

平成 27 年度

**クラウド等の最先端情報通信技術を活用した
学習・教育モデルに関する実証
実施報告書**

平成 28 年 3 月 31 日

エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社



SEAMLESS CLOUD FOR THE WORLD

目次

1. はじめに	8
1.1 本事業の全体像	8
1.2 昨年度実証のまとめ	11
2. 本年度の実証について	18
2.1 本年度の実証スケジュール	18
2.2 本年度の実施内容	18
2.2.1 実証環境整備	18
2.2.2 学習者を中心とした教育クラウドプラットフォームのあり方に関する調査	19
2.2.3 学校現場での教育 ICT システムのあり方に関する実証	20
2.2.4 教育クラウドプラットフォームの技術仕様の検討	22
2.2.5 教育クラウドプラットフォームの利用に関するコスト比較の検討	23
2.2.6 審議及び報告	23
3. 実証環境整備	24
3.1 教育クラウドプラットフォームの開発概要	24
3.1.1 教育クラウドプラットフォームの追加機能一覧	24
3.1.2 ID 管理	26
3.1.3 マイポータル	27
3.1.4 マーケットプレイス	32
3.1.5 コンテンツ間データ連携	33
3.1.6 クラウド間認証	34
3.2 実証体制構築	35
3.2.1 実証地域	35
3.2.2 検証協力校	36
3.2.3 ICT ドリームスクール校	36
3.3 利用者のサポート	40
3.4 追加配備	43
4. 学習者を中心とした教育クラウドプラットフォームのあり方に関する調査	46
4.1 教育クラウドプラットフォームの要件	46

4.1.1 現状調査.....	46
4.1.2 標準仕様の概要について	46
4.1.3 今後の課題.....	50
4.2 教育クラウドプラットフォームの汎用性および拡張性の評価.....	52
4.2.1 評価の概要.....	52
4.2.2 評価の結果.....	54
4.3 学習記録データをビッグデータとして活用するための蓄積方式および活用方策	55
4.3.1 現状調査.....	55
4.3.2 結論・得られた知見	58
4.3.3 今後の課題.....	60
4.4 コンテンツ管理のメタデータの要件.....	61
4.4.1 現状調査.....	61
4.4.2 結論・得られた知見	70
4.4.3 今後の課題.....	72
4.5 教育クラウドプラットフォームを中心とした将来のビジネスモデルのエコシステム.....	74
4.5.1 現状調査.....	74
4.5.2 結論・得られた知見	74
4.5.3 今後の課題	80
4.6 ID等ユーザ・認証管理システムの要件	82
4.6.1 教育委員会や学校が管理可能なユーザ・認証管理システムに求められる要件	82
4.6.2 システムベンダが容易に構築可能なユーザ・認証管理システムに求められる要件.....	85
5. 学校現場での教育 ICT システムのあり方に関する実証	88
5.1 蓄積されたデータの分析方法	88
5.1.1 実証	88
5.1.2 結論・得られた知見	89
5.1.3 今後の課題.....	90
5.2 教育クラウドプラットフォームの日常的な利用状況・結果の評価、分析.....	91
5.2.1 実証	91
5.2.2 結論・得られた知見.....	92
5.2.3 今後の課題.....	93

5.3 HTML5 によって作られた教材コンテンツの利用傾向	93
5.3.1 実証	93
5.3.2 結論・得られた知見.....	94
5.3.3 今後の課題	94
5.4 教育クラウドプラットフォームのスケラビリティ等の検証と、大量同時アクセス時等の対応策	96
5.4.1 実証	96
5.4.2 追加実証	101
5.4.3 結論・得られた知見	103
5.5 学校、家庭、校外学習等様々なロケーションでの学習	104
5.5.1 実証	104
5.5.2 結論・得られた知見	108
5.5.3 今後の課題	109
5.6 不登校により学習に困難を有する児童生徒の学習	109
5.6.1 実証	109
5.6.2 結論・得られた知見	111
5.6.3 今後の課題.....	113
5.7 障害や肢体不自由・治療等により学習や登校に困難を有する児童生徒の学習	113
5.7.1 障害等により学習に困難を有する児童生徒の学習	113
5.7.2 肢体不自由や治療等により登校が困難な児童生徒の学習.....	115
5.7.3 今後の課題	117
5.8 BYOD 運用時に必要な機能・要件の整理	117
5.8.1 実証	117
5.8.2 追加実証.....	121
5.8.3 今後の課題.....	127
5.9 マルチ OS、マルチブラウザ環境	129
5.9.1 実証	129
5.9.2 追加実証.....	130
5.9.3 今後の課題	134
5.10 接続速度可変試験により最低限必要となる回線帯域	134
5.10.1 実証	134
5.10.2 結論・得られた知見.....	138

5.11 新たなビジネスや接続可能な事業モデル、教育 ICT ソリューションの海外展開の可能性等 ..	139
5.11.1 実証	139
5.11.2 結論・得られた知見	141
5.11.3 今後の課題	151
5.12 HTML5 による教材コンテンツを作成した教材作成者のノウハウ、知見	152
5.12.1 実証	152
5.12.2 結論・得られた知見	153
5.12.3 今後の課題	155
5.13 共通インタフェースとして要求される機能・要件	156
5.13.1 実証	156
5.13.2 結論・得られた知見	159
5.14 教材コンテンツの自作、及び教材コンテンツの共有・流通促進の仕組み	161
5.14.1 実証	161
5.14.2 結論・得られた知見	170
5.14.3 今後の課題	171
5.15 コンテンツに関するデータ連携	172
5.15.1 実証	172
5.15.2 結論・得られた知見	177
5.15.3 今後の課題	178
5.16 学習データを安全かつ一元的に蓄積する仕組み	179
5.16.1 実証	179
5.16.2 結論・得られた知見	181
5.16.3 今後の課題	181
6. 技術仕様の検討	182
6.1 教育クラウドプラットフォームのモデル案	182
6.1.1 モデル案作成の目的	182
6.1.2 教育クラウドプラットフォームの定着・普及に向けた課題の整理	182
6.1.3 教育クラウドプラットフォームの定着・普及に向けた対応策	184
6.2 技術標準の策定	185
6.3 ガイドブック	185

6.3.1 学校情報管理ポリシーガイドブック	185
6.3.2 セキュリティ要件ガイドブック	185
6.3.3 クラウド環境構築ガイドブック	186
6.3.4 コンテンツ作成ガイドブック	186
6.3.5 コンテンツのアクセシビリティガイドブック.....	186
7. 教育クラウドプラットフォーム導入時のコスト比較.....	187
7.1 コスト比較の目的	187
7.2 コスト比較の前提条件	187
7.2.1 教育委員会・学校等の条件	187
7.2.2 教育 ICT システムの条件	187
7.3 コスト比較	187
7.3.1 コストの試算パターン.....	187
7.3.2 積算の対象	189
7.3.3 パターン別の試算結果.....	190
7.3.4 ICT 支援員費用.....	194
7.3.5 パターンごとの試算結果比較	195
7.3.6 今後の課題.....	196
8. 審議及び報告	197
8.1 評価委員会	197
8.2 成果発表会	198
9. おわりに	201
9.1 実証研究のまとめ	201
9.2 本年度に抽出した課題の整理	203
Appendix	208
Appendix 1 福島県新地町実証実施報告	208
Appendix 1-1 新地町立福田小学校	208
Appendix 1-2 新地町立新地小学校実証実施報告	209
Appendix 1-3 新地町立駒ヶ嶺小学校実証実施報告	210
Appendix 1-4 新地町立尚英中学校実証実施報告	211
Appendix 2 東京都荒川区実証実施報告.....	212

Appendix 2-1 東京都荒川区立第三峡田小学校実証実施報告	212
Appendix 2-2 東京都荒川区立尾久小学校実証実施報告	213
Appendix 2-3 東京都荒川区立第二日暮里小学校	214
Appendix 2-4 東京都荒川区立諏訪台中学校実証実施報告	215
Appendix 3 佐賀県実証実施報告	216
Appendix 3-1 武雄市立北方小学校実証報告書	216
Appendix 3-2 武雄市立北方中学校実証実施報告	217
Appendix 3-3 佐賀県立有田工業高等学校実証実施報告	218
Appendix 3-4 佐賀県立中原特別支援学校実証実施報告	219
Appendix 4 ヒアリングシート集計結果	220
Appendix 4-1 ユースケース 1～4 児童生徒	220
Appendix 4-2 ユースケース 1～4 教員・IT 支援員	224
Appendix 4-3 ユースケース 5 教員・IT 支援員	235
Appendix 4-4 ユースケース 6 教員・IT 支援員	243
Appendix 5 将来のビジネスモデルのエコシステム 補足情報	250
Appendix 5-1 多様な主体による将来の利活用モデル	250
Appendix 5-2 ターゲット別のビジネスモデル例	257
Appendix 6 成果発表会	266
Appendix 6-1 平成 27 年度「先導的教育システム実証事業」及び「先導的な教育体制構築事業」成果発表会 ..	266
Appendix 6-2 平成 27 年度「総務省 ICT ドリームスクール実践モデル」成果発表会	270

1.はじめに

1.1 本事業の全体像

本事業では、教育情報化の全国展開を念頭に、家庭・学校等の中でシームレスな学習・教育環境を実現するため、文部科学省「先導的な教育体制構築事業」と連携し、クラウド等の最先端の情報通信技術を活用し、多種多様な情報端末に対応した低コストの教育 ICT システムの実証を行う。福島県新地町、東京都荒川区、佐賀県の 3 実証地域において、学習効果等の効果検証等は文部科学省「先導的な教育体制構築事業」で実施し、総務省「先導的教育システム実証事業」ではクラウド等を活用した教育 ICT システムに関する実証を行う。

「先導的な教育体制構築事業」と「先導的教育システム実証事業」の連携関係



図 1-1 先導的な教育体制構築事業及び先導的教育システム実証事業の連携体制

実証事業の成果は、教育クラウドプラットフォームに係る標準要件として整理、策定し、広く公開する。また、教育クラウドプラットフォームの普及・展開を推進していくことで、以下のような学習・教育環境の実現を目指している。

1. 授業で活用するコンテンツを学校以外でも利用でき、多様な学びを自由に行うことができる
 - いつでも、どこでも、だれでも学ぶことが可能
 - ひとりひとりの個性・能力・意欲に応える学びを実現
 - 多様性を尊重し、お互いに支え合い高め合う学びを実現

2. 全国へ普及可能な技術・費用により、教育の情報化を推進する
 - クラウド技術を用いたサービス化による導入・運用の容易性と費用低減を実現
 - モジュール化とオープンアーキテクチャの活用による健全な競争環境の実現
 - 公教育・私教育・他分野等の連携による社会インフラの最適化とコスト削減

3. 標準化によるデータ連携がもたらす新たな価値創出と教育エコシステムの実現
 - コンテンツの増加と流通促進による学習・教育環境の向上と市場の活性化
 - 学習記録データの利活用による学びの高度化とデータ利用機会の創出
 - 教育分野以外（防災・医療等）とのデータ連携による新たな価値の創出

本事業は、平成 26 年度より開始した実証事業であり、本年度が 2 年目にあたる。



図 1-2 本事業の全体概要

表 1-1 に本事業の協力企業・団体の一覧を示す。なお、本事業は請負事業者であるエヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社が、全体の取りまとめを行った。

表 1-1 協力企業・団体一覧

本事業における役割	企業団体名
教育クラウドプラットフォームの 設計・開発	・ 株式会社コードタクト
	・ 株式会社電通国際情報サービス
	・ 株式会社東大英数理教室
	・ 日本電気株式会社
	・ 富士通株式会社
	・ 株式会社リアルグローブ
教材コンテンツに関わる実証支援	・ 株式会社 ACCESS
	・ 株式会社内田洋行
	・ 株式会社学研教育アイ・シー・ティー
	・ 株式会社電通国際情報サービス
	・ 株式会社日立製作所
実証地域に関わる実証支援	・ 株式会社内田洋行
	・ NTT ラーニングシステムズ株式会社
	・ 株式会社グレートインターナショナル
	・ 株式会社 NTT ドコモ
	・ 東日本電信電話株式会社
	・ 富士通株式会社
調査・報告書の取りまとめ/評価委 員会運営支援	・ 株式会社三菱総合研究所
成果発表会/成果の周知・普及啓発	・ 株式会社電通
	一般社団法人日本教育情報化振興会 ICT CONNECT21

本実証では学習者、教員等の情報を扱うことから、請負事業者は実証校、ドリームスクールモデル実践校、検証協力校、関係する教育委員会、自治体の運用ポリシーとよく調整の上、適切な対応体制を構築している。また、請負事業者は ISMS 適合性評価制度の認証の資格を有するとともに、一般財団法人日本情報経済社会推進協会の「プライバシーマーク」を付与された認定事業者又は同等の個人情報保護の体制が確立している。

なお、請負事業者は、本実証研究における調査結果等を踏まえたクラウド等の ICT 環境を教育分野に導入するためのガイドブック（手引書）作成にあたり、必要な実証の情報や、取得・蓄積した画像資料を必要に応じて提供した。

1.2 昨年度実証のまとめ

平成 26 年度は、平成 25 年度に総務省が実施した「教育分野における ICT 利活用に関する調査研究」で試作したプロトタイプの結果を反映させ、児童生徒や教員が使用する「教育クラウドプラットフォーム」を開発した。開発した教育クラウドプラットフォームの構成イメージは図 1-3 の通りである。

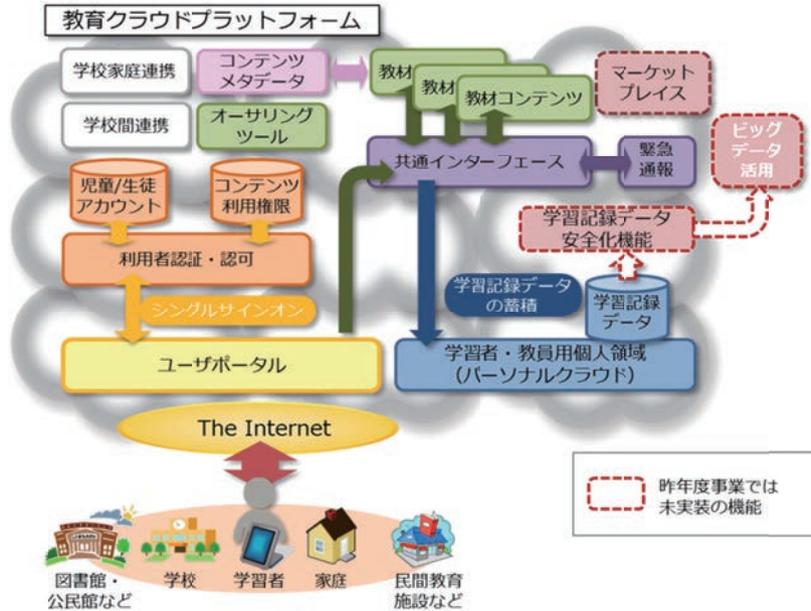


図 1-3 教育クラウドプラットフォームの構成イメージ

教育クラウドプラットフォームは、様々な教材コンテンツが一度の認証で利用可能となるシングルサインオン機能を通じて、ユーザポータルや学習者・教員用個人領域（パーソナルクラウド）などを、定められたポリシーのもとでシステム間を結ぶ信用基盤（トラストフレームワーク）でつなぐ設計とし、学校家庭間連携や学校間連携をシームレスに実現するものとした。

教育クラウドプラットフォームの学習者の利用イメージは次のとおりである。

1. 学習者が、情報端末から標準的なブラウザを利用し、インターネット経由でユーザポータルにアクセスする。
2. ユーザポータルからログインすると利用可能な教材コンテンツがリスト表示される。シングルサインオンにより、コンテンツごとにログインをする必要はない。
3. リストから教材コンテンツを選択することで、コンテンツが配信される。

この教育クラウドプラットフォームにより提供されたコンテンツは表 1-2 の通りである。児童生徒や教員は、この教育クラウドプラットフォームにログインすることにより下記のコンテンツを使用することができた。

表 1-2 平成 26 年度の実証にて提供されたコンテンツ

コンテンツ名 (提供者名)	種別 (教科)	学校種	コンテンツ概要
テックキャンパス (NTT ラーニング システムズ株式会 社)	授業支援システム	小学校 中学校	小中学校のタブレット活用学習 でデジタル教材を作成・配布・ 回収・提示する授業支援アプリ ケーション。
スクールタクト (株式会社コードタ クト)	授業支援システム	小学校 中学校 高等学校 特別支援学校	タブレットから PDF の教材・写 真をアップロードするだけで、 生徒の学習状況をリアルタイム に把握、お互いの解答を共有す ることで「みんなで学び合う」 学習環境を簡単に構築。
アプリゼミ (株式会社ディー・ エヌ・エー)	ドリル学習型 (国語,算数)	小学校	「なんだろう?」「わかった!」 「できた!」という感覚が連続 し、どんどん進みたくなる仕組 みのため、同じ勉強時間でも、 より効率的な学習が可能。

コンテンツ名 (提供者名)	種別 (教科)	学校種	コンテンツ概要
eboard (NPO 法人 eboard)	ドリル学習型 解説指導型 (算数・英語・数 学・理科・社会)	小学校 中学校 高等学校 特別支援学校	映像授業とドリル教材を中心とした学習サイト。現在は、中学英語と算数・数学を中心に教材を提供。学習マップにより、既習単元のつながりが分かりやすくなっており、ドリル教材には映像授業の解説がついている。
ライズ e ライ ブラリ LITE (ライズ株式 会社)	ドリル学習型 解説指導型 (国語・社会・算 数・数学・理科・英 語)	小学校 中学校	5,000 校を超える全国の公立小中学校でご利用頂いている「ライズ e ライブラリアドバンス」の特別版。利用可能な機能に制限はあるが、児童生徒の「確かな学力」の向上に役立つ教材が揃う。
新・算数基礎がた め (株式会社カル チャー・プロ)	ドリル学習型 (算数)	小学校	「5分間学習」がコンセプトのタブレット端末対応の算数ドリル教材。各児童の理解度にあわせた「適応題」が出題される。
ポケタッチ (株式会社ポケ モン)	シミュレーション型 (国語・社会・算数・ 理科・総合)	小学校 特別支援学校	子どもたちのポケモンへの高い関心を学びに活かし、大好きなポケモンと一緒にトレーニングすることで、タブレットや PC の基本操作方法の習得、情報の分類訓練で思考能力を向上させる教材。
学習動画ライブ ラリークリッ パ！(株式会社 NHK エデュケ ーショナル)	資料、データ集 教科書準拠デジタ ルコンテンツ (社会・理科・英語)	小学校 中学校 特別支援学校	NHK の番組映像を駆使して制作された学習動画クリップ。小中学校の授業に活用できる短い動画を取り揃えている。
デジタルビデオ クリップ集 (株式会社内田 洋行)	解説指導型 (社会・歴史・理科・ 体育・家庭科・保健 体育)	小学校 中学校 特別支援学校	児童生徒 1 人 1 台の PC 環境で利用したり、教師の手元の PC から一斉提示したりするなど、授業に合わせて利用できる映像コンテンツ。
ニューワイド学 習百科事典	資料、データ集	小学校 中学校	教科の学習に必要な 27,000 項目を掲載。年表検索 (いつ) , 地

コンテンツ名 (提供者名)	種別 (教科)	学校種	コンテンツ概要
(株式会社学研教育アイ・シー・ティー)		高等学校	図検索(どこ)、人物検索(だれ)といったテーマ別検索や教科別検索など、授業や家庭学習で使いやすい工夫が満載。
TEK Web 教育シリーズ (株式会社東大英数理教室)	ドリル学習型 (数学・物理・化学・ 生物・地学・世界史・ 日本史・地理・英語・ 国語)	高等学校全学年	教科・単元別のドリル教材。単元選択や進捗の自由度が高いため、自分のペースで学習を進めることができる。個に応じた学習や在宅学習はもとより、全体授業の導入時や終了時の確認テストとしても使用できる。
コミュニケーション支援教材 (株式会社東大英数理教室)	問題解決型 (国語・総合・自立 社会)	特別支援学校	情緒面、認知面、行動面で発達になんらかの障害がみられる児童生徒が、学校や社会生活に必要なコミュニケーション・スキルを培うことを目的としている。ものの関係性を理解するためのパズルと、でき事や行動の関係づけを理解するためのコミックを利用可能。

また昨年度は、総務省、文部科学省が選定した以下の地域・学校で、本教育クラウドプラットフォームを活用した学習の実証を行った。これらの実証地域にはタブレットや電子黒板がすでに導入されており、授業で ICT システムが積極的に利活用されている。また、各地域は過去に総務省事業や文部科学省事業に参画し、教育分野での ICT システムを利活用するためのノウハウが蓄積されているため、短期間で実証を実施し成果をあげられると考えられる。

表 1-3 平成 26 年度の実証における実証校

地域	実証校名
福島県新地町	新地町立福田小学校
	新地町立新地小学校
	新地町立駒ヶ嶺小学校
	新地町立尚英中学校
東京都荒川区	荒川区立第三峡田小学校

地域	実証校名
	荒川区立尾久小学校
	荒川区立第二日暮里小学校
	荒川区立諏訪台中学校
佐賀県	武雄市立北方小学校
	武雄市立北方中学校
	県立有田工業高等学校
	県立中原特別支援学校

また、ICT活用状況、校種、地域特性（都市部、山間部、離島等の地理的多様性）等を考慮し、実証事業に協力いただく検証協力校 32 校が選定された。

表 1-4 平成 26 年度の実証における検証協力校一覧

都道府県・国	学校名
北海道	天塩郡遠別町立遠別小学校
	天塩郡遠別町立遠別中学校
茨城	古河市立古河第五小学校
	つくばみらい市立小絹小学校
	つくば市立春日学園春日小学校
	つくばみらい市立小絹中学校
	つくば市立春日学園春日中学校
東京	多摩市立愛和小学校
	八王子市立第一中学校
	都立光明特別支援学校
	都立光明特別支援学校そよ風分教室
神奈川	横浜市立白幡小学校
	横浜市立若葉台特別支援学校(横浜わかば学園)
静岡	掛川市立倉真小学校
	掛川市立大須賀中学校
	県立浜松西高等学校中等部
	県立袋井高等学校
新潟	新潟大学教育学部附属新潟小学校
	五泉市立五泉小学校
三重	度会郡南伊勢町立南島東小学校
滋賀	草津市立志津小学校

都道府県・国	学校名
	草津市立草津小学校 草津市立老上中学校
奈良	生駒市ことばの教室
大阪	府立東百舌鳥高等学校
兵庫	県立神戸商業高等学校 県立あわじ特別支援学校
島根	吉賀町教育委員会 島前ふるさと魅力化財団隠岐國学習センター
鹿児島	霧島市立向花小学校
沖縄	宮古島市立下地中学校
トルコ	イスタンブール日本人学校

昨年度は、実証校、検証協力校の協力の下、開発した教育クラウドプラットフォームを用いた実証により得られた知見のとりまとめと、関連する技術や先行事例に関する調査を行った。具体的な調査、実証項目は表 1-5 の通りである。

表 1-5 平成 26 年度の実証における調査・実証項目

調査 項目	<ul style="list-style-type: none"> ● シングルサインオン ● 学習サービス連携のための API² ● 学習記録データの保存 ● 教育クラウドプラットフォームのアーキテクチャ ● 汎用性の評価 ● 拡張性の評価 ● 学習記録データの蓄積方法の検証、課題 ● 学習記録データをビッグデータとして活用するための活用方法の検証、課題 ● 既存の教材コンテンツ及び既存のコンテンツプラットフォーム利活用
実証 項目	<ul style="list-style-type: none"> ● 教育 ICT システムの利用状況と課題 ● マルチ OS、マルチブラウザ環境 ● 家庭でのタブレット PC を使った持ち帰り学習 ● 学校、家庭、校外学習等様々なロケーションでの学習 ● BYOD³環境

² Application Programming Interface の略。異なるアプリケーションが互いにやり取りを行う際に利用するインタフェースの仕様。

³ Bring Your Own Devices の略。学校や企業が用意するものではなく、個人所有のスマートフォンやタブレット PC 等の機器を持ち込んで学習や業務を行う方式。

- 遠隔地間における協働学習
- ネットワークへの接続速度
- 大規模かつ多様な環境での運用時のボトルネックと改善策
- 同一地域内での同時利用による影響
- HTML5⁴による教材コンテンツの利用状況と課題
- 教材コンテンツにおける共通インタフェース
- 教員が教材コンテンツを自作できる機能
- 教材コンテンツに関するデータ連携
- 学習記録データを一元的に蓄積する仕組み
- 蓄積されたデータの分析方法

前述の実証の結果、課題や得られたフィードバックは以下の通りである。本年度はこれらも踏まえた実証を行っている。

表 1-6 平成 26 年度実証において抽出された今後の検討課題

ID・属性管理の課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 教員と児童生徒の紐づけを担当のクラスだけでなく、担任以外の専科単位でも設定できるようにしたい ● 児童生徒が進級しても同じ ID を継続利用したい ● 児童生徒の転校・転入等に応じて、ID 管理を柔軟に対応できるようにしてほしい
マイポータル の課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用したいコンテンツを検索しやすく、また利用させたいページを直接指定したい ● 先生が作成したテーマごとに、生徒とのコミュニケーションを活性化したい ● 先生が保有している教材等のファイルを先生同士で共有し、利活用したい
ビジネス化 の課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 誰でも必要な時に教材コンテンツを購入（注文）でき、利用できるマーケットプレイス機能の整備が必要 ● 教育クラウドプラットフォームを中心とした将来のビジネスモデルが必要
学習記録 データの課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 学習記録データを学習に活かすためにデータの受け渡しができる機能が必要 ● 教育クラウドプラットフォームを中心とした将来のビジネスモデルが必要

⁴ Hyper Text Markup Language 5 の略。ウェブ上の文書を記述するためのマークアップ言語である HTML の 5 世代目のバージョンであり、前バージョンと比較し、マルチメディア性が強化され、リッチな表現を可能としている。

2.本年度の実証について

昨年度の実証事業にて、多くの知見が得られると同時に、いくつかの課題も浮き彫りになった。本年度はこの経験を活かし、昨年度開発した教育クラウドプラットフォームを改善する形で実証事業を継続した。また、実証2年目である本年度は「教育クラウドプラットフォームの普及・展開を推進」という事業の目的を一層強く意識し、本事業終了後に教育クラウドプラットフォームが事業者によって継続的に運用されていく（自走化する）絵姿について深耕した。

2.1 本年度の実証スケジュール

本年度の実証事業の全体スケジュールは図 2-1 の通りである。

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
評価委員会		第4回				第5回	視察等	第6回				第7回
ドリームスクール		募集	選定	実証内容調整	実証（PF機能提供に応じて実施）							
調査・実証	実証計画		実証（コンテンツ/PF機能提供に応じて実施）									
ICT環境の追加配備 ※必要に応じ実施				実証校	ドリームスクール							
コンテンツ		コンテンツ追加	コンテンツ追加				コンテンツ追加					
PFの開発・実装	第1期機能追加 ・アクセス制御 ・ID/Pass再整理		第2期機能追加 ・コミュニケーションツール ・ID管理			第3期機能追加 ・マーケットプレイス ・コンテンツメタデータ管理 ・データ匿名化機能						
研修・ヘルプデスク	ヘルプデスク運用				研修							
報告書							中間					最終

図 2-1 平成 27 年度の実証の全体スケジュール

2.2 本年度の実施内容

2.2.1 実証環境整備

本年度の実証を進めるにあたり、昨年度開発した教育クラウドプラットフォームをベースに機能の追加・改善を行った。具体的には、マイポータル上でのコミュニケーションツールや教材共有機能、ID 管理機能等の追加、学習記録データ管理機能の改善等を行った。

実証には昨年度と同様、福島県新地町・東京都荒川区・佐賀県の3地域12校及び検証協力校32校に協力いただいた。さらに、本年度は「ICT ドリームスクール懇談会」（座長：金子郁容 慶應義塾大学教授）で整理された ICT ドリームスクール実践モデルを参考に、教

育クラウドプラットフォームを活用した具体的な提案を公募、11 団体を選定し ICT ドリームスクール校として実証に協力いただいた。

また、教育クラウドプラットフォームを積極的に活用いただけるよう、利用者サポート体制も整備した。昨年度と同様、教育クラウドプラットフォームのマニュアルの作成や実証地域での研修、障害等の問合せを受け付けるヘルプデスクを設置した。さらに、本年度は教育クラウドプラットフォームや各教材コンテンツの概要を閲覧できるサポートサイトを構築し、利用者のサポート体制を拡充した。

実証環境整備の詳細に関しては 3 章で述べる。

2.2.2 学習者を中心とした教育クラウドプラットフォームのあり方に関する調査

年齢・場所・分野を問わず、多様な学習・教育サービスを楽しむ環境を実現するため、学習者を中心とし、かつ、様々な学習資源を ICT でつなぐ「教育クラウドプラットフォーム」のあり方を検討するため、想定されるコンテンツ提供者や関連サービス提供者等、複数の者によるサービスが実装されたプラットフォームを構築し、普及モデルとしての機能、運用等を検証した。

本年度の具体的な調査項目は下表の通りである。各調査項目の調査結果等の詳細に関しては、4 章で述べる。

表 2-1 本年度調査項目

実証研究項目	概要
教育クラウドプラットフォームの要件等の抽出・分析	昨年度の成果をベースに、本年度の実証に必要となる教育クラウドプラットフォームの要件を整理する。整理した要件は、外部有識者に評価を依頼する。
教育クラウドプラットフォームの汎用性の評価	本年度の教育クラウドプラットフォームの要件から、汎用性に関する項目を抽出し評価を実施する。
教育クラウドプラットフォームの拡張性の評価	本年度の教育クラウドプラットフォームの要件から、拡張性に関する項目を抽出し評価を実施する。
学習記録データをビッグデータとして活用するための蓄積方法の検証	学習記録データをビッグデータとして活用するための蓄積方式に関する要件を整理し、外部有識者に評価を依頼する。また、有識者・企業に対して運用時の課題をヒアリングする。
学習記録データをビッグデータとして活用するための活用方策についての課題の抽出	学習記録データをビッグデータとして活用するための活用方策を検討・整理し、外部有識者に評価を依頼する。また、有識者・企業に対して運用時の課題をヒアリングする。
コンテンツ管理のメタデータの要件等についての修正	コンテンツメタデータに関する国際標準や海外事例を調査し、コンテンツメタデータのデータ項目を検討し、データ形式と連携要件を整理する。

実証研究項目	概要
教育クラウドプラットフォームを中心とした将来のビジネスモデルのエコシステムについての整理	文献調査等をもとに、教育クラウドプラットフォームを中心とした将来のビジネスモデルのエコシステムを検討し、外部有識者に評価を依頼する。
ユーザ・認証管理システムを教育委員会や学校が管理するためのシステム要件の整理	教育クラウドプラットフォームの ID 等ユーザ・認証管理システムに関して要件を整理し、外部有識者に評価を依頼する。
ユーザ・認証管理システムの構築を容易なものとするためのシステム要件の整理	教育クラウドプラットフォームの ID 等ユーザ・認証管理システムに関して要件を整理し、システムベンダ等にレビューを依頼する。それをもとに、システムベンダがユーザ・認証管理システムを容易に構築可能なシステム要件を整理する。

2.2.3 学校現場での教育 ICT システムのあり方に関する実証

教育クラウドプラットフォームを学校において利活用する際の、教育 ICT システムのあり方について、実証地域、新たに選定する検証協力校、ICT ドリームスクール実践モデルの実証研究が行われる学校（以下、ICT ドリームスクール校）、及び学校の ICT 環境を模して評価・検証用に構築する仮想地域環境等において実証を行い、検討した。

学校の授業と家庭学習とのシームレスな連携、かつ、教育 ICT システムの構築・運用に係るコストの削減を実現するため、システムのクラウド化、ネットワーク回線の帯域や種別の多様化、家庭からのアクセス、マルチ OS/ブラウザ対応、BYOD の可能性等について、実証を実施し、定性的かつ定量的な観点から必要となる要件を分析した。また、コスト面に関して、本実証事業において実証校が教育クラウドプラットフォームを利用した場合のコストメリットを明らかにした。

さらに、ICT ドリームスクール実践モデルの実証研究の一環として、教育クラウドプラットフォームを基盤とした教育 ICT ソリューション開発（既存サービスの改修を含む）を行い、将来の利活用モデル、学習資源を ICT でつなげることによって実現可能性が見込まれる新たなビジネスや接続可能な事業モデル、教育 ICT ソリューションの海外展開の可能性等について検討した。

実証にあたっては、実証校・検証協力校・ICT ドリームスクール校における実際の授業の中で、開発した教育クラウドプラットフォームを利用してもらい、利用する教材コンテンツは各学校で選択できるようにした。

教育クラウドプラットフォームの機能の充足性や操作性、課題点等を分析するため、児童生徒及び教員・ICT 支援員のそれぞれに対して、ヒアリングシートを配布し回答を依頼した。

本年度の具体的な実証項目は下表のとおりである。各実証項目の実証結果等の詳細に関し

ては、5章で述べる。

表 2-2 本年度実証項目

実証項目	概要
蓄積されたデータの分析	蓄積されたデータの分析方法を検討し、蓄積されたデータをもとに分析を実施する。
教育クラウドプラットフォームの日常的な利用状況・結果の評価・分析	実証校、ICT ドリームスクール校、検証協力校の利用状況を、教育クラウドプラットフォームのログをもとに確認し、評価・分析し、必要となる機能を整理する。
HTML5 によってつくられた教材コンテンツの利用傾向	HTML5 教材コンテンツの利用状況・結果を分析し、HTML5 教材コンテンツの利用傾向等から、今後実装する教材コンテンツを整理する。
教育クラウドプラットフォームのスケラビリティ等の検証と、大量同時アクセス時等の対応策	昨年度の検証結果を踏まえ、仮想地域環境において教育クラウドプラットフォームのスケラビリティ等を検証し、大量同時アクセス時等の対応策を整理する。
学校、家庭、校外学習等様々なロケーションでの学習	学校、家庭、校外学習等様々なロケーションでの学習を実施し、その時の課題、必要となる機能をヒアリングシートでの分析結果等をもとに整理する。
不登校により学習に困難を有する児童生徒の学習	不登校により学習に困難を有する児童生徒の学習を実施し、課題、必要となる機能を対面ヒアリング等で確認し整理する。
障害や肢体不自由・治療等により学習や登校に困難を有する児童生徒の学習	障害等により学習に困難を有する児童生徒の学習を実施し、課題、必要となる機能を対面ヒアリング等で確認し整理する。
BYOD 運用時に必要な機能・要件の整理	BYOD 環境を見据えた運用に際し、必要となる機能・要件を、対面ヒアリング等を通じ確認し、整理する。
マルチOS・マルチブラウザ環境	マルチ OS、マルチブラウザ環境での機能試験を仮想地域環境において実施し、課題・要件を整理する。
接続速度可変試験による必要帯域の整理	昨年度の結果をもとに、仮想地域環境において接続速度可変試験を実施し、最低限必要となる回線帯域を整理する。
新たなビジネスや接続可能な事業モデル、教育 ICT ソリューションの海外展開の可能性等	多様な主体の参画による将来の利活用モデル、様々な学習資源を ICT でつなげることによって実現可能性が見込まれる新たなビジネスや接続可能な事業モデル、教育 ICT ソリューションの海外展開の可能性等を検討する。

実証項目	概要
HTML5 により教材コンテンツを作成した教材作成者のノウハウ、知見	教材コンテンツの作成者に対するヒアリング等をもとに、教材コンテンツ作成のノウハウ・知見を整理する。
共通インタフェースとして要求される機能・要件	共通インタフェースとして要求される機能・要件を整理する。
教材コンテンツの自作、及び教材コンテンツの共有・流通促進の仕組み	教材コンテンツの自作、及び教材コンテンツの共有・流通促進の仕組みを教育クラウドプラットフォーム上に構築し、実証を通して求められる要件を整理・検証する。
コンテンツに関するデータ連携	コンテンツに関するデータ連携の検討・実施と連携方法の課題を整理する。
学習記録データを安全かつ一元的に蓄積する仕組み	学習データを安全かつ一元的に蓄積する仕組みを検討、構築し、分析を実施する。

2.2.4 教育クラウドプラットフォームの技術仕様の検討

学習者を中心とした教育クラウドプラットフォームのあり方に関する調査結果、及び学校現場での教育 ICT システムのあり方に関する実証結果を踏まえ、今後の教育クラウドプラットフォームの技術仕様の検討として、下記の4点を実施した。各検討内容の詳細に関しては、6章で述べる。

(1)教育クラウドプラットフォームの普及・展開に向けたモデル案の作成

教育クラウドプラットフォームを中心とした将来のビジネスモデルのエコシステムに関する検討（4.5 参照）をベースに、本格的な普及・展開に向けたシナリオを想定し、必要となる機能、運用面・利活用面の留意点等を整理・分析して、その結果をモデル案としてとりまとめた。

(2)技術標準の策定

構築事業者間の健全な競争を促し、多様な学習サービス間の連携を適切に推進するため、本事業における実証結果に基づき、競争領域と協調領域を示した技術標準を策定した。具体的には、中立的な団体における検討状況を踏まえ、プラットフォームの共通機能（ID 管理/認証基盤、マーケットプレイス、データストア、ポータル等）のどこまでを協調領域とすべきか検討を行った。

(3)ガイドブックの作成

昨年度の実証事業の事業成果として、教育クラウドプラットフォームの構築や運用にあた

って必要となる様々な知見をガイドブックとして整備した。その成果を引き継ぎ、教育クラウドプラットフォームの本格展開に向けて、必要となるガイドブックを更新した。

更新対象となるガイドブックは下記の通りである。

- 学校情報管理ポリシーガイドブック
- セキュリティ要件ガイドブック
- クラウド環境構築ガイドブック
- コンテンツ作成ガイドブック
- コンテンツのアクセシビリティガイドブック

ガイドブックに関しては、教育クラウドプラットフォームに関する検討の進展を鑑み、技術面、運用面、制度面から検討すべきポイントを明らかにし、それらに関わる内容について適宜検討し、更新した。

(4) 今後の普及展開に向けた検討課題の抽出

実証結果を踏まえ、今後の普及展開に向けた課題及び具体的な方策を、技術面、運用面、制度面から整理する。具体的には、(1)で想定した本格的な普及・展開に向けたシナリオと本年度の実証結果を照らし合わせて、浮かび上がる課題とそれらを解決するための方策を、技術面、運用面、制度面から整理し検討した。

2.2.5 教育クラウドプラットフォームの利用に関するコスト比較の検討

教育分野における ICT 利活用の普及・展開に際し、教育 ICT システム全体の導入・運用コストが大きな課題となっている。本事業で実証した教育クラウドプラットフォームを用いた教育 ICT システムのコストを試算し、従来型の教育 ICT システムと比較することで、今後の教育分野における ICT 利活用の普及・展開への施策検討に資することを目的に検討を実施した。

コスト比較の試算結果については 7 章で述べる。

2.2.6 審議及び報告

本年度も本事業の遂行にあたり、より効果的な事業とするため、利用者、コンテンツプロバイダ、教育事業者、通信事業者、クラウド事業者、標準化団体、教育関係団体、有識者等を構成員とする評価委員会を設置・運営し、本事業の遂行に関する重要事項を諮り評価を受けた。

また、教育情報化の機運を醸成するため、実証研究の成果を積極的に周知すると共に、教育現場や関係事業者に対する啓発を行う成果発表会を開催した。評価委員会及び成果発表会の詳細に関しては 8 章で述べる。

3.実証環境整備

3.1 教育クラウドプラットフォームの開発概要

本年度の教育クラウドプラットフォームは前述の、平成 26 年度に開発を行った教育クラウドプラットフォームをベースとし、本年度必要となる実証を行うために機能の追加・改善を行い、昨年度に引き続き実証を継続した。

本年度の開発スケジュールは図 3-1 の通りである。項目により技術仕様の検討や開発・テストに時間を要するものも含まれる。しかし、全機能の開発およびリリースを待ってから実証する場合、実証にかけられる時間が制限され、かつ学校現場に対する負荷も大きいことが想定されるため、開発機能を分割し、複数段階での開発・リリースを行う計画とした。

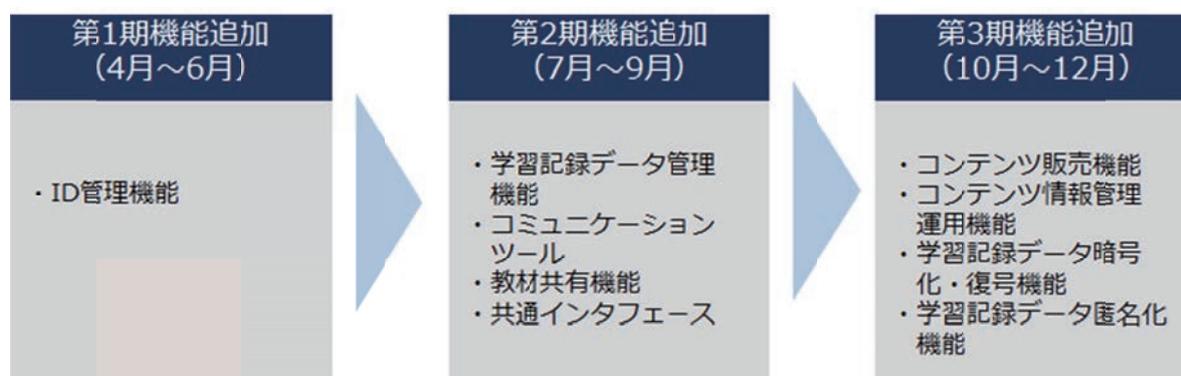


図 3-1 本年度の開発概要

3.1.1 教育クラウドプラットフォームの追加機能一覧

2 章で述べた調査・実証を行うため、昨年度に開発された教育クラウドプラットフォームの改修・機能の追加を実施した。

下表に本年度、教育クラウドプラットフォームに追加・改善した機能の一覧を示す。

表 3-1 平成 27 年度の実証にて追加・改善する機能

No.	追加・改善する機能	概要
1	ID 管理機能 (第 1 期)	学習者／教職員等の ID を学校で管理する実証を行うため、実証校・検証協力校において、教員・児童生徒の ID に紐づく学年・組などの属性情報や、パスワードを変更可能とする機能を追加。
2	学習記録データ管理機能 (第 2 期)	教職員や保護者が児童生徒の学習進捗や学習理解度を確認する実証を行うため、児童生徒による教材コンテンツの利用実績をグラフィカルに表示する機能を追加。

No.	追加・改善する機能	概要
3	コミュニケーションツール（第2期）	教員と児童生徒の間におけるコミュニケーションの実証を行うため、コミュニケーションツール上で教員と児童生徒がやりとりできる機能を追加。
4	教材共有機能（第2期）	教員による教材コンテンツの共有について実証するため、教員が作成した教材コンテンツのアップロード、検索、ダウンロードができる機能を追加。
5	共通インタフェース（第2期）	共通インタフェースに求められる機能の実証を行うため、教材コンテンツの任意のページを教員が直接指定できるように改修。
6	コンテンツ販売機能（第3期）	マーケットプレイスの要件整理を行うため、教育委員会や学校が新たな教材コンテンツを購入し利用するための機能を実装した。
7	コンテンツ情報管理運用機能（第3期）	コンテンツメタデータの一元管理に関する検討に資するため、コンテンツメタデータを検索・利用できる機能を追加。
8	学習記録データ暗号化・復号機能（第3期）	プライバシーを考慮した学習記録データの取扱いを実装するため、児童生徒が教育クラウドプラットフォームを利用した実績を暗号化しセキュアに保存する機能を追加。
9	学習記録データ匿名化機能（第3期）	学習記録データの利活用の実証を行うため、蓄積される学習記録データから児童生徒の個人を特定できる情報を削除し、記録する機能を追加。

上記の改修・機能追加を実施した教育クラウドプラットフォームの構成イメージは以下の通りである。インターネットを經由してアクセスできる、一度ログインすれば複数のコンテンツにそのままアクセスできる（シングルサインオン）等の機能は昨年度から変更なく利用できる。

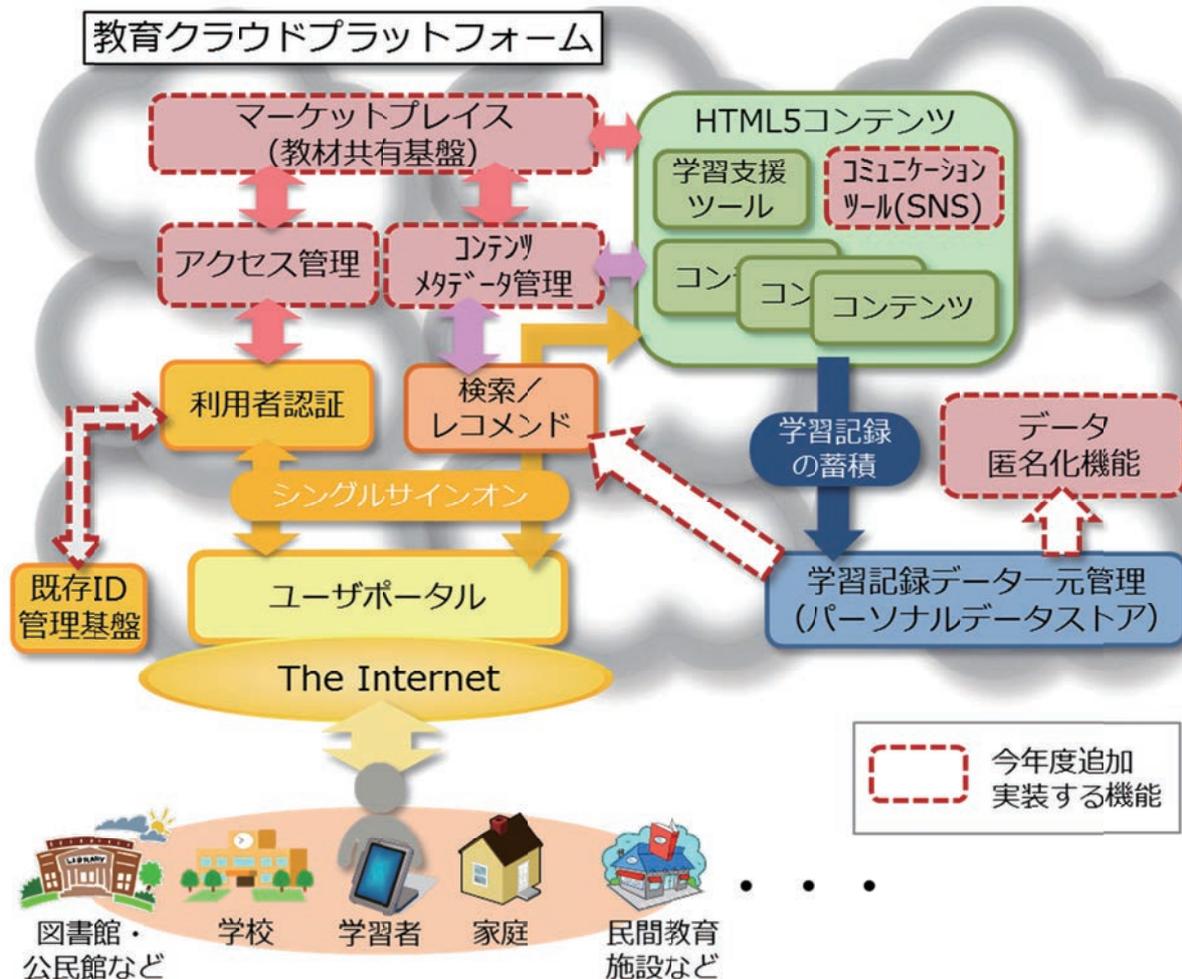


図 3-2 本年度の教育クラウドプラットフォームの構成イメージ

次節以降では、各機能の詳細を説明する。

3.1.2 ID 管理

昨年度の実証事業では、教育クラウドプラットフォームのアカウント（ID）管理は全て請負事業者側が行っていた。各校より必要なアカウント数を申請してもらい、それに基づき ID の払い出しやシステムへの登録、権限設定を行っていた。

しかし、児童生徒の進級による学年や組、担任教員の変更、転出入を考慮すると、請負事業者が実施している ID に紐づく属性情報の変更や ID の新規発行・削除等の業務は、各校で柔軟に実施できたほうが利便性は高まると考えられる。

また、昨年度に開発した教育クラウドプラットフォームでは、ひとりの児童生徒 ID に紐づけられる教員 ID をひとつとしたため、児童生徒の ID には担任の教員 ID を紐づけていた。そのため、児童生徒の学習記録は紐づけられた教員 ID からのみ閲覧可能であり、担任の教員のみがその児童生徒の学習記録を閲覧できた。しかし、中学校・高等学校では教科担任制が採用されており、教員は複数クラスを担当し、さらに同じ教科でも習熟度別のクラスが存

在するケースもある。そのため、児童生徒 ID と複数の教員 ID を紐づけ、教員は自分が受け持つ児童生徒の学習記録を閲覧できるようにすることが必要となる。

以上の運用上の課題をもとに、本年度は ID の管理を各校が実施できる方式とし、児童生徒の ID と複数教員の ID の紐づけを対応可能とした。各校が、教育クラウドプラットフォームに登録したい児童生徒や教員の一覧を Excel (CSV⁵形式) にて作成しアップロードすることにより、一括で ID を管理することができる。本年度は、児童生徒と教員の紐付け（グルーピング）などの管理機能を学校側に提供することで、変更等が発生した際に柔軟に対応できる形とした。

なお、「児童生徒の転校・転入」時の ID 追加発行・削除に関しては教材コンテンツに関するライセンス処理が発生するため、請負事業者側で実施した。

3.1.3 マイポータル

教育クラウドプラットフォームでは、児童生徒や教員が自分の ID とパスワードを入力しログインすると、「マイポータル」と呼ばれるトップ画面が表示される。ここでは、自分が利用できる教材コンテンツの一覧が表示され、その中から必要な教材コンテンツを選択し、学習もしくは指導を開始することができる。

昨年度の実証からのフィードバックを踏まえ、本年度の開発では、マイポータル画面について、下記の 4 点の改善を図った。

- (1) コンテンツ一覧表示の改善
- (2) 学習記録データ（学習ログ）管理機能の改善
- (3) コミュニケーションツールの追加
- (4) 教材共有機能の追加

(1)コンテンツ一覧表示機能の改善

昨年度のマイポータルでは、教材コンテンツの表示・非表示を切り替える機能は実装されていたものの、登録されている多くの教材コンテンツが一律で表示されていたため、教材コンテンツの検索性・視認性については課題を残していた。

そこで本年度は、ログイン後に表示されるマイポータルのデザインを見直した。各学校で表示する教材コンテンツをあらかじめ絞込み、使用しない教材コンテンツは非表示とし、利用可能な教材コンテンツの一覧が常に表示されるレイアウトとした。

図 3-3 では 12 個の教材コンテンツのアイコンが表示されているが、実際には学校においてそれぞれ登録されている教材コンテンツのみが表示される。

⁵ 項目（列）がカンマで区切られた、表形式のデータ。データベース等のソフトウェアに対する入出力に利用される。

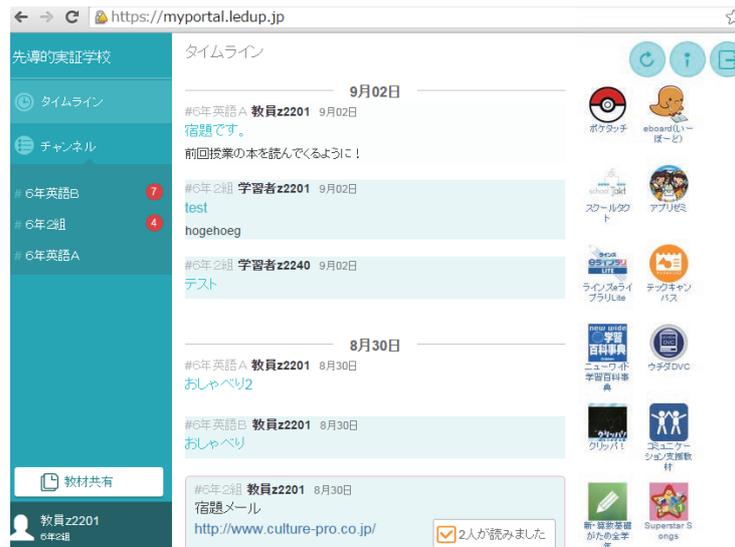


図 3-3 本年度のマイポータル画面

(2)学習記録データ（学習ログ）管理機能の改善

昨年度の教育クラウドプラットフォームでは、児童生徒が教材コンテンツを使用した履歴を取得し、教員はそれを表形式で参照することができた。本年度はその機能を強化し、図 3-4 に示すとおり、教員が担当しているクラス、および児童生徒の利用履歴をグラフで表示する機能を実装し、教材コンテンツの利用状況を視覚的・直感的に把握できる形とした。

これにより、児童生徒の活用状況やどの教材コンテンツが利用されているか等を把握でき、教員の指導に活かすことができると考えられる。

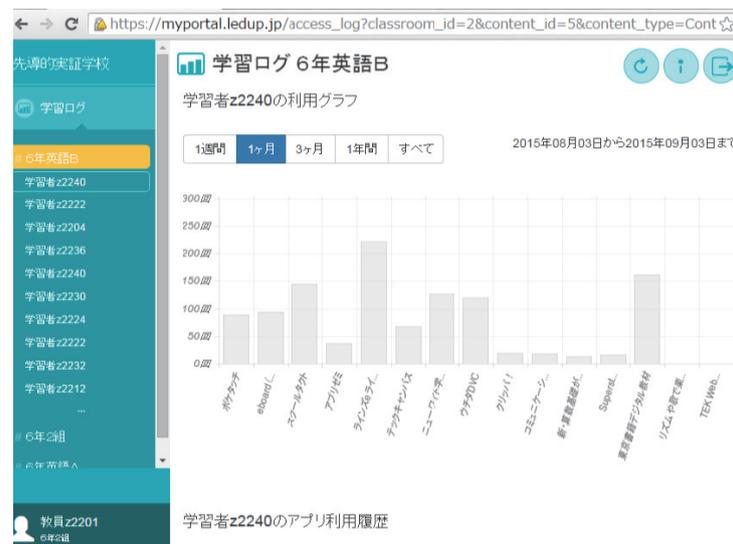


図 3-4 学習記録データ（学習ログ）管理画面

(3)コミュニケーションツールの追加

昨年度の実証より得られたフィードバックの中に、「教員が作成したテーマごとに、児童生徒とのコミュニケーションを活性化させたい」という要望があった。

これを受けて本年度は、マイポータルに、教員間、教員・児童生徒・保護者間でコミュニケーションをとることができるコミュニケーションツールを実装した。

例えば、教員は教育クラウドプラットフォームにログインしたのち、担当しているクラスや専科クラスごとにチャンネル（グループ）を作成し、授業の予習や宿題などについての書き込みや、投稿をすることができる（図 3-5）。書き込み・投稿の際、教員は教材コンテンツの URL リンクを貼り付け、予習や宿題に必要なページを直接指定することができる。

児童生徒は自分が所属するクラス・グループの書き込みを確認し、URL リンクを利用して教材コンテンツの必要な箇所に簡単にアクセスできる。また、教員の書き込みに対して質問やコメントを追加することも可能であり、児童生徒と教員とのコミュニケーションに活用できる。



図 3-5 教員の書き込みと児童生徒によるコメント

教員にはコミュニケーションツール管理権限が付与されており、児童生徒が不適切なコメントを書き込んだ場合には、それを削除することができる。これにより、児童生徒や教員の間における円滑なコミュニケーションが可能となる。

さらに、図 3-6 に示すとおり、教員の書き込み・投稿については未読・既読機能があり、書き込みを確認していない児童生徒をリアルタイムで把握することができる。これにより、書き込みを確認していない児童生徒に、確認を促すことができ、多くのクラスやグループを担当する教員の場合でも、児童生徒の利用状況を簡単に把握できる。



図 3-6 未読の児童生徒の一覧表示機能

ユーザ自身に関連のある書き込み・投稿は、マイポータルにログインした直後のトップページに時系列で表示されるようにした（新着情報）。複数のクラスやグループを担当する教員でも、新着の書き込み・投稿を確認でき、的確なフォローアップを可能とした（図 3-7）。



図 3-7 トップページに表示される新着情報

(4)教材共有機能の追加

昨年度の実証から得られた教員の要望の中に、自作の教材を共有する機能の追加があった。

昨年度の実証にて提供した教育クラウドプラットフォームは、オリジナルの教材コンテ

ンツを作成し、共有できる「オーサリングツール」機能を実装した。しかし、実際の教育現場ではすでに、蓄積された多くの知見やノウハウに基づき、Microsoft Word や PowerPoint を使用した教材コンテンツが多数作成されている。そのため、本事業で開発した教育クラウドプラットフォームで新たに教材コンテンツを作り直すのではなく、それらの教材コンテンツを利用・共有できるような仕組みを検討する必要があった。

そこで本年度は、教員が持っている自作の教材コンテンツをアップロードし、教員間でその教材コンテンツを共有できる仕組みを、教育クラウドプラットフォームに実装した。教員はタイトルや対象教科、教材の説明などの情報を付加し、教材コンテンツをアップロードできる（図 3-8）。

その際、教材コンテンツの公開範囲を「学内」「全体」から指定でき、他の教員は公開された教材コンテンツを設定された範囲内で内容の確認やダウンロードができる。

なお、本機能で教材コンテンツを共有できる範囲は教員間のみであり、児童生徒に共有する場合は、教材毎に付与される URL をコミュニケーションツールに掲載することになる。

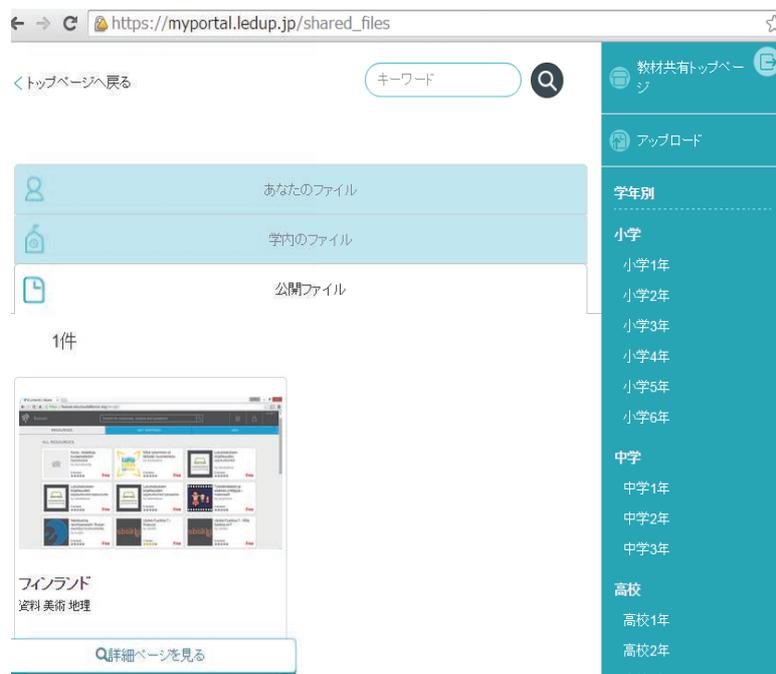


図 3-8 教材コンテンツの一覧とアップロード

また、下記の機能も追加し、多くの教材コンテンツの中から教員が自分に必要なものを簡単に探し出せるようにした。

- 他の教員からのレビューコメントの追加
- 教材コンテンツの推奨の度合い（オススメ度）のレーティング（星付け）

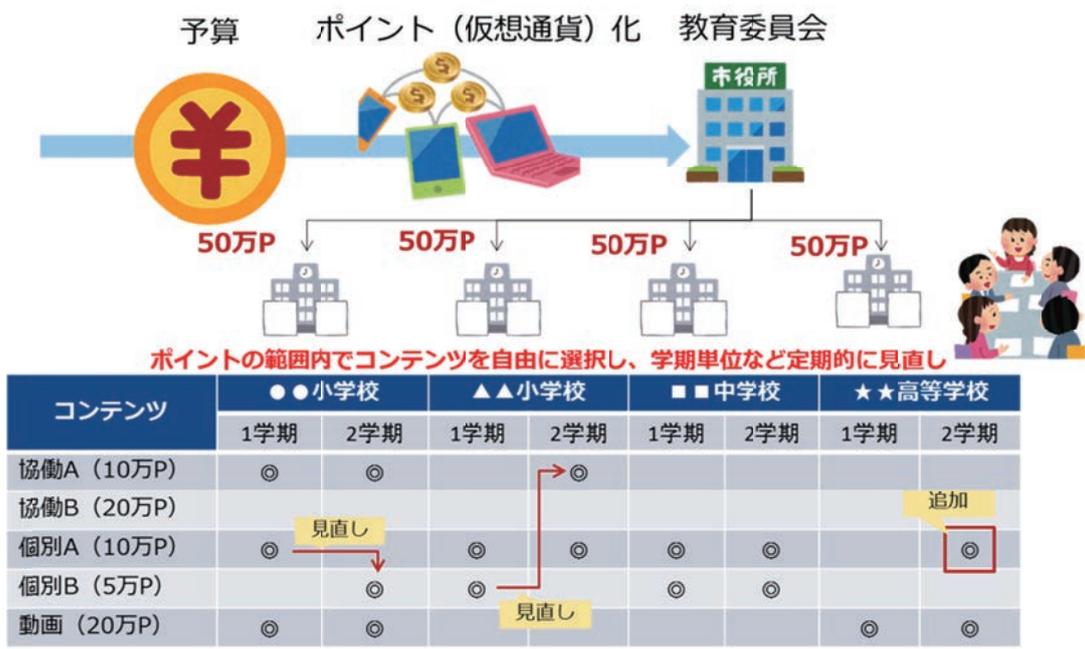


図 3-10 マーケットプレイスの利用イメージ

3.1.5 コンテンツ間データ連携

昨年度の教育クラウドプラットフォームでは、各教材コンテンツに共通して、学習の開始日時、利用回数をユーザごとに学習記録データとして取得した。

本年度は、一元保管された学習記録データを API 経由で教材コンテンツ側が取得できる仕組みを実装し、学習記録データを活用して最適な教材コンテンツを提供する学習（アダプティブラーニング等）を試験的に実施することで、学習記録データ活用に必要な機能の検討を行った。

また、コンテンツ間の学習記録データ連携を行うには、学習記録データに関する共通仕様の整理が必要となる。本年度は、教材コンテンツ提供者に学習記録データに関する共通仕様案に基づき学習記録データを連携させる実装を行い、技術的な検証・評価と、学校現場における実証・評価を行った。

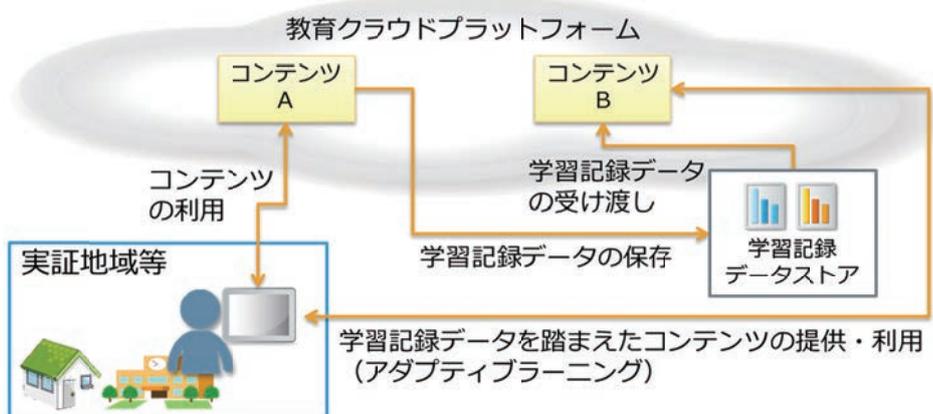


図 3-11 コンテンツ間の学習記録データ連携のイメージ

3.1.6 クラウド間認証

昨年度の教育クラウドプラットフォームでは認証連携によって、全ての教材コンテンツでのシングルサインオンの実現と、4つのコンテンツ（テックキャンパス、SchoolTakt、eライブラリ Lite、eboard）でのユーザ属性情報の連携を行った。

ユーザ属性情報の連携を行ったコンテンツのうち、3つのコンテンツ（SchoolTakt、eライブラリ Lite、eboard）については、従前より教育クラウドプラットフォームと別のクラウド基盤でサービスが提供されていたため、異なるクラウド間で認証の連携が実現できた。

また、昨年度は属性情報としてユーザの種別（教員／児童生徒）、表示名、学年、組を定めたが、本年度は新たに専科クラス（学年・組の概念にとらわれない任意のグループ）を追加し、実証を行った。

本年度はクラウド間の認証連携に関して下記の要件整理を行った。

1. クラウド間での認証連携において、共通仕様として必要となる機能の整理
2. 自治体が提供する認証基盤・発行 ID による教育クラウドプラットフォームへのログインに関する要件整理
3. 別の商用サービス等が提供する認証基盤・発行 ID による教育クラウドプラットフォームへのログインに関する要件整理

3.2 実証体制構築

3.2.1 実証地域

実証地域については昨年度に引き続き、1.2章に記載の3地域12校である。実証地域における実証は文部科学省と連携し実施した。

また、実証地域における実証の取組状況を聴取し、実証地域の取組に対して助言を行うため、地域・教育関係者や有識者等を交えた地域連絡会の参加・運営に協力した。本年度の地域連絡会の概要は以下の通りである。

表 3-2 地域連絡会概要

地域	開催日	議題
福島県 新地町	平成 27 年 6 月 12 日 (第 1 回)	<ul style="list-style-type: none"> 平成 26 年度事業の報告・課題等について 平成 27 年度新地町 ICT 事業計画 平成 27 年度町内小中学校実践計画
	平成 27 年 9 月 15 日 (第 2 回)	<ul style="list-style-type: none"> 平成 27 年度テーマ設定について 平成 27 年度新地町 ICT 活用発表会について 平成 27 年度新地町内小中学校、研究実施状況の報告 平成 27 年度総務省「先導的教育システム実証事業」並びに文部科学省「先導的な教育体制構築事業」実施状況報告
	平成 28 年 2 月 1 日 (第 3 回)	<ul style="list-style-type: none"> 平成 27 年度新地町 ICT 活用発表会について 平成 28 年度新地町 ICT 活用発表会について 指導致案について パフォーマンス評価等実施結果について 平成 27 年度総務省「先導的教育システム実証事業」並びに文部科学省「先導的な教育体制構築事業」実施状況報告
東京都 荒川区	平成 27 年 12 月 25 日	<ul style="list-style-type: none"> 文部科学省「先導的な教育体制構築事業」のこれまでの取組について 意見交換
佐賀県	平成 27 年 8 月 20 日 (第 1 回)	<ul style="list-style-type: none"> 平成 27 年度の取組について(佐賀県教育委員会及び実証校より) 意見交換
	平成 27 年 10 月 1 日 (第 2 回)	<ul style="list-style-type: none"> 全体概要及び実証校の取組概要 佐賀県の取組について ICT 利活用促進チーム会議外部顧問からのコメント 意見交換

地域	開催日	議題
	平成 28 年 2 月 19 日 (第 3 回)	<ul style="list-style-type: none"> 全体概要及び実証校の取組概要 佐賀県の取組について 意見交換

3.2.2 検証協力校

本事業の検証協力校については昨年度の実証に参加した 32 校に加え、新たに在外教育施設が 4 校追加となり、合計 36 校に実証事業に参加いただいた。

3.2.3 ICT ドリームスクール校

総務省では 2014 年 6 月に「ICT ドリームスクール懇談会」（座長：金子郁容 慶應義塾大学教授）を設置し、未来の学習・教育環境のあり方とその実現方策について議論を重ね、今後実現すべき学習・教育環境の姿を「ICT ドリームスクール」として整理し、「中間とりまとめ」にてそのモデル例を示した（図 3-12 ICT ドリームスクールのモデル）。

また、「中間とりまとめ」には、個に応じた最適な学びを、誰でも・いつでも・どこでも・安全安心に提供し、世界をリードする ICT 学習・教育環境の実現に向けて、教育クラウドプラットフォームを活用した多様な学習・教育実践モデルを展開し、その成果・課題等を広く共有し、全国へ普及・展開することが求められていることが記載されている。

そこで学校、企業、研究機関等から、ICT ドリームスクール実践モデルを参考にし、教育クラウドプラットフォームを活用した具体的な提案を公募することにした。

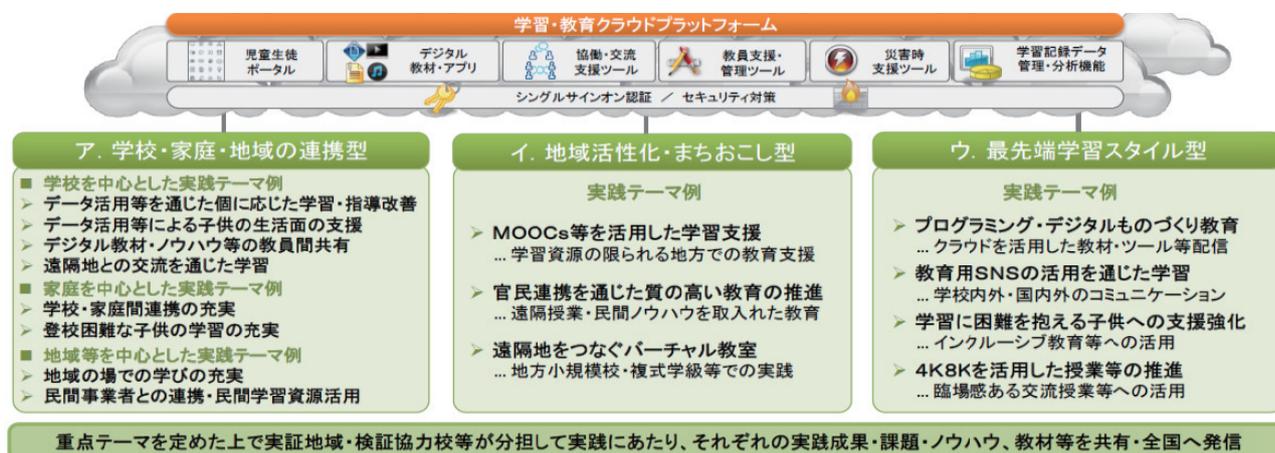


図 3-12 ICT ドリームスクールのモデル

(出所) 総務省 ICT ドリームスクール懇談会中間とりまとめ

ICT ドリームスクールの公募概要は表 3-3 のとおりである。

表 3-3 ICT ドリームスクール公募概要

対象者 (提案主体)	学校、自治体、民間企業、NPO 法人、研究機関等、及びそれらの連携。 (小学校、中学校、高等学校、中等教育学校又は特別支援学校の児童生徒を対象に、総務省「先導的教育システム実証事業」で構築する教育クラウドプラットフォームを活用した ICT ドリームスクール実践モデルを実施しようとする者)
採用数	10 モデル程度
実証研究内容	提案型の実証研究。ICT ドリームスクール懇談会で提示された学習・教育実践モデルを参考にし、教育クラウドプラットフォームを活用した具体的な計画を策定し、実行するもの。ただし、公益性の高いもの。
実証研究期間	平成 27 年 7 月～平成 28 年 3 月
評価項目	ICT ドリームスクール懇談会が提示した 3 つのモデルとの適合性 普及可能性 費用対効果

公募に対しては、33 団体からの応募があり、審査の結果 11 団体の提案を採択した。以下に、各モデル別に、今回採択した ICT ドリームスクール実践モデルの概要を示す。

ただし、これは提案書に基づき便宜上主要なモデルに振り分けたものであり、実証内容がこれに限定されるものではない。

(1) 学校・家庭・地域の連携型

学校・家庭・地域の連携型モデルとして、4 つの実践モデルを採択した。

提案主体	株式会社 LITALICO
実証校等	世田谷区立笹原小学校、世田谷区立桜丘小学校、世田谷区立桜丘中学校
モデル概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 特別な支援が必要な児童生徒への学校-保護者-民間塾連携による教育モデル ■ クラウドで指導記録を学校と家庭、民間で共有し、「個に応じた学び」を実現する

提案主体	株式会社 NTT ドコモ
実証校等	福岡市立住吉中学校
モデル概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ BYOD（家庭からのタブレット持ち込み）による低コストな1人1台環境実現モデルの確立 ■ 通信事業者の費用負担するセルラー端末を活用し、他自治体普及のために必要な通信量測定なども行う

提案主体	株式会社デジタル・ナレッジ
実証校等	葛城市立新庄中学校、箕面市立第三中学校、登米市立中津山小学校
モデル概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 学校と民間教育機関連携による、低コストな教材・学習環境の提供モデル ■ クラウドによりデジタル教材や学習記録データが官民で流通することで、低コストで持続可能な教育モデルの確立を目指す。

提案主体	株式会社インプレス
実証校等	多摩市立愛和小学校
モデル概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ デジタル教科書・教材等の2次利用による先生自作教材活用・流通モデル ■ クラウドによるデジタル教科書・教材等の利用時の著作権管理モデルの確立を目指す

(2)地域活性化・まちおこし型

地域活性化・まちおこし型実践モデルとして、4つの実践モデルを採択した。

提案主体	株式会社神戸新聞社
実証校等	穴粟市立都多小学校、西脇市立西脇小学校
モデル概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地域新聞社の協力によるクラウドを活用した新聞づくりを軸にしたアクティブラーニングの実践モデル ■ 日本新聞協会と連携し、全国展開も視野にした地域活性化モデルを目指す

提案主体	一般財団法人島前ふるさと魅力化財団
実証校等	島根県立隠岐島前高等学校、隠岐國学習センター
モデル概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 遠隔相互交流学習によるアクティブラーニングの実践モデル ■ クラウド活用によって島しょ部の課題となる人材不足を補い、どこでも高品質な学習が可能なモデルの確立を目指す

提案主体	高知県大川村立大川小中学校
実証校等	大川村立大川小中学校
モデル概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 過疎地域におけるクラウドを活用した教材提供・反転学習の実施、山村留学増加による地域活性化の実現モデル ■ 山村留学者に対しては通常活用に加え、帰省時での学校家庭連携や学習機会の提供などを行う

提案主体	NPO 法人 eboard
実証校等	益田市立益田東中学校、京都府立清明高等学校、フリースクールこが、フリースクールそうわ、フリースクールさんわ、NPO 法人アーモンドコミュニティネットワーク
モデル概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ NPO 法人や自治体等の連携による学習困難者支援モデル ■ クラウドを活用し、MOOCs⁶型教材と遠隔指導を組み合わせた低コストモデルの確立を目指す

(3)最先端学習スタイル型

最先端学習スタイル型として、3つの実践モデルを採択した。

提案主体	日本マイクロソフト株式会社
実証校等	渋谷区立猿楽小学校
モデル概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ クラウドを活用した仮想世界技術を活用したプログラミング学習モデル ■ プログラミングにより作り上げた仮想世界を3Dプリンタで具現化し、論理的思考の育成と創作意欲向上となるモデルを目指す

⁶ Massive Open Online Courses の略。大学等の講座をオンラインで受講できるサービス。

提案主体	国立大学法人奈良女子大学附属中等教育学校
実証校等	奈良女子大学附属中等教育学校、岡山県立城東高等学校
モデル概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 教育用 SNS／協働学習ツールを活用した学校家庭間、学校間連携モデル ■ クラウド活用により、教育用 SNS を利用した学習活動や、異年齢他学校との協働学習を実現する

提案主体	シャープ株式会社
実証校等	宮古島市立平良中学校、宮古島市立平良第一小学校、琉球大学教育学部附属小学校
モデル概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 不登校や学習に困難を抱える児童生徒へのリメディアル教育モデル ■ クラウドを活用したアダプティブラーニング、遠隔教育の提供により、離島においても高品質な教育機会の提供を目指す

3.3 利用者のサポート

教育クラウドプラットフォームの理解と利用を促進するため、昨年度に引き続き利用者サポートを実施した。具体的には、下記の4点を実施した。

- 学校に対する研修
- マニュアルの整備
- ヘルプデスクの設置
- サポートサイトの新設

学校に対する研修については表 3-4 に記載の通り、2015年8月・9月に各実証校の教員を対象とし実施した。研修では、本年度の実証の狙い、新たに開発した機能やそれを用いた実証の内容等に関する説明を行った。

研修実施にあたっては、各地域・学校の事情を考慮し、日程の調整や研修の方式を決定した。例えば、佐賀県では校種の違いから、各校個別の研修を実施したが、福島県新地町では学校単位で研修を実施するのではなく、すべての実証校を対象に合同で研修を実施した。また、東京都荒川区諏訪台中学校については教員向け研修に先立ち、ICT 支援員向けの研修を個別に実施した。

表 3-4 各実証地域における研修日程

地域	学校名	研修実施日	参加者
福島県新地町	福田小学校	2015年 8月21日	教職員 63名 ICT 支援員 11名
	新地小学校		
	駒ヶ嶺小学校		
	尚英中学校		
東京都荒川区	諏訪台中学校	2015年 8月24日	ICT 支援員 1名
		2015年 8月25日	教育委員会 1名・教職員 3名 ICT 支援員 2名
	第二日暮里小学校	2015年 8月28日	教育委員会 1名・教職員 13名 ICT 支援員 1名
	尾久小学校	2015年 8月31日	教育委員会 1名・教職員 19名 ICT 支援員 1名
	第三峡田小学校	2015年 9月3-9日	教育委員会 1名・教職員 11名 ICT 支援員 1名
佐賀県	中原特別支援学校	2015年 8月5日	教育委員会 3名・教職員 14名
	北方小学校	2015年 8月5日	教育委員会 3名・教職員 14名 ICT 支援員 1名
	有田工業高等学校	2015年 8月19日	教育委員会 3名・教職員 31名
	北方中学校	2015年 8月20日	教育委員会 3名・教職員 13名 ICT 支援員 3名

マニュアルは、本年度の開発内容に合わせて改訂し、後述のサポートサイトにおいて、いつでも簡単に参照できる環境を整えた。

ヘルプデスクも昨年から引き続いて設置することにより、利用者のサポート体制を構築している。本年度のヘルプデスクの体制は図 3-13 の通りである。

ヘルプデスクへの問い合わせは、実証校は電話およびメール、協力校はメールとした（メールはいずれも後述のサポートサイト経由）。問い合わせの受付時間は、電話は平日の9:30-18:00、メールは24時間受付（ただし、対応は平日の9:30-18:00）とした。

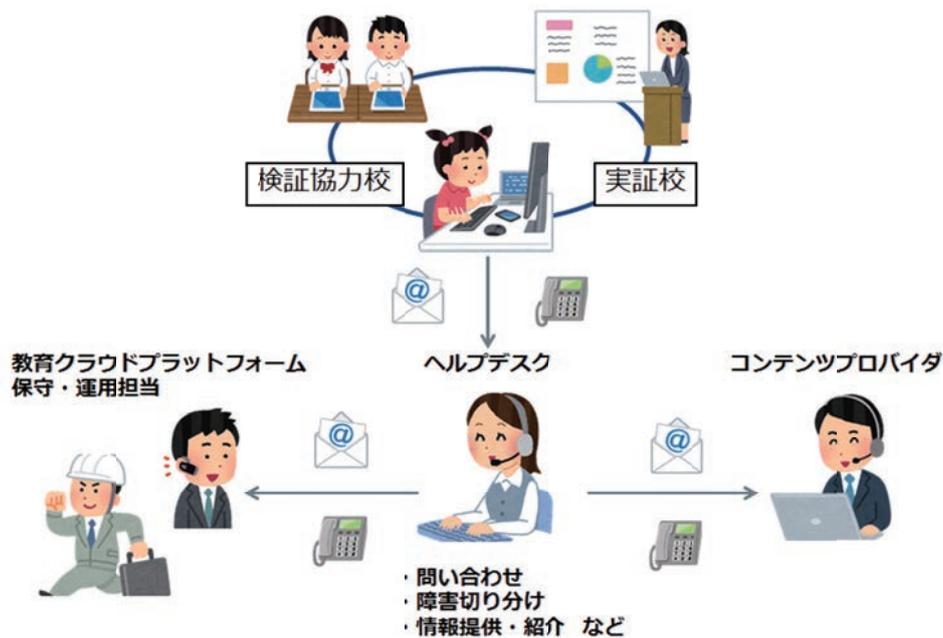


図 3-13 ヘルプデスク運用体制

4点目のサポートサイトは、本年度新たに構築したものである（図 3-14）。このサポートサイトには利用者向けマニュアルのほかに、システムメンテナンス等を通知する「ヘルプデスクからのお知らせ」や、各教材コンテンツのアップデートを確認できる「コンテンツプロバイダからの最新ニュース」など、教育クラウドプラットフォームを利用するうえで必要となる様々な情報を一元的に集約した。



図 3-14 サポートサイトトップページ

サポートサイトには下記の機能を実装した。

- 各教材コンテンツの紹介ページ
 - 説明動画
 - 紹介資料のダウンロード
 - 公式サイトへのリンク
- コンテンツプロバイダからのニュース機能
- 教育クラウドプラットフォームの操作マニュアルダウンロード
- 利用許諾約款
- プライバシーポリシー
- ヘルプデスク（問い合わせフォーム）

3.4 追加配備

実証校では、実証に必要な環境（タブレット PC 等の端末や電子黒板、学校内ネットワーク等）は昨年度時点で整備済である。不足等が生じた場合は表 3-5 の方針に沿って対応した。

表 3-5 平成 27 年度の機器追加配備方針

	目的	具体例	対応方針
補充	実証対象学年における、児童生徒・教員一人一台の情報端末／全普通教室に電子黒板の環境に対しての不足分を補充し、実証が可能な環境を整えるため。	実証対象学年における児童生徒数の増加	地域の要望に基づき、請負事業者が機器を選定し、手配を実施。
拡充	現行の実証校の ICT 環境では実施することができない実証項目を行うため。	BYOD を想定した、低廉な端末でのコスト比較検証	必要性を実証地域の計画書及び対面ヒアリングによって吟味し、認められる場合は、請負事業者が機器を選定し、手配を実施。

上記の方針にのっとり、実証地域にヒアリングを実施し目的に合致すると考えられる場合、評価委員会に諮ったうえで、表 3-6 の通り追加配備を行った。

表 3-6 平成 27 年度の機器追加配備

	福島県新地町	東京都荒川区	佐賀県
タブレット	追加配備なし	追加配備なし	追加配備なし
電子黒板	4 台（拡充）	追加配備なし	3 台（拡充）
モバイルルータ	90 台（拡充）	追加配備なし	追加配備なし

また、教育クラウドプラットフォームにおいて使用できる教材コンテンツとして、昨年度の教材コンテンツ 12 種類に以下のものが追加された。

表 3-7 平成 27 年度の実証にて追加された教材コンテンツ

教材コンテンツ名 (提供者名)	種別 (教科)	学校種	コンテンツ概要
学習習熟度マップ (株式会社アスデザイン/ ペガサス株式会社)	ドリル学習型 (算数・国語・理 科・社会・生活・ 英語・数学)	小学校 中学校	問題演習から学習習熟度を可視化できる教材。学年・単元・ステップと、細かい学習項目に分かれており、難易度別に学習が可能。
つながるドリル (FLENS 株式会社)	ドリル学習型(算 数・国語・英語)	小学校 中学校	クラス全員がつながって一斉にドリル学習ができるタブレット教材。3 分間の手書きドリルで、問題数が豊富に入っており、十分な演習量が確保できる。
うごく絵本シリーズ リズムや歌で楽しく英語 (株式会社カルチャー・ プロ)	解説指導型 (英語)	小学校 中学校	オリジナル絵本シリーズ。形容詞や家族の名称が学べる『Benji』、リズム練習ができ、数が学べる『Five Little Ducks』、食べ物の名前、動物の名前が学べる『GoodyGoody Gumdrops!』など。
目と耳で覚える英語の歌 (株式会社カルチャー・ プロ)	解説指導型 (英語)	小学校 中学校	リズムカルでポップな音楽から、ゆったりとリラックスできる音楽まで、英語圏で長年歌い継がれてきた歌を美しいメロディーと可愛いイラストにのせて、英語の音感を育てる英語の歌教材。全 14 曲収録。

教材コンテンツ名 (提供者名)	種別 (教科)	学校種	コンテンツ概要
学習者用デジタル教材 (東京書籍)	教科書準拠デジタルコンテンツ (国語・書写・社会・算数・数学・理科・技術・家庭・英語)	小学校 中学校	児童生徒が自律的に思考して繰り返し試行することができるツールや学習課題、実習や観察実験の前に身につけるべき器具の安全な使い方やお手本の映像を豊富に揃えている。

4.学習者を中心とした教育クラウドプラットフォームのあり方に関する調査

4.1 教育クラウドプラットフォームの要件

4.1.1 現状調査

昨年度の実証を踏まえ、教育クラウドプラットフォームに求められる要件を整理し、標準仕様（ドラフト版）の作成を実施した。標準仕様（ドラフト版）は「4.2 教育クラウドプラットフォームの汎用性および拡張性」を踏まえ、国際規格やオープンな技術に依拠し作成を進めた。作成にあたっては、「教育クラウドプラットフォーム」に関連する国際規格のとりまとめなどを実施している ICT CONNECT 21 技術 WG 国際連携 SWG でのレビュー、本事業の外部評価委員会にて評価を受けている。

教育クラウドプラットフォームの標準仕様作成およびレビューのプロセスを図 4-1 に示す。

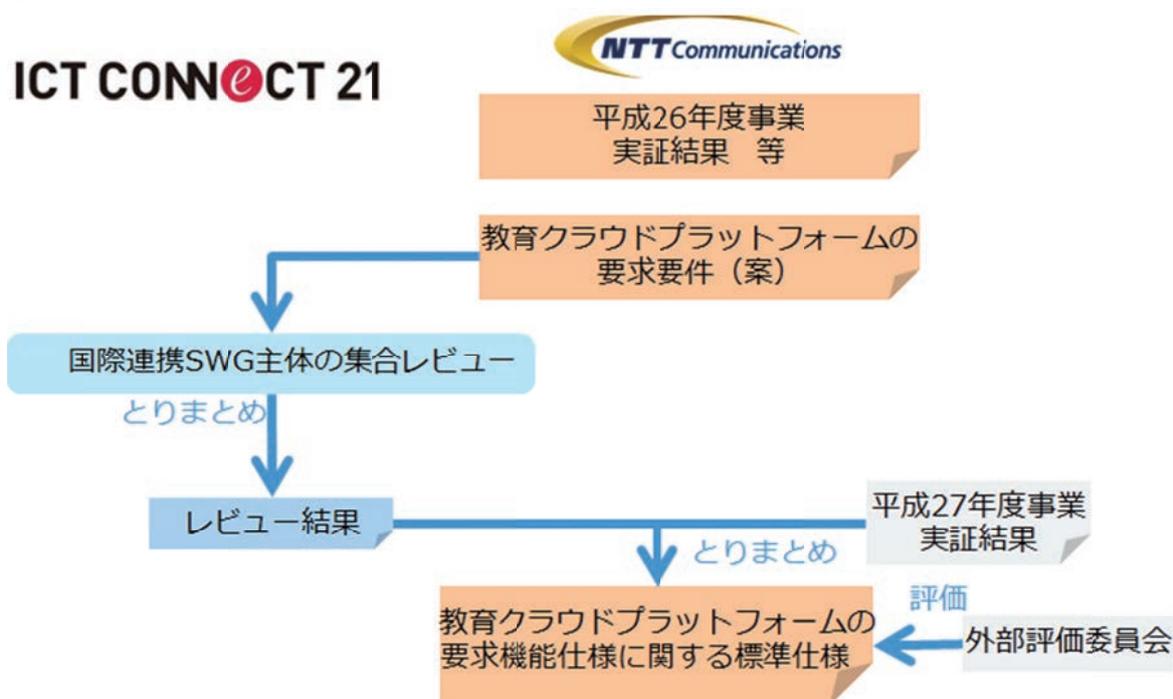


図 4-1 標準仕様作成およびレビューのプロセス

4.1.2 標準仕様の概要について

本年度にとりまとめた標準仕様（ドラフト版）は別冊に記載をしているため、ここではその要旨を説明する。標準仕様（ドラフト版）は以下の構成で作成されている。

表 4-1 標準仕様（ドラフト版）目次構成

章	タイトル
1章	はじめに
2章	主な前提仕様
3章	用語
4章	システム要求
5章	全体アーキテクチャ
6章	データ要件
7章	共通バックエンド
8章	サービスプロバイダ
9章	APPENDIX. ユースケース
10章	APPENDIX. 教科コード
11章	APPENDIX. 算数的活動コード

1章から3章では、本事業の仕様等を踏まえた全体像、前提条件等を記載している。

4章では教育クラウドプラットフォームに求められるビジネス要求事項およびユーザ要求事項が整理されている。

5章は4章で記載された要求事項を実現するための教育クラウドプラットフォームの全体構成を示している。システムの全体構成を示す資料として、図4-2と図4-3を示す。

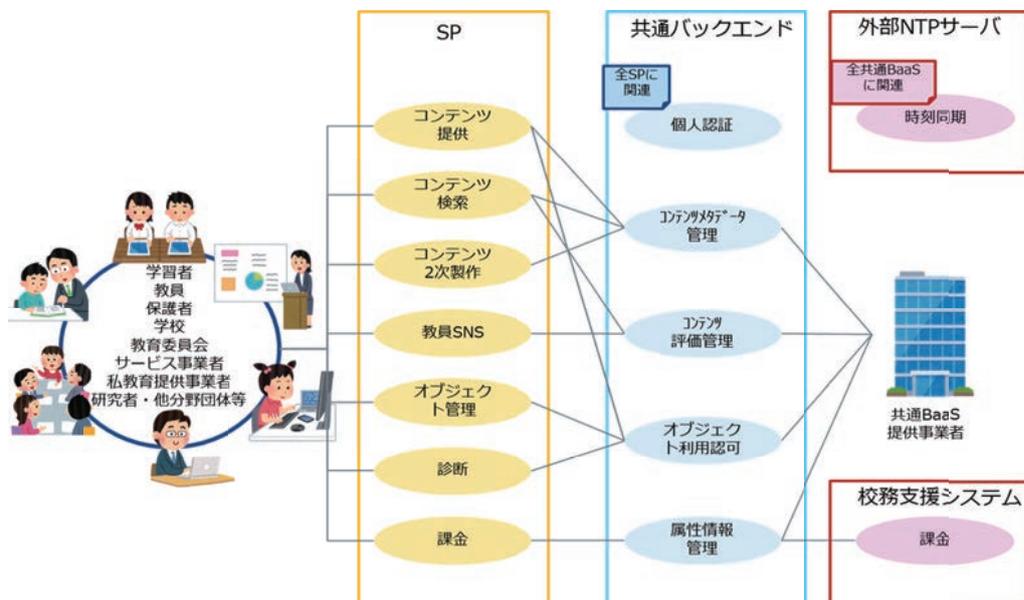


図 4-2 ユースケース図

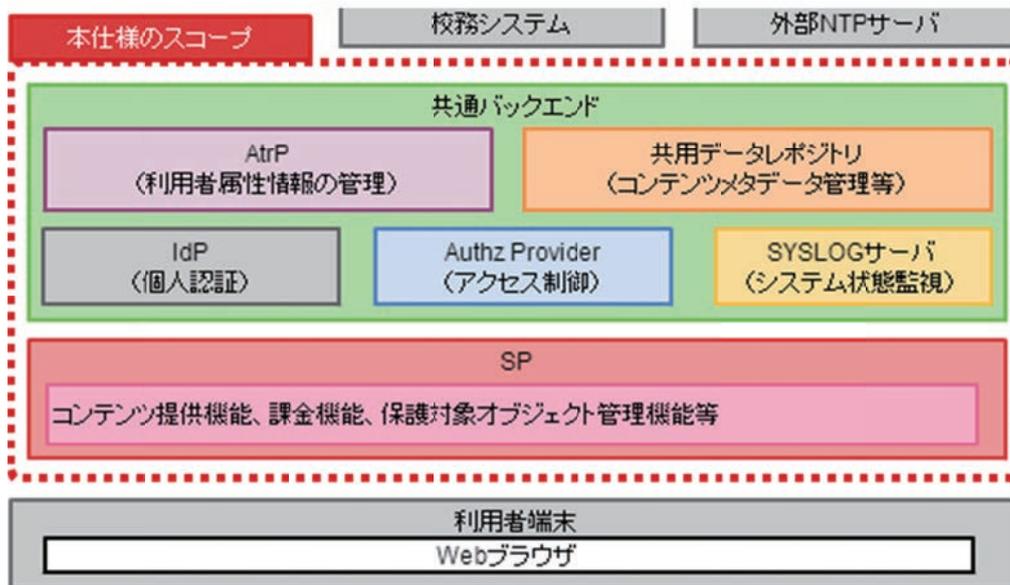


図 4-3 システム全体概念図

6 章では教育クラウドプラットフォームで取り扱う各種データ（属性情報、コンテンツメタデータ、学習記録データ、ログ等）について記載している。

7 章および 8 章では、5 章で説明されている教育クラウドプラットフォームを構成している各サブモジュールについて、必要とされるシステム要求事項を整理している。

9 章から 11 章は、4 章～8 章の説明の中で必要とされている各種補足情報を Appendix に記載している。図 4-4 は 7 章の冒頭で説明されている共通バックエンドのパッケージ図、図 4-5 はサービスプロバイダのクラス図を示している。

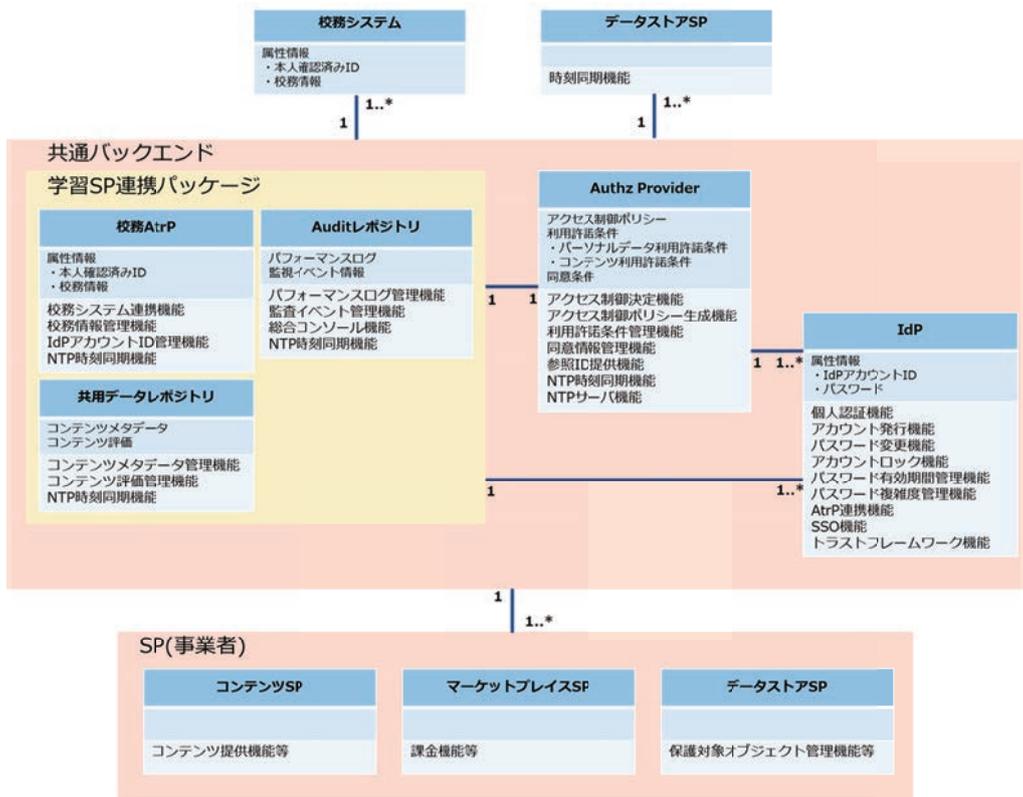


図 4-4 共通バックエンド パッケージ図

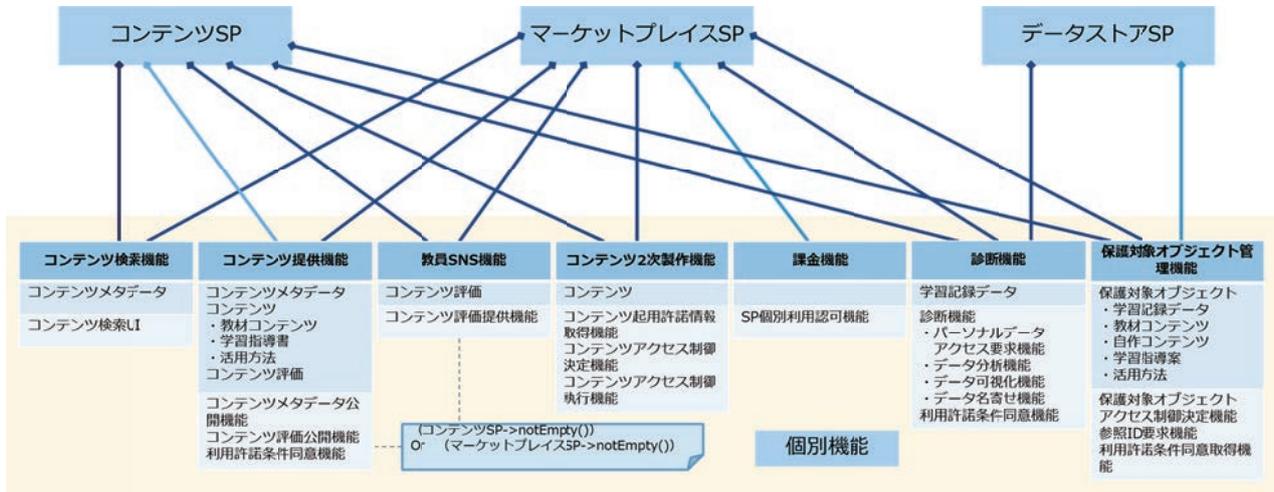


図 4-5 サービスプロバイダ クラス図

4.1.3 今後の課題

今後、本年度作成した標準仕様（ドラフト版）を、継続した調査・実証結果を踏まえ、更新し、1.0 版としていく必要がある。とりまとめにあたっては各サブモジュールの相互運用性を担保するための「連携要件」と「機能要件／非機能要件」を分けて記載するとともに、学校等での教育クラウドプラットフォームの導入を踏まえた ICT 環境の整備に資するよう、教育クラウドプラットフォームの利用環境の要求要件についてもとりまとめる必要があると考えられる。

また、本年度、教育クラウドプラットフォームを構成するモジュールやモジュール間のデータのやり取りに関する仕様は作成することができたが、そのモジュール間のやりとりがどのように運用されていくべきかについては十分な検討ができていない。教育クラウドプラットフォームのビジネス面での枠組みを考える場合、参加組織や参加事業者が増えると、増えた分の契約を参加している全ての事業者が行う必要がある。その場合、契約行為をとりまとめる企業等が生じる可能性があるが、その企業等に権益が集中することとなり、健全な競争環境を阻害する可能性がある。以下、参考として上記の懸念への対処方法として、トラストフレームワークによる運用について記載する。今後、それらの懸念について、標準仕様で回避可能な方法を検討していく必要がある。

<参考：トラストフレームワークによる運用>

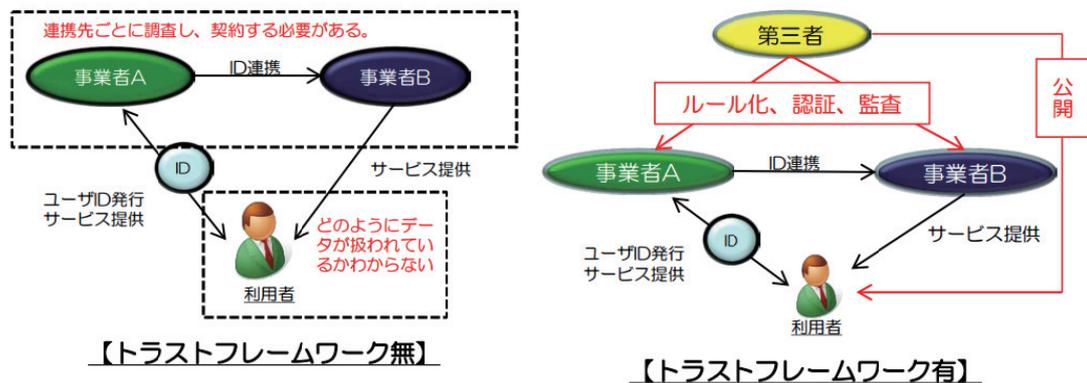
複数の事業者がお互いに乗り入れるプラットフォームの枠組みをモデル化し、ID やデータ、プラットフォームの連携のモデルについて、特にビジネス契約の容易性や透明性の維持を念頭においた場合には、トラストフレームワーク(Trust Framework)という概念を使って整理をすることが普及しつつある。

トラストフレームワークによって、

- ・ 「枠組みに参加する組織体同士の信頼」
- ・ 「枠組み全体の健全性・公平性」
- ・ 「効率的な枠組みの実現」
- ・ 「国際的な連携基準への整合性」

等を実現することが可能となる。

経済産業省でとりまとめられた「ID 連携トラストフレームワークの概要」において、トラストフレームワークは「事業者に求められる要件を明確にルール化し、第三者による認証や、定期的な監査によって、事業者、その事業者間の ID 連携を担保することで、その構築コストの圧縮を図ると共に、利用者への透明性を担保するもの」とされている。トラストフレームワークの効果、プレイヤーと役割、関係性については図 4-6 のとおりに示されている。



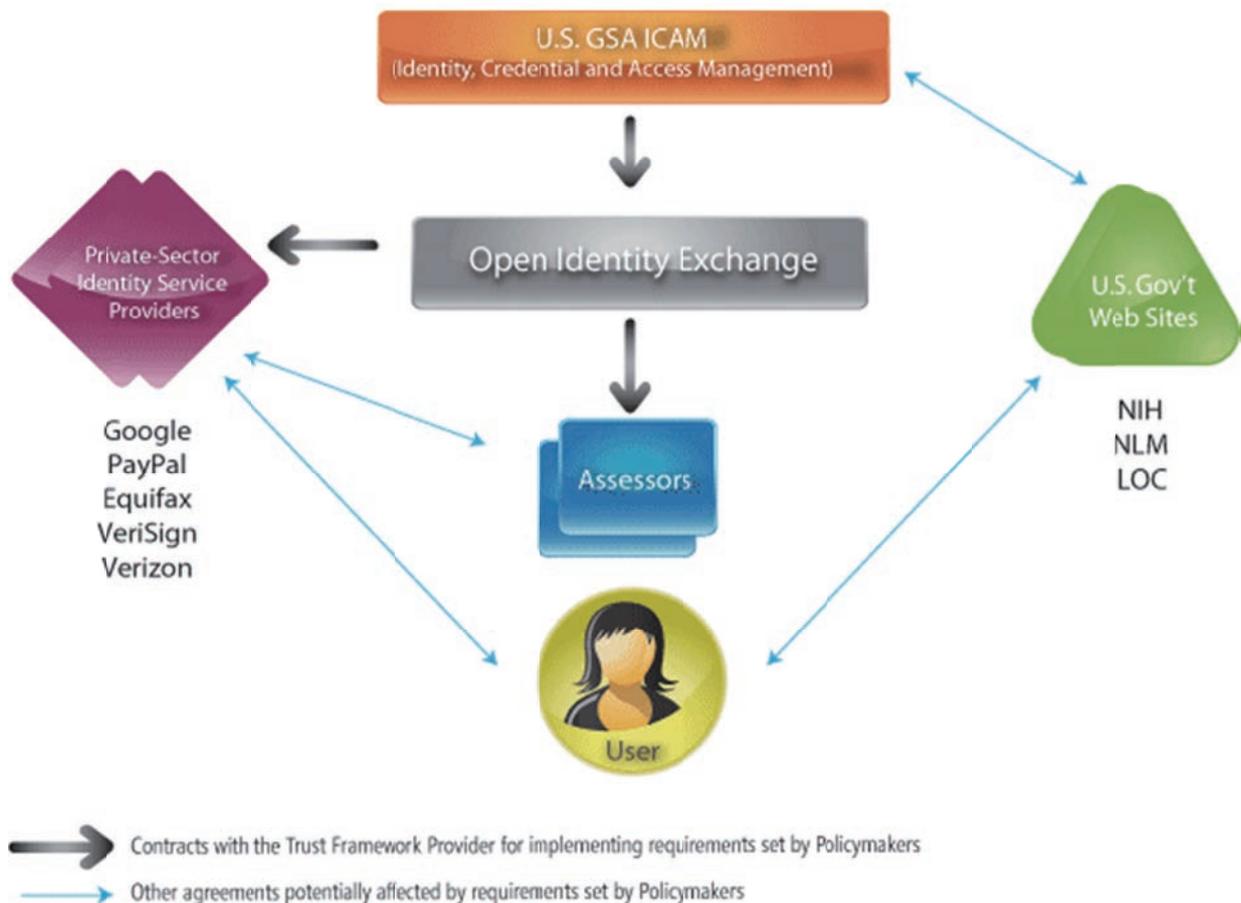
■ 「ID連携トラストフレームワーク」を構成するプレイヤー

	役割	名称	上図では
実行プロセス	サービスを受ける主体。自分自身を証明する情報を認証する主体に渡す必要がある。	利用者	利用者
	利用者を認証する主体。保証レベルによって、IDの確からしさの確認を行う	アイデンティティ・プロバイダ (IdP)	事業者A
	IdPから、必要な属性情報のみを受け取り、利用者にサービスを提供する。	リライティング・パーティ (RP)	事業者B
	利用者に関する属性情報を、IdPやRPに提供する。	アトリビュート・プロバイダ (AP)	該当無 (※1)
統制プロセス	トラストフレームワークにおける要求事項やルールを策定する。また、トラストフレームワーク・プロバイダの認定基準を策定する。(※2)	ポリシーメーカー	第三者 (政府や、業界)
	ポリシーメーカーが策定したルールに基づき、保証レベルを定義し、保証レベル毎に事業者が満たすべき技術、運用面での監査要件を作成する。また、監査を行うアセッサーを認定し、アセッサーの監査結果に基づき事業者を認定する。	トラストフレームワーク・プロバイダ	第三者 (第三者機関)
	トラストフレームワークプロバイダーが作成した監査要件に基づき、参加事業者に対して監査を実施する。	アセッサー	第三者 (監査人)

※1) 利用者が求めるサービスを提供するにあたり、IdPが保有する属性情報だけでは足りない場合に、該当するデータを提供する主体を指します。

※2) これらの認定/認証業務は、ISO Guide 65の基準に即して行われます。

図 4-6 ID 連携トラストフレームワークの効果や役割等について



4.2 教育クラウドプラットフォームの汎用性および拡張性の評価

4.2.1 評価の概要

昨年度より実証を行っている教育クラウドプラットフォームについて、将来的な普及展開を検討していくうえで、システム面における汎用性および拡張性が重要となる。公教育における学習基盤を提供するという観点では長期的にサービスを提供できる必要があり、特定の技術やベンダへのロックインを避けるためには、システムの汎用性が欠かせない。また日本全国の学校、ひいては海外日本人学校等からも利用されることを考慮すると、利用者の増加に備えることができる拡張性も求められる。

教育クラウドプラットフォームが汎用性と拡張性を備えたものとするため、現行の教育クラウドプラットフォームの汎用性および拡張性に関する要件を整理し、外部評価委員会の評価を受けた。汎用性および拡張性「サービス面」「教材コンテンツ面」「システム面」の3点から整理した汎用性および拡張性に関する要件は表 4-2 に示すとおりである。

表 4-2 教育クラウドプラットフォームの汎用性および拡張性に関する要件

観点	汎用性	拡張性
サービス面	<ul style="list-style-type: none"> ● JavaScript 言語等で記述されたプログラムによって端末側で動作するとともに、クラウド側のプログラムとも連携可能で、双方の利点を意識したリッチな機能を、利用者は端末の Web ブラウザのみで利用できること。 ● Web サーバと端末間の通信プロトコルは双方向通信用の技術規格を用いること。 ● 教育クラウドプラットフォームで提供する各種機能は、API 経由でアクセス可能とすること。 ● 学習記録データは、xAPI (Experience API) を用いて記録すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 疎結合とすること。 ● JavaScript 等のサーバーサイドプログラムにより、非同期処理、およびシングルスレッド処理を実現すること。
教材コンテンツ面	<ul style="list-style-type: none"> ● JavaScript 言語等で記述されたプログラムによって端末側で動作するとともに、クラウド側のプログラムとも連携可能で、双方の利点を意識したリッチな機能を、利用者は端末の Web ブラウザのみで利用できること。 ● Web サーバと端末間の通信プロトコルは双方向通信用の技術規格を用いること。 ● 教材コンテンツは HTML5 に準拠していること。 	(なし)
システム面	<ul style="list-style-type: none"> ● 教育クラウドプラットフォームは、クラウドサービス上で実現すること。 ● クラウドのサービス事業者や環境を問わず、動作可能とするハードウェア構成、ソフトウェア構成、 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教育クラウドプラットフォームは、クラウドサービス上で実現すること。 ● サーバや回線のリソース割り当てについて、

観点	汎用性	拡張性
	<p>ネットワーク構成とすること（汎用的な OS、ミドルウェアを選択し、ベンダロックインを抑止すること）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 新たにサーバ構築が必要な場合（スケールアウト含む）を想定し、クローニングするためのサーバ環境を構築し、別途管理すること。 	<p>スケールアップを想定した空き領域を確保すること（原則、スケールアップを前提とするが、スケールアップで問題解決できない場合、別サーバへ無停止移行やスケールアウトを可能とすること）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● サーバをスケールアウトする場合、負荷の分散を可能とすること。

表 4-2 の内容に基づき、教育クラウドプラットフォームの汎用性及び拡張性を検証するため、第 7 回評価委員会に諮り、評価委員による評価を受けた。

4.2.2 評価の結果

第 7 回評価委員会の結果、評価委員より本内容に関する疑義はなく、現行の教育クラウドプラットフォームが汎用性と拡張性を備えたものであるという評価を得ることができた。

4.3 学習記録データをビッグデータとして活用するための蓄積方式および活用方策

4.3.1 現状調査

児童生徒や教員、保護者等が教育クラウドプラットフォームを利用する際には、アクセスログや学習結果、コミュニケーションログなど、様々なデータを取得し、学習記録データとして蓄積することが可能となる。従来の紙媒体での学習ではこれらのデータを取得し蓄積することは困難だったが、教育クラウドプラットフォームにおいて教材コンテンツがすべてデジタル化され、教育クラウドプラットフォームにおいて容易に利用できる環境が整うことにより、そのデータ量は増加する。本項では、それらをいかに効率的、効果的かつ安全に蓄積できるか、またその先にどのような活用が可能かを検討する。なお、ビッグデータの活用方策に関しては、蓄積・分析されるデータの価値により新たなビジネスモデルが生成される可能性があるため、4.5 及び 5.10 でも言及している。

本年度の調査・実証では、学習記録データの蓄積方法に関する国際標準の調査、および教育クラウドプラットフォームに協力している教材コンテンツのプロバイダにおける学習記録データの取得・蓄積状況を調査し、知見および課題の検討を行った。

(1) 学習記録データの蓄積方法に関する国際標準

教材コンテンツの利用時に生成されるデータには様々な項目があり、教材コンテンツやプラットフォームによって異なる形式で取得・蓄積されているデータ活用の汎用性は低く、ビッグデータとしての価値は大きく欠損してしまう。そこで、取得すべき項目とその蓄積方法に関する方式の標準化が行われている。方式にもいくつかの種類が存在しているが、ここでは代表的なものとして、ADL⁷によって標準化されている Experience API (xAPI) と、LMS GLC⁸によって標準化されている IMS Caliper を紹介する。なお詳細は後述するが、xAPI と IMS Caliper は対象とするスコープが異なるため、相反する方式ではなく、相互の互換性を持つ概念である。

(2) 教材コンテンツプロバイダにおける学習記録データの取得・蓄積状況

(1)の学習記録データの蓄積方法に関する国際標準の調査と平行し、国内のコンテンツプロバイダにおける学習記録データの蓄積状況に関する調査を実施した。本年度の実証に参加しているコンテンツプロバイダのうち、表 4-3 に示す 5 社にアンケートを依頼し、学習記録に関するそれぞれの項目の取得状況を調査した。なお、調査対象の 5 社については、コンテンツ種別の偏りが生じないように選定している。

⁷ Advanced Distributed Learning の略。米国国防省系の組織で、科学技術の学習に関する研究開発を行っている。Experience API の前身である SCORM の標準化も手がけている。<https://www.adlnet.gov/>

⁸ 教育・学習に関する様々な組織、団体、企業からなる非営利団体。<https://www.imsglobal.org/>

表 4-3 学習記録の取得状況に関する調査対象のコンテンツプロバイダ

コンテンツプロバイダ名	提供している主な教材コンテンツ	コンテンツ種別
東京書籍株式会社	東京書籍学習者用デジタル教材	教科書準拠デジタルコンテンツ
NTT ラーニングシステムズ株式会社	テックキャンバス	授業支援システム
ライنز株式会社	ライنز e ライブラリ LITE	ドリル学習型
株式会社内田洋行	デジタルビデオクリップ集 (社会・歴史・理科・体育・家庭科・保健体育)	解説指導型
株式会社 NHK エデュケーションナル	学習動画ライブラリークリップ! (社会・理科・英語・地理・歴史)	資料、データ集

上記の 5 社に対して実施したアンケートの内容を表 4-4 に示す。

表 4-4 学習記録の取得状況に関するアンケート項目

カテゴリ	項目名	説明
学習履歴	アクセス履歴	学習者のコンテンツに対するアクセス情報の記録
	ページ内遷移	学習者がコンテンツ内で行ったページの遷移に関する操作情報の記録
	表示範囲	学習者がコンテンツ内で行った表示倍率の変更等の操作情報の記録
	ページモード	学習者がコンテンツ内で行った、画面表示方法の操作情報の記録
	レイアウト	学習者がコンテンツ内で行った、レイアウトに関する操作情報の記録
	色調変更	学習者がコンテンツ内で行った、色調に関する操作情報の記録
	フォント	学習者がコンテンツ内で行った、フォントに関する操作情報の記録
	読み上げ	学習者がコンテンツ内で行った、読み上げに関する操作情報の記録
	コピー	学習者がコンテンツ内で行った、コピーに関する操作情報の記録
	入力要素操作	学習者がコンテンツ内で行った、入力操作情報の記録
マルチメディア	学習者がコンテンツ内のマルチメディア要素に対し	

カテゴリ	項目名	説明
	要素操作	て行った、操作情報の記録
	インタラクティブ要素操作	学習者が Flash や JavaScript などのインタラクティブコンテンツに対して行った、操作情報の記録
	アノテーション	学習者がコンテンツに対して行った、アノテーションに関する操作情報の記録
学習記録	解答	学習者が入力したテキスト、もしくは選択形式の場合、選択したものの記録
	解答属性	解答の正誤及び、解答内容分類の記述
	結果	解答ごとの結果や点数などの記録
	発問	学習者に対し、教員による思考を促すための問いかけなど
	回答	発問に対する学習者の回答などの記録
	発問の発話者	発問の発話者の記録
	対話・会話内容	学習者と、他の学習者及び教員との対話・会話内容の記録
	対話・会話の発話者	対話及び会話の発話者の記録
	評価対象	評価の対象を特定するための記録
	評価結果	評価基準を用いた際の評価結果
	評価記述内容	評価の内容の記述
学習成果物	授業の記録	板書の記録など、授業の過程で作成される記録
	授業のメモ	学習者自身が授業や学習で気づいたことや考えなどの記録
	学習成果物の種類	授業で作成された成果物の種類
	学習成果物の説明	授業で作成された成果物の説明
	学習成果物のデータ	授業で作成された成果物のデータ
	学習成果物のステータス	学習成果物の状態や出来具合の記録

調査対象のコンテンツプロバイダに対して、表 4-4 に記載されている各データ項目を取得しているかどうかを問うアンケート票を配布し、その結果を集計した。

4.3.2 結論・得られた知見

(1) 学習記録データの蓄積方法に関する国際標準

xAPI と IMS Caliper について、比較した結果を表 4-5 に記す。

表 4-5 xAPI と IMS Caliper の比較

	xAPI	IMS Caliper
規格の目的	複数の e ラーニングや教材コンテンツに蓄積された学習記録データを横断的に収集・蓄積するための API を提供すること	教材コンテンツによって取得された学習記録データを収集し、分析するためのフレームワークを提供すること
データ構造	JSON 形式 ¹³	JSON-LD 形式 ¹⁴
データ記述形式	主語・述語・目的語 (SVO) の形式で記述される	主語・述語・目的語 (SVO) の形式で記述される
定義の厳密さ	参照の定義はあるが、仕様上の規定はないため、比較的自由度の高い記述をしてもよいとされている	IMS Global が規定している
規格の優位性	<ul style="list-style-type: none"> ● Caliper よりも早くオープンソースとして公開されているため、国内外で運用実績がある ● JSON 形式のデータ構造が汎用的であり、使いやすい ● 収集する学習記録データの種類の自由度が高く、教育分野以外での応用も可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 収集すべき学習記録データの種類が決まっているため、採用する際に新たに設計する必要がない
規格の課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 記述の自由度の高さから、採用する際には予め収集すべき学習記録データの種類や収集の頻度といったことを設計しておく必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> ● 採用実績が少なく、運用実績については不明な点がある ● データ構造が比較的新しいので技術習得が必要になる ● 記述の自由度が低いため、目的に即さないケースには対応できない

¹³ JavaScript Object Notation の略。JavaScript という言語の中で表形式のデータを扱うための方式。

¹⁴ JSON-Linked Data の略。JSON 形式のデータにおける表の属性(項目)をわかりやすく表現する形式。JSON の普及後に策定された新たな規格。

xAPI は 2013 年に最初のバージョンが公開されており、その後様々な組織において採用が徐々に広まりつつある状況である。一方、IMS Caliper は IMS メンバによる採用が始まっているものの、最初のバージョンが公開されたのが 2015 年 10 月であり、普及の見込みについては未知数といえる。

(2)教材コンテンツプロバイダにおける学習記録データの取得・蓄積状況

調査対象のコンテンツプロバイダに対するアンケートの集計結果を表 4-6 に示す。なお、社数の列はその項目のデータを取得しているコンテンツプロバイダの合計数を示している。

表 4-6 学習記録の取得状況の集計結果

学習履歴		学習記録		学習成果物	
項目名	社数	項目名	社数	項目名	社数
アクセス履歴	4	解答	0	授業の記録	0
ページ内遷移	1	解答属性	1	授業のメモ	0
表示範囲	0	結果	1	学習成果物の種類	0
ページモード	0	発問	1	学習成果物の説明	0
レイアウト	0	回答	1	学習成果物のデータ	1
色調変更	0	発問の発話者	1	学習成果物のステータス	0
フォント	0	対話・会話内容	0		
読み上げ	0	対話・会話の発話者	0		
コピー	0	評価対象	0		
入力要素操作	0	評価結果	0		
マルチメディア要素操作	1	評価記述内容	0		
インタラクティブ要素操作	0				
アノテーション	0				

上記のとおり、今回の調査対象のコンテンツプロバイダでは、アンケートの大部分の項目に関する学習記録データが取得されていないことがわかる。教材コンテンツの中には、映像を流すことに主眼が置かれているものもあれば、ドリル学習型のように設問と解答が明確に区別されているものもあるため、すべての教材コンテンツを同様に扱うことはできないが、5社中4社のコンテンツプロバイダが取得しているデータ項目がアクセス履歴のみであり、その他は0~1社であるという結果から、アンケート対象のコンテンツプロバイダが積極的に学習履歴データを蓄積するという状況にはなっていない、と考えられる。

4.3.3 今後の課題

(1)日本国内における学習記録データの標準化と充実化

前述のとおり、学習記録データに関する国際標準として xAPI や IMS Caliper といった規格の策定が進められている。IMS Caliper についてはまだ仕様の公開から時間が経過していないが、xAPI については初版のリリースから 2 年以上が経過していることもあり、徐々に採用が進んでいる。

一方で、日本国内では、今回の調査対象となったコンテンツプロバイダに関しては、学習記録データの蓄積が進んでいるとはいえない状況であることも確認できた。

学習記録データには教育クラウドプラットフォームで生成されるものも含まれるが、児童生徒が教材コンテンツを用いて学習をした際に生成されるものが大半を占めると考えられるため、コンテンツプロバイダ側にて取得および蓄積の仕組みを実装する必要がある。そのためには学習記録データを蓄積し、活用することによる価値を明確に定義する必要があると想定される。

学習記録データを蓄積し、分析を行うことによって、従来は難しかった様々な利活用が可能になると考えられる。以下にその活用方策を例示する。

- 児童生徒自身が自らのために活用する
児童生徒自身が自らの学力を把握し、苦手科目の補強や得意分野の勉強を進める等に活用できる。
- 学校現場で活用する
児童生徒の学習記録データを基に、理解度や進捗具合を考慮して最適な学習教材や課題を提供するなど、アダプティブラーニングとして活用できる。
- コンテンツプロバイダの差別化要因とする
児童生徒のつまづきやすい傾向を提示する、その状況に最適な学習教材を提供するなどの仕組みを教材コンテンツの中に組み込むことにより、より効果的な学習を可能にする教材コンテンツとすることができ、他社との差別化をはかることができる。
- その他の事業者と連携する
データサイエンスの発展等によって、将来的には学校現場以外での学習記録データ活用が進むと考えられる。一例として、学習塾での活用や、ヘルスケアデータ等との統合によるライフログとしての活用等が挙げられる。統計情報としては、教育工学の研究にも活用できる。

上記以外にも様々な分野での利活用の形がありうる。学習記録データの活用方法については前述のとおり 4.5 及び 5.10 にて言及している。上記の例を含め活用方策を定義し、検証を行うことが今後必要となってくる。

4.4 コンテンツ管理のメタデータの要件

4.4.1 現状調査

教育クラウドプラットフォームの普及や利便性向上を考えるうえで必要となる様々な要素のひとつとして、教材コンテンツが簡単に利用できることが挙げられる。教材コンテンツが豊富に揃っていることはもちろんのこと、適切な教材コンテンツを容易に利用できる環境も整っている必要がある。教員や児童生徒、また保護者など、教育クラウドプラットフォームの利用者が、膨大な数の教材コンテンツの中から、それぞれの利用シーンに最適な教材コンテンツを探し出せることが、教育クラウドプラットフォームの大きな価値の1つとなる。

たとえば教員は教科書の単元を元に指導計画を立てるため、教材コンテンツあるいは教材コンテンツの各構成要素が学習指導要領や教科書単元と対応付けて管理されている必要がある。また、利用者にとっては、教材コンテンツの提供者や教育クラウドプラットフォームの運営事業者が異なっても、利用したい教材コンテンツを検索して見つけることができる必要がある。

教材コンテンツの検索を行う際、その教材コンテンツの内容を示すメタデータ¹⁵が非常に重要な役割を果たす。教材コンテンツへ教科・単元や種別、対象となる学習者の学年など、さまざまな属性情報をメタデータとして付与することにより、利用者が簡単に、それぞれのニーズにあった教材コンテンツを検索することが可能となる。

教育クラウドプラットフォームの普及を考えるうえで、このメタデータは、前述の通り共通の仕組みであることが望ましく、LOM (Learning Object Metadata) という規格が国際的に規定されている。この規格に準拠することにより、教材コンテンツの作成者も利用者も、共通に利用が可能となる。

4.4.1.1 LOM の構造

LOM は、複数の教材コンテンツプラットフォームの間にてメタデータを相互にやり取りすることを目的とし作成された。IEEE¹⁶により標準化が行われ、現在は IEEE1484.12.3-2005 という標準として規定されている。

LOM は教材コンテンツに特化したメタデータであり、下記の特徴をもつ。

- デジタル教材、非デジタル教材の両方が想定されている。
- 9つの属性と、さらにその要素を細分化したサブ属性の複数階層構造となっている（表4-7）。
- LOM に定義された属性のうち使用する属性を選択する、もしくはオリジナルの属性を定義して使用する、などのカスタマイズが可能。

¹⁵ データについてのデータ。あるデータそのものではなく、そのデータに関連する情報のこと。データの作成日時や作成者、データ形式、タイトル、注釈などが考えられる。

¹⁶ Institute of Electrical and Electronics Engineers の略。人間社会における有益な技術的なイノベーションの促進を目的とした米国の公益法人。<http://www.ieee.org/index.html>

表 4-7 LOM の項目（『情報処理』2005 年 6 月 46 巻 6 号より引用¹⁹⁾）

No	項目名	項目名 (日本語)	説明
1	General	一般	このカテゴリには、学習オブジェクト全体としての一般的な情報が記述される このカテゴリに属する項目は、学習オブジェクトの識別子、タイトル、学習オブジェクトで使用されている主な言語、学習オブジェクトの説明、キーワード、対象とする範囲、構造、機能的な粒度である
2	Lifecycle	ライフサイクル	このカテゴリには、この学習オブジェクトの履歴、現在の状況やその影響を与えた人や、機関などの情報が記述される このカテゴリに属する項目は、バージョン、ステータス、この学習オブジェクトに寄与した人または機関に関する記述である
3	Meta-Metadata	メタメタデータ	このカテゴリには、このメタデータそのものについて記述される このカテゴリに属する項目は、このメタデータの識別子、このメタデータに寄与した人または機関に関する記述、メタデータのスキーマ、このメタデータで使用されている言語である
4	Technical	技術的な情報	このカテゴリには、この学習オブジェクトに必要な技術的要件や、技術的な特徴が記述される このカテゴリに属する情報は、この学習オブジェクトのフォーマット（データタイプ）、データサイズ、学習オブジェクトにアクセスできる場所（URL など）、技術的要件、インストール方法、その他の要件、再生時間である
5	Educational	教育的な特徴	このカテゴリには、この学習オブジェクトの教育的な特徴が記述される このカテゴリに属する項目は、対話のタイプ、学習オブジェクトの種類、対話性のレベル、意味的な密度（簡潔さ）、対象とするユーザの種類、この学習

¹⁹⁾ 「学習対象メタデータ (LOM) 付与による教育用コンテンツの共有と流通」 (清水 康敬, 2005)

No	項目名	項目名 (日本語)	説明
			オブジェクトが利用される場面、対象年齢、難易度、学習時間である。利用に関するコメント、対象とするユーザの主な使用言語である
6	Rights	権利に関する情報	このカテゴリには、この学習オブジェクトの知的所有権と使用に関する条件が記述される このカテゴリに属する項目は、この学習オブジェクトの値段、著作権その他の制限、利用条件に関するコメントである
7	Relation	学習オブジェクト間の関係	このカテゴリには、この学習オブジェクトと他の学習オブジェクトとの関係性が記述される このカテゴリに属する項目は、関係の種類、関係する学習オブジェクトである
8	Annotation	注釈	このカテゴリには、この学習オブジェクトの教育的な利用に関するコメントが記述される このカテゴリに属する項目は、この注釈を記述した人または機関、注釈を記述した日付、注釈である
9	Classification	分類	このカテゴリには、この学習オブジェクトが、どの分類体系のどこに位置するのかが記述される このカテゴリに属する項目は、この学習オブジェクトを分類する目的、分類体系の名前とそのどこに位置するかを表すパス、分類の目的に対する説明・キーワードである

IEEE 1484.12.3.2005 に規定された LOM の具体的な構造を表 4-8 に示す。

表 4-8 IEEE 1484.12.3.2005 に規定された LOM の定義

General	Identifier	Catalog
		Entry
	Title	
	Language	
	Description	
	Keyword	
	Coverage	
	Structure	

	Aggregation Level		
Life Cycle	Version		
	Status		
	Contribute	Role	
		Entity	
Date			
Meta-Metadata	Identifier	Catalog	
		Entry	
	Contribute	Role	
		Entity	
		Date	
	Metadata Schema		
Language			
Technical	Format		
	Size		
	Location		
	Requirement	orComposite	Type
			Name
			Minimum Version
			Maximum Version
	Installation Remarks		
	Other Platform Requirements		
Duration			
Educational	Interactivity Type		
	Learning Resource Type		
	Interactivity Level		
	Semantic Density		
	Intended End User Role		
	Context		
	Typical Age Range		
	Difficulty		
	Typical Learning Time		
	Description		

	Language		
Rights	Cost		
	Copyright And Other Restrictions		
	Description		
Relation	Kind		
	Resource	Identifier	Catalog
			Entry
	Description		
Annotation	Entity		
	Date		
	Description		
Classification	Purpose		
	Taxon Path	Source	
		Taxon	Id
			Entry
	Description		
	Keyword		

なお、この LOM を使用するうえで、「アプリケーションプロファイル」を用意する必要がある。アプリケーションプロファイルは、それぞれの属性で使用される値や語彙などを定義する、いわば辞書的な役割を果たすものである。LOM によりメタデータの属性情報が定義されていたとしても、その中に格納されるデータに均質性がなければ、利用者による教材コンテンツの検索性が損なわれてしまう。属性には、自由入力可能なもの、値があらかじめリスト形式で用意されておりその中から選択するもの、データ形式が規定されているものなどが存在するが、それらの属性定義もこのアプリケーションプロファイルによって行われる。

上記のとおり、アプリケーションプロファイルに規定された記述方式に則り、LOM に定義された属性の値を決めていくことによって、教材コンテンツのメタデータを作成することができるという仕組みとなっている。

なお、メタデータは XML と呼ばれる汎用的なデータ形式にて作成され、教材コンテンツとともにデータの交換が行われる。

4.4.1.2 LOM を使用したプラットフォームの事例

国内における LOM の導入は、教育情報ナショナルセンター（NICER）による事例があるものの（現在は運用を停止中）、LOM を利用した教材コンテンツの提供はまだ十分に普及しているとは言えない。そこで海外の事例として、LOM に準拠したメタデータを持つ教材コンテンツ

を扱うプラットフォームとして、アメリカの OER Commons²⁰を紹介する。

OER Commons は、ISKME²¹により運営されている学習教育コンテンツプラットフォームである。教員や学習者が、無償で使用できる教育及び学習用の教材である OER²²を簡単に探し出せるようになっている。

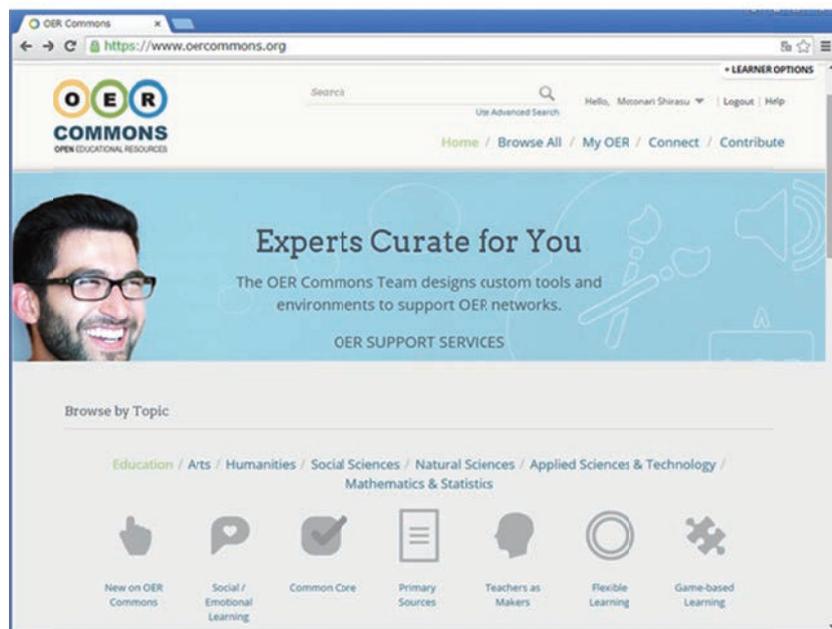


図 4-7 OER Commons Web サイトトップページ

OER Commons では、5 万点を越える OER の教材を無償で利用することができるようになっており、対象の学習者も小学校入学前から成人まで幅広くカバーしている。また、教科についても一般的な算数・数学や英語のみならず、法律やビジネス分野の教材も提供されており、学校教育の範囲を超えた教育・学習用のコンテンツを利用することができる。

²⁰ OER Commons URL: <https://www.oercommons.org/>

²¹ Institute for the Study of Knowledge Management in Education の略。教育分野における継続的な学習やコラボレーションの改善を目的としたアメリカの教育非営利団体。

²² Open Educational Resources の略。

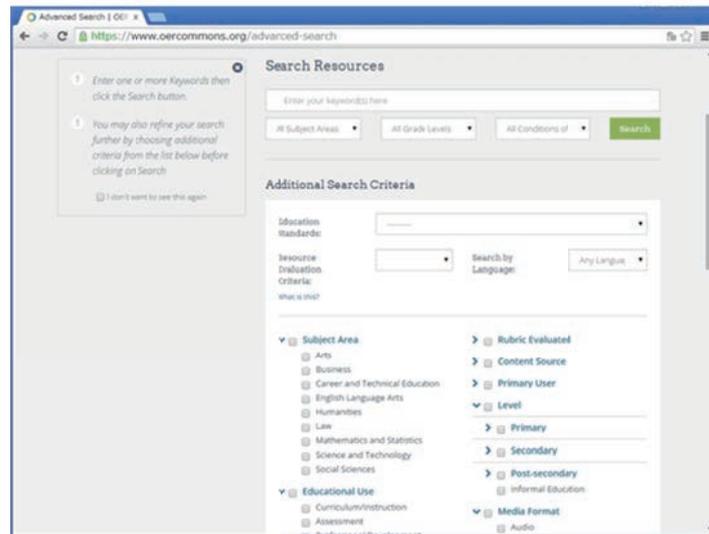


図 4-8 OER Commons コンテンツ検索画面

クリエイティブコモンズ²⁶及び全米教育出版協会の共同プロジェクトである LRMI (Learning Resources Metadata Initiative) によると、OER Commons ではすべての OER コンテンツを、LOM をベースとしたメタデータにより管理している²⁷。LOM の標準には存在しないいくつかの属性項目を追加するカスタマイズを行っているが、LOM のメタデータスキーマとのマッピングも提供することにより、相互の互換性を担保している。このメタデータにより、学習者や教員は 5 万点を越える教材コンテンツの中から、自分が利用したいコンテンツを検索できるようになっている。

さらに、アプリケーションプロファイルも公開されている²⁸ため、このアプリケーションプロファイルを参照することにより、検索性を損なうことなく新たな OER コンテンツ及びそのメタデータを追加することが可能となっている。

4.4.1.3 LOM と異なるアプローチ

米国では、LOM よりも緩やかな方式で教材コンテンツの検索を可能にしている事例が存在する。米 BetterLesson 社の提供する BetterLesson²⁹は、教員向けの教材コンテンツ共有サイトである。このサイトでは、コミュニティにより作成される 100 万以上の教材コンテンツが利用でき、学年や教科ごとに整理されている。

²⁶ 創作物の適正な共有や再利用の促進を目的として活動している非営利団。 <https://creativecommons.org/>

²⁷ <https://lornamcampbell.wordpress.com/2014/10/03/lrmi-implementation-case-study-iskme-oer-commons/>

²⁸ <https://www.dropbox.com/s/b8u46amrufp87pz/OERCv3.2MetadataApplicationProfile.docx?dl=0>

²⁹ <http://betterlesson.com/>

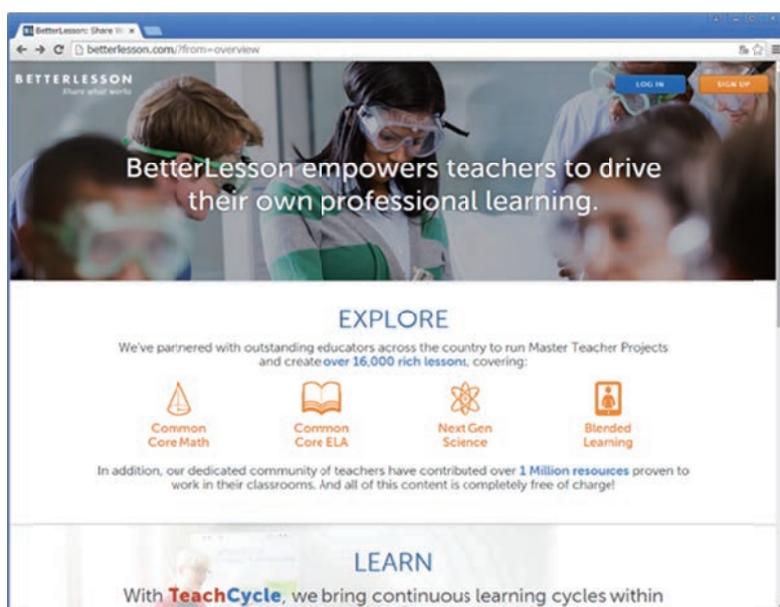


図 4-9 BetterLesson Web サイトトップページ

このサイトにて提供されているすべての教材コンテンツは、コンテンツの内容を示す材料として、教科、学年やキーワードの情報に加え、その教材コンテンツが対象としている単元の情報を保持している。米国では、共通基礎スタンダード (CCSS: Common Core State Standard) として、英語や数学のカリキュラムと単元が標準化されており、BetterLesson では、それぞれの単元に付与された ID を元に教材コンテンツを検索することができる。

つまり、教員がある特定の授業において何らかの教材コンテンツを探す場合、その授業の単元を元に、授業に有益な教材コンテンツを探し出すことができる。さらに、教材コンテンツの詳細画面には、その教材コンテンツに関連性のある別の教材コンテンツを例示してくれる機能も備えられている。図 4-10 が BetterLesson で公開されている教材コンテンツの例だが、Standards と表示されている箇所 (図中赤枠部) に表示されている「1.OA.A.1」が、この教材コンテンツが対応している単元の ID である。

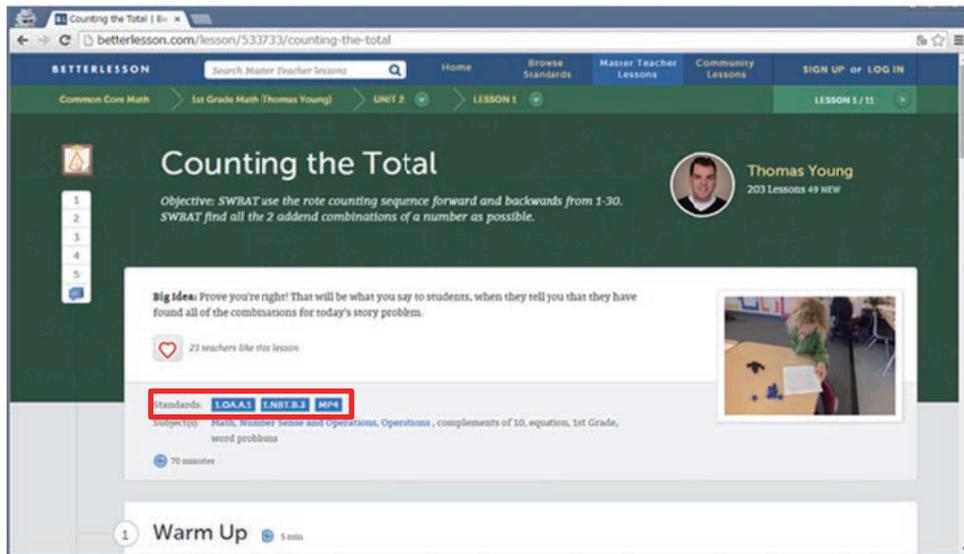


図 4-10 BetterLesson における教材コンテンツの例

仮に単元 ID が不明であっても、関連する単語を検索ウィンドウに記述すると、関連する単元を自動的に提示してくれる機能も備わっているため、教員が単元 ID を記憶して調べる必要がない。

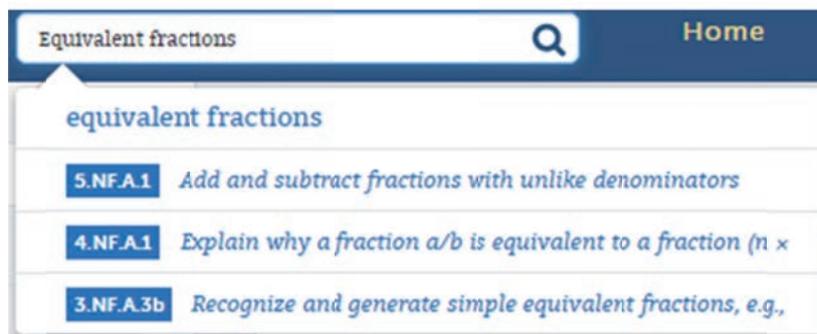


図 4-11 キーワードから単元 ID を検索

2009年に発表されたCCSSは米国全体での採用とはなっていないが、このような標準が存在することにより、教材コンテンツを一律に定義する仕組みが整っている。教材コンテンツは学習単元を意識して作成、使用されることが多いと想定されるため、共通的な指標が整っていることにより、教材コンテンツ作成者に過大な負荷をかけることなく、教材コンテンツの検索性、利用可能性を担保していると考えられる。

CCSSは、児童生徒の住んでいる場所に関わらず、児童生徒が持つ知識や経験について共通的な評価ができるようにすることを目的として策定された。未就学児から高校3年生までの年次を対象とし、英語及び数学における学習内容が体系立てられている。これにより児童生徒たちが何を学習し、何ができるようになる必要があるのかを明確に理解することが可能

となっている。前述の通り、各單元にはユニークとなる ID が付与されており、教材プラットフォーム等で汎用的に使用できるようになっている。

アメリカの各州が協力して CCSS の策定に関与しており、採用の有無も各州にゆだねられている。策定に当たっては、米国政府は関与していない。

各州における CCSS の採用状況を 2 に示す。2013 年時点の情報であるが、43 の州と 4 つの準州、さらにはコロンビア特別区と国防省教育活動 (DoDEA) により採用されており、米国における事実上の標準となっている。



図 4-12 各州における CCSS の採用状況 (2013 年)³⁴

4.4.2 結論・得られた知見

LOM はあくまでも教材コンテンツのメタデータを管理するためのフレームワークであり、

³⁴ <http://www.corestandards.org/standards-in-your-state/>

教材コンテンツを特定するための情報をどのように定義するかが重要である。

CCSS では、教科の単元に ID を付与して教材コンテンツと単元の関連性を定義する方法を採用していることが確認できた。この ID は単元を特定するためのコードであり、コンテンツメタデータの一部として捉えることができる。CCSS では LOM を採用していないものの、LOM の一属性として例えば「Classification」に単元 ID を記述することも可能であると考えられる。

LOM を採用する場合と採用しない場合について、それぞれのメリット、デメリットを表 4-9 に示す。

表 4-9 LOM 採用有無に関するメリット・デメリット

	メリット	デメリット
LOM を採用する場合	<ul style="list-style-type: none"> ● IEEE により国際的に標準化された規格であり汎用性・流通性が高い ● 異なる教育クラウドプラットフォーム間での連携が容易になる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 整備しなければならないデータ項目が多い ● アプリケーションプロファイルの作成が必要
LOM を採用しない場合	<ul style="list-style-type: none"> ● 必要な情報のみを定義すれば良く、運用が容易 	<ul style="list-style-type: none"> ● メタデータの定義が教育クラウドプラットフォームや教材コンテンツによって異なると連携が困難になる恐れがあるため、別途メタデータの標準化を行うことが必要

4.4.3 今後の課題

4.4.3.1 LOM を採用する場合の今後の課題

(1)メタデータ整備にかかるコストの低減

わが国の教材コンテンツ流通において LOM の普及を妨げている理由のひとつとして、メタデータの作成及び運用・維持にかかる負荷・コストの高さが考えられる。

定義されている属性項目のすべてを使用する必要はないが、LOM では標準で 58 個の属性が定義されている。さらに LOM はカスタマイズして使用することもできるため、場合によってはそれ以上の属性が使用可能である。ひとつひとつの教材コンテンツに対してコンテンツ内容を示す属性情報を定義する場合、相応の労力・コストがかかることが容易に想像される。

さらに、メタデータは一度定義して終わりではなく、その後の運用・維持も必要である。教材コンテンツが改訂された場合はもちろんのこと、学習指導要領が変更になった場合は、教材コンテンツのメタデータも同時に変更しなければならない。場合によってはアプリケーションプロファイルの更新も必要となる。

教育クラウドプラットフォームが必要とする最低限の LOM の属性が定義され、後述のアプリケーションプロファイルが整備されることにより、コンテンツプロバイダが独自にメタデータの構成を検討する必要がなくなるだろう。

(2)汎用的に使用可能なアプリケーションプロファイルの作成

わが国で汎用的に使用できるアプリケーションプロファイルが存在しないことも、LOM の普及を阻害するもうひとつの要因として考えられる。前述のとおり LOM は標準的な仕様であり、利用実態に応じて柔軟なカスタマイズが可能であるが、その定義をアプリケーションプロファイルに記述することにより、LOM の透明性を確保することができる。日本独自の学習指導要領への対応や、学校・教育現場のニーズに応じた利用を進めるのであれば、わが国で汎用的に使用できるアプリケーションプロファイルが求められる。

諸外国では、各国もしくは地域にて使用可能なアプリケーションプロファイルの作成が進められている。例えば、オーストラリアの国立の非営利団体である Education Services Australia により作成されている ANZ-LOM³⁶は、オーストラリアのみならずニュージーランドでも使用できるアプリケーションプロファイルとなっており、教材コンテンツの横断的な流通と管理を目的として公開されている。

わが国において、コンテンツプロバイダやプラットフォーム事業者に依存しない汎用的なアプリケーションプロファイルの作成に当たり、こうした事例も参考となるだろう。

³⁶ http://www.ndlfn.edu.au/verve/_resources/ANZ_LOM_map.pdf

(3) LOM に準拠したプラットフォーム及び教材コンテンツの増加

国際標準の方式に準拠することにより、コンテンツプロバイダやプラットフォーム事業者の間における教材コンテンツの流通促進や運営の効率化、教材コンテンツ利用者の利便性向上など、様々なメリットが生ずると考えられるが、現時点ではまだ事業者、利用者ともにそれらのメリットを享受できる環境にはなっていないのが実情である。

わが国でも、独立行政法人メディア教育開発センター（NIME）や教育情報ナショナルセンター（NICER）により、LOM の普及促進の活動が行われていたが、現在ではその活動は行われていない。

インターネットやタブレット端末を活用した教育クラウドプラットフォームの利用を促進させるうえで、これらのメリットは欠かせない。従来の管理体系ではなく、国際標準に則ったコンテンツメタデータの管理が促進されることが望まれる。

(4) LOM に関する日本語の情報の充実

LOM に準拠した教材コンテンツやプラットフォームの増加にあたり、LOM に関する日本語の情報が圧倒的に不足していることも大きな課題と考えられる。前述のとおり、NIME や NICER による活動が行われている間は LOM に関する研究も行われていたが、活動停止以降は日本語による情報の生成が促進されていない。そのため、新たなコンテンツプロバイダやプラットフォーム事業者が LOM に準拠したメタデータにより管理を行おうと考えた場合、十分な情報を得ることができず、そのハードルは非常に高いものと想定される。

4.4.3.2 LOM を採用しない場合の今後の課題

コンテンツメタデータのフレームワークとして LOM を採用しない場合、各教育クラウドプラットフォームや教材コンテンツが独自にコンテンツメタデータの形式を定義することとなる。その結果、異なる形式やデータのコンテンツメタデータが作成される可能性が高く、複数の教育クラウドプラットフォームや教材コンテンツ間における連携が困難となる恐れがある。

将来的なデータ連携を考慮し、次項にて説明する共通的な ID の整備など、最低限の部分におけるメタデータの標準化を行うことが求められる。

4.4.3.3 共通的な今後の課題

LOM を採用する場合であっても、採用しない場合であっても、教員や児童生徒が二ーズにあった教材コンテンツを簡単に探し出すためには、CCSS における単元 ID に相当する、教材コンテンツの内容を示す標準的な指標が必要となる。わが国では学習指導要領がそれに相当するが、体系立てて整備されている状況ではなく、各単元を ID で管理することができていない。

単元を特定する ID が共通の指標として定義されれば、教材コンテンツ作成者はそれに則

るだけで、教材コンテンツのメタデータを容易に作成できるようになることから、今後は学習指導要領に基づいた単元 ID の検討・整備が必要である。

4.5 教育クラウドプラットフォームを中心とした将来のビジネスモデルのエコシステム

4.5.1 現状調査

教育クラウドプラットフォームを始めとする教育分野における ICT 利活用の更なる普及と発展のためには、次々と新しい価値が創出され、ICT 関連の市場が拡大していくことも重要である。市場拡大の例として、デジタルコンテンツの増加と流通促進による学習・教育環境の向上と市場の活性化、学習記録データの利活用による学びの高度化とデータ利用機会の創出、教育分野以外（防災・医療等）とのデータ連携による新たな価値の創出などが考えられる。

またその基盤となる教育クラウドプラットフォームは、民間団体、事業者、政府・自治体等の連携の下で持続的に運営されていく必要がある。どのアクターがどのような役割を担うかに関しては検討が必要である。

本項では、教育分野における ICT 利活用の更なる普及と発展のドライバと考えられる新たな価値創出による関連市場の活性化に関する考察と、教育クラウドプラットフォームを中心とした将来のビジネスモデルのエコシステムについての整理を行う。

4.5.2 結論・得られた知見

本事業ではエコシステムが以下の通りに循環すると仮説を立てている。

1.標準化によりコンテンツが増加（流通促進）→2.学習記録データの蓄積→3.蓄積されたデータによる学びの高度化→4.データ活用による新規ビジネスの創出、周辺市場の活性化

以降はこの仮説をもとに記載をしている。また、ターゲットコストは、クラウドサービス及びコンテンツ利用料、端末費用を含んだ想定であり、校内ネットワーク等の学校側インフラ費用は含んでいない。

(1)将来像

教育クラウドプラットフォームを中心としたビジネスモデルのエコシステムの将来像を図 4-13 に示す。

いつでもどこでも学べる環境・多様なコンテンツ流通・学習記録データの利活用等を実現することで、児童生徒を中心とした主体的な学び・ICT 利用に貢献することを目指している。ただし、公教育以外での活用、特に民間企業によるデータ活用にあたっては、今後その是非や具体的な方法、範囲など十分な議論が必要である。

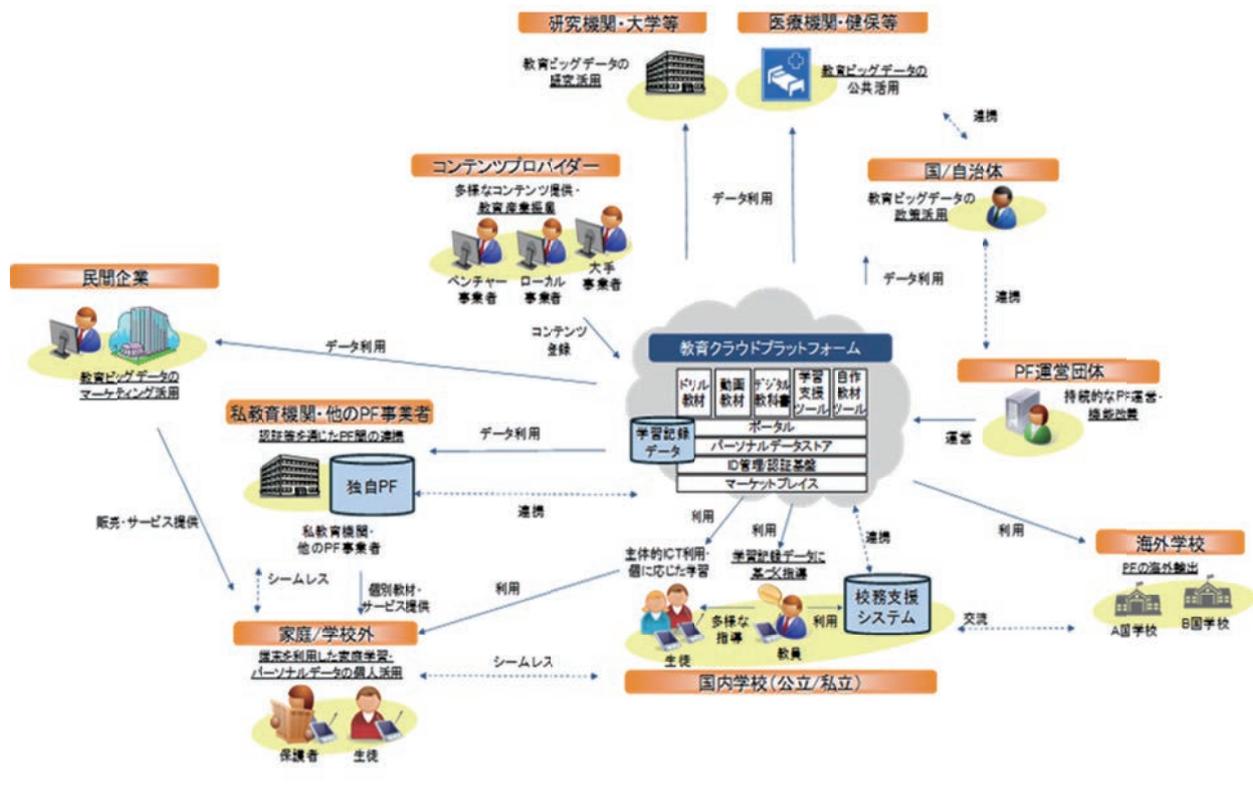


図 4-13 教育クラウドプラットフォームを中心としたエコシステムの将来像

(2) 公教育機関を対象とした教育クラウドプラットフォームのビジネスモデル

① ビジネスモデルの全体像

教育クラウドプラットフォームのそのものを中心とした教育目的におけるビジネスモデルを図 4-14 に示す。

教育クラウドプラットフォームは公教育機関に対して、教材コンテンツ・各種機能を提供し、マーケットプレイスを通じその対価として教材コンテンツ費を得る。

一方、コンテンツプロバイダに対しては教材コンテンツ利用料を支払い、プラットフォーム運営団体/事業者に対して教材コンテンツ販売手数料を支払う。

プラットフォーム運営団体/事業者は、共通機能の提供やシステム運用を行うシステムベンダに対して共通機能・システム運用費を支払う。

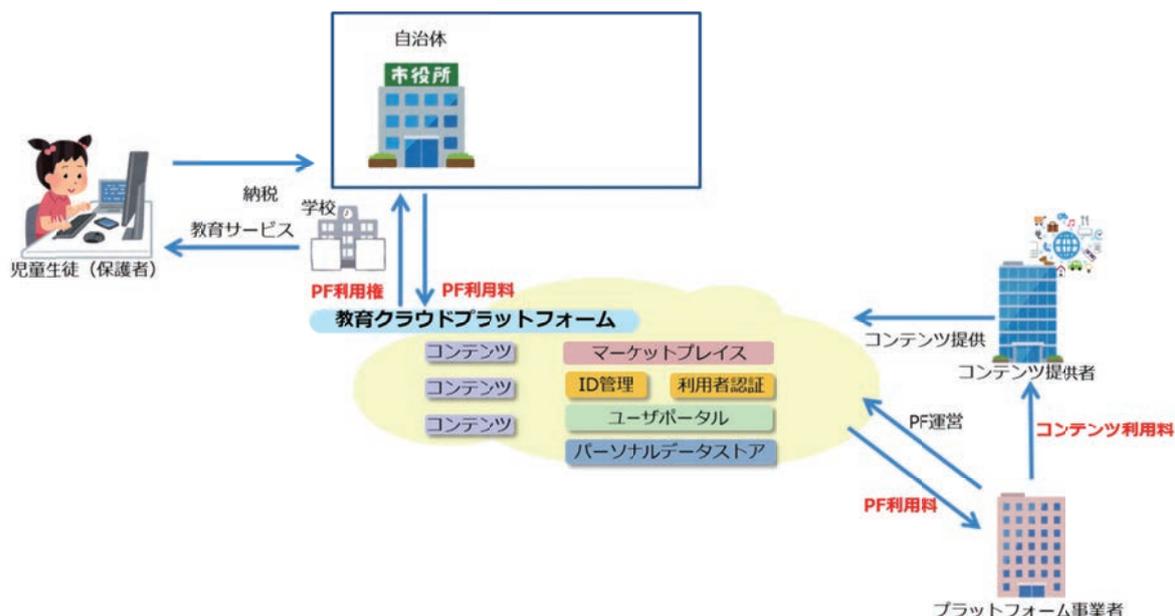


図 4-14 公教育機関を対象としたビジネスモデル

教育クラウドプラットフォームが提供する機能は以下のとおりである。

- ・ マーケットプレイス：売り手と買い手を結び付ける電子市場のことで、多種多様な教材コンテンツを学校等が仮想的な環境のもとで直接購入できる。
- ・ ID管理/認証基盤：学習者・教員のそれぞれのIDを管理し、教育クラウドプラットフォームにおいて、ポータルや教材コンテンツにシングルサインオンを実現する。
- ・ ポータル：学習者・教員それぞれに、教材コンテンツやコミュニケーションツールを提供する。クラウドサービスとしてどこからでもアクセス可能で、複数の情報端末やOS、ブラウザにて動作が可能。
- ・ データストア：個人情報の保護に関する法令等の要件を満たしたうえで、学習記録データをクラウドに保管し、読み書きを行うためのアクセス権限管理機能の提供や暗号化・匿名化等を行う。

② 課金モデル

教材コンテンツの課金モデルについては、一般的に購入の都度コンテンツ費を支払う都度課金と1ヶ月や年間など定められた期間の利用料を支払いその期間が利用し放題となる定額課金に大別される。

本検討においては、事業者・利用者双方の利便性を鑑みて、都度課金の「有料コンテンツ課金モデル」を想定している。ただし、定額課金の「定額使い放題モデル」の可能性も継続して検討する必要がある。

教材コンテンツの課金モデルについては、一般的に購入の都度コンテンツ費を支払う都度課金と1ヶ月や年間など定められた期間の利用料を支払いその期間が利用し放題となる

定額課金に大別される。

本検討においては、事業者・利用者双方の利便性を鑑みて、都度課金の「有料コンテンツ課金モデル」を想定している。ただし、定額課金の「定額使い放題モデル」の可能性も継続して検討する必要がある。

③ 学習記録や行動履歴データ等の活用も含めた将来のビジネスモデル

教育クラウドプラットフォームには、前項で整理した ICT を活用した多様な教育実践の場としての役割に加え、新たなビジネスの創出など、教育クラウドプラットフォームを中心としたビジネス機会の拡大が望まれている。

ここでは、教育クラウドプラットフォームの利活用によって蓄積された学習記録や行動履歴データ等の活用方法も含め、考えられるビジネスモデルを整理する。将来のビジネスモデルの全体像を図 4-15 に示す。

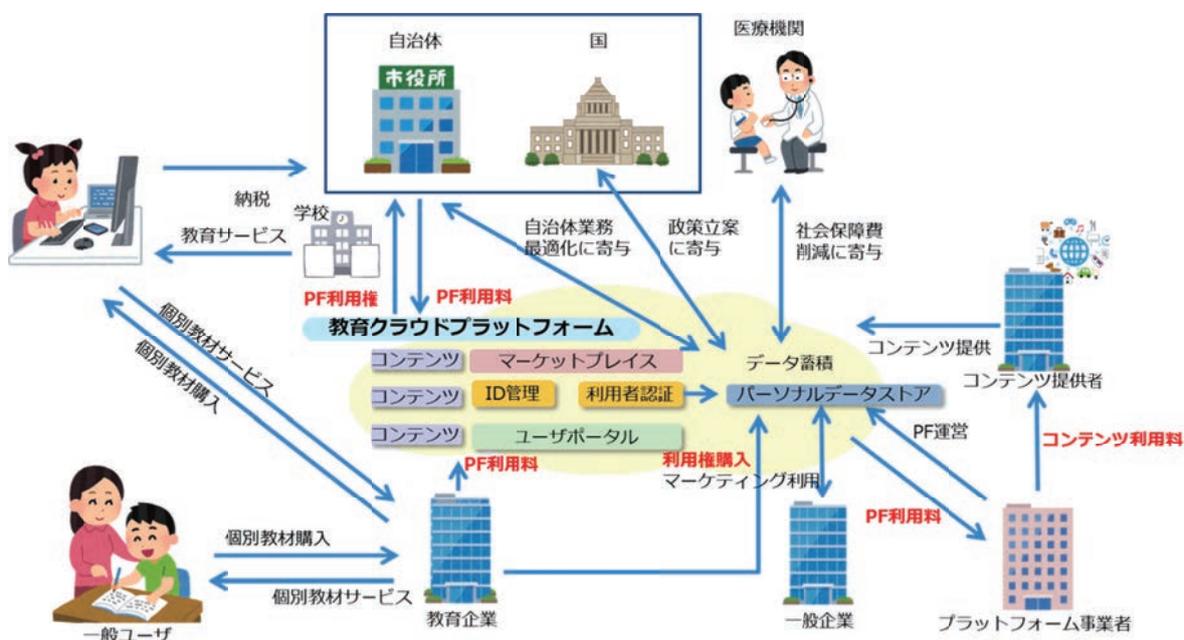


図 4-15 学習記録や行動履歴データ等の活用も含めた将来のビジネスモデル

A. ビジネスモデルを類型化する観点

学習記録や行動履歴データをどのように扱うかは大きな課題であり、継続検討が必要ではあるが、その利活用にあたっては本人同意やデータの匿名化が大きな要素である。現時点では、下記のように 3 分類が考えられる。

学習記録や行動履歴データをどのように扱うかは大きな課題であり、継続検討が必要で

はあるが、その利活用にあたっては本人同意やデータの匿名化が大きな要素である。現時点では、下記のように2つの観点と考えられる。

観点①：パーソナルデータの取り扱い・種別

- ・ 本人の意思・同意に基づく利活用・情報提供

学校内で学習した記録及び塾・予備校でのテストや学習内容を収集し、そのデータを第三者やサービス提供者に提供することにより、より適切なサービスを受けることが出来るようになる。

- ・ 本人同意に基づかない利活用・情報提供

改正個人情報保護法における匿名加工情報や統計処理されたデータを活用することにより、学校経営や教育関連サービスの改善、新たなサービスの創出などを実現する。

観点②：パーソナルデータの活用分野

- ・ 学校、塾・予備校など教育分野での活用だけでなく、教育分野以外の用途にも活用できる可能性があると考えられる。
- ・ 様々なプレイヤーにより多様なビジネスモデルが考えられ、それらが集合してエコシステムを形成する。パーソナルデータの活用主体は公共（非営利目的）、非公共（営利目的）に大別できる。
- ・ 教育分野では、学校のような公共のプレイヤーであり、塾・予備校などのような非公共プレイヤーが存在すると考えられる。

B. ビジネスモデルの類型

前項で整理した要因ごとに想定される利用者（ターゲット）とビジネスモデルを表 4-10 のとおり整理する。なお、それぞれのビジネスモデルに関する詳細は Appendix にて記載する。

表 4-10 ビジネスモデルの類型

No.	ビジネスモデル名	用途	分野	想定される利用者	提供する価値	収益モデル
1	教育クラウドプラットフォームの販売	教育	公共	学校 教育委員会	いつでもどこでも学習できる環境	プラットフォーム利用料

No.	ビジネスモデル名	用途	分野	想定される利用者	提供する価値	収益モデル
2	教育サービス事業者への学校における学習状況の提供	教育	非公共	教育サービス事業者	学校での学習状況を踏まえ指導を受けることができる環境	データ販売・データ解析サービス提供
3	学校運営、教育政策に対するデータ活用	教育	公共	学校 教育委員会	学校マネジメント、教員別の指導方法改善	公共投資
				国	教育政策評価	
				研究者	研究、アカデミック利用	
4	教材コンテンツ改善のためのデータ活用	教育	非公共	教科書・教材会社 アプリケーション開発事業者	教科書・教材会社の教材改良、教育アプリ等の開発	データ販売・データ解析サービス提供
					自社製品の販売促進	
5	学習記録データの広告への活用	教育以外	非公共	民間企業（就職支援サービス事業者、EC事業者、流通事業者、不動産会社等）	学習履歴等の就職支援サービスでの活用 他サービスとの連携による各種リコメンド（EC等）	広告料

No.	ビジネスモデル名	用途	分野	想定される利用者	提供する価値	収益モデル
					行動ターゲティング広告の掲載による自社製品の販売促進	
					不動産会社等による学力マップ等の広告活用塾等の出店分析・企画立案	
6	学習記録データの健康保険への活用	教育以外	公共	健康保険組合 医療機関	成長記録や病歴等を用いた健康指導等	公共投資
7	学習記録データの感染症予防への活用	教育以外	公共	自治体 医療機関	感染症マップ等を活用した感染予防	公共投資

4.5.3 今後の課題

ここまで考えられる学習記録データや行動履歴データを利活用したビジネスモデルを整理してきたが、学習記録データや行動履歴データの取扱いに関しては課題がある。

(1)教育クラウドプラットフォームの運営

教育クラウドプラットフォームは、実証事業を通じて官民共同で開発を進めてきたが、事業終了後は国・自治体がプラットフォーム運営を担うのではなく、民間主導で運営されていくことが想定されている。持続的な運営の観点からは、下記のように観点によって様々な考え方ができる。

- 「ID 管理/認証基盤」、「マーケットプレイス」を民間事業者の共同体がセットで担うことが妥当ではないか
- 「ID 管理/認証基盤」のみを担う場合、複数のマーケットプレイス運営事業者とのルール決め・やりとりが必要であり、負荷・資金的な持続可能性が懸念
- 「ポータル」は、複数の民間事業者の競争による利便性向上が期待しやすい領域であり、“競争領域”とするのが妥当ではないか

(2) パーソナルデータ管理のあり方

まず、蓄積されたデータの所有権に関する課題が挙げられる。児童生徒本人のものとするのか、データを一元管理・蓄積しているプラットフォーム及びその運営者のものなのか。医療分野では、個人が所有権を持つ方向での議論が進んでおり、先行する医療・介護分野等がひとつの参考になる。

また、匿名性も加味して、そもそもどのようなデータを蓄積すべきなのか検討する必要がある。何のデータをいつ採取するのか効果的なデータ取得や活用方法等については先行事例や海外事例を参照しつつ検討を進める必要がある。

さらに、情報セキュリティポリシーとの関係性も考慮し、データの保管場所（クラウドのハードウェアの所在地）や保管形式を検討する必要があるだろう。ビッグデータ活用が進む医療、交通プローブ情報においてもデータを有効に活用するためにデータの標準化を行っているおり、教育分野においても同様の検討が必要である。ビッグデータ分析した統計情報をオープンデータ化すれば、社会インフラとなり、それは国民の財産となる。個人及び社会への還元のあり方を検討していく必要がある。

(3) データ利活用のあり方

ビジネスモデルが機能していくためには、公教育における利用主体別、例えば児童生徒、保護者、教員、学校管理者等のそれぞれの利用ニーズを把握することが必要である。分析データの利用方法について、教育系の企業への提供の是非や、民間企業でのマーケティングでの利活用の是非など、基準を検討することが必要である。

例えば流通事業者のポイントカードや、インターネットサービスのアカウント等を通して、リアル・ネット問わず個人の様々な行動履歴が蓄積されている。教育分野においても、こうした民間企業が保有するデータとの連携を行うことの是非や具体的方法について今後検討していく必要がある。

更に、学習記録データの分析結果から、仮に本人にとってマイナス要素が発見されたとしても、それが例えば就職や住宅ローンを組む場合など将来にわたって本人の不利にならないようにする必要がある。また、分析結果から教育の現場で児童生徒の傾向を決めつけ、成長の可能性を潰してしまう可能性も否定できない。

また、(2) パーソナルデータ管理のあり方で論じている通り、個人がデータの所有権を持

つとした場合、個人がデータを集めて国や自治体・企業での使用を許可するハンドリング方法も考えられる。こうしたパーソナルデータエコシステムは、本人が納得できるデータの流れを作り出せる。個人の学習履歴もパーソナルデータストアに入れ、匿名化したうえで本人がコントロールしながらオープンデータにできれば、さまざまな利用が可能になり、教育の改善や社会人教育にも有用である。

そうした場合、国や自治体が本人の同意の元に取得すべきデータ範囲やスキームを検討する必要がある。また、企業側で対応すべき事項も同様である。

(4) 条例・地方自治体セキュリティポリシー

公立学校での教育クラウドプラットフォームの利用を通じて生成されるパーソナルデータを含む各種のデータの管理・利用は、自治体毎に定められる個人情報保護条例やセキュリティポリシーに従って行われるべきものである。

一方で、現行の個人情報保護条例やセキュリティポリシーの策定・運用状況やその内容は、地方自治体ごとに異なっているのが現状である。児童生徒・保護者を含む利用者が安心して、円滑なサービスの提供を受けるためには、自治体毎に異なるルールについて一定程度の平準化が実現されていることが望ましい。

4.6 ID等ユーザ・認証管理システムの要件

4.6.1 教育委員会や学校が管理可能なユーザ・認証管理システムに求められる要件

本項では教育クラウドプラットフォームにおけるユーザ及び認証の管理に関する機能を教育委員会や学校が管理できるよう、求められる要件を整理した。

まず、学校の開校、廃校や教員・児童生徒の増減や転出入など、ユーザ・認証管理機能を使用する可能性のある行事を時系列で整理した。その後、業務要件をもとにユーザ・認証管理機能に求められる機能要件を取りまとめた。整理した行事ごとの業務要件を表4-11に示す。

表 4-11 教育委員会や学校がユーザ・認証管理機能を使用する行事

時期	行事	業務要件	機能要件
期首	新しい学校の開校	● 教員・児童生徒は新規に教育クラウドプラットフォームの利用を開始できる	● 教員・児童生徒に教育クラウドプラットフォームのIDを発行する機能 ● 教員・児童生徒のIDに学校、組に関する情報を付与できる機能
	既存の学校の統合	● 教員・児童生徒は所属する学校が変更になっても教育クラウドプラッ	● 教員・児童生徒のIDに紐づく学校、組に関する情報を変更する機能

時期	行事	業務要件	機能要件
		トフォームの利用を継続できる	
	入学式	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒は新規に教育クラウドプラットフォームの利用を開始できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒に教育クラウドプラットフォームの ID を発行する機能 ● 児童生徒の ID に学校、組に関する情報を付与できる機能
	児童生徒の進級	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒が所属する学年・組が変更になっても教育クラウドプラットフォームの利用を継続できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒の ID に紐づく学校、組に関する情報を変更する機能
	教員の転入	<ul style="list-style-type: none"> ● 教員は新規に教育クラウドプラットフォームの利用を開始できる ● 教員は所属する学校が変更になっても教育クラウドプラットフォームの利用を継続できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教員に教育クラウドプラットフォームの ID を発行する機能 ● 教員の ID に学校、組に関する情報を付与できる機能 ● 教員の ID に紐づく学校、組に関する情報を変更する機能
期中	児童生徒の転出入	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒は新規に教育クラウドプラットフォームの利用を開始できる ● 児童生徒は所属する学校が変更になっても教育クラウドプラットフォームの利用を継続できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒に教育クラウドプラットフォームの ID を発行する機能 ● 児童生徒の ID に学校、組に関する情報を付与できる機能 ● 児童生徒の ID に紐づく学校、組に関する情報を変更する機能
	教員の転出入	<ul style="list-style-type: none"> ● 教員は新規に教育クラウドプラットフォームの利用を開始できる ● 教員は所属する学校が変更になっても教育ク 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教員に教育クラウドプラットフォームの ID を発行する機能 ● 教員の ID に学校、組に関する情報を付与できる機能

時期	行事	業務要件	機能要件
		クラウドプラットフォームの利用を継続できる	<ul style="list-style-type: none"> ● 教員の ID に紐づく学校、組に関する情報を変更する機能
期末	卒業式	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒は所属する学校が変更になっても教育クラウドプラットフォームの利用を継続できる ● 児童生徒は教育クラウドプラットフォームの利用を中止できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒の ID に紐づく学校、組に関する情報を変更する機能 ● 児童生徒の ID の利用停止もしくは削除ができる機能
	廃校	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒は所属する学校が変更になっても教育クラウドプラットフォームの利用を継続できる ● 児童生徒は教育クラウドプラットフォームの利用を中止できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒の ID に紐づく学校、組に関する情報を変更する機能 ● 児童生徒の ID の利用停止もしくは削除ができる機能
	教員の転出	<ul style="list-style-type: none"> ● 教員は所属する学校が変更になっても教育クラウドプラットフォームの利用を継続できる ● 教員は教育クラウドプラットフォームの利用を中止できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教員の ID に紐づく学校、組に関する情報を変更する機能 ● 教員の ID の利用停止もしくは削除ができる機能

表 4-11 をもとに整理をした教育委員会や学校が管理可能なユーザ・認証管理システムに求められる要件は表 4-12 の通りである。

表 4-12 教育クラウドプラットフォームにおけるユーザ及び認証の管理に関する機能に求められる要件

No	機能名	機能要件
1	ID 発行	● 教員・児童生徒に教育クラウドプラットフォームの ID を発行することができる
2	ID 利用停止	● 教員・児童生徒が利用する教育クラウドプラットフォームの ID を停止することができる
3	ID 削除	● 教員・児童生徒が利用する教育クラウドプラットフォームの ID を削除することができる
4	属性情報登録	● 教員・児童生徒の ID に学校、組に関する情報を付与することができる
5	属性情報変更	● 教員・児童生徒の ID に紐づく学校、組に関する情報を変更することができる

4.6.2 システムベンダが容易に構築可能なユーザ・認証管理システムに求められる要件

4.6.2.1 調査

本年度の実証で構築したユーザ・認証管理システムを、他のシステムベンダが容易に構築できるようにするための要件について、調査・整理を実施した。

まず、本実証のユーザ・認証管理システムを構築していないシステムベンダに対し、容易にユーザ・認証管理システムを構築するために必要となるものをヒアリングした。

その後、ヒアリングから得られた必要となるものを準備し、再度、システムベンダにシステムの構築が可能かどうかを確認することで、要件の整理を行った。

表 4-13 にヒアリングの概要を記す。

表 4-13 システムベンダがユーザ・認証管理システムを容易に構築するための要件に関する調査

調査対象	実証のユーザ認証・管理システムを構築していないシステムベンダ(株式会社リアルグローブ、日本電気株式会社)
ヒアリング日時	平成 27 年 12 月 9 日
ヒアリング項目	● システムベンダがユーザ認証・管理システムを容易に構築するための要件を整理する。
ヒアリング方法	● 実証のユーザ認証・管理システムを構築していないシステムベンダに対し、容易にユーザ認証・管理システムを構築するために必要となるものをヒアリング。 ● ヒアリングから得られた必要となるものを準備し、再度、シ

	<p>システムベンダにシステムの構築が可能かどうかを確認することで、要件の整理を行った。</p>
<p>調査結果</p>	<p>以下が必要であるという結論が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 利用規模に応じて必要となるハードスペックが明示されていること。 ・ 必要な OS、ミドルウェア、ソフトウェアが明示されており、かつそれらが低価格で調達できるか、オープンソースであること。 ・ 国際標準に準拠するなどオープンな技術を基本としており、参照できる例が多いこと。 ・ 構築手順がドキュメント化されていること。 ・ 非機能要件が明示されていること。 ・ 他のモジュールとの連携手順が明示されていること。 ・ 設定用のスクリプトが準備されていること。 ・ 必要なミドルウェア、ソフトウェアがインストール済みの仮想サーバテンプレートがあること。

4.6.2.2 システムベンダによる試験構築

ヒアリング結果をもとに必要な OS やミドルウェアや構築手順を記した手順書とクラウド環境（エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社：Cloudn）を準備し、試験的に認証基盤の構築を実施した。なお、手順書に記載した内容はクラウド環境構築ガイドブックに記載をしている。

株式会社リアルグローブが構築を実施した後に再度ヒアリングを実施し、利用するミドルウェアが決まっているので、当該ミドルウェアがインストールされたサーバテンプレートがあると、より簡単に構築が可能であるという意見が得られた。

また、必要な設定はスクリプトを作成することで設定は自動化できるため、さらに容易にできる可能性があるという意見を得ることもできた。スクリプトの作成自体には一週間程度かかるようだが、一度、認証基盤構築に関するスクリプトを準備しさえすれば Linux を扱える技術者であれば 1 時間程度の端末操作で構築が完了できることが分かった。

なお、認証基盤単体の構築は準備したもので可能であるが、実際にはコンテンツなど他のモジュールとの連携が必要になるため、それらとどう連携させるかについても手順書が必要であるという指摘もあった。

4.6.2.3 システムベンダが容易に構築可能なユーザ・認証管理システムに求められる要件

試験構築後のヒアリング結果を踏まえてとりまとめた、システムベンダが容易に構築可能なユーザ・認証管理システムに求められる要件は以下の通りである。

- 利用規模に応じて必要となるハードスペックが明示されていること。
- 必要な OS、ミドルウェア、ソフトウェアが明示されており、かつそれらが低価格で調達できるか、オープンソースであること。
- 国際標準に準拠するなどオープンな技術を基本としており、参照できる例が多いこと。
- 構築手順がドキュメント化されていること。
- 非機能要件が明示されていること。
- 他のモジュールとの連携手順が明示されていること。
- 設定用のスクリプトが準備されていること。
- 必要なミドルウェア、ソフトウェアがインストール済みの仮想サーバテンプレートがあること。

5. 学校現場での教育 ICT システムのあり方に関する実証

5.1 蓄積されたデータの分析方法

5.1.1 実証

児童生徒や教員による教育クラウドプラットフォームや教材コンテンツの利用の履歴は、アクセスログとして蓄積される。このアクセスログを分析することにより、児童生徒や教員による教育クラウドプラットフォームや教材コンテンツの利用傾向を明らかにすることが可能となる。本節では、昨年度の実証結果を踏まえ、アクセスログの分析手法に関する考察を行う。また、5.2 節では教材コンテンツの利用傾向を時間帯別・月別に分析した結果について、5.3 節では教材コンテンツの利用傾向をコンテンツの種別ごとに分析した結果について、それぞれ考察する。

教育クラウドプラットフォームや教材コンテンツのアクセスログの蓄積は昨年度の実証から行われており、昨年度の報告書ではそのデータを元に、教材コンテンツの利用状況をコンテンツ種別と学校種別の2軸にて分析し結果を考察している。しかし、アクセスログの集計作業は自動化されておらず、事務局による手作業にて実施されていた。

教育クラウドプラットフォーム及び教材コンテンツの利便性や有効性を継続的に改善していくためには、アクセスログの分析と考察を定期的実施することが重要と考えられるが、アクセスログの集計が自動化されておらず、その集計に時間及びコストがかかる場合、その頻度や精度が低くなることが懸念される。利用状況の可視化とその考察、そこからの改善アクションというPDCAサイクルを短期間で回せる仕組みを整えることが、教育クラウドプラットフォームや教材コンテンツの品質向上に寄与すると考えられる。

そこで本年度は、アクセスログの集計、及び分析しやすい形式での出力の機能を実装し、アクセスログの集計及び分析作業の効率化を実施した。表 5-1 に本年度に実装した機能の概要を示す。

表 5-1 アクセスログの集計及び出力に関する機能

実装機能	<ul style="list-style-type: none">● 蓄積されたアクセスログに対するクエリ画面<ul style="list-style-type: none">➢ 教育クラウドプラットフォームに対するアクセスログを週単位・月単位に出力➢ 全ての教材コンテンツに対するアクセスログの総計を週単位・月単位に出力➢ 個別の教材コンテンツに対するアクセスログの総計を週単位・月単位に出力● クエリ条件に基づき生成された CSV ファイルをダウンロードする機能
実装時期	2015 年 9 月

本機能を利用できるユーザー	教育クラウドプラットフォームの運営者
出力可能なデータの形式	CSV形式
出力可能なデータの内容	縦軸に学校のリスト、横軸に教材コンテンツのリストが並ぶ、各学校における教材コンテンツの起動回数を示す CSV データ

教育クラウドプラットフォーム及び教材コンテンツのアクセスログを抽出する画面を図 5-1 に示す。

The screenshot shows a web interface titled 'ContentAccess'. It features a table with columns for content categories (e.g., 'マイボーータル集計', 'コンテンツ集計', 'TEK Web教育シリーズ') and rows for different schools. Each cell in the table contains numerical data representing access counts. Below the table, there are three rows of download buttons, each corresponding to a content category and labeled 'ダウンロード'.

図 5-1 アクセスログの抽出画面

5.1.2 結論・得られた知見

本年度は、教育クラウドプラットフォームに蓄積されたアクセスログを容易に抽出できる機能を実装し、高い頻度で教育クラウドプラットフォームの利用状況を分析できる仕組みを整えた。

本実証におけるこの機能の利用者は実証事業の事務局である。事務局に対するヒアリングを実施したところ、この機能の実装により以下の 2 点の利点があることが確認された。

- ・ アクセスログの抽出及び解析にかかる時間が短縮された
- ・ アクセスログの抽出及び解析に高度なスキルが不要となった

昨年度の実証では、アクセスログの抽出及び解析について、1 人の担当者が実施して約 1 日の時間を要していた。それに対し、本年度は前項に説明した機能を実装したことにより、1 人の担当者が実施して 30 分程度で完了させることが可能となった。また、アクセスログ

のデータ構造やデータベースの専門知識・経験を有さない担当者であっても、アクセスログの抽出及び解析を行うことが可能となった。

これらのことは、二つの事項を意味していると考えられる。第一に、将来的に教育クラウドプラットフォームを自走させていくという観点において、作業負荷が軽減されることは、教育クラウドプラットフォームの運営事業者の体制維持コストが低下することを意味する。そしてそれは最終的に教育クラウドプラットフォームの利用者の費用負担軽減につながる可能性がある。第二に、アクセスログの集計及び分析が容易になることにより、分析結果の考察とそこから得られた知見に基づく教育クラウドプラットフォームや教材コンテンツの改善を高い頻度で実行しやすくなる。つまり、教育クラウドプラットフォームの利用者はより高い品質のサービスを楽しむことにつながりやすくなるといえる。

なお、本年度の実証にて蓄積されたアクセスログを用いた分析結果については、5.2 節及び 5.3 節にて記述する。

5.1.3 今後の課題

今年度は、教育クラウドプラットフォームの運営者によるデータ分析のための仕組みを整え、実証を行った。今後、教育クラウドプラットフォームの利用者となる教員、学習者、教育委員会、学校管理者、コンテンツ事業者などが授業や学習の改善、コンテンツの改善などのため、どのようなデータが求められるのかについてのヒアリング等を行い、必要となるアクセスログ分析の機能の検討が求められ、教育クラウドプラットフォームの普及展開にあたり、運営する各プラットフォーム事業者にて検討・実装されることが望まれる。

5.2 教育クラウドプラットフォームの日常的な利用状況・結果の評価、分析

5.2.1 実証

教育クラウドプラットフォームでは、児童生徒及び教員のアクセス状況を記録している。本節ではその評価・分析を通じ、教育クラウドプラットフォームに必要な機能を整理する。

なお、教材コンテンツの利用状況の分析については 5.3 節にて検討を行うため、本節では教育クラウドプラットフォームに要求される機能要件にフォーカスし、考察を行うこととする。分析対象とした記録の詳細について、表 5-2 に示す。

表 5-2 教育クラウドプラットフォームに対するアクセス状況の分析に用いた記録

ログ取得期間	平成 27 年 8 月 29 日～平成 28 年 1 月 27 日 (本年度の開発機能がリリースされた以降の記録を分析対象とした)
ログの内容	教育クラウドプラットフォームのマイポータルを經由した教材コンテンツの起動を 1 回のアクセスとしてカウントし、アクセス件数を算出
対象となる学校数	71 校 (実証校・検証協力校・ICT ドリームスクール校)
児童生徒・教員の ID 数	9,666 個

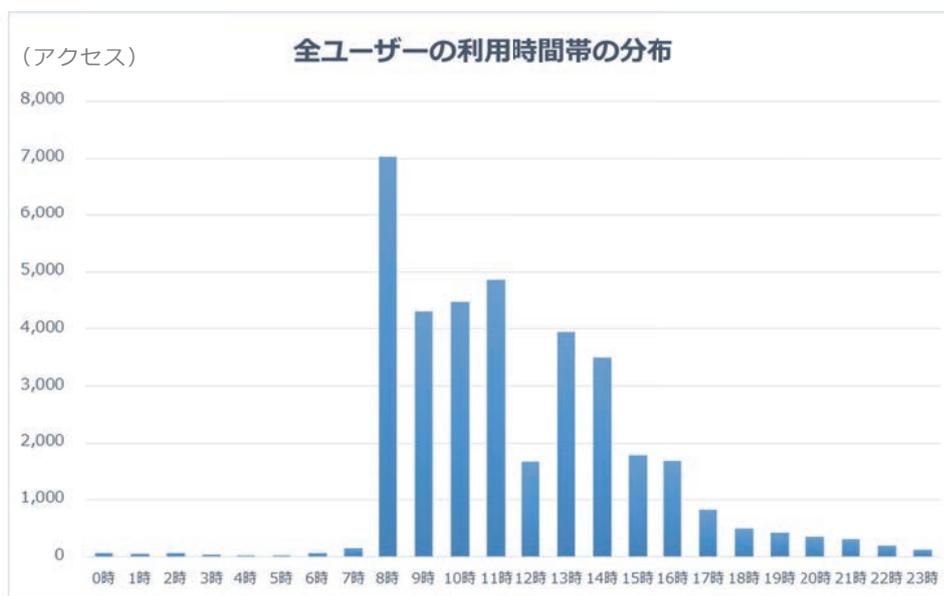


図 5-2 ポータルのアクセス時間帯の分布 (全ユーザー)

図 5-2 は、児童生徒及び教員による教育クラウドプラットフォームの利用回数について、

時間帯ごとの分布を示したものである。このグラフからは、学校の授業が行われる 8 時～11 時および 13 時～14 時という時間帯にアクセスが集中していることがわかる。一方で 18 時以降は、ピークである 8 時台の 10%以下のアクセスしかなく、時間を追うごとにアクセスは少なくなり、0 時～6 時の時間帯にはほとんどアクセスが行われていないことも読み取れる。

5.2.2 結論・得られた知見

教育クラウドプラットフォームにとって必要と考えられる機能について表 5-3 に示す。

表 5-3 教育クラウドプラットフォームに必要とされる機能

項目名	概要	必要とされる理由	実装する技術の要件	適用時の具体的な要件
オートスケーリング	利用者の処理要求の多寡に応じてサーバやネットワーク機器の処理能力を動的に変化させる	処理要求の少ない時間帯における処理能力を最適化し、利用のコストを抑制するため	利用者からの処理要求量をリアルタイムに判断し、それに応じてサーバやネットワーク処理能力を増減させる	なし
コンテンツや時間帯による利用制限	教育委員会や学校が、教材コンテンツや時間帯に応じて、児童生徒が利用可能な機能を制限する	教育委員会や学校が望ましくないと考えられる利用方法を制限するため	教育委員会や学校、児童生徒の学年などの単位で、利用可能な教材コンテンツと時間帯を指定する機能を提供する	教育委員会や学校における利用方針の合意

教育クラウドプラットフォームは時間帯によって処理要求量に大きな差があるため、構成するサーバやネットワーク機器が処理要求量に応じ、その処理能力を自動的に増減させる「オートスケーリング」の機能を有していれば、コストを最適化できることが明らかになった。

一般的にシステムは利用者からの処理要求が最大となった状態であってもレスポンスの

遅延を発生させることのないように、ピーク時の処理要求量を基準として、サーバやネットワーク機器の処理能力を決定する。そのため、処理要求が少ない時間帯は余剰な処理能力が発生する。また、サーバやネットワーク機器の導入、利用のコストはその処理能力に依存するため、余剰な処理性能が発生する場合は、余剰なコストも発生している。

教育クラウドプラットフォームのアクセス状況をみると、18時～6時の間はピークである8時台の0%～7%の処理要求量しかない。定常時とピーク時の処理要求に差があるため、処理要求に合わせ処理性能を自動的に増減させる「オートスケーリング」の機能を有していれば、係るコストを最適化することができる。

また、教育クラウドプラットフォームのアクセス状況に関しては評価委員から「夜間の利用を技術的に制限することの必要性を検証したほうが良いのではないか」という意見や、「一律的な利用の制限は児童生徒の学習を阻害することにもつながるため、利用内容に応じて制限を行うなど、制限の実施方法についての検討が必要」という意見が挙げられている。

上記を考慮すると、児童生徒が利用できる教材コンテンツとその時間帯を、教育委員会や学校、児童生徒の学年などの単位で指定できるような機能が教育クラウドプラットフォームに備わっていれば、利用者のポリシーに合わせて利用時間を柔軟に設定することができるようになる。

5.2.3 今後の課題

現状では、教材共有機能や学習記録確認機能、掲示板機能といった、教育クラウドプラットフォームの機能別のアクセス状況の把握や、校内、校外、家庭などのロケーションの特定はできていない。今後、これらの取得、分析を通じ必要とされる機能の深耕を実施することが求められる。

5.3 HTML5 によって作られた教材コンテンツの利用傾向

5.3.1 実証

5.2節では教育クラウドプラットフォームの利用ログを元に分析を行い、教育クラウドプラットフォームに求められる機能要件について整理した。本節では、同じく教育クラウドプラットフォームの利用ログから、教材コンテンツの利用状況という観点で分析を行い、今後実装する教材コンテンツについて整理する。

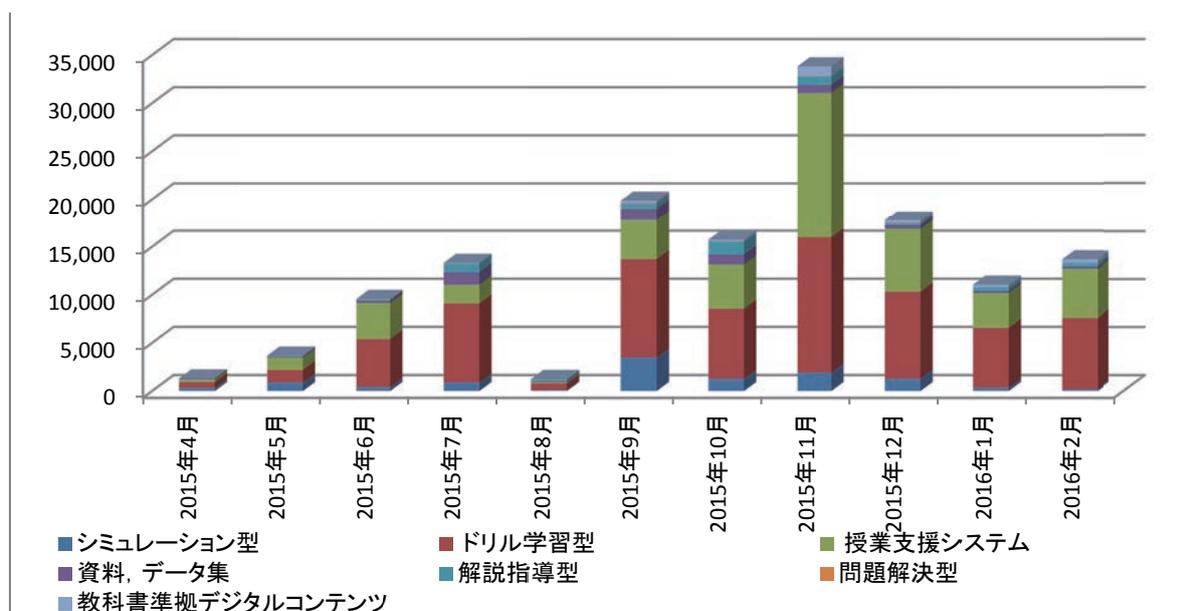


図 5-3 教材コンテンツ種別ごとの月次アクセス推移

図 5-3 は本年度における教材コンテンツ種別ごとのアクセス推移を月次で表したグラフである。教材コンテンツには様々な種類があるが、ドリル学習型の教材コンテンツは年間を通じて定期的に利用されていることが読み取れる。実証校の一つである武雄市立北方中学校では朝学習の中で定期的に使用するという方法で利用しており、継続的に教育クラウドプラットフォームを活用するうえで、日々の学校生活の中うまく組み込んでいる。また、授業支援システムの教材コンテンツについては、2 学期から定期的に授業で利用されている。

5.3.2 結論・得られた知見

実証期間の全体で算出すると、ドリル学習型と授業支援システムの教材コンテンツがアクセス数全体の 83% を占めており、学校側のニーズが高いということが確認できた。本実証終了後に教育クラウドプラットフォームの自走が行われる際には、ドリル学習型と授業支援システムの教材コンテンツを重点的に実装し、教材コンテンツの数および種類をさらに充実させていくことが求められる。

5.3.3 今後の課題

本節では、教育クラウドプラットフォームから教材コンテンツを起動したログを基に分析を実施しているが、本実証で提供した教材コンテンツではない「NHK for School」など、外部の無償コンテンツを活用した事例があった。武雄市立北方中学校では、教育クラウドプラットフォームの掲示板に外部の教材コンテンツの URL を貼り付け、それを児童生徒に参照させるという方法で利用している。

また、福島県新地町では、クライアントアプリケーション型の教材コンテンツである「ロイロノート・スクール」も活用しており、児童が自身のノートを撮影して宿題を提出したり、児

童同士でノートに書いた回答を共有する等を実践している。

このことから、本実証で提供していた教材コンテンツだけでは学校現場における全てのニーズを満たせていない可能性があることが考えられる。次年度以降の実証では、外部の無償コンテンツも含めて利用されたコンテンツ種別等を分析し、追加すべき要件の有無を確認する必要がある。

5.4 教育クラウドプラットフォームのスケラビリティ等の検証と、大量同時アクセス時等の対応策

5.4.1 実証

本実証項目では、教育クラウドプラットフォームのスケラビリティを検証し、大量同時アクセスなど大規模かつ多様な環境での運用時にボトルネックとなるものはないのかを確認した。

教育クラウドプラットフォームに最も負荷がかかるのは、容量の大きい音声・動画コンテンツを同時再生した場合と考えられる。そこで、情報端末 190 台から音声・動画コンテンツを同時再生するに相当する負荷を教育クラウドプラットフォーム上に向け、ボトルネックが発生するかを検証した。

同時接続する情報端末数は、実証校でのコンテンツ利用状況を踏まえ算出している。まず、実証校 12 校の教材コンテンツの利用状況から、1 授業に情報端末の何%が同時接続されるか³⁸を求め、5%という数値を得た。その割合に時間帯による同時接続数増加などのリスクを加味し、最終的に実証校 12 校の情報端末 1,900 台の 10%に当たる 190 台を同時接続数とした。

ただし、昨年度実証のように学校内の無線 LAN や地域イントラネット経由で負荷を発生させると、ボトルネックの特定が困難になる可能性がある。そこで、教育クラウドプラットフォームへの負荷は、インターネット上の仮想サーバ (VM) に設置したプログラムから発生させた。プログラムを介し負荷を発生させる手法をとることにより、人為的なミスを防ぎ、瞬時に一斉に負荷を発生させることができるため、正確にボトルネックの有無を確認することができる。

なお、上記実証の結果、教育クラウドプラットフォーム上のボトルネックは確認されなかったため、追加の実証も行っている。アクセス先のコンテンツサーバは、利用しているクラウドサービスが提供可能なもののうち、1 VM あたりの性能が最上位群に位置する (CPU:1.6GHz×8 コア メモリ:8GB) ため、これ以上の性能向上には限界があり、更なる負荷が発生した場合のスケラビリティに不安が残る。また、後述する品質管理基準に表れない範囲での表示遅延などが発生している可能性もある。そこで、コンテンツデリバリーネットワーク³⁹ (CDN) を活用した実証を行い、同様の負荷をかけた場合の性能向上がなされるかを検証し、スケラビリティを具備する方策を示した。

³⁸実証校 12 校の 2016 年 4 月から 12 月のコンテンツの 1 週間、1 ID あたりの利用回数である 1.2 回を 1 週間のコマ数: 22.5 コマ (平均的な小学校 6 年生の年間授業コマ数: 945 コマを 42 週で除した数) で除して求めた。1.2÷22.5≒0.05 となり、約 5%が平均的な同時接続数だと言える。

³⁹ コンテンツデリバリーネットワークは、世界中に分散配置したキャッシュサーバを利用し、コンテンツを高速に配信する仕組みである。コンテンツサーバの代わりに、利用者にとって最適なキャッシュサーバからコンテンツを配信することで、コンテンツサーバの負荷を下げるとともに、配信パフォーマンスを向上させる。

5.4.1.1 実証の環境

実証で利用した環境は以下の通りである。教育クラウドプラットフォームへ複数拠点からアクセスがあることを想定し、VMは東日本地域3か所、西日本地域1か所に分散させている。

また、品質評価基準をもとにボトルネックの有無を確認するため、仮想地域環境に設置した情報端末からもアクセスを実施している。情報端末を操作する操作担当者1人あたり10台の情報端末を割り当てた。

実証環境の全体図及び利用した情報端末は以下の通りである。

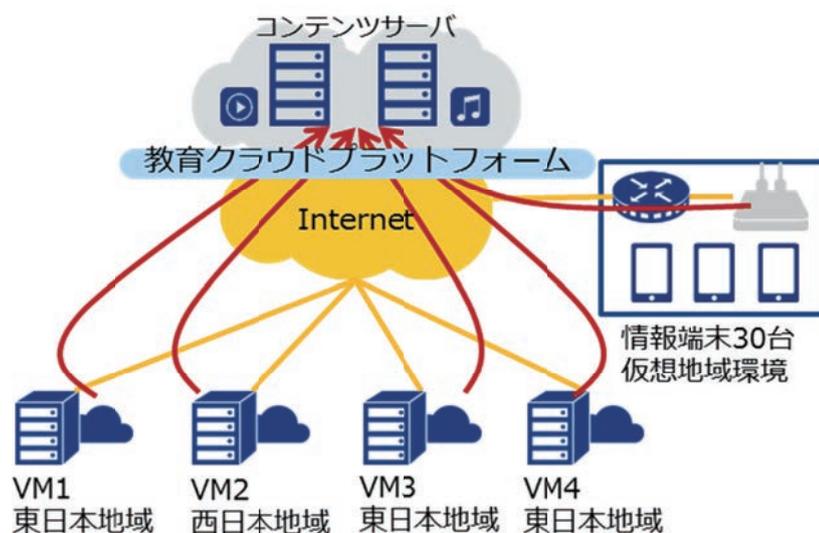


図 5-4 実証環境の構成図

表 5-4 使用した情報端末

機種名	台数	OS	ブラウザ
iPad Air2	8	iOS9	Safari
iPad mini3	3	iOS9	Safari
MacBook Air	2	OS10	Safari
ARROWS Tab Q584/H	1	Windows8.1	Internet Explorer11
ARROWS TabQ 555/K32	1	Windows8.1	Internet Explorer11
ARROWS Tab F-03G	1	Windows8.1	Internet Explorer11

機種名	台数	OS	ブラウザ
dynabook Tab S50/36M	1	Windows8.1	Internet Explorer11
VersaPro タイプ VT	2	Windows8.1	Internet Explorer11
Surface Pro 3	2	Windows8.1	Internet Explorer11
Nexus9	1	Android5.0	Chrome
YOGA Tablet 2-1050F	6	Android4.4	Chrome
Chromebook C720	2	Chrome OS	Chrome

教育クラウドプラットフォームに最も負荷がかかるのは、容量の大きい動画コンテンツに同時接続をした場合と考えられる。そこで、まず、容量の小さい音声コンテンツを再生し、ボトルネックが発生しないことを確認した後、発生しない場合は動画の再生を実施することとした。

利用したコンテンツは表 5-5 に記載の通りである。

表 5-5 負荷試験に使用した音声および動画コンテンツ

種別	教材コンテンツ	視聴時間	ビットレート
音声コンテンツ	ニューワイド学習百科事典 (1) 道南盆唄	1分 15秒	64Kbps
	(2) 江差追分	1分 30秒	64Kbps
動画コンテンツ	NHK エデュケーショナル クリッパ! 英語 episode 6	4分 18秒	1,025Kbps

5.4.1.2 実証体制

全体の進行管理を行うコーディネータを置き、コーディネータの指示にもとづき、負荷発生
の操作担当者を管理する総括責任者を配置した。また、プラットフォームのトラフィックデー
タ等を記録する担当者を配置した。

実証の体制を図 5-5 に示す。

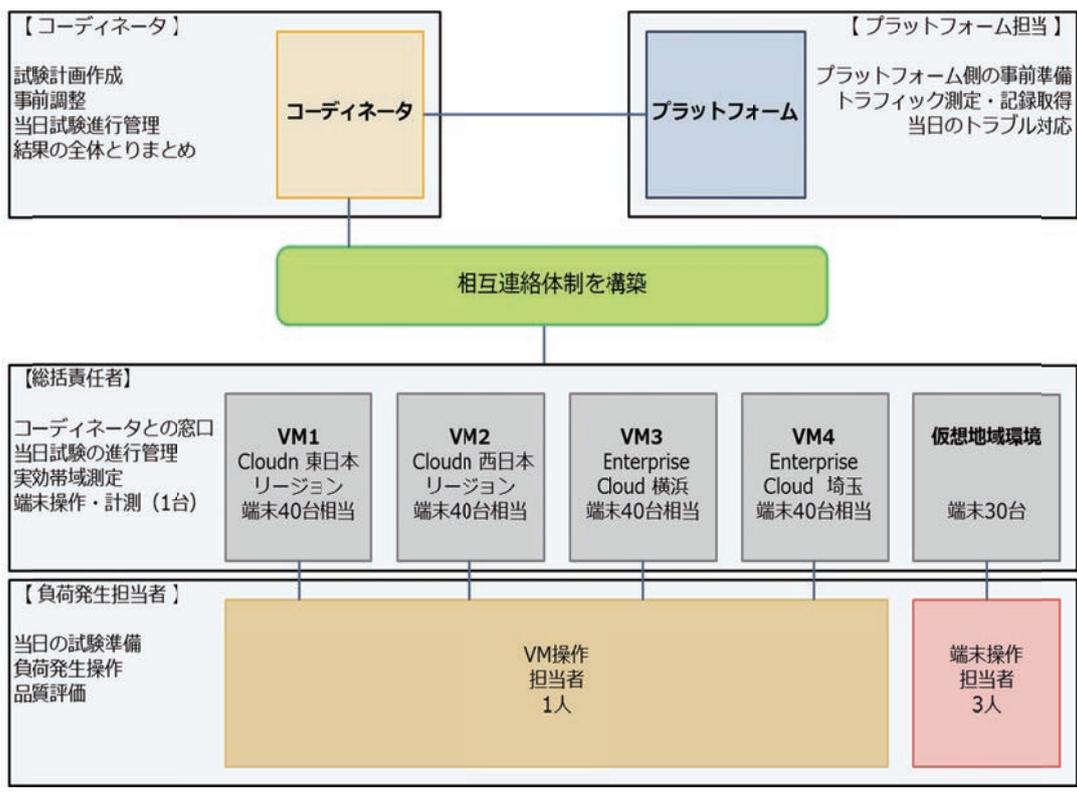


図 5-5 実証の体制図

5.4.1.3 実証の実施手順

実証は以下の手順で実施した。

表 5-6 実証の実施手順

時間	作業項目	概要
10:00	準備作業	仮想地域環境に移動し情報端末を準備 VM 操作担当者は VM に接続
12:00	リハーサル実施	音声コンテンツの再生・評価 x1 回
13:00	音声再生	音声コンテンツの再生・評価 x3 回
14:00	動画再生	動画コンテンツの再生・評価 x3 回

音声・動画再生は二回ずつ実施し、それぞれ評価を行う。情報端末にコンテンツキャッシュが残っていると教育クラウドプラットフォームに負荷がかからないので、再生前にキャッシュのクリアを確実に実施した。

5.4.1.4 実証項目

本年度は、VM 及び情報端末から音声・動画コンテンツの再生を試み、情報端末における再生の品質を確認することによってボトルネックが発生していないかを確認した。再生品質の確認には、音声・動画コンテンツが実際に授業等で使用される場面を想定して作成した品質評価基準を用いている。ボトルネックにより発生する事象の概要及び品質評価基準は表 5-7 通りである。

表 5-7 ボトルネックにより発生する事象の概要及び品質評価基準

データ分類	品質評価基準
レスポンスの遅れ	再生実行ボタン押下後、再生開始まで 8 秒以上かかるか
	動画コンテンツの音声と映像にずれが生じるか
データ量の減少	動画コンテンツの映像が停止又は途切れるか
	音声・動画コンテンツの音声は停止又は途切れるか
	動画コンテンツの映像の画質が再生途中で劣化するか

5.4.1.5 実証結果

VM 及び情報端末からコンテンツサーバに対して同時アクセスを実施したところ、品質評価基準に挙げた音声コンテンツ及び動画コンテンツの再生品質の劣化や再生停止は発生しなかった。情報端末 190 台が同時アクセスした場合、教育クラウドプラットフォーム上にこれらの引き起こすボトルネックは存在しないといえる。

5.4.2 追加実証

実証の結果、現在の教育クラウドプラットフォームのコンテンツ利用状況を基に想定されるアクセス（情報端末 190 台分）に相当する負荷を発生させた場合、教育クラウドプラットフォーム上にこれらの引き起こすボトルネックは存在しないという結論が得られた。ただし、今後、教育クラウドプラットフォームの更なる利用場面の拡大に伴って、今回の実証における想定を超える負荷が発生した場合は、コンテンツサーバの処理性能や、コンテンツサーバが接続するインターネットの帯域がボトルネックになる可能性があり、そうした場合への対策について検討を行うため、CDN を活用した追加実証を行った。

追加実証に利用した環境は以下の通りである。コンテンツサーバに設置されていたコンテンツを NTT コミュニケーションズ社が提供する Cloudn のオプションサービスである CDN 上のキャッシュサーバにキャッシュし、同じ負荷を発生させた。

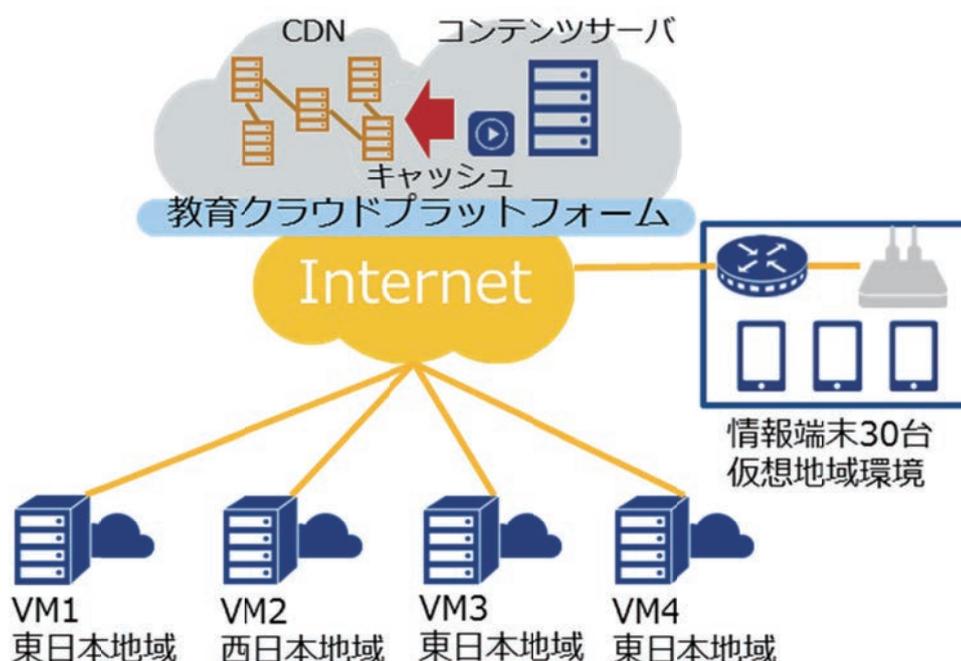


図 5-6 追加実証環境の構成図

上記の環境を用い実施した追加実証の手順は以下の通りである。

表 5-8 追加実証の実施手順

時間	作業項目	概要
15:00	準備作業	情報端末を準備 VM 操作担当者は VM に接続
16:00	リハーサル実施	音声コンテンツの再生・評価 x1 回
17:00	音声再生	音声コンテンツの再生・評価 x3 回
18:00	動画再生	動画コンテンツの再生・評価 x3 回

前回同様、音声・動画再生は二回ずつ実施し、それぞれ評価を行う。情報端末にコンテンツキャッシュが残っていると教育クラウドプラットフォームに負荷がかからないので、再生前にキャッシュのクリアを確実に実施した。

追加実証の場合、仮想サーバ及び情報端末のアクセス先は、CDN 上のキャッシュサーバになり、サーバの処理能力やネットワークの帯域がボトルネックにならないと想定される。CDN 上のキャッシュサーバには、発生する負荷に応じ処理性能を増強させたり、台数を増やしたりする機能が備わっている。また、キャッシュサーバが接続するインターネットも大容量アクセスに備え、広帯域なものが採用されている。以上のことから、更なる負荷が発生した場合も耐えうる能力を有しているといえる。

追加実証でも、音声コンテンツ及び動画コンテンツの再生品質の劣化や再生停止は発生しなかったが、品質評価を実施した情報端末操作担当者は、再生実行ボタン押下後、再生開始までの時間が短縮されたことを確認している。

定性的な評価と合わせ、定量的なデータの確認も実施した。仮想地域環境内に設置してある通信量を測定することができる装置（Packet Shaper⁴⁰）で、CDN を利用する場合と利用しない場合で音声・動画再生に関する通信量が異なるかを確認している。

⁴⁰ ネットワーク帯域の制御や、ネットワーク中に流れるデータの可視化等を行うことのできるネットワーク機器。

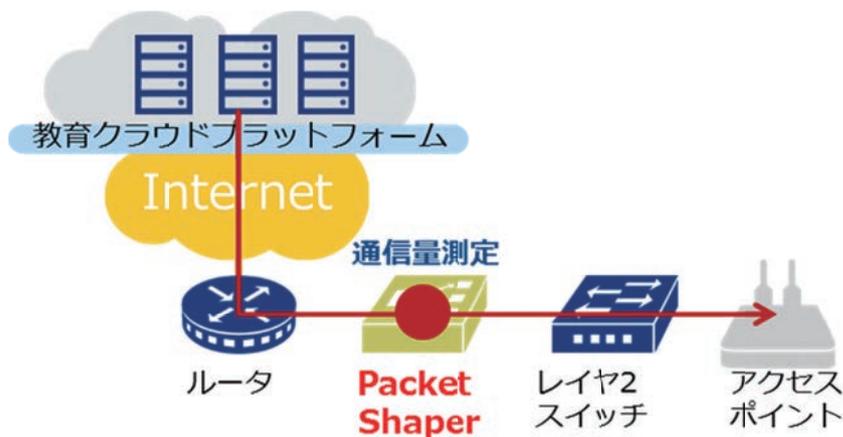


図 5-7 通信量の測定について

CDN 利用の有無による通信量の違いは表 5-9 の通りである。

表 5-9 CDN 利用の有無による通信量の違い

項目	音声 (平均)	音声 (最大)	動画 (平均)	動画 (最大)
CDN を利用しない場合	9.6Mbps	20.8Mbps	18.3Mbps	85.1Mbps
CDN を利用した場合	17.5Mbps	35.1Mbps	27.3Mbps	91.1Mbps

CDN 上のキャッシュサーバに接続先した場合、音声コンテンツ、動画コンテンツのいずれも通信量が増加していることが確認できる。平均値をみると音声コンテンツは 82%、動画コンテンツも 49% キャッシュサーバの数値が大きい。また、最大値もキャッシュサーバに音声コンテンツは 68%、動画コンテンツは 7% の上昇がみられる。

CDN 利用有無による仮想地域環境のネットワークの変化はないため、通信量が大きくなるということは、接続先で処理できているデータ量が大きくなったと言い換えることができる。CDN の利用はコンテンツサーバの処理能力を増強するのと同じ効果が得られたということができ、教育クラウドプラットフォームのパフォーマンスを向上させる方策として有効であると言える。

5.4.3 結論・得られた知見

本年度の実証では、情報端末 190 台からのアクセスに相当する負荷を発生させた場合、教育クラウドプラットフォームにボトルネックになる要素がないことが確認された。そのため、利用したコンテンツのビットレート、コンテンツサーバのスペックを参考とすれば、同等の負荷がかかる場合も不具合なくコンテンツが再生可能な環境が構築できる。

例えば、本実証におけるものと同様以上の環境において、本実証におけるもの以下の負荷にもかかわらず、再生に不具合が出た場合は、情報端末、ネットワーク環境等を含む接

続元の問題であると特定できる。学校から教育クラウドプラットフォームへは、校内無線 LAN、地域イントラネットなど、中継する設備が複数あり、不具合時の被疑箇所特定が困難な場合が多い。そういった場合も、配信環境が負荷試験を基に設計されていれば、不具合発生個所の特定を容易にすることが可能である。

また、CDN を活用した場合は、活用しなかった場合と比較し、コンテンツにスムーズにアクセスできるということが確認できた。従来のように情報端末や校内サーバに保存されたコンテンツを利用する場合と異なり、クラウドサーバ上のコンテンツを利用する教育クラウドプラットフォームにおいては、CDN の活用がパフォーマンス向上のための有効な方策であることが確認できた。

ただし、CDN はコンテンツをキャッシュしておき、情報端末からのリクエストに対して応答するという仕組みのため、効力を発揮するのは、音声や動画の再生など、アクセスによってコンテンツ内容が変化しない場合である。そのため、学習支援ツールのように、操作や情報の入力によって表示が変化するコンテンツには使用できない点については留意が必要である。

5.5 学校、家庭、校外学習等様々なロケーションでの学習

5.5.1 実証

5.5.1.1 実証の概要とロケーションについて

本節では、学校、家庭、校外など様々なロケーションで教育クラウドプラットフォームを活用した際の課題、必要となる機能を整理する。

教育クラウドプラットフォームを活用するロケーションは大きく学校内と学校外に分類することができる。学校外でも家庭における日々の予習復習などと、修学旅行や社会科見学などでは活用方法が異なると想定されるため、利用するロケーションは以下の 3 つに分類した。

表 5-10 平成 27 年度実証におけるロケーション一覧

ロケーション	概要
校内学習	普通教室、特別教室、校庭、体育館など学校敷地内
校外学習	学校敷地外のうち、児童生徒の家庭を除く場所
持ち帰り学習	児童生徒の家庭

昨年度の実証を踏まえ、課題の提示を求めたところ、「先導的教育システム実証事業評価委員会第 4 回会合」で実証地域から、「ログインしてから教材コンテンツの起動や教材選択までに時間がかかる」という声が寄せられた。

そこで本年度はその解決に資すると考えられる機能（掲示板機能）を実装し、前述のロケーションでの活用とヒアリングから、その有効性を確認した。本機能の有効性が確認できれば、教育クラウドプラットフォームに求められる機能だということができる。

掲示板機能は、教員が児童生徒に利用させたい教材コンテンツのリンクを張り付けることにより、児童生徒はそれをクリックするだけで教材コンテンツに直接アクセスできるようになる。

昨年度の教育クラウドプラットフォームでは、コンテンツによっては教員が利用させたい画面に遷移するまでに、児童生徒が教材コンテンツのアイコンをクリックし、学年・教科・単元等を選択する必要があった。この掲示板機能を活用することで、教材コンテンツがワンクリックで利用できるようになる。

5.5.1.2 各ロケーションでの学習における代表的な操作手順

各ロケーションでの学習における教育クラウドプラットフォームの代表的な操作手順は以下のとおりである。

表 5-11 校内学習の代表的な操作手順

フェーズ	アクター	番号	操作手順
事前準備	教員	1	教育クラウドプラットフォームにログインする。
		2	チャンネルを選択する。
		3	「お知らせ」として教材コンテンツの URL を掲示板に投稿する。
		4	教育クラウドプラットフォームからログアウトする。
学習	児童生徒	1	教育クラウドプラットフォームにログインする。
		2	「お知らせ」として掲示板に添付された URL から教材コンテンツもしくは外部サイトを起動し、学習する。
		3	教育クラウドプラットフォームからログアウトする。
学習後	教員	1	教育クラウドプラットフォームにログインする。
		2	児童生徒が URL にアクセスしたかを確認する。
		3	教育クラウドプラットフォームからログアウトする。

5.5.1.3 必要となる機能の確認について

実証校では校内・校外・家庭のそれぞれのロケーションで教育クラウドプラットフォームを活用した学習を実施した。その上で、児童生徒および教員に対してヒアリングシートを配布し、掲示板機能により教材コンテンツの起動や教材選択までの時間が短縮できているかを確認した。

表 5-12 各ロケーションでの学習に関するヒアリングの概要

ロケーション	校内（校内学習）	校外（校外学習）	家庭（持ち帰り学習）
ヒアリングシート配布期間	2015年9月から 2016年2月	2015年9月から 2016年2月	2015年10月から 2016年2月
ヒアリングシート配布対象校	新地町立福田小学校 （2016年2月12日） 新地町立駒ヶ嶺小学校 （2016年1月26日） 荒川区立第三峡田小学校 （2015年12月11日） 荒川区立尾久小学校 （2015年9月28日） 荒川区立第二日暮里小学校 （2015年12月24日） 荒川区立諏訪台中学校 （2015年12月11日） 武雄市立北方小学校 （2016年1月14日・18日） 武雄市立北方中学校 （2016年1月19日・20日）	新地町立福田小学校 （2016年2月12日） 荒川区立第二日暮里小学校 （2015年9月30日） 佐賀県立中原特別支援学校 （2015年10月22日）	新地町立新地小学校 （2016年1月29日） 新地町立尚英中学校 （2016年2月8日） 荒川区立第三峡田小学校 （2015年12月17日） 荒川区立尾久小学校 （2015年10月23日） 荒川区立諏訪台中学校 （2016年1月24日） 武雄市立北方中学校 （2016年1月19日・20日） 佐賀県立有田工業高等学校 （2016年2月12日） 佐賀県立中原特別支援学校 （2015年12月1日）
ヒアリングシート回収数	児童生徒：384件 教員：7件	児童生徒：42件 教員：2件	児童生徒：570件 教員：11件

5.5.1.4 ヒアリングシートの実績

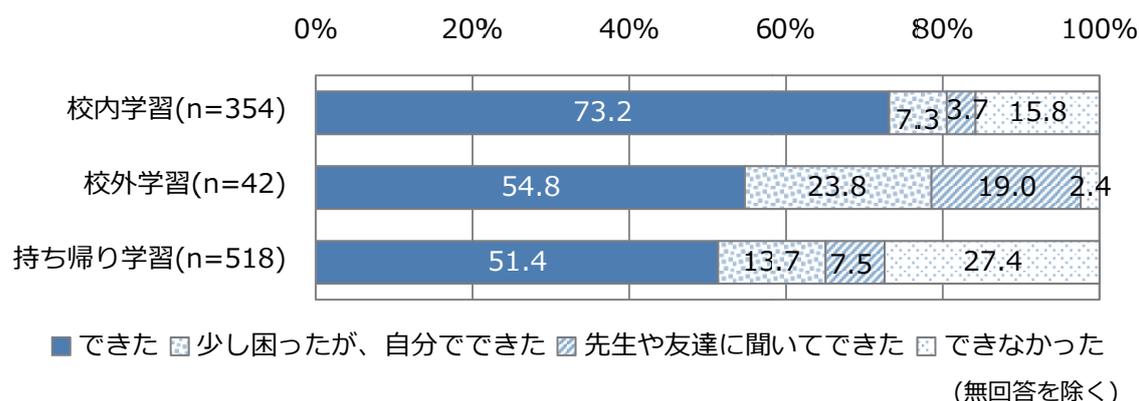


図 5-8 掲示板に投稿された「お知らせ」の確認（児童生徒）

図 5-8 は教員が掲示板に投稿したお知らせを児童生徒が確認できたかどうかを表している。全てのロケーションで約 8 割の児童生徒が掲示板に投稿されたお知らせの確認を実施できている。ただし、持ち帰り学習の場合、独力で実施できた割合が 6 割強へ低下している。この原因については今後、調査が必要である。

5.5.1.5 追加で求められる機能について

掲示板機能の有用性を確認するとともに、様々なロケーションで学習を行うにあたり、掲示板機能に追加が期待される機能について、教員に対するヒアリングを実施した。ヒアリングの結果は図 5-9 の通りである。個人へのメッセージ送信ができる機能を望む声もとても多く、緊急のお知らせ機能、未読者に対するプッシュ機能、校外学習時における位置情報の登録、などの回答が多いという結果となった。

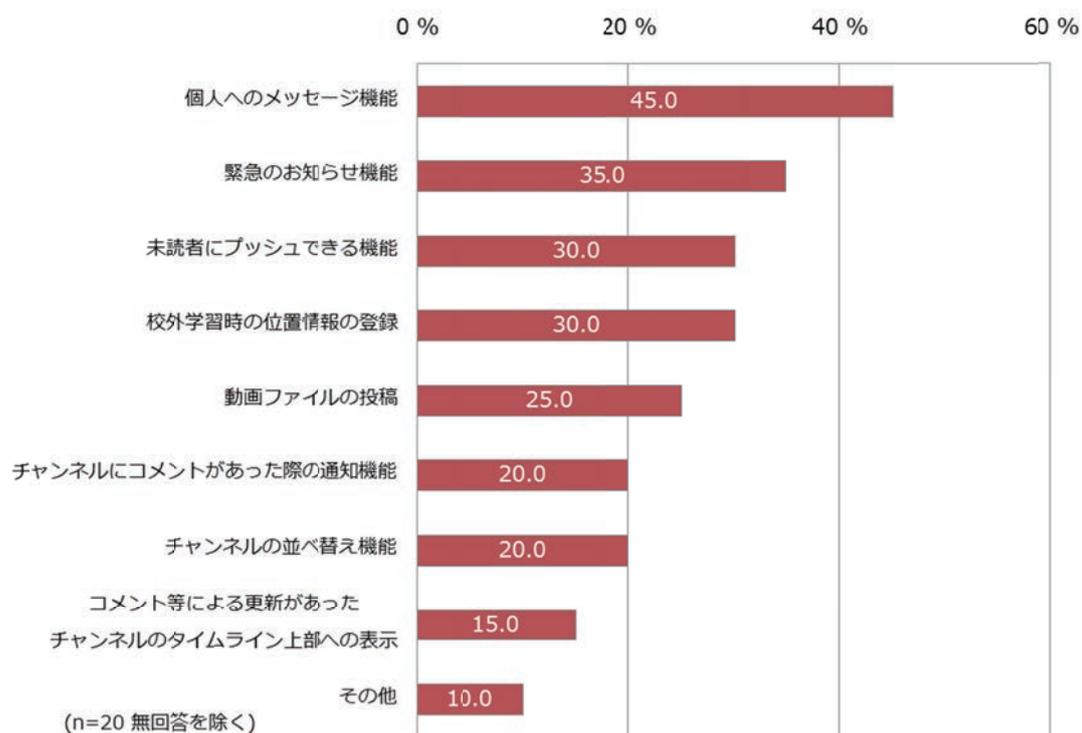


図 5-9 掲示板に追加されると良い機能（教員、複数回答可）

5.5.2 結論・得られた知見

この掲示板機能を用いて多くの児童生徒が教材コンテンツを確認できているという結果から、本機能の有用性が確認された。様々なロケーションでの学習において、掲示板機能は教育クラウドプラットフォームに求められる機能ということが出来る。詳細は表 5-13 に記載の通りである。

表 5-13 教育クラウドプラットフォームに必要とされる機能

項目名	概要	必要とされる理由	実装する技術の要件	適用時の具体的要件
掲示板機能	教員が教材コンテンツの URL を貼り付け、児童生徒に教材コンテンツの特定の箇所を通知する。 児童生徒は当該 URL をクリックするだけの操作で教材コンテンツにアクセスする。	起動アイコンから教材コンテンツを起動した場合は、教材コンテンツのトップ画面に遷移した後、教員が利用させたい特定の箇所まで移動させる必要があることから、時間がかかるため。	教員が特定のクラスに対して教材コンテンツの URL やコメントを投稿し、児童生徒がそれを参照する機能を提供する。	なし

5.5.3 今後の課題

本年度の実証では、掲示板機能を利用して、教材コンテンツの特定の箇所を児童生徒に通知する機能の有効性を確認することができた。ただし、家庭において独力で掲示板機能のお知らせを確認できた割合が6割強へ低下している。この原因については今後、調査が必要である。

また、教員からは「個人へのメッセージ送信ができる機能」や「緊急のお知らせ機能」「未読者に対するプッシュ機能」「校外学習時における位置情報の登録」などの機能の要望が挙がっている。今後これらの要望の背景を調査し、追加の機能実装の是非についても検討していく必要がある。

5.6 不登校により学習に困難を有する児童生徒の学習

5.6.1 実証

教育クラウドプラットフォームはインターネットに接続できる環境さえあれば、どこからでも様々な教材コンテンツを利用することができる。そのため、何らかの理由により学校に

通うことができなくなってしまった児童生徒に対する指導用ツールとして利用されることが期待される。

一度不登校状態になると、他の児童生徒と比べて学習の進度に遅れが生じ、授業についていくことが困難となることによって、復帰がより一層困難になるという悪循環を生みやすい。学習の進度の遅れを取り戻すためには、児童生徒一人ひとりの理解度にあった教材コンテンツを提供することができる機能が求められる。

そこで、本年は ICT ドリームスクール校である宮古島市立平良中学校、宮古島市立平良第一小学校で遠隔授業と組み合わせ、教育クラウドプラットフォームを活用し、児童生徒一人ひとりの理解度にあった教材コンテンツを提供する取り組みを実施した。実証の概要は以下の通りである。

表 5-14 不登校により学習に困難を有する児童生徒の学習に関する実証・調査の概要

実証対象	宮古島市立平良第一小学校、宮古島市立平良中学校 (ICT ドリームスクール校)
実証日時	平成 27 年 11 月～平成 28 年 3 月
実証環境	利用回線：モバイルルータ 利用コンテンツ：ドリル型学習コンテンツ

実証終了時には ICT ドリームスクール校運営事業者であるシャープ株式会社が教育クラウドプラットフォームに関するヒアリングを実施している。ヒアリング結果は以下のとおりである。

表 5-15 宮古島市立平良中学校へのヒアリング結果

ヒアリング対象	宮古島市立平良中学校（ICT ドリームスクール校）
ヒアリング日時	平成 28 年 2 月 17 日
調査方法	宮古島市立平良中学校教員に対する実証のヒアリング
ヒアリング項目	教育クラウドプラットフォームと遠隔授業視聴の活用方法や課題
ヒアリング結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 教育クラウドプラットフォームの教材を活用することにより生徒の学力を容易に把握できるため、遠隔授業視聴の際に適切な授業を選択することができた ● 教育クラウドプラットフォームに用意されたコンテンツを利用することで、カウンセラー室の担当教員が小学校水準の教材コンテンツを準備の手間なく、利用することができた ● 対象の生徒が躓いているポイントを見つけやすくなり、学力把握までのスピードが向上した ● 特に、中学 1 年生は 2、3 年生よりも効果的に学習ドリルを利用できる。小学校レベルで躓いているポイントを早期に把握すると、躓きが浅い段階で克服できる可能性が高い 躓きを早期に把握することは、通常学級復帰のための効果的な授業設計につながる ● 不登校状態の生徒に対して画一的な対応をとることはできず、その生徒の思考や好みに合わせて対応することが非常に重要である。 ● 教育クラウドプラットフォームのコミュニケーションツールを用いて、生徒と教員がより密接にコミュニケーションを図ることができるのではないかと。

5.6.2 結論・得られた知見

ヒアリングでは、教育クラウドプラットフォームを活用することにより、対象の生徒が躓いているポイントを見つけやすくなり、学力把握までのスピードが向上するとのコメントを得ることができた。特に、中学 1 年生は学習ドリルを利用でき、小学校レベルで躓いているポイントを早期に把握し、中学 2、3 年生よりも躓きが浅い段階で克服できる可能性が高いとのことであった。

例えば、小学校において十分に学校に通うことができないままに中学校に進学した生徒の場合、中学校の授業を受けるうえで必要となる小学校の知識・学力を身に着けていないという状況がありうる。この状況のままでは中学校においても不登校状態の改善は困難であるこ

とが想像されるが、教育クラウドプラットフォームを活用して小学生向けの教材コンテンツを活用し、必要な知識を補足しつつ、教員や職員がフォローを行うという活用が有効であることを示している。

以上より、教育クラウドプラットフォームのドリルコンテンツの活用により、生徒の躓きを迅速に把握することができ、通常学級復帰のための効果的な授業設計の実施が可能であることが分かった。

宮古島市立平良中学校における実証事業では、少人数教室に通う 8 名の生徒が、2015 年 11 月から、2 週間に 1 回程度の頻度で遠隔授業視聴と教育クラウドプラットフォームでのドリル学習による、通常学級復帰のための取り組みを実施したところ、1 年生 1 名、3 年生 1 名の計 2 名が通常学級に復帰することができた。

また、ヒアリングでは、不登校状態の生徒に対して画一的な対応をとることはできず、その生徒の思考や好みに合わせて対応することが非常に重要であるということが確認できた。不登校の理由やきっかけは様々であろうが、通常学級と同じように横並びの対応をしていては状況を改善することはできない。そのため、生徒それぞれに対してきめ細やかな対応をするうえで、一般学級よりも多くの教員や職員、カウンセラーによる手厚いサポートをすることが重要である。その点において、生徒一人ひとりの理解度や適性に応じて、様々な教材コンテンツの中から適切なものを選択して学習させることが可能な教育クラウドプラットフォームは、不登校生徒に対する学習支援ツールとして有益である。

表 5-16 教育クラウドプラットフォームに必要とされる機能

項目名	概要	必要とされる理由	実装する技術の要件	適用時の具体的要件
適切な教材コンテンツの表示・選択	様々な教材コンテンツの中から適切なものを選択できる	<ul style="list-style-type: none"> ●対象の児童生徒が躓いているポイントを迅速に把握できるようにするため ●不登校状態の児童生徒に対しては、画一的な対応ではなく、その児童生徒の思考や好みに合わせた対応が重要であるため 	<ul style="list-style-type: none"> ●教材コンテンツに含まれる内容を容易に検索できること ●児童生徒の理解度を示すデータが蓄積されること 	(なし)

5.6.3 今後の課題

教育クラウドプラットフォームを活用することにより、対象の児童生徒が躓いているポイントを見つけやすくなり、学力把握のスピードが向上する。学力把握を的確に行うことで、それに合わせた適切なドリルコンテンツを児童生徒に提供することができる。

この一連のプロセスは、学習記録データを基にその児童生徒にあった教材コンテンツが自動的に提示（リコメンド）できる仕組みがあれば、更に容易かつ効率的に実施できる可能性がある。このような仕組みの構築については今後の検討が必要であると考えられる。

5.7 障害や肢体不自由・治療等により学習や登校に困難を有する児童生徒の学習

5.7.1 障害等により学習に困難を有する児童生徒の学習

5.7.1.1 実証

本年度は、実証校、検証協力校、ICT ドリームスクール校に含まれる特別支援学校・学級において、様々な障害をもつ児童生徒が教育クラウドプラットフォームを活用し、その時の課題や必要となる機能の取りまとめを実施した。表 5-17 に本実証・調査の概要を示す。

表 5-17 障害等により学習に困難を有する児童生徒の学習に関する実証・調査の概要

実証対象	佐賀県立中原特別支援学校 高校 3 年生 1 名（実証校）	世田谷区立桜丘中学校、世田谷区立 桜丘小学校、世田谷区立笹原小学校 各 1 名（ICT ドリームスクール校）
実証日時	平成 27 年 4 月～平成 28 年 3 月	平成 27 年 11 月～平成 28 年 3 月
実証環境	利用回線：モバイルルータ 教材コンテンツ等：ドリル学 習型コンテンツ、授業支援シ ステム、コミュニケーション ツール	利用回線：インターネット回線 教材コンテンツ等：ドリル学習型コ ンテンツ、コミュニケーションツ ール
調査方法	佐賀県立中原特別支援学校教 員及び ICT 支援員に対するヒ アリング	株式会社 LITALICO（運営事業者） に対するヒアリング
ヒアリング項目	教育クラウドプラットフォームの活用と課題、必要となる機能	

5.7.1.2 結論・得られた知見

本実証を通じて確認された、障害等により学習に困難を有する児童生徒の学習に関して必要となる機能について、表 5-18 に示す。

表 5-18 障害等により学習に困難を有する児童生徒の学習に必要な機能

項目名	概要	必要とされる理由	適用時の具体的な要件
資料の配布機能	プリントやワークシート等の配布物を児童生徒に配布する	学校に登校できる頻度が低い児童生徒がいるため	<ul style="list-style-type: none"> 家庭から教育クラウドプラットフォームに接続できる環境 学校において配布物をデジタル化するための環境
保護者とのコミュニケーション機能	学校と保護者との間において、文章や写真によるコミュニケーションを行う	学校での状況をより分かりやすく保護者に伝えるため	<ul style="list-style-type: none"> 家庭から教育クラウドプラットフォームに接続できる環境
指導者間における、指導・支援の目標の共有機能	学校、保護者、学習塾など、障害を持つ児童生徒を支援する人々の間における、支援目標を共有する	指導・支援を行う方針が場所によって異なると、児童生徒に混乱が生じるため	(なし)

佐賀県立中原特別支援学校では昨年に続き日常的に教育クラウドプラットフォームを活用し、課題や必要となる機能に関する実証を行った。教員に対してヒアリングを実施したところ、障害をかかえる児童生徒は定期的な通院が必要等の理由で毎日学校に登校することができないため、学校以外の場所でも学習できる仕組みの構築が課題となっていた。それを解決する一つの手段として、教育クラウドプラットフォームの掲示板機能にプリントやワークシート等を配布できるような機能があると、学校に通えない児童生徒の学習を遠隔で助けることができるという回答を得ることができた。

掲示板機能は保護者とのコミュニケーションツールとしても有効に活用できるという意見も得られた。中原特別支援学校では児童生徒の日々の学習記録を連絡帳に記載して保護者に渡しているが、連絡帳に加えて教育クラウドプラットフォームの掲示板に写真を添付するなどの情報発信ができるようになれば、保護者に児童生徒の様子をより分かりやすく伝えることができる。

一方、株式会社 LITALICO は ICT ドリームスクール実践モデルとして「個々のニーズに

応じた指導計画・教材共有システム」に関する実証を実施した。同社は発達障害やその傾向のある児童生徒に対する幼児教室および学習塾を運営しており、一貫した指導計画が立案されているが、関係者間で適切に共有されていないことに対する問題意識を持っている。障害を持つ児童生徒の場合、学校・家庭・学習塾等の場においてそれぞれ異なる支援をするのではなく、一貫した計画に基づいた支援が必要であるが、十分に浸透しているとはいえない現状がある。

株式会社 LITALICO による本年度の実証では、教育クラウドプラットフォームのコミュニケーションツールを活用し、学校の教員、家庭における保護者、学習塾の教員の三者をクラウド環境で接続した。児童生徒個別の指導計画および日々の指導記録を共有することにより、口頭でのコミュニケーションや指導者の違いによる学習支援の方針のギャップを解消し、連携して児童生徒を支援できる仕組みについての実証を行った。

教育クラウドプラットフォームのコミュニケーションツールを用い、週に1回、対象の児童生徒の様子や、目標に対する進捗に関する投稿を行い、オンラインでの情報共有を実施した。共有する内容は概要レベルにとどまらず、児童生徒に対する具体的なほめ方等の配慮や、それぞれの場所でできたこと、できなかったことを含む児童生徒の様子など、障害を持つ児童生徒に対する細かな支援に必要となる具体的な情報の共有が図られた。

5.7.2 肢体不自由や治療等により登校が困難な児童生徒の学習

5.7.2.1 実証

特別支援学校には、医療的なケアが必要であるなど障害によって登校が困難な児童生徒が在籍しており、自宅や入院先の病院に教員が訪問し授業を行う訪問指導が行われている。また、長期間入院する児童生徒が一時的に学籍を移し、病院内に設置された学級に通学する院内学級というシステムがある。院内学級に在籍している児童生徒は、通常は病室から院内学級に登校するが、治療の都合や体調不良の時には、教員が病室のベッドサイドに出向いて授業を行う場合もある。いずれの場合も通常の学校と同じ授業が行われているが、治療や体調不良などによって授業時数の確保が難しかったり、同年代の子供同士の関わりが少なくなってしまう課題がある。

教育クラウドプラットフォームは、インターネットに接続できる環境があれば、時間や場所を問わずに学習ができるため、こうした障害や治療等によって登校が困難な児童生徒に有効な学習支援であると考えられることから、特別支援学校と院内学級において、教育クラウドプラットフォームを日常的に活用し、その時の課題や必要となる機能を整理した。表 5-19 に実証の概要を示す。

表 5-19 肢体不自由や治療等により登校に困難を有する児童生徒の学習に関する実証・調査の概要

実証対象	光明特別支援学校
実証日時	平成 27 年 4 月～平成 28 年 3 月
実証環境	利用回線：モバイルルータ 利用コンテンツ等：ドリル学習型コンテンツ、掲示板機能、ビデオ会議
調査方法	特別支援学校教員に対するヒアリング
ヒアリング項目	教育クラウドプラットフォームの活用と課題、必要となる機能

5.7.2.2 結論・得られた知見

本実証を通じて確認された、肢体不自由や治療等により学習に困難を有する児童生徒の学習に関して必要となる機能について、表 5-20 に示す。

表 5-20 肢体不自由や治療等により学習に困難を有する児童生徒の学習に必要な機能

項目名	概要	必要とされる理由	適用時の具体的な要件
シームレス機能	いつでもどこでも教育クラウドプラットフォームを利用することができる	自分の体調がよいときに集中して学習することができるため	・自宅や入院先の病院からインターネットに接続できる環境
教員同士のコミュニケーション機能	教員同士が教育クラウドプラットフォームを介してコミュニケーションをとることができる	訪問指導の担当者など日常的な会議設定が難しい教員同士であっても情報を共有することができるため	(なし)

検証協力校の院内学級に在籍している児童生徒が、教育クラウドプラットフォームを利用して学習を行ったところ、自分の体調がよいときに集中して学習することができるというメリットが大きいとの感想が得られた。また、わからない単語や用語が出てきたときに、情報端末上で新しいウィンドウを出して、インターネットを使ってすぐに調べることができるの

で、ベッド上という限られた環境であっても学習がしやすく、勉強に対する意欲が上がったという感想や、従来通りの学習方法に加えて、タブレット端末を使った学習方法が加わり、学習時間が増えたという意見もあった。院内学級でも教育クラウドプラットフォームを活用することで学習の機会や学習時間を補うことができることが確かめられた。

また、教育クラウドプラットフォームには、今年度よりコミュニケーションツール（掲示板機能）が実装されて、児童生徒と教員が双方向での連絡を取り合うことができるようになった。学校や自治体によっては、児童生徒と教員間で直接メールをすることが規則により禁止されている場合があるが、教育クラウドプラットフォームの掲示板機能では、複数の教員が内容を共有することができるため、今回実証を行った検証協力校においては、児童生徒と教員間での連絡が認められた。また、コミュニケーションツールの内容を複数の教員が閲覧することで、訪問指導の担当者など日常的な会議設定が難しい教員同士であっても情報を共有することができるメリットもあった。

5.7.3 今後の課題

実証を行った病院では、院内学級ではインターネットを利用することができたが、病室内ではインターネットに接続することができなかつたため、モバイルルータを利用して実証を行った。病室内で教育クラウドプラットフォームを活用して、体調のよいときに学習を進めることができることから児童生徒にたいへん好評であったが、病室によってはモバイルルータの電波が入りにくいことがあり、教育クラウドプラットフォームの使用に支障が出ることがあった。

また、学校へのヒアリングでは、教員と違い児童生徒のコミュニケーション機能の利用場面は制限されるという声があった。障害を持つ児童生徒は他者からの目を気にしやすい傾向があり、コミュニケーション機能でやり取りできる話題が制限されるということである。質問の内容や課題に対する進捗の度合いなどを他の児童生徒に見られることが気になる場合などは、活用が思うように進まないため、対策を検討する必要がある。

5.8 BYOD 運用時に必要な機能・要件の整理

5.8.1 実証

5.8.1.1 実証の概要

本年度は、ICT ドリームスクール校で BYOD を見据えた検証を実施した。児童生徒は学校が所有権を持たない情報端末を活用し、学校内外での授業や学習活動を行い、必要となる機能、要件を整理した。児童生徒が所有する情報端末ではないが、学校が所有権を持たない情報端末を用いることで、BYOD に類似する環境を構築し、実証を行った。

具体的には、ICT ドリームスクール校の福岡市立住吉中学校の 2 年生 89 名を対象に、セルラータイプ⁴⁵の情報端末を配布し、実証を行った。情報端末はすべての生徒に 1 台ずつ行きわたるようにし、学校内での授業、及び家庭での学習に使用した情報端末からの通信はすべてセルラー回線のみとし、校内 LAN への接続は行っていない。よって、情報端末からは学校・教育委員会等が管理するネットワークを経由せず、セルラー回線を通じたインターネットを経由して直接教育クラウドプラットフォームにアクセスしている。

実証を通じて検証を行う機能要件としては「情報端末に対してウィルス対策に関する技術的な措置が施されていること」および「授業や学習活動に必要な Web サイトを閲覧できないようにすること」を仮定した。ウィルス対策を機能要件として設定した根拠は、BYOD 運用時に活用する家庭が所有する情報端末に対しては、悪意ある攻撃から情報端末を防御する際に必要なウィルス対策が必ずしも施されているとは限らないからである。Web サイトの閲覧の制限を要件として設定した根拠は、家庭が所有する情報端末に対しては、授業や学習活動上は不要であり、閲覧により授業や学習活動を阻害してしまうような Web サイトを制限する対策が施されていない可能性があるからである。

これらの機能を実装した製品を活用して実証環境を構築し、実装した機能が予め設定した機能要件を満たしているか、予め設定した機能要件に対して追加・詳細化すべき事項はないかを検討した。表 5-21 に本実証の概要を示す。

表 5-21 BYOD に関する実証の概要

実証対象	福岡市立住吉中学校 2 年生 89 名 (ICT ドリームスクール校)
実証日時	平成 27 年 10 月 20 日～平成 28 年 3 月 16 日
実証項目	<p>児童生徒の学習活動において、BYOD 時に必要と仮定した下記の機能要件を満たす情報端末を活用し、想定した機能が有効に働くか検証を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 情報端末に対してウィルス対策に関する技術的な措置が施されている ● 授業や学習活動に必要な Web サイトを閲覧できないようにする
実証環境	<p>情報端末： HP ElitePad 1000 G2 105 台 (株式会社日本 HP)</p> <p>利用回線： LTE 回線 (NTT ドコモ)</p> <p>ウィルス対策： Windows に標準装備されたセキュリティ機能⁴⁶ (日本マイクロソフト株式会社)</p> <p>Web サイト閲覧制限： Web フィルタリングソフトウェア⁴⁷ (デジタルアーツ株式会社)</p>

⁴⁵ Wi-Fi モデルが具備している無線 LAN を使ったインターネット接続だけでなく、契約している通信会社の電波を使ったインターネット接続も可能なモデル。

⁴⁶ Windows Defender (Windows に標準装備されたセキュリティ機能の一つ)

⁴⁷ デジタルアーツ株式会社「i-Filter ブラウザー & クラウド V3」

<p>実証及び ヒアリング方 法</p>	<p><実証方法></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実証校において、機能要件を満たす情報端末を児童生徒に配備し、英語科、社会科、技術科の3つの教科で情報端末を活用した学習活動（校内学習および家庭学習）を実施 ● 学習活動における情報端末の活用を通じて、実装した機能が有効に働くか検証を実施 <p><ヒアリング方法></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 情報端末に対する Web サイトへのアクセス制限の必要性について、教員 4 名・保護者 84 名に対してヒアリングを実施 ● 本実証の運営事業者である株式会社 NTT ドコモに対してヒアリングを実施
<p>実証結果及び ヒアリング結 果</p>	<p><実証結果></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 仮定した機能要件を満たすセキュリティ機能を活用して、悪意ある攻撃から情報端末を防御することができた ● 仮定した機能要件を満たす Web フィルタリングソフトウェアの機能を活用し、授業時に閲覧不要な Web サイトを制限することができた <p><ヒアリング結果></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教員および保護者へのヒアリング結果として、教員の 100%、保護者の 86%が Web サイトへのアクセス制限が必要と認めており、Web サイトの閲覧制限の必要性を確認できた ● NTT ドコモへのヒアリング結果として、情報端末の紛失時の情報漏洩対策や運用面でのサポート体制の充実に関する知見を得ることができた

ウィルス対策としては情報端末に標準搭載されている Windows のセキュリティ機能を活用した。

フィルタリングルールの具体的な適用方式は、下記の通り大きく分けて3つ存在するが、本実証では、ブラックリスト型のフィルタリングを採用した。

- ホワイトリスト型
安全と思われるサイトのみアクセスでき、それ以外のサイトへはアクセスを制限する方式
- ブラックリスト型
有害な特定カテゴリーのサイトへのアクセスを制限する方式
- 利用時間帯制限型
夜間から早朝など、設定した時間帯はすべてのサイトへのアクセスを停止する方式

具体的には、Web の管理画面でフィルタリングの設定を変更できるようにし、必要に応じて閲覧可能な Web サイトを変更した。ブラックリスト型を利用した理由は、インターネットを利用し調べ学習をする場合の利便性が高いからである。自分の興味関心に沿って実施する調べ学習や、探究学習は、ホワイトリスト型では対応できない。

5.8.1.2 結論・得られた知見

本実証のために実装した環境が予め設定した2つの機能要件を満たしていることを確認した上で、更に詳細な技術要件及び運用要件について整理を行った。更に前述したBYODを運用している学校へのヒアリング結果もあわせ、BYOD運用時に必要となる機能・要件を表5-22に示す。

表 5-22 BYOD 運用時に必要となる機能・要件

	項目名	概要	必要とされる理由	実装する技術の要件	適用時の具体的要件
機能要件	Web フィルタリング	青少年有害情報 ⁴⁹ や授業に関係のない Web サイトの閲覧を制限する	児童生徒が有害なサイトや学習に無関係のサイトを閲覧するために情報端末を使用することについて、学校側が管理者権限として防止するため	・授業や学習活動のシーンに応じてカテゴリ単位でフィルタリングルールを選択できる	・自治体または教育委員会のセキュリティポリシーへの準拠
	ウィルス対策	ウィルスプログラムへの感染を防止する	情報端末及び情報端末経由でアクセス可能なサーバ上の児童生徒の個人情報等の漏えいや改ざんを防止するため	・ウィルスプログラムを監視し、侵入したウィルスプログラムを駆除できる	・自治体または教育委員会のセキュリティポリシーへの準拠

⁴⁹ 青少年が安全に安心してインターネットを利用できる環境の整備等に関する法律第二条三項参照。
「この法律において「青少年有害情報」とは、インターネットを利用して公衆の閲覧（視聴を含む。以下同じ。）に供されている情報であって青少年の健全な成長を著しく阻害するものをいう。」

「Web フィルタリング」は、適用時の具体的な要件として記載している通り、自治体または教育委員会のセキュリティポリシーに準じたものが必要である。また、フィルタリングによって児童生徒に閲覧させたい Web サイトが閲覧できなくなるケースもあるため、授業や学習活動の内容によってフィルタリングルールを選択できるようにする必要がある。

「ウイルス対策」についても同じように自治体または教育委員会のセキュリティポリシーに準じて対策を行う必要がある。

5.8.2 追加実証

5.8.2.1 BYOD を実施する際に必要な Web フィルタリング機能の要件に関する追加実証

5.8.1 では、家庭端末を学校現場に持ち込む際に、当該端末を学校教育での利用に適合させるための機能・要件について整理を行ってきたが、BYOD を実現するためには当該端末が学校教育以外の目的でも利用され得るという観点から更なる検討が必要である。本実証では、5.8.1 節で検討した 2 つの機能要件のうち、「Web フィルタリング」に関する事項について追加検討を行った。BYOD の実施に伴い、家庭端末に対して Web フィルタリング機能を付加する場合でも、当該端末を児童生徒や保護者などが学校教育外の目的で利用するケースは通常想定され、必要とされる Web フィルタリング機能の内容等に差異が生じることが想定される。

このような差異が生じる背景について、以下に整理する。青少年保護の観点から法律上⁵⁰、通信事業者等に対してフィルタリング提供義務（努力義務を含む）が課されているが、青少年の保護者が有害情報フィルタリングサービスを利用しない旨の申し出をした場合、フィルタリングなしでの役務等の提供は法律上可能である。⁵¹

一方で、学校現場においては、学校独自のルールに基づいて児童生徒が利用する情報端末にフィルタリングを課す必要がある。例えば、今回実証を行った福岡市立住吉中学校では情報端末を用いた調べ学習を行うため、Web フィルタリングソフトウェア⁵²を活用してブラックリスト型のフィルタリングを実施した。具体的には、調べ学習に必要な「ニュース」や「検索エンジン」といったカテゴリーはフィルタリング対象外とし、明らかに学習に必要な「ゲーム」はフィルタリング対象とした。ただし、青少年法では、フィルタリング対象となる青少年有害情報について例示しているが、今回の実証における学校現場で規制対象とした「ゲーム」のようなカテゴリーは、必ずしも青少年有害情報にはあたらない可能性がある。

このように学校教育目的での利用とそれ以外の目的での家庭利用との間には、必要とされる Web フィルタリング機能の内容等に差異が生じ得るため、Web フィルタリング機能を具備していない家庭端末が BYOD として学校現場に持ち込まれる場合も想定して、学校または教育委員会が学校教育に必要な目的・権限の範囲でフィルタリングをかけることができるようにする

⁵⁰ 青少年が安全に安心してインターネットを利用できる環境の整備等に関する法律（略称：青少年法）

⁵¹ 青少年法第十八条他参照。

⁵² デジタルアーツ株式会社「i-Filter ブラウザー & クラウド V3」

ことが必要である。

なお、5.8.1 節で検討したもう一方の機能要件「ウイルス対策」については、家庭利用と学校利用との間の差異が以下の2つの理由から生じにくい。

第1に、家庭端末のウィルスプログラム感染の防止は、家庭端末に保存された児童生徒の個人情報情報の漏洩防止、家庭端末を踏み台にした学校のネットワークへの侵入・攻撃を防ぐ観点から学校にとって必要である。一方で家庭にとっても、所有する端末へのウイルス対策は、当該端末の学校教育以外の目的での利用に影響を与えるケースは想定されにくく、ウイルス対策自体は端末所有者自身にも裨益するものである。

第2に、持ち込み端末のウイルス対策の内容について、家庭と学校とで求める内容・水準が変わることは考えにくいことが想定される。

本実証においては、学校または教育委員会が学校教育に必要な目的・権限の範囲でフィルタリングを適用するための技術的方策について、その要件を整理するため、以下の通り追加実証を行った。

(1)BYOD を実施する際に必要な Web フィルタリング機能の技術要件

以下の通り必要となる技術要件を仮定した。

- 児童生徒が利用する情報端末の OS やブラウザがそれぞれ異なる可能性があり、その場合も利用可能である必要がある
- 入学、卒業、転校時や故障等で情報端末が変更になった場合も、負荷なく導入、解除できる必要がある
- 教育委員会（学校）が求める場面では即座に機能を有効化し、求めない場面では即座に解除できる必要がある

(2)実証環境の構築

以下の通り実証環境を構築し実証を行った。

- Web フィルタリング機能を具備した Proxy サーバ⁵³を構築
- 情報端末に特定の無線ネットワーク（モバイルルータ）に接続する場合のみ、この Proxy サーバに接続され、Web フィルタリング機能が有効となる設定を実施

⁵³ 「Proxy」とは「代理」という意味を持ち、「Proxy サーバ」とは、情報端末の「代理」として他のサーバと通信するサーバのことを指す。



図 5-10 Web フィルタリングに関する実証環境の構成図
要件と構築した環境の特徴は以下の通りである。

表 5-23 要件と構築した環境の特徴

想定した要件（仮説）	構築した環境の特徴
児童生徒が利用する情報端末の OS やブラウザがそれぞれ異なる可能性があり、その場合も利用可能である必要がある。	OS やブラウザがそれぞれ異なる場合であっても、特定の無線ネットワークから接続した場合には Proxy 上の Web フィルタリング機能が利用可能である。
入学、卒業、転校時や故障等で情報端末が変更になった場合も、負荷なく導入、解除できる必要がある。	Proxy のアドレス、使用するポート、ID/Password の入力のみで設定することができる。
	情報端末上の設定を削除したり、ID/Password を無効化したりすることで、恒久的な機能解除が可能である。 一時的に機能を解除した環境で利用したい場合は、他の無線ネットワークに接続すれば利用できる。
教育委員会（学校）が求める場面では即座に機能を有効化し、求めない場面では即座に解除できる必要がある。	指定の無線ネットワークに接続することで即座に有効化でき、無線ネットワークへの接続を解除することで即座に解除できる。

(3)実証内容

実証の詳細は以下の通りである。実証校で明らかにできないマルチ OS・マルチブラウザへの対応や恒久的な機能解除に関する実証は、仮想地域環境で検証を行った。

表 5-24 実証地域における実証内容詳細

項目	内容
実証期間	平成 28 年 2 月～3 月
実証環境	実証校 2 校及び児童生徒の自宅
利用端末(OS/ ブラウザ)	KEIAN M716-PS (Android4.2/Chrome) KEIAN M1049-S (Android4.4/Chrome)
実施事項	① 情報端末への Proxy のアドレス、使用するポート、ID/Password の入力。 ② 情報端末を Proxy への接続を行うモバイルルータにより Web アクセス。 ③ 情報端末を Proxy への接続を行わない他の無線ネットワーク（実証校の校内無線 LAN を使用）により Web アクセス。
結果	① 情報端末に情報を入力するのみで、即時に Web フィルタリングを導入できることが確認できた。 ② 実証に際し構築した Web フィルタリング機能を有効にさせたいときはモバイルルータに接続させることで、求めるタイミングで機能を有効化できることが確認できた。 ③ 実証に際し構築した Web フィルタリング機能を無効にさせたいときは校内無線 LAN に接続させることで、求めるタイミングで機能を無効化できることが確認できた。

表 5-25 仮想地域環境における検証内容詳細

項目	内容
実証期間	平成 28 年 2 月～3 月
実証環境	仮想地域環境
利用端末(OS/ ブラウザ)	iPad Air2(iOS/Safari) ARROWS Tab Q584/H (Windows8/InternetExplolar11)
実施事項	<ul style="list-style-type: none"> ① モバイルルータ接続時の Web フィルタリング機能の有効化の設定。 ② ①の状態では任意の Web サイトへアクセス。 ③ ①の状態では ID/Password を無効化した後、Web サイトにアクセス。 ④ ②から接続先を他の無線ネットワークに変更し、任意の Web サイトにアクセス。
結果	<ul style="list-style-type: none"> ① OSやブラウザが異なる情報端末にも Web フィルタリングを設定できることが確認できた。 ② ①の状態では任意の Web サイトにアクセスし、Web フィルタリング機能が有効になっていることが確認できた。 ③ Web フィルタリング機能上から、①で設定した ID/Password を削除した。その後、Web サイトにアクセスし、Web フィルタリング機能が無効になっていることを確認できた。 ④ Web フィルタリング機能が無効になっていることを確認できた。
補足	③の ID/Password の手順や結果は実証校に開示をし、恒久的な機能解除として有効である旨、確認をとっている。

5.8.2.2 結論・得られた知見

BYOD を実施する際に必要な Web フィルタリングの要件について、追加実証も踏まえ、要件を満たすには実装した環境が必要十分であることが明らかになった。

本実証を通じて得られた追加技術要件を加えた上で、改めて BYOD 運用時に必要となる機能・要件を表 5-26 に示す。

表 5-26 BYOD 運用時に必要となる機能・要件

	項目名	概要	必要とされる理由	実装する技術の要件	適用時の具体的要件
機能要件	Web フィルタリング	青少年有害情報 ⁵⁴ や授業に関係のない Web サイトの閲覧を制限する	児童生徒が有害なサイトや学習に無関係のサイトを閲覧するために情報端末を使用することについて、学校側が管理者権限として防止するため	<ul style="list-style-type: none"> ・授業や学習活動のシーンに応じてカテゴリ単位でフィルタリングルールを選択できる ・児童生徒が利用する情報端末の OS やブラウザがそれぞれ異なる場合も利用可能である ・入学、卒業、転校時や故障等で情報端末が変更になった場合も、負荷なく導入、解除できる ・教育委員会(学校)が求める場面では即座に機能を有効化し、求めない場面では即座に解除できる 	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体または教育委員会のセキュリティポリシーへの準拠

⁵⁴ 青少年が安全に安心してインターネットを利用できる環境の整備等に関する法律第二条三項参照。
 「この法律において「青少年有害情報」とは、インターネットを利用して公衆の閲覧(視聴を含む。以下同じ。)に供されている情報であって青少年の健全な成長を著しく阻害するものをいう。」

	項目名	概要	必要とされる理由	実装する技術の要件	適用時の具体的要件
	ウィルス対策	ウィルスプログラムへの感染を防止する	情報端末及び情報端末経由でアクセス可能なサーバ上の児童生徒の個人情報等の漏えいや改ざんを防止するため	・ウィルスプログラムを監視し、侵入したウィルスプログラムを駆除できる	・自治体または教育委員会のセキュリティポリシーへの準拠

5.8.3 今後の課題

(1)学校・家庭が連携した運用体制の確保

児童生徒もしくは家庭が所有する情報端末を学校に持ち込み授業や学習活動で活用する場合には、システム面での整備や学校での対応のみならず、学校と家庭が連携して、情報端末の児童生徒による適切な利用のために必要な体制の確保が考えられ、今後、既に家庭購入端末の持ち込みによる授業を行っている学校へのヒアリングなどを通じて、知見の整理を行っていく必要がある。

また、この際には、BYOD 運用時には複数種類の情報端末が混在する環境下で授業等が行われることが想定されるため、同一授業の中で複数種類の情報端末が混在する学校での実証等を通じ、学校整備端末を使用する場合に比較して、持ち込み端末については児童生徒が操作方法に習熟していることが想定されることを踏まえつつ、教員や ICT 支援員における運用負荷の実態や負担軽減策についても明らかにしていく必要がある。

(2)デバイス管理の必要性に関する検討

本実証における教材コンテンツは情報端末にインストールせず、ID/Password をその都度入力した上で、Web ブラウザにより利用するものであるため、情報端末を紛失した場合もコンテンツ利用に関するデータの流出は想定されない。一方で、実証地域においては、教育クラウドプラットフォームと合わせ、情報端末にアプリケーションをインストールしたり、文章や図表などを作成・保存したりするユースケースも確認されており、また悪意のプログラムをダウンロードされた情報端末は学校ネットワークに対し脆弱性をもたらす可能性もある。こうしたケースに対応するためのデバイス管理 (MDM⁵⁵) 係る知見も、BYOD

⁵⁵ MDM (モバイルデバイスマネジメント) とは、複数台のスマートフォンやタブレット端末などを遠隔操作により一元管理するためのサービスの総称。

運用の在り方について検討するに当たり有益なものと考えられるため、本実証に係る参考情報として取りまとめを行った。

取りまとめにあたっては ICT ドリームスクール校の運営事業者である株式会社 NTT ドコモに対してヒアリングを行った。BYOD に関するヒアリングの概要を表 5-27、ヒアリングを通じて得られた BYOD 運用時に必要となる MDM 機能の要件に関する知見を参考情報としてとして表 5-28 に示す。

表 5-27 BYOD に関するヒアリングの概要

ヒアリング対象	株式会社 NTT ドコモ（ICT ドリームスクール校運営事業者）
ヒアリング日時	平成 28 年 1 月 16 日
ヒアリング方法	株式会社 NTT ドコモ（運営事業者）に対するヒアリング
ヒアリング項目	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校現場における BYOD 端末の活用状況について ● ICT ドリームスクール校における BYOD の取り組みと課題
ヒアリング結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 表 5-28 に示す通り、BYOD 運用時に必要となる MDM 機能の要件を知見として得ることができた

表 5-28 （参考）BYOD 運用時に必要となる MDM 機能の要件(ヒアリングで得られた知見)

	項目名	概要	必要とされる理由
機能要件	インストール可能なアプリの制限	授業に必要なないアプリや、ウイルスを含むプログラムのインストールを防止する	情報端末が授業以外の用途で利用されることや、ウイルスによる情報漏えいを防止するため
	Web アクセスログ	閲覧した Web サイトの履歴を記録する	誰がどの Web サイトにいつアクセスしたのかという記録を残し、授業に関係性が低い Web サイトの閲覧を防止するため
	リモートロック／リモートワイプ	遠隔操作により情報端末の操作制限やデータ初期化を行う	紛失等の際の情報端末の不正な利用や情報端末からの情報漏洩を防止するため

5.9 マルチ OS、マルチブラウザ環境

5.9.1 実証

5.9.1.1 実証

昨年度に引き続き、教育クラウドプラットフォームを複数種類の OS やブラウザの端末から使用した場合の課題や知見を得るための実証を行った。

教育クラウドプラットフォームでは様々な OS や様々なブラウザの端末に対応するため、教材コンテンツを HTML5 形式で提供している。HTML5 形式のコンテンツを Web ブラウザで利用する際のブラウザ依存は想定されにくい、そのことを検証するため実証及びヒアリングを実施した。

複数種類の端末が配備されマルチ OS、マルチブラウザ環境で実証を行っている学校を対象とし、その学校現場におけるマルチ OS、マルチブラウザ環境での動作状況などをヒアリングし、検討を行った。実証・調査の概要は表 5-29 のとおりである。また、実証を行った OS、ブラウザを端末の機種名と共に表 5-30 に示す。

表 5-29 マルチ OS、マルチブラウザ環境に関する実証・調査の概要

実証対象	新地町立尚英中学校	佐賀県立中原特別支援学校
調査日時	調査日時： 平成 28 年 2 月 15 日 10:30	調査日時： 平成 28 年 2 月 3 日 13:30
調査方法	マルチ OS・マルチブラウザ環境での運用を実施している新地町立尚英中学校において、運用に携わった教員に対する動作状況のヒアリングを実施する。	マルチ OS・マルチブラウザ環境での運用を実施している佐賀県立中原特別支援学校において、運用に携わった教員に対する動作状況のヒアリングを実施する。
ヒアリング項目	● マルチ OS、マルチブラウザ環境での動作状況の確認	● マルチ OS、マルチブラウザ環境での動作状況の確認
ヒアリング結果	● 教育クラウドプラットフォームを使うにあたって、OS やブラウザによる違いは特にはない。 ● 一つの授業の中で複数種類の端末が混在するケースとして、障害時に代替機を持ち込む場合が相当するが、特に混乱はない。	● Chrome や Safari だと動作するが IE だと動作しないコンテンツが存在する。

表 5-30 実証を行った OS、ブラウザ、端末機種名一覧

実証対象	カテゴリ	OS	ブラウザ	機種名
新地町立 尚英中 学校	iOS 系	iOS 8.1.1	Safari	iPad Air2
		Mac OS X Yosemite バージョン 10.10	Safari	MacBook Air
	Windows 系	Windows 8.1	Internet Explorer	TOSHIBA Dynabook Tab S50/36M
佐賀県立 中原特別 支援学校	Android 系	Android™ 4.2	Chrome	富士通 ARROWS Tab M504/HA4
		Android™ 4.2	Chrome	恵安 M716-PS
	Windows 系	Windows 8	Internet Explorer	富士通 FQ702

新地町立尚英中学校に対するヒアリングでは、OS やブラウザによる違いは特にはないとの回答が得られた。古い端末だと動作が遅くなるが、ハードウェア的な問題であり OS の問題ではないとのことであった。

一方、佐賀県立中原特別支援学校に対するヒアリングでは、Chrome や Safari だと動作するが Internet Explorer では動作しない教材コンテンツもあるとの回答が得られた。

5.9.1.2 結論・得られた知見

HTML5 形式のコンテンツを Web ブラウザで利用する際のブラウザ依存は想定されにくいとの仮説を立てていたが、実証・調査におけるヒアリング結果から、ブラウザによって動作しないコンテンツが存在することが示唆された。

5.9.2 追加実証

5.9.2.1 仮想地域環境に設置されている端末を利用した追加検証

教材コンテンツの動作にブラウザ依存があるか確認するため、仮想地域環境に設置されている端末を利用し、教材コンテンツが正常に動作するか、また教育クラウドプラットフォームが正しく表示されるかの追加検証を実施した。これは本年度の開発機能をリリースするタイミングで実施している。動作確認を実施した OS、ブラウザを端末の機種名と共に表 5-31 に示す。これらは、iOS 系/Android 系/Windows 系の OS およびブラウザを網羅する観点から選定した。

表 5-31 追加検証を行った OS、ブラウザ、端末機種名一覧

カテゴリ	OS	ブラウザ	機種名
iOS 系	iOS 8.1.1	Safari	iPad Air2
	Mac OS X Yosemite バージョン 10.10	Safari	MacBook Air
	iOS 8.1	Safari	iPad mini3
Android 系	Android™ 5.0.1	Chrome	Nexus 9
	Android™ 4.4	Chrome	YOGA Tablet 2-1050F
Windows 系	Windows 8.1	Internet Explorer	dynabook Tab S50/36M
	Windows 8.1	Internet Explorer	ARROWS Tab Q584/H
	Windows 8.1	Internet Explorer	Surface Pro 3
	Windows 8.1	Internet Explorer	VersaPro タイプ VT

また、動作確認の対象とした教材コンテンツを表 5-32 に示す。教育クラウドプラットフォームにて利用可能な教材コンテンツのうち、同一事業者のコンテンツで科目のみが異なるなど稼働状況確認の目的上重複するコンテンツを除く 17 の教材コンテンツを対象として実施している。

表 5-32 動作確認を行った教材コンテンツ一覧

事業者名	コンテンツ名
株式会社 NTT ラーニングシステムズ	テックキャンバス
株式会社コードタクト	スクールタクト
株式会社ディー・エヌ・エー	アプリゼミ
NPO 法人 eboard	eboard
ライズ株式会社	ライズ e ライブラリ LITE
株式会社ポケモンコミュニケーションズ	ポケタッチ
株式会社 NHK エデュケーショナル	学習動画ライブラリークリップ！ 小学校

事業者名	コンテンツ名
株式会社学研教育アイ・シー・ティ	ニューワイド学習百科事典
株式会社東大英数理教室	TEK Web教育シリーズ (PC教育シリーズ)
	コミュニケーション支援教材
株式会社内田洋行	デジタルビデオクリップ集
株式会社カルチャー・プロ	新・算数基礎がため
	うごく絵本シリーズリズムや歌で 楽しく英語
	目と耳で覚える英語の歌
東京書籍	学習者用デジタル教材

検証の結果、一部の教材コンテンツが正常に動作しない端末が存在することが分かった。正常に動作しない状況としては以下のようなものがあった。

- ・音が鳴らない
- ・動画再生しない
- ・タッチ操作できない
- ・解答欄がソフトウェアキーボードに隠れる
- ・「システムエラー 非対応端末です」と表示される

図 5-11 は、正常動作する教材コンテンツの割合を端末の機種ごとに示したものである。Nexus 9 (Android系) および iPad Air2 (iOS系) では正常動作する教材コンテンツの割合が 100%となっており、この 2 機種 of 端末では問題が発生しなかったことを示している。一方、他の 7 機種 of 端末では、一部のコンテンツに音声再生されないなどの事象が見られた。

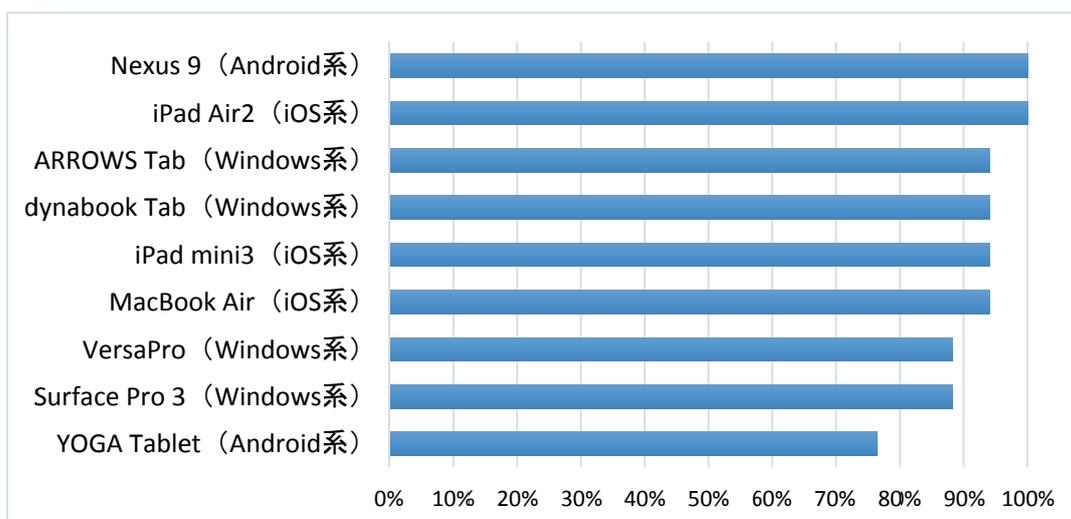


図 5-11 正常動作する教材コンテンツの割合

5.9.2.2 結論・得られた知見

追加検証の結果、端末によって一部の教材コンテンツが正常に動作しないことが確認できた。また、これらの状況は特定の OS やブラウザに対して発生するものではなく、同じ OS やブラウザであっても、端末の機種によって正常に動作するものとそうでないものが存在することが分かった。マルチ OS、マルチブラウザ対応のための要件を表 5-33 に示す。

学校において、利用する端末で各教材のコンテンツが正常に動作するかを予め確認することが必要になると考えられる。また、学校側の運用レベルでの対処では限界があることから、コンテンツ提供事業者またはハードウェア提供事業者の調達範囲の一部に、端末導入時の事前動作確認を含めることが考えられる。

表 5-33 マルチ OS、マルチブラウザ対応の要件

項目名	概要	必要とされる理由	適用時の具体的な要件
学校における利用前の事前動作確認	学校において利用する端末で各教材コンテンツが正常に動作するか予め確認する	同じ OS やブラウザであっても、端末によっては教材コンテンツが正常に動作しないおそれがあるため	学校側の運用による対処のみでは限界があるため、端末導入時に、コンテンツ提供事業者またはハードウェア提供事業者が事前動作確認することを調達範囲に含めることもあわせて検討する。

5.9.3 今後の課題

教育クラウドプラットフォームで提供される教材コンテンツは特定の OS やブラウザに限定されることなく、様々な環境で利用できることを目指して構築されている。しかしながら一方で、一部の端末では音声や動画の再生や表示レイアウトに問題が見られるケースが存在する。

また、厳密な意味でマルチ OS・マルチブラウザが実現できていることを立証するためには、OS やブラウザ以外のパラメータ（授業、教材コンテンツ、ネットワーク等）を同一条件にした上で、OS とブラウザのみを変更した場合に授業が成り立つかどうかを検証する必要があると考えられる。

今後は、同一授業内でマルチ OS・マルチブラウザ環境で学習活動や授業を実施している学校へヒアリングを行い、運用上工夫している点等を洗い出す必要がある。

5.10 接続速度可変試験により最低限必要となる回線帯域

5.10.1 実証

5.10.1.1 昨年度の実証の概要

本節の目的は、教育クラウドプラットフォームを使用する各学校におけるインターネット回線に関して、最低限必要となる帯域を検証することである。

この目的に対し昨年度の実証では、実証地域である荒川区の 1 校と仮想地域環境に端末を配備し、それぞれの拠点において、光ファイバ回線及び LTE 回線によりインターネットにアクセス可能な環境を用意した。その上で、音声コンテンツと動画コンテンツの再生を行い、教材コンテンツをスムーズに再生することのできるインターネットアクセス帯域を確認した。

表 5-34 は両地域におけるコンテンツの再生品質が劣化した端末の割合を表したものである。再生実行ボタン押下後、再生開始まで 8 秒以上かかった場合に「劣化」と定義して計測している。

表 5-34 コンテンツの再生品質が劣化した端末の割合

	音声コンテンツ	動画コンテンツ
荒川区	13%	0%
仮想地域環境	13%	83%

音声コンテンツの再生については、荒川区の LTE 回線と仮想地域環境の LTE 回線との間に差はない。しかし、動画コンテンツの再生については明らかな差が見られる。この結果から、荒川区の LTE 回線では動画コンテンツの再生に必要な帯域が確保できていたが、仮想地域環境の LTE 回線では動画コンテンツの再生に必要な帯域が確保できておらず、この 2 つの間に、動画コンテンツの再生に必要な帯域の閾値があると推定できる。

表 5-35 は、荒川区の LTE 回線と仮想地域環境の LTE 回線の最大トラフィック量を比較したものである。それぞれの環境で 2 回の計測を行い、その平均値を算出した上で、端末 1 台あたりのトラフィックを算出した。

表 5-35 両地域の最大トラフィック量比較

	一回目	二回目	平均	一台分
荒川区	63Mbps	49Mbps	56Mbps	1.4Mbps
仮想地域環境	24Mbps	17Mbps	21Mbps	0.8Mbps

動画コンテンツの再生に異常が見られなかった荒川区の LTE 回線では、端末 1 台あたり 1.4Mbps の帯域が確保できているのに対し、83%の端末で動画コンテンツの再生に異常が見られた仮想地域環境の LTE 回線では 0.8Mbps にとどまっている。

これらの結果から、昨年度の報告書では、0.8Mbps/台と 1.4Mbps/台との間にコンテンツの再生に最低限必要となる帯域を示す閾値があるものと推定し、その中央値である 1.1Mbps/台以上が必要な帯域であると結論付けた。

5.10.1.2 本年度の実証の概要

これらの検証結果を踏まえ、本年度はより詳細に閾値を特定することに主眼を置いて実証を行った。Blue Coat 社の Packet Shaper⁵⁷を仮想地域環境に設置し、教育クラウドプラットフォームと情報端末との間の帯域を 0.1Mbps 刻みで調整し、動画コンテンツ及び音声コンテンツの再生に異常が現れる閾値を検証した。

図 5-12 に仮想地域環境における実証のためのネットワーク構成を、表 5-36 に実証の詳細を示す。

⁵⁷ ネットワーク帯域の制御や、ネットワーク中に流れるデータの可視化等を行うことのできるネットワーク機器。

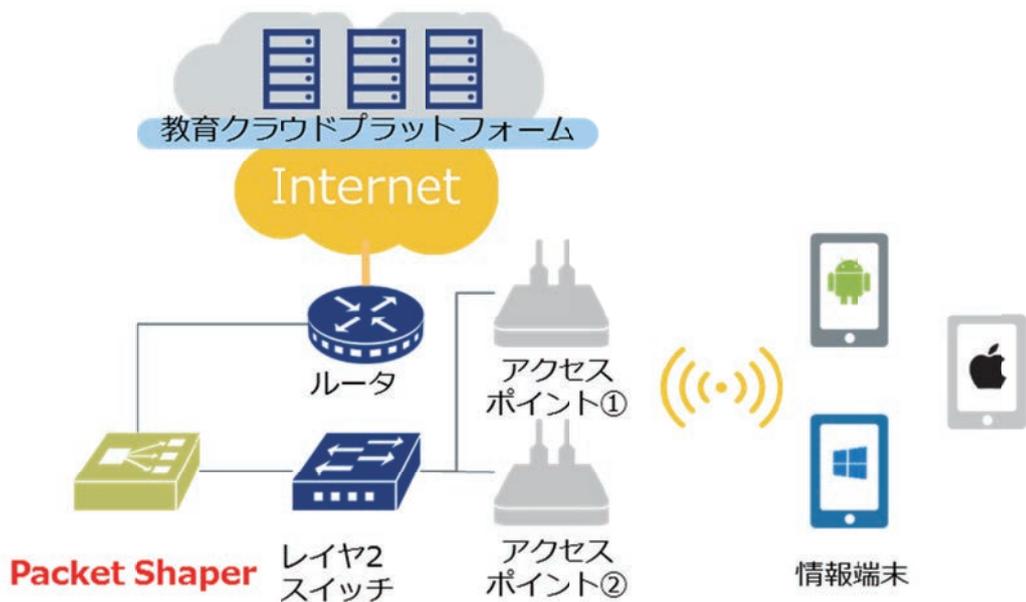


図 5-12 接続速度可変試験における仮想地域環境のネットワーク構成

表 5-36 接続速度可変試験の詳細

試験実施日	平成 28 年 2 月 12 日 (金) 10:00~18:00
試験実施場所	仮想地域環境
試験に使用した端末	Panasonic CF-AX3 CPU: Core i7-4500U メモリ: 4GB

5.10.1.3 実証実施の手順

まずは 1 台の情報端末を用いて、教材コンテンツの再生に必要な最低帯域の算出を実施した。昨年度の実証結果より、情報端末 1 台分の最低帯域は 0.8Mbps/台と 1.4Mbps/台との間にあるとの仮説を立てた。昨年度の報告書では 0.8Mbps/台と 1.4Mbps/台の中央値である 1.1Mbps/台を便宜的な閾値と見立てていることから、下記の手順にて本年度の実証を行った。

1. ネットワーク帯域を 1.1Mbps/台に制限し、音声コンテンツおよび動画コンテンツを再生する
2. 1 の結果、音声コンテンツおよび動画コンテンツのいずれかで再生品質に問題があることが認められた場合、0.1Mbps/台刻みで帯域を広げ、音声コンテンツおよび動画コンテンツの両方の再生品質に問題が生じなくなるまで繰り返す
3. 1 の結果、音声コンテンツおよび動画コンテンツのいずれかの再生品質にも問題がなければ 0.1Mbps/台刻みで帯域を絞り、いずれかのコンテンツの再生品質に問題が生じるまで繰り返す

それぞれの帯域において教材コンテンツの再生テストを 3 回実施し、2 回以上で正常な再生

が確認できれば、再生品質に問題がないものとした。なお、再生品質の評価基準は、5.4 の実証と同じであるため、表 5-7 を参照のこと。この評価基準は昨年度から変更していない。

さらに、実際の授業では複数の情報端末が同時に使用されることを想定し、仮想地域環境にある 25 台の情報端末から同時にアクセスした場合の実証も実施した。

5.10.1.4 実証の結果

Packet Shaper を用いて回線帯域を 1.1Mbps に抑制し、1 台の情報端末から音声コンテンツと動画コンテンツの再生を実施したところ、音声コンテンツの再生には異常は見られなかったが、動画コンテンツについては正常な動作が確認できなかった。

そこで 1.1Mbps から 0.1Mbps 単位で回線帯域を拡張し、音声コンテンツと動画コンテンツの再生試験を実施した結果を表 5-37 に示す。

表 5-37 接続速度可変試験結果

帯域	音声コンテンツ	動画コンテンツ
1.1Mbps/台	正常	異常
1.2Mbps/台	正常	異常
1.3Mbps/台	正常	異常
1.4Mbps/台	正常	正常
1.5Mbps/台	正常	正常

この結果から、動画コンテンツの再生を行うためには、最低でも 1.4Mbps/台の帯域が必要であるということが確認できる。

次に、25 台の情報端末からの接続試験を実施した。1 台の情報端末で試験を実施した際に 1.4Mbps/台という閾値が得られたため、下記式に基づき、必要な回線帯域を算出して試験を実施した。

$$1.4\text{Mbps/台} \times 25\text{台} = 35\text{Mbps}$$

Packet Shaper を用いて回線帯域を 35Mbps に設定し、25 台の情報端末から同時に音声コンテンツ、および動画コンテンツの再生試験をそれぞれ実施したところ、いずれの場合にも再生品質の異常が生ずることはなかった。

5.10.2 結論・得られた知見

前項 5.10.1.4 に記載した結果のとおり、音声コンテンツおよび動画コンテンツを再生するためには、情報端末 1 台あたり、1.4Mbps の帯域が必要であることが確認できた。トラフィック量が最も多くなるコンテンツ種別である動画コンテンツの再生に必要な最低帯域が 1.4Mbps であることから、トラフィック量が相対的に少ない、音声コンテンツや静的コンテンツも含めて、教材コンテンツの再生に必要な最低帯域は 1.4Mbps/台であると結論づけられる。

1 つの学校において必要となる帯域は、下記の式のとおり、その学校において同時に動画コンテンツを再生する端末の台数に依存する。

学校に必要な帯域 = 同時に動画コンテンツを再生する端末の台数 × 1.4Mbps

帯域の算出例を以下に示す。同時接続を行う情報端末の割合を 10%と設定し、中学校の平均生徒数を 331 名と設定している。児童生徒一人に一台の情報端末が配備されたという前提に基づき、上記の計算式に当てはめると、以下のとおりとなる。

$$\begin{aligned} \text{学校に必要な帯域} &= \text{端末台数} \times \text{同時接続する情報端末の割合} \times 1.4\text{Mbps} \\ &= 331 \text{台} \times 10\% \times 1.4\text{Mbps} \\ &= 46.34\text{Mbps} \end{aligned}$$

上記と同等規模の学校で 10%の児童生徒が動画に同時接続する場合、100Mbps や 1Gbps など最大通信速度を超えない値であるため、一般的に提供されている FTTH サービスで対応可能と考えられる。

ただし、最大通信速度は、技術規格上の最大値であり、実使用速度を示すものではないため、実使用に際しては動画の視聴に影響がでる可能性がある。

一方、教育クラウドプラットフォームのユースケースによっては、情報端末 1 台あたり 1.4Mbps の帯域を必要としない場合も想定される。例えば、動画視聴ではなく、教育クラウドプラットフォーム経由で協働学習用アプリケーションを利用する場合には、情報端末 1 台あたり 0.5Mbps 程度の帯域で足りる。また、動画視聴を行う場合であっても、電子黒板への投影やグループ単位での視聴により、授業全体で必要となる帯域の絞り込みを実現することができる。

教育クラウドプラットフォームの利用に当たっては、学校・教員が求める活用方法・目的と、必要とするネットワーク帯域の両面についての検討を行うことが必要となる。

5.11 新たなビジネスや接続可能な事業モデル、教育 ICT ソリューションの海外展開の可能性等

5.11.1 実証

多様な主体の参画による将来の利活用モデルや、さまざまな教材コンテンツを ICT でつなげることによって実現可能性が見込まれる新たなビジネスや持続可能な事業モデルを検討するために、教育クラウドプラットフォームを活用した様々な実証を行った。

具体的には、総務省が平成 26 年 6 月に「ICT ドリームスクール懇談会」を設置し、今後実現すべき学習・教育環境の姿を「ICT ドリームスクール」として整理し、「中間とりまとめ」にて整理したモデル例に応じた実証を行った。

各利活用モデルに応じた実証の概要を以下表 5-38 にまとめる。

表 5-38 実証の概要

類型	実証主体	実施概要
学校・家庭・地域の連携型	株式会社デジタル・ナレッジ	学校と民間教育機関連携による、低コストな教材・学習環境の提供
	株式会社 LITALICO	特別な支援が必要な児童生徒への学校-保護者-民間塾連携による教育モデル
	株式会社 NTT ドコモ	BYOD（家庭からのタブレット持ち込み）による低コストな 1人1 台環境実現モデルの確立
	株式会社インプレス	デジタル教科書・教材等の 2 次利用による先生自作教材活用・流通用モデル
地域活性化・まちおこし型	一般財団法人島前ふるさと魅力化財団	遠隔相互交流学習によるアクティブラーニングの実践
	高知県大川村立大川小中学校	過疎地域でのクラウドを活用した教材提供・反転学習実施、山村留学増加による地域活性化の実現
	NPO 法人 eboard	NPO 法人や自治体等の連携による学習困難者支援の実施
	株式会社神戸新聞社	地域新聞社協力によるクラウドを活用した新聞づくりを軸にしたアクティブラーニングの実践モデル
最先端学習スタイル型	日本マイクロソフト株式会社	クラウドを活用した仮想世界技術を活用したプログラミング学習の実践
	シャープ株式会社	不登校や学習に困難を抱える児童・生徒へのリメディアル教育の実施
	奈良女子大学附属中等教育学校	教育用 SNS/協働学習ツールを活用した学校家庭間、学校間連携の実施

さらに、教育 ICT ソリューションとこれらを核にした事業モデルの海外展開の可能性等を検討した。

本年度の実証では、海外における先行事例の調査、及びインタビュー方式による海外での現

地調査の2点を実施した。

海外における先行事例については、表 5-39 に記載の通り、調査対象を選定した。

表 5-39 海外における先行事例調査対象

国	教育 ICT に関するプロジェクト
マレーシア	1BestariNet
トルコ	Faith Project
タイ	OTPC
韓国	EDUNET

海外での現地調査については、日本型教育 ICT プラットフォーム構想に向けて、アジア諸国における現地公立校の ICT 教育の実態やニーズ、本プラットフォームの受容度について探索し、プロジェクト初期の参考とすることを目的として実施した。方式に関する概要は表 5-40 のとおりである。

表 5-40 海外での現地調査概要（インタビュー方式）

対象国	マレーシア、ベトナム、タイ、インドネシア、台湾、インド、シンガポール、オーストラリア（計 8 カ国）
対象者	対象国の都市にある公立校の教師で、指導生徒の年齢が 10 歳から 17 歳程度（日本の小学校 5 年生から高校生程度に相当）までであること。
回答者数	各国 3 名ずつ、計 24 名
質問構成	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校における ICT 活用の実態 ● 本実証における教育クラウドプラットフォームの概念に対する評価
実施期間	2016 年 1 月 25 日-2 月 8 日

5.11.2 結論・得られた知見

(1) 将来の利活用モデル・事業モデル

熱意と意欲のある学校、企業等が連携し、実証ごとに様々な成果を得ることができた。表 5-41 に主な実証の成果を示す。

表 5-41 実証の成果

類型	実証主体	実施概要	成果
学校・家庭・地域の連携型	株式会社デジタル・ナレッジ	学校と民間教育機関連携による、低コストな教材・学習環境	各児童生徒の教科・単元ごとの正答率と内容を『習熟度マップ』として管理し、本人、

類型	実証主体	実施概要	成果
		境の提供	保護者、教員に一覧やグラフで表示することで長所・短所の見える化と目標意識の向上を促進した。
地域活性化・まちおこし型	NPO 法人 eboard	NPO 法人や自治体等の連携による学習困難者支援の実施	通常カリキュラムについていけない学習困難な生徒に対し、单元ごとに基礎から順序だてて『学び直し』ができるツールを提供し、さらに現地のメンター学生が補助教員として個別指導することにより、各自のつまずきの原因解明のアドバイスと解決意欲の向上を促進した。
	一般財団法人 島前ふるさと 魅力化財団	遠隔相互交流学習によるアクティブラーニングの実践	地理的な特性から通学手段であるフェリーの欠航が多発する事情を考慮し、通信ネットワークを活用した遠隔での授業環境を整備して、自宅や公営塾での学習支援を実施。同ネットワークを活用した他校との交流授業も積極的に実施し、離島の不便性を克服した多彩な学びの場を創りあげた。
	高知県大川村 立大川小中学校	過疎地域でのクラウドを活用した教材提供・反転学習実施、山村留学増加による地域活性化の実現	山村地域の不便性や制約を乗り越え、ICT をフル活用した密度の濃い授業を日々実施。
最先端学習スタイル型	日本マイクロソフト株式会社	クラウドを活用した仮想世界技術を活用したプログラミング学習の実践	プログラミングの基礎を学習するとともに、PC 内の仮想空間内に『自分の住みたい家』を建築して論理的思考と創造力の育成を促進した。また地

類型	実証主体	実施概要	成果
			元企業の協力により、PC内に建築した家を3Dプリンターで出力。卒業制作として展示することで話題を呼び、プログラミング教育の可能性を広げることに貢献した。
	シャープ株式会社	不登校や学習に困難を抱える児童・生徒へのリメディアル教育の実施	通常学級への登校が困難な生徒に対し、校内にレベルに応じた特別学習教室を複数設置。担当教員と出身小学校の協力による丁寧な指導で、通常学級への復帰を実現した。
	奈良女子大学附属中等教育学校	教育用SNS／協働学習ツールを活用した学校家庭間、学校間連携の実施	タブレットでの教育クラウドの利用、PCでのネット検索に加え、提携校の先輩たちへのSNSでの相談など、ICTツールを同時に3つ活用した最先端の授業を日常的に実施。ICTを手足のように自在に使う21世紀型人材の育成に成功した。

(2)海外における先進事例調査結果

① マレーシアの事例（1BestariNet）

「1BestariNet⁷²」は、マレーシア全公立校へのインターネット接続環境と学習プラットフォーム導入のプロジェクトである。2011年にマレーシアの教育省は、優れた統合的オンライン学習モデルの確立を目指し、「1BestariNet」プロジェクトを始動した。このプロジェクトは、2013年までに国内すべての公立小中学校およそ10,000校で、4Gのインターネット接続環境を整え、さらに、クラウドベースの学習プラットフォームの導入を目指したものである。これによって、国内の教育格差を縮小させ、すべての児童生徒と教員の間で、教材コンテンツや学習システムを標準化することが期待された。2016年時点では4Gのインターネット接続環境の整備が進んでいるが、インフラの利用金額等、政府と民間事業者の間で調整がつかない事項が発生しており、プロジェクトの成果は得られていない。

⁷² <http://1bestarinet.net/>

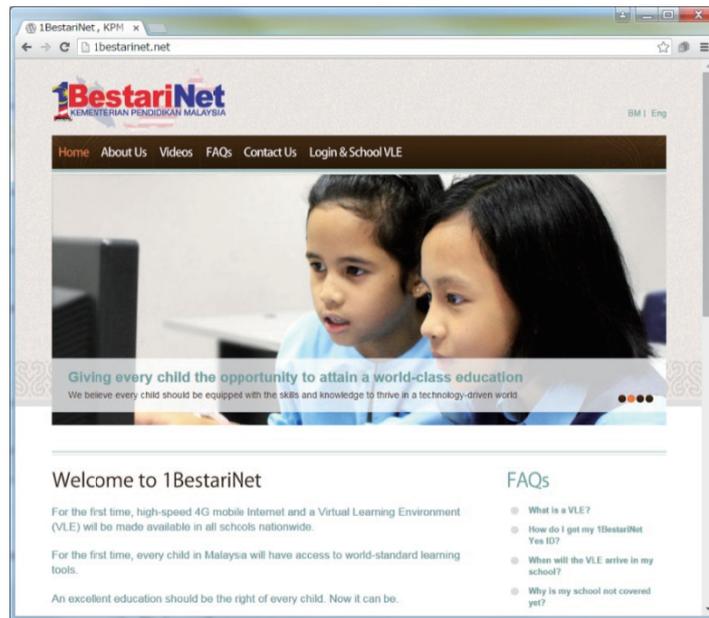


図 5-13 1BestariNet のトップページ

1BestariNet プロジェクトに基づき立ち上げられた学習プラットフォームが「Frog VLE」である。児童生徒や教員は学校を通じて 1BestariNet の ID を取得し、インターネットを経由して「Frog VLE」にログインできる。

教員はプラットフォームを利用して、課題やテストを実施・管理したり、コミュニティとして国内の他の教員と繋がることで教材や成功事例をシェアしたりすることができる。児童生徒はプラットフォームを通じて、授業の課題や宿題を提出する、その結果を閲覧する、映像等の教材コンテンツを使用する、他の児童生徒と意見交換をする、などの利用が可能となっている。さらに、保護者もこのプラットフォームを経由して、学校で児童生徒が取り組む活動や学校からの連絡事項を把握したり、デジタル教材を FrogStore で購入したりすることができる。

「Frog VLE」を通して、利用者は外部の Google や Khan Academy⁷³などのリソースやアプリを、シングルサインオンで利用することも可能となっている。

⁷³世界中の児童生徒に対して無料教材コンテンツを提供することを目的とした非営利団体。日本語の吹き替え映像コンテンツも提供されている。(<https://ja.khanacademy.org/>)

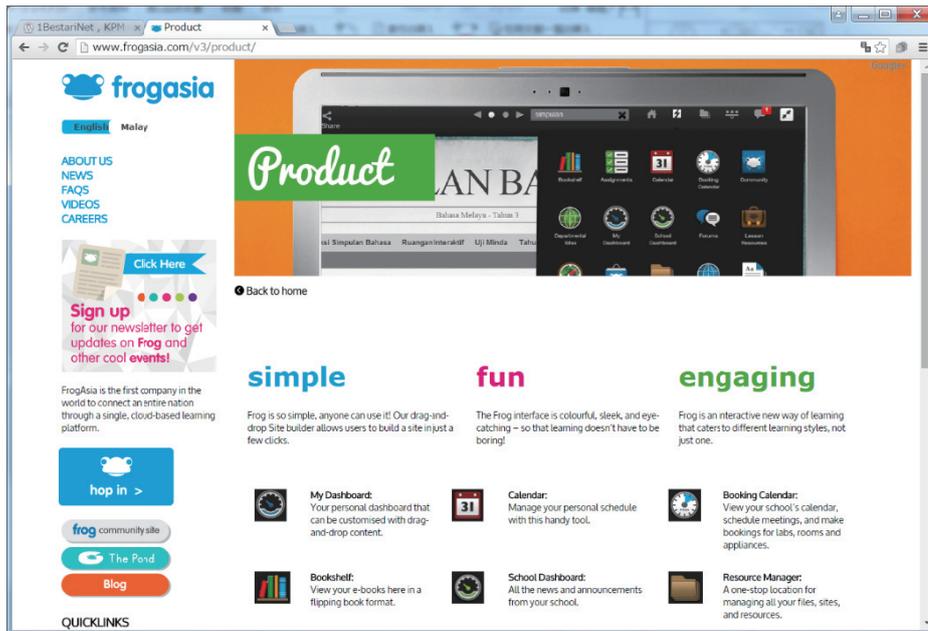


図 5-14 Frog VLE の紹介ページ⁷⁴

② トルコの事例（Faith Project）

「Faith Project」は、トルコ政府が 30 億ドルを投資する ICT 教育プロジェクトである。2012 年、トルコ教育省は「Faith Project」（Movement to Increase Opportunities and Improve Technology）をローンチした。トルコ政府は 2003 年より、国内の教育水準の向上と教育格差の縮小を目指し教育改革を推進してきた。「Faith Project」の主な目標⁷⁵は、全国すべての公立 42,000 校、570,000 の教室へ（プリスクールから高校まで）、最新の情報機器（10,600,000 台のタブレットや 470,000 台の電子黒板を含む）と、インターネットのインフラを整備すること、680,000 人の教員に ICT 教育のトレーニングを実施すること、政府の提供するデジタル教材プラットフォーム「EBA⁷⁶」（Eğitim Bilişim Ağı 英語表記では Education and Informatics network）で教員や児童生徒へ教材コンテンツを提供することである。

この「Faith Project」に基づき、2012-2013 年には、52 校のパイロット校へタブレットを含む機器が配布された。

⁷⁴ <http://www.frogasia.com/v3/product/>

⁷⁵ <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/english.php> 及び http://erg.sabanciuniv.edu/sites/erg.sabanciuniv.edu/files/Fatih.rapor_.ENG_.son_.pdf を参照。

⁷⁶ トルコの教育省が運営するオンラインの教育プラットフォーム。

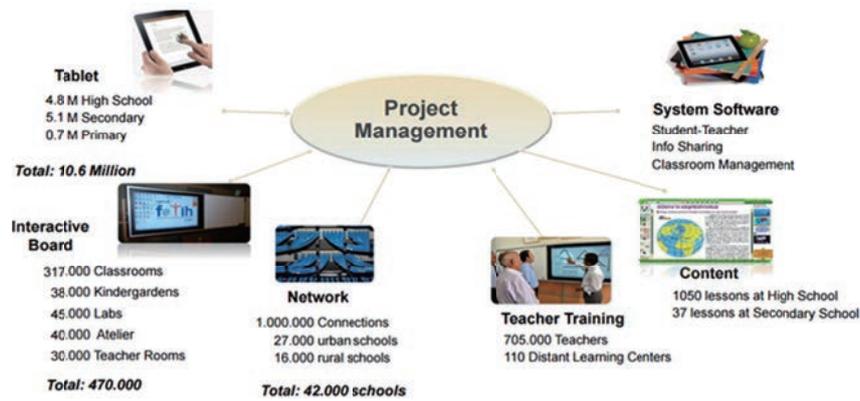


図 5-15 Faith Project の規模⁷⁷

EBA は、すべての教員がアクセスできる教材コンテンツや、教員自ら作成・シェアすることのできるツールを提供する。また、あらゆる児童生徒がアクセス可能な教材コンテンツ（e-books やビデオ、アニメ、アプリ、仮想科学実験、インタラクティブ辞書など）が用意される。教材コンテンツは現状その多くが教育省提供、その他が民間提供である。

EBA は、アカウントを登録すれば誰でも無料で利用することが可能である。ポータル画面では、「EBA コース」、「E マガジン」、「電子書籍」、「動画」、「コンテンツ作成・共有」、「個人用クラウド・ストレージ」、などのさまざまなメニューが存在している。



図 5-16 EBA のトップページ⁷⁸

③ タイの事例（OTPC）

2012 年、インラック・チナワット前政権下で、「One Tablet Per Child (OTPC)」(すべての子どもに 1 人 1 台タブレットを配布する) というプロジェクトが立ち上げられた。

⁷⁷ <http://www.sil.mu/egov2015/Day%202/2.E-Education%20Case%20Study.pdf> より引用。

⁷⁸ <http://www.eba.gov.tr/>

これにより、国内すべての小学1年生約90万人それぞれに、中国のベンダから調達されたタブレット端末が配布された。このタブレット端末には、算数・理科・タイ語・社会・英語の5教科にわたって約336の学習コンテンツが搭載された⁷⁹。

しかし、2014年のクーデターによりインラック・チナワット政権が失脚すると、現教育省はこの「OTPC」プロジェクトを中止。それに代わって、「smart classrooms」スキームが導入された。この新しいスキームのもとで、教室の伝統的な黒板に代わってインタラクティブ・スクリーンが導入され始めており、生徒はラップトップまたはタブレット端末を使用し始めた。教育省は、管轄する31,000校のうち、まずは19,000校への導入を計る。

④ 韓国の事例 (EDUNET)

「EDUNET」は、韓国最大の政府系オンライン学習プラットフォームである。1996年に韓国の教育科学技術省の管轄にある「KERIS (Korea Educational and Research Information Service)」により設立された。EDUNETは、韓国におけるこれまでの教育ICT政策と密接に関わっており、1996-2000年の教育情報化の目標「インフラ構築」に向けてローンチされた。

ローンチ以降、EDUNETを通して、教材コンテンツやオンライン学習管理の国内標準化が目指され、教育科学技術省とKERIS、国内各地域16の教育局、学校が連携してきた。⁸⁰

主な役割は、時間や場所を問わず、教員や児童生徒、保護者、専門家やその他の利用者に対して、豊富で質の高い教育コンテンツや学習サポートシステムを提供し、教員の指導や生徒の学習を支援することである。利用者数は設立から10年で約545万人に到達し、韓国の教員の100%、生徒の35%、全人口の10%超をカバーするに至った⁸¹。

EDUNETは、アカウントを登録すれば誰でも無料で利用することができる。ポータル画面では、「カリキュラム別学習/評価」、「動画教材」、「授業動画(成功事例)」、「デジタル教科書」、「人格/キャリア/多文化」、「学習コミュニティ」、「学校検索」、「教員トレーニング」、「教員準備講座」、「農山漁村支援」など、さまざまなメニューが用意されている。

⁷⁹ https://thesai.org/Downloads/Volume4No9/Paper_28-Facing_the_challenges_of_the_One-Tablet-Per-Child.pdf

<http://www.digitaltrends.com/web/thailand-signs-the-worlds-largest-educational-tablet-distribution-deal/>

⁸⁰ <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214677.pdf>

⁸¹ <http://info.worldbank.org/etools/docs/library/243157/day1Session3myungsook%20Pang.pdf>



图 5-17 EDUNET のトップページ⁸²

(3)海外での現地調査結果

インタビューの実施方法については表 5-42 の通りである。調査候補者に対するアンケート調査によってスクリーニングを行い、インタビューへの協力意思を示した候補者を各国 3 名ずつ選定し、インタビューを実施した。その結果をに示す。国・地域によって教育分野における ICT の導入状況、利活用状況に差があることが読み取れる。欧米並みに環境が整っている国・地域もあれば、全く ICT が導入されていない国・地域も存在する。また、端末の導入（BYOD 含む）や利用実績については各家庭の所得水準や通信インフラの整備状況に依存していると考えられる。

表 5-42 海外での現地調査結果

国・地域	教育 ICT の導入/利用動向	現状システムに対する不満
マレーシア	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府主導で学習プラットフォーム Frog VLE が導入済み 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 学校のインターネット接続環境が悪いと思う ■ Frog VLE がユーザーフレンドリーでないと思う
ベトナム	<ul style="list-style-type: none"> ● プラットフォームは自分の学校では導入されていない ● デスクトップ PC や電子黒板は比較的導入が進んでいると感じる 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 特にないと思う

⁸² <http://www.edunet.net/redu/main/mainForm.do>

国・地域	教育 ICT の導入/利用動向	現状システムに対する不満
タイ	<ul style="list-style-type: none"> ● Edmodo⁸³を導入している学校がある ● デスクトップ PC の導入は比較的進んでいると思う ● モバイル・タブレットの BYOD も実施している学校がある 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Edmodo に対しては無いが、政府主導による教育 ICT 化の推進が不透明であることに不満がある
インドネシア	<ul style="list-style-type: none"> ● Quipper⁸⁴ を導入している学校がある ● デスクトップ PC の導入は比較的進んでいると思う ● ラップトップ・モバイルの BYOD も実施している学校がある 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 学校のインターネット接続環境が悪いと思う ■ 政府のディレクションがないと思う
台湾	<ul style="list-style-type: none"> ● デスクトップ PC の導入は比較的進んでいると思う ● BYOD は自分の学校では認めていない ● 学習プラットフォームは自分の学校では導入されていない 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府のディレクションがないと思う
インド	<ul style="list-style-type: none"> ● プラットフォームは自分の学校では導入されていない ● 端末の BYOD も自分の学校では認めていない ● ICT を活用した授業は自分の学校では行われていない 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 特にないと思う
シンガポール	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府主導で学習プラットフォーム MC Online⁸⁵ が導入済み ● 教師への訓練プログラムや ICT メンターと呼ばれる役割の教師の配置、学習記録データを活用した成功事例のシェアなど体系的に実施されている 	<ul style="list-style-type: none"> ■ デザインが良くないと思う ■ 操作説明が不明確と思う ■ アップロード・ダウンロード速度が遅いと思う
オーストラリア	<ul style="list-style-type: none"> ● 自分の学校では教師の ICT への意識が高いと思う ● 端末の導入が進んでいる上に自分の学校では BYOD も認めており、iPad 持参 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 学校や家庭のインターネット接続環境が悪いと思う

⁸³ <https://www.edmodo.com/?language=ja>

⁸⁴ <http://www.recruit-mp.co.jp/service/quipper.html>

⁸⁵ https://www.mconline.sg/LEAD/login/lms_login.aspx

国・地域	教育 ICT の導入/利用動向	現状システムに対する不満
	が奨励されている ●自分の学校ではオンライン学習環境も導入されている	

(4)利活用モデル・事業モデルの素案

学習記録データは本人の知的能力の一端を表すものであり、極めてセンシティブな取扱いを求められる個人情報である。しかしシンガポールの MC Online のようにデータを活用することで児童生徒の学習の効率化、教師の教え方の向上など、メリットが生まれる。我が国においても適切な取扱いを行うことで、以下2つのメリットが生まれると考えられる。

① 学校以外の民間企業のニーズ

教材会社は児童生徒がどこでつまづいているのかなど、定量的な把握が可能になり、教材の改善に役立てられる。また塾など私教育事業者は、自社の教材やサービスが役立つ児童生徒に対してプラットフォームを通じてアプローチを行うことができれば、生徒の成績向上と自社の収益拡大を両立できる。

② 社会保障のニーズ

病院において生活習慣病患者に対し、本人の学習履歴や能力に応じた治療アプローチを行うことで、継続可能な食事療法や運動療法を提案できる可能性がある。その結果、社会保障費の削減につながる可能性がある。

上記①あるいは②については利用者、あるいは事業者から一定の費用を徴収することを検討したい。その費用を充当することで、より低廉かつ安定したプラットフォーム運営ができる可能性が生まれる。適切な個人情報の取扱いならびに運営事業者の選定が前提になるが、前述の通り大きなメリットがあると考えられるため、プラットフォームの利用範囲を公教育から周辺領域まで広げることも検討の価値がある。

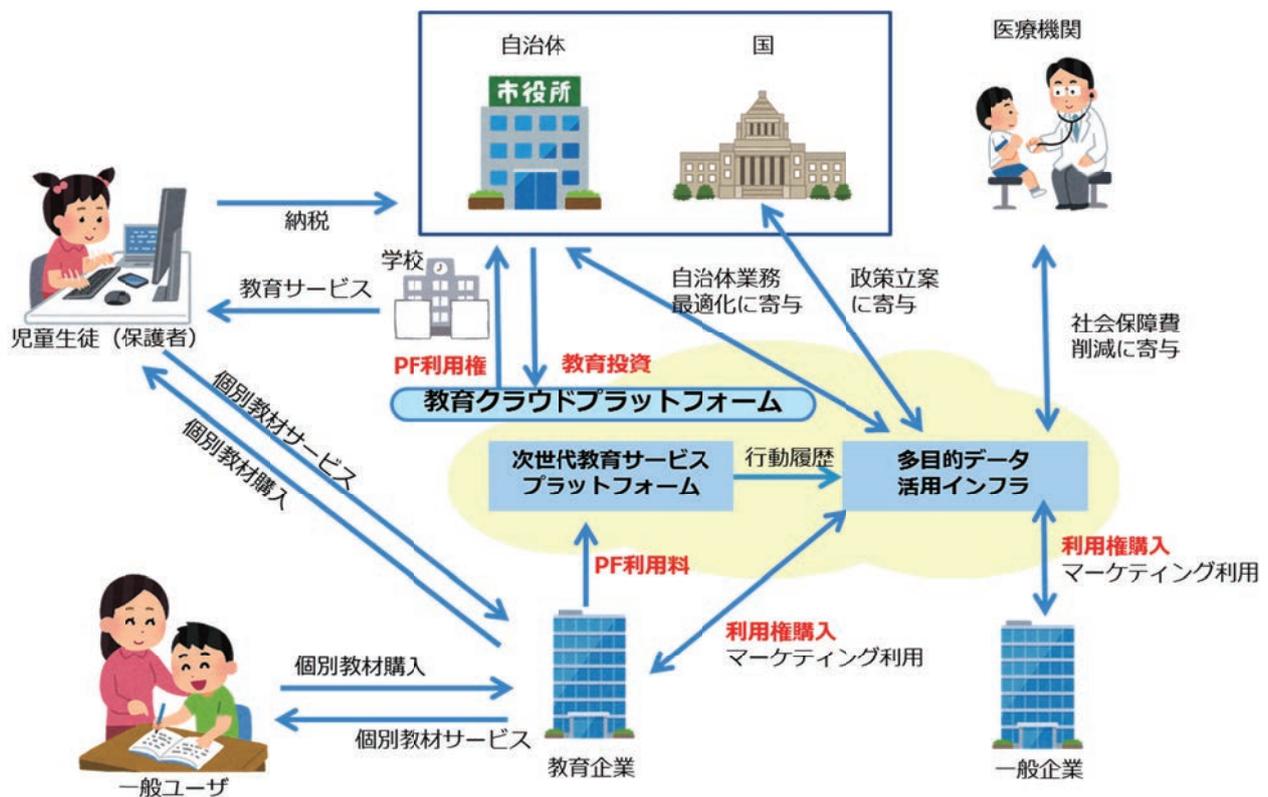


図 5-18 教育クラウドプラットフォーム周辺事業領域を包含する利活用・事業モデルの例

5.11.3 今後の課題

(1) 将来の利活用モデル・事業モデルに関する課題

将来の利活用モデル・事業モデルを見据え、現状の教育クラウドプラットフォームを発展させていくにあたっては、多くの課題を解決する必要がある。

まず、利活用モデル・事業モデルの基本となる学習記録データを充実させる必要がある。そのうえで、適切なコストで運用可能なプラットフォーム・デバイスの整備という要素が欠かせない。そのためには、下記のような課題を解決することが求められる。

- シングルサインオンによる認証基盤の簡素化
- 情報のセキュア度に応じた適切なクラウドの選定、利活用（学習記録データのみセキュアなクラウドで管理する）
- データ利活用を見据えたデータの標準化
- 低廉な児童生徒用端末の導入（BYOD の認可、低所得層への対応も含む）
- 教員の自作教材や無償コンテンツの積極的活用
- マーケットプレイスの導入（コンテンツの評価と競争原理の導入）

また、システム面だけでなく、教育クラウドプラットフォームを利用する児童生徒や教員、保護者等様々なユーザを適切に支援する運用面での対応や、ICT インフラの充実も欠かせない。以下のような内容が課題の例として挙げられる。

- 学校の FTTH 化・無線 LAN 設置推進
- 地元大学や地域人材の協力（ICT サポート）
- 教員や児童生徒自身でトラブルを解決できるような、ICT 教育の実施

上記のようなインフラ面、技術面、運用面での課題が解決することにより、教育クラウドプラットフォームの利活用は促進され、学習記録データの蓄積が行われるようになる。その次に課題となるのが、教育 ICT の健全かつ迅速な発展につながる仕組みづくりといえる。適切なアセスメントと情報公開、また ICT 利活用の成功事例の展開などが行われることによって、さらに教育クラウドプラットフォームの活用は進み、学習記録データも蓄積されるという好循環が生まれるのではないかと考えられる。

(2)ICT ソリューションの海外展開の可能性に関する課題

海外における現地調査の結果、現在各国・地域で使用されている教育 ICT プラットフォームの完成度や導入状況には大きなばらつきがあることが確認された。

今回の調査対象の国・地域において、オーストラリア以外で日本製品の信頼度は高いと感じられ、またシンガポールとオーストラリアを除く各国・地域の現場レベルでは導入に前向きな国も多かった。従って ICT ソリューションの海外展開について可能性があると考えるが、そのためには端末の整備やインターネット接続環境の整備などプラットフォーム以外の整備も必要になると考えられる。

5.12 HTML5 による教材コンテンツを作成した教材作成者のノウハウ、知見

5.12.1 実証

教育クラウドプラットフォームで利用可能な教材コンテンツは、様々な種類の OS やブラウザにて使用できるよう、HTML5 形式で開発されている。本節では、HTML5 による教材コンテンツの作成事業者に対してヒアリングを実施し、その作成に関するノウハウや知見を整理する。表 5-43 にヒアリングの概要を示す。

表 5-43 HTML5 による教材コンテンツ作成者に対するヒアリングの概要

ヒアリング対象事業者	本実証で提供している教材コンテンツ	ヒアリング実施日	ヒアリング実施場所
東京書籍株式会社	学習者用デジタル教材	平成 28 年 1 月 14 日	東京書籍株式会社本社
NTT ラーニングシステムズ株式会社	テックキャンバス	平成 28 年 1 月 15 日	NTT ラーニングシステムズ株式会社本社

ヒアリング 対象事業者	本実証で提供してい る教材コンテンツ	ヒアリング 実施日	ヒアリング 実施場所
ラインズ株式会社	ラインズ e ライブラ リ LITE	平成 28 年 2 月 2 日	ラインズ株式会社本 社
株式会社内田洋行	デジタルビデオクリ ップ集	平成 28 年 2 月 4 日	株式会社内田洋行本 社
株式会社 NHK エデュ ケーション	学習動画ライブラリ ークリップ!	平成 28 年 2 月 5 日	株式会社 NHK エデュ ケーション本社

5.12.2 結論・得られた知見

前項に記載の事業者に対して HTML5 による教材コンテンツの開発に関してヒアリングを実施したところ、いくつかのノウハウや知見を得ることができた。その詳細を以下に記述する。

- OS やブラウザの違いによりコンテンツの挙動が異なる場合の対応

文字や図を書く、ボタンを押して何らかの処理を行わせるなどの動的なコンテンツの場合、HTML5 に JavaScript と呼ばれるプログラミング言語を組み合わせて作成される。教材コンテンツの場合はこのような動的な処理を必要とするものが含まれることから、JavaScript を用いた開発が行われる。JavaScript にはプログラムの動作を規定する様々な関数が用意されているが、この関数が OS やブラウザに依存することがある。同じ関数であっても、その挙動が OS やブラウザによって異なることがある。そのため、教材コンテンツにアクセスしている端末の OS とブラウザを認識し、その OS とブラウザによって処理を分岐させて動的に変更するなど、OS とブラウザの違いを教材コンテンツ側で吸収することにより、ひとつの教材コンテンツを複数の OS やブラウザにて同じように動作させられることが確認できた。

- OS やブラウザによって異なる、利用可能な HTML5 の機能

HTML5 が用意している機能のうち、ブラウザによって使用できるものが異なるということも明らかとなった。教材コンテンツを作成する際に使用する HTML5 の機能が、ブラウザの種類やバージョンによっては動作しない可能性がある。

各ブラウザとそのバージョンにおいて、利用可能な HTML5 の機能の網羅度を表 5-44 に示す。

表 5-44 各ブラウザとそのバージョンにおいて利用可能な HTML5 の機能の網羅度⁸⁶

ブラウザ	バージョン	利用可能な機能の網羅度
Internet Explorer	11	59%
Edge	14	73%
Firefox	51	87%
Chrome	56	88%
Safari	10	75%
Opera	42	87%
iOS Safari	9.3	65%
Opera Mini	All	23%
Android Browser	53	74%
Chrome for Android	55	77%

この表から、ブラウザの種類やそのバージョン、またブラウザの稼働環境となる OS によって、HTML5 の機能の対応状況に差があることが分かる。教材コンテンツの開発者は、HTML5 の機能の対応状況を確認しながら設計や開発を行うことにより、様々な OS やブラウザで利用できる教材コンテンツが開発できるようになる。

● OS やブラウザの自動バージョンアップに伴うコンテンツ動作への影響度の判断

ブラウザはセキュリティの問題に対する対応や、新しい機能の追加、不具合の修正などの理由から、頻りにアップデートが行われ、その都度ブラウザのバージョンが変わる。ブラウザによってはバージョンをユーザーに意識させず、バックグラウンドで自動的にバージョンアップを実施するものもある。このような仕組みによりブラウザの環境は最新に保たれる一方、教材コンテンツの作成事業者からは、バージョンアップが行われることにより発生する教材コンテンツの不具合事象を事後に検出することもあるという知見が得られた。この課題について、複数種類存在するブラウザ全てのバージョンアップによる影響を事前に検証することは困難なため、ログインができないなど授業の進行に対してクリティカルな障害を引き起こす恐れのある部分に注力して検証を行っている事業者があった。これも HTML5 による教材コンテンツの運用・保守に関するノウハウのひとつといえる。

● HTML5 コンテンツの開発生産性の向上

教材のコンテンツに限らず、HTML5 が利用される以前は、Adobe 社の Flash を用いた動的コンテンツの開発が広く行われていた。そのため、Flash によるコンテンツの開発ツール

⁸⁶ <http://caniuse.com/#cats=HTML5> を参考に作成

やノウハウ、Flash を利用したコンテンツの開発ができる技術者が充実している。しかし HTML5 については Flash に比べると発展途上であることから、ある教材コンテンツ事業者では、教材コンテンツ開発の途中までは Flash で作成し、HTML5 に変換してから開発作業を継続する、という工夫を行っていた。Flash によるコンテンツ開発の技術者やツール、ノウハウなどのリソースを多く持っている事業者にとっては有益な知見、ノウハウといえる。

以上の内容より、HTML5 による教材コンテンツ作成のノウハウ、知見を以下に整理する。

- HTML5 であっても、OS やブラウザによる差異を教材コンテンツで吸収する処理は必要である。このような処理を追加することにより、多様な OS やブラウザで利用できるようになる
- OS やブラウザによって使用できる HTML5 の機能が若干異なる。動作対象となる端末の OS やブラウザを確認し、共通に使用できる機能を用いて設計、開発を行うことにより、多様な OS やブラウザで利用できるようになる
- OS やブラウザの自動バージョンアップに伴う動作への影響度合いを測る優先順位として、まず授業の進行を妨げる恐れのある主要機能を中心に動作確認を行い、影響のクリティカル度を判断する考え方がある
- HTML5 が普及過程にあることから、教材コンテンツ事業者が Flash によるコンテンツの開発をより得意としていることがある。このとき、途中まで Flash を用いて教材コンテンツを開発し、HTML5 に変換することにより、開発生産性を向上させられる場合がある

5.12.3 今後の課題

HTML5 による教材コンテンツが普及し、教育クラウドプラットフォームをはじめとする様々なプラットフォームで利用できる教材コンテンツが充実すれば、児童生徒や教員の選択肢が増え、学習機会の拡大や学習効果の増大につながる。

その観点において、HTML5 による教材コンテンツを開発できる技術者の増加や、開発支援ツールの充実、また開発に関するノウハウや知見の蓄積、などが今後の課題になると考えられる。開発支援ツールの充実やノウハウ・知見などの情報の蓄積により開発生産性が向上する、高い生産性を好む開発技術者が増加する、開発技術者が増加し開発が進むことによりノウハウ・知見などの情報がさらに蓄積され開発生産性が向上する、というスパイラル状態で HTML5 による教材コンテンツの開発が活性化することが望まれる。

さらに、教材コンテンツの作成の過程で得られた知見やノウハウは、開発者や教材作成事業者の中にとどめておくのではなく、業種業界の枠組みを超えて連携、協業し、知見やノウハウを相互に活用できるようになることが望ましい。

5.13 共通インタフェースとして要求される機能・要件

5.13.1 実証

5.13.1.1 昨年度の実証の概要

本教育クラウドプラットフォームでは、様々な種類の教材コンテンツが利用可能となっている。昨年度の実証では、教材コンテンツによって画面デザインが異なることから、「システムからのログアウト」や「トップ画面に戻る」など共通的な操作は統一されたデザインにすることにより、利用者の混乱を避けることができるのではないか、という仮説に基づいて実証を実施した。図 5-19 が平成 26 年度の実証における共通インタフェースである。



図 5-19 平成 26 年度実証における共通インタフェース（赤枠部分）

表 5-45 平成 26 年度実証における共通インタフェースにより提供される機能

機能名	内容	アイコン
インフォメーション	ログインしているユーザの情報を表示する。所属している学校名、学年、クラス、使用者名の情報が表示される。	
マイポータルに戻る	教材コンテンツの画面から、ポータルの画面に戻る。現在表示している教材コンテンツの学習を終了し、別の教材コンテンツに移動する際に使用する。	

機能名	内容	アイコン
ログアウト	教育クラウドプラットフォームの利用を終了し、正常にシステムからログアウトする。	

昨年度の実証の結果、以下に記載する2点の課題に直面した。

(1)既存の教材コンテンツの修正が必要となった

共通インタフェースを教材コンテンツに上乘せして表示する形式を採用していたため、教材コンテンツの表示に不具合が発生する場合があります。教材コンテンツの動作状況の確認や修正の作業が必要となった。既存の教材コンテンツは共通インタフェースが存在しないことを前提に最適化されているため、具体的には以下のような修正作業が発生していた。

- 教材コンテンツの表示サイズの変更
- (教材コンテンツと共通インタフェースが重なる場合) レイアウトの変更
- (教材コンテンツに従前よりログアウトボタンが存在する場合) ログアウトボタンの除去

これらの修正及び検証の作業は全て教材コンテンツのプロバイダが実施したため、コンテンツプロバイダに高い負荷が生じるという結果となった。

(2)利用者の利便性が低下した面があった

昨年度の実証では、既存の教材コンテンツにこの共通インタフェースを埋め込むにあたり、iFrame という技術を用いて実装していた。この方法を採用することにより、比較的汎用的に実装を行うことができた一方、ブラウザの上部に表示される Web ページの URL は常に一定となっていた。そのため、教員が「教材コンテンツにおける特定のページを児童生徒に伝えたい」と考えても、特定のページを URL で伝えることができなかった。児童生徒は教材コンテンツの冒頭から再生せざるを得ず、教員と児童生徒のコミュニケーションに関する利便性に課題があった。

5.13.1.2 本年度の実証① 代替機能の実装

本年度は昨年度の実証結果を踏まえ、共通インタフェースが提供していた機能の代替機能を教育クラウドプラットフォームのポータルに実装した。ただし、共通インタフェースを取り外した場合に技術的な課題が生ずる教材コンテンツについては、昨年度と同じ共通インタフェースを残して実証を行った。代替機能の詳細について、表 5-46 に示す。

表 5-46 教育クラウドプラットフォームが提供した共通インタフェース機能の代替機能

共通インタフェースを実装しないことによる懸念事項	懸念事項に対する、教育クラウドプラットフォームが提供した代替機能
「マイポータルに戻る」のアイコンが提供できなくなり、マイポータルへの遷移に困難が発生する可能性がある	教材コンテンツの起動時に、ブラウザにて新たなタブを開き、マイポータルの画面が元のタブに残る方式に変更した
「ログアウト」のアイコンが提供できなくなり、全てのコンテンツを同時にログアウトする「シングルログアウト」が実施できなくなる	マイポータルの画面にログアウトボタンを追加し、ログアウトする場合は必ずマイポータルを経由する運用とした（マイポータルのログアウトボタンでシングルログアウトを行う）

昨年度に実装していた共通インタフェースを利用しない場合における懸念事項への対策として、上記の表に記載した教育クラウドプラットフォームによる代替機能の実装を行った。一方、一部教材コンテンツに対しては引き続き昨年度実証の共通インタフェースを使用する形で利用状況を確認した。その結果、昨年度から教材コンテンツの起動（利用開始）やログアウト（利用終了）の操作方法や画面遷移が変更となっているものの、混乱は特に発生せず、本件に起因するヘルプデスクへの問い合わせもなかった。また、昨年度に検出された2点の課題についても解消することができた。

5.13.1.3 本年度の実証② コンテンツプロバイダへのヒアリング

5.12 節の調査と併せてコンテンツプロバイダにヒアリングを行った。統一的な機能であれば各々のコンテンツプロバイダが準備するのではなく、共通インタフェースとして提供すべきなのか否か、また提供するのであればどのような機能が必要かについてのヒアリングを実施した。ヒアリングの概要について、表 5-47 に示す。

表 5-47 共通インタフェースに求められる要件についてのヒアリングの概要

ヒアリング対象事業者	本実証で提供している教材コンテンツ	ヒアリング実施日	ヒアリング実施場所
東京書籍株式会社	学習者用デジタル教材	平成 28 年 1 月 14 日	東京書籍株式会社 本社
NTT ラーニングシステムズ株式会社	テックキャンパス	平成 28 年 1 月 15 日	NTT ラーニングシステムズ株式会社 本社
ライズ株式会社	ライズ e ライブラリ LITE	平成 28 年 2 月 2 日	ライズ株式会社 本社
株式会社内田洋行	デジタルビデオクリップ集	平成 28 年 2 月 4 日	株式会社内田洋行 本社

ヒアリング 対象事業者	本実証で提供してい る教材コンテンツ	ヒアリング 実施日	ヒアリング 実施場所
株式会社 NHKエデ ュケーショナル	学習動画ライブラリ ークリップ!	平成 28 年 2 月 5 日	株式会社 NHKエデ ュケーショナル本 社

ヒアリングの結果、各コンテンツプロバイダからは以下のような意見を得ることができた。

表 5-48 教育クラウドプラットフォームが提供した共通インタフェース機能の代替機能

共通インタフェース に 求められる要件	<ul style="list-style-type: none"> ● アノテーションの機能など、教材コンテンツを横断的に使用できる汎用的な機能は教育クラウドプラットフォームとして共通的に提供されると良い ● 児童生徒は昨年度の共通インタフェースが提供していたログアウトボタンよりも、ブラウザの×ボタンを押して閉じてしまうため、ブラウザを閉じて正常にログアウトできることが望ましい
共通インタフェース の 導入に伴う懸念事項	<ul style="list-style-type: none"> ● 昨年度の方式による共通インタフェースの場合、既存の教材コンテンツにおけるボタンや画像と重なってしまい、教材コンテンツを修正・検証しなければならず、コンテンツプロバイダの負荷が高くなる ● 共通インタフェースが画面上に常に表示されていると、そもそも大画面ではないタブレット端末にて教材コンテンツが使用できる領域がさらに狭くなってしまふ

5.13.2 結論・得られた知見

前項にて説明したとおり、本年度の実証では教育クラウドプラットフォームのポータルに共通インタフェースの代替機能を実装することにより、利用者の利便性を低下させず、かつ教材コンテンツのプロバイダに負荷をかけることなく、教材コンテンツの起動・終了やシングルログアウトなどの機能の操作方法を標準化することができた。

この結果、操作方法の共通化による利用者の利便性向上の実現方法として、共通インタフェースによる方法とポータルによる方法が考えられることが分かった。両者の比較について表 5-49 に示す。教育クラウドプラットフォームの実装にあたっては、これらの長短を踏まえた上で、適切な方式を選択することが求められる。

表 5-49 操作方法の共通化のための実現方式の比較

項目名	長所	短所
共通インターフェースによる操作方法の共通化	<ul style="list-style-type: none"> ● 見やすい、分かりやすい ● アノテーションの機能など、教材コンテンツを横断的に使用するような機能において効果的である 	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存の教材コンテンツに対する検証や修正作業が必要になる ● 教材コンテンツが使用できる領域が狭くなる
ポータルによる操作方法の共通化	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存の教材コンテンツをそのまま使用できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 視覚的な分かりやすさではやや劣る

また、教育クラウドプラットフォームが提供する共通インターフェースに求められる機能について、教材コンテンツプロバイダから得られた意見を元に、表 5-50 に整理する。

表 5-50 共通インターフェースに必要とされる機能

項目名	概要	必要とされる理由	実装する技術の要件	適用時の具体的要件
アノテーション機能	児童生徒が教材コンテンツに書き込みをする、ノートをとる等の機能を提供する	複数の教材コンテンツにて横断的に使用される可能性のある機能であるため	ブラウザ上のコンテンツに対し、別レイヤで書き込みが可能であり、そのデータをコンテンツ間で相互連携する	操作方法のマニュアル整備やヘルプデスクの充実
ブラウザの×ボタンによるシングルログアウト	児童生徒や教員がブラウザを×ボタンで閉じる際に、起動していた全ての教材コンテンツからログアウトする	ブラウザの×ボタンで閉じるという操作が一般的に行われており、専用のログアウトボタンより使用される可能性が高いため	ブラウザを閉じるというイベントを取得し、その時点でセッションが維持されている全ての教材コンテンツのログアウト処理を行う	(なし)

表 5-50 に記載した機能のうち、アノテーション機能は教材コンテンツによっては必要がない可能性も想定されるため、利用はあくまでもオプションとし、コンテンツプロバイダ側に選択肢を提供するという方式を検討することが望ましい。

5.14 教材コンテンツの自作、及び教材コンテンツの共有・流通促進の仕組み

5.14.1 実証

教育クラウドプラットフォームが普及し、多くの学校現場で利用されるようになるためには様々な要素が必要であるが、そのうちの一つに教材コンテンツの充実が挙げられる。教員が日々の授業で必要とする教材コンテンツが多数存在することが、教育クラウドプラットフォームの有用性につながる。

本節では、教員による教材コンテンツの自作、教材コンテンツの共有、および市販コンテンツの流通方法に関する実証について記述する。

(1) 教員の教材コンテンツの自作

昨年度は、教員がオリジナルの教材コンテンツを教育クラウドプラットフォーム上で作成する「オーサリングツール」を開発し、実証を行った。ある単元やテーマに関する解説や、それに関連する設問を教員が独自に作成し、児童生徒に教材として提供することを可能にする。

今年度もオーサリングツールは継続して実装されており、教員がライセンスフリーの素材等を活用し、自作の教材コンテンツを作成することができる。作成された教材コンテンツは、学校間、教員間等で共有することもできる。

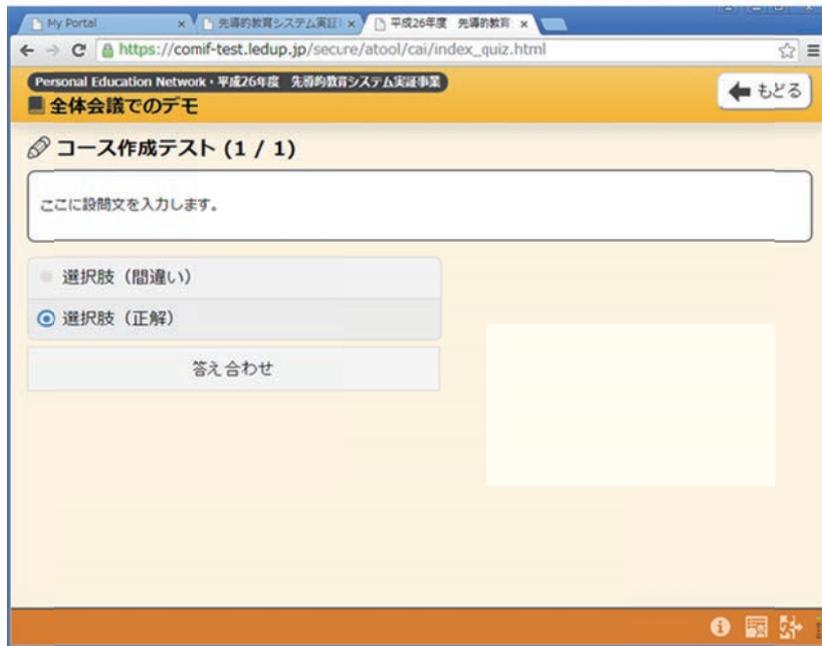


図 5-20 オーサリングツールにより作成された教材コンテンツの例

昨年度の実証の結果、オリジナルの教材コンテンツを作成し活用することのニーズが確認できた。また、教材コンテンツは作成者だけで使用するのではなく、他の教員とも共有することが重要であることが分かった。日々の授業を行っている学校の教員が工夫をして作成した教材コンテンツは非常に重要な資産である。学校の枠を超えて共有し、互いにフィードバックする仕組みが整い、利用者全体にとっての利益になることが期待される。

一方、教材コンテンツの作成にあたっては、オーサリングツールだけでなく、教員が使い慣れている PowerPoint 等のツールを利用することが考えられる。様々なツールにより作成された教材コンテンツを本教育クラウドプラットフォームに取り込むことができれば、過去の資産も含め他の教員と共有し、有効利用することができる。

(2)教材コンテンツの共有・流通

本年度は昨年度の実証を踏まえ、教育クラウドプラットフォームのオーサリングツール以外のソフト等により作成した教材コンテンツを教育クラウドプラットフォームにアップロードし、共有する仕組みを整えた。

教材共有機能の画面イメージを図 5-21 で、機能一覧を表 5-51 に示す。



図 5-21 教育クラウドプラットフォームにおける教材共有機能

表 5-51 教材共有機能の機能一覧

機能名	概要
検索	教員がアップロードされた教材を検索できる。
アップロード	教員がファイルをアップロードし、自分のみ、校内、実証参加校全体の3種から公開範囲を選択できる。
ダウンロード	教員がファイルをダウンロードできる。
コメント	教員が教材に対してコメントできる。
評価	教員が教材に対して評価できる。
タグ	教員が教科、学年、種別のタグを付けることができる。

この教材共有機能では、教員が作成した教材コンテンツであるファイルをアップロードすることができるが、その際に共有を許可する範囲をアップロードする教員自身が設定できるようになっている。共有範囲は「自分のみ」「自分の所属する学校の教員のみ」「すべての実証参加校の教員」の3種である。他の教員は、自分に共有されている教材コンテンツの中から、対象学年、教科、種別をもとに必要な教材コンテンツを選び、ダウンロードして授業で使用することができる。

さらに、授業で使用してみた結果をフィードバックする機能も備えている。基本的にはフリーテキストの投稿と評価値を付与するレーティングとなるが、どのような単元の授業で、どのように利用したところ、どのような反応や結果が得られたかなどの情報や、改善のための要望やアドバイスなどが投稿されれば、作成者にも有益なフィードバックをすることが可能となる。

この教材共有機能は本年度の9月にリリースされた。また、この機能について、教員に

対してヒアリングシート（Appendix 4-4 を参照）を配布し、提供されている機能の有効性や改善案等についての意見を収集した。

表 5-52 教材共有機能に関する実証・調査の概要

調査方法	教材共有機能を用いた、他の教員が作成したコンテンツを用いた実証授業の実施および教材共有機能に関するヒアリングシートの配布
ヒアリングシート配布期間	2015年9月から2016年2月
ヒアリングシート配布対象校	新地町立尚英中学校 荒川区立第三峡田小学校 武雄市立北方小学校 武雄市立北方中学校
ヒアリングシート回収数	教員：28件

(3)市販コンテンツの流通方法① マーケットプレイスに関するヒアリング

教材コンテンツの流通を促進させる試みとして、市場に存在する様々な教材コンテンツをこの教育クラウドプラットフォーム上で流通させる概念である「マーケットプレイス」に関する検討も実施した。

マーケットプレイスとは、市販されている様々な教材コンテンツを教育クラウドプラットフォームに集約させ、その中から教育委員会や学校が使用したい教材コンテンツを探し、購入することができる仕組みを想定している。

今年度は、無償での試用から有償版の購入を促すフリーミアムモデルや、予算をポイント化し各校に割り振り、その範囲でコンテンツを選択する仮想通貨を意識した決済機能など、将来の教材コンテンツのビジネスモデルを想定した仕組みを実装した。マーケットプレイス機能の機能一覧を表 5-53 に示す。

表 5-53 マーケットプレイス機能の機能一覧

機能名		概要
教育委員会向け	ポイント購入	ポイントを購入できる。
	各学校へのポイント割り振り	購入したポイントを各学校に割り振ることができる。
学校向け	コンテンツの検索、絞り込み	学年、教科、タイプでコンテンツを絞り込み検索できる。
	評価閲覧	コンテンツ利用者からの評価を閲覧できる。

機能名	概要
お試し利用	コンテンツの試用ができる。
コンテンツの購入	コンテンツの購入ができる。
購入履歴の表示	購入年月日、ID 数、利用期間が購入履歴として表示できる。

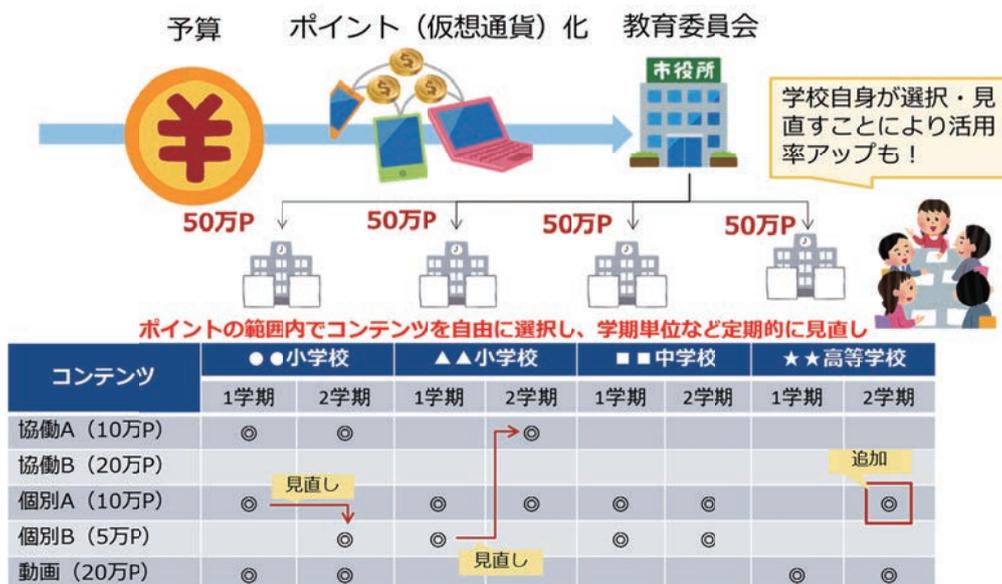


図 5-22 マーケットプレイスの概念図

本年度の実証にて検討したマーケットプレイスの概念について説明する。地方自治体が管理する教材コンテンツ利用予算を各学校にポイントとして割り振り、学校側は割り当てられたポイントに応じて、自由に教材コンテンツを使用することができる。

ポイントを利用した購入の仕組みは概ね以下のとおり想定した。1ポイントは1円に相当し、コンテンツ毎に必要なポイント数（コンテンツの価格）はコンテンツ事業者が設定する。各学校へ割り振られる総ポイントは教育委員会が購入する。学校は割り振りを受けた後、ポイントに応じてコンテンツを選定する。総ポイントの購入にあたっては公共入札を行い、割り振り後は学校長判断で決裁される。通常の備品購入（予算が学校に割り振られ、その中で学校が買うものを決め、最後は教育委員会に請求書を回す）と同じような流れを想定している。

また、各学校がコンテンツを選択すると、コンテンツごとに消化されたポイントに応じてマーケットプレイスの運営者からコンテンツ事業者を支払われることを想定している。

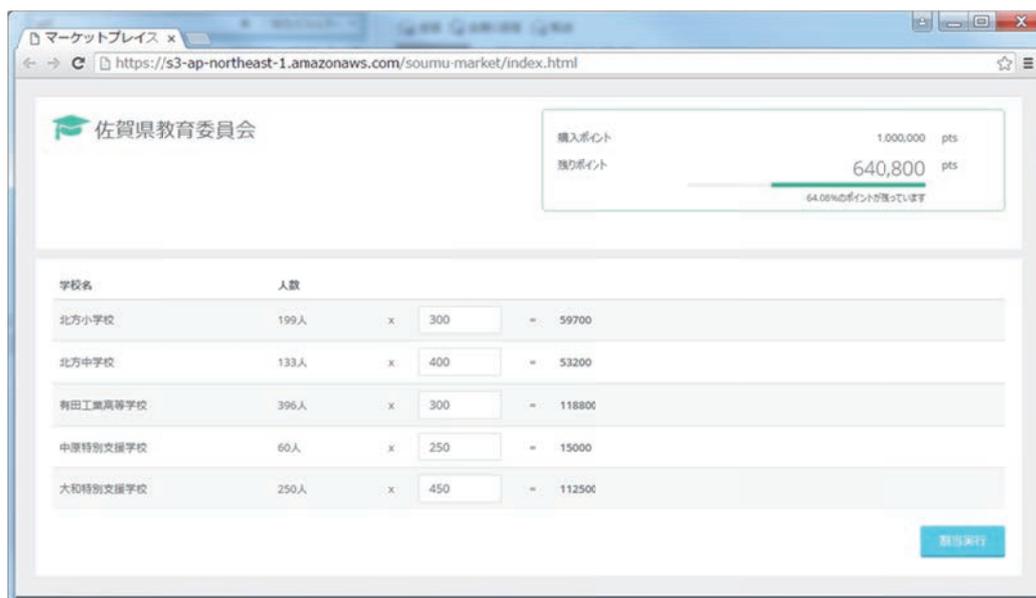


図 5-23 マーケットプレイスにおけるポイント割り当て画面

学校側では、一か所に集約された教材コンテンツの中から使用したいコンテンツを検索することができる。ユーザの種別、教科、コンテンツの種類や、他ユーザの評価に応じ、教材コンテンツを検索・リコメンド表示することができる。

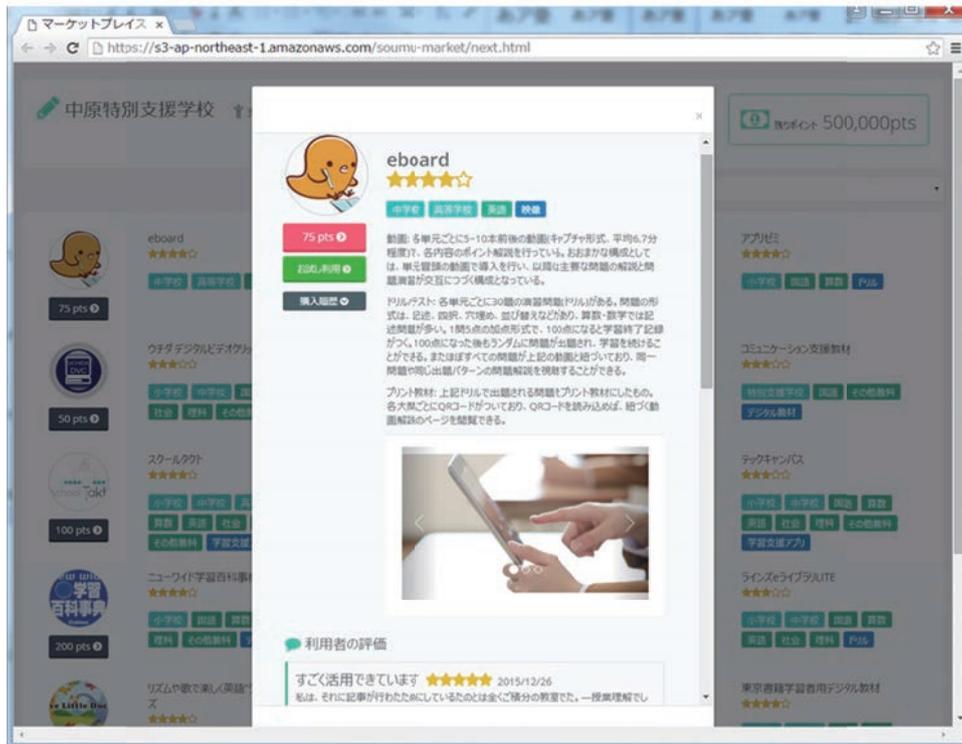


図 5-24 マーケットプレイスにおける教材コンテンツ詳細画面

詳細画面にて教材コンテンツの詳細を確認したのち、教材コンテンツの利用申し込みを行うと教育クラウドプラットフォームにその教材コンテンツが表示され、利用できるようになる。この際、必要な期間に必要な本数だけ契約できるような仕組みとすることにより、教材コンテンツを使用しない期間における無駄を発生させないような仕組みを想定し、購入時に利用 ID 数および利用期間を指定する機能を実装した。

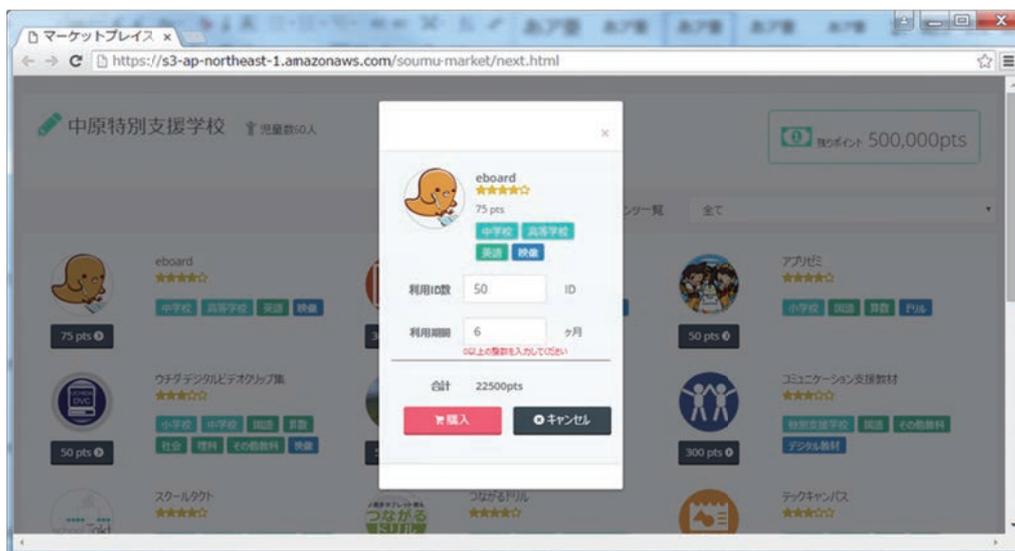


図 5-25 契約期間、本数設定画面

さらに、教材コンテンツの詳細画面に記載された文言だけでは内容が十分に把握できない可能性を考慮し、実際の契約前に教材コンテンツを試用できる「お試し利用」機能を想定し、実装した。教材コンテンツを実際に教員が利用してみて、その有用性や授業との親和性を確認したうえで契約を行う方が、無駄な投資を削減し、有益な授業運営に寄与すると考えた。

本年度の実証では、マーケットプレイスのプロトタイプを開発実装し、教育委員会や学校に説明したうえでヒアリングを行い、想定するモデルや機能に関する意見を収集した。

表 5-54 マーケットプレイスに関するヒアリングの概要及び結果

ヒアリング対象	佐賀県教育庁（実証地域） 佐賀県立中原特別支援学校（実証校） つくば市立春日小学校（検証協力校） つくば市立春日中学校（検証協力校）
ヒアリング日時	平成 28 年 2 月 3 日（佐賀県教育庁、中原特別支援学校） 平成 28 年 2 月 10 日（春日小学校、春日中学校）
ヒアリング項目	マーケットプレイス機能について
ヒアリング結果	<p>ID について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ID を割り振るという行為が学校には大変。どの児童生徒にどのコンテンツを使わせるかという管理は大変である。 ● 特別支援学校の場合は、一つの教材コンテンツでも使う生徒とそうでない生徒がいるため、その設定が学校側でできればよい。 <p>利用期間について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 限られた期間の中で使うということをあらかじめ認識して使っていれば良いが、月単位の契約の場合、いきなり使えなくなってしまう児童生徒が出てくるかもしれない。 <p>ポイントについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ポイントを付与されて実際には活用しなかったとなると、学校側としても問題になる。 ● 教員単位でポイントを割当てた場合、教育現場では、公平性の観点から横並びで使用する必要がある。 ● ポイントの繰り越し利用などができるとよい。 <p>データ保存について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 保存したいというニーズに応えられると良い。授業の中でだけ使うのか、手元に残すのかという選択肢があればよい。 <p>購入リストについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 補助教材扱いとなると、教育委員会に一覧を提出しなければ

	<p>ならない。今は実証であるため提出していないが、本来は教育課程の一部となるため提出が必要である。</p> <p>教材コンテンツの検索について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教員が日々の授業で使用する教材コンテンツを探すうえで、キーワード検索ができると便利である。
--	--

(4)市販コンテンツの流通方法② 電子的な教材購入に対する課題

本年度の実証では、マーケットプレイスの機能に関するヒアリングと並行して、電子的な教材購入に対する課題について意見を収集した。

表 5-55 電子的な教材購入に関するヒアリングの概要及び結果

ヒアリング対象	<p>佐賀県教育庁（実証地域）</p> <p>佐賀県立中原特別支援学校（実証校）</p> <p>つくば市立春日小学校（検証協力校）</p> <p>つくば市立春日中学校（検証協力校）</p>
ヒアリング日時	<p>平成 28 年 2 月 3 日（佐賀県教育庁、中原特別支援学校）</p> <p>平成 28 年 2 月 10 日（春日小学校、春日中学校）</p>
ヒアリング項目	電子的な教材購入に対する課題について
ヒアリング結果	<p>購入主体について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● マーケットプレイスは見本市というイメージであれば良いが、ここで契約行為まで行う場合、なぜそれを選んだか、という理由づけが必要になる。 ● 予算的な観点では、学校側で勝手に購入したりやめたりというのは困る部分がある。学校としても、先生側に勝手にやらせるわけにはいかないのではないか。 ● 学校の規定予算の中で完結するのか、教育委員会で予算を確保するのかという問題がある。カリキュラムと教材コンテンツの紐付けを行い、利用を申請し、予算枠との調整が行われてはじめて購入ができる。 ● 学校の設備購入に関しては教育委員会の予算である。スポットで教材コンテンツを購入するような権限は現場教員にはない。 <p>コンテンツの選定主体について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 必要なコンテンツを各自治体の選考委員会で選んで、すべての学校で使うコンテンツを、教科を絞って選択するという方

法もあるかもしれない。学校側でコンテンツを選ぶのは難しいように思う。

5.14.2 結論・得られた知見

(1)教材共有機能

自作教材コンテンツのアップロードによる共有を行ったとする回答は全体の 4 分の 1 に留まっており、積極的な共有がなされたとは言えない。教材のアップロード機能に関する改善要望として多かった意見としては「児童生徒にもファイルを共有したい」というものである。本年度の実証の段階では教員の間でのみ共有が可能な仕組みとなっており、教員は任意の教材コンテンツを自分の PC にダウンロードして授業で使用するという形式になっていた。そのため、校外学習や持ち帰り学習にて児童生徒に参照させるという使用方法がとれなかった。

一方、「授業で使える教材のストックは多ければ多いほど良い」「多くの教材を見て自身の力を伸ばしたい。授業の幅を広げたい」といったコメントも寄せられた。

(2)マーケットプレイス機能

マーケットプレイス機能で購入するコンテンツと児童生徒が利用する ID の紐付けについて、各児童生徒に ID を割り振り、コンテンツと紐付けて管理することの煩雑さが指摘された。その一方で、特別支援学校では、ある教材コンテンツを使用する児童生徒とそうでない児童生徒がいるため、学校側で設定できるよう要望があった。以上の要望を総合すると、コンテンツと ID との紐付け機能は必要であるが、それを半自動化・簡略化するような仕組みも求められることになる。

次に、利用期間の制限について、限られた期間の中で使うということがあらかじめ認識されて使われるかどうかを懸念するコメントがあった。これに対しては、利用期間が制限されていることや利用期間までの残り日数等について、利用者に通知するような仕組みを導入することが考えられる。

ポイントの利用については、ポイントが使い切られたかどうか、また使いきれなかったポイントがどうなるのかという類のコメントがあった。付与されたポイントの使用状況や使い切っていないポイントの通知、また翌年度へ繰り越せるような仕組みを導入することが考えられる。

また、購入したコンテンツに係るデータの保存についての要望があった。これは、利用期間の制限と関連して、永続的に教材コンテンツを使用できるかという論点であり、教材コンテンツによっては買い上げの仕組みを導入することが考えられる。

教材コンテンツが補助教材扱いとなる場合、教育委員会に一覧を提出する必要があると

の指摘もあった。これに対しては、購入履歴の一覧機能や出力機能が求められることになる。

(3) 電子的な教材購入

教材を購入する主体となるのはあくまで教育委員会または学校であり、個々の教員が購入行為あるいは購入に係る意思決定を独断で行えないことが分かった。マーケットプレイス機能にはポイントの割り振りに係る機能や教材コンテンツの購入に係る機能があるが、それらの機能が実際の調達行為とどのような関係にあるかを明確にしないと、利用者に不安や混乱を与えるおそれがある。

それに対して、購入に先立つ具体的な教材コンテンツ選定の部分では、現場の教員が主体的に関わることは十分に考えられ、お試し利用機能によるコンテンツ評価の有用性などが指摘された。教員からの要望のボトムアップに基づいて教材購入を進める場合、教員レベルで教材コンテンツを評価し、利用したい教材コンテンツを学校レベルあるいは教育委員会レベルに集約した上で、購入手続きに進むという流れが考えられる。その一方で、学校側でコンテンツを選択することの難しさを指摘するコメントもあったため、教育委員会レベルで使用する教材コンテンツをトップダウンで決定するような流れも想定される。

5.14.3 今後の課題

(1) 教材共有機能

他の教員が作成し共有されている教材コンテンツのダウンロードについて、いくつかの課題が挙げられた。改善要望として最も多かった機能は「単元で教材を検索することができる機能」と「ダウンロードする前に教材の中身をプレビューできる機能」の二つである。教員は限られた時間の中で教材コンテンツをすばやく検索し、自分の授業で利用できるかどうかを迅速に判断することが求められていると想定される。そのうえで、授業のインデックスとなる単元に教材コンテンツが紐づいていることは重要といえるだろう。また、ダウンロードしようとしている教材コンテンツが教員のイメージに合致しているかどうかをダウンロード前に確認したいというニーズも、やはり検索の利便性に沿ったものだと考えられる。教材コンテンツの単元については、オリジナルの教材コンテンツを作成しアップロードする際、利用するための検索の際に必要なため、教育クラウドプラットフォームのシステムとして単元属性を管理できる機能が必要となる。今後、単元情報の管理方式について、整理をしていく必要がある。

教材共有機能全般に関して寄せられた改善要望としては、調査対象の半数以上の教員が以下の機能を挙げた。

- フリー素材の共有機能
- おすすめ教材の表示（評価、ダウンロード数、利用履歴に基づく表示）
- 活用事例をトップページに表示

ここまで述べてきた内容と一部重複するが、これらの機能要望からも、共有された教材コンテンツを充実させてほしい、有効な教材コンテンツやその活用方法を迅速に見つけ出し授業に生かしたい、といった教員のニーズが読み取れる。今後、上記機能をどのように実装していくのかについて、整理していく必要がある。

(2)マーケットプレイス機能

教材コンテンツの検索に関する要望が寄せられた。現在想定しているプロトタイプでは、教材コンテンツが対象としている学年や教科などでフィルタリングできる方式を想定しているが、教員が日々の授業で使用する教材コンテンツを探すうえでは、キーワード検索ができることと便利であるという意見があった。任意のキーワードに対して適切な検索結果を返すためには、教材コンテンツにおけるタグ情報が充実していることが必要となる。これは4.4節でも述べている内容と関連するが、教材コンテンツの流通を促進させるためには、コンテンツメタデータの整備や充実が重要な論点となるだろう。また、メタデータの整備のみでは任意のキーワードによる検索を行うことはできないため、教材コンテンツに対する全文検索系の機能の導入について検討することも今後の課題として考えられる。

(3)電子的な教材購入

電子的な教材購入にあたり、購入主体について整理し、マーケットプレイス機能との整合性を確保する必要があることが課題である。教材購入の主体となるのはあくまで教育委員会または学校であり、個々の教員が購入行為あるいは購入に係る意思決定を独断で行うことはできない。マーケットプレイス機能におけるポイントの割り振りや購入操作のアクションと、実際に教材を調達する行為との関係を整理し、誰が何の権限に基づいてマーケットプレイス機能を利用し、教材購入に関わるのかを明確にする必要がある。

5.15 コンテンツに関するデータ連携

5.15.1 実証

教育クラウドプラットフォームを利用する児童生徒や教員は、連携する様々な教材コンテンツを使用することが可能である。教材コンテンツにはドリル学習型や教科書準拠デジタルコンテンツ、授業支援システムなど様々な形式があり、たとえば同一の単元やテーマであっても、動画によって概念を説明する教材コンテンツやドリル形式で問題を解かせる教材コンテンツも存在する。教材コンテンツが豊富に存在すれば、教員はその中から授業の進捗状況や児童生徒の理解度によって最適な教材コンテンツを選択することが可能となるが、そのう

えで、数ある教材コンテンツの中から必要な教材コンテンツを迅速かつ適切に探し出せることが重要となる。

教材コンテンツによっては、その中に検索機能が搭載されているが、検索可能な範囲はあくまでも単一の教材コンテンツの中にとどまり、複数の教材コンテンツを横断的に検索することはできない。しかし、上述したような教員のニーズにこたえるためには、教材コンテンツを跨ぎ検索できる仕組みが必要となる。

また、現状の教育クラウドプラットフォームでは様々な教材コンテンツの利用実績を一元的に集約する機能を実装しているが、教材コンテンツから取得できる共通的なデータである「いつ」「誰が」「どのコンテンツを起動したか」という利用実績にとどまっている。そのため、児童生徒が教材コンテンツを利用した結果の理解度や学習進捗状況を学習記録データから読み取ることは困難である。

そこで本年度の実証では、複数の教材コンテンツを横断的に検索できる仕組みを整え、実際に授業にて使用することにより得られる知見と課題を整理した。また、取得できる学習記録データを拡張し、生徒の学習進捗状況を共通仕様で保存できる仕組みを整えた。

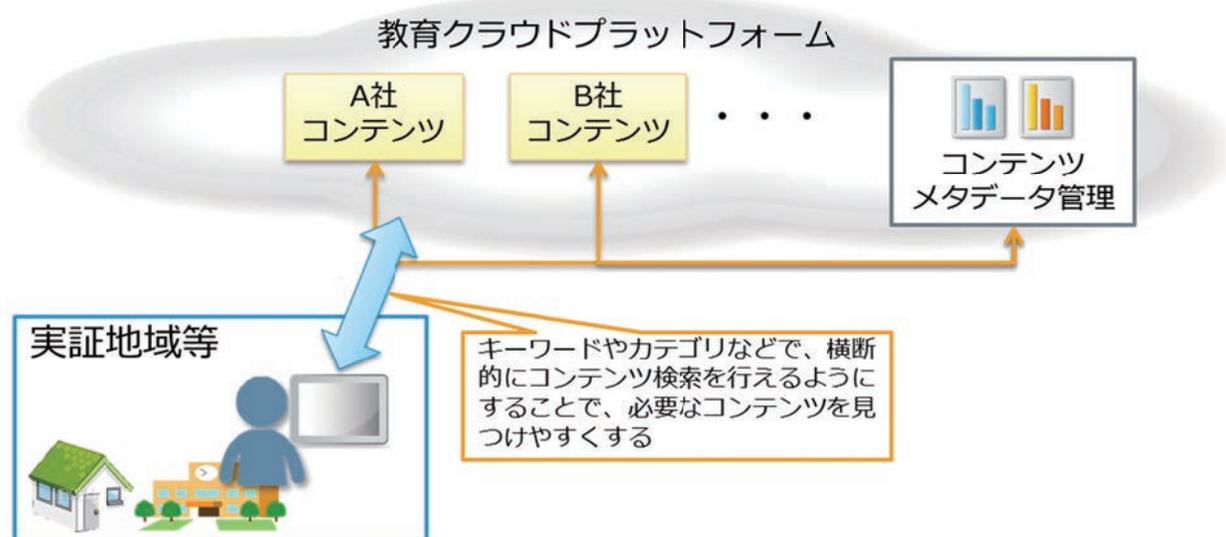


図 5-26 教材コンテンツを横断的に検索する仕組み

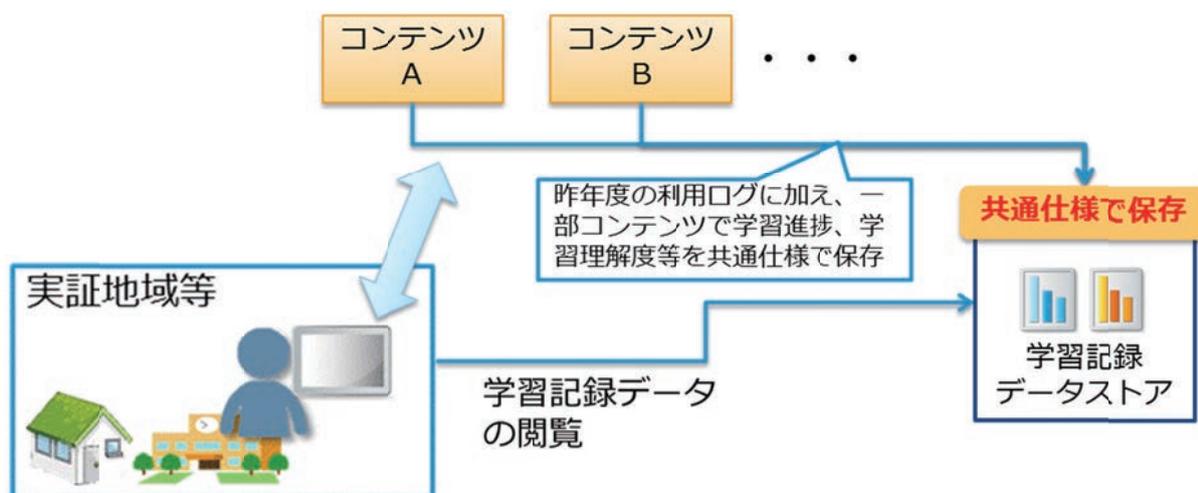


図 5-27 学習記録データを拡張し学習進捗状況を共通仕様で保存できる仕組み

実証の概要を表 5-56 に示す。

表 5-56 コンテンツ間データ連携に関する実証の概要

実証対象	京都府立清明高等学校（ICT ドリームスクール校）
実証日時	平成 28 年 1 月 14 日 4 時限目（11:55~12:40）
実証方法	複数教材コンテンツを連携させた一斉授業の実施
実証項目	<ul style="list-style-type: none"> ● メタデータの連携：あるコンテンツから別のコンテンツを検索し、呼び出す ● 学習記録データの連携：複数のコンテンツを利用した記録を一元的に蓄積。その際に、学習進捗や理解度などの情報を共通的な仕様にて記録する
実証結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 つの教材コンテンツのそれぞれが持つコンテンツメタデータを連携させることに成功した。 ● 生徒の理解度に応じつつも全員が意欲的、主体的に参加できる一斉授業を行うことができた。 ● 「教材コンテンツの検索」「教材コンテンツの配信」「教材コンテンツの起動」「教材コンテンツにおける解答の提出」「教材コンテンツの終了」の各イベントを学習記録データとして一元的に蓄積することに成功した。

コンテンツ間データ連携の実証に使用した教材コンテンツは表 5-57 のとおりである。

表 5-57 教材コンテンツデータ連携の実証に使用した教材コンテンツ

コンテンツ提供事業者	教材コンテンツ名	連携仕様
NPO 法人 eboard	eboard	● eboard のコンテンツを外部から検索し利用するための API を提供する
株式会社コードタクト	スクールタクト	● eboard 側が提供する API を利用して、eboard の教材コンテンツを検索、利用する

複数の教材コンテンツを横断的に検索するためには、教材コンテンツの内容を示すコンテンツメタデータにシステムがアクセスできる必要がある。そこで、次のような改修を行った。まず、eboard 側の改修として、教材コンテンツの外部からコンテンツメタデータを検索できる API を開発し、スクールタクトから eboard 内の教材コンテンツの検索ができるような仕組みを整えた。一方、スクールタクト側では画面の改修を行い、1 回の検索操作でスクールタクト内の教材コンテンツと eboard 内の教材コンテンツの両方を横断的に検索ができる仕組みを実現した。

スクールタクトから eboard の API を利用して連携する主な項目について表 5-58 に示す。

表 5-58 主なコンテンツデータ連携項目

項目	概要
タイトル	問題のタイトル
学年	小 1 / 小 2 / … / 中 1 / 中 2 / …
教科	国語 / 数学 / 理科 / …
分野	数と式 / 関数 / 図形 / 統計 (数学の例)
単元名	連立方程式 (数学の例)
難易度	基礎 / 標準 / 応用
出題形式	穴埋め / 記述 / 四択
選択肢	四択等の場合の選択肢
問題文	問題文 (テキスト、HTML)
問題画像	問題画像 URL
サムネイル	問題一覧などでわかりやすいサムネイル画像
解答	解答
日付	問題作成日、最終更新日

また、学習記録データについては、従来の学習記録データに加え、「教材コンテンツの

検索」「教材コンテンツの配信」「教材コンテンツの起動」「教材コンテンツにおける解答の提出」「教材コンテンツの終了」というイベントを両方の教材コンテンツで取得し、生徒の学習履歴データとして保存した。

eboard およびスクールタクトの2つの教材コンテンツから共通的に学習記録データを取得するにあたり、そのフォーマットは 4.3.1(1)節で説明した xAPI に準拠している。xAPI は JSON 形式の汎用的なフォーマットであるため、前述の「教材コンテンツの検索」「教材コンテンツの配信」といったイベントについては本実証で独自に定義し、実証を行っている。

京都府立清明高等学校の実証における授業の形式は一斉型のスタイルだが、全生徒が 1 人 1 台のタブレット端末を用いて教材コンテンツの問題を解くという方式での授業を行った。このとき、教材コンテンツの起動や解答の提出、教材コンテンツの終了などのイベントがリアルタイムで取得されるため、その状況を教員が迅速に把握でき、かつ他の生徒にも可視化される仕組みとしたため、クラスメイトの取り組みの様子を意識しながら課題と向き合う様子も見られた。



図 5-28 清明高等学校における実証授業の様子

今回の実証では、eboard およびスクールタクトの2つの教材コンテンツを改修し、それぞれの持つ教材コンテンツのコンテンツメタデータを連携させることに成功した。図 5-29 はスクールタクトの画面にて eboard の教材コンテンツが表示、利用できる状態を示している。



図 5-29 スクールタクトの画面から eboard の教材コンテンツを参照

これらの中から教員は授業に最適な教材コンテンツを検索し、授業で使用することが可能である。京都府立清明高等学校は昼間二部制の単位制定時制高校であり、生徒によって理解度に差があるが、個別学習を基本とした eboard の教材コンテンツと一斉学習を基本としたスクールタクトを連携させることにより、生徒の理解度に応じつつも全員が意欲的、主体的に参加できる一斉授業を行うことができた。

また、従来の教育クラウドプラットフォームでは教材コンテンツの起動のイベントのみが学習記録データとして取得、蓄積できていたが、今回の実証ではそれに加えて eboard の「教材コンテンツの検索」「教材コンテンツの配信」「教材コンテンツの起動」「教材コンテンツにおける解答の提出」「教材コンテンツの終了」の各イベントをスクールタクト側に連携させ、学習記録データとして一元的に蓄積することに成功した。

5.15.2 結論・得られた知見

複数の教材コンテンツを連携させることに成功し、生徒の理解度に応じながら全員が意欲的、主体的に参加できる一斉授業を行うことができたことから、コンテンツ間連携の有用性が示唆された。

その一方で、eboard およびスクールタクトの両教材コンテンツの改修を行い、コンテンツメタデータの連携を図るにあたり、両者が持っているコンテンツメタデータの構造に違いがあることに起因する調整コストが無視できないことがわかった。

具体的には、一方が有しているメタデータを他方が有していないケースが挙げられる。今回の実証の場合、eboard では分野や単元名レベルでメタデータを保持している。数学の例

例えば「数と式」や「連立方程式」がそれに当たるが、スクールタクトには同様のメタデータは存在しない。また、eboard では設問形式が四択か自由記述かというメタデータを保持しているが、スクールタクト側には存在しない。コンテンツメタデータの横断的な検索を実現するにはシステムの統一が必要となり、その調整に時間と工数を要する。

また、今後はスクールタクト側でも独自で単元名を入れるように改修中であるが、そうすると単元名という同じメタデータについて、eboard とスクールタクトで別々に定義された値を持つことになる。この場合、eboard とスクールタクトで単元名の変換テーブルを準備し、単元名変換を行う必要が生じる。

これとは別に、コンテンツの更新における同期にも留意する必要があることもわかった。具体的には、スクールタクトが一度 eboard から API 経由で問題データを取得した後、eboard 側でその問題が削除あるいは変更されてから再度 API を呼び出した場合に、削除状況などがスクールタクト側に伝わるような API に変更するという調整が発生した。

また同様に、学習記録データの連携についても、データ項目やデータ形式が異なるなどの相違が生じた。

今回は教育クラウドプラットフォームで提供されている教材コンテンツのうち、2 つの教材コンテンツのみを選択し、個別開発を行ってコンテンツメタデータ連携の実証を実施したが、教材コンテンツの数が増えると、その調整の工数は増大することが想定される。

以上より、複数の教材コンテンツを連携させるにあたっては、コンテンツメタデータの構造等の共通化が不可欠であることがわかった。

5.15.3 今後の課題

本年度の実証により、事業者の異なる複数の教材コンテンツのコンテンツメタデータを横断的に検索する仕組みの技術的な実現が可能であることが確認できた。しかし、教材コンテンツによって管理しているコンテンツメタデータの種類や粒度、構造が異なることから、それらの標準化を行うため、以下の2点について調査を行う必要がある。

- ・コンテンツメタデータの共通データ項目の調査
- ・コンテンツメタデータの標準フォーマットの調査

また、本年度の実証では、教材コンテンツの起動や解答などのイベントを取得することにより、学習の進捗状況に関するデータをもうひとつの教材コンテンツにリアルタイムに連携させるとともに、学習進捗情報を一元的に記録することができた。一方、教材コンテンツを用いた学習による理解度をよりきめ細やかに把握するため、必要な追加項目を検討することが今後の課題である。追加項目の考え方の一例を表 5-59 に示す。

今後、追加項目の検討を行い、標準となる学習記録データの項目を決めていくことが必要である。

表 5-59 学習理解度をよりきめ細やかに把握するための追加項目の例⁸⁷

項目	概要	
学習活動の記録	テスト・アンケート	テスト/アンケート/発問
	学習成果物	作品/レポート/作業物/収集物
	授業風景	観察の記録/学習過程の記録
	思考プロセス	メモ/ワークシート/会話・対話
評価活動の記録	自己評価	自己評価の記録
	相互評価	相互評価の記録
	教員評価	教員評価の記録
	他者評価	他者評価の記録

5.16 学習データを安全かつ一元的に蓄積する仕組み

5.16.1 実証

実証で構築している教育クラウドプラットフォームでは、児童生徒による利用の実績が学習記録データとして蓄積されている。現状では教材コンテンツの起動に関する情報が主体であるが、将来的に学習結果や学習成果物などの情報が蓄積される場合、その安全性については十分な検討が必要である。本年度の実証では、個人名及び学校名の十分な保護に配慮しながら一元的に蓄積する仕組みを検討、構築し評価を行った。表 5-60 に実証の概要を示す。

表 5-60 学習データを安全かつ一元的に蓄積する仕組みに関する実証の概要

実証実施期間	平成 27 年 4 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日
対象教材コンテンツ	・表 1-2 および表 3-7 に記載の教材コンテンツ
利用している技術	ユーザー認証方式：SAML2.0 学習データ記録方式：Experience API

教育クラウドプラットフォームにおけるデータの流れと蓄積状況を図 5-30 に示す。

⁸⁷ <http://www.jsise.org/taikai/2015/program/contents/pdf/I2-13.pdf> より引用

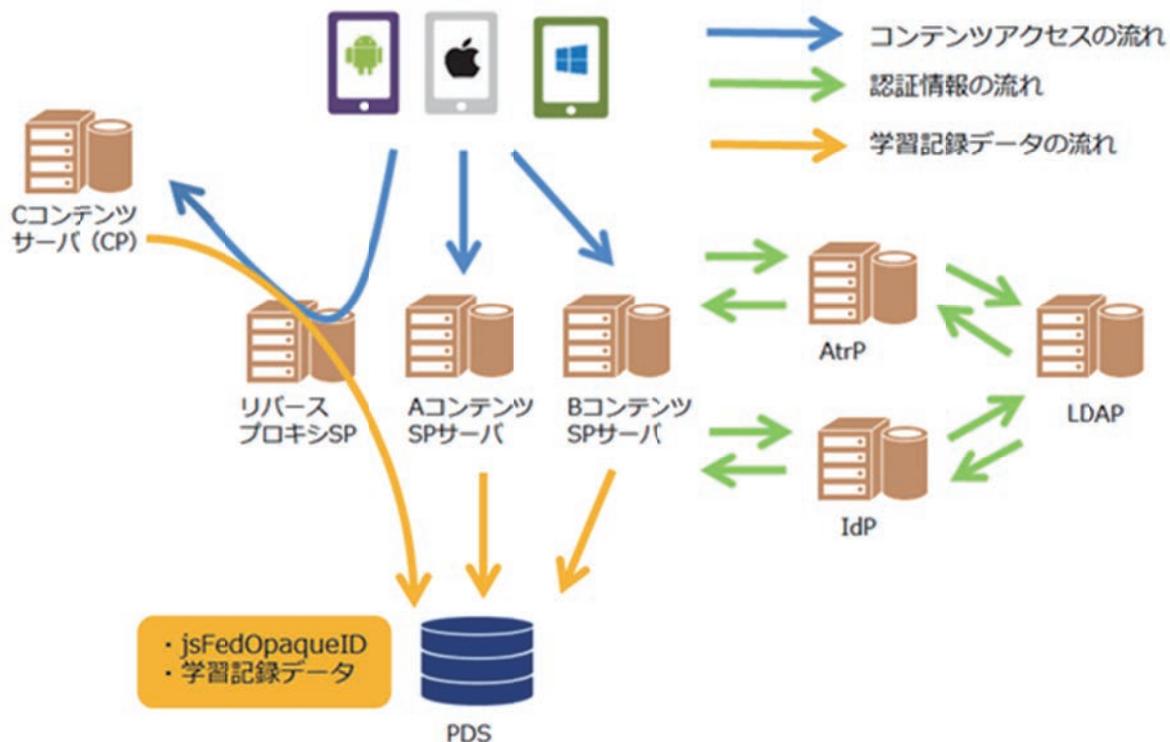


図 5-30 教育クラウドプラットフォームにおけるデータの流れと蓄積状況

児童生徒は教育クラウドプラットフォームを通して様々な教材コンテンツを利用することができるが（青矢印）、それらの学習記録データはすべて PDS（Personal Data Store）と呼ばれる蓄積領域に格納される（黄色矢印）。教育クラウドプラットフォームでは、学習記録データを将来的にパーソナルデータとして利活用することを見据え、学校等の組織単位ではなく児童生徒個人の単位で一元的に蓄積する仕組みとして PDS を採用している。なお、学習記録データの格納の方式として、国際標準でありかつ無償公開されている規格である Experience API を採用している。

一方、教育クラウドプラットフォームを利用する児童生徒が入力するログイン ID とパスワードをもとに、利用者個人を特定し、システムにおける権限や属性情報の割り当てを行っている（緑矢印）。

何らかの理由により学習記録データが流出する万が一の場合を想定し、認証情報を扱う領域と、学習記録データを扱う領域は完全に分離させている。認証情報を扱う領域には、ログイン ID や学校名、画面に表示する表示名など、利用者個人の特定につながる情報が格納されている。一方、学習記録データを扱う領域である PDS には、これらの利用者個人を特定する情報は一切格納されておらず、それらの情報はネットワーク上を流れることもない。

PDS には個人を特定する情報を格納する代わりに固有の ID を持たせ、その ID をキーとして認証基盤が持つ個人情報をつづけることで、個人を特定した学習記録になる仕組みを採用している。また、この固有の ID は「a24417bf17a40ccf7d8ce0b9c52c50c7ac31d6f3」のようなランダムな文字列であるため、この ID から個人を識別することは不可能である。

このような方式で学習記録データ上の個人情報を秘匿化することにより、安全性を担保している。

なお、個人の認証情報をつかさどる領域と学習記録データをつかさどる領域は分離させることにより、セキュアな環境を実現している。ポータルにて個人の認証情報と学習記録データを紐付けて利用者の学習状況を表示させることは可能であるが、一時的な表示のみであり、ID 自体がポータルに保存されないため、セキュリティ上の安全性は確保されている。

5.16.2 結論・得られた知見

前項にて説明したとおり、個人情報を扱う領域と、学習記録データを扱う領域である PDS を分離させ、固有の ID でそれぞれの領域のデータを紐付けるという方式を採用することにより、児童生徒の個人情報に配慮した形で、学習記録データを安全かつ一元的に蓄積する仕組みを実現することができた。5.1 節から 5.3 節にて記述している各種分析は、この仕組みで蓄積されたデータに基づき実施している。

5.16.3 今後の課題

学習記録データの蓄積方式について、本年度の実証では、前述のとおり Experience API を採用している。今後、学習記録データの蓄積方式を標準化するにあたり、それ以外の方式について調査及び評価を行う必要がある。学習記録データの記録方式として 4.3.2 項にて説明しているとおり、IMS Caliper という規格も策定されており、次年度以降の実証ではこの IMS Caliper が調査・評価の候補となると考えられる。

また、平成 29 年 5 月に全面施行となる改正個人情報保護法に関し、教育分野での個人情報保護の整理についての検討状況を注視し、その内容を踏まえ蓄積方式の検討を続ける必要がある。

6.技術仕様の検討

6.1 教育クラウドプラットフォームのモデル案

6.1.1 モデル案作成の目的

「教育クラウドプラットフォーム」の普及に向け、供給サイドの仕組みや、供給サイドからみた市場見込みに関する検討は進められている。一方、これまで教育 ICT の導入・利活用促進に向けた各種施策が実施されてきたが、十分に浸透していない現状においては、普及に向けた本質的な課題、すなわちユーザーサイドの課題の対応が重要と考えられる。

ユーザーサイドの課題への対応については、技術的側面の改良が実証事業等を通じなされてきたが、その他の側面は十分に改善されてきたとはいえない。

かかる問題意識に基づき、ここではマーケットサイドの課題を抽出・整理し、かかる課題への対応策を案出し、次年度以降の施策検討に資することを目的とする。

6.1.2 教育クラウドプラットフォームの定着・普及に向けた課題の整理

多くの自治体において、予算の確保が課題として認識されている。都道府県で 89.1%、市区町村で 72.8%が「「ICT 環境整備計画」の策定や計画の推進にあたっての課題」として「予算の確保が困難である」と回答している⁸⁸。次いで課題として挙げられたものは、都道府県では「ICT 活用の効果等を明示できない」（30.2%）「ICT 環境整備の必要性について認識が十分でない」（28.3%）であり、市区町村では「推進できる職員が町内に不足している」（40.8%）、「ICT 環境整備の必要性について認識が十分でない」（27.7%）となっており、予算確保に比べてその他の課題の回答割合が低いことから、予算確保が特に重要な課題として捉えることができる。

⁸⁸ 「情報通信技術を活用した教育振興事業（学校教育の情報化の状況等に関する調査研究）」（2015）株式会社三菱総合研究所（文部科学省委託事業）

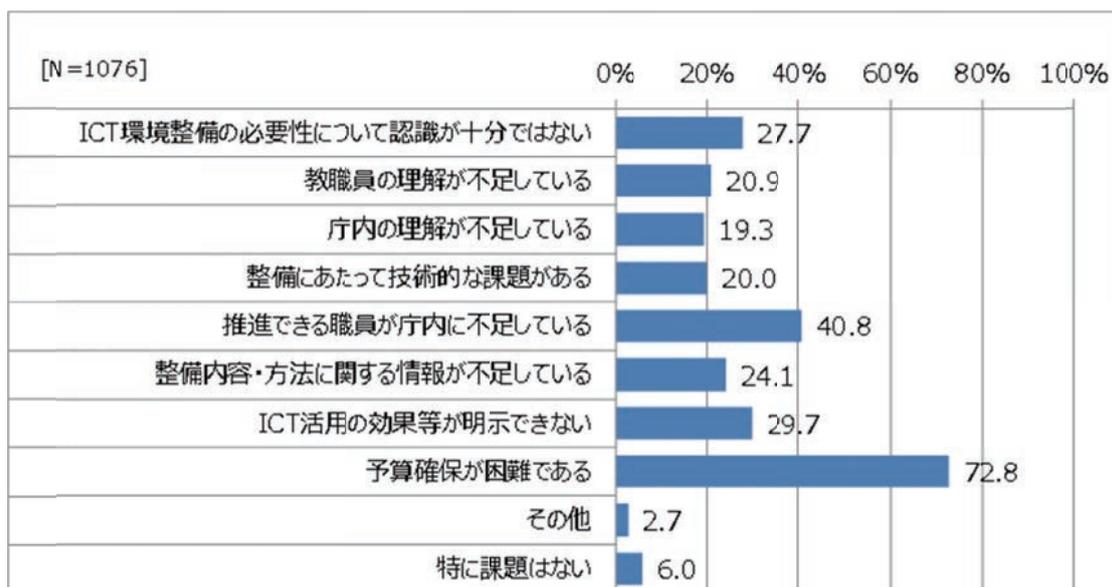


図 6-1 「ICT 環境整備計画」策定や計画の推進にあたっての課題（市区町村）

予算確保以外の課題として上図に例示されるような課題が考えられるが、これらは独立した課題ではなく、例えば推進できる職員の不足が予算獲得の難しさにつながるように、これらの課題は構造的につながっていると捉えることができる。以上を踏まえ、自治体以外の主体（学校／教員、保護者）に関わる課題も含め、課題の構造を以下に整理した。

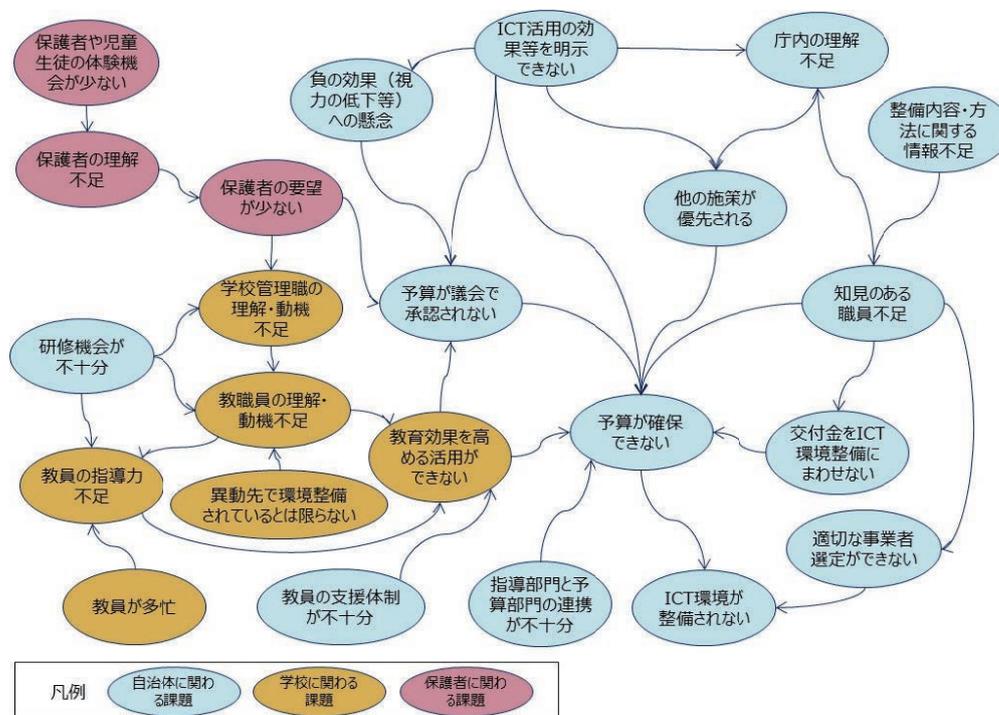


図 6-2 教育クラウドプラットフォームの定着・普及に向けた課題の構造

6.1.3 教育クラウドプラットフォームの定着・普及に向けた対応策

かかる課題への対応策のオプションについて、実現可能性に留意しつつ、以下に整理した。

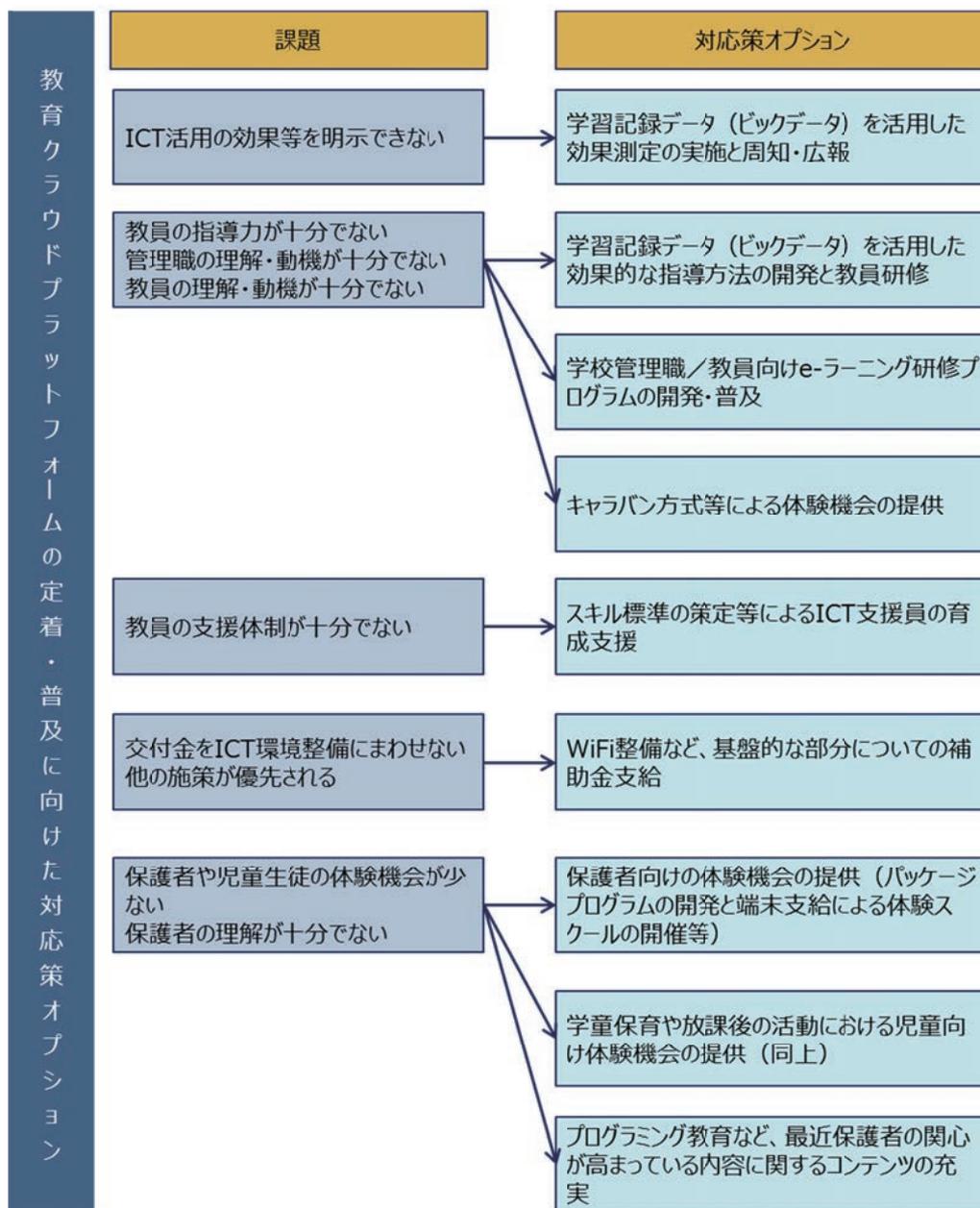


図 6-3 教育クラウドプラットフォームの定着・普及に向けた対応策オプション

6.2 技術標準の策定

現在構築している教育クラウドプラットフォームでは様々な技術要素を用いて実証を行っているが、将来的には様々な事業者が同様のプラットフォームを構築し、自走することが求められる。しかしながら、すべての要素において事業者同士が独自に開発を行い競争するのは非効率であり、競争すべき部分と協調すべき部分に分けて考えることが望ましい。本実証事業では、競争領域と協調領域を定め、協調領域については実証で用いている技術を標準化し開放することで、効率性の高いプラットフォームの構築を可能にすることを目指す。

6.3 ガイドブック

昨年度の実証事業の事業成果として、教育クラウドプラットフォームの構築や運用にあたって必要となる様々な知見をガイドブックとして整備した。その成果を引き継ぎ、教育クラウドプラットフォームの本格展開に向けて、必要となるガイドブックを更新した。

ガイドブックの更新に当たっては、教育クラウドプラットフォームに関する検討の進展を鑑み、技術面、運用面、制度面から検討すべきポイントを明らかにし、それらに関わる内容について適宜検討した。

本年度のガイドブックの更新方針は以下の通りである。

6.3.1 学校情報管理ポリシーガイドブック

昨年度作成したガイドブックをベースに、本年度も実証地域の教育委員会に対してヒアリングを実施し更新を行った。

本年度は、教育クラウドプラットフォームを利用する場合に、情報セキュリティポリシー基本方針や情報セキュリティポリシー対策基準、情報セキュリティポリシー実施手順で変更が必要となる項目について、修正の際のポイント等を追加した。

6.3.2 セキュリティ要件ガイドブック

本年度は、昨年度の実証にて作成したガイドブックに対して、特定非営利活動法人日本セキュリティ監査協会（JASA）⁸⁹が主導するクラウドセキュリティ推進協議会⁹⁰にて取りまとめられたクラウドサービスにおける基本リスクを元に、具体的な管理施策の例を追加した。

ネットワーク構成図や機器等を交え、具体的な実現方法を記載することにより、教育クラウドプラットフォームと同様のクラウド環境を構築する事業者にとって、より実用的な内容を提供することを目的としている。

⁸⁹ 監査人資格制度の運営など、情報セキュリティ監査制度の普及促進を行う団体。<http://www.jasa.jp/>

⁹⁰ クラウド情報セキュリティ監査制度の創設など、クラウドの情報セキュリティに関する普及啓発を行う組織。<http://jcispa.jasa.jp/>

6.3.3 クラウド環境構築ガイドブック

昨年度のガイドブックでは、教育クラウドプラットフォームと同様のクラウド環境を構築するにあたり、クラウド環境を構成する IaaS⁹¹の基盤に対する要求事項を整理した。

本年度はそれに加え、IaaS の構成方法のサンプルと、教育クラウドプラットフォームのアプリケーションの構築手順書を追加することにより、教育クラウドプラットフォームと同等のクラウド環境を構築する事業者が、IaaS の選定から構築、その上のアプリケーションの実装までが可能となるように更新した。

6.3.4 コンテンツ作成ガイドブック

昨年度のガイドブックは、共通インタフェースの組み込み方に関する技術的な内容を記載したが、本年度の実証では共通インタフェースの利用を取りやめているため、記載内容を全面的に見直した。

本年度の実証にて、HTML5 による教材コンテンツの作成に関する知見が得られたため、対象の読者を教材コンテンツ作成事業者（コンテンツプロバイダ）に設定し、HTML5 にて教材コンテンツを作成することのメリットと注意点、参考にできる情報等を記載した。

6.3.5 コンテンツのアクセシビリティガイドブック

昨年度作成したガイドブックをベースに、W3C で示されている Tips on Designing for Web Accessibility を参考に、アクセシビリティに配慮したコンテンツの画面イメージを追加した。また、作成した教材コンテンツのアクセシビリティを評価できるツールの例を掲載し、教材コンテンツ作成者がコンテンツ作成時に参考としやすいように更新した。

⁹¹ Infrastructure as a Service の略。サーバやストレージ（データ記録領域）、ネットワーク機器などの ICT インフラストラクチャを構成する機器をサービスとして利用可能な形態。

7.教育クラウドプラットフォーム導入時のコスト比較

7.1 コスト比較の目的

教育分野における ICT 利活用の普及・展開に際し、教育 ICT システム全体の導入・運用コストが大きな課題となっている。本事業で実証した教育クラウドプラットフォームを用いた教育 ICT システムのコストを比較し、従来型の教育 ICT システムと比較することで、今後の教育分野における ICT 利活用の普及・展開への施策検討に資することを目的とする。

7.2 コスト比較の前提条件

7.2.1 教育委員会・学校等の条件

(1)対象学校数

コストの比較にあたり、教育委員会あたりのコスト試算を行うこととする。対象となる学校数は、市町村合併資料（総務省）平成 27 年度学校基本調査（文部科学省）結果より教育委員会あたりの平均となる小学校 13 校、中学校 6 校と設定した。

(2)児童生徒数・教員数・教室数

平成 27 年度学校基本調査（文部科学省）結果より小学校・中学校の平均児童数、教員数、教室数を以下の通りと設定した。

- 小学校 児童数：318 名、教員数：21 名、教室数：14 室
- 中学校 生徒数：331 名、教員数：25 名、教室数：12 室

7.2.2 教育 ICT システムの条件

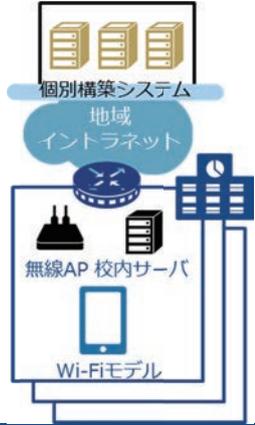
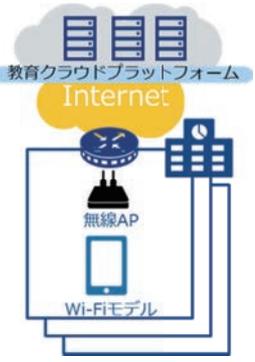
教育 ICT システムとしては、児童生徒及び教員は 1 人 1 台の情報端末が配備され、普通教室に常設された電子黒板から教材コンテンツ（提示／個別／協働学習コンテンツ／ツール）を自由に活用（学習）することができ、コンテンツ活用（学習）の記録を保存することができる環境とした。

7.3 コスト比較

7.3.1 コストの試算パターン

コストの試算にあたり、従来の教育システムと「教育クラウドプラットフォーム」を用いた教育システムに関し、以下の 5 つパターンでの試算を行った。

表 7-1 試算パターン

積算パターン	概要
校内サーバ利用型	<ul style="list-style-type: none"> ・ 校内にサーバを構築。故障等の際は学校への訪問保守が対応可能な運用体制。 ・ 個別に構築されたシステムに対応可能なサポート体制。 ・ インストール型のアプリケーションが利用可能な性能・保存領域を有するタブレット PC を配備。 ・ 各学校から直接インターネットに接続。 
地域イントラネット／個別構築システム利用型	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域イントラネット内に、個別にセンタシステムを設計・構築。 ・ 個別に構築されたシステムに対応可能なサポート体制。 ・ インストール型のアプリケーションが利用可能な性能・保存領域を有するタブレット PC を配備。 ・ センタシステムへ VPN で接続し、帯域保証型インターネット回線を利用。 
地域イントラネット／教育クラウドプラットフォーム利用型	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教育クラウドプラットフォームを利用。 ・ 教育クラウドプラットフォームに対応した共用型のサポート体制。 ・ マルチ OS／マルチブラウザ対応から低コストの情報端末を配備。 ・ センタシステムへ VPN で接続し、帯域保証型インターネット回線を利用。 
学校直接接続／教育クラウドプラットフォーム利用型	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教育クラウドプラットフォームを利用。 ・ 教育クラウドプラットフォームに対応した共用型のサポート体制。 ・ マルチ OS／マルチブラウザ対応から低コストの情報端末を配備。 ・ 各学校から直接インターネットに接続し、教育クラウドプラットフォームに接続。 

積算パターン	概要
情報端末直接接続／教育クラウドプラットフォーム利用型	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教育クラウドプラットフォームを利用。 ・ 教育クラウドプラットフォームに対応した共用型のサポート体制。 ・ マルチ OS／マルチブラウザ対応から低コストのセルラーモデル端末を配備。 ・ セルラーモデルにより、各情報端末から直接インターネットに接続し、教育クラウドプラットフォームに接続。 

7.3.2 積算の対象

積算の対象は以下の通りとした。なお、電源設備・工事費用等も必要になる場合があるが、既存の学校設備により大きく変動することから、積算範囲からは除外した。ICT 支援員費用については、学校現場の状況により適用が異なるケースが考えられることから、積算時には別掲とすることとした。

表 7-2 積算の対象項目

	項目	概要
校内 ICT 環境	情報端末	児童生徒用、教員用に 1 人 1 台の情報端末
	充電保管庫	充電機能付き情報端末保管庫、1 教室あたり 1 台
	電子黒板	ディスプレイ or プロジェクタ型、1 教室あたり 1 台
	校内サーバ／NW 機器	校内設置のサーバ、及び NW 機器
	無線 LAN	各教室 1 台のアクセスポイント
	セキュリティ対策	情報端末へのウィルス対策ソフトウェア等
外部ネットワーク	アクセス回線	学校から外部接続するための物理回線
	インターネットプロバイダ	インターネットに接続するためのサービス
データセンタ／機器等		データセンタ、及びセンタシステムの機器等
アプリケーション／コンテンツ		授業等で利用する多様なコンテンツ
設計・構築	校内 ICT 機器	機器・システム設計および機器の初期設定、据え付け作業
	センタシステム	
保守・運用	校内 ICT 機器	機器故障時の修理・交換
	センタシステム	定期的なシステム監視、機器故障時の修理・交換
	ヘルプデスク	障害発生時、利用方法などの問い合わせ窓口
	ICT 支援員	機器操作、ICT 環境管理・運用、及び授業支援

7.3.3 パターン別の試算結果

7.3.1 で示したコストの積算パターンごとの試算結果は以下の通り。

(1)校内サーバ利用型

表 7-3 校内サーバ利用型の積算結果

項目		年間費用 1校・千円	備考
校内 ICT 環境	情報端末	4,520	標準的なタブレット PC (6.5 万円/1 台) と仮定し、5 年償却にて積算
	充電保管庫	170	8 年償却にて積算
	電子黒板	640	5 年償却にて積算
	校内サーバ等	130	5 年償却にて積算
	無線 LAN	400	5 年償却にて積算
	セキュリティ対策	830	ウィルス対策、フィルタリング等を想定
外部ネ ットワ ーク	アクセス回線	72	最大 100M のアクセス回線にてデータセンタへ VPN 接続を想定
	インターネット プロバイダ	24	学校から 100M 帯域保証のインターネット接続を想定
データセンタ/機器等		0	校内サーバ型のためセンタシステムなし
アプリケーション/コンテ ンツ		3,720	校内サーバによる協働学習アプリ/個別学習型/提示型コンテンツの提供を想定
設計・ 構築	校内 ICT 機器	1,310	「平成 22 年度西日本地域における ICT を利活用した協働教育の推進に関する調査研究報告書 (K131)」を参考に 5 年利用を想定し案分
	センタシステム	0	校内サーバ型のためセンタシステムなし
保守・ 運用	校内 ICT 機器	1,670	本体価格比年間 5% の保守費が生じると仮定
	センタシステム	0	サーバ/NW 機器等の保守、監視・運用を想定
	ヘルプデスク	760	2 席でのヘルプデスク対応を想定
合計 (1 校/年・千円)		14,246	
児童生徒 1 人/年・円		43,587	

(2)地域イントラネット／個別構築システム利用型

表 7-4 地域イントラネット／個別構築システム利用型の積算結果

項目		年間費用 1校・千円	備考
校内 ICT 環境	情報端末	4,520	標準的なタブレット PC (6.5 万円/1 台) と仮定し、5 年償却にて積算
	充電保管庫	170	8 年償却にて積算
	電子黒板	640	5 年償却にて積算
	校内サーバ等	50	5 年償却にて積算
	無線 LAN	400	5 年償却にて積算
	セキュリティ対策	830	ウィルス対策、フィルタリング等を想定
外部 ネット ワーク	アクセス回線	96	最大 100M のアクセス回線にてデータセンタへ VPN 接続を想定
	インターネット プロバイダ	320	データセンタから 100M 帯域保証のインターネット接続を想定
データセンタ／機器等		160	データセンタにサーバ 7 台、ストレージ、ネットワーク機器設置を想定し、5 年償却にて積算
アプリケーション ／コンテンツ		3,720	校内サーバによる協働学習アプリ、センタシステムによる個別学習型／提示型コンテンツの提供を想定
設計・ 構築	校内 ICT 機器	1,310	「平成 22 年度西日本地域における ICT を利活用した協働教育の推進に関する調査研究報告書 (p131)」を参考に 5 年利用を想定し案分
	センタシステム	1,480	設計に SE 稼働 3 人月、構築に SE 稼働 5 人月とし、5 年利用を想定し案分 (上級 SE : 120 万 / 月 × 2.5 人月、SE : 80 万 / 月 × 5.5 か月)
保守・ 運用	校内 ICT 機器	1,470	本体価格比年間 5 % の保守費が生じると仮定
	センタシステム	220	サーバ / NW 機器等の保守、監視・運用を想定
	ヘルプデスク	760	2 席でのヘルプデスク対応を想定
合計 (1 校 / 年・千円)		16,146	
児童生徒 1 人 / 年・円		49,400	

(3)地域イントラネット／教育クラウドプラットフォーム利用型

表 7-5 地域イントラネット／教育クラウドプラットフォーム利用型

表項目		年間費用 1校・千円	備考
校内 ICT 環境	情報端末	2,560	廉価なタブレット PC (3.5 万円/1 台) と仮定し、5 年償却にて積算
	充電保管庫	170	8 年償却にて積算
	電子黒板	640	5 年償却にて積算
	校内サーバ等	0	クラウドサービス利用のため必要なしと想定
	無線 LAN	400	5 年償却にて積算
	セキュリティ対策	830	ウィルス対策、フィルタリング等を想定
外部 ネット ワーク	アクセス回線	96	最大 100M のアクセス回線にてデータセンタへ VPN 接続を想定
	インターネット プロバイダ	320	データセンタから 100M 帯域保証のインターネット接続を想定
クラウドサービス (SaaS) ※データセンタ／機器等／ アプリケーション／コンテ ンツを統合		2,900	SaaS にて協働学習アプリ、個別学習型／提示型 コンテンツを提供し、一部機能は本事業開発のプ ラットフォーム機能で代替可能と想定
設計・ 構築	校内 ICT 機器	750	クラウド利用により簡易設定で行えることから、 市販タブレットの初期設定代行サービスの市価 (2,000 円) とし、3 年利用を想定し案分
	センタシステム	600	センタシステムの一部構築、クラウドサービス利 用のための設定と想定し、SE 稼働 3 人月とし、5 年利用を想定し案分
保守・ 運用	校内 ICT 機器	750	本体価格比年間 5% の保守費が生じると仮定
	センタシステム	40	個別構築の半分程度の運用稼働と仮定 (保守・監 視、一部の運用作業はクラウドサービスに含まれ る)
	ヘルプデスク	190	複数教育委員会を対応する共有ヘルプデスクを 想定
合計 (1 校/年・千円)		10,246	
児童生徒 1 人/年・円		31,348	

(4)学校直接接続／教育クラウドプラットフォーム利用型

表 7-6 学校直接接続／教育クラウドプラットフォーム利用型

項目		年間費用 1校・千円	備考
校内 ICT 環境	情報端末	2,560	廉価なタブレット PC (3.5 万円/1 台) と仮定し、5 年償却にて積算
	充電保管庫	170	8 年償却にて積算
	電子黒板	640	5 年償却にて積算
	校内サーバ等	0	クラウドサービス利用のため必要なしと想定
	無線 LAN	400	5 年償却にて積算
	セキュリティ対策	830	ウィルス対策、フィルタリング等を想定
外部 ネット ワーク	アクセス回線	72	最大 100M のアクセス回線にてデータセンタへ VPN 接続を想定
	インターネット プロバイダ	24	学校から 100M 帯域保証のインターネット接続を想定
クラウドサービス (SaaS) ※データセンタ／機器等／ アプリケーション／コンテ ンツを統合		2,900	SaaS にて協働学習アプリ、個別学習型／提示型 コンテンツを提供し、一部機能は本事業開発のプ ラットフォーム機能で代替可能と想定
設計・ 構築	校内 ICT 機器	750	クラウド利用により簡易設定で行えることから、 市販タブレットの初期設定代行サービスの市価 (2,000 円) とし、3 年利用を想定し案分
	センタシステム	200	クラウドサービス利用のため設定のみと想定し、 SE 稼働 1 人月とし、5 年利用を想定し案分
保守・ 運用	校内 ICT 機器	750	本体価格比年間 5% の保守費が生じると仮定
	センタシステム	40	個別構築の半分程度の運用稼働と仮定 (保守・監 視、一部の運用作業はクラウドサービスに含まれ る)
	ヘルプデスク	190	複数教育委員会を対応する共有ヘルプデスクを 想定
合計 (1 校/年・千円)		9,526	
児童生徒 1 人/年・円		29,146	

(5)情報端末直接接続／教育クラウドプラットフォーム利用型

表 7-7 情報端末直接接続／教育クラウドプラットフォーム利用型

項目		年間費用 1校・千円	備考
校内 ICT 環境	情報端末	3,210	SIM フリー対応の廉価なタブレット PC (4.5 万円/1 台) と仮定し、5 年償却にて積算
	充電保管庫	170	8 年償却にて積算
	電子黒板	640	5 年償却にて積算
	校内サーバ等	0	クラウドサービス利用のため必要なしと想定
	無線 LAN	0	5 年償却にて積算
	セキュリティ対策	830	ウィルス対策、フィルタリング等を想定
外部ネットワーク ※アクセス回線／インターネットプロバイダを統合		520	1 人月あたり 3GB 程度の通信が発生すると想定
クラウドサービス (SaaS) ※データセンタ／機器等／アプリケーション／コンテンツを統合		2,900	SaaS にて協働学習アプリ、個別学習型／提示型コンテンツを提供し、一部機能は本事業開発のプラットフォーム機能で代替可能と想定
設計・ 構築	校内 ICT 機器	750	クラウド利用により簡易設定で行えることから、市販タブレットの初期設定代行サービスの市価 (2,000 円) とし、3 年利用を想定し案分
	センタシステム	200	クラウドサービス利用のため設定のみと想定し、SE 稼働 1 人月とし、5 年利用を想定し案分
保守・ 運用	校内 ICT 機器	870	本体価格比年間 5% の保守費が生じると仮定
	センタシステム	40	個別構築の半分程度の運用稼働と仮定 (保守・監視、一部の運用作業はクラウドサービスに含まれる)
	ヘルプデスク	190	複数教育委員会を対応する共有ヘルプデスクを想定
合計 (1 校/年・千円)		10,320	
児童生徒 1 人/年・円		31,575	

7.3.4ICT 支援員費用

ICT 支援員費用については、各々の学校現場の状況や導入当初なのか、複数年運用しているのか、などにより要員数が増減することが考えられるため、以下の通り別掲にてコストを示すこととした。

表 7-8 ICT 支援員に関するコスト

項目	1校1名が 常駐	5校1名で 巡回対応	10校1名で 巡回対応	ICT 支援員なし
年間費用 (1校・千円)	4,800	960	48	0
訪問頻度	常駐	週1回程度	2週に1回程度	なし

※40万円/人/月で積算

積算パターン別では、学校現場のシステム運用負荷は図 7-1 と想定される。システム運用負荷や各々の学校現場の状況、システム導入からの経過などを勘案し、ICT 支援員の配置が必要だと想定される。

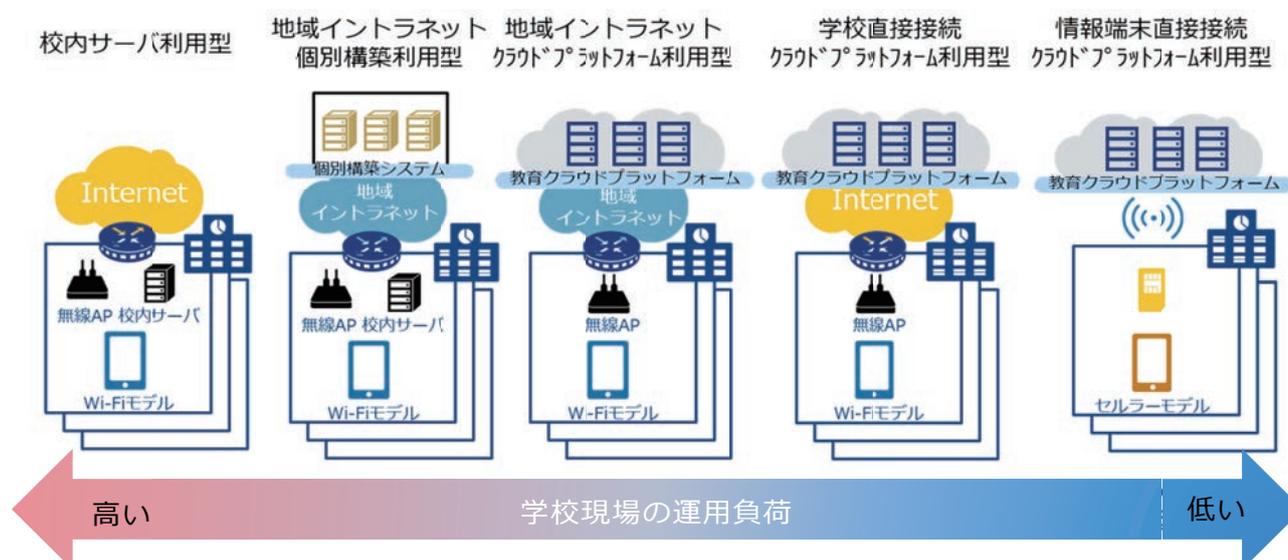


図 7-1 パターンごとの運用負荷のイメージ

7.3.5 パターンごとの試算結果比較

各々のパターンの試算結果の比較は表 7-9 の通りとなった。従来の教育 ICT システムに比べ、教育クラウドプラットフォームを利用するモデルの方が、3~4 割ほど低コストとなった。

表 7-9 パターンごとの試算比較結果

項目	校内サーバ利用型	地域イントラネット個別構築利用型	地域イントラネット教育クラウドプラットフォーム利用型	学校直接接続教育クラウドプラットフォーム利用型	端末直接接続教育クラウドプラットフォーム利用型
校内 ICT 環境	6,690	6,610	4,600	4,600	4,850
ネットワーク	96	416	416	96	520
センタシステム／コンテンツ	3,720	3,880	2,900	2,900	2,900
設計・設定	1,310	2,790	1,350	950	950
保守・運用	2,430	2,450	980	980	1,100
合計	14,246	16,146	10,246	9,526	10,320

7.3.6 今後の課題

試算したパターンのうち、教育クラウドプラットフォームを利用するモデルは、インストール型のアプリケーション／コンテンツを利用しない、フルクラウドの環境が前提となっている。現時点での仮説ではあるが、フルクラウドの環境での実証を重ね、従来型の教育 ICT システムと同程度に教育活動が行えるか、課題の整理などが必要だと考えられる。

また、今後はセルラーモデルを活用した情報端末からのインターネットへの直接接続のモデルの増加が想定される。必要な通信量、運用負荷の軽減に資するかなどを検証することで、より正確な試算が可能となる。仮説としてセルラーモデルと教育クラウドプラットフォームを活用したモデルについての実証が有効ではないかと考えられる。

8. 審議及び報告

8.1 評価委員会

本事業の遂行にあたり、本事業をより効果的なものとするため、利用者、コンテンツプロバイダ、教育事業者、通信事業者、クラウド事業者、標準化団体、教育関係団体、有識者等を構成員とする協議会を設置・運営し、本事業の遂行に関する重要事項を諮り評価を受けた。

評価委員会の構成員は表 8-1 に示すとおりである。

表 8-1 評価委員会構成員（五十音順、敬称略）

氏名	所属・役職
清水 康敬 (委員長)	東京工業大学監事・名誉教授
新井 成幸 ⁹²	株式会社セールスフォース・ドットコム 執行役員
五十嵐 俊子	東京都日野市立平山小学校 校長
大島 友子	日本マイクロソフト株式会社 技術統括室 プリンシパルアドバイザー
尾島 正敏	岡山県倉敷市立豊洲小学校 校長
金子 郁容	慶應義塾大学 教授
河合 輝欣	ASP・SaaS・クラウドコンソーシアム会長 (ASPIC)
栗山 健	株式会社学研ホールディングス 学研教育総合研究所 所長
小泉 カー	尚美学園大学 芸術情報学部 情報表現学科 教授
高濱 正伸	株式会社こうゆう 花まるグループ 代表
田村 恭久	上智大学 理工学部 情報理工学科 教授
幡 容子	KDDI株式会社 技術統括本部 技術開発本部 技術戦略部 グループリーダー
東原 義訓	信州大学 教育学部 附属教育実践総合センター長・教授
三友 仁志	早稲田大学大学院 アジア太平洋研究科 教授
毛利 靖	茨城県 つくば市教育局 総合教育研究所 副所長

昨年度の実証事業にて 3 回の評価委員会を開催し、本年度の実証事業では 4 回開催（第 4 回～第 7 回）した。

⁹² 本年度より参加

表 8-2 評価委員会のスケジュールと主な議題

会議	開催日	主な議題
第4回	2015年 5月19日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 第3回議事録（案）について ■ 平成26年度「クラウド等の最先端情報通信技術を活用した学習・教育システムに関する実証」の振り返り ■ 平成27年度「クラウド等の最先端情報通信技術を活用した学習・教育モデルに関する実証」事業計画について ■ 平成27年度「先導的教育システム実証事業」実証地域における事業実施計画について
第5回	2015年 9月7日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 第4回議事録（案）について ■ 平成27年度「クラウド等の最先端情報通信技術を活用した学習・教育システムに関する実証」中間報告について ■ コンテンツ及び教育クラウドプラットフォームの機能追加について ■ ICTドリームスクール実証校の実施計画について ■ マーケットプレイスについて
第6回	2015年 12月16日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 第5回議事録（案）について ■ 平成27年度「クラウド等の最先端情報通信技術を活用した学習・教育モデルに関する実証」進捗報告について ■ 評価委員による視察結果の共有について
第7回	2016年 3月22日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 第6回議事録（案）について ■ 平成27年度「クラウド等の最先端情報通信技術を活用した学習・教育モデルに関する実証」の事業報告について ■ 平成28年度事業の進め方について

8.2 成果発表会

教育情報化の機運を醸成するため、実証研究の成果を積極的に周知すると共に、教育現場や関係事業者に対する啓発を行う成果発表会を開催した。

本年度は、「先導的教育システム実証事業」及び「先導的な教育体制構築事業」の成果発表会に加え、「総務省 ICT ドリームスクール実践モデル」の成果発表会を実施した。成果発表会では、事業成果の報告や、実証地域・ICT ドリームスクールの取り組みの紹介、有識者による講評等を実施した。昨年度同様多くの方が参加し、本事業の成果の普及展開に貢献したと考えられる。

表 8-3 「先導的教育システム実証事業」及び「先導的な教育体制構築事業」成果発表会概要

日時	平成 28 年 3 月 3 日 (木) 10:00~12 : 00
場所	ベルサール新宿グランド コンファレンスセンター
参加者	170 名 (主催者及び発表者、展示会出席者を含まず)
プログラム	<ol style="list-style-type: none"> 1. 開会のあいさつ 2. 成果報告 <ol style="list-style-type: none"> ① 平成 27 年度先導的教育システム実証事業 成果報告 ② 平成 27 年度先導的な教育体制構築事業 成果報告 3. 実証 3 地域報告 <ol style="list-style-type: none"> ① 福島県新地町実証報告 ② 東京都荒川区実証報告 ③ 佐賀県実証報告 4. 講評

表 8-4 「総務省 ICT ドリームスクール実践モデル」成果発表会概要

日時	平成 28 年 3 月 3 日 (木) 13:00~17 : 30
場所	ベルサール新宿グランド コンファレンスセンター
参加者	198 名 (主催者及び発表者、展示会出席者を含まず)
プログラム	<ol style="list-style-type: none"> 1. 開会のあいさつ 2. ICT ドリームスクール実証報告 <ol style="list-style-type: none"> ① 遠隔相互交流学習によるアクティブラーニングの実践モデル (隠岐国学習センター) ② NPO 法人や自治体等の連携による学習困難者支援モデル (NPO 法人 eboard) ③ 特別支援児童生徒への学校-保護者-民間塾連携による教育モデル (株式会社 LITALICO) ④ 学校や家庭の ICT 環境に依存しないセルラーモデル端末の実践モデル (株式会社 NTT ドコモ) ⑤ 学校と民間教育機関連携による効果的な教材・学習環境の提供モデル (株式会社デジタル・ナレッジ、トレッド株式会社) ⑥ 日本一小さな村の教育クラウド活用の取り組み (高知県大川村立大川小中学校) ⑦ デジタル教科書・教材等の 2 次利用による先生自作教材の活用・流通モデル (株式会社インプレス)

- ⑧ クラウドを活用した新聞づくりを軸にしたアクティブラーニングの実践モデル（株式会社神戸新聞社）
- ⑨ 仮想世界技術を活用したプログラミングと 3D ものづくり学習モデル（日本マイクロソフト株式会社）
- ⑩ 教育用 SNS／協働学習ツールを活用した学校家庭間、学校間連携モデル（奈良女子大附属中等教育学校）
- ⑪ 不登校や学習に困難を抱える児童生徒へのリメディアル教育モデル（シャープ株式会社）

3. 講評

4. 併設展示会

ICTドリームスクール実証事業における利用アプリケーション、実証の様子、成果物等を展示。

9.おわりに

9.1 実証研究のまとめ

本年度の調査・実証を行うため、昨年度に開発された教育クラウドプラットフォームの改修・機能の追加を実施した。

- ID 管理機能
- 学習記録データ管理機能
- コミュニケーションツール
- 教材共有機能
- 共通インタフェース
- コンテンツ販売機能
- コンテンツ情報管理運用機能
- 学習記録データ暗号化・復号機能
- 学習記録データ匿名化機能

本年度は、「学習者を中心とした教育クラウドプラットフォームのあり方に関する調査」として、以下の事項を扱った。

- 学習者が、多様な学習サービスを多様な端末からシングルサインオンで利用することができ、各自の学習記録データを参照・活用できるように必要となる、教育クラウドプラットフォームのアーキテクチャ、サービス連携のための API、学習記録データの蓄積・分析に係る要件等を抽出・分析した。
- 教育クラウドプラットフォームの汎用性及び拡張性を検証するため、評価委員会による評価を行った。
- 学習記録データをビッグデータとして活用するための蓄積方法の検証、及び活用方策について整理し、課題を抽出した。
- コンテンツ管理のメタデータについて、学習指導要領などに沿ってデータ項目を検討し、データ形式と連携要件について整理した。
- マーケットプレイスやクラウド上で提供する教材コンテンツ、既存の外部サービス等について、教育クラウドプラットフォームを中心とした将来のビジネスモデルのエコシステムについて整理した。
- 児童生徒、教員等に割り当てた ID 等のユーザ・認証管理システムについて、教育委員会や学校が管理できるよう、必要なシステムの要件を整理することとした。また、教育委員会や学校がそれらをアウトソースする場合に、システムベンダが容易に構築可能なシステムの要件について整理した。

また、「学校現場での教育 ICT システムのあり方に関する実証」として、以下の事項を扱った。

【システム面】

- 実証校、ドリームスクール、検証協力校における教育クラウドプラットフォームの日常的な利用状況・結果を評価、分析し、必要となる機能を整理した。
- 大量同時アクセスなど大規模かつ多様な環境での運用時にボトルネックとなるものはないのか、教育クラウドプラットフォームのスケラビリティ等を検証し、その対応策について整理した。
- 学校、家庭、校外学習等様々なロケーションでの学習を実施し、その時の課題、必要となる機能を整理した。
- 不登校や障害等、学習に困難を有する児童生徒の学習を実施し、課題、必要となる機能を整理した。
- 肢体不自由や治療により登校が困難な児童生徒の学習を実施し、課題、必要となる機能を対面ヒアリング等で確認し整理した。
- BYOD 環境を見据えた検証を実施し、BYOD 運用時に必要となる機能・要件を整理した。
- マルチ OS、マルチブラウザ環境での運用を実施し、その課題、要件を整理した。
- ネットワークへの接続速度を可変とし、最低限必要となる回線帯域を整理した。
- 教育 ICT ソリューションを API 連携などにより提供し、多様な主体の参画による将来の利活用モデル、様々な学習資源を ICT でつなげることによって実現可能性が見込まれる新たなビジネスや持続可能な事業モデル、教育 ICT ソリューションの海外展開の可能性等を検討した。

【コンテンツ面】

- 実証校、ドリームスクール、検証協力校における HTML5 による教材コンテンツの利用状況・結果を評価、分析し、HTML5 によって作られた教材コンテンツの利用傾向等から、今後実装する教材コンテンツについて整理した。
- HTML5 による教材コンテンツを作成した教材作成者のノウハウ、知見を改めて整理した。
- 教材コンテンツにおける共通インタフェースとして要求される機能・要件を整理し実証した。
- 学校内等で自由に利用できる教材や素材を提供するなど、教員の教材コンテンツの自作、及び教材コンテンツの共有・流通が促進されるような仕組みについて整理・検証した。

【データ面】

- 様々な者が提供する多様な種別の教材コンテンツと教育クラウドプラットフォームとのデータ連携を検討・実施し、データ連携の仕方について課題を整理した。
- 蓄積された学習記録データを、暗号化機能を実装する等、個人名及び学校名の十分な保護に配慮しながら一元的に蓄積する仕組みを検討、構築し評価した。
- 蓄積されたデータに対して、昨年度の実証成果を踏まえて、分析を実施した。
- 学習記録データのクラウド間連携について検討・実施し、データ連携の仕方について課

題を整理した。

これらの調査・実証の結果から、以下の点が導出される。

- 教育クラウドプラットフォームは、学校、家庭、校外学習等様々なロケーションにおける評価結果やマルチ OS・マルチブラウザの評価結果から見て、学校現場での利用に耐えうるものと考えられる。
- 教育クラウドプラットフォームは、自分に必要な内容について自分のペースで取り組むことができる点、遠隔から授業の様子を把握できる点などが、不登校や障害等により学習に困難を有する児童生徒に有用との意見が得られた。特に前者は、教材コンテンツの利用傾向として、自身の学年ではない内容の教材コンテンツが多く利用されていることから裏付けられる。
- 追加したコミュニケーションツールなどの機能は必ずしも高い評価を得たわけではないが、その意図や期待される役割が現場に理解されれば、相応の評価が得られる可能性がある。
- 学習記録データの蓄積や利活用、連携等については、技術的には可能だが、特に利用面で有用なデータ分析の方針等が明確にはなっておらず、さらなる調査実証が必要である。
- 実用化のためには、まだ不足している要素が多く、さらなる検討と実証が必要である。
- 自作教材コンテンツの共有機能については、まだ広範に活用されたわけではないが、教員からの期待も大きく、改善すべき点も明確化された。また、著作権に関する整備も急務であることが確認できた。
- マーケットプレイス機能については、当初想定していたモデルでは学校現場における実態にはそぐわない可能性があることが確認された。したがって、実利用のためには、さらなる調査と改善が必要である。
- 教材コンテンツの HTML5 化において、コンテンツプロバイダの負担は決して少なくない。一方で、教材コンテンツの充実については、教育クラウドプラットフォームの自走が円滑に進むために必要な前提条件である。したがって、コンテンツプロバイダにとって教育クラウドプラットフォームへの参加がビジネス的に魅力のある仕組みであるよう、適切な工夫が求められる。
- コスト的には、従来の教育 ICT システムに比べ、教育クラウドプラットフォームを利用するモデルの方が、3～4 割ほど低コストのモデルとなった。教育クラウドプラットフォームを利用するモデルは、インストール型のアプリケーション/コンテンツを利用しない、フルクラウドの環境が前提であり、今後はそうした環境での実証も行うことが望ましい。

9.2 本年度に抽出した課題の整理

本年度の実証にて抽出した各課題について、①来年度の実証にて検討・対応が可能と考えられる課題、②中長期的もしくは他の観点での検討・対応が妥当と考えられる課題、③法制度の改正等が必要と考えられる課題、の3種類に分類した。

(1)来年度の実証にて検討・対応が可能と考えられる課題

表 9-1 来年度実証における実施・運用上の工夫で対応可能と考えられる課題

章	課題概要
4.6	<ul style="list-style-type: none"> ● 本年度の実証では児童生徒の進級・進学に伴うIDの切り替え作業に時間を要し、4月・5月の教育クラウドプラットフォームの利用が進まなかった点を踏まえ、来年度のID切り替え作業を前倒しして対応する必要がある。
5.5	<ul style="list-style-type: none"> ● コミュニケーションツールの拡張など、本年度の実証にて追加開発を行った機能について、効果的と想定される利用方法や、実証によって得られた成功事例などを研修で伝えるなど、これまで以上に能動的な支援を行うことが求められる。
5.9	<ul style="list-style-type: none"> ● 一部の端末では音声や動画の再生や表示レイアウトに問題が見られるケースが存在したため、教材コンテンツ側の問題であるのか、タブレット端末側に依存する問題であるのか、といった切り分けを継続して実施する必要がある。

表 9-2 来年度実証の深耕により解決可能と考えられる課題

章	課題概要
4.2	<ul style="list-style-type: none"> ● システムの汎用性や拡張性の要件に関し、現状の教育クラウドプラットフォームでは対応できていない部分について、現実的に要求されるサービスレベルと品質を定義し、運用面も考慮したうえで最低限発生するコストを算出する必要がある。
5.14	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材共有機能に関し、教材を共有しやすい環境の整備と、継続的な普及啓発を行っていくことが今後の課題である。 ● マーケットプレイス機能について、予算の確保、教材コンテンツの調達、学習計画の立案と承認、保護者への説明、教員に対する啓発や普及など、それぞれの領域において誰がどのような責任を持って実施するのが望ましいのかを検討する必要がある。

(2)中長期的もしくは他の観点での検討・対応が妥当と考えられる課題

表 9-3 中長期的もしくは他の観点での検討・対応が妥当と考えられる課題

章	課題概要
4.1	<ul style="list-style-type: none"> ● 教育クラウドプラットフォームのあるべき姿として取りまとめた標準仕様と現状の教育クラウドプラットフォームとの間のギャップを埋め、あるべき姿に近づけていくことが求められる。
4.3	<ul style="list-style-type: none"> ● 学習記録データをビッグデータとして活用する上で、下記の対応が必要となる。 <ul style="list-style-type: none"> □ 日本国内のコンテンツプロバイダにおける学習記録データの標準化と充実化 □ 学習記録データの活用方策の検討
4.4	<ul style="list-style-type: none"> ● コンテンツメタデータの普及に関し、LOM を利用する場合、「LOM に準拠したプラットフォーム及び教材コンテンツの増加」「LOM に関する日本語の情報の充実」「汎用的に使用可能なアプリケーションプロファイルの作成」の 3 点についての対応が求められる。
4.6	<ul style="list-style-type: none"> ● ID 等ユーザ・認証管理システムの改善にあたり、下記の事項に関する検討・実装が必要となる。 <ul style="list-style-type: none"> □ 認証方式の改善（ID・パスワード認証からの脱却） □ 校務システムとの連携 □ 保護者用 ID の管理方法
5.2	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒が夜間に教育クラウドプラットフォームを利用している状況を考慮し、学校単位でシステムの利用可能時間帯を制限するような機能の検討・実装が求められる。
5.3	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材コンテンツの契約期間と割り当ての単位をどのようにするべきかについて検討が必要である。
5.4	<ul style="list-style-type: none"> ● 不登校の児童生徒による教育クラウドプラットフォームの利用に関して、下記の対応が求められる。 <ul style="list-style-type: none"> □ 取り組みを長期的に継続しその効果を測定することによる、より有益なノウハウやベストプラクティス蓄積 □ ベストプラクティスを蓄積し、同様の課題や困難を抱えている教員・職員・カウンセラーと共有できる仕組み □ ICT 環境を活用した家庭との密接なコミュニケーション
5.6	<ul style="list-style-type: none"> ● 肢体不自由の児童生徒による教育クラウドプラットフォームの利用に関して、下記の対応が求められる。 <ul style="list-style-type: none"> □ 病室からも安全かつ安定的に接続可能な無線ネットワーク技術の確立 □ 前籍校と授業進度などの情報共有や交流活動を実施する体制の構築

章	課題概要	
5.7	<ul style="list-style-type: none"> ● 各家庭の端末を学校に持ち込み授業を行う BYOD を本格的に実施するにあたり、下記事項の検討・対応が必要となる。 □ 端末の所有に関する公平性の課題の解消 □ 端末に関するセキュリティの担保および運用管理に関する課題の解消 □ 教員における運用負荷に関する課題の解消 	
5.12	<ul style="list-style-type: none"> ● HTML5 による教材コンテンツの普及にあたり、下記課題の検討が必要である。 □ 教材コンテンツの開発・保守生産性の向上 □ 利用者側の理解促進や環境改善 	
5.13	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通インタフェースについて、コンテンツプロバイダおよび教育現場が求める機能の定義と、既存の教材コンテンツを損なわない実装方式の検討が必要である。 	
5.14	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材コンテンツの著作権に関し、教材や素材に付与する書誌情報・メタデータの標準化や整備が必要である。 	
5.15	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材コンテンツ間のデータ連携について、下記の検討・対応が必要である。 □ コンテンツメタデータの標準化と充実 □ 教材コンテンツ間データ連携の方式の標準化 	
5.16	<ul style="list-style-type: none"> ● 教育クラウドプラットフォームにおける学習記録データの安全な蓄積に関して、脅威・脆弱性・リスクの分析とそれに対する対策の検討を行うことが求められる。 ● 児童生徒の理解度も把握したいという教員の要望のため、学習記録データの拡充が求められる。 ● 問題の出題方法や難易度、問題同士の関係性などから学習理解度を導出する方法を検討し、共通的に取得できる部分を教育クラウドプラットフォームにて蓄積することが求められる。 	

(3)法令等への対応などが必要と考えられる課題

表 9-4 法制度の改正等が必要と考えられる課題

章	課題概要
4.4	<ul style="list-style-type: none"> ● コンテンツメタデータの普及に関し、LOM を利用しない場合、米国の CCSS に代表されるような、教材コンテンツの内容を示す標準的な指標（ID）を学習指導要領に持たせる必要がある。
4.5	<ul style="list-style-type: none"> ● 教育クラウドプラットフォームを中心とした将来のビジネスモデルのエコシステムについて、下記事項の検討や法令等への対応が必要である。 <ul style="list-style-type: none"> □ データ管理のあり方 <ul style="list-style-type: none"> ・ 蓄積されたデータの所有権、蓄積すべきデータの内容、保管場所・形式、還元方法の検討 □ データ利活用のあり方 <ul style="list-style-type: none"> ・ 民間企業におけるデータ利活用についての領域制限やルールの策定 □ 法令との整合性（個人情報保護条例やセキュリティポリシー） <ul style="list-style-type: none"> ・ 自治体の法令や教育委員会のセキュリティポリシーへの準拠 □ ビジネス面での利活用に向けた進め方 ● 国や自治体が本人の同意の元に取得すべきデータ範囲やスキームの検討
5.14	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材コンテンツの著作権に関し、デジタルの教材コンテンツに関連するすべてのステークホルダーにおける共通認識と、教材コンテンツや素材の提供と適正な対価の支払いを可能とするインフラの構築が必要である。

Appendix

Appendix 1 福島県新地町実証実施報告

Appendix 1-1 新地町立福田小学校

授業実施日時	平成 28 年 1 月 27～29 日
学年・教科（単元）	5 年生 総合（宿泊学習）
児童生徒数	18 名
ICT 支援員数	1 名
実施形態	校外学習
使用コンテンツ	スクールタクト

授業内容

- ① 宿泊先：5 年生がスクールタクトに宿泊学習の内容や感想をアップする。（写真含む）
- ② 校内：4 年生が閲覧し、「いいね」を付けたりコメントや質問を投稿したりする。
- ③ 宿泊先：5 年生が 4 年生の質問等に回答する。
- ④ 宿泊二日目も①～③を実施した。



Appendix 1-2 新地町立新地小学校実証実施報告

授業実施日時	平成 27 年 11 月 27 日
学年・教科（単元）	6 年 2 組（算数）
児童生徒数	20 名
ICT 支援員数	2 名
実施形態	反転学習
使用コンテンツ	スクールタクト

授業内容

- ・ 担任教諭が作成した算数資料（パワーポイント）に説明を加えながら操作、その場면을 ICT 支援員が録画し、持ち帰り時の課題として（DropBox）に保存。
- ・ 児童たちは家庭学習でその動画を視聴、マイポータルにログインしスクールタクト上で配布済みの問題に取り組む。（学習内容はクラウド上で確認、指示することもできる）
- ・ 翌日授業内で電子黒板に生徒たちの課題を表示し、説明を補足したり言い換えたりし、理解を深めあう。



Appendix 1-3 新地町立駒ヶ嶺小学校実証実施報告

授業実施日時	平成 27 年 11 月 18 日
学年・教科（単元）	6 年・総合学習
児童生徒数	26 名
ICT 支援員数	1 名
実施形態	遠隔学習（協働学習）
使用コンテンツ	スクールタクト

授業内容

- ① 駒ヶ嶺小学校 6 年生はニュージーランドにいる自転車旅人の西川さん、タミーさん親子をスカイプ（テレビ通話システム）で繋ぎ交流した。
- ② ニュージーランドについて調べたことをスクールタクトに記入し質問を共有した。
- ③ 聞いた事やわかった事をスクールタクトにまとめ、お互いにコメント書き込んだ。
- ④ 駒ヶ嶺小学校の児童は教育、文化、産業、食事などグループごとに調べた内容をもとに質問や意見交流を行った。



Appendix 1-4 新地町立尚英中学校実証実施報告

授業実施日時	平成 27 年 11 月 27 日
学年・教科（単元）	1 年社会
児童生徒数	28 名
ICT 支援員数	1 名
実施形態	持ち帰り学習
使用コンテンツ	スクールタクト

授業内容

1 学年のタブレット端末持ち帰り学習として ChromeBook を持ち帰らせ、スクールタクトを使用し社会の事前学習を行わせた。



※画像は、ICT 支援員による ChromeBook を配布している様子と事前課題に対する取組の様子。

Appendix 2 東京都荒川区実証実施報告

Appendix 2-1 東京都荒川区立第三峡田小学校実証実施報告

授業実施日時	平成 28 年 2 月 4 日
学年・教科（単元）	5 年 1 組 理科
児童生徒数	22 名
ICT 支援員数	1 名
実施形態	遠隔学習（協働学習）
使用コンテンツ	テックキャンパス

授業内容

<p>【学習のめあて】</p> <p>もののとけ方 とかしたものの取り出し方</p> <p>① <本時の課題説明> 水からホウ酸をとりのぞこう</p> <p>② <協働学習> 「ろ液の中のホウ酸を確かめるにはどうしたらいいだろう」 タブレットを使用して班で話し合い、みんなの意見を聞いて書き込んでいく。予想をたて発表する。</p>

協働学習で利用している場面



Appendix 2-2 東京都荒川区立尾久小学校実証実施報告

授業実施日時	平成 27 年 10 月 22 日
学年・教科（単元）	4 年 1 組 算数
児童生徒数	30 名
ICT 支援員数	1 名
実施形態	持ち帰り学習
使用コンテンツ	算数基礎固め、ポケタッチ

授業内容

【学習のめあて】

他の宿題との時間の調整をしながら算数の計算の復習をマイポータルのコンテンツを使用して行う。

① <個の学習>

算数の計算ドリルを繰り返し行うことで、理解の定着を図る。



タブレット持ち帰りの様子



担任の先生によるログ確認の様子

Appendix 2-3 東京都荒川区立第二日暮里小学校

授業実施日時	平成 27 年 9 月 7 日～9 日
学年・教科（単元）	5 学年・清里移動教室
児童生徒数	25 名
ICT 支援員数	なし
実施形態	校外学習
使用コンテンツ	ニューワイド学習百科事典、ポケタッチ

授業内容

学習のめあて

★見学する場所を事前に調べる

★見学した結果をまとめる

① <事前学習>

清里について、様々な角度から事前に情報を収集

各班でもまとめておく

② <個の学習>

見学の先方で発表資料の素材になるような写真をタブレットのカメラ機能を使って撮影

③ <事後学習>

クラス全体で発表し合い、清里移動教室の振り返りを実施



Appendix 2-4 東京都荒川区立諏訪台中学校実証実施報告

授業実施日時	平成 27 年 11 月 26 日
学年・教科（単元）	2 年 社会 日本の諸地域
児童生徒数	27 名
ICT 支援員数	2 名
実施形態	校内学習
使用コンテンツ	テックキャンパス

授業内容

○本時のねらい

これまでの日本の諸地域の学習で得た知識を活用し、ご当地ゆるキャラの地理的な要素の分析を通して、各地域の特色を捉えることができる。

○学習の流れ

- ①ご当地ゆるキャラの分析を行う際に、これまでの学習で得た知識を活用しながら、追究する。
- ②個々人で調べた内容を班員と共有することで、1 つ 1 つの事実認識から、複数の関係認識へと変化し、さらに地域の特色を読み取ろうとすることで、考えを広げ、深める。



Appendix 3 佐賀県実証実施報告

Appendix 3-1 武雄市立北方小学校実証報告書

授業実施日時	平成 27 年 12 月 16 日
学年・教科（単元）	6 年 社会（新しい日本へのあゆみ）
児童生徒数	40 名
ICT 支援員	1 名
実証項目	校内学習
使用コンテンツ	デジタル教材「資料のまとめ方」（教材ばる～ん）

授業内容

<授業準備>

「教材ばる～ん」にログインする。

<導入>

デジタル教材「資料のまとめ方」（以後、「資料のまとめ方」）を電子黒板にて全体提示する。戦時中・終戦直後の合計 6 枚の写真を見て、それぞれどのような場面であるかを考える。

<展開>

タブレット端末で「資料のまとめ方」を開き、今まで出てきた 6 枚の写真进行分类していく（時間軸：戦時中・終戦直後／場面：学習・食事・労働）。その後、場面ごとに気づいたことをワークシートにまとめる。結果は、グループで話し合った後、全体に発表する。細かい部分についての気づきが出た場合は、電子黒板に全体提示している「資料のまとめ方」の写真を拡大提示して、全体で共有していく。

<まとめ>

本時の感想をワークシートに書き込む。



Appendix 3-2 武雄市立北方中学校実証実施報告

授業実施日時	平成 27 年 1 2 月 1 5 日
学年・教科（単元）	2 年・数学（図形の調べ方）
児童生徒数	2 9 名
ICT 支援員数	1 名
実施項目	協働学習
使用コンテンツ	スクールタクト・武雄市スマイル学習

授業内容

【事前】スマイル学習の動画を見て、ワークシートに記入し、くぼんだ角の大きさを求める方法が他にないかを考え、スクールタクトのシートに補助線を引いて提出する。

【本時】

- ・既習内容の確認。
- ・小テストの結果を見せ、本時の課題、めあて、流れを知る。
- ・ブーメラン型のくぼんだ角の大きさが何度になるのか確認する。
- ・課題に取り組む。

個人で考える。

（ICT 機器、ホワイトボード、紙のワークシートを活用して個人の意見をグループ内でまとめさせる）

電子黒板を使い、全体で求め方を共有する。

- ・発展的課題に取り組む。
- ・電子黒板を使い、全体で求め方を共有する。
- ・本時の内容を振り返る。



Appendix 3-3 佐賀県立有田工業高等学校実証実施報告

授業実施日時	平成 27 年 9 月 11 日～9 月 17 日
学年・教科（単元）	機械科 1 年（歴史）、機械科 2 年(公民)
児童生徒数	1 年 2 クラス 80 人、2 年 2 クラス 80 人
ICT 支援員数	1 名
実施形態	持ち帰り学習
使用コンテンツ	ラインズ e ライブラリ lite・チャンネル機能

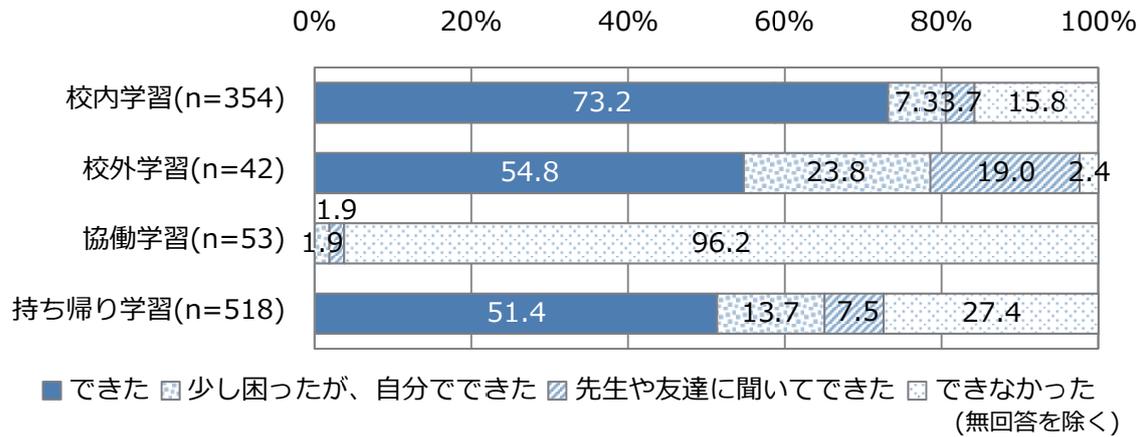
授業内容

<p>1. 貸出準備</p> <p>各クラス単位で機械科 1 年生は金曜日から月曜日までの 4 日間の実施計画、機械科 2 年生は火曜日から木曜日までの 3 日間の実施計画を立てた。回収および充電を月と木にあて、貸出時は端末のみ配布する。</p> <p>モバイルルータ接続手順書、クラウドコンテンツ利用の手順書を PDF ファイルで準備。（非常用として手順書の印刷物を何部か用意）</p> <p>2. 貸出前日</p> <p>使用説明のために、学習者用 PC を貸出当日に持ってくるよう伝えた。</p> <p>3. 貸出当日</p> <p>放課後 HR 時に、学習者用 PC へ 2 つの手順書を SKYMENU で送信。</p> <p>接続手順とクラウドコンテンツの利用手順を、電子黒板や指導者用 PC で説明。</p> <p>自宅に帰って設定をさせた。自宅に Wi-Fi 環境がある生徒でも、モバイルルータに必ず接続するよう指示した。教材はラインズ e ライブラリ lite 中学社会の指定する小単元 1 5 問を、家庭で解かせた。2 年生はラインズ e ライブラリ lite を解かせた後、チャンネル機能を使い、先生からのメッセージに対して返事をしてもらった。どの手順までできたか確認するため生徒にはチェックシートを書いてもらった。回収日に 3 問の小テストを行うと予告。</p> <p>4. 回収日の朝</p> <p>HR でモバイルルータを回収した。生徒へヒアリングシート（利用の実態調査）を配布し、放課後までに回答をさせた。学習者用 PC の忘れ、充電切れ等は、放課後までに予備機を学校から借りておく。</p> <p>5. 回収日の放課後</p> <p>HR 時に、ヒアリングシートを回収。学習者用 PC で SEI-Net のアンケート機能を使い、小テスト（3 問）を実施。</p> <p>6. 後日</p> <p>小テストの結果を短冊に印刷し、生徒へ配布。</p>
--

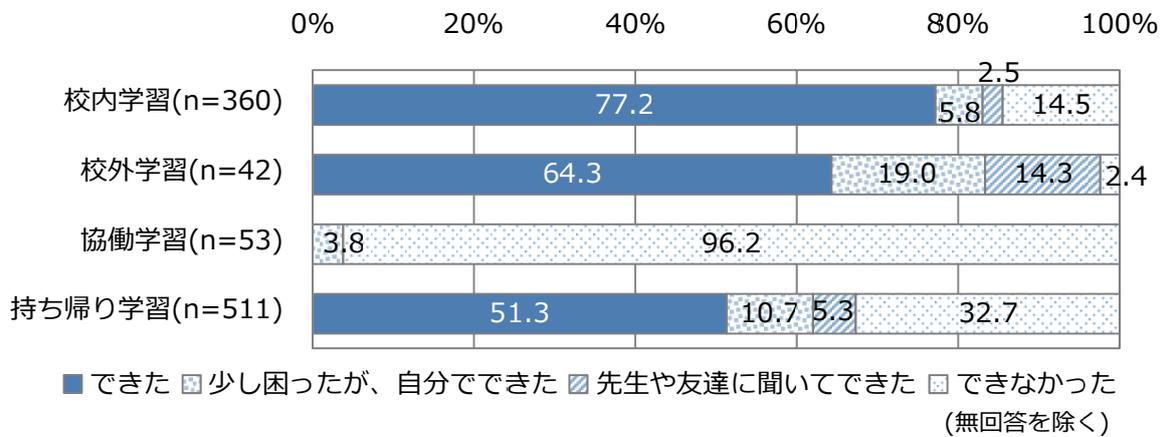
Appendix 4 ヒアリングシート集計結果

Appendix 4-1 ユースケース 1～4 児童生徒

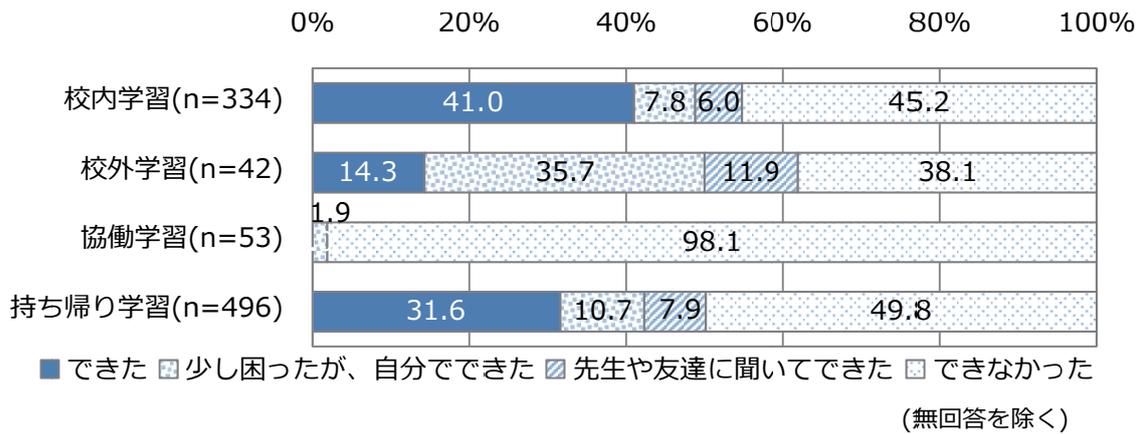
設問 1. 先生が書いたチャンネル(掲示板)のお知らせを確認して、「OK」ボタンを押したり、返信したりできましたか。各機能について該当する箇所に○をつけてください。(択一)



Appendix 4-1 お知らせの確認

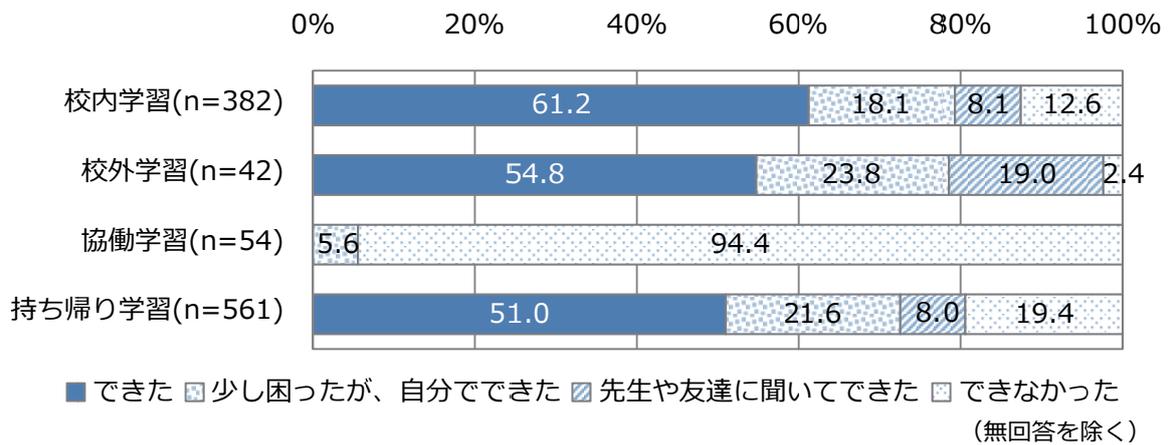


Appendix 4-2 「OK」ボタンの押下



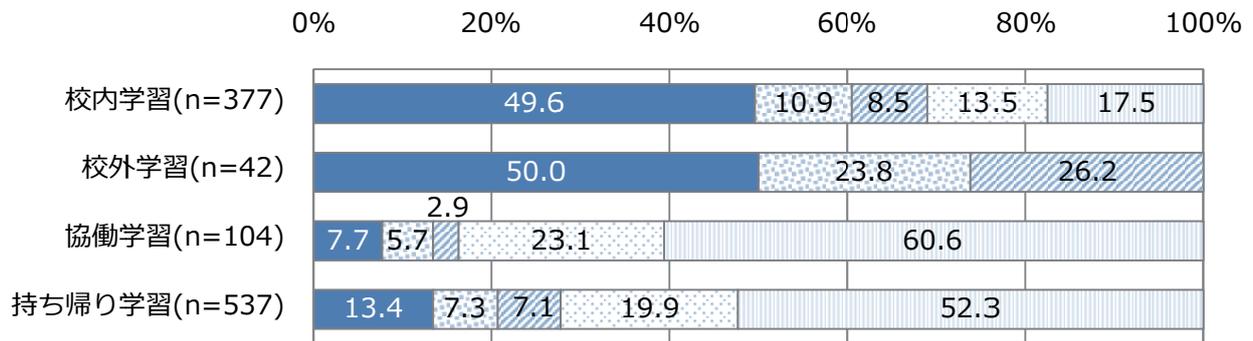
Appendix 4-3 先生への返信

設問 2. 先生がチャンネル（掲示板）で指定した教材（アプリ）を簡単に選んで使うことができましたか。（択一）



Appendix 4-4 教材コンテンツの利用

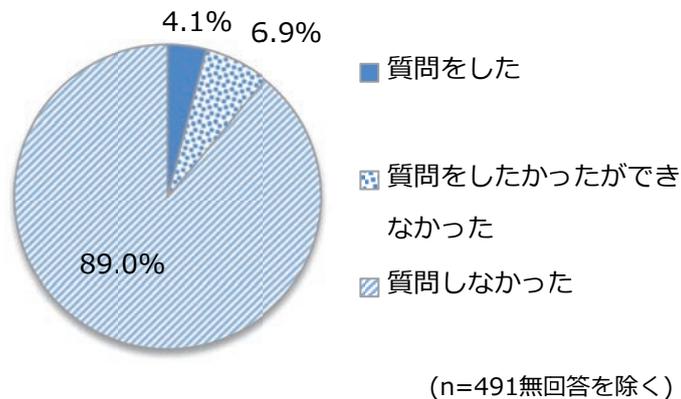
設問 3. 授業中にチャンネル（掲示板）に書き込みをしたり、写真を投稿したりできましたか。
（択一）



- できた
 - ▨ 先生や友達に聞いてできた
 - ▨ 学習で書き込みや写真を投稿することはなかった
 - ▨ 少し困ったが、自分でできた
 - ▨ できなかった
- （無回答を除く）

Appendix 4-5 チャンネル（掲示板）への書き込み

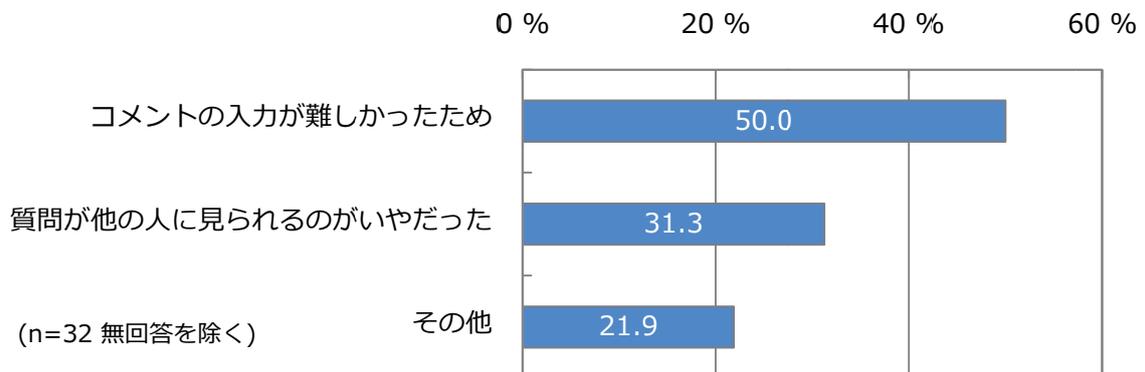
設問 4. （自宅での持ち帰り学習を行った人のみ回答）宿題を行った時にわからなかったことがあった場合、チャンネル（掲示板）で先生に質問をしましたか。（択一）



Appendix 4-6 チャンネル（掲示板）を利用した先生への質問

設問 5. (自宅での持ち帰り学習を行った人のみ回答)

設問 4 にて「2.質問をしたかったができなかった」と答えた方に聞きます。その理由を教えてください。(複数回答)



Appendix 4-7 先生へ「質問をしたかったができなかった」理由

設問 5 「その他」の自由回答 (一部抜粋)

- ・ 学校の先生が質問の仕方を教えていなかったために、質問をしたくてもできなかったし、そういう機能があることも教えられていなかったため。
- ・ 質問の仕方がわからなかった。

設問 6. 授業や持ち帰り学習の終わりに、問題なくログアウトできましたか。(択一)



■ できた □ 少し困ったが、自分でできた ▨ 先生や友達に聞いてできた □ できなかった (無回答を除く)

Appendix 4-8 ログアウト

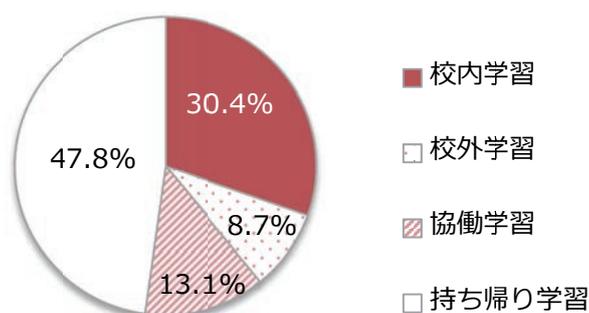
設問 7. 端末を使った授業や、自宅での持ち帰り学習の中で、「こんな機能があったらいいな」と思う機能や直してほしいところ、使っていて困ったことがありましたら記入してください。

(一部抜粋)

- ・ 自分は機械が苦手でありよくわからなかったが、皆が使いこなせるようになったら楽しく勉強に生かせると思う。
- ・ 時事経済のニュースを解説してくれる機能、漢検、数検、英検の問題を出してくれる機能、を付けてほしいです。
- ・ 教科書の機能が欲しい。テストの機能が欲しい。(間違いがすぐわかり、履歴も残るから)勉強に関係のある事を調べられるようにしてほしい。
- ・ 全国の学校で交流できる。中学校だけではなく、高校や小学校の人とも交流し小学校では私たちがちょっとした先生になったり、高校生と交流したりするときは、私たちが後輩として、いろいろなことを教えてもらいたい。
- ・ ログインをもっと簡単にしてほしい。番号が意味不明。わざわざログアウトするのが面倒臭い。×で閉じられるようにしてほしい。
- ・ ログインしてもタイムラインなど何も表示されないし、クリックしても反応しないので、新しい機能をつけるよりもそういうところから直してほしい。
- ・ ビデオを共有できたらいいなと思います。たまに重いときがあるから軽くしてほしい。
- ・ さくさく動くと時間がかからずいいと思う。プリントでの実施の方が効率がいいと思う。

Appendix 4-2 ユースケース 1~4 教員・IT 支援員

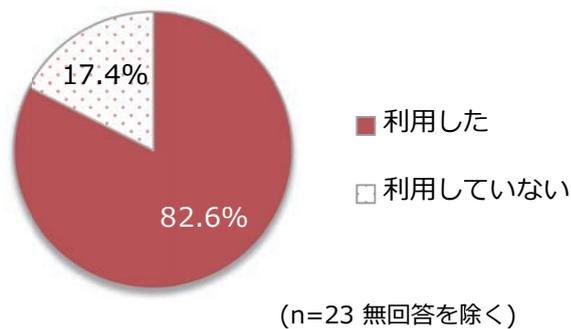
設問 1. 本実証にて用意したプラットフォーム (以下 PF)をどのような場面でご利用されましたか。(択一)



(n=23 無回答を除く)

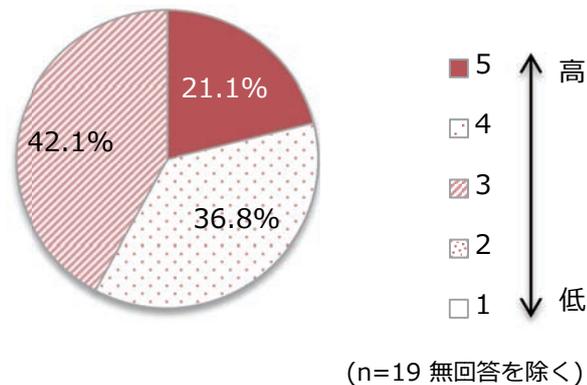
Appendix 4-9 プラットフォームの利用場面

設問 2. トップページ上で表示されるコンテンツ選択機能を利用しましたか。(択一)



Appendix 4-10 コンテンツ選択機能の利用

設問 3. トップページ上にコンテンツがアイコンで表示されるようになりましたが、コンテンツ選択の際に利用しやすくなりましたか。5段階評価(択一)

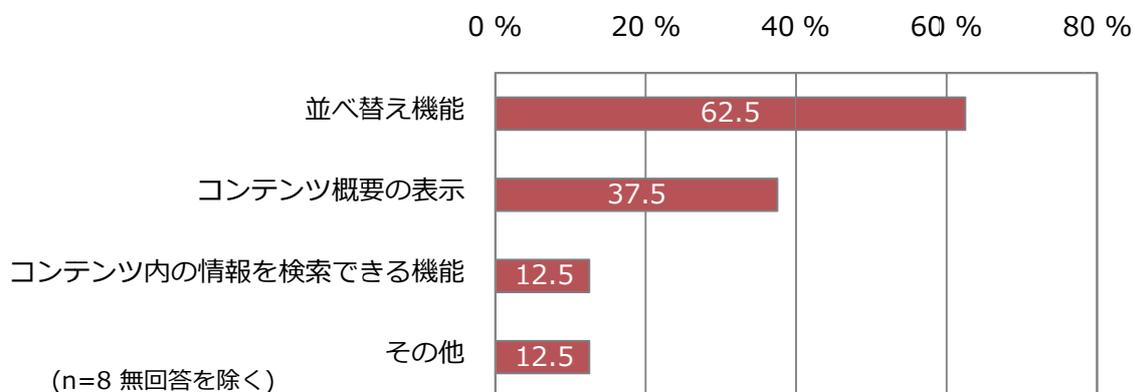


Appendix 4-11 コンテンツのアイコン表示機能の評価

設問 4. 設問 3 で 4・5 を選択された方に伺います。どのような点が良かったですか。具体的にご記入ください。

- ・ アプリアイコンのような感じで、子供が直感で操作しやすい。
- ・ ログインするまでの時間が短くなった。
- ・ アイコンがはっきりしていて見やすかった。
- ・ よく使用するものだけが画面上にあり、情報がスッキリして見やすくなったと感じる。
- ・ 児童にアイコンの色で指示を出せるからよい。「○○色のマーク」という指示の方が、分かりやすい。

設問 5. 設問 3 で 1・2・3 を選択された方に伺います。どのように改善を行えばよいと思われますか。(複数回答)

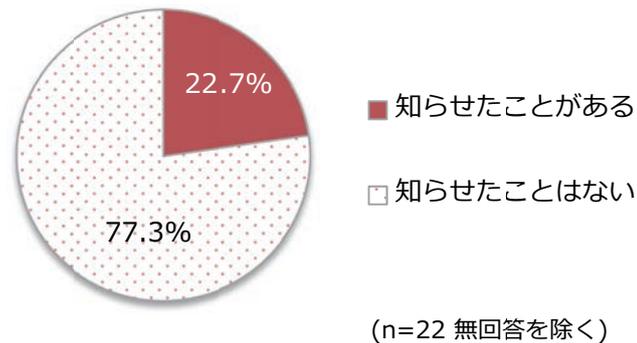


Appendix 4-12 コンテンツのアイコン表示機能の改善点

設問 6. コンテンツ選択機能を利用して授業を行った際に、児童生徒が利用に関して困っていた点があれば、具体的にご記入下さい。

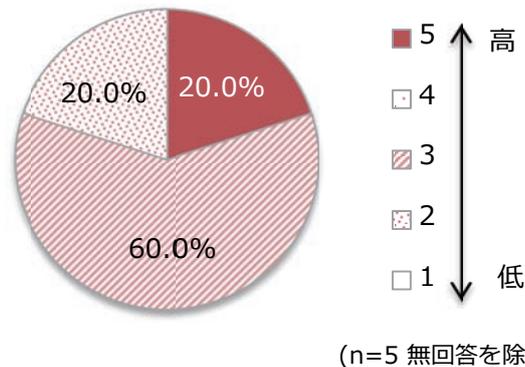
- ・ ログインのパスワードが定まっていないので、子供がパスワードを覚えられない。
- ・ ワークシートに記入する際、接続が遅くなかなか記入できない児童がいた。
- ・ iOS の 5.1 で利用した時、アイコンが文字だけで表示され、隣の文字との空白も少ないため、該当の文字を押しにくい。
- ・ 回線の問題なのか、なかなかページが開けない児童がいた。

設問 7. 本機能を利用して、児童生徒に授業等で使用する教材コンテンツ（利用ページやウェブサイト等）を知らせたことがありますか。（択一）



Appendix 4-13 教材コンテンツ通知機能の利用

設問 8. 本機能は利用しやすかったですか。5段階評価(択一)

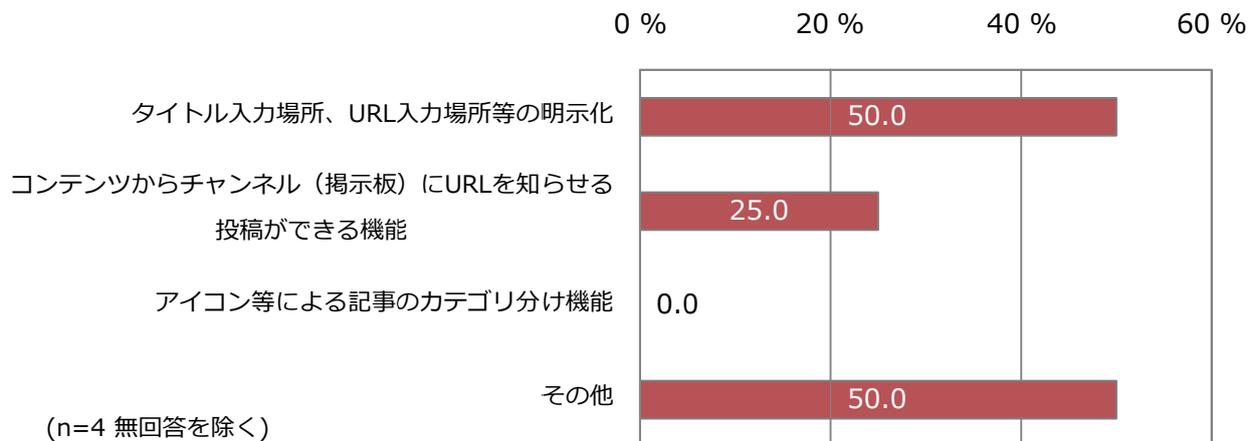


Appendix 4-14 教材コンテンツ通知機能の評価

設問 9. 設問 8 で 4・5 を選択された方に伺います。どのような点がよかったですか。具体的にご記入下さい。

- ・ 生徒が登校しない日にも連絡をとることができる。一週間の予定や給食の献立を写真で撮影し投稿することで、見通しがたち、登校意欲が高まったと感じたことがあった。

設問 10. 設問 8 で 1・2・3 を選択された方に伺います。どのように改善を行えばよいと思われますか。(複数回答)



Appendix 4-15 教材コンテンツ通知機能の改善点

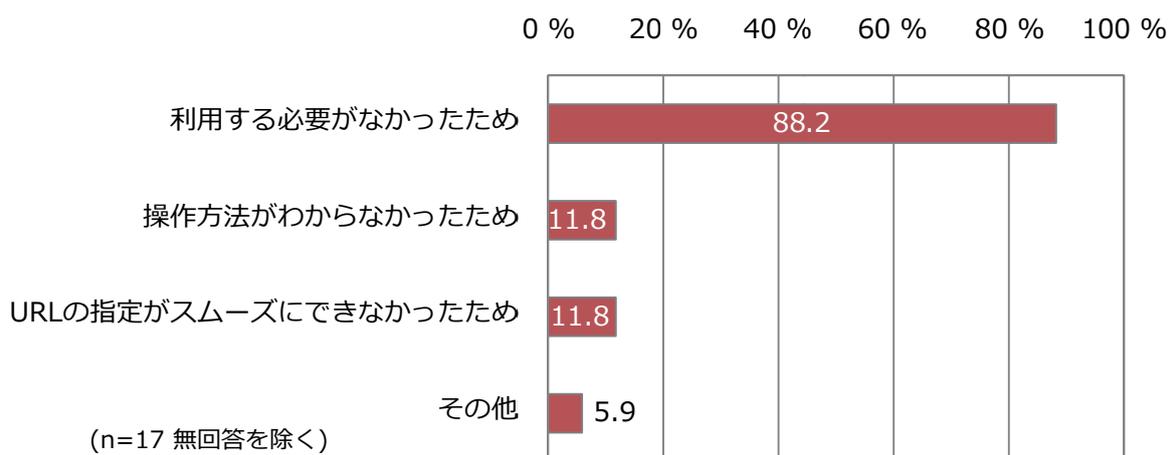
設問 10. 「その他」の自由回答

- ・ ポップアップ通知表示。
- ・ URL を押しても該当のページに飛ばない。

設問 11. 本機能を利用して授業を行った際に、児童生徒が利用に関して困っていた点があれば、具体的にご記入ください。

- ・ URL が勝手に変更されて、該当のページに飛ばないことがあった。飛ぶページと飛ばないページのルールがわからず対処に苦労した。
- ・ 指定した URL が変化して正常にブラウジングできなかった。

設問 12. 本機能を利用しなかった理由をお聞かせください。

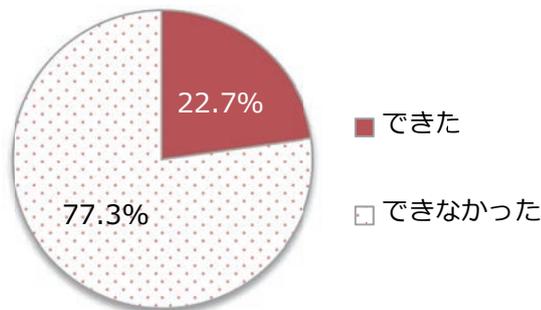


Appendix 4-16 教材コンテンツ通知機能を利用しなかった理由

設問 12. 「その他」の自由回答

- ・ 現時点で利用できる機能一覧を知りたい。

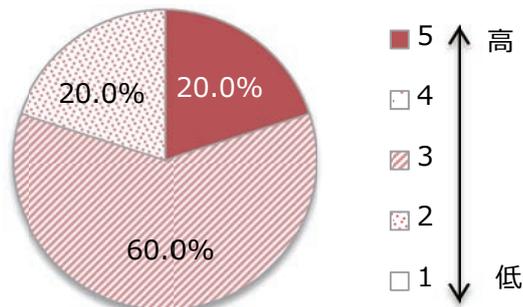
設問 13. 本機能を利用して PF 上で児童生徒とコミュニケーションをとることはできましたか。
(択一)



(n=22 無回答を除く)

Appendix 4-17 コミュニケーション機能

設問 14. 本機能は利用しやすかったですか。5段階評価 (択一)



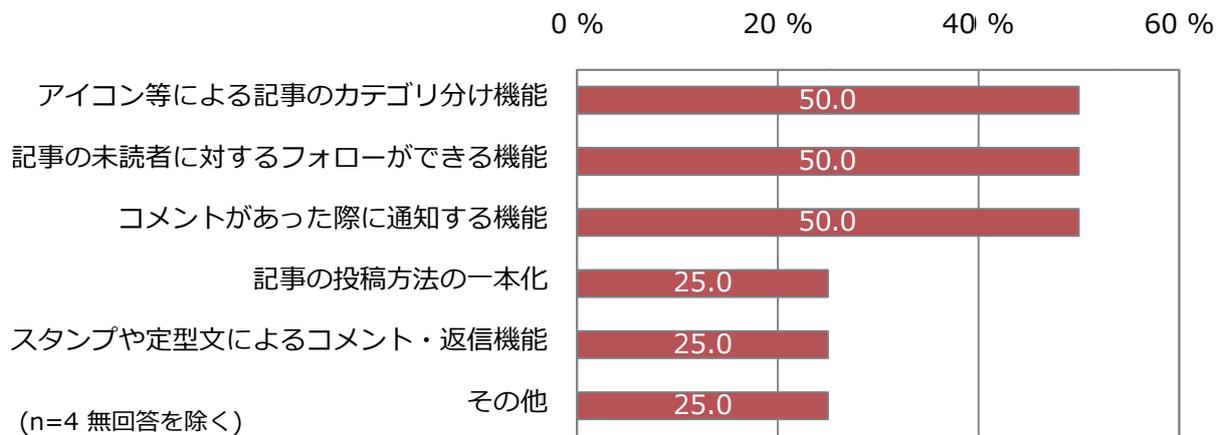
(n=5 無回答を除く)

Appendix 4-18 コミュニケーション機能の評価

設問 15. 設問 14 で 4・5 を選択された方に伺います。どのような点がよかったですか。具体的にご記入ください。

- ・ 「OK」ボタンがあってよかった。こちらが投稿したものを読んだときにコメントを書くことは生徒にとってまだまだハードルが高い。ボタンを押すだけで読んだかの確認ができる機能は手軽であってよかったと思う。

設問 16. 設問 14 で 1・2・3 を選択された方に伺います。どのように改善を行えば良いと思われますか。(複数回答)



Appendix 4-19 コミュニケーション機能の改善点

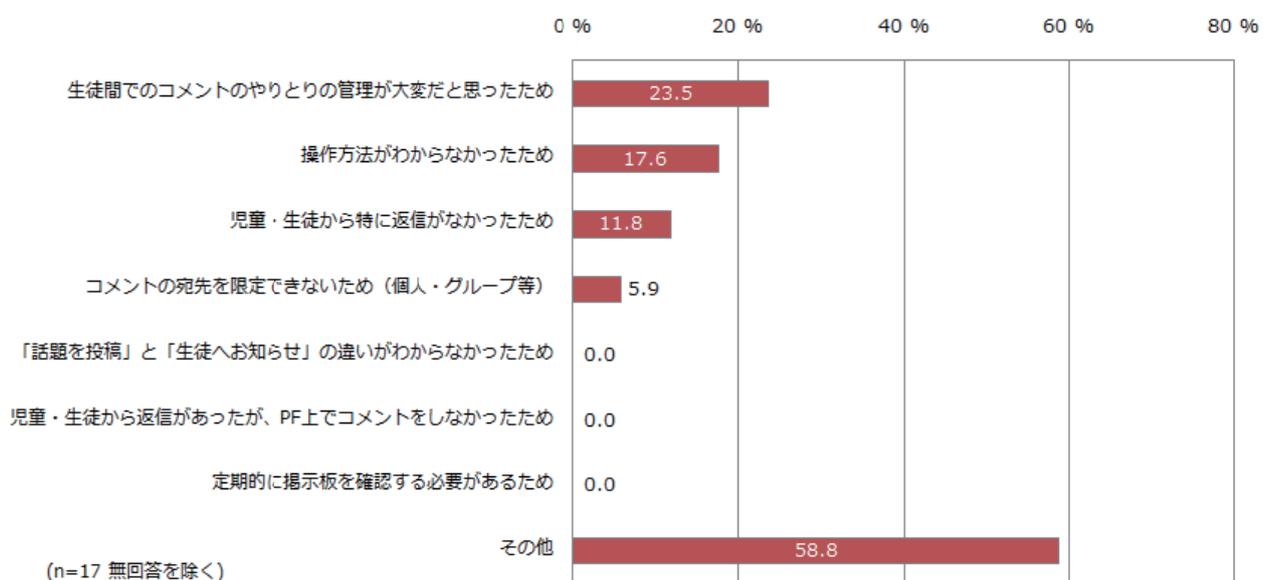
設問 16. 「その他」の自由回答

- ・ 既読か未読かの判別方法がわからなかった。

設問 17. 本機能を利用して授業を行った際に、児童生徒が利用に関して困っていた点があれば、具体的にご記入ください。

- ・ 返信をする際、生徒も"話題を投稿"ができてしまうため、どこに書き込むのかわからない生徒がいた。

設問 18. 本機能を利用しなかった理由をお聞かせください。(複数回答)

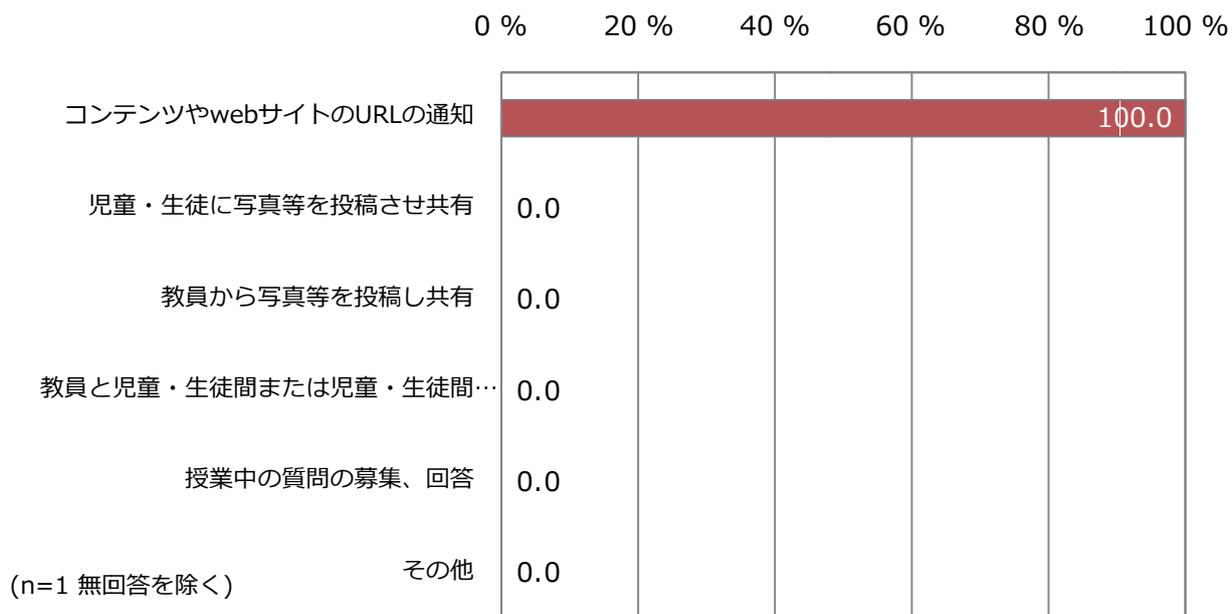


Appendix 4-20 コミュニケーション機能を利用しなかった理由

設問 18. 「その他」の自由回答

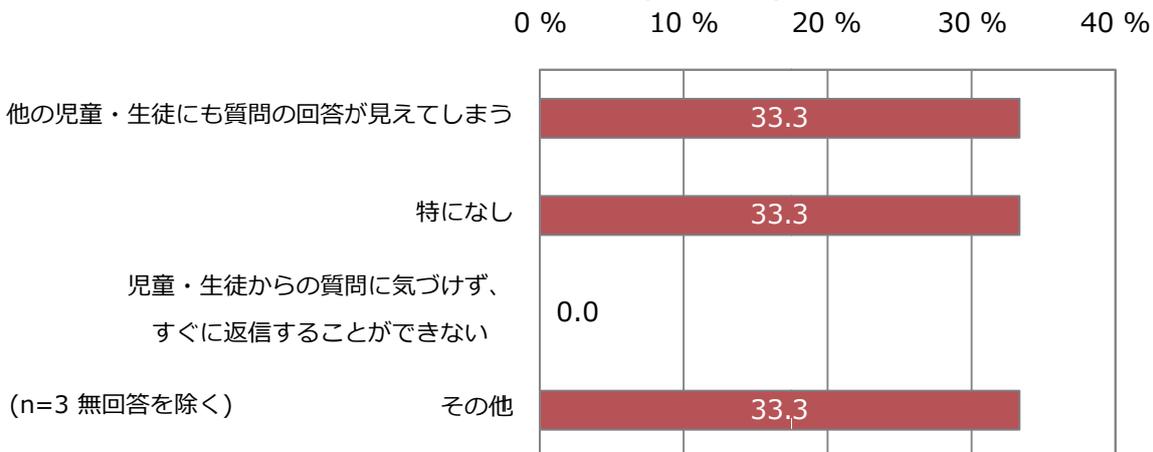
- ・ ログイン（1人1人のID・PW）が不明確なため。児童のIDパスは全て共通にすべきである。
- ・ クラスの紐付けがうまくいっていないため。
- ・ 課題に集中させ、自由に考察することを見守るため。
- ・ 有効に活用できる場面がわからない。

設問 19. （授業中にチャンネル（掲示板）を使って授業を行ったことがある方のみ）
授業中にチャンネル（掲示板）を使ってどのように授業を行いましたか。（複数回答）



Appendix 4-21 チャンネル（掲示板）の使用方法

設問 20. （家庭（持ち帰り）学習を行った際に、児童生徒から質問があった方のみ）
質問に答えるにあたり、困ったことはありますか。（複数回答）

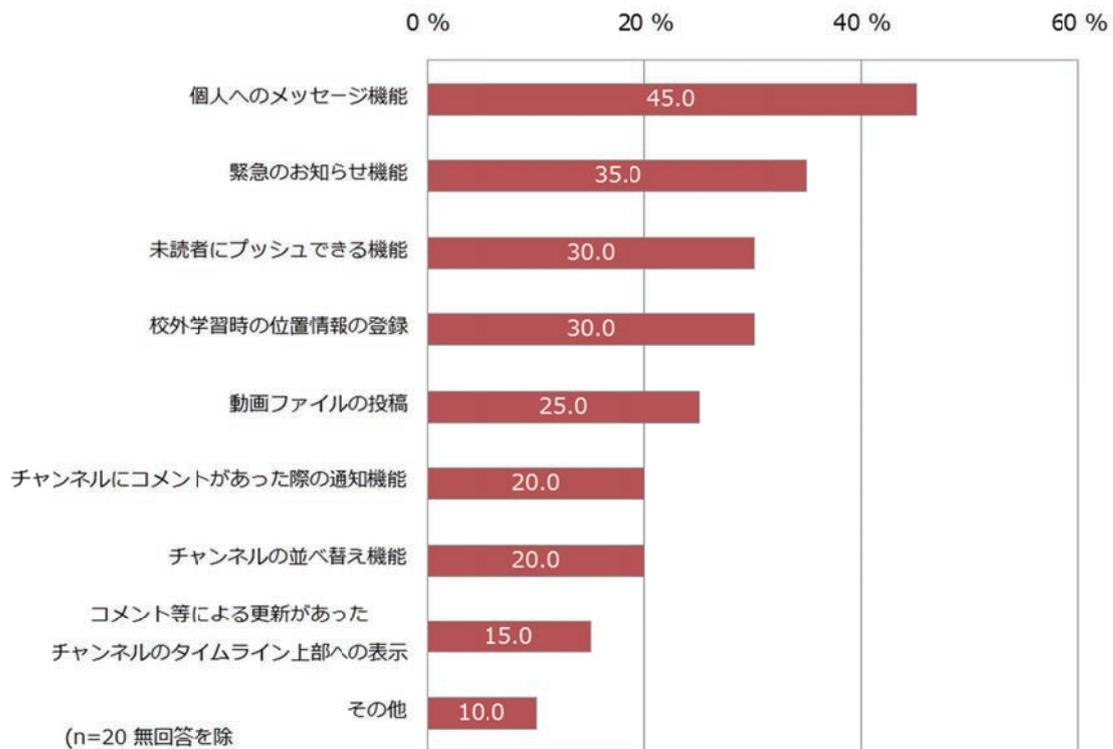


Appendix 4-22 質問回答時の課題

設問 20. 「その他」の自由回答

- ・ ログインができない。

設問 21. タイムライン（新着情報）やチャンネル（掲示板）で、どのような機能があればよいと思いますか。（複数回答）

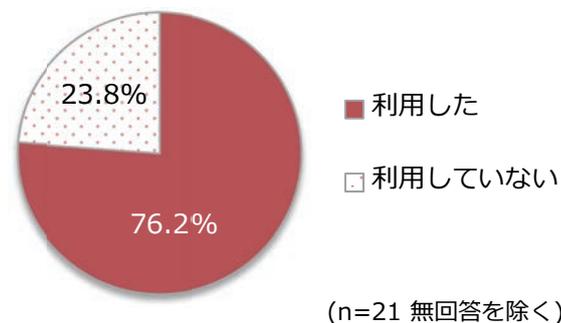


Appendix 4-23 タイムライン（新着情報）・チャンネル（掲示板）にほしい機能

設問 21. 「その他」の自由回答

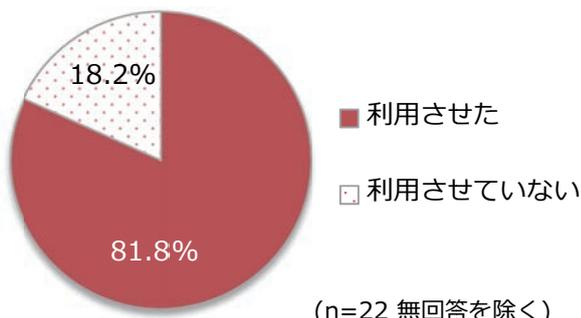
- ・ 「生徒へのお知らせ」にも写真が投稿できたらよい。

設問 22. PF のログアウトボタンを利用してログアウトしましたか。（択一）



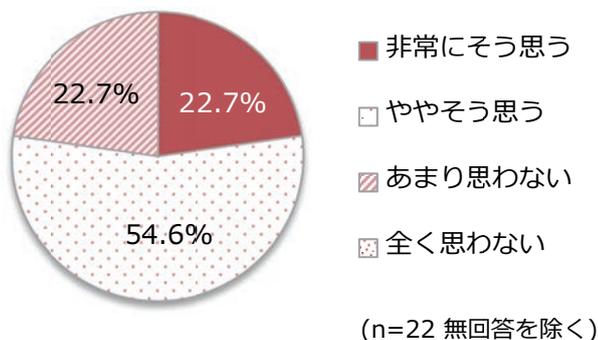
Appendix 4-24 ログアウトボタンの利用

設問 23. PF のログアウトボタンを利用して児童生徒にログアウトさせましたか。(択一)



Appendix 4-25 児童生徒のログアウトボタンの利用

設問 24. PF を利用して、今後も授業や家庭（持ち帰り）学習を行いたいと思いますか。(択一)



Appendix 4-26 今後の利用意向

設問 25. 設問 24 にて「1.非常にそう思う」「2.ややそう思う」と回答された方に伺います。今後、どのような利用を行いたいですか。

- ・ 家庭の Wi-Fi 環境の整備が前提だが、少しずつ機能が増え、コンテンツも充実していけば利用できる場面も増えてくると思う。主に、高校内容での協働学習アプリ等。
- ・ 定期的に利用させないと、利用すべき時に取り組むのを忘れてたり、ログインの方法を忘れてたりすると思う。ただし、毎日家庭で開かせることは難しいと思う。
- ・ 考えを記入し、発表する学習で利用したい。
- ・ 校外学習でのグループ行動での学習活動記録。
- ・ 児童の主体的な学習を促し、児童中心の協働学習を進めることができる。
- ・ 児童が家でわからなくなった時に質問できるのは良いと思うが、勤務時間外の対応は負担に感じる。
- ・ 自宅でもすぐ質問ができる事。質問する時間帯を合わせないと、気づかないこともある。
- ・ 反転学習を行わせたい

- ・ 学校で独自に作成した動画（短時間動画）などをアップして、生徒が繰り返し見られるようにできると良いと思います。
- ・ 基礎基本の定着、単元のまとめ、班活動などを行う際の事前学習。
- ・ 病気や不登校で学校に登校できていない生徒へプリントを配布したり、コミュニケーションを取ったりするのに使いたい。
- ・ 自宅課題を毎週設定し、学習習慣をつけたい。
- ・ インフルエンザなどで登校ができない児童に向けた利用が考えられるかと。
- ・ 調べ学習をさせる際に、有効なサイトに誘導させる。

設問 26. 設問 24 にて「3.あまり思わない」「4.全く思わない」と回答された方に伺います。どのような改善を行えばより利用したいと思えますか。

- ・ PFに入るログインが安定していない（校内で使用している時）ので、ログインが簡略化されたら利用してみたい。
- ・ 有効的なコンテンツがほしい。
- ・ 学習ログが日付別に出ると、その日の課題が提出されたかどうか判る（持ち帰り）。
- ・ ログインに手間がかかりすぎ。効果に見合うと思えない。

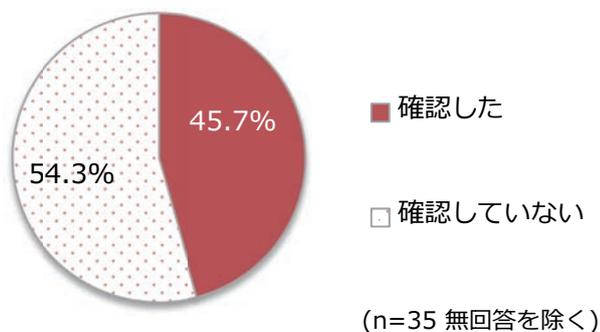
設問 27. その他、ご意見・要望がありましたらお答えください。

- ・ 新機能追加等様々な便利な機能を今後も追加していただければ幸いです。
- ・ 各コンテンツ、マイポータルのボタンにカーソルを合わせた時、文字で意味を表示してほしい。マウス（クリック選択、あわせて表示）とタップ（ダブルタップで選択、タップで表示）など。
- ・ IDを覚えるのと保管が大変です。なるべくIDは1年間で同じもの、例えば出席番号と同じようにすると利用したくなると思います。
- ・ TPCを利用すると不具合が出るなどして、全員がスムーズにできないということが起こる。支援員に助けていただいたり、授業外の時間に準備したりしている。このようなことが少なくなると使う頻度も増えそう。
- ・ 公立中では個々が持ち帰るに当たり、個別に指導の必要な生徒が各学習に4~5人（10~15%程度）いることを考えると、指導者のみならず、指導補助（ICT支援員）の存在が当面欠かせない。
- ・ ブラウザの戻るボタンを押してしまうと、エラーが発生することやその後ログインしようとしても、うまくいかないなど、生徒が混乱してしまうことが何度もあった。児童生徒はどうしてもブラウザを押してしまう傾向があるので、その点を改良してもらいたい。また、グループリストがなかなか正しく反映されないためタイムラインやコメント機能を使えるまでにできなかった。

- ・ 似たような名称だと選択を間違えてしまうときがあります。
- ・ 現在区内で導入しているソフトなどが入っていると、もっと活用しやすい。

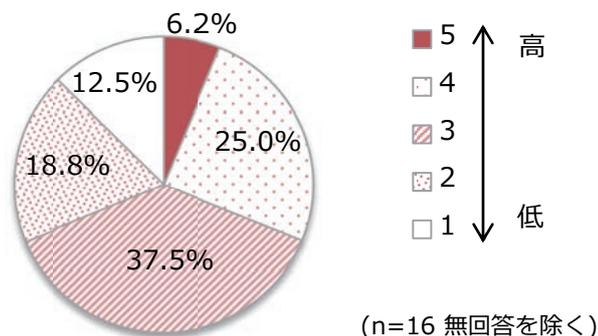
Appendix 4-3 ユースケース 5 教員・IT 支援員

設問 1 トップページにある「学習ログ」ボタンから児童生徒の利用状況を確認しましたか。(択一)



Appendix 4-27 「学習ログ」の利用

設問 2 教材コンテンツごとにクラス全員の利用状況がグラフで表示されるようになりましたが、利用状況を確認する際、利用しやすかったですか。5段階評価(択一)

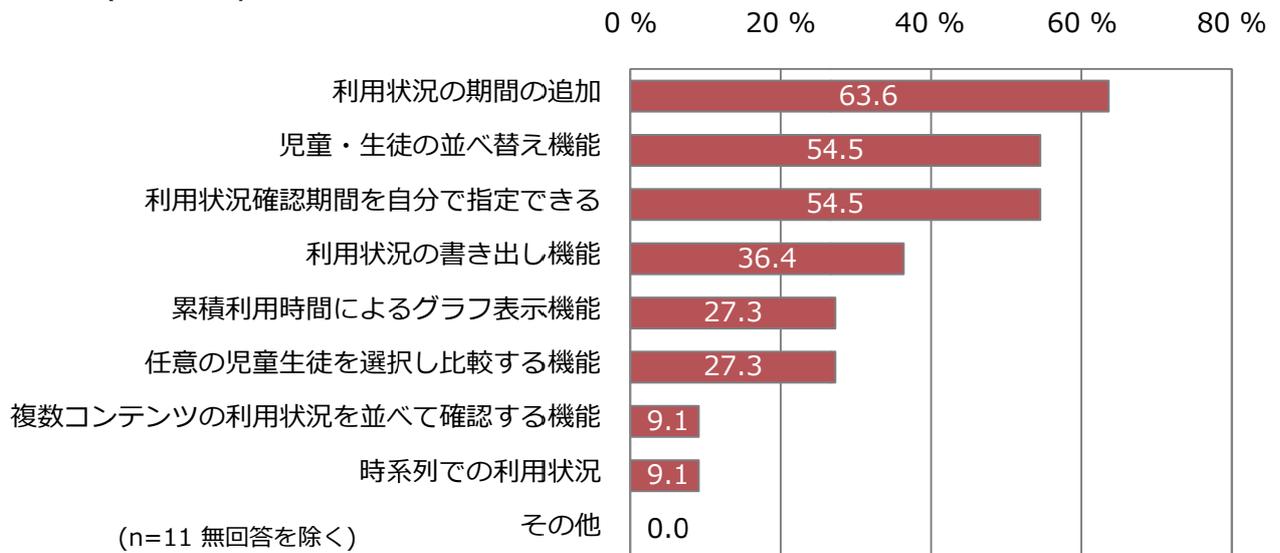


Appendix 4-28 利用状況グラフ表示機能（児童生徒別）の評価

設問 3 設問 2 で 4・5 を選択された方に伺います。どのような点が良かったですか。具体的にご記入ください。

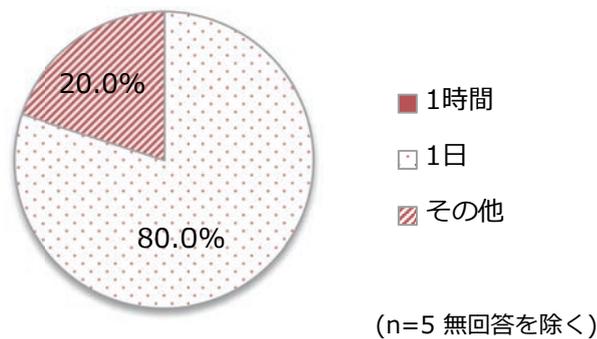
- ・ 見た瞬間わかるのでよい。
- ・ 利用状況がわかる。
- ・ グラフで示されるため、使用状況が一目でわかる。
- ・ 一覧で使っていない生徒が確認でき、良かった。しかし番号順でないのが不満だった。
- ・ グラフが表示されるのは良いが、生徒の番号順でないのは不便。

設問 4 設問 2 で 1・2・3 を選択された方に伺います。どのように改善を行えばよいと思われますか。(複数回答)



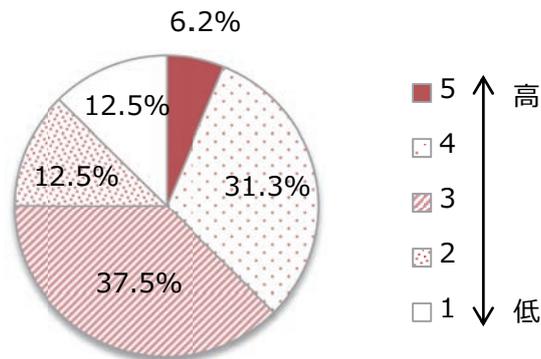
Appendix 4-29 利用状況グラフ表示機能（児童生徒別）の改善点

設問 4（利用状況の期間の追加）の選択肢 利用状況の期間（択一）



Appendix 4-30 利用状況の期間

設問 5 児童生徒ごとに各教材コンテンツの利用状況がグラフで表示されるようになりましたが、利用状況を確認する際、利用しやすかったですか。5段階評価(択一)



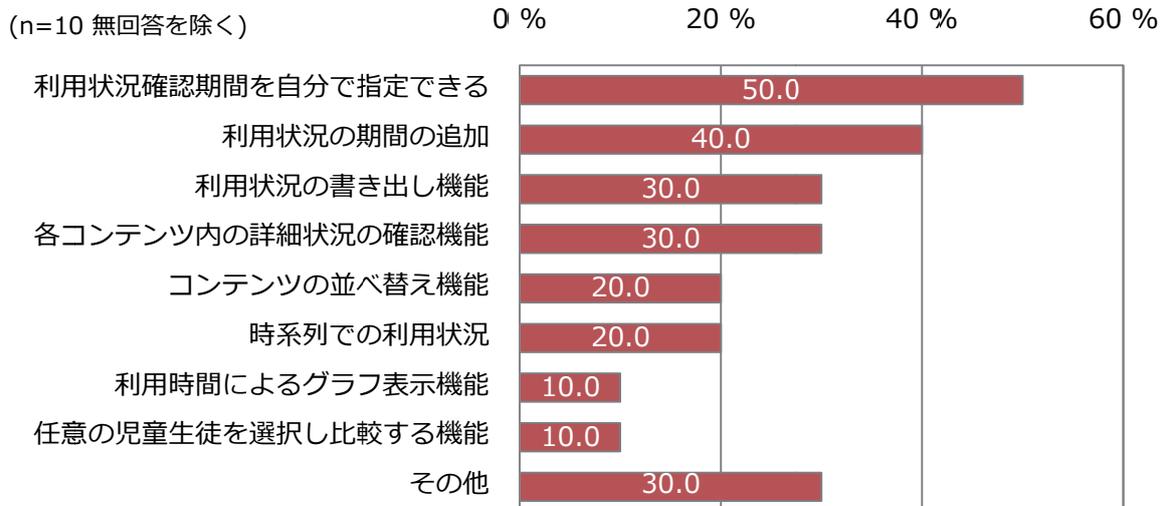
(n=16 無回答を除く)

Appendix 4-31 利用状況グラフ表示機能（教材コンテンツ別）の評価

設問 6 設問 5 で 4・5 を選択された方に伺います。どのような点が良かったですか。具体的にご記入ください。

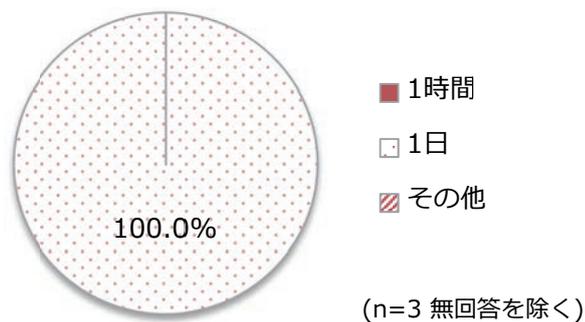
- ・ 視覚的にわかりやすく、使用状況をすぐに把握できるから。
- ・ コンテンツごとに利用状況がわかる。
- ・ 個人がどのコンテンツをどの位使っているかがよくわかるから。
- ・ グラフで示されるため、使用状況が一目でわかる。
- ・ 先生方の利用状況もわかる。どのコンテンツが使いやすいのを見られる。グラフ化することで一目でわかるのが良い。
- ・ やってほしい教材に取り組んでいるか、他の教材にも興味を持ってくれたのかがわかった。しかし、どの程度取り組んだかわからない。

設問 7 設問 5 で 1・2・3 を選択された方に伺います。どのように改善を行えばよいと思われますか。(複数回答)



Appendix 4-32 利用状況グラフ表示機能（教材コンテンツ別）の改善点

設問 7-利用状況の期間の追加) の選択肢 利用状況の期間 (択一)

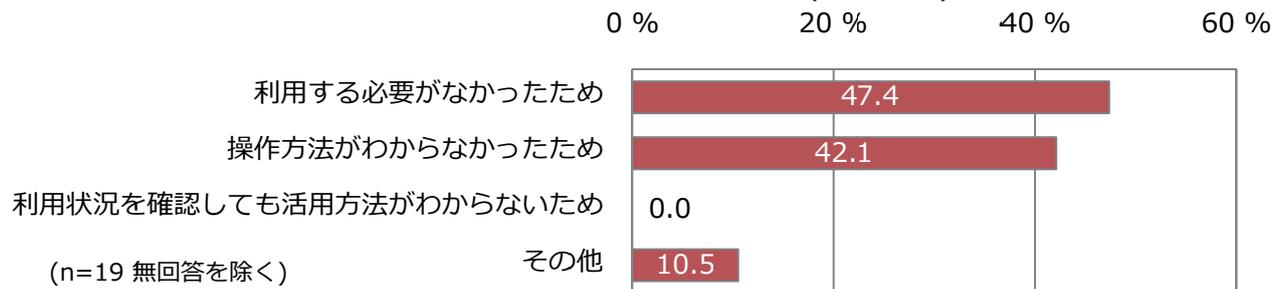


Appendix 4-33 利用状況の期間

設問 7「その他」の自由回答

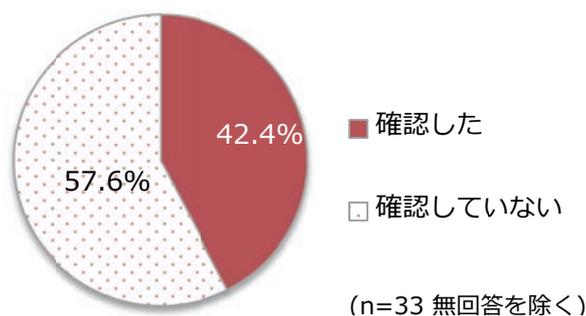
- ・ 「理解度」に応じた表示。
- ・ 左側の生徒選択を検索できるようにするか、番号順に。
- ・ コンテンツ名（生徒名も）が縦書きになったら見やすい。

設問 8 本機能を利用しなかった理由をお聞かせください。(複数回答)



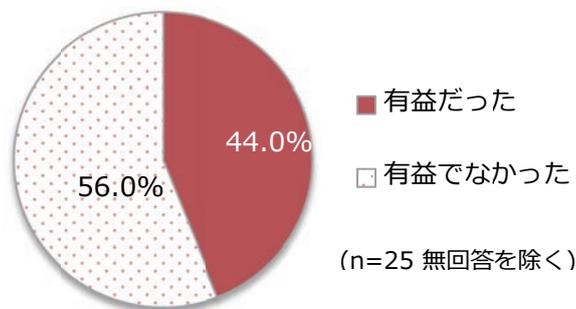
Appendix 4-34 学習ログ機能を利用しなかった理由

設問 9 アプリの最終アクセス日時を確認することができますが、確認しましたか。(択一)



Appendix 4-35 教材コンテンツ最終アクセス日時の確認

設問 10 アプリの最終アクセス日時を表示する機能は有益でしたか。(択一)



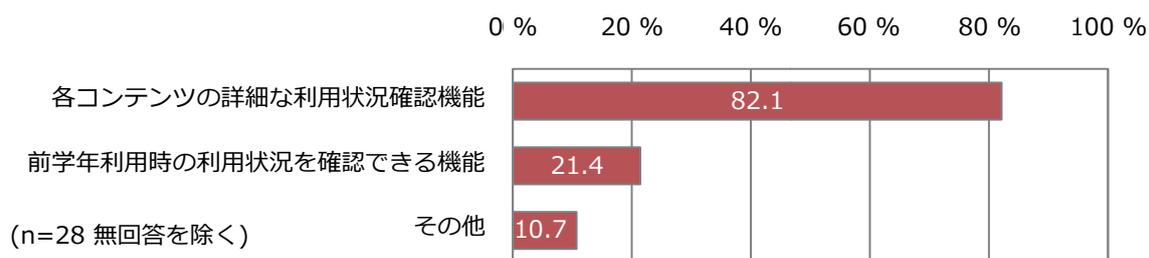
Appendix 4-36 教材コンテンツ最終アクセス日時確認機能の評価

設問 11 設問 10 で「1.有益だった」を選択された方に伺います。どのような点がよかったですか。

- ・ アクセスした日時が確認できる。
- ・ 利用時間が確認できる。
- ・ 児童の進捗が確認できた。
- ・ アプリの利用状況が分かる。

- ・ 持ち帰っての学習の取り組み状況や時間が分かる。
- ・ 学習にいつ取り組んだかを把握できる点。
- ・ 課題への取り組み状況が把握できた点。
- ・ 休み時間か、放課後か、夜か、早朝か、登校してからアクセスしたのかを推測できた。ただし、時間（取り組んだ分数）など分かればよい。
- ・ 生徒の様子が分かってよい。

設問 12 利用状況の確認を行う際に、どのような機能があればよいと思いますか。(複数回答)

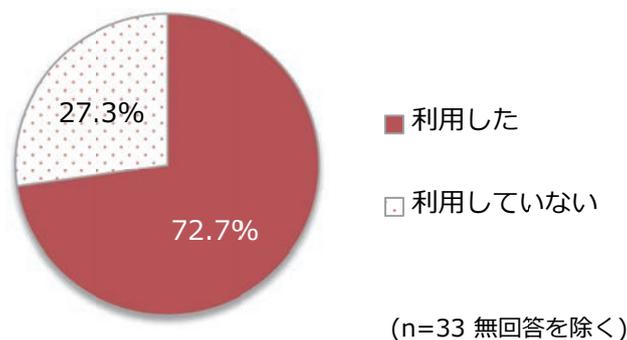


Appendix 4-37 利用状況確認機能にほしい機能

設問 12 「その他」の自由回答

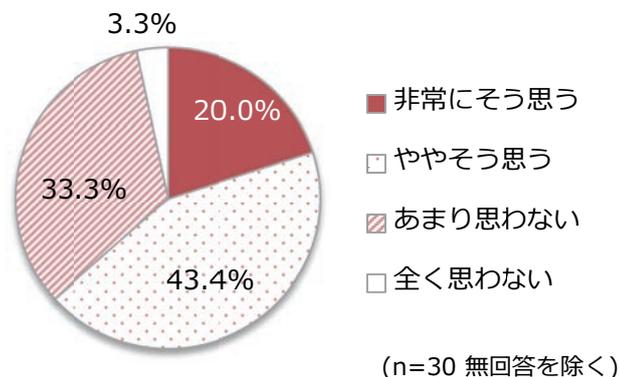
- ・ 指定した課題に取り組んだか確認できる機能。
- ・ 最終アクセス日時だけでなく、アクセスした日時全てを検索・表示ができる。
- ・ コンテンツ自体が少ない。

設問 13 PF のログアウトボタンを利用してログアウトしましたか。



Appendix 4-38 ログアウトボタンの利用

設問 14 PF を利用して、今後も利用状況の確認を行いたいと思いますか。(択一)



Appendix 4-39 今後の利用意向

設問 15 設問 14 にて「1.非常にそう思う」「2.ややそう思う」と回答された方に伺います。今後、どのような利用を行いたいですか。

- ・ 個人の使用状況に対応し、自動でコンテンツ（単元）を紹介してくれる機能（おすすめ機能）。
- ・ 利用状況を確認できる。
- ・ 反転学習を行いたい。
- ・ 児童の進捗、学習状況の確認。
- ・ 学習の定着をはかるコンテンツを使わせたときに、どのくらい児童が活用しているか、その成績をチェックしたい。
- ・ 新たな交流の方法として考えたい。
- ・ 児童の利用状況の把握（特に持ち帰りの時）。
- ・ 個人の成績や利用状況に応じて、個人に適した課題の設定を行いたい。
- ・ 生徒状況の把握のため。
- ・ 学習時間の把握を行いたい。
- ・ 学習履歴を見るのが目的でなく、生徒の理解度を見たい。しかし、1つの指標としてあってよいと思う。

設問 16 設問 14 にて「3.あまり思わない」「4.全く思わない」と回答された方に伺います。どのような改善を行えばより利用したいと思う PF になると思いますか。

- ・ 子どもが自分で自分の積み重ねが確認できる機能。
- ・ 利用した後、児童がどの程度理解できたか表示できるようにしてほしい。
- ・ 児童が利用する時間は系統的に限定されているので、利用時間を調べる必要が無い。
- ・ コンテンツ自体の魅力がない限り、いくらたくさんあっても、使用するコンテンツは限られてくる。子供たちにとってもっと「学びたい」「知りたい」と思わせるような知的好奇心

心をくすぐるコンテンツの開発を望んでいる。

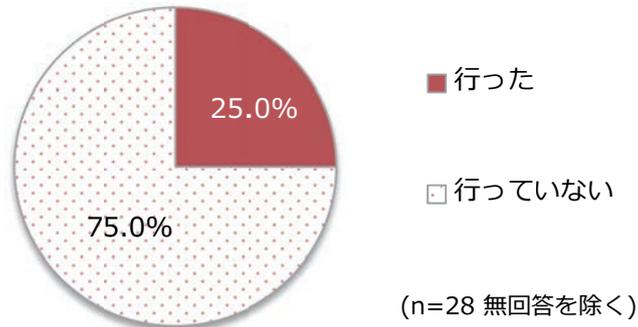
- ・ PF が全ての OS、端末に制限がないと言っている割には、いろいろな問題を多くかかえている。Windows、iOS、Android 等、OS 機種が多様であるがゆえ、もっと検証し使いやすくすること。また、機能制限や運用できりぬけるのはいかがなものか。
- ・ さらに研修を重ねて利用について考えたいと思います。
- ・ 教科書会社と連携して、学習内容の理解を促す、支援するようなものを作ってほしい。
- ・ 活用できるコンテンツを増やしてほしい。
- ・ まず何がどのように使えるのか今一つ理解できておらず、1 つのことをするだけでまだ手が回っていない状況。
- ・ とにかく教材の絶対数が少ない。中学国語の教材を増やしてほしい。増えなければ改善の余地もない。

設問 17 その他、ご意見・要望がありましたらお答えください。

- ・ アクセス日時は、最新のものだけでなく、一定の期間（一週間以内など）でも良いので、アクセスした分全てが見られると良いと思います。持ち帰り時は、学校で把握できないため、本当に持ち帰らせた期間にやったのか、学校に登校してから慌ててやり始めたのかが、正確につかめない。この部分の改善を望みます。
- ・ 自作教材の管理（アクセス数や時間）ができれば良い。
- ・ 使う教員や生徒の声をもっとひろって、使いやすくなれば活用はできると思う。
- ・ 家庭学習用にこちらが設定した範囲のみが、課題として生徒に配布できれば良いと思う。高校生が繰り返し取り組める教材があればよい。
- ・ 課題として出す場合、選択した問題のみ、取り組めるように問題の抽出ができれば、と思う。せっかく取り組んだのに、課題範囲を間違えて、違う問題に取り組んだ生徒が数名いたので。
- ・ 本校の担当として、全クラスを見たいと思う。が、ひもづけしているクラスのみが表示になる。別の ID で入り直すのはしたくない。次年度 ID のひも付ができるのか？今年でも専科コース不足をしているので拡充が必要と思う。99 以上可能でしょうか？
- ・ 今年度の普通教科利用は、なんとかクラス登録ができたが、来年度の専門教科利用時に、また追加の ID（教科）登録が必要になると思うと、頭が痛い（エラーが出たりして何日もかかったため）。その前に、登録できる ID 数が足りないのではないのでしょうか？

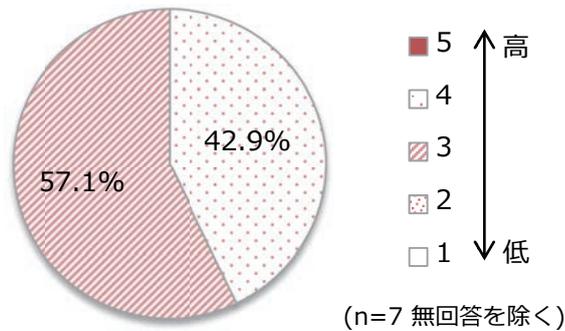
Appendix 4-4 ユースケース 6 教員・IT 支援員

設問 1 教材共有機能を利用してご自身でお持ちの教材の共有を行いましたか。



Appendix 4-40 教材共有機能の利用

設問 2 本機能は利用しやすかったですか。5 段階評価(択一)

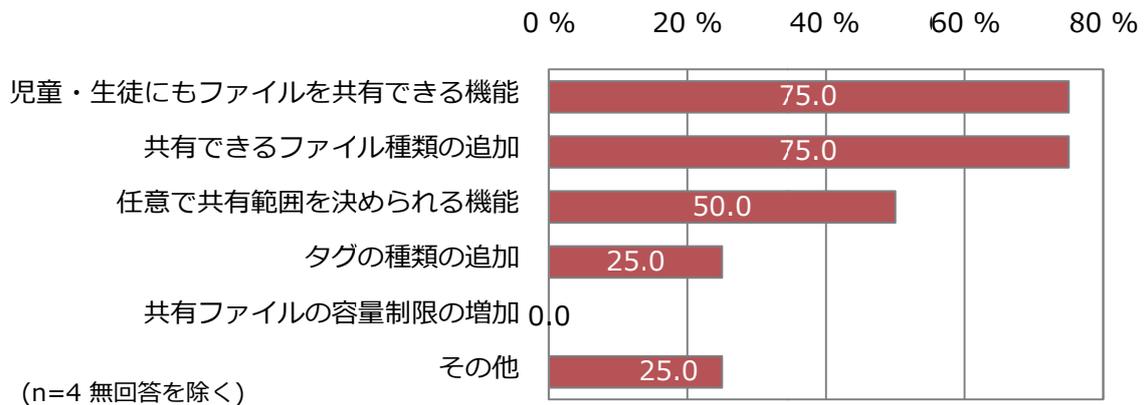


Appendix 4-41 教材共有機能の評価

設問 3 設問 2 で 4・5 を選択された方に伺います。どのような点が良かったですか。具体的にご記入ください。

- ・ 動画のアップロードができたこと。
- ・ アップロードが簡単であった。初めはアップロードの仕方がわからなかった。

設問 4 設問 2 で 1・2・3 を選択された方に伺います。どのように改善を行えばよいと思われますか。

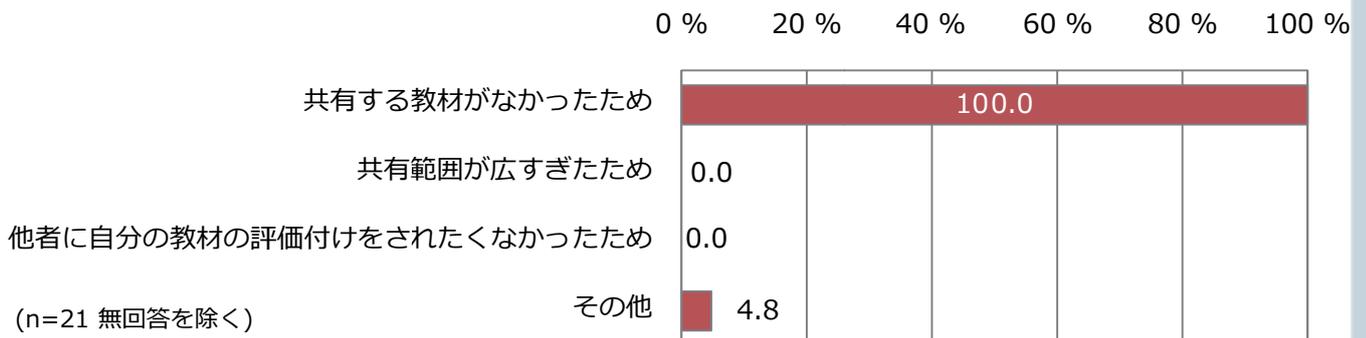


Appendix 4-42 教材共有機能の改善点

設問 4 「その他」の自由回答

一度に複数のファイルをアップロードできる。アップロードしたファイルの順番を変えることができる。

設問 5 本機能を利用しなかった理由をお聞かせください。

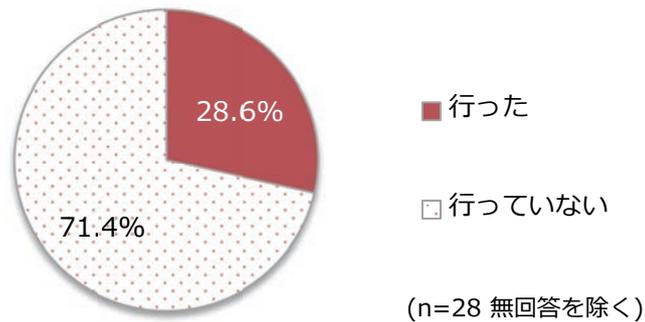


Appendix 4-43 教材共有機能を利用しなかった理由

設問 5-「その他」の自由回答

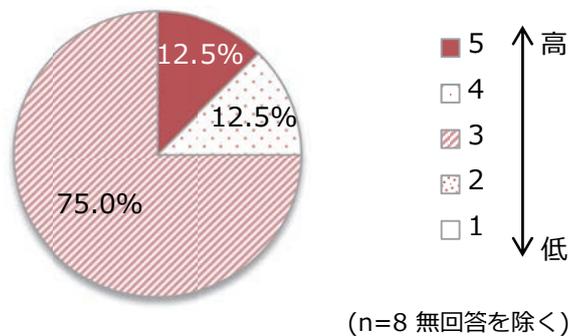
・ 著作権の問題が一番大きい。教材作成ツールが少なすぎる。

設問 6 本機能を利用して他者が共有した教材の検索やダウンロードを行いましたか。(択一)



Appendix 4-44 教材の検索・ダウンロード機能の利用

設問 7 本機能は利用しやすかったですか。5段階評価(択一)

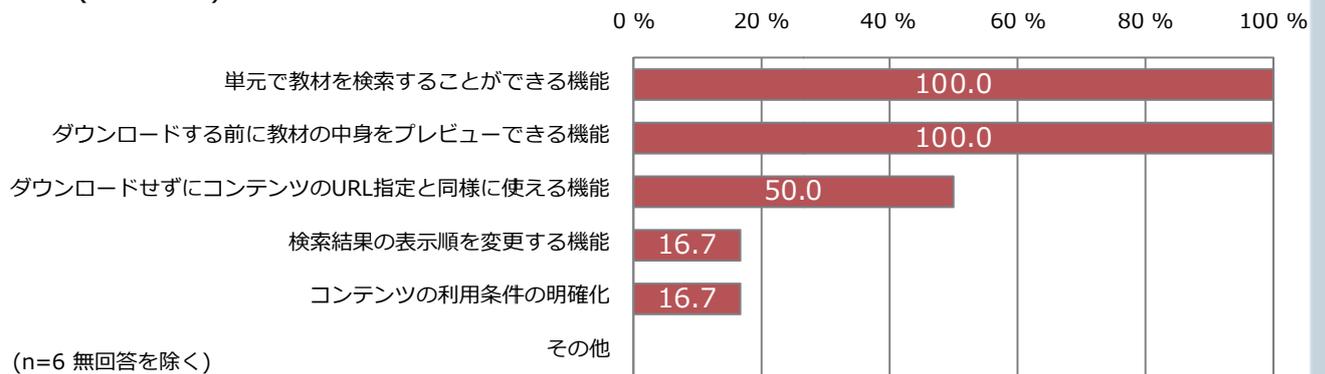


Appendix 4-45 教材の検索・ダウンロード機能の評価

設問 8 設問 7 で 4・5 を選択された方に伺います。どのような点が良かったですか。具体的にご記入ください。

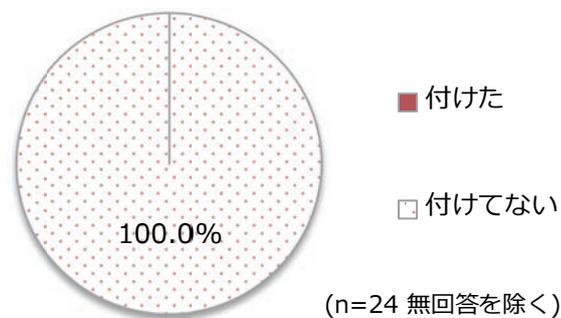
- ・ 詳細な検索ができたから。
- ・ 教材を検索し、活用できること。

設問 9 設問 7 で 1・2・3 を選択された方に伺います。どのように改善を行えばよいと思われますか。(複数回答)



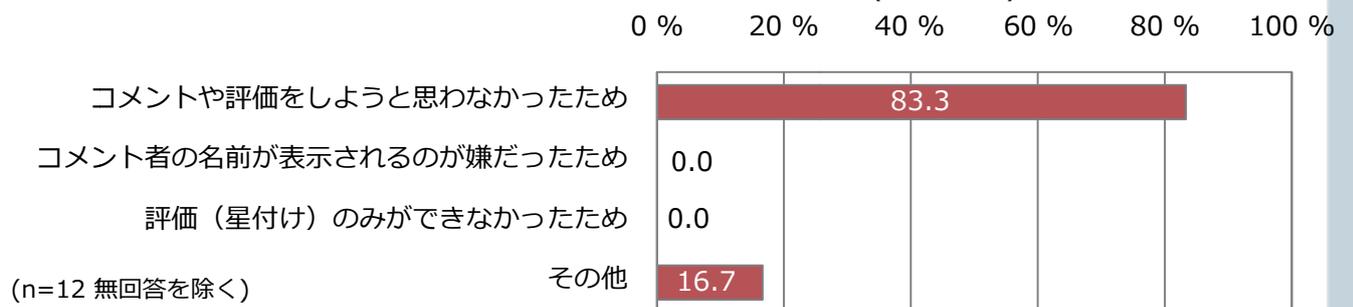
Appendix 4-46 教材の検索・ダウンロード機能の改善点

設問 10 ダウンロードしたコンテンツにコメントや評価を付けましたか。(択一)



Appendix 4-47 コメント・評価機能の利用

設問 11 コメントや評価をつけなかった理由をお聞かせください。(複数回答)

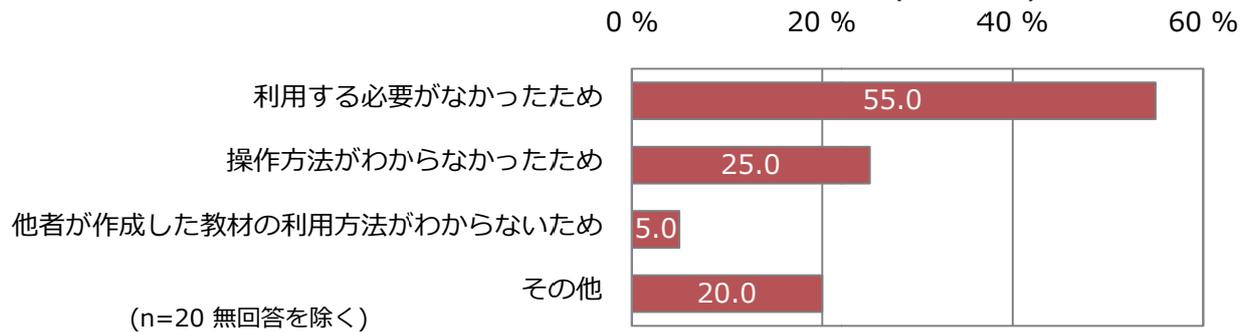


Appendix 4-48 コメント・評価機能を利用しなかった理由

設問 12 「その他」の自由回答

- ・ 使える教材 (学年) がなかったため。
- ・ 入力の仕方がわからない。

設問 13 教材共有機能を利用しなかった理由をお聞かせください。(複数回答)

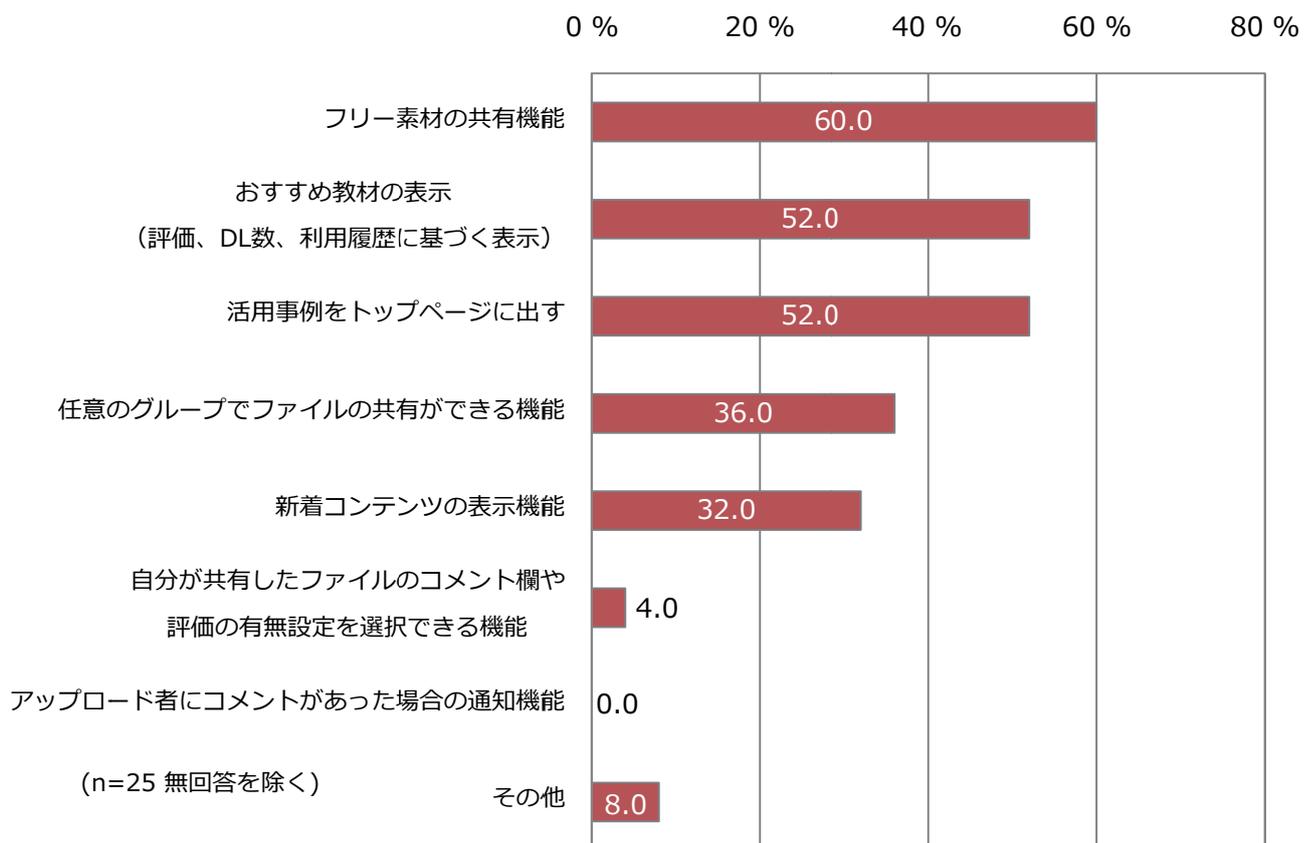


Appendix 4-49 教材共有機能を利用しなかった理由

設問 14 その他の自由回答

- ・ ダウンロードして使用できる教材が少なかったため。
- ・ 支援員に任せていたから。
- ・ 本機能は何を指すのか、不明。
- ・ 自分で教材を作成した方が早いと思ったため。

設問 15 教材共有を行う際に、どのような機能があればよいと思いますか。(複数回答)

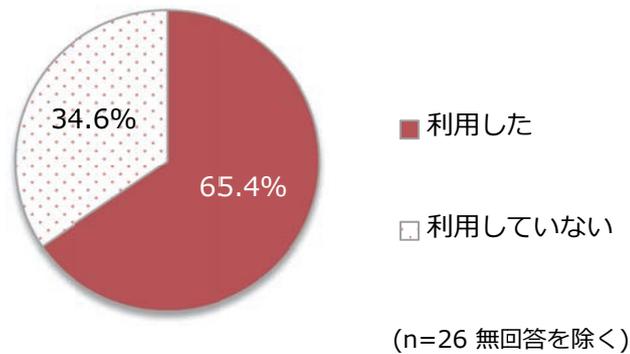


Appendix 4-50 教材共有機能にほしい機能

設問 16 「その他」の自由回答

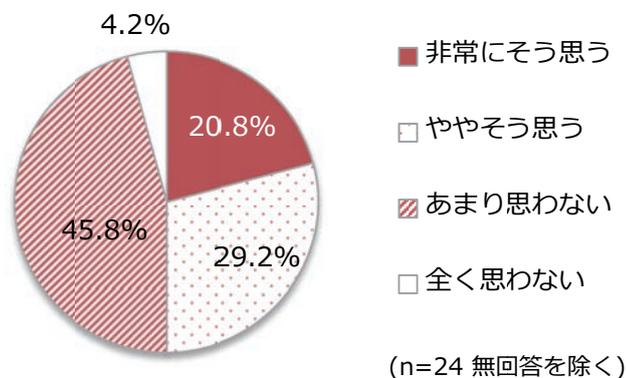
- ・ 対象学年をグループ化。
- ・ コンテンツの簡単なプロフィール説明が表示される。

設問 17 PF のログアウトボタンを利用してログアウトしましたか。



Appendix 4-51 ログアウトボタン利用

設問 18 PF を利用して、今後も教材共有を行いたいと思いますか。(択一)



Appendix 4-52 今度の利用意向

設問 19 設問 18 にて「1.非常にそう思う」「2.ややそう思う」と回答された方に伺います。今後、どのような利用を行いたいですか。

- ・ 授業などで使える教材のストックは多いほどいいので、よさそうなものがないか探してみる。
- ・ 単元にぴったり合うコンテンツが共有されていたら活用させてもらいたい。
- ・ 一斉学習の活用。
- ・ 公開授業で使用したものの閲覧や同グループ学年内で共有したい。

- ・ 自分がダウンロードするだけでなく、アップロードもしてみたい。
- ・ 持ち帰りや遠隔でも課題の提出や配布・回収ができる。
- ・ 多くの教材を見て自身の力を伸ばしたい。授業の幅を広げたい。
- ・ これまではその機能を使おうと思わなかったが、これからは使ってみようと思う。

設問 20 設問 18 にて「3.あまり思わない」「4.全く思わない」と回答された方に伺います。どのような改善を行えばより利用したいと思う PF になると思いますか。

- ・ 現段階では、クラウドを利用せず校内の共有サーバによりデータ共有することで十分である。
- ・ 著作権の問題が大きいと思います。現在、いろいろなコンテンツの作成を先生から依頼されますが、共有するとなると著作権のクリアが学校単位では難しいと思います。おのずと共有教材ではなく、学校オリジナル教材になります。素材やコンテンツの著作権について今後どのように取り組まれるのでしょうか。
- ・ 任意のグループでの（共同での）ツール作成ができればよい。
- ・ 漢字の教材は教科書に準拠したものにしてほしい。また、中学生の新出漢字の筆順の動画があると必ず利用すると思う。
- ・ プレビューで見られるようにしたり、「戻る」ボタンで教材選択まで戻れるようにしたりして頂きたい。
- ・ 今後研修を重ねてからと考えています。

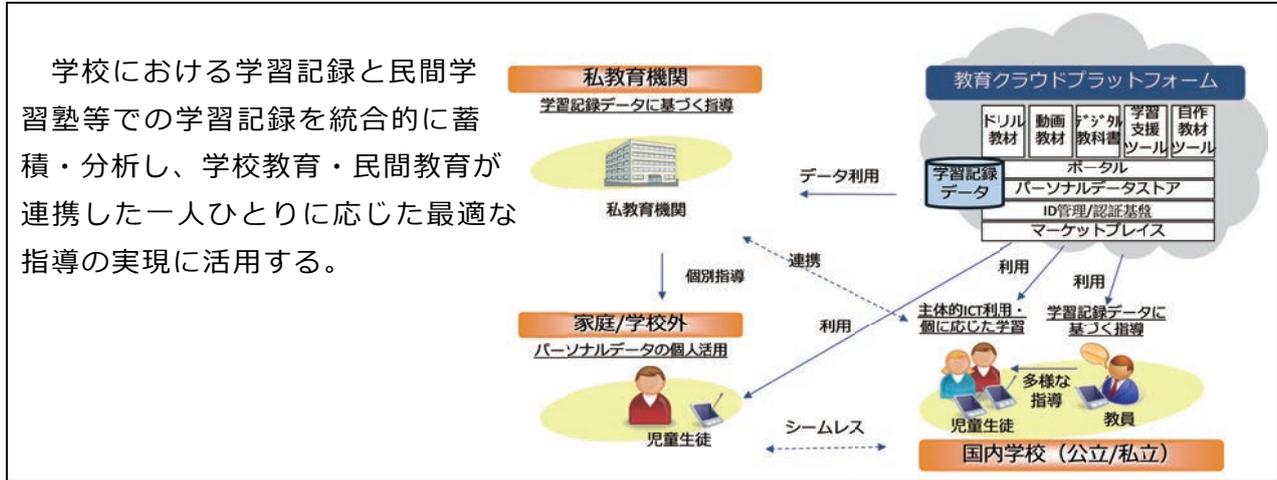
設問 21 その他、ご意見・要望がありましたらお答えください。

- ・ アプリによっては使用許諾を TEL して解除してもらうのが面倒です。
- ・ クラウド上にあるので、どの場所からも見て使うことができる。スクールタクトやテックキャンパスのような授業支援システムは、大変使い勝手がよく、授業内に取り入れやすい。クラウド上にあるのでどこからでも見ることができる。アップロードできるファイル形式をもっと増やしてほしい。自作の HTML 教材をダウンロードせずに見せることができるようにしてほしい。生徒用の個人フォルダがあれば使いやすいと思う。
- ・ 現状即授業に対応したコンテンツがほとんどない。また新たに作成するためのツールソフトがないため、限られたものしか作成できない。著作権の問題も大きい。コンテンツ作成に時間を要するため先生方では作成は厳しい。
- ・ 利用・活用法の紹介と研修がもっと必要と思う。
- ・ まだ活用するまでに時間が必要。

Appendix 5-1 多様な主体による将来の利活用モデル

学校・家庭・地域の連携型のテーマ例

- 民間事業者との連携・民間学習資源活用



<実証例> 実証主体：デジタル・ナレッジ

▶ 1. 事業概要

1-1. 目的
「ICTドリムスクール実践モデル」事業により、学校と民間教育機関と家庭をシームレスに連携させることを模索する。

1-2. 背景
従来の学校と民間教育機関の教育は、同一の生徒を対象にそれぞれが単独で教育を行ってきた。本実践では、民間教育機関の教育を2つのチームがそれぞれ異なった取り組みで、学校と家庭との連携を模索した。取組み1では、これを連携させることによって、学習者である生徒に好ましい形で効果的な教育を行うことができる状態を創出した。取組み2では、民間教育機関のノウハウを学校に還元することによって、個別習熟度に合った教材を提示し、家庭も含めた「場」で、それを選択して弱点克服や応用へと活用していくことができるような環境を構築したい。

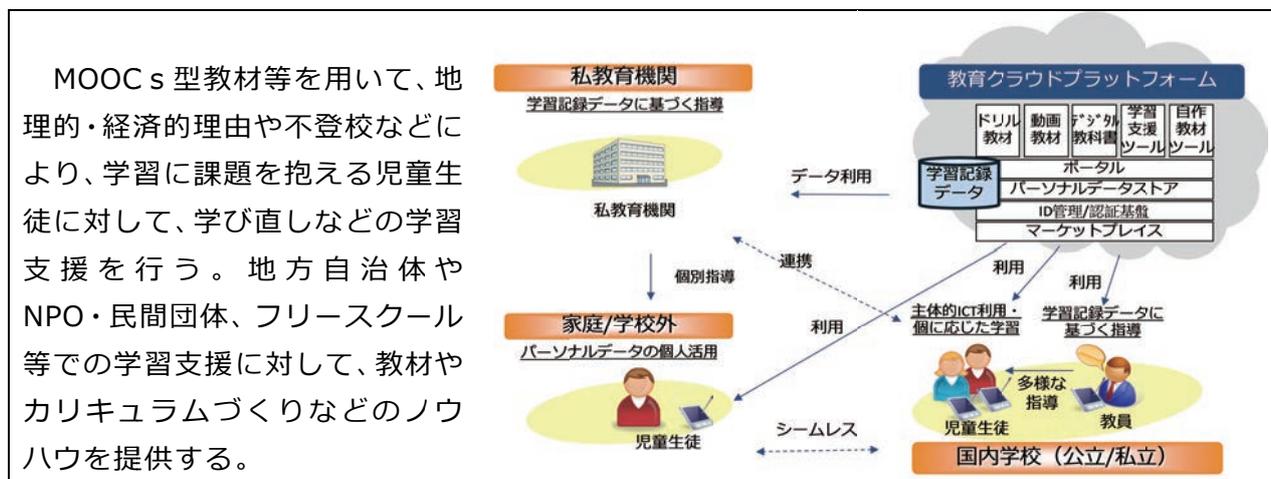
1-3. 現状の課題認識
学校においてアクティブ・ラーニングの本格的な導入がはじまろうとしている。授業時間を十分にアクティブ・ラーニングによる問題発見力や課題解決力、論理的思考力などを育成に利用するには、その前提となる基本的な知識を効率的に生徒が得ておく必要がある。そこで、学校教育現場では、アクティブ・ラーニングに利用する時間を増やすと基礎的な知識の習得に学習時間を割けなくなり、基礎的な知識の習得に学習時間を割くと、アクティブ・ラーニングに時間が割けなくなるという状態を課題として認識している。また、家庭において、ICTを用いて成績を上げさせる取り組みを行うには、単に学校で使用したコンテンツを家庭でも使用できるだけでは不十分である。どのコンテンツに取り組むべきかを明確に指示する習熟度マップのような指標が必要である。

▶ 1. 事業概要

1-4. 全体概要図

地域活性化・まちおこし型のテーマ例

- データ活用等を通じた個に応じた学習・指導改善



<実証例> 実証主体：eboard

▶ 1. 事業概要

1-1. 目的

「ICTドリムスクール実践モデル」事業により、学習・教育クラウド・プラットフォームで提供されるMOOCs型教材等を用いて、学習についていけなくなった児童・生徒等の学び直し支援や、経済的な理由等によって学習が困難な児童・生徒等への学習支援モデルの検証を行う。

1-2. 背景

①地方での人口減少や学校統廃合にともなう教育課題、②経済的困窮家庭の広がり、③不登校児童・生徒や学び直しなど、現在将来にわたり、児童・生徒をとりまく大きな課題となっている。こうした課題に対して、地方公営塾やNPO・民間団体、フリースクールなどにより、学習支援の取り組みが行われている一方、全国的な広がりには、コストや人員確保等が課題となっている。

1-3. 現状の課題認識

現在、地方自治体やNPO・民間団体、フリースクールなどにより、学習支援等の取り組みが行われているが、現在の実施状況、および支援拠点の広がりためには、以下の課題解決が必要と考えられる。

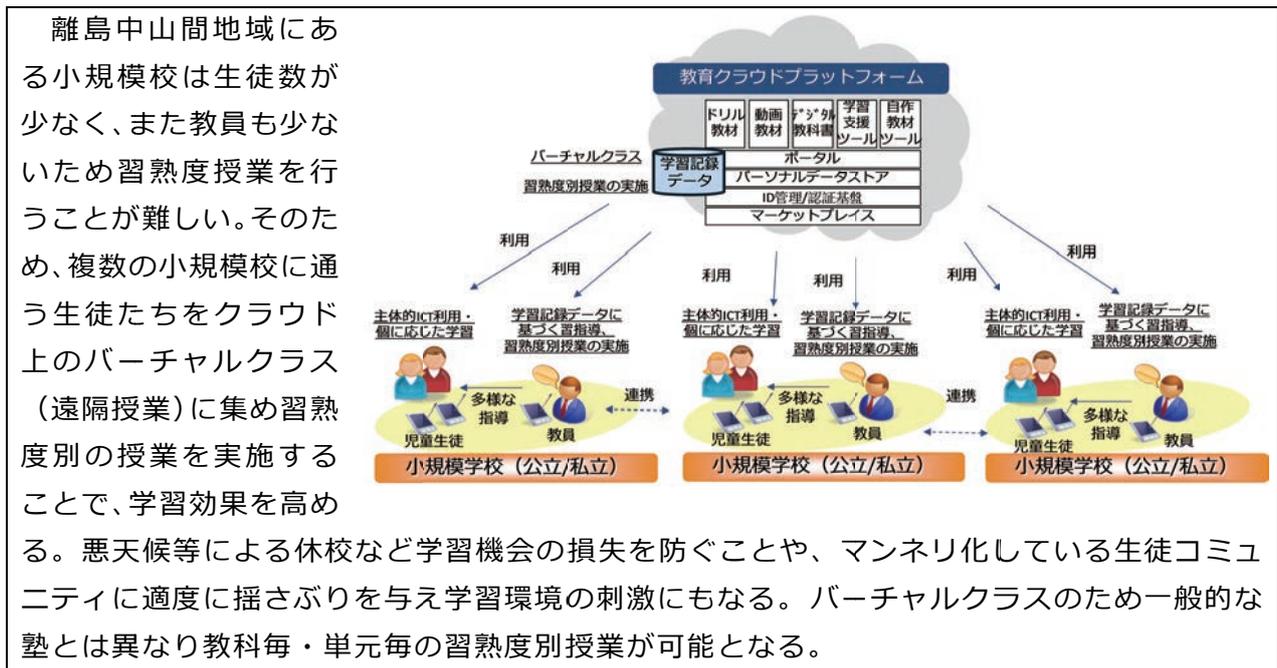
- 教科指導者や指導者の指導力の不足
- アナログ/デジタルを問わず、教材の活用方法、カリキュラムづくりなどのノウハウ不足
- 学習支援にかかる資金の不足

▶ 1. 事業概要

1-4. 全体概要図



● 遠隔地をつなぐバーチャル教室



<実証例> 実証主体：一般財団法人島前ふるさと魅力化財団

▶ 1. 事業概要

1-1. 目的

「ICTドリムスクール実践モデル」事業により、
① 志をつなぐ夢ゼミ(遠隔夢ゼミ)
島前高校の連携先である公立豊後国学習センターで行う進路実現に向けた取組「夢ゼミ」を島外の他のコミュニティや外部とつなげ、生徒自身のキャリアに対し刺激や協働を与える。＜多文化協働力・志の育成＞
② 適切な情報を地域に生かすタブレット学習
豊後島前地域唯一の高校、豊後島前高校で行っている地域の課題解決授業「地域学」「地域地球学」をより促進させグローバル(無数の情報/多様なローカルの事例)な視点でローカルの課題を解決し、地域活性につなげる。＜情報活用力の育成・地域課題解決の推進＞
③ 三島をつなぐ遠隔授業
島前高校と豊後国学習センターが協働し、フェリーの欠航時に遠隔授業を行う。＜学力の醸成・離島教育課題解決＞

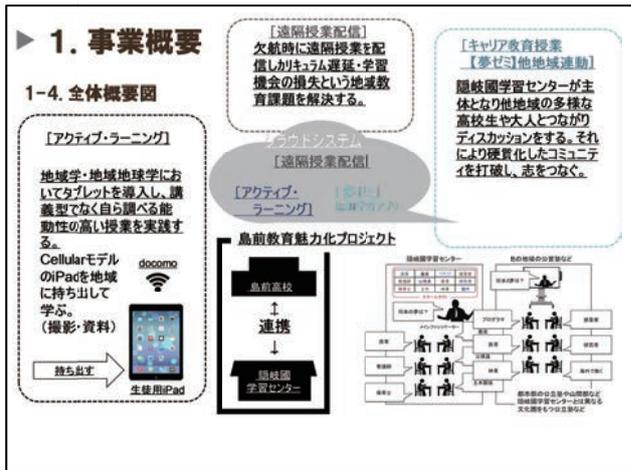
1-2. 背景

豊後島前地域は、本土から約60キロ離れた離島である。また、将来日本が抱える人口減少・少子高齢化・財政難を抱える課題先進地域でもある。豊後島前地域で唯一の高校である豊後島前高校は、廃校の危機にありながら、地域課題を地域資源として活用した独自のカリキュラム「地域学」「地域地球学」や公立塾の進路実現に向けた取組「夢ゼミ」等による教育の魅力化により、島外から多くの生徒が島留学をするなど、その成果を上げていく。しかし、これまで島外との交流を積極的に行ってきたものの、予算・時間的に高い障壁のある離島においては、情報や交流が制限され、価値観の同質化や関係性の固定化が起こってしまう現状がある。島前地域の教育が目指すのは、グローバル(無数の情報/多様なローカルの事例)の中で、ローカル(自分のふるさとや地域)に必要な情報を生かせる形で落とし込み、地元住民とコミュニケーションをとりながら協働していく人材、グローバル人材の育成である。豊後島前のように硬質化したコミュニティの中でグローバル人材を育成するためには、ICTの活用は必要不可欠である。

▶ 1. 事業概要

1-3. 現状の課題認識

① 志をつなぐ夢ゼミ(遠隔夢ゼミ)
「夢ゼミ」は、豊後島前高校の連携先である公立豊後国学習センターで行われている進路実現に向けたキャリア教育である。この授業では、多様な大人と関わりながら自分のやりたいこと(職業観)を深めながら地域や社会の課題解決も考えていくが、離島の障壁により島外から大人を呼ぶことも難しく、生徒の人数も少ないので、意見や考え方も枯渇してしまう現状がある。ICTの導入によって、島外の多様な大人や高校生と関わる機会を増やし、職業観を深め、島外の高校生との交流を回り刺激を与える。これにより、硬質化したコミュニティを打破し、意見や考え方に刺激や柔軟性を与え、多文化協働力を育成し、志を育てる。
② 適切な情報を地域に生かすタブレット学習
豊後島前地域の課題を解決する授業「地域学」「地域地球学」において、現在は地元専門家への聞き取り調査、文献調査、決まった時間・場所での情報収集を元個人探究活動、チーム探究活動を実施している。しかし、離島ゆえの閉鎖的情報や生徒の関係性の硬質化により、毎年同じような課題解決案が上がってくるなど意見・考え方の固定化も実在する。「地域学」「地域地球学」にICTを導入し、個人やチームの探究活動で今までの調査に加え必要時に情報収集や発信をできるようにし、主体的な情報収集・発信を促進し、グローバルな情報や事例を生かしながらローカルの課題を解決できるようにする。
③ 三島をつなぐ遠隔授業
豊後島前地域は、悪天候になると海が荒れフェリーが欠航する。フェリーが欠航すると豊後島前高校も休校になり、公立塾の授業も行うことができない。今年度は既に9回も学校が休校になっており、夕方から欠航になって学習センターに通塾できなかった回数は20回を超える。特に受験期の3年生においてはかなりの痛手であり、1・2年生についても学習機会の損失になっている。この離島ならではの課題に対し、遠隔授業を行うことで欠航対策授業を開発する。



- 過疎地域での ICT を活用した教育の実践による学力向上と地域の魅力向上

過疎地域における極小規模学校において、学校・家庭・家庭以外での学習機会を保障するとともに授業の質の向上を図り、新しい教育モデルを通じての学力の向上を図る。それにより、地域を担う人材を育成するとともに、地域の魅力向上によりふるさと留学（山村留学）制度等による過疎の克服を目指す。

<実証例> 実証主体：高知県土佐郡大川村教育委員会

1. 事業概要

1-1. 目的

「ICT+リームスクール実践モデル」事業により、新しい教育モデルを活用した過疎地域における児童生徒の学力向上の取組の実践と検証を行う。

1-2. 背景（1）

大川村はピーク時には4000人ほどの人口があったが、当時の主要産業であった白滝鉱山が閉鎖、多目的ダムとしては西日本一の早明浦ダムが建設され主要集落が水没するなど、急速に過疎化が進行した。現在の人口は約400人。離島を除いて日本で一番人口の少ない村である。

大川村の人口

ICTの活用についての考え方は、教育委員会も村と同じである。学校におけるICTの活用についても早くから取り組み、少人数のハンディをICTを活用して克服しようと考えた。全校児童生徒34名というごく小規模の小中一貫校ではあるが、電子黒板、モニター、デジタル教科書やiPadの導入など、高知県内においては意欲的であると言える。また昨年7月には、「教育の情報化」実践セミナー2015 in 高知（JAET）において、英語科での取組を中心に実践発表を行った。

1. 事業概要

1-2. 背景（2）

本校の大きな特色である留学生の受け入れは、大川村のふるさと留学（山村留学）制度に拠るところである。すでに30年の歴史があり、過疎を克服しようとする村の一つの方策となっている。

本年度の全校児童生徒33名中12名、中学部では約2/3の10名がふるさと留学生であり、夏季休業やその他の休みには、地元へ帰って生活している。彼らの地元は、広い範囲にわたるため、登校日などを設定することが難しく、夏季休業中などの学習支援がしにくい現状がある。

また、中学3年生になり進路選択を目前に控えるようになると、通常は学習塾などでより学力を付けていったりするのだが、そのような施設や環境は、人口400人の大川村にあっては学校以外には存在しない。

1-3. 現状の課題認識

ごく小規模の大川小中学校は、1クラスは5名程度の児童生徒数である。それぞれに目が届ききめ細かな指導ができるというメリットがあるとはいえず、都市部と比べて社会教育的な資本が少なくないといえる。学校以外、家庭での学習の機会を保障し、大川村を愛し村を支えるような人材を育成するためには、基礎学力の定着と学力の向上は大前提となる。教員一人ひとりが、ICTを効果的に活用し、より授業の質を高め指導力を伸ばすとともに、児童生徒の基礎学力の向上を図っていく必要がある。以上のことから、解決していくべき課題は以下の通りである。

- 1) 極小規模校における教育の充実
- 2) 学校以外での学習の機会の保証
- 3) 新しい教育モデルを通じての学力の向上

最先端学習スタイル型のテーマ例

- プログラミング教育とデジタルものづくり教育

プログラミング教育とものづくり教育を組み合わせた教育モデルにより、子どもの高い興味関心を新たな学びに結びつける。

クラウド上の学習コンテンツ・指導用教材等を活用したプログラミング教育を実践。また、3Dモデリング学習アプリ、3Dデータ・モデリングエンジン等をクラウドから提供する。プログラミング学習で作成した作品を3Dプリンタで出力する。

最終的には、全国へのプログラミング・デジタルものづくり教育導入・展開を推進していく。

<実証例> 実証主体：マイクロソフト

▶ 1. 事業概要

1-1. 目的

「ICTドリムスクール実践モデル」事業により、プログラミング教育とものづくり教育を組み合わせた教育モデルを実証し、子どもの高い興味関心を新たな学びに結び付ける教育の形を模索する。

1-2. 背景

現在、世界的にプログラミング教育に注目が集まっている。技術の高度化により、プログラムを実行可能な端末や機材はより利用し易くなっており、今日での生活ではプログラムに触れない日はない程になっている。将来的には更に容易にプログラムを通じた計算や操作が行えるようになることが予想され、現実社会の生産性においてプログラミング能力が与える影響は大きくなっていくと考えられる。このような将来を見据え、本事業では小学校教育におけるプログラミング教育をより高め、将来におけるプログラミング教育発展の機会を創出したい。

1-3. 現状の課題認識

従来のプログラミング教育は、ビジュアルプログラミング教材を利用して行われていることが多い。一方で、一般的なプログラムはテキストプログラミングで開発されており、プログラミング教育がビジュアルプログラミングのみとならないよう留意する必要があると考える。一方で、ビジュアルプログラミングに比べ、テキストプログラミングは子どもの興味関心を引きつらい教材が多いことも現状である。本事業では、世界的に利用者の多いソフトウェアであるマイクラを教材に活用することで、子どもたちの高い興味関心を引き出しながら、より高度なプログラミング教育を実現することの研究を行う。

▶ 1. 事業概要

1-4. 全体概要図

- 「家通りに必要となる整地のみのロボット開発」をテーマに、ロボット（タートル）の移動、繰り返し、条件分岐のプログラミングを学習する教材
- MinecraftEdu 17.10 build20、プログラミングには ComputerCraftEdu のビジュアルモードを用いる
- 授業を行う中で子どもたちの習得状況を見ながら各自の目標を調整する。整地ロボットの効率性などをもとにプログラミング学習の成果としての評価を行う

日	実施日	内容	概要
11/10	事前準備	ネットワークや機材のチェック	合計32名の児童からのマルチプレイが滞りなく利用できることを確認。
11/10	1	授業理解	MinecraftEdu 授業説明、3Dプリンタの仕組みと素材、実社会での利用例などを確認。
11/10	2	操作法の習得	Minecraft の操作を習得、プログラミングを行うための条件を確認。
11/10	3	プログラム：繰り返し	単純なビジュアルプログラミングの実施、演習課題でカメラ制御し、ブロックを積み重ねる高さに積み上げる。 While 制御を利用し、1方向への移動、ブロック設置を行うビジュアルプログラミングを実施。
11/10	4	繰り返しその2	法と構造を利用し、2方向への移動、立体的なブロック設置を行うビジュアルプログラミングを実施。
11/10	5	先週の復習と演習（繰り返しその2）	授業理解の振り返り作業を行うビジュアルプログラミングを実施。
11/10	6	条件分岐、整地プログラム演習1	家を建てる前に平らな整地の実施、If 制御を利用し、障害物の除去したり、穴をふさぐなど、状況に応じた動作を実施するビジュアルプログラミングを実施。
11/10	7	整地プログラム演習2	演習1の復習と、作成した複数プログラムを組み合わせて、複雑なプログラムを作成。
11/10	8	家通りに設計	Minecraft - 3Dプリンタ出力の制約を理解し、家を建てる時点を実施、ワークシートに記録する家を設計。
11/10	9	家通りに建築	建築を完了させよ。
11/10	10	仕上げと発表	完成させた家の発表を行い、評価を得る。
11/23	11/23	報告	結果小報告の発表会での提示を行い、参加者からの評価を受ける。

▶ 5-1. 実証結果報告(プログラミング)

ルールの理解、構造的かつ論理的思考、創造的かつ合理的発想

5-1 成果
カメラのロボットによるプログラミングの演習では、ルールを理解し、構造的かつ論理的な思考が必要です。また、ルールの範囲内では、手順が動的なため、より高い「コード」で課題をクリアする様子も見られました。

構造的かつ論理的思考に加えて、創造的かつ合理的発想を知ること、実際の仕事においてどのような視点を持つことが創発力につながるかを身に付けられました。

5-2 課題

- 小学生でも十分にプログラミングを実施できることは確認できたものの、高度な課題を解決するにはまだ時間不足
- 演習を通して、子ども達が一角に集約する傾向がある点に留意しました。事後に出した課題設定については研究が必要（入れ子になった構成が必要になった際など）

演習例： カメラ（プログラム）を使って、縦3段、横4列のブロックを積みまじょう

前提条件*カメラの動作：前後進、左右旋回、積み
※横への移動はできません

構造的かつ論理的思考

動作数（コード）が多い
・前方からの平面的な視点
・全動作（前後進、左右旋回、積み）を使用

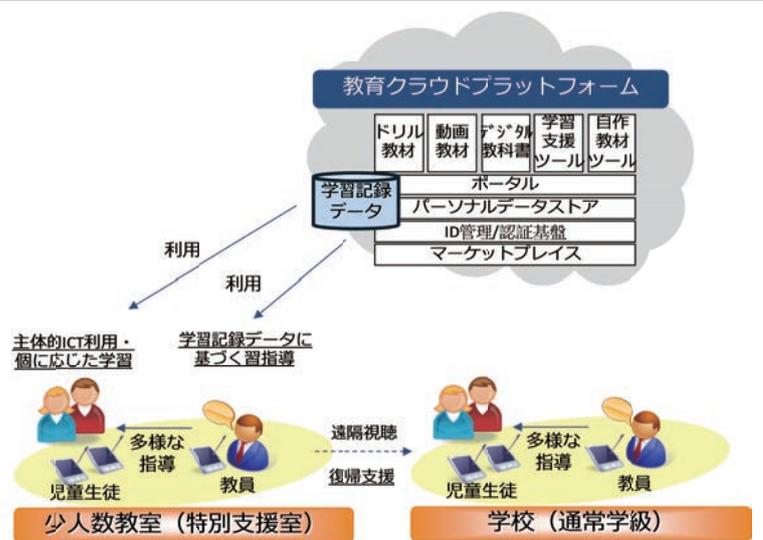
創造的かつ合理的発想

動作数（コード）が少ない
・立体的な視点により移動経路を省力化
・左右旋回を使用しないことで自動化

- 少人数教室（特別支援室）児童生徒へのリメディアル教育

通常学級の雰囲気慣れさせ、
 加えて、苦手な学習内容を振り返ることにより、基礎学力の向上を図り、最終的に児童生徒の通常学級への復帰を目指す。

通常学級になれるために遠隔授業による授業見学を実施。さらに、教育クラウドプラットフォーム上の学習ドリルによる学び直し学習を通じて生徒が苦手な学習内容の理解度向上を図る。



<実証例> 実証主体：シャープ

▶ 1. 事業概要

1-1. 目的

- ◆ ICTドリームスクール実践事業を活用し、児童・生徒の教育格差の是正に貢献する
 【対象とする児童・生徒】

- ① 少人数教室（特別支援室）・保健室登校中の学習に困難を抱える児童・生徒
- ② 離島地域に居住している児童・生徒

1-2. 背景

- ① 少人数教室（特別支援室）・保健室登校中の学習に困難を抱える児童・生徒
 - 児童・生徒が、少人数教室（特別支援室）に至るまでは様々な要因がある

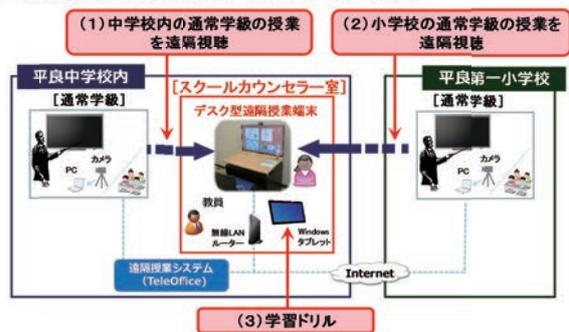
再登校と通常学級に復帰する前段階として
 少人数教室（特別支援室）へ登校

【傾向やケースは様々】

- ◆ 不登校期間が長い程、少人数教室（特別支援室）から普通学級への復帰も長くなりやすい
- ◆ 不登校になる前段階で少人数教室（特別支援室）登校をする

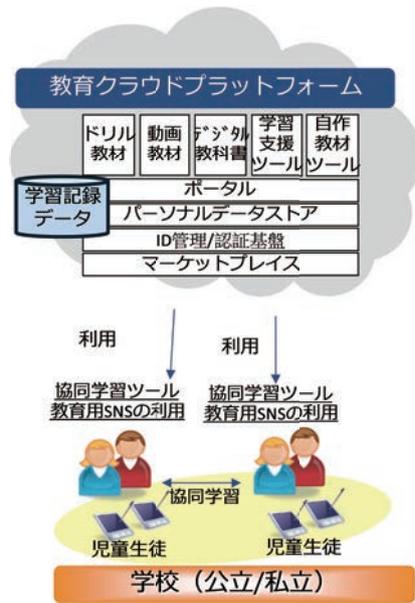
▶ 5. システム構成図

5-1. 少人数教室（特別支援室）生徒へのリメディアル教育



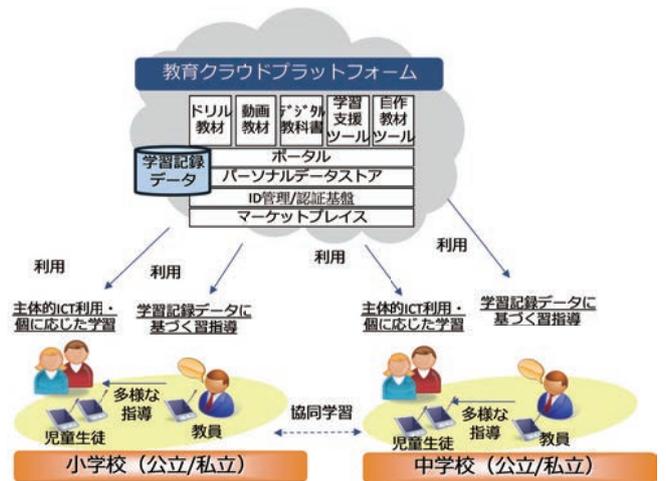
● 教育用 SNS を活用した新たな協働学習

教育クラウドプラットフォーム上の協働学習ツールと教育用 SNS をハイブリッドしたこれまでにない学習方法を開発・活用する。これにより、高度情報化社会に必須の態度や能力である「大量の情報を読み込み、他社の理論や立場を把握して、価値判断し、意見を述べ、自他の意見を俯瞰的に捉えて、コンフリクトを恐れずにより議論を作り上げる態度や能力」を育成、向上を図る。



● 教育用 SNS を活用した遠距離間・異年齢間の協働学習

教育クラウドプラットフォーム上の協働学習ツールを活用し、遠距離かつ異年齢間の児童生徒による協働学習を実施。協働学習により「学習への深いアプローチ」を実現する。



<実証例> 実証主体：奈良女子大学附属中等教育学校

▶ 1. 事業概要

1-2-1. 目的

「ICTドリムスクール実践モデル」事業により、クラウド上で遠距離の学校間での協働学習の効果の測定や学習方法の開発をおこなうとともに、クラウド上の協働学習ツールでのコミュニケーションスキルの向上やコミュニケーションの課題とその解決法などを実証研究すること。

1-2-2. 背景

知識基盤社会やグローバル化によって、国や社会の垣根を越えて情報や人が行き交い、相互に密接・複雑に関連するようになった。世界が持続可能であるためには、環境問題や少子高齢化といった課題に協力しながら積極的に対応することが求められる。この状況下では、将来、たとえば生徒たちがクラウド上で初めて出会った他者（外国人を含む）と協同して仕事をしたり課題解決に取り組んだりすることが想定される。そのような近未来を予測に基づき学習活動が、ICTの教育への活用、とくにクラウドの利用が可能になったことにより、新たに切り始めるようになった。

1-2-3. 現状の課題認識

本事業で協同する岡山県東高校と奈良女子大学附属中等教育学校は2014年度、ICTを活用した遠隔地間の学校同士の協同的学習プロジェクトに取り組んだ。このプロジェクトでは、お互いの授業動画や生徒が製作した新聞記事やコラムのやり取りにDropboxを利用した。しかし、両校のICT機器や利用可能なツールやコンテンツでは、お互いに質問したり回答したりといった、インタラクティブなやり取りをすることはできなかった。そのため、相互理解や自己把握、記事等の成果物をより高いレベルへ高めることに徹底不足や不十分さが残った。この課題は両校の生徒が直接対面するか、クラウドでの協働学習によって解決できる。したがってクラウドでの協働学習の実証研究を計画した。

▶ 1. 事業概要

1-2-6. 全体概要図

対象生徒：岡山県立岡山城東高等学校2年生（18名）
奈良女子大学附属中等教育学校前期課程3年生（121名）
教科・科目：国語科、作品熟読（岡山城東高校2年生）、国語科、国語総合（奈良女子大学附属中等教育学校前期課程3年生）

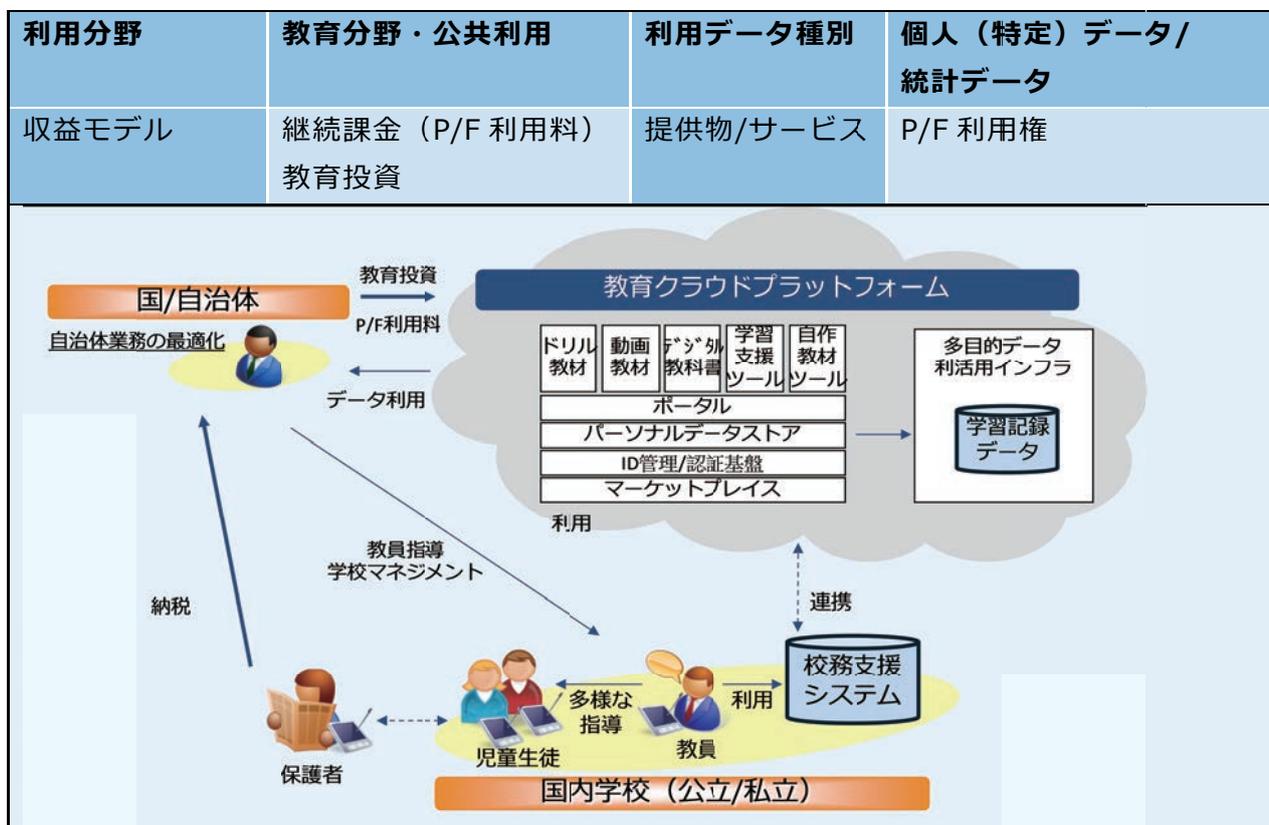


岡山県東高校、および奈良女子大学附属中等教育学校の生徒双方にクラウド利用のIDを配布し、協働学習を実現する。

Appendix 5-2 ターゲット別のビジネスモデル例

学校での利用 (No.1)

■ 概要



■ ターゲットの詳細

利用データ	・ 個人の習熟度 ・ 学習記録	活用方法	・ 習熟度に合わせて授業や指導 ・ 教務関連事務での活用
顧客等	・ 全児童生徒（保護者）	顧客の利益	・ 学力・能力向上
プロセス	・ 児童生徒の強みや弱みを把握し、個人のニーズや特性に合わせた授業及び個別指導	⇒	・ 児童生徒の学力・能力向上 ・ 保護者の満足度向上
	・ 児童生徒の成績等の自動管理、参考データとして活用	⇒	・ 教務の効率化、正確性向上

■ 備考

必要な属性データ等	性別や家庭環境等
他データとの連携	校務データ等の連携
データ利用の同意	法令の規定による義務的な利用

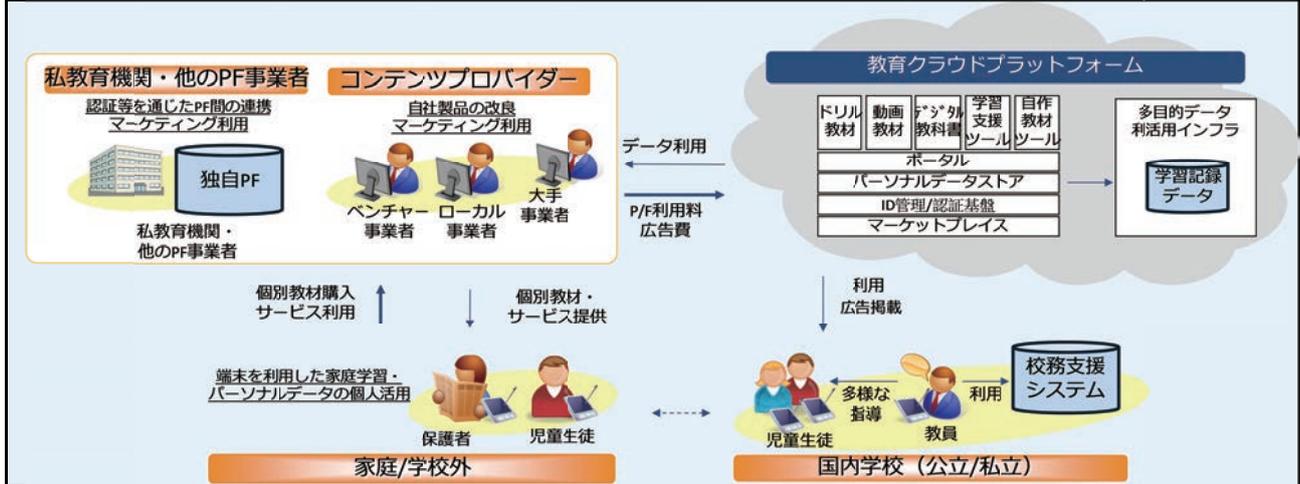
継続性

日常的な利用

教育サービス事業者（No.2）

■ 概要

利用分野	教育分野・民間利用	利用データ種別	個人（特定）データ/ 統計データ
収益モデル	継続課金（P/F 利用料） 継続課金（データ利用）	提供物/サービス	P/F 利用権、データ利用権



■ ターゲットの詳細

利用データ	<ul style="list-style-type: none"> 個人の習熟度 学習記録 	活用方法	<ul style="list-style-type: none"> 習熟度に応じた教材提供や指導
顧客等	<ul style="list-style-type: none"> 学力を高めたい全児童生徒（保護者） 	顧客の利益	<ul style="list-style-type: none"> 学力・能力向上
プロセス	<ul style="list-style-type: none"> 児童生徒の強みや弱みを把握し、個人のニーズや特性に合わせた P/F 上での教材の提供 児童生徒の強みや弱みを把握し、個人のニーズや特性に合わせた、自社サービス上での教材や指導の提供 	<p>⇒</p> <ul style="list-style-type: none"> 児童生徒の学力・能力向上 保護者の満足度向上 利用者数の増加、単価の上昇、販売数の増加 <p>⇒</p> <ul style="list-style-type: none"> 児童生徒の学力・能力向上 保護者の満足度向上 利用者数の増加、単価の上昇、販売数の増加 	

■ 備考

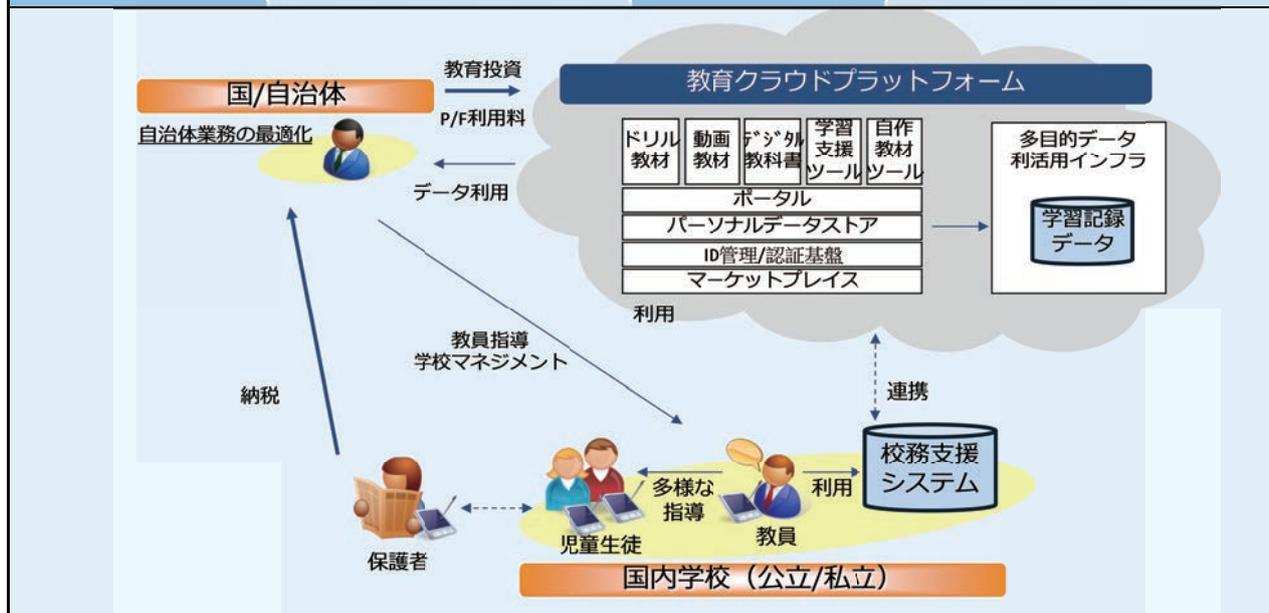
必要な属性データ等	なし
他データとの連携	自社サービスにおけるデータベース

データ利用の同意	個人の意志・同意による利活用
継続性	日常的な利用

学校・教育委員会 (No.3)

■ 概要

利用分野	教育分野・公共利用	利用データ種別	統計データ
収益モデル	継続課金 (P/F 利用料) 教育投資	提供物/サービス	P/F 利用権、データ利用権



■ ターゲットの詳細

利用データ	・ 学校別教員別の習熟度等	活用方法	・ 自治体業務活用 ・ 学校マネジメント、教員別の指導方法改善等
顧客等	・ 児童生徒 (保護者) ・ 住民	顧客の利益	・ 学力・能力向上 ・ 住民サービス向上
プロセス	・ 児童生徒の指導教員別習熟度等から教員の指導方法の改善 ・ 学校や教員の評価		・ 地域全体の学力向上 ・ 教員の能力向上、行政コストの削減

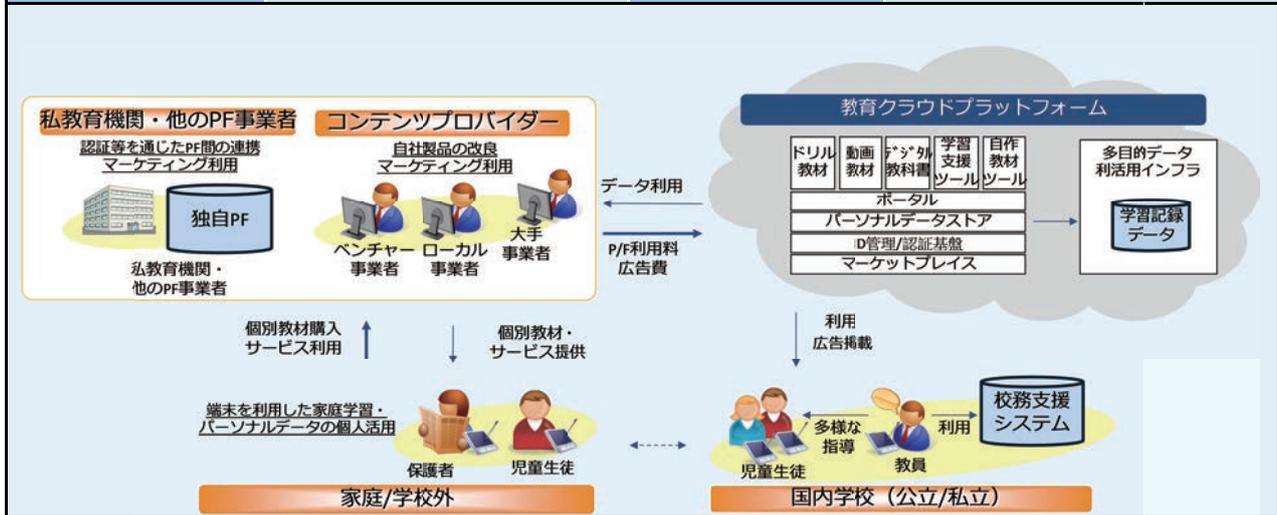
■ 備考

必要な属性データ等	学校名や教員名等
他データとの連携	自治体が管理する教員データベースや学校データベース等
データ利用の同意	本人同意を必要としない利活用
継続性	日常的な利用

教科書・教材会社での利用 (No.4)

■ 概要

利用分野	教育分野・民間利用	利用データ種別	統計データ
収益モデル	継続課金 (データ利用) 広告料	提供物/サービス	データ利用権、広告掲載



■ ターゲットの詳細

利用データ	・ 単元別の習熟度等	活用方法	・ 自社製品の改良・売上増加
顧客等	・ 児童生徒 (保護者)	顧客の利益	・ 学力・能力向上
プロセス	・ 他社教科書・教材利用者との比較や自社製品の単元別の強みや弱みの把握、等 ・ ターゲティング広告の掲載	→	・ 地域全体の学力向上 ・ 利用者数の増加、販売数の増加

■ 備考

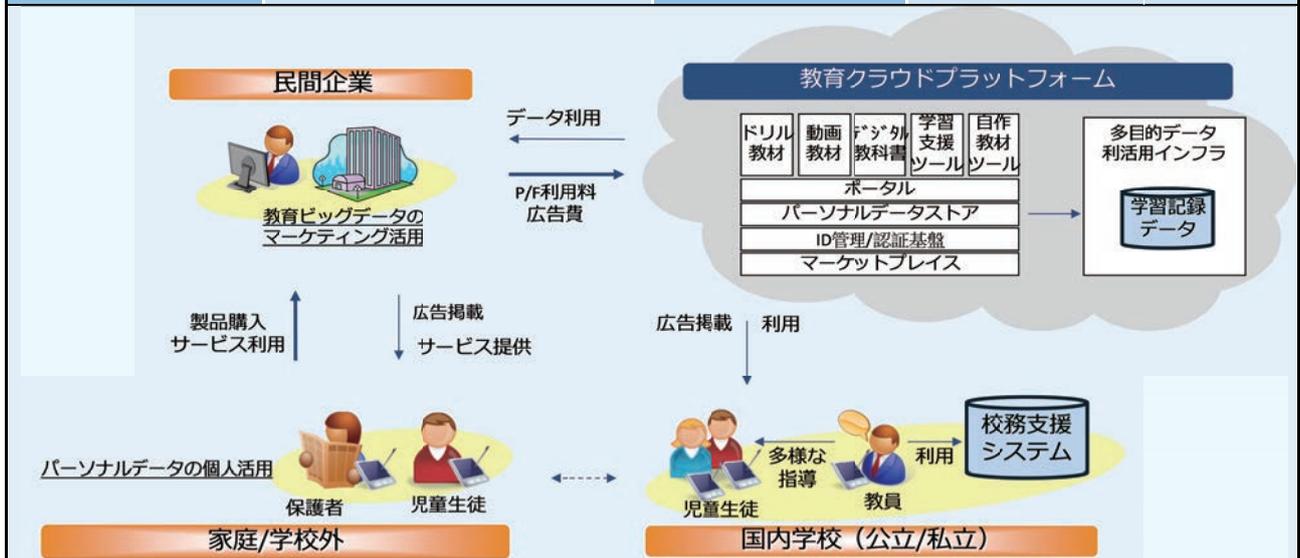
必要な属性データ等	ターゲティングに必要な属性
-----------	---------------

他データとの連携	自社サービスにおけるデータベース
データ利用の同意	本人同意を必要としない利活用
継続性	日常的な利用

民間企業（流通事業者）（No.5）

■ 概要

利用分野	他分野・商用利用	利用データ種別	匿名化された個人データ
収益モデル	都度課金（データ販売） 継続的課金（データ利用）・広告料	提供物/サービス	データ利用権、広告掲載



■ ターゲットの詳細

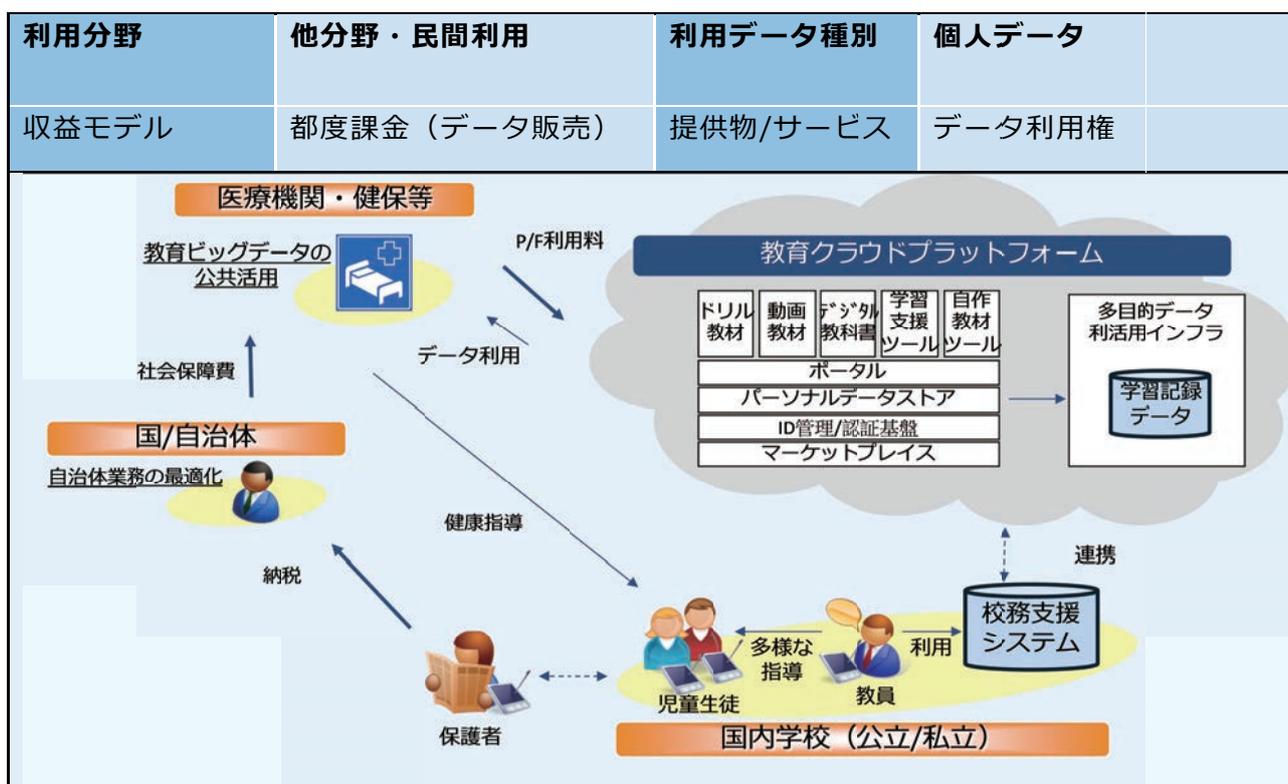
利用データ	・習熟度データ ・学習記録データ	活用方法	・ターゲティング
顧客等	・児童生徒（保護者）	顧客の利益	・適正な広告掲載やリコメンド ・事業者の商用サービスのポイント等
プロセス	・ネットサービスでの広告表示やメルマガの送付、リコメンド等での利用 ・P/Fでの広告掲載	→ →	・自社製品の販売・サービス利用の増加 ・自社製品の販売・サービス利用の増加

■ 備考

必要な属性データ等	ターゲティングに必要な属性
他データとの連携	既存サービスのアカウント、ポイントカードの ID 等 (リアルや EC の購買履歴、行動履歴等)
データ利用の同意	個人の意味・同意による利活用
継続性	スポット・継続的なデータ提供

健康保険組合・医療機関 (No.6)

■ 概要



■ ターゲットの詳細

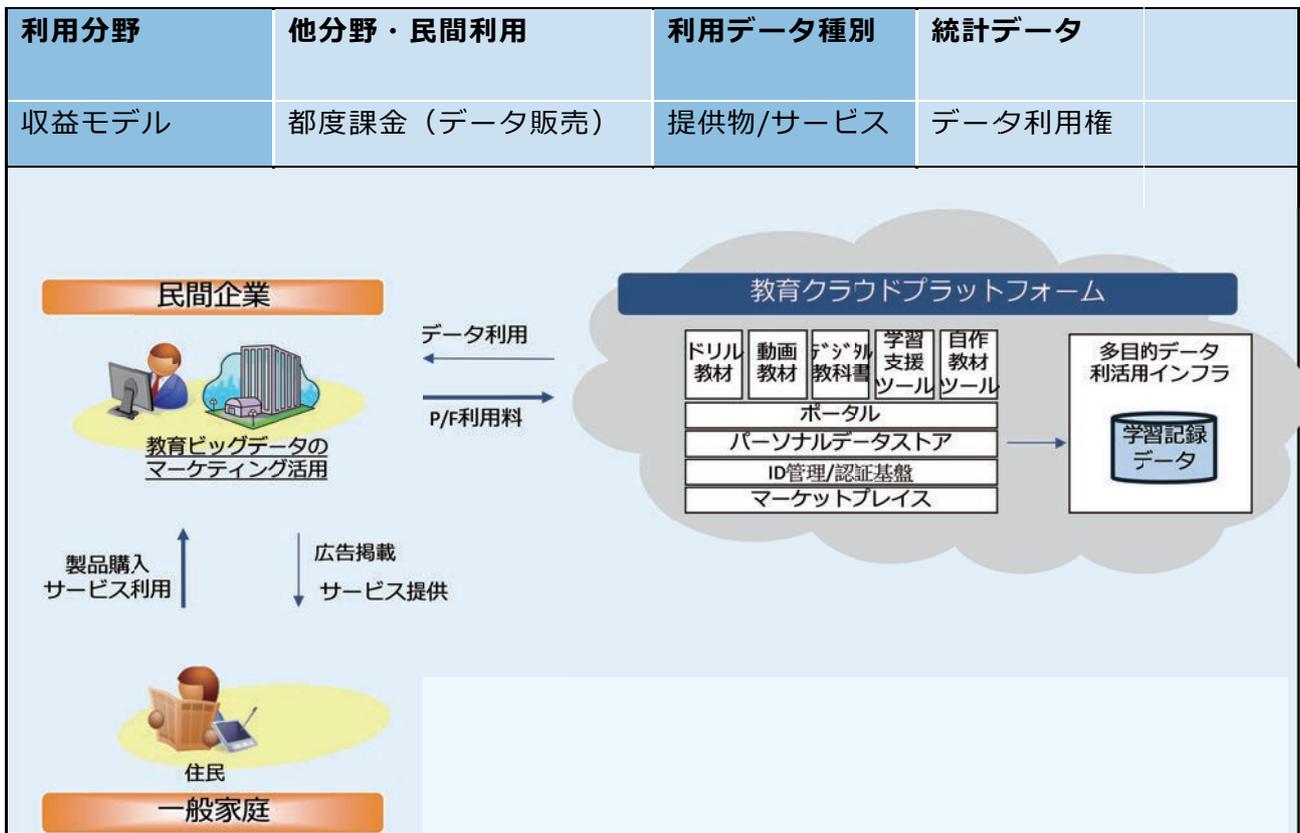
利用データ	・成長記録や病歴(欠席記録)等	活用方法	・健康指導
顧客等	・児童生徒 (保護者)	顧客の利益	・病気の予防 ・医療費削減
プロセス	・成長記録や病歴をもとにした健康指導 (食事療法や運動療法等) 等により、病気を予防	➡	・医療費 (社会保障費) 削減

■ 備考

必要な属性データ等	身体測定や欠席等のデータ
他データとの連携	健康保険組合や医療機関が保有する医療機関の受診記録等
データ利用の同意	個人的意思・同意による利活用
継続性	スポット・継続的なデータ提供

民間企業（不動産事業者）（No.7）

■ 概要



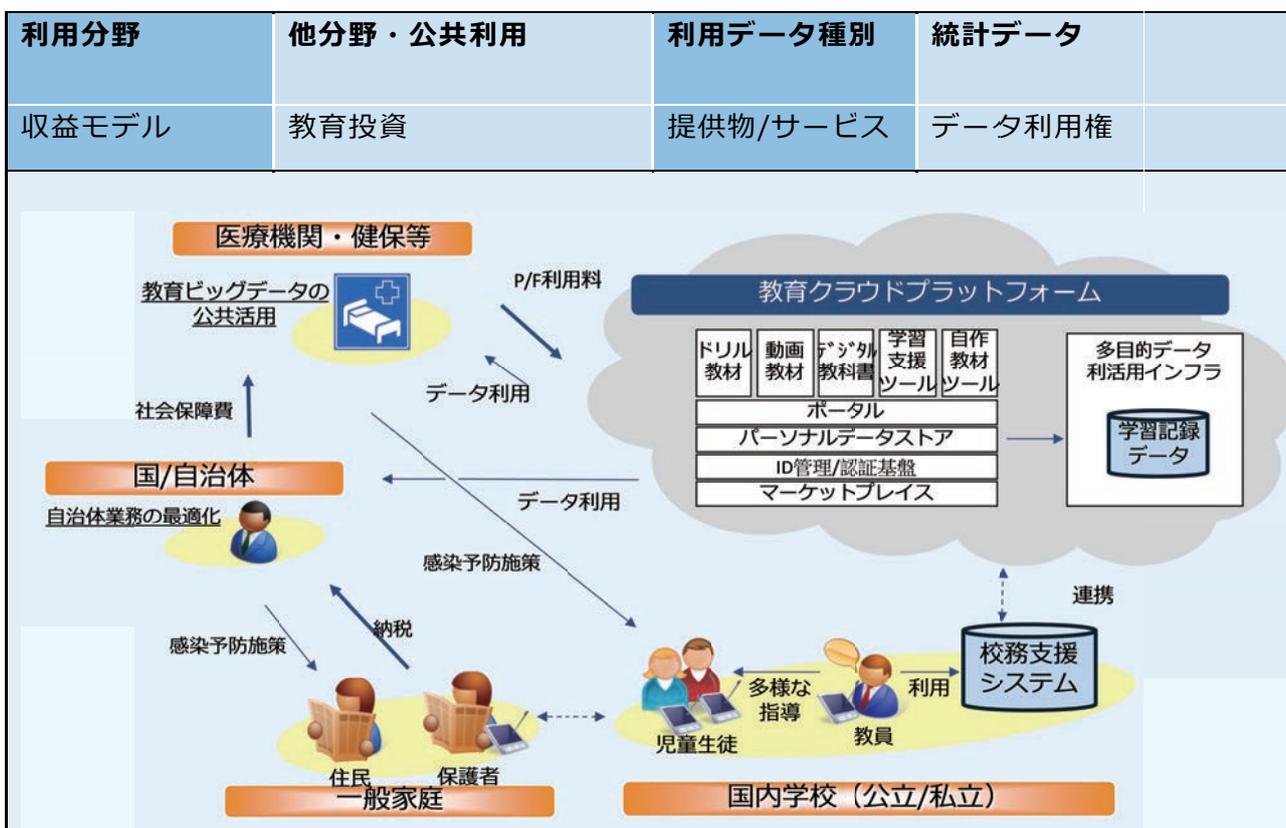
■ ターゲットの詳細

利用データ	・ 習熟度データ	活用方法	・ 学校別の習熟度データやエリア別の習熟度データから学カマップを作成
顧客等	・ 不動産購入希望者	顧客の利益	・ 不動産選定の付加価値情報
プロセス	・ 自社物件立地場所の学力が高い、学力上昇中、等の広告利用		・ 物件の高価格設定、販売促進

■ 備考

必要な属性データ等	学校名、おおまかな住所
他データとの連携	なし
データ利用の同意	本人同意を必要としない利活用
継続性	スポットでのデータ提供

■ 概要



■ ターゲットの詳細

利用データ	・ 病名別欠席者数等	活用方法	・ 感染症マップ等を活用した感染予防
顧客等	・ 児童生徒、住民	顧客の利益	・ 病気の予防
プロセス	・ インフルエンザマップや感染症マップ等を活用した感染予防により、感染症の流行を予防	➔	・ 感染者数の減少、社会保障費の削減

■ 備考

必要な属性データ等	学校名、おおまかな住所
他データとの連携	校務データ (病名別の欠席者等)
データ利用の同意	本人同意を必要としない利活用
継続性	日常的なデータ提供

Appendix 6 成果発表会

Appendix 6-1 平成 27 年度「先導的教育システム実証事業」及び「先導的な教育体制構築事業」成果発表会

本年度事業及び文部科学省における平成 27 年度先導的な教育体制構築事業に関する成果発表会を以下の通り開催した。

日時 : 平成 28 年 3 月 3 日 (木) 10 : 00 ~ 12 : 00
場所 : ベルサール新宿グランド コンファレンスセンター5F
〒160-0023 東京都新宿区西新宿 8-17-1
主催 : 総務省、文部科学省
実施 : NTT コミュニケーションズ株式会社
協力 : ICT CONNECT21 みらいのまなび共創会議
参加者 : 170 名 (主催者及び発表者、展示会出席者を含まず)
うち、小中高・教育委員会 13 名
政府 8 名
企業 140 名
その他 9 名



1. プログラム

当日のプログラムは以下の通り。

■開会の挨拶 (10 : 00 ~ 10 : 10)

- 1) 総務省 政策統括官 (情報通信担当) 南 俊行
- 2) 文部科学省 生涯学習政策局生涯学習総括官 岩本 健吾

■ 成果報告（10：10～10：40）

- 1) 平成 27 年度 先導的教育システム実証事業 成果報告
総務省情報流通行政局 情報通信利用促進課長 御厩 祐司
- 2) 平成 27 年度 先導的な教育体制構築事業 成果報告
文部科学省生涯学習政策局 情報教育課長補佐 須原 愛記

■ 実証 3 地域からの報告（10：40～11：40）

- 1) 佐賀県実証報告
佐賀県教育庁教育情報課 主幹 丹野 到様



- 2) 東京都荒川区 実証報告
荒川区教育委員会 指導主事 菅原 千保子様



- 3) 福島県新地町実証報告
新地町教育委員会 教育総務課 指導主事 伊藤 寛様



■ 講評（11：40～12：00）

尚美学園大学 教授 小泉 カー様

（先導的な教育体制構築事業推進協議会 副座長）

（先導的教育システム実証事業評価委員会 委員）

2. 各講演の概要

（1）開会挨拶

総務省南統括官より、教育現場への ICT 導入が 5%に満たない現状、具体的なユースケースを重ねることの大切さ、IoT やビッグデータが教育現場に与える影響が指摘された。また、小学生がスマートフォンを自由自在に使う時代において、クラウドを教育に活用することは必須であり、先生方が多種多様なコンテンツを自身のニーズにあった使い方ができる環境を早く実現する必要性があると強調された。

文部科学省岩本総括官より、子どもの主体的な学び、興味関心の変化、そして教員の多忙化には ICT の有効活用が必要であると述べられた。新しい時代に必要となる資質や能力のために必要なものを整理している最中であるが、その一つとして高校の「情報の授業」でのプログラミング必須化を進めている。

（2）成果報告

総務省情報通信利用促進課御厩課長から、教育委員会の ICT 環境整備が進まない現状に触れられ 4 つの対応が示された。また、教育クラウドプラットフォームの概要および成果報告として、ポータルサイトの画面、SSO（シングルサインオン）の仕組み、多種多様な HTML5 コンテンツなどその構成を説明したうえで、実際の活用事例として①シームレスなアクティブラーニング②イスタンブル日本人学校③プログラミング教育が報告された。そして、④オープンマーケットプレイス⑤ダッシュボードの有効性⑥民間サービスとのプラットフォーム連携などを、今後の展開として示された。

文部科学省情報教育課須原課長補佐より、情報活用能力、高大接続システム、教員育成の 3 点について説明があった。学習指導要領の改訂、そしてアクティブラーニングに関する評価方法の開発などに関連づけ、「学習プロセスにおける ICT の効果的な活用」を教科毎に明確にすることの重要性が指摘された。今年 2 月に発足した「2020 年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」についても触れ、①スマートスクール②授業・校務の両面の ICT 環境整備③地域・学校連携の方策について説明があった。

（3）実証 3 地域

佐賀県教育庁教育情報課主幹丹野氏より、総務省構築クラウドと佐賀県教育情報システムを連携させたネットワークの構築と新しい学びに向けた教育実証の様子を、主な 4 つの取り組みを通じ報告があった。

荒川区教育委員会菅原氏からは、①個人カルテ、②復習型ビデオクリップ、③教員共有ポータルサイトを、実践事例を交え報告があり、まなび方、教え方の改善の重要性が強調された。

新地町教育委員会伊藤氏は、新地町 ICT 活用グランドデザインを説明したうえで、平成 27 年度新地町 ICT 活用における研究テーマ「ICT を活用して学びの質を高め、21 世紀を生き抜く力を育てる授業」を、各校の取り組み事例を通じ成果と課題として報告した。

(4) 講評

尚美学園大学小泉教授より、「先導的教育システム実証事業」と「先導的な教育体制構築事業」2 つに関わる立場として、2 年間で振り返った所感、そして 3 つの実証地域それぞれへのコメントがあった。

実証事業のポイントとして、「分かりやすいユースケース」と「今まさに新しい指導要領で学びが変わろうとしている」の 2 点が指摘された。

また、3 事業地域の成果報告に対して、荒川区の全 34 校への展開を視野に入れた取り組み、新地町の家連携や家庭の理解を強く意識した取り組みは、他のモデルケースとなるとの指摘があった。

Appendix 6-2 平成 27 年度「総務省 ICT ドリームスクール実践モデル」成果発表会

本年度事業における平成 27 年度総務省 ICT ドリームスクール実践モデルに関する成果発表会を以下の通り開催した。

日時 : 平成 28 年 3 月 3 日 (木) 13:00~18:00
場所 : ベルサール新宿グランド コンファレンスセンター5F
〒160-0023 東京都新宿区西新宿 8-17-1
主催 : 総務省
実施 : NTT コミュニケーションズ株式会社
協力 : ICT CONNECT21 みらいのまなび共創会議
参加者 : 198 名 (主催者及び発表者、展示会出席者を含まず)
うち、小中高・教育委員会 14 名
政府 18 名
企業 162 名
その他 3 名

【併設展示会】 (12:00~18:00)

ICT ドリームスクール実証事業における利用アプリケーション、実証の様子(写真、動画等)、成果物、補足資料などを展示。併せて各自治体、教育委員会、学校の方々向けの相談窓口 (ICT CONNECT21 ブース) も展示会場内に設置。



1. プログラム

当日のプログラムは以下の通り。

■開会の挨拶 (13:00~ : 13:10)

総務省 大臣補佐官 太田 直樹

■ ICT ドリームスクール実証報告（13：10～16：25）

11 の事業者より以下について報告

- ・ 事業概要（目的、背景）
- ・ 目標とゴール（中期的目標、本年度ゴール）
- ・ 全体スケジュール
- ・ 実施体制
- ・ 実証結果報告
- ・ 今後に向けて

■ 講評（16：25～16：40）

東京工業大学 監事・名誉教授

（先導的教育システム実証事業評価委員会 委員長） 清水 康敬様

2. 成果報告概要

A 【第1部】（13：10～14：10）

① 遠隔相互交流学習によるアクティブラーニングの実践モデル

隠岐國学習センター 副長 大辻 雄介様

「硬質化したコミュニティの打破」

～遠隔キャリア教育、ICT 活用による地域の課題解決、フェリー欠航対策遠隔授業～

② NPO 法人や自治体等の連携による学習困難者支援モデル

NPO 法人 eboard 代表 中村 孝一様

株式会社コードタクト

島根県益田市教育委員会 社会教育課

京都府立清明高等学校

茨城県古河市教育委員会

NPO 法人アーモンドコミュニティネットワーク

「ICT 学習支援モデルづくり事業」

～地理的・経済的理由や不登校などにより、学習に課題をかかえる児童生徒への

MOOCs 型教材等を用いた学習支援モデルづくり～

③ 特別支援児童生徒への学校-保護者-民間塾連携による教育モデル

株式会社 LITALICO 執行役員 野口 晃菜様

～SNS を活用した指導記録と教材の共有による一貫した支援の実現～

④学校や家庭の ICT 環境に依存しないセルラーモデル端末の実践モデル

株式会社 NTT ドコモ 担当部長 深井 秀一様

福岡市教育委員会

～学校や家庭の ICT 環境に依存しないセルラーモデル端末の実践モデル～

B 【第 2 部】（14：25～15：25）

⑤学校と民間教育機関連携による効果的な教材・学習環境の提供モデル

株式会社デジタル・ナレッジ 執行役員 小林 建太郎様

トレッド株式会社 代表取締役 高崎 了輔様

株式会社アスデザイン

～映像参考書を利用し中学校と学習塾の連携による基礎学力向上及び

教科書レベルの習熟度マップの作成と基礎学力の向上～

⑥日本一小さな村の教育クラウド活用の取り組み

高知県大川村立大川小中学校 教頭 高橋 秀幸様

高知県土佐郡大川村教育委員会

大川村立大川小中学校

～ICT 活用研究指定とあわせた 1 年目の状況～

⑦デジタル教科書・教材等の 2 次利用による先生自作教材の活用・流通モデル

株式会社インプレス 総合研究所長 柴谷 大輔様

東京書籍株式会社

光村図書出版株式会社

～メタデータ利活用によるデジタル教科書・教材等の二次利用の円滑化と権利処理の管理～

⑧クラウドを活用した新聞づくりを軸にしたアクティブラーニングの実践モデル

株式会社神戸新聞社 経営企画室長 梶岡 修一様

「教育 ICT で郷土教育」

～新聞社資産を活用した郷土愛を育む体験型 ICT 授業の実践～

C 【第 3 部】（15：40～16：25）

⑨仮想世界技術を活用したプログラミングと 3D ものづくり学習モデル

日本マイクロソフト株式会社 マネージャー 原田 英典様

株式会社カブク

NPO 法人 CANVAS

東京書籍株式会社

「プログラミング教育とデジタルものづくり教育の実践」
～仮想世界技術を活用したプログラミング教育と3Dプリンターを活用したデジタルものづくり教育～

⑩教育用 SNS／協働学習ツールを活用した学校家庭間、学校間連携モデル

奈良女子大学附属中等教育学校 教諭 二田 貴広様

岡山県立岡山城東高等学校

「クラウド活用での2つのアクティブラーニング」

⑪不登校や学習に困難を抱える児童生徒へのリメディアル教育モデル

シャープ株式会社 副参事 高木 文彦様

「少人数教室不登校生徒へのリメディアル教育と離島との遠隔交流学習」

3. 講評

東京工業大学清水名誉教授より、本日のキーワード一覧の振り返り（写真参照）。以下の講評をいただいた。

- ・ 「クラウド」と「つながる」については今回の実証事業を通じその幅が広がって来た
 - ・ 特別支援や不登校など個々に応じ異なる対応が必要となる子ども達を是非 ICT 活用によって救ってあげて欲しい
 - ・ アクティブラーニングにより、今まで必要とされなかった力がどうすればついていくのか。それをドリームスクールで試す段階に来ており積極的にトライして欲しい
- 最後に、3年目に向けて「持続性と自走」、「エビデンスベースでの検証」が挙げられた。

