

日新製鋼(株) 岡南製鋼所 藤井正勝 清水 勇
星野和夫

1. 緒言.

極低炭素, 窒素 18Cr-2Mo鋼は粒界腐食感受性を低下させるため, TiまたはNbなどの安定化元素を添加している。ところが, これらの元素は過剰に添加されると鋭敏化状態では脆化するといわれており, 特に実用途においては溶接部の加工性の低下として表われてくる。そこで, 18Cr-2Mo鋼の高温脆化現象を明らかにするため, Ti, Nb添加鋼の脆化挙動の違い, 安定化元素の含有量と脆化の関係, Nb系鋼にAlを添加したときの効果さらにC+N量の影響について検討を行なった。

2. 供試材および実験方法

供試材は商用の18Cr-2Mo鋼(Ti添加鋼およびNb添加鋼)とTi, Nb, Alを含有する実験溶製材を使用した。商用鋼においてはTiG溶接部のビード部およびHAZ部の脆化挙動と鋭敏化熱処理材の脆化挙動をTiとNbの違いについて検討した。また実験溶製材においては1200°C×60^{sec}水冷の熱処理材で各成分の挙動について検討した。試験片の板厚はすべて1.2mmであり, 脆化度測定法としては切スリ付試験片による引裂試験法を用い, 得られた荷重-変位曲線から破断に要する仕事量を求め靱性値の指標とした。

3. 実験結果

(1) 商用鋼における溶接部の引裂試験結果から, Nb添加鋼のHAZ部の靱性は優れているのに対し, ビード部では非常に遷移温度は高い。しかし, Ti添加鋼はHAZ部とビード部の遷移温度にあまり差はなく, 逆にビード部の方がわずかに遷移温度は低い。(図1)

(2) 溶接部および鋭敏化熱処理材でTiとNbの比較を行なうと, Ti添加鋼は延性を示す温度域では仕事量が高いが, 延性から脆性に遷移する中間の温度域がNb添加鋼に比べ狭く, 遷移曲線の立ち上がりが急勾配である。

(3) 高温靱性に及ぼすTi量およびC+N量の影響についてはTi含有量が多くなるにつれて遷移温度は上昇し, 脆化傾向は強まる。またC+N量についても同様に含有量が多くなれば遷移温度は上昇する。(図2)

(4) Nb系鋼についてもTi系鋼と同様に, Nb含有量, C+N量が多いほど遷移温度が上昇する。またNb系鋼にAlを添加するとC+N量が0.02%の場合は遷移温度は低下し靱性改善に対し有効であるが, C+Nが0.01%の場合は逆に遷移温度が高くなり靱性に対し悪影響を及ぼす。

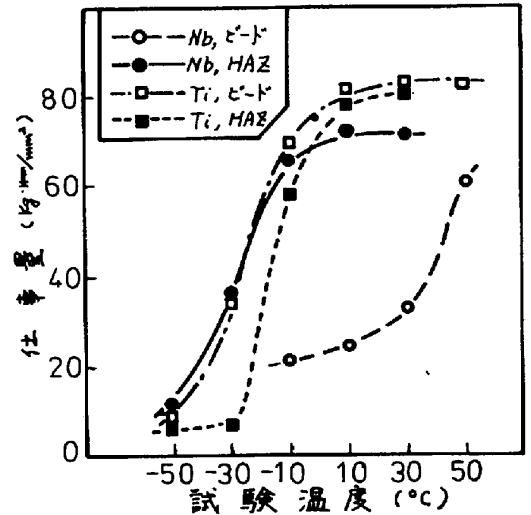


図1 TiG溶接部の引裂試験結果

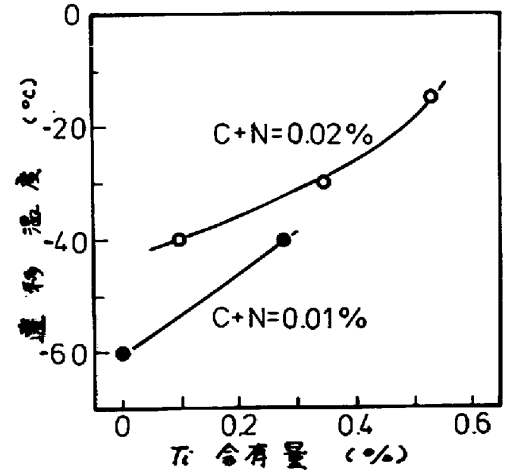


図2 Ti含有量と遷移温度との関係