

## 細骨材の特性が高性能AE減水剤の分散効果に与える影響

高知工科大学 学生会員 ○前田 恵佑  
 高知工科大学 学生会員 筒井 浩平  
 高知工科大学 正会員 大内 雅博

## 1. はじめに

コンクリートに使用される骨材は、海砂・川砂の採取規制により岩石を砕いて製造する砂岩・砕砂が主流となっている。しかし、砂岩・砕砂はその製造過程や運搬により、微粒分が発生しやすい環境にある。骨材中の微粒分の増加はコンクリートの粘性を増加させることが既存の研究から明らかとなっている<sup>1)</sup>。高性能AE減水剤(以下、SP)を使用する自己充填コンクリートにおいて粘性の増加は分離抵抗性を高める上で重要であるが変形抵抗性を高める可能性がある。つまり、使用する細骨材固有の特性がSPの効果に大きく影響する。細骨材の特性による影響を明確に把握することが必要である。

そこで本研究では、細骨材の特性がSPの効果に及ぼす影響について自己充填モルタルを用いて実験を行った。また、フレッシュモルタル中のSP残存量が変形性・粘性の経時変化に与える影響を検討することにより、細骨材の特性がSPの分散効果に与える影響について検討を行った。

## 2. 実験概要

石灰砕砂のふるい分け試験を行い、微粒分を除去した細骨材(以下、CS-F)と微粒分を含む細骨材(以下、CS-C)また海砂(以下、SS)を用いて実験を行う。SPを使用したフレッシュモルタルを用い、練り上がり(以下、0分)から90分後までの粘性及び変形性の経時変化を測定する。また、0分、30分、90分後に試料を採取し遠心分離(10000rpm, 7分)により濾液を抽出する。全有機炭素量測定装置を用いて残存炭素量を測定しSPに含まれる炭素量との差をSP見掛け吸着量とする。

使用した材料を表-1に、配合を表-2に示す。

表-1 使用材料

使用材料	種類	記号	物性
セメント	低熱ポルトランドセメント	C	比重: 3.24
細骨材	高知県白木谷産石灰砕砂	CS-C	比重: 2.68, 粗粒率: 2.76 吸水率: 0.37, 微粒分9%
	石灰砕砂(150 $\mu$ 以上)	CS-F	比重: 2.68, 粗粒率: 3.06 吸水率: 0.37, 微粒分0%
	高知県産海砂	SS	比重: 2.58, 粗粒率: 2.22 吸水率: 2.27, 微粒分6%
水	上水道水	W	-
混和剤	高性能AE減水剤	SP	ポリカルボン酸エーテル系

表-2 モルタルの配合

配合種別		単位量 (kg / m <sup>3</sup> )				SP添加量 (C $\times$ %)
W/C(%)	s/a(%)	W	C	CS	SS	(C $\times$ %)
27.8	45	261	938	1206	-	1.00
27.8	45	261	938	-	1161	2.00

## 3. 流動性の定義

フレッシュモルタルにおける変形性及び粘性の評価はモルタルフロー試験、モルタルロート試験にて行う。モルタルフロー値dとフローコーンの直径 $d_0$ から得られる相対フロー面積比 Gmとロートの流下時間t(秒)から得られる相対ロート速度比 Rmを用いることで評価する<sup>2)</sup>。Gmの値が大きいほど変形性が大きく、Rmが大きいほど粘性が低いことを示す。

相対フロー面積比 Gmと相対ロート速度比 Rmは以下の式より算出した。

$$Gm = (d_1 \times d_2 - d_0^2) / d_0^2 \quad (1)$$

$$Rm = 10/t \quad (2)$$

また、高性能AE減水剤の粒子分散効果をGm/Rmで示す。

キーワード 微粒分, 高性能AE減水剤, フレッシュモルタル, 流動性, 経時保持性

連絡先 〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口 185 高知工科大学 社会システム工学コース

4. 流動性実験結果および考察

Gm・Rmの関係を図-1に示す。CS-FでのGmは経時と共に緩やかに低下した。CS-Cでは0分から15分まで急激に低下し、その後緩やかになっている。SSは0分から30分まで大きく増加しその後90分まで緩やかに低下した。

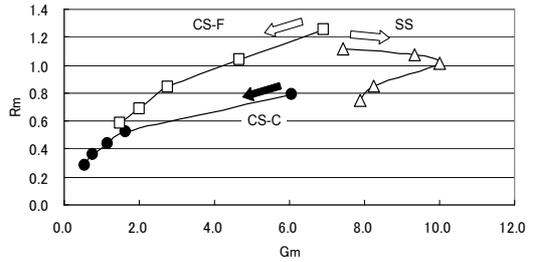


図-1 流動性変化 (0, 15, 30, 60, 90 分)

海砂において同程度の変形性を持たせるためにはS P添加量を増加する必要がある。

Rmは微粒分の有無による初期値の違いはあるが、経時変化においてその傾向はほぼ同じである。つまり、粘性に対して微粒分はその経時変化においてほとんど影響を及ぼさないと考えられる。

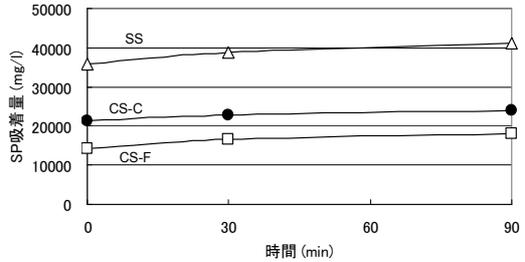


図-2 SP 吸着量の経時変化

5. セメントへのSP吸着量

フレッシュモルタルのS P吸着量を図-2に示す。CS-CはCS-Fに比べ、0分でのS P吸着量が3,000mg/l増加した。また、SSのS P吸着量が石灰砕砂に比べ多いことは表-2で示すようにS P添加量の違いによるものである。これにより、微粒分は練り上がり初期の流動性及びその後の経時保持性に対し大きく影響すると思われる<sup>3)</sup>。

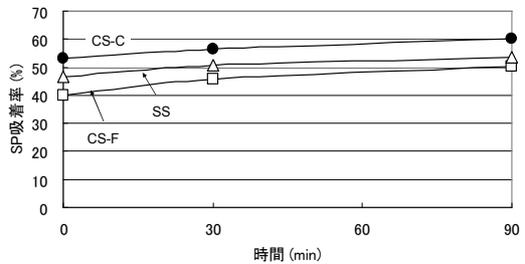


図-3 SP 吸着率の経時変化

また、S P吸着率を図-3に示す。S P吸着率では微粒分の有無や細骨材の種類に関わらずS P添加量の約50%が吸着し、SP吸着量ほどの差は無かった。

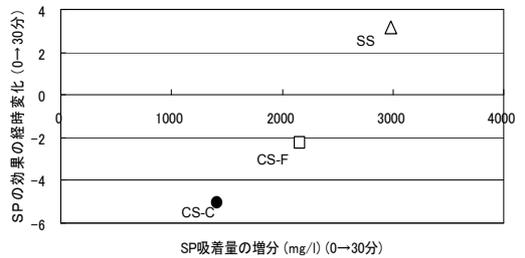


図-4 0~30 分間の SP 残存量変化と Gm/Rmの経時変化

6. まとめ

同じ添加量で比較した場合、細骨材中の微粒分の存在がモルタルの流動性を低下させた。また、石灰砕砂と海砂を比較した場合、粒形の細かい海砂は粒子の凝集を分散させるために所要高性能AE減水剤添加量が増加した。しかし、添加した高性能A E減水剤の吸着率は使用した細骨材に関わらずほぼ一定となった。

0分から30分における高性能A E減水剤吸着量の増分とGm/Rmの経時変化との関係を図-4に示す。高性能A E減水剤の増分が多いほど、分散効果の増分が大きくなった。図-3に示した吸着率が使用材料と配合に関わらずほぼ同じ値であったことと併せて、今後、高性能A E減水剤の効果の経時変化のメカニズム解明につなげる予定である。

参考文献

- 1) 中村秀三, 小嶋明, 鶴田昌宏 : 太平洋セメント研究報告, 第148号 (2005)
- 2) 大内雅博, 日比野誠, 菅俣匠, 岡村甫 : 自己充填コンクリート用高性能AE減水剤の効果の定量評価法, コンクリート工学年次論文集, Vol.20, No.2, pp355-360, 1998
- 3) 菅俣匠, 枝松良展, 大内雅博 : 高性能AE減水剤の分散保持作用に関する定量評価, コンクリート工学年次論文集, Vol.22, No.2, pp163-168, 2000