

地下空間の水害防止への提言（案）

土木学会地下空間研究委員会

委員長 西 淳二

1. まえがき

地下空間の利用が増大するに伴って、地下空間の防災に関しても多くの調査研究がなされるようになってきた。とくに兵庫県南部地震などを契機に、都市の防災への関心が高まっており、地下空間も都市における防災上の要素として考えられるようになってきた。

平成 11 年 6 月 29 日福岡市内において河川からの溢水などを原因とする浸水被害が発生し、1 名の尊い人命が失われた。続いて、同年 7 月 21 日東京都内では個人住宅の地下室が浸水し、ここでも 1 名が死亡した。また、平成 12 年 9 月 11 日東海地方を襲った集中豪雨では、幸い地下街に大きな被害は発生しなかったが、名古屋市営地下鉄では駅舎ならびに軌道が水没し、最大 2 日間にわたる運行停止を余儀なくされた。

地下空間研究委員会では、地下空間の有効利用を行う上で、どのような対策を講じるべきかについて討議することは会員にとって有益であると考え、土木学会年次講演会の開催に合わせて、平成 12 年 9 月 23 日に研究討論会を企画した。当日は、水防災、河川浸水予測、都市防災、心理、地下街管理など多角的な面から議論頂くべく、各分野で御活躍されている下記の座長、パネラーの方々に出席頂き開催した。

座 長：日比野 敏（電力中央研究所，東京工業大学）

パネラー：

- | | | | | | |
|---------|----------|----------|-----------|---------|-------------|
| ・心理分野 | ：松永 勝也氏 | 九州大学 | ・地下街管理者 | ：菅沼 貞男氏 | （株）セントラルパーク |
| ・都市防災分野 | ：重川 希志依氏 | 富士常葉大学 | ・河川浸水予測分野 | ：齋 朝夫氏 | （株）建設技術研究所 |
| ・水防災分野 | ：末次 忠司氏 | 建設省土木研究所 | ・内水氾濫対策分野 | ：戸田 圭一氏 | 京都大学 |

研究討論会ではパネラーや会場参加者の方々から数々の貴重な御意見や問題提起を頂いた。

地下空間研究委員会は、この研究討論会における議論や委員会活動における調査検討を踏まえ、地下空間の水災害防止への提言を行うことが社会への還元と考え、ここに広く提案するものである。

2. 都市水害防止への5つの提言

(1) 浸水防止対策の緊急点検

地下街・地下駐車場等人間が活動する地下空間については、火災などの一般的な災害に対しての対応方法が建築基準法や消防法等法令で規定されているが、水害に対しての規定はない。これら施設の地上に設けられている出入口を例に見ると、その機能上、階段部分の高さは歩道から若干高くするという考え方で設置されており、過去の溢水高さを考慮し、歩道のステップ高さや止水板の高さを設定することにより対応している。しかし、短時間の急激な集中豪雨による溢水に対して、止水板だけでは万全な対応ができない現状にある。

また、地下施設が複数の管理者により管理・運営されている場合に、管理者間で地下水害の危険性に対する認識が異なり対応が統一されず、被害を受けた例も見受けられる。

どのような規模の豪雨に対しても、ハードとソフトをあわせた対応と、万一、浸水した場合に被害を最小化するための計画や施設が必要であり、既存施設や計画施設について再度点検が必要と考える。

(2) 地震時の浸水防止策の必要性

地震時の水害発生を想定し、ゼロメートル地帯の施設や地下鉄へ及ぼす危険性などを十分に考慮した施策が必要である。

現状では、地震に伴う水害には、

- ① 地震により堤防が沈下した地点に津波が来て浸水する場合
- ② 地震と洪水が同時に生起して水害が発生する場合

が想定され、通常前者①の事例(例：昭和39年の新潟地震)が多く、その対策として、特にゼロメートル地帯で堤防の沈下が考えられる地盤の弱い箇所での対策が施され、それ以外では通常の浸水対策が行われている。後者②は発生確率が非常に小さいが対応には莫大な費用を要する。

すなわち、実施方法だけでなく、実施する施策の費用対効果も視野に入れた防止対策の立案が重要である。

(3)都市における浸水の予測の精度向上を図る ―危険地点の緊急点検―

想定される降雨量に対し、地表面及び地下街でどのような浸水が生じるかは、現在のシミュレーション技術で予測可能である。当然ながら、個々の地下空間の立地条件、規模及び構造が各々異なることから、地下空間の危険性も各々異なることになる。したがって、種々の予測シミュレーションを実施し、個々の地下空間の危険度あるいは安全性を正確に認識することが望まれる。しかし、地下街は複雑な3次元構造をしており、また周辺ビルともネットワーク化されているので、これを正確に把握することが難しく、地下街氾濫シミュレーションを行う際の隘路となることが多い。将来を見据えると、行政も参加して、地下街の3次元構造がわかる地下街GIS (Geographic Information System)のようなデータベースを整備していく必要がある。

(4)水害警報の伝達方法を確立

地下街が水没する恐れのある「都市型水害」に対処するため、行政をはじめとする関係機関は、災害発生が予想される場合には、速やかな浸水防止や避難行動に役立てるため、予測される降雨量や河川水位などの情報を、直接、地下街や地下鉄の管理者に伝えることが必要であり、その伝達方法の確立が望まれる。

(5)市民教育訓練の実施

市民が災害時に身の安全を守るためには、異常時どのような行動を起こすべきかを即座に判断する能力を身に付ける必要があり、そのための行政と市民が一体となった教育訓練が必要と考える。

通常、人間は経験頻度の高いものを学習する。自然災害のように経験頻度の低いものは、一度経験しても時間の経過とともに記憶から薄れて行き、あるいは、一度の体験で命を失うこととなり、学習が成立しない。このため、一般に、突発的な災害に直面すると、自分の命を自分で守ることは困難となる。

そこで、行政が主導となり市民の防災に関する教育訓練を指導援助する必要性が生じる。しかしながら、「気をつけましょう」というだけのキャンペーンでは教育効果が低く実行に結びつかない。市民一人一人が防災の必要性を認識理解し、自らの意識の中で反復訓練し、突発災害に対応できるようにして行くことが重要である。その結果として、不特定多数が出入りする空間においても、異常時に各自がそれぞれの身の安全を守るため、どのような行動を起こすべきかを即座に判断できる能力を身に付けることが可能となる。

3. 今後の課題

地下空間に関する水害は、今回取り上げた浸水被害に加え地下水変動に伴うアップリフト（例えば、上野駅など地下構造物への応力関係の変化、武蔵野線新小平駅のボックスの損壊）などもあげられ、その防止について施設計画の段階で十分配慮する必要がある。また、都市水害防止に対する地下空間の積極的な活用も考えられ、一部実施されている地下河川や地下調整池の整備について、大深度地下空間利用の可能性も含め検討が望まれる。

地下空間は都市活動を支える上で貴重かつ重要な空間である。今後進むであろう大深度地下空間利用は、これまでの浅深度の空間にはない可能性を秘めた空間であり、地下空間利用の領域の拡大と都市施設整備における隘路打開のための貴重な空間と考えられる。地下空間研究委員会では、今後も引き続き、地下空間の有効な利用のため多角的な研究を進めて行く考えである。