

令和 4 年 6 月 16 日現在

機関番号：82723

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18K04378

研究課題名（和文）津波被災により生じる都市機能麻痺に対する災害支援トリアージの構築

研究課題名（英文）Disaster relief triage for paralyzed urban functions caused by tsunami damage

研究代表者

鳴原 良典（SHIGIHARA, Yoshionri）

防衛大学校（総合教育学群、人文社会科学群、応用科学群、電気情報学群及びシステム工学群）・システム工学群・准教授

研究者番号：90532804

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）：本研究では、津波災害によって生じる自治体の行政施設等の被害を推定するとともに、被災時に必要となる救助活動の支援や生活インフラの支援（医療提供、下水処理）の規模と地域を明らかにした。特に前者については、ハザードレベルが自治体の対応限界を超えた場合に必要となる自衛隊の災害派遣の規模を推定することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で得られた成果は、津波災害時の支援地域の優先度を決定する際の有用な情報になり得る。これにより、津波発生直後の被害を最小限に抑えかつ深刻化することを防ぐことが期待できるため、我が国の防災・減災対策に大きく貢献でき、その社会的意義は非常に大きい。

研究成果の概要（英文）：In this study, we estimated the damage to municipal administrative facilities caused by a tsunami disaster, and clarified the scale and area of rescue support and life infrastructure support (medical care and sewage treatment) that would be required in the event of a disaster. For the former, we were also able to estimate the scale of the Self-Defense Forces' disaster relief deployment that would be required if the hazard level exceeded the response limit of local governments.

研究分野：海岸工学

キーワード：津波 地震 防災 リスクマネジメント 災害支援 人命救助 自然災害

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

2011 年の東日本大震災の甚大な被害を契機として、我が国の津波対策は以前よりも積極的に進められるようになった。しかしながら、現状では沿岸に立地する施設の多くは未だ津波によって被災する危険性が高いと言わざるを得ない。一般に、津波災害の規模が大きくなるにつれ、被災自治体の自律機能は損なわれる。その場合、自治体のみで災害への対応が可能であるのか、もしくはこれらの対処能力を超え、自衛隊等の国による災害派遣を要請すべきかといった判断をする基準も定量的には明らかとなっていない。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、津波災害時の支援地域を選定する際の優先順位付けのための評価手法(災害支援トリアージ)を構築することである。津波によって生じる自治体の行政施設等の被害を推定し、被災時に必要となる救助活動支援や生活インフラ支援の規模と地域を明らかにする。そして、これらを地震規模で整理することで、特に支援が必要な脆弱な箇所を抽出し、優先して支援するためのシナリオを作成する。さらに、ハザードレベルが自治体の対応限界を超えた場合に必要となる国レベルの支援規模も推定する。

### 3. 研究の方法

#### (1) 人命救助能力(救助係数)と救助活動の支援能力の推定

過去の災害に関する文献を参考に、行政の人命救助に関するデータを整理・分析することでそれぞれの救助能力を算出した。さらに、津波被災時における各自治体での行政の救助活動能力と住民側の被災状況から救助指数を新たに提案し、これを自治体間で比較することで、津波被災時における救助活動の充足率・不足率を明らかにするとともに、自衛隊隊員の派遣が必要か否かを検討した。提案手法の適用事例として、各種データの入手が比較的容易な神奈川県三浦・湘南の沿岸地域を対象として、相模トラフおよび房総沖海溝型地震を想定した評価を行った。

上記の結果を利用して救助活動の支援能力を推定するため、神奈川県の沿岸地域をモデルケースとして津波浸水シミュレーションを実施するためのデータを以下の要領で作成した。対象地域である三浦・湘南地区の5市町(横須賀市、三浦市、葉山町、逗子市、鎌倉市)に関するデータベースとして、行政・インフラ施設(警察、消防、医療、下水処理施設)の位置、数、規模、そして施設に関する情報や、各自治体の人口統計データ、南関東地域の陸上・海底地形等について、GISソフトウェア上で統一的に取り扱えるようにデータ化した。また、取得した陸上・海底地形モデルを利用して、津波伝播・遡上計算プログラムを構築した。さらに、相模トラフにおける地震マグニチュード別の震源モデルを作成した。防災科学技術研究所が公開している J-SHIS 地震ハザードステーションの断層パラメータを参考に、M8 クラス地震(Mw7.9~Mw8.7)の地殻変動量データを作成した。特に最大クラス地震(Mw8.7)については、超大滑り域と大滑り域が西側・中央・東側に分布する3種類のモデルを設定できるようにした。

#### (2) 生活インフラの被災規模の推定

津波災害時における生活インフラの被災規模を推定することを目的として、医療支援および下水処理に関して検討を行った。前者については、医療機関の受け入れ態勢を推定するため、住民の負傷者数と津波浸水による被災を考慮した上での医療機関の負傷者の受け入れ可能人数(病床数)を自治体ごとに算出した。後者については、下水インフラの被害と下水処理能力を評価することにより避難所での仮設トイレ備蓄数の過不足分を算出した。ケーススタディーの条件は(1)と同様である。

### 4. 研究成果

#### (1) 人命救助能力と救助活動の支援能力の推定

2011 年東北地方太平洋沖地震と 2016 年熊本地震に関する報告書等の各種文献から、消防・警察・自衛隊の人命救助に関するデータを収集した。災害が発生した時点から救助された要救助者数と被災地に派遣された救助隊員数の時系列データを整理し、前者と後者の比をとったものを救助係数として新たに定義した。その結果、救助係数の時間的な変化として、自衛隊は災害発生から 24 時間以内で消防・警察よりも大きな値を示し、それ以降は消防・警察が上回る傾向が明らかになった。自衛隊は発災直後から多くの人員を派遣することができ、結果として多くの人命救助が可能になる。

上記で求めた救助係数を利用して、三浦・湘南地域の想定津波浸水被害に対する消防・警察の救助活動の対応可否について評価した。解析結果として、M8 後半を超える地震・津波の規模では、自治体自身での救助活動を可能にすることは難しく、円滑に人命救助を遂行するために必要になる自衛隊の派遣規模は、発災から 24 時間以内で 1 万人以上であることが分かった。さらに、救助活動全体の負担を大幅に軽減するためには住民側の避難行動を向上させることが重要である、といった傾向も明らかになった。

## (2) 生活インフラの被災規模の推定

(1)と同様に津波浸水シミュレーションを実施した結果を用い、医療施設の被害と住民の被害すなわち重症者数を算出し、これらを比較することで、災害時における管轄区域の医療提供が対応可能かについて評価した。津波浸水深分布と各医療機関の位置情報を GIS 上で重ね合わせ、浸水深が 0.5 m 以上となった医療施設が被災したものとし、さらに発災時の病床使用率を考慮することで医療提供能力 (=被災時の対応可能な病床数)を求めた。津波によって発生する住民の重症者数は津波と地震によるものを含めた。そして、これらを比較することにより、医療提供の過不足について評価した。解析結果として、避難率が 90%であっても、Mw8.2 を超えると重傷者の数が医療提供能力を上回る自治体が発生することがわかった。

同様の手法により、津波被災によって生じる住民避難者の下水量を評価した。下水処理施設が浸水し稼働停止となった際にはその下水処理施設が管轄している区域の住民を避難者として加える。まず、各自治体で稼働している下水処理施設の津波浸水による被災有無を調べると、Mw8.2 を超えると一部の自治体で稼働停止する施設が出始めた。特に逗子市は処理施設が 1 か所のみであるため、自治体全域の下水処理が不能になる恐れがある。次に、地震規模と避難所での被災住民の 1 日当たりの下水発生量の関係を調べたところ、5 市町の総量で最大 1 日当たり約  $7.0 \times 10^5$  L と推定された。横須賀市は他の自治体に比べ大きな値を示した。特に東京湾側での人口が多く、そこが浸水したことが大きくなった要因と考えられる。最後に、一日当たりの下水発生量を基に必要な仮設トイレの数を自治体ごとに評価した。結果として、逗子市は M8.2、横須賀市は M8.5 を超えると避難者に必要な仮設トイレの数が極端に不足することが明らかになった。

以上により、津波浸水シミュレーションをベースに救助活動と生活インフラ(医療提供と下水処理)について、津波被災時に必要となる対策の規模と地域を明らかにすることができた。これらの結果は、各自治体の大規模震災時の被害対応の優先度を事前に設定すること等に役立てることが期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16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 7件）

1. 著者名 Fukutani Yo, Moriguchi Shuji, Terada Kenjiro, Otake Yu	4. 巻 126
2. 論文標題 Time Dependent Probabilistic Tsunami Inundation Assessment Using Mode Decomposition to Assess Uncertainty for an Earthquake Scenario	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Oceans	6. 最初と最後の頁 1~29
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1029/2021JC017250	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 FUKUTANI Yo, KITANO Toshikazu, YASUDA Tomohiro, ARIKAWA Taro, YAMANAKA Ryoichi	4. 巻 77
2. 論文標題 DEVELOPMENT OF A PROBABILISTIC TSUNAMI HAZARD ASSESSMENT METHOD (CORAL METHOD) AND ITS APPLICATION TO TSUNAMI INUNDATION ASSESSMENT	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering)	6. 最初と最後の頁 I_175~I_180
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2208/kaigan.77.2_I_175	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 Yamamoto Tao, Kazama So, Touge Yoshiya, Yanagihara Hayata, Tada Tsuyoshi, Yamashita Takeshi, Takizawa Hiroyuki	4. 巻 165
2. 論文標題 Evaluation of flood damage reduction throughout Japan from adaptation measures taken under a range of emissions mitigation scenarios	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Climatic Change	6. 最初と最後の頁 1~18
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s10584-021-03081-5	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 YANAGIHARA Hayata, YAMAMOTO Tao, KAZAMA So, TOUGE Yoshiya, CHAI Yikai, TADA Tsuyoshi	4. 巻 77
2. 論文標題 REGIONAL EVALUATION OF POTENTIAL FLOOD DAMAGE REDUCTION BY PADDY FIELD DAM IN JAPAN	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. G (Environmental Research)	6. 最初と最後の頁 I_33~I_42
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2208/jscejer.77.5_I_33	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 Shigihara Yoshinori, Imai Kentaro, Iwase Hiroyuki, Kawasaki Koji, Nemoto Makoto, Baba Toshitaka, Chikasada Naotaka Yamamoto, Chida Yu, Arikawa Taro	4. 巻 64
2. 論文標題 Variation analysis of multiple tsunami inundation models	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Coastal Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 1 ~ 28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2021.1991730	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 Shimozono Takenori, Tajima Yoshimitsu, Kumagai Kenzou, Arikawa Taro, Oda Yukinobu, Shigihara Yoshinori, Mori Nobuhito, Suzuki Takayuki	4. 巻 62
2. 論文標題 Coastal impacts of super typhoon Hagibis on Greater Tokyo and Shizuoka areas, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Coastal Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 129 ~ 145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2020.1744212	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 FUKUTANI Yo, MORIGUCHI Shuji, TERADA Kenjiro, SHIGIHARA Yoshinori	4. 巻 76
2. 論文標題 SPATIAL UNCERTAINTY EVALUATION BY MODE DECOMPOSITION OF WATER DEPTH COEFFICIENTS USED FOR TSUNAMI LOADS DESIGN	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering)	6. 最初と最後の頁 I_295 ~ I_300
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/kaigan.76.2_I_295	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 Yuuki Eguchi, Yoshinori Shigihara, Tsuyoshi Tada	4. 巻 C001700
2. 論文標題 Verification for the accuracy of evaluation index for tsunami simulation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceeding of the 17th World Conference on Earthquake Engineering, Sendai, Japan	6. 最初と最後の頁 1 ~ 11
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 Yo Fukutani, Takaaki Nakamura, Toshiro Shizuma	4. 巻 C001608
2. 論文標題 A Macro Spatial Correlation Characteristics of Tsunami Height and Depth	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the 17th World Conference on Earthquake Engineering, Sendai, Japan	6. 最初と最後の頁 1~11
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 Fukutani Yo, Moriguchi Shuji, Terada Kenjiro, Kotani Takuma, Otake Yu, Kitano Toshikazu	4. 巻 19
2. 論文標題 Tsunami hazard and risk assessment for multiple buildings by considering the spatial correlation of wave height using copulas	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Natural Hazards and Earth System Sciences	6. 最初と最後の頁 2619~2634
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/nhess-19-2619-2019	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 Suzuki Takayuki, Tajima Yoshimitsu, Watanabe Masashi, Tsuruta Naoki, Takagi Hiroshi, Takabatake Tomoyuki, Suzuki Kojiro, Shimozono Takenori, Shigihara Yoshinori, Shibayama Tomoya, Kawaguchi Shingo, Arikawa Taro	4. 巻 62
2. 論文標題 Post-event survey of locally concentrated disaster due to 2019 Typhoon Faxai along the western shore of Tokyo Bay, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Coastal Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 146~158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2020.1738620	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 福谷 陽、倉橋 和也、志田 一樹、島袋 宗和	4. 巻 35
2. 論文標題 津波ハザードマップに記載されるバッファゾーンの現状と課題	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地域安全学会論文集	6. 最初と最後の頁 173~179
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11314/jiss.35.173	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 福谷陽, 森口周二, 小谷拓磨, 寺田賢二郎	4. 巻 74
2. 論文標題 応答曲面を用いた確率論的津波損害評価 - 相模トラフ地震への適用 -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 土木学会論文集B2 ( 海岸工学 )	6. 最初と最後の頁 I_463 ~ I_468
掲載論文のDOI ( デジタルオブジェクト識別子 ) 10.2208/kaigan.74.I_463	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 Fukutani Yo, Suppasri Anawat, Imamura Fumihiko	4. 巻 8
2. 論文標題 Quantitative Assessment of Epistemic Uncertainties in Tsunami Hazard Effects on Building Risk Assessments	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geosciences	6. 最初と最後の頁 17 ~ 17
掲載論文のDOI ( デジタルオブジェクト識別子 ) 10.3390/geosciences8010017	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 Inazu Daisuke, Ikeya Tsuyoshi, Waseda Takuji, Hibiya Toshiyuki, Shigihara Yoshinori	4. 巻 5
2. 論文標題 Measuring offshore tsunami currents using ship navigation records	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Progress in Earth and Planetary Science	6. 最初と最後の頁 11 ~ 11
掲載論文のDOI ( デジタルオブジェクト識別子 ) 10.1186/s40645-018-0194-5	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 Tada Tsuyoshi, Miyata Yoshihisa, Bathurst Richard J.	4. 巻 140
2. 論文標題 Energy Grade Line Analysis of Tsunami run-up on the Sendai Plain after the 2011 Tohoku earthquake	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Coastal Engineering	6. 最初と最後の頁 306 ~ 315
掲載論文のDOI ( デジタルオブジェクト識別子 ) 10.1016/j.coastaleng.2018.08.010	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

〔学会発表〕 計20件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 6件）

1. 発表者名 Yo Fukutani
2. 発表標題 Probabilistic tsunami inundation assessment using mode decomposition method –A case study for Kamakura city–
3. 学会等名 30th International Tsunami Symposium (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 瀬戸遼平, 嶋原良典, 多田毅
2. 発表標題 津波時における下水道インフラの被災評価に関する検討
3. 学会等名 第49回土木学会関東支部技術研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 青木希, 嶋原良典
2. 発表標題 Krigingに基づく空間補間を利用した津波浸水高分布の推定
3. 学会等名 第49回土木学会関東支部技術研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Y. Shigihara, Y. Eguchi, T. Tada
2. 発表標題 Validation of tsunami inundation simulation using tsunami trace height data in the Sendai plain after the 2011 Tohoku Tsunami
3. 学会等名 30th International Tsunami Symposium (国際学会)
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 嶋原良典, 江口友規, 多田毅
2. 発表標題 2011年東北津波の仙台平野の津波痕跡高データを利用した津波遡上シミュレーションの妥当性確認に関する検討
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 澤野将吾, 嶋原良典
2. 発表標題 地震・津波被災時における負傷者と医療提供能力に関する検討
3. 学会等名 第48回土木学会関東支部技術研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江口友規, 嶋原良典, 多田毅
2. 発表標題 仙台平野における東北津波の痕跡を用いた空間内挿手法による浸水高分布の再現
3. 学会等名 地震学会秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 嶋原良典, 多田毅, 福谷陽
2. 発表標題 津波災害時における消防・警察・自衛隊の救助能力と救助隊派遣規模の推定
3. 学会等名 第40回地震工学研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yo Fukutani
2. 発表標題 Numerical Study on Spatial Correlation Characteristics of Tsunami Inundation Depth
3. 学会等名 European Geosciences Union 2020: Sharing Geoscience Online (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshinori Shigihara, Kentaro Imai, Hiroyuki Iwase, Koji Kawasaki, Makoto Nemoto, Toshitaka Baba, Naotaka Chikasada, Yu Chida, Taro Arikawa
2. 発表標題 Variation analysis of multiple tsunami inundation models
3. 学会等名 27th IUGG General Assembly, Canada (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yo Fukutani, Shuji Moriguchi, Kenjiro Terada
2. 発表標題 Tsunami Risk Assessment Considering Tsunami Wave Correlation Using Copulas
3. 学会等名 2019 Asia Oceania Geosciences Society, Singapore (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田口愉字斗, 嶋原良典
2. 発表標題 津波被災時の行政による救助能力と支援能力の推定 - 三浦半島地域を例として -
3. 学会等名 第47回土木学会関東支部技術研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 嶋原良典, 今井健太郎, 岩瀬浩之, 川崎浩司, 根本信, 馬場俊孝, 近貞直孝, 千田優, 有川太郎
2. 発表標題 Investigation of variation in multiple tsunami inundation modeling
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yo Fukutani
2. 発表標題 Assessment using copulas of simultaneous damage to multiple buildings as a result of tsunamis
3. 学会等名 2018 American Geophysical Union fall meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福谷陽
2. 発表標題 応答曲面法を用いた確率論的津波損害評価-相模トラフ地震への適用-
3. 学会等名 第65回海岸工学講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福谷陽
2. 発表標題 接合分布関数(コピュラ)を用いた津波による複数建物の同時被災評価
3. 学会等名 第37回日本自然災害学会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 嶋原良典, 多田毅
2. 発表標題 仙台平野の痕跡高データベースを利用した津波遡上解析の精度検証
3. 学会等名 地震学会秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 嶋原良典, 今井健太郎, 岩瀬浩之, 川崎浩司, 根本信, 馬場俊孝
2. 発表標題 各種津波数値モデルによる遡上計算結果のバラツキに関する一考察
3. 学会等名 第65回海岸工学講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 嶋原良典
2. 発表標題 津波避難のための地域づくりの現状と課題
3. 学会等名 2018年度日本建築学会大会(東北), 海洋建築部門研究協議会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊吹祐二郎, 嶋原良典
2. 発表標題 三浦半島・鎌倉の津波人的被害と救助活動能力に関する考察
3. 学会等名 第46回土木学会関東支部技術研究発表会
4. 発表年 2019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	福谷 陽  (FUKUTANI Yo)  (10785322)	関東学院大学・理工学部・准教授   (32704)	
研究 分担者	多田 毅  (TADA Tsuyoshi)  (50535490)	防衛大学校(総合教育学群、人文社会科学群、応用科学群、 電気情報学群及びシステム工学群)・システム工学群・教授   (82723)	

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
---------	---------