

(345) 凝固後直接圧延時の熱間割れに及ぼす化学成分と熱履歴の影響

(連铸直送圧延プロセスにおける熱間割れ防止技術の確立—第2報)

新日本製鐵(株) 中央研究本部 ○藤本 武 河野 彪 渡辺和夫
堺製鐵所 城野 裕 東 陽一 永井裕和

1. 緒 言

実铸片に近い熱履歴を種々再現して、直接圧延可能域を求めるとともに、この直接圧延可能域に及ぼす化学成分の影響を調査した結果、直接ホットストリップまで圧延できる条件が存在することが確かめられた。さらに試験鋼塊のサイズ拡大試験および実铸片と同一断面を有する鋼塊にて工場実験を行なって、実機における割れ防止条件の推定精度を高めた。

2. 実験方法

- 1) 小鋼塊試験：第1報に同じ
- 2) サイズ拡大試験：鋼塊断面サイズ…80mm×320mm, 120mm×160mm, 220mm×220mm (フラット圧延)
- 3) 実サイズ試験：鋼塊断面サイズ…250mm×1000mm (エッジング圧延 → フラット圧延)

3. 結果の概要

CC 铸片铸造後の断面温度シミュレーション計算結果によると铸片断面各位置の熱履歴は FIG.1 に示すように、表面(特にコーナー部) (1)、表面下 10~20mm (2)、と内部(3)に大別できる。そこで、(2)の熱履歴について 850℃ 以上の温度域で、保定温度と保定時間とを変え、(3)については冷却速度と圧延開始温度とを変えて試験を行なった。その結果(2)の熱履歴については一定時間保定すると圧延を行なっても割れ発生しない温度—時間曲線が存在し、(3)の熱履歴の場合にも同様な温度時間曲線が存在することが確認された。この温度—時間曲線を我々は熱間変形能回復曲線と称することにした。つまりこの2つの熱間変形能回復曲線で示される斜線の領域(圧延可能域)まで冷却すれば圧延時割れ発生を防止することができる。この圧延可能域を高温側および短時間側へ広げる効果としては、Mn/S比の増加と P, S, [O] 量の低減が大きいことも確認された。以上の実験は小鋼塊試験であるため、徐冷を行なった場合の表面と内部の温度差、铸造組織の大きさおよび非金属介在物の組成と形態変化の相違が考えられる。そこでサイズ拡大試験を行なった結果、短時間側ではサイズの影響が認められたが、長時間側では徐冷を行なった場合にはサイズの影響はなくなった。さらに割れ防止条件の精度向上を計るため、CC 铸片と同一断面の鋼塊を铸造し、熱履歴コントロール後、分塊工場にてエッジング圧延とフラット圧延を行なった結果、小鋼塊実験で求めた圧延可能域まで徐冷を行なえば割れ発生しないことが確かめられた。小鋼塊実験において(1)の熱履歴について A δ N 脆化の影響を十分に確かめることができなかつたが、実サイズ試験ではコーナー部が A r_3 以下の温度になると顕著な A δ N 析出原因割れを生じた。この割れを防止するためには、コーナー部の温度低下を防げば良いわけであるが、実際には避けることができないので、圧延まえに加熱して A δ N の溶体化を計る必要がある。

4. まとめ

小鋼塊試験から実サイズ鋼塊試験まで行なった結果、小鋼塊実験で求められた結果が実サイズまで拡張できることが確認されるとともに、さらに直接圧延法実機化の可能性が高まった。

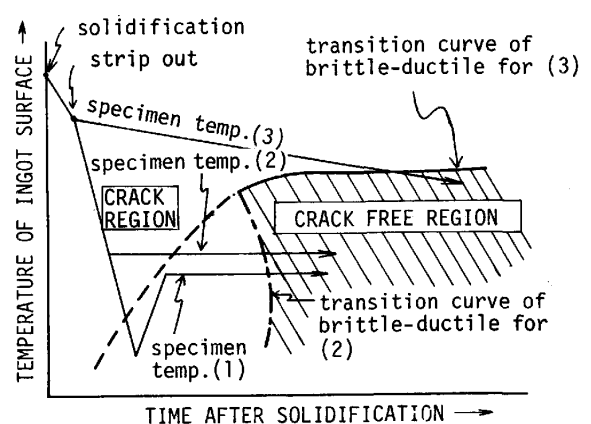


FIG.1 TRANSITION CURVE OF BRITTLE-DUCTILE (schematic diagram)