

ウォータージェット処理による再生骨材の高品質化

前橋工科大学 学生会員 三石 正史
前橋工科大学 正会員 舌間 孝一郎

前橋工科大学 正会員 岡村 雄樹
千葉工業大学 フェロー 足立 一郎

1. はじめに

本研究は、従来の処理方法で製造された再生粗骨材の付着モルタルを、ウォータージェット（以下、WJ）処理により除去し、高品質再生粗骨材の製造方法を提案するものである。具体的には、WJ 処理した粗骨材の物理的性質及び、これを用いたコンクリートの力学的特性による検討を行った。

2. 実験概要

2.1 使用骨材

実験に使用した粗骨材は、物理的性質の違う高度処理を施したもの（以下、RA）、低処理の粗骨材（以下、RB）を使用した。この二つの再生粗骨材の物理的特性は、表-1 に示すとおりである。なおモルタル付着率は硫酸融解法によって求めた。

表 - 1 使用した再生粗骨材の物理的性質

使用骨材	粗粒率	表乾密度 (g/cm^3)	吸水率 (%)	破砕値 (%)	モルタル付着率 (%)
RA	7.64	2.53	8.47	15.2	25.17
RB	7.94	2.33	3.66	23.7	46.41

2.2 WJ 処理方法

(1) 実験装置

図-1 は、今回使用した、枠の寸法 $150 \times 200 \times 150\text{mm}$ の再生粗骨材を処理する装置である。この装置上に、WJ 噴流口を通過させることにより、中の粗骨材を処理する方法とした。この装置には、処理されたモルタル微細分が抜けるように 5mm 目の網を張り、噴流による骨材の片寄り防止用に 200mm 毎に枠を設けた。

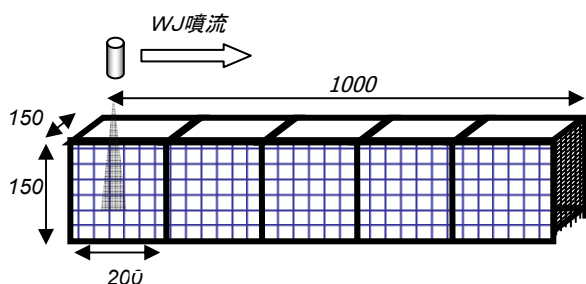


図-1 処理装置（単位:mm）

(2) WJ 処理骨材の作成条件と水準

WJ は、ロータリージェット方式のものを使用した。WJ 処理条件としては、ノズル径を 0.40mm 、ノズルから処理装置の底面からの距離を 180mm とし一定とし、水圧は 100MPa 、 150MPa の 2 種類、ノズル移動速度は $1 \sim 5\text{mm}/\text{sec}$ の 5 段階、処理回数を $1 \sim 4$ 回の 4 段階とした。なお、容器中の骨材の充填率は、 25% 、 50% 、 75% の 3 段階にして処理を行った。

3. 実験結果および考察

3.1 骨材の物理的性質

図-2 は、水圧 150MPa 、移動速度 $2\text{mm}/\text{sec}$ における、WJ 処理回数と処理後の再生粗骨材の表乾密度と吸水率との関係を示したものである。

処理回数が、増加するに従って、骨材の品質の向上がみられる。しかし、処理回数が一定回数を超えると、骨材の品質の向上は、頭打ちになる傾向が見られた。なお、処理回数 4 回の場合における骨材の物理的性質は、表乾密度 $2.62(\text{g}/\text{cm}^3)$ 、吸水率 (2.0%) 、モルタル付着率 $3.51(\%)$ という結果が得られた。

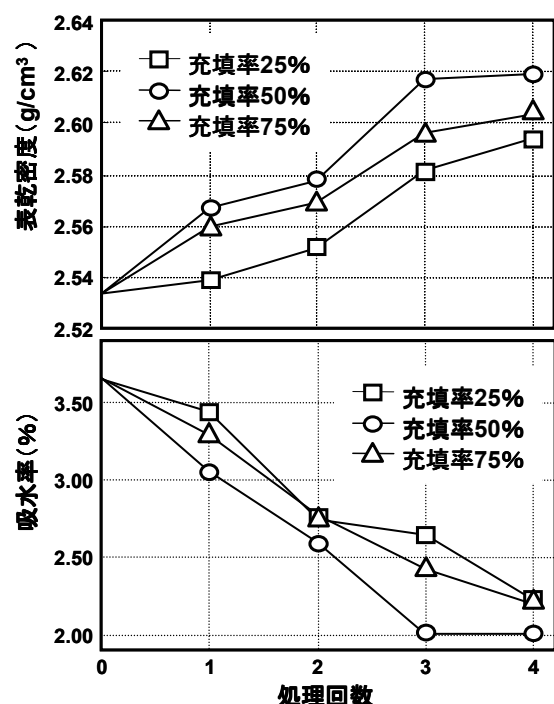


図-2 WJ 処理による表乾密度と吸水率との関係

キーワード：再生粗骨材、ウォータージェット、高品質化

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460 番地 1 前橋工科大学建設工学科 TEL027-265-7301

ここで、表乾密度が $2.62(\text{g}/\text{cm}^3)$ と小さな値を示しているのは、完全に骨材表面のモルタル分が取れた処理粗骨材の中に、超低品質の母材が少数混在し、それが骨材の物理的性質を低下させる原因となっていたためである。WJ 処理骨材中の低品質材を取り除いた場合、表乾密度 $2.67(\text{g}/\text{cm}^3)$ 、吸水率 $0.8(\%)$ と、その物理的性質は大きく改善された。また、図-2 より、今回の実験条件においては、最も高品質粗骨材を得ることができるのは、充填率 50% の場合であった。この条件では、容器内で骨材の攪拌がされ、噴流エネルギーが骨材中に行き届いた為であると考えている。

図-3 は、最も処理効率の高い充填率 50% の場合において、処理回数とモルタル付着率の関係を示したものである。処理回数を増加させるとともに、モルタル付着率が大きく低下していることがわかる。

3.2 処理骨材を使用したコンクリートの力学的性質

図-4 では、コンクリートに使用した粗骨材の RA および RA を WJ 処理したもの(以下、処理 RA)、RB および RB を WJ 処理したもの(以下、処理 RB)を示す。WJ 処理骨材は、容積率 50%、水圧 150M Pa 、移動速度 $2\text{mm}/\text{sec}$ で処理回数を 3 回にしたものを使用した。配合は、水セメント比 50% と一定とした。

WJ 処理した再生骨材使用コンクリートの力学的特性を図-5 に示した。処理 RA を使用してもコンクリートの圧縮強度に改善は見られなかったが、処理 RB については、圧縮強度の改善がみられた。また、弾性係数および引張強度について、両骨材ともに WJ 処理による明らかな改善が見られた。

4 . まとめ

- (1) WJ 処理することにより、再生粗骨材の表面の付着モルタルは除去される。また、コンクリート粗骨材として WJ 処理骨材を利用した場合、粗骨材とモルタルの付着が改善され、引張強度が増すことが分かった。
- (2) 十分な骨材の攪拌方法と、骨材に WJ 噴流エネルギーが伝わる適切なノズルからの距離が定められれば、良質の骨材を入手することが可能である。また WJ 処理を行うことで、付着しているモルタル分、微粒分が洗浄されることで、骨材とセメントペーストの付着の改善が期待できる。

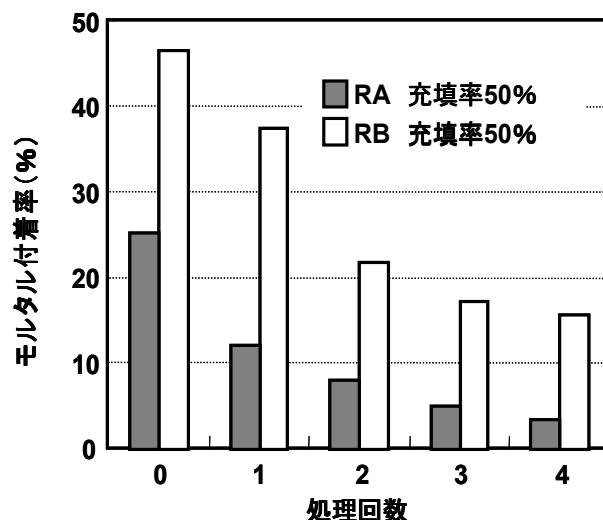


図-3 WJ 処理再生粗骨材のモルタル付着率

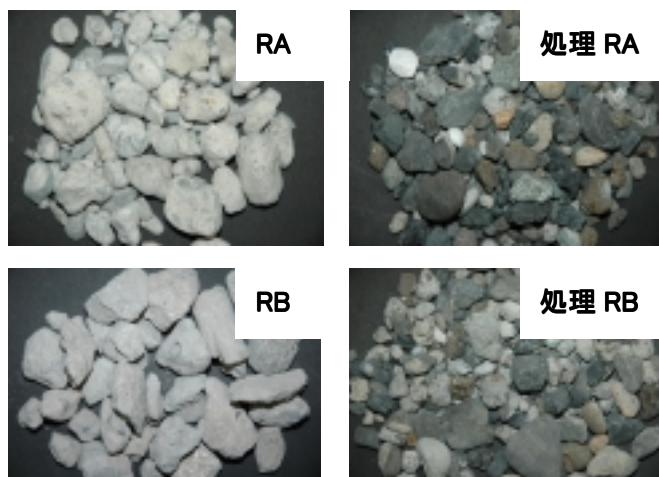


図-4 WJ による再生粗骨材のモルタル除去

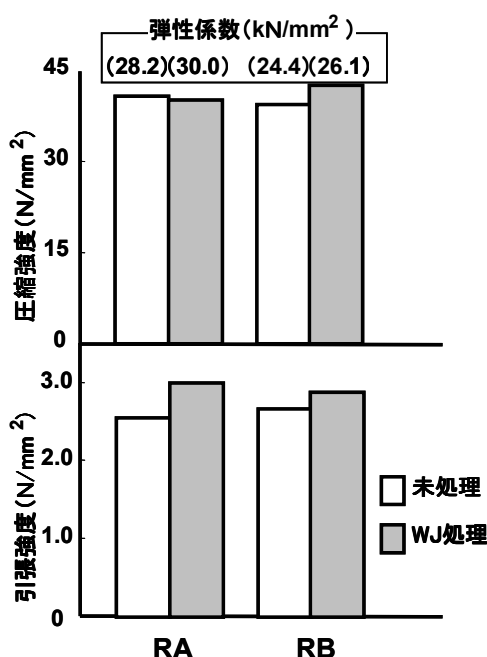


図-5 WJ処理骨材を使用したコンクリートの力学的特性