

—学内共同研究報告書—

数学演習用Webコンテンツ作成法の共有化の検討

森山 洋一 藤井 敏史 穴田 有一
北海道情報大学

A study on sharing the skill of making the web contents
for Mathematics Exercise

Yo-ichi MORIYAMA, Toshifumi FUJII, and Yuichi ANADA
Hokkaido Information University

平成25年 3 月

北海道情報大学紀要 第24巻 第 2 号別刷

〈報 告〉

---学内共同研究報告書---

数学演習用 Web コンテンツ作成法の共有化の検討

森山 洋一*1・藤井 敏史*2・穴田 有一*3

A study on sharing the skill of making the web contents for Mathematics Exercise

Yo-ichi MORIYAMA Toshifumi FUJII Yuichi ANADA

1. はじめに

本学の授業科目「基礎数学」において、平成18年度に学力定着を目的としてWeb演習システムを構築した ([1], [2] 参照)。毎年度コンテンツの見直しをしながら、学生に自主的に取り組ませて基礎力定着に努めてきた結果、数学習熟度のある程度高い学生に対してはかなりの効果が確認された。ただ、数学習熟度の低い学生に対してもある程度の効果が確認されたが、自主的な取り組みが十分に行われず満足いくものではなかった。そのため平成21年度から習熟度の低い学生には、別科目「基礎数学演習」を設けて週2回の授業を実施して、1回分をWeb演習に当てた。その効果は顕著で定期試験で高い点数を取る者が増加した。その反面二極化が進み、より基本的な演習を必要とする学生の実態が明らかになった。そこで、その様な学生向けに、新たなコンテンツの作成を検討する必要性がでてきた。また、既存のコンテンツの見直しも必要になっていた。ところが、コンテンツを作成できる者が1人しかおらず、その1人に多くの負荷をかけている状況であった。

上の様な事情により、基礎数学演習・基礎数学のWebコンテンツ作成者の育成及びその際の作成法を研究することが急務であった。本研究は平成23年度学内共同研究として行われ、当初は現存のコンテンツの汎用化の検討も含まれていたが、予算の関係と共同研究者の都合により「Webコンテンツ作成者の育成」に特化し研究を行うことになった。実際にはコンテンツ作成に精通している藤井が教師となり、森山がコンテンツ作成者となるよう生徒となり教授を受けることとなった。穴田はコンテンツの評価役を務めた。

*1 経営情報学部 システム情報学科 准教授

Associate Professor; Department of Systems and Informatics, Faculty of Business Administration and Information Science (Faculty of B. A. I. S)

*2 情報メディア学部 情報メディア学科 教授

Professor; Department of Information Media, Faculty of Information Media

*3 経営情報学部 先端経営学科 教授

Professor; Department of Business and Information Systems, Faculty of B. A. I. S

2. 研究過程

次の工程で進めた.

- ① 事前に基本的なFlashCS5の操作とActionScript2.0の書き方を解説本 ([3]~[6]) で学習した. 最新のActionScriptのバージョンは3.0であるが, これまでのコンテンツとの整合性を考慮し ActionScript2.0で作成すことにした. ただし, ③に述べるように, 途中からバージョン3.0に変更した.
- ② コンテンツ作成者育成のトレーニング課題を以下に示す. 2回目以降はコンテンツ汎用化の教材作成も兼ねることとし, 最終的には百マス計算のコンテンツを作成するという目標を定める. 以下は, 1回目から5回目までのトレーニング内容である.

[1回目] 1行だけの足し算の問題の作成 (加算-2.fla, 図1). 付加機能は次の通り.

- 正解・不正解の判定結果を表示する.
- 問題をランダムに生成する.
- くり返しを可能にする.
- 上のためのボタンを作成する.

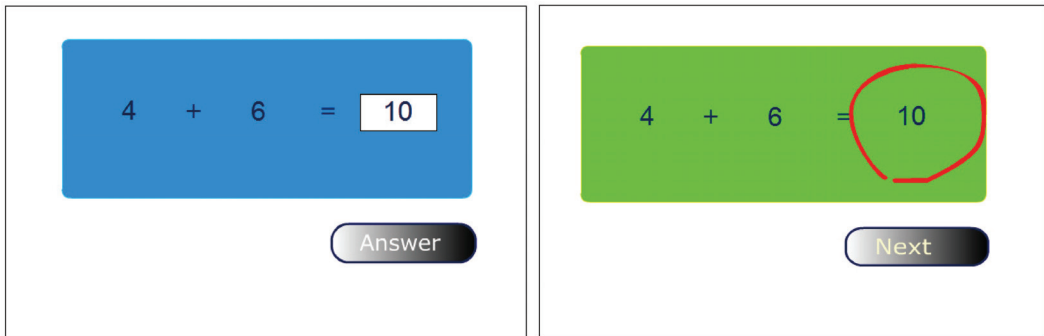


図 1 : 加算-2.fla の画面

[2回目] 2×3 マスの計算問題の作成 (足し算のみ) (百マス-1.fla, 百マス-2.fla, 図2).

付加機能は次の通り.

- 正解・不正解の判定結果を表示する.
- 問題をランダムに生成する.
- 解答入力部分を, ムービークリップで作成.
- 正解数を表示する.
- 上のためのボタンを作成する.

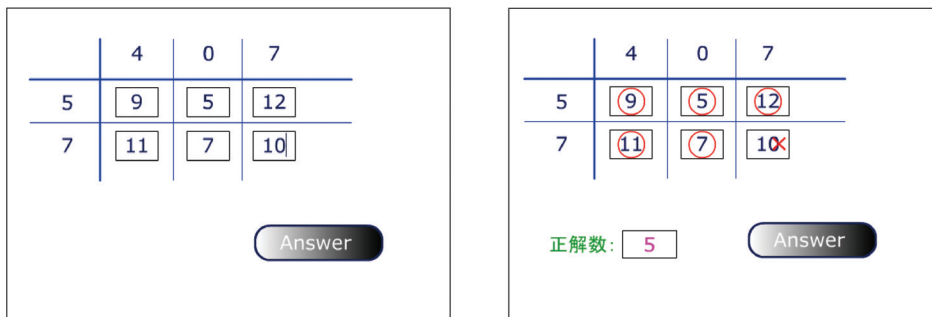


図 2 : 百マス-2.fla の画面

[3 回目] 2 回目のマス計算で、マスの数を入力して設定する(百マス-3.fla).

※ただし、マスの数は、ActionScript からの設定

[4 回目] 3 回目のマス計算で、演算（足し算、引き算、掛け算）の設定ができるようにする(百マス-4.fla).

※ただし、演算の設定は、ActionScript からの設定

[5 回目] 4 回目のマス計算で、メニュー表示画面を作成し、そこで演算の種類（足し算、引き算、掛け算）の選択、マス目の数の設定ができるようにする(百マス-5.fla).

③ ここで次のような問題が発生した。html でパブリッシュしたとき、百マス-5.html が正しく動作せず、百マス計算を授業の中で運用するとき動作しない可能性が生じた。原因は特定できていないが、今後のコンテンツ作成を考慮して、最新バージョンの ActionScript3.0 で問題点の解消を図ることにした。そのため、ActionScript3.0 で作成することに方針転換した。この方針で行った 6 回目から 8 回目までの内容を以下に示す。

[6 回目] 足し算の問題 加算-2.fla を ActionScript3.0 で書き直す(加算-1-as3.fla)。その後同様に、百マス-3.fla、百マス-4.fla、百マス-5.fla を書き直し(百マス-3-as3.fla、百マス-4-as3.fla、百マス-5-as3.fla)、百マス-5-as3.html が正しく動作することを確認した。さらに、タイマーを組み込み、表示し、設定時間内で何題できたか表示するようにした(百マス-6-as3.fla、図 3)。

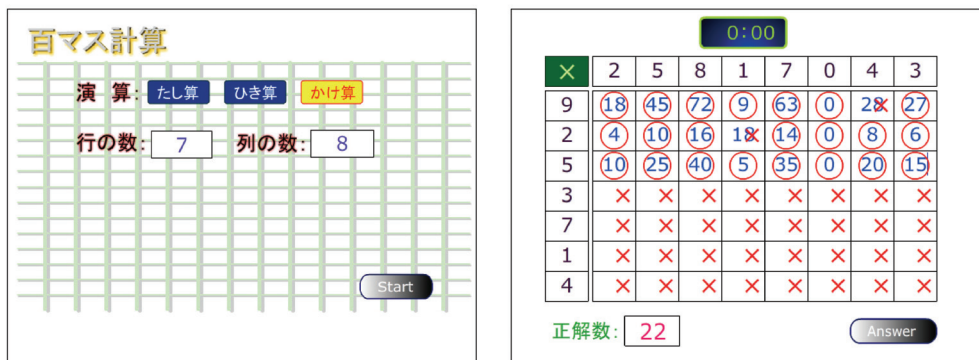


図 3 : 百マス-6-as3.fla の画面

[7回目] 藤井の作成した百マス計算のサンプル(cal25.fla (ActionScript2.0 版))を基に、百マス・6-as3.fla に次の機能を付加したものを作成した (百マス・7-new-as3.fla, 百マス・8-new-as3.fla)。

- 出題順が自由に設定できる。
- 入力した解答が正解のとき正解であることを示し、カーソルが次の間に移動する。
- 上のためのボタンを作成する。

[8回目] 藤井の案を基に、穴田も交えて、最終的な百マス計算のコンテンツの内容を協議した。最終的に百マス・10-as3.fla を完成し、そのバグ等を修正し、百マス・10-ver4-as3.fla (図 4) で一応コンテンツの作成は終了した。仕様は次の様にした。

- 演算は、足し算、引き算、掛け算の 3 つとする。
- 制限時間内で何問解答できるかをみるものと、100 題全問正解するのに要する時間をみるものの、2 方向の練習とした。ただし、制限時間は 60 秒に設定した。
- 正解を自動的に判定できるようにし、正解した場合はカーソルが自動的に次のマスに移ることができるようにした (不正解の場合は次のマスには移ることができないので、不正解の場合は Back Space キーで消去し正解を入力しなければならない)。
- 出題順は、標準的なもの (横方向に順番に移動する) とランダムのもの 2 つを設けた。
- その他のオプションとして、マスを 7×7 にすることと問題の難易度を 3 段階に設定できるようにした。

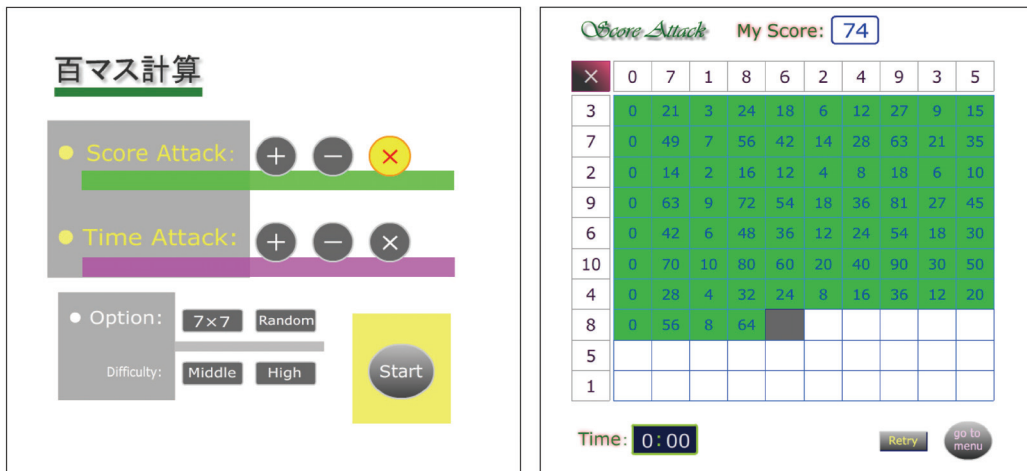


図 4: 百マス・10-ver4-as3.fla の画面

④ その後、藤井が森山の作成した flash ファイルにサーバーとのやりとりのプログラムを追加し、oneHundred.fla とし、実際の運営に至っている。現在、サイト polite に搭載して、トップ画面から誰もが使用できる形で公開している。既に、基礎数学演習の授業で活用している (取組者 163 名) が、それ以外に約 200 名の学生が使用している (平成 25 年 1 月 8 日時点, 図 5)。

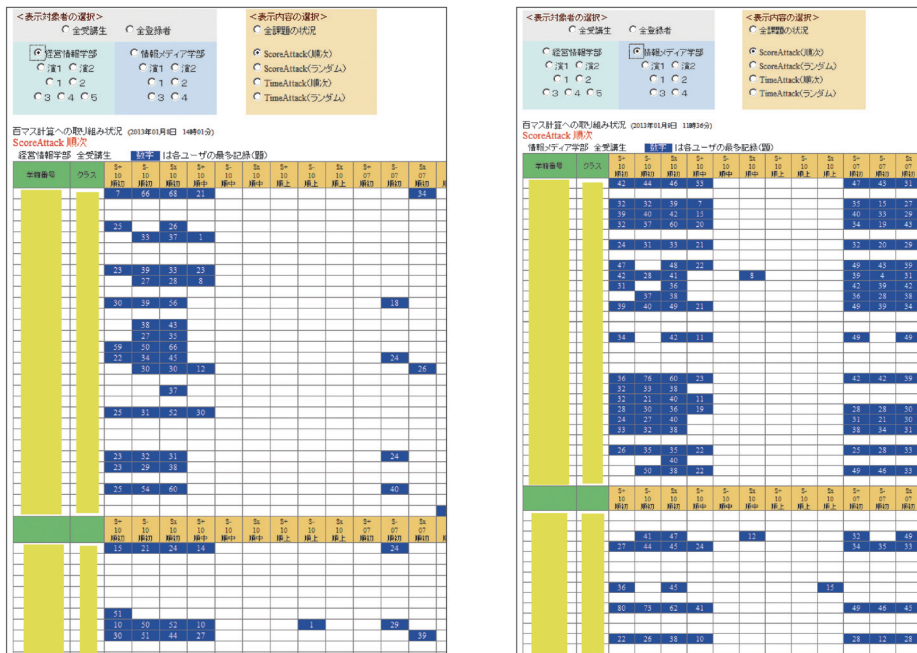


図 5: 百マス計算取組表示画面の一部

3. 研究成果とまとめ

所期の目的はおおよそ達成できた。もう少し簡略化できる部分もあるが、大体は第1節の工程で最初から ActionScript3.0 で作成すればよいようである。生徒役の森山自身が、類似のコンテンツは作成できるようになったと実感している。実際その後、百マス・10-as3.fla に割り算を付け加えた百マス・11-as3.fla (図 6) を作成した。さらに、学生の意見を参考に、出題方向を縦方向と横方向どちらかを選択できるようにし、解答を間違えた場合には自動で消去できるようにした百マス・12-as3.fla (図 7) を作成した。平成 25 年度はこちらの方を運用したい。

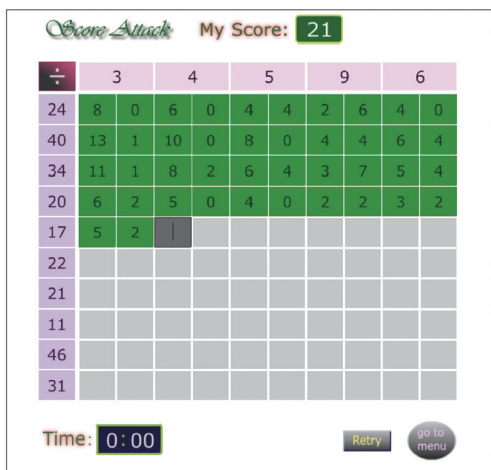


図 6: 百マス・11-as3.fla の 1 画面

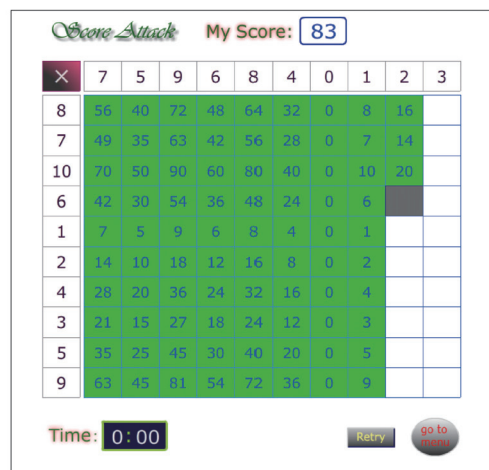


図 7: 百マス・12-as3.fla の 1 画面

今回のコンテンツのプログラム作成に当たっての注意点をいくつかあげておく．

- ① ボタンの作成法 (2 種類)．
- ② 問題を作成する際の **Array** (配列) の扱い．
- ③ 問題ボックスや解答ボックスの表示と消去．
- ④ 入力された解答が正解かどうかを判定する際に必要な **stage.focus** の扱い．

②を除いた残り 3 つについては、**ActionScript** のバージョン 2.0 と 3.0 では全く扱いが異なるので特に注意を要する．詳細な作業はまだ終了していないので説明は省略するが、これを完成させることによって学生にも教授できる可能性が開かれると思われる．

前述のとおり、百マス計算のコンテンツは **polite** の基礎数学 Web 課題と同じ場所に載せてあるので、この報告書の読者には、参考として一度試みて頂きご意見やご指摘をお願いしたい．

【参考文献】

- [1] 藤井敏史・森若菜・藤原有仁，“web コンテンツ中で動的に表示する数式の高品質化の検討”，北海道情報大学紀要 第 18 巻第 2 号 (2007)，57-64
- [2] 森山洋一・藤井敏史・穴田有一・豊田規人，“基礎数学演習のシステム構築の検討と効果の検証”，北海道情報大学紀要 第 19 巻第 1 号 (2007)，73-82
- [3] 外間 かおり 著，“FLASH Professional CS5 スーパーリファレンス for Windows & Macintosh”，ソーテック (2010)
- [4] 森 巧尚 著，“おしえて!! FLASH8 ACTION SCRIPT”，毎日コミュニケーションズ (2006)
- [5] 森 巧尚 著，“基本からしっかりわかる ActionScript3.0”，毎日コミュニケーションズ (2009)
- [6] 吉岡 梅 著，“標準 ActionScript3.0 入門”，ソフトバンククリエイティブ (2009)