

VI-4 粒形の優れた砕砂の製造に原材料の岩質が及ぼす影響

高松高専専攻科 学生会員 ○谷澤陽介
 高松高専 正会員 竹下治之
 高松高専専攻科 学生会員 井川理智
 高松高専 松原三郎

1. まえがき

近年、我が国では天然細骨材の採取が難しくなりつつあり、これに替わる粒形・粒度の優れた高品質の人工細骨材を製造する技術が強く求められている。このような背景のもと、**図-1**に示すコンクリート廃棄物の骨材再生処理法として開発した破碎処理機を人工細骨材の製造に応用し、粒形・粒度の改善効果を実験的に検討した。本報告では、使用する原材料の岩質が製造細骨材の粒形・粒度に及ぼす影響について検討した実験的結果について述べる。

2. 実験概要

本処理機は、ロッドの周囲に取り付けたチェーンを高速回転させて得られる打撃エネルギーにより、処理速度 45kg/min で投入口より投入された原材料を打撃して破碎と角張り部の除去を行うものである。

本報告に用いる製造条件の表記方法の例を**図-2**に示す。本実験では、**表-1**に示した原材料を種々のチェーン回転数のもとで破碎処理した 18 種類の製造細骨材に対し、ふるい分け試験 (JIS A 1102)、単位容積質量および実積率試験 (JIS A 1104) の 3 つの試験を行い、粒形・粒度を検討した。

3. 実験結果および考察

(1) ふるい分け試験

図-3に、一例として砂岩 S-S1 および S-S2 を破碎処理した場合の製造細骨材の粒度分布を示す。砂岩の場合、原材料の粒径が大きい方がかえって製造細骨材の粒径は小さくなる傾向が見られる。他の原材料についても実験を行った結果、製造細骨材の粒度分布の特徴は原材料の岩質ごとに異なることが分かった。

(2) 打撃エネルギーと製造細骨材の粗粒率の関係

図-4に、打撃エネルギーと製造細骨材の粗粒率の関係を示す。なお、打撃エネルギーは回転数を基に算定したものである。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

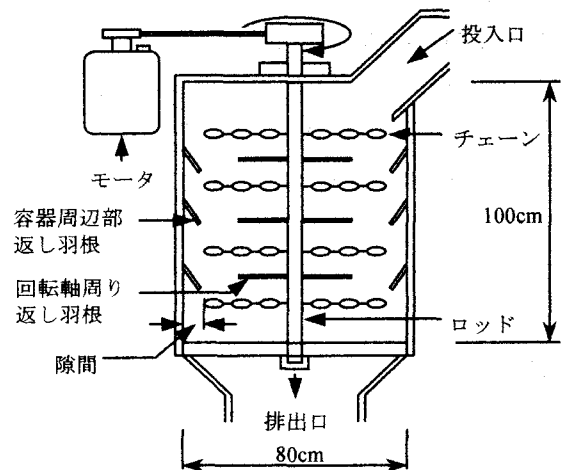


図-1 破碎処理機概略

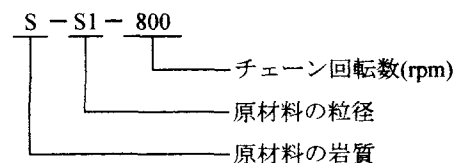


図-2 実験の表記方法の例

表-1 検討事項と製造条件

| 岩質 | 粒径(mm) | 記号 | 回転数 (rpm) |
|-----|--------|------|----------------|
| 砂岩 | 13~5 | S-S1 | 800,1000,1200 |
| | 5~2.5 | S-S2 | 1100,1300,1500 |
| 安山岩 | 13~5 | A-S1 | 1200,1400,1600 |
| | 5~2.5 | A-S2 | 1400,1600,1800 |
| 花崗岩 | 13~5 | G-S1 | 600,800,1000 |
| | 5~2.5 | G-S2 | 600,800,1000 |

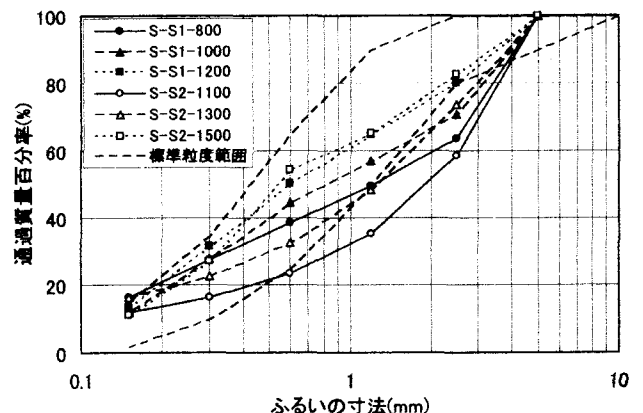


図-3 砂岩 S の粒度分布 (細骨材分のみ)

ことが分かる。また、同じ粗粒率にするための必要な打撃エネルギーは、原材料の岩質や粒径により異なる。特に、花崗岩は砂岩と安山岩に比べ、より小さな打撃エネルギーで細粒化されるほか、砂岩は原材料の粒径により必要打撃エネルギーは大きく異なっている。

(3) 打撃エネルギーと製造細骨材の実積率の関係

図-5に打撃エネルギーと製造細骨材の実積率の関係を示す。同図から、回転数が増加し打撃エネルギーが大きくなるに従い実積率も大きくなる傾向が見られる。これは、打撃エネルギーが大きくなる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。

(4) 単位消費電力量と製造細骨材の粗粒率の関係

図-6に単位消費電力量と製造細骨材の粗粒率との関係を示す。ここに、単位消費電力量とは、破碎時の平均的な消費電力量を原材料の処理量で割った値である。同図から、単位消費電力量は、砂岩の場合は細径の原材料の方が、安山岩の場合は太径の方が大きくなり、花崗岩の場合では粒径によらずほぼ同等となっている。

(5) 天然細骨材との比較

表-2に、製造細骨材と比較用の天然細骨材の実積率を示す。同表から、原材料に砂岩と安山岩を用いた場合は、川砂以上の実積率を有する製造細骨材を得ていることが分かる。また、花崗岩を用いた場合でも、ややこれには劣るものの、陸砂と海砂の混合砂とほぼ同等かそれ以上の実積率を有する製造細骨材を得ている。

4. まとめ

本実験で得られた主な結果は、以下のようである。

- 1) 本処理機により、原材料の岩質に応じて製造条件を適切に設定することで、天然骨材と同等以上の優れた粒形の細骨材が製造できる。
- 2) 打撃エネルギーが製造細骨材の粒形・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、今回検討したどの岩質の場合でも、製造細骨材の実積率および歩留まりは向上する。
- 3) 原材料の岩質や粒径が製造細骨材の粒形・粒度に及ぼす影響は異なるため、実際の製造にあたっては、これらに留意した適切な製造条件のもとで破碎処理を行う必要がある。

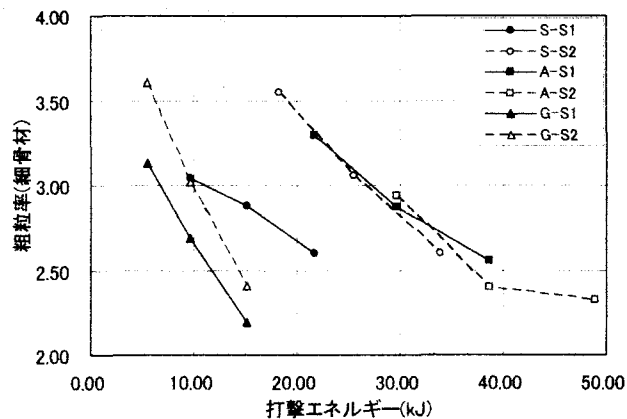


図-4 打撃エネルギーと細骨材の粗粒率の関係

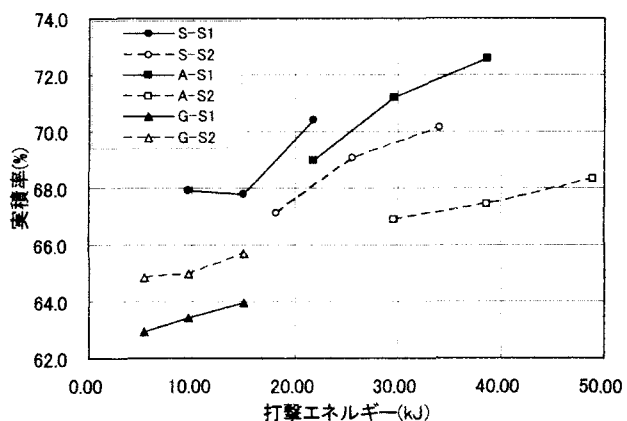


図-5 打撃エネルギーと細骨材の実積率の関係

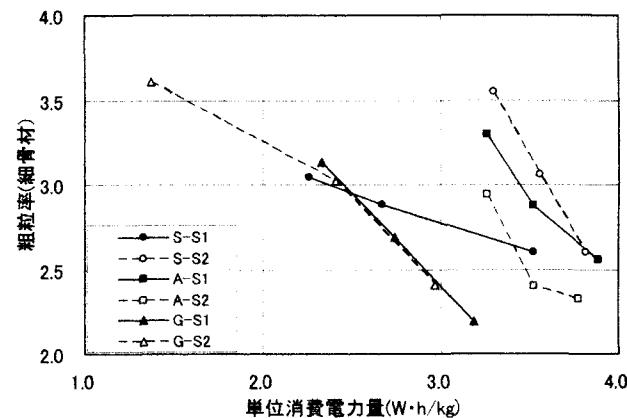


図-6 単位消費電力量と細骨材の粗粒率の関係

表-2 製造細骨材と比較用天然細骨材の実積率

| 骨材種類 | 使用材料 | 実積率(%) |
|----------|--------|-----------|
| 製造細骨材 | 砂岩(S) | 67.1~70.4 |
| | 安山岩(A) | 66.9~72.6 |
| | 花崗岩(G) | 63.0~65.7 |
| 比較用天然細骨材 | 陸砂+海砂 | 63.2 |
| | 川砂 | 66.0 |