

オーストラリアの小学校におけるプログラミング教育に関する調査 ～日本のプログラミング教育の課題に着目して～

内田早紀子^{†1} 松村敦^{†2}

概要：2020年度から小学校でプログラミング教育が必修化される。しかしながら、ICT環境整備、カリキュラム選定、サポートするメンターの育成など様々な課題に直面している。そこで本研究では、小学校でのプログラミング教育が必修化されているオーストラリアにおいて調査を行い、日本のプログラミング教育の課題解決の方策について検討することを目的とする。本研究では、まず日本のプログラミング教育における課題を整理し、アンケートの質問項目を作成した。次に現地調査を行ってアンケートを実施した。その結果、授業で使用する機器不足に対しては、生徒自身のタブレットを持参し学習をサポートしていた。カリキュラムに関しては、様々な教科でプログラミング教育を行う授業横断制度を採用しており、普及に向けて課題に対処していることがわかった。

キーワード：情報教育、小学校、学習、教育支援

Survey on programming education in Primary school in Australia ～ Focusing on the issues of programming education in Japan～

SAKIKO UCHIDA^{†1} ATSUSHI MATSUMURA^{†2}

1. はじめに

2020年度からの学習指導要領において、小学校からのプログラミング教育が必修化されたことにより、ワークショップや実際の授業でプログラミングを実践し、その効果を示す事例が多くみられるようになった。例えば、Chaudharyは、Lego Mindstorms EV3ロボティクス教育キットを使用して、小学生に計算思考、問題解決、チームワーク、およびプロジェクト管理スキルを教えることは、講義ベースのアプローチよりも簡単で効果的であることを示している[1]。さらに、萱津らは、ビジュアル言語であるScratchを利用することにより、小学校の低学年段階においてプログラミングへの興味の喚起とともに、他者と協力して物事を進める力の育成にも効果的であることも分かった[2]。

しかし、プログラミング教育が成果をあげる一方で、小学校にてプログラミング教育の必修化に際し、ICT環境整備、カリキュラム選定、サポートするメンターの育成など解決すべき課題が指摘されている[3]。加えて、文部科学省教育課程部会情報ワーキンググループによると、教員の指導力、学習に適した教材、学習の目標・内容が課題として挙げられている[4]。学習を指導する教員に関しては、学校現場における業務の適正化に向けて、改善方策を検討する程、長時間労働の改善が課題となっている[5]。本研究では、日本のプログラミング教育における現在の課題を整理し、

すでにプログラミング教育が必修化されている諸外国にて課題を調査することにより、今後のプログラミング教育の普及に資することを目的とする。

2. 小学校におけるプログラミング教育の課題

2.1 課題の整理

日本の小学校におけるプログラミング教育の課題を扱った資料を調査し、整理を行った。扱った資料は、「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業 クラウド・地域人材利用型プログラミング教育実施モデル実証事業[3]、情報教育に関連する資料[4]、学校現場における業務の適正化に向けた資料[5]を調べ整理した。これらを、(1)ICT環境整備、(2)カリキュラム選定、(3)サポートするメンターの育成、(4)教員の指導力、(5)学習に適した教材、(6)学習の目標・内容、(7)教員の負担、の7つの課題として整理し、以下で詳しく説明する。

(1) ICT環境整備

学校におけるICT環境について、平成29年6月に発行された文部科学省小学校学習指導要領解説によると、「多様な情報を取得し、情報を発信する時代の子供たちには、コンピュータや情報通信ネットワークから得られる情報を、適切かつ効果的に、そして主体的に選択し活用する力を育て

^{†1} 筑波大学大学院 図書館情報メディア研究科
Graduate school of Library, Information and Media Studies, University of Tsukuba

^{†2} 筑波大学 図書館情報メディア系
Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba

ることが求められている。学校においても、情報機器ならびに情報通信ネットワークへの入り口となる校内 LAN など整備が進められつつある」と述べられている[6]。第 2 期教育振興基本計画(平成 25 年 6 月 14 日閣議決定)の学校における ICT 環境整備について、平成 27 年度調査での現状の整備率と目標値 [7]を表 1 にまとめた。各項目とも整備が進められつつあるものの、現状と目標とは隔たりが生じており、十分に整備されていない状況であることが分かった。

(2) カリキュラム選定

カリキュラムにおいて、プログラミング的思考の育成は、算数、理科、総合的な学習の時間などで定められている[6]。しかし、どのように実践してよいかわからないという課題があげられている[8]。

さらに、プログラミングは、他の科目のように年間を通じてカリキュラムが組まれていない状況も課題と指摘されている[9]。

(3) サポートするメンターの育成

総務省は「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業を実施している。この事業では、地域の大学生、専門学校生等を含む人材を募集し、講習や教育クラウド・プラットフォームを活用した e ラーニング等により、児童生徒にプログラミングを指導できる人材(メンター)として育成している。意欲的な取組が都市部を中心に広がりつつある一方で、全国への普及に向けては、指導者(メンター)やノウハウの不足、実施コスト等の課題が挙げられる[3]。

(4) 教員の指導力

約 40 万人いる小学校教員の多くの教員がプログラミングを未経験である。すぐに小学校教員全員への研修は不可能であり、教員のレベル維持は必須となっており、継続した研修が必要となる[9]とされている。

表 1 現状の整備率と整備目標

ICT 環境	平成 28 年 3 月現在	整備目標
電子黒板	普通教室等における整備率 21.9%	100%
実物投影機	普通教室等における整備率 42.8%	100%
教育用コンピュータ	1 台当たりの児童生徒数 6.2 人	1 台当たりの児童生徒数 3.6 人
ネットワーク(有線及び無線 LAN)	普通教室用の校内 LAN の整備率 87.7% 無線 LAN の整備率は 26.1%	100%

また、現職教員の更新講習で、プログラミングを学ぶ機会を開設し、教員採用試験でもプログラミング担当能力を調査することにより、持続性を確保する必要があるとされる[10]。さらに、将来の教員に対しても、小学校教員養成課程の段階で、プログラミング教育を導入することが急務である[9]と指摘されている。

(5) 学習に適した教材

太田らによると、コンピュータ思考と対応するような「プログラミング的思考」に関して、各国のカリキュラムの状況とコンピュータ思考の考え方は参考とする価値があるとされている[11]。さらに、Duncan らによると、コンピュータ思考のスキルは、プログラミングや他のトピックを教えることによって間接的に教えられず、コンピュータ思考は、コンピュータサイエンスやプログラミング関連の活動と共に教えると効果的だと示唆している[12]。しかし、どのような教材を使用するか具体的には決められていない。

(6) 学習の目標・内容

文部科学省が開催した「小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議」の報告書によると、各小学校の実状を踏まえ、プログラミング教育を行う単元を位置付けていく学年や教科等を決める必要があると述べられている。指導内容については、地域等との連携体制を整えながら計画・実施していくことが求められている[13]。

(7) 教員の負担

日本の教員は、学校内外にて個人で行う授業の計画や準備に多く時間を使い、諸外国の教員に比べ勤務時間が長い傾向にある[14]。2020 年からは、英語の教科化も同時に実施され、プログラミングを本格的に教えようとするには、小学校教員の負担が増えるとされている[9]。さらに、学校現場を取り巻く環境がグローバル化や情報化の進展、社会や経済の急速な変化、社会のつながりや支え合いの希薄化等といったように複雑化・多様化し、学校に求められる役割が拡大するのは明らかである。授業革新等への対応も求められている一方で、教員の長時間労働の実態が明らかになっており[5]。教員の負担が増えることは確実である。

2.2 調査対象の課題

諸外国での現状を調査するため、日本固有の普及推進事業である「サポートするメンター事業」、日本の教員特有の長時間労働による「教員の負担」を除外した課題を、本調査の対象とした。上記の条件により、(1)ICT 環境整備、(2)カリキュラム選定、(4)教員の指導力、(5)学習に適した教材、(6)学習の目標・内容、を調査項目として選定した。

3. 調査対象

3.1 調査対象国

調査対象国は、日本の必修化の状況と同じ初等教育の1年生からプログラミング教育を実施している国とした。文部科学省が調査した諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究[15]をもとに、初等教育の必修化の状況と、国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2015)[16]での順位を表2にまとめた。数学に造詣が深い方が、プログラミングに秀でていることが多いと指摘されている[10]ため、TIMSS2015での順位がプログラミングの修得度を測る参考になる。本研究では、日本の順位である5位よりも下位の国を対象とした。上記の条件を満たす国は英国(イングランド)とオーストラリアとなったが、今回の調査は、必修化の導入時期が2016年と日本の必修化に近い、オーストラリアを選定した。さらに、オーストラリアは教育に関して州や準州政府が多くの権限を持っており、方針やカリキュラムは各州・準州によって違ってくる。日本でも都道府県及び市町村等に、教育行政における重要事項や基本方針を決定、執行する教育委員会が設置されており、オーストラリアと同様の体制となっているため、より類似した状況での調査が可能になる。

州に関しては、オーストラリアの南東部に位置する人口約580万人ビクトリア州を対象とした。理由は、ビクトリア州が、教育の情報化を積極的に推進している点、オーストラリアのIT産業の3分の1の雇用がビクトリア州に集中している点からである[15]。

3.2 調査対象小学校

日本にてプログラミング教育が導入される学校は公立であるため、公立の小学校を調査対象とした。オーストラリアでは、各学校に「ICSEA(コミュニティ社会教育的アドバンテージ指数)」が示されている。ICSEAは、児童生徒の学力に影響を与え得る要因に関するデータに基づき、各学校がどの程度有利な環境にあるかを定量的に示した指数である。全国の平均値を1000とし、数値が大きいほど有利な環境にあると解釈される[17]。対象小学校でICSEAの指数の差があまり発生しないように、指数が平均値の小学校を対象とした。上記の条件を満たすCoburg Primary School, Coburg West Primary School, Glenroy West Primary Schoolの3校を対象小学校とした。

表2 小学校におけるプログラミング教育の現状

国	必修有無	導入時期	導入学年	TIMSS 2017
ロシア	必修	2003年	5年生	8位
ハンガリー	必修	2003年	1年生	20位
英国(イングランド)	必修	2014年	1年生	12位
フィンランド	必修	2016年	1年生	18位
オーストラリア	必修	2016年	1年生	29位

(1) Coburg Primary School

メルボルンの中心部から北に約8キロのところに位置するCoburg Primary Schoolは、1853年に設立された文化的、社会的多様性が豊かな公立の小学校である[18]。修学準備学年から6年生まで、約270名の生徒が在籍している。生徒のうち、先住民の生徒は2%おり、英語以外を母国語に持つ生徒は43%を占めている。また、学校運営側は、教員数17名、事務員数5名が所属している[19]。

(2) Coburg West Primary School

Coburg Primary Schoolから西に約3キロのところに位置するCoburg West Primary Schoolは、100年にわたり地域社会に貢献しており、充実した包括的なプログラムと学習の成果で高く評価されている公立の小学校である[20]。修学準備学年から6年生まで、約490名の生徒が在籍している。生徒のうち、英語以外を母国語に持つ生徒は26%である。学校運営側は、教員数36名、事務員数8名が所属している[19]。

(3) Glenroy West Primary School

Coburg West Primary Schoolからさらに西に約3キロのところに位置するGlenroy West Primary Schoolは、学習コミュニティの一員として、国際的な学生の育成に貢献している公立の小学校である[21]。修学準備学年から6年生まで、約230名の生徒が在籍している。生徒のうち、先住民の生徒は2%おり、英語以外を母国語に持つ生徒は77%である。学校運営側は、教員数16名、事務員数8名が所属している[19]。

4. 調査方法

プログラミング教育の現地調査は、2017年9月4日～9月11日の期間、上記の3校の小学校にて行った。アンケート調査は、9月6日～10月15日の期間、上記3校に加え複数の小学校の教員に対し、WEB上のGoogleフォームを利用して行った。カリキュラムは、ビクトリア州で制定したVictoria Curriculum and Assessment Authority[22]を中心に調査した。

5. 調査結果

プログラミング教育の現地調査は、Coburg Primary Schoolに9月4日、5日、11日の3日間、Coburg West Primary Schoolに9月6日、Glenroy West Primary Schoolに9月8日に訪問した。調査内容は、プログラミングの授業を見学し、プログラミング教育の現状について話を聞いた。

アンケート調査には、プログラミングの授業を担当している教員が12名、担当していない教員が5名、合計教員17

名（男性：4名，女性：13名）から回答があった。内訳を表3にまとめた。年齢は20代：2名，30代：5名，40代：7名，50代：3名となった。各教員の専門教科は，国語7人，小学校教育5人，理科1人，人文科学1人，歴史1人，美術1人となった。

(1) ICT 環境整備

インフラ等の環境整備について「小学校にて Wi-Fi が整備されているか」のアンケートの問いに，表4にまとめた。「整備されている」が100%であった。また，学校におけるパソコン，タブレットなどの機器については，「生徒に対して機器が十分に用意されているか」というアンケートを行った。「用意されている」35%，「不十分なため機器を共有」12%，「不十分なため生徒が機器を家庭より持参」47%，「不十分だが持参もしない」6%となった。学校内でインターネット等に接続できる環境は整備されているものの，使用する機器が生徒に十分に用意されておらず，家庭より機器を持参することが多かった。

(2) カリキュラム選定

「プログラミング教育をどのクラスで教えているか」のアンケートを行い，表5にまとめた。「コーディングクラス」21%，「テクノロジー」21%，「算数」12%，「国語」9%，「理科」6%，「コンピュータサイエンス」6%，「社会」3%という結果になった。現地調査の際にも，算数の授業で，プロ

表3 アンケート回答者の内訳

No	プログラミング担当	性別	年齢	専門教科
1	担当している	女性	50代	理科
2	担当している	男性	40代	人文科学
3	担当している	男性	50代	歴史
4	担当している	男性	50代	国語
5	担当している	男性	30代	国語
6	担当している	女性	40代	国語
7	担当している	女性	30代	小学校教育
8	担当している	女性	40代	小学校教育
9	担当している	女性	30代	小学校教育
10	担当している	男性	40代	国語
11	担当している	女性	40代	国語
12	担当していない	女性	40代	国語
13	担当していない	女性	20代	小学校教育
14	担当していない	女性	40代	美術
15	担当していない	女性	30代	小学校教育
16	担当していない	女性	30代	国語
17	担当している	女性	20代	小学校教育

表4 機器の整備について

アンケート回答	割合
十分用意されている	35%
不十分なため機器を共有	12%
不十分なため生徒が機器を家庭より持参	47%
不十分だが持参もしない	6%

グラミングのアプリケーション[23]を使用して，掛け算の授業を行っていた学校もあった。これはオーストラリアが，様々な教科にてプログラミング教育を行える「教科横断制度 cross-curricular」を採用しているからである。

ビクトリア州のカリキュラム[22]では，革新的なソリューションのためのテクノロジーを学ぶ「Technologies」という科目が設置されている。その科目に，「Design and Technologies」と「Digital Technologies」が設置されている。

「Digital Technologies」では，システムと問題解決の具体的な考え方を通じて，持続可能で革新的なデジタルソリューションの設計，作成，管理，評価を目的としてカリキュラムが組まれている。例えば，1-2年生は「デジタルシステムの特長，探索」，3-4年生は「デジタルシステムの範囲の探索，データ送信」，5-6年生は「デジタルシステムの構成要素，ネットワーク形成の調査」が規定されていた。

(3) プログラミング学習を担当する教員の指導力

プログラミング教育を行うにあたっての情報・通信に関する技術(ICT)の研修に関してアンケートを行い，表6にまとめた。「ICTの研修を受講したことがあるか」との問いに，「受講したことがある」59%，「受講したことがない」41%という結果になった。さらに，「研修は合計何時間参加したか」との問いに，「11～20時間」60%，「0～1時間」20%，「31～40時間」20%，「51時間以上」20%となった。また，「ICTの研修はどのくらいの頻度で開催されるか」との問いに，「半年に1回」35%，「1ヶ月に1回」18%，「開催されていない」18%，「1年に1回」12%となった。

次に，プログラミングの研修について尋ねた。「プログラミングの研修はどのくらいの頻度で開催されるか」との問いに，「1年に1回」24%，「1ヶ月に1回」18%，「半年に1回」，「開催されていない」が共に12%となった。教員の半数が参加可能なプログラミング研修があることを認識していた。

必修化が始まる前のプログラミングの研修の受講について，アンケートを行い，表7にまとめた。「プログラミ

表5 プログラミング教育を実施する教科

実施する教科	割合
コーディングクラス	21%
テクノロジー	21%
算数	12%
国語	9%
理科	6%
コンピュータサイエンス	6%
社会	3%

表6 ICT研修の受講について

アンケート回答	割合
受講したことがある	59%
受講したことがない	41%

ング研修を受講したか」との問いには、「はい」29%、「いいえ」71%となった。また、必修化が始まる前に「プログラミングの経験はあったか」との問いに、「はい」24%、「いいえ」76%となった。プログラミングの経験がないのにも関わらず、必修化のための研修に約30%の教員しか参加していないことがわかった。

さらに、「研修参加者に、研修は合計何時間参加したか」との問いに、「0～1時間」60%、「11～20時間」、「51時間以上」が共に20%となった。また、研修参加者に「どのような研修形態だったか」と尋ねた。「ワークショップ」57%、「e-learning」29%、「大学の研修」14%となった。また、「講師」については、「同じ学校の先生」40%、「民間業者」、「大学の講師」、「他の学校の先生」が共に20%を占めた。また、直近のプログラミングの研修を受講について、アンケートを行い、表8にまとめた。「最近、プログラミング研修を受講したか」との問いには、「はい」18%、「いいえ」82%であった。さらに、「研修はどのくらいの頻度で参加したか」との問いに、「1ヶ月に1回」、「1週間に1回」「必要な時にオンラインで行なっている」がそれぞれ33%となった。必修化が始まった後の方が、研修を受講していない傾向が分かった。

(4) プログラミング学習に適した教材

プログラミングの授業において、使用する機器、指導方法、教育教材についてアンケートを行い、その結果を表9にまとめた。使用機器においては、持ち運びがしやすく、子供達に馴染みのある「タブレット」を使用した割合が47%と高かった。指導方法については、「テキストや講師からの説明通りに動くプログラムを作成する」が60%と多くの割合を占めた。また、教育教材については、ビジュアル言語やテキスト言語よりも「ロボット」を使用していることが分かった。

(5) プログラミング学習の目標と内容

プログラミング教育においてどのような狙いを持って授業を行っているのかについて教員にアンケートを行った。首相官邸が調査機関によるプログラミング教育関係団体（民間教育事業者、NPO法人、財団法人等）を中心に調

表7 必修化前のプログラミング研修を受講について

アンケート回答	割合
受講した	29%
受講していない	71%

表8 直近のプログラミング研修を受講について

アンケート回答	割合
受講した	18%
受講していない	82%

表9 教育教材・指導方法

項目	アンケート回答	割合
使用機器	タブレット	47%
	ロボット	25%
	PC	28%
指導方法	テキストや講師からの説明の通りに動くプログラムを作成する	60%
	課題は提示するが、決められた手順・正解はない	33%
	講師から課題の提示は行わず、受講者自身が課題設定を行う	7%
教育教材	ロボット	37%
	ビジュアル言語	32%
	テキスト言語	31%

査を行ったアンケートの質問、選択肢と同様とした[24]。プログラミング教育の狙いと身についたスキルについて、該当する選択肢を3つ選ぶアンケートを行った結果を表10にまとめた。プログラミング教育の狙いとしては、「ICTに関する基本的な知識」が38%と多くの割合を占めた。プログラミングの初学者である生徒たちには、ICTの基本的な知識も身につけて欲しいと考えていた。身についたスキルは、「論理的に物事を考える力」が25%と割合が多く、プログラミング教育により論理的思考力を習得したと答えた教員が多かった。

また、ビクトリア州の「Digital Technologies」のカリキュラムに規定されている学年毎の達成基準を、一部抜粋し表11にまとめた。就学準備学年-2年生は「簡単な問題の解決を設計」、3-4年生は「デジタルソリューションを設計および開発」、5-6年生は「組み込み、ビジュアルプログラミングを含むデジタルソリューションを開発すること」が規定されている。

6. 日本の小学校におけるプログラミング教育の普及に資すること

学校の環境整備に関しては、小学校の構内はWi-Fiが完備されているが、使用する機器は生徒が利用する十分な数は用意されていなかった。使用する機器としては、スタートアップの時間がほとんど必要なく、持ち運び可能なタブレットを多く使用する傾向だった。また、機器の不足を補うため、家庭よりタブレットを持参してもらうよう協力をお願いしている。学校は、タブレットを持参するためのハンドブックを独自に作成し、学校のHPで公開している。学校ネットワーク内では、不適切なコンテンツをブロックするフィルタリングシステムによって厳重に監視されており、不適切なインターネットの使用が検出されるようになっていた。セキュリティ対策が徹底されれば、日本の小学校でも生徒のタブレットを持ち込むことは可能である。

ビクトリア州のカリキュラムでは、プログラミング教育は「Digital Technologies」の科目で実施されている。プログ

表 10 プログラミング教育の狙いと身についたスキル

項目	アンケート回答	割合
狙い	ICTに関する基本的な知識	38%
	新しいものを生み出す創造力	24%
	論理的に物事を考える力	14%
身についたスキル	論理的に物事を考える力	25%
	新しいものを生み出す創造力	22%
	ICTに関する基本的な知識	19%

表 11 学年毎の達成基準

学年	達成基準
就学準備学年 -2年生	一連のステップと意思決定を使って簡単な問題の解決策を設計すること
3-4年生	ユーザ入力を含むアルゴリズムを使用して、簡単な問題を定義し、デジタルソリューションを設計および開発する
5-6年生	意思決定、反復、ユーザーインタフェースを設計し、組み込み、ビジュアルプログラミングを含むデジタルソリューションを開発すること

プログラミングの技術だけではなく、解決すべき問題を定義し、システムの設計及び開発を重視する「Digital Technologies」のカリキュラムを、日本は参考にすべきである。また、オーストラリアでは授業横断制度を採用しており、他の教科でもプログラミングを実施していた。日本でもオーストラリアと同様に、他の教科でも積極的にプログラミング教育を行うことが可能である。

学習を担当する教員の指導力については、ICTやプログラミング研修は十分に用意されていないのが現状であり、しかも教員はあまり参加していない。しかし、研修形態に関しては、ビクトリア州で実施されていた e-learning の指導教材の開発や地域の大学と連携の取り組みは、日本でも導入すべき対処策である。

プログラミング学習に適した教材に関しては、生徒に馴染みがあり、他の授業でも使用しているタブレットを多く利用していた。教育教材は、ロボットを使用する割合が多く、現地調査の際も、付属のアプリケーション[25]を使用して授業を行っているクラスが多かった。付属のアプリケーションを利用することにより、教員は授業の構成を考える必要が軽減されるというメリットがある。ただし、付属のアプリケーションの言語は英語であるため、日本で活用するためには日本語化が必要とされている。

7. おわりに

日本の小学校におけるプログラミング教育の課題に着目して、オーストラリアの小学校にてプログラミング教育の現地調査を行った。パソコンやタブレットなどの機器や研修不足は日本同様であるものの、「教科横断制度 cross-curricular」を採用しており、様々な教科にてプログラミング教育を実践していたことは、導入すべき対処策であった。今後は、国内の現状調査や、オーストラリア以外の諸外国

の現状調査・比較を行い、日本のプログラミング教育の課題解決に貢献することを期待する。

謝辞 筑波大学図書館情報メディア研究科及び知識情報・図書館学類の同窓会である図書館情報学橋会の支援を受けた。オーストラリアにて、現地調査、アンケート調査にご協力頂いた先生方に、謹んで感謝の意を表する。

参考文献

- [1] Vidushi Chaudhary, Agrawal Pragya Sureka, Ashish Sureka. An Experience Report on Teaching Programming and Computational Thinking to Elementary Level Children using Lego Robotics Education Kit, 2016 IEEE Eighth International Conference on, p.38-41.
- [2] 蒼津 理佳, 矢澤 星奈. 初等中等教育段階におけるプログラミング教育の考察：プログラミング体験教室の実践から [研究ノート], 長野県短期大学紀要 71 巻 (2016), p.13 - 22
- [3] 総務省. “「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業 クラウド・地域人材利用型プログラミング教育実施モデル 実証事業”.
http://www.soumu.go.jp/main_content/000421094.pdf, (参照 2017-10-03).
- [4] 文部科学省. “情報教育に関連する資料 平成 27 年 10 月 22 日 教育課程部会 情報ワーキンググループ 資料 8”.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/059/siryo/_icsFiles/afiedfile/2015/11/11/1363276_08_1.pdf, (参照 2018-01-15).
- [5] 文部科学省. “学校現場における業務の適正化に向けて”.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/uncishien/detail/_icsFiles/afiedfile/2016/06/13/1372315_03_1.pdf, (参照 2018-01-15).
- [6] 文部科学省. “小学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編”.
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2017/10/19/1387017_14_2.pdf, (参照 2017-08-02).
- [7] 文部科学省. “学校における ICT 環境整備の在り方に関する有識者会議 最終まとめ”.
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afiedfile/2017/12/13/1388920_1.pdf, (参照 2017-10-03).
- [8] 文部科学省. “平成 26 年度文部科学省委託事業 情報教育指導力向上支援事業プログラミング教育実践ガイド”.
http://johouka.mext.go.jp/school/pdf/programing_guide.pdf, (参照 2018-01-15).
- [9] 立田 ルミ. 小学校におけるプログラミング教育の導入と問題. *Journal of informatics* 6, p.89-92, 2017-02.
- [10] 一般社団法人 情報処理学会 情報処理教育委員会 2016 年 5 月. “21 世紀型スキルの修得を目指した我が国における小学校プログラミング学習の推進 (検討版)”.
http://jnsg.jp/?attachment_id=2007, (参照 2018-01-15).
- [11] 太田 剛, 森本 容介, 加藤 浩, 諸外国のプログラミング教育を含む情報教育カリキュラムに関する調査 -英国, オーストラリア, 米国を中心として-, *日本教育工学会論文誌*(2016) 40(3), p.197-208.
- [12] Caitlin Duncan, Tim Bell, A Pilot Computer Science and Programming Course for Primary School Students, *WiPSCE '15 Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, p.39-48.
- [13] 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について (議論の取りまとめ) 平成 28 年 6 月 16 日”.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm, (参照 2018-01-15).

- [14] 国立教育政策研究所. “TALIS 日本版報告書「2013 年調査結果の要約」”.http://www.nier.go.jp/kenkyukikaku/talis/imgs/talis2013_summary.pdf, (参照 2018-01-25).
- [15] 文部科学省. “諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究”(文部科学省平成 26 年度・情報教育指導力向上支援事業) 報告書”.
http://johouka.mext.go.jp/school/pdf/programming_syogaikoku_houkokusyo.pdf, (参照 2017-10-03).
- [16] 文部科学省. “国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2015)における成績”.http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2016/12/27/1379931_2_1.pdf, (参照 2018-01-25).
- [17] 文部科学省委託. “学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究業務 [諸外国における学力調査の結果公表の手法に関する調査研究] 報告書”.
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2015/08/24/1361054_02.pdf, (参照 2018-01-23).
- [18] Coburg Primary School, <http://www.coburgps.vic.edu.au>, (参照 2018-01-23).
- [19] Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. “myschool”. <https://www.myschool.edu.au>, (参照 2018-01-15).
- [20] Coburg West Primary School, <http://www.cobw.vic.edu.au>, (参照 2018-01-23).
- [21] Glenroy West Primary School,
<http://www.glenroywestps.vic.edu.au>, (参照 2018-01-23).
- [22] Victoria State Government. “Victorian Curriculum Foundation-10”. <http://victoriancurriculum.vcaa.vic.edu.au>, (参照 2018-01-15).
- [23] Hopscotch, <https://www.gethopscotch.com>, (参照 2018-01-23).
- [24] 首相官邸 内閣官房情報通信技術 (IT) 総合戦略室. “「プログラミング教育」の実施状況に関する現状調査 調査報告書」平成 28 年 3 月 31 日”.http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/pdf/chosai_hosai.pdf, (参照 2017-10-03).
- [25] Wonder Workshop, <https://www.makewonder.com/apps>, (参照 2018-01-15).