

(171) 還元鉄の固体浸炭に及ぼすスラグの影響

北海道大学工学部 ○佐藤修治 石井邦宜 近藤真一
田中有仁 (現自動車機器)

1. 緒言. 鉄鉱石類の高温性状と関連して、還元鉄の浸炭、溶け落ち性が問題となっている。前報¹⁾では還元鉄を模した純鉄板や圧粉焼結体を用いて、ガス浸炭および固体浸炭のいずれが主経路となりうるかについて検討し1150°C以上の高温では固体浸炭が大きく寄与していることを明らかにした。今回は電解鉄にスラグを混合した圧粉焼結体を用い、固体浸炭に及ぼすスラグ添加の影響について検討したので報告する。

2. 方法. 固体浸炭の方法は前報と同様に、黒鉛錐の針入試験とした。すなわち、試料上に傾角を60°に成形した黒鉛錐をのせ、約200gの荷重を加える。試料は10°C/分で連続昇温し、黒鉛錐の変位を記録する。浸炭によって融液が生成すると、黒鉛錐は貫入し、その開始が知れる。

添加スラグは予め試薬から合成した、 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2$ 、 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ および焼成鉄の初期スラグを擬したメリライト系 ($\text{CaO} 40$, $\text{SiO}_2 40$, $\text{Al}_2\text{O}_3 15$, $\text{MgO} 5 \text{ wt\%}$) で、比較のためこれらのスラグに30%の FeO を添加したものも用いた。スラグ量はいずれも鉄粉に対し15%一定とした。

3. 結果. 図1はメリライト系スラグを添加したときの結果を示す。図中の数字は屈曲点を表わす。

純鉄および FeO のみを添加した試料では Fe-C 系の共晶温度に近い1150°C付近から浸炭が開始し急激に溶け落ちに至る。スラグを添加した場合、貫入曲線は、三段に進行し、溶け落ち温度に相当する急激な貫入開始温度は約100°C上昇する。一方、 CaO-SiO_2 二元系スラグを添加したとき(図2)、この温度は1400°Cに上昇する。なかでも $3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2$ や $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、さらに粗粒の $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ を添加したときは1500°C以上の溶け落ち温度になった。

組織をみるといずれも黒鉛錐先端にスラグが附着して黒鉛と地鉄の接触を妨げると同時に錐の圧下力を支えているのがわかる。このため一度生成した融液は排出されず、浸炭は拡散律速へと移行し高温での溶け落ちに至る。その前にスラグが軟化すれば黒鉛と地鉄は接触し、セメントタイトの生成と分解、融液発生、圧下力による排出が繰返され、スラグ主導型の溶け落ちとなる。図1および図2のHとGがこれに相当するものと思われる。 FeO の添加効果はこの浸炭の二型式によって異なることもわかった。

<文献> 1) 佐藤ら; 鉄と鋼 67 (1981) S739

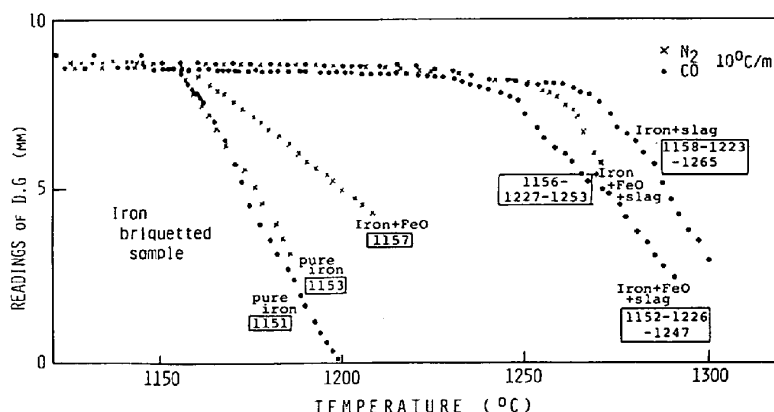


図1. 貫入曲線 (メリライト系スラグ)

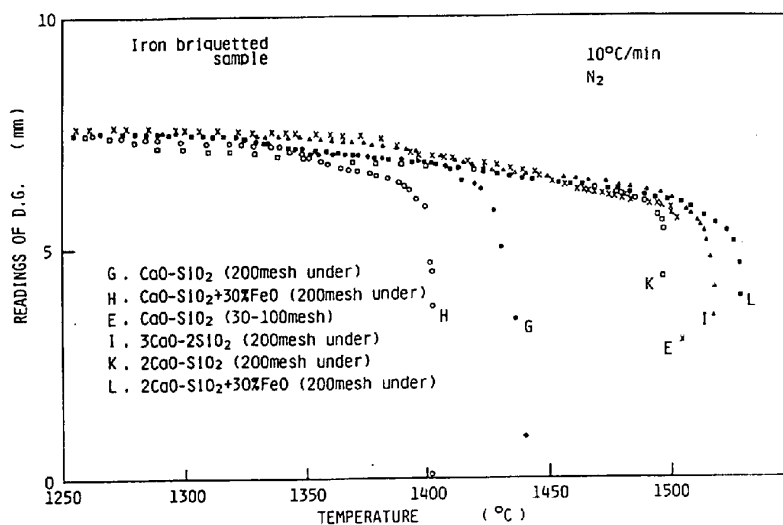


図2. 貫入曲線 (CaO-SiO_2 三元系スラグ)