

(485) 25Mn-5Cr-1Ni オーステナイト鋼の機械的性質におよぼす各種成分の影響

新日鐵八幡

吉村博文(現・光技研) 山田直臣

製品技研 本間弘之

1. 緒 言

著者らは、極低温用および非磁性鋼として、強靱でかつ熱膨張率の小さい 25Mn-5Cr-1Ni オーステナイト(7)鋼を見いだしている。これを実際に製造する場合の成分範囲を決定することも考慮して、主に機械的性質におよぼす各種成分の影響を調べ、そのうち適正な成分鋼について、母材および溶接継手部の性能を調べた。

2. 実験方法

供試材として 25Mn-5Cr-1Ni 鋼を基本成分として、これに C:0.05~1.0%, Si:0.05~0.50%, Mn:15~25%, P:0.001~0.05%, Cr:1~5%, Ni:0.5~2.5% の範囲で、各種成分含有量を変化させたものを用いた。供試材の製造工程は次の通りである。

100kg 溶解→20 もしくは 100kg 鋼塊→1200℃加熱→熱間圧延(仕上 900℃)→空冷(板厚 13mm)→溶体化処理(1050℃より水冷)。この供試材より引張および衝撃試験、金属組織観察、熱膨張率測定を行った。このうち適正成分鋼については母材および溶接継手部についての破壊靱性試験を行った。

3. 実験結果

まず強度、靱性におよぼす C の影響を図 1 に示す。これより適正 C % はほぼ 0.5% 以下にあることがわかる。同じような検討結果から、Si については、2.5% 以下にあり、より高靱性をうるには 1.5% 以下にある。Mn は熱膨張率も考慮して 25%, P は少なくとも 0.03% 以下(図 1), Cr は靱性のみからでは最低 2.5% まで良好、Ni は靱性バラツキを小さくするためにほぼ 1% が良好である。

これらの結果から適正成分鋼(表 1)につき、熱延板および溶体化処理材につき強度靱性、さらに大型破壊試験、溶接継手部性能試験を行い、いずれでも良好な結果がえられた(表 2, 図 2)。

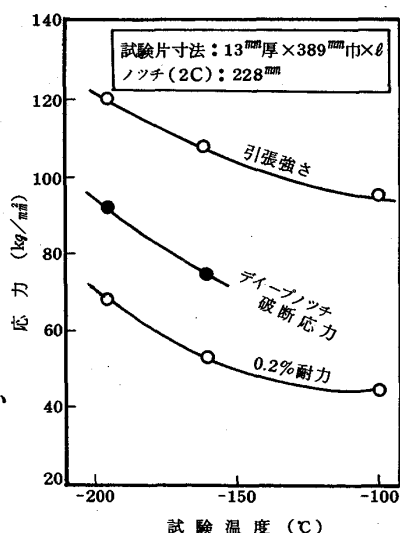


図 2. デープノッチ引張試験結果

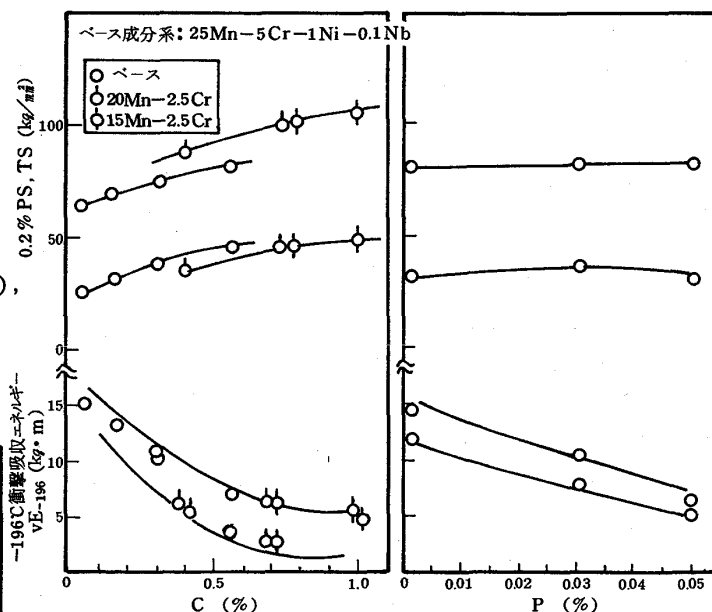


図 1. 強度、靱性におよぼす C, P の影響

表 1. 供試材化学成分

記号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Nb	Al	N
CRM	0.16	0.24	24.4	0.021	0.003	5.00	1.05	0.07	0.018	0.115

表 2. 母材機械的性質

板厚 (mm)	溶体化処理 (°C)×60分	試験 方向	引 張 試 験				衝 撃 試 験			
			0.2PS (kg/mm²)	TS (kg/mm²)	一様伸 (%)	全伸 (%)	vEshelf (kg·m)	vE-170 (kg·m)	vE-196 (kg·m)	
13	(圧延まゝ)	L	50.6	79.5	41.1	53.6	22.3	12.7	7.1	
		C	49.2	79.7	43.6	50.4	14.4	7.6	5.2	
	1050℃	L	31.1	69.8	57.1	64.3	21.2	12.7	10.3	
		C	30.6	70.6	55.4	67.1	19.3	9.9	8.9	
		L								
		C								