

# (250) 連鑄パウダーの溶融に及ぼす添加炭素の作用

—連続鑄造におけるパウダー技術に関する研究(第15報)—

新日本製鐵(株) 溶接研究センター ○岸 忠男, 長野 裕, 中野武人

## 1. 緒言

連鑄パウダーの溶融速度は一般に添加炭素により調整されている。炭素はパウダーの伝熱昇温および粒形保持に対する作用により溶融を支配していると考えられているが、その実体は明らかではない。本報告ではHot thermocouple<sup>1)</sup>を用いてパウダー顆粒単体の溶融過程を調査した結果を報告する。

## 2. 実験方法

Fig.1にHot thermocouple装置を示す。加熱兼测温用の熱電対(PR13)のU字形部にパウダー顆粒(約1mm径)をのせ、雰囲気および昇温速度を変えて加熱し、溶融挙動を顕微鏡観察した。パウダーにはプリメルト顆粒に炭素(カーボンブラック)を内部混合あるいは外面被覆したものを用いた。

## 3. 実験結果および考察

- 1) パウダー顆粒はまず部分溶融により動き始め(溶融開始点)、揺動変形しながら溶融し、最終的には炭素を排除して完全溶融する(溶融終了点)。熱電対温度は揺動開始と同時に振動し始め、その後振動しながら再上昇し、完全溶融後は直線的に上昇する。
- 2) 大気中では750℃近傍より白化し始め、炭素の量や内外装、昇温速度に関係なく1060~1100℃で溶融開始点に達する(Fig.2)。この場合炭素はパウダー基材の溶融温度以下で燃焼消失してしまうため、顆粒の溶融には何の影響も及ぼさない。
- 3) Ar中では溶融開始点は炭素量の増加とともに上昇し、とくに外面被覆型での上昇が顕著である。また昇温速度が大きいと溶融開始点はより高くなる(Fig.2)。これから顆粒外面の炭素層が基材への伝熱を抑制することにより溶融開始点を上昇させると考えられる。
- 4) 溶融開始点から終了点までの時間間隔が長いと両点温度差も大きい。その関係は昇温速度に依存し、また大気中、Ar中被覆型、Ar中混合型の順に大きくなる(Fig.3)。これから溶融時の所要時間および温度差は炭素の排除の難易に依存すると考えられる。
- 5) 以上の実験結果から実機では、パウダーは含有する炭素の燃焼ガスにより大気から遮断される(シール作用)ため炭素の燃焼が十分進行せず、残存する顆粒外面炭素層により内部基材への伝熱が抑制され(断熱作用)、さらに昇温して基材が溶融し始めても炭素はもとの形態を保持する(骨材作用)が昇温とともに崩壊し、最終的には溶融基材が炭素を排除してプールに落下する、と推定される。

<文献> 1) 太田ら: 日本金属学会会報, 19(1980)4, 239.

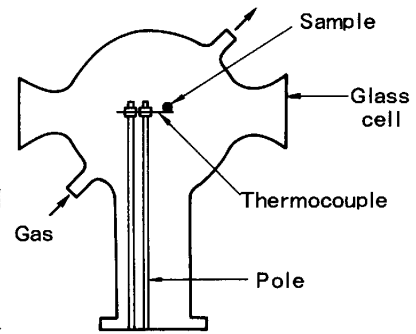


Fig.1 Hot thermocouple apparatus.

Atmosphere	Carbon addition	Temp. raising rate	
		8°C/s	17°C/s
Ar	Mix	●	▲
	Coat	○	△
Air	Mix.Coat	■	

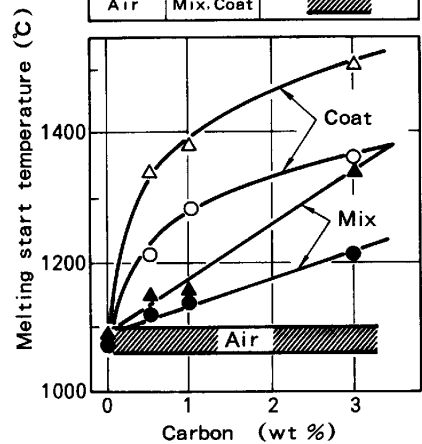


Fig.2 Effect of carbon on melting start temperature.

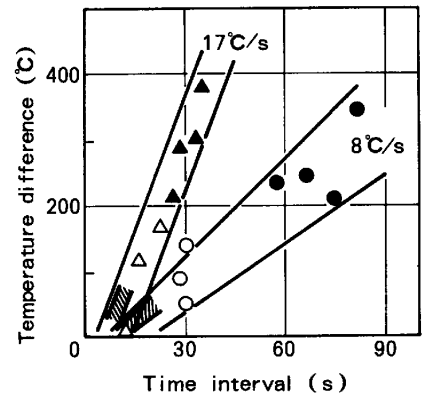


Fig.3 Relation between temperature difference and time interval at melting.