

令和 4 年 6 月 10 日現在

機関番号：34416

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K01309

研究課題名(和文) 局所災害発生の人協調型自動検出に基づく緊急救命避難支援システムの開発

研究課題名(英文) Development of Emergency Rescue Evacuation Support System Based on Auto Detection of Local Disaster by Cooperating with People

研究代表者

和田 友孝 (Wada, Tomotaka)

関西大学・システム理工学部・准教授

研究者番号：20314560

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：局所的災害時の避難支援を目的として、緊急救命避難支援システム(ERESS)の開発を行っている。このシステムはスマートフォン等の複数のセンサを搭載した携帯端末のみを用いて災害発生を早期に自動検知し、リアルタイム性の高い災害情報を被災者に提供するシステムである。本研究では、災害発生検知の信頼性向上を目的として、端末のセンサ情報と人の視覚情報による検知を統合した新たな災害発生検知法を提案している。屋内実証実験による性能評価を行って検証した結果、センサ情報と人の視覚情報を適切に統合することにより災害発生検知の信頼性を向上できることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

緊急救命避難支援システム(ERESS)の開発の中で、災害発生検知は最も重要な機能の1つである。スマートフォンのセンサ情報と人の視覚情報を適切に統合することにより災害発生検知の信頼性を向上できることを確かめた。このことは、人の視覚情報というあいまいな情報も適度に取り入れることで信頼性を向上できるため、そのアルゴリズムに関して学術的意義がある。また、ERESSが実用化されていくと、新たな災害へ立ち向かうツールとなり得るため、社会的意義は大きい。

研究成果の概要(英文)：We are developing an emergency rescue evacuation support system (ERESS) for the purpose of evacuation support in the case of a local disaster. This system is a system that automatically detects the occurrence of a disaster at an early stage using only mobile terminals equipped with multiple sensors such as smartphones, and provides real-time disaster information to the evacuees. In this research, we propose a new disaster occurrence detection method that integrates detection by terminal sensor information and human visual information for the purpose of improving the reliability of disaster occurrence detection. As a result of performance evaluation by indoor demonstration experiments, it has been shown that the reliability of disaster occurrence detection can be improved by appropriately integrating sensor information and human visual information.

研究分野：無線通信工学

キーワード：緊急救命避難支援 アドホックネットワーク 行動分析 災害発生検知 避難誘導

### 1. 研究開始当初の背景

(1) これまでの災害検知システムでは、災害発生後に人間の処理や作業が関わるため、可能な限り迅速に行っても発生後 10 分から数 10 分程度事後のことになる。突然の生命の危機に直面したパニック状態の被災者にとって、脱出支援が最も必要な発生直後数分間は、自己脱出能力のみが鍵となる。本研究で開発する ERESS は、技術的に対応困難な情報の空白期間である災害発生直後 1 分程度に焦点を当て、被災者の緊急避難と生還への希望の光を与える、新たな試みである。

(2) 本研究目的である緊急救命避難支援システム (ERESS: Emergency Rescue Evacuation Support System) は、災害発生現場に偶然居合わせた人々が保持する携帯端末で動きを認識し、人による認識と協調して災害情報を収集・分析・共有し、発生直後 1 分以内に災害発生を検出とその避難方法指示を実現するものである。この ERESS が実現すれば、高価な災害警報システムや膨大なデータ情報処理を不要とし、災害現場周辺の携帯端末を保持する被災者間の緊急避難行動より災害を検知するため、被災者やその周辺の ERESS ユーザ間の直接通信により、生命の危機にある被災者に即時に的確な避難誘導を可能とし、多くの人命救助に貢献できると期待される。

### 2. 研究の目的

(1) この ERESS の開発を目標とする本研究は、ERESS 主機能の開発を目的としている。この課題は 1) 等数型アドホック通信、2) ユーザの行動情報の分析、3) 災害の人協調型自動検出、4) 緊急救命避難支援のための経路探索、5) 緊急/平常時のユーザインタフェース、6) 広域ネットワーク支援 の 6 項目の小課題から構成される。この中で特に課題 3) は最重要課題である。

(2) 突発性局所災害は被害の大規模化の可能性が高いため、その対応は緊急の課題であり、世界の多くの研究機関で開発されている。主なものとして、スイス ETH は大きなイベントでの緊急通信システムを開発している [1]。また米国テキサス工科大学は、学校に不審者が侵入した場合にそれを特定し生徒を安全に避難誘導するシステムの提案を、米国シンシナティ大学は災害時通信プロトコルと避難経路探索法を提案している。英国オックスフォード大学では災害時に通信機能を持つロボットが被災者を誘導するシステム開発を、中国科学学院では建物内のセンサーネットワークによる火災時避難誘導システムを提案している。日本でも、災害発生後に携帯電話を用いた緊急脱出支援が、京都大学、NTT ドコモ等で共同研究されている [2]。また、東北大学を中心に、災害時にも頑強に通信インフラ機能を維持するネバーダイ・ネットワークの開発プロジェクトや、静岡大学では災害時にインフラを用いない動的通信システム構築法、関西学院大学の被災者間のすれ違い通信を活用した災害時アドホック通信方式の研究がある [3]。以上の他機関の従来の研究は、災害時の緊急通信プロトコルや最適避難路探索のアルゴリズムに特化する、あるいは携帯電話やセンサシステムなど既存インフラの活用が主であり、本研究で扱う災害発生直後 1 分以内に被災者の避難誘導支援まで見据えたシステム開発は、これまでに他の研究事例が無い。

(3) 我々は既に災害発生直後の緊急救命避難支援の研究を進めており、上記の要素技術の多くが実現可能であることを既に検証した。さらに複数のセンサ群を小型 PC に組み込み、被災者の避難行動データの計測と、無線 LAN によるサーバへのデータ収集を既に実装し、プレ ERESS と呼んでいる。現在普及しているスマートフォン上にも ERESS 機能を実装し、人と協調することにより正確な災害検知と適切な避難誘導を実現化することを主要到達点とする。ERESS 機能を入れた携帯端末を 20 台程度導入し、災害避難模擬実験において被験者が携帯して情報を確認し、その有効性を確認する。

### 3. 研究の方法

(1) 本研究は、突発性災害発生直後の 1 分以内に、災害の自動検出と的確な避難方法の指示を行う緊急救命避難支援システム (ERESS) の開発を目的とする。従来検討されていなかった災害直後の数分程度の時間帯で、被災者の避難誘導を支援し、犠牲者を最小化する。具体的には災害周辺の被災者の行動情報と認識情報の収集を行い、災害の人協調型自動検知を実現する。さらに緊急避難経路探索により適切な避難誘導を実現する、親和性の高いユーザインタフェースを開発する。本研究では、スマートフォン上に ERESS 端末プロトタイプを作成し、屋内空間における災害模擬実験を行うことによりその有効性を検証する。初年度は人協調型災害発生自動検知の重要部分を開発し、次年度は避難誘導技術を検討する。その後、各要素技術の融合を図り、システムの統合化を行う。

(2) 初年度は次に示す 3 つの課題、すなわち、課題 1) 等数型アドホック通信、課題 2) ユーザ

の行動情報の分析、および課題 3) 災害の人協調型自動検出、に取り組み、人協調型災害自動検出の基礎について検討を行う。

(3) 次年度は、課題 4) 緊急救命避難支援のための経路探索、課題 5) 緊急/平常時のユーザインタフェース、および課題 6) 広域ネットワーク支援、について取り組み、ERESS を実現していく上でのより広い観点での検討を行う。

(4) 最終年度は、本研究の主要到達点である ERESS 機能を搭載したスマートフォンの実装を進めていく。このためには課題 1) ~ 5) の全課題を整合させ、統合システムの構築をする必要がある。20 台程度の ERESS 端末の実働性の検証として、屋内災害避難シミュレーション実験を行い、災害時の機能の有効性や課題点、あるいは実験被験者の使用感覚のアンケート調査などにより、ERESS 端末の技術的・心理的な検証を行う。

(5) 研究が当初計画どおりに進まない時には、課題 1) ~ 4) の機能を統合することに力を注ぎ、ERESS の実現可能性を可能な限り高めるように努める。課題 5) は平常時の最低限必要な機能を実現する。

#### 4. 研究成果

(1) 従来の災害発生検知法として、機械学習を用いた行動分析および災害発生検知法の研究を行ってきた。これは、端末の保持方法の判定、保持方法に応じた教師用データによる行動分析、スマートフォンでの異常行動の検知を目的としている。この方式の特徴として、重力・姿勢を基に保持方法を判定する点、行動判定にランダムフォレストを使用する点、各端末保持者の行動を基に非常状態検知する点などが挙げられる。しかしこの方式は、センサで得た情報のみを使用して災害発生検知を行うため、災害発生と定義するにはデータ量が少ないため信頼性が乏しいという問題がある。そこで、センサ情報と人の検知を統合した新たな災害発生検知法を提案した。提案方式は、人が検知した災害発生の情報を災害発生検知の要素に組み込むことで、人の検知という新たな要素を加えた効果を明らかにする。屋内実証実験を行った結果、提案方式は従来方式よりも災害発生検知を早く行えることが分かった。また、図 1 に災害発生判定指標の時間推移の一例を示す。センサ情報に関する重みを大きくすると災害発生検知にかかる時間が早くなることが分かった。しかし、センサ情報に関する重みを大きくしすぎると誤検知が発生してしまう。そこで、誤検知および未検知を少なくするために、視覚情報に関する重みとセンサ情報に関する重みの比率を 1:2 に設定するのが良いということが分かった。

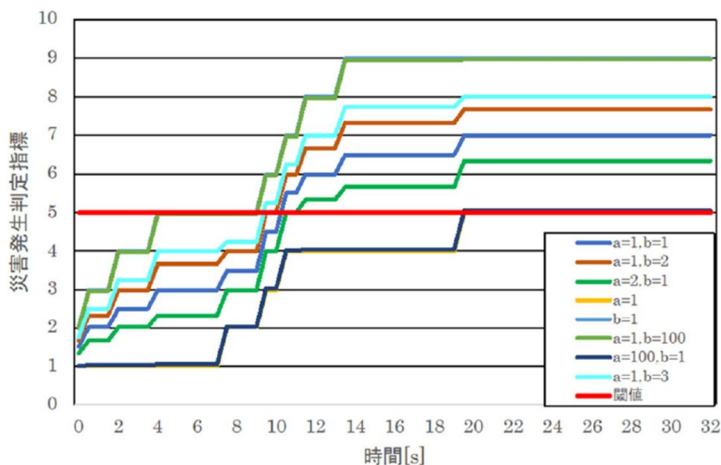


図 1 災害発生判定指標の時間推移の例

(2) iBeacon のエリア情報と加速度情報を用いた通路混雑状況を考慮した避難誘導方式を提案した。廊下や部屋に iBeacon を設置しておく、その信号を受信することにより、端末の存在位置を推定する。ERESS 端末に搭載された加速度センサを用いて端末保持者の状態判定を行い、エリア内に存在するすべての端末保持者の状態より混雑状況を把握する。端末同士の通信は BLE を用いて行う。各エリアの混雑状況を把握することにより、混雑した避難経路を避けて効率良く避難することができ、適切な避難誘導が可能



(a) 親端末の画面

(b) 避難誘導の画面

図 2 アプリの動作画面

となる。避難誘導実験により、提案方式は従来方式より避難完了時間を短縮できることが分かった。また、混雑した状態では人の歩行速度が遅くなるため、その情報を分析して周辺端末と共有することにより、混雑判定精度は90%以上になることを示した。図2に作成したiPhoneアプリの動作画面を示す。親端末の画面では、接続している子端末の行動状態を確認できる。子端末の画面では、地図上に現在位置と混雑エリアを表示して、避難すべき方向を矢印で示すことができる。

(3) これまでに作成してきた避難誘導システムでは、iBeaconで被災者のエリア情報を取得し、そのエリアごとに適した避難経路マップを画像で表示していた。避難経路マップは、あらかじめ作成しておいたマップ上に、避難経路を示すための矢印を追加したものである。被災者がその誘導に従い別のエリアに移動すると、移動先のエリアに適した避難経路マップが新たに表示される。これを繰り返すことで安全な場所へ避難誘導することができる。しかし、この避難誘導法では正確に素早い避難が実行できない可能性がある。例えば、旅先などの土地勘がない場所で被災した場合、避難経路マップが表示されても瞬時にそのマップを理解することは難しい。また、地図を読むことが苦手な人も一定数存在し、災害でパニック状態に陥ることを想定すると、表示された避難経路マップを早急に理解することができる人の割合はさらに低下すると推測される。さらに、災害が発生した際には必ずしも視界が良好とは限らない。屋内での災害は電気が途絶え暗闇での避難活動になりうる。また、火災であれば煙でほとんど前が見えなくなる可能性がある。そこで、避難経路をよりわかりやすく被災者に伝え、システムの有効性を向上するため、拡張現実を用いたAR避難誘導法を提案した。AR技術を用いることで万人が直感的に避難すべき方向を確認することができ、素早く正確な避難につながる。また、従来のように各エリアで避難経路マップを作成する必要がなく、あらかじめ用意している3Dモデルを適材適所に合成していくため汎用性がある。図3に作成したアプリの画面を示す。屋内の複数階のフロアを想定した実証実験の結果から、全ての被験者が提案したAR避難誘導法により正確に目的地にたどり着くことができることを確認し、その有効性を明らかにした。

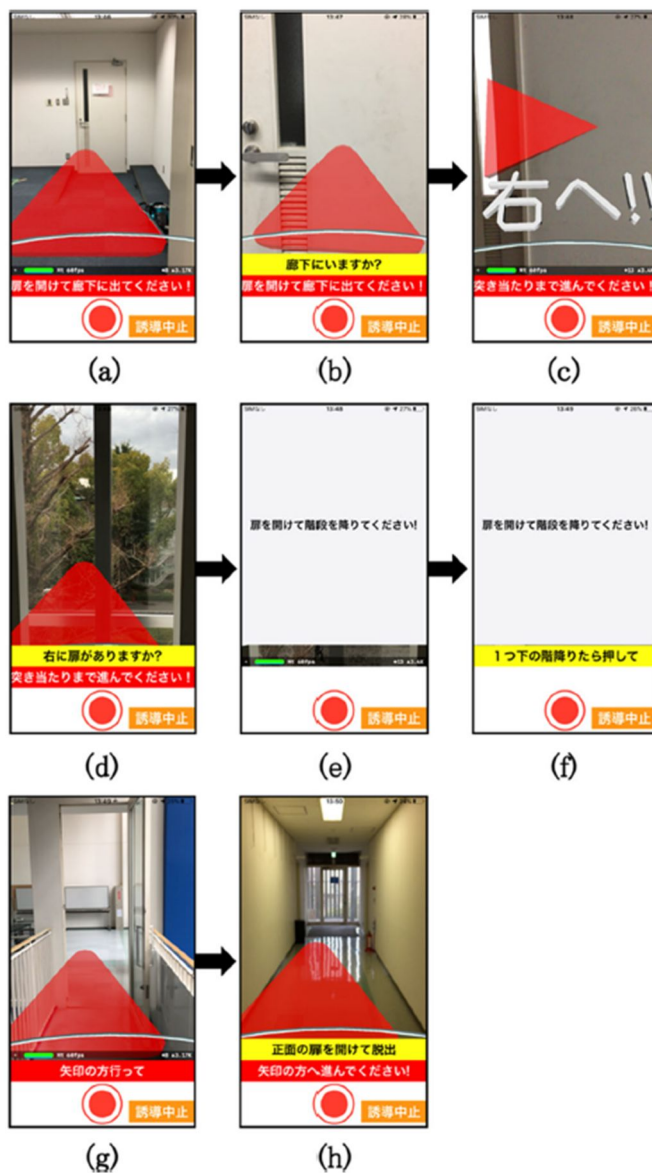


図3 作成したアプリの画面

< 引用文献 >

- [1] M. Wirz etc., "User acceptance study of a mobile system for assistance during emergency situations at large-scale events," HumanCom, IEEE Press, 2010.
- [2] ジャパン・クラウド・コンソーシアム, 防災・減災等に資するICTサービス事例集, 2013.
- [3] 藤原他, "すれちがい通信を利用した災害時避難誘導法," 信学論 B, vol.J96-B, no.6, 2013.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Wada Tomotaka, Shikishima Akito	4. 巻 9
2. 論文標題 Real-time detection system for smartphone zombie based on machine learning	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Communications Express	6. 最初と最後の頁 268 ~ 273
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/comex.2020XBL0025	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 Wada Tomotaka, Otake Kaito, Kawai Susumu	4. 巻 9
2. 論文標題 Adaptive reflector code on roadside for acquiring information by infrared laser range scanner	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Communications Express	6. 最初と最後の頁 294 ~ 299
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/comex.2020XBL0031	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 Mori Kazuya, Wada Tomotaka, Ohtsuki Kazuhiro	4. 巻 9
2. 論文標題 A new disaster recognition algorithm for ERESS: Buffering and Bagging-SVM with the grid method	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Communications Express	6. 最初と最後の頁 371 ~ 376
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/comex.2020XBL0049	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 Ting Pei-Ya, Wada Tomotaka, Chiu Yi-Lun, Sun Min-Te, Sakai Kazuya, Ku Wei-Shinn, Jeng Andy An-Kai, Hwu Jing-Shyang	4. 巻 69
2. 論文標題 Freeway Travel Time Prediction Using Deep Hybrid Model - Taking Sun Yat-Sen Freeway as an Example	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Vehicular Technology	6. 最初と最後の頁 8257 ~ 8266
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TVT.2020.2999358	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 該当する

1. 著者名 和田友孝, 松本航輝, 大月一弘	4. 巻 no.17-2
2. 論文標題 緊急救命避難支援システムにおける突発性災害時の通路混雑状況を考慮した避難誘導方式	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本災害情報学会誌	6. 最初と最後の頁 179-190
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 Tomotaka Wada, Susumu Kawai	4. 巻 vol.E101-A, no.9
2. 論文標題 Detection of 3D Reflector Code on Guardrail by Using Infrared Laser Radar for Road Information Acquisition	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEICE Transaction on Fundamentals	6. 最初と最後の頁 1320-1322
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transfun.E101.A.1320	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 Tomotaka Wada, Satoshi Katayama, Young-Bok Choi	4. 巻 vol. 21, no. 2
2. 論文標題 An Isopleth-Oriented Multi-hop Ad-Hoc Communication using Clustering Control for Urgent Disaster Detection	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Interdisciplinary Journal of INFORMATION	6. 最初と最後の頁 777-788
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 該当する

1. 著者名 Tomotaka Wada, Shingo Nakajima, Kazuhiro Ohtsuki	4. 巻 vol.10, no.5
2. 論文標題 Decision method of holding a mobile terminal and abnormal behavior by machine learning for ERESS	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEICE Communications Express	6. 最初と最後の頁 271-276
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/comex.2021XBL0017	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 河合進, 和田友孝, 榎原博之	4. 巻 vol.141, no.6
2. 論文標題 スマートフォン内蔵3軸加速度センサを使用した小型飛行機の飛行時間自動計測方法の提案	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 電気学会論文誌C	6. 最初と最後の頁 743-751
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejeiss.141.743	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 和田友孝, 前川華奈, 大月一弘	4. 巻 no.19-2
2. 論文標題 緊急救命避難支援システムにおける複数箇所の災害発生を考慮した避難誘導方式	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本災害情報学会誌	6. 最初と最後の頁 121-131
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 河合進, 和田友孝, 榎原博之	4. 巻 vol.142, no.3
2. 論文標題 自治体災害備蓄品在庫管理のための廉価な自営無線回線による高信頼システムの提案	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 電気学会論文誌C	6. 最初と最後の頁 216-224
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejeiss.142.216	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33件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 13件)

1. 発表者名 Tomotaka Wada, Moeka Date
2. 発表標題 Pedestrian - Vehicle Collision Avoidance Support System by Using Fuzzy Reasoning
3. 学会等名 IEEE 9th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuta Kanayama, Tomotaka Wada, Kazuhiro Ohtsuki
2. 発表標題 New Disaster Detection Method with Integration of Sensor Information and Human Detection for Emergency Rescue Evacuation Support System (ERESS)
3. 学会等名 International Conference on Emerging Technologies for Communications (ICETC 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田友孝, 關快人
2. 発表標題 曲面リフレクタコードを用いた赤外線レーダによる道路情報取得方式
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告 (ITS研究会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金山祐太, 和田友孝, 大月一弘
2. 発表標題 緊急救命避難支援システム(ERESS)のためのセンサ情報と人の検知を統合した災害発生検知法
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田友孝, 金山祐太
2. 発表標題 緊急救命避難支援システムの災害発生検知精度向上
3. 学会等名 第25回関西大学先端科学技術シンポジウム講演集
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 御宮知佑磨, 和田友孝
2. 発表標題 赤外線レーダを用いた曲面リフレクタコード認識方式における信頼性向上と情報量増加の一検討
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会講演論文集
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川下幸都, 和田友孝
2. 発表標題 複数歩行者の動作に対応した歩行者車両間衝突回避支援システム
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会講演論文集
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Susumu Kawai, Tomotaka Wada, Hiroyuki Ebara
2. 発表標題 New Automatic Navigation Time Recording System for Small Aircraft
3. 学会等名 IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomotaka Wada, Kaito Otake, Susumu Kawai
2. 発表標題 Code Change Method of Reflector Code with Infrared LED on Roadside Detected by Infrared Laser Radar
3. 学会等名 IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ruka Otani, Akito Shikishima, Tomotaka Wada
2. 発表標題 A Study on Vehicle-Pedestrian Communication System Using Warning Ranges of Mobile Objects
3. 学会等名 The 34th International Conference on Information Networking (ICOIN 2010) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大谷瑠香, 敷島明人, 和田友孝
2. 発表標題 移動体の警告範囲を用いた車両歩行者間通信システムの一検討
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 和田友孝, 上村和暉, 大月一弘
2. 発表標題 局所的災害時の通路状況変化を考慮した避難支援情報共有方式
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告(安全・安心な生活とICT研究会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 敷島明人, 和田友孝
2. 発表標題 機械学習を用いた歩きスマホのリアルタイム検出システム
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告(ITS研究会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomotaka Wada, Daisuke Kyugo, Susumu Kawai
2. 発表標題 Increase of Information Bits Contained in 3D Reflector Code on Roadside for Infrared Laser Radar
3. 学会等名 IEEE 7th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akito Shikishima, Kento Nakamura, Tomotaka Wada
2. 発表標題 Detection of Texting While Walking by Using Smartphone's Posture and Acceleration Information for Safety of Pedestrians
3. 学会等名 16th International Conference on Intelligent Transport Systems Telecommunications (ITST 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tomotaka Wada
2. 発表標題 Pedestrian-Vehicular Collision Avoidance Support System for Next Generation ITS
3. 学会等名 The 5th International Symposium on Electrical Engineering and Computer Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomotaka Wada
2. 発表標題 Wireless Applications: ERESS for Resilience against Disasters and P-VCASS for Next Generation ITS
3. 学会等名 Workshop for Research Collaboration Between Kansai University and National Central University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 和田友孝, 松本航輝, 上村和暉, 中嶋真悟, 大月一弘
2. 発表標題 緊急救命避難支援システムのための突発性災害時の通路混雑状況を考慮した避難誘導方式
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告(安全・安心な生活とICT研究会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 和田友孝
2. 発表標題 突発性災害発生直後に機能する緊急救命避難支援システム(ERESS)の開発
3. 学会等名 MOBIO産学連携オフィス連続企画 テーマ別大学・高専合同研究シーズ発表会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 敷島明人, 中村健人, 和田友孝
2. 発表標題 歩行者安全のためのスマホ姿勢情報と加速度情報を用いた歩きスマホ判別法
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 和田友孝, 久後大翼, 河合進
2. 発表標題 車両搭載レーザーダを用いた路側設置リフレクタコードの読み取りによる情報取得方式
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告(ITS研究会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 上村和暉, 松本航輝, 中嶋真悟, 和田友孝, 大月一弘
2. 発表標題 緊急救命避難支援のための通路混雑状況に応じた避難誘導法
3. 学会等名 第23回関西大学先端科学技術シンポジウム講演集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 和田友孝, 中嶋真悟, 大月一弘
2. 発表標題 緊急救命避難支援システムのための機械学習を用いた端末の保持状態および異常行動判定法
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会講演論文集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koki Matsumoto, Ken Komaki, Kazuki Uemura, Shingo Nakajima, Tomotaka Wada, Kazuhiro Ohtsuki
2. 発表標題 Acquisition of indoor area information for evacuation support in ERESS
3. 学会等名 Eighth International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kazuki Uemura, Hiroki Murotsu, Koki Matsumoto, Shingo Nakajima, Tomotaka Wada, Kazuhiro Ohtsuki
2. 発表標題 Number of People Grasp System of Neighboring Terminals Using Bluetooth Low Energy
3. 学会等名 The 32nd International Conference on Information Networking (ICOIN 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shingo Nakajima, Toshiki Yamasaki, Koki Matsumoto, Kazuki Uemura, Tomotaka Wada, Kazuhiro Ohtsuki
2. 発表標題 Behavior Recognition and Disaster Detection by the Abnormal Analysis Using SVM for ERESS
3. 学会等名 The 32nd International Conference on Information Networking (ICOIN 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 上村和暉, 松本航輝, 和田友孝, 榎原博之, 大月一弘
2. 発表標題 ERESSにおける輻輳制御および優先制御を用いた情報拡散方式
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松本航輝, 小牧健, 上村和暉, 中嶋真悟, 和田友孝, 大月一弘
2. 発表標題 緊急救命避難支援システムにおける避難誘導のための屋内エリア情報取得方式
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告(安全・安心な生活とICT研究会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 和田友孝
2. 発表標題 ITSC2017の開催報告
3. 学会等名 電子情報通信学会 ITS研究会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tomotaka Wada, Takuya Ikeda, Yuta Kanayama, Kazuhiro Ohtsuki
2. 発表標題 New Evacuation Guidance Using Augmented Reality for Emergency Rescue Evacuation Support System (ERESS)
3. 学会等名 International Workshop on Applications of Wireless Ad hoc and Sensor Networks (AWASN 2021) In Conjunction with the 50th International Conference on Parallel Processing (ICPP 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 和田友孝, 池田拓矢, 金山祐太, 大月一弘
2. 発表標題 緊急救命避難支援システムのための拡張現実を用いた避難誘導の一検討
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告(安全・安心な生活とICT研究会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 尹禮分, 和田友孝
2. 発表標題 機械学習を用いた災害時における行動状態の変化検知に関する検討
3. 学会等名 第26回関西大学先端科学技術シンポジウム講演集
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 金山祐太, 和田友孝
2. 発表標題 センサ情報と人の検知を統合した災害発生検知法
3. 学会等名 第26回関西大学先端科学技術シンポジウム研究ポスター
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 中野冠 監修, 和田友孝 他著	4. 発行年 2020年
2. 出版社 NTS	5. 総ページ数 322
3. 書名 空飛ぶクルマ 空のモビリティ革命に向けた開発最前線	

〔産業財産権〕

〔その他〕

学術情報システム <a href="http://gakujo.kansai-u.ac.jp/profile/ja/8bf35ec8a2e716a2abca7f91G02vs.html">http://gakujo.kansai-u.ac.jp/profile/ja/8bf35ec8a2e716a2abca7f91G02vs.html</a>
---

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	大月 一弘 (Ohtsuki Kazuhiro) (10185324)	神戸大学・国際文化学研究所・教授  (14501)	
研究分担者	榎原 博之 (Ebara Hiroyuki) (50194014)	関西大学・システム理工学部・教授  (34416)	
研究分担者	藤本 まなと (Fujimoto Manato) (80758516)	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究所・助教  (14603)	

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			
韓国	Tongmyong University			
その他の国・地域 台湾	National Central University			