

(739)

Fe-36% Ni合金の溶接性

—LNG貯蔵用Fe-36% Ni合金の開発 (I)—

日新製鋼 (株) 周南製鋼所 研究部 工博 丸橋茂昭, 星野和夫
 " " " 金刺久義, 大崎慶治

1. 緒言 近年、石油に代わる各種のエネルギー源の使用比率が高まっており、中でもLNG (液化天然ガス) は、その用途、使用量とも今後拡大する傾向が有る。したがって、LNGの運搬、貯蔵用材料の需要も今後伸びるものと予想される。このLNGの運搬、貯蔵用材料として種々考えられるが、LNGの運搬、貯蔵における極低温-常温の繰り返し熱サイクルの存在という環境を考慮した場合、極低温から常温に至る温度領域での熱膨張係数が小さな材料であるFe-36% Ni合金の需要が期待される。しかしながら、このFe-36% Ni合金をLNG貯蔵用材料として適用するには、いくつかの問題が有る。ここでは、Fe-36% Ni合金の溶接高温割れ改善材の溶接性についての検討結果を報告する。

2. 供試材および実験方法

2. 1 供試材: 圧力容器用としてのFe-36% Ni合金の組成は、ASTM-A658などに規定されている。著者らは、この規定を満足する範囲内で、溶接高温割れ感受性を改善した表1に示す成分のものを供試材として用いた。

Table 1. Chemical compositions

	C	Si	Mn	P	S	Ni
ASTM Spec. A658	0.10 max	0.35 max	0.50 max	0.025 max	0.025 max	35.5 ~36.5
Typical analysis	0.005	0.09	0.33	tr	0.003	35.85

2. 2 実験方法: 溶接性の検討には、LNG貯蔵容器を製作する場合に適用される代表的なものである抵抗シーム溶接とTIG重ね継手溶接を用いた。

2. 2. 1 抵抗シーム溶接: $0.7 + 0.5 + 0.7$ mmの三枚重ねとし、加圧力を150kgから250kgまで、電流値を7,500Aから9,000Aまで変動し、良好な溶接部を得る条件を検討した。

2. 2. 2 TIG重ね継手溶接: 0.7mm (下板) + 1.5mm (上板) の重ね継手とし、開先面に対する狙い角度を 0° から 30° 、電流値を100Aから130Aまで変動し、良好な溶接部を得る条件を検討した。

3. 実験結果

3. 1 加圧力200kg、電流8,000A、溶接速度1.7m/min、電極巾2.9mm、on:off=1:1にて、写真1に示す良好な抵抗シーム溶接部が得られた。

3. 2 溶接速度35cm/min、電流130A、開先面に対する狙い角度 15° 、アーク長1mm、シールドガスAr流量12 $\frac{1}{2}$ l/minにて、写真2に示す良好なTIG重ね継手溶接部が得られた。

3. 3 なお、検討の結果得られた溶接条件にて抵抗シーム溶接容器とTIGへり継手溶接容器を作成し、Freon12とHeガスにより溶接部のガス漏れ試験を実施した結果、表2に示すようにガス漏れはまったく検知されなかった。

以上のように、本鋼はLNG貯蔵用材料として適用するに十分なる優れた溶接性を有する。

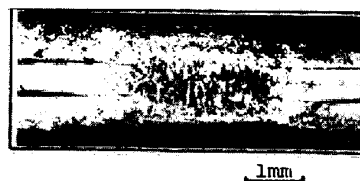


Photo.1. The cross section of seam weld zone.



Photo.2. The cross section of TIG lap joint weld zone.

Table 2. The results of leak tests

Sorts of gases	Existence of leakage
Freon 12	no leakage
Helium	no leakage