

フレッシュモルタルの塑性粘度と透水係数および調合の関係に関する検討 (その2: 実験結果および考察)

準会員 ○ 片桐 彰吾*1
同 澤田 陽*1
正会員 犬飼 利嗣*2

フレッシュモルタル レオロジー
透水係数 流動性
塑性粘度 羽根沈入式試験器

1. はじめに

前報(その1)では、フレッシュモルタルの塑性粘度と透水係数および調合の関係に関する実験概要について報告した。本報(その2)では、フレッシュモルタルの塑性粘度と透水係数および調合の関係に関する実験結果および考察について報告する。

2. 実験結果および考察

2.1 フレッシュモルタルの塑性粘度

図-1に、せん断速度とせん断応力度の関係を水セメント比別に示す。図から分かるように、せん断速度とせん断応力度の関係には水セメント比による影響がみられるが、水セメント比が大きくなるほど曲線の傾きが大きくなるというような一様な傾向はみられず、前

報¹⁾で報告した実験結果とは異なる傾向を示している。これには、試験器の違いによる実験結果の相違が考えられ、小型外円筒回転型回転粘度計と小型羽根沈入式試験器では、実験結果から得られるせん断速度とせん断応力度の関係が異なる傾向にあると考えられる。

図-2に、塑性粘度と水セメント比の関係を示す。図から分かるように、塑性粘度と水セメント比の間には相関関係はみられるが、前報¹⁾の実験結果とは異なり相関係数の値が0.25程度小さくなっている。これには、水セメント比が45%の塑性粘度の値が大きく起因していると考えられるが、前報¹⁾の実験結果と比較すると塑性粘度の値がいずれも極端に大きくなる傾向にあることから、小型羽根沈入式試験器で測定した見掛けの塑性粘度の値が大きく影響していると考えられる。小型

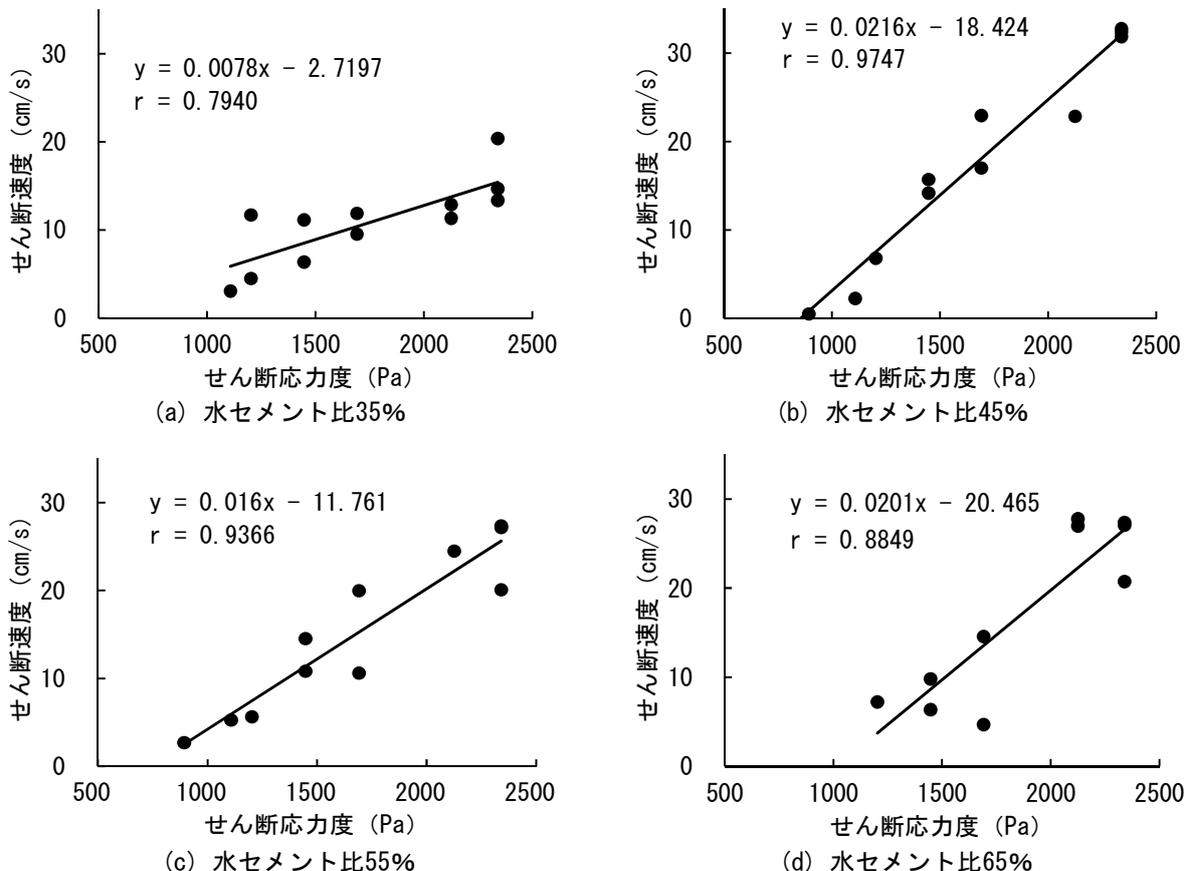


図-1 せん断速度とせん断応力度の関係

Study on Relationship among Plastic Viscosity, Permeability Coefficient and Mix Proportion of Fresh Mortar
(Part 2: Results and Discussion)

KATAGIRI Shogo, SAWADA Yo and INUKAI Toshitsugu

羽根沈入式試験器は、文献3)に示された試験器を単純に縮小した試験器である。しかし、試料の塑性粘度は実際の試料の値だけであり、試験器の縮小に相関して小さくなるものではない。試験器を縮小すると沈入羽根と容器側面との距離は実質的に短くなるが、試料中のセメント粒子や細骨材粒子は実際の試料の大きさのままであり形状や寸法には変化はない。したがって、羽根の沈入にともなう試料のせん断抵抗は、試験器側面の拘束作用に影響され大きくなったと考えられ、試験器を縮小したことが、試料の見掛けの塑性粘度を大きくし、かつばらつきを大きくしたものと考えられる。

2.2 フレッシュモルタルの透水係数

図-3に、透水係数と水セメント比の関係を示す。図から分かるように、水セメント比が大きくなると透水係数の値も大きくなる傾向にあり、透水係数と水セメント比、すなわち調合の間には強い相関関係がみられる。これは、前報¹⁾の実験結果(相関係数:0.9826)を再現する傾向にあり、いずれの試験値も前報¹⁾と同程度の値を示している。

2.3 塑性粘度と透水係数の関係

図-4に、塑性粘度と透水係数の関係を示す。図から分かるように、塑性粘度と透水係数の間には相関関係はあまりみられず、前報¹⁾の実験結果と比較すると相関係数の値が0.4程度小さくなっている。これには、2.1節で述べた考察と同様に、小型羽根沈入式試験器で測定した見掛けの塑性粘度が影響していると考えられる。したがって、本実験で用いた小型羽根沈入式試験器は、容器側面の拘束作用を考慮し、羽根の寸法などを改良する必要があると考えられる。

3. まとめ

本報(その2)では、フレッシュモルタルの塑性粘度と透水係数および調合の関係に関する実験結果および考察について報告した。実験結果をまとめると、以下のようになる。

- 1)フレッシュモルタルの透水係数と調合の関係は前報¹⁾と同様で相関係数が大きく、再現性のある傾向を示した。
- 2)フレッシュモルタルの塑性粘度と透水係数や調合の間には強い相関関係はみられず、試験器を改良するなどして見掛けの塑性粘度を正しく測定する必要がある。

今後は、小型羽根沈入式試験器を改良し、フレッシュモルタルの透水係数と塑性粘度および調合の関係について、あらためて検証していきたいと考えている。

【謝辞】

小型羽根沈入式試験器を製作するにあたり、伊達重之

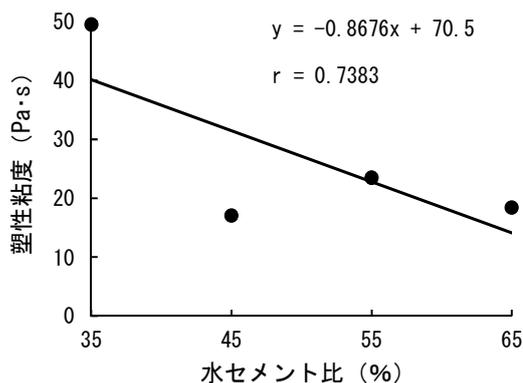


図-2 塑性粘度と水セメント比の関係

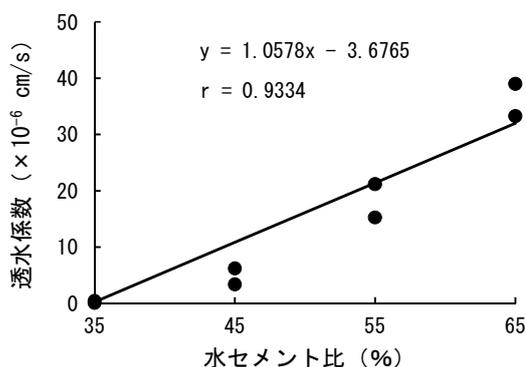


図-3 透水係数と水セメント比の関係

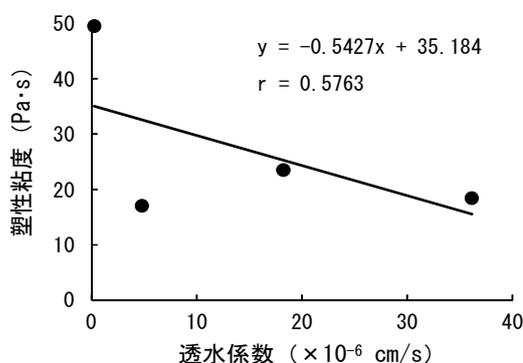


図-4 塑性粘度と透水係数の関係

先生(東海大学)には丁寧なご指導をいただいた。また、本実験に際し、益満秀治氏(キーエンス)にはレーザ変位計を快く貸与していただき、加藤貴大氏(関西電力)には多大なご助力をいただいた。ここに記して謝意を申し上げます。

【参考文献】

- 1)片桐彰吾, 犬飼利嗣:フレッシュモルタルの透水係数と塑性粘度に関する検討, 日本建築学会大会(北海道)学術講演梗概集, A-1, pp. 249-250, 2013. 8
- 2)畑中宗憲, 加倉井正昭:建築基礎構造[第3版], 東洋書店, 2009. 5
- 3)室賀陽一郎, 伊達重之, 大須賀哲夫:モルタルの粘性評価試験装置の開発, 土木学会年次学術講演会講演概要集(CD-ROM), 第5部, Vol. 55, V-406, pp. 814-815, 2000. 9

*1 岐阜工業高等専門学校専攻科建設工学専攻 専攻科生

*2 岐阜工業高等専門学校建築学科 教授・博士(工学)

*1 Advanced Course Student, Advanced Course of Arch., Gifu National College of Technology

*2 Prof., Dept. of Arch., Gifu National College of Technology, Dr. Eng.