

## 第 218 回 FS 委員会議事録

### 1) FS-1149-08 十字溶接継手ルート破壊の溶接強度評価に対する有効切欠き応力概念の適用性

法政大学 森 猛

国際溶接学会の疲労設計指針では、公称応力やホットスポット応力に加えて有効切欠き応力を用いた疲労強度評価法も示されている。そして、有効切欠き応力を求めることができれば、継手形式や疲労破壊起点(溶接止端と溶接ルート)によらず、一つの疲労強度曲線で容易に疲労強度評価を行うことができるとしている。荷重伝達型十字溶接継手ではルート破壊の恐れが高く、その疲労強度評価には疲労き裂進展解析が有効とされている。本研究では、板厚や溶込み深さなどをパラメータとした継手モデルを対象として、疲労き裂進展解析と有効切欠き応力を用いた疲労強度解析を行い、それらの結果を比較することにより、有効切欠き応力概念の十字継手・ルート破壊の疲労強度評価への適用性について検討した。

「円弧における最大値の位置によって評価結果が異なるのでは?」、「進展解析の条件は?」、「のど厚の影響はないのか?」などの質疑があった。

### 2) FS-1150-08 Improvement of extremely low cycle fatigue strength of welded joint by toe finishing

名古屋大学 舘石和雄

TIG 処理およびグラインダー処理による溶接継手の極低サイクル疲労強度の向上効果について検討した。止端部を処理した T 型溶接継手試験体を用意し、変位制御下にて極低サイクル疲労試験を実施した結果、TIG 処理またはグラインダー処理により、溶接ままの継手に対して疲労寿命が 3 倍程度以上向上した。また、処理部に生じる塑性ひずみを解析的に求め、処理部の形状が局所的なひずみ集中に与える影響を明らかにするとともに、局所的なひずみを基準にした疲労照査を試み、適切な疲労強度曲線を提案した。

「歪振幅の計算方法は?」、「グラインダーの深さが大きすぎるのでは?」、「変位と歪は一致するのか?とすれば、傾きは  $m=3$  位か?」、「初期亀裂はどうして判断したのか?」などの質疑があった。

### 3) FS-1151-08 アルミニウム合金板の摩擦攪拌接合継手の疲労強度

九州大学 貝沼重信

本研究では板厚 10mm の摩擦攪拌突合せ接合継手を対象として、FSW 線の傾き角度や FSW のフラッシュの有無 (As-welded あるいは Ground) が疲労挙動に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

そのために、繰返し作用応力の直角方向に対して、FSW 線の傾き角度を 0 度、30 度、60 度および 90 度とした計 4 種類のモデル試験体を用いた疲労試験を実施した。

「どのような部位で適用を考えているのか?」、「ビーチマークがのらないのはなぜか?」、「母材だけと継手での違いはないのでは?」、「傾き 30 度の時、応力集中がないのに、なぜ斜めに亀裂が進展するのか?」などの質疑があった。

### 4) FS-1152-08 軟質溶接継手溶接部の疲労亀裂進展

東京工業大学 田辺篤史

溶接部の降伏強度が母材よりも低い軟質溶接継手となった場合に、J 積分値・J 積分範囲および疲労き裂進展に及ぼす影響について、FEM 解析とき裂進展解析により検討した。J 積分値が材料の破壊じん性値に達したときの公称応力度を破壊強度と定義し、これにより整理した。軟質溶接継手の破壊強度は溶接幅が狭くなると上昇し、逆に溶接幅が一定以上になると溶接金属の場合と一致すること、溶接の中央部にき裂がある場合がもっとも破壊強度が低くなることを明らかとした。また、全断面降伏の状態で繰返し载荷される場合、軟質溶接継手ではき裂の開口・J 積分範囲とき裂進展速度も抑制され、その結果進展寿命が延びることを明らかとした。

「低サイクル疲労を対象としているのか?」、「J 積分の方法は適切か?」、「どのような亀裂を想定したのか?」、「なぜ、界面の解析を行わなかったのか?」などの質疑があった。

### 5) FS-1153-08 板曲げを受けるすみ肉溶接継手の疲労挙動

名古屋大学 山田健太郎

板曲げを受けるすみ肉溶接止端から発生する疲労き裂進展挙動を追跡するために、幅 300mm、板厚 12mm の鋼板 (SM400) にリブを溶接したものの板曲げ疲労試験を行なった。リブは、板厚 12mm で、上面に片面すみ肉溶接した試験体 (SS)、上面に両面すみ肉溶接した試験体 (SD)、上下面に両面すみ肉溶接した試験体 (CR) について、各 6 体、合計 12 体の疲労試験を行った。疲労き裂進展挙動は、ダイマーキングとビーチマークによって追跡した。疲労き裂進展挙動は、過去の引張疲労試験結果と比較した。

「亀裂形状が、引張の方が扁平になっているが、逆では?」、「片面溶接継手の方が疲労強度が高いのはなぜか?」などの質疑があった。