

(68) 各種炭材を使用した内装法による還元ペレットについて.

(還元ペレットに関する基礎的研究 - III)

神戸製鋼所

中央研究所

国井和扶 ○西田礼次郎

北村雅司

岡本晋也

1. 緒言. 内装法による還元ペレット製造に関して, コークス以外の各種炭材を使用した場合の製造条件, 物理的性質などの特性について調査し, さらに前報^{1,2)}の試験結果と比較検討した.

2. 試験方法. 供試料として微粉碎したインド鉱, および還元材としては燐石(無煙炭の一種), オイルコークス, 強粘炭(北米, *Stmann*), 弱粘炭(北海道, 芦別炭)の4種類を選定した. 各炭材の混合量を20%一定としてペレットを造粒し還元焼成試験に供した. なお還元焼成の雰囲気はすべてNガス中である.

3. 試験結果および考察.

3.1. 金属化率. 還元焼成によって得られた還元ペレットの金属化率, 圧潰強度と還元条件の関係を調べた. この結果4種類の炭材ともコークスの場合に比較して還元速度は非常に速く, 短時間で高金属化率を得る. 特にオイルコークス, 強粘炭, 弱粘炭は顕著である. 炭材の添加量を一定とした場合に還元速度を支配するファクターとしては次のことが挙げられる. 1). 炭材中のF.C.量, 2). F.C.の反応性, 3). 炭材中の揮発成分. 炭材中のF.C.が多い場合, 還元反応に関与するカーボン量は多く, 還元に対する効率が高い. オイルコークスの場合がこの例である. また同時にF.C.の反応性については, 内装法による還元が, 吸熱ガス化反応による還元であるため, $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$ なる反応が律速し, カーボンの反応性が良い場合, この反応が迅速に行なわれる結果, 還元ガスであるCOが充分供給されて還元反応を速める. 各炭材の反応性を知るため, 一定温度でF.C.にCOを流通してその反応性を調べた. その結果を図1に示す. コークスに比較していずれの炭材も反応性が高く, 特に弱粘炭, 燐石は反応性が高い. さらに炭材中の揮発成分は還元初期に揮発逸散するが, その途中揮発分中の水素, 炭化水素類が還元に寄与する. 弱粘炭の場合がこの例である.

3.2. 圧潰強度. 一般にコークス以外の炭材によって製造した還元ペレットは, コークスの場合に比較して圧潰強度はかなり低下する. この理由としては還元初期段階における揮発分の影響が挙げられる. すなわち揮発分の逸散時にペレットを膨張せしめることがその原因である. 還元初期における気孔率測定結果を表1に示す. また焼成時においては炭材中の灰分および未反応カーボンの量が影響をおよぼす. これらは焼成時におけるmetal間の結合を妨げ(*sintering*), metal bondは強化されない. したがって残留カーボン, 灰分の存在は圧潰強度低下の原因となる.

3.3. コークスによる外装法, 内装法と各種炭材の内装法との比較.

外装法の還元ではペレットは外周部の金属鉄層と内部の未反応部と2重構造になりmetal層の緻密化によって未反応部の還元は停滞する. したがって高金属化率を得るにはかなりの長時間を要する. コークスによる内装法の還元では外装法に比較して, ペレットの内, 外部を問わず一様に還元され, 短時間で高金属化率が得られる. コークス以外の炭材では, 炭材中のF.C.の反応性が高く, また含有揮発分も還元を促進するため, さらに短時間で高金属化率が得られた. しかし圧潰強度は低下する傾向にある.

文献 1). 国井, 西田, 小集, 北村, 鉄と鋼 53(1967)3, P199

2). 国井, 西田, 北村, 鉄と鋼 鋼鉄機械 54(1968)3, P14

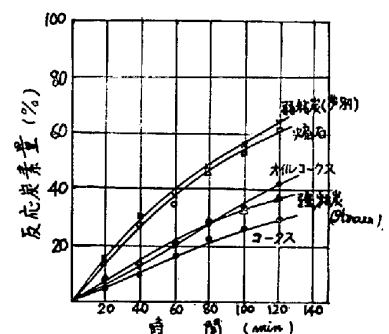


図1 各種炭材の反応性 (1000°C)

表1 各種還元ペレットの還元初期における気孔率測定結果%, 5min後

炭材の種類	1,100	1,150	1,200	1,250	1,300
燐石	57.3	57.2	51.6	50.5	49.7
弱粘炭	53.3	54.1	51.2	51.5	53.9
強粘炭	59.4	59.4	58.9	54.8	57.6
コークス	61.8	63.5	64.4	61.9	59.2
コークス	34.9	42.9	49.5	46.8	44.8