

# 石材研磨粉の有効利用に関する基礎的研究

茨城大学工学部

正会員 沼尾 達弥

青木あすな建設(株)

正会員 ○ 舟川 勲

茨城大学工学部

加藤 亮太

## 1. はじめに

石材加工業から排出される石材研磨粉（以下研磨粉）は、「汚泥」として管理型廃棄処理されている。その廃棄には多額の費用を要することや、処理場確保が困難となっているなど、研磨粉の有効利用が求められている。本研究では、既報<sup>1)2)3)</sup>に引き続き、茨城県西部石材加工団地から排出される研磨粉を、敷石等の施工時に用いるドライモルタル用の混和材、及びコンクリート用の混和材として有効利用することを目的に実験的検討を行った。

## 2. 実験方法

### 2.1 ドライモルタル用混和材としての試験

#### 1) 実験概要

敷石などの施工では、水を加えないセメントと細骨材のみのモルタル（以下ドライモルタル）で厚さ数センチの下地を作り、水を多量に含んだモルタル（水モルタル）を撒き、その上に敷石をのせて接着・固定させている。

本実験では、研磨粉を細骨材の内割り置換した場合について、模擬的な試験体を作成して置換の影響を調べた。

#### 2) 使用材料

セメントは、普通ポルトランドセメント（密度：3.16 g/cm<sup>3</sup>）、細骨材として、茨城県岩瀬産砕砂（密度：2.62g/cm<sup>3</sup>，

FM:2.76）、研磨粉は、笠間市稲田石材団地・石材研磨粉（密度：2.56g/cm<sup>3</sup>）を用いた。尚、細骨材は、絶乾したものを 300 μ m のふるいで振るい、一度水を含ませてから表乾にして使用した。

#### 3) モルタル供試体および評価方法

モルタルの配合は、細骨材の容積に対して 0,5,10,20% 研磨粉で置換することとして配合を決定した。尚、比較のため、水セメント比20%のモルタル供試体も併せて作製した。供試体は、図1の様に塩ビ製パイプ（φ 44mm × 50mm）を型枠として用い、その中にドライモルタルを詰めた後に、屋外の地面上に放置して、1ヶ月、2ヶ月、3ヶ月、6ヶ月後に型枠を外して実験に使用した。所定の養生後に、圧縮試験を行い置換の影響を評価した。

### 2.2 コンクリート用混和材としての試験

#### 1) 実験概要

ここでは、実際にコンクリート2次製品工場で用いられる配合を基に、研磨粉を細骨材の内割り置換として用いた場合の影響を、モルタル及びコンクリートについて圧縮強度により調べた。

#### 2) 使用材料

粗骨材は岩瀬産砕石を、混和剤として、減水剤及びA E 助剤を使用した。他の材料はドライモルタルと同様である。

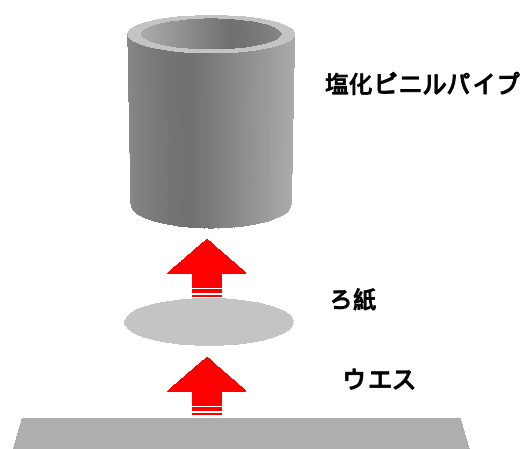


図1 ドライモルタル用型枠

キーワード：石材研磨粉，混和材，コンクリート，ドライモルタル，圧縮強度

〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 茨城大学都市システム工学科 Tel:0294-38-5168 Fax:0294-38-5268

〒300-2622 茨城県つくば市要 36-1 青木あすな建設(株)技術研究所 Tel:0298-77-1114 Fax:0298-77-1137

表 1 モルタルの配合

| 置換率 | 水(g)  | セメント(g) | 細骨材(g) | 研磨粉(g) | 減水剤(g) | AE剤(g) |
|-----|-------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 0%  | 236.0 | 600     | 1564.0 | 0      | 6.4    | 0.82   |
| 10% |       |         | 1407.6 | 156.4  | 12.0   |        |
| 20% |       |         | 1251.2 | 312.8  | 17.6   |        |

表 2 コンクリートの配合

| 置換率 | 水(kg) | セメント(kg) | 粗骨材(kg) | 細骨材(kg) | 研磨粉(kg) | 減水剤(g) | AE剤(g) |
|-----|-------|----------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 0%  | 4.72  | 12.0     | 46.08   | 31.28   | 0       | 128    | 16.4   |
| 10% |       |          |         | 28.15   | 3.13    | 240    |        |
| 20% |       |          |         | 25.02   | 6.26    | 352    |        |

### 3) 供試体の配合・寸法・養生方法

コンクリート供試体(φ 10 × 20cm)の配合は、研磨粉を添加しない場合を基に、空気量、スランプが一定になるように配合を決定した。また、モルタル供試体(φ 5 × 10cm)の配合は、コンクリートのモルタル分として、フローが同程度になるように試し練りにより決定した。その配合を表 1, 2 に示す。

供試体は、実際の製品工場で行われる養生方法を基に蒸気養生とした。即ち、打設後 2 時間以上気中に静置した後、環境試験槽にて 2 時間で 65℃ まで上昇させて、そのまま 2 時間保持した後に自然冷却して取り出し、1 週間恒温室内(20℃、60%RH)に静置した。

## 3. 実験結果と考察

### 3.1 ドライモルタル用混和材としての試験

ドライモルタルの圧縮強度試験結果を図 2 に示す。比較のため作製した水セメント比20%の供試体の圧縮強度も示している。研磨粉を細骨材内割りで置換した供試体の場合、養生期間が長いほど、置換率の大きいほど強度が高くなることが示されている。

### 3.2 コンクリート用混和材としての試験

図 3、4 にモルタルとコンクリートの圧縮強度試験結果を示す。この結果から、蒸気養生した場合にも、既報<sup>2)3)</sup>で示されたオートクレーブ養生の結果と同様に、研磨粉添加により圧縮強度の増進が示された。

## 4. まとめ

実験結果より、石材研磨粉をモルタルやコンクリートの細骨材の内割りで置換することにより、強度が増進し、セメント量を低減できる可能性があり、混和材としての有効利用が可能であることが示された。

## 参考文献

- 1) 沼尾, 福澤, 石材研磨粉のコンクリート用混和材としての利用に関する研究, コンクリート工学年次論文報告, Vol.23, No.1, pp.199-204, 2001.
- 2) 沼尾, 福澤, 石材研磨粉の混和材としての再利用に関する基礎的研究, 土木学会第 56 回年次学術講演会概要集, V, pp.181-182, 2001.
- 3) 沼尾, 舟川, 石材研磨粉のコンクリート用混和材への利用に関する基礎的研究, 土木学会第 57 回年次学術講演会概要集, V, 258, 2002.

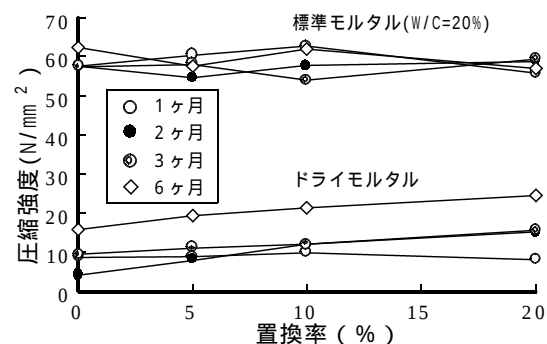


図 2 ドライモルタルの圧縮強度結果

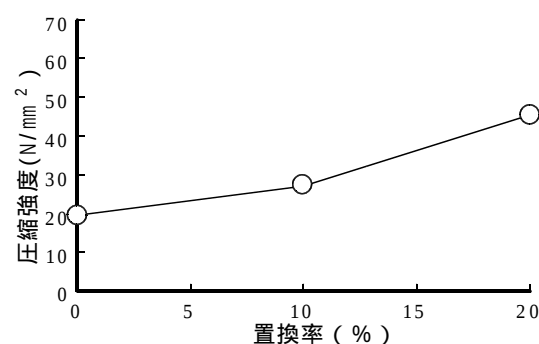


図 3 モルタルの圧縮強度結果

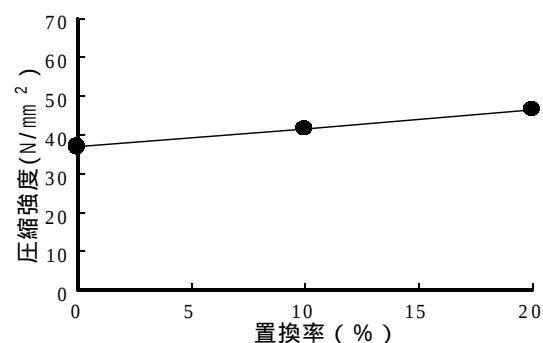


図 4 コンクリートの圧縮強度結果