

地下街等浸水時避難計画等策定支援システム 利用例

平成27年7月



水管理・国土保全局河川環境課水防企画室

システム作成の背景と目的

- 近年、雨の降り方が局地化、集中化、激甚化しており、国内外で地下街等における浸水被害が発生しています。
- 水防法では、**地下街等（不特定多数の者が利用する地下施設）における避難確保・浸水防止計画作成が義務化**されており、国土交通省では「地下街等に係る避難確保計画、浸水防止計画作成の手引き（案）（平成27年7月）」を作成、提供しているところです。
- また、平成27年5月には水防法が改正され、内水に対して、地下街等の利用者の全てが安全に避難できることを確認することが義務化されました。



福岡市営地下鉄博多駅筑紫口
(H15福岡水害)



自衛水防支援ウェブページ
国土交通省

地下街等に係る避難確保・浸水防止計画
作成の手引き（案）
（洪水・内水・高潮 編）

平成27年7月

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計画、
浸水防止計画策定の手引き(案)
国土交通省

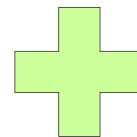
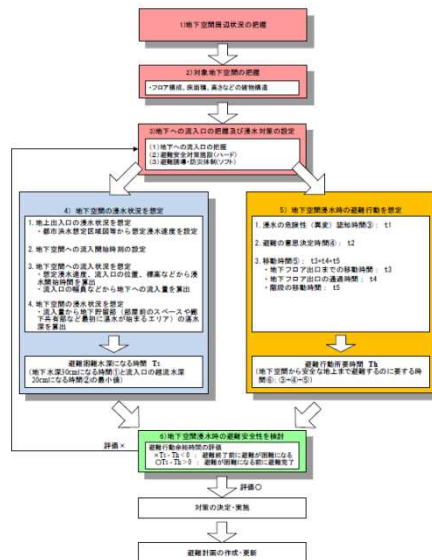
システム作成の背景と目的

- 国土交通省では、地下街等の管理者・所有者による計画策定の支援として、主に単純な構造の商業施設、ビル等の管理者等に利用して頂くことを想定し、「地下街等浸水時避難計画策定の手引き（案）（平成16年5月）」をもとに、**地下街等において想定される浸水状況によって避難困難になる時間や避難行動に要する時間を算出して避難安全性を簡便に確認できるシステムを作成しました。**

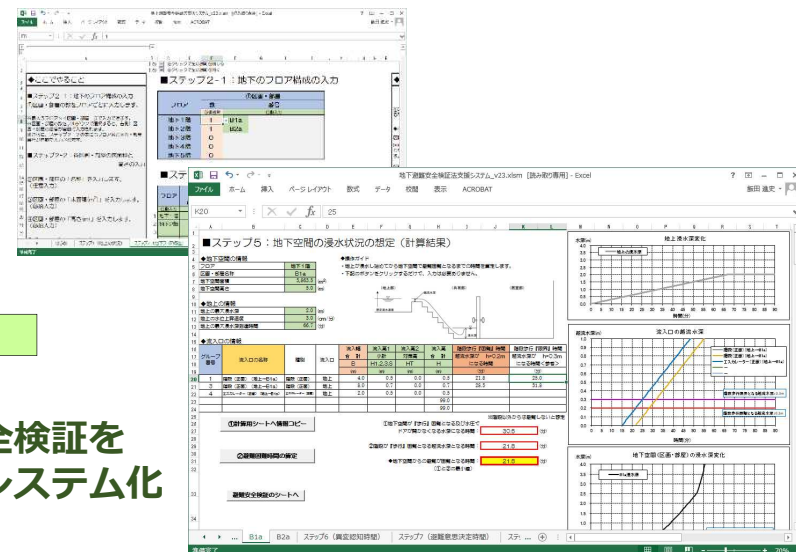
地下街等浸水時避難計画策定の手引き（案）

平成16年5月

財団法人 日本建築防災協会



避難安全検証を
簡便にシステム化



地下街等浸水時避難計画策定の手引き（案）

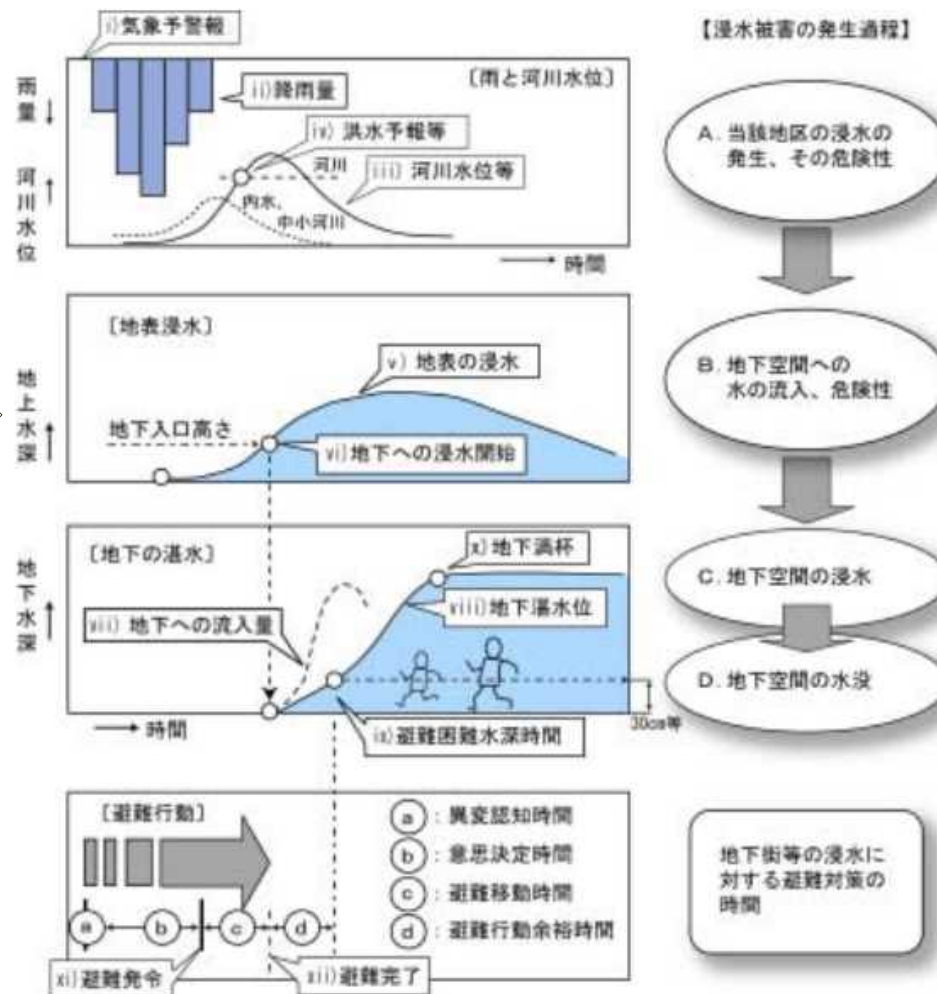
地下街等浸水時避難計画策定支援システム（Excel）

地下街等浸水時避難計画策定の手引き（案）

（地下空間避難安全対策の課題把握）

- 「地下街等浸水時避難計画策定の手引き(案)」では、避難安全対策の課題把握として、**地下街等の浸水被害の発生過程を理解**し、その過程の段階毎に必要なソフト（避難誘導・防災体制等）、ハード（避難安全対策施設整備等）の避難安全対策を把握し、**現状で不足している対策、課題を抽出、整理**することになっています。

地下街等の浸水被害の発生過程と浸水に対する避難行動の時間



地下街等浸水時避難計画策定の手引き（案）

（地下空間浸水時避難安全性の検討）

- また、「地下街等浸水時避難計画策定の手引き(案)」では、**避難安全性**の検討を、地下空間が**避難困難水深になる時間**とそれに伴う**避難行動所要時間**の比較によって行う「**地下空間浸水時避難安全検討法**」として整理しています。

① 避難困難水深になる時間 T_s

- ステップ 1 : 地上の想定浸水状況の入力
- ステップ 2 : 地下のフロア構成の入力
- ステップ 3 : 流入口リストの作成
- ステップ 4 : 流入口グルーピング
- ステップ 5 : 地下空間の浸水状況の想定 (計算実行)

② 避難行動所要時間 T_h

- ステップ 6 : 異変認知時間の算定
- ステップ 7 : 意思決定時間の算定
- ステップ 8 : 移動時間の算定

③ 避難行動余裕時間 ($T_s - T_h$)

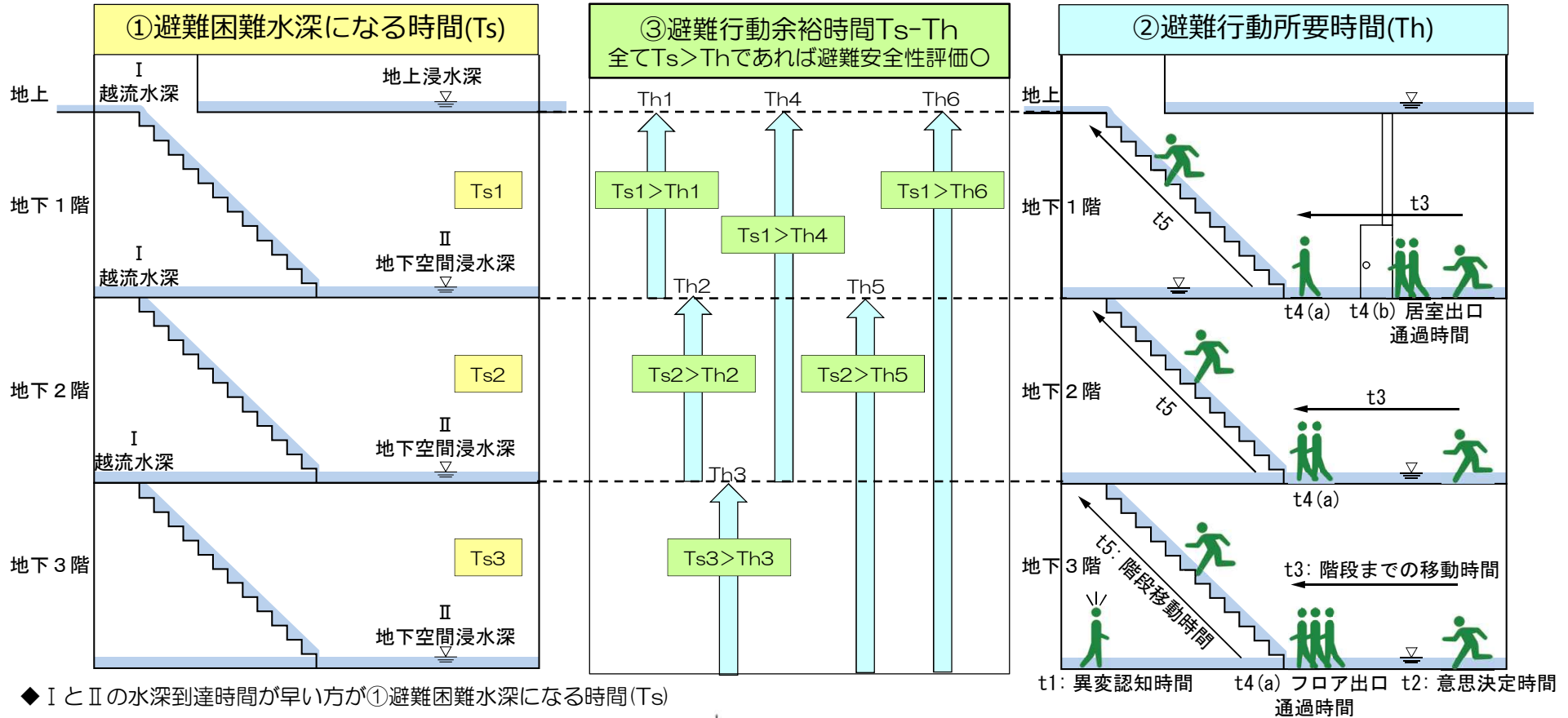
- ステップ 9 : 避難行動余裕時間の算定

浸水対策を実施

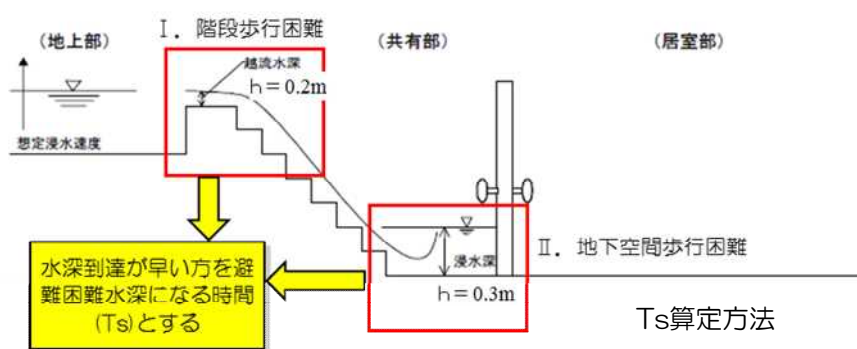
避難誘導対策を実施

地下街等浸水時避難計画策定の手引き（案）

（地下空間浸水時避難安全性の検討）



◆ I と II の水深到達時間が早い方が①避難困難水深になる時間(Ts)



◆ $t1+t2+t3+t4(a)+t4(b)+t5$ が②避難行動所要時間(Th)

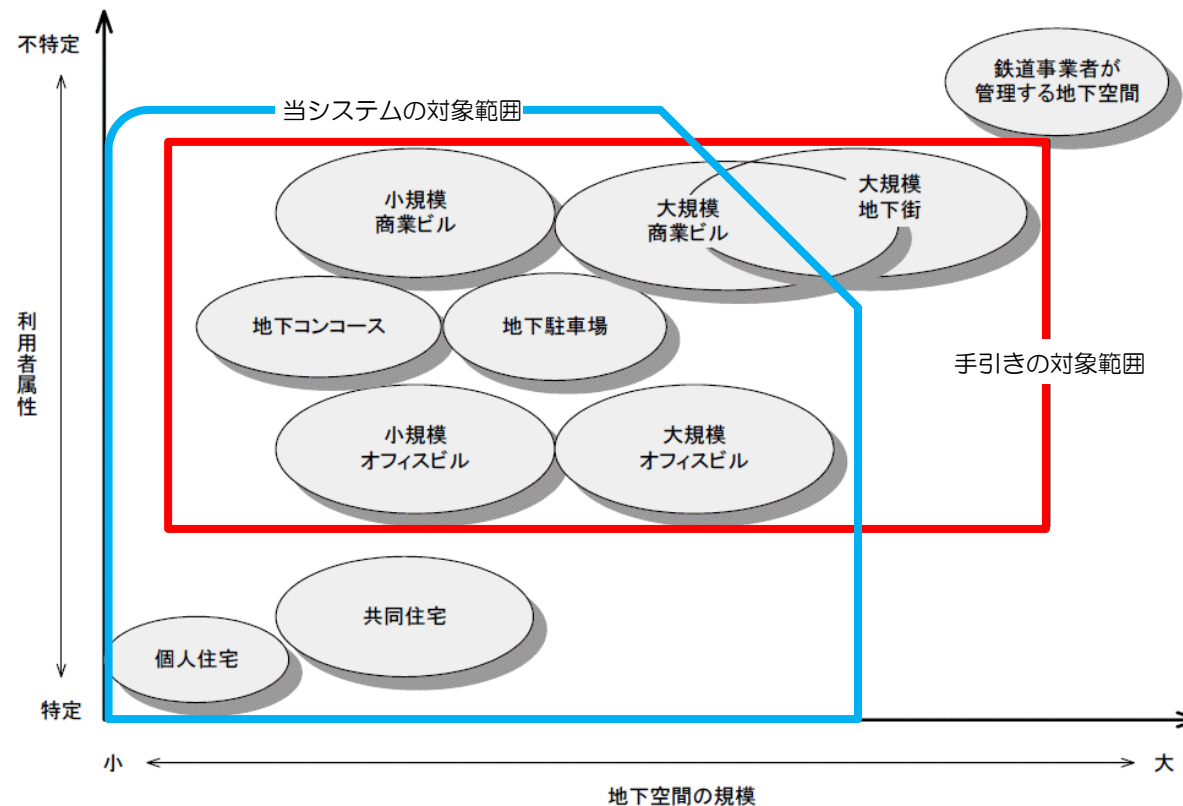
避難安全性評価が「O」とならなかった場合は、浸水対策や避難対策を立てて再度計算を行います。

システムの適用範囲

- システムの利用者：
 - 施設管理者：主に商業施設・ビル地下の管理者の避難安全検討用
 - 自治体：施設管理者からの計画策定報告内容の確認用
- 課題：地下街等における浸水状況、避難時間の簡便な想定
- 対象災害：河川堤防の決壊、集中豪雨などによる浸水被害
- 提供方法：システム（Excel）, 利用例（PDF）
- ねらい・効果：
 - 地下街等浸水時避難計画策定の手引き（案）に準拠した「地下空間浸水時避難安全検討法」を、Excelで流入口の諸元や地下施設の構造を選択・入力するだけで簡便に実施できるものです。管理者自らが容易に浸水危険性や安全性の評価を行うことが出来るようになることで、計画策定の動議付けや目的・課題・対策の共有、根拠資料となり、計画策定が推進されることを期待しています。

システムの適用範囲

- 地下空間には様々なタイプがあり、規模と利用者属性で分類すると下図のようになります。このうち、本システムが対象とする地下空間については、青線で囲っています。
- 但し、対象範囲であっても、地下で隣接するビル等とつながっている場合は対象外とします。



システムの構成（Excelシートの構成）

■ ファイル名：地下街等浸水時避難計画策定支援システム_v1.0.xlms

※ファイル名の「v1.0」はバージョンを示すため、バージョンアップによって更新されます。

□ はじめに

□ ①避難困難水深になる時間 T_s のためのシート

- ステップ1（地上の状況）・・・地上の想定最大浸水深と想定浸水速度の入力
- ステップ2（地下フロア構造）・・・地下空間の階層、区画・部屋、床面積、高さの入力
- ステップ3（流入口リスト）・・・地上のはん濫水が地下空間へ流入する流入口の経路と諸元の入力
- ステップ4（グルーピング）・・・流入経路、流入口種別、流入高が同じものをグループ化する
- 計算用シート「B1a」「B2a」など・・・区画・部屋ごとのシートで、流入口からの流入量と浸水深を算定し避難困難水深になる時間(T_s)を算定する
- ステップ5（地下浸水状況）・・・計算用シートの結果をとりまとめ表示する

□ ②避難行動所要時間 T_h のためのシート

- ステップ6（異変認知時間）・・・ステップ5の結果から、区画・部屋ごとの異変認知時間を抽出する
- ステップ7（避難意思決定時間）・・・区画・部屋ごとの避難意思決定時間を算定する
- ステップ8（移動時間の算定）・・・ステップ2の情報及び在館者密度から避難行動所要時間を算定する
- 在館者密度表・・・避難行動所要時間算定に必要な在館者密度の詳細一覧表

□ ③避難行動余裕時間 ($T_s - T_h$)のためのシート

- ステップ9（避難行動余裕時間の算定）・・・ステップ5の(T_s)とステップ8の(T_h)から、避難行動余裕時間を算定し、避難安全性を評価する

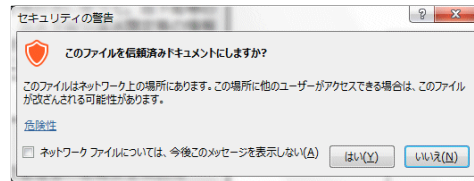
□ その他のシート

- 流入量グラフ・・・区画・部屋ごとに各流入口からのはん濫水の流入量を示したグラフ（時系列）
- 水深グラフ・・・各区画・部屋の浸水深と流入口の越流水深を示したグラフ（時系列）
- リスト・・・各シートで入力作業を容易にするためのプルダウンメニューの元となるリスト

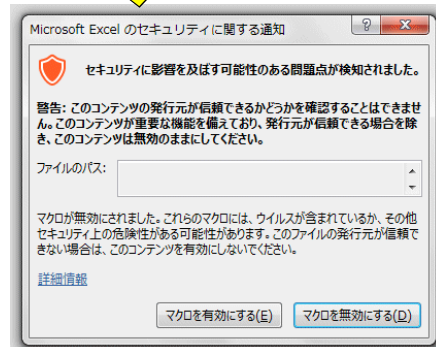
※「区画・部屋」とは、階段や換気口などのいわゆる「流入口」から氾濫水が流入してくる可能性はあるが、周囲からは流入してこない区切られた地下空間と定義しています。

システムの起動

- システムを起動するとマクロに関するメッセージが出ますので、マクロが有効となる操作を行ってください。



下記のような画面が表示された場合は、「マクロを有効にする」ボタンをクリックしてください。



当Excelファイルには、マクロが含まれており、このようなメッセージが出る場合があります。マクロを有効にするために、ここで「コンテンツの有効化」をクリックします。

当Excelファイルがネットワーク上にあると、さらに上記上段の「セキュリティ警告」ウィンドウが表示される場合がありますので、「はい」をクリックします。

はじめに	ステップ1へ	ステップ2へ	ステップ3へ	ステップ4へ	ステップ5へ
ステップ6へ	ステップ7へ	ステップ8へ	ステップ9へ	流入グラフへ	水害グラフへ

◆「地下街等浸水時避難計画策定の手引き（案）」はこちら
http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/bousai/saigai/isikiki/sinsui_tebiki/index

地下街等浸水時避難計画策定の手引き（案）

平成16年5月

財団法人 日本建築防災協会

システム起動時の画面

システムの起動

- 左に操作説明、中央に入力項目欄、右に解説が表示されます。これは下記の機能も含めて、全シート共通です。（一部除く）

左に操作説明「ここでやること」が表示されます。

−+のクリックで「ここでやること」の表示/非表示を切り替えられます。

中央に入力項目欄が表示されます。

クリックで、各シートへ移動します。

右に解説が表示されます。

◆ここでやること

■ステップ2-1：地下のフロア構成の入力

①区画・部屋の数を入力します。

※区画・部屋の定義は右の解説を参照してください。※最大5フロア×4区画・部屋まで入力できます。※区画・部屋の数をプルダウンリストで選択すると、右側に区画・部屋の番号が自動で入力されます。※さらに、ステップ2-2の表にもフロア名と区画・部屋番号が自動で入力されます。

■ステップ2-2：各区画・部屋の床面積と高さの入力

②区画・部屋の「名称」を入力します。（任意入力）

③区画・部屋の「浸水床面積(m²)」を入力します。（必須入力）

④区画・部屋の「全体床面積(m²)」を入力します。（必須入力）

※浸水はしないが、避難すべき人がいるスペースがある場合は、そのスペースの床面積を浸水床面積に加えて全体床面積とします。

⑤区画・部屋の「高さ(m)」を入力します。（必須入力）

⑥「ステップ3」へ進みます。

入力チェック&ステップ3へ

■ステップ2-1：地下のフロア構成の入力

フロア	区画・部屋	
	①数	番号
	必須選択	自動入力
地下1階	1	B1a
地下2階	1	B2a
地下3階	0	
地下4階	0	
地下5階	0	

■ステップ2-2：各区画・部屋の床面積と高さの入力

フロア	区画・部屋				
	番号	②名称	③浸水床面積(m ²)	④全体床面積(m ²)	⑤高さ(m)
	自動入力	任意入力	必須入力	必須入力	必須入力
1	B1a	ショッピングセンター	4,000.0	4,000.0	5.0
2	B2a	地下駐車場	2,500.0	2,500.0	5.0
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

クリックで、このシートの入力項目の不足をチェックして、問題なければ次のステップへ進みます。

◆解説

◆区画・部屋、床面積、高さについて

ここでは、「区画・部屋」を階段や換気口などのいわゆる「流入口」から浸水水が流入してくる可能性はあるが、周囲からは流入してこない区切られた地下空間と定義しています。

浸水水の流入量から、地下空間に浸水する範囲や、水深を想定する（＝計算する）ことが必要となるため、浸水床面積と高さを入力します。

また、浸水しない部分がある場合は、それを合わせた全体床面積を入力します。これは、浸水しない部分にいる人の避難にかかる時間も想定する必要があるのでです。

◆例えば、フロア平面図1のような地下フロアで、

区画1は、階段と換気口aから浸水水が入ってくる可能性がある区画です。

区画2、区画3は、それぞれ換気口b、換気口cから浸水水が入ってくる可能性がありますが、ドアを開けなければ区画1の浸水水が入ってこないとして、別々の区画とします。

区画4は、流入口が無く、ドアがあっても閉じたままであれば、浸水水が入らないと考えて、浸水床面積からは除外します。しかし、人がいて避難することを考えて、全体床面積には含まれます。

■フロア平面図1

◆フロア平面図2の区画2のように、

ドアを開けて浸水水が入ってきてしまう状況であれば、区画2は区画1の浸水床面積に含まれる形になります。

■フロア平面図2

システムの画面

地下空間浸水時避難安全検討法の手順

①避難困難水深になる時間 T_s

①避難困難水深になる時間 T_s

- ステップ1：地上の想定浸水状況の入力
- ステップ2：地下のフロア構成の入力
- ステップ3：流入口リストの作成
- ステップ4：流入口グルーピング
- ステップ5：地下空間の浸水状況の想定
(計算実行)

②避難行動所要時間 T_h

- ステップ6：異変認知時間の算定
- ステップ7：意思決定時間の算定
- ステップ8：移動時間の算定

③避難行動余裕時間 ($T_s - T_h$)

- ステップ9：避難行動余裕時間の算定

浸水対策を実施

避難誘導対策を実施

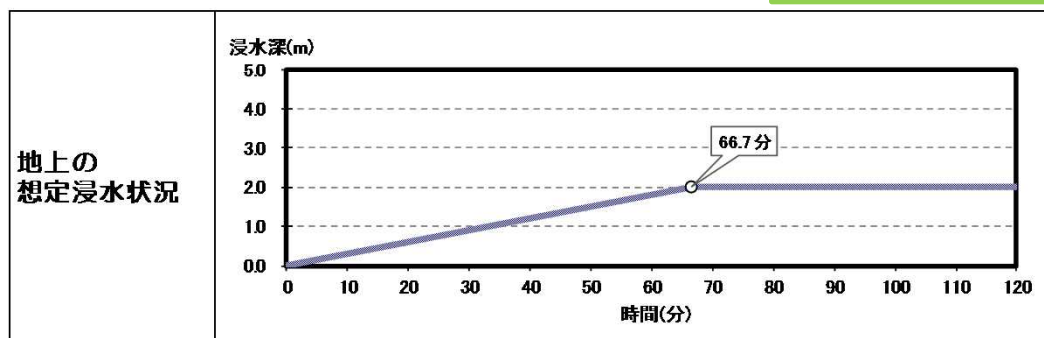
ステップ1からステップ5までのExcelワークシートで順番に操作します。
最初は、浸水対策を行わない条件で計算を実施してみましょう。

①地下空間が避難困難水深になる時間Tsの計算

■ステップ1：地上の想定浸水状況の入力

■ステップ1：地上の想定浸水状況の入力

①地上の想定最大浸水深	必須入力	2.0	(m)	ハザードマップで確認します。
②地上の想定浸水速度	必須入力	3.0	(cm/分)	解説で目安を確認します。



グラフ内の時間(分)は、想定浸水速度で浸水した場合に想定最大浸水深に到達する時間です。
グラフは、入力した数値と連動しています。

入力した数値でグラフを表示します。
時間(分)は、浸水開始から想定最大浸水深になるまでの時間です。

- ①②に関する情報を入手する際には、以下をご活用ください。
- ・洪水・内水・高潮ハザードマップ閲覧(リンク集) (<http://disaportal.gsi.go.jp/>)
 - ・地点別浸水シミュレーション検索システム (<http://suiboumap.gsi.go.jp/>)
- また、お近くの国土交通省河川事務所等へお問い合わせいただくこともできます。
(河川：国土交通省または都道府県、下水：都道府県または市町村、海岸：都道府県)

◆解説

- ①「地上の最大浸水深」は、
- ・洪水・内水・高潮ハザードマップに記載されている最大浸水深を確認して入力します。
 - ・例えば1m~2mなどの情報の場合は、安全側の検討を行うために大きい方の数値を入力してください。



ハザードマップをインターネットで探しましょう。

<http://disaportal.gsi.go.jp/>

- ②「地上の想定浸水速度」は、

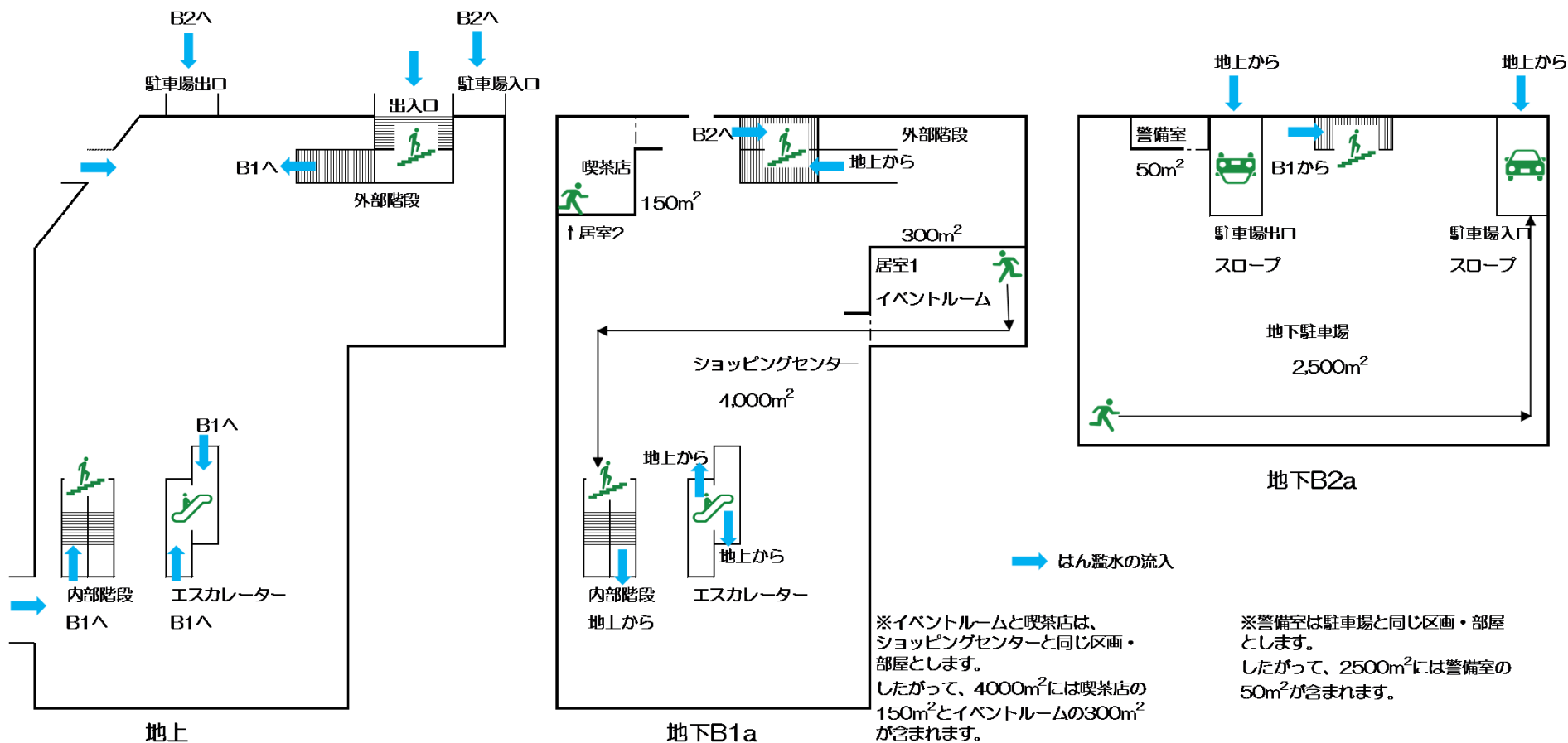
地上の浸水深の水位上昇速度のことです。
手引きでは、

- ・最大浸水深が50cm未満の場合は2cm/分
- ・最大浸水深が50cm以上2m未満の場合は3cm/分
- ・最大浸水深が2m以上の場合は適宜設定とされています。

※個別の検討結果がある場合には、この限りではありません。

■ステップ^o2：地下のフロア構成の入力

◆利用例で検討対象としている地上・地下のフロア構成と流入位置



①地下空間が避難困難水深になる時間 T_s の計算

■ステップ2：地下のフロア構成の入力

■ステップ2-1：地下のフロア構成の入力

フロア	区画・部屋	
	①数	番号
地下1階	1	B1a
地下2階	1	B2a
地下3階	0	
地下4階	0	
地下5階	0	

区画・部屋の数を入力すれば、自動で番号が右に表示されます。
下表の左にも自動で反映されます。

■ステップ2-2：各区画・部屋の床面積と高さの入力

フロア	区画・部屋				
	番号	②名称	③浸水床面積 (m ²)	④全体床面積 (m ²)	⑤高さ (m)
自動入力	総数：2	任意入力	必須入力	必須入力	必須入力
1 地下1階	B1a	ショッピングセンター	4,000.0	4,000.0	5.0
2 地下2階	B2a	地下駐車場	2,500.0	2,500.0	5.0
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

ここは上の表に連動して自動で入力されます。

区画・部屋の浸水床面積、全体床面積、高さを入力します。名称は任意入力です。

※浸水はしないが、避難すべき人がいるスペースがある場合は、そのスペースの床面積を浸水床面積に加えて全体床面積とします。

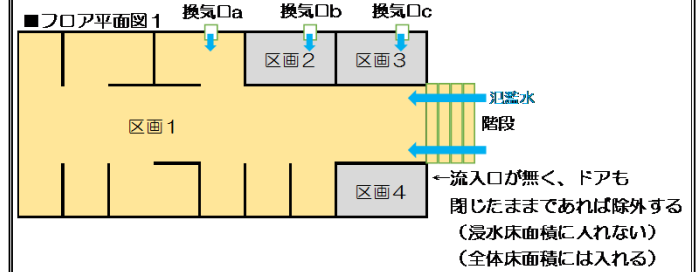
◆解説

◆区画・部屋、床面積、高さについて
ここでは、「区画・部屋」を階段や換気口などのいわゆる「流入口」から氾濫水が入りこむ可能性があるが、周囲からは流入してこない区切られた空間と定義しています。

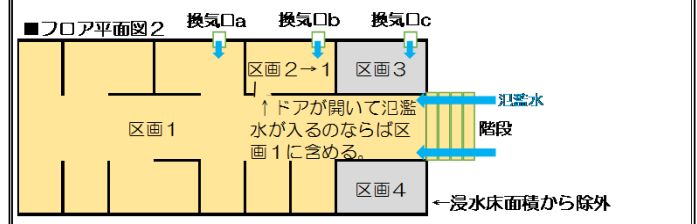
氾濫水の流入量から、地下空間に湛水する範囲や、水深を想定する（＝計算する）ことが必要となるため、浸水床面積と高さを入力します。また、浸水しない部分がある場合は、それを合わせた全体床面積を入力します。これは、浸水しない部分にいる人の避難にかかる時間も想定する必要があるためです。

◆例えば、フロア平面図1のような地下フロアで、
区画1は、階段と換気口aから氾濫水が入ってくる可能性がある区画です。
区画2、区画3は、それぞれ換気口b、換気口cから氾濫水が入ってくる可能性があります。ドアを開けなければ区画1の氾濫水が入ってこないとして、別々の区画とします。

区画4は、流入口が無く、ドアがあっても閉じたままであれば、氾濫水が入らないと考えて、浸水床面積からは除外します。しかし、人がいて避難することを考えて、全体床面積には含まれます。



◆フロア平面図2の区画2のように、
ドアを開けて氾濫水が入ってきてしまう状況であれば、区画2は区画1の浸水床面積に含める形になります。



①地下空間が避難困難水深になる時間Tsの計算

■ステップ3：流入口リストの作成①

■ステップ3：流入口リストの作成

※リスト作成後クリックします→

⑨グルーピング

a), b), c)の内容が同じものを探してグルーピングします

ステップ3
入力内容クリア

バックアップが
データコピー

クリック

地盤高…地盤高が流入口がある場所で異なる場合、「標高」または「最も低い流入口位置の地盤高との差分」を入力します。地盤高がどの流入口でも同じ場合や流入口が「地上」ではない場合は、入力不要です。

流入口 番号	①流入経路		②流入口の種別	③メモ	④ a) 流入口の名称	⑤流入幅 B	⑥流入高1			⑦流入高2		⑧ 流入高 合計 ①+②	⑩ グループ 番号
	必須入力	選択式					地盤高 ※ H0	歩道高 H1	流入口 設置高 H2	流入口 側壁高 H3	b) 流入高 小計 HS		
	流入口	→	流入先	任意入力	任意入力	任意入力						任意入力	自動集計
						計22.4							
1	地上	→	B1a	外部階段 (正面)	外部No.1	外部階段 (正面) (地上→B1a)	8.0	30.10	0.15	0.00		0.25	3
2	B1a	→	B2a	外部階段 (正面)	外部No.1	外部階段 (正面) (B1a→B2a)	2.0					0.00	5
3	地上	→	B1a	内部階段 (正面)	内部No.1	内部階段 (正面) (地上→B1a)	2.0	30.20	0.15	0.15		0.50	1
4	地上	→	B1a	エスカレーター (正面)	下り	エスカレーター (正面) (地上→B1a)	1.2	30.20	0.15	0.15		0.50	2
5	地上	→	B1a	エスカレーター (正面)	上り	エスカレーター (正面) (地上→B1a)	1.2	30.20	0.15	0.15		0.50	2
6	地上	→	B2a	駐車場出入口	入口	駐車場出入口 (地上→B2a)	4.0	30.00	0.15	0.00		0.15	4
7	地上	→	B2a	駐車場出入口	出口	駐車場出入口 (地上→B2a)	4.0	30.00	0.15	0.00		0.15	4
8						(→)						0.00	
9						(→)						0.00	
10	地上					(→)						0.00	
11	B1a					(→)						0.00	
12	B2a					(→)						0.00	
13						(→)						0.00	
14						(→)						0.00	
15						(→)						0.00	
16						(→)						0.00	
17						(→)						0.00	
18						(→)						0.00	
19						(→)						0.00	
20						(→)						0.00	

できるだけ計算を簡単にするために、流入口の名称、流入高小計、対策高が同じものをグルーピングして、流入幅を合計します。
「⑨グルーピング」をクリックすれば、自動でグルーピングします。

流入口と流入先は、ステップ2で設定された区画名をプルダウンリストで選択できます。

あらかじめ決めた種別をプルダウンリストで選択できます。Excelの「リスト」シートで種別の追加ができます。

グルーピングの際、どのグループに統合されたかがわかるように、グループ番号が自動で入力されます。

①地下空間が避難困難水深になる時間Tsの計算

■ステップ3：流入口リストの作成②（地盤高の入力）

■ステップ3：流入口リストの作成

※リスト作成後クリックします→

⑨グループング

a)、b)、c)の内容が同じものを探してグループ化します

ステップ3
入力内容クリア

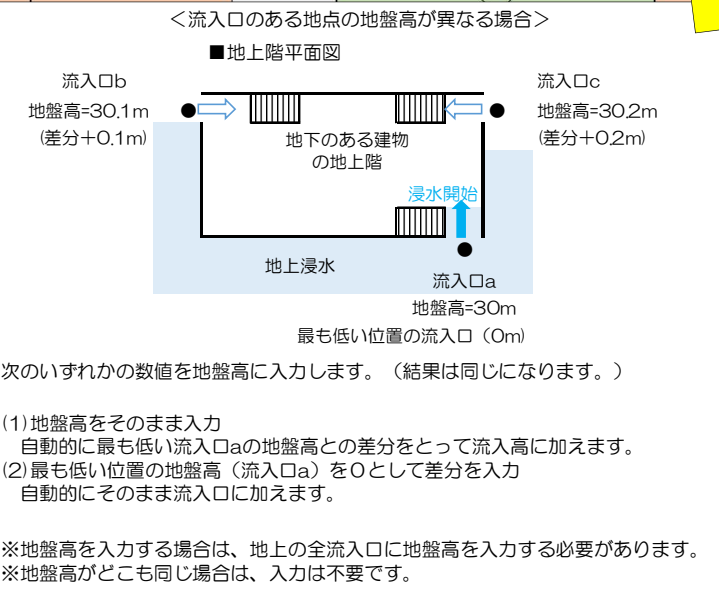
バックアップから
データコピー

※地盤高…地盤高が流入口がある場所で異なる場合、「標高」または「最も低い流入口位置の地盤高との差分」を入力します。地盤高がどの流入口でも同じ場合や流入口が「地上」ではない場合は、入力不要です。

流入口 番号	①流入経路		②流入口の種別	③メモ	④ a) 流入口の名称	⑤流入幅 B	⑥流入高1					⑦流入高2		⑧ 流入高 合計 ①+②	⑩ グループ 番号			
	必須入力 流入口	選択式 → 流入先					必須入力 任意入力	選択式 自動入力	必須 入力 (m)	地盤高 ※ H0	歩道高 H1	流入口 設置高 H2	流入口 側壁高 H3			b) 流入高 小計 HS	c) 対策高 HT	仕様
										任意 入力 (m)	任意 入力 (m)	任意 入力 (m)	任意 入力 (m)			自動集計 (m)	任意入力 99入力 完全封鎖 (m)	
						計22.4												
1	地上	→ B1a	外部階段（正面）	外部No.1	外部階段（正面）（地上→B1a）	8.0	30.10	0.15	0.00		0.25		0.25	3				
2	B1a	→ B2a	外部階段（正面）	外部No.1	外部階段（正面）（B1a→B2a）	2.0					0.00		0.00	5				
3	地上	→ B1a	内部階段（正面）	内部No.1	内部階段（正面）（地上→B1a）	2.0	30.20	0.15	0.15		0.50		0.50	1				
4	地上	→ B1a	エスカレーター（正面）	下り	エスカレーター（正面）（地上→B1a）	1.2	30.20	0.15	0.15		0.50		0.50	2				
5	地上	→ B1a	エスカレーター（正面）	上り	エスカレーター（正面）（地上→B1a）	1.2	30.20	0.15	0.15		0.50		0.50	2				
6	地上	→ B2a	駐車場出入口	入口	駐車場出入口（地上→B2a）	4.0	30.00	0.15	0.00		0.15		0.15	4				
7	地上	→ B2a	駐車場出入口	出口	駐車場出入口（地上→B2a）	4.0	30.00	0.15	0.00		0.15		0.15	4				
8		→			(→)						0.00		0.00					
9		→			(→)						0.00		0.00					
10		→									0.00		0.00					
11		→									0.00		0.00					
12		→									0.00		0.00					
13		→									0.00		0.00					
14		→									0.00		0.00					
15		→									0.00		0.00					
16		→									0.00		0.00					
17		→									0.00		0.00					
18		→									0.00		0.00					
19		→									0.00		0.00					
20		→									0.00		0.00					

最も低い位置から地盤高が20cm高いので、流入高も20cmプラスされています。

最も低い位置にあるので流入高は変わりません。



①地下空間が避難困難水深になる時間 T_s の計算

■ステップ4：流入ログルーピング結果（計算入力データ）

グルーピング結果を確認したら、
計算用シートを準備します。

クリック

■ステップ4：流入ログルーピング結果（計算入力データ）

※データを確認したらクリックします→

計算用シート作成

ステップ4
入力内容クリア

グループ 番号	グルー ピング数	流入経路			流入口種別	流入口の名称 (流入口種別&流入経路)	流入幅 合計 B (m)	流入高			流入口番号 (グルーピング前の流入ロリスト番号)
		流入口	→	流入先				流入高1 小計 HS (m)	流入高2 対策高 HT (m)	合計 H (m)	
							計22.4				
4	2	地上	→	B2a	駐車場出入口	駐車場出入口 (地上→B2a)	8.0	0.15	0.00	0.15	6.7
3	1	地上	→	B1a	外部階段 (正面)	外部階段 (正面) (地上→B1a)	8.0	0.25	0.00	0.25	1
1	1	地上	→	B1a	内部階段 (正面)	内部階段 (正面) (地上→B1a)	2.0	0.50	0.00	0.50	3
2	2	地上	→	B1a	エスカレーター (正面)	エスカレーター (正面) (地上→B1a)	2.4	0.50	0.00	0.50	4.5
5	1	B1a	→	B2a	外部階段 (正面)	外部階段 (正面) (B1a→B2a)	2.0	0.00	0.00	0.00	2

流入口 (地上→下階) で
ソートされます。

流入高 (小さい順) で
ソートされます。

ステップ3でグルーピングの結果 (流入経路、流入幅、
流入高) が表示されます。
この結果と、ステップ1で入力した地上の想定浸水深と
想定浸水速度から、区画・部屋ごとの避難困難水深にな
る時間を計算します。

ステップ3の流入口リスト
にグループ番号が反映され
ています。

同じ地上→B1aの階段でも、流入高が
違うとグルーピングされません。

どの流入口がグルーピング
されたかがわかるように、
ステップ3の流入口リスト
番号が自動で入力されます。

①地下空間が避難困難水深になる時間Tsの計算

■ステップ5：地下空間の浸水状況の想定（計算実行）

■ステップ5：地下空間の浸水状況の想定（計算実行）

①地下空間浸水状況の想定

クリック

ステップ4で作成した計算用シートを利用して避難困難水深になる時間(Ts)を算定します。

◆避難困難水深になる時間 (Ts) の算定結果

※「999」は、浸水しない、もしくは「歩

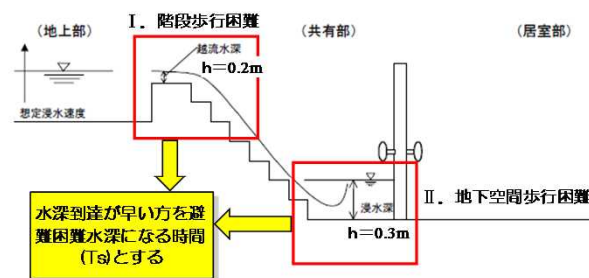
フロア	区画・部屋番号	区画・部屋名称	避難困難水深になる時間(Ts) (分)		
			I. 階段が『歩行』困難となる越流水深 h=0.2m となる時間	II. 地下空間が『歩行』困難となる及び水圧でドアが開かなくなる水深 h=0.3m となる時間	避難困難水深になる時間 (IとIIの最小値)
自動入力	自動入力	自動入力	算定結果	算定結果	算定結果
地下1階	B1a	ショッピングセンター	15.0	23.5	15.0
地下2階	B2a	地下駐車場	21.7	17.7	17.7

ステップ2の入力内容が反映されています。

区画・部屋の水深が30cmになる時間と階段の最上段の水深が20cmになる時間を比べて短い時間が避難困難水深となる時間(Ts)です。

◆解説

◆避難困難水深になる時間 (Ts) の考え方



水深の設定値等の詳細は、「地下街等浸水時避難計画策定の手引き(案)」例編 P.133 「【参考I-1】避難行動における限界条件の設定」を参照してください。

◆「地下街等浸水時避難計画策定の手引き(案)」はこちら

①地下空間が避難困難水深になる時間Tsの計算

■ステップ5：地下空間の浸水状況の想定（計算用シート）

各区画・部屋の下記計算用シートがステップ4で作成され、ステップ5でその計算用シートを利用して避難困難水深になる時間(Ts)を算定します。

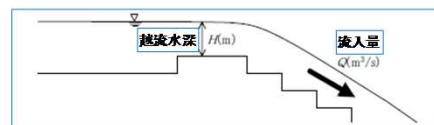
■ステップ5（B1a）：地下空間の浸水状況の想定（計算用シート）

◆地上の情報（ステップ1より）

地上の最大浸水深	2.0	(m)
地上の水位上昇速度	3.0	(cm/分)
地上の最大浸水深到達時間	66.7	(分)

◆地下空間の情報（ステップ2より）

フロア	地下1階	
区画・部屋名称	B1a ショッピングセンター	
地下空間浸水床面積	4,000.0	(m ²)
地下空間高さ	5.0	(m)



$$\text{流入量 } Q(t) = 1.59BH(t)^{1.65}$$

$$\text{流入容量 } V(t) = \int_0^t \sum_{i=1}^n Q(t) dt$$

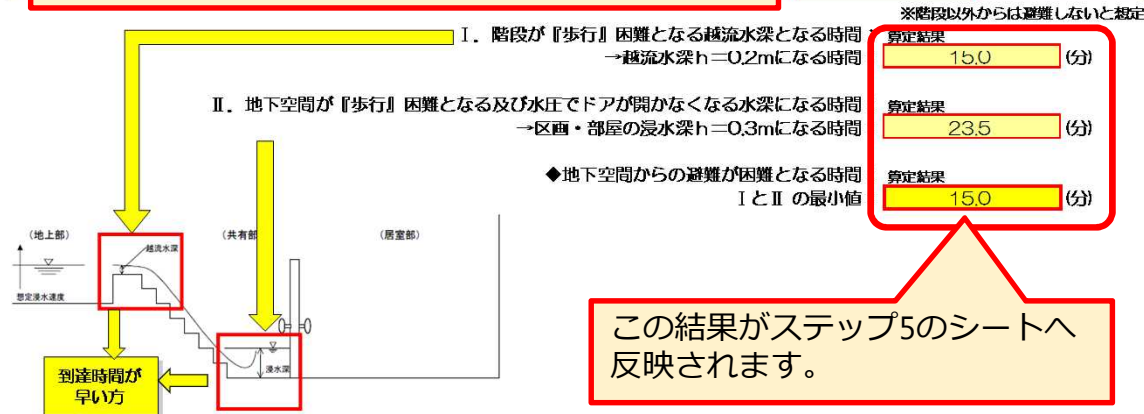
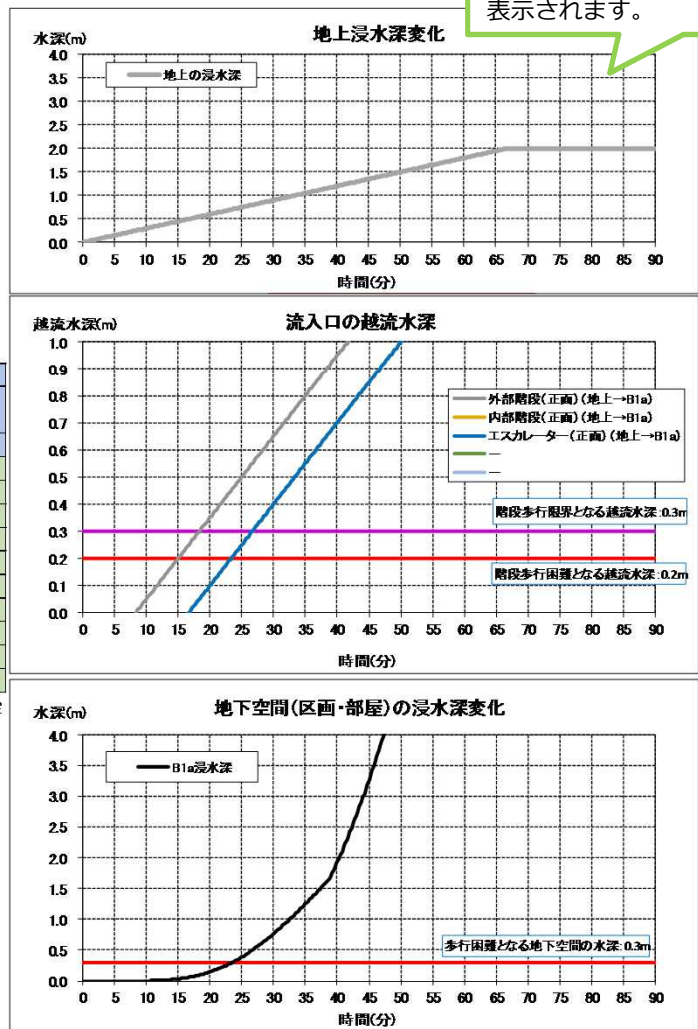
◆流入口の情報（ステップ4でグルーピングした内、「B1a」に流入してくるもの）

グループ番号	流入口の名称	種別	流入口	流入高				階段歩行『困難』時間 越流水深が h=0.2m になる時間 (分)	階段歩行『限界』時間 越流水深が h=0.3m になる時間<参考> (分)
				流入幅 合計 B (m)	小計 HS (m)	対策高 HT (m)	合計 H (m)		
3	外部階段（正面）（地上→B1a）	外部階段（正面）	地上	8.00	0.25	0.00	0.25	15.0	18.5
1	内部階段（正面）（地上→B1a）	内部階段（正面）	地上	2.00	0.50	0.00	0.50	23.5	26.7
2	エスカレーター（正面）（地上→B1a）	エスカレーター（正面）	地上	2.40	0.50	0.00	0.50		
								99.00	
								99.00	

避難にエスカレーターは使用せず、階段のみと想定しているため、階段のみ値が出力されます。

計算結果の詳細を見たい人向けです。

地上・地下の浸水状況が時系列でグラフ表示されます。



この結果がステップ5のシートへ反映されます。

①地下空間が避難困難水深になる時間 T_s の計算

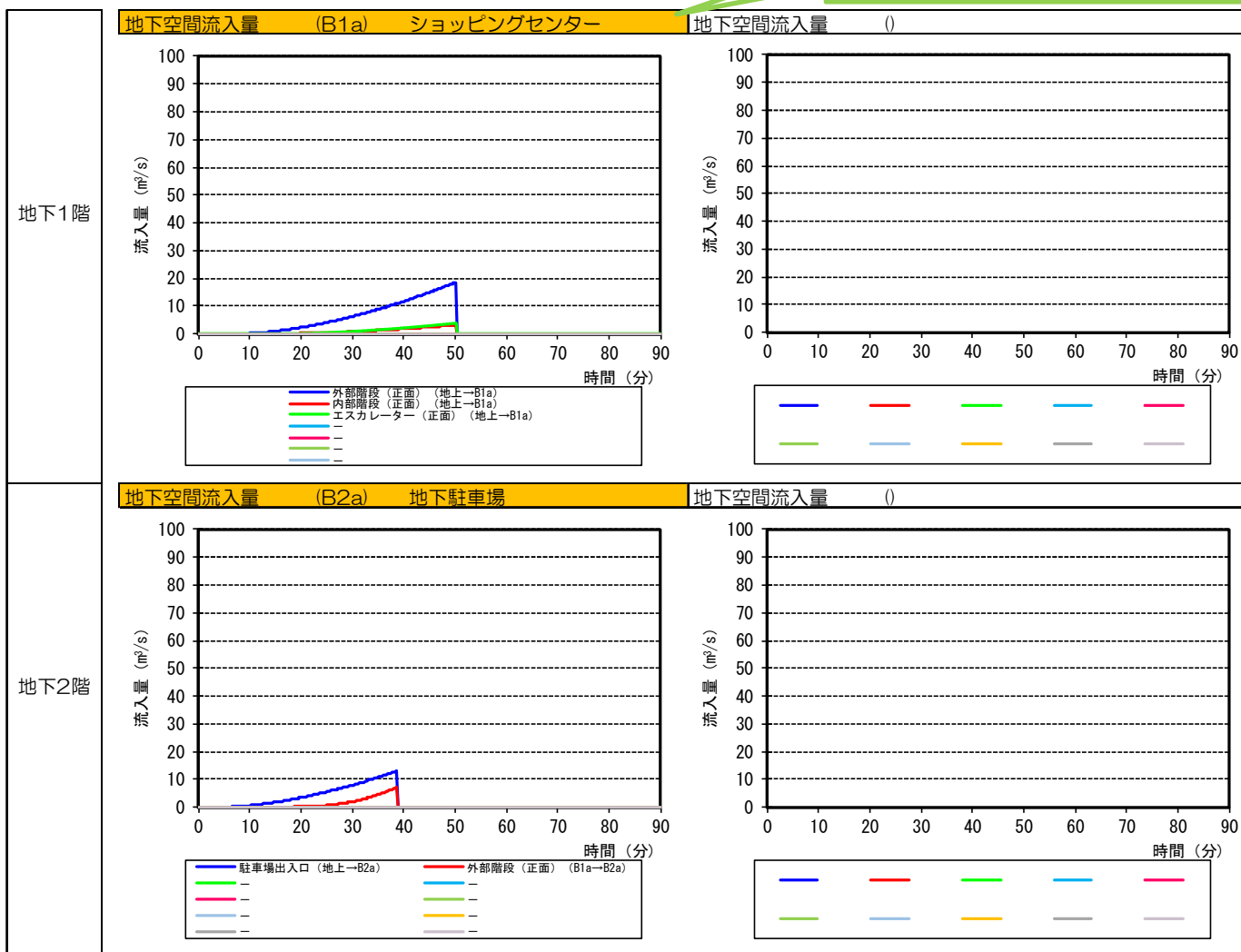
■ステップ5：地下空間の浸水状況の想定（流入量グラフ）

各区画・部屋に流入してくる流入量をグラフ化します。
流入量は流入口別で表示します。

計算結果の詳細を見たい人
向けです。

事前に5フロア×4区画・部屋分のグラフが用意しており、
ステップ2で設定した区画・部屋について「有効なグラフ」
としてオレンジ色のハッチがタイトルに付きます。

※有効なグラフ

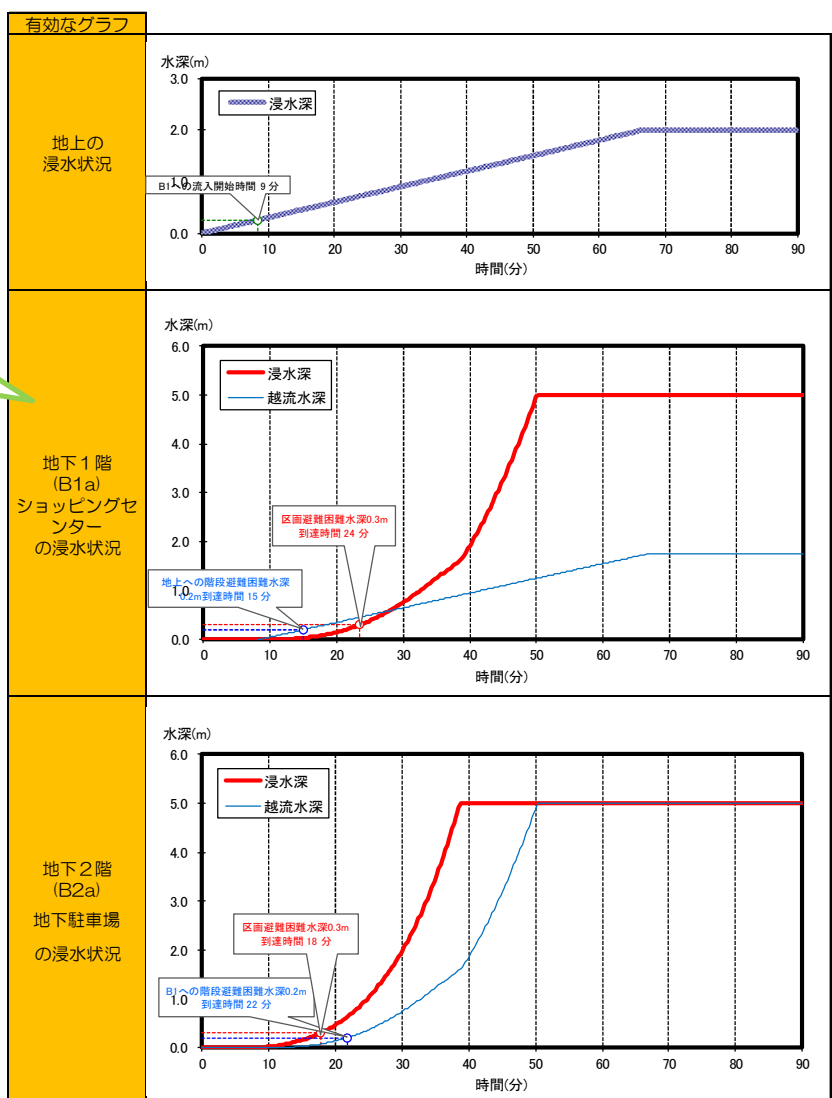


①地下空間が避難困難水深になる時間Tsの計算

■ステップ5：地下空間の浸水状況の想定（水深グラフ）

計算結果の詳細を見たい人向けです。

事前に5フロア×4区画・部屋分のグラフが用意しており、ステップ2で設定した区画・部屋について「有効なグラフ」としてオレンジ色のハッチがタイトルに付きます。



地上及び各区画・部屋の浸水深をグラフ化します。また、階段の越流水深をグラフ化します。

※階段が複数の場合は最も早く越流水深が20cmに達する階段

地下空間浸水時避難安全検討の手順

②避難行動所要時間 T_h

①避難困難水深になる時間 T_s

- ステップ 1 : 地上の想定浸水状況の入力
- ステップ 2 : 地下のフロア構成の入力
- ステップ 3 : 流入口リストの作成
- ステップ 4 : 流入口グルーピング
- ステップ 5 : 地下空間の浸水状況の想定 (計算実行)

②避難行動所要時間 T_h

- ステップ 6 : 異変認知時間の算定
- ステップ 7 : 意思決定時間の算定
- ステップ 8 : 移動時間の算定

③避難行動余裕時間 ($T_s - T_h$)

- ステップ 9 : 避難行動余裕時間の算定

浸水対策を実施

避難誘導対策を実施

■ステップ6：異変認知時間(t_1)の算定①

異変認知時間とは・・・

異変認知時間は、地上の浸水開始から地下街等の管理者または一般の利用者が地下浸水の危険性を認知するまでの時間で、避難誘導対策別に下記の(a)～(d)の4つが考えられます。

このうちの(a)～(c)は、ステップ5で算定した地上や地下の時間と浸水深の関係からその時間を抽出しています。

(d)は、浸水情報を早い段階で入手し、対象となる地下空間周辺で地上浸水が始まる前に異変認知できる場合に、任意入力でマイナスの値を入力します。

(a) 無対策

異変認知の設定値：居室部（＝地下フロア）の浸水深が3 cmとなる時間

(b) 避難誘導対策1：一斉通報1（管理者による地上監視）

異変認知の設定値：地上浸水深が10 cmとなる時間

(c) 避難誘導対策2：一斉通報2（地上型浸水センサーの設置）

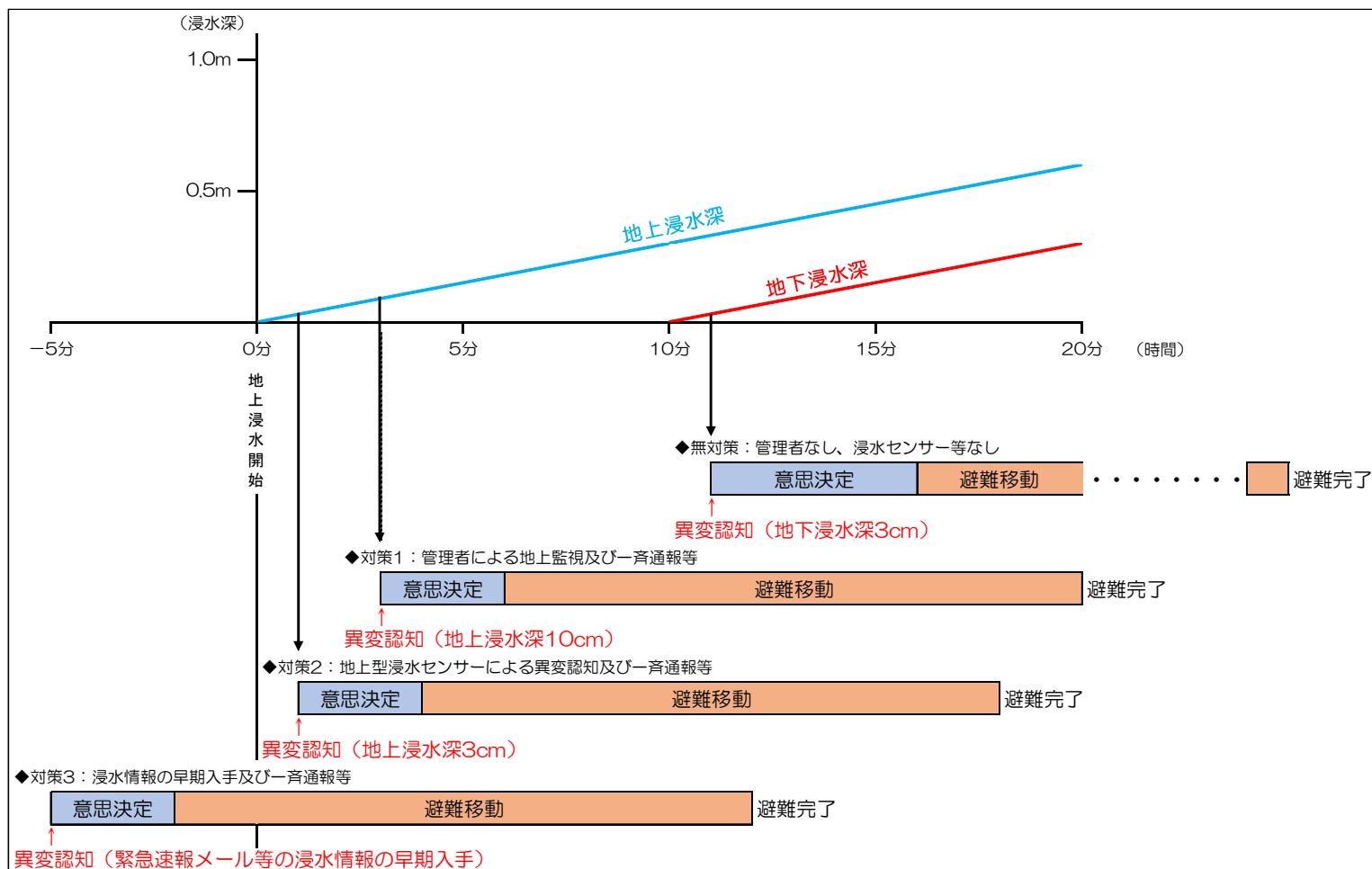
異変認知の設定値：地上浸水深が3 cmとなる時間

(d) 避難誘導対策3：一斉通報3（浸水情報の早期入手）

異変認知の設定値：地上の浸水開始より前の情報入手可能時間（マイナス時間）

■ステップ6：異変認知時間(t_1)の算定②

◆避難誘導対策の違いによる異変認知時間、意思決定時間及び避難移動のタイミング



◆対策3について (浸水情報の早期入手)

国や自治体等が配信し、携帯電話により受信できる災害・避難の緊急速報メール等により、河川のはん濫や内水はん濫等の浸水情報を早い段階で入手することにより、対象となる地下空間周辺で地上浸水が始まる前に異変を認知することが可能となります。

■ステップ6：異変認知時間(t_1)の算定③

※(a)～(c)の再計算を行う場合は、ステップ5で行います。

フロア	区画・部屋 番号	区画・部屋 名称	①異変認知時間（分）			
			(a) 無対策	(b) 対策1 一斉通報1 管理者地上監視	(c) 対策2 一斉通報2 地上型浸水センサー	(d) 対策3 一斉通報3 浸水情報早期入手
自動入力	自動入力	自動入力	算定結果	算定結果	算定結果	任意入力 (マイナスで)
地下1階	B1a	ショッピングセンター	14.8	3.5	1.0	-5.0
地下2階	B2a	地下駐車場	10.5	3.5	1.0	-5.0

ステップ2の入力内容が
反映されています。

無対策はステップ5の結果から
地下の区画・部屋の水深が3cm
になる時間を抽出します。

対策1、対策2は、ステップ1で入力した地
上の浸水想定速度から自動的に求めます。
対策1：地上の浸水深が10cmになる時間
対策2：地上の浸水深が3cmになる時間

対策3は、地上の浸水開始より前
の情報入手可能時間をマイナス時
間で入力します。

例えば、5分前に情報を入手できるのであれ
ば、「-5.0」と入力します。

■ステップ7：避難の意思決定時間(t₂)の算定

異変認知時間とは・・・

地下空間の浸水危険性を認識してから、それが地下空間にいる全員に伝達され、避難行動を開始するまでの時間です。

避難誘導対策別に下記4つのケースが考えられ、無対策の場合は床面積から計算する必要があります。

(a) 無対策

意思決定時間：
$$\sqrt{\frac{\text{全体床面積(m}^2\text{)}}{30}} + 3 \text{ (分)}$$

浸水しない部分からの避難を考慮して、浸水床面積ではなく、全体床面積で算定します。

(b) 対策1：一斉通報1（管理者による地上監視かつ一斉通報が行える場合）

意思決定時間：3分

(c) 対策2：一斉通報2（地上型浸水センサーの設置かつ一斉通報が行える場合）

意思決定時間：3分

(d) 対策3：一斉通報3（浸水情報の早期入手かつ一斉通報行える場合）

意思決定時間：3分

フロア	区画・部屋番号	区画・部屋名称	全体床面積(m ²)	①避難の意思決定時間(分)			
				(a) 無対策	(b) 対策1 一斉通報1 管理者地上監視	(c) 対策2 一斉通報2 地上型浸水センサー	(d) 対策3 一斉通報3 浸水情報早期入手
自動入力	自動入力	自動入力	自動入力	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果
地下1階	B1a	ショッピングセンター	4,000.0	5.2	3.0	3.0	3.0
地下2階	B2a	地下駐車場	2,500.0	4.7	3.0	3.0	3.0

ステップ2の入力内容が反映されています。

上記の意思決定時間の計算式（無対策）でステップ2で入力した全体床面積から自動的に算定します。

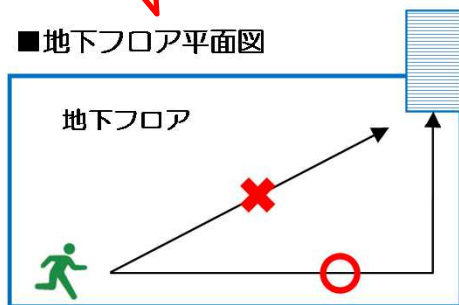
②避難行動所要時間 T_h の計算

■ステップ^o8：移動時間($t_3 + t_4 + t_5$)の算定①

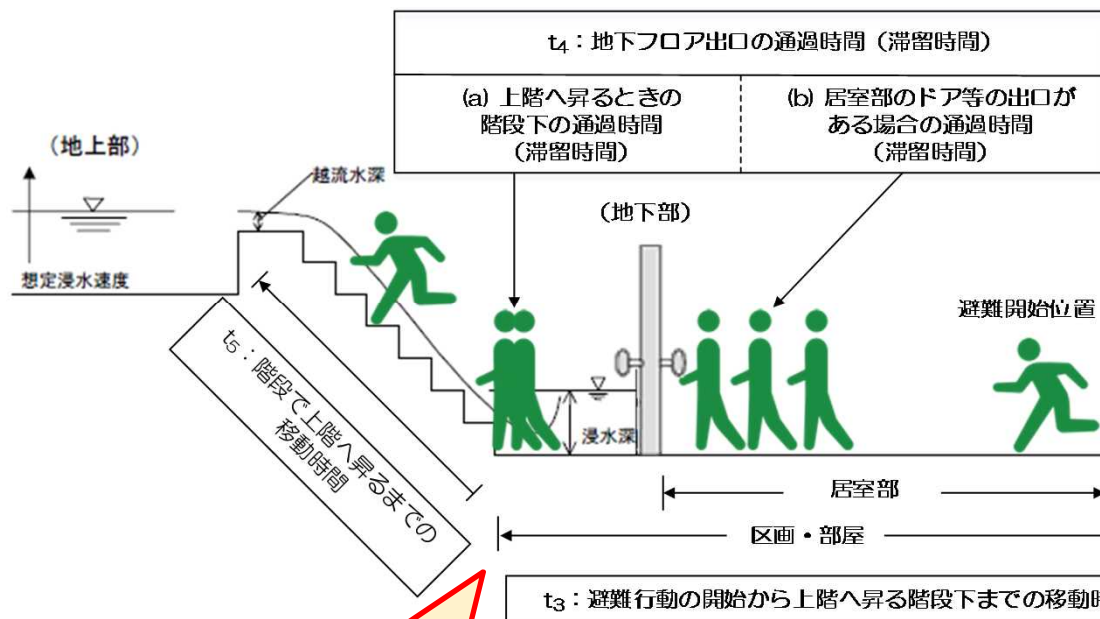
移動時間とは・・・
 移動時間は、無対策、一斉通報にかかわらず、地下フロアで避難行動を起こしてから上階に移動するまでの時間で、下記の t_3, t_4, t_5 の合計とします。

歩行距離は、出口に一番遠い人が水平垂直方向で歩行する距離とします。

■地下フロア平面図



※移動距離は、縦横の距離とします



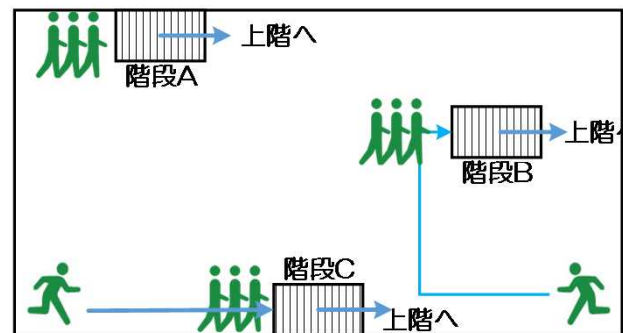
移動時間は、無対策、一斉通報にかかわらず、地下フロアで避難行動を起こしてから上階に移動するまでの時間で、上記の t_3, t_4, t_5 の合計とします。

②避難行動所要時間 Thの計算

■ステップ 8 : 移動時間の算定② (t₃:階段下までの移動時間)

t₃ : 避難行動の開始から上階へ昇る階段下までの移動時間

避難行動を起こしてから地下フロアの出口まで移動する時間は、歩行距離と歩行速度を設定して算定します。歩行速度は、火災時の避難安全検証法の解説書である、「2001年版 避難安全検証法の解説及び計算例とその解説（平成13年3月）、国土交通省住宅局建築指導課他編集」（以下、「火災時の避難安全検証法」という。）における平坦部の歩行速度を参考としていますが、浸水による歩行速度の割引を考慮します。浸水時の歩行速度は、浸水深30cmを想定し、浸水が無い場合の57%とします。これは、浸水深70cmを平坦部の歩行ができなくなる水深（歩行限界水深：歩行速度=0）とし、浸水深30cm時の歩行速度を直線補完で設定したものです。



階段が複数ある場合の通過時間は幅を合計して算定

移動時間は階段下までの距離が最も遠い人で算定

t₃ : 避難行動の開始から上階へ昇る階段下までの移動時間

$$t_3 = \frac{L_1}{\alpha v_1} \text{ (分)}$$

※避難行動開始位置から上階へ昇る階段下までの移動距離が最も長い人の条件を入力します。

フロア	自動入力	地下1階	地下2階					
区画・部屋番号	自動入力	B1a	B2a					
区画・部屋名称	自動入力	ショッピングセンター	地下駐車場					
全体床面積(m ²)	自動入力	4000.0	2500.0					
L ₁ :歩行距離(m)	必須入力	80	80					
α:浸水時歩行速度割引係数	自動入力	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
v ₁ :平坦地の歩行速度(m/分) <標準は60m/分>	必須入力 任意変更可	60	60	60	60	60	60	60
移動時間(分)	算定結果	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

歩行速度割引係数等の係数は変更できませんが、歩行速度は標準的な値だけでなく、自由に設定できるようにしています。

②避難行動所要時間 Thの計算

■ステップ8：移動時間の算定③ (t₄:地下フロア出口の通過時間) (a)上階への階段下通過時間

t₄：地下フロア出口の通過時間（滞留時間）

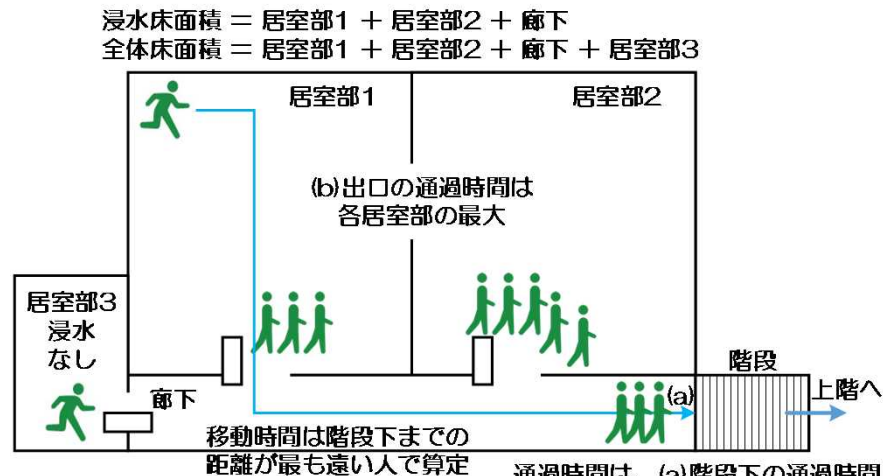
避難者が地下フロアからの出口を通過するために要する時間（滞留時間）を算定します。

この時間は、以下の(a)と(b)の合計となります。

- (a) 上階へ昇るときの階段下での通過時間
- (b) 居室部にドア等の出口がある場合の通過時間
(居室部が複数ある場合は、最大出口通過時間を採用する。)

t₄：地下フロア出口の通過時間（滞留時間）：

$$t_4 = \sum \frac{PA}{NB} \text{ (分)}$$



(a) 上階へ昇るときの階段下の通過時間（滞留時間）

※利用者数が最大となる時間帯の「利用者数」を入力します。

※避難時に使用できる「階段の合計幅」を入力します。

フロア		自動入力	地下1階	地下2階				
区画・部屋		自動入力	B1a	B2a				
番号		自動入力	B1a	B2a				
名称		自動入力	ショッピングセンター	地下駐車場				
採用値	PA:利用者数(人)	必須入力	2,200	350				
	N:有効流動係数	自動入力	90	90	90			
	B:階段の合計幅(m)	必須入力	3.2	1.6				
	通過時間(分)	算定結果	7.7	2.5	0.0			

利用者数が最大となる時間帯の「利用者数」を入力します。

区画・部屋ごとに、避難に利用する全階段の合計幅を入力します。

※（参考値）は、「火災時の避難安全検証法」に準じた算定法で、利用者数が不明の場合等に目安にできます。
 ※（参考値）では、区画・部屋の種類で在館者密度が決まり、これに全体床面積を掛けて利用者数を算定します。（右の「解説」を参照。）

(参考値)	種類	要選択	物品販売店舗	駐車場	
	P:在館者密度(人/m ²)	自動入力	0.500	0.125	
	A:全体床面積(m ²)	自動入力	4,000.0	2,500.0	
	利用者数(人)(P*A)	自動入力	2,000	313	
	通過時間(分)	算定結果	7.0	2.2	0.0

（参考値）は、「火災時の避難安全検証法」に準じた算定法で、利用者数が不明の場合等に目安にできます。
 （参考値）では、次頁の表に示すように、区画・部屋の種類で在館者密度が決まり、これに全体床面積を掛けて利用者数を算定します。（参考値）は必須ではありません。

②避難行動所要時間 Thの計算

■ステップ8：移動時間の算定④（地下在館者密度表）

表 在館者密度表（簡易版）

※（参考値）の在館者密度は、「火災時の避難安全検証法」に準じたもので、区画・部屋の種類または居室の種類で決まります。ただし、下表に示すように、「火災時の避難安全検証法」では種類と密度の設定がない場合など、一部この計算シート用に設定しているものがあります。

＜在館者密度＞

区画・部屋、居室の種類	在館者密度(人/m ²)	
	避難安全検証法	この計算シート
住宅の居室	0.06	0.06
住宅以外の建築物の寝室	固定ベッド	ベッド数/床面積
	その他	0.16
事務室、会議室等	0.125	0.125
教室	0.7	0.7
百貨店、物品販売店舗	売場	0.5
	通路	0.25
飲食室	0.7	0.7
劇場、映画館、集会場等	固定席	座席数/床面積
	その他	1.5
展示室等	0.5	0.5
駐車場	設定なし	0.125
倉庫	無人	設定なし
	作業員	設定なし
廊下等の居室以外	無人	設定なし
その他	無人	設定なし
	有人	設定なし

本システムでは、簡易版の表の数値を計算に用いています。

表 在館者密度表（詳細版）

居室の種類	用途の特徴	その他これに類するものの例	在館者密度(人/m ²)	
			避難安全検証法	この計算シート
住宅の居室	居住の目的とするもの。	下宿・寄宿舎の居室	0.06	0.06
住宅以外の建築物における寝室	専ら就寝することを目的とするもの。	ホテル・旅館の客室 宿直室・仮眠室	ベッド数/床面積	0.16
			0.16	
事務室 会議室 その他	事務の執務に使われるもの。 事務室に隣接して設けられた打ち合わせなどに利用されるもの。（貸会議室は除く。）	学校の教員室・職員室 飲食店の厨房 マーケット等の調理作業室 リフレッシュコーナー、打合 コーナー 社長室、役員室、応接室 中央管理室、防災センター	0.125	0.125
教室	主に机と椅子を並べて使うもの。	小規模の会議室、研修室	0.7	0.7
百貨店又は物品販売業を営む店舗	売場の部分	商品の間を自由に移動できるもの。店舗内の通路を含む。	マーケット 遊技場、ゲームセンター	0.5
	売場に附属する通路の部分	連続式店舗の共用の通路部分。	ショッピングモールの通路部分	0.25
飲食室	主に、机と椅子を並べて、飲食に利用するもの。	料理店、レストラン、喫茶店、 コーヒーショップ、喫茶室、 ティラウンジ キャバレー、カフェー、ナイトクラブ、バー、ダンスホール、カラオケルーム	0.7	0.7
劇場、映画館、演芸上、観覧場、公会堂、集会場、その他	固定席の場合	主に不特定かつ多数の人が高密度で利用するもの。	イベントホール	座席数/床面積
	その他の場合		式場、宴会場 会議場 ディスコ、ライブハウス	
展示室その他	展示の周囲を自由に回遊できるもの。	図書館、博物館、美術館、ギャラリー、ショールーム	0.5	0.5

※「2001年版 避難安全検証法の解説及び計算例とその解説（平成13年3月）」をもとに作成。
※上記に記載のない、駐車場、倉庫（作業員等常駐）、その他（有人の居室）の在館者密度は、「0.125」とする。

②避難行動所要時間 T_h の計算

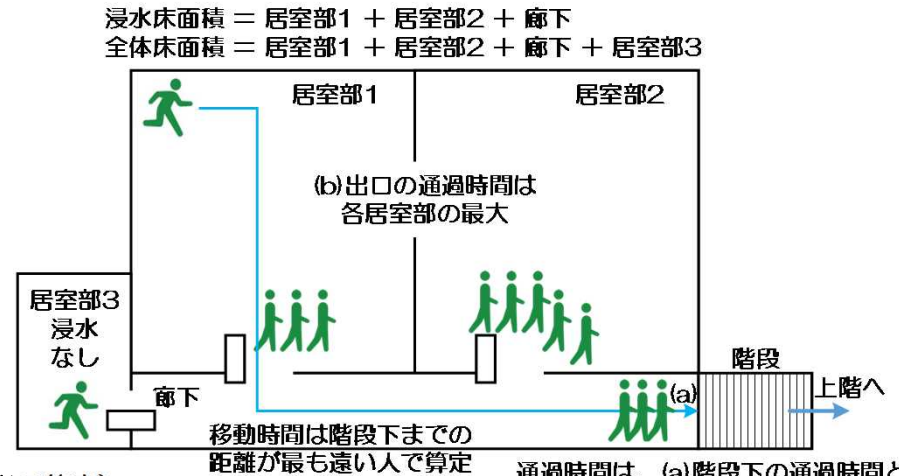
■ステップ 8 : 移動時間の算定⑤ (t_4 :地下フロア出口の通過時間) (b)居室部出口の通過時間)

t_4 : 地下フロア出口の通過時間 (滞留時間)

避難者が地下フロアからの出口を通過するために要する時間 (滞留時間) を算定します。

この時間は、以下の(a)と(b)の合計となります。

- (a) 上階へ昇るときの階段下での通過時間
- (b) 居室部にドア等の出口がある場合の通過時間 (居室部が複数ある場合は、最大出口通過時間を採用する。)



(b) 居室部にドア等の出口がある場合の通過時間 (滞留時間) (必要に応じて算定)

- ※1つの区画・部屋につき、最大3つの居室部の出口通過時間が計算でき、その3つのうちの最大値を採用します。
- ※利用者が最大となる時間帯の「利用者数」を入力します。居室の「出口の合計幅」を入力します。
- ※(参考値)は、「火災時の避難安全検証法」に準じた算定法で、利用者数が不明の場合等に目安にできます。
- ※(参考値)では、区画・部屋の種類で在館者密度が決まり、これに全体床面積を掛けて利用者数を算定します。(右の「解説」を参照。)

フロア	自動入力	地下1階	地下2階					
居室部	自動入力	B1a	B2a					
居室部 (その1)								
名称	任意入力	イベントルーム	警備員室					
PA:利用者数(人)	必須入力	300	4					
N:有効流動係数	自動入力	90	90	90				
B:出口の合計幅(m)	必須入力	2.0	1.6					
出口通過時間(分)	算定結果	1.7	0.1	0.0				
種類	要選択	劇場,映画館,集会場	事務室等					
P:在館者密度(人/m ²)	自動入力	1.500	0.125					
A:床面積(m ²)	要入力	300.0	50.0					
利用者数(人) (P*A)	自動入力	450	6					
出口通過時間(分)	算定結果	2.5	0.1	0.0				

居室の利用者数が最大となる時間帯の「利用者数」を入力します。

居室の出口の合計幅を入力します。

(参考値)は、(a)と同様に「火災時の避難安全検証法」に準じた算定法で、利用者数が不明の場合等に目安にできます。

居室の床面積を入力します。

②避難行動所要時間 Thの計算

■ステップ 8 : 移動時間の算定⑤ (t₄:地下フロア出口の通過時間) (b)居室部出口の通過時間)

t₄ : 地下フロア出口の通過時間 (滞留時間)
 (b) 居室部にドア等の出口がある場合の通過時間
 (居室部が複数ある場合は、最大出口通過時間を採用する。)

居室の出口通過時間は、3つまで入力できるようにしており、その中から最大を採用します。

あらかじめ最大であることが分かっている居室がある場合は、その居室の情報のみので、他の居室の情報を入力する必要はありません。

(参考値) は、採用値を決めるための目安のため、計算には使いません。

(参考値) を計算に使用するには、(参考値) で算定した利用者人数を採用値の欄に入力してください。

(前頁と同じ箇所)

(b) 居室部にドア等の出口がある場合の通過時間 (滞留時間) (必要に応じて算定)

※1つの区画・部屋につき、最大3つの居室部の出口通過時間が計算でき、その3つのうちの最大値を採用します。
 ※利用者数が最大となる時間帯の「利用者数」を入力します。居室の「出口の合計幅」を入力します。
 ※(参考値)は、「火災時の避難安全検証法」に準じた算定法で、利用者数が不明の場合等に目安にできます。
 ※(参考値)では、区画・部屋の種類で在館者密度が決まり、これに全体床面積を掛けて利用者数を算定します。(右の「解説」を参照。)

フロア		自動入力	地下1階	地下2階					
居室部	区画・部屋番号	自動入力	B1a	B2a					
居室部 (その1)									
	名称	任意入力	イベントルーム	警備員室					
採用値	PA:利用者数(人)	必須入力	300	4					
	N:有効流動係数	自動入力	90	90	90	90	90	90	90
	B:出口の合計幅(m)	必須入力	2.0	1.6					
	出口通過時間(分)	算定結果	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(参考値)	種類	要選択	劇場映画館集客場	事務室等					
	P:在館者密度(人/m ²)	自動入力	1.500	0.125					
	A:床面積(m ²)	要入力	300.0	50.0					
	利用者数(人)(P*A)	自動入力	450	6					
	出口通過時間(分)	算定結果	2.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
居室部 (その2)									
	名称	任意入力	喫茶店						
採用値	PA:利用者数(人)	必須入力	60						
	N:有効流動係数	自動入力	90	90	90	90	90	90	90
	B:出口の合計幅(m)	必須入力	1.0						
	出口通過時間(分)	算定結果	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(参考値)	種類	要選択	飲食室						
	P:在館者密度(人/m ²)	自動入力	0.700						
	A:床面積(m ²)	要入力	150.0						
	利用者数(人)(P*A)	自動入力	105						
	出口通過時間(分)	算定結果	1.2						
居室部 (その3)									
	名称	任意入力							
採用値	PA:利用者数(人)	必須入力							
	N:有効流動係数	自動入力	90	90			90	90	90
	B:出口の合計幅(m)	必須入力							
	出口通過時間(分)	算定結果	0.0	0.0					
(参考値)	種類	要選択							
	P:在館者密度(人/m ²)	自動入力							
	A:床面積(m ²)	要入力							
	利用者数(人)(P*A)	自動入力							
	出口通過時間(分)	算定結果	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
居室部 (その1~その3) の最大出口通過時間									
最大出口通過時間(分)		算定結果	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

「B1a」には居室が2つあり、出口通過時間が大きい「イベントルーム」の出口通過時間を採用しています。

「B2a」には居室が1つ(警備室のみ)しかいないため、その出口通過時間を採用しています。

②避難行動所要時間 Thの計算

■ステップ8：移動時間の算定⑥ (階段の移動時間) (移動時間合計)

t_5 ：階段で上階へ昇るまでの移動時間

避難者が階段を昇って上の階まで行く移動時間を算定します。階段を昇る歩行速度は、「火災時の避難安全検証法」を参考としていますが、流水中の歩行の割引を考慮して、無浸水時の33%とします。この割引率は、流入水深20cmを想定したものです（流入水深30cm時に歩行速度0と仮定）。

t_5 ：階段で上階へ昇るまでの移動時間：

$$t_5 = \frac{L_2}{\beta v_1} \text{ (分)}$$

歩行速度割引係数等の係数は変更できませんが、歩行速度は標準的な値だけでなく、自由に設定できるようにしています。

フロア	自動入力	地下1階	地下2階					
区画・部屋番号	自動入力	B1a	B2a					
区画・部屋名称	自動入力	ショッピングセンター	地下駐車場					
L_2 :階段距離(m)	必須入力	10	10					
β :浸水時歩行速度割引係数	自動入力	0.33	0.33					
v_2 :階段を上る歩行速度(m/分) <標準は27m/分>	必須入力 任意変更可	27	27	27	27	27	27	27
移動時間(分)	算定結果	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

■移動時間の合計($t_3+t_4+t_5$)

◆横並び表

		1	2	3	4	5	6	7
フロア	自動入力	地下1階	地下2階					
区画・部屋番号	自動入力	B1a	B2a					
施設名称	自動入力	ショッピングセンター	地下駐車場					
t_3 :階段下までの移動時間(分)	算定結果	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
t_4 (a):階段下通過時間(分)	算定結果	7.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
t_4 (b):居室部出口通過時間(分)	算定結果	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
t_5 :階段移動時間(分)	算定結果	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
移動時間の合計(分)	算定結果	13.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

移動時間の合計が表示されます。

地下空間浸水時避難安全検討の手順

③避難行動余裕時間(Ts-Th)

①避難困難水深になる時間 Ts

- ステップ 1 : 地上の想定浸水状況の入力
- ステップ 2 : 地下のフロア構成の入力
- ステップ 3 : 流入口リストの作成
- ステップ 4 : 流入口グルーピング
- ステップ 5 : 地下空間の浸水状況の想定 (計算実行)

②避難行動所要時間 Th

- ステップ 6 : 異変認知時間の算定
- ステップ 7 : 意思決定時間の算定
- ステップ 8 : 移動時間の算定

③避難行動余裕時間 (Ts-Th)

- ステップ 9 : 避難行動余裕時間の算定

浸水対策を実施

避難誘導対策を実施

③避難行動余裕時間 (Ts-Th)の計算

■ステップ9：避難行動余裕時間の算定①（避難経路の設定）

ステップ1～5の浸水想定の結果から得られた避難困難水深（地下フロアと階段）に至る時間と、ステップ6～8の避難想定の結果から得られた避難行動所要時間から、避難行動余裕時間を算定します。

$$\text{避難行動余裕時間} = \text{避難困難水深になる時間}(T_s) - \text{避難行動所要時間}(T_h)$$

避難安全性は、この避難行動余裕時間で評価します。

<評価の仕方>

- ・ $T_s - T_h < 0$ （避難行動余裕時間がマイナス）：避難終了前に避難が困難になる
- ・ $T_s - T_h > 0$ （避難行動余裕時間がプラス）：避難が困難になる前に避難完了

はじめに、「1. 避難経路の設定」で、避難対策の種類と避難を開始する区画・部屋から地上までの避難経路となる区画・部屋を設定します。

1. 避難経路の設定（避難開始区画・部屋から地上までの経路の設定）

避難開始フロア		地下1階	地下2階					
避難開始区画・部屋番号		B1a	B2a					
避難開始区画・部屋名称		ショッピングセンター	地下駐車場					
避難対策及び避難経路となる区画・部屋番号の選択								
避難誘導対策 ^{*1)}		必須選択	必須選択					
通過区画・部屋 ※避難開始区画・部屋から地下1階まで選択します。	地下1階	B1a						
	地下2階		B2a					
	地下3階							
	地下4階							
	地下5階							

ステップ5の操作後に、避難開始区画・部屋番号のみ自動で入力されています。

③避難行動余裕時間 (Ts-Th)の計算

■ステップ9：避難行動余裕時間の算定② (避難経路の設定) (避難困難水深時間)

1. 避難経路の設定 (避難開始区画・部屋から地上までの経路の設定)

(前頁と同じ箇所)

避難開始フロア		地下1階	地下2階				
避難開始区画・部屋番号		B1a	B2a				
避難開始区画・部屋名称		ショッピングセンター	地下駐車場				
避難対策及び避難経路となる区画・部屋番号の選択							
避難誘導対策 *1)		必須選択	必須選択				
		対策1	対策1				
通過区画・部屋 ※避難開始区画・部屋から地下1階まで選択します。	地下1階	B1a	B1a				
	地下2階		B2a				
	地下3階						
	地下4階						
	地下5階						

避難誘導対策を選択します。
選択内容によって避難行動所要時間が変わります。

プルダウンメニューで経路を選択します。

- *1) 避難誘導対策の種類
- 無対策
 - 対策1：一斉通報1 (管理者による地上監視かつ一斉通報を行える場合)
 - 対策2：一斉通報2 (地上型浸水センサーの設置かつ一斉通報が行える場合)
 - 対策3：一斉通報3 (浸水情報の早期入手かつ一斉通報行える場合)

2. 避難困難水深になる時間(Ts) (ステップ5の結果を参照)

避難開始区画・部屋番号		B1a	B2a				
避難困難水深になる時間(Ts) (分)							
[各区画・部屋の避難困難水深になる時間をステップ5から参照]							
		算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果
地下1階	B1a	15.0	15.0				
	B2a		17.7				

②「2. 避難困難水深になる時間(Ts)」がステップ5の結果から参照されます。(自動)

③避難行動余裕時間 (Ts-Th)の計算

■ステップ9：避難行動余裕時間の算定③ (避難行動所要時間)

3. 避難行動所要時間(Th) (ステップ8の結果を用いて算定)

③「3. 避難行動所要時間(Th)」がステップ8の結果から算定されます。(自動)

◆避難行動所要時間(Th)の算定

避難開始区画・部屋番号		B1a	B2a						
		避難行動所要時間(Th) (分)							
		[各区画・部屋から1つ上の階までの移動時間を算定]							
		算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果
避難行動所要時間(分) (1つ上の階まで)	地下1階→地上	B1a	B1a						
		13.0	11.3						
	地下2階→地下1階		B2a						
			6.2						
	地下3階→地下2階								
地下4階→地下3階									
地下5階→地下4階									
		避難対策、異変認知時間、意思決定時間 (分)							
		[選択した避難対策に応じた時間をステップ6と7から参照]							
		算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果
避難対策		管理者あり	管理者あり						
異変認知時間(分)		3.5	3.5						
意思決定時間(分)		3.0	3.0						
		避難行動所要時間(Th) (分)							
		[避難開始区画・部屋から上階及び地上までの移動時間を算定]							
		算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果
避難行動所要時間(分) (避難開始から +異変認知時間 +意思決定時間)	避難開始→地上	B1a→地上	B2a→地上						
		19.5	24.0						
	避難開始→地下1階		B2a→B1a						
			12.7						
	避難開始→地下2階								
避難開始→地下3階									
避難開始→地下4階									

1つ上の階までの移動時間が全区画・部屋ごとに表示されます。

避難開始フロアから各フロア及び地上までの移動時間が全区画・部屋ごとに表示されます。
この移動時間(Th)と避難困難水深に到達する時間(Ts)を比較します。

③避難行動余裕時間 (Ts-Th)の計算

■ステップ9：避難行動余裕時間の算定③ (避難行動所要時間)

3. 避難行動所要時間(Th) (ステップ8の結果を用いて算定)

◆避難行動所要時間(Th)の算定

避難開始区画・部屋番号		B1a	B2a	
		避難行動所要時間(Th) (分)		
		[各区画・部屋から1つ上の階]		
		算定結果	算定結果	算定結果
避難行動所要時間(分)	地下1階→地上	13.0	11.3	
	地下2階→地下1階		6.2	
	地下3階→地下2階			
	地下4階→地下3階			

(1つ上の階まで)

41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95

←左の + をクリックすると内訳が開きます
←左の - をクリックすると内訳を閉じます

+をクリックすると、移動時間の内訳が展開されます。

「3. 避難行動所要時間(Th)」の内訳表

◆フロア別移動時間の内訳と小計

避難開始区画・部屋番号		B1a	B2a			
		避難行動所要時間(Th) (分)				
		算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	
異変認知・避難意思決定の時短対策		管理者あり	管理者あり			
t ₁ : 異変認知時間(分)		3.5	3.5			
t ₂ : 意思決定時間(分)		3.0	3.0			
t ₃ , t ₄ , t ₅ : 移動時間(分)	区画・部屋番号	B1a	B1a			
	地上	t ₃ : 階段下までの移動時間	2.4	2.4	0.0	
	↑	t ₄ (a): 階段下の通過時間	7.7	7.7	0.0	
	B1	t ₄ (b): 居室出口通過時間	1.7	0.0	0.0	
		t ₅ : 階段上階への移動時間	1.2	1.2	0.0	
	移動時間小計	13.0	11.3	0.0		
	区画・部屋番号		B2a			
	B1	t ₃ : 階段下までの移動時間	0.0	2.4	0.0	0.0
	↑	t ₄ (a): 階段下の通過時間	0.0	2.5	0.0	0.0
	B2	t ₄ (b): 居室出口通過時間	0.0	0.1	0.0	0.0
		t ₅ : 階段上階への移動時間	0.0	1.2	0.0	0.0
	移動時間小計	0.0	6.2	0.0	0.0	

居室出口通過時間は、そのフロアから避難を開始する場合のみ算定し、下のフロアから上がってくる場合は算定しません。

③避難行動余裕時間 (Ts-Th)の計算

■ステップ9：避難行動余裕時間の算定④ (避難行動余裕時間) (避難安全性評価)

ステップ9：避難行動余裕時間の算定④

4. 避難行動余裕時間と避難安全性評価

※避難行動余裕時間(分) = 避難困難水深になる時間(Ts) - 避難行動所要時間(Th)

避難開始区画・部屋番号		B1a	B2a				
		避難行動余裕時間(分)と避難安全性評価 [避難開始区画・部屋から上階及び地上までの避難行動余裕時間を算定し、避難安全性を評価]					
		算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果
避難行動余裕時間(分) (避難開始から)	避難開始→地上	B1a→地上 -4.5	B2a→地上 -9.0				
	避難開始→地下1階		B2a→B1a 5.0				
	避難開始→地下2階						
	避難開始→地下3階						
	避難開始→地下4階						
避難安全性評価		×	×				

※避難行動余裕時間がマイナスだと、避難安全性評価は「×」になります。

※地下空間が浸水しない、もしくは避難困難水深に到達しない場合、避難安全性評価は「-」になります。



避難行動余裕時間がマイナスで、安全性評価が「×」となったため、浸水対策を検討しながら、ステップ3へ戻って対策高を入力して再計算し、安全性評価の判定を再度行います。
ここでいったんファイルを保存します。また、試算用に別の名前で保存することをお勧めします。

浸水対策、避難誘導対策の検討

① 避難困難水深になる時間 T_s

- ステップ 1 : 地上の想定浸水状況の入力
- ステップ 2 : 地下のフロア構成の入力
- ステップ 3 : 流入口リストの作成
- ステップ 4 : 流入口グルーピング
- ステップ 5 : 地下空間の浸水状況の想定 (計算実行)

② 避難行動所要時間 T_h

- ステップ 6 : 異変認知時間の算定
- ステップ 7 : 意思決定時間の算定
- ステップ 8 : 移動時間の算定

③ 避難行動余裕時間 ($T_s - T_h$)

- ステップ 9 : 避難行動余裕時間の算定

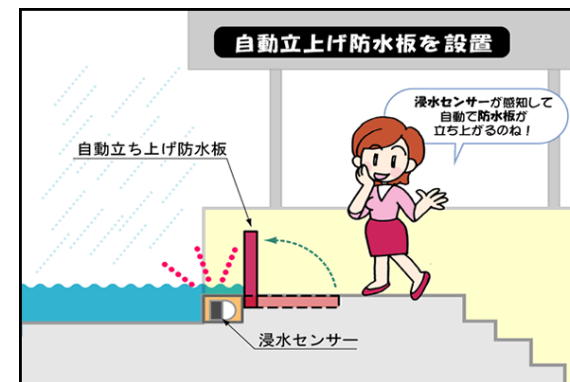
浸水対策を実施

避難誘導対策を実施

浸水対策の検討 (浸水の防止・遅延)

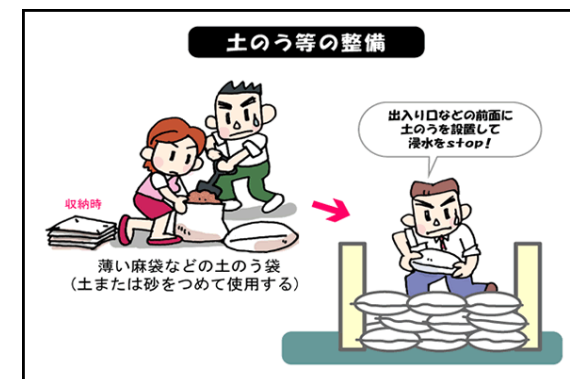
■ 防水板の設置

- (1)あらかじめ床などに埋め込み式で設置、災害発生時に自動的に立上げるタイプや、壁のガイドレール（溝）に手で設置するタイプなど様々なタイプがあります。
- (2)類似の対策施設として同機能をシート状のもので行う「防水シート」開き扉状のもので行う「防水扉」があります。
- (3)設置する箇所の形状・幅・高さなどの諸条件を整理した上で最適なタイプを選定します、手動式の場合は、防水板自体の通常時の保管場所（スペース・運搬経路）や重量（人力設置）などの考慮が必要です。



■ 土のうの設置

- (1)土のうは土又は砂を袋の中に積めて使用するもので、近傍に土又は砂、保管場所の確保が必要です。
- (2)最近では、砂ではなく水を入れる「水のう」や水を吸収させて膨らむ「吸水性土のう」なども市販されています。



避難誘導対策の検討 (浸水の早期発見・早期伝達)

■ CCTVの設置

カメラを入口に設置し、道路の冠水状況や降雨状況を確認しましょう。すでに設置している防犯カメラなどを活用することも考えられます。

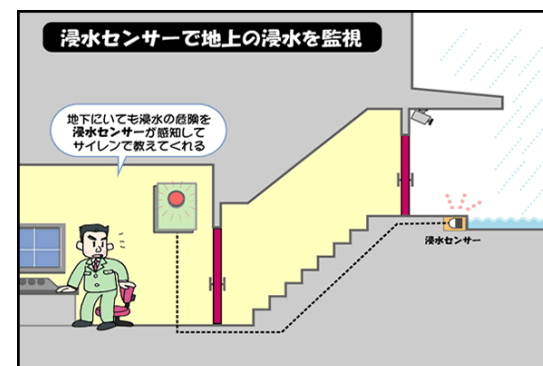
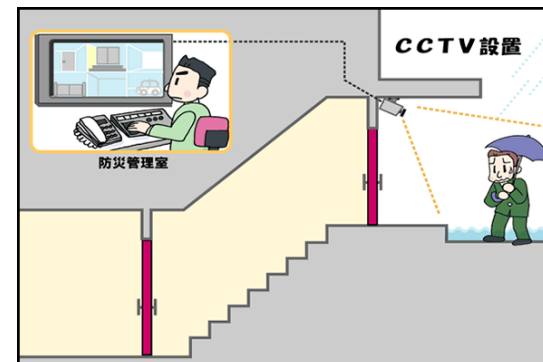
■ 浸水センサーの設置

道路冠水すると警報が鳴る装置や防水板が自動で立ち上がるためのセンサーを設置しましょう。

■ 館内放送、警報、サイレンの利用

地階にいる人にも全員に伝達する必要がある情報については、既設の館内放送を用いると効果的です。

館内放送の設備がないような施設においては、警報やサイレンを鳴らすことで地下空間の利用者にまず異常事態という認識をさせることが効果的です。



避難誘導対策の検討 (浸水の早期発見・早期伝達)

■ 緊急速報メールの配信・受信

気象庁、消防庁、自治体等が配信し、携帯電話により受信できる災害・避難の緊急速報メール」等により、河川のはん濫や内水はん濫等の浸水情報を早い段階で入手することにより、対象となる地下空間周辺で地上浸水が始まる前に異変を認知することが可能となります。



浸水対策の検討・実施のための試算

①避難困難水深になる時間 T_s

- ステップ 1 : 地上の想定浸水状況の入力
- ステップ 2 : 地下のフロア構成の入力
- ステップ 3 : 流入口リストの作成
- ステップ 4 : 流入口グルーピング
- ステップ 5 : 地下空間の浸水状況の想定 (計算実行)

②避難行動所要時間 T_h

- ステップ 6 : 異変認知時間の算定
- ステップ 7 : 意思決定時間の算定
- ステップ 8 : 移動時間の算定

③避難行動余裕時間 ($T_s - T_h$)

- ステップ 9 : 避難行動余裕時間の算定

浸水対策を実施

避難誘導対策を実施

■ステップ3：流入口リストの作成（浸水対策）

■ステップ3：流入口リストの作成

※リスト作成後クリックします→

⑨グルーピング

a)、b)、c)の内容が同じものを探してグループ化します

ステップ3
入力内容クリア

※地盤高…地盤高が流入口がある場所で異なる場合、「標高」または「最も低い流入口位置の地盤高との差分」を入力します。地盤高がどの流入口でも同じ場合や流入口が「地上」ではない場合は、入力不要です。

流入口 番号	①流入経路			②流入口の種別	③メモ	④ a) 流入口の名称	⑤流入幅 B 必須 入力 (m) 計22.4	⑥流入高1					⑦流入高2		⑧ 流入高 合計 ①+② 自動集計 (m)	⑩ グループ 番号 自動入力	
	必須入力		選択式	必須入力	選択式 (「リスト」シートで 項目の追加が可能)	任意入力		自動入力	地盤高 ※ H0	歩道高 H1	流入口 設置高 H2	流入口 側壁高 H3	b) 流入高 小計 HS	c) 対策高 HT	仕様	任意入力	任意入力
	流入口	→	流入先						(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	任意入力 99入力 完全封鎖	任意入力	任意入力
1	地上	→	B1a	外部階段（正面）	外部No.1	外部階段（正面）（地上→B1a）	8.0	30.10	0.15	0.00		0.25	0.15	土のう袋×1段	0.40		
2	B1a	→	B2a	外部階段（正面）	外部No.1	外部階段（正面）（B1a→B2a）	2.0					0.00			0.00		
3	地上	→	B1a	内部階段（正面）	内部No.1	内部階段（正面）（地上→B1a）	2.0	30.20	0.15	0.15		0.50			0.50		
4	地上	→	B1a	エスカレーター（正面）	下り	エスカレーター（正面）（地上→B1a）	1.2	30.20	0.15	0.15		0.50			0.50		
5	地上	→	B1a	エスカレーター（正面）	上り	エスカレーター（正面）（地上→B1a）	1.2	30.20	0.15	0.15		0.50			0.50		
6	地上	→	B2a	駐車場出入口	入口	駐車場出入口（地上→B2a）	4.0	30.00	0.15	0.00		0.15	0.30	防水板×1	0.45		
7	地上	→	B2a	駐車場出入口	出口	駐車場出入口（地上→B2a）	4.0	30.00	0.15	0.00		0.15	0.30	防水板×1	0.45		
8		→				(→)						0.00			0.00		
9		→				(→)						0.00			0.00		
10		→				(→)						0.00			0.00		
11		→				(→)						0.00			0.00		
12		→				(→)						0.00			0.00		
13		→				(→)						0.00			0.00		
14		→				(→)						0.00			0.00		
15		→				(→)						0.00			0.00		
16		→				(→)						0.00			0.00		
17		→				(→)						0.00			0.00		
18		→				(→)						0.00			0.00		
19		→				(→)						0.00			0.00		
20		→				(→)						0.00			0.00		

①地上の外部階段入口に土のう袋を1段（高さ15cm×1）置くことにします。

②地上からB2aへの地下駐車場への入口に30cmの高さの防水板を設置することにします。

この条件で再計算を行います。

■ステップ4：流入ログルーピング（浸水対策）

計算用シートは既にあるので、実行不要です。

■ステップ4：流入ログルーピング結果（計算入力データ） ※データを確認したらクリックします→ **計算用シート作成**

グループ 番号	グループ ピング数	↓ソートレベル1			流入口種別	流入口の名称 (流入口種別&流入経路)	流入幅 合計	↓ソートレベル2			流入口番号 (グループピング前の流入口リスト番号)
		流入経路		流入高				合計			
		流入口	→						流入先		
		B (m)	HS (m)	HT (m)	H (m)						
							計22.4				
3	1	地上	→	B1a	外部階段（正面）	外部階段（正面）（地上→B1a）	8.0	0.25	0.15	0.40	1
4	2	地上	→	B2a	駐車場出入口	駐車場出入口（地上→B2a）	8.0	0.15	0.30	0.45	6.7
1	1	地上	→	B1a	内部階段（正面）	内部階段（正面）（地上→B1a）	2.0	0.50	0.00	0.50	3
2	2	地上	→	B1a	エスカレーター（正面）	エスカレーター（正面）（地上→B1a）	2.4	0.50	0.00	0.50	4,5
5	1	B1a	→	B2a	外部階段（正面）	外部階段（正面）（B1a→B2a）	2.0	0.00	0.00	0.00	2

対策高は赤字で表示されます。

一部だけ対策を行っても、対策していない同フロアの他の箇所からの流入が早ければ、効果が出ない場合もあるので、様々なパターンで複数回試算する必要が出てくることもあります。

■ステップ9：避難行動余裕時間の算定（浸水対策）

4. 避難行動余裕時間と避難安全性評価

※避難行動余裕時間（分）＝避難困難水深になる時間(Ts)－避難行動所要時間(Th)

避難開始区画・部屋番号		B1a	B2a				
		避難行動余裕時間（分）と避難安全性評価 [避難開始区画・部屋から上階及び地上までの避難行動余裕時間を算定し、避難安全性を評価]					
		算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果
避難行動余裕時間(分) (避難開始から)	避難開始→地上	B1a→地上 0.7	B2a→地上 -3.8				
	避難開始→地下1階		B2a→B1a 13.3				
	避難開始→地下2階						
	避難開始→地下3階						
	避難開始→地下4階						
避難安全性評価		○	×				

※避難行動余裕時間がマイナスだと、避難安全性評価は「×」になります。

※地下空間が浸水しない、もしくは避難困難水深に到達しない場合、避難安全性評価は「－」になります。



浸水対策によって「B1a→地上」の避難行動余裕時間がプラスとなり評価が「○」となりましたが、「B2a→地上」はマイナスで評価が「×」のままなので再度対策を検討する必要があります。ここでもいったんファイルを保存することをお勧めします。

避難誘導対策の検討・実施のための試算

① 避難困難水深になる時間 T_s

- ステップ 1 : 地上の想定浸水状況の入力
- ステップ 2 : 地下のフロア構成の入力
- ステップ 3 : 流入口リストの作成
- ステップ 4 : 流入口グルーピング
- ステップ 5 : 地下空間の浸水状況の想定 (計算実行)

② 避難行動所要時間 T_h

- ステップ 6 : 異変認知時間の算定
- ステップ 7 : 意思決定時間の算定
- ステップ 8 : 移動時間の算定

③ 避難行動余裕時間 ($T_s - T_h$)

- ステップ 9 : 避難行動余裕時間の算定

浸水対策を実施

避難誘導対策を実施

■ステップ9：避難誘導対策①（異変認知時間の算定）

1. 避難経路の設定（避難開始区画・部屋から地上までの経路の設定）

避難開始フロア	地下1階	地下2階					
避難開始区画・部屋番号	B1a	B2a					
避難開始区画・部屋名称	ショッピングセンター	地下駐車場					
避難対策及び避難経路となる区画・部屋番号の選択							
		必須選択	必須選択				
避難誘導対策 *1)		対策3	対策3				
通過区画・部屋 ※避難開始区画・部屋から 地下1階まで選択します。	地下1階	B1a	B1a				
	地下2階		B2a				
	地下3階						
	地下4階						
	地下5階						

避難誘導対策を対策1から対策3に変更します。
これによって、異変認知時間が変わります。

- *1) 避難誘導対策の種類
- 無対策
 - 対策1：一斉通報1（管理者による地上監視）
 - 対策2：一斉通報2（浸水センサーの設置）
 - 対策3：一斉通報3（地上浸水情報の早期入手）

■ステップ6：異変認知時間(t₁)の算定

※(a)～(c)の再計算を行う場合は、ステップ5で行います。

フロア	区画・部屋番号	区画・部屋名称	①異変認知時間（分）			
			(a) 無対策	(b) 対策1 一斉通報1 管理者地上監視	(c) 対策2 一斉通報2 地上型浸水センサー	(d) 対策3 一斉通報3 浸水情報早期入手 任意入力 (マイナス)
自動入力	自動入力	自動入力	算定結果	算定結果	算定結果	
地下1階	B1a	ショッピングセンター	19.8	3.5	1.0	-5.0
地下2階	B2a	地下駐車場	20.5	3.5	1.0	-5.0

ステップ6で入力した異変認知時間の対策3の時間が参照されます。

対策3は、地上の浸水開始より前の情報入手可能時間をマイナス時間で入力しています。
例えば、5分前に情報を入手できるのであれば、「-5.0」と入力しています。

■ステップ9：避難誘導対策②（避難行動余裕時間の算定）

3. 避難行動所要時間(Th) (ステップ8の結果を用いて算定)

		避難対策、異変認知時間、意思決定時間 (分)						
		[選択した避難対策に応じた時間をステップ6と7から参照]						
避難対策		算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	
異変認知時間(分)		-5.0	-5.0					
意思決定時間(分)		3.0	3.0					
		避難行動所要時間(Th) (分)						
		[避難開始区画・部屋から上階及び地上までの移動時間を算定]						
		算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	
避難行動所要時間(分) (避難開始から +異変認知時間 +意思決定時間)	避難開始→地上	B1a→地上	B2a→地上					
		11.0	15.5					
	避難開始→地下1階		B2a→B1a					
			4.2					
	避難開始→地下2階							
	避難開始→地下3階							
	避難開始→地下4階							

ステップ6で入力した異変認知時間の対策3の時間が参照されます。

4. 避難行動余裕時間と避難安全性評価

※避難行動余裕時間(分) = 避難困難水深になる時間(Ts) - 避難行動所要時間(Th)

避難開始区画・部屋番号		B1a	B2a				
		避難行動余裕時間(分)と避難安全性評価					
		[避難開始区画・部屋から上階及び地上までの避難行動余裕時間を算定し、避難安全性を評価]					
		算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果	算定結果
避難行動余裕時間(分) (避難開始から)	避難開始→地上	B1a→地上	B2a→地上				
		9.2	4.7				
	避難開始→地下1階		B2a→B1a				
			21.8				
	避難開始→地下2階						
	避難開始→地下3階						
	避難開始→地下4階						
避難安全性評価		○	○				

※避難行動余裕時間がマイナスだと避難安全性評価は「×」になります。
 ※地下空間が浸水しない、もしくは避難困難水深に到達しない場合、避難安全性評価は「-」になります。

避難誘導対策によって避難行動余裕時間がプラスとなり、評価が「○」となったのでファイルを保存して終了します。

問い合わせ先

国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 水防企画室

〒100-8918 東京都千代田区霞ヶ関2-1-3

電話：03-5253-8111（代表）

電話：03-5253-8460（直通）

<著作権及び免責事項等>

地下街等浸水時避難計画策定支援システム（以下、「本システム」という）について。

1. 著作権等

- 本システムはフリーソフトウェアですが、著作権は国土交通省が保有しており、日本およびその他の国の著作権法ならびに関連する条約によって保護されています。

2. 免責事項

- 本システムは本システム利用者に対して現状で提供されるものであり、国土交通省は、本システムにプログラミング上の誤りその他瑕疵のないこと、本システムが特定目的に適合すること並びに本システム及びその使用がシステム利用者またはシステム利用者以外の第三者の権利を侵害するものでないこと、その他のいかなる内容についての保証も行わないものとします。本システムに関して発生するいかなる問題も、システム利用者の責任および費用負担により解決されるものとします。
- 国土交通省は、本システムの改修、保守その他のいかなる義務も負いません。また、本システムの使用に起因してシステム利用者に生じた損害または第三者からの請求に基づくシステム利用者の損害について、原因のいかんを問わず、一切の責任を負いません。
- 個人あるいは法人等が、本システムを有料・無料にかかわらず再配布することを禁止します。
- 本システムは、プログラムの修正等により連絡することなくバージョン・アップすることがあります。

3. その他

- 本システム利用の際は、「地下街等浸水時避難計画策定の手引き（案）」の内容もご確認ください。