

3次元CAD「SolidWorks」の活用：2011年度編

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2012-04-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 山口, 卓士 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00006571

3次元 CAD「SolidWorks」の活用

2011 年度編

山口卓士

工学部技術部 機械工学科グループ

1. はじめに

「SolidWorks」はDassault Systems SolidWorks Corporation (現 Dassault Systems S.A.の子会社)より提供される機械設計用途の3次元 CAD ソフトウェアである。1994年大手企業向けのCATIA V4やPro/ENGINEERの対比として、使いやすい3D CADとして開発されたものであり、全世界の企業現場におけるエンジニア、専門家、学生および教育機関によって広く使用されているが、企業対教育現場で導入比が4:6と教育現場の比率が高い特徴がある。工学部機械工学科では、新しいデジタルエンジニアリング教育への取り組みの一環として、4年前から3次元 CAD「SolidWorks」を導入し教育に利用している。技術職員も機械工学科3年生に対する基礎製図・設計製図の演習担当などを通して実際に使用しているが機能の一部を理解しているにすぎず、複雑なモデルの構築・形状変更においては満足とはいえない状況である。本年度の研修でも昨年度の内容と継続して、3次元 CAD「SolidWorks」の習熟度を高める取り組みを行い、教育支援に役立てること目的とし、今回参加した初心者から CAD 経験ありの参加者10名全員が満足の得られるような内容の技術研修を目指し、モデリングの基礎を学ぶことから、アセンブリ・アニメーション・製図出力・CAE 解析までを行った。



図1 研修風景

2. 研修概要

2-1 研修の日程

研修の日程等を以下に示す。

日程：2011年9月28日～29日 13:00～16:00

場所：工学部教育用電子計算機室（システム306）

参加者：機械工学科 G 島田和彦・平尾正志・本山英明・山口卓士

装置開発 G 磯谷章 大石武則

創造教育・地域貢献 G 戎俊男

物質・共通講座 G 岩本慎二

情報・分析 G 太田諭之

機械工学科教務員 小木康博

計 10 名

研修の様子を図1に示す。研修参加者は昨年度の6名よりやや多い10名となった。本年度は、製図を担当し「SolidWorks」を業務として使用している機械工学科Gの技術職員以外の参加者が、5名と全参加者の半数を占めたが、このことは3次元CAD「SolidWorks」の教育用CADとしての幅広い活用・成果に、高い興味・関心・期待があつまったからと思われる。

2-2 研修内容

本年度の研修課題には図2に示すような簡易な構造の手巻ウインチを選び、各部品の3次

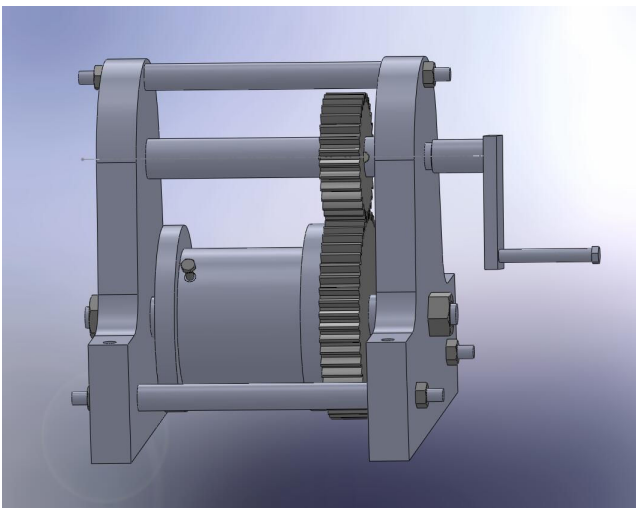


図2 研修課題(部品作成およびアセンブリ)

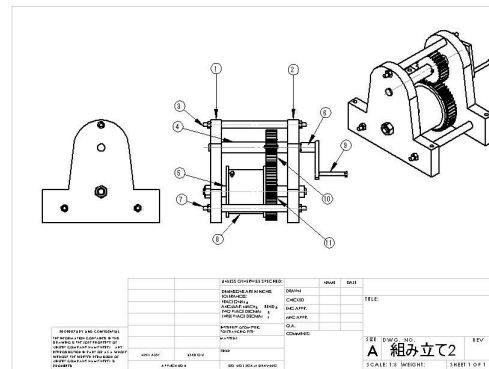


図3 組立図・立体図

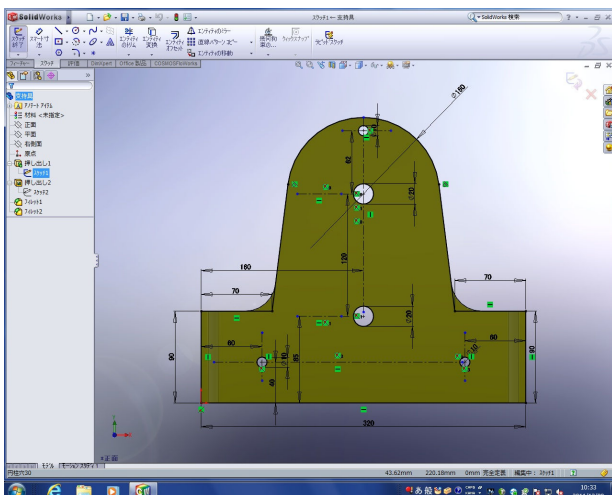


図4 モデリング(スケッチ・フィーチャー)

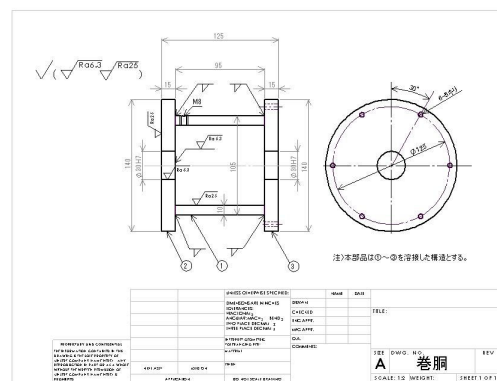


図5 製図出力(巻胴)

元モデルの作成から、アセンブリ・アニメーション・製図出力・CAE 解析までを行った。

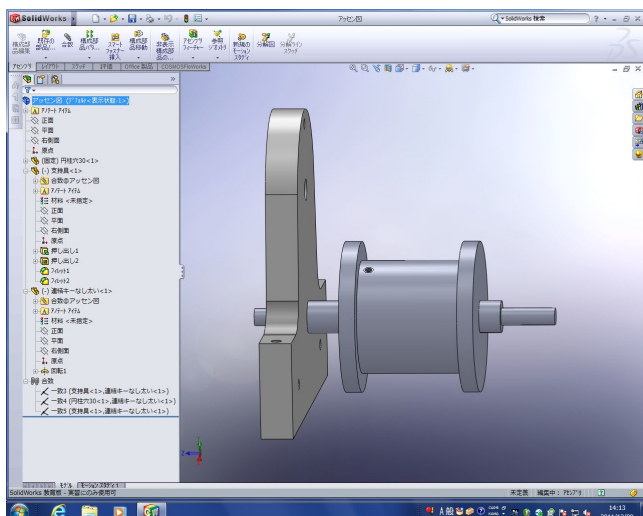


図 6 アセンブリ (軸合致)

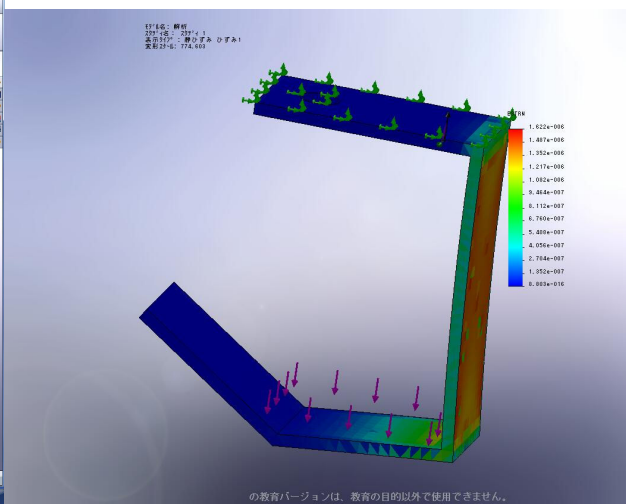


図 7 CAE 解析例 (歪分布)

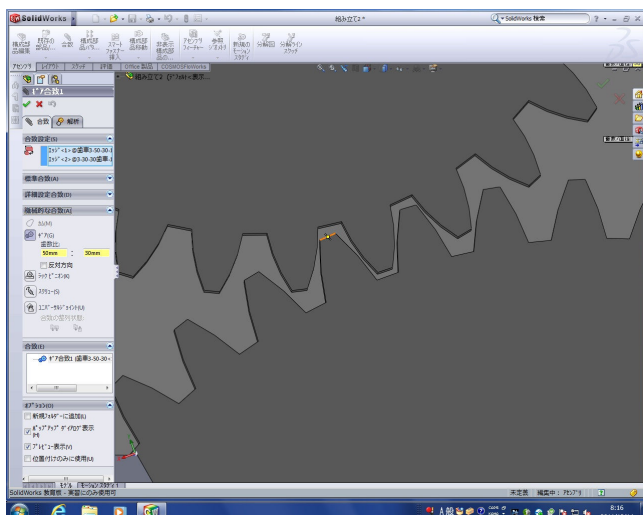


図 8 アセンブリ (ギア合致)

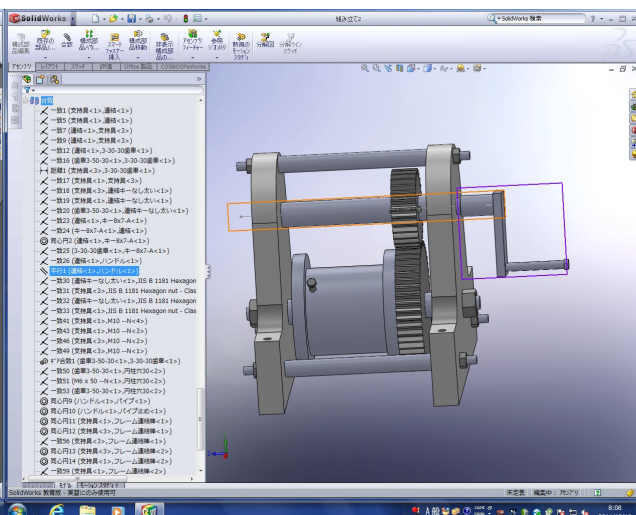


図 9 アセンブリ (平行合致)

研修の課題には、製図の授業で用いている手巻きウインチを簡易化したモデルを用いたが、部品の総数はボルト・ナットを含めると 20 点を超え、また今回の研修参加者の CAD に対する理解度・習熟度もそれぞれ異なるため、二日間の述べ 8 時間の研修時間では、初心者においてはモデリングの習得だけで時間切れともなりかねないので、当日は、進捗状況・参加者の研修目的を優先した内容とさせて頂いた。全般的に、モデル作成よりもアニメーション・CAE 解析に、高い興味・関心が集まったような印象を受けた。

「SolidWorks」では、2 次元図形をフィーチャーして 3 次元モデルを作成(図 4)するが、Toolbox(図 10・11)というアドオンツールを利用すれば、ネジ・ナット・ピン・座金・ギアなどの機械要素は一からモデリングする必要がなく、JIS・ISO・ANSI といった国際規格の標準品が用意されている。また合致と呼ばれる部品間の拘束条件を、メニューから選び、付加することで、組み合わせた状態での動作確認・アニメーションが可能になる。研修では、作成した部品のアセンブルを行なったが、あわせて、ウインチのハンドルを回せば、軸・歯車を通じて巻胴が回るような拘束条件を付加し、動作確認・アニメーションも行なった。モデ

ル作成から製図出力・アセンブリの一例を図 2・3・4・5・6・8・9 に示す。

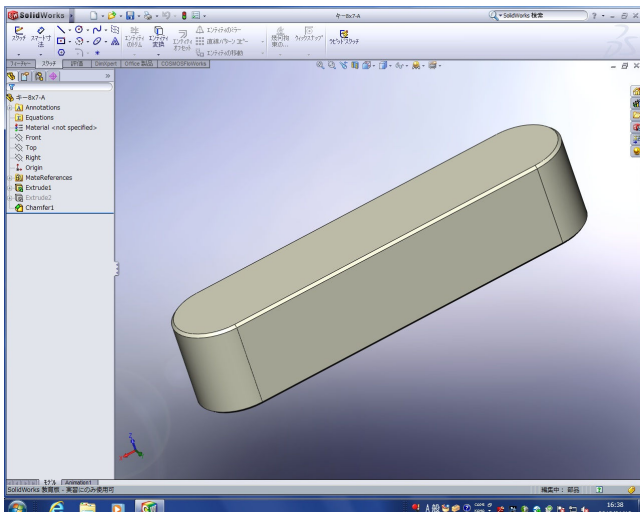


図 10 Toolbox(キー)

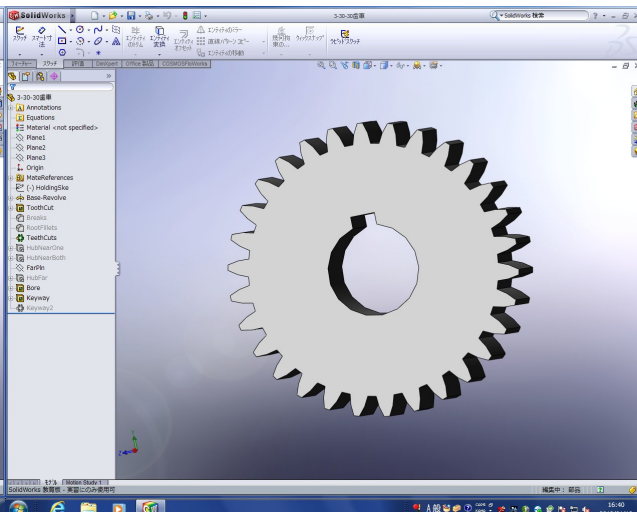


図 11 Toolbox(歯車)

「COSMOSWorks」による構造解析では、作成した CAD モデルを特別な操作なく、変形・応力解析、振動解析、熱伝導解析など各種シミュレーションが可能であり、設計から解析までを効率的に行うことができる。これらの機能を利用・検討する試みとして、研修では、C 型ブラケットを「SolidWorks」にて 3 次元モデル化し、材料特性・拘束条件・集中荷重を入力、メッシュの作成、解析を行なってみた。歪の大きさを色の違いで表現した解析の一例を図 7 に示す。

3. 研修成果

- 1) 「SolidWorks」を用いて、簡易な手巻きウインチの 3 次元モデル化を行なった。
- 2) モデル化した部品のアセンブリ・CAE 解析・製図出力を行なった。
- 3) モデル化した部品間に拘束条件を付加し、動作確認・アニメーションを行なった。
- 4) 参加者どうしで意見交換・質疑応答を行うことで「SolidWorks」の習熟度を高めることに取り組めた。

4. 今後の課題

「SolidWorks」モデリングの習得には一定の成果をえることができたが、製図出力・解析などの機能は、年ごとのバージョンの違いもあり、十分に使いこなせていないのが現状であり、動作確認・アニメーションに必要な拘束条件・合致の付加に関しても同様である。また、CAM を活用した実際の加工（試作品）を通じてより実務的な理解度を上げることも、3D モデリングを学ぶ・理解する上では重要で、今後も研修の機会をもうけ、実務にも取り組み、教育支援に役立てていきたい。

参考文献

- [1] 小林義一・飯塚淳二・栗山晃治 岸 佐年監修 3 次元 CAD による手巻きウインチの設計 -SolidWorks による 3 次元モデリング- パワー社
- [2] 金田 徹 3 次元 CAE ツール「COSMOS シリーズ」による SolidWorks アドオン解析 ツール 利用入門 技術評論社
- [3] 平尾正志 3 次元 CAD 「SolidWorks」の活用 技術報告第 16 号 2010 年度静岡大学技術部