

(93) 厚板用連鋸スラブの表面欠陥とパウダーの溶融特性

川崎製鉄 技術研究所 理博江見俊彦 中戸 参 工博大井 浩
4葉製鉄所 守崎広治 白石勝紀 飯田義治

緒言: 厚板用連鋸スラブの表面欠陥はパウダー組成のみならず溶融特性とも密接な関係がある。溶融特性としてパウダーの溶融速度と粘度を述べ、縦割れ、1ロカミに及ぼす影響を調べた。

試験方法: 別紙¹⁾に示めた組成範囲で、溶融速度、粘度を広い範囲に変えたパウダーを試作し、Al₂O₃ 0.020%の40 kg/mm²級に用い、溶鋼の過熱度、比水量等をほぼ一定とし、厚さ200~260 mm、巾1700~1900 mmのスラブを振幅10~14 mm、ネガティブストリップ²⁾40%、正弦波形で、0.6~0.9 m/minで鋸込んだ。粘度はパウダーを黒鉛坩堝中、Ar雰囲気下で均一溶解しC粉を除き、回転筒型粘度計で測定した。また、二種の球形粒子が接触し、間に反応層を作る時、反応率を α 、見かけの溶融速度定数を K 、時間を t とすれば、 $1 - (1 - \alpha)^{1/2} = Kt$(1)が成立する。連鋸パウダーには、C粉、粒子間に液相を生ずるフラック成分等を含むため、 K の内容は複雑になるが依然(1)式は成立し反応終了時($\alpha = 1, t = t_f$)には、 $K = 1/t_f$(2)となる。ゼーゲル値が溶鋼しボタン状となるに要する時間を完全溶融時間 t_f と定義し、各温度で測定した $1/t_f$ を溶融速度の指標とした。

結果と考察: 1)粘度の影響 1300°Cでの表面張力が 220 ± 20 dyne/cmのパウダーに付いて図1に粘度と縦割れ指数の関係を示す。粘度が低いと縦割れが増す。これはパウダー溶融層の粘度が低いと鋸型上昇時に溶融物の所所流入が起り、凝固殻の発達遅れが生じ、引張応力が集中する結果、縦割れに至ると考えられる。2)溶融速度の影響 図2に t_f とパウダー使用量の関係を示す。溶融速度が大きいとパウダー消費が増大する。鋸込条件と粘度が同一であれば、 $1/t_f$ が大きい程溶融層が厚くなり、流出量が増すためである。3)指数 η/t_f の影響 図3に η/t_f が縦割れ、1ロカミに及ぼす影響を示す。 η/t_f は η より縦割れ上良い負相関を示す。これは η の効果に、溶融層が厚くなり過剰流入が起り易くなる効果が相味されたためだと考えられる。また、 η/t_f と1ロカミは正相関を示す。溶融層-溶鋼界面に浮上したAl₂O₃粒径を R_0 、溶融層のAl₂O₃濃度を C_0 とし、Al₂O₃粒は溶融層中に拡散で溶解するとすれば、時間 t 経過後の粒径 R は定性的には、 k を定数として、

$$R^2 = R_0^2 - \frac{k}{\eta} (1 - C_0) t \dots\dots (3)$$

と表わせる。今、 $1/t_f$ が大、つまり溶融層が厚くなり C_0 が下がることと、 η が低いことは共に、Al₂O₃粒の溶解を促進するので η/t_f が小さいと1ロカミが減ると考えられる。縦割れ、1ロカミ両方を低減するには、パウダー基剤組成を望ましい値とし¹⁾、フラック成分で η 、粒子間に介在するC粉の粒度と量により t_f を調節し、 η/t_f を適当な範囲に選ぶ必要がある。文献: 1) 中戸ら; 鉄と鋼 59 (1973) No.4

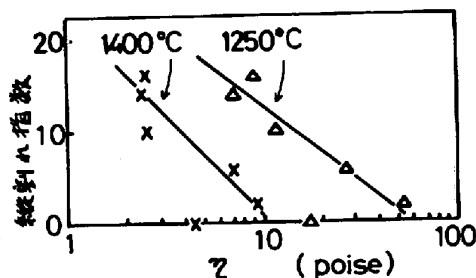


図1. 粘度と縦割れ指数の関係。

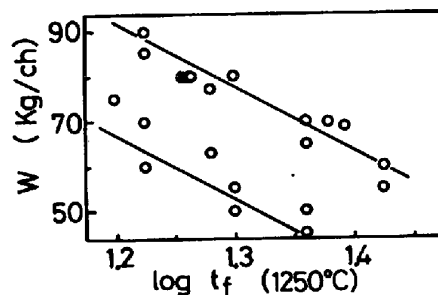


図2. 完全溶融時間とパウダー使用量。

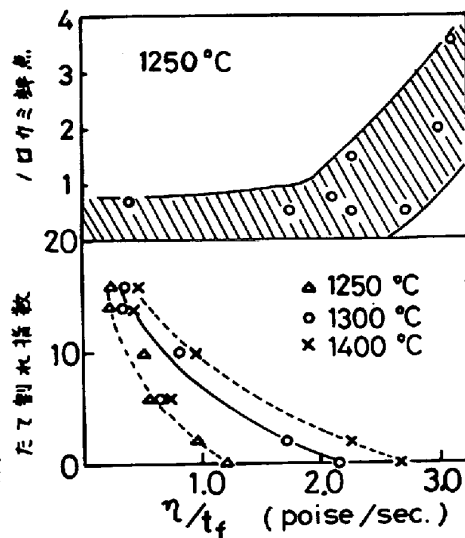


図3. 指数 η/t_f と1ロカミ評定、縦割れ指数の関係。