

創造性実習用マルチメディア教材の開発と 教育的効果の検証

○山本浩治^{A)} 藤原富未治^{B)}立花一志^{A)} 白木尚康^{A)}

^{A)}部局系技術支援室 工学技術系 第2技術課 (装置開発)

^{B)}部局系技術支援室 工学技術系 第1技術課 (電子・情報)

1. はじめに

名古屋大学工学部・工学研究科IV系では学部3年生を対象とした設計製図第一の講義を行っている。この一部で、技術職員2名およびTA（学生）がCAD/CAMマシニングセンタ実習を担当している。実習の内容は学生がCAD/CAM操作からマシニングセンタの加工まで一連の工程を行うものである。座学中心の授業が多い中、このような実学的な実習は工学の発展のために重要である。しかし、この実習で問題とされている点は、学生がCAD/CAMおよびマシニングセンタについての予備知識が無く、限られた実習時間だけでは理解することが困難なことである。これを解決するために、新たにマルチメディア教材を開発してWEB上で閲覧できるシステムを作成することを考えた。このことにより、「実際の操作が確認できる」「何度でも見られる」が可能となり、より理解の促進が得られると期待できる。さらに、我が国が工業生産で国際競争力を維持・向上するには、新しいものを創作する技術開発が不可欠である。最近の傾向では工学部に入学時点でモノづくりに興味を示さない学生が少なくない。モノ作りは技術開発の原点であるという観点から、多くの大学の工学系学部でモノづくり実習を通じた技術系人材の育成が行われている。名古屋大学では工学部・工学研究科機械系教室と創造工学センターで各種モノづくり実習を開催している。このようなモノづくり実習および実習内容を紹介した動画も閲覧できるようにした。また、実習の教育効果を検証するためにアンケート機能を付加した。これらにより、マニュアルからモノづくり実習までを掲載した総合的なホームページの試験版が完成した。

尚、本研修は平成19年度科学研究費補助金（奨励研究）も受けて実施した。

2. 目的

- (1) CAD/CAM 操作用として電子マニュアルを作成することで実習時間内に理解をさせる。
- (2) あらかじめ、マシニングセンタの操作手順を動画で観せることで加工作業の効率化を図る。
- (3) モノづくり実習を閲覧できる環境を提供することでモノづくりへの関心を与える。
- (4) アンケートを付加することで教育効果を検証する。

3. マルチメディア教材作成の流れ

電子マニュアル作成用ソフトは、アドビ・キャプティベート、動画は撮影後、ビデオスタジオ10で編集し、アドビ・FLASH-CS3でフラッシュ形式に加工を行う。また、モノづくりに興味を持たせるために掲載する3Dアニメーション作成用としてはAUTODESK・インベンターを使用した。以上により、閲覧者が十分に実習内容および工作機械（CAD/CAMマシニングセンタ等）を理解し、モノづくりに関心を持てるような教材（ホームページ）を作成する。

マルチメディア教材作成の流れは次のようになる。

1. 電子マニュアル作成用ソフトの習得
2. 3Dアニメーションの習得
3. ホームページの作成（電子マニュアル、画像、動画、アンケートBOXの貼り付け）
4. ホームページ全体の確認（インターネットの仕組みからサーバーの設定まで）

4. 電子マニュアル作成用ソフトの習得

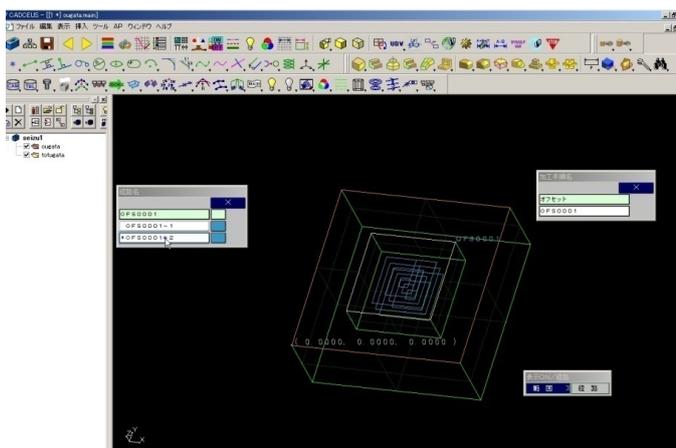


図 1. CAD/CAM マニュアル

1. 使用ソフト 1 : アドビ・キャプティベート

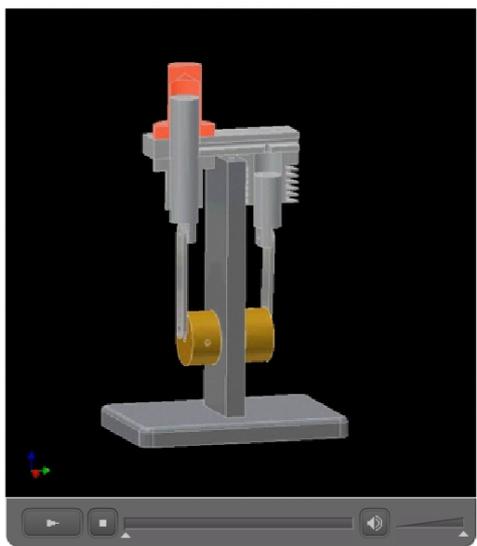
図 1 は設計製図ならびに工作実習における CAD/CAM 操作のマニュアルである。このソフトは図面作成, CAM を行う操作を記憶し, 一連の操作手順として表示 (FLASH ファイルに出力) させるために使用した。これにより, 文章では表現できない実際の動作を見せることができる。

2. 使用ソフト 2 : アドビ・フラッシュ CS3

実習を行う前の予備知識として図 2 のようにマシニングセンタの加工を動画で示している。初めて体験するマシニングセンタの予備知識は, 実際に行う実技と併合して実習の内容を理解するのに有効的である。このような動画をホームページ上で軽快に閲覧するために, mpg, avi 形式から FLASH ファイル swf 形式に変換する必要がある。約 1/4 の容量で再生表示が可能である。



図 2. マシニングセンタの加工状態を示す動画



3. 使用ソフト : AUTODESK インベーター

図 3 は作成したスターリングエンジンのアニメーションであり, シリンダー内でピストンが移動する様子を確認することができる。このように可動部をもつ工作実習テーマなどを 3D アニメーション化することによりモノづくりに興味を持たせることが必要と考える。アニメーション機能の作成方法として [拘束駆動] ツールを使用して, 一連のステップ順に拘束を駆動して機械的な動作のシミュレーションを行った。

図 3. スターリンエンジンのアニメーション

5. ホームページの概要

図4はホームページのトップページであり、実習の様子を動画で表示することで閲覧者の興味を誘っている。また、実習を行う上でテーマとしている3要素（創る・学ぶ・楽しむ）を表示している。また、閲覧するためのブラウザはインターネットエクスプローラーを推奨している。この理由としては、ファイヤーフォクス等では上手く表示されない箇所が多い点にある。原因はホームページ作成ソフト（ホームページビルダー11）によるものと思われるが将来的に改善が必要と考える。

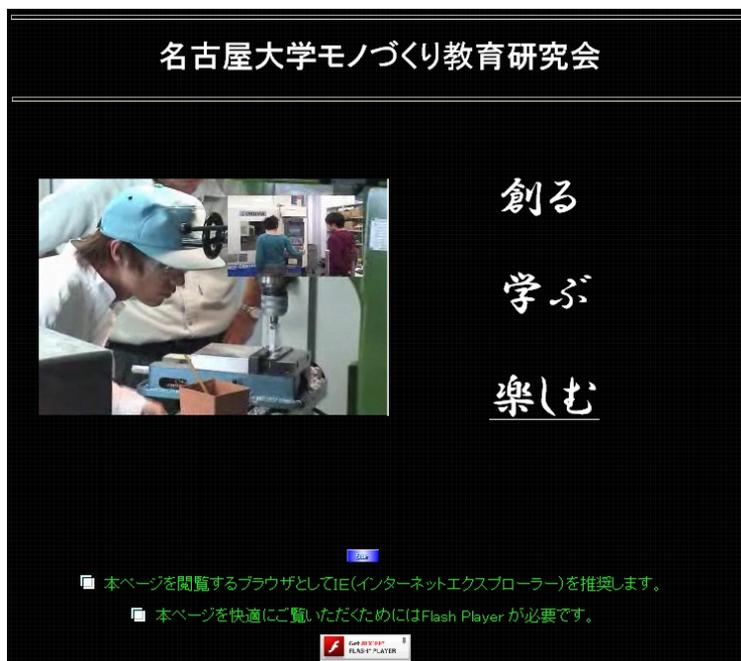


図4. トップページ

メニューページ(図5)はモノづくり実習・CAD/CAM関連・モノづくり市民公開講座(一般市民を対象)・将来に向けての取組み・サイトマップ・モノづくりの楽しさ(随想)・トップページから構成されている。



図5. メニューページ

6. 学生の感想

学生に作成したホームページを閲覧してもらい感想を聞いた。

1. 「CAD/CAM マニュアル」のページについて

僕が授業を受けた時には、ただマニュアル通り数値を打ち込むだけで、おそらく誰も自分が今何を決めるための作業をしているのかはわかっていなかったと思います。そういう点で、このような解説のページを見て、事前に内容を把握しておくことはとても有益だと感じました。また、授業でもマシンングセンタで加工している様子は見ましたが、人が多くあまりはっきりと見えなかったので、加工の様子を動画で詳しく見えてよかったです。理解の手助けになるのは確実だと思いました。

2. 「モノづくり実習」のページについて

身近で実用的なものをたくさん作っていて、モノづくりへの興味が湧くような内容でした。また、実際に自分で形状などを考え、設計し、つくっていくというのはなかなか体験できないことなので、機会があれば参加したいと思いました。

7. 教員の感想

教員に作成したホームページを閲覧してもらい感想を聞いた。

多くの情報が載っていて有益である。改善すると良いとされる点は、トップページで自動的に表示されている情報は関心をもたないのでなるべく閲覧者がクリックしたくなる仕掛けをする。及びページ上で迷子にならないリンクの配置を心がける。また、アンケートBOXの設置個所を各モノづくり紹介ページ内に設けるなどの意見が出されました。

8. まとめ

1. 学習したソフトを活用してホームページ（試作版）の作成ができた。

2. 学生、教員の感想より、CAD/CAMマニュアルの有益性が確認できた。これにより、来年度の実習に良い影響が出るものと期待される。

3. モノづくり実習の紹介ページでも良い感触の言葉を頂き、ホームページの完成版を創る自信につながった。

4. 創造工学センターのサーバーから全国に発信してモノづくりの大切さ、楽しさを伝えるのに貢献ができれば良いと考える。

5. 教育的効果の検証はホームページ公開後、アンケートから検証を行う。