

NETIS登録技術:CG-110006-A(ハレーサルトボックスカルバート)

耐硫酸性 耐塩害性 高強度 資源循環 低炭素



ハレーサルト®

Concrete with High Resistance to Sulfuric Acid Attack

● ハレーサルトとは

高炉スラグ（製鉄所から排出される副産物）を有効利用したコンクリートです。普通コンクリートと比べ、以下の優れた特長があります。

- ① 耐硫酸性 硫酸と反応し、高い浸食抵抗性を有した強固な表面被膜を形成。
- ② 耐塩害性 緻密で高強度な素材であるため塩化物イオンの侵入を抑制。
- ③ 資源循環 原材料として約50%の高炉スラグを使用。
- ④ 低炭素 高炉スラグを多く使用しているため約40%のCO₂排出削減。

● ハレーサルトの環境特性

ハレーサルトは低炭素、資源循環、耐硫酸性、耐塩害性、高強度等の特長を有するコンクリートであるため構造物の長寿命化が図れ、水路・道路・壁壁等の様々な構造物にハレーサルト製品を使用することで、公共工事におけるCO₂の排出抑制を図れます。

● ハレーサルトの製品応用例

CO₂ 約40%削減

- ハレーサルトは原材料の約50%が高炉スラグであり、普通コンクリートと比べてCO₂排出量を約40%削減できます。（高炉スラグのカーボンフットプリントは「0」であるためCO₂排出削減に大きな効果を発揮し、建設技術審査証明においても35%以上のCO₂排出量削減を確認頂いております。）

コンクリート1m³あたりの
CO₂排出量比較(例)

普通プレキャストコンクリート
35N/mm²

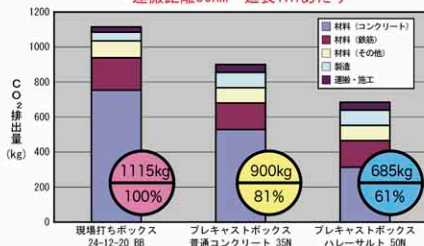
CO₂排出量 340.7 kg

ハレーサルト
50N/mm²

CO₂排出量
201.4 kg

40%
cut

better

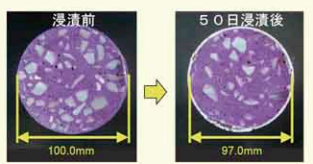
製造から施工までのCO₂排出量比較
ボックスカルバート 内幅2000×内高2000
運搬距離30km 延長1mあたり

● ハレーサルトの特徴

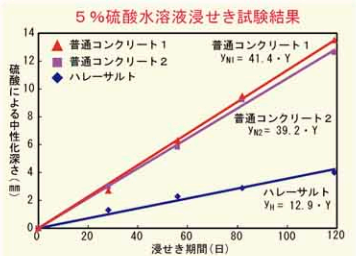
● 耐硫酸性 3倍以上 (建設技術審査にて証明)

・ハレーサルトの耐硫酸性は硫酸水溶液浸せき試験より求められる中性化速度係数で表され、その特性値は 3.0mm/(year・%)を標準とします。

5%硫酸水溶液浸せきによる中性化深さの測定

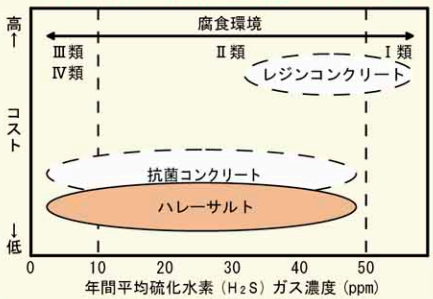


※硫酸溶液に浸漬したハレーサルトにフェノールフタレインを吹き付け、硫酸により中性化した深さを測定します。



・硫酸環境下でのハレーサルトコンクリートの適用環境条件は、硫化水素ガス濃度が5.0ppm以下、かつ、硫酸濃度が0.5%以下 (pH 1.2以上)となる環境で使用できます。

ハレーサルトの適用範囲とコストイメージ

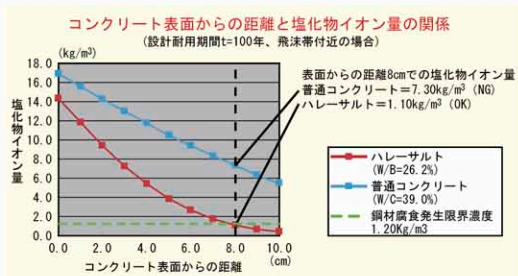


5%硫酸水溶液にモルタル試験体を浸漬した経過写真 左: ハレーサルト 右: 普通セメント



●耐塩害性 5倍以上

- ハレーサルトは高炉スラグを用いた水結合材比の低いコンクリートであるため、高い塩害抵抗性を発揮し、塩化物イオンの見かけの拡散係数は普通コンクリートの1/6以下、設計耐用期間は5倍以上です。



コンクリート標準示方書の塩害に対する照査による設計耐用期間比較

(鉄筋かぶり8cm、飛沫帯付近の場合)

種類	耐用期間
ハレーサルト	100年
普通コンクリート	18年

※飛沫帯とは、海上及び海水面上部において、潮の干満や波しぶきによる乾湿の繰り返しを受ける特に厳しい腐食性環境にある箇所です。

※設計耐用期間とは、鋼材位置における塩化物イオン濃度が鋼材腐食発生限界濃度である1.2kg/m³に達するまでの期間を求めた値です。

●資源循環 再資源化率50%

- 普通セメントの一部を高炉スラグ微粉末と、細骨材の100%を高炉スラグ細骨材と置き換えるため、高炉スラグを質量比で約50%使用しており、廃材の有効利用による資源循環が図れます。

配合例(1m³あたり)

普通コンクリート W/C=39.0% f'ck=35N/mm² 練混水 結合材 細骨材 粗骨材 混和剤

材料名	水	セメント	砂	砕石	混和剤	合計
使用量(kg)	170(7%)	436(19%)	690(29%)	1052(45%)	2.7*	2348.0
CO ₂ 使用量(kg)	0.0	334.2(98%)	2.6(0.8%)	3.0(0.9%)	0.9(0.3%)	340.7

ハレーサルト W/B=26.2% f'ck=50N/mm²

材料名	水	セメント	高炉スラグ微粉末	高炉スラグ細骨材	砕石	混和剤	合計
使用料(kg)	160(7%)	244(10%)	366(15%)	842(36%)	764(32%)	6.5*	2376.0
CO ₂ 排出量(kg)	0.0	187.1(93%)	9.7(4.8%)	0.0	2.3(1.1%)	2.3(1.1%)	201.4

※混和剤は使用材料の合計質量に含まれません。

●低炭素 CO₂排出削減約40% (建設技術審査にて35%以上を証明)

- 材料の約50%が高炉スラグであるため、一般的なコンクリートに比べてCO₂排出量を約40%削減できます。

CO₂排出比較(上記配合例1m³あたり)

普通コンクリート W/C=39.0% f'ck=35N/mm²

CO ₂ 排出合計 340.7kg(100%) 【1tあたり145.1kg排出】

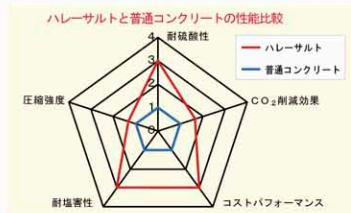
ハレーサルト W/B=26.2% f'ck=50N/mm²

CO ₂ 排出合計 201.4kg(59%) 【1tあたり84.8kg排出】	CO ₂ 排出量約40%削減 1tあたり60kg削減
---	--

練混水
結合材
細骨材
粗骨材
混和剤

●高強度 50N/mm²以上（建設技術審査にて証明）

- ・ハレーサルトの設計基準強度は標準で50N/mm²です。
- ・普通コンクリートは強度が高いほど耐硫酸性能は低下しますが、ハレーサルトは強度が高いほど耐硫酸性能も向上します。
- ・強度が高いほど緻密なコンクリートとなり、外部からの塩化物イオンの侵入を抑制するため、鋼材の腐食を大幅に抑制することが可能です。

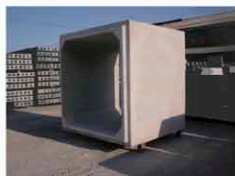


●ハレーサルトの応用例

ハレーサルトは耐硫酸性、耐塩害性、高強度、資源循環、低炭素等の特長を有するコンクリートであり、プレキャスト化することにより、工期短縮、施工環境の改善等が付け加えられるコンクリート素材です。日本は火山列島であるため硫酸を含んだ土壌や水源が多く、また、海岸線からの距離も比較的近い土地が多くあるため、身近な環境で硫酸や塩害による被害の発生する可能性が高く、河川・下水道関連だけではなく、水路や道路側溝、擁壁等、様々な構造物への応用が考えられます。



マンホール



ボックスカルバート



L型擁壁

施工写真

ボックスカルバート



ハレーサルトプレキャスト床版

