

新日本製鐵 光製鐵所 ・ 竹内英麿 西田祚章 松村省吾
柳井隆司 駒野忠昭

1. 緒 言

連続铸造フラックス・パウダーは、溶融速度調節のため骨格成分として数%の炭素微粒子を含有する¹⁾。このパウダーを用いてステンレス鋼を铸造する場合、铸片表面浸炭の発生が問題である。そこで、ステンレス鋼ブルームの浸炭防止を目的に、骨格成分としてBN微粒子を含有する無炭素フラックス・パウダーを開発した。

2. ステンレス鋼ブルームの表面浸炭の実態と原因

1) 表面浸炭 (写真-1, 図-1)

炭素含有連続铸造パウダー (T.C=6.5%) により铸造した SUS-304 ブルームには、铸片肌下 2.0 mm までの浸炭が認められ、Cr-炭化物を伴う局部浸炭部 (黒色部) は、オツシレーション・マークを基点にして、铸造方向に発生しているのが特徴である。

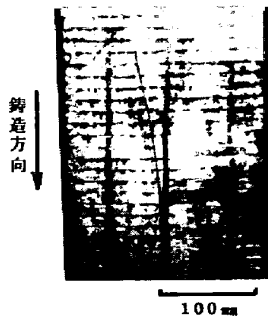


写真-1. SUS-304ブルームの表面浸炭状況

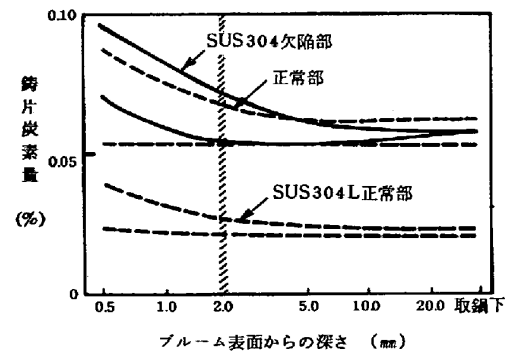


図-1. S-304ステンレス鋼ブルームの浸炭深さ

2) パウダー中の炭素粒子の挙動と浸炭原因 (図-2)

パウダー溶融時に、炭素粒子は溶融スラグ上部に集まり、溶融スラグ粉末層境界に炭素濃化層を形成し、浸炭は、炭素濃化層と凝固シェルとの接触により生ずると考えられる。

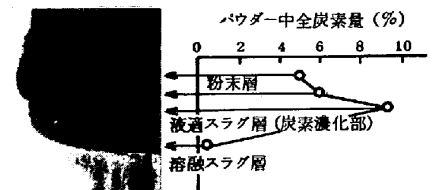


図-2. パウダー溶融過程における各層別の炭素分布 (鉄ルツボ試験)

3. 無炭素パウダーの開発

1) 炭素以外の骨格成分の撰択 (図-3)

BN微粒子は、炭素粒子と同程度の溶融速度調節機能を有することを見出した。BN微粒子 (粒径 1μ) の適正配合量は、母剤粒度に依存し、母剤粒径 40~60μ の場合、1.5~2.0% である。

2) BN粒子を骨格成分とする無炭素パウダーの溶融特性改善 (表-1)

BN粒子は、大気中で高温加熱すると酸化して B₂O₃ を生成する。B₂O₃ はフラックス成分として作用し、融点および粘性を低下させる。BN粒子の酸化を防止し、パウダー融点までBN粒子の骨格作用を維持させるために、上述パウダーの場合 3~5% の Ca-Si 粉末添加が有効であった。さらに粘性は、塩基度を調整することにより制御した。

3) ステンレス鋼ブルーム铸造結果

铸造作業性および铸片表面性状も良好であり、表面浸炭も認められず、完全無浸炭铸片が得られた。

1) 佐藤良吉: 日本金属学会報

第12巻 (1973) 391~400.

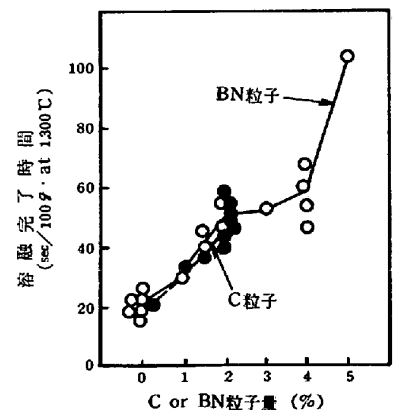


図-3. パウダー溶融速度におよぼすCとBN粒子の比較

表-1. 無炭素パウダーの特性

パウダー	溶融速度調節粒子		添加物質	主成分			CaO/SiO ₂	溶融特性			ゼーゲル錐の(軟化)溶融時間		
	物質	量		SiO ₂	CaO	NaF		mp (°C)	γ (poise)	溶融速度	1,100°C	1,050°C	1,000°C
本開発パウダー	BN	1.5%	3.5% Ca-Si	40.0	36.0	15.0	0.90	1,030	at 1300°C 2.1~3.1	g/min 100~150	sec 10~50 (2~7)	sec 60~170 (3~12)	∞ sec (80~250)
従来パウダー	C	6.5%	—	30.5	33.6	16.5	1.10	1,030	1.3~2.2	100~150	sec 70~120 (~10)	sec 150~300 (3~15)	∞ (10~120)