

川崎製鉄(株)鉄鋼研究所 ○中戸 参 長谷 実
桜谷敏和 野崎 努

1. 緒言：連鑄パウダーの熔融速度は、スラグ基材成分やフラックス成分の種類と濃度、骨材カーボンの種類と濃度ならびに粒径のほかに、未熔融層内の伝熱条件に大きく影響される。前報¹⁾で示したように、パウダー未熔融層内の伝熱には固体伝導伝熱だけでなく対流伝熱の寄与が大きい。本報では、対流伝熱を支配する未熔融層内の通気性に及ぼす性状の影響を述べる。

2. 実験方法：実験条件を Table 1 に示す。内径が 53 mm の鋼製パイプに金網を設置し、この金網上高さ 100 mm に連鑄パウダーを充填する。このパイプ内に精製したアルゴンガスを上方より導入し、常温および加熱時のパウダー充填層内ガス流れの圧力損失とその経時変化を測定した。パウダーの加熱速度は、常温～500℃で約 30℃/min, 500℃～1100℃の範囲で約 10℃/min とした。

3. 実験結果と考察：パウダー充填層内ガス流れの圧力損失は粉状の場合に最も大きく、次いで球状顆粒、柱状顆粒の順である。圧力損失とパウダーの平均粒径の間には、Fig.1 に示すように、両対数プロットにおいて直線関係が認められ、その傾きは常温の場合 -2 である。加熱時の圧力損失の変化を Fig.2 に示す。粉状では、800℃以下の低温度域で極めて高い圧力損失がある。この圧力損失は温度の上昇とともにわずかに増加するが、800～900℃を越えると急激に減少し著しく焼結が進行することを示す。球状ならびに柱状では、圧力損失の絶対値は粉状に比べ極めて小さい。圧力損失は、400℃を越えると徐々に増加して 900℃付近で最大となり、これを越えると減少する。1100℃まで加熱後の顆粒の顕微鏡観察によれば、顆粒同志よりも顆粒内での焼結が顕著であった。これらの事実は、粉状に比べ柱状顆粒充填層内の空隙は大きく連続的であるのでガス流れが活発となり、空隙を介しての対流伝熱が促進されたとした前報の結果と一致する。連鑄パウダー未熔融層の断熱性と熔融速度には、粒径や空隙率だけでなく、粒形状が大きな影響を及ぼす。低炭アルミキルド鋼の高速鑄造時には、鑄型内湯面で十分な熔融スラグ層厚さを確保する熔融速度が必要であり、安価で断熱性に優れた粉状の連鑄パウダーが適している。このような熔融特性と物性を備えた連鑄パウダーの開発により、1.7 m/min を越えるスラブの高速鑄造が可能となっている。

Table 1 Experimental conditions

Employed pressure: 0.4~0.7 kg/cm ²
Kinds of casting powders:
powdered
granulated (spherical, cylindrical)
bulk specific gravity 0.7~1.10

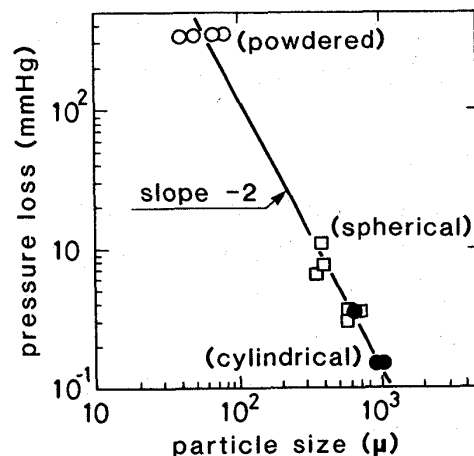


Fig.1 Effect of average particle size on the pressure loss of gas flow

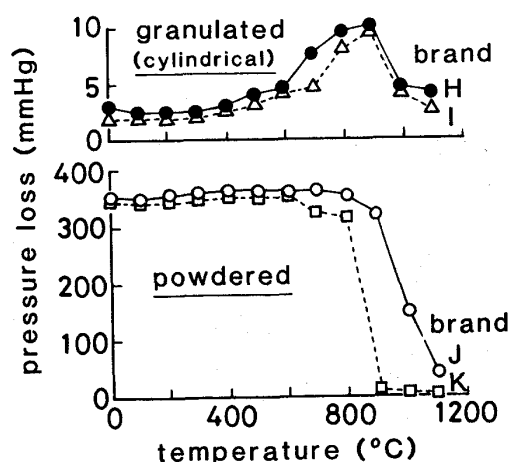


Fig.2 Effect of heating temperature on the pressure loss of gas flow

<参考文献>

1) 著者ら：鉄と鋼，71 (1985)，S253