

課題情報シート

課題名： 3次元CAEを活用した強度設計技法の調査・研究 - 折りたたみ自転車フレームの構造解析および検証実験 -

施設名： 北陸職業能力開発大学校 課程名： 専門課程

訓練系科名： 生産技術科 課題の区分： 総合制作実習課題 課題の形態： 研究

課題の制作・開発目的

【課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術】

安全衛生、機械加工、測定、材料、力学、設計・製図、計測・制御

【課題に取り組む推奨段階】

力学およびCAD実習終了後

【課題によって養成する知識、技能・技術】

課題を通して、主にCAEを活用した強度設計技法を習得し、機械設計の実践力を身に付ける

【課題実習の時間と人数】

人数 4名  
時間 240時間

我々に最も身近な製品の中で、強度や安全性が重視される自転車のフレームを課題に取り上げました。

本課題では、折りたたみ自転車の垂直荷重に対する縦剛性の調査・研究を実施しました。なお、本課題を進めるに際して、自転車実用便覧や研究論文等を参考にして、当校の設備等で可能な簡易的な性能テストや縦剛性実験装置を設計・製作しました。

また、CAEによるフレームの解析を行い、材料力学とCAEの基礎知識等を交えながら解析実験の検証を行なうことで、様々なノウハウを得たのでその一部を紹介します。

## 課題の成果概要

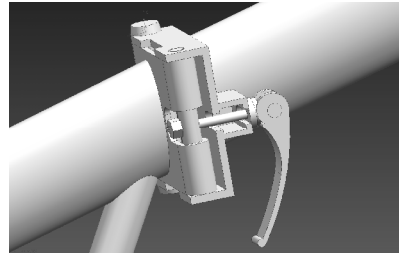
本課題では、折りたたみ自転車の市販状況を調査し、幾つかの走行実験を行ないました。

フレームについては、その特性やジョイント部のメカニズムなどについて調査し、モデル化を試みました。実験装置については一昨年の装置より精度と剛性が向上し、荷重を与える前後での変位残量は微少になり、実験データも再現性のあるデータが得られました。

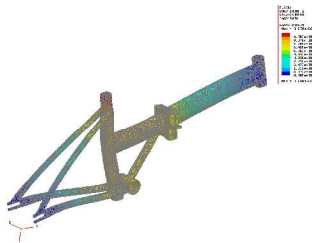
これらの結果から、本課題の折りたたみ自転車の実車実験のCAE解析で、ある程度再現できたと思われるため、テスト方法や実験装置の妥当性を確認できたと考えます。



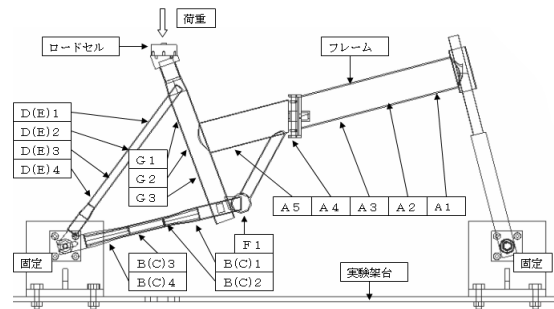
< 図1 完成モデル >



< 図2 ジョイント部 >



< 図3 CAE解析結果 >  
(0.25kN荷重の変位量)



< 図4 測定箇所 >

## 課題制作・開発のポイントおよび所見

本課題は、CAEを活用した製品の強度設計技法を学ぶことを狙いとしています。

本課題では、折りたたみ自転車をとりあげ様々な手法で調査・研究を行ないました。

その過程で、学生自身が扱える設備等で実施可能な簡易的性能テストの実施や、オリジナルの縦剛性実験装置をチームワーク力を発揮させて設計・製作しました。

それと平行して、3次元CADで設計した部品等に関して、強度や剛性について興味を持ち、自らの手で試行錯誤しながらモデル化やメッシュ作成、解析計算を実施しました。

さらに解析結果と実験結果との比較検証及び現象を考察するという、ものづくりの基本技術を活かしながらCAEを活用した強度設計技法の基本的な流れを学ばせることが出来ました。

本課題により、自分達の設計した製品形状について、設計品質を一層高める技術を体験することで、CAEを活用できる実践技術者を育てる有効な機会になったと考えます。

## 課題に関する問い合わせ先

施設名 北陸職業能力開発大学校

住所 〒 937-0856  
富山県魚津市川縁1289-1

電話番号 0765-24-5552 (代表)

施設Webアドレス <http://www.ehdo.go.jp/toyama/college/>