

細骨材の種類により異なる気泡による自己充填コンクリート中の固体粒子間摩擦低減効果

高知工科大学大学院 学生会員 ○中村 巴大  
 高知工科大学大学院 廣瀬 大輔  
 高知工科大学 フェロー会員 大内 雅博

1. はじめに

微細な連行空気による固体粒子間摩擦の低減効果によりセメント量を減らし、強度は普通コンクリートと同程度である気泡潤滑型自己充填コンクリート (air-SCC) の実用化が進んでいる[1]。

その実用化の過程で、粗粒率が同程度であっても、細骨材の種類によって連行空気による摩擦低減の効果が違うことが明らかになった[2]。しかし、細骨材のどの特性が気泡による摩擦低減効果に影響しているかについては解明されていない。

本研究では、細骨材の特性のうち、細骨材の粒の大きさが固体粒子間摩擦に影響していると仮定し、粗粒率を指標として、空気による固体粒子間摩擦低減効果との関係を調べた。

2. 試験概要

石灰石砕砂、砂岩砕砂、硬質砂岩砕砂の3種類の細骨材を使用した(表-1)。配合は、モルタル中の細骨材容積比を55%、水セメント比を45%と一定にした。空気量は10%とした。コンクリート中の空気量7%程度を想定している。

モルタルの練混ぜは、細骨材とセメントとで空練りを30秒間行った後、高性能AE減水剤と半分の水を投入し60秒間練混ぜ、空気連行剤と残りの水を投入し60秒練混ぜる、水分割練りを行った(図-1)。モルタルのフロー値が250±15mmとなるように高性能AE減水剤の添加量を調整した。

モルタルの練上がり直後にフロー試験、ロート試験および重量法による空気量試験を行った。

固体粒子間摩擦は、模擬粗骨材としてガラスビーズを用いたロート試験により試験を行った。モルタルの相対ロート速度比を  $R_m$  とし、模擬粗骨材入りの相対ロート速度比を  $R_{mb}$  とし、模擬粗骨材による

流動性低下度  $1-R_{mb}/R_m$  を固体粒子間摩擦の指標とした。この値が大きいほど、摩擦が大きいことになる。

表-1 使用材料

セメント(C)	普通ポルトランドセメント 密度 3.15g/cm <sup>3</sup>
細骨材(S)	石灰石砕砂 粗粒率 2.6 実積率 67.5%
	砂岩砕砂 粗粒率 2.5 実積率 64.4%
	硬質砂岩砕砂 粗粒率 2.5 実積率 68.7%
水(W)	上水道
高性能 AE 減水剤 (SP)	ポリカルボン酸系 +増粘剤
空気連行剤(AE)	アルキルエーテル系 陰イオン界面活性剤



図-1 練混ぜ手順

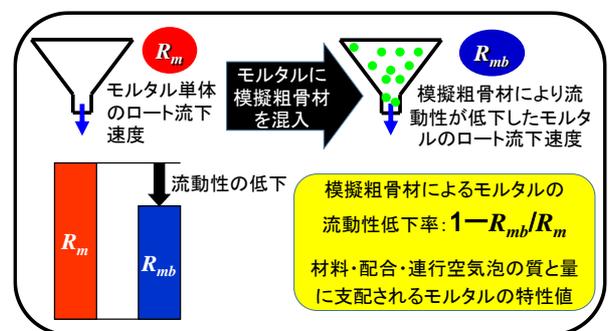


図-2 モルタルの固体粒子間摩擦試験法と指標

キーワード 気泡潤滑型自己充填コンクリート、粗粒率、摩擦低減効果

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 Tel 0887-53-1111

### 3. 試験結果

空気を連行しない場合と連行した場合の  $R_m$  と  $R_{mb}$  の関係を示す(図-3)。空気を連行しない場合、石灰石砕砂や硬質砂岩砕砂に比べて、砂岩砕砂は  $R_m$  が小さかった。これは粗粒率が高く、形も角張っているため、摩擦が大きくなったためと考えられる。一方、空気を連行した場合、砂岩砕砂も石灰石砕砂や硬質砂岩砕砂と同程度の固体粒子間摩擦であった。

各細骨材の流動性低下度を図-4に、粗粒率と流動性低下度の差の関係を図-5に示す。空気を連行することによって、粗粒率が異なる細骨材でも、流動性低下度を同程度にすることができた。すなわち、空気砲による摩擦低減効果は、粗粒率の大小には関係が無かったと言える。

### 4. 結論

本研究の結果、以下のことが明らかになった

- (1) 空気を連行しない場合は使用する細骨材の種類によって固体粒子間摩擦に差があった。一方、空気を連行することで固体粒子間摩擦は同程度に緩和された。
- (2) 気泡による固体粒子間摩擦低減効果には、細骨材の粗粒率以外の要因が影響していることが分かった。

謝辞: 本研究に当たり、高知工科大学 技術指導員 宮地日出夫先生に数多くのご指導を頂きました。心より御礼申し上げます。

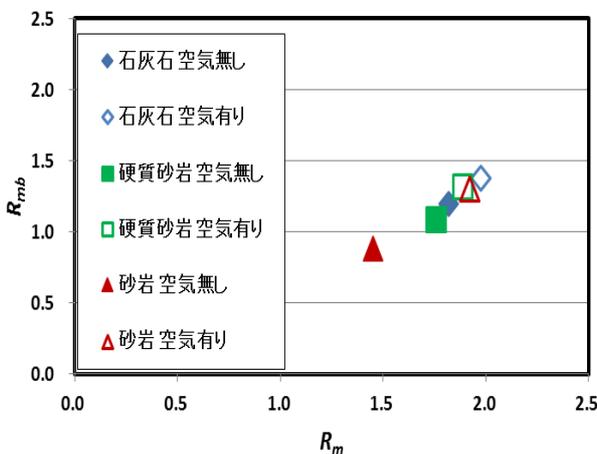


図-3  $R_m$  と  $R_{mb}$  の関係

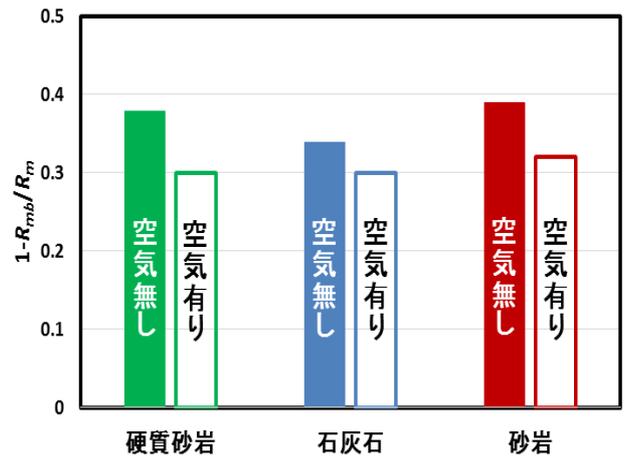


図-4 各細骨材の流動性低下度

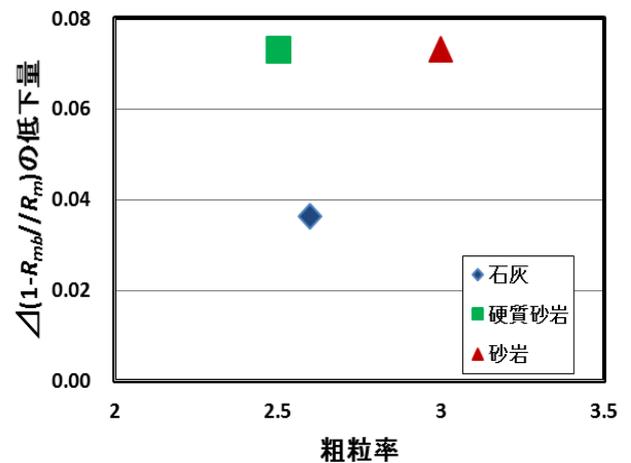


図-5 粗粒率と流動性低下度の差の関係

### 【参考文献】

- [1] Attachaiyawuth, Rath, Tanaka, Ouchi: Improvement of self-compactability of air-enhanced self-compacting concrete with finer entrained air, Journal of Advanced Concrete Technology, Japan Concrete Institute, Vol. 14, pp.55-69, 2016.
- [2] 和田浩輝, 大内雅博: 連行空気砲を用いた摩擦緩和による硬質砂岩砕砂の自己充填コンクリートへの適用, 土木学会第70回年次学術講演会講演概要書集, V部門, pp.2, 2015.
- [3] 大内雅博, 枝松良展, 小澤一雅・岡村 甫: 自己充填コンクリート中の粗骨材・モルタル粒子間相互作用の簡易評価法, コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 21, No. 2, pp.451-456, 1999.