

# 9. その他の用途

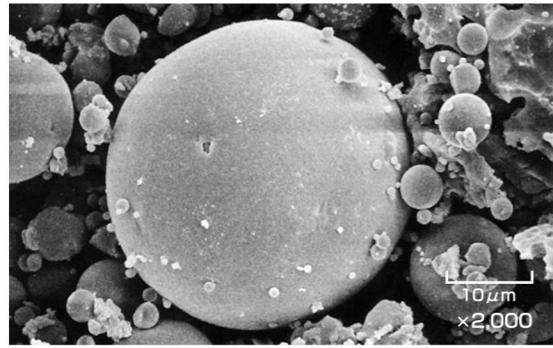
石炭灰の利用分野はその特性から拡大されつつありますが、その用途の事例を次に示します。(順不同)

## ●人工ゼオライト

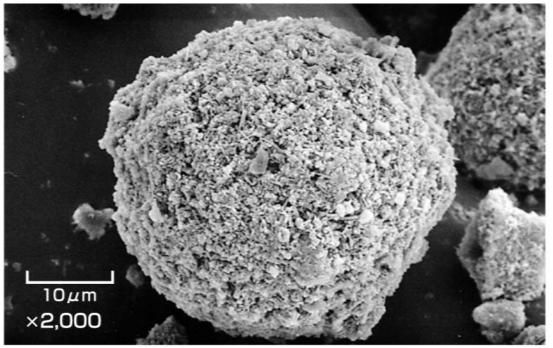
ゼオライトとは沸石とも呼ばれ、シリカ( $\text{SiO}_2$ )とアルミナ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )を主成分とした多孔質の物質です。その種類として天然に産出する天然ゼオライトと、工業薬品から製造される合成ゼオライトの2種類がありましたが、近年、フライアッシュ等を主原料とした第3のゼオライトとして人工ゼオライトが開発されました。

性能、経済性の面からは天然ゼオライトと合成ゼ

フライアッシュおよび人工ゼオライトの電子顕微鏡写真



フライアッシュ



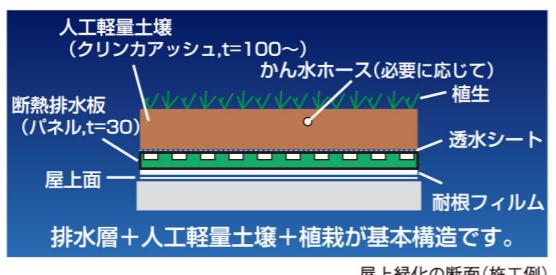
人工ゼオライト

フライアッシュは球形でガラス状の表面であるのに対して、人工ゼオライトは多孔質の表面形状に変化しています。

## ●人工軽量地盤(屋上緑化用人工土壤)

都市中心部では、樹林や空地の減少に伴い、ヒートアイランド現象などの環境問題が深刻化する中、これらの緩和に有効とされる屋上緑化は、多くの自治体において義務化され、さらに補助制度も導入されており、今後の普及が期待されています。

クリンカッシュは、細礫と粗砂であり砂に近い粒度分布を持つ多孔質粒子であるため軽量で、緑化に必要な保水性や通水性に優れており、屋上などの乾燥の激しい場所や荷重を考慮する場所において、屋上緑化用人工土壤の主材料として利用されています。



## ●トンネル裏込材

シールド工法等によるトンネル掘削覆工の裏込材として、フライアッシュを利用すると、その特性から、圧送、流動、充填およびポゾラン反応による強度発生等、トンネル工事に必要な材料特性が得られます。

裏込注入原料中のフライアッシュの混合比率は、

土質、地下水等の状態によりますが、40%程度が有効とされています。

混合例 (1m<sup>3</sup>当りのkg) = フライアッシュ400・ベントナイト60・水750・凝結剤100・安定剤少量

## ●軽量盛土材

大型岸壁の裏込材、テールアルメ工法の擁壁裏込材として、従来の天然材料に替えてクリンカッシュを利用した工事が進められています。



軽量盛土材の投入状況

クリンカッシュは、砂とよく似た粒度分布であり取扱が容易なこと、単位体積重量が砂よりも軽く、さらに内部摩擦角が30度以上あり壁にかかる加重を軽減できること、多孔質であり吸水性・透水性に優れていることなどの理由により、建設コストの縮減、資源の有効利用、壁の耐震性の向上などが期待されています。

## ●コンパクションパイル中詰材

シルト、砂質土等の軟弱地盤の改良工法として、従来のサンドコンパクションパイル(SCP)工法の砂の代わりに、クリンカッシュやフライアッシュ造粒物(海砂の代替材等)が使用されています。

## ●スラリー材

フライアッシュにセメント、砂等を添加して水と混合し、スラリー化して狭隘箇所の充填・埋め戻しや構造物の中詰材に利用されており、CDM工法の材料にも適しています。

また、砂を用いずフライアッシュにセメント、気泡剤、水を加えてスラリー化したエアミルクは、下水道、電話・通信線等の地中化に伴う管路の中詰や管内充填、トンネル坑口部の保護盛土等に利用されています。

## ●フライアッシュモルタル

フライアッシュモルタル(石炭灰に少量のセメントを添加し水と混合したもの)は、岸壁などの充填材、表層改良材、軽量裏込材、ブロック材、陸上遮水材等の多用途に使用されています。

特殊な工法として、フライアッシュモルタルに少量の硬化促進剤を添加することにより、型枠を用いないで海中部における捨石傾斜堤等の法面に遮水材として施工する方法もあります。特に水深の深い海中で優れた施工性・経済性を発揮します。

## ●消波ブロック用新素材コンクリート

石炭灰に少量のセメントと海水を混ぜて締め固めることで、コンクリートと同程度の強度を持つ固化体を作ることができ、これに比重の高い金属スラグを混入し、単位体積あたりの重さを自由に変えられます。

重量が必要になる消波ブロックなどを低コストで製作できる海洋コンクリートとして使用されています。

## ●排煙脱硫剤

排煙脱硫剤は、フライアッシュを主原料とし、石灰、石こうを加えた脱硫剤であり、石炭火力発電所の乾式排煙脱硫装置に使



用され、高い脱硫性能を示しています。

また、使用済み脱硫剤は石こう源として脱硫剤の製造に一部使用されるほか、脱臭、ヘドロ固化、除濁などの効果があります。

さらに、本技術を基に開発された半乾式脱硫システムが国のプロジェクト(グリーンエイドプラン)に採用され、中国の石炭火力発電所に供与されて実績を上げており、国内外から高く評価されています。

## ●高分子材料の混和材・充填剤

### ◆プラスチック混和材

プラスチックには強度、成型性、接着性等の物性保持のために、充填材としてシリカ等の無機成分が混合されています。

フライアッシュの成分は、無機成分を主成分としているため、代替充填材として利用されています。

### ◆ゴム充填剤

フライアッシュの成分は、ゴムの補強、增量に使用されている配合剤と類似しており、有効な成分を含んでいるため、代替充填剤として利用が可能です。

## ●水処理材

クリンカッシュは、多数の細かい孔隙を有しているため、吸着性があり、これをを利用して病院、ホテル、ゴルフ場、食品加工工場等の排水の浄化用として使用されています。