

東大工学部 興起昌平 金子恭一郎 佐野信雄

1. 緒言 現在の高炭素フェロクロム製造では、電力消費量低減のため、ロータリーキルンで予備還元を行い、操業温度は1300℃以上、クロム還元率は60~70%に留まることが多い¹⁾。しかしステンレス鋼の製造を目的とする場合は、あらかじめFe-Cr濃度を低くすることもあるため、本研究では、Cr濃度の低い範囲での、クロマイト、ヘマタイト混合物の固体炭素による還元性について検討した。

2. 実験方法 表1に試料の組成を示す。FeO·Cr₂O₃は、試薬から合成した。FeO·Cr₂O₃、試薬のFe₂O₃、グラファイトは、-200meshに粉砕した後、所定の組成に混合し、約500mgのブリケットに加压成形した。試料をアルミナ製の坩堝に入れ、Ar雰囲気中で、熱天秤により重量変化を測定した。さらに各試料について、反応を途中で停止し、X線回析により生成物を同定し、Cr還元率は湿式分析²⁾により求めた。

3. 実験結果および考察 図1に昇温速度400℃/hr、20%Cr+80%Fe試料の実験結果を示す。図中の各点について、生成物とCr還元率を示した。破線は、クロマイトおよびヘマタイトをそれぞれ単独に還元したときの曲線を加算したものである。図から明らかのように、全温度範囲で、加算による還元曲線と比較して、高い還元率を示した。また還元に必要な炭素量の1.36倍~1.93倍を内装した試料(Cr/Fe比は図1と同じ)を還元したが、図1の曲線(この場合は1.93倍)と比較して還元率は変化しなかった。

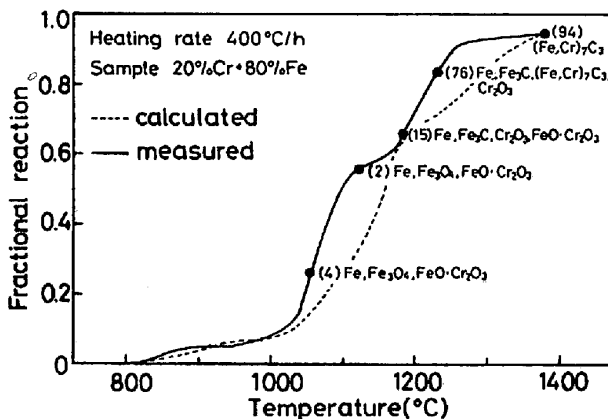


図1 20%Cr+80%Fe還元率

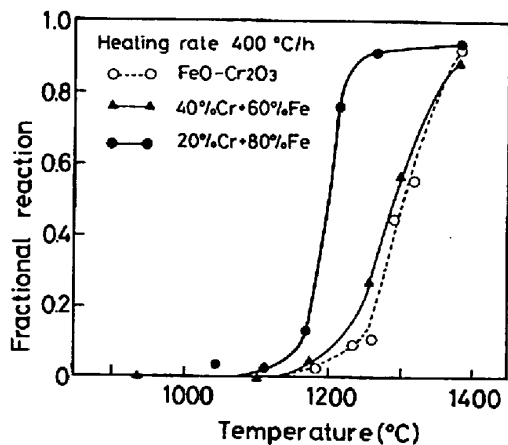


図2 Cr還元率の比較

図2に400℃/hrで昇温した場合のCr還元率を示す。本図では、20%Cr+80%Fe試料のCr還元が最も速かに進み、クロマイト単独試料に比べて、約100℃低温で還元が終了した。これは、Fe中にCrが固溶することにより還元が促進されたためと思われる。

4. 結言 合成クロマイトとヘマタイトを混合しCr/Fe比を変化させ、グラファイト内装で炭素還元を行った結果、Cr濃度を低下させた方が還元がより低温で完結することが明らかになった。

参考文献

- 1) 鉄鋼便覧Ⅱ(1979)P415 [丸善]
- 2) 興田ら: 鉄と鋼63, (1977)P338

表1 試料の化学組成

Sample	FeO·Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	graphite	Cr/Fe
FeO·Cr ₂ O ₃	70.00	0	30.00	65/45
40%Cr+60%Fe	42.09	27.31	30.00	40/60
20%Cr+80%Fe	21.21	48.79	30.00	20/80
Fe ₂ O ₃	0	70.00	30.00	0/100