

# 石炭灰質非焼結型人工骨材の開発

粉を固めて高強度化を図り、需要の爆発的拡大をねらう

## Development of Non-sintered Type Artificial Aggregate Using Coal Ash

Working toward an explosive increase in demand by raising the strength of solidification

(電力技術研究所 土木建築G 構築T)

粉体である石炭灰は従来から様々な方法で固化されている。今回、セメントと水で良く練ることに留意した石炭灰固化物の製造方法を開発した。ちなみに、石炭灰80%、セメント20%、気中または蒸気養生という条件で製造した粒状固化物は、強度の点では一般の人工軽量骨材として使用できる。そこで、この固化物を用いて、透水ブロック等の二次製品を開発している。

(Construction Engineering Team, Civil and Architectural Engineering Group, Electric Power Research and Development Center)

Diverse methods are employed to solidify the powdery material of coal ash. We have developed a manufacturing method for solidified coal ash in which coal ash is mixed well with cement and water. For instance, a granular solidified material, manufactured under the conditions of 80% coal ash, 20% cement and air or steam curing, is strong enough to be used as a general artificial lightweight aggregate. We are now developing secondary products, such as water-permeable blocks, using this solidified material.

### 1 石炭灰とは何か、固化物高強度化の意義

石炭が燃焼すると約10%の灰が残る。この灰は我が国の全産業で平成9年度に730万トン発生し、その大部分を火力発電所が占め、今後も増加の一途にある。

この灰はシリカ、アルミナが大部分を占め、粘土に似ているが、セメント粒子に比べやや大きい球状の乾燥微粉末であり、消石灰と水と共に反応して自ら硬化する性質がある。しかしながら、石炭の産地、燃焼条件等により、この灰の性質が微妙に変動する。

有効利用される灰はセメント原料である粘土の代替や新建材の原料等にほとんど粉体のまま使われる。

今回、粉体である灰から造った高強度の粒状固化物は、建設資材として扱いやすく、その特性に合わせて使えば、灰の需要を大量に創出できると期待される。その固化物は径5~60mm程度であり、大きい固化物は破碎すると道路の路盤材に使うことができ、小粒径の固化物はコンクリート骨材に適する。

その他、この固化物は軽いので、これを用いた製品は軽量化も可能となる。

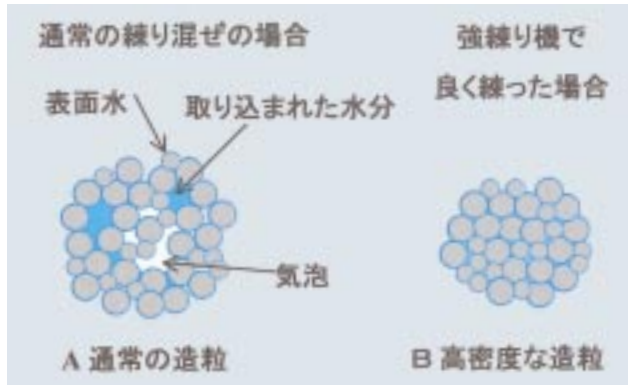
### 2 石炭灰質非焼結型人工骨材の開発

開発した固化物は、第1図の ~ に従い製造する。すなわち、石炭灰とセメントを混合( )した粉体に適量の水を添加して練り混ぜ( )、この湿潤粉体を良く練る( )。そして、回転するパンに投入して、造粒する( )。この固化物はその後20気中または100以下の蒸気で養生( )すると、石炭灰質非焼結型の人工骨材といえる程、強度が高くなる。



第1図 石炭灰質人工骨材の製造方法

その理由は、従来どおり通常の練り混ぜで湿潤粉体を造粒すると、パンの中で必ず散水が必要となり、できた固化物(第2図A)は気泡を含み、水分が多くなるが、今回のように強練り機で良く練った湿潤粉体を造粒すると、散水量が少なくなり、気泡がなく、水分が少ない高密度の粒状固化物ができる(第2図B)ためである。



第2図 造粒固化物のモデル

### 3 開発した固化物の強度と製造コスト

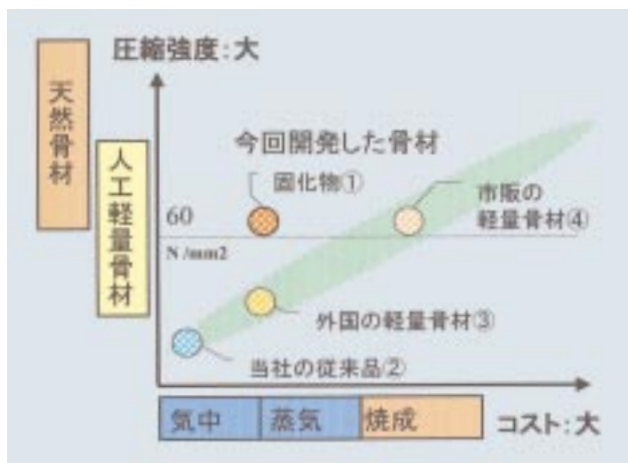
石炭灰から造られる人工骨材は、一般に製造条件が焼成のように高温になる程、強度が高くコストも高い。その各種人工骨材の強度と製造コストの関係について、第3図に示す。

当社の従来品である固化物は、セメント量が少なく気中養生であったので、強度が低いコストも安い。

一方、国内で販売されている軽量骨材は高強度であるが、焼成しているため、コストも高い。

また外国の軽量骨材は、保温養生のため、コストと強度が前記2つの中間に位置している。

これらの人工骨材に比べ、今回、石炭灰80%とセメント20%で造粒した固化物は、気中または蒸気養生であり、コストが低い割りに、強度が市販の軽



第3図 人工骨材の強度と製造コスト

量骨材と同程度で高い。

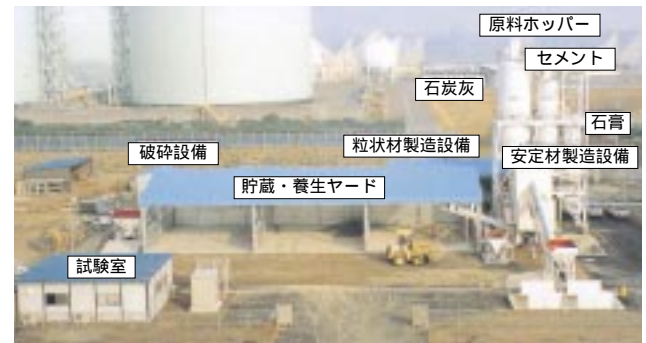
この固化物はセメント添加量を変えれば、強度も変わる。

### 4 テストプラントで造った固化物の用途開発

この開発した方法で石炭灰質高強度人工軽量骨材を造るために、既存の研究設備であるテストプラントに強練り機を追加して改造した(第4図)。

このプラントで試作した骨材は、軽量で球状であるので、その特性を活用できるコンクリート二次製品を選びつつ用途開発を進めている。

その主な製品には、第5図に示すインターロッキングブロック、透水ブロック、斜面ブロックなどがある。



第4図 一部改造したテストプラントの全景



第5図 開発した各種コンクリート二次製品

### 5 今後の展開

開発した石炭灰質高強度人工軽量骨材は、いわゆる値打ちな骨材であるといえる。今後は、石炭灰粉体と固化物とを併用した利用も含め、石炭灰需要を爆発的に拡大するために、この固化物の品質を安定化させて量産化を図ると共に、その用途先となる二次製品の開発研究を更に進めたい。



執筆者 / 安藤兼治  
Andou.Kaneharu@chuden.co.jp