

おしえこ

てっ こう

鉄鋼スラグ

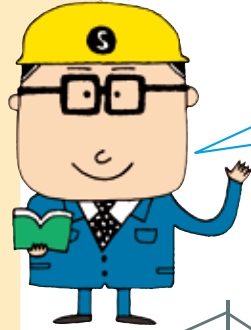


てっ こう きょう かい
鉄鋼スラグ協会

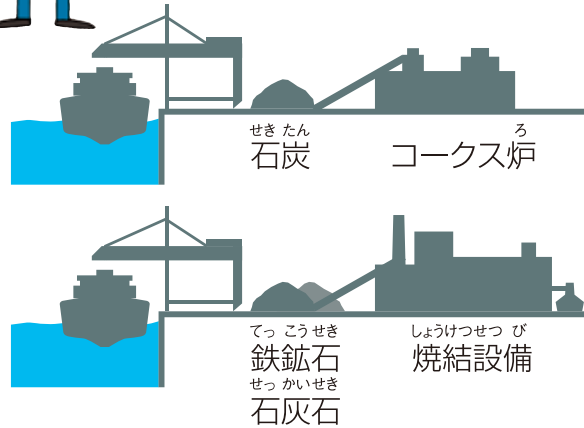
鉄鋼スラグとは何だろう？

鉄をつくる時に生まれる副産物です。

A



高炉では約1500度の高温で、鉄鉱石と、コークス、石灰石を溶かしてせん鉄が作られます。



鉄鉱石、コークス、石灰石

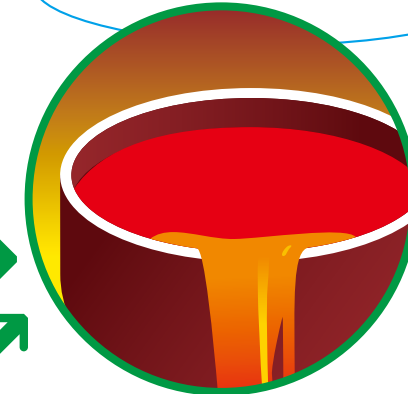


せん鉄



転炉

鋼をつくる工程で作られたスラグを「製鋼スラグ」というんだ。

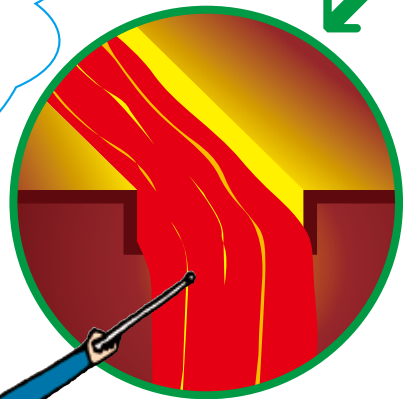


製鋼スラグ



高炉に入れた原料から鉄以外の成分を回収したものを「高炉スラグ」というんだ。

高炉スラグ



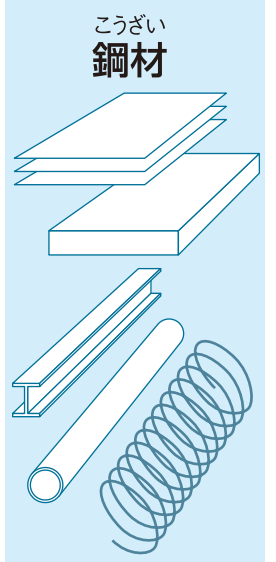
せん鉄から鋼をつくる設備を転炉、スクラップを溶かして鋼をつくる設備を電気炉といいます。



鋼

連続製造設備

加工



製品をつくる時にいっしょに生まれてくるものを副産物といいます。鉄鋼スラグは、リサイクル対策(原材料としての有効利用)がもためられています。

もうすこし

くわしく知りたい人へ

【鉄と鋼は違うの？】

高炉から出てくる溶けた鉄は、せん鉄といいます。このせん鉄に酸素を吹きつけて炭素の量を調節し、粘り強く加工しやすい鉄にします。これを鋼(はがね)といいます。この鋼を作る方法として、転炉または電気炉という設備を使います。

鉄鋼スラグにはどんな種類があるのだろう？

鉄鋼スラグが生まれてくる過程や、冷やす方法によって、4つの種類に分けられます。



① 水砕スラグ



② 徐冷スラグ



③ 転炉系スラグ



④ 電気炉系スラグ

製鋼スラグ

もっと詳しく知りたい人へ

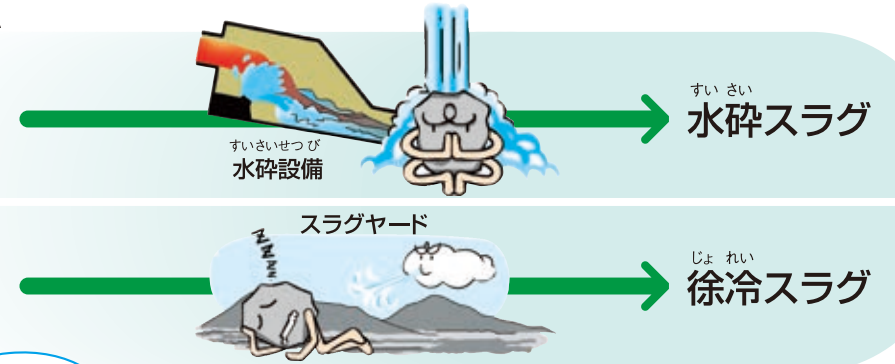
【スラグの種類は他にもあります】 鉄鋼スラグ以外にも、スラグと呼ばれるものがあります。たとえば鉄以外の金属を製造する過程で生まれる、「銅スラグ」や「フェロニッケルスラグ」などがあります。また、家庭などから出るゴミを燃やした時の灰を、溶かして固めたものも「熔融スラグ」と呼ばれています。いずれも、鉄鋼スラグとは違う種類のものです。



もう少し詳しく見てみよう。

鉄をつくる過程でそれぞれ大きく「高炉スラグ」と「製鋼スラグ」に分かれます。

高炉スラグ

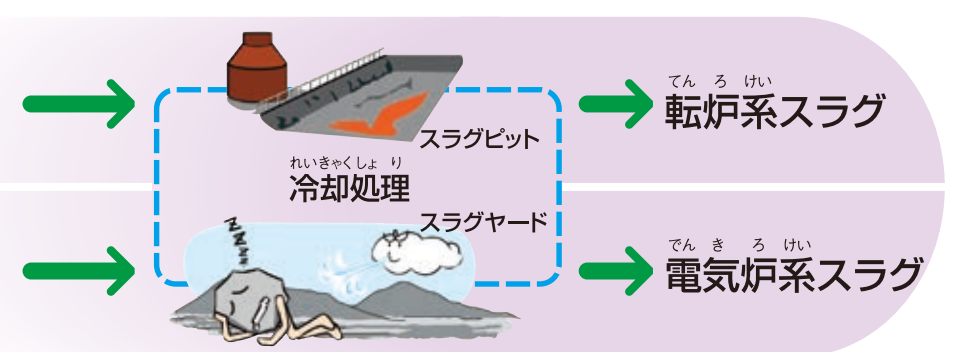


水砕スラグは、水を勢いよくかけて急いで冷やすことで、砂のような色と形になります。



溶けた状態の高炉スラグに水を吹き付け急激に冷やした砂のようなものを「水砕スラグ」といいます。また、溶けた状態の高炉スラグを、徐々に冷やし岩石のような形にしたものを「徐冷スラグ」といい、その後、用途に応じて加工されます。

製鋼スラグ



スラグヤードという場所で、水をかけたり、空気ですべて自然に冷やすんだ。



「製鋼スラグ」は、製造過程の違いから、「転炉系スラグ」と「電気炉系スラグ」があります。いずれも、溶けた状態のスラグを徐々に冷やし岩石のような形にし、その後、用途に応じて加工されます。

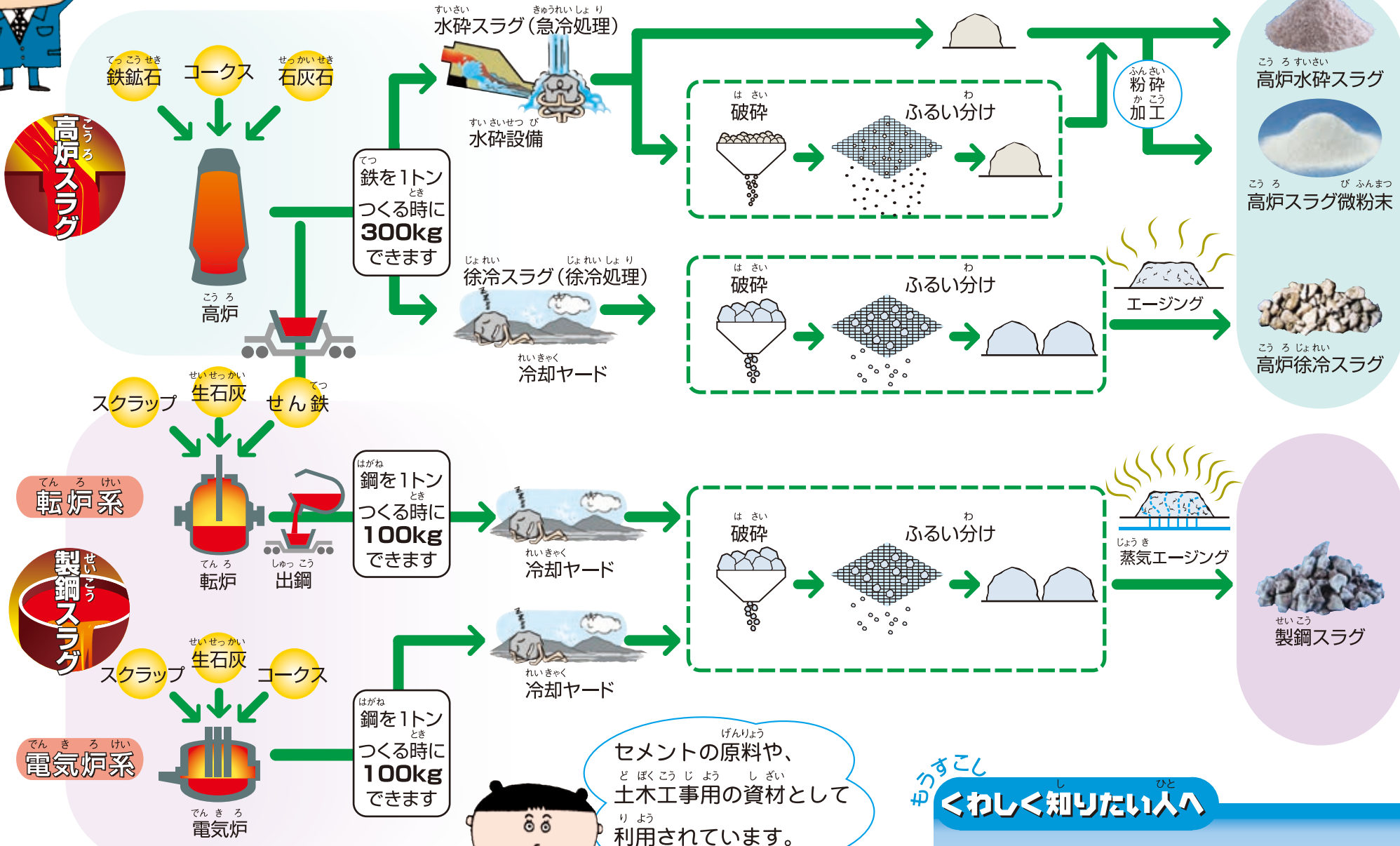
Q 生まれてきた鉄鋼スラグはどうするの？

副産物の鉄鋼スラグを製品としてご利用
 いただくために、さまざまな用途に応じた
 製造・加工を行っています。

A



鉄鋼スラグ製品としてご利用いただく
 ために、色々な加工・処理をしています。



「砂」の状態に加工されている「高炉水砕スラグ」は、セメントの原料や土木工事用の資材として利用されています。

「高炉徐冷スラグ」や、「製鋼スラグ」は、岩石のような形のものを砕いて、用途に応じてふるい分け（石の大きさを揃える）を行います。さらに必要に応じてエージングという加工処理を行い、土木工事用の資材として利用されています。

天然の石や砂の代わり
 として使えるんだよ。

くわしく知りたい人へ

【エージングとは】

鉄鋼スラグを一定の期間、屋外の大気中で保持したり、または蒸気を加えることによって、鉄鋼スラグ製品を安定させる処理方法です。

てつこう せいひん りよう
鉄鋼スラグ製品はどのように利用されているの①?

しゅるい かたち せいひん とくちょう
その種類、形やそれぞれの製品の特徴によって、
さまざま用途に利用されています。天然の石や砂の代わりとしても利用されています。



こうろすいさい こなじょう こうろ
高炉水砕スラグを粉状にすりつぶした「高炉スラグ微粉末」を、普通セメントと混合して「高炉セメント」が作られています。

こうろすいさい とくちょう
高炉水砕スラグの特徴

みず ほんのう かた やす
水と反応して固まり易い
かく かく ぐず
角ばっていて崩れにくい
てんねん すな かる
天然の砂よりも軽い
こうざい ほんのう
アルカリ骨材反応をおこさない
ひりょう せいぶん ふく
肥料成分が含まれている

だいひょうてき ようと
代表的な用途

げんりょう こうろ
セメント原料(高炉セメント)
どぼくこうじざい
土木工事材
じばんかいりょうざい
地盤改良材
ようこうざい
コンクリート用骨材
ひりょうよう
肥料用

こうじ
ダムなどの工事に高炉セメントが使われています

こうわん どぼくしざい
港湾の土木資材としてスラグが使われています

くみあい
粒状ケイカル
水質 アルカリ 高土
30 - 45 - 5
正味 20kg

かる みず とお
軽くて水も通し
やすいんだよ。

げんりょう ひりょう どぼくこうじ
セメントの原料や肥料・土木工事など、
いろいろな用途に使われているのね。

もうすこし
くわしく知りたい人へ

こうろ
【高炉セメントとは】

こうろ せいひん せいひん
高炉セメントは、普通セメントに高炉スラグ微粉末を混合したセメントで、セメント全体の生産量の内、約25%を占めています。長期にわたり強度が保たれ、耐久性も高いことから、主にダムや港湾などの大型土木工事に使われています。

こうざい ほんのう
【アルカリ骨材反応とは】

こうざい ほんのう
コンクリートは、セメントに石や砂(この石や砂を骨材といいます)、水などを混ぜて作られます。この時このセメントなどに含まれるアルカリ成分と品質の悪い石の成分が反応して、コンクリートにひび割れなどが入ってしまう反応のことをアルカリ骨材反応といいます。

鉄鋼スラグ製品はどのように利用されているの②?

くわしく知りたい人へ

【道路用とは】

道路用としては、二つの用途があります。一つは、アスファルト舗装される時のアスファルトと混ぜる石材として使われます。

もう一つは、路盤材という用途があります。道路には車などの重いものが通りますが、その道路表面から伝わる重さを受け止め、それを地面に伝えるための材料が路盤材です。道路の表面部分と地面との間に使われます。

特徴に応じて、色々な用途に使われています。

高炉徐冷スラグの特徴

- 水と反応して固まり易い
- アルカリ骨材反応をおこさない
- 肥料成分が含まれている

代表的な用途

- 道路用
- コンクリート用骨材
- 肥料用



道路の下でスラグがささえています

製鋼スラグの特徴

- 水と反応して固まり易い
- 崩れにくい
- 硬くて摩擦に強い
- 肥料成分が含まれている

代表的な用途

- 道路用
- 地盤改良用
- 土木工事材
- 肥料用



地盤を強くするためにスラグが使われています

どのスラグにも作物の生育に効果がある肥料成分が含まれているんだ。

固まりやすいので、道路用の材料などに使われてるのね。耐久性もいいのよ。

鉄鋼スラグはどのくらい使われているの？

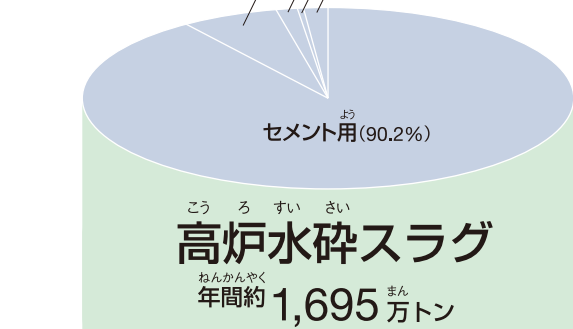
東京ドーム約14杯分(3,200万トン)以上が
毎年利用されています。

A

水砕スラグの90%
はセメント原料に
使われています。



道路用(1.4%)
土木用(0.4%)
その他(1.6%)
コンクリート骨材用(6.4%)



土木用(4.5%)
セメント用(5.3%)
コンクリート骨材用(7.0%)
建築用(6.1%)
その他(1.0%)



くわしく知りたい人へ

【グリーン購入法とは】

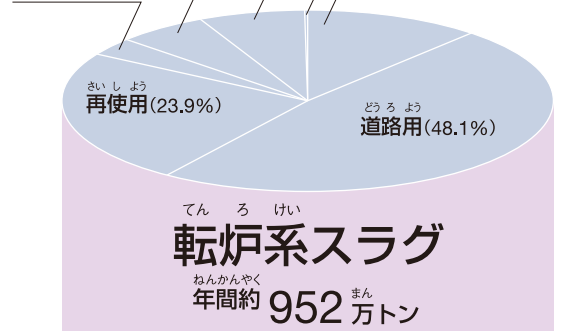
グリーン購入は、製品やサービスを購入する際に環境を考慮して必要性をよく考え、環境への負荷ができるだけ少ないものを選んで購入することを目的としています。

グリーン購入法では鉄鋼スラグ関連製品の9品目が特定調達品目に指定されています。



鉄鋼スラグ製品の中には、土工用水砕スラグや道路用鉄鋼スラグなど、グリーン購入法の特定調達品目に指定されているものが多く、利用量の70%がその対象製品になっています。

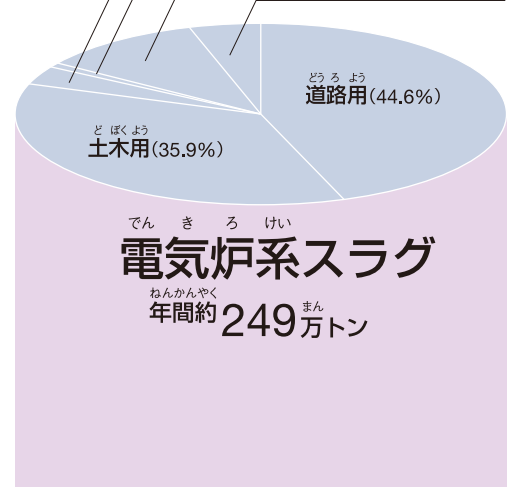
地盤改良材(6.0%)
セメント用(3.2%)
再使用(23.9%)
その他(7.0%)
埋立など(0.2%)
土木用(11.6%)



製鋼スラグは、道路用と土木用で60%以上使われているのね。



コンクリート用(3.3%)
再使用(0.8%)
その他(10.7%)
埋立など(4.7%)

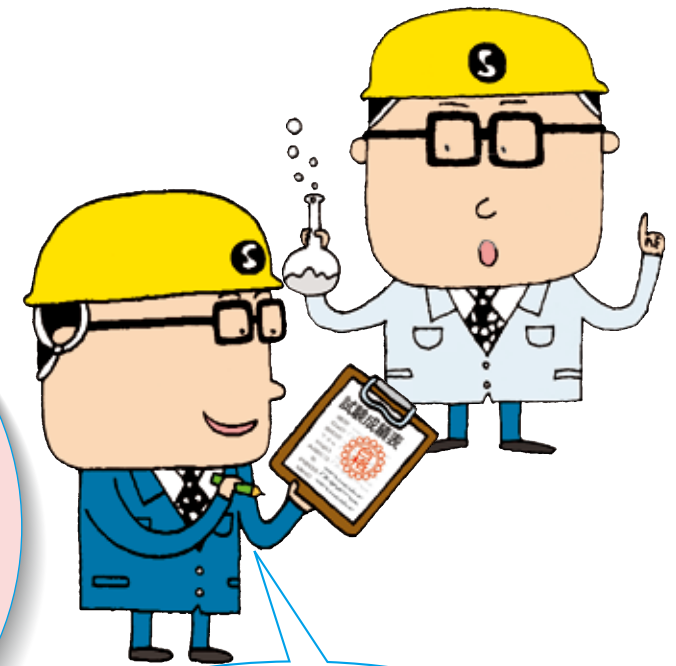
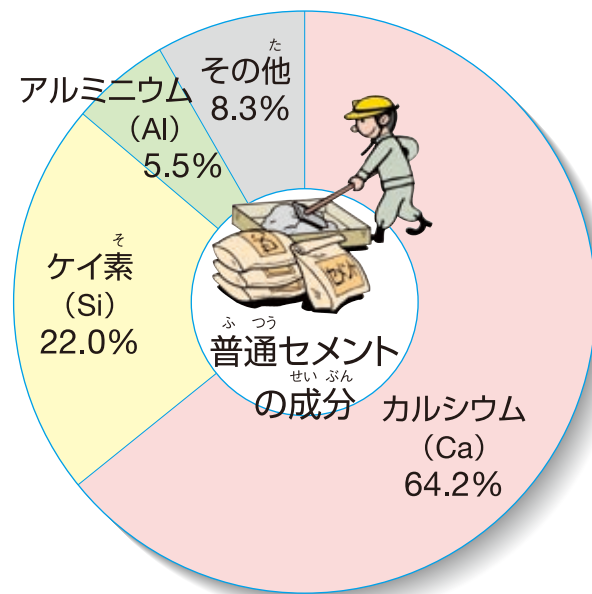
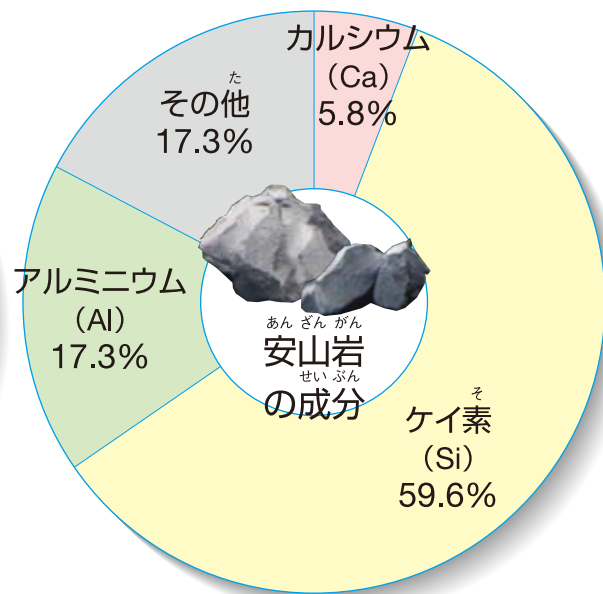
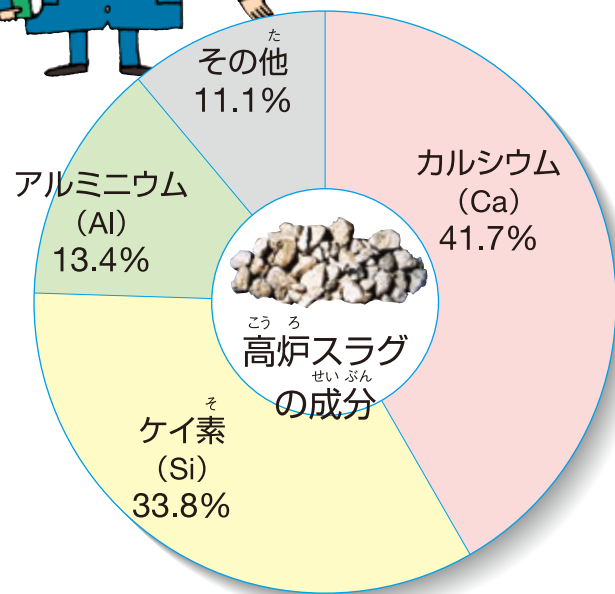


*鉄鋼スラグ製品の用途別使用量(全国ベース)2020年度実績

鉄鋼スラグ製品は安全なの？

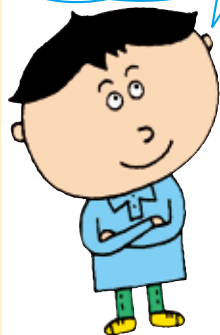


鉄鋼スラグは、主に鉄鉱石に含まれる鉄以外の成分や石灰石からできています。だから、自然の岩石や砂、セメントの成分と非常に似ています。



製品の出荷にあたっては、使用される場所や用途に応じて、有機物や重金属などに関する基準を満足していることを確認しています。

どれも、身近なものばかりだね。



カルシウム (Ca)	動物や植物に欠かせないミネラル分。天然の石灰石にもたくさん含まれています。
ケイ素 (Si)	シリコンとも呼ばれています。地球にある石や土にたくさん含まれています。
アルミニウム (Al)	アルミ箔やアルミサッシ、1円玉もアルミニウムでできています。鉄と同じ金属の仲間です。

鉄鋼スラグは天然資源から生まれたもので、1500度という高温でつくられるため、有機物や環境ホルモン、ポリ塩化ビフェニル (PCB)、ダイオキシンといった有害物質は含まれていません。

A

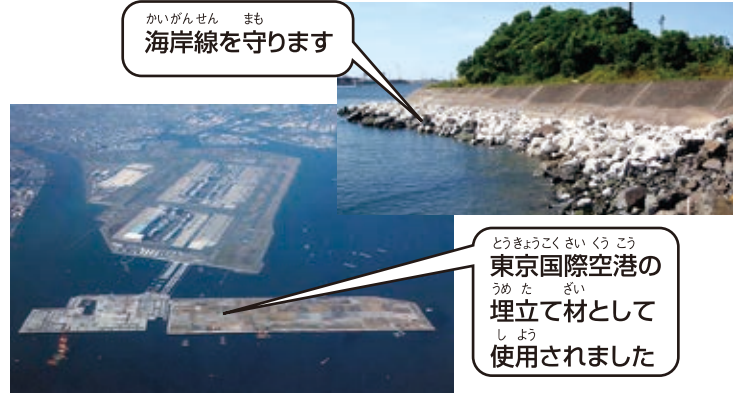
もっと詳しく知りたい人へ

【基準とは】
 「人の健康の保護や生活環境の保全の上で維持されることが望ましい基準」として環境基準が定められています。その中で、たとえば土壌の汚染に関する基準を定めているものを土壌環境基準といいます。陸上で鉄鋼スラグ製品が使用される場合には、この土壌環境基準に定められた有機物や重金属などに関する値を満足しています。



新しい使い方はないの？

天然石の代わりとして
使います



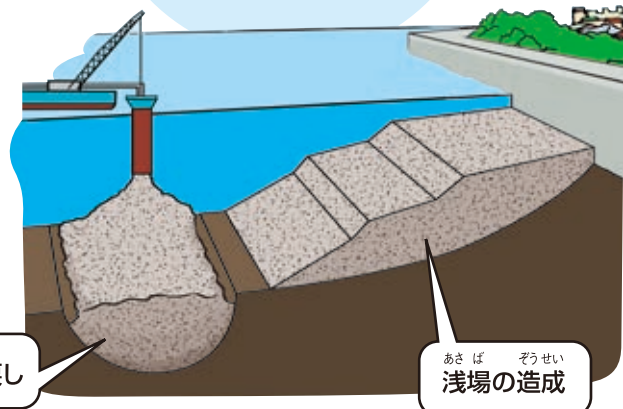
「鉄鋼スラグ製人工石材」

製鋼スラグ製品と高炉スラグ微粉末、水などを練りまぜて固めた人工石材です。
つぶ状の小さな物から1メートル程度の大きな石まで作ることができます。

海の環境を修復するのに
役立ちます

「カルシア改質土」

鉄鋼スラグを原料として成分の管理と粒度の調整をしたカルシア系改質材と泥土を混ぜ合わせ「カルシア改質土」をつくります。海の中の浅場の造成や掘った窪地の埋め戻しに利用します。



鉄鋼スラグを利用した技術や製品の開発を 行っており、新しい利用方法も進んでいます。

海藻やサンゴの
再生に役立ちます

鉄鋼スラグに含まれる鉄分(鉄イオン)を供給して、藻場の再生に効果があるんだ。

「ビバリー®ユニット」

鉄鋼スラグと腐植土を混合することで、人工的に鉄イオンを海に供給します。それにより海藻類の生育を助け、藻場の再生に貢献します(藻場とは沿岸に生育する海藻類の群)。



ビバリー®ボックス



マリブブロック®

「マリブブロック®」

製鋼スラグを炭酸ガスで固めてつくったもの。貝殻と同じ成分で、表面にたくさんの小さな穴があいているため、サンゴが着きやすく、宮古島などのサンゴ礁再生に利用されています。



サンゴ礁の再生に貢献できるんだよ。

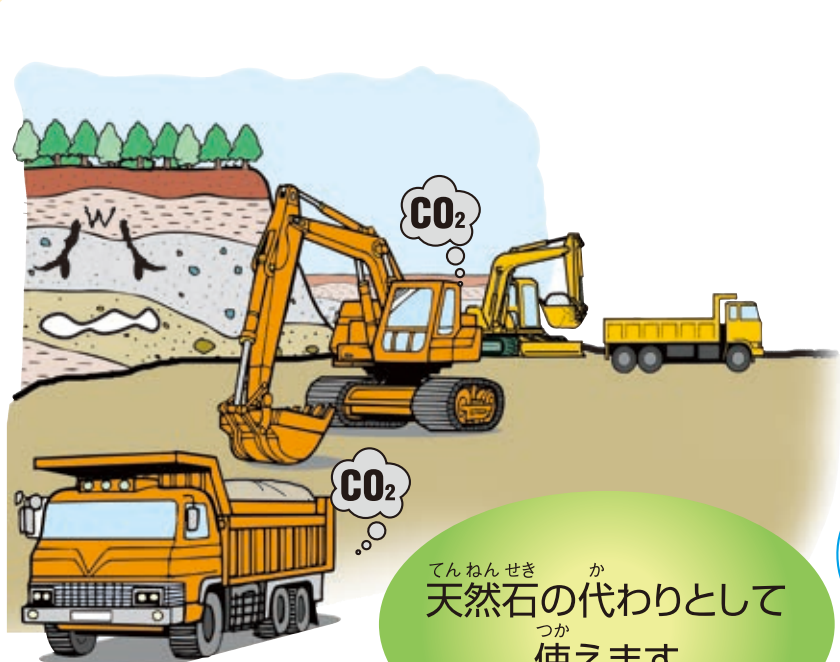
海での利用にはさまざまな効果が確認されています。



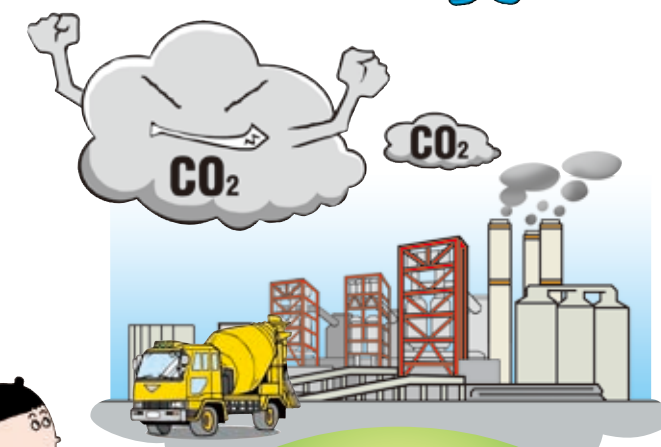


てっ こう せい ひん かん きょう やさ
鉄鋼スラグ製品は環境に優しいの？

し ざい つか
資材として使える
す
ものを捨てるのは
もったいないよね。



せ とうち
瀬戸内での
うみすな
海砂の
さいしゅきんし
採取禁止



てんねんし げん せつやく し ぜんかんきょう
天然資源の節約と自然環境
ほ ぜん じつげん
の保全が実現するんだ。

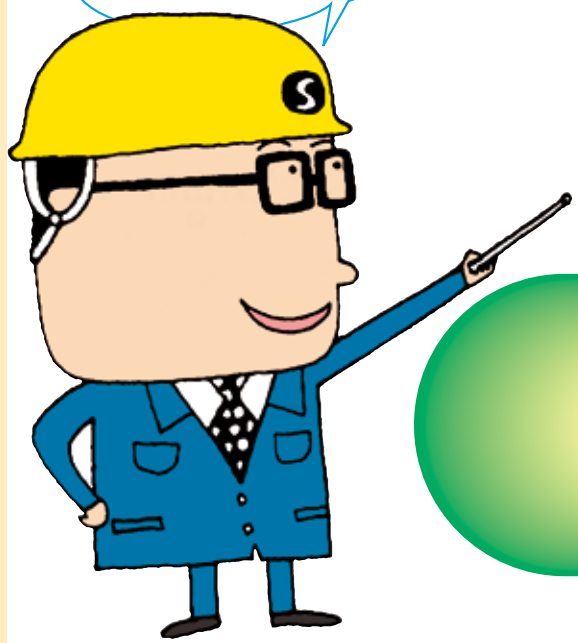
うみすな かわすな か
海砂・川砂の代わりにして
つか
使えます

てんねんせき か
天然石の代わりにして
つか
使えます

ちきゅう おんだんか げんいん
地球の温暖化原因の
はっせい すく
CO₂の発生が少なくな
るのね。

こうろ せいさん
高炉セメント使用によりセメント生産の
こうてい いちぶ しょうりやく
工程の一部を省略することができ
さくげんりつ
CO₂削減率は40%

てんねんし げん さいしゅ
天然資源を採取する
とき
時などのエネルギー
せつやく
を節約できます。



しょう し げん しょう さく げん やく だ
省資源、省エネルギー、CO₂削減に役立ちます。
また、リサイクル社会の しゃ かい すい しん こう けん
推進に貢献します。

A

鐵鋼スラグ協会

<http://www.slg.jp/>

本 部 〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-2-10, 鉄鋼会館5階
TEL : 03-5643-6016 FAX : 03-5643-6018

大阪事務所 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-10-27, 肥後橋三宮ビル4階
TEL : 06-6448-5817 FAX : 06-6448-5805

