

1) FS-1248-15 Fatigue Crack Propagation and Strength of Web-Gusset Welded Joints under Varied Principal Stress Direction

平山繁幸(首都高速道路技術センター)

横桁フランジが接合された主桁ウェブ直上を車両が通過すると、せん断応力の向きが反転するために主応力の方向は瞬時に変化する。疲労き裂は主応力に直角な方向に進展することが知られているが、主応力方向が変化する場での疲労き裂の進展性状と疲労強度は未だ明らかとはなっていない。ここでは主応力方向が変化する応力場にある面外ガセット溶接継手の疲労き裂の進展挙動と疲労強度を明らかにすることを目的とし、桁試験体の疲労試験と疲労き裂進展解析を行った。

τ/σ が高い条件、 N_f の定義、き裂進展解析方法、き裂発生寿命の検知方法、等価主応力範囲の算定式における 3 乗の物理的な意味等について質疑があった。

2) FS-1250-15 UIT による溶接継手の疲労強度改善効果の推定方法の検討

島貫広志(新日鐵住金)

本研究では、UIT を施した溶接継手を用いて、応力範囲や最大荷重を変化させた繰り返し負荷を行い、止端部の残留応力の変化を測定し、残留応力の変化に及ぼす負荷条件の影響について検討した。また、既報で UIT 継手の S-N 曲線を推定する方法を提案したが、この方法では圧縮残留応力状態にある UIT 止端部の降伏条件以上で疲労のダメージが生じるが、現実的にはそれ以下の繰り返し応力でも徐々に圧縮残留応力が減少し UIT 効果が減少することが懸念される。そこで、残留応力変化の影響を加味した推定方法を検討、S-N 曲線推定方法を修正し、面外ガセット継手の疲労試験結果を用いて本手法の妥当性について考察した。

UIT 処理の幅、鋼種による差異、残留応力のばらつきや緩和のメカニズム、打痕表面の影響、破壊の起点、計測位置等について質疑があった。

3) FS-1251-15 溶接残留応力のシミュレーション結果を活用した疲労寿命予測エンジニアリングツール

村川英一大栗尚寿(大阪大学)

溶接継手の疲労寿命は母材と比較して著しく低く、その程度は継手形式や負荷荷重モードによって異なり、その主たる原因は応力集中と残留応力であることが知られている。一方、自動車部品のように溶接継手の形状や荷重モードが複雑な構造物も多く、継手形式毎に求められた SN 線図のみからは疲労寿命が予測できないと言う問題が有る。そこで本研究では、複雑な形状を有する溶接継手の疲労寿命を概算するためのエンジニアリングツールを提案した。

ビードの重なりの影響、評価応力における止端半径の考慮の有無、伸長ビードの施工難度、ルート破壊時の長寿命化等について質疑があった。