

大阪駅周辺地下街の津波避難距離に関する研究

正会員 ○合田祥子*
同 谷口与史也**
同 吉中進***

津波 避難距離 地下空間浸水
地下街 防災計画

1. はじめに

近年、大都市において、空間の有効利用の観点から地下空間が大規模化、複雑化、多層化し、その空間に都市機能を集約する傾向にある。近年の都市における水害では、地下街や地下鉄駅構内が浸水し甚大な被害を受けたケースも少なくない¹⁾。また、今後発生すると予想される東南海・南海地震では、阪神・淡路大震災では経験しなかった津波被害が発生すると考えられている。もし津波による氾濫が都市部で起これば、地上、地下空間共にその危険度は洪水氾濫や高潮氾濫を凌ぐ可能性が高い。地下空間の浸水は人命に関わる深刻な被害につながる可能性が高いため、このような起りうる様々な水害に対しての防災計画を示すことは非常に重要なことであろう。

本研究では、大阪市北区に位置する大阪駅周辺地下街のディアモール大阪及びホワイトイウメだを対象として、平面図から3次元データを作成し、地下街の構造分析を行った上で、地震時の津波氾濫を想定した場合において避難距離を算出し、地下空間における防災計画の提案をすることを目的とする。

2. 避難距離の算出方法

津波氾濫時に求められることは高所(建物の3階相当以上)への避難である。そのため、図1に示すように対象領域近辺で不特定多数の人を収容できる商業ビルと一部避難受け入れ可能な建物²⁾を緊急時避難可能ビルに設定し、階段またはエスカレーターを使用した場合について、各地上出入口へとつながる地下階段下からO.P.(大阪湾最低潮位)+10mまでを垂直距離Vとし、各出入口から避難ビル出入口までの最短経路を水平避難距離Hとする。垂直距離を水平距離と等価に扱うために、踏面を300mm、蹴上げを150mmとした階段を考え、さらに、階段を避難する場合の歩行速度は、平坦部の場合の歩行速度の約50%になるため³⁾、垂直距離を $2\sqrt{5}$ 倍したものを垂直避難距離V'とし、 $V'+H=T$ (合計避難距離)[m]を指標とした。なお、避難ビル内での水平移動は考慮しない。

3. 分類と考察

図2に示すように合計避難距離Tを相対的評価により、 $T<90$ を小、 $90\leq T<180$ を中、 $180\leq T$ を大の3段階に分類する。さらに、 $T<90$ の階段および連絡口において、

停電時に避難誘導灯が確認できる半径30mの範囲を安全領域とし、図3に示す。ここで、丸で囲まれた数字が地上へつながる階段の番号、四角は隣接ビルへの連絡口の番号となっており、その横に合計避難距離の値を示す。下線は中の範囲、二重下線は大の範囲となっている。

ここで、安全領域に入っておらず、避難口から離れた場所に通路上の点a~dを設定し、付近の階段または連絡口への避難距離を算出した。その結果、付近の出入口の危険度が高いd付近でも、離れた位置の⑩、⑪階段から出ると考えると避難距離が小さくなり、中レベルとなる。また、a,bにおいても、最も近い階段から避難するのではなく、ある程度離れた階段または連絡口から避難した方が避難距離は小さくなる。以上のことから、安全性が低い地点では最適な避難経路への誘導や新たな階段の設置または避難ビルの設定が求められる。

また、身体障がい者や高齢者は階段での歩行速度が遅くなると考えられ垂直距離の重みが大きくなるため、避難距離が異なり安全領域の分布も異なる。さらに車椅子利用者のように自力で避難できない場合、昇降設備を利用しないと避難できないため、隣接ビル内に地震発生後直ちに点検し運転再開できる津波避難エレベーターを設定することが求められる。

4. まとめ

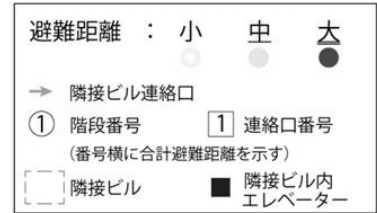
本研究では、大都市地下街の津波避難計画のひとつとして、対象地下街近辺の避難ビルを設定し、各出入口または連絡口からO.P.+10mまでの避難距離を算出した。その結果、安全性に差があることが分かった。特に、昇降設備を利用しないと避難不可能である身体障がい者の避難誘導計画が今後の課題である。

参考文献

- 1) 国土交通省河川局：災害列島2000 都市型水害を考える，2001
- 2) 大阪地下街株式会社：梅田地下空間避難確保計画
- 3) 建設省告示第1442号・全館避難計算
- 4) 河田恵昭，石井和，小池信昭：津波の市街地への氾濫と地下空間への浸水過程のシミュレーション—海岸工学論文集第46巻，pp346-350，1999



図1 避難ビル



地盤高 (O.P.) mm
高 op-2613

低 op-7380

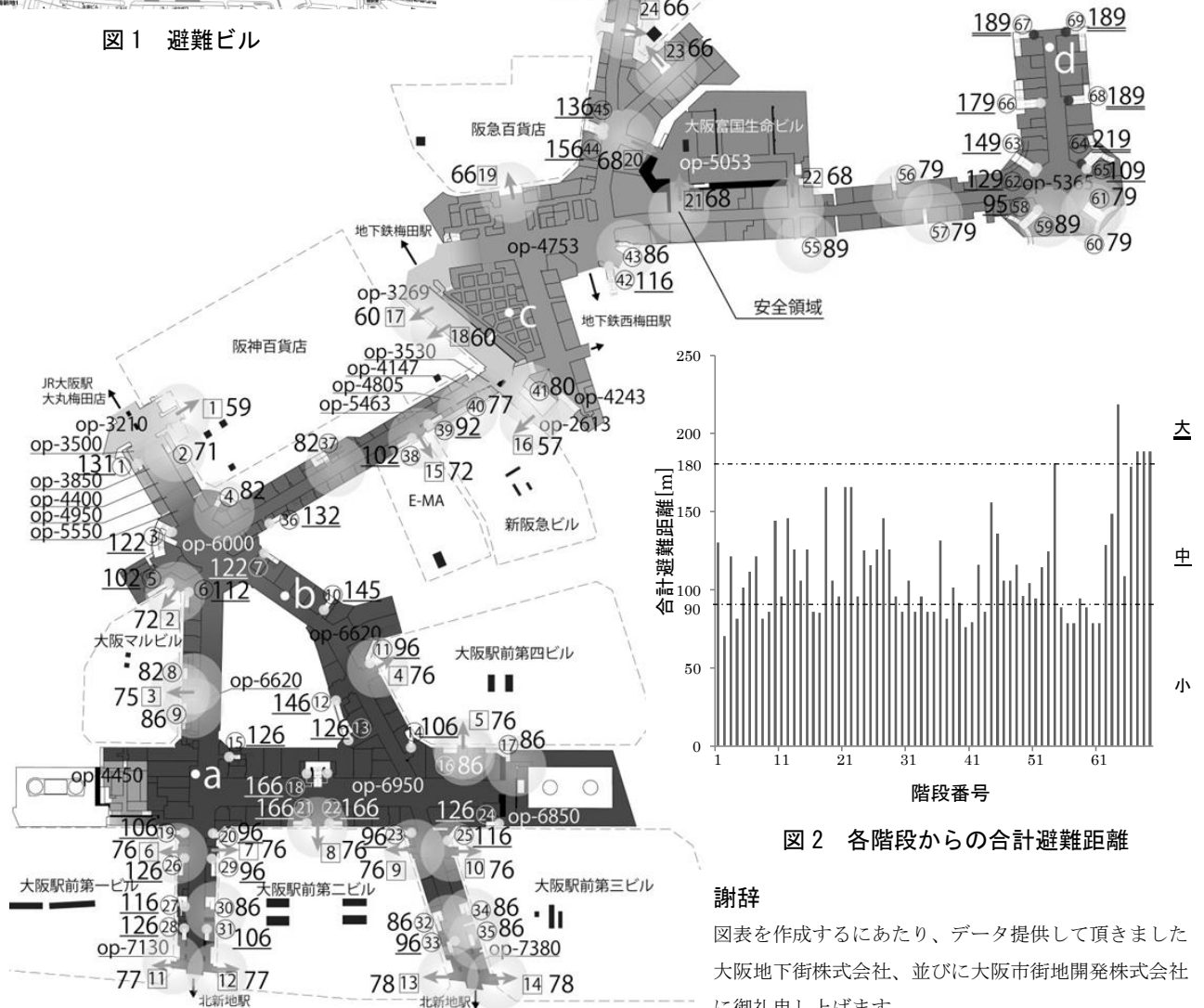
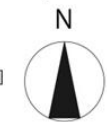


図2 各階段からの合計避難距離

謝辞

図表を作成するにあたり、データ提供して頂きました大阪地下街株式会社、並びに大阪市街地開発株式会社に御礼申し上げます。

図3 対象領域地下1階平面図

*大阪市立大学大学院生
**大阪市立大学大学院工学研究科 教授・博士
***大阪市立大学大学院工学研究科 准教授・博士

*Graduate Student, Osaka City University
**Prof, Graduate School of Engineering, Osaka City University, Dr.Eng
***Assoc.Prof, Graduate School of Engineering, Osaka City University, Dr.Eng