

(569) 制御圧延により製造した低温用厚鋼板の材質特性

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 江本寛治 三宮好史○吉村茂彦 吉里 勉 青木修三
技術研究所 鈴木重治

1. 緒言 高い強度と優れた低温靱性が圧延のまま得ることができる制御圧延は、今まで高張力ラインパイプ用鋼板の製造技術に適用され、多くの実績が積み重ねられてきた。この制御圧延技術を従来焼ならしにより製造されてきた鋼板に適用することにより、圧延のまま従来以上の材質特性を得ることが期待される。今回、従来焼ならし法で製造されてきた低温用鋼板（強度レベル：40および50 kgf/mm²）を制御圧延で製造し、良好な材質が得られたので報告する。

2. 鋼板の製造条件 鋼板の化学成分を表1に示す。スラブ加熱は1000~1150℃の低温加熱とし、圧延は3段制御で行なった。最終圧延厚は20および30mmとした。

3. 試験結果ならびに考察

3.1 強度および靱性 鋼板の強度、靱性を表2に示す。強度は十分確保されており、靱性も脆性破面率遷移温度で-100℃程度と優れた値を示している。NRL落重試験ではNDTTが-75~-95℃、小型三点曲げ試験では σ_{c02} が-120℃以下と脆性破壊に対し十分安全側にあることを確認した。図1に板厚20mmの場合の炭素当量と強度、靱性の関係を示す。制御圧延で製造した鋼板は従来の焼ならし法に比し、同一炭素当量で降伏点は10kgf/mm²、引張強さは5kgf/mm²以上高い値が得られる。また、脆性破面率遷移温度も10~30℃低温側に移行している。

3.2 溶接継手特性 板厚30mmについて、入熱量40KJ/cmで溶接を行ない継手特性を調査した。結果を表3に示すが、十分な強度、靱性が得られることを確認した。

4. 結言 制御圧延により製造したNb添加低温用鋼板は焼ならし法に比し同等以上の強度、靱性を有することが確認された。また、低炭素当量とすることが可能なため、溶接性も改善される。

5. 参考文献 1)木村ら；鉄と鋼67(1981)5 S642

Table3. Mechanical Properties of Butt Weld Joint

	Thick (mm)	Tensile Strength	Absorbed Energy at -60℃ (kgf-m)	
		TS (kgf/mm ²)	Bond	HAZ
40kgf/mm ² Level	30	44.1	29.8	29.9
50kgf/mm ² Level	30	53.8	21.9	28.3

X-groove, SAW, Heat Input 40KJ/cm

Table 1 Chemical Composition(wt.%)

	C	Si	Mn	P	S	Nb	Al
40kgf/mm ² Level	0.07	0.21	1.10	0.014	0.002	0.021	0.025
50kgf/mm ² Level	0.11	0.27	1.45	0.016	0.004	0.025	0.029

Table 2 Mechanical Properties

	Thick (mm)	Tensile Test *			Impact Test **		Drop Weight Test ** NDTT (°C)
		YP (kgf/mm ²)	TS (kgf/mm ²)	El (%)	E-60 (kgf-m)	Trs (°C)	
40kgf/mm ² Level	20	39.5	47.3	28	28.8	-103	-85
	30	37.7	44.7	34	27.4	-87	-75
50kgf/mm ² Level	20	48.2	56.0	26	20.8	-106	-95
	30	47.2	54.2	27	18.7	-104	-95

* Crosswise ** Lengthwise

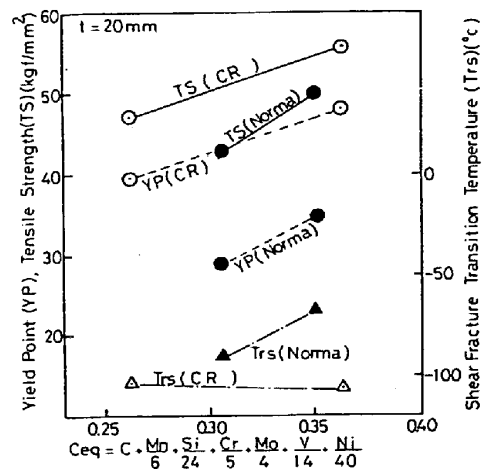


Fig.1 Relation between Carbon Equivalent and Mechanical Properties