

## VI-50

## 振動下にある鋼構造物の溶接施工性に関する研究

三井造船(株) 正員 土田昭雄  
大阪大学 正員 堀川浩甫

## 1. まえがき

近年の交通量の急激な増加に伴って、鋼橋の損耗の速度は当初の予想をはるかに超えている。

そして、これへの対策としては、既存鋼橋の全面的撤去、新設工事というのは、長期間の交通停止を伴うため現実的ではなく、必然的に既存の鋼橋を供用下で補修する必要性が増してくる。

このような鋼橋の供用下での補修工事において予想される様々な状況のうち、本研究では部材それぞれがあるサイクルで振動を繰り返している状態で、その振動方向に平行に側面すみ肉溶接を行うケースを中心に提起、溶接割れの発生形態を調査すると共に、それ以外の溶接継手形式との比較をも合わせて行った。

## 2. 実験要領

## (1) 継手形式

本実験で対象とした、継手形式並びに振動方向は以下の3タイプである。

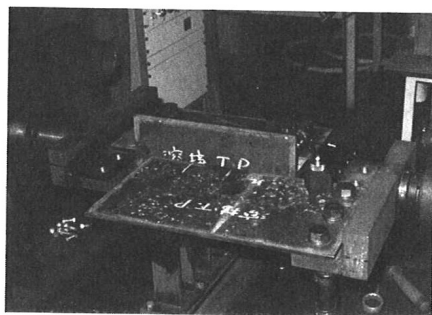
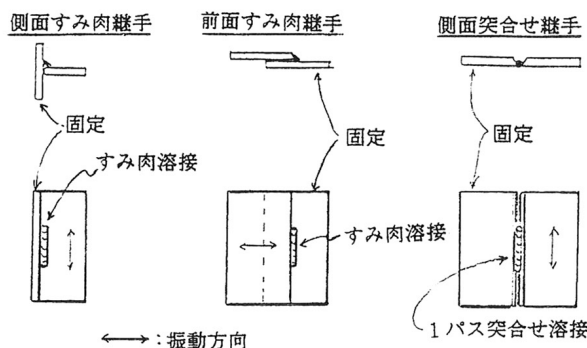


写真1 実験装置

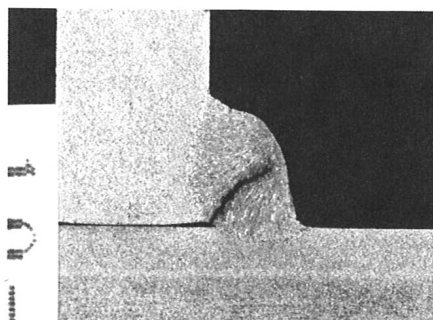


写真2 のど厚中央の凝固割れ

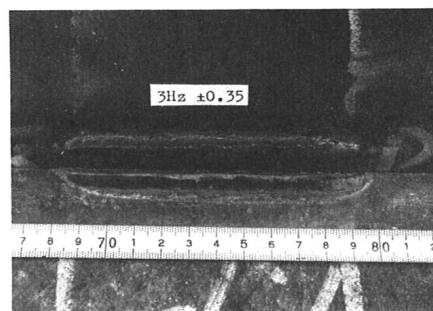


写真3 全線割れの一例

## (2) 実験装置

加振装置としては、変動幅制御型の横型10 TON疲労試験機を用いた。側面すみ肉溶接継手での実験を例に挙げて、T.P.材の実験装置への取り付け状態を、写真1に示した。

## (3) 供試材

本実験に用いた鋼板は、すべて材質がSS41で、板厚が9mmである。

#### (4) 溶接要領

- a. 溶接方法：被覆アーク溶接
- b. 溶接条件：（すみ肉溶接）（突合せ溶接）
 

|    |            |            |
|----|------------|------------|
| 電流 | 170～180A   | 100～110A   |
| 電圧 | 24～25V     | 22～24V     |
| 速度 | 8～10cm/min | 9～10cm/min |
- c. 溶接長：100mm
- d. すみ肉溶接の場合の脚長：6mm
- e. 突合せ溶接の場合のルートギャップ：1.5～2.0mm

#### 3. 実験結果

外観検査並びに断面検査により、割れの発生の有無を調査した結果は、次の4種類に分かれた。

- (1) 表面にも内部にも割れが発生しなかったもの
- (2) 表面に割れは見られなかったが、スタート部の内部にのど厚中央に沿った凝固割れが発見されたもの（写真2）
- (3) 溶接スタートからある長さにあつたのど厚全断面割れが発生したが途中で停止し、試験板が接合したもの
- (4) 溶接施工中にビード全線にあつた、のど厚全断面割れが発生し、試験板が接合しなかったもの（写真3）

側面すみ肉溶接継手での結果を、振動数と変動巾の関係で整理したのが、図1である。

この図から、振動下における全線割れの発生限界は振動における変位速度（ $2 \times$ 変動巾 $\times$ 振動数）を目安とできることが解った。

さらに、試験装置の剛性を変えて、その影響を調べると同時に、継手形式の違いによって発生限界に差が生じるかどうかを実験した結果を、図2に示す。

また、最初の実験との試験装置の剛性比較を初期変動巾と反力との関係で示したのが、図3である。

側面すみ肉継手について、図1と図2を比較すると“限界変位速度”が、5.6mm/sec.から3.0mm/sec.に変化している。

このことから、実際の供用下の鋼橋の補修溶接にあたって、指針とすべき限界変位速度を定量的に判定するための実験では試験装置の剛性に十分な配慮を払う必要がある。

一方、図2の結果から、継手形式の違いによる差はほとんどなく、これは、割れのタイプが前述のように凝固割れであることから、当然の結果といえる。

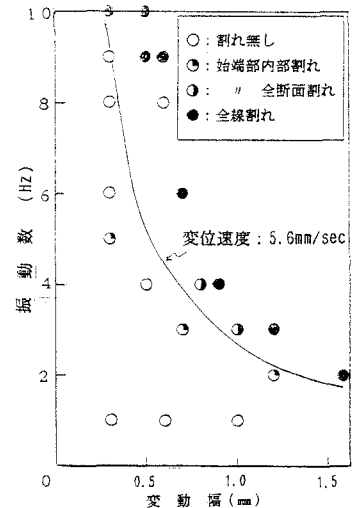


図1 振動数、変動幅と割れの関係  
（側面すみ肉継手、試験装置剛性：A）

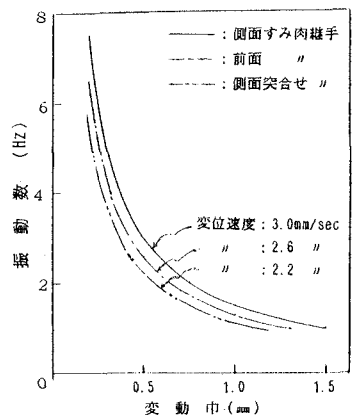


図2 各継手形式における限界変位速度  
（試験装置剛性：B）

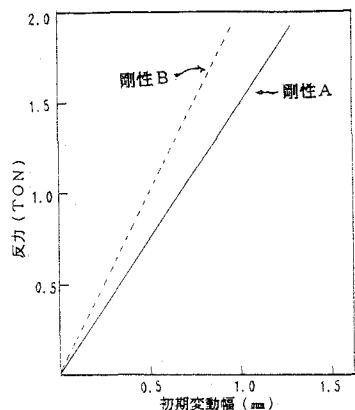


図3 初期変動幅と反力の関係  
（試験装置の剛性）