

溶融スラグ細骨材を使用した
コンクリート舗装マニュアル

ーコンクリートの製造から設計・施工までー



コンクリート舗装の長寿命化・信頼性向上検討会

一般社団法人 セメント協会

目 次

- (1) 適用範囲の要点
- (2) コンクリートの材料選定の要点
- (3) コンクリートの配合設計の要点
- (4) 舗装設計の要点
- (5) 舗装施工の要点
- (6) 検査の要点

本マニュアルは、溶融スラグ細骨材を使用したコンクリート舗装に関する材料の選定から施工、検査までの一連の行為に対する注意すべき点を簡潔に要点として示したものです。詳細な説明や裏付けされるデータ・根拠については、同時発行している「溶融スラグ細骨材のコンクリート舗装への適用－設計施工試案」を参照ください。

(1) 適用範囲の要点 - 混合率 30%以下、交通量区分 N5 以下で適用 -

- ① 本マニュアルは、一般廃棄物またはその焼却灰を熔融固化して製造される熔融スラグを細骨材として用いるコンクリート舗装の材料、配合設計、版厚設計や施工に関わる事項を示したものである。
- ② 本マニュアルは、普通コンクリート舗装を対象とする。
- ③ 熔融スラグ細骨材を使用した舗装用コンクリートの呼び強度は、曲げ 4.5 とする。
- ④ 熔融スラグ細骨材の混合率は、全細骨材の容積に対して 30%以下とする。
- ⑤ 対象となる舗装の舗装計画交通量は、1,000 台未満/日・方向（日本道路協会 舗装設計便覧による交通量区分 N5 以下に相当）とする。

【解説】 ①について 本マニュアルは、コンクリート舗装に関わる技術者を対象に、熔融スラグの利用促進を図るため、当該スラグを細骨材として使用したコンクリート舗装の材料選定、配合設計、版厚設計や施工時の留意すべき点を示したものである。

本マニュアルに示されていない事項は、セメント協会発刊の「熔融スラグ細骨材のコンクリート舗装への適用 設計施工試案」（以下、設計施工試案）をはじめ、JIS 規格など、別途適切な指針・規準類を参照するとよい。

②について 本マニュアルでは、普通コンクリート舗装を対象としたが、連続鉄筋コンクリート舗装へ適用する場合は、熔融スラグ細骨材が連続鉄筋コンクリート舗装のひび割れ性状に悪影響を及ぼさないこと、コンクリート中の鋼材を腐食から保護する性能が普通細骨材を使

用した舗装用コンクリートと同様であることなどを確認すれば、適用することができる。また、転圧コンクリート舗装については、充填性や転圧性などの転圧コンクリート舗装特有の性能に対して、普通細骨材を使用した舗装用コンクリートと同等であることを確認すれば、適用することができる。

③について コンクリートの製造はレディーミクストコンクリート工場で行うものとし、その発注する際の呼び強度は、舗装用コンクリートの標準である曲げ 4.5（設計基準曲げ強度 4.5N/mm^2 ）とした。

④について 溶融スラグ細骨材の混合率（容積比）を 30%以下としたコンクリートの物性は、普通細骨材を使用したコンクリートのそれとほぼ同等であることが設計施工試案に示されている。そこで、本マニュアルでも、溶融スラグの細骨材への混合率は 30%以下とした。ただし、供用性能や耐久性等を満足し、発注者の了解が得られれば、混合率が 30%を超えることを妨げるものではない。

⑤について 溶融スラグ細骨材を使用したコンクリート舗装の使用実績がほとんどないため、本マニュアルでは交通量区分 N5 以下とした。ただし、発注者の了解が得られれば、N5 以上の交通舗装への適用を妨げるものではない。

(2) コンクリートの材料選定の要点 - JIS 規格値の満足は必須 -

- ① 溶融スラグ細骨材は、JIS A 5031 : 2016「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」の規格を満足するものを用いる。
- ② そのほかのコンクリート材料は、JIS A 5308 : 2019「レディミクストコンクリート」の規格を満足するものを用いる。

【解説】①について JIS A 5031 の規格を満足しない溶融スラグ細骨材を使用した場合、それがコンクリートにポップアウトや異常膨張を生じさせ、コンクリートに損傷が生じる場合がある。そのため、JIS A 5031 の規格を満足することが重要である。

(3) コンクリートの配合設計の要点 - 呼び強度 曲げ 4.5 で配合設計 -

- ①溶融スラグ細骨材を使用した舗装用コンクリートの配合は、JIS A 5308 に規定されている「呼び強度 曲げ 4.5」を基本として配合設計する。
- ②目標スランプは、機械施工の場合 2.5cm、人力施工する場合 6.5cm を標準とする。
- ③目標空気量は、特に指定のない場合、JIS A 5308 の規定に従って 4.5% を標準とする。

【解説】 ①について 溶融スラグ細骨材を用いる舗装用コンクリートの配合は、現地のレディーミクストコンクリート工場が有する「呼び強度曲げ 4.5」の配合を基本とする。配合設計の手順は以下のとおりである。

- i)基本的には、水セメント比、単位粗骨材かさ容積は修正しない。
- ii)溶融スラグ細骨材の混合率は、溶融スラグ細骨材と現地のレディーミクストコンクリート工場が有する細骨材との合成粒度が JIS A5308 の規定を満足するよう 30%以内で設定する。
- iii)単位水量は、水セメント比および単位粗骨材量を一定に、目標スランプを満足するよう設定する。

なお、溶融スラグ細骨材を使用するとブリーディング量が増加する場合があるので、必要に応じフレッシュコンクリート表面をこてで均し、水の上がり具合などを確認するとよい。ブリーディングを改善する方法としては、石灰石微粉末を添加するなど混合材を使用するほか、ブリーディングを低減する混和剤の使用もある。

②について JIS A 5308 では、曲げ 4.5 のスランプは 2.5cm と 6.5cm がある。スランプ 2.5cm の舗装用コンクリートは通常機械施工を行う工事向けのものであり、スランプ 6.5cm は人力または簡易フィニッシュ

ャを使用する工事で用いることが多いことから、本マニュアルにおいても JIS A 5308 で指定されたスランプで配合設計することにした。

③について 溶融スラグ細骨材の混合率 30%程度では、耐凍害性は溶融スラグ未混入の舗装用コンクリートと同等であることが設計施工試案に示されていることより、目標空気量は JIS A 5308 の規定に従い、4.5%を標準とした。

(4) 舗装設計の要点 - 版厚は交通量区分で決定 -

コンクリート舗装を構成する路盤およびコンクリート版の厚さは以下のとおりとする。

①路盤の厚さ

交通量 区分	舗装計画交通量 (台/日・方向)	路床の設計 CBR	アスファルト 中間層(cm)	粒度調整碎石 (cm)	クラッシャ ラン(cm)
N1～ N4	T<250	(2)	0	25(20)	40(30)
		3	0	20(15)	25(20)
		4	0	25(15)	0
		6	0	20(15)	0
		8	0	15(15)	0
		12以上	0	15(15)	0
N5	250≤T<1,000	(2)	0	35(20)	45(45)
		3	0	30(20)	30(25)
		4	0	30(20)	25(0)
		6	0	25(15)	0
		8	0	20(15)	0
		12以上	0	15(15)	0

1. 粒度調整碎石の欄 () 内の値：セメント安定処理路盤の場合の厚さ※
2. クラッシャランの欄 () 内の値：上層路盤にセメント安定処理路盤を使用した場合の厚さ
3. 路床（原地盤）の設計 CBR が 2 のときには、遮断層の設置や路床の構築を検討する
4. 設計 CBR 算出時の路床の厚さは 1m を標準とする。ただし、その下面に生じる圧縮応力が十分小さいことが確認される場合においては、この限りではない
※粒度調整碎石の欄の () 内の値は、セメント安定処理路盤を使用した場合のその路盤厚さを意味する（検討会加筆）

②コンクリート版の厚さ（普通コンクリート舗装）

交通量 区分	舗装計画交通量 (台/日・方向)	コンクリート 版の版厚	鉄網	収縮目地 間隔（※ 1）	タイバ ー、 ダウエル バー
N1～N3	T<100	15cm	原則として 使用する 3 kg/m ²	8m	原則と して使 用する
N4	100≤T<250	20cm			
N5	250≤T<1000	25cm		10m	

（※1）鉄網を用いない場合、N1～N4 は 5m、N5 は 6m とする

【解説】①、②について 上表の値は、通常の骨材を使用したコンクリート舗装を対象とした、設計耐用年数が 20 年の路盤およびコンクリ

ート版の設計版厚である。溶融スラグ細骨材を 30%混合した場合、溶融スラグ未混入の舗装用コンクリートと同等であることが設計施工試案に示されていることより、本マニュアルでも同値を用いることにした。

(5) 舗装施工の要点 - ブリーディングに注意！ -

ブリーディング量が大きく舗装の性能に悪影響を及ぼすと予想される場合は、その対策を施工計画書に記載する。

【解説】(3)で述べたように、溶融スラグ細骨材を使用するとブリーディングが若干大きくなる場合がある。舗装用コンクリートは通常のコンクリートに比べて、低スランプ（単位水量が小さい）で、水セメント比が小さい（紛体量が多い）ため、ブリーディングが問題になることは少ないと思われる。しかし、溶融スラグ細骨材はブリーディング量を増加させる特性を有しているので、施工計画にその対策を盛り込むとよい。例えば、コンクリート打込み時の余盛を多くし、仕上げ時にブリーディングが生じたモルタルを取り除くなどの方法がある。

(6) 検査の要点 - ポップアウトと異常膨張が重要 -

- ①溶融スラグ細骨材の受入れ検査は、購入者が受入れ時に行わなければならない。
- ②ポップアウトの検査は、JIS A 5031 : 2016 解説「溶融スラグ骨材のコンクリートによるポップアウト確認試験方法(案)」や JSTM C 2011「溶融スラグ細骨材を用いたコンクリートのポップアウト確認試験方法」の結果に基づいて行う。
- ③早期の異常膨張の有無に関する検査は、目視検査に基づいて行う。

【解説】①について 溶融スラグ細骨材の受入れ検査は、JIS A 5031の規格を満足していることを、試験成績表によって購入者が確認する。その際、下記の点に留意しなければならない。

- 化学成分および物理的性質を確認する試験は、JIS マーク品の溶融スラグ細骨材については、骨材製造業者（納入業者を含む）の試験成績表で確認する。一方、JIS マーク品以外の溶融スラグ細骨材については、公平であり妥当な試験のデータおよび結果を出す十分な能力をもつ第三者機関へ依頼した試験成績表で確認する。
- 環境安全品質試験は、JIS Q 17025 または JIS Q 17050-1 および JIS Q 17050-2 に適合している試験事業者、または環境計量証明登録事業者が実施していることを確認する。

②について コンクリート舗装版のポップアウトに対する検査は、配合試験時に実施する JIS A 5031 : 2016 解説「溶融スラグ骨材のコンクリートによるポップアウト確認試験方法(案)」または JSTM C 2011「溶融スラグ細骨材を用いたコンクリートのポップアウト確認試験方法」の結果に基づいて行うこととした。また、過去にポップアウトが生じていないことを上述の試験によって確認した溶融スラグ細骨材は、

発注者と協議の上、本試験による確認を省略してもよい。

③について コンクリート舗装版の異常膨張に対する検査は、比較的早期に発生する現象であることより、通常行われるコンクリート舗装版の目視検査で行うこととした。

その他の項目の検査は普通細骨材を使用したコンクリート舗装と同様に、土木学会「舗装標準示方書」に準じて行えばよい。

溶融スラグ細骨材を使用したコンクリート舗装マニュアル

ISBN978-4-88175-168-8 C3358

2021 年 12 月 1 日発行

一般社団法人セメント協会

東京都中央区日本橋本町 1 丁目 9 番 4 号

日本橋本町一丁目 KM ビル 7 階

電話 03(5200)5051 (代)

発行所 一般社団法人セメント協会 研究所

東京都北区豊島 4 丁目 17 番 33 号

電話 03(3914)2691 (代)

本書の無断複製および転載を禁じております。

本書に関するお問い合わせは下記宛にお願い致します。

セメント協会ホームページ <https://www.jcassoc.or.jp/>

