

## 低発熱・収縮抑制型高炉セメントの壁状実構造物への適用

清水建設(株) 正会員 ○児玉 浩一 本田幸一郎  
 (株)環境技研コンサルタント 藤田 正実 伊藤 孝  
 (株)デイ・シイ 廣島 明男

## 1. はじめに

マスコンクリートは、セメントの水和熱によるコンクリートの温度変化や自己収縮に伴う体積変化によりひび割れが発生し、構造物の品質を低下させる可能性がある。著者らは既に、水和熱による温度上昇や自己収縮を少なくする目的で開発された「低発熱型・収縮抑制型高炉セメント」（スラグ置換率 40%：MKC40）について、底版構造物に適用した結果を報告した。<sup>1)</sup> 本研究では、「低発熱・収縮抑制型高炉セメント」（スラグ置換率 60%：以下 MKC60 と略す）を壁状実構造物に採用し、各種計測を行って、通常の高炉セメント B 種(以下 BB と略す)と比較を行った。

## 2. 低発熱・収縮抑制型高炉セメントについて

MKC60 は、JIS R 5211（高炉セメント）の適合範囲内で比表面積を小さくすることによって水和反応を抑制し、せっこう量を増やして収縮量を抑制したものである。<sup>2)</sup> 高炉スラグの置換率は 60%である。

## 3. 適用構造物

本構造物は、図-1のような、壁厚 0.8~1.4m、壁高さ 10.5m、壁長約 40mのマスコンクリートであり、壁高さ方向 2 回に分けて打設した。外壁は止水性を考慮するため誘発目地が設けられている。

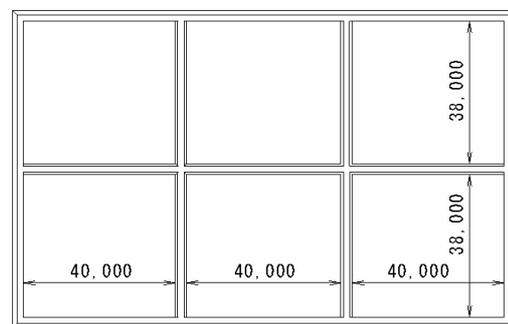
計測対象としては、誘発目地がない中壁の第 1 リフトを選び、通常の高炉セメントを使用した壁と、MKC60 を使用した壁に計測器を設置した。

計測器は、温度計と有効応力計を用い、別途検討した温度応力解析結果より、最も大きな応力が発生する底版からの高さが 0.8mの壁内部とした（図-2）。

## 4. 示方配合

コンクリートの示方配合は、表-1のとおりである。

平面図



横断面図

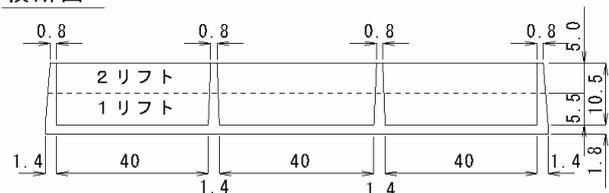


図-1 壁状構造物

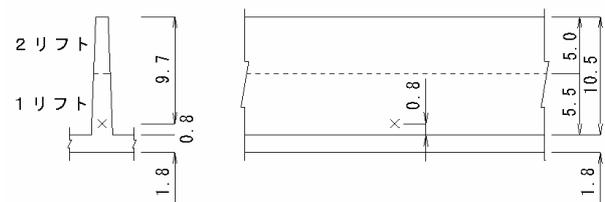


図-2 計測器設置位置

表-1 示方配合

セメント種類	粗骨材の最大寸法 (mm)	スラング (cm)	W/C (%)	Air (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )				
						水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 (%)
BB	20	12	52.5	4.5	47.8	162	309	858	989	0.25
MKC 60			50.5		46.6	163	323	829	1000	0.25

$f'_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 24 N/mm<sup>2</sup>（呼び強度を保証する材齢 28 日）

キーワード 高炉セメント, 低発熱, 自己収縮, ひび割れ, 抑制

連絡先 〒105-8007 東京都港区芝浦 1-2-3 シーバンス S 館 TEL : 03-5441-0559

5. 計測結果

5.1 温度履歴

図-3はコンクリート中心温度と材齢の関係を示したものである。ピーク温度は約6℃の違いがあるが、打込み温度が5℃異なることから、コンクリートの温度上昇量として比較すると、MKC60はBBと比べて11℃程度の低減効果が認められる。

5.2 温度応力

図-4はコンクリート中心部の壁軸方向の応力と材齢の関係を示したものである。BBの場合材齢4日、MKC60の場合材齢10日で急激に応力が変化している。この材齢時に計器付近でコンクリートにひび割れが発生し、応力計測値に変化が出たものと考えられる。

5.3 ひび割れ本数

図-5は40mの中壁に発生した第2リフト打設後2週間経過した時点のひび割れ状況を示したものである。

また、図-6は、ひび割れに関するヒストグラムである。BBが本数55本、平均ひび割れ幅0.4mmであるのに対し、MKC60は本数23本、平均ひび割れ幅0.3mmであり、MKC60のひび割れ低減効果が認められる。

6. まとめ

壁状構造物において、通常のBBとMKC60を用い、温度や応力の計測を行うとともに、両者の温度応力ひび割れ発生状況を比較検討した。

検討の結果、MKC60は温度上昇量が少なく、又ひび割れ発生やひび割れ幅の低減に有効であることが認められた。

参考文献

- 1) 児玉浩一ほか：低発熱・収縮抑制型高炉セメントの実構造物への適用，コンクリート工学年次論文集，第27巻，pp.1135～1140，2005
- 2) 宮澤伸吾ほか：低発熱・収縮抑制型高炉セメントを用いたコンクリートの特性，コンクリート工学年次論文集，第27巻，pp.487～492，2005

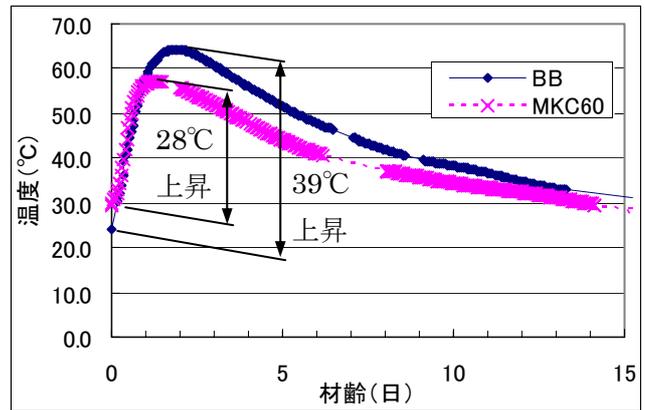


図-3 壁中心部の温度と材齢の関係

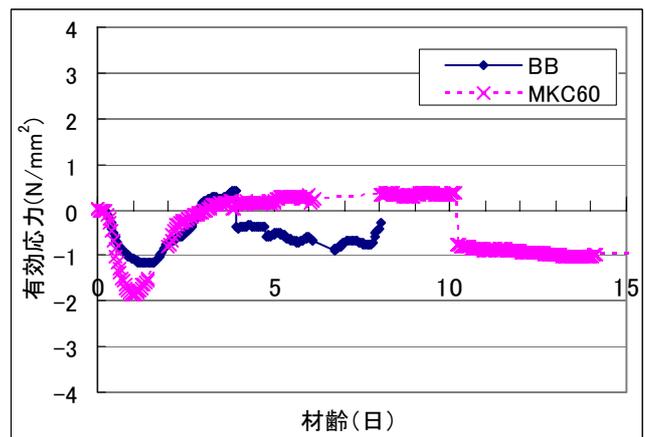


図-4 応力と材齢の関係

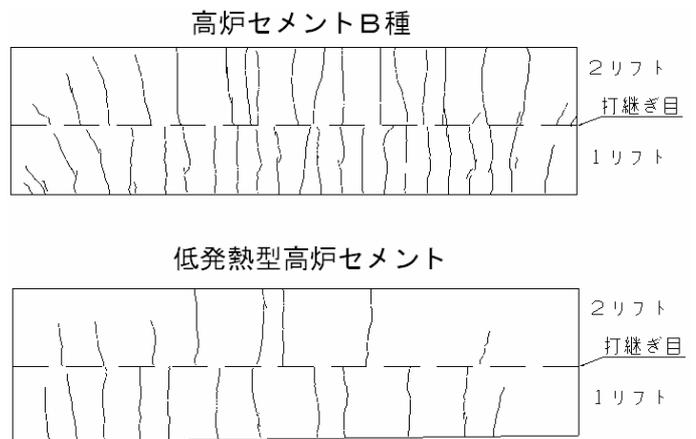


図-5 打設4週間後のひび割れ図

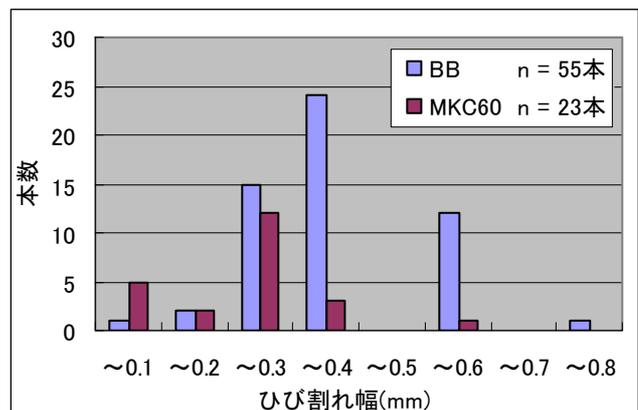


図-6 ひび割れ幅に関するヒストグラム