

低発熱・収縮抑制型高炉セメントの諸特性

足利工業大学	学生会員	○菊地 豊
足利工業大学	学生会員	大澤 友宏
足利工業大学	正 会 員	宮澤 伸吾
(株) デイ・シイ		廣島 明男
(株) デイ・シイ		鯉渕 清
大成建設(株)	正 会 員	大友 健

1. はじめに

高炉セメントのひび割れ抵抗性を向上することを目的として自己収縮および断熱温度上昇量の低減を図った低発熱・収縮抑制型高炉セメントを開発した。本研究では2種類の低発熱・収縮抑制型高炉セメントを用いたコンクリートの圧縮強度試験、引張強度試験、ヤング係数試験、凝結試験、ブリーディング試験を行い、市販のセメントと比較検討を行った。

2. 実験概要

使用材料を表-1、表-2 に示す。低発熱・収縮抑制型セメント BB40 および BB60 は、従来の高炉セメント B 種と比べて高炉スラグの比表面積を低くし、 SO_3 量を増大させたもので、いずれも高炉セメント B 種の JIS 規格品である¹⁾

コンクリートの配合を表-3 に示す。 $W/C=55\%$ のコンクリートについて圧縮強度試験、引張強度試験、凝結時間試験、ブリーディング試験、ヤング係数試験を行った。

3. 実験結果および考察

図-1 はブリーディング試験の結果示したものである。低発熱・収縮抑制型高炉セメント BB40 および BB60 のブリーディング量は、建築学会の規 準 値 $0.5\text{cm}^3/\text{cm}^2$ を満たしている。

図-2 は凝結試験結果を示したものである。BB40 は市販 BB や、普通セメントと比べて終結時間が 1.5 時間程度遅く、BB60 は始発時間・終結時間ともかなり遅くなった。

図-3 は圧縮強度試験結果を示したものである。BB40 および BB60 は市販 BB や普通セメントと比較すると

表-1 使用材料 (1)

粗骨材	鬼怒川産川砂:密度 $2.62\text{g}/\text{cm}^3$ 、吸水率 2.72% 、粗粒率 2.16
細骨材	葛生町産碎石:密度 $2.63\text{g}/\text{cm}^3$ 、吸水率 0.94% 、最大寸法 20mm
混和剤	リグニン系AE減水剤、空気量はAE助剤で調整

表-2 使用材料 (2)

セメント名	密度 (g/cm^3)	セメント 比表面積 (cm^2/g)	BF置換率 (%)	SO_3 (%)
低発熱・収縮抑制型 高炉セメントBB40	3.04	3460	40	3.7
低発熱・収縮抑制型 高炉セメントBB60	2.99	3440	60	3.9
市販BB	3.04	3950	40	2.0
普通セメント(N)	3.16	3420	-----	2.1
中庸熱セメント(M)	3.21	3170	-----	2.1
低熱セメント(L)	3.22	3290	-----	2.3

表-3 コンクリートの配合

セメントの 種類	W/C (%)	s/a(%)	単位量 (kg/m^3)				Ad ($\text{C}\times\%$)	スランプ (cm)	空気量 (%)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)
			W	C	S	G				
BB40	55	45.4	161	293	828	999	0.25	11.0	4.5	27
BB60	55	45.4	175	318	804	969	0.25	12.1	4.0	30
市販BB	55	45.7	172	313	815	971	0.25	12.2	4.0	27
N	55	45.7	170	309	823	981	0.25	11.8	5.1	19
M	55	45.7	168	305	829	988	0.25	11.1	4.6	18
L	55	45.7	172	313	810	966	0.25	12.1	4.9	21

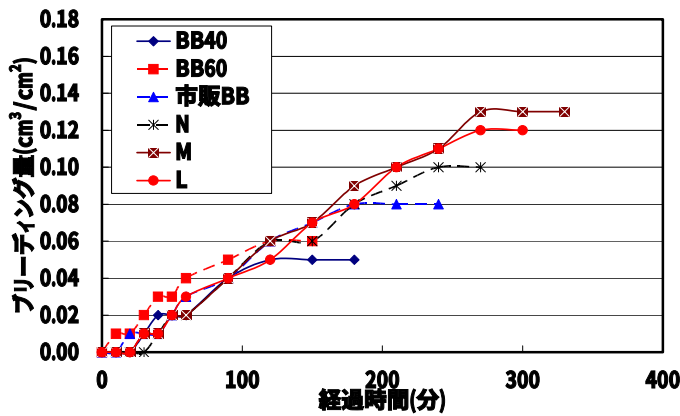


図-1 ブリーディング試験結果

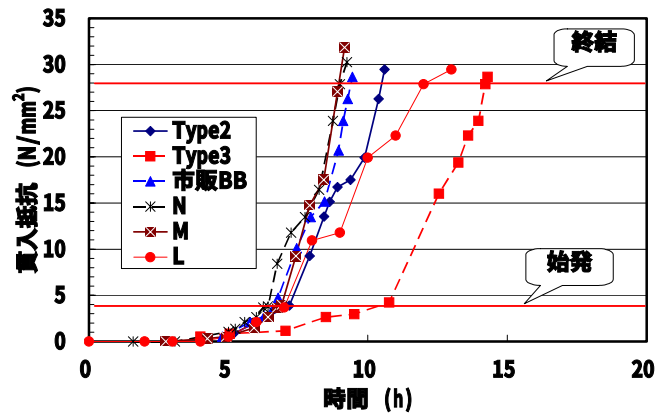


図-2 凝結試験結果

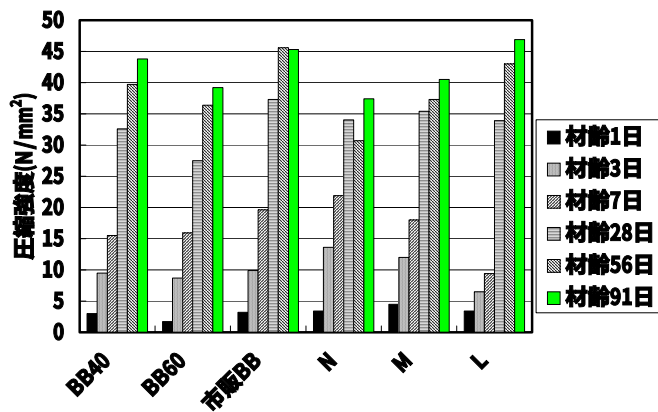


図-3 圧縮強度試験結果

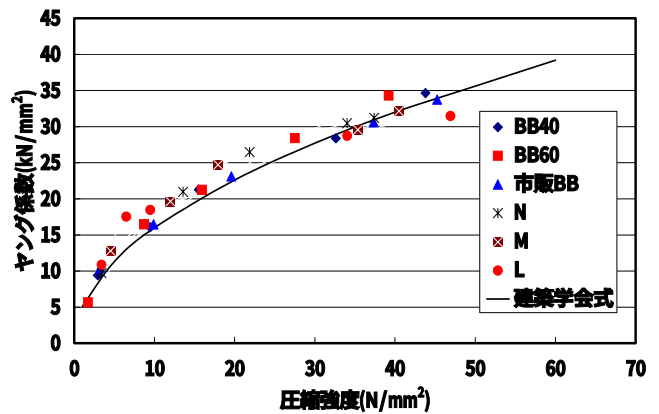


図-4 圧縮強度とヤング係数の関係

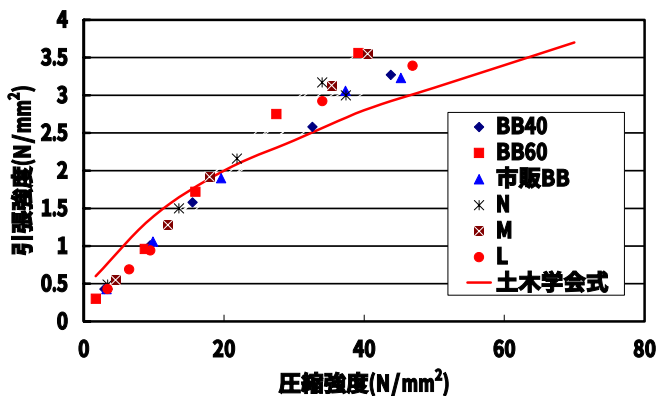


図-5 圧縮強度と引張強度の関係

4. まとめ

低発熱・収縮抑制型高炉セメント BB40 および BB60 のブリーディング、圧縮強度、静弾性係数、引張強度について市販セメントと比較検討した。本研究の範囲内では、いずれのセメントもマスコンクリートへの適用が十分可能であるといえる。本セメントは自己収縮特性および断熱温度上昇特性が従来の高炉セメントと比べて大幅に改善されているので、今後の利用拡大が期待される。

参考文献

- 1) 宮澤 伸吾、大澤 友宏、廣島 明男、鯉渕 清、高炉セメントの自己収縮および断熱温度上昇量に関する研究、セメント・コンクリート論文集、NO.58、2004

初期強度が若干低いですが7日強度は低熱セメントより高い。また、BB40 および BB60 は普通セメントや中庸熱セメントと比べて 28 日以降の長期強度の増大が顕著である。図-4 は圧縮強度とヤング係数の関係を示している。BB40 および BB60 は、いずれも市販セメントと同等の傾向を示し、ヤング係数の評価は建築学会式により概ね可能である。

図-5 は圧縮強度と引張強度の関係を示している。土木学会式と比較したものである。BB40 および BB60 は、いずれも市販セメントと同等の傾向を示している。