

(333)

圧延によるザク疵の圧着に関する検討

日本鋼管技術研究所
福山研究所
京浜製鉄所

田中淳一, ○田川寿俊
平沢猛志
角南英八郎

1. 緒言

従来、極厚鋼板の製造に際しては、圧延前に予備鍛造する方法などがとられてきた。しかし、鍛造工程を加えることは、設備費、歩留り等の点から、非常にコスト高になる。そこで、本実験では、圧延のみによる極厚鋼板の製造に関する研究の一環として、鋼中に存在するザク疵が、熱間圧延により、どのような変形過程をたどり圧着に到るかを、モデル圧延に依って調査した。さらに、これらの圧着過程にあるザク疵が、機械的性質にどのような影響を及ぼすかを併せて調査した。

2. 実験方法

圧延における垂直最大応力に及ぼす各因子の影響を調査するため、プラスチック粘土によるモデル圧延実験を実施した。その結果にもとづき、実際にザク疵を含有するモデル鋼片(150t×200w×450ℓ, 化学成分は表1)に対し、2種類のパススケジュール(強圧下圧延および軽圧下圧延)により、板厚の減少(全圧下比の増大)に伴うザク疵の変形-圧着過程を調査した。探傷方法としては、主に超音波探傷試験を用いた。超音波探傷結果に対しては、以下の手順により定量化することを試みた。すなわち、2 MHz, $V_{15\sim 2.8}=80\%$ により検出された欠陥に対し、 $\blacktriangle=1$, $\triangle=0.8$, $\square=0.4$, $\circ=0.2$ とratingを行ない、それぞれの個数をかけて合計し、探傷面積で割った値に、板厚の違いによる感度補正を施した値をSとする。圧延後の S_1 を圧延前の S_0 で割った値をUST相対欠陥率とする。

このようにして得られた鋼板の板厚中心から20mm板を切り出し、Q-Tして機械試験を実施した。

3. 実験結果

- ① プラスチンによる実験から、[ロール入側板厚 t_0 /ロール半径R]が小さい程、また1passのreduction r が大きい程、[垂直最大圧延応力 σ_{max} /純粋変形抵抗 k_0]は、大きくなることがわかった。
- ② 実際の鋼を使った実験から、鋼中のザク疵を圧着するためには、純粋変形抵抗に対して、垂直最大圧延応力を大きくすることが有効であり、これが小さい場合、ザク疵は、長さ方向の引張応力により伸長はされるが、圧着が容易でないことが判明した(図1)。
- ③ 機械試験の結果から、本実験の範囲内では、降伏強さおよび引張強さは、ザク疵に影響されないことが確認された。

しかし、延靱性、とくに、 vEs はザク疵の存在状態により、影響を受けやすい。図2は、介在物の影響を分離したときのザク疵の

projected length と vEs の関係である。これから、同一総長さで比較すると、ザク疵の vEs に対する影響は、介在物に比較して、はるかに大きいことがわかる。

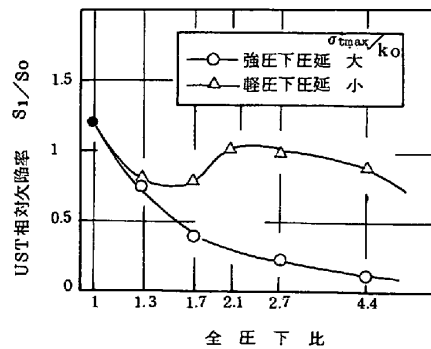


図1. 全圧下比とUST相対欠陥率の関係

表1. 供試材の化学成分(%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	B	sol Al	H (ppm)
0.12	0.26	0.91	0.014	0.008	0.24	1.34	0.72	0.40	0.04	0.002	0.068	2.3

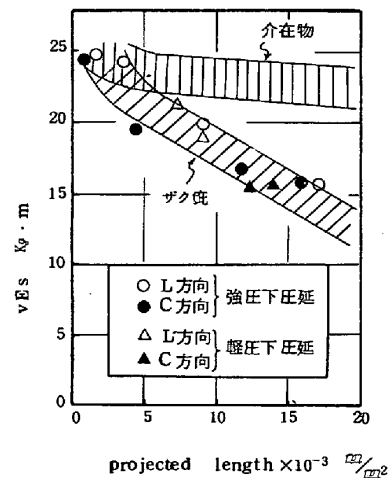


図2. ザク疵および介在物のprojected length と vEs の関係