NIPPON STEEL

エスメント®

＜高炉スラグ微粉末＞

地球環境に優しい省資源・省エネルギー
天然資源の温存・自然環境を守る
地球温暖化防止に貢献する

ちきゅうにやさしい
再生材料を使用
高炉スラグ 94%以上
05131028

日鉄高炉セメント株式会社

エスメントは、製鉄所の溶鉱炉から**副産される**溶融スラグを水で急冷しガラス化した水砕スラグを乾燥、粉砕、粒度調整したものが高炉スラグ微粉末で、これを主体とした製品です。

エスメントは、セメントの水和反応により生成した水酸化カルシウム等アルカリの刺激を受け水和反応をおこす**潜在水硬性**を有しています。これにより長期に渡って反応が持続します。

環境負荷低減効果

- **資源の有効利用・天然資源の保護・延命**
  副産物の高炉スラグ利用によりセメント原料である石灰石の使用量を減らせます。
- **省エネルギー**
  セメント製造に必要な石炭・電力エネルギーを削減できます。
- **地球温暖化防止に貢献**
  セメント製造時における石灰石の脱炭酸等に起因する二酸化炭素の排出量を減らせます。

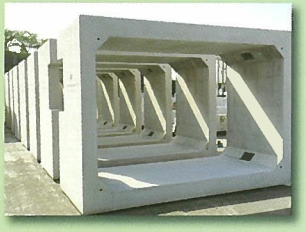
エスメントの混和材としての使用は、耐久性、発熱性、強度発現性などの目的に応じて、ポルトランドセメントの種類、エスメントの種類および置換率を任意に選択できるので合理的です。

ＪＩＳ Ａ ６２０６ コンクリート用高炉スラグ微粉末

種類	比表面積（cm^2/g）	密度（g/cm^3）	化学成分（%）
高炉スラグ微粉末3000	2,750以上 3,500未満	2.80以上	酸化マグネシウム：10.0以下 三酸化硫黄：4.0以下 強熱減量：3.0以下 塩化物イオン：0.02以下
高炉スラグ微粉末4000	3,500以上 5,000未満		
高炉スラグ微粉末6000	5,000以上 7,000未満		
高炉スラグ微粉末8000	7,000以上10,000未満		

種類	主な用途	主な使用目的・事例
エスメント （高炉スラグ微粉末4000）	高炉セメント，固化材，ＲＣ製品 建材，窯業製品，グラウト材	高流動化，耐久性向上，六価クロム溶出抑制
エスメントスーパー60 （高炉スラグ微粉末6000）	ＲＣ製品，ＰＣ製品 場所打ちＰＣ上部工， 建材，グラウト材	高流動化，耐久性向上，早期の強度発現
エスメントスーパー80 （高炉スラグ微粉末8000）	建材，窯業製品	早期の強度発現，高粘性・高流動化

RC製品

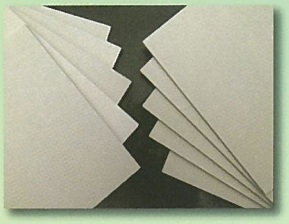


高強度RC製品

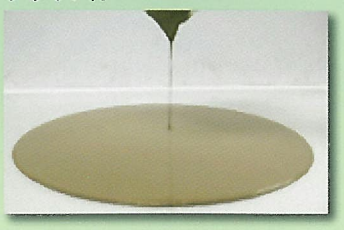
場所打ちPC上部工

景観資材（擬木）

不燃内装材

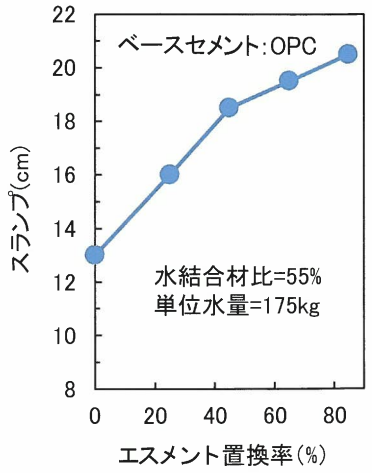


グラウト材



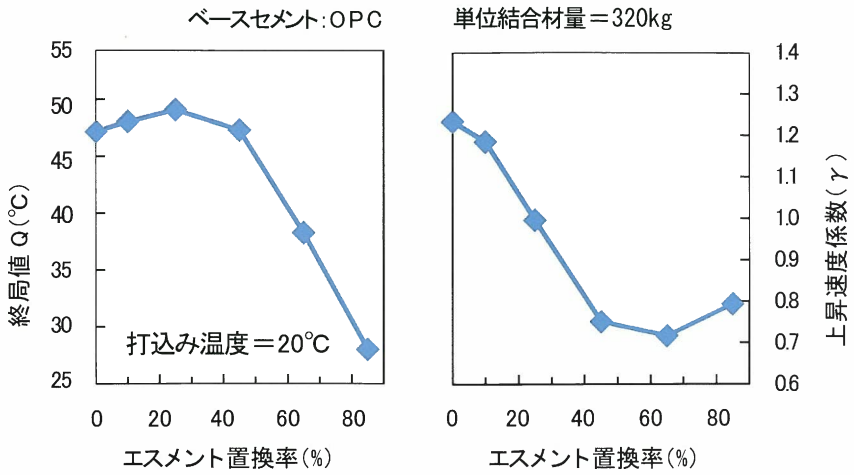
エスメントを用いたコンクリートの各種特性

●ワーカビリティーの改善を期待できます

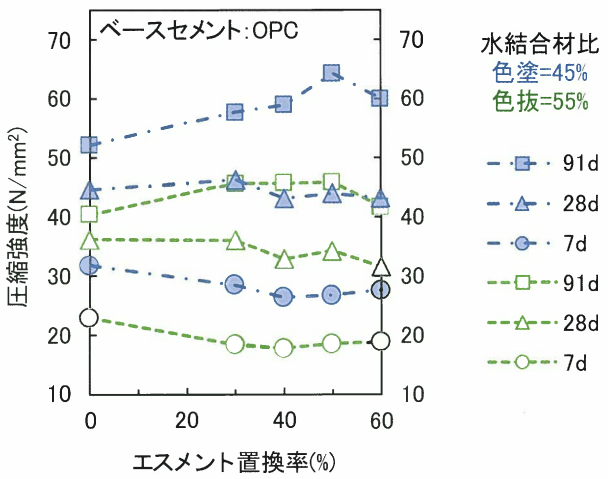


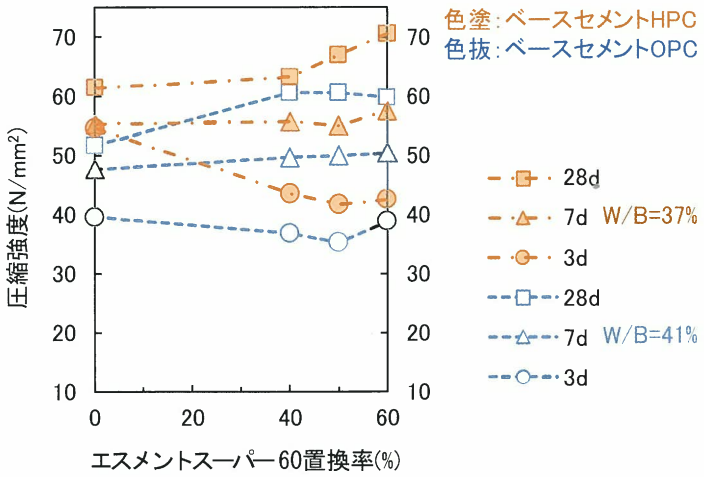
●コンクリートの発熱量低減を期待できます

$Q(t)=Q_{\infty}(1-\exp^{-\gamma t})$

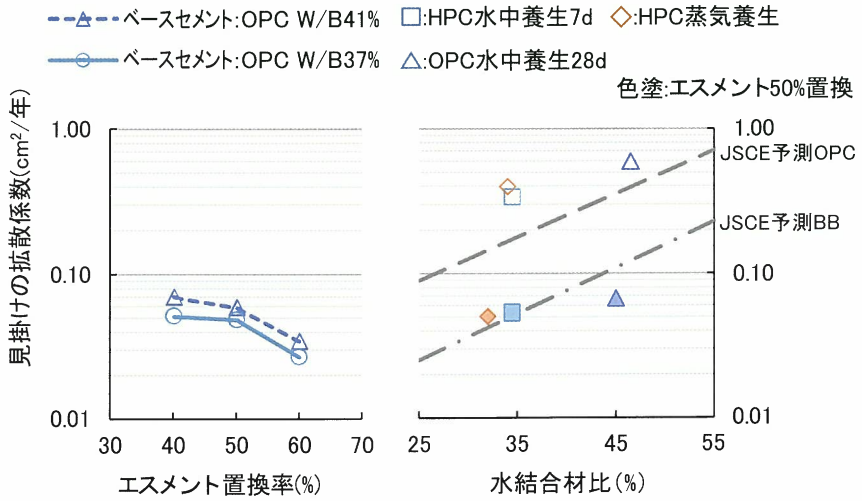


●コンクリートの長期的な強度増加を期待できます

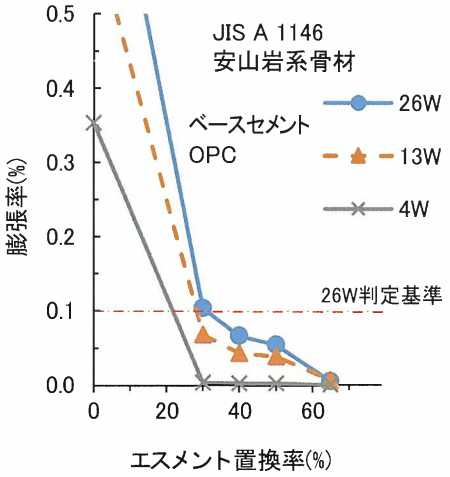




●塩化物イオンの浸透を抑制します



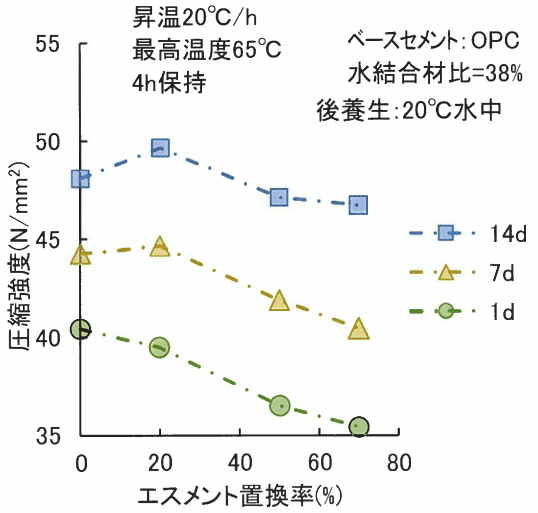
●アルカリシリカ反応を抑制します

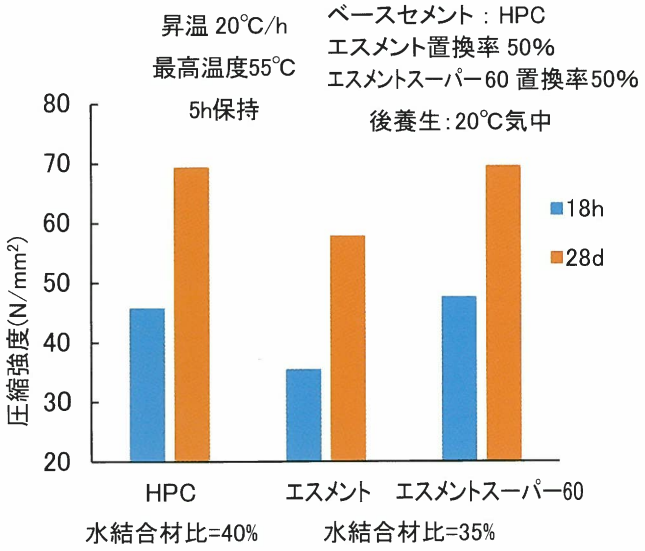


注記）OPC：普通ポルトランドセメント，HPC：早強ポルトランドセメント
W/B：水結合材比

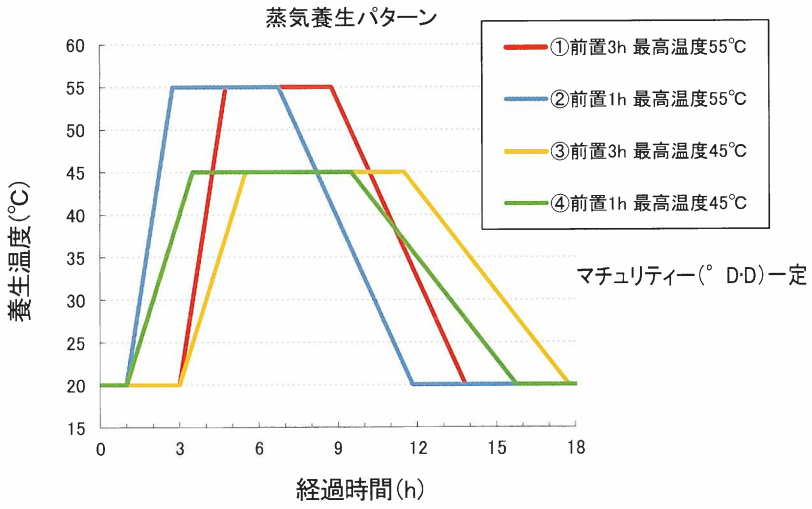
エスメントを用いた蒸気養生コンクリートの強度特性

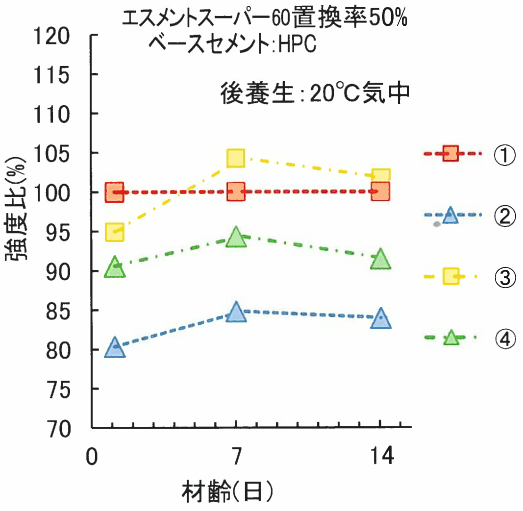
●エスメント、エスメントスーパー60を用いた蒸気養生コンクリートの強度に及ぼす影響





●蒸気養生条件がコンクリートの強度に及ぼす影響





注記）OPC：普通ポルトランドセメント，HPC：早強ポルトランドセメント

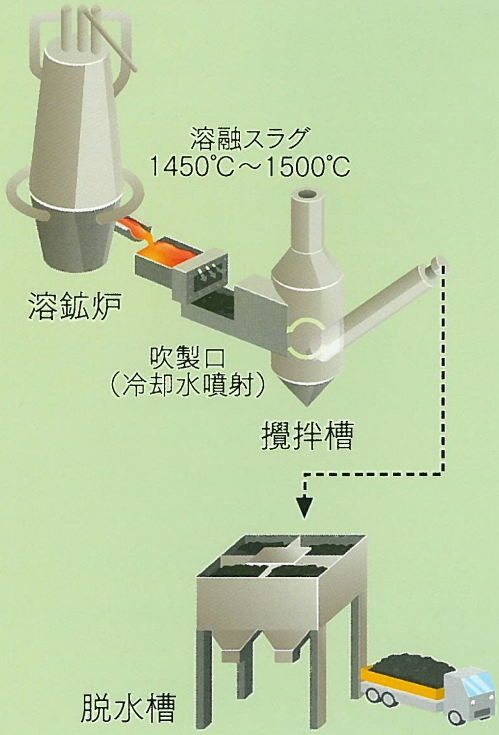
CO_2排出量削減に貢献するエスメント

エスメントの置換率と結合材に起因する二酸化炭素排出量の試算例							
エスメント置換率		0%	20%	30%	40%	50%	70%
ポルトランドセメント（kg/m³）		350	280	245	210	175	105
エスメント（kg/m³）		0	70	105	140	175	245
CO_2排出量（kg/m³）	セメント起因	266	213	186	160	133	80
	エスメント起因	0	3	4	6	7	10
	合計	266	216	190	166	140	90
ポルトランドセメントのみを用いた場合に対するCO_2削減率（%）		0	19	29	38	47	66

注記）製造時のCO_2排出量　ポルトランドセメント760kg/t
エスメント　40kg/t

エスメントの製品製造工程

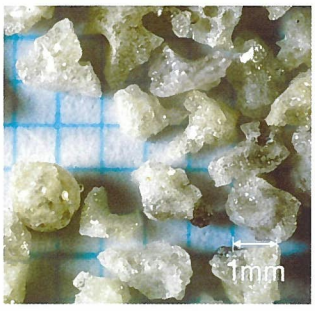
〈高炉水砕スラグ製造工程〉



溶融高炉スラグ

溶鉱炉で銑鉄をつくる際、溶融して出てくる鉄以外の成分を高炉スラグと呼びます。

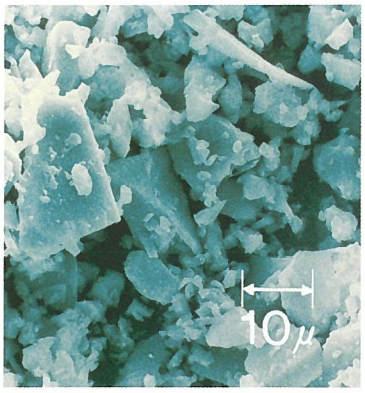
高炉水砕スラグ



溶融高炉スラグを大量の水で急冷してガラス化したものを水砕スラグと呼びます。
水砕スラグはガラス（非結晶質）化されるとき、結晶化エネルギーを内在させることになるため、セメント、石灰および石膏などと容易に反応し、水硬性を発揮します。

スラグミル

エスメント



高炉水砕スラグを乾燥・微粉砕したものを高炉スラグ微粉末と呼びます。
エスメントはこの高炉スラグ微粉末を主体とした弊社の製品です。

＜エスメント使用上の注意＞
※本製品は、水や汗・涙等の水分と接触すると強いアルカリ性になり、皮膚、目、呼吸器等を刺激したり、粘膜に炎症を起こすことがあります。作業時にはゴム手袋、保護めがね、防塵マスクを着用してください。
※万一、目、鼻に入ったり、皮膚についた場合は、直ちによく水洗いし、必要に応じて専門医の診断を受けてください。

日鉄高炉セメント株式会社

●本　　社　〒 803−0801　北九州市小倉北区西港町16番地
技術開発センター　TEL 093−563−5103
セメント工場　TEL 093−563−5101
品質保証部　TEL 093−588−1051
営業部　TEL 093−588−1052
●九州支店　〒 812−0025　福岡市博多区店屋町5−18（博多NSビル2階）
TEL 092−283−0311
●中国支店　〒 730−0017　広島市中区鉄砲町10−12（広島鉄砲町ビル2階）
TEL 082−511−2960
●四国支店　〒 760−0017　高松市番町1−6−1（高松NKビル12階）
TEL 087−821−9713
●大阪支店　〒 541−0041　大阪市中央区北浜4−8−4（住友ビルディング第4号館2階）
TEL 06−7669−6410

◆ 本資料に記載された事項は、標準的な試験方法に準拠した当社の実験データや調査に基づくものでありますが、その記載内容を保証するものではありません。
◆ 本書の記載内容は新しい知見により、予告なく一部を変更する場合がありますのでご了承ください。

2019.04.1000