

# (138) 連铸シミュレーターによるパウダー挙動解析

(連铸鑄片表面割れ疵の研究)

— 連続鑄造におけるパウダー技術に関する研究(第4報) —

新日本製鉄(株) 設備技術本部 池田順一 浅野敬輔  
製品技術研究所 中野武人 藤 雅雄  
大分製鉄所 溝口庄三 三隅秀幸

**1. 緒言:** 前報までには、連铸鑄片の縦割れ発生にパウダー挙動が大きく影響することを述べた。縦割れ発生機構の解明には、鑄型内初期凝固に直接的に影響するパウダーの鑄型内メニスカス部での挙動解析が重要で、鑄型内凝固をシミュレートした実験機による研究がなされてきている。<sup>1),2)</sup> 本研究者等も、中炭Al-Siキルド鋼用パウダー技術に関する研究を進めるに当り、シミュレーターによる検討を行ってきた。本報では、パウダーの諸特性のうち特にその粘度及び溶融パウダープール厚の溶融パウダー流入挙動ならびにその初期凝固に及ぼす影響について報告する。

**2. 実験:** 鑄型内凝固シミュレート実験機の主仕様を表-1に示すが、鑄型の横振れを100μ以下に抑えるために、新たに鑄型の浸漬は溶解炉の上昇によって行なう方式を採用した。溶製鋼として中炭Al-Siキルド相当鋼(C=0.10~0.14%, Mn=0.20~0.26%)を使用し、溶鋼温度は、1530℃で実験を行なった。

表-1 連铸鑄型シミュレーター実験装置の主な仕様

a. 高周波溶解炉	容量 300kg るつぼ内径 340mm 深さ 550mm
b. 鑄 鑄 型	材質 DCuBi-H 外径 100mmφ テーパー-1.2% 肉厚 25mm 冷却水量 max. 35 T/Hr
c. 鑄型オシレーション関係	振幅 6, 8, 10, 12, 14mm 振動数 0~300rpm
d. 凝固殻引き抜き用スチールキャップ搬送速度	0.5 ~ 1.5 m/min

## 3. 実験結果:

### (1) 溶融パウダープール厚の影響

溶融パウダープール厚が増加するとともに鑄型凝固殻間への溶融パウダー流入量、フィルム厚とも増加し、特にフィルム厚はメニスカス近傍での初期凝固速度に多大な影響を与えることが明らかとなった。(図-1)

パウダーフィルムによる凝固殻表面被覆指数も、溶融パウダープール厚に依存し、両者に  $Y = 19.2 \times 0.52$  ( $r = 0.66$ ) なる関係が見い出され、フィルムの凝固殻表面均一被覆

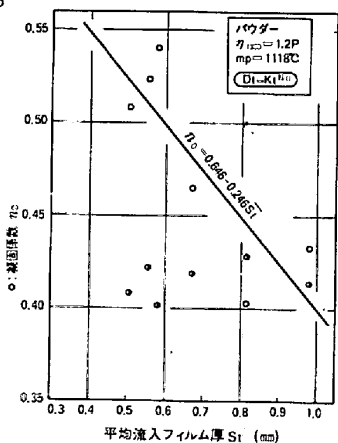


図-1 連铸鑄型シミュレーターにおける平均流入フィルム厚と凝固係数 $D=Kt^{n_0}$ 、凝固係数 $n_0$ 、 $K$ との関係

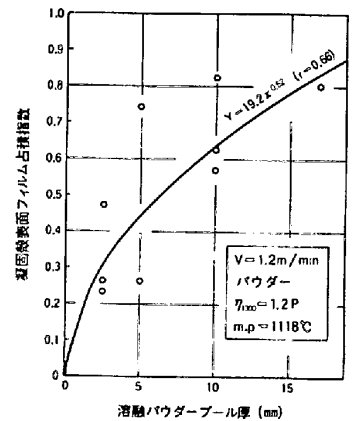


図-2 溶融パウダープール厚と凝固殻表面フィルム占積指数との関係

に対し、溶融パウダープールによる静圧も大きく寄与していることが明らかとなった。(図-2) さらに縦割れを発生しない限界凝固殻不均一度は15%と考えられるが、<sup>3)</sup> これ以下を確保する被覆指数は、0.6以上であり、溶融パウダープール厚は、およそ8mm以上確保することが重要であることがわかった。これは実機における測定結果とほぼ一致している。(図-3)

### (2) パウダー粘度の影響

パウダーの低粘度化は、上記の諸項目に対し溶融パウダープール厚の増加と同様の影響を及ぼすことが確認された。

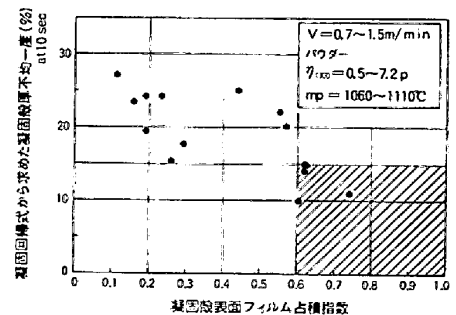


図-3 凝固殻表面フィルム占積指数と凝固係数から求めた凝固殻不均一度との関係

- 1) P.V.Riboud 他: Proc Natl Open Hearth Basic Oxygen Steel Conf 61 (1978), P.411
- 2) 北川 他: 鉄と鋼 64, (1978) 11, S 655
- 3) 溝口、三隅 他: 学振19委-10283、凝固-286 (1980)