

(221) 連铸パウダーの組成と熔融温度および粘度との関係

— 連铸製造におけるパウダー技術に関する研究 (第17報) —

新日本製鐵(株) 溶接研究センター 中野 武人, ○小山 邦夫
中央研究本部 藤 雅雄

1. 緒言

連铸製造において、パウダーの熔融温度、粘度、熱伝導度などの諸物性の影響に関し多くの研究がおこなわれ、それぞれの適正範囲も明らかにされつつある。しかしこれらの物性は相互に関連しており、それぞれを独立して制御することが困難なことが多い。本報では必要とする物性値のパウダー組成を設計することを目的として、パウダー組成と熔融温度および粘度との関係について検討した。

2. 実験方法

組成の異なる種々のパウダーを作製し、熔融温度、粘度を測定して組成と物性との関係を調査した。Table 1 に組成範囲を示す。熔融温度はDIN51370(1978)による方法で、粘度は1300-1500℃の範囲を共軸2重円筒法で測定した。

3. 実験結果と検討

Fig. 1 に SiO_2 - Al_2O_3 - CaO - CaF_2 - Na_2O - Li_2O 組成系の等熔融温度、等粘度曲線を例示する。このような図によって、熔融温度一定で粘度を変化させる、あるいは粘度一定で熔融温度を変化させるパウダー組成の決定が可能である。

また必要とする物性を実現するには、組成と物性との関係を数式化することが有効である。パウダーの組成と粘度との関係については、McCauley¹⁾, Lanyi²⁾, Riboud³⁾らによって提示されている。これらの関係式は特定組成ではよい精度を示すが、MgOを含む組成系においては改善が必要と考えられる。

そこでTable 1 に示す組成範囲および1300-1500℃の温度範囲でステップワイズ法により組成(wt%), 温度T(K)と粘度 η (P)との関係式を求めた。結果を次に示す。

$$\ln \eta = \ln A + B/T \quad (1)$$

$$\ln A = -0.242\text{Al}_2\text{O}_3 - 0.061\text{CaO} - 0.121\text{MgO} + 0.063\text{CaF}_2 - 0.19\text{Na}_2\text{O} - 4.8160 \quad (2)$$

$$B = -92.59\text{SiO}_2 + 283.186\text{Al}_2\text{O}_3 - 165.635\text{CaO} - 413.646\text{CaF}_2 - 455.103\text{Li}_2\text{O} + 29012.564 \quad (3)$$

Fig. 2 に計算粘度と実測粘度との関係を示す。両者はよい相関関係を示している。また上式で粘度の活性化エネルギーを変化させたパウダーの設計も可能となる。

4. 結言

連铸パウダーの組成と熔融温度および粘度との関係について検討し、必要とする物性値のパウダー組成を決定する方法を得た。

- <文献> 1) W.L.McCauley 他: Canad. Met. Quarterly, 20(1981) No.2, P247
2) D.Lanyi 他: Met. Trans., 12B(1981), P287
3) P.V.Riboud 他: Fachber. Hüttenprax. Metallweiterverarb., 19(1981)Heft 10/81, S.859

Table 1 Chemical composition of mold powder.

(wt %)						
SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	CaF ₂	MgO	Na ₂ O	Li ₂ O
22 ~50	0 ~23	16 ~41	5 ~20	0 ~15	5 ~20	0~7

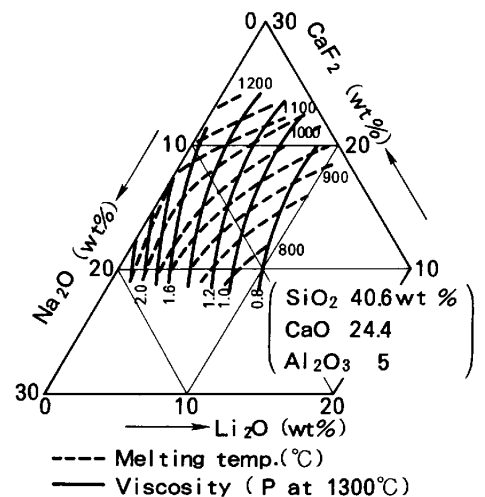


Fig. 1 Iso-melting temperature and iso-viscosity curves of mold powder.

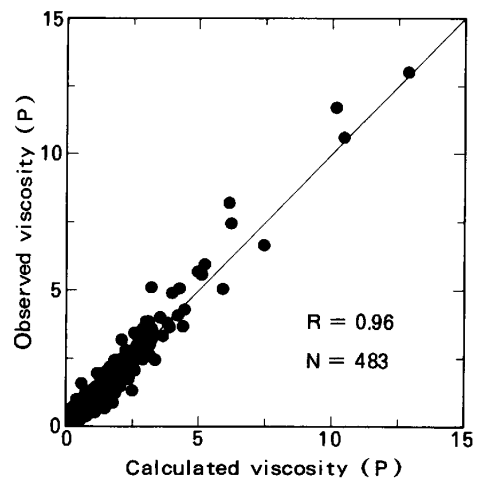


Fig. 2 Comparison of calculated viscosity of molten powder with observed one.