

(253) 含ボロン低マンガンクロム鋼の120%級高張力ボルト用鋼としての検討

愛知製鋼

岡本 国夫 ○三 定 文 行
工 博 鈴木 三千 彦 荒川 武 二

1. 緒 言

現在、JIS (1186-1967) に規格化されている摩擦接合用高張力ボルトのうち最も強度レベルの高いものはF11T (引張強度 110~130%) である。旧JIS ではF13Tが規定されていたが締付た力レベルの関係で遅れ破壊現象が発生し、JIS改正当初予定されていたF12Tの規格採用も慎重視され、当面はF11Tが最高強度水準の高張力ボルトとして留まることになった。しかしながら構造物の軽量化に伴いF12Tボルトの要望も次第に増加しており、いずれ近将来にF12Tが規格化されるものと思われる。そこで着者は含ボロン低マンガンクロム鋼(BSMn20)が高強度および高靱性を有することに着目し、F12Tボルト用鋼として使用可能か否かの検討を行った。

2. 実験試料および方法

本実験に用いた鋼の化学成分の一例およびBSMn20の成分規格を表1に示す。供試鋼はすべて10t型エルー型電気炉にて溶製し

表 1 : 供試鋼の化学成分および成分規格 (%)

	C	Si	Mn	P	S	Ca	Ni	Cr	B	Tr
供試鋼-1	0.20	0.02	1.46	0.017	0.013	0.15	0.08	0.52	0.0028	0.03
規格	0.18~0.22	0.30~0.60	1.20~1.60	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.30	0.30~0.70	>0.0005	—

クロムニング材で、主として、19mmおよび22mmを使用した。実験内容を大略する

とボルト素材に関する実験とボルト特性に関する実験に大別できる。すなわち前者は浸透性、浸透条件と残存的諸性質の関係および遅れ破壊感受性について実験し、後者はJIS規定に基づくボルトでの引張試験および捻り試験を行った。ボルトでの引張試験はJIS規定に基づきボルト軸部に曲げた力がかかるようテーパクサビを挿入して行った。図1に引張試験用ジグの略図を示す。尚本実験にはクサビ角度が5°、7°および10°の3種類のクサビを用いボルト首下長に依りて使い分けた。

3. 結果および考察

(1) ジョミニー試験結果によれば、本鋼の水素孔の硬さはHRC 43.4~46.6で1/2までは硬さの低下は小さく(HRC 41.2~44.1)。高張力ボルトの軸径は大部分が1"以下であることから油浸入によってもボルト中心部までマルテンサイト組織を得ることは可能である。

(2) 現JIS規格から推してF12Tボルトの残存的性質の規定は耐力103%以上、引張強度120~140%、伸び4%以上、捻り40%以上と考えられる。本鋼で上記性質を得る最適浸炭温度は380~400°Cでこの温度範囲でのマイクロ組織は浸炭ソルバイトである。

(3) 応力集中係数約10の切欠を有する試験片を用い静水中にて引張による遅れ破壊試験を行ったところ100時間の遅れ破壊強度は約100%、1000時間のそれは約165%であった。

(4) ボルトの引張強度はクサビ形状によって生ずる曲げ応力の程度が異なるため変化する。しかしながら首下長さの短いボルトには低角度のクサビを長いものには10°クサビを使用することによってF12Tに所要の強度を与えることができ、しかも良好な破断面を得ることができ。

(5) BSMn20の素材特性およびボルト特性から推して本鋼はF12Tボルト用鋼として十分使用可能と考える。

