

巨大地震に伴う津波氾濫時における大阪梅田地下街の止水板の有効性

関西大学大学院理工学研究科
 関西大学環境都市工学部
 関西大学環境都市工学部
 京都大学経営管理大学院

学生会員 ○庄田 侑平
 正会員 石垣 泰輔
 正会員 尾崎 平
 フェロー会員 戸田 圭一

1. はじめに

平成 23 年(2011)3 月 11 日に東北地方太平洋沖地震が発生し、太平洋沖沿岸部に甚大な被害をもたらした。地震調査研究推進本部は平成 30 年(2018)1 月 1 日時点で 30 年以内に 70-80%の確率で南海トラフ巨大地震が発生すると予想していることから年々リスクは高くなっている。浅野ら¹⁾は津波氾濫時における大阪駅周辺の地下街について検討を行っている。あらかじめ指定した箇所から流入量を与える方法で津波氾濫解析を行っている。しかし、実際はどの箇所から氾濫するか不確実なところがある。その為、本検討では実際に起こりうる河川の遡上を考慮したモデルで解析を行った。井上ら²⁾は止水板の高さを 0.5m 及び 1.0m として実験を行っている。本検討では地下街の全ての出入り口に 0.5m の止水板があると仮定して検討を行った。

2. 検討地域

本検討では、大阪市北区に所在する大阪駅周辺の地下街を対象とした。地下街は西梅田駅、梅田駅(御堂筋線、阪神線)、北新地駅、東梅田駅の 5 駅とつながっている。図-1 より検討地域は海拔ゼロメートル地帯が広がっていることから津波が引いた後も氾濫水が溜まり続けると予想される。本検討ではエリアを図-2 の様に分類を行った。

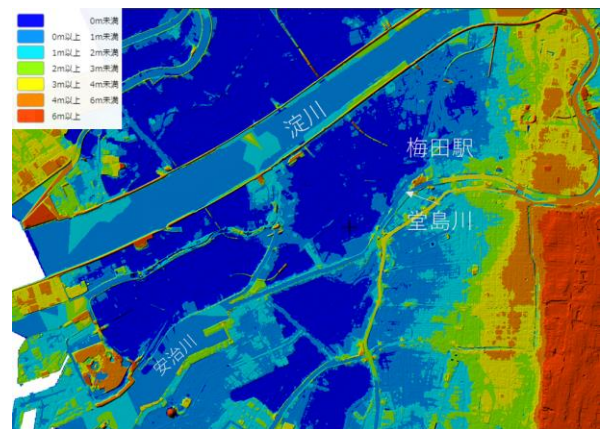


図-1 対象地域の標高図(国土地理院地図加筆)

3. 検討モデルと条件

(1) 解析モデル

本検討では統合型下水道管シミュレーションソフトである InfoworksICM を用いて解析を行った。地上面は浅水 2 次方程式が、地下街は Saint-Venant 式が用いられる。地下街出入口のマウンドアップ高を堰で置き換えた。地下街のモデルは寺田ら³⁾が現地調査して作成したものを用いた。

(2) 解析の条件

解析の条件は沈下あり且つ水門開放とした。大阪府が想定している堤防沈下高を参考に地形モデルの調整を行った。解析で用いた外力については、大阪府が想定しているデータをもとに沿岸部から津波水位を与える方法で行った。大阪府は地震発生から 110 分で津波が沿岸部に到達すると予想している。初期水位は大阪湾朔望平均潮位である T.P.+0.90m とした。



図-2 地下街の位置(Google Map 加筆)

キーワード 津波氾濫, 地下街, 止水板, 南海トラフ巨大地震, InfoworksICM

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3 丁目 3 番地 35 号 TEL 06-6368-1121 内線 5890

4. 解析結果

本検討の解析による地上の最大浸水深を図-3 に示す。本検討は浅野ら¹⁾とは異なり道路のみではなく地表面全体をモデル化している。全体的にみると阪急三番街が特に浸水深が大きいことを示している。出入口の浸水深は最大で 1.19m であることが確認された。解析結果では津波最短到達時間から 200 分で地下街出入口から流入することが確認された(図-4 参照)。津波氾濫時は河川の遡上による越流から短時間で水深が上昇することからその間に地下街から避難を完遂させなければならない。

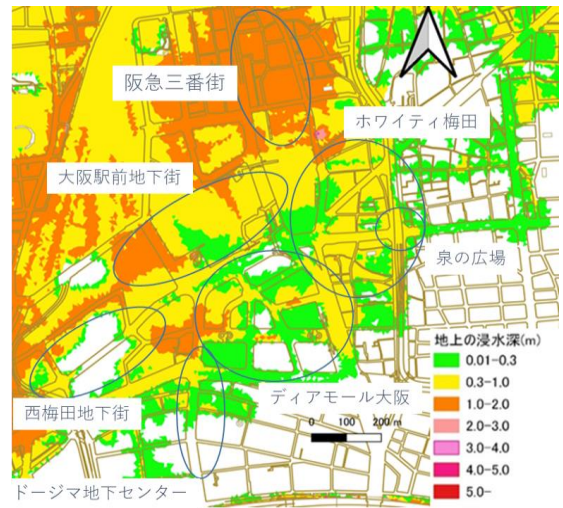


図-3 大阪駅地下街最大浸水深

5. 止水板の効果

本検討では 0.5m の止水板が有効であるかについて評価を行った。図-5 より本検討の解析モデルでは 126 か所の出入口が存在し、うち 58 か所が有効ということが明らかとなった。そのうち非浸水出入口が 7 か所見られた。しかし、53 か所は止水板を取り付けても越流してしまうが 1.2m の止水板があればすべての出入口の越流を防げる。特に阪急三番街や西梅田駅地下街や泉の広場では 0.5m の止水板を設置しても浸水してしまうことが示された。ドージマ地下センターやディアモールの中には非浸水出入口が見られたことからそれらから避難すると適切である。

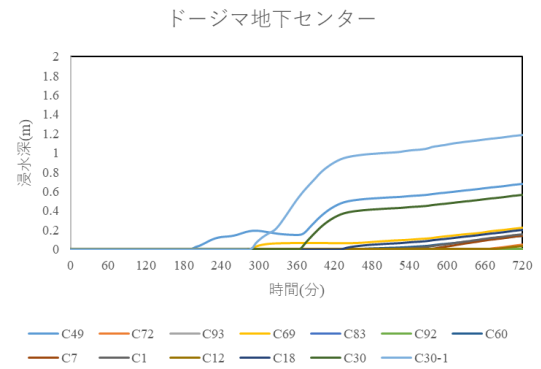


図-4 出入口の浸水深(ドージマ地下センター)

6. まとめ

本検討では津波氾濫時の大阪駅地下街の止水板の効果について評価を行った。河川の遡上により沈下すると想定している箇所以外からも越流が見られた。非浸水出入口も見られたことから、それらの出入口から脱出するのが適切といえる。浸水後の地下街は危険であることから地震発生後は地下街から地上に避難する必要がある。

参考文献

- 1) 浅野統弘, 石垣泰輔, 尾崎平, 戸田圭一: 南海トラフ巨大地震による津波襲来時の大規模地下空間の浸水予測, 土木学会水工論文集 B1(水工学), Vol.70, No.4, I_1435-I_1440, 2014.
- 2) 井上貴央, 有村友孝, 浮島徹, 石垣泰輔, 戸田圭一: 地下空間の浸水対策としての樹脂製止水板の有効性に関する研究, 京都大学防災研究所年報, 第 59 号 B, 426-430, 2016.
- 3) 寺田光宏, 岡部良治, 石垣泰輔, 尾崎平, 戸田圭一: 密集市街地における内水氾濫時の地下鉄浸水に関する検討, 土木学会水工論文集 B1(水工学), Vol.72, No.4, I_1357-I_1362, 2016.



図-5 止水板が有効/越流する出入口
(Google Map 加筆)