

# 増粘剤を添加した新型高性能AE減水剤による 自己充填モルタル中の粗骨材沈降への影響

学籍番号 1141012 氏名 常德 大祐 指導教員 大内 雅博  
高知工科大学工学部社会システム工学科

増粘剤を添加した高性能AE減水剤を用いた自己充填コンクリートのモルタル相中の粗骨材沈降に与える影響を明らかにした。増粘成分の有無がフレッシュモルタル中の粗骨材沈降に及ぼす影響を、フレッシュモルタルのフロー値と粗骨材沈降度合いとの関係から明らかにした。ガラスビーズを模擬粗骨材とし、鉛直方向に4層に分けた容器中の粗骨材含有量の標準偏差を粗骨材沈降の指標とした。試験の結果、相対フロー面積8付近において、増粘剤添加の有無が粗骨材沈降に有意な差を及ぼしていることが明らかとなった。それ以外のフローにおいても、増粘剤添加により粗骨材が若干沈みやすくなっていることが分かった。これは、自由水を拘束する増粘作用がフレッシュモルタル中の固体粒子間摩擦を低減しているためであると思われる。

**Key Words :** 自己充填コンクリート, 粗骨材沈降, フレッシュモルタル, 増粘剤, 高性能AE減水剤

## 1. 研究の目的

本研究の目的は、グレニウムを用いたSCCのモルタル相に着目して、グレニウムがSCCの粗骨材沈降に与える影響を明らかにすることである。

近年、一般的な普通コンクリートに近い配合でSCCを製造することが出来る新型高性能AE減水剤が開発された。すなわち、単位セメント量が少なく、その分骨材量が多い配合の自己充填コンクリートである。このようなコンクリートを可能にすること、すなわちフレッシュコンクリートの流動性の障害となる骨材量が多い状況下では流動のエネルギーであるペースト相がより高い流動性を有している必要があることから、ペースト相が従来の自己充填コンクリートよりも大きくなっていることが予想される。そのため、自己充填コンクリートは骨材が偏在しない高い材料分離抵抗性が要求される。この新型高性能AE減水剤には増粘成分が添加されており、この作用によって材料分離抵抗性を担保しているものと思われる。よって本研究ではこのことを明らかにする。

## 2. 既往の研究

もともと、普通コンクリート・自己充填コンクリートを問わず、フレッシュモルタルの密度(2.1程度)は粗骨材のそれ(2.7程度)よりも小さいため

に、粗骨材は潜在的に沈降する。それを抑制しているのはフレッシュモルタルがある程度の硬さ(レオロジー的には降伏値)を有しているからである。モルタル相の軟らかさには上限値が存在する。特に自己充填コンクリートについては、材料分離の防止のため、モルタル相の軟度(フロー値で表現されることが多い)には上限値が設けられている。

既往の研究により、自己充填コンクリート中のモルタル中の粗骨材の沈降度合いはモルタルフロー値と高い相関のあることが明らかになっている。

## 3. 仮説

増粘剤を添加した高性能AE減水剤を用いたフレッシュモルタルは、同じフロー値で比較すれば、粗骨材が沈降しにくい、との仮説を立てた。

## 4. 仮説の検証

### 4.1 検証方法

増粘剤添加型高性能AE減水剤を用いた自己充填コンクリートの標準配合として推奨されている、 $W/C=40\%$ 、 $s/m=50\%$ のフレッシュモルタルを練る。そして、模擬粗骨材としてのガラスビーズを投入し手動で十分に攪拌する。そして、粗骨材沈降試験(4.3.2参照)を行う。

## 4.2 使用材料

使用材料を表-1に示す。増粘剤添加型高性能AE減水剤はBASFポゾリス・グレニウム6550（遅延型）を用いる。比較対象としての従来型高性能AE減水剤は、同社製・レオビルドSP8RVAC29（8RV）を用いた。

表1 使用材料

| 分類               | 摘要  |
|------------------|---|
| セメント<br>(C)      | 普通ポルトランドセメント<br>密度 $3.15\text{g}/\text{cm}^3$     |
| 細骨材<br>(S)       | 石灰石砕砂<br>粗粒率2.52<br>密度 $2.68\text{g}/\text{cm}^3$ |
| 混和剤<br>(SP)      | グレニウム6550AG11C<br>レオビルドSP8RVAC29                  |
| 水(W)             | 水道水   |
| 模擬<br>粗骨材<br>(G) | ガラスビーズ<br>比重2.55<br>粒径10mm                        |

## 4.3 試験方法

### 4.3.1 フロー試験

モルタルフローの広がり測定して相対フロー面積比（ $G_m$ ）を求めた。練り上がりの5分後と30分後に試験を行った。

粗骨材沈降試験結果と対応する $G_m$ の値は、 $G_m(5\text{min})$ と $G_m(30\text{min})$ のうち、いずれか大きい値を用いた。

### 4.3.2 粗骨材沈降試験

はじめに、練り上がったボウル中のモルタルに模擬粗骨材としてのガラスビーズを投入し、均質になるように10秒程度手練りで攪拌した。ガラスビーズ混入後の総容積中に占めるガラスビーズ容積が10%となる量とした。

次に、4層分割試験器の上から試料を投入した。試験器は、直径50mm、高さ100mmの塩ビパイプを4つ重ね合わせたものとした。この際、投入時点でのばらつきを極力作らないように、試料をボウル内で攪拌しながら投入した。投入後は25分間静置し、試験器を分割して試料を取り出し、ふるいで水洗いして模擬粗骨材を採取する。模擬粗骨材の質量を測り各層の含有量を求めることで沈降を明らかにした。

### 4.3.3 粗骨材沈降の定量化

粗骨材沈降抵抗性を評価する指標として、沈降が一切生じていない場合に試験容器各層に本来入るべき $b/m^3$ である0.10から、各層の $b/m^3$ がどの程度ばらついて入っているかを求めた標準偏差（ $\sigma_b$ ）を用いることとした。

## 5. 試験結果

図-1に $G_m$ と $\sigma_b$ の関係を示した。3回の試験結果からそれぞれ求めた $\sigma_b$ の標準偏差をエラーバーとして表した。6550の方が全体的に値が大きく、より粗骨材沈降を起こしているが、エラーバーが重なったものがほとんどであった。唯一エラーバーの重ならなかったのが $G_m=8$ 付近の配合（6550:1.20%と8RV:1.00%）のみであった。このフローで粗骨材沈降に特に差が生じたといえるものと思われるが、さらに確認試験をする必要がある。

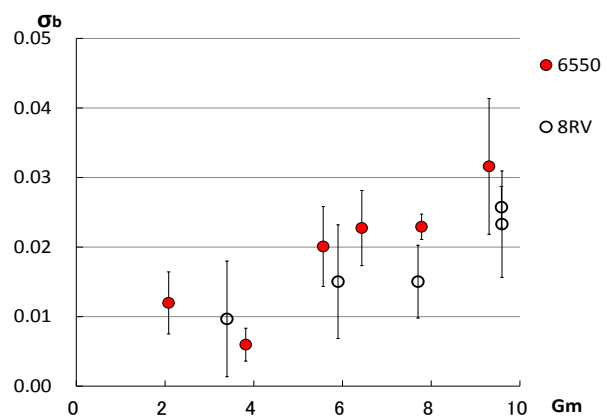


図-1  $G_m$ と $\sigma_b$ の関係

## 6. 結論

本研究で明らかになったことを以下に記す。

- (1) 相対フロー面積8付近において、増粘剤添加の有無が粗骨材沈降に有意な差を及ぼしていることが明らかとなった。
- (2) それ以外のフローにおいても、増粘剤添加により粗骨材が若干沈みやすくなっていることが分かった。
- (3) 以上の理由として、自由水を拘束する増粘作用がフレッシュモルタル中の固体粒子間摩擦を低減しているためであることが考えられる。

## 参考文献

- [1] 井上 亜寿沙：自己充填モルタル中の細骨材分布，高知工科大学学位論文，2007年