

鉄鋼スラグを利用した海洋ブロック

- フェロフォーム[®] - (鉄鋼スラグ水和固化体)

自然環境に優しいリサイクル材料からなるブロック製造技術



JFE スチール 株式会社

自然環境に優しい海洋ブロック

1. フェロフォーム（鉄鋼スラグ水和固化体）とは

高炉セメントの原料である高炉スラグ微粉末を主な結合材として、骨材に製鋼スラグ、混和材にフライアッシュ等を用いた固化体で、無筋コンクリートの代替が可能です。リサイクル資材を材料に使用することから、セメント製造時のCO₂発生を抑制し、また天然骨材採取による環境破壊を抑制します。

2. 製造方法

コンクリートと同様に練混ぜ、打込み、養生して製造します。したがって、コンクリート用の製造設備をそのまま使用することができます。

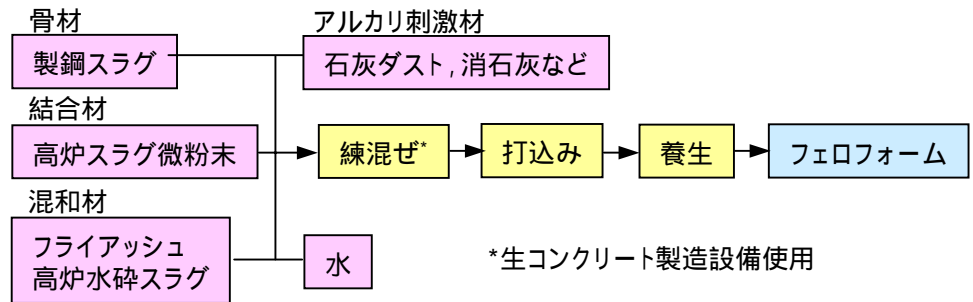


図1 フェロフォームの製造方法

3. 硬化メカニズム

製鋼スラグに含まれているCaが溶解し、高炉スラグ微粉末やフライアッシュに含まれているSi, Al等の元素との水和反応により、水和ゲルを生じ硬化します。

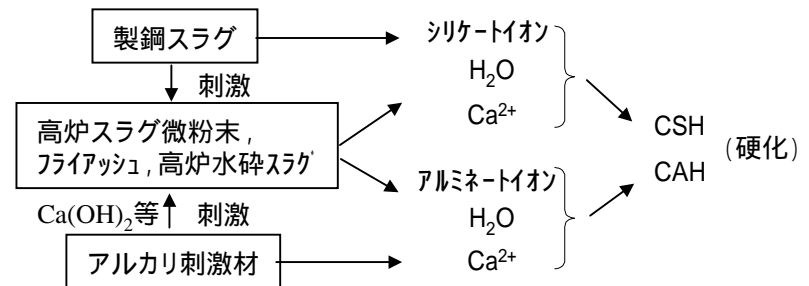


図2 フェロフォームの硬化メカニズム

4. 用途

消波ブロック、被覆ブロック、魚礁ブロック等の異形ブロック、ケーソンの上部工、石材等の港湾土木材料に適しています。

5. 施工例

国土交通省 横須賀港久里浜地区 護岸補修工事 舗装工2.86m³ (2004年3月)

水島港 護岸補強工事 15万トン (2000年9月～2002年9月)

川崎製鉄(株) 千葉製鉄所 地下埋戻し工事 3500m³ (2002年1月～2月)



消波ブロック製作状況

護岸補修工事状況

海藻着生状況

フェロフォーム® (鉄鋼スラグ水和固化体)

6. 特長

(1) 高い密度

高密度の製鋼スラグ（表乾密度 $2.8 \sim 3.6\text{g/cm}^3$ ）を材料としているため、鉄鋼スラグ水和固化体の単位体積質量は、標準的な配合で $2.4 \sim 2.7\text{t/m}^3$ （普通コンクリート約 2.3t/m^3 ）と大きくなり、波浪安定性に優れます。

(2) 低いアルカリ成分の溶出性

材料にセメントを使用していないため、海中でのアルカリ成分の溶出が小さくなります（図3）。

(3) 優れた付着生物性

材料の製鋼スラグ等には、鉄、珪素等の生物に必須の元素を多く含むため、海洋環境下における付着生物の種類数（図4）、付着生物量が多くなります。

(4) コンクリートと同等の強度特性

普通コンクリートと同様に材齢28日で一般の異形ブロックの設計基準強度である 18N/mm^2 以上の圧縮強度が得られ、長期強度の伸びが大きいことが特長です（図5）。また、曲げ強度、引張強度は同じ圧縮強度の普通コンクリートと同等です。

(5) 高い耐磨耗性

すりへり係数は、圧縮強度 20N/mm^2 以上において普通コンクリートよりも小さくなり、耐磨耗性に優れます（図6）。

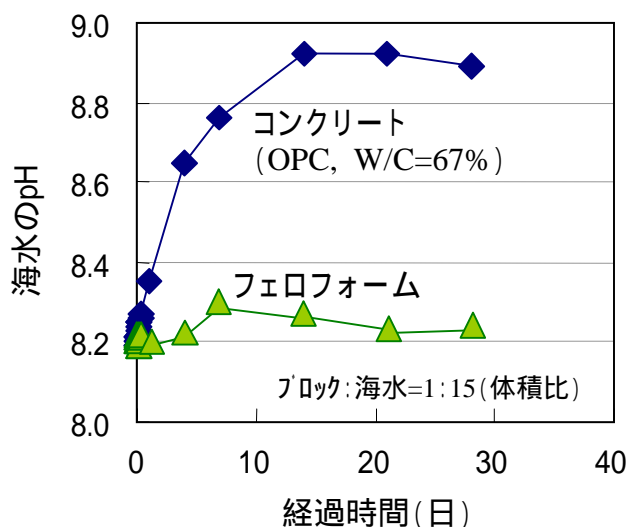


図3 人工海水浸漬時のpHの経時変化

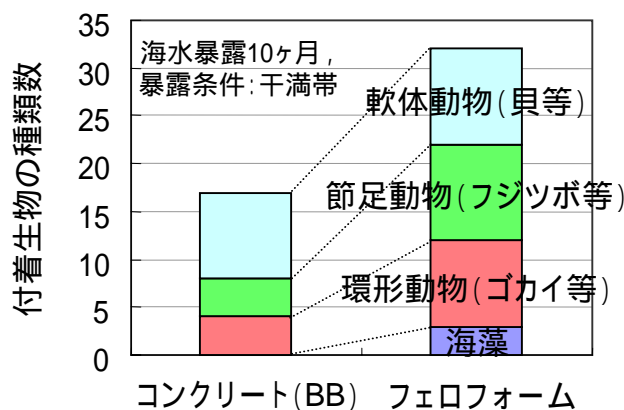


図4 付着生物の種類数の比較

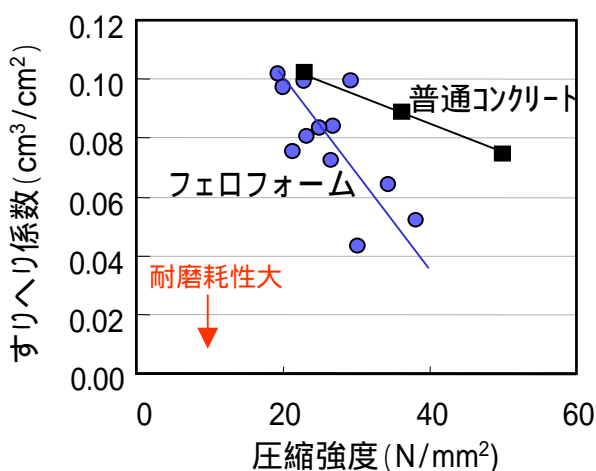


図6 すりへり係数と圧縮強度の関係

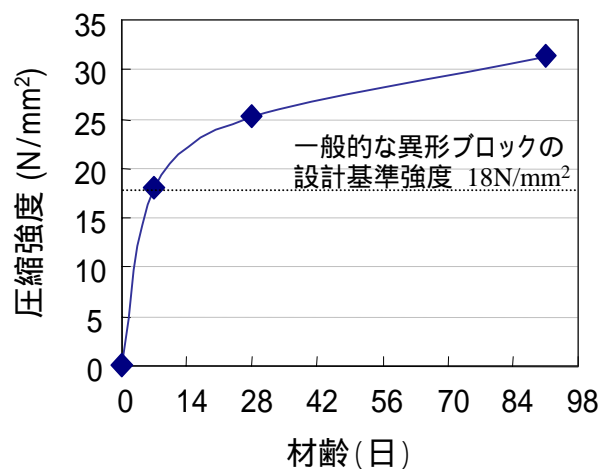


図5 圧縮強度の経時変化の測定例

フェロフォームは、「(財)沿岸開発技術研究センター、沿岸開発技術ライブラリーNo.16、鉄鋼スラグ水和固化体技術マニュアル」として、マニュアルが発刊(H.15.3)されています。





JFE スチール 株式会社

〒100-0011
東京都千代田区内幸町2丁目2番3号
TEL. 03(3597)3541 FAX. 03(3597)3547