

大規模地下街の浸水対策の現状と課題

著者	河田 恵昭, 後藤 隆一, 松尾 一郎
雑誌名	水工学論文集
巻	48
ページ	445-450
発行年	2004-03
URL	http://hdl.handle.net/10112/4056

大規模地下街の浸水対策の現状と課題

THE PRESENT CONDISIONS OF COUNTERMEASURES AGAINST INUNDATION DISASTERS IN THE UNDERGROUND SPACE AND THEIR ISSUES

河田恵昭¹・後藤隆一²・松尾一郎³

Yoshiaki KAWATA, Ryuichi GOTO, Ichiro MATSUO

¹フェロー 工博 京都大学教授 防災研究所 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

²学生員 修士(工学) 京都大学大学院情報学研究所 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

³非会員 株式会社建設技術研究所 (〒338-0804 埼玉県さいたま市上木崎 1-14-6)

This paper contributes to loss reduction due to inundation disasters in the underground area.

In this paper, we reported the results of questionnaire and interview surveys about the present conditions of countermeasures against inundation disasters in the underground space. We found several problems such as information gathering and effectiveness of countermeasures. In order to improve them, efforts of governments are expected from view point of finance and regulation law. Then we discussed about necessary items for loss reduction due to inundation disasters in the underground markets, and showed the risk management system for loss reduction.

Key Words: urban disasters, inundation disasters, risk management, underground space, questionnaire and interview surveys

1. はじめに

1998年の高知市の水害, 1999年の福岡市の水害, 2000年の東海豪雨災害など, 都市部において水害が発生する事例が, 近年我が国において増加している。社会システムの高度化が進んだ都市部における水害は, その災害事象が大変複雑となり, その対策は容易ではない。このような都市水害は, 今後さらに複雑化し, 多発していくものと予想されている。従って, 都市水害を詳細かつ総合的に分析し, 具体的な被害軽減策を検討することは, 緊急かつ重要な問題といえる。

本稿では, 都市水害時に発生する災害事象として特に都市地下空間の浸水を取り上げる。我が国の大都市には, 地下街や地下鉄をはじめとする大規模な地下空間が数多く立地しており, 万が一それらの施設が浸水した場合, 生じる被害や影響は, 人的にも物的にも甚大なものになることが予想される。地下空間の浸水被害軽減は, 都市水害対策の中でもとりわけ重要な課題である。

本稿では, 地下街の管理者を対象としたアンケート及びヒアリング調査を実施し, その結果を総合的に整理することにより, 地下空間の浸水被害軽減に向けた危機管理

の体系について検討にする。本稿は, 地下空間の浸水被害軽減に向けた危機管理の体系を示すことにより, 地下空間浸水対策の進展に寄与しようとするものである。

2. アンケート及びヒアリング調査の概要

本稿において調査対象とした地下街は, 全国にある77の地下街である。これは, 地下街中央連絡協議会がとりまとめた地下街台帳に記載されている全地下街である。

アンケート調査は2002年4月に郵送方式で行い, 77の対象地下街中52機関に対して調査票を配布した(25機関からは調査の協力が得られなかった)。調査票は, 各地下街の防災・保安を担当する部署, 具体的には「防災センター」などに送付した。回収数は35通であった。

アンケートの調査票は, 以下の4項目に関する計31の質問から構成されている。

- ・フェース調査(6問)
- ・地下街の管理体制及び設備対策(16問)
- ・水害時の対応と連絡体制(6問)
- ・地下空間での水害に対する認識(3問)

さらに本稿においては, 大規模地下街の浸水対策の実

態と課題についてより詳細に把握するため、アンケート調査に協力していただいた地下街の中から、協力が得られた 11 の管理会社に対してヒアリング調査を行った。ヒアリング調査は 2002 年 10 月に行った。

3. 大規模地下街の浸水対策の現状

本章では、地下街の管理者を対象として実施したアンケート調査結果の概略について述べ、大規模地下街の浸水対策の現状について報告する。

(1) 地下街管理体制

今回調査対象とした地下街の多くでは、営業終了後に「地下通路」として利用できる利用形態をとっている(35 機関中 32 機関, 91.4%)。営業終了後も通路として利用可能な地下街では、宿直による管理を実施している地下街が 9 割弱となっており、全く無人(無防備)となるようなケースはなかった。

今回調査対象とした地下街の多くは、地下鉄(35 機関中 27 機関, 77.1%)やデパート(35 機関中 22 機関, 62.9%)等と地下で接続されている。防災対策についての他の管理主体との連携は、いずれの地下街も防災上の協議会を通じて図られている。この協議会において水害に関する議論がなされたという管理者も見受けられ、具体的体制を構築した管理者もある(35 機関中 11 機関, 31.4%)。また議論にはなっていないがその必要を感じるとした管理者も多く(35 機関中 8 機関, 22.9%)、地下街の水防災体制構築に対する必要性の認識は高いと言える。

なお、消防計画の中で水害を想定している管理者は 35 機関中 21 機関(60.0%)、防災訓練の中で水害を想定した訓練を実施している管理者は 35 機関中 13 機関(37.1%)であった。水害を想定した防災訓練の具体的内容は、止水板・土のう設置場所の確認及び取り付け訓練、浸水を想定した情報伝達訓練、避難誘導訓練、排水作業、などである。

(2) 浸水対策設備

浸水対策設備の有無、及び対策の見直し状況には、各対策に少しばらつきがみられた。

まず各対策の有無であるが、土のうは 35 機関中 30 機関(85.7%)が保有しており、止水板は 35 機関中 23 機関(65.7%)が保有していた。入口部分のかさ上げについては、全ての入口で実施していると回答した管理者は 35 機関中 11 機関(31.4%)、一部の入口で実施していると回答した管理者は 35 機関中 19 機関(54.3%)であった。排水ポンプは、多くの管理者が保有している(35 機関中 31 機関, 88.6%)が、水害対策としては使えないという回答も多かった(35 機関中 11 機関, 31.4%)。水害対策用としての雨水貯留施設を保有しているのは 35 機関

中 3 機関(8.6%)にとどまった。

また各対策の見直し状況であるが、土のうについては、35 機関中 14 機関(40.0%)で近年見直しが行われている。一方、止水板や入口のかさあげ、排水ポンプ、雨水貯留施設といった対策の見直しはあまり進んでおらず、今後見直す計画がないとする管理者は、止水板で 35 機関中 23 機関(65.7%)、入口のかさあげと排水ポンプで 35 機関中 26 機関(74.3%)、雨水貯留施設で 35 機関中 31 機関(88.6%)であった。これは、施設整備のための資金面の問題が大きいと考えられる。

なお、洪水時に土のうや止水板を優先的に設置すべき箇所の検討作業の実施状況については、周辺地形や過去の浸水実績を参考に設定しているという管理者は見受けられたが、洪水ハザードマップを活用しているという管理者は全くなかった。

(3) 避難誘導対策

地下街にいる人の避難誘導に関する具体的施策は、十分に検討されていないのが現状である。

避難経路を水害用に設定している管理者は、35 機関中 4 機関にとどまり、洪水時に安全な最寄りの避難所を設定していない管理者も過半数を超えている(35 機関中 18 機関, 51.4%)。これらの対策は、その見直し作業も進んではおらず、避難経路は 35 機関中 26 機関(74.3%)、避難所は 35 機関中 25 機関(71.4%)が、見直し予定なしという回答であった。

また、災害時要援護者に関する対策も、過半数の管理者(35 機関中 18 機関, 51.4%)で考慮されていなかった。

(4) 情報収集・伝達体制

水害発生時の防災情報の収集・連絡体制は、全体としてまだ立ち遅れているのが現状である。

水害発生時の気象情報、河川情報及び洪水情報の収集手段としてはテレビが最も活用されている。しかし、その割合はいずれも 2 割ほどにとどまっており、6 割を超える管理者が収集手段は「不明」と回答している。

一方、地下街管理者として意思決定を行う上で必要とする情報は、「地下浸水被害の可能性」が 35 機関中 28 機関(80.0%)と最も多く、次いで「今後の気象状況の見通し」(35 機関中 18 機関, 51.4%)、「堤防決壊・溢水の可能性」(35 機関中 14 機関, 40.0%)、「地上の安全な避難場所」(35 機関中 14 機関, 40.0%)の順であった。実際に浸水被害が発生するのかどうか、ということに大きな情報ニーズがあることが伺える。

(5) 懸案事項

浸水対策を充実していく上での懸案事項として最も多く挙げられていたのは、「利用者・テナントの意識啓発」(35 機関中 25 機関, 71.4%)である。次いで、「防災情報の収集」(35 機関中 20 機関, 57.1%)、「地下で接続

する他の管理主体との調整」(35 機関中 18 機関, 51.4%)の順であった。また、「具体的な対策手段が定まっていない」(35 機関中 13 機関, 37.1%),「設備導入資金」(35 機関中 11 機関, 31.4%),「自衛消防隊の弱体化」(35 機関中 8 機関, 22.9%)という問題も見受けられた。

一方、実際に水害対応を行うにあたって現場の防災センター職員が最も不安に感じているのは、「洪水時の情報収集」(35 機関中 23 機関, 65.7%)であった。次いで、「地上の避難場所」(35 機関中 13 機関, 37.1%),「他の管理主体と未調整」(35 機関中 11 機関, 31.4%)の順であった。

4. 地下空間における浸水対策ガイドライン

政府は、2002 年 3 月に地下空間における浸水対策ガイドラインを発表した。これは、洪水や高潮等による浸水が予想される区域に設けられる地下街や地下室等の設計、管理、さらには地元自治体の条例や防災計画の策定・変更を行う際の、技術的参考資料を提供することを目的としたものである¹⁾。

本稿で実施したヒアリング調査では、この地下空間における浸水対策ガイドラインの普及状況と実現に向けての課題についても調査を行った。

まず普及状況については、公表時期とヒアリング調査の時期の問題もあり、ほとんどの管理者が、知らなかった、という回答であった。

一方実現に向けての課題としては、ヒアリング調査においては次のような意見が聞かれた。

「より高いレベルの対策を望むのであれば、対策を示すだけでなく、法的な裏づけとあわせて、積極的に助成等について検討して欲しい。」

「既存の地下街では、特にハード面での改善が難しい課題である。よってガイドラインに記載されたすべての事項については、(実現する上で)課題である。日常の維持管理(電気・空調・給排水設備のメンテ)で精一杯という実情もある。」

ほとんどの地下街管理者はガイドラインの記載事項の必要性は認識している。しかし、管理者の多くは、日常の設備管理費用の負担で手が一杯で、浸水対策までは手が回らないというのが現状であり、対策の実現に向け、具体の助成、指導、建築確認申請時からの情報開示を望む意見も多く見受けられた。

5. 被害軽減のための危機管理項目の体系整理

本章ではアンケート及びヒアリング調査の結果を総合的に整理し、地下空間の浸水被害軽減に向けた危機管理の体系を示す。

(1) 項目の抽出と体系整理

地下空間の浸水被害軽減に向けた危機管理の体系を示すにあたり、まず、これまでの調査結果から地下空間の浸水対策の実態と課題を整理し、被害軽減のために必要とされる事項を抽出した。浸水対策の実態と課題を整理する際には、予防、準備、対応、復旧の4つの視点を大項目として分類、整理した。危機管理項目の整理結果を図-1に示す。

地下空間浸水被害の軽減は、必ずしも地下空間管理者が単独で問題・課題を解決できないことも多い。そこで、体系整理をするにあたっては、関係機関(水防管理者である自治体、国等)に求められる役割も明瞭に示すように配慮した。

次節からは、各危機管理項目の概略及び具体的施策について述べていくものとする。

(2) 洪水予防対策

a) 水害に対する災害環境の調査・検討の必要性

地下空間浸水の可能性については、設置当初からある程度懸念されていた地下街も多く、ほとんどの地下街で土のう・止水板等を保有している。その一方で、行政等からの危険情報の開示はこれまでほとんどなく、管理者独自の判断に基づき、調査検討を行ってきたのが実態のようである。

b) ハザードマップ等災害環境把握のための各種情報の作成・普及

洪水ハザードマップをもとに水防計画及び水防活動内容を定めている地下街管理者は見当たらなかった。その一方で、ヒアリング調査において、

「今後は、ハザードマップ等の作成・公表、主要河川の氾濫による浸水対策は積極的に公開して欲しいと考えている。」

といった意見が聞かれるなど、水防計画を立案する上でのハザードマップをはじめとした各種情報の開示・提供に対する要望は、相当高い。

前項で述べた水害環境の調査・検討の必要性とも関連して、洪水ハザードマップをはじめとした各種情報を開示し、地形や周辺環境の面で特に危険と認められる箇所に対しては、具体の浸水防御策を指導する等の対策を施すことが大切であると言える。

c) 洪水防御設備の検討・導入(自動化・軽量化)

現時点での地下空間管理者の人員体制及び地下街の事業面からの特性から勘案して、洪水時の設備設置作業は困難を極めることが、想定課題として挙げられる。円滑な設置が可能ないように、設備の自動化、軽量化などの対策が重要であるといえる。

d) 地下空間の水防対策に対する評価の必要性

洪水時における地下空間の浸水対策は、基本的に地下空間管理者独自の評価基準であり、行政等から具体の指導等を示されていないケースが多い。地下空間が被災す

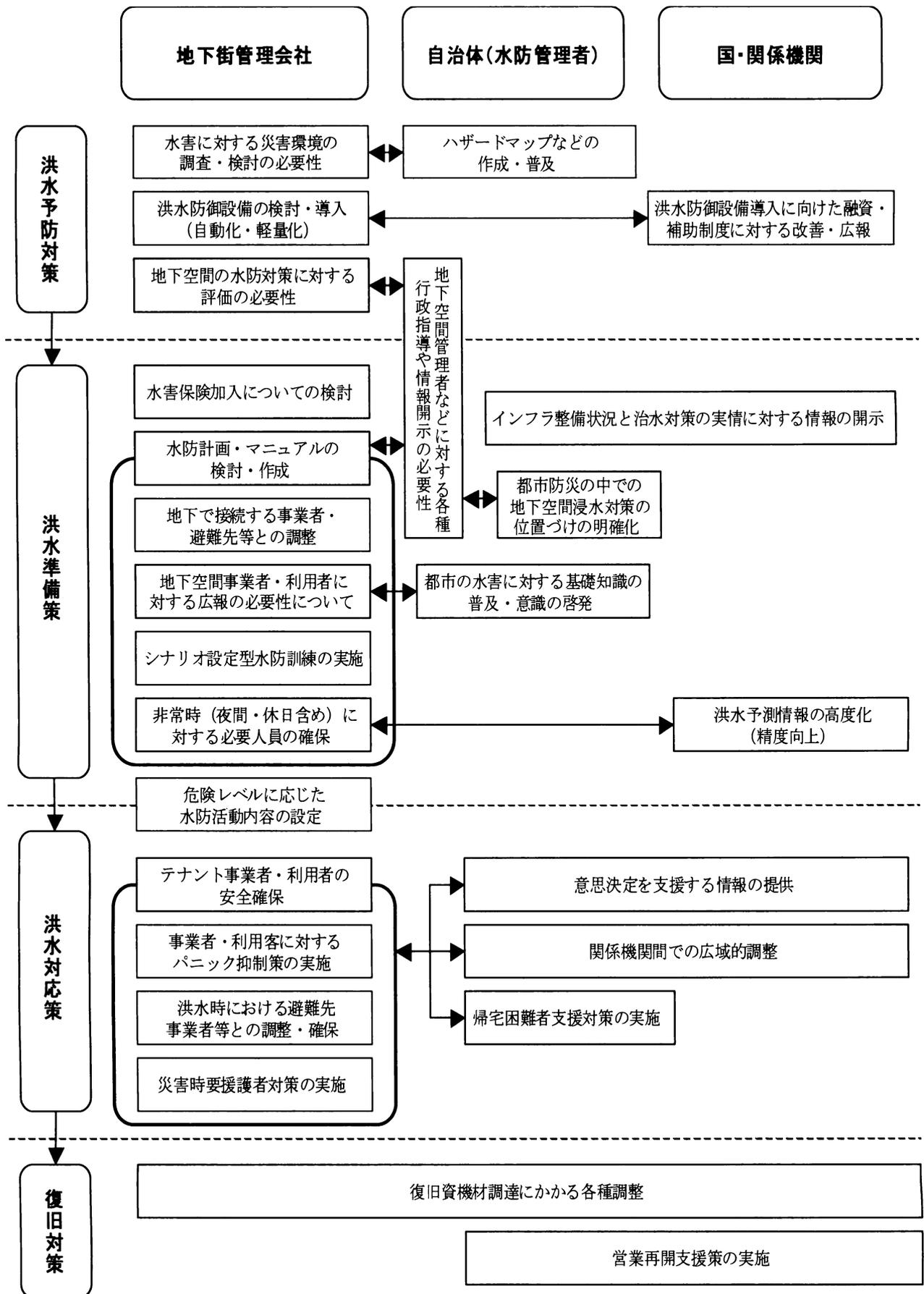


図-1 地下空間の浸水被害軽減に向けた危機管理の体系

るリスクについてはある程度想定しつつも、その「水防対策に関する程度」についての評価基準は、全体として曖昧だったようである。

e) 洪水防御設備導入に向けた融資・補助制度に対する改善・広報

浸水対策設備を導入する上で資金面を懸念事項として考えている管理者は相当多い。既存の融資制度（例えば日本開発銀行の融資制度）の広報、あっせんを必要に応じて行っていく必要があるといえる。

f) 地下空間管理者に対する各種行政指導や情報開示の必要性

これまで、地下空間の水害対策に関する行政からの指導はほとんど行われてこなかった。しかし、ヒアリング調査においては、

「(行政は) 具体的情報開示・指導はすべきと考えている。」

「行政からは、地下空間で接続する管理者全体に対して指導があれば良いのではないか。」

といった意見が聞かれ、行政による指導への期待は相当高い。

行政による指導を行う上では、指導等を行う窓口（例えば建築上の指導なのか、消防で対応すべきなのか等）が明確でないことや、指導内容が確立されていないことが、今後の課題として挙げられる。

(3) 洪水準備策

a) 水害保険加入についての検討

地下空間管理者が現在加入している各種保険等の中には、一部に水災の補償に関する記載が見られる場合がある。しかし、ほとんどの場合、補償範囲等についての記述や程度が曖昧であり、はっきりしない。大規模な洪水被害を受けた場合の補償範囲等について懸念している地下空間事業者も少なくなった。

b) 水防計画・マニュアルの検討・作成

今後、水防計画やマニュアルに具体性や現実性をもたせる上で、行政からの情報提供及び具体的指導を切望している地下空間管理者も少なくない。

また、水防計画・マニュアルの作成に関連して次のような課題もある。

- ・地下で接続する事業者・避難先との調整
- ・地下空間事業者及び利用者の防災意識の啓発
- ・シナリオ設定型水防訓練の実施
- ・非常時（夜間・休日含め）に対する人員の確保

地下で接続する事業者との調整及びテナントの従業員や地下街利用者の防災意識は、浸水対策を充実していく上での懸念事項として、多くの地下空間管理者が指摘していたことは、3章のアンケート調査結果の概略で述べたとおりである。

ヒアリング調査においては、水害の被害パターンが理解できないため、具体の訓練等をやりようがない、とい

った意見が聞かれた。また、水防マニュアル等も机上の範囲であり、いざという時に機能するの不安を抱えている管理者も多い。具体的な災害イメージを想定し、水防計画やマニュアルに具体性や現実性を向上させるためにも、シナリオ設定型水防訓練等を実施していくことが望まれる。

特に休日・深夜等における人員体制が充分でない地下空間が多く、有事の際の対応に不安を抱えている管理者も多い。このような体制の時に十分な対応ができなかった場合の責任問題について指摘する管理者も見受けられた。また、水防計画上に示す洪水時の職員の自主的な出社は、計画上の大きな課題となっているようである。例えば、交通機関等も停止している状況下での職員の非常参集は、現実的には困難である。

c) インフラ整備状況と治水対策の実情に対する情報の開示

地下空間の浸水対策に関する問題は、地下空間事業者だけで全て解決できる問題ではない。ヒアリング調査においても、治水に関する政策レベルに応じて、必要な防御レベルも定まるのではないかと、この視点に立った意見も目立った。水防計画立案にあたり、インフラ整備状況や地域における治水実情等に対するニーズも高いといえる。

d) 都市防災の中での地下空間浸水対策の位置づけの明確化

都市の防災の中で、地下空間の浸水対策が明確に位置づけられていないため、相反する問題（例えば、バリアフリー対策等）も生じてきているようである。これについて建築確認申請時からの行政指導及び情報開示の必要性を指摘する管理者も見受けられた。

e) 都市の水害に対する基礎知識の普及・意識の啓発

都市の中で発生する災害といえ、一般的に地震のイメージが強い。しかし、今後は、日常の学校教育等の中においても水害についての知識を学習しておくべき、との意見も見受けられた。

f) 洪水予測情報の高度化（精度向上）

実際に水害対応を行うにあたって現場職員が最も不安に感じているのは「洪水時の情報収集」であることは、前章のアンケート調査結果の概略で述べたとおりである。また、洪水に対して迅速に対処する上でも、特に予測情報の精度向上を希望する意見も多く見受けられた。

(4) 洪水対応策

a) 危険レベルに応じた水防活動内容の設定

水防活動のための人員体制の問題もあり、もともと1箇所に集めていた止水板や土のうを（設置箇所近傍に）分散配置したり、設置の前段階として準備作業（危険ポイントへの資機材の集約）を行う等、危険レベルに応じた水防活動を実施している地下空間管理者も見受けられた。

b) テナント事業者・利用者の安全確保

テナント事業者及び地下街利用者の安全確保に関する課題としては、次のような課題が挙げられる。

- ・事業者・利用客に対するパニック抑制策の実施
- ・洪水時における避難先事業者等との調整・確保
- ・災害時要援護者対策の実施

ヒアリング調査においては、利用者避難に関連して、「情報の伝え方や表現方法」という課題を指摘する意見もいくつか見受けられた。ひとつ間違えるとパニックの原因となるため、この課題について積極的に取り組んでいる管理者も見られた。

多くの地下街において、安全な避難経路や避難場所を水害用に設定できていない実態は、3章のアンケート調査結果の概略で述べたとおりである。この問題の解決にあたっては、民間事業者間での協議となるケースが多いことや、地域防災計画への位置づけ等の問題もあり、ヒアリング調査では、行政の積極的な介入を望む意見も聞かれた。

災害時要援護者への特別な対策を講じていない地下街管理者がほとんどであることは、前章のアンケート調査結果の概略で述べたとおりである。この問題も、洪水時の大きな問題として未解決のままである。

c) 意思決定を支援する情報の提供

防災情報の分かりやすさに対する要望は非常に高い。これに加え、無制限な情報提供ではなく、意思決定（営業のめど、避難誘導）に直結するような情報や、行政からの直接的な勧告等を要望する意見が多く見受けられた。例えば、ヒアリング調査では次のような意見があった。「行政等からは、『避難に関する命令・即判断につながる情報』のようなものを発令・提供してもらえれば、円滑な対応につながるのではないか。」「防災センターの体制も少人数であり、無制限な情報の提供は希望しない。むしろ核心に触れた情報の提供のみをお願いしたい。」

d) 関係機関間での広域的調整

例えば他の地下空間管理者との接続部分からの流入や安全な避難先の確保等、地下街単独の水防体制では地下空間の浸水被害を防ぎようがないことも多い。このような背景より、地下空間対策について、広域的な対策を講じる必要があるのではないかと、という意見も多く見られた。

e) 帰宅困難者支援対策の実施

駅のホーム等に取り残された帰宅困難者等への対応は、2000年東海豪雨災害等の過去の水害でも大きな問題となった。地下空間管理者が独自に対応策を定めても、それは行政の地域防災計画上に位置づけられているわけではないので、災害時に十分な支援を受けられない可能性もある。ヒアリング調査においては、今後の対処策として、帰宅困難者対策の地域防災計画等への明確な位置づけや、帰宅困難者を出さないための早期の情報提供

を望む意見も聞かれた。

(5) 復旧対策

a) 復旧資機材調達にかかる各種調整

万が一地下空間が水没してしまった場合、早期の復旧のためには大規模な排水作業が必要となる。しかし、地下空間管理者単独でそのような設備を保有しているわけではない。それゆえ、ヒアリング調査においては、復旧資機材等の確保において行政の調整を希望したいという意見も聞かれた。

b) 営業再開支援策の実施

営業再開に向けて、資金面での支援が受けられるかどうか、という不安は、地下街管理者共通の認識のようである。

6. まとめ

本稿で得られた成果を以下にまとめる。

- 1) 本稿では、まず全国の地下街の管理者を対象としてアンケート調査及びヒアリング調査を行い、大規模地下街の浸水対策の現状について調査した。その結果、水害時のテナント従業員やテナント利用客の避難誘導や防災対応の現場職員の情報収集体制において対策が立ち遅れている現状が明らかとなった。特に「洪水時の情報収集」は、実際に水害対応を行うにあたって現場職員が最も不安に感じていること、であることが明らかになった。
- 2) 続いて本稿では、これらの調査結果を総合的に整理することにより被害軽減のために必要とされる事項を抽出し、地下空間の浸水被害軽減に向けた危機管理の体系を示した。
- 3) 地下空間における浸水対策ガイドラインについては、ほとんどの地下街管理者はその記載事項の必要性は認識している。しかし、管理者の多くは、日常の設備管理費用の負担で手が一杯で、浸水対策までは手が回らないというのが現状であり、対策の実現に向け、具体の助成、指導、建築確認申請時からの情報開示を望む意見も多く見受けられた。

参考文献

- 1) 地下空間における浸水対策検討委員会（2002）：地下空間における浸水対策ガイドライン，116pp.

(2003.9.30 受付)