

環境に配慮した製造プロセス ～フェロニッケル製造工程～

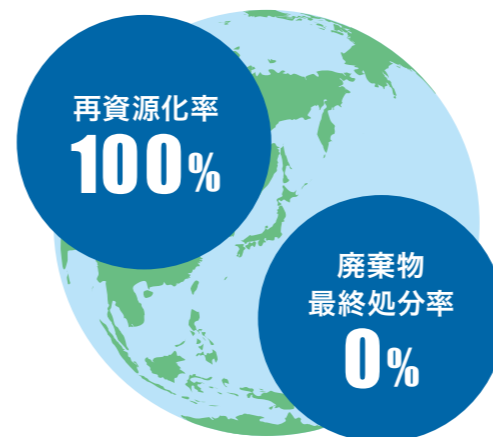


当社は、ステンレス鋼の主原料となるフェロニッケルを主力製品として製造しており、フェロニッケル製造において、国内生産量第1位を獲得しています。世界トップレベルの製錬技術を活かし、世界最大級の電気炉による効率的な製造を行っています。

電気炉から出る高温排ガスを鉱石の乾燥工程に利用することによるエネルギー使用量の削減や、ニッケルを含むリサイクル原料をニッケル鉱石と一緒に製錬することによるリサイクルなど、環境負荷低減のための工夫を行っています。

■フェロニッケル製造工程

主な原料		副原料		総エネルギー	工業用水
ニッケル鉱石 (Wet)	151 万t		19 万t	667 万GJ	668 万m ³



製品	数量	単位	大気放出	数量	単位
フェロニッケル (gross)	12.6	万t	CO ₂	73	万t
資源リサイクル			SOx	831	t
フェロニッケルスラグ	89	万t	NOx	1,647	t
排水			ばいじん	22	t
放流水	572	万m ³			

INPUT

OUTPUT

鉱石等搬送・乾燥工程

焙焼工程

製錬工程

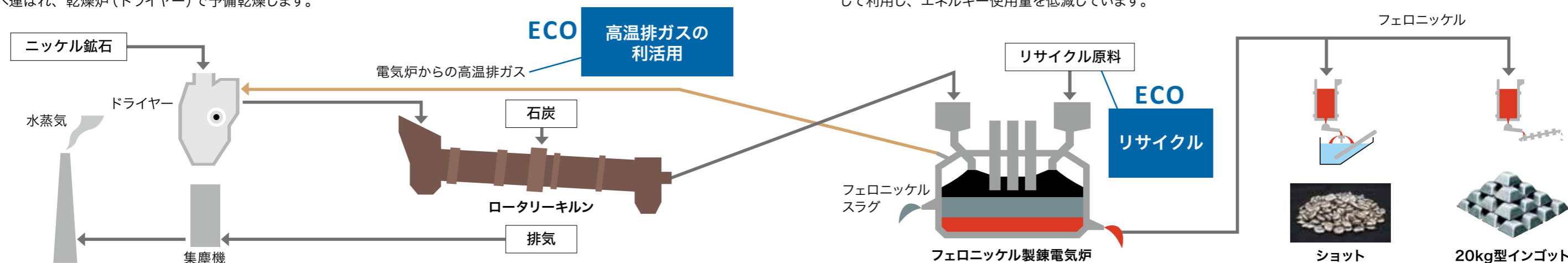
鑄造工程

原料となる鉱石等は船舶によって運ばれ、一度貯鉱場にストックされます。鉱石等は貯鉱場からコンベアで製造所内へ運ばれ、乾燥炉（ドライヤー）で予備乾燥します。

予備乾燥した鉱石を焙焼設備（ロータリーキルン）で加熱し、水分（付着水・結晶水）の除去・分離を行います。

世界最大級の電気炉により、効率的にフェロニッケルを製錬します。電気炉の高温排ガスは乾燥工程での熱源として利用し、エネルギー使用量を低減しています。

製錬したフェロニッケル（溶湯）を粒状のショットと20kgのインゴットに成型し、製品にします。



鉱石運搬コンベア：荷下ろしが終わった鉱石等を、全長2.4kmに及びコンベアで工場まで運びます。



ロータリーキルン：全長100mを超える焙焼設備であり、乾燥した鉱石等を約1,000度まで熱し、熱処理します。



フェロニッケル製錬電気炉：世界最大級の電気炉であり、鉱石等を電気抵抗熱で溶かし、フェロニッケルを製錬します。



ショット鑄造：溶湯を水槽内の水で急冷し、小さな粒状に仕上げます。



インゴット鑄造：溶湯を鑄型に流し込んで20kgのインゴットに仕上げます。

副産物の有効活用

フェロニッケル製造工程から副産物として得られるフェロニッケルスラグは、徐冷法により冷却後、使用用途に応じた製品の造り込みを行うことで全量再資源化し、幅広い用途に利用できる魅力ある製品として販売しています。

構成成分は安定しており、環境に優しく、天然資源と同様の品質があり、天然資源の節減による省エネルギーの貢献と共に、循環型社会の形成にも寄与しています。



震災復興地の土工用資材としての活用

フェロニッケルスラグ(商品名 パムコクラストン)

フェロニッケルスラグは冷却後、破碎設備で5mm以下・5-20mm・20-40mmの粒度となり、お客様のご要望に応じてそれらを組み合わせる事で幅広く粒度調整が可能な製品となります。

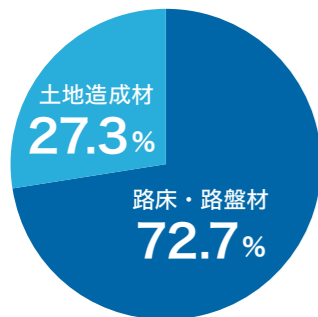
環境に優しく有害物質を含まない高い安全性を有し、締め固め後の路床支持力が高く施工が容易で凍上抑制に優れていることから、土木資材(道路用・盛土用・土地造成用)として山砂や碎石の代替品とし主に東北地区で使用されています。



フェロニッケルスラグ5mm以下

フェロニッケルスラグ0-40mm

フェロニッケルスラグ製品の用途別割合(2021.3月期) ※(3)(4)は販売実績なし



用途	主な特徴と効果
(1) 土地造成材	軟弱地盤改良履土に適している
(2) 路床材・路盤材	路盤材强度高、凍結融解低抗性が優れている
(3) 覆土材料・土工用資材	締め固め性が良く強固な地盤となるため盛土等に適している
(4) 高炉用造滓材	高炉スラグ成分調整用副原料として使用

フェロニッケルスラグ製品のLCA

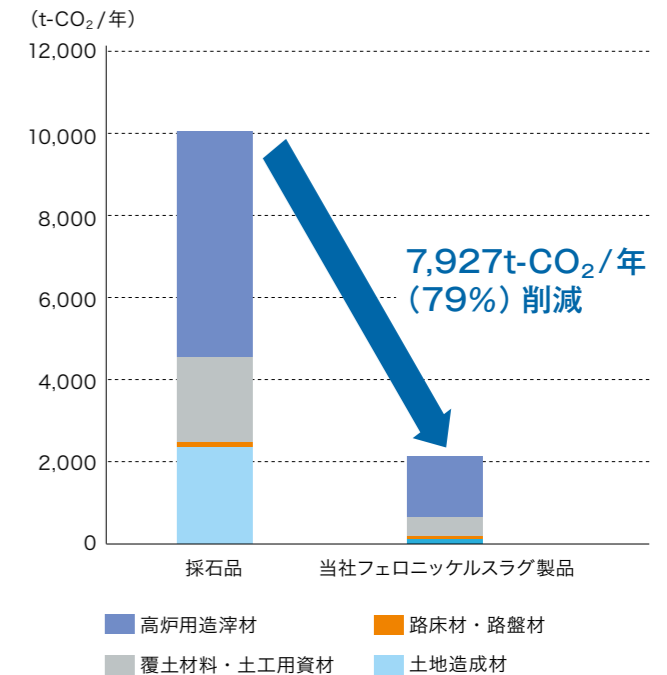
当社のフェロニッケルスラグ製品は、環境省告示の溶出量・含有量の基準をすべて満たしており、環境に優しく高い安全性を誇り、環境負荷低減に貢献しています。

下の図はフェロニッケルスラグ製品と採石品^(※1)を比較したLCA^(※2)評価結果です。評価の結果、CO₂排出量の削減が確認されています^(※3)。

※1：天然の石を採取・採掘して製造した製品。 ※2：Life Cycle Assessmentの略。製品の生涯(資源の採取、製造、使用、廃棄)における環境負荷を定量化する手法。
※3：2018年度に製造したフェロニッケルスラグ製品を対象にした評価結果。

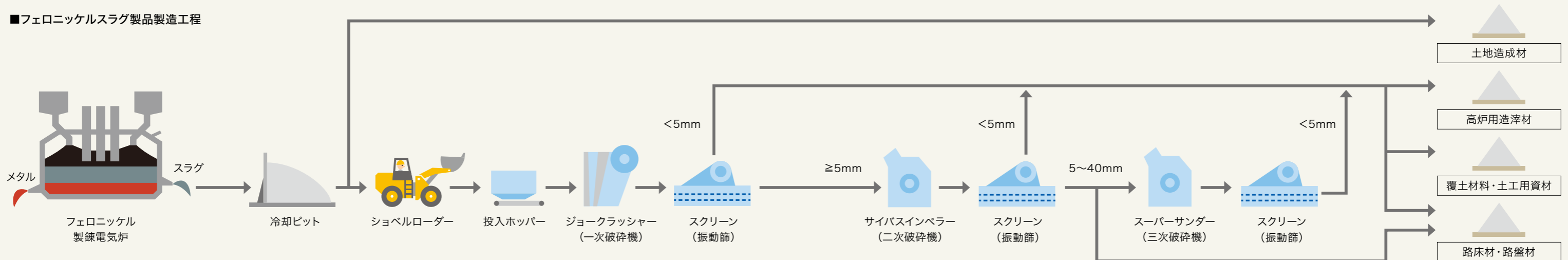
フェロニッケルスラグ製品の環境貢献度

フェロニッケルスラグ製品の用途	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /年)		CO ₂ 削減率
	採石品	当社フェロニッケルスラグ製品	
(1) 土地造成材	2,360	44	98%
(2) 路床材・路盤材	115	32	72%
(3) 覆土材料・土工用資材	2,059	571	72%
(4) 高炉用造滓材	5,518	1,477	73%
合計	10,052	2,124	79%



製品情報についてはこちら <https://www.pacific-metals.co.jp/products/kras.html>

フェロニッケルスラグ製品製造工程



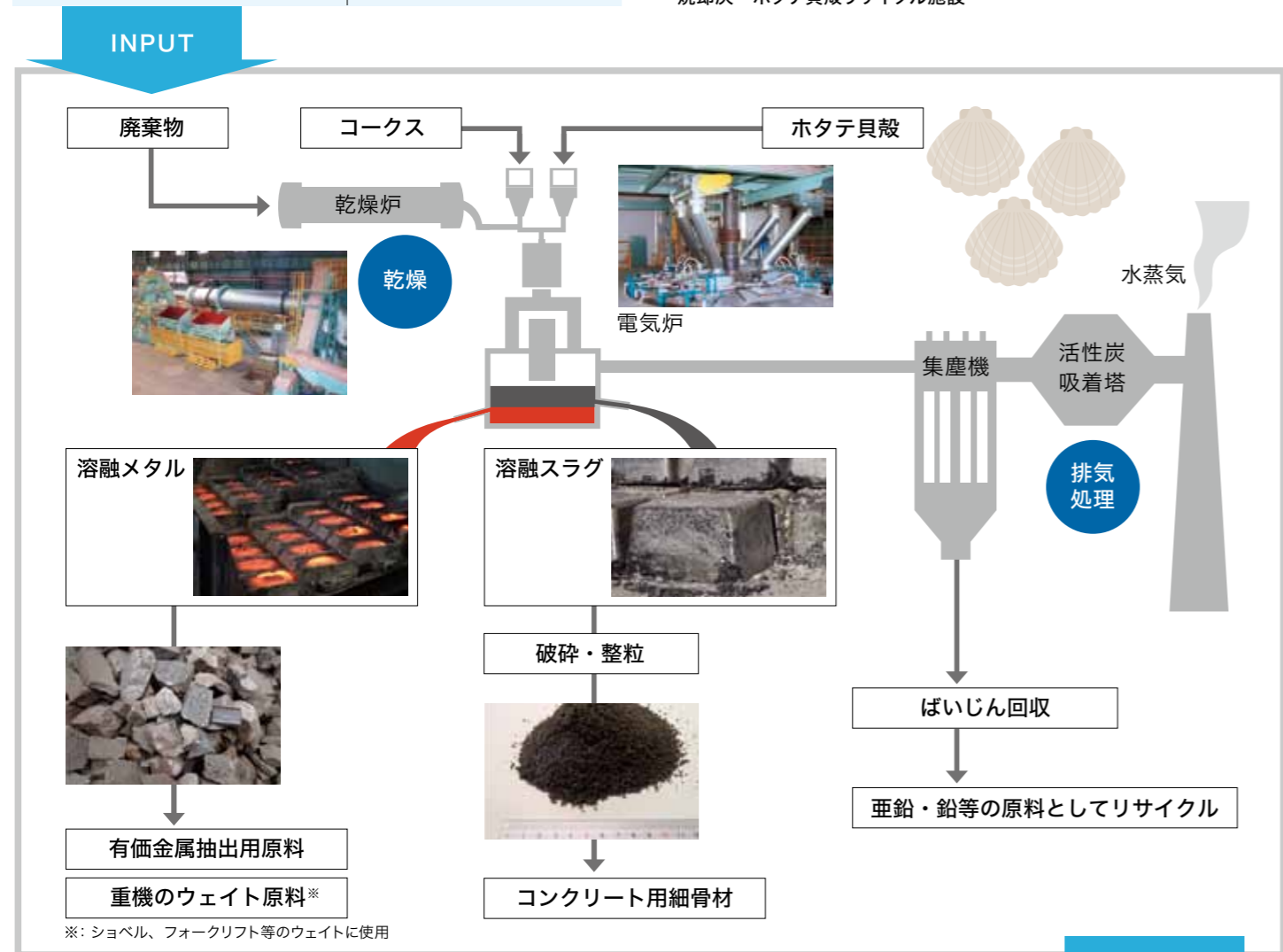
当社は、フェロニッケル製錬で培った高度な技術を活用し、廃棄物リサイクル事業を行っています。焼却灰・ホタテ貝殻リサイクル施設では、一般廃棄物の焼却灰や産業廃棄物と青森県内のホタテ貝殻を直流電気炉で溶融し、金属原料とコンクリート用細骨材（人工砂利）にリサイクルしています。



焼却灰・ホタテ貝殻リサイクル施設

■焼却灰・ホタテ貝殻リサイクル工程

主な原料		総エネルギー	
廃棄物	2,224 t	1	万GJ
ホタテ貝殻	617 t	工業用水	
社内発生屑	1,232 t		
副原料	600 t	1,251	m ³



製品		排水		大気放出	
溶融メタル	135 t	放流水	0 m ³	CO ₂	714 t
溶融スラグ	3,540 t			SOx	0.04 t
廃棄物				NOx	0.56 t
ばいじん等	92 t			ばいじん	0.012 t

当社は廃棄物処理業者として、法規制を順守し、適正にリサイクル処理を実施しています。処理後に産出される溶融メタルは、重機のウェイト原料としての活用や有価金属抽出用原料として金属精錬会社に販売しています。さらに、処理工程で排出されるばいじんは回収し、亜鉛・鉛等の原料としてリサイクルしています。

同様に産出される溶融スラグは、コンクリート用細骨材等として販売しており、溶融スラグ使用コンクリート二次製品やアスファルト合材は、青森県リサイクル製品として認定されています。また、護岸材や景観材としての蛇籠製品への利用や海洋生物資源の増殖を目的とした漁礁への利用等、溶融スラグ製品の用途拡大についても積極的に検討を進めています。

■受け入れ可能な産業廃棄物等の情報

●対象となる産業廃棄物

産業廃棄物	燃え殻（一廃、産廃）、汚泥（無機性に限る。）、動植物性残さ（可燃物の付着しない貝殻に限る。）、金属くず、ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず、鉱さい、ばいじん
特別管理産業廃棄物（特定有害物質を含む）	燃え殻、ばいじん、汚泥（無機性に限る。）

●産業廃棄物の焼却、溶融処理能力

事業の区分：中間処理（溶融）

施設の種類の	溶融施設（焼却灰・ホタテ貝殻リサイクル施設） 廃棄物焼却炉2号PWI-2
設置場所	青森県八戸市大字河原木字海岸20番2、21番2
設置年月日	2003年7月
許可年月日	2004年9月
許可番号	16-15-5
処理能力	79.6t/日（24時間稼働）
燃え殻	70t/日
ばいじん	70t/日
汚泥	12.8t/日
動植物性残さ	8.4t/日
金属くず	1.7t/日
ガラスくず、コンクリートくず、及び陶磁器くず	11.3t/日
鉱さい	11.3t/日

●特別管理産業廃棄物（特定有害物質を含む）の焼却、溶融処理能力

事業の区分：中間処理（溶融）

施設の種類の	溶融施設（焼却灰・ホタテ貝殻リサイクル施設） 廃棄物焼却炉2号PWI-2
設置場所	青森県八戸市大字河原木字海岸20番2、21番2
設置年月日	2003年7月
許可年月日	2004年9月
許可番号	16-15-5
処理能力	79.6t/日（24時間稼働）
燃え殻	70.0t/日
ばいじん	70.0t/日
汚泥	12.8t/日

★優良産廃処理業者認定を取得★

通常の許可基準よりも厳しい基準をクリアした優良な産廃処理業者が、都道府県・政令市より認定される優良産廃処理業者認定制度があります。認定されるには、以下の5項目すべてに適合していることが必要です。

- ①実績と順法性（5年以上の実績と不利益処分を受けていないこと）
- ②事業の透明性（許可内容や処理状況をインターネットで公表すること）
- ③環境配慮の取り組み（ISO14001認証取得など環境に配慮した事業を行っていること）
- ④電子マニフェスト（電子マニフェストを利用できること）
- ⑤財務体質の健全性（自己資本比率が10%以上であることなど）

当社は、2020年9月に優良産廃処理業者認定を取得しました。



産業廃棄物処理等の情報についてはこちら <https://www.pacific-metals.co.jp/environment/waste.html>