

# 水熱処理によるセメント系廃棄物と陶磁器系廃棄物の有効利用

岡本 康男\*, 熊谷 哉\*, 伊藤 隆\*, 榎谷 幹雄\*,  
水野 加奈子\*, 青島 忠義\*\*

## Hydrothermal Treatment of Cement Sludge and Pottery Sludge

by Yasuo OKAMOTO, Hajime KUMAGAI, Takashi ITOU,  
Mikio SAKAKIYA, Kanako MIZUNO and Tadayoshi AOSHIMA

### [要 旨]

現在、各種産業廃棄物は、処分場の確保が難しく有効活用が必要となっている。そこで、セメント系廃棄物である生コンスラッジと陶磁器系廃棄物である陶磁器くずを利用して建材を製造するため、これらを所定の割合で混合したものを180℃、12時間水熱処理を行った。その結果、普通コンクリートと同程度の強度を得ることができた。また、アルカリを添加する事で、より高強度の水熱処理品を得ることができた。

### 1. はじめに

コンクリート製造過程において、混合機や金型の付着物を洗浄する際に生コンスラッジが発生する。これらの一部は、製品に有効利用されている<sup>1)</sup>が、ほとんどは埋め立て処分されている。また、陶磁器を製造する過程においても、焼き損じによる陶器くずや汚泥が発生する。これらのほとんどは有効利用されることなく、埋め立て処分されている。

しかし、現在では処分場の確保が難しく、これら廃棄物の有効活用が必要となっている。そこでこれらの廃棄物を水熱処理で固化体を得ることによる建材等への有効利用の検討を行った。

### 2. 実験方法

#### 2. 1 出発原料

セメント系廃棄物は生コンスラッジを使用した。これは生コン工場やコンクリート製品工場において発生し、フィルタープレスで脱水したスラッジ

である。これを100℃で乾燥した後、ジョークラッシュャ、マスコロイダで0.5mm以下に粉碎した。陶磁器系廃棄物は陶磁器くずを使用した。これは陶磁器工場内で本焼成(約1,200℃)の際に焼き損じによって発生したものである。これを1mm以下に乾式で粉碎した。

#### 2. 2 水熱処理

生コンスラッジ(CS)300g、陶磁器くず(SH)700gを逆流式高速混合機で混合した後、水を200g添加して更に混練した。これを40×100mmの金型を用いて40MPaでプレス成形を行った。これをオートクレーブにて180℃で1~24時間水熱処理を行った。また、アルカリ添加による影響を検討するため、水の代わりにKOH、NaOH、水ガラス0.5wt%水溶液を用いて実験を行った。

#### 2. 3 評価

水熱処理品は下スパン60mmで3点曲げ強度試験を行い、曲げ強度試験後に試料を切り出して圧縮強度試験を行った。また、生成物をSEMによる組織観察とX線回折による結晶の同定を行った。

\* 窯業センター応用技術グループ

\*\* 窯業センター材料開発グループ

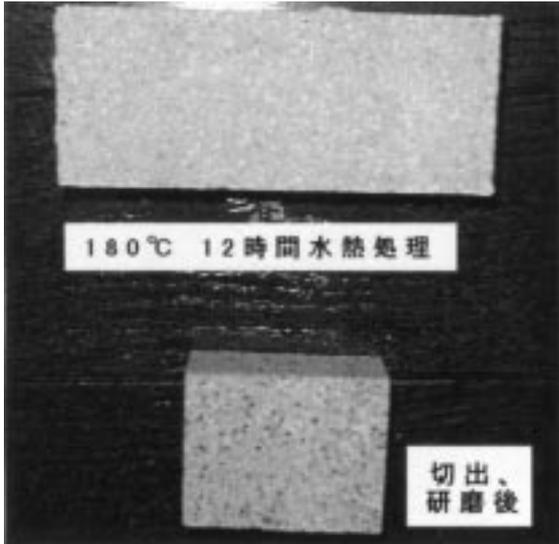


図1 水熱処理品

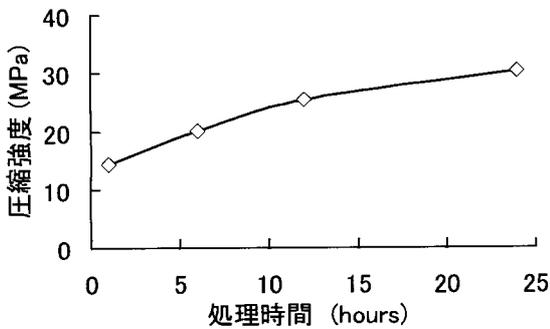


図2 水熱処理時間と圧縮強度の関係

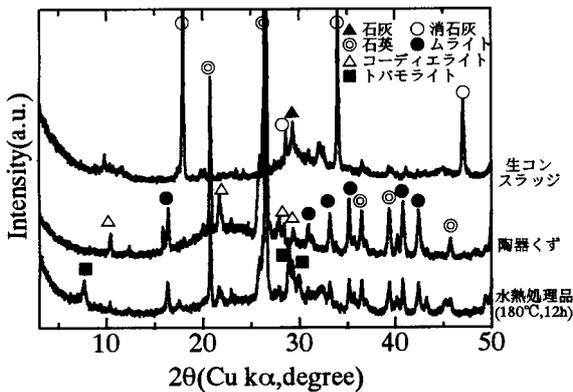


図3 出発原料および水熱処理品のXRDパターン

### 3. 結果及び考察

180℃で12時間の水熱処理品を図1に示す。

この処理品の物理的特性としては、単位体積質量1.56g/cm<sup>3</sup>曲げ強度6.35MPa (64.8kgf/cm<sup>2</sup>) および圧縮強度25.4MPa (258.9kgf/cm<sup>2</sup>) であった。これは普通コンクリートと同程度の強度である<sup>2)</sup>。

また、水熱処理時間と圧縮強度との関係を図2に示すが、処理時間が長くなると圧縮強度が大き

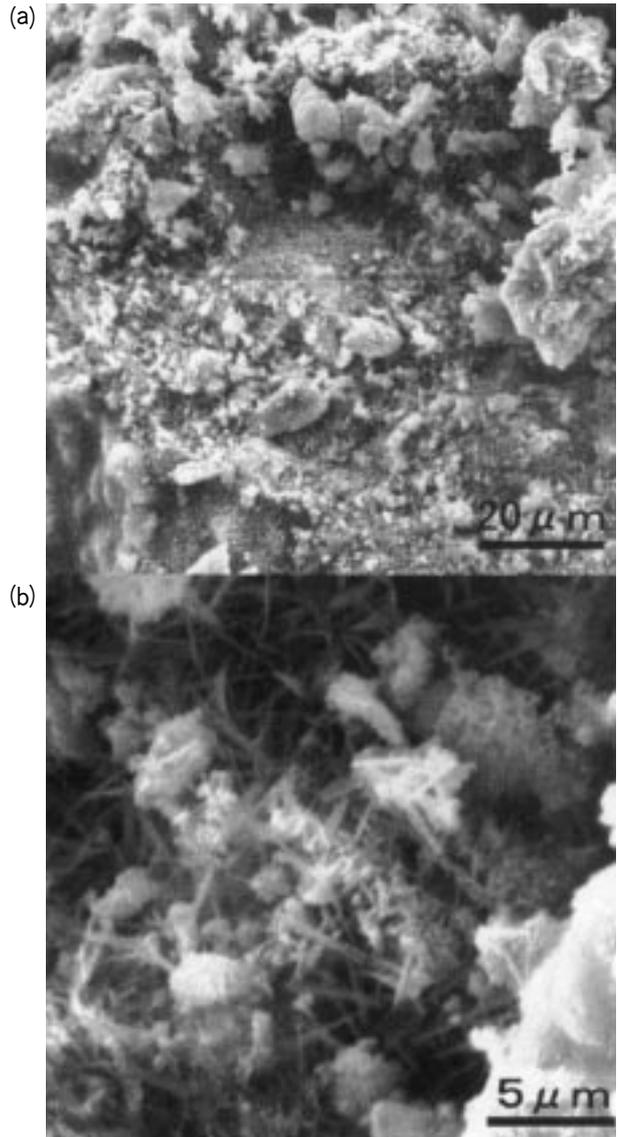


図4 水熱処理品のSEM像  
(a)×1,000 (b)×5,000

くなっていることが確認できる。

水熱処理品等のX線回折結果を図3に示す。生成物を同定したところ、陶器くず中の石英やムライト以外にトバモライトが生成していることがわかった。さらにSEMで観察したところ図4で示すように、トバモライト特有のカードハウス状の組織が確認できた。このトバモライトの生成によって強度が発現していると考えられる。

表1 アルカリ添加による強度変化

| アルカリ | 強度 (MPa) |       |
|------|----------|-------|
|      | 曲げ       | 圧縮    |
| 添加なし | 5.44     | 25.37 |
| KOH  | 7.29     | 31.49 |
| NaOH | 4.11     | 22.52 |
| 水ガラス | 8.81     | 48.23 |

アルカリの添加時の180℃で12時間水熱処理品の強度変化を表1に示す。水酸化ナトリウムを添加したときはほとんど強度が変わらないものの、水酸化カリウム、水ガラスを添加することで、曲げ、圧縮ともに強度が大きくなることが確認できた。

#### 4. まとめ

生コンスラッジと陶器くずを水熱処理した結果、以下の事がわかった。

・水熱処理時間の増加とともに強度が大きくなり、

180℃、12時間水熱処理をすることで、普通コンクリートと同程度の強度を得ることができた。

・アルカリを添加する事で、より高強度の水熱処理品を得ることができた。

#### 参考文献

- 1) 村田徳治：“廃棄物の資源化技術”，オーム社，p177 (2000)
- 2) 無機マテリアル学会：“セメント・セッコウ・石灰ハンドブック”，技報堂出版，p534 (1995)