

## [22] 減圧注入によるプレバッキングコンクリートに関する研究 (早期脱型方法)

正会員 加賀秀治 (大成建設)  
 正会員 山本康弘 ( " )  
 正会員 ○黒羽健嗣 ( " )  
 正会員 伊東靖郎 (リブコンエンジニアリング)

### 1 はじめに

コンクリート生産技術近代化の一環として以前から減圧注入工法 (SUIN SYSTEM) の開発に着手し、その研究開発を行って来た。これに関しては、第1回本講演会において、その技術の概要、注入理論、注入モルタルの諸物性、コンクリートの一般物性について報告したところである。今回は、本工法の特徴を生かした早期脱型方法として、練り置き再混練方式による注入モルタルの製造と、コンクリートの拘束加熱養生の併用をとりあげ行った実験結果について報告する。練り置き再混練という製造方法は、一次混練によりセメントペースト又は、モルタルを混練し、そのまま適当な時間放置した後、減水剤を添加して再混練し、所定の流動性を有するモルタルとするものである。このようにして製造したモルタルを粗骨材をプレバッキングした気密拘束型枠中に注入し、直ちに80℃程度の高温加熱養生を行うことによつて、きわめて短時間で脱型可能な強度が得られることがわかった。本報告では、まず、モルタル実験により各種練り置き条件の効果を調べ、コンクリート実験で、その効果を確認後、コンクリート部材の製造を行った結果について報告する。

### 2 使用材料

セメントは、N社製造普通ポルトランドセメント、細骨材は、細目川砂 (粗粒率1.5程度)、粗骨材は、碎石 (10~25mm)、減水剤としては、K社製ポリアルキルアリスルホン酸塩系高性能減水剤、凝結遅延剤として、N社製無機系遅延剤を使用した。コンクリート部材製造実験のみは、前記セメントのほか、フライアッシュ、細骨材として7号硅砂、粗骨材として人工軽量骨材 (5~10mm) を使用した。

### 3 注入モルタルによる実験

#### 3.1 練り置き時間の効果

ここでは、練り置き時間の長さが、加熱養生直後の圧縮強度発現に対し、どのような効果があるかを検討した。実験条件は、表-1に示した通りである。各練り置き時間をとって練り上げたモルタルは、4×4×16cm<sup>3</sup>連形型枠に打設後、鉄板で膨張を拘束し、80℃の蒸気養生槽内にて、所定の時間養生後、脱型時圧縮強度を測定した。尚、練り置き温度は約27℃とした。実験結果は、図-1、2に示した通りである。これによると、練り置き時間をとることは、初期強度の発現にきわめて有効であることがわかる。すなわち、いづれの調合のモルタルについても、練り置き時間が長いほど強度発現が早くなっており、水セメント比40%の場合で見ると、100kg/cm<sup>2</sup>の圧縮

表-1 実験条件

セメント砂比 C/S	水セメント比 W/C	練り置き時間の実験	練り置き温度の実験
1/0.6	30%	0, 15, 60, 120分	15, 30, 39.5℃
1/1	40	0, 30, 60, 120	15, 31, 39.5
1/1.4	50	0, 30, 60, 120	14, 28, 38

強度を得るのに必要な加熱養生時間は、練り置き無しの場合、約4時間であるのに対し、練り置き時間60分では2時間10分と、約1時間50分の加熱養生時間短縮効果があることがわかる。また練り置き時間の効果は、60分までは、急激に大きくなるが、これをこえるとやや小さくなる傾向がある。

### 3.2 練り置き温度の効果

次に、練り置き時間を60分一定とし、練り置き時のモルタル温度を温水を使用することにより、15～40℃まで変えて、その効果を検討した。実験条件は表-1に示した通りである。加熱養生条件は前記と同じとした。結果は、図-3、4に示した通りである。これによると、初期強度の発現は、いづれの調査共、練り置き温度が高いほど早くなっている。

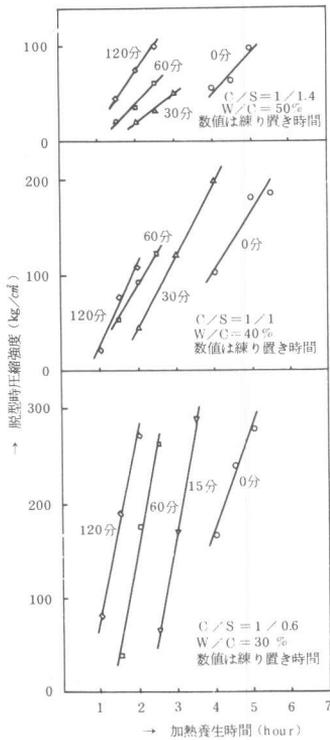


図-1 加熱養生時間と脱型時圧縮強度

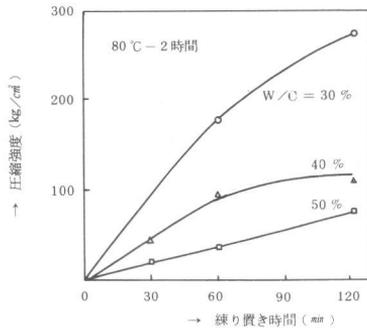


図-2 練り置き時間と加熱養生直後の圧縮強度

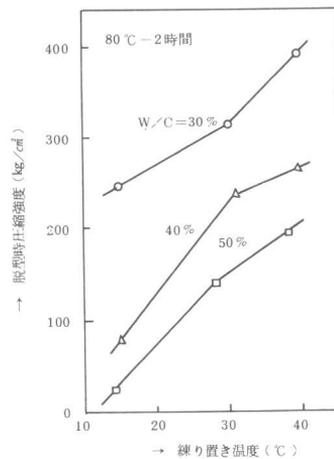


図-3 練り置き温度と脱型時圧縮強度

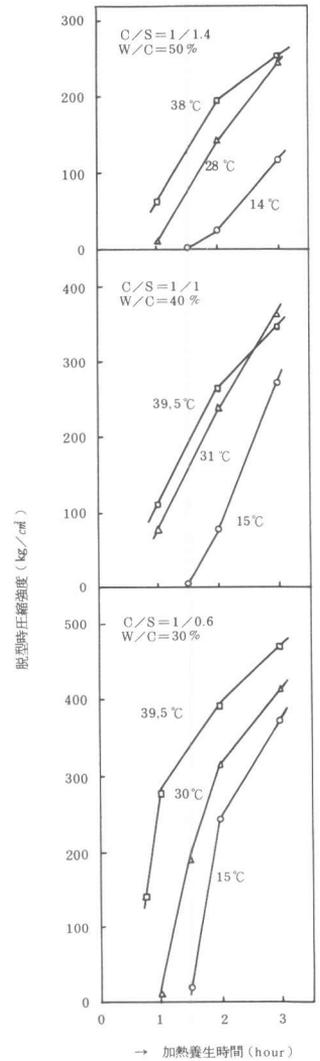


図-4 加熱養生時間と脱型時圧縮強度

### 3.3 早強性混和材の効果

ここでは、さらに練り置き時間の短縮を目的として、早強性混和材の使用を検討した。モルタルの調合は、セメント砂比 1 : 1、水セメント比 40%、練り置き温度 40℃とした。早強性混和材としては、新に開発したアルミ塩系混和材 ST を使用し、セメント重量の 1、2% 混入し、練り置き時間 30 分の条件で、プレーンと比較検討した。実験結果は、図-5 に示した通りであり、混和材 ST の使用は、練り置き時間の短縮に対して有効であり、特に 2% 使用すると加熱養生 2 時間以上では、60 分練り置きと同等の強度が得られている。

### 4 コンクリートによる実験

注入モルタルの基礎実験の結果にもとづき製造したモルタルを注入したプレバッドコンクリートについて加熱養生後脱型時圧縮強度を検討した。実験条件は、注入モルタルの水セメント比を 40% とし、練り置き温度 25℃、練り置き時間を 0、30、60、90 分としたものと、練り置き条件を 20℃-60 分および 35℃-30 分の 2 点とし、水セメント比を 30~45% まで変化させたものとした。コンクリート供試体の製造は  $\phi 10.5 \times 20$  cm 型枠に碎石 (10~25mm) をプレバックしておき、全体を -60 cmHg に減圧後モルタルを注入し、注入口、排出口にキャップをして 80℃ の加熱養生を行った。実験結果は、図-6、7 に示した通りである。モルタル実験の結果と同じようにコンクリートにおいても、練り置き時間が長いほど強度発現が早くになっているが、練り置き時間が 60 分を越えると、その効果は小さくなっている。また水セメント比を変えたものについては、練り置き条件 20℃-60 分と 35℃-30 分がほぼ同程度の強度となっており、80℃-2 時間の加熱養生条件の場合、セメント水比との関係は、直線ではなく、セメント水比が小さいほど高くなる傾向にある。

### 5 コンクリート部材の製造

以上のモルタルおよびコンクリート実験の結果を応用して、軽量コンクリート部材の製造を行った。製造した部材は、図-8 に示したような薄肉断面で比重が 1.7 であるため、粗骨材として 5~10mm の人工軽量骨材をプレバックし、注入モルタルも 7 号硅砂を用いた注入性の良いものとした。注入モルタルの調合は水セメント比 31%、セメント砂比 1 : 0.3、フライアッシュ使用量はセメントの内割 10% とした。部材の製造には、図-

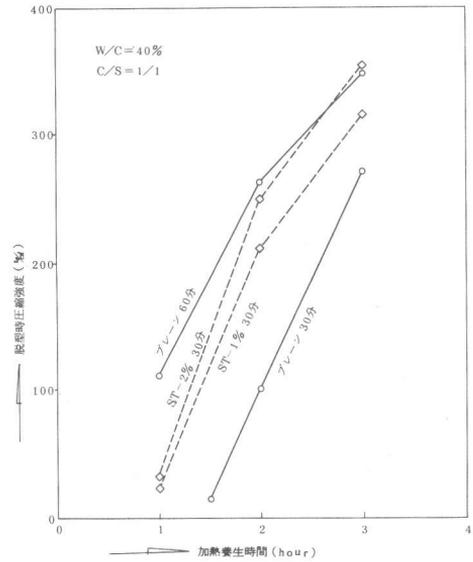


図-5 加熱養生時間と脱型時圧縮強度

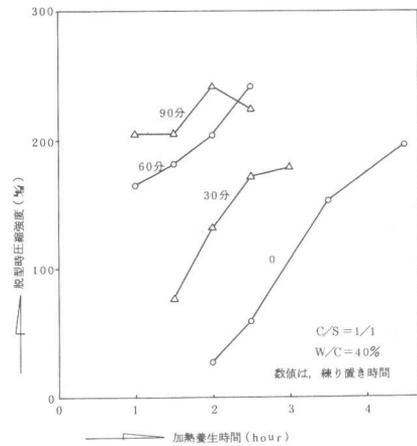


図-6 加熱養生時間と脱型時圧縮強度

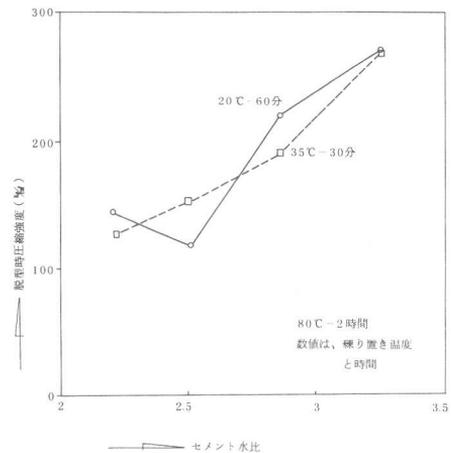


図-7 セメント水比と脱型時圧縮強度

