

### 保温養生材によるコンクリートの保温養生効果に関する実験的検討

りんかい日産建設株式会社 正会員 ○中出 睦  
りんかい日産建設株式会社 野原 貴純  
丸信化工株式会社 高山 浩一

#### 1. はじめに

コンクリートの保温養生は、寒中コンクリート対策や内部拘束による温度ひび割れ対策として有効な技術の一つである。本稿では、容易に型枠に脱着できる保温養生材の保温性能の検討と、その試験結果について報告する。

#### 2. 保温養生材の概要

保温養生材を写真-1 に示す。保温養生材は、表面に遮熱効果が高いアルミフィルムを蒸着した保温性能に優れたポリオレフィン発泡体である。この保温養生材は、柔軟性と復元性に富み、衝撃による緩衝性の低下がない性質を有することと、厚みをフックボルトやUクリップが接触しない16mm とすることで、鋼製型枠に容易に設置できる。また中央のつまみをつまんで引き抜くことで、型枠から容易に取り外すことができる(写真-2)。

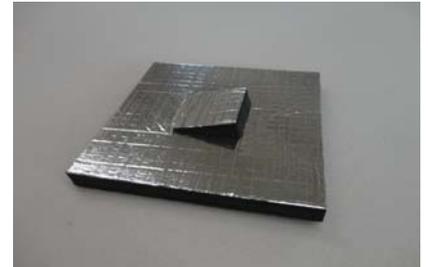


写真-1 保温養生材



写真-2 脱着状況

#### 3. 実験概要

試験体一覧を表-1 に、試験体形状を図-1 に示す。試験体は、木製型枠 (A) 3 体、鋼製型枠 (B) 3 体の計 6 体で、型枠のみ (A-1, B-1)、型枠に保温養生材を設置した場合 (A-2, B-2)、さらにシートで覆った場合 (A-3, B-3) から構成される。コンクリート試験体は、幅 800 mm×厚さ 800 mm×高さ 800 mm の立方体である。

表-1 試験体一覧

試験体	型枠の種類	養生方法
A-1	木製	無
A-2		保温養生材
A-3		保温養生材+シート
B-1	鋼製	無
B-2		保温養生材
B-3		保温養生材+シート

熱電対設置図を図-2 に示す。試験体の天端および底面に厚さ 100 mm の発泡スチロールを設置し、材齢 10 日まで試験体の温度を計測した。熱電対は、コンクリートの天端表面から 20 mm (T)、中心に 2 か所 (C1, C2)、底面から 20 mm (B) および側面から 200 mm の 2 か所 (S1, S2) と側面から 200 mm の位置 (M) に設置した。

この他にも、室内温度を併せて測定している。

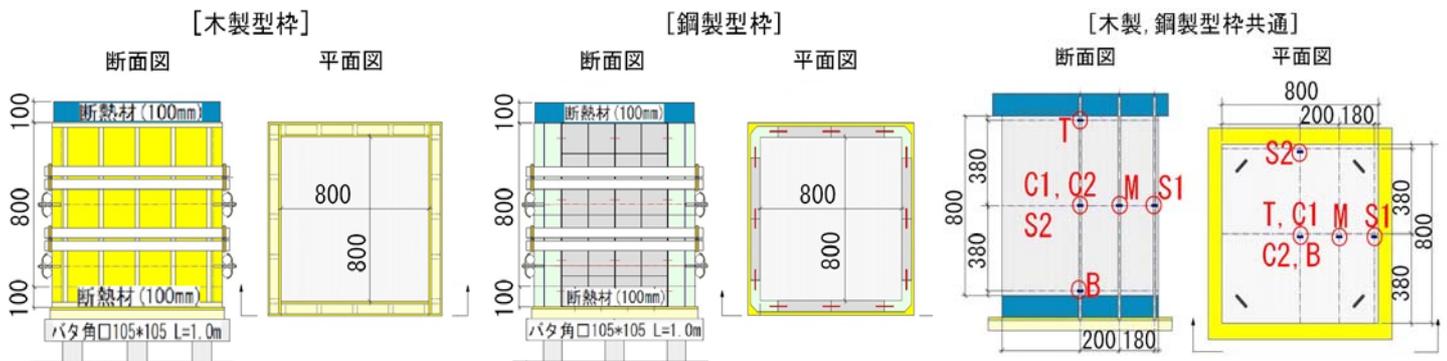


図-1 試験体形状

図-2 熱電対設置位置

キーワード 保温養生材, 熱伝達率, アルミフィルム, ポリオレフィン発泡体

連絡先 〒160-0004 東京都港区芝 2-3-8 りんかい日産建設(株) TEL03-5476-1721

表-2 各試験体の測定点の最大温度

試験体	試験体温度(°C)						
	C1	C2	M	S1	S2	T	B
A-1	49.9	49.8	47.7	41.5	41.9	49.3	47.7
A-2	56.3	56.3	55.1	52	52.2	54.7	54.2
A-3	57.8	57.7	56.4	53.5	53.8	55.4	56.3
B-1	42.5	42.5	39.8	33	31.3	40.3	42.9
B-2	46.8	46.9	44.3	38	37.4	44.2	46.4
B-3	50.5	50.5	48.6	43.1	43.3	47.6	50.3

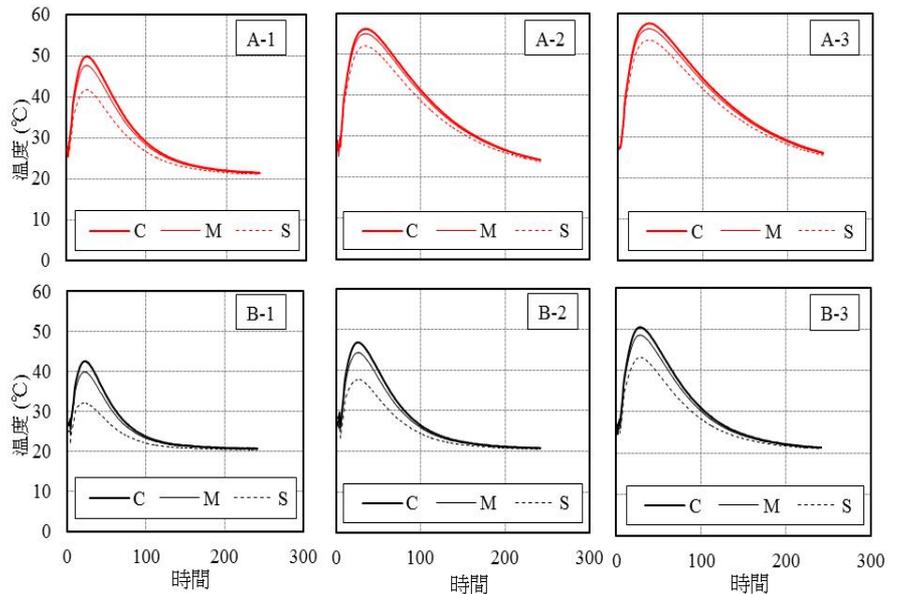


図-3 中心, 中心と表面の中間位置および表面の温度履歴

4. 試験結果

各試験体の測定点の最大温度を表-2に, 中心, 中心と表面の中間位置および表面の温度履歴を図-3に示す. ここで, CはC1とC2の, SはS1とS2の平均値を示す.

保温養生材を設置することで, 試験体の中心と表面温度の差は木製型枠で 8.0°Cが 4.0°C, 鋼製型枠でも, 10.3°Cが 9.0°Cと小さくなり, 最大温度に達してからの温度降下勾配(材齢 100 時間)も設置してない場合に比べ, 90%以下の緩やかな勾配となる.

5. 熱伝達率の算定

保温養生材の熱伝達率を変化させた3次元温度解析を実施し, 解析値と実験値がほぼ一致する熱伝達率を求めた. 解析に使用したコンクリートの熱物性値<sup>1)</sup>を表-3に, 各試験体の側面の熱伝達率を表-4に, 各試験体の計測点における実験値と解析値の関係(一例)を図-4に示す.

保温養生材を型枠に設置すると, 熱伝達率が保温養生材を設置しない場合に比べて, 木製型枠で 38%, 鋼製型枠で 47%に低減し, シートで覆うことで, さらに熱伝達率を減少するという結果が得られた.

6. まとめ

実験結果において, 本保温養生材を型枠に設置することで, 熱伝達率を 50%以下に, さらにシートで覆うことで, 熱伝達率が 30%以下に低減でき, 優れた保温養生効果を有することがわかった.

参考文献

1) 土木学会: 2012年制定コンクリート標準示方書[設計編], 2012. 12

表-3 コンクリートの熱物性値

熱伝導率	2.7W/m°C
比熱	1.15kJ/kg°C
密度	2310kg/m3
断熱温度上昇曲線	$Q(t) = 51.837 \{1 - \exp(-1.027t)\}$ (°C)

表-4 各試験体の熱伝達率

試験体	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
熱伝達率 (W/m <sup>2</sup> °C)	5.3	2.0	1.6	18.1	8.5	4.7

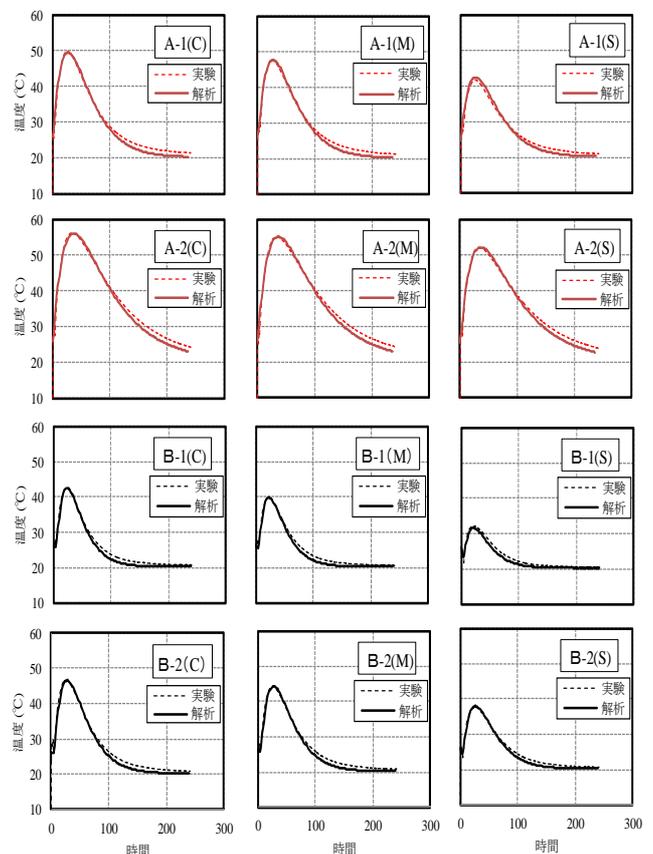


図-4 実験値と解析値の関係(一例)