

解像度と階調数の変更および符号化を体験できる 画像のデジタル化学習支援教材

源本 幸祐 中西 通雄

Kosuke GENMOTO Michio NAKANISHI

大阪工業大学情報科学部コンピュータ科学科

Department of Computer Science, Faculty of Information Science and Technology

Osaka Institute of Technology

Email: naka@is.oit.ac.jp

あらまし：高校教科「情報」では、画像のデジタル化として標本化・量子化・符号化および圧縮について学習するが、実際にこれらを体験できれば処理内容の理解が深まると考えられる。本研究では、Webブラウザ上でこれらの処理を体験できる学習支援教材を作成した。情報科学部生 3 名に対して教材の利用前と利用後にアンケートと確認テストを実施した結果、使いやすさや理解度に対してよい評価を得ることができた。

キーワード：画像、デジタル化、学習支援、標本化、量子化、符号化、圧縮

1. はじめに

文部科学省が定めた高等学校指導要領解説には、画像のデジタル化について、「色数や解像度の変化が画質やファイルサイズにどのような変化を及ぼすのかを体験的に理解させる」とある。既存研究にはブラウザ上でデジタル化の学習ができるもの^[1]などがあるが、文章と図を用いて学習するため体験的ではない。

本研究では、Webブラウザ上で画像のデジタル化に伴う標本化、量子化、符号化および圧縮の手続きを体験的に学習することができる。

2. 本教材について

本教材は、基数変換と光の三原色について理解している者を対象としている。Webブラウザ上で動作し、学習ページと体験ページおよび復習ページで構成されている。開発言語は JavaScript で、開発行数は約 1900 行である。

2.1 学習ページ

学習ページでは、高校の教科書^[2]を参考に図と文を用いて標本化、量子化、画像容量の計算、符号化、および圧縮について解説を行っている。

2.2 体験ページ

体験ページは「デジタル化体験」と「符号化・圧縮体験」で構成されている。「デジタル化体験」のページでは、画像の標本化と量子化の理解を目的としている。このページで学習者は本教材の中で、用意した画像を読み込み、解像度と階調数を指定して読み込んだ画像を変換する。変換前と変換後の画像の解像度、階調数および容量を比較することで、解像度と階調数によって画像の見え方や容量がどのように変化するかを体験できる(図 1)。また、グレースケールに変換することもできる。(図 2)。



図 1 変換前と変換後の画像



図 2 グレースケール変換後の画像

「符号化・圧縮体験」では、画像の符号化と圧縮の理解を目的とする。学習者が描いた 8×8 マスの白黒画像を元に、白色を 'A'、黒色を 'B' として符号化を行う。符号化された情報を元にランレングス圧縮を行い、圧縮前と圧縮後のデータサイズを比較することで圧縮の効果を体験できる(図 3)。



図 3 符号化・圧縮体験画面

2.3 復習ページ

復習ページは、学習ページと体験ページで学んだ内容の復習テストを行う。4 択問題が 7 問、計算問題が 3 問の計 10 問の問題で構成しており、採点結果を見ることができる。

3. 評価

本学部の学生 3 名に本教材を利用してもらい、利用前後にアンケートと確認テストを行った。アンケートは 5 段階の自己評価であり、5 が最も理解度が高い。3 名の自己評価スコアはほぼ同じ傾向であったため、スコアの単純平均をアンケートの結果として図 4 に示す。3 名の確認テスト(11 点満点)の結果を図 5 に、さらに自由記述の結果を表 1 に示す。

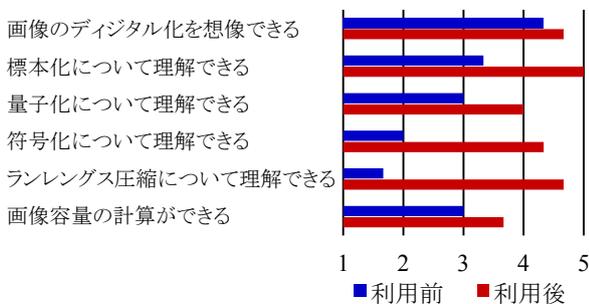


図 4 アンケートの平均結果

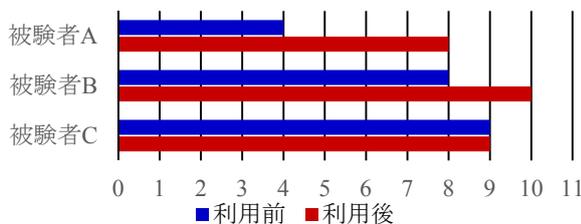


図 5 確認テストの結果

表 1 自由記述の結果

良かった点	体験ページが面白い 実際に画像を編集できたのが理解に役立った
悪かった点	学習ページの文章量が多い 学習ページに桁数の多い表記がある
その他	ランレングス圧縮以外の圧縮法も取り扱ってほしい

図 4 のアンケートの結果より、すべての項目において教材の利用前より利用後の方が高い自己評価になっており、とくに符号化とランレングス圧縮についての理解度が比較的に高くなっている。これより、体験ページ内の「符号化・ランレングス圧縮の体験」機能に効果があったと考えられる。

また、表 1 の自由記述の回答では、体験ページに関して良い意見を得られたが、一方で学習ページに関して悪い意見がある。ただし「文章量が多い」という意見については、本教材の文章量は教科書と同等であり、改善の必要は無いと考えている。「ランレングス圧縮以外の圧縮法についても取り扱ってほしい」という意見もあるが、これは情報系大学生を被験者としたために出てきた意見であると考えており、その他の圧縮法の追加は考えていない。

評価人数が 3 名なので統計的な結論は言えないが、評価結果から本教材は画像のデジタル化の学習において効果があることが示唆される。

4. 今後の課題

本教材は高校生向けであるため、高校生に実際に使用してもらい評価を得ることが課題である。

参考文献

- [1] 「画像と音のデジタル化」
<http://www.toyoeiwa.ac.jp/ksj/26.pdf>
(2016/2/1 アクセス)
- [2] 岡本敏雄, 山極隆, 「最新情報の科学」,
実教出版株式会社(2012)