

V-2 コンクリート用碎石の粒形改善に関する研究

高松高専専攻科 学生員 ○井川 理智
高松高専専攻科 学生員 谷澤 陽介

高松高専 正会員 竹下 治之
高松高専 松原 三郎

1. まえがき

現在、我が国ではコンクリート用骨材として人工骨材、天然骨材の二つが用いられているが、近年、環境保全の観点から天然骨材の入手が難しくなり、その代替材として人工骨材の需要が高まっている。しかし、その人工骨材の品質は天然骨材に比べ粒形が角張っている、粒度が悪い、などの問題を含んでいるため、これを用いたコンクリートは品質が低下する傾向が見られる。

本研究は、このような背景のもと、新に開発した破碎処理機を用いて、粗骨材としての碎石の粒形改善効果について実験的に検討したものである。

2. 実験概要

2.1 破碎処理機

図-1に、本実験で碎石の粒形改善に使用した破碎処理機（以後、処理機と記す）の概略図を示す。本処理機は、ロッドの周囲に取り付けられたφ22（記号Bで示す）の16本のチェーンを高速回転させることによって得られる運動エネルギーにより、ベルトコンベアを通して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骨材の破碎および角張り部の除去などを行うものである。

2.2 使用材料

本実験で用いた原材料（碎石）の岩質は、砂岩（S）・安山岩（A）・花崗岩（G）の3種で、これらの物理的特性を表-1に示す。

2.3 実験内容

本処理機による碎石の粒形改善効果を検討するため、これらの3種類の原材料に対して、処理速度、チェーン回転数およびチェーン先端と内壁との隙間を変えた合計24種類の実験を行った。図-2に本実験の表記方法の例を示す。

3. 実験結果並びに考察

3.1 ふるい分け試験

破碎処理実験の中から、標準粒度範囲に入る代表的な製造粗骨材の粒度分布を図-3に示す。同図から、製造条件を適切に設定することにより、いずれの岩

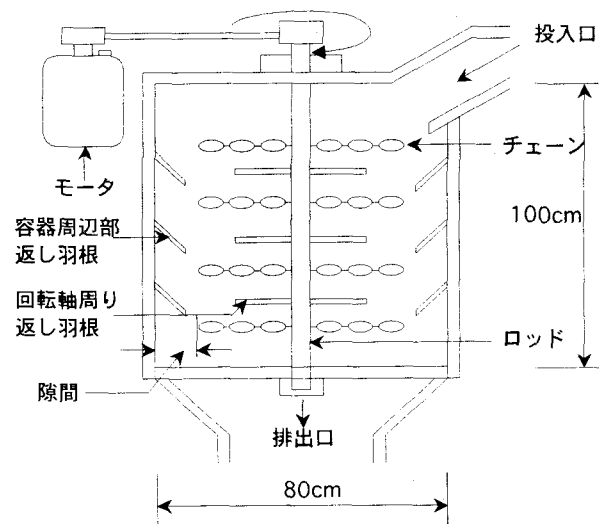


図-1 破碎処理機概略図

表-1 原材料の物理的特性

岩質	記号	粒径	表乾密度	吸水率	粗粒率
砂岩	S	20~13mm	2.54	0.94	7.26
安山岩	A	20~13mm	2.61	1.75	6.96
花崗岩	G	20~13mm	2.68	0.53	7.05

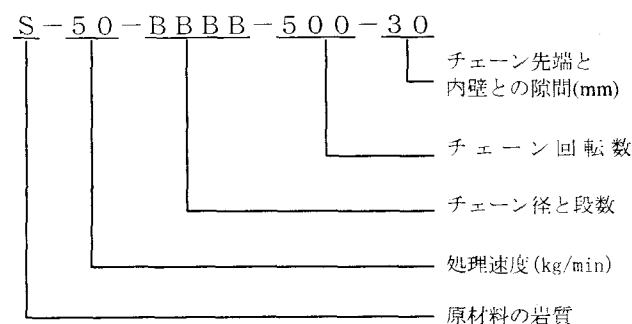


図-2 実験の表記方法

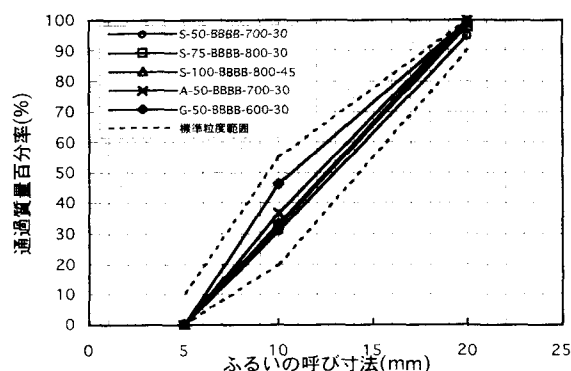


図-3 製造粗骨材の粒度分布図

質の原材料も標準粒度範囲内に入る粗骨材を製造できることが分かる。

3.2 打撃エネルギーと製造粗骨材の物性値との関係

図－4に打撃エネルギーと製造粗骨材の粗粒率の関係を示す。同図から、打撃エネルギーの増加とともに粗粒率はほぼ直線的に小さくなることが分かる。

図－5、6に打撃エネルギーと実績率の関係を示す。両図から回転数が増加し打撃エネルギーが大きくなるに従い、実績率も大きくなる傾向が見られる。これは、打撃エネルギーの増加とともに、原材料の破碎および破碎骨材の角張り部の除去が進行するためと考えられる。

3.3 製造粗骨材の諸物性の相互関係

粗骨材の諸物性の相互関係の代表例として、粗粒率と実績率の関係を図－7に示す。同図から、隙間が30mmの場合は、大旨粗粒率が小さくなると実績率は増大しているのに対して、隙間が45mmの場合は、粗粒率が変化しても実績率はあまり変化しないことが分かる。

3.4 比較用骨材との比較

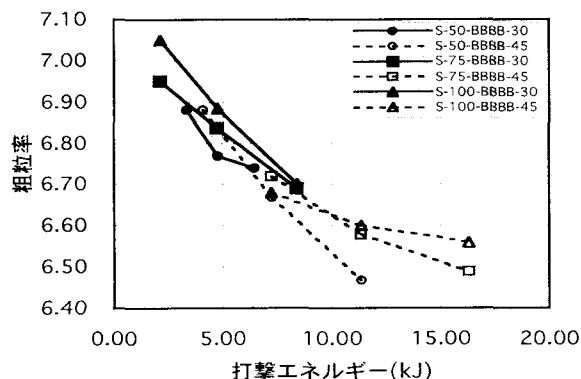
表－3に製造粗骨材と比較用粗骨材の実績率を示す。これらの比較用粗骨材は、標準粒度範囲の平均的な粒度に調整を行っており粒度分布は同一である。

同表から、砂岩と安山岩は、適切な製造条件を設定することにより粒形・粒度を改善し、天然骨材の代替材となる良好な実績率を有する粗骨材を製造できることが分かる。

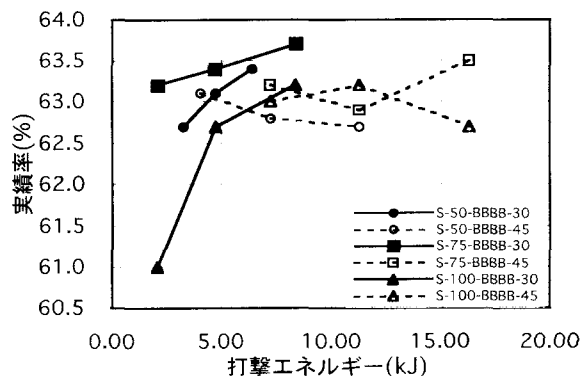
4. まとめ

本研究の結果、今回用いた破碎処理機の範囲内において以下の結論が得られた。

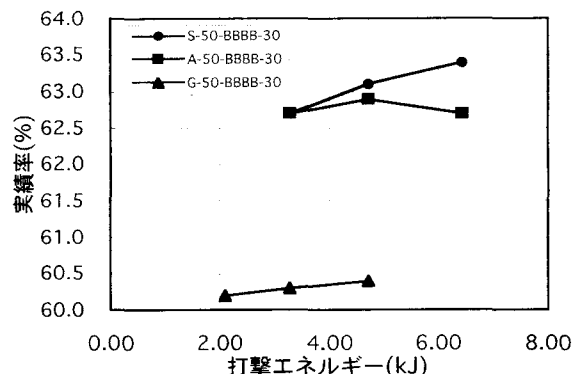
- (1) 本処理機を用いて、原材料の岩質に応じて製造条件を設定することにより天然骨材の代替材となる優れた粒形の粗骨材が製造できる。
- (2) 回転数が製造粗骨材の粒形・粒度に及ぼす影響は大きく、回転数を多くし細粒化すると、粗粒率が小さくなり実績率は向上するが、歩留まりは低下する傾向がある。
- (3) 隙間が製造粗骨材の粒形・粒度に及ぼす影響は大きく、岩質、チェーン回転数、処理速度などを考慮して隙間を適切に設定する必要がある。
- (4) 原材料に花崗岩を用いる場合、小さな打撃エネルギーで効率良く細粒化されるが、実績率は比較的小さい。



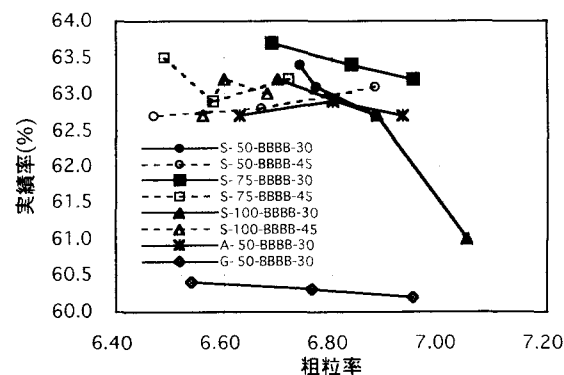
図－4 打撃エネルギーと粗粒率の関係



図－5 打撃エネルギーと実績率の関係 (Sのみ)



図－6 打撃エネルギーと実績率の関係 (S+A+G)



図－7 粗骨材の粗粒率と実績率の関係

表－3 製造粗骨材と比較用粗骨材の実績率

骨材の種類	使用材料	実績率 (%)
製造粗骨材	砂岩 (S)	61.0～63.7
	安山岩 (A)	62.7～62.9
	花崗岩 (G)	60.2～60.4
比較用粗骨材	砂岩碎石	61.2
	古野川産川砂利	61.6
	香東川産川砂利	65.6