

廃発泡スチロール粒体のコンクリート骨材への利用

九州共立大学 学生員 ○木南 香織
同上 正会員 牧角 龍憲

1. まえがき

発泡スチロールは、年間約 1000 万 m^3 が廃棄されており、そのほとんどが再資源化・再利用されていないのが現状である。これらの再利用の方法を検討することは必須であり、特に大量の使用が可能な建設・土木分野への期待は大きい。

本研究では、比重が極めて軽い廃発泡スチロールをコンクリート骨材に利用することを目的として、均等に練り混ぜる上で重要となるモルタルの流動性と粘りのバランスが保たれる配合、さらに製造管理の目安を求める方法を検討したものである。

2. 実験概要

2.1 廃発泡スチロール骨材

廃発泡スチロール骨材 (REPS) は、発泡スチロール廃棄物を粉碎し、その状態では静電気によりハンドリング性が悪いため、この表面を接着性樹脂でぬらして無機質微粉をまぶしたものである (写真-1)。粒度はおおよそ粒径 5~8mm が 30%、2.5~5mm が 50%、2.5mm 以下が 20% の割合である。比重は約 0.06 である。

2.2 モルタルのとりまの検討

REPS をセメントモルタルに均質にかつ分離せずに練り混ぜるためには、モルタルにやわらかさと粘り気の矛盾する特性を共有させる

(いわゆる“とりま”をもつ) 必要がある。また、表面に付着させた微粉に吸水性があるため、とくに水量の加減がポイントとなる。そこで、混和剤を含めて材料条件を変化させて出来る限り REPS を混入して軽量化できる配合について検討した。また、REPS 混入軽量モルタルのフレッシュの性状を数値で評価するための方法についても検討した。

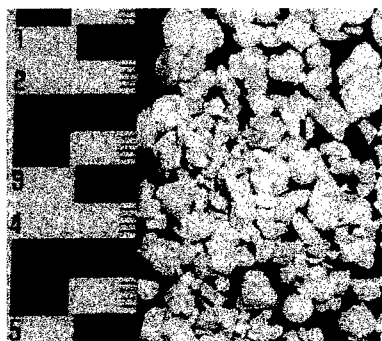


写真-1 廃発泡スチロール骨材

実験したモルタルには、①普通ポルトランドセメント (比重 3.15)、②細骨材 (海砂、比重 2.55・粗粒率 2.56)、③AE 減水剤、④水中不分離材を用い、これに REPS を混入した。また、モルタルの配合は、W/C=57%、S/C=0.75 に固定し、そのモルタル 2 リットルに REPS を 40~85 g 外割りで混入する方法を用いた。REPS85g の場合、混入モルタルの比重は 1.12 である。モルタルの練り混ぜはモルタルミキサー (容量 3 $\frac{1}{2}$ ℓ) を用い、砂とセメントとを空練りし、その後、水、AE 減水剤、水中不分離剤を投入して 1 分間練り混ぜ、その後 REPS を投入し 1 分間練り混ぜた。

2.3 REPS 混入モルタルのフレッシュ性状を数値で評価するための方法

REPS 混入軽量モルタルの施工品質の目安となる数値を得る試験方法として、まずフロー試験を行ったが、落下振動を加えると REPS 量の多い場合のモルタルは広がりを見せるのではなくほとんどがひび割れてしまい、フロー試験は不適と認められた。そこで高さ 200 mm・上部直径 65 mm・底部直径 120 mm の試作スランブコーンを用い、2 層に分けて各層 5 回ずつ突く方法で締固め、スランブ値を測定し、その再現性や精度について検討した。

3. 実験結果及び考察

3.1 試作スランブコーンによるスランブ試験

プレーンモルタルに REPS を 20~65 g 外割りで混入したモルタルにおいて、別バッチで練り混ぜた同一配

合のモルタルのスランブ値を図-1 に示す。REPS 量が 35 g 以上の施工性が変化する範囲において再現性が高いと認められた。これよりこのスランブ試験を次の配合検討の比較に用いた。

3.2REPS 混入モルタルのワーカビリティ

スランブ試験の結果を図-2 に示す。REPS 量が 60g 以下の時はスランブ値に大差見られないが、コンクリートの比重を、目標である 1.0 に近づけるため REPS 量を増やしていくと、REPS 量 70 g 以降で明らかな違いが認められた。①と②の場合の状態は、水気が多く、分離気味で REPS の付着性が悪かった③の場合は水気が少なく、とろみが見られなくなり、やわらかさが極端に低下した。これは不分離材の混入量が多いためだと考えられた。④の場合は水気が多すぎることなく、やわらかさと粘りのバランスが保たれ、ワーカビリティも良好であった。このときのスランブ値測定時の状態を写真-2 に示す。

4.まとめ

今回の実験において以下のことが確認できた。

- ①破砕により表面形状がランダムで、かつ表面に付着させた微粉に吸水性がある REPS を用いた配合でも、比重 1.1 程度で良好な施工性を有する軽量コンクリートの作成が可能である。
- ②REPS 混入軽量モルタルの性状を数値で評価するための方法について、スランブ試験は有効である。

5. 今後の課題

今後の課題としては以下のことが挙げられる。

- ① REPS の粒度・形状、微粉の吸水性を考慮した配合選定方法の確立
- ② より軽量でより強度の高い軽量コンクリートの製造方法

〈参考文献〉

- 1) 田中秀男、他：廃発泡スチロールの建材への有効利用，セメント・コンクリート NO.636 Feb,2000
- 2) 牧角龍憲：発泡ポリスチレンビーズを用いた軽量コンクリートの性状，セメント・コンクリート NO.597 May,1995

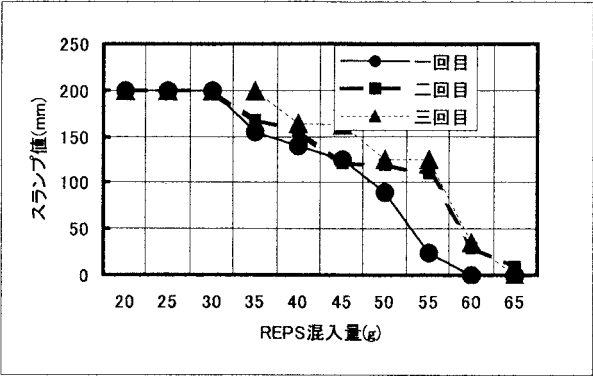


図-1 再現性の確認試験結果

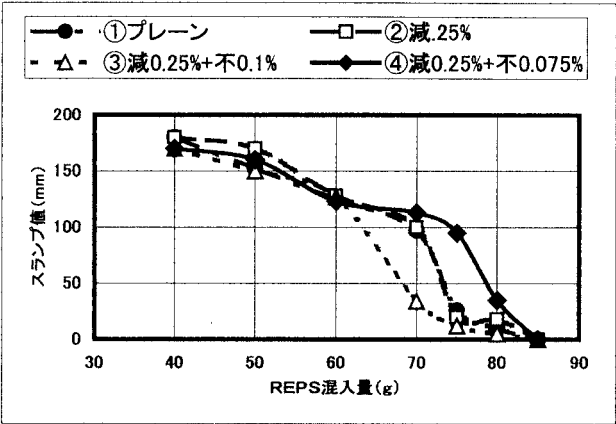


図-2 スランブ試験結果

REPS 量	40	50	60	70	75	80	85
比重	1.44	1.35	1.27	1.21	1.17	1.14	1.12

表-1 REPS 混入量と比重の関係

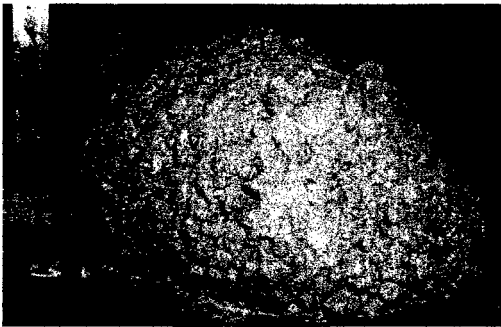


写真-2 ④スランブ試験状況