

(461)

変態域圧延低温用鋼の材質特性

変態域圧延による低温用鋼の製造研究 (第1報)

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所 ○十河泰雄, 加来勝夫, 内野耕一
前原郷治, 島 紀男, 万谷興亜

1. 緒 言 ……最近著者らは厚板における変態域圧延法を実用化し, 低 C_{eq} 高張力高靱性鋼板の製造体制を確立した^{1), 2)}。低温用鋼においては脆性破壊の発生と停止特性について高性能が要求されることが多い。そこで変態域圧延による高靱化の効果を活用すると同時に溶接部の靱性を改善する特殊処理を併用することによってLPGタンク用低温用鋼の開発を試みた。なお特殊処理(Ti-Ca添加)の効果は同一成分系の熱処理材で検討したが, 図1に示すようにHAZ粗粒化部の靱性がかなり向上する。

2. 現場試作結果 ……供試鋼を表1に示す。Si-Mn系のアルミキルド細粒鋼をベースとし, 特殊処理以外には合金元素を添加していない。1100℃前後にスラブ加熱した後変態域圧延を施した。仕上温度は680℃~700℃とした。今回の試作では板厚範囲は8~35mmについて実施した。

3. 試作材の材質調査結果 ……機械的性質の調査結果を表2に示す。試作材はいずれも降伏点33キロ級の低温用鋼に要求される強度, 靱性を十分に満足するものである。

脆性破壊停止性能を①材についてESSO試験, 落重試験で調べたが, WES A-use温度およびNDT温度は全て-90℃以下であった。③材についてCOD試験により脆性破壊発生特性を求めた。 $\delta_{c-100} \approx 1.0\text{mm}$ と高レベルであった。

次に板厚方向(Z)特性調査のため, Z引張試験とCOD試験とを行なった。注目されるRAZは65%以上, -50℃での $\delta_c(Z)$ は0.1mm以上であった。

4. 結 言 ……変態域圧延法によりSi-Mn系アルミキルド鋼でLPGタンク用低温用鋼の製造が可能である。本鋼における脆性破壊特性は非常にすぐれている。なおHAZの靱性対策には微量Ti-Ca添加を併用する。

参考文献

- 1) 合田ら: 鉄と鋼 '79-A 173
- 2) 十河ら: 溶接学会全国大会

Vol. 26, P54

表1. 供試鋼の化学成分

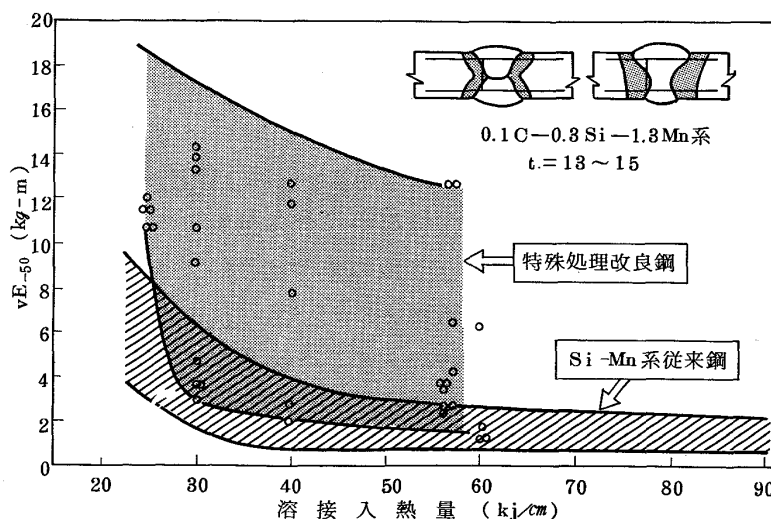
(wt %)								
符号	鋼 番	C	Si	Mn	P	S	特殊処理	C_{eq}
①	N9015	0.08	0.25	1.35	0.022	0.005	特殊処理	0.32
②	N6960	0.09	0.26	1.24	0.020	0.004		0.30
③	N6947	0.08	0.26	1.22	0.020	0.004		0.28

$$C_{eq} = C + Si/24 + Mn/6$$

表2. 試作鋼板の機械的性質 (C方向)

区 分	引 張 性 質					切 欠 靱 性	
	板 厚 (mm)	試験片	σ_y (kg/mm ²)	σ_B (kg/mm ²)	E ℓ (%)	vTrs (℃)	vE-60 (kg-m)
①	15	JIS 5号	50	55	33	-110	4.0
	25	JIS 4号	41	51	31	-93	4.8
	35	"	42	52	34	-117	8.0
②	8	JIS 1B	47	54	24	<-100	5.4*
	21	"	39	50	27	-80	8.2
③	13	"	46	54	25	<-100	10.5
	15	"	44	53	"	-90	8.6

* 5mmサブサイズ

図1. Si-Mn系低温用鋼(熱処理材)のHAZ粗粒化部の靱性におよぼす入熱量の影響(SAW, $t/2$)