

新日本製鐵(株) 室蘭技術研究部 ○河内雄二 前出弘文

製鉄研究センター

高本 泰 徳光直樹

製鋼研究センター

平田 浩 石川英毅 梶岡博幸

1. 緒言 鉄浴式溶融還元製鉄の技術課題としてスラグフォーミング抑制が提起されている¹⁾。本研究では反応容器の加圧化による対策を想定し基礎実験をおこなった。また還元速度に及ぼす圧力の影響についても調査した。

2. 実験装置及び方法 実験には10kg加圧真空炉²⁾を用いた。反応容器はFig. 1に示すように黒鉛スリーブ内挿ルツボとし、底部にはポーラスプラグを設置した。また電気的手法によりスラグ高さを測定する機構も付加した。実験はルツボ内炭素飽和溶鉄に合成スラグ ($\text{CaO}/\text{SiO}_2=1$) を添加溶融させ、所定の温度、圧力とした後、粉鉱石を添加しスラグ高さ及び反応速度を追跡する方法を採用した。

3. 実験結果・考察 スラグ高さの経時変化に及ぼすAr圧力の影響をFig. 2に示す。スラグ高さは実験開始3~5分経過後に最大値に達し、それ以降徐々に減衰する傾向にあり、最大スラグ高さは圧力上昇に伴い低下する。この点はFig. 3に示す静止スラグ厚みを基準とした最大スラグフォーミング高さとAr圧力の関係からも明らかである。また観察結果によると泡立ち現象は泡末型であり、気泡の大きさの圧力依存性は認められなかった。従って高圧ほどスラグ層へ供給される気泡数が減少すると考えた。

一方、粉鉱石添加後スラグ中T.Feは指数関数的に低下し、還元反応は一次反応として近似できた。見掛けの反応速度定数とAr圧力の関係はFig. 4に示す通りである。Ar雰囲気下で圧力を上昇させるとkは低下するが、Ar 4~6 atmと大気雰囲気下製鉄のkはほぼ同等レベルであった。

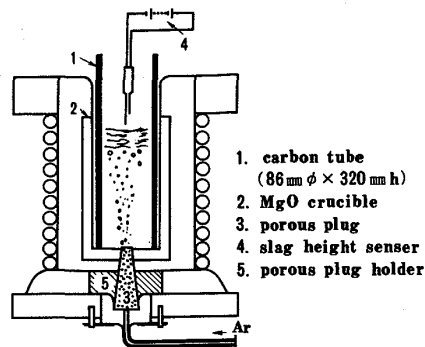


Fig. 1 Experimental apparatus.

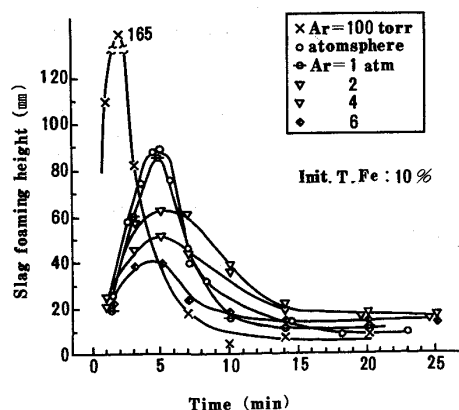


Fig. 2 Charges in slag foaming height with time for different pressure of Ar gas.

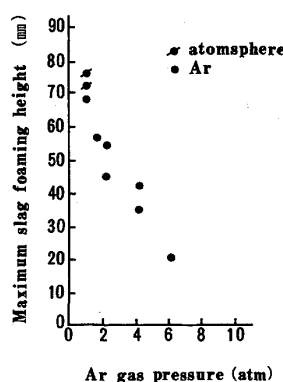


Fig. 3 Relation between Ar gas pressure and slag foaming height.

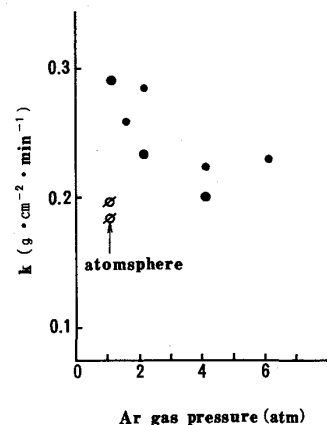


Fig. 4 Relation between Ar gas pressure and reduction rate constant.

4. 結言 アルゴン加圧下での鉄溶融還元実験をおこない次の知見を得た。(1)加圧によりスラグフォーミングを抑制でき、4~6 atmの最大スラグ高さは大気雰囲気下の1/2に軽減する。(2)4~6 atm程度の加圧下における還元速度は大気雰囲気下の製鉄とほぼ同等である。

文献 1) 平田ら; 鉄と鋼, 72 (1986), S-971 河内ら; 鉄と鋼, 71 (1985), S-1071