

流域治水条例における 水害に対する避難場所適合評価

一伊達 哲¹・辻 光浩²

¹土木交通部 流域政策局 流域治水政策室

²土木交通部 流域政策局 流域治水政策室

流域治水条例に定める浸水警戒区域内での建築許可においては、建築物の耐水化構造を定めた要件または付近に確実な避難ができる避難場所を求める要件のどちらかの基準を満たさなければならない。

流域治水条例の許可基準は昭和34年の建設事務次官通達に従い定めたが、当該通達には有効な避難場所の内容が示されておらず基準の具体化が必要であった。そこで、地先の安全度マップの氾濫シミュレーションにより得られる各地点の水位上昇時間から避難場所への移動可能時間を導くことで、具体的な基準を設定することができたことから、その内容について報告する。

キーワード 流域治水条例，災害危険区域制度，避難場所，審査基準，氾濫特性

1. はじめに

平成26年3月に制定された「滋賀県流域治水の推進に関する条例」（以下「流域治水条例」という。）においては、知事は、家屋水没の危険性がある区域を「浸水警戒区域」に指定し、当該区域内での住居等の建築において耐水性を要件とする建築規制を実施することが可能であるとされた。

流域治水条例の建築規制は、建築基準法第39条に定める災害危険区域制度に基づくものである。災害危険区域制度については、昭和34年発住第42号「風水害による建築物の災害の防止について（建設事務次官通達）」（以下「34年通達」という。）により運用基準が示されており、流域治水条例第15条の許可基準は当該通知の内容に従って定められている。

ただし、34年通達には、付近に有効な避難施設がある場合には制限を緩和するとの一項があるが、その具体的内容が示されておらず、規制の実運用においては基準の具体化が必要であった。

基準の具体化においては、命を守る基準として安全性の確保とともに、実務上の運用に耐えられる審査事務の簡便さも同時に求められた。

2. 避難場所要件の具体的基準の検討の観点

浸水警戒区域における住居の用に供する建築物の建築の許可基準は、流域治水条例第15条に下記のとおり定め

られている。

- 1以上の居室の床面または避難上有効な屋上の高さが想定水位以上であり、かつ、次のアまたはイのいずれかに該当していること。
 - 当該建築物の地盤面と想定水位との高低差が3メートル未満であること。
 - 想定水位下の主要構造部（壁、柱およびはりのうち、構造耐力上主要な部分に限る。次項において同じ。）が鉄筋コンクリート造または鉄骨造であること。
- 同一の敷地内に前号に該当する建築物があること。
- 付近に次のいずれにも該当する避難場所があること。
 - 次のいずれかに該当するものであること。
 - 当該避難場所の地盤面の高さが想定水位以上であること。
 - 第1号に該当する建築物または一時的な避難場所としての機能を有する堅固な工作物があること。
 - 当該避難場所に避難することが見込まれる者の人数を勘案して十分な広さを有すること。
 - 申請に係る建築物からの距離および経路、当該避難場所の管理の状況等を勘案して浸水が生じた場合に確実に避難することができると知事が認めるものであること。
- 前3号に定めるもののほか、これらと同等以上の安全性を確保することができると知事が認める建築物であること。

上記基準の(1) (第15条第1項第1号) が建築物の耐水化構造を定めた耐水化要件であり, (3) (第15条第1項第3号) が34年通達2.(1)二.「附近に有効な避難施設があるもの又は用途上, 構造上やむを得ないもので避難上支障のないものについては制限を緩和するものとする。」を受けて定めた避難場所要件である。

避難場所要件の具体の審査基準を定めるにあたって, 「津波避難ビル等に係るガイドライン」(平成17年6月内閣府) から, 避難場所に求められる機能を「構造的要件」, 「位置的要件」の観点から表-1のとおり整理した。

表-1 避難場所に求められる機能

観点		求められる機能
構造的要件	冠水条件	想定水位より高所にあること
	耐水条件	想定水位以下の構造が浸水に対して安全であること
位置的条件	近接条件	避難可能時間内に移動が可能であること
	避難条件	避難経路, 避難方法が確立されていること
	収容条件	想定される利用者が収容できること
	管理条件	緊急時に利用できること

避難場所に求める機能のうち構造的要件については, 冠水条件(水位, 地盤高による評価), 耐水条件(木造, 鉄骨造等の構造)といった単純な判断要素であることから, 流域治水条例第15条中に定めた。一方, 位置的条件に含まれる「近接条件」「避難条件」「収容条件」「管理条件」については, 避難場所と申請に係る建築物の建築場所との関係等, 判断要素が複雑となるため, 審査基準を設けることとして具体的な検討を行った。

3. 近接条件・避難条件

近接条件・避難条件は, 流域治水条例第15条第1項ウに定める「申請に係る建築物から(避難場所まで)の距離および経路」が確実に避難できるものか否かの条件である。

浸水時に避難可能な距離・経路は, 地域の氾濫特性によって異なる。命を守る基準として安全性を確保するためには, 氾濫特性を踏まえた地先ごとの設定が必要となる。

これを実現するため, 地先の安全度マップの浸水シミュレーション(統合型水理モデル)により, 各地点

(50mメッシュ)の水位上昇時間を算出することで, 避難可能距離を導くこととした。

(1) 避難可能時間

避難の開始のトリガー(知覚・体験・経験等による身近な情報や避難勧告等の情報)から, 避難が困難となる時点までが避難可能時間とした。

a) 避難の開始

避難の開始のトリガーとしては, 河川の水位情報や市町の避難勧告等が考えられる。

しかし, 流域治水条例の建築規制の許可基準は, 逃げ遅れた場合でも命を守ることができる最低限の基準として定められている。このことから, 浸水前の事前避難が困難あるいはできなかった場合でも, 命の危険が及ばない範囲で逃げられる時間とし, 「浸水を知覚した時点」を避難開始のタイミングとして設定することとした。

具体的には, 浸水深が0.1mに達した時点(「浸水を知覚した時点」と定義した)。

b) 避難の限界(歩行条件)

浸水時には, 浸水深と流速により歩行が困難となることが知られている。

国土交通省「地下街等浸水時避難計画策定の手引き(案)」に基づき, 浸水深0.5m以上もしくは利根川実験式(図-1)に水深・流速をプロットして歩行困難な領域に位置する点に至る時点(避難の限界タイミング)として設定した。

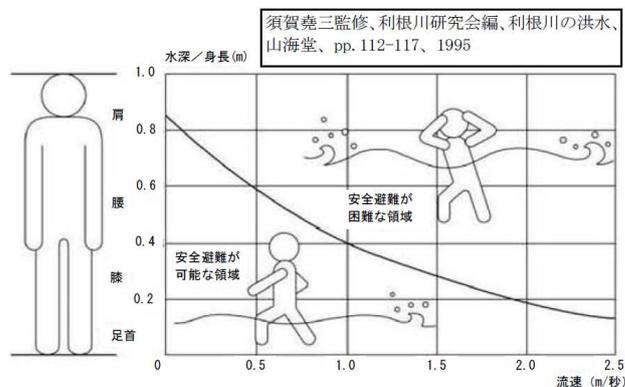


図-1 歩行困難となる水深/身長と流速の関係

c) 避難可能時間

a) およびb) から, 浸水深が0.1mに達してから歩行困難となる浸水深0.5m浸水深もしくは利根川実験式に水深・流速をプロットして歩行困難な領域に位置する点に至る水位上昇時間を算出し, これを当該メッシュの避難可能時間とした。

(2) 避難可能距離

a) 水中の歩行速度

水中の歩行速度の研究報告事例から, 子供・老人の水中歩行速度を18m/minと設定した。

b) 避難可能距離の上限

群馬大学工学部建設工学科片田研究室「群馬県桐生市を対象とした水害に関するアンケート調査報告書」（2001年）において、回答者の80%が30分までを徒歩で避難できる範囲としていることを参考にして、 $30\text{分} \times 18\text{m}/\text{min} = 540\text{m}$ 500mを避難可能距離の上限として設定した。

c) 避難可能距離

前述「(1) 避難可能時間」で算出した避難可能時間に18m/minを乗じて得られる距離を、当該メッシュの避難可能距離とした。

浸水シミュレーションの計算条件等を整理すると表2のとおりである。

表-2 避難可能時間・避難可能距離の計算条件等

	計算条件等
破堤条件	HWL 破堤，越水破堤，破堤なしの重ね合わせ
降雨波形	1/200 中央集中型モデル降雨
避難可能時間	浸水深のみ(0.1m 0.5m)で評価する場合として、3つの破堤条件結果の最小値を重ね合わせた値を求める。 一方、利根川実験に基づき流速も考慮する場合は破堤なしの結果を用いる。 各メッシュについて両者のうち小さい方の値を避難可能時間として決定する。
避難可能距離	上記で決定した避難可能時間 \times 18m/min (子供・老人の歩行速度)

(4) 近接条件・避難条件の審査基準

メッシュごとの避難可能時間と避難可能距離を算出することにより、建築物の建築場所ごとに、避難場所まで確実に避難できるかどうかを客観的な指標としてあらわすことができ、適正な経路かどうかの判定（避難条件）も可能となった。

以上の検討の結果、以下の通り審査基準を定めた。

a) 避難場所のカバー範囲の設定

避難場所がカバーできる範囲は、避難場所の位置するメッシュの避難可能距離を半径とする同心円の円内とした。ただし、前述2.(2)b)から500mを上限とした。

避難場所のカバー範囲外のメッシュに存在する建築物は、当該避難所を「有効な避難場所」として利用することはできないこととした。

b) 建築物から避難場所までの距離の確認

確実に避難場所に到達できることを確認するために、建築物の存在する地点から避難場所までの直線距離 < 建築物の存在するメッシュの避難可能距離でなければならないこととした。

c) 建築物から避難場所までの経路の確認

建築物から避難場所までの経路は、避難場所までの直線距離 < メッシュの避難可能距離であるメッシュのみを通らなければならないこととした。

また、避難経路上にアンダーパスや河川等、避難上支障があるものがあってはならないこと、建築場所から見た避難場所の方向は、浸水深が大きくなる方向であってはならないこととした。

4. 収容条件

収容条件は、流域治水条例第15条第1項イに定める「当該避難場所に避難することが見込まれる者の人数を勘案して十分な広さを有する」ものか否かの条件である。避難場所にどれだけの人を収容できるかの目安になるのが、一人あたり避難地面積である。

(財)消防科学総合センター「地域防災データ総覧 地域避難編」(1988年)によると「原則として $2\text{m}^2/\text{人}$ 以上、やむをえない場合は $1\text{m}^2/\text{人以上}$ 」とされている。

これは一定期間の避難生活を行う「収容避難場所」を前提としたものであり、流域治水条例において想定する緊急的な避難場所の基準としては、座位または立位では 0.5m^2 あれば避難空間として利用できることから、避難場所が有すべき面積は、想定水位以上に位置する床面積が、当該避難場所に避難することが見込まれる者の人数 $\times 1\text{m}^2$ 以上とした。

ただし、当該避難場所が立地する市町が、地域防災計画等において災害対策基本法に定める指定緊急避難場所の面積基準を定めている場合は、それに従うこととした。

5. 管理条件

管理条件は、流域治水条例第15条第1項ウに定める「当該避難場所の管理の状況等を勘案して」確実に避難できるものか否かの条件である。

例えば、避難場所が施錠されている場合、洪水に備えてあらかじめ解錠しておく必要がある。この際、解錠者が適切な時期に確実に解錠できるように、鍵の管理等を含め、自主防災組織、市町職員、施設管理者等の関係者間で調整を行う必要がある。

平常時には適切に維持管理され、かつ緊急時に利用できることを担保するため、当該避難場所を管理する市町の地域防災計画や自治会の防災計画等に位置付けられ、浸水時においても確実に開設されることが計画されていなければならないとした。

6. 避難場所適合審査表の作成

「近接条件」「避難条件」「収容条件」「管理条件」を検討の上、審査基準をまとめたが、「近接条件」「避難条件」の判定には地先の安全度マップの浸水シミュレーションによるメッシュごと避難可能時間・避難可能距離の算出が前提となる。

県担当者が流域治水条例第15条に基づく許可事務を行うたびに、県が浸水シミュレーションにより必要な情報を算定し審査するのは実務上不可能である。また、申請者にとっても、申請に係る建築物を建築しようとする場所において流域治水条例第15条第1項第3号の規定を満たす避難場所がどこかを容易に把握することが必要と考えた。

そこで、市町等の地域防災計画等に位置付けられている避難場所ごとに構造的要件、位置的要件の項目のチェックリストを作成しておき、避難場所適合審査表としてまとめておくこととした(図-2)。

避難場所 適合審査表(滋賀県流域治水の推進に関する条例 第15条第1項第3号) 平成 年 月 日
土木事務所 課

【避難場所】 自治会館(市町××地区)
市地域防災計画p 参照 災害対策基本法第49条の4に規定される「指定緊急避難場所」に該当

要件	満たすべき具体的な内容	チェック (市町)
構造的要件	非冠水条件 避難場所の地盤高さが、200年につき1回の割合で発生するものと予想される降雨が生じた場合における想定水位以上であることを確認 【確認 -1】下記の「ア>エ」であることを確認 【確認 -1】地先の安全度マップ(浸水水深図 1/200)で着色がないことがわかる資料の添付により確認	水害協 (市町)が事前管理する事項
	耐水条件 条例第15条第1項第1号に該当する建築物または一時的な避難場所としての機能を有する堅固な建築物であること 【確認 -1】条例第15条第1項第1号に該当する建築物であることを確認 【確認 -2】「2」に該当する場合は「3」に該当する建築物であることを確認 【確認 -3】木造建造物の場合、建築物の地盤高と想定水位との高低差が3m未満 【確認 -4】市地域防災計画、自治会防災計画等に見込まれていることを確認	水害協 (市町)が事前管理する事項
	収容条件 当該避難所に避難することが見込まれる者の人数を勘案して十分な広さを有すること 【確認 -1】市地域防災計画、自治会防災計画等に見込まれていることを確認 (参考 想定水位(上記エ)以上に位置する床面積 m ² 収容人数 人 必要床面積(収容人数×1m ²)	水害協 (市町)が事前管理する事項
位置的要件	近接条件、避難条件、管理条件 申請建築物からの距離および経路、避難場所の管理の状況を勘案して浸水が生じた場合に確実に避難することができること 【確認 -1 距離】下記の「オ>カ」であることを確認 オ 当該メッシュの避難可能距離(下図数値) _____ m 【確認 -2 経路】下図に避難経路を明示し、避難場所までのルート上にアンダーパス、河川等、避難上支障となるものがないこと、浸水深が大きい方向(現況地盤高が低い側)に避難場所がないことを確認 【確認 -3】地域特性をふまえ、避難場所ごとの図面を作成する(下図は、長浜市の一部を例)	案件ごと に審査
	判定 チェック欄がすべてが「」の場合のみ、条例第15条第1項第3号の許可基準を満たす	適合・ 不適合

※許可証を交付する際、申請者に上記の避難場所および避難行動に関する内容を周知する仕組みが必要！
代理人(建築士)が手続をされた場合、申請者本人が避難場所の認識をしていない恐れがあるため、
[このシートは、県担当者が条例の許可基準適合の起案を行う際に添付する様式を想定しています。]

図-2 避難場所適合審査表

(1) 避難場所適合審査表の作成と公表

浸水警戒区域の指定においては、指定に先立ち、流域治水条例第33条に定める「水害に強い地域づくり協議会」(以下「水害協」という。)において地域の避難体

制等を検討することとしている。水害協の検討の中で避難場所として利用することとした施設を対象に避難場所適合審査表を作成することとした。

避難場所適合審査表は、県ホームページ等で公開することとしている。これにより、申請者は、建築物の建築場所において避難場所が利用できることができるかどうかを確認することができる。

(2) 避難場所適合審査表の項目

避難場所適合審査表は以下の項目から構成される。

a) 避難場所の属性

構造的要件、収容条件および管理条件は避難場所自体の属性であり、これにより当該避難場所が有効な避難場所として利用できるかが判定される。これらの項目は、水害協の取り組みの中で市町・自治会等と協議し確認される。

構造的要件(非冠水条件、耐水条件)は、当該避難場所の地盤高、床面高さ、200年確率降雨時の想定水位等を記載し、当該避難場所が流域治水条例第15条第1項第1号アに定める基準を満たしているか判定するものである。

収容条件は、地域防災計画等に記載されている当該避難場所を利用する人数を勘案して、十分な面積があるかどうかを判定するものである。

管理条件は、地域防災計画等を確認し、洪水発生時に確実に避難場所が開設されるかどうかを判定するものである。

b) 申請にかかる建築物の属性

近接条件と避難条件は、建築物の建築場所により決まる申請にかかる建築物の属性のため、申請時に記載し判定する必要がある。

避難場所適合審査表には、50mメッシュごとに、避難可能距離ごとにメッシュが色分けされ、当該避難場所までの避難可能距離等を示した図面が掲載されている。図面の記載事項について図-3に示す。

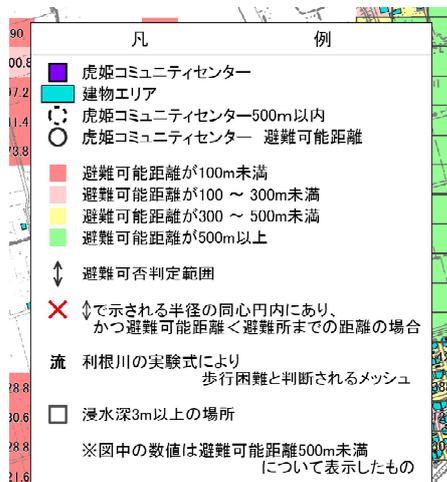


図-3 避難場所適合審査表の図面の記載内容(凡例)

地先ごとの近接条件と避難条件が可視化されたこの図面に申請にかかる建築物の建築場所をプロットし、避難場所までの経路を記入することより、当該建築物の建築場所において避難場所が利用できることができるかどうか判断することができる。

たとえば、避難経路が「×」のメッシュを通過していれば、「建築物から避難場所までの経路は、避難場所までの直線距離<メッシュの避難可能距離であるメッシュのみを通らなければならない。」の審査基準を満たしていない、と判断される。

(3) 避難場所適合審査表による審査例

模式図(図-4)を用いて避難場所適合審査表により審査例を示す。

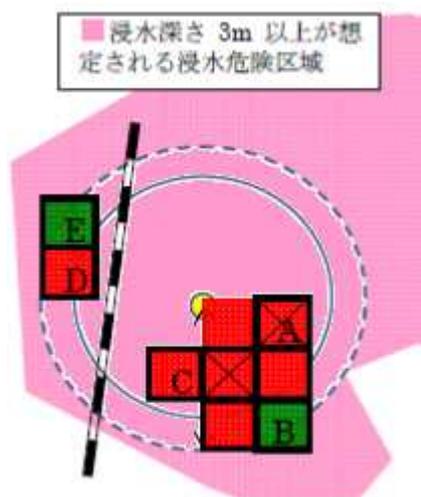


図-4 避難場所適合審査表図面模式図

- ：避難可能距離が500m未満
- ：避難可能距離が500m以上
- ×：避難可能距離が避難場所までの距離未満

- メッシュAの審査：例えば避難可能距離20m、避難場所までの直線距離が150mであり、確実に避難できると認められない。
- メッシュBの審査：避難可能距離からは避難可能と判断されるが、経路上に×のメッシュがあり、確実に避難できると認められない。
- メッシュCの審査：避難可能距離からは避難可能と判断され、経路上に避難上支障になるものがないため、確実に避難できると認められる。
- メッシュD、Eの審査：避難可能距離からは避難可能と判断されるが、経路上に鉄道等があり、洪水時には水没するアンダーパスを經由しなければ横切れないため、確実に避難できると認められない。

7. 意義と課題

(1) 意義

地先の安全度マップの浸水シミュレーションを用いることにより、地域の氾濫特性を考慮に入れ、確実に避難ができる避難場所の適合審査条件を整理することができた。

また、避難場所適合審査表の作成により、地域の氾濫特性をも含んだ詳細な条件を、実務上煩雑ではない方法で審査できる手順を作成できた。

平成26年4月に施行された改正災害対策基本法により、市町村長は災害の種類ごとに指定緊急避難場所を指定することとされた。浸水シミュレーションにより水害に対する避難場所の適否の評価を行う手法は、市町が水害に対応した避難場所を選定し、地域の特性を反映した実効性のある避難計画を策定する際にも寄与するものと思われる。

(2) 課題

厳密には、避難場所までの経路のすべてのメッシュの水位上昇タイミングを計算し、移動する避難者がすべてのメッシュの安全に避難出来る時間帯を通過していることを確認するのが必要である。しかし、実務上簡便に審査をする必要があるため、浸水深の深い方向への避難は行わない(避難の始点となる申請にかかる建築物の建築場所の浸水開始が最も早い)という前提に立ち、経路上の各メッシュの水位上昇時間帯の考え方を入れず、申請にかかる建築物の建築場所の水位上昇時間に基づくものを避難可能時間・避難可能距離として割り切って扱っている。

流域治水条例第8条では、地先の安全度マップは概ね5年ごとに見直しすることとしている。今後の見直し課程の中で、より精度の高い基準の設定が可能と考えている。