

(118) 微少熱量計による転炉スラグ中の free-CaO の測定

新日鐵 生産技術研究所

野村 高照

○榎戸 恒夫

1. 緒 言

転炉スラグの風化膨脹は、スラグ中の free-CaO の水和による体積膨脹が主因で引き起されるため転炉スラグを土木材料として利用して行く上で是非とも正確な free-CaO 量を知る必要がある。従来提案されている free-CaO 測定法は、主として溶媒による抽出法であり、原理的に水和生成物である $\text{Ca}(\text{OH})_2$ の一部を含めて測定される。したがって、この測定値を補正するためには、X線回折法あるいは熱分析法などの補正手段が必要である。そこで、転炉スラグの水和熱の測定から風化膨脹に關与する free-CaO 量を測定し、従来法による測定結果との比較検討を行なったので以下に報告する。

2. 測定原理と方法

転炉スラグ構成鉱物の水和反応速度の違い、特に CaO の水和速度が著しく早いことに着目して、転炉スラグの水和熱の中から CaO の水和反応熱のみを分離し、その水和熱量から free-CaO を測定する。水和熱の測定装置は示差多点式伝導熱量計を用い、微粉碎した試料スラグをスラグ水比 5g/20cc、攪拌数 60rpm、反応槽温度 23°C の条件で水和熱測定を行なった。

3. 実験結果

i) 試薬 CaO の水和熱の測定： 試薬 CaCO_3 を箱型炉で 1400°C、2 時間保定して調製した CaO について水和熱を測定した。水和反応速度は非常に早く、反応開始後 20 分程度で発熱は終了し、その水和熱は文献値と良い一致を示した。CaO 量と発熱量の関係を図 1 に検量線として示した。

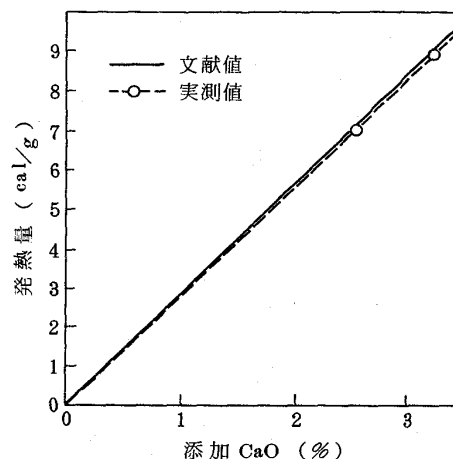


図1 CaO 試薬の水和熱

ii) 各種転炉スラグの水和熱の測定： 乾燥した転炉スラグを同じ条件で 200 mesh 以下に粉碎し、水和熱を測定した。水和反応は、反応開始後 30 分程度ではほぼ終了し、試薬の CaO の水和速度よりやや遅い傾向が認められた。スラグの種類によっては、水和反応開始後、2 時間付近に CaO-SiO₂ 系鉱物の水和反応と考えられる新しい発熱ピークが観測されるパターンも見られた。

CaO の水和熱に由来する初期の水和熱のみを分離し、free-CaO を検量線より求めた。測定結果は、溶媒抽出法の 1 つであるトリブロムフェノール法 (T.B.P 法) による測定結果と対比させて図 2 に示した。水和熱量の測定から求められる free-CaO 量は、

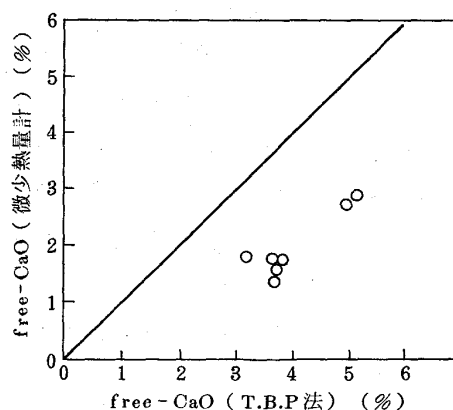


図2 微少熱量計による free-CaO 測定結果

T.B.P 法の測定値よりいずれも低値を示し、T.B.P 測定値の約 6 割程度の値となっている。本法の測定値が低い値を示すのは、free-CaO の水和生成物である $\text{Ca}(\text{OH})_2$ や、その他の転炉スラグ構成鉱物に起因する CaO を削除して測定された結果と考えられる。

4. まとめ

微少熱量計を用いた水和熱量測定によって、転炉スラグ中の free-CaO は、共存する転炉スラグ構成鉱物の影響を受けることなく測定できることが明らかとなった。