

教科横断型のスキルの育成状況を可視化する カリキュラムマネジメントシステムの開発

小笠原 歩夢[†] 松本 章代[†] 後藤 康志^{††} 豊田 充崇[‡] 泰山 裕^{‡‡} 稲垣 忠[†]

[†] 東北学院大学 ^{††} 新潟大学 [‡] 和歌山大学 ^{‡‡} 鳴門教育大学

Development of a curriculum management system to visualize a mastery level of cross-curricular skills

Ayumu OGASAWARA[†] Akiyo MATSUMOTO[†] Yasushi GOTO^{††}

Mititaka TOYODA[‡] Yuu TAIZAN^{‡‡} Tadashi INAGAKI[†]

[†] Tohoku Gakuin University

^{††} Niigata University

[‡] Wakayama University

^{‡‡} Naruto University of Education

キーワード：カリキュラムマネジメント、情報活用能力、Web アプリケーション

1. はじめに

カリキュラムマネジメントとは学校における教育課程（カリキュラム）の編成・実施・評価・改善（PDCA サイクル）を行うことで、教育の質を高めることである [1]。具体的にはカリキュラムの組織的な配置、いわゆる年間カリキュラム表の作成が挙げられる。

学校教育において教科横断的な資質・能力の育成や学習の個別最適化に対応するためには、このカリキュラムマネジメントを効率的に支援するサービスが必要である [2]。しかしながら、カリキュラムマネジメントを支援するシステムはアメリカでは開発され利用されているものの、日本には存在しない [2]。そのうえ、教科横断的な資質・能力の育成や学習の個別最適化に対応するためのシステムは存在しないため、先生方がカリキュラムマネジメントを進めるうえで効率よく PDCA サイクルを行うことができていない現状がある [3]。

そのため、カリキュラムマネジメントを支援し、教科横断的な資質・能力をより効率よく育成するためのシステムが必要であると考えます。

システムに求められる PDCA サイクルの例を以下に示す。

P：年間計画を立てる際にどの単元にどのスキルが位置付けられているのか全体のバランスを可視化する

ることができる

D：実施状況を月単位で反映できる

C：調査データを読み込み、実施状況と照らし合わせる
ことができる

A：年間計画をカスタマイズできる

一方、我々がカリキュラムマネジメントへの取り組みに関する実態調査を行ったところ、「年間計画の実施状況を可視化することにより、バランスや抜けなど系統の点検に役立つ」、「年間計画が実施状況の全てを網羅していないため、日常的に取り組んでいる項目と意識的に位置づける項目を可視化する手法が必要である」という知見を得た [4]。

そこで本アプリケーションでは、教科横断的な資質・能力の1つである情報活用能力に着目し、年間カリキュラム表の作成や PDCA サイクルの支援、単元毎に得られる情報活用能力の表示、その年における情報活用能力の育成状況の評価ができるものとなっている。

本稿では、カリキュラムの現状や児童・生徒の情報活用能力の習得状況を可視化することで、カリキュラムマネジメントを効率的に行うことができる Web アプリケーションについての説明と、アプリケーションの画面ごとの目的、意義、その機能について示す。さらに、評価実験の結果とその考察、今後の課題について報告する。

2. 基本的考察

2.1 情報活用能力の育成とは

2017年から2019年に改訂された学習指導要領において、情報活用能力は「学習の基盤となる資質・能力」と定義された[5]。つまり、情報活用能力は、一つの教科ですべて身につけられるものではなく、教科横断的に育成する資質・能力にあたる。たとえば、情報の収集、編集、発信といった情報活用のスキルには、図書による情報収集は国語で、統計資料からの情報の読み取りは社会科等、各教科に指導事項が埋め込まれており、これらを総合的な学習の時間等で探究する際に統合し、発揮するといった関係にある[6]。情報活用能力に含まれる内容を整理した体系表例が公表されており、小学校から高校までの学習内容が資質・能力の3つの柱に沿って整理されるとともに、「想定される学習内容」として「基本的な操作等」「問題解決・探究における情報活用」「プログラミング」「情報モラル・情報セキュリティ」の4つが示されている[7]。体系表例に基づいたチェックリストの開発[8]や、自治体独自の体系の開発が進められている。本システムは、情報活用能力を仙台市・宮城県が開発した「活動スキル」「探究スキル」「プログラミング」「情報モラル」の4カテゴリ計30項目からなる体系を採用した[9]。

情報活用能力を育成するには、どの校種、学年、教科、単元で何をどの程度、身につけさせるのかといったタイミングを教員間で共有することが必要となる[10]。一方でカリキュラムを計画通り実施したとしても、学習者間の習得の程度にはバラつきが生じる。適切なタイミングで学習者の実態を把握し、繰り返し指導したり、習得した力を発揮する機会を設けたりできるよう、カリキュラムを学習者の実態に応じて改善し続けることになる。

2.2 カリキュラムマネジメントシステム

教科を横断して情報活用能力等の資質・能力を育成するには、教科・単元毎にどの資質・能力が育成・発揮されるのかを見渡し、児童生徒の実態に合わせて適切に調整していくカリキュラムマネジメントが重要となる。我々は文献[11]において、各自治体の報告書や海外のカリキュラムマネジメントシステムの調査をもとに、構成要素を検討した。その結果、年間指導計画に対して、資質・能力の体系をマッピングするモジュールと、実態把握を行うモジュールからなる基本モデル

を構築した。

本研究では、その基本モデルに基づきシステムを構築する。

3. システム構成

3.1 動作環境

本システムはWebアプリケーションとして構築しており、パソコン以外にもスマートフォンやタブレットなど、インターネットに接続できる端末で利用することができる。サーバのOSはLinux、開発言語はPython、フレームワークはDjango、データベースはPostgreSQLを使用している。WebサーバーソフトウェアとしてApacheを用いている。

3.2 児童・生徒による評価アンケートの詳細

本システムでは学習者の実態を把握する手段として、児童・生徒に対して行ったアンケート結果を用いる。

はじめに学校が児童・生徒に対して、各学期末を目安に情報活用能力の習得状況を確認するためのアンケートをGoogleフォームにて行う。アンケートには3つのレベルが存在しており、どのレベルのアンケートを行うかは学年によって変わる。小学1年生から3年生まではレベル1、小学4年生から6年生まではレベル2、中学1年生から3年生まではレベル3のテストを実施する。アンケートの回答項目は30個あり、それぞれ30種類ある情報活用能力に対応している。それぞれの項目の回答に「そう思う」、「まあそう思う」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」の4つから児童・生徒は自分に合った答えを選択する。アンケート結果はCSVファイル形式で出力する。

その後、「そう思う」を4、「まあそう思う」を3、「あまりそう思わない」を2、「そう思わない」を1に設定し、数値として出力する。以降、この評価の数値を学年や学校全体で平均した値のことを「評価値」と呼ぶ。

3.3 システム概要

本アプリケーションはデータベースに登録された教科書データを使用し、学年ごとにカリキュラム表を作成・閲覧することが可能である。まず初めに学校ごとにアカウントを作成し、その後カリキュラム表に表示する単元を教科ごとに教科書を選択、不足している単元を新しく追加することで、学校独自のカリキュラム表を作成することができる。以降、学校ごとのアカウン

トを用いてシステムを利用する者のことを「ユーザー」と呼ぶ。

ここで作成した独自のカリキュラムと評価値を利用し、各スキルに対応している単元の数とそれに対する児童・生徒からの評価を数値とグラフで確認することができる。その結果によってカリキュラムの見直しを図るというPDCAサイクルを行うことができる。

アプリケーションの画面遷移図は図1のようになっている。

以下にそれぞれの画面の機能、目的について示す。

3.3.1 トップページ

本アプリケーションを開いた際に初めに表示される画面であり、サインアップやサインイン画面へ移動することができる。

3.3.2 サインアップ・サインイン

アカウントを用いてログインする画面である。アカウントを所持していない学校は、サインアップ画面に移動してアカウント作成を行った後利用する。サインアップ画面でメールアドレスとパスワードを設定し、メールアドレスに認証メールを送信、メールに書かれているURLをクリックすることでアカウントの使用が可能になる。サインインは登録したメールアドレスとパスワードを用いて行う。

3.3.3 メニュー

ログインした後に表示される画面であり、一般のユーザーは利用項目である「学年ビュー」、「教科ビュー」、「スキルビュー」、「調査データ」と、設定項目である「学校情報」、「教科書情報」、「単元情報」へ移動することができる(図2)。

3.3.4 学校情報

学校情報の登録・修正を行う画面である。ここで学校名や都道府県、小学校か中学校かを入力する。

3.3.5 教科書情報

カリキュラムマネジメント表を利用するための設定を行う画面である。各学年の教科ごとの教科書を教

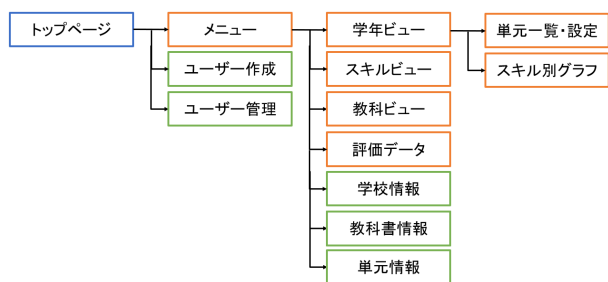


図1 画面遷移図

科書会社で選択する。選択できる教科書会社はデータベースに登録されている単元で使用する教科書会社のみである。ここで教科書を選択しなくても、デフォルトでは仙台市が採択している教科書会社を選択されている。

3.3.6 単元情報

カリキュラムマネジメント表を利用するための設定を行う画面である。単元情報を基となる教科書データから読み込み、アカウント独自の単元情報を持つようにする。一度操作を行った後にもう一度単元情報の読み込みを行うと、単元情報を新しく作り直す(初期化する)。

3.3.7 調査データ

児童・生徒に実施した調査アンケートの結果をCSVファイル形式でインポートし、その閲覧や削除を行う画面である。削除は各学年ごとの削除ができるほか、各回、そのアカウントに含まれるすべてのデータの削除も可能になっている。ここでインポートされたデータは各画面で使用される。

3.3.8 スキルビュー

カリキュラムと評価値の関係をグラフと数値で閲覧する画面である(図3)。全学年の実施予定単元数や実施済み単元数、評価値を数値とグラフで表示する。プルダウンメニューでアンケート実施回の切り替えができ、その実施回の評価値を表示できる。また、この画面から全学年の実施状況を変更することができる。

3.3.9 学年ビュー

本システムのメインとなる画面であり、学年ごとの年間カリキュラム表と単元等を表示する(図4)。カリキュラム表は縦軸が教科、横軸が月となっており、それらに対応した「教科書情報」で選んだ教科書の単元が表示される。単元名をクリックすると、折りたたまれていた単元の詳細情報が表示されるようになっている。



図2 メニュー

凡例	進捗状況	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
実施済み単元/総単元	8月	8月	8月	8月	8月	8月	8月
評価平均値 (レベル)	評価実施回	第3回					

選択したアンケート実施回の評価値を表示します▼

全学年の進捗状況を下記の月まで実施済みになります: 4月 ▼ 変更

学習内容	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生	項目別合計
A1 記録と編集	3/3 2.5	5/5 1.0	3/3 1.0	0/0 4.0	3/4 1.3	3/3 4.0	17/18 2.3
A2 P C の操作	3/3 2.0	0/0 2.0	1/2 3.0	0/0 1.0	0/1 2.5	0/0 1.0	4/6 1.9
A3 ウェブ検索	0/0 3.5	0/0 3.5	0/0 4.0	1/1 3.0	0/2 3.8	0/0 4.0	1/3 3.6
A4 図書利用	0/0 1.5	0/0 2.0	0/0 1.0	0/0 2.0	0/0 1.2	0/0 1.0	0/0 1.4
A5 インタビュー	0/0 2.5	0/0 1.0	1/1 1.0	0/0 4.0	0/0 1.0	0/0 1.0	1/1 1.8
A6 アンケート	0/0 2.0	0/0 1.5	0/0 1.0	0/1 3.0	0/0 1.9	0/0 1.0	0/1 1.7
A7 メモ	0/0 2.0	0/0 2.0	1/1 3.0	0/0 1.0	0/0 2.5	0/0 3.0	1/1 2.2
A8 口頭発表	0/1 2.5	0/1 1.0	0/0 1.0	0/1 4.0	0/0 1.5	3/3 1.0	3/6 1.8
大項目合計・平均	6/7 2.3	5/6 1.8	6/7 1.9	1/3 2.8	3/7 1.9	6/6 2.0	27/36 2.1

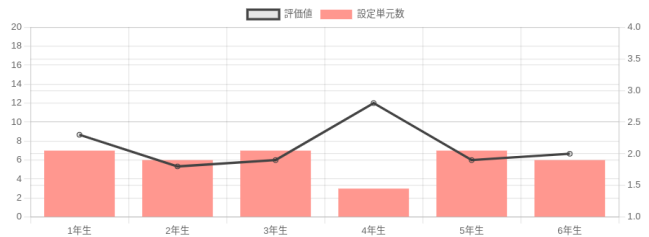


図 3 スキルビュー

8月までの実施状況・評価値平均 (月をクリックして変更)

活動スキル	探究スキル	プログラミング	情報モラル
3/7 4.0	0/4 4.0	0/12 4.0	0/5 4.0

スキル別グラフ ▶

単元一覧・修正 ▶

学年ごとの単元数/切替						
学年	1年	2年	3年	4年	5年	6年
単元数	9	17	18	15	19	21

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	その他
国語							和の文化を受けつくと和菓子を作る ●			「弱いロボット」だからできること ●			
算数						8. 整数の性質を調べよう ●							
理科							5. 台風と天気の変化 ● 5. 台風と天気の変化 ●					17. 多角形と円をくわしく調べよう ●	
社会						2. わたしたちの生活と食料生産 ●				4. 情報化した社会と産業の発展 ●			
外国語													

図 4 学年ビュー

る。月をクリックするとその月までの単元の実施状況を変更することが可能となっている。実施された月の背景の色は灰色に変化するようになっている。画面上部には現在見ている学年と、他の学年や「単元一覧・修正」、「スキル別グラフ」へ移動するリンクと単元数を表示、また指導予定の情報活用能力数とその実施した数をグラフで表示する。グラフの中には各単元数と調査結果の平均値を数値で表示している。調査結果の実施回数は単元の実施状況と連携しており、実施状況をもとに直近のアンケート結果を表示するようになっている。

3.3.10 単元一覧・修正

ユーザーが学校独自のカリキュラムを作成する画面である(図5)。アカウントが所持している単元の一覧の表示と修正を行う画面であり、ここから独自の単元の登録や単元の削除、削除した単元の復元を行う。デフォルトで情報活用能力が設定されている単元のみが表示されるが、すべての単元の表示も可能となっ

1年単元一覧

全て表示 単元追加 単元削除 復元

教科	大単元	小単元	題材名	ページ	開始月	期間数	スキル1	スキル2	編集
08家庭B	衣食住の生活	調理実習例	1 しょうが焼き	116~117			A1	A6	編集
08家庭B	衣食住の生活	1 目的に応じた衣類の選択	3 衣類で伝わるメッセージ	162~163	1	8	B2		編集
12技術D	情報の技術	2 -2射測・射撃による問題解決		248~259	6	8	C1	C3	編集
12技術D	情報の技術	1 -4情報セキュリティと情報モラル		228~237	3	3	D4	D5	編集
12技術D	情報の技術	とびら		194~195			C1	C2	編集
12技術A	材料と加工の技術	とびら		20~21			A2		編集

図 5 単元一覧・修正

いる。

3.3.11 スキル別グラフ

各学年ごとに細かく単元の実施状況と評価値を確認する画面である。各学年の指導予定の単元数と実施した単元数、調査結果をグラフ化し表示する。グラフの縦軸はそれぞれ単元数と調査結果の平均値を表示、横軸は他画面で表示されている4項目のスキルを細分化した30項目のスキルを表示している。調査結果の平均値はプルダウンメニューでアンケート実施回の切り替えができ、その実施回の値を表示できる。

3.3.12 教科ビュー

教科別に単元、評価値とカリキュラムの相関を確認することができる画面である。アカウントが所持している単元、指導予定の情報活用能力数と実施した数を各教科毎に表示する。学年ビュー同様、円グラフによって、その教科の単元数と実施済みの単元数、評価を確認できる。単元一覧・修正同様、情報活用能力が設定されている単元とすべての単元の表示切替が可能である。また、教科を選択する画面では単元以外の項目を一覧で表示し、比較することができる。

4. 評価実験

4.1 実験概要

A 中学校と B 小学校の先生方にカリキュラムマネジメントシステムを利用してもらい、評価としてアンケートを実施する。アンケート項目は以下のとおりである。

- (1) システムの各機能(学年ビューのグラフ、学年ビューの年間計画表、単元一覧・修正、スキル別グラフ、スキルビューのスキル表、スキルビューのグラフ、教科ビュー)は見やすいか、役に立つか(各項目 4 段階評価)
- (2) 各機能(学年ビュー、スキルビュー、教科ビュー)の良かった点・改善点・新規機能の要望・感想(自由記述)
- (3) カリキュラムマネジメントシステムにあるとよい機能(選択式(複数選択可))

4.2 実験結果および考察

4.2.1 アンケート件数

今回のアンケートでは、A 中学校で 20 件、B 小学校で 5 件、合わせて 25 件の評価データを収集できた。

4.2.2 各機能の見やすさ、有用性

(1) の結果のうち、見やすさに関する項目を表 1、有用性に関する項目を表 2 に示す。

システムが見やすいかという設問への回答は全体を通して「そう思う」、「ややそう思う」と回答した人の割合が 78.5% となっており、スキルの育成状況を視覚化するという目的は達成できていると考えられる。また、有用性の面に関しても同様の結果となっているため、カリキュラムマネジメントをするうえで必要となる機能は実装できていると考える。

4.2.3 学年ビューに関する意見

(2) の結果のうち、学年ビューに関するものを抜粋すると、「円グラフがわかりやすい、円の太さが変わっているのが良い」、「他の教科の活動が把握しやすい」、「見やすくて偏りや傾向に気づきやすい」といった感想がある一方、「どのスキルがどんな内容を含んでいるのか対応させることが慣れるまで難しい」という意見があった。

慣れが必要であるということは初回利用時にはわかりにくい点があるということになるため、初めてアプリケーションに触る人でも利用しやすいよう説明の追加や UI の改善が必要であると考えます。

4.2.4 スキルビューに関する意見

(2) の結果のうち、スキルビューに関するものを抜粋すると、「現状をイメージしやすい」という感想がある一方、「評価値は 3 年間の合計値があるとよい」、「短い単語で表現されている箇所の理解が正しいか確認が必要」、「カリキュラムの実施が終わった項目は完了したことがわかるよう色付けされているとうれしい」という意見があった。

年間の全体的な評価は各アンケート回と比較する際にも利用できるため、今後実装する方針で進める。また、システムのみで各単語についての理解が完結できるように、カーソルを合わせたときに説明文を表示するなど修正が必要である。色付けについては教員のモチベーションにもつながる点となるため、優先度は低めになるが、実装していきたい機能である。

4.2.5 教科ビューに関する意見

(2) の結果のうち、教科ビューに関するものを抜粋すると、「教科ごとの取り組みのため、学年ビューよりイメージしやすくわかりやすい」、「状況を視覚的にとらえられる」という感想がある一方「学年ビュー同様に教科ごとに改訂の入力ができる」という意見があった。

中学校では教科ごとにカリキュラムを組むことが多いため、こちらの機能も実装する方針で進める。

4.2.6 カリキュラムマネジメントシステムに求める機能

(3) のアンケート結果を表 3 に示す。追加の要望が多かった機能については、生徒自身が学習したスキルを記録・可視化できる機能と、次点でスキルごとに関連する教科・単元を一覧表示する機能であった。

これらの要望が強い点に関しては、優先的に実装を進めていく。

表1 システムの各機能の見やすさ

	単位: 人			
	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
学年ビューのグラフ	14	9	2	0
学年ビューの年間計画表	6	14	5	0
単元一覧・修正	3	14	8	0
スキル別グラフ	7	14	4	0
スキルビューのスキル表	6	14	5	0
スキルビューのグラフ	5	15	4	1
教科ビュー	4	17	4	0

表2 システムの各機能の有用性

	単位: 人			
	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
学年ビューのグラフ	8	14	3	0
学年ビューの年間計画表	5	18	1	1
単元一覧・修正	5	13	6	1
スキル別グラフ	6	15	2	2
スキルビューのスキル表	7	13	4	1
スキルビューのグラフ	5	14	5	1
教科ビュー	3	19	3	0

表3 カリマネシステムに求められる機能

(複数回答可)	
スキルごとに関連する教科・単元を一覧表示する機能	9
生徒の自己評価のグラフを複数回重ね合わせ表示する機能	7
ある時点の年間計画を保存し他の時期と比較できる機能	6
生徒自身が学習したスキルを記録・可視化できる機能	13

4.2.7 アンケート結果を受けて

機能としては当初の目的を達成できるシステムはできていると考えられるが、今回いただいた改善点を基に修正を加える必要がある。まず初めに慣れや理解に時間がかかる点を解消することから始め、その後要望があった新規機能の実装を行うことで、よりユーザーが利用しやすいシステムになるのではないかと考える。

5. まとめ

本稿では、教科横断的なスキルの育成状況を視覚化しカリキュラムマネジメントを支援するアプリケーションの開発を行い、その機能と目的、意義を示した。また、それらの機能を現職の先生方に利用していただき、評価実験を行った。今後の展望としては、評価実験を基に出した現機能の修正・新規機能の追加を行った後、一貫校や高校の方々にも利用していただけるよう、各校に対応させていく予定である。

参考文献

- [1] 文部科学省：学習指導要領等の理念を実現するために必要な方策,
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryo/attach/1364319.htm
- [2] 稲垣忠, 後藤康志, 泰山裕, 豊田充崇, 松本章代：カリキュラムマネジメントシステムの国外動向に関する調査, 日本教育工学会 2020 年秋季全国大会 (2020)
- [3] 後藤康志, 稲垣忠, 豊田充崇, 松本章代, 泰山裕：情報活用能力におけるカリキュラムマネジメントの手法の検討, 日本教育メディア学会第 26 回年次大会 (2019)

- [4] 稲垣忠, 松本章代, 泰山裕, 後藤康志, 豊田充崇: 情報活用能力の育成状況の可視化に関する調査, 第48回全日本教育工学研究協議会全国大会 (2022)
- [5] 文部科学省: 小学校学習指導要領 (2017)
- [6] 稲垣忠, 後藤康志, 豊田充崇, 松本章代, 泰山裕: 探究学習の基盤となる情報活用スキルの概念構成に関する一考察, 教育メディア学会研究会論集, No.48, pp.13-16(2020)
- [7] 文部科学省: 教育の情報化に関する手引 (2019)
- [8] 村上唯斗, 野澤博孝, 高橋純: 「情報活用能力の体系表例」に基づいた情報活用能力のチェックリストの開発, 日本教育メディア学会第26回年次大会 (2019)
- [9] 仙台市教育センター: 平成30年度教育の情報化研究委員会活動報告書,
<http://www.sendai-c.ed.jp/04kenkyu/02jyouho/01johokyouiku/h28/h30jyohorifu.pdf>
- [10] 稲垣忠: 小学校における教科・領域からみた情報活用能力観に関する調査, 東北学院大学教育学科論集, No.1, pp.17-34 (2019)
- [11] 稲垣忠, 後藤康志, 泰山裕, 豊田充崇, 松本章代: 教科横断の資質・能力の育成を支援するカリキュラムマネジメントシステムの検討, 日本教育メディア学会第27回年次大会 (2020)