

(291) 5Ni-0.5Mo鋼溶接熱影響部の組織と靱性

金材技研

○ 塚部 進
内山 郁

1. 緒言

同一強度レベルの鋼において、組織が焼まどしマルテンサイトかベイナイトかによってその靱性が微妙に支配され、その機構について二三年前に於いて多数の討議がなされてきた。また近年、溶接構造物の大型化に伴ない、高強度鋼の溶接性の検討が各方面から要望されている。そこで本報では、前組織としてマルテンサイトまたはベイナイトを有する高強度5Ni-0.5Mo鋼が溶接熱サイクルを受けた場合に生ずる熱影響部の組織と靱性について冶金学的検討を行なった。

2. 実験方法

本実験に供した材料は炭素量の異なる2鋼種で、化学組成を表1に示した。いずれの材料も900℃(30min)オーステナイト化後、焼入焼まどし(焼まどし温度; A鋼: 610℃, B鋼: 400℃)を行なったか、もしくは恒温変態(変態温度; A鋼: 410℃, B鋼: 340℃)を行なったか、それぞれほぼ同一強度レベル(Hv=300および380)の焼まどしマルテンサイト組織とベイナイト組織を得た。

かかる組織に加熱サイクル(最高加熱温度: 600℃~1350℃, 保持時間: 3sec, 800℃から500℃までの冷却時間: 10~1000sec)を高周波加熱により付与し、それによって生ずる前組織の変化および強度靱性の変化を顕微鏡観察、シャルピー試験(試験片: 5×10×55mm)等によって調べた。

3. 実験結果

図1の最高加熱温度と吸収エネルギーの関係は、比較的低温加熱サイクル(800℃位まで)を受けたHAZ部相当の試料の靱性が、前組織がマルテンサイトかベイナイトかによって大きく異なることを示している。両組織とも最高加熱温度がA鋼を越えると靱性は低下し、1350℃加熱の場合より靱性値を示すことがあつたが、この脆化はA鋼ではベイナイト組織の場合に、B鋼では逆にマルテンサイト組織の場合に顕著である。なおこの靱性変化は前組織の変化と対応がつけられる。図2は800℃から500℃までの冷却時間を変えた場合のvTrsの変化である。最適靱性はA鋼、B鋼それぞれ86sec, 30secの冷却時間のときに得られるが、B鋼のvTrsの変化は10sec~300secの範囲でA鋼のそれと比べて小さい。

表1 供試鋼の化学組成 (wt.%)

	C	Si	Mn	Ni	Mo	Al
Steel A	0.13	0.30	0.76	5.05	0.49	0.048
Steel B	0.24	0.29	0.75	5.09	0.50	0.042

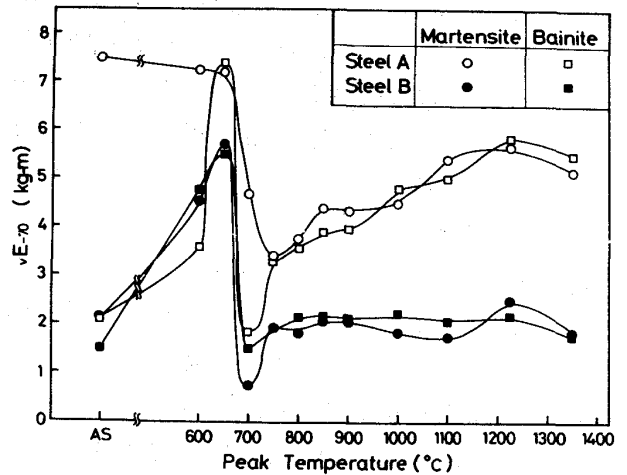


図1. 最高加熱温度と靱性の関係

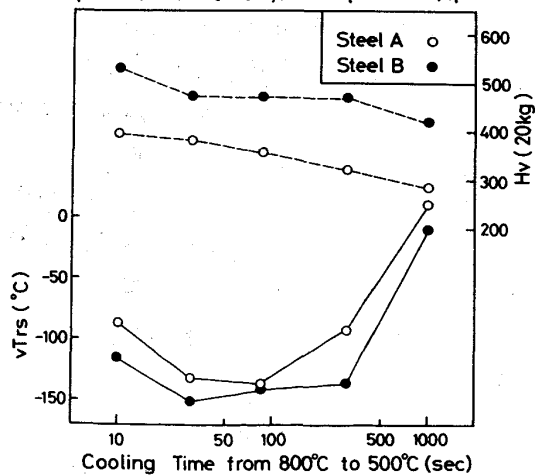


図2. 冷却速度と靱性、硬さの関係 (最高加熱温度: 1350℃)