

秋田県溶融スラグ使用基準

平成19年2月

秋田県建設交通部

目 次

1. 総 則	1
1-1 目的	1
1-2 適用範囲	1
2. 溶融スラグの管理	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	2
2-3 品質の確認：溶融スラグ使用者	3
2-4 外観等	3
3. 道路用材としての利用	4
3-1 アスファルト混合物への利用	4
3-2 路盤材等への利用	5
4. 埋め戻し材、クッション材等としての利用	5
5. コンクリート骨材としての利用	6
5-1 溶融スラグ細骨材の品質	6
5-2 配合検討	7
6. 使用基準の見直し	8
7. 適用年月日	8
【参考資料】	8

秋田県 溶融スラグ使用基準

1. 総 則

1 - 1 目 的

本基準は、秋田県が発注する公共事業において、溶融スラグの有効利用を図ることを目的とする。

一般廃棄物等の溶融化は、廃棄物の減量化に加え、ダイオキシン類等の環境対策として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おり、秋田県においても各地で稼働している。

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、秋田県が発注する公共事業に適用する。
- (2)本基準は、溶融スラグを砂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。これらのうち、現在秋田県内では水砕スラグが産出されていることから、本基準では、これを砂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. 溶融スラグの管理

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。

表2-1 有害物質の溶出および含有量基準等

項 目	規 格 値	
	溶出量基準 (mg/l以下)	含有量基準 (mg/kg以下)
カドミウム	0.01	150
鉛	0.01	150
六価クロム	0.05	250
ひ素	0.01	150
総水銀	0.0005	15
セレン	0.01	150
ふっ素	0.8	4000
ほう素	1	4000
試験方法	JIS K0058-1 (利用有姿:スラグ単体)	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室へ報告し、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、秋田県においてはより安全を期すため、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、1年間以上の期間、1ヶ月に1回以上の頻度で採取した試料ごとに検査を実施し、溶出量及び含有量について全ての基準を満たしていることが確認できた場合は、3ヶ月に1回以上の頻度で定期的実施することができる。

また、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)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。
 (3)発生者等は、当該年度分の品質記録等を県技術管理室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。

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。

下記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。

表2-2 溶融スラグの品質諸元確認事項

番号	確認事項
	種類及び呼び名
	製造施設名及び製造年月日
	品質管理責任者名（溶融固化施設管理者または販売者）
	環境安全性試験実施機関名及び試験年月日
	環境安全性管理（溶出量・含有量試験結果） （成績表は1（または3）ヶ月以内の発行）
	数量
	整粒処理（破碎・磨砕）の有無
	磁力選別等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 外観等

溶融スラグは、異物または鋭利な破片などを相当量含まないこと。

溶融スラグは、破碎、磨砕等の整粒処理を行ったものを標準とし、金属除去のための磁力選別を行うものとする。

また、溶融スラグには、針状のものが含まれている可能性があるため、運搬ならびに施工時等には、防塵めがね、防塵マスク、手袋等を着用するなど、溶融スラグの取り扱いに注意する必要がある。

3. 道路用材としての利用

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」に示される規定を目安とする。

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。

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の規定値に適合しなければならない。

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および加熱アスファルト安定処理材の配合設計は、安定性や耐久性などの物性と同時に、施工性に優れた混合物が得られるように行う。

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10%以下を標準とする。

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。

3 - 2 路盤材等への利用

「3 - 1 アスファルト混合物への適用」の項で示した品質を満足する溶融スラグについては、砂の代替材として、溶融スラグ単体または他骨材と混合して、路盤・路床材等に使用することができる。

4 . 埋め戻し材、クッション材等としての利用

「3 - 1 アスファルト混合物への適用」の項で示した品質を満足する溶融スラグについては、砂の代替材として、溶融スラグ単体または他骨材と混合して、埋め戻し材や配管クッション材等に使用することができる。

5. コンクリート骨材としての利用

5-1 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 A 5031 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」に示される規定を目安とする。

1) 化学成分

溶融スラグの化学成分は、表5-1の規定値に適合しなければならない。

表5-1 溶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 A5011-2
全硫黄(Sとして)	2.0%以下	試験方法JIS A5011-2
三酸化硫黄(SO ₃ として)	0.5%以下	試験方法JIS A5011-1
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

溶融スラグの物理的性質は、表5-2の規定値に適合しなければならない。

表5-2 溶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、溶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5-3 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(5 mm)を標準とし、表5-4のとおりとする。

ただし、溶融スラグ単独の粒度が表5-4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。

表5-4 溶融スラグの粒度

ふるいの呼び寸法	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
ふるいを通るものの質量百分率(%)	100	90~100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~15

5 - 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40%以下を標準とし、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。

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、生コンクリートの場合、呼び強度33以下とする。

また、いずれの場合も、耐久性を確保するため水セメント比は55%以下とするとともに、耐凍害性を確保するために、混和材料を適当量使用すること。

なお、強度や耐久性などの品質が確認できれば、これ以上の強度レベルでの適用を妨げるものではない。

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少ないこと等を考慮し、当面の間、コンクリート二次製品については秋田県リサイクル製品認定制度における認定取得を原則とする。

また、生コンクリートについては重要構造物は使用対象外とする。

溶融スラグ細骨材を用いたコンクリートは、普通細骨材を用いたコンクリートに比べ、同一スランプを得るのに必要な単位水量は5~15%増加し、ブリーディング量も多くなるとされている。

また、練り混ぜ中にエントラップトエア(耐凍害性の向上に寄与しない空気泡)を多く巻き込むことから空気量が多くなるとされ、AE剤の使用を減らす傾向にあり、これが原因でエントレインドエア(耐凍害性の向上に寄与する空気泡)が減少し、耐凍害性が損なわれることがあるため注意が必要である。

- 重要構造物
- ・高さ5 m以上の鉄筋コンクリート擁壁
 - ・内空断面が2.5 m²以上の鉄筋コンクリートカルバート類
 - ・橋梁上・下部工
 - ・トンネル
 - ・高さ3 m以上の堰・水門・樋門

6. 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並びに環境保全の観点から適切と考えられる場合は、本基準も速やかに見直しを行うこととする。

7. 適用年月日

- 平成18年1月 1日から適用する
- 平成18年9月21日一部改定（JIS A5031, A5032策定等）
- 平成19年2月22日全面改定（埋め戻し材，ｺﾝｸﾘｰﾄ適用等）

【参考資料】

- ・ 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
- ・ 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
- ・ JIS K0058-1スラグ類の化学物質試験方法第1部溶出量試験方法
- ・ JIS K0058-2スラグ類の化学物質試験方法第2部含有量試験方法
- ・ 溶融スラグの有効利用に係わるガイドライン（案）：ゼロエミッション社会を目指す技術開発委員会（平成15年3月）
- ・ 一般廃棄物の溶融固化物の再生利用に関する指針：厚生省生活衛生局水道環境部長（平成10年3月26日生衛発第508号）
- ・ 溶融スラグ使用基準：名古屋市
- ・ ゴミ焼却灰溶融スラグ舗装利用技術指針：高知県土木部（平成15年3月10日）
- ・ 東京都溶融スラグ資源化指針：東京都環境局（平成15年4月1日）
- ・ 土木材料仕様書：東京都建設局（平成15年5月）
- ・ 長崎県溶融スラグ有効利用指針・解説（平成15年12月）
- ・ 溶融スラグ有効利用ガイドライン：山梨県土木部（平成16年5月）