

30. 水硬性粒度調整鉄鋼スラグを用いた路盤の設計施工マニュアル

水硬性粒度調整鉄鋼スラグを用いた路盤の設計施工マニュアル

1. 総 則

(1) 総則

- a. 本マニュアルは、水硬性粒度調整鉄鋼スラグ（HMS-25、HMS-25-SA）を用いて道路の上層路盤の設計・施工を行う場合に適用する。
- b. 材料の品質、舗装の設計及び施工に関しては、本マニュアルによるものの他は「舗装施工便覧（H18.2）」に示される鉄鋼スラグ及び上層路盤の項目に基づくものとする。

【解説】

- a. 本マニュアルで取り扱うHMS-25、HMS-25-SAは、下表の通りとする。

呼び名	材料の種類
HMS-25	①「高炉徐冷スラグ」単体 ②「高炉徐冷スラグ＋高炉水砕スラグ＋転炉系スラグ」の複合材料
HMS-25-SA	③「高炉徐冷スラグ＋高炉水砕スラグ＋転炉系スラグ＋石炭灰」の複合材料 ④ ①～③のいずれかの材料＋アッシュストーン」の複合材料

(2) 用語の定義

a. 鉄鋼スラグ

鉄鋼の製造過程で生産される副産物で、銑鉄の鉄鋼製造過程で高炉から生成する高炉スラグと、鋼の製造過程で生成する製鋼スラグに大別される。

b. 高炉スラグ

鉄鉱石及び石灰石、コークスなどを原料とし、銑鉄を精錬する際に、高炉（溶鉱炉）から生成する副産物で、高炉スラグは、製造方法により高炉徐冷スラグと高炉水砕スラグに分類される。

c. 高炉徐冷スラグ

高炉から約1500℃の熔融状態で取り出されたスラグを、徐冷ヤードあるいはドライピットにおいて空冷と適度の散水処理によって冷却したものであり、主として結晶質の塊状のものをいう。道路用鉄鋼スラグに用いる高炉徐冷スラグは、必要に応じてエージングを実施し、呈色判定に合格したものとする。

d. 高炉水砕スラグ

高炉から熔融状態で取り出されたスラグを大量の水などで急冷したもの

で、主としてガラス質の砂状のものをいう。

e. 製鋼スラグ

銑鉄から鋼を製造する銑鉄から鋼を製造するときに生成する副産物で、鋼の製造方法により転炉スラグ系と電気炉系スラグに分類される。道路用鉄鋼スラグに用いる製鋼スラグは、エージング処理を実施し、膨張が安定した製鋼スラグを使用する。

また、本マニュアルでは、HMS-25、HMS-25-SAに用いる製鋼スラグは、転炉系スラグに限定する。

f. 転炉系スラグ

転炉スラグ、溶せん予備処理スラグなどがある。転炉スラグとは、転炉にて酸化精錬中に溶銑鉄中のSi、P、Feの一部などが酸化され、CaOと結合した酸化物である。溶せん予備処理スラグとは、転炉精錬を効率的に行うために転炉又は別容器において溶せんに石灰などを投入して、不純物を事前に除去する工程において発生するスラグである。

g. エージング

ア. 高炉徐冷スラグの場合

冷却固化した高炉徐冷スラグを、破碎、ふるい分けして後、屋外で山積みし、スラグ中に含有する硫黄（S）分を水や空気と反応させ、安定化する処理をいう。

イ. 製鋼スラグの場合

冷却固化した製鋼スラグを、破碎、ふるい分けした後、屋外で山積み、または、蒸気などによって、スラグ中に含有する遊離石灰（f-CaO）分を水や空気と反応させ、膨張を安定化する処理をいう。

h. 呈色判定

高炉徐冷スラグを用いた路盤材料を対象として、黄色水及び硫化水素臭の発生を調べ、路盤材料に適合するか否かを判定することをいう。

i. 膨張安定性

製鋼スラグを用いた路盤材料を対象として行う、80℃水浸膨張試験によって得られる膨張性を表示する指標をいう。

j. 石炭灰

流動床ボイラー灰と微粉炭燃焼ボイラー灰があり、本マニュアルにおける石炭灰は流動床ボイラー灰を指す。

①流動床ボイラー灰

NO_xの発生を抑制するため、低温燃焼（約800度）下で生成する灰。形状が角張っているため、骨材の噛み合わせに優れている。

②微粉炭燃焼ボイラー灰

高温燃焼（約1200度）下で発生する灰。形状は球状をしているため、

流動化材として適している。流動床灰ボイラーとは異なるものであり、現在のところ品質が確認されていないため、HMS-25、HMS-25-SAにこれを添加してはならない。

k. アッシュストーン

発電所から発生する「j. ①流動床ボイラー灰」および「j. ②微粒炭燃焼ボイラー灰」を原料とし、固化材等を混合してなる造粒体またはこれを粉砕したもので、耐久性品質を確認されたもの。

なお、耐久性品質は、「浸水崩壊試験（簡易スレーキング試験）：土木学会規準」及び「岩のスレーキング試験方法：日本道路公団規格」に準じて行う試験によって確認することとする。

2. 設 計

(1) 設計にあたっての注意事項（アルカリ性透過水について）

HMS-25、HMS-25-SAを用いる路盤は、雨水や地下水等が透過すると、透過水がアルカリ性を示すことがあるので、以下の場合には使用してはならない。

- ・道路に隣接して飲料用井戸及び養魚池等がある場合。
- ・水田で田面とHMS-25、HMS-25-SA路盤底面の差が30cm以下の場合。（但し30cm以下であっても側溝、擁壁等が完備されている場合は可。）

【解説】

HMS-25、HMS-25-SAを用いる路盤は、雨水や地下水等が透過すると、透過水がアルカリ性を示すことがある。アルカリ性を有した透過水は道路周辺の地下水、河川及び農地等の水質や土壤に影響をあたえることが懸念されるので、地形条件等に留意が必要である。我が国のほとんどの土壤は酸性土壤であり、これらアルカリ成分を吸着、中和する能力を有しているため、通常の場合は、問題視されることはない。ただし、特に水質が重視される施設等があり、これらに透過水が流入する恐れがある場合は、対策を講じるか、それが不可の場合は上記により、使用してはならない。

3. 材 料

(1) 粒 度

粒度は次表に示す範囲を標準とする。

粒 度

	粒度範囲 (mm)	ふるいを通るものの質量百分率(%)						
		31.5mm	26.5mm	13.2mm	4.75mm	2.36mm	0.425mm	0.075mm
HMS-25	0～25	100	95～100	60～80	35～60	25～45	10～25	3～10
HMS-25								
-SA								

【解説】

「JIS A 5015」による。

(2) 品質規格

土木工事共通仕様書 第3編土木工事共通編 3-2-6-3 表 3-2-21 の規格に適合するものとする。

(3) 石炭灰について

水硬性粒度調整鉄鋼スラグに添加する石炭灰は「流動床ボイラー灰」のみとする。

4. 施 工

(1) 締固め

HMS-25、HMS-25-SAは、適正な含水量で、所定の締固め度が得られるように十分に締固めなければならない。

【解説】

水硬性粒度調整鉄鋼スラグ（HMS-25、HMS-25-SA）は通常の粒度調整砕石と比べ最適含水比が高いので、運搬中に運搬車の荷台から水がしたり落ちたりしないようにするための配慮から、工場出荷時の含水量を最適含水比よりも平均2～3%程度低くしている場合が多い。したがって、締固め中の含水量が、所定の締固度を得るのに不足するおそれがある場合は、適正な含水量となるよう適度に散水しなければならない。

また、水硬性粒度調整鉄鋼スラグ（HMS-25、HMS-25-SA）の水硬性を有効に発揮させるためには、均一に、しかも十分な締固めを行うとともに、締固め中の含水量が保たれるように散水締固を行うことが望ましい。

水硬性粒度調整鉄鋼スラグ（HMS-25、HMS-25-SA）は、非膨性であり高含水域でも締固め性は含水比の影響を受け難いので、締固め時の散水量は、最適含水比よりも少々多めにしてもよい。

5. 参 考

上層路盤に用いる水硬性粒度調整鉄鋼スラグについて、本マニュアルによるものの外に適用すべき材料の品質及び設計基準の一覧を参考として以下に挙げる。

- (1) HMS-25、HMS-25-SAの品質 : 「舗装施工便覧 (平成18年2月)」 P. 54
- (2) 上層路盤に用いる材料としてのHMS-25の品質 : 「舗装施工便覧 (平成18年2月)」 P. 84
- (3) HMS-25、HMS-25-SAの等値換算係数 : 「舗装設計便覧 (平成18年2月)」 P. 79