

V-62

高ビーライトセメントを用いた高強度連壁コンクリートの実施工におけるフレッシュ性状

大林組技術研究所 正会員 三浦律彦

大林組技術研究所 正会員 青木 茂

大林組仙台OWS工事事務所 吉野政彦

大林組土木技術本部 谷口 勝

1. はじめに

近年、地下連続壁コンクリート（連壁コンクリートと略記）の高強度化が指向されている。高強度化においては、セメント量の増加による壁体の温度ひび割れの増大が懸念されるが、これに対処するため連壁コンクリートに高炉系セメントあるいは低発熱型セメントを適用する事例が増加している[1]。

低発熱型セメントのうち、高ビーライトセメントの連壁コンクリートへの有用性が既往の基礎研究[2]において明らかにされているが、今回、80,000KL容量のLNG地下タンクの連壁コンクリート（約12,000m³）に高ビーライトセメントを実施工で初めて適用し、土留・止水壁として良好な機能を確保することができた。施工期間中の漏斗流下時間の変動、トレミ打込み速度と漏斗流下時間の関係など、今後の高ビーライトセメントを用いた連壁コンクリートの施工に資するデータが得られたので報告する。

2. 地下連続壁の概要

地下連続壁の形状は円筒形であり、その寸法は内径65m、壁深さ71m、壁厚0.8mである。地下連続壁を構築後、これを土留・止水壁として深さ31mまで内部掘削を行った。連壁パネルの形状寸法を図-1に示す。連壁コンクリートの打込みにはφ250mmのトレミを先行パネルで3本、後行パネルで2本使用した。

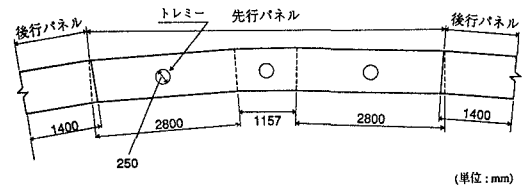


図-1 連壁パネルの形状寸法

3. 材料および配合

使用材料の性質を表-1に示す。この工事における連壁コンクリートの配合は、内部床付け位置を境に、上部は表-2に示す設計基準強度45MPaの高強度配合、下部は普通強度配合（設計基準強度30MPa）である。設計基準強度の材齢は91日とした。コンクリートは市中生コン2工場において、容量2.0m³の二軸強制練りミキサを用い、練混ぜ時間を約60秒として製造した。

4. フレッシュコンクリートの性状

(1) フレッシュ性状の日内および日間変動

○漏斗流下時間（漏斗流下時間と略記）を含む各種測定値の日内および日間変動を図-2に示す。一般に、漏斗流下時間でコンクリートの粘性を評価でき、コン

表-1 材料の性質

区 分	種 類	物性・主成分など
セメント	高ビーライトセメント	比重 3.22, 比表面積 3390 cm ² /g C ₃ S 27%, C ₂ S 57%, C ₃ A 3%
	山 砂	比重 2.56, 吸水率 2.71% F.M 2.78, 実積率 64%
粗骨材	砕 石	比重 2.75, 吸水率 1.5% F.M 6.69, 実積率 59.9%
混和剤	高性能AE減水剤	主成分：ポリカルボン酸塩系 比重 1.07±0.02

表-2 連壁コンクリートの配合

設計基準 強度 f'ck (MPa)	呼び 強度 (MPa)	粗 骨 材 最大寸法 (mm)	スラブ 厚 (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
							W	C	S	G	混和剤
45	50	20	55±7.5	4.5±1.5	37	47	173	468	765	930	8.4

クリートの粘性とトレミ施工性は密接な関係があるもの
と考える[1]。図-2に示すように、漏斗流下時間の日
内変動は最大1.5秒と小さく、安定している。これは、
コンクリートの粘性と関係する水量、すなわち表面水率
とその変動幅が図-2に示すように小さく(2%~5%の範
囲、日内変動幅2%)、表面水率の補正が適正に行われた
ためと考える。一方、漏斗流下時間は10月以降、温度が
低下するに従い微増している。これより、コンクリート
の粘性はその温度により変化することが認められる。

(2) 漏斗流下時間の経時変化

コンクリート温度をパラメータとした場合の漏斗流下
時間の経時変化を図-3に示す。図-3より、練上り後
1時間までは、コンクリート温度が低いほど漏斗流下時
間が大きいことが認められる。練上り1時間以降の漏斗
流下時間は、コンクリート温度が20℃、30℃の場合には
経時に伴いその値は比較的近似するのに対し、10℃の場
合には若干大きな値を保持し続けている。いずれにし
ろ、コンクリート温度が低温の場合には、粘性が大きくな
ることに注意する必要があるものと思われる。

(3) 漏斗流下時間と打上り速度の関係

漏斗流下時間と打上り速度の関係を図-4に示す。
図中には同一設計基準強度で高炉セメントを用いた場合
のもの[1]を比較の意味で記述した。なお、単位セメント
容積は高ビーライトセメントおよび高炉セメントを用い
た場合で145~146 l/m³、単位水量は173~170 kg/m³であ
り、両者ともほぼ同一である。図-4より、高炉セメン
トを用いた場合の打上り速度は、漏斗流下時間の増加に
伴い減少し、かなり遅くなるが、高ビーライトセメント
を用いた場合の漏斗流下時間は4~6秒程度で、打上り速
度も速く10~16 m/hr程度と安定していた。

5. まとめ

高ビーライトセメントを用いた高強度連壁コンクリート
の実施工において以下の事項が確認できた。

- ① 漏斗流下時間でみたコンクリートの粘性は、通常のセ
メントを用いた場合と同様に温度の影響を受け、低温
ほど大きくなる。
- ② 高ビーライトセメントを用いたコンクリートは、粘性
の変動が比較的小さく、トレミでの打上り速度も大きくすることができる。

[参考文献]

- 1) 青木, 岩田, 黒坂: ロート流下時間による高強度連壁コンクリートの施工性判定に関する一考察, 土木学会第48
回年次学術講演会, V-185, 1993
- 2) 三浦, 峯岸, 関, 岩井: 高ビーライトセメントの高強度地下連統壁コンクリートへの適用性に関する基礎的研究, コ
ンクリート工学年次論文報告集, Vol.16, No.1, 1994

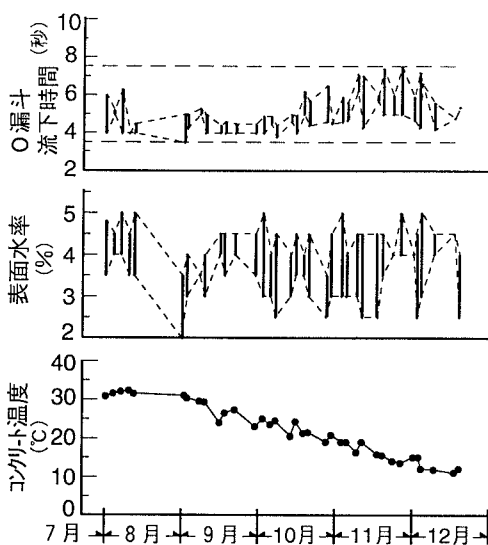


図-2 O漏斗流下時間の変動

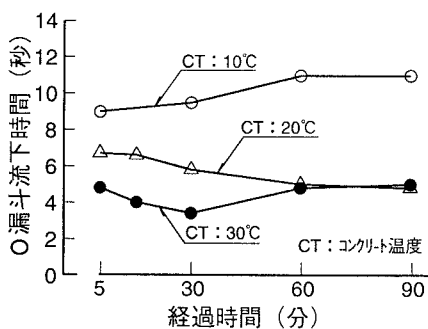


図-3 O漏斗流下時間の経時変化

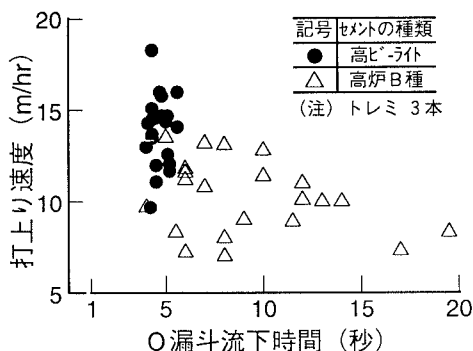


図-4 O漏斗流下時間と打上り速度