

(263) 連铸用モールドパウダー中の骨材炭素の酸化挙動

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○宮川昌治, 鈴木健一郎  
村田賢治, 中西恭二

1. 緒言： 連铸用モールドパウダーの溶融は骨材として添加されている炭素により支配される。骨材は空気層からの浸透酸素により酸化される一方、溶鋼中に吸収され減少し、徐々に溶融層が形成されると考えられる。ただし、後者の寄与は少ないものと推定される。本報告では、強制送風した空気による炭素の高温酸化挙動をとおして、パウダーの溶融特性を把握し、これに対する  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$  などの融材の影響を調べた結果について述べる。

2. 実験方法：  $\text{N}_2$ により不活性雰囲気にした、たて型管状炉(1,350°C一定)中に、5~50gの供試パウダーを入れて上部よりパウダー表面に空気を強制送風し、そして、パウダーに添加されている骨材炭素の酸化反応で生じた  $\text{CO}_2$ や  $\text{CO}$ ガスの濃度推移を赤外線分析計で連続測定した(図1)。また、骨材炭素の酸化反応が完了する前の段階で、空気の供給を停止してサンプル採取し、パウダーの溶融状態の推移を調べるため光学顕微鏡観察や粉末X線回析に供した。実験に用いた主なパウダーの組成を表1に示す。

3. 実験結果： ①パウダーNo. 1, 2の実験結果を図2に示す。No. 1と比べて、軟化点、融点が低く、滓化時間の短いNo. 2のパウダーは、 $\text{CO}_2$ 濃度曲線の立ち上がり部の勾配が大きく、かつ絶対値も大きい。また、パウダー中のTotal C量に比例して、生成する  $\text{CO}_2$ (一部  $\text{CO}$ )の量はNo. 1の方が多いが、 $\text{CO}_2$ 濃度曲線はパウダー種によらず2つのピークを有する。②目視もしくは光学顕微鏡観察により、実機メナスカス上でのパウダーの溶融状態と同様の、完全溶融/半溶融/焼結・融着層からなる層構造が観察された。③急冷パウダー中のカスピタインなどのX線回析ピークは酸化の進行とともに消失し、 $\text{CO}_2$ -時間曲線上の谷と第2のピークの間で溶融とガラス化が完了する。④Total C値を一定として、炭材種による酸化反応挙動の差異を図3に示す。図3は、粒径や結晶構造の有無による炭材種の耐酸化反応性(Coke > Graphite > Carbon Black)によって説明できる。ただし、炭材種によって、その酸化反応挙動は、Total C値依存性が異なった。⑤骨材炭素の燃焼挙動に及ぼす融材、 $\text{CaF}_2$ の影響を図4に示す。 $\text{CaF}_2$ の添加により、酸化反応が活発になっていく。 $\text{CaF}_2$ はスラグの融点、粘性を下げパウダーの溶融速度を増加させるが、これはいいかえると骨材炭素の消費速度の増大であり実験事実と合致している。 $\text{Li}_2\text{O}$ も  $\text{CaF}_2$ と同様の効果を示すことが観察された。

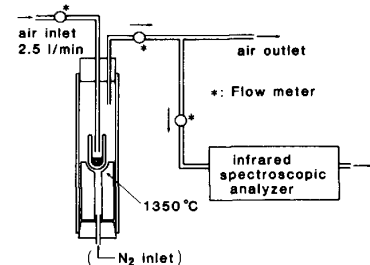


Fig.1 Experimental apparatus

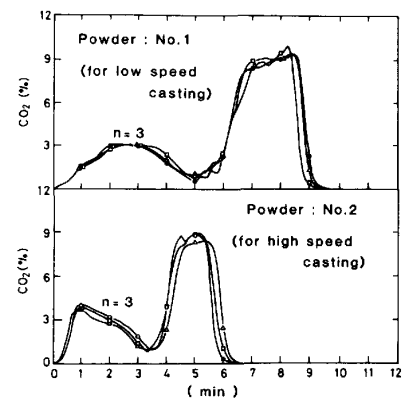


Fig.2 Typical oxidation behavior of carbon in mold powder

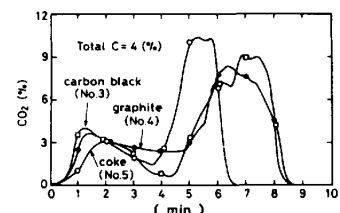


Fig.3 Influence of carbon species on the oxidation behavior of carbon in mold powder

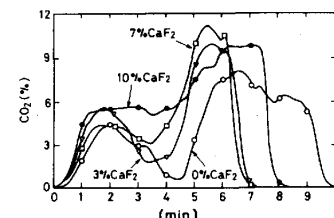


Fig.4 Influence of  $\text{CaF}_2$  on the oxidation behavior of carbon in mold powder

Table1 Powder composition (wt%)

No.	CaO/SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	F	C
1	1.04	7.0	7.8	5.7	3.9
2	0.96	6.1	13.4	8.1	2.9
3-5	1.10	2.2	0.5	10.4	4.0