

ポリマーセメントモルタルの現場における品質管理手法

(株) さとうベネック	正会員	○蒲生 和久
(株) さとうベネック	非会員	佐藤 智和
(株) さとうベネック	正会員	財津 公明
大分工業高等専門学校	学生員	藤川 隆太
大分工業高等専門学校	正会員	一宮 一夫

1. はじめに

コンクリート構造物の断面修復や増厚に用いられるポリマーセメントモルタルは、再乳化形粉末樹脂を用いたプレミックスポリマーセメントモルタル（以下 PCM という）のように配合の変動要素が少ない材料であっても、温度や湿度などの環境条件が変動する施工現場においては、施工性が異なる場合がある。そのため実施工では水／粉体比（以下 W/Pw という）の調整が必要となることが多い。 W/Pw は硬化後の品質に影響を与えることから、その把握は重要である。また、対象物や規模などの施工条件により、混練りから打ち込みまでの時間は必ずしも一定ではなく、それが品質へ与える影響については、明確ではない。

このような背景から、本研究ではフレッシュ PCM のコンシステンシーから W/Pw を推定すること、PCM の混練りから打ち込みまでの施工可能時間を確認することを目的として以下の実験を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料

表-1に本実験で使用した PCM の主要成分とその重量比を示す。

練混ぜは、室温 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ で、ホバート型モルタル練りミキサーを用い、低速で空練り 10 秒、練混ぜ 90 秒、かき落とし、練混ぜ 210 秒の順で行った。

2.2 最大せん断力による W/Pw の推定

PCM のコンシステンシー評価は、通常行われているフロー値に代えてベーンせん断試験機を用いた最大せん断力で行った¹⁾。

最大せん断力の測定には、高さ 40mm、幅 20mm のベーンブレードを装着した簡易型ベーンせん断試験機を用いた。ベーンブレードの上端が内径 150mm の容器内の PCM 表面から 10mm 程度埋まるまで挿

表-1 PCM の主要構成材料と重量比

主要成分	重量比 (%)
特殊セメント	48.7
骨 材	49.9
有機質混和材	1.1
有機質短繊維	0.3

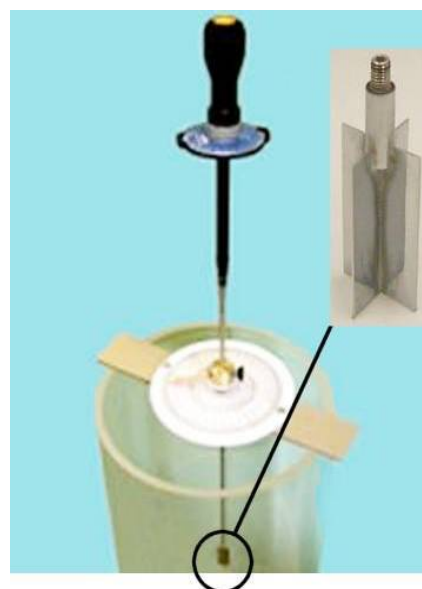


図-1 ベーンせん断試験機

入し、グリップを毎秒 10° の速度で回転させて最大回転モーメントを読み取り、式(1)を用いて最大せん断力を算出した。図-1 にベーンせん断試験機の外観を示す。

$$\tau_{\max} = \frac{M_{\max}}{\pi \left(\frac{D^2 H}{2} + \frac{D^3}{6} \right)} \quad (1)$$

ここに、 $\tau_{\max}$: 最大せん断力 (N/m^2)

$M_{\max}$: 最大回転モーメント ($\text{N} \cdot \text{m}$)

D : ベーンブレードの幅 (m)

H : ベーンブレードの高さ (m)

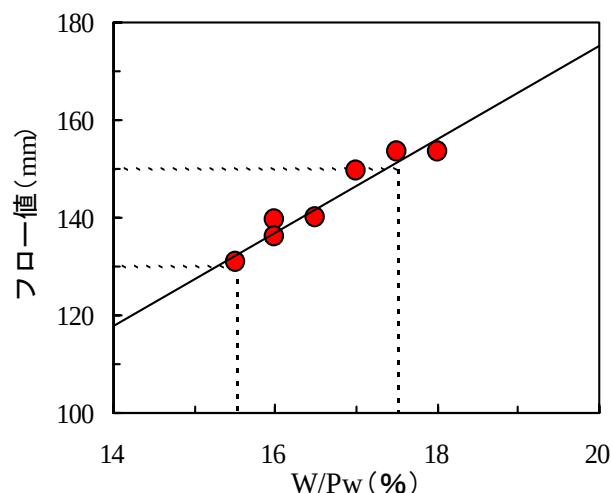


図-2 W/Pw とフロー値の関係

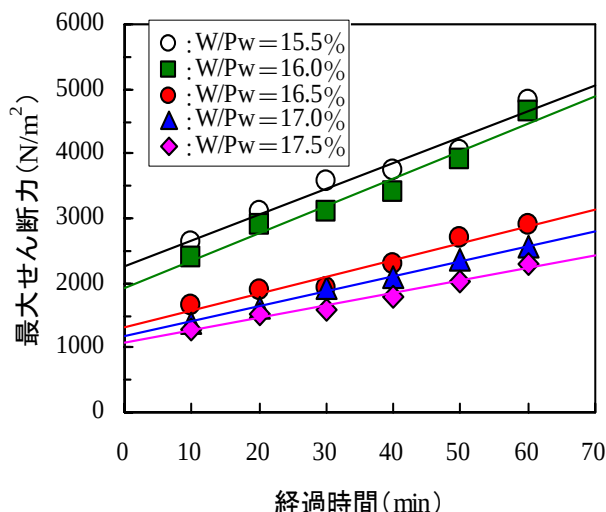


図-3 W/Pw 毎の経過時間と最大せん断力の関係

実施工における PCM のフロー値の目安が 130～150mm であることを考慮し、予備実験で得た図-2 の W/Pw とフロー値の関係から本実験の W/Pw を 15.5～17.5%に定めた。W/Pw=15.5,16.0,16.5,17.0,17.5%の 5 水準の PCM を製造し、練り上がり後の最大せん断力の経時変化を測定した。測定間隔は 10 分間とし、1 時間まで行った。

2.3 打ち込みまでの経過時間と強度の関係

一般に強度に影響しない施工可能時間は練混ぜから 1 時間以内とされていることから、練り上がり後 1 時間までの PCM を用いて製作した供試体の圧縮・曲げ・付着試験を「ポリマーセメントモルタルの試験方法 JIS A 1171」に準拠して行った。PCM の配合は、W/Pw=16.5%とし、圧縮・曲げ試験供試体は、テーブルバイブレータによる方法（JIS R 5201）で締固め、付着試験供試体はコテ塗りによる方法で製作した。

3. 実験結果

3.1 最大せん断力による W/Pw の推定

図-3 に練り上がりからの経過時間と最大せん断力の関係を示す。図のように、いずれの W/Pw においても経過時間と最大せん断力には強い相関が見られ、経過時間と最大せん断力の関係から W/Pw が推定できるものと考えられる。

また、この相関を利用すれば、フレッシュ時の PCM のコンシステンシーから硬化後の強度を推定できる可能性がある。

3.2 打ち込みまでの経過時間と強度の関係

図-4 に練り上がりからの経過時間と強度の関係を

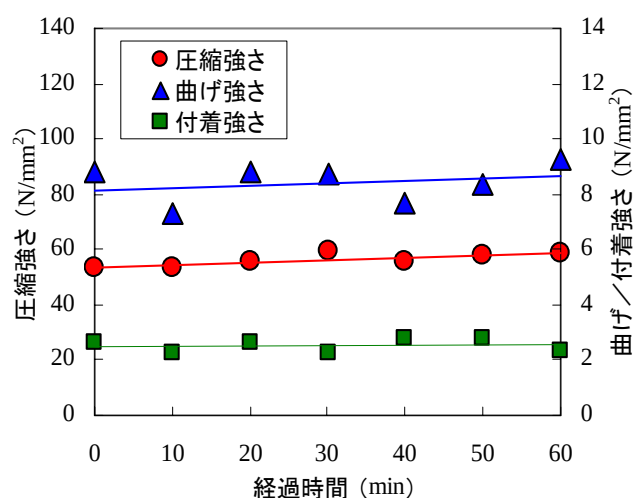


図-4 経過時間と強度試験の関係

示す。図は経過時間と強度の間には有意な相関がないことを示しており、練り上がりからの経過時間が 60 分までであれば、打ち込みまでの経過時間が硬化後の強度に及ぼす影響は極めて小さいことがわかる。

4. まとめ

- (1) PCM の練り上がりからの最大せん断力の変化で W/Pw を推定することができる。
- (2) 練混ぜ経過後 1 時間までであれば、練り置き時間は PCM の品質に影響を及ぼさないと判断できる。

参考文献

- 1) 一宮一夫ほか、ポリマーセメントモルタルのコンシステンシー評価に関する基礎的実験、土木学会第 59 回年次学術講演会、H16.9