

大阪市高速鉄道 花園町～岸里間建設工事報告

田 中 幸 二*
平 野 正 己**

1. まえがき

去る6月1日大阪市高速鉄道第3号線花園町～岸里停留場間1100mが開通した。この区間のうち花園町停留場の南約400mはすでに昭和17年に完成し、その延長440mも引続き着工したが、当時の資材労力の不足から、約50mのトンネルを完成したのみで、終戦前に中止しなければならなかつた。その後昭和25年地下鉄建設工事が再開されたが、第1号線の工事を急いだため、この区間は工事中止の状態で放置されていたが、昭和29年12月着工し今回完成されたものである。

2. 構築の概要

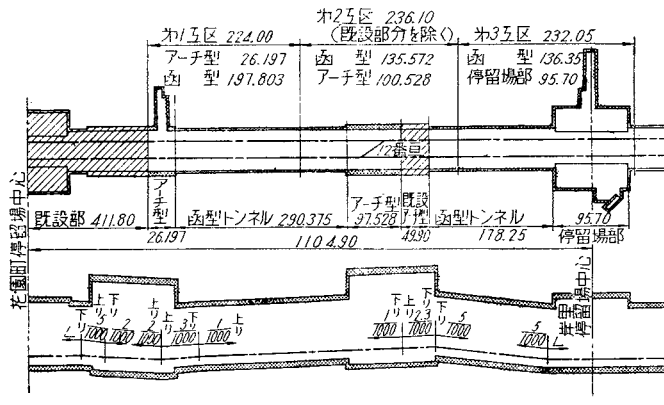
工事延長692mのうち停留場は95mでその他は線路部である。その平面図および縦断面図を図-1に示す。

(1) 線路部

工事区間中すでに完成していた延長50mは無筋コンクリート拱型トンネルであるため、この取付け(拱型トンネルと函型トンネルは軌道中心間隔が異なるため)と、わたり線を設ける必要上、無筋コンクリート拱型トンネルを一部に採用した。この延長は約130mである。その他は鉄筋コンクリート函型トンネルである。

構築の設計にあたって特に考慮された点は、コンクリートの耐久力から考えて側壁の厚さを最小40cmとしたことと、コンクリートの老朽による鉄筋の腐食をでき

図-1 第3号線花園町～岸里間平面および縦断面図



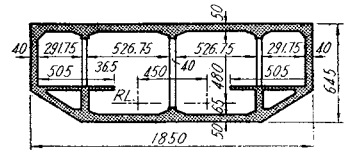
* 正員, 大阪市交通局技術部高速建設課長, ** 同工事係長

るだけ防止するため、土壌に接する面の鉄筋のカブリを8cmにした。

(2) 岸里停留場

乗降場は相対式でその延長は95mである。しかもこの停留場には第3号線用の変電所の建物に隣接して建築するため、道路敷外に220坪の用地を買収して、地下2階地上2階の建物をつつた。建物内には変電設備以外に、出札、改札、駅務員室および機械換気室を設けた。なお、変電設備は次の玉出停留場が完成するときに設置されることになっており、本地下鉄で駅設備を地上に設けたのはこれが最初である。

図-2 岸里停留場一般部



この停留場の設計で新しく試みられた点を二、三あげると次のとおりである。

乗降場の支柱は、直径36cmの引抜鋼管を使用して乗降場の見通しをよくし、有効面積を大きくした。また引抜鋼管の仕上げは、ホームより高さ1.20mまではステンレス鋼板で巻き、それより上部はカシュー仕上げとした。

次に換気設備であるが、いままでは外気を路面上の吸気口より送風機で乗降場下に送り込んでいたが、今回は変電所建物の上部(地上約10m)より吸気筒を通つて機械換気室に吸いこみ、これよりコンクリートのダクトを通り、さらに両側の乗降場の天井につり下げられた鉄製のダクト(2.5m間隔に孔が設けてある)より吹き下すようにした。送風機は80HPのモーターで運転し、ホーム上1.2mの高さで風速約3mである。

いま一つは停留場の中央部の上床板上に下水本管が横断していることである。各種埋設物の関係で中二階を設けると停留場全体の構築が深くなり、建設費に大きな増加をきたすので、中二階を省略し路面から直接ホーム面に降りる設計とし、下床板の下に連絡地下道を設けて乗客の便をはかつた。

写真-1 岸里停留場

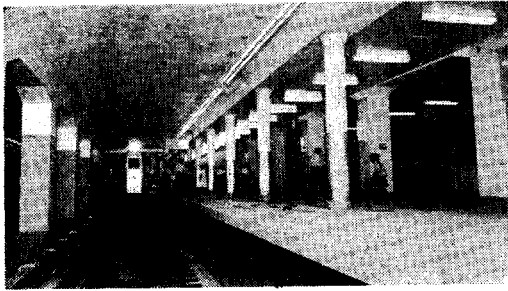


写真-2 上 屋

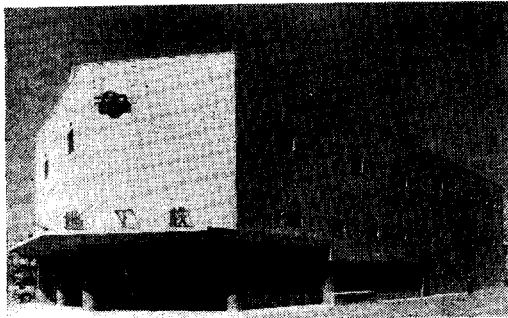
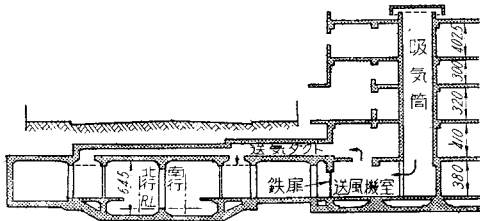


図-3 岸里停留場吸気筒部



3. 施 工

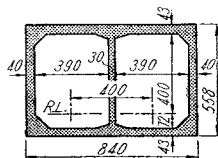
工事は国道 26 号線の車道幅員 18m のうち 13m の幅にわたって掘削して、施工しなければならないが、近くに適当な迂回路がなく、また一刻も交通を停止することができないため交通を阻害しないように、できるだけ短期間に完工する必要があつた。

(1) 施工方法

いままでとおなじく開き式工法であるが、交通上全面に路面覆工をする必要があつた点が異なっているだけである。

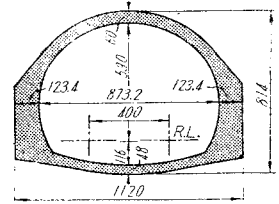
すなわち土留工として鋼杭を 1.5m 間隔に打込んだのち、路面覆工をして順次、杭と杭の間に土留板をはめ込んで掘り下げてゆき、
所定の位置間隔に支保工を施して施工基面まで掘り下げてから基礎工を行い、その上に構造物をつくり埋戻しを行い、さら

図-4 函型トンネル断面



に仮舗装を行つて完成した。

図-5 拱型トンネル断面



(2) 交通の処理

国道 26 号線は大阪市と和歌山市を結ぶ道路で、相当の交通量があるためこれをいかに処理するかは、施工上および工程上重要であるので工事着手前に、どのような交通量があり、これが時間的にどのような変化があるかを調査した。

表-1 交通調査表

時 間	方 向	自動車	自転車 その他	備 考
7~19時	南行	8 155	3 696	昭 29.6
	北行	7 235	3 595	
7~翌日7時	南行	1 905	1 350	昭 29.7
	北行	1 832	1 278	

表-1 のごとく自動車は昼間で 3 秒間に 1 台、夜間では 10 秒間に 1 台の割合であり、一番交通量の少いのは午前 3 時~4 時で、南・北行合わせて約 100 台であつた。

この調査をもとにして警察当局とたびたび会合して検討した結果、車道幅員 9m は必ず確保すること、および路面覆工の敷設および撤去は午前 1 時から午前 6 時の間に施工し、この時間中は一方交通として両端に信号機を置き、車のたまりを見て通行方向を切換えるようにした。また工事用材料搬入口、掘削土砂のホッパー、排水のための沈砂槽等のため道路を占有する面積は幅 6m、長さ 20m 以内としその間隔は 80m 以上とした。

この方法で順次施工していったが請負業者も交通の処理が重要なことをよく認識して、作業に注意を払つたため、交通を阻害することなく、また大きい事故もなく完成することができた。

ただ困つたことは雨天のとき路面覆工の舗板がぬれて、車がスリップして車両の追突事故がたびたびあつたことである。その後舗板の上に、アスファルト プライマーを吹付けたあとに砂をまいて試験したところ、経費も少くて大変有効であつた。

(3) 掘削機械

地下鉄建設工事では工期を短縮するには土工の能率を上げることが第一に必要である。これには掘削土砂に適応したもので、しかもたくさんの支保工のある狭いところで有効に行動できる機械を選定する必要がある。この区間のボーリングによる地質図によると地下 15m くらいまでは昔は海であつたところで、貝ガラまじりの細砂が主である。このため掘削はスコップでも簡単にできるので人力により、路面までの運搬にはベルト コンベヤとバケット コンベヤ、またはスキップを使用した。

ベルト コンベヤとバケット コンベヤの併用によ

ば1日(実働8時間)の掘削量は、最高 250 m³ (40 人稼働)で平均 220 m³、またベルト コンベヤとスキップ 2台の併用によるときは最高 170 m³ (40 人稼働)で、平均 140 m³ であつた。

ベルト コンベヤはおもに 2HP のものでバケット コンベヤは 15 HP のものであつた。またスキップ用ウインチは 50 HP を使用した。これは戦前用いられた手押車とリフトによる場合、1日最高 100 m³ 位だつたのにくらべれば相当の能率向上である。

(4) 生コンクリートの使用

交通量の多い道路下の工事でありしかも付近沿道には空地がなくてミキシング プラントを設備する余地がないため生コンクリートを使用する必要があつた。しかし生コンクリート工場から現場までの距離が遠く、運搬時間に約 40 分を要するためこのような時間の経過が、コンクリートのスランプ圧縮強度におよぼす影響について実験した結果、なんら不安はないという結論を得たので変電所建物以外は全部生コンクリートを使用することとした。使用量は約 15 000 m³ である。

生コンクリートは当局の支給とし、施工にあつて当局、工事請負会社、および生コンクリート会社との間に協定書を取りかわして工事の円滑をはかつた。

表一-2 標準示方配合

種類	粗骨材の法 寸法 mm	ス ラ ン プ 開 閉 cm	w/c (%)	単 位 セ メ ン ト 量 (kg)	G/S	空 気 量	目 強 度 (kg/cm ²)
A ₁	40	7~12	53	310	2.0	3~4	210
A ₂	25	15~18	50	340	2.0	3~4	210
B	40	9~12	70	220	2.0	3~4	120

表一-3 示方重量配合

種類	セメント	水	砂	砂 利
A ₁	1	0.53	2.005	4.010
A ₂	1	0.50	1.790	3.579
B	1	0.70	2.979	5.985

註: A₁ 函型トンネル上床版, 下床版用
A₂ " 側壁および支柱用
B " 防水保護および排水用

表一-4 現場試験

種類	ス ラ ン プ			空 気 量			σ ₂₈ 圧 縮 強 度		
	平均 値 cm	標 準 偏 差 cm	変 動 係 数 %	平均 値 %	標 準 偏 差 %	変 動 係 数 %	平均値 kg/cm ²	標準偏差 kg/cm ²	変動係数 %
A ₁	10.5	1.9	17.8	3.7	0.47	12.7	235.6	21.6	9.2
A ₂	17.4	1.9	10.9	3.4	0.43	12.6	233.4	23.4	10.0
B	10.3	2.4	23.5	3.4	0.62	18.2	141.2	18.3	13.0

表一-5 生コンクリート工場試験

種類	ス ラ ン プ			空 気 量			σ ₂₈ 圧 縮 強 度		
	平均 値 cm	標 準 偏 差 cm	変 動 係 数 %	平均 値 %	標 準 偏 差 %	変 動 係 数 %	平均値 kg/cm ²	標準偏差 kg/cm ²	変動係数 %
A ₁	12.8	2.4	18.4	3.8	0.54	14.2	249.1	17.3	7.0
A ₂	18.8	1.2	6.4	3.4	0.45	13.2	250.4	17.7	7.1
B	11.1	2.3	20.4	3.5	0.38	10.8	151.4	18.3	11.4

(5) 生コンクリートの試験成績

今回の工事に使用した生コンクリートは約 15 000 m³ であるが、昭和 30 年 7 月 1 日より同年 12 月末日までの使用量は 7 517 m³ で、試験成績は次のとおりであつた。

この使用期間中に夏期を控えているためと側壁部のコンクリート打設を容易にするために、粗骨材の最大寸法を 40 mm から 25 mm に変え、さらにセメント量を増加することとした。

(a) 次に今回の標準示方配合を示せば 表一-2, 3 のとおりである。

(b) 材 料

1. セメント 窯業普通ポルトランド セメント
2. 細 骨 材 岡山県西大寺川産粗粒率 2.60
3. 粗 骨 材 徳島県那賀川産粗粒率 7.30
4. A E 剤 ビンゾール レデン

(c) 試験成績

各種の試験は現場と工場において同一バッチについて行つた。その成績は表一-4, 5 のとおりであつた。

上記の表に示すとおりスランプ、空気量は標準示方配合に示した数値の範囲内に入り、圧縮強度はそれぞれ目標強度以上を示し、良好な結果を得た。



第2号
キルン完成!

使つて安心

三菱セメント

本 社 東京都千代田区丸の内1の4 (新丸ビル)
電 話 (27) 1 3 4 1-9 ・ 1 4 4 1-9

工 場 福岡県八幡市黒崎 (電話) 八幡 3 7 5 0-2
営 業 所 大 阪 ・ 広 島 ・ 福 岡