

津波を対象とした名古屋の地下浸水に関する対策の検討

中部大学大学院工学研究科建設工学専攻 学生会員○中島勇介

(株) 不動産 SHOP ナカジツ 非 会 員 久納 匠

中部大学工学部都市建設工学科 正 会 員 武田 誠

中部大学工学部都市建設工学科 フェロー 松尾直規

1. はじめに

国や県などのホームページ上では、東海・東南海・南海地震による津波の浸水想定図が公開されており、これらによれば都市の中に 1m 以上の浸水が想定されているが、それと関連付けて地下空間の危険性は示されていない。このように、津波による地下空間の被害対策の検討は十分でないと言える。

日本の大都市では、地下空間の高度な活用が進んでおり、氾濫水の地下空間への流入はそこでの被害を発生させるだけでなく、氾濫水が地下空間を水路として伝うことで、新たな浸水を引き起こすことも考えられる。すなわち、浸水が広がる都市構造物（施設）の被害や影響を評価することは、都市防災の面から非常に重要な課題である。本研究では、津波を対象に都市の浸水災害を評価する解析モデルを構築し、その。また、名古屋を対象に、津波による地下鉄を有する都市域の浸水の危険性を検討する。さらに、地下鉄の入口に設置している止水板や氾濫水の地下鉄構内への流入を防ぐ防潮扉の効果の検証を行う。

2. 解析モデルの概要と計算条件

本研究では、海域の津波解析に、平面二次元の連続式および運動量方程式を用いた。内閣府、日本海洋データセンター、国土交通省中部地方整備局から海底高を入手し図-1 の計算領域を設定した。まず、領域 1 の計算では格子幅 1,250m, 格子数 373×282 を設定し、海側開境界に無反射境界条件を適用し、津波の透過を表した。この計算において、領域 2 の開境界水位を得る。領域 2 の計算では格子幅 250m, 格子数 366×533 を設定し、領域 1 の情報を開境界条件とし、津波の初期値を与えて、津波・浸水計算を行い、領域 3 の開境界部に相当する水位を得る。領域 3 の計算では、格子幅 50m, 格子数 746×619 を設定し、領域 2 の情報を開境界条件とし、津波の初期値を与えて、津波・浸水計算を行う。領域 2 の浸水解析では、浅水方程式をそのまま適用している。また、領域 3 の浸水解析では、庄内川の洪水流を一次元不定流解析で計算し、陸域の浸水計算では、河川堤防からの越水、海岸域の堤防からの越水、地下空間への流入・流出、一つのボックスとしてとらえた地下鉄駅・地下街の水輸送とそこから地下鉄線路への流入・流出、地下鉄線路における水輸送を対象に、浅水方程式を基礎とする平面二次元不定流

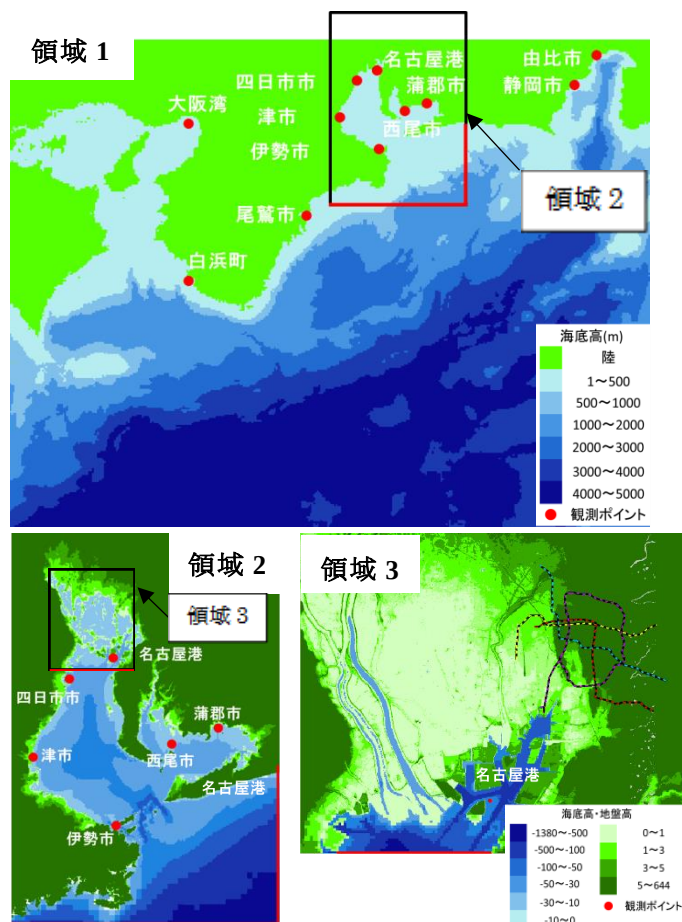


図-1 計算領域

キーワード: 地下鉄, 津波, 名古屋, ネスティング

連絡先: 中部大学, 〒487-8501, 愛知県春日井市松本町 1200 TEL:0568-51-1111 FAX:0568-51-0534

モデル, 地下鉄駅・地下街のワンボックス的な取り扱いによる連続式, 地下鉄線路の水輸送を表すためスロットモデルを考慮した一次元不定流解析を用いる。

ここでは東海・東南海・南海地震による津波を対象とする。その初期水位は、内閣府が定めた条件¹⁾の中で名古屋の津波高が最も大きい条件を用いた。計算時間は地震発生から10時間とした。なお、入口の止水板(高さの考慮)および地下鉄駅の防潮扉(当該駅の入口から水が

入らない)の対策を考慮したものを「対策あり」、考慮していないものを「対策なし」とする。

3. 計算結果および考察

対策なしと対策ありによる地上と地下鉄の最大浸水深の分布を図-2に、計算終了時の名城線の浸水断面図を図-3に示す。対策の有無による地上の浸水深の分布を比較すると、両者の差はほとんど無いことが分かる。これは、地上の浸水量に対して地下空間への浸水量が小さいためと考えられる。また、地下鉄の浸水の様子には、対策の有無による差異が明瞭に現れている。対策なしの場合、名港線の線路では満水となり、桜通線でも浸水が発生している。一方、対策ありの場合、地下鉄の浸水が大きく低減することが分かる。なお、図-2および図-3から、対策ありの場合でも浸水が生じており、本計算の場合、名港線には日比野駅から、名城線では堀田駅からの流入があった。対象とした津波氾濫の様子や計算に用いた入口情報の精度にも影響を受けることから断定はできないが、両駅の地下流入の様子には注意を払う必要がある。

4. おわりに

本研究では、名古屋を対象に、地下街・地下鉄駅と地下鉄線路の水理を考慮し、津波による浸水解析を行い、止水板・防潮扉の有無による浸水特性の違いを定量的に示した。また、名古屋における地下鉄の止水板・防潮扉の、津波浸水に対する効果を示すこともできた。しかし、名古屋の地下鉄の入口にはさまざまなタイプがあり、さらに通気口も存在する。また、本計算では、地下鉄駅で他線路への水の移動を考えているが、実際には駅を跨がずに、線路間で水が移動する場合もある。具体的な対策を検討するためには、このような詳細な水の移動を考慮する必要がある。

参考文献 1) 内閣府：南海トラフの巨大地震モデル検討会，<http://www.bousai.go.jp/jishin/nakai/model/>

2) 中島勇介・久納匠・武田誠・松尾直規：名古屋における地下鉄を考慮した津波の浸水解析，土木学会論文集B1(水工学) Vol.73, No.4, I_1465-I_1470, 2017。

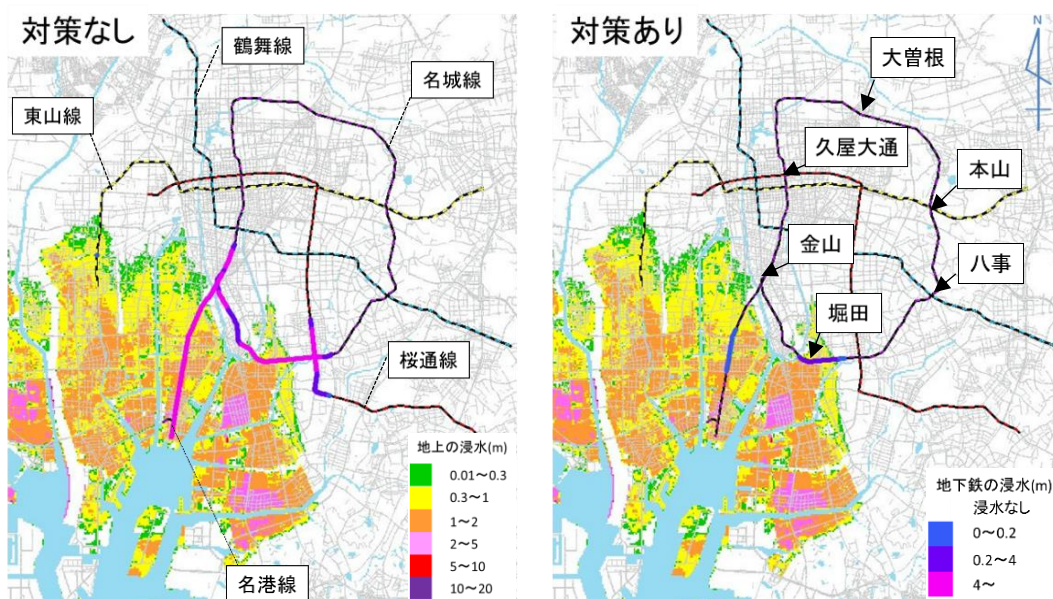


図-2 地下鉄を考慮した最大浸水深の分布

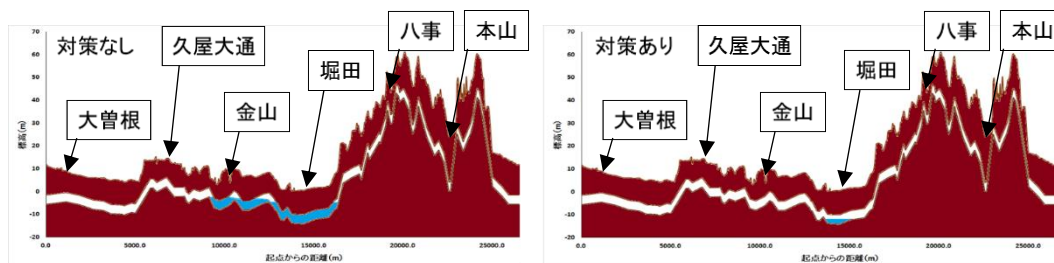


図-3 地下鉄の浸水断面図