

令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：12501

研究種目：特別研究促進費

研究期間：2019～2020

課題番号：19K24677

研究課題名（和文）令和元年台風15号による停電の長期化に伴う影響と風水害に関する総合調査

研究課題名（英文）Investigation of the effects of long-term power outage due to the 2019 typhoon Faxai

研究代表者

丸山 喜久 (Yoshihisa, Maruyama)

千葉大学・大学院工学研究院・教授

研究者番号：70397024

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 23,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、2019年台風15号（房総半島台風）によって引き起こされた様々な被害に関して調査研究を実施した。台風15号によってもたらされた長期停電によって、電力依存社会の抱える脆弱性が次々と露見された。このことから、本研究の成果は、風水害の防災対策のみならず、今回と同様に大規模な停電が懸念される首都直下地震や南海トラフ巨大地震などの地震対策にも非常に重要な知見をもたらすものと考えられる。さらに、近年風水害が頻発し、その被害が激甚化している我が国の防災・減災対策の立案に、本研究は大きく貢献できるものと期待される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、停電の長期化の原因とその影響波及の解明（ライフライン分野）、台風15号による被害発生的气象学的要因の解明（気象分野）、建築物・工作物の被害メカニズムの解明および強風リスク評価（風工学分野）、海岸・港湾施設の被害メカニズムの解明（海岸・港湾分野）、内水被害の実態調査（水工学分野）、航空交通システムへの影響の解明（航空交通分野）について、調査研究を実施した。日本全国の英知を結集した組織体制となっており、今後の防災・減災技術に関する貴重な知見が得られた。

研究成果の概要（英文）：A powerful typhoon Faxai, the 15th typhoon in 2019, made landfall in Tokyo's neighboring Chiba Prefecture around 5:00 a.m. on September 9. It caused severe structural damage especially in the southwestern part of Chiba Prefecture. It also triggered extensive and continued power outage in Chiba Prefecture. Power supply was disrupted at approximately 640 thousand houses in Chiba Prefecture as of 10:30 am on September 9. The power failure continued for about two weeks mainly in the southern part of Chiba Prefecture. In this study, various functional and structural damage caused by this typhoon was investigated. In Japan, it is anticipated that extensive power outages may occur after the Tokyo Inland and the Nankai Trough earthquakes in the near future. This study will be helpful to establish a resilient water supply system against future earthquakes.

研究分野：都市安全工学

キーワード：令和元年房総半島台風 長期停電 風水害 空港アクセス交通

### 1. 研究開始当初の背景

令和元年(2019年)9月5日に南鳥島近海で発生した台風15号(令和元年房総半島台風)は、「非常に強い」勢力を保ったまま9月9日午前3時前に三浦半島を通過した。その後、東京湾を北東に進み、9日午前5時前に千葉県千葉市に上陸した。関東地方に「非常に強い」勢力を保ったまま台風が接近するのは極めて稀である。さらに、上陸時の中心気圧は960hPa、千葉市中央区のアメダスが観測した最大風速と最大瞬間風速は、それぞれ35.9m/s、57.4m/sであり(気象庁, 2020)、台風15号は、統計開始以来、最も強い勢力で関東地方に上陸したとみられている。

今回の台風でとりわけ大きな被害を受けたのは、現代の社会活動を支えている電力システムである。東京電力管内の1都7県に渡って最大約934,900戸(2019年9月9日7:50時点)で停電が発生した(電気新聞, 2019)。9月11日6:30時点で千葉県と神奈川県の一部を除き停電は解消されたが、千葉県では停電が長期化し、9月17日13:00時点で約67,200戸が未だ停電していた(内閣府, 2019)。さらに、停電の長期化の影響は深刻化し、熱中症による死者の発生、断水の長期化、携帯電話や固定電話回線等の通信障害など様々に波及し、停電災害と言える事態に陥った。

この台風によって、死者3名(2名の災害関連死者を含む)、負傷者150名の人的被害が発生した(2019年12月23日15:00現在)。また、千葉県を中心に神奈川県、東京都、茨城県など広範囲で7万5千棟以上の住家被害や230棟の床上・床下浸水の被害が生じている(消防庁, 2019)。この被害量は、2018年台風21号の被害を超えるものであった。さらに、首都圏の交通システムでは、台風による鉄道の運休や高速道路の通行止めが発生した。その影響を受け、成田空港では約13,300人が空港内に取り残されるなど非常に混乱した(成田国際空港株式会社, 2019)。海上では、貨物船同士の衝突や護岸の走錨被害が報告されている。

### 2. 研究の目的

そこで、本研究では、①停電の長期化の原因とその影響波及の解明(ライフライン分野)、②台風15号による被害発生の気象学的要因の解明(気象分野)、③建築物・工作物の被害メカニズムの解明および強風リスク評価(風工学分野)、④海岸・港湾施設の被害メカニズムの解明(海岸・港湾分野)、⑤内水被害の実態調査(水工学分野)、⑥航空交通システムへの影響の解明(航空交通分野)について、調査研究を実施した。

### 3. 研究の方法

ライフライン分野では、長期停電の影響波及構造と被害・復旧の調査、社会経済・市民生活への影響波及の調査・分析を行った。気象分野では、被害拡大の気象学的要因の解明を行った。風工学分野では、建築物被害の実態調査、建築物のリスク分析、2018年台風21号の被害との比較・検証を行った。海岸・港湾分野では、港湾施設の被害調査、海岸および生態系への影響調査を行った。水工学分野では、内水被害に関する調査を行った。航空交通分野では、航空交通、離島交通への影響と災害対応マネジメントに関する調査を行った。

### 4. 研究成果

#### (1) ライフライン分野

電力施設の主な被害は、送電線鉄塔の倒壊2基、支持物の折損・倒壊等1,996本、架空線の断線・混線等5,529径間、変圧器の損傷・傾斜等431台である。特に電柱倒壊の原因は、倒木・建物倒壊(約74%)、看板等の飛来物(約14%)、土砂崩れ等の地盤影響(約12%)による二次被害が大半であり、千葉県を中心に広域的に発生して長期間の停電の主要因となった。台風の接近に伴って、東京電力管内では千葉県を中心に停電が発生・拡大し、9月9日7時50分時点で最大停電戸数約934,900戸となった。県別の復旧率を図-1に示す。千葉県の停電解消はかなり遅く、9月24日19時に復旧率がほぼ100%に達するまで約16日間を要した。ただしこれらの停電件数は高圧線の復旧状況に基づいており、低圧線や引込線の損傷による停電件数は含まれないため、停電がさらに長期化した需要家もある。

停電は他のライフライン施設の機能支障を引き起こした。千葉県内では15事業体22市町で

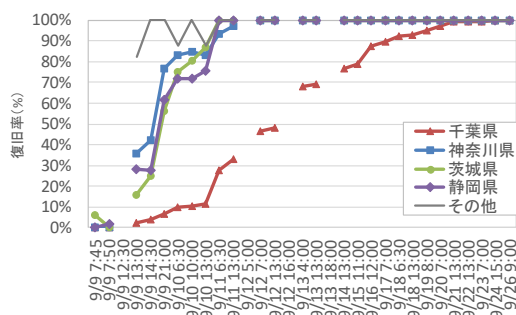


図-1 電力の復旧率

断水が発生し、県内の断水戸数は 133,474 戸に達した。主な内訳は、山武郡市広域水道企業団で約 65,000 戸、かずさ水道広域連合企業団で約 19,000 戸、八匠水道企業団で約 16,000 戸などである。断水の原因は、停電による浄水場の機能停止等であった。停電戸数の減少に伴い断水戸数も減少し、9月22日12:00時点ではかずさ広域水道企業団で1,500戸、鋸南町で2戸となった。断水期間は9月9日から最長で9月25日までの17日間であった。

## (2) 気象分野

ベストトラックと早期ドボラック法の結果、台風発生環境場診断手法 Typhoon Genesis Scores (TGS) の気象庁 (JMA) 版である JMA-TGS と、統計力学的強度予報 Statistical Hurricane Intensity Prediction Scheme (SHIPS) の気象庁版である気象庁強度予報ガイダンス Typhoon Intensity Forecast scheme based on SHIPS (TIFS) を用いて、台風のライフサイクルに対する環境場の寄与を定量的に示した。これによって、台風15号の勢力が衰えることなく関東に接近・上陸した要因を検討した。

台風15号は、発生期から発達期前半までは顕著に発達しなかったが、台風発生環境場は偏東風波動パターンであり、その統計的な特徴を持っていた。発生期における上層の寒冷渦の存在、または偏東風波動の北偏により、台風は西進しながら日本に接近する。その後、発達期を迎えて台風急速発達 (Rapid intensification: RI) が発生したが、これには高い海面水温 (SST) と海洋貯熱量 (OHC) という環境場が大きく貢献した (図-2)。また、台風15号のサイズが小さいことで、内部プロセスが重要な役割を果たしたと考えられる。一方、成熟期から衰弱期では、衰弱過程が弱くなる環境場であった。台風15号が日本に接近・上陸することで SST と OHC は衰弱の寄与に変わるが、それに匹敵する鉛直シアの小ささが発達に寄与していたことで、台風15号の勢力が衰えなかった。

台風発生環境場診断手法 Typhoon Genesis Scores

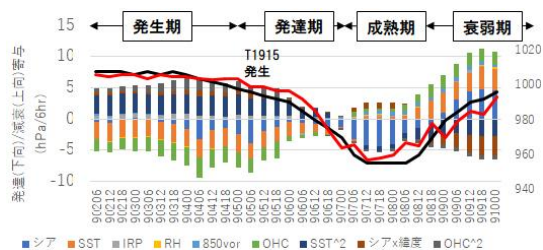


図-2 主要説明変数の台風15号の中心気圧への寄与値時間変化

## (3) 風工学分野

2019年11月8日から11月11日までの4日間にわたって、千葉県鋸南町、南房総市および館山市の一部地域で台風による住宅の現地被害調査を行った。調査対象住宅は鋸南町528棟、南房総市600棟、館山市701棟の合計1,829棟で、目視調査およびヒアリング調査を行った。

調査地区の対象住宅に着目すると、2階建てが7割を占め、9割が一戸建て住宅であった。また、ほぼ全ての住宅が木造である。屋根形状は切妻が6割、寄棟が約3割だった。約6割の住宅が瓦葺き屋根を持つ。被災住宅および屋根被災住宅の構造特性に着目すると、屋根被災住宅では瓦葺き屋根の割合が顕著に増大した。一方で、金属屋根やスレート屋根の被害は少ない。外壁に着目すると、被災建物ではサイディングの割合が減少し、モルタル、トタンおよびALCの割合が増加した。建築年代が新しくなるにつれて瓦屋根の割合は徐々に減少し、1980年ころからサイディングを使用した住宅の割合が増加していることを踏まえると、建築年代は強風被害に影響を与えるものと考えられる。図-3に建築年代ごとの屋根被害の有無を割合で示す。どの年代でも瓦屋根に屋根被害が多く発生しているが、1990年代を境に屋根被害発生割合は50%程度から30%程度に減少している。2010年以降に建てられた住宅にも大きな被害程度のものがあったが、建築年代が新しくなるにつれて、屋根の被災要因に「物が飛んできた」との回答が増えた。古い住宅が強風によって被災することで飛来物が発生し、周辺の比較的新しい住宅にも被害をもたらしていると考えられる。

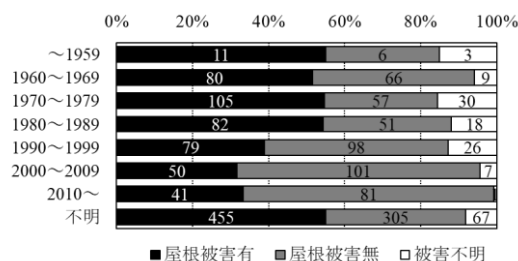


図-3 建築年代ごとの屋根被害の有無

## (4) 海岸・港湾分野

神奈川、千葉、茨城の沿岸部の現地調査を行い、高波被害の概要をまとめた。神奈川では、明らかな高波被害が東京湾に面した横浜市中区や金沢区の港湾区域で確認された。本牧ふ頭や横浜ベイサイドマリーナ近くでは、越波により護岸上のフェンスが倒れていた (図-4)。横浜市金沢区で浸水が発生し始めたのは、9月9日午前2時頃である。同時刻の横浜新港検潮所 (海上保

安庁所管)の観測潮位 T.P.+0.51m を基準に潮位補正を施すと、観測潮位上 1.95m, すなわち T.P.+2.46m まで少なくとも波が達したと推定される。金沢区福浦地区では、東側の護岸の一部が決壊し、越波・越流により背後の工場地区で大規模な浸水被害が発生した。

千葉では台風通過 4 日後に、銚子から南房総までの九十九里浜・外房の範囲、館山から金谷までの南房総・内房の範囲で調査を実施した。銚子漁港, 片貝漁港, 勝浦漁港, 小戸漁港, 金谷港などを踏査したが、護岸や防波堤など外郭施設で目立った被害は見られなかった。このように、千葉の高波被害は全体的には軽微であった。

茨城では、台風通過 3 日後に県北の日立から調査を始めて、利根川河口に位置する神栖市波崎までの範囲を踏査した。日立港や大洗漁港, 鹿島港など太平洋に面する港を確認して回ったが、港内より目視で確認できる範囲で高波や高潮による明瞭な被害は見られなかった。



図-4 横浜市金沢区の高波被害

### (5) 水工学分野

台風 15 号, 19 号, 21 号においては、千葉県市川市では規模は異なるものの市内において内水被害が生じている。そこで、千葉県市川市を対象として、(1) 水害状況と避難状況との比較、(2) 水害間の避難状況の変化、に焦点をあて、それらの調査結果を行った。

図-5 に、台風 15 号時の時間降雨量、避難情報発令状況の時系列を示す。冠水に伴う道路規制地区は計 6 ヶ所に及んでおり、大柏川合流後の真間川右岸側(鬼高地区)で比較的広範囲で冠水が生じた。また、市が発令した避難情報として、9/9 4:40, 5:53 の計 2 回、国分川付近, 大柏川付近に警戒レベル 4 の避難勧告が発令されている。このような状況下で、9/8 16:00 に 6 箇所の自主避難所が開設され、9/9 9:00 に閉鎖されるまで避難者数は最大で 18 名であった。

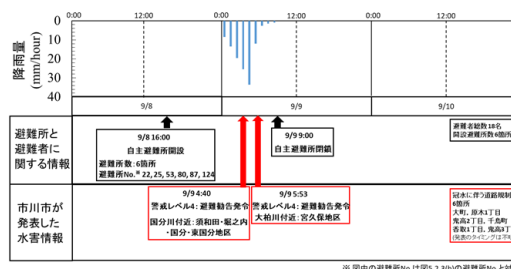


図-5 台風 15 号時の時間降雨量、避難情報発令状況の時系列

この避難者数を台風 19 号, 21 号と比較すると、台風 19 号時の総避難者数(2258 名)が台風 15 号(18 名), 21 号(15 名)と比較して突出して多くなっている。降雨, 浸水状況, 市内河川水位は、これら 3 つの台風で概ね同程度であったが、台風 15 号から台風 19 号にかけては総避難者数が急増し、台風 19 号から 21 号にかけては総避難者数が急減している。この原因として、台風 15 号では市内の 6 箇所において冠水被害が生じたことで、約 1 カ月後に生じた台風 19 号の際に、先だって生じた台風 15 号の内水氾濫による浸水被害の災害履歴が周辺住民の避難判断にプラスに働いた可能性が考えられる。一方、台風 19 号から 21 号にかけて総避難者数が急減した原因としては、同程度の降雨, 市内の河川(真間川)水位を記録している台風 19 号を 2 週間前と直近に経験していることで、警戒レベル 4 の避難勧告が発令されているにもかかわらず、避難意識の薄れが生じた可能性が考えられる。

### (6) 航空交通分野

成田空港は、わが国の航空貨物拠点として主要な役割を果たしており、その重要性はさらに高まっている。2018 年の統計に基づけば、全国の輸出額に占める成田空港のシェアは 14.1%, 全国の輸入額に占める成田空港のシェアは 16.6%である。また、近年の傾向をみても、輸出額については前年比 2.6%増, 輸入額では前年比 11.9%増と急速に伸びている。台風 15 号では、物流施設及び航空貨物のための空港施設に大きな損壊は生じなかったが、南エリアが属する芝山町において倒木による大規模な停電が発生し、荷物を管理するコンピューターシステム, 荷さばき施設, 冷凍冷蔵保管などの機能が失われ、一時的に大きな影響が出た。

2019 年 9 月の港別輸出入額を見ると、成田空港の輸出額は前年同月比 77.1%となっている。一方、成田空港の輸入額の方を見ると前年同月比 98.1%となっており、輸入貨物に関しては台風 15 号の影響が顕著にあったとは判断できない。成田空港の離発着は可能であり、輸入貨物は成田空港での受け入れが継続していたことがその理由と考えられる。しかし、成田空港に下ろされた荷物が荷さばきされるまでの作業は、通常通りには進んでおらず、配送の遅延や品質劣化など、統計上の金額ベースでは現れない損失が出ていた可能性がある。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3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 0件）

1. 著者名 大庭哲治	4. 巻 75(6)
2. 論文標題 着手・完了・抜柱時点を考慮した無電柱化事業が周辺地価に及ぼす因果的影響	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木学会論文集D3 (土木計画学)	6. 最初と最後の頁 I_181-I_190
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejipm.75.6_I_181	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 小林文明, 佐藤英一, 友清衣利子, 野田稔, ガヴァンスキ江里梨, 高館祐貴, 高森浩治, 木村吉郎, 中藤誠二, 森山英樹, 鈴木寛, 重永永年, 服部力, 松井正宏, 岩下久人	4. 巻 45
2. 論文標題 台風1915号 (FAXAI) がもたらした強風災害について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本風工学会誌	6. 最初と最後の頁 30-39
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 劉 ウェン, 丸山 喜久	4. 巻 76(1)
2. 論文標題 航空写真を用いた令和元年房総半島台風による建物屋根被害の検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木学会論文集B1 (水工学)	6. 最初と最後の頁 166-176
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejhe.76.1_166	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16件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 小野寺祐乃, 田中規夫
2. 発表標題 令和元年台風15号, 台風19号, 10月25日の大雨による千葉県河川の氾濫特性の検討
3. 学会等名 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 リュウ・ウェン, 丸山喜久
2. 発表標題 光学衛星画像を用いた令和元年房総半島台風による屋根被害の検討
3. 学会等名 土木学会第75回年次学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西嶋一欽, 友清衣利子, 高橋徹, 大風翼, 中嶋唯貴, 竹内崇
2. 発表標題 2019 年台風 15 号による住宅被害および補修に関する調査 その 1 被害と調査の概要
3. 学会等名 2020年度日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 赤塚巧, 友清衣利子, 西嶋一欽
2. 発表標題 2019 年台風 15 号による住宅被害および補修に関する調査 その 2 現地調査に基づく住宅被害状況
3. 学会等名 2020年度日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大風翼, 友清衣利子, 菊本英紀, 富永禎秀, 玄英麗, 水谷国男, 中嶋唯貴, 西嶋一欽
2. 発表標題 2019 年台風 15 号による住宅被害および補修に関する調査 その 3 強風被害後の住家等の居住環境の変化
3. 学会等名 2020年度日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河野祐哉, 西嶋一欽
2. 発表標題 2019 年台風 15 号による住宅被害および補修に関する調査 その 4 航空写真を用いた広域の屋根被害分析
3. 学会等名 2020年度日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋徹, 友清衣利子, 西嶋一欽
2. 発表標題 2019 年台風 15 号による住宅被害および補修に関する調査 その 5 アンケート調査 保険活用および補修の実態
3. 学会等名 2020年度日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹内崇, 西嶋一欽, 高橋徹, 中嶋唯貴, 大風翼, 水谷国男, 友清衣利子, 河野祐哉
2. 発表標題 2019 年台風 15 号による住宅被害および補修に関する調査 その 6 一連の調査・分析手法の課題
3. 学会等名 2020年度日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 定井恵, 高橋徹, 西嶋一欽, 友清衣利子
2. 発表標題 令和元年台風 15 号による家屋の被害報告と年代別にみた瓦屋根の耐風性能
3. 学会等名 2020年度日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西嶋一欽
2. 発表標題 なぜ強風被害は減らないのか - 2018-2019 年の台風被害調査を踏まえた考察 -
3. 学会等名 令和元年度京都大学防災研究所研究発表講演会 (2020年2月20日)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹林幹雄, 大西正光, 轟朝幸, 平田輝満, 大石哲
2. 発表標題 令和元年房総半島台風に伴う成田国際空港での被害に関する調査
3. 学会等名 第15回防災計画研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 赤塚巧, 友清衣利子
2. 発表標題 2019 年台風 15 号の強風下での住宅屋根被害発生の影響要因分析
3. 学会等名 2020 年度第 60 回日本建築学会九州支部研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kazuyoshi Nishijima
2. 発表標題 Disaster of buildings caused by Typhoons Jebi and Faxai in Japan
3. 学会等名 1st IABSE Online Conference - Facing the New Age! How do structural engineers tackle the COVID-19 era? (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 Gaku Shoji, Shigeru Nagata, Taiga Minakawa
2. 発表標題 Data analysis of resilience on telecommunications facilities following Tropical Cyclone Faxai in September 2019
3. 学会等名 10th International Conference on Structural Health Monitoring of Intelligent Infrastructure (SHMII-10), Porto, Portugal (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 加藤宏紀, 能島暢呂, JIAO Yu Yu
2. 発表標題 災害時における停電の復旧予測の逐次更新に向けた基礎的検討
3. 学会等名 第40回地震工学研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野田 稔
2. 発表標題 令和元年台風15号による送電線鉄塔倒壊被害に関する検討
3. 学会等名 令和2年度土木学会全国大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

令和元年 台風15号による停電の長期化に伴う影響と風水害に関する総合調査 <a href="http://ares.tu.chiba-u.jp/typhoon15/">http://ares.tu.chiba-u.jp/typhoon15/</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	能島 暢呂 (Nojima Nobuoto) (20222200)	岐阜大学・工学部・教授  (13701)	
研究分担者	庄司 学 (Shoji Gaku) (60282836)	筑波大学・システム情報系・教授  (12102)	
研究分担者	永田 茂 (Nagata Shigeru) (50217999)	国立研究開発法人防災科学技術研究所・災害過程研究部門・主幹研究員  (82102)	
研究分担者	宮島 昌克 (Miyajima Masakatsu) (70143881)	金沢大学・地球社会基盤学系・教授  (13301)	
研究分担者	大庭 哲治 (Oba Tetsuharu) (80464197)	京都大学・経営管理研究部・准教授  (14301)	
研究分担者	梶谷 義雄 (Kajitani Yoshio) (80371441)	香川大学・創造工学部・教授  (16201)	
研究分担者	佐藤 翔輔 (Sato Shosuke) (00614372)	東北大学・災害科学国際研究所・准教授  (11301)	
研究分担者	筆保 弘徳 (Fudeyasu Hironori) (00435843)	横浜国立大学・教育学部・教授  (12701)	

## 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	小林 文明 (Kobayashi Fumiaki)  (80202068)	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）・応用科学群・教授  (82723)	
研究分担者	竹見 哲也 (Takemi Tetsuya)  (10314361)	京都大学・防災研究所・准教授  (14301)	
研究分担者	飯塚 聡 (Iizuka Satoshi)  (40414403)	国立研究開発法人防災科学技術研究所・水・土砂防災研究部門・総括主任研究員  (82102)	
研究分担者	宮本 佳明 (Miyamoto Yoshiaki)  (90612185)	慶應義塾大学・環境情報学部（藤沢）・講師  (32612)	
研究分担者	益子 渉 (Mashiko Wataru)  (30354476)	気象庁気象研究所・台風・災害気象研究部・室長  (82109)	
研究分担者	丸山 敬 (Maruyama Takashi)  (00190570)	京都大学・防災研究所・教授  (14301)	
研究分担者	松井 正宏 (Matsui Masahiro)  (60350576)	東京工芸大学・工学部・教授  (32708)	
研究分担者	ガヴァンスキ 江梨 (Gavanski Eri)  (00608797)	大阪市立大学・大学院工学研究科・准教授  (24402)	

## 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	野田 稔 (Noda Minoru)  (30283972)	高知大学・教育研究部自然科学系理工学部門・教授  (16401)	
研究分担者	中嶋 唯貴 (Nakashima Tadayoshi)  (60557841)	北海道大学・工学研究院・准教授  (10101)	
研究分担者	西嶋 一欽 (Nishijima Kazuyoshi)  (80721969)	京都大学・防災研究所・准教授  (14301)	
研究分担者	C R U Z Ana・M a r i a (Cruz Ana Maria)  (30741459)	京都大学・防災研究所・教授  (14301)	
研究分担者	高橋 徹 (Takahashi Toru)  (10226855)	千葉大学・大学院工学研究院・教授  (12501)	
研究分担者	友清 衣利子 (Tomokiyo Eriko)  (30346829)	熊本大学・大学院先端科学研究部（工）・准教授  (17401)	
研究分担者	劉 ウェン (Liu Wen)  (60733128)	千葉大学・大学院工学研究院・助教  (12501)	
研究分担者	有川 太郎 (Arikawa Taro)  (00344317)	中央大学・理工学部・教授  (32641)	

## 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	柴山 知也 (Shibayama Tomoya) (40143391)	早稲田大学・理工学術院・教授  (32689)	
研究分担者	高木 泰士 (Takagi Hiroshi) (40619847)	東京工業大学・環境・社会理工学院・准教授  (12608)	
研究分担者	平石 哲也 (Hiraishi Tetsuya) (20371750)	京都大学・防災研究所・教授  (14301)	
研究分担者	清野 聡子 (Seino Satoko) (80251320)	九州大学・工学研究院・准教授  (17102)	
研究分担者	田中 規夫 (Tanaka Norio) (80323377)	埼玉大学・理工学研究科・教授  (12401)	
研究分担者	八木澤 順治 (Yagisawa Junji) (70549998)	埼玉大学・理工学研究科・准教授  (12401)	
研究分担者	竹林 幹雄 (Takebayashi Mikio) (80236497)	神戸大学・海事科学研究科・教授  (14501)	
研究分担者	大西 正光 (Onishi Masamitsu) (10402968)	京都大学・防災研究所・准教授  (14301)	

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	畑山 満則  (Hatakeyama Michinori)  (10346059)	京都大学・防災研究所・教授    (14301)	
研究分担者	平田 輝満  (Hirata Terumitsu)  (80450766)	茨城大学・理工学研究科（工学野）・准教授    (12101)	
研究分担者	轟 朝幸  (Todoroki Tomoyuki)  (60262036)	日本大学・理工学部・教授    (32665)	
研究分担者	大石 哲  (Oishi Satoru)  (30252521)	神戸大学・都市安全研究センター・教授    (14501)	

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