

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 5 月 11 日現在

機関番号：32503

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H00774

研究課題名(和文) 拡張可能な学習支援システムのための分散マルチプラットフォームアーキテクチャの研究

研究課題名(英文) Research on Distributed Multi-Platform Architecture for an Extensible Learning Support System

研究代表者

仲林 清 (Nakabayashi, Kiyoshi)

千葉工業大学・情報科学部・教授

研究者番号：20462765

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 31,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、eラーニングにおける自己学習やグループ学習などの多様な学習形態を統合的に支援し、機能追加やカスタマイズに柔軟に適応可能な機能拡張性と、コンテンツや学習方略記述を含むシステムの相互運用性と両立可能な学習支援システムの構成法に関するものである。システム構成要素である教材オブジェクト間の通信インターフェースに関する基本アーキテクチャを踏まえて、サーバとスマートフォンなどに分散した統合的な学習支援環境を実現するための分散マルチプラットフォーム学習支援アーキテクチャを提案した。教材オブジェクト間の通信最適化方式、教材オブジェクト動的再配置方式を開発し、反転学習などの実用的学習方略を実装した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在、学校への電子教科書やタブレット端末などの導入が積極的に進められているが、コンテンツやツールのほとんどは独自アプリとして開発され、相互連携・利活用の枠組みは規定されていない。本研究はそのような問題を解決し、統合的な学習環境の枠組みを提供するものである。

技術的には、学習方略の分析から導かれたデザインパターンを基盤とすることで、学習支援技術分野での汎用性を確保するとともに、デザインパターンに基づき通信最適化や動的再配置を行う点に新規性がある。このように特定の応用領域の技術を分析・抽象化して共通的なデザインパターンを導き、その上で実装の最適化を行う方法論にソフトウェア工学的な意義がある。

研究成果の概要(英文)：This research aims to establish a learning support system architecture capable to integrate diverse learning styles such as self-learning and group-learning, as well as to provide both function extensibility of learning environment and system interoperability including content and learning strategy description.

Based on the basic architecture regarding communication interface between elemental building blocks called "courseware objects", a distributed multi-platform architecture has been proposed to implement learning support environment integrating diverse learning styles on distributed platforms including Web server and smartphone,

Design and implementation has been conducted to optimize communication between courseware object as well as dynamically relocate courseware object among platforms. In addition, the architecture has been applied to implement learning environment for practical learning strategies such as flipped classroom.

研究分野：教育工学

キーワード：知的学習支援システム 分散プラットフォーム グループ学習 デザインパターン

1. 研究開始当初の背景

eラーニングの高品質・内容豊富化には、学習コンテンツや学習方略記述の流通再利用の促進が不可欠である。しかし、学習者適応機能を有するコンテンツやグループ学習方略記述の流通再利用の枠組みは未確立である。これは、学習方略記述などの流通再利用性と学習者適応機能の拡張性の両立が困難であるためである。従来の学習支援システムは、学習内容に依存したコンテンツや学習方略記述と、学習内容から独立した学習制御エンジンとを分離した2層構成を用い、共通制御機能はエンジンに持たせコンテンツ開発を容易化する、という方針を採っている。この構成では、事前に制御機能を規定してエンジンを実装するため、新たな機能を持つ学習方略を動作させようとしても、エンジンの修正が困難であり、改造で既存機能に影響が出たり、機能が複雑・肥大化する、等の問題が生じる。

このような問題を解決するため、報告者は学習支援システムアーキテクチャ ELECOA (Extensible Learning Environment with Courseware Object Architecture) を提案した。ELECOAではエンジンとコンテンツの間に、様々な学習支援機能を実現するプログラム構成部品である「教材オブジェクト」を加えた3層構成を採る。新たな機能を実現する際には、新規の教材オブジェクトを追加して拡張を行うため、既存教材オブジェクトを使用して動作する既存コンテンツは機能追加の影響を受けず、機能拡張性を向上できる。また、教材オブジェクトとコンテンツを併せて流通させることで、流通再利用性を確保できる。

ツリー型制御構造を持つコンテンツ・学習方略を対象とし、自己学習コンテンツ規格 SCORM 2004の学習者適応機能の実現と規格外機能の追加が、教材の流通再利用と両立可能であること、教材オブジェクトの概念を拡張し、複数学習者の状況を学習制御へ反映することで、グループ型作問学習などが実現できることを示した。さらに、SCORM 2004の基本通信パターンをグループ学習にも適用することで学習者間の同期などが実現でき、これによってグループ学習において、既存の自己学習用コンテンツを無修正で再利用できることを示した。また、この基本通信パターンを継承した教材オブジェクト実装のデザインパターンを検討した。

しかし、これらの研究では、教材オブジェクトは単一 Web サーバ上に配置され、通信はオブジェクト指向言語のメソッド呼び出しで実装されていた。このため、タブレット端末なども含めたマルチプラットフォーム環境で教材オブジェクトを流通再利用することはできなかった。

2. 研究の目的

本研究は、eラーニングにおける自己学習やグループ学習などの多様な学習形態を統合的に支援し、機能追加やカスタマイズに柔軟に適応可能な機能拡張性と、コンテンツや学習方略記述を含むシステムの相互運用性とが両立可能な学習支援システムの構成法に関するものである。「1. 研究開始当初の背景」に示した ELECOA の基本アーキテクチャ、および、教材オブジェクト実装のデザインパターンを踏まえて、サーバとタブレット端末・スマートフォンなど複数のプラットフォームに分散した統合的な学習支援環境を実現するための分散マルチプラットフォーム学習支援アーキテクチャの確立を図る。

3. 研究の方法

本研究では、図1に示すように、ツリーのノードに教材オブジェクトを配置した学習制御構造が、複数のプラットフォーム(サーバ・タブレット・スマホなど)に分散した学習支援環境を実現するための分散型学習支援アーキテクチャの設計・実装を行う。具体的な課題を以下に示す。

(1) 分散プラットフォームアーキテクチャ

これまでの研究では、図1のような複数の学習制御構造は、ひとつのサーバ上に配置されており、教材オブジェクト間の通信は、オブジェクト指向言語のメソッド呼び出しで実装されていた。本研究では、学習制御構造が複数プラットフォームにまたがる環境を対象とする。分散環境での教材オブジェクトの流通再利用のためには、プラットフォーム内とプラットフォーム間の通信の区別がないことが望ましい。また、携帯端末の開発言語・動作環境は iOS と Android など異なっている。教材オブジェクトの流通を図るためには、プラットフォーム環境の影響を受けないことが望ましい。そこで、前記の教材オブジェクト実装のデザインパターンを参照モデルとして、教材オブジェクトからプラットフォーム間通信

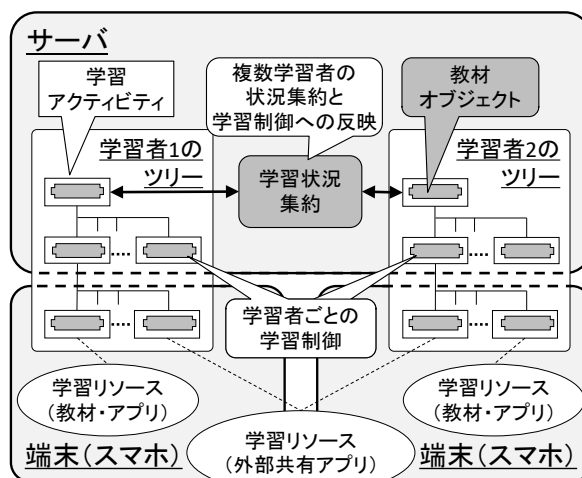


図1 分散プラットフォームアーキテクチャ

や開発言語・動作環境を隠ぺいした分散プラットフォームアーキテクチャの検討を行う。

(2) 分散教材オブジェクト間通信最適化方式

教材オブジェクトは複数プラットフォームに分散配置されるため、その間の通信オーバーヘッドが問題となる。そこで、通信パターンが SCORM 2004 の基本通信パターンに則っていることを活用して、通信機能を保持しつつ、通信オーバーヘッドを抑制できる通信方式を検討する。

(3) 動的再配置方式

分散プラットフォーム上のコンテンツの一部を、タブレットにダウンロードしてオフライン実行する、といったことも想定される。そこで、学校内外などの通信環境の相違に合わせた教材オブジェクトの動的再配置方式についても検討する。

(4) 実用的学習支援環境への適用

上記(1)～(3)で開発したアーキテクチャを、学習者適応型コンテンツやグループ型作問学習、アクティブラーニングなど実用的学習支援環境へ適用する。

4. 研究成果

(1) 分散プラットフォームアーキテクチャ

ELECOA では、図 1 に示す通り、各学習者にツリー型の学習制御構造を割り当てる。これは、自己学習の場合はコンテンツの目次構造に、グループ学習の場合は、「個人学習」、「ディスカッション」などの活動からなる学習構造に対応する。ツリーの末端ノードは、Web 上の「教材」や、会議室などの「共有ツール」といった「学習リソース」に結び付けられる。ツリーの各ノードには教材オブジェクトが配置される。教材オブジェクトは、ツリーの親子の教材オブジェクトと通信して、学習リソースの提示順序を決めるなどの学習制御を行う。

新たな教材オブジェクトの追加による機能拡張を実現するためには、教材オブジェクト相互の通信を標準化する必要がある。この基本通信パターンは、SCORM 2004 の通信パターンを一般化して、グループ学習に必要な学習者間の同期なども実現できるもので、(2)で述べるシーケンシング処理など 4 つの通信で構成される。この通信パターンを遵守した教材オブジェクトを実装するためのデザインパターンを図 2 に示す。レイヤ型のデザインパターンで、親子間通信を実装する隣接通信層、隣接通信を利用して 4 つの通信を行う基本通信層、基本通信によるコマンドを受け取って学習者適応処理やグループ学習制御を行うアプリケーション層からなる。

従来は、これをひとつのサーバ内のオブジェクト指向言語で実装していた。しかし、今回はプラットフォームをまたがる通信が必要となる。また、プラットフォームによって開発言語も異なる。そこで、これらを隠ぺいした分散プラットフォームアーキテクチャを検討し、教材オブジェクトの流通・再利用性向上を図った。具体的には、図 2 の隣接通信層とプラットフォーム層の間に、隣接通信のための API を設ける。教材オブジェクトが通信を行う際には、通信相手の教材オブジェクトの論理 ID を指定して、この API を起動する。プラットフォーム層では、教材オブジェクトの論理 ID と教材オブジェクトが配置されたプラットフォームのマッピングを保持している。プラットフォーム層はこのマッピング情報を用いて、通信相手の教材オブジェクトが、自プラットフォーム内のものか、他プラットフォーム上のものかを判断し、通信メッセージを転送する。この仕組みによって、教材オブジェクトの隣接通信層以上は、通信がプラットフォームをまたがっているか、プラットフォーム内に閉じているかを関知する必要がなくなる。

プラットフォーム層の制御プログラムは、教材起動時に、サーバ、スマートフォンなどの物理的なプラットフォームごとに配置され、WebSocket による相互通信の確立、および、教材オブジェクトのマッピングを行う。以後の教材オブジェクト間通信は、この WebSocket を通じて行われる。教材オブジェクトの実装言語には、Web サーバ、ブラウザ、スマートフォンなどで共通に実行可能な JavaScript を選択した。これによって、同一の教材オブジェクトがいずれのプラットフォームでも動作可能となる。

(2) 分散教材オブジェクト間通信最適化方式

ELECOA の基本通信パターンは、以下の 4 つの通信で構成され、学習者に表示されている教材オブジェクト（カレントオブジェクト）に学習コマンドが入力されるごとに実行される。

- ① ロールアップ処理：カレントオブジェクトからルートノードまでの学習状態を更新する。
- ② ポストコンディションルール処理：学習状態に応じて学習コマンドを強制的に変更する。
- ③ シーケンシング処理：学習コマンドに応じて、次に提示する学習リソースを選択する。

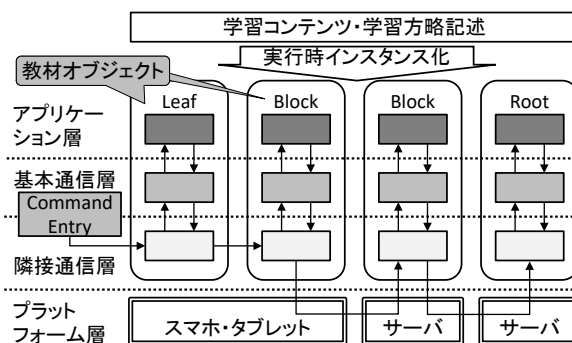


図 2 教材オブジェクトデザインパターン

④ 学習コマンドリスト生成処理: 次の状態で入力可能な学習コマンドのリストを生成する。

これらの通信では、いずれもカレントオブジェクトからツリーのルートに向かって通信が発生する。例えば、ポストコンディショナルルール処理では、ルートに近いノードの書き換えルール（ポストコンディショナルルール）が優先され、学習者が「次画面」を要求しても、学習状態が「未習得」なら同じ個所を「再試行」させる、というような書き換えを行う。

この処理で複数学習者の同期を実現できる。例えば図3のような、各学習者が独習教材を学習し、学習者Aが先に独習教材を終えた場合、Bを指導するために、両学習者を議論に参加させる、というアクティブラーニングのシナリオを考える。この場合、グループ学習制御機能の無い既存独習教材を学習しているBを強制的に議論に移動させる必要がある。このためには、上記のポストコンディショナルルール処理を活用し、独習教材の上位に、Bを強制移動させるポストコンディショナルルールを記述したノードを配置すればよい。

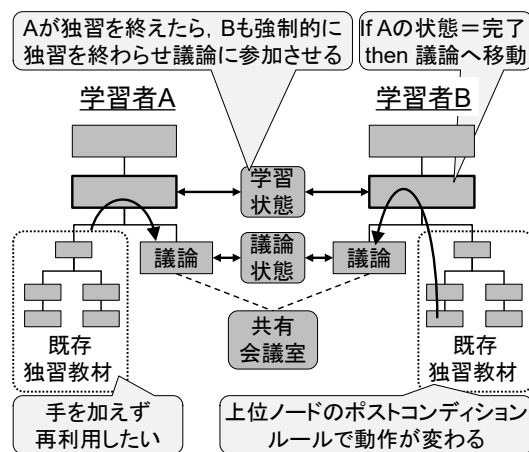


図3 アクティブラーニングにおける他学習者の状態に応じた強制移動

しかし、この通信パターンでは、コマンドを入力するごとに、①～④の通信がツリーの末端からルートまで行われ、分散環境では通信オーバーヘッドが問題となる。そこで、教材オブジェクト間の通信パターンが定型化されていることを活用して、通信機能を保持しつつ、通信オーバーヘッドを抑制できる通信方式を検討した。

- 方式1:シーケンシング処理やポストコンディショナルルール処理など、学習状態に依存する処理は、ロールアップ処理での学習状態変化に影響を受けるが、ルートに近いノードほど学習状態変化は起きにくいことを利用して通信を省略する方式
- 方式2:学習状態を上位に伝搬させるロールアップルールやポストコンディショナルルールを学習実行前に評価して、ルール実行の条件を洗い出しておくルールプリコンパイル方式

実際にこれらの方式を実装し、SCORM規格の100種のテストケースを用いた評価で、最適化なしの場合に比べて約80%の通信を削減できることを確認した。特にコンテンツツリーのルートに近い部分の通信を削減できるため、図1のようにサーバとスマホにまたがった学習環境では、効果が大きいと想定されることを確認した。

(3) 動的再配置方式

教材オブジェクトは、図2のデザインパターンのように実装され、アプリケーション層はどのプラットフォームでも動作する。この特徴を活かして、教材オブジェクトを動作させるプラットフォームを動的に変更する方式を検討した。具体的には、教室内のように学校サーバと直接通信が可能な環境では、グループ学習などが円滑に実施できるように、サーバ上で教材オブジェクトを動作させて学習者間の通信オーバーヘッドを低減し、家庭や移動中など、サーバと通信できない環境で学習を継続するためには、サーバで動作していた独習教材部分をタブレットなどにダウンロードし、後で結果の学習状態をサーバと同期する。このように、プラットフォームをまたがって、教材オブジェクトを再配置し学習状態を同期させる方式を検討した。

このとき、(2)で述べたルートまでの通信、および、共有学習目標を経由した通信で、プラットフォーム間通信が必要になると、タブレット端末でのオフライン学習が実行できなくなってしまう。そこで、前者については、サーバ上のコンテンツのルートまでのパス上のノードを含めてタブレット端末にダウンロードする方式を開発した。後者については、共有学習目標を経由した通信先のノードへの移動が起きるまで、共有学習目標経由の通信を遅延させる方式を開発した。これらを実装することで、タブレット端末にダウンロードされたコンテンツサブツリー内に閉じた学習を、プラットフォーム間通信を行わずに継続できることを確認した。

(4) 実用的学習支援環境への適用

上記(1)～(3)で開発したアーキテクチャを実用的な学習支援環境へ適用する。図4に学習シナリオの概要を、図5に学習画面例を示す。全体は、学習者適応型の独習コンテンツ、テストバンク、グループ型作問学習から構成される。まず、独習コンテンツで学習を行い、一定のレベルに達したと判断されたらテストバンクに移動する。テストバンクで理解度の詳しいチェックを行い、その結果に応じてグループ分けを行って、独習コンテンツで学習した内容を応用するグループ型作問学

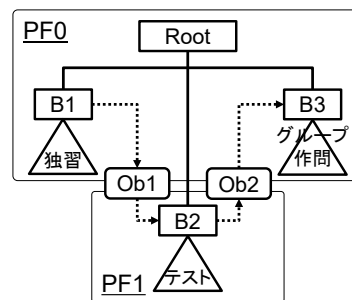


図4 学習シナリオ例

習を行う。共有学習目標 0b1, 0b2 は、独習コンテンツからテストバンク、および、テストバンクから作問学習に、理解度などの学習状態を引き渡すために用いる。また、テストバンクと、それ以外の機能はサーバ PF1 と PF0 に分散配置され、さらに、独習コンテンツはタブレットにダウンロード（再配置）してオフライン学習することもできる。

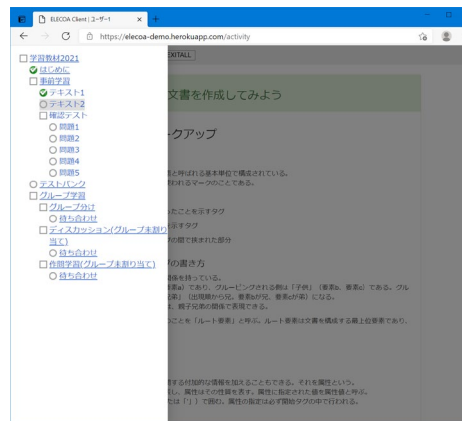
この環境では、すべての構成要素は、(1) で述べた図 2 のデザインパターンを用いて実装され、ELECOA の通信パターンに準拠した通信を行う。また、(2) で述べた通信最適化方式、(3) で述べたプラットフォームをまたがる共有学習目標間通信方式や動的再配置方式が適用されている。テストバンクは、内部に適応型テストロジックや問題データベースを有する複雑な構成が想定されており、教材オブジェクトとしてのインターフェースをデザインパターンに則ったものとする事で、他の教材オブジェクトと連携させることができる。

(5) 研究成果の意義と今後の展望

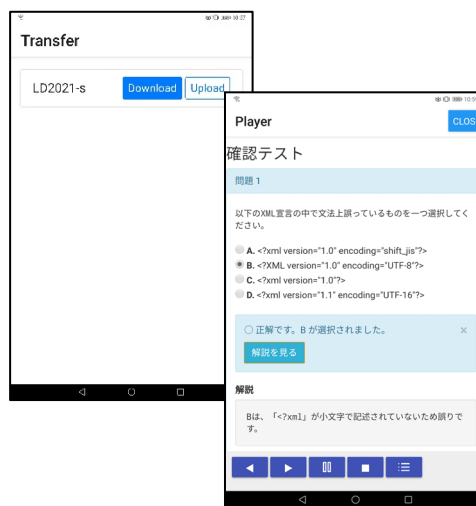
本研究で提案・開発したアーキテクチャは、サーバやタブレット端末を含む分散マルチプラットフォーム上での統合的な学習環境を提供するものである。現在、学校への電子教科書やタブレット端末などの導入が積極的に進められているが、コンテンツやツールのほとんどは独自アプリとして開発され、相互連携・利活用の枠組みは規定されていない。本研究はそのような問題点を解決する統合的な学習環境の枠組みを提供することができる。

また、過去の e ラーニング標準規格は、様々な機能を盛り込んで肥大化してしまう傾向があった。本研究では、学習支援機能自体は標準化の対象ではなく、機能を実装する教材オブジェクト間のインターフェースが標準化の対象となっている。これにより、新たな技術標準化の方向性を示すことが可能となっている。

さらに、従来から、ソフトウェア工学の分野では CORBA など汎用的な分散オブジェクト技術が開発されてきた。これに対し、本研究では、学習者適応型コンテンツやグループ学習方略の分析から導かれた通信パターンとそのためのデザインパターンに分散アーキテクチャの基盤を置いている。これによって、学習支援技術分野での汎用性を確保するとともに、抽出した通信パターンのもとで通信最適化や動的再配置を行う点に新規性がある。このように、特定の応用領域の技術を分析・抽象化して共通的なデザインパターンを導き、それによって実装の最適化を行う方法論にソフトウェア工学的な意義がある。



1) Web ブラウザ オンライン



2) スマートフォン オフライン

図 5 学習画面例

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 森本 容介、仲林 清、星野 忠明、前田 宏	4. 巻 37
2. 論文標題 ELECOAを用いたcni5対応学習管理システムの設計と実装	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 教育システム情報学会誌	6. 最初と最後の頁 19～31
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14926/jsise.37.19	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Natsumi Mori, Yuki Hayashi, and Kazuhisa Seta	4. 巻 18
2. 論文標題 Ontology-based Thought Organization Support System to Prompt Readiness of Intention Sharing and Its Long-term Practice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Information and Systems in Education	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Ryo Ogino, Yuki Hayashi, and Kazuhisa Seta	4. 巻 18
2. 論文標題 A Sustainable Training Method of Metacognitive Skills in Daily Lab Activities Using Gaze-aware Reflective Meeting Reports	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Information and Systems in Education	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 油谷 知岐、瀬田 和久、林 佑樹、池田 満	4. 巻 J102-D
2. 論文標題 プレゼン設計課題を通じた行間読み取り活動診断システムの開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム	6. 最初と最後の頁 359～363
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14923/transinfj.2018JDL8016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kiyoshi Nakabayashi	4. 巻 15(2)
2. 論文標題 Course design investigation and trial on the subject of self-regulated learning using video content and online report submission	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Interactive Technology and Smart Education	6. 最初と最後の頁 104 ~ 118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 仲林 清, 森本容介	4. 巻 36(2)
2. 論文標題 拡張性を有する学習支援システムにおける再利用性向上のための教材オブジェクトデザインパターン設計と実装	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 教育システム情報学会誌	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 杉本 葵、林 佑樹、瀬田 和久	4. 巻 J101-D
2. 論文標題 言語・非言語アウェアなCSCLシステム開発プラットフォーム	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム	6. 最初と最後の頁 713 ~ 724
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2017JDP7084	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計21件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 森本容介, 仲林清, 星野忠明, 前田宏
2. 発表標題 cmi5対応プラグインの開発
3. 学会等名 Moodle Moot Japan 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 正野敦也, 林佑樹, 瀬田和久
2. 発表標題 議論振り返り支援に資するマルチモーダル情報の活用法
3. 学会等名 人工知能学会 第87回 先進的学習科学と工学研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 正野敦也, 林佑樹, 瀬田和久
2. 発表標題 CSCLシステムの言語・非言語情報を活用した振り返り支援の検討
3. 学会等名 教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuna ISHII, Izumi HORIKOSHI & Yasuhisa TAMURA
2. 発表標題 Comparison between Self-awareness of Academic Procrastination and Actual Learning
3. 学会等名 International Conference on Computers in Education (ICCE) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Izumi HORIKOSHI & Yasuhisa TAMURA
2. 発表標題 Analysis of "Evaluation Behavior" Using Students' Peer Assessment Process Data
3. 学会等名 International Conference on Computers in Education (ICCE) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田村 恭久, 堀越 泉, John Augeri, 平田謙次
2. 発表標題 上位目的と学習履歴分析の関連付け
3. 学会等名 第44回教育システム情報学会 全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 仲林 清, 森本容介, 池田 満, 瀬田 和久, 田村 恭久
2. 発表標題 拡張性を有する学習支援システムアーキテクチャに基づく分散マルチプラットフォーム学習環境の検討と試作
3. 学会等名 教育システム情報学会研究報告
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森本容介, 仲林 清, 星野忠明, 前田博
2. 発表標題 cmi5対応学習管理システムの設計と開発
3. 学会等名 教育システム情報学会研究報告
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryo Ogino, Yuki Hayashi and Kazuhisa Seta
2. 発表標題 A Sustainable Training Method of Metacognitive Skills in Daily Lab-activities
3. 学会等名 26th International Conference on Computers in Education (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsumi Mori, Yuki Hayashi and Kazuhisa Seta
2. 発表標題 Long-term Practice of Ontology Based Support System for Organizing Thoughts to Cultivate Intention Sharing Skills
3. 学会等名 26th International Conference on Computers in Education (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Junichi TAGUCHI, Izumi HORIKOSHI, & Yasuhisa TAMURA
2. 発表標題 Analysis and Visualization of Group Discussion Based on Sound Source Angle Obtained Using Kinect
3. 学会等名 26th International Conference on Computer in Education (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 仲林 清, 森本容介
2. 発表標題 拡張性を有する学習支援システムの分散マルチプラットフォーム学習環境への適用検討
3. 学会等名 電子情報通信学会ET研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 仲林 清, 森本容介, 池田 満, 瀬田 和久, 田村 恭久
2. 発表標題 拡張性を有する学習支援システムアーキテクチャに基づく分散マルチプラットフォーム学習環境の検討
3. 学会等名 教育システム情報学会第6回研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森本容介, 仲林清, 星野忠明, 前田宏
2. 発表標題 Moodleのcmi5対応プラグインの設計
3. 学会等名 電子情報通信学会2018年総合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 杉本葵, 林佑樹, 瀬田和久
2. 発表標題 CSCLシステムの開発・運用・分析を支援する統合プラットフォーム
3. 学会等名 人工知能学会 第82回 先進的学習科学と工学研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Aoi Sugimoto, Yuki Hayashi, and Kazuhisa Seta
2. 発表標題 Multimodal Interaction Aware Platform for Collaborative Learning
3. 学会等名 25th International Conference on Computers in Education (ICCE) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 正野敦也, 林佑樹, 瀬田和久
2. 発表標題 議論の内省を促すリフレクション支援環境 - ドキュメントセマンティクスとマルチモーダル情報を活用して -
3. 学会等名 教育システム情報学会特集号論文研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森本容介, 仲林清
2. 発表標題 ELECOAにおける教材オブジェクト間通信削減方式
3. 学会等名 教育システム情報学会第6回研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 仲林清, 森本容介
2. 発表標題 拡張性を有する学習支援システムアーキテクチャに基づく分散マルチプラットフォーム学習環境の設計と試作
3. 学会等名 教育システム情報学会第6回研究会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

ELECOA https://elecoa.ouj.ac.jp/

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	森本 容介 (Morimoto Yosuke) (00435702)	放送大学・教養学部・准教授 (32508)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	池田 満 (Ikeda Mitsuru) (80212786)	北陸先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授 (13302)	
研究分担者	瀬田 和久 (Seta kazuhisa) (50304051)	大阪府立大学・人間社会システム科学研究科・教授 (24403)	
研究分担者	田中 孝治 (Tanaka Koji) (60583672)	金沢工業大学・情報フロンティア学部・講師 (33302)	
研究分担者	田村 恭久 (Yasuhisa Tamura) (30255715)	上智大学・理工学部・教授 (32621)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関