

1) FS-1169-10 影響係数法を溶接継手中き裂に適用する際の計算精度について

大阪大学 大沢 直樹

溶接継手に生じた表面き裂の影響係数を簡便に計算できる、「単位分布力」等価節点荷重ベクトル自動生成システムを開発した。開発したシステムを使用して、平板表面と隅肉溶接継手止端に生じた半だ円表面き裂の影響係数を計算してそのき裂面上分布を比較するとともに、溶接継手に生じたき裂の応力拡大係数を平板き裂の影響係数を用いて評価する場合の計算誤差について論じた。その結果、影響係数は K 値評価点の近傍に限局して値をもつこと、最深部より表面部の方が影響係数が大きな領域が広く値も大きい傾向があること、および K 値評価点に隣接する 4~6 要素の寄与分で K 値計算精度が支配されることがわかった。さらに隅肉継手の影響係数は、表面部では平板の値から約 15%減少するが最深部では平板の値とほぼ一致すること、および継手き裂に平板用 IF を用いると K 値が大きく評価されることがわかった。

継手中き裂の K 値推定精度を実験的に検証する方法、板厚の影響、隅肉ビードの実形状を考慮した場合の K 値推定誤差等について質疑があった。

2)FS-1170-10 低炭素鋼の疲労初期損傷の観察

大阪大学 田川 哲哉

材料の疲労強度は一般に平滑試験片での評価値であるため、疲労き裂の発生や初期進展における抵抗が疲労強度を支配する。そのため溶接継手のように応力集中が高い状況と比較して、組織形態や粒界といった材料因子の影響が強く、逆に冶金的手法による特性改善を狙いやすい領域とも言える。疲労強度に及ぼす冶金的因子の影響は実験的に数多く報告されているが、PSBの発達、せん断型き裂の形成といった疲労初期損傷の各過程に及ぼす影響は必ずしも明らかでない。そこで本研究では固溶強化・析出強化といった異なる手法で強化したフェライト鋼について、AFMを用いた疲労初期損傷の観察を行い、すべり損傷の発達の様子やき裂損傷に移行する律速過程の定量化を試みた。

スリップバンド、入込の計測、材料組成に基づく疲労強度改善の可否、表面処理の効果等について質疑があった。

3)FS-1171-10 実施工における低温割れの現状調査と予熱低減化の検討

新日鐵 糟谷 正

溶接構造物の信頼性に大きな影響を与える溶接低温割れについて、評価の基本である炭素当量の歴史的背景調査や文献調査、実施工における低温割れ現状のアンケート調査、低温割れに関する基礎知識のまとめ、等を目的として、(社)日本溶接協会／鉄鋼部会／技術委員会／CoSW 委員会／WG-C の活動を約2年間実施してきた。アンケート調査結果によれば、低温割れ問題やその防止対策などは、業種により大きく異なる傾向にあり、また、低温割れ評価方法の業種を超えた統一については、必ずしも肯定的ではないことが読み取れた。一方、炭素当量が初めて提案された時代は、低温割れが水素割れの一部であるという認識が全くなく、これが P_{CM} や CE(IIW)などの異なる炭素当量が混在するようになった原因の一部と考えられる。また、低温割れに関わる基礎知識は、テキストとしてまとめ、(社)日本溶接協会の

HP からダウンロードできるようにする予定である。

ガイドライン統一の要否、炭素当量の指針等について質疑があった。

4)鋼板プレストレスを用いた鋼桁端切欠部の疲労補強

関西大学 松本 健太郎

従来から鋼桁端切欠部の疲労損傷にはリブ付補強板による当板補強が行われている。しかしながら、従来補強では十分な補強板の寸法が確保できない場合や補強後のき裂状況を観察できないなどの問題があり、さらに補強後にき裂が再進展した事例もある。本研究では桁端切欠部の疲労損傷に対して鋼板プレストレス補強を適用し、従来補強より効率的な疲労損傷対策法を提案した。鋼板プレストレス補強を桁端切欠部に適用することで、ウェブに圧縮のプレストレスを導入でき、き裂発生そのものを防止できる。事後保全としてき裂がウェブに進展した後に鋼板プレストレス補強を適用すると、疲労寿命が無補強時の 10 倍以上となることが分かった。

あて板のあて方、すべりの影響等について質疑があった。

5)橋梁用鋼製フィンガージョイントの疲労損傷に関する調査研究

施工技術総合研究所 松本 秀一

東名高速道路で使用されている古いタイプの鋼製フィンガージョイントにおいてフェースプレートが破断する事例が報告されている。鋼製フィンガージョイントは、鋼部材を溶接で組み立てた構造で、車両走行による輪荷重の繰り返し作用を直接受けるため、疲労に対しては厳しい条件下で使用されている。このようなことから高速道路会社では、車両走行の安全性確保のため、このような鋼製フィンガージョイントの損傷メカニズムを解明するとともに、適切な維持管理方法について検討した。本報告は、損傷が確認され実橋から取り外された鋼製フィンガージョイントの損傷状況を詳細に調査し、鋼製フィンガージョイントのフェースプレートが破断に至るまでの損傷過程および損傷メカニズムの推定結果、および疲労寿命推定を目的として試験体による疲労試験結果の概要を報告するものである。

垂直アンカーバータイプの損傷実績、Stage による損傷モードの違い等について質疑があった。