

高潮浸水想定区域図を活用した東京湾高潮最悪シナリオの選定に関する検討

東京大学 MS&AD インターリスク総研株式会社 正会員 ○久松 力人
鳥取大学 正会員 金 洙列
東京大学 非会員 多部田 茂

1. はじめに

東京都は、平成 30 年 3 月に高潮浸水想定区域図¹⁾を公表した。この図は、想定し得る最大規模の高潮による浸水の危険性について示されたものである。浸水深は、9 つの台風経路および 3 通りの破堤シナリオに基づき計算された浸水深分布の重ね合わせで示されていることに加え、河川からの洪水も考慮されている。

中央防災会議による防災基本計画²⁾は平成 28 年に修正され、将来的な水害リスク増加をかんがみ、水害保険・共済への加入を促進する旨が追記された。また、台風に伴う強風被害と高潮被害は、気圧が低くなると巨大化する可能性が高く、被害が同時に発生した場合には損害保険会社にとってピークリスクになりうると考えられる。損害保険業界では、再現期間に応じた予想損害額に加え、最悪シナリオの際の予想損害額を把握することが求められている。しかし、前述の浸水想定区域図は、複数ケースの計算結果の重ね合わせであり、どの台風経路が最も甚大な損害額をもたらすかは把握されていないことが課題である。

そこで本研究では、まず東京都が検討した台風規模で、9 つの台風経路による高潮氾濫解析を実施した。次に、統計情報から家屋や事業所などの資産額分布を作成し、国交省の高潮被害関数を用いて台風経路毎の損害額を推算し、最も高潮損害額の大きな台風経路を特定した。また、気候変動により気圧が低減した場合、および堤防がない場合の損害額についても推定した。

2. 研究方法

本研究で用いる高潮数値モデルは、金ら³⁾による SuWAT を用いた。計算した 9 つの台風経路を図 1 に示す。①～③はキティ台風、④～⑥は伊勢湾台風、⑦～⑨は大正 6 年台風を参考に設定された台風経路である。台風の中心気圧は室戸台風級である 910hPa、台風の移動速度および最大旋衝風速半径は伊勢湾台風級である 73km/h、75km で一定として計算した。東京湾の地形・粗度・堤防および資産額分布は、内閣府や統計情報から久松ら⁴⁾が構築したモデルを使用した。計算に用いる潮位は A.P.+2.24m で一定とした。

気候変動による影響を推定するため、前述の台風諸元を変更した。Knutson ら⁵⁾は、強制放射力が 4.2W/m² 上昇すると、台風の中心気圧深度が 14% 上昇する結果を導いており、この結果と将来の強制放射力の推定値から、台風の中心気圧を推算した。また IPCC 第五次報告書⁶⁾によると、21 世紀末の海面水位は最大 82cm 上昇すると予想されており、計算時の潮位に 82cm を加えて計算した。台風半径は、本研究では変更しないこととした。

さらに、大きな高潮被害が発生する場合には、破堤する可能性がある。破堤した場合の損害額を推定するため、堤防がない場合の損害額も計算した。

3. 研究結果と考察

本研究で計算された海岸線沿いの水位と、東京都が公表する計算水位とを比較した結果を図 2 に示す。

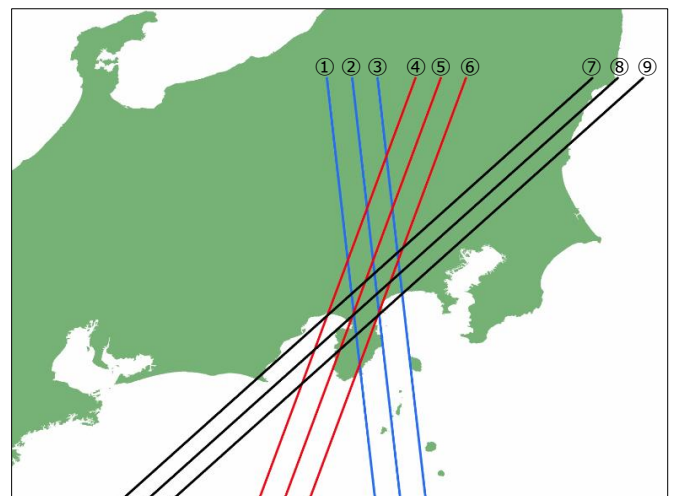


図 1 計算に用いた台風経路

キーワード 東京湾、高潮、最悪シナリオ、損害額、気候変動

連絡先 〒277-8561 千葉県柏市柏の葉 5-1-5 東京大学 TEL : 04-7136-4729 E-mail : 6865396467@edu.k.u-tokyo.ac.jp

本研究による計算水位は東京都の計算結果を良く再現していることが確認された。また、高潮数値モデルの計算結果例を図3に示す。川崎港や湾奥の千葉港で特に顕著な高潮浸水が計算された。台風経路毎、計算シナリオ毎の浸水面積を図4に、予想損害額を図5に示す。各シナリオで浸水面積が最大となる経路は、図1の④⑤⑦となり、計算シナリオにより異なる結果となった。しかし、予想損害額が最大となる経路は、全てのシナリオで④となった。この台風経路では、資産額が集積する東京港・川崎港・千葉港付近で特に浸水が広がる結果となるため、損害額が最大となる。

4. おわりに

本研究では、東京都による高潮浸水想定区域図作成に用いた9通りの台風経路毎の高潮損害額を推定し、その中から損害額が最大となる台風経路を特定した。本成果は、保険業界の高潮最悪シナリオ選定に活用されることが期待される。

参考文献

- 1) 東京都港湾局ホームページ：
<http://www.kouwan.metro.tokyo.jp/yakuwari/takashio/shinsuisoutei.html> (2018年11月20日閲覧)
- 2) 内閣府：防災基本計画，
<http://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/kihon.html>, 2017. (最終閲覧日：2018/2/8)
- 3) S.Y. Kim, T. Yasuda, H. Mase: Numerical Analysis of Effects of Tidal Variations on Storm Surges and Waves, Applied Ocean Research, Vol. 30, No. 4, 311–322, 2008.
- 4) 久松力人, 金洙列, 多部田茂: 確率論的アプローチに基づく東京湾沿岸の高潮損害額の推定, 土木学会論文集 B1(水工学), Vol.74, No.5, I_1393-I_1398, 2018.
- 5) Knutson, T.R. and R.E. Tuleya, Impacts of CO2 induced warming on simulated hurricane intensities and precipitation: sensitivity to the choice of climate model and convective parameterization, J.Climate, 17, 3477-3495, 2004.
- 6) IPCC, Climate Change 2014: Synthesis Report, pp13, 2014.

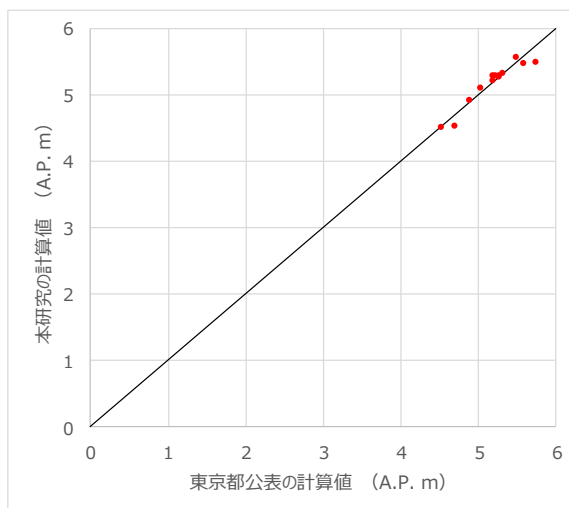


図2 計算水位の検証結果

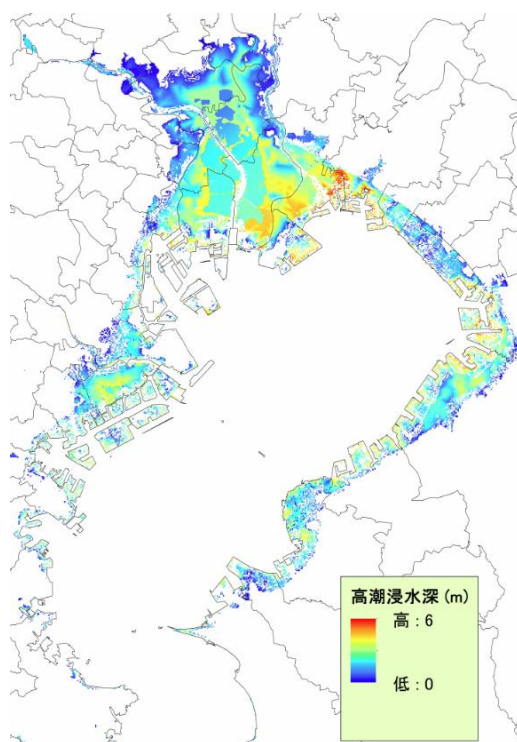


図3 高潮数値計算結果の例

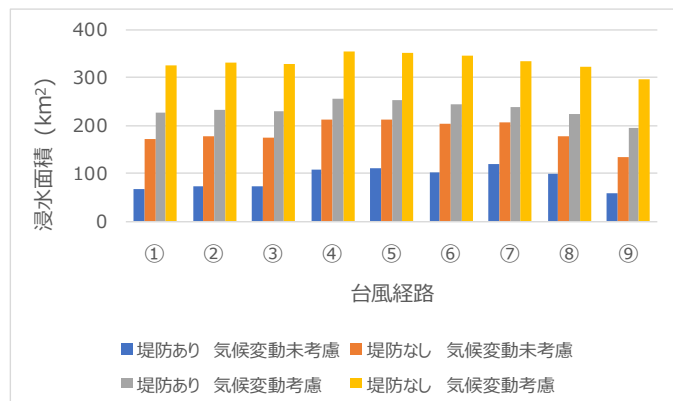


図4 経路毎の浸水面積

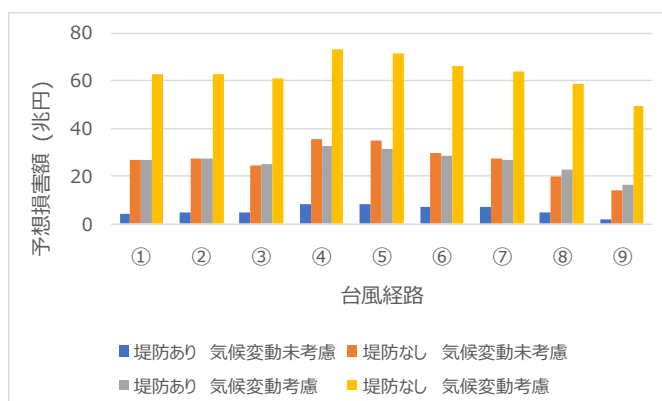


図5 経路毎の予想損害額