

日新製鋼(株) 呉製鉄所 ○ 前田 雅之 中村 一
竹岡 正夫 山上 哲也

1. 緒 言

低炭素Alキルド鋼を高速鑄造する場合には、人工パウダーの流入不良による拘束性ブレイクアウトの発生が最も大きな問題となる。呉製鉄所第2連鑄設備において、高速鑄造時の人工パウダー消費原単位に及ぼす諸因子の影響を調査し、高速鑄造用パウダーを開発したので報告する。

2. 実験方法

Table1に従来パウダーとテストパウダーの成分と物性を示す。従来パウダーSに対し、消費原単位を高めるために、パウダーAは粘性のみを、パウダーBシリーズは粘性と熔融温度についてそれぞれの影響を検討した。さらにBシリーズについては、熔融速度を制御する因子であるC量を変化させ、熔融プール厚への影響を調査した。

Table1 Characteristics of mold powder (Initial properties)

Powder		C %	Na ₂ O %	F- %	CaO SiO ₂	Melting temp. °C	Viscosity at 1300°C (poise)
conventional	S	3.2	17.5	10.0	1.02	1060	1.0
trial	A	3.2	18.0	10.9	1.05	1060	0.8
	B1	3.2	19.0	11.0	1.02	1030	0.8
	B2	3.0	19.1	11.0	1.02	1030	0.8
	B3	2.8	19.0	11.0	1.02	1030	0.8

3. 実験結果

(1) 消費原単位 Fig.1に各パウダーの消費原単位を示す。

それぞれのデータは、約8ヒート連々鑄時の平均値である。パウダーAでは約5%、パウダーBシリーズでは約15%消費原単位を増加させることができた。また、Fig.1のデータと各テスト時のモールド内熔融パウダーの物性分析結果を用い重回帰することにより、消費原単位は、(1)式で表わすことができた。

$$R \times 10^3 = -246 V_c - 44 \eta - 1.07 T + 1952$$

ここで、R：消費原単位(kg/T)、 V_c ：鑄造速度(m/min)、 η ：モールド内熔融時の1300℃における粘性(poise)、T：モールド内熔融時の熔融温度(°C)。Fig.2に(1)式より算出した値と実測値の関係を示す。両者は非常によく一致した。(1)式より消費原単位に対する粘性0.1 poiseの変化は、熔融温度の約4℃に相当する。

(2) 熔融プール厚 パウダーBシリーズにおいて、C量の熔融プール厚に及ぼす影響は、低速鑄造域($V_c < 1.5$ m/min.)では小さく、高速鑄造域($V_c \geq 1.5$ m/min.)では大きく現われた。Fig.3に高速鑄造域におけるC量と熔融プール厚の関係を示す。C量の減少に伴ない熔融プール厚は増加した。この現象は、消費速度と熔融速度とのバランスにより説明できた。

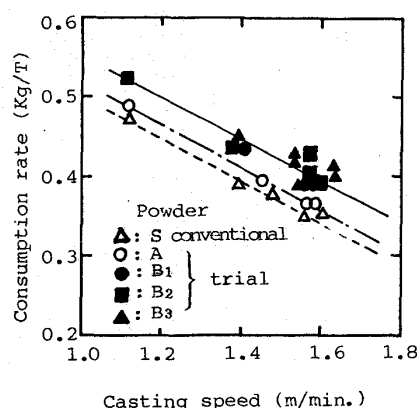


Fig.1 Consumption rate of mold powder

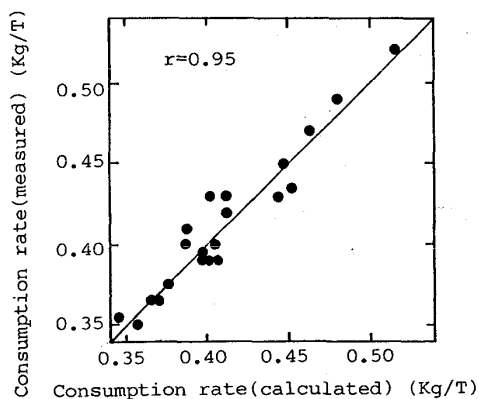


Fig.2 Comparison of calculated consumption rate with measured rate (calculated with eq.(1))

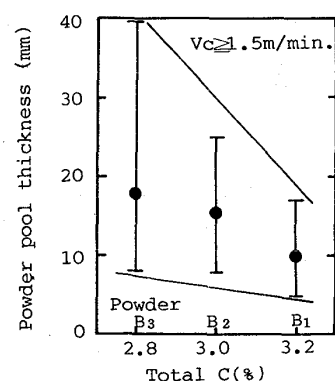


Fig.3 Relation of between C and powder pool thickness