ライトサンド®

中国電力株式会社

中国高圧コンクリート工業株式会社(製造・販売元)

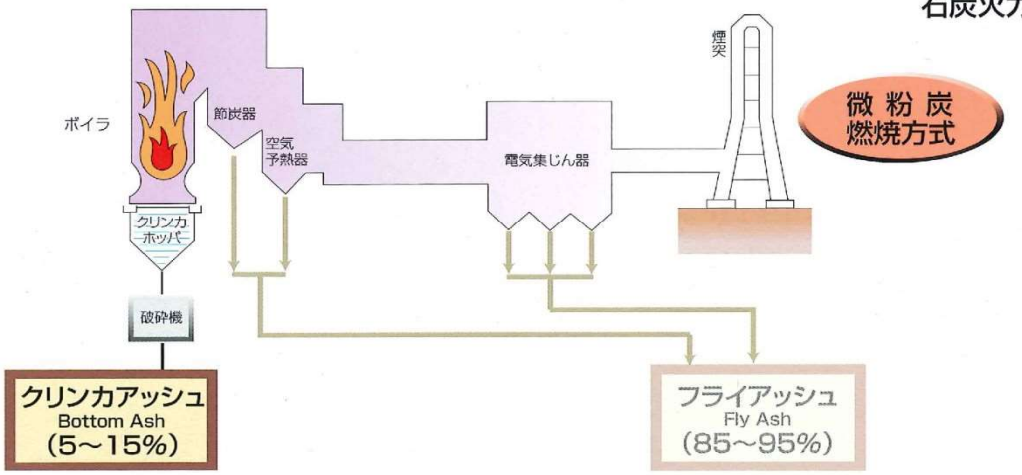
ライトサンド

ライトサンドの特徴

ライトサンドとは……
・石炭火力発電所から産出される石炭灰の一種であるクリンカアッシュの商品名です。
・石炭を燃焼する際、赤熱状態の石炭灰がボイラー底部の水槽に落下して塊状になり、これを破砕機で砂状に粉砕したものです。

■中国電力の石炭火力発電所

石炭火力発電所



色・外観

粒子形状

化学的性質

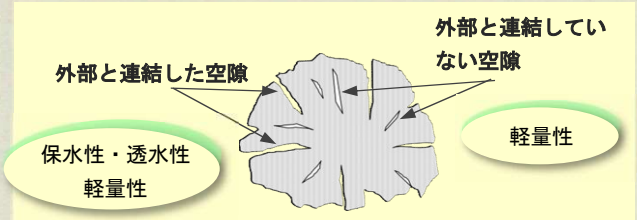
化学的な安定性

クリンカアッシュは赤熱状態でボイラ底部の水槽に落下した石炭灰を，破砕機で粉砕したものです。赤熱状態から急冷水洗したものであるため，化学的に安定しており，溶出の非常に少ない材料です。

物理的性質

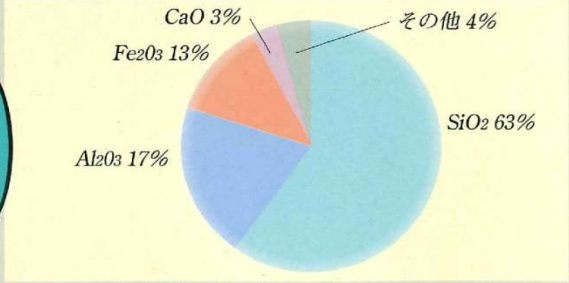
砂に近い粒度分布と透水性

・クリンカアッシュの粒子は，細礫と粗砂を中心とした締固め性能の高い砂と同じ粒度分布を有しています。
・透水係数も砂と同程度で高い透水性能を有しています。
・表面に多数の細孔があり，水分保有率が一般土壌に比べ高いなどの特徴があります。
・軽量で，高いせん断強度を有しています。



クリンカアッシュの空隙の概念図

成分



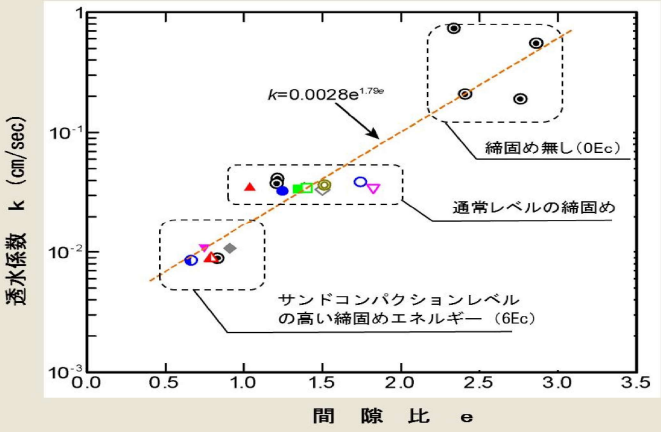
ライトサンドの材料特性

ライトサンドの透水性能

①ライトサンドの透水係数は，
8.8×10^{-3}～7.2×10^{-1}cm/s 程度の範囲です。

②砂，礫と同程度の透水性を確保できることから，排水材料としての適用が可能です。

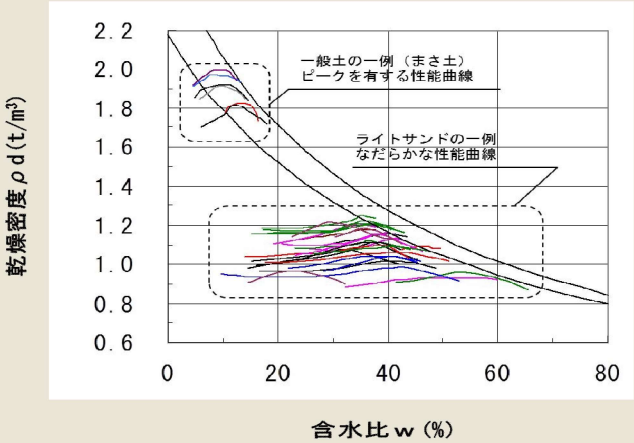
③粒子破砕に伴う細粒分増加の透水性能への影響が懸念されますが，右図のとおり，通常よりも高いエネルギーで締固めた場合でも10^{-2}cm/s程度の透水係数を確保できます。



ライトサンドの締固め特性

①一般土の締固め性能曲線は，含水状態により乾燥密度が顕著に変化するため，ピークを有する曲線となります。
一方，ライトサンドの締固性能曲線は，なだらかで変化が小さい曲線となります。
したがって，ライトサンドは締固めが含水比に大きく影響されない，つまり，締固め管理が容易な材料です。

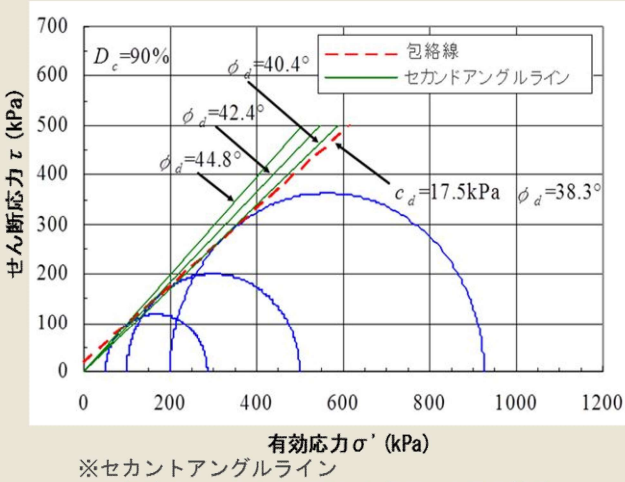
②締固め度90%での湿潤密度は，1.4t/m³ 程度です。



ライトサンドの内部摩擦角

①ライトサンドは，通常，30° 以上の内部摩擦角を有します。
セカントアングルライン（C＝0ライン）で内部摩擦角を求める場合，有効拘束圧が200kPa以下の範囲では35° 以上を確保することが可能です。

②有効拘束圧200kPaは，単位体積重量 約14kN/m³ のライトサンドで盛土あるいは埋戻した際の土被り 約14m（14kN/m³×14m≒200kPa）に相当します。つまり，高さ14m程度の盛土，埋戻しへの適用が十分可能な材料です。



※セカントアングルライン
粘着力c＝0として引いた各モール円の接線。

ライトサンドの設計用値

項　　目	ライトサンド	従来材料
①軽量特性	$\gamma t \leqq 1.4$t/m³ ※1	砂質土 1.9t/m³
②強度特性	$\phi \geqq 35°$	砂質土 30°
③排水（透水）特性	k≧10^{-2}cm/sec	砂，礫 10^{-1}～10^{-3}cm/sec
④保水性（易効水含水量）	まさ土の1.5倍程度 ※2	―
⑤その他	ＣＢＲ値 20%以上 コーン指数 2,000KPa以上	―

※1 自然含水比，締固め度90%程度
※2 土壌中の水分のうち植物に効率よく利用出来る水分量

ライトサンドの用途と施工実績

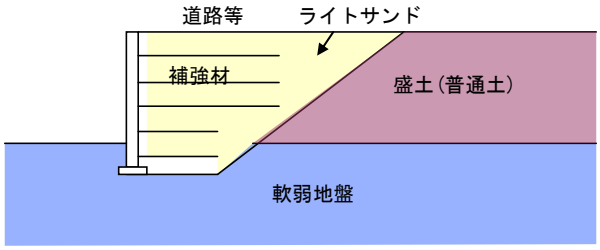
【補強土工の裏込材】

施工実績

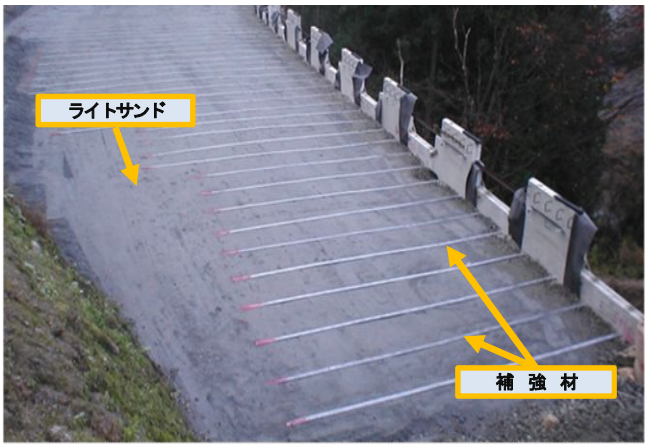
- 国道9号改良工事（国土交通省）
- 浜田市内県道道改良工事（島根県）
- 上関町町道改良工事（山口県）
- 湯来バイパス道路新設工事（広島県）他

【補強土壁の裏込材】

効果：沈下軽減、盛土安定、側方変位抑制、
トラフィカビリティの確保、構造断面縮小、基礎の安定



浜田市内県道改良工事（島根県）



湯来バイパス道路新設工事（広島県）

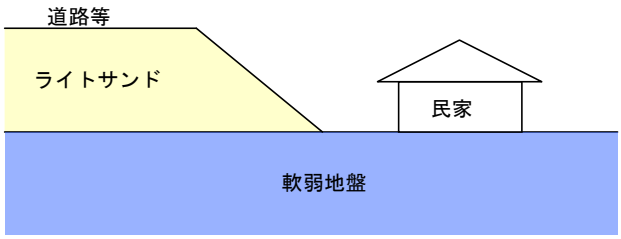
【軽量盛土材】

施工実績

- 出雲バイパス改良工事（国土交通省）
- 宇部市市道改良工事（山口県）他

【軟弱地盤上の盛土材】

効果：沈下軽減、盛土安定、側方変位抑制、
トラフィカビリティの確保



出雲バイパス改良工事（国土交通省）

防府市内県道改良工事（山口県）

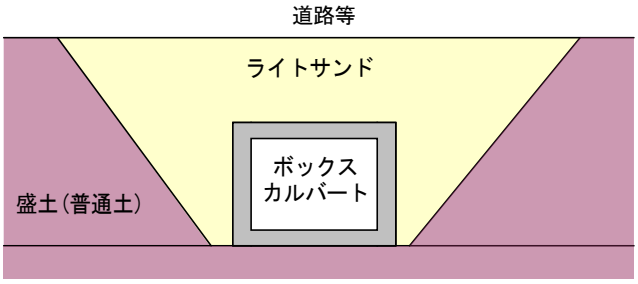
【構造物周辺の埋戻し材】

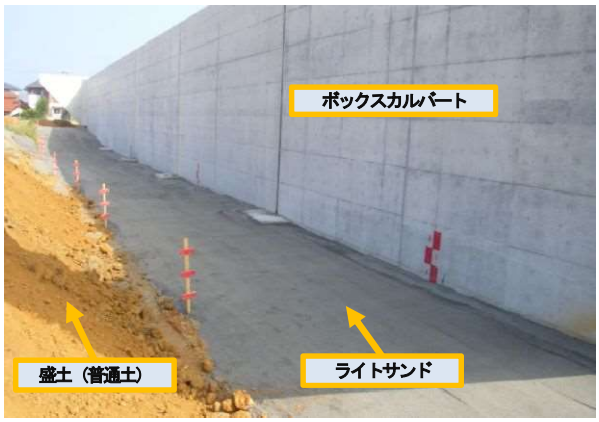
施工実績

- 益田道路新設工事（国土交通省）
- 鳥取市内県道改良工事
- 木材港埋立て工事（廿日市市）
- 汚水処理施設設置工事（山口県）他

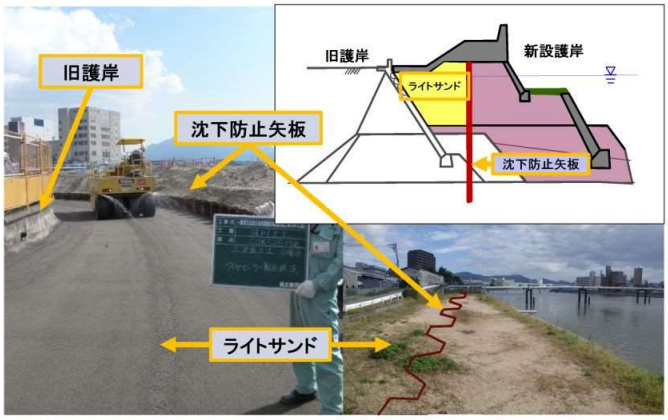
【ボックス上部の盛土・埋設管の埋戻し材】

効果：沈下軽減、トラフィカビリティの確保、
構造物の断面縮小、基礎の安定





益田道路新設工事（国土交通省）



猿猴川高潮対策工事（広島県）

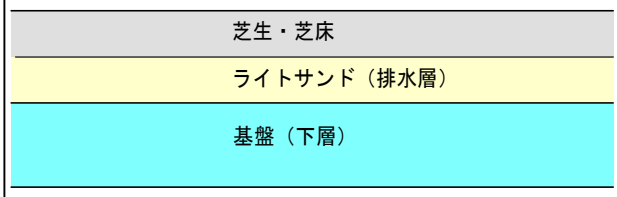
【グランド排水材，サンドマット材】

施工実績

- 玉島笠岡道路改良工事（国土交通省）
- 出雲市公園工事（出雲市）
- 五日市土地造成工事（広島県）
- 柳井商業グランド工事（山口県）
- グランド整備工事（矢掛町）
- ファジアーノサッカー練習場（岡山県）
- 中国電力坂グラウンド
- 大竹港公園整備工事他

【グランド排水材】

効果：透水性・保水性改善



ライトサンド敷設

完　成

ファジアーノサッカー練習場（岡山県）

【植生基材吹付材】

■ 島根原子力発電所3号機敷地造成工事での活用事例（約50,000m²）

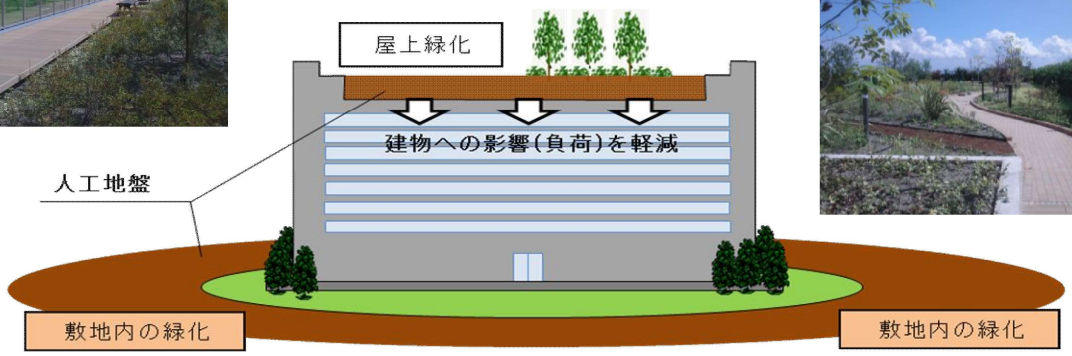
施工直後

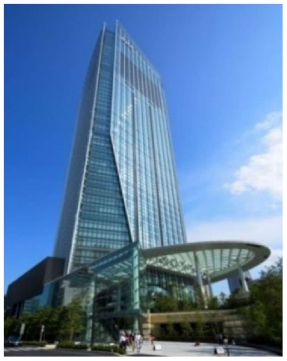
植生状況（約2年後）

【緑化基盤材】

■ 緑化用の人工地盤への活用事例

施工実績：東京都内





施工実績：虎ノ門ヒルズ（東京都）

【その他活用事例】

■ 畜産分野における消毒資材としての活用事例：口蹄疫等の風評対策

○消石灰のみ
・粉塵が舞い上がる
・雨でべちょべちょになる

○消毒資材（消石灰＋ライトサンド）
・粉塵が立たたない
・雨でべちょべちょにならない
・消石灰のように目立たない

■ 家畜運動場の改良材としての活用事例：エサ場の泥濘化対策

改良前：排水性が悪く，泥濘化している
（汚れたまま，長時間立ち続けている）

ライトサンド敷設

ライトサンド（厚さ20cm程度）
※ 下地
※糞を除いた後，下地がぬかるまないように良く締固めるとともに下地に排水勾配を付けると良い

水溜まりもなく良好

改良後： 排水性が良いので含水量が抑えられ，
その結果，飼育環境および管理者の作業
環境が改善された

牛体もきれいになっている

横になってリラックス

●リサイクル製品認定

・しまねグリーン製品

・山口県認定リサイクル製品

●農林水産省 中国四国農政局/九州農政局

新技術・新工法 農業農村整備事業　「材料分野（ライトサンド）」

技術に関するお問い合わせ

中国電力株式会社　電源事業本部（石炭灰有効活用グループ）
〒730-8701　広島市中区小町4番33号
TEL 082－545－1543
URL http://www.energia.co.jp/business/sekitanbai/index.html

製造販売に関するお問い合わせ

中国高圧コンクリート工業株式会社
土木本部（石炭灰リサイクル担当）
〒730-0041　広島市中区小町4番33号
TEL 082－243－6928
FAX 082－244－9058
URL https://chucon-ic.co.jp/business/coal-ash/

三隅リサイクルセンター　島根県浜田市三隅町岡見1810
新小野田リサイクルセンター　山口県山陽小野田市新沖2丁目1番1号

2024.7