

平成 29 年度機械工学実験実習活動報告

○國居匠真, 大本憲一, 小倉隆博

岐阜大学工学部 ものづくり技術教育支援センター ものづくり技術開発支援室

岐阜大学工学部ものづくり技術教育支援センターものづくり技術開発支援室では教育支援業務として機械工学科機械コース・知能機械コース(学部 3 年次)を対象に機械工学実験実習を行っている。本実習では前学期, 後学期それぞれ3テーマの実習を行っている。その中で担当した前学期:3DCAD, 後学期:旋盤の内容, 課題等について以下に報告する。

Key Words : 3DCAD, Open Car, 汎用旋盤, アルミジャッキ

1. はじめに

岐阜大学工学部ものづくり技術教育支援センターものづくり技術開発支援室には 5 名の技術職員が所属しており, 今年度の機械工学実験実習では前学期が NC プログラミング(担当者 1 名), 3DCAD(2 名), フライス(2 名)で, 後学期が NC 加工(2 名), 旋盤(2 名), 手仕上げ(1 名)となっておりそれぞれのテーマを担当している。

2. 3DCAD 実習

(1)概要

実習内容は自動車のボディ製作である。その中で基本的な操作方法から複雑なモデリング又はデザイン設計等の習得を目的としている。

(3DCAD ソフト solidworks2014 を使用)

(2)3D モデルについて

実習内容の前に 3D モデルについて説明をする。3D

モデルは主に 2 種類存在する。1 つがサーフェス, もう 1 つがソリッドと言われるモデルである。

サーフェスモデルは複雑な形状を作るのに適している。自動車のボディなど複数の面から構成される形状を作成するために有効な機能である。内部が空洞であり面のみで構成されるモデルである。(図 1 左)

ソリッドモデルは直方体や円柱などの単純な形状を作るのに適している。操作はサーフェスと比較して容易である。内部が詰まっているモデルであり, 重心・重量・体積等の情報を得ることができる。(図 1 右)

この二つのモデルの特性を生かしてモデリングしていくことになるのだが一般的にはまずサーフェスモデルとしてモデリングを進めて複雑な形状の製作を優先的に行う。その後, ソリッドモデルへと変換させて単純な形状の製作を行う。

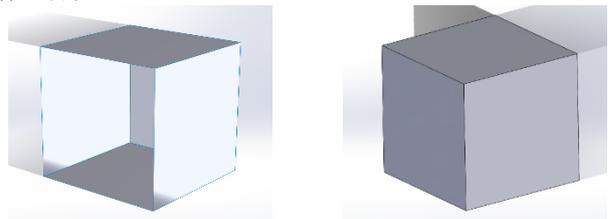


図 1 サーフェスとソリッドのモデル

(3) ボディ制作

これまでの内容を踏まえてボディ製作について紹介する。3DCADはスケッチ→3Dモデル→アセンブリといった流れで進めていく。(図2) また、スケッチ又はモデリングをする際それぞれに専用のコマンドが存在する。そのコマンドの中で適したものを選択して製作していくことになる。

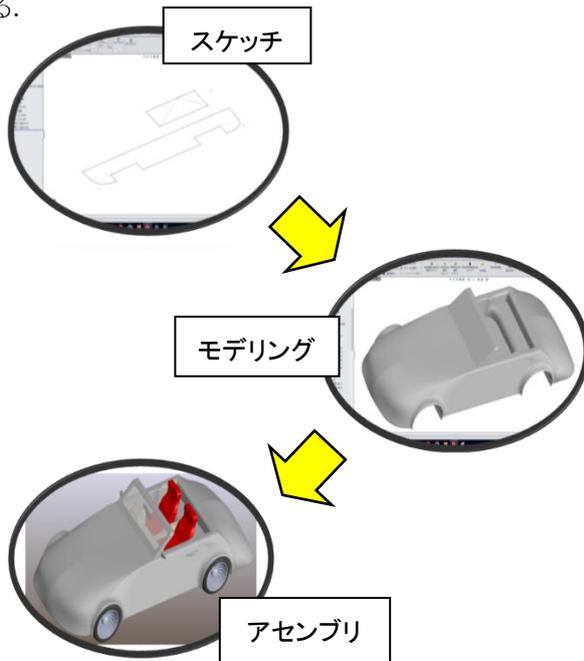


図2 スケッチからアセンブリまでの流れ

(3)-①スケッチ作成

スケッチには2Dと3D、2種類のスケッチが存在する。この2つのスケッチを使い分けてスケッチ作成を行う。2Dスケッチの場合はスケッチしたい平面を選択してコマンドを選び作図をする。(図3) 3Dスケッチの場合は平面選択をせずに自由に作図することができる。(図4)

・2Dスケッチ

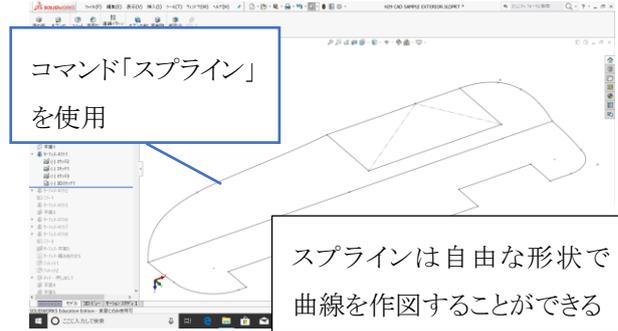
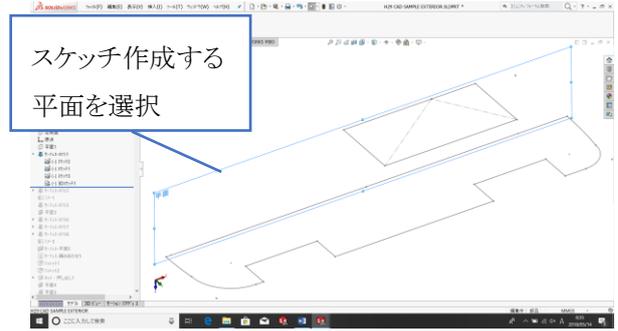
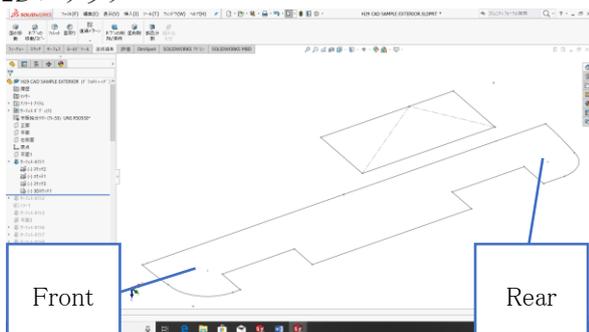


図3 2Dスケッチの流れ

・3Dスケッチ

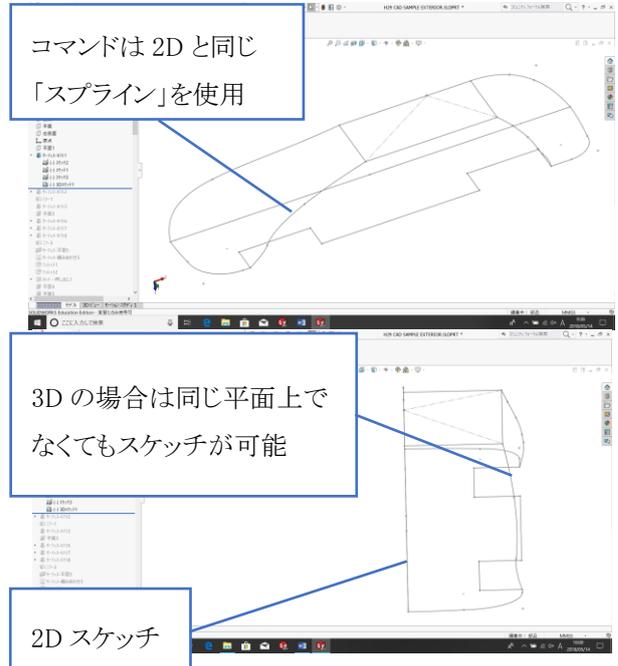
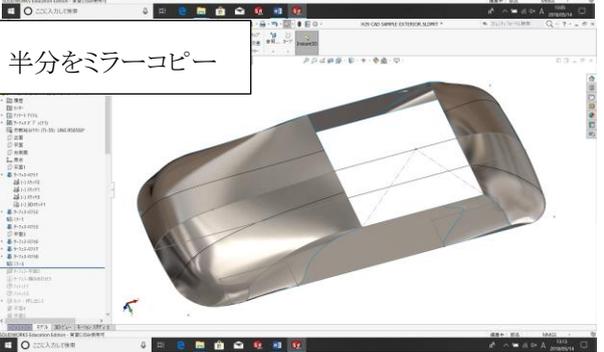
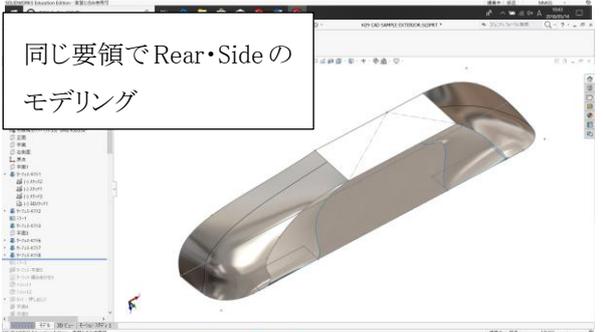
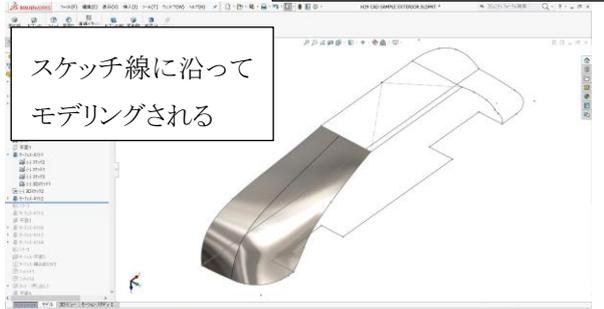
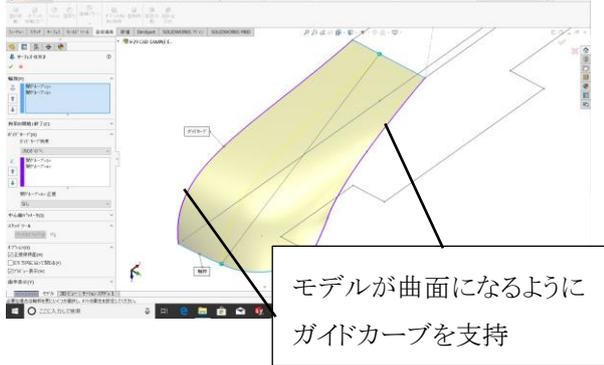
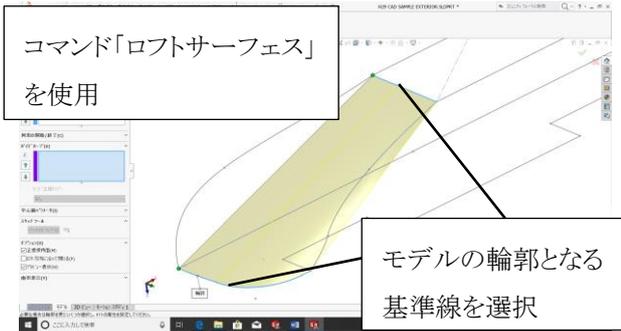


図4 3Dスケッチの流れ

(3)-②3Dモデル

スケッチの次は3Dモデルの作成である。作成したスケッチ線を利用してモデリングを行う。まずはサーフェスのモデリングから説明をする。下図が一連の流れである。(図5)

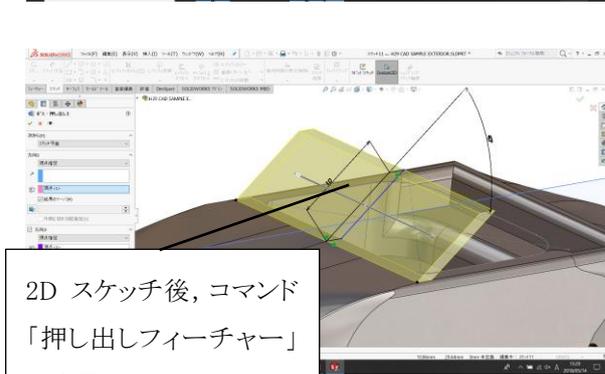
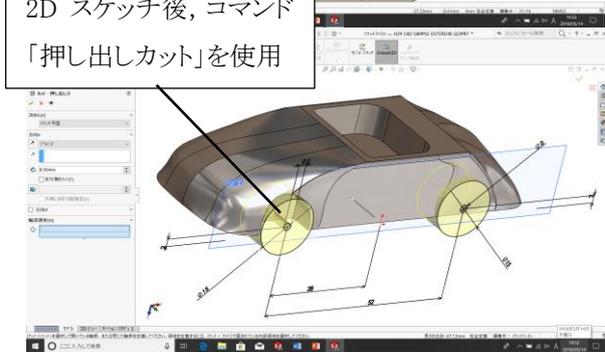
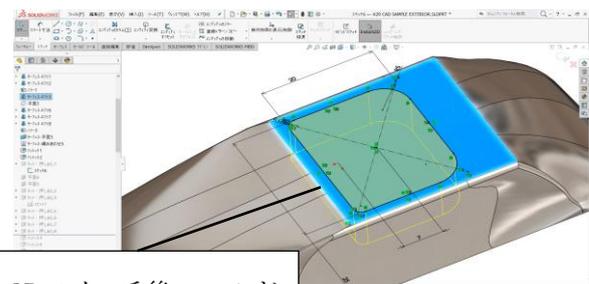


ここからソリッドモデルに変換させるためにサーフェスモデルを閉じた空間にする



図5 サーフェスのモデリング

ここからはソリッドモデルのモデリングについて説明をする。主に2Dスケッチを主体に作図をする。2Dスケッチはモデルの水平垂直な面を平面として利用して作図することが可能である。また、スケッチをしたい場所に新たに平面作成をして作図することも可能である。下図が一連の流れである。(図6)



ボディの完成

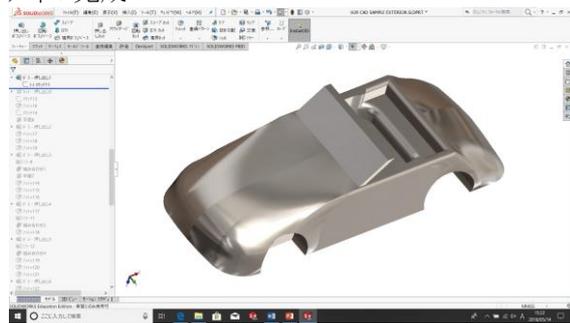


図 6 ソリッドのモデリング

ボディ完成後、アセンブリファイルとして組み立てを行い最後に色や素材の設定をして完成となる。今回はこちらで事前に用意しておいたタイヤ・ホイール・シートと製作してもらったボディの組み立てをしてもらった。(図 7)

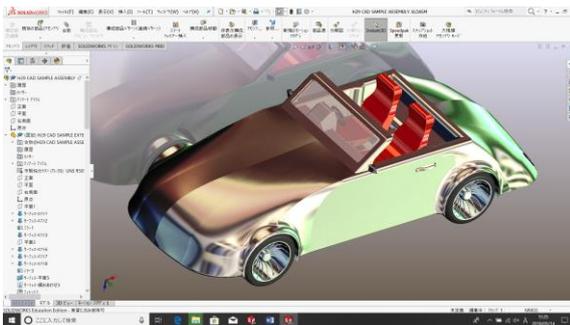


図 7 完成品

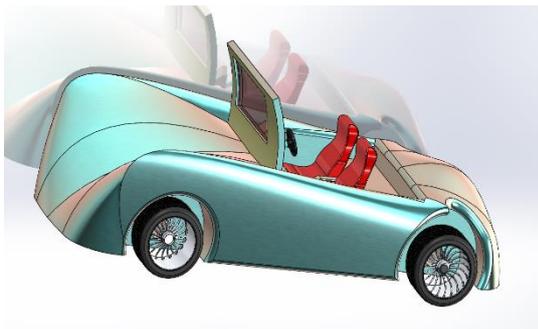


図 8 学生の作品

(4)レポートについて

今年度からレポートの作成をしてもらうことになった。レポート課題は以下の通りである。

課題①

・ソリッドとサーフェスの違いを述べよ。また、この2つを使い分けてモデリングして感じたことを述べよ。

課題②

・2D スケッチ用任意平面の作成方法を3つ以上述べよ。

課題①②どちらも基本的かつ重要なことであるため、今回の実習を通してしっかり理解出来ているかどうかの評価のポイントとなっている。

(5)まとめ

スケッチからアセンブリ作成までの流れを経験したことによって 3DCAD の基本的な操作から複雑な形状の製作についての知識や技術の習得に繋がったのではないかと思う。

3. 旋盤実習

(1)概要

後学期の旋盤実習では汎用旋盤の基本的な操作方法の習得を目的としている。実習内容はアルミジャッキの製作である。(図 9)

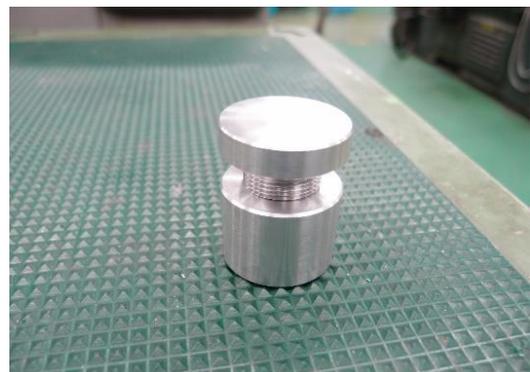


図 9 アルミジャッキ完成品

(2) 汎用旋盤について

旋盤は、円柱形の加工物を回転させて「バイト」と呼ばれる専用の工具を用いて加工をする機械である。(図 10) 図 11 が今回の実習で使用した汎用旋盤である。図 12 のようにチャックにワークを固定して刃物台にバイトを固定させる。そしてチャックを回転させた状態でバイトを材料に接触させて加工を施していく。その際バイトは加工内容に適したものを使用する。

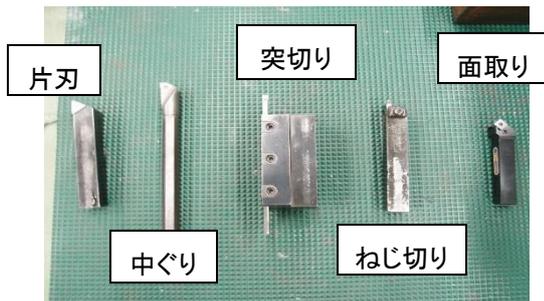


図 10 各種バイト



図 11 汎用旋盤

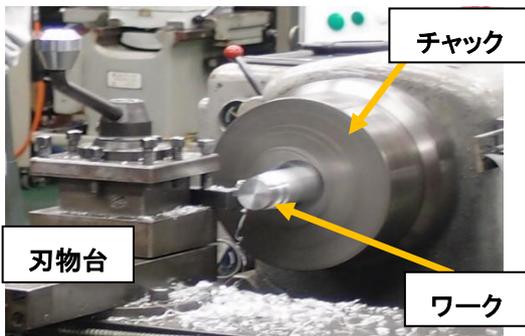


図 12 加工の様子

(3) アルミジャッキの製作

これまでの内容を踏まえてアルミジャッキの製作について紹介する。学生には図 13 の図面通りに加工を進めてもらった。

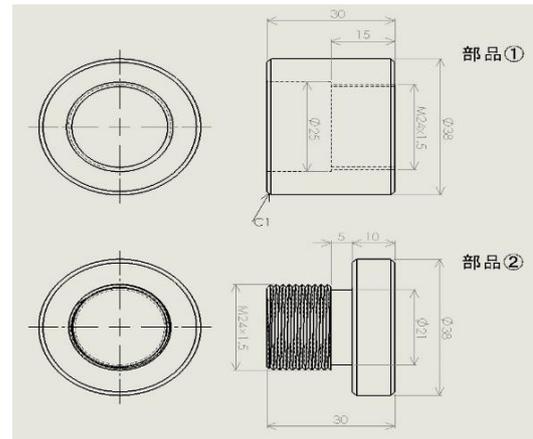


図 13 図面

部品① (図 14)

- ・外径加工→片刃バイト $\phi 38$ mm, 長さ 30 mm
- ・内径加工→中ぐりバイト ストレート穴 $\phi 25$
- ・めねじ加工→タップ M24×1.5 (図 15)
- ・溝入れ(ワーク切り落とし)→突切りバイト

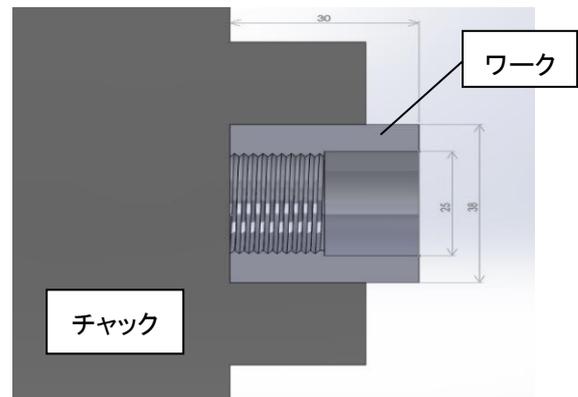


図 14 部品①



図 15 めねじ加工具 タップ

部品② (図 16)

- 外径加工→片刃バイト φ 38 長さ 30 mm
- 溝入れ→突切りバイト(ねじ切りバイト逃がし形状)
- おねじ加工→ねじ切りバイト&ダイス φ 24×1.5 (図 17)
- 面取り→面取りバイト(部品①も含む)

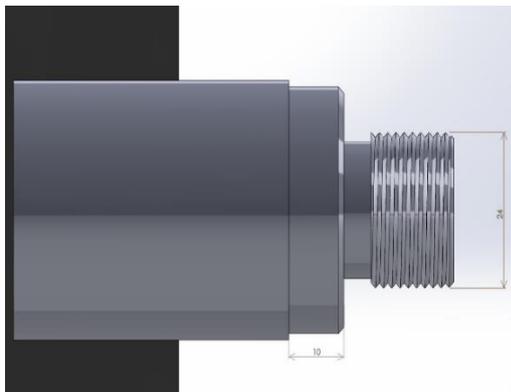


図 16 部品②



図 17 おねじ加工具 ダイス

(4)レポートについて

前学期同様旋盤実習でもレポートの作成をもらった。課題は以下の通りである。

課題①

• 加工に使用した工具(バイト)の種類・用途について述べよ。

課題②

• 旋盤とフライス盤の違いについて述べよ。

課題③

• 段取りから加工まで実際に旋盤を使用して感じたことを述べよ。

バイトの種類と用途を混在することなくしっかり理解できているかどうか、前期に行ったフライス実習と本実習の旋盤を体験してどのような違いがあったかなど具体的に回答できているかどうかの評価のポイントとなっている。

(5)まとめ

汎用旋盤でおこなえる加工を一通り体験してもらったことで基本的な旋盤加工の流れや、加工の技術・知識の習得に繋がったのではないかと思う。図 18 は実習の様子である。



図 18 実習風景

参考文献

3D-CAD

- ものづくりウェブ MONO WEB

<http://d-engineer.com/3dcad/>

旋盤

- 一般社団法人 日本工作機械工業会

<http://www.jmtba.or.jp/machine/introduction>