

(590) 表層強化熱延鋼板の加工後疲労強度の向上

新日本製鐵(株) 薄板研究センター ○ 橋本嘉雄, 水井正也, 関根知雄

1. 緒 言

表層強化熱延鋼板は熱延～研磨状態では高い疲労限度比を示すことを前報で報告した¹⁾。しかし、予加工後は疲労強度が3～4 kgf/mm²低下した。この疲労強度低下原因としてAr₃以下での熱延による表層部フェライト相の延性低下および加工により生ずる引張残留応力がある。ここでは熱延温度の影響を検討するためAr₃以上で熱延した表層強化鋼板の疲労強度を調査した。

2. 実験方法

供試鋼板は前報と同じ方法でラボで試作した表層強化熱延鋼板を用いた。化学成分をTable 1に示す。熱延は仕上厚4～5 mm, 仕上温度800～830℃で行い, Ar₃以上で熱延した。熱延ままの表層率は約40%であったが, 表層を研磨して表層率を変え, 引張, 疲労試験を行った。

3. 実験結果

(1) 素材熱延鋼板の特性

表内層ともフェライト粒内に亜粒界がなく, Ar₃点以上で熱延していることを確認した。表層はC, Mn量が高いのでパーライトの層状化が顕著である。表層率と強度の間には混合則が成立する (Fig.1)。8%引張予加工による硬度変化を調査の結果, 今回材は前報のものより表層の加工硬化能が大きい。

(2) 疲労試験結果

熱延～研磨仕上材および8%引張予加工材のS-N線図をFig. 2に示す。熱延～研磨仕上材では表層率20～30%で σ_w/σ_B が0.6以上の高い疲労限度比を示し, 前報の結果が確かめられた。また表層率10%の8%予加工材の疲労強度は高く, σ_w/σ_B が約0.61となり, 前回より改善された。これは今回材は表層が単に高強度であるのみでなく, 高い加工硬化能も保持しているためと推測される。なお, 疲労試験片で表層部残留応力をストレインゲージ法で測定したところ, つかみ部(応力振幅なし)と破断部近傍(応力振幅27.5～35 kgf/mm²)で差異がなく, 5.9～8.3 kgf/mm²の引張残留応力が生じていた。

4. 結 論

表層部にC, Mnを添加して, Ar₃以上で熱延した表層強化熱延鋼板は表層強化の効果が予加工後も保持され, 疲労限度比(σ_w/σ_B)が高い。

参考文献

- 1) 橋本 他; 鉄と鋼, 72(1986), 8549

Table 1. Chemical composition (wt%)

Layer	C	Si	Mn	P	S	Al
Surface	0.19	0.02	1.32	0.004	0.002	0.014
Inner	0.075	0.01	0.78	0.004	0.001	0.015

(Ingot analysis)

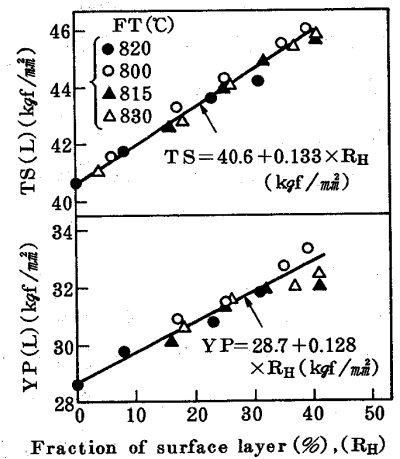


Fig.1 Effect of fraction of surface layer on tensile properties.

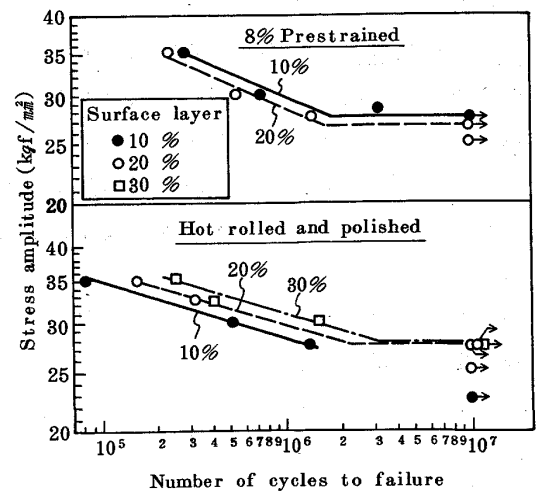


Fig. 2 Fatigue test result of surface-strengthened sheet steel (Fully-reversed)