

(243) 高張力鋼溶接部の応力腐食特性について

日本鋼管 技術研究所 谷村 昌幸

○角南 英八郎

中沢 利雄

1. 緒 言

高張力鋼の硫化物腐食割れ事故を防ぐために、鋼材の強度水準を管理したり、合金元素および熱処理を改良した耐硫化物腐食割れ鋼材を使用することが推奨されている。しかし溶接に際して、適切な予熱、後熱処理を施さなかった場合、腐食割れ感受性は増大する。

本報では、溶接条件および応力除去焼鈍の硫化物腐食割れ特性に及ぼす影響について検討した。

2. 実験方法

Hw 63 グレードの高張力鋼を使用し、手溶接の場合には市販溶接棒と試作溶接棒を使用し、溶接入熱量を9800 joule/cm から36000 joule/cm まで、応力除去焼鈍を600℃から720℃まで変えた。さらに、サブマージドアークおよびTIG溶接も行なった。5mmφの応力腐食試験片は溶接線に直角に採取した。硫化物腐食割れ試験は定荷重引張方式で、硫化水素を飽和させた0.5%さく酸溶液(PH≒3, H₂S 2500~3000 ppm)中で、負荷応力に対する破断時間を測定し、500時間の試験時間で破断しない最大の付加応力を限界応力として、これを比較した。

3. 試験結果

(1) 市販溶接棒で手溶接した場合、入熱量が9800 joule/cm から36000 joule/cm の範囲で変化しても割れ感受性に及ぼす影響は小さい。破断部位は熱影響部の最高硬度部である。500時間限界応力は15 Kg/mm² である。

(2) 手溶接において、溶接棒の成分を変えても限界応力および破断位置は変化ない。

(3) サブマージドアークおよびTIG溶接材の破断位置は手溶接と同じであるが、限界応力は多少良好である。

(4) 図1は、手溶接の場合に、応力除去焼鈍の温度が上昇するにつれて、限界応力が上昇することを示している。しかし焼鈍温度が上昇するにつれて、強度が低下し、熱影響部の硬度が低下し、軟化部で破断するようになる。

(5) X線マイクロプロブアナライザーによって測定すると、溶着金属と母材との成分元素(Si, Mn, Cr, Al について)の相互混合領域の幅は15μから100μで、溶接ままや、低温度での応力除去焼鈍における破断位置には関係はない。

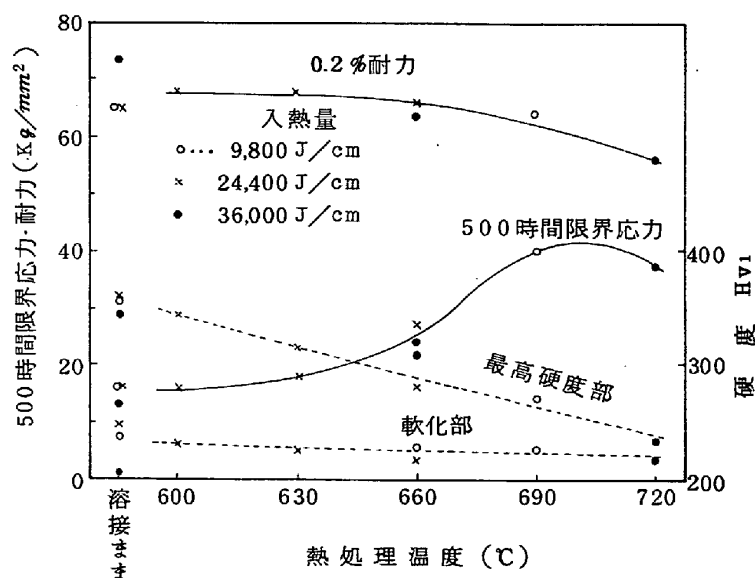


図1 応力除去熱処理の影響(手溶接)