

溶融スラグ使用基準

平成 2 2 年 1 月

福島県土木部

目 次

1	総則	1
1.1	目的	1
1.2	適用範囲	1
2	溶融スラグの品質基準	2
2.1	環境安全性に係る管理項目	2
2.2	品質の確認：発生者等	3
2.3	品質の確認：溶融スラグ使用者	3
2.4	金属除去	4
2.5	摩砕処理	4
2.6	保管・運搬	4
3	溶融スラグの利用基準	5
3.1	アスファルト混合物への利用	5
3.2	プレキャストコンクリート製品としての利用	6
3.3	製品への表示	9
3.4	溶融スラグ利用後の実績報告	9
4	使用基準の見直し	9
5	適用年月日	9

溶融スラグ使用基準

1 総 則

1.1 目 的

本基準は、廃棄物から製造される溶融スラグについて、適用範囲、品質管理等の各種基準を定めることにより溶融スラグの安全性を確保するとともに、有効利用の促進を図ることを目的とする。

一般廃棄物等の溶融化は、廃棄物の減量化、重金属類の溶出防止、ダイオキシン類の分解・削減に有効とされていることから、全国の自治体で溶融固化施設の建設が進められている。

また、生成された溶融固化物は、コンクリートやアスファルトの骨材等、砂の代替材としての再利用が可能とされており、最終処分場の延命化や循環型社会の構築に資するとともに、天然資源の枯渇抑制の観点からも有効である。

本基準では、公共事業において溶融スラグを有効かつ適切に使用するための基準を定める。

1.2 適用範囲

- (1)本基準は、福島県発注の公共事業に福島県内産の溶融スラグを有効利用する場合に適用する。
- (2)本基準は、溶融スラグをアスファルト混合物及びプレキャストコンクリート製品に使用する細骨材の代替材として使用する際の標準を示すものである。
- (3)本基準で取り扱うのは、一般廃棄物、下水汚泥またはそれらの焼却灰を溶融固化した溶融スラグであり、産業廃棄物スラグは適用対象外とする。
- (4)本基準に示されていない事項は、別途、適切な指針・基準類による。

溶融スラグとは、一般廃棄物を直接、または焼却残さ等（焼却灰）を高温条件下で溶融した後、冷却して生成される固化物をいい、冷却方法の違いによって、砂状の固化物（水砕スラグ）と塊状の固化物（徐冷・空冷スラグ）に分類される。本基準では、これを細骨材の代替材として使用する際の標準を示すものである。

なお、本基準における溶融スラグには、自治体等が一般廃棄物の溶融固化施設で処理することを認めた指定の産業廃棄物を一般廃棄物と混合処理している場合に産出される溶融スラグを含める。

本基準に示されていない事項は、日本道路協会「舗装設計施工指針」、土木学会「コンクリート標準示方書」等、適切な指針・基準類によるものとする。

2 溶融スラグの品質基準

2.1 環境安全性に係る管理項目

使用する溶融スラグは、溶融スラグ単体で溶融固化施設管理者または販売者(以下、「発生者等」という)による有害物質の溶出および含有量等についての確認試験の結果、表 2-1 の規定に適合したものでなければならない。

なお、試験頻度は1ヶ月に1回以上とする。

表 2-1 有害物質の溶出量及び含有量基準等

項 目	規 準 値	
	溶出量基準	含有量基準
カドミウム	0.01mg/L 以下	150mg/kg 以下
鉛	0.01mg/L 以下	150mg/kg 以下
六価クロム	0.05mg/L 以下	250mg/kg 以下
ひ素	0.01mg/L 以下	150mg/kg 以下
総水銀	0.0005mg/L 以下	15mg/kg 以下
セレン	0.01mg/L 以下	150mg/kg 以下
ふっ素	0.8mg/L 以下	4000mg/kg 以下
ほう素	1.0mg/L 以下	4000mg/kg 以下
試験方法	JIS K0058-1	JIS K0058-2
摘要	JIS A5031 及び JIS A5032	

環境安全性に係る試験の結果、溶出量または含有量基準値を上回った場合には、このロットの溶融スラグの使用を認めない。なお、試験結果が判明した時点で既に出荷・利用されていた場合、発生者等は速やかに流通経路を特定するとともに県技術管理課へ報告し、併せて自らの責任において経過観察、改善報告の実施等、適切な措置を講ずることとする。

含有量基準を超えた場合の取り扱いについて、JIS A5031 ならびに JIS A5032 においては、基準値の3倍以内、かつ、他骨材との混合により全ての規格を満足する品質が保証されている場合には、その使用を可とする暫定措置を講じているところであるが、福島県においては、これを適用しない。

2.2 品質の確認：発生者等

- (1) 発生者等は、原則として1ヶ月に1回以上の頻度で試料を採取し、有害物質の溶出量と含有量の検査を実施することとする。ただし、試験データの蓄積等により長期的な安全性が確認できた場合には、試験頻度は見直しできるものとする。
また、3.1.1及び3.2.1に示すその他検査項目（外観・粒度・化学成分・物理的性質）は3ヶ月に1回以上の頻度で、定期的実施することとする。
- (2) 上記(1)の検査項目について、1年に1回は公的試験機関で実施することとする。
（ただし、有害物質の溶出量試験、含有量試験及び化学成分（モルタル膨張率以外）の検査項目は除く）
- (3) 溶融固化施設管理者と当該施設から発生する溶融スラグの販売者が異なる場合には、両者協議のうえ、品質管理等に係る責任の所在を明確にしておくこと。
- (4) 発生者等は、当該年度分の品質記録等を県技術管理課に提出することとし、併せて原則として5年間保存することとする。

公的試験機関とは、国及び地方公共団体の試験機関並びに国及び地方公共団体が設立に関わった公益法人の試験機関（県内では(財)ふくしま市町村建設支援機構）をいう。

2.3 品質の確認：溶融スラグ使用者

- (1) 溶融スラグ使用者（以下、「使用者」という）は、溶融スラグの品質諸元が明らかになっていることを確認して使用しなければならない。また、環境安全性の基準を満たしていない溶融スラグを使用してはならない。
以下に示す事項等について、品質諸元の確認を行うものとする。
 - 種類及び呼び名（水砕、空冷、徐冷の別）
 - 製造施設名
 - 製造年月日
 - 数量
 - 品質保証（溶出量・含有量試験結果）
 - 環境安全性試験実施機関名及び試験年月日についても確認
 - 整粒処理（摩砕）の有無
 - 磁力選別機による金属除去の有無
 - その他関連資料（粒度、化学成分、物理的性質等）
- (2) 使用者は、品質記録等を原則として5年間保存することとする。

使用者は、溶融スラグ購入にあたり、発生者等から示された試験結果等の品質諸元を確認し、所要の品質を満足していることを確認すること。万一、溶出量基準値または含有量

基準値を上回る項目があった場合は、搬入を中止するとともに直ちに発生者等に連絡し、また、製品等へ混入しないよう措置を講ずること。

2.4 金属除去

溶融スラグは、金属類（鉄、アルミ等）除去が行われたものとする。

磁選機による金属の除去、アルミ選別機によるアルミの除去を行うものとする。

2.5 摩砕処理

溶融スラグは、摩砕処理が行われたものとする。

溶融スラグを摩砕しない状態では、針状及び角状のものが多く、溶融スラグ単体の強度低下を招くこと及び製品製造過程で溶融スラグの形状が変わり設計と異なった粒度となり、品質確保の面から好ましくないことから、摩砕等の整粒処理を行ったものとする。

2.6 保管・運搬

- (1)保管は、周辺の環境に支障を来さないよう、適切な場所、方法によるものとする。
- (2)運搬は、溶融スラグが飛散等しないよう留意して行うものとする。

微細スラグによる飛散防止や異物が混入しないように十分留意し、周辺の環境に悪影響を及ぼさないよう適正な場所で保管するとともに、上屋又はシートによる雨水対策を講じるものとする。

3 溶融スラグの利用基準

3.1 アスファルト混合物への利用

3.1.1 溶融スラグ細骨材の品質

溶融スラグ細骨材は、アスファルト混合物の品質に悪影響を及ぼす物質を相当量含んではない。また、その性質は、一般の場合、「JIS A5001 道路用砕石」「JIS A5032 一般廃棄物、下水汚泥またはそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ」に示される規定に適合しなければならない。

1) 粒度

溶融スラグの粒度は、「JIS A5032 一般廃棄物、下水汚泥またはそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ」に示される溶融スラグ細骨材の粒度を標準とする。ただし、溶融スラグ単独の粒度が表 3-1 の粒度分布を満足しない場合でも、他骨材との混合後の粒度分布が、アスファルト混合物の種類に応じた所定の粒度を満足する場合は、その利用を妨げるものではない。

なお、試験頻度は3ヶ月に1回以上とする。

表 3-1 溶融スラグの粒度

JIS Z8801 - 1 に規定する 金属製網ふるいの公称目開き	4.75mm	2.36mm	1.18mm	75 μm
ふるいを通るものの質量百分率 (%)	100	85 ~ 100	-	0 ~ 10

2) 物理的性質

溶融スラグの物理的性質は、表 3-2 の既定値に適合しなければならない。

なお、試験頻度は3ヶ月に1回以上とする。

表 3-2 溶融スラグの品質規格

項目	規格値	適用
表乾密度	2.45 g/cm ³ 以上	試験方法 JIS A1109
吸水率	3.0 % 以下	試験方法 JIS A1109
金属鉄(Feとして)	1.0 % 以下	試験方法 JIS A5011-2

金属鉄については、舗装における錆の発生や劣化への配慮から、JIS A5031 (一般廃棄物、下水汚泥また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) における規定を、アスファルト混合物へ使用する際にも準用した。

3.1.2 配合検討

溶融スラグを用いた表層・基層用アスファルト混合物の配合設計は、所定の品質の材料を用い、安定性と耐久性に優れ、敷均し、締固めなどの作業が行いやすい混合物が得られるように行わなければならない。

1) 溶融スラグの混合率

溶融スラグの混合率は、骨材全体質量の5%以上10%以下とする。

2) 配合設計

配合設計は、原則としてマーシャル安定度試験により行い、マーシャル特性値から最適アスファルト量を求めるものとする。

3) 耐久性

耐流動対策、耐摩耗対策および耐はく離防止対策等が求められる場合には、所要の検討試験等を行い、適用性を評価するものとする。

4) 当面の措置

当面の間、アスファルト混合物事前審査制度における認定製品に限るものとする。

3.2 プレキャストコンクリート製品への利用

3.2.1 溶融スラグ細骨材の品質

溶融スラグ細骨材は、コンクリートの品質に悪影響を及ぼす物質を有害量含んではならない。また、その性質については、一般の場合、「コンクリート標準示方書」「JIS A5031 一般廃棄物、下水汚泥また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」に示される規定に適合しなければならない。

ただし、レディーミクストコンクリートには使用できない。

1)化学成分

熔融スラグの化学成分は、表 3-3 の規定値に適合しなければならない。

なお、試験頻度は3ヶ月に1回以上とする。

表 3-3 熔融スラグの品質規格

項 目	規 格 値	適 用
酸化カルシウム(CaO として)	45.0%以下	試験方法 JIS A5011-1
全硫黄 (S として)	2.0%以下	試験方法 JIS A5011-1
三酸化硫黄(SO ₃ として)	0.5%以下	試験方法 JIS A5011-3
金属鉄 (Fe として)	1.0%以下	試験方法 JIS A5011-2
塩化物量(NaCl として)	0.04%以下	試験方法 JIS A5002
モルタル膨張率	2.0%以下	試験方法 JIS A5031 附属書 1

2)物理的性質

熔融スラグの物理的性質は、表 3-4 の規定値に適合しなければならない。

なお、試験頻度は3ヶ月に1回以上とする。

表 3-4 熔融スラグの品質規格

項 目	規 格 値	適 用
絶 乾 密 度	2.5 g/cm ³ 以上	試験方法 JIS A1109
吸 水 率	3.0%以下	試験方法 JIS A1109
安 定 性	10%以下	試験方法 JIS A1122
粒形判定実積率	53%以上	試験方法 JIS A5005
微 粒 分 量	7.0%以下	コンクリートの表面がすりへり作用を受けるもの場合 5.0%以下 試験方法 JIS A1103

また、熔融スラグのアルカリシリカ反応性は、区分 B とみなし、JIS A5308 附属書 2 (規定) によって抑制対策を行うことを標準とする。ただし、試験を行い、区分 A と判定された場合はこの限りでない。

表 3-5 アルカリシリカ反応性による区分

区分	摘 要
A	アルカリシリカ反応性試験結果が“無害”と判定されたもの
B	アルカリシリカ反応性試験結果が“無害でない”と判定されたもの 又はこの試験を行っていないもの

3) 粒度

溶融スラグの粒度は、「JIS A5031 一般廃棄物、下水汚泥また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」に示される溶融スラグ細骨材の粒度（5mm）を標準とし、表 3-6 のとおりとする。

ただし、溶融スラグ単独の粒度が表 3-6 の粒度分布を満足しない場合でも、他骨材との混合後の粒度分布が、コンクリートの配合に応じた所定の粒度を満足する場合は、その利用を妨げるものではない。

なお、試験頻度は3ヶ月に1回以上とする。

表 3-6 溶融スラグ細骨材の粒度

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

3.2.2 配合検討

溶融スラグを用いたコンクリートの配合設計は、所要の性能が得られるよう、試験などによって適切に定めなければならない。

1) 溶融スラグの混合率

溶融スラグの混合率は細骨材全体質量の 20%以上 25%以下とし、細骨材の合成粒度はコンクリート標準示方書の標準を満足するものとする。ただし、透水性ブロックは骨材全体質量の 10%以上 15%以下とする。

2) 配合設計

溶融スラグ骨材を用いるコンクリートは、コンクリート二次製品の場合、設計基準強度 35N/mm² 以下とする。

また、耐久性を確保するため水セメント比は 55%以下とする。

3) 当面の措置

溶融スラグ骨材を用いたコンクリートについては、まだ使用実績が少ないこと、長期安定性に関するデータが無いことを考慮し、当面の間、側溝、蓋、歩車道境界ブロック、地先境界ブロック、平板ブロック、境界杭、インターロッキングブロック、その他交換等の可能な製品を対象とする。

3.3 製品への表示

溶融スラグを使用したプレキャスト製品には、その旨の表示をしなければならない。

3.4 溶融スラグ利用後の実績報告

溶融スラグの発生者等及び使用者はそれぞれ、利用実績を整備し、当該年度分に係る下記の資料を、毎年度末に県技術管理課に提出するものとする。

(1)発生者等

- ・溶融スラグの品質記録及び利用実績書（製造量、搬出量）：任意様式

(2)使用者

- ・溶融スラグの利用実績書（購入量、利用量）：任意様式
- ・製品納入記録：様式例

品質記録、利用実績書は、原則として5年間保存することとする。

本県における溶融スラグの利用状況を把握するため、利用実績、製品納入記録を県技術管理課に提出することとする。

なお、製品納入記録については、溶融スラグを使用したアスファルト混合物及びプレキャスト製品の流通履歴の確認を行うため、納入先の施工業者から聞き取りを行い、様式例を参考にできる限り詳しく記録し、提出、保存する。

4 使用基準の見直し

今後、国等において新たな基準や指針等が策定された場合や、施工・管理実績により見直すことが必要となった場合には、本基準を見直すものとする。

溶融スラグに関する技術基準等が改正・制定された場合、また本県における施工・管理実績が蓄積され、それらのデータに基づき基準を見直すことが品質確保等のため必要な場合は、本基準も速やかに見直しを行うこととする。

5 適用年月日

平成22年1月1日から適用する。