

オンライン版「大福帳」を用いた授業改善

早川美德

東北大学教育情報基盤センター

yoshinori.hayakawa@tohoku.ac.jp

Class improvement mediated by a web-based application for communication between students and teachers

Yoshinori Hayakawa

Center for Information Technology in Education, Tohoku University

概要

授業改善の手法としてその有効性が報告されている「大福帳」を、大人数授業での使用を想定し、クラウド上のウェブアプリケーション（大福帳.js）として設計・開発した。著者が担当する大学の授業でこれを使用したところ、100名を超える規模の授業でも問題無く運用できることが確認され、受講者の反応も良好だった。大福帳への書込みと学習成果との間に有意な相関は認められなかった一方で、学習不振者への対応に大福帳のデータを利用できる可能性が示唆された。

1 はじめに

大学での教育の質の確保・向上をはかり、急速な社会の変化に対応するため、教育内容・方法を改善する取り組みが強く求められている。その中心的な課題のひとつが授業の改善で、多様な取り組みや研究が行われているが、そこでキーとなるのが、如何に学習者の状況を把握し、適切なフィードバックを行うか、である。

その具体的な手法として、ミニットペーパー、シャトルカード、リアクションペーパー等と呼ばれるコメント用紙が各所で活用されているが[1-4]、そうしたツールのひとつに、織田によって考案された「大福帳」がある[5-7]。

大福帳とは、受講生の記入欄と教員のコメント欄が印刷された用紙で、受講生に1枚ずつ配布される。授業毎に、受講生が授業で感じたことや質問等を記入し、授業終了後に回収、教員が一人ずつコメントを記入の上、次回の授業で返却する、というサイクルで運用される。大福帳は、形成的評価のためのアンケート、学習を記録し振り返りを促す学習ポートフォリオ、受講生と教員の私信的なコミュニケーションツール、等の複数の側面を持つため、使い方によって種々の角度からの授業改善が期待できる。事実、大福帳を用いた授業実践や効果の分析が行われ、有効性が指摘されている。その一方で、その運用には時間と労力を要

することから、特に大人数授業で使用する際には、効率化・最適化がひとつの課題と言える。

2 大福帳のオンラインサービス化

大人数クラスで大福帳を運用する際にとりわけ懸念される事項として、

1. 【記入の労力】 短期間に多数の学生の書込みに目を通し、個別にコメントを記入するための労力と時間
2. 【配布と回収】 授業の都度、用紙を学生ごとに返却・回収するために必要な手間と時間
3. 【情報管理】 多数の用紙を運んだり保管する手間と情報管理リスク
4. 【データの活用】 授業改善のため記入内容をデジタルデータとして再利用しようとする際に必要となる工数

が挙げられる。

これらのうち、【配布と回収】、【情報管理】、【データの活用】については ICT の導入によって解消または改善が十分に期待できる。事実、紙媒体の大福帳を電子化する試みは過去にも報告があり、その有用性と共に、求められる機能が指摘されている[9,10]。

最近では、ほぼ全ての学生がスマートフォンを携帯しているため（2016年に東北大学教育情報

基盤センターが同大学の1年生を対象に実施した調査では、約98%が所有)、端末室で実施される授業以外でも、電子的な大福帳の導入が無理なく行える素地が整ってきたと言える。さらに、携帯デバイスを用いたテキストングは日常的なコミュニケーション手段として完全に定着しており、大学生の多くがLINEやTwitter等のサービスを利用している現状では、受講生に対してこうしたサービスに類似した使い勝手や機能を提供することで、自然な受容が期待できる。

その一方で、【記入の労力】については、学生と教員との密なコミュニケーションを大福帳の本義と捉えるならば、ICTによる省力化ばかりに重点を置くのは必ずしも適切でないかもしれない。受講生の記述内容を理解し、学びの様子を想像しつつ適切な回答を考える作業に時間を要するのは、もとより止むを得ないことかもしれないし、大福帳とは、そうした手間や面倒を(受講生よりはむしろ)教員側に強いるところにこそ、授業改善手法としての本質があるようにさえ思えるからである。

以上を念頭に置きながら、我々は大福帳を通じて行われる活動をオンラインで実施するためのウェブアプリケーションを開発し、フレームワークとしてNode.jsとExpressを用いたことから、それを大福帳.jsと命名した。現状では、新規に開発したJavaScriptコードが約5000行、JadeによるHTMLテンプレートとクライアント側のJavaScriptも約5000行程度の規模で、商用クラウド(IaaS)のUNIXサーバー上で2016年秋から稼働させ、無償で公開している¹。

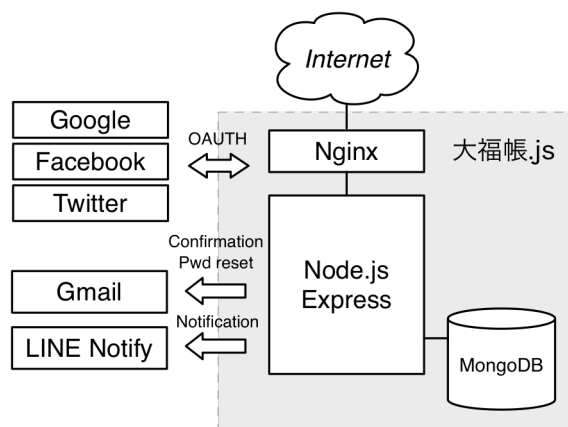


図1 大福帳.js のシステム構成

3 大福帳.js の設計と開発

大福帳をオンラインサービス化する上で、まず問題となるのが利用者毎のサインアップ(登録)と認証の方法である。大福帳.jsではメールを用いたユーザー登録を各ユーザーに行わせている。URLを二次元コード等で学生に配布し、スマートフォン等のブラウザからメールアドレス、名前とパスワードをそれぞれが設定する。送られてきたメールに記載されたURLにアクセスすることで、サインアップが完了する。パスワード忘れの際のリセットにも、同じメールアドレスを使用する。

現状で、登録に使用できるメールアドレスは、末尾がac.jpドメインのものに制限しているが、最近、大学等が発行するドメインが"学校名.jp"等の場合もあるので、個別に許容するパターンを追加して対応している。

大学生以外を対象とした活動にも対応するため、Google, Facebook, TwitterとOAUTHによって認証連携しており、これらのサービス・プロバイダにアカウントを持つ者ならば誰でも利用可能である。

サインアップが完了するとユーザーには学生ロールが割り当てられる。コースの作成やコメントの記入には教員用のロールが必要で、別途、申請用の画面から手続きを行う。

教員ロールのアカウントでログインすると、複数のコースを作成することができる。各コースには受講登録用のコード(URL)が割り当てられており、受講生がそのURLにアクセスすることで、コースと受講生が紐づけられる。加えて、あらかじめ受講生のメールアドレスを把握できる場合は、教員自身がコースに受講者を登録することもできる。

各コースには複数の授業枠(日程に沿った数回から十数回分の授業)を登録しておき、教員が授業枠の中からひとつを選択する。すると、その授業枠に対して、大福帳への受講生の書込みと教員のコメントが可能となる。書込みの開始と締め切り、コメントの公開のタイミングは、教員側の管理画面でコントロールする。

実際の授業では、開始前(あるいは途中)に大福帳への書込みの許可設定を行い、書込みを指示

¹ <https://goose.cite.tohoku.ac.jp/daifukujis/welcome>

する。それを受けて、受講生はスマートフォンや教室の端末で書込みを行う。授業後に書込みの許可を解除した上で、コメント記入画面で作業を行う。記入を終え、コメントの公開設定を行うと、受講生の画面上には各自の書込みのすぐ隣に教員のコメントが表示されるようになる。こうした一連の作業を、毎回の授業でルーチンとして行う。

前節で挙げた、大人数授業で大福帳を運用する際の課題に対応して、大福帳.js では以下の点に留意して設計と開発を行った：

記入の労力 大福帳をウェブサービス化することによって、書込みの確認とコメント記入の負担が大幅に減じられるわけではないが、不要な工数をできるだけ無くする工夫を施した。例えば、全員のコメントの記入がひとつの画面上で行えるようにして、かつ、タイプした内容はボタン等の操作無しで自動保存されるようにした。入力の手間を省くため、登録したひな形文からコメントを選択したり、Google Chrome を使った音声入力が可能である。また、コメント記入画面から、ワンクリックで、受講生毎の大福帳を開いて確認することができる。

加えて、コースに授業支援者 (TA) を登録しておくこと、それら TA はコメント記入画面へのアクセスが許可され、教員との共同作業が可能となる。

配布と回収 紙媒体の大福帳と異なり、教室での用紙の配布と回収の手間は完全に無くすることができる。また、後述するように、パスワード忘れ等のユーザー対応は、少なくとも著者の場合、必要無かった。しかしながら、受講生が普段から大学の電子メールサービスを使っていないような場合、初回の授業でサインアップに手間取る事態も予想される。

情報管理 大福帳をウェブアプリケーション化することで、情報管理の面でのリスク要因は大幅に減じられることは間違いない。なお、大福帳.js では https プロトコルでの使用のみを許している。

データの活用 大福帳.js は、学習の状況を把握するため、書き込み内容を全文検索したり、最終ログイン日時、書き込み回数、書き込み文字数等の一覧を表示する機能を提供している。また、書込

みの履歴と受講生のリストは、表計算ソフトでそのまま読み取れる形式 (CSV 形式) でダウンロードでき、紙媒体の大福帳に比べ、格段に少ない手間で learning analytics に活用可能なデータが取得できる。

大福帳.js はあくまで「大福帳」のオンライン版を目指して開発したので、一般的な LMS に較べると機能は限定されている。その一方で、大福帳で実施される活動を支援するために、

- 書込みに「バッジ」を与え、その枚数を受講生にフィードバックする機能
 - 成果物等を撮影して提出することを想定し、画像を添付する機能
 - 教員のプロフィール画像とコメントを受講生の大福帳に表示し、反対に、受講者のプロフィールを教員用画面に表示する機能
 - 書込みの際に「非公開」を選択していない書き込みについて、匿名化した上で、コースの受講者全員が Twitter のタイムラインのようにして閲覧できる機能
 - 教員からのコメントを LINE やメールで通知する機能
 - 学生の書込みを LINE で教員に通知する機能
 - 書き込みに「しおり」を付ける機能
- 等を備えている。また、学生用の画面デザインはスマートフォンでの使用を想定して調整した。

4 授業での使用

開発したシステムは、動作確認とバグ修正を平行して行いながら、2016 年から 2017 年にかけて著者が担当した以下の科目で試用した：

- 東北大学工学部専門科目『応用数学 B』(2 年生対象、クラス規模 70 名、2016 年後期 Semester、黒板のみの通常の教室を使用)
- 東北大学全学教育『情報基礎 A-2』(1 年生対象、クラス規模 125 名、2017 年第 2 クォーター、端末が並んだ演習室を使用)

加えて、知人の勤める高等専門学校 (1 校) および大学 (2 校) でも試用してもらい、要望や感想などを寄せてもらった。ただし、以下では著者が担当した上記の 2 科目についてのみ報告する。

初回の授業で、まず、登録用の URL を印刷した

紙片を配布し、その場でサインアップと科目への参加登録を行なってもらった。端末設備の無い通常の教室で実施した『応用数学』でも、全員がスマートフォンを携帯していたため、特にトラブル等はなく登録を終えることができた。登録の際に、大学が発行するメールサービス（DCメール）を使用するように指示したが、若干名、それを利用していない学生があったので、Googleアカウントでの登録を許した。その後のアクセスログの分析からは、パスワード忘れも散見されたが、メールによるパスワードリセットによって自己解決しており、期間を通じて、認証関係を含むトラブルへの対応は不要であった。

いずれの授業も、授業への参加状況を平常点として成績評価の際に考慮する旨を告げ、大福帳への書込みも参加状況の指標のひとつであることを宣言した。その上で、授業での説明や演習は定刻の5分前頃までに終わるようにし、大福帳への記入を以って授業を終了した。書込みの内容として、「授業内容についての（学生自身が選ぶ）キーワードをひとつ以上」、「授業についての意見や質問」「授業中の行った演習の解答（の一部）」等を、授業内容に応じて指示するようにした。書込みは、授業終了から1～2時間後に締め切った。

多少なりとも成績に反映されることが意識されてか、出席者の9割以上が大福帳に書込みを行った。その内容は、キーワードのみの短いものから、授業への感想や質問、加えて、授業内容とは直接関係しない相談ごとなど、様々であった。その質的な分析は今後の研究課題と考えており、ここでは、受講者が1回あたりに書込んだ文字数の分布を示すに留める（図2）。なお、『応用数学』の書込みの76%、『情報基礎』の47%が「非公開」に設定されていた。

教員のコメント記入画面には、左列に記入された文章が、右列にはコメントの記入欄が1ページで表示される。左欄の内容を見ながらコメント欄を埋める作業は、学生のポジティブな応答が励みに感じられることも手伝って、当初想像された程の負担感は無かったものの、時間と手間を要することには違いない。1件あたりに要する時間は、概ね1分で、操作に慣れてきてもあまり短縮されなかった。どのようにコメントすべきか考える時間と、状況によって過去の書込みを再確認する手間については、最適化の余地は少ない。特に、書込み

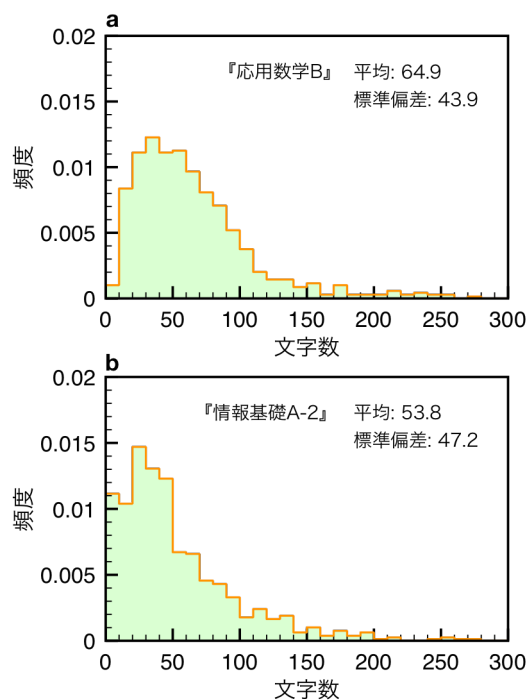


図2 受講生の書込み文字数の頻度分布。

の量が少ない場合（例えば、「難しかった」の一言のみ、等）は、その受講者が授業内容をあまり理解していない可能性があるため、意識的に、学習のヒントや励まし等を書き込むようにした。そのような際には、文面を考える時間がさらに長くなってしまふ。結果として、コメントの文字数は受講生の書込みよりも長くなる傾向にあった。

コメントの記入は、ネットワークに繋がったデバイスさえあればどこでも可能で、データの持ち出しも必要無く、空き時間の「気分転換」として行うことも出来るため、オンライン化による大きな利点と感じている。

授業後、1～2日程度でコメントを公開するようにした。大福帳.jsには、教員からのコメントをメールやLINEで通知する機能が備わっているが、特に説明しなかったこともあってか、通知を有効にしている者は1割に満たなかった。多くは、次の授業の際に、コメントを確認することになる。

5 大福帳.jsの効果

大福帳.jsは、従来の大福帳のオンライン版にすぎないので、授業改善の効果についても特に違いは無いであろうと予想していた。

学期の開始当初は、マイクの音量や板書の見づらさといった、比較的容易に修正可能な点の指摘があり、それらを意識しながら授業を行うこ

とによって、同様の書込みはすぐに無くなった。

授業が進むと、設定した主題以外にも、対人間的なコミュニケーション（教員のプロフィールへのコメント、自分の嗜好や予定等々）が次第に増え、それが授業者自身の授業改善への動機づけにも繋がるのが意識された。

大福帳は受講生に好意的に受け止められ、学生による授業評価が改善された事例が報告されている[5-9]。我々の実践でも、特に大福帳.js についての感想は求めなかったにも関わらず

「大福帳.js はモチベーションの維持に大幅な効果があったと感じているので他の授業でも導入していただきたいです」(2年生)

「大福帳は双方向的に意見交換ができ、自分や先生の過去の投稿を振り返ることができ、ほかの学生の投稿も確認できるため、便利だと思います。」(1年生)

「大福帳も、先生とのコミュニケーションやその日の学びを確認できる場だったので、今後もこの制度はあった方がいいと思います」(1年生)

といった書込みがあり、概ね好意的に受けとめられたと言って良いだろう。また、全く同様の内容で前年度に実施した授業と大福帳.js を用いた実践について、機関が実施した学生による授業評価アンケートの結果を比較したところ、「十分な説明」や「教員の熱意」等の項目において改善が認められた(表1)。

質問事項	評価の平均 (2015年度)	評価の平均 (2016年度)
内容は整理されていたか	4.4	4.5
十分な説明を心がけていたか	4.4	4.8
わかり易く論理的に説明したか	4.3	4.5
重要項目を明示したか	4.5	4.5
進度は適切だったか	4.3	4.3
教員の熱意を感じたか	4.3	4.6
シラバスを基本にしていたか	4.1	4.4

表1 『応用数学B』での学生による授業評価。5を最高、1を最低とする5件法で実施。大福帳.js は2016年度に使用。質問事項は著者による要約。

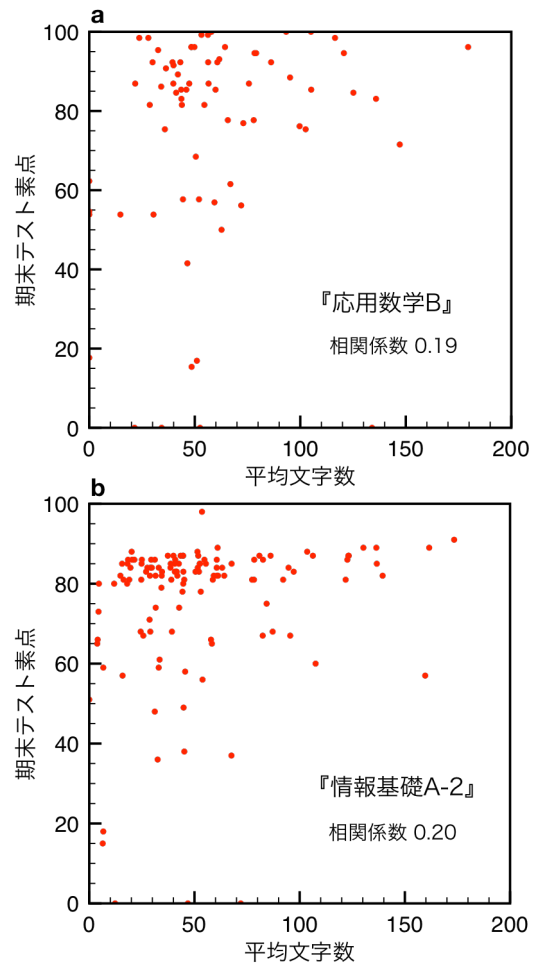


図3 受講生の1回あたりの平均書込み文字数と学習成果(期末テストの素点:『応用数学B』は筆記試験、『情報基礎A-2』についてはレポート課題の点数)。

一方、大福帳によるコミュニケーションが「学び」にどのように影響したかを計測するのは難しい。ここでは、ひとつの指標として、大福帳.js への1回あたりの平均記入量(文字数)と、期末に行ったテスト(レポート)の素点とを散布図にまとめてみた(図3)。図から、両者に顕著な相関は認められないものの、書込み量の多いグループには著しく点数の低い者が無いことが判る。反対に、極端に書込みの量が少ない者の中には、成績の上位者は居ない。授業についての理解や興味が無ければ、書込む材料も無く、必然的に、短く、変化に乏しい文章という形でそのことが表出するのではないか。とすれば、「異常検知」的な発想から大福帳への書込みを計測することで、学生の理解度や取組状況を把握し、適切な対応に結びつけることが可能になるかもしれない。

大福帳.js では、コメントの記入を複数人で分担

できるため、『情報基礎』では、実際に3名のTAにコメントの閲覧と書込みを許可し、作業を手伝ってもらった。実際にTAがコメントした件数は少なく、また、TAのコメントを教員が再確認する手間が新たに生じたため、省力化への寄与は小さかったものの、一連の作業を通じて、クラスの学生の様子をTAにも把握してもらうことができたのは、当初は予想しなかった効果と言える。

6 まとめ

多様なネットワークサービスが享受できる現在では、新規に開発等を行わずとも大福帳と同様の機能を実現することは難しくないかもしれない。そのような中で、大福帳.jsのような専用のアプリケーションを研究・開発する意義を我々は以下の点に見出している。

ひとつには、書き込まれたテキストの分析方法の開発はこれからの研究課題であって、分析にあたってテキスト以外にどのようなデータをサンプリングすべきかについても明らかで無いため、多角的な観点から実験・試行が可能で軽量なプラットフォームを整えておく必要がある。

また、多数の書込みに目を通しながらコメントを記入する際、1回のボタン操作やスクロールさえ煩わしく感じる場合もあり、使い勝手を高め本来の作業に集中するためには、細かなチューニングが施せることも不可欠である。

将来的には、学認との連携等を通じて、各機関でより手軽に利用できる環境を整備すると共に、蓄積されたデータの分析手法を研究・開発し、学習者、教員の双方に対する的確なフィードバックを提供できるよう、機能を充実・発展させたいと考えている。

謝辞

大福帳.jsの開発・試験運用にあたり、前田敏輝教授(石巻専修大学)、菅原研教授(東北学院大学)、永弘進一郎准教授(仙台高等専門学校)に協力いただきました。ここに記して感謝いたします。

参考文献

[1] 村井万寿夫, コミュニケーションカードによ

- る効果的な教授法について—学生と意思疎通を図るためのLCカードの活用—, 金沢星稜大学 人間科学研究 第3巻, pp.39-46 (2009).
- [2] 北原良夫, 縄田朋樹, 関内隆, 東北大学全学教育における「形成的評価」取組みの現状: 調査を通して見た「ミニットペーパー」の有効性, 東北大学高等教育開発推進センター紀要 4, pp.117-131 (2009).
- [3] 植村仁, 佐野光彦, 中川万喜子, 中西久雄, 大人数講義科目における双方向実現の可能性を探る, 神戸学院大学教育開発センタージャーナル, 第6号, pp. 15-25 (2015).
- [4] 須田昂宏, リアクションペーパーの記述内容をデータとしてどう活用するか: 研究動向の検討を中心に, 名古屋大学 教育論叢 58, pp.19-34 (2015).
- [5] 織田揮準, 学生からのフィードバック情報を取り入れた授業実践, 放送大学 研究報告 83, 5-17 (1995).
- [6] 向後千春, 大福帳は授業の何を変えたか, 日本教育工学会研究報告集 JSET06-5, pp.23-30 (2006).
- [7] 須曾野仁志, 「大福帳」を取り入れた「教育情報処理」の授業実践と授業評価の試み, メディア教育開発センター研究報告 07, pp.97-104 (1999).
- [8] 向後千春, eラーニング授業でコミュニケーションカード「e大福帳」を使う, 日本教育工学会研究報告集 JSET07-5, pp.297-300 (2007).
- [9] 須曾野仁志, 下村勉, 織田揮準, 小山史己, 授業での学習交流を目指した「電子大福帳」の開発と実践, 三重大学教育実践総合センター紀要, 第26号, pp.67-72 (2006).