

タイ王国プーケット県パトン海岸地区における浸水対策工の検討

ニタコンサルタント 正会員 ○三好 学 ニタコンサルタント 正会員 安芸 浩資
ニタコンサルタント 正会員 中村 栗生 ニタコンサルタント 非会員 長尾 慎一

1. はじめに

近年、地球温暖化による降雨量増加のため、内水リスクが増大している。これは、日本国だけでなく、タイ王国をはじめとする東南アジアでも同様である。そのため、昨年度の研究¹⁾では、タイ王国プーケット県パトン海岸地区における、2022年10月16日豪雨による氾濫を再現した。そこで本研究では、この豪雨を外力とした氾濫解析により、同地区の浸水対策工を検討する。

2. 解析手法

(1) 氾濫解析モデル

本研究では解析コード X-0kabe (商品名：氾濫解析 AFREL-SR) を使用した。本解析コードでは、二次元不定流モデル(地表面モデル)、一次元開水路不定流モデル(排水路モデル)、一次元管水路不定流モデル(下水路モデル)、サブモデルを結合することにより構築されている。しかし本研究対象地区では、管水路や排水機場は整備させておらず、開水路の流下能力を上回る豪雨であったことから、流下・排水施設は考慮せず、地表面を地盤標高の高低に従い流下し、海へと流出する氾濫解析モデルを構築した。

(2) 地盤標高モデル

地盤標高モデルは、NTT DATA を用いた。座標系は UTM を使用し、10m×10m メッシュで氾濫解析を行った。

3. 対象地区と対象外力

(1) 対象地区と氾濫シナリオおよび境界条件

対象とした地区は、タイ王国プーケット県パトン海岸地区(17.1km²)である。パトン海岸地区は、西側が海に面しており、ビーチ観光産業が主体の地区である。他3方は山地に囲まれており、流域として独立している。氾濫シナリオとしては、山地から平野部の市街地に雨水が集水し、海へと流下・排水できない水量が湛水することが想定される。そのため、本流域全域を平面2次元不定流計算による氾濫解析を行うこととし、三方の山地については、分水嶺である峰を不透過境界として、海岸線を海へと流出する流出境界として領域を設定した。

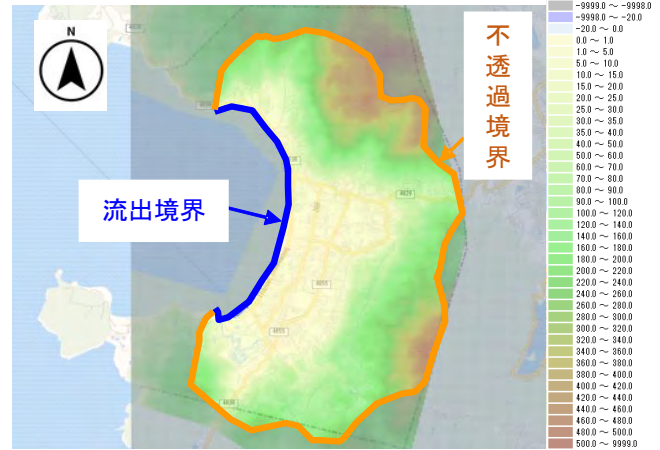


図-1 対象地区(パトン海岸地区)

(2) 対象外力：ハイトグラフ

対象とした降雨外力は、2022年10月16日に発生した豪雨である。パトン海岸地区から最も近傍にある雨量観測所は、プーケット国際空港内にあり、日雨量(15日:150mm/日, 16日:28mm/日)のみが公開されている。昨年度研究¹⁾では、中央集中型の Talbot 型の降雨波形であると仮定し、この日雨量をもとに、最大10分雨量強度が20, 40, 60, 120, 180, 360mm/hrの6ケースを作成し、これら雨量強度(降雨継続時間)を現地状況(浸水実績, 降雨継続時間と日没との関係)と同定した。その結果、120mm/hrの場合に現地状況と最も整合していたことから、本研究では120mm/hrの場合の降雨波形を用い、対策工を検討した。

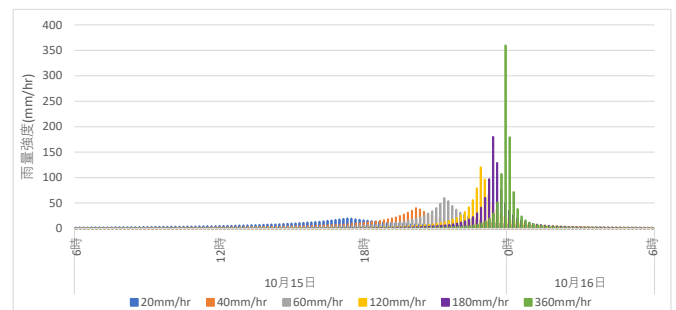


図-2 降雨波形(120mm/hrの場合を採用)

4. 解析結果と考察

(1) 対象地区の氾濫の特徴

a) 浸水が大きくなると2つの氾濫が合体

対象地区では、浸水発生初期や小規模な氾濫であった場合には、北部と南部に2つの氾濫が発生する。一

方、大規模な氾濫による最大浸水深の際には、この2つの氾濫が合体する特徴がある。

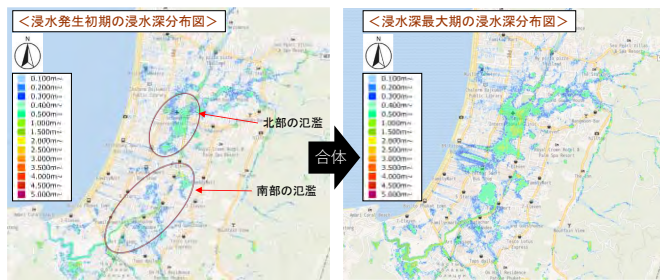


図-3 2つの氾濫が合体

b) 非効率な排水経路

氾濫の水筋を図-4に示す。図-4をみると、当該地区では非効率な排水経路により、雨水排水していることがわかる。

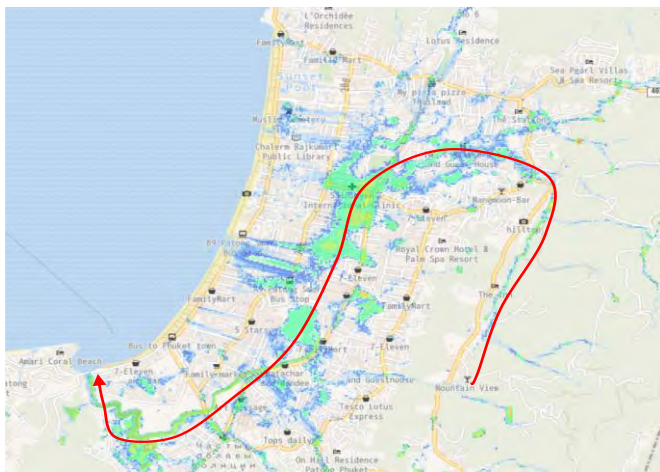


図-4 非効率な排水経路

(2) 対策工の検討

上記(1)を踏まえ、以下の①②の対策工を検討した。対策工①(図-5左)は、2つの氾濫が合体する近傍において、海へと抜ける水筋が形成されていることから、海へと抜けるバイパスを整備する案である。一方、対策工②(図-5右)は、遊水池が当該地区には存在し、この遊水池へとバイパスを整備する案である。

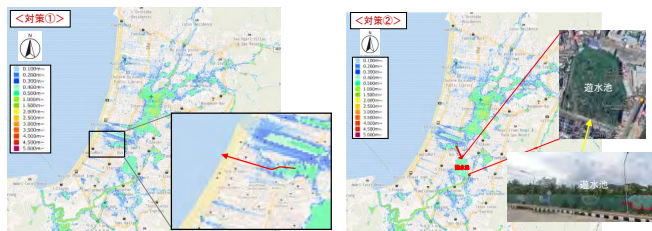


図-5 対策工の検討

(3) 対策工の効果

a) 対策工①：海へと抜けるバイパス

海へと抜けるバイパスを整備した場合に、0.05(m)以上浸水深が増加する箇所を赤色で、0.05(m)以上減少する箇所を青色で図-6に示す。海へと抜けるバイパ

ス周辺において浸水深が減少し、減少箇所は地区の一部であった。

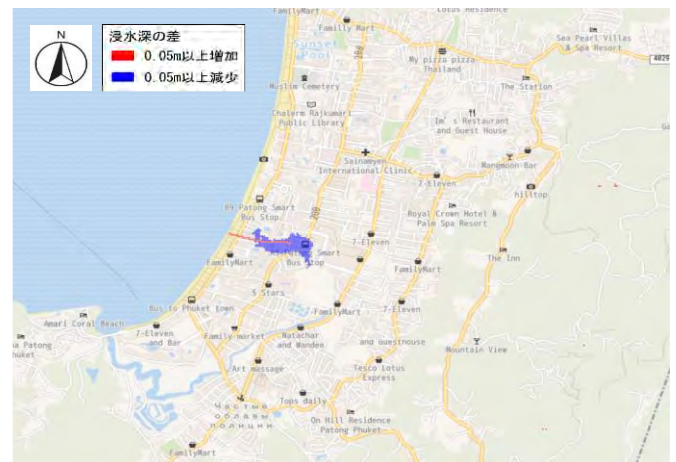


図-6 浸水深の増減(海へと抜けるバイパス)

b) 対策工②：遊水池へと抜けるバイパス

遊水池へと抜けるバイパスを整備した場合の図-6と同様のものを図-7に示す。遊水池上流側では浸水深が減少しているものの、遊水池およびその下流では浸水深が増加していることがわかる。また、増加・減少箇所は地区の一部であった。

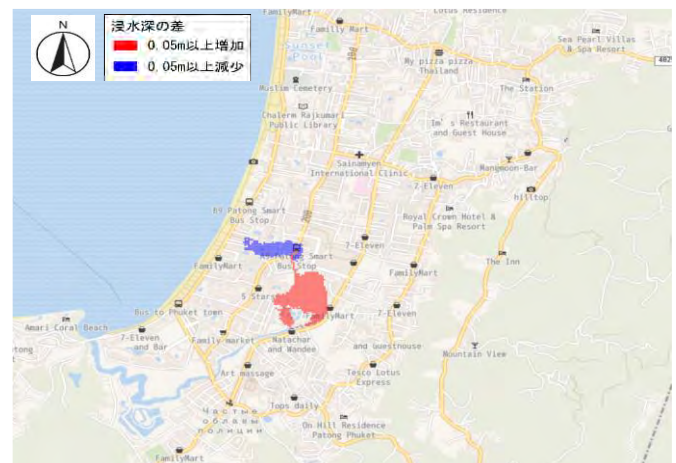


図-7 浸水深の増減(遊水池へと抜けるバイパス)

5. まとめ

当該地区では、バイパスを整備しても、非効率な排水経路である影響が大きく、浸水深の減少は地区の一部に留まった。当該地区において浸水を抜本的に解消するには、排水機場の整備が必要と考えられ、多額の費用を要する。そのため、避難訓練・ハザードマップ作成などのソフト対策を組合せ、浸水対策を図ることが重要であると考えられる。

参考文献

- 1) 三好学,安藝浩資,中村栗生,長尾慎一:タイ王国プーケット県パトン海岸地区における2022.10.16豪雨の再現氾濫解析,土木学会四国支部第29回技術研究発表会,II-29,2022.5.