

(467) フェライト系ステンレス鋼の溶接性におよぼすTi, Nbの影響

日新製鋼(株) 岡南製鋼所 金刺 久義
 大崎 慶治

1. 緒言 : フェライト系ステンレス鋼にNb, Tiを添加した安定化鋼は、優れた耐食性を有し、その用途は今後一層広範なものになるとともに、その用途の上からも、溶接工程を経る可能性が多いと考えられる。しかし、NbもしくはTiの添加が、フェライト系ステンレス鋼の溶接性におよぼす影響については十分に検討されているとは言えない。そこで、本研究では、Nb, Tiの添加がフェライト系ステンレス鋼溶接部の継手特性、加工性ならびに高温割れ感受性におよぼす影響について検討した結果を報告する。

2. 供試材および実験方法 : 本実験では、含

表1 供試材の化学成分 (wt.%)

Moフェライト系ステンレス鋼にNbを添加したS-1と、Tiを添加したS-2を供試材とした。各々の化学成分値を表1に示す。溶接は、I型交差

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	Nb	N
S-1	0.010	0.24	0.27	0.026	0.008	0.10	17.63	2.00	—	0.44	0.007
S-2	0.009	0.44	0.24	0.020	0.008	0.03	18.30	1.99	0.49	—	0.008

せTIGなめ付け溶接を行った。継手特性は、継手引張り試験により検討し、加工性は、破断限界線を求めて検討した。高温割れについては、溶接終了後、肉眼による外観検査とともに、X線透過試験により割れ発生の有無を判定し割れ感受性を評価した。

表2 継手引張り試験結果

S.No.	引張強さ (kg/mm ²)	継手効率 (%)	全伸び (%)	ビード伸び (%)	破断位置
S-1	53	93	15	60	ビード
S-2	53	98	20	80	ビード

3. 実験結果

3-1. 表2にS-1, S-2の継手引張り試験結果を示す。S-1, S-2ともビードで破断しており、引張り強さと継手効率は、差がない。ビード伸びと全伸びは、Nb添加のS-1に比べてTi添加のS-2が大きく、継手部の延性に対しては、Ti添加が若干優れている。

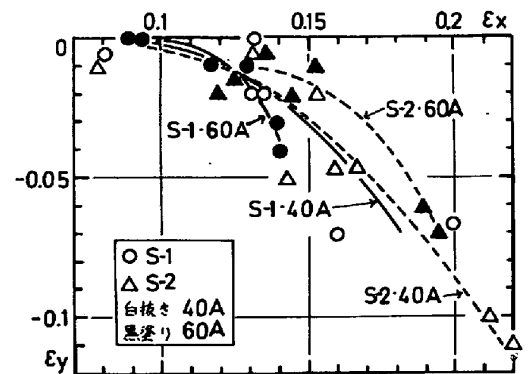


図1 溶接部の破断限界線

3-2. 溶接部の破断限界線を求めて加工性を調べた結果、図1に示すように、入熱を低く抑えて溶接した場合(溶接電流: 40A)には、S-1, S-2の破断限界線に差は認められないが、高入熱で溶接した場合(溶接電流: 60A)にはTi添加のS-2の方がNb添加のS-1より、破断限界線が、高歪側に位置し、優れた加工性を示す。

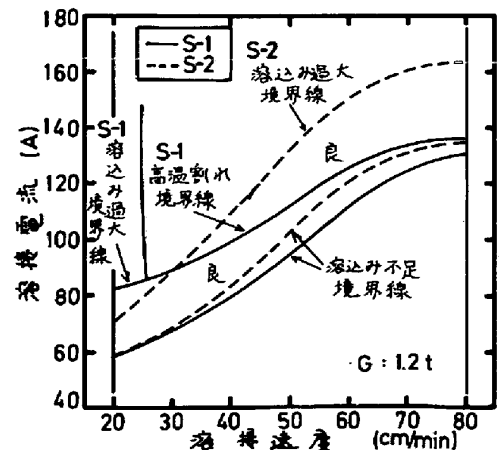


図2 溶接条件範囲

3-3. 図3にS-1, S-2の溶接条件範囲を示すが、S-1では速度20 cm/minを除いて、入熱を高くした場合に高温割れを発生しているのに対し、S-2では高温割れを発生する領域が無い。このことから、Nbはフェライト系ステンレス鋼の高温割れ感受性を高める効果を有すると考えられる。しかし、図3に示す「良」の領域の存在からもわかるように、Nb添加鋼といえども、溶接時の入熱を低く抑えることに留意すれば、健全な溶接部を得ることは十分に可能である。