

令和 2 年 7 月 15 日現在

機関番号：52601

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17H01987

研究課題名（和文）社会実装能力涵養のためのコンテスト教育有効性の分析解明とその効果向上研究

研究課題名（英文）Analysis and Elucidation of the Effectiveness of Contest Education for the Cultivation of Social Implementation Ability and Its Effectiveness Improvement Research

研究代表者

新保 幸一（SHINPO, Koichi）

東京工業高等専門学校・その他部局等・校長

研究者番号：10446247

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,400,000円

研究成果の概要（和文）：社会と繋がり、課題抽出～コンセプト策定～試作～実装といった一連のプロセスを経験しながら、社会サービス向上・価値創造に取り組む社会実装教育について、その教育的有効性を分析・解明することに取り組んだ。5単位必修科目の社会実装科目を新設し、ポスター発表形式の最終報告会が実施され、教員による評価に加え、学生間、外部参加者によってオンラインで評価コメントを記録する仕組みを採用した。さらに、受講学生全員を対象に、GRIT、PROGによる評価をそれぞれ2回行ったところ（GRIT：4月と2月に実施、PROG：7月と2月に実施）、全体に上昇傾向であり、イノベーション教育に効果的であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

社会実装教育とは、社会の現実の問題に向き合い、他者との対話と工学的な解決策を駆使し、価値を社会と共に創造する経験を授業として提供するものである。高学年の必修科目として社会実装科目「社会実装プロジェクト」を新設し、この経験によって学生がいかにか成長するか評価と分析を試みた。社会実装教育を経験した学生は、従来型の座学や実習で総合的に育成することが難しいコンピテンシーを伸長させることが確認され、社会実装のプロセスは科学技術イノベーション教育として有望であることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：We analyzed and elucidated the educational effectiveness of “Social Implementation Education” that attending students tackle social service improvement and value creation by experiencing a series of processes such as connection with society, problem extraction, concept formulation, prototyping, and implementation. The social implementation course of the total 5 credit compulsory subjects were newly established, and the final report meeting of the poster presentation type was carried out, and in addition to the evaluation by the teacher, the mechanism which records the evaluation comment by among students and external participants on-line was adopted. In addition, when the evaluation by GRIT and PROG was respectively carried out for all the attending students twice (GRIT: implemented in April and February; PROG: implemented in July and February), it was on the upward trend in the whole, and it was indicated that it was effective for the innovation education.

研究分野：工学教育

キーワード：社会実装教育 イノベーション教育 コンピテンシー評価

1. 研究開始当初の背景

グローバル化や情報化の進展, 少子高齢化等, 社会の急激な変化の中, 産業界や地域社会は, 経済成長と国家的な課題を克服し得るイノベティブな人材育成を切望している[1-6]. 高等教育のユニバーサル段階に入った教育の世界的潮流は, 「競争する能力」よりも「多様な人々と合意形成して高価値を生み出す価値観や方法を修得すること」を重視している [5-6]. 我が国でも, 大学・高専等の授業に, 学びのプロセスを重視するアクティブラーニング(以下, AL)や PBL が導入され始め, 内発的で主体的な学びを促す教育的工夫がなされるようになってきた. 一方, 他と競争させて成長を促すために, AL において, 学びの成果を競わせるコンテストがよく用いられるが, 結果重視に陥り AL 本来の教育目標を見失う危険性をはらんでいる.

他方, DARPA ロボットチャレンジ[7]等のコンテストでは, 技術革新や参加者の汎用能力涵養に効果的とされている. もし, コンテストの外発的動機付けとして, 努力して高みを目指す「プロセス全体」を評価対象とできれば, 勝敗に関わらず, 深い学びを得ることができる. 結果として, 汎用能力が涵養・育成され, 失敗から意欲的な学びを引き出す効果も得ることができる. 我々のこれまでの実践研究では, 社会実装に, プロセス全体が評価対象となる課題探索型コンテスト(以下, 社会実装コンテスト)を導入することによって, 汎用能力を効果的に育成できることを明らかにしつつある. 社会実装コンテストの手順は, まず, 1) 実現すべきサービスコンセプトを考え, その実現に必要なシステムをつくり, 2) 実現した者やシステムを実社会(現場)に持ち込んでテストし, 3) 現場の声に基づいた改良を実施し, 4) そのプロセス全体をコンテスト形式で発表して順位をきめるというものである.

社会実装コンテストの利点は, コンテスト由来と社会実装由来のものに大別される. コンテスト由来の利点は, 実際のシステムづくりが学生の心に火を点ける効果があること, そして, コンテストがチームで実施されることにある. 擬似社会を構成する活動からチームワークや駆引き等が体得でき, 競い合うことよりも「協力して切磋琢磨させる効果」や, 社会実装特有の教室では擬似体験できない社会の課題と直に向き合うことによるモノづくりというプロセスの中で, 「社会の様々な今日の課題と対峙せざるを得ない環境で学ばせる効果」も重要である. 世界的潮流である状況論的教育手法として, 社会実装の素晴らしさを学生が実感できる点も大きな利点と言える. そこに身を置く学生たちの技術者としての誇りや責任感の喚起や価値観の変容による, 他のどんな教育でもできない人間成長を伴うキャリア意識形成効果による学習意欲の醸成も期待できる. 次に, 社会実装由来の利点は, システムを実際にユーザに使用してもらうため, それを使う人々に頭を下げてお願いする経験ができる点である. 「ユーザの声を聴く」と言っても, ユーザからは「使いにくい」としか言ってもらえないことも多い. 「ユーザの言葉」を「工学の言葉」に翻訳することが工学リテラシー教育の絶好の場となる. 誠実な姿勢を持って 1 年近くユーザと共に活動していると, 最終的にユーザから「お褒めの言葉」を受ける結果になることが多く, 手ごたえを素人のユーザから直接得られる利点もある. さらに, 社会実装のプロセスは科学技術イノベーションプロセスとも重なり[8], イノベーション教育に直結することは注目すべき大きな利点として挙げられる.

2. 研究の目的

これまでの実証研究より, 社会に技術を実装しながらモノづくりをする過程から学んでいく「社会実装教育」では, 課題発見から納品までのプロセスや成果を含めたその全体を評価するコンテストにより技術者としてのイノベーション力が高まり汎用能力(社会実装力)が育成されることを見出してきている[9]. その成果は, 日本工学教育協会「工学教育」特集号[8]発行や「社会実装イントロ講座」(教材)[9]に結実させてきた.

課題は, アンケート等の主観的検証では社会実装コンテストの有効性検証が不十分のため, 教育手法の開発や改良に活かさないことである. そこで, 本研究では, 学生の成長評価に注目し, AL における社会実装コンテストの教育的有効性について分析・解明を行う.

3. 研究の方法

主観的評価, 客観的評価双方のアプローチから分析を行う. 主観的評価には GRIT 指標[10]に従う自己評価を採り入れた[11]. ここで我々が特に注力するのは, 時代によらず不可欠なコンピテンシーの育成である. コンピテンシーは, 社会で高い業績を出す人材に共通する行動様式のことであり, 1) 人との調整ができる, 2) 関係性とチームワークを築ける, 3) 批判的で分析的, 4) 自己と時間を律せられる, 5) リーダーシップがある, 6) 大局を見られる, 7) 表現力がある, 8) コミュニケーション力がある, の 8 項目が重要であるとされる[12]. これら 8 項目は, 他人との協業によりプロジェクトを進める能力と言えるが, 従来型の座学や実習でこれらの能力を総合的に育成することは難しく, 新たなカリキュラムが求められている.

東京高専は, 令和元年度より本科全学科 4 年生を対象に「社会実装教育」として「社会実装プロジェクト」を実施している[13]. プロジェクトでは, 知識的学習を主として, 企業経験者による講演や, グループワークを多く取り入れ, 実際の社会実装に必要なマインドセット, スキルセットの修得が図られる. プロジェクトでは, 学生をチーム(4 名程度)に分け, 各チームに指導教員が付いて実際の企業, 組織などの課題解決に取り組む. これらは, 上述した「社会の現実の問題に向き合い, 他者との対話と工学的な解決策を駆使し, 価値を共に創造する経験」を授業として提供するものであり, 現実のプロジェクトにチームで取り組むことで, コンピテン

シーを向上させる効果が期待できる一方、社会実装教育がコンピテンシーに波及する効果を客観的に分析した事例はこれまでなかった。そこで、社会実装教育の効果を PROG[14]で評価した。

4. 研究成果

4.1. GRIT による主観的評価

まず最初に、後述する PROG による客観的評価に対し、社会実装力の一つである「やり抜く力」を主観的に評価するため、GRIT 指標[10]を用いた結果を示す。これは、社会実装プロジェクトおよびプロジェクト を体験した学生の伸びを計る一指標として実施したものである。

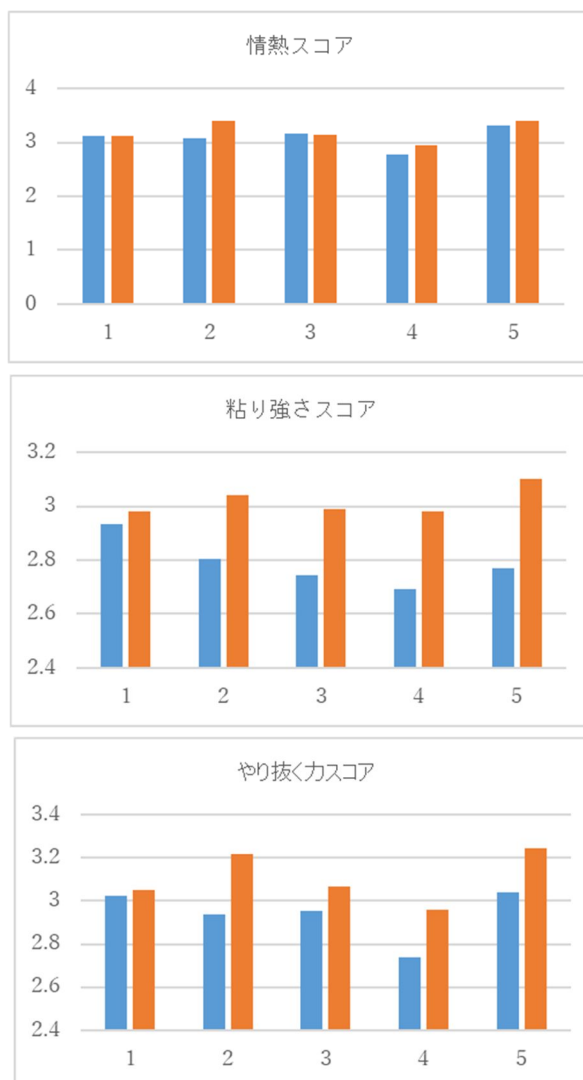


図 1 プロジェクト ・ 取り組み前後 5 学科別自己評価の伸び

(GRIT 指標) 青：4月、橙：翌年2月調査

4月と翌年2月の GRIT の結果を図 1 にまとめた。同図は、各学科の平均であり、横軸 1~5 は学科を表し、縦軸は三つの指標を表している。GRIT 指標は、長期目標に対して示す動機づけ的な要因であり、これらは、教育的な介入によって育成できるとされる。GRIT 指標に従う自己評価の結果、全体的にスコアの伸びが確認できた。なお、GRIT 指標および後述の PROG コンピテンシーテストにより社会人基礎力を評価する試みにおいて、同指標は、コンピテンシー総合と高い相関関係がみられ、共に学生の汎用的能力を示す指標となり得ることが示唆されている[11]。

4.2. PROG によるコンピテンシー伸長効果の評価

次いで、客観的評価として実施した PROG(Progress report on generic skills)テストについて述べる。PROG は、コンピテンシーを測定するためのアセスメントプログラムである[14]。本取り組みでは、本科全 4 年生を対象に、社会実装プロジェクト 実施前後にコンピテンシーを測定し、比較を行った。コンピテンシーテストは、自分を取り巻く環境に働きかける力である対人基礎力、対自己基礎力、対課題基礎力の三領域と、これらに含まれる 33 要素を計測するものである。回答は、同じ問題に対する社会人の回答と比較してランク分けされ、総合得点、各領域につ

いて7段階でフィードバックが与えられる。対象となった学生の区分と人数を表1に示す。

表1 調査の対象と時期

区分	1回目 2019年7月	2回目 2020年2月	集計対象者 1・2回目受験
機械工学科	40	40	40
電気工学科	38	38	38
電子工学科	31	30	30
情報工学科	41	37	36
物質工学科	39	38	37
合計	189	183	181

図2に、社会実装教育前後での、総合得点分布を示す。社会実装教育前(1回目)に比べ、社会実装教育後(2回目)の方が、スコアが向上していることが分かる。1回目のスコア平均は3.08、2回目は3.79であった。t検定を行ったところ、 $p < 0.01$ であり、平均値は有意に向上したと言える。2回目の平均スコア3.79は、全国の国立高専4年生の平均である3.23、及び国公立大学理系1年生の平均である3.07と比較しても高い。スコアを維持、あるいは向上させた学生は89%であり、大部分の学生に効果があったと言える。

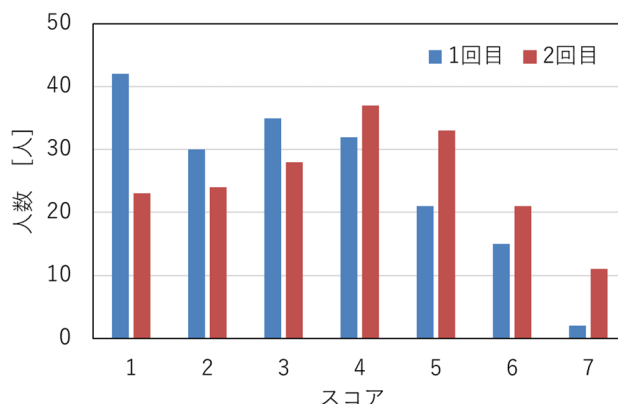


図2 コンピテンシー総合のスコア分布

図3に、社会実装教育前後でのコンピテンシー大分類要素毎の平均値を示す。Error Barは標準偏差である。t検定を行ったところ、全項目とも $p < 0.01$ であり、平均値は有意に向上したと言える。平均値は全ての項目において向上しており、社会実装教育はコンピテンシー全体に対して効果があったと言える。

図4に、学科毎のコンピテンシー平均値の比較を示す。Error Barは標準偏差である。全学科で、スコアが向上した。社会実装教育では、学科毎の裁量で幅広いテーマ設定と教育手法が採られ、その中で基本となる共通項は、「社会とのやり取りを通じて、課題抽出～コンセプト策定～試作～実装といった一連のプロセスを経験しつつ、社会のサービス向上・価値創造に取り組む」といった大きな枠組みに沿って、チームワークで活動する点とみることができる。図4より全学科のコンピテンシー総合が伸長したことが確認でき、この大きな枠組みの中で現実課題を解決していく経験が非常に有用な教育効果につながることを示唆している。

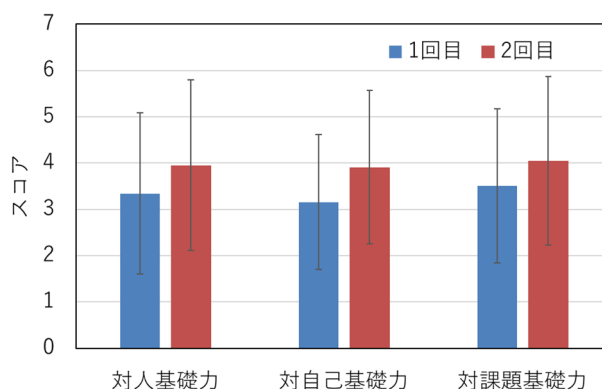


図3 コンピテンシーの大分類要素のスコア平均の比較

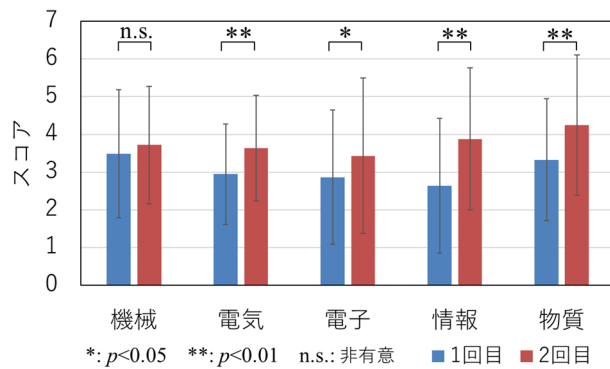


図4 学科毎のコンピテンシー総合の比較

4.3. まとめ

東京高専の全学科4年生181名を対象に社会実装教育を行い、GRIT指標による学生の主観的評価、および客観的評価としてPROGを用いたコンピテンシーの伸長効果の双方を評価した。主観的評価として、社会実装教育の前後でGRIT指標に従う自己評価を行ったところ、全体的にGRITスコアの伸びが確認ができたことに加え、客観的評価として、PROGのコンピテンシー総合が0.7ポイント有意に向上したことを確認した。PROGスコアを維持、または向上させた学生は全体の89%であり、多くの学生に社会実装教育の効果が確認された。一方、11%の学生はスコアを低下させており、受講学生全員のコンピテンシーを高めることの難しさも明らかになった。コンピテンシーの大分類毎にみても各スコアが向上していることから、社会実装教育はコンピテンシー全般に効果があると言える。学科毎のコンピテンシー総合の平均値も全て向上しており、社会実装教育という教育手法そのものにコンピテンシーを向上させる効果があることが示唆された。

また、詳細は割愛するが、プロジェクトの最終成果報告を全学ポスター展示で行った際に、学生間の相互評価を含んだピアレビューを実施した。イノベーションを起こすためには、異なる事業領域や技術領域との新結合が必要となり、技術領域間を往来して知識を収集する姿勢が重要となる。学生の(他学科)技術領域間の往来を表す特徴として、学科間のポスター閲覧・被閲覧の関係に着目したところ、自らが所属する学科以外を積極的に閲覧する様子が多く見られた。

【参考文献】

- [1] 中教審，“新たな未来を気付くための大学教育の質転換に向けて”(平成24年8月)
- [2] 文科省，“理工系人材育成戦略”，(平成27年3月)
- [3] 理工系人材育成に関する産学官円卓会議，“理工系人材育成に関する産学官行動計画”(平成28年8月)
- [4] 科学技術・学術審議会総合政策特別委員会，“日本再興戦略2016”(平成28年6月)
- [5] 経産省，“「社会人基礎力」育成のススメ～社会人基礎力育成プログラムの普及を目指して～”(平成18年2月)
- [6] 高等専門学校の充実に関する調査研究協力者会議，“高等専門学校の充実について”(平成28年3月)
- [7] 小山田，“デュアルユース技術の研究開発：海外と日本の現状”，科学技術コミュニケーション第19号(平成28年)
- [8] 佐藤，“科学技術イノベーション教育としての社会実装プロジェクトの分析とそれによる深化”，工学教育，63巻1号(平成27年)
- [9] 文部科学省大学間連携共同教育推進事業，“KOSEN 発”イノベーション・ジャパン”プロジェクト活動報告”(平成26年)
- [10] アンジェラ・ダックワース著，神崎朗子訳，“やり抜く力 人生のあらゆる成功を決める「究極の能力」を身につける”。ダイヤモンド社，(平成28年)
- [11] 鈴木ら，“工学系学生のGRIT指標と社会人基礎力の関連性分析”，工学教育，67巻4号(令和2年)
- [12] Azevedo, A. et al., “Competency development in business graduates: An industry-driven approach for examining the alignment of undergraduate business education with industry requirements”, Int. J. Educ. Manag., vol. 10, no. 1 (2012)
- [13] 多羅尾ら，“社会実装教育カリキュラム化の取り組み 社会実装プロジェクト・・・の実行”，工学教育研究講演会講演論文集2020，(令和2年，講演予定)
- [14] 成田，“エビデンスに基づいた大学教育の再構築に向けて - ジェネリックスキルを含めた学修成果の多元的評価 - ”，情報知識学会誌24巻4号，(平成26年)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 8件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 永井 翠, 安富 義泰, 大塚 友彦, 多羅尾 進, 佐藤 知正, 新保 幸一	4. 巻 68
2. 論文標題 社会変革を担う人材を育成する「社会実装教育」の実践	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 工学教育 (Journal of JSEE)	6. 最初と最後の頁 65-71
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.68.3_65	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 鈴木 慎也, 木村 知彦, 井口 雄紀, 大塚 友彦	4. 巻 67
2. 論文標題 工学系学生のGRIT指標と社会人基礎力の関連性分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 工学教育 (Journal of JSEE)	6. 最初と最後の頁 100-103
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.67.4_100	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 安富義泰, 大塚友彦, 土居信数	4. 巻 67
2. 論文標題 学生調査法による汎用的能力評価の有効性に関する考察	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 工学教育 (Journal of JSEE)	6. 最初と最後の頁 66-71
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 木村知彦, 大塚友彦	4. 巻 66
2. 論文標題 卒業研究による社会人基礎力向上効果に関する一考察	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 工学教育 (Journal of JSEE)	6. 最初と最後の頁 77-81
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 林 丈晴, 多羅尾 進, 浅野 敬一, 佐藤 知正, 丹野 浩一	4. 巻 66
2. 論文標題 科学技術イノベーション教材 “社会実装イントロ講座” のカバレッジ分析とその評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 工学教育 (Journal of JSEE)	6. 最初と最後の頁 85-90
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.66.2_85	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 井口 雄紀, 大塚 友彦	4. 巻 66
2. 論文標題 社会人基礎力「前に踏み出す力」の主観的な評価手法に関する一考察	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 工学教育 (Journal of JSEE)	6. 最初と最後の頁 54-57
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.66.2_54	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 佐藤 知正, 林 丈晴, 大塚 友彦	4. 巻 65
2. 論文標題 科学技術イノベーション実現のための社会実装教育	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 工学教育 (Journal of JSEE)	6. 最初と最後の頁 3-9
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.65.4_3	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 多羅尾 進, 林 丈晴, 大塚 友彦	4. 巻 66
2. 論文標題 社会実装教育における枠組みの構築と実装活動の客観的・主観的評価手法の開発	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 工学教育 (Journal of JSEE)	6. 最初と最後の頁 29-34
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.65.4_29	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17件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 水戸 慎一郎, 永井 翠, 安富 義泰, 新田 武父, 大塚 友彦
2. 発表標題 社会実装教育によるコンピテンシーの向上効果
3. 学会等名 令和2年度工学・工業教育研究講演会（発表予定）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大塚友彦, 永井翠, 安富義泰
2. 発表標題 社会と共にイノベティブ技術者を育てる社会実装教育
3. 学会等名 令和2年度工学・工業教育研究講演会（発表予定）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安富義泰, 永井翠, 大塚友彦
2. 発表標題 社会実装教育による学生の社会人基礎力への教育効果
3. 学会等名 令和元年度工学・工業教育研究講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 芦田 和毅
2. 発表標題 高専低学年への社会実装教育の実施例 - 健康管理を目的とした身体部位の周囲形状測定システムの開発を題材にして -
3. 学会等名 平成30年度工学・工業教育研究講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊澤 悟
2. 発表標題 異分野ユーザーとの連携による社会実装
3. 学会等名 平成30年度工学・工業教育研究講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 一戸隆久, 大塚友彦, 多羅尾進, 山下晃弘
2. 発表標題 「社会実装フォーラム」の取組み
3. 学会等名 平成30年度工学・工業教育研究講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林 丈晴, 佐藤 知正
2. 発表標題 科学技術イノベーション教材の定量的カバレッジ分析
3. 学会等名 平成30年度工学・工業教育研究講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大塚友彦, 鈴木慎也, 木村知彦, 井口雄紀
2. 発表標題 学生のコンピテンシーとGRIT(やり抜く力)の関連分析 - 社会実装教育経験学生に行ったアンケートからみえてきたこと -
3. 学会等名 平成30年度工学・工業教育研究講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大塚友彦, 佐藤知正, 林丈晴
2. 発表標題 科学技術イノベーション教育としての社会実装コンテスト
3. 学会等名 第35回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大塚友彦
2. 発表標題 「やり抜く力」の主観評価の有効性に関する考察
3. 学会等名 平成29年度工学・工業教育研究講演論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大塚友彦, 佐藤知正
2. 発表標題 科学技術イノベーション教育としての社会実装コンテスト
3. 学会等名 第35回日本ロボット学会学術講演会予稿集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 多羅尾 進, 藤原 康宣, 津田 尚明(和歌山高専)
2. 発表標題 プロトタイピング協働ネットワークによる自律移動ロボットの開発
3. 学会等名 第35回日本ロボット学会学術講演会予稿集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 久池井 茂, 宮元 章, 祖堅 敬
2. 発表標題 ICTを活用したビジネスモデルの展開に向けた社会実装教育
3. 学会等名 平成29年度工学・工業教育研究講演論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 久池井 茂, 大隈 恵治, 守田 雄二, 西笛 正義
2. 発表標題 使用済注射薬自動読取装置の研究開発と社会実装
3. 学会等名 第35回日本ロボット学会学術講演会予稿集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 芦田 和毅, 中山 英俊, 鈴木 伸哉, 北山 光也
2. 発表標題 教育機関および地域密着型企業の混成状態における社会実装教育の取組み
3. 学会等名 平成29年度工学・工業教育研究講演論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤原 康宣, 鶴沢 知弘
2. 発表標題 地域伝統文化の3次元技術による社会実装
3. 学会等名 平成29年度工学・工業教育研究講演論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 青木 悠祐
2. 発表標題 建設現場実装実験を通じた社会実装ロボット教育の実践
3. 学会等名 平成29年度工学・工業教育研究講演論文集
4. 発表年 2017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	伊澤 悟 (IZAWA Satoru) (00232223)	小山工業高等専門学校・機械工学科・教授 (52201)	
研究分担者	伊藤 通子 (ITO Michiko) (00537037)	東京都市大学・その他部局等・准教授 (32678)	
研究分担者	藤原 康宣 (FUJIWARA Yasunori) (40290689)	一関工業高等専門学校・その他部局等・准教授 (51201)	
研究分担者	久池井 茂 (KUCHII Shigeru) (50300653)	北九州工業高等専門学校・生産デザイン工学科・教授 (57103)	
研究分担者	芦田 和毅 (ASHIDA Kazuki) (70377612)	長野工業高等専門学校・電子情報工学科・准教授 (53601)	

6. 研究組織（つづき）

	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	青木 悠祐 (AOKI Yusuke) (70584259)	沼津工業高等専門学校・電子制御工学科・准教授 (53801)	
研究 分担者	林 丈晴 (HAYASHI Takeharu) (70637264)	山梨大学・大学院総合研究部・准教授 (13501)	
研究 分担者	大塚 友彦 (OTSUKA Tomohiko) (80262278)	東京工業高等専門学校・電子工学科・教授 (52601)	
研究 分担者	多羅尾 進 (TARAO Susumu) (80300515)	東京工業高等専門学校・機械工学科・教授 (52601)	