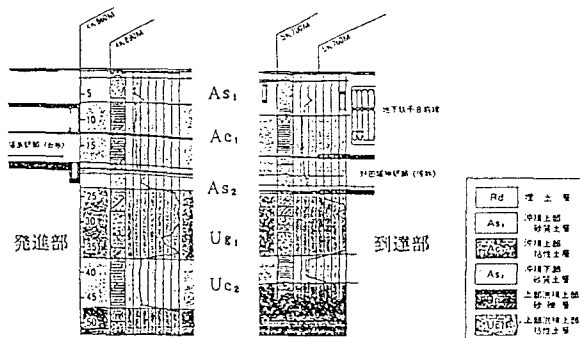


図-4 土質

3. シールド概要

本工事は、現在施工中の福島駅から野田阪神駅までの地下路線延長約880mの区間を、マシン外径7.25mの土圧式シールド工法により、単線並列のトンネルを施工するものである。工事の主な内容としては表-1に示す。当工区には存置杭の存在が判明しており、これらは掘進前に地上より調査・撤去済み

Akira TAKAI, Susumu YASUHARA, Osamu ARAKI, Takasi SUZUKI, Hiroshi OOISI

であったが、万一に備え面板に前方探査装置を設置した。
また、存置杭に遭遇した時のために、開口率約40%の面板タイプを採用し、マンホール・マンロックを装備した。
また、一次覆工は6分割のRCセグメント（厚さ350mm）を使用し、上下線をつなぐ中間換気所付近では7分割のDCセグメント（厚さ250mm）を使用した。

表-1 【福島シールドT概要】

延長	880m×2線（単線並列）
工法	土圧式シールド
シールド機外径	φ7250mm
セグメント外径	φ7100mm
セグメント内径	φ6400mm
土被り	約12~16m
曲線半径	R=250~2000m
面板開口率	44%(上) 40%(下)
勾配	最大13.51‰

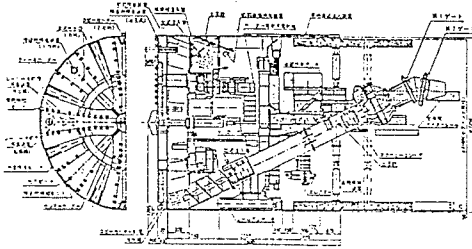


図-5 シールドマシン（下り）

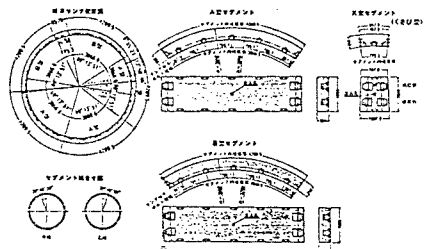


図-6 RCセグメント

4. 掘進管理

本工事では、シールドの通過に伴う地盤変形の着目点として、①切羽接近に伴う地盤変形、②マシン通過中の周辺部の摩擦抵抗による地盤変形、③テール通過時におけるテールボイド及び裏込注入による地盤変形の3点が挙げられる。これらの要因として①掘進土圧・カッター回転数・掘進速度②減摩材の注入・掘進速度③裏込注入圧・量等がある。

本工事では発進後約100mの間を初期掘進トライアル区間とし、3断面に設けられた地盤計測の層別沈下計や地中傾斜計などの計測結果を基に、最も地盤変形の少ない最適施工管理値を定め、本掘進中の管理指標とした。また、本工事では掘進延長すべてがトライアル施工と考え、掘進を行った区間のデータを次からの掘進リングにフィードバックしていく、繰返し型施工管理を行い、地盤の変形を極力抑えるようにした。掘進前の計画管理値とトライアル区間によって得られた管理値、及び施工実績は表-2に示す通りである。なお、本工事においては、昼・夜の2方で施工を行い、稼働日当りの施工数量は7.4R/日であった。

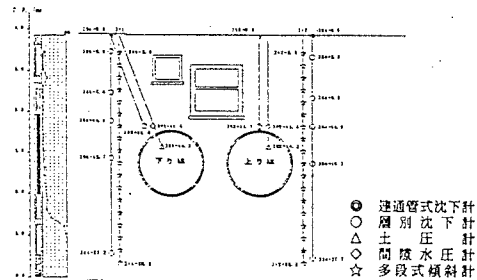


図-7 トライアル計測断面

表-2 【掘進管理】

	掘進管理計画	トライアル計測結果	施工実績
掘進土圧	0.75XγX H (1.9~2.5kgf/d) 管理幅±0.8X2C (±0.64kgf/d)	0.95X0.75XγX H (1.8~2.4kgf/d)	1.5~2.7kgf/d
カッター回転数	上り 0.74r.p.m 下り 0.71r.p.m	上り 0.74r.p.m 下り 0.71r.p.m	上り 0.73~0.75r.p.m 下り 0.71~0.73r.p.m
掘進速度	30mm/min	30~35mm/min	25~37mm/min
減摩材	減摩材注量 800cc/min	減摩材注量 500cc/min	減摩材注量 500cc/min
裏込注入圧	1.2XγX H+P (仮加圧) (3.4~4.2kgf/d) 管理幅±0.8X2C (±0.64kgf/d) 材料 クレイパンド系I7-モルタル	土被り圧+ 0.8kgf/d (2.8~3.5kgf/d) 材料 クレイパンド系I7-モルタル	2.5~4.0kgf/d I7-モルタル
裏込注入率	149%	149%	135~170%

6. おわりに

都心部における制約の多い施工条件のもと、土被り12~16m程度の軟弱な沖積粘土層を主体とした土質での掘進であり、全線に渡り近接構造物があるため、地盤の変形を極力抑える必要があったが、地盤や近接構造物に対してたいした影響も無く、無事掘進を完了した。これはマシンでの対応、そしてトライアル区間でのデータをもとに、全区間への掘進管理値のフィードバック等、慎重な管理が実を結んだものであると考えている。