

(109) 連鑄の凝固厚に及ぼす 2, 3 の要因について (連続鑄造の凝固に関する研究-II)

日本鋼管技術研究所 ○永岡 典義 稲本 金也 白井 源一

京浜製鉄所 工博 根本 秀太郎

東芝製鋼

大川 祐一

1. 緒 言 連鑄のブレークアウトをさけるため、鑄型附近の凝固厚さは重要な意味をもっている。鑄型と鑄片の接触状態、鑄片の表面状態、鑄込溶鋼流の影響などの十分制御できない要因の変動に対して、凝固厚は常に適当な厚さを保持していなければならない。これについて検討するためには多数の試験を必要とするが、ここでは比較的制御し易い要因について検討した結果を報告する。

2. 実験方法 操業に支障ないと考えられる範囲で、引拔速度、鑄型冷却水流量、鑄込温度を変えて、オートラジオグラフィーによって凝固厚を測定した。チャージ間の変動をさける意味で、鑄込温度の他は同一チャージで比較した。鋼種は一般造船用厚板材で C: 0.15%, Si: 0.20%, Mn : 0.60%, P : 0.010% である。凝固厚の測定位置は、スラブ断面 $200 \text{ mm} \times 1600 \text{ mm}$ の短辺中央である。また、鑄型断面の小さい場合と比較するため、東芝製鋼のビレット 115 mm 中についても試験を実施した。このときの引拔速度は $2.3 \sim 2.8 \text{ m/min}$ で鋼種は S.S.41 である。

3. 実験結果と考察 凝固厚の測定結果を時間の平方根に対してかいたのが図 1～3 である。引拔速度の変化に対しては図 1 に示すとおりで、3 種の引拔速度に対する凝固厚は測定誤差の範囲で同一の直線の上についている。引拔速度が大幅に変った場合は、各冷却帯における熱伝達が異なるので、図 1 の

ようにはならないと考えられるが、この範囲の引拔速度では凝固厚は鑄込からの時間だけでできまるといえる。鑄型冷却水流量については図 2 に示すとおりで、流量を 2 倍にしたときは明かにその差が認められる。このときの引拔速度は 650 mm/min である。鑄込温度については 20°C の差では凝固厚の変化は認められなかった。スラブとビレットの場合を比較したのが図 3 で、ハッチで示した部分が、種々の条件で測定したスラブの凝固厚の範囲である。ビレットの測定範囲がせまいのは鑄型サイズが小さいためトレーサーの拡散範囲がせまいことによる。図 1～3 を通してこれらの凝固線はいずれも前後 2 つの直線にわかれてそれぞれ別の凝固速度係数をもっており、後の直線はいずれもお互いにほぼ平行になっていることがわかる。単純化した仮定による解析結果によれば、凝固初期は熱伝達係数によって支配され、その後主として鑄片の物理的性質つまり熱伝導率・凝固潜熱などによって規制される領域になる。したがってこの前後の領域をそれぞれ熱伝達領域・熱伝導領域とよぶことができよう。前者から後者への立上りの時点は熱伝達係数が小さいほどおくれることも解析結果から示される。図 1～3 の結果は緒言でのべたとおり十分制御できない要因があるので、解析結果と直接比較することはできないが凝固線の平行部分、凝固初期の立上り時点の相違など、解析結果と定性的によく一致していると考えられる。

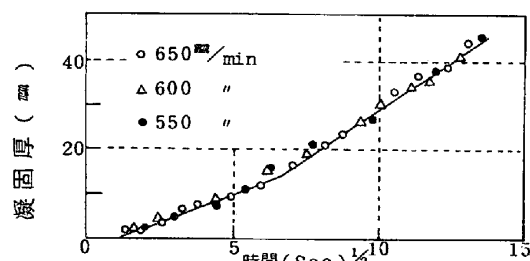


図 1 引拔速度の影響

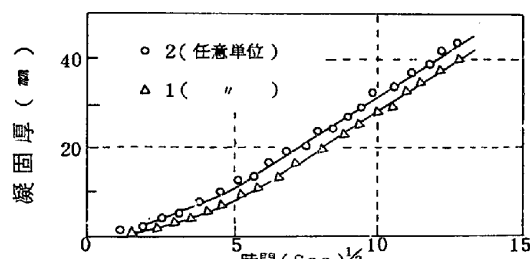


図 2 鑄型冷却水流量の影響

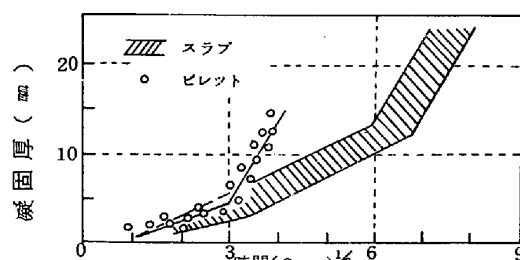


図 3 ビレットとスラブの比較