

(4—15) 関門トンネルのルーフシールド施工報告

正員 建設省九州地方建設局 住 友 彰

関門道路トンネル全長 3460 m のうち、下関より約 300 m の区間は玢岩の風化層である。坑門より 44 m は開さく工法を用いて、インバートアーチ型のトンネルを施工した。それより奥は逆巻式で掘さくをはじめたのであるが、底設導坑を掘つたのち約 10 年間経過しその間たえず水が動いていたため、周囲の地山を弛めてしまつて、普通の工法では到底不可能であることを認めた。ここで種々の方法を比較検討した結果ルーフシールド工法を採用することが適当であるとの結論を得た。以下設計ならびに施工の結果についてのべてみたい。

1. 設計にあつて特に考慮をはらつた問題

1) シールド推進のためのジャツキ反力と覆工

はじめの計画が土砂のトンネル掘さく工法であつたため、これをシールド工法に変更したのちにおいても、工費をできる限り低くおさえることにつとめ、覆工を場所打コンクリートとした。推力をその場所打コンクリートでうけるために特殊の考慮がなされた。また推力をうけるブツシユロッドとして高強度の鉄筋コンクリートロッドを用いる新しい試みも好結果を得た。

2) シールド前進のとき抵抗を減ずるためのローラと、それをうけるローラーベツドの構造

ローラーは径 90 mm, 長 400 mm, 片側に 14 本で 2 個を一つの枠におさめ、ローラーベツドは (a) 2 枚の鉄 75×25×4800 を枠にとりつけたものを側壁コンクリートに埋めこみ、(b) 鉄 400×25×1100 を順次しきこんでいく。

2. シールドの構造

スキン内径 5500 mm, スキン厚 22 mm 2 枚, 全幅 11522 mm, 全長 4550 mm (フツド 1170 mm, ボデー 1730 mm, テイル 1650 mm), 全高 4219 mm, 自重 70.7 t, アーチリブガーダー高 1480 mm。

3. 推 進 機 構

1) ジャツキ

12 本整備したが、のち 2 本をとりのぞいた。出力 92 t (水圧 150 kg/cm²)。

2) ブツシユロッド

鋼管及び 4 種類の鉄筋コンクリートロッド

表—1 ブ ツ シ ュ ロ ッ ド

形 状 寸 法	鉄 筋		圧縮破壊 強 度	コンクリート			リング
	軸鉄筋	螺旋鉄筋		C:S:G	セメント量	骨材最大径	
mm mm mm	mm 本	mm mm	t		kg	mm	
鋼管 外径 139.7 内径 119.7 長 800			140				1~16
鉄筋コンクリート 丸径 130mm 800	6 6	6 ピツチ 25	120~150	1:1.2 :1.5	600	20	17~69
八角径 150 800	6 8	6 30	48~ 59	1:1.3 :1.4	597	20	70~111
丸径 155 800	6 8	6 28	98~135	1:1.15:1.54	597	20	112~332
〃 1,500	9 6	6 25	96~115	1:1:1	600	25	333~334

3) ローラー及びローラーベツド

4) アーチセントル

I 115×95×11 80 cm 間隔 30 組 上木 10 cm×7.5 cm×80 cm 松角 1.6 mm 鉄板張り

4. 掘さく、覆工及び推進の実績

施工の順序、アーチ（ルーフシールド部分）の掘削、支保及びコンクリート作業についてのべる。特に軟弱地盤での側壁コンクリートの補強、アーチ支保工の方法、支保工の量、ジャツキ圧力、一サイクル時間、工程、アーチ迫めコンクリートについてのべ、更にシールドを中止するに至つたいきさつについてのべる。

5. 意 見

こんごこの種のルーフシールドを施工するにあいに、その設計施工にあつての参考意見を次の各々についてのべる。覆工とブツシユロッド、ローラーベツド、セントルの棲型枠、フエイスジャツキ、二次覆工、シールド

表-2 シールド作業時間 (50リング毎の平均)

リング番号	No. 8~50	51~100	101~150	151~200	201~250	251~300	301~330
坑門口よりの距離	52.8m~84m	84~124	124~164	164~204	204~244	244~284	284~308
シールド推進時間	27分	21	24	22	25	23	26
セントル組立時間	5時~28分	5~10	4~52	4~25	4~22	4~38	4~02
コンクリート打込時間	5時~46分	5~47	5~58	6~02	6~29	7~34	7~21
1サイクル所要時間	25時~11分	21~40	22~17	22~54	21~56	23~46	27~10

の寸法。

6. 結 び

28年10月16日シールドの推進をはじめ、29年11月20日、317 m の位置に達するまで、1ヶ月平均21 m の進行であつた。尙施工には熊谷組がこれにあたり、シールドの設計について京都大学村山教授の指導にあづかつたことに感謝の意を表してこの報告を終る。

(4-16) 注入コンクリート工法による大阪駅高架橋 補強工事の施工について

准員 国鉄大阪工事事務所 西 川 重 次

1. 序 言

国鉄大阪工事事務所に於ては注入コンクリート工法により下記2工事を施工しつつある。

- (1) 大阪駅構内フラットスラブ補強工事(施工中)
- (2) 梅田駅水門基礎杭中埋コンクリート工事(施工済)

両者とも良好の成績を収めているので、以下此れ等の施工経過を主眼に述べ注入コンクリート工法の一参考としたい。

2. 施 工 概 要

(1) 施工理由

大阪駅構内高架橋のラーメン、フラットスラブ等には大きなひびわれを生じ、甚しい変状を呈しているものが多い。変状の原因は活荷重以外の不同沈下その他による死荷重応力によるものと判断されている。

従つてこれが補強対策として、フラットスラブ部分に対しては柱の径及び柱上部の支障面積を極度に増大しもはやフラットスラブではなく柱上部のハンチのみでキャンチレバーとして支持できるようにした。(概略図参照)

この鉄筋コンクリート補強工事に注入コンクリート工法を利用したのであるが、約85本の柱がこの対象となつている。

又、梅田駅水門基礎杭は大阪駅沈下対策の一試案としてパーカッションによる杭打法ではなく、水圧ジャッキによる圧入工法で沈めたものであり、形状は外径50 cm、長11 m 2本継の鉄筋コンクリート杭であり、杭下端の形状は井筒型であるが、圧入後中空部分に砂及び注入コンクリートを填充したものである。施工本数は42本である。(概略図参照)

(2) 使用材料

イ) 砂最大粒径 1.2 mm F.M=1.6~2.5

ロ) 砂 利

フラットスラブ補強工事=15~25 mm 及び 25~40 mm

水門基礎杭中埋コンクリート工事 15~25 mm 及び 15~65 mm

ハ) アルフエシル

宇部興産のフライアッシュを使用

ニ) イントリユージョンエイド