

(292) 高張力鋼溶接熱影響部の島状組織とじん性の関係

大阪工業大学 井川 博
 大阪大学工学部 ○大重 広明
 プレス工業(株) 田上 豊明

1. 緒言

高張力鋼を溶接した場合に溶接熱影響部(HAZ)に生成されるいわゆる島状組織(高炭素マルテンサイト組織, 島状マルテンサイト組織, M-A組織などともいわれる)がじん性劣化とかかりの関連性を有するといわれている。しかし, 島状組織そのものの実体やこれとじん性との関係については不明な点も多い。よって, これらの点に関して, じやっかんの検討を行った。

2. 供試材ならびに実験方法

実験に供した80kg/mm²級合金高張力鋼の化学組成を表1に示す。組織観察には透過型ならびに走査型電子顕微鏡を使用した。

表1 供試鋼の化学組成 (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V
HT80	0.11	0.32	0.79	0.008	0.006	0.23	1.00	0.42	0.39	0.04

走査型電子顕微鏡観察に際してはEDTAならびにピクリン酸アルカリ溶液による二段電解腐食を行った。後者により炭化物が深く掘り込まれ, 島状組織との判別が容易になるようになる。じん性はハーフサイズの試験片によるシャルピー試験破面せん断温度により評価した。なお, 溶接熱サイクル(HAZ粗粒域)は高周波加熱により再現させた。冷却は100°Cまで制御した。

3. 実験結果

(1) HAZの組織はマルテンサイトと中間段階組織であり, 後者はいわゆるBI, BII, BIII型にほぼ分類された。ただし, これらが混合された組織も観察された。

(2) 島状組織の量は冷却時間15sec付近から急増するが, あまり冷却時間が長くなると, 炭化物とフェライトへの分解が進行し, 逆に減少してくる。

(3) 島状組織は, 冷却途中で炭素濃度が0.6~0.7%に濃縮されたオーステナイトから生成される。

(4) 島状組織はラス状ならびに双晶状マルテンサイトと少量の残留オーステナイトから成る。

(5) 冷却時間の増大にともなうじん性低下の主原因は組織の粗大化と島状組織の生成であるが, 島状組織そのものの変化もじん性に影響を及ぼす。すなわち, じん性に及ぼす悪影響は徐冷された場合の島状組織のほうが急冷された場合よりも小である。

(6) 島状組織を含む組織は低温(たとえば250°C)で焼もどすことにより, じん性がじやっかん向上する(図1, 図2)。

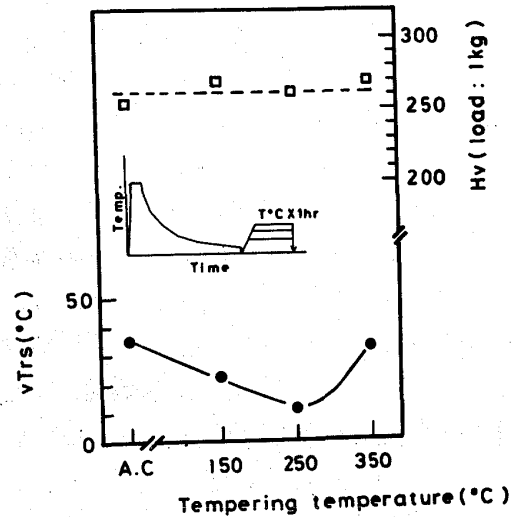


図1 島状組織を含む組織を焼もどしたときのじん性変化 (冷却時間: 70 sec)

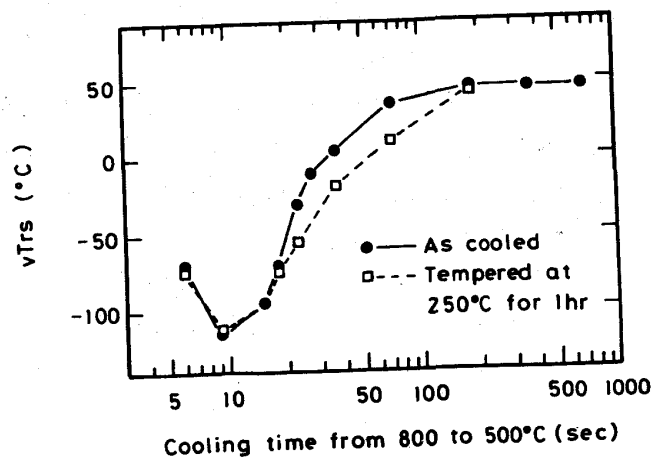


図2 冷却時間とじん性の関係 (焼もどしの影響)