

炭材内装ペレットからの溶融金属鉄直接製造技術

松村俊秀*・竹中芳通*・小林 勲(工博)**

*加古川製鉄所・技術研究センター **エンジニアリング事業部・開発部

近年の電気炉製鋼のいちじるしい進展にともない、直接還元鉄の需要が急激に高まっている。従来の還元鉄はスラグを内包しているため使用が制限されており、スラグを含まない還元鉄を製造できれば、そのメリットは非常に大きい。基礎研究の結果、石炭を内装した鉄鉱石ペレットを1350℃以上に急速昇温することにより、10分程度の短時間で金属化率ほぼ100%のスラグを含まない溶融金属がえられる可能性を見出した。

第1図に、石炭を約20mass%配合した炭材内装ペレットを1450℃の雰囲気中で加熱処理したときのペレット断面を示す。5分後にはペレット表面に金属鉄シェルが形成され、12分後にはペレットは完全に溶融し、スラグが分離したナゲット状のメタル粒子が形成された。

第1表に示すペレットの化学組成変化から、装入後5分後にはペレットの還元はほぼ終了し、6分後にはスラグ含有量は急激に低下しており、還元終了後1分以内の短時間で金属鉄とスラグがほぼ完全に分離したことがわかる。

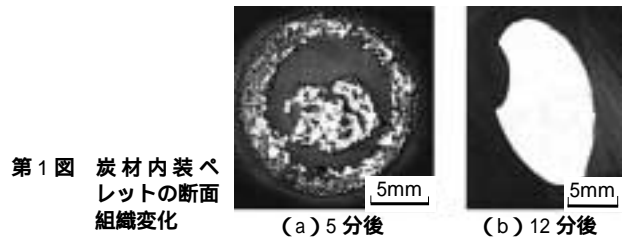
ミクロ観察の結果、溶融・分離機構は次のように想定される。

還元生成した金属鉄粒子が焼結進行により粗大化

スラグの軟化・溶融による金属鉄粒子とスラグ粒子の分離開始

ペレット表面への金属鉄粒子の凝集によるシェルの形成
金属鉄シェルへの残留炭素からの浸炭の進行
浸炭による金属鉄融点の低下
金属鉄シェルの溶融・スラグ分離

以上の基礎研究の結果をもとに、本技術を利用した新しい溶融金属鉄直接製造プロセスの可能性を検討中である。



第1図 炭材内装ペレットの断面組織変化

第1表 炭材内装ペレットの化学組成変化

加熱時間(1450℃)分	金属化率%	FeO mass%	C mass%	スラグ量 mass%
3	85.67	14.01	5.57	6.17
5	99.79	0.23	0.79	5.32
6	99.53	0.27	0.51	0.54
9	99.32	0.29	0.46	0.20
12	99.26	0.20	0.48	0.29

問い合わせ先：エンジニアリング事業部 開発部新製鉄技術室 TEL(06)444-7530 FAX(06)444-7583

排気弁棒用高耐食性 28Cr50Ni 合金

土山友博(工博)*・松本 修*・奥田隆成**

*鑄鍛鋼事業本部・技術部 **技術開発本部・材料研究所

ディーゼルエンジンなどの排気弁棒には、現在、NCF80AやNimonic80A(Ni-20Cr-Ti-Al)合金が多用されているが、近年ますます使用条件が厳しくなる傾向にあり、より耐食性(とくにSアタック)が優れた合金が要望されている。そこで、28Cr-50Niを基本として種々の調査をおこなった結果、新しい排気弁棒用材料に適する28Cr-50Ni-3Nb-Ti合金を開発することができた。

1. 開発合金の特性

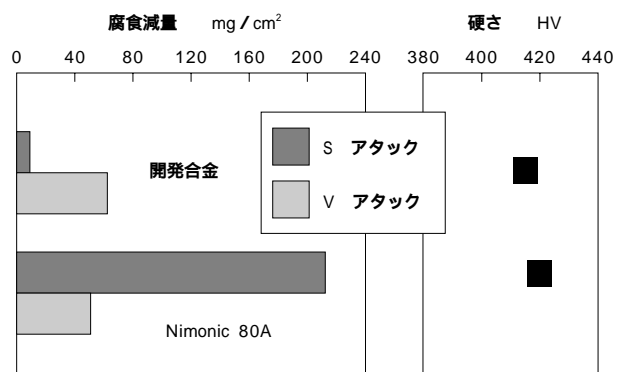
第1図に開発合金の耐食性(学振法による)および硬さ特性をNimonic 80Aと比較して示す。開発合金の耐Sアタック特性はNimonic 80Aとくらべて20倍以上であり、大幅な改善が認められた。いっぽう、耐Vアタック特性はNimonic 80Aとほぼ同等であった。また、熱処理後の硬さは400~420HV程度であり、Nimonic 80Aとほぼ同等の値を有している。

開発合金から製造した実製品大の排気弁棒を切断調査した結果、Nimonic 80Aと同等以上の優れた機械的性質が確認され、排気弁棒としての特性を十分具備していることを確認することができた。

2. 実証試験

開発合金から製造した排気弁棒2本を実機ディーゼルエンジン発電プラントに搭載した結果、開発合金はNimonic 80Aよりも優れた耐食性を示すことが確認された。

以上の結果から、開発合金はNimonic 80Aに代わる高耐食性排気弁棒材料としての用途が期待される。



第1図 耐食性と硬さの比較

問い合わせ先：鑄鍛鋼事業本部 技術部 TEL(0794)45-7130 FAX(0794)45-7244