

V-69 製鋼スラグの促進エージングに関する研究

住金小倉鋳化㈱ 正会員 ○杉 正法
 住金小倉鋳化㈱ 寿崎益夫
 九州共立大学 正会員 高山俊一
 住友金属工業㈱ 正会員 橋本 透

1. まえがき

製鋼スラグは、鋼の製造工程で生成されるスラグであり、製鋼スラグの種類は、溶銑予備処理工程での溶銑予備処理スラグ、転炉での転炉スラグおよび造塊工程で生成される造塊スラグがある。しかし何れの製鋼スラグも、遊離石灰による膨張により道路用路盤材への利用が遅れていたが、製鋼スラグ中の約70%を占める転炉スラグは、蒸気エージングすることで短期間で安定した材料となり、路盤材として着実に利用されている。今回、転炉スラグに蒸気エージングを進展させ圧力をかけた加圧蒸気エージングを行い、従来の蒸気エージングとの比較を行った。続いて溶銑予備処理スラグ、造塊スラグについて同様の実験を行った。

2. 実験概要

2. 1. 実験項目

- (1) 転炉スラグの時間別及び圧力別の蒸気、加圧蒸気エージング後の水浸膨張比
- (2) 溶銑予備処理スラグ・造塊スラグの時間別及び圧力別の蒸気、加圧蒸気エージング後の水浸膨張比

2. 2. エージング方法

(1) 蒸気処理は、小型蒸気処理槽（400×400で高さ820mmの鋼製箱）を用い、蒸気エージング時間は、6、24、48時間とした。

(2) 加圧蒸気処理容器は、図-1に示す。加圧蒸気エージング容器（内径300、高さ400mm、容量28Lの鋼製の圧力容器）を用いて実施した。圧力は、製鉄所内の過熱蒸気（8kgf/cm²）を使用し圧力の変動を考慮し3、6kgf/cm²とした。エージング時間は1、4、8時間とした。

2. 3. 実験方法

JIS A 5015「道路用鉄鋼スラグ」の水浸膨張試験に準じ、10日及び20日間行った。

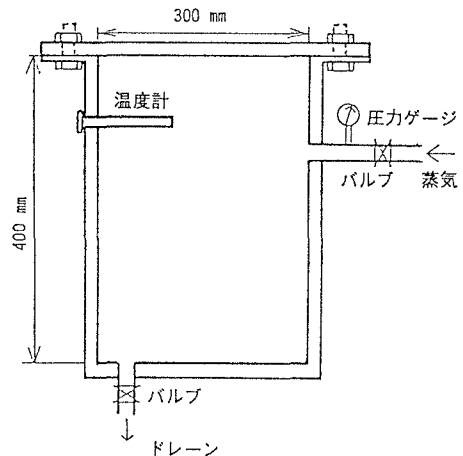


図-1 加圧蒸気処理容器

3. 製鋼スラグの種類と化学成分

図-2に製鋼スラグの種類と生成率の一例を示す。

表-1に製鋼スラグの化学分析結果を示す。膨張要因と言われている遊離石灰量（f-CaO）は、各スラグとも3.3%～3.5%とほぼ同程度である。

製鋼スラグ	溶銑予備処理スラグ	16%
	転炉スラグ	69%
	造塊スラグ	15%

図-2 製鋼スラグの種類と生成率

表-1 スラグの化学成分

材料\成分	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	MnO	FeO	P ₂ O ₅	S	f-CaO
転炉スラグ	50.5	15.5	5.4	2.6	6.1	15.0	1.72	0.448	3.52
溶銑スラグ	36.0	17.5	1.8	2.4	12.5	25.0	1.87	0.376	3.36
造塊スラグ	50.8	17.0	4.6	9.0	6.0	9.0	0.90	0.450	3.28

4. 実験結果及び考察

転炉スラグの、水浸膨張比とエージング時間の関係を図-3に示す。加圧蒸気エージングは、わずか1時間でJIS規格の1.5%以下となっている。更に4、8時間で確実に水浸膨張比は低下し、8時間では蒸気エージングの48時間とほぼ同等なレベルの水浸膨張比となっている。これより加圧蒸気エージングは、蒸気エージングの約1/6時間という極めて短時間で膨張促進効果があることが判った。また、圧力の効果は、1時間後の測定値を比べると圧力の高い方が膨張低減がみられる。時間を長くするとその差は小さくなる。これより、圧力が高いほど時間短縮が可能と考えられる。

転炉スラグの水浸膨張比と経過日数の関係を図-4に示す。蒸気48時間エージング品と加圧蒸気8時間エージング品の水浸膨張比の経過を見るとほぼ一致している。蒸気48時間エージングと加圧蒸気8時間エージングの膨張促進効果は同等であり、時間短縮しても同等品質の安定材料となる事が判った。

溶銑予備処理スラグ、造塊スラグの水浸膨張比とエージング時間と水浸膨張比の関係を図-5に示す。転炉スラグの場合と同様、加圧蒸気エージングは、極めて短時間で膨張促進効果がみられる。水浸膨張比と経過日数の関係を図-6に示す。転炉スラグ同様に蒸気48時間エージング品と加圧8時間蒸気エージング品の膨張促進効果は同等であり、溶銑予備処理、造塊スラグも蒸気エージングの約1/6時間に相当することが判った。しかし、溶銑予備処理スラグ、造塊スラグの10日から20日の膨張の伸びは、転炉スラグより大きく、加圧蒸気エージングと蒸気エージングは同傾向であった。

5. まとめ

- (1) 転炉スラグの加圧蒸気エージングの膨張促進効果は、極めて大きく、蒸気エージングの48時間に対し、8時間となり、約1/6時間に相当する事が判った。加圧蒸気エージングにより、時間短縮が可能となった。
- (2) 溶銑予備処理スラグ、造塊スラグの場合においても、加圧蒸気エージングは蒸気エージングと比較し約1/6時間に相当する効果をもたらす物と考える。また、溶銑および造塊両スラグは、転炉スラグと比較し、蒸気エージングの場合と同様、加圧蒸気エージングにおいても水浸膨張比の伸びが大きい。

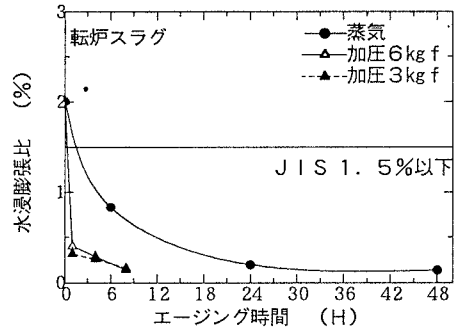


図-3 水浸膨張比とエージング時間の関係

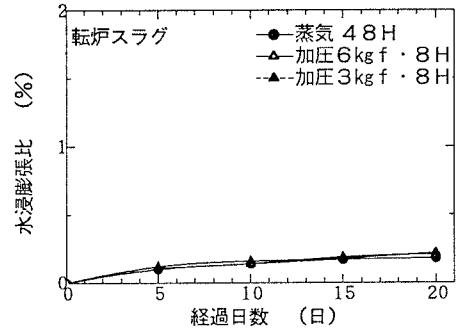


図-4 水浸膨張比と経過日数の関係

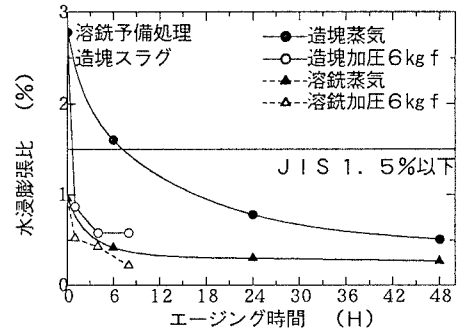


図-5 水浸膨張比とエージング時間の関係

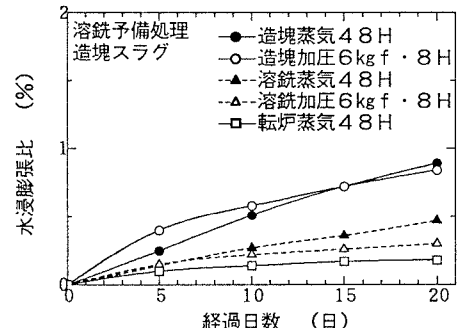


図-6 水浸膨張比と経過日数の関係