

1) FS-1236-14 Fatigue Strength Assessment by Hot Spot Stress Approach for Welded Aluminum Structures Considering Thickness Effect

白土透(川崎重工業)

ホットスポット応力 (HSS) による溶接継手の疲労強度評価は広範に用いられているが、アルミニウム合金溶接継手に対するHSS設計S-N線図が記載されている規格はIIWのみである。IIWでは板厚効果を板厚25mm以上となった場合に考慮するとしているが、板厚が10mmを超える場合の疲労強度がIIWの設計線を下回るという報告がある。本研究では、疲労試験結果および文献データを整理することでアルミニウム合金溶接継手の板厚効果を明らかにし、この板厚効果を考慮したHSS設計S-N線図の適用性を検討した。その結果、板厚効果を適切に考慮した設計S-N線図が試験データに対して安全側の評価を与えることを確認した。

IIWのFATの基準板厚、板厚効果の要因、FATの板厚に合わせた評価の必要性、脚長の影響、S-N線図の勾配等について質疑があった。

2) FS-1237-14 ハンマーピーニング処理による疲労強度改善効果

田井政行(木更津工業高等専門学校)

本研究ではハンマーピーニング処理による一定振幅荷重下及び変動振幅荷重下の疲労強度改善効果の検討を行った。ピーニング処理による応力集中の改善と圧縮残留応力の導入によって、き裂発生寿命に加え、き裂進展寿命も改善されることを示した。また、変動振幅荷重下の疲労強度改善効果は一定振幅荷重下と比較して著しく低下することを示し、その要因として変動振幅荷重中の最大荷重によって圧縮残留応力の一部が解放されることを明らかにした。疲労寿命を安全側に推定するためには、変動振幅荷重中の最大荷重を一定振幅荷重の最大荷重とした疲労試験結果をベースに線形被害則を適用する必要があることを示した。

残留応力変化の主要因、変動荷重試験における最大荷重の回数、き裂先端が圧縮残留応力場を抜けた後も寿命が延びた原因、表面近傍のき裂アスペクト比変化に対する残留応力の影響、過大荷重により生じる圧縮応力、既存設計線図との対応づけ、残留応力計測の回数等について質疑があった。

3) FS-1238-14 垂直補剛材上端の鋼床版デッキプレートき裂の補修法に関する検討

石川敏之(京都大学)

腐食や疲労き裂が生じた鋼構造物に対して、当て板を接着剤で接合して補修する工法が行われ始めている。この当て板接着工法は、従来のボルトや溶接による当て板の接合に比べ施工が容易であり、接着面全体で応力を伝達できるなどのメリットがある。しかし、接着剤による接合部では当て板がはく離する可能性が示唆されており、これまで主に当て板端部からのはく離について評価方法等の検討が行われている。一方で、鋼部材のき裂発生箇所を跨いで当て板を接着する場合には、き裂の位置から当て板のはく離が生じる可能性がある。本研究では、鋼板のき裂を跨いで当て板を接着する場合を対象に、接着剤に生じる主応力を用いて当て板端部お

よびき裂直上からのはく離を評価する方法を示した。

鋼板とCFRPの剛性比、直上の载荷の影響、輪荷重の値、Uリブき裂に対する適用性、両面ICRとの比較、接着の前処理、施工温度が接着剤に与える影響、応急対策の耐用年数等について質疑があった。

4) FS-1239-14 き裂に対して接着された当て板のはく離強度の評価

清水優 (名古屋大学)

垂直補剛材直上の鋼床版デッキプレートき裂の補修法として、アスファルト舗装補修時に、デッキプレート上面から極短時間で施工できる当て板(鋼板およびCFRP)接着補修の検討を行った。板曲げ疲労試験によって垂直補剛材上端部を模した面外ガセット溶接継手に疲労き裂を発生させ、母材裏側からき裂が生じた段階で、当て板を接着し再度疲労試験を行い、当て板がはく離しない状態であれば、溶接したままと比べてき裂進展が遅延できることを明らかにした。また、当て板接着に加え、溶接止端側のき裂を衝撃き裂閉口処理(ICR 処理)によって閉じた場合、さらにき裂進展を大幅に遅延させることができた。

接着剤のモデル化、実験と解析の差異、剥離の順序、面外変形の影響、主応力方向の考慮、実機の補修溶接可否等について質疑があった。