

SDGsと

てっ ころ

せい ひん

鉄鋼スラグ製品





SDGs(エスディー・ジーズ)とは、持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals) のこと。

じぞくかのう かいほつもくひょう



ひんこんもんだい きこうへんどう ちきゅう
「**貧困問題や気候変動など、地球**
せかい ひとひと しょうらい せだい
世界のすべての人々が、将来の世代
ゆた く つづ
豊かに暮らし続けるための

と ま かんきょう へんか なか
を取り巻く環境が変化する中で、
いま じょうたい おな
においても今の状態と同じように
もくひょう
「目標」のことです。

ねん がつ こくれんほんふ こ
2015年9月にニューヨークの国連本部で、150を超え
かいさい ぜんかいいち じぞくかのう かいほつ
が開催され、全会一致で「持続可能な開発のための
じぞくかのう なに つづ
持続可能とは、「何かをし続けられる」ということ。

かめいこくしゅうのう さんか こくれんじぞくかのう かいほつ
る加盟国首脳が参加する「国連持続可能な開発サミット」
こうどうけいかく さいたく
2030 アジェンダ（行動計画）」が採択されました。



しょうらい ゆた く つづ ねん
将来においても豊かに暮らし続けられるように、2030年

こうどうけいかく せかい ひとひと
2030 アジェンダ（行動計画）では、世界のすべての人々が
もくひょう たっせい き
までに 17 の目標を達成することが決められました。

この17の目標が「SDGs (持続可能な開発目標)」です。

せかい ひと と のこ ゆた
世界のすべての人が取り残されずに、豊か
じんげんかんきょうもんだいけいざい しゃかい もんだい
人権や環境問題、経済・社会の問題など、さま

にんげん ちきゅう す つづ
に人間らしく地球に住み続けられるように、
かだい かいけつ かいぜん もくひょう
さまざまな課題を解決・改善するための目標です。





SDGsの目標ってどんなものがあるのかな？

SDGs 17の目標



1. 貧困をなくそう

お金がなくて食べられない、学べない、友達と遊べない人をなくします。



2. 飢餓をゼロに

お腹が空いている人がいない、おいしい食べ物を作りつづけられる世の中になります。



3. すべての人に健康と福祉を

だれもが病院に行ったり生活の手助けをしてもらうことができ、元気にくらせるようにします。



4. 質の高い教育をみんなに

学校や先生を増やして、勉強をしなくてもできない人をなくします。



5. ジェンダー平等を実現しよう

男の子も女の子もみんな同じ。男の子だから…、女の子だから…をなくします。



6. 安全な水とトイレを世界中に

生活に使う川の水に汚れたものを流さないためにトイレをつくり、きれいな水を増やします。



7. エネルギーをみんなに。そしてクリーンに

作る時や使う時に環境にやさしい電気やガスを、みんなが使えようになります。



8. 働きがいも経済成長も

みんなが生き生きと仕事をすることで、世の中がもっと豊かになれるようになります。



9. 産業と技術革新の基盤を作ろう

物をつくって運ぶための建物や道路、新しい物を生み出すための技術やしくみをつくりまします。



10. 人や国の不平等をなくそう

住む国がちがっても、みんなが同じ豊かさを味わえるようになります。



11. 住み続けられるまちづくりを

みんなが安心して住みつけられるまちをつくりまします。



12. つくる責任、つかう責任

みんなて、環境にやさしく作られたものをむだなく使うようにします。



13. 気候変動に具体的な対策を

わたしたちの健康や食べものに危険がおよばないように、地球の温度が上がることをくいとめます。



14. 海の豊かさを守ろう

たくさんの生き物がくらむ海を守るため、海をきれいにしたり、魚をとりすぎないようにします。



15. 陸の豊かさを守ろう

森の健康を守り、たくさんの生き物がくらいつづけられるようになります。



16. 平和と公正をすべての人に

だれもが平和で自由にくらせるように法律を守ったり、世界中で協力し合ったりします。



17. パートナーシップで目標を達成しよう

SDGsの目標を達成できるように、世界のみんなて助け合います。





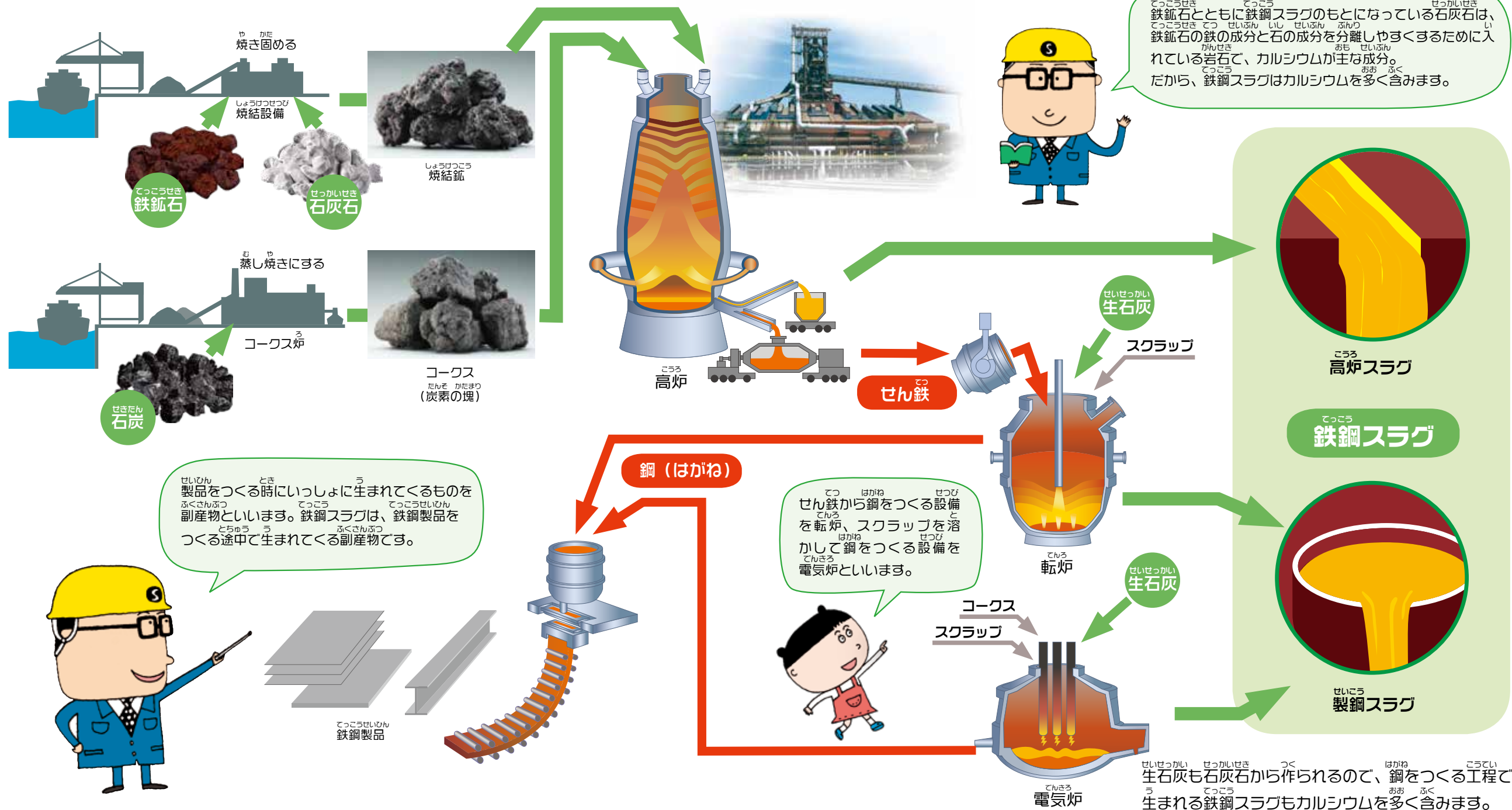
てっこう 鉄鋼スラグとは何だろう？

鉄は高炉と呼ばれる巨大な炉の中で、鉄分を豊富に含んだ石である鉄鉱石を、石炭から作られるコークスや石灰石と一緒に高温にして溶かして作られます。溶かされた鉄鉱石や石灰石は、重たい鉄が下に沈み、そして鉄よりも軽い石の成分が上に浮いて分離します。この鉄といっしょに生まれた石の成分が「鉄鋼スラグ」です（正確には、鉄鋼スラグにはコークスが燃えた後の灰の成分も含まれます）。さらに、せん鉄と呼ばれる高炉から出てくる溶けた鉄は、転炉という設備で成分を調整され、粘り強



てつ つく とき う 鉄を作る時に生まれる副産物です。

く加工しやすい鋼（はがね）になります。他にも、電気炉という設備でスクラップ（鉄くず）を溶かして鋼を作る方法があります。どちらも、石灰石から作られる生石灰をせん鉄やスクラップと一緒に溶かすため、ここでも石の成分である「鉄鋼スラグ」が生まれます。高炉で鉄を作る過程で生まれる鉄鋼スラグは「高炉スラグ」、転炉や電気炉で鋼を作る過程で生まれる鉄鋼スラグは「製鋼スラグ」と呼ばれます。



鉄鉱石とともに鉄鋼スラグのもとになっている石灰石は、鉄鉱石の鉄の成分と石の成分を分離しやすくするために入れている岩石で、カルシウムが主な成分。だから、鉄鋼スラグはカルシウムを多く含みます。

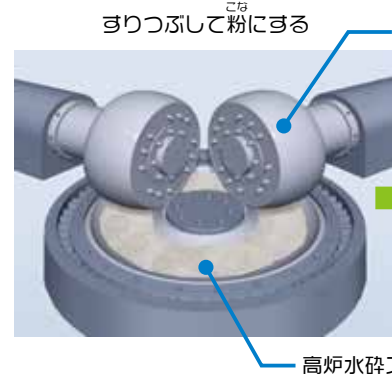
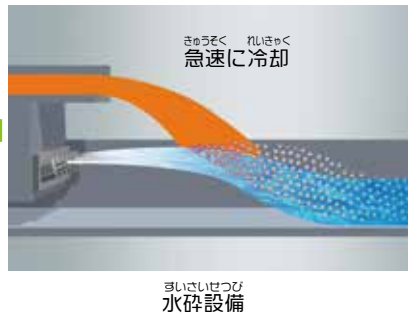
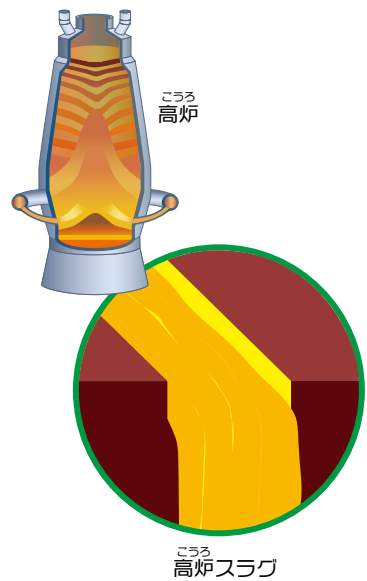
製品をつくる時にいっしょに生まれてくるものを副産物といいます。鉄鋼スラグは、鉄鋼製品をつくる途中で生まれてくる副産物です。

せん鉄から鋼をつくる設備と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。

生石灰も石灰石から作られるので、鋼をつくる工程で生まれる鉄鋼スラグもカルシウムを多く含みます。

Q 生まれてきた鉄鋼スラグはどうするの？

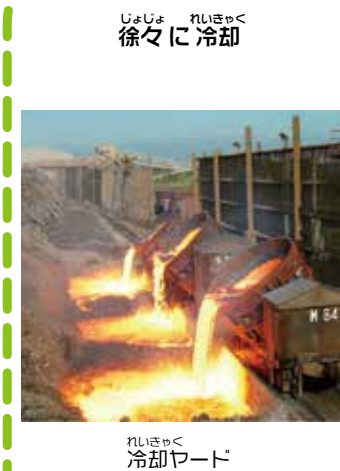
と じょうたい てっこう りよう ちくてき あ まがた せいぞろ かこう
 溶けた状態で生まれた鉄鋼スラグは、利用する目的に合わせてさまざまな姿に製造・加工されて
 いきます。砂として使う場合には、水を吹き付けて急激に冷やしながら砂のように細かく砕きま
 す。また、石として使う場合には空気中で徐々に冷やして大きく固めた後で利用しやすい大き
 さに砕きます。さらにセメントに混ぜる場合には砂の状態の鉄鋼スラグをすりつぶして粉にし
 ます。



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るよ。だから、自然の岩石や砂、セメントと成分が非常に似ているんだよ。

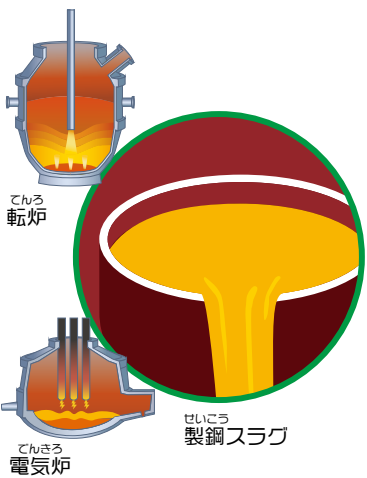
高炉水砕スラグを機械ですりつぶして粉にしたものが高炉スラグ微粉末です。成分も形もセメントによく似ているので、セメントに混ぜて使われます。

高炉で作られる鉄鋼スラグを高炉スラグといいます。まだ高温で溶けている状態の高炉スラグに水をかけると、細かく砕かれながら冷えて固まり、粒の大きさが5mmよりも小さな砂のような状態になります。これが高炉水砕スラグです。砂の代わりとしてより使いやすくするために、さらに機械で砕いたり、ふるいで粒の大きさをととのえたりすることもあります。



高温で溶けている高炉スラグを空気中で徐々に冷やすと大きな石の塊になります。これを土木工事で使う石の代わりとして使うため、さらに機械で細かく砕いたり、ふるいで粒の大きさをととのえたものが高炉徐冷スラグです。大きな粒で4cmくらいです。

製鋼スラグは全て、高炉徐冷スラグと同じ石のような姿に加工されます。製鋼スラグには、転炉から生まれる転炉系製鋼スラグと電気炉から生まれる電気炉系製鋼スラグがあります。



鉄鋼スラグは環境に優しいの？

A 地球温暖化の防止、自然環境の保護、省エネルギーに貢献します。

「高炉スラグ微粉末」をセメントに混ぜて使うと、混ぜた分だけ石灰石などを焼いてセメントを作る必要がなくなるので二酸化炭素の発生を減らすことができます。



高炉スラグ微粉末

セメントに混ぜて使えます



高炉セメント

新しいものを作らずに、鉄鋼スラグを使えば、地球温暖化の原因となる二酸化炭素の発生を減らすことができるわね。



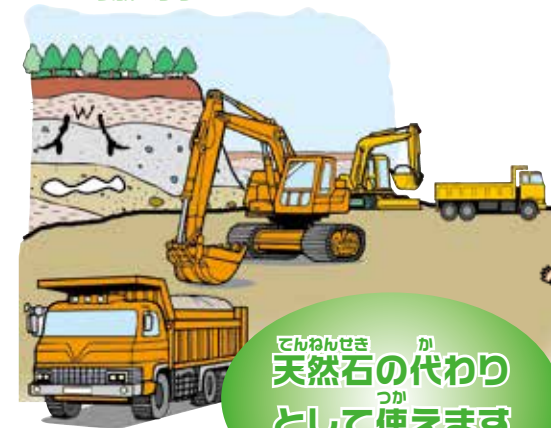
高炉徐冷スラグ



製鋼スラグ



高炉水砕スラグ



天然石の代わりとして使えます

瀬戸内での海砂の採取禁止

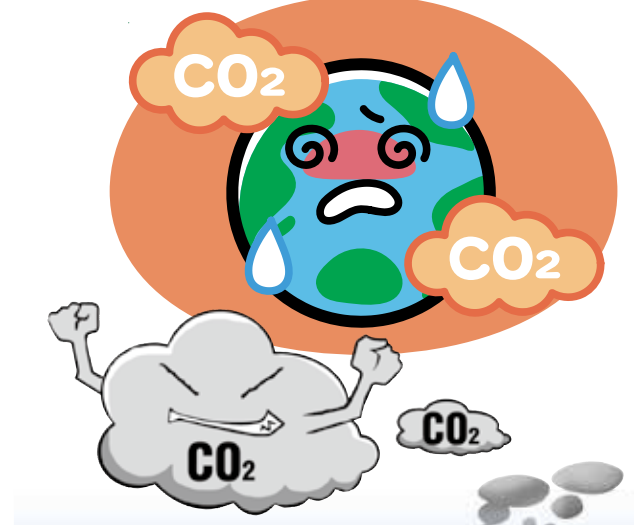


天然の砂の代わりとして使えます

天然資源の節約と自然環境の保全が実現するんだ。

石や砂をとるときに使うエネルギーや、発生する二酸化炭素も減らせるよ。

天然の砂をとらずに済めば、自然の環境も守れるね。



二酸化炭素 (CO₂) は地球温暖化の原因となる温室効果ガスの代表選手。
 二酸化炭素は、おもに化石燃料といわれる石炭や石油などを燃やすと発生します。
 身近なところでは、車を動かすために石油から作られるガソリンを燃やすことで、二酸化炭素が発生しています。
 他にも、電気などのエネルギーや、さまざまな材料や製品をつくる時には多くの化石燃料が使われるので、大量の二酸化炭素が発生します。
 これに対して、鉄鋼スラグは、化石燃料を使わなくても、鉄を作る時に副産物として生まれてくる環境に優しい材料です。

環境に優しい鉄鋼スラグは、自然の石や、砂の代わりやセメントの原料として役立っているだけでなく、いろいろな製品となって世の中のさまざまなところで活躍しています。どんな姿で活躍しているのか、次のページで見てください。

てっこう 鉄鋼スラグはどのように利用されているの？

A 石や砂の代わりやセメントの原料だけでなく、その特徴を活かしたさまざまな製品として利用されています！



てんねん いし づな か 天然の石や砂の代わり

ほんせつこうじ かつやく てっこう せいひん として建設工事で活躍する鉄鋼スラグ製品



ようこつさい コンクリート用骨材
(コンクリートを作る時に、セメントや水と混ぜる石や砂)

くわ 詳しくは 14 ページ

どうろようろばんざい 道路用路盤材
(アスファルトの下に敷く石や砂)



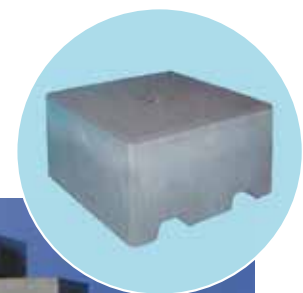
ざんどうコンパクション材
(地震などに強い丈夫な土地をつくるために弱い地面に打ち込む石や砂)



くわ 詳しくは 20 ページ

おお いし 大きな石やブロック

うみ かつやく てっこう せいひん として海で活躍する鉄鋼スラグ製品



てっこう せいひん 鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材・ブロック



マリンブロック

なみ ちから た てっこう みる にさんかたんそ (波の力に耐えられるように、鉄鋼スラグを水や二酸化炭素で固めて作った大きくて重たい石やブロック)

ひりょう 肥料

た はたけ うみ えいよう とど てっこう せいひん として田んぼや畑、海に栄養を届ける鉄鋼スラグ製品



こめ やさい ひりょう お米や野菜の肥料



ビバリーユニット
(海藻に鉄分を届けるサプリメント)

くわ 詳しくは 16 ページ

くわ 詳しくは 18 ページ

セメント

ま てっこう せいひん に混ぜて使える鉄鋼スラグ製品



こうろ びるんまつ 高炉スラグ微粉末



こうろ びるんまつ こうろ (高炉セメントの原料。高炉セメントは、普通セメントに高炉スラグ微粉末を混ぜて作った混合セメント)

くわ 詳しくは 14 ページ

くわ 詳しくは 19 ページ

かいしつざい 改質材

た ざいりょう つか として他の材料を使いやすく変える鉄鋼スラグ製品



かいしつざい カルシア改質材

つか みち さが むろか どり (使い道を探すのが難しいドロドロの泥に混ぜて、カルシウム力で固めて使いやすい改質材)



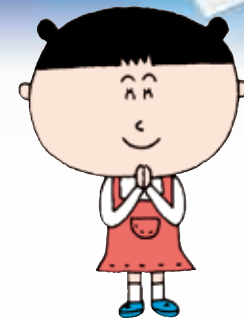
SDGs に貢献する鉄鋼スラグ製品たち

鉄鋼スラグから作られる製品たちは、地球温暖化防止に役立つセメントをはじめとして、社会のいろいろなところでいろいろなSDGsに貢献しています。どのようなSDGsに貢献しているのか、見てみよう。



社会の中で活躍する鉄鋼スラグ製品は、さまざまな所で使われ、SDGsの中の6つの目標に役立っているよ。

どのように役立っているのか、次のページから紹介していきます。





つくる責任 つかう責任
つくる責任つかう責任

目標 12【持続可能な消費と生産】
持続可能な消費生産形態を確保します。
(みんなて、環境にやさしく作られた物をむだなく使うようにします)

製鉄所で作られる鉄鋼スラグはさまざまな製品となっていていろいろなところで活躍しています。そもそもこのように、作られたものをきちんと使うことが、SDGsの12番目の目標である「つくる責任つかう責任」を果たしているということです。鉄鋼スラグは年間4000万トン近く、東京ドーム14個分も発生しますが、そのほとんど全てと言える99%以上を製品として世の中に役立てています。



東京ドーム14個分

一年間で東京ドーム14個分もの鉄鋼スラグがきちんと使われているのよ。



品質管理を行い、安全な製品にしているよ。



鉄を作るときの副産物である鉄鋼スラグのほとんど全てを、製品として世の中に役立てています。



気候変動に具体的な対策を
気候変動に具体的な対策を

目標 13【気候変動】
気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じます。
(わたしたちの健康や食べものに危険がおよばないように、地球の温度があがることをくいとめます)

鉄を作る高炉で生まれた鉄鋼スラグを粉にして、普通のセメントに混ぜて作るセメントを、「高炉セメント」といいます。普通のセメントは、石灰石などを焼いて作る時に大量の二酸化炭素が出てしまいますが、鉄鋼スラグを混ぜて使えば、鉄鋼スラグを混ぜただけ普通のセメントを作る必要がなくなり、新たに発生する二酸化炭素を減らすことができます。二酸化炭素の発生を減らすことは、干ばつや巨大な台風の発生や、氷河などが溶けることによる海面上昇を引き起こす地球規模の気候変動である「地球温暖化」をおさえるために非常に重要なことです。

普通セメントと高炉セメントの製造比較

普通セメント	原料工程 石灰石、粘土を機械で砕いて粉にする	焼成工程 回転釜で焼き固める	仕上げ工程 機械で砕いて粉にする	混合
	高炉セメント	高炉水砕スラグ	高炉スラグ微粉末	

高炉セメントの生産による年間CO₂削減量 = 360万トン



高炉セメントを使用したコンクリートは、長期的に強度が大きいなどの特長があり、ダムなどの大型土木工事やトンネル工事などに使われているよ。

地球温暖化をおさえるため、CO₂の発生を減らします。

2 飢餓をゼロに



さが 飢餓をゼロに

目標 2【飢餓】

飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養の改善を実現し、持続可能な農業を促進する

(お腹が空いている人がいない、おいしい食べ物をつくりつづけられる世の中になります)

海で作られた天然の岩石である鉄鉱石や石灰石から生まれた鉄鋼スラグからは、お米や野菜の肥料となるいろいろなミネラルが出てきます。まずはカルシウム。土が酸性化し過ぎないようにアルカリ分を与え、お米や野菜が育ちやすいpHに保つことができます。そしてケイ素。お米を作るときに育てる稲は、ケイ素の効果で茎が丈夫になり、強風などに対しても倒れにくくなります。また、葉っぱがピンとすることで稲の奥まで光が当たって生育が良くなり、お米がたくさん実ります。他にも、鉄分、マグネシウム、マンガンなどのミネラルで、野菜がよく育つ土を作ることができます。土が良くなると、病気などに強い野菜が育ち、収穫量がアップします。

こうろ げんりょう ひりょう 高炉スラグを原料とした肥料



せいこう げんりょう ひりょう 製鋼スラグを原料とした肥料



どうして、作物が育つの？



スラグには作物の育成に効果のある肥料成分が含まれているんだ。



鉄鋼スラグの肥料で今までよりも たくさんの作物を作ることができます。

9 産業と技術革新の基盤をつくろう



産業と技術革新の基盤をつくろう

目標 9【インフラ、産業化、イノベーション】

強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図ります

(物をつくって運ぶための建物や道路、新しい物を生み出すための技術やしくみをつくります)

産業を営みつづけ、さらなる技術革新で発展させるためには、物を製造したり、物やエネルギーを輸送したりするさまざまな建物や乗り物などの、産業を支える丈夫な基盤が必要です。鉄鋼スラグ製品は、道路の建設や、港を波から守るための防波堤の建設、そして、大きな工場を支えるための地震に強い地盤の造成など、産業を支える基盤づくりのいろいろなところで活躍しています。



鉄鋼スラグを用いた道路用路盤材は、長期にわたり固まる特長があることから耐久性にすぐれ、施工のしやすさも評価されているんだ。

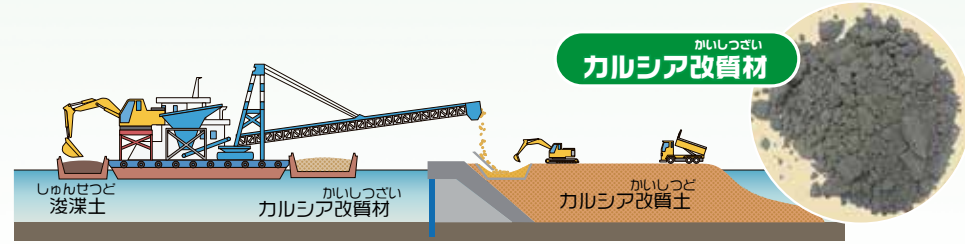


道路用路盤材

川から運ばれてきた泥が港などの海底にたまる、大きな船の通行のさまたげになるため、さらってとりのぞく必要がある。このとりのぞいた泥(浚渫土といいます)に混ぜ徐々に固めて強い土に変えてやるのが「カルシア改質材」。カルシア改質材によって強くなった泥は「カルシア改質土」とよばれるよ。カルシア改質土で埋め立てられた丈夫な土地は、地震で地中の土砂が液体のようになる「液化現象」が起こらないんだ。



鉄鋼スラグ製人工石材



カルシア改質材



浚渫土



カルシア改質土

産業に必要な丈夫で壊れにくい道路や 港、建物を作ります。



うみ ゆた
海の豊かさを
守ろう

目標 14【海洋資源】

持続可能な開発のために、海洋・海洋資源を保全し、
持続可能な形で利用します

(たくさんの生き物がくらう海を守るため、海をきれいにしたり、魚をとり過ぎないようにします)

海藻とは、海の中の石や岩に生えて生活する藻のことで、みんなが食べているコンブやワカメ、ノリなどは、どれも海藻です。海藻がしげる海の森のことを、藻場といいます。藻場は、生き物がかくれたり、卵を産んだりする場所になったり、水をきれいにしたり、海中で酸素を作ってくれたりして、さまざまな海の生物の生活を支えています。しかし、この大切な藻場は、年々減少しています。

原因は、地球温暖化によって海水の温度が、海藻が育ちにくい温度に上がってしまったことや、海水温が上がったことでウニなどの海藻を食べる生物が冬でも動き回って海藻を食べるようになったこと、他にも、栄養分である鉄分が少なくなっていることや、海藻が生える石や岩や海藻に光が当たる浅い海が減っていることが原因と考えられています。この、少なくなっている鉄分を海藻に届ける鉄鋼スラグ製品が、「ビバリーユニット」。海藻が生える石や岩として使うための製品が「鉄鋼スラグ水固化体製人工石材・ブロック」・「マリブロック」、そして、海藻に光が当たる浅い海を作るのに役立つのが「カルシア改質材」です。

ビバリーユニット

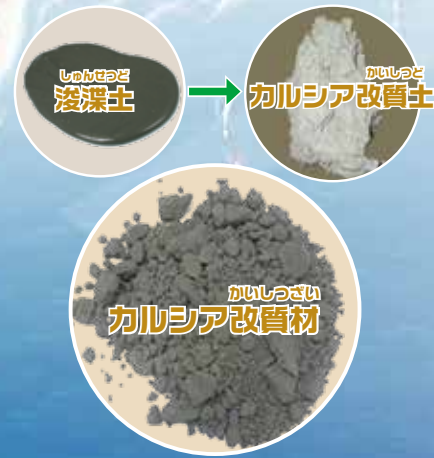
鉄鋼スラグは、植物が吸収しやすい鉄分を豊富に含んでいるので、海藻に鉄分を与えるのにはぴったりな材料。鉄鋼スラグを腐葉土と混ぜて作られる「ビバリーユニット」は、森から川を通じて海藻へと届けられる鉄分を、森と同じ仕組みで作作り出し、海藻に届けることができます。



袋に詰め、海岸に埋めて使用



鉄の箱に詰め、海底に沈めて使用



カルシア改質土（カルシア改質材で固めた泥）で光が届く浅い場所を作る



カルシア改質土で作った浅い海に生えた海藻



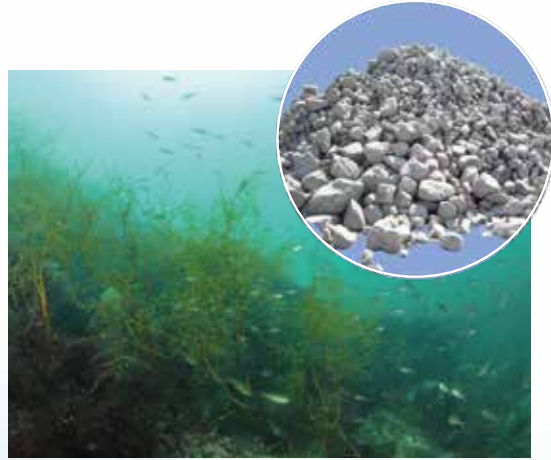
浚渫土にカルシア改質材を混ぜている様子

カルシア改質材

泥が港などの海底にたまって水深が浅くなってしまくと、大きな船が通行できなくなってしまうため、海底をさらって泥をとりのぞく必要があります。この海底からとりのぞいた泥を、浚渫土といいます。浚渫土は、たくさんの水を含んでいてとても柔らかく、その使い道を探すのが難しいため、ほとんどが海面の埋め立てに使われています。この浚渫土に混ぜて、カルシウムのかたで固めるのが「カルシア改質材」です。カルシア改質材によって固められ、強くなった泥はカルシア改質土と呼ばれ、海藻が太陽の光を受けて育つことができる浅い海を作るための材料として利用することができます。海藻がしげった海は生物が集まる豊かな海になります。

**てっこう すいわかたせいじんこうせきざい
鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材・ブロック**

セメントに混ぜて使える粉の鉄鋼スラグである高炉スラグ微粉末と、石や砂の状態の製鋼スラグに水をまぜて練り、コンクリートのよう固めて作る人工の石やブロックです。環境にやさしい鉄鋼スラグだけで作られた、海藻が生えるための石やブロックです。



鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材・ブロック
に生えた海藻

マリブロック

製鋼スラグと CO₂ を反応させて固めたブロックです。石や岩と同じように、海藻が生える場所を作ることができます。製造するときに CO₂ を吸収してくれるので、地球温暖化防止にも役立ちます。成分がサンゴと似ているマリブロックには、海藻だけではなくサンゴも好んで生えるので、南の海の豊かさを守るサンゴ礁を育てることに役立ちます。



マリブロックと、マリブロックに生えたサンゴ

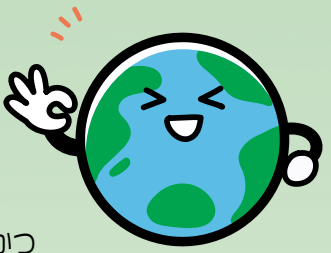


海藻やサンゴが生える場所をつくる、さまざまな鉄鋼スラグ製品があるんだね。

海藻が生えると生物が集まり、豊かな海ができるのよ。



海の生物がくらす海藻の森(海の森)がしげる、豊かな海を作ります。



8 働きがいも経済成長も

**はたら けいざいせいちょう
働きがいも経済成長も**

目標 8【持続可能な経済成長】
包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用(ディーセント・ワーク)を促進します
(みんなが生き生きと仕事をするこて、世の中がもっとゆたかになれるようになります)

鉄鋼スラグ製品によって、近くに藻場のある豊かな海ができた漁師さんは、時間やお金をかけて遠くに行かなくてもたくさんの魚や貝などの海産物を獲ることができるようになります。そして、仕事が楽になり、生活も豊かになった漁師さんは、やりがいを持ってずっと働き続けられるようになります。さらに、漁師さんが獲った海産物を運んだり、いろいろな食べ物に加工したり、お店で売ったりするたくさんの人々も働きがいを持って仕事をするようになる、経済が豊かになっていきます。



海が豊かになって魚がたくさん取れるようになると、仕事にやりがいを持つよ。

13 気候変動に具体的な対策を

**きこうへんどう くだいてき たいさく
気候変動に具体的な対策を**

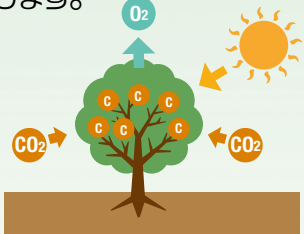
目標 13【気候変動】
気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じます。
(わたしたちの健康や食べものに危険がおよばないように、地球の温度があがることをくいとめます)

海藻は、陸上の植物のように(CO₂)を吸って光合成を行い、酸素(O₂)を放出して残った炭素(C)を蓄えます。やがて、海藻が岩や石からはがれて海に漂い、深い海の底に沈むと、CO₂のもととなる炭素は

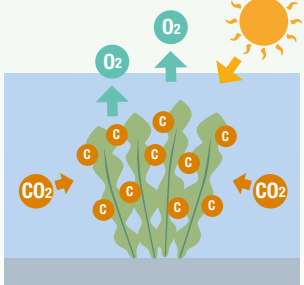
藻場は、ブルーカーボンとしても役立つ!



ずっとそこに閉じ込められて大気に戻らなくなります。つまり、地球温暖化の原因となるCO₂が大気から減るといことになります。森林が吸収して蓄えてくれる炭素がグリーンカーボンと呼ばれるように、近年では海藻のような浅い海で育つ生物たちが吸収して蓄えてくれるカーボンはブルーカーボンと呼ばれ、地球温暖化の防止に役立つことが期待されています。



「グリーンカーボン」



「ブルーカーボン」

ゆたかな海は、環境をよくするとともに働きがいのある仕事も生み出します。



てっこう きょうかい
鐵鋼スラグ協会
<https://www.slg.jp/>

ほんぶ とうきょうとちゅうおうく にほんはし かちばちやう てっこうかいかい かい
本 部 〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-2-10 鐵鋼会館5階
TEL:03-5643-6016 FAX:03-5643-6018
おおさかしおしよ おおさかし にしく ネットり ひごはし さんのみり かい
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

