

残コン・戻りコンから回収した粗骨材の品質改善

岐阜大学 学生会員○渡邊拓郎

岐阜大学 正会員 國枝 稔

岐阜県生コン工組 高田浩夫

1. 研究目的

出荷したレディーミクスコンクリートのうち何らかの事情で自工場に持ち帰ったもの、または処理するもの総称を「残コン・戻りコン」とここではいうが、資源の有効利用の観点からも、そのまま廃棄物とするのではなく、有効利用することが望ましいのは明らかである。既往の研究¹⁾において、残コン・戻りコンに吸水性ポリマーを添加して粗骨材を取り出し、品質評価が行われているが、高品質な粗骨材が回収できるものの、回収された粗骨材中に残留する吸水性ポリマーが課題であった。本研究では、圧縮空気を用いて付着したモルタルを吹き飛ばし粗骨材を回収する方法を提案し、回収された粗骨材の品質評価を行った。

2. 回収された粗骨材の品質評価

2.1 実験概要

本実験では表-1 に示すような配合のコンクリートを対象とした。練混ぜ直後のコンクリートのスランプは0.5cmであった。一般に残コン・戻りコンは練り混ぜてから時間が経過したコンクリートが対象となるが、本研究ではスランプの小さい練混ぜ直後のコンクリートを対象とした。

フレッシュコンクリート約20kgを大型のふるい(40cm×70cm, 目開き5mm)に入れ、手によりふるいながらエアガンにより圧縮空気を吹きかけ、粗骨材を取り出した。圧縮空気(約0.2MPa)を当てる時間を0秒、30秒、60秒と変化させた。回収した骨材は、翌日までプラスチックケースに入れて保管し、翌日に軽く叩いて解した後、材齢14日まで水中に浸漬することで、モルタルの水和反応を促進させ、後述の試験を実施した。

2.2 吸水率および密度試験

回収した粗骨材の吸水率、表乾密度および絶乾密度を測定した。表-2 にそれぞれの測定結果を示す。

表-1 使用したコンクリートの配合 (kg/m³)

W/C	水	セメント	細骨材	粗骨材	AE減水剤
59	164	280	813	997	0.28

表-2 密度・吸水率試験の結果 (平均値)

シリーズ	表乾密度 (g/cm ³)	絶乾密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)
ふるいのみ	2.48	2.37	4.46
30s	2.50	2.40	4.24
60s	2.52	2.43	3.50
原骨材	2.65	2.61	1.45

なお、比較のために原骨材の測定結果も示す。

これによれば、シリーズ0sec, 30sec, 60secと原骨材では、吸水率に2倍以上の差がみられた。また、回収した骨材では、圧縮空気を当てる時間が長いほど吸水率が小さくなった。一般にモルタルの吸水率は大きく、骨材表面に付着したモルタル量が多いほど、結果として吸水率が大きくなったと考えられる。

3. 回収粗骨材を使用したコンクリートの品質

3.1 実験概要

回収した粗骨材を用いて再度コンクリートを作製した。なお、回収した粗骨材はそれぞれ気乾状態で用いた。供試体のサイズは圧縮強度試験用φ100×200mm, 曲げ強度試験用100×100×400mm, 割裂引張強度試験用φ100×200mmとした。

3.2 実験結果

3.2.1 スランプ試験

表-3 に、各シリーズのコンクリートのスランプをそれぞれ示す。これによれば、原骨材コンクリートに比べて、0secの回収骨材コンクリートのスランプが小さいが、圧縮空気の吹付け時間を長くすることでスランプが大きくなっていることが分かる。

表-3 スランプ試験結果

シリーズ	スランプ(cm)
原骨材	5.3
0sec	3.6
30sec	4.3
60sec	6.4

回収骨材では、骨材周辺にモルタルが付着しており、かつ気乾状態で使用したことから、加水後に粗骨材が吸水したためだと考えられる。

3.2.2 強度試験

図-1~3 に各強度の試験結果を示す。圧縮強度に関しては、原骨材コンクリートよりも、回収骨材コンクリートのほうが、やや強度が高くなった。これは吸水率のやや大きな回収骨材を気乾状態で使用したため、コンクリートの見かけの水セメント比が小さくなったためと考えられる。表-4 に示すように、強度のばらつきに関して原骨材コンクリートと同程度以下となった。

引張強度ならびに曲げ強度に関しては、回収骨材コンクリートの範囲内では、吹付け時間が長いほど強度が高くなる傾向にあった。これは、引張が卓越する場合には、モルタルの水セメント比が小さくなったとしても、粗骨材界面に弱点があれば強度の向上には繋がらず、圧縮空気によって余分なモルタルを除去することが大切であることを示している。

4. まとめ

今後は圧縮空気の吹出し口をフレッシュコンクリートにより近づけた状態で実験を行う予定である。また、回収骨材を使用したコンクリートの品質評価を行うにあたり、回収骨材と原骨材を混ぜ合わせた場合に関しても検討していく予定である。

謝辞

本研究は、文科省「地域の脱炭素社会の将来目標とソリューション計画システムの開発と自治体との連携を通じた環境イノベーションの社会実装ネットワークの構築」の一部として実施した。ここに記して謝意を表す。

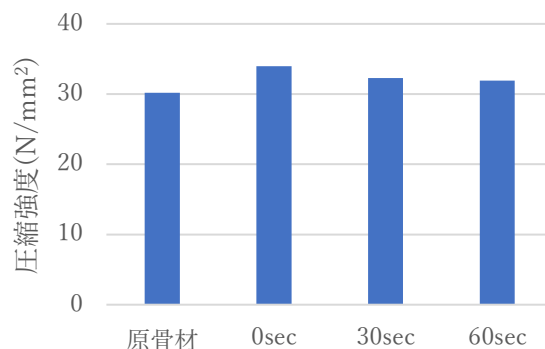


図-1 圧縮強度 (平均値)

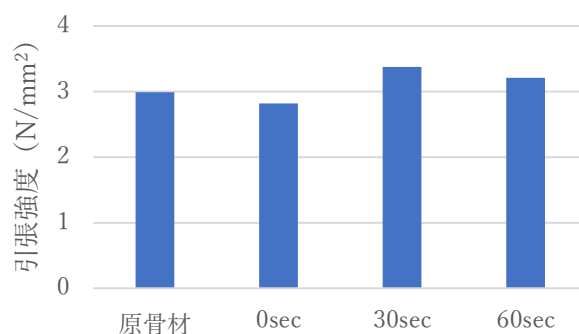


図-2 引張強度 (平均値)

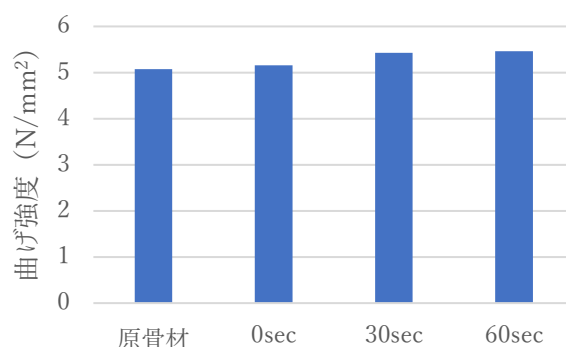


図-3 曲げ強度 (平均値)

表-4 各強度の変動係数

シリーズ	圧縮強度	引張強度	曲げ強度
原骨材	0.027	0.242	0.051
0sec	0.009	0.177	0.045
30sec	0.006	0.118	0.020
60sec	0.080	0.131	0.027

〈参考文献〉

- 1)河瀬伊織：戻りコンクリートから取り出す粗骨材の品質評価，令和3年岐阜大学修士論文，2022。