

「3次元CAD実習の学習支援教材の作成」

制御技術科 石井 藤隆

1 はじめに

3次元CADの実習では、講師の操作画面を学生のパソコンのモニターにあるサブモニターと、プロジェクタで投影してスクリーンに表示しながら授業を進めている。講師と学生が操作を同時に進めていけばスムーズに授業は進行するが、学生自身が再度自力で操作をしてみるとできなくなることや、操作を迷ってしまうことが多くある。また、様々な種類の操作技法を積み重ねて進めていくと、覚えなくてはならない項目が増えていくため、初めのころに使用した操作方法を忘れてしまうこともある。しかし、一度理解できた内容であれば、少しのきっかけで、学生自身で解決できる場合も多くあり、そのための動画による学習支援教材を作成することとした。

2 概要

3次元CADソフトの学習支援教材として、コマンド操作ごとに動画を作成し、操作の動きに合わせて画面内にテロップを入れ、数分程度で完結する長さとした。また、幅広い種類の端末で動画が再生できるように、mp4形式の動画データとしている。そして、スマートフォンの画面でも手順の指示がしっかりと確認できるように、テロップの文字の表示は大きくし、短めの文とした。

また、授業を受講した後の補助教材として、手順書や素材データなどの教材の事前の準備がなくても利用できるようにし、休み時間や放課後などの自己学習の時間を想定して作成した。

3 3次元CADについて

制御技術科の3次元CAD実習の授業で、従来から使用している「Autodesk Inventor」を使って教材を作成した。学生は「Autodesk Inventor」を現在では自宅等のPCで、学生版であれば無料で活用ことができ、機能を限定することなく使用可能であり、校内のみでなく場所を選ばずに幅広い使用が可能となり、作成した教材の活用の幅が広げられる。

4 教材の内容

コマンド別動画データを29本作成した。線や円などの平面図形の作図法やその編集方法などの「ス

ケッチ編」が10本、形状を押し出ししたり回転させたりする立体化の操作法の「フィーチャ編」が13本、複数の部品を組み付ける操作法の「アセンブリ編」が4本と、投影図の配置や寸法記入などの図面化の作図法の「2次元図面化編」が2本となる。

手軽に閲覧してもらえるよう、「スケッチ編」と「フィーチャ編」、「アセンブリ編」では1つの動画を2～3分から6分前後の短い時間で完結できるように作成し、「2次元図面化編」でも9分程度で作成した。

表1 スケッチ編

No1	線のスケッチ	3分29秒
No2	円のスケッチ	3分28秒
No3	円弧のスケッチ	3分59秒
No4	長方形のスケッチ	2分08秒
No5	長穴のスケッチ	2分23秒
No6	多角形のスケッチ	3分28秒
No7	編集コマンド (移動・コピー・トリム・延長・削除)	2分47秒
No8	編集コマンド (フィレット・面取り・オフセット・文字・回転・尺度)	3分17秒
No9	幾何拘束 (一致・同一直線上・同心円・平行・直交)	6分07秒
No10	幾何拘束 (水平・垂直・正接・スムーズ・対称・同じ値)	6分38秒

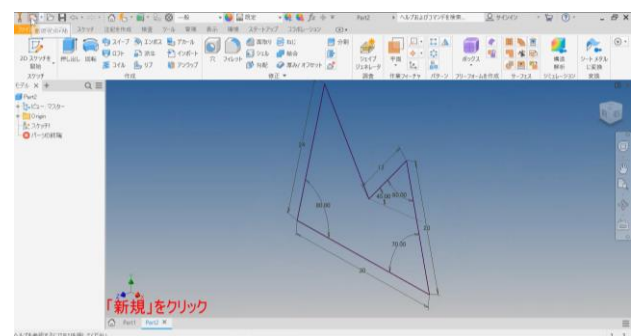


図1 スケッチ編 サンプル画面

表2 フィーチャ編

No11	押し出し	7分29秒
No12	回転	4分55秒
No13	穴	8分22秒
No14	スイープ	3分40秒
No15	ねじ	4分06秒
No16	コイル	2分31秒
No17	リブ	3分14秒
No18	シェル	2分17秒
No19	分割	2分24秒
No20	作業平面	5分48秒
No21	矩形パターン	3分17秒
No22	円形状パターン	4分13秒
No23	ミラーパターン	3分23秒

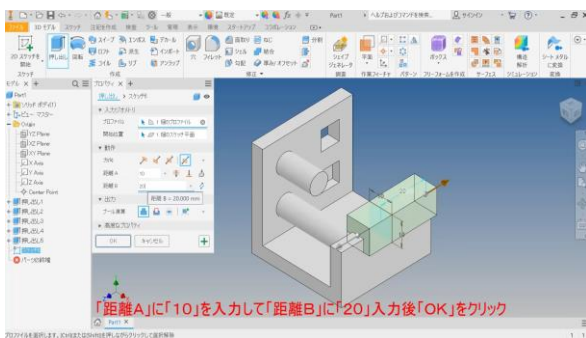


図2 フィーチャ編 サンプル画面

表3 アセンブリ編

No24	アセンブリのメイト/ フラッシュ拘束	4分48秒
No25	アセンブリの挿入拘束/ 角度拘束	5分07秒
No26	アセンブリの正接拘束	5分58秒
No27	アセンブリの対称拘束	3分45秒

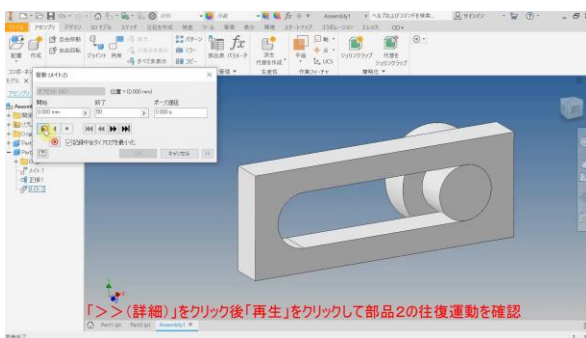


図3 アセンブリ編 サンプル画面

表4 2次元図面化編

No28	2次元図面化 (部品図)	9分26秒
No29	2次元図面化 (断面図・組立図)	9分48秒

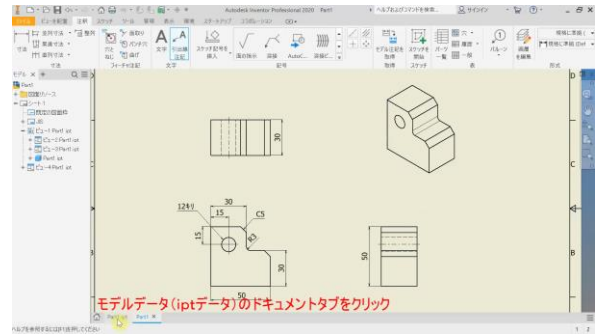


図4 2次元図面化編 サンプル画面

5 学生意見による評価

動画データが完成して間もないため、使用実績は少ないが、紹介する目的で1年生の機械製図実習の授業内で使用してみたところ、学生にはおおむね高評価であった。今後は自己学習等で積極的に利用してもらい、その際に評価アンケート等で意見を集約して改善していきたい。そしてワープロや表計算ソフトのように、3次元CADソフトを身近に感じてもらい、より多くの学生に利用してもらえるよう努力したい。

6 終わりに

今回作成した3次元CADソフトの「Autodesk Inventor」の操作法の動画教材は、学生が自ら復習したり、理解を深めたい項目を自分自身で選択して操作方法を学ぶことができる。また時間が経過して操作方法を忘れてしまっても、教材を利用することで自分で解決することができ、人に頼らない解決力を身に付けるためのツールとしても利用してもらいたいと考える。

今後は3次元CADの応用機能であるシミュレーションやサーフェス、シートメタル機能、干渉解析、構造解析などの動画教材の応用編に展開していくことを検討する。

また今年度、制御技術科では5台の3Dプリンタを手軽に使用できる環境になり、そのための立体モデルデータの作成に使用する3次元CADに興味を持つ学生は多い。しかしCADの操作は複雑で、空間把握力(物体の位置・方向・姿勢・大きさ・形状を認識する能力等)が低い学生は、形状を作り上げていく過程がイメージしにくいいため、作成した教材を繰り返し利用してもらい、操作法をしっかりと身に付けられるよう促していきたい。