

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 28 日現在

機関番号：34323

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H01724

研究課題名(和文)国際化を考慮した社会的ネットワーキング指向の次世代eラーニング基盤の展開

研究課題名(英文)Deployment of A Social Networking-oriented Next-generation E-learning Infrastructure with Internationalization

研究代表者

岡本 敏雄 (Okamoto, Toshio)

京都情報大学院大学・応用情報技術研究科・教授

研究者番号：60125094

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、次の5項目を具体的課題として取り組み、国際化を踏まえた社会的ネットワーキング指向を持つeラーニング基盤として digital Diamond Mandala Matrix を始めとするシステムを構築、実践及び実証した。1. 国際化の視点からの“Social Competences”の教育心理学的検討と教育工学的視点での育成モデル化の検討、2. 社会的メディア・サービスを取り入れたインフォーマルな学習を実現するシステム開発、3. 協働学習支援システムのモデルの検討・構成と構築、4. 学習者へのコミュニケーション支援機能の理論構成および技術的実装、5. システムを用いた実験的実践活動と評価

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で開発・実証したシステムdigital Diamond Mandala Matrixは、オンラインかオフラインかを問わず、協調学習や議論に適し、主体的・対話的で深い学び(アクティブ・ラーニング)の促進を促す。また、本システムは、LMSに依存しないため学校内の授業に制限されず、かつ、様々な母語に対応する。そのため、翻訳機能や協調学習の機能により母語に関わらず多様な参加者によるワークショップでも使用可能である。さらに意見集約の機能を持ち、視野を広げる効果があることも実証されている。従って、非常に汎用性が高く、様々な場面での能動的な活動で利用できるため、本研究で得た成果の社会的意義は大きい。

研究成果の概要(英文)：In our research, the following five issues were set, and systems such as the digital Diamond Mandala Matrix were constructed, practiced, and verified as an e-learning infrastructure with a social networking orientation based on internationalization. 1. examination of educational psychology and modeling of their development from the viewpoint of educational engineering; 2. development of a system to realize informal learning that incorporates social media services; 2. development of a system to realize informal learning incorporating social media services; 3. Study, composition, and construction of a model of cooperative learning support system; 4. Theoretical construction and technological implementation of communication support functions for learners; 5. Experimental practice activities and evaluation using the system.

研究分野：教育工学

キーワード：教育工学 eラーニング基盤 国際化 社会的ネットワーキング 協調学習

様式 C-19, F-19-1, Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

文部科学省の政策などにより、高等教育機関での e ラーニング実践・運用は多くの大学でなされてきた。学習コンテンツの共有化や運用のノウハウ共有化、Moodle などのオープン・ソフトウェアの自組織におけるカスタマイズ化も展開されており、第一世代の e ラーニングシステムの実践・実用が可能となった。一方、日本が世界に対してより開かれた国へと発展する「グローバル戦略」の一環として 2020 年に日本国内の外国人留学生を 30 万人に増やすという「留学生 30 万人計画」の進行に伴い申請者らの所属研究機関をはじめとして、日本の大学・大学院では大量の留学生を受け入れているが、留学生への教材の提供および留学生とのコミュニケーションという点では、LMS や教材などのローカライズや多言語化は十分とは言えない。

協調学習が図 1 のように「個人的な学習目的」、「相互作用の目的」、「グループ全体の目的」からなり、3 者は直交する関係であることを示している。留学生を考慮した e ラーニングといえ、これまでの存在するものは以下のとおりである。

- ・日本語教育
- ・日本人向けの英語教育
- ・日本人向けの専門用語英語の解説（東大工学部）

これらはいずれも、図 1 の「個人的な学習目的」の領域に属するにすぎず、協調学習を指向した留学生教育の e ラーニングは存在しない。国際的な動向（IEEE-ICALT, IADIS-CATE/WBE, AACE-e-Learning/ED-Media, IASTEDeLearn/CELDA, ISO-SC36 等の国際会議や国際標準化機構）において、次世代の e ラーニング環境の議論が盛んに展開されている。従来の特定ユーザ（4, 5 人の学習者）を対象としたグループ学習支援（CSCL: Computer Supported Collaborative Learning）の研究はあったが、実世界では実用に至らなかった。そこでの学習機能や学習資源活用は極めてフォーマルなものであり、日々更新され、流動的な学習資源を活用しえる環境ではなかった。そういった動向の中で、Blog, Wiki, Twitter, Social Bookmark, Facebook などのいわゆるソーシャルメディアと呼ばれるオープンかつ双方向のコミュニケーション・ツールが出現し、様々な社会性を帯びたサービスが提供可能になった。すなわち、学習活動自体が多様化されかつ情報源が多様かつ流動的なものとなった。このような情報技術の展開に伴って、より能動的で、社会性を帯びた学習形態、環境の構築が、欧米では盛んに検討・探究されている。今回は、留学生と日本人の両方を交えて、民族や言語の違いを超えて「社会的ネットワーク」を指向した協調学習に関する研究を行う。

なお、前・科学研究費補助金（基盤研究（B））では、「国際化を考慮した社会的ネットワーク指向の次世代 e ラーニング基盤の発展」を課題とし、e ラーニング、pdf、スライド資料など多言語化されたデジタル教材のメリットを議論することで、多言語化に注意を払うべき点について研究した。その上で得た結果が以下であり、本研究はこの継続課題として実施した。

- ・韓国の大学と共同研究により、(A)開放型、(B)プロジェクト型、(C)基礎・応用知識獲得型に対応し、日本語話者の日本人学習者のみならず、英語話者や韓国語話者そして中国語話者の外国人学者および日本語話者の外国人学習者まで加えて、文化や民族の違いを超えて実施し、教授・学習過程での参画者のコミットの仕方や教育効果測定を行った。この研究の成果を、ISO/JTC1 SC36（教育・学習・訓練を対象とした情報通信技術の国際標準化委員会）でシステムのデモンストレーションを行い、e ラーニング国際標準化団体 IMS Japan 優勝賞（世界大会出場権獲得）を獲得した。

- ・産学連携により、机上へ投影した映像を、インターネットを介して多地点で共有して授業を進めることができる「机上投射型電子黒板システム」を開発し、熟練者と協調学習を行った。イチゴ栽培の実践例では、通常 3 年はかかると思われる栽培技術を 1 年で習得できたという結果が得られ、本システムが協調学習に有用であることが示された。

- ・情報倫理の教材を国際化の観点から、韓国済州大学との共同プロジェクトで、e ラーニングコンテンツを複数言語で開発した。

- ・「ウェアラブルカメラとドローンを使った、次世代の農業人材育成のためのブレンディッド・ラーニングの実践」と題して国際的なコンテストに出場し、海外で発表した。

2. 研究の目的

インターネット・Web 技術の発展に伴って、教える者と学ぶ者との間において、多対多の非対称的なコミュニケーションの形態が展開されている。フォーマルな教育機関のみならず、インフォーマルな学習の場においても、インターネット・Web 環境・技術が取り入れられてきている。これまでの e ラーニングは、個別学習を前提とした学習の場や学習資源（コンテンツ等）を提供してきたが、学び手に対して協働や相互主導性を重視した学習支援といった視点による

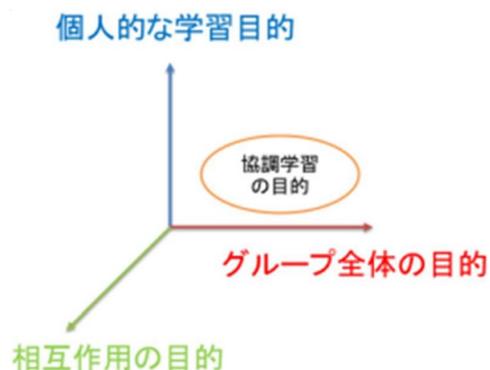


図 1 協調学習の目的

やく到達してきたところである。しかも学習者が日本語話者の日本人を前提としていた。そのため今後は、留学生を含んだ外国人、しかも英語話者や日本語が苦手な話者も混在する学習環境で取り組む必要がある。そのため、本研究では受講生の対象を留学生へ広げて取り組む。これまで、新しい学力観である“Social Competences” 滋養の教育工学的方法論を構築してきた(科学研究費・基盤研究を主とする「Social Competences 滋養の参画・協働学習支援システムの研究・実践」など)。これを踏まえ、国際化を考慮した基盤をベースにインフォーマルな学習の構成・運営法を探求することを本研究では目的とした。なお、インフォーマルという意味は、通常の学校・教室内での教育または活動に特定されるのではなく、不特定多数の学習者がそれぞれの学習ニーズに応じた仮想的な学習の場で、情報が相互に共有・利用されるという文脈で考える。その具体的な研究課題として下記の事項に取り組んだ。

国際化の視点からの“Social Competences” の教育心理学的検討と教育工学的視点での育成モデル化の検討

社会的メディア・サービスを取り入れたインフォーマルな学習を実現するシステム開発
 協働学習支援システムのモデルの検討・構成と構築
 学習者へのコミュニケーション支援機能の理論構成および技術的実装
 システムを用いた実験的実践活動と評価

研究活動統括	岡本
国際化	小林, 田中, 高
Social Competences	岡本, 田中
知識マイニング	岡本, 青木, 永田, 作花
ポートフォリオ開発	青木, 小林, 江見
システム開発	小林, 永田, 香山, 江見
実験的実践活動と評価	青木, 永田, 香山

3. 研究の方法

本研究は、3年間で実施する。

初年度は、これまでの研究成果および理論・技術の整理しつつ、eポートフォリオを指向した多次元型学習者動的モデリングの理論構成をしながら、技術的実装(個人の成長とグループ活動の生産性との関連を重視)としてシステム開発を行う。また、“Social Competences” の能力・スキル要素を抽出・分類・体系化し、そのモデル化を図る。本年度から3年間は、留学生を含む学内授業だけでなく、一般向けワークショップでシステムを用い、その成果をまとめるというサイクルに入る。このサイクルにおいて、システムの修正・改善を図りながら、(A) 開放型、(B) プロジェクト型、(C) 基礎・応用知識獲得型に対応した教育実践を遂行する。そしてそれぞれのモデルに対応したシステムの機能評価を試みる。同時に教授・学習過程での参画者のコミットの仕方や教育効果測定を行う。

次年度以降は、本格的なシステム開発を遂行し、システムの機能評価、実証実験・実践を図りながら、システムの完成度を上げ、初年度と同様に教育実践を遂行し、成果をまとめる。

最終年度は、実践・運用・評価を遂行する。特に、インフォーマルは教育場面では、このようなシステムの利用を通じ、学習者が、自らの役割、学習の自由度と関与の形態、学習者の責任とニーズ充足、他者への配慮等、自律した社会性と協調の態度といった側面を醸成することが重要である。並行して、システムの概念設計、基本設計、詳細設計、機能設計を遂行する。さらに、最終的に、学習活動の生産性の高まり、参画意欲や満足度等の適切性を検証する。可能であれば、マスコミに本研究の意義や成果が取り上げられることをめざす。

4. 研究成果

以下、具体的に取り組んだ各研究課題で得た研究成果をまとめる。これらの最終的な研究成果は、科研費最終報告会で研究代表者及び各研究分担者が発表したものである。

国際化の視点からの“Social Competences” の教育心理学的検討と教育工学的視点での育成モデル化の検討

他者と有意に関わる能力を指し、教育心理学の領域で児童や青少年の学習の基盤となる素養として発達理論やシステム理論との兼ね合いから検討されてきたソーシャルコンピテンスは、有意な社会的相互作用: social interaction が示されている(Linda Rose-Krasnor, 1997)。また、ソーシャルコンピテンスは、絶対的な知識ではなく、文脈に依存し、パフォーマンスとして現れるものである。ソーシャルコンピテンスのeラーニングなど教育工学的な視点からのICT支援型学習との関係の観点から、ICTを活用した学習の設計や学校においてデジタルトランスフォーメーションをどう主導すべきかについて、スウェーデンの小学校での研究事例 Leading Digital Transformation in the School Sector (田中: 国際大学 GLOCOM 機関紙「智場」123号に翻訳を掲載)の文献調査から、ICTを活用したリテラシー教育において、テクノロジーの使用と学習を最大限発揮するには、学習者自身が書き込みをして社会的相互作用(social interaction)つまり、他者との関わり合いが重要であること、技術利用を有効化するには ICT

を教授法に十分に組み込む必要があること、が判明した。一般化しできるものではないが、学習効果を高めるには有意な社会的相互作用を盛り込んだ ICT 支援型学習設計する必要があることを示し、モデル化への示唆するものである。

社会的メディア・サービスを取り入れたインフォーマルな学習を実現するシステム開発

MOOC 的な教材として、大量の動画コンテンツがあるが、それらをインストラクショナル・デザインに基づいてまとめる方法として、我々はこれまで 2 種類用意してきた。ウェブ上の教材と電子教科書である。ウェブ上の教材のプラットフォームとして Diamond Mandala Matrix に基づくシステム (digital Diamond Mandala Matrix: dDMM) を開発した。さらに協調学習用ツールとして大幅に発展させた。機能としては、各自の考えをオンラインやオフラインにかかわらず、自らの考えをまとめるツールとして、また、協調学習機能としてグループワークにおける意見集約のなどを持っている。特に 2022 年以降のコロナ禍では、多くの高等教育機関がオンライン授業へ行こうしたが、オンラインによる制約を受けずに利用できた。dDMM は高等教育機関などで導入されている LMS (Learning Management System) とは独立したシステムのため、学校の授業に限定されない。そのため、インフォーマルな学習の場で様々な参加者によるワークショップでの使用の可能であり、実際に実践した。また、dDMM は参加者が互いに閲覧可能でコメントを付ける機能もある。社会的ネットワークの観点から、dDMM の国際化対応として、文章の翻訳機能 (母語⇔日本語など) も実装しており、留学生と日本人の混成授業においても言語の壁を緩和して議論することができた (小林 2022: : NAIS Journal, 小林ら 2021: 情報教育シンポジウム論文集など)。

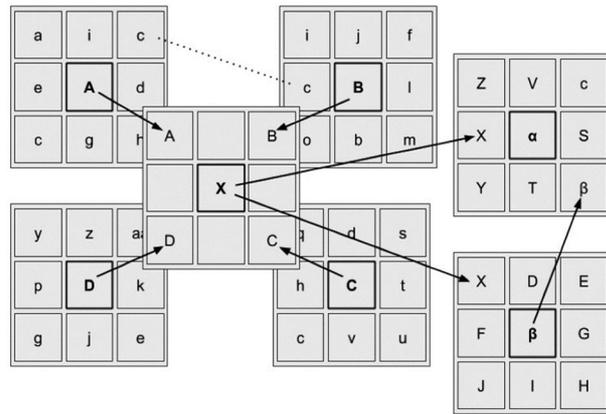


図 2 digital Diamond Mandala Matrix の構造

図 3 中国人留学生による digital Diamond Mandala Matrix への記入例

電子教科書については、これまで特定の規格に合わせたものを開発してきたが、韓国 CICSOFTEC 社との意見交換やワークショップで得た知見を踏まえ、dDMM に EPUB 形式で学習成果を出力する機能を実装した。dDMM を用いて学習過程を HTML 形式や EPUB 形式で、自らの学習をまとめた電子的な e ポートフォリオを生成する機能も実装した。つまり、学習プラットフォームとして dDMM を用いることで、自らの考えをまとめ、グループとしての意見を集約し、発表と議論をする学習を進めながら、一連の学習過程を蓄積しつつ、最終的に e ポートフォリオとして出力することが出来るシステムとして完成した。オンラインかオフラインにかかわらず、協調学習や議論に適したシステムのため、主体的・対話的で深い学び (アクティブ・ラーニング) の促進に繋がる。

協働学習支援システムのモデルの検討・構成と構築

美術教育における基本的な技法と位置づけられるドローイングについて、入門者が学ぶ際に、描画プロセスの共有・再利用が可能な学習支援システムのモデルを検討及び構成し、構築した。システム構築にあたり、A 専門学校海外留学科海外芸術大学留学コースと協力し、当該コース所属者の描画プロセスデータを取得し、学習に適した課題、学習の流れ、指導項目等について検討した。入門者にとって、ストローク数向上が重要であるが、それを意識した支援機能を用いた理想的な学習サイクルを、1. ドローイングを描く、2. 描画プロセスを再生・比較する、3. 振り返りをする、と想定して実装した。本システムにおける協働学習の機能として、描画プロセスを再生・比較する前に自己や他者のドローイングの閲覧が可能な機能を実装し、その機能を積極的に利用する指導方針とした。本システムによる実践結果の分析から、経験者よりも入門者のストロークを有意に向上させる効果があることが明らかとなり、また想定した学習サイクルを満たす 3 種の機能がシステムに必要であることが判明した (杉井, 永井, 香山 2022: AIED, 教

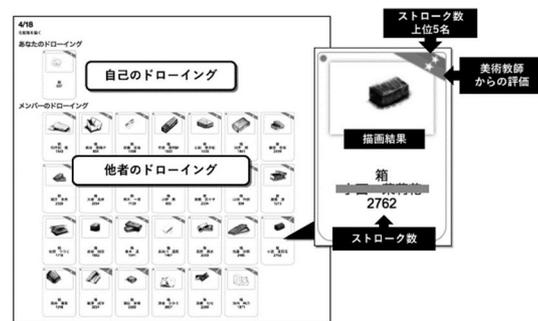


図 4 自己と他者のドローイングの閲覧

学習者へのコミュニケーション支援機能の理論構成および技術的実装

e ラーニングは、学習者へ自律的学習を促す効果があり、アクティブ・ラーニングの実践に必要な不可欠となっている。学習者に普及しているソーシャルメディアとeラーニングを取り入れながら、教師と学習者が遠隔地で反転授業を展開し、学習者へ質問を促す質問支援の要素を検討し、eラーニング基盤へ機能として実装した(永田ら 2022: 教育システム学会論文集など)。積極的に質問する学習者と質問をしない学習者があり、これらのタイプにかかわらず、質問を促すよう、チャット形式の機能と感情を表すスタンプ機能を実装し、授業で実践した。チャットの内容をKH Coder でテキスト分析した結果、学習者の質問内容には(1) 回答を強く求める質問、(2) わからない箇所だけを示す質問、(3) 回答を求めず疑問を吐いた質問の三つの種類があることが判明した。この結果を踏まえて、質問テンプレートとして、(1)自由記述の質問をする、(2)質問したい学習項目を提示する、(3)疑問を吐く、(4)他の学習者へ意見を述べる、(5)感情を表す、を実装した。さらに、質問支援機能として「チャット形式でのメッセージのやり取りを可能とする機能」、「eラーニングの学習画面を閲覧しながら質問支援機能を併用できるよう機能」、「自動返信機能」、「スタンプ機能」を付加することを提案した。また、スタンプ機能の発展として、学習者の理解度、興味度、感情、関心度を顔グラフ(H. Chernoff, 1973)から判定する理論モデルを構築した。



図 5 感情を表す 8 種のスタンプ

システムを用いた実験的実践活動と評価

社会的ネットワークの観点から、受講生に留学生在が多い大学院での授業において自らの考えをまとめたり、グループワークを通してグループとしての意見をまとめさせたりして、発表と議論を行うためにdMMMを用いた。母語が日本語ではない受講生を考慮し、システムの翻訳機能も活用した。ここでグループワークは、dMMMが持つ協調学習機能を用いて実施した。授業の中で受講生がdMMMへ入力した内容についてKH Coderでテキスト分析を行った結果、dMMMが互いの考えを共有して視野を広げる点で有用であり、協調学習において効果的であることが実証された(青木ら 2021: 情報教育シンポジウム論文集, S. Aoki. et al. 2021)。また、高校生を対象とした授業においてもdMMMを用いて授業を実施し、受講生が入力したデータなどから同様の有用性が示された。さらなる検証のため、得られるテキストデータの日本語の質がより高いと想定される、受講生がほぼ全員日本人の総合大学の授業においても実証実験を行った。その結果においても、教員が提供した知識同士や自ら得た知識を関連づけ、教員が想定していない新たな考えを持ち視野を広げる点でdMMMが有用であり、協調学習において効果的であることが判明している(青木ら 2023: カナダのSTLHE2023での発表)。なお、本授業では、知識習得は予習に割り当てて、授業時間はグループワーク、発表、議論に割り当てて主体的・対話的で深い学び「アクティブ・ラーニング」の促進へ繋げるよう、反転形式で授業を設計した。予習と復習にdMMMを用い、後にそれらを比較することで自らの学びを振り返らせラーニングポートフォリオを作成させたところ、dMMMが学びの変化の裏付けに有用であることが分かった。

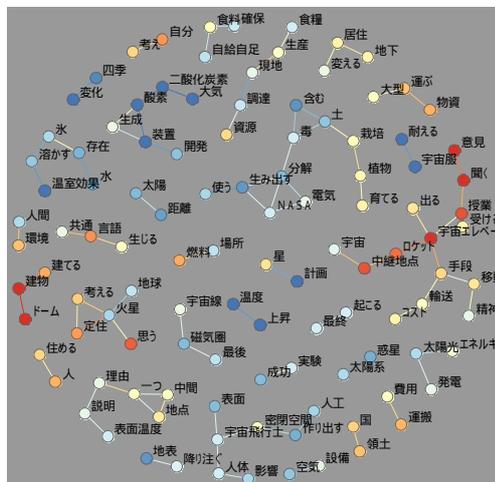


図 6 テキスト分析において作成した共起ネットワーク図の例

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 16件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 小林 信三, 榎木 隆彦, 青木 成一郎, 岡本 敏雄	4. 巻 2021
2. 論文標題 Diamond Mandala Matrix (DMM) を用いた多言語協調型オンライン授業の設計と実践	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 情報教育シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 170 ~ 177
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 青木成一郎, 小林信三, 榎木隆彦, 岡本敏雄	4. 巻 2021
2. 論文標題 デジタルDiamond Mandala Matrixを用いたオンライン授業「宇宙における農業」の実践の分析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 情報教育シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 152 ~ 158
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 青木成一郎, 小林信三, 榎木隆彦, 岡本敏雄	4. 巻 2020
2. 論文標題 デジタルDiamond Mandala Matrixを用いたオンライン授業「宇宙における農業」の実践の分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報教育シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 106 ~ 113
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 小林 信三, 名川 知志, 榎木 隆彦, 青木 成一郎, 岡本 敏雄	4. 巻 2020
2. 論文標題 Diamond Mandala Matrix (DMM) を用いた協調学習型オンライン授業の設計と実践	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報教育シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 9 ~ 16
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 青木成一郎, 小林信三, 榎木隆彦	4. 巻 2020
2. 論文標題 Diamond Mandala Matrixを用いた反転学習教材による授業の実践例	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 第34回天文教育研究会 2020年天文教育普及研究会年会集録	6. 最初と最後の頁 247 ~ 250
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 無
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 青木成一郎, 作花一志, 梅本万視	4. 巻 2020
2. 論文標題 天文学講演のアンケート自由記述欄への回答に関するテキスト分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 第34回天文教育研究会 2020年天文教育普及研究会年会集録	6. 最初と最後の頁 121 ~ 124
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 無
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 Aoki Seiichiro, Sakka Kazushi, Emi Keiji, Kobayashi Shinzo, Okamoto Toshio	4. 巻 595
2. 論文標題 Text Data Analysis on Answers Written in Japanese to Free Text Questions Obtained at Astronomy Lectures	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Empowering Teaching for Digital Equity and Agency. OCCE 2020. IFIP Advances in Information and Communication Technology	6. 最初と最後の頁 139 ~ 143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-59847-1_15	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 田中恵子	4. 巻 14
2. 論文標題 欧州におけるオープンバッジのコンピテンシー連携についての考察	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 NAIS Journal	6. 最初と最後の頁 91 ~ 92
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 江見圭司, 田中恵子, 岡本敏雄	4. 巻 35
2. 論文標題 ジョブ型雇用における学習履歴のオープンデータ連携に関する米国の動向	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 教育システム情報学会 第3回研究会 研究報告書	6. 最初と最後の頁 61 ~ 67
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 無
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 永井孝, 香山瑞恵, 足助武彦	4. 巻 2021
2. 論文標題 イルミネーション作品の制作を通じたプログラミング学習教材: PICAPICA プロジェクトの提案	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第46回教育システム情報学会全国大会講演論文集	6. 最初と最後の頁 147 ~ 148
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 無
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 永田奈央美, 植竹朋文	4. 巻 24
2. 論文標題 オンライン授業における学習者の疑問解消を支援する質問テンプレートの提案とその評価	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 静岡産業大学研究紀要	6. 最初と最後の頁 255 ~ 270
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 無
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 Naomi Nagata, Tomofumi Uetake	4. 巻 2018
2. 論文標題 An e-Learning System Using Gamification to Support Preliminary Learning for Job Hunting	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 HCI INTERNATIONAL 2018 (20st International Conference on Human-Computer Interaction)	6. 最初と最後の頁 173-184
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 小林信三, 江見圭司, 湯下秀樹, 大西健吾, 土持ゲーリー・法一, 岡本敏雄	4. 巻 2019
2. 論文標題 Diamond Mandala Matrixを用いたインストラクショナル・デザインによる多言語化された反転教材の開発実践	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 情報教育シンポジウム	6. 最初と最後の頁 283-286
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 湯下秀樹, 江見圭司	4. 巻 2019
2. 論文標題 授業での作品制作に特化した著作権教育について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 情報教育シンポジウム	6. 最初と最後の頁 98-105
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 青木成一郎	4. 巻 2019
2. 論文標題 天文学講演におけるアンケートの自由記述欄に対する計量テキスト分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 情報教育シンポジウム	6. 最初と最後の頁 277-282
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 毛思遠, 高弘昇	4. 巻 14
2. 論文標題 顧客再購入行動に於ける再購買プロセスモデルの構築と妥当性の検証	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本応用情報学会誌	6. 最初と最後の頁 13-28
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 計向平, 高弘昇	4. 巻 14
2. 論文標題 eカスタマー行動プロセスにおける動機付与要素の再購買影響力優先順位のAHP分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本応用情報学会誌	6. 最初と最後の頁 29-41
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 作花一志	4. 巻 14
2. 論文標題 虚数の虚数乗	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本応用情報学会誌	6. 最初と最後の頁 42-46
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 ドウ・フィ・チュウオン, 山崎恭司, 陳守誠, 江見圭司	4. 巻 14
2. 論文標題 漢字データベースを用いた日中韓越漢字語の学習教材の開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本応用情報学会誌	6. 最初と最後の頁 65-84
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 永田奈央美	4. 巻 22
2. 論文標題 遠隔講義形態におけるチャットボードを利用した質問支援ツールの提案	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 静岡産業大学情報学部研究紀要	6. 最初と最後の頁 203-211
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 香山瑞恵, 小形真平, 永井孝	4. 巻 36-2
2. 論文標題 モデル駆動開発方法論に基づくUML プログラミング教育環境	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 教育システム情報学会誌	6. 最初と最後の頁 118-130
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 -

〔学会発表〕 計23件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 青木成一郎, 榎木隆彦, 井戸正也, 三輪京士, 小林信三, 中島浩平, 大前諒真, 加藤克吾朗, 加藤佑一, 杉本翔, 高橋東宙, 安江陽菜, 安江桃菜
2. 発表標題 高校生による「星の見える里山」整備プロジェクト
3. 学会等名 第15回宇宙ユニットシンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 青木 成一郎, 小林 信三, 榎木 隆彦, 土持 ゲーリー 法一, 岡本 敏雄
2. 発表標題 デジタル Diamond Mandala Matrix による宇宙に関する反転学習型オンライン授業の実践例と分析
3. 学会等名 日本天文学会2021年秋季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木成一郎, 小林信三, 榎木隆彦, 岡本敏雄
2. 発表標題 デジタルDiamond Mandala Matrixを用いた オンライン授業 「宇宙における農業」の実践の分析
3. 学会等名 情報処理学会 情報教育シンポジウム SSS 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林 信三, 榎木 隆彦, 青木 成一郎, 岡本 敏雄
2. 発表標題 Diamond Mandala Matrix (DMM) を用いた多言語協調型オンライン授業の設計と実践
3. 学会等名 情報処理学会 情報教育シンポジウム SSS 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木 成一郎, 小林 信三, 榎木 隆彦, 岡本 敏雄
2. 発表標題 協調学習用ツール「デジタル Diamond Mandala Matrix」を用いたオンライン授業の実践と分析
3. 学会等名 第14回宇宙ユニットシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林信三, 青木成一郎, 名川知志, 榎木隆彦, 岡本敏雄
2. 発表標題 Diamond Mandala Matrix (DMM) を用いた協調学習型オンライン授業の設計と実践
3. 学会等名 情報処理学会 情報教育シンポジウム SSS 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木成一郎, 小林信三, 榎木隆彦, 岡本敏雄
2. 発表標題 デジタルDiamond Mandala Matrixを用いた宇宙における農業を題材とする協調学習型オンライン授業の実践例と分析
3. 学会等名 情報処理学会 情報教育シンポジウム SSS 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木成一郎, 作花一志, 梅本万視
2. 発表標題 天文学講演のアンケート自由記述欄への回答に関するテキスト分析
3. 学会等名 第34回天文教育研究会 2020年天文教育普及研究会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木成一郎, 小林信三, 榎木隆彦
2. 発表標題 Diamond Mandala Matrixを用いた反転学習教材による授業の実践例
3. 学会等名 第34回天文教育研究会 2020年天文教育普及研究会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中恵子
2. 発表標題 米国：相互運用性のあるLERの最新動向 -学びと仕事をつなぐ学習記録の技術標準-
3. 学会等名 サイエンティフィック・システム研究会 教育環境分科会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中 恵子, 岡本 敏雄
2. 発表標題 学びと仕事を接続する戦略としてのデジタルな学修成果証明 世界的な技術標準の動向とその示唆
3. 学会等名 日本教育工学会 2021年秋季全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中恵子
2. 発表標題 キャリア接続を指向するマイクロレディンシャルについての一考察 その新自由主義的傾向への批判的検討
3. 学会等名 日本キャリア教育学会第43回研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 杉井奏斗, 永井孝, 香山瑞恵
2. 発表標題 ドローイング作品に含まれるストロークの質的評価に基づく成長指標に関する基礎的検討
3. 学会等名 教育システム情報学会2021年度学生研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 永井孝, 香山瑞恵, 足助武彦
2. 発表標題 イルミネーション作品の制作を通じたプログラミング学習教材: PICAPICA プロジェクトの提案
3. 学会等名 第46回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 永田奈央美, 植竹朋文
2. 発表標題 反転授業を導入した遠隔形態講義における質問支援機能の提案
3. 学会等名 情報処理学会 コンピュータと教育研究
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shinzo Kobayashi, Keiji Emi, Seiichiro Aoki and Toshio Okamoto
2. 発表標題 The “WAZA” Method : How to Make MooCs for Blending Learning on Practical Skills and Knowledge
3. 学会等名 IFIP TC3 OCCE2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Seiichiro Aoki, Kazushi Sakka, Keiji Emi, Shinzo Kobayashi and Toshio Okamoto
2. 発表標題 Text Data Analysis on Answers Written in Japanese to Free Text Questions obtained at Astronomical Lectures
3. 学会等名 IFIP TC3 OCCE2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中恵子, 江見圭司
2. 発表標題 教員に求められるデジタルコンピテンシーに関する考察 ~欧州のフレームワークとの比較から~
3. 学会等名 情報処理学会 コンピュータと教育研究
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木成一郎
2. 発表標題 天文学講演におけるアンケート自由記述欄に関するテキスト分析
3. 学会等名 日本天文学会2020年春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木成一郎, 作花一志, 梅本万視
2. 発表標題 京都千年天文学街道アストロトークで得たアンケート結果の自由記述欄についてのテキスト分析
3. 学会等名 第13回宇宙ユニットシンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木成一郎
2. 発表標題 天文学講演におけるアンケートの自由記述欄に対する計量テキスト分析
3. 学会等名 情報処理学会「情報教育シンポジウム」Summer Symposium in Sasara 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青木成一郎
2. 発表標題 SDGsの観点から行う天文学教育の可能性
3. 学会等名 SDGs x ICT研究会 Vol.4
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 香山瑞恵, 原舜弥
2. 発表標題 UMLプログラミング:課題に応じて抽象化された学習環境の設定 中学校技術科での事例
3. 学会等名 日本情報科教育学会全国大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	作花 一志 (Sakka Kazuyuki) (10411331)	京都情報大学院大学・その他の研究科・教授 (34323)	
研究分担者	高 弘昇 (Ko Sunhon) (30388235)	京都情報大学院大学・その他の研究科・教授 (34323)	
研究分担者	永田 奈央美 (Nagata Naomi) (50582293)	静岡産業大学・情報学部・准教授 (33805)	
研究分担者	田中 恵子 (Tanaka Keiko) (60866284)	京都情報大学院大学・その他の研究科・助教 (34323)	
研究分担者	香山 瑞恵 (Kayama Kaori) (70233989)	信州大学・学術研究院工学系・教授 (13601)	
研究分担者	小林 信三 (Kobayashi Shinzo) (70793842)	特定非営利活動法人サイバー・キャンパス・コンソーシアム T I E S (附置研究所) ・ 附置研究所 ・ 客員研究員 (94601)	
研究分担者	青木 成一郎 (Aoki Seiichiro) (80596255)	京都情報大学院大学・その他の研究科・准教授 (34323)	

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	江見 圭司 (Emi Keiji) (10339989)	京都情報大学院大学・その他の研究科・准教授 (34323)	

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1件

国際研究集会 韓国ソウルデジタル大学・CICSOFI研究会	開催年 2019年～2020年
----------------------------------	--------------------

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