

ラインパイプ用マルテンサイト系ステンレス継目無鋼管

A Martensitic Stainless Steel Seamless Pipe for Linepipe

1. はじめに

世界的に旺盛なエネルギー需要にともない過酷な腐食環境での石油、ガス開発が増加しており、輸送用のラインパイプにおいてますます耐食合金鋼が要求される傾向にある。JFE スチールは、溶接性と同時に耐食性、機械的性質に優れたラインパイプ用マルテンサイト系ステンレス継目無鋼管「JFE-12HP1-X80」を開発し、販売を行っている。世界中の大手石油会社、パイプライン敷設会社にライフサイクルコストの低い材料として使用されている。

2. JFE-12HP1-X80 の特性

2.1 化学成分

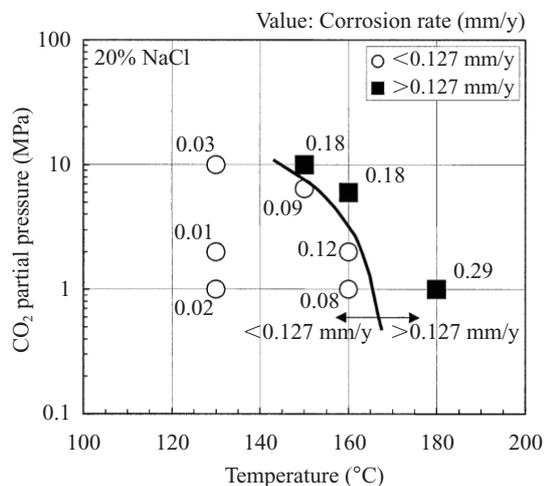
成分設計は、マルテンサイト系ステンレス鋼管の溶接性、耐食性、機械的性質に及ぼす合金元素の影響を考慮して行った。基本的には13%Cr油井管の成分系(0.20%Cr-13%Cr-0.03%N)をベースに同等の母材耐食性を維持した上で、溶接性を改善し、予熱なしで現地円周溶接を可能とした。熱間加工性に及ぼす化学成分の影響なども考慮し、成分系はC:0.015%以下で12%Cr-5%Ni-2%Mo-0.01%Nとしている。また、円周溶接の熱影響部に発生する粒界応力腐食割れ防止のためにTiを添加している¹⁾。

2.2 機械的性質

JFE-12HP1-X80の母材部の機械的性質をTable 1に示す。引張特性はX80クラス、シャルピー特性は-20°Cにおいて75 J(平均)/56 J(個々)以上、硬さはビッカース硬度で310(Hv10 kg)以下の特性を示す。

Table 1 Properties of JFE-12HP1-X80

Properties	JFE-12HP1-X80
Yield strength	550-750 MPa
Tensile strength	700-900 MPa
Charpy impact properties	75 J (Ave.) / 56 J (Individual)
Hardness	Maximum 310 (Hv10)

Fig. 1 CO₂ corrosion test results of the base metal

2.3 耐食性

Fig. 1に高温、高CO₂分圧環境下の腐食試験結果を示す。プロットに添えた数値は腐食速度を示す。使用可否判断の目安として腐食速度0.127 mm/yを基準とすると、本材料は160°C、分圧2.0 MPaのCO₂環境下で使用可能と判断できる。

また、溶接継手の耐SSC(硫化物応力腐食割れ)性にも優れており、定荷重引張SSC試験ではpH4.0、H₂S分圧0.001 MPaの環境下でSSCの発生はない²⁾。

3. おわりに

本鋼管はCおよびNの低減により溶接性が改善された。また、他の添加成分の適正化により、優れた機械的性質、耐食性を兼ね備えている。今後、CO₂など腐食性ガスを含む生産流体を輸送するパイプライン向けに、本製品を拡販していきたい。

参考文献

- 1) 宮田由紀夫, 木村光男, 正村克身. 材料とプロセス, 2005, vol. 18, p. 1640.
- 2) 宮田由紀夫, 木村光男, 小関智也. JFE 技報, 2005, no. 9, p. 13-18.

〈問い合わせ先〉

JFE スチール 鋼管輸出部 ラインパイプ室 TEL: 03-3597-3221