

3Dデジタルものづくり研究会

柏 清隆* 山下 宏* 大高 理秀*

1. はじめに

昨今、3次元CAD (Computer Aided Design) データは、CAE (Computer Aided Engineering) による各種性能のシミュレーションや、試作品の形状測定データとの比較評価用など、様々な用途で利用されている。当センターではH25年度からH26年度まで「3Dプリンタ活用技術研究会」を行い、会員企業向けに3Dプリンタを利用した試作トライアルなどを実施してきた。その結果、会員企業の中には3DプリンタやCAEを利用したいが、ソフトが高価であることなどの理由から、3次元CADが未導入の企業も多くあり、3次元データを利用したものづくりが普及していないことが分かった。そこで本年度より「3Dデジタルものづくり研究会」を発足し、講演会や実習形式の勉強会を実施したので、その結果を紹介する。

2. 目的

本研究会では、県内企業に各種3Dのデジタルデータ利用に関する情報提供や、実習形式の勉強会により3次元CADやCAEを学んで頂き、付加価値の高いものづくりに必要な人材育成の支援を行う。

3. 研究会の開催歴

研究会では、講演や実習形式の勉強会を計7回開催した。開催概要は以下のとおりである。

○第1回 (7月14日)

- ・講演 「3次元CAD導入と3次元設計データの有効活用セミナー」
- 「3次元CAD・CAE (解析) ・3次元プリンタ体験セミナー (実習)」

○第2回 (8月27日)

- ・勉強会「3次元CAD勉強会」

○第3回 (9月29日)

- ・勉強会「オープンCAE勉強会①」

○第4回 (11月5日)

- ・勉強会「オープンCAE勉強会②」

○第5回 (11月26日)

- ・勉強会「3次元CAD勉強会」

○第6回 (2月3日)

- ・勉強会「オープンCAE勉強会①」

○第7回 (3月4日)

- ・講演 「企業価値向上のためのCAEセミナー」

3.1 開催内容

県内の企業では様々な理由から3次元CADが未導入で2次元CADのみを利用している企業も少なくない。そこで、第1回研究会では2次元設計で起こる問題や3次元CAD市場の動向など、3次元CADを導入するメリットについての紹介や、CAEやCAM (Computer Aided Manufacturing) など3次元設計デ

ータの有効活用について事例を交えて詳しく紹介して頂いた (図1)。また3次元データの活用事例として各種3Dプリンタの展示見学を実施した (図2)。第2回では3Dデジタルものづくりのベースとなる3次元CADの勉強会として、無料で利用が可能な「FreeCAD」の基本操作実習を行った。また昨今では中小企業においても3次元CADに加えコンピュータによるシミュレーションを活用した付加価値の高いものづくりへの対応が求められつつあることから、第3回と第4回では岐阜工業高等専門学校教授の柴田良一氏を招き、無料のCAEソフト「Salome-Meca」を利用した構造や熱の解析実習を行った。なお、研究会で利用した「FreeCAD」と「Salome-Meca」はいずれも参加者持参のPCにインストールすることにより、勉強会のみではなく、その後も継続して利用が可能であり、参加者各人の業務での利用が期待される。続く第5回と第6回では、これまで開催した勉強会の中で会員企業からご要望が多くあった内容について、同一内容の勉強会を再度実施した。第7回研究会では県内大手企業のCAE利用状況やCAEベンダーによるトポロジー最適化ソフトについてご講演頂いた。



図1 講演の様子



図2 各種3Dプリンタの展示見学の様子



図3 勉強会の様子

* 技術融合部門

3.2 当センターの活動紹介

CAEに関する当センターの活動紹介として、L字フックを題材に設計検討を実施した。図4に示す設計空間において、固定部と負荷部は変更不可とし、負荷部に10kgの荷重を加えた際の最大たわみ量が2mm以下であることを要求仕様と想定し、かつできるだけフック質量を軽くすることを検討した。設計したフック形状を図5に示す。No.1は基本形状であるL字のみとし、No.2とNo.3はたわみ量を減らすためにリブを追加し、軽量化のため底面の肉盗みを実施した形状とした。次にNo.4はトポロジー最適化により求められた複雑な形状について、CAEを実施するために簡略化したものとした。

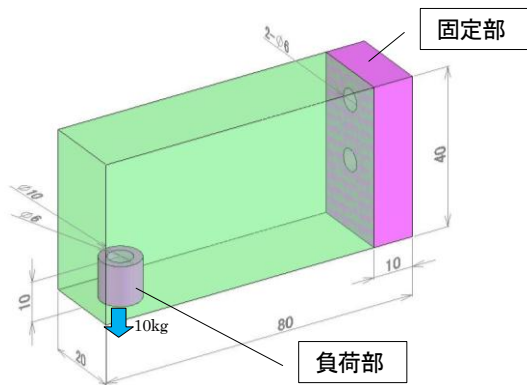


図4 L字フックの設計空間

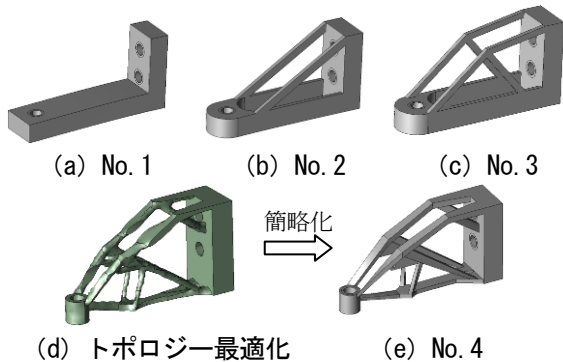


図5 設計モデル形状

また、CAE解析結果について評価を行うため、3Dプリンタを用いてモデルNo.1~No.4とトポロジー最適化結果を造形し、10kgの荷重を加えた際の最大たわみ量について実験を行った。CAE解析と実験の結果の比較を図8に示す。図8では横軸をモデル質量、縦軸を10kg負荷時の変形量とし、CAE解析結果を小さいマーカで、実験結果を大きいマーカで表現している。結果をみるとNo.1~No.4の相対的な関係はCAE解析も実験も同じ傾向となったが、絶対値をみると全体的にCAE解析よりも実験の方がたわみ量が大きい結果となった。その要因としては、実験では準備した実験装置が木製の簡易的なものであり、その表面粗度や剛性不足による影響や、解析では固定部を完全固定としているが、実験でのボルトとナットによる固定は厳密には完全固定ではないことなどが考えられる。

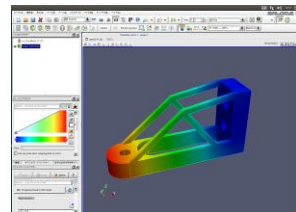


図6 解析結果例

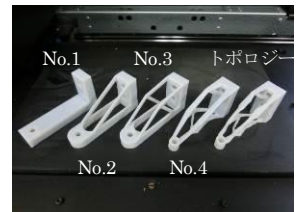


図7 3Dプリンタ造形品

4. まとめ

3Dデジタル技術(CAD, CAE, プリンタなど)の各種情報についてセミナーによる情報提供を行った。また、計5回の勉強会を開催し、3次元CADによる設計やCAE解析について参加企業の3Dデジタル技術普及促進を行った。

5. 謝辞

本研究会にご協力頂いた株式会社大塚商会、岐阜工業高等専門学校、日立建機株式会社、株式会社テラバイト、名古屋市工業研究所に感謝の意を表す。

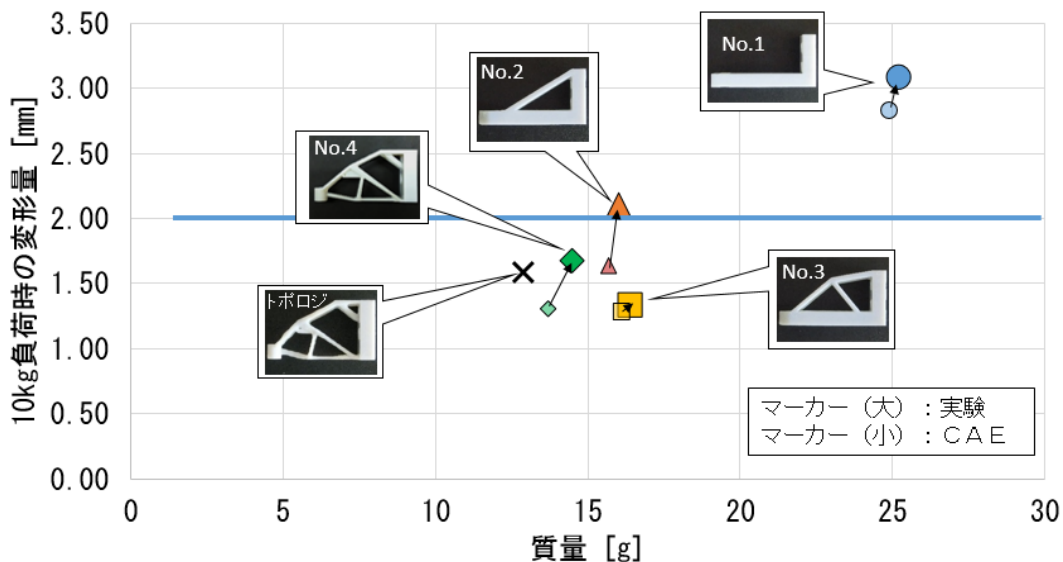


図8 L字フックのCAE解析と実験の結果比較