

画像処理教育における映像教材の試作

A Study of Video Materials for Image Processing Education

富永 哲貴^{*1}, 森 真幸^{*2}, 飯田 尚紀^{*1}, 廣瀬 健一^{*1}
 Hiroki TOMINAGA^{*1}, Masayuki MORI^{*2}, Naoki IIDA^{*1}, Kenichi HIROSE^{*1}

^{*1}産業技術短期大学

^{*1}College of Industrial Technology

^{*2}京都工芸繊維大学

^{*2}Kyoto Institute of Technology

Email: tominaga@cit.sangitan.ac.jp

あらまし：産業技術短期大学では、情報処理技術者にとって必要なビジュアル情報処理教育の教育方法について検討してきた。映像教材を用いた教育は、座学と実習科目のどちらにも利用することが可能で、学生からも「わかりやすい」などの評価を得ている。本稿では、画像処理の空間フィルタにより、画素の値がどのように変換されるかをアニメーションにした映像教材を試作した。

キーワード：映像教材, 学習支援, e Learning, 画像処理教育

1. はじめに

産業技術短期大学（以後、本学）では、映像教材を用いたさまざまな教育方法の改善を行っている。実学実習教育の1つであるプログラミング実習⁽¹⁾や3次元CAD教育⁽²⁾では、実写を用いた映像教材を試作し、教育実践後のアンケートにて学生から「わかりやすい」などの評価を得た。また、実写以外にも、テキストや図表にアニメーションの効果を付加した映像を用いて、物理学⁽³⁾や数学⁽⁴⁾のような座学に対応した教材の制作も行っている。

情報処理技術者にとって、画像処理やコンピュータグラフィックス（CG）などのビジュアル情報処理技術の修得は必要不可欠である。特に画像処理においては、ソフトウェアが簡単に画像を生成できてしまう。そのため、学生が変換の仕組みを理解するためには、その原理である数式を確かめる必要がある。しかし、学生の中には、数式だけでは理解できない者もいる。

そこで、本研究では画像処理の計算がどのように行われているのかを映像にした教材を試作した。本教材は、数式で書かれた計算方法をアニメーションにしたもので、具体的な数値を用いて変換前と変換後の画素の値を確認することができるので、学生の理解が深まると考えた。本報では、画像処理の空間フィルタに関する映像教材について報告を行う。

2. 本学における画像処理教育

本学、情報理工学科では、科目として「画像処理」を開講している。ここでは、デジタル画像に関する基礎知識の修得と、画像処理の専門用語の理解を目的とし、基礎的な理論および基本技術について講義を行っている。本科目は、CG-ARTS協会⁽⁵⁾の検定試験の1つである画像処理エンジニア検定の受験を視野に入れており、座学だけでなくソフトウェアを使用した演習を行い、学生は画像処理技術を体

験的に学習している。

しかし、ソフトウェアを用いた画像変換処理は、パラメータを与えることや、ボタン操作のみで変換結果が表示されるものがあり、処理の過程を学生が理解しにくいものもある。そこで、著者らは、変換前と変換後の画素値がどのように計算されているかを解説した映像教材の試作を行った。図1にソフトウェアによる画像変換の例を示す。



(a) 変換前

(b) 変換後

図1 ソフトウェアによる画像変換の例

3. 映像教材の試作

今回、試作する映像教材の内容を「空間フィルタ」とした。理由は、学生が苦手とする数式があり、その数式の中に文字係数が含まれているからである。線形フィルタの一般的な表現は、変換前である入力画像を $f(i,j)$ 、変換後である出力画像を $g(i,j)$ とすると、(1)式を用いて以下のように表現される。

$$g(i,j) = \sum_{n=-W}^W \sum_{m=-w}^w f(i+m, j+n) h(m,n) \cdots (1)$$

ただし、 $f(i,j)$ および $g(i,j)$ は、画像中の位置 (i,j) の画素値を表し、 $h(m,n)$ はフィルタの重み係数行列であり、フィルタの大きさは、 $(2W+1) \times (2w+1)$ である。

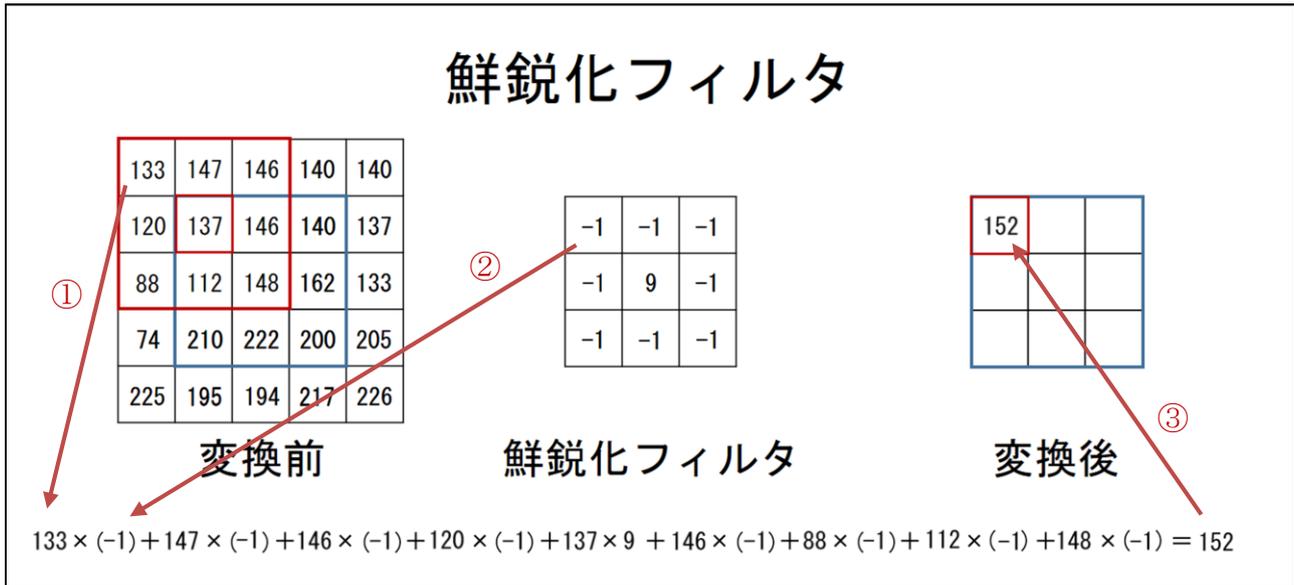


図2 映像教材のアニメーション効果の例

本教材は、図1の変換結果や(1)式のように文字係数を含んだ数式表現だけではなく、具体的な数値にアニメーションの効果を付加した映像による表現を行う。

3.1 映像教材

映像教材の例を図2に示す。図2は、鮮鋭化フィルタにより、変換前の画素値がフィルタ変換でどのように計算されているかを表した映像教材である。変換前と変換後の画素数は3×3にし、重み係数には一般的な数値を与えている。鮮鋭化フィルタとは、元の画像の濃淡を残したままエッジを強調するフィルタであり、その変換結果の画像は、図1の(b)ようになる。

図2のアニメーションは、以下の動作を行う。

1. 変換前の画素は、計算するために4×4に増える。
2. 変換前の画素値が、①の軌道で移動する。
3. 数式内の記号の“×”や“()”は、式の表示を行うタイミングで表示する。
4. 鮮鋭化フィルタの重み係数が、②の軌道で移動する。
5. 2～4のような動作を図2の数式となるまで繰り返す。
6. 数式から得られた数値が、③の軌道で変換後の画素に移動する。
7. これらの1～6の動作を変換後の画素の値がすべて決まるまで繰り返す。

制作した映像教材は、計算による変換結果がアニメーションで表示されるので、学生にとっても理解しやすいと考えられる。

4. おわりに

本報では、画像処理における映像教材の試作を行った。数式や変換前・変換後の画像の提示だけではなく、画像変換の計算方法をアニメーションで表現した教材である。変換前の画素値と変換後の画素値を見比べることができる映像教材を提供することで、学生の画像処理に関する理解度が深まると考えた。

今後は、映像教材を学生に提供し、学習効果の調査やアンケートを実施する。その結果から、アニメーションの表現方法などの見直しを行っていく。

5. 謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP 17K00503 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) 廣瀬健一, 富永哲貴, 森真幸, 金子豊久, 飯田尚紀, 佐藤清次: “実学実習科目における実写を用いたインタラクティブ映像教材の試作と実践”, 産業技術短期大学誌, 第42巻, pp.63-68 (2008)
- (2) Hiroki TOMINAGA, Naoki IIDA, Masayuki MORI, Kenichi HIROSE: “A Research of Multimedia Teaching Materials for 3-Dimension CAD Education”, Proceeding of The 16th International Conference on Geometry and Graphics, pp.1048-1054 (2014)
- (3) 富永哲貴, 飯田尚紀: “タブレット型パーソナルコンピュータを利用した学習支援教材の試作”, 産業技術短期大学誌, 第48巻, pp.37-41 (2015)
- (4) 富永哲貴, 森真幸, 飯田尚紀, 廣瀬健一: “科学教育のためのインタラクティブなアニメーションを用いた学習支援教材に関する一考察”, 日本科学教育学会, 第39回年会, pp.193-194 (2015)
- (5) “CG-ARTS 協会”, <https://www.cgarts.or.jp/> (参照:2019/6/11)