

学校教員を対象としたプログラミング指導支援サイトの構築

松政美樹[†] 来住伸子[†]

概要：本報告では、学校におけるプログラミング教育のための、教員が教材や指導案を簡単に入手でき、指導の準備が容易になる Web サイトの構築について述べる。教員のプログラミングの指導経験の長短に関わらず利用でき、教員が担当する授業に適した教材や資料を見つけやすい Web サイトを構築することを目指している。

キーワード：情報教育、プログラミング教育、Scratch、教材作成

Construction of Website to support programming education for school teacher

MIKI MATSUMASA[†] NOBUKO KISHI[†]

Abstract: This report describes a design of a Web site to support school teachers who teach programming classes by providing them with educational resources such as teaching plans and hand-outs. We plan to make this site can be useful for a variety of teachers with various lengths of teaching experiences and various level of their classes.

Keywords: Programming Education, Computer Science Education, Web Site Design, Scratch

1. はじめに

文部科学省の小学校段階におけるプログラミング教育の議論取りまとめ[2]では、“教育界には、変化が激しく将来の予想が困難な時代にあっても、子供たちが自信を持って自分の人生を切り拓き、より良い社会を創り出していくことができるよう、必要な資質・能力をしっかりと育てていくことが求められて”おり、その必要な資質・能力を育成するためにはプログラミング教育の充実を図っていく必要があると述べられている。取りまとめ[2]ではさらに、充実のための課題がいくつか挙げられており、その1つとして“教材や授業実践例が集積され、全ての教員や関係者が活用できるようなプログラミング教育のポータルサイトを構築していく”が挙げられている。

すでに、企業やプログラミングワークショップ主催者による教材や授業実践例を入手可能な Web サイトがいくつかある。ここでは、そのうちの3つについて紹介する。

まず、文部科学省のプログラミング教育実践ガイド[1]には、授業の実践例が PDF ファイルで掲載されている。ファイル内には、授業計画や授業の概要、指導案の一例などが詳しく記載されている。しかし、生徒への配布資料はない。また、教員が掲載されている指導案を編集して使用したい場合、簡単に編集することのできる機能がない。他にも、教材の検索や投稿などの機能は存在しない。

2 番目のサイト PEG programming education gathering[13]の教材一覧ページには、ワークショップの作り方や指導案、

配布資料などが掲載されている。配布資料や編集できるファイル形式の教材も存在するが、掲載されている教材の多くが PDF ファイルであり、利用者は容易に教材を編集することができない。また、数十個もある教材の中から利用者が求める教材を簡単に検索できる機能は存在しない。

3 番目のサイト、ボランティアで子供向けのワークショップを行っているサイト[14]には、ワークショップで使用した教材などが掲載されている。しかし、その資料をダウンロードすることができない。また、教材の検索や投稿できる機能は存在しない。

この3つのサイトのどれも、参照できる教材が少ないことやその教材を編集可能な形式でダウンロードできないものが多い。また、利用者にとって最適な教材を簡単に発見することのできる検索機能のようなものが存在しない。従って、実際にプログラミング教育を実施したい教員にとって教材を容易に活用・利用しやすい Web サイトではないと思われる。

そこで我々は、教員が作成した教材や指導案を簡単に投稿でき、それらを利用してプログラミング指導経験の長短にかかわらずすべての利用者が教材などを容易に検索・活用・編集できる Web サイトを構築することが必要であると考えた。また、そのサイトでは投稿された教材などについてコメントができ、教材をさらに改善するための機能が必要であると考えた。

2. Web サイトに求められる機能

本研究では、プログラミング指導を支援する Web サイト

[†] 津田塾大学大学院
Tsuda College

トの構築を目的とする。この Web サイトで想定する対象利用者、対象プログラミング言語、そして、提供すべきと考える主な機能を紹介する。

2.1 対象利用者

本サイトの対象利用者は、主として教員である。その理由は、2016年の Scratch Day で出会った多くの学校関係者から、「教員向けの Web サイトがあればぜひ利用したい」という声が多かったからである。また他にも、若手教員から「生徒にプログラミングを初めて指導するが、どのような言語でどこから教えれば良いかわからない」や、10年ほどの指導経験のある教員から「自分の教え方が良いかわからない」という声があり、プログラミング指導経験の有無にかかわらずすべての教員がプログラミングの指導に様々な問題を抱えていることがわかった。これにより、これらの問題を解決するための教員を対象とする Web サイトの必要性を感じたからである。

学校教員は、学習指導要領に沿う授業案を考えたり、短時間での指導、生徒の評価、学習指導案などを作成しなければならない。そこで、本サイトでは指導条件や所要時間、評価方法などの情報がある教材を主に提供することにする。これにより、教員は学習指導案や授業計画の作成、生徒の評価基準のアイデアをより効率的に行うことができる。と考える。

本サイトは教員を主な対象とするが、ワークショップなど、学校外でプログラミングを教える人も利用可能である。

2.2 対象プログラミング言語

本サイトで提供する教材の利用言語は Scratch 関連のものに限定する。その理由は主に2つある。1つは教育用プログラミング言語として世界で非常に多く使用されているからである[3]。もう1つは、Scratch curriculum guide[4]など、オンライン上に Scratch を使用した教育者向けの教材が数多く存在し、無料で自由に利用できるからである。

2.3 教材投稿機能

本サイトの教材投稿機能では、教員が作成した教材や指導案を簡単に投稿できる。

このサイトでの教材とは、教員向けの資料と生徒への配布資料の両方を含む。教材投稿する場合、教員資料または配布資料のどちらか片方みの投稿も可能である。

教材投稿はすでに Peg programming education のサイトに存在している。しかし、SNS アカウント (Facebook または Twitter または Google+) を所持していないと投稿できない。また、ユーザー名は SNS で使用している名前がそのまま使われてしまう。本サイトでは、利用者が SNS アカウントなどを所持していなくても教材投稿が可能である。

2.4 教材検索機能

本サイトの教材検索では、収集した教材を簡単に検索できる。簡単に検索できるとは、教材検索ページのフォームの各項目に入力すると、それに該当する教材を登録された

教材から見つけることができる。

現在はまだ投稿された教材や指導案の数は少ないが、今後数が増えると予想する。そのため、一覧表示機能だけでは、利用者にとってどの教材が適した教材なのか発見しにくいと考える。そこで、利用者が求める教材を効率的に探すことのできる検索機能が必要である。

また、さまざまな利用者にとって利用しやすい検索機能にするために、検索フォームの項目や結果の表示方法を十分に検討する必要があると考える。

2.5 会員登録機能

本サイトの会員登録機能では、利用者に関する、基本的な情報を登録し、教材投稿や検索をより適切にすることが可能となる。

会員登録機能を提供した理由の一つは、教材検索で利用者の状況に合わせた教材を適切に提供しやすくするためである。会員登録した利用者は、担当学年・クラスや、使用済みの教材などの情報を登録することで、教材検索の際に、登録情報に適した結果が表示されるようになる。

2.6 教材編集機能

本サイトの教材編集では、掲載されている教材や指導案のファイルを利用者が自身のコンピューターにダウンロードできる。ダウンロードしたファイルの形式が編集可能な形式であれば、利用者は自由に編集して利用できる。

編集可能な形式のファイルも教材登録できるようにした理由は掲載されている教材を、担当授業に合わせて編集してから使用したい教員もいると考えたからである。そのため、教材登録の際に、非営利目的の利用であれば自由に改変してよいという条件を承諾した利用者のみ、教材登録できるようにする必要がある。

2.7 レビュー投稿機能

本サイトのレビュー投稿では、掲載された教材について利用者が星印評価やコメントできる。

登録した教材について利用者の様々な視点による評価やコメントを集めることにより、教材登録者や利用者がその教材の良い点や悪い点、修正すべき点について知ることができる。その情報を元に、その教材の改訂を重ねることができる。

本サイトでのレビュー投稿は、誰でもできるようにする。しかし、スパム投稿や関係のない内容が投稿されるなどの攻撃を受ける可能性は非常に高い。従って、レビュー投稿する際は、投稿者の氏名やメールアドレスなどの入力を必須とする。Web サイト管理者は投稿された内容を確認してから公開するようにする。

3. Web サイトの実現方法

本システムの実現には、コンテンツ管理システム (CMS) として WordPress を採用し、プラグインと PHP の使用によ

り機能を拡張して構築している。各種情報の登録にはデータベースのMySQLを使用した。

本サイトで使用しているシステムの一覧を表1に示す。

表1 システムの動作環境

Figure 1 Detail of system.

コンテンツ管理システム	WordPress4.6.1
プラグイン	WP-Members
	WP Customer Reviews
	MW WP Form
スクリプト	PHP5.6.10
データベース	MySQL

このシステムを使用して、次のようなコンテンツを提供する(図1)。

- ホーム
- スクラッチ
- 教材
- 教材検索
- 教材投稿フォーム
- 情報登録フォーム
- 問い合わせ

図1 本サイトのコンテンツ一覧

Figure 1 Contents list of this Website.

4. 本サイトの利用者と機能

本サイトの利用者は主に Web サイト管理者と教材投稿者、閲覧者(一般)、閲覧者(会員)の4種類である。

各利用者が利用できる主な機能は図2の通りである。

利用者機能	Web サイト管理者	教材投稿者	閲覧者(一般)	閲覧者(会員)
Web サイトの管理	○	×	×	×
会員の追加や編集	○	×	×	×
ページの作成や編集	○	×	×	×
教材投稿	○	○	×	○(一部)
教材検索	○	○	○	○
レビュー投稿	○	○	○	○
教材投稿の承認	○	×	×	×

レビュー投稿の承認	○	×	×	×
-----------	---	---	---	---

図2 本サイト利用者の主な利用機能一覧

Figure 2 Main use function list of this Website.

本サイトの主な機能を利用者ごとに紹介する。

4.1 閲覧者

閲覧者は閲覧者(一般)と閲覧者(会員)の2種類ある。閲覧者(会員)は検索条件などの情報を登録することができる。

4.1.1 閲覧者(一般)

会員登録していない、閲覧者(一般)は、本サイトの教材検索が利用でき、教材のダウンロードもできる。

4.1.1.1 教材検索

教材を検索する場合、教材検索ページ(図3)で行う。

検索すると該当教材の一覧が表示される。その一覧の中から教材を選択すると詳細ページ(図4)が表示される。教材一覧は、投稿日順または人気順で並び替え可能である。教材詳細ページには、「教材のタイトル」「所要時間」「指導条件」「教材」「評価」が掲載されている。

教材のファイルはPDFファイルやPPTXファイルがある。そのため、その教材をダウンロードしてすぐに使用または編集してから使用することができる。

The screenshot shows a search interface with the following elements:

- Search title: 教材検索
- Filters:
 - <学年>: 小学生 中学生 高校生 大学生 社会人
 - <学習状況>: 初級 中級 上級
 - <所要時間>: [input field]
 - <教科>: [dropdown menu]
 - 小学校: 国語 算数 理科 社会 生活 音楽 家庭 体育 道徳 外国語活動 総合的な学習の時間 特別活動 その他
 - 中学校: 国語 数学 理科 社会 音楽 美術 保健体育 技術・家庭 外国語 その他
 - 高校: 国語 数学 理科 地歴公民 公民 保健体育 芸術 外国語 家庭 情報 その他
- <作成者>: [dropdown menu]
- <前定しない>: [button]
- <投稿期間>: [dropdown menu]
- <前定しない>: [button]
- 検索: [button]
- <タイトル>: [input field]
- 検索: [button]
- <キーワード>: [input field]
- 検索: [button]

図3 教材検索ページの例

Figure 3 Example of resources search page.

初めてのプログラミング

◇所要時間

約15分

◇指導条件

- ・生徒はスクラッチを理解している。

◇教材

・資料



・ pdfファイル ・ pptxファイル

・配布資料



・ pdfファイル ・ pptxファイル

◇評価

レビューを投稿する

☆☆☆☆ 0レビュー [レビューを見る](#)

図 4 教材詳細ページの例

Figure 4 Example of resources search page.

4.1.1.2 レビュー投稿

詳細ページでは、その教材にレビューを投稿することができる(図5)。ただし、レビューを投稿する際に、「氏名」「メールアドレス」「レビューのタイトル」「ランキング」「レビュー本文」を入力する必要がある。投稿後、Webサイト管理者の承認により、レビュー投稿が完了する。同時にレビューページに投稿内容が表示される。

◇評価

レビューを投稿する

お名前(必須):

メールアドレス(必須):

レビューのタイトル(必須):

ランキング(必須): ☆☆☆☆

レビュー(必須):

スпамでなければ、チェックしてください

投稿

キャンセル

☆☆☆☆ 0レビュー [レビューを見る](#)

図 5 レビュー投稿欄の例

Figure 5 Example of review registration screen.

4.1.2 閲覧者(会員)

閲覧者(一般)は会員登録すると、閲覧者(会員)になり、検索情報の登録や教材投稿ができるようになる。

4.1.2.1 会員登録

会員登録は、新規登録ページ(図6)で行う。まず、新規登録ページで仮登録する。次に、Webサイト管理者が承認するかどうか判断する。もし承認した場合は本登録完了メール送信手続きをする。メールにはユーザー名と本サイトのURLを記載する。

閲覧者は、本登録完了メールに記載されていたユーザー名と、新規登録時に設定したパスワードを入力するとログインできるようになる。

新規登録

新規ユーザー登録

ユーザー名*

名

姓

所在地*

メール*

メール(確認)*

パスワード*

パスワード(確認)*

登録

*必須項目

図 6 新規登録ページ

Figure 6 New registration page.

4.1.2.2情報登録

会員登録すると、情報登録ページ(図 7)が使えるようになる。情報登録ページでは、担当している「学年」「指導状況」「指導済みの教材」「興味のある教材」などの情報を入力する。教材検索では、これらをもとに検索することができるようになる。例えば、検索結果には指導済みの教材が出てこないようになる。

情報を入力して送信すると、確認画面が表示される。登録内容を確認して送信すると、投稿完了画面が表示される。修正する場合は、修正ボタンを選択すると、登録内容を修正することができる。教員は複数のクラスを担当している可能性もある。従って、各学年・クラスごとに情報を登録することが可能である。

情報登録後、登録一覧画面には登録した担当クラスの一覧が表示される(図 8)。この画面から登録した内容の修正や削除することも可能である。

会員登録した場合、教材投稿も可能となる。教材投稿手順は 4.2.2 の教材投稿フォーム画面アクセス後と同様である。また、教材投稿者は会員と同様、情報を登録することができる。

情報登録フォーム(入力画面)

必要事項を入力して「登録」ボタンをクリックしてください。

担当学年(必須)	<input type="checkbox"/> 小学1年生 <input type="checkbox"/> 小学2年生 <input type="checkbox"/> 小学3年生 <input type="checkbox"/> 小学4年生 <input type="checkbox"/> 小学5年生 <input type="checkbox"/> 小学6年生 <input type="checkbox"/> 中学1年生 <input type="checkbox"/> 中学2年生 <input type="checkbox"/> 中学3年生 <input type="checkbox"/> 高校1年生 <input type="checkbox"/> 高校2年生 <input type="checkbox"/> 高校3年生 <input type="checkbox"/> 大学1年生 <input type="checkbox"/> 大学2年生 <input type="checkbox"/> 大学3年生 <input type="checkbox"/> 大学4年生 <input type="checkbox"/> 社会人
担当クラス(必須)	<input type="text"/>
指導状況(必須)	<input type="radio"/> 指導したことない <input type="radio"/> 少し指導した <input type="radio"/> 指導した
指導済み教材	<input type="checkbox"/> Why?プログラミング <input type="checkbox"/> introducing scratch <input type="checkbox"/> アカウント作成 <input type="checkbox"/> 学習記録帳作成 <input type="checkbox"/> 初めてのプログラミング <input type="checkbox"/> スタジオ <input type="checkbox"/> 評価グループ <input type="checkbox"/> programmed to dance <input type="checkbox"/> ステップバイステップ <input type="checkbox"/> 10個のプロック
興味のある教材(必須)	<input type="button" value="導入"/> <input type="button" value="アート"/> <input type="button" value="ストーリー"/> <input type="button" value="シミュレーション"/> <input type="button" value="ゲーム"/> <input type="button" value="グループワーク"/> <input type="button" value="上級"/>
<input type="button" value="確認"/>	

図 7 情報登録画面の例

Figure 7 Example of information registration screen.

スクラッチ教育サイト

ホーム スクラッチ 授業実例 教材検索 教材投稿フォーム お問い合わせ

登録情報一覧

担当学年	担当クラス	指導状況	修正	削除
高校1年	1組	指導したことない	<input type="button" value="修正"/>	<input type="button" value="削除"/>
高校1年	3組	指導した	<input type="button" value="修正"/>	<input type="button" value="削除"/>
高校1年	4組	少し指導した	<input type="button" value="修正"/>	<input type="button" value="削除"/>

図 8 登録一覧画面の例

Figure 8 Example of registration list screen.

4.1.2.3 教材検索

教材検索する場合、教材検索ページで担当学年・クラス別の検索が可能である。検索項目を選択または入力して検索する(図 10)。

教材検索

<担当学年/クラス>
 高校1年1組 高校1年3組 高校1年4組

<学年>
 小学生 中学生 高校生 大学生 社会人

<学習状況>
 初級 中級 上級

<所要時間>

<教科>
 小学校
 国語 算数 理科 社会 生活 音楽 家庭 体育 道徳 外国語活動 総合的な学習の時間 特別活動 その他
 中学校
 国語 数学 理科 社会 音楽 美術 保健体育 技術・家庭 外国語 その他
 高校
 国語 数学 理科 地理公民 公民 保健体育 芸術 外国語 家庭 情報 その他

<作成者>

<投稿期間>

<タイトル>

<キーワード>

図 9 教材検索画面の例

Figure 9 Example of resources search screen.

検索すると情報登録時に記載した内容をもとに、該当教材の一覧が表示される。その中から1つ教材を選択すると詳細ページが表示される。

4.2 教材投稿者

4.2.1 投稿者登録

教材投稿者は、教材を投稿することができる。教材を投稿するためには、会員登録後、Web サイト管理者から教材投稿フォームの URL を受け取る必要がある。会員登録方法は閲覧者(会員)と同様である。投稿者は、Web サイト管理者宛にメールで教材投稿希望の意思を伝える。承認されれば、投稿者は教材投稿フォームへの URL が記載されたメールを受け取る。

4.2.2 教材登録

メールに記載されていた URL にアクセスすると教材登録フォームページ(図 10)が表示される。投稿する教材の情報を登録する。

登録項目は、「投稿日(必須)」「学年(必須)」「学習レベル(必須)」「教科」「所要時間(必須)」「タイトル(必須)」「指導条件」「キーワード(必須)」「ファイル(必須)」「URL」である。キーワードは複数ある場合、「,(カンマ)」で区切って入力する。ファイルは複数ある場合、圧縮してアップロードする。URL は生徒の作品や教材がオンライン上で公開してある場合に入力する。

入力が完了すると確認画面が表示される。登録内容を確認して送信すると、投稿完了画面が表示される(図 11)。

修正する場合は、修正ボタンを選択すると、内容を修正することができる。

登録された教材の情報はデータベースに蓄積され、Webサイト管理者により承認されれば、教材詳細ページが作成される。また、投稿内容は教材検索システムと連携されるため、投稿した教材検索の対象となる。

教材投稿フォーム(入力画面)

必要事項を入力して「投稿」ボタンをクリックしてください。

投稿日(必須)	2016-09-12
学年(必須)	小学1年生 ~ 小学2年生 ~ 小学3年生 ~ 小学4年生 ~ 小学5年生 ~ 小学6年生 中学1年生 ~ 中学2年生 ~ 中学3年生 高校1年生 ~ 高校2年生 ~ 高校3年生 大学1年生 ~ 大学2年生 ~ 大学3年生 ~ 大学4年生 社会人
学習レベル(時間)	初級 ~ 中級 ~ 上級
教科	小学校: 国語 ~ 算数 ~ 理科 ~ 社会 ~ 生活 ~ 音楽 ~ 家庭 ~ 体育 ~ 道徳 ~ 外国語活動 ~ 総合的な学習の時間 ~ 特別活動 ~ その他 中学校: 国語 ~ 数学 ~ 理科 ~ 社会 ~ 音楽 ~ 美術 ~ 保健体育 ~ 技術 ~ 家庭 ~ 外国語 ~ その他 高校: 国語 ~ 数学 ~ 理科 ~ 地理 ~ 公民 ~ 保健体育 ~ 芸術 ~ 外国語 ~ 家庭 ~ 情報 ~ その他
所要時間(分)(必須)	
タイトル(必須)	
指導条件	
キーワード(必須)	
掲載される場合は「」で区切って入力してください	
ファイル (ファイルが複数ある場合は圧縮してアップロードしてください)	ファイル名: ファイル名.jpg
URL (生徒の作品等がオンライン上にある場合)	

図 10 教材投稿フォーム画面

Figure 10 Posted of resources registration screen .

教材投稿フォーム(完了画面)

投稿日	2016-09-12
学年	小学1年生,小学2年生,小学3年生,小学4年生,小学5年生,小学6年生,
学習状況	初級
所要時間	50
教科	小学校: 中学校: 高校:
タイトル	サンプル
指導条件	特になし
キーワード	スクラッチ
ファイル	サンプル.png
URL	http://sample.com

投稿ありがとうございました。

登録が無事完了しました。

[入力画面に戻る](#)
[トップに戻る](#)

図 11 教材投稿完了画面

Figure 11 Complete of registration screen.

4.3 Web サイト管理者

Web サイト管理者は Web ページの管理や会員の情報管理、教材投稿の内容、レビュー投稿の承認などを行う。

閲覧者から会員登録の申請があると、審査を行い、申請者を会員として登録する。申請者は「ユーザー名」「氏名」「メールアドレス」「所在地」「パスワード」を登録する。会員から削除申請があれば、申請者を会員から削除する。

教材投稿者から教材投稿のメールがきた場合、審査を行い、教材投稿ページの URL を記載したメールを送信する。

教材や指導案が投稿された場合、その教材の情報を確認し、教材詳細ページを作成する。

また、作成したページの URL をデータベースに保存する。

レビューが投稿された場合、そのレビュー内容を確認し、承認または拒否する。

5. まとめと今後の課題

教員のプログラミング指導を支援するための Web サイトの機能と設計について検討を行った。現在、WordPress を利用して構築中である。本サイトの特徴は、利用者は会員登録しなくても集積された教材などを閲覧できることや、会員登録すれば、教材投稿、レビュー評価できることである。

今後、Web サイトを完成させ、評価版として公開する予定である。評価の方法としては、まず、教員または教員を目指す大学生に本サイトを実際に使用してもらい、このサイトを利用した場合と利用しなかった場合について、作業時間や完成した指導案について比較する予定である。

また、Web サイト上にアンケートページを追加し、Web サイトのデザインや個々の教材についてアンケート調査を実施する予定である。

評価から得られた情報をもとに、Web サイトの改訂、教材の充実を行い、より実用的なプログラミング指導支援サイトの構築を目指したい。

謝辞

本研究へのご協力、ご助言を賜りました阿部和広先生や吉田葵先生には深く感謝いたします。また、イベント等でアンケートにご協力、ご助言を賜りました多くの教育関係者の方々に心より感謝いたします。

参考文献

- [1] “文部科学省 学校教育-プログラミング教育実践ガイド”. http://jouhouka.mext.go.jp/school/programming_zirei/. (参照 2016-09-09)
- [2] “文部科学省 小学校段階におけるプログラミング教育の在り方(議論取りまとめ)”. http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/13_72525.htm. (参照 2016-09-09)
- [3] “Scratch Team Lifelong Kindergarten Group at the MIT Media Lab “. <https://scratch.mit.edu>. (参照 2016-09-09).
- [4] “ScratchED”. <http://scratched.gse.harvard.edu>. (参照 2016-09-09).
- [5] 江藤博文、吉賀夏子、只木進一. PHP による論文投稿システムの開発. 学術情報処理研究, 2005, (9), 113.
- [6] “メニュー選択方式によるデータベース検索システムの開発”. https://www.chuden.co.jp/resource/corporate/news_77_N0771_7.pdf. (参照 2016-09-09)
- [7] “寺元貴幸 プログラミング教育を支援する問題解決環境に関する研究”. http://www.ee.utsunomiya-u.ac.jp/~kawatalab/research/pse/teramoto_to.pdf. (参照 2016-09-09)
- [8] 達人に学ぶ DB 設計徹底指南書 初心者で終わりにたくないあなたへ. 翔泳社, 2012.
- [9] “WordPress Codex 日本語版”.

- https://wpdocs.osdn.jp/Main_Page, (参照 2016-09-09).
- [10] Robin Nixon 著/永井勝則訳. 初めての PHP、MySQL、JavaScript & CSS 第2版,2013.
 - [11] 西沢直木. PHP プログラミングの教科書,2012.
 - [12] “WordPress にログイン機能を！会員制サイトを作るプラグイン3選”. http://www.sejuku.net/blog/4702#3Theme_My_Login, (参照 2016-09-09)
 - [13] “PEG programming education gathering”. <http://pegpeg.jp>,(参照 2016-09-09)
 - [14] “CoderDojo Kodaira(コーダー道場こだいら)”. <http://coderdojo-kodaira.github.io>,(参照 2016-09-09)