

令和 3 年 5 月 27 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：2017～2020

課題番号：17KT0042

研究課題名(和文) 情報空間による都市空間強化のためのワイヤレス神経網の実証的研究

研究課題名(英文) An Empirical Study of Wireless Neural Networks for Enhancing Urban Space with Information Communication Technology

研究代表者

猿渡 俊介 (SARUWATARI, Shunsuke)

大阪大学・情報科学研究科・准教授

研究者番号：50507811

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、「都市空間に情報空間の柔軟性を適用することができれば人工物システムとしての都市空間を強化できる」との観点から、ハードウェアの人工物である都市空間を、ソフトウェアの人工物である情報空間で強化して情報化都市空間を実現することを目的としていた。具体的には、1.都市空間ワイヤレス神経網、2.都市空間データ活用プラットフォームの2つを実現した。特に1.都市空間ワイヤレス神経網に関してはCSIを映像に変換するCSI2Imageの研究が国際ジャーナルであるIEEE Access (IF: 3.745)に採択されるなど当初の予定を上回る成果が得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

1.都市空間ワイヤレス神経網、2.都市空間データ活用プラットフォームともに意識したのは「実際の都市空間に簡単に展開できる技術の実現」である。1.都市空間ワイヤレス神経網に関しては、IEEE 802.11acで使用されているCompressed CSIを前提に設計したため、無線LANアクセスポイントを展開している都市空間であれば簡単に導入できる。「2.都市空間データ活用プラットフォーム」に関しては、「DIY的」をキーワードにIoTシステムを構築する際にスモールスタートしやすい技術を実現した。

研究成果の概要(英文)：From the viewpoint that "if we can apply the flexibility of information space to urban space, we can enhance urban space as an artifact system," the objective of this research was to realize an information-oriented urban space by enhancing urban space, which is a hardware artifact, with information space, which is a software artifact. Specifically, we realized two things: 1. an urban space wireless neural network, and 2. an urban space data utilization platform. In particular, our research on CSI2Image, which converts CSI into images, was accepted by the international journal IEEE Access (IF: 3.745), exceeding our initial plan.

研究分野：コンピュータネットワーク

キーワード：センサネットワーク 電脳空間 物理空間 IoT

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

本研究の学術的背景 情報通信技術の発展は、クラウド技術によって無尽蔵に存在する計算資源の上で、ソフトウェアを変更するだけで瞬時に個々の機能を組み替えてサービスを生み出すことができる特徴に因るところが大きい。このようなクラウド上に構築されたソフトウェアによる空間を本提案書では情報空間と定義する。情報空間では、ハードウェアの物理的な制約がソフトウェアによる仮想化技術で隠蔽されており、システムの目的の変化に適応することが容易である。特に現在のウェブサービスでは、RESTful アーキテクチャという租結合の仕組みを用いて部分的な機能の相互作用から全体を構築することに成功している。さらに、仮想化技術は時間的な負荷の変動にもうまく適応できる。

一方で、物理的な人工物システムである建築構造物群は、ハードウェアであるがゆえに情報空間のようにはいかない。例えば、個々の建築構造物を構成する部材の経年劣化、周囲に新たな建築構造物が建てられることによる空間の拡大による複雑な環境の発生、地震・台風・津波などの外的要因の変化、居住者や什器の変更などの内的要因の変化などによって建物の崩壊や快適性の劣化など様々な問題が発生する。本研究では建築構造物群によって構成される空間を都市空間と定義する。都市空間で生じた問題を機能を組み替えながら対処するには、ハードウェアの組み替えコストが極めて大きいことが障壁になる。「都市空間に情報空間の柔軟性を適用することができれば人工物システムとしての都市空間を強化できるのではないか」との仮説が本研究の着眼点である。

### 2. 研究の目的

本研究では、ハードウェアの人工物である都市空間を、ソフトウェアの人工物であるソフトウェアで強化することを目的とする。これに向けて、都市空間からは、センサネットワーク技術を用いて多様なセンサデータを収集する。収集した都市空間のセンサデータとオープンデータを組み合わせる人が都市空間を活用するための多様なアプリケーションを簡単に構築できる環境を提供する。アイデア創出とアプリケーション生成の高速なフィードバックを回す中で、最終的には都市空間を物理的に強化するための施策の立案と実行までの期間を縮小する。本研究では以下の2つの研究項目に取り組む。

1. 都市空間ワイヤレス神経網: これまで都市空間でセンサデータを集める技術では、電波は通信のみに用いられていた。それに対して本研究では、電波で様々なセンサからのデータを収集すると同時に、都市空間の変化が電波伝搬に与える影響を利用して、通信特性の変化から都市空間のマクロな変化をセンシングするワイヤレス神経網技術を実現する。
2. 都市空間データ活用プラットフォーム: インターネットを中心とした情報システムはオープンデータを前提とした租結合自律分散の形態で、自治体を中心とした情報システムは密結合集中制御の形態で構築されてきた。本研究では、DIY 的というキーワードの下で、エンドユーザが自分自身の手で IoT システムを構築して維持管理ができる技術の研究開発を行う。

### 3. 研究の方法

都市空間ワイヤレス神経網では、単純な現象から徐々に複雑な現象のワイヤレスセンシングを実現する手順で進めた。具体的には、RSSI ベースのワイヤレスセンシングから CSI を用いたワイヤレスセンシングへと徐々に複雑なセンシング手法の研究開発を行った。都市空間データ活用プラットフォームでは、実際に軍艦島において実証実験を行って行く中で、必要となるソフトウェアプラットフォームの研究開発を行った。

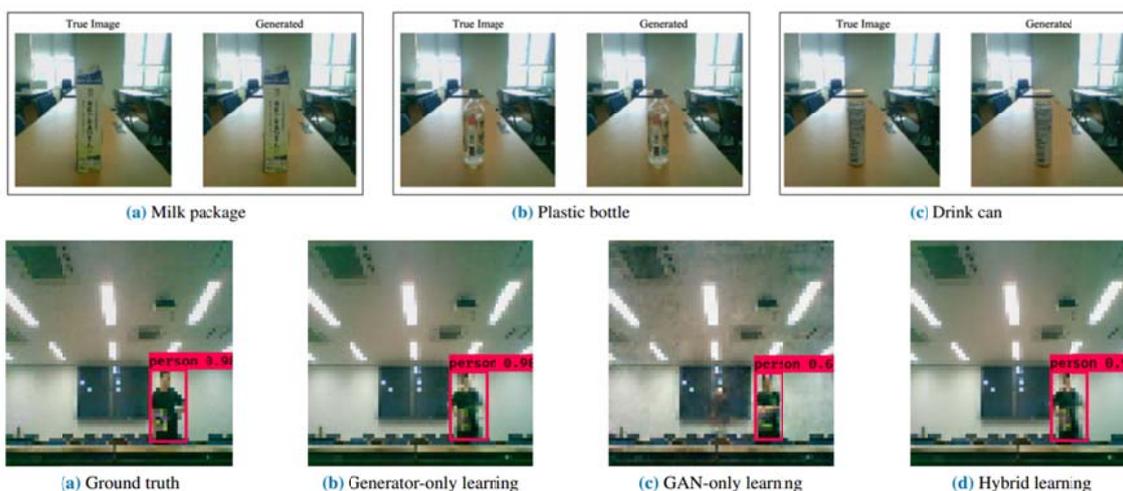
### 4. 研究成果

#### 4. 1 混雑度推定

本研究では、時刻同期を行った複数の IEEE 802.15.4 端末を用いて取得した RSSI を利用した混雑度推定手法を提案した。まず、端末間 RSSI と周辺の RSSI の厳密に時刻同期が取れた2種類の RSSI を取得する仕組みを同時送信型ワイヤレスセンサネットワークプラットフォーム「Choco」上に実装した。IEEE 802.15.4 はセンサネットワーク向けの無線通信規格であり、様々な IoT システムで利用されている。既に IEEE 802.15.4 を用いたセンサネットワークシステムが導入された環境であれば、ソフトウェアの変更だけで提案手法による混雑度推定を行うことができる。また、混雑度の推定手法として端末間 RSSI を用いて空間の人数を推定する手法を、周辺の RSSI を用いてデバイス数を推定する手法を実現した。研究室で行った実験において、提案手法を用いることで人数推定においては平均誤差 1.2 人で推定できることを、デバイス数推定においてはおよそその傾向が推定できることを確認できた。

#### 4. 2 CSI2Image

CSI2Image は、生成的敵対ネットワーク (GAN) を用いたチャネル状態情報から画像への変換手法である。この方法では、再構成された画像が所望の物理空間情報を捉えているかどうかを確認することで、ワイヤレスセンシングで得られた物理情報の種類を推定できる。本研究では、3 種類の学習方法として、生成器のみの学習、GAN のみの学習、およびハイブリッド学習の 3 種類を示した。CSI2Image の性能を評価するには、画像の鮮明さと必要な物理的空間情報の存在の両方を評価する必要があるため、困難である。この問題に向けて、本研究では、画像ベースの物体検出を用いた定量的な評価方法を提案した。CSI2Image は、IEEE 802.11ac/ax の compressed CSI を用いて実装している。評価の結果、CSI2Image は正常に画像を再構成できることがわかった。CSI2Image は IEEE 802.11ac/ax の compressed CSI を用いて実現できる。また、単純なワイヤレスセンシングの対象であれば生成器だけを用いた手法でも画像を再構成できることがわかった。しかしながら、複雑なワイヤレスセンシングの問題では、GAN が不可欠であることも分かった。具体的な応用では、マテリアルセンシングやユーザ検出などに使用できることを確認した。



#### 4. 3 活動数推定

本研究では IEEE 802.11ac/ax で規定された Compressed CSI を用いた活動数モニタリングシステムを提案した。本活動数モニタリングシステムは、多くのデバイスで簡易に Compressed CSI を取得できるようにする WiPiCap と、取得した Compressed CSI から活動数を推定するアルゴリズムである KACE4CBR (Kernel density Activity Counting Estimation for CBR) の 2 つから構成される。WiPiCap は、外部ノードとして Raspberry Pi を導入するだけで、既存のデバイスやアクセスポイントに直接的な変更を加えることなくセンシングを実行できる仕組みである。WiPiCap はオープンソースで公開している [1]。また、CSI を用いた既存の信号処理手法のうち、代表的なものにストリームの分散を用いて推定値を決定する手法があるが、KACE4CBR はこの手法に代わり、Compressed CSI を用いた反復動作回数の推定に特化した信号処理手法としてカーネル密度分布を用いた手法である。活動数モニタリングシステムを実装して実環境下において複数のデバイス・動作に対する回数推定の性能を評価した。評価の結果として、KACE4CBRE が Raspberry Pi という省資源のデバイス上で動作すること、スマートフォンを含む市販のデバイスのみで活動数構築できるシステムであること、KACE4CBR による運動回数推定が最良の場合で平均絶対誤差 0.97 回を達成できることが分かった。

[1] WiPiCap: Capturing Wi-Fi CSI Frames Using RaspberryPi

<https://github.com/watalabo/WiPiCap>

#### 4. 4 DIY 的 IoT サービスのためのファイルシステム

Arduino、Raspberry Pi などのコンピューティングデバイス、BLE、LPWA などの通信技術の登場によって Internet of Things (IoT) が爆発的に広まってきている。IoT の応用は工場、農業、建築、土木、エネルギー、物流、商業、教育など幅広く、さまざまな分野での導入が進められている。これら多岐多様な応用の中で IoT のシステムが成功するかどうかは、現場の人たちがどれだけ自分の手を使って IoT サービスの構築と運用ができるかにかかっている。しかしながら、現場の人たちが構築した IoT サービスはスモールスタートで試験的に開始されるため、試行錯誤の過程で日々増加し続ける大量のセンサーデータを保存するためのストレージが問題となる。本研究では、IoT サービスが駆動する現場で利用するための複数 Network Attached Storage (NAS) 統合型ファイルシステム「Do It Yourself-Sensor Data FileSystem (DIY-SDFS)」を提案する。DIY-SDFS はユーザ空間にファイルシステムを実装するためのインターフェイスである FUSE (Filesystem in USErspace) を使用して開発した。DIY-SDFS は複数の NAS が 1 つのファイルシステムとして扱えるだけでなく、ストレージを停止することなく容易に新しい NAS を追加できるなどの特徴を兼ね備えている。DIY-SDFS を aufs や unionfs-fuse などの既存のファイルシステムと比較したところ、同等の読み込み・書き込みスループットを達成することを

確認できた。軍艦島におけるモニタリングシステムでも実際に使用したりと、1年以上の連続稼働実績も確認できた。DIY-SDFSもWiPiCapと同様にオープンソースで公開している[2]。

[2] DIY-SDFS: DIY-Sensor Data File System

<https://github.com/watalabo/DIY-SDFS>

#### 4. 5 DIY 的 IoT サービス運用・維持・管理システム

さまざまな現場のエンドユーザが IoT システムを自身の手で導入して現場環境や現場稼働状況を「見える化」することで、生産効率やマーケティング戦略の向上に繋げる動きが日本だけでなく世界にも広がっている。IoT システム開発をまとめた書籍や Web ページの充実にもなって、エンドユーザ自身が IoT システムを開発するハードルは下がっている。一方で、開発した IoT システムから継続的にデータを取得して現場の改善に繋げるには、開発した IoT システムをエンドユーザ自身の手で運用・維持・管理することが重要である。しかしながら、エンドユーザ自身が IoT システムの運用・維持・管理を実現するシステムを構築するのはネットワークの知識が技能が必要であるため、ハードルは高い。また、エンドユーザが個々の需要にしたがって開発した IoT システムに対して既存の PaaS (Platform as a Service)、SaaS (Software as a Service) をそのまま導入して IoT システムを運用・維持・管理することは、既存の PaaS・SaaS がソフトウェア技術者を対象としていることから困難である。そこで本研究では、エンドユーザが開発した IoT システムの運用・維持・管理を支援する SaaS を提案した。提案 SaaS は、1) IoT デバイス向け機能、2) フロントエンド機能、3) バックエンド機能、4) API Gateway を組み合わせることで、エンドユーザ自身が構築した IoT システムを容易に運用できるとともにデバイス稼働状況を視覚的に確認することができる。性能評価から、提案 SaaS を通してエンドユーザが IoT システムを容易に運用・維持・管理できることを示した。また、運用・維持・管理を支援する従来のシステムと比較して、提案 SaaS は低コストで IoT システムに含まれるデバイス稼働状況を管理できることを明らかにした。軍艦島におけるモニタリングシステムでも実際に使用したりと、1年以上の連続稼働実績も確認できた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 倉田 成人, 猿渡 俊介	4. 巻 100
2. 論文標題 世界遺産モニタリングに期待されるICT	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 世界遺産モニタリングに期待されるICT	6. 最初と最後の頁 1176-1181
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 猿渡 俊介, 倉田 成人	4. 巻 86
2. 論文標題 建築構造物IoTセンサの開発	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 応用物理	6. 最初と最後の頁 320-324
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 濱本 卓司	4. 巻 46
2. 論文標題 設計から見た環境振動計測の重要性	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 音響技術	6. 最初と最後の頁 53-57
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 Kato Sorachi, Fukushima Takeru, Murakami Tomoki, Abeysekera Hirantha, Iwasaki Yusuke, Fujihashi Takuya, Watanabe Takashi, Saruwatari Shunsuke	4. 巻 9
2. 論文標題 CSI2Image: Image Reconstruction From Channel State Information Using Generative Adversarial Networks	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 47154 ~ 47168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2021.3066158	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 岡本 祐樹, 荒井 研一, 小林 透, 藤橋 卓也, 渡辺 尚, 猿渡 俊介	4. 巻 11
2. 論文標題 DIY-SDFS: オンサイト利用を想定したIoTデータ向け複数NAS統合型ファイルシステム	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌 コンシューマ・デバイス&システム (CDS)	6. 最初と最後の頁 14-25
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 -

[学会発表] 計45件 (うち招待講演 14件 / うち国際学会 8件)

1. 発表者名 Yuki Okamoto, Kenichi Arai, Toru Kobayashi, Shunsuke Saruwatari, Takashi Watanabe
2. 発表標題 A NAS Integrated File System for On-site IoT Data Storage
3. 学会等名 4th International Workshop on Mobile and Pervasive Internet of Things (PerIoT'20 @ IEEE PerCom 2020 Workshops) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福島 健, 村上 友規, アベセカラ ヒランタ, 藤橋 卓也, 猿渡 俊介, 渡辺 尚
2. 発表標題 市販のWi-Fi機器を用いた到来角推定手法に関する検討
3. 学会等名 情報処理学会 モバイルコンピューティングとパーベシブシステム (MBL)研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤 空知, 岩崎 裕輔, 福島 健, 藤橋 卓也, 村上 友規, Abeysekera Hirantha, 猿渡 俊介, 渡辺 尚
2. 発表標題 CSI2Imageの時間的ロバスト性に関する基礎検討
3. 学会等名 第82回情報処理学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡本 祐樹, 荒井 研一, 小林 透, 藤橋 卓也, 渡辺 尚, 猿渡 俊介
2. 発表標題 時系列IoT データのための複数NAS統合型ファイルシステムにおける課題と検討
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡本 祐樹, 荒井 研一, 小林 透, 藤橋 卓也, 渡辺 尚, 猿渡 俊介
2. 発表標題 オンサイト利用を想定したIoTデータのための複数NAS統合型ファイルシステムの提案
3. 学会等名 情報処理学会 コンシューマ・デバイス&システム(CDS)研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 村上 友規, アベセカラ ヒランタ, 内山 彰, 猿渡 俊介, 前川 卓也
2. 発表標題 無線LANのCSIを活用したセンシング技術
3. 学会等名 電子情報通信学会短距離無線通信研究会(SRW)研究会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福島 健, 村上 友規, アベセカラ ヒランタ, 猿渡 俊介, 渡辺 尚
2. 発表標題 CSIを用いたデバイスフリーユーザの位置推定に関する実験的考察
3. 学会等名 情報処理学会モバイルコンピューティングとパーベイシブシステム(MBL)研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福島 健, 岩崎 裕輔, 村上 遼, 猿渡 俊介, 渡辺 尚
2. 発表標題 CSIを用いた位置測位手法に関する初期的検討
3. 学会等名 マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOM02018)シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松本 直也, 川崎 慈英, 鈴木 誠, 猿渡 俊介, 渡辺 尚
2. 発表標題 RSSIを用いた混雑度推定システムに関する検討
3. 学会等名 マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOM02018)シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 濱本 卓司, 倉田 成人, 猿渡 俊介, 河本 満, 富岡 昭浩, 大胡 拓矢
2. 発表標題 想定外事象に対する建築群変化検知システムの軍艦島における実証試験
3. 学会等名 日本建築学会技術報告集, 24, 57
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡田 隆三, 荒井 研一, 小林 透, 倉田 成人, 大島 純, 渡辺 尚, 猿渡 俊介
2. 発表標題 時系列IoTデータのための複数NAS統合型ファイルシステムのプロトタイプ実装
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 猿渡 俊介, 倉田 成人, 濱本 卓司
2. 発表標題 軍艦島モニタリングにおけるネットワーク技術
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会 依頼シンポジウム「IoT/V2X/サイバーフィジカルシステムに向けたコミュニケーションクオリティ」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 猿渡 俊介
2. 発表標題 電波の新しい使い方: 通信・センシング・エネルギー
3. 学会等名 「電波利用促進セミナー」の開催~2030年代に向けた電波利用の将来像について~ (主催: 総務省近畿総合通信局) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 猿渡 俊介
2. 発表標題 AI・Bigdata・CHI・IoT are Interesting?
3. 学会等名 日本学術会議公開シンポジウム That's Interesting: ICT研究はどこに向かうのか (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 猿渡 俊介, 倉田 成人
2. 発表標題 建築構造物とIoT
3. 学会等名 応用物理学会関西支部・平成30年度第2回支部講演会・「IoTを支える応用物理-新規デバイスから社会実装まで」(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Teruo Higashino, Akira Uchiyama, Shunsuke Saruwatari, Hirozumi Yamaguchi, and Takashi Watanabe
2. 発表標題 Context Recognition of Humans and Objects by Distributed Zero-Energy IoT Devices
3. 学会等名 The 39th IEEE International Conference on Distributed Computing Systems (IEEE ICDCS 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Naoya Matsumoto, Jiei Kawasaki, Makoto Suzuki, Shunsuke Saruwatari, Takashi Watanabe
2. 発表標題 Crowdedness Estimation Using RSSI on Already-deployed Wireless Sensor Networks
3. 学会等名 IEEE Vehicular Technology Conference (IEEE VTC'19-Spring) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takeru Fukushima, Tomoki Murakami, Hirantha Abeysekera, Shunsuke Saruwatari, Takashi Watanabe
2. 発表標題 Evaluating Indoor Localization Performance on an IEEE 802.11ac Explicit-feedback-based CSI Learning System
3. 学会等名 IEEE Vehicular Technology Conference (IEEE VTC'19-Spring)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富岡昭浩, 濱本卓司, 倉田成人, 猿渡俊介
2. 発表標題 軍艦島モニタリングプロジェクト (その10) MEMS 加速度センサネットワークの構成
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 倉田成人, 佐々木謙二, 猿渡俊介, 濱本卓司, 富岡昭浩
2. 発表標題 軍艦島モニタリングプロジェクト (その11) 3号棟に設置した自律型気象センサシステム
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 関根明日香, 濱本卓司, 富岡昭浩, 大胡拓矢, 倉田成人, 猿渡俊介
2. 発表標題 軍艦島モニタリングプロジェクト (その12) 日給社宅の連成振動
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小林正純, 濱本卓司
2. 発表標題 軍艦島モニタリングプロジェクト (その13) 移動画像検査による軍艦島 30号棟の崩壊危険度評価
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Kurata, K. Hattori, and K. Temma
2. 発表標題 Health monitoring with acceleration measurement for maintenance and management in World Heritage Angkor Wat
3. 学会等名 Structural Analysis of Historical Constructions, RILEM Bookseries 18 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Kurata
2. 発表標題 Improvement and Application of Sensor Device Capable of Autonomously Keeping Accurate Time Information for Buildings and Civil Infrastructures
3. 学会等名 Proceedings of the Ninth International Conference on Sensor Device Technologies and Applications (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡田 隆三, 黒木 琴海, 倉田 成人, 濱本 卓司, 富岡 昭浩, 大胡 拓矢, 田村 博規, 河本 満, 大島 純, 渡辺 尚, 猿渡 俊介
2. 発表標題 軍艦島モニタリングシステムの実装とその運用
3. 学会等名 情報処理学会モバイルコンピューティングとパーベイシブシステム(MBL)研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松本 直也, 川崎 慈英, 猿渡 俊介, 渡辺 尚
2. 発表標題 複数のIEEE 802.15.4端末間のRSSIを用いた混雑度推定手法の検討
3. 学会等名 情報処理学会全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松本 直也, 岡田 隆三, 川崎 慈英, 猿渡 俊介, 渡辺 尚
2. 発表標題 IEEE 802.15.4を用いたワイヤレスセンシングの初期的検討
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 黒木 琴海, 倉田 成人, 大島 純, 渡辺 尚, 猿渡 俊介
2. 発表標題 軍艦島モニタリングにおけるタスクスケジューリングの実証実験
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 猿渡 俊介, 倉田 成人
2. 発表標題 IoTに鑑みる光インターコネクション・光デバイス技術に対する期待 ~ワイヤレスネットワークからインフラ診断技術まで~
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会 依頼シンポジウム「次世代コンピューティングと光技術」(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 猿渡 俊介
2. 発表標題 建築構造空間におけるIoTの適用とワイヤレス技術
3. 学会等名 電子情報通信学会 通信ソサイエティ主催ワークショップ「IoT: Getting Out of Hype Cycle ハイプからの脱却」(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 猿渡 俊介
2. 発表標題 IoT + AI = Industry 4.0? ~ソフトウェア化するハードウェア~
3. 学会等名 ダイセルイノベーションパーク(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 猿渡 俊介
2. 発表標題 IoT、人工知能、そして軍艦島
3. 学会等名 関西工学倫理研究会 第64回公開講演会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 猿渡 俊介
2. 発表標題 センサネットワーク
3. 学会等名 日本機械学会年次大会・先端技術フォーラム「IoT最先端」（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 猿渡 俊介
2. 発表標題 IoTを活用したインフラ診断技術とデバイス技術への期待
3. 学会等名 応用物理学会秋季大会・特別シンポジウム「IoTがもたらす近未来サービスと最先端デバイス技術」（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Narito Kurata
2. 発表標題 Smart Sensing Technology for Earthquake Hazard Mitigation and Maintenance of Infrastructures
3. 学会等名 The Eighth International Conference on Sensor Device Technologies and Applications (SENSORDEVICES 2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kenichi Arai, Takuya Tateishi, Toru Kobayashi, Noboru Sonehara
2. 発表標題 On-demand Barrier-free Street View System Using Sensor Information from General-Purpose Wheelchair Users
3. 学会等名 The 5th IEEE International COMPSAC Workshop on Consumer Devices and Systems (CDS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 富岡 昭浩, 濱本 卓司, 倉田 成人, 猿渡 俊介
2. 発表標題 軍艦島モニタリングプロジェクト その6: MEMS加速度センサネットワークの構成
3. 学会等名 日本建築学会大会梗概集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 関根 明日香, 鶴岡 湧, 濱本 卓司, 倉田 成人, 猿渡 俊介, 富岡 昭浩
2. 発表標題 軍艦島モニタリングプロジェクト その7: 30号棟の振動計測と劣化調査
3. 学会等名 日本建築学会大会梗概集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鶴岡 湧, 関根 明日香, 濱本 卓司, 倉田 成人, 猿渡 俊介, 富岡 昭浩
2. 発表標題 軍艦島モニタリングプロジェクト その8: 日給社宅と65号棟の振動計測と劣化調査
3. 学会等名 日本建築学会大会梗概集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 濱本 卓司, 倉田 成人, 猿渡 俊介, 富岡 昭浩
2. 発表標題 軍艦島モニタリングプロジェクト その9: 視覚センシングと聴覚センシングの融合
3. 学会等名 日本建築学会大会梗概集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 濱本 卓司
2. 発表標題 衝撃荷重の発生確率について
3. 学会等名 建築物の衝撃作用による影響と被害の低減対策に関する研究会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 濱本 卓司
2. 発表標題 計測による性能確認
3. 学会等名 第35回環境振動シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Motoki Nagano, Yusuke Arai, Takuya Fujihashi, Takashi Watanabe, Shunsuke Saruwatari
2. 発表標題 Design and Implementation of Device Monitoring SaaS for DIY-IoT Systems
3. 学会等名 IEEE International Conference on Consumer Electronics (IEEE ICCE'21) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 永野 元基, 新井 悠介, 藤橋 卓也, 渡辺 尚, 猿渡 俊介
2. 発表標題 DIY的IoTシステムに向けた管理SaaSに関する一検討
3. 学会等名 情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2020)シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤 空知, 村上 友規, 藤橋 卓也, 猿渡 俊介, 渡辺 尚
2. 発表標題 DIY的ワイヤレスセンシングシステムの構築に関する基礎的検討
3. 学会等名 情報処理学会第83回全国大会
4. 発表年 2021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	倉田 成人  (KURATA Narihito)  (00416869)	筑波技術大学・産業技術学部・教授   (12103)	
研究分担者	濱本 卓司  (HAMAMOTO Takushi)  (10228546)	東京都市大学・理工学部・教授   (32678)	
研究分担者	河本 満  (KAWAMOTO Mitsuru)  (10300865)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・情報・人間工学領域・主任研究員   (82626)	

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	佐々木 謙二  (SASAKI Kenji)  (20575394)	長崎大学・工学研究科・准教授    (17301)	
研究分担者	渡辺 尚  (WATANABE Takashi)  (90201201)	大阪大学・情報科学研究科・教授    (14401)	
研究分担者	小林 透  (KOBAYASHI Toru)  (90637399)	長崎大学・工学研究科・教授    (17301)	
研究分担者	小野 悟  (ONO Satoru)  (50818309)	放射線影響研究所・情報技術部・部長    (85401)	

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