

令和 4 年 5 月 31 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(B) (特設分野研究)

研究期間：2017～2021

課題番号：17KT0043

研究課題名(和文)人工物システムの適応性を向上させる超能動型CPSに関する研究

研究課題名(英文)A Study on Super Active CPS for Enhancing Adaptability of Artifacts

研究代表者

中川 博之(Nakagawa, Hiroyuki)

大阪大学・情報科学研究科・准教授

研究者番号：40508834

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、人工物システムの適応性向上を目指した。具体的には、CPS (Cyber-Physical System) のシステム体系に、実空間に作用するための作用素(本研究では各種ロボットを想定)を組み込むことを想定し、実空間に積極的に作用する超能動型CPSの構築法に関して、ソフトウェア工学、開発環境(フレームワーク)、システム構築、ロボット工学の観点からの研究を進めた。本研究内の各サブテーマにより得られた成果を用いることで、超能動的CPSの容易かつ確実な構築が期待できる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

人間が設計し実世界上に構築した人工物システムは、大規模・複雑化の一途を辿っており、人工物システムの適応性向上による強化はコスト低減や安全性向上の上でも必要不可欠である。本研究は、このような人工物システムの適応性向上を目指したものである。本研究で扱う適応性は、故障も含めた環境の変化に対しても従来の機能を維持することと、要求の変化に応じて機能を柔軟に更新できることの双方である。超能動型CPSで人工物システムを内包することで、実世界への自動的な作用が実現され、物理的な障害に対する自動修復や新機能への自動更新が可能となり、保守コストの軽減と人工物システムの耐用年数の飛躍的向上が期待できる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we aimed to improve the adaptability of artificial systems. In particular, we have studied the construction method of a super-active CPS (Cyber-Physical System) that actively acts in real space. We assume that various robots acting in real space is incorporated in the super active CPS. This study was conducted from the viewpoints of software engineering, development environment, programming framework, system development, and robotics. We are able to construct a super active CPS easily and reliably by integrating the results of this study.

研究分野：自己適応システム

キーワード：人工物システム 適応性 自己適応システム ソフトウェア工学 プログラミングフレームワーク 超能動型CPS ロボット 組み込みシステム

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。

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

CPS (Cyber-Physical System) は、実世界 (実空間: Physical) にある多様なデータをセンサ等で収集し、仮想空間 (Cyber) で大規模データ処理技術により実空間データを分析し、得られた情報によって実空間に存在する問題の解決を図る高度システムである。このような CPS は産業界の各分野において応用が期待されていたが、仮想空間と実空間との関係に着目したときに、センサ機器からの情報を収集するという実空間から仮想空間への作用が中心であり、もう一方の仮想空間から実空間への作用は、獲得した知識の有効活用の範囲に留まっていた。従って、例えばメンテナンス時などにおいて仮想空間上で得られた解決案を実空間上に作用させるのは、通常、人間であった。人工物システムを維持するための修復や更新などの行為を考えた場合、CPS においても、実空間への積極的な作用が求められる状況であった。

2. 研究の目的

本研究では上記の問題に対し、従来の CPS のシステム体系に、実空間に作用してシステム全体を積極的に進化させることのできる作用素 (本研究では各種ロボットを想定) を組み込むことで実空間に積極的に作用する超能動型 CPS の実現を目指した。本研究で扱う適応性は、故障も含めた環境の変化に対しても目的を達成できるように従来の機能を維持することと、要求の変化に応じて機能を柔軟に更新できることの双方である。超能動型 CPS で人工物システムを内包することで、実世界への自動的な作用が実現され、環境や要求の変化に対しての人手作業による修復・変更を避けることが可能となる。つまり、物理的な障害に対する自動修復や新機能への自動更新が可能となり、保守コストの軽減と人工物システムの耐用年数の飛躍的向上が期待できる。本研究における具体的な課題は以下の通りであった。(課題 1) 変更を考慮した実空間モデリング手法の確立。(課題 2) 作用影響を分析可能な情報抽出法の確立。(課題 3) 適応性向上のためのタスク同定手段の提供。(課題 4) 実空間への作用素とのインタフェース確立。(課題 5) 安全性の保証。(課題 6) 継続したサービス提供。

3. 研究の方法

本研究では、実世界に存在する人工物システムの適応度を向上させるために、従来の CPS にロボットを組み込むことで実世界に積極的に作用させる超能動型 CPS を提案し、この超能動型 CPS が人工物システムを内包することによる体系的な適応性向上手段を追及した。特に、自己適応システムの構築に有効であるとされる MAPE-K loop メカニズムを基盤とし、実世界への作用の役割をロボットに持たせ、ロボットと CPS 本体との安全な連携を保証することで、超能動型 CPS の実現を目指した。このために以下の 4 つのサブテーマに分割して研究を進めた。

- ・サブテーマ 1. 超能動型 CPS における実世界指向モデリングおよびデータ分析法の検討
- ・サブテーマ 2. 超能動型 CPS におけるロボット連携機構の構築
- ・サブテーマ 3. 超能動型 CPS における適応性向上メカニズムの構築
- ・サブテーマ 4. 超能動型 CPS フレームワーク構築および農園管理システムの開発、実験、評価

4. 研究成果

以下、サブテーマごとの研究成果について述べる。

サブテーマ 1. 超能動型 CPS における実世界指向モデリングおよびデータ分析法の検討: まず、

本研究が対象とする CPS の多様な関心事を分類して分析可能な開発支援エディタ TORTE (図 1) を実装した。本ツールは各関心事ごとの制御ループに基づいた超能動 CPS 設計を可能とするエディタである。本研究成果は国際会議 MODELS2017 や PRIMA2018 等にて報告している。また、本研究が対象とする超能動型 CPS を設計するための、マルチエージェントシステム設計法に基づいたアーキテクチャ設計法を検討、構築した。同研究成果は、マルチエージェントに関する国内シンポジウム JAWS2019 や国際会議 SAC2020 にて報告している。対象とする実世界に対して、ログデータから異常を事前に検知するための予測

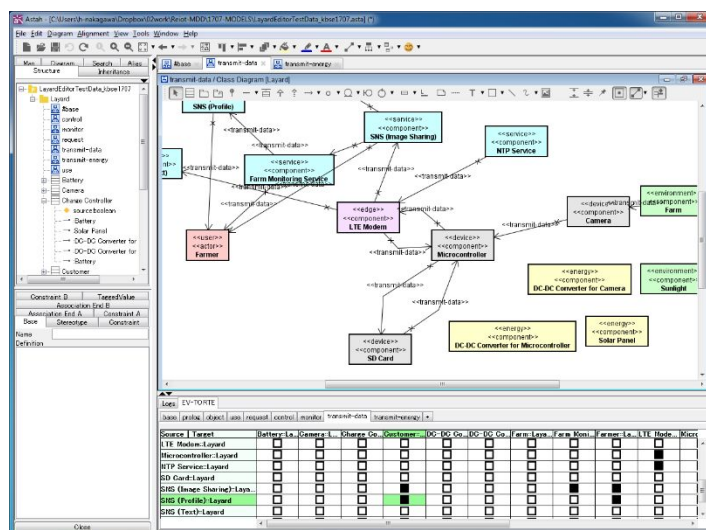


図 1. CPS 開発支援エディタ TORTE



図 2 . 移動型ロボットシステム . キーボードは Raspberry Pi 400 でプログラム搭載可能 .

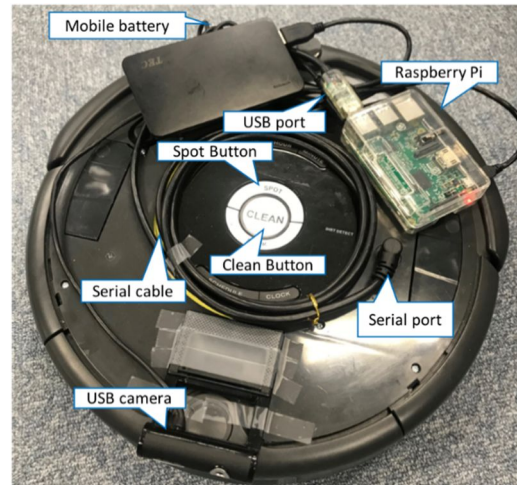


図 3 . 適応性向上プログラミングフレームワークの適用例 .

法も検討し，研究成果を CASA2021 等で報告した .

サブテーマ 2 . 超能動型 CPS におけるロボット連携機構の構築 : 本サブテーマでは，超能動型 CPS の構成要素であるロボットの構築と，CPS 他コンポーネントとの連携機構に関する研究を進めた . まず，プロトタイプとして，簡易移動型ロボットを実装し，ロボットアプリケーションのライブラリとして期待されている ROS の有効性を調査した . この調査結果を基に，果樹園などの不整地でも活動可能な移動型ロボットシステム (図 2) を実装した . このロボットの特徴は，外付けした Raspberry Pi からの命令をもとに，不整地においても，任意の直進や円弧に沿って走行したり，旋回したりすることができる点にある . 併せて，仮想空間で自己位置推定，経路計画，障害物回避を検証することができるシステムも開発した .

サブテーマ 3 . 超能動型 CPS における適応性向上メカニズムの構築 : 本サブテーマでは，適応性向上を実現するプログラミングフレームワークを実装し，その研究成果をまとめた論文が，国際会議 COMPSAC2018 に採録された . また，実世界で適用するために重要である時間的制約に着目し，これを考慮するための機構の追加を検討し，その検討結果を国際会議 ECRTS2019 にて発表した . さらに，適応時の検証の負荷を軽減するためのメカニズムについての研究成果をまとめた論文が，Elsevier の学術雑誌 The Journal of Systems & Software に採録された . 加えて，適応後の可能な構成 (コンフィギュレーション) 候補を XAI 技術により効果的に限定する手法を提案した . 同研究成果をまとめた論文が，国際会議 COMPSAC2021 にて採録された . 現在は，COMPSAC2018 に採録された論文に対して，同フレームワークを用いた適応性向上メカニズムを構築するための開発方法論について，IEEE の Transaction に投稿している状況である .

サブテーマ 4 . 超能動型 CPS フレームワーク構築および農園管理システムの開発，実験，評価 : サブテーマ 1~3 の研究成果を統合した超能動型 CPS フレームワークを構築し，人工物システムを対象とした実証実験を計画した . 本実証実験では，信州大学にて実運用されている農園画像モニタリングシステムに超能動型 CPS を適用することで適応性向上を確認することとした . 実証実験対象となるアプリケーションおよび農園を選定し，現地検査・測定を実施した (図 4) . また，不整地での移動が必要であるため，上述のサブテーマ 2 で記述した移動型ロボットシステムを実装したが，実証実験を実施する予定であった農園が台風 19 号に伴う記録的豪雨により浸水被害を受けたため，現地での準備が実施できず，その後も COVID-19 による行動制限が続いた結果，残念ながら本研究期間内の実証実験の実現には至らなかった .

以上，まとめると，全サブテーマの研究成果を統合した実証実験は社会情勢により実現できなかったが，各サブテーマにおける要素技術は，再利用可能な形で創出することができた . 今後の超能動型 CPS の実現に向けての更なる研究において活用予定である .

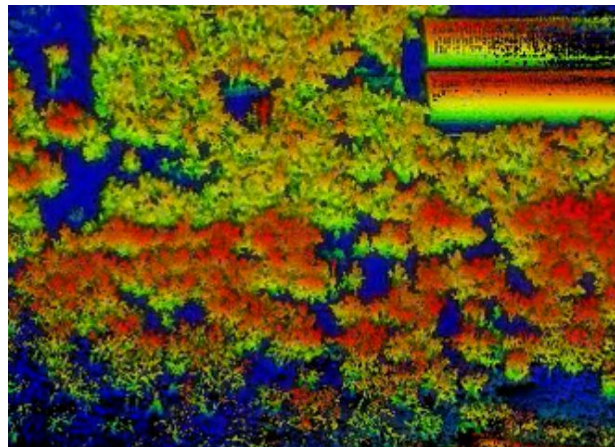


図 4 . 実施測定により構築した実証実験フィールドマップ (抜粋) .

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計20件（うち査読付論文 16件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 9件）

| | |
|---|-------------------------------|
| 1. 著者名 Hiroyuki Nakagawa, Shinya Tsuchida, Emiliano Tramontana, Andrea Fornaia, Tatsuhiro Tsuchiya | 4. 巻 2205.13375 |
| 2. 論文標題 Embedded System Evolution in IoT System Development Based on MAPE-K Loop Mechanism | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 arxiv | 6. 最初と最後の頁 1-17 |
| 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 該当する |
| 1. 著者名 NAKAGAWA Hiroyuki, SHIMADA Hironori, TSUCHIYA Tatsuhiro | 4. 巻 E103.D |
| 2. 論文標題 Interactive Goal Model Construction Based on a Flow of Questions | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems | 6. 最初と最後の頁 1309 ~ 1318 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2019KBP0015 | 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 Konishi Tatsuya, Kojima Hideharu, Nakagawa Hiroyuki, Tsuchiya Tatsuhiro | 4. 巻 126 |
| 2. 論文標題 Using simulated annealing for locating array construction | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Information and Software Technology | 6. 最初と最後の頁 106346 ~ 106346 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.infsof.2020.106346 | 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 Konishi Tatsuya, Kojima Hideharu, Nakagawa Hiroyuki, Tsuchiya Tatsuhiro | 4. 巻 174 |
| 2. 論文標題 Finding Minimum Locating Arrays Using a CSP Solver | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Fundamenta Informaticae | 6. 最初と最後の頁 27 ~ 42 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3233/FI-2020-1929 | 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 Genno Hirokazu, Kobayashi Kazuki | 4. 巻 29 |
| 2. 論文標題 Data Cleansing Using Deep Learning and Its Application to Apple Fruit Images | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Agricultural Information Research | 6. 最初と最後の頁 47~61 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3173/air.29.47 | 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 Hiroyuki Nakagawa, Hiromu Toyama, Tatsuhiro Tsuchiya | 4. 巻 156 |
| 2. 論文標題 Expression Caching for Runtime Verification Based on Parameterized Probabilistic Models | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 The Journal of Systems & Software | 6. 最初と最後の頁 300-311 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jss.2019.07.007 | 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 Tatsuya Konishi, Hideharu Kojima, Hiroyuki Nakagawa, Tatsuhiro Tsuchiya | 4. 巻 1909.1309 |
| 2. 論文標題 Using simulated annealing for locating array construction | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 arXiv | 6. 最初と最後の頁 1-23 |
| 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 Tatsuya Konishi, Hideharu Kojima, Hiroyuki Nakagawa, Tatsuhiro Tsuchiya | 4. 巻 1904.0748 |
| 2. 論文標題 Finding minimum locating arrays using a CSP solver | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 arXiv | 6. 最初と最後の頁 1-16 |
| 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 東和幸, 高橋仁, 中川博之, 土屋達弘 | 4. 巻 Vol. 36 No.4 |
| 2. 論文標題 単語の出現頻度と類似性に基づいたトピックモデル洗練化手法 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 日本ソフトウェア科学会 学会誌『コンピュータソフトウェア』 | 6. 最初と最後の頁 25-31 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11309/jssst.36.4_25 | 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 Hirokazu Genno, Kazuki Kobayashi | 4. 巻 164-104895 |
| 2. 論文標題 Apple growth evaluated automatically with high-definition field monitoring images | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Computers and Electronics in Agriculture | 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) 10.1016/j.compag.2019.104895 | 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 TetsuoTomizawa, Masato Shibuya, Ryodo Tanaka, Takeshi Nishida | 4. 巻 Vol.30, No.4 |
| 2. 論文標題 Developing a Remotely Operated Portable Mobile Robot | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Robotics and Mechatronics | 6. 最初と最後の頁 584-590 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/jrm.2018.p0584 | 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 松井 勝利, 中川 博之, 土屋 達弘 | 4. 巻 35 |
| 2. 論文標題 文書間の類似度に基づいた要求カバレッジ可視化手法 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 コンピュータ ソフトウェア | 6. 最初と最後の頁 1_67 ~ 1_75 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11309/jssst.35.1_67 | 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 中川博之, 鄭顕志, 田原康之 | 4. 巻 58(8) |
| 2. 論文標題 ソフトウェア工学の最前線 ~ソフトウェアが社会のすべてを定義する時代~ : [未来に向かって] IoT時代の環境適応型ソフトウェア | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 情報処理 | 6. 最初と最後の頁 702-704 |
| 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 中川 博之、小林 努、林 晋平、吉岡 信和、鶴林 尚靖 | 4. 巻 34 |
| 2. 論文標題 ER 2016参加報告 | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 コンピュータ ソフトウェア | 6. 最初と最後の頁 3_75~3_80 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11309/jssst.34.3_75 | 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 Tomizawa Tetsuo, Moriai Ryunosuke | 4. 巻 29 |
| 2. 論文標題 Using Difference Images to Detect Pedestrian Signal Changes | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Robotics and Mechatronics | 6. 最初と最後の頁 706~711 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/jrm.2017.p0706 | 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 Muramatsu Satoshi, Tomizawa Tetsuo, Kudoh Shunsuke, Suehiro Takashi | 4. 巻 29 |
| 2. 論文標題 Mobile Robot Navigation Utilizing the WEB Based Aerial Images Without Prior Teaching Run | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Robotics and Mechatronics | 6. 最初と最後の頁 697~705 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/jrm.2017.p0697 | 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 C. Yanagisawa, S. Ogata, K. Okano | 4. 巻 9(1) |
| 2. 論文標題 On the Generation of Human-oriented Counter-examples using a Test Automaton | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 International Journal of Informatics Society | 6. 最初と最後の頁 41-50 |
| 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 Kawada Yohei, Yano Kojin, Mizuno Yoshihiro, Tsuchiya Tatsuhiro, Fujisaki Yasumasa | 4. 巻 88 |
| 2. 論文標題 Data access control for energy-related services in smart public infrastructures | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 computers in Industry | 6. 最初と最後の頁 35 ~ 43 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.compind.2017.03.002 | 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 Hao Jin, Tatsuhiro Tsuchiya | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Constrained locating arrays for combinatorial interaction testing | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 arxiv | 6. 最初と最後の頁 1-12 |
| 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 Genno Hirokazu, Kobayashi Kazuki | 4. 巻 26 |
| 2. 論文標題 大量高精細画像からの果実生育情報の抽出 | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 農業情報研究 | 6. 最初と最後の頁 100 ~ 114 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3173/air.26.100 | 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 - |

〔学会発表〕 計100件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 18件）

| |
|--|
| 1. 発表者名 Hiroyuki Nakagawa, Hiromu Toyama, Tatsuhiro Tsuchiya |
| 2. 発表標題 Expression Caching for Runtime Verification Based on Parameterized Probabilistic Models |
| 3. 学会等名 The 41st IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2020), (Journal presentation) (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Shinya Tsuchida, Hiroyuki Nakagawa, Emiliano Tramontana, Andrea Fornai, Tatsuhiro Tsuchiya |
| 2. 発表標題 A Framework for Updating Functionalities Based on the MAPE Loop Mechanism |
| 3. 学会等名 The 42nd IEEE Computer Software and Applications Conference (COMPSAC 2018) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中川博之 |
| 2. 発表標題 効率的な動的検証のためのパラメータ化確率モデルに基づいた検証式キャッシュ |
| 3. 学会等名 情報処理学会 ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム (SES2020) (招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Nakagawa Hiroyuki, Hasegawa Toshinobu, Matsui Shori, Tsuchiya Tatsuhiro |
| 2. 発表標題 Visualization of Specification Coverage: A Case Study of a Web Application Development in Industry |
| 3. 学会等名 The IEEE 28th International Symposium on Software Reliability Engineering (ISSRE 2017) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 小林一樹 |
| 2. 発表標題 フィールドモニタリングシステムを用いた高精細画像データ収集とその応用 |
| 3. 学会等名 JpGU - AGU Joint Meeting 2020 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 高井亮磨, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 深層学習による隠れ果実領域抽出のための3DCGを用いた訓練データ生成手法 |
| 3. 学会等名 第33回人工知能学会全国大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 高井亮磨, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 StyleGANによる深層学習訓練用果実パーツ画像の自動生成 |
| 3. 学会等名 農業情報学会2020年度年次大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 高井亮磨, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 深層学習におけるリンゴ果実 3Dモデルを用いた多視点訓練画像の生成 |
| 3. 学会等名 農業情報学会2020年度年次大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 富沢哲雄, 佐久間大, 江藤亮輔, 山田俊輔, 黒崎将広, 辻田哲平 |
| 2. 発表標題 動的な混雑環境における自動検問ロボットの最適移動戦略 |
| 3. 学会等名 第38回日本ロボット学会学術講演会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 多羅尾進, 藤田尊久, 小淵晴紀, 多胡秀哉, 富沢哲雄 |
| 2. 発表標題 スモールサイズ自律移動ロボット高尾x1号の開発 |
| 3. 学会等名 第21回計測自動制御学会SI部門講演会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小淵晴紀, 藤田尊久, 多胡秀哉, 富沢哲雄, 多羅尾進 |
| 2. 発表標題 スモールサイズ自律移動ロボット高尾x1号の実機/仮想モデル開発 |
| 3. 学会等名 つくばチャレンジ2020シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 森本大志, 富沢哲雄, 岩切宗利 |
| 2. 発表標題 追跡物体に関する時系列パターン解析による測域センサ汚損検出 |
| 3. 学会等名 第21回計測自動制御学会SI部門講演会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 大池勇太郎, 小形真平, 青木善貴, 中川博之, 岡野浩三 |
| 2. 発表標題 NuSMVの反例に対する 自動検証による解析支援ツールの試作 |
| 3. 学会等名 第51回組込みシステム研究発表会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 青木善貴, 小形真平 |
| 2. 発表標題 FRAMモデルの可読性向上のための支援 |
| 3. 学会等名 AI/IoTシステムの ための安全性シンポジウム FRAMワークショップ |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 青木善貴, 小形真平 |
| 2. 発表標題 制御ループの振る舞いの定量化によるFRAMモデルの可読性 向上の試案 |
| 3. 学会等名 第17回ディベンダブルシステムワークショップ (DSW 2019) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 高井亮磨, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 農園画像における深層学習を用いた隠れ果実領域の抽出 |
| 3. 学会等名 第33回人工知能学会全国大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 小林一樹, 下林史弥, 寺田和憲, 吉河武文, 佐藤寛之, 土屋博之, Atchariyachanvanich Kanokwan |
| 2. 発表標題 深層学習を用いた鳥行動に基づく追い払いシステムの開発 |
| 3. 学会等名 第33回人工知能学会全国大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 宮崎裕輔, 李珠熙, ファンアンソン, 富沢哲雄 |
| 2. 発表標題 WHILL Model CRを用いた自律移動ロボットの開発 ~ 課題挑戦編 ~ |
| 3. 学会等名 つくばチャレンジ2019シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 押部樹希, 坂本徹, 東漣, 宮崎裕輔, 富沢哲雄 |
| 2. 発表標題 WHILL Model CRを用いた自律移動ロボットの開発 ~ 機体編 ~ |
| 3. 学会等名 つくばチャレンジ2019シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 富沢哲雄, 戸島淳 |
| 2. 発表標題 時系列パターン解析による測域センサデータの異常検出 |
| 3. 学会等名 第20回計測自動制御学会SI部門講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 宮崎裕輔, 李珠熙, ファンアンソン, 坂本徹, 東滲, 押部樹希, 林周瑚, 富沢哲雄 |
| 2. 発表標題 初めて訪れた屋内環境における自律移動に関する研究 |
| 3. 学会等名 第20回計測自動制御学会SI部門講演会, 2F1-05 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小林一樹, 小形真平, 青木善貴, 中川博之 |
| 2. 発表標題 サイバーフィジカル統合型モデルを用いたフィールドモニタリングシステムの開発 |
| 3. 学会等名 農業情報学会 2018年度年次大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-------------------------------|
| 1. 発表者名 富沢哲雄, 渋谷正利 |
| 2. 発表標題 モバイルデジタルサイネージの開発 |
| 3. 学会等名 日本機械学会Robomech2018 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 宮崎裕輔, 藤井大樹, 富沢哲雄, 岩切宗利 |
| 2. 発表標題 自律走行のための3D LIDARを用いた自己位置推定精度に関する評価 |
| 3. 学会等名 第19回計測自動制御学会SI部門講演会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 島田裕紀, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 質問フローに基づくゴールモデル構築手法の提案 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 津田宏軌, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 時間制約を考慮可能な自己適応システム実装フレームワークの検討 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小西達也, 小島英春, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 焼きなまし法によるロケーティングアレイの生成 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会ディベンダブルコンピューティング研究会(DC) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 土田真也, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 MAPEループ構造に基づいた機能更新フレームワークに関する考察 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 青木善貴, 小形真平, 中川博之 |
| 2. 発表標題 STAMP / STPAを用いたCyber-Physical Systemsの検証 |
| 3. 学会等名 IPA 第2回STAMPワークショップ (Japanese STAMP Workshop) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 青木善貴, 小形真平, 中川博之 |
| 2. 発表標題 IoTシステムのアーキテクチャモデルを用いた安全性の検証 |
| 3. 学会等名 ソフトウェア工学の基礎ワークショップ(FOSE2017) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 小西達也, 小島英春, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 SATソルバを使用したロケーティングアレイの生成手法について |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 システム数理と応用研究会(SIG-MSS) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 小形真平, 青木善貴, 中川博之, 小林一樹, 福島祐子 |
| 2. 発表標題 IoTシステムアーキテクチャのモデリング記法によるモデル検査支援手法の試作と評価 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE), 電子情報通信学会 ソフトウェアサイエンス研究会 (SIG-SS), 情報処理学会 ソフトウェア工学研究会 (SIGSE)合同研究発表会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 渋谷正利, 原木修士, 富沢哲雄 |
| 2. 発表標題 可搬型汎用自律移動ロボットType17 Red Armored Buggy |
| 3. 学会等名 つくばチャレンジ2017開催記念シンポジウム |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名 原木修士, 渋谷正利, 富沢哲雄 |
| 2. 発表標題 レーザー距離センサへの目隠し攻撃による影響 |
| 3. 学会等名 第18回計測自動制御学会SI部門講演会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 渋谷正利, 原木修士, 富沢哲雄, 田中良道, 西田健 |
| 2. 発表標題 可搬型汎用自律移動ロボットType17 RABの開発 |
| 3. 学会等名 第18回計測自動制御学会SI部門講演会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名 富沢哲雄, 森合隆之介 |
| 2. 発表標題 差分画像を利用した歩行者用信号の切り替わり検出 |
| 3. 学会等名 日本機械学会Robomec2017 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 岡野浩三, 小形真平, Pan Yang, 岡本圭史 |
| 2. 発表標題 STAMP/STPA単線列車例題に対する時間オートマトンモデル検査の適用と考察 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告SS |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 岩堀航平, 小形真平, 岡野浩三 |
| 2. 発表標題 画面遷移モデリングとWebレイアウト設計の協業支援ツールの試作 ~ Front-End Frameworkを用いたWebsite Builderの併用 ~ |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告KBSE |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 金浩, 崔銀恵, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 SMTを用いた制約付きロケーティングアレイの生成について |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会ディベンダブルコンピューティング研究会 (DC) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Narayan Sharma, Kazuki Kobayashi |
| 2. 発表標題 A curtain rail based outdoor scanning system for crop monitoring |
| 3. 学会等名 平成 29 年度電子情報通信学会 信州大学 Student Branch 論文発表会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 中村俊輝, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 農園画像を用いた深層学習によるリンゴ果実の生育情報抽出 |
| 3. 学会等名 農業情報学会・電子情報通信学会 知的環境とセンサネットワーク研究会連催 合同研究会, 農業×情報通信ワークショップ2017 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 下林史弥, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 ベアメタル型マイクロコントローラによるフィールドモニタリングシステム運用の効率化 |
| 3. 学会等名 2017年度 農業情報学会・電子情報通信学会 知的環境とセンサネットワーク研究会連催 合同研究会, 農業×情報通信ワークショップ2017 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 シャルマ ナラヤン, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 A Monorail Based Real-time Crop Scanner Using Camera and Laser Rangefinder |
| 3. 学会等名 2017年度 農業情報学会・電子情報通信学会 知的環境とセンサネットワーク研究会連催 合同研究会, 農業×情報通信ワークショップ2017 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 下林史弥, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 ベアメタル型マイクロコントローラを用いたロバストフィールドモニタリング |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 信越支部大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中村俊輝, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 深層学習におけるリンゴ果実サイズ特定のための訓練画像生成手法 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 信越支部大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小林一樹, 野口遥平 |
| 2. 発表標題 クラウドセットアップ可能なフィールドモニタリングシステムの開発 |
| 3. 学会等名 農業情報学会2017年度年次大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Diallo Alhassan Boner, Nakagawa Hiroyuki, Tsuchiya Tatsuhiko |
| 2. 発表標題 An Explainable Deep Learning Approach for Adaptation Space Reduction |
| 3. 学会等名 The IEEE International Conference on Autonomic Computing and Self-Organizing Systems Companion (ACSOS 2020) (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Shuaicai Ren, Hiroyuki Nakagawa, Tatsuhiko Tsuchiya |
| 2. 発表標題 An Automated Goal Labeling Method Based on User Reviews |
| 3. 学会等名 The 32nd International Conference on Software Engineering & Knowledge Engineering (SEKE 2020) (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 大池勇太郎, 小形真平, 青木善貴, 中川博之, 小林一樹, 岡野浩三 |
| 2. 発表標題 モデル検査における複雑な検査式に対する反例解析手法の提案 |
| 3. 学会等名 ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム(SES2020) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 青木善貴, 小形真平, 小林一樹, 中川博之 |
| 2. 発表標題 グラフ化による制御ループに関する反例の可視化手法の提案 |
| 3. 学会等名 ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム(SES2020) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 新田壮史, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 トレーサビリティリンク生成における自然言語処理モデルの性能比較 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) , 信学技報KBSE |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小島英春, 中川博之 |
| 2. 発表標題 時間制約を実行時に検証可能な自己適応フレームワークに関する研究 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) , 信学技報KBSE |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 平岡 廉, 小林一樹, 青柳悠也 |
| 2. 発表標題 RTK-GNSSを用いた収穫物運搬のための屋外自律移動ロボットの開発 |
| 3. 学会等名 日本知能情報ファジィ学会 合同シンポジウム2020予稿集 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 青山夏樹, 小林一樹, 青柳悠也 |
| 2. 発表標題 対話的スマートデバイスによる熟練農業生産者の経験知収集 |
| 3. 学会等名 日本知能情報ファジィ学会 合同シンポジウム2020予稿集 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 青柳悠也, 小林一樹, 平岡 廉 |
| 2. 発表標題 RTK-GNSSと深層学習を用いた収穫用ロボットの自動走行 新わい化果樹農園内におけるRTK-GNSSの有効性 |
| 3. 学会等名 日本知能情報ファジィ学会 合同シンポジウム2020予稿集 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Hiroyuki Nakagawa, Shinpei Ogata, Yoshitaka Aoki and Kazuki Kobayashi |
| 2. 発表標題 A Model Transformation Approach to Constructing Agent-oriented Design Models for CPS/IoT Systems |
| 3. 学会等名 Proc. of the 35th ACM/SIGAPP Symposium On Applied Computing (SAC 2020) (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Long Wang, Hiroyuki Nakagawa, Tatsuhiro Tsuchiya |
| 2. 発表標題 Opinion Analysis and Organization of Mobile Application User Reviews |
| 3. 学会等名 Proc. of the Third Workshop on Natural Language Processing for Requirements Engineering (NLP4RE 2020) (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Hiroyuki Nakagawa, Hiroki Tsuda, Tatsuhiro Tsuchiya |
| 2. 発表標題 Towards Real-time Self-adaptation Using a Verification Mechanism |
| 3. 学会等名 Proc. of the 31st Euromicro Conference on Real-Time Systems (ECRTS 2019) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Satoru Yamagata, Hiroyuki Nakagawa, Yuichi Sei, Yasuyuki Tahara, Akihiko Ohsuga |
| 2. 発表標題 Self-Adaptation for Heterogeneous Client-Server Online Games |
| 3. 学会等名 Proc. of the 18th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS 2019) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 中川博之, 小形真平, 青木善貴, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 エージェント指向設計に基づいたCPS/IoTシステム設計の有効性に関する考察 |
| 3. 学会等名 合同エージェントワークショップ&シンポジウム2019 (JAWS2019) 論文集 |
| 4. 発表年 2019年 |

| | |
|---------|--|
| 1. 発表者名 | Ken T. Murata, Kohei Mizutani, Yoshiaki Muroyama, Kazunori Yamamoto, Kazuya Muranaga, Takamichi Mizuhara, Praphan Pavarangkoon, Kazuki Kobayashi |
| 2. 発表標題 | LoRa Communication Maps of Medium-sized Rural City in Japan via Community Bus Services |
| 3. 学会等名 | Proc. of the 5th IEEE International Conference on Cloud and Big Data Computing (CBDCOM) (国際学会) |
| 4. 発表年 | 2019年 |

| | |
|---------|------------------------------|
| 1. 発表者名 | 青木善貴, 小形真平, 小林一樹, 中川博之 |
| 2. 発表標題 | 確率的モデル検査器を用いた制御ループの定量的検証の試案 |
| 3. 学会等名 | ソフトウェア工学の基礎ワークショップ FOSE 2019 |
| 4. 発表年 | 2019年 |

| | |
|---------|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 | 青木善貴, 小形真平 |
| 2. 発表標題 | 確率的モデル検査器を用いたFRAM モデル理解の支援 |
| 3. 学会等名 | ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2019 (SES 2019) |
| 4. 発表年 | 2019年 |

| | |
|---------|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 | 花田響四郎, 中川博之, 関本章, 赤木宏匡, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 | 遺伝的プログラミングを用いた施設レイアウト自動生成の検討 |
| 3. 学会等名 | 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会 (SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 | 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 奥谷大介, 伊加田恵志, 中川博之 |
| 2. 発表標題 ゴール指向要求分析に基づくAI・データ分析案件業務の効率化 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 鈴木悠介, 小形真平, 大池勇太郎, 青木善貴, 中川博之, 小林一樹, 岡野浩三 |
| 2. 発表標題 安全性解析支援のための状態遷移系に基づくハザード近接状態検出法の提案 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 東和幸, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 文書間の類似度に基づいたトレーサビリティリンクの精度向上手法の検討 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 石川公一, 小形真平, 中川博之, 岡野浩三 |
| 2. 発表標題 word2vecとゴールモデルの階層性を利用した類似ゴール検出方法の提案 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 大池勇太郎, 小形真平, 青木善貴, 中川博之, 小林一樹, 岡野浩三 |
| 2. 発表標題 不具合原因分析支援のためのNuSMV反例解析手法の試案 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 青木善貴, 小形真平 |
| 2. 発表標題 確率的モデル検査器を用いたFRAM支援手法の試案 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 田中和弘, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 ロボットの胸部モニターへの表情拡張がユーザの印象に与える影響 |
| 3. 学会等名 HAIシンポジウム2020 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 本戸丈裕, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 多値確信度伝達のためのエージェントによる集団音声表出 |
| 3. 学会等名 HAIシンポジウム2020 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 吉原一成, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 タスクに応じて服装変化するエージェントがユーザの印象に与える影響 |
| 3. 学会等名 HAIシンポジウム2020 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 堀 立樹, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 コマンド認識失敗時に人格を交替する音声対話エージェント |
| 3. 学会等名 HAIシンポジウム2020 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松澤涼平, 小林一樹 |
| 2. 発表標題 自律エージェントの人格と身体の高合性がユーザに与える影響 |
| 3. 学会等名 HAIシンポジウム2020 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 源野広和, 小林一樹, 松江英明 |
| 2. 発表標題 高精細画像モニタリングシステムを用いたイチゴ生育画像の計測・蓄積と解析 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Hironori Shimada, Hiroyuki Nakagawa, Tatsuhiro Tsuchiya |
| 2. 発表標題 Goal Model Construction Based on User Review Classification |
| 3. 学会等名 The 25th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ 2019) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yoshitaka Aoki, Shinpei Ogata, Kazuki Kobayashi, Hiroyuki Nakagawa |
| 2. 発表標題 Verification of CPS Based on Control Loop using Model Checking |
| 3. 学会等名 The 25th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC 2018) 2018 (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shinpei Ogata, Yoshitaka Aoki, Hiroyuki Nakagawa, Kazuki Kobayashi |
| 2. 発表標題 A Template System for Modeling and Verifying Agent Behaviors |
| 3. 学会等名 The 21st International Conference on Principles and Practice of Multi-Agent Systems (PRIMA 2018) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 石川公一, 小形真平, 中川博之, 岡野浩三 |
| 2. 発表標題 word2vecによる類似ゴール検出における一考察 |
| 3. 学会等名 情報処理学会 第63回 要求工学ワークショップ in 福井 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 大池勇太郎, 小形真平, 青木善貴, 中川博之, 岡野浩三 |
| 2. 発表標題 NuSMVの反例解析支援ツールの試作 |
| 3. 学会等名 ウィンターワークショップ2018・イン・福島飯坂 (WWS2019) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 島田裕紀, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 ユーザレビューに基づいたゴールモデル構築手法の検討 |
| 3. 学会等名 ソフトウェア工学の基礎ワークショップ FOSE 2018 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 妙見侑祐, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 自己適応システムの動的検証法の高速化に関する研究 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会 (SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 石川公一, 小形真平, 中川博之, 岡野浩三 |
| 2. 発表標題 word2vecによるゴール間類似度算出手法の実践と評価 |
| 3. 学会等名 情報処理学会 研究報告ソフトウェア工学 (SE) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 東和幸, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 Document Frequencyと単語類似度に基づいたストップワード自動作成手法の検討 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 土田真也, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 組み込みシステムに対する安全な機能追加手法の考察 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 青木善貴, 小形真平, 小林一樹, 中川博之 |
| 2. 発表標題 コントロールループに着目したIoTアーキテクチャモデルの検証に関する一考察 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会(SIG-KBSE) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 本田大雅, 小島英春, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 ゴールモデルのコンテキストに注目した効率的なモデル検査 |
| 3. 学会等名 ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム(SES2018) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 藤井大樹, 宮崎裕輔, 富沢哲雄, 岩切宗利 |
| 2. 発表標題 地理情報付き三次元地図による自己位置推定 |
| 3. 学会等名 つくばチャレンジ2018シンポジウム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Shimada Hironori, Nakagawa Hiroyuki, Tsuchiya Tatsuhiro |
| 2. 発表標題 Constructing a Goal Model from Requirements Descriptions Based on Extraction Rules |
| 3. 学会等名 The 4th Asia Pacific Requirements Engineering Symposium (APRES) (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shinpei Ogata, Hiroyuki Nakagawa, Yoshitaka Aoki, Kazuki Kobayashi, Yuko Fukushima |
| 2. 発表標題 A Tool to Edit and Verify IoT System Architecture Model |
| 3. 学会等名 The ACM/IEEE 20th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS 2017) (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 土田真也, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 MAPEループを用いたIoTデバイスの効率的な再利用法の検討 |
| 3. 学会等名 ウィンターワークショップ2018・イン・宮島 (WWS2018) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小形真平, 小林一樹, 青木善貴, 中川博之 |
| 2. 発表標題 ORTEによるIoTシステムモデリングの実践 ~ 農園画像モニタリングシステムを事例として ~ |
| 3. 学会等名 ウィンターワークショップ2018・イン・宮島 (WWS2018) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松井勝利, 中川博之, 土屋達弘 |
| 2. 発表標題 ばねモデルに基づいた要求カバレッジ可視化ビューアの構築 |
| 3. 学会等名 ソフトウェア工学の基礎ワークショップ FOSE 2017 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 S. Ogata, K. Miyajima, M. Kayama, K. Okano |
| 2. 発表標題 A rule-based method of stepwise evaluating class diagrams |
| 3. 学会等名 The International Workshop on Informatics (IWIN 2017) (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 S. Ogata, M. Kayama, K. Okano |
| 2. 発表標題 SMart-Learning: State Machine Simulators for Developing Thinking Skills |
| 3. 学会等名 The 2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2017) (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Y. Yazawa, S. Ogata, K. Okano, H. Kaiya, H. Washizaki |
| 2. 発表標題 Traceability Link Mining - Focusing on Usability - |
| 3. 学会等名 The 41st IEEE Computer Society Signature Conference on Computers, Software, and Applications (COMPSAC 2017) (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 丸山美咲, 小形真平, 岡野浩三, 香山瑞恵 |
| 2. 発表標題 共同作業における概念モデル洗練支援ツールの試作 |
| 3. 学会等名 第24回ソフトウェア工学の基礎ワークショップ FOSE 2017 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 矢澤幸也, 小形真平, 岡野浩三, 海谷治彦, 鷺崎弘宜 |
| 2. 発表標題 画面遷移モデルに着目したユーザビリティパターン抽出手法の提案 |
| 3. 学会等名 ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2017 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Ishihara Yoshihisa, Kobayashi Kazuki |
| 2. 発表標題 Projection mapping of behavioral expressions onto manufactured figures for speech interaction |
| 3. 学会等名 The 26th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2017) (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

〔図書〕 計1件

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 大須賀昭彦, 田原康之, 中川博之, 川村隆浩 | 4. 発行年 2017年 |
| 2. 出版社 コロナ社 | 5. 総ページ数 210 |
| 3. 書名 マルチエージェントによる自律ソフトウェア設計・開発 (マルチエージェントシリーズ) | |

〔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 | 小林 一樹 (Kobayashi Kazuki) (00434895) | 信州大学・学術研究院工学系・教授 (13601) | |
| 研究分担者 | 小形 真平 (Ogata Shinpei) (10589279) | 信州大学・学術研究院工学系・准教授 (13601) | |
| 研究分担者 | 土屋 達弘 (Tsuchiya Tatsuhiro) (30283740) | 大阪大学・情報科学研究科・教授 (14401) | |
| 研究分担者 | 富沢 哲雄 (Tomizawa Tetsuo) (60549707) | 東京工業高等専門学校・機械工学科・准教授 (52601) | |

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 | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|
| イタリア | University of Catania | | | |