

# VI-39

## 東京湾横断道路川崎人工島 内部構築マスコンクリートの施工

東京湾横断道路㈱川崎事務所

古郷 誠

栗原 敏広

川崎人工島西工事JV（鹿島）

正会員

金岡 稔

正会員

○吉田 英信

川崎人工島東工事JV（大成）

松木田正義

鹿島建設㈱ 技術研究所

正会員

横関 康祐

### 1. まえがき

川崎人工島の内部構築コンクリート工事は、地中連続壁で囲まれた直径98m、深さ75mの人工島立坑内部に、約13万m<sup>3</sup>に及ぶマスコンクリートを5ヶ月の工期で打設する大規模、急速施工工事である（図-1参照）。

本工事では、マスコンクリート一般部には超低発熱セメント及び高性能AE減水剤を用いたスランプ18cmのコンクリートを使用し、また、特に形状が複雑で充填・締固めが困難な特殊部には、いわゆる締固め不要の高流動コンクリートを適用した。

コンクリート運搬は鉛直下方75mを含む計400mに及ぶ長距離ポンプ圧送であり、かつ真夏を中心に行なう必要があつて、厳しい条件下の施工となる事から製造、圧送、打設の過程で十分な品質管理が要求された。このたび施工を完了したので概要について報告する。

### 2. 工事概要

工事場所：川崎市川崎区浮島沖合約5km

実施工期及び鉄筋ブロッコ据付 10基（1.8万t）1993.11月

工事内容：コンクリート 13万m<sup>3</sup>、 1994.4月末-9月末

### 3. マスコンクリートの施工

#### （1）マスコンクリート一般部

##### a. コンクリートの製造・運搬

製造は川崎人工島北側に係留したコンクリートプラント船（以下CP船）にて行なった。表-1に配合を示す。長距離ポンプ圧送を考慮して練り混ぜ後2～3時間は所要スランプを保持するよう高性能AE減水剤の種類と添加量を定めた。また、事前の温度応力解析により、温度ひびわれ指数が1.5以上（防水工なしの場合）を満足するように超低発熱セメントを使用した配合を定めるとともに、打ち込み温度の上限を20℃とした。そのため、練り混ぜ時にフリーズ（最大混入率55%）及び5℃の冷却水を使用して温度を下げるとともに圧送配管に断熱材を巻いて圧送過程における温度上昇を抑えた。

CP船から打設箇所までの運搬方法は図-2に示す通りで、CP船内の

表-1 高性能AE減水剤を用いたスランプ18cmのコンクリートの配合

| 設計基準強度<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Gmax<br>mm | スランプ<br>cm     | 空気量<br>%      | W/C<br>% | s/a<br>% | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |     | 高性能AE減水剤         |
|----------------------------------|------------|----------------|---------------|----------|----------|--------------------------|-----|-----|-----|------------------|
|                                  |            |                |               |          |          | W                        | C   | S   | G   |                  |
| f'ck<br>(91)=<br>240             | 2.0        | 18<br>±<br>1.5 | 4<br>±<br>1.0 | 5.1      | 4.8      | 148                      | 290 | 868 | 983 | 4.35<br>(C×1.5%) |

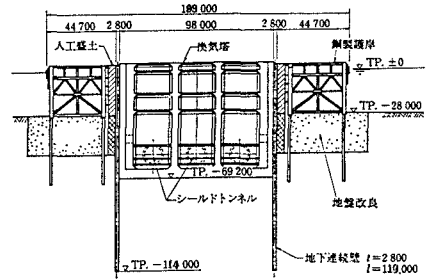


図-1 人工島構造図

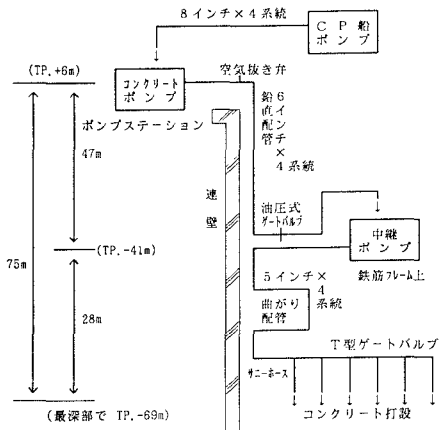


図-2 コンクリート圧送方法

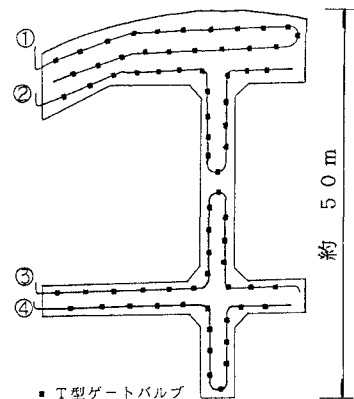


図-3 T型ゲートバルブを使用したコンクリート打設時の配管配置例

コンクリートポンプで人工島上のポンプステーションのアジテータへ圧送、一時的に貯留し、ここから4系統のポンプで人工島内部の打設箇所へ圧送した。なお、圧送距離が長くなるため、TP-41mの鉄筋フック上に中継ポンプを設置した。圧送は鉛直下方75mを含む合計400mの長距離圧送であり、配管は8インチ～5インチを使用した。

鉛直下方の圧送ではコンクリートの閉塞が起こり易く、トラブルの原因となる事が多い。本工事では図-2に示す通り、鉛直配管の上部に空気抜きバルブ、下部に油圧式ゲートバルブを設置すると共に一辺20m程度の曲がり配管をいれて対処した。

打設箇所におけるコンクリートの分配は、図-3に示す様な配置でT型ゲートバルブを設置しこれにサニーホースを取り付け、打設したい箇所のバルブのみを開く事により順次打設する方法をとった。

#### b. 施工結果

図-4, 5に品質管理結果を示す。ポンプ筒先（打設箇所）におけるスランプは、練り上がり直後（CP船）と同程度の値であり、圧送前後で大きな品質の変化はなかった。またスランプの保持も3時間程度確保されており、所定の品質を満足する、ばらつきの少ない良好なコンクリートを打設する事ができた。

#### （2）高流動コンクリート

図-6に示す通り、シールドマシンの発進ガイドとなる鋼製メンブレン下の空間はコンクリートの充填・締固めが困難であるため、高流動コンクリートを適用した(2,400m<sup>3</sup>)。配合を表-2に示す。コンクリート投入口は図-6に示す通り6m～8mピッチとした。スランパーはCP船、ポンプ筒先とも65±5cmに管理され、安定した流動性と品質を確保する事ができた。コンクリートの充填性は、打設箇所に設置した光学式センサーにて確認した。更に硬化後、妻型枠部での目視確認並びに一部メンブレンを切り取って観察を行なった結果、良好に充填されている事が確かめられた。

図-7は圧送時のポンプ圧を示したもので、高流動コンクリートの方がスランプ18cmのものに比べ30%程度圧力が高い。これは、増粘剤及び高セメント量の影響で高流動コンクリートの方が相対的に粘性が高くなっているものと考えられる。

#### 4. むすび

川崎人工島内部構築コンクリートの実績について報告した。今後の大型海洋土木工事など同種工事の参考になれば幸いである。

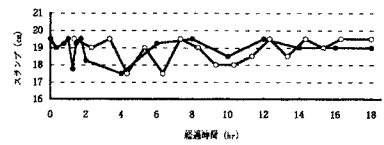


図-4 品質管理結果（スランプ）

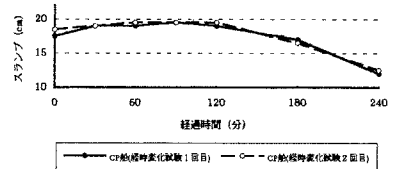


図-5 品質管理結果（スランプ経時変化）

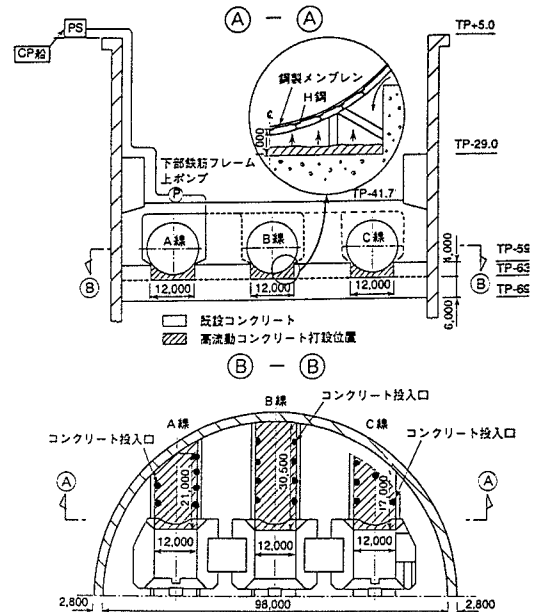


図-6 高流動コンクリートの打設

表-2 高流動コンクリート配合

| 目標強度<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | 標準強度<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Geax<br>mm | スランプ<br>70-<br>cm | 空気量<br>%        | W/<br>粉体<br>% | s/a<br>% | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |                 |     |     |                                        |           |
|--------------------------------|--------------------------------|------------|-------------------|-----------------|---------------|----------|--------------------------|-----------------|-----|-----|----------------------------------------|-----------|
|                                |                                |            |                   |                 |               |          | W                        | C+<br>石粉        | S   | G   | 高性能AE<br>減水剤                           | 特殊<br>増粘剤 |
| 29.0                           | 29.0                           | 2.0        | 6.5<br>±<br>0.5   | 4.5<br>±<br>1.5 | 3.0           | 4.7      | 150                      | 320<br>+<br>180 | 756 | 891 | 8.0 or<br>8.5 (粉<br>体×1.6%<br>or 1.7%) | 0.35      |

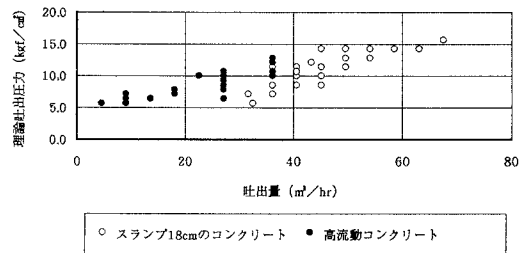


図-7 コンクリート圧送時のポンプ圧力