

(97) 炭材内装クロム銦石プレットの還元

室蘭工大〇片山 博, 東北大選研 徳田 昌則

1. 目的: 筆者らはクロム銦石の予備還元の基本研究を進めており、すでに炭材内装クロム銦石プレットの還元速度に及ぼす温度および雰囲気ガスの CO , CO_2 圧の影響について報告した¹⁾。今回は引き続き銦石およびコーキスの粒度、プレット径、雰囲気中の H_2 ガスの影響等を調査、検討した結果について報告する。

2. 方法: 試料としては日本重化学工業(株)製の炭材内装クロム銦石プレット(Cr_2O_3 37.42%, FeO 13.65%, C 14.73%)を主に用いた。ただし試料粒度の影響はソ連産クロム銦石とコーキス(いずれも-150および-250 mesh)から作製したプレットを用いて調査した。還元実験は石炭スプリング式の熱天秤を用い、400 Nml/min の N_2 - CO , N_2 - CO - H_2 および H_2 気流中950~1400°Cの温度において行なった。

3. 実験結果: (1) N_2 - CO 混合ガス気流中における還元: この雰囲気中では前報で未検討であったプレット径、銦石およびコーキスの粒度の影響等を調査した。コーキス粒度の影響は還元初期には比較的大きいが後期になると認められなくなる。一方銦石粒度の影響はむしろ還元後期において顕著になり、最終的還元率を高めるためには銦石の粉碎を強化する事が有効である。0.7~1.1 cm の範囲ではプレット径は還元速度にあまり影響しないが、プレットの内部より表面の方が還元が速やかに進行する結果が得られ、生成ガスのプレット外への脱出がある程度律速することがわかった。

(2) N_2 - CO - H_2 混合ガス気流中における還元: 図1は還元速度に及ぼす P_{H_2} の影響を調査した結果である。還元速度は P_{H_2} とともに大きくなるが、その作用はとくに還元初期において大きい。 $\text{P}_{\text{CO}} = 0.35 \text{ atm}$ に一定して P_{H_2} を変化させた場合と $\text{P}_{\text{CO}} + \text{P}_{\text{H}_2} = 0.35 \text{ atm}$ に保ちながら P_{H_2} を変化させた場合の還元速度の差は P_{CO} の差に起因する。すなわち後者の場合には P_{H_2} が高くなるにつれて P_{CO} が低下するので、その低下による還元速度の上昇が重複して現れるためである。

$\text{P}_{\text{H}_2} = 0.10 \text{ atm}$ に一定して種々の温度で還元速度を測定した結果によると、 H_2 は1100~1300°Cの温度範囲では還元速度を高めるが、1100°C以下および1300°C以上ではほとんど効果がない。これらの結果から還元開始温度および各温度の到達還元率は P_{H_2} よりむしろ P_{CO} に主として支配されることがわかる。

(3) H_2 気流中における還元: この雰囲気中の各温度における還元速度曲線は図2のようであり、他の雰囲気と比較して還元は非常に速い。また1200°C以上では100%以上の還元率に達し、 SiO_2 その他の脈石成分も一部還元されることを示す。

雰囲気中の H_2 が還元速度を高める原因としては a) 拡散速度が大きいため還元生成ガスのプレット外への脱出を促進する, b) $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ なる反応により気相の P_{CO_2} を低下させる, c) クロマイトを直接還元すること等が考えられる。

1) 片山, 徳田: 鉄と鋼, 64 (1978), S 545.

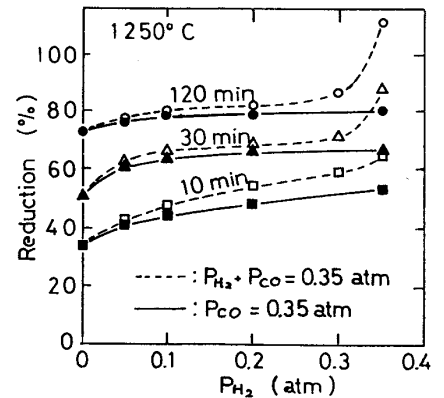


図1 還元速度に及ぼす P_{H_2} の影響

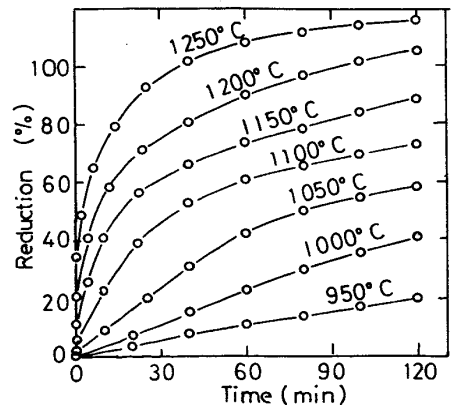


図2 H_2 雰囲気中の還元速度曲線