

地下街等における浸水防止用設備整備の ガイドライン策定について

GUIDELINES OF FLOOD PREVENTION FACILITIES IN THE UNDERGROUND SHOPPING CENTER.

小川 豊^{1*}・河野 友佑²・岡安 徹也³・朝日向猛⁴

Yutaka OGAWA^{1*}, Yusuke KONO², Tetsuya OKAYASU³, Takeshi ASAHINA⁴

The Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) published “*Guidelines of Flood Prevention Facilities in the Underground Shopping Center*” (Hereinafter referred to as the “*guidelines*”), on August 30, 2016. It compiles the study procedure and points of attention for the development, in order for optimizing flood prevention facilities by their administrators of underground shopping centers to be promoted, in enhancing efforts for safe evacuation or the flood prevention in the underground shopping center. By introducing the contents of the guidelines, informing related parties and undertaking the dissemination, this paper aims to contribute to further promotion of securing evacuation/erosion prevention measures in the underground shopping centers. .

Key Words : *flood prevention facilities, the underground shopping center, flood measures, guidelines of Flood prevention facilities, Flood prevention law*

1. ガイドライン策定の背景と目的

国土交通省では、地下街等における安全な避難や浸水防止のための取組の推進にあたり、地下街等の施設管理者において浸水防止用設備の活用が促進されるよう、整備にあたっての検討手順や留意事項を整理した「地下街等における浸水防止用設備整備のガイドライン」（以下「ガイドライン」という。）を2016年8月30日（平成28年）に公表した。

本論文は、ガイドラインの内容等を紹介し、関係者へ周知し普及を図ることによって、地下街等における避難確保・浸水防止対策の一層の促進につなげることを目的とするものである。

(1) ガイドラインの目的

地下空間への浸水は、地上の浸水とは異なり、避難経路が限定される、外界の状況を把握しにくく状況判断が

遅れる、浸水開始後時間の猶予が少ない、地下にあることの多い電気設備等が浸水し機能停止する可能性が高い、といったリスク特性を有している。また、ひとたび浸水すれば地下空間の広範が浸水し、地下鉄の停止などの甚大な被害につながることもある。このため、地下街等においては日頃から浸水対策に取り組むことが重要である。

ガイドラインは、地下街のほか、地下鉄の駅やデパートの地下売り場など、従業員以外の不特定多数の者が利用する地下空間（以下、「地下街等」という。）において、浸水の防止または避難時間の確保に有効な浸水防止用設備を現地に適用するための指針を示すものであり、各地下街等における浸水対策の推進に資することを目的としている。

(2) 避難確保・浸水防止計画

水防法では、地下街等の所有者又は管理者（以下、「管理者等」という。）に対し、避難の確保及び浸水の

キーワード：浸水防止用設備、地下街、浸水対策、ガイドライン、水防法

¹ 非会員 国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室 River Environment Division, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT). (E-mail: ogawa-y2cp@mlit.go.jp)

² 非会員 国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室 River Environment Division, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT).

³ 正会員 (一財) 国土技術研究センター 河川政策グループ Water Resources Policy Group, JICE.

⁴ 非会員 (一財) 国土技術研究センター 都市・住宅・地域政策グループ City, Housing and Regional Policy Group, JICE.

防止のための措置に関する計画（避難確保・浸水防止計画）の作成等を義務付けている。

避難確保・浸水防止計画は、地下街等利用者の洪水時等の円滑かつ迅速な避難の確保及び洪水、内水、高潮の浸水の防止を図ることを目的に作成するものである（「地下街等に係る避難確保・浸水防止計画作成の手引き（洪水・内水・高潮編）」）。

地下街等の管理者等は、作成した避難確保・浸水防止計画に基づき、浸水によって避難困難になる前に地下街等利用者が避難完了できるよう、必要に応じて浸水防止用設備を整備し、浸水を防止、又は、越水して浸水するまでの時間を遅延させる必要がある。

(3) 関係者との連携

地下街等においては、自らが所有・管理する施設の入口からのみならず、接続するビル等からの浸水もあることから、これら関係者による連携した浸水対策が重要である。

このため、浸水防止用設備の整備やその前提となる避難確保・浸水防止計画の作成にあたっては、関係者と連携して行い、地下街等の関係者による協議会が設置されている場合は、これを活用して進めることが重要である。

(4) ガイドラインの構成

本ガイドラインは、地下街等の管理者等による浸水防止用設備整備の検討の流れを想定し、「1. はじめに」においてガイドラインの目的を示した上で、浸水防止用設備の検討の手順に即して、図-1の通り記載した。

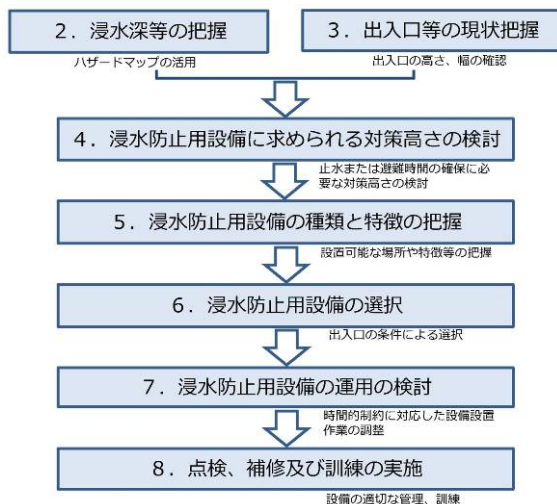


図-1 ガイドラインの構成

これらに加え、「9. 参考情報」として浸水防止用設備の整備に係る財政上の支援措置を紹介した。また、「10. 事例編」では実際に浸水防止用設備を設置した地下街等の対策を紹介している。

2. 浸水深等の把握

浸水防止用設備整備の検討にあたり、まず、洪水・内水・高潮ハザードマップ等（想定最大規模の降雨・高潮に基づき作成されたものを基本とする）から想定される浸水深等を把握する必要がある。想定浸水深等は、地下街等が立地する市区町村が公表する洪水・内水・高潮ハザードマップで確認できる。また、国土交通省が公開するハザードマップポータルや浸水ナビでも浸水深等の情報を提供している。

表-1 国土交通省で公開している情報

| 情報 | 概要 | 問い合わせ先 |
|-------------|--|--|
| ハザードマップポータル | 洪水、内水等の各種ハザードマップを任意地点について閲覧できるページや、市区町村別にまとめた整理した情報サイト | 国土交通省 http://disaportal.gsi.go.jp/ |
| 浸水ナビ | 浸水想定区域図を電子地図上に表示するもので、各地点の詳細な浸水深や堤防決壊点からの浸水到達時間がわかる | 国土交通省 http://suiboumap.gsi.go.jp/ |

3. 出入口等の現状把握

地下街等における浸水する可能性のある出入口等を把握する。出入口等には、階段、エレベーター、地下駐車場の出入口、換気口、排煙口、設備スペース等がある。また、接続ビル、地下鉄等の接続施設がある場合は、それら施設の管理者等と協議して出入口等の現状を把握する。これらの出入口等について、開口部の幅（または外周）、施設床高さ（既存対策高さ）、側壁高さ、周辺の歩道高さを把握する。

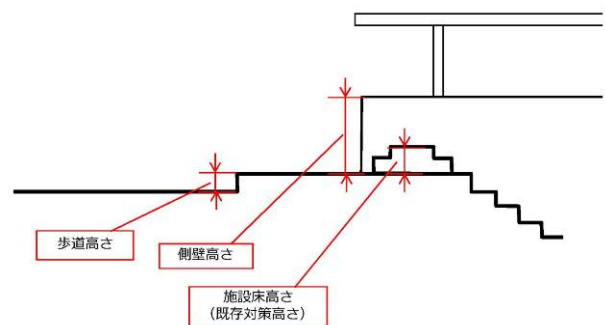


図-2 出入口等における高さの把握

4. 浸水防止用設備に求められる対策高さの検討

(1) 完全な止水に必要な対策の検討

地下街等に関連する全ての出入口等について、ハザードマップ等から把握した浸水深と、歩道高さ、施設床高さ（既存対策高さ）、側壁高さを比較して浸水防止用設

備の対策高さを検討する。

地下街等への浸水を防止するためには、浸水深と出入口等の条件に応じて、以下の検討を行う。

○浸水深 \leq (歩道高さ+施設床高さ(既存対策高さ))
⇒対策不要

浸水深が、歩道高さ+施設床高さ(既存対策高さ)よりも低い場合は、浸水する可能性が低いので対策は不要である。ただし、自動車や風により波が立って浸水することも考えられるので、余裕高さを持たせることも考えられる。

○側壁高さ \geq 浸水深 $>$ (歩道高さ+施設床高さ(既存対策高さ))
⇒浸水防止用設備対策

浸水深が、歩道高さ+施設床高さ(既存対策高さ)よりも高い場合は、浸水する可能性が高く対策が必要である。浸水深が出入口等の側壁高さよりも低い場合は、止水板(防水板、水防板等の言い方もある)等の浸水防止用設備の設置が有効である。

○浸水深 $>$ 側壁高さ

⇒側壁や屋根を含めた出入口の改修

浸水深が、出入口等の側壁高さよりも高い場合は、止水板等の浸水防止用設備のみでは防御しきれないので、側壁や屋根を含めた出入口の改修が必要となる。

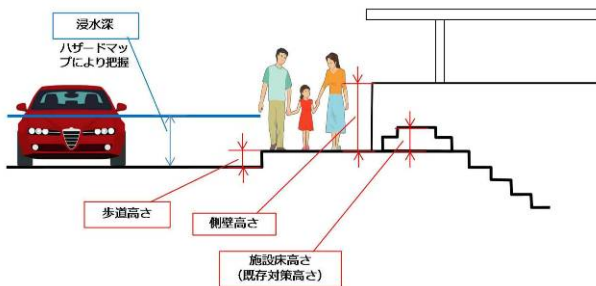


図-3 浸水深と出入口等の高さによる検討イメージ

(2) 浸水を許容しつつ避難時間の確保に必要な対策の検討

浸水深が側壁の高さを越えるなどで改修等の対策が困難な場合は、浸水を許容しつつ、避難時間の確保を重視した検討を行う。この場合、浸水防止用設備は、浸水を許容しつつ、浸水する時間を遅延させ避難時間を確保する役割を果たすことになる。

避難時間の確保を重視する場合は、次に示す「安全な避難の確認」により、浸水防止用設備の必要な高さを算出する。

a) 安全な避難の確認

地下街等における浸水時の避難の誘導において、一時的に大量の降雨が生じ下水道等で雨水を排除できないことによる出水(雨水出水)に対応するためには、水防法施行規則第12条第2項の規定に従い「雨水出水時における地下街等の利用者の安全な避難を確認する方法を定める告示」(以下「国土交通省告示第871号」という。)により、「安全な避難の確認」をすることとされる。

(国土交通省告示第871号要旨)

「避難行動に要する時間」が「浸水によって避難困難になる時間」を超えないこと

*避難行動に要する時間=出口を通過するまでに要する時間

*浸水によって避難困難になる時間=避難上支障がある高さ(主要地点において30cm、階段において流量が幅1mにつき0.11m³/s、最上部の越流水深が20cm)まで浸水する時間

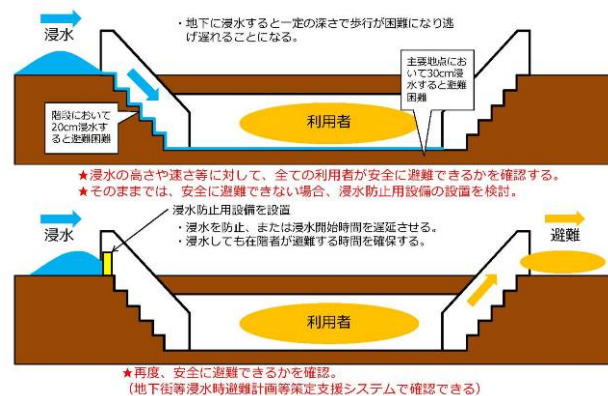


図-4 安全な避難の確認のイメージ

この条件に示す時間は、「地下街等浸水時避難計画策定の手引き(案)」に基づき計算するか、または、「地下街等浸水時避難計画等策定支援システム」を用いて算出する。その計算過程では、各出入口の幅、対策高さを入力し、それにより、避難時間の適正が判断される。浸水時間に対し避難時間が確保できない場合には、対策高さ等の入力条件を変えて、適正になるように計算を繰り返す必要がある。

b) 地下街等浸水時避難計画等策定支援システムについて

国土交通省告示第871号に関連して、地下街等の利用者の全てが安全に避難できるかを簡便に確認するためのシステムとして「地下街等浸水時避難計画策定の手引き(案)」に準拠した「地下街等浸水時避難計画等策定支援システム」が作成されている。

この支援システムは、Excelで流入口の諸元や地下施設の構造を選択・入力すると、「浸水によって避難困難

になる時間」と「避難行動に要する時間」が算出できるようになっている。同システムは、下記URLからダウンロードできる。

<http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/bousai/chikagai_system/>

5. 浸水防止用設備の種類と特徴の把握

浸水防止用設備は、様々なタイプ、性能のものが製品として製造・販売されている。設置する出入口（流入口）の状況、求められる止水性能、保管場所等の条件に応じて選択する。

止水性能やタイプにより設置費用は変わるが、避難時間確保のため、浸水をできるだけ防止するよう選択し、これが困難な場合でも流入時間を遅延させるよう選択する。

浸水防止用設備は、土のうや脱着式止水板のような「持ち運びタイプ」、スライド式やシート式のような「据え付けタイプ」、壁や天井等と一体になった「建具タイプ」のもの等がある。

それぞれに、設置可能な場所や特徴等がある。図-5にタイプとその特徴を掲載した。なお、図中の想定設置場所、特徴、イメージは一般的な内容を示しており、製品によってはこれによらないものもある。また、概ねの止水高さは参考値であって、製品によって異なる。

6. 浸水防止用設備の選択

浸水防止用設備は、各出入口における止水性能、床壁の加工の可能性、保管・収納場所の状況等の条件を踏まえ、以下に留意してその種類を選択する。

- ① 天井面も含めた出入口（流入口）の完全水密が必要な場合。
⇒浸水深が側壁よりも高い場合で天井面までの止水が求められる場合（出入口全体が水没する場合は、側壁や屋根（天井）等の出入口全体の改修と合わせて浸水防止用設備を選択する必要がある。この場合、防水扉を選択する。

- ② 天井面も含めた出入口（流入口）の完全水密が不要で、建具の加工が可能な場合。
⇒出入口等に既存の扉やシャッター等の建具が装着されていれば、これを取り替えることや加工することが考えられる。この場合、上部収納型を選択することができる。

- ③ 天井面も含めた出入口（流入口）の完全水密が不要で、建具の加工が困難な場合、床・壁等の加工の可能性によって選択肢が分かれる。
⇒床・壁等の加工が可能な場合、加工できる場所に応じて、床収納型、壁収納型、止水板（脱着式）を選択することができる。
⇒床・壁等の加工が困難な場合、重量・設置時

| | 持ち運びタイプ | | | 据え付けタイプ | | | | | | 建具タイプ | その他 | | | |
|---------|--------------------------------------|------|--------|------------------|---------------------|------------------|---------------|------------------|-------------|------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| | 土のう、水のう等 | | | シート（脱着式） | 止水板（脱着式） | 壁収納型 | | 床収納型 | | | 上部収納型 | 防水扉（片開き、両開き、スライド） | ハッチ型 | |
| 想定設置場所 | 土のう、水のう | ウォール | チューブ | 建物出入口（流入口）前に設置可能 | 側壁や支柱のある出入口（流入口）に設置 | 側壁のある出入口（流入口）に設置 | 幅の広いゲート等に設置 | 側壁のある出入口（流入口）に設置 | 幅の広いゲート等に設置 | 側壁のある出入口（流入口）に設置 | 建物出入口（流入口）に設置 | 屋根、壁のある出入口（流入口）に設置 | 屋根、壁のある出入口（流入口）に設置 | 給排気口等に設置 |
| 特徴 | 設置場所と収納場所が別であり、設置に時間、人手、水等を要する場合がある。 | | | 軽く持ち運びや設置が容易 | 厚手で重量感あり | 持ち運び不要、片開き、両開きあり | 持ち運び不要、収納壁が必要 | 持ち運び不要、軽量 | 持ち運び不要、軽量 | 持ち運び不要、水圧の力で浮上 | 持ち運び不要、積丈で安定型あり | 上部を除き高い位置まで止水 | 上部も含めて止水、水没にも対応 | 鉛直方向の穴を塞ぐ |
| イメージ | | | | | | | | | | | | | | |
| 概ねの止水高さ | 3段積みで0.45m | 0.5m | 1段0.5m | 0.5m | 0.6m | 1.0m | 設計による | 0.9m | 設計による | 最大2m | 0.3m | 設計による | - | |

図-5 浸水防止用設備の種類と特徴

※シート、止水板、壁収納型、床収納型、上部収納型、防水扉、ハッチ型のイメージ写真は、（一社）日本シャッター・ドア協会より提供

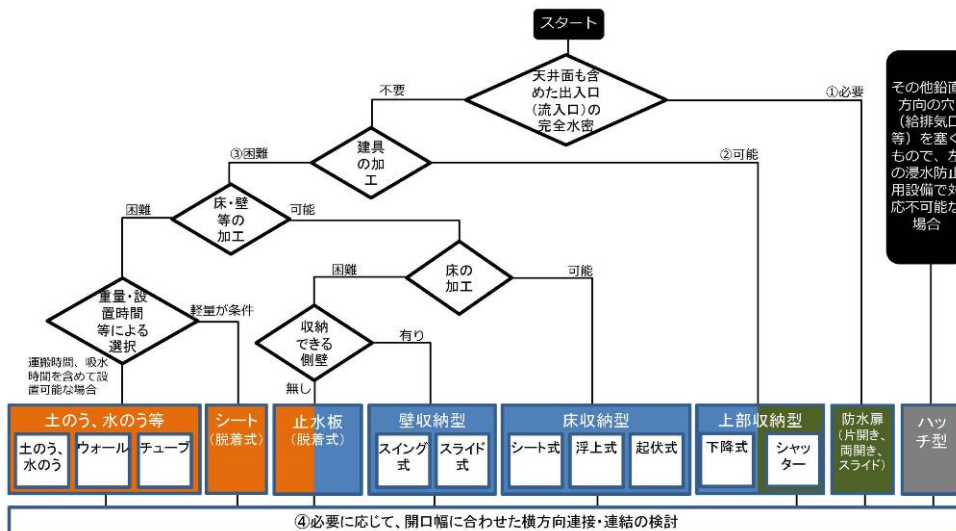


図-6 出入口の条件による選択フロー

間等による選択に応じて、シート（脱着式）、土のう、水のう等を選択することができる。

④ 出入口等の開口幅への対応が必要な場合。

⇒浸水防止用設備は、タイプや形式によって、設置できる幅に限界がある。必要に応じて、開口幅に合わせた横方向接続・連結を検討する。

⇒支柱を立てて接続・連結する、両開き、観音開きにすることで開口幅への対応を検討する。選択したタイプ・形式が流入口の幅に対応できない場合は、改めて、対応できる幅を基本に据えて選択を行う。

出入口の条件から設備を選択する際の流れを図-6に示す。なお①～④の番号は前記の内容と対応している。

7. 浸水防止用設備の運用の検討

(1) 時間的制約に対応した設置作業の調整

浸水防止用設備は、設置判断・指示の後、各出入口への流入開始の前に、設置作業を完了する必要がある。出入口への移動時間、浸水防止用設備の設置時間（保管場所からの移動時間も加味）、設置する人数、チーム数を考慮して運用体制を組み、必要時間内に設置できるようにする。必要時間内に設置できない場合は、浸水防止用設備の見直し（軽量化や電動化）、人数・チーム数を見直す。

表-2 タイプ別標準設置時間

| タイプ | 種類 | 標準設置時間 |
|---------------------------------|------------|-------------------|
| 持ち運びタイプ（保管場所から設置場所までの移動時間も考慮する） | 土のう等 | （保管場所、設置個数による） |
| | シート等脱着式 | 取付け時間 5～10 分程度 |
| | 止水板（脱着式） | 取付け時間 5～10 分程度 |
| 据え付けタイプ（直接設置場所へ向かう） | 止水板（スイング式） | 開閉時間 1～5 分程度 |
| | 止水板（起伏式） | 手動 3～5 分、電動 1～2 分 |

※あくまで目安であって、場所、人等の条件によって異なる。

設置作業開始後、各出入口での浸水到達までに浸水防止用設備を設置しなければならない。防災センターから保管場所又は各出入口までの距離（移動時間）、設置時間等を加味して、浸水到達までに設置可能な浸水防止用設備を選択する。

(2) 運用に係る留意事項

浸水防止用設備の設置は、気象情報、河川水位情報、下水道水位情報、高潮水位情報、自治体等の避難勧告等によって実施する。また、雨量や道路冠水等の状況（経験則を含む）等により判断する。浸水防止用設備を設置した出入口は閉鎖状態になる。

避難は、浸水防止用設備を設置していない出入口から行うこととし、それに合致する避難方向を検討する。また、浸水防止用設備を設置した出入口が閉鎖状態である

ことを明示するような掲示を行うことが望ましい。新たな在階者の来館を抑止するとともに、地下街等の在階者が誤った避難ルートを用いないようにする。

8. 維持管理点検、補修及び訓練の実施

浸水防止用設備は、非常時に的確に設置できるように、適切に点検、補修及び訓練を実施する必要がある。

以下に示す内容について、定期的に点検し、必要に応じ補修する。

| | 設置場所 | 設備本体 | 保管場所、スイッチ等 |
|----|---|--|---|
| 点検 | <ul style="list-style-type: none"> ●設置場所の点検 ●設置の障害になるものが置かれていないか ●ごみ、埃、塵芥等が溜まっていないか ●汚損していないか | <ul style="list-style-type: none"> ●設備の点検 ●割れ、反りがないか ●設置後隙間が生じていないか ●ハンドル類は動作するか ●パッキンが硬化していないか | <ul style="list-style-type: none"> ●保管場所、スイッチ等の点検 ●出し入れする扉等がスムーズに動くか ●確認されているか ●出しやすい位置にあるか |
| 補修 | <ul style="list-style-type: none"> ●設置場所の補修 ●障害物の除去 ●清掃 | <ul style="list-style-type: none"> ●設備の補修 ●清掃 ●ハンドル類の補修 ●パッキン取り換え ●全取り換え | <ul style="list-style-type: none"> ●保管場所、スイッチ等の補修 ●清掃 ●出し入れする扉の取り換え ●保管場所の全取り換え |

図-7 点検・補修の内容

※土のうは、土を入れたままにすると袋の劣化が進む。入れ替えできる場所の確保も必要。

※持ち運びタイプのものには保管場所が必要になる。保管場所が確保できない場合は、持ち運びタイプ以外のものを採用する。

また、防災訓練、避難訓練等に合わせて、定期的に設置訓練を行う。訓練は接続ビル等と連携して実施することが望ましい。

9. 参考情報

(1) 浸水防止用設備に係る税制特例措置（固定資産税）

水防法に基づき、洪水浸水想定区域内の不特定多数が利用する地下街、地下鉄、ビル等の地下空間の所有者又は管理者が、浸水防止計画を作成し、浸水防止用設備を取得した場合には、固定資産税の特例措置が受けられる（2016年8月時点）。

| |
|---|
| 対象施設：浸水防止用設備（防水板、防水扉、排水ポンプ、換気口浸水防止機） |
| 特例措置：最初の5年間、価格に3分の2を参酌して 2分の1以上 6分の5以下の範囲内において市町村の条例で定める割合を乗じて得た額を固定資産税の課税標準とする |

(2) 浸水防止用設備に係る支援措置（予算制度）

次の表の条件により、浸水防止用設備の整備に対する交付金等の支援を受けることができる（2016年8月時点）。

- ・止水板、防水ゲート、逆流防止施設
⇒防災・安全交付金
- ・防災用資機材の整備、避難計画作成、避難訓練等
⇒防災・安全交付金

※注1：上記交付金の活用にあたっては、地方公共団体作成の「社会資本総合整備計画」における交付対象事業としての位置づけや、地方公共団体による経費の一部負担が必要であることから、市町村又は都道府県へ相談のこと。

※注2：社会資本総合整備計画の目標を実現するために防災・安全交付金の基幹事業と一体となってその効果を高めるために必要な事業に限る。

10. 事例編

本論での紹介は省略するが、ガイドラインにおいては以下の地下街等の取り組みを紹介している。

- ・天神地下街（福岡市）
- ・紙屋町シャレオ（広島市）
- ・新宿サブナード（東京都新宿区）
- ・ウィング新橋（東京都港区）
- ・ゼスト御池（京都市）
- ・大手町・丸の内・有楽町地区（東京都千代田区）



図-8 事例編の内容例

ガイドラインは国土交通省から公表しており、本論に掲載していない参考資料等も掲載しているので参照して頂きたい。

- 報道・公表「地下街等における浸水防止用設備整備のガイドラインを公表します」
<http://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo04_hh_000023.html>
- ガイドライン入手「水管理・国土保全局ホームページ」
<<http://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/jouhou/jieisuibou/>>

11. 避難確保・浸水防止対策の課題と展望

我が国では、地下街等が広域的かつ複雑に接続しているため、多数の地上出入口、地下接続口が存在し、所有者・管理者、関係者が多く、大規模水害時における避難誘導や浸水防止の活動等が困難なものとなっている。

地下の浸水は、僅かな空隙であっても管理者区分を越えて広がることから、人命保護の観点では、管理者区分によらず所有者・管理者、関係者が連携して地上の浸水状況等を把握・共有し、一体的に利用者の避難誘導を行う必要がある。また、事業継続等の観点では、他の管理者区分を経由し浸水することにより事業継続等が困難となることが想定されるため、浸水防止計画や浸水防止用設備設置訓練等の連携した取組が必要であるが、これらの連携は必ずしも十分に図られていない状況にある。

このため、地下街等の関係者の協議会を設置して、共同・連携した取り組みを促進する、また、取り組みに対して自治体が支援を講じることが必要と考える。

水害の緊急時の避難についても、地下街等には適切な避難場所がない場合があることから、近隣の建築物の上階に避難する等、共同・連携した対策が必要である。

こうした点について、引き続き検討を行い、地下街等における避難確保・浸水防止対策のより一層の推進につなげることとしている。

参考文献

- 1) 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 水防企画室：地下街等における浸水防止用設備整備のガイドライン, 2016.
<<http://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/jouhou/jieisuibou/>>
- 2) 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 水防企画室：地下街等に係る避難確保・浸水防止計画作成の手引き（洪水・内水・高潮編）, 2016.
<<http://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/jouhou/jieisuibou/bousai-gensai-suibou01.html>>
- 3) （一財）日本建築防災協会：地下街等浸水時避難計画策定の手引き（案）, 2004.
<http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/bousai/saigai/tisiki/sinsui_tebiki/>
- 4) 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 水防企画室：地下街等浸水時避難計画等策定支援システム, 2015.
<http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/bousai/chikagai_system/>
- 5) （一社）日本シャッター・ドア協会：2014年度版 浸水防止用設備ガイドライン, 2015.