

# 子育て世代のためのオンラインテストシステムにおける 非同期自動保存機能の提案と実装

畠山 久<sup>1</sup> 中島 秀一<sup>2</sup> 山際 勇一郎<sup>3</sup>

**概要：**オンラインテスト機能はeラーニングシステムをはじめさまざまなシステムに実装されており、テストやアンケートの実施において広く利用されている。用途の一つである知識や理解の確認・診断を目的としたテストやアンケートでは、解答・回答の中断や一時保存が許可されるケースがある。入力済み情報の一時保存は、一定間隔で実行されたり、ユーザの明示的な操作で保存されたりする実装が多い。しかし、前回保存時からの差分が失われるリスクやサーバ負荷が課題となる。本研究では、ウェブアプリケーションとして開発している子育て世代のためのオンラインテストシステムにおいて、値の変更時に逐次自動保存される機能を実装した。フロントエンドで値が入力または変更された際に、ローカルに一時的にキャッシュすると共に非同期でバックエンドにも送信する。これにより、ユーザが入力済み情報の保存状態を意識することなく、任意のタイミングで中断できるオンラインテストが実現できる。

**キーワード：**オンラインテスト, オートセーブ, 非同期処理, WebAPI, React

## Proposal and Implementation of Asynchronous Autosave Function in an Online Testing System for Support Bringing Up Children

HISASHI HATAKEYAMA<sup>1</sup> SYUICHI NAKAJIMA<sup>2</sup> YUICHIRO YAMAGIWA<sup>3</sup>

### 1. はじめに

子育て中の養育者には、子どもの発達に関する知識や理解、あるいは育児に関する知識やスキルなどが求められる。尾野ら(2012)は、子育て場面の様々な状況に対して対処していく方法や、うまく子育てをやっていけるという確信を含む要素をまとめて「ペアレンタル・スキル」と名付けている。ペアレンタル・スキルは社会的スキルであり、学習を通して発達させることができるとされている[1]。子育ての方法に関しては、書籍やウェブサイト、あるいは講

座・講演などさまざまなメディアを通して養育者に向けた情報発信が行われている。しかし、これらの内容は事例に基づくものがほとんどを占める。学術的には子育てについて学会等で発表されることもあるが、多くは特定の子どもの接し方・養育に関するものであり、一般的な子育て方法をとりあげていない。このため、子育てのための一般的なスキルの習得を体系立てて習得できる環境はなく、その習得度合いを測定する方法もないのが現状といえる。

また、関連するものとして発達診断が挙げられる。多くの養育者は子どもの発達状態が平均的であるかどうかについて懸念を持ちやすいが、発達状況を把握する機会も定期検診などに限られている。就学前児を対象に保健所等の公的機関が提供する診断チェックリスト等も存在するが、それらは極めて基本的な内容であり、古くから利用されているものがほとんどである。現状に即した測定尺度の開発のためには実験調査も難しいことから、新しい検査が開発されていない点は課題と言える。

<sup>1</sup> 法政大学 情報メディア教育研究センター  
Research Center for Computing and Multimedia Studies,  
Hosei University

<sup>2</sup> 法政大学 理工学部応用情報工学科  
Department of Applied Informatics, Faculty of Science and  
Engineering, Hosei University

<sup>3</sup> 東京都立大学 人文社会学部人間社会学科  
Department of Human and Social Sciences, Faculty of Hu-  
manities and Social Sciences, Tokyo Metropolitan University

ここで、ICTの活用について考える。ICTを活用して知識理解の確認や診断を目的としたテスト機能はCBTシステムやeラーニングシステムなど様々な形で実装されており、eテストと総称される[2]。赤倉(2016)はeテストの利点の一つとして、ペーパーテストでは収集できない情報を大量に得ることができる点を挙げている[3]。特にインターネットの普及と共にオンラインテストが主流となり、即時の集計・採点や、受験者全体の情報に基づくフィードバックなども広く行われている。

これらを踏まえ、著者らは子育てスキル育成のためのeラーニングシステムの開発を目指し、その第一段階として子育て支援のための発達診断と子育てスキルテストのオンラインテストシステムを開発している。システムを通じてデータを蓄積し、診断・テストの妥当性を検証し測定尺度を改善すると共に、回答者全体と比較した結果などを回答者にフィードバックすることを目的とする。このオンラインテストの実施においては、回答に際しての負担を軽減する必要があると考えられる。そこで、本稿ではその解決方法として非同期自動保存を提案し、技術的な側面から機能を整理する。

## 2. 要件の整理

### 2.1 システム目的に基づく要件

本テストシステムの目的から、システム要件を整理する。システムの主目的は、研究プロジェクトにおいて独自に開発した測定尺度を用いたオンラインテストを実施し、結果を回答者にフィードバックすると共に、データを蓄積・集計し測定尺度や項目の改善に繋げることにある。テストはスキルチェックや診断などを目的としており、成績評価を目的としたものではない。このため、制限時間の設定はなく、試行中に中断することもテスト実施上影響はないと考えられる。一方で、続きから回答するためには回答者を識別する必要があるため、ユーザ管理機能が必須となる。

回答者へのフィードバックや集計のために自動で採点する必要があり、設問形式に限られる。具体的には、正誤問題・多肢選択問題・答えが単一または数値範囲で決定できる短答問題といった形式のみをサポートする。

### 2.2 ペルソナ分析に基づく要件

本テストシステムは養育者、即ち子育て中の親を対象としている。具体的な利用者をペルソナとして想定し、ユーザ視点で必要となるシステム要件を整理する。

ユーザーのペルソナとして、20~30代の子育て世代を想定する。スマートフォンを日頃から利用しており、操作にも慣れている。また、メールやSNSといったウェブサービスを利用するため、これらのアカウントを保持している。家事・育児の合間の時間でシステムを利用するため、落ち着いて回答できるまとまった時間を確保することが難し

く、途中で子どもの世話などでしばしば中断することが想定される。

利用環境として、システムはスマートフォンからの利用が想定される。各種スマートフォンへの対応や運用・開発のコストを考えると、ネイティブアプリとして実装するよりもブラウザで利用するウェブアプリケーションとして実装する方が好ましい。また、スマートフォンの画面サイズで利用できるインターフェイスが必要となる。同時に、回答中に中断した際にデータが保存されており、いつでも続きからの回答が行えることが回答者の負担軽減に繋がる。

## 3. 自動保存機能

### 3.1 自動保存機能の現状

前項で検討した要件のうち、本システムにおける特徴的な機能要件として、明示的な保存などをせずに「いつでも中断できる」ことが挙げられる。これを実現するためには、テストでの回答が自動で保存される「自動保存機能」が有用と考えられる。

eラーニングシステムのテスト機能においても、自動保存機能が実装されているケースがある。例えばMoodleやSakaiではテスト機能において自動保存機能(Autosave)が実装されているが、いずれも一定間隔毎にフロントエンドから送信される実装となっている[4][5]。この実装では中断した際には自動保存されてからの変更点が失われる可能性がある。また、テストの入力値をすべて送信しているため、自動保存の間隔を短くするとサーバ側の負荷が上がるリスクもある。

### 3.2 提案

サーバ側の負荷を減らすと共に、フロントエンドとサーバサイドでの値が不一致となる時間を短くするため、回答を逐次サーバに送信する仕組みを提案する。テストの回答を記録するREST APIを実装し、フロントエンドで値が変更される度にAPIを介してデータをPOSTする。値はローカルにも一時的にキャッシュされる。

## 4. 実装

### 4.1 サーバサイド

提案する仕組みを、ウェブアプリケーションとして実装した。サーバサイドはRuby製のフレームワークRuby on Rails[6]を用いて実装した。また、ユーザ管理のためにOAuth2.0[7]を用いたログイン機能を実装し、初期段階としてGoogleアカウントでのログインに対応した。

後述するフロントエンドの処理のため、ユーザインターフェースフレームワークであるReact[8]をRuby on Railsのアプリケーションに組み込んだ。ログイン画面やログイン後のホーム画面などの基本的なページはサーバ側で生成したページであるが、テスト機能部分などはそのページ

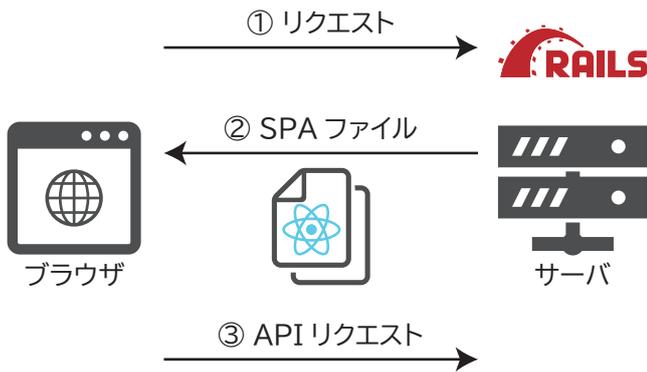


図 1 テスト機能における通信の流れ

内で React で実装したシングルページアプリケーション (SPA) が動作する。フロントエンドとのデータ通信のため、テスト機能におけるデータ取得や更新のための REST API を実装した。テスト機能部分における通信の流れを図 1 に示す。テスト開始時のリクエスト (1) に応じて、サーバサイドからテスト機能で用いられるファイル群がサーバされる (2)。SPA 部分の実体は JavaScript ベースのコードであるため、ブラウザ上でフロントエンドとして動作し、そのなかで API へのリクエストが行われる (3)。

## 4.2 フロントエンド

テスト機能は SPA として動作するため、ブラウザ側でページの描画が行われる。サーバサイドとは REST API を介して JSON 形式のデータをやりとりする。

閲覧する端末に依存しないよう、Bootstrap[9] を用いて画面幅に応じたレスポンス表示を実現した。スマートフォン画面でも見やすいよう、テストは 1 画面に 1 問が表示される構成となっており、回答すると画面が切り替わり次の設問が表示される。正誤・多肢選択などの項目選択式 (図 2) と、任意の数値・文字列を入力する記述式 (図 3) の画面例を示す。項目選択式であれば項目を選択した時点、記述式であれば値が入力または変更された時点で更新用 API にデータが POST される仕組みとなっている。この通信による更新は非同期で行われるため、API との通信が発生してもユーザの操作には支障がない。

## 5. まとめ

子育て支援のための発達診断と子育てスキルテストのオンラインテストシステムにおいて、値の変更時に逐次自動保存される機能を提案し実装した。フロントエンドで値が入力または変更された際に、ローカルに一時的にキャッシュすると共に非同期でバックエンドにも送信する。これにより、サーバの負荷を抑えつつ、ユーザが入力済み情報の保存状態を意識することなく、任意のタイミングで中断できるオンラインテストが実現できる。

既存の LMS など、サーバサイドでのページ生成を中心

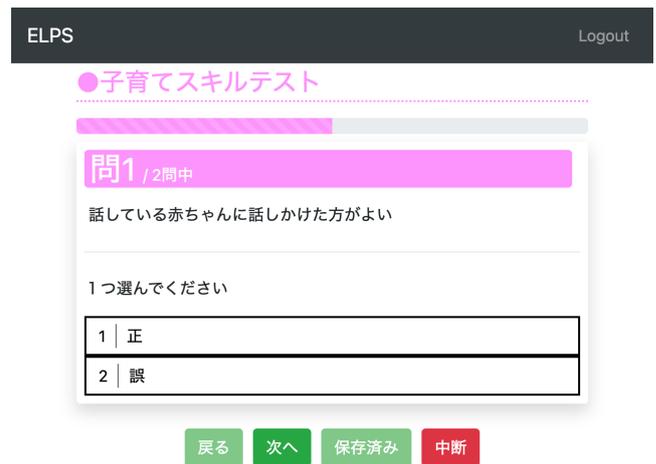


図 2 項目選択式の設問



図 3 記述式の設問

としたウェブアプリケーションでも、JavaScript を用いたフロントエンドの処理が組み合わされていることは多い。しかし、SPA のようにフロントエンドとサーバサイドで明確に役割を分離する場合は、REST API などフロントエンドと連携する前提でのサーバサイド設計が必要となる。一方で、更新の度に情報をサーバに送信することは、ユーザの操作が逐次記録できることに繋がる。テスト以外であっても、ユーザの思考を可視化するなど、学習記録の分析の観点でも有用な実装方法であると考えられる。

**謝辞** 本研究は、JSPS 科研費 19K02646 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] 尾野明未, 奥田訓子, 茂木俊彦: 子育てレジリエンス尺度の作成, ヒューマン・ケア研究, Vol. 12, No. 2, pp. 98-108 (2012).
- [2] 植野真臣, 永岡慶三: e テスティング, 培風館 (2009).
- [3] 赤倉貴子, 柏原昭博: e ラーニング/e テスティング, ミネルヴァ書房 (2016).
- [4] "Using Quiz". <https://docs.moodle.org/310/en/>

Using\_Quiz, (accessed 2021-02-20).

- [5] “Auto-Save and Save (on demand)”. <https://jira.sakaiproject.org/browse/SAK-35085>, (accessed 2021-02-20).
- [6] “Ruby on Rails”. <https://rubyonrails.org/>, (accessed 2021-02-20).
- [7] “The OAuth 2.0 Authorization Framework”. <https://tools.ietf.org/html/rfc6749>, (accessed 2021-02-05).
- [8] “React”. <https://reactjs.org/>, (accessed 2021-02-20).
- [9] “Bootstrap”. <https://getbootstrap.com/>, (accessed 2021-02-20).