

# 石炭灰有効利用の切り札 アッシュストーン

広畑製鉄所 / 広鋳技建 株 が共同開発

石炭火力発電所で大量に発生する石炭灰の有効利用を実現した「アッシュストーン」。新日鉄広畑製鉄所と広鋳技建株が製鉄副産物リサイクルのノウハウを活かし、道路の路盤材で使用する自然碎石の代替品として開発した。従来の路盤材よりも、さらに軽くて強く、高い吸水性を持つ優れた新製品「アッシュストーン」について紹介する。



広鋳技建株技術部長  
芝本 真吾



## 石炭灰のさらなる有効利用を

石炭火力発電所で発生する石炭灰は、発生量が多いことから、その処理が大きなテーマとなっている。15万キロワットの自家発電所およびそれと同規模のIPPを持つ広畑製鉄所では、リサイクル事業の推進の観点からも重要なテーマとして取り上げ、その処理法と用途の開発に取り組んできた。広畑製鉄所では、これまで、スラグ処理等で実績のあるグループ会社の広鋳技建株と連携し、道路の路盤材として再利用する技術開発を行った。

石炭灰とは、石炭の主成分である炭素がボイラーで燃焼した後に残るシリカ (SiO<sub>2</sub>) およびアルミナ (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) を主成分とした直径30ミクロンほどの細かい灰だ。合計30万キロワットの発電量を持つ広畑では、約10万トンの石炭灰が発生し、現状ではセメント原料等に再利用している。



広畑製鉄所1号ボイラー (CFB)

兵庫県では1982年より、民間企業として鉄鋼スラグ協会（新日鉄グループ、㈱神戸製鋼所、山陽特殊製鋼㈱）行政として兵庫県、神戸市、学術機関として神戸大学の産官学が参画する兵庫県路盤研究会がスタートし、自然碎石の代わりに鉄鋼スラグや石炭灰を路盤材として使用することを検討してきた。そして、昨年4月から、正式に石炭灰より作られた「アッシュストーン」を混合した路盤材の使用が可能となった。

## 「アッシュストーン」製造上の特徴

「アッシュストーン」は石炭灰に水と高炉セメントを混合して固めたもので、従来の路盤材と同等の強度がある。同様のものは、火力発電所で大量に石炭灰が発生する電力会社でも開発されているが、広畑のアッシュストーン製造方法には特徴がある。

通常石炭灰を固める場合には、石炭灰とセメントを混合し、混練・造粒するという工程が必要だ。今回広畑が開発した「アッシュストーン」の製造方法の特徴は、これらの工程を1つの設備にまとめたことだ。開発に当たった広鋳技建株技術部長の芝本真吾に開発経緯を聞いた。

「石炭灰をセメント会社で処理する場合は、セメント会社にお金を支払うこととなります（逆有償）。したがって、その石炭灰の加工品を販売できれば、メリットが出ます。しかし、単価が安い自然碎石の代替品なので、製造コストがかさむとメリットが出ません。そこで、通常食品や薬品の製造に使われている外国製のミキサーを使用し、この設備だけで最終製品を作り込むことに成功しました」

## 製造技術はノウハウのかたまり

実際の製造プロセスは広畑製鉄所構内東浜地区にある。高さ約20メートルのやぐらの中にメイン装置である外国製のミキサー2基が設置されている。2つのサイロから石炭灰と、セメントがそれぞれ上部に圧送され、ミキサーの中で混練・造粒される。その後、約90メートルのベルトコンベアで屋根付き養生ヤードに送られ、養生されたあと、さ

らに屋外養生され、製品ヤードに送られる。とてもシンプルな装置だが、操業ノウハウの塊だ。しかも運転は24時間無人運転となっている。

従来の他社事例に比較してシンプルな設備構造で投資金額は徹底的に抑えられた。では、なぜ広畑ではそのようなことができたのか。

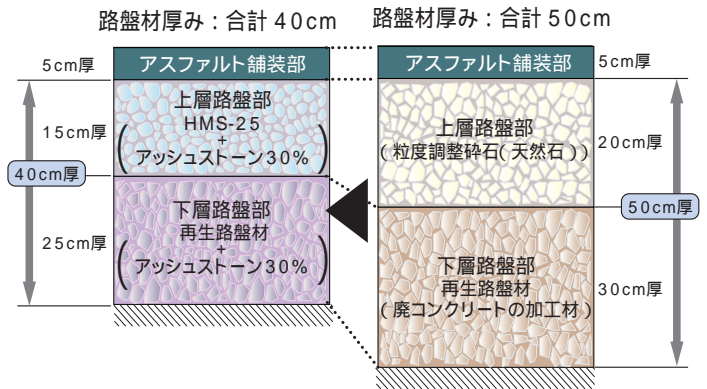
「それは優れた製造ノウハウがあるからです。当社は長年、より良い環境づくりを基本理念として、スラグなどの製鉄副産物のリサイクルなどの環境重視型事業活動を行ってきました。ですから、水の混合の仕方、混練の仕方、造粒の仕方などについて高度なノウハウを持っています。したがって、今回のケースでも、シンプルな設備構造でも、強度が高く、適度な粒度分布を有する良質の『アッシュストーン』を作ることができたのです」(芝本)

### 路盤材としての優れた性質

自然碎石の代替品として開発された「アッシュストーン」だが、いくつかの優れた性質を持つ。その第一が軽くて強いことだ。路盤材に強度があると、敷き詰める路盤材の厚みを薄くすることができ、それだけ、工事費用が削減できる。もうひとつの性質が吸水性。透水性アスファルトの路

### 「鉄鋼スラグ路盤材+アッシュストーン」による舗装

### 従来の路盤材による舗装



「アッシュストーン」を従来の路盤材に混合しても、従来の路盤材の特性が維持される。水硬性粒度調整鉄鋼スラグ路盤材(HMS-25)に「アッシュストーン」を補足材として使用すると、「HMS-25」の特性が維持され、舗装工事の施工厚みを薄くできる。

盤に使用されることで、保水性が増す。さらにこの性質を利用した軟弱地盤の土質改良材も開発されている。土中の水分を吸収し、地盤を引き締めることができる。河川の堤防を広げ、その上に都市開発を行うスーパー堤防などでの利用が期待されている。

### アッシュストーン製造工程図

