

高潮水防の強化に関するこれまでの検討

令和2年4月22日

高潮水防の強化に関するこれまでの検討

- 平成27年 1月 新たなステージに対応した防災・減災のあり方に関する懇談会(国土交通省)
新たなステージに対応した防災・減災のあり方
- 平成27年 2月 社会資本整備審議会河川分科会気候変動に適応した治水対策検討小委員会
水災害分野における気候変動適応策のあり方について
～災害リスク情報と危機感を共有し、減災に取り組む社会へ～ 中間とりまとめ
- 平成27年 5月 水防法等の一部を改正する法律(公布)
水位周知海岸、高潮特別警戒水位、高潮水位周知、高潮浸水想定区域等の創設
- 平成27年 6月 高潮水防の強化に関する技術検討委員会
高潮浸水想定区域図作成の手引き(案)
- 平成27年 7月 水防法等の一部を改正する法律(一部施行)
想定し得る最大規模の高潮に係る国土交通大臣が定める基準
- 平成27年 7月 高潮浸水想定区域図作成の手引き(Ver.1.00)
- 平成28年 4月 水害ハザードマップ検討委員会
住民目線にたった水害ハザードマップのあり方について
～水害ハザードマップ検討委員会報告～
- 平成29年 7月 高潮浸水想定区域図の作成における海面抵抗係数の設定に関する通知
- 令和元年 6月 高潮浸水想定区域図作成の手引き(Ver.1.10)

水防法の改正経緯

○水防法は、地域における水防活動を推進することによって、河川管理者等が行う治水対策と相まって、洪水、高潮による被害を軽減することを目的に昭和24年に制定。

○その後、法改正を重ね、現在では水位情報の発信や浸水想定区域の指定、ハザードマップの整備、地下街等や要配慮者利用施設の避難確保計画の作成等、地域の警戒避難体制についても位置付けられているところ。

改正時期	施策の方向性	①現地での水防活動	②水位情報等の発信	③浸水想定区域の指定	④避難確保・浸水防止
1949年 (水防法制定) (昭和24年)	◆ 地先の水防(洪水、高潮)	<ul style="list-style-type: none"> 水防の責任の明確化(市町村に第一義的責任) 水防団の設置 巡視等現地の水防活動を規定 			
1955年 (昭和30年)	<ul style="list-style-type: none"> 地先から河川全体へ 河川情報の発信へ 		<ul style="list-style-type: none"> 洪水予報を新設(国) 水防警報を新設(国・都道府県) 		
2001年 (平成13年)	<ul style="list-style-type: none"> 河川情報発信の拡大 河川から流域へ 		<ul style="list-style-type: none"> 洪水予報河川を都道府県管理河川に拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 浸水想定区域の指定を新設(洪水予報河川) 	<ul style="list-style-type: none"> 洪水予報等の伝達方法、避難場所等を記載するよう規定 地下街等への洪水予報等の伝達方法を記載するよう規定
2005年 (平成17年)	<ul style="list-style-type: none"> 河川情報発信のさらなる中小河川へ拡大 氾濫情報発信の強化 避難対策の強化 	<ul style="list-style-type: none"> 水防協力団体制度を新設 	<ul style="list-style-type: none"> 中小河川について避難に資するための水位情報の通知を新設(水位周知河川) 大河川における氾濫水の予報を新設 	<ul style="list-style-type: none"> 浸水想定区域の指定対象を水位周知河川に拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 要配慮者利用施設への洪水予報等の伝達方法を記載するよう規定 浸水想定区域内の地下街等における洪水時の避難確保計画作成を規定(義務) ハザードマップの作成・配布を規定
2011年 (平成23年)	<ul style="list-style-type: none"> 東日本大震災を踏まえた規定の充実 目的で「津波」を明確化 	<ul style="list-style-type: none"> 水防団員の安全確保を規定 特定緊急水防活動の制度を新設 			
2013年 (平成25年)	◆ 多様な主体の参画による地域の水防力の強化	<ul style="list-style-type: none"> 水防計画に基づく河川管理者の水防への協力を規定 水防協力団体の指定対象の拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 洪水予報及び水位周知の市町村長への直接伝達を新設 		<ul style="list-style-type: none"> 浸水想定区域内の地下街等・要配慮者利用施設・大規模工場における洪水時の避難確保計画又は浸水防止計画の作成、訓練の実施、自衛水防組織の設置を規定
2015年 (平成27年)	<ul style="list-style-type: none"> 想定し得る最大規模の外力へ対応 情報発信の対象を内水、高潮に拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 水防計画に基づく下水道管理者の水防への協力 公用負担の対象に排水用機器を追加 	<ul style="list-style-type: none"> 下水道と海岸について避難に資するための水位情報の通知を新設(水位周知下水道、水位周知海岸) 	<ul style="list-style-type: none"> 洪水に係る浸水想定区域について想定最大規模の洪水に係る区域に拡充 想定最大規模の内水及び高潮に係る浸水想定区域を新設 	<ul style="list-style-type: none"> 市町村地域防災計画に位置づける地下街等に建設予定の施設又は建設中の施設を含むことを規定 地下街等との接続ビルへの意見聴取を規定(努力義務)
2017年 (平成29年)	◆ 「逃げ遅れゼロ」、「社会経済被害の最小化」の実現	<ul style="list-style-type: none"> 水防活動を行う民間事業者へ緊急通行等の権限を付与 浸水拡大を抑制する施設等の保全の制度を創設 	流域自治体、河川管理者等からなる大規模氾濫減災協議会の創設		
			<ul style="list-style-type: none"> 浸水実績等の把握・周知の制度を創設 	<ul style="list-style-type: none"> 要配慮者利用施設における避難確保計画作成等を義務化 	

新たなステージに対応した防災・減災のあり方に関する懇談会

新たなステージに対応した防災・減災のあり方(H27.1)

(最大クラスの洪水・内水・高潮等に関する浸水想定を作成・公表と住民の災害リスクの認知度の向上)

自然災害から命を守るためには、まず住民が自分の住んでいる場所等に関する災害リスクを認識し、自然災害に対する「心構え」を持つことが重要である。このため、これまでも多くの行政機関において、災害種別ごとに浸水想定やハザードマップ等が公表されてきているが、住民のハザードマップ等に関する認知率はまだまだ低く、多くの住民には活用されていない。

例えば、洪水に関する浸水想定やハザードマップについては、河川整備の計画で対象としている規模(大河川では長期的な河川整備の目標である年超過確率1/100～1/200の規模)の洪水が氾濫した場合を対象に作成されており、この規模を上回るような洪水に関する浸水リスクは提供できていない。このことにより、現在の浸水想定等において浸水しないとされている区域の住民が「我が家は安全」との誤った認識を持つおそれや、浸水想定等において対象としている規模以上の洪水が発生した場合には浸水することとなる場所を市町村が避難場所に指定したり、住民がそうした場所に避難したりするおそれがある。

以上を踏まえ、今後、住民が自分の住んでいる場所等に関する災害リスクを正しく認識し、あらかじめ適切な避難行動を確認すること等を促進するための施策を展開していく必要がある。

- 最大クラスの洪水・内水・高潮等に関する浸水想定及びハザードマップを作成し、公表する必要がある。
その際、住民の理解を促進するため、浸水想定等の前提条件及び手法について具体的に説明することが重要である。
- 災害リスクを十分に認識するためには、ハザードマップ等を繰り返し確認することが重要である。
現在のハザードマップについては、作成時の戸別配布やインターネットによる公表が主流となっているが、多くの住民にとっては、戸別配布がハザードマップを認知する唯一の機会となっているのが一般的である。このため、街の中に、想定される浸水深や避難場所と避難方向等を記載した標識を設置したり、防災訓練や転入手続き等の日常生活の中の様々な機会をとらえてハザードマップを提供する等、住民が災害リスクを認識する機会を増やすための取り組みについて検討する必要がある。
- 現在の浸水想定やハザードマップは洪水、内水、高潮、土砂災害等の災害ごと(洪水にあっては河川ごと)に公表されているが、住民にとっては「自分の住んでいる場所等にどのような災害リスクがあるか」が重要であることから、自分の住んでいる場所等を入力等すれば、その場所の様々な災害に関するリスク情報が容易に入手できる仕組みについて検討する必要がある。

気候変動に適応した治水対策検討小委員会

水災害分野における気候変動適応策のあり方について ～災害リスク情報と危機感を共有し、減災に取り組む社会へ～ 中間とりまとめ(H27.2)

(想定し得る最大規模の外力の設定等)

- これまで比較的発生頻度の高い外力を対象として施設整備やハザードマップの整備等を進めてきたが、今後は、最悪の事態も想定し、想定しうる最大規模の外力が発生しても、できる限り被害を軽減する対策を進める必要がある。
- 今後は、浸水想定区域の指定の対象とする外力を、想定し得る最大規模のものとするとともに、洪水だけでなく、内水、高潮も対象とするべきである。その際、地方公共団体、企業、自治組織、住民等が避難等の検討ができるよう、必要に応じて、浸水深だけでなく浸水継続時間を提示するべきである。
- 想定し得る最大規模の外力(以下「想定最大外力」という。)については、地球温暖化に伴う気候変動により懸念される外力の増大を見込み、速やかに具体的に設定する必要がある。しかしながら、気候変動予測に関する研究は進められているものの、現段階においては低頻度の現象に地球温暖化が及ぼす影響等についての研究は途上であり、気候変動予測の結果を直ちに見込むことは難しい。このため、現時点での技術水準を踏まえ、これまでの水理・水文観測、気象観測等の結果を用いて、想定最大外力を設定することが考えられる。
- また、諸外国の事例等も踏まえ、例えば年超過確率1/1,000の外力で設定することや、擬似温暖化実験等の気候変動に関する研究や谷底平野等の地形・地質等の痕跡からの極値流量の推定など、関連する研究成果を活用し設定することなども考えられる。
- 高潮については、統計的・力学的手法による最大規模の高潮に関する研究が進められているが、現段階での導入には課題がある。このため、我が国における既往最大規模の台風を基本とし、その台風の経路を複数想定することにより、想定最大外力を設定することが考えられる。
- なお、これらの想定最大外力については、降水や海面水位などに対する気候変動の影響の分析や、低頻度の現象についての気候変動予測技術の向上等を図り、今後、適宜見直すべきである。また、想定最大外力の規模を上回る外力が発生する可能性があることにも留意するべきである。

平成27年水防法改正における高潮水防の強化

- 災害対応状況下において、高潮災害の危機に対する切迫した状況を市町村長へ伝える情報提供が必要。
- 東日本大震災を踏まえた最大クラスの津波に対する津波防災地域づくり、新たなステージに対応した防災・減災を踏まえ、最大クラスの高潮に対する危機管理と避難警戒体制が必要。

高潮水防の強化に関する制度概要

1. 高潮浸水想定区域の指定

都道府県知事が、想定し得る最大規模の高潮により浸水が想定される区域を指定し、関係市町村長は、これに基づきハザードマップの作成などの必要な措置を講じることとする。

2. 高潮に係る水位情報の通知及び周知

都道府県知事が、高潮により相当な損害を生ずるおそれがあるものとして指定した海岸（河川を遡上する区間も含む）について、高潮特別警戒水位を定め、当該海岸の水位が高潮特別警戒水位に達したときは、避難勧告等の判断に資するため、関係市町村長に通知するとともに、一般に周知することとする。

平成27年水防法改正の概要

背景

- 近年、洪水の他、いわゆる内水[※]・高潮により、現在の想定を超える浸水被害が多発
- 特に、内水については、ゲリラ豪雨により、頻繁に浸水被害が発生
- また、海外では、いわゆるスーパー台風による高潮により、多数の死者も発生

※) 内水…公共の水域等に雨水を排水できないことによる出水。条文上の用語は「雨水出水」。



H26. 8 避難所2階の浸水(徳島県)



H25. 8 梅田駅周辺の浸水(大阪市)

方向性

◆ 洪水について、想定し得る最大規模の降雨を前提とした浸水想定区域を示す

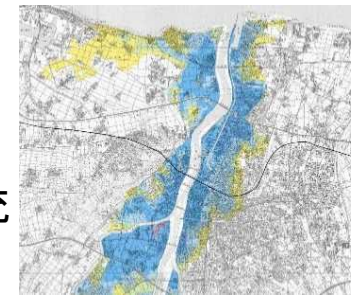
◆ 新たに、内水及び高潮に係る浸水想定区域を示す

◆ 下水道管理者と連携した水防活動による内水対策

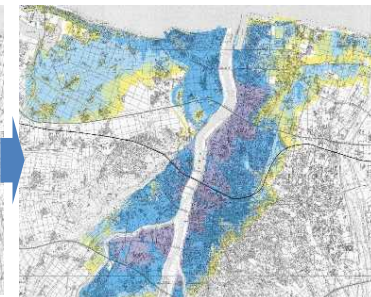
改正の概要

○: 水防法改正 ◇: 水防法・下水道法改正

- 現行の洪水に係る浸水想定区域について、河川整備において基本となる降雨を前提とした区域から、想定し得る最大規模の降雨を前提とした区域に拡充
→ 想定し得る最大規模の降雨による洪水に対する避難確保・被害軽減

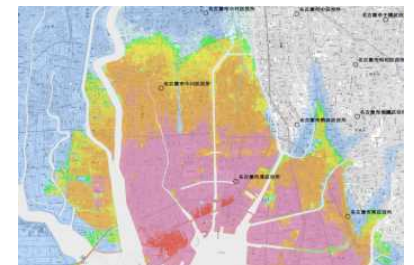


河川整備において基本となる降雨を前提とした浸水想定区域



想定し得る最大規模の降雨を前提とした浸水想定区域

- 内水及び高潮に係る浸水想定区域を創設し、想定し得る最大規模の降雨・高潮を前提とした区域を公表
- 内水及び高潮に対応するため、下水道及び海岸の水位により浸水被害の危険を周知する制度を創設
→ 内水・高潮に対する避難確保・被害軽減



【高潮浸水想定区域】

- ◇ 下水道管理者は、水防計画に基づき、水防管理団体が行う水防活動に協力
→ 内水に対する水防活動を充実

浸水想定区域 … 市町村地域防災計画に、洪水予報等の伝達方法、避難場所、避難経路等が定められ、ハザードマップにより、当該事項が住民等に周知されるとともに、地下街等の所有者等が避難確保等計画を定めること等により、避難確保等が図られる。
→ 洪水予報等、浸水被害の危険を周知する制度と相まって、避難確保・被害軽減を促進

想定し得る最大規模の高潮に係る基準

- 想定し得る最大規模の高潮に係る基準では、日本に接近した既往最大規模の台風を基本。
- うねり性の高波等は、「その他の手法によって、想定し得る最大規模の高潮に相当するもの」として規定。

想定し得る最大規模の高潮に係る国土交通大臣が定める基準を定める告示
(国土交通省告示第870号、平成27年7月17日)

第1 想定し得る最大規模の高潮

水防法第14条の3第1項に規定する想定し得る最大規模の高潮(以下「想定最大規模高潮」という。)は、第2及び第3により定めるものとする。ただし、その他の手法によって、第2及び第3により定められる想定最大規模高潮に相当するものを定めることが適切と認められる場合は、この限りでない。

第2 気象の基準

想定最大規模高潮において想定する気象の基準は、日本に接近した台風のうち既往最大規模の台風を基本とし、水防法第14条の3第1項に基づき高潮浸水想定区域を指定する海岸における緯度を考慮して中心気圧を増減し、潮位偏差が最大となるよう経路を設定したものであること。

第3 天文潮の基準

想定最大規模高潮において想定する天文潮の基準は、朔望平均満潮位を基本とし、最大となる潮位偏差と満潮位が重なるよう満潮の時刻を設定したものであること。

水害ハザードマップ検討委員会

住民目線にたった水害ハザードマップのあり方について ～水害ハザードマップ検討委員会報告～

(水害ハザードマップにおける複数災害の取扱い)

地域においては複数の種類の災害への対応が必要であり、それぞれに対応したハザードマップを作成する必要があるが、災害ごとにマップを作成した場合には枚数が多くなるという課題がある。また、水害を洪水、内水、高潮、津波に区分して認識している人は少ないとの意見もあった。このような点も踏まえて、手引きにおいては、重ね合わせることで地図が煩雑になる場合もあるといったことや、洪水と土砂災害等、同時に発生する可能性が高い災害を表現する場合については、1つの地図に示すことが望ましいといったことなど、重ね表示を検討する上で留意すべき事項をメリット、デメリットの形で整理するとともに、実際に重ね表示をしている事例を掲載し、市町村における検討の参考となるようにした。いずれにしても市町村によって、様々な災害の危険性があつたり、複数の河川が流れていたりする場合があるなど水害特性が異なることから、地域ごとの水害特性・社会特性の分析結果に基づき、複数の災害の情報を重ねて表示すること／個別に表示すること等の表示方法を検討することが重要である旨、手引きに記載することとした。

なお、重ね表示に関する上記の課題については、紙媒体での表現は難しいが、電子データ化することにより対応できること、また堤防の決壊地点毎の浸水想定区域や時系列の氾濫計算結果なども住民等の避難にあたって非常に有益な情報であることから、水害ハザードマップのIT化に向けた取組について今後さらに検討を進めるべきである。

(想定最大規模の避難への対応)

水防法が改正され、近年発生している堤防等の施設整備の計画規模を上回る水害等に対しても適切に避難ができるよう、想定最大規模の水害に係る浸水想定区域をもとに避難計画の検討が必要となったことを踏まえ、水害ハザードマップについてもその結果を反映するよう手引きに記載することとした。

しかしながら、比較的発生頻度の高い一定規模(計画規模等)の水害と想定最大規模の水害とで想定される浸水区域や浸水深が著しく異なり、避難者数や安全な避難場所等が著しく異なる場合には、不要な避難を勧告する等のケースが多くなり、避難勧告等を発令しても住民等が避難しなくなってしまう懸念も本検討委員会において指摘された。

このことから、比較的発生頻度の高い一定規模(計画規模等)の水害と、想定最大規模の水害とで大きく浸水想定区域や避難行動が異なる場合は、想定最大規模の水害に対応した避難場所(2次避難場所)や2次避難場所への避難手段、安全に2次避難場所へ避難できるような移行基準等を明確にしたうえで、まずは発生頻度の高い水害に対応する避難場所(1次避難場所)等へ避難するなどの避難計画とすることも考えられることを手引きに記載することとした。また、このような場合においても、想定最大規模の水害も起こりうることから、想定最大規模の水害に係る浸水想定区域、浸水深、2次避難場所、2次避難場所への移動手段などについても水害ハザードマップに記載すべきであり、その旨を手引きに記載することとした。

高潮浸水想定区域図の作成における海面抵抗係数の設定について

- 風速30m/s以上の海面抵抗係数の設定方法が明記されておらず、強風下の観測結果も乏しいために都県が設定に苦慮したことから、時点の知見を踏まえた考え方の事務連絡を発出。
- 風速40m/sまでは海面抵抗係数が上昇し続ける観測結果※¹や、風速40m/sから50m/sの間でも係数の明確な減少が見られない観測結果※²が得られていることを踏まえ、最悪の条件を想定するという浸水想定的基本的な考え方に基づいて設定。

手引き(ver.1.00)

C_D は海面の抵抗係数であり、本多・光易(1980)による式²³が用いられることが多い。

$$C_D = (1.29 - 0.024U_{10}) \times 10^{-3} \quad U_{10} < 8 \text{ m/s}$$

$$C_D = (0.581 + 0.063U_{10}) \times 10^{-3} \quad 8 \text{ m/s} \leq U_{10}$$

なお、強風下では海面抵抗係数が減少傾向に転じることが指摘されており、林ら(2012)²⁴、横田ら(2013)²⁵、河合ら(2009)²⁶等の文献を参考に、海上10mの風速30m/s以上の海面抵抗係数については、再現計算を通じて適切に設定することとする。

都道府県水防担当課長宛 課長補佐事務連絡(平成29年7月)

- 高潮浸水シミュレーションの実施にあたって必要となる海面抵抗係数は、過去に強風速下での観測値が無い等、再現計算による設定が困難な場合、本多・光易(1980)を基本とするが、風速45m/s以上については定数を一定とする。

※¹Powell, M. D. (2008): High wind drag coefficient and sea surface roughness in shallow water, Final Report to the Joint Hurricane Testbed. (http://www.nhc.noaa.gov/jht/07-09reports/final_Powell_JHT08.pdf)

※²Holthuijsen L. H. et al. (2012): Wind and waves in extreme hurricanes, Journal of Geophysical Research, vol.117, C09003, doi: 10.1029/2012JC007983.

高潮浸水想定区域図作成の手引きの変更(令和元年6月)

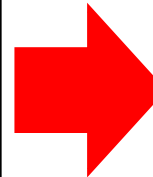
高潮浸水想定区域図作成の手引きver1.00(平成27年7月) 変更点

現行(ver.1.00)

浸水継続時間の表示は、以下の区分を標準とし、図が煩雑とならないよう、適切な区分を数個選択するものとする。

浸水継続時間の表示階級区分例

階級	(参考) 配色 (RGB 値)
672 時間 (4 週間) 以上	180, 0, 104
336 時間 (2 週間) 以上 672 時間 (4 週間) 未満	255, 40, 0
168 時間 (1 週間) 以上 336 時間 (2 週間) 未満	255, 153, 0
72 時間 (3 日間) 以上 168 時間 (1 週間) 未満	250, 245, 0
24 時間 (1 日間) 以上 72 時間 (3 日間) 未満	0, 65, 255
12 時間以上 24 時間 (1 日間) 未満	33, 140, 255
12 時間未満または浸水深 0.5m 未満	160, 210, 255



修正後(ver.1.10)

浸水継続時間の表示は、以下の区分を標準とし、図が煩雑とならないよう、適切な区分を数個選択するものとする。

表-7.4 浸水継続時間の表示階級区分例

階級	(参考) 配色例 (RGB 値)
~ 12 時間	160, 210, 255
12 時間 ~ 24 時間 (1 日間)	0, 65, 255
24 時間 ~ 72 時間 (3 日間)	250, 245, 0
72 時間 ~ 168 時間 (1 週間)	255, 153, 0
168 時間 ~ 336 時間 (2 週間)	255, 40, 0
336 時間 ~ 672 時間 (4 週間)	180, 0, 104
672 時間 ~	96, 0, 96

下記「洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版)」で示されている色合いに統一
(参考: http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/pdf/manual_kouzuishinsui_1710.pdf p37)

点検の視点

○ 本検討会では、次の①～⑥の視点から「高潮浸水想定区域図作成の手引き」を点検する。

①低気圧

②波浪

③民有護岸等の線的構造物等の取扱い

④河川氾濫の考え方

⑤家屋倒壊等氾濫想定区域

⑥新たな知見

なお、点検にあたっては、都道府県からの意見についても配慮することとしたい。

<都道府県からの主な意見>

- 高潮浸水シミュレーションの計算量が過大とならないように改定の検討をしてほしい。
- 作成済みの高潮浸水想定区域図については直ちに変更を要しないような運用としてほしい。