

大林組技術研究所 正会員 若松 岳  
 大林組技術研究所 正会員 住野 正博  
 大林組技術研究所 正会員 十河 茂幸

### 1. まえがき

再生骨材は、原コンクリートのモルタル分を含むため、普通骨材に比べ吸水率が大きく、粒度分布も変動しやすい。また、これを用いた再生コンクリートは、同一のスランブを得るための単位水量が増加〔1〕したり、圧縮強度が低下する〔2〕等の問題点が指摘されている。そこで、再生骨材の表面を樹脂で複合化し、吸水率を低減させることにより、再生コンクリートの品質を改善することを考え、再生粗骨材に樹脂を含浸させた場合の吸水特性と、その再生粗骨材を用いたコンクリートの基礎的な性質を調べた。

### 2. 実験概要

2.1 使用骨材と表面処理方法 再生骨材は、破碎工程の異なる2工場より入手（再生骨材A、Bと称す）し、土木学会基準に適合するよう粒度調整を行った。表-1に実験に用いた再生骨材および普通骨材の品質を示す。粗骨材の表面処理方法は、樹脂水溶液に粗骨材を浸した後に気乾養生する方法（事前含浸法）と、練混ぜ時にミキサ内で1次水として樹脂水溶液を粗骨材に含浸、付着させる方法（練混ぜ含浸法）の2種類とした。樹脂は、表-2に示す3種類とした。

2.2 粗骨材の吸水実験 表-1の再生粗骨材で、粒径が10～20mmのものを100g採取し、樹脂水溶液を含浸させ、気中乾燥させた後、吸水量の経時変化を定した。ここで、樹脂水溶液の濃度は3水準（3、5、10%溶液）、含浸時間は2水準（5分、60分）とした。

### 2.3 コンクリートの品質確認実験

(1) 試験項目と配合 濃度5%の樹脂水溶液で再生粗骨材のみを表面処理したコンクリートと、無処理の再生骨材を用いたコンクリートのスランブおよび圧縮強度を比較した。コンクリートは、目標空気量を2%、W/C：55%、s/a：45%、単位水量：160kg/m<sup>3</sup>の配合とし、普通ポルトランドセメントを使用した。骨材は粗骨材に再生骨材AもしくはBを用いて普通細骨材と組み合わせる場合と、細・粗骨材とも再生骨材AもしくはBを用いる組み合わせとした。

(2) 練混ぜ方法 容量60ℓの2軸強制練りミキサを用い、60ℓ練り混ぜた。1次水量は、気乾状態の粗骨材の吸水分と表面水付着分に相当する25kg/m<sup>3</sup>とした。再生粗骨材は気乾状態、再生細骨材および普通細骨材は表乾状態とし、混練水量で補正した。練り混ぜ手順は、「粗骨材投入→1次水投入→5秒練混ぜ→細骨材投入→5秒練混ぜ→セメント投入→30秒練混ぜ→2次水・混和剤投入→60秒練混ぜ→排出」とした。

### 3. 実験結果

3.1 粗骨材の吸水速度 図-1に事前含浸法による再生粗骨材の絶乾比重と含水率との関係を示す。その結果、事前含浸した粗骨材の含水率は、無処理の粗骨材と比べると、吸水開始から60分程度までが低減し、24時間経過後は変わらなかった。この含浸処理は、吸水速度の低減に効果的と考えられる。なお、樹脂の濃度、含浸時間の違いによる吸水速度への顕著な影響は見られなかった。

表-1 骨材の品質（粒度調整後）

| 骨 材 種 類  |     | 普通骨材 | 再生骨材 A | 再生骨材 B |
|----------|-----|------|--------|--------|
| 破 碎 回 数  |     | —    | 3 回    | 1 回    |
| 粒 径 (mm) | 粗骨材 | —    | 20～5   | 20～5   |
|          | 細骨材 | 2.56 | 5～0    | 5～0    |
| 絶乾比重     | 粗骨材 | —    | 2.39   | 2.21   |
|          | 細骨材 | 2.56 | 1.94   | 1.92   |
| 吸水率 (%)  | 粗骨材 | —    | 4.81   | 6.93   |
|          | 細骨材 | 1.92 | 14.04  | 14.68  |
| 粗粒率      | 粗骨材 | —    | 6.77   | 6.58   |
|          | 細骨材 | 2.49 | 2.65   | 2.65   |
| 実積率 (%)  | 粗骨材 | —    | 59.3   | 57.0   |
|          | 細骨材 | 69.6 | 68.8   | 64.6   |

\* 普通細骨材：木更津産山砂

表-2 再生粗骨材表面処理の樹脂

| 樹 脂 の 種 類       | 記 号 |
|-----------------|-----|
| アルカリ可溶アクリル樹脂    | 樹脂Ⅰ |
| 微粒子エマルジョンアクリル樹脂 | 樹脂Ⅱ |
| 水性エポキシ樹脂        | 樹脂Ⅲ |

キーワード：再生骨材、吸水率、樹脂、コンクリート

〒204 清瀬市下清戸4-640 TEL 0424-95-0934 FAX 0424-95-0908

3.2 スランプ 図-2に、製造15分後のコンクリートのスランプを示す。その結果、普通細骨材と再生粗骨材の組み合わせにおいて、再生粗骨材Aの表面処理を行った場合、無処理の場合と比べてスランプが増大しており、再生粗骨材の樹脂含浸の効果は明らかに認められた。

一方、再生細骨材の使用は、再生粗骨材の樹脂含浸効果をほとんどの組み合わせで失わせているが、再生粗骨材Aを樹脂含浸した場合において若干の改善効果が認められる組み合わせがあった。樹脂と含浸方法の組み合わせによってその効果が期待できる可能性があると考えられる。

3.3 圧縮強度 標準養生した材齢4週のコンクリートの圧縮強度を図-3に示す。なお、空気量の平均的な測定値3%で圧縮強度を補正（空気量 $\pm 1\%$ に対し圧縮強度 $\pm 5\%$ ）した。これによると、再生細・粗骨材を用いたコンクリートの圧縮強度は、普通細骨材と再生粗骨材を用いたコンクリートよりも総じて圧縮強度は低く、低品質の再生細骨材の影響が現れている。一方、再生細・粗骨材を使用したコンクリートのなかでは、練混ぜ含浸法の場合についてのみ、いずれの樹脂の場合においてもコンクリートの圧縮強度が無処理よりも増加した。練混ぜ含浸法では、再生粗骨材表面に付着した樹脂水溶液が再生細骨材に直接接触するため、再生細骨材に対して樹脂による品質改善効果が現れたものと考えられる。

#### 4 まとめ

再生骨材に適切な樹脂水溶液を含浸させることにより、骨材の吸水速度を低減させ、同一配合における再生コンクリートのスランプを高め、圧縮強度を増大できる可能性が見出された。

今後は、再生細骨材を含めた再生骨材の品質を改善することのできる樹脂や表面処理方法の最適な組み合わせ、表面処理による単位水量の低減効果等について、更に検討していく予定である。

#### 【参考文献】

- [1] 柳啓、笠井芳夫、加賀秀治、阿部道彦、福部聡、飛坂基夫：実機プラントで製造した再生コンクリートのスランプおよび空気量の経時変化、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.401-402、1996.9
- [2] 加賀秀治、阿部道彦、南波篤志、前田弘美：建築系副産物の発生抑制と再生利用に関する研究（その9）、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp411-412、1996.9

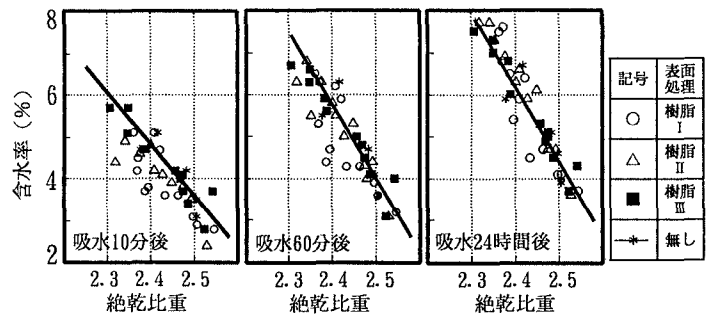


図-1 表面処理した再生粗骨材の含水率

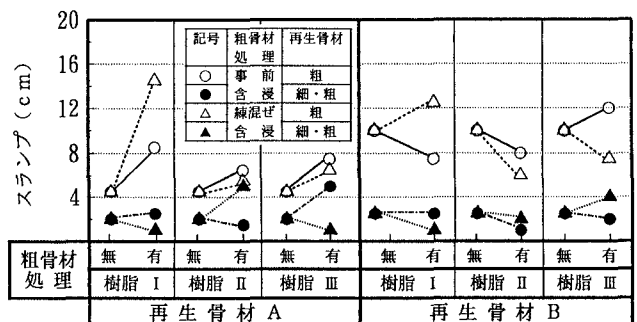


図-2 製造15分後のコンクリートのスランプ

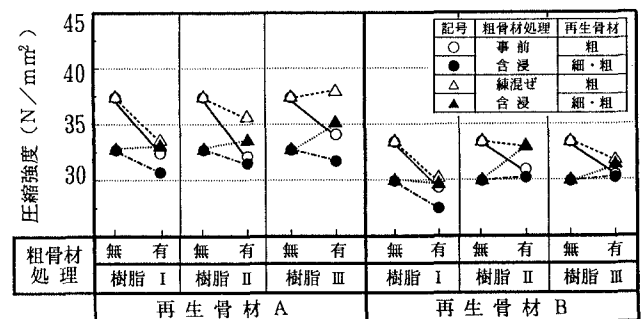


図-3 材齢4週のコンクリートの圧縮強度