

(83)

鋼の凝固定数におよぼす諸因子の検討
(連続鋳造設備に関する研究 その1)

日立造船(株) 技術研究所 工博 渡辺精三 山口勝
藤井基弘

1 緒言

約90kgの鋼塊を銅モールドを含む各種モールドに上注により造塊し 鋳鋼の凝固定数におよぼす諸因子の影響を、実験した。

2 実験方法

低炭素鋼, 硅素鋼および18-8ステンレス鋼の約90kg鋳鋼を高周波電気炉で溶製したのち, 銅モールドおよび軟鋼モールドに上注により造塊し, モールド内での各種鋼の凝固定数を検討するとともに, さらに上記鋳鋼をモールドに注湯後, モールド銅板を除去し, スプレー水冷および強制エア冷却による凝固実験をおこない, 水冷却下およびエア冷却下での凝固定数を検討した。凝固定数は, 熱分析荷重から求めたが, この熱分析は モールド内にモールド壁面から中心に向かい適当な位置に配置した6本のPt-Pt・13%Rh 熱電対によりおこなった。

3 実験結果

各種条件下での鋼の凝固定数は, 次のようにまとめられた。

(1) モールド内での凝固について

(i) 鋳造鋼種の検討; 低炭素鋼の凝固定数は 27.0であり硅素鋼および18-8ステンレス鋼の凝固定数は それぞれ 28.0および25.5である。

(ii) 低炭素鋼・鋳造温度の検討; 鋳造温度を過熱度で表示すると凝固定数(K)と過熱度(H)の間には, 次の関係が成立する。
$$K = 47.0 H^{-0.136}$$

(iii) モールド材質の検討; 凝固定数におよぼすモールド材質の影響は小さい, 詳しくは, 次段に述べる。

(2) スプレー水冷下での凝固について

(i) 鋳造鋼種の検討; 冷却水量 7 l/min 以下の低炭素鋼の凝固定数は 49.5であり, 硅素鋼および18-8ステンレス鋼の凝固定数は, それぞれ 54.0 および 42.0 である。

(ii) 低炭素鋼・スプレー冷却水量の検討; 冷却水量が約 15 l/min までの範囲では, 凝固定数は, 24.0 から 42.0 まで大きく増加するが, さらに冷却水量が増加しても凝固定数の増加率は減少する。

(iii) 低炭素鋼・スプレーノズル形状の検討; 冷却水量が 2.5 l/min の場合, スクウェア・ノズルを使用した場合の凝固定数が 33.0 をもっとも大きく, 次にフルコン・ノズルおよびフラット・ノズルの順に凝固定数が減少する。

(3) エア冷却下での凝固について

低炭素鋼, 硅素鋼および18-8ステンレス鋼の凝固定数の相違はほとんどなく, 低炭素鋼の静止大気中での凝固定数が 14 であるのに対し, エア冷却下では, 23.5 まで増加する。

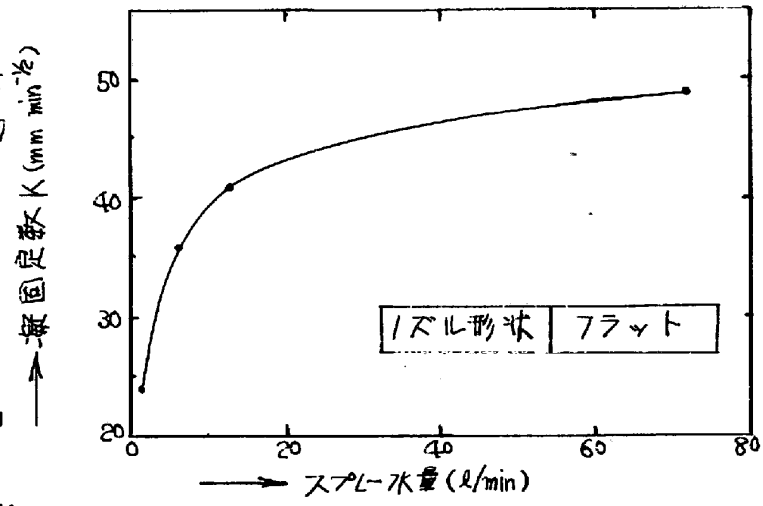


図1 低炭素鋼の凝固定数とスプレー水量の関係