

(717)

厚手鋼板の板厚中心部の靱性に及ぼす圧延条件の影響

(厚板新製造法による高張力鋼板の開発-第6報)

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部。都築岳史, 富田幸男, 山場良太, 羽田隆司

名古屋製鐵所 田中淳夫, 岡本健太郎

1. 緒言

エネルギー開発の極地化・深海化に伴い, 海洋構造物・砕氷タンカーなどに使用される鋼板は, 板厚が増大し(75mm以上), 低温靱性も優れたもの(-60°C以下)が要求されている。本研究では板厚中心部の靱性を向上させる製造プロセス, 特に圧延の効果の検討を行なった。板厚方向の歪分布・温度分布の解析より, 板厚中心部の細粒化の条件を検討し, その靱性の向上に必要な圧延条件を明らかにした。

2. 実験方法

転炉溶製した Table 1に示す化学組成のCCスラブを供試材とした。実験室小型圧延機及び冷却装置を用いて母材の最適製造プロセスを検討した。さらに, 強圧下圧延による板厚中心の靱性向上のメカニズム及びその定量的把握を試みた。実験はスラブ厚方向各部にスラブ表面と平行にスラブサイドから7mmの穴をあけ, そこに同一スラブから加工した丸棒を埋め込み, 種々の条件で圧延後, その丸棒の変形とフェライト粒度, 靱性の関係を調べた。

3. 実験結果

- ① 低温加熱, Ar<sub>3</sub>直上圧延, 水冷途中停止により板厚中心部の靱性が向上する。
- ② 板厚方向の圧縮応力による変形の分布は, 表面, 1/4tに比べ板厚中心部では小さくなっているが, 形状比の大きい圧延をすることにより, これを増加させることができる。(Fig. 1)
- ③ 同一圧延温度では局部的変形が大きくなるにしたがって, その部分のフェライト粒径は細くなり, 靱性が向上する。(Fig. 2)
- ④ 1パスの圧延による板厚中心部の変形率は形状比の関数として整理可能であり, 形状比0.8程度で全圧下率と板厚中心の局部的な変形率が等しくなる。(Fig. 3)
- ⑤ 各パスの圧下量及び形状比から推定される板厚中心部の変形の累積を計算することにより, 板厚中心の靱性を推定できる。

以上より, 板厚中心部の靱性に対して, 厚手材では, 未再結晶域圧延において, 全体の累積圧下率だけでなく, 局部的な圧縮変形を考慮する必要がある。

Table 1. Chemical Composition (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Ti	Ceq <sup>LR</sup>
0.07	0.23	1.33	0.016	0.004	0.40	0.79	0.012	0.38

$$Ceq^{LR} = C + Mn/6 + (Ni + Cu)/15$$

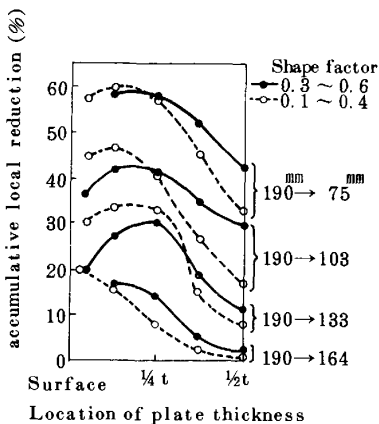


Fig. 1 Distribution of local reduction and effect of shape factor

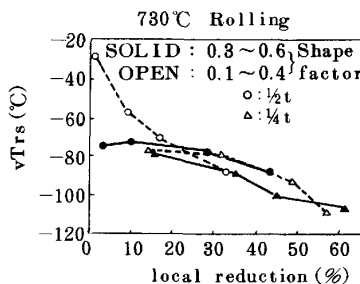


Fig. 2 Effect of local reduction on toughness

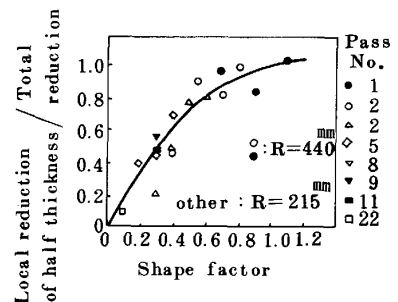


Fig. 3 Effect of shape factor on reduction of half thickness