

実験室規模での残コンに対する粗骨材回収及び再利用方法の検討

坂元 貴之

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

1. はじめに

建設現場等では、注文した生コンクリートの1%～2%ほど余らせている(以下、残コン)。その量は全国で年間150～200万m³程となり、大半が産業廃棄物として、処分費を支払い、最終処分場へ運ばれ処分される。本学の海洋土木工学PGでも講義(材料実験)の際に、少量であるが残コンが発生する。その処理として、専用型枠(写真1)に集め固化、その後コン殻置場(写真2)へ移動し、専門の回収業者へ回収の依頼し、処分をする流れとなっている。

このように、残コンは様々な場面で発生し処分されることから、再利用方法として、再生骨材としての利用や2次製品製作等が行われてきた。近年では限りある資源に対しての有効利用が社会として必要とされており、業種を問わず様々な企業が、再利用方法の新たな取組みが積極的に行われている。

本学においてもこのような取組みが必要であり、残コンに対して再利用方法について、様々な検討を行っている。

本学の残コンの特徴として、生コンプラントや建設現場で発生するものに比べ、きわめて少量である点や残コンの多くは配合検討の際に発生し、中には材料分離しているものもあることから、粗骨材(粒径5mm以上の骨材)の回収が比較的容易である点が挙げられる。よって今回は、粗骨材のみに着目し、実験室規模での粗骨材回収装置の開発とその粗骨材が再利用可能であるかの検討を行う。



写真1 専用型枠



写真2 コン殻置場

2. 粗骨材回収装置の開発

作製条件として、以下の3項目とした。

- ① 1人で組立て及び移動が可能である。
- ② 使用しない時はある程度分解し収納することができる。(実験室にスペースが無いため)
- ③ 10ℓの残コンを想定(1～2ℓを断続的に処理)

粗骨材を回収する方法として、骨材や土のふるい分け試験機をヒントに振動型のふるいにより粗骨材とモルタル部分を分ける仕組みとした。

作製を行う上で、実際に粗骨材とモルタル部分が上手く分けることが可能であるかを試作装置にて確認することとした。試作装置は日頃の業務依頼等で出た廃材(アクリル、コンパネ、金網等)を利用し箱型のふるい(延長1m,幅130mm)とし、それに角度(5°,10°,15°の3パターン)をつけてコンクリートが上流側から下流側へ流れるように施した。その試作装置を万力でテーブルバイブレータに固定し振動が加えられるようにした。(写真3)。

確認には約1ℓの生コンクリートを使用した。結果はモルタル部分と粗骨材を分けることができたが、粗骨材のまわりはモルタルが付着している状況であった。そこで再度振動と散水を行ったところ付着部をほぼ除去することができた(写真4)。

試作装置の確認と作製条件を踏まえ、作製した回

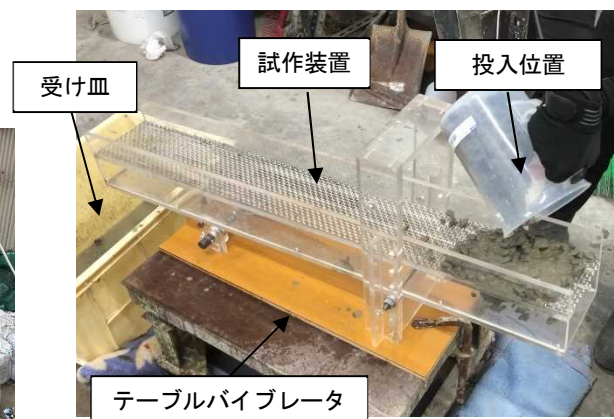


写真3 試作装置による確認状況



写真4 回収骨材状況(比較)



写真5 粗骨材回収装置

回収装置を写真5に示す。回収装置は振動モーターの振動とふるい分け試験で使用する金網(粗骨材と細骨材の境界である公称目開き 4.75 mm,ふるい呼び寸法 5mm)のふるいを主とし、ふるいの大きさは幅 250 mm、延長 1000 mm、深さ 200 mmとし、1人でも組み立て・移動が可能かつ1~2ℓのコンクリートを流せる大きさとした(条件①,②に対応)。接合には、できるだけねじ・ボルト接合を行い分解コンパクトに収納できるように考慮した(条件③に対応)。また散水機能として水道ホースを固定可能とした。回収作業の順序は、1回目振動のみ、2回目振動+散水の2回に分けて粗骨材回収を行うこととした。

3. 粗骨材回収の検討

この検討では、ふるいの角度(5°,10°,15°の3段階)とスランプの違いにより粗骨材回収に伴う時間と回収時に除去できなかった粗骨材への付着物の付着率に着目し、その双方から最適なふるいの角度の検討を行った。1回の検討で使用する生コンクリートの量は2ℓである。

3.1 粗骨材回収に伴う時間

ふるいの角度に対する粗骨材回収時間(1回目と2回目の合計)を図1に示す。ふるいの角度が大きくなれば粗骨材の回収時間が短縮する傾向となった。一方、スランプの違いによる影響は認められない。

3.2 付着率

ふるいの角度に対する付着率を図2に示す。ふるいの角度が大きくなると付着率が高くなる傾向となった。スランプの違いに関しては、小さいほど付着率が高くなる傾向となった。

4. まとめ

今回の検討により、ふるいの角度が大きくなると粗骨材回収時間が短縮されるが、回収される粗骨材の除去しきれない付着物の付着率が高くなる傾向となった。またスランプにおいても低スランプのもの

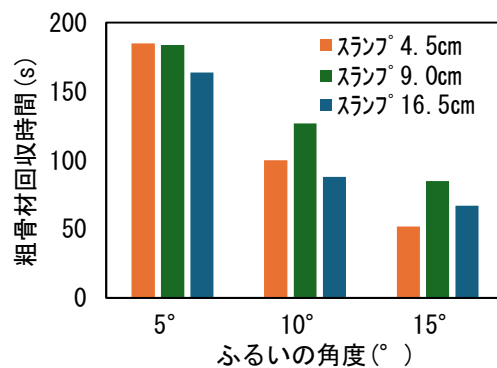


図1 ふるいの角度に対する粗骨材回収時間

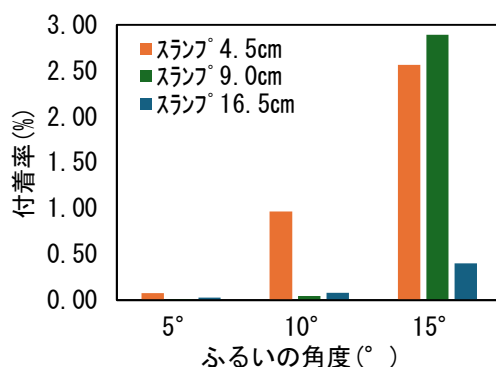


図2 ふるいの角度に対する付着物の付着率

のは付着率が高くなる傾向となった。よってふるいの角度 5°が最適である。

今後は、再利用方法として再生粗骨材として講義(材料実験)での利用を考えおり、実際に回収した粗骨材に対し、ふるい分け試験、密度及び吸水率試験、単位容積質量および実積率試験を行い、再利用可能かを確認する予定である。

謝辞

本研究は JSPS 令和 6(2024)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)(奨励研究) 24H02565 助成を受けたものである。ここに謝意を表す。また、本研究の遂行にあたり、ご協力いただいた本学大学院理工学研究科(工学系)工学専攻海洋土木工学 PG 山口教授、審良准教授、川上助教ならびに一部施設を提供いただいた酒匂教授に深く感謝申し上げます。