

吸水性ポリマーを用いてフレッシュコンクリートから取り出した粗骨材の品質

岐阜大学 正会員 ○國枝 稔, 学生会員 原田 壱星
 ダイセキ環境ソリューション 成田尚宣
 岐阜県生コンクリート工業組合 高田浩夫
 アイコ 小島淳一

1. 研究背景

建設現場でコンクリート（生コン）を打設する時に、不測の事態で足りないということがないように、必要量より多めに製造される。レディーミクストコンクリートを使用する場合、余ったコンクリートは工場に戻され、硬化させた後に機械で破碎し、多くは路盤材として再利用されることが多い。しかし、硬化したコンクリートの破碎に時間がかかる、廃棄物として処理する場合に費用がかかる等の問題点が挙げられる。

本研究では、フレッシュコンクリートに吸水性ポリマーを添加して砂礫状に改質し、そこから回収した粗骨材を用いて製造したコンクリートの品質を実験的に検討した。

2. 回収した骨材の品質評価

2.1 実験概要

フレッシュコンクリートに吸水性ポリマーを投入し砂礫状にしたうえで粗骨材のみを分離、回収した。その後、骨材の品質を検討するために、吸水率、密度、粒度分布、粒の状態を調べた。本研究で使用した吸水性ポリマーは高分子吸水樹脂（SAP）である。SAPは自重の何倍もの水分を吸収することが可能な粉体で、主に紙おむつなどに使用されている。

2.2 実験方法

表-1に示すように、水セメント比59%、41%の2種類のレディーミクストコンクリート（ G_{max} :25mm）を対象とした。所定量のフレッシュコンクリートをシャフトレスミキサに再投入し、さらに吸水性ポリマーを投入して約2分間練り混ぜた。吸水性ポリマーには、吸水性ポリマーA（添加率5.0kg/m³）と吸水性ポリマーA'（添加率2.5kg/m³）の2種類を使用した。それぞれの吸水性ポリマー1gに対して浮き水が出ない限界給水量を測定したところ、吸水性ポリマーAは450g、吸水性ポリマーA'は200gであった。当該コンクリートを排出した後に、シートの上に厚さ約10cmで敷き均し、1日間放置した。吸水性ポリマー投入1日後の状態は、コンクリートとして硬化しておらず、粗骨材同士がモルタルを介してわずかに付着している状態であった。粗骨材同士が付着している部分を、ハンマーで軽く叩いて切り離し、回収したものを図-2に示す。粗骨材同士は分離できるが、粗骨材の周りについているモルタルは分離できないものが多かった。1日後に分離された粗骨材の吸水率、密度、粒度分布を調べた。なお、比較のために当該フレッシュコンクリートを水洗いし、5mmふるいにより原骨材を採取した。

2.3 実験結果

図-3に示す粒度分布はシリーズ1、2の原骨材、骨材A、骨材A'（以下吸水性ポリマーA、A'を投入して回収し

表-1 使用したコンクリートの配合

| W/C (%) | 単位量 (kg/m ³) | | | | |
|---------|--------------------------|-----|-----|------|-----|
| | W | C | S | G | AE |
| 59 | 164 | 280 | 813 | 997 | 2.8 |
| 41 | 167 | 403 | 647 | 1053 | 4.1 |

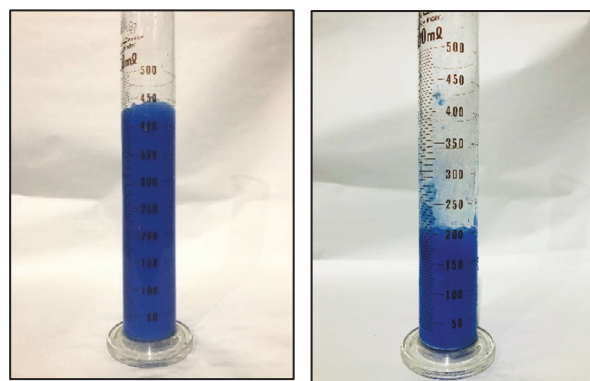


図-1 SAPの吸水性
 （左から吸水性ポリマーA, 吸水性ポリマーA'）



図-2 回収した粗骨材

キーワード 戻りコン, 吸水性ポリマー, 粗骨材

連絡先 〒501-1193 岐阜市柳戸1-1 岐阜大学工学部社会基盤工学科

た粗骨材を骨材 A, A'とする) の, ふるい分け試験 3 回の平均値である. なお, 再生骨材の品質評価項目の 1 つである再生粗骨材 H 2505 の粒度範囲もあわせて示す. 原骨材と比較すると粒径 20mm の通過質量が骨材 A, A'の方が小さいことが分かる. これらは粗骨材の表面に付着したモルタルによって粒径が大きくなったことによるものだと考えられる. また, シリーズ 2 の骨材 A, A'の方が, 原骨材からの粒径の変化が大きいことから, シリーズ 2 の方がモルタルの付着量が多いと考えられる.

表-2 に原骨材, 骨材 A, A'の絶乾密度, 吸水率を示す. 密度は原骨材よりも小さくなり, 吸水率は原骨材より大きい結果となった. これらは SAP の吸水や粗骨材の表面に付着したモルタルによる影響と考えられる. 参考までに, 骨材 A, A'共に JIS A 5021 「コンクリート用再生骨材 H」の品質基準である絶乾密度 2.5 以上, 吸水率 3.0%以下を満たしていないことが分かる. しかし, シリーズ 1 の骨材は JIS A 5022 「コンクリート用再生骨材 M」の品質基準である絶乾密度 2.3 以上, 吸水率 5.0%以下を満たしていた.

3. コンクリートの力学特性

3.1 実験概要

回収した粗骨材を用いてコンクリートを作製し, 硬化後の力学特性を検討するために圧縮強度試験, 割裂引張強度試験, 曲げ強度試験を行った.

3.2 実験方法

表-3 に製造したコンクリートの配合を示す. 供試体は原骨材, 骨材 A, A'を用いたものをそれぞれ 3 つずつ作製し, 14 日間水中養生した.

圧縮強度試験には $\phi 100\text{mm} \times 200\text{mm}$ の円柱供試体, 引張強度試験には $\phi 150\text{mm} \times 150\text{mm}$ の円柱供試体, 曲げ強度試験には $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 400\text{mm}$ の角柱供試体をそれぞれ用いた.

3.3 実験結果

表-4 に各試験結果の平均値を示す. 圧縮強度は, シリーズ 1 よりもシリーズ 2 の骨材を用いた方が高いことが確認できる. セメント量の多いフレッシュコンクリートから回収したシリーズ 2 は, 強度の高いモルタルの骨材表面への付着量が多いためだと考えられる. 引張強度および曲げ強度は, シリーズ 2 よりもシリーズ 1 の骨材を用いた方が高いことが確認できた.

4. まとめ

本実験の範囲内で得られた結果を以下に示す.

- 1) 骨材 A, A'の粒度分布については, 粒径 19mm のみ原骨材との差異があった.
- 2) 絶乾密度と吸水率は原骨材のそれらと比べれば, 付着モルタルの影響を受けていた. コンクリート用再生骨材 M 程度の品質の骨材が回収できた.
- 3) 圧縮強度は回収の対象のフレッシュコンクリートの水セメント比が低いほど大きくなったが, 引張強度, 曲げ強度ではその傾向が逆となった.

表-2 回収された粗骨材の物性

| シリーズ | 骨材 | 絶乾密度 (g/cm ³) | 吸水率 (%) |
|----------------|-------|---------------------------|---------|
| 1 (W/C=59%) | 原骨材 | 2.52 | 1.54 |
| | 骨材 A | 2.36 | 4.06 |
| | 骨材 A' | 2.33 | 4.10 |
| 2 (W/C=41%) | 原骨材 | 2.54 | 2.23 |
| | 骨材 A | 2.29 | 5.57 |
| | 骨材 A' | 2.20 | 5.8 |

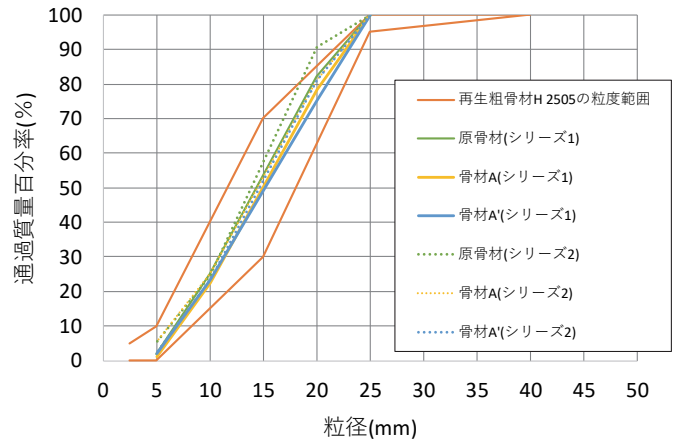


表-3 再生コンクリートの配合

| W/C (%) | 単位量 (kg/m ³) | | | | | | |
|---------|--------------------------|-----|-----|------|----------------|----------------|------|
| | W | C | S | G | G ₁ | G ₂ | AE |
| 55 | 161 | 292 | 747 | 1055 | 1018 | 1011 | 0.73 |

表-4 再生コンクリートの物性

| シリーズ | 骨材 | 圧縮強度 (N/mm ²) | 引張強度 (N/mm ²) | 曲げ強度 (N/mm ²) |
|------|-------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 原骨材 | 30.5 | 3.34 | 4.0 |
| | 骨材 A | 28.1 | 3.29 | 5.2 |
| | 骨材 A' | 28.7 | 3.36 | 5.3 |
| 2 | 骨材 A | 31.3 | 3.24 | 4.0 |
| | 骨材 A' | 31.9 | 3.16 | 4.1 |