

## 3D-CADを用いたモデリング及びCAEによる解析、実証実験

著者	磯谷 章, 服部 貴寿
雑誌名	技術報告
巻	19
ページ	75-78
発行年	2014-03-10
出版者	静岡大学技術部
URL	<a href="http://doi.org/10.14945/00008048">http://doi.org/10.14945/00008048</a>

# 3D-CAD を用いたモデリング及び CAE による解析、実証実験

磯谷章、○服部貴寿

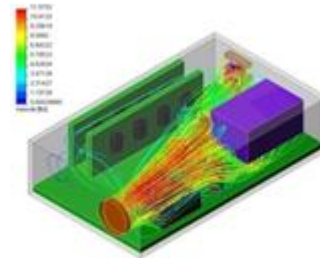
静岡大学 技術部 浜松分室 プロジェクト安全支援部門

## 1. はじめに

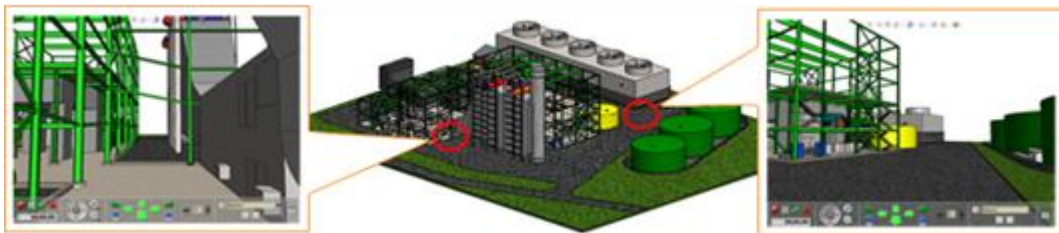
静岡大学の教育現場では近年、産業界の動向に追従し 3 次元 CAD の導入を行った。3 次元 CAD は、従来からの 2 次元 CAD とは異なり、あたかも実物があるかのような立体形状を PC ディスプレイ上で作成してゆく設計支援ソフトである。当校の教育用 PC においては、業界シェアトップの「SolidWorks2008」が導入されており、その内容としては、機械工学の分野に留まらない非常に多くの機能が提供される構成となっている。



プラント設計（重化学、化学分野）



PCB熱流体解析（電気・電子分野）



ウォークスルー機能（建築分野）

しかしながら当校では、紹介したような機能までは有効に生かされていないというのが実情である。このような現状を踏まえ、本研修では、「SolidWorks」の基礎的なモデリング方法を習得しながら、応用的な利用法である応力解析の紹介を行い、更には数値制御工作機械との連携が体験できるようなプログラムを計画した。

## 2. SolidWorks2008 教育版

解析機能等を全てセットにし販売している非常に高価な「ハイエンド3次元CAD」とは一線を画し、中小規模企業にも導入しやすい価格帯としたのが「SolidWorks」である。

(価格を基準にした分類としては「ミッドレンジ3次元CAD」＝中間価格帯のCAD という位置付け)



民間企業向けに販売されているものは、需要に応じ、改めて解析ソフト等を追加購入してゆくラインナップとなっているが、「SolidWorks 教育版」の場合、3次元CAD機能はもちろんのこと、本来、数百万の購入経費が必要である「応力解析」、「機構解析」、「流体解析」等々のソフトが既に内包されているような形となっている。

## 2. 【研修1日目】CADとCAEの講義

### 2.1 3次元CADによるモデリング作成講義

最初にモデリングの作成練習として、日本工業規格 (JIS) : Z2201「金属材料引張試験」で定められている試験片の形状を作成してもらった。その際に題材とした2つのモデルを下記に示す。

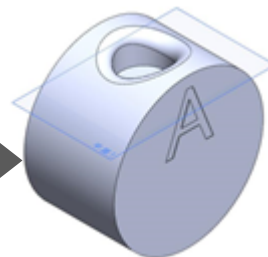
#### ◆試験片規格：14B号試験片

- ・材質：アルミ合金 A5052
- ・引張り部：長さ L60 mm、幅 W20 mm
- ・板厚：t1.5 mm



#### ◆複合加工機「INTEGREX」で加工するモデル

手動工作機械では製作不可能な3次的フィレット形状や文字の刻印を、CADモデル上で設定する。

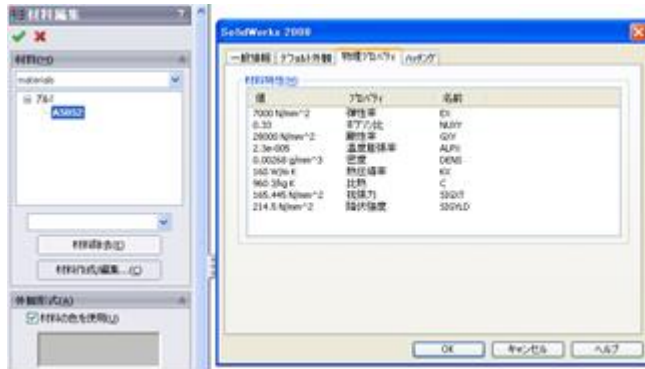


## 2.2 CAEによる応力解析の講義

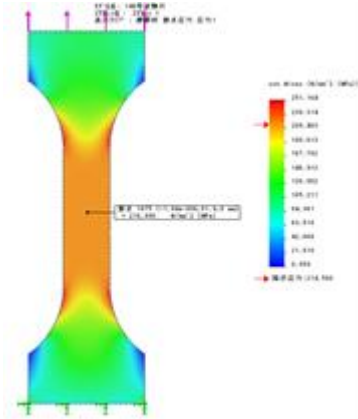
「CAE」とは、「Computer Aided Engineering」の略で、3D-CADで設計したモデルを利用し、強度や耐熱性などの特性を計算する解析システムのことである。静岡大学の教育用PCには、SolidWorksで作成したモデルに対し直接応力解析などを実行できる「COSMOSWorks」というソフトウェアが導入されている。

(最新版のSolidWorksでは「SolidWorksSimulation」という名称に変更されている)

本講義ではこのシミュレーションソフトを利用し、設計段階で形状の最適化を実現できる有用性を実感してもらおうと共に、講習会の終盤では、モデルと同形状の試験片を実際に引っ張り試験機に掛け、シミュレーションの結果と比較をしてみる。下記にシミュレーション操作の様子とその結果を示す。



材質設定の様子

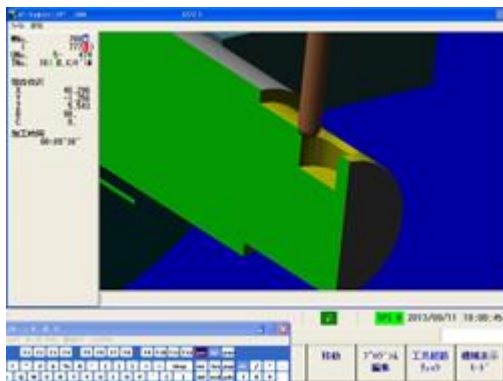


解析結果

## 3. 【研修2日目】CAMの操作体験と試験片の引っ張り試験

### 3.1 CAMソフトと数値制御工作機械の利用体験

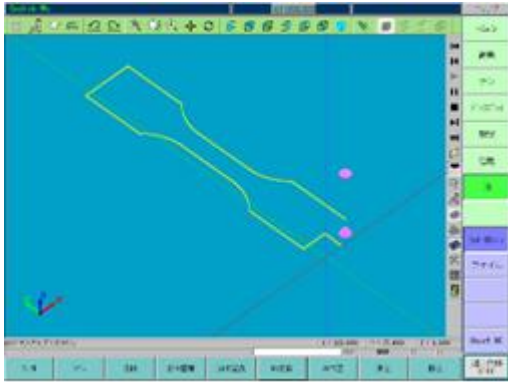
「CAM」とは、「Computer Aided Manufacturing」の略で、直訳すると「コンピュータ支援製造」である。静岡大学の「次世代ものづくり人材育成センター」にもいくつかの数値制御工作機械とプログラム作成ソフトが導入されているが、本研修では「ワイヤー放電加工機」と「複合加工機」の一連の操作を体験してもらった。下記に各機械の加工シミュレーション画面と加工風景を示す。



「複合加工機」のシミュレーション画面



加工完了



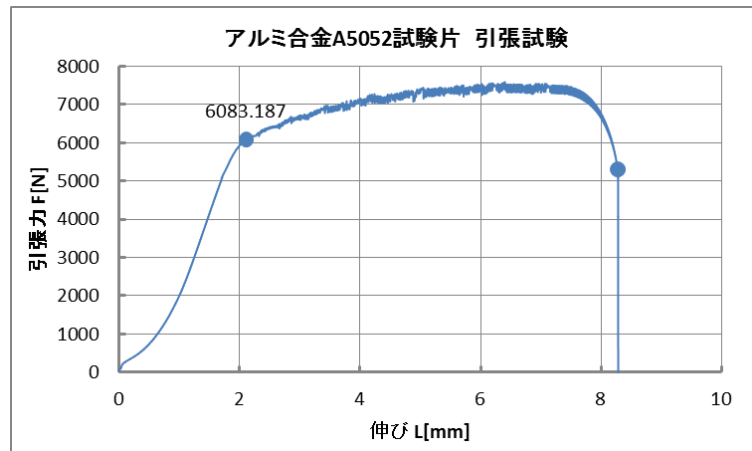
「ワイヤー放電加工機」の  
シミュレーション画面



加工完了

### 3.2 作製した試験片の引っ張り試験

解析ソフトの利用が徐々に浸透しつつある昨今の産業界だが、試作開発の最終段階では現物による破壊試験が必須とされている。本研修でもその慣例に倣い「ワイヤー放電加工機」で作製した板状試験片を引っ張り試験機に掛け、シミュレーションで求めた降伏点と、実際の破壊試験の降伏点とを比較してみた。下記に引っ張り試験機を操作している様子と、得られた結果データを示す。



#### ◆シミュレーションで算出した数値

- ・設定荷重：6500 [N]
- ・応力集中：216.886 [N/mm<sup>2</sup>]