

VI-86

シンガポールにおけるMRT 202工区の施工

住友建設 海外工事部 友保 宏
住友建設 機械部 鈴木正和
○住友建設 土木部 正会員 坂井逸朗

1 はじめに

シンガポールはマレーシア南端に隣接する島国であり、国土面積わずか 581km^2 、人口 250万人の小国であるが東南アジアでは屈指の近代工業力を誇り、GDP、1人当たり所得とも高水準にある。自由貿易港、観光国としても有名であり経済的にも我国との関係は深い。

シンガポールMRT（MASS RAPID TRANSIT、大量高速輸送システム）は、市中心部と島内主要居住区域とを3本のラインで結ぶ、延長57kmの鉄道路線である。全路線のうち市街区域を走る14kmは地下鉄であり今回施工の202工区を含む残りの43kmは高架橋である。工事発注は1、1A、2A、2Bの4期に分割して行われたが、これは東南アジアでは香港地下鉄に続く大プロジェクトである。（図-1）

43kmの高架橋は1984年10月から1986年3月にわたり、13工区に分けて発注された。MRT公団は各期ごとに異なったコンサルタントに設計業務を委託したが、形状に関しては“GARDEN CITY”と呼ばれるシンガポールの景観にマッチさせるため、全線を通じて上下部工とも同一形状が採用されている。とくに、美観を考慮して曲線や化粧目地が多用されている。設計施工の計画段階においては、プロジェクト全体の工期が短いこと、交通量の多い現道上の施工となること等の多くの制約を考慮して、各構造物の標準化、大断面プレキャスト桁の採用等、斬新なアイデアが随所に用いられている。13工区に分けて発注された高架橋工区のうち、2工区は香港、日本（当202工区）の各業者が単独で受注し、他の11工区は日本、台湾、韓国、フランスおよび現地業者の組合せによるJV受注となっている。

2 工事概要

MRT 202工区の工事概要は以下の通りである。

施 主：MRT公団（管理も行う）

工事名称：MRT CONTRACT 202

工事場所：COMMONWEALTH AVE.～TIONGBAHRU RD（図-2）

工事延長：2530 m×複線

工事数量：基礎杭（ $\phi 1.0\text{m}$ 場所打ち杭902本、 $\phi 0.8\text{m}$ 場所打ち杭40本）、パイルキャップ（148基、橋脚160基、クロスヘッド150基）、プレキャスト単純箱桁（ $L=23\text{m}(160\text{ton})\times 100$ 本、 $L=18\text{m}(132\text{ton})\times 102$ 本）、場所打ち4径間連続箱桁（ $140\text{m}\times 2$ 連）、駅舎2棟

設 計：MOTT HAY & ANDERSON ASIA PTE, SIR HALCROW & PARTNERS, DP ARCHITECTS:BSK-BS

上記に示すように当工区は延長2530mの複線鉄道橋の上下部工と駅舎2ヶ所及び付帯工部から成るが、住宅供給公社の高層アパート群に囲まれ、かつ交通量の多い幹線道路上の工事であるため、埋設物の管理、先行道路工事、下排水の切替え等、総合的な工程管理が要求される都市土木工事である。

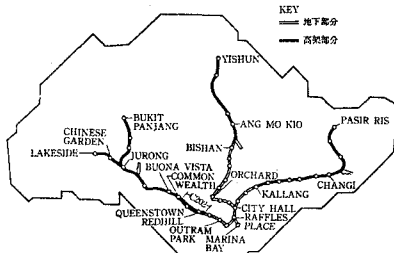


図-1 シンガポールMRT路線図

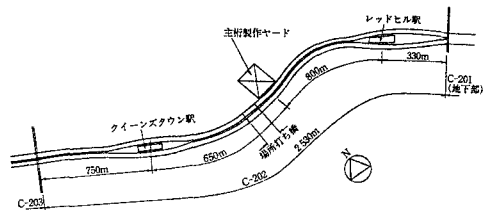


図-2 202工区図

3 PC桁の製作

当工区ではMRT公団から約6,000 m^2 の用地が2.5kmの路線のほぼ中央位置にPC桁製作ヤードとして与えられた。工期的には15ヶ月間で202本の桁を製作する必要がある、また桁製作のサイクルタイムが12日/本となるため、ヤード敷地限度まで使用して6基のベッドが設けられた。

BS規格によるF3仕上げの要求に対応して、セパレーター、フォームタイを用いない図-3に示すような型枠を用いてPC桁は製作された。コンクリートは圧縮強度45 N/mm^2 （緊張時36 N/mm^2 以上）であり、ヤード内に設置した60 m^3/h の能力をもつプラントで入念な品質管理を行いながら生産した。現地産普通ポルトランドセメント、インドネシア産骨材、英製の遅延性高流動化剤CORMIX SP4Rが用いられた。PCストランドは $\phi 15.7\text{mm}$ 7本より鋼線（BS5896によるSURER規格）が用いられ、定着体にはフレシネーの12K15または19K15（PC桁1本当たり4ケーブル）が使用された。

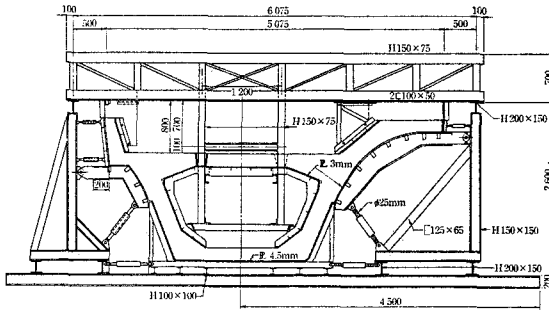


図-3 PC桁型枠

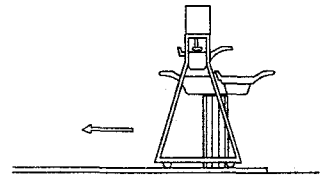


図-4 ガントリークレーン概念図

4 PC桁の架設

製作、緊張されたPC桁の横取り、高架橋上への吊上げ方法は種々検討した結果、図-4に示すようなガントリークレーン（162ton吊り）で行った。PC桁の運搬は架設終了したPC桁橋面上にレールを敷き、桁運搬台車を走行させて行った。架設は162ton吊りローニングガーダー（対応スパン20m~25m、最小半径 $R=400\text{m}$ 、最大縦断勾配 $\pm 2.5\%$ ）を用いて行った。図-5に架設手順を示す。

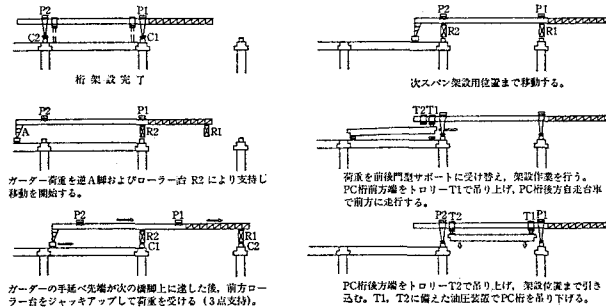


図-5 ローニングガーダーによるPC桁架設手順

5 おわりに

通常の公開入札による海外工事物件の場合には、受注内定後正式着工に至るまでの準備期間が相当あるのが通例であるが、今回は非公開入札である上に入札してから内定までの期間が短く、かつ受注内定の翌日から工期がカウントされるという、非常に厳しい状況のもとで行われた。延長2.5kmにも及ぶ大断面プレキャスト桁の急速施工工事を、前述のように各種工事が絡みあった総合都市土木工事として無事竣工できたことは、今後国内でも都市内高架橋の建設に大いに貢献できる技術力を示したものである。