

V-66

高強度コンクリートの高所圧送について

J R 東日本東北工事事務所 正会員 ○藤森 伸一

J R 東日本東北工事事務所 正会員 大庭 光商

J R 東日本東北工事事務所 正会員 末弘 保

1. はじめに

青森ベイブリッジ（橋長498m、中央径間240m、3径間PC斜張橋）の主塔（2基）には設計基準強度600 kgf/cm²の高強度コンクリートを使用した。打設は19ロットに分割してすべて地上からポンプ圧送により行った。これまで高強度コンクリートを地上約80mまで圧送した例がないため、P10主塔では延べ6回の圧送時の管内圧力測定を行い（図1）、P9主塔でもポンプ主油圧などの測定を実施し、高所圧送時の性状を把握し予測しながら打設した。本文では高強度コンクリートのポンプ圧送の結果について報告する。

2. 配合

試験練りを行った結果、当初単位セメント量430kg/m³としたが、圧縮強度が十分高く得られたため最小386kg/m³の範囲で変更した（表1）。混和剤は2種類の高性能AE減水剤（表2）を使用し、すべて生コン工場にて添加した。

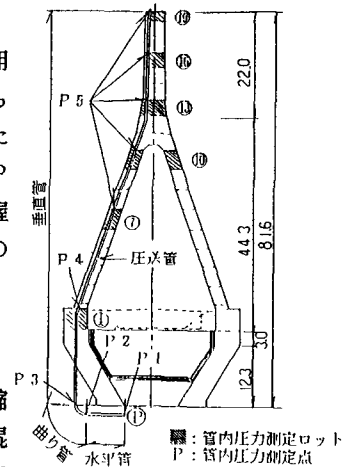


図1 管内圧力測定点

高性能AE減水剤を使用した高強度コンクリートのスランブ測定はばらつきが非常に大きいためスランブ試験に変えてスランブコーンを引き抜いた後のコンクリートの平面的な広がり直角2方向で平均するスランブフローによる管理を行った。スランブフローの目標値は打設時の材料分離抵抗性およびポンプ圧送性を考慮して40~55cmとし、空気量の目標値は4.5±2%とした。

所定のスランブフローを得るためにコンクリート温度の低下に応じて高性能AE減水剤の添加量を増やした（図2）。

配合	粗骨材の最大寸法 (mm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)				高性能AE減水剤		打設ロット
				C	W	G	S	種類	添加量 (%)	
①	2.5	31.4	39.0	430	135	1105	693	A	2.20~2.50	塔① 1~5
②	2.5	35.0	40.3	386	135	1105	729	A	2.30~2.80	塔① 6~8
③	2.5	33.8	39.9	400	135	1105	718	A	2.60~2.90	塔① 9~10
④	2.5	33.8	42.2	400	135	1063	760	A	2.10~3.00	塔① 11~19
⑤	2.5	35.0	42.6	386	135	1063	771	B	2.90~3.30	塔② 1~3
⑥	2.5	33.8	42.2	400	135	1063	760	B	2.10~3.20	塔② 3~19

表1 配合の変遷

高性能AE減水剤種類	主成分	比重(20℃)	塩素イオン量	アルカリ量
△ (P10)	アニオン型特殊減水剤 /反応性高分子	1.18~1.22	0.01%	0.3%
□ (P9)	変性リソール系特殊減水剤 及び反応性特殊剤-複合物	1.16~1.20	0.01%	0.2%

表2 高性能AE減水剤

3. ポンプ圧送性

(1)測定方法

ポンプ車はNCP11FB(吐出量:15~110 m³/hr、最大ポンプ前面圧:80kgf/cm²)を、圧送管は6B管(内径約150mm)を使用した。管内圧力は水平管、垂直管、曲り管各々の前後においてひずみゲージ式圧力変換器により、生コン車1台ごとに測定した。

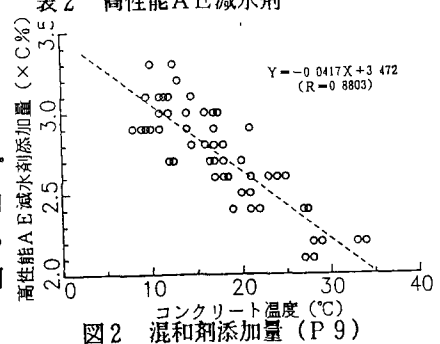


図2 高性能AE減水剤の添加量(P 9)

(2)測定結果

①水平管圧力損失

(水平管1m当たりの圧力損失量)は管内圧力と正の相関を示したが、必ずしも圧送高さとの相関は明確ではなかった。s/aが水平管の圧力損失に及ぼす影響が大きいものと思われる(図3)。

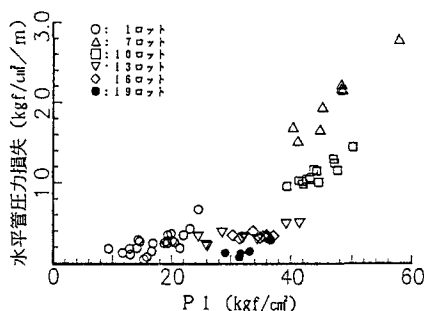


図3 水平管圧力損失

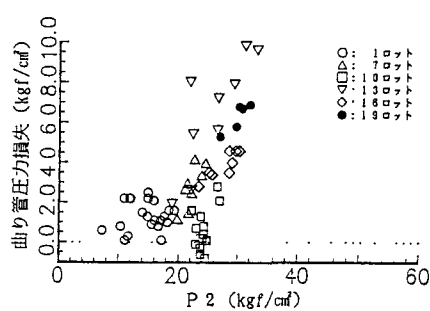


図4 曲り管圧力損失

②曲り管圧力損失

(曲り管部の圧力損失量)は管内圧力と弱い正の相関を示した。曲り管圧力損失はs/aの

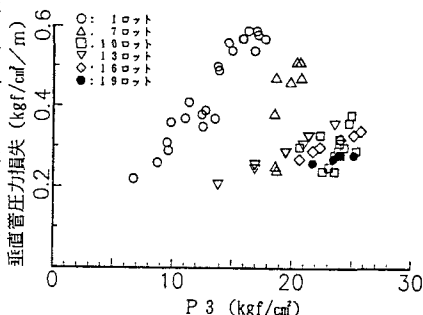


図5 垂直管圧力損失

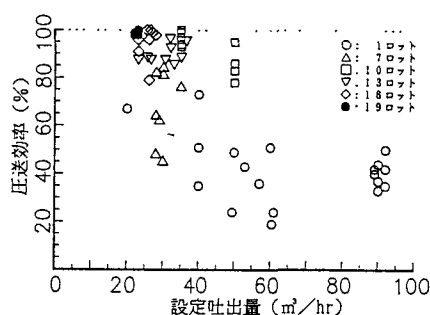


図6 圧力効率

大きな配合④のコンクリートが大きかった(図4)。

③垂直管圧力損失(垂直管1m当たりの圧力損失量)は管内圧力と正の相関を示したが、普通コンクリートの標準値とあまり変わらなかった(図5)。

④圧送効率(実吐出量/設定吐出量)は配合③、④では設定吐出量が20~50m³/hrの場合80%以上となった(図6)。

⑤ポンプ前面圧は圧送高さが高くなると増大した。混和剤Aを用いたコンクリートが混和剤Bに比べ高い値を示すが圧送高さ80mの主塔最上部でも約50kgf/cm²であった(図7)。本配合のコンクリートではポンプの能力に対して十分余裕のある圧送ができた。

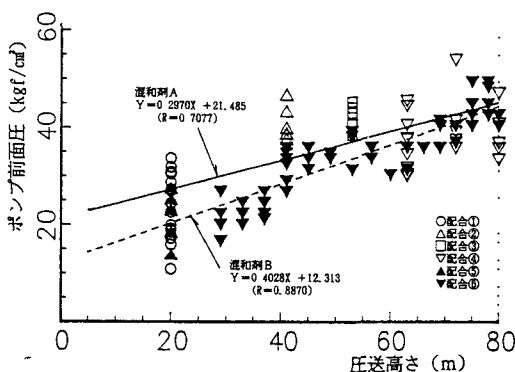


図7 ポンプ前面圧

4. おわりに

平成2年11月に2基の主塔が無事完成した。平成3年2月現在、先行するP10上部工は9段(全10段)の斜材の架設を終了し、平成4年の完成に向けて工事は順調に進捗している。

<参考文献>

- 1) 竹内・岩本・大庭:「高強度コンクリートの高所ポンプ圧送について」土木学会東北支部講演集1990
- 2) 石橋:「コンクリートのハイパフォーマンスに向けて」月刊生コンクリート 1990,11月
- 3) 藤森・大庭・三上・末弘:「青森ベイブリッジの施工」日本鉄道施設協会誌 1990,12月