

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 2 日現在

機関番号：17401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K05046

研究課題名（和文）高潮・高波・河川による複合浸水リスクの高精度評価手法の開発と複合リスクの評価

研究課題名（英文）Development of a flood risk assessment method due to multiple hazards of storm surge, high wave, and river-flow

研究代表者

金 洙列（Kim, Sooyoul）

熊本大学・くまもと水循環・減災研究教育センター・准教授

研究者番号：60508696

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）：河川流および高潮の河川遡上を考慮可能な波浪・高潮結合モデルを開発して、2018年台風21号通過時の淀川と猪名川の挙動を検討した結果、淀川河口から約14 km上流の毛馬において1.2 mの水位差が生じることが明らかとなった。不規則波の打上げと越波流量を統合したIFORMや、越波・越流遷移モデルを結合した高潮・波浪・浸水結合モデルの検討を行い、IFORMは既往の式と同程度の精度を有すること、越流時における越波流量の不連続性が解消された。高潮、越波と打上げ、越流、降雨による下水道の逆流、海水の流入、降雨による地表面流の統合モデルを開発して、単純地形および関西空港に適用してモデルの妥当性を確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来の高潮モデルは日沿岸の防波堤の高さを決定する際に良く用いられた手法であり、近年までに様々な精度向上が行われた。しかし、浸水想定図や堤防の高さを決める時になるべく現実に近い精度を持つ数値モデルを用いるのは良い。従来の高潮浸水モデルに含まれていないのは同時生起する高波による越波・打上げ、河川流量である。国内の研究では越波・打上げを考慮して高潮浸水を研究するのは1グループである。海外の研究でもグループの数は少ない。本研究は国内・国外の最先端研究であり、開発した「高潮・高波・越波・打上げ・浸水・下水道の逆流・河川結合モデル」は今後気候変動を踏まえた複合災害の推算・評価に関する研究の基礎研究になる。

研究成果の概要（英文）：A coupled model of surge, tide, and river flow was developed and applied to Osaka Bay for Typhoon Jebi 2018. It was found that the difference of 1.2 m in the sea surface level between Kema and the river mouth occurred in Yodo River and Ina River. Also, a coupled model of surge, tide, wave, wave overtopping/runup, precipitation, and reverse flow from a sewer system was developed and applied to Nemuro in Hokkaido. It was clarified that the developed model has applicability based on comparisons of the model results with survey ones. Then, the model was applied to the Kansai International Airport to estimate floods due to Typhoon Jebi 2018. As a result, the model is able to calculate the floods due to individual factors of the reverse flow from the sewer system, the wave overtopping/runup, and both.

研究分野：海岸工学

キーワード：複合災害 高潮 高波 豪雨 浸水

1. 研究開始当初の背景

近年では、本申請者らを含む多くの研究者の努力によって改良が加えられ、従来の方法に比して、波浪を考慮した高潮・波浪の双方向結合モデル、気象モデルと結合したモデル、大潮汐の影響を考慮したモデル、流れと波浪の相互作用による海面・底面摩擦を用いた波浪・高潮結合モデル、風速 20-30m/s で海面抵抗係数が一定あるいは低下するといった風速制限を考慮した高潮モデルなど、いくつかの研究成果が報告されている。最近、申請者 (Kim et al. 2015) は風速制限が同時生起する高潮と波浪に及ぼす影響を考慮したモデルを提案して、2013 年スーパー台風 Haiyan による高潮・波浪推算実験にこの手法を適用した結果、強大台風による高潮・波浪を推算する時に風速制限した海面抵抗係数の影響は大きいことを報告した。これまでの成果を踏まえて、2018 年台風 21 号による高潮と波浪推算研究 (金ら, 森ら 2018) を実施したが下記のような課題が残る。2018 年台風 21 号による高潮災害では大阪湾の兵庫県芦屋市南芦屋浜や関西国際空港周辺の高潮による海水面は設計水位より低かったが、実際に浸水被害が発生した。この原因を探るために、越流による浸水計算が可能な「高潮・波浪・潮位・浸水結合モデル」を適用したが、これらの現象を再現することができなかった。最近、高波の打上げ・越波が浸水の主な原因であることが報告された。すなわち、打上げ・越波・越流を同時に考慮して沿岸部の浸水を推定する必要がある。これまでの「内湾における気候変動が高潮とそれに伴う浸水に及ぼす影響」に関して、高潮のみを考慮した研究が多いが、打上げ・越波を考慮した研究は少ない。気候変動予測実験データを用いて東アジア沿岸の高潮・波浪を比較的粗く評価した研究が挙げられるが、内湾まで高精度で気候変動による高潮・波浪推算を行なった研究は少ない。

2. 研究の目的

近年のように強大台風の上陸が相続く中で、気候変動による台風の更なる強大化やその上陸に伴う甚大な災害の懸念が高まっている。しかし、高潮の越流、高波の打上げと越波、高潮の河川遡上、河川流量と高潮の相互作用、河川流量の増加などの複合災害を評価・推定する結合モデルは数少ないし、その精度は不十分である。本研究の目的は、内湾を対象に、地形の影響を考慮できる非対称台風モデルを開発すると共に、強大台風時における高潮・高波・越波・打上げ・河川の複合災害による浸水を精度高く評価・推定する数値モデルを開発することである。さらに、気候変動の実験データ (d4PDF, 現在気候: 5000 年, 将来気候: 4500 年) から台風トラックデータを抽出して作成した非対称台風と同じく抽出した河川流量を用いて、大阪湾における高潮・高波・洪水の複合災害による高潮・波浪・浸水計算を行い、気候変動が高潮・高波・浸水に及ぼす影響を定量的・定性的に検討することを第一目的としている。また、本複合数値実験を行うことで河川流量と高潮の相互作用、同時生起の評価、沿岸部の脆弱性の評価などの手法を確立・提案することを第二目的としている。そのために、本申請者らが独自で開発してきた高潮・波浪・潮位・浸水の結合モデル (SuWAT) に研究分担者が日本の実情を反映して提案した高波による越波と打上げ推定モデル (IFORM) を組み込むことで高潮・高波・潮位・越波・打上げ・浸水を同時に推定するモデルを開発する。このように越流・越波量推定式を組み込んだ高潮・高波・潮位・越波・打上げ・浸水を総合的に推定するモデルは日本にはない。世界的にもこのようなモデルは少ない。

ユーロッパのモデルである越流・越波量推定式の EurOtop は構造物の条件によって式を使い分ける必要がある。この式を数値モデルに取り込んだ時に、使用者にとっては使いにくくなる。しかし、研究分担者が提案した越流・越波量推定式は EurOtop のデータを含むと共に構造物の条件に関係なく一つの式で越流・越波量を推定することができる利点を持っている。高潮・波浪・潮位・浸水の結合モデルは日本国内の大学、企業のみならずアジア諸国の気象庁、大学と企業などで使われている。越流・越波量推定式の論文はアメリカ土木学会にてベスト論文賞を受賞している。そのため、高潮・高波・潮位・越波・打上げ・浸水・河川を同時に推定するモデルを開発して国内だけではなく世界的にも通用することを目指す。

3. 研究の方法

高潮・高波・越波・打上げ・河川・浸水を同時に推定する結合モデル(SuWAT-IFORM)を開発する。結合モデルは高潮・波浪・河川流量を計算し、越波と打上げ推定モデルは高波の越波・打上げと高潮の越流を総浸水流量として推定する。その総浸水流量は浸水領域の境界値として用いる。結合モデルに時系列の河川流量を河川水位へ変換する手法と放射条件を組み込む。2018年台風21号を対象に開発した非対称台風モデルと SuWAT-IFORM を検証する。大阪湾を対象に、気候変動の予測実験データから抽出した河川流量の時系列と台風トラックデータを用いて高潮・高波・越波・打上げ・河川・浸水の複合災害による高潮・高波・浸水推定実験を行う。d4PDFのデータを直接使わず台風トラックデータを与えた非対称台風モデルを用いるので、強然大台風の中心気圧や風速を高精度で再現して、高精度の高潮・高波・浸水推定が期待される。さらに、推算対象の強然大台風を絞ることで同時期の河川流量を抽出することが可能であり、計算時間を短縮化できる。推算結果を用いて、沿岸部において気候変動が高潮、高波、浸水リスクに及ぼす影響を調べて、統計モデルを用いて定性的・定量的に評価する手法を提案する。② 高潮と河川流量の同時発生確率を調査して、Joint probability density を用いて沿岸部の脆弱性を定性的・定量的に評価しその手法を提案する。

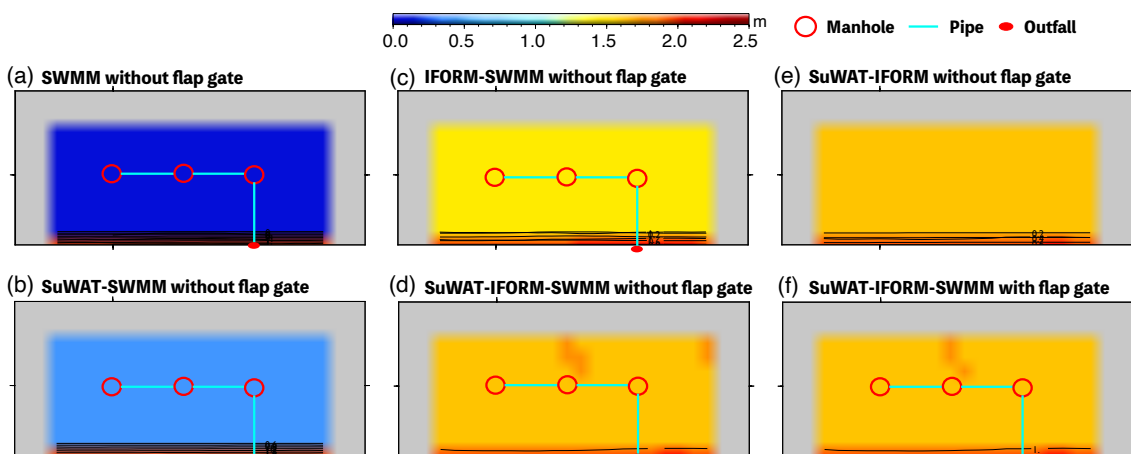
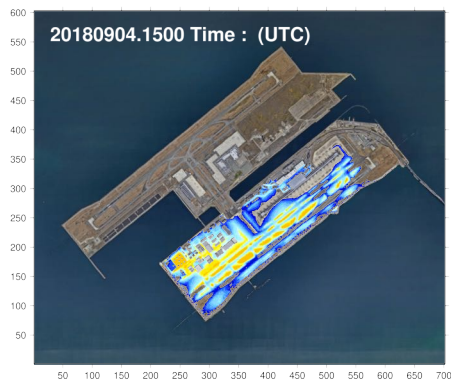


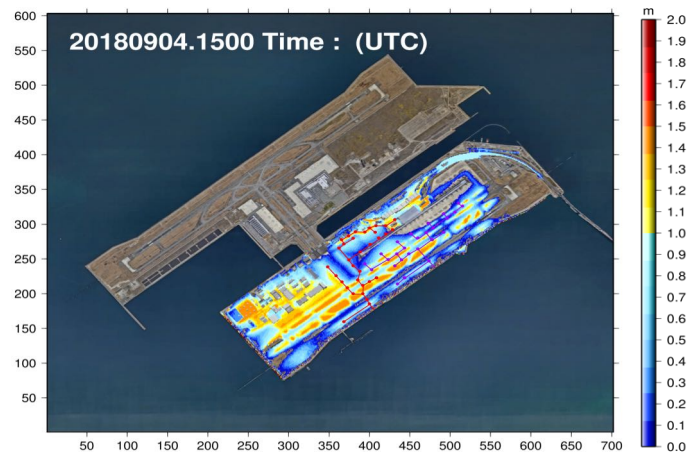
図 2: 内陸における最大浸水深の比較: (a) 水門無しの排水管の逆流, (b) 水門無しの越流・逆流, (c) 水門無しの越波・逆流, (d) 水門無しの越流・越波・逆流, (e) 水門無しの越流・越波, (f) 水門有りの越流・越波・逆流



(a) 越波による最大浸水深



(b) 排水管の逆流による最大浸水深



(c) 越波と排水管の逆流による最大浸水深

図3 関西空港における越波のみ、排水管の逆流のみ、越波と逆流による最大浸水深

4. 研究成果

勢力の強い台風による河口域での複合氾濫を評価するためには、沿岸域で発生する高潮とその河川遡上および上流からの洪水流を一体に解く数値モデルが不可欠である。本研究は波浪・高潮結合モデルをもとに非線形長波モデルに対して直接河道を組み込み、河川流量の観測値もしくは水文モデルの結果を接合境界に与えることで、河川流および高潮の河川遡上を考慮可能なモデルを開発した。開発したモデルを用いて2018年台風21号通過時の淀川および猪名川の河川水位の挙動の再現性を検討した。また上流からの洪水流の有無に関する感度実験を行った結果、淀川河口から約14 km上流の毛馬において1.2 mの水位差が生じることが明らかとなった。さらに洪水流を考慮しない場合は、河川水位ピーク出現時刻が遅れることも明らかとなった。

高潮浸水解析モデルに関して、不規則波の打上げと越波流量を統合したIFORMや、越波・越流遷移モデル、さらに、これらを結合した高潮・波浪・浸水結合モデル (SuWAT-IFORM) が提案されており、高潮浸水算定の精度向上が期待される。しかし、これらのモデルは従来のモデルよりも適用事例が少ない。本研究では、これらのモデルの妥当性を検討するため、2014年12月の爆弾低気圧を対象に北海道の根室で再現計算を実施し、浸水深の調査結果や従来手法による計算結果と比較した。その結果、IFORMは相対天端高が小さい場合に高山式と同程度の精度を有することや、越波越流遷移モデルにより越流時における越波流量の不連続性が解消されることがわかった。

また、高潮、高波による越波と打上げ、越流、降雨による下水道の逆流、海水の流入、降雨に

よる地表面流の統合モデルを開発して、単純地形において、図 1 に示すように様々な現象を再現することができた。さらに、関西空港に適用して図 2 のように 2018 年台風 21 号による浸水を再現した。

現在、本研究で開発したモデルを用いて河川流量・高潮の同時生起、高潮・高波・降雨の同時生起に関する研究を進めている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 19件／うち国際共著 7件／うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Jo, J.; Kwak, C.; Kim, J.; Kim, S.	4. 巻 14
2. 論文標題 Deriving Optimal Analysis Method for Road Surface Runoff with Change in Basin Geometry and Grate Inlet Installation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Water	6. 最初と最後の頁 3132
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/w14193132	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 該当する
1. 著者名 福井 信気, 森 信人, 金 洙列, 志村 智也, 宮下 卓也	4. 巻 78
2. 論文標題 平均化個別建物抗力モデルと適合格子細分化法を用いた大都市の効率的な高潮浸水計算の開発	5. 発行年 2022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_229-I_234
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2208/kaigan.78.2_I_229	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 豊田 将也, 森 信人, 金 洙列, 澁谷 容子	4. 巻 78
2. 論文標題 大気-海洋-河川結合モデルを用いた中小河川の複合氾濫モデリング	5. 発行年 2022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_193-I_198
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2208/kaigan.78.2_I_193	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 Nguyen Phuong Anh, Nguyen Ba Thuy, Pham Khanh Ngoc, Sooyoul Kim	4. 巻 737
2. 論文標題 Assessment of storms in Bien Dong (the East Sea) and storm surge in the North Coast of Viet Nam affecting by climate change	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Vietnam Journal of Hydrometeorology	6. 最初と最後の頁 75-86
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.36335/VNJHM.2022	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 中條 壮大, 寛長直樹, 金 洙列	4. 巻 78
2. 論文標題 北東進する微気圧波による大阪湾内の気象津波増幅特性とその評価に格子解像度が及ぼす影響	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 土木学会論文集B3(海洋開発)	6. 最初と最後の頁 I_355-I_360
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejoe.78.2_I_355	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 Tracey H. A. TOM, 間瀬 肇, 武田 将英, 原 知聡, 金 洙列, 河村 裕之, 大熊 康平	4. 巻 79
2. 論文標題 復元抽出・アンサンブル機械学習による混成堤直立壁に作用する平均波力算定と衝撃碎波力の発生判定	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 土木学会論文集	6. 最初と最後の頁 22-00308
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscej.22-00308	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 Hajime MASE, Sooyoul KIM, Masatoshi YUHI, Masahide TAKEDA, Shinya UMEDA, Koji KAWASAKI, Tetsuya HIRAIISHI, Hiroshi MATSUSHITA	4. 巻 10
2. 論文標題 WAVE OVERTOPPING AND OVERFLOW TRANSITION MODELING AND ITS IMPLEMENTATION TO WAVE-SURGE COUPLING SIMULATION MODEL	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 journal of JSCE	6. 最初と最後の頁 315-327
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/journalofjsce.10.1_315	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 Kim, S., Takeda, M. and Mase, H.	4. 巻 117
2. 論文標題 GMDH-based wave prediction model for one-week nearshore waves using one-week forecasted global wave data	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Ocean Research	6. 最初と最後の頁 102859
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.apor.2021.102859	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 富永 侑歩, 伍井 稔, 加藤 憲一, 金 洙列, 間瀬 肇	4. 巻 77
2. 論文標題 越波越流遷移モデルを用いた高潮浸水計算手法の精度検証	5. 発行年 2021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_265-I_270
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_265	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 豊田 将也, 森 信人, 金 洙列, 澁谷 容子	4. 巻 77
2. 論文標題 高潮の河川遡上を考慮した波浪・高潮結合モデルの開発	5. 発行年 2021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_121-I_126
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_145	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 8)JO, J., Kim, S., Mase, H., Mori, N. and Tsujimoto, G.	4. 巻 77
2. 論文標題 Development of a coupled coastal flood model of surge, wave, precipitation and sewer backflow for urban area	5. 発行年 2021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_253-I_258
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_253	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 Masatoshi YUHI, Hajime MASE, Sooyoul KIM, Shinya UMEDA and Corrado ALTOMARE	4. 巻 220
2. 論文標題 Refinement of Integrated Formula of Wave Overtopping and Runup Modeling	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ocean Engineering	6. 最初と最後の頁 108350
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oceaneng.2020.108350	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 該当する

1. 著者名 Sooyoul Kim, Hajime Mase, Nguyen Ba Thuy, Masahide Takeda, Cao Truong Tran and Vu Hai Dang	4. 巻 8(10), 797
2. 論文標題 Development of GMDH-based storm surge forecast models for Sakaiminato, Tottori, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Mar. Sci. Eng.	6. 最初と最後の頁 1-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jmse8100797	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 該当する

1. 著者名 Nguyen Thi Hien, Cao Truong Tran, Xuan Hoai Nguyen, Sooyoul Kim, Nguyen Ba Thuy, Ngo Van Manh	4. 巻 215
2. 論文標題 Genetic Programming for Storm Surge Forecasting	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ocean Engineering	6. 最初と最後の頁 107812
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oceaneng.2020.107812	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 該当する

1. 著者名 Jung-A Yang, Sooyoul Kim, Sangyoung Son, Nobuhito Mori, Hajime Mase	4. 巻 162
2. 論文標題 Assessment of uncertainties in projecting future storm surge	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Climatic Change	6. 最初と最後の頁 425-442
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10584-020-02782-7	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 該当する

1. 著者名 Rikito Hisamatsu, Shigeru Tabeta, Sooyoul Kim, and Katsunori Mizuno	4. 巻 189
2. 論文標題 Storm surge risk assessment for the insurance system: A case study in Tokyo Bay, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ocean & Coastal Management	6. 最初と最後の頁 105147
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ocecoaman.2020.105147	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 間瀬 肇, 金 洙列, 由比 政年, 武田 将英, 榎田 真也, 川崎 浩司, 平石 哲也, 松下 紘資	4. 巻 76
2. 論文標題 フルスケール実験に基づく越波・越流遷移モデルと高波・高潮浸水シミュレーションへの実装	5. 発行年 2020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 7-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.26748/KSOE.2020.006	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 Hajime Mase, Sooyoul Kim, Makoto Hasegawa, Jae-Hoon Jeong and Jong-Sung Yoon	4. 巻 34 (2)
2. 論文標題 Development of Wave Overtopping Transition Model Based on Full-scale Experiments	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Ocean Engineering and Technology	6. 最初と最後の頁 128-135
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/kaigan.76.1_7	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 該当する

1. 著者名 横山彼杜, 安田誠宏, 志村智也, 金 洙列	4. 巻 76
2. 論文標題 確率台風モデルを援用した瀬戸内海における高潮の統計的予測手法に関する研究	5. 発行年 2020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_1087-I_1092
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_1087	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10件(うち招待講演 0件/うち国際学会 6件)

1. 発表者名 Sooyoul Kim
2. 発表標題 TYPHOON JEBI-INDUCED FLOOD MODELING DUE TO WAVE OVERTOPPING/RUNUP AND REVERSE FLOW AT KANSAI AIRPORT
3. 学会等名 ICCE2022(国際学会)(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sooyoul Kim
2. 発表標題 One day ahead wave predictions using a hybrid algorithm of long-short term memory and neural network for marine constructions
3. 学会等名 ICCE2022(国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sooyoul Kim
2. 発表標題 Numerical Study on Effects of Storm Surge, High Wave and Tide on Coastal Inundation
3. 学会等名 AOGS2022(国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sooyoul Kim
2. 発表標題 Topographic observation of the tidal flat at the mouth of the Shirakawa River during the passage of Typhoon No.9 and No.10 using optical fibers
3. 学会等名 ICCE2022(国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sota Nakajo
2. 発表標題 ASSESSMENT OF UNCERTAINTY IN ESTIMATING FUTURE EXTREME STORM SURGE EVENTS IN OSAKA BAY USING LARGE ENSEMBLE TYPHOON DATA
3. 学会等名 ICCE2022(国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Jo, J.
2. 発表標題 Development of a coupled coastal flood model of surge, wave, precipitation and sewer backflow for urban area
3. 学会等名 2021年度の海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 豊田 将也
2. 発表標題 高潮の河川遡上を考慮した波浪・高潮結合モデルの開発
3. 学会等名 2021年度の海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 富永 侑歩
2. 発表標題 越波越流遷移モデルを用いた高潮浸水計算手法の精度検証
3. 学会等名 2021年度の海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 間瀬 肇
2. 発表標題 越波流量算定式の再考察とIFORMの精度向上
3. 学会等名 2021年度の海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Jo, J.
2. 発表標題 Development of an integrated flood model for coastal urban areas considering multiple physical processes
3. 学会等名 AOGS2021 (国際学会)
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	間瀬 肇 (Mase Hajime) (30127138)	京都大学・防災研究所・特任教授 (14301)	
研究分担者	森 信人 (Mori Nobuhito) (90371476)	京都大学・防災研究所・教授 (14301)	

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