

東部知多衛生組合溶融スラグ品質基準

平成31年2月

東 部 知 多 衛 生 組 合

はじめに

大府市、豊明市、東浦町、阿久比町及び東部知多衛生組合では、「安全」で「安定」を柱とし「安心」できる施設を基本理念とし、ごみ熔融施設を導入し、平成 31 年 4 月から稼働する。

本施設では循環型社会の形成をめざして、ごみ発電によるエネルギー活用、熔融スラグやメタルの資源再利用等を目指している。

熔融スラグの有効利用の促進を目的として、平成 18 年 7 月に発行しその後平成 28 年 10 月に改正された「JIS A 5031：一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を熔融固化したコンクリート用熔融スラグ骨材」及び「JIS A 5032：一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を熔融固化した道路用熔融スラグ」の日本工業規格が制定されている。

また、国は平成 19 年 9 月 28 日付け「一般廃棄物の熔融固化物の再生利用の実施の促進について」（環廃対発第 070928001 号）、平成 21 年 10 月 2 日付け「一般廃棄物の熔融固化物の再生利用の実施の促進に係る通知の一部改正」（環廃対第 091002001 号）を通知し、その中で熔融固化物の用途及び目標基準などを示している。

このような背景の中、大府市、豊明市、東浦町、阿久比町及び東部知多衛生組合から発注する公共工事における「一般廃棄物熔融スラグ」の有効利用促進を図ることを目的として、東部知多衛生組合熔融スラグ品質基準を制定する。

目 次

第 1 章	総則	．．．	1
1. 1	目的	．．．	1
1. 2	適用範囲	．．．	1
第 2 章	溶融スラグの品質	．．．	3
2. 1	外観	．．．	3
2. 2	環境安全品質基準（有害物質の溶出量及び含有量）	．．．	4
2. 3	道路用溶融スラグの品質	．．．	6
2. 4	プレキャストコンクリート用溶融スラグの品質	．．．	7
2. 5	溶融スラグの品質管理	．．．	10
2. 6	溶融スラグ製造者等の責務	．．．	11
2. 7	溶融スラグの販売	．．．	12
第 3 章	品質基準の見直し	．．．	13

第1章 総則

1. 1 目的

本品質基準は、東部知多衛生組合ごみ溶融施設において製造される「一般廃棄物溶融スラグ」（以下、「溶融スラグ」という。）を大府市、豊明市、東浦町、阿久比町（以下「構成市町」という。）及び東部知多衛生組合（以下「組合」という。）の公共工事において建設資材等として安定的、安全かつ適切に有効利用するための取り扱いを定めるものである。

【解説】

愛知県では、資源循環型社会の形成のために制定された「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」（平成12年5月）に基づき、公共工事におけるグリーン購入を進めるため、「愛知県リサイクル資材評価制度」（以下、同制度を総称して「あいくる」という）を平成14年に構築し、県内公共工事での「あいくる」認定品の使用を推奨している。一方、加熱アスファルト混合物については「アスファルト混合物事前審査制度」が定着しており、溶融スラグ入りアスファルト混合物も認定されている。本品質基準は「JIS」「あいくる」の基準を元に制定し、溶融スラグを有効利用して建設資材を構成市町・組合から発注する公共工事において安定的、安全かつ適切に利用するための取り扱いのうち、品質管理にかかる基準を定める。

1. 2 適用範囲

- (1) 本品質基準は、組合で製造される溶融スラグに適用する。
- (2) 本品質基準は、組合のごみ溶融施設において製造される溶融スラグを、再生加熱アスファルト混合物用骨材、プレキャストコンクリート製品用骨材、埋戻材、路床材、再生路盤材用混合骨材に使用する場合に適用する。
- (3) 本品質基準に示されてない事項については、適切な指針や基準等によるものとし、各発注部門と協議する。

【解説】

本品質基準で適用する溶融スラグは、組合ごみ溶融施設において製造される溶融スラグを対象とする。対象とする製品は、平成19年9月28日付け「一般廃棄物の溶融固化物の再生利用の実施の促進について」（環廃対発第070928001号）に基づき、「再生加熱アスファルト混合物」、「プレキャストコンクリート製品（舗装用ブロックを含む）」、「埋戻材」、「路床材」及び「再生路盤材」とする。

「再生加熱アスファルト混合物用骨材」に利用する場合は、「JIS A 5032 一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ」に規定される品質性状を満足するものとする。

「プレキャストコンクリート製品用骨材」に利用する場合は、「JIS A 5031 一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化したコンクリート用溶融スラグ骨材」に規定される品質性状を満足するものとする。

「埋戻材」については主に砂の代替材として道路下に埋設した下水道管、水道管及び電線共同溝等の管巻材として使用するが、品質基準ないし規格がなく、あいくる評価基準にも対象品目となっていないことから、「JIS A 5032」の有害物質の溶出量と含有量による品質基準を適用するものとするが、必要に応じそれぞれの用途に求められる一般的性質、土質条件等から適用可能性を判断するものとする。

溶融スラグと他の材料を混合した材料や製品（再生路盤材）等については、製品としての規格、用途に求められる性質を満足できるよう、製品製造者と製品利用者間で溶融スラグの試験項目、試験方法、その他必要となる事項を定めるものとする。

また、本品質基準に示されていない事項は、最新版の愛知県建設部「土木工事標準仕様書」、「建築工事標準仕様書」、愛知県企業庁「工事標準仕様書」、土木学会「コンクリート標準示方書」、日本道路協会「舗装設計施工指針」および日本工業規格（JIS）等、適切な指針・基準類によるものとする。

第2章 溶融スラグの品質

溶融スラグは組合ごみ溶融施設において製造及び摩砕加工して製造されるスラグとし、溶融スラグの品質管理基準を記載する。

2.1 外観

溶融スラグは堅硬で、かつ、異物、針状固化物及びへん（扁）平又は鋭利な破片等、製品品質に悪影響を及ぼす物質を使用上有害な量含んではならない。

【解説】

外観について、「あいくる評価基準」及び溶融スラグの J I S 規定「JIS A 5031：一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化したコンクリート用溶融スラグ骨材」及び「JIS A 5032：一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ」を参考として、上記内容を規定する。

2. 2 環境安全品質基準（有害物質の溶出量及び含有量）

溶融スラグの環境安全品質基準（有害物質の溶出量及び含有量）は、溶融スラグ単体において必要な試験を実施し、下表の規定に適合しなければならない。

項目	溶出量	含有量
カドミウム	0.01 mg/L 以下	150 mg/kg 以下
鉛	0.01 mg/L 以下	150 mg/kg 以下
六価クロム	0.05 mg/L 以下	250 mg/kg 以下
ひ素	0.01 mg/L 以下	150 mg/kg 以下
水銀	0.0005 mg/L 以下	15 mg/kg 以下
セレン	0.01 mg/L 以下	150 mg/kg 以下
ふっ素	0.8 mg/L 以下	4000 mg/kg 以下
ほう素	1.0 mg/L 以下	4000 mg/kg 以下

なお、有害物質の溶出量試験方法及び含有量試験方法は、以下に示す方法とする。

（1）溶出量試験方法

日本工業規格 JIS K 0058-1 の 5（利用有姿）による。

（2）含有量試験方法

試料の前処理については、日本工業規格 JIS A 5031 付属書 E（及び JIS A 5032 付属書 A）による。

分析方法については、日本工業規格 JIS K 0058-2 による。

（3）環境安全品質検査

環境安全品質検査は、以下の環境安全形式検査と環境安全受渡検査の 2 つの検査で構成されている。

（3-1）環境安全形式検査

溶融スラグが環境安全品質基準に対する適合性を判定するために実施する検査である。なお、JIS ではスラグ利用模擬試料または溶融スラグ単体を用いることが記載されているが本基準では溶融スラグ単体を使用する。

（3-2）環境安全受渡検査

環境安全形式検査に合格したものと同一製造条件の溶融スラグの受渡しの際に、その環境安全品質を保証するために行う検査である。

（4）環境安全品質の検査項目

環境安全形式検査及び環境安全受渡検査の溶融スラグ骨材の環境安全品質検査は、どちらも上記表の試験項目（8 項目）について行う。

【解説】

溶融スラグの環境安全品質（溶出量、含有量）については、「JIS A 5031 一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化したコンクリート用溶融スラグ骨材」と「JIS A 5032 一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ」に品質基準や検査方法が記載されている。

検査については、環境安全形式検査と環境安全受渡検査の2方式がある。環境安全品質検査の項目について、環境安全形式検査では環境安全品質の8項目の溶出量と含有量が対象となる。また環境安全受渡検査の項目については、環境安全品質の溶出量6項目と含有量2項目を対象とし、さらに受渡当事者間の協定によって、検査項目の一部を省略できるとある。しかしながら、本基準ではより安全を期すため環境安全受渡検査は、溶出量8項目、含有量8項目を対象とする。

また、環境安全形式検査における分析試料については、利用模擬試料または溶融スラグ試料（溶融スラグ単体）を使用する方法が記載されているが、施設から産出される溶融スラグ単体の品質確認を行うため溶融スラグ試料（溶融スラグ単体）を使用した分析とする。

2. 3 道路用溶融スラグの品質

溶融スラグを再生加熱アスファルト混合物用骨材として使用する場合には必要な試験を実施し、物理的性状は下記の項目（１）～（２）の規定に適合しなければならない。

（１）粒度

溶融スラグ細骨材（FM-2.5）

ふるいの公称目開き (mm)	ふるいを通るものの質量百分率 (%)
4.75	100
2.36	85~100
0.075	0~10

粒度は、「JIS A 1102：骨材のふるい分け試験方法」及び「JIS A 1103：骨材の微粒分量試験方法」で試験を行う。

（２）表乾密度、吸水率

項目	基準
表乾密度	2.45g/cm ³ 以上
吸水率	3.0%以下

表乾密度及び吸水率は、「JIS A 1109：細骨材の密度及び吸水率試験方法」で試験を行う。

【解説】

溶融スラグの粒度については、「JIS A 5032」記載内容より、上記内容を規定する。

「JIS A 5032」5.2 溶融スラグの細骨材の 5.2.2 粒度（表 3 粒度）の記載内容は以下である。

種類	呼び名	ふるいを通るものの質量百分率 (%)						
		JIS Z 8801-1 に規定する金属製網ふるいの公称目開き						
		26.5mm	19mm	13.2mm	4.75mm	2.36mm	1.18mm	75 μ m
単粒度	SM-20	100	85~100	0~15	—	—	—	—
溶融スラグ	SM-13	—	100	85~100	0~15	—	—	—
	SM-5	—	—	100	85~100	0~25	0~5	—
溶融スラグ細骨材	FM-2.5	—	—	—	100	85~100	—	0~10

2. 4 プレキャストコンクリート用溶融スラグの品質

溶融スラグをプレキャストコンクリート用骨材として使用する場合には必要な試験を実施し、物理的性状は、下記の項目（１）～（４）の規定に適合しなければならない。

（１）粒度および粗粒率

5mm 溶融スラグ細骨材（MS 5）及び 2.5mm 溶融スラグ細骨材（MS 2.5）の粒度

名称	5mm 溶融スラグ 細骨材	2.5mm 溶融スラグ 細骨材
ふるいの呼び寸法 (mm)※	ふるいを通るものの質量百分率 (%)	
10	100	100
5	90～100	95～100
2.5	80～100	85～100
1.2	50～90	60～95
0.6	25～65	30～70
0.3	10～35	10～45
0.15	2～15	5～20

※ふるいの呼び寸法は、それぞれ JIS Z 8801-1 に規定するふるいの公称目開き 9.5mm、4.75mm、2.36mm、1.18mm、600 μ m、300 μ m 及び 150 μ m である。

粒度は、「JIS A 1102：骨材のふるい分け試験方法」で試験を行う。

また、粗粒率は、購入契約時に定められた粗粒率と比べ、 ± 0.20 の範囲のものでなければならない。

（２）化学性状・物理性状

（2-1）化学性状

項目	基準
酸化カルシウム (CaO として)	45.0%以下
全硫黄 (S として)	2.0%以下
三酸化硫黄 (SO ₃ として)	0.5%以下
金属鉄 (Fe として)	1.0%以下
塩化物量 (NaCl として)	0.04%以下

化学分析試験は、「JIS A 5011-3 の付属書 A」による。

ただし、金属鉄 (Fe として) の分析は、「JIS A 5011-2 の付属書 A.10 (金属鉄定量方法)」による。

なお、「JIS A 5011-2 の付属書 A.10」の方法で測定値が過大となる場合は、「JIS A 5031 の付属書 B」による。

(2-2) 物理性状

項目	基準
絶乾密度	2.5g/cm ³ 以上
吸水率	3.0%以下
安定性	10%以下
粒形判定実績率	53%以上
微粒分量	7.0%以下
膨張性	膨張があってはならない

絶乾密度及び吸水率は、「JIS A 1109：細骨材の密度及び吸水率試験方法」

安定性は、「JIS A 1122：硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法」

粒形判定実績率は、「JIS A 5005：コンクリート用碎石及び砕砂」

微粒分量は、「JIS A 1103：骨材の微粒分量試験方法」

膨張性は、「JIS A 5031 の付属書 A」

で試験を行う。

(3) アルカリシリカ反応

アルカリシリカ反応性については、

「JIS A 1145：骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（化学法）」、

「JIS A 1146：骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（モルタルバー法）」又は、

「JIS A 1804：コンクリート生産工程管理用試験方法

－骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（迅速法）」

で試験を行い、「無害」と判断されなければならない。

アルカリシリカ反応性の区分

区分	摘要
A	アルカリシリカ反応性試験結果が「無害」と判断されたもの。
B	アルカリシリカ反応性試験結果が「無害でない」と判断されたもの。 又はこの試験を行っていないもの。

(4) ポップアウト

項目	判定
ポップアウト	ポップアウトがあってはならない

ポップアウトについては、「JIS A 5031 の付属書 C」で試験を行う。

【解説】

粒度に関しては、「JIS A 5031」 5.4.2 には以下が記載されている。

区分	ふるい呼び寸法						
	ふるいを通るものの質量百分率 (%)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
5 mm 溶融スラグ細骨材	100	90~100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~15
2.5 mm 溶融スラグ細骨材	100	95~100	85~100	60~95	30~70	10~45	5~20
1.2 mm 溶融スラグ細骨材	—	100	95~100	80~100	35~80	15~50	10~30
5-0.3 mm 溶融スラグ細骨材	100	95~100	45~100	10~70	0~40	0~15	0~10

微粒分量について、「JIS A 5031」では、コンクリートの表面がすりへり作用を受けるものは5.0%以下とすると記載されているが、本基準では汎用性の観点より7.0%以下(JIS A 5031 記載内容)を採用する。

アルカリシリカ反応性について、「JIS A 5031」では、6.7項によるアルカリシリカ反応性試験結果が“無害ではない”と判定されたもの。又は6.7項の“試験をおこなっていない場合”については、「JIS A 5308 附属書B (規定) アルカリシリカ反応抑制対策の方法」による抑制対策を義務付けられており、溶融スラグ利用者でのプレキャストコンクリート製品使用への制約を発生させない観点より、アルカリシリカ反応性試験を行ない、“無害”の確認を取ることとする。

また、ポップアウトは、平成28年10月のJISの改正により新たに項目及び試験方法が追加された。

【解説 (物理的性状共通)】

溶融スラグの原料は一般廃棄物であり、季節により物理性状に変動が生じることがある。ごみ溶融施設管理者は、材料として品質の安定化に努めなければならないが、溶融スラグ単独で粒度基準等を満足しない場合がある。

そこで、最終処分場の延命化や循環型社会の構築のため、本品質基準の2.2項ならびに2.4項に定める環境安全品質及び化学成分の規定を満足している溶融スラグについては、関係者と協議し利用の推進に努めることとする。

2. 5 溶融スラグの品質管理

溶融スラグ製造者は、溶融スラグの JIS 規定「JIS A 5031」「JIS A 5032」に基づき、試料（溶融スラグ）を採取し、有害物質の溶出試験及び含有量及びその他の項目の検査を実施しなければならない。

(1) 測定頻度

溶融スラグ製造者による品質試験

(ア) 環境安全形式検査は、1年に1回以上の頻度で実施する。

(イ) 環境安全受渡検査は、1ヶ月に1回以上の頻度で定期的実施する。

(ウ) 化学成分及び物理的性質、アルカリシリカ反応性、粒度及び粗粒率、膨張性ならびにポップアウトの検査は、3ヶ月に1回以上の頻度で定期的実施する。

(2) サンプルング

試料は、あらかじめ定めた採取場所及び採取方法に従って毎週1回試料採取を行い、これを1か月分まとめて混合したものを JIS A 1158 によって縮分する。

(3) 品質管理試験結果の保管

溶融スラグの品質管理試験結果は5年間保存するとともに、溶融スラグの有効利用に際して試験結果を必要とする者に提供するものとする。

(4) 溶融スラグのロット管理

溶融スラグ製造者は、1ヶ月分の溶融スラグ骨材の生産量を品質管理上の1ロットとし溶融スラグ骨材の品質を定期的な検査で確認する。

【解説】

環境安全受渡検査の分析頻度について、JIS 規格「JIS A 5031」「JIS A 5032」記載内容では、1ヶ月に1回以上とするが、環境安全受渡検査の結果が1年間以上、すべての項目で管理基準以下（環境安全品質基準の3分の1）で安定している場合には、その後続く1年間における環境安全受渡検査の頻度を3ヶ月に1回以上とすることができる。しかしながら、本基準ではより安全を期すため受渡検査の頻度を1ヶ月に1回以上とする。

2. 6 溶融スラグ製造者等の責務

(1) 溶融スラグの製造者の責務

- (ア) 溶融スラグ製造者は、本品質基準に規定する基準を満たす溶融スラグの製造、品質管理及び安定供給に努めるものとする。
- (イ) 溶融スラグ製造者は、溶融スラグの製造、品質管理について、責務を負うものとする。ただし、溶融スラグ利用者、溶融スラグ販売者の独自加工により品質の低下及び欠陥品となった場合は、溶融スラグ利用者、溶融スラグ販売者がその責務を負う。
- (ウ) 溶融スラグ製造者は、溶融スラグ販売者からの求めに対し試験成績書を提出しなければならない。なお、品質記録様式は JIS A 5031 及び JIS A 5032 に記載の様式に準拠すること。
- (エ) 溶融スラグ製造者は、本品質基準に規定する品質を満たしていない溶融スラグを出荷してはならない。

(2) 溶融スラグ販売者の責務

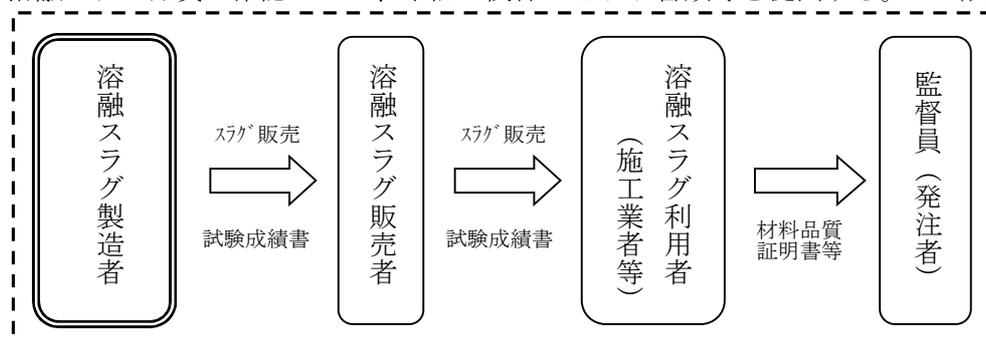
- (ア) 溶融スラグ販売者は、溶融スラグ製造者と連絡・調整等を行って、供給量を勘案し、計画的な利用に努めるものとする。
- (イ) 溶融スラグ販売者は、「溶融スラグの受払に関する要綱」に定める様式-2 により溶融スラグ利用計画書を溶融スラグ製造者に提出しなければならない。
- (ウ) 溶融スラグ販売者は、溶融スラグの利用に先立って、溶融スラグ製造者から試験成績書の提出を求め、「東部知多衛生組合溶融スラグ品質基準」に定める基準に適合していることを確認するものとする。品質確認は、溶融スラグ製造者による品質検査が実施される毎に行うものとする。
- (エ) 溶融スラグ販売者は、本品質基準に規定する基準を満たさない溶融スラグを使用してはならない。

用語の定義

- 溶融スラグ製造者 : 溶融処理施設管理者（組合）
- 溶融スラグ販売者 : 溶融スラグ流通対応企業
- 溶融スラグ利用者 : 溶融スラグを利用する、アスファルト合材業者、プレキャストコンクリート製品業者及び工事施工業者等

【解説】

- (1) 溶融スラグ製造者は、一般廃棄物から製造した溶融スラグが土木資材等として利用されることの社会的責任を第一に認識し、住民の協力を得て廃棄物の分別等を徹底するとともに、ごみ溶融施設の運転・維持管理を適正に行い、溶融スラグの品質を向上させるために、できる限りの対策を講じる。
- (2) 溶融スラグ製造者は、製造される溶融スラグについて、JIS A 5031、JIS A 5032 の JIS 認証の取得に努めるものとする。
- (3) 溶融スラグの品質は、溶融スラグ製造者が発行する試験成績書をもって品質証明とする。
- (4) 溶融スラグ品質の確認のため、下記の関係のとおり書類等を提出する。 (例)



2. 7 溶融スラグの販売

溶融スラグの販売については、「溶融スラグの売払に関する要綱」※によるものとする。
(※別途整理)

第3章 品質基準の見直し

今後、国及び県において、本品質基準に関する新たな基準や指針等が策定された場合や、施工実績により基準等を見直すことが必要と判断する場合は、本品質基準を見直すものとする。

【参考資料】

- ◆JIS A 5031 一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化したコンクリート用溶融スラグ骨材
- ◆JIS A 5032 一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ
- ◆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
- ◆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
- ◆JIS A 5011-2 コンクリート用スラグ骨材―第2部：フェロニッケルスラグ骨材
- ◆JIS A 5011-3 コンクリート用スラグ骨材―第3部：銅スラグ骨材
- ◆愛知県リサイクル資材評価基準（平成30年3月31日改正）