学習 e ポータル 標準モデル

2021 年 10 月 25 日

Ver. 1.03

ICT CONNECT 21

学習 e ポータル サブワーキンググループ

目次

1. 学習 e ポータルの概要 1
2. 本ドキュメントの位置づけと用語 5
   2.1. 本ドキュメントの位置づけ 5
   2.2. Contributor 一覧 5
   2.3. 用語 7
3. 関連する技術規格 8
   3.1. 必須の技術規格 8
      3.1.1. Learning Tools Interoperability Version 1.3（LTI1.3） 8
      3.1.2. xAPI Specification 1.0.3（xAPI） 8
   3.2. その他の関連技術規格 9
      3.2.1. Learning Tools Interoperability Version 1.1（LTI1.1） 9
      3.2.2. Open ID Connect 9
      3.2.3. OAuth2.0 9
      3.2.4. APPLIC　教育情報アプリケーションユニット標準仕様 「校務基本情報データ連携小中学校版」V2.0 9
      3.2.5. OneRoster Version 1.1（OneRoster1.1） 10
4. 学習 e ポータルの利用者及びユースケース 11
   4.1. 学習 e ポータルの利用者 11
   4.2. ユースケース 12
      4.2.1. 学習者（授業での学習に関するユースケース） 12
      4.2.2. 学習者（在宅等、学校外での学習に関するユースケース） 13
      4.2.3. 教師（学習者の指導に関するユースケース） 13
      4.2.4. 教師（教員事務に関するユースケース） 14
      4.2.5. 学校 15
      4.2.6. 学校設置者 15
      4.2.7. 保護者 16
5. 学習 e ポータルの機能要件 17
   5.1. 学習 e ポータルの機能一覧 17
   5.2. 各機能の詳細 18
      5.2.1. 基盤機能 18
      5.2.2. 学習者側機能 19
      5.2.3. 教師側機能 20
   5.3. 学習 e ポータルと連携する学習ツールや周辺システム 21
6. 令和 2 年度における外部サービスとの連携仕様 24

6.1. 令和 2 年度学びの保障オンライン学習システム（MEXCBT）との接続仕様 24
6.1.1. テストの受検 24
6.1.2. テスト結果情報の受信 26
6.1.3. テスト結果詳細情報の確認 30
6.1.4. 本項における参考文献 31
6.2. 学びの保障オンライン学習システム（MEXCBT）とのスタディ・ログ連携仕様 32
6.2.1. xAPI の採用理由 32
6.2.2. xAPI のステートメント 33
6.2.3. xAPI プロファイルの選定 34
6.2.4. xAPI で記述されたスタディ・ログを受け渡す方法の検討 50
6.2.5. 本項における参考文献 51
7. 将来像と課題 53
7.1. MEXCBT との連携の強化 53
7.1.1. xAPI による MEXCBT からのスタディ・ログの収集 53
7.1.2. LTI のバージョンアップによる機能強化 53
7.1.3. LTI Deep Linking 2.0 による MEXCBT 上のテスト情報の登録の自動化 54
7.2. 連携するデジタル教科書・教材やツールの拡充 54
7.2.1. デジタル教科書との連携 54
7.2.2. 各種デジタル教材やツールとの連携 54
7.2.3. LTI Deep Linking 2.0 による各種学習ツールの登録の自動化 54
7.2.4. xAPI による各種学習ツールからのスタディ・ログの収集 54
7.2.5. 各種学習ツールとの連携のための学習内容の統一的な記述 55
7.3. スタディ・ログの利活用 55
7.3.1. スタディ・ログの標準の確立と遵守 55
7.3.2. 収集したスタディ・ログのダッシュボードによる見える化 55
7.3.3. 収集したスタディ・ログの分析とリコメンド 55
7.3.4. スタディ・ログの進学や転校時の扱い 55
7.3.5. スタディ・ログの学習者へ返還 56
7.3.6. スタディ・ログの校務支援システムへの転送 56
7.3.7. 教育ビッグデータ 56
7.4. スケジュールやタスク管理のハブとしての学習 e ポータル 56
7.4.1. スケジュール管理やタスク管理機能 56
7.4.2. 教科書見出しの活用 57
7.5. アカウントのプロビジョニングとシングルサインオン（SSO） 57
7.5.1. 校務支援システムからの名簿情報の受け取り 57
7.5.2. Azure AD との連携 58
7.5.3. Google アカウントとの連携 58
7.5.4. 各種学習ツールに対する LTI を通じた属性情報の提供 58

7.6. トラストフレームワークと有料の学習ツール 58
7.6.1. 認証、認可とトラストフレームワーク 58
7.6.2. 課金とアクセス管理の連動 59
7.7. 生活活動に関する記録や指導活動の記録などとの連携 59
7.8. 学習 e ポータルの動作保証と認定の仕組み 59
7.8.1. MEXCBT との連係テスト 59
7.8.2. IMS GLC による LTI に関する認証 60
7.8.3. 学習 e ポータルの認定の仕組み 60

1. 学習ｅポータルの概要

GIGA スクール構想による１人１台環境の整備とスタディ・ログの活用

GIGA スクール構想に基づき、全国の小中学校において１人１台端末の配備と高速通信ネットワークの整備が進んでいる。これまで待ち望まれていたデバイスとネットワーク環境の整備が一挙に進み、規模の上では世界的に見ても稀な、義務教育における１人１台のデジタル学習環境が整うことになる。この環境を生かして、日本の教育の水準をさらに向上させるとともに、学びの多様化にも寄与し、コロナ禍による休校などの不測の事態にも対応できることが期待されている。これまでの教室における対面授業だけでなく、オンラインでの学びを組み合わせた、ハイブリッド型の学びの模索が全国で行われ始めている。

先ごろまとめられた中央教育審議会の答申「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して」においても、個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実が謳われ、その実現のためには ICT は必要不可欠とされている。またその際、ICT の活用により学習履歴（スタディ・ログ）や生徒指導上のデータ、健康診断情報等を利活用することや、教師の負担を軽減することが重要であると強調されている。

教育分野に限らず、情報通信技術の活用が進展する中で、データの重要性がますます高まっている。ビッグデータの活用は、医療や金融、交通など、多くの領域で重要なテーマとなっている。学校教育においては、これまで教員の優れた能力と豊富な経験を基に児童生徒に対する指導が行われてきているが、近年では公教育に対する要求の水準がさらに高まる一方、ベテラン教員の退職や教員の負担の増大などさまざまな課題が表面化しており、時代に即した新しい方策が求められている。

令和元年 6 月に出された「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策（最終まとめ)」においても「教育現場で ICT 環境を基盤とした先端技術・教育ビッグデータを活用することの意義」が謳われ､「教育データの標準化と学習履歴（スタディ･ログ）等の利活用の具体的な在り方の検討」が提言されている。豊富な客観データの収集と分析に基づく学習者の自己調整と的確な指導、また経験だけに頼るのではない EBPM（エビデンスに基づく政策立案）が求められている。

教育におけるログデータには、学習行動を明確に示し、さまざまなシステムや学習ツール間で共通に扱うことができるデータの標準化がきわめて重要である。また、できるだけ人手を介在させずに効率的にスタディ・ログを収集するためのハブの役割を果たすシステムが必要である。

デジタル学習ツールの相互運用性

これまでも、日本の民間企業が提供する初等中等教育向けの教材やツールは世界的に見ても優れた品質を保持しており、日本の高い教育レベルを支える一助となってきた。一方、それらがデジタル化されていく中で、個々の教材やツールは優れたものであっても、連携して動作する機能に欠け、トータルで見た利便性や教育効果の向上に対して阻害要因となっていた。

「システムや製品が他のシステムや製品と顧客の特別な努力をすることなく連携する能力」を

相互運用性（interoperability）と呼ぶ[1]。相互運用性は，標準の実装によって実現する。海外の教育における ICT 利活用で必ずテーマになるこの相互運用性の概念が、これまで日本では、民間の製品開発においても官の政策においても大きく取り上げられてこなかった。

現状では、デジタル教材やツールが重複した機能をそれぞれ持っていたり、似た目的の作業を別の操作で行なったりしている。学習ツールが変わるたびに別の ID とパスワードでログインしなければならないのは不合理であるし、時間割や提出物などのスケジュールを一元管理して、その画面から教科や作業ごとに教材やツールに連携できるようにした方が便利である。

整備された 1 人 1 台環境を生かし、優れた操作性と教育効果を持つシステムやツールが相互に連携し、多くのデータが集積、分析されて活用される、日本の初等中等教育に即した新しいデジタル学習環境が構築されるべきである。そのためには、教育データの標準化の成果も生かしながら、システムや学習ツールを有機的に結ぶハブの役割を持つ仕組みが求められる。

LMS と次世代デジタル学習環境（NGDLE）

従来、高等教育や海外の一部の国や地域の初等中等教育では、デジタル教材やツールを生かした学びを管理するために、学習管理システム（Learning Management System：LMS）と呼ばれるシステムが利用されてきた。LMS にコースで構成されたカリキュラムを登録し、デジタル化された教材を設定して、オンラインで学ぶスタイルの e ラーニングの実現には必須のシステムとされている。

フィンランドやエストニア、オーストラリアのクイーンズランド州など多くの海外の国や地域では、教育省が LMS を設計して公教育の学校で共通して利用することにより、スケールメリットを生かすとともにデータの相互運用性を確保する運用を行っている。これらの国や地域では、コロナ禍で学校に通えない状況が生じたときにも、オンラインで学び続けることに LMS が役に立っている。

一方、LMS は元々e ラーニングを行う教育機関や教員のために設計されてきた経緯があり、そのシステムの中で完結する使い方を想定しており、Web の技術が発達してさまざまなコンテンツがインターネット上に存在する現在の状況では、必ずしも最適なデジタル学習環境とは言えなくなって来ている。従来の LMS の発想で日本の初等中等教育向けの新しいデジタル学習環境をデザインするより、最新の技術と発想に沿った、最適な環境を目指すべきである。

アメリカの高等教育における ICT 利活用の推進団体である EDUCAUSE は大規模な調査を行い、その結果として 2015 年に次世代のデジタル学習環境（Next Generation Digital Learning Environment：NGDLE）のコンセプトを発表した。NGDLE は学習者中心の環境を打ち出しており、次の 5 つのキーコンセプトを基に、デジタル教材やツールなどのコンポーネントを「レゴのように組み立てて」、その学習者個人に合ったデジタル学習環境を構築するとしている。

1. 相互運用性（Interoperability）
2. 個別最適化（Personalization）
3. 分析、助言及びアセスメント（Analytics, Advising, and Learning Assessment）

[1] IEEE Standards Glossary による定義

4. 協働（Collaboration）
5. アクセシビリティとユニバーサルデザイン（Accessibility and Universal Design）

NGDLE は多数の参加者で構成される一種のエコシステムでもあり、教育機関や企業、各種団体が、レゴのブロックに相当するデジタル教材やツールなどの「部品」を提供し、学習者や教育機関は自分の目標や特性に合った部品を組み合わせて最適なデジタル学習環境を構築する。



図 1-1　次世代デジタル学習環境（NGDLE）のコンセプト

https://er.educause.edu/articles/2017/7/the-ngdle-we-are-the-architects

Credit: University of Minnesota, Office of Information Technology. Reprinted with permission.

学びの保障オンライン学習システム（MEXCBT）と学習 e ポータル

現在、文部科学省の「学びの保障オンライン学習システム」事業において、国が保有、運営するアセスメントのプラットフォーム（Computer Based Testing：CBT）として MEXCBT（メクビット）の開発と実証が行われている。全国学力・学習状況調査や高等学校卒業程度認定試験の過去の問題などがデジタル化されて利用可能になり、単元テストなどを教育委員会や教員が独自に作成することも可能で、休校時の家庭学習だけでなく通常の学校教育の中でも大いに活用されることが期待されている。令和 2 年度は限られた学校でのみ実証が行われたが、令和 3 年度以降は全国の希望する小中高校で利用可能になる予定である。この時、MEXCBT を利用する窓口となるシステムが各学校に必要となる。

このシステムを、MEXCBT の入り口に留まらず、1 人 1 台環境が整備された日本の初等中等教

育におけるデジタル学習環境を支えるハブの役割を持つ「学習 e ポータル」と捉え、その標準モデルの検討を行った。利用者である児童生徒や教員にとっての利便性の向上だけでなく、スタディ・ログの集約や校務支援システムとの接点、データのポータビリティの拠点など、多くの役割が想定される。

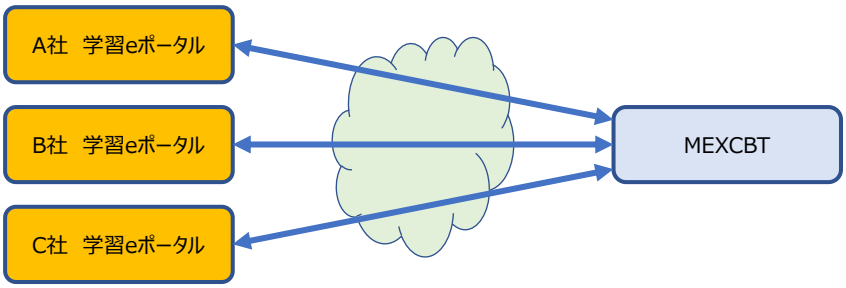


図 1-2 MEXCBT を利用するための窓口としての学習 e ポータル

学習 e ポータルは、上記 NGDLE のコンセプトに基づき、レゴブロックの接合面に当たるインタフェースが規定され、相互運用性を確保しながら、教育機関や個々の学習者のニーズに合ったデジタル学習環境を柔軟に構築できることを目指している。MEXCBT は国が開発、運営を担うのに対し、学習 e ポータルは民間企業が開発、提供し、小中高校などの教育機関に配備されることを想定している。一つの学習 e ポータルがあらゆる機能やコンテンツを装備するのではなく、中心となるハブの機能を持ち、さまざまな企業や組織が提供する学習ツールと連携して動作する。各企業が開発する学習 e ポータルは、相互運用性を確保してスタディ・ログの集約と利活用を可能にするインタフェースの規定は順守する必要があるが、そのほかの機能は各社の創意工夫で設計、開発することができる。

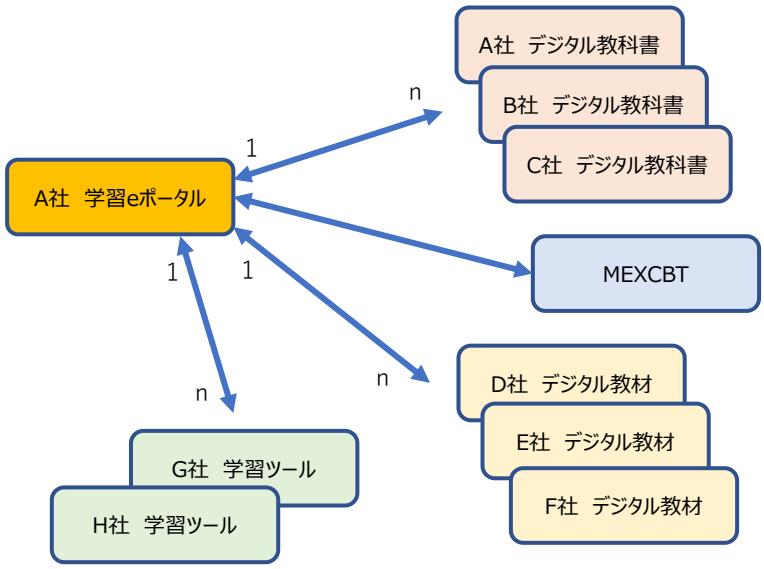


図 1-3 学習のハブとしての学習 e ポータル

2. 本ドキュメントの位置づけと用語

2.1. 本ドキュメントの位置づけ

学習 e ポータルは、MEXCBT を始めとするさまざまな学習ツールと連携するハブとして機能し、個別最適な学びと協働的な学びの実現に資することを目的としている。この標準モデルでは、前述の次世代デジタル学習環境（NGDLE）の考えに基づき、想定される機能は列挙するが、技術仕様は学習 e ポータルと各種学習ツール間の連携のためのインタフェースのみを規定し、学習 e ポータル内部の詳細は規定しない。また、MEXCBT との連携仕様を規定し、同様の方法でさまざまな学習ツールと連携することを推奨するが、このモデルで規定されている以外の技術規格を用いて MEXCBT 以外の学習ツールと連携することを妨げない。

令和 2 年度の学びの保障オンライン学習システムの事業では、MEXCBT と学習 e ポータルの両方を含むプロトタイプを作成し、実証を行った。MEXCBT と学習 e ポータルの連携には IMS GLC が制定している LTI (Learning Tools Interoperability) のバージョン 1.1 を利用した。またテスト結果の学習 e ポータルへの返却はテストの終了通知と正答率を示すデータのみ（Basic Outcomes）としたが、それに加えて、MEXCBT に蓄積されたテスト結果情報を xAPI フォーマットでスタディ・ログとして記述するスタディ・ログコンバーターの試作を行った。これら令和 2 年度のプロトタイプにおける技術仕様の詳細は 6 章にまとめてある。

令和 3 年度は、LTI のバージョンを 1.3 にアップデートすることが想定されるとともに、MEXCBT が送り出す xAPI フォーマットのスタディ・ログを学習 e ポータルが受け取って蓄積、分析、表示する構造となる。この標準モデルのドキュメントは、この令和 3 年度のモデルをベースに記載している。「5.学習 e ポータルの機能要件」はこのモデルを基にしている。このドキュメントは現時点での仕様を記載しているが、細部の規定が未定である部分が残されている。これらは文部科学省の関与のもと、関係者の議論を基に決定され、この学習 e ポータル標準モデルに盛り込まれて改訂される予定である。「6.1.令和 2 年度学びの保障オンライン学習システム（MEXCBT）との接続仕様」はバージョンが上がることによる機能拡張が想定されている。「6.2. 学びの保障オンライン学習システム（MEXCBT）とのスタディ・ログ連携仕様」は、この仕様を基に実装が行われる予定である。将来、CBT 以外の学習ツールとの間でスタディ・ログの交換を行う場合は、例えばデジタル教科書やドリルなどの分野ごとにスタディ・ログの標準仕様が検討、公開され、それに則って実装とスタディ・ログの収集が行われることになる。「7.将来像と課題」には、未定である部分も含めて記載されている。

2.2. Contributor 一覧

（五十音順、敬称略）

全体監修	田村 恭久	上智大学
	藤村 裕一	鳴門教育大学
スタディ・ログ部分監修	緒方 広明	京都大学

	古川 雅子	国立情報学研究所
アドバイザー	芦村 和幸	W3C / 慶應義塾大学
	加藤 泰久	東京通信大学
執筆協力（6 章）	久保 美那子	株式会社内田洋行
	山崎 公明	富士ソフト株式会社
検討メンバー*	伊藤 博康**	株式会社内田洋行
	内海 裕介	日本ユニシス株式会社
	大谷 智朗	株式会社Ｚ会
	大野 勝利	アライド・ブレインズ株式会社
	大宮 秀利	富士電機 IT ソリューション株式会社
	片岡 俊幸	日本電気株式会社
	河内 卓哉	株式会社城南進学研究社
	菊野 史也	公益財団法人日本数学検定協会
	北川 周子	株式会社エデュプレイ
	葛谷 正二	株式会社文溪堂
	國枝 秀行	東京書籍株式会社
	杉山 知之	株式会社内田洋行
	関澤 翠	株式会社すららネット
	高田 忍	公益財団法人日本数学検定協会
	高山 琢磨	大田区立志茂田中学校
	武村 実紗	日本ユニシス株式会社
	田邊 則彦	ドルトン東京学園
	田畑 太嗣***	日本電気株式会社
	蔦木 竜馬	株式会社リクルートマーケティングパートナーズ
	堤 直樹	東京書籍株式会社
	畠田 浩史	一般社団法人日本 IMS 協会
	林 俊信	株式会社すららネット
	平塚 建一郎	アマゾン ウェブ サービス ジャパン株式会社
	深井 宣之	アマゾン ウェブ サービス ジャパン株式会社
	萬治 理	株式会社文理
	梁本 宗健	株式会社文理
	山崎 公明	富士ソフト株式会社
事務局	石坂 芳実	一般社団法人 ICT CONNECT 21
	大野 勝利	アライド・ブレインズ株式会社

* 一般社団法人 ICT CONNECT 21 学習 e ポータルサブワーキンググループ

** SWG リーダー

*** SWG サブリーダー

2.3. 用語

用語	概要
CBT	Computer Based Testing の略。
スタディ・ログ	学習行動の履歴（ログ)。ドリルやテストの結果、学習時の書き込み情報、他者への評価やアンケート結果等のデジタルデータを指す。
シングルサインオン（SSO）	複数のサービスを一度の認証処理で利用できる仕組みをいう。
IdP	Identity Provider （アイデンティティ プロバイダー）の略。 各種クラウドサービスが個別に行う認証（例：ID／パスワードによるログイン）を、クラウドサービスに代わって行い、認証情報をクラウドサービス側に提供する役割をいう。
LRS	Learning Record Store の略。スタディ・ログの保管場所。 xAPI の用語で、Caliper Analytics では Event Store とされる。
JSON	JavaScript 言語のオブジェクトを由来とするデータ交換用の記述形式。 JavaScript Object Notation の略。
学習ツール	広義には、デジタル教科書や教材、ドリル、ビデオ教材、実験ツール、プログラミング環境など、学習に使われるデジタルなリソースすべてを指す。狭義には、LTI で呼ばれる側の規格である LTI Tools の機能を持つソフトウェアを指す。通常は URL で位置を指定するため、オンラインの Web アプリケーションとなる。
MEXCBT	文部科学省（MEXT）が開発して運用する CBT（Computer Based Testing）システム。メクビット。学習 e ポータルから見れば、学習ツールの 1 つである。

3. 関連する技術規格

3.1. 必須の技術規格

3.1.1. Learning Tools Interoperability Version 1.3（LTI1.3）

Web のハイパーリンク として最も広く利用されている URL によるリンクは、ブラウザ上で制御を移行するだけで、移行元から見れば移行先での操作を検知したり操作の終了時に制御を戻したりする手段の規定がない。デジタル学習環境上での学習行動を考えるとき、LMS に相当する移行元から、CBT やデジタル教材などに相当する移行先に制御を移し、そこで学習活動が行われた後、活動の記録であるログも含めて移行元に制御を戻せることが求められる。デジタル学習環境での活動を想定し、これら一連の流れを規定する規格を活用することが望ましいと言える。

このような、学習支援システム（LMS）と外部の学習ツールの連携を目的として、世界的に最も普及している規格は、IMS GLC が制定している LTI（Learning Tools Interoperability）である。LMS と学習ツールの双方が LTI 機能を実装し、両者であらかじめ連携の設定をしておくことで、LMS と学習ツールのシームレスな連携が可能になる。高等教育機関や一部の海外の初等中等学校で利用されている主要な LMS の多くはこの LTI 規格に対応している。また、LMS から呼び出される学習ツールの多くも LTI 規格に対応している。

LTI は従来の概念である LMS で活用されているだけでなく、NGDLE の各コンポーネント（レゴのブロック）を連携させるためにも利用されることが想定されている。

LTI の最新バージョンであるバージョン 1.3 では、認証と認可に関する国際規格である Open ID Connect と OAuth2.0 を内包することで連携におけるセキュリティを強化するとともに、LTI Advantage と呼ばれる機能群により、LMS と学習ツール間の多様な情報連携を可能にしている。

http://www.imsglobal.org/activity/learning-tools-interoperability

3.1.2. xAPI Specification 1.0.3（xAPI）

データを利活用するこれからのデジタル学習環境を考えるとき、スタディ・ログを標準化して集約することが重要である。さまざまな学習ツールでスタディ・ログを蓄積できるようになっても、学習行動や用語が統一され、標準フォーマットで記録されなければ、突き合わせて分析することができない。学習分析（Learning Analytics）を活用して学習の向上に生かすには、標準化が必須である。学習行動を記録するスタディ・ログは通常、一般の言葉に置き換えると以下のような形式をとる。

学習者 A が、開始した、テスト 101、何時何分何秒

学習者 A が、解答した、テスト 101 の問 1、正解、経過時間何分何秒

これらの構文における各項目は、2020 年 10 月に文部科学省が公表している教育データ標準の枠組みとして示されている「主体情報」、「活動情報」、「内容情報」に相当する[2]。

これらの学習行動を記録したスタディ・ログをシステム間で交換するために、国際的にもデー

[2] https://www.mext.go.jp/content/20201016-mxt_syoto01-000010374_1.pdf

タ形式やデータ転送プロトコルの標準化作業が進んでいる。この分野の規格の代表的なものとして、ADL (Advanced Distributed Learning) が制定している xAPI (eXperience API)[3] と、IMS GLC が制定している Caliper Analytics[4]がある[5]。

有識者を交えて両者の比較検討を行った結果、日本の初等中等教育における学習行動を記録するときの柔軟性や、これまでの実践活動の蓄積などを踏まえ、学習 e ポータルをハブとしたスタディ・ログの蓄積や交換を行うときには、xAPI を採用することとした。両規格の概要や特徴、またプロファイルと呼ばれるフォーマットの定義は、「6.2. 学びの保障オンライン学習システム（MEXCBT）とのスタディ・ログ連携仕様」を参照いただきたい。

https://github.com/adlnet/xAPI-Spec

3.2. その他の関連技術規格

その他、学習 e ポータルに関連する技術規格としては次のようなものがあるが、それぞれ参考として挙げるものであり、本標準モデルとして何ら特別な規定をするものではない。

3.2.1. Learning Tools Interoperability Version 1.1（LTI1.1）

前述のとおり、令和 2 年度のプロトタイプではこの LTI1.1 を利用している。なお、LTI1.3 は LTI1.1 の上位互換ではない。

本仕様は以下を参照すること。

http://www.imsglobal.org/specs/ltiv1p1

3.2.2. Open ID Connect

本仕様は以下を参照すること。

https://www.openid.or.jp/document/

3.2.3. OAuth2.0

本仕様は以下を参照すること。

https://oauth.net/2/

3.2.4. APPLIC　教育情報アプリケーションユニット標準仕様「校務基本情報データ連携　小中学校版」V2.0

本仕様は以下を参照すること。

https://www.applic.or.jp/2020/stand/APPLIC-0002-2019/APPLIC-0002-2019-11/APPLIC-0002-2019-11-00.pdf

---

[3] https://adlnet.gov/projects/xapi/
[4] http://www.imsglobal.org/activity/caliper
[5] https://www.ipsj.or.jp/magazine/9faeag000000vm70-att/5909ewg07.pdf

3.2.5. OneRoster Version 1.1（OneRoster1.1）

本仕様は以下を参照すること。

https://www.imsglobal.org/oneroster-11-introduction

4. 学習 e ポータルの利用者及びユースケース

4.1. 学習 e ポータルの利用者

学習 e ポータルは、学習者自身が活用することに加え、教師を始め様々な属性の利用者が想定される。これら利用者は、学習 e ポータルにログインし、各機能を利用する一次利用者と、学習 e ポータルに蓄積されたデータを匿名化した形で分析・活用し、研究や政策立案に用いる二次利用者に分けられる。

一次利用者のうち、学習者及び教師は必須利用者とする。

表 4-1　学習 e ポータルの利用者種別（一次利用者）

利用者種別	必須	概要	学習 e ポータルの利用場面
学習者	必須	初等中等教育の学校で学ぶ児童生徒	学校での学習 自宅での学習 教師や他の学習者とのコミュニケーション
教師	必須	学校において学習者を指導・支援する教師	学習者の学校での学習の指導・支援 学習者の自宅での学習の指導・支援 学習者の学習状況の確認 保護者とのコミュニケーション
学校	推奨	校長、教頭、主幹教諭など、学校の運営や、学校全体・学年全体の指導方針を決定し、その実施状況に責任を持つ立場の利用者	指導方針の決定 指導方針に基づく学習者の学習状況の確認と改善 教師の指導状況の確認と改善 学校で用いる教科書・教材等の管理 保護者とのコミュニケーション
学校設置者（教育委員会、学校法人、国立大学法人等）	可	各自治体の公立学校を統括する教育委員会の利用者等	自治体や法人単位での教育に関する事務 テストや学力調査等の実施 自治体や法人単位での教育水準の底上げ・均質化
保護者	可	学習者の保護者	学習者の学習状況の確認 自宅での学習の指導・支援 学校や教師とのコミュニケーション

表 4-2　学習 e ポータルの利用者種別（二次利用者）

利用者種別	必須	概要	学習 e ポータルの利用場面
研究者	可	スタディ・ログ等を活用し、教育効果の測定や教育手法の研究開発を行う研究者	匿名化されたスタディ･ログを活用した分析･研究
国	可	文部科学省及び国立教育政策研究所	公教育に関わる政策立案 匿名化されたスタディ･ログを活用した分析･研究

4.2. ユースケース

一次利用者が学習 e ポータルを利用するユースケースを示す。これらユースケースについては、学習 e ポータル単体で実施するだけではなく、学習 e ポータル経由で様々な学習ツールを利用すること、および学習 e ポータルと接続された学習ツールから取得したスタディ・ログあるいは他の情報を学習 e ポータル側で活用することによって実施することを想定する。

また以下に示すユースケースは学習 e ポータルの利用場面を幅広くとらえたものであり、すべて実現することは必須ではない。学習 e ポータルの提供者により、実現するユースケースを取捨選択することが認められる。

4.2.1. 学習者（授業での学習に関するユースケース）

ユースケース	
ユースケース名	概要
授業で一斉テストを受け、その結果を確認する	学習者は授業時間に一人一台の端末を用いて、MEXCBT あるいは他の CBT で実施される一斉テストを受検する テスト結果は自動的に採点される 採点完了後、学習者が学習 e ポータルでテスト結果にアクセスし、点数や各設問の正誤を確認する （教師は一斉テストで理解度が低い学習者をダッシュボードで確認し、その内容を個別指導等に活用する）
教科書で学んだ内容を小テストで確認する	学習者は一人一台の端末を用いて、デジタル教科書で学んだ内容に関する小テストを受検し、その正誤や解説を確認する （教師は小テストで理解度が低い学習者をダッシュボードで確認し、その内容を個別指導等に活用する）
学習 e ポータルを利用して授業を受ける	学習者は一人一台の端末を用いて、学習 e ポータルからデジタル教科書やデジタル教材等にアクセスし、授業を受ける 学習 e ポータルの時間割からデジタル教科書等にアクセスしたり、授業科目のデジタル教科書を呼び出して該当ページに移動したり、教科書と関連したデジタル教材の演習を解いたりするなど、多様なアクセス方法が可能
オンラインでグループ学習を行う	学習者はオンラインツールを利用し、様々なデジタル教材やネット上の情報にアクセスし、グループで話し合ったり共同で成果物を作成したりして、グループ学習を行う

教材を評価する	学習者は単元ごとに、利用したデジタル教材、学習動画等について評価し、その内容を登録する
学習 e ポータルで読書する	学習者は電子図書館や電子書籍ビューアを利用し、読みたい本を探し、読書する

4.2.2. 学習者（在宅等、学校外での学習に関するユースケース）

ユースケース	
ユースケース名	概要
宿題を行う	学習者は学習 e ポータル経由で教師が指導計画に基づき課す家庭学習の課題（宿題）にアクセスし、宿題を行う
学習 e ポータルを利用して自主的に学習する	学習者は学習 e ポータルから自分の弱点や伸ばしたいところ等を確認し、関連するデジタル教科書やデジタル教材等にアクセスし、自主的に学習（予習・復習を含む）を行う 学習 e ポータルの時間割からデジタル教科書等にアクセスしたり、授業科目のデジタル教科書を呼び出して学んだり、関連するデジタル教材やネット上のコンテンツにアクセスして学んだりするなど、多様な学習方法が可能
クラスの授業にオンラインで参加する	不登校・院内学級などで、学校に来ていない学習者が、オンラインで授業に参加する授業がオンラインで視聴できるほか、教師から個別指導を受けたり、発言したり、テストを解いたりすることも可能
教材を評価する	学習者は単元ごとに、利用したデジタル教材、学習動画等について評価し、その内容を登録する

4.2.3. 教師（学習者の指導に関するユースケース）

ユースケース	
ユースケース名	概要
学習者に一斉テストを受けさせ、採点及び結果の確認を行う	教師は一斉テストの問題を各学習者に登録し、一斉テスト時に学習者がアクセスできるようにする 教師はテストの時間に学習者にテストへのアクセスを指示し、学習者に一斉テストを受検させる 教師はテスト終了後、自動採点できない設問について採点する 教師はテスト結果をダッシュボードで確認し、必要に応じ個別指導等に活用する
学習者に小テストを受けさせ、結果を確認する	教師は小テストの問題を登録し、学習者がアクセスできるようにする 教師は授業中に学習者に小テストへのアクセスを指示し、学習者に小テストを受検させる 教師は授業中にテスト結果をダッシュボードで確認し、必要に応じ個別個別指導等に活用する
デジタル教科書を活用して授業を行う	教師は学校で、デジタル教科書を活用して授業を行う。学習者は一人 1 台の端末でデジタル教科書を利用する

デジタル教材を活用して授業を行う	教師は学校で、デジタル教材を活用して授業を行う。学習者は一人 1 台の端末でデジタル教材を利用する
テスト問題を作成し、学習 e ポータルに登録する	教師は自作のテスト問題を CBT に登録し、学習 e ポータルで学習者情報や科目情報と紐づけ、学習者が回答できるようにする
デジタル教材を学習 e ポータルに登録する	学校（管理職または教師等）は、授業や宿題等で利用するデジタル教材を学習 e ポータルに登録し、教科や教科書の単元、時間割等と紐づけを行い、デジタル教科書と連携して利用できるようにする
ICT を活用した授業を行う	教師はオンラインツールやデジタル教科書、デジタル教材等を活用し、授業を行う
学習者に宿題を出す	教師は指導計画に基づき、学習者に家庭学習（宿題）を課す。その際、学習者の特性や学習進度等に応じて個別の学習を課すこともできる （学習者は学習 e ポータルから宿題にアクセスし、宿題を行う） 教師はダッシュボードで一人一人の宿題の実施状況や成果を把握する
個別学習・個別指導を行う	教師は学習者に個別に、デジタル教科書の単元等の学ぶ箇所と、それに対応したデジタル教材、演習問題等を示す （学習者は示された教材や演習問題を解く） 教師はダッシュボードで一人一人の解答状況や成果を確認し、その内容を個別指導等に活用する
オンラインツールを活用してグループ学習を行う	教師はクラスの学習者をグループ別に編成し、オンラインツールを活用してグループ学習を行う 授業終了後、スタディ・ログ等を評価（クラス全体、グループ、個人単位）に活用する
指導案を共有する	教師が授業の指導案を学習 e ポータルに登録し、他の教師が利用できるようにする

4.2.4. 教師（教員事務に関するユースケース）

ユースケース	
ユースケース名	概要
時間割を作成する	各学年において履修する教科・科目、教科・科目ごとの授業時数等から、クラスごとの時間割の作成を行う
評価材料として活用する	教師はテスト結果や宿題の提出状況、授業中のスタディ・ログ、学習者の学習状況を一覧できるダッシュボード等を、学習者一人一人の学習評価の評価材料の一つとして活用する
学習者の出欠を確認する	教師は学習者の出欠状況を確認し、管理する
補習を計画する	学習者の学習状況を確認し、必要に応じて補習等の計画を立てる

保護者の承諾が必要な手続きについてオンラインで承諾を得る	保護者にメッセージを通知し、オンライン上に用意された手続ページ等に保護者が必要事項を記入したり、承認手続きを行ったりすることにより、必要な承諾を得る
保護者への情報伝達を行う	保護者にメッセージを通知し、必要な情報伝達を行ったり、ファイル添付やクラウドのファイル共有機能等を用いて写真等の配布を行ったりする

4.2.5. 学校

ユースケース	
ユースケース名	概要
教員情報を管理する	教育委員会の担当者は毎年 1 回、自治体内の教員情報を確認し、内容変更があった場合は教員情報の登録・削除・変更、および学校への紐付けを行う また教員の退職・休職・採用等があった場合、随時その内容を反映する
クラスごとの学習状況を分析し、指導方針を検討する	学校（管理職等）は、学習者一人一人やクラスごとの学習状況（テストや学力調査等の結果、宿題の提出状況、小テスト等の結果、等）を分析し、クラスごとの指導改善や、学習者一人一人の指導方針の検討に活用する
デジタル教材を学習 e ポータルに登録する	学校（管理職または教師等）は、授業や宿題等で利用するデジタル教材を学習 e ポータルに登録し、教科や教科書の単元、時間割等と紐づけを行い、デジタル教科書と連携して利用できるようにする
教科書･教材情報を管理する	学校の担当者は、教育委員会と分担しつつ学習 e ポータル経由で学習者が使用できるデジタル教科書や教材の情報を登録し、学校･学年との紐づけを行う

4.2.6. 学校設置者

ユースケース	
ユースケース名	概要
教員情報を管理する（※　学校の実施項目と同一）	教育委員会の担当者は毎年 1 回、自治体内の教員情報を確認し、内容変更があった場合は教員情報の登録･削除･変更、および学校への紐付けを行う また教員の退職･休職･採用等があった場合、随時その内容を反映する
学習者情報を管理する	教育委員会の担当者は毎年 1 回、自治体内の学習者情報を確認し、入学･卒業した学習者及び変更があった学習者の情報登録･削除･変更、および学校への紐づけを行う また学習者の転出入等があった場合は、随時その内容を反映する
教科書･教材情報を管理する	教育委員会の担当者は学校と分担しつつ、学習 e ポータル経由で学習者が使用できるデジタル教科書や教材の情報を登録し、学校･学年との紐づけを行う

テストや学力調査等の実施計画を立てる	教育委員会の担当者、または学校（管理職等）は、テストや学力調査等の実施計画を立案し、スケジュールおよび実施するテスト問題を学習 e ポータルに登録する また、スケジュールやテスト問題を学校等に通知する
テストや学力調査等の結果を分析し、指導改善方策を検討する	教育委員会の担当者、または学校（管理職等）は、テストや学力調査等の結果を分析し、学校全体の指導改善や、教師一人一人の指導改善方策を検討する
学校情報を管理する	教育委員会の担当者は毎年 1 回、自治体内の学校情報を確認し、内容変更があった場合は学校情報の登録・削除・変更を行う

4.2.7. 保護者

ユースケース	
ユースケース名	概要
保護者が子供の学習状況を把握する	保護者は学習 e ポータルのダッシュボードで、子供のテスト結果、単元ごとの学習状況等を確認し、家庭での学習指導に活用する
学校からの連絡・通知を受け取る	保護者は学習 e ポータル経由で学校からの通知や連絡を受け取る 保護者から学校や教師に対する連絡等も行うことができる
日本語が不自由な保護者（外国人等）が翻訳された状態で学校から連絡・通知を受け取る	保護者が学習 e ポータルで言語を指定することにより、メニュー等が指定した言語で表示され、教師や学校からの通知内容が自動的に翻訳されて表示される

5. 学習 e ポータルの機能要件

5.1. 学習 e ポータルの機能一覧

学習 e ポータルの機能要件を挙げる。学習 e ポータルはデジタル学習環境のハブであり、他のコンポーネントと連携して機能を実現することでもかまわない。これら機能には、すべての利用者が使用する「基盤機能」と、利用者種別ごとに提供される「利用者別機能」に分けられる。

また学習 e ポータルが提供する機能は、「必須機能」「推奨機能」または「その他」のいずれかに位置づけられる。「必須機能」は学習 e ポータルが必ず備えなければならない機能であり、「推奨機能」は学習 e ポータルとして必須ではないが、備えることが望ましい機能である。

表 5-1　学習 e ポータル機能一覧

	機能分類	必須有無	概要
基盤機能	アカウント管理／ユーザー認証	必須	• ユーザーのアカウント情報を管理し、ID／パスワードあるいはその他の方法により、ユーザーの認証を行うこと（外部の IdP と連携して認証を行ってもかまわない）
	MEXCBT との連携	必須	• 学習 e ポータルが LTI Platform として、LTI Tools 機能を持つ MEXCBT を呼び出せること • MEXCBT から、標準に基づき xAPI フォーマットで記録されたスタディ・ログを受け取れること
	各種学習ツールとの連携	必須	• 学習 e ポータルが LTI Platform として、LTI Tools 機能を持つ各種の学習ツールを呼び出せること（各種の学習ツールを、LTI 以外の方法で呼び出して連携してもかまわない） • 呼び出した各種の学習ツールから、標準に基づき xAPI フォーマットで記録されたスタディ・ログを受け取れること
	OS や各種学習ツールとのシングルサインオン	推奨	• OS やさまざまな学習ツールとシングルサインオンできること（形式は問わない）
学習者側機能	時間割/スケジュール管理	推奨	• 学習者自身の時間割やスケジュールが表示されて管理できること
	学習者用マイページ	推奨	• 学習 e ポータルにログインすると、学習者個別のページが用意されること
	デジタル教科書との連携機能	推奨[6] ※将来的	• デジタル教科書が登録されており、マイページ（及

[6] 現状はデジタル教科書側が学習 e ポータルとの連携に対応していないため「推奨」とするが、基盤機能で必須とされている「各種学習ツールとの連携」機能に対応したデジタル教科書が採用された場合は、直ちに連携可能になることが求められる。

		には「必須」に移行	び時間割等）から容易にアクセスできること • デジタル教科書ビューアと連携し、SSO でデジタル教科書を利用できること
	学習ツール利用	推奨	• デジタル教材等が登録されており、マイページ（及び時間割等）から容易にアクセスできること • 各教材アプリ等と連携し、SSO で教材を利用できること
	テスト	必須	• 教師に指定された、あるいは学習者自身が選択した MEXCBT 上のテストにアクセスし、テストを受検し、テスト結果を確認できること
	ダッシュボード	推奨	• 学習 e ポータル経由で受検した CBT のテスト結果等を、ダッシュボード形式で横断的に見られること
教師側機能	生徒情報管理	必須	• 学習者情報を登録・管理できること • 時間割やスケジュール情報、使用する教科書・教材情報の紐づけもできることが望ましい
	テスト管理	必須	• MEXCBT 上のテストを選択して学習者に割り当てられること
	テスト結果閲覧	必須	• MEXCBT 上で受検したテスト結果を閲覧できること
	ダッシュボード	推奨	• 学習者が受検した CBT のテスト結果等を、ダッシュボード形式で横断的に見られること

5.2. 各機能の詳細

5.2.1. 基盤機能

アカウント管理／ユーザー認証

本機能は必須機能（MUST）である

i. 学習 e ポータル利用者のアカウント情報として、ユーザーID 及びユーザー属性等の必要情報を保持し、システム管理者や権限を与えられたユーザーが登録・修正・削除できること。

ii. 利用者が学習 e ポータルの利用を開始する際に、ID／パスワードあるいはその他の方法により、ユーザーの認証を行うこと。認証は学習 e ポータル内で実施する他、外部の IdP と連携して認証を行うことも認める。

以下の機能は推奨機能（Recommend）である

i. ユーザー情報として学習 e ポータルが必要と認める項目を定め、保持してよい。

MEXCBT との連携

本機能は必須機能（Must）である

i. 学習 e ポータルが LTI Platform として、LTI Tools 機能を持つ MEXCBT を呼び出せること。

ii. MEXCBT から、標準に基づき xAPI フォーマットで記録されたスタディ・ログを受け取れること。

各種学習ツールとの連携

本機能は必須機能（Must）である

i. 学習 e ポータルが LTI Platform として、LTI Tools 機能を持つ各種学習ツール（デジタル教科書、デジタル教材など）を呼び出せること。各種の学習ツールを、LTI 以外の方法で呼び出して連携してもかまわない。

ii. 呼び出した各種の学習ツールから、標準に基づき xAPI フォーマットで記録されたスタディ・ログを受け取れること。

OS や各種学習ツールとのシングルサインオン

本機能は推奨機能（Recommend）である

i. OS との間、また各種の学習ツールとの間で、できるだけ新たなログイン操作を行うことなしに利用できること。シングルサインオン実現のための技術規格は問わない。

5.2.2. 学習者側機能

時間割/スケジュール管理

本機能は推奨機能（Recommend）である

i. 学習者の時間割やスケジュールが表示されること。

ii. 時間割やスケジュールに示されたそれぞれの授業について、その授業で用いるデジタル教科書や、CBT のテスト等がリンクとともに表示され、リンクをクリックすることにより当該のデジタル教科書や CBT のテストを表示できること。

学習者用マイページ

本機能は推奨機能（Recommend）である

i. 学習者が学習 e ポータルにログインしたとき、その学習者のマイページが表示されること。

ii. マイページに、利用者自身の時間割やスケジュール、利用者が利用可能なデジタル教科書や教材、テストやその結果へのリンクなど、学びに必要な情報を掲載できること。

デジタル教科書との連携機能

本機能は推奨機能（Recommend）である　※将来的には必須機能（Must）とする

i. 設定されたデジタル教科書へのリンクをクリックすることにより、デジタル教科書を利

用できること。

ii. デジタル教科書を利用できる状態にする際に、教科書目次や学習指導要領コードなどで指定された特定個所を閲覧できる状態にできるとよい。

iii. 学習 e ポータルがデジタル教科書からスタディ・ログを取得できること。

デジタル教材利用

本機能は推奨機能（Recommend）である

i. 設定されたデジタル教材やドリル、CBT などさまざまな学習ツールへのリンクをクリックすることにより、その学習ツールを利用できること。

ii. 学習ツールを利用できる状態にする際に、学習指導要領コードなどで指定された特定個所を直接利用できる状態にできるとよい。

iii. 学習 e ポータルが学習ツールからスタディ・ログを取得できること。

テスト

本機能は必須機能（Must）である

i. 利用者が学習 e ポータルに設定された MEXCBT へのリンクをクリックすることにより、リンクで示された MEXCBT のテストを受検できる状態にすること。

ii. 利用者が学習 e ポータルから MEXCBT を呼び出してテストを受検したとき、テスト完了後に MEXCBT からテスト結果を受け取り、受検者と紐づけてテスト結果を保管すること。

iii. 利用者がテストを完了して MEXCBT を終了したのち、学習 e ポータル上でテスト結果を確認できること。

ダッシュボード

本機能は推奨機能（Recommend）である

i. 学習 e ポータルが MEXCBT やデジタル教科書、各種の学習ツールから取得したスタディ・ログ等を、学習者にわかりやすい形式で表示できること。

5.2.3. 教師側機能

生徒情報管理

本機能は必須機能（Must）である

i 適切な権限を持つ者が学習者の情報について登録・修正・削除ができること。

以下の機能は推奨機能（Recommend）である

i 学習者情報を、学習 e ポータルと連携している校務支援システム等から取得し、更新できるとよい。

テスト管理

本機能は必須機能（Must）である

i　MEXCBT に登録されているテストの中から学習者に受検させるテストを選択し、学習者情報と紐づけ、必要な情報（受検日、受検者、再受検の可否、等）を登録・修正・削除できること。

ii　学習者が当該テストを受検したかどうかを確認できること。

テスト結果閲覧

本機能は必須機能（Must）である

i　学習 e ポータル経由で受検した MEXCBT のテスト結果を閲覧できること。

ダッシュボード

本機能は推奨機能（Recommend）である

i.　学習 e ポータルが MEXCBT やデジタル教科書、各種の学習ツールから取得したスタディ・ログ等を、教師にわかりやすい形式で表示できること。

5.3. 学習 e ポータルと連携する学習ツールや周辺システム

学習 e ポータルは、1 章に示したように次世代デジタル学習環境（NGDLE）の概念に基づいてデザインされており、ブロックを組み合わせるように、その学習者に最適なデジタル学習環境を組み上げる。また学習 e ポータルはこのデジタル学習環境における、スタディ・ログの集約や認証・認可、学習者情報の共有などにおけるハブの役割を果たす。

ブロックを組み上げるためには、接合面の標準化が必要である。学習 e ポータルとそれぞれの学習ツールや連携するシステムとの間では、連携規格が定義されて共有されるが、学習ツールや周辺システム内部の設計は自由である。

学習 e ポータルと連携して動作することが想定されている学習ツールや周辺システムには次のようなものがある。

表 5-2　学習 e ポータルと連携する学習ツールや周辺システム

連携対象	必須有無	概要	要件
MEXCBT	必須	• 文部科学省が提供する CBT システムである「学びの保障オンライン学習システム」	• LTI でログイン操作なしに呼び出し、結果のスタディ・ログを標準に基づいた xAPI 形式で受け取る。

デジタル教科書	**推奨**[7]	• (連携する学習ツールとして見ると) デジタル教科書ビューア	• デジタル教科書ビューアが LTI Tools 機能を持てば、MEXCBT 同様にログイン操作なしに呼び出すことができる。ほかの技術規格で連携してもかまわない。 • スタディ・ログは、標準に基づいた xAPI 形式で受け取ることが想定される。
各種デジタル教材、ドリル、CBT、ツールなど	**推奨**	• 授業や家庭学習で利用するさまざまなデジタル教材やドリル、CBT、ツールなど	• これらの学習ツールが LTI Tools 機能を持てば、ログイン操作なしに呼び出すことができる。ほかの技術規格で連携してもかまわない。 • スタディ・ログは、標準に基づいた xAPI 形式で受け取ることが想定される。
LRS (Learning Record Store)	**必須**	• 学習 e ポータルが収集したスタディ・ログを蓄積するためのストレージ • 学習 e ポータル内部にスタディ・ログの蓄積機能を持っても、外部の LRS を利用してもかまわない	• xAPI 形式で蓄積することを想定するが、xAPI 形式に戻すことができるのであれば、他の形式で保持してもかまわない。
校務支援システム	**その他**	• 校務を支援するための情報システム	• 校務支援システムと情報をやり取りする規格としては、APPLIC 標準や OneRoster がある。校務支援システム側も、APPLIC 標準や OneRoster に対応していることが要件となる

[7] 学習 e ポータルの標準モデルの策定後、デジタル教科書が学習 e ポータルに対応することになるため、現時点では「推奨」としているが、学習 e ポータル側では将来デジタル教科書側が連携対応した際に直ちに連携可能になるよう、インタフェースを用意しておくことが求められる。

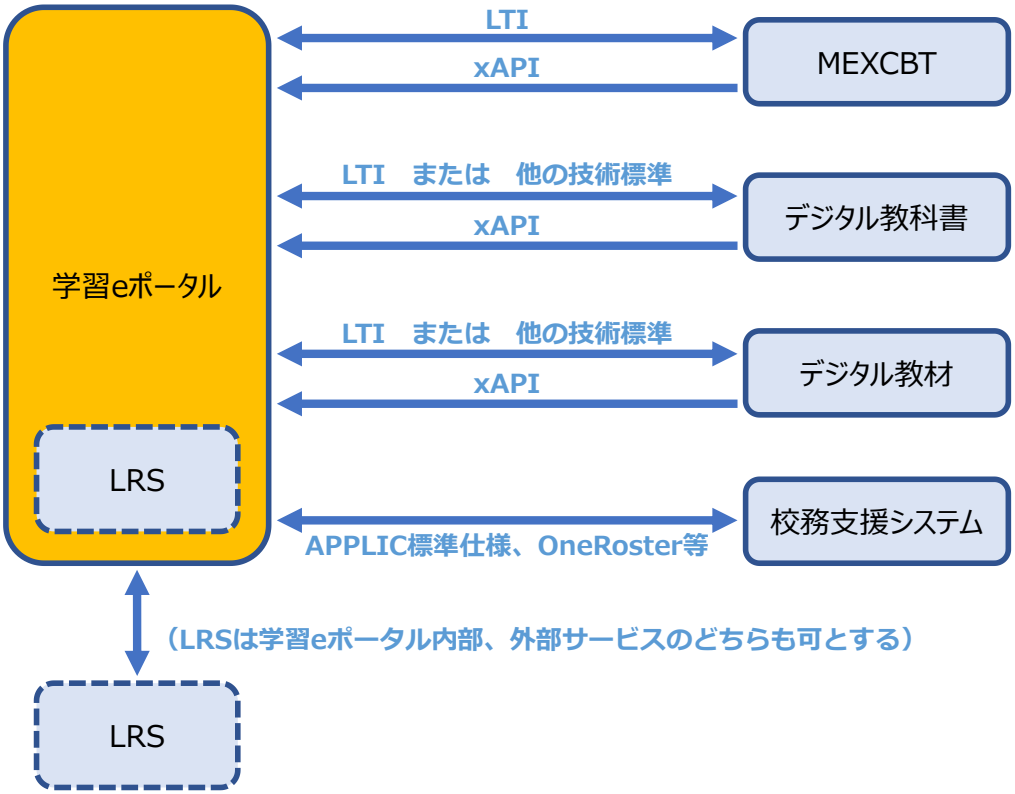


図 5-1　学習 e ポータルとの接続インタフェース概念図

6. 令和 2 年度における外部サービスとの連携仕様

ここでは、令和 2 年度の学びの保障オンライン学習システム事業で設定した、学習 e ポータルと国が運営する CBT である MEXCBT の連携の技術仕様を示す。

令和 2 年度の事業では、学習 e ポータルから MEXCBT を呼び出す接続の方法として、LTI1.1 を採用した。テスト終了時に LTI Basic Outcomes サービスを利用して正答率が戻される。令和 3 年度以降は LTI1.3 へのバージョンアップが想定されており、それに伴って仕様も改訂される予定である。

MEXCBT から学習 e ポータルへのスタディ・ログの返却は、xAPI を採用し、Assessment プロファイルを中心にフォーマットを定義した。令和 2 年度は MEXCBT 内の情報を xAPI フォーマットでまとめるスタディ・ログコンバーターのプロトタイプを作成し検証を行った。ここではその技術仕様を記載する。令和 3 年度以降は、このプロファイルで規定された xAPI のスタディ・ログを学習 e ポータルが受け取り、表示や分析に活用することが想定されている。また、学習 e ポータルが MEXCBT 以外の学習ツールと連携する場合も、この仕様を基にプロファイルを拡張し、それを標準モデルとして活用することが想定されている。

6.1. 令和 2 年度学びの保障オンライン学習システム（MEXCBT）との接続仕様

令和 2 年度学びの保障オンライン学習システム（MEXCBT）と学習 e ポータルとの接続には、LTI1.1 を用いた。LTI の概念では、MEXCBT が学習ツール、学習 e ポータルが LMS に相当する。ここでは本年度の実装仕様について記述する。

LTI1.1 は IMS Global でサポートが終了する予定のため、次期学びの保障オンライン学習システムでは最新バージョンである LTI1.3 にアップデートすることを想定している。
このため、本章は参考情報である。

6.1.1. テストの受検

学習 e ポータルから MEXCBT への接続およびシングルサインオンは、以下のように実現した。

1-1. MEXCBT は学習者・教職員のユーザー情報を管理しない。ユーザー情報は学習 e ポータルにて管理され、ユーザーは、MEXCBT へは学習 e ポータルを通じてアクセスする。

1-2. MEXCBT は、登録されたテストごとの LTI 1.1 URL を発行する。学習 e ポータルは、それぞれのテストの URL を呼び出して問題受検を開始するためのリンクを用意する(LTI リソースリンク)。

1-3. ユーザーがリンクを押下すると、MEXCBT が Web ブラウザの新規タブに表示され、テストが開始される（LTI ローンチ）。このとき、学習 e ポータルから MEXCBT に、①ユーザー属性情報（システム連携用 ID 等）、②テスト結果を学習 e ポータルに書き戻すための情報等が送信される。

LTI リンク （リソースリンク）	• LMS 上に生成・設置される、学習ツールへのリンク。 LTI リンクをユーザーが押下すると LTI ローンチが実行される。リンク先の学習ツールの URL は、学習ツールの実装により、その学習ツールでひとつ（学習ツールのランディングページに遷移）の場合もあれば、学習ツール上のコンテンツごとの URL の場合もある。
LTI によるシングルサインオン （LTI ローンチ）	• LMS から学習ツールにユーザー属性情報や授業情報を送信し、対応する学習ツールの画面を表示するための連携処理。LMS はユーザーの Web ブラウザを経由して LTI 仕様で定められたパラメータ群を学習ツールの LTI 1,1 URL に対して HTTP POST で送信し、学習ツールはそのレスポンスとして自身の画面をユーザーに表示する。
LTI ローンチの保護	• LTI 1.1 では、OAuth 1.0a メッセージ署名を用いてシステム間の認証とローンチメッセージの改ざん検知を行う。 • LMS と学習ツールは事前にお互いを一意に特定するコンシューマキーと、対応するシークレット文字列を共有する。 • LMS は LTI ローンチ時に、リクエスト内容とシークレットを元にハッシュ文字列を生成し、他の OAuth 認証パラメータや LTI で定義された各種パラメータとともに、学習ツールに送信する。 • 学習ツールは受け取ったメッセージ署名を検証し、検証に成功した場合、自身の学習コンテンツを応答する。

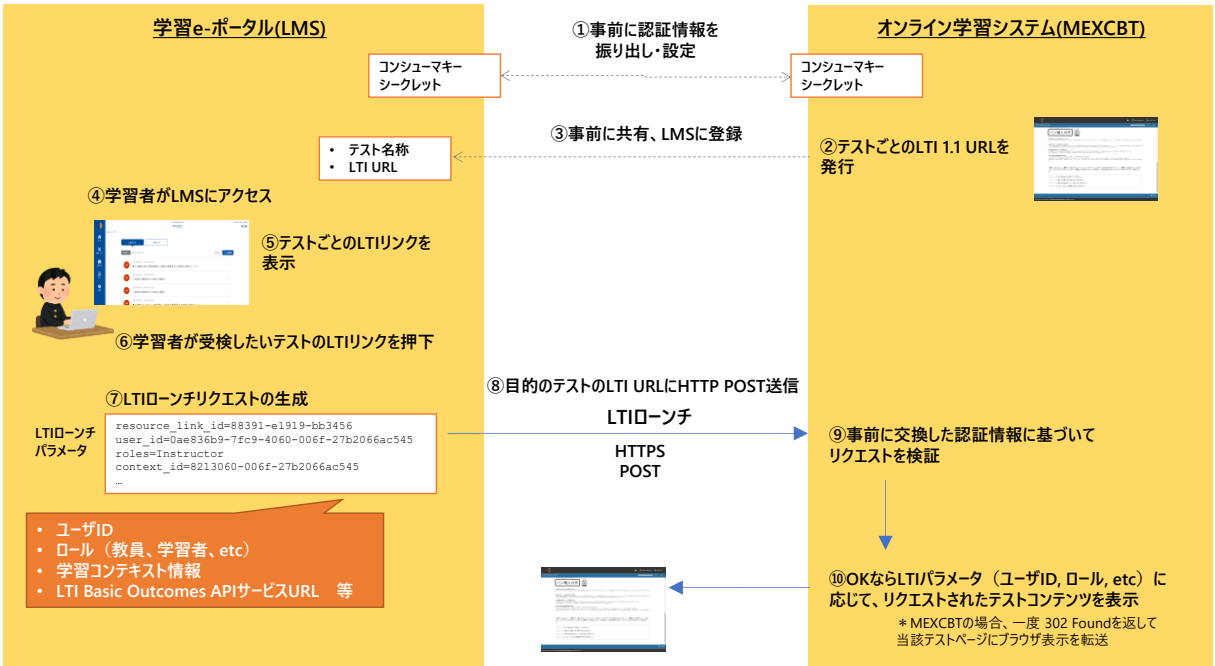


図 6-1　LTI 接続の概略

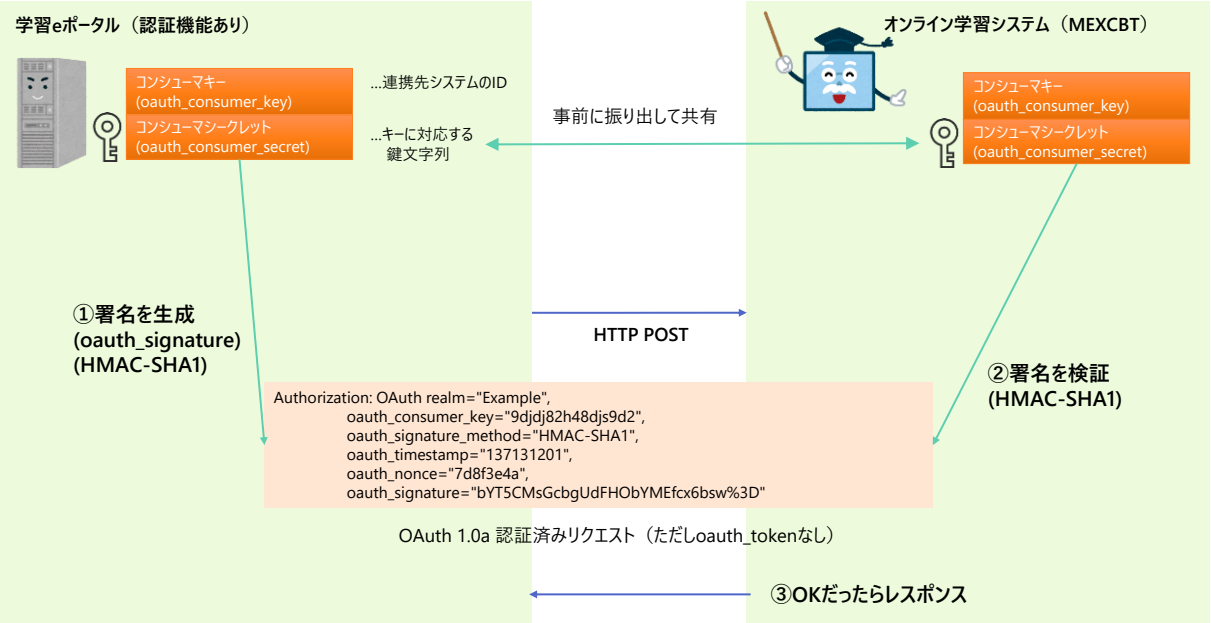


図 6-2　OAuth 1.0a メッセージ署名

6.1.2. テスト結果情報の受信

LTI Basic Outcomes Service を用いて MEXCBT から学習 e ポータルにテスト結果を送信している。

2-1. ユーザーがテスト受検を終え、MEXCBT による解答結果の自動採点が完了したことを契機に、MEXCBT はテスト結果を学習 e ポータルに送信する（LTI Basic Outcomes ReplaceResultRequest メッセージの送信）。

2-2. 学習 e ポータルは、受信したテスト結果をデータベース等に格納する。格納したテスト結果は、ユーザーによる後の参照の際に画面表示する。

MEXCBT が送信するテスト結果は､テストごとの正答率を 0～1 の小数で表したものとなる。令和 2 年度は、この正答率には MEXCBT による自動採点が可能な設問のみが反映される。例えば、すべての設問が記述式など自動採点できないもので構成されるテストの場合、解答の正誤に関わらず、学習 e ポータルが受信する正答率は 0 となる。

LTI 1.1 Basic Outcomes	• LMS から LTI を用いて呼び出された学習ツールが、ユーザーの学習成果（アウトカム）を LMS に書き戻すことを目的としたデータ連携仕様。 • LTI Basic Outcomes はプッシュモデルであり、LMS は学習ツールからの学習成果の書き込みを受け取るための Web API を実装する。 • LMS は、学習ツールへの LTI ローンチ時、LTI 仕様で定められたパラメータの一部として、上記の API の URL と「学習課題（≒LTI リンク）×ユーザー」単位で一意の学習成果 ID（リザルト ID）を送信する。 • ユーザーの学習活動の終了後、学習ツールは、任意のタイミングで、0.0～1.0 で表現される学習成果情報（スコア）を LMS の Basic Outcomes API に送信する。API の呼び出しは「ユーザー×学習課題」の単位で実行される。

	• LMS は、リクエスト中のリザルト ID を参照し、データベースへの格納などの後続処理を実行する。 • Basic Outcomes 仕様では、以下の 3 種類のメッセージが定義されている。 ➢ replaceResultRequest ➢ readResultRequest ➢ deleteResultRequest • それぞれのメッセージの形式は XML で定義され、上記 3 種類のメッセージのいずれかをボディに含む POST リクエストとして送信される。
Basic Outcomes Service のセキュリティ	• OAuth 1.0a メッセージ署名および Request Body Hash を用いて API 認証と改ざん検知を行う。 • 学習ツールは OAuth Request Body Hash で定められた手順でリクエストボディのハッシュを生成し、さらにそのハッシュ値を含めた署名を生成する。 • LMS は受信したメッセージ署名、リクエストボディハッシュおよびその他の OAuth 認証パラメータを検証し、検証に成功した場合、学習ツールからのリクエストを受け入れる。

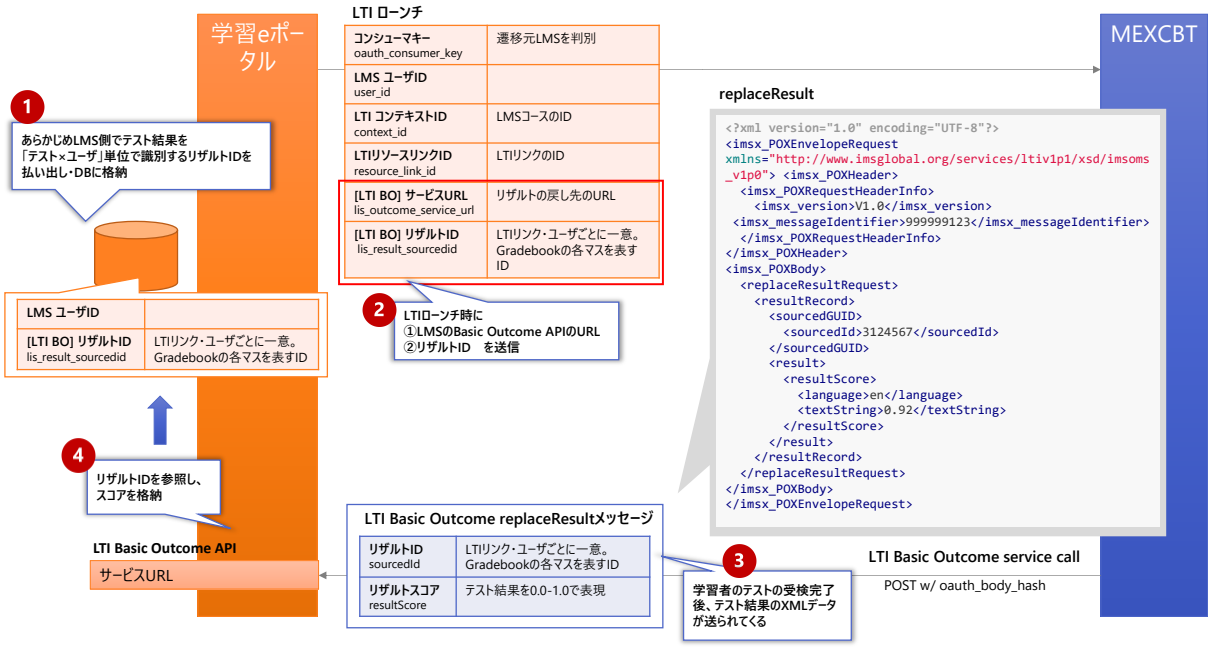


図 6-3　LTI 1.1 Basic Outcomes 概要

LTI Basic Outcomes Service の API 認証

Basic Outcomes リクエストの HTTP Authorization ヘッダ記述例を以下に示す。

```
POST /lti/1.1/outcomeservice.php HTTP/1.1
Host: example.learningplatform.jp
Content-Length: 757
Authorization: OAuth realm="",oauth_version="1.0",
  oauth_nonce="29f90c047a44b2ece73d00a09364d49b",
  oauth_timestamp="1313350943",
  oauth_consumer_key="lmsng.school.edu",
  oauth_body_hash="v%2BxFnmDSHV%2Fj29qhxLwkFILrtPo%3D",
  oauth_signature_method="HMAC-SHA1",
  oauth_signature="8auRpRdPY2KRXUrOyz3HKCs92y8%3D"
Content-type: application/xml
```

- oauth_body_hash：OAuth 1.0a Request Body Hash に基づいて生成したリクエストボディのハッシュ値
- oauth_signature：oauth_body_hash を含めて生成したメッセージ署名

学習 e ポータルは、受け取ったリクエストの署名とボディハッシュ、その他の認証パラメータを検証し、不正なものであれば OAuth 1.0 の定義にそって 400 Bad Request もしくは 401 Unauthorized を返す。

リクエスト：ReplaceResultRequest メッセージ

MEXCBT による解答結果の自動採点が完了したことを契機に、MEXCBT は LTI Basic Outcomes ReplaceResultRequest メッセージを学習 e ポータルに送信し、テストのスコア（正答率）を学習 e ポータルに書き戻す。学習 e ポータルは種別が「replaceResultRequest」のリクエストを受信したら、メッセージ中の学習成果 ID に基づいて、正答率をデータベースに格納する。

HTTP メソッド	POST
リクエストパラメータ	なし。サポート外のパラメータが付与されていた場合、無視する。

リクエストボディ	LTI Basic Outcomes 標準仕様に従う。記述例を以下に示す。
	
	`<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>`
	`<imsx_POXEnvelopeRequest`
	`xmlns="http://www.imsglobal.org/services/ltiv1p1/xsd/imsoms_v1p0">`
	`<imsx_POXHeader>`
	`<imsx_POXRequestHeaderInfo>`
	`<imsx_version>V1.0</imsx_version>`
	`<imsx_messageIdentifier>999999123</imsx_messageIdentifier>`
	`</imsx_POXRequestHeaderInfo>`
	`</imsx_POXHeader>`
	`<imsx_POXBody>`
	`<replaceResultRequest>`
	`<resultRecord>`
	`<sourcedGUID>`
	`<sourcedId>3124567</sourcedId>`
	`</sourcedGUID>`

	<result> <resultScore> <language>en</language> <textString>0.92</textString> </resultScore> </result> </resultRecord> </replaceResultRequest> </imsx_POXBody> </imsx_POXEnvelopeRequest> この例は、学習成果 ID「3124567」で表されるテスト受検の正答率 92%だったことを示している。

正常時のレスポンス (200 OK)

学習 e ポータルは、正常にスコアを受信した場合、以下のレスポンスデータを返却する。

HTTP ステータスコード	200 OK
レスポンスボディ	LTI Basic Outcomes 標準仕様で定められたレスポンスボディ形式の記述例を以下に示す。 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <imsx_POXEnvelopeResponse xmlns="http://www.imsglobal.org/services/ltiv1p1/xsd/imsoms_v1p0"> <imsx_POXHeader> <imsx_POXResponseHeaderInfo> <imsx_version>V1.0</imsx_version> <imsx_messageIdentifier>4560</imsx_messageIdentifier> <imsx_statusInfo> <imsx_codeMajor>success</imsx_codeMajor> <imsx_severity>status</imsx_severity> <imsx_description>Score for 3124567 is now 0.92</imsx_description> <imsx_messageRefIdentifier>999999123</imsx_messageRefIdentifier> <imsx_operationRefIdentifier>replaceResult</imsx_operationRefIdentifier> </imsx_statusInfo> </imsx_POXResponseHeaderInfo> </imsx_POXHeader> <imsx_POXBody> <replaceResultResponse /> </imsx_POXBody> </imsx_POXEnvelopeResponse>

※ ただし、MEXCBT ではレスポンスデータの詳細は参照しておらず、LTI Basic Outcomes 標準仕様に準拠したレスポンスデータの返却は必須ではない。

エラーレスポンス (400 Bad Request, 401 Unauthorized)

学習 e ポータルは、MEXCBT から受信したテスト結果データが不正であった場合、以下のレ

スポンスデータを返却する。

HTTP ステータスコード

状況	HTTP ステータスコード
• スコアデータの形式が不正 • サポート外の種別のメッセージを受信した （テスト結果 XML データ中に replaceResultRequest 要素がない、sourcedId 要素がない、resultScore 要素がない等）	400 Bad Request
• OAuth 認証に失敗	401 Unauthorized, 400 Bad Request (OAuth 1.0a 定義に従う)

レスポンスボディ

LTI Basic Outcomes 標準仕様で定められたレスポンスボディ形式の記述例を以下に示す。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<imsx_POXEnvelopeResponse
xmlns="http://www.imsglobal.org/services/ltiv1p1/xsd/imsoms_v1p0">
<imsx_POXHeader>
  <imsx_POXResponseHeaderInfo>
    <imsx_version>V1.0</imsx_version>
    <imsx_messageIdentifier>4560</imsx_messageIdentifier>
    <imsx_statusInfo>
      <imsx_codeMajor>unsupported</imsx_codeMajor>
      <imsx_severity>status</imsx_severity>
      <imsx_description>readPerson is not supported</imsx_description>
      <imsx_messageRefIdentifier>999999123</imsx_messageRefIdentifier>
      <imsx_operationRefIdentifier>readPerson</imsx_operationRefIdentifier>
    </imsx_statusInfo>
  </imsx_POXResponseHeaderInfo>
</imsx_POXHeader>
<imsx_POXBody/>
</imsx_POXEnvelopeResponse>
```

※ ただし、MEXCBT ではレスポンスデータの詳細は参照しておらず、LTI Basic Outcomes 標準仕様に準拠したレスポンスデータの返却は必須ではない。

6.1.3. テスト結果詳細情報の確認

MEXCBT は学習者が各設問の解答や正誤などテスト結果の詳細情報を確認するための機能を有している。学習 e ポータルから MEXCBT のテスト結果確認ページを起動する際にも、上述のテスト受検時同様、LTI 1.1 を用いた学習 e ポータルから MEXCBT へのシングルサインオンを行っている。

3-1. MEXCBT は、テスト結果レビュー画面にアクセスするための URL を発行し、学習 e ポータルは、そのテスト結果レビュー画面を呼び出すためのリンクを用意する（LTI リンク）。

3-2. ユーザーがリンクを押下すると、MEXCBT のテスト結果レビュー画面が Web ブラウザの新規タブに表示される（LTI ローンチ）。このとき、学習 e ポータルから MEXCBT に、どのユーザーの、どのテストの結果を表示するのかを特定する学習成果 ID が送信される。

3-3. MEXCBT は、受信した学習成果 ID に基づいて、問題ごとの正誤や解答内容をユーザーに表示する。

6.1.4. 本項における参考文献

IMS Global Learning Tools Interoperability™ Implementation Guide Final Version 1.1.1
https://www.imsglobal.org/specs/ltiv1p1/implementation-guide

Learning Tools Interoperability Basic Outcomes IMS Final Release Version 1.1
https://www.imsglobal.org/spec/lti-bo/v1p1/

OAuth Core 1.0 Revision A
https://oauth.net/core/1.0a/

The OAuth 1.0 Protocol（日本語版）
https://openid-foundation-japan.github.io/rfc5849.ja.html

OAuth Request Body Hash draft-eaton-oauth-bodyhash-00
https://tools.ietf.org/id/draft-eaton-oauth-bodyhash-00.html

6.2. 学びの保障オンライン学習システム（MEXCBT）とのスタディ･ログ連携仕様

6.2.1. xAPI の採用理由

スタディ・ログ連携を行うための標準的な技術仕様として、米国防総省の内部組織 ADL（Advanced Distributed Learning）が公開した学習経験のシステム間通信に関する規格である xAPI と、IMS Global Learning Consortium によって策定された学習履歴データの表現と授受に関する規格である Caliper がある。

MEXCBT と学習 e ポータルの間でのスタディ・ログ連携仕様について検討したところ、xAPI 形式では可能であるスタディ・ログ表現の一部について、Caliper ではストア対象から除外されている事例が確認された。

本事業が想定するスタディ・ログ連携においては、学習指導要領コードへの対応等、スタディ・ログ表現の柔軟性が要求され、また過去の実証事業における xAPI の採用例も多く見られることから、xAPI を採用した。

	xAPI	Caliper
歴史	米国防総省の内部組織 ADL（Advanced Distributed Learning）が公開した学習経験のシステム間通信に関する規格 2013 年 1.0 発表 最新版は、1.0.3（2016 年）	IMS Global Learning Consortium によって策定された学習履歴データの表現と授受に関する規格 2015 年 1.0 発表 最新版は、1.2（2020 年）
特徴	ADL 策定 SCORM（Sharable Content Object Reference Model）規格の後継で、SCORM が LMS 間の教材互換性への規格であるのに対し、xAPI は、インタフェースの規格として、あらゆる教育サブシステム間における連携を目的とする。 ステートメントと呼ぶ JSON 形式でデータを表現し、 ・Actor： 活動主体（誰が） ・Object： 活動対象（何を） ・Verb： 活動自体（どうした） を基本に、 ・Context： 活動の文脈 ・Result： 活動の結果 ・Timestamp： 活動の日時 等の要素にて履歴を記述する。 相互運用性へのサポートとしては、xAPI プロファイル仕様によって、一律な記述、再利用、公	学習分析に関するフレームワークであり、学習のための定量的指標や、リアルタイムでのデータメッセージングについても包括する仕様。 イベントと呼ぶ JSON 形式でアクションを表現し、 ・Actor： 人、組織、ソフトウェアアプリケーション ・Object： イベントのタイプ毎に定められたエンティティ ・Action： 学習活動への説明 を基本としながら、あらかじめ定義されているイベントタイプを参照して最も一致するもので記述する（ニーズを満たさない場合は一般プロファイルを利用）。 メトリックプロファイルによってアクションへの語彙を制御、制約することで一貫した構文とセマンティクスを確実にする。

	開・管理方法を定める。	
普及状況	主に高等教育での研究用として利用されるが、日本における実証事業等では初中等教育にも採用実績を持つ。	多くは、高等教育における研究用としての利用。moodle 等 LMS の拡張機能活用により、Caliper 形式のスタディ・ログを溜めることへのハードルは高くない。
課題	フォーマットへの規定が Caliper と比べて厳格でなく、スタディ・ログの相互運用、再利用性が課題とされている。	フォーマットの規定が厳格であり、柔軟な表現を苦手とするとされている。

6.2.2. xAPI のステートメント

xAPI では、JSON で記述されたステートメントと呼ばれる構造で学習活動情報を記述する。その構成要素は以下のとおりである。

<actor>：誰が

<object>：何を

<verb>：どうしたか

<result>：学習の結果

<context>：学習の文脈

記述例を以下に示す。

```
{
  "actor": {
    "name": "Sally Glider",
    "mbox": "mailto:sally@example.com"
  },
  "verb": {
    "id": "http://adlnet.gov/expapi/verbs/completed",
    "display": {"en": "completed"}
  },
  "object": {
    "id": "http://example.com/activities/solo-hang-gliding",
    "definition": {
      "name": { "en": "Solo Hang Gliding" }
    }
  },
  "result": {
    "completion": true,
    "success": true,
    "score": {
      "scaled": 0.95
    }
  }
}
```

出典：xAPI.com（https://xapi.com/）

この記述例は、以下の内容を示している。

actor: Sally Glider(sally@example.com) （注：ここでは人名とメールアドレス）＜が＞
object: Solo Hang Gliding （注：単独のハンググライダー飛行）＜を＞
verb: completed ＜終了した＞
result: completion:true ＜アクティビティは完了し＞
scaled: 0.95 ＜0.95 の評価で＞
success: true ＜試行は成功した＞

6.2.3. xAPI プロファイルの選定

xAPI は柔軟な規格であり、さまざまな学習活動を広く記録できる一方で、学習ツールごとに独自の記述方法（ステートメント）を決めてしまうと、学習行動の定義や解釈がバラバラになり、統一して分析することができなくなってしまう。CBT であればアセスメントというように、学習行動の大まかな分野ごとに、一般にプロファイルと呼ばれる記述方式を決めて、あらゆる学習ツールがそれに従ってスタディ・ログを残すようにすることが望まれる。記述方法の規定を指す用語は厳密に決められておらず、プロファイル、レシピ、xAPI プロファイルのようにさまざまな呼び方がある。

MEXCBT が出力するスタディ・ログの xAPI プロファイルを検討し、プロトタイプを作成して検証を行った。今後、MEXCBT に限らず CBT に相当する学習ツールはこの定義に従ってスタディ・ログを出力することが望ましい。

CBT に関する xAPI ステートメントの整理

	プロファイル	レシピ
評価	Assessment （評価に関連するアイテムをキャプチャするためのプロファイル）	Assessment （CMI インタラクションを使用して、学習者、プレーヤーなどの能力を評価する際に使用するレシピ）
自律学習	xAPI-SRL （学習者による自律学習（SRL(Self-regulated Learning)）に関するデータを収集するためのプロファイル）	View control （学習コンテンツや特定のリソースを閲覧する行為に関連したアクションへのレシピ）

評価 プロファイル Assessment / レシピ Assessment の内容

Start （開始）	内容	「アクター」への評価開始
	Verb	http://adlnet.gov/expapi/verbs/attempted
	Object	ルートアクティビティ
Complete + Success （完了 + 合格）	内容	アセスメントの完了，評価終了
	Verb	http://adlnet.gov/expapi/verbs/completed
	Object	ルートアクティビティ
	Result	'success' = true

Complete + Failure （完了 + 不合格）	内容	アセスメントの完了，評価終了
	Verb	http://adlnet.gov/expapi/verbs/completed
	Object	ルートアクティビティ
	Result	'success' = false
Interaction Answered （解答）	内容	解答（合否を伴わない）
	Verb	http：//adlnet.gov/expapi/verbs/answered
	Object	インタラクション　アクティビティ
	Context	ルートアクティビティに含まれる
	Result	
Interaction Answered Successfully （解答 + 合格）	内容	解答 + 独立したインタラクションにて合格
	Verb	http：//adlnet.gov/expapi/verbs/answered
	Object	アイテム　アクティビティ
	Context	ルートアクティビティに含まれる
	Result	'success' = true
Interaction Answered Unsuccessfully （解答 + 不合格）	内容	解答 + 独立したインタラクションにて不合格
	Verb	http：//adlnet.gov/expapi/verbs/answered
	Object	アイテム　アクティビティ
	Context	ルートアクティビティに含まれる
	Result	'success' = false

自律学習 プロファイル xAPI-SRL / レシピ View control の内容

View control （閲覧）	内容	閲覧
	Verb	http://id.tincanapi.com/verb/viewed
	Object	読み取り　アクティビティ
	Context	ルートエレメント（親エレメント）
	Timestamp	アクションの実行日時

なお、xAPI-SRL プロファイルには View control 以外のレシピがあり、また View control には viewed 以外に previewed, read, reviewed が定義されているが、現時点での学習 e ポータル標準モデルにおいては「View control」のみを規定する。

Actor の記述

アクションの実行者で、エージェント、もしくは、グループで定義する。（エージェントとグループ、双方での記述は許されない。）エージェントについては、以下の 4 種の何れかひとつを選択する。

- 電子メールのアドレスにて、mailto：emailaddress の形式で記述する。

- 電子メールのアドレスを公開したくはない場合には mbox_sha1sum で記述する。
  mbox_sha1sum は、メールアドレスを暗号学的ハッシュ関数(SHA-1)で暗号化したもの。
  mailto：mbox_sha1sum の形式で記述する。
- エージェントを一意に識別可能な OpenID
- LMS 等、既存システムのユーザーアカウント（アカウントオブジェクト）

アカウントオブジェクトでの記述については以下の仕様が存在する。

- システムが OpenID を採用する場合には、OpenID プロパティを使用する。
- 個人情報への匿名性が求められる場合には、name にアカウント番号等不透明な情報の利用が可能。
- プロパティとして homePage と name の双方が必須であり、homePage には、アカウントが存在するホームページを記述する。

記述例：アカウントオブジェクトでの記述

```
“actor”:{
    "objectType":"Agent",
    "account":{
       "homePage":"http://www.example.com",
       "name":"1625378"
    }
}
```

グループについては、匿名グループ、もしくは、識別グループの何れかで記述する。匿名グループはグループ特有の識別情報を持たないグループで、以下のように記述する。

記述例：匿名グループの Actor

```
"actor":{
    "objectType":"Group",
    "name": "ad-hoc-team",
    "member":[
        {
            "objectType":"Agent",
            "name":"Taro Urashima"
        },
        {
            "objectType":"Agent",
            "name":"Kintoki Sakata"
        }
    ]
}
```

識別グループの場合は、匿名グループへの記述に対し、さらにグループ固有の識別子が必要とされる。なおグループ固有識別子は、4 種類のエージェントのいずれかで記述する。

MEXCBT においては、エージェント毎に匿名性を維持したアカウントオブジェクトでの記述形式を採用しており、その記述例を以下に記す。

記述例：匿名性を維持した識別情報

```
"actor":{
    "objectType":"Agent",
    "account":{
        "homePage":"http://ecl.mext.go.jp",
        "name":"eea9cbc1-3f8f-11eb-9630-6eb233e8f309"
    }
}
```

- 「eea9cbc1-3f8f-11eb-9630-6eb233e8f309」は、学習者を一意に特定する UUID
- homePage は、name アカウントを提供するシステムの IRI で UUID との組み合わせによって一意性が確保される仕様とされており、MEXCBT では、内部で保持する UUID として MEXCBT の IRI が用いられる。

Verb の記述

アクション毎の単一な動詞を記述する。その意味情報を、IRI で記述した id、および、id で規定した意味を人間が読める言語で記述した display の双方で表現する。display は、複数言語（方言）の定義が可能である。

記述例：プロファイル Assessment / レシピ Assessment，Interaction Answered

```
"verb":{
    "id":"http://adlnet.gov/expapi/verbs/answered",
    "display":{
        "en":"answered"
    }
}
```

記述例：プロファイル xAPI-SRL / レシピ View control，viewed

```
"verb":{
    "id":"http://id.tincanapi.com/verb/viewed",
    "display":{
        "en":"viewed"
    }
}
```

MEXCBT においては、出題ページ内に設問が全く設定されていない場合、これを解説ページ相当と判断し「プロファイル xAPI-SRL / レシピ View control，viewed」を適用している。

Object の記述

実行された物事の定義で、物事には以下が相当し、objectType で示す。

- アクティビティ。　objectType は、Activity
  （例）ジェフはハイキングについてのエッセイを書いた。
- エージェント、または、グループ。　objectType は、Agent, Group
  （例）ネリーはジェフにインタビューした。
- サブステートメント、または、ステートメントへのリファレンス。
  objectType は、SubStatement, StatementRef
  （例）ネリーは「ジェフがハイキングについてのエッセイを書いた」とコメントした。

object のタイプが Activity の場合の記述例を以下に示す。

記述例：プロファイル Assessment / レシピ Assessment,
Interaction Answered（文字（短文）入力解答タイプ例）

```
"object":{
    "objectType":"Activity",
    "id":"http://www.example.com/activities/cont123/question1",
    "definition":{
        " name":{
          en":"Ben is often heard saying: "
        },
        "description":{
          "en":"cont123, question1 [simple statement]"
        },
        "type":"http://adlnet.gov/expapi/activities/cmi.interaction",
        "interactionType":"fill-in",
        "moreInfo":"http://virtualtesting.example.com/cont123/question1"
    }
}
```

- id は、アクティビティの単一識別子で、他のアクティビティとの重複は許されない。なお、id として記述される IRI は実際にアクティビティへの参照用として機能することが求められる。
- メタデータについては definition 内に記述する。
- name には、人間が読めるアクティビティ名を記述する。複数言語（方言）での記述が可能。
- description は、アクティビティの説明。
- type は、アクティビティのタイプで IRI で記述する。
- interactionType には、true-false,choice,fill-in,long-fill-in,matching,performance,sequencing,likert,numeric,other の何れかの解答タイプを記述する。（※B として後述）
  なお、文字入力解答タイプの 場合は、fill-in か long-fill-in のどちらかとなり、単語の一部、単語、いくつかの単語で 250 文字以下であれば fill-in を定義する。

- 正解答は、correctResponsesPattern として記述するが、明確に定義されない場合には記述しない。
- 正解答（correctResponsesPattern）に空の情報が定義される場合は、すべての解答に正解が無いケースとされる。
- memoInfo には、人間が読めるアクティビティの説明への IRI を記述する。アクティビティの起動方法などが含まれるケースもある。

記述例：プロファイル Assessment / レシピ Assessment,
Interaction Answered Successfully / Unsuccessfully,
InteractionType: true-false（正誤解答タイプ）

```
"object":{
    "objectType":"Activity",
    "id":"http://www.example.com/activities/cont123/question2",
    "definition":{
        "type":"http://adlnet.gov/expapi/activities/cmi.interaction",
        "interactionType":"true-false",
        "correctResponsesPattern":["true"]
    }
}
```

記述例：プロファイル Assessment / レシピ Assessment,
Interaction Answered Successfully / Unsuccessfully,
InteractionType: choice（複数選択解答タイプ）

```
"object":{
    "objectType":"Activity",
    "id":"http://www.example.com/activities/cont123/question3",
    "definition":{
        "type":"http://adlnet.gov/expapi/activities/cmi.interaction",
        "interactionType":"choice",
        "correctResponsesPattern":["golf[,]tetris"],
        "choices":[
            {
                "id":"golf",
                "description":{
                    "en":"Golf Example"
                }
            },
            {
                "id":"facebook",
                "description":{
                    "en":"Facebook App"
                }
            },
            {
                "id":"tetris",
                "description":{
                    "en":"Tetris Example"
                }
            },
```

```
            {
                "id":"scrabble",
                "description":{
                    "en":"Scrabble Example"
                }
            }
        ]
    }
}
```

- 正解答（correctResponsesPattern）が複数単語の場合は、"golf[,]tetris"のように単語間を [,]デミリタで区切る。正解答が複数ある場合 correctResponsesPattern は、["foo[,]bar","foo"] のような記述となるが、この場合、"foo"と"bar"が共に解答された場合、および、"foo"のみが解答された場合に正解と判定され、"bar"のみのときには不正解とされる例となる。
- interactionType（後段の※A 表を参照）により、正解答（correctResponsesPattern）には、以下のパラメータの記述が可能。
  - case_matters：大文字／小文字の区別有無
    （interactionType: fill-in,long-fill-in）
  - order_matters：アイテムの順序が重要か否か
    （interactionType: fill-in, long-fill-in, performance）
  - lang：入力可能な言語の制限
    （interactionType: fill-in, long-fill-in, performance）

記述例：

```
"correctResponsesPattern":[
    "{case_matters=false}{lang=en}To store and provide access to learning experiences."
]
```

object.id の記述

MEXCBT では、プロファイル Assessment／レシピ Assessment の Start、Complete +（Success／Failure)の object.id には、テストを示す一意情報としてリザルト ID を記述する。

記述例：

```
"object":{
    "objectType":"Activity",
    "id":"http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i60062e407ae6820595e414930033214bff"
}
```

プロファイル Assessment／レシピ Assessment の Interaction Answered（Successfully／Unsuccessfully)、および、プロファイル xAPI-SRL／レシピ View Control の object.id には、出題ページ毎の一意性担保からリザルト ID + “.” + ページ識別情報の形式で記述し、さらに、前ページに戻ることが可能なコンテンツでは複数回の解答が可能であることから、解答回数を numattempts パラメータで記述する（前ページへの遷移が不可のコンテンツでは、

numattempts は常に 1 となる)。

記述例：

```
"object":{
    "objectType":"Activity",
    "id":"http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i60062e407ae6820595e414930033214bff.item-
    1.0?numattempts=1"
}
```

- リザルト ID：http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i60062e407ae6820595e414930033214bff
- ページ識別情報：item-1.0
- 試行回数情報：1 (numattempts)

MEXCBT では、出題ページ内に複数設問の設置が可能であることから、出題ページへのステートメントを親とし、その子ステートメントとして設問毎のステートメントを個別に記述する。

なお、MEXCBT では、親ステートメントの object.id に対し、設問固有の設問 ID を activity パラメータとして付加した情報を子ステートメントの object.id としているが、これは MEXCBT の仕様である。

記述例：子ステートメントの object

```
"object":{
    "objectType":"Activity",
    "id":"http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i60062e407ae6820595e414930033214bff.item-
    1.0? numattempts=1&activity=RESPONSE_2"
}
```

- 設問 ID 情報：RESPONSE_2 (activity)

なお、object.id には、ブラウザ等よりオブジェクト内容を参照可能とする IRI が利用される例があるが、これは、必須要件ではなく、MEXCBT においてもこの仕様は満たされない。

その他の object の記述

MEXCBT が持つスタディ・ログ データベース内には正解答への情報が存在しないことから correctResponsesPattern の記述を省略する。

また、同様に、解答選択式の解答タイプについては、個々の選択肢への情報が無く、choice の記述も省略する。

name には、テストのタイトルを記述する。

description には「ページ識別情報 設問 ID [設問属性情報 (cardinality, baseType)]」を記述するが、設問属性情報は、MEXCBT の解答タイプを示す内容となる。(後段の※A 表を参照)

なお出題ページに複数の設問が設定される場合、出題ページへのステートメントに description は記述されない。

記述例：出題ページにひとつの設問が設定される場合

```
"object":{
    "objectType":"Activity",
    "id":"http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i60062e407ae6820595e414930033214bff.item-
     2.0? numattempts=1&activity=RESPONSE",
    "definition":{
        "name":{
            "ja-jp":"令和２年度全国学力・学習状況調査　小学校 算数"
        },
        "description":{
            "en":"item-2.0, RESPONSE [cardinality:multiple, baseType:identifier]"
        },
        "type":http://adlnet.gov/expapi/activities/cmi.interaction,
        "interactionType": "choice"
    }
}
```

記述例：出題ページに複数の設問が設定される場合の出題ページステートメント

```
"object":{
    "objectType":"Activity",
    "id":"http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i60062e407ae6820595e414930033214bff.item-
     2.0?numattempts=1",
    "definition":{
        "name":{
            "ja-jp": "令和２年度全国学力・学習状況調査　小学校 算数"
        },
        "type":http://adlnet.gov/expapi/activities/cmi.interaction
    }
}
```

記述例：出題ページに複数の設問が設定される場合の個々の設問ステートメント

```
"object":{
    "objectType":"Activity",
    "id":"http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i60062e407ae6820595e414930033214bff.item-
     2.0?numattempts=1&activity=RESPONSE_2",
    "definition":{
        "name":{
            "ja-jp": "令和２年度全国学力・学習状況調査　小学校 算数"
        },
        "description":{
            "en":"item-2.0, RESPONSE_2 [cardinality:multiple, baseType:identifier]"
        },
        "type":http://adlnet.gov/expapi/activities/cmi.interaction,
        "interactionType": "choice"
    }
}
```

※A 表：interactionType の詳細

interactionType	内容	MEXCBT
true-false	true/false どちらかでの応答	
choice	選択式応答で、単一選択、または、 複数選択	cardinality: single または multiple baseType: identifier
fill-in	250 文字以下の文字列による応答で [,]デミリタの利用から複数の設定も可能	cardinality: single baseType: string
long-fill-in	250 文字を超える長い文字列による応答	cardinality: single baseType: string
matching	アイテムの照合応答 ペアリングは、1 対複数，1 対 0 でも良い	cardinality: single baseType: directedPair
performance	複数のステップを要求する応答	
sequencing	複数アイテムへのセット内での応答 （順番付け応答）	cardinality: ordered baseType: identifier
likert	スケール上の個別の選択肢からの選択応答 （アンケートフォーム等にて複数段階項目の中からひとつを選択するような応答）	
numeric	数値入力による応答	
other	上記にはあてはまらない応答	

※ 上記表 MEXCBT 列は、MEXCBT における definition name への記載内容

Result の記述（任意プロパティ）

測定結果の記述方法は以下の通り。

記述例：プロファイル Assessment / レシピ Assessment，Interaction Answered

```
"result":{
    "score":{
        "scaled":0.3,
        "raw":30,
        "min":0,
        "max":100
    },
    "response":"hedgehog[,]shark",
    "duration":"PT3M59.14S",
    "success":false,
    "completion":true
}
```

- score は、エージェントによって達成されたアクティビティの結果で、以下の属性で表現する。
  - scaled（スコア値で -1 ～ 1 の 10 進数で記述），raw（min ～ max 内での学習者が達成したスコア），min（スコアの最低値），max（スコアの最大値）
- response は、与えられたアクティビティへの学習者の応答。

- duration は、かかった時間で、ISO 8601:2004(E) section 4.4.3.2.フォーマットで必ず記述。さらに単位は、0.01 秒とされることが推奨される（0.01 秒よりも細かな精度で LRS に渡した場合、LRS は、0.01 秒単位にて切り捨て処理する）。
  （例）PT3M59.14S
  PT3M59.14S を P16559.14S と記述することも可能。しかし、PT3M59.14S にうるう秒が含まれる際には同じ内容とはならない。
- success には、試行結果を true または false で示す。
- completion には、試行結果としての完了可否を true または false で示す。

MEXCBT における記述

MEXCBT のスタディ・ログ データベースから取得可能な Result 情報は xAPI プロファイル種により、以下のような記述となる。

Start（Verb: attemted）

（result 情報無し）

Complete（Verb: completed）

```
"result":{
    "success":true,
    "completion":true,
    "score":{
        "scaled":1.0
    }
}
```

- success は、LtiOutcome として記録される情報 1 または 0 で、1 の場合 true となる。また、score については、SCORE_RATE として記録される情報が存在する場合においてその値を記述する（存在しない場合もあり、その際には score の記述はされない）。

Interaction Answered（Verb: answered）

```
"result":{
    "response":"choice_3",
    "success":true,
    "completion":true,
    "score":{
        "scaled":1
    },
    "duration":"PT52.43S"
}
```

なお文字入力以外の解答タイプの場合、result への解答情報は、各選択肢にオーサリング段階で付与される ID 情報（上記例 choice_3 等）となる。

出題ページ内に複数の設問が設置される場合には、出題ページへのステートメントと各設問

へのステートメントにて result に記述される項目が異なる。

出題ページのステートメント（Interaction Answered（Verb: answered））

```
"result":{
    "completion":true,
    "score":{
        "scaled":0.333
    },
    "duration":"PT48.46S"
}
```

各設問のステートメント（Interaction Answered（Verb: answered））

```
"result":{
    "response":"choice_2[,]choice_5",
    "success":true
}
```

プロファイル xAPI-SRL / レシピ View control，viewed の Result は以下例で記述される。

```
"result":{
    "completion":true,
    "duration":"PT1M52.43S"
}
```

Context の記述（任意プロパティ）

出題ページ内に複数の設問が設置されるタイプの場合には、出題ページへのステートメントを親とし、その子として設問毎のステートメントを別に記述する形態をとる。なお、このケースにおいては context の記述は任意ではなく必須とされる。

具体的には、各子ステートメントが親を示す情報として、子の context.contextActivities.parent.id に親ステートメントの object の id を記述する。

なお、上記仕様にて、それぞれの子ステートメントに対しても LRS 仕様では検索対象とされる。

記述例：子ステートメントへの context 記述

```
"context":{
    "registration":"ec531277-b57b-4c15-8d91-d292c5b2b8f7",
    "contextActivities":{
        "parent":{
            "id":"http://www.example.com/meetings/series/267",
            "objectType":"Activity"
        }
    }
}
```

MEXCBT における記述

出題ページに複数の設問が設定されるケースでは、各設問へのステートメントの context.contextActivities.parent.id には、以下のように出題ページステートメントの object.id を記述する。

記述例：各設問ステートメントへの context.contextActivities.parent.id

```
"contextActivities":{
    "parent":{
        "id":"http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i60062e407ae6820595e414930033214bff.item
        -1.0?numattempts=1"
                    :
                    :
```

今年度においては、コンテンツに関するメタ情報、特に、学習指導要領コードをスタディ・ログでどのように扱うかを検討し、以下例のように、context.extension として記述する案で対応を試みた。

記述例：

```
"context":{
    "platform":"MEXCBT",
    "language":"en",
    "extensions":{
        "https://mexcbt.mext.go.jp":{
          "activity-id":
          "https://mexcbt.mext.go.jp/itembank/#i60062e407ae6820595e414930033214bff",
          "test-id":
          "http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i5fbc65af171b611842f39e0c8292a54e72",
          "delivery-id":
          "http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i5fbc65d951a641184264c3588e3cf1fe96"
        }
    }
}
```

activity-id は設問属性情報へのインデックスであり、ここから設問属性情報の項目として含まれる学習指導要領コードへの参照を可能とする。なお、activity-id キーについては、activity.id との識別、視認性に支障が考えられることから将来の変更対象としたい。

test-id は、テスト属性情報へのインデックス、delivery-id は、デリバリー属性情報へのインデックスを想定したキーであるが、activity-id, test-id, delivery-id は、それぞれ MEXCBT が持つ情報であり、今年度においては、これらをコンテンツに関するメタ情報として流用した。

なお xAPI プロファイル種により、それぞれ以下の仕様で記述する。

Start（Assessment/Assessment）

delivery-id のみ

Complete（Assessment/Assessment）

delivery-id のみ

Interaction Answered（Assessment/Assessment）、View Control（xAPI-SRL/View control）
activity-id, test-id, delivery-id
（出題ページ内の設問数には依存しない。）

Timestamp の記述

ISO 8601 形式にてイベント発生（解答）日時を協定世界時で記述する。

記述例：

```
"timestamp":"2021-02-02T10:23:54+00:00"
```

MEXCBT における記述

MEXCBT では、出題ページの変更（次ページ／前ページ）やテストの終了のタイミングにて出題ページ内の全設問の結果をデータベースに記録する仕様とされている関係から、Timestamp の値は Verb:attemted を除きデータベースへの書き込み日時となる（設問毎の解答日時ではなく、出題ページ毎での記録）。

Version の記述

MEXCBT は、ラーニングレコードプロバイダにあたることから、1.0.0 としてステートメントバージョンを記述する。

記述例：

```
"version":"1.0.0"
```

なお、LRS、クライアント間等における HTTP データ交換においては X-Experience-API-Version ヘッダを付加した上で、例えば 1.0.3 のような詳細なバージョンを設定する。

ID の記述

ステートメント ID を、RFC 4122 variant 2 の UUID で記述する。

記述例：

```
"id":"33cff416-e331-4c9d-969e-5373a1756120"
```

ID が記述されないステートメントについては LRS が付与するが、xAPI ステートメント仕様としては、原則としてスタディ・ログを生成・提供するシステムが付与する。

Appendix

MEXCBT との連携におけるステートメント記述例を示す。

プロファイル Assessment / レシピ Assessment, Start

```
{
    "version":"1.0.0",
    "id": "33cff416-e331-4c9d-969e-5373a1756120",
    "actor":{
        "objectType":"Agent",
        "account":{
            "homePage":"https://mexcbt.manabi.l-gate.net",
            "name":"eea9cbc1-3f8f-11eb-9630-6eb233e8f309"
        }
    },
    "verb":{
        "id": "http://adlnet.gov/expapi/verbs/attempted",
        "display":{
            "en":"attempted"
        }
    },
    "object":{
        "objectType":"Activity",
        "id":"http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i60062e407ae6820595e414930033214bff"
    },
    "context":{
        "platform":"MEXCBT",
        "language":"en",
        "extensions":{
            "https://mexcbt.mext.go.jp":{
                "delivery-id":
                "http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i5fbc65d951a641184264c3588e3cf1fe96"
            }
        }
    },
    "timestamp":"2021-01-18T12:17:26+00:00"
}
```

プロファイル Assessment / レシピ Assessment, Complete + Failure

```
{
    "version":"1.0.0",
    "id":"33cff416-e331-4c9d-969e-5373a1756120",
    "actor": {
        "objectType":"Agent",
        "account":{
            "homePage":"https://mexcbt.manabi.l-gate.net",
            "name":"eea9cbc1-3f8f-11eb-9630-6eb233e8f309"
        }
    },
    "verb":{
        "id":”http://adlnet.gov/expapi/verbs/completed",
        "display": {
            "en":"completed"
        }
```

```
    },
    "object":{
        "objectType":"Activity",
        "id":"http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i60062e407ae6820595e414930033214bff"
    },
    "result":{
        "success":false,
        "completion":true,
        "score":{
            "scaled":1
        }
    },
    "context":{
        "platform":"MEXCBT",
        "language":"en",
        "extensions":{
            "https://mexcbt.mext.go.jp":{
                "delivery-id":
                "http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i5fbc65d951a641184264c3588e3cf1fe96"
            }
        }
    },
    "timestamp":"2021-01-18T12:17:26+00:00"
}
```

プロファイル xAPI-SRL / レシピ View control, viewed

```
{
    "version":"1.0.0",
    "id":"33cff416-e331-4c9d-969e-5373a1756120",
    "actor":{
        "objectType":"Agent",
        "account":{
            "homePage":"https://mexcbt.manabi.l-gate.net",
            "name":"eea9cbc1-3f8f-11eb-9630-6eb233e8f309"
        }
    },
    "verb":{
        "id":”http://id.tincanapi.com/verb/viewed",
        "display":{
            "en":"viewed"
        }
    },
    "object":{
        "objectType":"Activity",
        "id":
        "http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i60062e407ae6820595e414930033214bff.item-
3.0?numattempts=2"
    },
    "context":{
        "platform":"MEXCBT",
        "language":"en",
        "extensions":{
            "https://mexcbt.mext.go.jp”:{
               "activity-id":
               "https://mexcbt.mext.go.jp/itembank/#i60062e407ae6820595e414930033214bf
```

```
f",
              "test-id":
              "http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i5fbc65af171b611842f39e0c8292a54e72",
              "delivery-id":
              "http://ecl.mext.go.jp/tao.rdf#i5fbc65d951a641184264c3588e3cf1fe96"
           }
        }
     },
     "result":{
        "duration":"PT46.32S",
        "completion":true
     },
     "timestamp":"2021-01-18T12:17:26+00:00"
}
```

6.2.4. xAPI で記述されたスタディ・ログを受け渡す方法の検討

令和 2 年度の事業では、MEXCBT からスタディ・ログを生成して出力するスタディ・ログコンバーターのプロトタイプを作成し検証を行ったが、そのスタディ・ログを学習 e ポータルが受け取る方法は未定であり、最適な方法を検討して決定する必要がある。

ここでは仮に想定した受け渡しのための API の案を示す。

API-1（案）

#	項目	内容
1	URI	https://[API エンドポイント]/api/v1.0/results/[UUID]?delivery=[delivery_id]
	機能	delivery にてデリバリーされたコンテンツに対し UUID ユーザーのスタディ・ログを返す スタディ・ログは timestamp 降順の並びとなる
	補足	UUID：学習者を固有に識別可能な文字列情報 （例）”eea9cbc1-3f8f-11eb-9630-6eb233e8f309” delivery の仕様：学習 e ポータルが事前に MEXCBT より入手する LTI ローンチ情報の ltiDeliveryProvider/DeliveryTool/launch/ 以降の文字列情報 （例） ”eyJkZWxpdmVyeSI6Imh0dHA6XC9cL2VjbC5tZXh0LmdvLmpwXC90YW8ucmRmI2k1ZmQ4M2RmY2NjODkzMTAxOTk1ZDg0MzE5MGVkMjRlOTg2In0=”

レスポンス例

```
{
  “uuid”: [ UUID ],
  “delivery”:[delivery_id],
  “results”: [
    {
        “resultid”:”12345”,
        “statements”:[
            {
                “actor”: { ・・・ },
                “verb”: { ・・・ },
                “object”: { ・・・}
```

```
            },
            {
                “actor”: { ・・・ },
                “verb”: { ・・・ },
                “object”: { ・・・}
            }
        ]
    },
      ・・・
  ]
}
```

API-2（案）

#	項目	内容
2	URI	https://[API エンドポイント]/api/v1.0/results-all/[UUID]?start=YYYYMMDD-HHMM(&end=YYYYMMDD-HHMM)
	機能	start - end 間（start は end より過去）の UUID ユーザーのスタディ・ログを返す スタディ・ログは timestamp 降順の並びとなる
	補足	consumer_key：MEXCBT にて一意性が保障された学習 e ポータル毎への情報 （例）”GydyK79oR3xmqVVAdGMWEYC9qrvp6acXaKsYf2c” YYYYMMDD-HHMM：西暦４桁、月２桁、日２桁 - 24 時間制の時２桁、分２桁

レスポンス例

```
{
  “uuid”: [ UUID ],
  “results”: [
    {
      items: [
        {
           “actor”: { ・・・ },
           “verb”: { ・・・ },
           “object”: { ・・・}
        },
        {
           “actor”: { ・・・ },
           “verb”: { ・・・ },
           “object”: { ・・・}
        }
      ]
    },
     ・・・
  ]
}
```

6.2.5. 本項における参考文献

Newest version of xAPI version 1.0.3：
https://adlnet.gov/news/2016/09/21/newest-version-of-xapi-version-1-0-3/

xAPI-Spec（README.md）：
https://github.com/adlnet/xAPI-Spec

xAPI 仕様：
https://github.com/adlnet/xAPI-Spec/blob/master/xAPI-Data.md

プロファイル ステートメントテンプレート：
https://adlnet.github.io/xapi-profiles/xapi-profiles-structure.html#statment-templates

ステートメント レジストリ（プロファイル）：
https://registry.tincanapi.com/#home/profiles
https://registry.tincanapi.com/#profile/27（Profile: Assessment (assessment)）
https://registry.tincanapi.com/#profile/60（Profile: xAPI-SRL (srl)）

Caliper Implementation Guide　IMS Final Release Version 1.2：
https://www.imsglobal.org/spec/caliper/v1p2/impl#metric-profiles

平成 25 年度　教育分野における最先端 ICT 利活用に関する調査研究　報告書：
https://www.soumu.go.jp/main_content/000301027.pdf

スマートスクール・プラットフォーム技術仕様　システム間データ連携インタフェース
技術仕様：
https://www.soumu.go.jp/main_content/000683941.pdf

ラーニングアナリティクスの国際標準規格　LA の国際標準規格と必要性　田村恭久：
https://www.ipsj.or.jp/magazine/9faeag000000vm70-att/5909ewg07.pdf

Semantic Versioning 1.0.0：
https://semver.org/spec/v1.0.0.html

RFC 4122：
https://www.ietf.org/rfc/rfc4122.txt

Internationalized Resource Identifiers (IRIs)：
https://www.ietf.org/rfc/rfc3987.txt

7. 将来像と課題

学習 e ポータルは、デジタル学習環境の操作性の向上とスタディ・ログ収集のハブとして、さらに大きな役割を果たすことが期待される。令和 3 年度には、全国の希望する小中高校から MEXCBT にアクセスできるようになることが予定されているが、この実現には、MEXCBT へのアクセスの入り口である学習 e ポータルが全国の小中高校に配備される必要がある。さらにこの学習 e ポータルをハブとしてデジタル教科書やドリルなどのさまざま学習ツールとつなぎ、個別最適な学びと協働的な学びの実現に資する、デジタル学習環境を進化、発展させることが期待される。

学習 e ポータルのようなハブの仕組みは、提供されるサービス（学習ツール）と利用するユーザー（児童生徒と教員）の数が増えれば増えるほど利便性や魅力が増す。参加する人たちに相乗効果が生まれるエコシステムが早急に拡大していくことが望ましい。

ここでは学習 e ポータルをハブとした日本の初等中等教育におけるデジタル学習環境の将来像と、その実現のための課題について、主に技術的な観点から述べる。

7.1. MEXCBT との連携の強化

MEXCBT へのアクセスには学習 e ポータルが必須である。MEXCBT と学習 e ポータルの機能拡張と使い勝手の向上により、アセスメントがより受けやすく、より教育効果が上がるものになることが期待される。

7.1.1. xAPI による MEXCBT からのスタディ・ログの収集

令和 2 年度の学びの保障オンライン学習システム実証事業では、MEXCBT から学習 e ポータルへリアルタイムに直接送られる結果データはテストの正答率のみであり、解答と正誤の詳細を知るためには、後で結果レビュー機能を使ってテストの画面を表示して確認する必要があった。また令和 2 年度の事業では、MEXCBT 内に蓄積されている学習者の解答の詳細や問題の情報を収集して xAPI フォーマットにスタディ・ログとして記録する、スタディ・コンバーターのプロトタイプを試作して検証している。

令和 3 年度はこれを発展させ、このスタディ・ログを学習 e ポータルが受け取り、保存、蓄積、表示する機能を実装すべきである。

7.1.2. LTI のバージョンアップによる機能強化

令和 2 年度は、学習 e ポータルと MEXCBT は LTI1.1 で連携を行っていた。IMS GLC はすでに新しいバージョンである LTI1.3 を制定しており、1.1 に比べてセキュリティが強化されるとともに、LTI Advantage と呼ばれる機能群により、呼び出し側（LTI Platform）と呼び出される側（LTI Tools）間でより緊密に情報連携ができるようになっている。一方、LTI1.3 は LTI1.1 の上位互換ではなく、バージョンアップは関連するシステムが一斉に行う必要がある。学習 e ポータルは、この LTI1.3 をベースに普及することが望ましい。

7.1.3. LTI Deep Linking 2.0 による MEXCBT 上のテスト情報の登録の自動化

令和 2 年度は、学習者や教員がどのテストを受けるかを選択するために、MEXCBT で提供されている多種多様なテストの情報を、学習 e ポータルにシステム管理者があらかじめ手動で登録しておく必要があった。

令和 3 年度の事業では、LTI Advantage の一部である LTI Deep Linking 2.0 を実装、活用することにより、学習者や教員が直接 MEXCBT 上で受検したいテストを選択し、選択したテストの情報を自動的に学習 e ポータルに登録できるようになることが期待される。これにより、システム管理者がテスト名や概要、呼び出すときの URL などの MEXCBT から提供される情報を、手動で学習 e ポータルにあらかじめ登録しておく必要がなくなる。

7.2. 連携するデジタル教科書・教材やツールの拡充

MEXCBT との連携に利用した技術規格は、そのまま MEXCBT 以外のさまざまな学習ツールとの連携に利用可能である。

7.2.1. デジタル教科書との連携

LTI は MEXCBT だけでなくさまざまな学習ツールを呼び出すために利用できる。デジタル教科書ビューアが LTI Tools の機能を実装すれば、デジタル教科書も学習 e ポータルから呼び出すことができるようになる。この時、デジタル教科書ビューアは MEXCBT 同様、独自にアカウント管理をする必要がなく、あらかじめ学習 e ポータルとの間で設定を共有しておくことにより、学習者はサインイン操作なしにデジタル教科書にアクセスできるようになる。

7.2.2. 各種デジタル教材やツールとの連携

デジタル教科書だけでなく、デジタル教材やドリル、ツールなどさまざまな学習ツールも MEXCBT やデジタル教科書と同様に LTI を通じて呼び出すことが可能である。Google Workspace や office365 に含まれるアプリケーション、ZOOM、YouTube、DropBox など、広く利用されている多くのアプリケーションはすでに LTI に対応しており利用可能である。既存のデジタル教材は、LTI Tools の機能を実装することにより連携が可能になる。

7.2.3. LTI Deep Linking 2.0 による各種学習ツールの登録の自動化

これも MEXCBT 同様、例えばドリルやビデオ教材などの学習ツールが LTI Deep Linking 2.0 に対応することにより、学習 e ポータルへの事前設定の自動化が可能になる。これにより、学習者や教員が学習 e ポータルからさまざまな学習コンテンツを選択できるようになる。

7.2.4. xAPI による各種学習ツールからのスタディ・ログの収集

令和 2 年度に作成したスタディ・ログを xAPI フォーマットで出力するプロトタイプは CBT である MEXCBT を対象としていたが、スタディ・ログの定義（プロファイル）を拡張することによ

り、デジタル教科書や教材、各種ツール上での学習行動のログを記録して、統一された方法で学習 e ポータルに集積することが可能になる。

7.2.5. 各種学習ツールとの連携のための学習内容の統一的な記述

学習内容を指し示す体系として学習指導要領コードが公開されており、カリキュラムの記述やテスト問題、スタディ・ログにもそのコードが埋め込まれて活用されることが想定されている。これにより、学習 e ポータルを通じて各種学習ツールを連携させて活用することが容易になる。

また、カリキュラムを記述する国際標準規格としては IMS CASE[8] (Competency and Academic Standards Exchange) があり、各種学習ツールの内容を体系的にデータ化することも考えられる。

7.3. スタディ・ログの利活用

学習 e ポータルに集約されたスタディ・ログは、表やグラフ、ヒートマップなどに加工して分かりやすく表示したり、さまざまな観点から分析を行ったり、その学習者に適したリコメンドを行ったりするなど、多種多様な利活用の方法が考えられる。

7.3.1. スタディ・ログの標準の確立と遵守

さまざまな学習ツール上で生成されるスタディ・ログを総合的に分析したり、教育ビッグデータを教育改善や EBMP に生かすためには、プロファイルなどスタディ・ログに関する標準を確立して遵守し、派生や揺れが起きないようにすることが重要である。文部科学省の関与のもとで標準が検討、決定、公開されることが望ましい。

7.3.2. 収集したスタディ・ログのダッシュボードによる見える化

統一されたフォーマットで収集されたスタディ・ログは、整理してダッシュボード上に表示し、学習者の振り返りや、教員の状況の把握に活用する。これまでデータはアプリケーションごとに蓄積され、そこから外に出されることはなかった。さまざまな学習ツールからのスタディ・ログが統一されたフォーマットで収集されることにより、その学習者の学びの様子を広い範囲で把握することができるようになる。

このような情報を表示する画面は通常はダッシュボードと呼ばれるが、表示の方法は各学習 e ポータルメーカーの創意工夫でデザインされることが想定されている。

7.3.3. 収集したスタディ・ログの分析とリコメンド

スタディ・ログの分析の方法も表示の方法と同様にメーカー間の競争で進歩していくことが期待される。分析やリコメンドを専門に行うサービスが登場することも考えられる。

7.3.4. スタディ・ログの進学や転校時の扱い

収集されたスタディ・ログを、進学や転校時に生徒とともに行先の学校に転送する要望が出て

[8] http://www.imsglobal.org/activity/case

くることが想定される。統一されたフォーマットで収集されているため、技術的な実現のハードルは高くないが、制度面の検討を行う必要がある。

7.3.5. スタディ・ログの学習者へ返還

データの利活用を考えるとき、どのように利活用するかは本人の意思で決められることが望ましい。EU の GDPR（一般データ保護規則）では、データのポータビリティとして、自分自身に関する個人データは、一般に広く用いられているフォーマットで、本人の意思で別のシステムに移動することができるように規定されている。この点は日本での議論が待たれる。

7.3.6. スタディ・ログの校務支援システムへの転送

学習 e ポータルはいわゆる学習系と呼ばれる領域のデータを扱う位置づけであるが、集計されたデータを校務支援システムに転送する要望が生まれることが想定される。この場合、xAPI 形式のまま転送し、校務支援システム側で処理を行うことが考えられる。

7.3.7. 教育ビッグデータ

蓄積されたスタディ・ログを匿名化し、教育ビッグデータとして分析、活用することには大きな価値と可能性があると考えられる。教育データの二次利用に関するルールを検討する必要がある。

7.4. スケジュールやタスク管理のハブとしての学習 e ポータル

学習 e ポータルでスケジュールやタスクを管理して、さまざまな学習ツールと連動して動作するようにすれば、日々の学習を集中して管理できるようになる。

7.4.1. スケジュール管理やタスク管理機能

学習 e ポータルに、時間割やカレンダー、あるいは課題や提出物の期限などを管理する機能を実装し、それとさまざまな学習ツールを結び付けて管理すれば、学習に関する事柄を一元的に管理することができる。教員は授業の内容や目標、教科書の単元や参考資料、課題や宿題などを学習 e ポータルに登録し、学習者は自分のスケジュール/タスク管理画面で確認しながら、自分の学びを自分で管理することができる。また、学習者が自らの学習計画を立てたり、学習方法を自ら選択したり、自己評価を行ったりすることを可能とするなど、自己調整学習のツールとしての機能を持たせることも考えられる。

これは学習 e ポータルの 1 機能とすることもできるし、学習 e ポータルから呼び出されて機能するコンポーネントとして設計することもできる。

スケジュール情報を管理したり、システム間でやり取りしたりするための技術規格としては iCalendar（RFC 5545）が広く利用されている。この規格をサポートすることにより、さまざまなメールシステムやカレンダーアプリケーションなどとの情報交換も可能になる。

7.4.2. 教科書見出しの活用

学習内容を指し示す体系として学習指導要領コードが公開されており、学習者用デジタル教科書にもそのコードが埋め込まれて活用されることが期待されている。一方で、学習者や教員にとっては学習指導要領コードから学習内容を直接把握することは困難で、普段から慣れ親しんでいる教科書の見出しが最も分かりやすい。学習 e ポータルが学習指導要領コードとそれに対応する教科書見出しの対応表をあらかじめ読み込んでおき、内部的に活用されている学習指導要領コードの内容を画面に表示するときには、教科書見出しに置き換えて表示すれば、学習者にも教員にも分かりやすくなり利便性が高まる。また、前述の IMS CASE (Competencies and Academic Standards Exchange)[9] の活用も考えられる。一方、教科書目次は著作物であるとされており、データの活用には制度的な解決策が必要である。

7.5. アカウントのプロビジョニングとシングルサインオン（SSO）

GIGA スクール構想により 1 人 1 台環境が整備され、学校にもさまざまなシステムや学習ツールが配備されているが、現状はそれぞれのシステムや学習ツールが独自にアカウントを管理し、ID とパスワードを発行して認証を行っている。アカウント管理の手間、サインオンの手間、ID やパスワードを間違えたり忘れたりしたときの対応など、多くの重複したコストがかかっていることで、無駄が生まれている。また、個人情報に相当する情報が別々に管理されており、それだけ漏洩のリスクも高くなっている。

MEXCBT が自らはアカウント情報を管理せずに、多くの学習者に対してアセスメントのサービスを提供しているように、アカウント情報の管理を学習 e ポータルに集約して、学習 e ポータルと各種の学習ツールを LTI で連携させることにより、アカウント管理の手間を軽減するとともに、シングルサインオンで学習者の手間も減らすことができる。

アカウント情報をシステムや学習ツール間でやり取りすることをアカウントのプロビジョニングと呼ぶ。アカウントのプロビジョニングやシングルサインオンの実現にはさまざまな方法があり、単一の方法ですべてをカバーする必要はないが、LTI で済む部分には大いに活用し、全体の手間やリスクを低減するよう努力すべきである。

7.5.1. 校務支援システムからの名簿情報の受け取り

多くの場合、児童生徒や教員の情報は校務支援システムで管理されている。これら名簿情報を生徒情報システム（SIS、日本での校務支援システムに相当）から学習管理システム（LMS、この場合の学習 e ポータル）に転送する国際技術規格として IMS OneRoster がある。校務支援システムと学習 e ポータルの双方が OneRoster をサポートすることで、アカウント管理の手間が低減できる。また、校務支援システム間での情報のやり取りの方法を規定している APPLIC（一般財団法人全国地域情報化推進協会）の「教育情報アプリケーションユニット標準仕様」を利用することも考えられる。

学年初めの年度更新だけでなく、年度中の転校の処理にも活用でき、アカウントが設定されて

[9] https://www.imsglobal.org/activity/case

いないためにその学習者がデジタル学習環境を利用できない状況を生まずに済む。

7.5.2. Azure AD との連携

Microsoft の Azure AD (Azure Active Directory) は、ユーザーの ID だけでなく、さまざまな情報へのアクセス権限も管理できる仕組みで、多くの企業で利用されており、一部の学校でも活用されている。学習 e ポータルが Azure AD で管理されている情報と連携できれば、個人情報の管理レベルが上がり、更新作業の手間も大幅に低減できる。また、必要に応じて多要素認証などの導入も簡単になる。

7.5.3. Google アカウントとの連携

1 人 1 台環境に Chromebook を利用している学校では、Google アカウント（ほとんどのケースでは gmail アドレス）によって認証を行っている。また、ほかの OS のデバイスを利用している学校でも、Google Classroom を導入して Google アカウントを利用しているケースがある。学習 e ポータルを利用するとき、Google アカウントと連携してシングルサインオンを実現すれば利便性が向上する。また学習 e ポータルと Google フォームなどを連携して利用するときにも便利である。

7.5.4. 各種学習ツールに対する LTI を通じた属性情報の提供

通常、教育で使われるさまざまなシステムは、利用者の ID だけでなく、氏名や学年、組など、多くの属性情報もアカウントとして管理している。一方 LTI で呼び出される学習ツールは、基本的に自身でアカウントを管理する必要がなく、必要に応じて学習 e ポータルが管理している学習者の属性情報の一部をセキュアに取得することができる。個人情報保護に配慮しながら、どのような属性情報を学習 e ポータルが管理し、何を共有すべきか、検討が必要である。

7.6. トラストフレームワークと有料の学習ツール

システム上で ID やパスワードを入力するなどの方法で個人を識別することを認証と言い、あるユーザーに対してアクセスの権限を与えることを認可と言う。MEXCBT のような無料のサービスであれば、学習 e ポータルで認証されたユーザーである学習者は、基本的にどのテストにもアクセスすることができる。一方で有料のコンテンツやサービスなどの学習ツールは、契約を結んで利用料を払って初めて利用することができる。学習 e ポータルで有料の学習ツールを扱いやすくするためには、検討すべき課題がある。

7.6.1. 認証、認可とトラストフレームワーク

学習ツールが提供するコンテンツなどをサービスと捉えると、サービスの利用側である学習 e ポータルは認証をきちんと行い、サービスの提供側である学習ツールはログデータや提供された属性情報をきちんと管理することで、お互いが信頼してデータが交換できるようになる。この取り決めと参加者の集まりをトラストフレームワークと呼ぶ。日本の高等教育機関の多くは、国立

情報学研究所（NII）を中心とした学認トラストフレームワーク[10]に参加し、システムの運用基準の共有や審査を行いながら、信頼性の高いデータ交換を行っている。これにより、有料サービスや海外のサービスを利用できるようにしたり、別の大学の構内でもネットワークを利用したりできるようになっている。

初等中等教育では自治体や学校が認証局（IdP）の役割を果たしているケースは少ないこともあり、学認トラストフレームワークの枠組みをそのまま利用することは難しい。学習 e ポータル提供メーカーと文部科学省、利用者である学校の代表などが集まり、日本の初等中等教育の実情に適した、簡便で有効性のあるトラストフレームワークの枠組みを検討し導入するべきである。

7.6.2. 課金とアクセス管理の連動

インストールを伴わないオンラインの有料サービスは、例えばなりすましのアクセスが増えてしまうと成立しないし、アクセス権限のチェックに手間がかかりすぎれば使い勝手が低下したり利用料が上がったりする可能性がある。認証と認可を信頼性高く行い、全体のコストを下げて安定した利用環境が確立することが望ましい。上記トラストフレームワークとともに、利用料の支払いと認可が信頼性高く簡便に連携できる仕組みを検討する必要がある。

7.7. 生活活動に関する記録や指導活動の記録などとの連携

学習 e ポータルで学習活動の記録であるスタディ・ログを扱うだけでなく、児童生徒の健康状態や心の状態などの生活活動に関する記録（ライフ・ログ)、また教員がどのような指導を行ったかの指導活動の記録（アシスト・ログ）を連携して扱えるようになれば、総合的な分析が可能になり、児童生徒の学習改善にも、教員の授業改善にもつながることが期待できる[11]。データの標準化を行った上で、学校における健康診断情報との連携が予定されている PHR（Personal Health Record）や、大阪市で活用が進んでいる心の天気図のような心理状態の記録、さらに授業や家庭学習で利用した教材の情報など、学校における多様な活動に関係する多くの情報との連携の検討を行う必要がある。

7.8. 学習 e ポータルの動作保証と認定の仕組み

学習 e ポータルが普及して大いに活用されるためには、安定した動作と信頼性の確保が重要である。やり取りされる情報の管理を担保するトラストフレームワークの確立とも連動しながら、学習 e ポータルを認定する仕組みが求められる。

7.8.1. MEXCBT との連係テスト

学習 e ポータルの少なくとも初期の主要な目的は MEXCBT の入り口としての機能であり、可能な限り不具合を減らし、動作を保証すべきである。MEXCBT と複数の学習 e ポータル間での

[10] https://gakunin.jp/document/132
[11] https://www.mext.go.jp/kaigisiryo/content/20200706-mxt_syoto01-000008468-05.pdf

連携テストを実施する必要がある。

7.8.2. IMS GLC による LTI に関する認証

教育分野における世界最大級の標準化団体である IMS GLC (Global Learning Consortium)[12]は、LTI などのさまざまな技術規格を制定して公開するとともに、それらの技術規格に則って動作する製品やサービスの認定テスト（conformance test）を行っている。規格制定のための議論に加わったり、認定テストを受けるためには会員になる必要があるが、技術規格は公開されており誰でも利用でき、その規格に則った実装も可能である。

また、IMS GLC の規格の日本における普及を目的とした日本 IMS 協会[13]の活動に参加することで、さまざまな情報やサポートを得ることもできる。

7.8.3. 学習 e ポータルの認定の仕組み

MEXCBT との連係テストやトラストフレームワークへの参加などを条件として、学習 e ポータルを認定する制度があれば、利用者から見た信頼性につながる。また、学習 e ポータルと連携して動作し、スタディ・ログを返すことができるさまざまな学習ツールにも、それを示す認定マークのようなものがあれば認識しやすくなる。学習 e ポータルに関連するエコシステムを確立して行くためにも、公正な認定の仕組みを官民が共同で検討することが望まれる。

[12] http://www.imsglobal.org/
[13] https://www.imsjapan.org/