

VI-3 新しいコンクリート廃棄物用破壊処理機の開発

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
高松高専		松原三郎
高松高専専攻科	学生会員	市川栄徳

1. まえがき

20世紀は高度成長期のもと、多くのコンクリート構造物が建設された。コンクリート構造物にも寿命があり、平均37年で解体されている。この先、高度成長期に建設されたビルの「建替え」が迫っており、膨大な量のコンクリート廃棄物が発生すると予想されている。また、最近ではコンクリート用骨材としての、川砂利等の良質な天然骨材も少なくなり、その代替物の碎石までも年々減少の一途をたどっている。加えて、この先海砂の採取も禁止されることが明らかになっている。このような背景から、コンクリート用骨材の代替物が必要となり、その代替物として、コンクリート廃棄物が大きな注目を集めている。本研究は、コンクリート廃棄物から天然骨材と同様な高品質の骨材を回収することを目的として、既往の研究結果¹⁾をもとに破碎処理機を改良し、これを用いて製造された再生骨材の品質について実験的に検討したものである。

2. 実験概要

実験で使用したコンクリート廃棄物の骨材再生用破碎処理機の概略図を図-1に示す。本処理機は、ロッド周辺のチェーンを高速回転させることで得られる運動エネルギーにより塊の破碎、モルタルおよび角張り部の除去を行うもので、より効率をあげるために、容器周辺部返し羽根および取り外し可能な回転軸周り返し羽根を取り付けた。実験ではチェーンを最大で4段つけ、重量7.5kg、粒径が15mmから50mmのコンクリート廃棄物を投入口より60kg/minの速度で投入した。破碎処理後、排出口より取り出した試料を用いて、ふるい分け試験、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。また、処理機の性能を検討するために、(1) 回転軸周り返し羽根の有無に対する検討、(2) 回転数に対する検討、(3) コンクリートガラに含まれる状態に対する検討、(4) チェーン段数に対する検討、(5) 異径チェーンの組み合わせに対する検討、の5つの実験要因と水準について実験を行った。ここでは、(1)、(2)、(5)について述べる。なお、本研究における実験要因の記述は、以下のようにした。チェーン径φ26をA、φ22をB、φ19をC、φ16をD、英字の個数をチェーン段数とし、その後回転数を記した。さらに、回転軸周り返し羽根を取り付けた場合はWを記した。

3. 実験結果および考察

3.1 ふるい分け試験

(1) 回転数の違いと回転軸周り返し羽根の有無に対する検討

図-2に、チェーン径をBBBBに固定し、回転数を800～1200rpmまで変化させた場合を示す。回転数があがるにつれて、骨材の粒径は段階的に小さくなっている。また、図-3に回転軸周り返し羽根の有無による骨材の破碎の違いを示す。

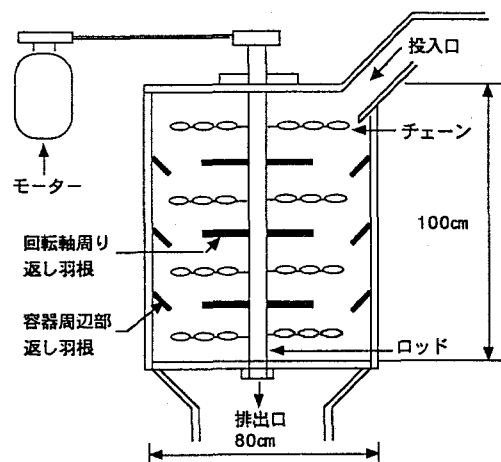


図-1 破碎処理機概略図

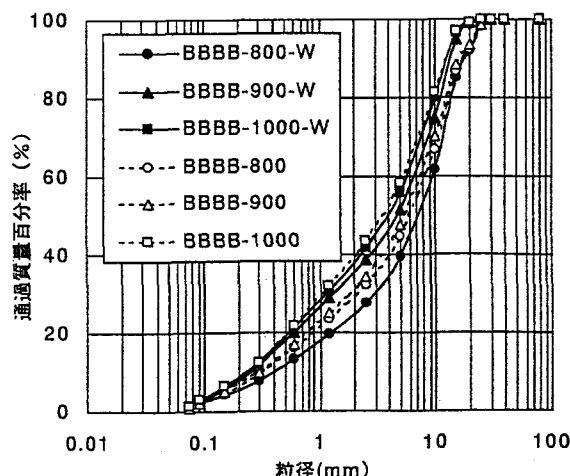


図-2 回転数による影響

回転軸周り返し羽根がない方が細かく破碎されたが、その差は僅かである。

(2) 異径チェーンの組み合わせに対する検討

図-4に示すように、回転軸周り返し羽根が有る状態で回転数を900rpmとし、4種類の異径チェーンを組み合わせた場合について比較検討した。一般的に、径の大きいものを使った方が、粒径が小さくなる事が分かる。これは、主として打撃エネルギーの差によるものである。

3.2 密度および吸水率試験

(1) 回転数の違いに対する検討

図-5に、回転軸周り返し羽根の有無に対する回転数と吸水率および表乾密度の違いを示す。回転数をあげると吸水率は小さくなり、表乾密度は大きくなる。また、返し羽根をつけた場合の方がつけない場合よりも、再生骨材の品質は優れている。この実験では、BBBB-900-Wは吸水率が3%以下であり、再生骨材として元建設省が示す品質基準（案）の第1種のものとなり最も適している。

(2) 異径チェーンの組み合わせに対する検討

図-6に、異径チェーンを組み合わせた場合の吸水率と表乾密度の関係を示す。図より、径の小さいφ16を使用したBBDDの場合、チェーンの質量が小さいことから打撃エネルギーが不十分となり、最も品質が低下した。その他のものは、ほぼ同等で吸水率も3%以下となった。

4. まとめ

本研究の結果、以下のことが明らかになった。

- (1) 改良した破碎処理機により、再生骨材として元建設省が示す品質基準（案）の吸水率3%以下のものが製造できる。
- (2) 回転軸周り返し羽根の有無が、粒度に及ぼす影響は僅かである。しかし、品質の点からは回転軸周り返し羽根をつけることにより、吸水率および表乾密度は1%程度改善された。
- (3) 回転数は、粒度および品質に大きく影響を及ぼす。回転数をあげることより、打撃エネルギーが増加し細粒化とモルタルの除去に効果がある。
- (4) 異径チェーンの組み合わせが粒度に及ぼす影響は小さいが、チェーンの質量が大きくなると品質は向上する。

参考文献

- 1) 竹下治之ほか：コンクリート廃棄物の骨材再生法に関する研究、コンクリート工学年次論文集、Vol. 24、No. 1、pp. 1323—1328、2002

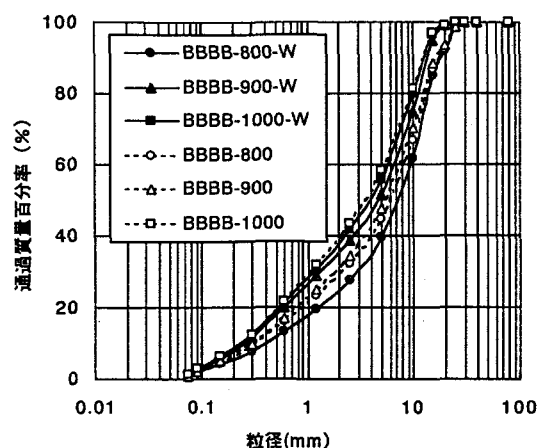


図-3 回転軸周り返し羽根の有無の影響

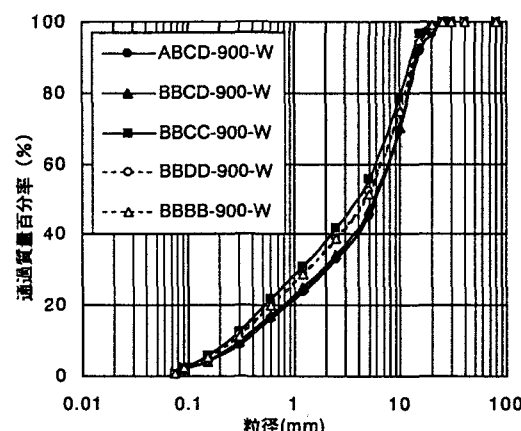


図-4 異径チェーンの組合せによる影響

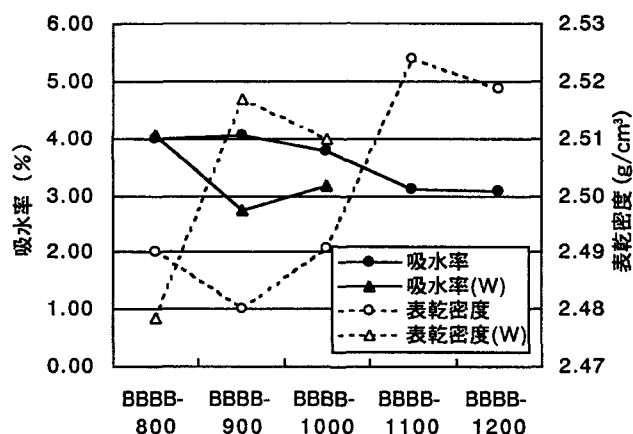


図-5 回転数と吸水率および表乾密度の関係

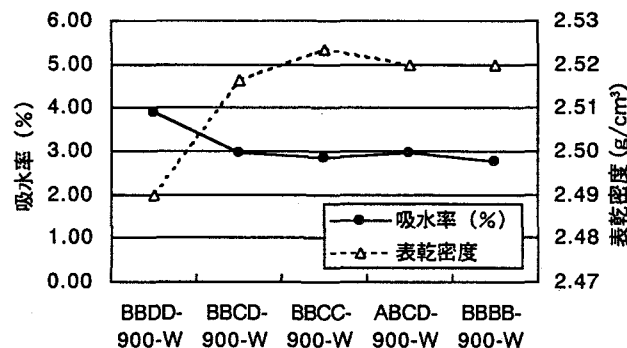


図-6 異径チェーンの組合せと吸水率および表乾密度の関係