

令和 2 年 7 月 13 日現在

機関番号：30108

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K00972

研究課題名(和文) 融合分野におけるモノづくり人材育成のためのフィジカルプログラミング学習法開発

研究課題名(英文) Development of Physical Programming for Cultivate of Creative Human Resource in Interdisciplinary Fields

研究代表者

木村 尚仁 (Kimura, Naohito)

北海道科学大学・工学部・教授

研究者番号：80244838

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：我々は新たな発想で創造的モノづくりに取り組む人材育成をめざし、モノづくりとプログラミングを融合した「フィジカルプログラミング」を学ぶための教材開発を行った。そのためのデバイスとして、複数の感覚を通したインターフェースを持つ「ミニLEDランプ」と教育用電子楽器「フォトミン」を作製し、マイコンであるMbed,あるいはmicro:bitを接続する型の教材として完成させた。またScratchとmicro:bitを連携することにより、さらに創造的なモノづくりに取り組めるような検討も行った。これらを実際に用いて子供から大人までを対象とした講座やワークショップを実施し、それらの教育効果を確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

我々が開発した教材、RGBフルカラーLEDを用いた「ミニLEDランプ」および教育用電子楽器「フォトミン」は、STEM教育、またSTEAM教育をベースとし、モノづくりとプログラミングを融合した「フィジカルプログラミング」を学ぶための教材として有用である。これらは子供から大人まで、幅広い世代のクリエイティブ・ラーニングのために役立つことができる。また、これらを用いて我々が実施した講座やワークショップの事例を基に、同様の教育を基本的には誰もが実践することができる。この研究は、これからの社会のために新たな発想で創造的モノづくりに取り組み、イノベーションに寄与しうる人材育成に貢献できると考えられる。

研究成果の概要(英文)：We have aimed to cultivate human resources who can engage in creative manufacturing with new ideas. In order to learn "physical programming", which fuses manufacturing and programming, we have created educational materials, the "mini-LED lamp" and the electronic musical instrument "Photomin". Those materials include interfaces through multiple senses, not only sight and hearing. They have been designed to help people learn "physical programming". These devices can be connected to microcomputers, "Mbed" or "micro:bit". Furthermore, by linking the devices to Scratch and micro:bit, we have been able to make more creative the educational material. We have actually used these materials to hold lectures and workshops for both children and adults. The effect of these educational programs was confirmed.

研究分野：分子エレクトロニクス, 電子デバイス工学, 科学教育, 教育工学

キーワード：モノづくり フィジカルコンピューティング プログラミング センサー Scratch micro:bit STEM教育 STEAM教育

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、研究者個人に帰属されます。

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

現在、種々の電子機器における機能が発達し多様化する中で、効率的な機器開発のために、組込みシステムに代表されるような、ハードウェアとソフトウェアの融合が進んできている。また、センサー技術が進展し、ヒューマンインターフェース技術にも大きな展開が見られる中で、これまで以上にバーチャルなデジタル世界と物理的な現実世界を結びつける機器、システムの重要さが増してきている。製造業においていわゆる組込み系システム(エンベデッドシステム)が普及し、また「モノのインターネット」(Internet of Things)の概念が広く人口に膾炙されるようになり、実際の技術開発が広がってきたことは、その一つの現われであると考えられる。そのような状況に対応した開発を行なっていくためには、科学技術、特に電気・電子工学分野において、ハードウェアとソフトウェアの双方、あるいは融合分野が重要になってきていると言える。このような現状の中で、ハード・ソフトの双方に精通している人材の育成の重要性は、今後はさらに増すと考えられる。申請者はそのような現状を踏まえ、広い視野で担うことのできる技術者の育成が求められていると考えている。

一方、新たなインタラクションデザインを教えるための方法の一つとして、ニューヨーク大学大学院において「フィジカル・コンピューティング」(Physical Computing)が考案された。これは、従来用いられてきたキーボード、マウス、ディスプレイ等の一般的なインターフェース機器ではなく、種々のセンサーやアクチュエータなどを利用することにより、コンピュータを直感的に扱い、コンピュータ側から物理的世界に直接的な働きかけを進めていくものである。最近ではこのフィジカル・コンピューティングをベースとした教育への応用は、理工系だけではなくデザインやアート分野にも広がっている。さらには教育だけではなく、ユニークで実践的なモノづくりにも大きく展開されている。

また一方で、実践的で達成感の高いモノづくりの経験は「自己効力感」を育む上で効果的であると言える。自己効力感とは A. バンデューラによって提唱された概念で、人がより良く生きるための重要な力となりうる。当研究がめざす学習プログラムの中で、この自己効力感を実感させることにより創造性を刺激することも、申請者らがめざすところである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、新しい時代の科学技術に対応し、新たな発想で創造的モノづくりに取り組むことができるエンジニア育成をめざし、ハードウェアとソフトウェアの双方を理解し、融合・複合分野に対応できる人材教育のためのツールと教育プログラムを開発することである。教育用ツールとしては、フィジカル・コンピューティングの手法を利用し、マイクロコントローラと各種センサー、出力デバイスで構成する「五感を持つフィジカルプログラミングツール」を作製する。これを用いて自律的に学んでいく学習プログラムを構築、それを用いた講座を実施し、教育効果の評価を行うことをめざす。

3. 研究の方法

本研究は、工学における新たな時代を担う人材育成をめざし、マイクロコントローラ、センサー、出力デバイスから構成される「五感を持つフィジカルプログラミングツール」を開発する。そのためにまず数種のプロトタイプを作製し、ブラッシュアップしながら完成させる。次いで、このツールを教育に用いるためのプログラムとマニュアルを制作する。大学初年度の少人数の学生を対象として、試行的に講座を実施し、効果を確認してツール、教育プログラムの修正を行う。その後、10人程度規模の出席者を募り、高校生、大学初年度学生に対して学習講座を実施し、学びの効果の評価を行う。

4. 研究成果

(1) 2016年度(平成28年度)

平成28年度には当初の計画に基づき、研究で使用するマイコンについて、選択肢として考えていた Mbed, Arduino, Raspberry Pi に加え、IchigoJam についても検討した。その結果、プログラミング環境の整備、ハードウェアの入手しやすさ等の点から、Mbed を主として用いることに方針を定めた。実際に mbed を用いて、色が変わりながら点滅する LED ランプを作製、小学生向けの出前授業で簡単に紹介し、子供らのプログラミングに対する関心を高められたことが確認できた。次に mbed を用いた五感センサーの代表事例として、金属板と電気抵抗、ミニブレッドボードのみによるオリジナルのタッチセンサーの作製を行なった。これは原理も作製方法も単純でありながら、物理、生物学、回路作製、電気・電子工学、数学(PWM制御に関して)に関する内容を含むことから、STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics)教育の教材としても最適であるといえる。そこで中学生対象の科学モノづくり講座の中で、このタッチセンサーを利用した迷路ゲームの製作を実施した。これにより中学生に向けて科学技術やプログラミングへの関心・理解を深める上で、これが教材として効果が期待できることが確認できた。さらに上記の他にも種々の子供や大人向けの電気・電子系科学モノづくり講座を実施し、様々な層における科学モノづくりの学びを推進するための方法などについて、実践的に知見の蓄積を行なっ

た。また、今後のフィジカルプログラミングツールによるアクティブな学びを、適切な評価のもとで効果的に進めることを目的に含め、PBL型授業でのルーブリックの活用についての検討も行っている。さらに次年度以降のアート分野への展開の準備として、関連資料やイベント、展示会参加による調査も進めている。

(2) 2017年度(平成29年度)

平成29年度はSTEAM教育の実践活動として、「ひらめき☆ときめきサイエンス ～ようこそ大学の研究室へ～ KAKENHI」として『デジタルモノづくり入門 ～ LED ミニランプ作り&コントロールプログラミング ～』を実施。当研究プロジェクトによって昨年度に開発した、mbedを用いて色が変わりながら点滅するLEDランプについて、基礎を学び、デモ実験を行いながら作製した。また本学公開講座として、中学生を対象としてマイコン、センサーを用いたフィジカルプログラミング講座を実施した。この講座では当研究室学生に企画、運営を担当してもらい、これを通しての教育効果についても検証を行った。さらに、北海道教育大学のアート系学生を対象に、新たに当プロジェクトで開発した、センサーやマイコンを利用したSTEAM教育用フォトミン(電子楽器テルミンの光動作版)について、工作講座を実施した。またSTEAM教育の実践活動としては、当研究室の定番テーマとなっているフルカラーLEDを用いたミニLEDランプ工作について、網走での大人及び高校生向けの公開講座、猿払村での親子工作講座、また猿払村との遠隔モノづくり講座、応用物理学会「リフレッシュ理科教室」、高校生向け模擬講義、高校での出前授業などを実施した。また、LEDと圧電素子を用いた「フリフリ発電器」についても、札幌市青少年会館での本学によるイベント「科学“大”実験」、本学大学祭の場を用いての工作体験講座、札幌開成中等教育学校で開催された「ものづくり学校祭」で活動を実施した。いずれの講座においても、この取り組みにおける参加者への効果、また学生がスタッフとして参加した場合には、それによる教育効果についても調査を行なった。その結果から、専門知識・技術、コミュニケーション能力を深める上での効果を確認できた。

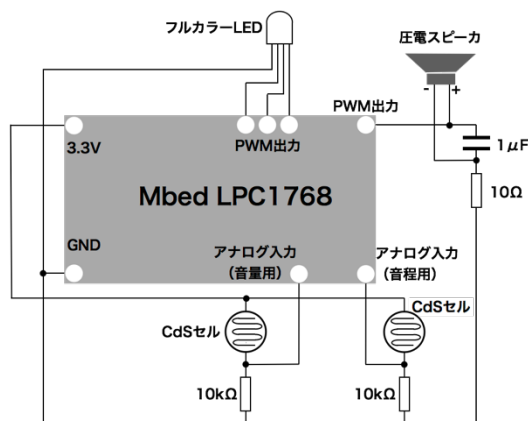


図1 Mbed型フォトミンの構成図①

```

int main() {
    float P, S, f, r;
    while(1) {
        r = (Vin1*3.3 - VL)/(VH - VL);
        S = (Vin2*3.3 - VL)/(VH - VL);

        f = r*(F_H - F_L) + F_L;
        sound_period(1.0/f);
        sound = L1 = S;

        P = r*3.0;

        G = B = R = 0;
        if (P < 1) {
            R = P*S;
        }
        else if (P < 2) {
            R = S;
            G = (P - 1)*S;
        }
    }
}

```

図2 Mbed型フォトミンのプログラム (一部抜粋) ①

(3) 2018年度(平成30年度)

平成30年度はSTEAM教育の実践活動として、札幌市子ども会育成連合会 主催の「わくわく・どきどきサイエンスキッズ」において「LED ミニランプ作り」、猿払村の「親子で一緒に工作教室」でオリジナル電子楽器「フォトミン」作り、教員免許状更新講習での「電気電子系実験・実習のための回路シミュレータとマイコン活用法」の講義の一環でmicro:bitとMbedを使ったプログラミング演習、本学近隣の高校との高大連携教育において「フィジカル・コンピューティングによる電子モノづくり講座」としてmicro:bitを使った色が変わりながら点滅するLEDランプ、中学3年生への模擬講義「電気モノづくり講座 — 電子工作教室」でミニLEDランプ作り、札幌市青少年会館での本学によるイベント「科学“大”実験」で「ふ〜りよく発電器」工作、猿払村の小学校2校でmicro:bitを使ったプログラミング入門授業、応用物理学会「リフレッシュ理科教室」で前述同様のmicro:bitを使った色が変わりながら点滅するLEDランプ、当研究室の学生の企画・実施による「プログラミングであそぼう!」でIchigoJamを使ったプログラミング講座、猿払村の「UCS生きがい学習」で猿払村と本学を遠隔会議システムで結んでの講座「みんなでふ〜りよく発電器をつくろう」、札幌電気工事業協同組合青年部主宰の「親子でんきフェスティバル」でLEDを使った「カラフルライトをつくってみよう」、そして旭川市での本学公開講座「科学”の仕事”を学ぶ講座 in 旭川」でこれもmicro:bitを使った色が変わりながら点滅するLEDランプ作りの講座を実施してきた。これらのほとんどの講座において、この取り組みにおける参加者への効果、また学生がスタッフとして参加した場合には、それによる教育効果についても調査を行ない、効果を確認するこ

とができた。

(4) 2019 年度

2019 年度はフィジカルプログラミング用教材として、手をかざすことで音程が変わるオリジナル電子楽器「フォトミン」をこれまでの型から発展させ「マイコン型 micro:bit 版フォトミン」を開発した。さらにこれを用いてモノづくりとプログラミングを有効に学べる講座のデザインを検討し、「日本学術振興会 ひらめき☆ときめきサイエンス ～ようこそ大学の研究室へ～」の事業に採択された「デジタルアートモノづくり講座 ～マイコンでオリジナルの電子楽器を作ろう～」(2019/9/14)を実施した。また当該年度はこの他、フィジカルプログラミングの研究・実践活動として猿払村の小学校 2 校でプログラミング入門授業(2019/7/21)、猿払村での公開講座「親子で一緒に工作教室:踊るリモコンカー工作」(2019/8/4)、教員免許状更新講習の中での micro:bit を使ったプログラミング演習(2019/8/8)、札幌市子ども会育成連合会 主催の「わくわく☆どきどきサイエンスキッズ ～Scratch を使ったプログラミングによるオリジナルクイズゲームづくり～」(2019/10/26・27)、Scratch を用いて自分の街を紹介するクイズゲームを作る「地域共創プログラミングワークショップ」(2019/12/1 網走, 12/7 猿払, 2020/2/8 札幌)、当研究室の学生による Scratch を使ったシューティングゲーム作成ワークショップ「プログラミングであそぼう!」(2019/12/15)、応用物理学会「リフレッシュ理科教室」での micro:bit を使った「でんきモノづくり&プログラミング講座」(2019/12/21)、猿払村と本学を遠隔会議システムで結びオンラインで実施した猿払村 UCS 生きがい学習「くるくる踊るリモコンカー」工作(2020/1/10)などに取り組んできた。実施したワークショップや講座において参加者、学生スタッフへのアンケート調査を行ない、学び・教育への効果を検証した。

以上のように我々は、新たな発想で創造的モノづくりに取り組むことができる人材育成をめざし、「フィジカルプログラミング」を学ぶための教材開発に取り組んだ。そのためブレッドボード上に各種部品を配置し、マイコンと接続して制御を行うための教材デバイス開発を行った。特に教材デバイスとのインターフェースについては、LED や圧電スピーカなどの視覚や聴覚による入出力だけではなく、その他に触覚的に手をかざすことでコントロールを行えるよう、CdS を用いた入力機能も組み込むよう設計を行った。

このような検討を行い、RGB フルカラーLED を用いた「ミニ LED ランプ」、またこのランプと圧電スピーカを用いた教育用電子楽器「フォトミン」を作製した。さらにマイコンである Mbed, あるいは micro:bit を接続する型の教材として完成させた。加えて Scratch と micro:bit を連携させることにより、さらに創造的なモノづくりに取り組めるような検討も行った。

これらを実際に用いて、小学生、中学生、高校生、大学生および大人までを対象として、モノづくりとプログラミングを融合して創造的な学びを体験できる講座やワークショップを実施した。実施にあたっては効果的に学び体験ができるよう、参加者の年齢層やスキルに合わせて、最初のアイスブレイクから回路作製、プログラミング、作品の完成、自分の工作の振り返りまでを含めて、それらに教育効果があることを確認した。

<引用文献>

- ① 木村 尚仁, STEAM 教育用フィジカルプログラミング電子楽器教材「フォトミン」の試作, 工学教育, Vol. 68, No. 2, pp. 72 - 75, Mar. 2020.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 木村尚仁	4. 巻 44
2. 論文標題 リフレッシュ理科教室における高い達成感をめざした児童向け電気工作体験のデザイン	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 応用物理教育（掲載決定）	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 木村尚仁, 碓山恵子, 梶谷崇, 塚越久美子	4. 巻 未定
2. 論文標題 オンラインでのモノづくり講座による児童への科学啓発の効果	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 工学教育（掲載決定）	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 木村尚仁	4. 巻 68
2. 論文標題 STEAM教育用フィジカルプログラミング電子楽器教材「フォトミン」の試作	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 工学教育	6. 最初と最後の頁 72-75
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.4307/jsee.68.2_72	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 木村尚仁, 梶谷崇, 碓山恵子, 塚越久美子	4. 巻 67
2. 論文標題 ICTを用いた児童に対するモノづくり講座による遠隔地への科学啓発活動	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 工学教育	6. 最初と最後の頁 80-85
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.4307/jsee.67.2_80	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 木村尚仁, 梶谷崇, 碓山恵子, 塚越久美子	4. 巻 67
2. 論文標題 ICTを用いた児童に対するモノづくり講座による遠隔地への科学啓発活動	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 工学教育	6. 最初と最後の頁 80-85
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.4307/jsee.67.2_80	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 梶谷崇, 木村尚仁, 濱谷雅弘, 碓山恵子, 塚越久美子, 谷口尚弘, 坂井俊文, 道尾淳子	4. 巻 46
2. 論文標題 第3回北方地域社会フォーラム実施報告	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 北海道科学大学研究紀要	6. 最初と最後の頁 49 - 53
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://id.nii.ac.jp/1237/00000303/	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 伊藤隆介	4. 巻 -
2. 論文標題 拡散の軌跡を覗く ARTBOXと、その後の受賞作家たち	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JR TOWER ARTBOX 受賞作家展 / 拡散した光彩たち 図録	6. 最初と最後の頁 40 - 45
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 木村尚仁, 碓山恵子, 塚越久美子, 梶谷崇	4. 巻 43
2. 論文標題 地域社会創生における人材育成のための科学モノづくり啓発に関する研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 北海道科学大学研究紀要	6. 最初と最後の頁 43-47
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 碓山恵子, 木村尚仁	4. 巻 43
2. 論文標題 学生の協働意識を引きだす学習者主体のルーブリック作成	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 北海道科学大学研究紀要	6. 最初と最後の頁 35-41
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 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 湯川恵子, 木村尚仁, 碓山恵子	4. 巻 27
2. 論文標題 学びへのコミットメントを引きだす学習者主体のルーブリック作成と自己評価	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 国際経営フォーラム	6. 最初と最後の頁 217-236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://hdl.handle.net/10487/14330	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30件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 木村尚仁, 梶谷崇, 碓山恵子, 塚越久美子
2. 発表標題 遠隔会議システムを用いた児童に対する科学モノづくり講座の実践
3. 学会等名 情報科学技術フォーラム (発表確定)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 木村尚仁
2. 発表標題 産学連携による科学啓発の取り組み ~ 地元企業との協働によるモノづくり & プログラミング講座の実施事例 ~
3. 学会等名 産学連携学会 (発表確定)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 木村 尚仁
2. 発表標題 リフレッシュ理科教室による理科啓発活動の取り組み その5
3. 学会等名 第55回応用物理学会北海道支部 第16回日本光学会北海道支部 合同学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 木村 尚仁
2. 発表標題 地域のための子供向け科学モノづくり講座の実践事例
3. 学会等名 応用物理学会シンポジウム「科学教育の人材育成および教育の取り組みとその活性化 - 北海道地区 - 」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村尚仁
2. 発表標題 産学協同による地域社会貢献への取り組み
3. 学会等名 産学連携学会 東日本リエゾンカンファレンス in 秋田
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村尚仁, 梶谷崇, 碓山恵子, 塚越久美子, 西一郎
2. 発表標題 「テレまね」システムを用いた遠隔地を結んでのSTEAM教育の展開
3. 学会等名 私情協教育イノベーション大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村尚仁, 梶谷崇, 碓山恵子, 塚越久美子
2. 発表標題 ICTを用いた遠隔地の児童らへの科学モノづくり講座の実践(2)
3. 学会等名 日本工学教育協会工学教育研究講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村尚仁
2. 発表標題 産学連携による地域貢献活動事例 ~ 札幌協青年部による親子でんきフェスティバルへの協力 ~
3. 学会等名 産学連携学会第17回大会(奈良大会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤隆介
2. 発表標題 映画フィルムのフレーム、ビデオ画面分割によるスプリット・イメージ表現
3. 学会等名 日本映像学会第45回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤隆介、永田康祐、ン・ツー=クワン、ステラ・ソー、WARE、イップ・ユック=ユー、コニー・ラム、畠中実
2. 発表標題 FALSE SPACES 虚現空間」オープン・ディスカッション
3. 学会等名 公益財団法人東京都歴史文化財団東京都現代美術館 トーキョーアーツアンドスペース、香港アーツセンター
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村尚仁, 梶谷崇, 碓山恵子, 塚越久美子
2. 発表標題 遠隔会議システムを用いた児童に対する科学モノづくり講座の実践
3. 学会等名 情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 木村尚仁
2. 発表標題 リフレッシュ理科教室による理科啓発活動の取り組み その4
3. 学会等名 応用物理学会北海道支部学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村尚仁
2. 発表標題 電気モノづくり工作とプログラミングによる科学啓発活動の実践
3. 学会等名 電気学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 碓山恵子, 塚越久美子, 木村尚仁
2. 発表標題 学生にメタ認知と自己変容を自覚させるアサーティブ・コミュニケーション実験
3. 学会等名 未来のマナビフェス 2030年の学びをデザインする
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菊池明泰, 塚越久美子, 碓山恵子, 細川和彦, 石田眞二
2. 発表標題 新ガリレオ入試で入学した学生の入学後の検証 - 質的調査と学部別での比較 -
3. 学会等名 入研協独立行政法人大学入試センター
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小島洋一郎, 村本充, 中村基訓
2. 発表標題 苫小牧・旭川高専専攻科における共同講義の実践事例
3. 学会等名 第24回 高専シンポジウム in 小山
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤隆介, 山口啓介, 武居利史
2. 発表標題 伊藤隆介 x 山口啓介 LOST & FOUND アーティスト トーク
3. 学会等名 第四回IMAGINE FUKUSHIMA展
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤隆介, 五十嵐威暢, 岡部昌生
2. 発表標題 JR TOWER ARTBOX 授賞作家展「拡散した光彩たち」
3. 学会等名 JR TOWER ARTBOX 授賞作家展「拡散した光彩たち」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 木村尚仁
2. 発表標題 小学児童向けモノづくり講座による科学啓発活動の実践
3. 学会等名 応用物理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 木村尚仁
2. 発表標題 電気系の専門性を活かした地域の専門技術者組織との協働による社会貢献活動
3. 学会等名 日本工学教育協会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 木村尚仁, 小島洋一郎, 嶋川泰規, 中村貴裕, 岡地修吾, 山崎 高裕
2. 発表標題 産学連携による地域貢献活動事例 ~ 児童養護施設での「電 Lab. で遊ぼう!」の実施 ~
3. 学会等名 産学連携学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 碓山恵子, 木村尚仁, 細川和彦
2. 発表標題 グループワークの課題を改善し深い学びを促進する補助教材の検討
3. 学会等名 日本工学教育協会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小島洋一郎, 村本充, 木村尚仁
2. 発表標題 系統的科學教育プログラムの構築
3. 学会等名 日本工学教育協會
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 村本充, 佐藤奈々恵, 小島洋一郎
2. 発表標題 海外語学研修を利用した学生による理科教室の実践
3. 学会等名 日本工学教育協會
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 碓山 恵子, 菊池 明泰, 湯川 恵子, 木村 尚仁
2. 発表標題 必修PBL型授業の課題解決に向けたルーブリックの活用の試み
3. 学会等名 第23回大学教育研究フォーラム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小島洋一郎, 村本充, 木村尚仁
2. 発表標題 モノづくり講座による子供と大人の科学技術啓発
3. 学会等名 第22回高専シンポジウムin Mie
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 木村尚仁, 碓山恵子, 塚越久美子, 梶谷崇, 小島洋一郎
2. 発表標題 理系人材育成のための電気電子系モノづくり講座の実践
3. 学会等名 電気学会教育フロンティア研究会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 木村 尚仁, 碓山 恵子, 塚越 久美子, 小島 洋一郎
2. 発表標題 電気モノづくり講座による大人への科学技術啓発
3. 学会等名 平成28年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 木村尚仁
2. 発表標題 北海道における広い年齢層への電気モノづくり講座実施による科学啓発活動
3. 学会等名 第27回 物理教育に関するシンポジウム ～ 地域連携による科学技術教育・啓発活動の実践 ～
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 木村尚仁, 碓山恵子
2. 発表標題 子供の科学啓発のための大人向け科学モノづくり講座の実践
3. 学会等名 工学教育研究講演会
4. 発表年 2016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	伊藤 隆介 (Ito Ryusuke) (80271716)	北海道教育大学・教育学部・教授 (10102)	
研究 分担者	小島 洋一郎 (Kojima Yohichiro) (50300504)	北海道科学大学・工学部・教授 (30108)	
研究 分担者	碓山 恵子 (Ikariyama Keiko) (50337010)	北海道科学大学・未来デザイン学部・教授 (30108)	