

整理 No.	78	分類	未利用資源																										
会 社 名	大平洋金属株式会社																												
担 当 者	営業二部 資材営業課 松村 知幸、近内 啓																												
連 絡 先	TEL	0178-47-7165	FAX	0178-22-7350																									
	E-mail	t-matsumura@pacific-metals.co.jp h-konnai@pacific-metals.co.jp																											
技術の名称	フェロニッケル徐冷スラグによる盛土材特性の調査																												
概 要 (150 字程度)	フェロニッケル徐冷スラグは路盤材として販売しており、これを盛土材として使用する場合の土質特性を調査した。																												
技術登録等																													
技術の概要	【調査概要】 調査に用いたフェロニッケル徐冷スラグは 0-40 mm品で、製品のばらつきを見込んだ粗目,中間,細目の 3 種類で試験を実施し、製品としての全体的な粒度分布を網羅した盛土材としての特性を明らかにした。 【フェロニッケルスラグの安全性及び特徴】 ※環境庁告示第 46 号（溶出）試験（平成 25 年 4 月試験値） <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>カドミウム</th> <th>鉛</th> <th>砒素</th> <th>フッ素</th> <th>ホウ素</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基準値</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.8</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>徐冷滓</td> <td><0.001</td> <td><0.005</td> <td><0.005</td> <td>0.09</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>風砕滓</td> <td><0.001</td> <td><0.005</td> <td><0.005</td> <td><0.05</td> <td><0.02</td> </tr> </tbody> </table> ・安全性については、土壤汚染対策法で定められている溶出基準や含有基準を満足している。 ・貯蔵時の凝固がなく(水硬性がなく)、エイジングを必要としないことから取り扱いが容易である。 【試験結果－考察】 ・雨の影響を受けにくく、良好な締固め特性を有し、重い盛土や築堤等を構築する場合に有利な材料である。 ・透水性が大きく、透水性部材料として適用性が期待される。 ・内部摩擦角が大きく、勾配を立てて法面を形成することが可能である。 (次項 試験結果参照)						カドミウム	鉛	砒素	フッ素	ホウ素	基準値	0.01	0.01	0.01	0.8	1	徐冷滓	<0.001	<0.005	<0.005	0.09	0.02	風砕滓	<0.001	<0.005	<0.005	<0.05	<0.02
	カドミウム	鉛	砒素	フッ素	ホウ素																								
基準値	0.01	0.01	0.01	0.8	1																								
徐冷滓	<0.001	<0.005	<0.005	0.09	0.02																								
風砕滓	<0.001	<0.005	<0.005	<0.05	<0.02																								
次頁あり																													

技術の概要
(つづき)

次頁なし

試験結果

地点 試料採取番号		粗目	中間	細目	備 考
試料名 (目視判定)		砂礫	砂礫	砂礫	目視判定で砂礫に分類される。
土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)		3.258	3.258	3.258	土などの一般値 (2.65) より非常に大きい値である (表-3.2 主な鉱物と土粒子の密度参照)。
組骨材	表乾燥比重 (g/cm ³)	2.90	2.92	2.90	上記の密度が大きいことから全て大きい値を示している。 吸水率は小さいほど緻密な材料といえる (図-3.1 吸水率と一軸圧縮強さの関係を参照)。
	飽乾燥比重 (g/cm ³)	2.85	2.87	2.85	
	吸水率 (%)	1.72	1.71	1.73	
含水比 W_o (%)		2.6	2.8	2.4	ほとんど乾燥した含水状態である。保水性が小さいと言える。
粒 度	礫 分 (2~75mm)	77	74	68	粗粒分主体の材料で最大粒径は 37.5mm である。
	砂 分 (0.075~2.0mm)	17	19	24	
	シルト分 (0.005~0.075mm)	4	5	5	
	粘土分 (0.005mm 以下)	2	2	3	
	最大粒径 (mm)	37.5	37.5	37.5	
	均等係数 U_c	67.0	96.4	101.7	
	曲率係数 $U_{c'}$	9.6	4.1	2.0	
分類	地盤材料の分類名	粘性土まじり 砂質礫	粘性土まじり 砂質礫	粘性土まじり 砂質礫	分類は同一名である。
	分類記号	(GS-Cs)	(GS-Cs)	(GS-Cs)	
最小最大密度	最小密度 ρ_{dmin} (g/cm ³)	1.605	1.689	1.806	最小密度 ρ_{dmin} が大きいのは細目材料 最大密度 ρ_{dmax} が大きいのは細目材料 1 回の試験で粒子が破碎している。 (試験後の試料を用いて粒度試験を実施)
	締固め最大乾燥密度 ρ_{dmax} による締固め度 D (%)	67	71	73	
	最大密度 ρ_{dmax} (g/cm ³)	2.182	2.228	2.386	
	締固め最大乾燥密度 ρ_{dmax} による締固め度 D (%)	92	93	97	
単位容積質量	押突き法 ρ_d (g/cm ³)	2.106	2.105	2.062	全体に同様な値を示している。ジグギング法による方法が大きいようである。
	締固め最大乾燥密度 ρ_{dmax} による締固め度 D (%)	88	88	84	
	ジグギング法 ρ_d (g/cm ³)	2.092	2.162	2.127	
	締固め最大乾燥密度 ρ_{dmax} による締固め度 D (%)	88	91	87	
	緩締め ρ_d (g/cm ³) 参考	1.792	1.838	1.786	
締 固 め	試験方法	B-b	B-b	B-b	最大密度 ρ_{dmax} が大きいのは細目材料 (表-3.3 各機関の品質管理項目と規定値参照)。
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} (g/cm ³) D=100 (%)	2.381	2.385	2.455	
	最大乾燥密度の 90% 締固め (g/cm ³)	2.143	2.147	2.210	
	最適含水比 W_{opt} (%)	7.1	7.7	7.5	
透 水	試験方法 (定水位)	定水位	定水位	定水位	土の種類として砂及び礫に対応する透水性 (1E-3~1E-5m/s) 中位の結果を示している (図-3.2 参照)。
	供試体の乾燥密度 (g/cm ³)	2.144	2.148	2.209	
	透水係数 k_{15} (m/s)	9.15E-4	9.07E-4	4.90E-4	
三軸圧縮 試験 (CD) せん断 応 力	Cd (kN/m ²)	38.1	56.6	21.9	角がある粒子で細粒分が少ないため大きい ϕd (°) を示している。Cd (kN/m ²) は非常に小さい値である。
	ϕd (°)	41.8	41.12	43.68	
	供試体の乾燥密度 (g/cm ³)	2.143	2.147	2.210	