

新日本製鐵(株) 君津製鐵所 山本政尚 ○長田元宏  
今井晴雄

1. ま え が き 君津製鐵所厚板工場では制御冷却(CLC)による使用性能の優れた船舶, 海洋構造物, ラインパイプ鋼板を大量に製造している。一方, テーパー厚鋼板(TTP, Fig.1参照)は構造物の軽量化を目的として従来より使用されてきたが, CLCプロセスによりさらに付加価値の高い製品となる。

CLC法によるテーパ厚鋼板(CLC-TTP)を開発したのでその製造方法を述べる。

2. 水冷温度制御

(1) 板長方向水冷停止温度の設定

TTPを制御冷却する際長手方向板厚差により水冷冷却速度差を生じる。一方, 強度は水冷冷却速度が高い程, また, 水冷停止温度が低い程高くなるため, CLC-TTPで均一材質を得るには長手方向水冷冷却速度差による強度差を埋めるべく水冷停止温度を長手方向に滑らかに変化させなければならない。すなわち, 鋼板長手方向各部の冷却時間を滑らかに変化させ得る制御手段が必要であり, 通板型制御冷却(CLC)において可能である。

(2) 水冷開始温度差による補正

長手方向板厚差による空冷冷却速度差及び, 通板型制御冷却による長手方向冷却開始時間差のためTTPでは長手方向冷却開始温度差を無視できない。従って, 温度制御とは長手方向各部の水冷開始温度を精度よく予測し, かつ所定の水冷時間が得られる通板速度を求める事に換言される。

(3) 通板速度制御

通板速度は

- i) 水冷処理中の水冷開始温度, 水冷停止温度, 水冷冷却速度と通板速度の関係
- ii) 長手方向各部水冷開始迄の通板速度を積分して得られる水冷開始時刻と水冷開始温度の関係

をそれぞれ温度モデルにより求める。i), ii)を長手方向各点で計算し, 材質が一定になるための水冷停止温度を実現するように通板速度パターンを決定する。Fig. 2に通板速度 $V(x)$ で通板した際の板先端より $X_0$ の位置A点の進行状態を示す。ここで $X$ は板先端とCLC設備入口間の距離を示す。

3. 製造結果 製造出荷したCLC-TTPの水冷停止温度および材質結果例をFig. 3, Table 1に示す。温度制御はコンピュータコントロールにより高精度で行われ, その結果材質は極めて均一である。

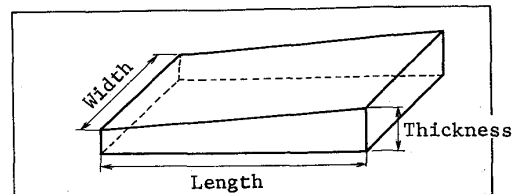


Fig. 1 Taperd thickness plate (TTP).

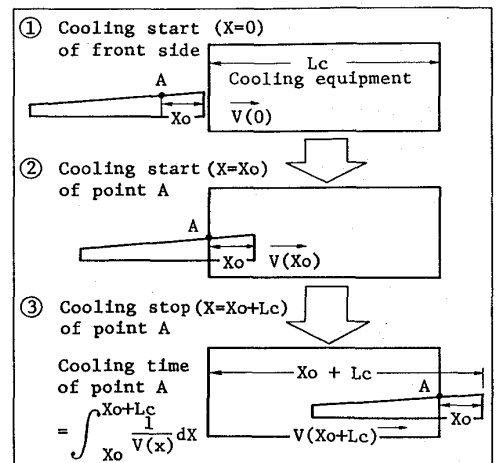


Fig. 2 Relation between travelling speed and cooling time.

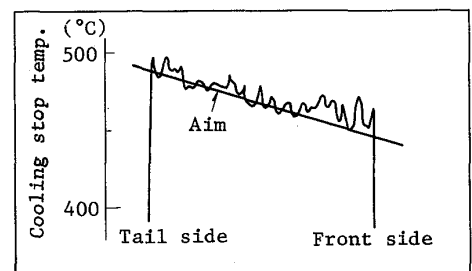


Fig. 3 Cooling stop temp. of CLC-TTP.

Table 1 Mechanical property of CLC-TTP

	Tail side	Front side
Thickness (mm)	12.5	17.5
TS (kgf/mm <sup>2</sup> )	53	52
YP (kgf/mm <sup>2</sup> )	43	42
Elongation (%)	25.0	24.8

Grade K32A  
Size 17.5/12.5 x 2700 ~3860 x 19,550 mm  
(Thickness) (Width) (Length)