

669.14.018.29: 621.791.05: 620.178.3

(237) S M 5 0 溶接継手の片振引張疲れ破面について

(鋼の疲れに関する研究 - Ⅷ)

新日本製鐵 廣畑製鐵所 中西昭一 川村浩一
土師利昭 ○相良 勝

1. 緒 言

実用鋼構造部材の破損は疲れ破壊によることがしばしば指摘されている。しかしこの破損部材の荷重、周期等受けた履歴は不明の場合が非常に多い。そこで破損部材の破面を観察することにより、その負荷応力を定量的に解析し、設計を改善することにより破損を防止する考え方は、破損防止上非常に重要となる。このような観点より、これまで軟鋼および高張力鋼の母材について、疲れ破面に生じるストリーション間隔を測定することにより、負荷応力を推定する関係式を明らかにした。^{1), 2)}

本報では、S M 5 0 溶接継手疲労破損材について (1) 継手部の疲れ破面 (2) 疲れ破面の特質より破損応力の定量的解析の可能性 の 2 点について検討した。

2. 実験方法

供試母材の化学成分および機械的性質を表 1 に示す。

疲労試験片は亀裂伝播位置測定用試験片と破面観察用試験片の 2 種類とした。試験片作成のための溶接条件は表 2 に示す。亀裂伝播位置測定用試験片は断面 10×60 で切欠長さ 5 mm 、先端半径 0.1 mm の両側切欠材とした。

切欠位置は H A Z 中央部とボンドの 2 箇所とし、試験片は余盛付および余盛削除の 2 種類とした。破面観察用試験片は高サイクル試験用と低サイクル試験用の 2 種類で各々 5×50 、 $10 \times 60 \text{ mm}$ とし、試験片中央部 H A Z 位置に切欠長さ 10 mm 、先端半径 0.4 mm の切欠を放電加工により入れた。疲れ試験機は前報と同一の共振型疲れ試験機および油圧型疲れ試験機を使用した。

3. 実験結果

3 - 1 : 疲れ亀裂伝播位置

疲れ亀裂は余盛付材および余盛削除材に関係なく、H A Z、ボンド部に共に切欠位置から荷重方向に対しほぼ直角方向に進行し、その後延性破断に至る。すなわち、本実験に使用した継手では、余盛および熱影響部のミクロ的材質変化は亀裂伝播方向をきめる要因とは認められず、切欠位置のみできまる。

3 - 2 : 疲れ破面について

(1) 肉眼観察結果： 高サイクル疲れ領域では繰り返し応力が小さいため疲れ破面が試験片断面の大部分を占めるが、低サイクル領域では、その程度は小さい。最終破断面形状より亀裂の進行状況を推定すると、亀裂先端が試験片幅中央部で前に出た弧状を呈することから、試験片端部は中央部に比べ亀裂発生が遅れていると考えられる。

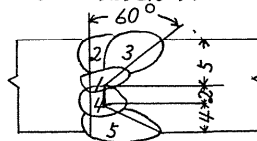
(2) 走査電顕による観察結果： 高サイクル破断面、低サイクル破断面共にストリーションが主亀裂伝播方向にほぼ直角に表われているのが認められる。その代表的例を写真 1 に示す。このストリーション形態は母材の場合と全く類似している。又このストリーション間隔は母材の場合と同様な概念で、負荷応力と定量的関係があることが明らかになった。

4. 文 献 1) 中西他：鉄と鋼 57(1971) №11 S490, 2) 中西他：鉄と鋼 58(1972) №4 S141

表 1. 供試材の化学成分および機械的性質

化学 成分 (%)					機 械 的 性 質 JIS 5号		
C	Si	Mn	P	S	Y.P. ($\frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$)	T.S. ($\frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$)	EL. (%)
0.15	0.29	1.32	0.017	0.004	39.5	53.5	39

表 2. 隅先形状および溶接条件



溶接棒	溶接電流	速 度
L-55, 40	170 A	15 $\frac{\text{cm}}{\text{min}}$

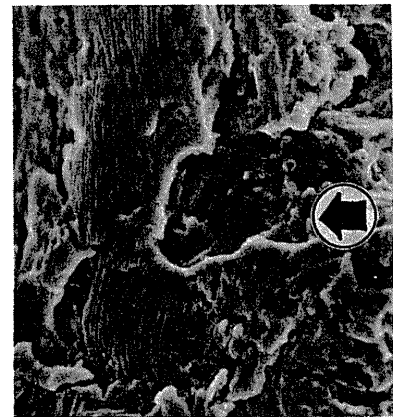


写真 1. 溶接継手部の疲れ破面