

【フェロニッケルスラグのご紹介】

大平洋金属株式会社
営業二部資材営業課

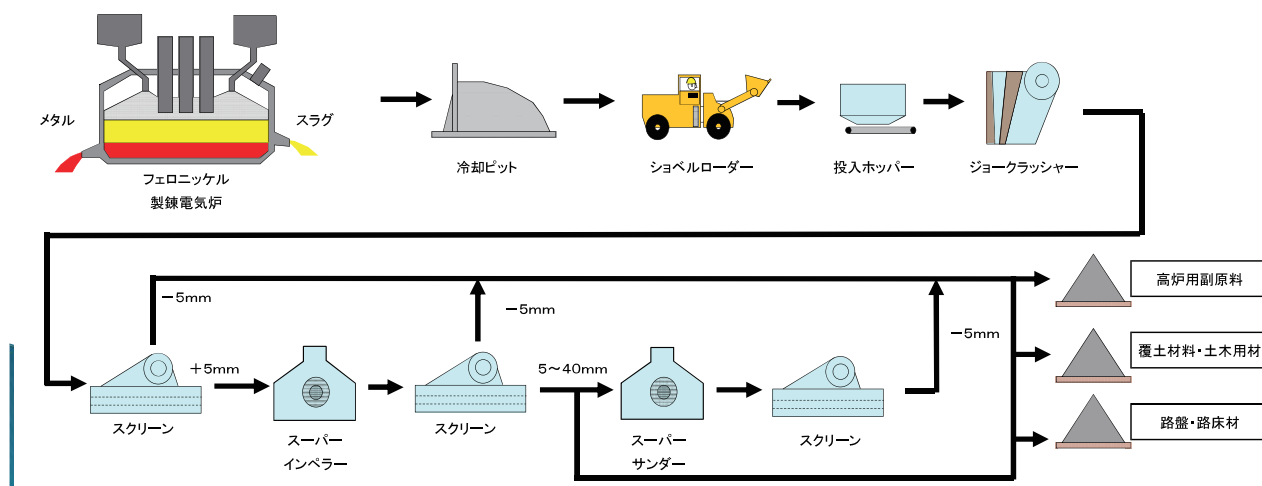
TEL : 0178(47)7165

FAX : 0178(22)7350

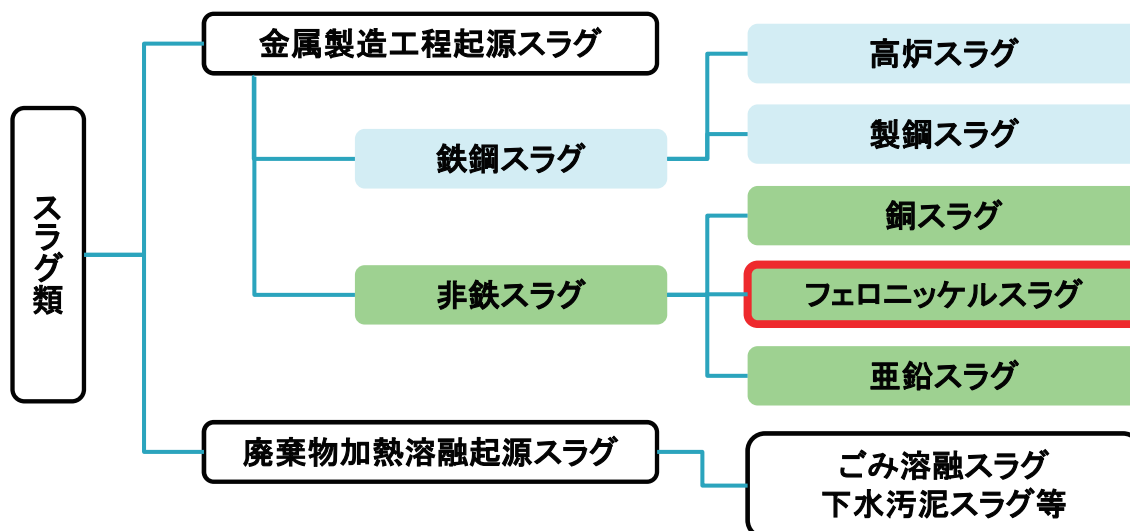
1

【フェロニッケルスラグとは】

- ▶ 大平洋金属はステンレス鋼の原料となるニッケル鉱石を海外から調達しフェロニッケルを製造しています。その製造工程で発生する副産物を徐冷法(大気冷却により岩盤化する)で冷却、破碎整粒し、様々な粒度範囲の製品を製造しております。
- ▶ 構成成分は極めて安定しており、天然鉱物と同等に再資源化製品として青森県内外で有効利用されております。



【各スラグの分類】



- ▶ 種々あるスラグ類において、「フェロニッケルスラグ」は非鉄スラグに分類されております。

3

【道路用碎石とした種類別の名称と用途】

	主な用途	道路用碎石	道路用鉄鋼スラグ	道路用非鉄スラグ
対応JIS		JIS A 5001	JIS A 5015	制定中
クラッシャーラン	下層路盤	C-40 C-30 C-20	CS-40 CS-30 CS-20	CN-40 CN-20
粒度調整碎石	上層路盤	M-40 M-30 M-25	MS-25	MN-40 MN-25
構築路床材	路床材	—	—	IN-40 IN-20 IN-10
単粒度碎石	アスファルト混合物用	S-80(1号) ～ S-5(7号)	SS-20 SS-13 SS-5	SN-5

新たに道路用非鉄スラグのJIS規格を制定に向け日本鉱業協会で活動中であり、制定された場合のフェロニッケルスラグ製品はCNやMNの記号で検討されています。

4

【フェロニッケルスラグの種類と用途】

用途	当社製品種類	特性
構築路床材	0-5mm	・凍上抑制層にも使用出来る
路盤材	0-20mm 0-40mm	・鉄鋼スラグ路盤材(CS-20、CS-40)の JIS規格を満足している ・締固め後の路床支持力(修正CBR値)が高い
覆土・土工材	0-5mm 0-40mm	・砂質土程度の透水性 ・内部摩擦角が大きい



【フェロニッケルスラグの品質①】

(1) 化学成分 質量% (代表値)

SiO ₂	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	S	T.Ni	T.Cr	T.Fe
52	32	3	1.8	0.05	0.03	0.8	6

(2) 環境安全品質

項目	環境省告示18号溶出量試験 (mg/L)		環境省告示19号含有量試験 (mg/kg)	
	基準値	フェロニッケルスラグ	基準値	フェロニッケルスラグ
カドミウム	≦0.01	<0.001	≦150	<15
六価クロム	≦0.05	<0.02	≦250	<25
総水銀	≦0.0005	<0.0005	≦15	<1.5
セレン	≦0.01	<0.005	≦150	<15
鉛	≦0.01	<0.005	≦150	<15
砒素	≦0.01	<0.005	≦150	<15
フッ素	≦0.8	<0.1	≦4,000	<400
ホウ素	≦1	<0.1	≦4,000	<400

環境安全品質基準の設定について

- ・土壌汚染対策法の特定有害物質24項目のうち、第二種特定有害物質(重金属類)8項目を毎年分析を行っております。
- ・第一種特定有害物質(揮発性物質)11項目及び第三種特定有害物質(農薬等)5項目については、製錬工程において1,600℃以上の高温で溶融され熱分解する為、分析対象から除外しております。

※詳細は下記に示す技術マニュアルを参照願います。

「港湾・空港工事における非鉄スラグ利用技術マニュアル」

『3.1.4 環境安全品質(P.22)』

7

【フェロニッケルスラグの品質②】

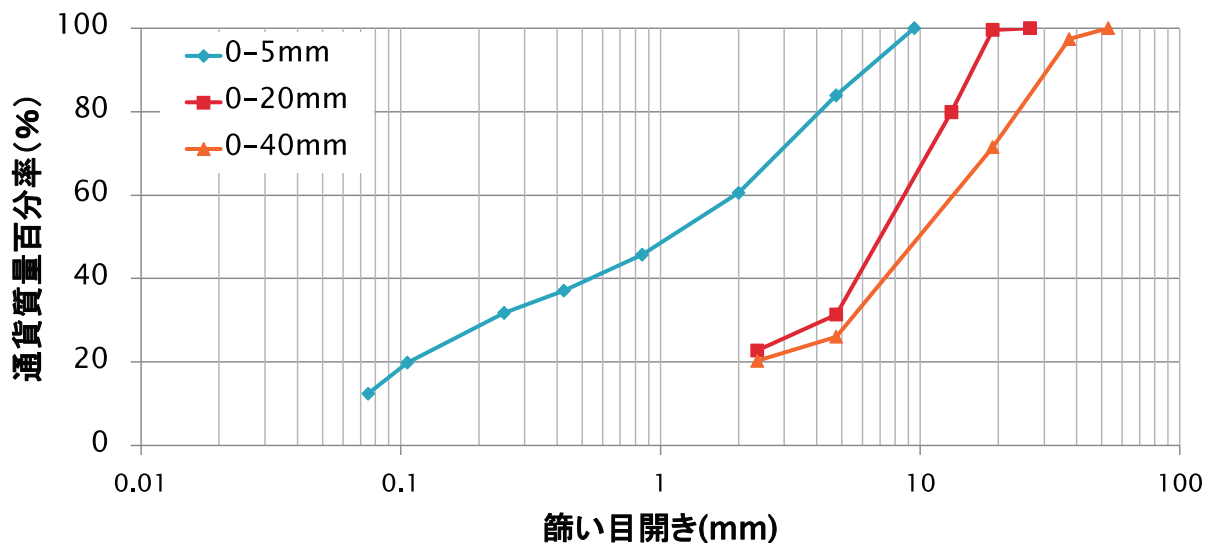
項目/サイズ	単位	0-5mm	0-20mm	0-40mm
土粒子の密度	g/cm ³	3.18	—	—
最大乾燥密度	g/cm ³	2.34	2.39	2.40
最適含水比	%	7.29	5.21	5.13
吸水率	%	—	1.69	1.53
単位容積質量	g/l	2.15	2.14	2.11
修正CBR	%	71	112.8	128.6
最大水浸膨張比	%	—	0.022	0.000
凍上試験	%	O(合格)	—	—
嵩密度(自社測定)	g/cm ³	1.94	1.81	1.86

項目/サイズ	単位	0-5mm	0-40mm
内部摩擦角	φ (度)	40	41
粘着力	kN/m ²	27.7	15.9
透水係数	m/s	2~4 × 10 ⁻⁵	1~2 × 10 ⁻⁵

8

【フェロニッケルスラグの品質③】

粒度分布 通過質量百分率% (代表値)



0-5 (mm/%)	9.5	4.75	2	0.85	0.425	0.25	0.106	0.075
	100	83.9	60.6	45.7	37.1	31.8	19.9	12.5
0-40 (mm/%)	53	37.5	19	4.75	2.36			
	100	97.4	71.5	26.1	20.3			

9

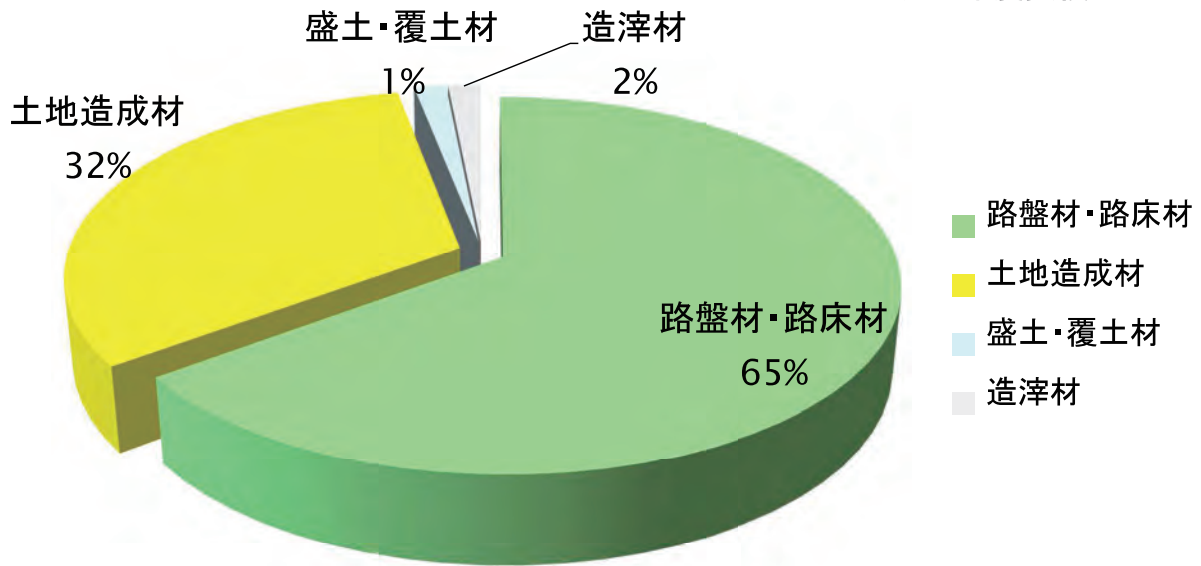
【フェロニッケルスラグの特性まとめ】

- ・一般的な土質材料($2.6 \sim 2.8 \text{ g/cm}^3$)と比較して 3.18 g/cm^3 と重い
- ・最大乾燥密度が $2.34 \sim 2.42 \text{ g/cm}^3$ と大きく、盛土や築堤等に有利
- ・吸水率が $1.5 \sim 2.0\%$ と小さく、緻密な材料である
- ・締固め性が良く、修正CBR値が高い
- ・雨水等による水硬性が無く、膨張性はほとんど見られない
- ・内部摩擦角 35° 以上が期待でき、支持力大きい
- ・中位の透水係数を有し、砂質土程度の透水性を示している
- ・pHは $7.5 \sim 7.9$ と中性から弱アルカリ性であり、水質汚濁防止法の基準値 $5.8 \sim 8.6$ (海域 $5.0 \sim 9.0$)をクリアしている

10

【フェロニッケルスラグの使用用途】

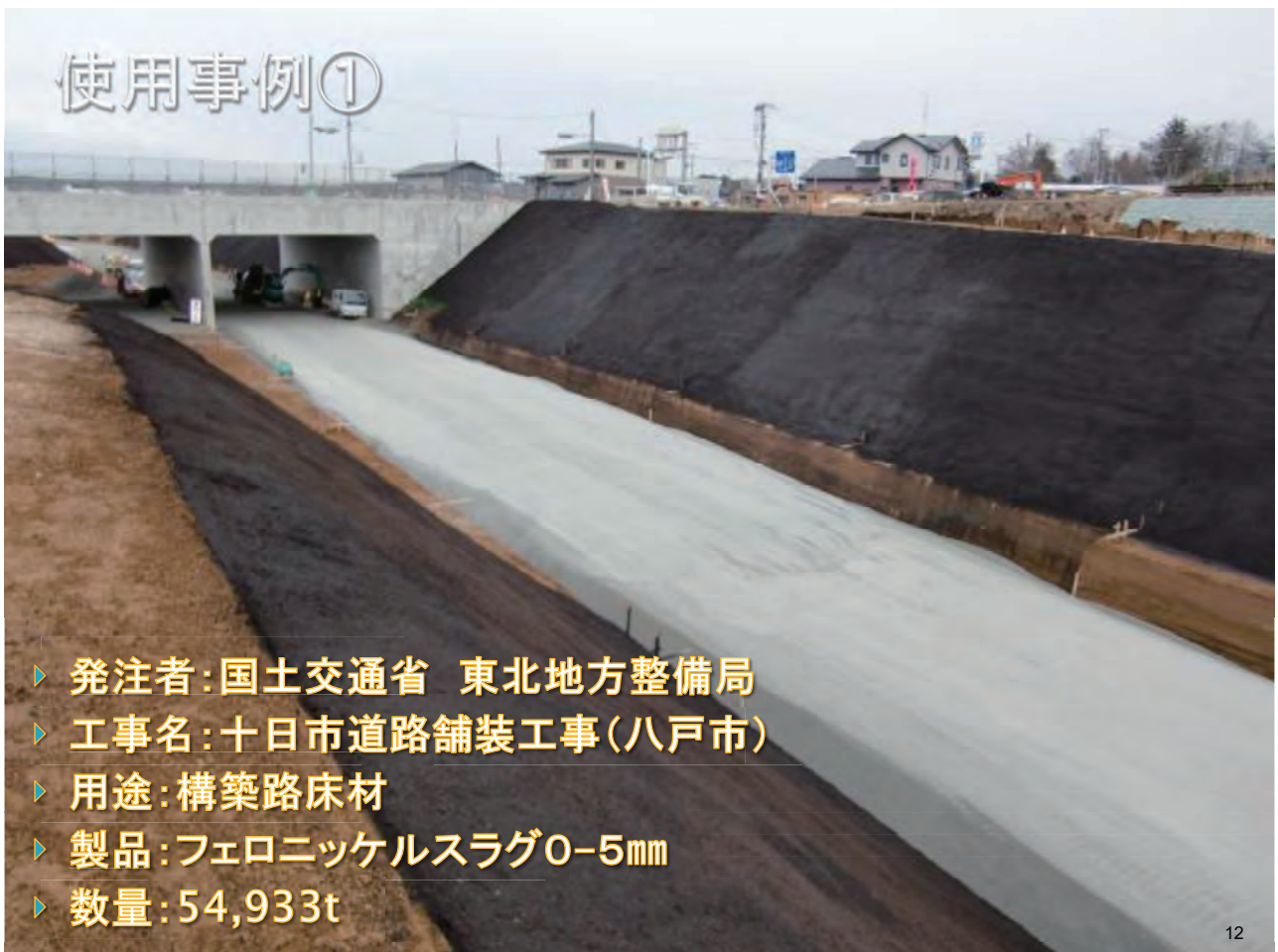
平成29年度実績



用途の98%は土木用資材として利用されております

11

使用事例①



- ▶ 発注者:国土交通省 東北地方整備局
- ▶ 工事名:十日市道路舗装工事(八戸市)
- ▶ 用途:構築路床材
- ▶ 製品:フェロニッケルスラグ0-5mm
- ▶ 数量:54,933t

12

使用事例②

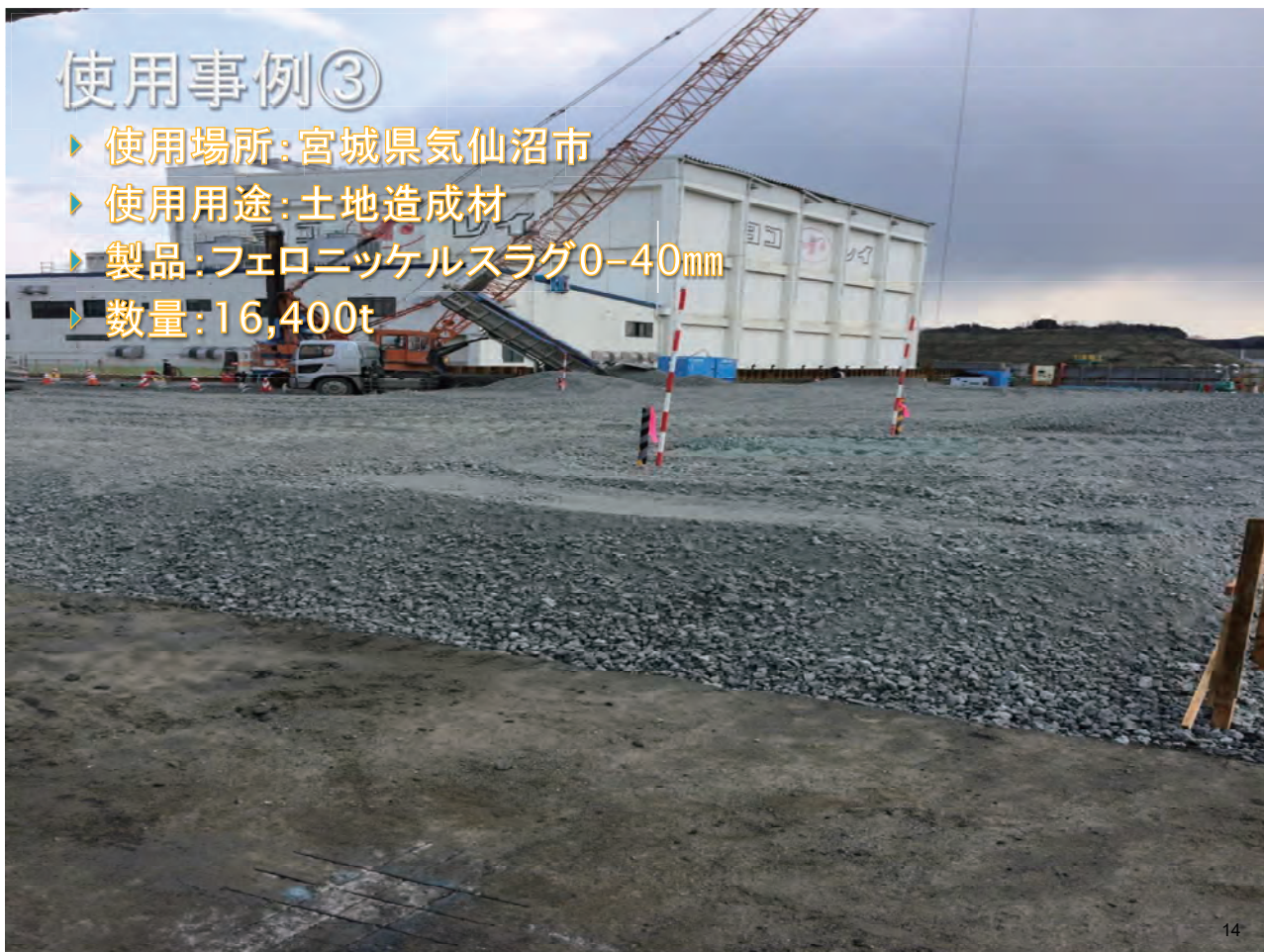
- ▶ 発注者:青森県 三八地域県民局
- ▶ 工事名:八戸港改修(統合補助)道路工事(八戸市)
- ▶ 用途:路盤材
- ▶ 製品:フェロニッケルスラグ0-40mm
- ▶ 数量:18,346t



13

使用事例③

- ▶ 使用場所:宮城県気仙沼市
- ▶ 使用用途:土地造成材
- ▶ 製品:フェロニッケルスラグ0-40mm
- ▶ 数量:16,400t



14

お客様の声

- ▶ 締め固まりが良く、降雨直後でも軟弱化しにくい。
- ▶ 工事用車両のタイヤへの付着が少なく周辺環境を汚しにくい。
- ▶ 環境安全品質に問題無く、安心して使用できる材料である。
- ▶ 長年の使用実績から、天然資源の代替えに有益である。

15

【最後に】

- ▶ フェロニッケルスラグは、「非鉄スラグ製品の製造販売管理ガイドライン」に基づき、法令等で定められた「環境安全品質の遵守」及び「製品の品質管理」を行っており、用途に応じ安全かつ適正にご利用頂ける様管理をしております。
- ▶ また、納入後の使用状況を確認させて頂き、お客様のご意見を伺いながら、フェロニッケルスラグの信頼維持と向上に努めております。

『大平洋金属株式会社環境・社会報告書』
当社HPにて公開中

<http://www.pacific-metals.co.jp/environment/report.php>

16