

(206) 凝固潜熱を利用した分塊圧延法

(均熱炉操業方法について-I)

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 湯崎 忍 荻野泰司 佐藤周三
○上杉浩之 一宮正俊

1. 緒言 従来の分塊圧延法では、鋼塊はある圧延可能な温度まで内外面の温度ができる限り均一になるように加熱してから圧延されているが、才1報で明らかにした様に適切なトラック・タイムを管理すれば、凝固潜熱を利用した内外の温度勾配を有する鋼塊が得られる。このような鋼塊の分塊圧延技術とその効果について報告する。

2. 実験方法 平均断面寸法 $950^{mm} \times 1700^{mm}$ 重量30トンの実用鋼塊を用いて、トラック・タイム (t_1 : 鑄込完了~型抜始め, t_2 : 型抜始め~装入始め), 在炉時間 (t_3 : 装入始め~抽出始め) 及び均熱温度を組み合わせて、数十水準の分塊圧延を実施し、歩留、各種原単位、能率及び、半製品、製品の品質水準を調査した。

3. 実験結果 才1報で明らかにした凝固計算結果に基づいて、工程枚を要因配置により抜取り実験した結果 例えば、

トラック・タイム $t_1: 90$ 分 $t_2: 60$ 分
在炉時間 $t_3: 6$ 時間20分(計算凝固完了時間)
均熱温度 $t: 1300^{\circ}C$

の組み合わせで半製品前後端に発生するメカニカル・パイプ長さと在炉時間との関係を図1に示す。ここではメカニカル・パイプ長さは、半製品の超音波探傷試験で検出した二枚板部を圧延方向平均長さで示した。図1より計算凝固後の経過時間0分では、鋼塊頭部側の、メカニカル・パイプが0mmとなっているが、これは従来法では全く認められなかった事であり鋼塊内外の温度がむしろ変形抵抗の差がロール圧下効果の減少を補ない、変形が内外とも平均して行なわれたことを示す。しかし、計算凝固後15分経過時点では、内外面の温度差はまだ100℃近くあると推定されるが、もはや、この温度差では鋼塊表層部の圧延変形の方が大きくなり、メカニカル・パイプを生じている。計算凝固後60分では内外面ほぼ均一な温度分布に達していると思われ、メカニカル・パイプの生成は従来法にみられる程度になる。図2に計算凝固後の経過時間と歩留差との関係を示した。図1と同様な傾向にあり、計算凝固後10分未満で均熱炉より抽出し、分塊圧延すれば、従来法に対して歩留りは向上する。図3に計算凝固後1時間以内で抽出し、分塊圧延を行なったヒートの熱量原単位の分布を示した。従来法に比較して熱量原単位は数%減少している。その他、均熱炉能力、圧延能率が大巾に向上している。次に半製品の品質面について調査した結果、例えば、セミキルド鋼に関しては、凝固収縮及び脱酸不足などに起因する大きな気泡は鋼塊底部より70~80%の位置に存在しておりこれらの空隙は、本圧延法の採用により圧着がより一層促進され、最終製品での断面割れフレの発生を大幅に低下せしめている。また在炉時間の短縮は鋼塊表層のスケールロスを減らすので、ブローホール露出の機会を少なくし、製品の線状疵発生を抑制する結果となっている。このように多大のメリットは確認されたが、今後の問題点は、いかにして、本分塊圧延法の実施率を上昇させるかにある。

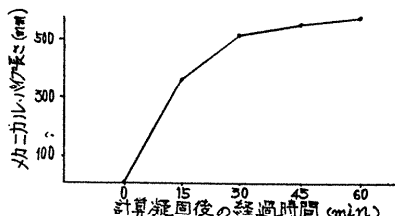


図1. 計算凝固後の経過時間とメカニカルパイプ長さ

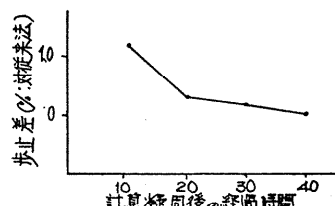


図2. 計算凝固後の経過時間と歩留差

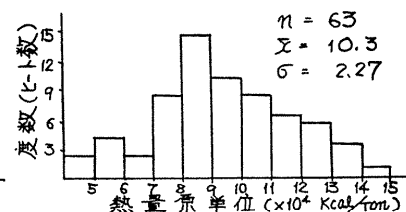


図3. 本分塊圧延法による熱量原単位の分布