

令和 3 年 6 月 21 日現在

機関番号：27401

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2016～2020

課題番号：16H03066

研究課題名（和文）地域における科学コミュニティ形成を指向した科学コミュニケーションのフレームワーク

研究課題名（英文）Framework of Regional Science Community Formation-Oriented Science Communication

研究代表者

飯村 伊智郎（IIMURA, Ichiro）

熊本県立大学・総合管理学部・教授

研究者番号：50347697

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 9,200,000円

研究成果の概要（和文）：科学コミュニケーションの二次的、三次的な派生、そして更なる学習意欲の促進を目指して、地域（熊本県内の7地域）において情報技術に関するワークショップ・スタイルの科学コミュニケーション（以降は単にワークショップと記す）を実施した。これまでワークショップ開催時のみで閉じられていた参加者間のつながりを、各ワークショップの枠を超えてつなぎ合わせる科学コミュニティをクラウド上に形成することで、ワークショップ参加者間での科学コミュニケーションの派生や共助を伴う継続的な学びを支援するフレームワークについて検討した。その結果、フレームワークとしての適用指針や限界等について一定の示唆を与えることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

科学コミュニケーションの領域で展開されてきたこれまでの研究は、その実践そのものや研究者間ネットワークの構築、科学コミュニケーション能力の育成、実践の評価手法などに焦点を当ててきた。本研究では、科学コミュニケーションが派生していく仕掛けや学習意欲を促進させる仕組みに焦点を当てた。また、距離的に離れた異なる地域で個別に開催するワークショップ参加経験者の距離的な制約を超え、参加経験者間での科学コミュニケーションの派生や共助を伴う継続的な学びを支援する科学コミュニティの形成を試みた。その結果、科学技術の市民生活空間への浸透、および地域間教育環境格差の是正に貢献できた。

研究成果の概要（英文）：To promote secondary and tertiary science communication and further motivation for learning, we conducted workshop-styled science communication on information technology in seven regions of Kumamoto Prefecture. We studied a framework to support continuous learning with the derivation of science communication and the mutual assistance among workshop participants by forming a scientific community on the cloud that can connect participants, whose connection has previously been only at the time of a workshop, beyond each workshop. As a result, we were able to provide some suggestions on the application guidelines and limitations of the framework.

研究分野：情報学（人間情報学）、複合領域（科学教育・教育工学）

キーワード：科学教育 科学コミュニケーション 科学コミュニティ プログラミング教育 ワークショップ 科学技術 市民生活空間 地域間教育環境格差

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

我が国では 2000 年頃から、理科教育の振興という観点に加えて、国民と研究者の対話による科学技術への理解醸成、国民の科学技術への主体的な参加といった観点も視野に入れた取り組みが進められてきており、科学コミュニケーションという概念が広がりを見せている。一方で、科学コミュニケーションという言葉は、その使い方が人によって多様であり、一義的に定義することが難しい。例えば、Stocklmayer(2001)らは「科学というものの文化や知識が、より大きいコミュニティの文化の中に吸収されていく過程」と定義し、小林(2007)は「科学技術の専門家集団が自分たち以外の社会の様々な集団や組織と科学技術に関して意思疎通をはかる活動」と定義している。このように緩やかな定義が混在する科学コミュニケーションを包括的に捉える枠組みとして、筆者らは林ら(2005)により提唱された科学コミュニケーションの 4 つの柱に注目した。林らは、社会における科学に関するコミュニケーションのすべてを広義の科学コミュニケーションと捉えた上で、科学コミュニケーションを「試験研究機関等の広報・情報公開などの PR 活動」、「科学ジャーナリズム」、「科学コミュニケーション(狭義)」、「科学教育(学校教育)」の 4 つの柱に整理している。本研究では、「科学館や研究施設の科学コミュニケーターや、研究者自身による一般市民との双方向性の高い対話」とされている狭義の科学コミュニケーションを研究の対象とする。近年の科学コミュニケーションという領域で展開される研究は、科学コミュニケーションの実践そのものやそのデザインを支えるための専門家間ネットワークの構築、科学コミュニケーターや科学コミュニケーション能力の育成、科学コミュニケーション実践の評価手法など、多岐にわたる。しかしこれらの先行研究では、科学コミュニケーションが二次的、三次的に派生していくための仕掛けや、それを踏まえた更なる学習意欲を促進させる仕組みは深く探求されておらず、科学コミュニケーションの発展においてそれらを深化させることは極めて重要な課題である。

このような背景のもと、筆者らは、これまで、地域(熊本市内)の高校生を対象として、科学コミュニケーションの実践を目的に、情報技術に関するワークショップ(講義など一方的な知識伝達のスタイルではなく、参加者(受講者)が自ら参加・体験して共同で何かを学びあったり創り出したりする学びと創造のスタイルを指す。)を開催してきた。ワークショップは、4 年間で 8 回開催し、延べ人数で 130 名を超える高校生が参加した。開催会場は、筆者らが所属する大学の一教室とした。ワークショップに複数回参加するような受講者も現れ、情報技術について学び創造することができる「場」の提供は、地域において重要な取り組みであるとの知見を得た。また、ピア・チュータリングに関する Topping(2005)の先行研究では、仲間に教えるという行為が学力向上に寄与することが示されている。筆者らのワークショップにおいても、ピア・チュータリングを導入し、先行研究と同様の効果が得られた。以上のことから、ワークショップ単体としては科学コミュニケーションの目的を達成し得たと考えられる。しかし、参加者間のつながりはワークショップ開催時のみで閉じられ、科学コミュニケーションの二次的、三次的な派生や継続的な学びにはつながらなかった。

2. 研究の目的

本研究では、これまでの取り組みから得た知見を踏まえ、科学コミュニケーションの二次的、三次的な派生、そして更なる学習意欲の促進を目指して、地域(熊本県内の 7 地域: 県北地域(阿蘇地域を含む)、上益城地域、宇城地域、県南地域(八代地域を含む)、天草地域、熊本市(単独)、熊本市(荒尾・玉名地域を含む))において情報技術に関するワークショップ・スタイルの科学コミュニケーション(以降は単にワークショップと記す)を実施し、これまでワークショップ開催時のみで閉じられていた参加者間のつながりを、各ワークショップの枠を超えてつなぎ合わせる科学コミュニティをクラウド上に形成することで、ワークショップ参加経験者間での科学コミュニケーションの派生や共助を伴う継続的な学びを支援するフレームワークを提案・評価し、その特徴を明らかにする。本研究の地域におけるワークショップは、一見すると従来の出前授業のように思われる。しかし出前授業では、参加者はその学校に所属する生徒であり、参加者間のつながりは当該学校で閉じられ、各学校の枠を超えた科学コミュニティの形成は指向していない。

3. 研究の方法

本研究は 5 年計画で行った。初(平成 28)年度は、7 地域で開催するワークショップを設計した。また科学コミュニティの基盤をクラウド上に構築した。平成 29~31 年度は、初年度の設計をもとにワークショップを実施し科学コミュニティの形成を含めて評価した。なお平成 31 年度は、前年度までに得られた研究結果から確認できた問題の解決に注力するため、熊本県内の 2 高校に焦点を当て、スモールスケールで実験を実施した。最終(令和 2)年度は、これまでの研究結果を踏まえて総括した。

(1) 平成 28(2016)年度: 初年度

平成 28 年度は次項を検討した。まず、高校生のプログラミングへの興味関心の創出を念頭に、

科学コミュニティを用いた継続的なプログラミング学習への入口となるプログラミング・ワークショップを設計した。初心者でも容易にプログラミングを可能にする開発環境として、タブレット端末 iPad、ブロック・プログラミング環境 Tickle、制御対象物としてロボティックボール Sphero SPRK+を採用した。ワークショップ時の使用教材、理解度や満足度等を評価するテスト問題やアンケート等を検討・作成した。一方、これまで開催時のみで閉じられていた参加者間のつながりを、その枠を超えてつなぎ合わせる科学コミュニティは、CMS プラットフォーム WordPress を活用してクラウド上に構築した。ワークショップ参加経験者間での科学コミュニケーションの派生や共助を伴う継続的なプログラミングの学びに用いる学習環境は、クラウド開発環境の利点があり、オンライン上での学習の効率性・継続性の高さ、教材の充実度などを含めて、Monaca プログラミング教育研究推進制度を採用するに至った。

次年度からの本格的なワークショップやクラウド上の科学コミュニティでの継続的な学びの実施を踏まえ、上記設計を分析・評価するパイロット的なワークショップを、平成 29 年 3 月 25 日に熊本県立大学で実施した。参加高校生数は 24 名、所属高校は 3 校にまたがった。その参加高校生は前述の科学コミュニティを利用しつつ Monaca を用いた継続的なプログラミング学習に取り組んだ。なお、参加高校生にはインフォームド・コンセントの手続きを行った。

(2) 平成 29 (2017) 年度

平成 29 年度は、前年度から実施してきたパイロット実験を 8 月まで実施した。具体的には、前年度 3 月に実施したプログラミング・ワークショップに参加した高校生（全 24 名、所属高校は全 3 校）に、クラウド上に構築した科学コミュニティを利用しながら、Monaca を用いた継続的なプログラミング学習に取り組んでもらうものである。

パイロット実験後は、ワークショップおよび科学コミュニティの問題点や改善点を整理し、それらを本実験の設計にフィードバックした。その後、本実験として 8 月から 11 月にかけて、熊本県の 4 地域（宇城地域、県南地域（八代地域を含む）、天草地域、熊本市（単独））でプログラミング・ワークショップを実施した。本ワークショップは、本研究の一環で制作した教材（テキスト）をもとに実施した。ワークショップ終了後は、参加した高校生（全 50 名、所属高校は全 11 校）に、クラウド上の科学コミュニティを利用しながら、Monaca を用いた継続的なプログラミング学習に取り組んでもらった。また、継続的なプログラミング学習の成果発表の場として熊本県立大学アプライアワードを開催した。本アワードには 10 名以上の高校生がエントリーした。そのうち実験の参加者は 5 名であり、実験に参加していない友人を誘ってエントリーするチームも見られた。なお、ここで言う実験とは、プログラミング・ワークショップと、クラウド上の科学コミュニティを利用した継続的なプログラミング学習を指す。

(3) 平成 30 (2018) 年度

平成 30 年度は、前年度に引き続き、熊本県内の 4 地域（県北地域（阿蘇地域を含む）、上益城地域、熊本市（荒尾・玉名地域を含む）、熊本県立人吉高等学校（依頼型））を対象に本実験を実施した。本実験とは、ワークショップの開催、科学コミュニティの運営と継続的なプログラミング学習の支援、成果発表の場としてのコンテストの実施という本研究を進める上でのベースとなる一連の取り組みを含むものである。平成 30 年度までの研究結果から、今後の研究の発展において重要となる解決すべき問題を確認できたことは、平成 30 年度における大きな収穫であった。それら 4 つの問題を簡潔に述べる。プログラミングに対する興味関心の喚起には多大な貢献をしたワークショップであったが、面識のない参加者（高校生）や本実験を支援する大学生メンターが一日完結型のワークショップのみでは、それらの距離感（関係性）を縮めるには十分ではない。そのため、ワークショップ後の継続的な学びで利用するクラウド上の科学コミュニティでの発言行動に対する参加者の意識的なハードルが高いようであり、科学コミュニティが活性化しない。ワークショップ直後は継続的な学びに対して高い意識を有していた参加者であったが、その理由から、科学コミュニティによる継続的なプログラミング学習の支援が効果を十分に発揮できず、アプリ完成まで開発を進めることができた割合が思わしくない。継続的なプログラミング学習を実施するための高校側の計算機利用環境が恵まれていない。

上記の問題を解決することで、本研究の目的達成に近づくものと考えた。よって、次年度は当該問題の解決に注力するため熊本県内の 2 高校に焦点を当て、スモールスケールで分析・評価を交えながら詳細に研究を進めていく計画とした。

(4) 平成 31 / 令和元 (2019) 年度

平成 31 / 令和元年度は、前年度までに得られた研究結果から確認できた次に示す問題の解決に注力するため、熊本県内の 2 高校に焦点を当て、スモールスケールで実験を実施した。

解決すべき問題：プログラミングに対する興味関心の喚起には多大な貢献をしたワークショップであったが、面識のない参加者（高校生）や本実験を支援するメンター（大学生）が一日完結型のワークショップのみでは、それらの距離感（関係性）を縮めるには十分ではない。そのため、ワークショップ後の継続的な学びにおいて、クラウド上で参加者が発言しづらい状態にあり、構築した科学コミュニティが活性化しない。ワークショップ直後は継続的な学びに対して高い意識を有していた参加者であったが、その理由から、科学コミュニティによる継続的なプログラミング学習の支援が効果を十分に発揮できず、アプリ完成まで開発を進めることができ

た割合が想定を下回っていた。継続的なプログラミング学習を実施するための高校側の計算機利用環境が恵まれていない。

は、参加者間、参加者-メンター間での関係性を縮めることが肝要であると判断し、従来実施してきたワークショップに加えてアイデアソンを追加実施した。また、これまではクラウド上での科学コミュニティによる遠隔でのサポートを主としていたが、さらに対面でのサポートを実施することで継続的な学びの支援を強化した。については、協力いただいた2高校とより密接に連携し当該問題が発生しないような環境の確保を依頼した。その結果、クラウド上の科学コミュニティでの一ヶ月当たりのアクティビティは、前年度の実験と比較して増加した。さらに、アプリ開発に取り組んだ全チームが、学習のゴールに掲げたコンテストへの作品提出を達成した。

(5) 令和2(2020)年度：最終年度

令和2年度は、これまでに実施した実験とその研究結果を踏まえて、ワークショップ参加経験者間での科学コミュニケーションの派生や共助を伴いながら、いかにして継続的な学びを支援する科学コミュニティを形成していくかについて、新たな科学コミュニケーションのフレームワークとしての適用指針や限界などの特徴を含めて総括した。ここで言う実験とは、出張/来場形式ワークショップの開催、科学コミュニティの運営と継続的なプログラミング学習の支援、成果発表の場としてのコンテストの実施、という本研究を進める上でのベースとなる一連の取り組みを含むものである。また、今後の研究の発展において重要となる解決すべき問題に注力するために、熊本県内2高校に焦点を当ててスモールスケールで進めた実験も含む。なお、平成28年度から平成31(令和元)年度までに、出張/来場形式ワークショップを合計11回(平成28年度が1回 於 熊本市、平成29年度が4回 於 宇城地域、県南地域(八代地域を含む)、天草地域、熊本市(単独)、平成30年度が5回 於 上益城地域、県北地域(阿蘇地域を含む)、熊本市(荒尾・玉名地域を含む)、熊本県立人吉高等学校(依頼型)、平成31(令和元)年度が1回 於 熊本市(スモールスケールでの実験のため、九州学院高等学校、熊本学園大学附属高等学校の2高校を対象とした)、コンテストを合計3回(平成29、30、31年度で各1回 於 熊本市)開催した。さらに、総括から得られた知見やノウハウ等を活かし、対象を小学生にかえ、コロナ禍を考慮してオンラインによるワークショップを2回実施した。

4. 研究成果

本研究の成果は次の通りである。なお、ワークショップ参加経験者間での科学コミュニケーションの派生や共助を伴う継続的な学びを支援するフレームワークを提案しその特徴を明確にするという最終目的の達成には、更なる継続的な研究が必要であると考えている。

(1) プログラミング学習環境を比較するための予備実験

本研究の目的は、プログラミングの結果がコンピュータの画面上に出力される従来の学習環境と、プログラミングの結果が実世界で出力されるロボットを用いた学習環境を比較し、学習者への影響の違いを明らかにすることである。今回は、画面上に出力される学習環境としてCode.org、実世界で出力される学習環境としてSpheroを用い、学習を体験してもらう実験を行った。リアルワールドアウトプット環境では、パラメータの与え方など、他方に比べて若干難易度が高く、学習者に「葛藤」を与える結果となった。その一方で、バーチャルアウトプット環境と同等の「楽しさ」や「学習継続意欲」をもたらすことが明らかとなった。これは、実体物がある学習環境の方が、より高度で難しい学習に適している可能性を示唆するものである。上記成果は、国際会議(The Asian Conference on Society, Education & Technology 2016 (ACSET2016))で報告した。

(2) メタサイエンスとしての情報学を対象とした教育フレームワークの検討

本研究では、情報学を主専攻としない学生を対象とした、モチベーションを考慮した情報学の教育のためのメタ的なフレームワークを提案、評価し、その要素や特徴を明らかにすることを目的とした。本研究で提案するフレームワークは、高次のアクティブラーニングの中に一般的アクティブラーニングを包含する設計とした。さらに、モチベーション向上のための設計として『『社会の課題を解決する』という目的を据えること』および『課題や解決方法を『自分たちで設定すること』を組み合わせ、異なる取り組みを行う三つの実践共同体を対象として、提案するフレームワークを適用して活動を行ってもらった。その結果、本研究で提案したフレームワークが、情報学を主専攻としない学生に情報学を教育する際に、有効な形態の一つであることが明らかとなった。上記成果は、国内学会(教育システム情報学会2016年度第6回研究会)で報告した。

(3) プログラミングを対象としたナレッジコミュニティ型学習支援システムに関する基礎検討

本研究では、プログラミングを対象とする、ユーザが相互に質問・回答が可能なナレッジコミュニティ型の学習支援システムを構築し、システムがユーザにどのような学習効果をもたらすかを明らかにすることを目的とした。研究の初期段階として、インフォーマルな学習環境下でシステムが生徒たちのプログラミング学習にどのような効果をもたらすかを明らかにすることを試みた。その結果、本システムが生徒にとって、プログラミング学習を継続するサポートとなり

得る可能性が示唆されたとともに、システムの改善すべき点も明らかになった。上記成果は、国内学会（情報処理学会第 80 回全国大会）で報告した。

(4) ARCS モデルを用いたインフォーマルなプログラミング教育の導入としてのワークショップ・デザインの検討

本研究は、学習者への動機付けに焦点を当て、プログラミング教育の導入として実施するワークショップ・デザインについて検討・評価し、効果的なプログラミングの導入教育の指針を明らかにすることを目的とした。ARCS モデルを用いたデザインのワークショップを通して、多くの生徒のアンケート結果が肯定的なものであったことから、提案した、プログラミング学習への動機付けを意図した ARCS モデルを用いたワークショップのデザインは、有効なものであったと考えられる。上記成果は、国内学会（第 43 回教育システム情報学会全国大会）で報告した。

(5) インフォーマルなプログラミング教育を対象としたナレッジコミュニティのデザインに関する一考察

本研究は、インフォーマルな学習環境下で、継続的なプログラミング学習への取り組みを支援するための、学習環境デザインの要素について明らかにすることを目的とした。実際にインフォーマルなプログラミングの学習機会を有志の高校生に提供し、提案するナレッジコミュニティを利用しながら、プログラミング学習に取り組んでもらった。本実践の結果、提案するナレッジコミュニティは、一部の生徒にとっては、情報の獲得や動機付けなどの面での良い影響を与えた可能性は考えられるが、改善の余地は大いにあると考えられる。上記成果は、国内学会（第 43 回教育システム情報学会全国大会）で報告した。

(6) 科学コミュニケーションと継続的なプログラミング学習を支援するシステムの設計に関する初期検討

本研究では、科学コミュニケーションの場であり、かつプログラミング学習を支援する、距離的・時間的な制約を超えるクラウド上のシステムをデザインし評価することで、システムに必要な要素について明らかにすることを目的とした。提案したシステムは、科学コミュニケーションの派生を促し、かつ継続的なプログラミング学習を支援する可能性が示唆された。しかしながら、システムの改善の余地や、更なる詳しい検証が必要である。科学コミュニケーションについては、雑談スペースへの書き込みの数や PV 数をベースに評価を行ったが、書き込みの内容や生徒同士のやりとりなど質的な分析についても実施する必要がある。また、継続的なプログラミング学習については、全体の 4 分の 1 程度の学生に限り有効であったが、より多くの生徒に有効な機能や仕組みについて検討を続ける必要がある。また、上記の結果は、システムのアクティブユーザの減少も一員だと考えられるため、システムへのアクセス頻度を増やすための仕組みや、生徒への動機付けについても再度検討する必要がある。上記成果は、国際会議（The 10th International Conference on Education Technology And Computers (ICETC2018)）で報告した。

(7) 熊本市におけるプログラミングおよびコンピュータ科学への意識変革を目指す科学コミュニケーションの試行的実践

本研究では、教育関係者や児童・生徒およびその保護者らを対象として、特にプログラミングおよびコンピュータ科学への意識変革を指向した科学コミュニケーションのフレームワークのデザインを明らかにすることを目的として試行的実践を行った。その結果、企画・開催した熊本市版 CSEdWeek によって、プログラミングおよびコンピュータ科学への意識変革がなされたことが示唆された。上記成果は、国内学会（情報処理学会第 81 回全国大会）で報告した。

(8) プログラミング学習の継続のための学習環境デザインと支援に関する基礎検討

本研究では、インフォーマルなプログラミング学習の継続において、有効な学習環境デザインの要素および学習支援の内容を明らかにすることを目的とした。本実践により、これまでの研究の問題（「プログラミング学習に取り組むための時間の確保が難しい点」、「プログラミング学習に取り組むための場所や計算機の確保が難しい点」といった学習環境に関する問題）に加えて、プログラミング初心者の学習サポートを目的として構築した「学習支援システムが想定よりも活用されていない」という問題）を解決するために講じた 6 つの改善策が有効であったといえる。一方で、提案する学習支援システムが、プログラミングの完全な初心者には利用が難しく、やや理解の進んだプログラミング初心者にも有効である可能性が示唆された。上記成果は、国内学会（情報処理学会第 82 回全国大会）で報告した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 切通優希, 石橋賢, 小園和剛, 飯村伊智郎
2. 発表標題 プログラミング学習の継続のための学習環境デザインと支援に関する基礎検討
3. 学会等名 情報処理学会第82回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 切通優希, 土井義周, 徳永勇人, 飯村伊智郎
2. 発表標題 熊本市におけるプログラミングおよびコンピュータ科学への意識変革を目指す科学コミュニケーションの試行的実践
3. 学会等名 情報処理学会第81回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuki Kiridoshi, Ken Ishibashi, Kazutake Kozono, Ichiro Iimura
2. 発表標題 Initial Consideration on Designing a System to Support Science Communication and Continuous Programming Learning
3. 学会等名 The 10th International Conference on Education Technology And Computers (ICETC2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 切通優希, 石橋賢, 小園和剛, 飯村伊智郎
2. 発表標題 インフォーマルなプログラミング教育を対象としたナレッジコミュニティのデザインに関する一考察
3. 学会等名 第43回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 切通優希, 石橋賢, 小菌和剛, 飯村伊智郎
2. 発表標題 ARCSモデルを用いたインフォーマルなプログラミング教育の導入としてのワークショップ・デザインの検討
3. 学会等名 第43回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 切通優希, 石橋賢, 小菌和剛, 飯村伊智郎
2. 発表標題 プログラミングを対象としたナレッジコミュニティ型学習支援システムに関する基礎検討
3. 学会等名 情報処理学会第80回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 切通優希, 飯村伊智郎
2. 発表標題 メタサイエンスとしての情報学を対象とした教育フレームワークの検討
3. 学会等名 教育システム情報学会 (JSiSE) 2016年度 第6回研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yuki Kiridoshi, Ichiro Imura
2. 発表標題 Preliminary Experiment for Comparing Programming Learning Environments
3. 学会等名 The Asian Conference on Society, Education & Technology 2016 (ACSET2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 監修者：飯村伊智郎・小園和剛・石橋賢，著者：切通優希・田中沙季・木下和泉	4. 発行年 2018年
2. 出版社 熊本県立大学	5. 総ページ数 73
3. 書名 SpheroとTickleで学ぶプログラミング入門 [第3版]	

1. 著者名 監修者：飯村伊智郎・小園和剛・石橋賢，著者：切通優希・田中沙季・木下和泉	4. 発行年 2017年
2. 出版社 熊本県立大学	5. 総ページ数 73
3. 書名 SpheroとTickleで学ぶプログラミング入門	

〔産業財産権〕

〔その他〕

熊本県立大学総合管理学部飯村研究室ホームページ（2021年6月現在） https://www.pu-kumamoto.ac.jp/~ilab/

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	小園 和剛 (KOZONO Kazutake) (30381015)	熊本県立大学・総合管理学部・准教授 (27401)	

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	石橋 賢 (ISHIBASHI Ken) (70749118)	熊本県立大学・総合管理学部・准教授 (27401)	

	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	切通 優希 (KIRIDOSHI Yuki)		

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