

大深度立坑底版部に採用した高流動コンクリートの配合検討

西松建設(株)技術研究所 正会員 高橋秀樹 西松建設(株)技術研究所 正会員 新谷壽教
 西松建設(株)技術研究所 正会員 潮田和司 西松建設(株)技術研究所 正会員 西田德行
 西松建設(株)技術研究所 正会員 松浦誠司

1. はじめに

五反田川放水路分流部立坑築造工事では、図 - 1 に示すように地中連続壁内（内径 27.0m）を床付面（GL.-67.0m）まで掘削後、雨水貯留槽の底版および側壁を構築していくものである。底版は図 - 1 に示すように、直径 27.0m、厚さ 5.0m と極めてマッシブな構造であり、コンクリートの打設量は約 3000m³ である。また、図 - 2 から底版の配筋状態をみると、主鉄筋および配力筋が過密に配筋されているため、配筋内部の内部振動機による締固めを行うことは極めて困難であった。そのため、本工事では低熱形セメントを用いた粉体系高流動コンクリートを採用した。本報告では、高流動コンクリートの配合検討について述べる。

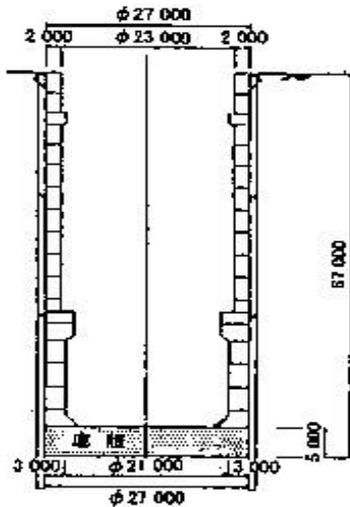


図 - 1 立坑断面図

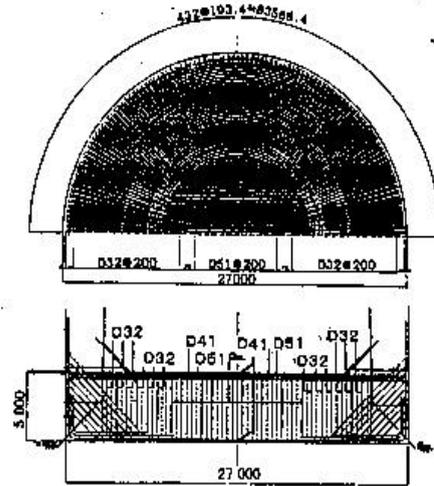


図 - 2 底版配筋図

2. 配合検討

高流動コンクリートとは、良好な流動性と適度な分離抵抗性を併せ持つ、自己充填性に優れた締固め不要のコンクリートである。特に今回は、実施工において GL.-67.0m の底版までポンプ圧送による打設となるため、圧送後の筒先における良好な性状が確保されていることが重要である。高流動コンクリートには粉体系、増粘剤系および併用系の 3 種類に分けられるが、今回は粉体サイロの確保ができることから、経済的な粉体系を採用することとした。

2.1 室内試験

本試験で使用した材料を表 - 1 に示す。

配合を検討していく上で、単位セメント量および細骨材率については、併用系（既往の実績）¹⁾と既に実施した温度ひび割れの検討をもとにそれぞれ 300kg/m³、50%とした。また粉体系で実施することから、併用系（既往の実績）の増粘剤添加による材料分離抵抗性の確保に見合う粉体量の増加を石粉で補うこ

表 - 1 使用材料

材料	種類	密度 g/cm ³	摘要
セメント	低熱ポルトランドセメント	3.22	ブレン値: 3390cm ² /g
混和材	石灰石粉	2.70	(A社製) ブレン値: 3800cm ² /g
			(B社製) ブレン値: 2400cm ² /g
混和剤	高性能AE減水剤		ポリカルボン酸系
細骨材	山砂(君津産)	2.60	F.M.: 2.34(代表値)
	砕砂(秩父産)	2.64	F.M.: 3.33(代表値)
粗骨材	碎石2005(西多摩産)	2.63	F.M.: 6.59(代表値)

キーワード: 粉体系、材料分離抵抗性、流動性

連絡先: 住所: 神奈川県大和市下鶴間 2570-4 TEL: 046-275-1135 FAX: 046-275-6796

ととした。試験は練上がり 5 分後、およびスランプフローは練混ぜ直後から 30 分経過した時点でピークとなることが予想されたため、この時点における試験も同様に実施した。試験項目および目標値を表 - 2 に示す。

2.2 試験結果

当初、B社製の石粉を採用して室内試験を実施した。図 - 3, 4 に試験結果を示す。この結果から、練混ぜ 5 分後および 30 分後のスランプフローにおいてB社製の石粉は骨材表面水率の変動や混和剤使用量にかなり敏感に影響を受けることがわかる。実施工においてB社製の石粉を用いた製造および品質管理は非常に厳しいことが予想される。したがって、既に高流動コンクリートで使用実績のあるA社製の石粉との比較検討を行った。結果を図 - 5 に示す。

A社製の石粉を用いたコンクリートの性状は、比較的粘性は低いが材料の分離抵抗性が高く、充てん性の良好なコンクリートが得られていることが目視によって確認できた。また、各因子を変動させても練混ぜ性状の安定性が高く、練上がり 30 分後のスランプフローの伸びはいずれも 10cm 程度であることから施工上管理可能なものであることもわかった。

以上から選定した基準配合を表 - 3 に示す。

表 - 3 基準配合

設計 基準 強度 (N/mm ²)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)						
			W	C	LS	S		G	混和剤 添加量
						砕砂	山砂		
24	55.0	50.0	165	300	275	233	544	782	1.15%

LS：石粉，添加量は C × %

3. まとめ

今回の室内試験では本施工へ向けた基準配合を選定した。A社製の石粉を採用することで、配合上の各因子を変動させても練混ぜ性状の安定性は高く、練上がり 30 分後のスランプフローの伸びはいずれも 10cm 程度であることから施工上管理しやすい高流動コンクリートの配合が選定できた。

今後は試験施工によってポンプ圧送性および圧送後の品質の変動を把握するとともに、施工時の連絡、管理体制の確立を行う必要がある。

【参考文献】

- 1) 土木学会，高流動コンクリートシンポジウム論文報告集，pp175～180，1996.3

表 - 2 試験項目および目標値

試験項目	目標値	備考
・スランプフロー値 (cm)	65 ± 5	流動性の指標
・50cmフロー時間 (sec)	3～7	分離抵抗性の指標
・空気量 (%)	4.5 ± 1.5	

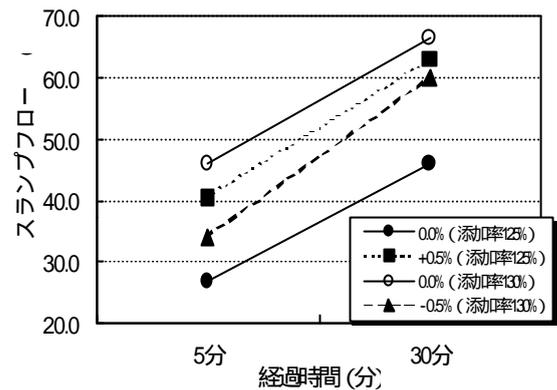


図 - 3 細骨材表面水率変動の影響

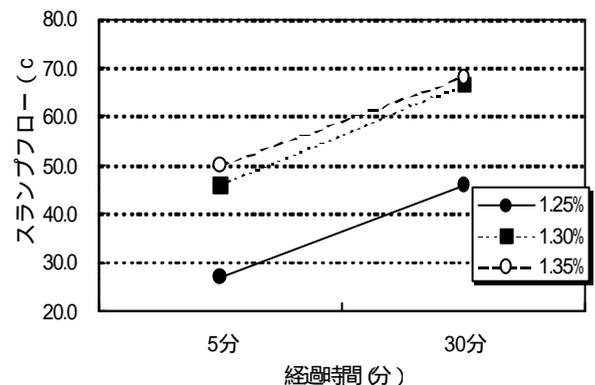


図 - 4 混和剤使用量変動の影響

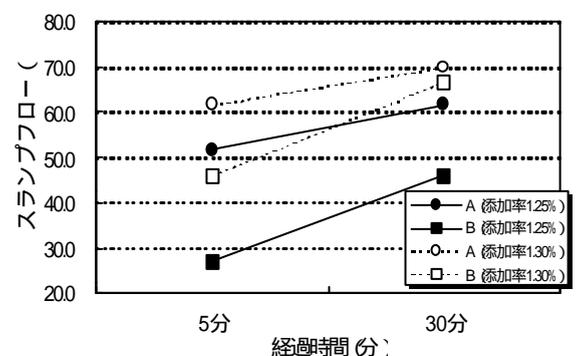


図 - 5 スランプフロー経時変化