

VI-4 高速回転するチェーンの打撃エネルギーを用いた コンクリート廃棄物の骨材再生法の開発

高松高専専攻科	学生会員	○芋坂和代
高松高専	正会員	竹下治之
国土交通省	正会員	市川永徳
高松高専	学生会員	谷澤陽介

1. まえがき

コンクリートの社会的な寿命は35～45年と言われている。このことから、今後、高度成長期に建設された多くのコンクリート構造物の老朽化に伴い、コンクリート廃棄物が大量発生することが予想される。一方、近年、環境への影響から川砂利などの天然骨材の入手が難しく、しかも、その代替骨材としての砕石用の骨材資源も年々減少している。また、近年地方ごとに海砂の採取が禁止になることが決まっており、これらの骨材に替わる新しい骨材資源の開拓が必要不可欠となっている。このような背景のもと、著者らは高速回転するチェーンの打撃エネルギーを用いた新しいコンクリート廃棄物の骨材再生法を提案してきたが、本研究は主にこの骨材再生法の実用化を図る場合に問題となる事項について検討したものである。

2. 実験概要

図-1に、コンクリート廃棄物破碎処理機の概略図を示す。本処理機は、ロッドの周囲に複数本のチェーンを取り付け、これを任意の回転数で高速回転させることによって得られる打撃エネルギーにより、上部から投入された原材料を打撃し破碎処理するもので、この打撃エネルギーにより塊の破碎、モルタル部の除去、骨材の角張り部の除去などを行うものである。また、それらの効果を上げるために容器周辺部返し羽根および回転軸周り返し羽根が取り付けられている。破碎後、取り出した試料を用いて、ふる分け試験、表乾密度および吸水率試験、単位容積質量および実績率試験を行い、再生骨材の品質を検討した。なお、実験では

- (1) 回転数に対する検討、
- (2) 異種チェーンの組み合わせに対する検討、
- (3) 処理量に対する検討、
- (4) チェーンと容器の隙間に対する検討の4つの要因について、合計20種類の破碎実験を行った。

図-2に、本実験における表記方法の例を示す。前から、コンクリートガラ処理量 (kg/min)、チェー

ン径および段数、チェーンの回転数 (rpm)、チェーンの先端と容器の隙間 (mm) (以後、隙間と称す) を記した。チェーン径 ϕ の組み合わせについては、 $\phi 26$ mm (以後、 $\phi 26$ のように記す) を A、 $\phi 22$ を B、 $\phi 19$ を C、 $\phi 16$ を D と表し、英字の個数をチェーン段数 (最初が最上段、最後が最下段) とした。各段には同径のチェーンを4本取り付け付けた。

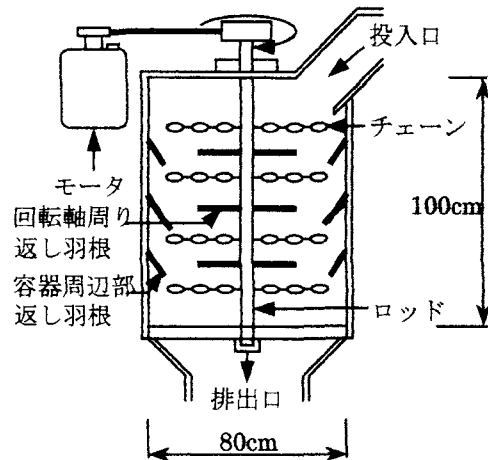


図-1 破碎処理機概略図

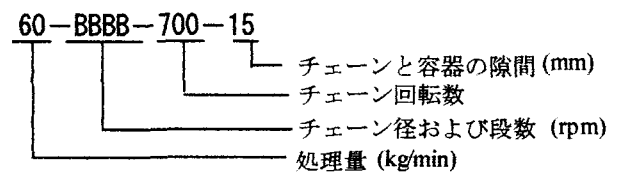


図-2 表記方法

3. 実験結果および考察

3.1 ふるい分け試験

図-3に、処理量、チェーン径、隙間一定にして、回転数を変化させた場合の再生粗骨材の粒度分布を示す。同図より、再生粗骨材はいずれの場合も標準粒度範囲内に入ることが分かる。

図-4に、隙間と粗粒から細粒に至る再生全骨材の

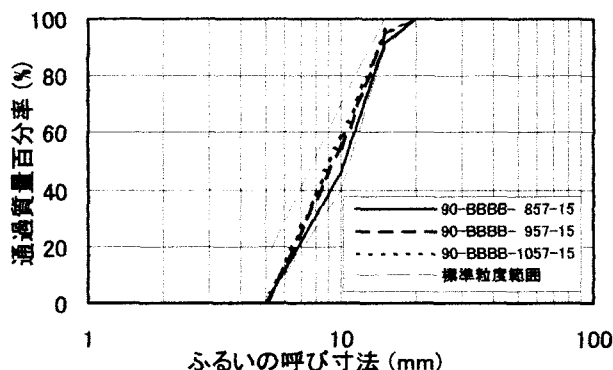


図-3 再生粗骨材の粒度分布

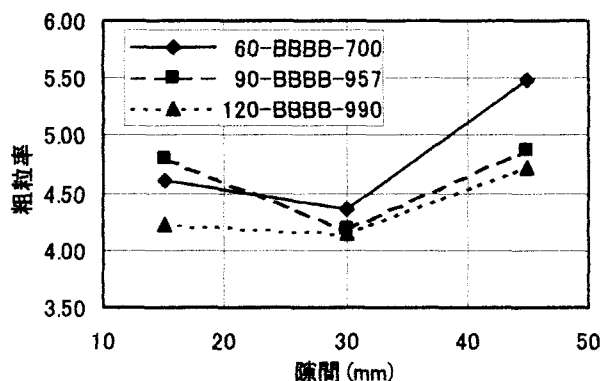


図-4 隙間と再生全骨材の粗粒率の関係

粗粒率の関係を示す。隙間は 30mm の場合が最も粗粒率は小さくなり、最も効率的に破碎処理されることが分かる。

3.2 密度および吸水率試験

図-5 に、隙間と再生粗骨材の表乾密度および吸水率の関係を示す。隙間を 30mm にした場合が、最も効率よくモルタル部分は除去され、再生粗骨材の品質は向上することが分かる。今回製造した再生粗骨材は元建設省が示す再生骨材品質基準(案)の 1 種に属するものであり、製造条件を適切に設定することにより、高品質の再生骨材を製造できることが分かる。

3.3 打撃エネルギーと各種物性値との関係

図-6 に、打撃エネルギーと再生全骨材の粗粒率の関係を示す。処理量ごとに両者の間にはある直線的な関係があり、回転数が多くなり打撃エネルギーが大きくなるほど粗粒率は小さくなることが分かる。また、このような関係は、隙間ごとに存在することが予想され、本実験の結果では、隙間が 30mm の場合が最も粗粒率が小さくなった。従って、処理量と隙間が決定されれば、同図より適切な打撃エネルギーを求めることができる。

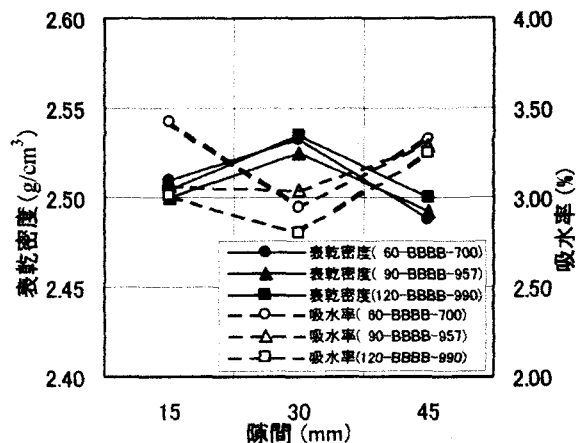


図-5 隙間と再生粗骨材の表乾密度および吸水率の関係

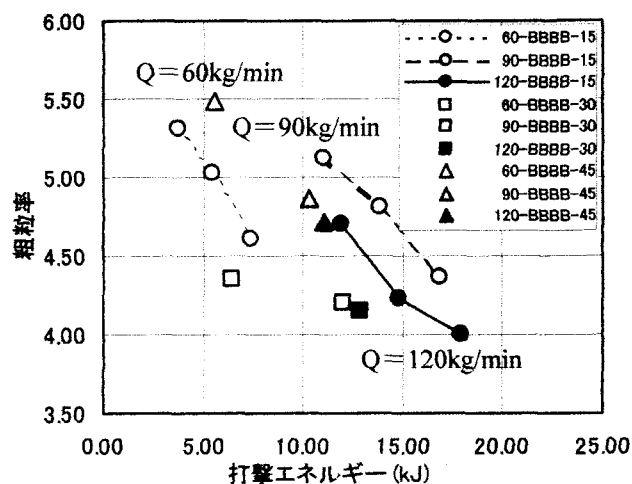


図-6 打撃エネルギーと再生全骨材の粗粒率との関係

4. まとめ

- (1) 処理機により、処理量、チェーンと容器の隙間および打撃エネルギーを適切に設定することで元建設省が通達している品質基準(案)の 1 種を満たす再生粗骨材を製造できる。
- (2) 回転数が再生骨材の品質に与える影響は大きく、回転数が多くなるほど再生骨材は細粒化され品質も向上する。
- (3) 処理量を多くして、それに見合う打撃エネルギーを与えれば、再生骨材は細粒化され品質も向上する。
- (4) 隙間が再生骨材の粒度および品質に及ぼす影響は大きく、これを 30mm 程度に設定すれば、再生骨材は最も細粒化され品質も向上する。