

## 内水氾濫時における大規模地下空間浸水と避難 Rainwater Flooding into Mega-Underground Space and Evacuation

○石垣泰輔・戸田圭一・尾崎 平・馬場康之・井上知美

○Taisuke ISHIGAKI, Keiichi TODA, Taira OZAKI, Yasuyuki BABA and Tomomi INOUE

Torrential rains have been observed frequently in recent years in Japan and these rainfalls caused inundations in urban areas. Intensity of such rainfalls were sometimes excess over the capacity of drainage systems and rainwater was running over the road. In these floods, some portion of rainwater intruded into underground spaces and people there faced the danger of underground flooding. In this paper, underground flooding in a mega-underground mall were investigated by using 2D shallow flow model with structural mesh and evacuation from there was also studied with the criteria of safety evacuation obtained by evacuation tests. The results show that flooding processes and safety of evacuation depend on the inflow conditions into underground space.

1. はじめに：これまで、地下空間浸水時の避難について、実物大模型を用いた避難体験実験結果に基づく避難困難度指標の提示、その適用として地下空間の浸水解析と組み合わせた避難困難度の検討を行ってきた。さらには、可搬式浸水ドア模型を用いた避難体験実験を行い、地下浸水の危険性を啓蒙してきた。ここでは、わが国でも有数の大規模地下空間である大阪梅田地下街を対象に浸水リスクと脆弱性を検討し、避難対策で考慮すべき課題を探る。

2. 地下空間浸水と避難困難度：本研究で対象としたのは、北を淀川、東と南を大川に囲まれた地区であり、東高西低の地形を有する。対象地区には一日約 60 万人と言われる日本でも有数の大規模地下街があり、大阪市の洪水ハザードマップに

よると、外水氾濫では浸水深が 3m 以上、東海豪規模の降雨による内水氾濫では 0.5-1.0m の浸水深が想定されている。この地区の雨水排水は、排水面積 1215ha の下水道網が担っており、4 か所の抽水場から河川に放流されている。

図は、集中豪雨による内水氾濫時の地下街浸水状況(図 1)と避難困難度(図 2)である。なお、地下街への流入量は、平成 20 年 8 月の岡崎豪雨条件を対象に、雨水排水施設および道路上の流れを非構造格子を用いた 2 次元浅水流として取り扱う市販のモデルである InfoWorks CS を用いて算定した。また、地下空間の浸水状況は、構造格子モデル(2m 正方形格子)を用い、Manning の粗度係数を 0.02、計算差分時間は 0.01 秒として計算している。図より、地下街の大部分が浸水し、安全避難が困難な状態になることが知れる。

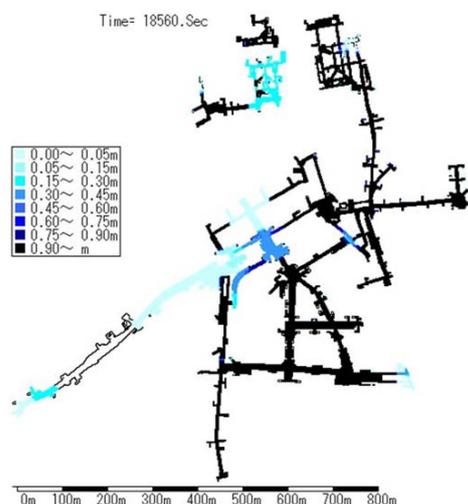


図 1 浸水深の分布 (流入量が 150,000m<sup>3</sup> の時点)

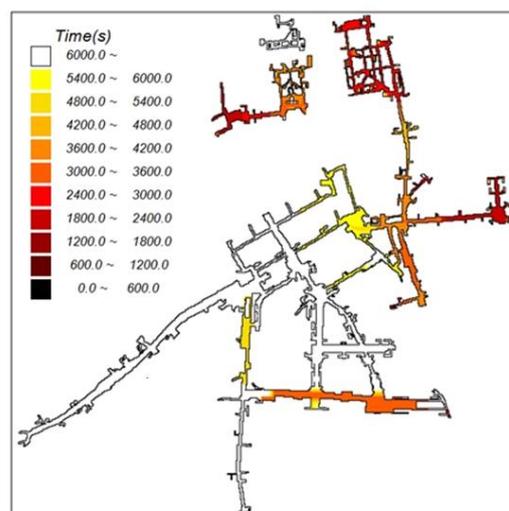


図 2 安全避難が困難となる時間 (高齢女性)