

## (399) 焼戻脆化感受性の強い鋼材の落重試験法の検討

日本製鋼所室蘭製作所

大西敬三 楠橋幹雄 ○村井正光

塚田尚史 鈴木公明

1. 緒言 落重試験法は1952年NRLで開発され、構造用鋼の脆性破壊発生条件を調査する方法として現在も広く利用されている。落重試験法の詳細についてはASTM E208に規定されているが、その要旨は試験片中央に硬化肉盛溶接ビードを置き、重錘の落下により中央部スリットからクラックの発生ならびに伝播させるための温度を決定するものである。したがってクラックは硬化肉盛層から発生し熱影響部(HAZ)そして母材部に伝播するものであるが、多くの構造用鋼においてはHAZのクラック伝播に与える影響はほとんど認められない。しかしながら焼戻脆化感受性の強い鋼材で、しかも著しく脆化させた場合には、熱影響部ならびに脆化回復部の影響を受けるためクラック伝播抵抗が大きくなり正確なNDT温度(NDTT)を決定するには問題があると考えられる。このような観点から焼戻脆化感受性の強い鋼材のNDTTを求めるための検討を行つたのでその結果を報告する。

2. 供試材 試験に用いた材料は焼戻脆化感受性を強めた3.5%Ni-Cr-Mo-V鋼とASTM A387D、および脆化感受性の弱いASTM A508 C12を主体に、それぞれの材料について、脆化の度合いが異なるように①焼入-焼戻、②焼入-焼戻後Step cool.の熱処理を施した。

\*脆化寄与元素Si, Mn, P, Sb, As, Snなどを多く含む。

3. 試験方法 各供試材から落重試験片として、図1に示すようなASTM E208のP-2型試験片および疲労き裂付試験片を製作しそれぞれ落重試験に供した。また同じく供試材から2mm Vノッチ衝撃試験片を採取し破面遷移温度(FATT)を求めた。さらに落重試験終了後の試験片については、顕微鏡観察、走査型電顕による破面観察などを行ない割れとの関係を調査した。

4. 試験結果 (1) 焼戻脆化させた材料のうち3.5%Ni-Cr-Mo-V鋼ではP-2で得られたNDTTと疲労き裂付で得られたNDTTとの間に大きな差異が認められ、P-2ではいちぢるしく低い値であり、かつ両者の差はFATTが高くなるほど大きくなる。しかし他の鋼材では、このような顕著な差異は認められなかつた(図2、図3)。

(2) 上記脆化材のP-2試験片(no break)ではクラックがHAZ細粒層で停止しているのが観察された。(3) 脆化材の試験片破面の走査型電顕観察によれば、P-2では、母材の大部分が粒界破壊型であつたが、熱影響部近傍では明らかに脱脆化を受けた靱性破面が観察され、これに対し疲労き裂付試験片ではすべて粒界破壊であつた。

5. 結言 焼戻脆化感受性の強い鋼材のNDTTをE208法で求めるには問題があり、このような材料では、たとえば、疲労き裂付試験片にて落重試験を行うのが望ましいことを見出した。

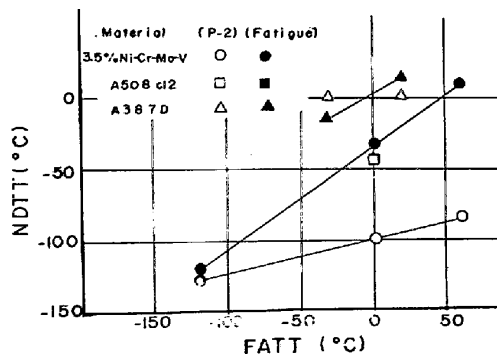


図2 FATTとNDTTの関係

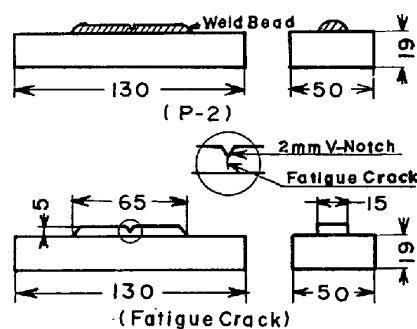


図1 試験片形状

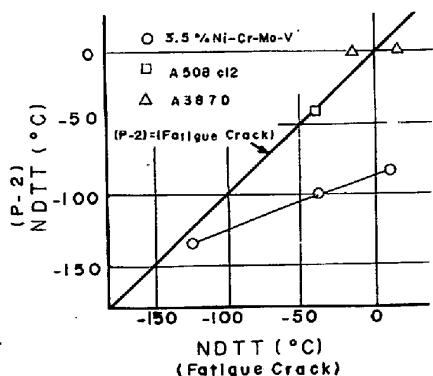


図3 P-2と疲労き裂付試験片によるNDTTの関係