

防災小委員会

防災小委員会

委員長 大西 有三

1. 小委員会設立の背景

都市機能の集中化に伴い、大都市では地上ならびに地上空間の高度利用が進んでいるため、都市の残された空間の一つである地下空間が新たな空間資源として注目され、その有効利用が最近大きな関心を集めている。都市の地下空間には、すでに建物の地下階、地下街、地下駐車場および地下駅舎など多くの地下施設が建設されており、今後ますますこれら地下施設が増加していくとともに、さらに深層化、大規模化および複合化してゆく傾向にある。

しかし、地下空間は人間の生活空間としては経験が少ない部分であり、その防災上の特殊性は地下空間の閉塞性などから予想される火災性状の特殊性と避難困難性が考えられ、安全性について慎重な配慮が必要である。

地下空間の利用はこれから増大していくと思われるが、地下空間を利用するに当たって、特に有人地下空間の開発に際しては、防災面からの安全性の検討が必要である。

1980年8月16日静岡駅前ゴールデン街のガス爆発が発生し、以後地下街等に関する法令も厳しくなってきた。このように、地下空間や閉鎖空間への防災対策は、発生した災害に対応して整備されてきており、これまでに発生した主な災害の多くは火災であった。また、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り、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いく。

さらに、平成11年6月29日九州北部に激しい雨が短時間の内に降った結果、河川からの溢水等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、7月21日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日に発生した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たことによって運行停止を余儀なくされた。

一方、建設省、国土庁、運輸省、消防庁の4省庁の担当課長が集まり組織された「地下空間洪水対策研究会」は福岡の災害を契機に、平成11年8月30日に緊急対策をまとめている。緊急対策では、「①地下街は豪雨や洪水の時は危険だと周知徹底する ②地下街や地下鉄の管理者に洪水情報を的確に伝える ③水害の時の避難体制を確立する」としている。

平成10年5月27日に「臨時大深度地下利用調査会答申」が発表され、旧国土庁時代から懸案であった「大深度法地下の公共的使用に関する特別措置法」が2001年4月1日に施行され、大都市圏（東京・大阪・名古屋周辺）の大深度地下へ展開するための基盤が整えられた。今後の地下施設の建設に対して空間的な制約は少なくなる可能性が出てきた。

このような背景のもと、「地下防災小委員会」では、高密度に利用された都市における地下空間は有効活用できる貴重な空間であるという認識に立ち、地下施設単独としてだけでなく、土地の高度利用の観点からも地上との一体的な空間として利用するには如何にあるべきかについて検討することを目的としている。

このような地下街を取り巻く趨勢を踏まえて、土木学会の常置委員会である地下空間研究委員会の中に設置された地下防災小委員会の平成10～12年度に以下の3点を主な課題として研究を進めた。

- ① 都市防災施設としての地下空間のあり方（地上と地下を含めた一体型の都市全体の防災）
- ② 平時にも有効な地下空間の防災機能のあり方（発災時の防災機能と平時の利便性、快適性の共存）
- ③ 災害時の地下空間における経済損失の評価方法（特に、間接損害について）

特に、バリアフリーに関しては、既存の地下街を対象として、身障者の視点から課題を抽出するための実

験を実施した。また、集中豪雨による都市型災害が発生した福岡市、名古屋市において被害調査を行い、被害の実態および被害が発生した原因の推定や被害発生の防止策について考察した。

その結果、次のように活動成果を集約した。

- 地表面、下水道と地下街の水の流れを一体的に解くことにより、都市部における地下空間の浸水予測が可能となり、想定される種々の外力の下で都市水害の予測シミュレーションが可能である。都市型水害を防災するための予測精度向上には、地下空間の立地条件、構造、規模と外力条件の整備が必要である。
- 地下街の現状では、平時でも身障者や高齢者などの移動困難者にとっては利便性が悪く、一度発災した場合の被災程度は健康者と比較して大きいことが実験より把握できた。
- 地下通路、地下街など人が利用する地下空間における防災施設は徐々に整ってはいるが、各施設の防災機能を有効に生かすためのソフト面での遅れがあることが明らかになった。

2. 研究テーマ

「災害に強い都市作りを目的とした地下空間利用のあり方」を主テーマとして、防災都市作りにおける地下空間の役割を検討し、防災面からの地上・地下を含めた都市計画のあり方について考えをまとめる。特に、人間が利用する地下空間における防災について提示することを目標とする。

3. 研究内容

現在のところ、以下のような課題が残されていると考えられ、平成14年度から委員会名も「防災小委員会」と改称し、研究活動を継続している。

- ◆ 平時にも有効な地下空間の防災機能のあり方（発災時の防災機能と平時の利便性、快適性の共存）や平常時・災害時の積極的な利用のための方策に関する検討。また、災害弱者のためのデザイン、さらにはユニバーサルデザインのあり方に対する検討。
- ◆ 大深度地下空間における防災のあり方、特に今後進むであろう地下空間利用の大深度化に対する火災、都市型水害などへの防災対策。

4. 2001年度活動結果

1) 地下防災小委員会

- ◇ 2月6日 第11回小委員会 見学会：梅田地下街 音声ナビゲーション実験誌
報告書（案）について
次期メンバー募集について

- ◇ 7月12日 新旧合同委員会、防災小委員会立ち上げ

2) 防災小委員会

- ◇ 8月8日 第1回小委員会 小委員会設立経緯紹介、WG設立に向けての議論
- ◇ 9月25日 第57回土木学会年次学術講演会において、共通セッション「地下空間の多角的活用」を運営
- ◇ 10月4日 第2回小委員会 見学会：京大宇治川水理実験所
話題提供：リスクとリスクマネジメント
今後の小委員会運営について
- ◇ 12月6日 第3回小委員会 話題提供：都市型水害対策
話題提供：バリアフリー
今後の小委員会運営について

2002 年度は、都市型水害対策ならびにバリアフリーに関する話題提供と議論を重ねて課題点の抽出を図り、次年度から 2 WG に分けて活動する予定である。

5. 今後の展望

従来から地下構造物は安全であると言われている。自然から受ける影響が少なく、地震時においても大きな変形が生じることは少ない。反面、特に火災時等におけるパニック状態では地下であるが故の閉そく性、迷路性に対する解決策が明らかにされているとは言い難い。

都市防災施設としての地下空間利用をテーマに、種々の施設の視察や情報収集を行った。人間が使う地下空間における防災施設としての機能するためには、「どのような空間でなければならないか」「どのようにして、空間の状況を把握するか」等が重要であり、今後はこれらの課題を具体化するための方法（手法）について議論を深めてゆく必要があると思われる。

また、今後の大深度を含めた地下利用の進展により、将来にわたっては地下利用の社会的認知が進み、同時に大深度地下の利用も一般的になっていくものと考えられる。鉄道等の交通機関による地下利用は、現在においても大都市では大深度の領域に達しつつあり、今後、大深度での空間設計技術が重要となる。特に、地下通路や地下街では迷路性があるとされ空間的な構成要素と心理的な要素との関連性の解明が必要である。

さらに、今後は高齢社会を迎え、健常者のみならず交通弱者に対応したバリアフリーな空間づくりが要求されるとともに、何よりも安全に避難が可能な施設設備、災害時の人間行動についての解明が不可欠である。

一方、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ついては、その対応方法が建築基準法、消防法で規定されているが、水害についての規定はない。歩道上の地下街入り口を例に挙げると、階段部分の高さは、歩道から若干上という考え方で施工されており、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計画設計している。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対応しきれない現状にある。また、複数の管理者により地下施設が管理・運営されている場合、管理者間で対応が統一されず、地下水害の危険性を認識していない場合も多く見受けられる。どのような規模の豪雨に対しても、ハードとソフトを合わせた対応と、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。

また、現状のシミュレーション技術では、想定された浸水が発生し、破堤又は越水した場合、各々の地下施設の地域でどの程度の浸水が発生するかは予測可能である。しかしながら、地下空間の立地条件、規模、構造は各々異なるので、個々の地下空間の危険性も異なってくる。したがって、予測シミュレーションを行って、個々の地下空間の危険度を正確に認識することが望まれる。しかし、地下街の立体構造が分かる資料があまりないので、地下街のシミュレーションを行う上での隘路を決定するには、各地下街の 3 次元データを揃えることから始める必要がある。例えば、梅田の地下街入口は 200 箇所以上もあるので、その一つ一つを調べることは困難である。将来を見据えると、都市における浸水の予測の精度向上を図るために、行政も参加して、3 次元データをもとに、水害ハザードマップをはじめ、各種情報を重ね合わせた地下街 GIS (Global Information System)を整備していく必要がある。

地下空間が浸水する時には、子どもや高齢者では歩くことができないくらい強い勢いで水が流入してくる事実は、体験者でなければ分からない災害の実態であるので、一人一人の市民にこれらの知識を普及する努力を続ける事、さらにリアリティを持って災害の実態を伝える事も重要である。また、福岡市の地下街が水没するといった「都市型水害」に対処するため、災害時に河川の水位情報などを直接、地下街の管理会社や地下鉄の運行管理部門に伝えて避難に役立てる方法や地下水害を念頭においた災害情報の伝達を検討する必要がある。

6. 委員名簿

以下の人員構成で、小委員会活動している。

役 職	委員名	所 属	役 職	委員名	所 属
委員長	大西 有三	京都大学	委 員	中野 雅弘	大阪産業大学
委 員	有賀 義明	電源開発(株)	委 員	永田 尚人	熊谷組
委 員	井田 隆久	銭高組	委 員	西 淳二	名古屋大学
委 員	後藤 恵之輔	長崎大学	委 員	西田 幸夫	熊谷組
委 員	佐崎 俊治	大阪市	委 員	旗持 和洋	関西電力
委 員	小林 誠	(株)インターナショナル総研	委 員	日比野 敏	電力中央研究所
委 員	嶋村 貞夫	鳳コンサルtant	委 員	藤村 安則	中央復建 コンサルtant
委 員	下河内 隆文	竹中工務店	委 員	堀内 浩三郎	国土交通大学校
委 員	下村 直	横浜市	委 員	吉田 保	日本工営
委 員	鈴木 祥三	東急建設	委 員	吉松 康公	大阪市
委 員	清木 隆文	宇都宮大学	小委員会幹事	酒井 喜市郎	鉄建建設(株)
委 員	園田眞理子	明治大学	小委員会幹事	中山 学	奥村組
委 員	高橋 儀平	東洋大学	委員会幹事	清木 隆文	前出
委 員	戸田 圭一	京都大学	委員会幹事	中山 学	前出