

1) FS-1229-13 三次元き裂進展解析のための自動メッシュ生成・破壊力学パラメータ解析手法

岡田 裕(東京理科大学)

従来の三次元破壊力学解析のボトルネックは、き裂前縁とその周辺でのヘキサ要素の使用である。そこで、講演者の研究グループでは、全自動メッシュ生成が可能なテトラ要素だけを使用した三次元破壊力学解析を提案してきた。現在までに、テトラ要素だけを使用した仮想き裂閉口積分法 (Virtual Crack Closure-Integral Method; VCCM)、J積分法、相互積分法とき裂メッシュ生成、自動き裂進展解析システムの提案をしてきた。講演では、き裂を有する三次元有限要素法解析モデル生成と応力拡大係数やJ積分といった破壊力学パラメータの計算手法について簡単なレビューの後、仮想き裂閉口積分法と自動メッシュ生成手法、さらに配布資料にあるような複数き裂の疲労進展解析や応力腐食割れ問題への適用について解説する。

節点の配置方法、要素分割の目安、特異要素、残留応力の考慮等について質疑があった。

2) FS-1230-13 低・高サイクル疲労の繰返し弾塑性変形とき裂発生寿命の予測

堤 成一郎(大阪大学)

低サイクル疲労域では一般に降伏応力を超える大きな繰返し応力に伴ってラッチェティング現象などの塑性変形が計測され、これらを対象とした繰返し弾塑性モデルは数多く提案されている。本発表では、高サイクル疲労域で発生・顕在化する塑性変形を予測可能な繰返し弾塑性モデルを提案するとともに、それを用いたFE 解析技術の開発状況に関して紹介する。また、残留オーステナイトのマルテンサイト変態が、材料の変形挙動や疲労き裂の発生・伝播寿命に影響をあたえることが知られている。そこで加工誘起変態挙動を表現可能な結晶FE 解析技術の開発状況に関して紹介する。

繰返しに伴う塑性ひずみ振幅が変化する理由、き裂先端場のような高ひずみ領域への適用性、き裂発生寿命との対応等について質疑があった。

3) FS-1231-13 重畳応力履歴における疲労き裂成長挙動評価

松田 和貴(九州大学)

船体の疲労強度を詳細に評価するには、whipping 等の高周波振動に起因する応力が静水中縦曲げ応力と低周波の波浪縦曲げ応力に重畳した場合の影響を適切に考慮する必要がある。著者らは過去に重畳応力履歴から疲労き裂進展に実効的な応力成分を抽出する荷重選択アルゴリズムを考案し、高周波振幅の大きさを変化させた疲労き裂伝播試験との比較を行うことで、提案手法の妥当性を検証した。今回は、複数の平均応力を設定した重畳応力履歴条件(一部の応力履歴が圧縮になる場合を含む)、及びその包絡波条件下で疲労き裂伝播試験を行い、各条件の伝播挙動を考察するとともに、荷重選択アルゴリズムの検証を行った。

繰返し数のカウント法、 ξ_{limit} の物理的な意味、GAGモデルへの適用性、累積損傷則による損傷値との対応等について質疑があった。