

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：53701

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K12246

研究課題名（和文）Society 5.0指向の問題解決型学習評価指標・フィードバックシステムの構築

研究課題名（英文）Development of a Society 5.0-oriented problem-solving learning evaluation index and feedback system

研究代表者

小川 信之（Ogawa, Nobuyuki）

岐阜工業高等専門学校・その他部局等・教授

研究者番号：60270261

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、新しい議論型学習の評価法として学習の場における活性度を客観的に推定・分析するための評価指標を開発し、教育活動におけるフィードバックシステム実装の有効性を実践した。これまで学習者の主観で記述されたアンケート回答の分析や学習者のレポートの内容、会話を記録した際の談話分析等の学習の場の状況分析を、生体情報を元に取得できる音声情報（音素分析）や眼球運動・視線計測などを複合的に捉えて補助的に脳活性度計測を行うことで、より客観的に評価することを実践した。成果は、物理空間を共有するグループのみならず、遠隔会議システム（メタバース、テレビ会議システムなど）で実施されるPBLにも適用可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、教育サービスにSociety 5.0を取り入れ、物理空間を共有しない新しい議論型学習の評価法として学習の場における活性度を客観的に推定・分析するための評価指標を開発し、教育活動におけるフィードバックシステムの有効性を実践した。議論型学習は、アクティブラーニングの中でも最も効果的とされる問題解決型学習（PBL）を対象とし、学習の場の活性度を推定し、学習の場へフィードバック、学習の場の活性度推定に必要な情報の策定と、時刻同期を工夫した集約方法の開発、収集されるマルチモーダル生体情報と、学習者の心的状態の関係を機械学習の手法を用いてパターン化し、場の活性度推定を可能とすることができた。

研究成果の概要（英文）：In this study, we developed an evaluation index for objectively estimating and analyzing the activity level in a learning situation as a new evaluation method for discussion-based learning. We practiced the effectiveness of implementing a feedback system in educational activities. We have practiced more objective evaluation by analyzing the situation of the learning place, such as the analysis of questionnaire responses written subjectively by learners, the contents of learners' reports, and discourse analysis of recorded conversations, and by measuring brain activity level as an additional measure by taking a composite of speech information (phoneme analysis), eye movement, and gaze measurement, which can be acquired based on biometric data. The results were evaluated more objectively. The results apply to groups sharing a physical space and PBL conducted by teleconferencing systems (e.g., Metaverse, videoconferencing systems, etc.).

研究分野：教育工学，教育サービス

キーワード：教育サービス Society 5.0 問題解決型学習評価指標 フィードバックシステム PBL

## 1. 研究開始当初の背景

### ■ 背景 1: 「授業の活性化」を評価するーPBL 学習の場の活性化度

近年、特に高専など実践的な教育を担う場では、アクティブラーニング( AL )の重要性が年々増している。アクティブラーニングとは端的には授業の活性化によって学生が能動的に学習を行い、高い教育効果を得ることを目的としている。AL には問題解決型学習( PBL: Problem Based Learning )の導入が最も大きな効力を発揮する。PBL は、問題提起・資料調査・議論・まとめ・プレゼンテーションの順に、学生が主体になって、主としてグループを形成した上で学生間による討論を中心に課題を解決する教育手法である。AL の意義に基づいて PBL の評価を考えると、議論やプレゼンテーションにおける学習者の能動的活動に対する客観的な評価が特に重要となる。本申請では、学習者の能動的活動を学習者同士が積極的に発言を行う状態である、とし、学習の場の活性化と呼ぶ。図 1 に、PBL における学習の場の活性化度の時系列変化の状況を示す。理想的には図中破線が示す様に、議論時の学習の場の活性化度が一度上昇し、成果発表としてのプレゼンテーション時に発表者以外の学習者が発表内容について活発に議論が交わされることが望ましい。しかし、現実には、いずれにおいても図中実線が示す様に活性化度が低くなりがちである。本申請では、特に図中に示す問題点(1)・議論時活性化度の低迷、および問題点(2)・プレゼン時活性化度の2点に対し、どのように学習の場の活性化度を評価・改善するか、が焦点となる。

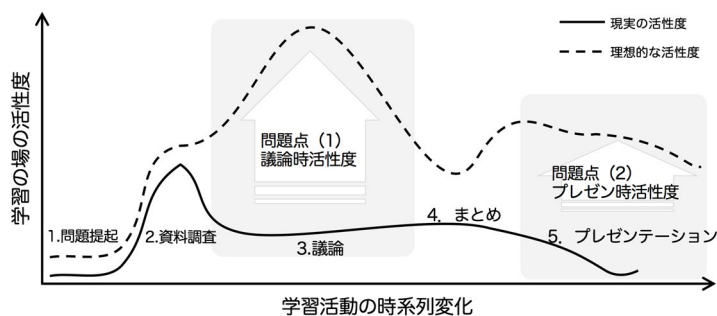


図 1. PBL における学習の場の活性化度の時系列過程

### ■ 背景 2: マルチモーダル生体情報と「学習の場」

教育サービスとして PBL をはじめとする「学習の場の活性化度」を考える場合に欠くことができない要素である。最近では、ビジネス顕微鏡の様に物理空間を共有する組織における社員の活動計測を通して場の活性化度を可視化し、組織の活性化改善に繋げる試みも実装されている。本申請では、これに一步踏み入る形として、物理空間を必ずしも共有しない、すなわち、遠隔地を繋ぐ場に対しても場の活性化度を推定し、そのフィードバックを通じて場の活性化度向上に寄与することを考える。本申請ではその第一段階として、高等教育機関における PBL における学習の場の活性化度推定とフィードバックを対象とする。教育機関の場合、アンケート等で学生調査を行なっているが、その結果が必ずしも客観的であるとは言い難いこと、物理空間を共有しないことを考えるとマルチモーダル生体情報を用いることで PBL 参加者全体の生体情報を元に客観的な場の活性化度推定ができそうであること、将来的にはリアルタイム性を追求できることから、瞬目回数、視線移動、頭部位置、皮膚電気反応(GSR)、音響特徴量といった IoT 技術によるマルチモーダル生体情報の収集が可能である。

### ■ 背景 3: Society 5.0 と学習の場の活性化度推定

マルチモーダル生体情報処理は、Society 5.0 の考え方を教育に適用する EdTech と相性が良い。これまで、PBL をはじめとした議論やコミュニケーションに対する学習者評価は、教員による場の観察やプレゼンテーション/レポート内容などから判断するしかなかった。学習の場の活性化度を直接計測・評価することが可能になれば、教育評価の新境地を開くことが可能となり、フィードバックを考えることでは学習の場の活性化度向上についてもトレーニングが可能となる。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、新しい議論型学習の評価法として学習の場における活性化度を客観的に推定・分析するための評価指標を開発し、教育活動におけるフィードバックシステム実装の有効性を検討することである。本研究は、これまで学習者の主観で記述されたアンケート回答の分析や学習者によって提出されたレポートの内容、また、会話を記録していた場合には談話分析などによって行われていた学習の場の状況分析を、生体情報を元に取得できる音声情報(音素分析)や眼球運動・視線計測などを複合的に捉え、補助的に脳活性化度計測を行うことでより客観的な評価を目指すところに独自性がある。また、本研究で得られた成果は、物理空間を共有するグループのみならず、遠隔会議システム(メタバース、テレビ会議システムなど)で実施される PBL にも適用可能である。

また、学習の場の活性化度評価手法は、遠隔地との同時協働作業に対する活性化改善のためのフ

ィードバックにも適用可能である。遠隔地を接続した同時共同作業の成功の鍵を担う要素の一つには、伝えることが困難な雰囲気あげられる。IoT 技術を用いて計測されたマルチモーダル生体情報に基づいた教育ビッグデータ解析による心理的生理的検討の結果得られる学習者の場の雰囲気を、主観性を排除した客観的な情報として伝えることで、仮想空間を利用したリアリティの高い共同作業が可能となり今後の遠隔地通信の中心的な技術となることが期待され、ここに創造的なアプローチがあった。

### 3. 研究の方法

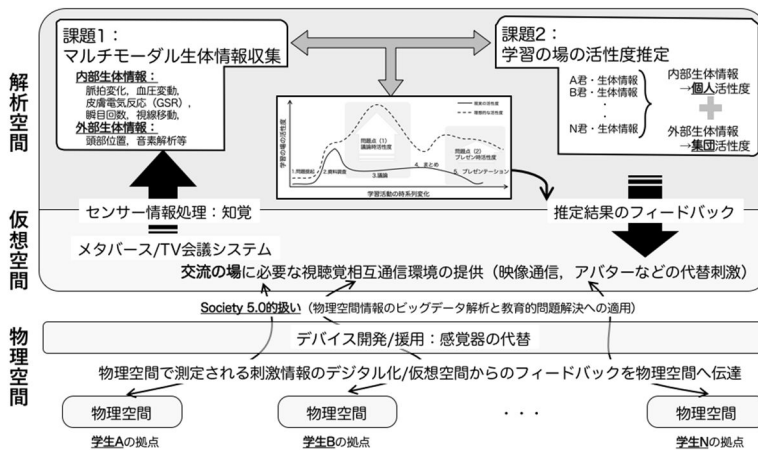


図2 本研究のアウトライン

本研究のアウトラインを図2に示す。図1で示した2つの問題点に共通する問題意識は、議論時、およびプレゼン時の「場の活性化評価/向上」である。本研究では、場の活性化評価、およびフィードバックシステムに繋がる2つの課題を取り扱った。

#### ■ 課題1. マルチモーダル生体情報収集

学習の場である物理空間に在籍する学習者のマルチモーダル生体情報を、内部生体情報(脈拍変化、血圧変動、GSR、瞬目回数、視線移動、脳活性化度など)と外部生体情報(頭部位置、音素など)に分

けて収集し、各地点で集積されたこれらの情報を1箇所に集約する体系を構築した。この際、計測箇所が多地点に及ぶことから、時刻の同期や機材のレンジなどの問題点を抽出し、可能な限り収集デバイスの差を取り除いた。

#### ■ 課題2. 学習の場の活性化度推定

学習の場の活性化度推定は、課題1で集約された学習者間の生体情報から導かれる客観的な心的状態として扱った。本研究では、ここに機械学習を適用した。本研究における教師データは、マルチモーダル生体情報の測定値に対応する脳活性化度や学習者の問題解決時の心理状態となる。これは、研究代表者・分担者の所属する組織から実験参加者を選定し、様々なトピックについて仮想空間を介したPBL授業を行うことで計測した。学習者の問題解決時の心理状態は5段階で主観計測・評価を行うとともに、簡易脳波計によって脳活性化度を同時に測定し、心理状態評価の精度向上に務めた。内部生体情報からは個人の活性化度が、外部生体情報からはPBLに参加する集団の、つまり学習の場の活性化に対する教師データを得た。最終的にはPBL授業で得られるマルチモーダル生体情報のみから機械学習によって学習の場の活性化推定を行い、これを評価指標とした。

以上の過程を経ることで、最終的には学習の場の活性化向上のためのフィードバックシステムの設計も可能となった。

### 4. 研究成果

本研究では、教育サービスにSociety 5.0の考え方を取り入れ、物理空間を共有しない新しい議論型学習の評価法として学習の場における活性化度を客観的に推定・分析するための評価指標を開発し、教育活動におけるフィードバックシステムの実践を行った。対象とする議論型学習は、アクティブラーニングの中でも最も効果的とされる問題解決型学習(PBL)を対象とし、PBL実施時におけるマルチモーダル生体情報を元に、学習の場の活性化度を推定し、その結果を元にPBLの成果を評価するとともに学習の場へフィードバックをかけた。その際に生じる課題は(1)マルチモーダル生体情報の収集・集約手法の構築、(2)学習の場の活性化推定、の2つがあったが、(1)については、学習の場の活性化推定に必要な情報の策定と、時刻同期を工夫した集約方法を開発した。(2)については、収集されるマルチモーダル生体情報と、テストケースで収集される学習者の心的状態の関係を機械学習の手法を用いてパターン化し、場の活性化推定を行った。

研究成果は、この報告書の次頁以降に、論文リストを示したように、主な発表論文等「雑誌論文計16件(うち査読付き論文14件/うち国際共著9件/うちオープンアクセス14件);学会発表計14件(うち国際会議10件)として成果を公表した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 14件 / うち国際共著 9件 / うちオープンアクセス 14件）

1. 著者名 Kanematsu Hideyuki, Barry Dana M., Ogawa Nobuyuki, Suzuki Shin-nosuke, Yajima Kuniaki, Nakahira Katsuko T., Shirai Tatsuya, Kawaguchi Masashi, Kato Takehito, Yoshitake Michiko	4. 巻 192
2. 論文標題 Research Activities in Materials Science and Engineering with Academic-Industrial Alliances during the COVID-19 Pandemic	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Procedia Computer Science	6. 最初と最後の頁 3722 ~ 3728
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procs.2021.09.146	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 該当する
1. 著者名 Barry Dana M., Kanematsu Hideyuki, Ogawa Nobuyuki, McGrath Paul	4. 巻 192
2. 論文標題 Technologies for teaching during a pandemic	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Procedia Computer Science	6. 最初と最後の頁 1583 ~ 1590
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procs.2021.08.162	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 該当する
1. 著者名 Kanematsu, H.; Barry, D.M.; Noorani, R.; McGrath, P.	4. 巻 なし
2. 論文標題 VAT Polymerization and Its Medical Applications	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 In ASM Handbook, Narayan, R.J., Ed. ASM International: Materials Park, OH, the USA	6. 最初と最後の頁 1 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.31399/asm.hb.v23A.a0006863	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 該当する
1. 著者名 Katsuko T. Nakahira, Munenori Harada, Muneo Kitajima	4. 巻 N/A
2. 論文標題 Analysis of the Relationship between Subjective Difficulty of a Task and the Efforts Put into It using Biometric Information	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of the 17th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications	6. 最初と最後の頁 pp. 241-248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5220/0010906800003124	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 Ogawa Nobuyuki, Kanematsu Hideyuki, Barry Dana M., Shirai Tatsuya, Kawaguchi Masashi, Yajima Kuniaki, Nakahira Katsuko T., Suzuki Shin-nosuke, Kobayashi Toshiro, Yoshitake Michiko	4. 巻 176
2. 論文標題 Active Learning Classes (in KOSEN Colleges of Japan) Using ICT and Tools for Obtaining Biological Information to Enhance the Creativity of Engineering Design Students	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Procedia Computer Science	6. 最初と最後の頁 2108 ~ 2116
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procs.2020.09.247	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 該当する

1. 著者名 Yajima Kuniaki, Kanematsu Hideyuki, Barry Dana M., Shirai Tatsuya, Kawaguchi Masashi, Ogawa Nobuyuki, Nakahira Katsuko T., Suzuki Shin-nosuke, Kobayashi Toshiro, Yoshitake Michiko	4. 巻 176
2. 論文標題 Application of Biological Information from Eye Blinking to Mutual Communication for e-Learning: Results of PBL Activities for Students	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Procedia Computer Science	6. 最初と最後の頁 3029 ~ 3036
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procs.2020.09.200	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 該当する

1. 著者名 Suzuki Sin-nosuke, Kanematsu Hideyuki, Barry Dana M., Ogawa Nobuyuki, Yajima Kuniaki, Nakahira Katsuko T., Shirai Tatsuya, Kawaguchi Masashi, Kobayashi Toshiro, Yoshitake Michiko	4. 巻 176
2. 論文標題 Virtual Experiments in Metaverse and their Applications to Collaborative Projects: The framework and its significance	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Procedia Computer Science	6. 最初と最後の頁 2125 ~ 2132
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procs.2020.09.249	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 該当する

1. 著者名 Suzuki Shin-nosuke, Akimoto Yutaro, Suzuki Kengo, Okada Akira, Hirata Katsumi, Kato Takehito, Yajima Kuniaki, Kanematsu Hideyuki, Fukumoto Tadashi, Yoshikawa Fusao	4. 巻 176
2. 論文標題 Development of A-txt system compatible introductory teaching materials for Electric Power Engineering using gaming simulation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Procedia Computer Science	6. 最初と最後の頁 1557 ~ 1566
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procs.2020.09.167	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 Barry, D.M.; Kanematsu, H	4. 巻 ED606017
2. 論文標題 Teaching during the COVID-19 Pandemic.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Education Resources Information Center (ERIC) in the United States	6. 最初と最後の頁 1~6
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 該当する

1. 著者名 Murakami, M. Shino, M. Nakahira, K.T., Kitajima, M.	4. 巻 Volume 2
2. 論文標題 Effects of emotion-induction words on memory of viewing visual stimuli with audio guide	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the 16th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications	6. 最初と最後の頁 89~100
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 村上増穂・小竹元基 (東大)・中平勝子・北島宗雄 (長岡技科大)	4. 巻 vol. 2020
2. 論文標題 鑑賞行動時の記憶定着における感情誘発語効果とその経時変化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 第19回情報科学技術フォーラム予稿集	6. 最初と最後の頁 273~276
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 Kanematsu Hideyuki, Barry Dana M., Shirai Tasuya, Kawaguchi Masashi, Ogawa Nobuyuki, Yajima Kuniaki, Nakahira Katsuko T., Kobayashi Toshiro, Yoshitake Michiko	4. 巻 159
2. 論文標題 Measurements of Eye Movement and Teachers' Concentration during the Preparation of Teaching Materials	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Procedia Computer Science	6. 最初と最後の頁 1499~1506
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procs.2019.09.320	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 該当する

1. 著者名 Barry Dana M., Kanematsu Hideyuki, Ogawa Nobuyuki, Nakahira Katsuko, Banavar Mahesh, Rivera Seema	4. 巻 159
2. 論文標題 STEM activities for exploring Mars using innovative e-learning	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Procedia Computer Science	6. 最初と最後の頁 1126 ~ 1134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procs.2019.09.281	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 該当する

1. 著者名 Takada Eiji, Saito Seiki, Sakamoto Fumito, Suzuki Shigekazu, Shibata Yoshihide, Yoneda Tomoaki, Minoda Atsushi, Tenzo Hideki, Iwata Noriyuki, Nakamura Itaru, Yajima Kuniaki, Nakahira Katsuko T.	4. 巻 159
2. 論文標題 Development and Improvement of Human Resource Development in Nuclear Engineering for National College Students in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Procedia Computer Science	6. 最初と最後の頁 2580 ~ 2588
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procs.2019.09.258	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 平林輪樹, 小竹元基, 中平勝子, 北島宗雄	4. 巻 第3分冊
2. 論文標題 鑑賞行動における記憶促進のための音声ガイド提示タイミング	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 FIT2019予稿集	6. 最初と最後の頁 225 ~ 228
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 Hirabayashi Rinki, Shino Motoki, T. Katsuko, Kitajima Muneo	4. 巻 Volume 2
2. 論文標題 How Auditory Information Presentation Timings Affect Memory When Watching Omnidirectional Movie with Audio Guide (Best Paper Award 受賞)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 HUCAPP, ISBN 978-989-758-402-2	6. 最初と最後の頁 162 ~ 169
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5220/0008966201620169	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 -

〔学会発表〕 計14件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 10件）

1. 発表者名 Kanematsu Hideyuki, Barry Dana M., Ogawa Nobuyuki, Suzuki Shin-nosuke, Yajima Kuniaki, Nakahira Katsuko T., Shirai Tatsuya, Kawaguchi Masashi, Kato Takehito, Yoshitake Michiko
2. 発表標題 Research Activities in Materials Science and Engineering with Academic-Industrial Alliances during the COVID-19 Pandemic
3. 学会等名 25th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Barry Dana M., Kanematsu Hideyuki, Ogawa Nobuyuki, McGrath Paul
2. 発表標題 Technologies for teaching during a pandemic
3. 学会等名 25th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 原田宗玄, 村上増穂, 北島宗雄, 小竹元基, 中平勝子
2. 発表標題 瞳孔径変化に着目した聞き手感情推定のための特徴量抽出手法
3. 学会等名 情報処理学会第84回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 原田宗玄, 中平勝子
2. 発表標題 生体情報を用いた計算課題の難易度と取り組み状態の関係分析
3. 学会等名 第20回情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 Ogawa Nobuyuki, Kanematsu Hideyuki, Barry Dana M., Shirai Tatsuya, Kawaguchi Masashi, Yajima Kuniaki, Nakahira Katsuko T., Suzuki Shin-nosuke, Kobayashi Toshiro, Yoshitake Michiko
2. 発表標題 Active Learning Classes (in KOSEN Colleges of Japan) Using ICT and Tools for Obtaining Biological Information to Enhance the Creativity of Engineering Design Students
3. 学会等名 24th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yajima Kuniaki, Kanematsu Hideyuki, Barry Dana M., Shirai Tatsuya, Kawaguchi Masashi, Ogawa Nobuyuki, Nakahira Katsuko T., Suzuki Shin-nosuke, Kobayashi Toshiro, Yoshitake Michiko
2. 発表標題 Application of Biological Information from Eye Blinking to Mutual Communication for e-Learning: Results of PBL Activities for Students
3. 学会等名 24th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Suzuki Shin-nosuke, Kanematsu Hideyuki, Barry Dana M., Ogawa Nobuyuki, Yajima Kuniaki, Nakahira Katsuko T, Shirai Tatsuya, Kawaguchi Masashi, Kobayashi Toshiro, Yoshitake Michiko
2. 発表標題 Virtual Experiments in Metaverse and their Applications to Collaborative Projects: The framework and its significance
3. 学会等名 24th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Suzuki Shin-nosuke, Akimoto Yutaro, Suzuki Kengo, Okada Akira, Hirata Katsumi, Kato Takehito, Yajima Kuniaki, Kanematsu Hideyuki, Fukumoto Tadashi, Yoshikawa Fusao
2. 発表標題 Development of A-txt system compatible introductory teaching materials for Electric Power Engineering using gaming simulation
3. 学会等名 24th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 村上増穂・小竹元基（東大）・中平勝子・北島宗雄（長岡技科大）
2. 発表標題 鑑賞行動時の記憶定着における感情誘発語効果とその経時変化
3. 学会等名 第19回情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kanematsu Hideyuki, Barry Dana M., Shirai Tasuya, Kawaguchi Masashi, Ogawa Nobuyuki, Yajima Kuniaki, Nakahira Katsuko T., Kobayashi Toshiro, Yoshitake Michiko
2. 発表標題 Measurements of Eye Movement and Teachers' Concentration during the Preparation of Teaching Materials
3. 学会等名 23rd International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Barry Dana M., Kanematsu Hideyuki, Ogawa Nobuyuki, Nakahira Katsuko, Banavar Mahesh, Rivera Seema
2. 発表標題 STEM activities for exploring Mars using innovative e-learning
3. 学会等名 23rd International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takada Eiji, Saito Seiki, Sakamoto Fumito, Suzuki Shigekazu, Shibata Yoshihide, Yoneda Tomoaki, Minoda Atsushi, Tenzo Hideki, Iwata Noriyuki, Nakamura Itaru, Yajima Kuniaki, Nakahira Katsuko T.
2. 発表標題 Development and Improvement of Human Resource Development in Nuclear Engineering for National College Students in Japan
3. 学会等名 23rd International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平林輪樹, 小竹元基, 中平勝子, 北島宗雄
2. 発表標題 鑑賞行動における記憶促進のための音声ガイド提示タイミング (FITヤングリサーチャー賞受賞, FIT奨励賞受賞)
3. 学会等名 第18回情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Rinki Hirabayashi, Motoki Shino, Katsuko Nakahira, T. and Muneo Kitajima
2. 発表標題 How Auditory Information Presentation Timings Affect Memory When Watching Omnidirectional Movie with Audio Guide
3. 学会等名 4th International Conference on Human Computer Interaction Theory and Applications (国際学会)
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	兼松 秀行 (Kanematsu Hideyuki)  (10185952)	鈴鹿工業高等専門学校・その他部局等・特命教授  (54101)	
研究分担者	矢島 邦昭 (Yajima Kuniaki)  (90259804)	仙台高等専門学校・総合工学科・教授  (51303)	
研究分担者	中平 勝子 (Nakahira Katsuko)  (80339621)	長岡技術科学大学・工学研究科・准教授  (13102)	

#### 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			
米国	Clarkson大学（ニューヨーク州）			
米国	モンタナ州立大学			
米国	ロヨラメリーマウント大学（カリフォルニア）			
米国	Clarkson大学（ニューヨーク州）			
米国	モンタナ州立大学			
米国	ロヨラメリーマウント大学（カリフォルニア）			
米国	Clarkson University	SUNY Canton		