

放射能測定結果報告書

第 R2400468-001-00 号
発行 2024年10月22日

栃木市長 大川 秀子 様

〒325-0103

栃木県那須塩原市青木22番地152

株式会社 那須環境技術センター

代表取締役 福田 篤志

採取日時	2024年10月16日	10時30分
受付日	2024年10月17日	
測定日時	2024年10月18日	13時30分
試料名称	溶融スラグ	
採取場所	スラグ分級機下	
採取者	エクシオグループ 株式会社	

ご依頼の試料についての測定結果を下記の通り報告致します。

測定項目	測定結果 (Bq/kg)	下限値 (Bq/kg)	測定方法
放射性セシウム (Cs-134)	不検出	20	放射能測定法シリーズ No.7 令和2年9月 原子力規制庁 監視情報課 ゲルマニウム半導体検出器による γ線スペクトロメトリー
放射性セシウム (Cs-137)	不検出	20	

- ・ 本測定結果は、試料採取時の濃度に補正した値です。
- ・ 本測定結果は、現物の測定値です。
- ・ 測定機器：ゲルマニウム半導体検出器（ORTEC社製 GEM 20P4-70）
- ・ 測定時間：2000秒 ・ 測定容器：500ml ポリ瓶

備考

前処理法：放射能測定法シリーズ No.24 平成31年3月 原子力規制庁監視情報課
緊急時におけるγ線スペクトロメトリーのための試料前処理法

試験結果報告書

発行日 令和 6年11月14日
No. 202402685 1 / 1 頁

栃木市長 大川 秀子 様

計量証明事業所 栃木県登録第49991号
株式会社 環境ラボ
〒327-0509
栃木県佐野市宮下町7-10
TEL. 0283-84-1131
環境計量士 穴原 知英

ご依頼を受けました試料について、試験結果を次の通り報告致します。

件 名		とちぎ包括24 スラグ溶出試験(ごみ焼却施設)		
試料名		スラグ	水温：－	臭気：－
採取場所		とちぎクリーンプラザ	気温：－	外観：－
採取年月日・時刻		2024年10月31日・－	天候：－	透視度：－
適用基準		とちぎ包括24 仕様書		
試 験 項 目	試 験 結 果	単 位	試 験 方 法	基 準 値
カドミウム	0.001 未満	mg/l	JIS K 0102 55.4 ICP質量分析法	0.01 mg/l以下
鉛	0.002 未満	mg/l	JIS K 0102 54.4 ICP質量分析法	0.01 mg/l以下
六価クロム	0.005 未満	mg/l	JIS K 0102 65.2.5 ICP質量分析法	0.05 mg/l以下
ひ素	0.001 未満	mg/l	JIS K 0102 61.4 ICP質量分析法	0.01 mg/l以下
水銀	0.0001 未満	mg/l	昭和46年環境庁告示第59号付表2 還元気化原子吸光法	0.0005 mg/l以下
セレン	0.001 未満	mg/l	JIS K 0102 67.4 ICP質量分析法	0.01 mg/l以下
ふっ素	0.13	mg/l	JIS K 0102 34.4 流れ分析法	0.8 mg/l以下
ほう素	0.1 未満	mg/l	JIS K 0102 47.4 ICP質量分析法	1 mg/l以下
以 下 余 白				
備 考		試料調製：JIS K 0058-1 スラグ類の化学物質試験方法-第1部：溶出量試験方法 採取者：エクシオグループ株式会社 試料受領日：2024年11月1日		

試験結果報告書

発行日 令和 6年11月14日
No. 202402686 1 / 1 頁

栃木市長 大川 秀子 様

計量証明事業所 栃木県登録第49991号
株式会社 環境ラボ
〒327-0509
栃木県佐野市宮下町7-10
TEL. 0283-84-1131
環境計量士 穴原 知英

ご依頼を受けました試料について、試験結果を次の通り報告致します。

件 名	とちぎ包括24 スラグ含有試験(ごみ焼却施設)			
試料名	スラグ	水温：－		臭気：－
採取場所	とちぎクリーンプラザ	気温：－		外観：－
採取年月日・時刻	2024年10月31日・－	天候：－		透視度：－
適用基準	とちぎ包括24 仕様書			
試 験 項 目	試 験 結 果	単 位	試 験 方 法	基 準 値
カドミウム	15 未満	mg/kg	JIS K 0102 55.4 ICP質量分析法	150 mg/kg以下
鉛	34	mg/kg	JIS K 0102 54.4 ICP質量分析法	150 mg/kg以下
六価クロム	25 未満	mg/kg	JIS K 0102 65.2.5 ICP質量分析法	250 mg/kg以下
ひ素	15 未満	mg/kg	JIS K 0102 61.4 ICP質量分析法	150 mg/kg以下
水銀	1 未満	mg/kg	昭和46年環境庁告示第59号付表2 還元気化原子吸光法	15 mg/kg以下
セレン	15 未満	mg/kg	JIS K 0102 67.4 ICP質量分析法	150 mg/kg以下
ふっ素	400 未満	mg/kg	JIS K 0102 34.4 流れ分析法	4000 mg/kg以下
ほう素	400 未満	mg/kg	JIS K 0102 47.4 ICP質量分析法	4000 mg/kg以下
以 下 余 白				
備 考	試料調製：JIS K 0058-2 スラグ類の化学物質試験方法-第2部：含有量試験方法 試験結果は、乾燥ベース表示です。 採取者：エクシオグループ株式会社 試料受領日：2024年11月1日			

試験結果報告書

栃木市長 大川 秀子 様

計量証明事業所 栃木県登録第49991号

株式会社 環境ラボ

〒327-0509

栃木県佐野市宮下町7-10

TEL 0283-84-1131

試験責任者

齋藤 光弘

ご依頼を受けました試料について、試験結果を次の通り報告致します。

- 1 件名 : とちぎ包括24 スラグ化学成分試験業務
2 試料名 : スラグ
3 採取場所 : とちぎクリーンプラザ
4 採取日 : 2024年10月31日
5 試験項目及び試験方法

1) 化学成分

酸化カルシウム	: JIS A 5011-3:2016	附属書A 11
全硫黄	: JIS A 5011-3:2016	附属書A 7.2
三酸化硫黄	: JIS A 5011-3:2016	附属書A 8
金属鉄	: JIS A 5011-2:2016	附属書A 10.2
塩化物量	: JIS A 5011-3:2016	附属書A 10

6 試験結果

- 1) 化学成分
(酸化カルシウム、
全硫黄、
三酸化硫黄、
金属鉄、
塩化物量)

試験項目	試験結果	試験方法	基準値	単位
酸化カルシウム (CaOとして)	23.3	ICP発光分光分析法	45.0 以下	%
全硫黄 (Sとして)	0.5	熱分解-赤外線吸収方法	2.0 以下	%
三酸化硫黄 (SO ₃ として)	0.05未満	硫酸バリウム重量法	0.5 以下	%
金属鉄 (Feとして)	0.4	EDTA滴定法	1.0 以下	%
塩化物量 (NaClとして)	0.050	硝酸銀滴定法	0.04 以下	%

7 備考

採取者 : エクシオグループ株式会社

試料受領日 : 2024年11月1日

試験結果報告書

栃木市長 大川 秀子 様

計量証明事業所 栃木県登録第49991号

株式会社 環境ラボ

〒327-0509

栃木県佐野市宮下町7-10

TEL 0283-84-1131

試験責任者

齋藤 光弘

ご依頼を受けました試料について、試験結果を次の通り報告致します。

- 1 件名 : とちぎ包括24 スラグ物性試験業務
- 2 試料名 : スラグ
- 3 採取場所 : とちぎクリーンプラザ
- 4 採取日 : 2024年10月31日
- 5 試験項目及び試験方法
 - 1) 膨張性(モルタル膨張率) : JIS A 5031:2016 附属書A
 - 2) 表乾密度、絶乾密度及び吸水率 : JIS A 1109:2020
 - 3) 安定性 : JIS A 1122:2014
 - 4) 単位容積質量及び粒形判定実積率 : JIS A 1104:2019
: JIS A 5005:2020
 - 5) 微粒分量 : JIS A 1103:2014
 - 6) アルカリシリカ反応性 : JIS A 1145:2022
 - 7) 粒度及び粗粒率(MS5) : JIS A 1102:2014
 - 8) 粒度(FM2.5) : JIS A 1102:2014

6 試験結果

- 1) 膨張性
(モルタル膨張率)

モルタル膨張率 試験結果	測定開始直後の モルタルの体積	24時間経過後の モルタル等の体積	基準値	単位
試験番号1	405	405	—	ml
試験番号2	406	406	—	ml
試験番号3	409	409	—	ml
平均値	407	407	—	ml
膨張率(モルタル膨張率)	0.0		—	%
判 定 結 果	膨張性無し		24時間 経過後に 膨張が あつては ならない。	—

- 2) 表乾密度、
絶乾密度、
吸水率

試験項目	試験結果	基準値	単位
表乾密度 (d_s)	2.78	—	g/cm^3
絶乾密度 (d_D)	2.77	2.5 以上	g/cm^3
吸水率 (Q)	0.44	3.0 以下	%

3) 安定性

ふるい分け試験		各群の 損失質量分率(%)	骨材の 損失質量分率(%)	基準値 (%)
スラグの群分け	比率(%)			
0.6mm ~ 0.3mm	22.8	1.0	1.8	10 以下
1.2mm ~ 0.6mm	46.7	2.0		
2.5mm ~ 1.2mm	16.3	4.0		
5mm ~ 2.5mm	0.9	4.0		
10mm ~ 5mm	0.0	—		

4) 単位容積質量、
粒形判定実積率

試験項目	試験結果	基準値	単位
単位容積質量 (T)	1.51	—	kg/L
絶乾密度 (d_p)	2.77	2.5 以上	g/cm ³
粒形判定実積率 (G)	54.5	53 以上	%

5) 微粒分量

試験項目	試験結果	基準値	単位
微粒分量 (A)	2.2	7.0 以下	%

6) アルカリシリカ反応性
(化学法)

試験項目	試験番号1	試験番号2	試験番号3	平均値	基準値	単位
アルカリ濃度減少量(Rc)	47	42	42	44	—	mmol/L
溶解シリカ量(Sc)	14	16	14	15	—	mmol/L
判 定 結 果	無害				無害	—

7) 粒度、
粗粒率
(MS5)

ふるいの公称目開き	試験結果		基準値	単位
	各ふるいにとどまる 試料の質量分率	各ふるいを通過する 試料の質量分率		
9.5mm (10mm)	0	100	100	%
4.75mm (5mm)	0	100	90~100	
2.36mm (2.5mm)	1	99	80~100	
1.18mm (1.2mm)	17	83	50~90	
600 μ m (0.6mm)	64	36	25~65	
300 μ m (0.3mm)	87	13	10~35	
150 μ m (0.15mm)	94	6	2~15	
0.15mm以下	100	0	—	
粗粒率	2.63		—	—

8) 粒度
(FM2.5)

ふるいの公称目開き	試験結果		基準値	単位
	各ふるいにとどまる 試料の質量分率	各ふるいを通過する 試料の質量分率		
4.75mm (5mm)	0	100	—	%
2.36mm (2.5mm)	1	99	—	
75 μ m (0.075mm)	98	2	—	
0.075mm以下	100	0	—	

7 備考

詳細は別添の記録表をご参照ください。

採取者：エクシオグループ株式会社

試料受領日：2024年11月1日

JIS A 5031附属書A		コンクリート用溶融スラグ骨材を用いたモルタルの膨張率試験方法				
件名	とちぎ包括24 スラグ物性試験業務		骨材の種類・産地	—		
試料名	スラグ		最大寸法 (mm) ・ 外観	—		
採取場所	とちぎクリーンプラザ		試験日	2024年11月13日		
採取日	2024年10月31日		試験者	小峯 佳隆		
試 験 結 果						
試験番号			1	2	3	平 均
V	測定開始直後の モルタルの体積	ml	405	406	409	407
V'	24時間経過した モルタル及びブリーディング水の 合計の体積	ml	405	406	409	407
E	モルタル膨張率 $E = \frac{(V' - V)}{V} \times 100$	%	—	—	—	0.0
室温		℃	21.0			
水温		℃	20.0			
モルタルの温度		℃	20.0			
【備 考】						

JIS A 1109		細骨材の密度及び吸水率試験方法			
件名	とちぎ包括24 スラグ物性試験業務		骨材の種類・産地	—	
試料名	スラグ		最大寸法(mm)・外観	—	
採取場所	とちぎクリーンプラザ		試験日	2024年11月7日	
採取日	2024年10月31日		試験者	高橋 正幸	
試験室の状態	室温	湿度	—	—	
	22 °C	39 %			
試 験 結 果					
試験番号			1	2	合否
m1	(ピクノメータ+水) の質量	g	1186.2	1101.5	—
m2	密度試験用試料の表乾質量	g	500.0	500.0	—
—	試験に使用した水の温度	°C	18.0	18.0	—
ρ_w	試験に使用した水の密度	g/cm ³	0.9986	0.9986	—
m3	(ピクノメータ+水+試料) の質量	g	1506.7	1422.1	—
d_s	表乾密度	g/cm ³	2.78	2.78	—
	$\frac{m_2}{m_1 + m_2 - m_3} \times \rho_w$		平均		
			2.78		
—	表乾密度の平均値からの差	g/cm ³	0.00	0.00	—
m4	吸水率測定用試料の表乾質量	g	500.0	500.0	—
m5	吸水率測定用試料の絶乾質量	g	497.8	497.8	—
Q	吸水率	%	0.44	0.44	—
	$\frac{m_4 - m_5}{m_5} \times 100$		平均		
			0.44		
—	吸水率の平均値からの差	%	0.00	0.00	—
d_D	絶乾密度	g/cm ³	2.77	2.77	—
	$d_s \times \frac{m_5}{m_4}$		平均		
			2.77		
—	絶乾密度の平均値からの差	g/cm ³	0.00	0.00	—
【備 考】					
平均値からの差が、密度の場合は0.01g/cm ³ 以下、吸水率の場合は0.05%以下でなければならない。					

JIS A 1122		硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法					
件名	とちぎ包括24 スラグ物性試験業務			骨材の種類・産地		—	
試料名	スラグ			最大寸法(mm)・外観		—	
採取場所	とちぎクリーンプラザ			試験日		2024年11月6日	
採取日	2024年10月31日			試験者		小峯 佳隆	
試験室の状態	室温		湿度		—		—
	— °C		— %				
試 験 結 果							
骨材の種類	通るふるい	とどまるふるい	①各群の質量分率	②試験前の各群の質量	③試験後の各群の質量	④各群の損失質量分率	⑤骨材の損失質量分率
	mm	mm	%	g	g	%	%
細骨材	0.15	—	6.1	—	—	— *1	—
	0.3	0.15	7.2	—	—	— *1	—
	0.6	0.3	22.8	100.0	99.0	1.0	0.2
	1.2	0.6	46.7	100.0	98.0	2.0	0.9
	2.5	1.2	16.3	100.0	96.0	4.0	0.7
	5	2.5	0.9	—	—	4.0 *2	0.0
	10	5	0.0	—	—	—	—
	合計		100.0	—	—	—	1.8
粗骨材	10	5					
	15	10					
	20	15					
	25	20					
	40	25					
	60	40					
	80	60					
	合計						
【備 考】							
*1 : 0.3mmふるいを通過する粒子の損失質量は 0 とした。							
*2 : 実際に試験を行った最も近い群の損失質量分率を採用した。							

JIS A 5005		コンクリート用砕石及び砕砂（粒形判定実積率試験）			
件名	とちぎ包括24 スラグ物性試験業務		骨材の種類・産地	—	
試料名	スラグ		最大寸法 (mm) ・ 外観	—	
採取場所	とちぎクリーンプラザ		試験日	2024年11月14日	
採取日	2024年10月31日		試験者	小峯 佳隆	
d _b 骨材の絶乾密度	2.77 g/cm ³		—	—	
試験室の状態	室温		湿度	—	—
	20 °C		58 %		
条件	試料の状態		試料の詰め方	含水率測定*1	—
	絶乾状態		棒突き	無	
試 験 結 果					
試験番号			1	2	
V	容器の容積	L	2.00	2.00	
①	容器の質量	kg	1.48	1.48	
②	(試料+容器)の質量	kg	4.49	4.50	
m ₁	試料質量 m1=②-①	kg	3.01	3.02	
m ₂	含水率測定に用いた試料の乾燥前の質量	g	—	—	
m ₀	含水率測定に用いた試料の乾燥後の質量	g	—	—	
T	単位容積質量 $T = \frac{m_1}{V}$ 又は $T = \frac{m_1}{V} \times \frac{m_0}{m_2}$	kg/L	1.51	1.51	
	平均値	kg/L	1.51		
—	平均値からの差*2	kg/L	0.00	0.00	
G	粒形判定実積率 $G = \frac{T}{\phi} \times 100$	%	54.5	54.5	
	平均値	%	54.5		
—	平均値からの差	%	0.0	0.0	
判 定		—	—		
【備 考】 *1： 絶乾状態の試料を用いる場合又は試料の含水率が1.0%以下の見込みの場合は、含水率の測定は省略してよい。 *2： 試験は2回行い、その精度は、平均値からの差が0.01kg/L以下でなければならない。					

JIS A 1103		骨材の微粒分量試験方法									
件名		とちぎ包括24 スラグ物性試験業務		骨材の種類・産地		—					
試料名		スラグ		最大寸法(mm)・外観		—					
採取場所		とちぎクリーンプラザ		試験日		2024年11月12日					
採取日		2024年10月31日		試験者		小峯 佳隆					
試験室の状態		室温		湿度		—					
		— °C		— %							
試 験 結 果											
試験番号			1		2		1		2		
m1	洗う前の試料の乾燥質量		g	647.2		671.8					
m2	洗った後の試料の乾燥質量		g	633.4		657.1					
A	微粒分量 $A = \frac{m1 - m2}{m1} \times 100$		%	2.1		2.2					
	平均値		%	2.2							
—	平均値からの差 *1		%	0.1		0.0					
【備 考】											
*1：試験は2回行い、その精度は平均値からの偏差が細骨材の場合、0.3%以下、粗骨材の場合、0.2%以下でなければならない。											

JIS A 1145		骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（化学法）									
件名		とちぎ包括24 スラグ物性試験業務					骨材の種類・産地		—		
試料名		スラグ					最大寸法(mm)・外観		—		
採取場所		とちぎグリーンプラザ					試験日		2024年11月8日		
採取日		2024年10月31日					試験者		恩田 学洋		
試験室の状態		室温		湿度		—		—			
		— °C		— %							
試験結果											
試験 番号	試料量 g	反応 時間 h	アルカリ濃度減少量					溶解シリカ量			判定結果
			V ₁ mL	V ₂ mL	V ₃ mL	R _c mmol/L	平均 mmol/L	W g	Sc mmol/L	平均 mmol/L	
1	25	24	20	17.60	18.55	47	44	0.0042	14	15	無害 ・ 無害でない
2	25	24	20	17.70	18.55	42		0.0047	16		
3	25	24	20	17.70	18.55	42		0.0043	14		
アルカリ濃度減少量 の定量方法			滴定法 $R_c = \frac{20 \times 0.05 \times F}{V_1} \times (V_3 - V_2) \times 1000$				溶解シリカ量 の定量方法		質量法 $Sc = 3330 \times W$		
V₁ : 希釈試料溶液からの分取量 R_c : アルカリ濃度減少量 V₂ : 希釈試料溶液の滴定に要した0.05N-HCl W : 試料原液5ml中のシリカの質量 V₃ : 希釈空試験溶液の滴定に要した0.05N-HCl Sc : 溶解シリカ量 1N-NaOHのファクター : 1.001 0.05N-HClのファクター(F) : 0.999 判定基準 溶解シリカ量(Sc)が10mmol/L以上で、アルカリ濃度減少量(Rc)が700mmol/L未満のとき、 溶解シリカ量(Sc)が、アルカリ濃度減少量(Rc)以上になる場合、 この骨材は無害でないものと判定し、それ以外の場合を無害と判定する。											
【備 考】											

JIS A 1102	骨材のふるい分け試験方法 (MS5)			
件名	とちぎ包括24 スラグ物性試験業務	骨材の種類・産地	—	
試料名	スラグ	最大寸法 (mm)・外観	—	
採取場所	とちぎクリーンプラザ	試験日	2024年11月6日	
採取日	2024年10月31日	試験者	小峯 佳隆	
試験室の状態	室温	湿度	—	—
	17 °C	56 %		
ふるい分け前の 試料の質量	1085.8	g	ふるい分け方法	機械
試 験 結 果				
ふるいの公称目開き	連続する各ふるいの間に とどまる試料の質量 g	連続する各ふるいの間に とどまる試料の質量分率 %	各ふるいにとどまる 試料の質量分率 %	各ふるいを通過する 試料の質量分率 %
9.5mm (10mm)	0.0	0	0	100
4.75mm (5mm)	0.0	0	0	100
2.36mm (2.5mm)	10.1	1	1	99
1.18mm (1.2mm)	176.0	16	17	83
600 μ m (0.6mm)	504.9	47	64	36
300 μ m (0.3mm)	246.6	23	87	13
150 μ m (0.15mm)	78.3	7	94	6
150 μ m (0.15mm) 以下 以下余白	66.2	6	100	0
合計	1082.1	100	—	—
粗粒率	—	—	2.63	—

【粒度加積曲線図】

ふるいの公称目開き (mm)	各ふるいを通過する 試料の質量分率 (%)
0.15	7
0.3	13
0.6	36
1.18	83
2.36	94
4.75	99
9.5	100

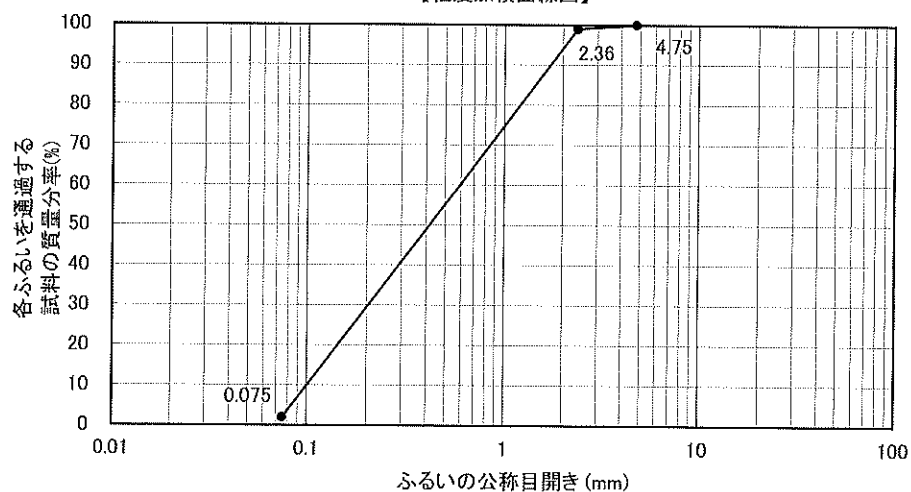
【備 考】

JIS A 1102	骨材のふるい分け試験方法 (FM2.5)			
件名	とちぎ包括24 スラグ物性試験業務	骨材の種類・産地	—	
試料名	スラグ	最大寸法(mm)・外観	—	
採取場所	とちぎクリーンプラザ	試験日	2024年11月13日	
採取日	2024年10月31日	試験者	小峯 佳隆	
試験室の状態	室温	湿度	—	—
	21 °C	43 %		
ふるい分け前の 試料の質量	671.8 g	ふるい分け方法	機械	

試驗結果

ふるいの公称目開き	連続する各ふるいの間にとどまる試料の質量 g	連続する各ふるいの間にとどまる試料の質量分率 %	各ふるいにとどまる試料の質量分率 %	各ふるいを通過する試料の質量分率 %
4.75mm (5mm)	0.0	0	0	100
2.36mm (2.5mm)	6.9	1	1	99
75 μm (0.075mm)	649.3	97	98	2
75 μm (0.075mm) 以下	14.7	2 *1	100	0
以下余白				
合計	670.9	100	—	—
粗粒率	—	—	—	—

【粒度加積曲線図】



【備考】

*1: 0.075mm通過分の値は、JIS A 5032に従い微粒分量試験の結果を用いました。