

ブラウザを利用した初学者のための統計解析ソフトウェアの開発

矢原 弘樹†

筑波大学教育開発国際協力研究センター†

1. はじめに

e-Japan 重点計画の結果、初等・中等教育の場でコンピュータやネットワーク環境が導入されている。しかしながら、学校現場での ICT 利用には様々な制約が伴うため、現状ではまだごく一部に限られている。制約をもたらしている大きな要因としては、セキュリティ面の懸案から、学校の教師が学習用ソフトウェアを自由にインストールする権限を有していないことが挙げられる。また、統計学習用ソフトウェアとして無償、かつ初等・中等教育において学習する全てのグラフを扱うことができるソフトウェアは存在しない。そこで本稿では、ブラウザ上で動作する統計解析を行うことができるソフトウェアを設計し、開発した統計学習用ソフトウェアを紹介する。

2. 既存の統計解析ソフトウェア

日本では、統計の学習そのものが諸外国に比べて遅れていることが報告されており[1]、普及・推進が今後強く望まれる分野の 1 つである。既存の e ラーニングサイトとして NICER[2]や、統計学習用のサイトとして、「なるほどデータ for きっず」[3]、「How to 統計」[4]等が挙げられるが、これは紙媒体の教科書を電子化したものであり、教育情報へのアクセスが容易になるメリットがあるものの、データを解析するためのソフトウェアは提供されておらず、従来の統計教材に比べて活動の幅がそれほど広がらない。統計学習用ソフトウェアでは、MiniTab[5]やFathom[6]などがあるが、当然のことであるが無償で提供されているわけではなく、日本の学校での利用実践についてはまだ報告がない。また専門家向けの統計解析用ソフトウェアとして、SPSS[7]、SAS[8]などがある。初等・中等教育では扱いきれないほどの機能が充実しているものの、こちらはさらに高価であり、学校で購入するのは現実味がない。さらに、日本の統計学者が提供しているもので、Java アプレットを用い

て統計解析を実現するコンテンツ[9]も存在する。これは分布関数などのシミュレーションを提示する目的で作られており、生徒がデータを入力して分析を行うことはできない。

3. 開発の方針

本研究では、Flash を使ってソフトウェアを開発することにした。Flash は Flash Player というフリーのソフトウェアをコンピュータにインストールすることで、ほぼ全てのプラットフォームで動作することが可能となる。そして、Flash Player は通常ブラウザにプラグインとして組込むことができる。

ソフトウェアの開発にあたっての基本方針は以下のとおりである。

- 教育現場でのソフトウェア利用状況調査及び統計学習状況に関する調査を実施する
- 統計学習用ソフトウェアを開発する
- 開発したソフトウェアを教育現場で利用してもらうことで実用性の検証や改善点を洗い出す
- ソフトウェアの改良と利用効果に関する調査を実施する

4. 開発する統計解析ソフトウェアの特徴

本研究では教育の現場で利用してもらうために、以下の要件を満たすように開発を進めていった。

- フリー（無償）での提供、容易な導入
- シンプルなインターフェイス
- 統計教育のモデルの提供
- カリキュラム上での統計教育の普及・促進

5. プロトタイプ

以上の開発方針をもとに、統計解析ソフトウェアのプロトタイプを開発した。開発環境を表 1 に示す。

表 1 開発環境

エディタ	Adobe Flash CS4 Professional
スクリプト	ActionScript 3.0
プレイヤー	Flash Player 10

Development of Statistic Analysis Software using Web Browser for Beginners

†Hiroki YAHARA

†Center for Research on International Cooperation in Educational Development, University of Tsukuba

5. 1 ワークシート

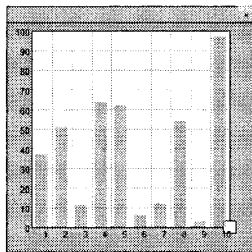
開発したソフトウェアでは、はじめに用意されているワークシート (図 1) に統計解析用データを入れる。この時、一番上の行と一番左の列はラベル用のセルになる。

	A	B	C
1		A	B
2	1	37	61
3	2	51	16
4	3	11	51
5	4	64	86
6	5	62	34
7	6	6	9
8	7	12	74
9	8	54	9
10	9	3	7
11	10	97	80

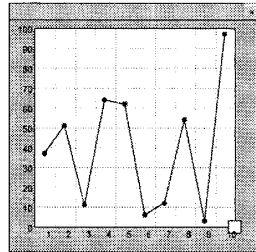
図 1 ワークシート

ワークシートは、以下のような機能を有する物を開発した。

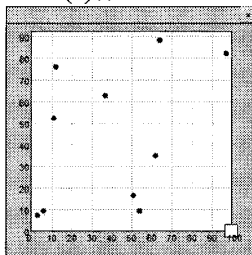
- 行/列の追加/削除/移動
- データのソート



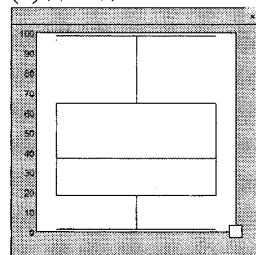
(a)棒グラフ



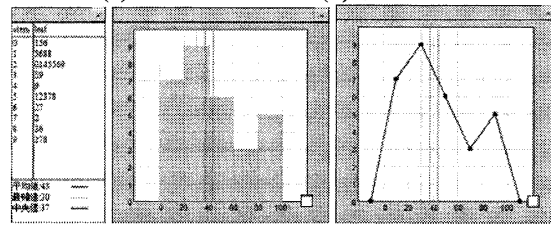
(b)折れ線グラフ



(c)散布図



(d)箱ひげ図



(e)幹葉図 (f)ヒストグラム (g)度数分布多角形
図 2 グラフ

5. 2 グラフ

ワークシートにデータを入力後、グラフの種類を選択して「グラフを作成」ボタンを押すことで図 2 のようなグラフを作成する。現在、作成できる図は、棒グラフ、折れ線グラフ、散布図、箱ひげ図、幹葉図、ヒストグラム、度数分布多角形である。ヒストグラムと度数分布多角形を作成する際には、パラメータとして「最初の階級の最小値」と「階級の幅」を指定することで階級の取り方を決定している。

また、このソフトウェアは CSV 形式のファイルを読み込み保存が可能であるため、他の統計解析ソフトウェアで扱っているデータとの互換性を有している。

6. おわりに

本稿では、ブラウザ上で動作する統計解析を行うことができるソフトウェアを設計し、開発した統計学習用ソフトウェアを紹介した。

今後は、開発したソフトウェアを実際に教育の現場で使ってもらう事で検証実験を行い、開発したソフトウェアの問題点などを洗い出し、改良を施し、効果的なソフトウェアを開発する予定である。

謝辞

本研究は科研費 (21730685) の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Aoyama, K. & Stephens, M.: Graph Interpretation Aspects of Statistical Literacy: A Japanese Perspective, *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 15, No. 3, pp.3-22, 2003.
- [2] NICER : <http://www.nicer.go.jp/>
- [3] なるほどデータ for きっず : <http://www.stat.go.jp/kids/>
- [4] How to 統計 : <http://www.stat.go.jp/howto/>
- [5] Cobb P.,: Individual and Collective Mathematical Development: The Case of Statistical Data Analysis, *Mathematical Thinking and Learning*, Vol 1, No. 1, Lawrence Erlbaum Associates, pp.5-43, 1999.
- [6] Finzer, W., Erickson, T. and Binker, J.: *Fathom Dynamic Statistics Software*. Emeryville, CA: Key Curriculum Press, 2002.
- [7] SPSS : <http://www.spss.co.jp/>
- [8] SAS : <http://www.sas.com/>
- [9] ITLS : <http://www.sci.kagoshima-u.ac.jp/~itls/>