

㈱日本製鋼所室蘭製作所研究部

○岩淵義孝 波多野隆司 千葉信男

1. 緒言

LPGおよびLNGプラントに用いられる弁、フランジ、ケーシングなどの鋳造部材は、-46℃または-162℃以下で使用されるから、極めて高い低温靱性が要求される。従来、これらの用途には高Ni鋼が用いられてきたが鋳造割れが発生し易く、また耐食性は考慮されていなかった。一方、優れた耐食性を有し、低温用鋳造部材として適用されているオーステナイト系ステンレス鋼では、強度ならびに低温靱性に問題がある。本研究では-100℃以下における使用を目的に、強度、低温靱性および耐食性を兼ね備え、良好な鋳造性を有する鋳鋼材料の開発を行った。

2. 実験方法

供試材は50kg高周波炉で溶製し砂型に鋳込まれたもので、SCS5を基本組成とし、最適化学組成を決定するためC, Si, Cr, Mo, P, S, Niをそれぞれ変化させた。また、1050℃焼鈍、950℃焼準を行った後、焼戻し条件を変えた熱処理を施した。

これらの試料について、低温靱性はシャルピー衝撃特性により評価し、引張試験、硬さ測定を行った。また、一部の試料で破壊靱性試験アノード分極(1NH₂SO₄)挙動を測定した。

3. 実験結果

(1) 12%Cr以上で良好な耐食性を有する(Fig.1)ことから、低温靱性の観点でC, Si, P, Sを低減し、NiならびにMoを幾分高めた、12Cr-5Ni-0.5Mo組成が低温用マルテンサイト系ステンレス鋼材料として得られた。

(2) 熱処理は二回オーステナイト化後二段焼戻しで最も高い低温靱性が得られたが、一段焼戻しとの差は比較的小さい。

(3) 開発された鋳鋼材料はSUS316型鋳鋼と同等の耐食性を有し、強度および低温靱性は9%Ni鋳鋼に匹敵するものである。(Fig.2, 3)

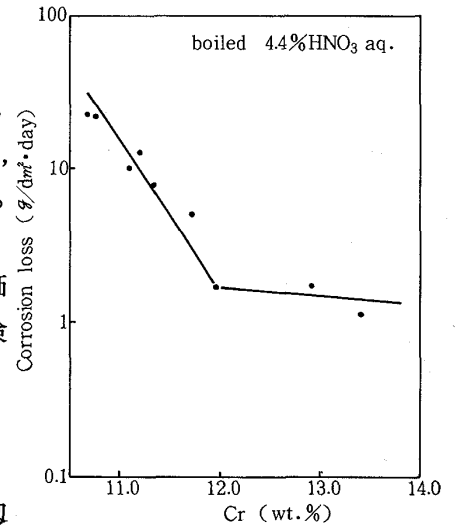


Fig.1 Effect of chromium content on corrosion resistance.

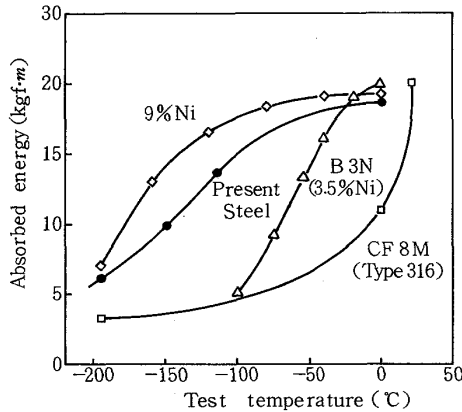


Fig.2 Charpy impact transition curves for different cast steels.

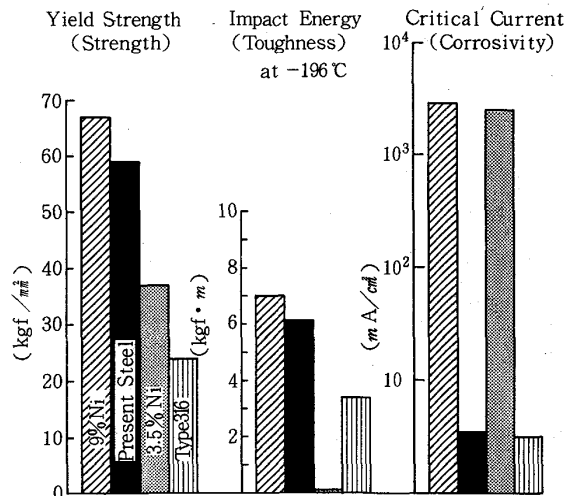


Fig.3 Comparison in some properties of different cast steels.