

(463)

9% Ni 鋳鋼の諸性質

住友金属工業(株)製鋼所 浜崎 敦 °神代光一

中央技術研究所 大谷泰夫 村山順一郎

1. 緒言

近年、石油代替エネルギーとして脚光を浴びている液化天然ガス(LNG)用部材などの極低温用材料として強度が高く低温靱性のすぐれた9%Ni鋼が広く使用されている。しかし、その鋳鋼品については、一次オーステナイト粒界に生成する粒界薄膜状S偏析が原因となって粒界割れが発生するという問題があったため、先にその現象の詳細な調査結果と粒界割れ防止対策について報告した。今般、粒界割れ防止対策を施した9%Ni鋳鋼を用い、種々の性質について調査したのでその結果を以下に報告する。

2. 供試鋼

電気炉にて溶製し、砂型を用いて試験片を鋳込んだ。また、供試鋼の化学成分は表1に示すように粒界割れ防止のため低Sとし、高靱性をねらって低C、低Siとした。

表1. 供試鋼の化学成分 (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Sol. Al
A	0.05	0.09	0.66	0.008	0.003	9.05	0.050
B	0.06	0.10	0.66	0.013	0.003	9.45	0.058

3. 結果

(1) 機械的性質におよぼす熱処理の影響；①焼入後、種々の焼戻しを行なった結果、図1に示すようにTemper Parameter (TP)の増加により、強度は低下し、低温靱性は向上する。このことは残留オーステナイト量(γ_R)と密接な関係がある。②三段熱処理を行なうとQT材に比べ、強度は低下するが低温靱性は著しく改善される。また、二相域温度がAc3に近いほど強度の低下が少なく、低温靱性は向上する(表2)。

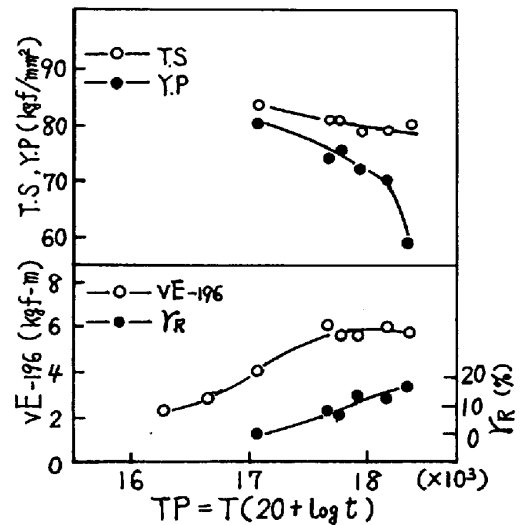


図1. 焼戻し条件の影響(供試鋼A)

(2) 熱処理の質量効果；φ160材でも十分強度、低温靱性が確保できる(表2)。

(3) 継手溶接性能；①高Ni溶接棒を用いて継手溶接性能を調査した結果、溶接部の低温靱性は良好であるが、強度は母材よりも劣る。また、溶接後の応力除去焼鈍により強度、低温靱性とも低下するが、その程度は小さい。②18-8ステンレス鋼との異材継手溶接についても、高Ni溶接棒を使用すれば良好な継手溶接性能が得られる。

(4) 低温熱膨張係数、低温強度、疲労強度；各性質とも18-8ステンレス鋳鋼に比べすぐれた結果を示している(表3)。

4. 結言

9%Ni鋳鋼の諸性質を調査した結果、強度、低温靱性、溶接性等いずれについてもすぐれた性質の得られることが判明した。

参考文献；1) 浜崎ら；鉄と鋼 66(1980) No.11, S815

2) ； ； 67(1981) No.5, S517

3) ； ； 67(1981) No.12, S901

表2. 機械的性質

調査項目	供試鋼	熱処理	試験片サイズ	YP kgf/mm²	TS kgf/mm²	EL %	RA %	VE-196 kgf-m
熱処理効果	A	QT	□30×150 ^L	77	82	21	51	5.5
	A	三段熱処理	□30×150 ^L	75	82	21	50	8.9
質量効果	B	QT	φ160×390 ^L	70	80	20	38	6.6
	B	QT	30°×100 [□] ×200 ^L	76	81	23	63	7.9

表3. その他諸性質

熱膨張係数 (RT~-190°C)		8.62 × 10 ⁻⁶ /°C
低温強度 (-196°C)	YP	99 kgf/mm²
	TS	110 kgf/mm²
疲労強度 (RT)		34 kgf/mm²