

(85) 高炉からのアルカリ金属の排出に及ぼす温度・塩基度の影響

川崎製鉄 技術研究所○高田至康 樋谷暢男 岡部依児
千葉製鉄所 刈込洋一 田村 栄 橋爪繁幸

1. 緒言

アルカリ金属は高炉内での循環、蓄積により炉内付着物の生成、コークス強度の低下などにより棚、スリップ、風圧変動を誘発し高炉操業を不安定にする。図1は千葉製鉄所第5高炉、昭和52年5月の操業データの一部である。高塩基度スラグでKの排出量の少ない時期は通気抵抗が高く、又棚の発生がみられた。スラグ塩基度を下げ、炉床のクリーニングとK排出量の増加によって炉況は回復した。この様にアルカリ排出量の管理は安定操業上の重要な一因子である。本報告は種々の温度、塩基度、雰囲気下で高炉タイプスラグからのK蒸発速度を実験室的に測定し、高炉からのアルカリ排出に及ぼす温度、塩基度の影響を検討した。

2. 実験方法

スラグ組成は塩基度を変えた以下の4種とした。CaO % - SiO₂ % - Al₂O₃ % 表示で A : 50 - 35 - 15、B : 40 - 45 - 15、C : 30 - 55 - 15、D : 25 - 60 - 15である。アルカリはそれぞれのスラグにK₂Oとして約4%添加した。実験はスラグ7gを入れた内径18mmφ、深さ30mmの黒鉛ルツボを80φ×70φ×1000の炉心管内に3個並列にならべ、所定温度に昇温して所定時間毎に1個の試料を急冷し、原子吸収分析に供する方法によった。雰囲気は主としてCO 30% - N₂ 70% (ガス流量5ℓ/min、20ℓ/min)であるがルツボ径、雰囲気の影響も同時に検討した。

3. 実験結果

スラグAからの各温度でのK蒸発速度を図2に示す。高温になる程、蒸気速度が大きい。解析の結果、一次反応速度式に従うことがわかった。各スラグ塩基度での一次反応速度定数と温度との関係を図3に示す。反応の活性化エネルギーはAスラグは75.3 KCal/mol、Cスラグは48.4 KCal/molとスラグ組成に依存する。又塩基度CaO/SiO₂の0.1の変化と温度20℃の変化は反応速度定数に及ぼす影響が等しい。反応速度定数はスラグ-黒鉛界面積/スラグ量に比例した。反応機構は現在解析中である。なおCO-N₂雰囲気での蒸発成分を急冷し、水へ溶解後分析するとCNイオンが多量検出された。

4. まとめ

高炉タイプスラグからのKの蒸発速度を測定し、温度、塩基度への依存性を定量化した。K排出量は低温度、低塩基度程多く、高炉操業上の事実と一致する。

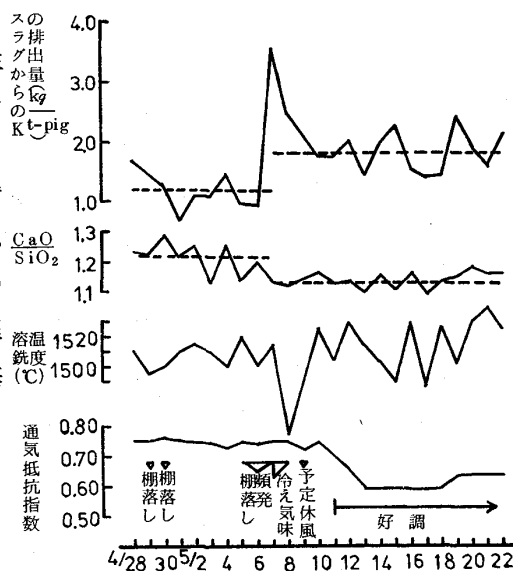


図1 高炉からのKの排出に関する操業データ

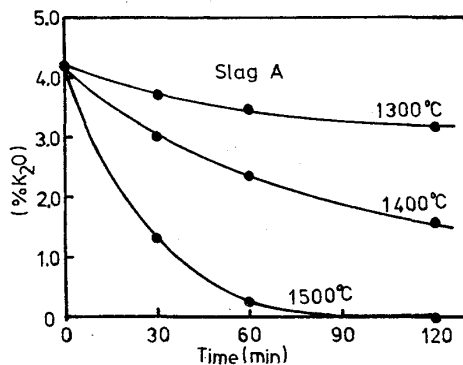


図2 スラグAからのKの蒸発速度

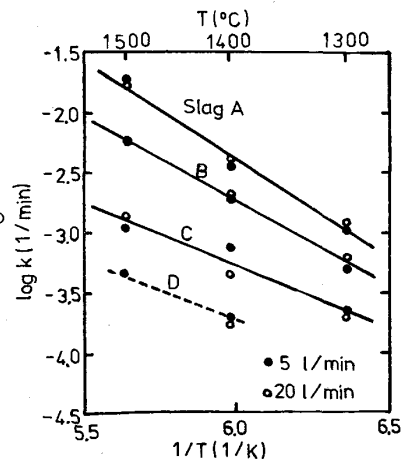


図3 各温度、スラグ塩基度に対するKの蒸発速度定数