

低コスト 天然砂の代替に

低環境負荷

鉄鋼スラグの最大の需要分野はセメント利用で、鉄鋼スラグ製品の約40%を占めている。なお、日本において高炉セメントの製造を開始してからの累積生産量は4億トに達している。その需要の中心となるのは高炉スラグだ。高炉スラグを利用した高炉セメントは、通常のセメントと比べてCO₂排出量を約41%削減できるという。また、コンクリート骨材としても根強い需要がある。砂利や砂などの天然骨材と比べて低コストで環境負荷も少ないことから、高炉セメントと同様にグリーン購入法における特定調達品目に指定されている。

鉄鋼スラグの可能性

②

長期強度や耐久性で優れた効果を発揮

普通セメントが石灰石や粘土などを粉砕・焼成し石膏と混合することで造られるのに対し、高炉セメントは水砕スラグの微粉末に石膏を加え、普通セメントと混合して製造する。石炭を燃料とする焼成工程に要するエネルギーや原料である石灰石の使用量を抑えられるため、全体でCO₂を約41%削減することができ、すでに日本における生産実績は1000年を超え、現在では国内31工場が生産し、販売量は年間970万ト。これにより、年間約300万トのCO₂削減に貢献している。

確かな品質管理の下、すでに多くの使用実績があり、JIS規格も定められている。混合する高炉スラグの比率によってA種(5~30%)、B種(30~60%)、C種(60~70%)と分類されるが、一般にはB種がよく使われている。普通セメントと比べてコンクリート打設後の強度こそ劣るものの、時間の経過とともに強度が増し、4週間程度で普通セメント以上の強度になる。また、コン

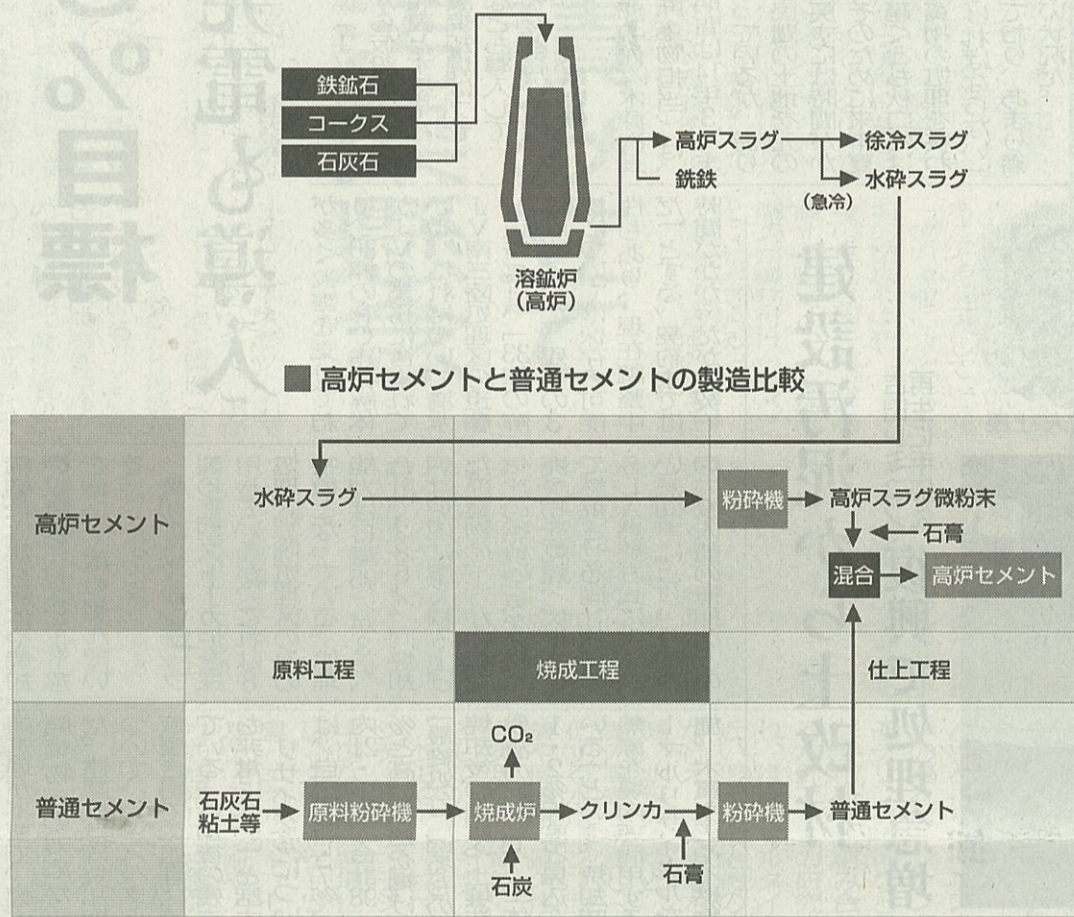
クリートの膨張やひび割れの原因となるアルカリ骨材反応の抑制効果が大きい。海水や化学物質に対する耐久性にも優れている。そのほか、発熱速度や六価クロムの溶出量が少ないことや、水が浸透しにくいなど多くの優れた特徴を有しており、さまざまな分野で活用されている。

JISやグリーン購入法だけでなく、CASB E E(建築物総合環境性能評価システム)においても大型建築工事への使用が推奨されるなど、その性能が高く評価されており、東京湾アクアライン

高炉セメント CO₂排出41%削減

JISや施工基準 品質の高さに太鼓判

高炉セメントと普通セメントの製造比較およびCO₂排出量比較



■ 高炉セメントと普通セメントの製造比較

ンや中部国際空港など公共工事を中心に利用が進んでいる。こうした高炉スラグの

有効性について、慶應義塾大学の細田衛士教授は、「低炭素社会の実現に向けて、CO₂排出量を削減できる素材は重要だ。すでに多くの実績もあるが、今後の普及拡大に向けて、利用者への理解の醸成などが必要ではないか」と指摘し

鉄鋼スラグ骨材の
高強度化研究も
コンクリートやアスファルトの主原料となる骨材でもスラグが活用されている。通常、天然の砂や砂利などが使われるが、これらの採取には大

きな環境負荷が伴うことなどから、採取規制なども行われており、良質な天然骨材の確保は難しい状況となっている。そこで、代替品として鉄鋼スラグやコンクリートのリサイクル品である再生骨材などの需要が増加している。特に、鉄鋼スラグ

は不純物を含まないため品質のばらつきが少なく、アルカリ骨材反応による膨張が全くないなどの特徴が高く評価されている。

鉄鋼スラグを原料にして製造されるコンクリート用骨材には高炉スラグ骨材と電気炉酸化スラグ骨材があり、それぞれに粗骨材と細骨材がある。粗骨材は徐冷したスラグから造られるのに対し、細骨材は急冷したスラグ

高炉スラグ骨材のうち、粗骨材は1977年に、細骨材は1981年にそれぞれJISが制定され、日本建築学会や土木学会の各種施工指針にも織り込まれている。また、電気炉酸化スラグ骨材も2003年にJISが制定され、土木学会および日本建築学会の設計・施工指針にも織り込まれるなど、その品質の高さが認められている。

今後のさらなる利用拡大に向けて、鉄鋼スラグ骨材の高強度コンクリートへの適用などに取り組んでいる。また、電気炉酸化スラグ骨材は絶乾密度(比重)が1立方メートルあたり3.6gほどほかの骨材と比べて高いことから、重量コンクリートや放射線遮蔽コンクリートにも使われている。

セメント1ト当たりのCO₂排出量

(単位:キロ)

CO ₂ 排出源	普通セメント CO ₂ 排出量①	高炉セメント CO ₂ 排出量②	CO ₂ 削減量 (①-②)	CO ₂ 削減率 (%)
石灰石	472.5	272.1	200.4	42
電力・エネルギー	311.1	190.4	120.7	39
合計	783.6	462.5	321.1	41

低炭素/環境管理