

(605) 極低C-Nb-2.5%Ni鋼の制御冷却プロセスによる製造

川崎製鉄(株) 鉄鋼研究所

○ 古君 修, 成木朝雄

工博 志賀千晃, 工博 田中智夫

1. 緒言 : LPG貯蔵タンクなどの低温で使用される構造物用の鋼材に要求される性能のうち、とくに重要なものとして溶接部靱性が挙げられるが、著者らはこの靱性改善には極低C化が有効であることを明らかにしてきた<sup>1)</sup>。本報告は、溶接部靱性のすぐれた極低C-Nb-2.5%Ni鋼を制御冷却プロセスで製造することを目的として、製造条件と母材の強度、靱性の関係を明らかにし、さらに、構造物の安全性評価の立場から最近とくに重要視されている脆性亀裂伝播停止靱性を調べたものである。

2. 実験方法 : 本研究に用いた実験材の化学

組成を、Table 1 に示す。スラブ加熱温度を950~1250℃、圧延仕上げ温度を650~850℃の間で変化させ、冷却速度を5℃/sの条件で板厚16mmの

Table 1 Chemical composition of steel (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Nb	Mo	Ni	Al	N
0.014	0.25	0.68	0.006	0.002	0.030	0.16	2.50	0.029	0.0034

鋼板を製造した。なお、この冷却速度は板厚25mm

の鋼板を制御冷却することを想定したもので、油焼入れにより所定の冷却速度を得た。以上の各条件で製造した鋼板について、小型丸棒引張試験およびシャルピー衝撃試験により強度、靱性を調べ、光学顕微鏡による組織観察結果との対応を検討した。さらに、最適条件で製造した鋼板を用いて、温度勾配型ESSO試験により脆性亀裂伝播停止靱性を調べた。

3. 実験結果 : 圧延仕上げ温度を750℃としたときの、スラブ加熱温度と破面遷移温度の関係をFig. 1に示す。スラブ加熱温度の低下に伴い、靱性は著しく改善される。いっぽう、スラブ加熱温度と引張強さおよび降伏点の関係をFig. 2に示すが、引張強さ、降伏点ともスラブ加熱温度に依存しない。光学顕微鏡による組織観察の結果、スラブ加熱温度を低下することにより低Cベイナイト組織の粒度が細かくなることが明らかになった。したがって、この細粒化により靱性が改善されるものと考えられる。以上の実験結果から、もっともすぐれた靱性を示すスラブ加熱温度950℃、圧延仕上げ温度750℃の条件で製造した鋼板を用いてESSO試験を行った。その結果をFig. 3に示すが、この鋼板は非常にすぐれた脆性亀裂伝播停止靱性を有することがわかった。

4. 結言 : 極低C-Nb-2.5%Ni鋼を制御冷却プロセスで製造する際、スラブ加熱温度を低温にすると母材靱性が向上する。また、そのときの脆性亀裂伝播停止靱性もすぐれている。

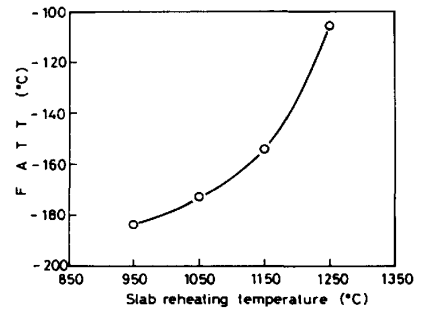


Fig. 1 Relation between CVN50%FATT and slab reheating temperature

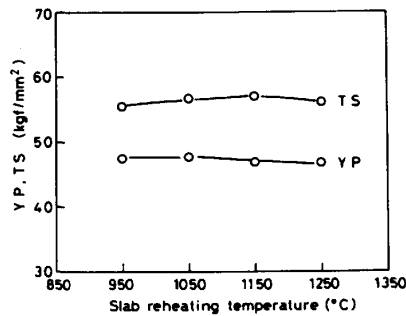


Fig. 2 Relation between YP, TS and slab reheating temperature

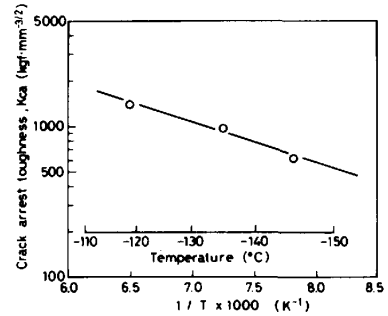


Fig. 3 ESSO test result

参考文献

- 1) 古君, 中野, 榎並: 鉄と鋼 69(1983)5, S523