

新しい水熱固化法による石炭灰の固化

石炭灰を多量に利用した吸音材・外壁材・人工砕石

Solidification of Coal Ash by New Hydro thermal Reaction

Sound-absorber, External Wall, And Artificial Crushed Stone Formed from Coal Ash

(土木建築部 技術G)

多量に石炭灰を有効利用した吸音材・外壁材・人工砕石を日本ガイシ(株)、(株)コムリスと共同開発した。製造方法は、石炭灰にCa成分と水を加えて混合し、前養生を行った後オートクレーブ内で蒸気養生して固化させるものである。この方法は高強度のトバモライト結晶を効率よく生成させて石炭灰の粒子どうしを結合させるもので、石炭灰利用率が高く、高強度の固化体が得られ、新たな石炭灰有効利用として期待される。

(Civil & Architectural Engineering Department, Engineering & Administration Group)

In cooperation with NGK Insulators Ltd. and Comlis Co., Ltd., we have developed sound-absorber, external wall, and artificial crushed stone by making the most of a large amount of coal ash. In our production method, calcium and water are added to the coal ash and mixed with it, and the mixture is pre-cured, and then cured by steam in an autoclave, and thereby solidified. This method efficiently generates high-strength tobermorite crystal and combines the particles of the coal ash. Therefore, the utilization rate of coal ash is very high, and very strong solidification is attained; thus it is expected to become a new method to utilize coal ash.

1 研究の背景

石炭灰の有効利用は、これまでセメント原料、コンクリート混和材、骨材代替として灰のまま使用することを主体に進められてきた。また、石炭灰を固化して人工骨材、路盤材、内外壁材等を製造することも行われている。石炭灰の固化法としては、セメント（水和反応）によるもの、焼結によるもの、樹脂によるもの等が研究・開発されているが、より一層の有効利用を進めるため多種の石炭灰に対応し多量に利用できる固化法の開発が望まれる。

本研究では、碧南火力発電所から発生する石炭灰を対象に、新しい水熱固化法により石炭灰利用率の高い建設資材の開発を目指したものである。

2 研究の概要

一般的な水熱固化法とは、セメント中のCa成分とSi成分を蒸気養生室内やオートクレーブ内で養生することによって「ポズラン」反応を促進させたり、高強度化に寄与する「トバモライト」結晶を生成させ、固化体を成形する技術である。今までの水熱固化法では「トバモライト」結晶を多量に生成させる方法が無くほとんどが「ポズラン」反応を促進させるものである。そのため強度を発現させるためには石炭灰の混入率を押し上げてセメントを多く添加する必要があった。

今回開発した手法は、石炭灰に含まれるSi成分を効率的に反応させて多量の「トバモライト」結晶を生成させるものである。その方法は、最適条件の温度・養生時間で前養生することにより、カルシウムシリケート水和物を生成させオートクレーブ養生によるトバモ

ライト生成を促進させるもので、

- ・灰種を選ばず石炭灰の利用率が高い
- ・高強度固化体ができる
- ・養生日数が1～2日と短期間で強度が得られる

等の特長を有している。第1図にトバモライト結晶を示す。

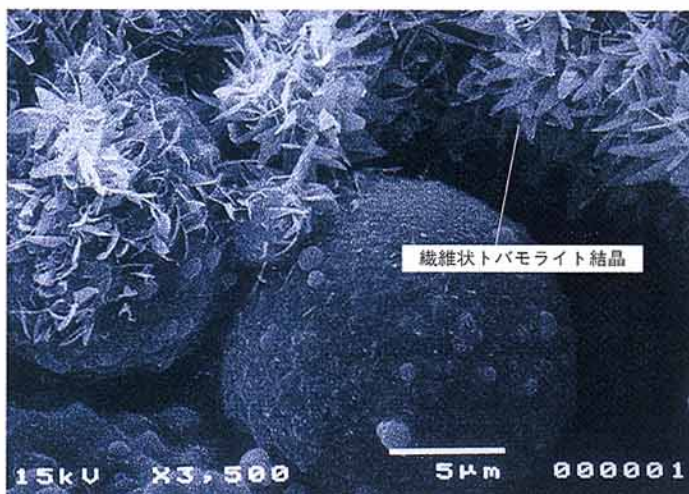
本研究では、この新しい水熱固化法により、①石炭灰等の混合時に気泡剤を混入することにより吸音材、②成形時に真空押し出し成形することにより外壁材、③固化後に破砕することにより人工砕石をそれぞれ開発した。

第2図に製造フロー、第3図に開発した建設資材を示す。

3 開発した建設資材

(1) 吸音材

石炭灰の利用率は70%で、吸音性能は第4図に示す

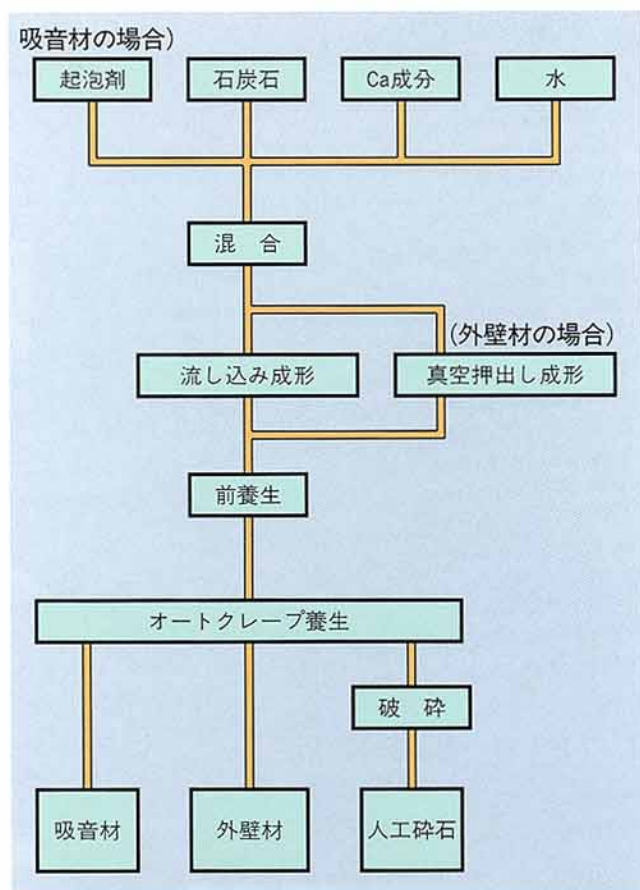


第1図 トバモライト結晶

通り、周波数 500Hzで約90%を確保しており、従来品（セメント系多孔質吸音材）と比べ石炭灰利用率が高く同等の吸音性を備えており、防音壁等への使用が可能である。

(2) 外壁材

石炭灰の利用率は80%で、圧縮強度 600kg/cm²以上、曲げ強度 180kg/cm²を有し従来品(押し出しセメント板)



第2図 製造フロー

と比べ石炭灰の有効利用率が格段に高く同等の強度を有し発電所、工場等の外壁材として使用可能である。

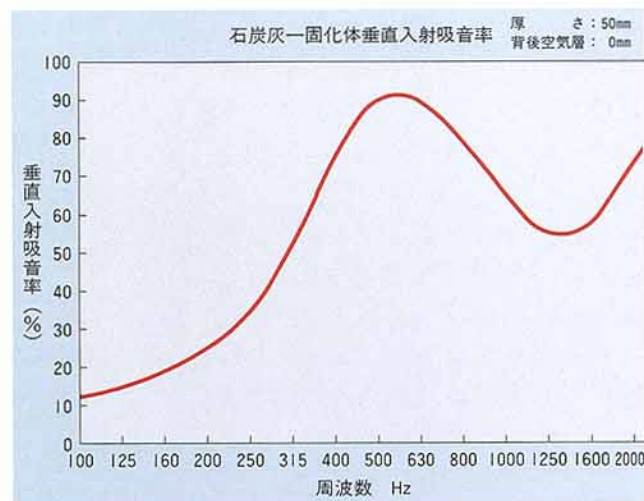
(3) 人工砕石

石炭灰の利用率は90%で、すり減り減量40%以下でありJIS道路用砕石2種の基準を満足し、天然砕石の代替材として使用可能である。

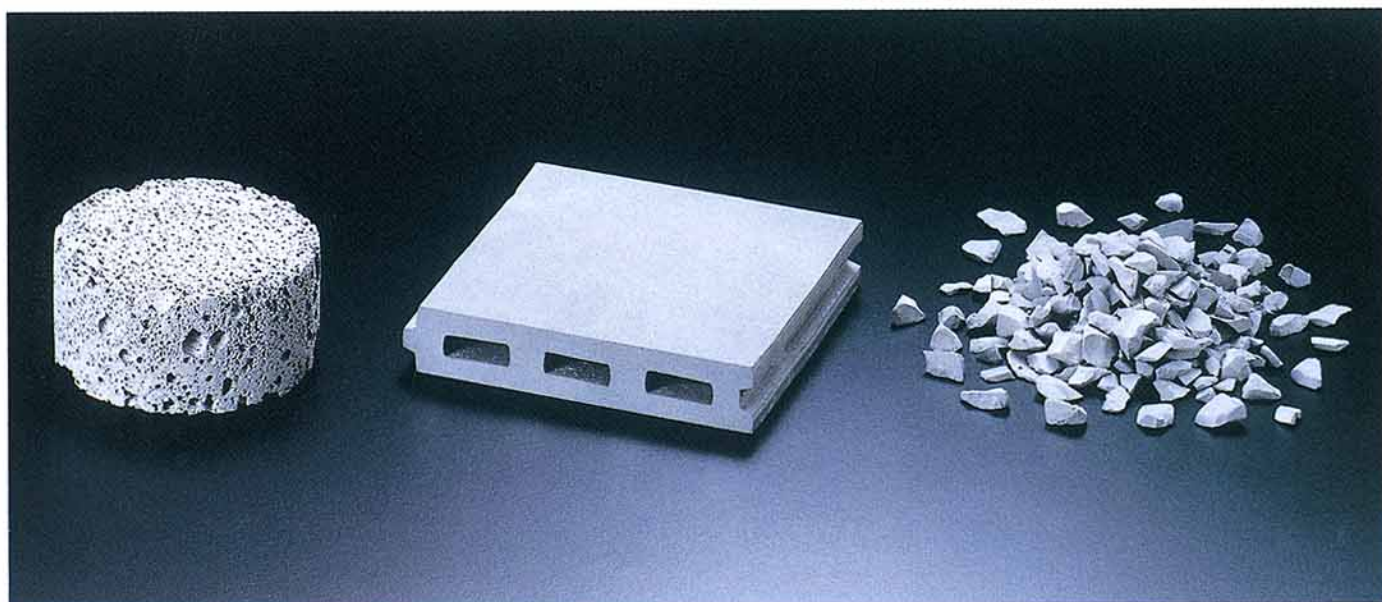
4 今後の展望

現在碧南火力発電所構内において開発資材の暴露試験を継続中であり、長期性能確認を行っている。

今後は、需要の増加が期待される吸音材、高付加価値製品としての外壁材、コンスタントに大量需要の見込まれる人工砕石の最適な組み合わせを考慮した量産技術の確立に向けて研究を進めていく。



第4図 吸音性能



第3図 吸音材・外壁材・人工砕石