

# デジタルペンを利用したデジタル教材の有効性の評価

渡辺博芳研究室 村木陽介

## 1. はじめに

近年，教育現場で情報機器の導入が進んでいる．特にパワーポイントの使用頻度が高い．本大学の講義でも板書の代わりとしてパワーポイントを利用した講義が多く見られる．しかし，パワーポイントの使用が不慣れな教員には作成時間や操作の面で負担がかかる．本研究ではデジタルペンを利用したデジタル教材ツールの開発実験が行われている．

本研究ではアノト式デジタルペンを使用した教材を評価する実験を設計し，実際に実験と評価を行う．教育現場で使用頻度が高いパワーポイントを用いた教材とデジタルペンを用いた教材を比較し，有効性を検証することを目的とする．

## 2. アノト式デジタルペンを利用した教材ツールの概要

### 2.1 アノト式デジタルペン

アノト方式ではドットが印刷されている専用の用紙を使用する．ペンに内蔵されたカメラが通過した箇所のパターンを読み取り記録する．取得したデータはペンの内蔵メモリに保存される．USBによりPCと接続し，XMLファイルとPNGファイルを生成する．

### 2.2 デジタルペンを利用したデジタル教材ツール

教材ツールには再生と停止ボタンがあり，再生ボタンを押すと用紙に書いた通

りに表示される．停止ボタンを押すと描写が停止する．再生し停止するまでを一つのグループとして扱う．各グループは削除，色付けが行える．このグループをひとつずつ再生することでアニメーションが設定できる[1]．

## 3. 評価実験の設計

### 3.1 評価のための教材の設計

授業で使用する板書の代わりとして，パワーポイントとデジタルペンを用いた教材をそれぞれ作成する．実際の授業で使用することを想定し，授業のスタイルは演習問題1問について解答・解説を行うものと，1時間分の講義を行うものとする．

単にタイピングの早さと筆記の早さの比較にならないように，教科は図形や数式を用いる数学を選択した．単元は数学の基本となる式の変形だけで構成される連立方程式と，複雑な図形の作図が必要となる平面図形とする．具体的には，鶴亀算を題材とした連立方程式の解き方と，三角形の相似の証明問題の板書計画を作成した．以降では，それぞれ「連立方程式」「平面図形」と呼ぶ．式の変形と図形という異なるパターンを用意し作業への影響を比較する．

### 3.2 比較方法の検討

被験者に板書計画の原稿を見せ，被験者がパワーポイントとデジタルペンを

使って教材を作成する。

作成した教材の評価の基準として教材の作成時間を計り，作成時間の比較とそれぞれの作成しやすかった点と作成しにくかった点をまとめる。

## 4. 実験とその結果

### 4.1 実験条件

実験に協力してもらった被験者はいずれもデジタルペンと教材ツールの使用経験はない。被験者のタイピング力はブラインドタッチができる人が二人，タイピングに自信がない人が一人であった。

使用 OS と使用ソフトは以下の通りである。

- ・使用 OS Windows Vista
- ・使用ソフト Microsoft Office

PowerPoint 2007

### 4.2 実験結果と考察

板書計画の原稿を被験者に見せ，被験者は原稿と同じものになるようにパワーポイントとデジタルペンを用いてそれぞれ教材を作成した。パワーポイントではアニメーションの設定を行い，デジタルペンでは教材ツールを使用してグループ分けまで行った。

教材作成にかかった時間を右の表 1，表 2 に示す。作成時間ではどの被験者もデジタルペンを利用した方がパワーポイントを利用した場合のおよそ半分の時間であった。

デジタルペンは手書きのため誤字・脱字や作成者の文字のきれいさ，およびレイアウトの技量に大きく影響を受ける。デジタルペンの場合，図形を描く時に

定規を使用するとカメラの撮影を遮ってしまい，うまく読み込めない場合がある。しかし，定規を使わないと歪な線になってしまう。逆に，パワーポイントの場合はきれいに作図することができるが操作に慣れていないと作業に時間がかかってしまう。

表 1 パワーポイント使用の作成時間

被験者	連立方程式	平面図形
A	35 分	27 分
B	56 分	35 分
C	45 分	32 分
平均	45 分	31 分

表 2 デジタルペン使用の作成時間

被験者	連立方程式	平面図形
A	16 分	19 分
B	17 分	18 分
C	22 分	18 分
平均	18 分	18 分

## 5. おわりに

本研究ではデジタルペンを用いた教材の有効性の検証を行い，デジタルペンを利用することで作成時間の面では教員への負担を軽減させることができた。

今後，被験者を増やして多くのデータを取り，作成した教材を第三者に評価をしてもらうことが課題である。

## 参考文献

[1] 前川司：デジタルペンを利用したデジタル教材ツールの開発，帝京大学大学院 修士研究論文(2011)