

速硬性混和材を用いた速硬コンクリートの初期強度発現に関する一考察

太平洋マテリアル株式会社 正会員 ○郭 度簾
 中日本高速道路株式会社 松田 信
 中日本高速道路株式会社 加藤昌明
 太平洋マテリアル株式会社 正会員 高橋洋朗

1. はじめに

緊急性の高い道路工事では、長時間の交通規制はできなく、限られた時間内での工事になり、速硬性のコンクリートが用いられる場合が多い。通常の JIS レディーミクストコンクリートが現場に到着してから、速硬性混和材を投入し、速硬化する技術が実用化されている。本研究では、速硬コンクリートの初期材齢の発熱が大きいことから、ある程度の部材厚がある場合は局所的な圧縮強度の相違が生じ得ること、また、実際の構造体コンクリートと強度管理用の試験体の温度履歴が異なることから生じ得る強度の相違を確認し、構造体コンクリートの強度を充実に再現できる強度管理用の試験体の養生方法について検討した。

2. 実験概要

表-1 に示す 30-8-20N の JIS レディーミクストコンクリートを用いて速硬コンクリートを製造した。速硬性混和材を用いた速硬コンクリートの製造方法を図-1 に示す。特殊カルシウムアルミネートと特殊硫酸塩を主成分とする速硬性混和材を、結合材の 30%程度となるようセメントと置換して添加した。硬化時間の調整はオキシカルボン酸系の凝結調整剤 (Re) によって行われ、可使時間が 1 時間以上確保できる添加量 (B×0.8%) を用いた。1m×1m×1mの試験体に低弾性型の測温機能付きの埋め込み型ひずみ計を試験体の打設面から 50 cmの中央、打設面から 20 cm、打設面に設置し、実ひずみおよび温度を計測した。

3. 実験結果

図-2 に試験体の表層、20 mm、中央 (50 mm) の温度履歴、外気、現場養生試験体の温度、発泡スチロール箱の中の試験体の温度履歴を示す。速硬コンクリートの練り上がり直後の温度は約 20℃であり、外気は約 14℃である。表層と試験体内部の温度履歴は顕著に異なっており、中央部に行くほど、積算温度は高くなっているが、時間の経過とともに収束している。表層部は外気の影響を大きく受けるようで、昼間の温度上昇と考えられる約 18~30 時間間の間の外気のピークに連動していることがわかる。しかしながら、構造体の内部からの発熱の影響も受けるようであり、温度の低下は緩やかである。一方、外気に晒した現場養生試験体は構造体コンクリートとは全く

表-1 コンクリートの配合

ベースコンクリート(30-8-20N)							RE 水溶液	速硬性混和材	
W/C (%)	air (%)	単体量(kg/m ³)					添加量(kg)		
		W	C	S	G	Ad	Re	+W	Fa
50.7	4.5	164	324	772	1054	3.24	3.71	10	140

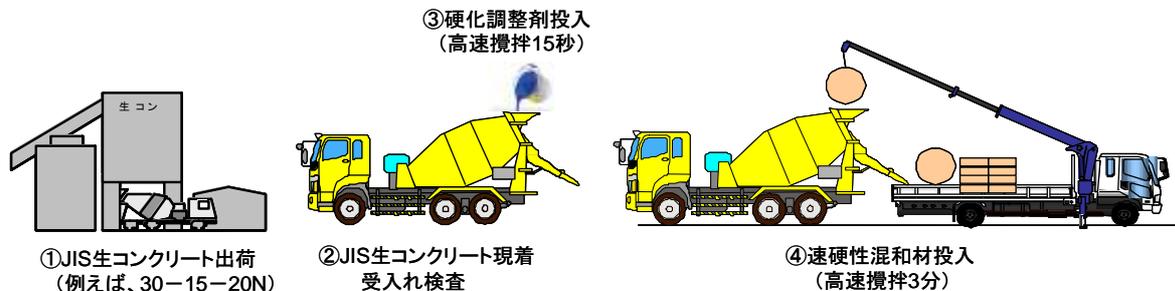


図-1 速硬性混和材を用いた速硬コンクリートの現場製造方法

キーワード：速硬性混和材，速硬コンクリート，JIS 生コンクリート，圧縮強度

連絡先 〒285-0802 千葉県佐倉市大作2-4-2 TEL. 043-498-3921 FAX. 043-498-3925

異なる挙動を示しており、打設直後から外気に影響を受け、コンクリートの温度が低下している。発泡スチロール箱の中で養生した試験体の温度履歴は、ある程度の断熱効果は認められ、構造体コンクリートの表層と20cmの間程度の温度上昇が生じているが、構造体コンクリートほどマスではないことから、温度の低下は速く、48時間では外気、現場養生試験体と全く同じ温度に収束している。

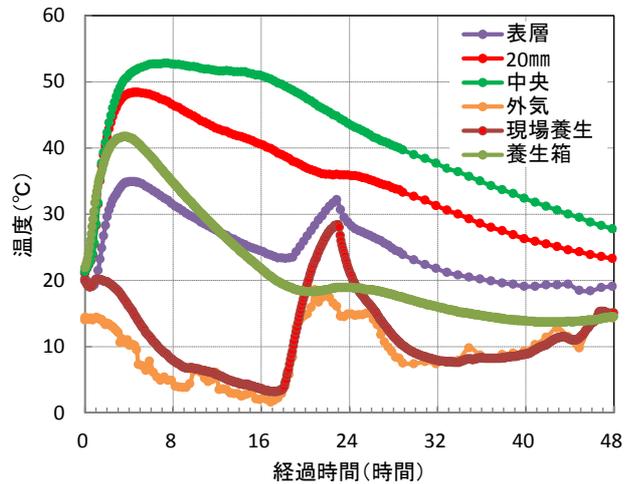


図-2 構造体および試験体の温度履歴

速硬コンクリートを使う場合は、強度管理試験体の目標強度発現を確認してから次の工程に進むことが多い。したがって、弱材齢の現場養生試験体と構造体コンクリートの温度履歴の差は、強度発現に大きな影響を及ぼすと考えられ、できる限り構造体に近い温度履歴を受けるような強度管理試験体が必要である。発泡スチロールの養生箱は構造体コンクリートの温度履歴をある程度安全側で再現していると考えられる。

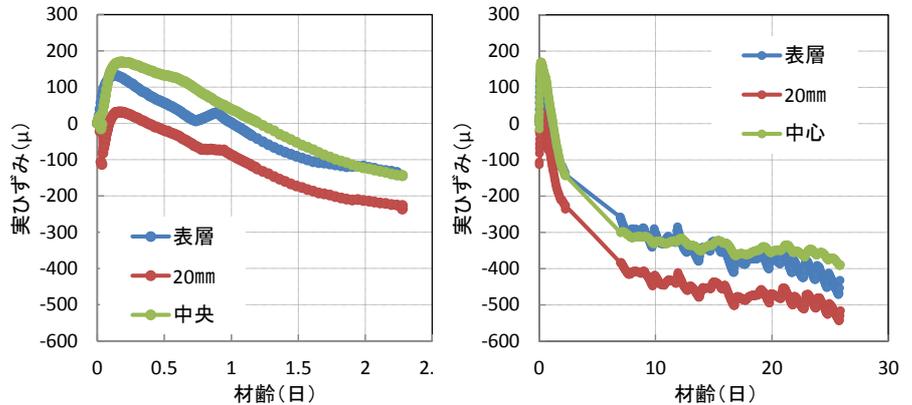


図-3 構造体コンクリートの実ひずみ

図-3 に試験体の表層、20mm、中央(50mm)の実ひずみの計測結果を示す。温度履歴の相違がひずみに及ぼす影響を確認しているが、大きなひずみの差は確認できず、同様な傾向を示している。

図-4 に示すように、材齢28日にコア試験体(φ100mm×1000mm)を採取し、打設面から深さによる圧縮強度

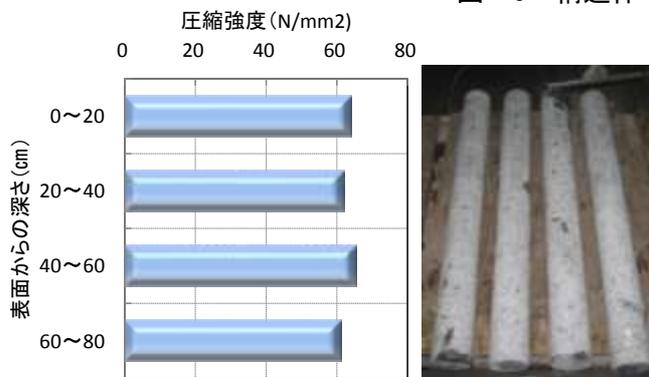


図-4 コア試験体の圧縮強度

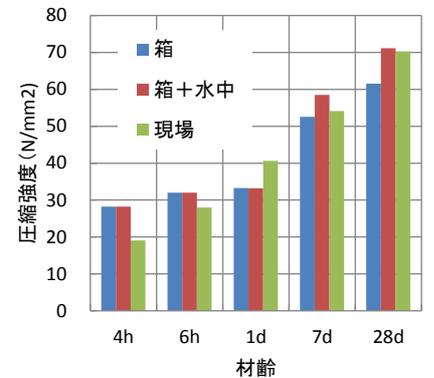


図-5 養生方法による圧縮強度

度の差を確認した。深さによる温度履歴の差はあるものの、圧縮強度に大きな差はなく、打設深さ方向に均質なコンクリートが打設されていることが確認できた。

図-5 に発泡スチロール箱養生試験体と現場養生試験体の圧縮強度を示す。4時間および6時間強度では温度履歴の影響が現れており、現場養生試験体の圧縮強度の発現は遅れている。材齢28日の圧縮強度は、図-3 に示したコア試験体の平均値と発泡スチロール箱養生試験体がほぼ同等であり、養生箱は構造体コンクリートの強度がある程度再現できていると考えられる。

4. まとめ

初期材齢の温度履歴が強度発現に大きな影響を及ぼす速硬コンクリートの圧縮強度管理用の試験体は、養生箱を用いることで構造体コンクリートの強度がある程度再現できる。

参考文献

1) 郭度連：JIS生コンを速硬コンにー速硬性混和材Facetー，セメント・コンクリート，No.783，pp.35-40，2012