

令和 5 年 6 月 2 日現在

機関番号：24405

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H01738

研究課題名(和文)「高水準の数学的リテラシー」概念に基づく大学数学教育の教授法の開発

研究課題名(英文) Development of teaching methods for university mathematics education under the concept of advanced mathematical literacy

研究代表者

川添 充 (Kawazoe, Mitsuru)

大阪公立大学・国際基幹教育機構 ・教授

研究者番号：10295735

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,750,000円

研究成果の概要(和文)：大学レベルの数学的リテラシー教育について、学習の文脈が重要であるというこれまでの研究成果に基づいて教授法の具体化を進めるとともに、数学的リテラシー教育で重要と認識されている非認知的領域の能力評価について、認知的・非認知的領域双方を含む統合的な評価項目の具体化から始め、非認知的領域の評価項目の具体的な評価方法として、学生の振り返り記述と自己評価を用いて評価する手法を提案し、機械学習などを用いた検証によりその有効性を確認した。教授法・評価法・教材開発法を含めた授業づくりや授業運営のノウハウを広く普及させるためのツールとして、これらに関するハンドブックを編纂した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

様々な学術分野・産業分野で数学が必要になってきており、とくに現実場面での課題解決に数学を活用できる人材の育成が強く求められている。本研究は、このような現状のもとで、文系も含めた非数学科生を対象とする数学教育を「数学的リテラシー教育」の観点で捉え、現実場面での数学活用力を身につけるための具体的な教授法について、その評価方法も含めて具体化し、かつその成果をハンドブックの形で広く大学数学教育に携わる教員に提示するものであり、現代の社会的要請に応える数学教育の具体像の提示という点において社会的意義を有している。

研究成果の概要(英文)：As a research on mathematical literacy education at the university level, we concretized teaching methods based on the results of our previous research indicating the importance of the context of learning. Regarding the assessment of non-cognitive skills, which are recognized as important in mathematical literacy education, we have developed integrated assessment items that include both cognitive and non-cognitive domains. Then, we have developed a method for assessing non-cognitive skills using students' reflection comments and self-evaluation. The effectiveness of this method was confirmed through validation using machine learning. A handbook on teaching methods, assessment methods, and methods for developing teaching materials has been compiled as a tool for disseminating know-how on classroom design and management.

研究分野：数学教育

キーワード：数学的リテラシー 大学数学 数学教育 数学的モデリング

## 1. 研究開始当初の背景

大学数学教育を対象とする研究は、近年の社会状況の大きな変化に伴い、学術的にも大きな転換点を迎えている。その社会状況の大きな変化として挙げられるのが、(a) 文系も含む様々な分野で数学が必要とされるようになってきたこと、(b) データサイエンスなどの新しい分野の出現に伴って必要とされる数学自体も変化しつつあること、(c) 職業生活・社会生活の上でも数字やデータを読み解く力が今まで以上に必要になってきていること、などである。これらの社会的変化の結果として、文系学部で数学教育を提供すること、新しく出現した分野の人材育成のための新たな数学教育を構築・提供すること、「21世紀型市民」として持つべき数学的能力を学士課程教育共通の目標として育成することが大学に求められるようになってきている。

上述のような社会的背景のもとで、近年、大学レベルの数学教育を対象とする数学教育研究にも大きな変化が訪れている。その大きな変化として、まずは、数学教育研究において大学数学教育への関心が国際的に急激に高まってきていることが挙げられる。また、学術的内容面での大きな変化としては、(A) 数学を専門としない学生（以下、「非数学科生」とする）に対する数学教育への関心の高まり、(B) 探究型の教育パラダイムへの関心の高まり、さらにこれは一般教育として専門によらず一定の能力の育成が大学に課されているアメリカと日本に特有な変化ではあるが、(C) 大学レベルでの数学的リテラシー（アメリカでは数量的リテラシー）教育への関心の高まりの3点を挙げるができる。(A)は教育対象の変化、(B)は教授手法の変化、(C)は教育内容の変化といえる。

## 2. 研究の目的

上述のような学術的背景のもとで、我々は非数学科生に対する数学教育に着目し、これを大学レベルの数学的リテラシー教育として捉え直して再構築することが重要であるとの課題認識に立ち、過去の研究において、大学レベルの数学的リテラシーとしての「高水準の数学的リテラシー」の概念化、及び、高水準の数学的リテラシーを育成する授業デザイン原理の確立、さらには授業デザイン原理を支える、活用場面における数学の役割から数学の存在意義を捉えるための認識枠組みの構築などの成果を上げるとともに、これらの理論的成果に立脚した実践研究を通して、アクティブ・ラーニングや、ICT活用によるブレンディッド・ラーニング、反転学習を授業デザインに取り入れてきた。これらの理論・実践両面からの成果として得られた知見を、これから大学レベルの数学的リテラシー教育に取り組もうとする教員に具体的かつ分かりやすい形で提示することができれば、「高水準の数学的リテラシー教育」として質の高い授業が普及していくと期待されると考え、以下の3つを研究目的として本研究課題を構想した。

- ① これまでの理論的成果に基づいて授業デザインの方法論を具体化すること。
- ② 高水準の数学的リテラシー教育における具体的かつ適切な評価方法を開発すること。
- ③ ①、②の成果に基づいて教授法を開発し、高水準の数学的リテラシー教育の教授法についての教員向けハンドブックを作成すること。

## 3. 研究の方法

上述の目的①②③について、以下の手順・方法で研究を進めた。まず、②の評価方法開発からとりかかり、「高水準の数学的リテラシー教育」としての共通の評価項目を作成した。我々は「高水準の数学的リテラシー」を「大学水準の教育内容とされる数学的知識・技能を活用して現実的な諸問題を解決する、認知領域と非認知領域を統合した能力」として概念化しているため、ここで作成する共通の評価項目も、学生の認知領域と非認知領域双方の能力を評価できるものでなければならない。非認知領域の能力は通常のテストでは測れないものであることから、学生の振り返りなどのデータをもとにした評価方法を検討し、それを授業実践に組み込んで検証と改良を繰り返すことで評価指標・評価ツールの開発を目指した。①の授業デザインの方法論の具体化は、②の評価方法の開発と併せて研究代表者・分担者・協力者により各大学等で授業実践を行い、実践結果を半年ごとに実施する全体研究会で共有し、課題を洗い出し、改善していった。この作業を通じて、評価方法も含めた授業デザインを改善するとともに、③のハンドブック作成を念頭において、教員の授業デザインを支援する上で重要となるポイントを整理して授業デザインの方法論として具体化していった。③のハンドブック作成については、米国で編纂された冊子「数学的モデリング教育の評価と指導のガイドライン (GAIMME)」を参考にすることにして、その勉強会を定期的にオンラインで開催するとともに、ハンドブックの内容構成や執筆方針を議論するオンライン会議を定期的に開催して準備を進め、最終年度の1年間をハンドブック作成に充てた。

## 4. 研究成果

(1) 評価項目の開発：非認知的能力についての研究や、OECD の PISA や JABEE などが定めている資質・能力を参考に検討を重ね、高水準の数学的リテラシー教育における評価の観点として、以下の 9 項目を定めた。(a) 様々な状況において数学的視点から物事を考える能力とその素養、(b) 数学的に考えることの重要性および数学的に考えないことのリスクに関する理解、(c) 数学に関する基礎的知識・能力、(d) 数学と数学以外の領域（日常生活など）との関わりの認識、(e) 問題解決のための数理的アプローチを組み立てる能力、(f) 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力、(g) 自主的、継続的に学習する能力、(h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力、(i) チームで仕事をするための能力。

(2) 非認知的能力の評価方法および評価システムの開発：上述の各項目での達成度をどう測るかについて検討し、とくに「数学的に考えることの重要性および数学的に考えないことのリスクに関する理解」「数学と数学以外の領域（日常生活など）との関わりの認識」「自主的、継続的に学習する能力」については、通常の試験では評価できないとの認識から、学生に振り返り(自由記述)と自己評価(ループリック 3 段階)を学期初めと学期末に入力させ、その内容を分析することで評価することにした。これら 3 項目の評価を行うための質問調査を開発し、2019 年度に 11 大学・高専で評価の試行を行った。その結果 1153 件のデータを得ることができ、そのデータの分析から特定キーワードの現れ方が学期の初めと終わりで変化することに着目した評価方法が可能ではないかと考えるに至った。また、2019 年度の評価は質問紙を配布して行ったが、受講生や教員に負担をかけない方法が必要であることから、2020 年度の試行に向けて、受講生にウェブ上で入力してもらえらるシステムを開発した。このシステムを用いて評価の試行を行なったところ、調査システムと各大学の LMS との連携が改善点として挙げられた。当初、調査システムは回答分析機能も有しているため、専用の学生アカウントを発行し、各大学の LMS とは独立に調査システムで回答する仕様であったが、とくにコロナ禍でのオンライン授業ではアカウント配布に課題があった。このため、各大学の LMS を用いて非認知的能力の評価のための質問調査を実施できるようにシステムを改善した。また、評価方法の妥当性の検証のため、2020 年度から複数年度にわたって連携協力機関 11 大学で取得された 3000 件近く学生の回答について、各担当教員に一人ずつの振り返りと自己評価ループリックを参照して教員評価(コンピテンシーに対する他者評価)を実施してもらった。この教員による評価結果のデータを元に、教員の評価を機械学習でどこまで再現できるか、その際の特徴量は何かを調べた。学生のアウトプットから得られる特徴量の候補としては、振り返りの単語数、含まれる理数ワード数、含まれる能力に関連するワード数、学生自身が行った自己評価の値などの比較的教員が評価する際に使いそうな数値的指標と、学生が書いた文章の文脈を考慮した自然言語のベクトル量を用いた。なお、理数ワードや能力ワードは本科研のメンバーで定義をした。また、文脈を考慮したベクトル生成は、自然言語処理能力の高い機械学習モジュール BERT を活用した。その結果、単語数や理数・能力ワードなどで機械的に分類するよりも、文脈を考慮した分類と学生の自己評価を組み合わせた分類の方が高い精度で判別できる(3 分類問題で 75%程度の精度)ことが分かった。この AI による検証結果には二つの意味がある。一つは、教員は単純に学生の振り返りの文字の長さやトピックキーワードを拾っているのではなく、学生自身の評価指標を見ながら、学生が書いた文章を読み込んだ上で評価をしている、つまり、各教員が確固たる基準をもって評価をしていることが示唆されるということである。もう一つは、AI を活用することで教師と同じように一定程度文脈も含めた分類が 70%程度可能であるということである。学生の記述を丁寧に読み込んで評価をするという作業は教員にとって負担の重い作業であることを考えると、この結果は評価にコンピュータを活用することで教員の負担を減らせる可能性があることを示唆しているとも言える。一方で、この結果は、本研究で「高水準の数学的リテラシー教育」と呼んでいる、数学の現実場面での活用を重視する教育に従事した経験の長い教員による評価のデータを用いたものであるため、経験の浅い教員や新規に高水準の数学的リテラシー教育に取り組む教員の評価はどのようなものか、また、どの程度の経験を積めば熟達教員のような安定した評価基準を持つようになるのかについては今後の検証が必要である。

(3) ハンドブックの作成：ハンドブックは、「高水準の数学的リテラシー教育」が目指す方向性の教育にはじめて触れる教員も対象としていることから、そのような教員が持ちやすい疑問を整理してそれらに回答していく Q & A 形式で執筆した。章構成は、教育の位置付け、授業デザインや教育方法・教材開発、授業運営のコツや教員のもつべき意識・態度、教材・授業の事例集の 4 章構成とした。授業デザインの具体的な方法論についての成果もハンドブックの中で示している。ハンドブックの公開版は LaTeX を用いて執筆され、高水準の数学的リテラシー教育の教材例として 60 題以上の演習問題例を掲載するハンドブックとなった。完成したハンドブックは研究会のウェブサイトにて公開している。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Mitsuru Kawazoe	4. 巻 -
2. 論文標題 Relation between understandings of linear algebra concepts in the embodied world and in the symbolic world	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the Third Conference of the International Network for Didactic Research in University Mathematics (INDRUM 2020, 12-19 September 2020)	6. 最初と最後の頁 348-357
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 川添 充	4. 巻 -
2. 論文標題 学生に好まれるオンライン授業動画についての考察－授業実践と学生アンケートから－	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本数学教育学会高専大学部会誌	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 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 山口 誠一, 山口 和範, 門田 実	4. 巻 -
2. 論文標題 コロナ禍における統計教育: - CSIのオンデマンドでの統計教育を踏まえた改善 -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 立教大学 社会情報教育研究センター 紀要 (第7号)	6. 最初と最後の頁 3-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14992/00020397	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 船倉 武夫, 森 園子, 齋藤 伸之, 岡林 徹	4. 巻 -
2. 論文標題 多様化した社会におけるデータサイエンスを意識した数理教育のあり方	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 千葉科学大学紀要14号	6. 最初と最後の頁 87-106
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 谷口哲也, 西誠, 山口嘉一, 上江洲弘明, 高香滋	4. 巻 -
2. 論文標題 数理基礎科目における採点の自動処理の試みと課題	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 KIT-Progress	6. 最初と最後の頁 147-156
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 高木悟, 林康弘, 二上武生	4. 巻 34(2)
2. 論文標題 フルオンデマンド型全学数学基盤教育におけるルーブリックの活用	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 教育システム情報学会研究報告	6. 最初と最後の頁 109-112
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 高木悟	4. 巻 なし
2. 論文標題 対面型とフルオンデマンド型授業でのルーブリック結果の相違	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 バイオメディカル・ファジィ・システム学会 第32回年次大会講演論文集	6. 最初と最後の頁 電子配布のためなし
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24466/pacbfsa.32.0_A3-1	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 高木悟, 遠藤直樹	4. 巻 2020-2
2. 論文標題 早稲田大学の全学数学基盤教育「数学基礎プラス」シリーズ	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 数理教育のロゴスとブラクシス	6. 最初と最後の頁 31-34
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 Mitsuru Kawazoe	4. 巻 15(2)
2. 論文標題 A Practical Report on Mathematical Modelling Education for Humanities and Social Sciences Students	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Hiroshima Journal of Mathematics Education	6. 最初と最後の頁 141-153
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24529/hjme.1512	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 Satoru Takagi, Kesayoshi Hadano, Sei-ichi Yamaguchi	4. 巻 15(2)
2. 論文標題 Teaching materials on calculus as seen from the application to engineering	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Hiroshima Journal of Mathematics Education	6. 最初と最後の頁 155-165
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24529/hjme.1513	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25件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 Mitsuru Kawazoe
2. 発表標題 A Practice Report on Mathematical Modelling Education for Humanities and Social Sciences Students
3. 学会等名 14th International Congress on Mathematical Education (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 George Gotoh, Mitsuru Kawazoe, Hirofumi Ochiai
2. 発表標題 Epistemic States of University Mathematics Teachers in Mathematical Modelling Education
3. 学会等名 14th International Congress on Mathematical Education (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoru Takagi, Kesayoshi Hadano, Sei-ichi Yamaguchi
2. 発表標題 Teaching materials on calculus as seen from the application to engineering
3. 学会等名 14th International Congress on Mathematical Education (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoru Takagi, Kesayoshi Hadano, Sei-ichi Yamaguchi
2. 発表標題 Educational materials on calculus which bridge mathematics and engineering
3. 学会等名 32nd International Conference on Technology in Collegiate Mathematics (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Satoru Takagi, Kazunori Noguchi
2. 発表標題 TA/LAs of "Introduction to University Mathematics" Series
3. 学会等名 第8回早稲田大学ライティング・フォーラム (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川添充
2. 発表標題 数学概念の存在理由を伝える代数学の授業の試み
3. 学会等名 日本数学教育学会第103回全国算数・数学教育研究(埼玉)大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桶田昂史, 川添充, 小松川浩
2. 発表標題 数学授業の振り返りデータを用いた汎用的能力の検証
3. 学会等名 情報処理学会第83回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 笠原広夢, 高野泰臣, 上野春毅, 山川広人, 小松川浩
2. 発表標題 オンライン型の反転授業モデルの一提案
3. 学会等名 教育システム情報学会 第5回研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 前川啓輔, 澤岡勇太, 山川広人
2. 発表標題 オンライン環境で自律的な学習を促進するための振り返りを伴う反転学習モデルの提案;
3. 学会等名 教育システム情報学会 学生研究会発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 紅葉亜練, 桶田 昂史, 山川 広人, 小松川 浩
2. 発表標題 機械学習を用いたコンピテンシー評価の分析
3. 学会等名 教育システム情報学会 学生研究会発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 齋藤正顕
2. 発表標題 ループリックを用いる学修成果の確認と成績評価の相関
3. 学会等名 大学教育改革フォーラムin東海2021（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長谷川研二
2. 発表標題 工科大学のオンラインによる数学専門科目の指導法
3. 学会等名 RIMS 共同研究（公開型）「数学ソフトウェアとその効果的教育利用に関する研究」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山口誠一
2. 発表標題 オンデマンド型授業による「リテラシーレベルのデータサイエンス教育」の試み
3. 学会等名 2021年度統計関連学会連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西誠
2. 発表標題 数理科目のビデオ配信による学生の学習活動の深化と教育効果の評価
3. 学会等名 私学情報教育協会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西誠, 山岡英孝, 谷口哲也, 渡辺秀治
2. 発表標題 統計分析ソフト「R」を使った統計学習とデータサイエンス
3. 学会等名 大学eラーニング協議会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西 誠、 山岡英孝、 谷口哲也、 渡辺秀治
2. 発表標題 統計授業における "R" の活用とオンライングループ活動による相互評価の試み
3. 学会等名 私学情報教育協会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西誠, 山岡英孝, 谷口哲也, 渡辺秀治
2. 発表標題 統計分析ソフト「R」を活用したデータサイエンスのための統計学習
3. 学会等名 日本工学教育協会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Mitsuru Kawazoe
2. 発表標題 Mathematics education using real-world problems
3. 学会等名 World Education Research Association 2019 Focal Meeting in Tokyo (WERA2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 George GOTOH
2. 発表標題 Problem-solving emphasizing on sense-making: through come-and-go between social and mathematical context
3. 学会等名 THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND LEARNING (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoru Takagi
2. 発表標題 Rubrics for university mathematics lectures
3. 学会等名 2019 Fall Global Conference on Education (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川添充
2. 発表標題 数学的モデリング教育の難しさ(I)
3. 学会等名 教員養成名古屋研究会(2019年度)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川添充
2. 発表標題 数学的モデリング教育の難しさ(II)
3. 学会等名 教員養成都城研究会(2019年度)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齋藤正顕
2. 発表標題 ICEループリックを用いた授業実践の報告
3. 学会等名 日本数学教育学会・沖縄大会・高専大学部会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高安美智子
2. 発表標題 義務教育における数学的リテラシーの育成 算数・数学の躰きの把握と指導の在り方
3. 学会等名 日本数学教育学会第101回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高安美智子
2. 発表標題 高大接続の課題と数学的リテラシー育成と学習支援の試みー数理学習センターとの連携授業を通して
3. 学会等名 日本リメディアル教育学会第11回 九州・沖縄支部会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計6件

1. 著者名 川添充, 岡本真彦	4. 発行年 2021年
2. 出版社 共立出版	5. 総ページ数 280
3. 書名 思考ツールとしての数学 第2版	

1. 著者名 牧野潔夫, 長谷川研二, 高木悟	4. 発行年 2020年
2. 出版社 培風館	5. 総ページ数 198
3. 書名 理工系のための微分方程式	

1. 著者名 西島芳信, 浪川幸彦他	4. 発行年 2021年
2. 出版社 あいり出版	5. 総ページ数 279
3. 書名 教科内容学に基づく教員養成のための教科内容構成の開発	

1. 著者名 高木悟, 長谷川研二, 熊ノ郷直人	4. 発行年 2020年
2. 出版社 培風館	5. 総ページ数 181
3. 書名 理工系のための基礎数学 [改訂増補版]	

1. 著者名 川添充	4. 発行年 2021年
2. 出版社 技術評論社	5. 総ページ数 200
3. 書名 暗号から学ぶ代数学	

1. 著者名 高木悟, 上江洲弘明	4. 発行年 2022年
2. 出版社 共立出版	5. 総ページ数 212
3. 書名 金利の計算 ~ 解析学への入り口 ~	

〔産業財産権〕

〔その他〕

高水準の数学的リテラシー教育研究会 <a href="https://sites.google.com/view/amle/">https://sites.google.com/view/amle/</a>
--

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	落合 洋文 (Ochiai Hirofumi) (00183773)	名古屋文理大学・健康生活学部・教授  (33933)	
研究分担者	西 誠 (Nishi Makoto) (00189250)	金沢工業大学・基礎教育部・教授  (33302)	
研究分担者	小松川 浩 (Komatsugawa Hiroshi) (10305956)	公立千歳科学技術大学・理工学部・教授  (20106)	

## 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	高木 悟 (Takagi Satoru)  (50367017)	早稲田大学・グローバルエデュケーションセンター・教授  (32689)	
研究分担者	五島 譲司 (Goto George)  (90360205)	新潟大学・教育・学生支援機構・准教授  (13101)	
研究分担者	羽田野 袈裟義 (Hatano Kesayoshi)  (70112307)	九州産業大学・建築都市工学部・フェロー教授  (37102)	2020年度末で定年退職のため研究分担者としての参加は2020年度まで。2021年度は研究協力者として参加。

	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
研究協力者	青木 茂 (Aoki Shigeru)		
研究協力者	市川 裕子 (Ichikawa Yuko)		
研究協力者	井上 秀一 (Inoue Shuichi)		
研究協力者	上江洲 弘明 (Uesu Hiroaki)		

## 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
研究協力者	大枝 和浩  (Oeda Kazuhiro)		
研究協力者	齋藤 純一  (Saito Junichi)		
研究協力者	齋藤 正顕  (Saito Seiken)		
研究協力者	高安 美智子  (Takayasu Michiko)		
研究協力者	藤間 真  (Tohma Makoto)		
研究協力者	友松 幹雄  (Tomomatsu Mikio)		
研究協力者	中村 格  (Nakamura Itaru)		
研究協力者	浪川 幸彦  (Namikawa Yukihiro)		

## 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
研究協力者	西山 博正  (Nishiyama Hiromasa)		
研究協力者	長谷川 研二  (Hasegawa Kenji)		
研究協力者	長谷川 武博  (Hasegawa Takehiro)		
研究協力者	船倉 武夫  (Funakura Takeo)		
研究協力者	松田 修  (Matsuda Osamu)		
研究協力者	森 園子  (Mori Sonoko)		
研究協力者	森本 真理  (Morimoto Mari)		
研究協力者	山口 誠一  (Yamaguchi Sei-ichi)		

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
---------	---------