

(26)

高炉装入物の高温物性について

(クリープ試験による見掛粘度測定)

八幡製鉄(株)東京研究所 理博 近藤真一

○中村正和

1. 緒 言

クリープ試験により各還元段階における高炉装入物の高温での見掛粘度を測定し、充填層による荷重軟化試験結果を解析する上での参考資料とすることを意図した。すなわち、荷重軟化試験においては重畳して現れている化学的性質の変化と、それに伴う物理的性質の変化を分離して捉えるのが狙いである。

2. 実験方法

2・1 実験装置 実験に使用したクリープ試験機は当所において自作したもので、その原理はこの一端に吊した分銅により一定荷重のかかる炭化珪素棒で試料を加圧し、変形による押棒の変位を差動トランスで検出し記録する。また雰囲気気を完全に制御するため加圧は石英反応管中でおこなっている。なお、本実験は温度の変動に極めて鋭敏で、PID方式による厳密な制御が必要である。

2・2 試料の調製法 試料を振動ミルにて粉碎し-325メッシュとしたもの1.5gを成型ダイス中で100回タッピングをおこなったのち300kgの加重を加えて成型する。できあがった試料は底面が1cm²、高さは約5mmの円板状のタブレットである。

2・3 実験方法 成型タブレットを試験機の炭化珪素棒の上に乘せ、所定の温度、時間、雰囲気中で酸化、または還元をおこなう。反応終了後雰囲気気を不活性とし反応を凍結した後、所定のクリープ温度に温度を変更し、加重して変形を記録する。変形曲線は次式によって解析し見掛粘度を得た。

$$\eta = S / (dL/dt)$$

ただし、

 η : 見掛粘度 (poise), S : 荷重 (dyne/cm²)(dL/dt) : 変形速度 (1/sec)

予備還元条件 $\left\{ \begin{array}{l} 1000^{\circ}\text{C}, 60\text{分} \\ \text{CO/CO}_2 = 7/3, \text{ガス流量}, 1\text{l/min} \end{array} \right.$

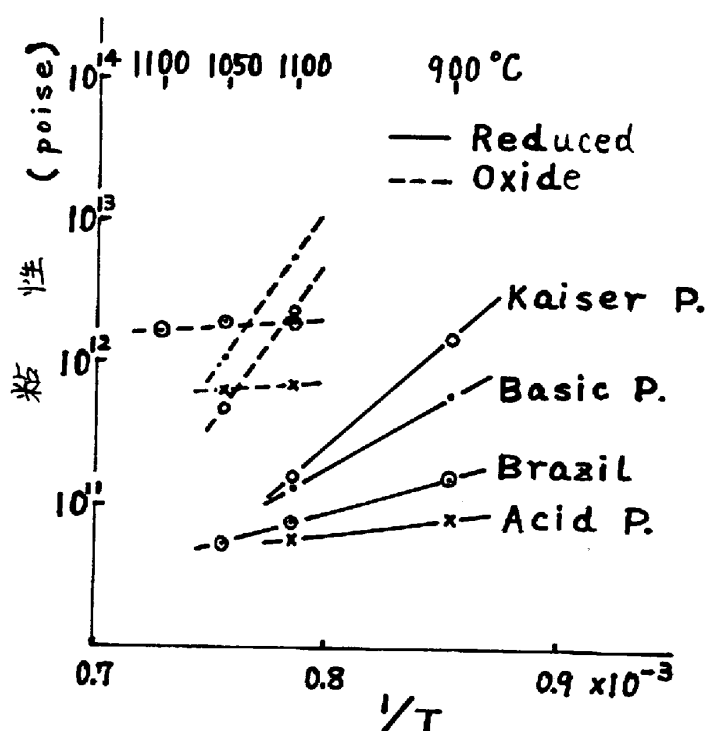
予備酸化条件 $\left\{ \begin{array}{l} 1000^{\circ}\text{C}, 60\text{分} \\ \text{空気気流中} \end{array} \right.$

クリープ条件 900, 1000, 1050, 1100^oC

3. 実験結果

酸性ペレット、塩基性ペレット、高MgOペレット、基準としてのブラジル鉱石の各種鉱石について、酸化状態、およびグスタイトまで還元した状態で示す見掛粘度の温度依存性を図に示した。傾向として、酸性脈石のみを含むものに比べ、塩基性成分を含む試料は、粘度の温度依存性が大きいことがあきらかとなったが、これらスラグ成分の量や組成と粘度の関係をさらに検討するために、合成試料につき実験をおこなった。

またクリープ開始直後に粘度の極めて低い時期が存在するが、これは試料の充填状態の変化に基づくものであることがわかった。



見掛粘度の温度依存性