

電気炉スラグの膨張比と脱水量について

大同工業大学 正員 三 瀬 貞  
 大同工業大学 正員 〇 桑 山 忠  
 大同特殊鋼㈱ 小林 繁

1. はじめに

製鋼スラグは遊離石灰(f-CaO)の水和反応によって膨張崩壊するので産出したままの状態では道路路盤などに利用できない。このスラグを有効利用する時は水和反応による膨張崩壊を終了させるための安定化处理のされたスラグが使用されている。安定化处理には製鋼の段階で安定した鉱物にする方法と冷却後のスラグを破碎して大気中に放置し、水和反応を起こさせる方法がある。現在は大気中に放置して安定化するエージング処理が取入れられている。

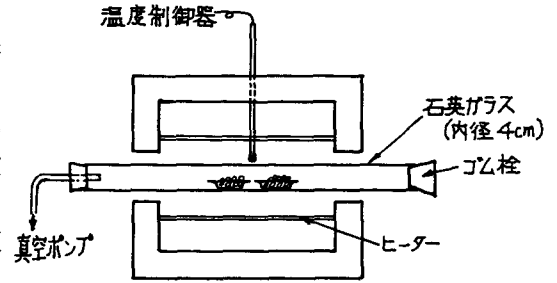


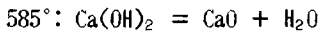
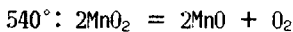
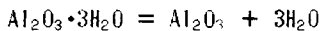
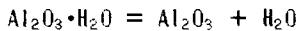
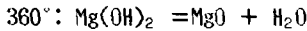
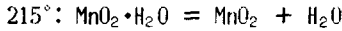
図-1 管状小型電気炉

エージング処理による安定化の判定は水浸膨張試験によって膨張比を求め、この値が用いられている。しかし、この判定試験は時間が多くかかり、簡便で精度のよい判定方法が模索されている。ここでは製鋼スラグのうち電気炉スラグを取り上げ、膨張の原因とされている水和反応による結晶水の脱水実験を行い、この実験で得られる脱水量を安定化处理の判定に使用できるかの検討を報告したものである。

2. 実験方法

スラグの風化崩壊には空気中の水分、CO<sub>2</sub>などが関与していることは良く知られているが、この実験では水和反応に着目して調べている。図-1は結晶水を取り除くための管状小型電気炉を示している。

電気炉スラグの化学組成によると水和反応に関与する鉱物はCa、Mn、Mg、Alの化合物が主たるものである。これらの水和生成物から結晶水を分解する温度を4段階に区分して脱水試験を行った。



脱水試験はエージングによる安定化の判定に実施した水浸膨張試験の終了したスラグを110°Cで炉乾燥し、これを舟型つばに計量してから所定の温度にセットされた管状小型電気炉の石英ガラス管の中に挿入する。挿入してから真空ポンプでサクシオンをかけた状態で脱水する。脱水時間はほぼ60分で終了しているが、1段階の温度ごとに90分間脱水させた。その後、ガラス管よりつばを取り出して重さの変化を計量

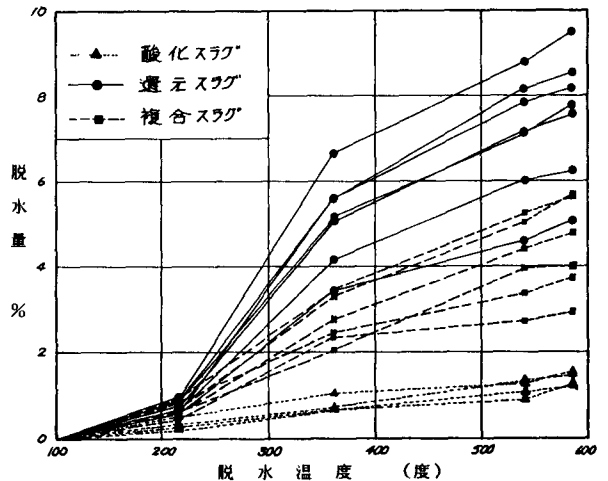


図-2 脱水温度と脱水量の関係

する。脱水は極微量であるので0.0001gまで読み取れる秤を用いた。同様の操作を繰り返しながら最高温度まで続け、それぞれの温度での重量変化を110°Cの炉乾燥重量に対する割合で求める。実験に使用した

試料は酸化期スラグ、還元期スラグおよび両者を混合した複合スラグの3種類用いた。

### 3. 結果と考察

図-2は脱水量と温度の実験結果を示している。Mg、Alに関する脱水量は多く、水浸膨張試験による水和生成物が多かったことを示している。一方、Caに関しては水酸化カルシウムではなく大部分がカルシウムシリケートの形の鉱物であるため脱水量は少なくなっている。

図-3は実験による585°Cでの脱水量と水浸膨張試験の膨張比との関係を示している。エージングによるスラグの安定化が進行すれば脱水量は多くなるが膨張比は小さくなる傾向を示している。しかし、実験値のばらつきが大きいため、膨張に

関与しないと考えられる360°Cまでの脱水量を差し引いたものとの関係を示したのが図-4である。2つの図を比較すると図-4の方が膨張比と脱水量の関係を明瞭に示している。図-3におけるばらつきは複合スラグであり、水浸膨張試験において供試体の透水係数が均一な水和反応とならなかったため2~3g使用した脱水試験の結果に影響を与えたものと思われる。

実験に供した試料のエージング期間は150日以上から50日以下までであるが脱水試験では脱水量が多くなるという結果で現れてきているので膨張崩壊に対する安定化の判定をこの試験によって行うことが可能と考えられる。

### 4. おわりに

10日以上費やして求める膨張比にはまだ不明確な部分がある。特に、転炉スラグのように細粒分の少ないスラグに対しては水浸膨張試験が安定化の判定には有効であるが、電気炉スラグの粉状還元スラグのような細粒分の多いスラグや細粒分を混合した複合スラグでは有効な判定法とはならない。一方、スラグの膨張崩壊機構が化学的、物理的にも明かとはいえないのでこの解明がなされるとスラグの安定化処理の方法も見いだされるものと思われる。

### [参考文献]

- 1)製鋼スラグ共同研究委員会:製鋼スラグ設計施工指針、昭和60年版、1985.9
- 2)成田,尾上,高田:転炉スラグの風化膨張機構について、鉄と鋼、Vol.64(1978)、No.10,PP.221-229
- 3)三瀬,桑山,本田,山田,真嶋:電気炉スラグの吸水による膨張特性、土質安定材料のシンポジウム論文集

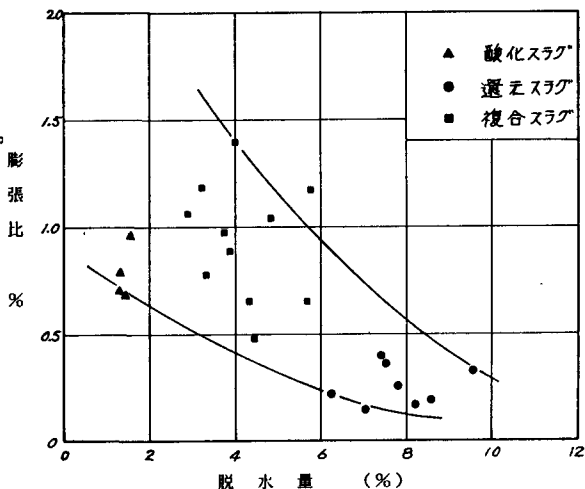


図-3 膨張比と585°C脱水量

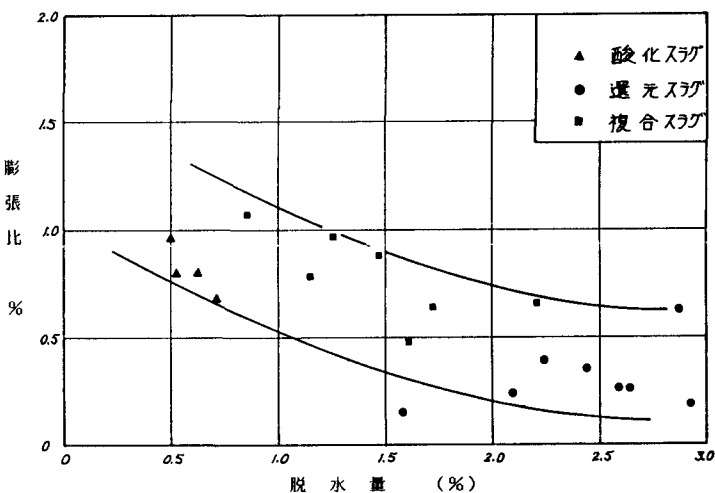


図-4 膨張比と360~585°C間の脱水量