

## 富山県立大学

SolidWorks Composerで「小学生にもわかる説明資料」を作成 動きのあるアニメで、理解を深めることに成功



2012年8月に実施した製作教室「からくり教室」の様子。

小学生中心の子どもたちは、まず「レオナルド・ダ・ヴィンチが描いた機構を作ってみる」という課題で目を輝かせ、さらにSolidWorks Composerで作ったアニメを駆使した動きのある説明をしたことで、組み立て工程への理解度が深まった。



富山県立大学は、「レオナルド・ダ・ヴィンチの手稿」を素材として、子どもたちがものづくりを体験する製作教室を毎夏に開催している。機械機構を形づくり、組み立て可能な木工キットをつくるために、SolidWorks を使っている。さらに2012年には、SolidWorks Composerを使って、組み立て工程を説明する資料を作成。子どもたちは、動きのあるアニメーションを駆使した説明に興味深く見て、作業手順を深く、正確に理解できたという。

### レオナルドの手稿を素材に子ども向けのものづくり教室を開催

工学系公立大学の富山県立大学。学部は工学部のみで、機械システム工学科・知能デザイン工学科など5学科を合わせて在校生は約1,000名。大学院まで含めても約1,200名という少数精鋭の教育環境である。

地域に開かれた大学として、生涯学習事業も積極的に行ってきた。そのひとつが、毎年8月第一土曜に全学を挙げて開催する「ダ・ヴィンチ祭」の中の催しのひとつ、近隣の子どもたちを対象にした「からくり教室」だ。レオナルド・ダ・ヴィンチが手稿として遺したギアやリンク機構などの機械要素を、木工キットにして子どもたちに提供し、これを組み立て、動かすことで、ものづくりの楽しさや力学のおもしろさを体験してもらおうという製作教室である。

レオナルドが遺した手稿は、工学系のものだけでも膨大な数にのぼる。その中から、子どもが取り組むテーマとして最適なものを1点選択し、500年前のペン描きスケッチに秘められた謎を解き明かしてSolidWorksで形づくり、分解して木工キットを設計するのは学生の役目だ。レオナルドの手稿には各部品の図面がないため、スケッチから実寸法を測ったり、機構を考えながらリバースエンジニアリングを行う必要がある。さらに、帯鋸やフライス盤を使って30セットの木工キットを作り、研究室の仲間と協力してもらいながら製作教室を運営しなければならない。「2009年度から、学生1人ですべてを統括し、構想設計から、設計、試作、量産、教室運営、結果の解析に至る成果を、卒業論文にまとめる体制をとるようになりました」と、工学部 知能デザイン工学科 准教授の神谷和秀先生。

卒論テーマが定まってから8月の製作教室までで設計に使える時間は、実質1カ月余り。やるべきことはあまりにも多い。そこで、組み立て作業を説明する資料を作る時間を短縮して、しかも、小学生がわかりやすい動きのある説明書を作るために、2012年、SolidWorks Composerを導入した。

### SolidWorks Composerで動きのある説明資料の短時間作成に成功

機械システム工学科では、開学当初から3次元CADを用いた機構学の授業を行っており、2006年からはPro/ENGINEERを教材に用いていた。

### チャレンジ:

近隣の子どもたちにもものづくりを体験してもらう製作教室。SolidWorksを使った設計、木工キット作成、製作教室の運営などはすべて学生が担当するが、短期間でやるべきことはあまりにも多い。そこで、組み立て作業を説明する資料を作る時間をできるだけ短縮し、しかも、小学生にもわかりやすい動きのある説明書を作るために、2012年、SolidWorks Composerを導入した。

### ソリューション:

2012年に実際に取り組んだ石黒基顕さんは、「SolidWorks Composerは、今まで扱ったことのないソフトでしたから、自力で使い方を覚えることができるか不安でした」と語ったうえで、「けれども、チュートリアルを順番にやることで、思ったよりも短時間でスムーズに覚えられました。操作性もよい」と評価している。

### 結果:

- SolidWorksの3次元モデルをSolidWorks Composerへそのまま取り込んで、説明資料作りができる
- 小学生にもわかりやすいアニメを活用した説明資料を、短時間で作成することに成功
- SolidWorks上のモデルに変更が生じて、設計変更がリアルタイムで反映されるため、説明資料を作り直す必要がない
- 操作教育に時間を取られずに済むSolidWorksおよびSolidWorks Composerは、学生の自主性・創造性を重視したエンジニア教育を側面から支援

一方、知能デザイン工学科では、機械、電子、情報工学のすべてを学ばなければならないため、3次元設計の教育に充てる時間が取れない状況だ。しかし、2004年に高学年のゼミで使うために、SolidWorks教育版を10ライセンス導入してみたところ、大変に操作性がよい。最大の魅力は、授業で操作教育の時間をとらなくても、チュートリアルを自習するという学生の自主的な取り組みだけで、操作ができるようになることだ。知能デザイン工学科と機械システム工学科は協議の上で、2010年5月、全学科でSolidWorksを200ライセンス導入。機械システム工学科の教材もSolidWorksに切り換えた。

「他の3次元CADも検討しましたが、操作性、機能性、企業での導入シェア、チュートリアルがしっかりしていること、そして、教育分野での導入シェアが圧倒的に違うことなどから、SolidWorksを選定しました」と神谷先生は語る。

富山県立大学では、入学と同時に全員が自分専用のパソコン必携となるが、知能デザイン工学科の学生全員と機械システム工学科の希望する学生は、そこにSolidWorksがインストールされる。ワープロや表計算ソフトと同様に、何か考えよときのツールとして気軽に使う環境が整備されたのだ。

そうした中で、「からくり教室」のレオナルド手稿の設計ツールとして、いつでもどこでも使えるSolidWorksが用いられたのは、自然な流れであった。

さらに神谷先生は、SolidWorksで設計した3次元モデルをそのまま使って、わかりやすい説明書を短時間で作れるツールとして、SolidWorks Composerに注目し、2012年1月、10ライセンスを導入した。

「SolidWorks Composerも、SolidWorksと同様に、操作教育をしなくても、チュートリアルの自習だけで使い始めることができます。また、元のモデルに設計変更が生じた場合、説明資料へ自動的に反映されるのも大きな魅力。製作教室の直前にモデル表現を変更しても、説明資料を最初から作り直さなくても済みます」と神谷先生は指摘する。

2012年に製作教室を運営し、説明資料を作成した石黒基顕さんは、「イラストを動かしていく自然な動作だけで、だんだん組み上がっていくアニメ動画が作れるなど、『動きを説明する資料』を簡単に作成するツールとして非常に優れていると感じました」という。

操作性のよさを活用して、説明シーンに応じてモデルの向きを変えたり、穴の位置が正確にわかるように、部分的に透明にするなどの処理も工夫してみた。最初は2工程で示すつもりだった作業を、細かく分解して、間に細かくアニメと説明を入れたところもある。部品チェックリストを表示させ、その工程を説明するために必要な部品だけを選択して表示させるという機能も活用した。

最終的には、組み立て工程を10に分けて、SolidWorks Composerで10個のアニメを製作。これをPowerPointへ組み込み、要所でクリックすればすぐにその部分を説明するアニメが動く説明資料を作成した。製作教室当日は、資料をプロジェクトでうつしながら、組み立ての全体工程を子どもたちに説明したのである。

石黒さんは今年、組み立て作業を実写したビデオ映像をiPadで見られるように準備した。昨年までのSolidWorks静止画像をWordに貼り付けた説明書と、iPadという補助説明媒体を午前と午後で使い分け、その説明効果を比較・評価して、「配布資料メディアの違いが教育効果に与える影響」を論じた卒業論文をまとめると同時に、精密工学会北陸支部での講演・論文発表も行った。

## 次回はComposerで作ったアニメをiPadで閲覧可能にしたい

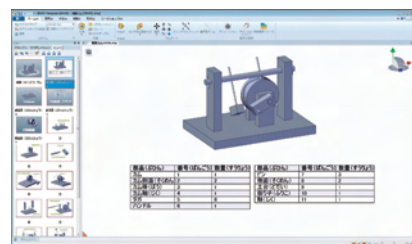
「からくり教室」は、子どもたちの理科離れ・工学離れに対する解決策のひとつを示すと同時に、学生は、機械技術や情報技術など大学で学んだ知識を縦横に活用しながら、人とコミュニケーションをとり、人に働きかけることがエンジニアの重要な仕事だということをもっと学べる、奥深い取り組みである。

「工学系の教育は、基本を教えて、『後は自分で考えなさい』と突き放すことが非常に大事です。自分で悩み、試行錯誤してこそ、自主性、問題の発見と解決能力、創造性などが育つのです」と神谷先生。その意味でも、学生が自主的にしかも短期間で操作を習得できるSolidWorks Composerは、「工学心」および「向学心」を伸ばす教育ツールにふさわしいといえるだろう。

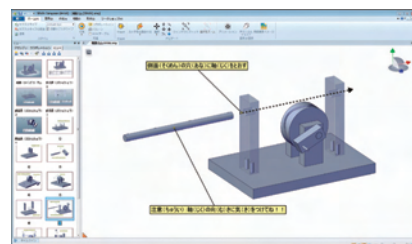
「からくり教室」運営は、卒論の人気テーマであり、今後も継続して開催されていく見込みだ。2013年の製作教室では、SolidWorks Composerで作ったアニメを子どもたちの手元のiPadで自由に見られるようにして、その説明効果をさらに詳しく測定・評価していく計画である。



子ども向け製作教室の2012年の課題は、レオナルドのマドリッド手稿から「確動かム」を選定した。選定理由は、「構造がシンプルで組立が簡単」「おもしろい動きをする」「身近に利用例がある」の3つ。従動節を両側からはさんで、確実に動かすしくみのカム機構である。



モデルを選定し、キットの全体像をSolidWorksで設計。量産を考慮してシンプルにするのがポイント。分解したキットを設計する。いくつかの部品を組み立てた状態で配布するなどの工夫も考える。円のスプライン機能を使って、ミゾを作るのが大変だった試作品を作り、動くことを確認する



SolidWorks Composerで、組み立て工程を動きで説明するアニメーションを製作し、PowerPointに組み込んで説明資料を作った。組み立て作業時の注意点は、引き出し線で書き込んで強調している。



工学部  
知能デザイン工学科  
准教授  
神谷 和秀 先生



工学部  
知能デザイン工学科  
2012年度卒業  
石黒 基顕 さん



## 富山県立大学

富山県立大学(富山県射水市黒河5180)は、「富山県の発展をめざした県民の大学、未来を志向した大学、特色ある教育をめざした大学」を建学の理念として、1990年に創立された。知能デザイン工学科では、次世代の科学技術基盤となる高度なインテリジェント・システムを設計し、ものづくりへと展開できるエンジニアを育成している。

<http://www.pu-toyama.ac.jp/>

## ソリッドワークス・ジャパン株式会社

〒108-0022 東京都港区海岸 3-18-1 ピアシティ芝浦ビル  
TEL: 03-5442-4001(代表)  
FAX: 03-5442-6256(代表)  
E-mail: [info@solidworks.co.jp](mailto:info@solidworks.co.jp)  
[www.solidworks.co.jp](http://www.solidworks.co.jp)

