

高性能 AE 減水剤の未吸着分が自己充填モルタルの流動性に及ぼす効果

高知工科大学 学生会員 ○竹田 侑平¹
高知工科大学 正会員 大内 雅博

1. はじめに

本研究の目的は、高性能 AE 減水剤（ポリカルボン酸系）による自己充填コンクリートのモルタル相（以下、自己充填モルタルと呼称）への効果を、セメント粒子への吸着と未吸着とに区別して明らかにすることである。

2. 試験方法

自己充填モルタルを用いて練り上がり時の流動性及び見かけの吸着量を全有機炭素計により測定した。

表-1 使用材料

セメント(C)	低熱ポルトランドセメント 密度3.24g/cm ³
細骨材(S)	石灰石砕砂 密度2.68g/cm ³ 粗粒率2.52
混和剤(SP)	高性能AE減水剤(ポリカルボン酸系)
水(W)	蒸留水

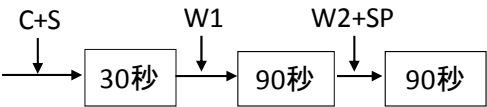


図-1 練混ぜ方法

フローコーンにモルタルを詰め、振動を与えずフローの広がり測定し相対フロー面積比 (G_m) を流動性の指標とした。自己充填モルタルを遠心分離器により液相を分離させた後、全有機炭素測定装置（島津製作所・TOC-5000A）により未吸着量と吸着量を求めた。

3. 観察結果

高性能 AE 減水剤添加量 $SP/C=1.3\%$ 以上の場合、吸着量は上限に達した。しかしながら、添加量の増加に伴い流動性 (G_m) はさらに増加した。したがって、 $SP/C=1.3\%$ 以上の場合、それ以上の添加量の増分は未吸着量のみが流動性の増大に寄与していると判断した。

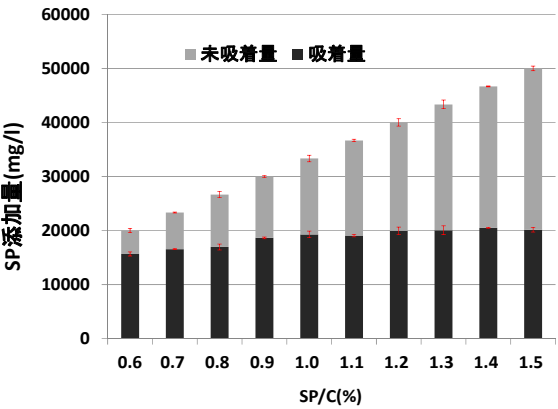


図-2 SP/C ごとの吸着量と未吸着量

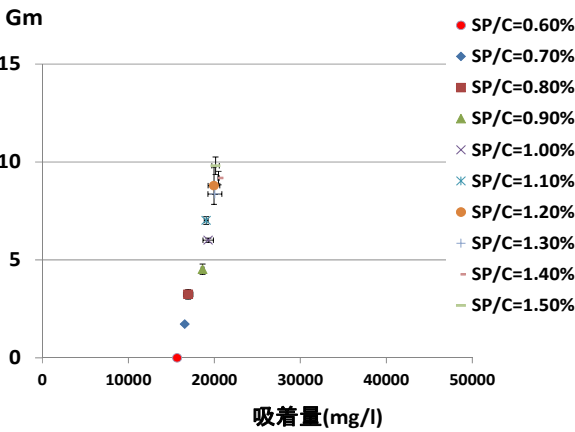


図-3 吸着量と相対フロー面積比 G_m の関係

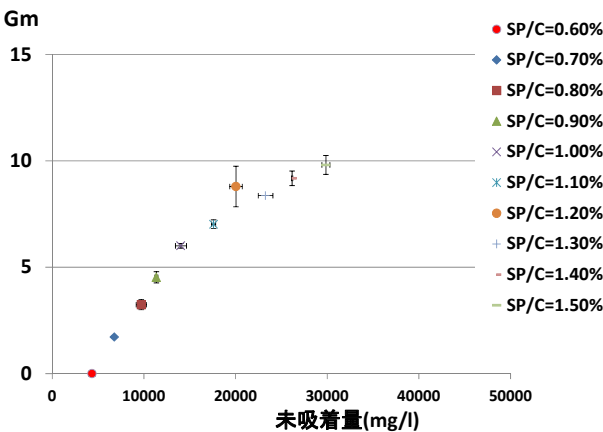


図-4 未吸着量と G_m の関係

キーワード：自己充填コンクリート、高性能 AE 減水剤、吸着、未吸着、フレッシュモルタル

¹ 〒782-8502 高知県香美市土佐山田町；電話 0887-57-2411, FAX087-57-2420

4. 吸着分および未吸着分による作用

以上の結果を踏まえ、高性能 AE 減水剤がフレッシュモルタルの流動性に及ぼす影響を、吸着分と未吸着分の寄与に分けて定式化した：

$$G_m(x,y) = a(x-x_0) + b(y-y_0) \quad \cdots(1)$$

ただし、

$G_m(x,y)$ ：吸着量と未吸着量が自己充填モルタルの流動性に及ぼす効果の合計 (G_m)

a ：単位吸着量当たりの効果

b ：単位未吸着量当たりの効果

x ：吸着量（測定値を代入）(mg/l)

y ：未吸着量（測定値を代入）(mg/l)

x_0 ：効果が顕在化するために必要な吸着量(mg/l)

y_0 ：効果が顕在化するために必要な未吸着量(mg/l)

低熱ポルトランドセメントの試験結果を代入し、平均を求めることにより、式(1)中の定数を以下のよう定めた：

$$G_m(x,y) = 12.4 \times 10^{-4}(x - 1.6 \times 10^4) + 2.2 \times 10^{-4}(y - 0.43 \times 10^4) \quad \cdots(2)$$

4. 普通ポルトランドセメントを用いた場合の定式化と低熱セメントとの係数の比較

先に述べた同様の実験を普通ポルトランドセメント（密度 3.15 g/cm³）についても行い、定式化した：

$$G_m(x,y) = 9.9 \times 10^{-4}(x - 1.6 \times 10^4) + 0.3 \times 10^{-4}(y - 1.1 \times 10^4) \quad \cdots(3)$$

その結果、吸着量の飽和量が両者でほぼ同一となり、単位吸着量に対する流動性への効果が、普通セメントの方が低熱セメントよりもやや小さくなった。

未吸着量による流動性への効果の顕在化に必要な量は低熱セメントの方が小さく、そして、単位未吸着量の増分に対する流動性への寄与分は大きくなった。

5. まとめ

(1) 高性能 AE 減水剤のセメントに対する吸着量には上限があり、その上限は粉体ごとに異なっていた。

(2) 流動性 (G_m) には高性能 AE 減水剤の吸着・未吸着

のどちらも影響を及ぼしているが、その効果は吸着分の方が圧倒的に大きかった。

(3) 高性能 AE 減水剤の吸着量が上限に達した場合、流動性 (G_m) の増加は未吸着量の増分によるものと見なした。また、その未吸着量の増分による効果はセメントの種類により異なった。

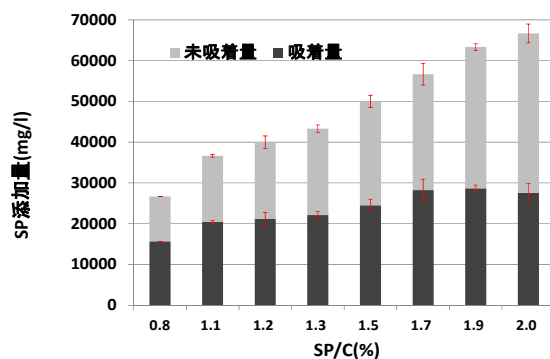


図-5 SP/C ごとの吸着量と未吸着量の変化

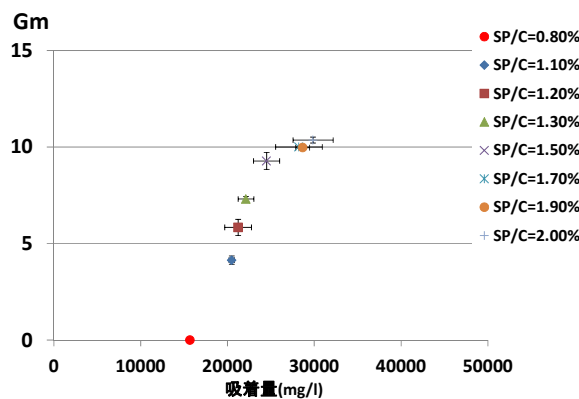


図-6 吸着量と G_m の関係

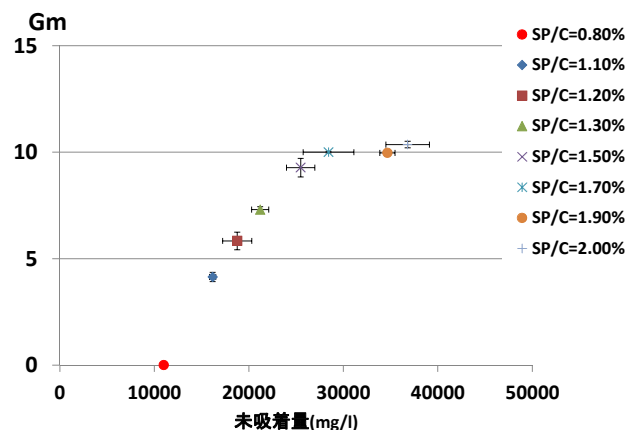


図-7 未吸着量と G_m の関係

参考文献

(1) 竹村龍一・大内雅博：吸着及び未吸着の高性能 AE 減水剤のそれぞれが自己充填モルタルの流動性に及ぼす効果，高知工科大学卒業論文，2011 年