

( 浸水対策上必要な措置 )

4 浸水対策上必要な措置は、地下空間の用途及び規模を勘案し、不特定又は多数の者が利用する地下空間にあっては第5の、その他の地下空間にあっては、第6の措置を講ずることとする。ただし、重要な機器を設置する部屋等建築主が浸水を可能な限り生じさせないことを要求する地下空間にあっては、第5又は第6の措置に加え第7の措置を講ずることとする。

【主旨】

このガイドラインでは、まず一義的には滞在者の避難安全性の確保が必要なものとし、浸水による地下空間の財産の被害、活動の停止を防ぐことは用途等に応じ、建築主が選択すべきものとして、次の3つのレベルを設定して技術基準とした。

まず、生命の安全を守るために、その目標とするレベルを2段階に分け、各々の地下空間の空間としての特性、滞在者や管理の様態等の特性を勘案し、第5と第6の基準を定め、さらに高い要求水準をオプションで設定し、第7の技術基準とした。

- ・不特定又は多数の者が利用する地下空間における技術的基準（第5）
- ・特定少数の者が利用する地下空間に関する技術基準（第6）
- ・浸水を可能な限り生じさせない構造とする技術基準（第7）

なお、浸水対策上必要な措置は、上記のいずれかを選択するものであるが、各号で示した条件が独立に存在するものではなく、第7のレベルを選択した場合には第5または第6のいずれかの条件も満足することとする。

#### 【解説4 - 1】措置レベルの決定

(第5) 不特定又は多数の者が利用する地下空間 = 地階を利用する者の避難を容易に行うことを可能とするレベル

地階に不特定又は多数の人が利用する地下空間においては、浸水をなるべく早い段階で察知し、不特定又は多数の人を安全に避難させることができることを求めている。

地階に不特定又は多数の者が利用する場合には、このレベルが必要最小限の要求レベルとなる。

(第6) 特定少数の者が利用する地下空間 = 地階を利用する者の避難を可能とするレベル

個人住宅、通常は人が存在しない機械室など特定少数の人が利用する地下空間においては、管理者等もおらず、地上での溢水を早期に察知することが難しいと想定される。

従って、この場合には浸水が始まった段階からしか避難行動が開始されないものとして、浸水が始まった段階から一定のレベルに浸水するまでの間に、安全に避難できることを措置レベルの目標とする。

なお、この場合、特定少数の者のみの避難であること、避難をする者が比較的避難経路を熟知していることが期待できる。

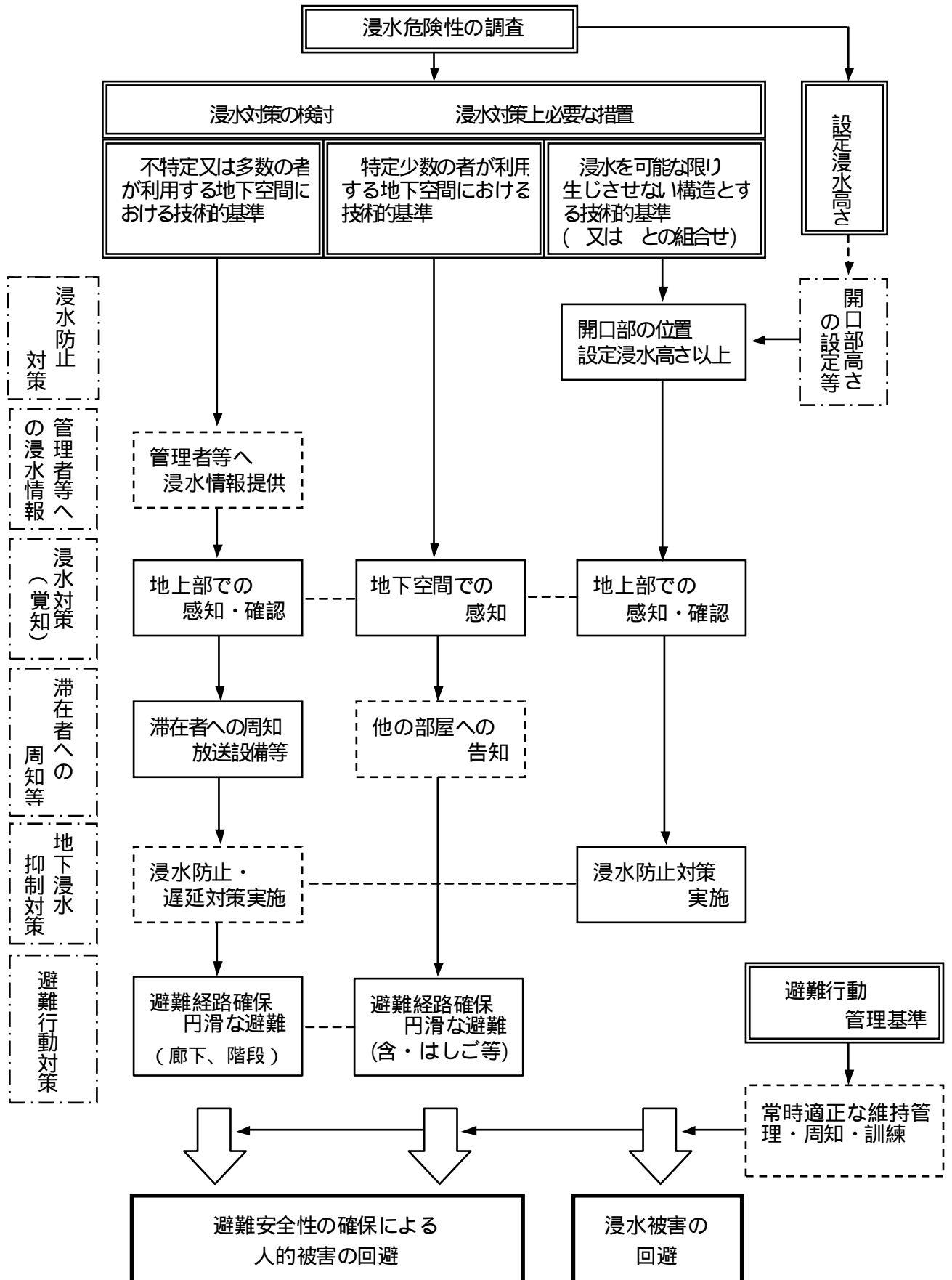
(第7) 重要な機器を設置する地下空間等 = 浸水を可能な限り生じさせない構造とするレベル

例えば、コンピュータや精密機械等のように、水に対して脆弱で、社会的・経済的に損傷した場合のダメージが大きい設備等は極力地下空間への設置は避けるべきである。

しかし、やむを得ず地下空間に設置した場合は、想定される浸水に対して地下空間への浸水を絶対に避けるための措置レベルを目標とする。同様に不特定又は多数の人が利用する地下空間や貴重品、危険物を保管する地下空間等に対しても建築主が浸水しないことを目標として要求することがある。対策費用はかなり大きくなることが想定されるため、費用対効果を十分に検討した上で地下空間に設置するか否かを含めて措置を決めることが重要である。

次頁の図は、各技術基準の構成を、浸水が地下空間に流入してからの状況の変化に合わせてまとめたものである。

# 技術的基準概念図



【参考 4 - 1】要求性能別浸水対策

ソフト対策 ハード対策

状況	要求性能 (対策設定の基本方針)	目的別に必要な浸水対策一覧	
		地下空間への浸水阻止	避難安全の確保
平常時	・大雨時のはん濫水位予測(地域的な傾向)	行政による洪水ハザードマップの充実 ○避難経路等の周知と防災訓練	
降水開始	・当該雨量の推移状況予測	行政による降雨(洪水)状況に関する情報提供体制の整備	
浸水のおそれの発覚	・浸水の危険性の早期知覚	地上階に浸水センサー、超音波計等の設置 地上の水位監視体制の整備(警備員の配備等) 地域的な災害に対する緊急体制の整備	
地上での溢水	・地下空間への浸水時期の遅延	マウンドアップ(地下への流入口) 防水板(自動感知式、作動式、警報センサー付き等) 地上からの直通出入り口の閉鎖 地下空間へ降りる階段の前室の拡張 地下街・地下鉄等の換気口の改良 土嚢等の常備、敷設体制の整備	
地下空間への浸水開始	・地下空間滞在者の浸水の早期知覚 ・地下空間への浸水速度(想定浸水速度)の低減	地下空間の開口総幅の縮小	ドア改造(浸水対策型ドア等の開発・設置) E Vに頼らない避難経路の確保 地上からの情報伝達体制
浸水深の増大(10cmで知覚)	・地下空間への浸水速度(水位上昇速度)の低減 ・浸水している状況での安全な避難(避難経路の確保、適確な避難誘導) ・電源等の確保		死角の無い空間の設計 内部階段や避難梯子等の設置 避難完了まで水が入ってこない階段等(昇降装置)設置 当該避難階段等(昇降装置)までの通路の安全性の確保 ドア改造(浸水対策型ドア等の開発・設置)
避難行動における限界条件水位(30cm、避難経路に該当する階段の地上階部分の上端で20cm)	・地上への緊急通報(救助要請) ・地上への緊急避難		緊急避難用脱出装置(上階への避難ルーフ等)の設置 地上へ向けての緊急通報体制の整備 消防署・警察署等との連携による救助体制の整備

浸水対策メニューと効果ならびに概要(問題点等)

浸水対策メニュー (対応する技術的基準)	対策効果： 直接効果あり ×効果無し 間接効果あり						概 要
	浸水阻止			避難安全の確保			
	延 開 地 下 始 始 下 へ 時 時 へ 間 間 の の 遅 流 遅 入	低 浸 下 水 速 度 の	地 下 へ の 早 期 知 覚 の	地 下 へ の 浸 水 路 の 確 保	安 全 な 避 難 経 路 の 確 保	誘 導 適 確 な 避 難	
行政による洪水ハザードマップ等の充実 (5, 6)							「はん濫しやすい河川の流域」、「窪地」等の立地・地形的な特徴を示し、予め水害により被害を受けやすい地域を示す洪水ハザードマップ等の情報を提供する。 予め危険性を察知することにより、事前に十分な浸水対策を講じることが可能になる。
行政による降雨(洪水)状況に関する情報提供体制の整備 (5, 6)							降雨(洪水)に際し、今後の水位の上昇に関する推定、浸水の危険性の有無、避難勧告等を含めて、先行的にかつ適確に情報を提供する。 降雨時に適確な避難の判断がなされることにより地下空間滞在者の安全を確保できる。 危険予知情報である為、情報は行政から十分な配慮をもって公開されることがのぞまれる。 水防法10条の5第2項に基づく市町村地域防災計画の記載を参照する。
地上浸水センサー(超音波計を含む)等の設置 (5)	×	×		×	×	×	地上の浸水深で水位上昇を認知し、地下へ連絡する。 地上の状況が見えない中でセンサーが警報を発した場合、地下の滞在者を避難行動に移らせる動機付けになるかどうかが問題であるので、管理者による周知体制と連携する仕組みが必要である。
地上の水位監視体制の整備(警備員の配備等) (5)							地上に警備員を配備することにより、地上の浸水が開始した時点で地下への迅速な緊急通報が可能になる。 警備員の存在により緊急通報のみでなく、安全な避難誘導も可能である。 土嚢の敷設等も対応でき、流入開始の遅延にも効果をもたらす。 上記の浸水センサーに比べて、人が連絡する事から、地階の滞在者は避難行動へ移りやすい。
地域的な災害に対する緊急体制の整備 (5)							地域として、緊急時における浸水の危険予測、対策等を早期に的確に対処できる体制を整備する。 早期に危険性を察知することにより、浸水の始まる前に緊急に措置を講じることができる。

浸水対策メニュー (対応する技術的基準)	対策効果： 直接効果あり ×効果無し 間接効果あり						概要
	浸水阻止		避難安全の確保				
	延 開 始 時 間 の 遅 延	地 下 へ の 流 入	低 下 浸 水 速 度 の 早 期 知 覚	地 下 へ の 浸 水 路 の 確 保	安 全 な 避 難 経 路 の 確 保	誘 導 適 確 な 避 難	
マウンドアップ(地下 への流入口) (5・6・7)		( )	×	( )	×	×	地下への流入口をマウンドアップすることにより、地下空間への流入開始時間を遅延させる。数力所ある流入口のいずれかでもマウンドアップすれば、地下浸水時の浸水速度を低下させると共に、マウンドアップした流入口が避難口として確保できる効果をもたらす。( ) マウンドアップの計画にあたっては、バリアフリーについても合わせて検討し、段差によるつまづき等の危険のないよう配慮する。
防水板(自動感知式、作 動式、警報センサー付 等)設置 警報センサー付自動 立上げ式が最も有効 (5・7)		( )		×	×		地下への流入口に緊急かつ一時的に防水のための板扉を設置し、板の高さまでの流入口のマウンドアップと同様の効果をもたらす。数力所ある流入口のいずれかでも防水板を設置すれば、地下浸水時の浸水速度を低下させると共に、設置した流入口が避難口として確保できる効果をもたらす。( ) (警報センサー付自動立上げ式の場合) 地上の浸水深で水位上昇を認知し、防水板を自動立上げするとともに、地下へ連絡する。地上の状況が見えない中でセンサーが警報を発した場合、地下の滞在者を避難行動に移らせる動機付けになるかどうかが問題である。自動の立ち上がり所要時間にもいろいろあるので、検討が必要である。
地上からの直通出入り 口の閉鎖 (5)		×	×	×	×	×	浸水が想定される地下空間への流入口を狭くすることにより地下への想定浸水速度を低減する。 地下空間の場合、流入口と避難口は同一であるため、滞り者が多数の場合など、避難口が狭くなることにより避難時にパニックが生じるおそれがあることに注意を要する。
避難経路となる地下空 間へ降りる階段の前室 の拡張(5・6)		×	×	×	×	×	地下空間へ流入する前の貯留面積を拡大することにより、地下への流入開始時間を遅延させる。
地下街・地下鉄等の換 気口の改良(5・6)		×	×	×	×	×	歩道部冠水時にも地下街に浸水しないよう、地上部を嵩上げる。 流入水を防止する逆止弁を設置する。
土嚢等の常備、敷設体 制の整備(手動式防水 板、防水扉も同様) (5)		( )	×	×	×	×	事前に浸水の危険を察知できる場合には、地上の出入り口に土嚢等を敷設することにより、一時的な浸水阻止ができる。 地下空間から危険情報を察知して地上の土嚢等の敷設を指示するという事は、現実には難しいので、地上での監視体制と併せた対策に限る。数力所ある流入口のいずれかでも整備すれば、地下浸水時の浸水速度を低下させると共に、整

浸水対策メニュー (対応する技術的基準)	対策効果： 直接効果あり ×効果無し 間接効果あり						概要
	浸水阻止		避難安全の確保				
	延 開 始 時 間 の 遅	地 下 へ の 流 入	低 下 浸 水 速 度 の 早 期 知 覚	地 下 へ の 浸 水 路 の 確 保	安 全 な 避 難 経 路 の 確 保	誘 導 適 確 な 避 難	
							備した流入口が避難口として確保できる効果をもたらす。( ) 手動式防水板は設置に時間を要するので注意が必要である。
地下空間の流入開口総幅の縮小 (5・6)			×	×	×	×	地下空間への流入口を狭くすることにより浸水速度を低減する。 地下空間の場合、流入口と避難口は同一であることが多く、滞り者が多数の場合など、避難口が狭くなることにより避難時にパニックが生じるおそれがあることに注意を要する。
ドア改造 (浸水対策型ドア等の開発・設置) (5・6)	×				×	×	(浸水対策型ドア) ドアの下部に水の流入口を設置する。(浸水時のみ作動しそれ以外は閉鎖する形式) 早期に水を流入させ、認知を早め、一時貯留面積を拡大し、地下想定浸水速度も低下させる。 ドアの内外の水圧を一定にすることにより、浸水に気付いた時点でもドアが水圧で開かないという事態を避ける。
E Vに頼らない避難経路の確保(5・6)	×	×	×			×	E Vは浸水時には避難経路としては使えないため、E V以外の避難経路を確保する。
地上からの情報伝達体制の整備(5・6)	×	×				×	地下に存する場合、地上との連絡が不十分で、地上の状況に気づくのが難しいため、地上から地下への迅速な連絡のできる体制を整える。
死角の無い空間の設計(5)	×	×		×		×	地下空間のどの場所においても、浸水を早期に察知できるよう、死角となる空間を生じさせない。
内部階段の設置(6)	×	×	×		×	×	事前の措置等で防ぐことができず、浸水が始まり外部への避難が困難な場合には、緊急避難が必要になる。
避難完了まで水が入ってこない階段等(昇降装置)設置(5・6)	×	×	×		×	×	地下空間の場合水の流入口と避難経路が同一であることが問題であるため、流入口よりもレベルを高く設定した地上への階段、開口部等を設置することにより、流入後の安全な避難経路を確保する。
当該避難階段等(昇降装置)までの通路の安全性の確保(5・6)	×	×	×		×	×	避難口への動線をスムーズにかつ効率的に配置する。
緊急避難用脱出装置(上階への避難ハッチ等)の設置(6)	×	×	×		×	×	事前の措置等で防水ができず、浸水が始まり、既に歩行困難な水位に達した場合には、地上階への垂直な動線での緊急避難が必要である。 防犯の問題等により、地上階と地下階の所有者が同一である場合のみ設置可能である。
地上へ向けての緊急通報体制の整備(6)	×	×	×			×	歩行可能水位を超えた場合に、生命の安全を考慮して、早急に危険を知らせ、緊急の救助体制の準備を要請する通報体制を整備する。

浸水対策メニュー (対応する技術的基準)	対策効果： 直接効果あり ×効果無し 間接効果あり						概要	
	浸水阻止			避難安全の確保				
	延 開 始 時 間 の 遅	地 下 へ の 流 入	低 下 浸 水 速 度 の	の 早 期 知 覚	地 下 へ の 浸 水	路 の 確 保 安 全 な 避 難 経		誘 導 適 確 な 避 難
消防署・警察署等との 連携による救助体制の 整備（６）	×	×	×				×	歩行可能水位を超えた場合は、生命の安全を考え緊急救助が必要になる。一早く危険を知らせ、救助体制を整備する為に通報する体制を整備する。