
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（案）概要版

平成28年3月

目次

1. はじめに	4
1.1 本事業の全体像	5
1.2 昨年度実証のまとめ	6
2. 本年度の実証について	8
2.1 本年度の実証スケジュール	9
2.2 本年度の実証概要	10
3. 実証環境整備	15
3.1 本年度の教育クラウドプラットフォームの開発概要	16
3.2 実証体制構築	26
3.3 利用者のサポート	27
3.4 追加配備	28
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	29
4.1 教育クラウドプラットフォームの要件	30
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	31
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	32
4.4 コンテンツ管理のメタデータの要件	33
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	34
4.6 ID等ユーザー・認証管理システムの要件	35

目次

5. 学校現場での教育ICTシステムのあり方に関する実証	36
5.1 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	37
5.2 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	38
5.3 学校、家庭、校外学習等様々なロケーションでの学習	39
5.4 不登校により学習に困難を有する児童生徒の学習	40
5.5 障害等により学習に困難を有する児童生徒の学習	41
5.6 BYOD環境	42
5.7 マルチOS、マルチブラウザ環境	43
5.8 接続速度可変試験により最低限必要となる回線帯域	44
5.9 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	45
5.10 HTML5によって作られた教材コンテンツの利用傾向	46
5.11 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	47
5.12 共通インタフェースとして要求される機能・要件	48
5.13 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	49
5.14 コンテンツに関するデータ連携	50
5.15 学習データを安全かつ一元的に蓄積する仕組み	51
5.16 蓄積されたデータの分析方法	52
5.17 クラウド間での学習記録データ連携の仕方	53

目次

6.教育クラウドプラットフォームの技術仕様の検討	54
6.1 普及のためのモデル案	55
6.2 技術標準の策定	56
6.3 ガイドブック	57
7.教育クラウドプラットフォームの利用に関するコストモデルの検討	58
7.1 教育クラウドプラットフォーム導入時のモデルコスト	59
8. 審議及び報告	60
8.1 評価委員会	61
8.2 成果発表会	62

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・民間教育事業者とのシームレスな学習環境を実現するため、文部科学省「先導的な教育体制実証事業」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システムの実証をおこなう。

本実証事業の成果は、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、以下のような教育環境の実現を目指している。

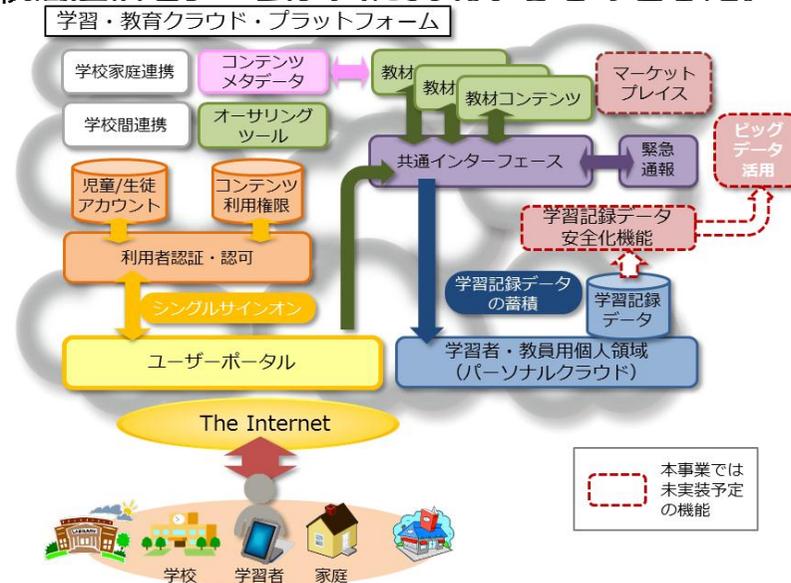
- 授業で活用するコンテンツを利用でき、多様な学びを自由におこなうことができる
- 全国へ普及可能な技術・費用により、教育の情報化を推進する
- 標準化によるデータ連携がもたらす新たな価値創出と教育エコシステムの実現

本事業は、平成26年度より開始している3カ年の実証事業であり、本年度が2年目にあたる。



1.2 昨年度実証のまとめ①

- 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。
- 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、ユーザーポータルや学習者・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ーポータルにアクセスする。
- ② ユーザー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。

1.2 昨年度実証のまとめ②

■ 教育クラウドプラットフォームで提供したコンテンツ一覧（提供事業者）

新・算数基礎がため（カルチャー・プロ）	スクールタクト（codeTakt）	eboard（NPO法人eboard）
テックキャンパス（NTT ラーニングシステムズ）	ポケタッチ（ポケモン）	アプリゼミ（ディー・エヌ・エー）
学習動画クリップ小学校（NHK エデュケーションナル）	ウチダ デジタルビデオクリップ集（内田洋行）	ラインズeライブラリ LITE（ラインズ）
T E K W e b 教育シリーズ（東大英数理教室）	ニューワイド学習百科事典（学研教育アイ・シー・ティー）	コミュニケーション支援教材（東大英数理教室）

- 以下の地域・学校を実証校として選定し、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。

福島県新地町	東京都荒川区	佐賀県
新地町立福田小学校	荒川区立第三峡田小学校	武雄市立北方小学校
新地町立新地小学校	荒川区立尾久小学校	武雄市立北方中学校
新地町立駒ヶ嶺小学校	荒川区立第二日暮里小学校	県立有田工業高等学校
新地町立尚英中学校	荒川区立諏訪台中学校	県立中原特別支援学校

- さらに、上記の実証校に加え、本実証事業に協力いただく検証協力校（アイデア校）を32校が選定された。選定にあたってはICT の活用状況や学校種、地域特性（都市部、山間部、離島等の地理的多様性）等を考慮して選定された。

2.本年度の実証について

2.1 本年度の実証スケジュール

- 昨年度の実証事業で得られた課題・知見をもとに、本年度は教育クラウドプラットフォームを改善する形で実証を継続した。
- 本年度の実証事業の全体スケジュールは以下の通りである。

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

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。
- 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。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。

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。
- 本年度の調査項目は以下の通りである。

調査項目	概要
教育クラウドプラットフォームの要件	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式	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、外部有識者評価を実施する。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	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	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。
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	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。
児童生徒、教育等に割り当てたID 等ユーザ・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システムの要件	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。
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	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現場において利活用する際の教育ICTシステムのあり方を実証
地域、検証協力校、ICTドリームスクール校、仮想地域環境において実証した
- 今年度の実証項目は下表のとおりである。

調査項目	概要
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。
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	昨年度の実証結果を踏まえ、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。
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の分析結果等をもとに整理。
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。
障害等により学習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。
BYOD環境	BYOD環境を導入・運用する場合に、必要となる機能・要件、問題点を、対面ヒアリング等を通じ確認し、整理。
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実施し、課題・要件を整理。
接続速度可変試験により最低限必要となる回線帯域	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。
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。
HTML5によって作られた教材コンテンツの利用傾向	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を整理。
教材コンテンツを作成した教材作成者のノウハウ、知見	教材コンテンツを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。
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。
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。
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検討・実施と連携方法の課題を整理。
学習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、評価を実施。
蓄積されたデータの分析方法	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。
クラウド間での学習記録データ連携の仕方	クラウド間での学習記録データ連携の仕方について検討・実施し、課題を整理。

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。

検討項目	概要
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。
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、実施した。
ガイドブックの作成	<p>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。更新したガイドブックは以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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
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、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モデルの検討

- 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システムのモデルコストを試算し、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とする。

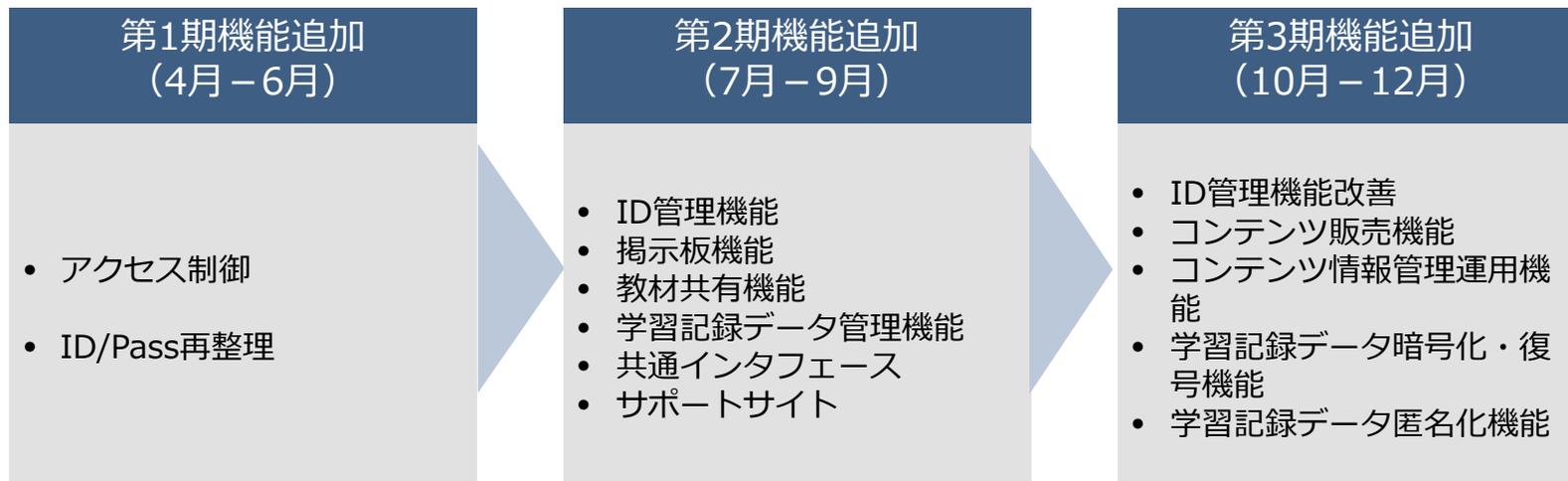
2.2.6審議及び報告

- 本年度も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、コンテンツ事業者、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。

3.実証環境整備

3.1 本年度の教育クラウドプラットフォームの開発概要

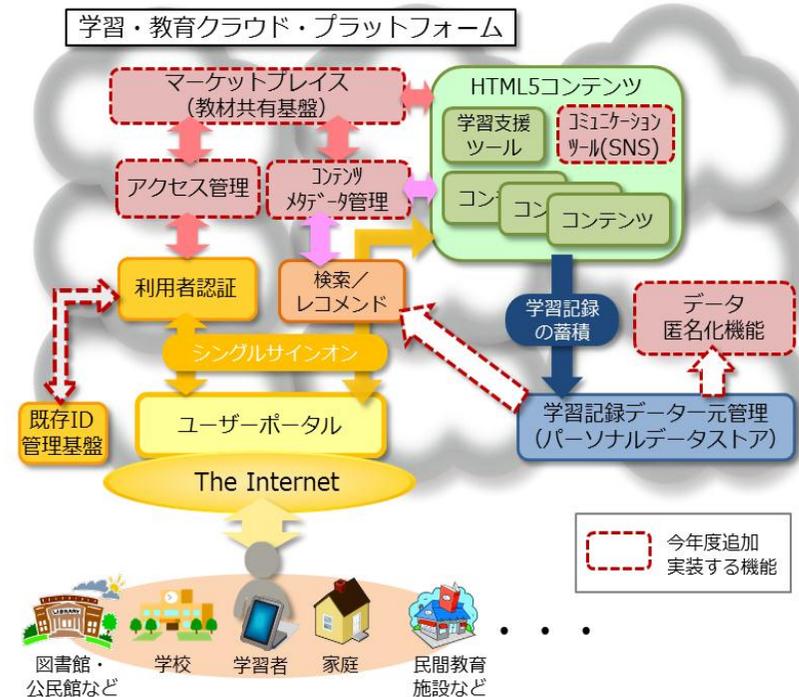
- 本年度の教育クラウドプラットフォームは前述の、平成26年度に開発を行った教育クラウドプラットフォームをベースとし、本年度必要となる実証を行うために機能の追加・改善を行い、昨年度に引き続き実証を継続した。
- 本年度の開発スケジュールは下図の通りである。項目により技術仕様の検討や開発・テストに時間を要するものも含まれる。しかし、全機能の開発およびリリースを待ってから実証する場合、実証にかけられる時間が制限され、かつ学校現場に対する負荷も大きいことが想定されるため、開発機能を分割し、複数段階での開発・リリースを行う計画とした。



3.1.1 教育クラウドプラットフォームの追加機能一覧

- 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・機能追加を実施した。
- 以下に、本年度追加・改善した機能の一覧と構成イメージを示す。

追加・改善機能	概要
ID管理機能	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。
学習記録データ管理機能	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。
コミュニケーションツール	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。
教材共有機能	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。
共通インターフェース	共通インター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。
コンテンツ販売機能	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機能のモックアップを作成。
コンテンツ情報管理運用機能	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。
学習記録データ暗号化・復号機能	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。
学習記録データ匿名化機能	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。

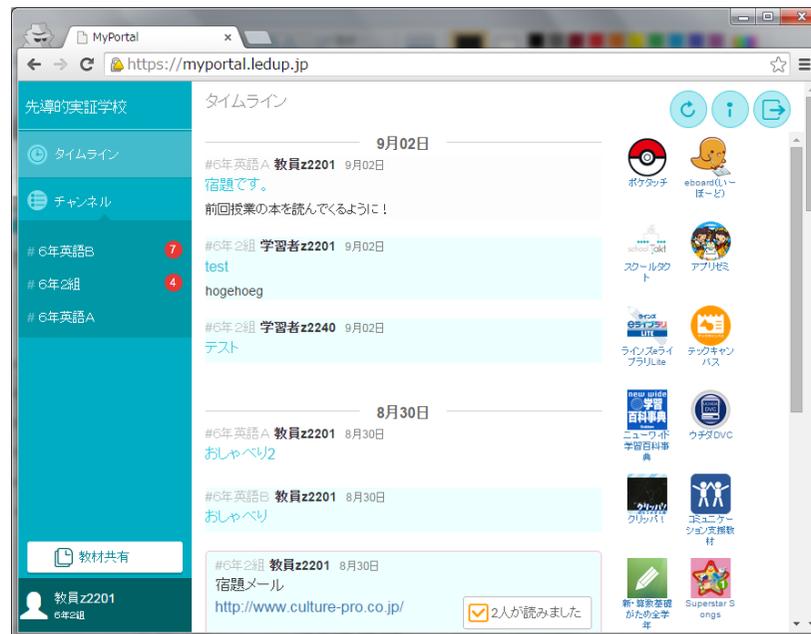


3.1.2 ID管理

- 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）管理は全て事務局側で行っていた。各学校で必要なアカウントを申請し、その申請内容に基づき事務局がIDの払い出し、システムへの登録、権限設定を行っていたが、以下の課題が浮き彫りになった。
 - ① 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したい
 - ② 児童生徒が進級しても同じIDを継続利用したい
 - ③ 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
- 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（CSV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。

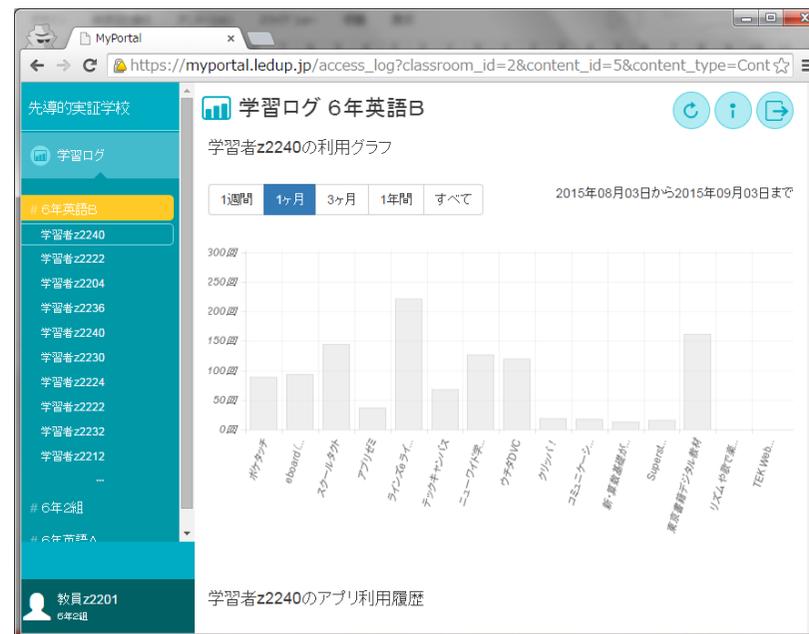
3.1.3 マイポータル (1) コンテンツ一覧表示の改善

- 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。



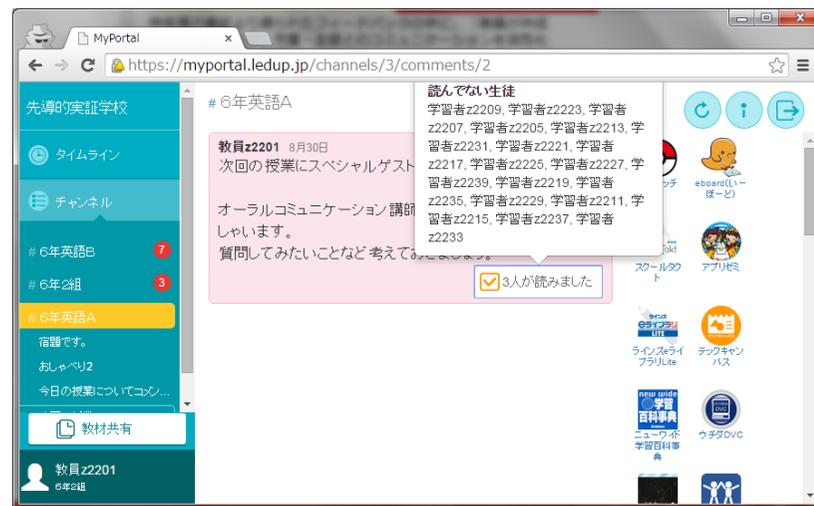
3.1.3 マイポータル (2) 学習記録データ (学習ログ) 管理機能の改善

- 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、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。



3.1.3 マイポータル (3) コミュニケーションツール

- 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。
- これを受け本年度は、教員が担当しているクラスや専科クラスごとに、授業の予習や宿題などについての書き込み・投稿ができるような掲示板(チャンネル) 機能を開発した。
- 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、端末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 (URL指定)。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る。



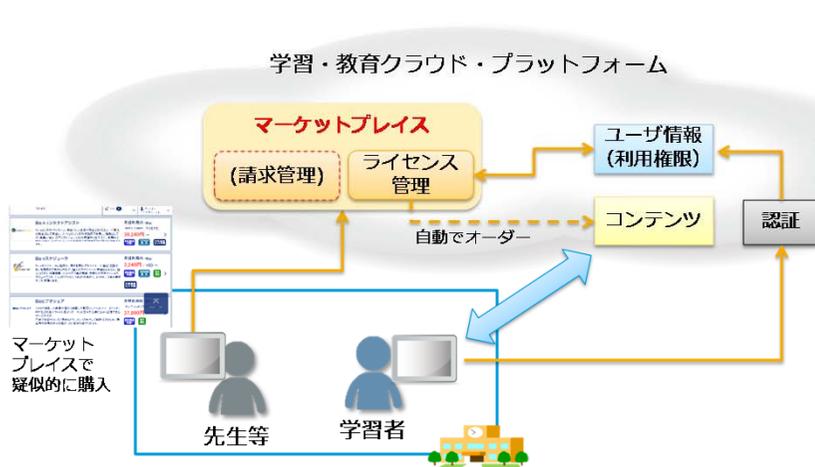
3.1.3 マイポータル (4) 教材共有機能

- 昨年度の実証から得られた要望に、自作の教材を共有する機能がほしいというものがあり、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、教員間にて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。
- 教材コンテンツの公開範囲は、アップロードする教員が「学校内」、「教育委員会内」、「全体」を選択できる。
- アップロードされた教材コンテンツは、公開範囲内で、教材コンテンツの内容確認やダウンロードできる。



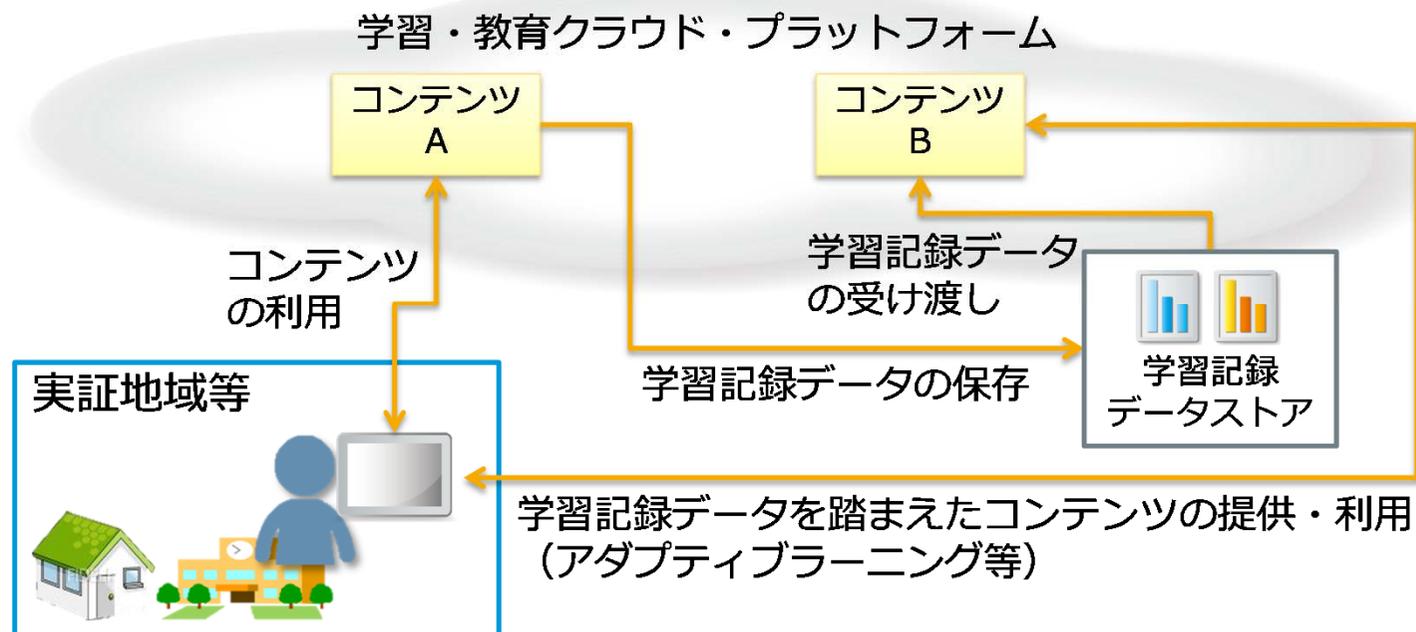
3.1.4 マーケットプレイス

- 利用者が教材コンテンツをマーケットプレイスから購入し、教育クラウドプラットフォームで利用できる仕組みを検討することにより、教材コンテンツの流通促進に必要な機能の検証を行った。
- 本年度は、教育クラウドプラットフォームには実装せず、モックアップを作成し、教育委員会等に実装に向けた課題等をヒアリングした。
- 本年度は教育委員会に対してコンテンツ購入のためのポイントを付与し、教育委員会が各学校にそのポイントを割当て、各学校が付与されたポイントをもとに教材コンテンツを選択する形式とした。
- マーケットプレイス機能の実現のためには、上述の教材コンテンツ購入機能に加え、ライセンス情報の管理機能も必要となる。適切な手続きにより購入された教材コンテンツが適切に利用できる仕組みを整えることで、教材コンテンツが幅広く流通すると考えられる。



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おこない、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。



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。
 - 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
 - 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
 - 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

- 実証地域に関しては昨年度と同様、3地域12校に協力いただいた。
- 検証協力校についても昨年度と同様32校に協力いただいた。
- ICTドリームスクール校に関しては33団体の応募があり、下表の11団体を採択した。

ドリームスクール実践モデル採択団体一覧

提案主体者	実証校等	モデル区分	モデル概要
(株)LITALICO	世田谷区立桜ヶ丘小学校、 笹原小学校、桜ヶ丘中学校	学校・家 庭・地域の 連携型	<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
(株)NTTドコモ	福岡市立住吉中学校		<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 ・家庭持ち込み以外は通信事業者の費用負担するセルラー端末を活用し、他自治体普及時に参考となる必要な通信量測定なども行う
(株)デジタル・ナ レッジ	箕面市立彩都の丘学園小中 校、葛城市立新庄中学校、 登米市立中津山小学校		<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
(株)インプレス	多摩市立愛和小学校		<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・流通用モデル ・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
(株)神戸新聞社	宍粟市立都多小学校、西脇 小学校	地域活性 化・まちお こし型	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・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
一般財団法人島前 ふるさと魅力化財 団	島根県立隠岐島前高校		<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 ・島しょ部の課題となる人材不足を、クラウド活用によってどこでも高品質な学習が可能なモデルの確立を目指す
高知県大川村立大 川小中学校	大川村立大川小中学校		<ul style="list-style-type: none"> ・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実現 ・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
NPO 法人eboard	益田市立益田東中学校、京 都府立清明高校、古河市フ リースクールこが		<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、MOOCs型教材と遠隔指導を組み合わせた低コストなモデルの確立を目指す
日本マイクロソフ ト(株)	渋谷区立代々木山谷小学校	最先端学習 スタイル型	<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 ・プログラミングした仮想世界を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
国立大学法人奈良 女子大学附属中等 教育学校	奈良女子大学附属中学校		<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
シャープ(株)	宮古島市立平良中学校		<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

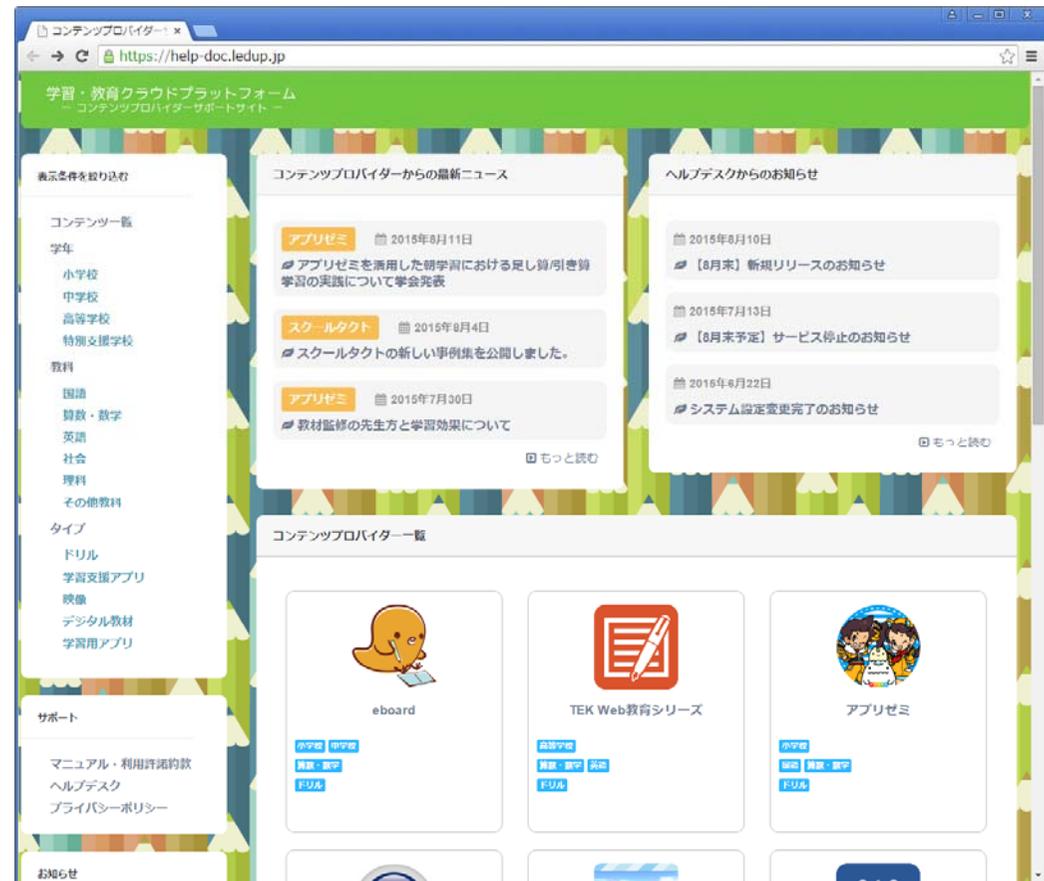
3.3 利用者のサポート

教育クラウドプラットフォームの理解を促進し、システムの設計思想に基づいた利用を促すため、昨年度に引き続き、利用者のサポート環境の整備も実施している。具体的には、「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」の4点である。

サポートサイトについては、本年度から新たに構築したツールとなる。

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、教育クラウドプラットフォームを利用する上で有益な様々な情報が一元的に集約されている。

- 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ー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

- 実証校及び検証協力校は昨年度より本実証事業に参加しているため、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）は一通り整っているが、不足が生じる場合、昨年度の利用実績を踏まえて検討し、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上で、追加配備を行った。
- また、各実証校、検証協力校、ドリームスクール校において、実証にて使用する教材コンテンツの申請を受け付け、システムへの反映を行った。

本年度の機器追加配備方針

	目的	具体例	対応方針
① 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する不足分を補充し、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、手配を実施する。
② 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。	ICT環境の普及を目指した、低廉な端末でのコストモデル検証	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。
③ 更 改	現行機器の修理や新たな機器への交換により、機器の経年劣化や故障による実証への支障を解消するため。	バッテリー劣化 画面割れ	実証地域の予算にて実施する。

機器追加配備状況

	福島県新地町	東京都荒川区	佐賀県
タブレット	Chromebook 40台、 Windowsタブ レット 40台 (内 20台は LTEモデル)	追加配備なし	追加配備なし
電子黒板	4台 (配備予定)	追加配備なし	3台 (配備予定)
モバイルルータ	90台	追加配備なし	80台
SIMカード	20枚	追加配備なし	追加配備なし

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

1 現状調査

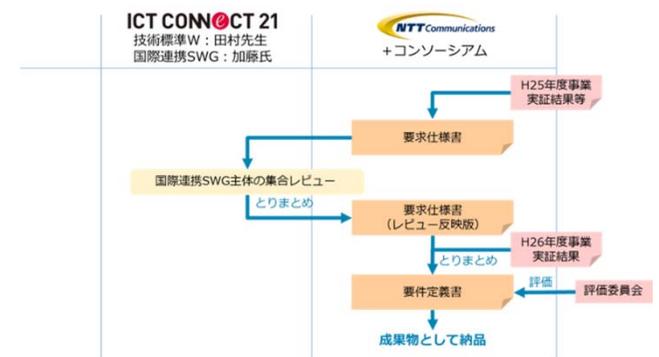
- 昨年度の実証を踏まえ、教育クラウドプラットフォームに求められる「あるべき姿」の要件を整理した。本年度に作成する要件定義書は、教育クラウドプラットフォームを構成するシステムのサブモジュール単位に再構成した。

2 結論・得られた知見

- 作成した要件定義書の構成を右に示す。
- 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章はそれらのビジネス要求事項、ユーザ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。
- 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）について記載されている。
- 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の構成をな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。

3 今後の課題

- 本年度の実証では、教育クラウドプラットフォームのあるべき姿（To Be）として要件定義書を取りまとめたが、現状の教育クラウドプラットフォーム（As Is）とは異なる部分も存在している。次年度以降の実証では、これらのギャップを埋め、あるべき姿に近づけていくことが求められる。



要件定義書作成およびレビューのプロセス

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~11章	APPENDIX.

要件定義書の構成

4.2教育クラウドプラットフォームの汎用性・拡張性の評価

1 現状調査

- 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。本年度の実証では、「サービス面」「教材コンテンツ面」「システム面」の3点から、それぞれ汎用性および拡張性に関する要件を整理した。

2 結論・得られた知見

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。 ● 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。 ● デジタル教材やツール類を含む教育コンテンツはHTML5に準拠していること。 	(なし)
システム面	<ul style="list-style-type: none"> ● 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、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制すること） ● 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ● サーバや回線のリソース割り当てについて、スケールアップを想定した空き領域を確保すること。 ● 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。

3 今後の課題

- 昨年度および本年度の実証では、学校の教育現場で必要とされる機能や環境の構築を優先させていたため、システムの汎用性や拡張性の要件に関して、たとえばサーバのスケールアウト構成など、対応できていない項目が一部存在している。
- 将来的に自走可能な教育クラウドプラットフォームを想定するうえでは、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。

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

1 現状調査

- 本年度の実証では、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・蓄積状況の調査を行い、知見および課題を検討した。

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

ADLによって標準化されているExperience API (xAPI) と、LMS GLCによって標準化されているIMS Caliperを調査した。

	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
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。 ● 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。

2. 教材コンテンツプロバイダ (CP) における学習記録データの取得・蓄積状況

本年度の実証に参加しているCPのうち、5社のCPにおける取り組み状況を調査したところ、ほとんど学習記録データが取得されていないことが確認された。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なっていないと考えられる。

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				

CPにおける学習記録データ収集状況集計結果

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

- 学習記録データはCP側にて取得および蓄積の仕組みを実装する必要があるが、CPにビジネスメリットがなければ、インセンティブは働かない。

2. 学習記録データの活用方策

- 学習記録データの蓄積により、「児童生徒自身が自らのために活用」「学校現場で活用」「コンテンツプロバイダの差別化要因」「その他の事業者と連携」など、様々な利活用が可能となる。

4.4コンテンツ管理のメタデータの要件

1 現状調査

- 様々な教材コンテンツの検索性を担保するうえでは、コンテンツの内容や方式などを示すメタデータが必要である。共通的な仕組みを検討する上で、IEEE準拠の国際規格であるLOM (Learning Object Metadata) について調査を行った。

2 結論・得られた知見

- LOMでは、「教育的な特徴」「権利に関する情報」など全部で9つの項目と、そのそれぞれにおけるサブ項目から成り立つ階層構造が定義されている。これらの標準項目を使用することも、オリジナルの項目を定義して使用することも可能である。
- それぞれの属性（項目）にセットする値は、LOMとともに使用される「アプリケーションプロファイル」に定義することができる。
- LOMの抱える課題として、メタデータの作成及び運用・維持にかかる負荷・コストの高さが挙げられる。
- 米国にはLOMを使用して教材コンテンツを管理する学習サイト（OER Common等）が存在する一方、LOMよりも緩やかな方式で管理しているサイト（BetterLesson等）も存在する。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構造化、標準化されており、そのIDを元に教材コンテンツを検索することができる。

3 今後の課題

1. LOMを採用する場合の課題
 - 教材コンテンツのメタデータとしてLOMを採用し普及させていく上で、「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点が課題として挙げられる。
2. LOMを採用しない場合の課題
 - 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、十分な構造化が行わ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。

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

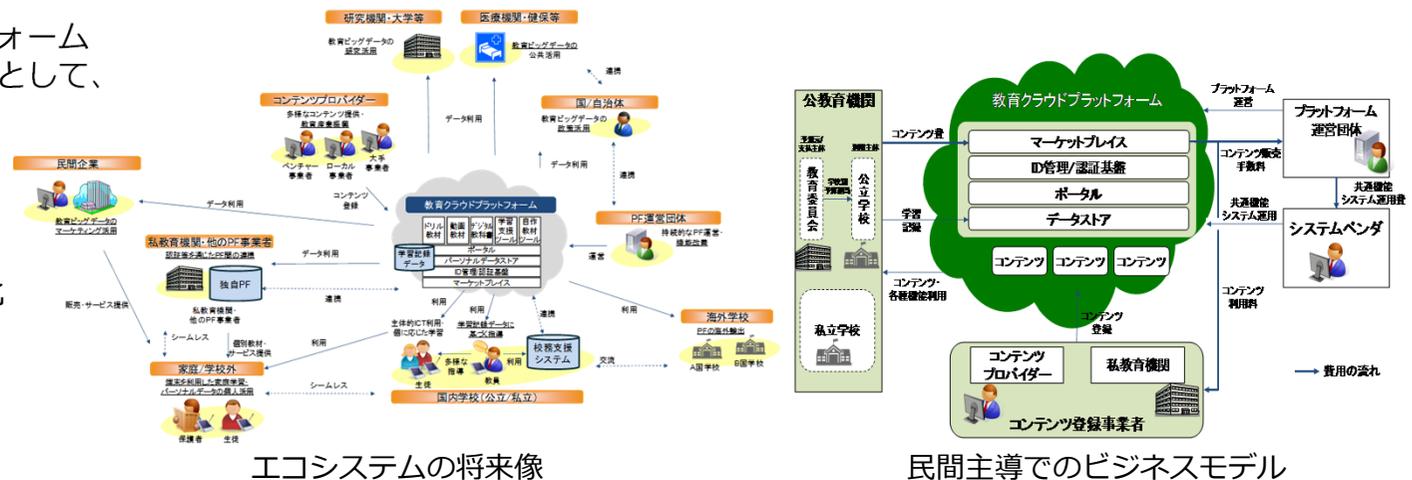
1 現状調査

- 教育分野の ICT 利活用の全国普及・促進を進めるため、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整理した。

2 結論・得られた知見

- 教育クラウドプラットフォームの将来のビジネスモデルとして、下記の検討を実施した。

- 将来像
- ロードマップ
- 競争領域と協調領域
- 将来の利活用モデル
- ビジネスモデルの類型化



3 今後の課題

1. データ管理のあり方
 - 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、還元方法を検討する必要がある。
2. データ利活用のあり方
 - 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を策定する必要がある。
3. 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）
 - 自治体の法令や教育委員会のセキュリティポリシーに準拠する必要がある。
4. 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を検討する必要がある。

4.6 ID等ユーザ・認証管理システムの要件

1 現状調査

- 教育クラウドプラットフォームにおけるID管理機能およびユーザの認証・認可に関する機能について、本年度の実証にて構築したシステムを元に、要求事項を整理した。
- また、ID管理機能を教育クラウドプラットフォームの利用者（学校、自治体、教育委員会等）が独自に構築する場合を想定し、その要件ならびに手順を整理した。

2 結論・得られた知見

1. ID管理機能に求められる要件

以下の7つの要件を整理した。

- ① 教員、児童生徒アカウント管理機能
- ② CSV入出力機能
- ③ パスワード管理機能
- ④ 保護者管理機能
- ⑤ グループ管理機能
- ⑥ コンテンツプロバイダ連携機能
- ⑦ ID情報レポート機能

2. 認証・認可機能に求められる要件

以下の8つの要件を整理した。

- ① 認証サーバ選択機能
- ② 認証機能（SSO）
- ③ サービス提供機能
- ④ 利用者属性情報取得機能
- ⑤ 認可情報取得機能
- ⑥ メタデータリポジトリ機能
- ⑦ シングルログアウト（SLO）機能
- ⑧ 属性エージェント機能

3. ID管理機能を独自に構築する場合の要件および手順

教育クラウドプラットフォームの利用者が、教育クラウドプラットフォームと連携する独自のID管理システムを構築する場合のシステム要件、および手順を、本報告書の別冊であるガイドブック（クラウド環境構築ガイドブック）として整理した。

3 今後の課題

1. IDおよびパスワードによる認証

- ユーザIDとパスワードによる認証には、児童生徒の利便性の観点から課題がある。
- 生体認証など他の認証方式を検討する必要があるが、認証用デバイス等にかかるコスト、認証情報を受け渡すためのフェデレーションシステムの構築にかかるコストなど、多くの課題が存在する。

2. 校務システムとの連携

- 校務システムが持つ児童生徒のID情報と連携することにより、運用管理業務の負荷軽減、ユーザの利便性向上が期待できる。

3. 保護者用IDの管理方法

- 保護者IDの運用業務に関するフロー、役割等の整理が必要である。

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

1 現状調査

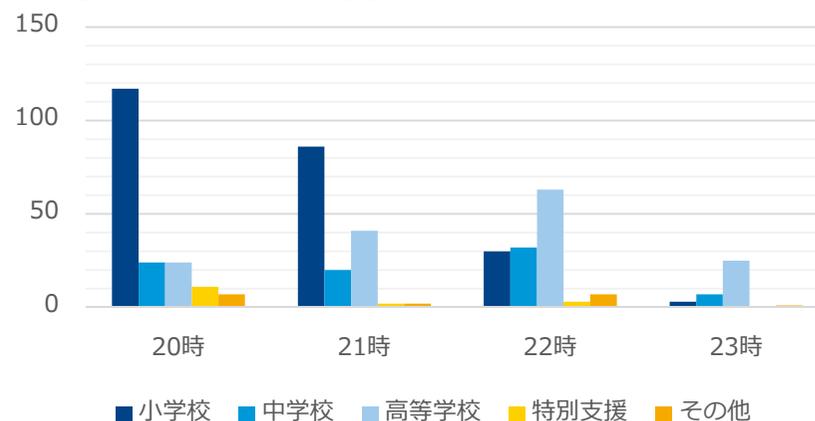
- 教育クラウドプラットフォームに対するアクセスログを分析し、日常的な利用状況について考察した。
- 本年度の開発項目のリリースを行った2015年8月29日から2016年1月27日までの期間に収集されたデータを対象とした。

2 結論・得られた知見

- 8時～11時および13時～14時の授業時間帯に集中している。通常授業および朝学習で使用されていると考えられる。
- 15時以降も一定のアクセスがあり、持ち帰り学習としてアクセスされているものと想定される。
- ◆ 20時～23時の時間帯にも一定のアクセスが存在する。
- ◆ 小学生は時間が遅くなるにつれ利用回数も減っているが、中学生および高校生については、20時台および21時台よりも22時台の利用のほうが多い。



児童生徒の利用時間帯の分布（全時間帯）



児童生徒の利用時間帯の分布（20-23時のみ拡大）

3 今後の課題

- 教員や保護者に安心して利用してもらうためにも、システムとしても利用を制限できるようになることが望ましい。
- 小学生、中学生、高校生では生活スタイルが大きく異なるため、学校単位でシステムの利用可能時間帯を設定できれば、各学校等のニーズに応じつつ、より適正な活用が可能となる。

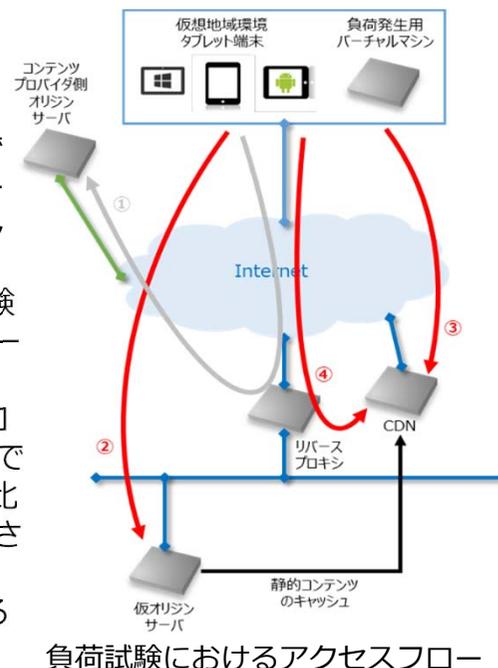
5.2教育クラウドプラットフォームのスケラビリティ等の検証と、大量同時アクセス時等の対応策

1 現状調査

- 昨年度実証では190台のタブレット端末から音声・動画コンテンツを同時に再生する負荷試験を実施した。動画コンテンツでは約3分の2の端末で再生品質の劣化が生じ、コンテンツプロバイダ側のサーバがボトルネックであると推論付けた。
- 本年度の実証では、コンテンツをキャッシュしておき、効率的に配信するコンテンツ・デリバリ・ネットワーク（CDN）という機能を用い、負荷が軽減されるかどうかの負荷試験を実施した。

2 結論・得られた知見

- コンテンツを保持しているオリジンサーバに直接アクセスするアクセスフロー②の試験では、昨年の実証で発生したような再生品質の劣化は発生しなかった。これは接続先のサーバがコンテンツプロバイダ側のサーバから、検証用に構築した仮オリジンサーバに変更したことが理由と考えられる。
- CDNを利用するアクセスフロー③の試験では、CDNを利用しないアクセスフロー②の試験と比較して、音声コンテンツでは82%、動画コンテンツでは49%、それぞれ処理パフォーマンスが向上した。
- リバースプロキシを経由してCDNにアクセスするアクセスフロー④の場合、リバースプロキシを経由しないアクセスフロー③と比較して、音声コンテンツで3%、動画コンテンツで24%、処理パフォーマンスが劣化した。しかし、CDNを利用しないアクセスフロー②と比較すると、音声コンテンツで77%、動画コンテンツで14%上回るパフォーマンスが確認された。
- CDNを利用することによりオリジンサーバの負荷を軽減し、パフォーマンスを改善させる可能性があることが確認できた。リバースプロキシを経由する教材コンテンツの場合は、リバースプロキシがボトルネックになる可能性がある。なお、CDNは事前にコンテンツをキャッシュするため、音声や動画等の静的コンテンツでのみ効力を発揮する。



3 今後の課題

- ボトルネックとなりうる箇所の推定、及びCDNの効果の可能性を示すことができた。
- 将来的な教育クラウドプラットフォームの自走においては、これらの結果を参考に、教育クラウドプラットフォームに必要なリソースを算出し、最適なプラットフォームが構築されることが期待される。

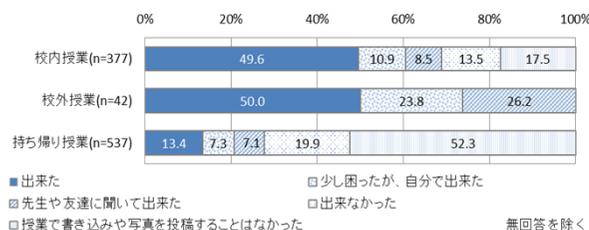
5.3学校、家庭、校外学習等様々なロケーションでの学習

1 現状調査

- ◆ 学校、家庭、校外など様々なロケーションにおける学習について、教育クラウドプラットフォームがどのように活用され、どのような課題があるかを検討した。昨年度に引き続き、利用シーンについて5つのユースケースとして定義した。

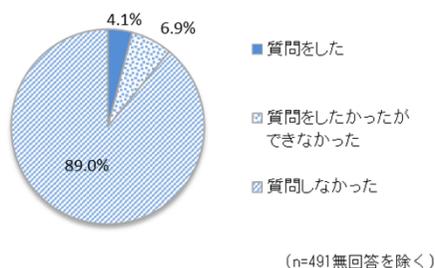
2 結論・得られた知見

1. 児童生徒からの回答



- ◆ 校外学習ではすべての児童生徒がツールへの書き込みが実施できている。

コミュニケーションツールに対する書き込み



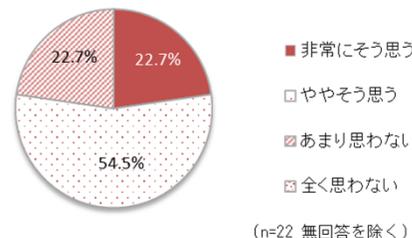
- ◆ 教員への質問は4%にとどまった。「入力が難しい」「質問内容を他の児童生徒に見られることを望まない」という意見が多く見られた。

コミュニケーションツールによる教員への質問

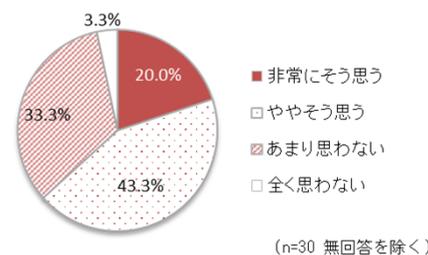
3 今後の課題

- ◆ 上記アンケートの結果を踏まえ、児童生徒と教員が1対1でコミュニケーションできる機能を追加した。
- ◆ コミュニケーション機能の追加やポータルデザインのデザイン修正等の改善については一定の評価を得ることはできたものの、新機能についてはいくつかの課題が残る結果となった。
- ◆ 新機能を開発した背景、想定している利用方法や効果、具体的な手順などを十分に周知することが必要だった可能性が考えられる。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により、利用が促進され、授業や児童生徒の学習に良い効果が得られると考えられる。

2. 教員からの回答



今後もタブレットを使って授業を行いたい



今後も利用状況の確認を行いたい

- ◆ 教員の75%以上が前向きな回答。「児童の主體的な学習を促し、児童中心の協働学習を進めることができる」「反転学習を行わせたい」などの回答あり。

- ◆ 教員の約3分の2が前向きな回答。「持ち帰り学習の際に学習状況を確認できる」「学習時間の把握を行いたい」という意見あり。

5.4不登校により学習に困難を有する児童生徒の学習

1 現状調査

- ◆ 実証校及びICTドリームスクールを中心として、不登校の児童生徒に対する学習支援として教育クラウドプラットフォームを活用し、その活用方法や課題についてヒアリングを行い、知見を整理した。
- ◆ 本事業においては、通常の学級に通学できないという事象としてより広義にとらえ、学校までは登校できるが教室には入れないいわゆる「保健室登校」や、フリースクールへの登校なども不登校の一部として定義した。

2 結論・得られた知見

1. ICTドリームスクール校における成果

- ◆ 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名の生徒のうち、2週間に1回程度の頻度で遠隔授業視聴とドリル学習により、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。
- ◆ 「別の教室にいても同じ教室で授業を受けているような雰囲気を感じることができた」（児童生徒コメント）
- ◆ 「遠隔という形で授業の様子を知ることが復帰に対するきっかけになる」「生徒の学力を簡単に把握できるため、遠隔授業視聴の際に適切な授業を選択することができる」（教員コメント）

2. ヒアリングにて得られた知見

- ◆ 画一的な対応をとることはできず、その児童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。
- ◆ 教員や職員、カウンセラーに教育クラウドプラットフォームの良さや、有効な活用法を理解してもらったうえで、児童生徒それぞれに適した活用方法を検討してもらうのが最も効果的なアプローチとなる。
- ◆ 児童生徒一人一人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、不登校児童に対する学習支援ツールとして有益である。

3 今後の課題

1. グッドプラクティスやノウハウの蓄積と共有
 - 本年度の実証で対象とした不登校の児童生徒以外にも多数の児童生徒が同様の支援を必要としていることから、グッド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が必要。
2. ゴールの設定と長期的な効果の測定
 - 取り組みを短期間で終了させるのではなく、長期的にその効果を測定することにより、より有益なノウハウやベストプラクティスが得られると考えられる。
3. 家庭との密接なコミュニケーション
 - 不登校の児童生徒の場合、学校に通学することができないことから学校とのコミュニケーションが疎遠になってしまう可能性が高く、ICT環境を活用したコミュニケーションが重要。

5.5障害等により学習に困難を有する児童生徒の学習

1 現状調査

- 特別支援学級における実証校およびICTドリームスクールにおいて、様々な障害をもつ児童生徒に対する学習支援ツールとして教育クラウドプラットフォームを活用し、実証を行った。
- ICTドリームスクールでは、「個々のニーズに応じた指導計画・教材共有システム」に関する実証が行われた。

2 結論・得られた知見

- 特別支援学級に対するヒアリングでは、本年度の実証にて追加されたコミュニケーションツールについて、保護者とのコミュニケーションを行うためのツールとして利用できる可能性があるとの意見が得られた。
- また、特別支援学校では登校できる頻度が限られる児童生徒もおり、プリントなどを配布するツールとしても考えられるという意見が寄せられた。
- ICTドリームスクール校での実証では、学校、保護者、学習塾の三者において、共通の目標設定を行い共有することによって、指導・支援の方針を一貫させた。
- 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行った。学校、学習塾、家庭において一貫した方針に基づき、それぞれの役割に応じて児童に対しアプローチを行ったところ、児童が自発的に活動に取り組む様子などが見られた。
- さらに、一貫した支援によって当初の目標を早期に達成した児童生徒については新たな目標が設定されたが、その内容も学校、家庭、学習塾の三者でリアルタイムに共有することができた。

3 今後の課題

- 1:1のコミュニケーションが行える仕組みの導入
 - 教育クラウドプラットフォームに本年度追加したコミュニケーションツールは、1:多のコミュニケーションが取れる方式となっており、教員のコメントに対して児童生徒が返信した場合、その内容は他の児童生徒にも見えてしまう。
 - ヒアリングでは、一般の児童生徒と比較して、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、1:多のスタイルではコミュニケーションが難しい場合があるという意見が寄せられた。
 - 実証授業には間に合わなかったが、本コミュニケーションツールを拡張させ、1:1のコミュニケーションが取れる機能を本年度の終盤に追加した。この機能拡張により、教員が情報共有のグループを自由に設定できるようになるため、児童生徒一人ひとりのグループを作成することによって、クローズドなコミュニケーションが可能となる。

5.6BYOD環境

1 現状調査

- ICTドリームスクール校にて行ったBYODの実証では、LTE通信が可能なセルラータイプの端末を事業者側で一括して調達し、学校内外における授業にて使用するという形態をとっている。児童生徒や家庭が所有する端末を持ち込むという、いわゆるBYODとは直接的には異なるものの、将来的にはそのモデルを見据えた実証を行っている。
- 本年度の実証では、学校が所有権を持たない端末を使用して、学校内・学校外での授業、および家庭での学習を行った場合に発生する運用面、技術面における課題を抽出することを目的とした。

2 結論・得られた知見

- 校内LANを経由せず、直接教育クラウドプラットフォームにアクセスする方式を採用しているため、学校や家庭のネットワーク環境に依存することなく、シームレスな学習環境を構築することができた。
- 無線LANタイプの端末の場合、校内の無線LANやモバイルルータとの接続において問題が発生するケースやセキュリティ上のトラブルを招く可能性があったが、セルラータイプの端末を学校の内外で利用することにより、この問題は解消されている。
- 通信品質やセキュリティのトラブルも発生しなかったことから、端末を校内LANに接続させる必要性がない場合、セルラータイプによる学習環境の構築がひとつの方法であることを示した。

3 今後の課題

1. 端末の所有に関する公平性
 - 公立の義務教育諸学校においては公平性が特に重要な要素を持つが、児童生徒もしくは家庭が所有する端末を授業で使用するとなった場合、経済面（端末のコスト負担や家庭のネットワーク環境）の問題が発生する。また、保護者の理解を得られるかどうかという問題もある。
2. 端末に関するセキュリティの担保および運用管理
 - 学校が提供する端末においてはWebフィルタリングやリモートコントロール等の管理が可能だが、BYODの場合は端末の管理者は家庭にあるため、学校側でセキュリティを担保する方法に課題がある。
3. 教員における運用負荷
 - 本実証事業の対象となっている学校で、複数種類の端末が混在している状態で同一の授業を行っているケースは存在しない。学校が管理する端末だけを使用している場合、障害の切り分けや対処に敏感になっている状況において、BYODにより学校管理外の端末が授業に持ち込まれた場合、教員の運用負荷が増大することが懸念される。

5.7マルチOS、マルチブラウザ環境

1 現状調査

- ひとつの学校において複数種類の端末が配備されている学校を主な対象とし、その学校現場における運用面等の課題や知見などをヒアリングによって収集し、検討を行った。
- また、仮想地域環境に設置されている端末を利用し、教材コンテンツの正常な動作教育クラウドプラットフォームの正常な表示に関する稼働状況確認を実施した。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。

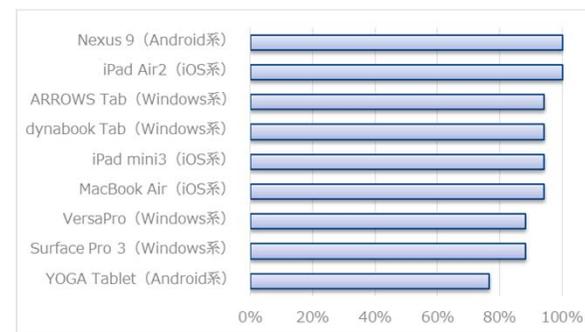
2 結論・得られた知見

1. ヒアリングにて得られた知見

- 教育クラウドプラットフォーム及び教材コンテンツを使用する上で、OSやブラウザの違いが問題になることはないということが確認された。
- 複数種類の端末が配備されている学校では、教員の授業ニーズをICT支援員が確認し、最適な端末を用意しているが、OSやブラウザを選択しているのではなく、キーボードの有無や起動速度、バッテリーの持ち時間といったハードウェア的な理由で選択されていた。
- ある実証校では、端末を急に変更しても児童生徒には特に大きな混乱はないとするコメントが得られた。

2. 稼働状況確認にて得られた知見

- 教育クラウドプラットフォームの画面表示に関してはすべての端末で問題なく動作した。
- 教材コンテンツの稼働確認については、端末ごとにばらつきが見られた。



端末ごとの教材コンテンツ稼働状況

3 今後の課題

- OSやブラウザを限定することなく、利用できている実態を確認することができた。
- しかし、一部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。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し、児童生徒や教員がストレスなく利用できる環境を引き続き検討することが必要と考えられる。
- 本来はひとつの授業にて、複数種類のOSおよびブラウザが混在して利用されている授業を対象とし、その問題点等を検討する実証がもっとも望ましいが、実証校、検証協力校、ドリームスクールにおいてそのような授業を実施している学校はなく、本年度は実証できていない。

5.8 接続速度可変試験により最低限必要となる回線帯域

1 現状調査

- 昨年度の実証では、仮想地域環境および実証校の環境を利用して試験を実施し、端末1台あたりに必要となる回線帯域は、0.78Mbps~1.4Mbpsの間に存在すると推定した。
- 本年度の実証ではその値を精緻化することを目的とし、回線帯域を任意に制限することのできる機器を調達し、仮想地域環境で実証を行った。回線帯域を0.1Mbpsずつ変化させ、音声および動画のコンテンツを再生させることにより、最低限必要となる回線帯域の調査を行った。

2 結論・得られた知見

- 回線帯域を昨年度実証の推定範囲の中央値である1.1Mbpsに抑制し、1台のタブレット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、音声コンテンツは問題なく再生ができたが、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ところ、1.4Mbps/台の帯域で両方のコンテンツの再生に成功した。

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

接続速度可変試験結果

3 今後の課題

- タブレット端末から教育クラウドプラットフォームのコンテンツサーバとの間には、教室のアクセスポイント、学校内LAN、各種ネットワーク機器、学校もしくは地方自治体のインターネット回線などが存在し、それらのいずれかがボトルネックになってしまうと、再生品質を担保することはできなくなる。
- 仮に音声コンテンツや動画コンテンツを40人規模の学級で同時に参照する場合、今回の実証結果に基づくと、56Mbpsの帯域が必要となる。学級全体で動画コンテンツを再生するような授業形態が行われる場合は、潤沢なネットワークリソースが要求される。
- 音声コンテンツや動画コンテンツは静的なコンテンツであり、サーバに教材コンテンツをキャッシュさせることが可能である。そのため、学校内や自治体ネットワークにキャッシュサーバを構築し、インターネットに流れるトラフィックを軽減させるという方法もひとつの案として考えられる。

5.9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

1 現状調査

- 海外における先行事例の調査、およ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、将来の利活用モデルの素案の作成、および事業モデルの海外展開の可能性等の検討を実施した。

2 結論・得られた知見

1. 海外における先行事例の調査

- マレーシア、タイ、トルコ、韓国の4カ国における教育ICTに関するプロジェクトの調査を実施した。
- 取り組みの時期、背景はそれぞれ異なるものの、国家が主導したプロジェクトであり、タブレット端末の配布や教材コンテンツの提供を積極的に推進している事業が確認された。

2. インタビュー方式による現地調査

- 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、オーストラリアの8の国・地域に対してヒアリングを行った。
- 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。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。
- 所得水準や通信インフラの整備状況にも依存していると考えられる。

3. 利活用モデル・事業モデルの素案

- 学習記録データはセンシティブな取扱いを求められるが、適切な取扱いを行うことにより、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
 - ② 社会保障のニーズ

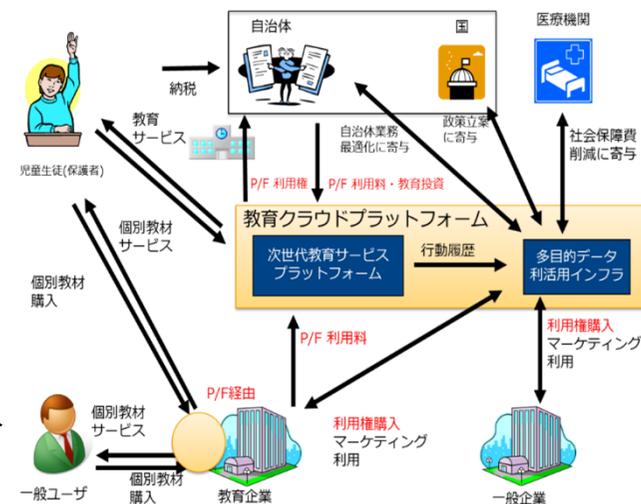
3 今後の課題

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るにあたり、「学習記録データの充実」「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」「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」などの課題がある。

2. ICTソリューションの海外展開の可能性に関する課題

- 国家レベルのプラットフォームの導入となるため、政府や行政機関への働きかけや、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。



周辺事業領域を包含する利活用・事業モデルの例

5.10HTML5 によって作られた教材コンテンツの利用傾向

1 現状調査

- 教育クラウドプラットフォームにおける教材コンテンツの利用ログを元に、教材コンテンツの利用傾向を検討した。

2 結論・得られた知見

- 下記は小4～中2の児童生徒が使用した教材コンテンツの利用状況の一部である。特定の学年を対象とした教材コンテンツの利用のみを抜粋している。縦方向に児童生徒の学年、横方向に教材コンテンツの対象学年をとっている。
- 児童生徒は、自分の学年の教材コンテンツだけでなく、異なる学年の教材コンテンツも使用しているということが読み取れる。
- 様々な教材コンテンツが整っていることにより、児童生徒のニーズや学習の進捗度合い等によって柔軟な授業や学習ができています。

	小4向け	小5向け	小6向け	中1向け	中2向け
小学校4年生	1,292	69	70		
小学校5年生	84	772	84		
小学校6年生	118	330	129		
中学校1年生	1	1	1	34	21
中学校2年生			2	79	473

小学校4年生～中学校2年生の教材コンテンツ利用状況（抜粋）

3 今後の課題

- 現状の教育クラウドプラットフォームで提供する教材コンテンツは児童生徒の手元には残らず、仮にコンテンツプロバイダとの契約が満了してしまえば、児童生徒は教材コンテンツを参照することができなくなるため、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は検討が必要である。

5.11 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

1 現状調査

- HTML5はOSやブラウザに依存しないという特徴に加え、音声・動画等メディアコンテンツに対する操作をイベントとして取得できるなど、マルチメディアに適しているという利点がある。
- 教材コンテンツにおけるHTML5の今後の普及を見据え、HTML5による教材コンテンツのプロバイダに対してヒアリングを行い、教材コンテンツのHTML5化によって得られるメリットや、今後の課題等に関する知見を収集した。

2 結論・得られた知見

1. OSの違いによる教材コンテンツの開発手法の違い
 - 動的なコンテンツの場合はJava Scriptと組み合わせて開発する必要があるが、その部分がOSやブラウザに依存する。ブラウザによってソースの解釈も多少異なるため、その挙動の差異をコンテンツ側で吸収できるように設計・開発しなければならない。
2. 対象とするOS・ブラウザの多様性による検証工数の増加
 - 対象としなければならないOS及びブラウザのバージョンの種類が増大しその組み合わせの分だけ動作環境のパターンが存在するため検証工数が膨大となる。教育権場では見え方に対する要求水準が高いこともそれを助長している。
3. HTML5コンテンツの開発生産性
 - 開発ツールの整備が、Adobe Flashと比べてHTML5はまだ十分でなく、開発生産性はまだ低いとの指摘。
4. HTML5が利用可能な環境の制約
 - HTML5は比較的新しい規格であり、古いバージョンのブラウザでは動作しない。学校現場にはまだ古い端末が数多く残っており、それらもサポート対象とする場合はHTML5を規格として採用することがそもそも不可能。

3 今後の課題

1. 教材コンテンツの開発・保守生産性の向上
 - 開発支援ツールの質・量の両面における充実や、HTML5に習熟した技術者の増加、ノウハウの蓄積などが重要。各コンテンツプロバイダが競争すべき領域は教材コンテンツの質や量であり、それを支える基礎的な技術面においては協調する、ということも考えられる。
2. 利用者側の理解促進や環境改善
 - 教材コンテンツやそれを実行する端末のOS・ブラウザが頻繁にアップデートされる中で、すべての教材コンテンツに対して完璧を求めることは困難と考えられる。
 - 端末の調達や所有、維持管理の方法などの工夫により、なるべく新しいICT環境を維持し続けることが求められる。

5.12 共通インタフェースとして要求される機能・要件

1 現状調査

- 昨年度はiFrameという技術を用いて「システムからのログアウト」や「トップ画面に戻る」など共通的操作が常に利用できるような共通インタフェースを提供していた。
- 本年度は、「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」という教員のニーズにこたえるため、iFrameによる共通インタフェースを取り外し、その影響を見るとともに、教育クラウドプラットフォーム側で用意してほしいとコンテンツプロバイダが考える共通インタフェースの要件をヒアリングした。

2 結論・得られた知見

- ノートやメモ、付箋など、教材コンテンツを横断的に使用できるアノテーションの機能については、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という意見があった。
- 共通インタフェースが用意される場合、それをコンテンツプロバイダがすでに持つ教材コンテンツに対する影響を懸念する声が多数あった。
 - 組み込みを行う工数
 - 共通インタフェースを組み込むことによる画面領域の縮小、コンテンツ表現の制限
- 昨年度の実証では、共通インタフェースが用意する「トップ画面に戻る」というボタンではなく、ブラウザのボタンが使用されてエラーになるケースが散見されたが、本年度は複数のタブ画面で教材コンテンツが立ち上がる方式としたため、その問題は解消された。

3 今後の課題

- 汎用的な機能としてノートやメモ、付箋などのアノテーション機能は有益である一方、既存の教材コンテンツに組み込む場合の影響を懸念する意見が寄せられた。
- 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。
- 大手のコンテンツプロバイダであれば独自に実装することが可能かもしれないが、ベンチャー等小規模なコンテンツプロバイダがそれらを提供するのが困難な場合があると考えられるため、汎用的かつ組み込みやすい共通インタフェースを検討し、実際の利用については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。

5.13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

1 現状調査

- 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。
- 本年度は「自作教材の共有」「マーケットプレイス」「教材コンテンツに関する著作権」の3つの観点で実証を行った。

2 結論・得られた知見

1. 教材共有機能

- 本年度に追加した教材共有機能を教員に使用してもらい、意見を収集した。
- 本機能の利用は共有可能な教材を持っている教員のみに限られたが、授業で使える教材が増えることについてはポジティブな意見が見られた。
- 機能の使いやすさについては改善要望を得ることができた。

2. マーケットプレイス機能

- 機能のプロトタイプと想定する利用方法を説明した上で意見を収集した。
- 使用できるポイントは入札による調達を想定していたが、家庭負担にする場合の課題がいくつか確認された。
- 教材コンテンツの契約期間終了後にコンテンツを参照できないのは学習上好ましくないため、契約方式については検討が必要であることが確認できた。

3. 教材コンテンツに関する著作権

- ICTドリムスクール校では、デジタル教科書、指導者用のデジタル教材、及び他の学校から提供を受けた独自のデジタル素材という3種類の素材を教員に提供し、オリジナルの教材を作成する実証を行った。
- 教員が利用可能な素材にはあらかじめメタデータを付与しておき、素材が使用された回数、参照された回数を記録する仕組みを整えた。
- メタデータ、参照回数の管理をすべてサーバ側で実施することにより、将来的に参照実績に応じた素材の利用料を、著作権者に還元するための基盤が構築できる可能性が確認された。

3 今後の課題

1. 教材共有機能

- 本年度から追加された機能であり、その有効性の評価にはまだ時間がかかる。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。

2. マーケットプレイス機能

- 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。

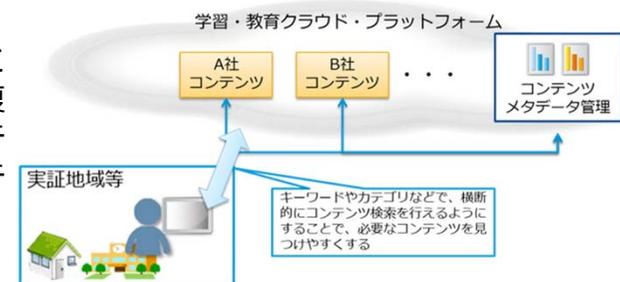
3. 教材コンテンツに関する著作権

- 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急務と考えられる。
- 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も大きな課題である。

5.14コンテンツに関するデータ連携

1 現状調査

- 教育クラウドプラットフォームにより、様々な教材コンテンツを使用することが可能だが、検索機能の範囲は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。豊富な教材コンテンツ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上で、コンテンツ横断的な検索が必要となる。
- 2つの教材コンテンツに個別の改修を加え、ひとつの教材コンテンツからもうひとつの教材コンテンツの検索が可能な状態にし、ICTドリームスクール校にて実証を行った。



複数の教材コンテンツを横断した検索

2 結論・得られた知見

- 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。
- 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。実証を行った高校は昼間二部制の単位制時制高校であり、生徒によって理解度に差があるが、個別学習の教材コンテンツと一斉学習の教材コンテンツの連携により、生徒の理解度に応じつつ全員が意欲的、主体的に参加できる一斉授業を行うことができた。
- 2つの教材コンテンツで管理しているメタデータが異なり、連携を行ううえでの障害となった。連携する教材コンテンツ数が増える場合、さらに複雑化することが想定される。



二つの教材コンテンツの連携

3 今後の課題

- 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必要がある。
- 3つ以上の教材コンテンツが連携する場合の連携方式を標準化させる必要がある。教育クラウドプラットフォームがその中核を担うことが望まれる。
- すべての教材コンテンツにて検索用APIが公開されているとは限らないため、コンテンツプロバイダ側にも連携を行うことのインセンティブが必要となる。

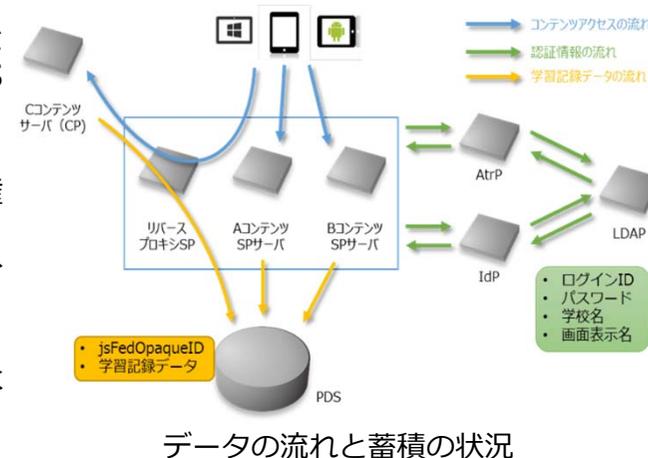
5.15 学習データを安全かつ一元的に蓄積する仕組み

1 現状調査

- 教育クラウドプラットフォームで将来的に学習結果や学習成果物などの秘匿性の高い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。

2 結論・得られた知見

- 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）。また、教育クラウドプラットフォームの利用にあたり、ログインIDとパスワードの入力を行うことにより、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）。
- 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完全に分離させている。PDSでは個人を識別するコードとして、jsFedOpaqueIDという値を用いている。これは「a24417bf17a40ccf7d8ce0b9c52c50c7ac31d6f3」のようなランダムな文字列であり、このコードから個人を識別することは不可能な仕組みとすることにより、個人情報秘匿化している。



3 今後の課題

- 将来的に学習記録データが拡充され、本格的に成績情報や学習成果物などのセンシティブな情報を扱う場合、より綿密な分析と対策が必要となる。
- 教育クラウドプラットフォームの運用形態・体制、システムが提供する機能やその構成等を考慮しつつ、情報セキュリティを侵害する内部・外部からの脅威や脆弱性、リスクを分析し、それに対する対策を検討するというアプローチが求められる。
- 情報セキュリティの対策には上限がなく、使用と思えばいくらでも対策ができてしまうが、適切な対策を実施するためにも、リスクの分析とそれに対する判断が重要となる。

5.17クラウド間での学習記録データ連携の仕方

1 現状調査

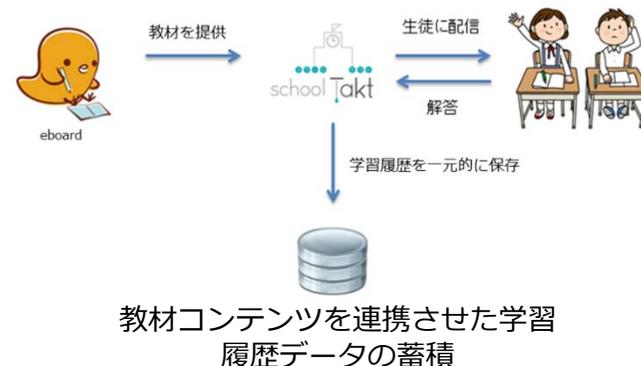
- 5.14ではコンテンツの横断的な検索に関する実証を行ったが、同時に複数の教材コンテンツの学習履歴データを連携させる実証を実施した。
- 従来の学習記録データに加え、「教材コンテンツの検索」「教材コンテンツの配信」「教材コンテンツの起動」「教材コンテンツにおける解答の提出」「教材コンテンツの終了」というイベントを両方の教材コンテンツで取得し、生徒の学習履歴データとして保存した。

2 結論・得られた知見

- eboardの教材コンテンツにおける学習進捗状況をリアルタイムに取得し、その内容をスクールタクトに反映させ、かつ学習記録データを一元的に蓄積することに成功した。
- 授業の全体形式は一斉型のスタイルだが、全生徒が1人1台使用する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。

3 今後の課題

- 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に関しては、本年度の実証では記録することはできなかった。
- 学習理解度を記録するためには、学習進捗や解答結果に加え、教材コンテンツの提供する問題の出題方法や難易度、問題同士の関係性など、より多くのデータから検討する必要がある。これらのデータから学習理解度を導き出す方法はコンテンツプロバイダによっても異なる可能性が高いため、共通的に取得できる部分を標準化し、教育クラウドプラットフォームとして取得すべきデータを決定することが求められる。



実証授業の様子

6.教育クラウドプラットフォームの技術仕様の検討

6.1教育クラウドプラットフォームのモデル案

1 モデル案作成の目的

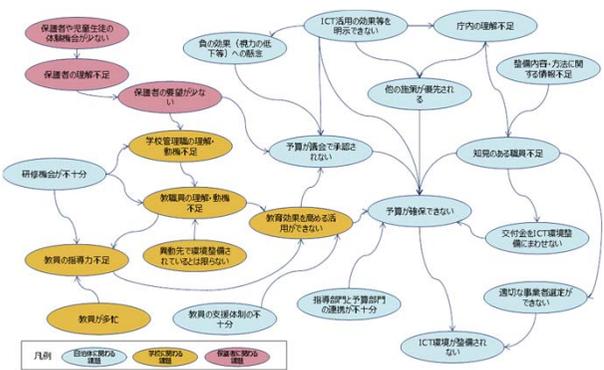
- これまで教育ICTの導入・利活用促進に向けた各種施策が実施されてきたが、十分に浸透していない現状においては、普及に向けた本質的な課題、すなわちユーザーサイドの課題の対応が重要と考えられる。
- マーケットサイドの課題を抽出・整理し、課題への対応策を案出し、次年度以降の施策検討に資することを目的とした。

2 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。



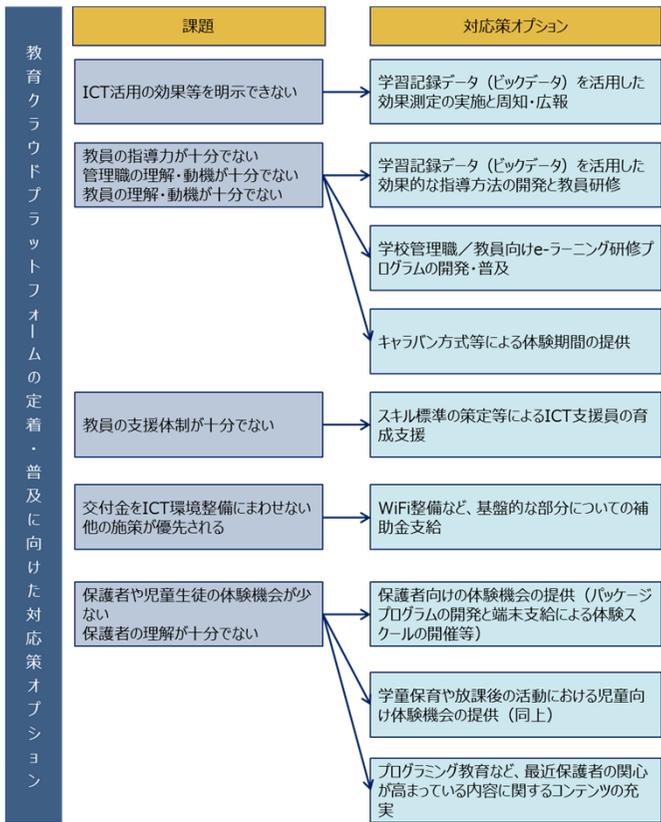
自治体以外の主体（学校／教員、保護者）に関わる課題も含め、課題の構造を整理した。



定着・普及に向けた課題の構造

3 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、整理した。



定着・普及に向けた対応策オプション

（※）「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）

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旨とする。

例えば、「ID管理/認証基盤」は、技術的かつ安定的な運用の観点から、少なくとも協調領域として扱うことが適当である。このID管理/認証基盤には下記の3つの要素が含まれている。本年度はこれらの3つの技術要素について、技術標準として定義した。

- SAML
- アプリケーション連携方式
- 認証基盤データ

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。
- 本年度のガイドブックの更新方針は以下の通りである。

ガイドブック名	更新方針
学校情報管理ポリシーガイドブック	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。
セキュリティ要件ガイドブック	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）が主導するクラウドセキュリティ推進協議会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。
クラウド環境構築ガイドブック	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。
コンテンツ作成ガイドブック	昨年度のガイドブックは、共通インター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ー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。
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。

7.教育クラウドプラットフォームの利用に関するコストモデルの検討

7.1教育クラウドプラットフォーム導入時のモデルコスト

- 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システムのモデルコストを試算し、従来型の教育ICTシステムと比較を行った。
- 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。
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。



- 前提条件 (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 小学校13校、中学校6校
 - ・ 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

■ 試算項目

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、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、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
外部ネットワーク	セキュリティ対策	情報端末へのウイルス対策ソフトウェア等
	アクセス回線	学校から外部接続するための物理回線
データセンタ / 機器等	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 / センタシステム	機器・システム設計および機器の初期設定、据え付け作業
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

■ 小中学校1校当たりの試算結果 (年間費用)

(単位：千円)

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	920	920	1,100
合計	14,246	16,146	10,186	9,466	10,320

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、コンテンツ事業者、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	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 マネージャー
東原 義訓	信州大学教育学部 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

評価委員会のスケジュール・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」経過報告について 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 ドリームスクール実証校の実施計画について ビジネスモデル（普及モデル）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」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。

「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

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"> 開会のあいさつ 成果報告 <ol style="list-style-type: none"> 平成27年度先導的教育システム実証事業 成果報告 平成27年度先導的な教育体制構築事業 成果報告 実証3地域報告 <ol style="list-style-type: none"> 佐賀県実証報告 東京都荒川区実証報告 福島県新地町実証報告 講評

「総務省ICTドリームスクール実践モデル」成果発表会

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"> 開会のあいさつ ICTドリームスクール実証報告 <ol 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 NPO法人や自治体等の連携による学習困難者支援モデル 特別支援児童への学校-保護者-民間塾連携による教育モデル 学校や家庭のICT環境に依存しないセルラー端末の実践モデル 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 日本一小さな村の教育クラウド活用の取り組み 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 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 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 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 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 講評 併設展示会