

V-2 高炉スラグによるセメント安定処理舗装

川崎製鉄 正会員 上赤正和
同上 正会員 岡本勝昭
同上 大関 浩

1. まえがき

製鉄所で発生する高炉スラグの用途として、除冷スラグは路盤材料、コンクリート骨材として、急冷スラグはセメント原料、コンクリート骨材として土木分野では数多くの実績を重ねてきた。今回高炉スラグに水硬性促進材としてセメントを添加し、早期強度発現を図り製鉄所内倉庫の床舗装の表層として供用すべく、実験を行ってきたのでここにそれらの結果を報告するものである。

2. 実験概要

実験は、水硬性粒調スラグ（以下HMS-25と称す）、高炉セメントB種、水によって供試体を製作し、一軸圧縮強度試験と摩耗試験を行った。配合を表-1に示す。HMS-25の粒度は通過重量百分率のJIS許容範囲内における上限、中央、下限を示すものである。含水量におけるOMC（最適含水比）は表-2に示す突固め試験の結果を用いた。供試体材令は、一軸圧縮強度試験で7日、14日、28日（ただしOMC+2%の供試体は7日のみ）摩耗試験では、7日とした。なお摩耗試験はJIS-A1451による“回転円盤の摩耗および打撃による床材料の摩耗試験方法”にて行った。

3. 実験結果および考察

3.1 一軸圧縮強度（以下quと称す）

図-1に実験結果を示す。これらからquは、セメント量および突固めエネルギーが増すにつれて上昇し、かつ養生日数により向上する一般的な傾向を示したが、特にセメント量3%と5%では強度差は著しい。含水量の変化によるquは顕著な差はみられないが大略、OMC+2%よりOMCの方が優れる傾向が認められた。

粒度変化によるquは、中央粒度>上限粒度>下限粒度の順で大きく、その傾向は突固めエネルギーが低いほど、顕著である。また、今回設定した突固め条件でのquは、HMS-25用突固め条件のものよりやや低いが、ソイルセメント用突固め条件でのquほどは、強度低下はみられない。

3.2 摩耗特性

セメント量の変化による摩耗量は、セメント量が少ないほど大きいのが3%と5%の摩耗量の差に較べて5%と7%の摩耗量の差は小さい。この傾向はquとセメント量の関係と同じである。

表-1 配合一覧表

項目 配合種	粒 度		含 水 量	セメント量	突固め条件
	1	2		3	
摩耗	2	中 央	OMC	5	4.5 kg 25 回 3 層
	3			7	
	4			3	
	5		OMC+2	5	
	6			7	
特性	7	下 限			
	8	上 限		5	
強度	9	上 限	OMC	3	4.5 kg
	10	中 央		5	42 回
	11	下 限		7	3 層
	12	上 限	OMC	3	4.5 kg
	13	中 央		5	25 回
特性	14	下 限		7	3 層
	15	上 限	OMC	3	2.5 kg
	16	中 央		5	25 回
	17	下 限		7	3 層

表-2 突固め試験結果

No	項 目	突固めエネルギー		粒 度 種		
				上 限	中 央	下 限
1	OMC	4.5 kg 9.2 回 3 層	道路路盤用	8.5	8.3	6.9
	rdmax		突固め条件	2.226	2.233	2.204
2	OMC	4.5 kg 4.2 回 3 層	HMS-25用	8.4	8.3	7.4
	rdmax		突固め条件	2.254	2.239	2.197
3	OMC	4.5 kg 2.5 回 3 層	今回設定した	8.9	8.7	8.0
	rdmax		突固め条件	2.197	2.196	2.142
4	OMC	2.5 kg 2.5 回 3 層	ソイルセメント用	9.6	9.4	8.8
	rdmax		突固め条件	2.104	2.047	2.012

含水量の変化では、OMC + 2%が各セメント量共にOMCと比較して、著しく大きな摩耗量を示し、含水量過多は摩耗特性上、悪影響を与えるものと判断できる。これは、OMC + 2%の場合表面にモルタル分が浮いてきたために生じたものと思われるが、モルタル分により表面はOMCの場合より密に仕上るので使用条件によっては、優位な場合も考えられる。

粒度変化による摩耗量は、上限粒度 $\leq$ 中央粒度 $<$ 下限粒度の順になり、上限もしくは中央粒度が優れる結果となった。下限粒度の場合試験前から表面状態が粗く、摩耗というより骨材が剥がれるという状況が発生した事の原因である。粒度と摩耗量の関係は、粒度と q_u の関係と類似しておりセメント量同様、HMS-25の粒度が強度上、摩耗特性上重要である事がわかる。なお一般的なセメントモルタルの床面摩耗試験における90回転時の摩耗量は0.2%以下である事から、本報告の材料が摩耗しやすい材料である事がわかる。

4. まとめ

以上の結果から、高炉スラグによるセメント安定処理を床舗装の表層に使用するための配合として、次の様に定めた。

- 1) 強度、摩耗特性からセメント添加量は5%とする。
- 2) HMS-25の粒度は、通過重量百分率のJIS許容範囲の中央、または上限粒度とする。
- 3) 含水量はOMCとし、現地混合は含水量のバラツキが発生するので、プラント混合とする。
- 4) 突固め管理値は、今回設定した4.5 kg、25回、3層時の γ_d を100%とする。

5. あとがき

現在、製鉄所内倉庫等の床舗装として本報告の材料を表層に用い、10万 m^2 以上の舗装を行ってきた。その過程において、半剛性舗装のセメントグラウトを浸透させると、 q_u 、耐摩耗性共に向上する事がわかったので付記しておく。

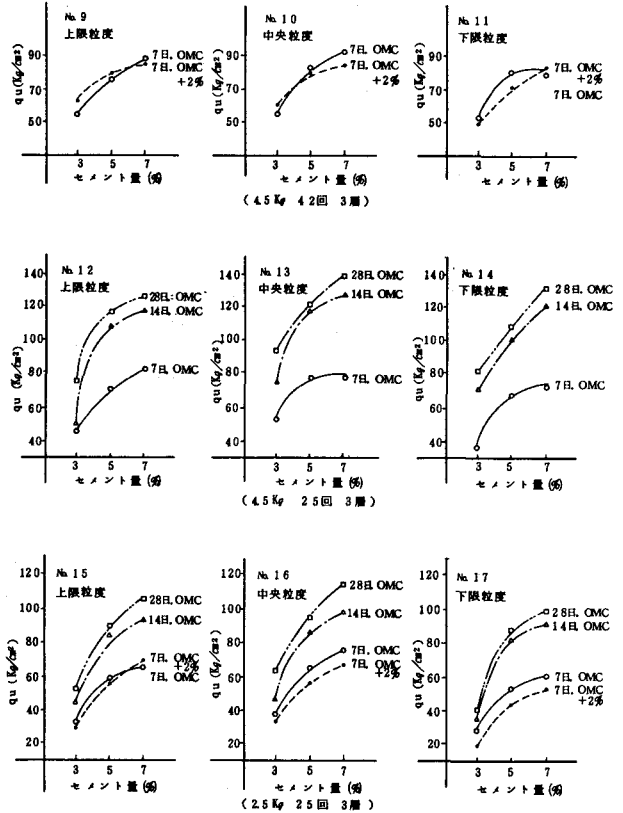


図-1 一軸圧縮強度(q_u)結果

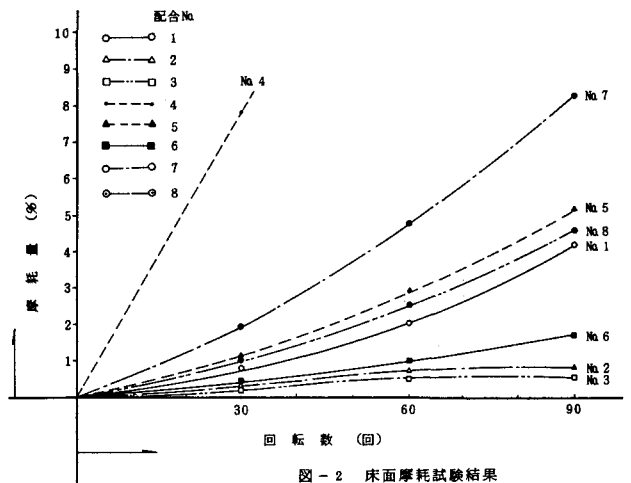


図-2 床面摩耗試験結果