

令和 4 年度

**教育関連データのデータ連携の実現に向けた実証調査研究  
（教育における広域なデジタルコンテンツの  
利活用環境整備と連携）**

＜業務完了報告書＞

接続テストおよび実装事業者間の接続検証結果の評価と今後への提言

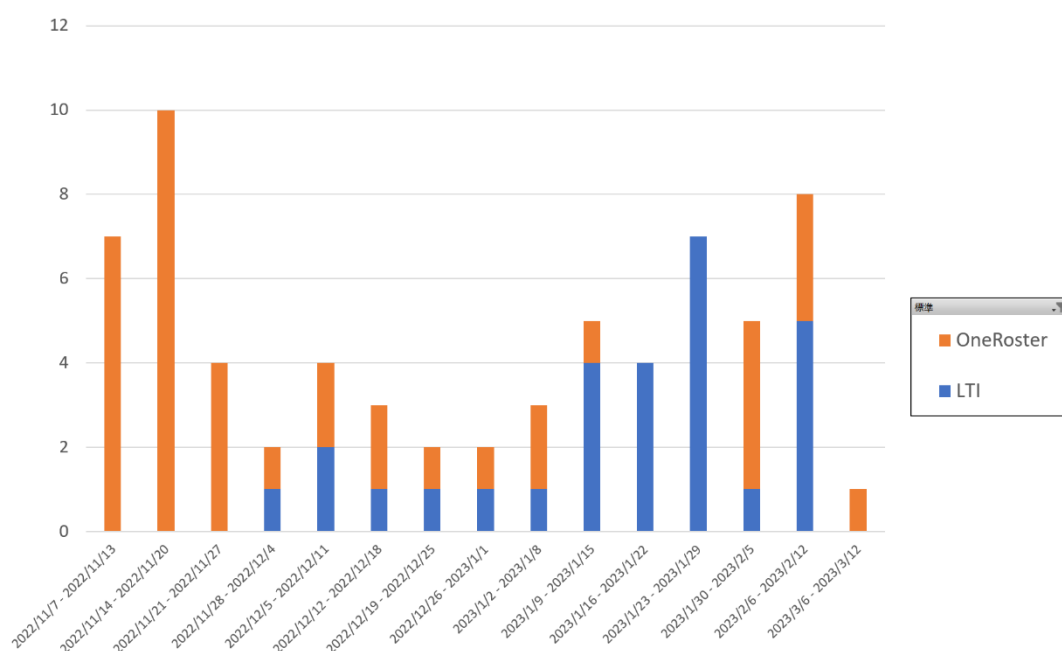
令和 5 年 3 月 24 日

一般社団法人 日本 IMS 協会

## Executive Summary

デジタル庁により実施された「教育関連データのデータ連携の実現に向けた実証調査研究」では、初等中等教育における校務支援システム、学習支援システム（LMS、LRS）、関連する教育アプリ間の教育データ連携の実証研究が行われた。その実証研究では、システム連携において 1EdTech 標準の LTI や OneRoster の利用が前提であることから、参加する事業者に対して日本 IMS 協会が 1EdTech と共に、1EdTech 標準に関わる技術的な課題に対し支援を行った。

2022 年 11 月にプロジェクトが開始されて以来、プロジェクトのコミュニケーション基盤である Slack において事業者からの質問を受け、日本 IMS 協会の技術者による回答や提案を行った。また、日本 IMS 協会が行った支援は事業者からの質問に対する回答だけでなく、テストセンターに対しては 1EdTech 標準の仕様の確認やテスト報告書への助言、また事務局に対しては事業者からの報告書のチェックや成果物の公開に関する助言に及んだ。結果として、プロジェクトが終了する 2023 年 3 月までに日本 IMS 協会による Slack への投稿総数は 167 件に上った。そのうち事業者からの質問に対して日本 IMS 協会から Slack に投稿した 67 件の回答について、LTI および OneRoster で分類した週単位の推移を図に示す。



事業者からの質問に対する日本 IMS 協会からの回答数の推移

さらに、日本 IMS 協会では Slack による対応だけでなく、事業者に向けた OneRoster および LTI 概要に関する勉強会、2022 年 12 月には 1EdTech が提供するテストシステムの事業者への公開、ま

た、その利用を推進するための OneRoster/LTI 開発ツール講習会、2023 年 1 月には LTI 1.3 Test Suite 講習会といったイベントを Zoom にて実施した。

総括として、日本 IMS 協会の主たる担当範囲は 1EdTech が策定している OneRoster および LTI に関わる技術的な支援であり、その範囲において 1EdTech と連携し、事業者に対して的確かつ適時な支援を実施できたと考えている。

また、本書ではこのプロジェクトを通じて顕在化した課題やそれに関わる提言、また、OneRoster と LTI の社会実装に関わる考え方、学習 e ポータルと 1EdTech 標準の位置づけに関する整理、さらに国内標準と国際標準および拡張性仕様とプロファイルの関係に関わる整理とそれらを踏まえたコスト低減や適合性テストに関わる解説を含めた。

## 本書の目的

本書では、デジタル庁が令和4年度に実施した「教育関連データのデータ連携の実現に向けた実証調査研究」の中で、日本IMS協会が委託を受けた支援業務について、業務完了報告書として「接続テストおよび実装事業者間の接続検証結果の評価と今後への提言」を報告する。

第1章は、本プロジェクトにおける役割と具体的な役務として「日本IMS協会による技術支援」を具体的な作業内容とし、第2章では、役務を遂行する過程で明らかになった成果と課題を「評価」として報告する。第3章では、次年度事業への提言として、第2章の課題を解決するための施策を報告する。

ただし、上記、第1章から第3章の理解には、本実証調査研究の背景にある一般的な課題や対策の理解が前提になる場合があり、この文書の目的に則した内容として、第4章から第6章では、現状の課題と解決策を理解するための背景について整理する。

まず、第4章では、1EdTech 技術標準の紹介を兼ねて、教育技術標準の全体的なエコシステムについて説明した後、「実証調査研究における1EdTech 技術標準」として、今回の実証調査研究で参照された1EdTech 技術標準である「OneRoster」と「LTI」の基本的な技術仕様についてまとめた。実証調査期間中に開催された勉強会においても、技術仕様や実装方法などは説明しているが、各仕様共に幅広いユースケースや利用方法がある事を再認識し、本プロジェクトで適用された機能を超えた発展性につながるように、「OneRoster」と「LTI」の全体像と将来性について説明する。その上で、第5章においては、本プロジェクトで採用されている「学習eポータル仕様と1EdTech仕様」の範囲を確認するとともに相互の関係を整理して、日本IMS協会が委託を受けた支援業務の範囲と特性について説明する。第6章においては、日本の現状と将来に最適な「教育関連データのデータ連携」を実現するための「学習eポータル仕様」を検討する際に、技術標準一般のメリットとデメリットを認識したうえで、国内標準（ローカル標準）と国際標準（グローバル標準）それぞれの特徴を理解し、国内標準と国際標準の相互運用性を維持するための技術標準の柔軟性に基づいた拡張仕様（extension specification）とプロファイル化（profiling）に関するベストプラクティスやガイドラインの重要性について解説する。第7章には、参照資料として1EdTechのテスト項目の抜粋を掲載する。

## < 目 次 >

<b>1 本事業における役割と具体的な役務（日本 IMS 協会による技術支援）</b> .....	<b>1</b>
1.1 プロジェクト概要 .....	1
1.2 技術支援方針 .....	1
1.3 技術支援実績 .....	2
1.4 事業者からの質問事例 .....	5
1.5 事業者による 1EdTech 開発ツールの利用 .....	7
1.6 事業者に対する講習会への参加状況 .....	8
<b>2 役務を遂行する過程で明らかになった成果と課題（評価）</b> .....	<b>9</b>
2.1 成果 .....	9
2.2 課題 .....	11
<b>3 次年度事業への提言（データ連携の質の維持、拡張性の担保などに効果的な施策）</b> .....	<b>14</b>
3.1 技術標準(学習 e ポータル/1EdTech)実装に対する費用削減施策 .....	15
3.2 技術標準(学習 e ポータル/1EdTech)に対する効果向上施策 .....	16
<b>4 実証調査研究における 1EdTech 技術標準</b> .....	<b>17</b>
4.1 1EdTech 国際的教育テクノロジー標準化組織 .....	17
4.2 4 階層データ標準フレームワーク .....	18
4.3 OneRoster .....	20
4.4 LTI .....	24
<b>5 学習 e ポータル標準モデルと 1EdTech 仕様</b> .....	<b>28</b>
5.1 学習 e ポータル標準モデル(仕様) .....	28
5.2 学習 e ポータル標準モデルと 1EdTech 仕様の位置づけ .....	29
<b>6 技術標準の課題</b> .....	<b>31</b>
6.1 技術標準のメリットとデメリット .....	31
6.2 国内標準（ローカル標準）と国際標準（グローバル標準） .....	33
6.3 技術標準の柔軟性に基づいた拡張仕様とプロファイル化 .....	35
6.4 技術アーキテクチャ設計に基づいたローカル仕様 .....	39
6.5 グローバル仕様の実装負荷およびコスト低減 .....	43
6.6 技術標準の適合性テスト（Conformance Testing） .....	49
<b>7 参考資料</b> .....	<b>54</b>
7.1 1EdTech LTI 1.3 関連資料 .....	54
7.2 LTI Bootcamp Materials .....	55
7.3 1EdTech LTI 1.3 適合認定確認項目 .....	56
7.4 1EdTech LTI 1.3 指定値項目 .....	61

# 1 本事業における役割と具体的な役務（日本 IMS 協会による技術支援）

## 1.1 プロジェクト概要

デジタル庁により実施された「教育関連データのデータ連携の実現に向けた実証調査研究」では、初等中等教育における校務支援システム、学習支援システム（LMS、LRS）、関連する教育アプリ間の教育データ連携の実証研究が行われた。その実証研究では、システム連携において 1EdTech 標準の LTI や OneRoster の利用が前提であることから、参加する事業者に対して日本 IMS 協会が 1EdTech と共に、1EdTech 標準に関わる技術的な課題に対し支援を行った。

### 1.1.1 プロジェクト体制と範囲

本プロジェクトは図 1 に示すように NTT ラーニングシステムズが全体 PM を担当し、日本 IMS 協会は実証 PM を担当する ICT CONNECT21 の下で LTI/OneRoster 接続テスト環境構築支援を行った。日本 IMS 協会の役割としては、事務局がコミュニケーションツールとして提供する Slack 上で、事業者に対して OneRoster と LTI に関する技術支援を行うことである。

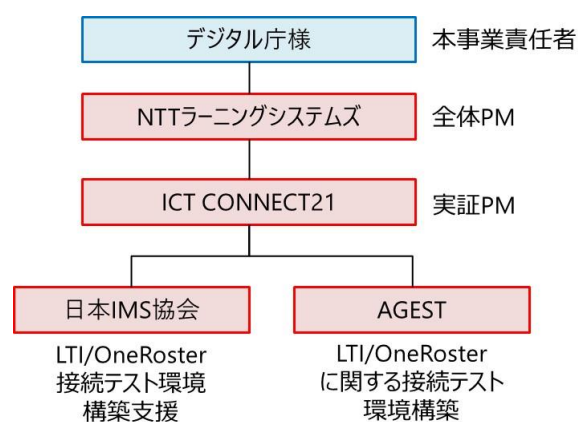


図 1 プロジェクト体制図

### 1.1.2 スケジュール

2022 年 11 月から開始されたこのプロジェクトのマイルストーンは次の通りである。

- 2022 年 11 月 プロジェクト開始
- 2023 年 1 月 OneRoster 接続テスト準備およびテスト実施、LTI 接続テスト準備
- 2023 年 2 月 LTI 接続テスト実施
- 2023 年 3 月 OneRoster および LTI 接続テスト終了

## 1.2 技術支援方針

日本 IMS 協会では主として事業者、テストセンターおよび事務局に対して次のような技術支援を行った。

- ① LTI および OneRoster に関する質問への回答
- ② LTI および OneRoster の仕様を理解するための講習会の実施
- ③ 1EdTech が提供する開発ツールの提供およびその利用環境の整備
- ④ 1EdTech が提供するツールの利用法に関する講習会の実施
- ⑤ 成果物の公開に対する提案および事業者からの報告書チェック支援

### 1.2.1 講習会

講習会は事業者を対象として、Zoom にて次の 4 回開催した。

- |  |                  |
|--|------------------|
| ① OneRoster 勉強会                          | 2022 年 11 月 30 日 |
| ② LTI 勉強会                                | 2022 年 12 月 5 日  |
| ③ OneRoster および LTI 開発ツール講習会             | 2022 年 12 月 27 日 |
| ④ LTI Certification Test Suite 利用のための講習会 | 2023 年 1 月 26 日  |

### 1.2.2 1EdTech 開発ツール

1EdTech 開発ツールは 1EdTech の会員専用の開発ツールである。日本 IMS 協会から 1EdTech への依頼により、本プロジェクトの事業者を Japan Project という特別のグループとして設定し、次の 8 つの開発ツールを利用できる環境を整備した。

[LTI]

- Reference Implementation: LTI 標準に対応した Tool や Platform のシミュレーションツールで、任意のグループにて管理する機能を有する
- Assignment and Grades v2: Swagger で提供される REST API 開発用のユーザーインターフェース
- Test Suite: エラー処理を含む総合的なテストツール

[OneRoster]

- Data Files and CSV Test Sets: 読み込みテスト用の CSV ファイルセット
- Test Suite - CSV Validator: 生成した CSV ファイルの検証ツール
- Test Suite - Data Providers: REST API で生成する JSON の検証ツール
- Test Suite - Data Consumers: REST API で読み込む JSON 検証ツール
- OneRoster Certification Process: Test Sets および Test Suite を使った認定プロセスの解説

## 1.3 技術支援実績

日本 IMS 協会が Slack で回答した技術支援の総件数は、プロジェクト開始から 3 月 15 日までで 167 件となった。

支援対象組織別、1EdTech 標準別、支援内容別の週単位の時系列の推移を、それぞれ図 2、図 3、図 4 に示す。

はじめに組織別支援の視点から、事業者、テストセンター、事務局からの質問に対する回答の時系列推移を図 2 に示す。図からは、プロジェクト開始直後から事業者による質問が毎週 2～10 件あったことがわかる。また、1 月から 3 月にかけて事務局からの質問が際立っているが、この内訳は成果物の公開に関する質問と事業者からの報告書のレビューの依頼である。また、テストセンターからは、構築したテストシステムに関わる質問が一ヶ月おきに数件の質問があったことがわかる。

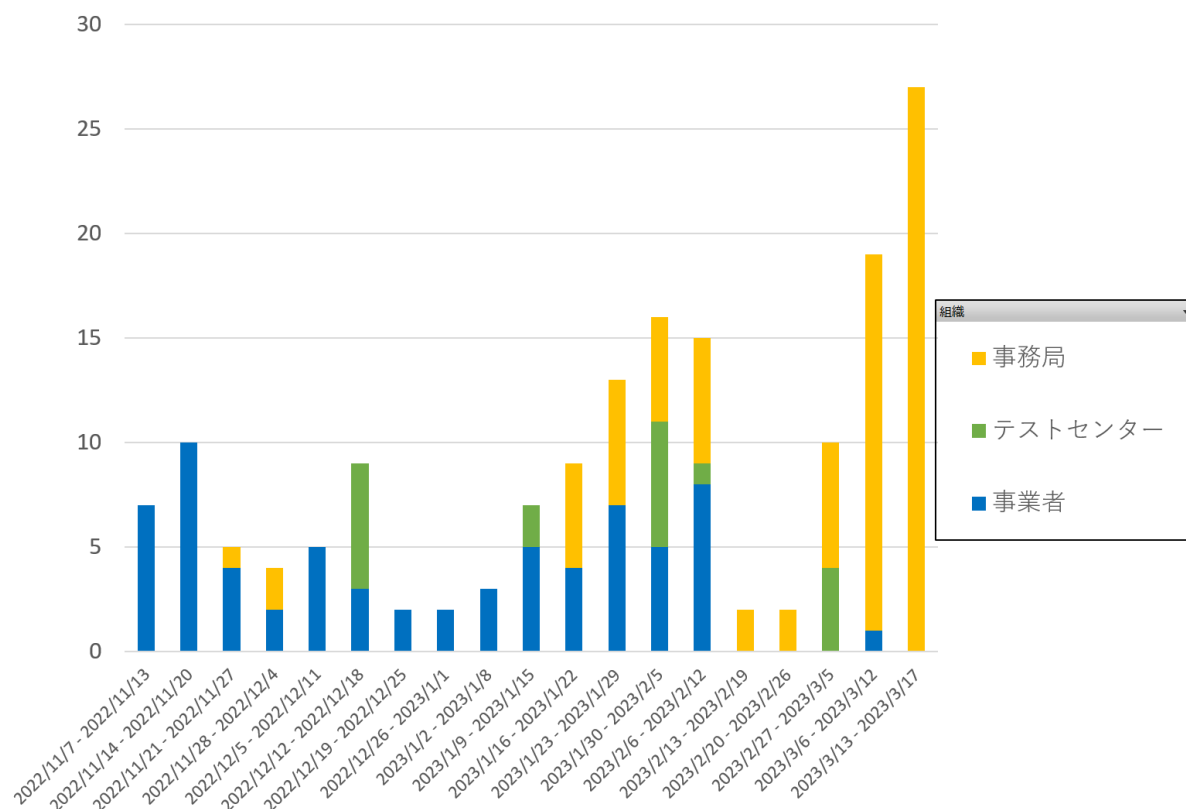


図 2 事業者、テストセンター、事務局からの質問および支援の推移

次に日本 IMS 協会の支援範囲となる 1EdTech 標準の LTI と OneRoster に関し、事業者からの質問の時系列推移を図 3 に示す。なおこの図では問合せ元を事業者に限り、テストセンターや事務局からの問い合わせを除いている。図からは、初めに OneRoster の問合せが多く、その後 LTI の問い合わせが増えている。これは OneRoster では CSV のファイル形式さえ理解すれば実装に取り掛かれるものの、LTI では OpenID Connect や OAuth2 といったプロトコルの理解や、LTI 開発支援ツールの操作方法の習熟に時間を要していると考えられ、後述する事業者アンケートでもそれを裏付けている。



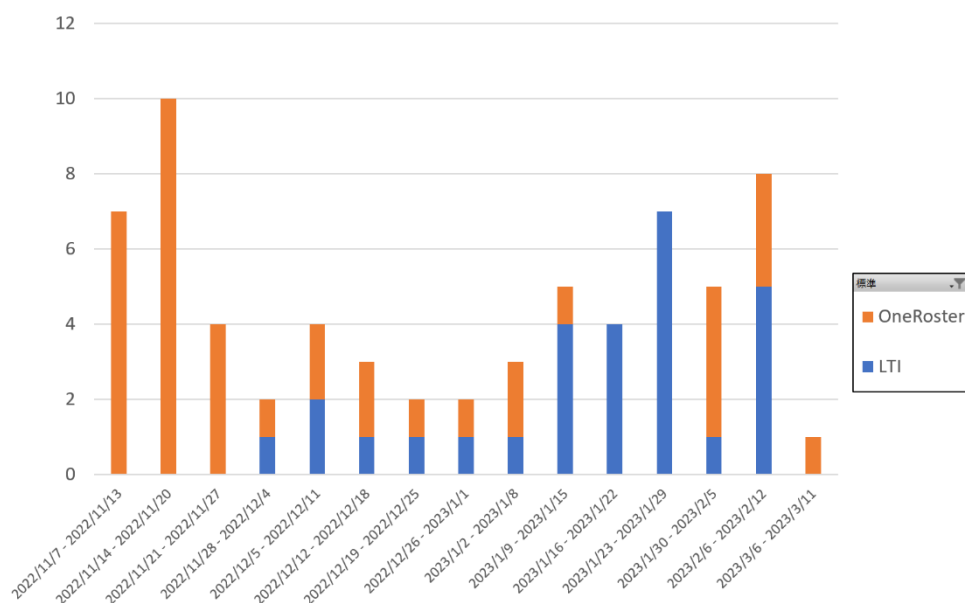


図 3 事業者からの LTI および OneRoster に関わる質問の推移

次に、事業者だけでなく、テストセンターや事務局を含め、日本 IMS 協会への質問や依頼の対象について図 4 に示す。

1EdTech、OneRoster Japan Profile、講習会に関する質問はプロジェクト開始時から日本 IMS 協会が担当する範囲の質問である。一方、学習 e ポータルと事業者からの報告書チェックについては想定範囲外の問い合わせや依頼ではあったが、報告書チェックについては LTI や OneRoster 標準の知識が必要となるため、日本 IMS 協会の範囲と考えチェックを行った。また、

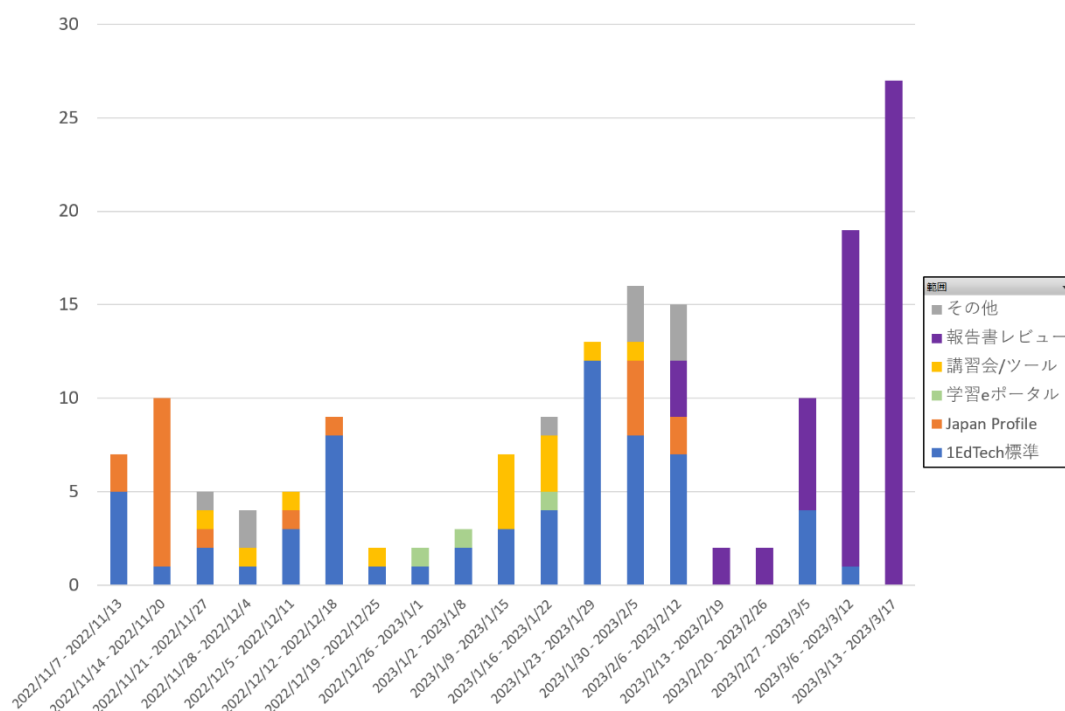


図 4 日本 IMS 協会への問合せや依頼内容の推移

学習 e ポータル領域の質問については、Slack にて回答者を割り当てる事務局において、学習 e ポータルと 1EdTech もしくは Japan Profile との切り分けが不明瞭だったこと起因するものだと考えられる。

## 1.4 事業者からの質問事例

ここでは、LTI と OneRoster に関する事業者からの具体的な質問を事例として紹介する。なお、元となる質問が長い場合には、それを要約して記載した。

### 1.4.1 LTI

LTI については、表 1 に示す 9 件の質問を受け、28 件の回答を行った。LTI 関連の質問は、仕様から実装あるいは設定に関する多岐にわたる質問となっている。また、学習 e ポータル関連の質問については、結果として学習 e ポータル仕様に帰着した。また、運用に関わる質問は標準そのものとは無関係の設定に関わる質問である。

表 1 LTI に関する事業者からの質問概要

1EdTech標準に関わる質問	
1	LTI ツールにおいて、学習eポータルのログアウトに伴うSingle Logoutが実証の対象になることの確認と学習eポータルからSSOされる際の児童用URLと教員用URLの確認
2	LTI Test Suiteにおいてツール側の接続情報を固定にする方法の確認
3	LTIテスト項目書の各事業者様への展開に際してレビュー依頼
4	LTI 学習ツールテスト項目におけるid_token / tool_platform / guidが必須であることの確認
5	LTI 学習ツールテスト項目におけるsubおよびユーザの権限(roles)に関する確認
6	LTI接続テストにおけるJWKS エンドポイントに関し、LTIではRSA256がデフォルトアルゴリズムであることの確認
学習eポータルに関わる質問	
1	学習eポータル標準では同一の値として定義されるlogin_hintとsubのLTI-RIによるテスト方法に関する確認
運用に関わる質問	
1	学校での利用を想定した場合、LTI仕様に準拠した学習アプリ一覧のサイトがあり、そこから「利用する」ボタンを押すことで、その学校で使用している学習eポータルに必要な学習アプリが自動登録されるような利用に関する確認
2	LTI Platformがマルチテナントで構築されていればToolとの事前設定は1回で済み、シングルテナントで構築されていれば構築単位ごと（おそらく通常は契約＝学校設置者単位）での事前設定が必要であることの確認

### 1.4.2 OneRoster

OneRoster については、表 2 に示す 30 件の質問を受け、39 件の回答を行った。

質問の内容としては、OneRoster CSV におけるデータモデルに関する詳細な質問が多いことがわかる。また、Japan Profile についても日本 IMS 協会において取りまとめているため、1EdTech 標準の OneRoster と Japan Profile については日本 IMS 協会が担当する範囲となっており、事業者への回答に関しては総合的な回答ができた。さらに、2 件ではあるが、学習 e ポータルに関わる質問があったことがわかる。

表 2 OneRoster に関する事業者からの質問概要

1EdTech標準に関わる質問	
1	OneRoster REST API最新仕様のバージョンの確認
2	OneRoster CSVファイルの出力データは出力時点の教職員・児童生徒データとなることの確認
3	OR JapanProfile_v.1.2版における必須以外の項目に該当しない場合の空白""の記載に関する確認
4	OneRoster CSVのcourse.csvのデータ値、classes.csvとusers.csvの児童生徒データの関係、保護者の情報出力等に関する9項目の確認
5	X学校からY学校に転校したA君のUers.csvのSourcedIdの設定値はY学校とX学校は同じにする必要があることの確認
6	OneRoster Rostering Service Version 1.2におけるimsx_StatusInfoのimsx_descriptionは"A human readable description supplied by the entity creating the status code information."であり、readableな任意の記載でよいということの確認
7	OneRosterCSV で複数年度同時に出力したときの users.csv の metadata.jp.homeClass が最新のsourcedIdであることの確認
8	One Roster CSV bulk転送において、1回目にA中学校、2回目にB中学校のデータを読み込んだ時、1回目A中学校のデータは削除され、2回目のB中学校のデータのみ残っていることの確認
9	OneRosterでは期間での出力が認められているが、学習eポータル標準仕様では期間での出力は認めないとするのがベストではないかということの確認
10	One Roster CSV におけるヘッダーフィールドの並び順が入れ替わった場合のエラーに関する確認
11	OneRoster CSVにおいて1人のユーザに複数のroleとorgが設定可能であることの確認
12	1EdTech開発ツール（OneRoster CSV ZIP File Validation）において、roles.csvの項目roleの値をOR JapanProfileの値を指定すると、NON-CONFORMANTと表示されるエラーの確認
13	OneRosterCSVのValidationにおいて、classes.csvのtermSourcedIdsが複数GUIDの場合の設定方法に関する確認
14	OneRoster CSVのusers.csvにおけるpasswordの設定に関する提案依頼
15	OneRosterテスト項目書の各事業者様への展開に際してのCSV入力レビュー観点でのレビュー依頼
16	OneRoster入力のテストセットにおける、カタカタのユーザ名、users.csvの空白の学年、orgs.csvの空白の学校コードに関する確認
17	OneRoster デジタル庁プロジェクトにおけるテストデータの仕様に関する確認
18	OneRoster CSV ValidatorがV1.2.1としてチェックされてしまう状況に関する提案依頼
19	OneRoster CSVにおいて、担当クラスを持たない先生のusers.csvへの出力に関する確認
Japan Profileに関わる質問	
1	OR JapanProfileにおけるEnrollmentのrole情報とRolesのrole情報の重複に関する確認
2	OR JapanProfileにおけるUsers.csvのuserMasterIdenfierの利用方法に関する確認
3	OR JapanProfile の「4.2 Profiling the CSV Binding」におけるdemographics.csvおよびuserProfiles.csvの必要性に関する確認
4	OneRoster仕様はOR JapanProfileと学習eポータル標準モデルVer.3.00の2つと認識しており、後者の方が最新のため齟齬がある場合は最新の方を参照し、今後OR JapanProfileが更新されるとこれら資料は1つに集約されるという認識の確認
5	OR JapanProfile にて変更されているEnrolRoleEnumやRoleEnumのenum以外の変更に関する確認と、clsess.csvのschoolの多重度の誤りの指摘
6	OR JapanProfileにおいて、classes.csvのgradesの入力値とclassTypeの多重度およびcourses.csvのcourseGradeおよびorgSourcedIdの多重度に関する確認
7	OR JapanProfileのroles.csvのroleTypeに関する備考欄のseconderyはsecondaryの誤記ではないかという確認
8	OR JapanProfileにおいて、User.csvの[userMasterIdenfier]には「UUIDを使用する」と記載されているが、学習eポータル標準モデル Ver. 3.00 α 版では各CSVファイルにあるSourcedIdに関して記載がないことの確認
9	OR JapanProfileにおいて、学校コードや学年コードに値がないことに対する仕様変更に関する依頼
学習eポータルに関わる質問	
1	学習eポータルのOneRoster CSVはJapanProfileではなく学習eポータル標準モデルv3.00 α にて対応することの確認
2	OneRoster CSVのテストにおいて、roleにaideが設定されている場合、学習eポータルの規格に則って不正な値として処理することに関する確認

## 1.5 事業者による 1EdTech 開発ツールの利用

事業者による 1EdTech 開発ツールの利用状況について図 5 に示す。開発ツールの利用ログによると 1EdTech 開発ツールを利用した事業者は 23 社であった。LTI Tool や Platform のシミュレーションツールである LTI Reference Implementation およびエラー処理を含む総合的なテストツールである LTI Certification Suite は、それぞれ 1～26 回および 1～82 回の利用があった。また、OneRoster については CSV Validator である OneRoster CSV と Rest API 用の Test Suite である OneRoster Test Suite は、それぞれ 1～31 回、1～6 回の利用があった。

事業者によるツールの利用状況については特定の傾向はなく、事業者毎に利用状況が異なっていることがわかる。

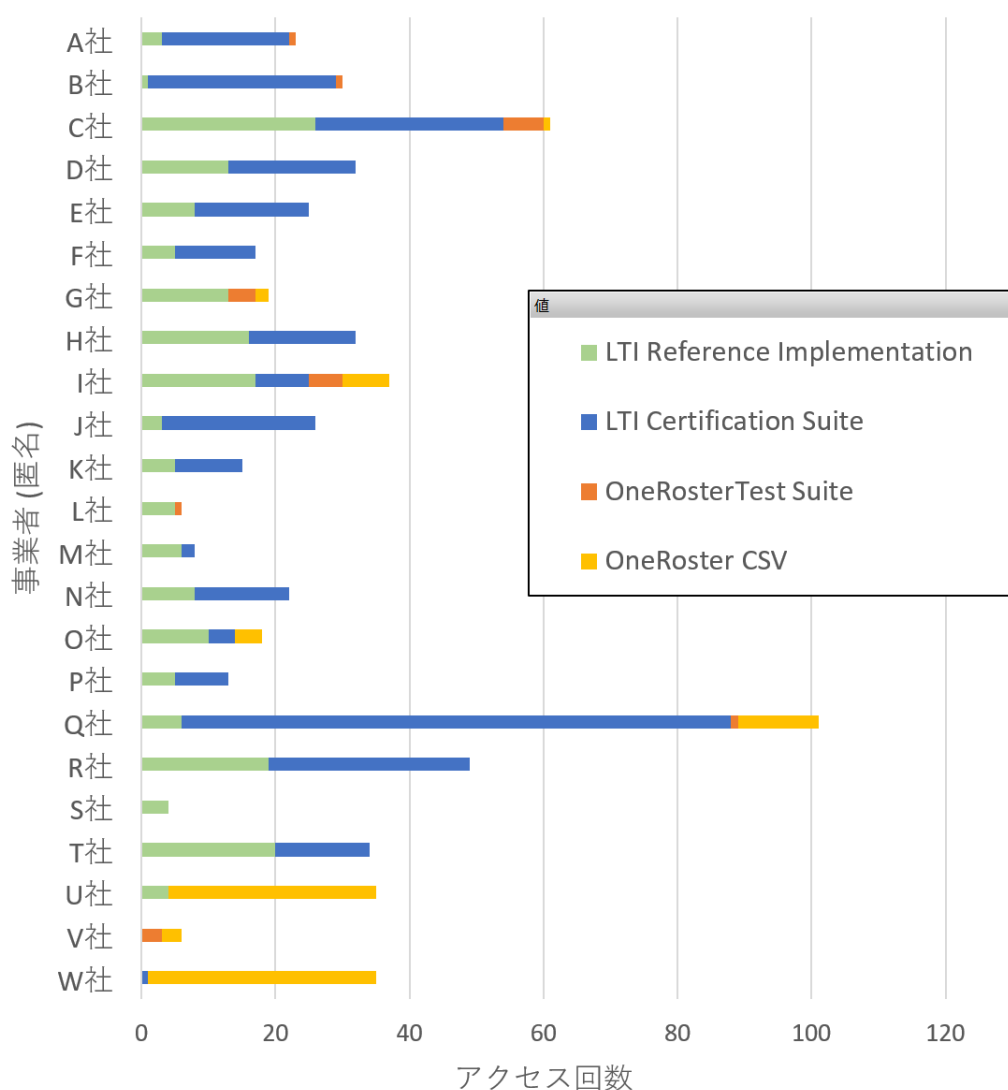


図 5 事業者による 1EdTech 開発ツールの利用状況

## 1.6 事業者に対する講習会への参加状況

事業者を対象とした次の4回のZoomによる講習会では、()内の数字で示した参加者数を記録した。このプロジェクトでは30の事業者が参加しており、OneRosterもしくはLTIのみの実装を担当する事業者があることから、それぞれの講習会では1事業者あたり2～4名が参加したものと思われる。

- |  |                      |
|--|----------------------|
| ① OneRoster 勉強会                          | 2022 年 11 月 30 日(84) |
| ② LTI 勉強会                                | 2022 年 12 月 5 日(73)  |
| ③ OneRoster および LTI 開発ツール講習会             | 2022 年 12 月 27 日(81) |
| ④ LTI Certification Test Suite 利用のための講習会 | 2023 年 1 月 26 日(47)  |

## 2 役務を遂行する過程で明らかになった成果と課題（評価）

### 2.1 成果

#### 2.1.1 事業者による OneRoster と LTI の実装

それぞれの事業者において LTI および OneRoster の実装を実現できたことが、最も大きな成果であろう。

事業者自身の努力の結果であることは言うまでもないが、日本 IMS 協会が提供した Slack によるタイムリーな技術支援や Zoom による講習会により事業者において 1EdTech が策定する技術標準に関する理解が深められ、さらに 1EdTech の開発支援ツールの提供により開発が推進されたことも目的達成の要因として挙げられると考える。

#### 2.1.2 日本語による 1EdTech 開発資料の蓄積

多くの事業者からの質問と回答を通じて、多様な開発環境と開発プロセスへのアプローチが確認され、今後の支援方法を検討する際のノウハウとして「質問・回答」記録そのものを成果として蓄積することができた。

更に、講習会を通じて一元的に集約された日本語の開発支援資料が充実し、1EdTech 技術標準の実装を始めるに際して日本語での資料を提供する環境が構築できた。従来、1EdTech 技術標準の資料は、その改訂頻度が高い事や技術構成上の関係から複数の階層化された技術レイヤー毎に仕様書として英語で記述されたオリジナルを直接利用していたが、今回の学習 e ポータルという特定の実装を進めるために必要な技術要素に範囲を限定することにより、日本語での集約した資料を蓄積することができた。

#### 2.1.3 多様な実装プロセスの把握

各事業者が入力した Google Form アンケートからも有益な情報が得られ、その結果を表 3 および表 4 に示す。それらより、開発・実装のプロセスについては、各事業者の開発環境や開発方針に基づいた多様な開発・実装プロセスが実施されたことが把握できた。

最も注目すべきアンケート結果は、表 3 に示すように一番苦労したフェーズについて事業者の 88%が「LTI 1.3 技術規格の調査・理解」や「開発接続モジュール設計」の上流工程に集中していることである。この上流工程の負荷が、ベストプラクティスに基づいた一定の開発工程を実践することを困難にした結果として、各事業者の多様な実装プロセスが実施されたと考えられる。

表 3 LTI に関する事業者アンケート：一番苦労したフェーズについて

【一番苦労したフェーズについて】	回答数	%
LTI 1.3 技術規格の調査・理解	18	75%
開発接続モジュール設計	3	13%
開発接続モジュール統合適合テスト	2	8%
開発接続モジュール実装・テスト	1	4%
合計	24	100%

また、表 4 に示す LTI ライブラリの活用についてのアンケート結果からも、既存 LTI ライブラリを活用した割合は 38%と少なく、多くの事業者が独自のライブラリ作成を実施したことが理解できる。

表 4 LTI に関する事業者アンケート：LTI ライブラリ使用について

【LTI ライブラリ使用について】	回答数	%
LTI ライブラリ	9	38%
独自ライブラリ	15	63%
合計	24	100%

この結果、1EdTech が提供する「Reference Implementation Test Tool (RI)」と「Conformance Test Suite (CT)」の活用にも事業者毎の差異が生じたと考えられる。本来は、RI は主として開発フェーズの実装までに活用され、テスト・統合テストフェーズで CT が活用されることが期待されたが、ある程度は傾向を示したものの顕著な差異が発生しなかったことから、多様な開発・実装プロセスが実施されたといえる。

この結果を踏まえて、今後は、今回のライブラリやノウハウの蓄積により、上流工程で十分な理解に基づいた設計を実施することで、より容易な定型的な開発プロセスを実施できるようになることが期待される。

表 5 LTI に関する事業者アンケート：開発フェーズ別 1EdTech ツール活用

ツール種別	活用状況	開発フェーズ			
		調査・理解	設計	実装・テスト	統合適合テスト
RI	活用%	79%	75%	75%	79%
	非活用%	21%	25%	25%	21%
CT	活用%	58%	50%	63%	71%
	非活用%	42%	50%	42%	29%

## 2.2 課題

学習 e ポータルのバージョン管理は実証調査研究と緊密に連携して管理されているが、1EdTech 技術標準は実証調査研究と密な連携がなく 1EdTech のグローバルメンバーの必要に応じて更新が頻繁に実施される。技術標準としてのメンテナンス性は高いと言えるが、実証調査研究のような短期間の独自スケジュールを持つプロジェクトでは不整合が発生することがある。具体的には、「OneRoster v.1.2 CSV Binding の仕様変更」(2.2.1)が期間中に発生し、1EdTech により緊急のバグ修正が実施された。このように、仕様更新への対応についてはメリット/デメリットを理解したうえでの適切な対応が求められる。

実証調査研究による学習 e ポータル実装展開は飛躍的に進み出したが、実証調査研究前から懸念されていた「学習 e ポータルと 1EdTech 技術仕様の相互運用性の確保」(2.2.2)については、論理的構成は適切に定義されているものの、実際に事業者が多様な環境の下で実装を進めるにつれて詳細な仕様の不整合が顕在化した。

そのため、学習 e ポータルと 1EdTech 技術仕様の相互運用性は、論理的構成に合わせたプロセスの再設計の検討が必要になる可能性がある。具体的には、テストプロセスを論理的構成に整合した包含関係に合わせて、「1EdTech 技術仕様の適合テスト」を事前に実施した後、「学習 e ポータルの適合テスト」を実施する手順が必要となる。

参加事業者以外の多くの事業者が、独自に学習 e ポータル技術標準の採用に対して積極的に取り組むようにするためには技術標準に対する費用対効果を高める必要がある。現在は過渡期であるため、「費用」が高く、「効果」は限定的であるため、費用対効果が課題となる。この課題については「3 次年度事業への提言」にてその課題と概要を示し、それを解消するための提案を行う。



## 2.2.1 OneRoster v.1.2 CSV Binding の仕様変更

1EdTech Consortium Inc.（以下 1EdTech）が定める技術標準である OneRoster の仕様書群（サブセット）のひとつである「OneRoster v.1.2 CSV Binding」に、不具合修正による仕様変更があった。

### (1) 仕様変更日

2023 年 1 月 31 日

### (2) 仕様バージョン

- 変更前: 1.2.0
- 変更後: 1.2.1

### (3) 仕様書対象 URL

- 変更前: <https://imsjapan.github.io/or12.html>
- 変更後: <https://www.imsglobal.org/spec/oneroster/v1p2/bind/csv/>

### (4) 不具合の内容

users.csv のデータ項目に不要な「resourceSourcedId」が記載されている。

### (5) 修正の内容

users.csv のデータ項目から「resourceSourcedId」を削除。

### (6) 経緯

表題のドキュメントが正式リリース（1.2）として公開された以降に、OneRoster v.1.2 CSV Binding の表記に誤りがあることが 1EdTech の OneRoster Project Group へ報告された。これを受け、Project Group の 2023 年 1 月 30 日の月次ミーティングにおいて、ドキュメントを修正することが確認された。この修正に合わせ、1EdTech の開発/検証用のリソースのうち、出力側（主に校務システム）が使用する「OneRoster CSV Validation Check」には「resourceSourcedId」が定義されていない users.csv を正とする修正が行われている。

### (7) 国内における修正確認の経緯

日本国内のベンダーが OneRoster CSV Validation Check を利用するにあたり 1EdTech に別件の問い合わせをした際に、1EdTech 側からの回答にて、ドキュメントの不具合ならびに不具合修正の予告と、それに合わせた Validation Check の修正の報告があったことにより認知するに至った。

### (8) 1EdTech への確認と今後の対応

- 2 月 9 日、日本 IMS 協会から 1EdTech に確認したところ、次の回答を得た。  
今回の措置は日本での本プロジェクトを考慮した緊急対応措置である。
- 2 月 10 日、1EdTech の OneRoster のページ\*に、重要事項としてドキュメントの誤りと修正を公表した。 \* <https://www.imsglobal.org/activity/onerosterlis>

- 2月10日時点で未修正である、入力側（主に学習eポータル）が使用するテストデータは、2月15日頃に修正される見通しである。
- 日本の事業者への通告は先行して行われたものであり、1EdTech からの 1EdTech メンバーへの正式な報告は2月末に実施される予定である。
- 今回の経緯を踏まえ、日本 IMS 協会は今後、1EdTech とのコミュニケーションを密にする。

## 2.2.2 学習eポータルと1EdTech 技術仕様の相互運用性の確保

2022年11月から2023年3月まで、主として1EdTech が策定する LTI および OneRoster と日本 IMS 協会にてとりまとめている OneRoster Japan Profile に関わる支援を行った。この間、様々な支援を行ったが次のような課題を改善すべきだと考えている。

### (1) LTI における1EdTech 標準と学習eポータル

最も顕著な事例が、LTI における login\_hint と sub に関わる事業者からの質問である。この質問では、当初学習eポータル v2 の仕様である「sub には uuid を設定し、login\_hint は sub と同値」が学習eポータル v3 にも適用されると考えており、これを1EdTech が提供する LTI Reference Implementation ではテストできないということであった。1EdTech で提供する開発ツールは1EdTech の標準をテストするためのツールであって、学習eポータル固有のカスタマイズには対応していないため、このような状況になることがある。しかしながら、sub = login\_hint は MEXCBT 用の設定であり、学習eポータル v3 ではその制約はないため、当該事業者では1EdTech が提供する LTI Reference Implementation にてテストができた。

こうしたことから、学習eポータルでカスタマイズする設定は、1EdTech 標準の範囲に含まれることが望まれる。

### (2) OneRoster における1EdTech 標準 – Japan Profile – 学習eポータル

OneRoster では1EdTech 標準、OneRoster Japan Profile、学習eポータルの仕様がある。実装事業者においてこれらの関係が明確になっていないと、1EdTech 標準では許容されるが、学習eポータルでは許容されない設定がある場合に課題となる。この場合、1EdTech が提供する開発ツールでは正常と判定されるが、学習eポータルのテストシステムでは不正と判定される。例えば OneRoster CSV の roles.csv の roles では” aide | counselor | districtAdministrator | guardian | parent | principal | proctor | relative | siteAdministrator | student | systemAdministrator | teacher”が許容される設定値であるが、学習eポータルのテストシステムでは aide を設定すると不正とみなされる。

そのため、このようなケースにおいては「1EdTech 標準では正常ではあるが、学習eポータルでは利用されない」という Warning レベルの判定とする必要があると考えられる。

### 3 次年度事業への提言（データ連携の質の維持、拡張性の担保などに効果的な施策）

教育関連データのデータ連携に寄与する「学習 e ポータルの展開や相互運用性への対応」は始まったばかりである。このデータ連携の質の維持、拡張性の担保などに効果的な施策は、この実証調査研究により高まった機運を、如何に、持続可能性の高いエコシステムとして定着させるかだと考えられる。そのためには、サプライヤーである教育テクノロジー事業者が積極的に技術標準に基づいた学習 e ポータルの展開や相互運用性に参画するための基盤整備と、ユーザーである教育委員会・学校等が直接的に相互運用性の効果を理解できるような環境の整備にあると考える。

この二つに共通する視点は、「技術標準(学習 e ポータル/1EdTech)実装・展開に対する費用対効果」の改善と向上である。つまり、費用を低減させるための施策と効果を向上させるための施策である。一方だけでは負担が大きいのので、この両面から相対的にバランスを改善する事により、効果的にデータ連携の質の維持、拡張性の担保などが実現すると考えられる。

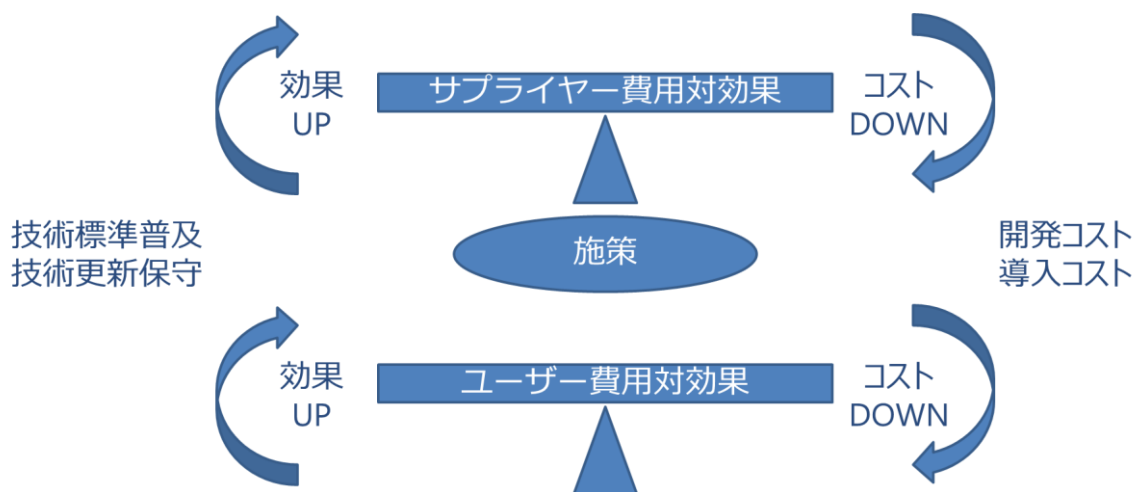


図 6 費用対効果の改善概念図

### 3.1 技術標準(学習 e ポータル/1EdTech)実装に対する費用削減施策

学習 e ポータルと 1EdTech 技術仕様の相互運用性を確保しながら、技術進展に迅速に対応し適時更新運用するためには、学習 e ポータルがローカル仕様であり 1EdTech 仕様がグローバル仕様と捉えて、ローカル仕様とグローバル仕様の適切な関係を見極めて一元管理できるように推進することが求められる。

理想的には学習 e ポータルの仕様がグローバル仕様の中で、拡張仕様として整理されるかプロファイリングとして整理されることが必要となる。それにより、ローカル仕様がグローバル仕様と一体的にメンテナンスされ、新しい技術変化にも追加コストが発生せずに対処できるので、二重コストが発生しなくなる。これは、仕様のメンテナンスだけではなく、テストシステムについてもプロファイリング化によりグローバル共通の基盤に乗せる事により独自コストを削減することが可能となる。

学習 e ポータルにより日本において顕在化した新しい要求や要件は、グローバルにおいても貢献できる内容も多くあり、ローカル仕様からグローバル仕様への連携が生かされたオープンスタンダードによるコスト削減のために、現状の差異を精査して 1EdTech に要求する活動が重要かつ必要となる。

そのほかに、教育テクノロジー分野での技術標準を実装するためのコスト削減策として、今回の実証調査研究により得られた下記施策が効果的だと考えられる。

- パートナーシップとコラボレーション  
学習 e ポータルを中心とした日本の組織や企業と 1EdTech がパートナーシップを結び、技術標準の開発や実装に関するコラボレーションを行うことで、コストを分散させることができる。
- トレーニングとサポート  
教育者や開発者に対して適切なトレーニングとサポートを 1EdTech が提供し、技術標準の実装に関するスキルを向上させることで、効率的な実装が可能となり、コスト削減につながる。
- ベストプラクティスと経験の共有  
今回の実証調査研究で蓄積された技術標準の実装方法やノウハウを共有することで、無駄な試行錯誤を減らし、コストを削減できる。
- オープンソースソフトウェアの活用  
今回の実証調査研究で活用されたオープンソースソフトウェアを活用する事によりコスト削減ができる。

これらのコスト削減策を適切に活用することで、教育テクノロジー分野での技術標準の実装を効率的かつ経済的に進めることができる。

### 3.2 技術標準(学習 e ポータル/1EdTech)に対する効果向上施策

今回の実証調査研究で学習 e ポータルの実装が格段に増加したことにより、技術標準本来の効果である相互運用性の意義が示せるようになった。更に、技術標準の効果を高めるためには、複数の技術標準を連携させた教育テクノロジーの活用が必要である。今回採用された 1EdTech の OneRoster や LTI も、それぞれ実装範囲を拡大することにより、格段と効果を高めることができる。

具体的には、OneRoster は CSV 形式による一括更新から、REST API 形式による部分更新に拡張することができる。LTI では、Advantage への拡張や Dynamic Registration より、技術標準の効果を高めることができる。

システムの展開時には導入支援が容易な環境を提供することにより、学校や教育委員会が必要となるシステム間の連携設定を確認したりテストしたりすることができる環境を構築することが望まれる。

## 4 実証調査研究における 1EdTech 技術標準

### 4.1 1EdTech 国際的教育テクノロジー標準化組織

1EdTech は、教育テクノロジー分野における国際的な標準化組織の 1 つである。1EdTech は、異なるシステムやアプリケーションが互いに接続し、相互運用性を持つことができるようにするための、共通の技術的仕様を策定することを目的としている。1EdTech は、多数の教育機関や企業から構成されており、そのビジョンは、世界中で、教育者、学生、教育機関、企業、政府機関など、あらゆる利害関係者が、より効果的に教育を提供し、受け取ることができるようにしている。

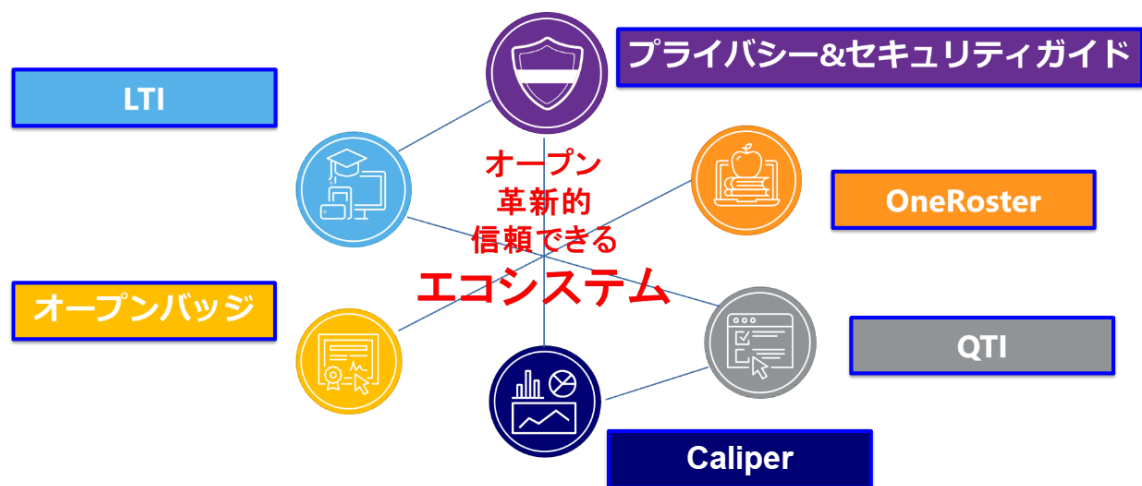
1EdTech の主要な活動は、教育分野で使用されるデジタルリソース、学習管理システム、評価ツール、学習分析ツールなど、さまざまな教育テクノロジーの標準化に関するものである。1EdTech は、これらのテクノロジーを相互運用可能にするための、技術的な仕様の開発を行っている。また、1EdTech は、教育分野の利害関係者が集まり、意見を交換し、最新の教育テクノロジーについて議論する場の運営も行っている。

今回の実証調査研究で参照された 1EdTech 技術標準である OneRoster と LTI は、世界で広く採用されている技術標準の一つであるが、その他にも教育を実施する上で必要となる多数の技術標準を組み合わせることで、全体を最適化するためのエコシステムが構築されている。

エコシステムとして最も重要なことは、多様な学習環境を継続的に発展させるためのアーキテクチャである。多様な学習者を支援するためのアクセシビリティに関連した技術標準は、MEXCBT に採用されている QTI 技術標準にも組み込まれている。また、近年、盛んに議論されているデータプライバシーやセキュリティは、1EdTech の技術標準共通の基盤として常に更新対応されている。

1EdTech は、教育機関や企業がアクセシビリティに配慮した教育テクノロジーを開発し、障害を持つ学習者に適切な教育を提供するために、技術標準の策定だけでなく、普及にも取り組んでいる。

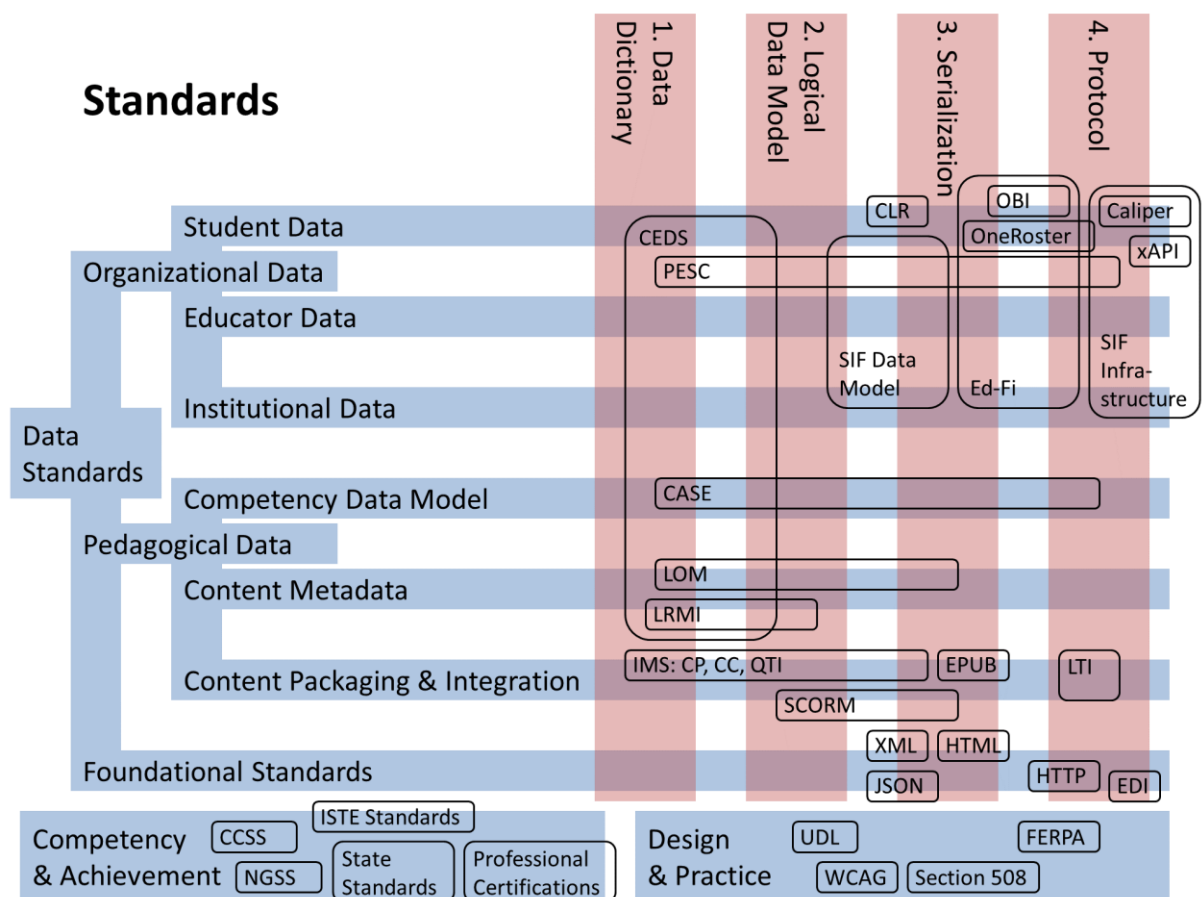
また、1EdTech は、学習者のデータプライバシー保護に向けた技術標準を策定している。1EdTech Data Privacy は、1EdTech が策定したデータプライバシー保護のためのフレームワークである。1EdTech Data Privacy は、データプライバシー保護に関する基本原則やガイドラインを示し、教育機関や企業がデータプライバシー保護に向けた取り組みを行うための支援を行っている。1EdTech は、データプライバシー保護の重要性を認識し、学習者の個人情報を適切に保護するための技術標準を策定している。これらの技術標準に従い、教育機関や企業は、学習者のデータプライバシー保護に対して適切な対策を行うことができる。



## 4.2 4 階層データ標準フレームワーク

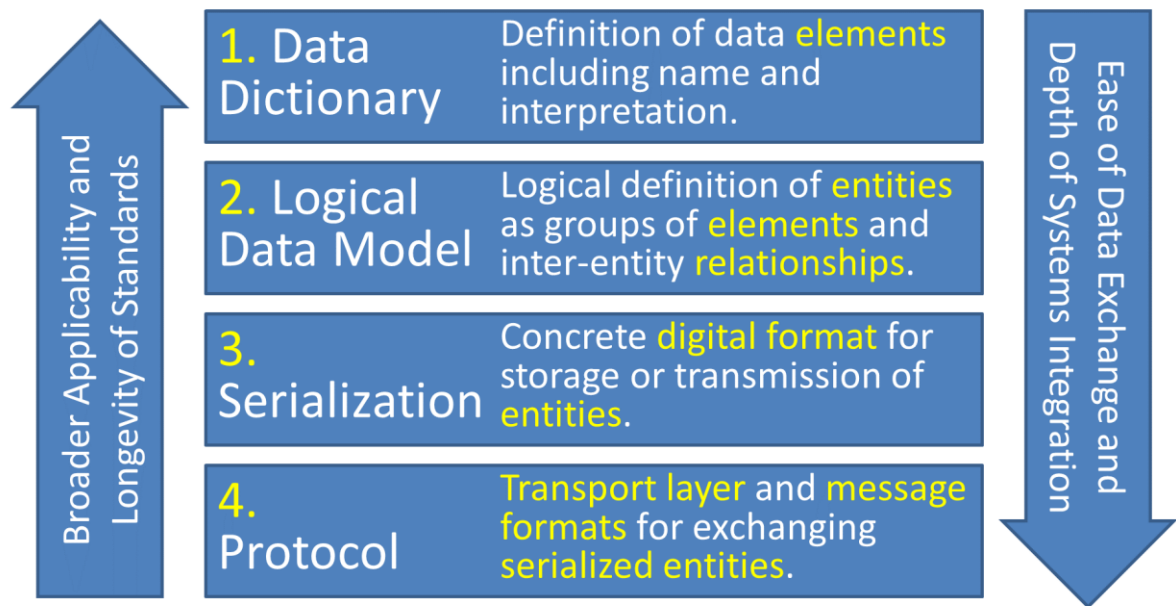
教育テクノロジー分野における国際的な学習データ標準のディレクトリに、「EdMatrix」がある。EdMatrix の分類には、学習データ標準の分類（縦）と 4 階層データ標準フレームワーク（横）が使用されている。

一部の 1EdTech 技術標準は、この 4 層データ標準フレームワークを基盤に設計されており、1EdTech 技術標準を理解するうえで、このフレームワークは参考になる。



EdMatrix, A Directory of Learning Standards、 <https://www.edmatrix.org/matrix>

データ設計作業には、4つの層の作業が組み合わされている。すべてのレイヤーが特定の規格に存在する必要はないが、各レイヤーは機能を有する必要がある。



4 階層データ標準フレームワーク、<https://www.edmatrix.org/matrix>

- データディクショナリ(Data Dictionary)

これはデータ要素のリストである。それぞれにタイトル、定義、場合によっては形式がある。たとえば、タイトル:「生年月日」、定義:「個人が生まれた日」、フォーマット:「年月日」となる。

- 論理データモデル(Logical Data Model)

エンティティをプロパティのコレクションとして定義する。各プロパティは、データディクショナリ内の要素である。つまり、エンティティに関連付けられると、要素はプロパティになる。論理データモデルは、エンティティ間の関係も定義する。たとえば、学生エンティティには、「名前」、「生年月日」、「性別」、「住所」などのプロパティが含まれる場合がある。学生エンティティタイプは、「クラス」エンティティタイプと多対多の関係を持つ。

- シリアライゼーション(Serialization)

これは、エンティティを格納または交換できる具体的な形式である。シリアライゼーションの2つの一般的なフレームワークはXMLとJSONであるが、カスタムシリアライゼーションも一般的である。同じデータモデルにおいて複数のシリアル化が存在する場合がある。同義語には、「物理データモデル」、「バイナリ形式」、「マーシャリングされた形式」、「バインディング」、「ストレージ形式」、または「エンコーディング」が含まれる。



- プロトコル(Protocol)

データモデルエンティティのシリアル化された表現にアクセスして交換するためのインフラストラクチャ。一般的なプロトコルには複数のサブレイヤーが含まれているため、「プロトコルスタック」という用語となっている。典型的なサブレイヤーには、メッセージングフレームワーク（発行/購読、要求/応答、作成/読み取り/更新/削除、REST、SOAP、エンタープライズサービス バスなど）、トランスポート（HTTP または FTP など）、およびネットワーク（TCP/IP など）が含まれる。

より多くのレイヤーが標準化されるにつれて、システム統合のタスクはより簡単になり、コストも削減される。4つの層すべてに対処する場合、システム統合は、カスタムプログラミングを必要とせずに、適切な構成設定の問題である必要がある。一方、スタックの上位レベルに焦点を当てた標準（またはその一部）は、より広い適用範囲を持つ。たとえば、標準化されたデータディクショナリの主な利点は、データが異なるシステムによって異なる方法で解釈されるリスクを軽減することである。したがって、データディクショナリを標準化するだけで、広範囲にわたるメリットが得られる。このため、1つの標準または仕様が複数の規格に対応している場合でも、レイヤー間を明確に区別することが重要である。

本実証調査研究で利用される 1EdTech 技術標準の OneRoster や LTI についても仕様策定に際し、この 4 階層データ標準フレームワークの中に位置づけて考えることができるので、技術標準を理解するときには 4 階層のどの階層に関係する仕様であるかを留意する必要がある。

## 4.3 OneRoster

OneRoster は、1EdTech が策定した、教育機関が保有する生徒情報を標準化するための技術仕様である。学校や教育機関で使用される教育技術に関するデータの統合を容易にするために設計されている。OneRoster は、学生、教師、コース、クラス、学校などの情報を統合し、SIS (Students Information System) や LMS (Learning Management System) などの教育技術システム間でのデータ共有を実現することができる。

OneRoster は、CSV フォーマットをサポートし、LTI および学習ログを取得するための標準である Caliper などの他の 1EdTech 規格との互換性もある。OneRoster は、教育技術システムが必要とするデータを一元化するための API (Application Programming Interface) も提供する。

### 4.3.1 機能

OneRoster には、以下のような機能がある。

- 生徒情報の共有異なるシステム間で生徒情報を共有することができる。これにより、学生管理がより効率的に行われ、教育機関の業務効率が向上する。

- 標準化されたデータ構造  
標準化されたデータ構造により、異なるシステム間で生徒情報を共有する際に、データの整合性が保たれ、データの不一致や重複を防ぐことができる。
- セキュリティ機能  
セキュリティ機能により、生徒情報が不正なアクセスから保護され、プライバシーが守られる。

#### 4.3.2 ユースケース

OneRoster は、1EdTech が策定した教育機関が保有する生徒情報を標準化するための技術仕様であり、以下のようなユースケースがある。

- 生徒情報の一元管理  
異なるシステム間での生徒情報の共有が可能になる。例えば、学校や地区内で複数のシステムを使用している場合、生徒情報を一元管理することで、情報の一貫性が保たれ、管理が容易になる。
- 教師の業務効率化  
教師は生徒情報を一元管理することができ、授業計画の作成や評価などの業務がスムーズに行える。また、成績表や進路指導など、生徒情報を利用する業務でも効率的に作業が進められる。
- 生徒の学習支援  
生徒が使用するアプリケーションや学習管理システムにおいて、生徒情報を利用して学習支援が行われる。例えば、生徒の成績を把握して、教材や課題を個別に提供することができる。
- データの共有  
異なるシステム間での生徒情報の共有が可能となる。これにより、教育機関が保有する情報を、教育機関内で共有することができる。例えば、生徒の出席状況や成績情報などを共有し、教師や保護者が把握しやすくなる。
- セキュリティ強化  
生徒情報の取り扱いに関するセキュリティ規定を定めており、情報の取り扱いに関する安全性を確保することができる。また、情報共有時には暗号化が行われ、情報漏洩や不正アクセスから保護される。

#### 4.3.3 ベストプラクティス

OneRoster を効果的に利用するためのベストプラクティスは以下の通りである。

- OneRoster 対応のシステムの導入  
システムが OneRoster に対応していることを確認する。

- 生徒情報の正確性の確保

OneRoster を利用する上で、生徒情報の正確性は非常に重要である。生徒情報を入力する際には入力ミスがないように十分に確認し、生徒情報が変更された場合には迅速に変更を反映するようにする。

- セキュリティ対策の実施

OneRoster には、生徒情報を保護するためのセキュリティ機能が含まれているが、それでも情報漏洩や不正アクセスのリスクは存在する。教育機関としては、セキュリティ対策を徹底して実施し、情報の漏洩や不正アクセスを防止するようにする。

- 生徒情報の共有先の適切な選定

OneRoster によって生徒情報が共有されるシステムを選定する際には、適切なシステムを選定することが重要である。生徒情報が適切に管理されるシステムを選び、情報漏洩や不正アクセスのリスクを最小限に抑える。

- 標準化されたデータ構造の利用

OneRoster には、標準化されたデータ構造が含まれている。このデータ構造を利用することで、生徒情報の整合性を確保できる。

- 定期的な情報のバックアップ

OneRoster によって管理される生徒情報は、教育機関にとって非常に重要な情報である。定期的に情報をバックアップすることで、情報の紛失や破損に備える。

- OneRoster のアップデートの確認

1EdTech では、OneRoster のアップデートを定期的にリリースしており、必要に応じてアップデートを行う。

- 生徒情報の保護とプライバシーの尊重

生徒情報を取り扱う際には、個人情報の保護とプライバシーの尊重に十分配慮する。

以上のように、OneRoster を効果的に利用するためには、システムの選定や生徒情報の正確性の確保、セキュリティ対策の実施、標準化されたデータ構造の利用、情報のバックアップなど、様々なベストプラクティスが存在する。教育機関は、これらのベストプラクティスを実施し、OneRoster を効果的に活用することで、教育業務の質の向上を図ることができる。

#### 4.3.4 データ項目定義(データディクショナリ)

OneRoster の Data Dictionary は、1EdTech が策定した生徒情報のデータモデルを定義するドキュメントである。Data Dictionary には、学校、生徒、授業などのエンティティが定義されており、エンティティごとに属性や関係が記載されている。

具体的には、以下のような情報が Data Dictionary に含まれている。

- エンティティ名：学校、生徒、授業など
- 属性名：エンティティが持つ属性の名前

- データ型：属性のデータ型
- 必須フラグ：属性が必須であるかどうか
- 参照先：エンティティ間のある関係がある場合、参照するエンティティとその属性名
- その他：属性に関する備考や制約など

#### 4.3.5 データモデル

OneRoster のデータモデルは、1EdTech によって策定された、生徒情報を標準化するためのデータ構造である。

OneRoster のデータモデルには、以下の 3 つの主要なエンティティが含まれる。

- 学校エンティティ

学校エンティティには、教育機関の情報が含まれる。学校の名称や所在地、連絡先、Web サイトなどが含まれている。また、学校の種類や学校が所属する管轄エリアなど、さまざまな属性を定義することができる。

- 生徒エンティティ

生徒エンティティには、教育機関に在籍する生徒の情報が含まれる。生徒の名前、生年月日、性別、クラスやグレードなどが含まれている。また、生徒に関連する親の情報も定義することができる。

- 授業エンティティ

授業エンティティには、生徒が受講する授業の情報が含まれる。授業の名称や説明、授業を担当する教師の情報、授業の期間や日程、授業に関連するリソースなどが含まれている。また、授業に参加する生徒の情報も定義することができる。

これらのエンティティは、それぞれ一意の ID を持ち、生徒と授業の間には、受講者エンティティがあり、生徒と授業の関係を定義している。また、授業とリソースの間には、リソースエンティティがあり、授業に関連するリソースを定義している。

#### 4.3.6 データシリアル化

OneRoster では、データのやり取りに JSON 形式を採用しており、データのシリアル化には JSON 形式が利用される。シリアル化とは、オブジェクトをストリームに変換することで、データのやり取りや保存が容易になるようにする技術である。

OneRoster のデータシリアル化では、JSON 形式に従って、各エンティティの情報をオブジェクトとして表現する。

また、OneRoster では、CSV 形式を利用したデータエクスポート・インポートもできる。JSON 形式と同様に、CSV 形式も OneRoster のデータモデルに従ってデータを構造化することができる。CSV 形式では、各エンティティの属性を列として表現し、各エンティティを行として表現する。

#### 4.3.7 データプロトコル

OneRoster データプロトコルは、次の要素から構成されている。

- OneRoster は RESTful API によるデータアクセスを採用しており、教育機関が保有する生徒情報を取得・更新・削除する。また、生徒情報を管理する LMS や SIS などのシステム間で、生徒情報を自動的に同期することができる。
- OneRoster の CSV 形式を利用したデータエクスポート・インポートにより、異なるシステム間でのデータのやり取りが簡単に行えるようになる。ただし、JSON 形式と比較してデータの構造化が簡単にできないため、データの整合性を保つことに注意する必要がある。

以上 2 つの要素が組み合わさることで、OneRoster データプロトコルは機能している。教育機関は、OneRoster データプロトコルを利用することで、異なるシステム間での生徒情報のやり取りを行うことができる。

### 4.4 LTI

LTI 1.3 は、1EdTech が策定した、LTI の最新バージョンの技術仕様である。LTI 1.3 は、LTI 1.1 や 1.2 の機能を継承しつつ、より高度なセキュリティ機能や、よりシームレスなユーザーエクスペリエンスを提供することを目的としている。

#### 4.4.1 機能

LTI 1.3 では、OAuth2 を利用した認可と OpenID Connect を利用した認証が利用されている。これにより、より安全な認証が実現され、ユーザーの情報を保護することができる。

従来の LTI では、LMS から送信された Consumer Key と Shared Secret を用いて認証が行われていた。しかし、これでは Consumer Key や Shared Secret が漏洩した場合、悪意のある第三者によるアクセスが可能となるリスクがあった。一方、OAuth2 や OpenID Connect では、ユーザーが自身の ID やパスワードを直接入力することなく、LMS に登録された認証情報を利用することができる。また、OAuth2 による認証では、ユーザーに代わってアクセストークンを取得しリソースにアクセスすることができ、OpenID Connect では氏名やメールアドレスを含む ID トークンによりセキュアなユーザーの特定が実現される。

LTI 1.3 のもう一つの重要な機能である JWT によるセッション管理は、学習者のユーザーエクスペリエンスを向上させるために導入された。JWT は、JSON Web Token の略称で、ユーザーの認証情報や属性情報を、安全にエンコードして送受信を行うことができる。

なお、LTI 1.3 は、従来の LTI 1.1 や 1.2 との互換性がないため、LMS や学習コンテンツプロバイダーが LTI 1.3 に対応するためには一定の開発作業が必要である。

#### 4.4.2 ユースケース

LTI 1.3 は、教育機関や学習コンテンツプロバイダーにとって、さまざまなユースケースを持っている。以下に代表的なユースケースを紹介する。

- 学習者のシームレスな学習体験の提供

LTI 1.3 では、学習者が LMS と学習コンテンツを行き来することができる。例えば、学習者が LMS 上で授業を受けた後、学習コンテンツプロバイダーのサイトに移動して、課題やクイズを解いたり、オンライン講義を受講したりすることができる。

- セキュアな認証とアクセス制御の実現

LTI 1.3 では、OAuth2 や OpenID Connect によりセキュアな認可と認証を実現している。

- コンテンツプロバイダーの拡張性

LTI 1.3 では、コンテンツが LMS に統合されることで教育サービスの提供効率が向上する。たとえば、教育機関が複数の学習コンテンツプロバイダーを利用する場合、LTI 1.3 を用いることで、それぞれのプロバイダーのコンテンツを一元的に管理することができる。

- 多様な教育コンテンツの統合

LTI 1.3 では、様々な形式の教育コンテンツを統合することができる。たとえば、動画コンテンツやシミュレーションコンテンツ、アダプティブラーニングコンテンツなど、多様な形式の教育コンテンツを LMS に統合することができる。これにより、学習者が多様な形式のコンテンツにアクセスすることができる。

#### 4.4.3 ベストプラクティス

LTI 1.3 を実装する際には、以下のベストプラクティスに従うことが推奨されている。

- 信頼性の確保

LTI 1.3 は、学習者のプライバシー保護に配慮しているため、LMS や学習コンテンツプロバイダーが学習者の情報を適切に管理することが求められる。LTI ツールの実装時には、学習者の情報を適切に取り扱うためのルールやガイドラインを策定し、遵守することが重要である。

- ユーザーエクスペリエンスの向上

LTI 1.3 は、学習者が LMS と学習コンテンツをシームレスに行き来することができるように設計されている。LTI ツールの実装時には、学習者がスムーズに学習コンテンツにアクセスできるようにするため、UI や UX の設計にも配慮することが大切である。

- テスト

LTI ツールの実装時にはテストが重要である。たとえば、テスト環境での動作確認や、脆弱性テストなどを行い、LTI ツールの安全性と信頼性を確保することが求められる。

- バージョン管理

最新の LTI 1.3 のバージョンに対応するようにし、将来的なアップデートにも対応できるようにバージョン管理を行うことが重要である。

これらのベストプラクティスを守りながら、LTI 1.3 を実装することで、より高度なセキュリティやユーザーエクスペリエンスを提供することができる。

#### 4.4.4 データ項目定義(データディクショナリ)

Data Dictionary は、LTI 1.3 を実装する際に、API リクエストやレスポンス、パラメータ、オブジェクトなどの定義を確認するための重要なリファレンスとなる。LTI ツールの開発者は、Data Dictionary を参照しながら、LTI 1.3 に準拠した API を実装することが求められる。

#### 4.4.5 データモデル

LTI 1.3 ではデータモデルとして Resource link launch request が定義されている。これは、LTI ツールが LMS から起動される際に送信されるリクエスト情報を定義したデータモデルである。LTI ツールが LMS に送信するパラメータを定義し、リクエストが有効かどうかを検証するための署名情報を含む。

#### 4.4.6 データシリアライゼーション

LTI 1.3 におけるデータシリアライゼーションとは、LTI ツールが LMS とデータをやり取りする際に、データを特定のフォーマットに変換することを指す。具体的には、JSON Web Token (JWT)を使用して、LTI ツールから LMS に送信されるデータをエンコードし、LMS から LTI ツールに送信されるデータをデコードすることが一般的である。

JWT は、JSON を基盤としており、データの安全性と信頼性を確保するための標準的な方法として広く使われている。JWT によるデータシリアライゼーションを使用することで、データの受け渡しにおけるセキュリティを向上させることができる。

#### 4.4.7 データプロトコル

LTI 1.3 におけるデータプロトコルは、LTI ツールと LMS の間でデータを受け渡すための手順や規則を定めたプロトコルのことを指す。データプロトコルには、以下のようなものがある。

- TLS 1.2/1.3
- OpenID Connect 1.0
- OpenID Connect Dynamic Client Registration

- OpenID Connect Discovery
- OAuth 2.0

LTI 1.3 のデータプロトコルに従って開発することで、LTI ツールと LMS 間でのデータ連携を効率的に行うことができる。また、標準化されたプロトコルを使用することで、異なる LTI ツールや LMS 間でもデータの受け渡しが行えるようになる。



## 5 学習 e ポータル標準モデルと 1EdTech 仕様

### 5.1 学習 e ポータル標準モデル(仕様)

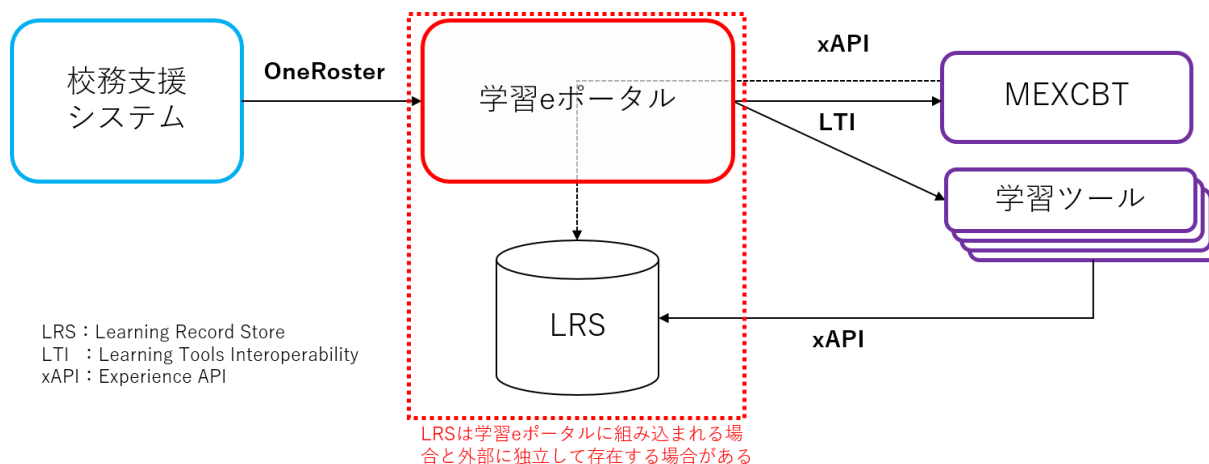
学習 e ポータルについては、ICT CONNECT 21 サイトの『「学習 e ポータル」まとめページ』(<https://ictconnect21.jp/document/eportal/>)に下記説明がある。

『学習 e ポータルは、GIGA スクール構想で整備された一人一台環境と高速ネットワークを活かし、ソフトウェア間の相互運用性を確立してユーザーにとっての操作性を向上させるとともに、教育データをより良く活用するために構想された、日本の初等中等教育向けのデジタル学習環境のコンセプトです。全体像や技術仕様は学習 e ポータル標準モデルと呼ばれるドキュメントにまとめられて公開されます。この標準モデルに記載された仕様に従って開発された、ハブの役割を持つソフトウェアが、デジタル教科書・教材や学習ツールなどの“部品”をブロックのように組み上げて、学校や学習者のニーズに合ったデジタル学習環境を構築できるようになります。』

また、この学習 e ポータルの全体像や技術仕様については、「学習 e ポータル標準モデル」としてまとめられ公開されている。2023 年 3 月時点では、「学習 e ポータル標準モデル」Ver. 3.00 暫定版(α 版)が公開されている。

この学習 e ポータル標準モデル(仕様)は、日本の教育・学習分野において、電子情報技術を利用しての学習環境を整備することを目的とした技術仕様であり、文部科学省が策定したものである。この仕様は、学校・大学・企業・研究機関・自治体など、様々な組織が運用する学習管理システムを連携させ、相互運用性を確保することを目的としている。

これらの仕様により、ICTCONNECT21 学習 e ポータル仕様に準拠したシステム間でのデータ連携が可能となり、学習者の学習履歴や成績情報などが共有され、教育機関や企業などの学習支援システムの構築が容易になるとされている。



学習 e ポータル標準モデル Ver.3.00 における各システムの連携概要

## 5.2 学習 e ポータル標準モデルと 1EdTech 仕様の位置づけ

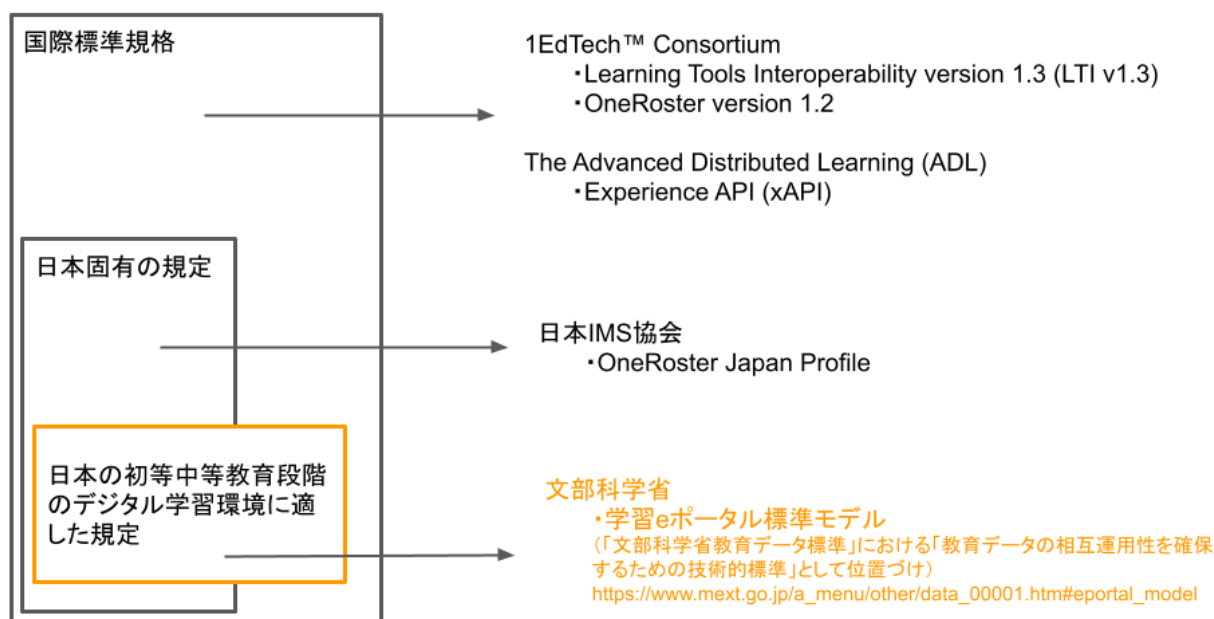
学習 e ポータル標準モデル version3.00 暫定版には、学習 e ポータル標準モデルと 1EdTech 仕様の位置づけについて、下記のように説明されている。

『本モデルは、1EdTech™ Consortium の定める LTI 1.3 および OneRoster version 1.2、The Advanced Distributed Learning (以下、ADL) の定める Experience API (以下、xAPI)、OneRoster に対して日本固有の規定として定められている OneRoster Japan Profile (国内暫定版) をベースに、これらを初等中等教育段階のデジタル学習環境の中で適用するために必要な追加の連携ルールを定めるものである。

本モデルの準じる国際標準規格の詳細なバージョンは以下の通り。

- ・ Learning Tools Interoperability version 1.3
- ・ Experience API version 1.0.3
- ・ OneRoster version 1.2
- ・ OneRoster Japan Profile 第2版

なお、これらの標準規格に改訂が行われた場合、本モデルが改訂され、当該標準規格に係る規定の改訂が行われてから効力を発する。』



学習 e ポータル標準モデルの位置づけ

## 5.2.1 学習 e ポータル仕様と 1EdTech 仕様の対比

ICT CONNECT 21 学習 e ポータル仕様は、日本の教育現場において利用される学習支援サイトの標準仕様であり、教育機関の情報システムにおいて、学習者や教員が利用するためのポータルサイトの機能や情報の規定を定めたものである。1EdTech の仕様との対比については、以下のような点が挙げられる。

### 5.2.1.1 対比特長

- 教育現場のニーズに合わせた標準仕様の選定  
ICT CONNECT 21 学習 e ポータル仕様は、日本の教育現場のニーズに合わせた標準仕様として作成されており、国内の教育機関にとって使いやすく、運用しやすい仕様となっている。一方、1EdTech の仕様は、国際的な教育現場に適した仕様として作成されており、国内の教育現場のニーズに直接的に合致するわけではない。
- 機能の詳細さの違い  
ICT CONNECT 21 学習 e ポータル仕様は、日本の教育現場に必要な機能を細かく規定している。一方、1EdTech の仕様は、より一般的な機能に焦点を当てている。そのため、ICT CONNECT 21 学習 e ポータル仕様の方が、より詳細な機能が規定されていると言える。

### 5.2.1.2 共通点

- ユーザー認証および認可に関する規格に基づいている。
- 各種システムやアプリケーションを連携するための仕組みが提供されている。
- 学習者情報や成績情報などのデータ連携ができる。
- オープンで柔軟な仕様であるため、異なるプラットフォーム間でのデータの受け渡しができる。

### 5.2.1.3 相違点

- ICT CONNECT 21 学習 e ポータル仕様は、日本独自の仕様であるのに対し、1EdTech の仕様はグローバルで広く普及している。
- ICT CONNECT 21 学習 e ポータル仕様は、e ラーニングに特化した仕様であるのに対し、1EdTech の仕様は教育テクノロジー全般を対象としている。
- ICT CONNECT 21 学習 e ポータル仕様は、国内の法令や規格にもとづいて作られているため、日本の教育現場においてより使いやすいとされる。一方、1EdTech の仕様はグローバルであるため、異なる国や地域における法令や規格に対応している。
- ICT CONNECT 21 学習 e ポータル仕様は、各種システムやアプリケーションの連携のために、OAuth 2.0 をベースとした独自の認証方式を採用している。一方、1EdTech の仕様は、LTI などの教育テクノロジー標準を採用しており、既存の標準に基づいて実装できるため、実装コストを低減できるとされる。

## 6 技術標準の課題

第3章で提案した内容は、本実証調査研究の課題解決策であるが、その背景は教育技術標準に限らず様々な技術標準が直面して来た共通の課題でもある。そのため、この章では技術標準の課題と解決策について基本的な視点を共有し、第3章の提案を吟味する際の資料とするためにまとめたものである。

初めに、『技術標準のメリットとデメリット理解』(6.1)から、近年の急速な技術変化の中で教育技術標準についても、未来志向の「イノベーションの促進」や「市場競争の促進」を基本とした「相互運用性」を目指し、決して、「柔軟性の低下」や「更新の遅れ」を発生しないアーキテクチャが必要であることを共有する。

次に、「学習 e ポータル」標準と「1EdTech」標準を、『国内標準（ローカル標準）と国際標準（グローバル標準）』(6.2)として捉えた時に、その環境やスコープから相違点が発生することが基本的な事象であることを理解したい。

その上で、様々な国際技術標準が『技術標準の柔軟性に基づいた拡張仕様（extension specification）とプロファイル化（profiling）』(6.3)の仕組みにより、国内標準（ローカル標準）を適切に『技術アーキテクチャ設計に基づいたローカル仕様』(6.4)策定に役立つ事を説明し、『グローバル仕様への実装負荷およびコスト低減』(6.5)の方法についての重要な視点を整理する。

最後に、本実証調査研究においても位置づけや内容で関係者が議論してきた「製品やシステムが特定の技術標準に準拠していることを確認するためのテスト」である、『技術標準の適合性テスト（Conformance Testing）』(6.6)についての技術標準一般の目的や課題、評価について説明すると共に、1EdTechでの現状を共有する。

### 6.1 技術標準のメリットとデメリット

教育テクノロジー分野や教育関連データのデータ連携に必要な技術標準に限らず、一般的に技術標準にはどのようなメリットとデメリットがあり、デメリットを回避するための方策について理解することは、今後の施策を検討する際の基礎となる。

#### 6.1.1 メリット:

- 相互運用性

標準化された技術は、異なる製品やシステムが互いに連携して機能する能力を向上させる。

- コスト削減  
標準化により、開発者は共通のプラットフォームやインターフェースを使用できるため、開発コストが削減される。
- 市場競争の促進  
標準化された技術は、新しい競合企業が市場に参入しやすくなり、競争力のある製品やサービスを開発することが容易になる。
- イノベーションの促進  
標準化により、開発者は基本的なインフラストラクチャに焦点を当てず、より革新的な機能やサービスの開発にリソースを集中できる。
- 顧客満足度の向上  
標準化された製品やサービスは、顧客にとって使いやすく、安全性や信頼性が向上する。

#### 6.1.2 デメリット:

- 柔軟性の低下  
標準化により、企業や開発者が独自の技術や方法を採用することが難しくなる場合がある。これにより、イノベーションの機会が制限される可能性がある。
- 更新の遅れ  
技術の進歩に伴い、標準も更新される必要がある。ただし、標準化プロセスが遅い場合、市場の需要に迅速に対応できないことがある。
- 独占力の悪用  
一部の企業が技術標準を独占することで、市場競争を制限し、価格を操作する可能性がある。
- 複数の標準  
異なる業界団体や国際組織が異なる技術標準を策定することがあり、それらが競合する場合がある。これにより、混乱が生じたり、統一された技術標準の目的が損なわれたりすることがある。
- 標準化プロセスの複雑さ  
標準化プロセスは、多くの利害関係者が関与するため、複雑で時間がかかることがある。これにより、技術標準の策定や更新が遅れることがある。

総じて、技術標準は多くのメリットをもたらす一方で、いくつかのデメリットにも注意が必要である。適切な標準化プロセスと適切な競争環境を維持することで、技術標準の利点を最大限に活用し、デメリットを最小限に抑えることができる。

デメリットを防ぐ方法や対策は、標準化プロセスや市場環境に関連したものが中心である。以下にいくつかの対策を示す。

### 6.1.3 デメリットを防ぐ方法や対策

- 開放的で透明な標準化プロセス

標準化プロセスが開放的で透明であることは重要である。これにより、多様な利害関係者が参加し、意見や提案を提出できる。開放的なプロセスは、独占力の悪用やイノベーションの阻害を防ぐ助けとなる。

- 柔軟性の確保

技術標準は、ある程度の柔軟性を持たせることが重要である。これにより、企業や開発者が独自の技術や方法を採用し、イノベーションを促進できる。

- 標準の迅速な更新

技術の進歩に合わせて、標準も迅速に更新される必要がある。これを実現するためには、標準化団体が柔軟で効率的なプロセスを確立し、市場の変化に対応できるようにすることが重要である。

- 国際的な協力

異なる国や業界団体が協力して技術標準を策定することで、複数の競合する標準の問題を軽減できる。国際的な協力は、技術標準の普及と相互運用性を促進する助けとなる。

- アンチトラスト規制の適用

独占力の悪用を防ぐために、アンチトラスト規制や競争法を適用することが重要である。これにより、市場競争を保護し、消費者の利益を守ることができる。

- 教育と啓発活動

企業や開発者が技術標準の重要性を理解し、適切に適用できるように、教育や啓発活動を行うことが重要である。これにより、標準の適用が促進され、市場全体の相互運用性が向上する。

これらの対策を実施することで、技術標準のメリットを最大限に活用し、デメリットを最小限に抑えることができる。最終的には、適切な標準化プロセス、効果的な競争環境、国際的な協力、そして教育・啓発活動が相互に補完しあい、技術標準の利点を享受することができる環境を整えることが重要である。これにより、技術標準が業界全体のイノベーション、効率性、そして相互運用性の向上に貢献できる。

## 6.2 国内標準（ローカル標準）と国際標準（グローバル標準）

国内標準（ローカル標準）と国際標準（グローバル標準）は、適用範囲と認知度において主に異なる。以下に、それぞれの特徴を比較して説明する。

国内標準と国際標準を比較すると、適用範囲や認知度が主な違いとなる。国際標準は、多くの国や地域で受け入れられ、相互運用性を促進することが目的である。一方で、国内標準は、

特定の国や地域の要件や規制に対応して策定され、主にその国や地域の企業や開発者に適用される。国内標準は、地域の特性や要件に対応する柔軟性を提供する一方で、異なる国や地域間での相互運用性に課題があることがある。

結局のところ、国内標準と国際標準の選択は、企業や開発者の目標、市場の需要、法的要件、技術的特性に応じて変わる。適切な標準を選択し遵守することで、企業や開発者は効率的な開発プロセスを実現し、市場のニーズに対応することができる。

#### 6.2.1 国内標準（ローカル標準）：

- 適用範囲：国内標準は、特定の国や地域で使用される技術基準やガイドラインである。これらの標準は、その国や地域の特定の要件や規制に対応して策定される。
- 認知度：国内標準は、主にその国や地域の企業や開発者によって認知される。他国や地域の利害関係者には、それほど広く認知されていない場合がある。
- 法的要件：国内標準は、国や地域の法律や規制に従って策定されることがある。これらの標準は、その国や地域の企業や開発者に対して法的な義務を課す場合がある。

#### 6.2.2 国際標準（グローバル標準）：

- 適用範囲：国際標準は、複数の国や地域で使用される技術基準やガイドラインである。これらの標準は、国際的な利害関係者の協力によって策定され、世界中での相互運用性を促進することを目的としている。
- 認知度：国際標準は、多くの国や地域の企業や開発者によって認知されており、広く受け入れられている。
- 法的要件：国際標準は、多くの場合、法的な義務を課すものではないが、国際取引や市場へのアクセスを容易にするために、企業や開発者が自主的に遵守することが一般的である。

#### 6.2.3 国内標準と国際標準の選択基準

- 市場の需要  
どのような市場や顧客に製品やサービスを提供するかによって、国内標準や国際標準のどちらに従うべきかが変わる。国際市場を対象とする場合は、国際標準に従うことが望ましい。
- 相互運用性  
異なるシステムや製品間での相互運用性が重要である場合、国際標準に従って開発することが効果的である。

- 法的要件

国内標準が法的な義務を課す場合や、国内市場での規制に対応する必要がある場合、国内標準に従うことが必要である。

- 技術的な特性

特定の技術的な要件や特性があり、国内標準がそれに対応している場合、国内標準に従うことが適切である。

## 6.3 技術標準の柔軟性に基づいた拡張仕様とプロファイル化

技術標準の柔軟性に基づいた拡張仕様(extension specification)とプロファイル化(profiling)は、どちらも国際標準を国内や特定の業界・分野のニーズに適合させる方法であるが、そのアプローチに違いがある。

### 6.3.1 拡張仕様 (extension specification) :

拡張仕様は、国際標準の基本的な構造や機能に対して、追加機能や特性を定義することで、標準をカスタマイズするアプローチである。拡張仕様では、既存の標準に新たな機能や特性を追加することが主目的であり、基本的には国際標準の枠組みを維持しつつ、特定のニーズや要件に対応することができる。拡張仕様は、標準の相互運用性を維持しながら、追加の機能や特性を提供することができるため、標準の柔軟性を高める役割がある。

### 6.3.2 プロファイル化 (profiling) :

プロファイル化は、国際標準から特定の要素や機能を選択し、それらに対して独自の要件や制限を加えることで、国内や特定の業界・分野のニーズに適合した標準を作成するアプローチである。プロファイル化では、国際標準の一部を採用し、それ以外の部分をカスタマイズすることが主目的であり、国際標準の範囲内で特定のニーズや要件に対応することができる。プロファイル化は、国際標準の相互運用性を一定程度維持しつつ、国内や特定の業界・分野の要件に柔軟に対応することができるため、標準の適用範囲を広げる役割がある。

これらの違いを踏まえると、拡張仕様は標準に新たな機能や特性を追加することに焦点を当て、プロファイル化は既存の標準から必要な要素や機能を選択し、独自の要件や制限を加えることでカスタマイズすることに焦点を当てている。どちらのアプローチを選択するかは、目的や要件、状況に応じて異なる。

拡張仕様は、標準が持っている基本機能に加えて、特定のニーズに対応する追加機能が必要な場合に適している。一方、プロファイル化は、標準のすべての機能や要素が必要でなく、特定の要件や制限に対応した標準が求められる場合に適している。

どちらのアプローチを採用する場合でも、国際標準の相互運用性を維持することが重要である。拡張仕様やプロファイル化を適切に実施することで、国内や特定の業界・分野のニーズに



対応しながらも、国際標準との互換性や相互運用性を確保し、技術開発や市場展開を円滑に進めることができる。

### 6.3.3 拡張仕様とプロファイル化のメリットとデメリット

拡張仕様（extension specification）とプロファイル化（profiling）は、それぞれ独自のメリットとデメリットがある。

これらのメリットとデメリットを考慮して、拡張仕様やプロファイル化を適切に使用することが重要である。具体的には、標準の目的や要件に応じて、拡張仕様とプロファイル化のどちらを採用するか判断し、それに基づいて開発や適用を行う必要がある。

また、拡張仕様やプロファイル化を採用する際には、相互運用性や互換性を確保することを念頭に置くことが重要である。これにより、国際標準との整合性を維持しながら、特定のニーズや要件に対応した標準を策定し、技術開発や市場展開を円滑に進めることができる。

#### (1) 拡張仕様のメリット

- カスタマイズ可能性

拡張仕様を用いることで、基本的な標準に対して追加機能や特性を定義し、特定のニーズや要件に対応できる。

- 相互運用性の維持

拡張仕様は基本的に国際標準の枠組みを維持するため、相互運用性が低下するリスクを最小限に抑えることができる。

#### (2) 拡張仕様のデメリット

- 複雑性の増加

拡張仕様を追加することで、標準の複雑性が増す可能性がある。これにより、開発者や利用者にとって理解や適用が困難になることがある。

- 互換性の問題

拡張仕様が広く普及しない場合、拡張仕様に対応した製品やサービスが他の製品やサービスとの互換性を失うリスクがある。

#### (3) プロファイル化のメリット:

- 柔軟性

プロファイル化を用いることで、国際標準から特定の要素や機能を選択し、それらに対して独自の要件や制限を加えることができる。これにより、特定の業界や分野に対応した標準を策定できる。

- 簡素化

プロファイル化により、不要な要素や機能を取り除くことができる。これにより、標準の簡素化が図られ、開発者や利用者にとって理解や適用が容易になる。

(4) プロファイル化のデメリット:

- 相互運用性の低下

異なるプロファイルが多数存在する場合、相互運用性が低下するリスクがある。これは、各プロファイル間で機能や要件が異なるため、互換性が損なわれる可能性があるためである。

- 標準のバリエーション

プロファイル化によって多くのバリエーションが生じる場合、開発者や利用者に対応するプロファイルを選択する際に混乱が生じることがある。また、異なるプロファイル間での移行が困難になることもある。

### 6.3.4 技術標準のプロファイル化による国内標準作成プロセス

技術標準のプロファイル化による国内標準作成プロセスは、国際標準をベースにしながら、国内の独自の要件や規制に対応した標準を策定する方法である。プロファイル化とは、国際標準から特定の要素や機能を選択し、追加要件や制限を加えることで、国内標準化団体がその国や地域のニーズに適した標準を作成するプロセスである。以下に、プロファイル化による国内標準作成プロセスの一般的な手順を示す。

- 国際標準の選択

国内標準化団体や業界団体は、関連する国際標準を選択し、その標準を国内標準のベースとして使用する。

- 要件分析

国内標準化団体は、国内の特定の要件や規制を特定し、それらが国際標準でどの程度満たされているかを分析する。

- プロファイル作成

国内標準化団体は、国際標準から選択した要素や機能に、国内の要件や規制に対応する追加要件や制限を加え、プロファイルを作成する。

- 草案の作成

国内標準化団体は、プロファイルをもとに国内標準の草案を作成する。

- コンセンサス形成

国内標準化団体は、関連する利害関係者（企業、政府、研究機関など）と協力して、草案に対する意見や提案を集め、コンセンサスを形成する。

- 承認と公布

コンセンサスが形成された国内標準草案は、承認され、国内標準として公表される。

プロファイル化による国内標準作成プロセスは、国際標準の利点を活用しながら、国内の特定の要件や規制に対応する柔軟性を提供する。これにより、国内企業や開発者が、効率的に国

内市場のニーズに対応した製品やサービスを提供することが可能となる。また、国内標準が国際標準をベースにしているため、他国や地域との相互運用性も一定程度維持される。

ただし、プロファイル化による国内標準作成プロセスにもいくつかの課題がある。例えば、異なる国や地域が独自のプロファイルを作成することで、標準のバリエーションが増加し、相互運用性が低下する可能性がある。また、独自の要件や制限を加えることで、国内標準の開発や適用が複雑になる場合もある。

このような課題に対処するためには、国内標準化団体が国際標準化団体や他国の標準化団体と連携し、プロファイル化に関するベストプラクティスやガイドラインを共有することが重要である。また、国内標準化団体は、プロファイル化の過程で独自の要件や制限を必要最低限に抑え、国際標準の相互運用性を維持することを目指すべきであろう。

### 6.3.5 国際標準のプロファイル化に関するベストプラクティスやガイドライン

国際標準の相互運用性を維持するためのプロファイル化に関するベストプラクティスやガイドラインは、標準化団体や業界によって異なることがあるが、以下に一般的なものをいくつか示す。

- 必要最低限の変更

プロファイル化の過程で、国際標準からの変更や追加は必要最低限に抑えるべきである。これにより、相互運用性が損なわれるリスクを最小限に抑えることができる。

- 既存のプロファイルを参照

他の国や地域がすでに策定しているプロファイルを参照し、可能な限りそれらを再利用することで、相互運用性を維持することができる。

- 明確な要件定義

国内標準の要件を明確に定義し、それらが国際標準とどのように関連しているかを示すことで、他国や地域との相互運用性の問題を解決しやすくなる。

- コンセンサスに基づくプロファイル化

国内標準化団体は、関連する利害関係者（企業、政府、研究機関など）と協力して、プロファイル化に関する意見や提案を集め、コンセンサスを形成することが重要である。これにより、広く受け入れられるプロファイルが作成され、相互運用性が向上する。

- 透明性とオープン性

プロファイル化のプロセスは、透明性とオープン性を確保することが重要である。これにより、他国や地域の標準化団体がプロファイル化の過程を理解し、相互運用性に関する問題に対処しやすくなる。

- テストと認証

プロファイル化された国内標準に対応する製品やサービスのテストと認証プロセスを整備することで、相互運用性の確保に役立つ。

これらのベストプラクティスやガイドラインに従うことで、国内標準化団体は国際標準の相互運用性を維持しながら、国内の独自の要件や規制に対応したプロファイル化された国内標準を策定することができる。これにより、国内企業や開発者は効率的に国内市場のニーズに対応した製品やサービスを提供できるだけでなく、国際市場への展開も容易になる。

また、国内標準化団体は、他の国や地域の標準化団体と連携し、プロファイル化に関するベストプラクティスやガイドラインを共有することが重要である。これにより、各国が独自のプロファイルを策定する際の相互運用性の問題を最小限に抑えることができる。

国際標準の相互運用性を維持するためのプロファイル化に関するベストプラクティスやガイドラインは、標準化のプロセスや技術の進歩に伴って変化する可能性があるため、国内標準化団体は常に最新の情報を取り入れ、標準化活動に反映させることが求められる。

## 6.4 技術アーキテクチャ設計に基づいたローカル仕様

技術アーキテクチャ設計に基づいたローカル仕様（Local Specification Based on Technical Architecture Design）とは、特定の組織や業界において、標準化された教育テクノロジー規格を基に、その組織や業界独自の要件や仕様を定めたものである。

一般的に、教育テクノロジー分野においては、標準化された教育テクノロジー規格（例えば、LTI や OneRoster など）が存在する。これらの標準規格は、異なるシステム間でデータ連携を行う際に必要な共通のフォーマットや手順を定めたものであり、異なるシステム間でのデータ連携をスムーズに行うことができる。

しかし、ある組織や業界においては、標準規格だけでは対応しきれない要件や仕様が存在することがある。例えば、教育機関が独自に開発したシステムと LMS との間でのデータ連携を行う場合などである。このような場合には、標準規格を基に、組織や業界独自の要件や仕様を定めたローカル仕様を作成することがある。

ローカル仕様は、教育テクノロジー規格を基にしているため、標準規格に準拠していることが多い。しかし、組織や業界に特化した要件や仕様を反映しており、標準規格では対応できないニーズを満たすことができる。ローカル仕様は、その組織や業界内でのみ利用されることが多く、他の組織や業界とのデータ連携が必要な場合には、標準規格に基づいたデータ連携が行われることが多い。

例えば、教育機関や学校は、LMS と独自に開発したシステムとの間でのデータ連携を行う必要がある。しかし、LMS とのデータ連携には LTI 規格を使用することが一般的であり、独自のシステムとのデータ連携には、そのシステムに合わせた仕様を定める必要がある。

この場合、教育機関や学校は、LTI 規格を基にしたローカル仕様を定めることができる。例えば、独自のシステムに合わせたデータ要素を定義することで、LMS とのデータ連携に加え、独自のシステムとのデータ連携もスムーズに行うことができる。

これらの例からもわかるように、標準化された教育テクノロジー規格や業界標準化団体による規格には、一定の限界があることがわかる。そのため、特定の組織や業界においては、標準規格を基にして、独自のローカル仕様を定めることが必要とされる場合がある。

#### 6.4.1 ローカル仕様の必要性

ローカル仕様が必要になる主な理由は、標準化された規格が全ての要件や仕様に対応しきれない場合があることである。特に、組織や業界において特有の要件や仕様がある場合、標準化された規格ではそれらに対応することができないことがある。

ローカル仕様のメリットは、以下の通りである。

- 特定の組織や業界に最適化されたデータ連携が可能になる。

ローカル仕様を定めることで、特定の組織や業界に最適化されたデータ連携が可能になる。標準化された規格では対応しきれない特定の要件や仕様にも対応できるようになる。

- 柔軟性が高い。

ローカル仕様は、独自の要件や仕様に応じて自由に設計できるため、標準化された規格よりも柔軟性が高くなる。これにより、新しいビジネスモデルやサービスの開発が容易になる場合がある。

- アップグレードや互換性の問題を回避できる。

標準化された規格が更新されたり、新しいバージョンが出たりすると、既存のシステムに互換性の問題が生じる場合がある。しかし、ローカル仕様を定めることで、システムのアップグレードや互換性の問題を回避することができる。

一方、ローカル仕様のデメリットは、以下の通りである。

- 開発コストが高くなる。

ローカル仕様を定めるためには、専門の技術者が必要になるため、開発コストが高くなる場合がある。また、ローカル仕様が他の組織や業界と異なる場合、その仕様に応じたシステムを開発する必要があるため、開発コストがより高くなる場合がある。

- 標準化された規格との互換性が低下する。

ローカル仕様を定めることで、標準化された規格との互換性が低下する場合がある。特定の組織や業界に最適化されたローカル仕様は、標準化された規格とは異なる場合がある。そのため、ローカル仕様を導入した場合、標準化された規格との互換性が低下する場合がある。

- 仕様変更に対応しきれない場合がある。

ローカル仕様を定める場合、仕様変更に対応しきれない場合がある。特に、ローカル仕様を定める組織や業界において、技術や業務環境が急速に変化する場合、ローカル仕様が追いつかなくなる場合がある。

以上のように、ローカル仕様にはメリットとデメリットがある。ローカル仕様を定める際には、標準化された規格に準拠することが望ましいと考えられる。

#### 6.4.2 ローカル仕様の必要性の評価方法

ローカル仕様の必要性を評価する際には、以下の点を考慮する必要がある。

- 組織や業界に特有の要件

ローカル仕様を定める必要性は、組織や業界に特有の要件がある場合に高まる。例えば、金融業界では、セキュリティやコンプライアンスの要件が厳しく、これらの要件を満たすために独自の仕様を定めることがある。

- 標準化された規格の存在

ローカル仕様を定める際には、標準化された規格が存在するかどうかを確認する必要がある。標準化された規格が存在する場合、その規格に準拠することが望ましい。

- 他の組織や業界とのデータ連携

ローカル仕様を定める場合、他の組織や業界とのデータ連携が必要かどうかを考慮する必要がある。他の組織や業界とのデータ連携が必要な場合、共通の基盤を設けることが重要である。

- 仕様変更への対応

ローカル仕様を定める場合、技術や業務環境が急速に変化する可能性がある。そのため、ローカル仕様を定める際には、仕様変更に対応できるかどうかを考慮する必要がある。

- コストと効率性のバランス

ローカル仕様を定める場合、コストと効率性のバランスを考慮する必要がある。ローカル仕様を導入することで、特定の要件に合わせたデータ連携が可能になる一方で、データ変換やシステム開発などのコストがかかる場合がある。そのため、コストと効率性をバランスよく考慮することが重要である。

以上のような点を考慮して、ローカル仕様の必要性を評価することができる。

#### 6.4.3 ローカル仕様からグローバル仕様への移行プロセス

ローカル仕様からグローバル仕様への移行プロセスには、以下のようなステップがある。

- 要件の整理

ローカル仕様からグローバル仕様への移行にあたっては、組織や業界に特有の要件を整理し、グローバル仕様に取り込む必要がある。この際には、他の組織や業界とのデータ連携が必要かどうか、標準化された規格や技術仕様が存在するかどうかなども考慮する必要がある。

- 標準化された規格や技術仕様との整合性の確認

ローカル仕様からグローバル仕様への移行にあたっては、標準化された規格や技術仕様

との整合性を確認する必要がある。標準化された規格や技術仕様が存在する場合には、それに準拠することが望ましい。

- プロトタイプの開発

グローバル仕様に基づいたプロトタイプを開発し、ローカル仕様と比較することで、仕様の違いや問題点を洗い出す。この際には、専門的な技術者や関係者とのコミュニケーションが重要となる。

- 仕様の検証

プロトタイプの開発が完了したら、グローバル仕様に基づく仕様の検証を行う。この際には、専門的な技術者や関係者からフィードバックを得て、仕様を改善することが重要である。

- 本格導入

仕様の検証が完了したら、本格的な導入を行う。この際には、システム開発やデータ変換などの作業が必要になる場合がある。また、仕様変更に対応するための仕組みを整備し、必要に応じて改善を行っていくことが重要である。

- 標準化への参加

グローバル仕様への移行にあたっては、標準化団体への参加が必要な場合がある。標準化団体に参加することで、組織や業界の要件を反映した仕様を提案し、標準化のプロセスに参加することができるようになる。

- 標準化された仕様の採用

標準化された仕様が存在する場合には、その仕様を採用することが望ましい。標準化された仕様を採用することで、他の組織や業界とのデータ連携が容易になり、技術的な相互運用性が高まる。

- 仕様の維持・改善

仕様の維持・改善は、グローバル仕様の採用後も重要な課題である。仕様の改善には、専門的な技術者や関係者とのコミュニケーションが必要である。また、新しい要件が発生した場合には、仕様の改善を行う必要がある。

- 運用の見直し

グローバル仕様を採用した場合には、運用の見直しが必要になる場合がある。運用の見直しには、既存のシステムやプロセスを再評価し、仕様に合わせて変更する必要がある。

以上のように、ローカル仕様からグローバル仕様への移行には、計画的な取り組みが必要である。グローバル仕様の採用にあたっては、標準化団体や専門的な技術者との協力が不可欠であり、運用の見直しや仕様の維持・改善にも十分なリソースを割く必要がある。

#### 6.4.4 1EdTech におけるローカル仕様からグローバル仕様への移行プロセス

1EdTech におけるローカル仕様からグローバル仕様への移行プロセスは、以下のようなステップで進められている。

- ローカル仕様の整理と標準化の検討

1EdTech メンバーは、各組織のローカル仕様を整理し、1EdTech が提供する標準仕様との整合性を検討する。必要に応じて、新たな標準仕様の提案を行う。

- 標準化仕様の策定と公開

1EdTech は、メンバーの提案や検討を元に、新たな標準化仕様を策定する。策定された仕様は 1EdTech の Web サイトなどで公開され、広く利用される。

- 実装の検討と実装支援の提供

1EdTech は、メンバーが新たな標準化仕様に基づく実装を行うための支援を提供する。具体的には、技術的な問題の解決や実装の調整などを行い、実装支援を行う。

- 仕様の改善と更新

1EdTech は、新たな技術や要件の発生に応じて、標準化仕様の改善と更新を行う。改善や更新にあたっては、メンバーや専門家からの意見や提案を反映するように努める。

- 仕様の普及と利用促進

1EdTech は、標準化された仕様を広く普及し、利用促進することで、教育テクノロジーの発展を支援する。具体的には、メンバーや非メンバーを含めた教育機関や企業への普及や啓発活動、関連するイベントの開催、標準化仕様の利用に関するサポートなどを行う。

以上のように、1EdTech におけるローカル仕様からグローバル仕様への移行プロセスは、標準化された仕様の策定や実装支援などを通じて、教育テクノロジーの発展を支援している。

#### 6.5 グローバル仕様の実装負荷およびコスト低減

グローバル仕様への実装負荷やコストを低減するためには、以下のような取り組みが考えられる。

- 早期の参加と標準仕様への準拠

グローバル仕様の策定や改訂に早期に参加し、標準仕様に準拠することで、後の段階での実装負荷やコストを低減できる。

- 実装の標準化

実装においては、標準化を進めることで、コストやリソースの効率化を図ることができる。標準化されたツールの利用、共通のプラットフォームやフレームワークの採用などが挙げられる。

- オープンソースソリューションの活用

オープンソースソリューションを活用することで、開発コストの削減や機能追加などが



容易になる場合がある。また、オープンソースコミュニティによる支援や情報交換も活用できる。

- クラウドサービスの活用

クラウドサービスを活用することで、インフラストラクチャの整備や運用管理、セキュリティ管理などを外部に委託し、コストや負荷を削減することができる。

- エキスパートの支援

標準仕様の策定や実装においては、エキスパートの支援を受けることが有効である。エキスパートによる技術的なサポートやコンサルティングを受けることで、実装負荷やコストを低減することができる。

- 実装の段階的な進め方

グローバル仕様の実装にあたっては、段階的に進めることが有効である。まずは必要最低限の機能から実装を開始し、機能追加や改善などを逐次的に行っていくことで、負荷やコストを低減することができる。

また、実装負荷やコストを低減するためには、以下のような点にも注意が必要である。

- 実装前の評価

実装前に、要件や規模、スケジュール、コストなどを評価することが重要である。また、実装に必要な技術やリソースを評価し、不足している場合は早期に補充する必要がある。

- ドキュメンテーションの整備

実装にあたっては、ドキュメンテーションを整備することが重要である。仕様書や設計書、コードのコメントなどを充実させ、将来的な改修や拡張に備える。

- テストの実施

実装後には、テストを実施することが必要である。正常系や異常系、負荷テストなどを実施し、品質や性能を確認する。テスト結果に基づいて、改善や修正を行うことが重要である。

- セキュリティの確保

実装においては、セキュリティの確保が重要である。認証や認可、データ保護などに関する要件を確認し、実装に反映させることが必要である。

- モニタリングの実施

実装後には、モニタリングを実施することが重要である。システムやアプリケーションの稼働状況や負荷状況などを常に監視し、異常があれば早期に対応することが必要である。

さらに、グローバル仕様の改訂にも対応できる柔軟性を持った実装を行うことが重要である。グローバル仕様の策定や改訂に早期に参加し、標準仕様に準拠するために必要な組織体制や役割、スキルについては以下のようなものが考えられる。

- 標準化部署の設置

グローバル仕様の策定や改訂に関する業務を担当する標準化部署を設置する。標準化部署は、各種技術標準の動向を追跡し、組織内の関連部署との連携や調整を行い、標準化の推進を担当する。

- プロジェクトマネージャーの役割

グローバル仕様の策定や改訂に関するプロジェクトを担当するプロジェクトマネージャーを設置する。プロジェクトマネージャーは、プロジェクトの進捗管理やコミュニケーション調整、リスク管理などを担当し、プロジェクトの成果物が標準仕様に準拠するように指導する役割を担う。

- 技術者のスキルアップ

標準化に関わる技術者は、最新の技術動向を把握し、標準化の専門知識を持つことが求められる。また、技術的な課題を解決するために、適切なプログラミングスキルやアーキテクチャ設計の知識を持っていることが必要である。

- 業務フローの再構築

標準仕様に準拠するためには、既存の業務フローを見直す必要がある。業務フローの再構築により、標準仕様に合わせた業務プロセスを構築することができる。

- コミュニケーションの強化

標準仕様に準拠するためには、組織内のコミュニケーションを強化する。技術者、プロジェクトマネージャー、業務担当者など、関連部署のメンバーが協力して、標準仕様に準拠するための課題や問題点を共有し、解決策を共同で検討する。

- テストプロセスの改善

グローバル仕様の実装においては、標準仕様に準拠するためのテストプロセスが必要である。テストプロセスを改善することにより、標準仕様に沿った品質の高い実装を行うことができる。また、テストプロセスにおいては、自動化ツールの活用や適切なテストケースの設計が必要である。

- コスト削減のための戦略的なアプローチ

グローバル仕様の実装には、コストがかかる場合がある。そのため、組織内での戦略的なアプローチが必要である。例えば、既存のシステムを再利用することで、実装コストを削減することができる。また、開発プロセスを改善することで、実装コストの削減を図ることもできる。

### 6.5.1 学習コスト

技術標準を学習するための学習コストを低減するために必要な作業は以下の通りである。

- 学習プランの策定

技術標準を学習するためには、学習プランを策定する。学習プランでは、学習の目的や対象となる技術標準、必要なスキルや知識、学習の進め方や期間などを明確にしておく。

- 学習資料の収集

学習資料を収集し、自分に合った学習方法を選択する。学習資料には、公式ドキュメントやチュートリアル、オンライン講座、書籍などがある。適切な学習資料を選択し、学習に役立てる。

- ハンズオンの実施

学習した内容について実際に手を動かしながら試す。ハンズオン形式の学習や、自分でプロトタイプを作成することで、理解を深めることができる。

- コミュニティへの参加

技術標準に関するコミュニティに参加することで、他の人と情報を共有し、問題解決に役立てることができる。また、コミュニティ内でのディスカッションや情報交換により、より深い理解を得ることができる。

- 定期的な復習

学習した内容を定期的に復習することで、理解を定着させる。また、新しい情報や技術動向にも敏感になることができる。

- スキルアップの意欲

技術標準を学習するためには、積極的にスキルアップに取り組む意欲が必要である。自分自身の成長に向けて、学習に取り組む姿勢を持ち続けることが重要である。

以上のように、学習プランの策定や適切な学習資料の選択、実践的な学習やコミュニティの参加など、多くの作業を行うことが必要である。ただし、自分に合った学習方法を見つけ、学習の意欲を持ち続けることで、学習コストを低減することができる。以下に具体的な取り組みを列挙する。

- 計画的な学習

技術標準を学習する場合、一度に多くの情報を吸収することは難しい場合がある。そのため、計画的な学習を行う。学習プランを策定し、小さな単位で学習を進めることで、着実に理解を深めることができる。

- 適切な学習資料の選択

学習においては、適切な学習資料を選択する。例えば、公式ドキュメントは正確で信頼性が高いため、基本的な知識を学ぶのに適している。一方、書籍は解説が詳細で分かり

やすく、実践的な学習に適している。適切な学習資料を選択し、学習コストを低減することができる。

- 実践的な学習

学習においては、実践的な学習を行う。例えば、自分でプロトタイプを作成することで、理解を深めることができる。また、オンライン講座や練習問題を利用して、手を動かしながら学習することが重要である。

- モチベーションの維持

技術標準を学習するためには、モチベーションを維持することが必要である。学習においては、目的意識を持って学習する。例えば、技術標準を習得することで、より高度な技術や仕事につながる可能性がある。また、定期的に達成感を感じられるような目標を設定することで、モチベーションを維持することができる。

- コーチングやメンタリングの活用

学習においては、コーチングやメンタリングを受けることで、学習コストを低減することができる。例えば、専門家による定期的なコーチングやメンタリングを受けることで、より効果的な学習を進めることができる。

以上のような取り組みを行うことで、技術標準を学習するためのコストを低減することができる。しかし、技術標準に関する学習は一朝一夕には身につかないため、時間をかけた学習プロセスを経て、着実に理解を深めることが大切である。

OneRoster や LTI 1.3 を学習するためには、以下のような取り組みを行うことで、学習コストを低減することができる。

- 公式ドキュメントの活用

1EdTech が提供する公式ドキュメントは、技術標準に関する正確で信頼性が高い情報が記載されている。これらのドキュメントを利用して、基本的な知識を学習することができる。

- オンライン講座の利用

オンライン講座を受講することで、より実践的な知識を身につけることができる。また、オンライン講座では、実際に手を動かしながら学習することができるため、理解を深めることができる。

- コミュニティの活用

コミュニティに参加することで、他の人と情報を共有することができる。

- 実践的な学習

実践的な学習を行うことで、より実践的な知識を身につけることができる。例えば、実際にシステムを構築することで、理解を深めることができる。

- 専門家のコンサルティング

専門家のコンサルティングを受けることで、より効果的な学習を進めることができる。  
専門家によるアドバイスや指導を受けることで、正確な知識を短時間で身につけることができる。

以上のような取り組みを行うことで、OneRoster や LTI 1.3 の学習コストを低減することができる。また、これらの学習方法は、自己学習だけでなく、組織内のチームでの学習にも有効である。技術標準を学習することで、システムやアプリケーションの開発、データ連携の設計など、教育分野における様々な業務に活かすことができる。

また、学習コストを低減するためには、目的に合わせた学習計画を立てることが大切である。例えば、システム開発チームの場合は、システムの設計や実装に必要な知識を中心に学習する。一方、教育現場でのデータ連携を担当する場合は、OneRoster や LTI 1.3 の基本的な仕組みを理解することが必要である。

さらに、学習コストを低減するためには、専門的な用語や概念を簡潔にまとめた資料を用意することも有効である。これにより、初学者でも理解しやすい内容を提供することができる。

総じて、OneRoster や LTI 1.3 の学習においては、正確な情報にアクセスし、実践的な学習を行い、目的に合わせた学習計画を立てることが望ましい。さらに、学習に取り組む際には、モチベーションを維持するために、達成感を感じられるような目標を設定することも大切である。

## 6.5.2 実装コスト

OneRoster や LTI 1.3 の実装コストを低減するためには、以下のような施策が効果的である。

- 標準仕様に準拠すること

OneRoster や LTI 1.3 は 1EdTech が策定した標準仕様である。これらの仕様に準拠することで、システム間のデータ連携がスムーズに行えるようになる。したがって、実装にあたっては、標準仕様に正しく準拠する。

- ライブラリやツールの活用

OneRoster や LTI 1.3 の実装には、多くの場合、ライブラリやツールの利用が必要である。これらのツールを活用することで、開発の効率化や実装コストの削減ができる。

- オープンソースの活用

OneRoster や LTI 1.3 の実装には、オープンソースのライブラリやフレームワークを活用することができる。これらのソフトウェアは無償で提供されているため、実装コストを大幅に削減することができる。

- クラウドサービスの利用

OneRoster や LTI 1.3 の実装には、クラウドサービスを利用することができる。クラウド

ドサービスを利用することで、サーバの設置や管理が不要になるため、実装コストの削減ができる。

- ベンダーに依頼する

OneRoster や LTI 1.3 の実装には、専門的な知識や技術が必要である。そのため、システム開発やデータ連携に精通したベンダーに実装を依頼することで、実装コストの削減や実装期間の短縮が可能となる。

また、次のような取り組みも有効である。

- 経験豊富なチームの組織

OneRoster や LTI 1.3 の実装には、多くの技術的な知識と経験が必要である。そのため、実装チームには、経験豊富な技術者を組み込むことが望ましい。また、定期的なトレーニングや勉強会を開催することで、チームのスキルアップを図ることができる。

- テストの自動化

OneRoster や LTI 1.3 の実装には、多くのテストが必要である。これらのテストを手動で行う場合、時間やコストがかかることがある。そのため、テストの自動化を行うことで、テストの実施時間やコストを削減することができる。

- シンプルな実装を選択する

OneRoster や LTI 1.3 の機能をすべて実装する必要はない。必要な機能のみを実装することで、実装コストを削減することができる。また、機能を追加する場合には、実装コストや影響を評価した上で、慎重に判断する必要がある。

- 運用・保守を考慮した設計

OneRoster や LTI 1.3 の実装は、設計だけでなく、運用や保守も重要な要素である。そのため、実装の際には、運用や保守を考慮した設計を行うことが望ましい。例えば、ログの記録や監視、システムのメンテナンスなど、運用や保守に必要な要素を実装することで、将来的な問題を予防することができる。

## 6.6 技術標準の適合性テスト (Conformance Testing)

技術標準の適合性テスト (Conformance Testing) は、製品やシステムが特定の技術標準に準拠していることを確認するためのテストである。適合性テストは、相互運用性、品質、安全性などの観点から、製品やシステムが標準に定められた要件や仕様を正確に実装しているかを評価する。適合性テストの目的は以下の通りである。

### 6.6.1 目的

- 相互運用性の確保

標準に準拠した製品やシステムは、他の同じ標準に準拠した製品やシステムとスムーズ

に連携・通信できることが期待される。適合性テストにより、相互運用性が確保されることを確認できる。

- 品質の向上

適合性テストを実施することで、製品やシステムの品質が向上し、一貫性が保たれる。また、標準に準拠することで、開発プロセスの効率化や市場投入までの時間短縮が期待できる。

- 信頼性の向上

標準に準拠した製品やシステムは、市場において信頼性が高まる。これにより、消費者やビジネスパートナーが製品やサービスを選択する際に、標準への適合性が重要な判断基準となる。

適合性テストは、標準化団体や独立した認証機関が実施することが一般的である。適合性テストに合格すると、製品やシステムは標準に準拠していることが証明され、適合性認証や適合性マークが付与されることがある。これにより、製品やシステムが標準に適合していることを市場に対してアピールできるようになる。

#### 6.6.2 教育テクノロジー分野での適合性テストの事例

教育テクノロジー分野において、適合性テストは様々な技術標準に対して行われている。以下に、教育テクノロジー分野での適合性テストのいくつかの事例を示す。

1EdTech の標準: 1EdTech は、教育分野での相互運用性やデータの交換を促進する技術標準を策定している。これらの標準には、Learning Tools Interoperability (LTI)、Common Cartridge、OneRoster、Question and Test Interoperability (QTI) などがある。1EdTech は、これらの標準に対する適合性テストを提供し、合格した製品やシステムには適合性認証や適合性マークが付与される。

- SCORM (Sharable Content Object Reference Model)

SCORM は、e ラーニングコンテンツの再利用性や相互運用性を向上させるための標準である。Advanced Distributed Learning (ADL) Initiative は、SCORM に対する適合性テストツールを提供し、開発者はこのツールを使用して、コンテンツや学習管理システム (LMS) が SCORM に適合していることを確認できる。

- WCAG (Web Content Accessibility Guidelines)

WCAG は、ウェブコンテンツが障害を持つ人々にもアクセス可能であることを確保するためのガイドラインである。教育テクノロジー分野では、ウェブサイトや e ラーニングコンテンツがこれらのガイドラインに準拠していることを確認するために、適合性テストが行われる。W3C の Web Accessibility Initiative (WAI) が適合性テストのためのリソースやツールを提供している。

これらの事例は、教育テクノロジー分野における適合性テストの一部であるが、他にも様々な技術標準やプロトコルが存在し、それらに対する適合性テストが実施されている。適合性テストは、教育テクノロジーの品質や相互運用性を向上させるために重要な役割を果たしている。

#### 6.6.1 技術標準の適合性テスト範囲

技術標準の適合性テスト（Conformance Testing）は、製品やシステムが特定の技術標準の要件や仕様に準拠していることを確認するためのテストである。適合性テストの目的は、相互運用性、品質、安全性などを確保することである。

通常、適合性テストでは、標準の主要な要件や仕様を満たすことが求められる。ただし、標準によっては、すべての要件や仕様が必須でなく、一部がオプションとして提供されている場合がある。この場合、適合性テストでは、必須の要件や仕様に焦点が当てられ、オプションの要件や仕様はテスト対象とならないことがある。

標準の要件や仕様に対する適合性は、標準化団体や独立した認証機関によって評価されることが一般的である。適合性テストの範囲や詳細な要件は、各標準や評価プロセスによって異なる。

適合性テストにおいて、標準のすべての要件や仕様を満たすことが常に必要とは限らないが、製品やシステムが主要な要件や仕様に適合していることが、市場での信頼性や相互運用性を確保する上で重要である。そのため、開発者やメーカーは、適合性テストの要件や仕様を十分に理解し、製品やシステムの開発や改善に取り組むことが求められる。

#### 6.6.2 OneRoster 適合性テスト範囲

OneRoster 適合性テストは、教育技術製品が OneRoster 標準に適合していることを確認するために、1EdTech が提供するテストである。

OneRoster 適合性テストは、標準の主要な要件や仕様に焦点を当てている。ただし、すべての要件や仕様をカバーしているわけではない。代わりに、テストは OneRoster 標準の基本的な要件や、相互運用性やデータの交換がスムーズに行われるために最も重要な機能に焦点を当てている。

OneRoster 適合性テストでは、OneRoster 準拠製品（学習管理システム、学生情報システム、教育コンテンツなど）が、標準の基本的な要件を満たし、他の OneRoster 準拠製品と相互運用性があることを検証する。これには、データの交換フォーマットやプロトコル、認証、データの構造などが含まれる。

OneRoster 適合性テストに合格すると、製品は OneRoster 認定マークを取得できる。このマークは、市場に対して製品が OneRoster 標準に適合していることを示す信頼の証となる。ただし、OneRoster 適合性テストがすべての要件や仕様をカバーしていないため、開発者やメーカ



ーは、OneRoster 標準のドキュメントを十分に理解し、自分たちの製品が OneRoster 標準に適合するように注意深く開発する必要がある。

### 6.6.3 LTI 適合性テスト範囲

Learning Tools Interoperability (LTI) 適合性テストは、教育技術製品が LTI 標準に適合していることを確認するために 1EdTech が提供するテストである。LTI 適合性テストは、主要な要件や仕様に焦点を当てているが、すべての要件や仕様をカバーしているわけではない。その代わり、テストは LTI 標準の基本的な要件や、相互運用性やデータの交換がスムーズに行われるために最も重要な機能に焦点を当てている。

LTI 適合性テストでは、LTI プラットフォーム（学習管理システムなど）や LTI ツール（教育コンテンツやツールなど）が、LTI 標準の基本的な要件を満たし、他の LTI 準拠製品と相互運用性があることを検証する。これには、セキュリティや認証の要件、データの交換フォーマットやプロトコル、ユーザーインターフェースの統合などが含まれる。

LTI 適合性テストに合格すると、製品は LTI 認定マークを取得できる。このマークは、市場に対して製品が LTI 標準に適合していることを示す信頼の証となる。ただし、LTI 適合性テストがすべての要件や仕様をカバーしていないため、開発者やメーカーは、LTI 標準のドキュメントを十分に理解し、自分たちの製品が LTI 標準に適合するように注意深く開発する必要がある。

### 6.6.4 なぜ全ての仕様のテストしないのか

すべての仕様をテストしない理由は、いくつかの要因による。

- 複雑さとリソースの制約

技術標準の仕様は非常に複雑で、多くの場合、様々な機能やオプションが含まれている。すべての仕様をカバーするテストスイートを開発するのは、時間とリソースがかかるため、実用的ではない場合がある。

- 優先順位付け

標準の中には、基本的な相互運用性やデータ交換に関連する主要な要件があるが、他の機能はあくまでオプションであり、適用される場合もあれば、適用されない場合もある。そのため、テストの開発者は、最も重要な機能や要件に焦点を当て、リソースを効果的に使用することが求められる。

- 実装の柔軟性

技術標準は、多くの場合、異なる業界や状況に適応できるように設計されている。そのため、標準のすべての仕様がすべての実装で必要とされるわけではない。適合性テストは、基本的な機能や相互運用性に関連する主要な要件を満たすことを確認することを目的としている。

- 適合性テストの進化

標準が進化し、新しいバージョンがリリースされると、適合性テストもそれに合わせて更新される必要がある。そのため、適合性テストの開発者は、新しいバージョンの標準に対応するために、テストスイートの維持と更新にリソースを割く必要がある。

これらの要因により、適合性テストは、標準の主要な要件や仕様に焦点を当てている。開発者やメーカーは、適合性テストに合格するだけでなく、標準のドキュメントを十分に理解し、自分たちの製品が標準に適合するように注意深く開発することが求められる。

#### 6.6.5 完全な相互運用性を目指して

適合性テストに合格した異なるシステム間でも、完全に相互運用性が確保できないケースが報告されている。仕様には拡張性やプロファイリングなどの相違があるため、それら全てを完全に適合テストだけで確認する事は非常に困難といえる。

そのため、1EdTech では、新しい仕組みとして「キャラクターゼーション(Characterization)」と呼ぶサービスを米国内限定で提供しはじめている。2023 年 3 月時点では、OneRoster の REST 方式の Rostering 技術標準とコモンカートリッジ技術標準に関して Compatibility Check (CCx) と呼ぶツールを用いて実施されている。

キャラクターゼーションは、適合テストに合格して実際に運用されているシステムの相互運用性に関する構成(コンフィギュレーション)を分析します。具体的には、下記項目について、ツールを用いて実施する。

- 必要な一連のデータ機能が正しく使用されていることを確認する
- 使用した一連のオプションのデータ機能を確認して記録する
- すべての拡張機能を特定して記録する
- 展開された一連のエンドポイントを特定して記録する
- セキュリティ機能の正しい使い方を確認する

この分析により、対象システムの技術標準仕様に関連する詳細な分析を実施し、そのシステムと相互運用性を図りたいシステムを、その詳細モデルと照らし合わせて相互運用性互換性レポート(Interoperability Compatibility Report)を作成する。

これにより、システムが実際に稼働している状況で、連携の対象となるシステムと相互運用性を担保できるかを確実に評価することができるようになる。

## 7 参考資料

### 7.1 1EdTech LTI 1.3 関連資料

1EdTech は、LTI 1.3 技術標準の仕様を作成するだけでなく、その仕様に基づいた実装を支援するために、開発時に参照するためのサンプルとして、Reference Implementation と呼ぶ開発支援ツールを提供している。また、開発完了後に、1EdTech Member に対して、開発製品が仕様に適合しているかどうかをテストするためのツールとして、Conformance Test Suite と適合認定プロセスを提供している。

Web 上の LTI 1.3 技術標準関連ポータルサイト:

- 1EdTech LTI site:  
<http://www.imsglobal.org/activity/learning-tools-interoperability>
- 1EdTech GitHub site:  
<https://github.com/IMSGlobal>
- 日本 IMS 協会 技術資料一般公開サイト  
<https://www.imsjapan.org/technical-public>

上記サイト下で、特に重要な資料サイトは下記である。

- Learning Tools Interoperability Core Specification Version 1.3 仕様書  
<http://www.imsglobal.org/spec/lti/v1p3/>
- IMS Security Framework Version 1.1 仕様書  
<http://www.imsglobal.org/spec/security/v1p1/>
- LTI Bootcamp Materials  
<https://github.com/IMSGlobal/ltibootcamp>
- LTI 1.3 Advantage Library  
<https://github.com/IMSGlobal/lti-1-3-php-library>

## 7.2 LTI Bootcamp Materials

LTI Bootcamp Materials サイトには、実践事例のコードやライブラリなどが、複数のプログラム言語で紹介されている。

### Code Libraries & Reference Implementations

- PHP
  - Library: 1.3 core + services
  - Reference: Demo Tool Code
  - Reference: TAO Hosted test platform
  - Libraries: Open Assessment Technologies, TAO's PHP Libraries
    - 1.3 core
    - Deep Linking
    - Names & Roles
    - Symfony Bundle
- Python
  - Library: PyLTI 1.3 - Has library and Flask/Django examples
  - Reference: Flask LTI app starter template from UCF
  - Robotest Test tool (python/fastapi) robotest
- Java
  - Reference: Unicon Spring Boot Java LTI Advantage Demo/starter
  - Libraries: Open University of Catalonia's Java libraries
  - LTI 1.3 & LTI Advantage Java Library
  - Spring Boot LTI Advantage library
  - Java LTI 1.3 Example App
- Javascript/Node
  - Library: 1.3 Core and Services
  - Reference: Blackboard Node Tool Provider
- .net
  - Reference: .net Example Platform

### 7.3 1EdTech LTI 1.3 適合認定確認項目

1EdTech は、LTI 1.3 技術標準の仕様を作成するだけでなく、その仕様に基づいた実装を支援するために、開発完了後に、1EdTech Member に対して、開発製品が仕様に適合しているかどうかをテストするためのツールとして、Conformance Test Suite と適合認定プロセスを提供している。

プラットフォームの適合認定は、CORE 機能と Advantage 機能の全てに対応する必要がある、具体的なテスト項目については、下記サイトに記載されている。

LTI Advantage Conformance Certification Guide 1.3 1EdTech Final Release

<https://www.imsglobal.org/spec/lti/v1p3/cert/>

テストは、最初から最後まで直線的に行われるように設計されている。テストを実行せずにテストを前後に進めることは許可されているが、認定の提出の場合、スキップされたテストは失敗と見なされることに注意する。

#### 7.3.1 LTI コアテスト

LTI コアテストでテストするには、次の 4 つの異なるペイロードが必要である。

- PII ありの完全な学生のペイロード
- PII なしの学生のペイロード
- PII ありの完全なインストラクタのペイロード
- PII なしの教師/インストラクタのペイロード

PII: Personally Identifiable Information, 個人を特定できる情報

##### (1) PII ありの完全な学生のペイロード

テスト名	テストの説明
<b>Payload is LTI 1.3</b>	JWT が受け取ったテストが 1.3 Core Launch JWT の形式に準拠
<b>Payload Timestamps Valid</b>	iat および exp タイムスタンプが有効
<b>Payload Signed with RSA 256</b>	JWT ヘッダーの署名が RSA256 であることの確認
<b>Payload Signature Valid</b>	JWT ヘッダーの KID が既知の URL の正しい公開鍵に対応し KID の公開鍵が JWT 署名を正しく検証
<b>Payload is Complete</b>	1.3 コアローンチクレームがすべて存在
<b>Payload LTI Version</b>	LTI バージョンクレームが 1.3.0 に設定
<b>Payload Roles Correct</b>	JWT の役割がインストラクタではなく学習者/学生の役割
<b>Payload is Free of Extra Whitespace</b>	JWT の前後に余分な空白がないことの確認
<b>Payload Expected Received</b>	JWT のすべての期待値が受信されたことの確認

(2) PII なしの学生のペイロード

テスト名	テストの説明
<b>Payload is LTI 1.3</b>	JWT が受け取ったテストは、1.3 Core Launch JWT の形式に準拠
<b>Payload Timestamps Valid</b>	iat および exp タイムスタンプが有効
<b>Payload Signed with RSA 256</b>	JWT ヘッダーの署名が RSA256 であることの確認
<b>Payload Signature Valid</b>	JWT ヘッダーの KID が既知の URL の正しい公開鍵に対応し KID の公開鍵が JWT 署名を正しく検証
<b>Payload is Complete</b>	1.3 コアローンチクレームがすべて存在
<b>Payload LTI Version</b>	LTI バージョンクレームが 1.3.0 に設定
<b>Payload Roles Correct</b>	JWT での役割は、インストラクタではなく、学習者/学生の役割
<b>Payload Without PII</b>	JWT for PII で提供されるクレームには個人識別情報は不含
<b>Payload is Free of Extra Whitespace</b>	JWT の前後に余分な空白がないことの確認
<b>Payload Expected Received</b>	JWT のすべての期待値が受信されたことの確認

(3) PII ありの完全なインストラクタのペイロード

テスト名	テストの説明
<b>Payload is LTI 1.3</b>	JWT が受け取ったテストは、1.3 Core Launch JWT の形式に準拠
<b>Payload Timestamps Valid</b>	iat および exp タイムスタンプが有効
<b>Payload Signed with RSA 256</b>	JWT ヘッダーの署名が RSA256 であることの確認
<b>Payload Signature Valid</b>	JWT ヘッダーの KID が既知の URL の正しい公開鍵に対応し KID の公開鍵が JWT 署名を正しく検証
<b>Payload is Complete</b>	1.3 コアローンチクレームがすべて存在
<b>Payload LTI Version</b>	LTI バージョンクレームが 1.3.0 に設定
<b>Payload Roles Correct</b>	JWT での役割はインストラクタではなく学習者/学生の役割
<b>Payload is Free of Extra Whitespace</b>	JWT の前後に余分な空白がないことの確認
<b>Payload Expected Received</b>	JWT のすべての期待値が受信されたことの確認

(4) PII なしの教師/インストラクタのペイロード

テスト名	テストの説明
<b>Payload is LTI 1.3</b>	JWT が受け取ったテストは、1.3 Core Launch JWT の形式に準拠
<b>Payload Timestamps Valid</b>	iat および exp タイムスタンプは有効
<b>Payload Signed with RSA 256</b>	JWT ヘッダーの署名が RSA256 であることの確認
<b>Payload Signature Valid</b>	JWT ヘッダーの KID が既知の URL の正しい公開鍵に対応し、KID の公開鍵が JWT 署名を正しく検証
<b>Payload is Complete</b>	1.3 コアローンチクレームがすべて存在
<b>Payload LTI Version</b>	LTI バージョンクレームが 1.3.0 に設定
<b>Payload Roles Correct</b>	JWT での役割は学生ではなくインストラクタの役割
<b>Payload Without PII</b>	JWT for PII で提供されるクレームには個人識別情報は不含
<b>Payload is Free of Extra Whitespace</b>	JWT の前後に余分な空白がないことの確認
<b>Payload Expected Received</b>	JWT のすべての期待値が受信されたことの確認

### 7.3.2 ディープリンクメッセージのテスト

ディープリンクは、LTI コアテストと同様の方法でテストされる。違いは、ディープリンク OIDC ワークフローには、標準の LTI 起動 URL に接続されていない独自の URL セットがあることである。さらに、基本は同じではあるが、DeepLinkingRequest メッセージタイプは LTI コアの起動とは異なる。

テスト名	テストの説明
<b>Payload is LTI 1.3</b>	JWT が受け取ったテストは、1.3 ディープリンク JWT の形式に準拠
<b>Payload Timestamps Valid</b>	iat および exp タイムスタンプが有効
<b>Payload Signed with RSA 256</b>	JWT ヘッダーの署名が RSA256 であることの確認
<b>Payload Signature Valid</b>	JWT ヘッダーの KID が既知の URL の正しい公開鍵に対応し、KID の公開鍵が JWT 署名を正しく検証
<b>Payload is Complete</b>	すべての 1.3 ディープリンククレームが存在
<b>Payload LTI Version</b>	LTI バージョンクレームが 1.3.0 に設定
<b>Proof of LTI Link</b>	Deep Linking レスポンスから取得した LTI リンクを表示する学習プラットフォームのスクリーンショットをアップロード

### 7.3.3 Names and Role Provisioning Services(NRPS)テスト

Names and Role Provisioning Services は、LTI Core の起動で送信されたパラメータに基づいて、ツールによってラーニングプラットフォームに呼び出されるサービスである。そのため、このサービスの認定は、LTI Core 1.3 テストと同様の方法で開始される。LTI 1.3 Launch Payload は、必要な名前と役割の要求を含む認定スイートに送信される。その時点からテストが開始される。

テスト名	テストの説明
<b>Payload is LTI 1.3</b>	JWT が受け取ったテストは、1.3 Core Launch JWT の形式に準拠
<b>Payload Timestamps Valid</b>	iat および exp タイムスタンプが有効
<b>Payload Signature Valid</b>	JWT ヘッダーの KID が既知の URL の正しい公開鍵に対応し KID の公開鍵が JWT 署名を正しく検証
<b>Payload is Complete</b>	必要な名前と役割の要求に加えて、必要なすべての 1.3 コア起動の要求が存在
<b>Generate OAuth2 Call</b>	テストツールに提供された秘密鍵を使用してテスト用の OAuth2 呼び出しを生成し、正しい役割パラメータを使用して OAuth2 サーバに送信します -ベアトークンの応答を期待
<b>Do Names and Roles Call</b>	テストでは受信したばかりのベアトークンを使用して、名前とロールの応答を期待してこのコンテキストの名前とロールの URL に GET
<b>Names and Roles Payload</b>	テストにより、ペイロードタイプが完全であり、名前と役割が正しくフォーマットされていることを確認
<b>Verify Names and Roles Headers</b>	Test は、NRPS 応答のヘッダーを解析し見つかったもの（存在する場合）を表示、見つかったものに対して GET リターンがヘッダーで送信されたものであることを確認

### 7.3.4 Assignment and Grade Services v2.0(AGS)テスト

AGS は、グレードサービスの実際の使用をシミュレートするために、2 つの別々のペイロードでの作業に分割されるという点で、他のテストとは異なる。AGS は、LTI コアの起動で送信されたパラメータに基づいて、ツールによってラーニングプラットフォームに呼び出される。そのため、このサービスのペイロードの初期化は、LTI Core 1.3 テストと同様の方法で開始される。LTI 1.3 Launch ペイロードは 2 つの異なるポイントで送信され、Certification Suite への各ペ



イロードには必要な AGS クレームが含まれている必要がある。その時点から、送信されたペイロードごとにテストが開始される。

### 7.3.5 最初の AGS のペイロードに必要なテスト

テスト名	テストの説明
<b>Payload Signature Valid</b>	JWT ヘッダーの KID が既知の URL の正しい公開鍵に対応し、KID の公開鍵が JWT 署名を正しく検証
<b>Payload is Complete</b>	必要な割り当てとグレードの主張に加えて、必要なすべての 1.3 コアローンチの主張が存在
<b>Generate OAuth2 Call 1</b>	テストテストセットアップで提供されたツールの秘密鍵を使用して OAuth2 呼び出しを生成し、ラインアイテムスコープのベアラトークン応答を期待して正しい役割パラメータを使用して OAuth2 サーバに送信
<b>Create Line Item 1</b>	新しいベアラトークンを使用して最初のラインアイテムを作成するテスト
<b>Retrieve Line Item 1</b>	新しいベアラトークンを使用して、作成されたばかりの最初のラインアイテムを取得するテスト
<b>Create Line Item 2</b>	ベアラトークンを使用して 2 番目のラインアイテムを作成するテスト

この時点で、前のテストが成功した場合は、LTI 1.3 の起動でラインアイテムの URL を使用して、提供されたラインアイテムの URL に対して 2 つの別々のラインアイテムの URL を作成している。これは、テストされたプラットフォームに少なくとも 2 つの段階的な（テストケースでは）アイテムが存在することを意味する。（続行する前に、これが実際に真実であることを再確認する良い機会です。）この時点で、テストは 2 番目のペイロードコンテキストに移行する。プラットフォームによって提供される AGS サービスの可能性を完全にテストする。

認定スイートでの 2 番目の AGS Payload 送信ページを見つける（テストで 2 番目のラインアイテムを作成した後の次のページ）。プラットフォームは、標準の LTI 1.3 起動として OIDC ワークフローを使用する場合にのみ、2 番目の学生ペイロードを送信する必要がある。新しいコンテキストへのメッセージに AGS クレームを含めるようにする。ここでも、AGS 実装がプラットフォーム内の異なるコンテキストへの呼び出しを区別できることを証明するために、異なるコンテキストを使用することが不可欠であることに注意する。新しいコンテキスト用に新しいペイロードが送信されたら、[続行]ボタンを押してテストを開始してする。LTI 1.3 コアペイロードで実行したのと同じ方法で、このペイロードの各テストを実行する。

### 7.3.6 次の AGS のペイロードに必要なテスト

テスト名	テストの説明
<b>Payload Signature Valid</b>	JWT ヘッダーの KID が既知の URL の正しい公開鍵に対応し、KID の公開鍵が JWT 署名を正しく検証
<b>Payload is Complete</b>	必要な割り当てと成績の主張に加えて、必要なすべての 1.3 コアローンチの主張が存在
<b>Create Line Item 3</b>	ベアラトークンを使用して 3 番目のラインアイテムを作成するテスト
<b>Generate OAuth2 Call 2</b>	テストテストセットアップで提供されたツールの秘密鍵を使用して OAuth2 呼び出しを生成し、スコアスコープに対してベアラトークン応答を期待して正しい役割パラメータを使用して OAuth2 サーバに送信
<b>Post Score Line Item 3</b>	新しいスコアベアラトークンを使用して 3 番目のラインアイテムにスコアを投稿するテスト
<b>Post Score Line Item 1</b>	スコアベアラトークンを使用してスコアを最初のラインアイテムに投稿するテスト（前のコンテキストから）
<b>Generate OAuth2 Call 3</b>	テストテストセットアップで提供されたツールの秘密鍵を使用して OAuth2 呼び出しを生成し、結果スコープに対してベアラトークン応答を期待して正しい役割パラメータを使用して OAuth2 サーバに送信
<b>Retrieve Results Line Item 3</b>	新しい結果のベアラトークンを使用して 3 番目のラインアイテムの結果を取得するテスト
<b>Retrieve Results Line Item 1</b>	結果ベアラトークンを使用して最初のラインアイテムの結果を取得するテスト（前のコンテキストから）
<b>Verify Gradebook Entities</b>	テストで使用されたラインアイテムの POSTED スコアをウェブページに戻し、受信・取得した内容を確認

## 7.4 1EdTech LTI 1.3 指定値項目

LTI 1.3 技術標準仕様で使用されている、スコープ(scope)と、ロール(role)に使用されるクレーム(claim)リスト、MIME TYPE などの一覧

### スコープ(scope)とロール(role)に使用されるクレーム(claim)リスト

- lti\_version: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/version'
- launch\_presentation:  
'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/launch\_presentation'
- deployment\_id: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/deployment\_id'
- context\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/context'
- resource\_link\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/resource\_link'

- tool\_platform\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/tool\_platform'
- ags\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-ags/claim/endpoint'
- ags\_scope\_line\_item: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-ags/scope/lineitem'
- ags\_scope\_result: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-ags/scope/result.readonly'
- ags\_scope\_score: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-ags/scope/score'
- message\_type: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/message\_type'
- custom\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/custom'
- extension\_claim: 'http://www.ExamplePlatformVendor.com/session'
- roles\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/roles'
- student\_scope: 'http://purl.imsglobal.org/vocab/lis/v2/institution/person#Student'
- instructor\_scope: 'http://purl.imsglobal.org/vocab/lis/v2/institution/person#Instructor'
- learner\_scope: 'http://purl.imsglobal.org/vocab/lis/v2/membership#Learner'
- mentor\_scope: 'http://purl.imsglobal.org/vocab/lis/v2/membership#Mentor'
- mentor\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/role\_scope\_mentor'
- mentor\_role\_scope: 'a62c52c02ba262003f5e'
- lis\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/lis'
- target\_link\_uri\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti/claim/target\_link\_uri'
- deep\_linking\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-dl/claim/deep\_linking\_settings'
- deep\_linking\_data\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-dl/claim/data'
- deep\_linking\_tool\_msg\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-dl/claim/msg'
- deep\_linking\_tool\_log\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-dl/claim/log'
- content\_item\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-dl/claim/content\_items'
- names\_and\_roles\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-nrps/claim/namesroleservice'
- names\_and\_roles\_service\_versions: ['2.0']
- names\_and\_roles\_scope: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-nrps/scope/contextmembership.readonly'
- caliper\_claim: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-ces/claim/caliper-endpoint-service'
- caliper\_scope: 'https://purl.imsglobal.org/spec/liti-ces/v1p0/scope/send'
- tool\_launch\_caliper\_context: 'http://purl.imsglobal.org/ctx/caliper/v1p1/ToolLaunchProfile-extension'
- tool\_use\_caliper\_context: 'http://purl.imsglobal.org/ctx/caliper/v1p1'

## Mime Type

- application/vnd.ims.lis.v1.score+json
- application/vnd.ims.lti.v1.LtiResourceLink
- application/vnd.ims.lis.v2.lineitem+json

- application/vnd.ims.lis.v2.lineitemcontainer+json
- application/vnd.ims.lis.v2.resultcontainer+json
- application/vnd.ims.lis.v2.membershipcontainer+json
- text/x-json
- application/json