

V-446 共同溝に使用した高流動コンクリートの品質管理結果に対する考察

青木建設 研究所 正会員 菅野幹男
 仙台市役所建設局 高橋 修
 青木建設 研究所 正会員 谷口秀明
 青木建設 研究所 正会員 牛島 栄

1. はじめに

過密な配筋が施され、普通コンクリートでは密実な充てんが困難な共同溝に、自己充てん性を有する高流動コンクリートを施工した。本報では、高流動コンクリートの施工及び品質管理の結果について検討した。

2. 施工概要

2.1 高流動コンクリートの施工箇所

高流動コンクリートは、図-1に示した共同溝の巻き立て部及び中壁部に打設した。一般の共同溝と比較して過密配筋が施されている。1スパン7.5mの移動セントルを用いて25回に分けた総延長187.5mに、総打設数量1600m³の高流動コンクリートを打設した。

2.2 高流動コンクリートへの要求性能及び配合選定

要求される品質は、1時間前後の運搬時間に伴う流動性状の保持、セントル移動時期の早期強度の確保並びに圧送距離最大150mにおける圧送後の品質確保である。また、温度ひび割れの抑制やコスト等にも考慮し、表-1に示す増粘剤系高流動コンクリートを選定した。

2.3 施工方法及び品質管理

高流動コンクリートは、地上に設置した定置ピストン式ポンプを使用し、縦坑から垂直に打ち下ろした後、下り勾配14%に設置した圧送管によって打設箇所（セントル位置）まで最大150m圧送した。

高流動コンクリートの品質を評価するためにスランプフロー、50cmフロータイム、V漏斗流下時間、空気量、コンクリート温度の各試験を出荷、荷卸しで実施した。なお、スランプフローの目標値は、筒先で55～65cmとした。

3. 施工結果および考察

3.1 フレッシュ性状

表-2に品質管理試験結果を示す。また、図-2にコンクリート温度とスランプフローの伸び量の関係を示す。図よりコンクリートの性状は気温の上昇に伴って伸び量が小さくなる傾向が見られるが、伸び量に15cm程度の幅があることがわかる。

キーワード：高流動コンクリート、共同溝、品質管理

連絡先：〒300-26 茨城県 つくば市 大字要 36-1 TEL 0298-77-1114 FAX 0298-77-1137

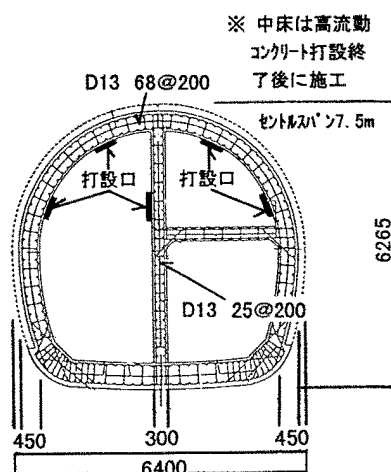


図-1 共同溝断面図

表-1 配合および使用材料

W/G (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				SP (C+Wt%)(C+Wt%)	AE (C+Wt%)(C+Wt%)	V (kg/m ³)
		W	C	S	G			
53	50	185	350	849	859	2.5	0.002	0.35

C: 普通ポルトランドセメント 比重3.15 S: 洗砂 比重2.57

G: 砕石2005 比重2.61 SP: 高性能AE減水剤(ポリカルボン酸系)

AE: 起泡剤 V: 増粘剤(セルロース系)

表-2 品質管理試験結果

試験項目	単位	平均値	最大値	最小値	標準偏差
コンクリート温度	℃	25.2	30.5	20.5	—
SP量	%	2.7	2.8	2.5	—
スランプフロー	cm	58.2	65	50	3.5
50cmフロータイム	秒	5.8	14.8	3.2	2.9
V漏斗流下時間	秒	8.4	20.4	3.5	4
空気量	%	4.6	5.9	3.6	0.5
圧縮強度	MPa	31.4	33.3	29.7	0.8

図-3に出荷、圧送距離150m時に実施したポンプ圧送前後のスランプフローの変化を示す。図より150m圧送してもスランプフローの低下は小さいことがわかる。また、荷卸し時にスランプフローが小さいコンクリートにSPを後添加したコンクリートは荷卸し、筒先ともに良好な性状を示した。

3.2 セントル移動時期の検討

室内試験では、凝結の始発が10時間、初期強度が材齢24時間で $3\text{N}/\text{mm}^2$ であった。実際の工事では、現場養生した供試体が $2\text{N}/\text{mm}^2$ 以上の強度であることが確認された時間（打設終了から16～20時間後）にセントルを移動した。なお、SP量は、初期強度の遅れを考慮し、所定の流動性状を得られる範囲で少なくした。

3.3 圧縮強度

荷卸し時の空気量と圧縮強度の関係を図-4に示す。圧縮強度は、設計基準強度の $21\text{N}/\text{mm}^2$ を十分満たし、ばらつきも小さかった。しかし、一般に同配合では空気量の増加に伴って強度は減少するが、試験結果からそのような傾向が見られない。この原因として、実際の表面水率と設定値に違いがあり、実質の単位水量の変化に伴う W/C が変動したためと思われる。

そこで、室内試験で得られた C/W と圧縮強度の関係から測定された圧縮強度に相当する W/C 及び表面水率を推定した。図-5によれば、推定水セメント比は、50.5～55.5%の範囲であった。また、表面水率の結果から、出荷調整では実際の値よりも設定値を小さくした傾向が見られる。コンクリートの流動性状は表面水率とSP量によって調整を行ったが、いずれの調整を実施するか、明確に判断することは難しい。

今回の出荷管理で、表面水率を実際の値よりも小さい値で設定した理由としては、配合上の単位水量が $185\text{kg}/\text{m}^3$ と比較的多く、できるだけ水量を増やさないようにしたことやスランプフローを保持させるためにSP量を増やしたことなどが考えられる。

4. まとめ

- (1) コンクリート温度の上昇に伴ってスランプフローの伸びは小さくなり、伸び量の幅は15cm程度であった。
- (2) 高性能AE減水剤の後添加をすることにより、良好なコンクリートの打設が可能である。
- (3) 圧縮強度から推定される W/C は50.5%～55.5%、表面水率は、 -0.97% ～ $+1.09\%$ の範囲であった。

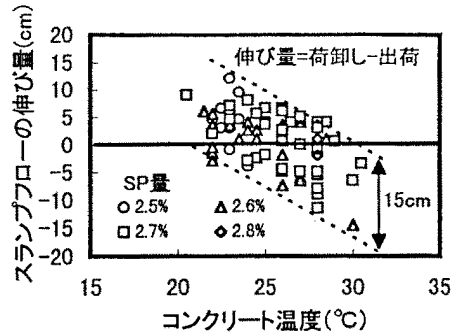


図-2 コンクリート温度とスランプフロー伸び量の関係

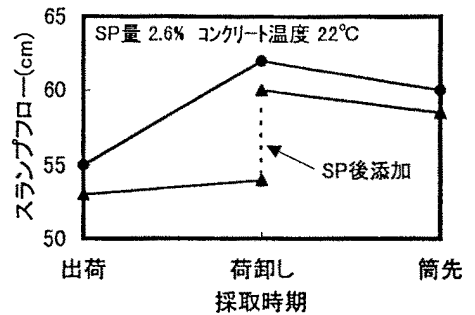


図-3 ポンプ圧送前後のスランプフローの変化

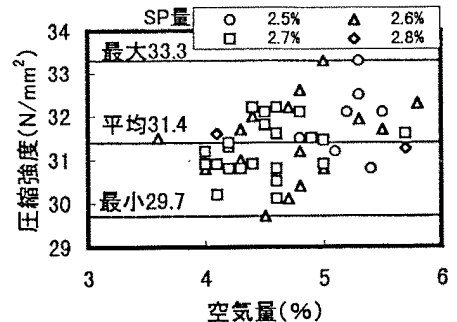


図-4 空気量と圧縮強度の関係

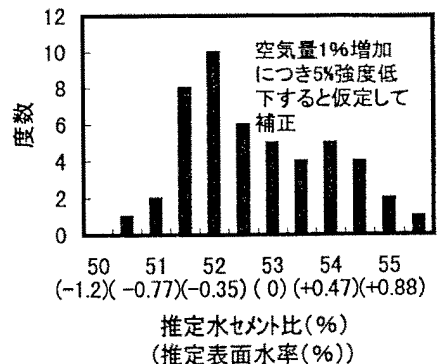


図-5 表面水補正誤差による実質 W/C の度数分布