

自己収縮の温度依存性に関する研究

足利工業大学 学生会員 ○茂呂澤 務
足利工業大学 正会員 宮澤 伸吾 学生会員 大澤 友宏
(株)デイ・シイ 廣島 明男 鯉淵 清
大成建設(株) 正会員 大友 健

1. はじめに

マスコンクリートのひび割れ対策を行う場合、水和熱による温度変化ばかりでなく自己収縮についての検討が必要である。本研究では、6種類のセメントについて20℃における自己収縮ひずみの測定を行い、さらにマスコンクリートを想定した簡易断熱供試体を用いて温度変化とひずみを測定し、自己収縮に及ぼす温度の影響について検討した。

2. 実験概要

セメントには市販の普通セメント(N)、中庸熱セメント(M)、低熱セメント(L)、高炉セメントB種(BB)及び2種類の低発熱・収縮抑制型高炉セメント¹⁾(BB40、BB60)を使用した。表-1に使用材料を、表-2に配合及び性質を示す。

40×40×40cmのコンクリート供試体を厚さ20cmの発泡スチロールで簡易断熱し、埋込型ひずみ計で中心部のひずみ及び温度を測定した。また10×10×40cm供試体を用いて20℃で自己収縮試験を行った。なお、コンクリートの熱膨張係数を $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ として計測されたひずみから温度ひずみを差し引いて自己収縮ひずみを求めた。

3. 実験結果及び考察

図-1は簡易断熱供試体の温度上昇量を示したものである。市販BBは約2.5日、他のセメントは約2日で温度上昇量のピークを迎えており、最高温度は普通セメント、市販BBの順に高かった。低発熱・収縮抑制型高炉セメント(BB40、BB60)は普通セメントや市販BBに比べて温度上昇量が抑えられている。

図-2は材齢と自己収縮ひずみの関係を示したものである。自己収縮に及ぼす温度の影響はセメントの種類によって異なっているが、20℃の場合に比べて簡易断熱供試体の自己収縮の進行が速い傾向が認められる。図-3は自己収縮ひずみを有効材齢²⁾により整理したものである。普通セメントおよび中庸熱セメントの場合、同一有効材齢における自己収縮ひずみは簡易断熱供試体の方が若干大きい。低熱セメント、市販BBおよびBB40は、両供試体の自己収縮ひずみが概ね一致しており、温度変化を受ける条件下での自己収縮ひずみを有効材齢により評価できることを示している。BB60の場合は、20℃の場合に比べて簡易断熱供試体の初期膨張が小さく、材齢7日程度以降の自己収縮の進行速度が大きくなっている。

表-1 使用材料

細骨材	鬼怒川産砂(密度 $2.62\text{g}/\text{cm}^3$ 、吸水率 2.16% 、粗粒率 2.72)
粗骨材	葛生町産硬石砂岩砕石(密度 $2.63\text{g}/\text{cm}^3$ 、吸水率 0.94% 、粗粒率 6.77)
混和剤	リグニン系AE減水剤、補助AE剤

表-2 コンクリートの配合及び性質

セメント (種類)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m^3)						スランブ (cm)	空気量 (%)	温度 (℃)
			W	C	S	G	AE 減水剤	補助 AE剤			
N	45.4	55	175	318	804	969	0.80	0.016	11.4	4.3	17
M			161	293	829	999	0.73	0.012	13.8	5.5	17
L			172	313	815	971	0.78	0.016	12.0	4.5	21
BB	45.7	55	172	313	822	979	0.78	0.013	12.5	5.4	19
BB40			168	305	829	988	0.76	0.012	10.8	4.0	15
BB60			170	309	823	981	0.77	0.012	9.6	4.5	15

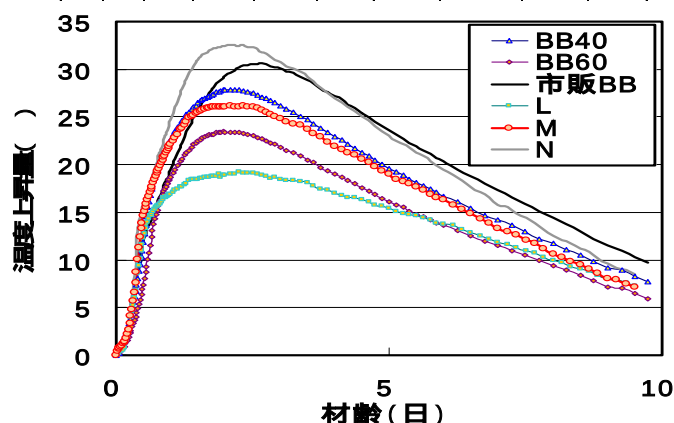


図-1 簡易断熱供試体の温度上昇量

キーワード マスブロック、自己収縮、温度変化

連絡先 〒326-8558 栃木県足利市大前町268-1 足利工業大学 TEL 0284-62-0605

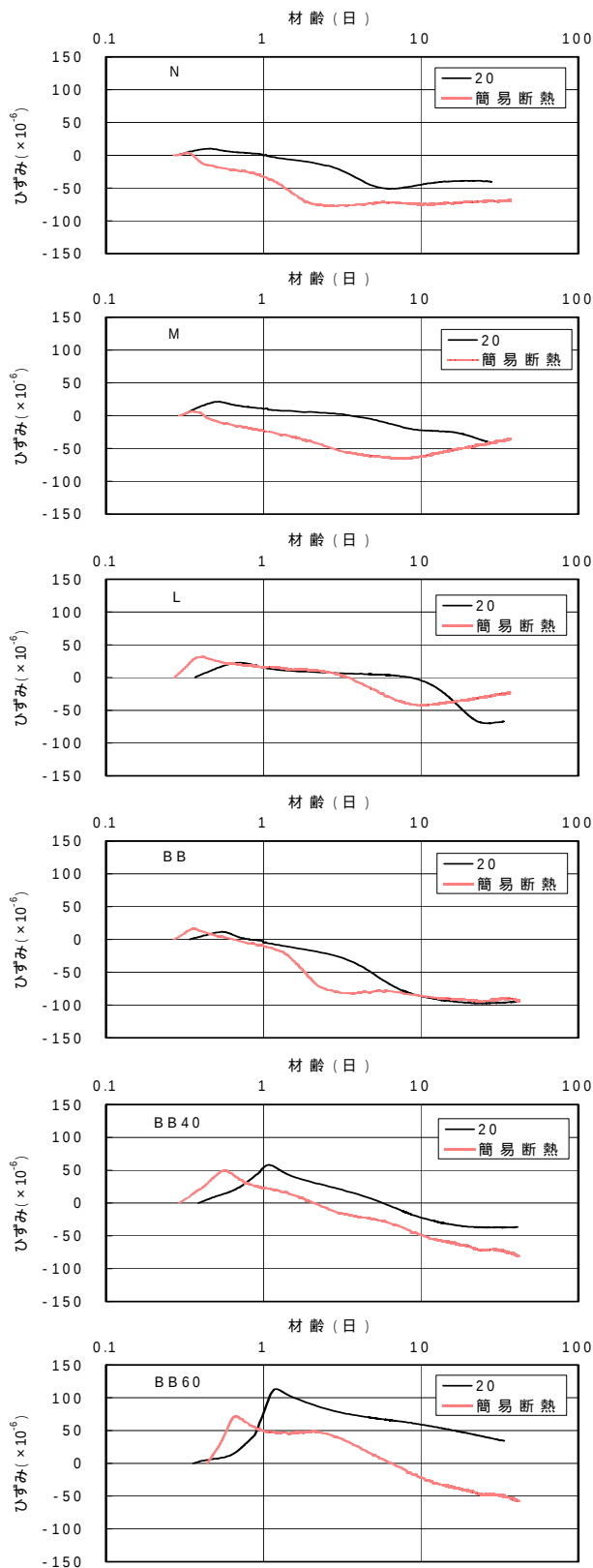


図 - 2 材齢と自己収縮の関係

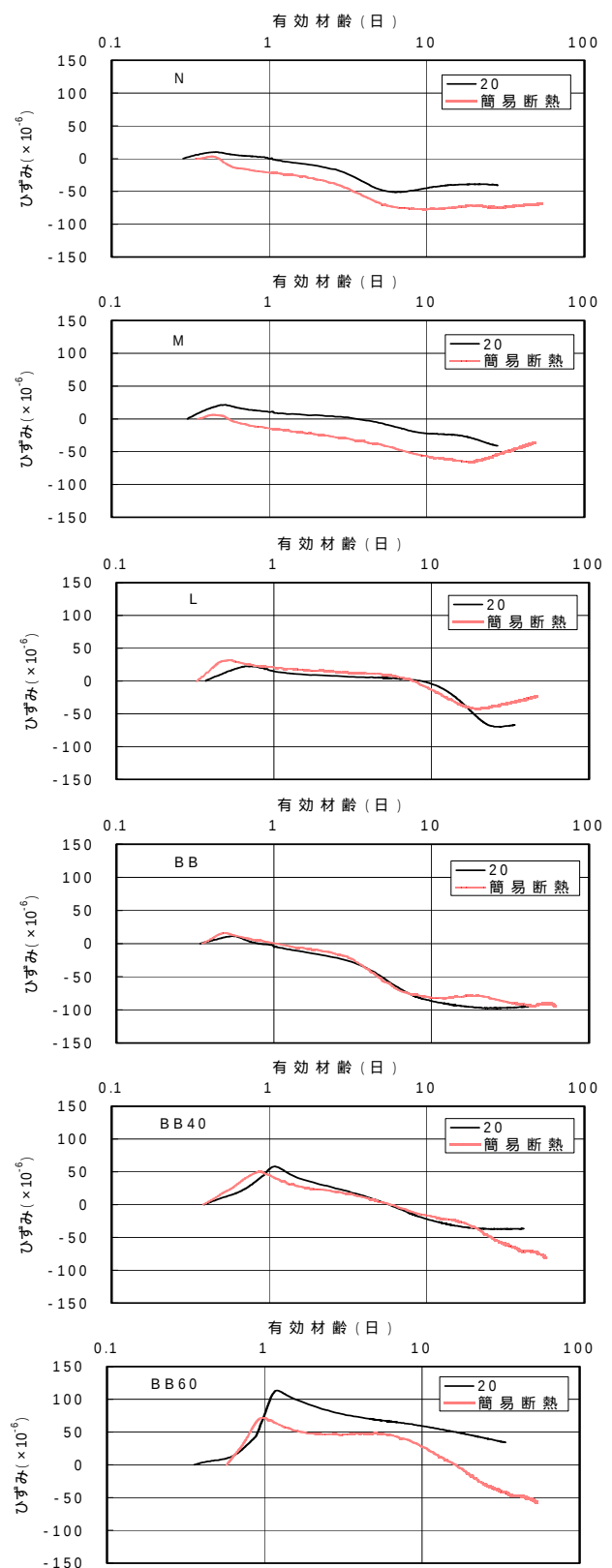


図 - 3 有効材齢と自己収縮の関係

参考文献

- 1) 宮澤伸吾・大澤友宏・廣島明男・鯉淵清: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. 57, 2005.2(発行予定)
- 2) 土木学会, コンクリート標準示方書(構造性能照査編), 2002 年制定, 2002.3