



教育・研究支援システムの
デジタルエコシステム化
～LTI連携を中心に～

2022年 8月 4日

常盤 祐司

tokiwa@fun-at-learn.jp

- IMS→1EdTech
- なぜ LTI は必要か？
- LTI 1.3 / Advantage概要
- Security Framework
- 事例紹介

Instructional Management System → 1EdTech

Together we change the world

Few organizations have shaped educational technology like we have.

我々ほど教育技術(EdTech)を形成してきた組織はありません。

Will the IMS Global Learning Consortium brand go away ?

IMS Global Learning Consortium will remain associated with our standards well into the future.

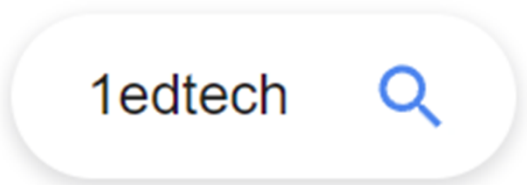
IMS GLCは将来にわたって我々の標準に関連した活動を続けていきます。

1EdTech members are invited to participate in the 1EdTech Annual Member Meeting and Roadmap on August 10. [Register Now](#)

SUPPORTING STUDENT SUCCESS

The University of California San Diego is providing informed, actionable insights on student progress more quickly and effectively.

[Find Out How](#)



IMS Japan Society HOME 協会にふたつ 技術標準・実装製品 技術標準部会 イベント＆コース 公開資料 会員募集・会費一覧 お問い合わせ

検索 🔍 JA ▾

学びのプラットフォームを、 すべての学習者へ

日本IMS協会は教育のためのIT技術標準の開発・普及促進を行う団体です。

仕様	略称	最新版	最新版 公開年月	V1.0 公開	概要
Learning Information Service	LIS	V2.0	2013年9月	1999年11月 ^{*1}	LMSと教務システムのインターフェース
Question and Test Interoperability	QTI	V3.0	2022年5月	2000年5月	LMSとテスト問題のインターフェース
Common Cartridge	CC	V1.4	2021年9月 ^{*3}	2008年10月	LMSとコンテンツのインターフェース
Learning Tools Interoperability	LTI	V1.3	2019年4月	2010年5月	LMSと学習ツールのインターフェース
OneRoster	OR	V1.2	2021年7月 ^{*2}	2015年6月	初等中等教育の用途に対応したLIS
Caliper Analytics	Caliper	V1.2	2020年3月	2015年10月	学習ログデータ・モデルとプロセス
Competencies and Academic Standards Exchange	CASE	V1.0	2017年7月	←	コンピーテンシーの交換
Open Badges	OB	V2.1	2020年10月 ^{*2}	2018年4月	デジタルバッジのパッケージ情報
LTI Resource Search	-	V1.0	2018年9月	←	学習オブジェクトリポジトリの検索
Security Framework	-	V1.1	2021年7月	2019年5月	データ交換のためのセキュリティモデル
LTI Proctoring Service	-	V1.0	2019年7月 ^{*2}	←	LMSと試験監視用LTIツールの連携
LTI Submission Review Service	-	V1.0	2019年9月 ^{*3}	←	LMSの成績簿からLTIツールを起動
LTI Caliper Analytics Connector Service	-	V1.0	2019年9月 ^{*3}	←	LTIツールの学習ログの送信の設定
LTI Course Groups Service	-	V1.0	2019年10月 ^{*3}	←	LMSのグループデータをLTIツールで利用
IMS Data Privacy	-	V1.0	2020年7月	←	プライバシーやデータセキュリティ管理
LTI Dynamic Registration	-	V1.0	2020年10月 ^{*3}	←	LTIツールをLMSに動的に登録
LTI Data Privacy Launch	-	V1.0	2021年1月 ^{*4}	←	データ管理を必要とするユーザの識別
Comprehensive Learner Record	CLR	V1.0	2021年1月	←	個人の学習記録の生成, 流通, 表示

*1: LISの前身であるEnterprise systems interoperability V1.0

*2: Candidate Final Public

*3: Candidate Final

*4: Base Document

仕様	略称	最新版	最新版 公開年月	V1.0 公開	概要
Learning Information Service	LIS	V2.0	2013年9月	1999年11月*1	LMSと教務システムのインターフェース
Question and Test Interoperability	QTI	V3.0	2022年5月	2000年5月	LMSとテスト問題のインターフェース
Common Cartridge	CC	V1.4	2021年9月*3	2008年10月	LMSとコンテンツのインターフェース
Learning Tools Interoperability	LTI	V1.3	2019年4月	2010年5月	LMSと学習ツールのインターフェース
OneRoster	OR	V1.2	2021年7月*2	2015年6月	初等中等教育の用途に対応したLIS
Caliper Analytics	Caliper	V1.2	2020年3月	2015年10月	学習ログデータ・モデルとプロセス
Competencies and Academic Standards Exchange	CASE	V1.0	2017年7月	←	コンピーテンシーの交換
Open Badges	OB	V2.1	2020年10月*2	2018年4月	デジタルバッジのパッケージ情報
LTI Resource Search	-	V1.0	2018年9月	←	学習オブジェクトリポジトリの検索
Security Framework	-	V1.1	2021年7月	2019年5月	データ交換のためのセキュリティモデル
LTI Proctoring Service	-	V1.0	2019年7月*2	←	LMSと試験監視用LTIツールの連携
LTI Submission Review Service	-	V1.0	2019年9月*3	←	LMSの成績簿からLTIツールを起動
LTI Caliper Analytics Connector Service	-	V1.0	2019年9月*3	←	LTIツールの学習ログの送信の設定
LTI Course Groups Service	-	V1.0	2019年10月*3	←	LMSのグループデータをLTIツールで利用
IMS Data Privacy	-	V1.0	2020年7月	←	プライバシーやデータセキュリティ管理
LTI Dynamic Registration	-	V1.0	2020年10月*3	←	LTIツールをLMSに動的に登録
LTI Data Privacy Launch	-	V1.0	2021年1月*4	←	データ管理を必要とするユーザの識別
Comprehensive Learner Record	CLR	V1.0	2021年1月	←	個人の学習記録の生成, 流通, 表示

*1: LISの前身であるEnterprise systems interoperability V1.0

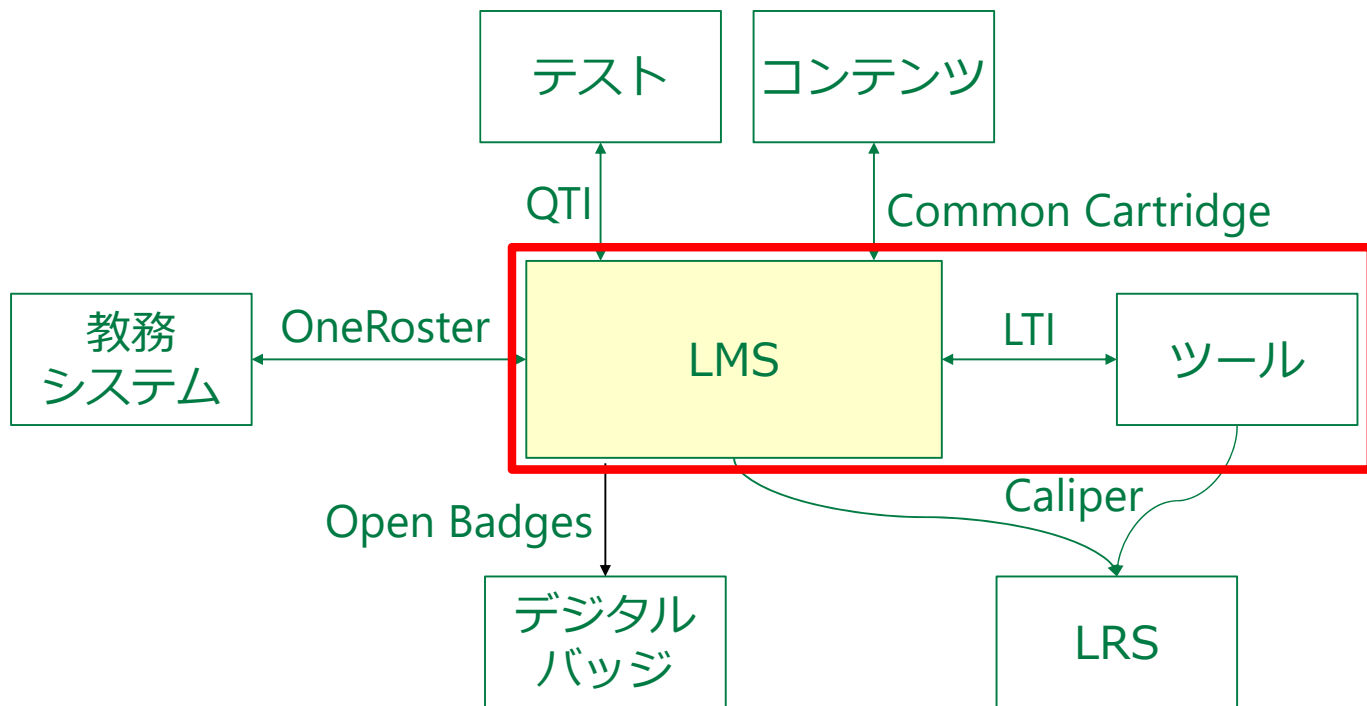
*2: Candidate Final Public

*3: Candidate Final

*4: Base Document

デジタルエコシステム

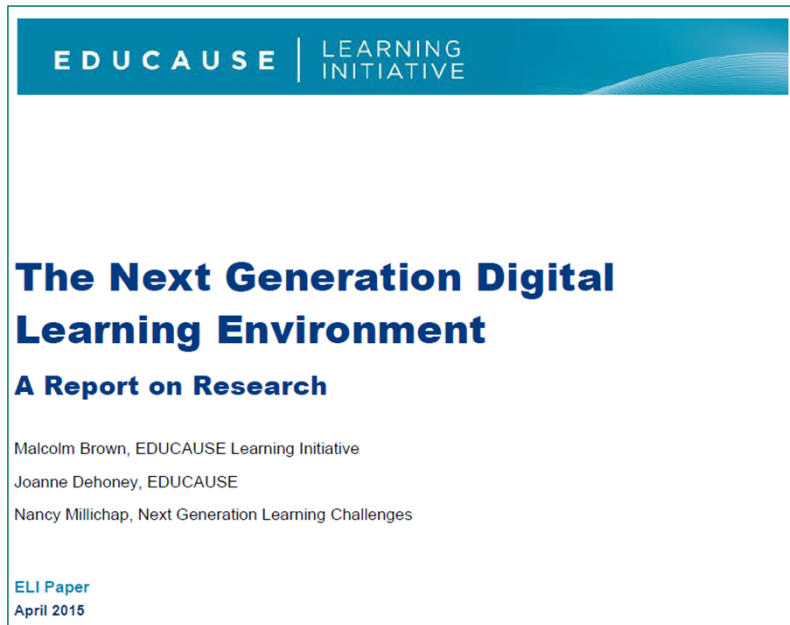
デジタルによって形成される互恵的相互依存関係を有するシステム



なぜ LTI は必要か？

What is clear is that the LMS has been highly successful in enabling the administration of learning but less so in enabling learning itself.

明らかなのは、LMSは学習管理という点では大きな成功を収めていますが、学習そのものという点ではそれほどでもありません。

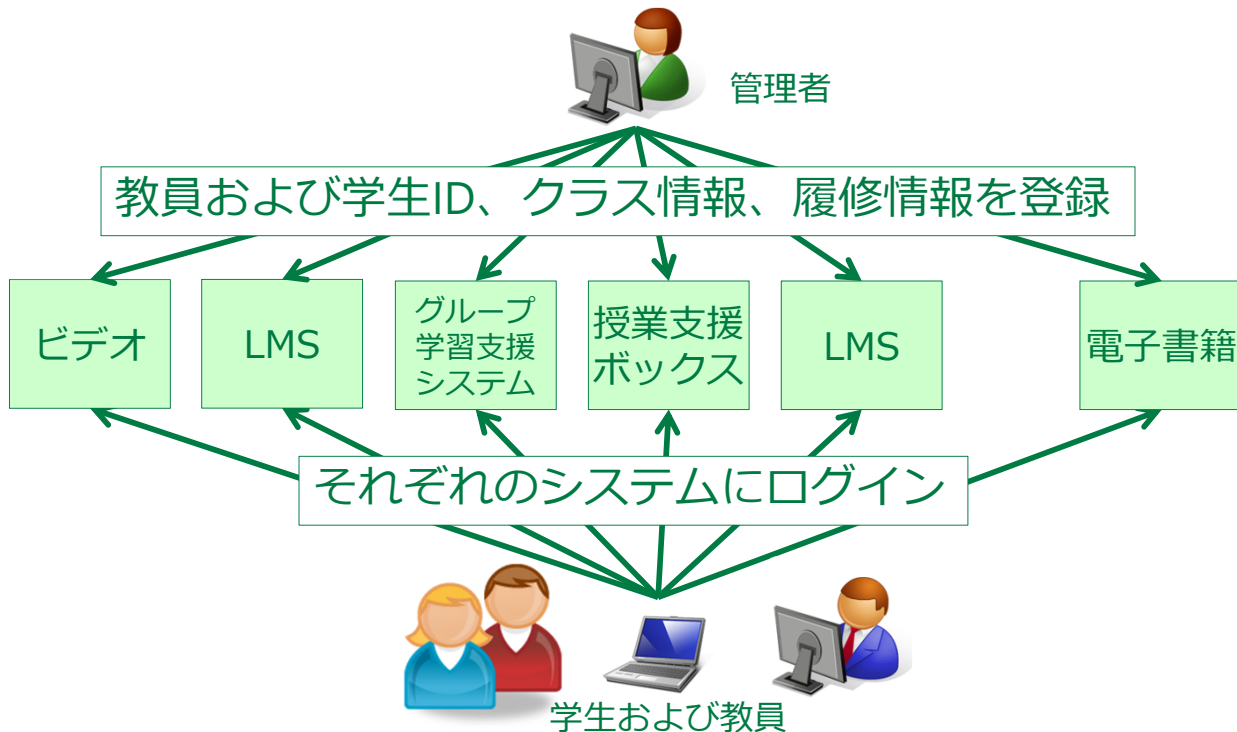


様々なシステムが必要



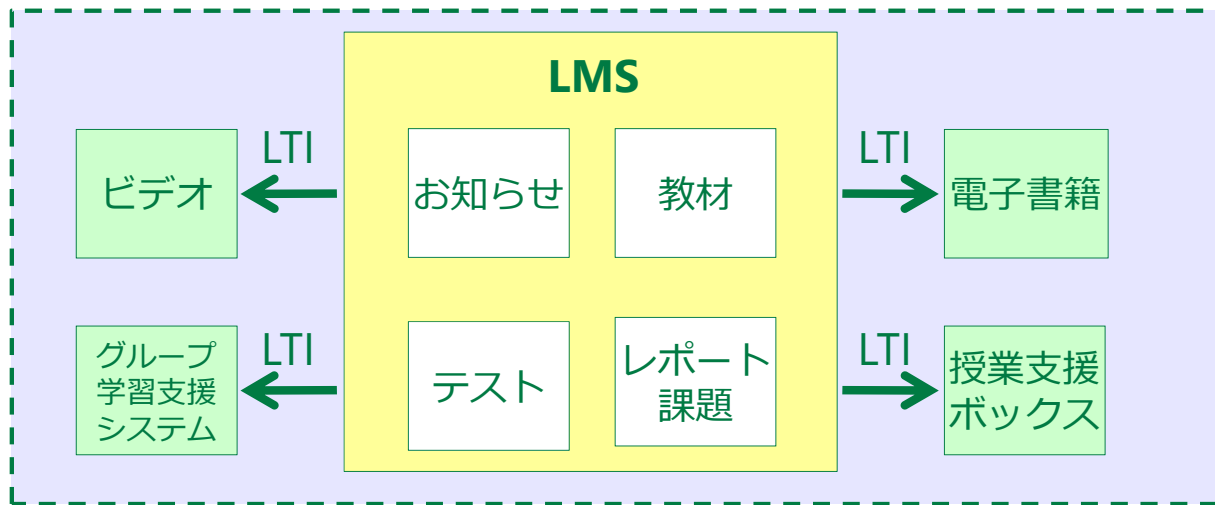
それぞれが独立していると...

管理の手間およびユーザの利便性に課題がある



LTIで連携すると...

管理者は各ツールにユーザ登録をする必要がない

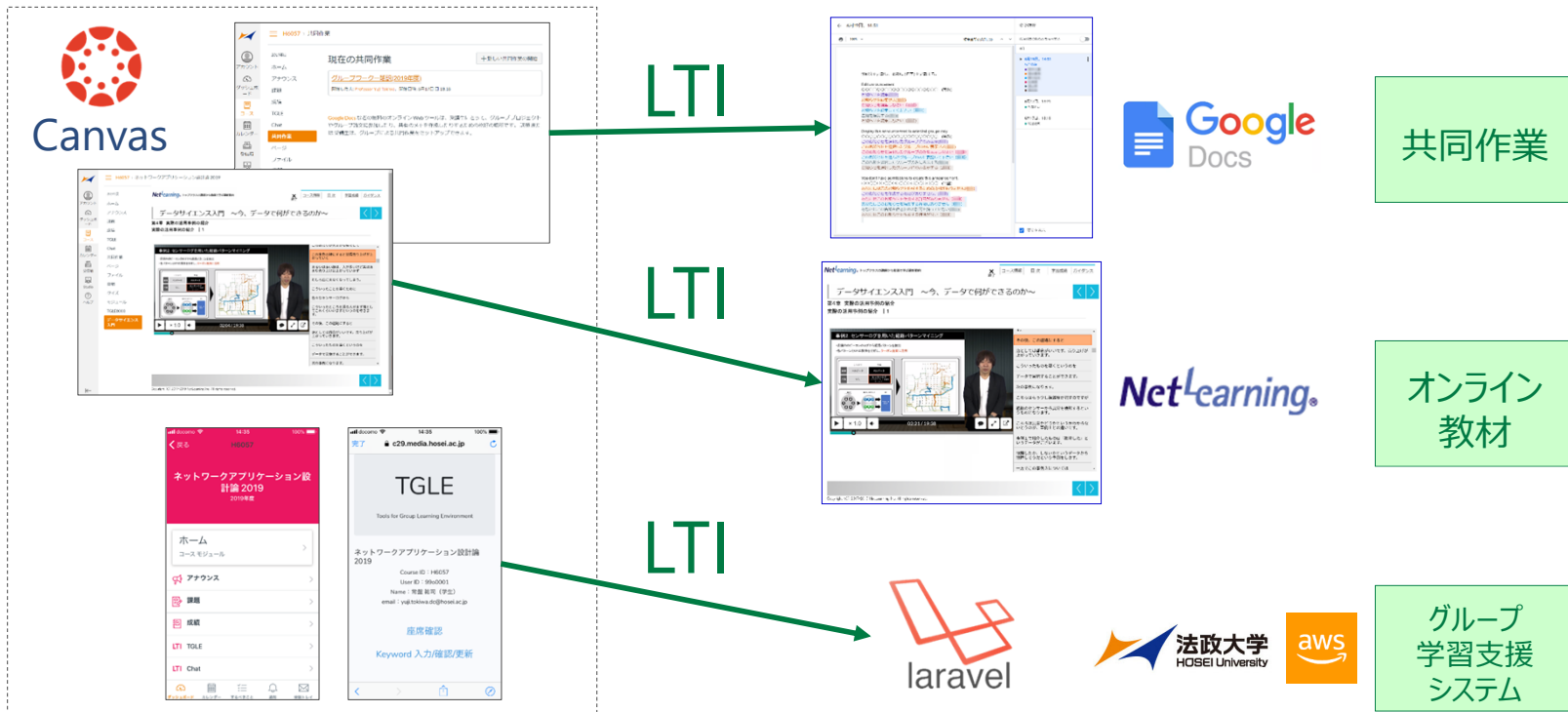


LMSにのみログイン(ユーザからはひとつのLMSとして見える)



学生および教員

LTI対応ツールを用いた授業環境事例



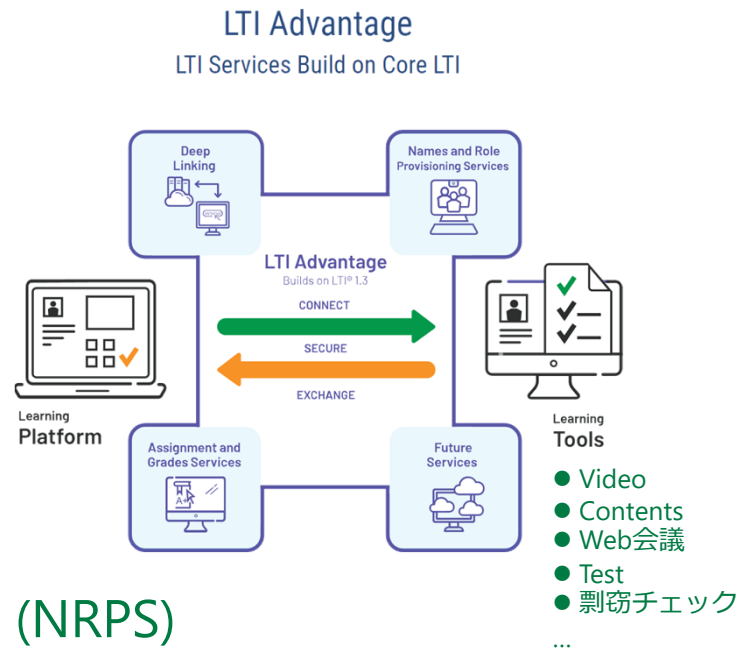
LTI 1.3 / Advantage概要

● Core LTI 1.3 : LTI 1.1のリリースアップ

● LTI Advantage :

LTI 1.3 を拡張するパッケージ群の総称

- Assignment and Grade Services (AGS)
 - Litem Service
 - Score Service
 - Result Service
- Names and Role Provisioning Services (NRPS)
- Deep Linking (DL)



出典 : <https://www.imglobal.org/lti-advantage-overview>

学習基盤を拡張する国際技術標準 IMS LTI 1.3

情報処理学会誌 ペタ語義 解説



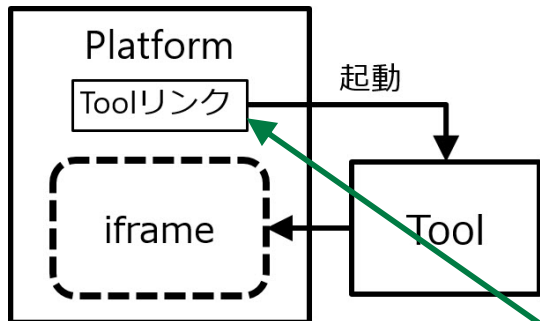
LTI 1.3の機能と意義	6月号 (2022年5月15日発行済)
LTI 1.3実装/認定	7月号 (2022年6月15日発行済)
LTI 1.3事例紹介	9月号 (2022年8月15日発行)



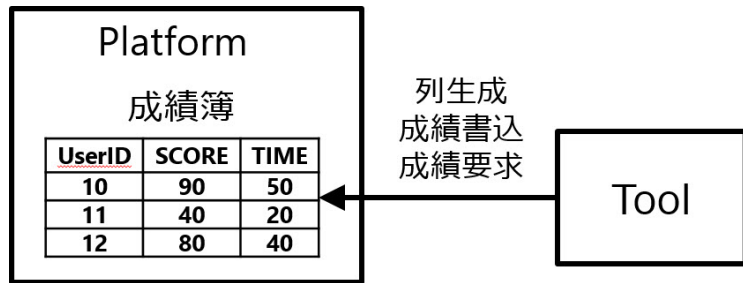
ペタ語義 LTI



LTI 1.3 および LTI Advantage 図解

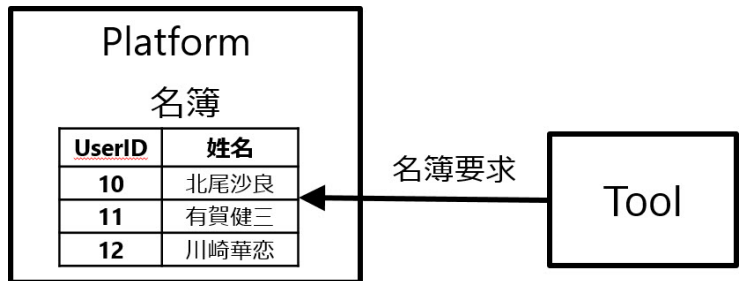


LTI 1.3

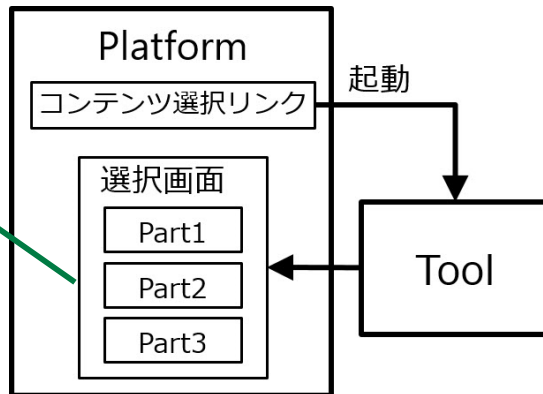


LTI Advantage (Assignment and Grade Services)

起動オプション設定



LTI Advantage (Names and Role Provisioning Services)



LTI Advantage (Deep Linking)

■ Moodle と LTI 1.3/Advantage Demo Tool の構成

Moodle
3.10



Moodle 3.10 日本語 (ja) 有賀 謙三

IMS LTI 1.3 Showcase

ダッシュボード / マイコース / LTI 1.3 Showcase / LTI 1.3/Advantage Tool / ブロック崩しデモ (LTI 1.3 Advantage Demo Tool)

ブロック崩しデモ (LTI 1.3 Advantage Demo Tool)

Score	Time	Name
45	41s	宇野 佐知子
2	7s	有賀 謙三
100	60s	川崎 華恋
2	4s	寺崎 輝樹
88	30s	沢田 健匠
12	19s	吉川 元翔
46	46s	浦田 伊織
9	15s	日下部 優
22	33s	北尾 紗良
92	94s	矢野 誠二

Powered By Turnitin

LTI 1.3対応
Demo Tool



LTIツールの設定

- 管理者がLTIツールの設定を行います。
- 教員は設定されたLTIツールをコースに追加します。

Moodle 3.10 日本語 (ja) システム 管理者

Moodle for IMS LTI/Caliper

ダッシュボード / サイト管理 / プラグイン / 活動モジュール / 外部ツール / ツールを管理する

ブロック編集の開始

ツールを管理する

ツールを追加する

ツールURL

あなたは代わりにツールを手動設定することができます。

事前設定ツールを管理する
外部ツール登録を管理する

管理ブックマーク

外部ツール
パスワード
このページをブックマークする

ツール

アクティブ	アクティブ	アクティブ
<p>LTI13/Advantage Demo https://localhost/game.php, nodocker - composer, game.php このツールは 6 回使用されました。</p>	<p>TGLE3 このツールは 3 回使用されました。</p>	<p>moodle このツールは 1 回使用されました。</p>

管理者画面

Moodle 3.10 日本語 (ja) 荒巻 祐司

IMS LTI 1.3 / Advantage Showcase

ダッシュボード / マイコース / LTI13A_2022 / トピック1 / 新しい外部ツールをトピック1に追加する

新しい外部ツールをトピック1に追加する

すべてを展開する

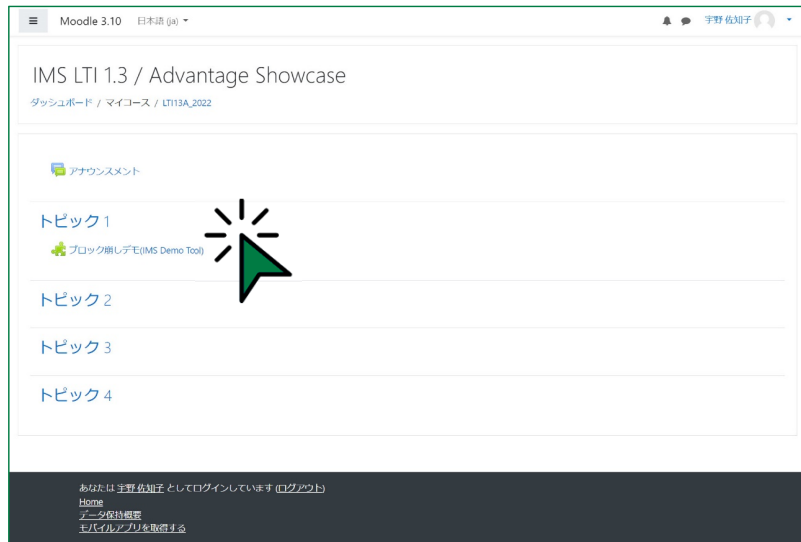
- 一般
 - 活動名
 - 事前設定ツール
 - 自動、ツールURLに基づく
 - LTI13/Advantage Demo
 - TGLE3
 - tgle2@c2
 - LTI 1.1 for Zoom
 - LTI13 Zoom Not Work
 - IMS Certification
 - LTI13 Zoom
 - moodle
 - ツールURL
 - さらに表示する...
- プライバシー
- 評点
- モジュール共通設定
- 利用制限
- 活動完了
- タグ

ここで選択

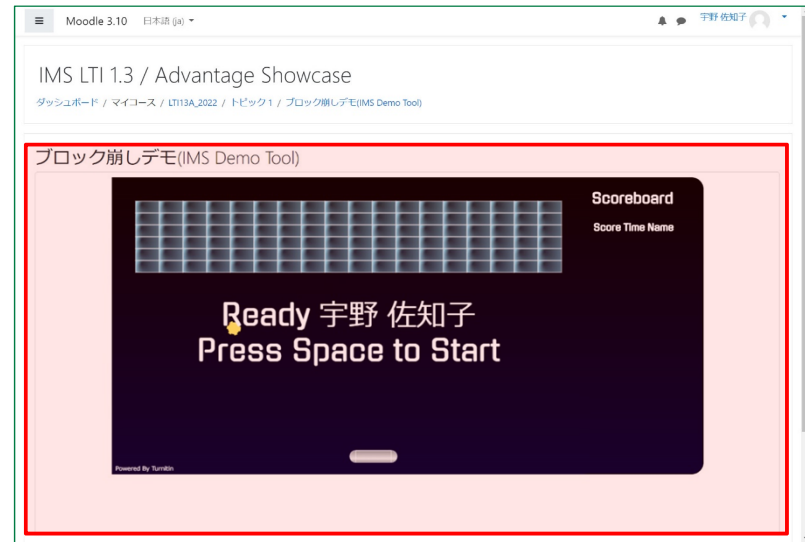
教員画面

学生による実行

- コースに設置されたLTIツールをクリックすると、**LTI 1.3** 機能によりツールがラUNCHされ、Moodle画面内にゲーム開始画面が表示されます。



学生画面



学生画面

LTI AGSによる成績簿への書き込み

- 学生がゲームを開始すると、Lineitem service により成績簿に Score と Time Taken というlineitemが追加され、学生がゲーム終了後に Score Service によりそれぞれの成績が書き込まれます。

IMS LTI 1.3 / Advantage Showcase: 表示: プリファレンス: 評定者レポート

ダッシュボード / マイコース / LTI13A_2022 / 評定 / 評定管理 / 評定者レポート

編集モードの開始

評定者レポート

表示 設定 評価尺度 文字 インポート エクスポート

評定者レポート 評定類型 アウトカムレポート 概要レポート シングルビュー ユーザレポート

すべての参加者:10/10

名 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

姓 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

姓 / 名	ユーザ名	メールアドレス	IMS LTI 1.3 / Advantage S...	コース合計
北尾 裕良	student9	sara.kitao@imsjapan.jp	-	-
西川 元翔	student6	gento.yoshikawa@imsjapan.jp	-	-
宇野 佳知子	student1	sachiko.uno@imsjapan.jp	-	-
寺崎 輝樹	student4	teruki.terasaki@imsjapan.jp	-	-
川崎 華恋	student3	karen.kawasaki@imsjapan.jp	-	-
日下部 優	student8	masarus.kusakabe@imsjapan.jp	-	-
全平均			-	-

教員画面(最初の学生がゲーム開始前)

IMS LTI 1.3 / Advantage Showcase: 表示: プリファレンス: 評定者レポート

ダッシュボード / マイコース / LTI13A_2022 / 評定 / 評定管理 / 評定者レポート

編集モードの開始

評定者レポート

表示 設定 評価尺度 文字 インポート エクスポート

評定者レポート 評定類型 アウトカムレポート 概要レポート シングルビュー ユーザレポート

すべての参加者:10/10

名 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

姓 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

姓 / 名	ユーザ名	メールアドレス	IMS LTI 1.3 / Advantage S...	Score	Time Taken	コース合計
北尾 裕良	student9	sara.kitao@imsjapan.jp	-	-	-	-
西川 元翔	student6	gento.yoshikawa@imsjapan.jp	-	-	-	-
宇野 佳知子	student1	sachiko.uno@imsjapan.jp	16.00	18.00	34.00	
寺崎 輝樹	student4	teruki.terasaki@imsjapan.jp	-	-	-	
川崎 華恋	student3	karen.kawasaki@imsjapan.jp	-	-	-	
日下部 優	student8	masarus.kusakabe@imsjapan.jp	16.00	18.00	34.00	
全平均			-	-	-	

教員画面(学生ゲーム終了時)

LTI NRPSによるクラス名簿の取得とLTI AGSによる成績読み込み

- 他の学生がゲームを行い成績簿に結果が記録されると、ゲーム開始時に画面右側のScoreboardにそれまでの成績が表示されます。



The screenshot shows a dark-themed interface with a grid on the left and a 'Scoreboard' table on the right. The table has three columns: 'Score', 'Time', and 'Name'. The data is as follows:

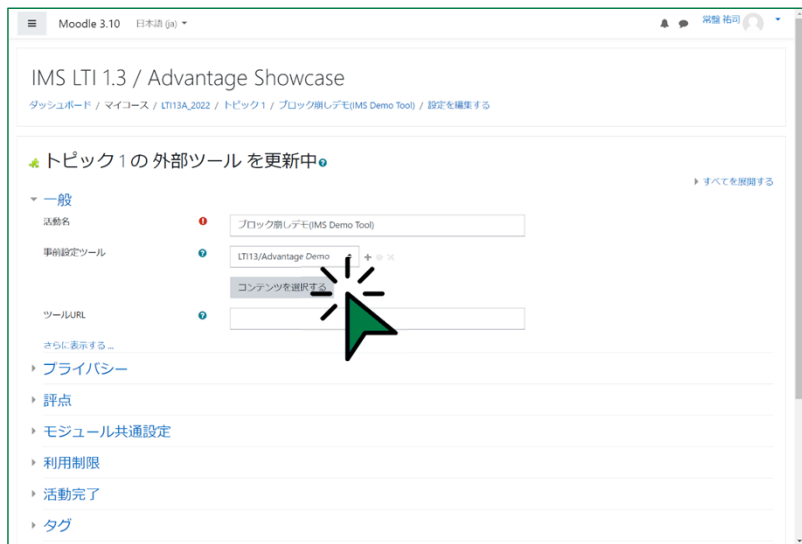
Score	Time	Name
16	18s	宇野 佐知子
5	8s	有賀 謙三
29	53s	川崎 華恋
12	20s	寺崎 輝樹
100	22s	沢田 健匠
84	34s	吉川 元翔
2	4s	浦田 伊織
28	32s	日下部 優
63	37s	北尾 紗良
9	15s	矢野 誠二

学生画面

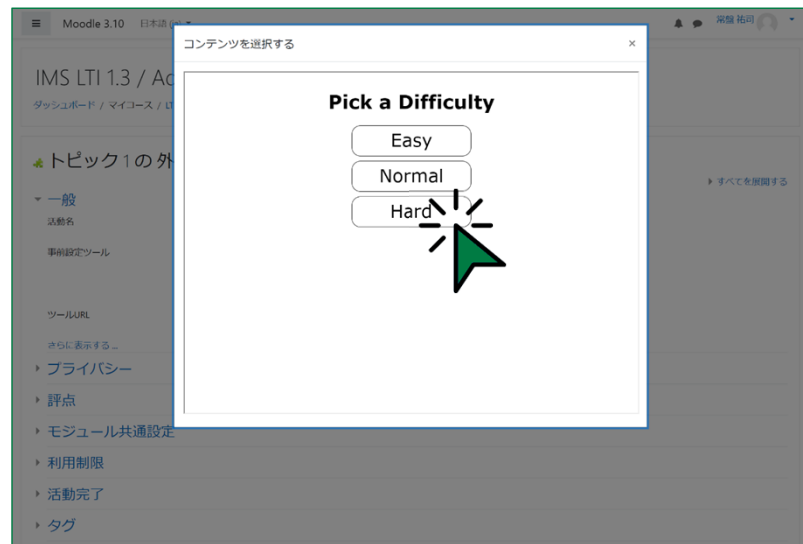
- ① すべてのユーザのID, Score, Time TakenをLTI AGS **Result Service**により取得する。
- ② LTI **NRPS**にてコースに登録されたすべてのユーザのID, 姓名を取得する。
- ③ ScoreboardにScore, Time Taken, 姓名を表示する。

LTI Deep Linkingによるゲーム難易度の設定

- 教員はLTI Deep Linkingによりゲームの難易度を設定することができます。



教員画面



教員画面

- LTI 1.3 Advantage Demo Tool

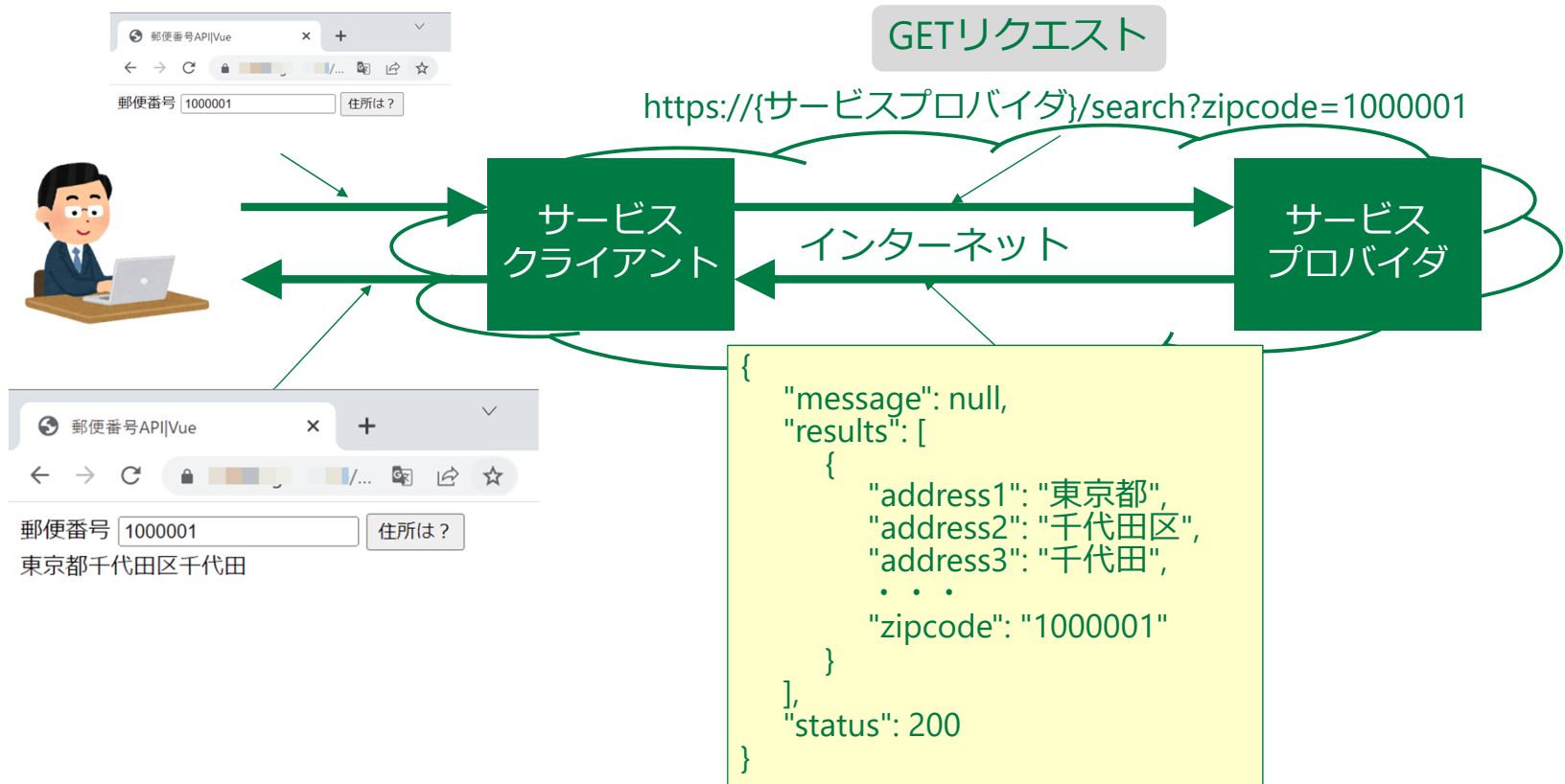
<https://github.com/IMSGlobal/lti-1-3-php-example-tool>

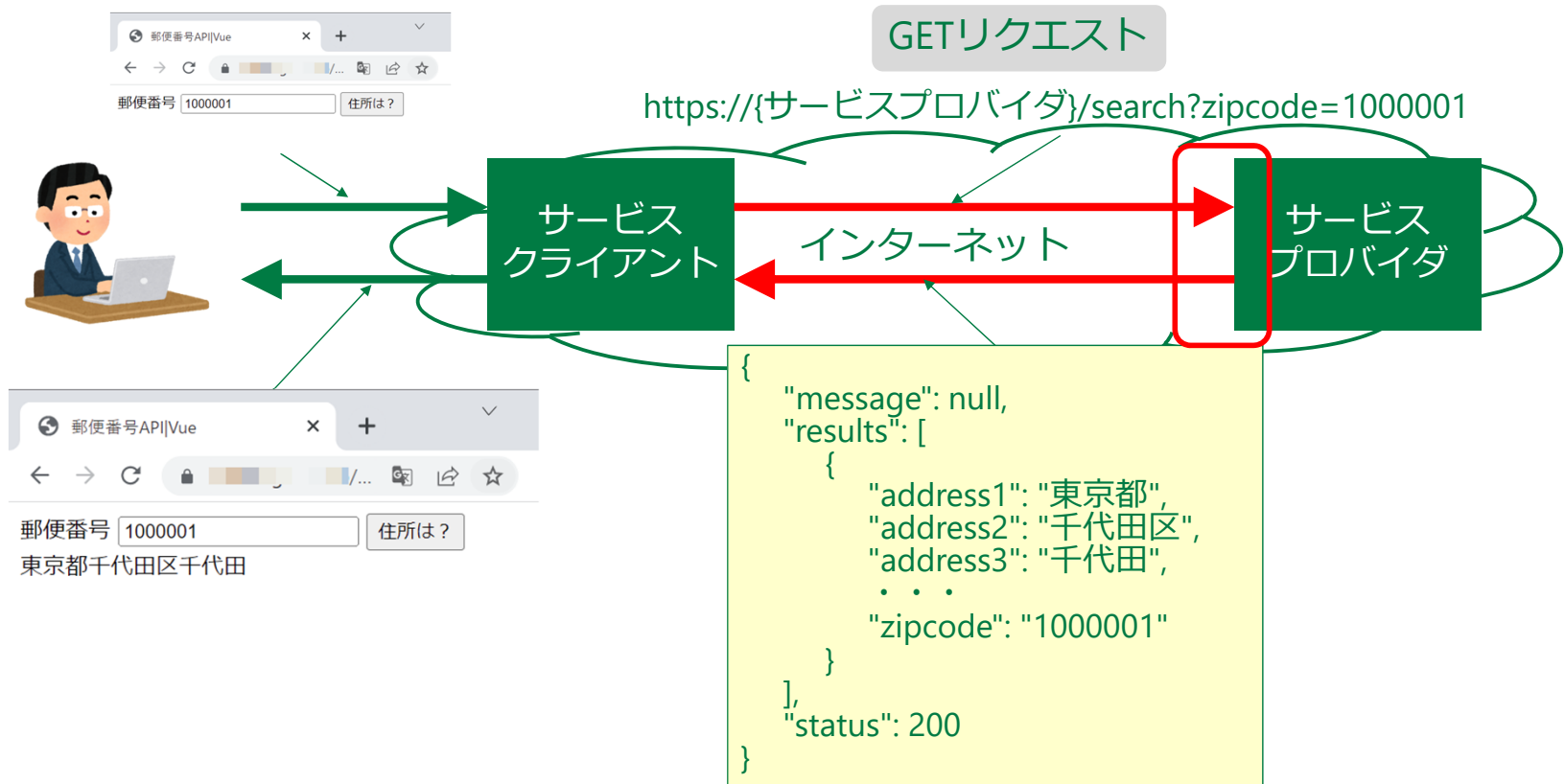
- lti13-php-example-tool-nodocker

Dockerを取り除いたバージョン

<https://github.com/tokiwa/lti13-php-example-tool-nodocker>

Security Framework





■ 通信経路

- TLS1.2/1.3

■ 認可または認証

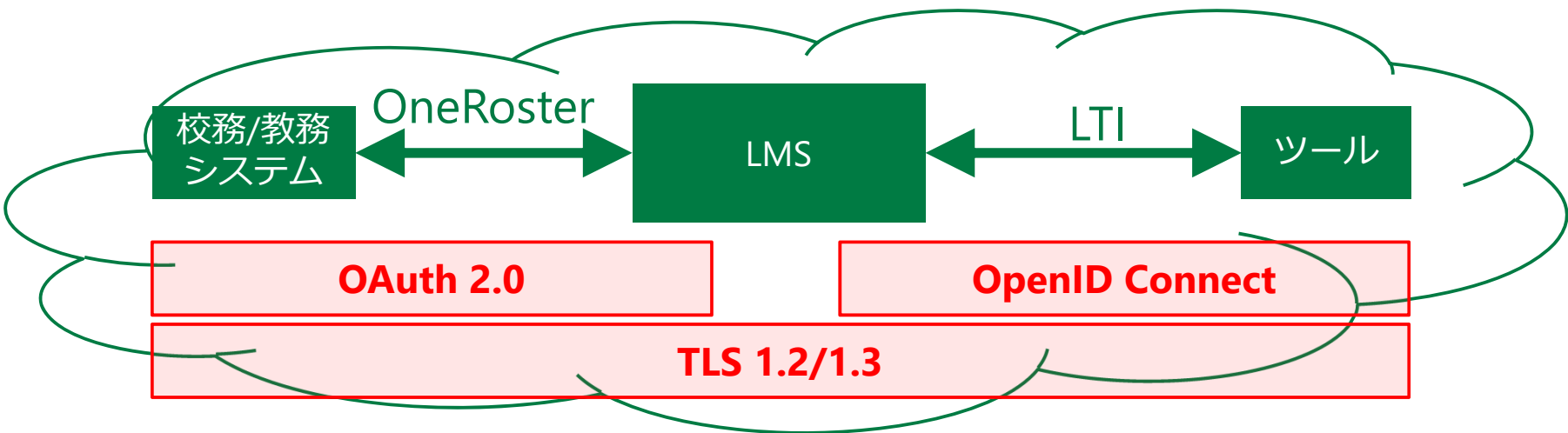
- OAuth 2.0 Client Credential Grant
- OAuth 2.0 Authorization Code Grant

LTI 1.3

- OpenID Connect (≒ OpenID + OAuth 2.0)

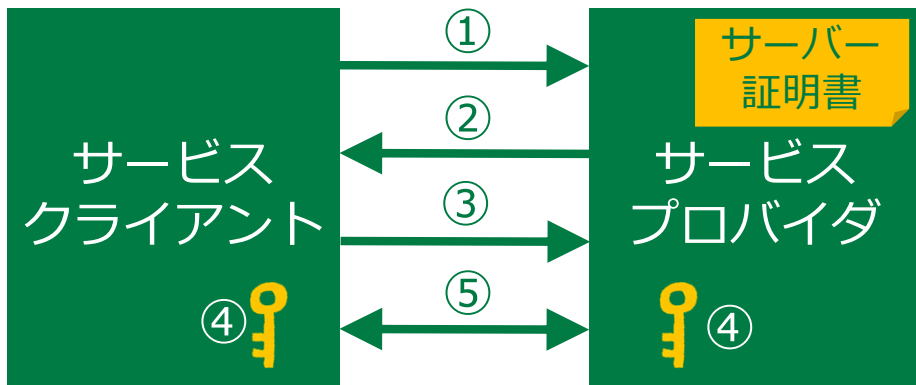
デジタルエコシステムのセキュリティ

- 1EdTechが策定した Security Framework
 - インターネットの通信経路 TLS 1.2/1.3
 - サービスの利用 OAuth 2.0/OpenID Connect



インターネット内経路のセキュリティ

- TLS 1.2/1.3*
 - セキュアなHTTPS通信の基盤
 - サーバ証明書と共通鍵で経路を暗号化



- ①HTTPSでアクセス
- ②サーバー証明書(公開鍵)を送信
- ③サーバ証明書で暗号化したデータを送信
- ④そのデータからサービスクライアントとサービスプロバイダにて共通鍵を生成
- ⑤共通鍵を使った暗号化通信

* : TLS 1.2/1.3はそれぞれRFC 5246 / RFC 8446 で定義されている。

認可と認証

- 認可

[意味] 権限を与える

[事例] 鍵や切符

[技術標準] OAuth 2.0

- 認証

[意味] 人を特定する

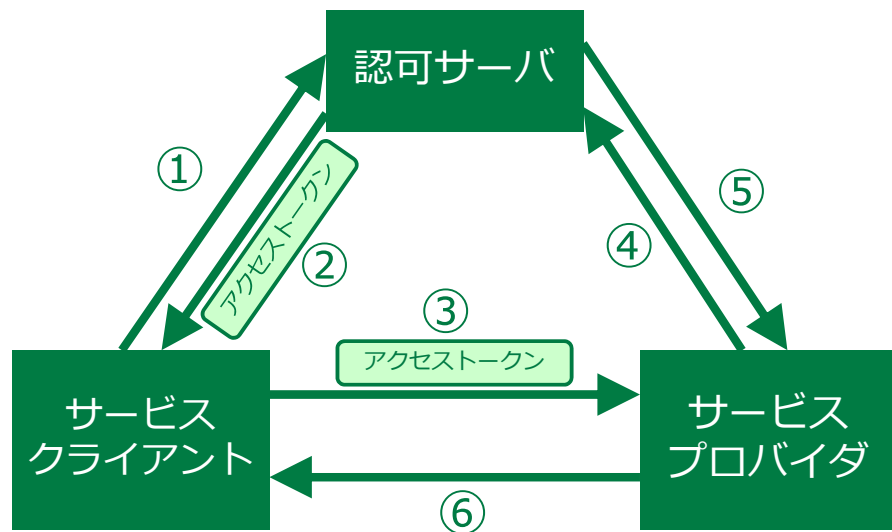
[事例] 保険証、マイナンバーカード

[技術標準] OpenID Connect

認可 - OAuth 2.0

OAuth 2.0* (Client Credentials)

サービスクライアントは認可サーバが発行するアクセストークンによりサービスプロバイダに認可され、要求されたリソースを得る

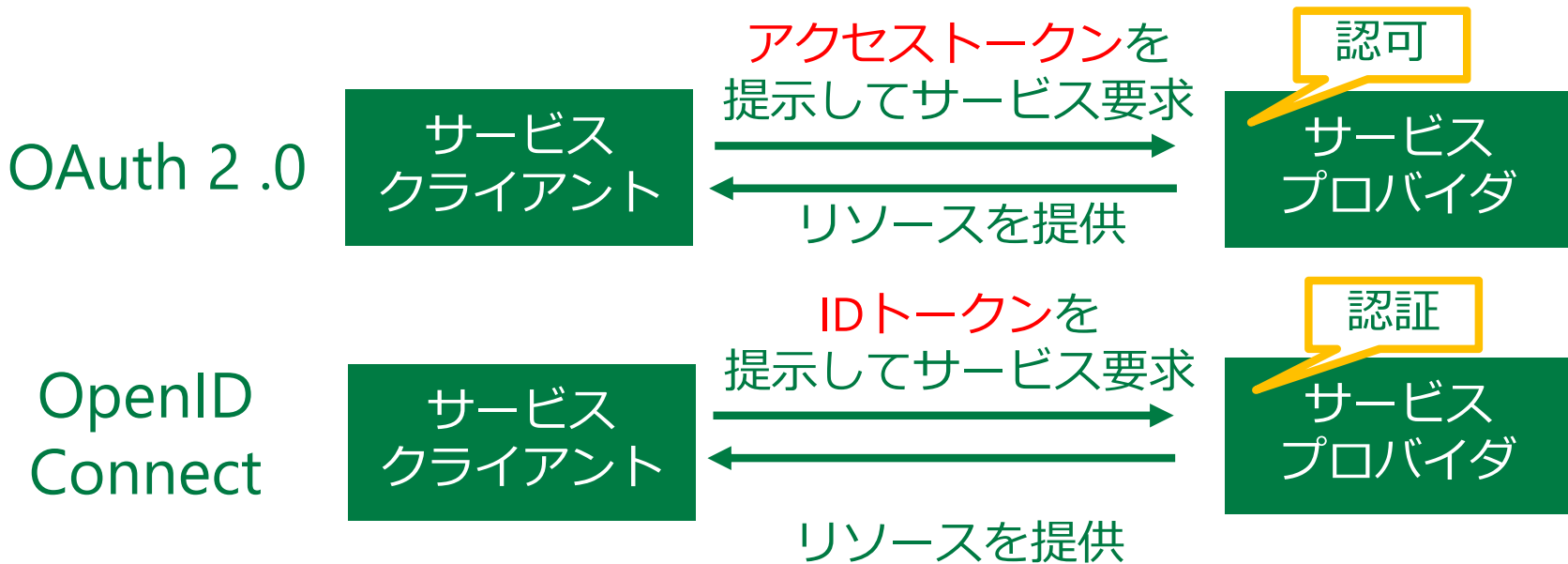


- ① アクセストークンを要求
- ② アクセストークンを発行
- ③ アクセストークンを提示してリソースを要求
- ④ アクセストークン情報の問合せ
- ⑤ アクセストークン情報を提供
- ⑥ アクセストークンの有効性を確認後リソースを提供

* : OAuth 2.0 はRFC 6749 で定義されている。

OpenID Connect

OAuth 2.0 のアクセストークンをユーザ情報を含むIDトークンで置き換えた方法にてユーザ認証を行い、リソースを提供する。



事例紹介



Claude Vervoort

Ed-Tech Web Application Architect
Cengage Learning

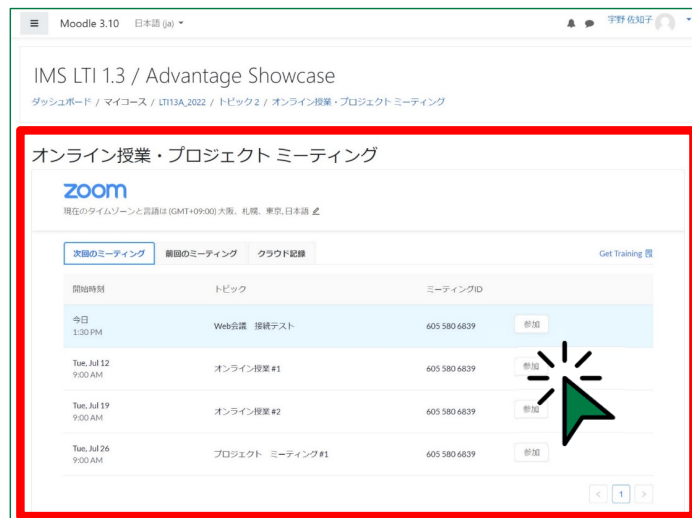
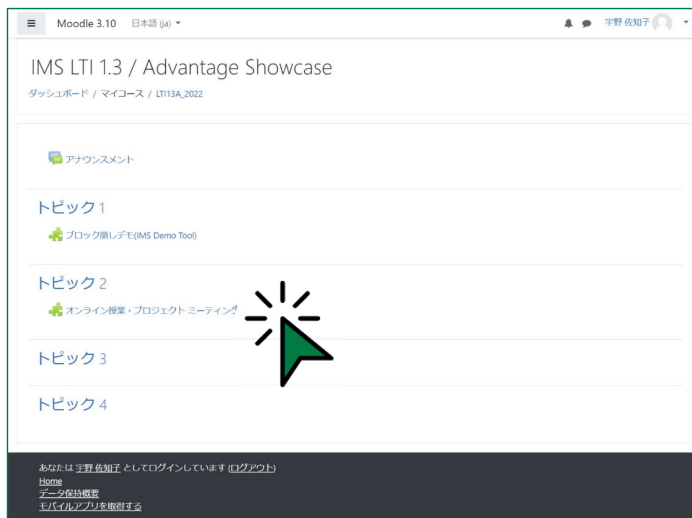


Martin Lenord

Software Engineer
Turnitin



- 学習者はLMSのコースに設定された学習活動からLTI1.3によりWeb会議システムを開始することができる。

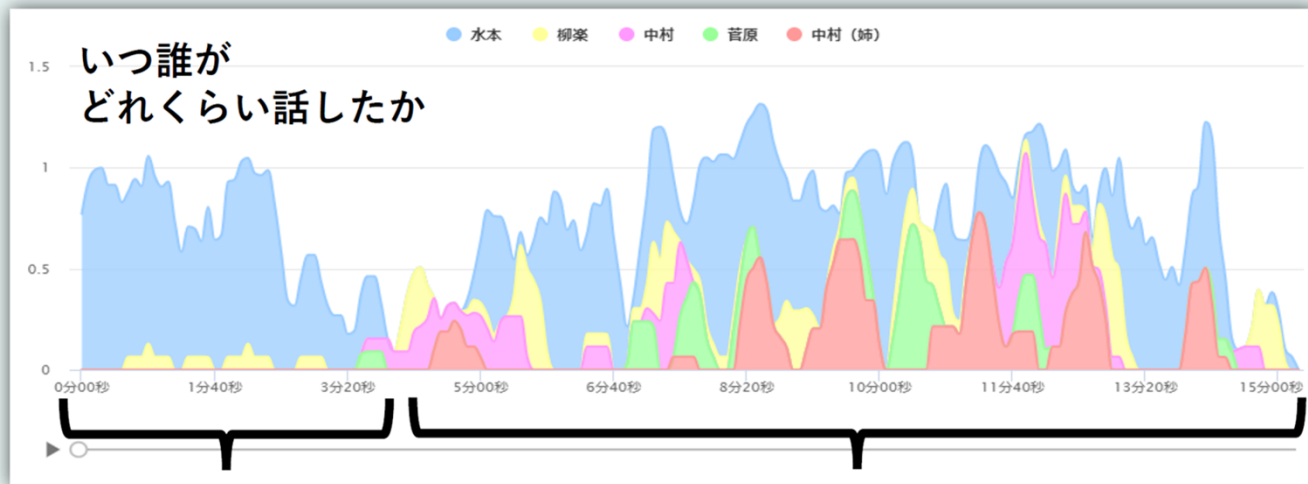


実際の例：ある日の社内会議



たまご型レコーダー

実際の例：ある日の社内会議



水本による説明

みんなで質疑応答

デモ：moodleからHylable Discussionへのメンバーのインポート

The screenshot shows the Hylable LTI Demo interface. The main content area displays the 'Hylable Discussion' management page, specifically the 'メンバー' (Members) section. A modal window titled 'メンバーのインポート' (Member Import) is open, showing a button for 'LMSからインポート' (Import from LMS). The background interface includes a sidebar with navigation options like 'ダッシュボード', 'サイトホーム', 'カレンダー', 'プライベートファイル', 'コンテンツバンク', and 'サイト管理'. The top navigation bar shows 'Hylable 日本語 (ja)' and 'Admin'.

Fun@Learn

fostering future IT engineers with fun learning