

自己評価報告書

平成 23 年 4 月 21 日現在

機関番号：13701
 研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2008 ～ 2011
 課題番号：20560072
 研究課題名（和文） 締結・接合部の力学挙動解析とそれに基づく信頼性設計技術の開発
 研究課題名（英文） Mechanical Analysis and Reliability Evaluation of Joint Structures

研究代表者
 服部 敏雄 (HATTORI TOSHIO)
 岐阜大学・工学部・教授
 研究者番号：20377683

研究分野：機械工学、材料力学、応力解析
 科研費の分科・細目：機械工学・機械材料・材料力学
 キーワード：ねじ締結、接着強度、フレット疲労、応力特異場

1. 研究計画の概要

締結・接合部は、機器・製品の信頼性を確保する上で最も重要な部位であるにも関わらず、これら継手部の強度評価・プロセス評価の要素技術、これらの要素技術の CAE 設計ツールへの落とし込みが不十分であった。今回の研究提案では、まずは締結・接合部の要素技術の確立、CAE モデル作成及び解析結果の自動表示システムの構築を行う。

- i. 締結・接合部の強度評価技術
 - ・ねじ締結；ゆるみ限界相対すべり量の予測
 - ・接着接合；接着端応力特異場のはく離評価
 - ・接触締結；接触端応力特異場のはく離発生と、摩耗進展を考慮したフレット強度・寿命評価
- ii. 締結・接合部のモデル化
 - ・ねじ締結；等価剛性・減衰率
 - ・接着接合及び接触締結；接着端部及び接触端部の自動メッシュ作成
- iii. 解析結果の自動表示
 - ・接着接合及び接触締結；接着端部及び接触端部自動応力分布表示システム及び応力特異場パラメータの自動算出システム

2. 研究の進捗状況

ねじ締結、接着接合、フレット疲労等の要素技術の確立は全て完了し、論文 8 件、海外発表 6 件に結び付けた。

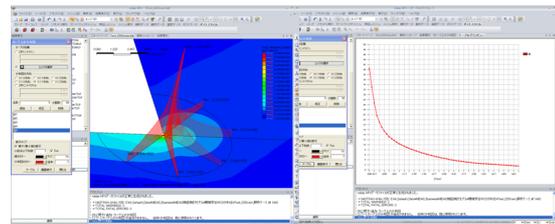
CAE のモデル化、自動表示システム開発についても、上記要素技術の成果のプログラム化が進んでおり、一部は使える状況になっており、技術相談等に適用し効果をあげている。

3. 現在までの達成度

全体の 90% を達成しており、当初の予測を十分満たしている。

4. 今後の研究の推進方策

今後に残されているのは、応力分布結果表示の 3 次元表示であるが、下図の如く試作版はできており、最終年度で問題なく纏められると考えている。



研究計画実施スケジュール

研究の内容	1 年度目	2 年度目	以降
ねじ締結部変形解析	→		
ねじ締結部すべり ゆるみ解析		→	
接触・接着端 応力特異場解析		→	
フレット疲労 ・き裂進展・寿命解析		→	
解析/試験結果の 比較検討		→	
データベース保存 システム構築			→
締結・接合部着目 機器設計ツール開発			→
設計ツール総合評価、 改良			→

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 8 件)

1) Fatigue Strength Evaluation Methods Using Stress Distributions, (F. Nakamura, T. Abe, T. Hattori and M. Yamashita), Key Engineering Materials, 417-418, pp. 409-412, (2010) 査読あり

2) 軸直角方向負荷下でのボルトーナット締結体のすべり・ゆるみ挙動(第2報、限界すべり量及びボルト頭部の傾き係数の評価)(西村尚哉、服部敏雄、森智志、佐合一馬、山下実、成瀬友博), 日本機械学会論文集(A編), 75-756, pp. 967-973, (2009).

査読あり

3) 軸直角方向負荷下でのボルトーナット締結体のすべり・ゆるみ挙動(第1報、ナットによる限界拘束モーメント評価式の検討及び修正)(西村尚哉、服部敏雄、森智志、佐合一馬、山下実、成瀬友博), 日本機械学会論文集(A編), 75-756, pp. 958-966, (2009).

査読あり

〔学会発表〕(計 12 件)

1) Toshio Hattori, Minoru Yamashita, T. Naruse Loosening and Sliding Behavior of Bolt-Nut Fastener under Transverse Loading, ICEM 14, 2010年7月4日、フランス、Poitiers

2) 服部敏雄、宮下幸雄、泉聡志、佐藤千明、久保田祐信 RC-D6「締結・接合・接着部のCAEモデリング・解析・評価システム構築研究分科会」中間報告、機械学会機械材料・材料加工技術講演会、2010年11月27日、東京大学

〔図書〕(計 2 件)

1) 最新フラクトグラフィー 各種材料の破面解析とその事例、(塩谷義、松尾陽太郎、服部敏雄、川田宏之)、テクノシステム(2010)

2) 製品開発のための材料力学と疲労設計入門(鯉淵、小久保、服部、初田), pp. 81-106, 日刊工業新聞社(2009).

〔産業財産権〕

○出願状況(計 2 件)

名称: 防護柵および防護柵用連結具

発明者: 岐阜大学、廣瀬工務店

権利者: 岐阜大学、廣瀬工務店

種類: 実用新案

番号: 岐阜大学整理番号: G1-H23-7

出願年月日: 平成 23 年 4 月 18 日

国内外の別: 国内

名称: 防護柵

発明者: 岐阜大学、廣瀬工務店

権利者: 岐阜大学、廣瀬工務店

種類: 実用新案

番号: 岐阜大学整理番号: G1-H22-37

出願年月日: 平成 22 年 10 月 18 日

国内外の別: 国内

○取得状況(計 1 件)

名称: 床ピタ

発明者: 岐阜大学、廣瀬工務店

権利者: 岐阜大学、廣瀬工務店

種類: 商標登録

番号: 登録第 5362657 号

取得年月日: 平成 22 年 10 月 22 日

国内外の別: 国内

〔その他〕