



平成 28 年度 最先端情報通信技術を活用した 教育クラウドプラットフォームに 関する実証 実施報告書 (案)

平成 29 年 3 月 28 日版
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社

目次

4. 教育クラウドプラットフォームの標準仕様	65
4.1 標準仕様	65
4.2 標準技術仕様	66
4.2.1 標準技術仕様の総括	66
4.2.2 認証・管理	70
4.2.3 教材コンテンツ	80
4.2.4 ポータル	98
4.2.5 マーケットプレイス	106
4.2.6 コンテンツメタデータ	135
4.2.7 学習記録データストア	152
4.2.8 学校環境	170
4.3 調達仕様（参照要件）	182
4.3.1 調達仕様（参照要件）の概要	182
4.3.2 調達仕様（参照要件）の構成	183
4.3.3 調達仕様（参照要件）の活用イメージ	184
5. コスト比較	185
5.1 コスト比較の目的	185
5.2 コスト比較の前提条件	185
5.2.1 教育委員会・学校等の条件	185
5.2.2 システム構成の条件	185
5.2.3 積算の対象	187
5.2.4 積算の方法	188
5.2.5 パターンごとの積算結果比較	188
5.2.6 自治体規模別の比較	188
5.2.7 フューチャースクール推進事業との比較	190
6. 審議及び報告	192



6.1 評価委員会	192
6.2 成果発表会	194

4. 教育クラウドプラットフォームの標準仕様

4.1 標準仕様

3カ年の実証および調査から得られた知見を踏まえ、教育クラウドプラットフォームに求められる要件を再整理し、以下の表 4-1 の通り「教育クラウドプラットフォーム 標準技術仕様（以下、標準技術仕様という）」と「教育クラウドプラットフォーム 調達仕様（参照要件）」の2つの標準仕様として取りまとめた。

表 4-1 標準仕様の概要

名称	概要	主な対象
教育クラウドプラットフォーム 標準技術仕様	複数の教材コンテンツを提供され、相互にデータ連携がなされる教育クラウドプラットフォームに求められる技術要件についてとりまとめたもの。 今後、新たにサービスを提供する事業者、システム更改をする事業者への標準的な技術仕様となることを想定している。 ※ 標準技術仕様で示す各要件は、本事業での実証・調査結果を基にして、教育クラウドプラットフォームを実装する際の技術的手法の一例を示したものであり、ここで示す手法以外により教育クラウドプラットフォームを実装することは許容される。	<ul style="list-style-type: none">・ 教育クラウドプラットフォーム事業者・ コンテンツ提供事業者
教育クラウドプラットフォーム 調達仕様（参照要件）	教育委員会や学校が教育クラウドプラットフォームを調達する際に要求すべき要件をとりまとめたもの。 調達仕様書に参照要件として記載されることを想定している。	<ul style="list-style-type: none">・ 教育クラウドプラットフォーム事業者・ コンテンツ提供事業者・ 教育委員会・学校

4.2 標準技術仕様

標準技術仕様は、複数の教材コンテンツを提供され、相互にデータ連携がなされる教育クラウドプラットフォームに求められる技術要件についてとりまとめたものである。今後、新たにサービスを提供する事業者、システム更改をする事業者にとって標準となるべき技術仕様となることを想定している。

なお、標準技術仕様で示す各要件は、教育クラウドプラットフォームを実装する際の技術的手法の一例を示したものであり、ここで示す手法以外により教育クラウドプラットフォームを実装することは許容されるが、この標準技術仕様においては、多様な主体による参入を可能とすることにより、健全な競争環境の実現や事業継続性の確保を実現するため、教育クラウドプラットフォームを構成する要素をモジュール化し、相互連携できるアーキテクチャを採用している点において、その特色がある。

本仕様はオープンな技術に依拠し作成され、ICT CONNECT21 国際連携 SWG でのレビュー、および本事業の外部評価委員会にて評価を受けている。詳細については別冊「教育クラウドプラットフォーム 標準技術仕様」として取りまとめている。また、標準技術仕様の各要件の検討・取りまとめの根拠となった本事業での調査・実証の結果や得られた知見については、4.2 標準技術仕様の節に記載している。

4.2.1 標準技術仕様の総括

4.2.1.1 標準技術仕様の構成

教育クラウドプラットフォームの標準技術仕様の構成を表 4-2 に示す。1章から4章にて本仕様の全体像、5章にて取り扱うデータの定義、6章にて教育クラウドプラットフォームの共通要件、7章から9章では4.2.2節以降で述べる調査・実証結果を元に、教育クラウドプラットフォームの各構成要素についての要件を整理した。

表 4-2 標準技術仕様の構成

章	タイトル
1	はじめに
2	用語
3	システム要求
4	全体アーキテクチャ
5	データ要件
6	共通要件
7	認証基盤
8	サービスプロバイダ
9	学校環境

4.2.1.2 教育クラウドプラットフォームの全体アーキテクチャ

教育クラウドプラットフォームの構成要素を表 4-3 にて、概念図を図 4-1 で示す。

表 4-3 教育クラウドプラットフォームの構成要素

構成要素	要求水準	概要
認証基盤	必須 (MUST)	ID/パスワード発行とユーザ認証を行う機能。サービスプロバイダ (SP) と認証連携を行い、シングルサインオンを実現する。また、ユーザの属性情報 (名前・学校名等) を管理する機能。認証連携を通じてサービスプロバイダ (SP) に属性情報を提供する。
教材コンテンツ	必須 (MUST)	教材や学習ツールなどを提供する WEB サービス。原則、HTML5 によって提供され、WEB ブラウザで利用可能。
ポータル	必須 (MUST)	ユーザがアクセスするトップページで、教材コンテンツへのアクセスやコミュニケーション、ファイル管理などの機能を提供。
マーケットプレイス	推奨 (SHOULD)	教材コンテンツの内容等の確認や試用、課金等を通じてコンテンツの利用管理を行う機能。
コンテンツメタデータ管理	推奨 (SHOULD)	教材コンテンツ等のサービスプロバイダが利用する、コンテンツの属性情報 (メタデータ) を統合的に管理する機能。
学習記録データストア	推奨 (SHOULD)	生成される学習記録データを統合的に格納するための機能。
学校環境	必須 (MUST)	教育クラウドプラットフォームを利用するために求められる環境要件。

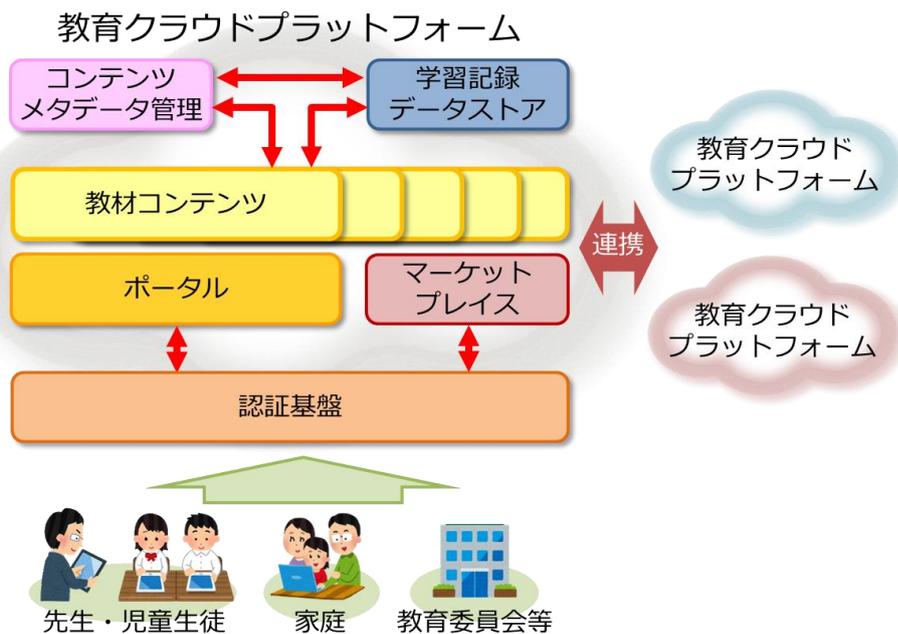


図 4-1 標準技術仕様における教育クラウドプラットフォームの概念図

4.2.1.3 各構成要素の要件の種別

4.2.1.2 で示した各構成要素に関する要件について、以下の4項目で取りまとめることとした。

- ・ 機能要件
各モジュールで何ができるのか、処理内容や画面表示、操作方法などの要件
- ・ 連携要件
機能要件のうち、各モジュール間/プラットフォーム間のデータ連携（認証/ユーザ属性情報、コンテンツメタデータ、学習記録データ）に関する要件
- ・ 非機能要件
各モジュールに関する可用性、性能・拡張性、運用・保守性、移行性、セキュリティなどの要件
- ・ 利用環境
教育クラウドプラットフォームを利用するために必要なネットワーク、情報端末などに求められる要件

4.2.1.4 各構成要素の要件の概要

3 年の実証を通じて、教育クラウドプラットフォームの各構成要素に求められる要件を表 4-4 のとおりとりまとめた。各要件および実証・検証内容の詳細については 4.2.2 以降で述べることとし、仕様の詳細については別冊「教育クラウドプラットフォーム 標準技術仕様」にて記す。

表 4-4 教育クラウドプラットフォームに求められる要件

構成		概要	主な要件
認証 基盤	ユーザ認証 (IdP)	ID/パスワード発行とユーザ認証を行う機能。サービスプロバイダ (SP) と認証連携を行い、シングルサインオンを実現する。	連携要件： 【必須】 ・SAML2.0、OpenID Connect のいずれかを採用すること。 ・認証のためのデータ項目は、本事業で定義した項目とすること。
	ユーザ認証 (AtrP)	ユーザの属性情報（名前・学校名等）を管理する機能。認証連携を通じてサービスプロバイダ (SP) に属性情報を提供する。	機能要件： 【必須】 ・トラストフレームワーク、認証・認可機能、利用者情報管理機能を持つこと。 【推奨】 ・教育委員会や学校で認証管理を行えるための支援機能を提供すること。
教材コンテンツ		教材や学習ツールなどを提供する WEB サービス。原則、HTML5 によって提供され、WEB ブラウザで利用可能。	連携要件： 【必須】 教材作成のためのフォーマットとして、HTML5 など OS や WEB ブラウザに依存しない方法を用いること。 【推奨】 教材コンテンツの作成時に、想定される利用環境 (OS、ブラウザ等) での動作検証を行うこと。 非機能要件： 【必須】 ・障害等により学習に困難を有する児童生徒も支障なく利用できるよう、アクセシビリティに配慮すること。 ・学校側で教材コンテンツ選択を行う際、正常に動作するかをあらかじめ確認すること。学校の運用による対処では限界があることから、端末導入時のベンダ側の事前動作確認を調達範囲に含めることを検討すること。

構成	概要	主な要件
ポータル	ユーザがアクセスするトップページで、教材コンテンツへのアクセスやコミュニケーション、ファイル管理などの機能を提供。	<p>機能要件：</p> <p>【必須】 （教材コンテンツ一覧表示）学習者や教員のログイン情報に基づき、当該 ID に紐付けられた利用可能な教材コンテンツを一覧表示すること。</p> <p>【推奨】 （学習記録データ管理）学習者が利用した教材コンテンツの利用履歴を、利用時刻とともに記録し、閲覧できること。 教材コンテンツを利用した学習結果（問題の正誤など）についても記録し、閲覧できることが望ましい。</p> <p>（コミュニケーションツール） 教職員間、教職員・学習者・保護者間で双方向のコミュニケーションが取れること。課題の配布・提出といった用途で多く利用されていることから、提出状況管理など使い方に即した機能を備えることが望ましい。</p> <p>（教材共有）自作教材等をアップロードし、学習者や他の教員等と共有できること。</p> <p>【許容】 （オートスケーリング） 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こと （教材コンテンツや時間帯による利用制限） 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こと</p>

4.2.2 認証・管理

4.2.2.1 調査・実証の目的

教育クラウドプラットフォーム上での多種多様で豊富なコンテンツの利用において、セキュリティの確保や、学習記録データを蓄積していくためには、ユーザを認証することが必要となる。教育クラウドプラットフォームにおける認証やユーザ管理を検討する際には次のような事項が観点となる。

教材コンテンツを利用する度に認証を行うことは、教員、児童生徒の負担となる。そのため、教育クラウドプラットフォームを利用する際は、利便性の観点から、教材コンテンツをそれぞれが持つ利用権限や属性に合わせてシングルサインオンで利用できることが求められる。

認証に利用する ID は教育委員会や学校が管理できることが望ましい。学級編成や転入、転校、卒業など利用者の増減や属性に合わせ自ら ID の新規発行・追加・削除が柔軟に実施できる必要がある。

一方、教育クラウドプラットフォームのコストに焦点を当てると、民間企業が提供する認証機構を活用することは有益である。例えば、日本マイクロソフト株式会社、Google 合同会社は教育機関向けの無償クラウ

ドサービスを提供している。それらが提供する認証機構を活用できれば無償クラウドサービスと教育クラウドプラットフォームがシングルサインオンで利用できるようになり、ICT 活用のトータルコスト削減に繋がると考えられる。

教材コンテンツや認証機構を提供する事業者、学校、教育員会、保護者など多種多様な主体が参画する教育クラウドプラットフォームでは、信頼に足る相手とのみ通信ができることが求められる。教育クラウドプラットフォームの信頼性を高めるためには、その信用基盤（トラストフレームワーク）の実現方法が検討されねばならない。

本事業ではこれらを踏まえ認証機能に求められる要件の仮説を設定し、代表的な認証プロトコルを調査した上で、教育クラウドプラットフォーム上に備えるべき認証基盤を構築し検証を行った。構築に際しては極力容易で安価に構築できることに留意している。また、そこから得られた知見は認証機能に求められる要件として整理した。

認証基盤に求められると想定した機能は下記のとおりである。

- 教材コンテンツを利用するための認証・認可機能
- 学校・教育委員会向けの ID 管理機能
- 他のクラウドサービスとの認証連携機能
- 信頼性を高めるためのトラストフレームワークを実現する機能

本節で取りまとめる要件とそのために実施した調査・実証事項の対応状況を表 4-5 に示す。

表 4-5 本節で取りまとめる要件と調査・実証事項の対応

	平成26年度	平成27年度	平成28年度
機能要件 (トラストフレームワーク、認証・認可機能、ID管理機能、認証連携)	教育クラウドプラットフォームのアーキテクチャに関する要件検討 (該当記載箇所4.2.2.2) 国内外の先行事例から、シングルサインオンの利用に関する要件を整理 (該当記載箇所4.2.2.2 (1))	教育委員会や学校が管理する認証管理システムに必要な要件 (該当記載箇所4.2.2.2 (2) -①、-②、-④)	既存民間企業が提供する認証基盤との認証連携の実証 (該当記載箇所4.2.2.2 (2) -③)
非機能要件 (システムベンダが容易に構築可能な認証基盤の要件の整理)		システムベンダが容易に構築可能な認証基盤の要件の整理 (該当記載箇所4.2.2.3)	

4.2.2.2 調査・実証内容

(1) ユーザ認証管理システムを実現するためのプロトコルに関する調査

教育クラウドプラットフォームの認証・ユーザ管理システムを実現する最適な手段を確認するため、認証プロトコルの調査を実施した。調査は OASIS¹が取りまとめている世界標準規格の SAML²や非営利団体 OpenID 財団が取りまとめているオープン標準の OpenID および OpenID connect³に関する公式情報³を参考にしている。

① SAML (Security Assertion Markup Language)

SAML⁴は OASIS によって策定された異なるインターネットドメイン間で利用者認証を行うための XML をベースにした標準規格である。2002 年に策定され、2005 年にはバージョン 2.0 となっている。

教育機関が認証連携に SAML を利用している事例は世界の約 35 か国以上を数える。米国の InCommon、英国の UK Access Management Federation、スイスの SWITCHaai などが代表例であり、日本では NII (国立情報学研究所) と大学・研究機関が構成する学術認証フェデレーション (以下、学認⁵) が認証プロトコルに SAML を採用している。

SAML を利用することで利用者が複数の教材コンテンツにシングルサインオンすることを実現する。つまり、児童生徒や教員は認証サーバに 1 回ログインするだけで、SAML 対応している教材コンテンツを利用することができるようになる。

また、SAML では利用者に属性情報を付与することができる。利用者の認証を行うだけでなく、利用者が気多様多様で豊富な教材コンテンツ内のうちどれを利用するか、特定の教材コンテンツ内のどこを利用するか⁵の認可も行えるプロトコルである。例えば、小学校 4 年生や中学校 2 年生といった属性情報を利用者認証に付与することで、それぞれの学年に適した教材コンテンツへアクセスさせることができるようになる。

¹ OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards, 構造化情報標準促進協会) は、e-ビジネス標準の開発、統合および採用を推進する非営利国際コンソーシアムのことである。有力なコンピュータと通信に関する標準化団体の 1 つである。

² 学術認証フェデレーション「学認 (GakuNin)」とは 全国の大学等と NII が連携して、学術認証フェデレーションの構築・運用が平成 21 年度から開始された。学術認証フェデレーションとは、学術 e-リソースを利用する大学、学術 e-リソースを提供する機関・出版社等から構成された連合体のことである。

³ https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=security

⁴ <http://openid.net/>

⁵ 最新バージョンは SAML2.0 である (平成 29 年 2 月 12 日現在)

⁶ 学術認証フェデレーション「学認 (GakuNin)」とは 全国の大学等と NII が連携して、学術認証フェデレーションの構築・運用が平成 21 年度から開始された。学術認証フェデレーションとは、学術 e-リソースを利用する大学、学術 e-リソースを提供する機関・出版社等から構成された連合体のことである。

② OpenID Connect⁶

OpenID は、平成 19 年 6 月に設立された米国オレゴン州の非営利団体 OpenID 財団によって策定・管理されており、標準化や知的財産の管理を行う基盤も整備されている。平成 20 年 10 月には、OpenID ファウンデーション・ジャパンが設立され、Google、Microsoft、Yahoo! など大手インターネットサービス事業者なども参画し OpenID 技術の普及や OpenID 技術の仕様の日本語化などを推進している。

OpenID とは、ひとつの ID で複数の Web サイトの認証を実現できる仕組みであり、その規格を使った ID のことを指す。利用者は、OpenID による認証を用意している Web サイトであればいつでも、どこでもひとつの ID とパスワードを利用しシングルサインオンでログイン可能となる。Open ID を利用するためには、Open ID の発行／認証サイトに、ユーザ名やメールアドレスなどの情報を登録することで ID を発行してもらう必要がある。ID は、一般的には「ユーザ名+ID 発行／認証サイトのドメイン名」という形式になる。たとえば、example.com というサイトで、ユーザ名を登録すると「ユーザ名.example.com」が ID として割り当てられる。利用者は、この ID を入力することで連携しているサービスに認証・認可、必要な属性情報を取得してログインできるようになる。その仕組みを実現するのが OpenID Connect である。OpenID Connect Core 1.0 の日本語訳⁷を参考にし、OpenID Connect の定義を解釈すると、OAuth2.0⁸で実装した認可の仕組みを利用し、利用者にとって必要な認証結果と属性情報を流通させるプロトコルであることがわかる。このプロトコルの活用により、様々な Web アプリケーションの間でアイデンティティ情報を流通させる仕組みを簡単に安全に実現することができる。

SAML では、サービス間でユーザ認証や認可属性を安全に交換して信頼関係が結ばれるのに対し、OpenID Connect では、仕様に準拠したサイトであれば誰でも連携可能なサイトを立ち上げることができるため、信頼できないサイトが存在し得る点には注意が必要である。

(2) ユーザ認証・管理システムに関する実証

本事業では求められると想定した機能を実現するため、諸外国や教育機関での先行事例が豊富である SAML を利用した認証基盤を構築し、実証参加校 89 校向の利用を通じた実証を行った。

⁶ <http://openid.net/>

⁷ OpenID Connect 1.0 とは「OAuth 2.0 プロトコルの上にシングルかアイデンティティレイヤーを付与したものである。このプロトコルは Client が Authorization Server の認証結果に基づいて End-User のアイデンティティを検証可能にする。また同時に End-User の必要最低限のプロフィール情報を、相互運用可能かつ RESTful な形で取得することも可能にする。」と定義されている。

<https://www.ogis-ri.co.jp/otc/hiroba/technical/openid-connect/chap1.html>

⁸ OAuth は、利用者の権限認可(authorization)を行うためのオープンスタンダードである。2016 年現在の最新の標準は OAuth 2.0 である。

① 認証・認可機能

多種多様で豊富な教材コンテンツが一度の認証で利用権限や属性に合わせ適切に利用できるかどうか実証を行った。

表 4-6 認証・認可機能に関する実証の概要

実証対象	実証参加校 89 校（実証校 12 校、検証協力校 68 校、ドリームスクール校 9 校）
実証日時	平成 27 年 2 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日
実証項目	多種多様で豊富な教材コンテンツが一度の認証で、その利用権限や属性に合わせ適切に利用できるかどうか実証する。
実証方法	<p><実証方法></p> <p>以下の 2 つの機能により、実証参加校において利用者の権限や属性情報に適したコンテンツが一度の認証で利用できるようになるかを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認証・認可機能 ● 属性情報送信機能
実証結果	<p><実証結果></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実証参加校がそれぞれ希望した教材コンテンツを一度の認証で利用できることを確認できた。実証期間中に実証参加校が利用するコンテンツを変更するタイミングは 4 回あったが、都度、利用権限に合わせたコンテンツを利用できたことを確認している。 ● 認証・認可情報と合わせて属性情報を教材コンテンツに送信できたことを確認することができた。実証の中では児童生徒、教員の違いによって同じコンテンツであっても表示を変更したり、学年によって最適なコンテンツを表示させたりすることができた。

② ID 管理機能

教育委員会または学校が各校で学級編成や転入、転校、卒業などに伴う ID の新規発行・追加・削除を柔軟に実施できるかどうか検証した。

表 4-7 ID 管理機能に関する実証の概要

実証対象	実証参加校 89 校（実証校 12 校、検証協力校 68 校、ドリームスクール校 9 校）																			
実証日時	平成 27 年 9 月 1 日～平成 29 年 2 月 28 日																			
実証項目	各校で学級編成や転入、転校、卒業などに伴う ID の新規発行・追加・削除を実施できる機能を構築し教育委員会または学校が対応できるかどうかを確認する。																			
実証方法	<p><実証方法> ID 管理機能により学級編成や転入、転校、卒業などに伴う ID の新規発行・追加・削除が実施できるかどうかを確認する。なお、ID 管理機能の構築に際しては、学校の開校、廃校や教員・児童生徒の増減や転出入など、ID 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、業務要件をもとに機能要件を取り纏め ID 管理機能に実装した。</p> <p><ID 管理機能の機能要件></p> <table border="1" data-bbox="368 1025 1441 1473"> <thead> <tr> <th data-bbox="368 1025 469 1077">No</th> <th data-bbox="469 1025 679 1077">機能名</th> <th data-bbox="679 1025 1441 1077">機能要件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="368 1077 469 1160">1</td> <td data-bbox="469 1077 679 1160">ID 発行</td> <td data-bbox="679 1077 1441 1160">● 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</td> </tr> <tr> <td data-bbox="368 1160 469 1243">2</td> <td data-bbox="469 1160 679 1243">ID 利用停止</td> <td data-bbox="679 1160 1441 1243">● 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</td> </tr> <tr> <td data-bbox="368 1243 469 1326">3</td> <td data-bbox="469 1243 679 1326">ID 削除</td> <td data-bbox="679 1243 1441 1326">● 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</td> </tr> <tr> <td data-bbox="368 1326 469 1408">4</td> <td data-bbox="469 1326 679 1408">属性情報登録</td> <td data-bbox="679 1326 1441 1408">● 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</td> </tr> <tr> <td data-bbox="368 1408 469 1473">5</td> <td data-bbox="469 1408 679 1473">属性情報変更</td> <td data-bbox="679 1408 1441 1473">● 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</td> </tr> </tbody> </table>		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
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																		
実証結果	<p><実証結果> 学校、教育委員会で ID 管理機能により学級編成や転入、転校、卒業などに伴う ID の新規発行・追加・削除が実施できた。実証期間中に年度替わりにともなうクラス再編成が 4 回、児童生徒の卒業が 2 回発生した。また、転入・転校による新規 ID 発行や利用停止も随時、学校が対応していることを確認しており、ID 管理機能は有効に機能したといえる。</p>																			

③ 民間企業が提供する認証基盤との連携機能に関する実証

教育クラウドプラットフォーム導入に関するコストを低減させる方法の一つとして、民間事業者が提供するユーザ・認証管理システムを活用する方法がある。民間認証基盤と教育クラウドプラットフォームの認証連携に関する実証を行った。

表 4-8 民間企業が提供する認証基盤との連携機能に関する実証の概要

実証対象	民間認証基盤提供事業者（日本マイクロソフト株式会社、Google 合同会社）
実証日時	平成 28 年 8 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日
実証項目	民間事業者が提供する認証基盤と教育クラウドプラットフォームの認証基盤を連携し、シングルサインオンが実現可能か検証する。
実証方法	＜実証方法＞ 認証連携機能を開発し、民間事業者が提供する認証基盤（Microsoft Azure AD と Google アカウント）を利用し教育クラウドプラットフォームへのログインが実現できるかを確認した。
実証結果	＜実証結果＞ 認証連携機能で民間事業者が提供する認証基盤との認証・認可情報の連携を実現することができた。箕面市立箕面小学校と多久市立中央小中学校では、Microsoft Azure AD で認証を行い Office 365 Education と教育クラウドプラットフォームを併用した。また、柏市立田中北小学校では Google アカウントで教育クラウドプラットフォームにログインし、G Suite for Education も併用した。

④ トラストフレームワーク

多種多様で豊富な教材コンテンツの提供者、学校・教育委員会、認証基盤提供者など、多様な主体が参画する教育クラウドプラットフォームでは、信頼に足る相手とのみ通信ができることが求められる。

そのように教育クラウドプラットフォームの信頼性を高めるためには、他の先行事例からトラストフレームワークという仕組みが最適であると考えられる。

本事業では、日本における先進事例である学認を参考に「認証メタデータ・リポジトリ機能」、「地域・学校選択機能（DS）」によりトラストフレームワークを構築し、実証を行なった。

表 4-9 トラストフレームワークに関する実証の概要

実証対象	実証参加校 89 校（実証校 12 校、検証協力校 68 校、ドリームスクール校 9 校）
実証日時	平成 27 年 2 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日
実証項目	「認証メタデータ・リポジトリ機能」、「地域・学校選択機能（DS）」によりトラストフレームワークが構築できるか。
実証方法	以下の 2 つの機能により、許可された IdP、SP のみが教育クラウドプラットフォームに参画できるかを確認する。IdP、SP は利用者の依頼に基づき適宜追加を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ● 認証メタデータ・リポジトリ機能 ● 地域・学校選択機能（DS）
実証結果	追加された IdP、SP のみ利用され、「認証メタデータ・リポジトリ機能」、「地域・学校選択機能（DS）」によりトラストフレームワークが構築できたことが確認できた。実証期間中 SP として教材コンテンツが 5 つ、実証参加校増加に伴い IdP が 3 回追加された。教材コンテンツは追加されたものも含め実証参加校のみから利用され、トラストフレームワークが構築できたといえる。

4.2.2.3 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の整理

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 4-10 システムベンダへのヒアリングを元にしたユーザ・認証管理システムの要件

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
調査期間	平成 28 年 9 月 1 日～平成 28 年 12 月 28 日
調査項目	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
調査・整理方法	<p><調査・整理方法></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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。
整理結果	<p><整理結果></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。

4.2.2.4 結論・得られた知見

本節で述べた本事業を通じて得られた実証・内容で得られた知見は以下の通りである。また、標準技術仕様書に記載するユーザ認証・管理システムの要件も以下に整理した。

(1) 得られた知見

- ・ 本事業では各校で属性情報を登録したが、校務支援システムで管理されている情報を取得できれば利用者の利便性が向上すると考えられる。
- ・ 実証を通じて利用者の過去のグループ情報や学習記録データの保持をしたいという要望があったため、「年度」の属性追加の検討が必要である。
- ・ 教材コンテンツが正確に利用者の学年を特定するためには「学齢（がくれい）」、小学校、中学校、高校などの「学校種別」の属性追加の検討が必要である。

(2) ユーザ認証・管理システムの要件

① 連携要件

認証に求められる連携要件を、以下のように整理する。

【必須】

- ・ 認証の技術仕様として、SAML2.0、OpenID Connect のいずれかを採用すること。
- ・ 認証のためのデータ項目は、利用者属性情報送信機能（IdP、AtrP）で定義した属性定義とすること。

② 機能要件

認証に求められる機能要件を、以下のように整理する。

【必須】

表 4-11 認証に求められる機能要件

分類	機能種別
認証・認可機能	認証・認可機能
	利用者属性情報送信機能
ID 管理機能	利用者情報管理機能
	一括処理機能
認証連携機能	民間認証基盤連携機能
トラストフレームワーク	認証メタデータ・リポジトリ機能
	地域・学校選択機能（DS）

③ 非機能要件

認証に求められる非機能要件を、以下のように整理する。

【推奨】

教育委員会や学校で認証管理を行えるための支援機能を提供することが望ましい。

【推奨】

システムベンダが容易に構築できるものであることが望ましい。

4.2.3 教材コンテンツ

4.2.3.1 調査・実証の目的

教育クラウドプラットフォームに搭載される教材コンテンツにはシミュレーション型、ドリル学習型など様々な種類があり、教材コンテンツの種別により利用状況や利用形態に違いがあることが想定されることから、その利用傾向を把握することにより、コンテンツ事業者および教材選択を行う学校や教育委員会に対して有用な情報を提供することが可能となる。

本事業では、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の規格として HTML5 を採用した。HTML5 には、図形描画やマルチメディア操作を、プラグイン等の特殊なクライアント環境を必要とすることなく、ブラウザのみで実行可能という特徴があり、クライアント環境へのデータの保存やサーバとの双方向通信に関する規格が策定されている。これにより、ブラウザ単体で動画や動的に変化する図形を扱うなどの高い表現力をもつコンテンツの作成が可能となり、ネイティブアプリケーションや Adobe Flash の代替技術として、従来の教育用デジタルコンテンツを HTML5 に置き換えることが可能になった。

教材コンテンツは、長期に渡って利用可能でなければならず、現時点で普及度が高い OS といえども将来に渡って普及し続けるとは限らないため、OS に依存するネイティブアプリケーションとして教材コンテンツを作成することは望ましくない。

また、教育現場においても将来に渡って同じデバイスを利用し続けるとは限らず、児童生徒が全員同じデバイスや OS を利用するとも限らないため、教材コンテンツは可能な限り多種多様なデバイスで利用できることが望ましい。

以上の理由から、本実証では、教材コンテンツの規格として、標準化されたマルチプラットフォーム対応の Web 技術である HTML5 を採用した。

また、教育クラウドプラットフォームは、障害等により学習に困難を有する児童生徒に対する学習支援ツールとしても活用が期待されているが、障害等により特別な支援が必要な児童生徒でも問題なく利用できるようにするためには、アクセシビリティの確保に留意する必要がある。

これらを踏まえ、本事業では、実証における教材コンテンツの利用状況を元に、教育クラウドプラットフォームで利用される教材コンテンツについて調査するとともに、教材コンテンツの自作や共有・流通促進の仕組みの整理、HTML5 によるコンテンツの作成に関する検討、およびアクセシビリティを考慮した教材作成に関する検討を実施した。

本節で検証する機能要件と調査・実証事項の対応状況を表 4-12 に示す。

表 4-12 本節でとりまとめる要件と調査・実証事項の対応

	平成26年度	平成27年度	平成28年度
機能要件 (オンラインでのコンテンツ内容確認、認証連携、予算に応じたコンテンツ選択、オンライン決済)	教材コンテンツの利用状況・結果の評価、分析と、今後実装する教材コンテンツの整理(該当記載箇所：4.2.3.2 (1))		
		蓄積されたデータをH26年度の実証成果を踏まえて分析(該当記載箇所：4.2.3.2 (1))	蓄積されたデータをH27年度の実証成果を踏まえて分析(該当記載箇所：4.2.3.2 (1))
	教員による教材コンテンツの自作・共有・流通が促進されるような仕組みの整理・検証(該当記載箇所：4.2.3.2 (2))		
	HTML5による教材コンテンツ作成者のノウハウ、知見の整理(該当記載箇所：4.2.3.2 (3))		
	教員が教材コンテンツを自作する仕組みについて整理・検証(該当記載箇所：4.2.3.2 (2))		
非機能要件 (アクセシビリティへの配慮、教材選択時の動作確認)			

4.2.3.2 調査・実証内容

(1) 教材コンテンツの利用状況調査

今後教育クラウドプラットフォームに実装すべき教材コンテンツについて整理するため、①アクセス状況の集計、②実証地域へのヒアリング調査を実施した。

① アクセス状況の集計

教材コンテンツへのアクセス状況のログデータを元に、教育クラウドプラットフォームに搭載されている教材コンテンツの利用状況を集計・分析した。集計にあたっては、文部科学省の学習用ソフトウェアの分類⁹にしたがって教材コンテンツを分類し、コンテンツ種別ごとの利用状況を比較した。集計・分析の対象としたデータについて表 4-13、教材コンテンツ分類の内訳を表 4-14 に示す。

表 4-13 教材コンテンツ利用状況の集計

集計対象期間	平成 27 年度 平成 27 年 4 月 1 日～平成 27 年 12 月 31 日 平成 28 年度 平成 28 年 4 月 1 日～平成 28 年 12 月 31 日
集計対象データ	教育クラウドプラットフォームに蓄積されているコンテンツ別学校別 利用実績データ
対象とした学校	実証校 12 校

⁹ 文部科学省「教育の情報力に関する手引」第 8 章（平成 22 年 10 月）
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/__icsFiles/afieldfile/2011/03/30/1259416_13.pdf

表 4-14 教材コンテンツの分類

コンテンツ種別	該当コンテンツ ¹⁰
シミュレーション型	ポケタッチ
ドリル学習型	アプリゼミ、eboard、ラインズ e ライブラリ LITE、TEK Web 教育シリーズ、新・算数基礎がため、つながるドリル、ニューコース学習システム、学習習熟度マップ
授業支援システム	テックキャンパス、スクールタクト、クリエイタブルズ、アルフラーニング
資料、データ集	学習動画クリップ小学校、ニューワイド学習百科事典
解説指導型	目と耳で覚える英語の歌、うごく絵本シリーズ、デジタルビデオクリップ集、動かしてわかる数学
問題解決型	コミュニケーション支援教材
教科書準拠デジタルコンテンツ	学習者用デジタル教材
教材作成	該当なし
プログラミング言語	該当なし

図 4-2、図 4-3 は、平成 27 年度および平成 28 年度の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、および授業支援システムの教材コンテンツは年間を通じて定常的に利用されていることがわかった。

平成 27 年度 4、5 月、平成 28 年度 4 月の利用が少ないのは、新年度のタイミングで実施したコンテンツ利用申請から登録までの作業に時間と工数がかかり、全てのコンテンツが利用できる環境が整わなかったためである。また、両年とも 11 月の利用が特に多いのは、公開授業が多く開催されたため、準備期間も含めて教育クラウドプラットフォームの利用頻度が増えたためと考えられる。

平成 28 年度は平成 27 年度に比べて授業支援システムの利用が増えており、ドリル学習型コンテンツを上回る利用率となっている。また、シミュレーション型コンテンツの利用が前年度に比べて増えている。

¹⁰ コンテンツ事業者、コンテンツ概要については 2 章参照

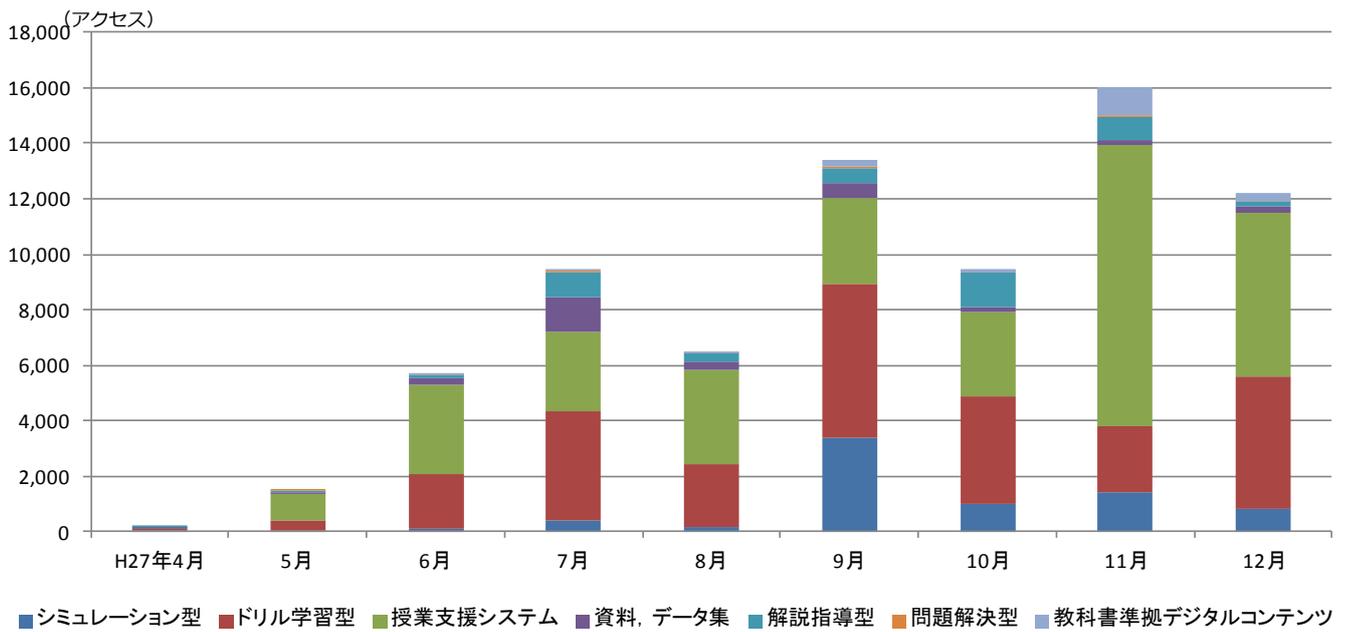


図 4-2 教材コンテンツ種別ごとの月次アクセス推移 (平成 27 年度)

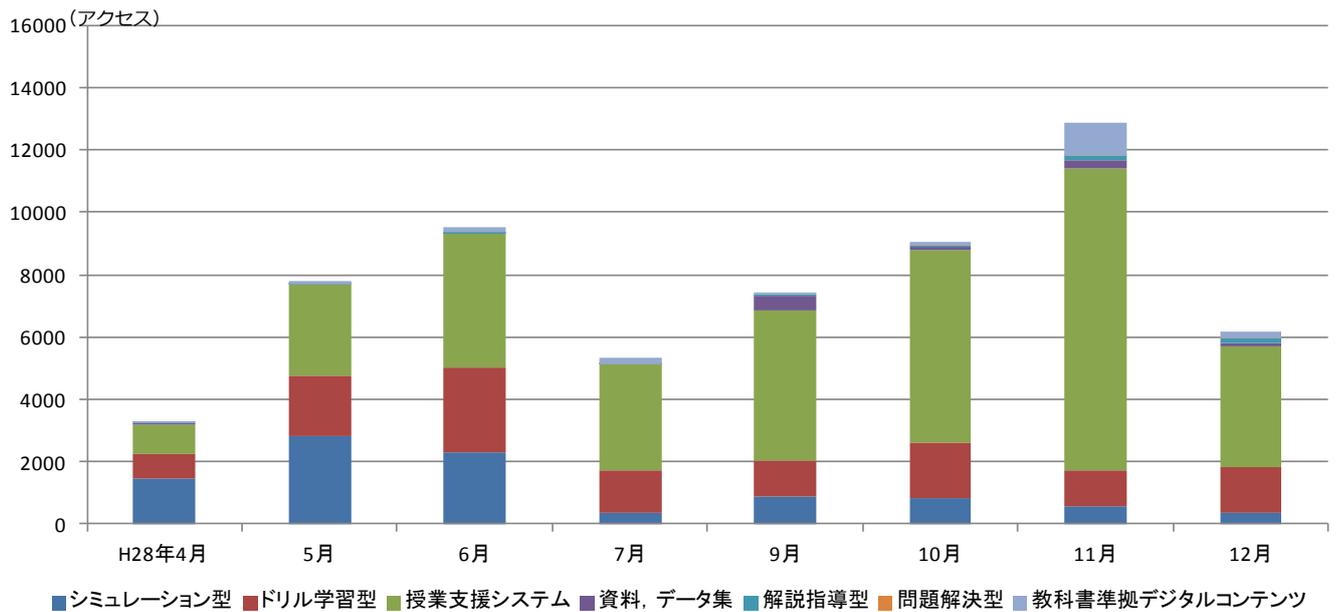


図 4-3 教材コンテンツ種別ごとの月次アクセス推移 (平成 28 年度)

② ヒアリング調査

平成 28 年度は利用状況の集計に加え、実証地域の教育委員会および実証校の一部に対してヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査の概要を表 4-15 に示す。

表 4-15 教材コンテンツの利用に関するヒアリング調査概要

<p>ヒアリング対象</p>	<p>佐賀県教育庁 佐賀県立中原特別支援学校 佐賀県立有田工業高等学校 武雄市立北方小学校 武雄市立北方中学校</p> <p>新地町教育委員会 新地町立新地小学校 新地町立尚英中学校</p> <p>荒川区教育委員会 荒川区立尾久小学校</p>
<p>ヒアリング日</p>	<p>平成 29 年 1 月 19 日 北方小学校、北方中学校、有田工業高等学校 平成 29 年 1 月 23 日 新地町教育委員会、新地小学校、尚英中学校 平成 29 年 1 月 25 日 荒川区教育委員会、尾久小学校 平成 29 年 1 月 26 日 佐賀県教育庁、中原特別支援学校</p>
<p>ヒアリング項目</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・教育クラウドプラットフォーム上の教材コンテンツの利用状況 ・教育クラウドプラットフォーム外の教材コンテンツの利用状況

ヒアリング結果

【ドリル学習型コンテンツ】

- 授業前の短い時間で数問ずつ利用できるようなコンテンツがあるとよい。
- 持ち帰り学習で使える。
- ドリル学習型コンテンツはよく利用するが、教育委員会としてアドバンス版を導入済みであり、教育クラウドプラットフォームで選択する必要性を感じなかった。

【授業支援システム】

- 教育委員会で導入している授業支援システムよりもスクールタクトの方が使い勝手がよく、足りない部分を補う使い方をしている。
- 授業支援システムは協同学習でよく利用しており、役立っている。
- 授業支援システムについては数年前から使っているツールがあり、そちらの方が使い慣れているし使いやすい。機能面の不足も感じていない。

【資料・データ集】

- 動画は時間が長いものよりも、短く凝縮されている方がまとめの時などに使いやすい。

【今後利用したいコンテンツ等】

- 工業高校なので、実業系のコンテンツがあるとよい。
- 主要教科だけでなく、体育や家庭科、パソコンの操作法など、幅広い内容が学べるものがあるとよい。
- 今後必要になる英語の教材コンテンツについて、15分単位で学べるモジュール型の教材コンテンツがあれば利用したい。今後の文部科学省の方針に沿ったものであることが必要である。
- 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は入門レベルのものも多く、発展的な学習の利用に耐えない。普及を目指すのであれば難易度を網羅した教材コンテンツの充実が必要である。
- 教科ごとに使いやすい教材コンテンツが違えば、コンテンツが必要な度合いも違う。国語や算数はあまり使わないが、理科や社会はデジタルコンテンツがあった方がよい。
- 選択肢が多ければ多いほどよいというわけではない。
- 提供事業者から直接利用方法に関する講習を受けられる、こちらの要望を反映して改善がなされる等のサポートがあると、安心して利用できるし利用頻度も上がる。
- 全学年、全単元の、難易度まで網羅されているようなドリル学習型コンテンツがあれば、紙のプリントが不要になり、代替する形で使われるだろう。クラウドで提供するならそのぐらい網羅的に揃えるべきではないか。

ヒアリング調査により、朝学習など短い時間で利用できるドリル学習型コンテンツ、児童生徒の学習レベルにあわせて利用できるコンテンツのニーズが確認された。特にドリル学習型コンテンツについては、教育クラウドプラットフォーム外のコンテンツも含めて各校で利用されており、ニーズが高いと言える。また、動画コンテンツについては、再生時間の短いコンパクトな教材コンテンツのニーズがあること、授業支援システムは特に協同学習において活用されており、有用性が評価されていることがわかった。

また、本実証で提供した教材コンテンツではない外部の教材コンテンツを活用している例が複数確認されており、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。例えば福島県新地町では、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、児童生徒が自身のノートを撮影して宿題を提出したり、児童生徒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。また、荒川区立尾久小学校では、学習支援アプリであるデジタルスクールノートと授業支援システムであるアクティブスクールを利用し、情報端末と電子黒板を活用した学習を行っている。

教材コンテンツを提供する事業者自身が研修等を行ってくれると活用イメージもわき、安心して利用できるという意見や、教材コンテンツが多すぎても選べない、継続して利用している教材コンテンツがある場合、新しいものが入ってきても乗り換えるとは限らないという意見があったことから、今後教育クラウドプラットフォームに搭載する教材コンテンツの充実を図る際には、ラインナップを増やすだけでなく、活用場面や効果的な利用方法に関する情報提供、サポート体制についても充実させることで、更なる利用促進が期待できる。

(2) 教材コンテンツの自作、および教材コンテンツの共有・流通促進の仕組みに関する調査・実証

教材コンテンツの自作および共有を促進する仕組みについて検討するため、平成 26 年度にオーサリングツールの提供、平成 27 年度に教材共有機能の提供、平成 28 年度に教材共有機能のマニュアルや研修動画の提供を行った。

① オーサリングツールの提供

平成 26 年度の実証では、教材コンテンツを自作するための仕組みを整えることによって教員による教材コンテンツの自作を促すため、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・実装した。オーサリングツールの画面イメージを図 4-4 に示す。

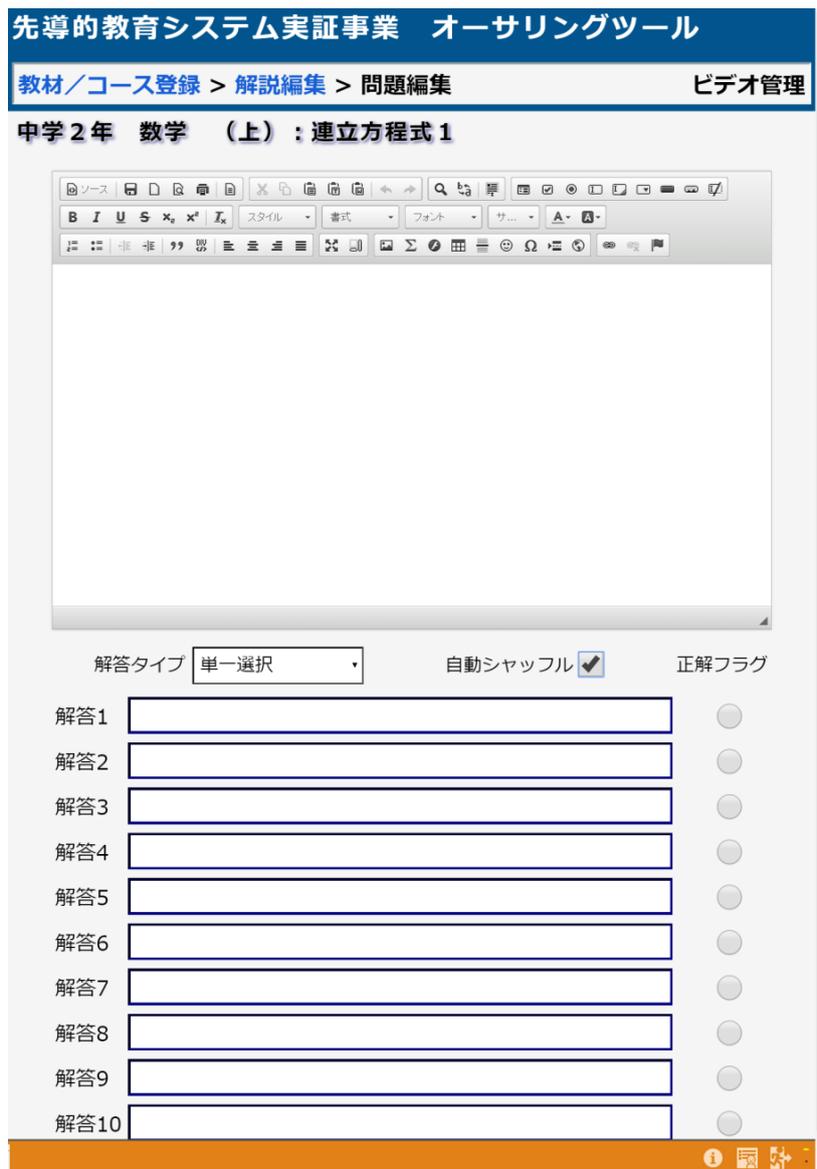


図 4-4 オーサリングツールの画面イメージ

オーサリングツールを利用した教材作成の手順は、①特定の単元やテーマを選び、教材を登録する②その単元・テーマに関する解説文をオーサリングツール上のエディタ画面で作成し保存する③単元・テーマに関する練習問題を作成し、問題文と解答を登録する、という流れであり、解説画面にはビデオ（映像）を挿入することができる。

また、自作教材の作成を促進する取り組みとして、アイデアソン・ハッカソンを開催した。アイデアソン、ハッカソンの開催概要を表 4-16、表 4-17 に示す。

表 4-16 アイデアソン開催概要

開催日	平成 27 年 2 月 15 日
会場	株式会社電通 汐留本社ビル
参加者	54 名（学生 9 名、教員 19 名、エンジニア 26 名）
主催	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社
プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・インプットセミナー <ul style="list-style-type: none"> ①スクールタクトが考える教材開発デザインパターン ②開発途上国の教育水準改善のための学習機会創出プロジェクト ・アイデアソン（個人作業、チーム作業、プレゼンテーション）

表

4-17 ハッカソン開催概要

開催日	平成 27 年 2 月 21 日
会場	株式会社電通 汐留本社ビル
参加者	47 名（学生 8 名、教員 8 名、エンジニア 31 名）
審査員	大川 恵子 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科教授 佐藤 昌宏 デジタルハリウッド大学大学院教授 尾島 正敏 倉敷市立豊洲小学校校長 岸本 哲哉 総務省情報流通行政局情報通信利用促進課長
主催	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社
プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマ説明、チームビルディング ・ハッカソン ・プレゼンテーション ・審査、結果発表、表彰

イベントには教員、学生、エンジニアなど多様なメンバーが参加し、小学生向けの教材をテーマにアイデア出し、テーマの絞込み、HTML5 コンテンツの作成を行った。教員が将来的に HTML5 で教材コンテンツを作成する可能性を模索する試みとして有益であった。

② 教材共有機能の提供

平成 26 年度は教材コンテンツ作成のためのツールを提供したが、教員が教材コンテンツを作成する際には、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、過去の資産も含めて他の教員と共有し、有効利用することができる。

そこで、平成 27 年度は、教員による教材コンテンツの自作および共有・流通促進を促すため、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を用いて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。

マイポータル教材共有機能の画面イメージを図 4-5、機能一覧を表 4-18 に示す。



図 4-5 教材共有機能 画面イメージ

表 4-18 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コンテンツを検索できる。
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	教員が教材コンテンツに対してコメントができる。
評価	教員が教材コンテンツに対する評価ができる。
タグ	教員が教材コンテンツに教科、学年、種別のタグを付けることができる。

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際、共有を許可する範囲を作成者自身が設定できる。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、種別を基礎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。

また、平成27年度の実証において「児童生徒にもファイルを共有したい」という改善要望が多かったことから、平成27年度末（平成28年2月）に機能改修を実施し、教員間だけでなく、児童生徒にも教材を共有できるよう対応した。

③ 教材共有に関する手引書・研修動画の提供

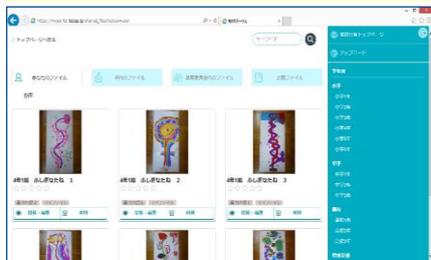
平成 27 年度におけるマイポータル教材共有機能の利用実績が数件にとどまったことから、平成 28 年度は、教材共有機能の利用を促すため、教材共有機能に関する手引書や研修動画を作成し、サポートサイトを通じて周知を図る等の啓発活動を行った。手引書には教材共有機能の使い方に加えて、教材共有の事例を掲載し、活用場面のイメージがわくように配慮した。



図 4-6 教材共有機能利用マニュアルの解説例

12. 事例紹介 ～荒川区第二日暮里小学校の一斉学習について

図工で作成した作品を児童・生徒が自分自身で撮影し、教員がマイポータルの教材共有機能を利用して画像を保存し、電子黒板に表示して鑑賞しました。



教材共有機能の画面



自分の作品を紹介している授業の様子

12

[授業の流れ]

- 1) 名札を書き、作品に貼る
- 2) 事前に教材共有機能に保存していた1人ずつの作品の写真を電子黒板へ提示
※活発な議論を誘発でき、理解が深まる。
- 3) 発表者は実際の作品を手で見せながら、工夫した点などを紹介
- 4) 発表者への質疑応答を実施
- 5) 本時のまとめ

荒川区第二日暮里小学校H28実証実施報告書より

図 4-7 教材共有機能利用マニュアルの事例紹介ページ

図 4-8 は、平成 27 年 9 月から平成 28 年 12 月にかけて、教材共有機能を使ってアップロードされた教材のファイル数である。平成 28 年度は平成 27 年度に比べて利用数が大幅に増えたことがわかる。

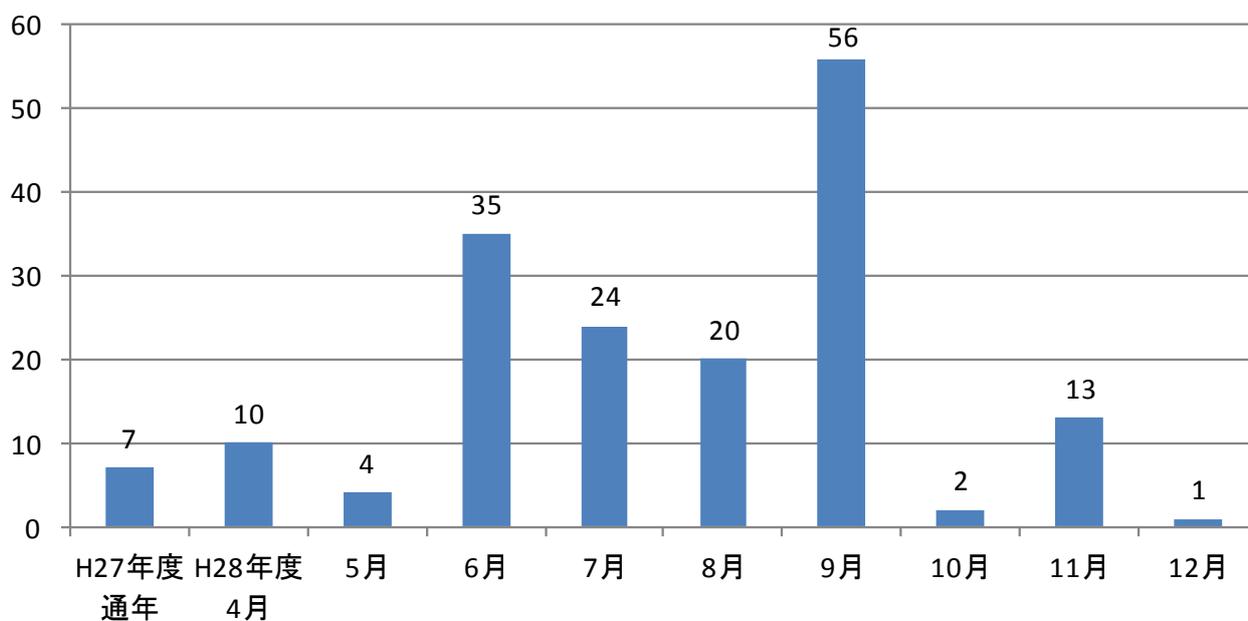


図 4-8 教育クラウドプラットフォームを通じて共有された教材のファイル数

ただし、図 4-9 のとおり、内訳をみると一部の学校での利用にとどまっており、平成 28 年度の実証期間中に 1 ファイルしか利用実績がない学校も複数あるため、多くの学校で日常的に利用されたとは言い難い。

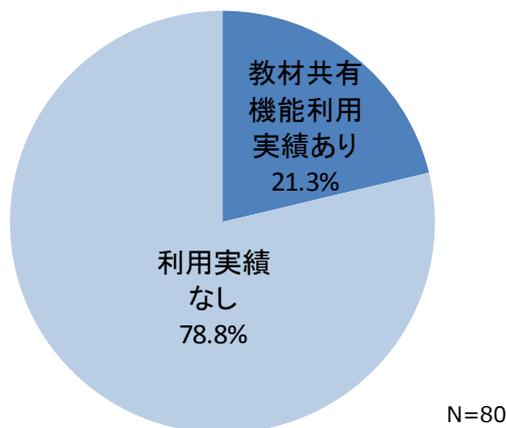


図 4-9 教材共有機能を利用したことがある実証参加校の割合

実証校へのヒアリングにおいて、教材共有の実施状況を尋ねたところ、教育クラウドプラットフォームの教材共有機能はあまり利用していないが、教材の自作や共有自体は積極的に実施しているという学校もあり、教育クラウドプラットフォーム外での教材共有の事例は増えていることも考えられる。教材共有機能を積極的に利用していない理由としては、本実証以前から利用しているツールや仕組みがあり、教育クラウドプラットフォーム上の教材共有機能を使わなくても目的が達せられること、校内サーバ上の共有フォルダを利用すればログイン等も不要であり、使い勝手がよいことなどが挙げられた。

教材の自作・共有自体をあまり行っていない学校に理由を尋ねたところ、他の教員が作成した教材は参考程度にしかならず、教材共有の必要性そのものを感じないという意見、自分の作ったものを校外にまで公開するのは抵抗がある、教材を独力で自作できる能力がある教員が少ないといった意見があった。

(3) HTML5 による教材コンテンツの作成に関する検討

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 で作成されている。HTML5 は W3C が策定するインターネットで用いられる標準的ドキュメント体系であり、マルチプラットフォームへの対応が最大のメリットである。また、ビデオや音声を再生用プラグインなしに利用でき、数式や日本語の縦書き表示にも対応するなど、表現力も向上していること、オフライン対応や双方向通信が可能なことなども特徴である。こうした HTML5 の特徴は教材コンテンツ作成においても有用であり、これまで Adobe Flash 等によりデジタル教材を提供してきた教材関連事業者においても、HTML5 対応の取組が広がりつつある。

平成 27 年度の実証では、HTML5 コンテンツ作成に関するノウハウや課題を収集するため、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た。ヒアリングの実施概要を表 4-19 に示す。

表 4-19 HTML5 による教材コンテンツ作成者に対するヒアリング

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
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
NTT ラーニングシステム株式会社	テックキャンバス	平成 28 年 1 月 15 日
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
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 NHK エデュケーショナル	学習動画クリップ小学校	平成 28 年 2 月 5 日

ヒアリングの結果、HTML5 で作成する場合であっても、表 4-20 の通り、ブラウザの差異により実現できる機能に違いがあり、コンテンツ側で対応ブラウザを踏まえた開発が必要であることがわかった。

表 4-20 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¹¹

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%

HTML5 が提供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場合があり、教材コンテンツ作成者が教材コンテンツを作成する際に使用したい 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出てくる。

また、平成 27 年度に複数のブラウザ、OS、端末による教育クラウドプラットフォームで提供される 17 コンテンツへの動作検証を行っている。検証結果は図 4-10 の通りとなっている。

¹¹ <http://caniuse.com/#cats=HTML5> を参考に作成

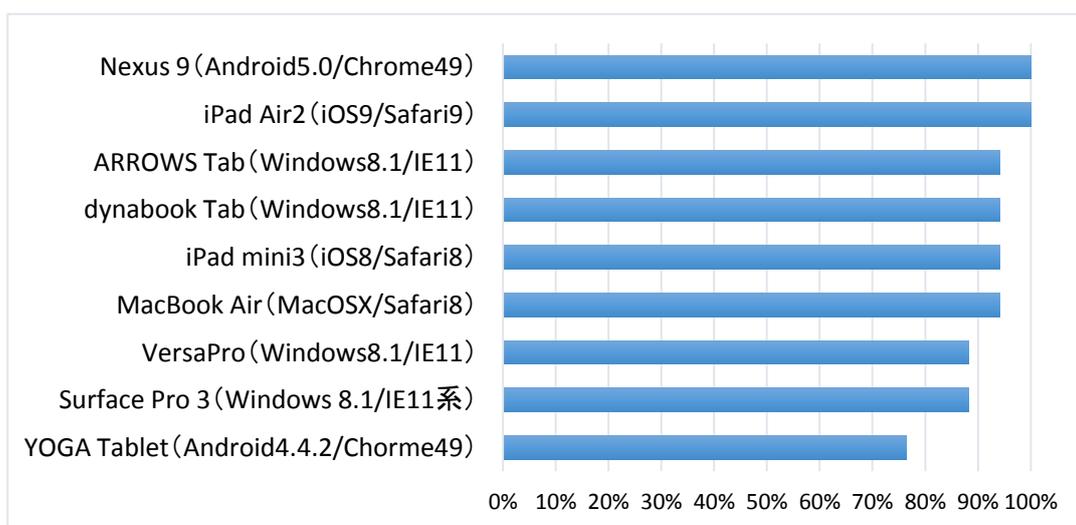


図 4-10 正常動作する教材コンテンツの割合

検証の結果、同一のブラウザであっても OS の違いによって動作に違いがあり、また同一のブラウザ・OS であっても情報端末の機種によって動作に違いがあることが分かった。

コンテンツ事業者、WEB コンテンツ制作会社にヒアリングを行ったところ、OS の違いによる動作の一例として、ビデオ、オーディオ再生の機能があげられた。HTML5 では<video>や<audio>のような「メディア要素」を活用することでビデオやオーディオ再生が可能だが、ブラウザが一部のエンコード形式をサポートしていない場合があり、その場合は OS が提供するデコーダーに依存して再生することになる。そのため、ブラウザ・OS の組み合わせによっては再生できないビデオやオーディオが存在することになる。

また、端末の機種の違いによる動作の一例として、WebGL¹²があげられた。WebGL の場合、表示を行うにはブラウザのサポートに加え、情報端末のビデオカードが WebGL をサポートしている必要がある。そのため、端末の機種によって表示ができない事象が存在することになる。

上記の調査・検証結果から、教材コンテンツ提供事業者が HTML5 の機能の対応状況を確認しながら設計や作成を行う必要があるとともに、教材コンテンツの導入時には、導入済または導入予定の情報端末で問題なく利用できるかどうか、事前に動作検証を行うことが必要である。

(4) アクセシビリティを考慮した教材作成に関する検討

児童生徒一人ひとりの状況やニーズに応じた学習を支援することが可能な教育クラウドプラットフォームは、不登校の児童生徒だけでなく、障害等により学習に困難を有する児童生徒に対する学習支援ツールとしても活用が期待されている。障害等により学習に困難を有する児童生徒が支障なく教材コンテンツを利用するためには、教材コンテンツがアクセシビリティに配慮して作成されている必要がある。平成 26 年度事業において、教育クラウドプラットフォームを用いた教員による教材コンテンツの自作に関して、オーサリングツールを用いた実証を行った。参加者に対して、オリジナルの教材を作成するにあたりアクセシビリティについて考慮したかどうか、およびアクセシビリティに配慮した教材コンテンツを作成する上で必要となる機能について確認したところ、表 4-21 のような回答が得られた。

¹² HTML5 の機能のなかで三次元コンピュータグラフィックスを表示させる標準規格

表 4-21 教材作成時のアクセシビリティへの配慮

項目	参加者の意見
教材作成時、アクセシビリティに関して考慮したこと	<ul style="list-style-type: none"> ・ 文字や図の大きさに対する配慮 ・ 手書きを前提とした作り込み ・ 色使いに対する配慮 ・ 印刷をした際のレイアウトページ配分 ・ 児童生徒が持っている障害の度合いに応じた教材の作成
アクセシビリティに配慮した教材コンテンツを作成する上で必要となる機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 音声読み上げ機能 ・ 手書き文字認識機能 ・ ルビ機能

「障害等により学習に困難を有し、特別支援が必要な児童生徒」には、視覚や聴覚、肢体など身体的に困難のある障害、知的な障害、発達障害やディスレクシア等、様々なケースがあり、学習の困難さも多岐にわたる。多様なニーズのある児童生徒が教材を利用することを想定し、教材コンテンツそのものが、できるかぎりアクセシブルなものであることが望ましい。

4.2.3.3 結論・今後の課題

(1) 教育クラウドプラットフォームに掲載する教材コンテンツ

児童生徒や教員が様々な教材コンテンツの中から目的にあったものを利用できるためには、教育クラウドプラットフォーム上には多様な教材コンテンツが搭載されている必要がある。本実証においてはコンテンツ種別によって利用傾向に差が見られ、ドリル学習型、授業支援システムの利用が多く、有用性の評価も高かった。ドリル学習型コンテンツについては、難易度の網羅性、朝学習など短時間でも利用できるコンテンツの充実等が求められる。

また、選択肢が多すぎても選べないという意見もあったことから、教材コンテンツのラインナップを充実させるとともに、活用場面に関する情報提供など、学校や教員がニーズにあったコンテンツを選択するためのサポートをすることで、更なる利用促進につながると考えられる。コンテンツ選択に関しては4.5節マーケットプレイスにて述べる。

(2) 教材コンテンツの自作、および教材コンテンツの共有・流通促進

マイポータルを通じた教材共有の実績も年度ごとに増えており、教材コンテンツの自作・共有を積極的に実施している学校があることから、教材コンテンツの自作や共有の事例は今後増えていくものと期待される。一方で、独力では自作が困難、公開するのは心理的ハードルが高いといった意見もあることから、自作教材の流通促進のためには、より使いやすいオーサリングツールの提供や、教材共有の有用性、活用事例に関する情報提供などを継続して検討する必要がある。

(3) HTML5 による教材コンテンツの作成

4.3.2.3 の調査により、HTML5 で作成した教材コンテンツであっても、環境によって正常に動作しない場合があり、作成時、導入検討時ともに動作検証が必要となることがわかった。そのため、表 4-22 の通り、各要素ごとにプラットフォーム提供事業者、コンテンツ提供事業者、教育委員会・学校等が適切な対応を行っていく必要がある。

表 4-22 HTML5 コンテンツに関する不具合発生事象別の対応施策一覧の例

項目	プラットフォーム提供事業者	コンテンツ提供事業者	地方自治体・学校等
ブラウザ関連の事象 (HTML5 の各技術に対するサポート状況など)	コンテンツ提供事業者に対し、HTML5 等の技術のブラウザ・OS ごとのサポート情報を共有する	提供する教材コンテンツが用いる技術要素に関し、ブラウザ・OS ごとの対応状況を確認しながら作成し、その対応状況を公表する	プラットフォーム事業者、コンテンツ事業者が公表するサポート状況を確認し、ブラウザ・OS 条件を明記し調達を行う
OS 関連の事象 (ブラウザ未対応の要素に対し、OS の機能を用いて実現する機能など)			
情報端末の機種関連の事象 (ブラウザ・OS 未対応の要素に対し、ハードウェアの機能を用いて実現する機能など)	利用者からの不具合等の申告情報を該当コンテンツ事業者と共有するとともに、サポート情報として各コンテンツ提供事業者と共有する	導入予定の地方自治体・学校等の情報端末の機種を確認し、事前に動作検証を行う	利用する情報端末の要件を開示し、該当機種での動作確認を要件として調達を行う

① 連携要件

【必須】

表 4-23 教材コンテンツの連携要件（必須要件）

項目	内容
作成フォーマット	教材作成のためのフォーマットとして、HTML5 など OS や WEB ブラウザに依存しない方法を用いること。

② 非機能要件

【推奨】

表 4-24 教材コンテンツの非機能要件（推奨要件）

項目	内容
作成時の動作検証	教材コンテンツの作成時に、想定される利用環境（OS、ブラウザ等）での動作検証を行うこと。

(4) アクセシビリティを考慮した教材コンテンツ作成

障害等により学習に困難を有する児童生徒が支障なく教材コンテンツを利用するためには、教材コンテンツがアクセシビリティに配慮して作成されている必要がある。

教材コンテンツ作成時に必要となる非機能要件を以下に示す。

① 非機能要件

【必須】

障害等により学習に困難を有する児童生徒も支障なく利用できるよう、アクセシビリティに配慮すること。なお、アクセシビリティへの配慮については、「コンテンツのアクセシビリティガイドブック」として整理した。

学校側で教材選択を行う際、正常に動作するかをあらかじめ確認すること。また、学校の運用による対処では限界があることから、端末導入時のベンダ側の事前動作確認を調達範囲に含めることを検討すること。

4.2.4 ポータル

4.2.4.1 調査・実証の目的

教育クラウドプラットフォームを通じて様々な教材コンテンツを利用するためには、ログイン後に利用可能な教材コンテンツの一覧が表示され、そこから目的の教材コンテンツを選択できる機能は必須である。更に付加機能を提供することで、ICTを活用した学習をより効果的に行えるようになることが期待できる。ただし実装する機能については、教員や児童生徒の利用状況に基づき、使用頻度や有用性が高い機能を優先して備えることが望ましい。

そこで本節では、教育クラウドプラットフォームのポータル機能について、日常的な利用状況を評価・分析し、教育クラウドプラットフォームに必要な機能を整理した。

実証を通じて検証を行う機能要件としては「利用可能な教材コンテンツの一覧表示機能」、「学習記録データ（学習ログ）管理機能」、「コミュニケーションツール機能」、「教材共有機能」の4つを想定した。教材コンテンツ一覧表示機能を要件として設定した根拠は、教育クラウドプラットフォームを通じて教材コンテンツを利用するには、利用可能な全教材コンテンツを確認できる必要があり、都度検索を行うよりも一覧表示された方が、利便性が高いと想定されるからである。学習記録データ管理機能を要件として設定した根拠は、教員が児童生徒の教材コンテンツ利用状況や学習結果を容易に把握できるようにすることが、一人一人に応じたきめ細かい指導の実現につながると期待されるからである。コミュニケーションツール機能を要件として設定した根拠は、初年度の実証を通じて、教育クラウドプラットフォームを通じた教員・児童生徒間のコミュニケーションを活性化させたいとの要望が確認できたからである。教材共有機能を要件として設定した根拠は、教育クラウドプラットフォーム上に教材共有機能を備えることで、自作教材の共有促進が期待できると想定したからである。

これらの機能を実装した環境（マイポータル）を構築し、予め設定した機能要件が必要十分か、追加・詳細化すべき事項はないかを検討した。

本節で検証する機能要件と調査・実証事項の対応状況を表 4-25 に示す。

表 4-25 本節で取りまとめる要件と調査・実証事項の対応

	平成26年度	平成27年度	平成28年度
機能要件 (コンテンツ一覧表示、学習記録データ管理、コミュニケーション、教材共有)	日常的な利用状況・結果を評価、分析し必要となる機能要件を整理(該当記載箇所：4.2.4)		
非機能要件 (サポート体制の充実)			

4.2.4.2 調査・実証内容

本事業では、「利用可能な教材コンテンツの一覧表示機能」「学習記録データ（学習ログ）管理」「コミュニケーションツール」「教材共有」の4つの機能をポータルに実装し、その有効性について確認をおこなった。各機能の概要と想定された求められる理由を表 4-26 に示す。

表 4-26 ポータルの機能一覧

機能名	機能概要	求められる理由
利用可能な教材コンテンツ一覧表示	各学校で利用登録されている教材コンテンツのみが一覧表示される機能 複数の教材コンテンツにシングルサインオンが可能	ログイン後すぐに自身が利用可能な教材コンテンツが一覧表示されることで、容易に教材コンテンツにアクセスすることが可能となり、利用者の利便性が向上される
学習記録データ（学習ログ確認）管理	児童生徒の教材コンテンツ利用状況（教材コンテンツ起動回数）をグラフで表示する機能	教材コンテンツの学習ログを横断的に表示することで、学習状況を統合的に把握することができる
コミュニケーションツール	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機能 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、投稿をすることができる	初年度の実証を通じ実証参加校から以下の要望があったため ・ 教育クラウドプラットフォームを通じた教員・児童生徒間のコミュニケーションを活性化させたい ・ 教材コンテンツのうち教員が児童生徒に提示したいページをピンポイントで指定したい
教材共有	教員が作成した資料や動画教材等を保存し、教員・学校間で共有する機能	市販の教材コンテンツと合わせ、教員が自作したコンテンツが共有できることで、教材コンテンツが充実し、利用者の利便性が高まる

平成 26 年度は教育クラウドプラットフォームのプロトタイプを構築した。ポータルには表 4-2 の機能のうち、最低限必要となると考えた教材コンテンツ一覧を実装し、実証地域を中心に活用を行なった。

平成 27 年度は実証地域からの要望を踏まえて機能の追加や改修を実施し、表 4-2 の 4 機能全てを実装した。その後、児童生徒および教員が教育クラウドプラットフォームを利用した際のログデータを利用して、教育クラウドプラットフォームのアクセス状況を集計・分析した。

平成 28 年度は、前年度と同様にログデータの集計・分析を行うことに加え、実証地域から提出される実証実施報告書およびヒアリング調査の内容をもとに、教育クラウドプラットフォームの利用状況を評価・分析した。なお、教育クラウドプラットフォームに搭載されている教材コンテンツの利用状況については前述の 4.2.3 項で分析・検討を行っており、本節ではポータル機能にフォーカスして検討を行うこととした。

(1) ログデータの集計・分析

平成 27 年度、平成 28 年度に実施したポータルに対するアクセス状況の分析対象データおよび集計結果を表 4-27、図 4-11、図 4-12、図 4-13 に示す。

表 4-27 ログデータを元にしたポータルへのアクセス状況分析（平成 27 年度、平成 28 年度）

ログデータ取得期間	平成 27 年度：平成 27 年 8 月 29 日～平成 28 年 1 月 27 日 平成 28 年度：平成 28 年 4 月 1 日～平成 28 年 12 月 31 日
利用状況の算出方法	マイポータルを経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	平成 27 年度：71 校（実証参加校全校） 平成 28 年度：89 校（実証参加校全校）
児童生徒・教員の ID 数	平成 27 年度：9666 平成 28 年度：10,988

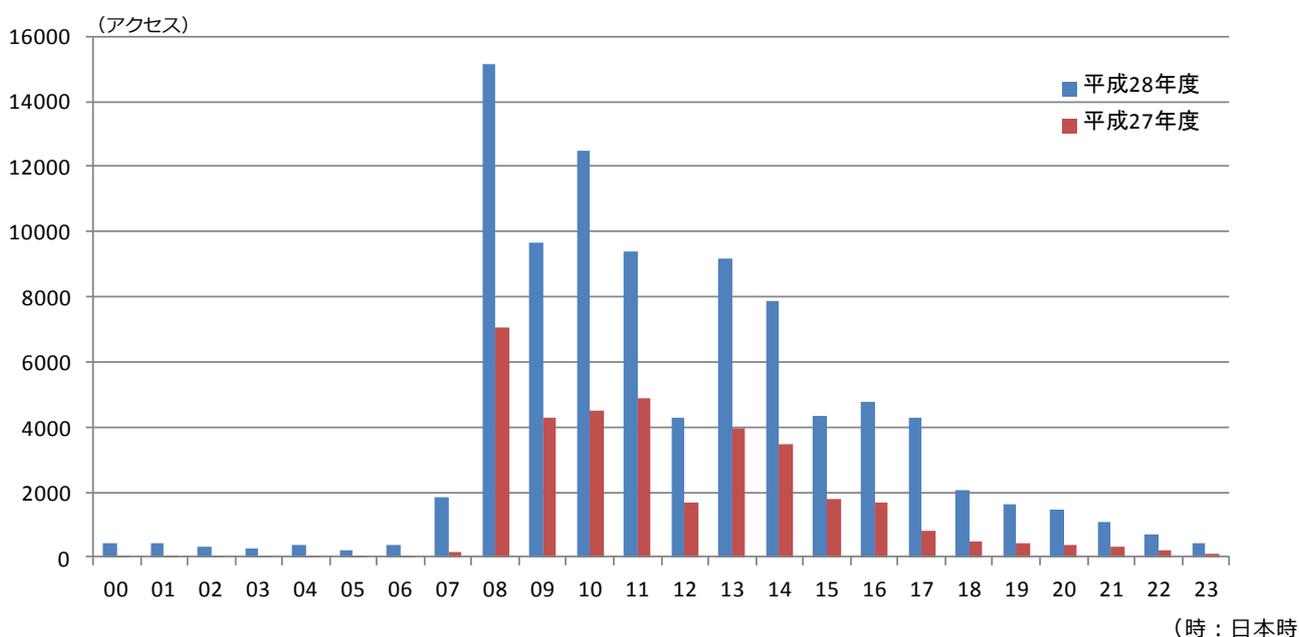


図 4-11 ポータルのアクセス時間帯の分布（実証参加校全校）

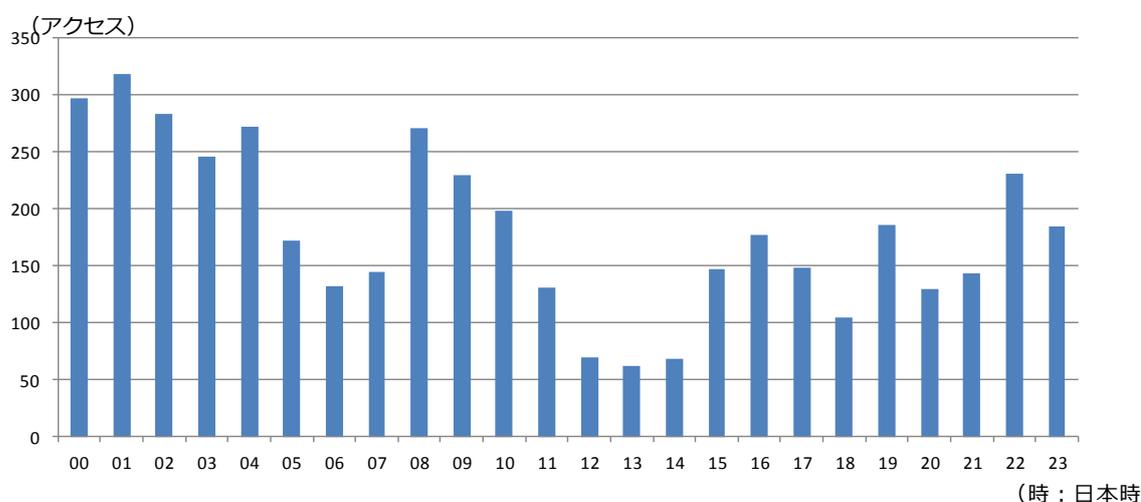


図 4-12 ポータルのアクセス時間帯の分布（平成 28 年度 在外教育施設）

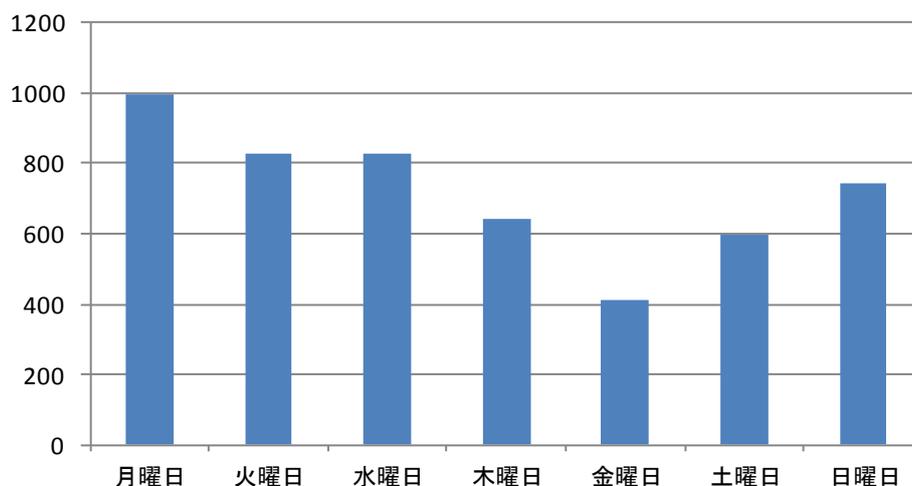


図 4-13 教育クラウドプラットフォームの利用曜日の分布（平成 28 年度 在外教育施設）

図 4-11 のとおり、実証参加校全体でみると、学校の授業が行われている日本時間の 8 時～11 時および 13 時～14 時の時間帯にアクセスが集中し、0 時～6 時の時間帯にはアクセスが少ないことがわかった。一部の学校では朝学習の時間に教育クラウドプラットフォームの教材コンテンツを積極的に利用しており、特に 8 時台の利用が多くなっている。

平成 28 年度のデータについて在外教育施設のみを抽出して集計したところ、図 4-12、図 4-13 のとおり、在外教育施設では日本時間の夜間や土曜日・日曜日にも利用があり、アクセスが分散している。校数が少ないため実証参加校全体に占める割合は多くないが、児童生徒や教員が、さまざまな教材をいつでも、どこからでも簡単に利用できるようにするという教育クラウドプラットフォームの特性に鑑みれば、ヘルプデスクの対応時間延長、日本時間で土日祝日にあたる日の対応など、サポート体制の充実が望まれる。

一方、システム面からみると、一般的に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のサイジングが行われることから、処理要求が少ない時間帯においては、処理能力に大きな余力が残っているといえる。18 時～6 時の間は、ピークである 8 時台と比較すると 10%未満の処理要求量しかないが、8 時台の要求量を処理可能な能力が確保されており、能力の余剰が発生している。

教育クラウドプラットフォームを構成するサーバやネットワーク機器が、利用者からの処理要求の量に応じて、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、利用の少ない時間帯にはサーバやネットワーク機器の処理能力を抑制し、利用が集中する時間帯には十分な処理能力を持たせるという柔軟なサイジングが可能となる。サーバやネットワーク機器などのリソースの利用量に基づく課金となるクラウドサービスを利用して教育クラウドプラットフォームを構築する場合、この仕組みにより、システムのレスポンスを低下させることなく利用にかかるコストを最適化することが可能となる。

(2) ヒアリング調査

平成 28 年度の実証では、ポータルの利用状況や機能に関する要望等を確認するため、実証地域を対象としたヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査の概要を表 4-28 に示す。

表 4-28 実証地域に対するヒアリングの実施概要

<p>ヒアリング対象</p>	<p>佐賀県教育庁 佐賀県立中原特別支援学校 佐賀県立有田工業高等学校 武雄市立北方小学校 武雄市立北方中学校</p> <p>新地町教育委員会 新地町立新地小学校 新地町立尚英中学校</p> <p>荒川区教育委員会 荒川区立尾久小学校</p>
<p>ヒアリング実施日</p>	<p>平成 29 年 1 月 19 日 北方小学校、北方中学校、有田工業高等学校 平成 29 年 1 月 23 日 新地町教育委員会、新地小学校、尚英中学校 平成 29 年 1 月 25 日 荒川区教育委員会、尾久小学校 平成 29 年 1 月 26 日 佐賀県教育庁、中原特別支援学校</p>
<p>ヒアリング項目</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・教育クラウドプラットフォーム（ポータル）の利用状況 ・マイポータルの各機能の使い勝手 ・サポートサイト、マニュアルの利用状況
<p>ヒアリング結果</p>	<p>【コミュニケーションツール】 利用方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 持ち帰り学習の課題の提出に日常的に利用した。 ・ 朝学習で実施しているドリルの平均点を書き込んでクラス全員が閲覧できるようにし、意識付けに利用した時期があった。 <p>利用してよかった点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 面と向かって話しづらい性格の生徒がコミュニケーションツール機能を使って質問をしてもらえることがある。 ・ 登校している児童生徒への連絡事項は口頭等で事足りるが、長期欠席する場合など、持ち帰り学習をしていればコミュニケーションツールを通じて情報共有でき、救済になる。 <p>課題や要望</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 児童生徒が動画などを気軽にアップロードできるようになるとよい。課題の幅が広がる。 ・ 教員から児童生徒への個別連絡機能が欲しい。提出された課題が間違っていてもう一度解かせたい場合などの指示が出せるとよい。 ・ 課題の提出に利用する場合、クラス全員分の返信の投稿がくるため、作業が発生し、かえって手間がかかった。 ・ 本当に連絡したい時には携帯電話を使うため、コミュニケーションツールを開かせるのが難しい。

ヒアリング結果

【学習ログ確認】

利用方法

- ・ 教育クラウドプラットフォーム上の教材コンテンツを利用する課題を出した際、どのくらいやっているかが確認できるので活用している。

利用してよかった点

- ・ 棒グラフになっていると視覚的にわかりやすい。
- ・ 課題や要望
- ・ 成績情報と、どれくらい時間をかけたのか利用時間がわかれば、各生徒のがんばりを見てあげられる。
- ・ 履歴管理機能がある他社の教材コンテンツを利用しており、同じような情報があるとよい。
- ・ 他の児童生徒の学習の様子なども見せられると刺激になるのではないか。
- ・ 何回目に何点だったかなど、学習の中身まで見られるとよい。
- ・ 全体のデータより、個別の児童が家庭でどのように学習しているか、何時から何時までつかっているか等が知りたい。宿題は夕方にやるようにといっても当日の朝や学校に来てからやるような児童もいるので確認ができるとよい。

【教材共有】

利用方法

- ・ 教材共有機能を利用して教員自作の動画を共有したことがあるが、普段は市が作成した動画を e ラーニングで共有している。
- ・ 学校内でファイル共有できる仕組み（校内サーバの共有フォルダ）が他にあり、ログインしなくてすむなどポータルに比べて使い勝手もよいし使い慣れているのでそちらを使うことが多い。

課題・要望

- ・ ポータルの教材共有機能は先生間でしか共有できず、生徒に見せる際は URL をコミュニケーションツールに貼り付けて案内することしかできない。HTML 教材をアップロードできたり、リンクとして開けるとよいのではないか。
- ・ そもそも教員に教材共有をしたいという素地や時間的余裕がなく、教材共有そのものが行われていない。

ヒアリングの結果、コミュニケーションツール機能については一部の学校で児童生徒への連絡手段だけでなく、課題提出等にも活用されていることがわかった。一方で、普段は他のツールを活用しているという意見もあった。児童生徒への連絡手段としての活用については、口頭で足りる、常時携帯しているわけではない情報端末経由で行うことの有用性を感じないといった意見が多かった。学習ログ確認機能についても活用している学校とほとんど利用していない学校にわかれたが、利用している学校からは機能の充実を望む意見があった。現在は教材コンテンツの起動回数が表示されるのみだが、教材コンテンツごとの利用時間、学習の中身なども知りたいという声が挙がっている。教材共有機能については、教材共有そのものを行っていない、校内サーバや他のツールで実施しているという意見が多く、実証地域においては、マイポータルの教材共有機能はあまり活用されていない。

また、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ればどこからでもアクセスが可能であることから、持ち帰り学習などの場合は、授業時間以外に家庭などから利用することも可能である。その点に関して、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」という意見が寄せられた。一方で「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」という意見も寄せられている。

教育クラウドプラットフォームに、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個別に指定できるような機能が備わっていれば、教育委員会や学校の判断により、望ましくないと考える利用方法を制限することができるようになり、利用者ごとの要望に応じた柔軟な運用が可能となる。

4.2.4.3 結論・今後の課題

ポータルは教育クラウドプラットフォームの入り口であり、利用可能な教材コンテンツが表示され、そこから目的の教材コンテンツを選択できる機能は必須である。それ以外の付加機能については、教育クラウドプラットフォーム以外の手段で実現できている場合もあるが、教員や児童生徒の利便性を高める上で有用であり、特に学習ログ確認機能については、教材コンテンツごとの利用履歴管理、問題の正誤等の成績情報管理など、機能の充実を検討すべきと考える。

また、本実証で開発したポータルの各機能以外に教育クラウドプラットフォームに必要となる機能としては、コスト最適化の側面からは利用者からの処理要求の量に応じて処理能力を自動的に増減させるオートスケーリング機能、利用者の利便性を高める側面からは、教育委員会や学校の判断により利用できる教材コンテンツや利用時間帯を制限できる機能が考えられる。

(1)機能要件

本節で述べた実証を通じて得られたポータルに求められる機能要件を以下に示す。

【必須】

表 4-29 ポータルに求められる機能要件(必須要件)

機能	内容
利用可能な教材コンテンツの一覧表示	学習者や教員のログイン情報に基づき、当該 ID に紐付けられた利用可能な教材コンテンツを一覧表示すること 表示された教材コンテンツは、タップ等の簡単な操作で利用できることが望ましい 教科等による絞り込み、検索が行えることが望ましい

【推奨】

表 4-30 ポータルに求められる機能要件(推奨要件)

機能	内容
学習記録データ (学習ログ) 管理	学習者が利用した教材コンテンツの利用履歴を、利用時刻とともに記録し、閲覧できること 教材コンテンツを利用した学習結果(問題の正誤など)についても記録し、閲覧できることが望ましい
コミュニケーション ツール	教職員間、教職員・学習者・保護者間で双方向のコミュニケーションが取れること。課題の配布・提出といった用途で多く利用されていることから、提出状況管理など使い方に即した機能を備えることが望ましい
教材共有	自作教材等をアップロードし、学習者や他の教員等と共有できること。

【許容】

表 4-31 ポータルに求められる機能要件(推奨要件)

機能	内容
教材コンテンツや時間帯による利用制限	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こと

(2)非機能要件

教育クラウドプラットフォームはいつでも、どこからでも利用できることが特徴であり、今後普及するにつれて日本国外にある教育施設からの利用も想定されることから、ヘルプデスクの対応時間延長、日本時間で土日祝日にあたる日の対応など、サポート体制の充実が望まれる。そこで、教育クラウドプラットフォームに必要となる非機能要件を以下のとおり整理した。また、本実証で開発したポータルの各機能以外に教育クラウドプラットフォームに必要となる機能としては、コスト最適化の側面から、利用者からの処理要求の量に応じて処理能力を自動的に増減させるオートスケーリング機能が考えられる。そこで、教育クラウドプラットフォームに必要となる非機能要件を以下のとおり整理した。

【推奨】

- ・ 家庭への持ち帰り学習や海外教育施設など、様々な場所からの利用を想定し、夜間や土日祝日などの時間帯についてもサポート体制を整備すること。
- ・ 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こと

4.2.5 マーケットプレイス

4.2.5.1 調査・実証の目的

教育クラウドプラットフォームを通じて多種多様な教材コンテンツを利用するためには、学校等が教育クラウドプラットフォームを通じてニーズに合った教材コンテンツを選択し、購入することができる仕組み（マーケットプレイス）が必要である。また、マーケットプレイスには、現在の地方自治体の教材コンテンツの調達手続き等に則って購入可能な形式とすることが求められる。

そこで本事業では、現在の地方自治体の教材コンテンツの調達手順について調査した上で、教育クラウドプラットフォーム上に備えるべき教材コンテンツ選択・購入の仕組みについて整理し、実証を通じて検証した。

実証を通じて検証を行う機能要件としては、「オンラインでの教材コンテンツ内容確認機能」「予算に応じた教材コンテンツ選択機能」「オンライン決裁・購入機能」を想定した。オンラインでの教材コンテンツ内容確認を機能要件として設定した根拠は、学校等がニーズにあった適切な教材コンテンツを選択するためには、事前に各教材コンテンツの内容や授業における活用イメージ等を把握する必要があるからである。予算に応じた教材コンテンツ選択機能を機能要件として設定した根拠は、学校が教材コンテンツ購入に充てられる予算には限りがあることから、条件を指定して購入費用を計算できるシミュレーション機能等が有効と考えられるからである。オンライン決裁・購入機能を機能要件として設定した根拠は、教材コンテンツの選択から購入までをオンラインで行えることが、事業者・利用者双方にとって利便性が高いと考えられるからである。

また、教材コンテンツの安全性についても保証する必要があることから、非機能要件として「教材コンテンツの安全性保証」を想定し、教育クラウドプラットフォーム上の教材コンテンツについて、安全性・安定性等を確認する基準・方法等を整理した。

本節で検証する機能要件と調査・実証事項の対応状況を表 4-32 に示す。

表 4-32 本節で取りまとめる要件と調査・実証事項の対応

	平成26年度	平成27年度	平成28年度
機能要件 (オンラインでのコンテンツ内容確認、認証連携、予算に応じたコンテンツ選択、オンライン決済)			地方公共団体がコンテンツを調達可能な仕組みの整理（該当記載箇所：4.2.5.2(1)(2)）
非機能要件 (コンテンツの安全性保証、多様な支払い手段の提供)			コンテンツの安全性・安定性の確認基準の整理（該当記載箇所：4.2.5.2(3)）

4.2.5.2 調査・実証内容

現在の地方自治体の教材コンテンツの調達手順の現状を把握するとともに、地方自治体がマーケットプレイスを通じて教材コンテンツを調達できる仕組みについて整理するため、資料調査、教育委員会を対象としたアンケート調査、実証地域および教育クラウドプラットフォームに参画しているコンテンツ事業者に対するヒアリング調査を実施した。

(1)マーケットプレイスを用いた教材コンテンツ調達手段に関する調査

① 資料調査

地方自治体における教材コンテンツ調達の現状を把握するため、平成 28 年度の実証にて資料調査を実施した。資料調査の概要を表 4-33 に示す。

表 4-33 資料調査概要

調査対象	総務省の関連事業の資料、報告書、ガイドブック 日本教育情報化振興会の調査報告書 等
調査期間	平成 28 年 11 月 1 日～11 月 22 日
調査項目	地方自治体における教材コンテンツ調達の現状

一般社団法人日本教育情報化振興会では、教育委員会および小中学校を対象とした「教育用コンピュータ等に関するアンケート調査」を隔年で実施している。同調査には教材コンテンツ調達に関する設問が含まれており、平成 27 年に実施された第 10 回調査の調査結果を一部引用する。調査対象は国内の全教育委員会（1740 団体）および小学校 4000 校、中学校 2000 校であり、教育委員会の有効回答数は 298 団体であった。

図 4-14 は、「学習用ソフトウェア・コンテンツの予算をどのように付けているか」という教育委員会向け設問に対する回答である。学習用ソフトウェア・コンテンツ（以下、ソフトウェア・コンテンツと記す）の購入について、教育委員会が同一のものを一括購入する（図 4-〇の①と③の合計）、という地方自治体が 7 割近く（66.8%）を占めており、学校が独自に選定する（図 4-〇の②と④の合計）という回答は 16.4%にとどまった。教材コンテンツの選択は教育委員会が一括で行う場合が多く、現状では学校に選択権があるケースは少ないことがわかった。

また、ハードウェア更新時のみソフトウェア・コンテンツの購入予算もつくという地方自治体（図 4-〇の選択肢①と②の合計）が 61.7%と 6 割を超えており、「⑤予算・財源はなく、ソフトウェア・コンテンツの購入はできない」という回答が 15.1%と、4.5.2.1（2）のヒアリング調査でコンテンツ事業者から指摘されているとおり、現状では教材コンテンツ単体での予算取りをしている地方自治体は少ないことが確認された。

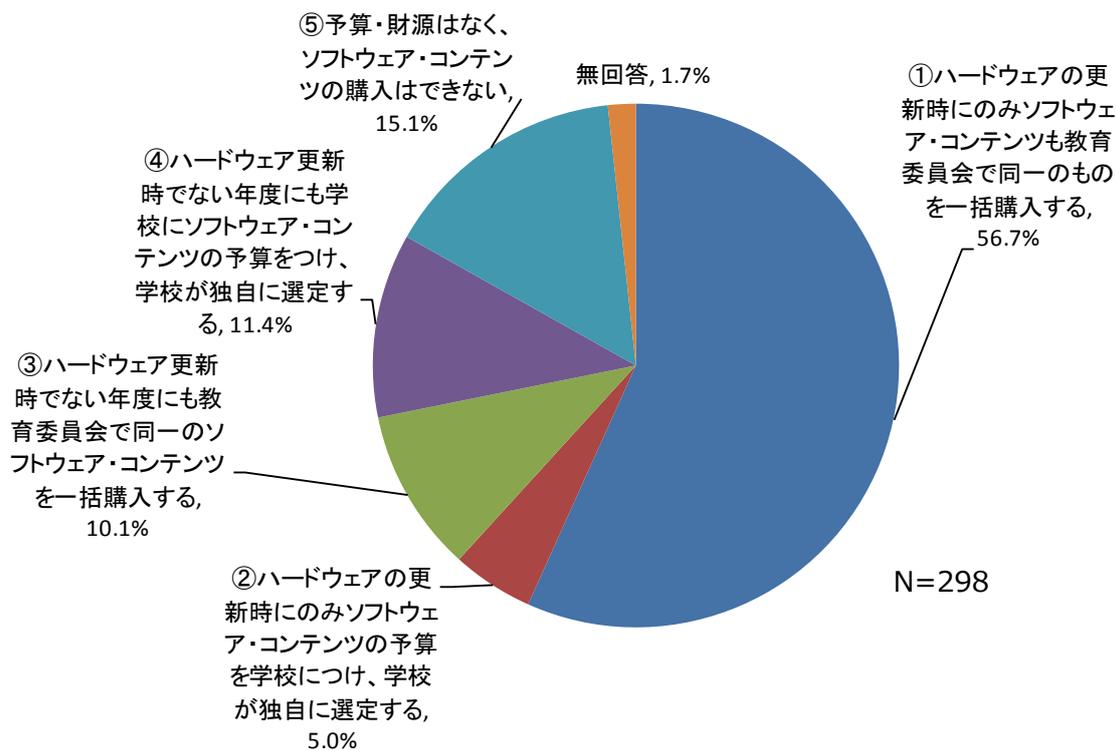


図 4-14 学習用ソフトウェア・コンテンツの購入予算付与について

図 4-15 は、「年間一校あたり、どのくらいの学習用ソフトウェア・コンテンツを購入する予算金額があるか」という設問に対する回答である。購入できる金額はない、という回答が最も多く、約三分の一（35.9%）を占めている。

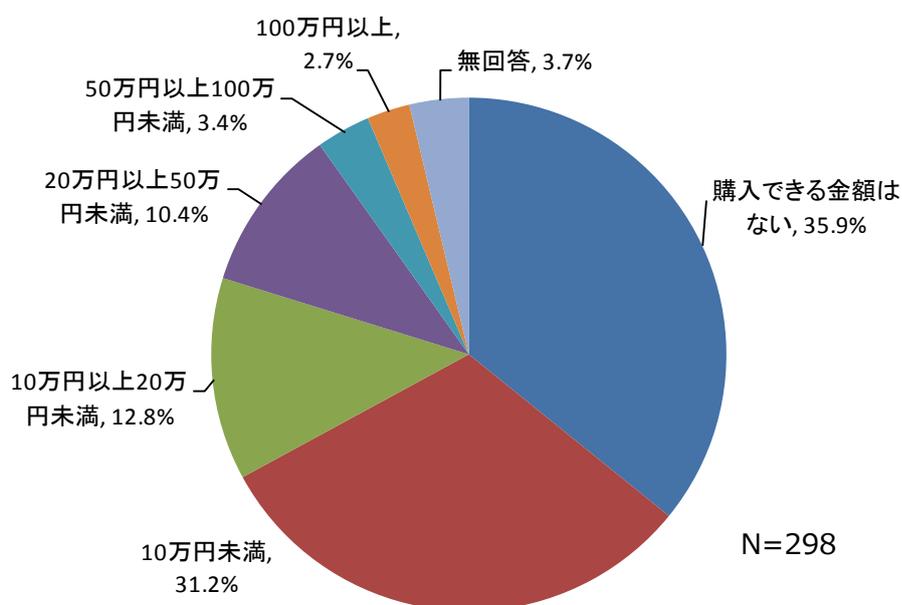


図 4-15 ソフトウェア・コンテンツの購入予算金額

予算があると回答した 180 団体を抽出し、具体的な金額について再集計したところ、図 4-16 に示すとおり、半数以上（51.7%）が 10 万円未満と回答しており、50 万円以上という回答は 10%にとどまった。

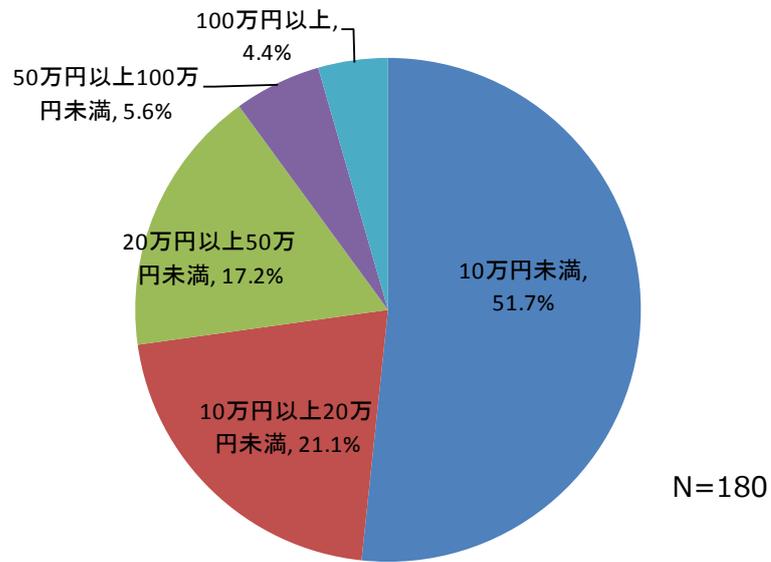


図 4-16 ソフトウェア・コンテンツ購入予算（予算なし・無回答を除いた集計）

① ヒアリング調査

平成 27 年度の調査では、実証地域および検証協力校の一部を対象としたヒアリング調査を実施し、電子的な教材コンテンツ購入に対する課題について意見を収集した。表 4-4 にヒアリング調査の概要を示す。

表 4-34 ヒアリング調査概要（平成 27 年度：実証地域、検証協力校）

<p>ヒアリング対象</p>	<p>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） 茨城県つくば市立春日小学校（検証協力校） 茨城県つくば市立春日中学校（検証協力校）</p>
<p>ヒアリング実施日</p>	<p>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）</p>
<p>ヒアリング項目</p>	<p>電子的な教材コンテンツ購入に対する課題について</p>
<p>ヒアリング結果</p>	<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、教員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>教材コンテンツの選定主体について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必要な教材コンテンツを各地方自治体の選考委員会で選んで、すべての学校で使う教材コンテンツを、教科を絞って選択するという方法もあるかもしれない。学校側で教材コンテンツを選ぶのは難しいように思う。

平成 28 年度の実証では、実証地域および教育クラウドプラットフォームに教材コンテンツを提供しているコンテンツ事業者に対してヒアリング調査を実施した。実証地域については教材コンテンツ選択・購入の現状や電子的な教材コンテンツ購入の可能性等について意見を収集し、コンテンツ事業者に対しては教育機関に対する教材コンテンツの販売形態・流通経路の現状や、オンライン調達の可能性について意見を収集した。ヒアリング調査の概要を表 4-35、表 4-36 に示す。

表 4-35 ヒアリング調査概要（平成 28 年度:実証地域）

<p>ヒアリング対象</p>	<p>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） 佐賀県立有田工業高等学校（実証校） 武雄市立北方小学校（実証校） 武雄市立北方中学校（実証校）</p> <p>新地町教育委員会（実証地域） 新地町立新地小学校（実証校） 新地町立尚英中学校（実証校）</p> <p>荒川区教育委員会（実証地域） 荒川区立尾久小学校（実証校）</p>
<p>ヒアリング実施日</p>	<p>平成 29 年 1 月 19 日 北方小学校、北方中学校、有田工業高等学校 平成 29 年 1 月 23 日 新地町教育委員会、新地小学校、尚英中学校 平成 29 年 1 月 25 日 荒川区教育委員会、尾久小学校 平成 29 年 1 月 26 日 佐賀県教育庁、中原特別支援学校</p>
<p>ヒアリング項目</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・教材コンテンツ選択・購入の現状 ・電子的な教材コンテンツ購入について
<p>ヒアリング結果</p>	<p>教材コンテンツ選択・購入の現状</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 教育委員会として全校に使って欲しい教材コンテンツもある。地方自治体としての方針を伝え、共通で利用して欲しい教材を選定した上で、学校ごとに選べる権限も与えている。 ・ 学校ごとに利用している教材コンテンツに違いがあると、連携授業等を行う際に問題になる場合があり、年度始めに事前調整が必要である。 ・ 学校から県に依頼をして登録している。自分たちで直接登録するのは不安があり、地方自治体や今回の実証事務局のように、どこかが取りまとめてくれた方が安心である。 <p>電子的な教材コンテンツ導入について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 内部稟議には紙の申込書のほうが説明しやすい。 ・ 県内の決裁は全て電子決裁であり、教材コンテンツ選択の承認を電子化する場合は県のシステムとの連携が必要。事前にポイントを県教育委員会が購入し、それを学校に割り振る形であれば実現可能かもしれない。 ・ 予算や決算の問題があり、学校や教員がオンラインで教材コンテンツの「購入」まで行うことは難しい。 ・ 教材コンテンツをオンラインで選んですぐに利用できるというのは（現実問題としては難しいが）、仕組みとしては便利でよい。

表 4-36 ヒアリング調査概要（平成 28 年度：コンテンツ事業者）

<p>ヒアリング対象</p>	<p>株式会社 D2C ソリューションズ 株式会社内田洋行 ラインズ株式会社 株式会社学研教育アイ・シー・ティー 東京書籍株式会社 株式会社東大英数理教室 株式会社コードタクト 株式会社ディー・エヌ・エー</p>
<p>ヒアリング実施日</p>	<p>平成 29 年 2 月 6 日（株式会社 D2C ソリューションズ） 平成 29 年 2 月 6 日（株式会社内田洋行） 平成 29 年 2 月 7 日（ラインズ株式会社） 平成 29 年 2 月 8 日（株式会社学研教育アイ・シー・ティー） 平成 29 年 2 月 9 日（東京書籍株式会社） 平成 29 年 2 月 10 日（株式会社東大英数理教室） 平成 29 年 2 月 15 日（株式会社コードタクト） 平成 29 年 2 月 16 日（株式会社ディー・エヌ・エー）</p>
<p>ヒアリング項目</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・教材コンテンツの販売形式 ・教材コンテンツの流通経路 ・オンライン調達の可能性
<p>ヒアリング結果</p>	<p>教材コンテンツの販売形式</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 基本的には期間使用権許諾（ライセンス）方式。 ・ 指導要領の改訂や資料の更新等に対応するため、ライセンス販売としている。 ・ 学期単位等も対応可能だが、年度単位が多い。 ・ 継続利用することで学習効果が高まる教材コンテンツについては、複数年契約が望ましい。 ・ 教科書改訂時期に合わせた複数年契約が多い。 ・ 課金は ID 単位ではなく、学校単位での固定価格が望ましい。児童生徒数やクラス数によっていくつかのレンジにわけ、価格を変えたい。 ・ ID 単位で転入・転出等も管理するとなると、管理経費の方が高くなってしまふ。

ヒアリング結果

教教材コンテンツの流通経路

- ・ 地場の販売店を通すことが入札条件である場合が多く、地場販売店経由が大半を占める。
- ・ コンテンツ事業者が全国規模で直販するには各地方自治体ごとに業者登録が必要であり、多大な営業コスト・時間を要するため、現実的には商流として既に業者登録している地場販売店を頼らざるを得ない。地場販売店を通すことが入札条件である場合も多い。
- ・ オンラインで教材コンテンツ選択・購入が出来る仕組みを運営しているが、オンラインでできるのは注文までで、支払いは地場販売店経由で行う。

教材コンテンツの購入主体

- ・ 予算は基本的に地方自治体（教育委員会）が握っており、購入決定者も教育委員会である。
- ・ ほとんどの学校において、教材コンテンツ購入費は少額である。

オンライン調達の可能性

- ・ 現状の商流で、紙で受発注する調達が当面継続するのではないか。
- ・ オンライン決裁が実現するには 10 年以上かかると考える。
- ・ 現在はハードとの抱き合わせで導入されることが多く、決裁方法以前に、まずは教材コンテンツ単体で予算が取れるようにする必要がある。
- ・ 決裁の自由度が高いことは理想ではあるが、地場の販売店に合わせた紙ベースでの仕組みを変えるには時間がかかる。

ヒアリング調査では、オンラインで教材コンテンツを選択・購入できる仕組み自体は便利であると評価されたものの、制度面・運用面において、予算計上・入札・決裁手続き等の業務フローがオンライン決裁に対応していないことから、オンライン調達自体が困難であること、予算配分だけでなく、購入する教材を決定するのも地方自治体である場合が多いことが明らかになった。

② アンケート調査

平成 28 年度は、全国の教育委員会を対象に、教育クラウドプラットフォームに関する電話アンケート調査を実施した。アンケート調査の概要を表 4-37 に示す。

表 4-37 アンケート調査概要

調査対象	全国の教育委員会 1,701 団体
調査期間	平成 28 年 8 月 8 日～8 月 19 日
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 人 1 台タブレット PC 環境を装備することの有効性 ・ 教育クラウドプラットフォームの機能のうち、よいと考える機能、必要が無いと考える機能 ・ 教材コンテンツを購入する際、各校にポイントを割り当てて自由に選択できるようにする機能の有効性 ・ 教材コンテンツの発注内容等がウェブ画面で確認できる機能の有効性 ・ 利用したい教材コンテンツの種別 ・ 教育コンテンツに関する利用者一人あたりの支払い可能額 ・ タブレット導入の検討有無 等
有効回答数	394 件

教育コンテンツの購入に関して、「教育委員会で教材コンテンツを一括導入する際も、各校にポイントを割り当て、各校がポイント範囲内で自由に教材コンテンツを選択または変更可能」とする機能の有効性を尋ねたところ、回答者の 38.3%が「教育委員会および学校の双方にとって有効」だと回答した。学校もしくは教育委員会のいずれかにとって有効という回答と合わせると、全体の 8 割近く（76.1%）がそのような機能は有効だと評価している。

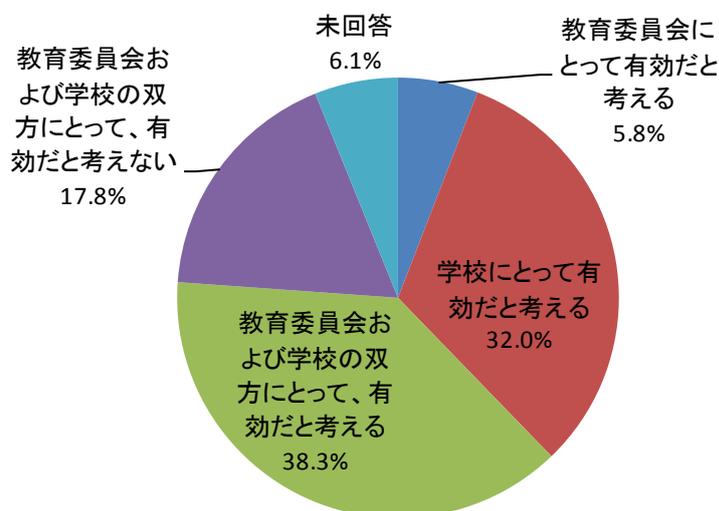


図 4-17 学校主体のポイント制による購入機能の有効性

同様に、「各学校に予算を配分し自由に教材コンテンツを購入してもらう場合、各校で発注した内容が Web 画面から確認できる。また、請求書を PDF ダウンロードできる」機能の有効性を尋ねたところ、回答者の 39.8%が「教育委員会および学校の双方にとって有効」だと回答した。学校もしくは教育委員会のいずれかにとって有効という回答と合わせると、全体の 7 割（70%）が有効だと評価している。

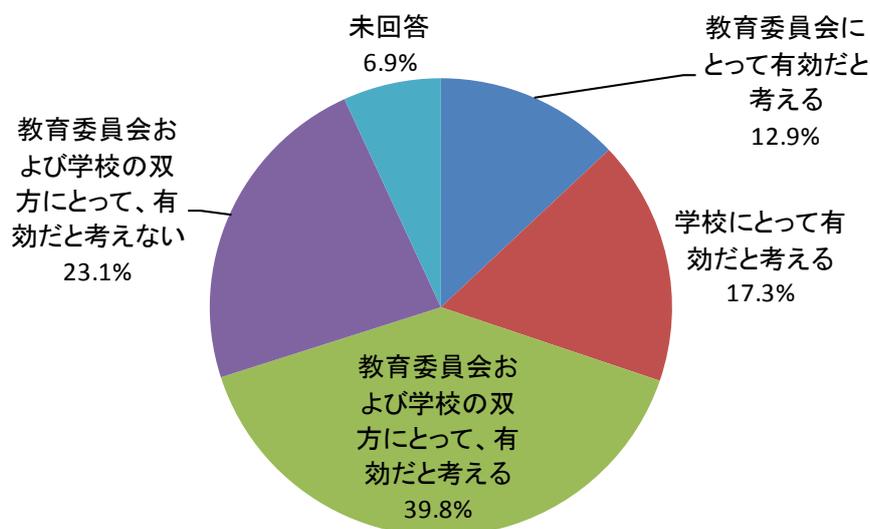


図 4-18 オンラインでの発注内容確認・請求書発行機能

調査の結果、オンラインで教材コンテンツを選択・購入できる仕組みに関して有用性は評価されているものの、現状ではオンラインで「購入」手続きまで行うことは商流上難しいことが明らかになった。また、教材コンテンツの購入予算について、ハードウェア・ソフトウェア一体として予算計上される場合が多く、ソフトウェア（教材コンテンツ）単体で予算がつくことは少ないこと、教材コンテンツ購入に充てられる予算額自体が少ないということが明らかになった。マーケットプレイスを用いた教材コンテンツ調達を実現するためには、教育クラウドプラットフォーム側がオンラインで教材コンテンツを選択・購入できる仕組みを用意するとともに、オンライン決裁に対応できない地方自治体向けの仕組みを別途用意する等の対応が必要である。また、教育クラウドプラットフォーム側の対応に加え、地方自治体側でもハードウェア予算の影響を受けない独立した教材コンテンツ予算の確保やオンライン決裁への対応等、教材コンテンツの調達制度や手順を整備することが求められる。

(2)教材コンテンツ選択・購入の仕組みに関する整理

教育クラウドプラットフォーム上に備えるべき教材コンテンツ選択・購入の仕組みについて整理するため、検証対象として想定した各機能に関する検討を行った。平成 27 年度はマーケットプレイスのプロトタイプを用いた「予算に応じたコンテンツ選択」に関する検討を実施し、平成 28 年度は学校等が教材コンテンツ選択を行う際に参考となる情報を提供するために、サポートサイトを通じた情報提供を行った。

① 予算に応じた教材コンテンツ選択の仕組みの整理

本実証で検討したマーケットプレイスでは、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。実証で利用する教材コンテンツの選択手段として、平成 27 年度及び平成 28 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。

平成 27 年度に検討したマーケットプレイスの概念は以下の通りである。

- ・ 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。
- ・ 1 ポイントは 1 円に相当し、教材コンテンツごとに必要となるポイント数（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、ポイントに応じて教材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。

平成 27 年度は、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。プロトタイプの機能一覧を表 4-38 に、マーケットプレイスの概念図を図 4-19 に示す。

表 4-38 プロトタイプにおけるマーケットプレイス機能一覧

	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	教材コンテンツの検索、絞込	学年、教科、タイプで教材コンテンツを絞込検索できる。
	評価閲覧	教材コンテンツ利用者からの評価を閲覧できる。
	お試し利用	教材コンテンツの試用ができる。
	教材コンテンツの購入	教材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。

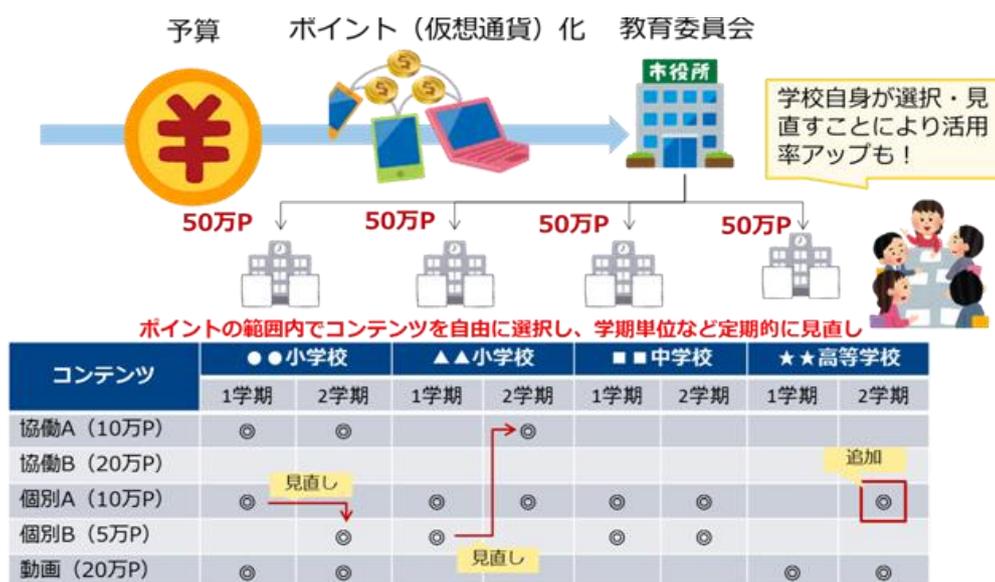


図 4-19 マーケットプレイスの概念図

ヒアリング調査の概要を表 4-39 に示す。

表 4-39 マーケットプレイスに関するヒアリング調査概要（平成 27 年度）

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） 茨城県つくば市立春日小学校（検証協力校） 茨城県つくば市立春日中学校（検証協力校）
ヒアリング実施日	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>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困る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>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。

ヒアリング調査では、ポイントの繰り越し利用などができるとよい、教育委員会に選択した教材コンテンツの一覧を提出する必要がある、などの要望があがった。購入履歴の一覧表示機能や出力機能が必要であると共に、ポイントを翌年度に繰り越せるような仕組みを導入することが考えられる。

実証で利用する教材コンテンツの選択手段として、平成 27 年度及び平成 28 年度は、予算に応じた教材コンテンツ選択を適切に行えるよう、利用 ID 数や選択した教材の単価に基づき、自動的に費用を算定するマクロを組み込んだエクセルファイルを配布し、実証校等でそれを用いて教材コンテンツ選択を実施した。学校ごとにポイントを付与し、各校は付与されたポイント数の範囲内で利用したい教材コンテンツを選んで選択した。

図 4-20、図 4-21 教材コンテンツ選択の業務フローおよびコンテンツ利用申請書のイメージを示す。

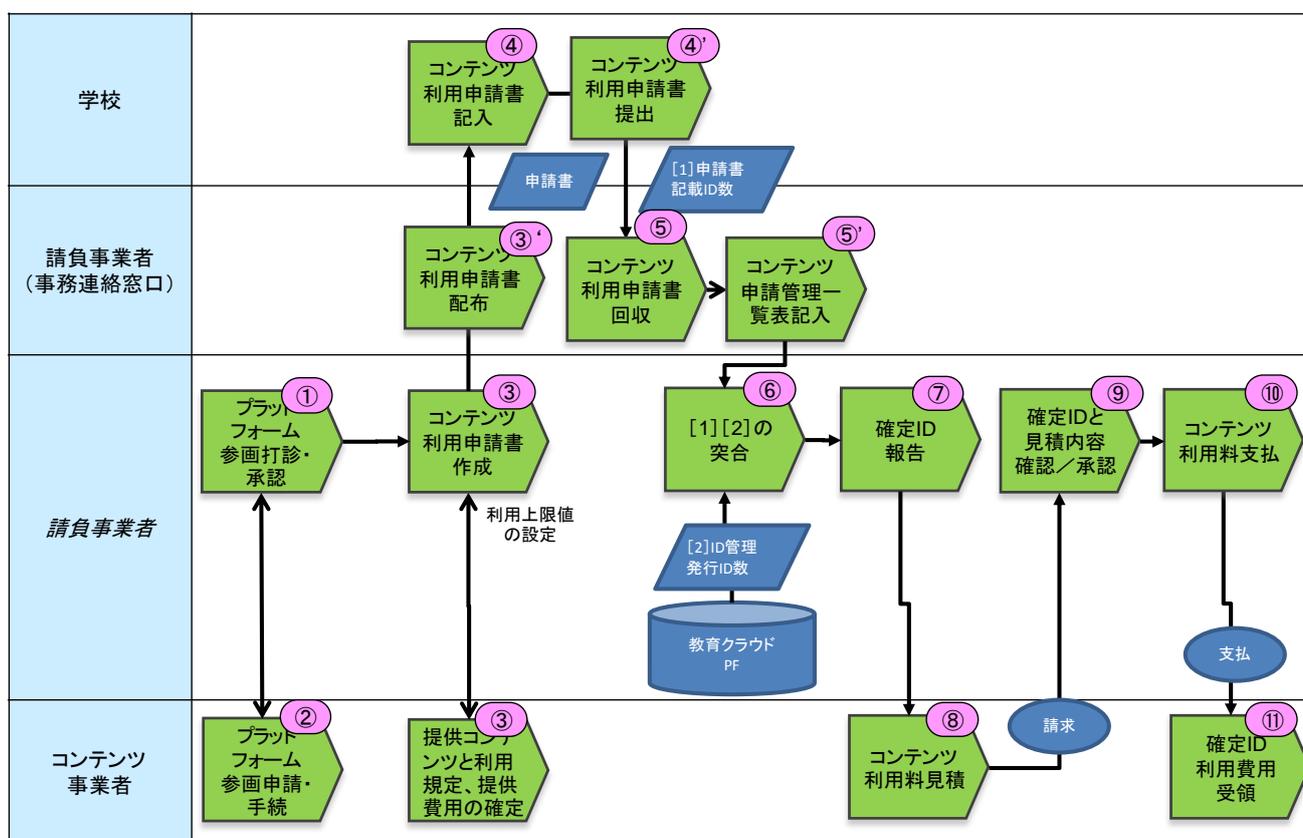


図 4-20 実証における教材コンテンツ選択のフロー

【教育クラウド】

『コンテンツ利用申請書A』(指定書式1)

記入欄にピンク色がついている部分について、必要事項を記入(もしくは選択)してください。

学校名	〇〇市立 △△小学校	記入日	2016年 4月 10日
-----	------------	-----	--------------

【利用申込者】

氏名	江戸 蔵人	役職(所属)	副校長
電話番号	0123-45-6789	E-mail	abc@defgh.ac.jp

【ID数】 ※予備を含んだ発行ID数ではなく「実利用者数と同一のID数」をご記入ください。

種別	ID数(一般学級)	ID数(特支学級)	合計
児童生徒	140	10	150
教員、他	10		

【利用期間】 ※開始月は「2016年5月」、終了月は「8月(3学期制)」もしくは「9月(2学期制)」をお選びください。

開始月	終了月	利用月数
2016年5月	2016年8月	4

【利用ポイントサマリー】月次ポイント(Point/校)、一般学級

月次ポイント	1ID当たり	学校当たり
上限値	432	60480
選択値	444	62100

【利用ポイント】

※小計(一般)行の「月次ポイント(Point/ID)」が「432」を超えない範囲でコンテンツを選択してください。(学校側で支払いは発生しません)

種別	月次ポイント (Point/ID)	利用ID数	月次ポイント (Point/校)	期間(月)	期間総 ポイント(Point)	備考
一般学級(ID単位)	432.0	140	60,480	4	241,920	ID単位での利用ポイントが発生
一般学級(学校単位)	11.6	140	1,620	4	6,480	学校単位での利用ポイントが発生
小計(一般学級)	443.6		62,100		248,400	※月次ポイント(Point/ID)の値が「432」以下になるように利用コンテンツを選定してください。
特別支援学級(ID単位)	-	-	4,104	4	16,416	
特別支援学級(学校単位)	-	-	1,080	4	4,320	特別支援学校(一般学級なし)の場合、利用ポイントが発生
小計(特別支援学級)	-	-	-	-	20,736	
合計(学校)	-	-	-	4	269,136	

割当ポイントの上限を超えるとアラートが表示される

【利用コンテンツ選択欄】(ID単位のポイント制)

※「利用希望タイトル名」はプルダウン形式になっています。タイトルを選ぶと、ポイント数は自動入力されます。特別支援学級の利用希望タイトルは、指定書式2のシートで選択してください。(下欄は一般学級向け選択欄です。)

利用希望タイトル名 (ID単位のポイント)	ポイント (Point/月・ID)	備考
〇〇ドリル小学国語	108	
学習百科事典(小学校)	216	
英語の歌 Vol.2	108	
利用ポイント合計	432	

プルダウンでコンテンツを選択すると自動で金額が表示される

【利用コンテンツ選択欄】(学校単位のポイント制)

※下記コンテンツの利用を希望する場合は、書式3もしくは書式4のシートで希望タイトルを選択してください。

利用希望コンテンツ名 (学校単位のポイント)	ポイント (Point/月・校)	備考

図 4-21 コンテンツ利用申請書のイメージ

平成 28 年度は、コンテンツ利用申請書（エクセルシート）を用いた教材コンテンツ選択の手順について、実証地域に対してヒアリング調査を実施し、意見を収集した。調査結果の概要を表 4-40 に示す。

表 4-40 コンテンツ選択手順に関するヒアリング調査概要（平成 28 年度）

<p>ヒアリング対象</p>	<p>佐賀県教育庁 佐賀県立中原特別支援学校 佐賀県立有田工業高等学校 武雄市立北方小学校 武雄市立北方中学校</p> <p>新地町教育委員会 新地町立新地小学校 新地町立尚英中学校</p> <p>荒川区教育委員会 荒川区立尾久小学校</p>
<p>ヒアリング日時</p>	<p>平成 29 年 1 月 19 日 北方小学校、北方中学校、有田工業高等学校 平成 29 年 1 月 23 日 新地町教育委員会、新地小学校、尚英中学校 平成 29 年 1 月 25 日 荒川区教育委員会、尾久小学校 平成 29 年 1 月 26 日 佐賀県教育庁、中原特別支援学校</p>
<p>ヒアリング項目</p>	<p>コンテンツ利用申請書を用いた教材コンテンツ選択について</p>
<p>ヒアリング結果</p>	<p>申請書について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 申請書の記入方法について操作につまずくことはなく、問題なく記入できた。 ・ 教材コンテンツを選択すると自動的にポイントが計算されるので、困ることはなかった。 ・ エクセルシートでも不具合はないが、選択の結果を他の教員にも見せることを考えると、ファイルをメールで送るよりもオンラインで決裁進捗が確認できるとよいと思った。 <p>申請手続きについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ポイント制限内に収まるように教材コンテンツを選ぶのが大変だった。 ・ 書類提出後、実際に教材コンテンツが利用できるまで 3 週間ほどタイムラグがあったが、できれば速やかに利用できるようにしてほしい。特に期中に利用申請をする場合はリアルタイムで利用開始できることが理想。

ヒアリング調査の結果、コンテンツ利用申請書による教材選択は概ね問題なく実施できており、ポイントの自動計算機能も有用であると確認できた。一部の学校からは、オンラインで決裁進捗が確認できるとよい、コンテンツ選択後にリアルタイムで利用開始できることが理想であるといった要望があがった。

② 教材コンテンツ選択のための情報提供

平成 28 年は、学校等が教材コンテンツ選択を行う際に参考となる情報を提供するため、教育クラウドプラットフォーム上で提供される全教材コンテンツについて、教材の特徴や活用例等を記載した教材コンテンツ紹介資料を作成し、サポートサイトを通じて各校に提供した。また、資料やウェブサイト上の説明文だけでは内容や活用イメージが十分に把握できない可能性を考慮し、全ての教材コンテンツを試用できる期間を設け、選択を検討する教材コンテンツを実際に利用してみた上で選択できるようにした。サポートサイト（教材コンテンツ紹介ページ）の画面イメージを図 4-22 に示す。

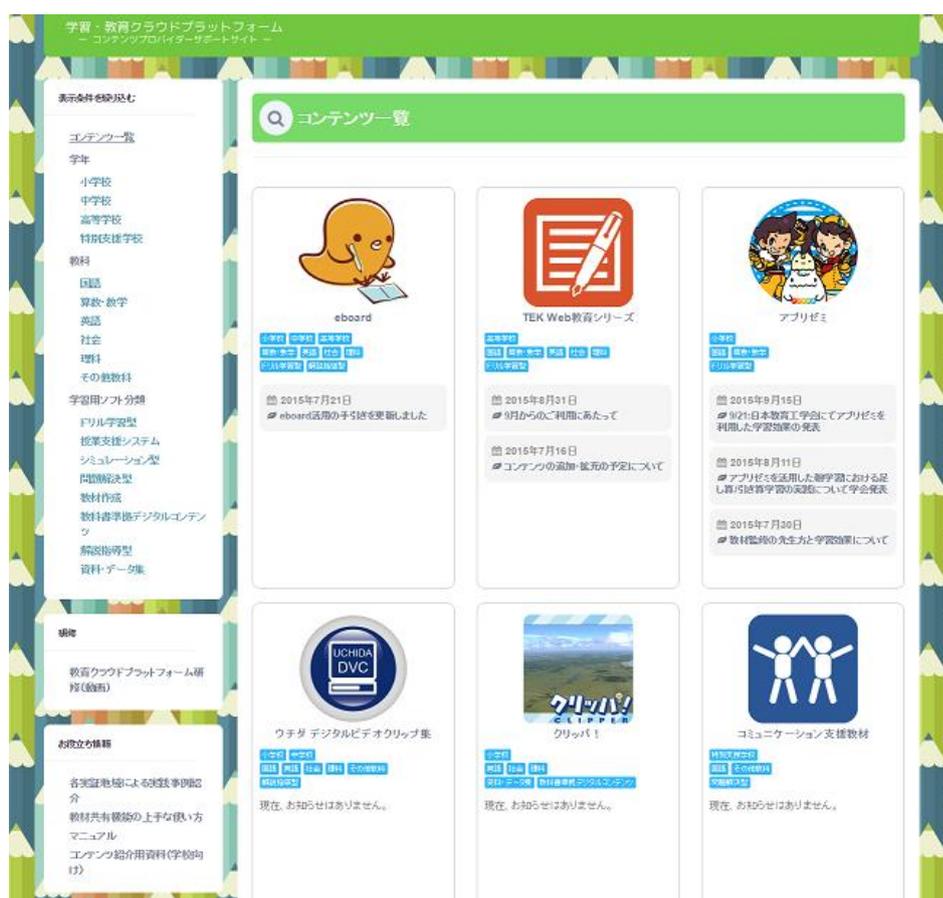


図 4-22 サポートサイトの教材コンテンツ紹介ページの画面イメージ

サポートサイトを通じた教材コンテンツに関する情報提供の有用性を評価するため、実証地域およびコンテンツ事業者に対するヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査の概要を表 4-41、表 4-42 に示す。

表 4-41 ヒアリング調査概要（平成 28 年度：実証地域）

<p>ヒアリング対象</p>	<p>佐賀県教育庁 佐賀県立中原特別支援学校 佐賀県立有田工業高等学校 武雄市立北方小学校 武雄市立北方中学校</p> <p>新地町教育委員会 新地町立新地小学校 新地町立尚英中学校</p> <p>荒川区教育委員会 荒川区立尾久小学校</p>
<p>ヒアリング実施日</p>	<p>平成 29 年 1 月 19 日 北方小学校、北方中学校、有田工業高等学校 平成 29 年 1 月 23 日 新地町教育委員会、新地小学校、尚英中学校 平成 29 年 1 月 25 日 荒川区教育委員会、尾久小学校 平成 29 年 1 月 26 日 佐賀県教育庁、中原特別支援学校</p>
<p>ヒアリング項目</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・教材コンテンツに関する情報提供について ・教材コンテンツのお試し期間について
<p>ヒアリング結果</p>	<p>教材コンテンツに関する情報提供について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンテンツの内容を紹介する資料に加えて、具体的にどのような授業シーンや場面で利用できるか、といった利用者目線での情報等が参照できるとよい。 ・教材コンテンツを使ってみての評価や口コミ情報が確認できるとよい。情報交換ができれば、結果としてよいものが全国に広がっていくのではないか。 ・コンテンツ事業者の説明研修を受けることで操作方法とともに有用性がわかり、導入に踏み切った。 ・他校の公開授業等で活用している様子を見て導入を決めることはある。 <p>教材コンテンツのお試し期間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教材コンテンツ試用期間は有用であり、もう少し長く取って欲しい。新学期は余裕がなく、できれば夏休み等に試してみたいので、通年で利用できるとありがたい。 ・一定の期間に多数の教材コンテンツを全て試してみるの難しいので、初回起動から一定の期間は無料で利用できるなどの仕組みがあると、最適なものが選べるのではないか。 ・実際に使ってみないとわからないことも多いので、試用期間は有用である。無料お試し用の ID など、期限を気にせず自由に試せる仕組みがあると利用促進につながるのではないか。

表 4-42 ヒアリング調査概要（平成 28 年度:コンテンツ事業者）

<p>ヒアリング対象</p>	<p>株式会社 D2C ソリューションズ 株式会社内田洋行 ライonz株式会社 株式会社学研教育アイ・シー・ティー 東京書籍株式会社 株式会社東大英数理教室 株式会社コードタクト 株式会社ディー・エヌ・エー</p>
<p>ヒアリング実施日</p>	<p>平成 29 年 2 月 6 日（株式会社 D2C ソリューションズ） 平成 29 年 2 月 6 日（株式会社内田洋行） 平成 29 年 2 月 7 日（ライonz株式会社） 平成 29 年 2 月 8 日（株式会社学研教育アイ・シー・ティー） 平成 29 年 2 月 9 日（東京書籍株式会社） 平成 29 年 2 月 10 日（株式会社東大英数理教室） 平成 29 年 2 月 15 日（株式会社コードタクト） 平成 29 年 2 月 16 日（株式会社ディー・エヌ・エー）</p>
<p>ヒアリング項目</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・現在のプロモーション対象・方法 ・ウェブサイトを通じた情報提供について ・教材コンテンツ評価サイト（口コミサイト）について
<p>ヒアリング結果</p>	<p>ウェブサイトを通じた情報提供について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンテンツ事業者の信頼性の観点から、ウェブサイトでの情報提供は行ったほうがよい。 ・ウェブサイトの情報だけで購入決定には至らないが、情報提供は必要。 ・ウェブサイトで様々な教材コンテンツを比較できることは必要である。活用事例やサポートの情報はよく求められる。 ・現状では、学校がウェブサイトで情報収集して教材コンテンツを選ぶ、というのは現実的ではない。 ・どの地方自治体でどの教材コンテンツが使われているかが見られるようなウェブサイトがあってもよい。 <p>教材コンテンツ評価サイトについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・うまく運用できれば教材コンテンツの開発・改良に有効である。特に、特別支援向け教材コンテンツにおいて配慮すべき点やデザインの観点から利用者の意見を収集したい。 ・教員からの評価だけでなく、双方向コミュニケーションができるとよい。 ・教員ごとに要求観点が異なるので、評価が定まらなると考える。共通の評価基準がないと、公正な評価は難しい。 ・正しい評価がされるのであればよいが、想定外の使い方をして不当に低い評価がつく等の恐れがある。

ヒアリング調査の結果から、学校等が自分たちのニーズに則した教材コンテンツを選択するにあたり、ウェブサイトを通じた情報提供や、無償で利用できる試用期間の設定は有効であることが確認できた。また、学校からは教材コンテンツを実際に利用した教員等の評価を参照できるウェブサイトの提供を望む声があがった。コンテンツ事業者は教材コンテンツ評価サイトの是非を尋ねたところ、利用者とのコミュニケーションや教材コンテンツの改良に役立てたいという意見があった一方で、公正な評価は難しいのではないかと懸念する意見もあった。

(3)教材コンテンツの安全性・安定性に関する調査

教材コンテンツの安全性・安定性を確認する基準を整理するため、平成 28 年度に既存のコンテンツマーケットプレイスを対象とした調査を実施した。「安全性」の要素としては、ウィルス等を含まないこと、公序良俗に反するものでないこと、権利処理が行われていること、等が挙げられる。「安定性」の要素としては、動作確認がされており、安定した稼働が担保されていること、デバイス等に負担をかけないこと、等が挙げられる。

コンテンツマーケットプレイスは、主に OS やデバイス等を限定し、その上で利用できるアプリケーションソフト（アプリ）やコンテンツを提供することを目的としたアプリストアと、様々な OS/デバイス等を対象として、特定のコンテンツジャンルを配信・利用することを目的としたコンテンツ流通プラットフォームがある。アプリストアではソフトウェアであるアプリケーションと創作物であるコンテンツが一体となったもの、あるいはアプリケーションだけのものを取り扱うが、コンテンツ流通プラットフォームで取り扱うのはコンテンツのみである。主要なコンテンツマーケットプレイスとその分類を表 4-43 に示す。

表 4-43 コンテンツマーケットプレイスの分類

大分類	小分類	マーケットプレイス名称
アプリストア	OS	App Store、Google Play、Windows アプリ、等
	携帯電話会社	iメニュー・dメニュー（ドコモ）、Ezweb（au）、等
	端末メーカー	Amazon AppStore、Samsung Galaxy Apps、等
コンテンツ流通プラットフォーム	電子書籍	楽天 Kobo 電子書籍ストア、Kindle、BookLive!等
	映像・動画	dTV、ビデオパス、Hulu、Netflix、等
	アプリケーション（ソフトウェア）	窓の杜、Vector、等

アプリストアでは、スマートフォンやタブレット、PC 等の情報端末で動作するアプリケーションをユーザーが自身の情報端末にダウンロードしインストールすることができる。アプリケーションはマーケットプレイスの運営者が用意しているものもあるが、多くは開発者が申請し運営者がガイドライン等に基づいて承認したものである。アプリケーションには無料のものと有料のものが存在する。

アプリストアは、対象とする情報端末がそれぞれ限定されている。iOS や Android、Windows といったそれぞれの OS を搭載した情報端末を対象としたもの、ドコモや au など携帯電話会社のそれぞれの情報端末を対象としたもの、Amazon の Kindle Fire や Samsung の Galaxy など情報端末メーカーの自社端末を対象としたものに分類される。アプリストアによっては企業が開発したものだけでなく、個人が開発したアプリケーションも許可されており、品質に幅やばらつきがあるといえる。

コンテンツ流通プラットフォームは、コンテンツを配信するためのシステムやサービスであり、電子書籍や映像・動画、あるいはパソコン用のソフトウェア・アプリケーション等を配信し、ユーザが閲覧したり利用したりできるようなものである。多くの場合、コンテンツのジャンル毎にサービスが提供されており、それぞれのジャンルにおいて複数の企業がサービスを提供している。

コンテンツ流通プラットフォームでは、プラットフォームを運営する事業者と、コンテンツを作成あるいは権利を保有する事業者との契約によりコンテンツが配信されている。一部のサービスでは一般個人が配信できる仕組みも用意されているが、ほとんどの場合において個人が作成したものは配信されない。書籍や雑誌の出版、映画や TV 放送、DVD や CD 等のメディアでの販売等、コンテンツ流通プラットフォーム以外の他のビジネスモデルでマネタイズしているものが多く、一般の個人が作成したもの以外は基本的に品質が担保されたコンテンツと言える。

本節では、主なコンテンツマーケットプレイスについて、コンテンツ配信の流れ、および開発者・コンテンツ提供者やコンテンツの選定基準について調査した。調査の概要を表 4-44 に示す。

表 4-44 コンテンツの安全性・安定性に関する調査概要

調査対象	主なマーケットプレイス (d メニュー、Appstore、Googleplay、Windows ストア、電子書籍ストア、窓の杜) の契約書、コンテンツ・アプリポリシー等 主なマーケットプレイスの運営事業者
調査方法	資料調査、ヒアリング調査
調査期間	資料調査：平成 28 年 9 月 24 日～平成 29 年 1 月 20 日 ヒアリング調査：平成 29 年 1 月 24 日 (NTT ドコモ)
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ・コンテンツ・アプリの配信までのフロー ・コンテンツ・アプリ提供企業に対する基準と審査体制 ・コンテンツ・アプリに対する基準と審査体制 等

① マーケットプレイスにおけるコンテンツ配信の流れ

アプリストアでのアプリケーションの配信は、一般的に図 4-2 のようなフローとなる。はじめにアプリケーションの開発者登録 (アプリストア運営者との契約) があり、その後にアプリケーションの開発・配信となる。はじめの開発者登録に際して規定への同意が必要であり、また、開発するアプリケーションに関しても規定やガイドラインがある。その中にそれぞれ安全性・安定性に関する基準等も含まれる。また、運営者によって開発者及びアプリケーションの審査も行われ、基準を満たしているか判断される。

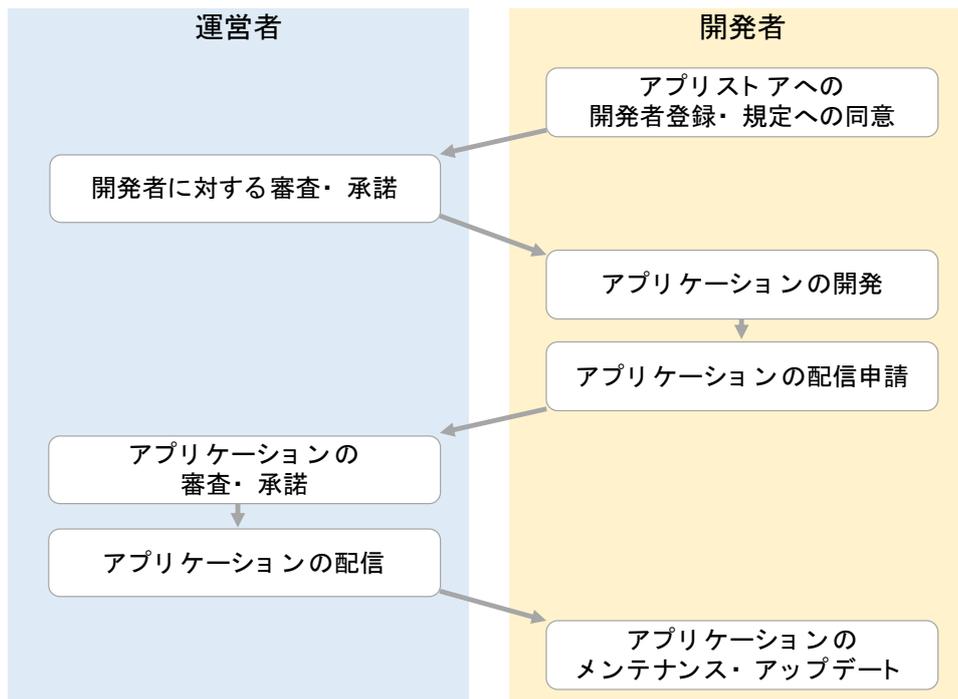


図 4-23 アプリストアにおけるアプリケーション・コンテンツ配信の流れ

一方、電子書籍や動画等のコンテンツ流通プラットフォームの場合は、図 4-24 のようなフローとなる。大まかにはアプリストアと同じ流れとなるが、アプリストアの場合、開発者登録は運営者側が予め公開している規定に対して同意することとなるのに対し、コンテンツ流通プラットフォームでの配信の場合、コンテンツ事業者と運営者との個別の契約となる。その後、契約に基づき、コンテンツ事業者が希望するコンテンツを配信することになるが、運営者側がコンテンツの希望を出す場合もある。一般的に配信するコンテンツは書籍や雑誌の出版、映画や TV 放送、DVD や CD 等のメディアでの販売等、コンテンツ流通プラットフォーム以外の他のビジネスモデルでも流通しているものが多く、コンテンツ（作品）に対する審査はほとんどないと見られる。また、アプリケーション部分がないため、安定性に関する基準や審査はない。

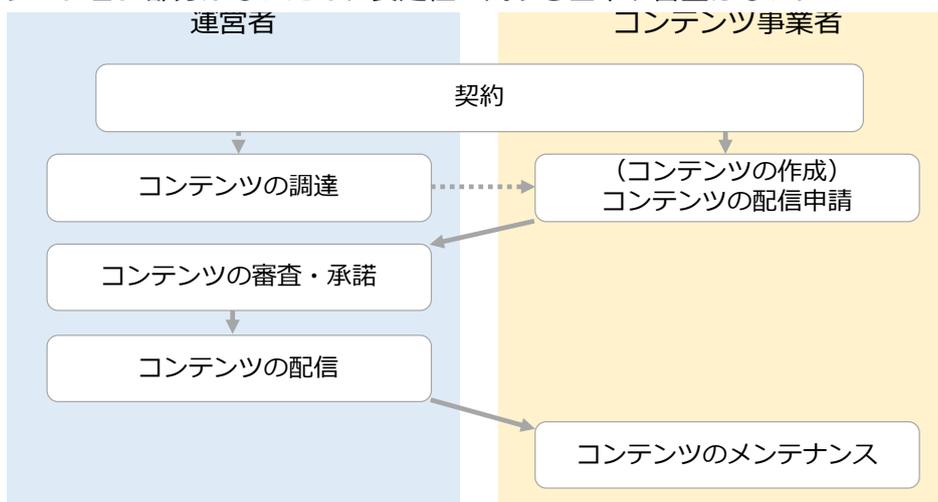


図 4-24 コンテンツ流通プラットフォームにおけるコンテンツ配信の流れ（電子書籍や動画等）

② 代表的なマーケットプレイスにおける安全性・安定性の確認基準

調査対象とした各サービスの安全性・安定性に関する確認基準をまとめると、表 4-45、表 4-46、表 4-47 のとおり整理できる。

表 4-45 開発者（コンテンツ提供者）に対する資格

	dメニュー	AppStore	Googleplay	Windows ストア	電子書籍 ストア	窓の杜
資格	法人格を有すること	個人/組織	規定なし	個人/組織	法人（原則）	規定なし
必要書類	商業登記簿 謄本（履歴事項全部証明書）、会社概要	必要に応じて身分証のコピー。 企業および教育機関の場合は D-D-N-S 番号。	必要に応じて身分証のコピー —等	—	— ※基本的に企業間の契約となる	—
その他	商品やサービスの取引実績があること	—	過去に違反等を犯していない	—	—	不審な点がない、疑わしくない

表 4-46 安定性に関する基準

	dメニュー	AppStore	Googleplay	Windows ストア	電子書籍 ストア	窓の杜
経営基盤	○					
技術力の保有	○					
動作確認の責任/安定した稼働	○	◎		◎		◎
開発版・ベータ版ではない		○/◎	◎	◎		◎
デバイス等のリソースに負担をかけない	◎	◎				
継続利用する価値がある	◎	◎				
コンテンツの安定した提供	◎					
ユーザにとってわかりやすい/UI の品質が基準を満たす	◎	◎		◎		◎
ごく少数のユーザのみを対象としない	◎	◎				◎

凡例：○開発者に対する基準、◎アプリ・コンテンツに対する基準、●子供向けアプリ・コンテンツに対する基準

表 4-47 安全性に関する基準

	dメニュー	AppStore	Googleplay	Windows ストア	電子書籍 ストア	窓の杜
問い合わせ窓口とユーザ 対応	○/◎	◎	○	○		
開発者が責任を負う	◎	○	○	○		
個人情報管理体制の確 立、及び個人情報保護	○/◎	◎	○/◎	○		
掲載ポリシーの遵守	○	○	○	○		
マーケットプレイスの 信用や名誉を傷つけない	○	○	○			
法令遵守	○/◎	○	○	○	○	○
第三者の権利保護	◎	◎	○/◎	○/◎	○	
不快なコンテンツでは ない（公序良俗に反する、 非科学的、誹謗中傷、性的、 暴力的、差別、いじめや嫌 がらせ、タバコやアルコールの助長等）	◎	◎	○/◎	◎	○	
違法行為を助長しない	◎	○/◎	◎	◎	○	
身体への危害の恐れのあるものの禁止	◎	◎	◎	◎		
権利処理などの対策を 実施していないユーザ 作成コンテンツの禁止	◎	◎	◎			
ユーザの信頼に背かない/欺かない	◎	◎	◎	◎		○
過度や不適切なメタデ ータの禁止		◎	◎	◎		
不正な手段による評価 やレビュー等の禁止		◎	◎	○		
必要なセキュリティ権 限の開示		○	○			
ウイルスやスパイウェア、 スパムの禁止	◎	◎	○/◎	◎		○
ネットワークや端末、サー バ、ストア等への妨害 や損害を与えない		○/◎	○	○/◎		
ユーザがレビューできる		○	○	○		
不適切な広告の禁止		◎	◎	◎		
虚偽や有害なプロモー ションの禁止	◎	◎	◎			
青少年の健全な育成を 妨げない/児童を危険に さらさない	◎	●	●	●		

	dメニュー	AppStore	Googleplay	Windows ストア	電子書籍 ストア	窓の杜
適切なレーティングの取得		●	●	◎		
子供に適した広告		●	●	●		
行動ターゲティング広告の禁止		●	●			
ユーザ間の交流や情報交換の有無の正確な開示	◎		●			
監視体制のないユーザ間のコミュニティ機能の禁止	◎					
有料コンテンツ/支払いに関する正確な記述	◎	◎	◎			

凡例：◎開発者に対する基準、◎アプリ・コンテンツに対する基準、●子供向けアプリ・コンテンツに対する基準

審査体制および審査基準の具体例として、ヒアリング調査を実施した d メニューにおける審査体制および審査基準について以下に示す。

ア) 開発者・コンテンツ提供者に対する基準

■規定

「CP に対する規定¹³」が定められており、d メニューに対してコンテンツの申請及び提供を行う場合は、以下の条件を満たす必要がある。

【開発者の資格】

- ・日本における法人格がある（設立して6か月以上であること）
- ・商品やサービスの取引実績がある
- ・商業登記簿謄本および会社概要の提出

【安定性に関する基準】

- ・コンテンツを継続的に安定して提供できる能力と経営基盤
- ・正常に動作するコンテンツの作成と動作確認
- ・モバイルコンテンツ用の Web ページ等を構築できる技術を有している

【安全性に関する基準】

- ・問い合わせに対して責任を持って対応できる体制がある
- ・プライバシー保護に配慮した個人情報管理体制の確立
- ・ユーザからの問い合わせ用の電話番号および必要な窓口の登録
- ・掲載基準やガイドライン等の遵守
- ・ドコモの社会的信用、名誉を失墜させるような行為をしない
- ・関連法令／法規の遵守

¹³ https://www.nttdocomo.co.jp/service/developer/smart_phone/business/agreement/

■ 審査体制

登録にあたっては Web フォームから申し込む。その後、手続き手順、必要となる申請書等の情報が運営者から送付されてきて、手順に従い、審査の申請を行う。審査は開発者登録のみではなく後述のアプリ・コンテンツとあわせて行う（○ページ○行目以降参照）。

イ) コンテンツ（アプリ）に対する基準

■ 規定

「メニューリスト掲載基準」の「基本方針」にて、

- ・コンテンツ倫理綱領およびコンテンツ掲載基準を満たす必要がある
- ・ユーザに十分な価値を提供するものであることが求められている。

○コンテンツ倫理要領（抜粋）

【安全性に関する基準】

- ・良識がありユーザの信頼に背かない
- ・他人を誹謗中傷しない
- ・社会倫理に沿う、法律違反でない
- ・青少年の健全な育成を妨げない
- ・ユーザの安心安全を妨げない

○コンテンツ掲載基準

【安定性に関する基準】

- ・ユーザにとってわかりやすい
- ・継続して利用する価値がある
- ・コンテンツを継続して提供する

【安全性に関する基準】

- ・ユーザが安心して利用できる
- ・責任の所在が明確であり、関連法規に基づき個人情報を適切に管理する

■ 審査体制

審査は以下のようなフローとなっている。

- ①開発者：Web フォームからの申し込み
- ②開発者：コンテンツの企画書（紙）や申請書類等を送付
- ③運営者：企画書の審査
- ④開発者：アプリやコンテンツの用意
- ⑤運営者：アプリやコンテンツの実機でのチェック

審査は、企画書（紙）段階での審査、実機でのコンテンツやアプリの審査という二段階となっている。はじめの企画書段階で厳密な審査を行うが、単に合否を判断するだけでなく、開発者と運営者が話し合いながら企画を詰めるという方針であり、基準に満たしていないことがあれば改善を求められる。最終的には運営者の運営チームでの会議で承認されたものが、次の段階へと進む。この段階で開発者と運営者で契約が締結されることになり、企画書も契約書の一部となる。

審査を通過した企画については、その後、コンテンツやアプリを開発者側が用意し、運営者が実機で動作させ企画書と整合しているかのチェックを行う。企画書と異なる場合は、契約違反となり掲載できないこととなる。審査は、一般的には1か月程度の期間を要する。

③ 教育クラウドプラットフォームのマーケットプレイスにおける確認基準

4.5.2.3 (2) の調査結果から、教育クラウドプラットフォームのマーケットプレイスにおける教材コンテンツの安全性・安定性の確認基準について推奨される項目を整理した。整理の結果を表 4-48 に示す。

表 4-48 マーケットプレイスにおける安全性・安定性の確認基準

対象	項目	概要
教材コンテンツ提供者に対する基準	教材提供者の資格	マーケットプレイスを利用して教材コンテンツを提供できる者の要件。当面は法人格を有する事業者に限定することが望ましい。
	安定性	<u>必須</u> ・マーケットプレイスの教材コンテンツ掲載ポリシーの遵守 ・安定した運用ができる経営基盤や体制
	安全性	<u>必須</u> ・マーケットプレイスの教材コンテンツ掲載ポリシーの遵守 ・その他関連する法令の遵守 ・マーケットプレイス運営者の信用や名誉を傷つけない ・プライバシーポリシーの明示 ・問題発生時には開発者が責任を負う <u>推奨</u> ・教材コンテンツを継続的に提供できる能力と経営基盤 <u>許容</u> ・ユーザが教材コンテンツを評価することができる

対象	項目	概要
教材コンテンツに対する 基準	安定性	<u>必須</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 動作確認の責任/安定した稼働 ・ 開発版・ベータ版ではない <u>推奨</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ デバイス等のリソースに負担をかけない ・ 継続利用する価値がある ・ 教材コンテンツの安定した提供 ・ ユーザにとってわかりやすい/ユーザインターフェイスの品質が基準を満たす
	安全性	<u>必須</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 問い合わせ窓口とユーザ対応 ・ 個人情報管理体制の確立、及び個人情報保護 ・ 第三者の権利保護 ・ 不快な教材コンテンツではない（公序良俗に反する、非科学的、誹謗中傷、性的、暴力的、差別、いじめや嫌がらせ等） ・ 違法行為を助長しない ・ 身体への危害の恐れのあるものの禁止 ・ 権利処理をしていないのユーザ作成教材コンテンツの禁止 ・ ユーザの信頼に背かない/欺かない ・ 過度や不適切なメタデータの禁止 ・ ウィルスやスパイウェア、スパムの禁止 ・ ネットワークや端末、サーバ、ストア等への妨害や損害を与えない ・ 虚偽や有害なプロモーションの禁止 ・ 青少年の健全な育成を妨げない/児童生徒を危険にさらさない ・ 有料コンテンツ/支払いに関する正確な記述（教材コンテンツに対するユーザ評価を許可する場合） ・ 不正な手段による評価やレビュー等の禁止

③ 教材コンテンツ提供者に対する資格

提供者の資格については、法人格を有するものに限定するか、個人まで許容するかがポイントとなる。多くのアプリストアでは個人の登録を許可しているが、より厳密な審査を実施している d メニューでは、商品やサービスの取引実績を有する法人に限定している。また、既存のアプリストアで提供されているコンテンツ・アプリは玉石混交であり、利用者側にある程度のリテラシーが求められている。教材コンテンツのマーケットプレイスでは一般のアプリストアに比べて利用者がより安全性・安定性を期待すると考えられること、何らかのトラブルが発生した際の対応・責任能力が問われることなどから、教材コンテンツの安全性を担保するには、当面は教材コンテンツ提供者を、法人格を有する者に限定することが適切と考える。

③ -2 教材コンテンツ提供者に対する資格

いずれのマーケットプレイスも、人的審査と機械的審査との組み合わせでコンテンツ・アプリに対する審査を行っている。機械的審査では、ウイルスチェックやクラッシュ、バグの有無、リンク切れといった機械的にチェックできる項目が検査される。人的審査ではコンテンツの表現など、機械では審査できない項目がチェックされる。安定性・安全性の担保のためにはいずれの行程も必要であると考え。より厳密に運用していくためには、審査に関するガイドラインを設定した上で、それに基づき複数人がチェックする仕組みが求められる。

4.2.5.3 結論・今後の課題

教育クラウドプラットフォーム上に備えるべき教材コンテンツ選択・購入の仕組みに関する要件について、実証を通じて検証した要件で必要十分であることが明らかになった。

(1) 教材コンテンツの調達手段

教材コンテンツの選択については、学校等がニーズにあった教材コンテンツを選択するために、ウェブサイトや紹介資料を通じて利用方法や活用例を示すことは有効であることがわかった。また、教材コンテンツは事業者により価格設定方法が多様であり、学校等が予算内で適切な教材コンテンツを選択することが難しい。予算を効率的に利用するため、ID 数や教材コンテンツの課金方法に応じた金額シミュレーション機能が有効である。

教材コンテンツの調達については、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うのは難しいことが分かった。また、オンラインで教材コンテンツの選択や購入ができる仕組み自体は有用だと評価されているが、現在の商流を変えるには時間がかかるという意見が多いことから、教育クラウドプラットフォームには、教材コンテンツの内容を確認し、必要なコンテンツを選択できる機能を備えると共に、オンライン決裁・購入機能を搭載する場合、当面はオンライン決裁・購入以外の支払い手段を提供する必要がある。

教材コンテンツの選択・購入に関する機能要件・非機能要件を以下に示す。

① 機能要件

【必須】

表 4-49 教材コンテンツの選択・購入に関する機能要件(必須要件)

機能	内容
オンラインでの教材コンテンツ内容確認機能	マーケットプレイスで購入可能な教材コンテンツについて、その内容や操作方法等をオンラインで確認できること
予算に応じた教材コンテンツ選択機能	教材コンテンツごとの課金方法（ID 数に応じた従量制、定額制等）や当該教材コンテンツを利用する学習者数等の情報に基づき、コンテンツ購入費用を事前に確認するためのシミュレーションを行い、それに基づいて購入のための選択が行えること

【許容】

表 4-50 教材コンテンツの選択・購入に関する機能要件(許容要件)

機能	内容
オンライン決済・購入機能	クレジットカード等を用い、オンラインで教材コンテンツ購入のための支払いができること カード決済が行えない学校や教育委員会向けに、銀行振込等の支払い手段を提供することも考えられる

② 非機能要件

【許容】

・地方自治体等の教材コンテンツ調達プロセスへの適合：オンライン決済・購入機能を有する場合、オンライン調達に対応していない地方自治体に対し、多様な支払い手段を提供すること。

(2) 教材コンテンツの安全性・安定性

教材コンテンツの安全性・安定性を確保するためには、教材コンテンツだけでなく、提供者に関する審査も行うことが有効である。教材コンテンツの安全性・安定性の確認基準に関する非機能要件を以下に示す。

① 機能要件

【必須】

・教材コンテンツの安全性保証：掲載する教材コンテンツの安全性・安定性が担保されるよう、提供者審査、コンテンツ審査等のプロセスを採用すること。具体的な要件は前述の表 4-48 参照。

4.2.6 コンテンツメタデータ

4.2.6.1 調査・実証の目的

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上で必要となる要素として、利用者が多種多様な教材コンテンツの中から、利用シーンに最適な教材コンテンツを容易に探し出せる必要がある。

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。

そこで本節では、教材コンテンツを学習指導要領や教科書単元等と対応付けて管理できるようにするためのコンテンツメタデータのデータ形式や連携要件を整理する。

本節で検証する連携要件と調査・実証事項の対応状況を表 4-51 に示す。

表 4-51 本節で取りまとめる要件と調査・実証事項の対応

項目	平成26年度	平成27年度	平成28年度
連携要件	コンテンツメタデータのデータ項目、データ形式連携要件の整理（当該記載箇所4.2.6.2）		
	コンテンツ間のデータ連携の仕方に関する課題の整理（当該記載箇所4.2.6.3（1））		
	SPECにおいて提供されるコンテンツリストが、SPEC提供事業者が異なる場合であっても同一なものとなるように、SPECのアーキテクチャを整理し、実装すること（当該記載箇所4.2.6.3（2））		

4.2.6.3 コンテンツメタデータに関する調査

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す際に利用される、教材コンテンツやその構成要素に付与されるコンテンツメタデータについて調査した。

コンテンツメタデータは、対象となる教科や学習者の校種・学年、また教材コンテンツの種別など、さまざまな属性情報を管理できること、学習指導要領や教科書単元等と対応付けて、教材コンテンツの利用や学習記録データの保存ができることが求められる。また、多様な教材コンテンツ提供者や自作教材の作成者がメタデータを容易に付与できるよう標準仕様としてまとめられていることや、利用するための手続きやコスト等が大きな負担にならないことが重要である。そこで、教材コンテンツを対象としたコンテンツメタデータに関する標準規格の動向をまとめる。

(1)LOM の概要及び活用事例

① LOM (Learning Object Metadata) の概要

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メタデータ体系であり、IEEE14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対象
- 9つの属性と、その要素を細分化したサブ属性の複数階層構造
- 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

表 4-52 に、LOM の項目およびその内容を示す。

表 4-52 LOM の項目¹⁵

項番	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。

¹⁴ 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

¹⁵ 「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)

項番	項目名	項目名 (日本語)	説明
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 4-53 に示す。前述のとおり、このすべての属性を使用する必要はなく、また独自の属性を追加して使用することも可能な仕様となっている。ここに定義された属性が、教材コンテンツの検索時に利用されることとなる。

表 4-53 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、いわばディクショナリの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 XML¹⁶ 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。XML の特徴として、データ項目に意味付けを行うタグ付けで属性を自由度高く定義できることから、LOM で必要な属性情報の定義づけに利用されている。

② LOM を活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。一方、海外では LOM の活用事例が多く存在している。ここではその中から、アメリカの OER Commons¹⁷ を紹介する。

OER Commons は、ISKME¹⁸ 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り、無償で利用できる教育及び学習用の教材 (OER¹⁹) を教員や学習者が簡単に探し出せるようにすることを目的として公開されている。

¹⁶ XML とは Extensible Markup Language の略称であり、個別の目的に応じたマークアップ言語作成のため、汎用的に使うことができる仕様、および仕様により策定される言語の名称である。XML はあらゆるコンピュータシステムへ適応でき、ユーザーがデータの構造を自由に定義できるので、あらゆるデータの自由処理が可能である。データを XML 化することで、国内における企業間の情報共有化を促進させ、世界規模での情報共有や公開の可能性も期待できる。

¹⁷ OER Commons URL: <https://www.oercommons.org/>

¹⁸ 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。

¹⁹ Open Educational Resources の略。

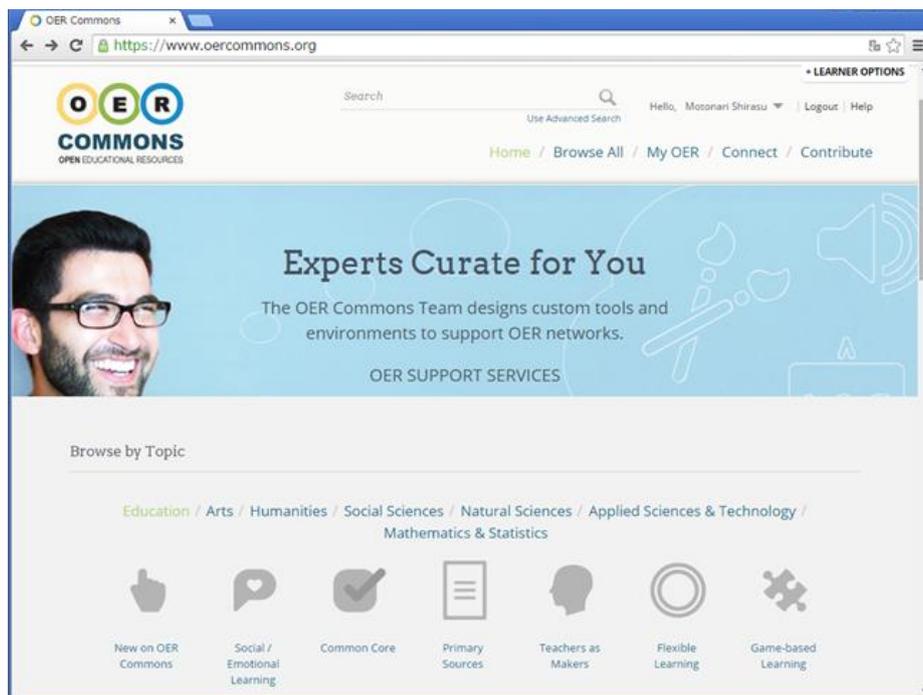


図 4-25 OER Commons Web サイトトップページ

OER Commons では、5 万点を越える OER の教材を無償で使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。

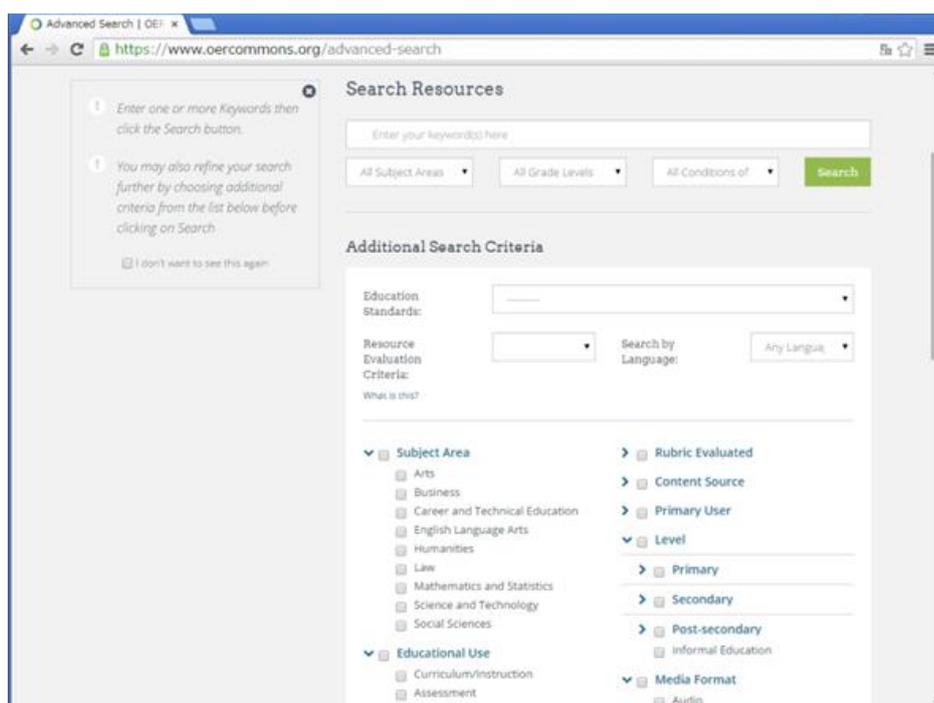


図 4-26 OER Commons コンテンツ検索画面

クリエイティブコモンズ²⁰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²¹。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²²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。

③ LOM の課題

国内の教材コンテンツ流通において、LOM をメタデータとして使用しているケースは少ない。その理由として、メタデータの作成及び運用・維持にかかる負荷・コストが挙げられる。

LOM の利用に際して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 は標準で 58 個の属性が定義されており、またカスタマイズして使用することもできることから、それ以上の属性が使用可能である。このため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際に、相当な労力・コストがかかる。

またメタデータは最初に定義するだけでなく、その後の運用・維持も必要となる。教材コンテンツが改訂された場合や、学習指導要領が変更になった場合は、教材コンテンツに付与されたメタデータを合わせて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。

LOM に基づくコンテンツメタデータの付与によって教材コンテンツの利用可能性及び流通性は高まるが、LOM に基づくメタデータ及びアプリケーションプロファイルの定義ならびにメンテナンスの負荷が大きいことが、LOM の普及を妨げる大きな要因である。

(2) LOM 以外の規格

LOM は IEEE により規定された国際標準であるため、教育クラウドプラットフォームが LOM に準拠した場合、教材コンテンツの国際的な流通・連携が可能となる。一方、コンテンツ提供事業者における運用負荷も大きいため、国外では LOM と異なるアプローチも見られる。

① CCSS (Common Core State Standard)

CCSS は 2009 年に米国 48 州、2 準州およびコロンビア特別区のリーダー（州知事または教育長）によって発効された規格であり、児童生徒の住んでいる場所にかかわらず、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いる。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。各單元にはユニークな 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 の採用状況を図 4-3 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。

²⁰ 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体。 <https://creativecommons.org/>

²¹ <https://lorncampbell.wordpress.com/2014/10/03/lrmi-implementation-case-study-iskme-oer-commons/>

²² <https://www.dropbox.com/s/b8u46amrufp87pz/OERCv3.2MetadataApplicationProfile.docx?dl=0>



図 4-27 各州における CCSS の採用状況 (2013 年)²³

教員向けの教材コンテンツ共有サイトである、米 BetterLesson 社の提供する BetterLesson24は CCSS を採用している。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。

²³ <http://www.corestandards.org/standards-in-your-state/>

²⁴ <http://betterlesson.com/>

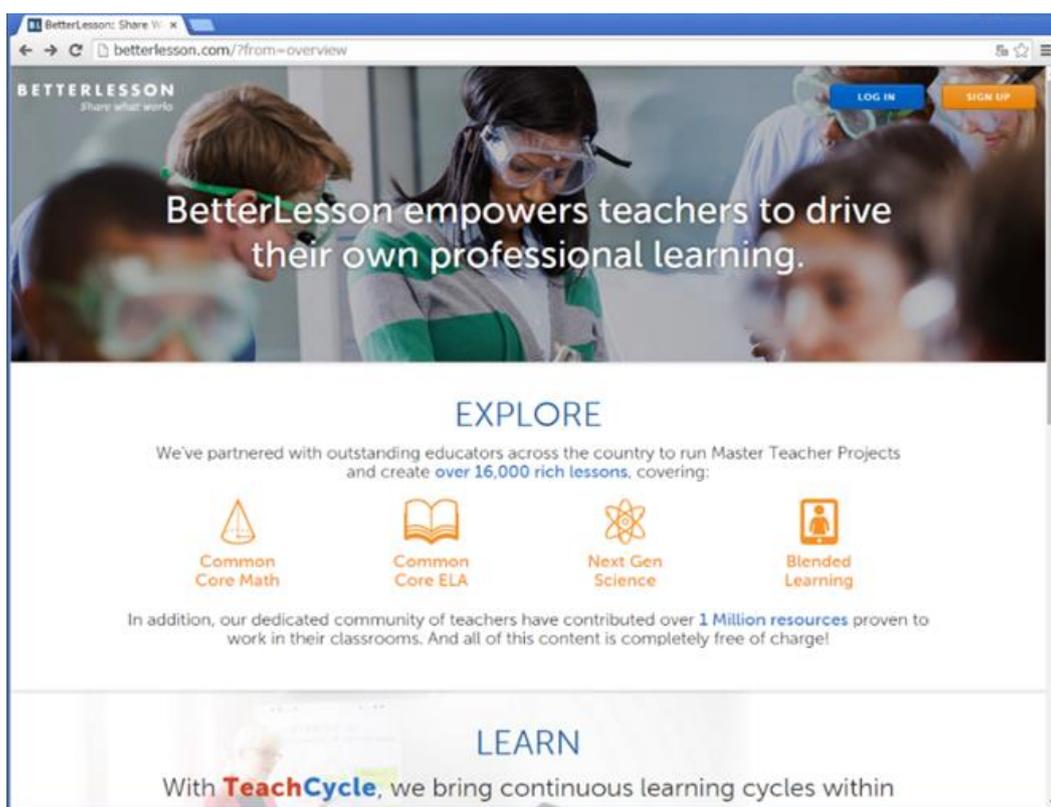


図 4-28 BetterLesson Web サイトトップページ

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 CCSS のメタデータ (ID) として保持している。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。これにより、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 4-5 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。

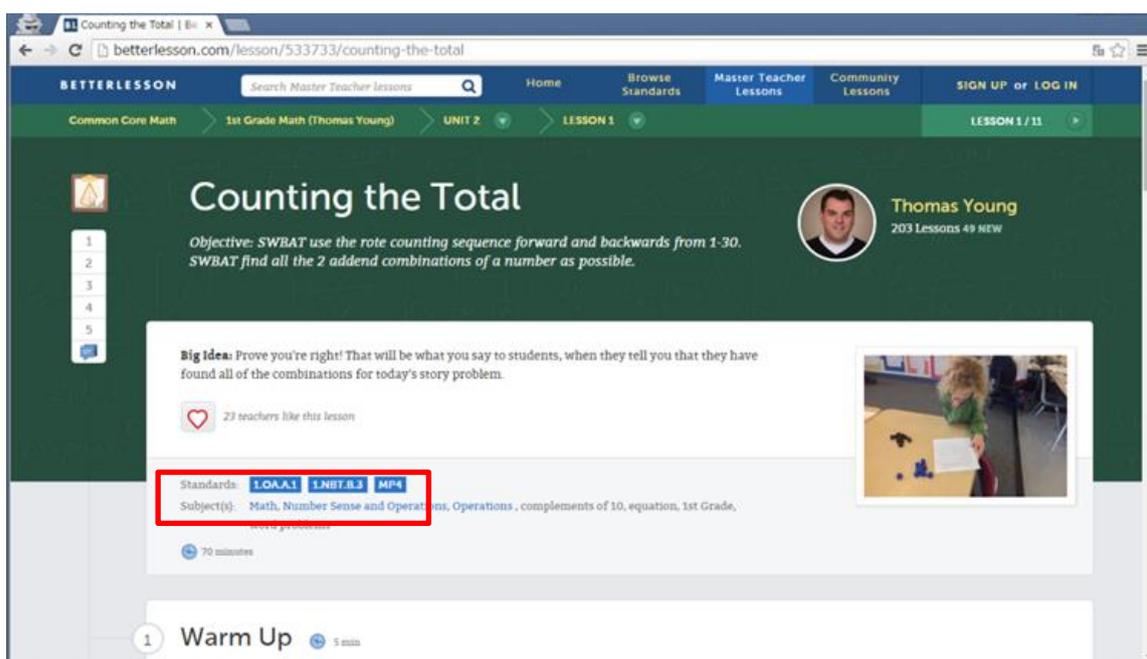


図 4-29 BetterLesson における教材コンテンツの例

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が備わっており、教員が単元 ID を記憶して調べる必要はない。

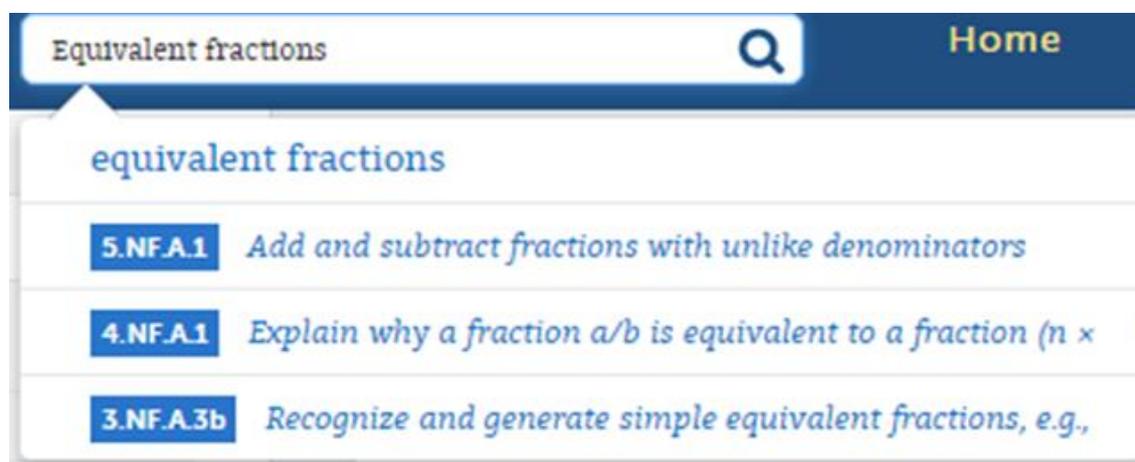


図 4-30 キーワードから単元 ID を検索

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ことが想定されるため、学習単元に準拠した CCSS の ID を付与することで、容易に教材コンテンツの検索および利用が可能になる。

② 学習要素リスト

一般社団法人日本教育情報化振興会（JAPET&CEC）では、「学習要素リスト」と名付けられた、教材コンテンツに付与するためのメタデータについての検討を行っている。JAPET&CEC 第1プロジェクトで検討している学習要素リストは、教科書ごとの差異を吸収した共通的なコンテンツメタデータである。コンテンツ連携に適切な粒度の単元体系データを元に、コンテンツ事業者や有識者などの関係者が検討を進めている。

検討においては、以下のような論点が取り上げられている。

- ID 体系を決めるだけでは不十分であり、コンテンツメタデータ連携の技術的方法が不可欠である。
- 学習指導要領に ID を振るだけでは不十分であり、ID の粒度が粗すぎて効果的な連携ができない。
- コンテンツ連携のための共通化されたコンテンツメタデータを検討するには、すでに教科書準拠の教材コンテンツを多く制作している大手コンテンツ事業者で議論することが不可欠である。
- 教科書から教材への一方向の静的なリンクでは不十分であり、多種多様な教材を容易に選択でき、囲い込みを避け健全な競争環境を構築することを意識しなければならない。

表 4-54 に、中学校の理科において検討されている学習要素リストを示す。

表 4-54 学習要素リストの一例

学習指導要領				学習要素リスト				
分野	階層0	階層1	階層2	階層0	階層1	階層2	階層3	学習要素ID
1	2身の回りの物質	イ水溶液	(ア) 物質の溶解 物質が水に溶ける様子の観察を行い、水溶液の中では溶質が均質に分散していることを見いだすこと。	身の回りの物質	水溶液	物質の溶解	物質の溶け方	s12070001
			(内容の取扱い) 粒子のモデルと関連付けて扱うこと。また質量パーセント濃度にも触れること。				水溶液	s12070002
							溶液の濃度	s12070003
			(イ) 溶解度と再結晶 水溶液から溶質を取り出す実験を行い。その結果を溶解度と関連付けてとらえること。			溶解度と再結晶	溶解度と溶解度曲線	s12070004
			(内容の取扱い) 溶解度曲線についても触れること。				再結晶	s12070005

この学習要素リストは、中学校理科の学習指導要領を要素ごとに分解し、大手コンテンツ事業者の教材を参考に各事業者で協議して学習要素 ID を付与したものである。これにより、教科書および教材を提供する企業が共通のコードを持つことができることを想定し、検討が進められている。

(3) 結論・得られた知見

教材コンテンツのメタデータとして国際標準となっているものは LOM のみであり、現状では LOM に準拠したメタデータ体系を採用することがひとつの案として考えられる。

一方 CCSS を採用する場合、米国と異なり日本では学習指導要領がメタデータとして利用するための十分な構造化が行われていないことから、各単元を ID で管理することができない。教材コンテンツが、ターゲットとしている単元を特定する場合、ID の付与による学習指導要領の構造化は必須となる。学習要素リストでの議論のように、それ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。学習指導要領の構造化は現在文部科学省でも議論されているが、まだ構造化されたものは策定されていない。

学習要素リストでは、単元や章名を利用して共通のコンテンツメタデータを策定することが前提になっているが、教科書著作権協会は、教科書の「組み立て・構成（単元・章名など）」を利用する場合も許諾が必要としている。また、JAPET&CEC ではまだ議論中であり、確定した仕様はまだ固まっていない。このため、現段階では学習要素リストを採用することは難しい。

ただし LOM は IEEE によって策定された国際標準規格であるが、デファクトスタンダードと呼べるほどまで十分に普及しているとは言えない。そこで LOM の要素を取り入れつつ、米国の共通基礎スタンダードである CCSS、あるいは国内の学習要素リストのように学習内容・単元を標準化して ID で共通管理できる方式を採用することもひとつの案として考えられる。

コンテンツメタデータに関連する要求として、「学習指導要領や教科書単元等と対応付けて、コンテンツの利用や学習記録データの保存ができること」が求められている。LOM を採用しない場合において、要求を満たすために、共通項目を定義し学習単元に基づいたコンテンツの作成や検索が可能であることから、本事業では、「CCSS、学習要素リストなどに基づいた分類を新たに定義する」ことが望ましいと考える。

4.2.6.4 コンテンツメタデータに関する実証

実証においては、学習指導要領を参考にしながら CCSS、学習要素リストなどに基づいた分類を新たに定義し、2 つの実証をおこなった。

(1) コンテンツ間のデータ連携の仕方に関する実証

実証に用いるコンテンツメタデータ項目を LOM、CCSS、学習要素リストなどで定義されているデータ項目を参考に定義した上で、複数の教材コンテンツ間であるコンテンツから別のコンテンツを検索し呼び出す仕組みを整備した上で実証を行った。表 4-55 に本実証の概要を示す。

表 4-55 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） 平成 28 年 11 月 17 日 4 時限目（11:55～12:40） 平成 28 年 11 月 17 日 5 時限目（13:25～14:10）
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	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
実証結果	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。

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 4-56 のとおりである。

表 4-56 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
Codetakt	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 4-57 に示す。

表 4-57 本実証で用いた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
問題解答	問題解答
日付	問題作成日、最終更新日

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 4-31 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 4-31 スクールタクトの画面から eboard の教材コンテンツを参照

(2) 同一コンテンツリストの表示に関する実証

本事業で定義したコンテンツメタデータを利用して、教育クラウドプラットフォーム事業者が異なる場合であっても、同一のコンテンツリストとして表示できるかどうか実証を行った。表 4-58 に本実証の概要を示す。

表 4-58 同一のコンテンツリストを表示するための実証

実証対象	本事業とは別の教育クラウドプラットフォームが提供するポータル
実証日時	平成 28 年 10 月 1 日～平成 28 年 10 月 31 日
実証項目	本事業で定義した共通のコンテンツメタデータを利用し、教育クラウドプラットフォーム事業者が異なっても、同一のコンテンツリストが表示できるかどうか検証する。
実証方法	<ul style="list-style-type: none"> 本事業で利用している教育クラウドプラットフォームのマイポータル (SP) とは異なる事業者が構築した教育クラウドプラットフォームのポータル (SP) で検証する。 本事業の教育クラウドプラットフォーム事業者が提供するマイポータル (SP) とは別の教育クラウドプラットフォーム事業者が提供するポータル (SP) にて、コンテンツメタデータを共通で利用できるように、共通 API を準備する。 共通 API を利用し、本事業とは別のポータル (SP) でコンテンツメタデータを取り込み、本事業と同等の教材コンテンツが表示できるかどうか検証する。
実証結果	<p><実証結果></p> <ul style="list-style-type: none"> 本事業で定義したコンテンツメタデータを利用し、教育クラウドプラットフォーム事業者が異なる場合であっても、同一のコンテンツリストを表示することができた。 本実証でアーキテクチャに関する課題が整理できた。

本実証に用いるコンテンツメタデータ項目は、LOM、CCSS、学習要素リストなどで定義されているデータ

項目を参考に表 4-59 のとおり定義した。補足として、教員用 URL と児童生徒用 URL を別に設定している理由は、教材コンテンツに教員や児童生徒がアクセスした際には、教員および児童生徒で異なる教材コンテンツのページを表示させることを想定したためである。

表 4-59 本実証で定義したコンテンツメタデータ

項目	概要
教材コンテンツ ID	教材コンテンツを識別するためのユニークな ID
名称	教材コンテンツの名称
説明	教材コンテンツの説明
種別	教材コンテンツのカテゴリ
表示用アイコン	表示用アイコンの URL
教員用 URL	教材コンテンツの教員ページの URL
児童生徒用 URL	教材コンテンツの児童生徒ページの URL
対象学年	教材コンテンツの対象となる学校種及び学年の組
対象教科	教材コンテンツの対象となる教科

図 4-32 は本事業で定義した共通のコンテンツメタデータを利用して、教育クラウドプラットフォーム事業者が異なる場合であっても、同一のコンテンツリストとして表示された結果を示している。

図 4-32 同一コンテンツリストの表示



図 4-33 のアーキテクチャを想定し、各コンテンツ事業者から同一のフォーマットでコンテンツメタデータを取得し、コンテンツメタデータを検索できる API を開発し、本事業とは別の教育クラウドプラットフォーム

事業者から共通のコンテンツメタデータの検索ができるような仕組みを整えた。その結果、本事業とは別の教育クラウドプラットフォーム事業者のポータル（SP）に本事業と同じコンテンツリストを表示させることに成功した。

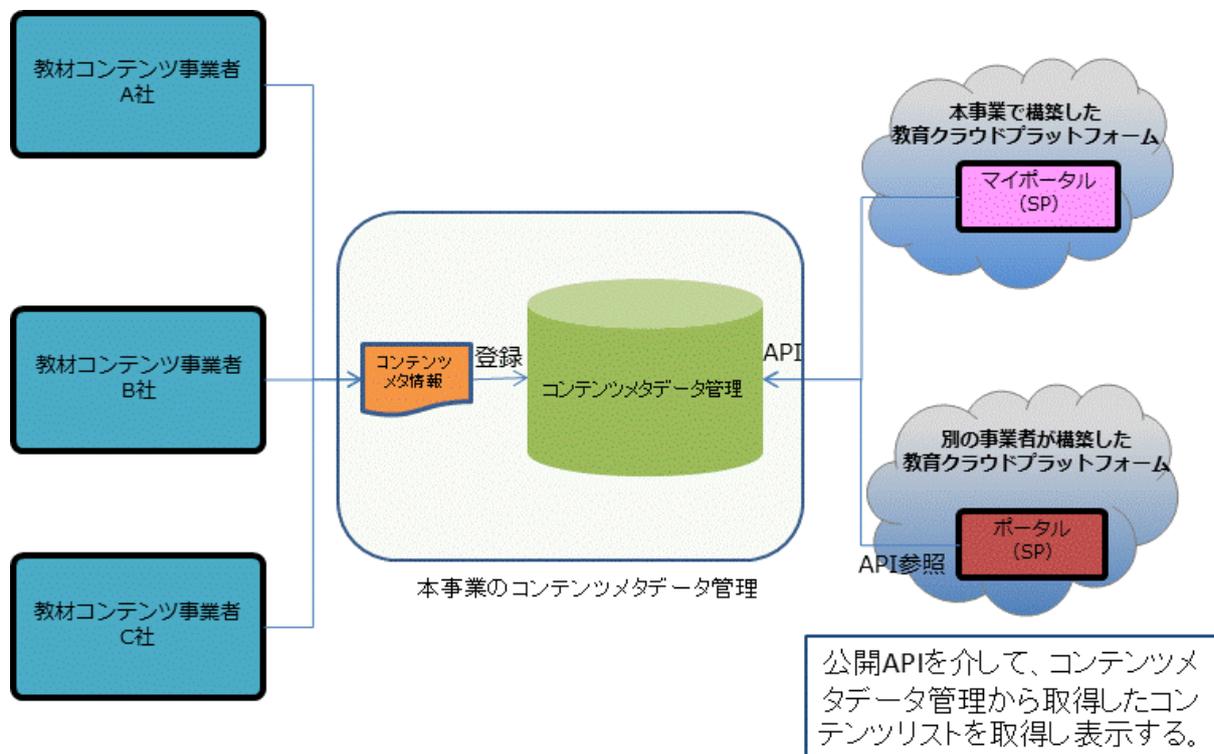


図 4-33 本実証のアーキテクチャ概要図

4.2.6.5 結論・今後の課題

4.2.6.2 のコンテンツメタデータの調査では、LOM は IEEE によって策定された国際標準規格であるが、デファクトスタンダードと呼べるほどまで十分に普及しているとは言えないことがわかった。そのため、LOM の要素を取り入れつつ、米国の共通基礎スタンダードである CCSS、あるいは JAPET&CEC 第 1 プロジェクトの学習要素リストなどを参考にしながら学習内容・単元を標準化して ID で共通管理できる方式を採用すべきである。

4.2.6.3(1) のコンテンツ間のデータ連携の仕方に関する実証においては、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。

4.2.6.3(2)の同一コンテンツリストの表示に関する実証においては、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ことがわかった。

本節で実施した調査及び実証を通じて得られた知見に基づき、コンテンツメタデータの連携要件を以下のよう

① 連携要件

【推奨】

将来的なプラットフォーム間連携のため、他のメタデータ体系と相互変換可能な仕組みとすることが望ましい。ICT CONNECT 21 Learning Resource Metadata SIS や JAPET&CEC 第1プロジェクトの仕様、等連携要件などを考慮すること。

【許容】

国内や海外で利用・検討されているコンテンツメタデータ体系に基づき、プラットフォーム運用事業者が主体となり、そのプラットフォームで用いるメタデータ体系を策定することが考えられる。LOM (Learning Object Metadata)を採用し、汎用的に利用可能なアプリケーションプロファイルを作成、JAPET&CEC 第一プロジェクトにおける学習要素リストの利用、等

4.2.7 学習記録データストア

4.2.7.1 調査・実証の目的

教員、児童生徒が教育クラウドプラットフォームを利用する際には、学習記録データが生成される。これらが蓄積されることにより、児童生徒の理解や進捗に合わせた教材コンテンツの提供や、教材コンテンツ自体の改善、学校のマネジメント、教員の指導方法改善などに活用できるようになることが期待される。

本事業では、そのようなデータ活用に向け、学習記録データを安全かつ一元的に蓄積するための仕組みやデータの活用方策を検討し仕様として取りまとめを行った。

本節で検証する機能要件と調査・実証事項の対応状況を表 4-60 に示す。

表 4-60 本節で取りまとめる要件と調査・実証事項の対応

項目	平成26年度	平成27年度	平成28年度
機能要件 (xAPIに基づき、 学習記録データ保存・呼び出し機能)	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、活用方策の整理 (該当記載箇所：4.2.7.2 (1))		
	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 (該当記載箇所：4.2.7.2(1))		
	蓄積されたデータの分析方法の整理 (該当記載箇所：4.2.7.2(1))	教育クラウドプラットフォームを中心とした従来のビジネスモデルの検討 (該当記載箇所：4.2.7.2 (1))	
学習記録データを一元的に蓄積する仕組みの実証 (該当記載箇所：4.2.7.2(1))			
非機能要件(個人情報保護のためのセキュリティ要件を満たすこと)	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 (該当記載箇所：4.2.7.2 (2))		

4.2.7.2 調査・実証内容

(1) 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、活用方策に関する調査

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をビッグデータとして活用するための蓄積方法を検討するにあたり、まず、学習記録データの標準規格や学習記録データの取得・蓄積状況について調査を行った。次に教育クラウドプラットフォーム上に学習記録データを国際標準に則り蓄積する領域を構築しデータ活用とセキュリティに関する実証を行った。合わせて学習記録データの活用を促進させるための活用方策の調査・整理や、学校で機微な情報も含まれる学習記録データを扱う際に留意すべき点の取りまとめも実施している。

① 学習記録データの標準規格

学習記録データに関する代表的な標準規格として、ADL²⁵によって標準化されている Experience API (xAPI) と、LMS GLC²⁶によって標準化されている IMS Caliper がある。

表 4-61 xAPI と IMS Caliper の比較

分類	xAPI	IMS Caliper
公開年度	平成 25 年 4 月	平成 27 年 10 月
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 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 ²⁷	JSON-LD 形式 ²⁸
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 が規定しており、学習記録データを分析するためのフレームワークとして、他の規格と互換性を持ち、収集するデータ項目も検討が進んでいる。
規格のメリット	<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。 	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。・学習活動やその成果を様々なアプリケーションから収集し分析するためのフレームワークであり、目的にあわせた学習記録データの分析ができる
規格のデメリット	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ものな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。

²⁵ 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/

²⁶ 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/

²⁷ 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。

²⁸ 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。

表 4-61 のとおり、xAPI と IMS Caliper は対象とする目的が異なっている。また相反する方式ではなく、データ記述方式は同じであり、データ構造はどちらも JSON 形式をベースとしているため、相互の互換性を持つ。xAPI は平成 25 年に最初のバージョンがリリースされており、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、実装内容が公開されたのが平成 27 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 コンテンツ事業者の学習記録データ取得・蓄積状況

国内のコンテンツ事業者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。本事業に参加しているコンテンツ事業者のうち、表 4-62 に示す 7 社にアンケートを依頼し、学習記録データに関するそれぞれの項目の取得状況を調査した。なお、調査対象のコンテンツ事業者については、コンテンツ種別の偏りが生じないように選定している。

表 4-62 学習記録データの取得・蓄積状況に関するヒアリングの概要および結果

ヒアリング対象	<p><平成 27 年度></p> <ul style="list-style-type: none"> 東京書籍株式会社 エヌ・ティ・ティラーニングシステムズ株式会社 ライonz株式会社 株式会社内田洋行 株式会社 NHK エデュケーショナル <p><平成 28 年度></p> <ul style="list-style-type: none"> 株式会社学研教育アイ・シー・ティー 株式会社ディー・エヌ・エー
ヒアリング日時	<p><平成 27 年度></p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 28 年 1 月 14 日 (東京書籍株式会社) 平成 28 年 1 月 15 日 (エヌ・ティ・ティラーニングシステムズ株式会社) 平成 28 年 2 月 2 日 (ライonz株式会社) 平成 28 年 2 月 4 日 (株式会社内田洋行) 平成 28 年 2 月 5 日 (株式会社 NHK エデュケーショナル) <p><平成 28 年度></p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 29 年 2 月 8 日 (株式会社学研教育アイ・シー・ティー) 平成 29 年 2 月 16 日 (株式会社ディー・エヌ・エー)
ヒアリング項目	<p>文部科学省が定義する学習記録データである「学習履歴」「学習記録」「学習成果物」を参考にアンケート項目(表 XX)を策定し、策定したデータ項目を蓄積しているかどうかをアンケートおよびヒアリング調査を実施した。</p>
ヒアリング結果	<ul style="list-style-type: none"> 教材コンテンツ事業者では、学習記録データの蓄積や蓄積後の活用方策の検討は今後の課題であることがわかった。 研究開発や商品開発のマーケティングデータとして活用したいが、現状は学習記録データは蓄積していない。 実証で提供した教材コンテンツは 2 つであり、1 つの教材コンテンツではアクセス履歴のみ学習記録データとして取得している。もう 1 つの教材コンテンツでは、学習進捗、成績情報、平均点なども取得しているが、どう利活用するかはこれからである。

表 4-63 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
	マルチメディア要素操作	学習者がコンテンツ内のマルチメディア要素に対して行った、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

カテゴリ	項目名	説明
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でき具合の記録

表 4-64 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	6	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、調査対象のコンテンツ事業者では、ほとんど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回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。しかし、7社中6社のコンテンツ事業者が取得している学習記録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であった。ヒアリング結果による定性情報として、コンテンツ事業者の中には「学習進捗、成績情報、平均点なども取得しているが、どう利活用するかはこれからである。」と回答したコンテンツ事業者もあったが、7社中1社のみであった。この結果から、コンテンツ事業者は積極的に学習記録データを蓄積しておらず、学習記録データの蓄積および活用方策はこれからであると考えられる。

③ 学習記録データ取得・蓄積に関する実証

学習記録データをビッグデータとして活用するため、国際的な標準規格に乗っ取り生徒の学習進捗状況を共通仕様で保存する仕組みを構築し評価を実施した。学習記録データは、「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eboardおよびスクールタクトで取得し、PDSへ蓄積した。

学習記録データのフォーマットはxAPIに準拠した。事項で詳述するが学習記録データには様々な活用用途が想定されるため、本事業では項目設定の自由度が高いxAPIを採用している。実証でも本事業用に独自に定義した学習記録データを蓄積することができており、ビッグデータ活用に対応することができる。

学習記録データの蓄積方法は標準仕様として取りまとめ、外部評価委員会で問題がないと評価されている。

表 4-65 清明高校での実証の概要

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） 平成 28 年 11 月 17 日 4 時限目（11:55～12:40） 平成 28 年 11 月 17 日 5 時限目（13:25～14:10）
実証項目	2 種類の教材コンテンツ(スクールタクトと eboard)をデータ連携した上で、教育クラウドプラットフォームに学習記録データを共通仕様で保存できるか実証する。
実証方法	<ul style="list-style-type: none"> 教材コンテンツ事業者間(スクールタクトと eboard)で共通のコンテンツメタデータを用いて事前に連携する。 ビッグデータ活用への対応を想定し、学習進捗状況に関連する「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」など、各イベントごとに独自の学習記録データを定義する スクールタクト上で児童生徒が教材コンテンツを利用し、定義した学習記録データを教育クラウドプラットフォームの PDS に自動連携で蓄積できるかどうか検証する。 将来的な活用を想定し、学習記録データは自由度の高い xAPI に準拠した形式で PDS に蓄積する。
実証結果	<p><実証結果></p> <ul style="list-style-type: none"> 教材コンテンツ事業者間(スクールタクトと eboard)で共通のコンテンツメタデータを用いて事前に連携できた。実証結果については、コンテンツメタデータの「4.6.2.2 (1) -②得られた知見」を参照。 学習記録データは xAPI に準拠した形式で PDS に蓄積することができた。

④ 学習記録データの活用方策の整理

学習記録データの蓄積や活用を促進するためには有効と考えられる学習記録データの活用方策の整理が必要である。データの活用により、次々と新しい価値が創出されれば、教育分野における ICT 関連の市場が拡大していくことも期待される。学習記録データの活用の例には学びの高度化や、教育分野以外（防災・医療等）への応用が考えられる。本事業では代表的と考えられる学習記録データの活用方策をビジネスモデルと合わせて整理した。

(ア)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

A.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 4-34 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。

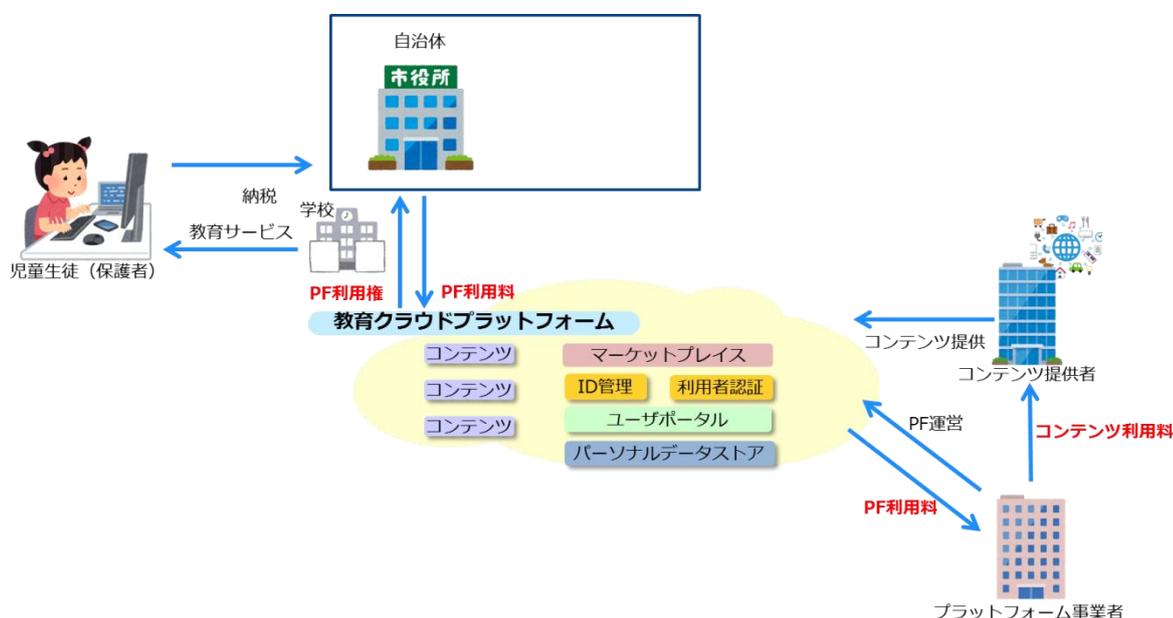


図 4-34 公教育機関を対象としたビジネスモデル

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管理機能の提供や暗号化・匿名化等を行う。

B.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。

(イ)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 4-35 に示す。

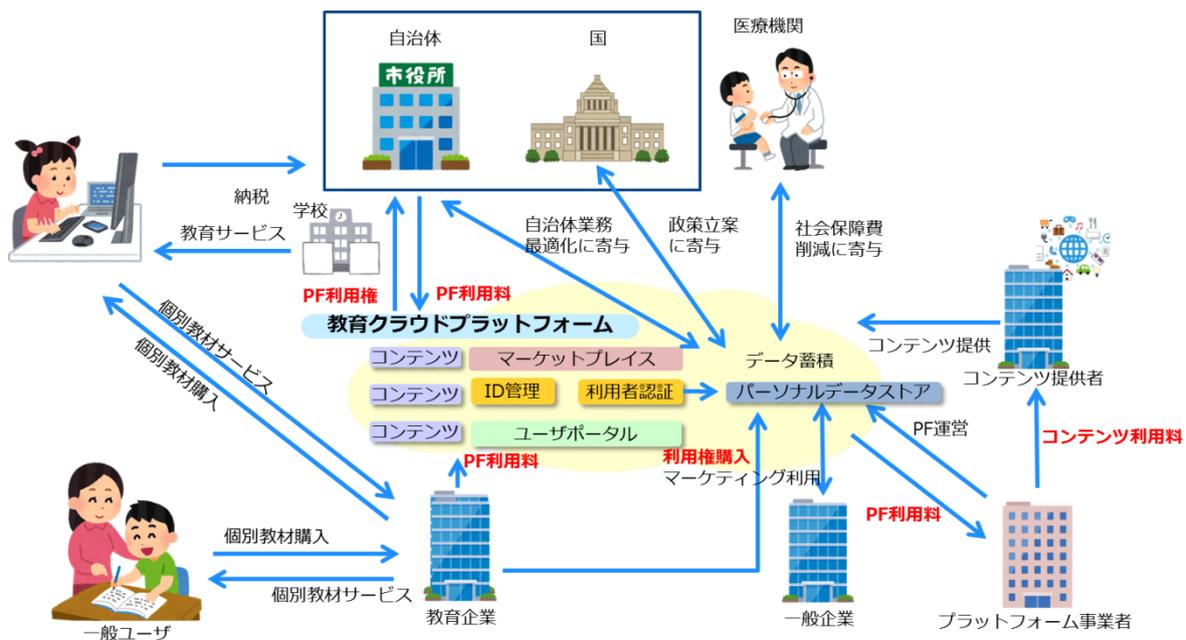


図 4-35 学習記録や行動履歴データ等の活用も含めた将来のビジネスモデル

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 つの観点が考えられる。

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できるようになる。
- 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かつようすることにより、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はもちろんだが、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、学校は公共のプレイヤーであり、塾・予備校などは非公共プレイヤーの例である。教育分野も同様に公共プレイヤー、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とビジネスモデルを表 4-66 のとおり整理する。

表 4-66 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
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	

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
				研究者	研究、アカデミック利用	

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
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 自社製品の販売促進	データ販売・データ解析サービス提供
5	学習記録データの広告への活用	教育以外 教育以外	非公共 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） 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カマップ等の広告活用 塾等の出店分析・企画立案	広告料
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

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
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

(ウ)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。

A. 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、

- 「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

など、観点によって様々な考え方ができる。

B. 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。

C. 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。米国や EU では、教育のデータを企業の分析用途に販売することは、教育目的以外では禁止する方向である。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。

また、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。

D.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）

学校で学習するにあたって生み出されるデータは、基本的に自治体が定める個人情報保護条例及び教育委員会等で定める情報セキュリティポリシーに沿って管理されている。

D. ビジネス面での利活用に向けた進め方

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。

(2) 学習記録データを安全に蓄積する方法に関する実証

学習記録データは学習者の成績に関する情報など機微な個人情報を含んでいることから、セキュリティに配慮した取り扱いが要求される。学習記録データに求められる安全性のレベルについては、事業者が業務上取り扱う個人情報に関するマネジメントシステムである JISQ15001 で定められたセキュリティ要件や、文部科学省が提言している「教育情報セキュリティのための緊急提言（案）」²⁹で教育現場に求められているセキュリティ要件などを参考にしながら満たすことが望ましいと考えられる。本節では、事業者として個人情報保護で求められるセキュリティ要件を整理し、本事業の個人情報保護に配慮した学習記録データの一元管理に関する評価を行い、教育現場で求められるセキュリティ要件を整理する。

²⁹ http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2016/08/09/1375325_02_1.pdf

① 個人情報保護で求められるセキュリティ要件³⁰

JISQ15001³¹では、個人情報は「個人に関する情報であって、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述などによって特定の個人を識別できるもの」と定義されている。個人情報の保護に関する法律（平成 15 年法律第 57 号、以下「個人情報保護法」という）も同様であるが、「生存する個人に関する情報であって」という記述が加えられており、生存者に限定されている。また、特定の個人を識別できるものとして、他の情報と容易に照合することができ、それによって特定の個人を識別することができることとなるものを含む、としている。

個人情報保護法は、個人の権利や利益を守るために個人情報を取り扱う者に対し、個人情報の取扱い方についての義務を定義したものである。個人の権利や利益の保護にはプライバシーの保護も含まれているが、個人情報保護法における個人情報は、他人に知られたくない情報であるプライバシー情報だけに限定されているわけではない。あくまでも個人を識別できる情報が個人情報であり、住所と氏名など本人が必要に応じて自主的に提供する情報も対象となる。つまり、個人情報保護法は、個人のプライバシー権の侵害を防ぐという目的に限らず、個人から提供された情報を、情報の利用者が個人との合意のもとにいかに取り扱うかを明確化したものである。

一方、個人情報保護法は、プライバシー権の侵害について、権利が侵害された場合の損害賠償などについては規定していない。同様に、個人情報が漏洩し、それによって個人が損害を受けた場合でも、損害に対する補償については規定していない。被害を受けた者は、損害の程度に応じて補償されるべきであるが、これは個人情報ではなく、その他の法令（民法、民事訴訟法など）に基づいている。

また、個人情報保護法における個人情報とは、「特定の個人を識別することができるもの」と定義されているが、経済産業分野のガイドライン³²では、本人の氏名だけでも個人情報にあるとされている。しかし例えば、特定の個人の住所であれば個人情報にあたるが、住所だけでは個人情報にはあたらない。つまり、何をもち個人情報にあたるかという意味では、「特定の個人を識別することができるもの」という定義で理解ができるが、何が個人情報にあたるかを判断するためには、「特定された個人に関するすべての情報」と考えるほうが解釈しやすい。これに従うと、特定個人の住所、電話番号だけではなく、クレジットカードや本籍地などの機微な情報とともに、趣味や特技などの属性的な情報も、全て個人情報にあたることが理解できる。このように、個人情報を教育クラウドプラットフォーム事業者が取り扱う場合には特定の個人を識別できないよう管理することが求められる。

³⁰平成 27 年度改正された個人情報の保護に関する法律（略称は個人情報保護法）および国立情報学研究所で開示されている個人情報保護法に関連する資料などを参考にして整理した。

³¹JIS Q 15001（個人情報保護マネジメントシステム）は、事業者が業務上取り扱う個人情報を安全で適切に管理するための標準となるべく、財団法人日本規格協会の原案によって策定された日本工業規格の一つである。この規格では、事業者が保有する個人情報を把握し、取得や利用に先立ち個人情報の指す本人から同意を得ること、事業者が個人情報保護のための組織を設けること、その体制を定期的に見直し改善すること、そしてこれらを実践するための個人情報保護マネジメントシステムをもつことなどを求めている。

³²平成 21 年 10 月に経済産業省がまとめた「個人情報の保護に関する法律についての経済産業分野を対象とするガイドライン」（平成 21 年 10 月 9 日厚生労働省・経済産業省告示第 2 号）というガイドラインを参照した。

② 安全性に配慮した学習記録データの一元管理

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。本事業では、学習記録データとして個人名および学校名の十分な保護に配慮しながら一元的に PDS (Personal Data Store) に蓄積する仕組みを検討、構築し評価を行った。

教育クラウドプラットフォームにおけるデータの流と蓄積状況を図 4-36 に示す。

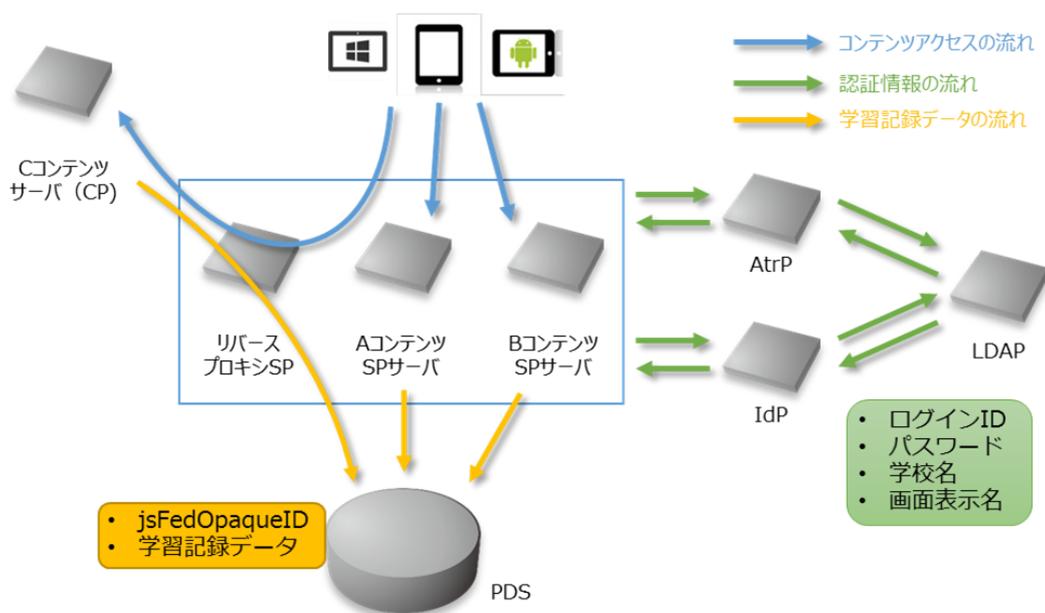


図 4-36 教育クラウドプラットフォームにおけるデータの流と蓄積状況

青色の矢印で示しているとおり、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。また黄色の矢印で示しているとおり、それらの学習記録データはすべて PDS と呼ばれる蓄積領域に格納される。そして、緑色の矢印で示しているとおり、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することにより、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。

図に示すように、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。認証情報をつかさどる領域には、ログイン ID や学校名、画面に表示する表示名など、利用者個人を特定する情報が格納されている。一方、学習記録データを蓄積している 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、ネットワーク上にも流れることはない。PDS では個人を識別するコードとして、ログイン ID とは異なる jsFedOpaqueID という値を用いている。

これは「a24417bf17a40ccf7d8ce0b9c52c50c7ac31d6f3」のようにランダムな文字列であり、このコードからログイン ID に変換できないため、個人を識別することは不可能な仕組みとしている。このような方式で学習記録データ上の個人情報秘匿化することにより、安全性を担保した。また、SP と PDS 間の通信は SSL/TLS で暗号化されている。

③ 教育現場で求められるセキュリティ要件

事業者として個人情報保護で求められるセキュリティ要件を整理し、本事業の個人情報保護に配慮した学習記録データの一元管理ができたとしても不十分であり、同時に教育現場においても個人情報保護を意識した対応が求められる。文部科学省は、教育現場における個人情報保護のための指針として、「教育情報セキュリティのための緊急提言（案）」を公開している。各教育委員会・学校において、教育現場の校務系システムや学習系システムなどに蓄積されるデータの安全性を確保するためにこの提言を満たすことが望ましいと考えられる。さらにこの提言では、システムの脆弱性に関する事項を中心に、以下の対応を緊急に行うべきとしている。

1. 情報セキュリティを確保するため、校務系システムと学習系システムは論理的または物理的に分離し、児童生徒側から校務用データが見えないようにすることを徹底すること。
2. 児童生徒が利用することが前提とされている学習系システムには、個人情報を含む情報の格納は原則禁止とし、個人情報をやむを得ず格納する場合には、暗号化等の保護措置を講じること。
3. 各学校において情報セキュリティの専門家を配置することが困難な現状を踏まえれば重要な個人情報を扱う校務系システムは、教育委員会が管理もしくは委託するセキュリティ要件を満たしたデータセンター（クラウド利用を含む）で一元管理すること。
4. 校務系ならびに学習系システムにおいても教職員や児童生徒の負担増にならないよう配慮しつつ、二要素認証の導入など認証の強化を図ること
5. セキュリティチェックの徹底の観点から、システム構築時および定期的な監査を実施すること。
6. セキュリティポリシーについて、実効的な内容および運用となっているか検証を行うこと。その際、アクロスログの6ヶ月以上保存、デフォルトパスワードの変更等について確認すること。
7. 教職員の情報セキュリティ意識の向上を図るため、全学校・全教職員に対する実践的な研修を実施すること。
8. 情報セキュリティの強化の観点から、教育委員会事務局への情報システムを専門とする課・係の設置や首長部局の情報システム担当との連携強化等、教育委員会事務局の体制を強化すること

これらのように、学習記録データを安全に管理するためには、教育クラウドプラットフォーム事業者の視点だけではなく、教育現場でセキュリティ強化のための仕組みづくりが必要である。教育クラウドプラットフォーム事業者が個人情報保護の観点から学習記録データを一元的に管理する仕組みを実現するための指針として、「セキュリティ要件ガイドブック」を参照することが望ましい。

4.2.7.3 結論・得られた知見

本事業では学習記録データビッグデータとして活用するために安全に蓄積する方法やそれらを学校現場でどのように扱うかについて取りまとめることができた。

学習記録データには様々な活用用途が想定されるため、本事業では項目設定の自由度が高い xAPI を採用している。本事業用に独自に定義した学習記録データを蓄積することができており、ビッグデータ活用に対応したデータ蓄積が実施できた。

また、学習記録データには秘匿性の高い情報が含まれるため、データの蓄積方法を検討する場合は、その安全性に十分配慮をしなければならない。本事業では、将来的な学習記録データ活用に向け、安全性に配慮しながら学習記録データを一元的に PDS (Personal Data Store) に蓄積する仕組みを構築した。学習記録データを蓄積している PDS には、利用者個人を特定する情報は一切格納されておらず、ネットワーク上にも流れることはない。

さらに、学習記録データを安全に管理するためには、教育クラウドプラットフォーム事業者の視点だけでなく、教育現場でセキュリティ強化のための仕組みづくりが必要である。教育クラウドプラットフォーム事業者が個人情報保護の観点から学習記録データを一元的に管理する仕組みを実現するための指針として、「セキュリティ要件ガイドブック」を取り纏めた。

以上から、標準仕様書における学習記録データストアの要件は以下の通りとする。

① 連携要件

[推奨]

データ連携のために学習記録データは国際標準規格に準拠すること。

② 機能要件

[必須]

国際標準規格に準拠して、学習記録データの保存、読出しを行えること

③ 非機能要件

[必須] 学習記録データ保存の際は、個人情報保護のためのセキュリティ要件を満たすこと。

- セキュリティ要件については、「セキュリティ要件ガイドブック」として整理する。

4.2.8 学校環境

4.2.8.1 調査・実証の目的

教育クラウドプラットフォームが普及するためには、低予算でも ICT 環境を構築できるような手段が求められる。教育クラウドプラットフォーム上には多種多様で豊富な教材コンテンツが利用でき、利用する際に情報端末へのアプリケーションのインストールやシステム個別構築は必要ない。廉価な情報端末と教育クラウドプラットフォームのみで従来と同様の学習活動が実施できれば、ICT 環境を構築する際の選択肢になりうる。

そこで、教育クラウドプラットフォームを利用する際に学校に必要となる最低限の ICT 環境の要件、および教育クラウドプラットフォーム導入に関する要件と課題を整理した。

学校に必要となる最低限の ICT 環境の要件を整理するためにはどのような情報端末を利用すべきか、また、どれくらいの通信速度が必要になるかである。本事業初年度に実施したコンテンツ事業者 12 社を対象としたヒアリングした内容、及び平成 27 年度に実証を行った「最低限必要となる回線帯域の整理」の結果を元に推奨環境（案）として取りまとめた。表 4-67 に取りまとめた推奨環境（案）を示す。

表 4-67 推奨環境（案）

項目	推奨環境		
OS	Android 5.0 以降	iOS 9 以降	Windows 7 以降
Web ブラウザ	Chrome32 以降	Safari 9 以降	IE11 以降 or Edge
画面解像度	1366x768 以上		
CPU	2 コア 1.7GHz 以上	A7 以上	2 コア 1.7GHz 以上
メモリ	2GB 以上	-	2GB 以上(32bit) 4GB 以上(64bit)
ネットワーク	1.4Mbps/1 同時接続 ※動画利用時の負荷を想定		

また、フルクラウドモデル校では表 4-1 の推奨環境（案）を充足する実証環境を構築し、教育クラウドプラットフォームの利用を通じて推奨環境（案）が十分であるかを検証した。ネットワークに関してはどのような無線 LAN 環境を利用すべきかについても指標を示すべきであると考えられるため、複数社の製品で実証を行い、結果を推奨環境に盛り込むこととした。

また、本事業の成果物の一つとして、学校や教育委員会が教育クラウドプラットフォームの導入を検討する際の参考となるよう、実証を通じて得られた知見をもとに、ICT 環境構築のための調達等に必要となる情報を総合的に提供する地方自治体向けのウェブサイトを構築した。

本節で検証する利用環境・非機能要件と調査・実証事項の対応状況を表 4-68 に示す。

表 4-68 本節で取りまとめる要件と調査・実証事項の対応

	平成26年度	平成27年度	平成28年度
利用環境	BYOD運用時に必要となる機能・要件の整理 マルチOS,マルチブラウザ環境での課題、要件の整理 ネットワークへの接続速度を可変し、最低限必要となる回線帯域を整理		フルクラウドを前提とした教育クラウドプラットフォーム利用時の学校環境の要件整理(該当記載箇所：4.2.8.2)
非機能要件 (セキュリティへの配慮、クラウド導入ガイドブックの参照)			教育クラウドプラットフォームおよびその他の学習系サービスのみを利用する環境下(フルクラウド)での課題、要件の整理(該当記載箇所：4.2.8.2)

4.2.8.2 調査・実証内容

(1) 教育クラウドプラットフォーム導入時に必要となる ICT 環境の実証

平成 28 年度の実証では、仮説として要件設定した ICT 環境下においても教育クラウドプラットフォームが支障なく利用できるかどうかを検証するため、フルクラウドモデル校を選定し、実証を行った。フルクラウドモデル校に導入したネットワークおよび ICT 機器の内訳を表 4-69 に示す。

表 4-69 フルクラウドモデル校に導入した ICT 環境

地域等	学校名	対象学年	児童生徒数	情報端末		
				メーカー/機種名	数量	アプリケーション/サービス
多久市	小中一貫校 東原庫舎 中央校	5年	80名	HP/Elite x2 1012 G2 HP/hp pro tablet 10 ee g1(児童用)	教員用：5台 児童用：100台 計：105台	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft/Office365 iFilter ブラウザ & クラウド(有害情報フィルタリング) Windows Defender(ウィルス対策) Intune(MDM)

地域等	学校名	対象学年	児童生徒数	情報端末		
				メーカー/機種名	数量	アプリケーション/サービス
柏市	田中北小学校	3-6年	85名	ASUS/Chromebook Flip C100PA	教員用： 6台 児童生徒用： 85台 計：91台	・G Suite for Education ・InterSafe WebFilter
倉敷市	連島北小学校	4-6年	50名	HP/ElitePad 1000 G2	50台	・InterSafe WebFilter
	連島東小学校		261名		50台	・InterSafe WebFilter
	多津美中学校	1-2年	50名	ファーウェイ・ジャパン/MediaPad 7 Youth2/Champagne1Gモデル	50台	・InterSafe WebFilter
	福田中学校		20名	20台	・InterSafe WebFilter	
小金井市	前原小学校	5年	76名	富士通/ARROWS Tab Q506/ME	児童用： 40台	・特になし

表 4-70 フルクラウドモデル校に導入した ICT 環境（続き）

地域等	モバイル回線		ブロードバンド回線
	メーカー/機種名	数量	
多久市	NEC/Aterm MR04LN	42台	NTT 西日本フレッツ光ネクスト
箕面市	—	—	NTT 西日本フレッツ光ネクスト
柏市	NEC/Aterm MR04LN	27台	地域イントラネット回線
倉敷市	—	50回線	地域イントラネット回線
	—	50回線	
	NEC/Aterm MR04LN	10台	
	NEC/Aterm MR04LN	25台	
小金井市	—	40回線	NTT 東日本フレッツ光ネクスト

フルクラウドモデル校における実証を通じて、フルクラウド環境下でも、教育クラウドプラットフォーム上の教材コンテンツやポータル機能の概ね問題なく利用できることが確認された。

フルクラウドモデル校における教育クラウドプラットフォームの不具合の申告数を表 4-71 に示す。

表 4-71 フルクラウドモデル校の教育クラウドプラットフォームの不具合の申告数

学校名	ICT 環境に起因する不具合等の申告数	内訳
多久市立中央小中学校	0 件	-
箕面市立箕面小学校	7 件	<ul style="list-style-type: none"> ・ OS のアップデートが始まり、起動に 10 分以上かかった (2 件) ・ 児童用パソコンが不調で予備機に切り替えた (1 件) ・ 利用台数が増えるほどコンテンツの表示が遅くなる (4 件)
柏市立田中北小学校	3 件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個別学習コンテンツで接続できない端末が半数ほどあった ・ モバイルルータ 1 台に対して情報端末を 3 台程度接続したが、固まって動かないことがあった ・ ネットワークにつながらない端末が多く、混乱した。また、個別学習のコンテンツに対し接続が不安定になった
小金井市立前原小学校	1 件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無線 LAN に接続できなくなり、再起動を行う間利用ができなくなった

表 4-71 の不具合申告を分析すると、11 件中 7 件がネットワークに依存するものと考えられる。ただし、支援事業者へのヒアリング結果から、恒常的に発生しているものではなく、同時接続数の増加による一時的なネットワークの帯域の圧迫や電波状況の一時的な変化によるものだと考えられる。

実証期間中に無線アクセスポイントの見直し等、ネットワークの設計変更を迫られた事例はなく、フルクラウド環境下でも、教育クラウドプラットフォーム上の教材コンテンツやポータル機能を概ね問題なく利用できることが確認された。

(2) フルクラウド環境における教育クラウドプラットフォーム導入の要件・課題

平成 28 年度の実証では、フルクラウド環境における教育クラウドプラットフォームの導入について、前述した ICT 環境の推奨要件に加え、導入プロセスにおける要件や課題について抽出するため、フルクラウドモデル校および支援事業者に対してヒアリング調査を実施した。ヒアリングに際しては、「総務省 クラウド導入ガイドブック 2016³³」(以下、クラウド導入ガイドブックという。)を参考に調査項目を設計した。クラウド導入ガイドブックは、総務省「教育現場におけるクラウドを中心とした ICT 環境構築に係る調査研究」の成果物であり、クラウド導入の準備、計画、導入、運用の各段階で検討・実施すべき内容がまとめられている。学校や教育委員会が教育クラウドプラットフォームの導入を目指す場合、通常は図 4-37 のようなプロセスを経る必要がある。図 4-37 で定義された各プロセスに対応する具体的な検討事項を示す。表 4-72 に各プロセスで検討すべき事項の例を記載する。

³³ http://www.soumu.go.jp/main_content/000419796.pdf



図 4-37 ICT 環境導入プロセス (出典：総務省 クラウド導入ガイドブック 2016)

表 4-72 各プロセスで検討すべき事項の例

プロセス	検討事項
準備段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 情報収集 ・ 横断的な体制作り
計画段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利用する教材コンテンツの選択 ・ ネットワークの構成検討 ・ ICT 機器の仕様検討
調達段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最適な調達方式の検討 ・ サービスレベル契約の検討
運用段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運用体制、運用ルールの確立 ・ マニュアル類の整備 ・ 障害対策 ・ 教員研修 ・ ICT 支援員の配置

出典：総務省 クラウド導入ガイドブック 2016

フルクラウドモデル校ではヒアリング調査において、図 4-37 に示すプロセスのうち「計画段階」「運用段階」における検討事項を中心に意見を収集した。ヒアリング調査の概要を表 4-73 に示す。

表 4-73 フルクラウドモデル校へのヒアリング概要

ヒアリング対象	小金井市立前原小学校（フルクラウドモデル校） 柏市立田中北小学校（フルクラウドモデル校） ソフトバンクコマース&サービス株式会社（支援事業者）
ヒアリング実施日	平成 29 年 1 月 31 日 柏市立田中北小学校 平成 29 年 2 月 1 日 ソフトバンクコマース&サービス株式会社 平成 29 年 2 月 2 日 小金井市立前原小学校
ヒアリング項目	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教育クラウドプラットフォーム導入に際して実施したこと ・ 導入プロセスの各作業について学校主体で行うことの可否 ・ 必要とする支援 等

ヒアリング結果

【計画段階】

教材コンテンツの選択

- ・ 教材コンテンツを事前に試用できる環境は有用である。
- ・ 教材コンテンツに関して知りたい情報として、機能よりも扱えるデータに興味がある。たとえば授業支援システムにおいて、運用に則したデータが入っているなど、実際の授業で使える状態にあると試しやすい。

ネットワークの整備（モバイルルータの利用）

- ・ 持ち帰り学習を想定する場合、モバイルルータが最低1クラスの生徒数分必要。特定の児童生徒の家庭にインターネット環境がないことがわかる心配があるので、できれば家庭環境に関わらず全員に環境を用意したい。
- ・ 持ち帰り学習の有用性を確認できた場合、1クラス分では足りなくなる可能性がある。

ネットワークの整備（無線LANの設置）

- ・ 学校側で行ったが、専門的な知見を有する事業者に一任出来たほうが負担が少ない。
- ・ 学校側で行ったが、事業者の支援を受けた。
- ・ 専門的な知識を有する作業が発生するので、学校が独自で実施するのは難しく、利用規模や条件を業者に伝えて発注する程度が限界ではないか。

ネットワークの整備（セキュリティ対策）

- ・ 学校・教育委員会とも専門的な知見がなく、知見を有する企業や団体の支援が必要。
- ・ 自ら検討できる教育委員会の割合はごく少ないであろう。
- ・ 持ち帰り学習で家庭のネットワークを利用する場合、セキュリティ上の懸念がある。

ICT機器の整備

- ・ 学校が自力で情報収集して端末を選定するのは難しい。
- ・ 現状は、事業者にもデモ機を用意してもらい、まず教育委員会で確認した上で、校長等が参加するICTの活用協議会で協議している。
- ・ 実際使ってみてわかることも多く、スペック等の情報だけで最適な端末を選ぶのは難しい。実際に何種類か試用した上で選定した方がよい。
- ・ 学校側に知識がないと、業者に進められるままにWindows端末を導入することになるだろう。端末選定のための情報は必要である。
- ・ 機器に詳しく、選定に関わったことがある人の体験談等があれば参考になるのではないか。

【運用段階】

運用体制

- ・ 支援事業者側でサポートポータルを設置し、インシデントが登録できるようにした。学校側に登録をお願いしようとしたが、教員は実施せず、ICT 支援員や校長が対応した。
- ・ 端末の管理は授業で使用する各教員が、保護者への事前確認等の連絡は情報担当の教員が担当している。導入・運用時の支援事業者とのやり取りや校内での利用推進は校長が担当している。

マニュアルの整備

- ・ コンテンツの操作マニュアルは必要であり、有用である。
- ・ 端末の操作マニュアル（主にトラブル時の対応）があるとよい。
- ・ 機器の設定やトラブルシューティングに関するマニュアルは必要である。
- ・ 常駐の支援員が居ない場合は、マニュアルだけあっても教員だけでの運用は厳しいかもしれない。

障害対策

- ・ 学校では切り分けが難しいため、窓口の一元化、もしくは関係する窓口にお問い合わせを一斉送信できる仕組みがあるとよい。
- ・ 導入当初はサポートサイトやヘルプデスクが有用である
- ・ トラブルが発生した際の運用体制を事前に確立させておくべき。自治体（教育委員会）からトップダウンで伝える方がよい。
- ・ できれば一次受けや障害の切り分けを教員にお願いしたいが、現状では難しい。学校からは障害の報告自体がなく、教員に障害時の連絡をお願いする運用では使ってくれなくなる恐れがある。初年度は手厚いフォローが必要である。

教員研修

- ・ 導入時の研修に加えて、フォローアップ研修が必要。導入後数ヶ月は、月 1 回程度、活用する中での悩み相談、他の学校の取り組み状況等が共有できる機会があるとよい
- ・ 教材コンテンツの使い方を説明するだけでは教員が積極的に使うようにはならない。ICT を活用する必要がある授業をイメージできるような研修も行うべきである
- ・ 自治体が ICT 活用の方針を示さない限り、研修だけで利用促進を図るのは難しい。

ICT 支援員の配置

- ・ 教員が行いたい授業や学習の内容を ICT を活用して実現する手段を教えてもらえるとありがたい
- ・ 当初は支援員を配置しない方針だったが、学校から強い要望を受けて配置した。導入直後の 1～2 週間は頻繁に問い合わせがあったが、その後は落ち着いた。問い合わせ内容も、トラブル対応から利用方法や活用方法の相談へと変化した。

ヒアリングの結果、ほとんどの項目について支援事業者や外部の専門家の支援を受けて対応していることがわかった。同様のことを自分たちでできるかという点については、多くの学校が、教育委員会や学校だけで検討や準備を行うのは難しいという意見であった。表 4-73 のヒアリング結果を、教育クラウドプラットフォーム導入時の各種検討を学校等が独自で行えるかという視点で整理した結果を表 4-74 に示す。

表 4-74 教育クラウドプラットフォーム導入時の検討事項

検討事項	学校で実施可能と思われる項目	支援事業者等で実施すべき項目
利用する教育コンテンツの選定	教材コンテンツの選択	教材コンテンツに関する情報提供、無料お試し ID 等のサポート
ネットワークの構成検討	無線 LAN の設定（ただし事業者の支援を希望）	<ul style="list-style-type: none"> ・回線導入の検討 ・セキュリティ対策
ICT 機器の仕様検討	ICT 機器の選定 <ul style="list-style-type: none"> ・何種類か試した上で選定したい ・事業者にて Demo 機を用意してもらい、教育委員会や学校関係者で協議して決める 	<ul style="list-style-type: none"> ・デモ機の提供 ・先行事例等の情報提供
運用体制・運用ルールの確立	窓口担当教員の選定等、校内体制の整備（校長等に他校での ICT 導入経験がある場合）	サポートサイト、ヘルプデスク等によるサポート
マニュアル類の整備	常駐の ICT 支援員がいない場合、マニュアルだけでは運用が難しいかもしれないとの意見あり	各種マニュアル類の提供
障害対策	特になし（学校では切り分けが難しい）	窓口の一本化、問い合わせを関係各社に一斉送信できる仕組み
教員研修	他校で ICT 導入経験のある校長が教員に対して操作研修を実施した事例あり	<ul style="list-style-type: none"> ・導入時研修 ・フォローアップ研修
ICT 支援員の配置	特になし	<ul style="list-style-type: none"> ・導入直後の重点的なサポート ・ICT の効果的な活用法に関するアドバイス

クラウド導入ガイドブックを参考に確認した検討事項のうち、教材コンテンツの選択については今回の実証では学校が最終的に決定したが、決定にあたっては教材コンテンツの解説等の支援を支援事業者が行っていたケースがほとんどであった。学校や教育委員会が自分たちで検討できそうな事項としては、ICT 機器の選定や無線 LAN の設定が挙げられるが、いずれも事業者のサポートや支援が期待されている。その他の検討事項については、現状では事業者主体での実施が現実的であることがわかった。特にネットワークの整備やセキュリティ対策については、専門的な知見を有する事業者や団体の支援が必要であり、学校や教育委員会が独自で行うのは難しいとの意見が多かった。教員研修やマニュアル類の整備についても、必要であり有用であることが確認できたが、事業者による実施が期待されている。障害対策については、支援事業者側から、障害が起きても学校側から報告自体がなく、障害発生時の運用体制を事前に確立させておくことが必要との意見があった。

また、ICT 支援員については、導入時の支援だけでなく、運用段階において活用方法に関する相談に乗って欲しいという意見があり、継続的なサポートが期待されている。

(3) 自治体向けウェブサイトの構築・公開

本実証で得られた知見をもとに、地方自治体等が教育クラウドプラットフォームの導入を検討する際の調達に必要な情報を総合的に提供するウェブサイトを構築し、公開した。設計にあたっては教育 ICT に関する様々な情報発信サイトを比較・検討し、日本教育情報化振興会が設置している教育メディア・なび³⁴および ICT CONNECT 21 が設置している地域未来塾ポータルサイト³⁵を参考とした。

① 目的および対象

目的：地方自治体等が教育クラウドプラットフォームの導入を検討する際の調達に必要な情報を提供することにより、地方自治体（教育委員会）の調達機器の選択肢を増やし、またクラウドを活用したサービスを選択しやすくすることで、効果的な調達を実現する。

対象：全ての教育委員会。特に情報機器・サービスに対する知見がなく、情報教育の専門的な主事を設置できないような教育委員会の担当者。製品自体の性能差等の比較も必要であるが、事例等を多く示すことにより、導入検討時と導入後の活用のイメージのギャップを少なくすることができるようにする。

さらに、現在検討している内容に対してセカンドオピニオンのように検討ができるようにする。

② ウェブサイトの構成・設計

構築したウェブサイトは、地方自治体向けのメニューとして「最新ニュース一覧」「調達情報データベース検索」「導入事例検索」、コンテンツ事業者向けのメニューとして「プロダクト登録申請」、両者向けのメニューとして「お問い合わせ」「各種リンク集」を有する。ウェブサイトの構成を図 4-38、トップページのイメージを図 4-39 に示す。

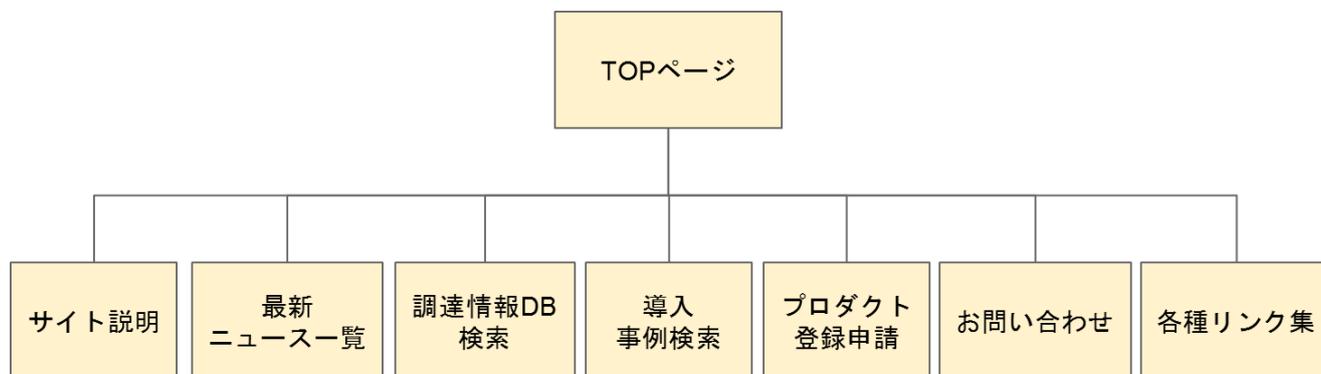


図 4-38 ウェブサイトの構成

³⁴ <http://medianavi.japet.or.jp/>

³⁵ <https://chiiki-mirai-juku.ictconnect21.jp/>



プロダクト更新情報

掲載プロダクトの更新情報をお知らせしています。

2017年3月14日

テックキャンパスの情報を更新しました。

価格情報が更新となりました。価格情報が更新となりました。価格情報が更新となりました。価格情報が更新となりました。価格情報が更新となりました。価格情報が更新となりました。価格情報が更新となりました。

2017年3月14日

eboardのコンテンツを更新しました。

eboardのコンテンツを更新しました。eboardのコンテンツを更新しました。eboardのコンテンツを更新しました。eboardのコンテンツを更新しました。eboardのコンテンツを更新しました。eboardのコンテンツを更新しました。eboardのコンテンツを更新しました。

図 4-39 トップページ画面イメージ

トップページには、教育の情報化に関する各種情報を掲載し、利用者が情報を簡単に入手できるようにする。

- ・各ページのメニュー
- ・調達情報データベースの検索メニュー
- ・最新ニュース
 - ・新規プロダクトのリリース
 - ・新規導入事例
 - ・文部科学省・総務省からの重要告知
- ・各種リンク集
- ・調達支援情報データベース検索

調達支援情報データベースでは実際の調達対象となるハードウェア・ソフトウェア・コンテンツ・サービスを簡単に検索できるようにする。

 - ・ハードウェア
 - ・ソフトウェア・コンテンツ
 - ・サービス

それぞれの検索にあたっては、その種別にあった絞り込み検索が可能とする。

例：ソフトウェア：教科・学年・必要機器・スペック・ライセンス体系等

ハードウェア：PC 本体・周辺機器・ネットワーク機器等

- ・導入事例検索

各ハード・ソフトウェア・コンテンツ・サービス等でその製品を導入した事例を検索できるようにする製品を導入した活用例や効果をわかりやすく提示することにより、調達者からは製品活用イメージがわかり、事業者側からは製品だけではなく事例を集約し発信することにより、調達者へのアピール度を高めていく

- ・プロダクト登録申請

- ・各プロダクトを事業者が登録申請ができるようにする。
- ・申請されたプロダクトを事務局等で審査し承認することで掲載可能とする。

- ・お問い合わせ

- ・主に教育委員会向け問い合わせ対応

4.2.8.3 結論・今後の課題

(1) 教育クラウドプラットフォーム導入時に必要となる ICT 環境の実証

本実証においてフルクラウドモデル校に導入した ICT 環境を通じて、教育クラウドプラットフォームの各機能や教材コンテンツが概ね問題なく利用できることが確認できた。4.8.2.1 の実証を通じて得られた知見にもとづき、教育クラウドプラットフォームを利用するために学校側に必要となる利用環境の要件として、表 4-75 に示すとおり整理した。

利用環境

【必須】

教育クラウドプラットフォームを利用するために、利用者側の ICT 環境に求められる要件を示す。無線 LAN の推奨要件についてはフルクラウドモデル校の実証結果に基づき追加した。

表 4-75 利用者側の ICT 環境に求められる要件

項目	推奨環境		
OS	Android 4.2 以降	iOS 7 以降	Windows 7 以降
Web ブラウザ	Chrome32 以降	Safari7 以降	IE11 以降 or Edge
画面解像度	1366x768 以上		
CPU	2 コア 1.7GHz 以上	A7 以上	2 コア 1.7GHz 以上
メモリ	2GB 以上	-	2GB 以上(32bit) 4GB 以上(64bit)
ネットワーク	1.4Mbps/1 同時接続 ※動画利用時の負荷を想定		
無線 LAN	IEEE802.11n/a/b/g 対応 最大同時接続数 50 台以上		

(2) フルクラウド環境における教育クラウドプラットフォーム導入の要件・課題

教育クラウドプラットフォームの導入に際しては、ネットワークの設計、機器の選定等の導入準備、導入後

の運用とも、専門的な知見が必要な場面が多く、教育委員会や学校だけでは対応が難しいことがわかった。教育クラウドプラットフォームを効果的に活用し、利用促進を図るためには、導入を検討する地方自治体がクラウド導入ガイドブック等も参考に事前に十分情報収集をした上で適切な調達を行うと共に、導入後も事業者や ICT 支援員等による継続的なサポートを受けられることが望ましいと言える。

実証を通じて得られた知見にもとづき、技術標準における学校環境に関する非機能要件について、以下のとおり整理した。

① 非機能要件

【必須】

学校環境は、セキュリティに十分な配慮をすること。

学校側での情報管理・セキュリティの在り方については、「学校情報管理ポリシーガイドブック」として整理した。

【推奨】

教育クラウドプラットフォームの導入に際しては、「総務省 クラウド導入ガイドブック 2016」等を参考にすると共に、事業者から適切な支援が受けられるよう、サポート体制についても調達仕様に含めること。

4.3 調達仕様（参照要件）

4.3.1 調達仕様（参照要件）の概要

調達仕様（参照要件）は、自治体・教育委員会や学校が教育クラウドプラットフォームを調達する際に要求すべき要件をとりまとめたものである。自治体や教育委員会が作成する調達仕様書において参照（引用）されることを想定している。

教育クラウドプラットフォームは、マルチ OS・マルチブラウザ対応の複数の教材コンテンツを 1 度の認証によって利用することができ、更に各教材コンテンツを利用して学習した記録を ID 単位で蓄積していくことができるサービスであり、一連の機能をクラウド上のみで実装し提供するものを指す。調達仕様（参照要件）における教育クラウドプラットフォームの概念図を図 4-40 で示す。

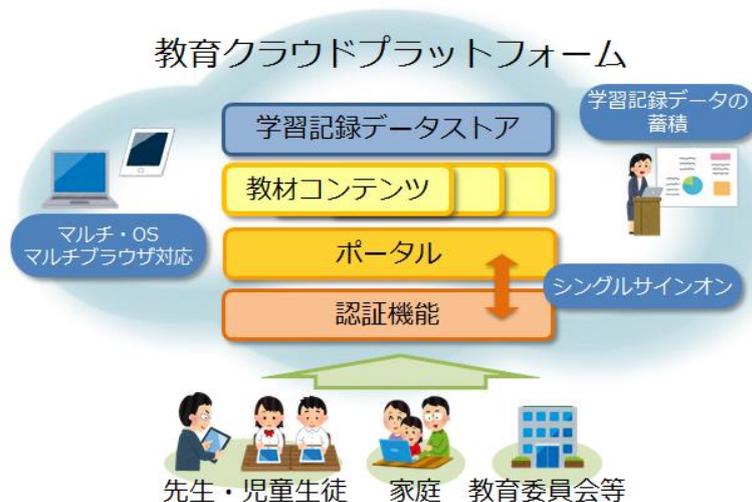


図 4-40 教育クラウドプラットフォームの概念図

調達仕様（参照要件）を満たすものを教育クラウドプラットフォームと定義し、標準技術仕様は、調達仕様

(参照要件) で示した教育クラウドプラットフォームの一例という位置づけとなる。詳細については別冊「教育クラウドプラットフォーム 調達仕様 (参照要件)」にて記す。また、別冊「教育クラウドプラットフォーム 調達仕様 (参照要件) 解説版」にて記載内容の解説、補足を行っている。

4.3.2 調達仕様 (参照要件) の構成

調達仕様 (参照要件) の構成を表 4-76 に示す。1 章にて調達仕様 (参照要件) の概要、2 章にて用語定義、3 章にて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た。

表 4-76 調達仕様 (参照要件) 構成

章	タイトル
1	はじめに
2	用語
3	教育クラウドプラットフォームの要件
3.1	全体に係る要件
3.2	セキュリティ要件
3.3	教材コンテンツ
3.4	ポータルシステム
3.5	認証機能
3.6	学習記録データストア
3.7	マーケットプレイス機能
3.8	コンテンツメタデータ管理機能
3.9	学校環境

4.3.3 調達仕様（参照要件）の活用イメージ

調達仕様（参照要件）は教育委員会や学校等による調達仕様書に参照要件として記載されることを想定している。「総務省「先導的教育システム実証事業」でとりまとめられた「教育クラウドプラットフォーム 調達仕様（参照要件）」の必須要件を満たすこと」などの記載により、教育クラウドプラットフォームとしての要件を満たした調達が可能となる。

調達仕様書における参照時のイメージは以下の通り。

調達仕様書（参考例）

- ・案件名 : ○○事業 教育用コンテンツの提供
- ・契約期間 : 平成○○年○○月○○日から平成○○年○○月○○日
- ・利用学校 : ○○学校、他○校

~~~中略~~~

- ・教育用コンテンツ

以下の教育用コンテンツを提供すること。提供にあたっては総務省「先導的教育システム実証事業」でとりまとめられた「教育クラウドプラットフォーム 調達仕様（参照要件）」の必須要件を全て満たすこと。

- ・ポータルシステム

- 以下の要件を満たすこと。

- ・○○○
  - ・○○○

- ・授業支援システム

- 以下の要件を満たすこと。

- ・○○○
    - ・○○○

- ・個別学習システム

- 以下の要件を満たすこと。

- ・○○○
    - ・○○○

~~~後略~~~

5. コスト比較

5.1 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 システムと従来型の個別構築型の教育 ICT システムとのコスト比較し、普及可能な低コストモデルを明らかにすることを目的とする。

5.2 コスト比較の前提条件

5.2.1 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 28 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 12 校、中学校 5 校と設定した。

(2) 児童生徒数・教員数・教室数

平成 28 年度学校基本調査（文部科学省）結果から、小学校・中学校の平均児童数、教員数、学級数を以下の通りと設定した。

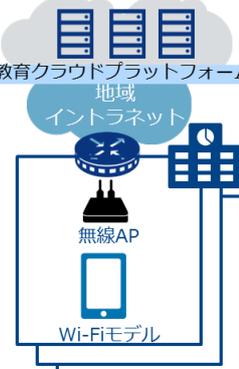
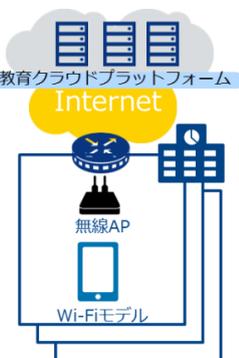
- 小学校 児童数：314 名 教員数：20 名 学級数：13 室
- 中学校 生徒数：328 名 教員数：25 名 学級数：12 室

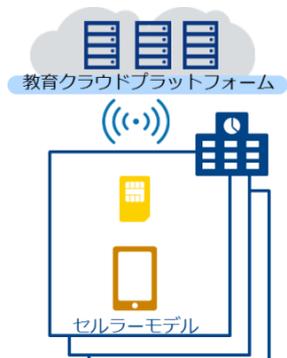
5.2.2 システム構成の条件

教育 ICT システムは、児童生徒及び教員に 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を試算の前提とした。

システム構成としては、従来の個別構築型の教育 ICT 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 ICT システムに関し、表 5-1 の通り「地域イントラネット／個別構築システム利用型（地域イントラ×個別構築）」「校内サーバ利用型（校内サーバ利用）」「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（地域イントラ×クラウド）」「学校直接接続／教育クラウドプラットフォーム利用型（学校直接接続×クラウド）」「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（セルラー×クラウド）」の 5 つパターンでの積算を行った。

表 5-1 積算パターン

| 積算パターン | 概要 |
|--|--|
| <p>地域イントラネット/
個別構築システム利用
型</p> | <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。  |
| <p>校内サーバ利用型</p> | <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。  |
| <p>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</p> | <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。  |
| <p>学校直接接続/
教育クラウドプラット
フォーム利用型</p> | <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。  |

5.2.3 積算の対象

積算の対象は以下の通りとした。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ている。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 5-2 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、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 |
| | 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 |
| センタシステム／コンテンツ | 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 |
| | 教材コンテンツ | 授業等で利用する多様な教材コンテンツ |
| 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 |

5.2.4 積算の方法

積算にあたっては、過去同様の調達を行った 10 案件の実績からの調査と各項目における複数社での相見積を実施し、それらをもとに積算した。また、実証成果を踏まえ実現可能な積算となるよう「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」「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」に関し、フルクラウドモデル校で利用した機器、運用をもとに積算を実施した。

積算の範囲は、初期導入費用と 5 年間（多くの機器等の法定耐用年数が 5 年であることから設定）の継続的な利用料や保守・運用等の費用を合算したものとした。

5.2.5 パターンごとの積算結果比較

積算結果を元に、児童生徒 1 名あたりのコストが最も大きかった「地域イントラ／個別構築」を 100 として、各パターンの比較を行った結果、図 5-1 の通りとなった。従来の個別構築型の教育 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、最大で約 4 割の低コストとなった。

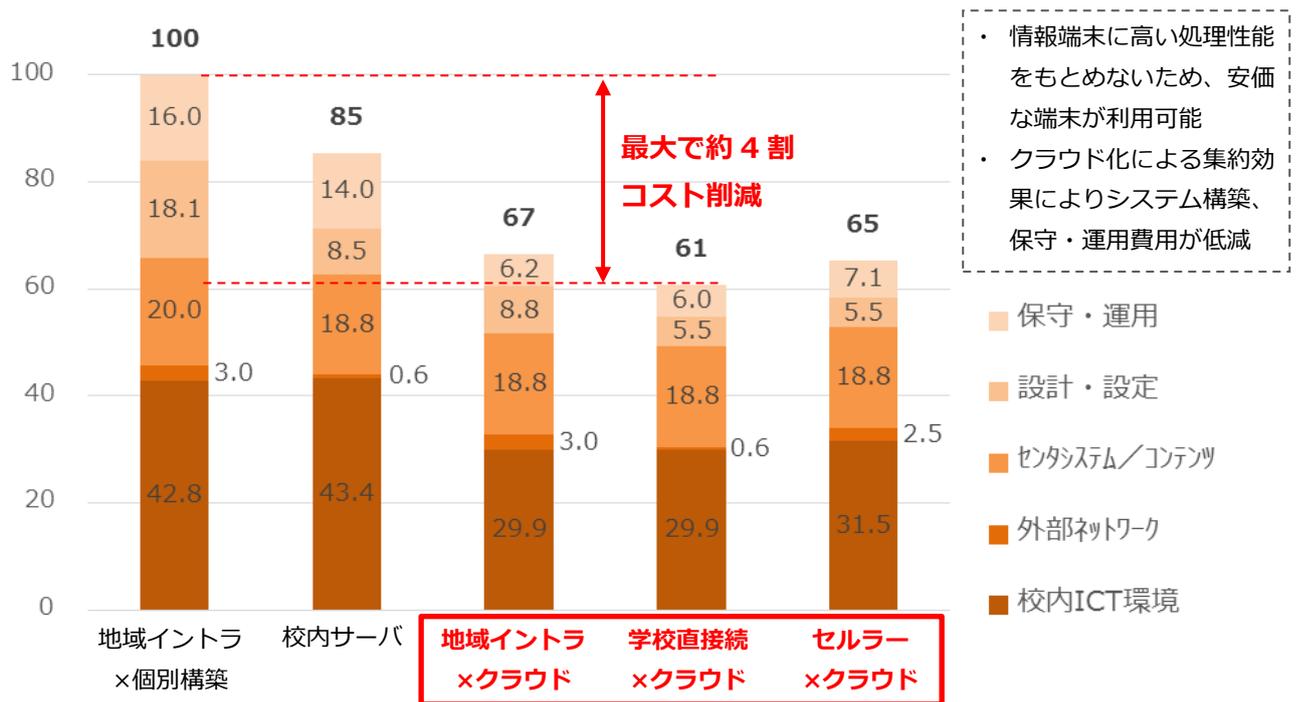


図 5-1 パターンごとの積算（5 年利用時の児童生徒 1 名あたり）の結果比較

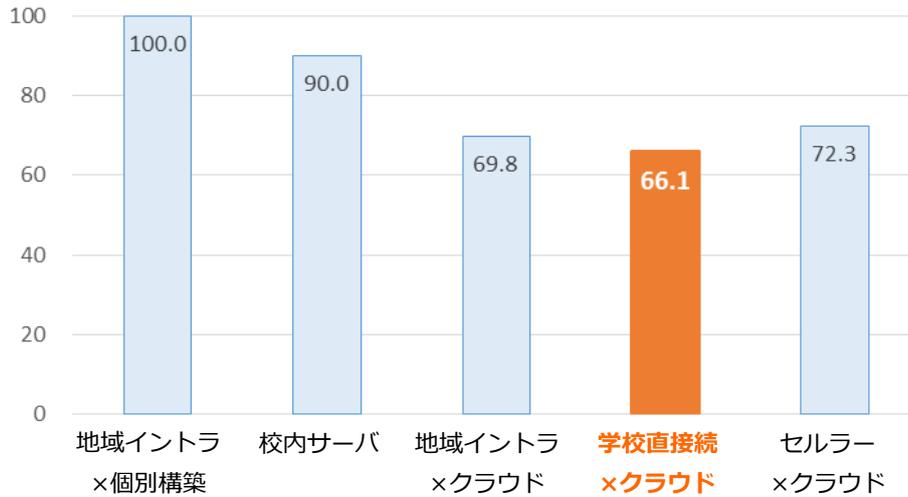
5.2.6 自治体規模別の比較

前節では市町村合併資料（総務省）と平成 28 年度学校基本調査（文部科学省）の結果を元に平均値でのコスト積算を行っている。一方で自治体の規模により、パターンによるコスト負担の割合が変わってくるのが考えられることから、大規模、中規模、小規模の 3 つのケースに対し、5.2.2 で示した 5 パターンでの積算を行った。大規模、中規模、小規模の条件は以下で設定した。

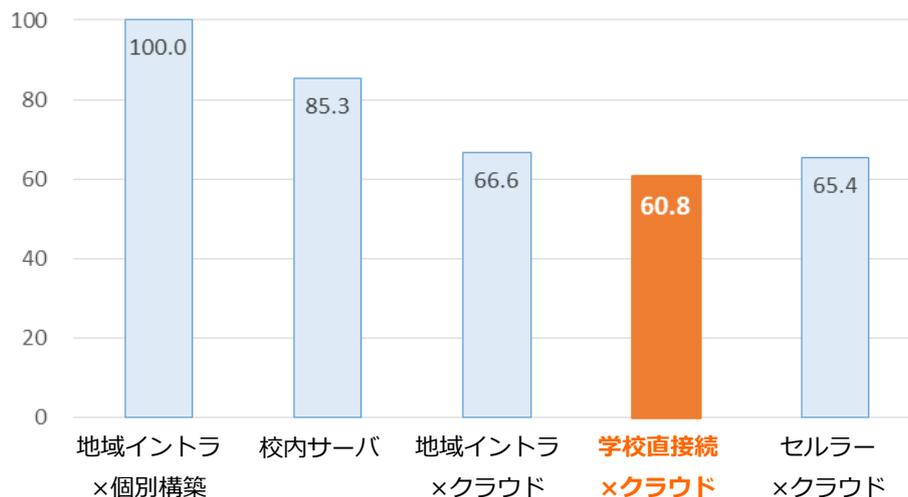
- 大規模自治体：政令市・中核市・東京特別区の平均値から算出
 - ・学校数：小学校 71 校、中学校 33 校
 - ・学校規模（小学校）：児童数 415 名 教員数：24 名 学級数：16
 - （中学校）：生徒数 420 名 教員数：28 名 学級数：14
- 中規模自治体：全自治体の平均値から算出
 - ・学校数：小学校 12 校、中学校 5 校
 - ・学校規模（小学校）：児童数 314 名 教員数：20 名 学級数：13
 - （中学校）：生徒数 328 名 教員数：25 名 学級数：12
- 小規模自治体：人口 1 万人未満の 489 自治体の平均値から算出
 - ・学校数：小学校 2 校、中学校 1 校
 - ・学校規模（小学校）：児童数 89 名 教員数：11 名 学級数：7
 - （中学校）：生徒数 80 名 教員数：13 名 学級数：5

積算結果を元に、いずれの規模のケースでも児童生徒 1 名あたりのコストが最も大きかった「地域イントラ／個別構築」を 100 として、各パターンの比較を行った結果、図 5-2 の通りとなった。

大規模自治体におけるコスト比較



中規模自治体におけるコスト比較



小規模自治体におけるコスト比較

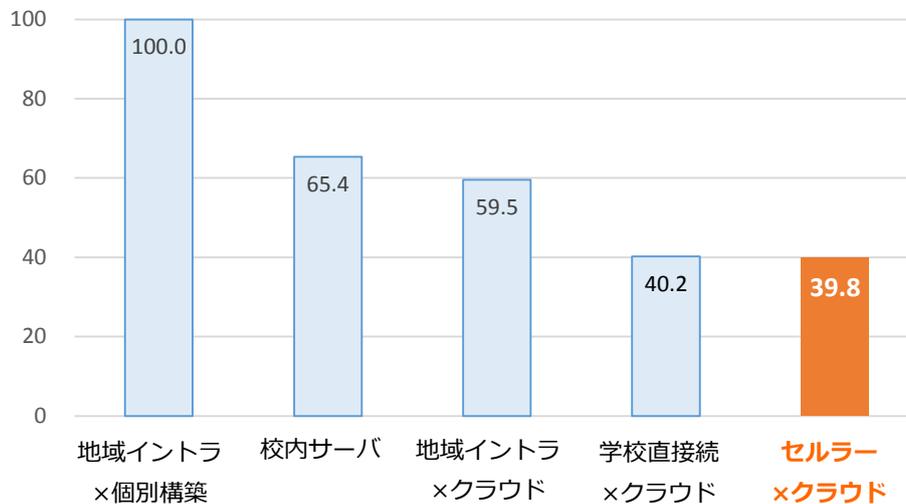


図 5-2 自治体規模による提供パターン別のコスト比較

大規模、中規模、小規模の全てのケースにおいて、従来の個別構築型の教育 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低コストとなった。大規模、中規模の場合は「学校直接続×クラウド」のパターンが最も低コストとなり、小規模では「セルラー×クラウド」が最も低コストという結果となった。

5.2.7 フューチャースクール推進事業との比較

前節までのパターン比較に加え、総務省「フューチャースクール推進事業³⁶」で示された参考コスト、および利用回数との比較を行った。

コストの比較にあたっては「フューチャースクール推進事業」のコスト積算は「東日本地域における ICT を利活用した協働教育等の推進に関する調査研究（平成 22 年 3 月 30 日）」で示された中規模学校の参考コストを元に、当時と比較し製品単価が低下している事情を踏まえるため、一部の物品単価を本事業での積算単価に修正し、5 年間利用した場合のコストとして積算した。比較は同一条件となるよう、5.2.1(2)の児童数、教員数、学級数を設定し行った。

利用回数の比較にあたっては「東日本地域における ICT を利活用した協働教育等の推進に関する調査研究（平成 22 年 3 月 30 日）」のタブレット利用回数の平均値と、フルクラウドモデル校 8 校の 2017 年 9 月から 2018 年 2 月のコンテンツ利用回数の平均値で比較を行った。「フューチャースクール推進事業」での 1 名あたりコスト、利用回数を 100 とし、フルクラウドモデル校におけるコストと利用回数を比較結果は図 5-3 で示す。

³⁶ 平成 22 年度から 25 年度で実施された実証研究。ICT 機器を使ったネットワーク環境を構築し、学校現場における情報通信技術面を中心とした課題を抽出・分析した。

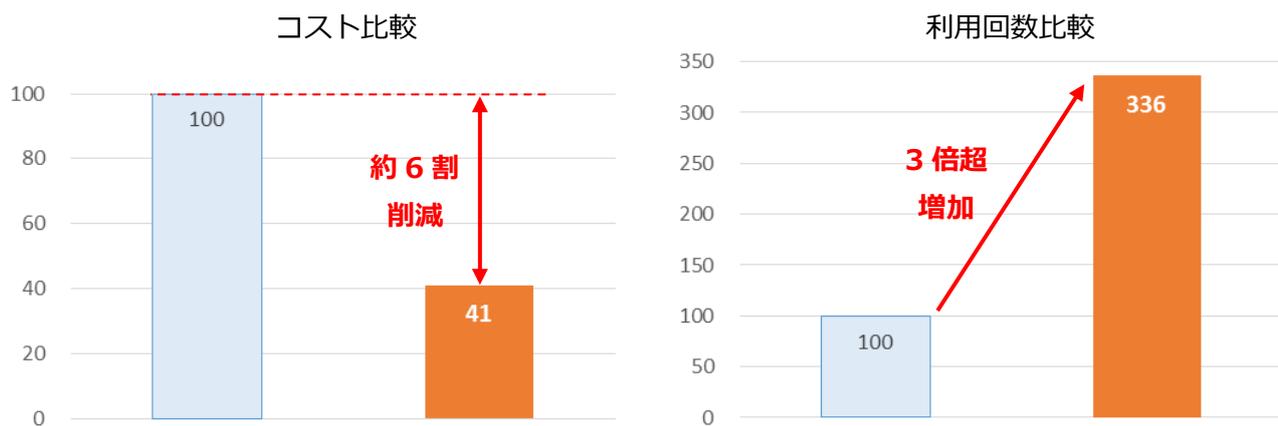


図 5-3 フューチャースクール推進事業との比較

コストではフューチャースクール推進事業と比較し約 6 割削減となり、大幅なコスト削減ができていたことを示すことができた。また、利用回数はフューチャースクール推進事業と比較し 3 倍超となり、教育クラウドプラットフォームによる学びの環境が、フューチャースクール推進事業の環境と比較し活用頻度が大幅に多いことを示す結果となった。

6.審議及び報告

6.1 評価委員会

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、教育関係団体等の有識者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った上で評価を受けた。

評価委員会の構成員は表 6-1、評価委員会のスケジュールと主な課題は表 6-2 に示すとおりである。

表 6-1 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 学長相談役・名誉教授 | |
| 新井 成幸 | (株)セールスフォース・ドットコム 執行役員 | 平成 27～28 年度 |
| 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) 技術統括室 プリンシパルアドバイザー | |
| 岡田 眞也 | (株)セールスフォース・ドットコム 執行役員 | 平成 26 年度 |
| 尾島 正敏 | 倉敷市教育委員会 倉敷情報学習センター 館長 | |
| 金子 郁容 | 慶應義塾大学 教授 | 平成 26～27 年度 |
| 河合 輝欣 | ASP・SaaS・クラウドコンソーシアム (ASPIC) 会長 | |
| 栗山 健 | (株)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)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) 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 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 所長 | |

表 6-2 評価委員会のスケジュールと主な課題

| 会議 | 開催日 | 主な議題 |
|--------|-------------------------|---|
| 第 1 回 | 平成 26 年
12 月 26
日 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 先導的教育システム実証事業について ■ 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について ■ 教育現場におけるクラウド導入促進方策にかかわる調査研究について |
| 第 2 回 | 平成 27 年
1 月 28 日 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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進捗状況について ■ 先導的教育システム実証事業 実証地域における実施計画等について（福島県新地町、東京都荒川区、佐賀県） ■ 教育現場におけるクラウド導入促進方策に係る調査研究の進捗状況について |
| 第 3 回 | 平成 27 年
3 月 23 日 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 先導的教育システム実証事業 実証地域における実施計画等について（東京都荒川区） ■ 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成果について ■ 教育現場におけるクラウド導入促進方策に係る調査研究の成果について |
| 第 4 回 | 平成 27 年
5 月 19 日 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | 平成 27 年
9 月 7 日 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ■ 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 | 平成 27 年
12 月 16
日 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | 平成 28 年
3 月 22 日 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 |
| 第 8 回 | 平成 28 年
9 月 5 日 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 平成 28 年度「最先端情報通信技術を活用した教育クラウドプラットフォームに関する実証」進捗報告について ■ 今年度実証事業の成果とりまとめ方針について |
| 第 9 回 | 平成 29 年
2 月 9 日 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 平成 28 年度「最先端情報通信技術を活用した教育クラウドプラットフォームに関する実証」進捗報告について ■ 実証事業実施報告書（案）について |
| 第 10 回 | 平成 29 年
3 月 28 日 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 実証地域（福島県新地町・東京都荒川区・佐賀県）における実証成果について ■ 実証事業実施報告書（案）について |

6.2 成果発表会

平成 26・27 年度は、教育情報化の機運を醸成するため、平成 28 年度は 3 カ年のとりまとめとして、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。平成 26 年度成果発表会は表 6-3、平成 27 年度成果発表会は表 6-4、平成 27 年度「総務省 ICT ドリームスクール実践モデル」は表 6-5、平成 28 年度成果発表会は表 6-6 に示すとおりである。

表 6-3 平成 26 年度成果発表会

| | |
|-------------|--|
| 日時 | 平成 27 年 3 月 26 日（木）13:00～18:00 |
| 場所 | 機械振興会館ホール |
| 参加者 | 315 名 |
| USTREAM 視聴者 | 309 名 |
| プログラム | <ol style="list-style-type: none">1. 基調講演<ol style="list-style-type: none">① 「フィンランドにおける産学官の先進事例と ICT CONNECT 21」② 「教育の情報化の進展と新たな学び」2. 先導的教育システム実証事業/先導的な教育体制構築事業成果報告<ol style="list-style-type: none">① 「先導的な教育体制構築事業について」② 「先導的教育システム実証事業（ICT ドリームスクールイノベーション実証研究）について」3. 分科会<ol style="list-style-type: none">① 実証地域からの報告② ガイドライン策定③ EdTech 最前線4. パネルディスカッション
「クラウド活用教育のもたらすイノベーション」5. 特別講演
「クラウドを活用した教育の情報化について」 |

表 6-4 平成 27 年度成果発表会

| | |
|-------|--|
| 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 |
| 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 <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 6-5 「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 |
| 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 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 ③ 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 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 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 ⑥ 日本一小さな村の教育クラウド活用の取り組み 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・流通用モデル 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 ⑨ 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 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 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 3. 講評 4. 併設展示会 |

表 6-6 平成 28 年度成果発表会(※)

| | |
|-------|--|
| 日時 | 平成 29 年●●月●●日 (●) |
| 場所 | ●●●●●●●● |
| 参加 | ●●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. 実証 3 地域 <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 3. フルクラウドモデル校 <ul style="list-style-type: none"> ・ 柏市立田中北小学校 ・ 小金井市立前原小学校 ・ 箕面市立箕面小学校 ・ 倉敷市立連島北小学校 ・ 倉敷市立連島東小学校 ・ 倉敷市立多津美中学校 ・ 倉敷市立福田中学校 ・ 多久市立中央小中学校 4. ICT ドリームスクール実践モデル校 <ol style="list-style-type: none"> ① N P O 法人や自治体等の連携による学習困難者支援モデル ② 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 ③ 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 ④ 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 ⑤ 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 5. 教育クラウドプラットフォーム協議会における活動 6. 講評 |