

新しい処理システムを用いたコンクリート廃棄物のリサイクルに関する研究

高松高専 正会員 竹下治之 高松高専専攻科 学生会員 ○ 芋坂和代
 高松高専 松原三郎 高松高専専攻科 学生会員 谷澤陽介
 国土交通省 正会員 市川永徳 成豊建設（株） 八木宏達

1. まえがき

近年、コンクリートガラの発生量は、国民1人当たり約200kgに達し、その量は今も増え続けている。1970年代、年間1億 m^3 以上出荷されたコンクリート構造物が、30年を過ぎ次第に解体されつつある事を考えれば、この先、年間2～3億tのコンクリート廃棄物が発生し、この量は現在の廃棄量の8～10倍という莫大な量に相当することになる。また、現在では少なくなった川砂利等の良質な天然骨材は、まさにこのコンクリート廃棄物の中に眠っており、リサイクルしてコンクリート用材料として利用すべき資源といえる。

このような背景から、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^{1), 2)}、本研究は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

実験で使用したコンクリート廃棄物の破砕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、ガラの破砕、モルタルおよび角張り部の除去を行うもので、より品質を上げるために、容器周辺部および回転軸周りに返し羽根を取り付けた。実験では、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一定速度で投入した。破砕処理後、ふるい分け試験、表乾密度および吸水率試験、単位容積質量および実積率試験を行い、再生骨材の品質を検討した。実験は、表-1に示す要因と水準について検討した。

3. 実験結果および考察

図-2に、処理量を90kg/min、チェーン径を $\phi 22$ 、隙間を15mmにして、回転数を变化させた場合の再生粗骨材の粒度分布を示す。同図には、土木学会の標準粒度範囲も示したが、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-3に打撃エネルギーと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事が分かる。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の場合が最も効率的に処理されることが分かる。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。

表-1 実験要因と水準

検討事項	処理量 (kg/min)	チェーン径(mm) と段数	回転数 (rpm)	隙間 (mm)
回転数 & 処理量	60	22×4	500	15
			600	
			700	
			800	
チェーン組合せ	60	26×4	592	15
		26+26+22+22	639	
		26+22+22+19	688	
		22×4	700	
		26+22+19+19	710	
処理量	90	22×4	857	15
			957	
			1057	
	120	22×4	890	15
			990	
			1090	
隙間	60	22×4	700	30
				45
	90	22×4	957	30
				45
	120	22×4	990	30
				45

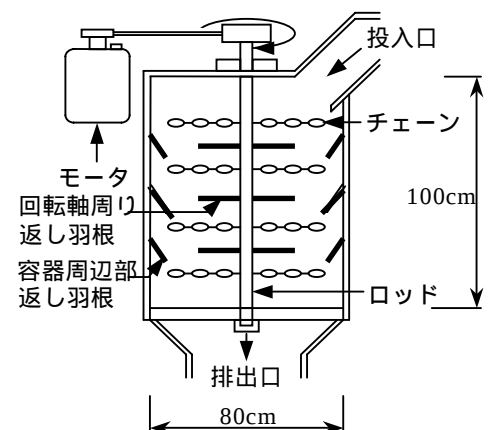


図-1 破砕処理機概略図

キーワード：コンクリート廃棄物，リサイクル，再生骨材，品質，粒径，粒度

連絡先：〒761-8058 高松市勅使町 355，tel：087-869-3926，fax：087-869-3929

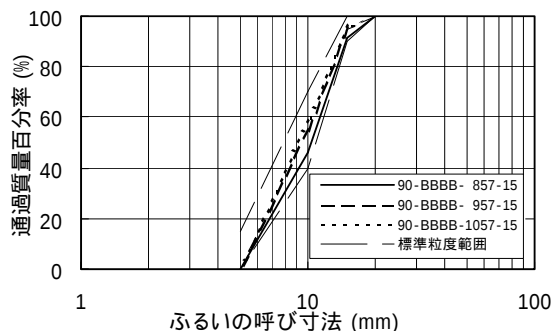


図 - 2 再生骨材の粒度分布

図 - 4 に隙間と粗骨材の表乾密度および吸水係を示す。隙間は 30mm の場合が最も効率よくモルタル部分は除去され、粗骨材の品質は向上することが分かる。今回製造した粗骨材の吸水率は 2.80 ~ 3.94% で再生骨材の品質基準（案）の 1 種または 2 種であり、製造条件を適切に設定することにより、1 種の品質基準を満たす高品質の再生骨材を製造できることが分かる。

図 - 5 に再生粗骨材の吸水率と歩留まり（全骨材のうち粒径が 5 ~ 15mm の骨材の割合）の関係を示す。吸水率を小さくすると歩留まりは小さくなり、吸水率 3% 以下にすると歩留まりは約 37% 以下となった。なお、今回のコンクリートガラ配合上の粗骨材量は約 44.9% であり、回収率は約 82% となった。

図 - 6 に単位消費電力量と吸水率の関係を示す。処理量が多くなるほど単位消費電力量および吸水率が小さくなり、しかも、隙間は 30mm の場合が最も吸水率は小さくなり品質は向上することが分かる。

4.まとめ

本研究の結果、以下のことが明らかになった。

- (1) 本処理機により、処理量、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）1 種を満たす再生粗骨材を製造できる。
- (2) 処理量を多くしても、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。また、単位消費電力量も小さくなり経済的である。
- (3) 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効率よく細粒化され品質も向上する。

参考文献

- 1) 竹下治之，松原三郎，東原健一郎：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.1323-1328，2002.6
- 2) 市川栄徳，竹下治之，佐原晴也，吉田幸稔：新しい処理システムを用いたコンクリート廃棄物の骨材再生法，コンクリート工学年次論文集，Vol.25，No.1，pp.1427-1432，2003.5

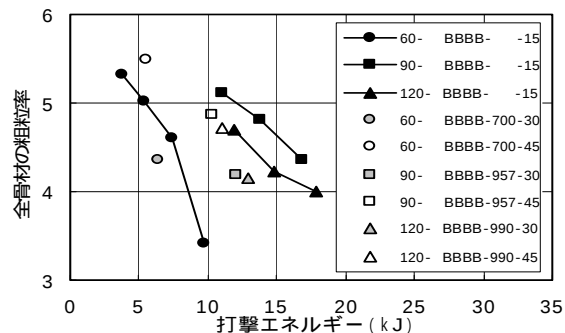


図 - 3 打撃エネルギーと全骨材の粗粒率の関係

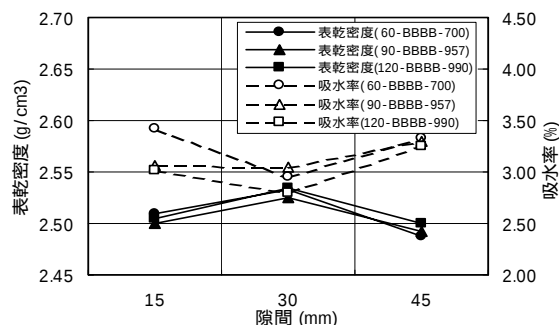


図 - 4 隙間と再生粗骨材の表乾密度および吸水率の関係

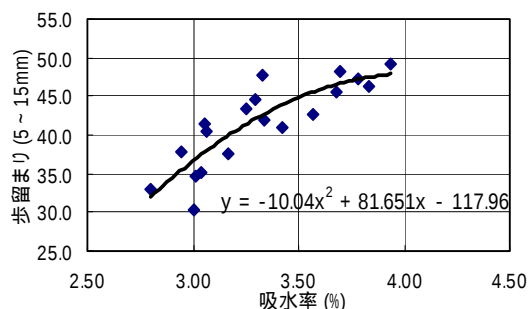


図 - 5 再生粗骨材の吸水率と歩留まりの関係

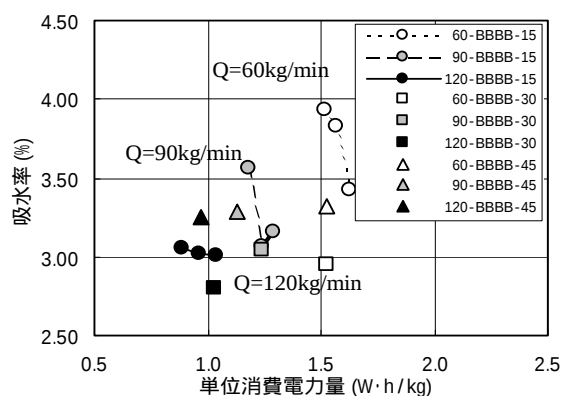


図 - 6 単位消費電力量と再生粗骨材の吸水率との関係