

八幡製鐵 八幡製鐵所

中俣伸一 油田耕一

○平松洋之 江頭達彦

1. 緒言：材料温度が形鋼の寸法精度、品質に著しい影響をおよぼすことは従来からよく知られている。しかし、孔型圧延において材料の断面の温度差がかなりあり、断面の温度分布を正確に推定することはおこなわれていなかった。本研究は各カリバーにおける圧延温度分布を伝熱モデルを使つて求め、実測値と比較した。

2. 計算方法：圧延における伝熱現象としては、①材料周囲空気との放射、対流熱伝達 ②デスケーラ-高圧水による強制対流熱伝達 ③塑性変形による発熱 ④ロール接触による熱伝導および摩擦による発熱 ⑤ロールおよびガイドの冷却水による対流熱伝達 ⑥材料内部の熱伝導があげられる。これらのうち、孔型圧延において①、③、⑥を考慮し、②、④、⑤は影響範囲が狭いので、無視しても全体としては大きな誤りはない。ただし、形鋼によつては水が上面に溜るものもあるので、その場合にはその影響は無視できなくなる。さらに、孔型圧延においては各カリバーにおいて形状が変化するため、内部の高温部分が表面に露出することもあるので、また一般に断面各部の厚さが異なり薄い部分は急激に温度が降下する事もあるので、材料のメタルフローを正確に知る必要があり、プラスチック等の試験結果を参考にした。断面は適当な大きさのメッシュに分割し、それぞれのメッシュ・ポイントにおける熱収支を二次元の階差方程式を使つて逐次計算した。

3. 実測値との比較、検討：一例として軌条50Nの計算結果を図1、図2に示す。

圧延中の軌条表面温度実測は雰囲気状態（粉塵、水蒸気等）を考慮して、ランド表面温度計を用いた。図1の各々の平行線は軌条のH、W、BE、BMの実測値の範囲を示し、温度降下の傾向をあらわしている。Wの実測値は、圧延中Wの部分に水が溜るのでやや低い値を示している。圧延途中の温度の上昇は塑性変形による発熱と内部の高温部分の露出によるもので、前者による温度上昇は塑性変形の歪量によつてもかわるが5〜10°であつた。後者による温度上昇は粗パスにおいて著しい。温度降下は放射によるものが主であると考えられる。図2にカリバー1通過直後の断面内の温度分布を示す。温度差は150°以上もある。この方法によつて、孔型圧延における材料の温度変化および分布の推定が可能である。

