

V-98

再生粗骨材のプレパックドコンクリートへの
利用に関する基礎実験

秋田大学 正 佐藤 正一
正 加賀谷 誠
正 徳田 弘

1. まえがき

本研究は、低品質の再生粗骨材およびこれを製造する際に発生する微粉をプレパックドコンクリートに利用するための基礎資料を得ることを目的としている。このため、2種類の再生粗骨材を用いて供試体を製造し、注入モルタルの充填性や力学的性質について検討を行い、川砂利を用いた場合と比較した。

2. 実験概要

普通ポルトランドセメント、フライアッシュ(比重2.34, 比表面積 $382\text{m}^2/\text{kg}$)、川砂(比重2.59, 吸水率2.48%, 粗粒率2.00)、川砂利R、再生粗骨材A、Bおよび注入モルタル用混和剤を使用した。粗骨材AおよびBは、材齢1～2年経過したものをジョークラッシャにより破碎し、最小および最大寸法が10および40mmとなるように粒度調整したものである。表-1に原コンクリートの品質、表-2に粗骨材A、BおよびRの物理試験結果を示す。なお、粗骨材Bの破碎時に発生した0.15mm以下の微粉を細骨材の一部と置き換えて使用した。注入モルタルの配合は、 $W/C+F=50\%$ 、 $F/C+F=20\%$ とし、 $S/C+F$ をPロータ流下時間が16～20秒となるように試験により定め、0.8とした。また、微粉添加率を所要の流下時間が得られるように試験により定め細骨材の内割りで5%とした。気中施工を対象として供試体の製造を行い、円柱供試体($\phi 15 \times 30\text{cm}$)および角柱供試体($30 \times 30 \times 30\text{cm}$)中心部に注入管を配置し、粗骨材を投入後ロートを用いて注入速度を約1ℓ/分としてモルタルを注入した。円柱供試体を用いて圧縮強度および静弾性係数を求めた。角柱供試体においては、 $\phi 10 \times 20\text{cm}$ のコアを採取し、圧縮強度および動弾性係数を求めた。供試体本数は3～4本であって試験材齢を28日とし、それまで標準水中養生および湿布養生を行った。

3. 結果と考察

図-1に骨材種別の異なるコンクリートの圧縮強度を示す。同図には粗骨材洗浄の有無による強度の違いを示した。骨材種別A、B、Rは、粗骨材A、B、Rをそれぞれ用いて微粉を添加しないモルタルを注入した場合を示し、BDは粗骨材Bを用いて微粉を添加したモルタルを注入した場合を示す。図より、再生粗骨材を用いたときの圧縮強度は、洗浄有の場合、川砂利を用いたときより大きく、洗浄無の場合であっても川砂利を用いたときの95%以上となることからわかる。また、粗骨材Bを用いた場合、洗浄有の圧縮強度は微粉を添加したときより微粉無添加のときの方が大きくなったが、川砂利Rを用いたときを大きく上回る結果が得られた。

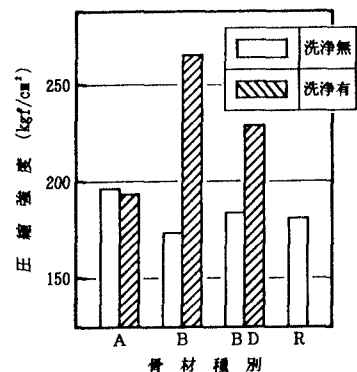
図-2に骨材種別の異なるコンクリートの静弾性係数を示す。洗浄無の再生粗骨材を使用した。静弾性係数は、再生粗骨材を用いたときいずれも川砂利Rを用いたときより小さく、粗骨材Bを用いた

表-1 原コンクリートの品質

種別	使用骨材	W/C (%)	圧縮強度 (kgf/cm^2)
A	川砂利(MS25mm) 川砂	60	248
B	碎石(MS20mm) 川砂	37	570

表-2 粗骨材の物理試験結果

試験名	粗骨材A	粗骨材B	川砂利R
粗骨材の最小寸法(mm)	10		
粗骨材の最大寸法(mm)	40		
洗い試験損失量 (%)	0.084	0.076	0
比重	2.29	2.44	2.55
吸水率 (%)	8.64	5.41	3.34
単位容積質量(kg/m^3)	1249	1283	1585
実 績 率 (%)	59.3	55.4	64.9
すりへり減量 (%)	39.1	31.7	22.0
モルタル付着率 (%)	50.9	48.1	—
空隙率(軽盛り) (%)	49.4	51.0	40.5

図-1 骨材種別の異なるコンクリートの
圧縮強度(円柱供試体)

場合、微粉を添加したときの方が無添加のときより大きくなった。微粉添加の有無により圧縮強度および弾性係数に差が生ずる原因は明らかでないが、注入モルタルへの微粉添加は力学的性質を大きく損なわないものと思われる。

図-3に角柱供試体を用いたときのモルタル充填率の経時変化を示す。洗浄無の再生粗骨材を使用した。角柱型枠のせき板一枚を透明アクリル板とし、モルタルの充填状況を録画した再生画像により充填率を求めた。充填率は、モルタル注入過程と注入終了時においてアクリル板をおおったモルタル部分の面積比により求めた。図より、充填率は、注入時間の経過に伴って充填終了直前まで直線的に増加すること、川砂利を用いたときの充填率が再生粗骨材を用いたときより大きいこと、再生粗骨材の種別や注入モルタルへの微粉添加の有無によらず充填率はほぼ等しいことがわかる。

図-4に前図より求めた充填率曲線の傾きとモルタルの平均上昇速度の関係を示す。両者の間には直線関係が認められることから充填率曲線の傾きは充填速度を示すものと思われる。

図-5に骨材種別の異なるコンクリートの圧縮強度をコア供試体で試験した結果を示す。再生粗骨材や微粉を添加したときの圧縮強度は、川砂利を用いたときの約96%以上となっており、図-1の場合とほぼ等しい結果が得られた。

図-6に骨材種別の異なるコンクリートの動弾性係数をコア供試体で試験した結果を示す。再生粗骨材や微粉を添加したときの動弾性係数に大きな差は認められないが、川砂利を用いたときより小さくなる結果が得られた。

4. まとめ

- 1) 注入モルタルの充填性は、再生粗骨材の種別や微粉添加の有無により大きく異ならないが、川砂利を用いた場合より劣る。
- 2) 圧縮強度は、再生粗骨材を洗浄して用いることにより改善されるが、これを行わない場合や微粉を添加しても川砂利を用いた場合を大きく下回らない。
- 3) 再生粗骨材や微粉を用いた場合の弾性係数は川砂利を用いたときより小さくなる。

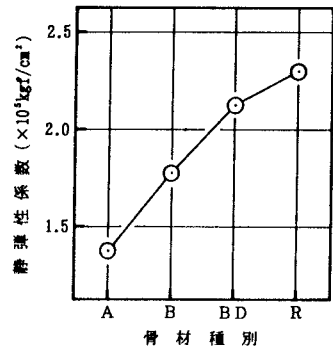


図-2 骨材種別の異なるコンクリートの静弾性係数(円柱供試体)

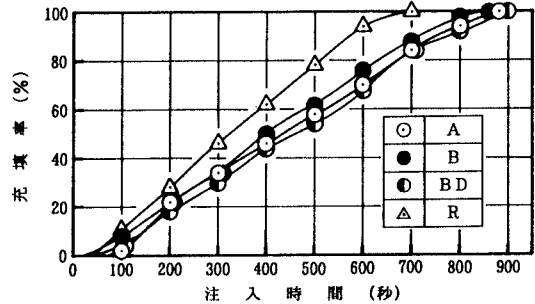


図-3 モルタル充填率の経時変化

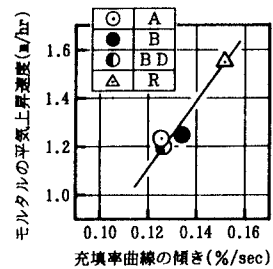


図-4 注入時間-充填率曲線の傾きと平均上昇速度の関係

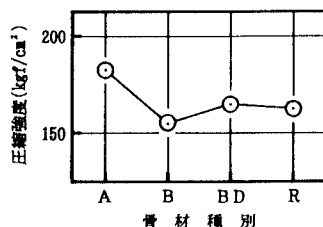


図-5 骨材種別の異なるコンクリートの圧縮強度(コア供試体)

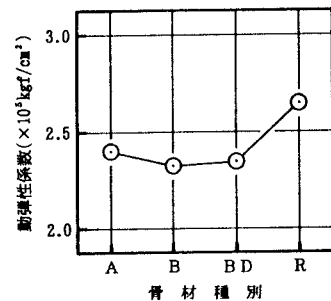


図-6 骨材種別の異なるコンクリートの動弾性係数(コア供試体)