

由良川洪水浸水想定区域図

概要説明資料

鳥取県中部総合事務所県土整備事務局

目次

1. 水防法の改正状況
2. 水防法改正により実施する内容
3. 洪水浸水想定区域図等検討の手順
4. 浸水する可能性のある範囲の把握
5. 数値シミュレーションを用いた流出解析・氾濫解析
6. 洪水浸水想定区域図作成(想定最大規模降雨、その他降雨)
7. 家屋倒壊等氾濫想定区域設定(想定最大規模降雨)

1. 水防法の改正状況

○多発する浸水被害への対応を図るため、水防法の一部改正（H27.5.20）により、想定し得る最大規模の洪水・内水・高潮への対策（ソフト対策）の推進を実施することとなった。由良川では、計画規模の降雨による洪水に係る浸水想定区域について、平成20年3月に公表しているが、現在、最大規模降雨による洪水に係る浸水想定区域の検討を実施している。

水防法一部改正の概要



2

1. 水防法の改正状況

<浸水想定区域図(河川管理者)>

①水防法: 公表

- 第14条第1項: 想定最大規模降雨により浸水が想定される区域(区域・浸水深)
- 第14条第2項: 浸水の継続時間(長時間にわたり浸水するおそれがある場合)

②省令: 公表

- 第2条4項: 計画降雨により浸水が想定される区域(区域・浸水深)
- 既存の浸水想定区域図規模

③洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版): 検討 家屋倒壊等氾濫想定区域(氾濫流・河岸浸食)

<ハザードマップ(市町村)>

④水防法第15条第3項: 公表

⑤洪水ハザードマップ作成の手引き

<市町村地域防災計画(市町村)>

- ⑥水防法第15条第1項・第2項: 公表
- 省令第11条・第12条・第16条・第17条

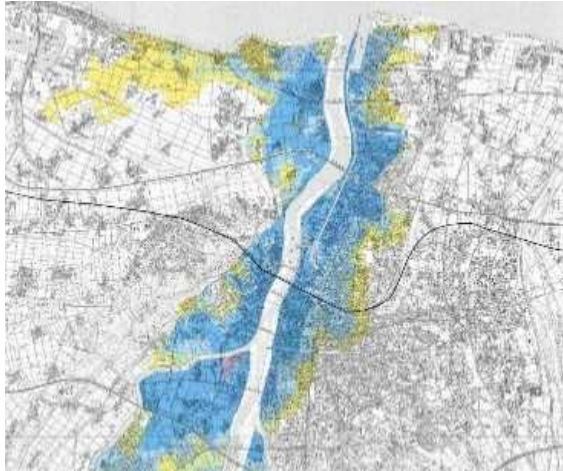
3

2. 水防法改正により実施する内容

○想定最大規模降雨の浸水想定区域図

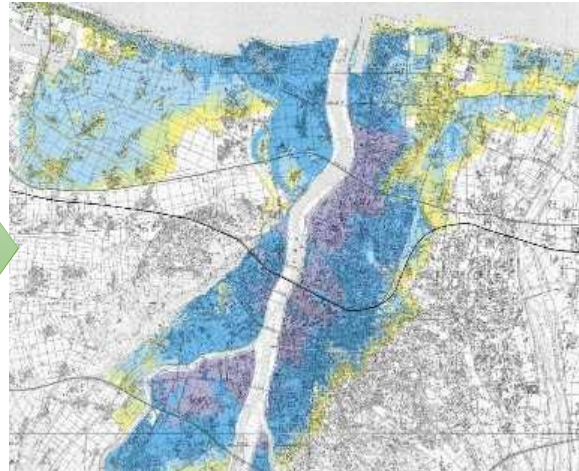
- ・水防法第14条、水防法施行規則第1条から第3条に基づき、洪水浸水区域および浸水した場合に想定される水深、家屋倒壊等氾濫想定区域および浸水継続時間等を表示した図面に洪水浸水想定区域の指定となる降雨を明示した「洪水浸水想定区域図」を作成する。
- ・洪水浸水想定区域図を作成するための浸水解析においては、「想定し得る最大規模の降雨に係る国土交通大臣が定める基準を定める告示」(平成27年国土交通省告示第869号)に基づき、想定最大規模の降雨量および降雨波形を用いる。

現行の洪水に係る浸水想定区域



河川整備において基本となる降雨を前提

想定し得る最大規模の洪水に係る区域



想定し得る最大規模の洪水に係る浸水想定区域に拡充

2. 水防法改正により実施する内容

○今回、初めて「浸水継続時間」や「家屋倒壊等氾濫想定区域」を公表。

浸水継続時間

- ・浸水深0.5mに達してから、下回るまでの時間。
※浸水深0.5m: 屋外への避難が困難、孤立する可能性のある水深



- ・立ち退き避難(水平避難)の要否の判断や企業BCPの策定等、**長期間の浸水による支障を防ぐ**有用な情報。

長期間の自宅避難となった場合の生活環境の悪化説明例



洪水ハザードマップ作成の手引き(国土交通省)より

家屋倒壊等氾濫想定区域

- ・堤防沿いの地域等において、洪水時に家屋が倒壊するような**氾濫流や、河岸侵食の危険性**が高い区域。



- ・これを参考に、「**早期に立ち退き避難が必要な区域**」を設定し、安全な場所に立ち退くよう呼びかけ。



←堤防決壊に伴う氾濫流で木造家屋が倒壊した状況



洪水ハザードマップ作成の手引き(国土交通省)
[写真提供 西日本新聞]

河岸侵食による家屋倒壊及び流出

2. 水防法改正により実施する内容

○浸水継続時間の設定

- ・浸水継続時間は、洪水時に避難が困難となる一定の浸水深を上回る時間の目安を示すものである。
- ・浸水継続時間が長い地域では、仮に洪水時に屋内安全確保(垂直避難)により身体・生命を守れたとしても、その後の長時間の浸水により生活や企業活動の再開等に支障が出る恐れがあることから、立ち退き避難(水平避難)の要否の判断や企業BCPの策定等に有用な情報となる。

表示例

※浸水想定区域とは別図で作成

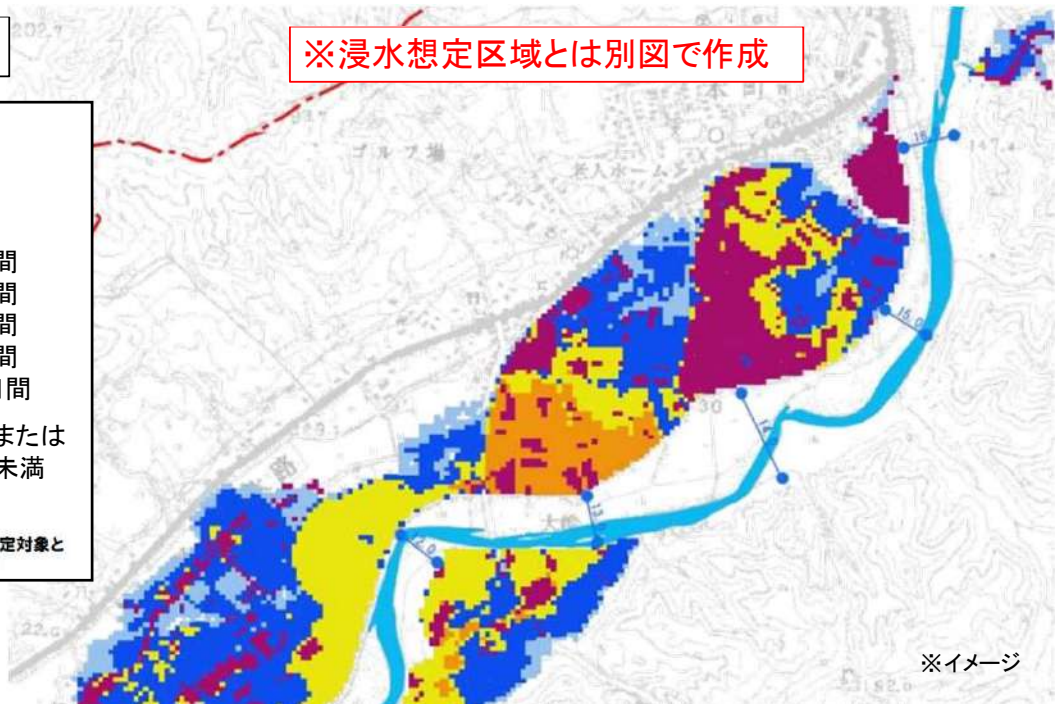
凡例

浸水継続時間
(浸水深0.5m以上)

■	4週間以上
■	2週間～4週間
■	1週間～2週間
■	3日間～1週間
■	1日間～3日間
■	12時間～1日間
■	12時間未満または 浸水深0.5m未満

--- 市町村界

☞☞ 浸水想定区域の指定対象となる洪水予報河川



※イメージ

6

2. 水防法改正により実施する内容

○家屋倒壊等氾濫想定区域の設定

- ・家屋倒壊等氾濫想定区域は、洪水時に家屋が流失・倒壊等のおそれがある範囲を示すものであり、洪水時ににおける屋内安全確保(垂直避難)の適否の判断等に有効な情報となる。
- ・当該区域の設定においては、氾濫による流体力の作用及び河岸侵食による基礎の流出による家屋倒壊危険性について評価し、それぞれについて設定・表示する。

表示例



7

2. 水防法改正により実施する内容

○既往浸水想定区域図との主な変更内容

分類	変更内容(一覧)
① 氾濫水の流れの再現性を向上	<ul style="list-style-type: none"> ● 浸水解析メッシュサイズの細密化 (変更) (地形や土地利用のモデル化精度を向上) 現行: 50mメッシュ ⇒ 変更: 25mメッシュを目安に適切に設定 ● 氾濫水の流下に影響を及ぼす建物の評価 (変更) 現行: 建物占有率を粗度係数に反映 ⇒ 変更: 建物による障害を空隙率・透過率にて考慮 ● 氾濫水の主流路となる道路網を考慮 (新規考慮) (市街地等で氾濫水が集中しやすい道路網をモデルに考慮) ● 排水条件の仮定と浸水継続時間の算定 (新規考慮) (最大浸水深の把握に加え、洪水減衰期までの計算を実施) ※ 浸水長期化による立ち退き避難(水平避難)の要否や企業BCP策定等の参考情報
② 現況の河道及び土地利用状況を反映	<ul style="list-style-type: none"> ● 最新の河川横断測量成果に基づく流下能力の評価 (更新) ● 最新の地形図や土地利用区分に基づくメッシュモデルの作成 (更新)
③ 避難行動につながる情報の提供(図示)	<ul style="list-style-type: none"> ● 細密測量成果を活かした高解像度(5m)の浸水深表示 (変更) 現行: 関係市1/2500都市計画図等 ⇒ 変更: 国土地理院5mメッシュ標高等 ● 避難行動と関連付けた浸水深表示ランクの見直し (変更) ● 垂直避難の適否等に役立つ家屋倒壊等氾濫想定区域の表示 (新規)

8

2. 水防法改正により実施する内容

洪水浸水想定区域図の対象河川

洪水予報河川、水位周知河川

1) 浸水解析の方法

① 流域から河川への流出量を算定

対象洪水の流量波形を作成

② 氾濫が生じる箇所の把握

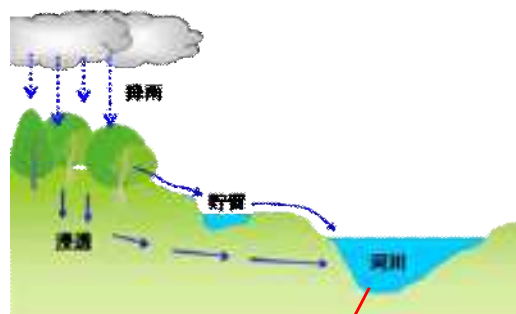
河川の各地点における流下能力を算定し
氾濫が生じる水位・流量を把握

③ 河川の水位・流量を時刻毎に追跡計算

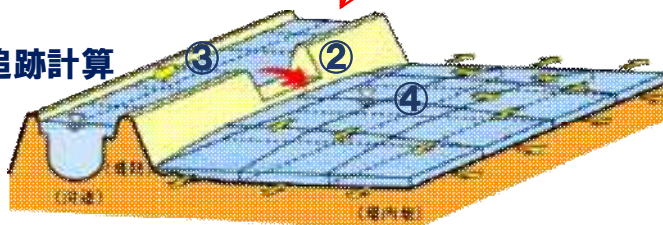
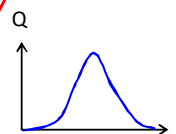
河川モデルの上流から対象流量を流し、
掘り込み部では溢水量
築堤部では破堤による氾濫量を計算

④ 氾濫水の動き(水深・流速)を時刻毎に追跡計算

氾濫流量をメッシュ化した地形モデル
により、メッシュ毎の浸水深と流速
を算定



浸水解析モデル概念図

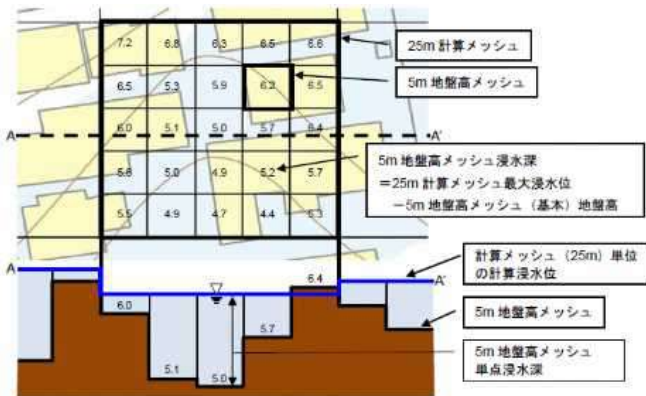


9

2. 水防法改正により実施する内容

避難行動につながる情報提供

●高解像度(5m)の浸水深表示



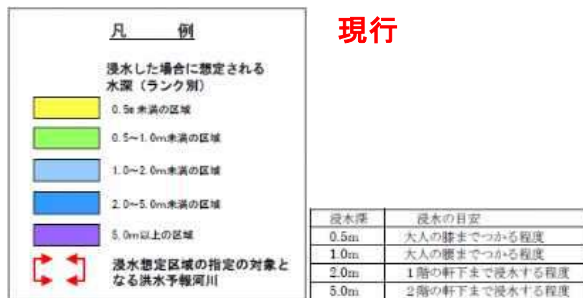
※従来実施したスムージングは不要

現行(街区レベル)

変更(5mメッシュ)

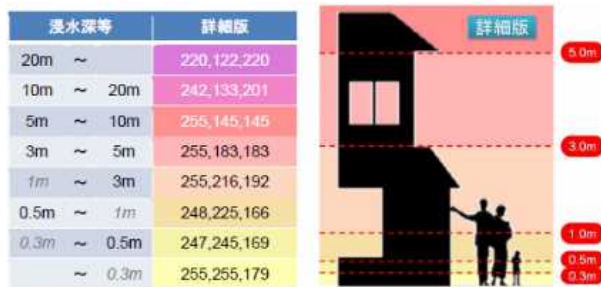


●浸水深ランク(閾値、配色)の見直し



現行

変更



※鳥取県では、ローカルルールにより詳細版の浸水深ランク(閾値、配色)を使用する

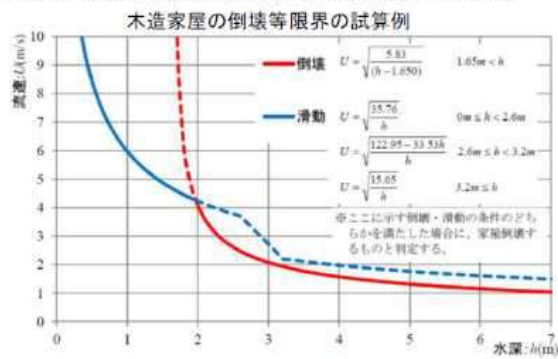
出典: 洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版) 平成27年7月 国土交通省 水管理・国土保全局

10

2. 水防法改正により実施する内容

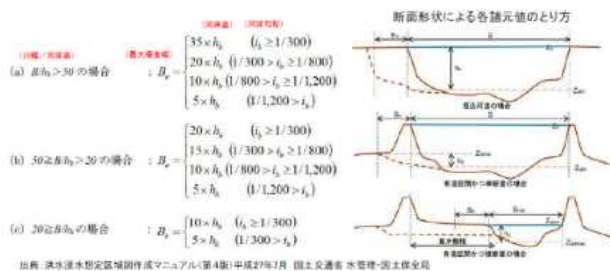
家屋倒壊等氾濫想定区域の設定(氾濫流)

【家屋倒壊の判定】建物倒壊の条件は、モデル的な家屋、荷重条件等を想定した試算結果がマニュアルに示されており、これに基づき家屋倒壊を判定する。



出典: 洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版) 平成27年7月 国土交通省 水管理・国土保全局

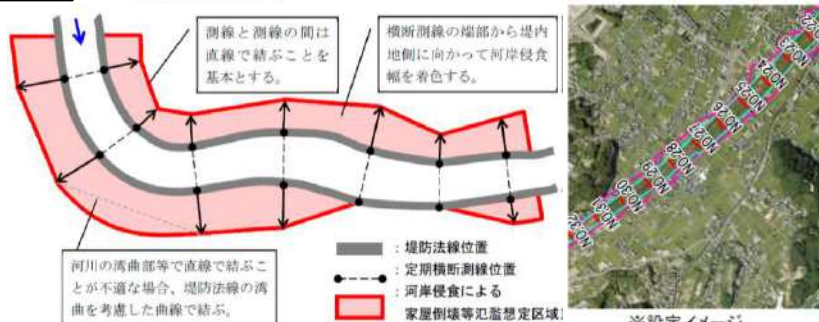
【検討箇所】 河岸侵食にくい河道条件を除き全地点
 【設定方法】 出水時に生じ得る河岸侵食幅を算定し、倒壊の危険性のある家屋の範囲を河岸侵食による家屋倒壊等氾濫想定区域として設定する。
 洪水中に発生し得る最大の河岸侵食は、直轄河川における複数の河岸侵食事例を基に定式化した以下の式により左右岸別々に算定する。(湾曲や護岸有無との関係は明確ではない)



出典: 洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版) 平成27年7月 国土交通省 水管理・国土保全局

家屋倒壊等氾濫想定区域の設定(河岸侵食)

【描画方法】 最大侵食幅を堤防岸(高水数がある箇所は高水数岸)から横断線を延長する方向にとり、端部を直線で結ぶ。

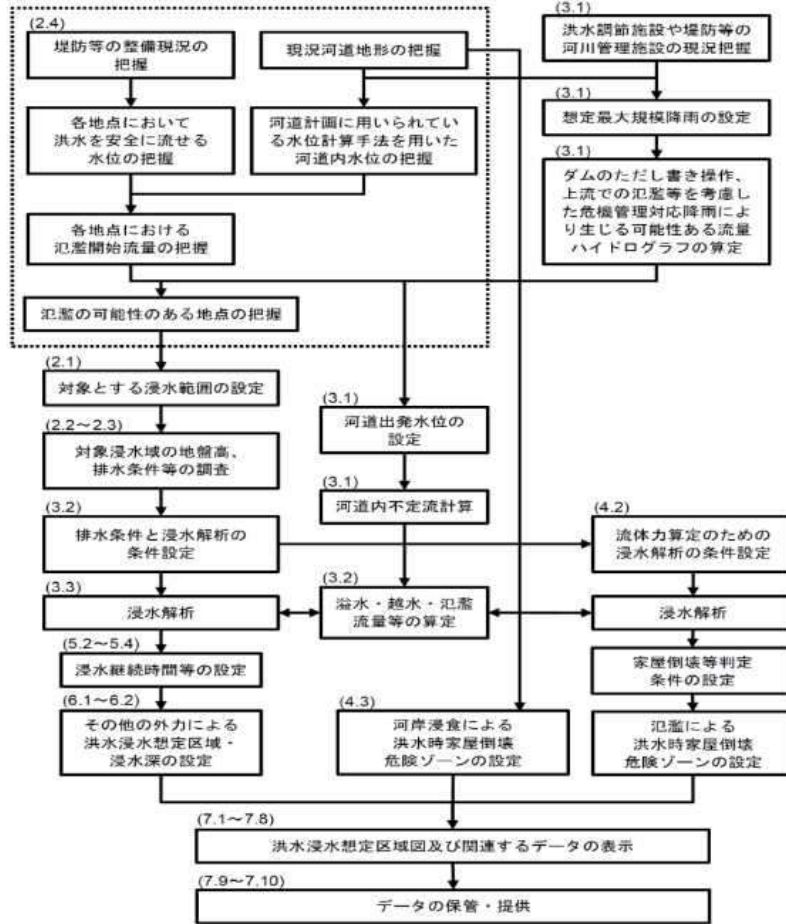


出典: 洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版) 平成27年7月 国土交通省 水管理・国土保全局

※設定イメージ

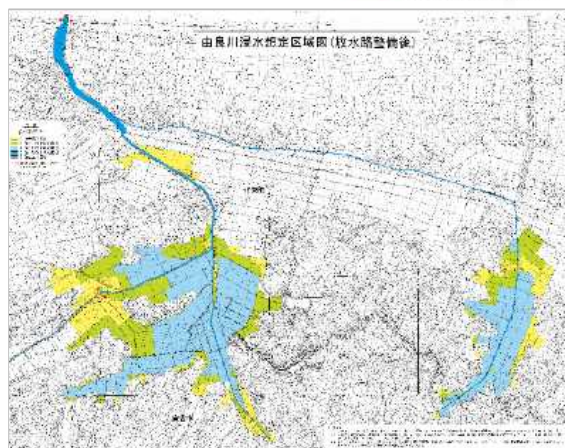
11

3. 洪水浸水想定区域図等検討の手順



4. 浸水する可能性のある範囲の把握

水位周知河川位置図



← 計画規模の降雨による
洪水浸水想定区域
(平成20年3月公表)

5. 数値シミュレーションを用いた流出解析・氾濫解析

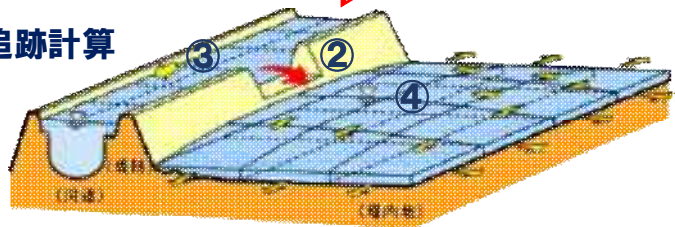
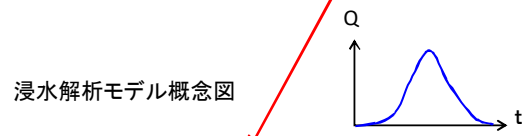
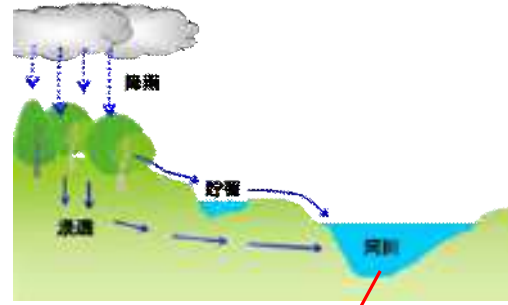
1) 浸水解析の方法

①流域から河川への流出量を算定
対象洪水の流量波形を作成

②氾濫が生じる箇所の把握
河川の各地点における流下能力を算定し
氾濫が生じる水位・流量を把握

③河川の水位・流量を時刻毎に追跡計算
河川モデルの上流から対象流量を流し、
掘り込み部では溢水量
築堤部では破堤による氾濫量を計算

④氾濫水の動き(水深・流速)を時刻毎に追跡計算
氾濫流量をメッシュ化した地形モデル
により、メッシュ毎の浸水深と流速
を算定



(1). 対象降雨および流出解析 (想定最大降雨量の設定①)

実績最大包絡降雨量

○降雨特性が類似する15のブロックに区分し、ブロック内最大雨量に着目し設定

STEP 1

該当河川があるブロックを設定



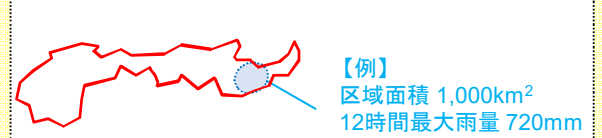
STEP 2

該当河川の流域面積と降雨継続時間を設定



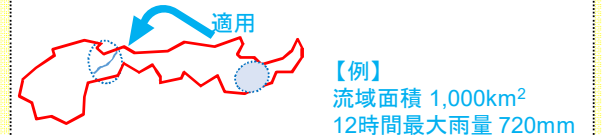
STEP 3

該当河川の流域面積と同じ面積でブロック内の任意区域の最大雨量を調査



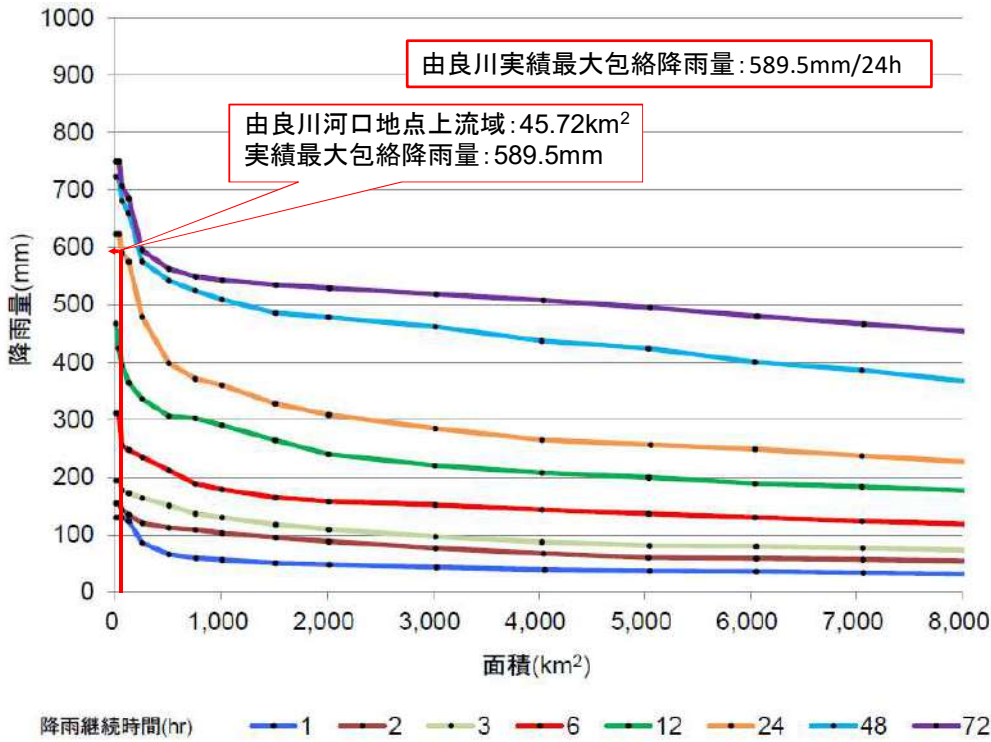
STEP 4

最大雨量を該当河川の雨量に適用し、「想定し得る最大規模の降雨」として決定



(1). 対象降雨および流出解析 (想定最大降雨量の設定①)

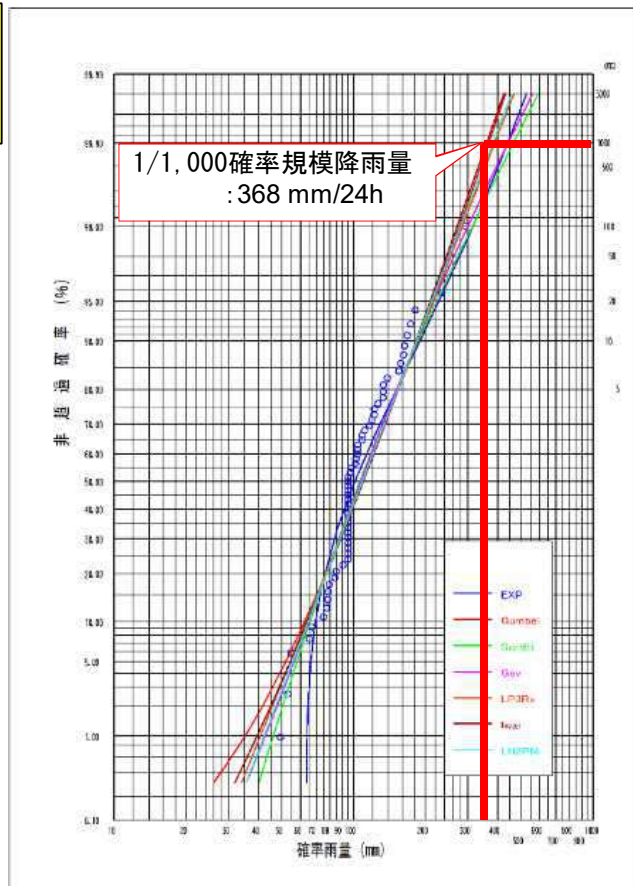
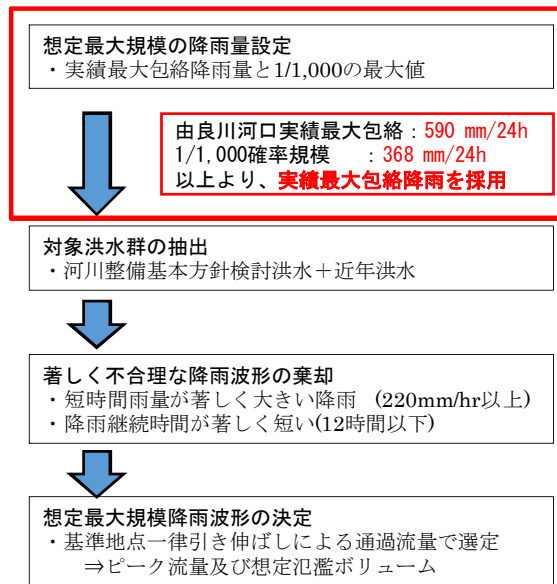
実績最大降雨量の包絡線(⑩山陰)



24時間	
面積	雨量
1	624
32	624
63	591
126	575
252	480
504	398
754	372
1,006	361
1,509	328
2,016	309
3,021	285
4,029	265
5,059	257
6,044	249
7,052	238
8,059	227
12,103	196
16,723	171

(1). 対象降雨および流出解析 (想定最大降雨量の設定②)

- ・実績最大包絡降雨量と1/1,000規模降雨の大きい方を想定最大降雨量とする。
- ・由良川では、実績最大包絡降雨: 589.5mm/24hを採用



(1). 対象降雨および流出解析 (降雨波形の設定)

- ・想定最大規模の降雨量を算定し、近年までの主要な洪水群を引き伸ばして想定最大規模降雨を検討
- ・流出モデル(貯留関数モデル)を用いて、基準地点および主要地点のピーク流量、HWL流下能力以上の総ポリュームを算出
- ・氾濫解析も実施し、最大となるのは、河川整備基本方針および河川整備計画の決定洪水である昭和62年10月型

想定最大規模の降雨量設定
 ・実績最大包絡降雨量と1/1,000の最大値

由良川河口実績最大包絡：590 mm/24h
 1/1,000確率規模：368 mm/24h
 以上より、**実績最大包絡降雨を採用**

対象洪水群の抽出
 ・河川整備基本方針検討洪水+近年洪水

著しく不合理な降雨波形の棄却
 ・短時間雨量が著しく大きい降雨 (220mm/hr以上)
 ・降雨継続時間が著しく短い(12時間以下)

想定最大規模降雨波形の決定
 ・基準地点一律引き伸ばしによる通過流量で選定
 ⇒ピーク流量及び想定氾濫ポリューム

No	河川名 洪水	由良川				
		実績雨量 (mm/24時間)	引き伸ばし後1時間雨量		降雨継続時間	
			引き伸ばし 後最大時間 雨量(mm/hr)	判定 (<220mm/hr)	降雨継続時 間 (hr)	判定 (≥12時間)
1	S40.9.10	154.8	96.0	○	48	○
2	S54.10.19	233.6	80.0	○	48	○
3	S62.10.16	291.9	113.1	○	25	○
4	H2.9.18	242.2	60.1	○	96	○
5	H10.9.24	175.7	115.8	○	96	○
6	H23.9.3	263.4	76.8	○	168	○

No	河川名 洪水	実績雨量 (mm/24時間)	由良川河口地点引き伸ばし					
			ピーク流量		破堤敷高相当以上の の 総ポリューム		破堤高-余裕高 相当以上の 総ポリューム	
			(m ³ /s)	RANK	(10 ³ m ³)	RANK	(10 ³ m ³)	RANK
1	S40.9.10	154.8	1,000	2	13,570	4	14,247	4
2	S54.10.19	233.6	902	3	14,560	2	15,160	2
3	S62.10.16	291.9	1,147	1	15,920	1	16,403	1
4	H2.9.18	242.2	766	4	13,736	3	14,587	3
5	H10.9.24	175.7	766	4	12,153	6	13,043	6
6	H23.9.3	263.4	609	6	12,559	5	13,340	5

(1). 対象降雨および流出解析 (降雨波形の設定)

採用降雨波形(昭和62年10月16日型)
実績降雨:291.9mm/24h → 引き伸ばし → 590mm/24h

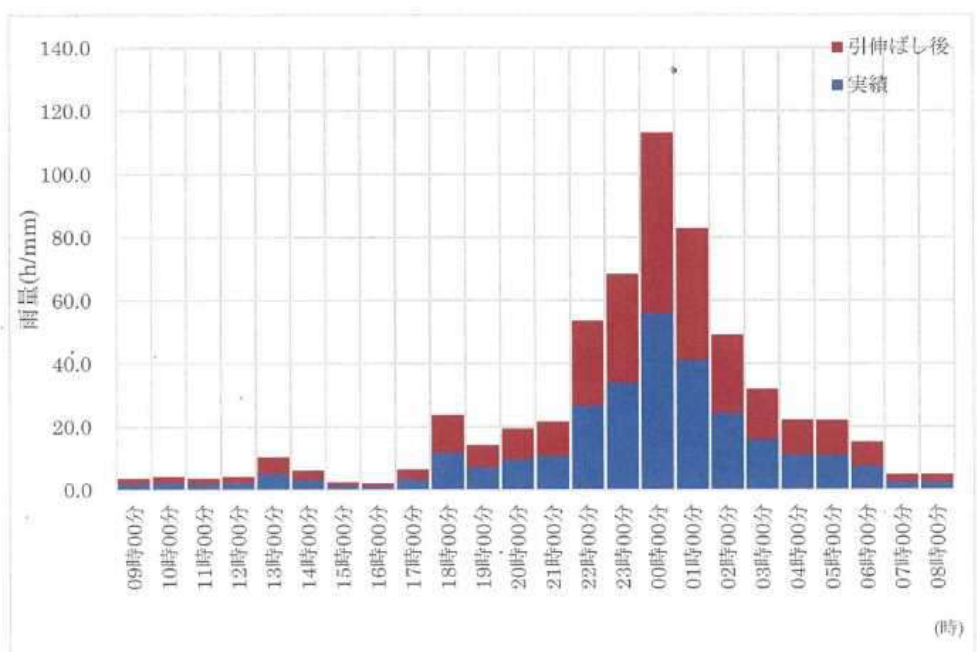


図 5. 2. 17 昭和 62 年 10 月 16 日

(2). 想定最大規模降雨に対する氾濫解析(解析条件)

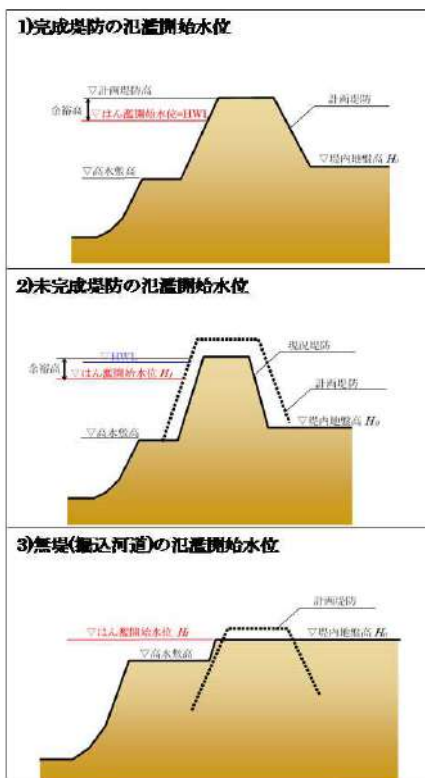
浸水解析に用いる計算メッシュデータの作成

項目	既往浸水想定検討	本検討
メッシュサイズ	直交座標系50m (緯度経度メッシュ、日本測地系)	直交座標系25mメッシュ (緯度経度メッシュ、世界測地系)
メッシュ地盤高	都市計画図(1/2,500)からの読み取りにより作成されたメッシュデータを使用	基盤地図情報(国土数値標高モデル(5m))を使用
盛土構造物	公共下水道図面(1/500)より地盤が高くなっていることが確認された箇所は線形盛土として設定	基盤地図情報およびLPデータをもとに、周辺地盤高よりも50cm以上高い主要な道路等を盛土に設定
道路空間	考慮なし	都市計画図より幅員12.5m以上の道路を抽出し、道路空間メッシュを作成
メッシュ粗度	現況の土地利用状況をもとに、農地・道路・その他の分類を把握し氾濫シミュレーションマニュアル(案)に従い粗度係数を設定	国土数値情報土地利用細分メッシュデータ(平成26年度)等から土地利用状況によりメッシュ毎に設定
メッシュ建物占有率	公共下水道図面をもとに設定	基盤地図情報2500(国土地理院)等よりメッシュ毎に設定同じデータから空隙率、透過率を設定

20

(2). 想定最大規模降雨に対する氾濫解析(解析条件)

- ・由良川の有堤区間においては、スライドダウンを考慮した堤防高とする。
- ・下流端水位の設定方法は、潮位の影響が大きい河川であるため、潮位波形を与える方法で設定。

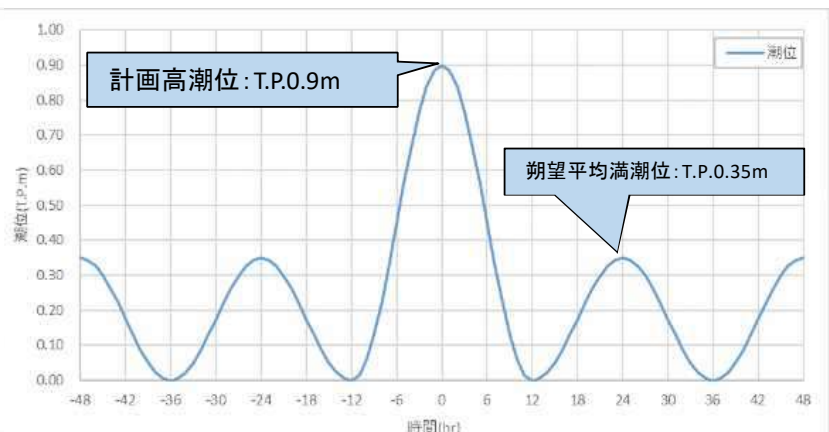


<氾濫地点>

- ・破堤地点は水位周知河川、洪水予報区間の由良川のみを対象
- ・由良川への流入・流出河川は越水のみを対象

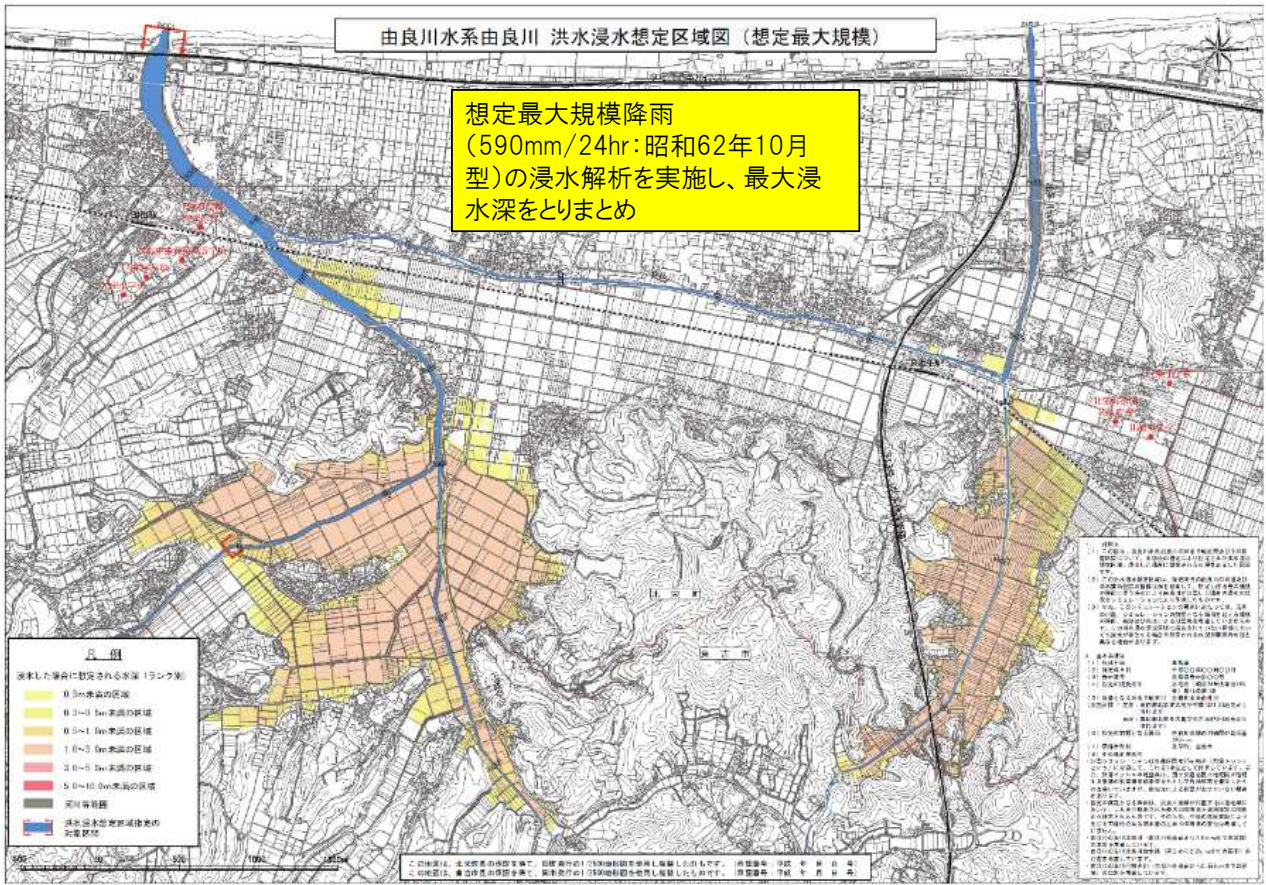
<下流端水位ハイドロの設定方針>

- ・河川における洪水のピーク流量生起時に、出発水位が最高位となるように設定
- ・出発水位の最高位は、計画高潮位のT.P.+0.90m



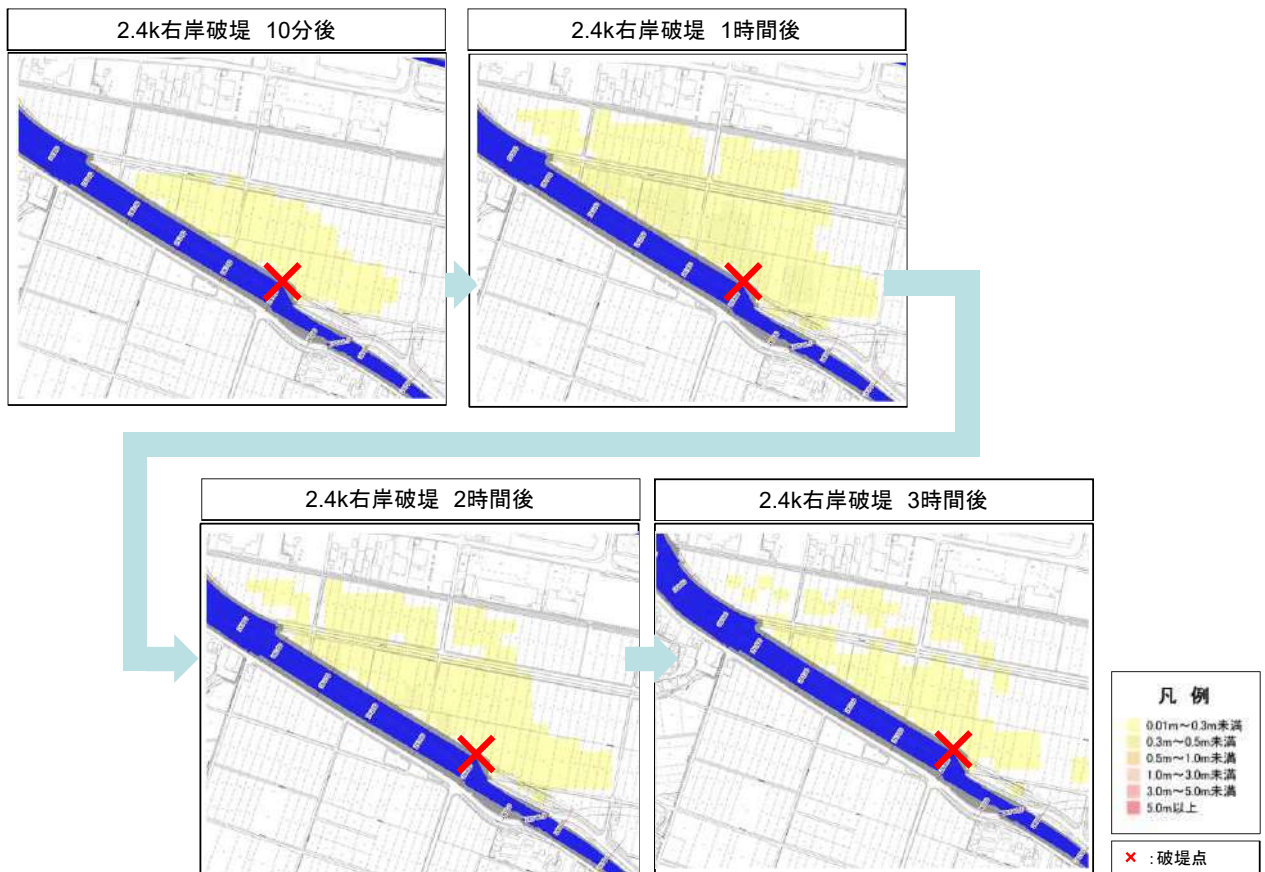
21

(2). 想定最大規模降雨に対する氾濫解析(浸水想定区域)

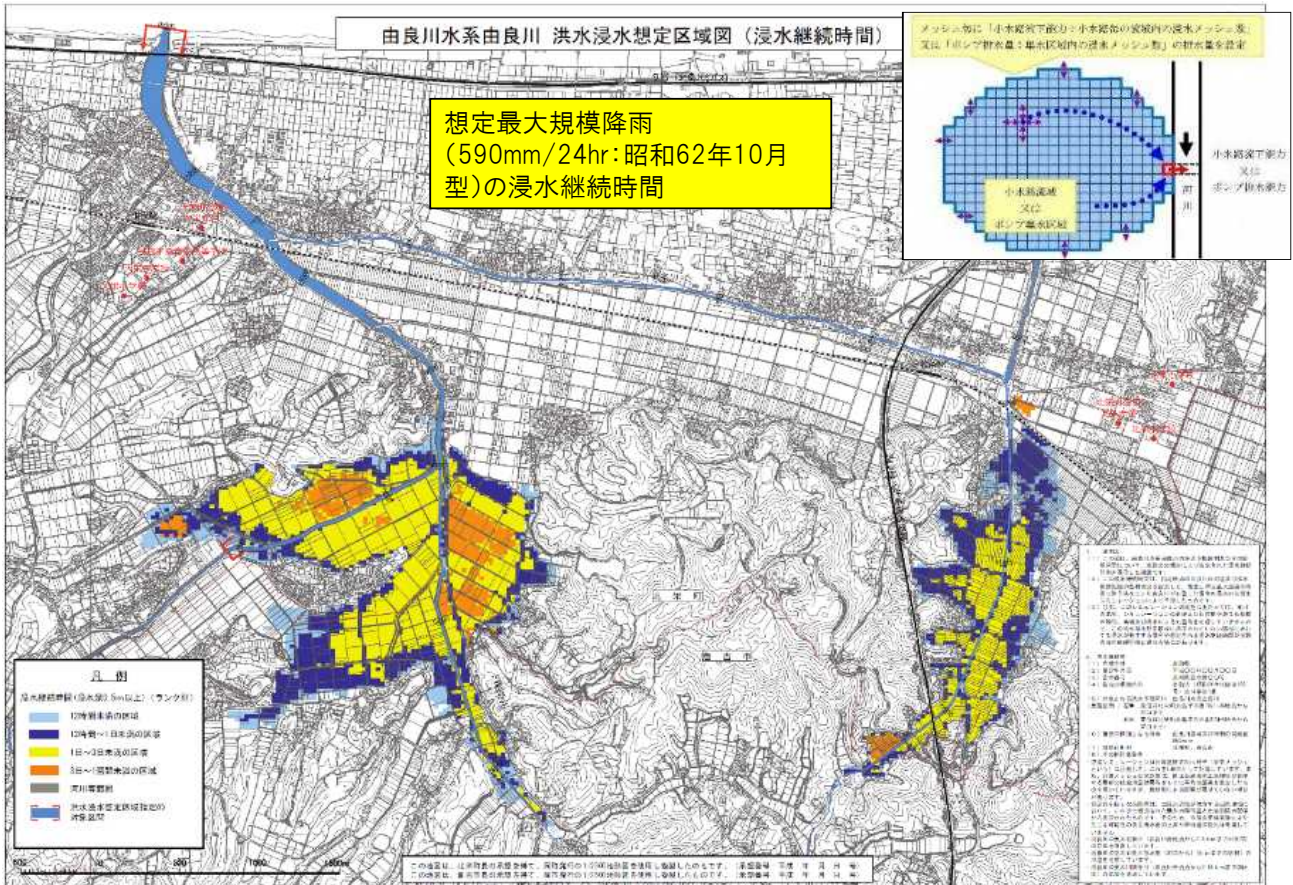


想定最大規模降雨(L2)による最大浸水深

(2). 想定最大規模降雨に対する氾濫解析(浸水範囲の時系列変化)



(2). 想定最大規模降雨に対する氾濫解析(浸水継続時間)

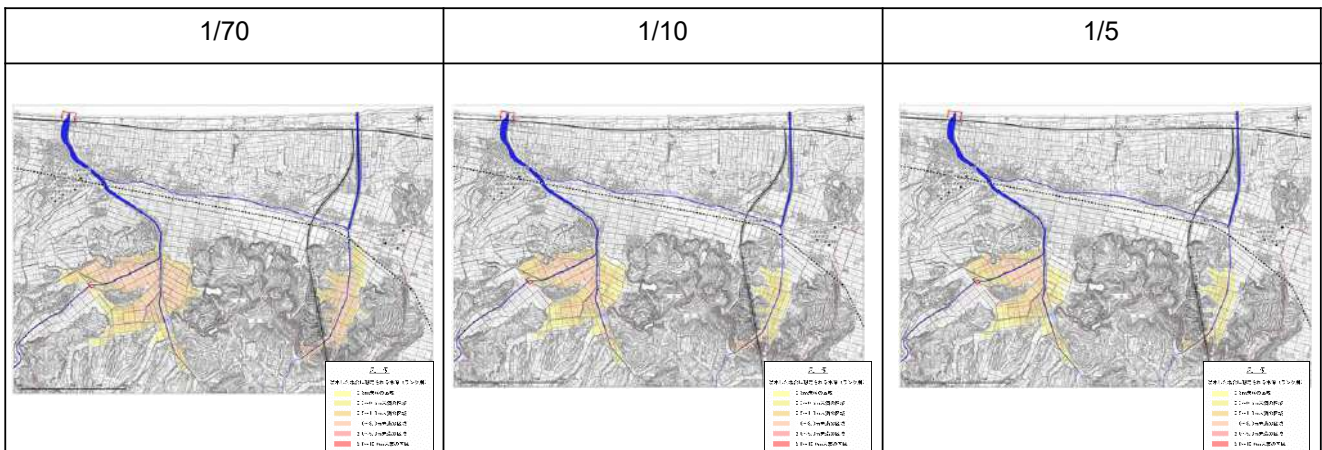


24

(3). その他の外力に対する氾濫解析

- ・マニュアルに従い、基本高水の設定根拠となる降雨、他の2降雨規模の計3外力の流出計算と浸水解析を実施
- ・下流端水位のピーク値はS62年10月型の実績潮位波形を設定。

想定規模	設定外力	降雨量 (mm/24h)	流量 (m ³ /s)	備考
中頻度	基本高水流量対象洪水の計画規模(1/70)	292	350	河川整備計画時の雨量
中高頻度	整備計画(由良川中流部)の計画規模(1/10)	188	200	河川整備計画時の雨量
高頻度	整備計画(北条川放水路)の規模(1/5)	153	160	河川整備計画時の雨量



25

6. 洪水浸水想定区域図の作成 (想定最大規模降雨、その他降雨)

(1) 表示方法の考え方

浸水深は、各計算メッシュについて、氾濫想定地点ごとの浸水計算結果による最大浸水位（最大浸水深 + 地盤高）のうちで最も高い値をその計算メッシュの最大浸水位とする。また、計算メッシュの最大浸水位から地盤高の基本データを差し引いたものを最大浸水深とする。

浸水深等の閾値は、一般的な家屋の2階が水没する5m、2階床下に相当する3m、1階床高に相当する0.5m、さらに子供の避難行動等を踏まえ0.3mとした。

また、配色については、ISO等の基準や色覚障がいのある人への配慮、他の防災情報の危険度表示との整合性も含めて検討し、右下図の配色とした。

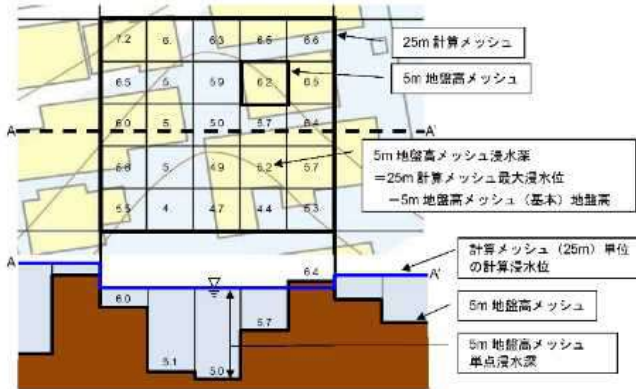


図-7.1-1 浸水深の設定の例 (25mメッシュの場合)

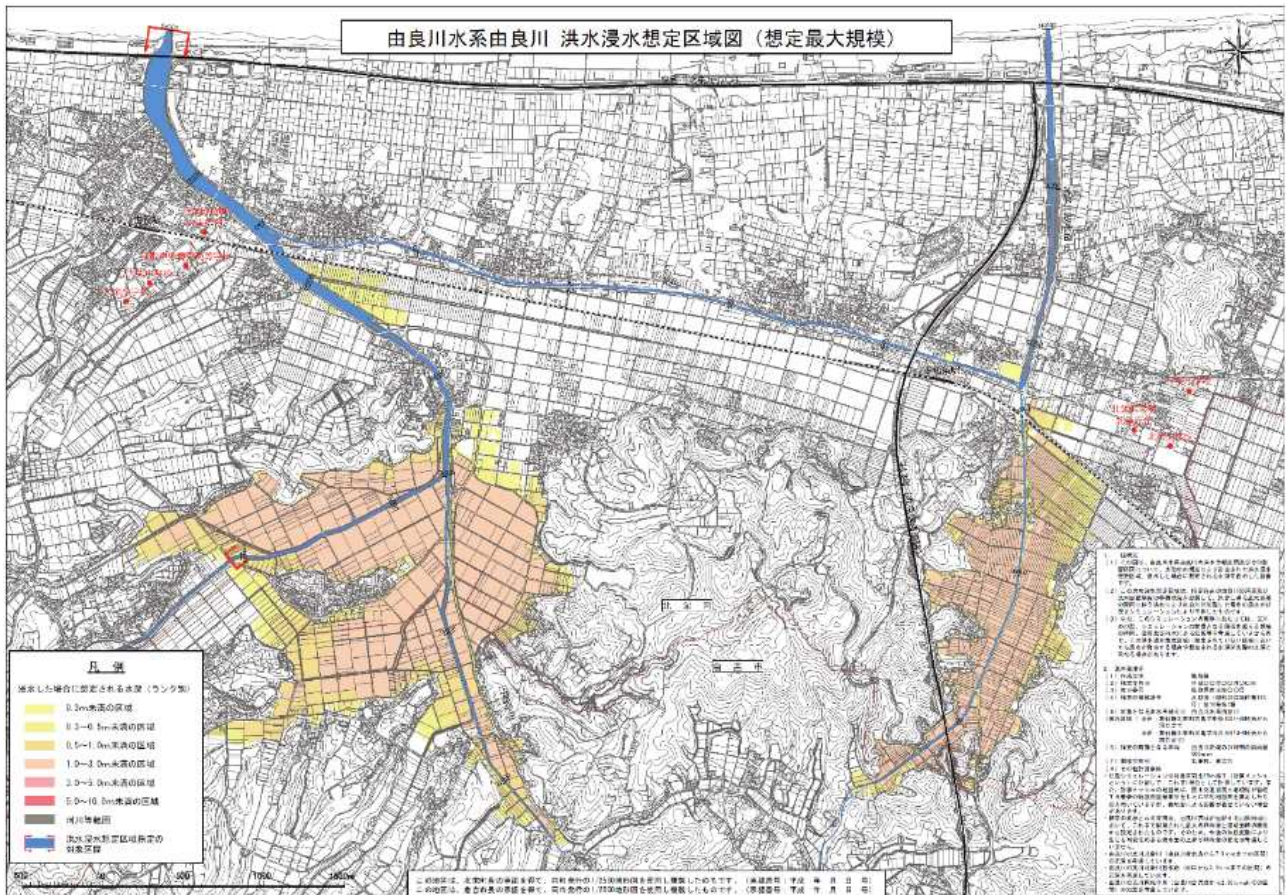
出典：洪水浸水想定区域図作成マニュアル (第4版) 2017.10.6



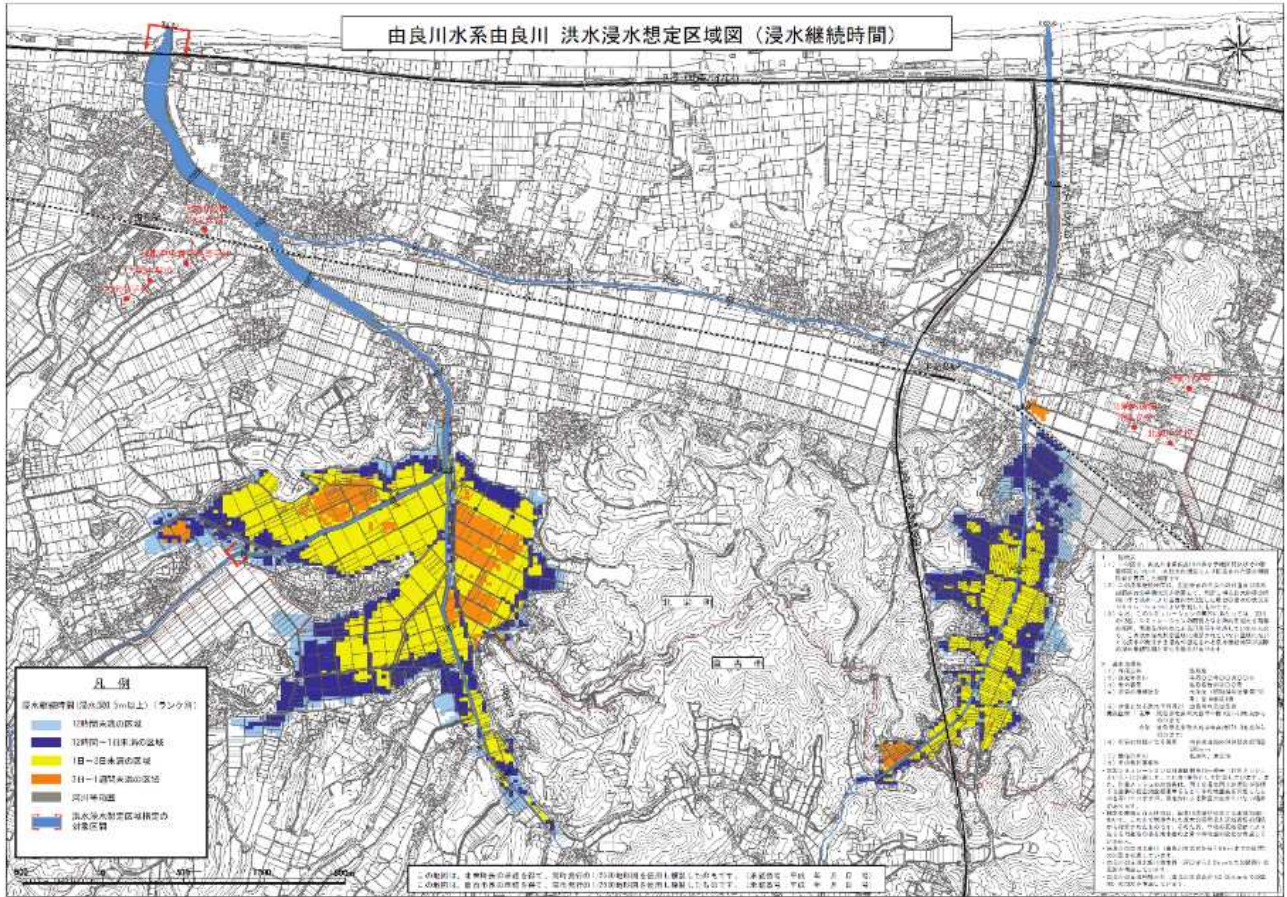
図-7.2-2 浸水ランクによる色分け (詳細版)

出典：洪水浸水想定区域図作成マニュアル (第4版) 2017.10.6

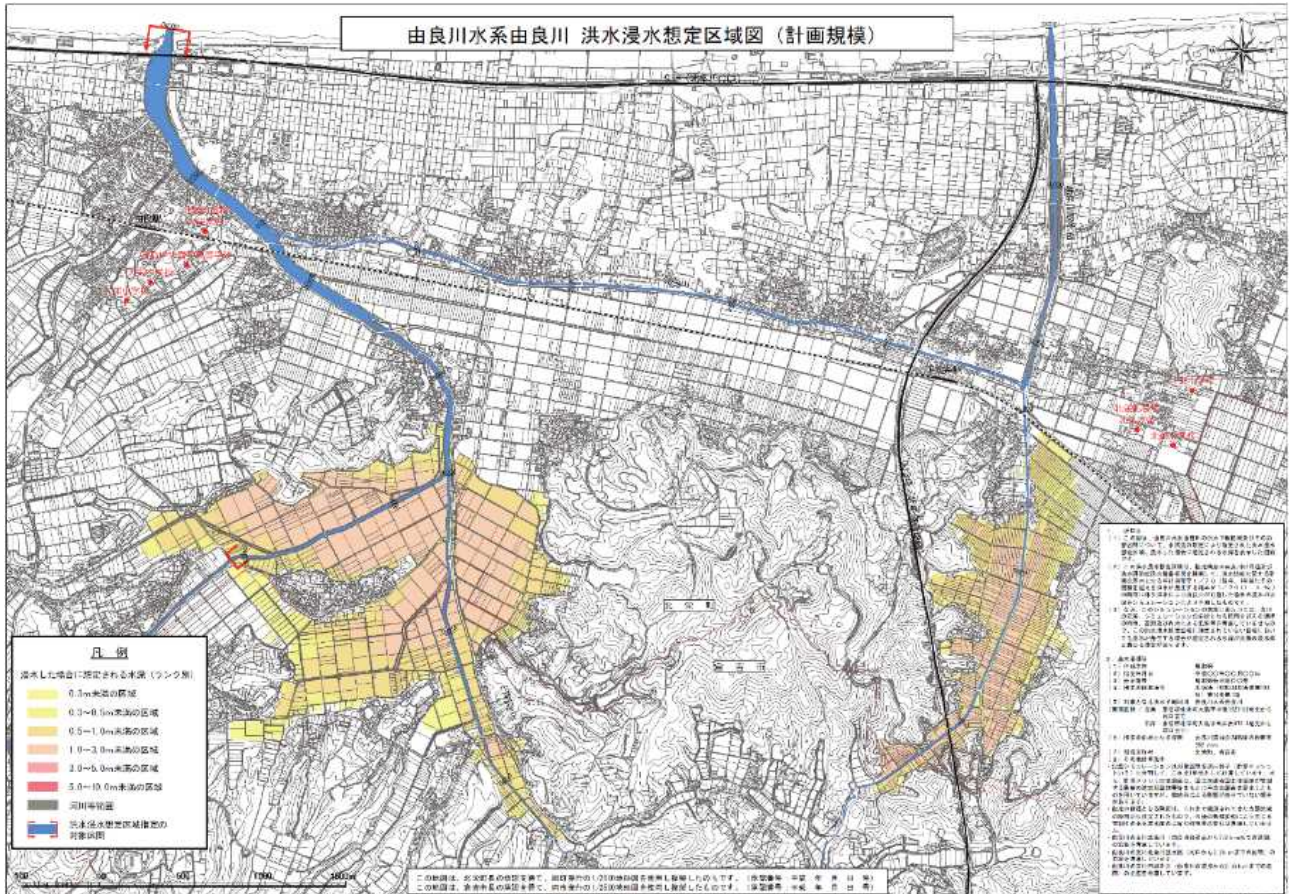
(2) 想定区域図 (洪水浸水想定区域図、想定最大規模降雨)



(2) 想定区域図 (浸水継続時間、想定最大規模降雨)



(2) 想定区域図 (洪水浸水想定区域図、その他降雨：中頻度 (70年に1回程度))



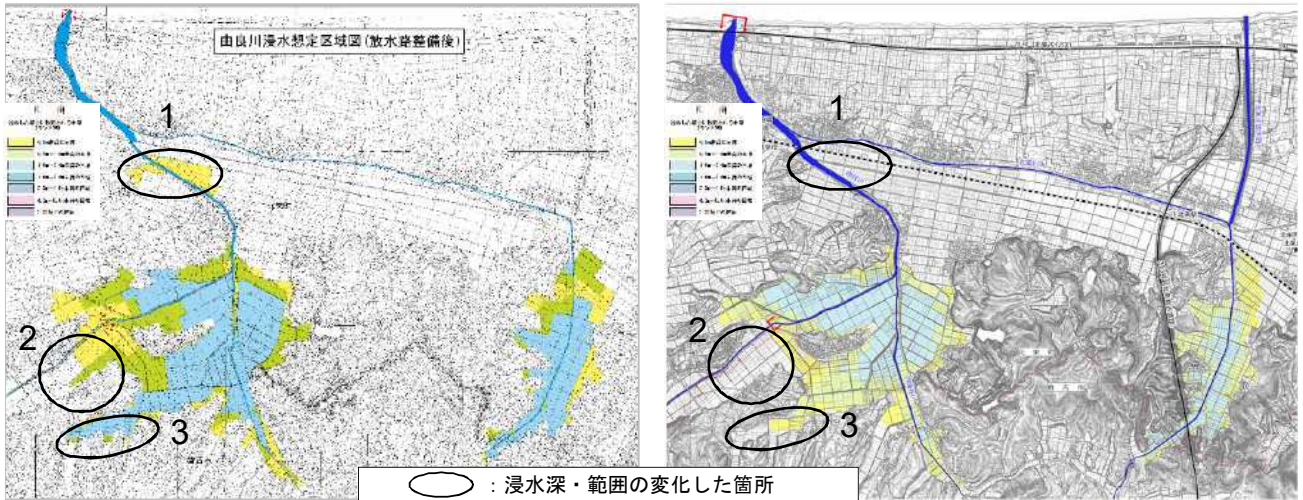
11. 浸水想定区域(計画規模と既往浸水想定区域図の比較)

計画規模1/70(S62年10月型、292mm/24時間)の浸水解析を実施。既往公表(H20.3)との比較図を示す。

No	前回との差異	要因	備考
1	浸水範囲の減少	河川改修に伴い流下能力が増加	JR～新瀬戸橋付近までの改修
2	浸水範囲の減少	河川改修及び計算メッシュの高度化	既往検討: 50m 本検討: 25m
3	浸水深・範囲の減少	河川改修及び計算メッシュの高度化	既往検討: 50 本検討: 25m

既往公表(H20.3)の浸水想定区域

今回検討の計画規模の浸水解析結果

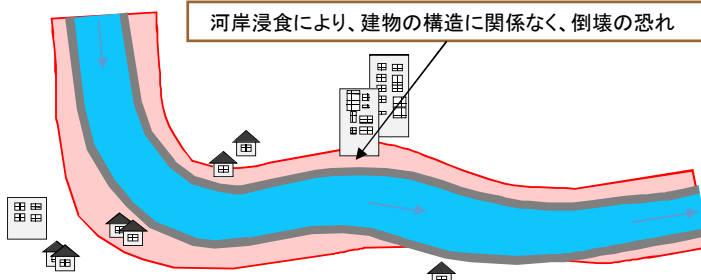


30

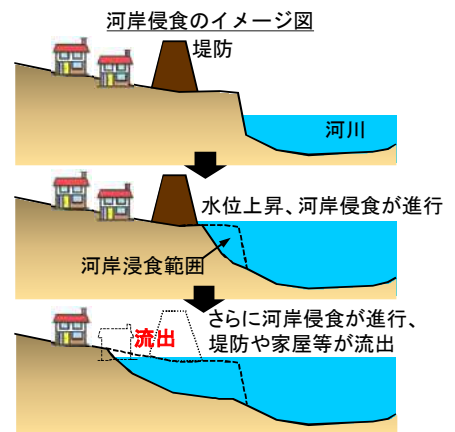
7. 家屋倒壊等氾濫想定区域の設定

堤防沿いの地域等において、洪水時に家屋が倒壊するような激しい氾濫流や河岸侵食が発生するおそれが高い区域。 ※家を建てることや土地利用について制限を課すものではない。

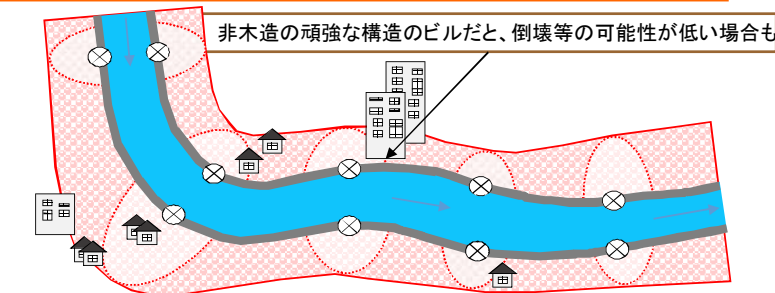
① 河岸侵食による家屋倒壊等氾濫想定区域



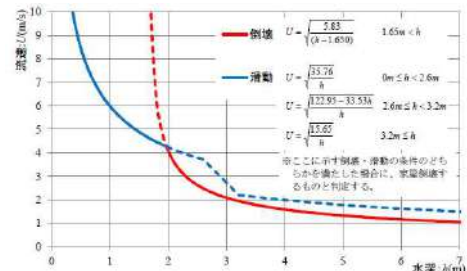
・河岸侵食に伴う家屋の基礎を支える地盤の流出を想定。



② 氾濫流による家屋倒壊等氾濫想定区域



・木造家屋について、堤防決壊に伴う激しい流れや浸水による倒壊を想定。

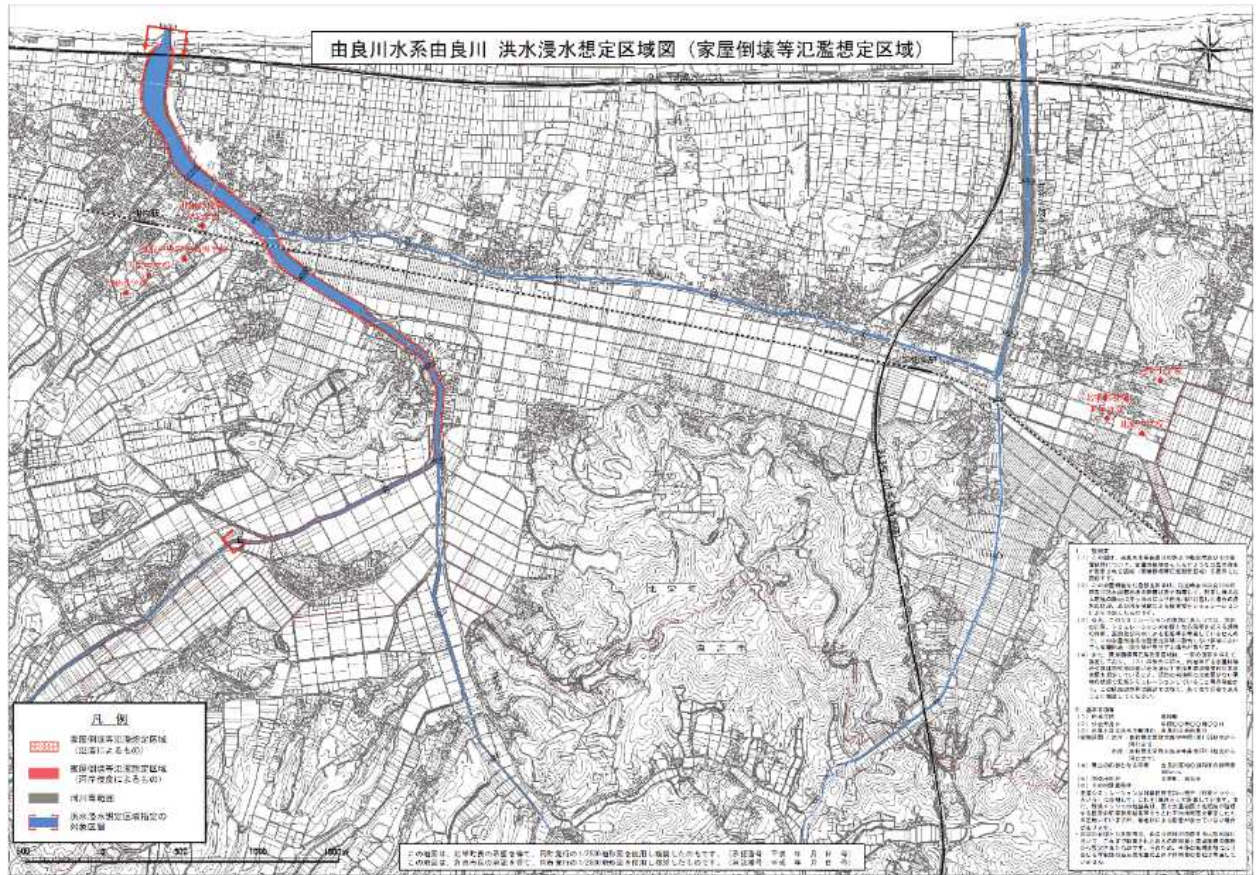


- ⊗ 堤防破堤想定地点
- 破堤地点ごとの家屋倒壊等氾濫想定区域
- ⊙ 氾濫流による家屋倒壊等氾濫想定区域

31

① 河岸侵食による家屋倒壊等氾濫区域

河岸侵食による家屋倒壊等氾濫区域は、洪水時に生じる侵食幅を河床勾配および河岸高から設定



② 氾濫流による家屋倒壊等氾濫区域

洪水氾濫による家屋倒壊等氾濫区域は、氾濫流による最大の流体力を算定して設定



三徳川洪水浸水想定区域図

概要説明資料

鳥取県中部総合事務所県土整備事務局

目次

1. 水防法の改正状況
2. 水防法改正により実施する内容
3. 洪水浸水想定区域図等検討の手順
4. 浸水する可能性のある範囲の把握
5. 数値シミュレーションを用いた流出解析・氾濫解析
6. 洪水浸水想定区域図作成(想定最大規模降雨、その他降雨)
7. 家屋倒壊等氾濫想定区域設定(想定最大規模降雨)

1. 水防法の改正状況

○多発する浸水被害への対応を図るため、水防法の一部改正（H27.5.20）により、想定し得る最大規模の洪水・内水・高潮への対策（ソフト対策）の推進を実施することとなった。三徳川では、計画規模の降雨による洪水に係る浸水想定区域について、平成21年3月に公表しているが、現在、最大規模降雨による洪水に係る浸水想定区域の検討を実施している。

水防法一部改正の概要



2

1. 水防法の改正状況

<浸水想定区域図(河川管理者)>

①水防法:公表

- 第14条第1項: 想定最大規模降雨により浸水が想定される区域(区域・浸水深)
- 第14条第2項: 浸水の継続時間(長時間にわたり浸水するおそれがある場合)

②省令:公表

- 第2条4項: 計画降雨により浸水が想定される区域(区域・浸水深)
- 既存の浸水想定区域図規模

③洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版):検討 家屋倒壊等氾濫想定区域(氾濫流・河岸浸食)

<ハザードマップ(市町村)>

④水防法第15条第3項:公表

⑤洪水ハザードマップ作成の手引き

<市町村地域防災計画(市町村)>

⑥水防法第15条第1項・第2項:公表 →省令第11条・第12条・第16条・第17条

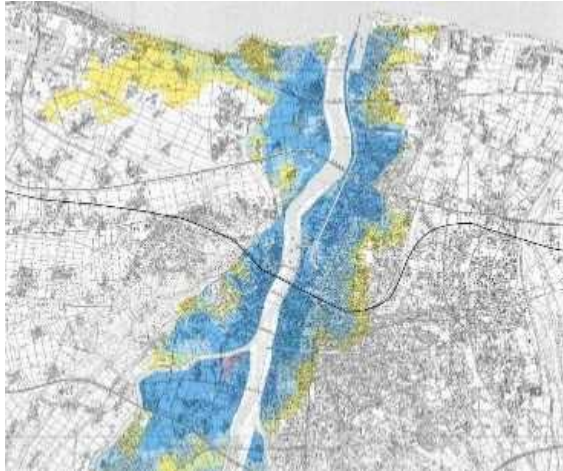
3

2. 水防法改正により実施する内容

○想定最大規模降雨の浸水想定区域図

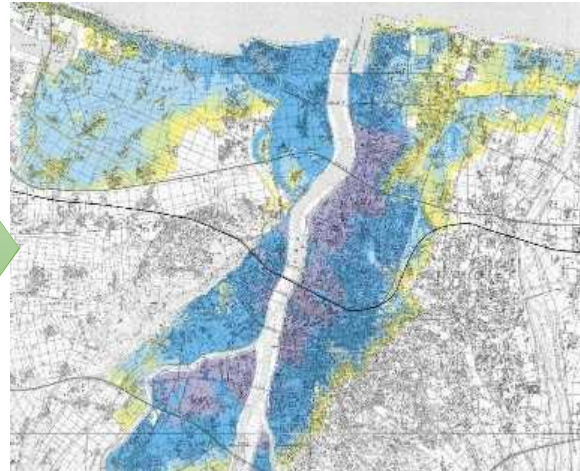
- ・水防法第14条、水防法施行規則第1条から第3条に基づき、洪水浸水区域および浸水した場合に想定される水深、家屋倒壊等氾濫想定区域および浸水継続時間等を表示した図面に洪水浸水想定区域の指定となる降雨を明示した「洪水浸水想定区域図」を作成する。
- ・洪水浸水想定区域図を作成するための浸水解析においては、「想定し得る最大規模の降雨に係る国土交通大臣が定める基準を定める告示」(平成27年国土交通省告示第869号)に基づき、想定最大規模の降雨量および降雨波形を用いる。

現行の洪水に係る浸水想定区域



河川整備において基本となる降雨を前提

想定し得る最大規模の洪水に係る区域



想定し得る最大規模の洪水に係る浸水想定区域に拡充

2. 水防法改正により実施する内容

○今回、初めて「浸水継続時間」や「家屋倒壊等氾濫想定区域」を公表。

浸水継続時間

・浸水深0.5mに達してから、下回るまでの時間。

※浸水深0.5m: 屋外への避難が困難、孤立する可能性のある水深



・立ち退き避難(水平避難)の要否の判断や企業BCPの策定等、**長期間の浸水による支障を防ぐ**有用な情報。

長期間の自宅避難となった場合の生活環境の悪化説明例



洪水ハザードマップ作成の手引き(国土交通省)より

家屋倒壊等氾濫想定区域

・堤防沿いの地域等において、洪水時に家屋が倒壊するような**氾濫流や、河岸侵食の危険性**が高い区域。



・これを参考に、「**早期に立ち退き避難が必要な区域**」を設定し、安全な場所に立ち退くよう呼びかけ。



流失家屋の位置

←堤防決壊に伴う氾濫流で木造家屋が倒壊した状況



洪水ハザードマップ作成の手引き(国土交通省)
[写真提供 西日本新聞]

河岸侵食による家屋倒壊及び流出

2. 水防法改正により実施する内容

○浸水継続時間の設定

- ・浸水継続時間は、洪水時に避難が困難となる一定の浸水深を上回る時間の目安を示すものである。
- ・浸水継続時間が長い地域では、仮に洪水時に屋内安全確保(垂直避難)により身体・生命を守れたとしても、その後の長時間の浸水により生活や企業活動の再開等に支障が出る恐れがあることから、立ち退き避難(水平避難)の要否の判断や企業BCPの策定等に有用な情報となる。

表示例

※浸水想定区域とは別図で作成

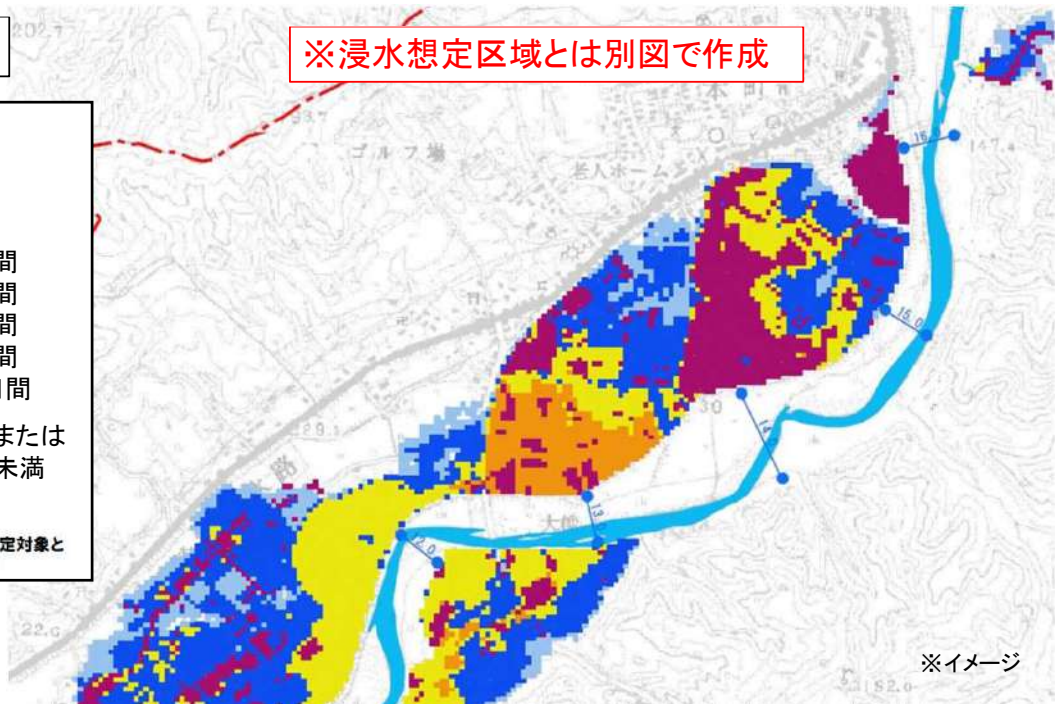
凡例

浸水継続時間
(浸水深0.5m以上)

■	4週間以上
■	2週間～4週間
■	1週間～2週間
■	3日間～1週間
■	1日間～3日間
■	12時間～1日間
■	12時間未満または 浸水深0.5m未満

--- 市町村界

☞☞ 浸水想定区域の指定対象となる洪水予報河川



6

2. 水防法改正により実施する内容

○家屋倒壊等氾濫想定区域の設定

- ・家屋倒壊等氾濫想定区域は、洪水時に家屋が流失・倒壊等のおそれがある範囲を示すものであり、洪水時における屋内安全確保(垂直避難)の適否の判断等に有効な情報となる。
- ・当該区域の設定においては、氾濫による流体力の作用及び河岸侵食による基礎の流出による家屋倒壊危険性について評価し、それぞれについて設定・表示する。

表示例



7

2. 水防法改正により実施する内容

○既往浸水想定区域図との主な変更内容

分類	変更内容(一覧)
① 氾濫水の流れの再現性を向上	<ul style="list-style-type: none"> ● 浸水解析メッシュサイズの細密化 (変更) (地形や土地利用のモデル化精度を向上) 現行: 50mメッシュ ⇒ 変更: 25mメッシュを目安に適切に設定(三徳川は5mメッシュを採用) ● 氾濫水の流下に影響を及ぼす建物の評価 (変更) 現行: 建物占有率を粗度係数に反映 ⇒ 変更: 建物による障害を空隙率・透過率にて考慮 ● 氾濫水の主流路となる道路網を考慮 (新規考慮) (市街地等で氾濫水が集中しやすい道路網をモデルに考慮) ● 排水条件の仮定と浸水継続時間の算定 (新規考慮) (最大浸水深の把握に加え、洪水減衰期までの計算を実施) ※ 浸水長期化による立ち退き避難(水平避難)の要否や企業BCP策定等の参考情報
② 現況の河道及び土地利用状況を反映	<ul style="list-style-type: none"> ● 最新の河川横断測量成果に基づく流下能力の評価 (更新) ● 最新の地形図や土地利用区分に基づくメッシュモデルの作成 (更新)
③ 避難行動につながる情報の提供(図示)	<ul style="list-style-type: none"> ● 細密測量成果を活かした高解像度(5m)の浸水深表示 (変更) 現行: 関係市1/2500都市計画図等 ⇒ 変更: 国土地理院5mメッシュ標高等 ● 避難行動と関連付けた浸水深表示ランクの見直し (変更) ● 垂直避難の適否等に役立つ家屋倒壊等氾濫想定区域の表示 (新規)

8

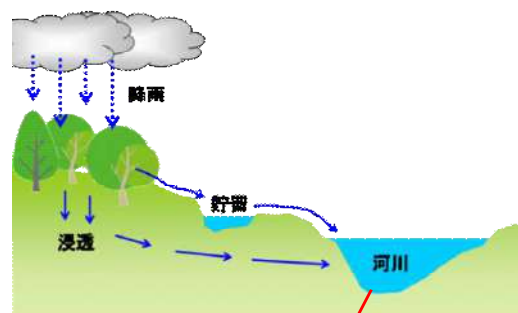
2. 水防法改正により実施する内容

洪水浸水想定区域図の対象河川

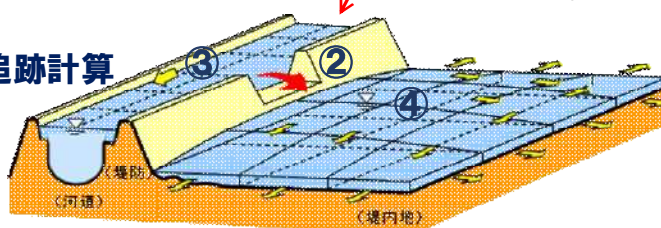
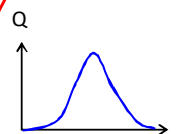
洪水予報河川、水位周知河川

1) 浸水解析の方法

- ① 流域から河川への流出量を算定
対象洪水の流量波形を作成
- ② 氾濫が生じる箇所の把握
河川の各地点における流下能力を算定し
氾濫が生じる水位・流量を把握
- ③ 河川の水位・流量を時刻毎に追跡計算
河川モデルの上流から対象流量を流し、
掘り込み部では溢水量
築堤部では破堤による氾濫量を計算
(三徳川は築堤部無し)
- ④ 氾濫水の動き(水深・流速)を時刻毎に追跡計算
氾濫流量をメッシュ化した地形モデル
により、メッシュ毎の浸水深と流速
を算定



浸水解析モデル概念図

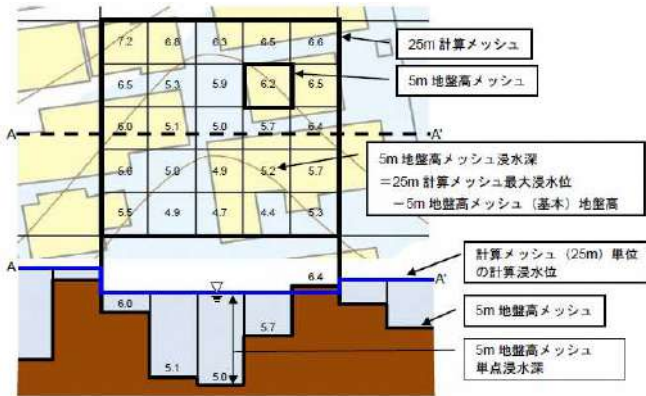


9

2. 水防法改正により実施する内容

避難行動につながる情報提供

●高解像度(5m)の浸水深表示



※従来実施したスムージングは不要

現行(街区レベル)

変更(5mメッシュ)

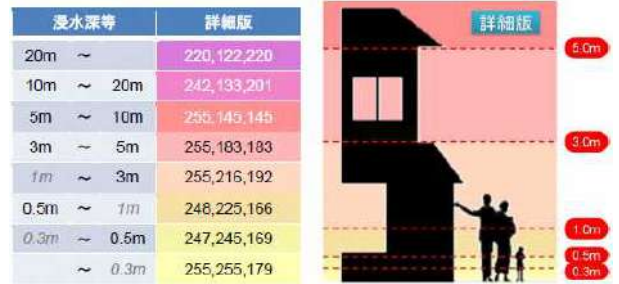


●浸水深ランク(閾値、配色)の見直し



現行

変更



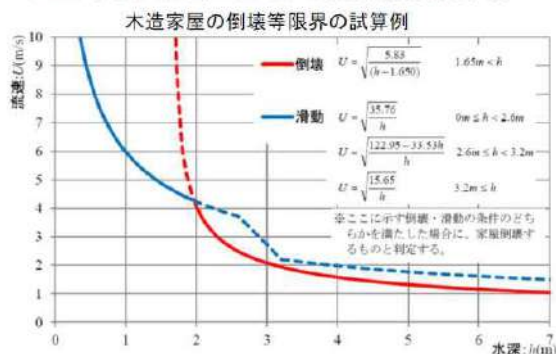
※鳥取県では、ローカルルールにより詳細版の浸水深ランク(閾値、配色)を使用する

出典: 洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版) 平成27年7月 国土交通省 水管理・国土保全局

2. 水防法改正により実施する内容

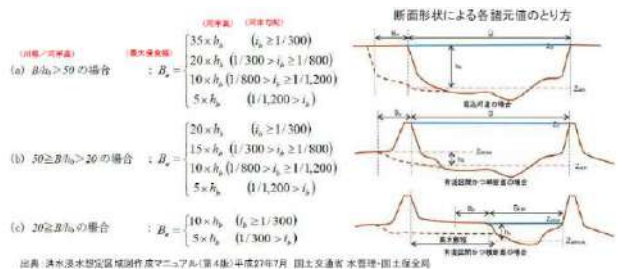
家屋倒壊等氾濫想定区域の設定(氾濫流)

【家屋倒壊の判定】建物倒壊の条件は、モデル的な家屋、荷重条件等を想定した試算結果がマニュアルに示されており、これに基づき家屋倒壊を判定する。



出典: 洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版) 平成27年7月 国土交通省 水管理・国土保全局

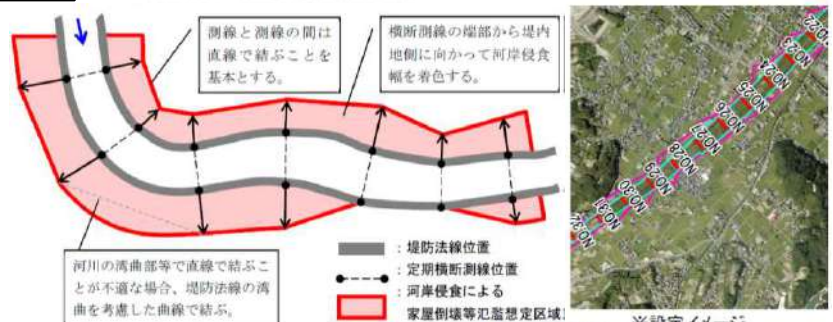
【検討箇所】 河岸侵食にくい河道条件を除き全地点
 【設定方法】 出水時に生じ得る河岸侵食幅を算定し、倒壊の危険性のある家屋の範囲を河岸侵食による家屋倒壊等氾濫想定区域として設定する。
 洪水中に発生し得る最大の河岸侵食は、直轄河川における複数の河岸侵食事例を基に定式化した以下の式により左右岸別々に算定する。(湾曲や護岸有無との関係は明確ではない)



出典: 洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版) 平成27年7月 国土交通省 水管理・国土保全局

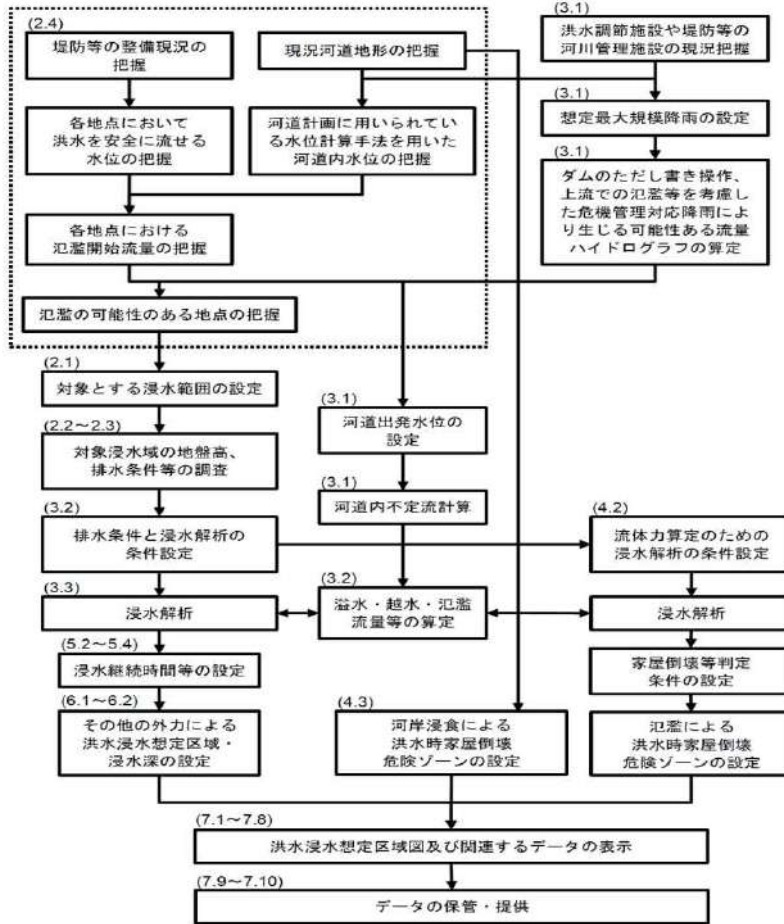
家屋倒壊等氾濫想定区域の設定(河岸侵食)

【描画方法】 最大侵食幅を堤防肩(高水数がある箇所は高水数肩)から横断線を延長する方向にとり、端部を直線で結ぶ。



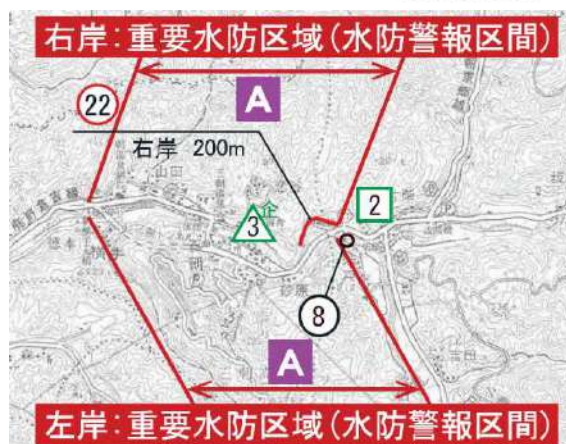
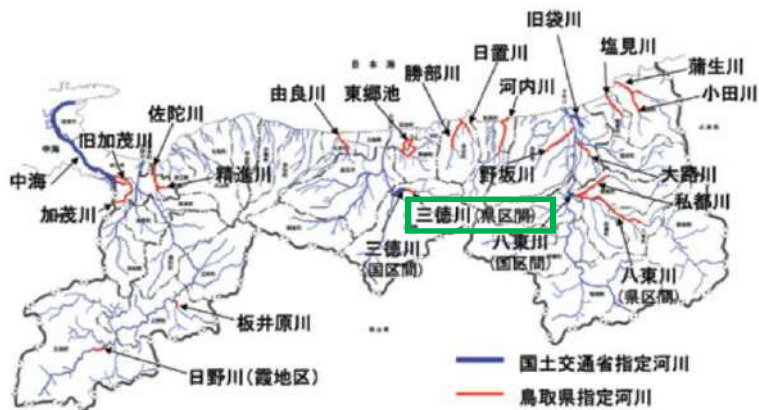
出典: 洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版) 平成27年7月 国土交通省 水管理・国土保全局

3. 洪水浸水想定区域図等検討の手順



4. 浸水する可能性のある範囲の把握

水位周知河川位置図



5. 数値シミュレーションを用いた流出解析・氾濫解析

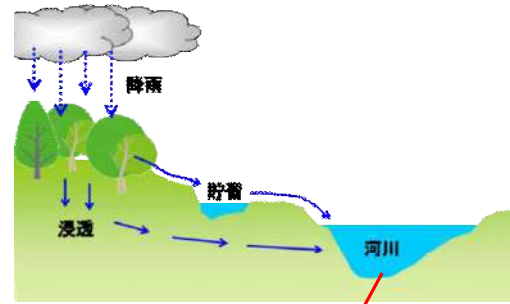
1) 浸水解析の方法

①流域から河川への流出量を算定
対象洪水の流量波形を作成

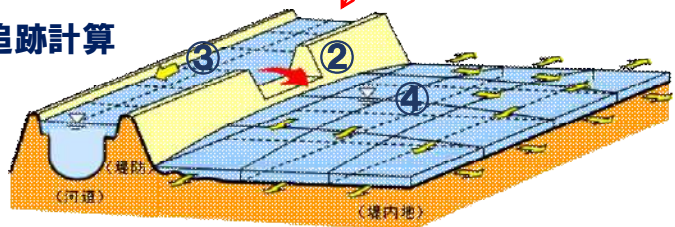
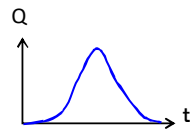
②氾濫が生じる箇所の把握
河川の各地点における流下能力を算定し
氾濫が生じる水位・流量を把握

③河川の水位・流量を時刻毎に追跡計算
河川モデルの上流から対象流量を流し、
掘り込み部では溢水量
築堤部では破堤による氾濫量を計算
(三徳川は築堤部無し)

④氾濫水の動き(水深・流速)を時刻毎に追跡計算
氾濫流量をメッシュ化した地形モデル
により、メッシュ毎の浸水深と流速
を算定



浸水解析モデル概念図



(1). 対象降雨および流出解析 (想定最大降雨量の設定①)

実績最大包絡降雨量

○降雨特性が類似する15のブロックに区分し、ブロック内最大雨量に着目し設定

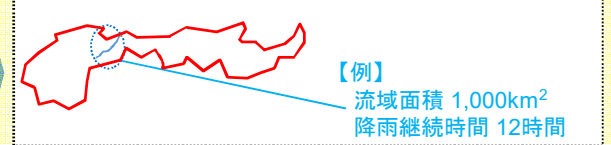
STEP 1

該当河川があるブロックを設定



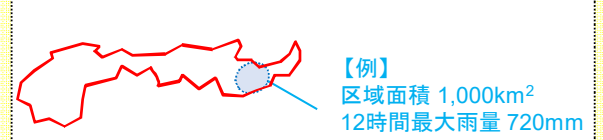
STEP 2

該当河川の流域面積と降雨継続時間を設定



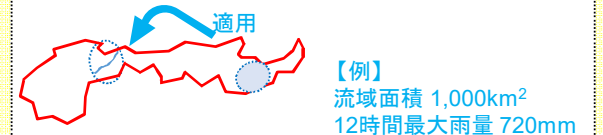
STEP 3

該当河川の流域面積と同じ面積でブロック内の任意区域の最大雨量を調査



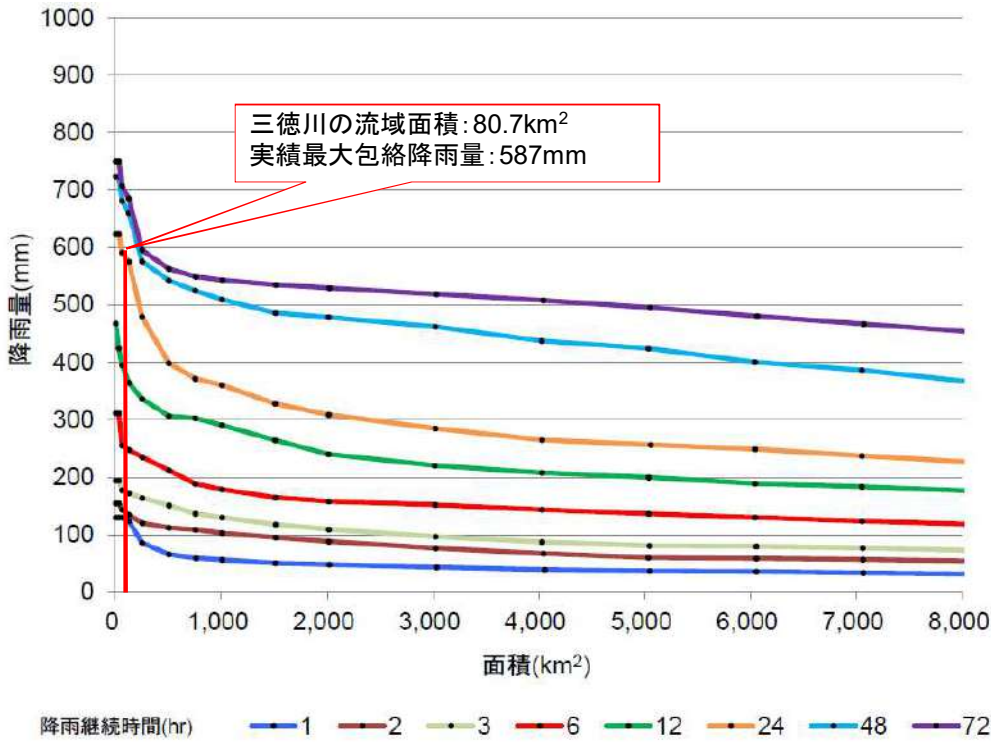
STEP 4

最大雨量を該当河川の雨量に適用し、「想定し得る最大規模の降雨」として決定



(1). 対象降雨および流出解析 (想定最大降雨量の設定①)

実績最大降雨量の包絡線(⑩山陰)



24時間	
面積	雨量
1	624
32	624
63	591
126	575
252	480
504	398
754	372
1,006	361
1,509	328
2,016	309
3,021	285
4,029	265
5,059	257
6,044	249
7,052	238
8,059	227
12,103	196
16,723	171

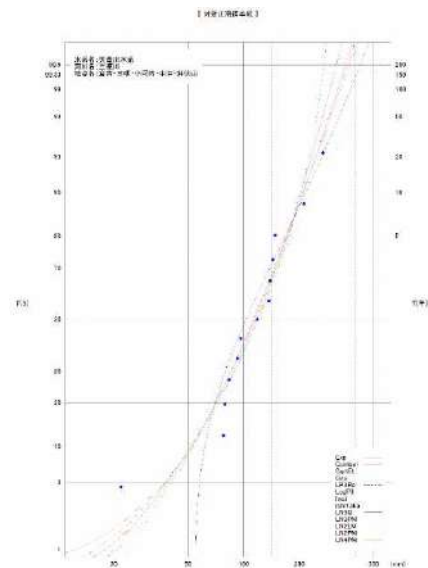
(1). 対象降雨および流出解析 (想定最大降雨量の設定②)

- 三徳川流域の雨量観測所(倉吉、三朝、小河内、中津、鉢伏山)の観測値から、年最大24時間雨量の流域平均値を算出
- 年最大24時間雨量について、年超過確率1/1,000規模降雨を算出

年超過確率1/1,000規模降雨: 455mm/24h

実績最大降雨量 > 1/1,000規模降雨
(587mm/24hr) (455mm/24h)

実績最大降雨量: 587mm/24hを採用
(概ね1/10,000年確率)



	指数分布	Wilson分布	平方根指数型最大値分布	一般化極値分布	対数正規分布 (実数空間法)	対数正規分布 (対数空間法)	雷并法	石原・高瀬法	対数正規分布 (対数空間法)	対数正規分布 (Slide II)	対数正規分布 (Slide I, L-線形法)	対数正規分布 (Slide I, 積率法)
	Exp	Gamma	SortE1	Gov	LNPRs	LogP3	Iwai	Tahitaka	LN30	LNCPM	LNZLM	LNPR1
SL30 (99%)	0.048	0.041	0.051	0.041	0.074	—	0.05	—	0.052	—	—	—
標準年	1000	536.4	442.7	736.9	466.4	267.5	—	428.9	—	369.2	—	—
SL30最小値の平均値	454.55											
SL30最小値の最小値	442.7											
SL30最小値の最大値	466.4											

(1). 対象降雨および流出解析 (降雨波形の設定)

- 既往観測データより主要洪水(24時間雨量100mm以上)を選定
- 降雨波形の引き伸ばし～流出解析(合成合理式)によりハイドロを設定
- ピーク流量、想定氾濫ボリューム(計画流量を超える流量)が大きくなる波形を複数選定
- 選定したハイドロを外力として**試算**を実施

RE:NO	年月日	実績24時間 最大雨量 (mm/24h)	※引伸ばし率	時間最大雨 量 (mm/h)	ピーク流量		計画高水位以上の 氾濫総Vol		試算結果	
					流量 (m3/s)	順位	体積 (m3)	順位	氾濫面積 m2	氾濫体積 m3
1	2004/9/29 9:00	190.710	3.078	28.000	884.008	5	8.13.E+06	6		
2	2004/10/5 3:00	110.590	5.308	15.000	675.228	9	3.57.E+06	9		
3	2004/10/20 3:00	218.300	2.689	31.000	1026.250	2	1.50.E+07	1	103.806	63.298
4	2006/7/18 11:00	117.370	5.001	20.000	1053.737	1	9.39.E+06	4	108.409	66.455
5	2006/10/5 22:00	121.150	4.845	12.000	558.236	13	0.00.E+00	10		
6	2007/7/15 3:00	113.310	5.180	13.000	762.320	7	7.36.E+06	8		
7	2009/10/7 19:00	150.650	3.896	15.000	618.412	10	0.00.E+00	10		
8	2009/11/10 20:00	123.730	4.744	11.000	605.140	11	0.00.E+00	10		
9	2011/5/11 2:00	115.840	5.067	12.000	544.888	15	0.00.E+00	10		
10	2011/5/29 5:00	174.010	3.373	14.000	557.739	14	0.00.E+00	10		
11	2011/9/2 15:00	294.610	1.992	20.000	563.693	12	0.00.E+00	10		
12	2011/9/21 3:00	191.630	3.063	14.000	427.308	17	0.00.E+00	10		
13	2013/9/3 15:00	147.660	3.975	20.000	789.707	6	7.36.E+06	7		
14	2013/10/15 17:00	173.770	3.378	19.000	899.082	4	1.25.E+07	2	60.610	42.408
15	2014/10/13 9:00	161.030	3.645	18.000	748.786	8	8.38.E+06	5		
16	2015/9/8 0:00	146.930	3.995	13.000	453.227	16	0.00.E+00	10		
17	2015/12/10 21:00	124.330	4.721	18.000	935.240	3	9.88.E+06	3	70.096	47.426

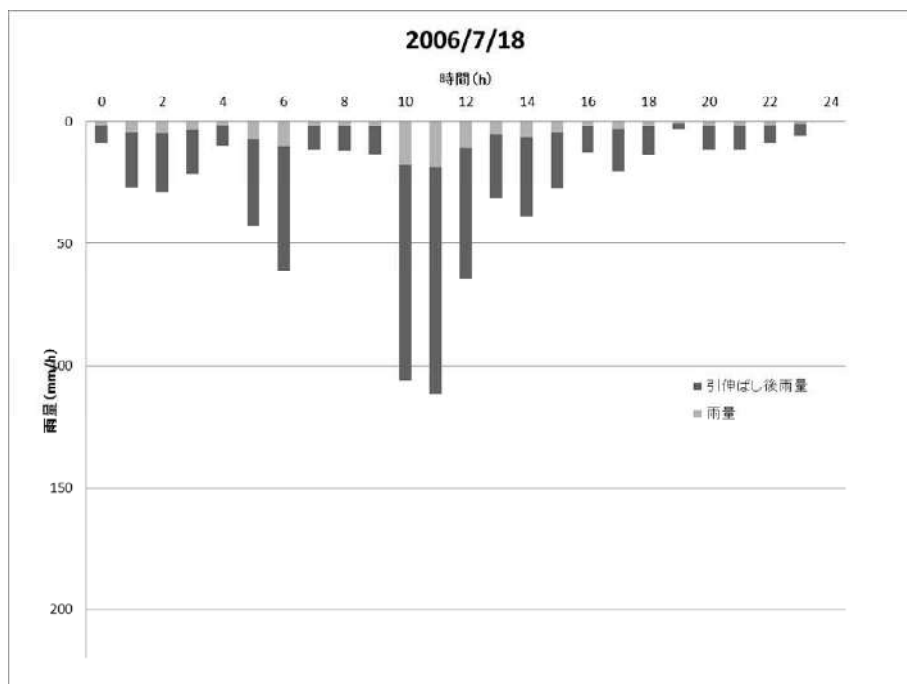
2006年7月18日洪水の降雨波形を選定

18

(1). 対象降雨および流出解析 (降雨波形の設定)

採用降雨波形(2006年7月18日型)

実績降雨: 117.37mm/24h → 引き伸ばし → 587mm/24h



19

(2). 想定最大規模降雨に対する氾濫解析(解析条件)

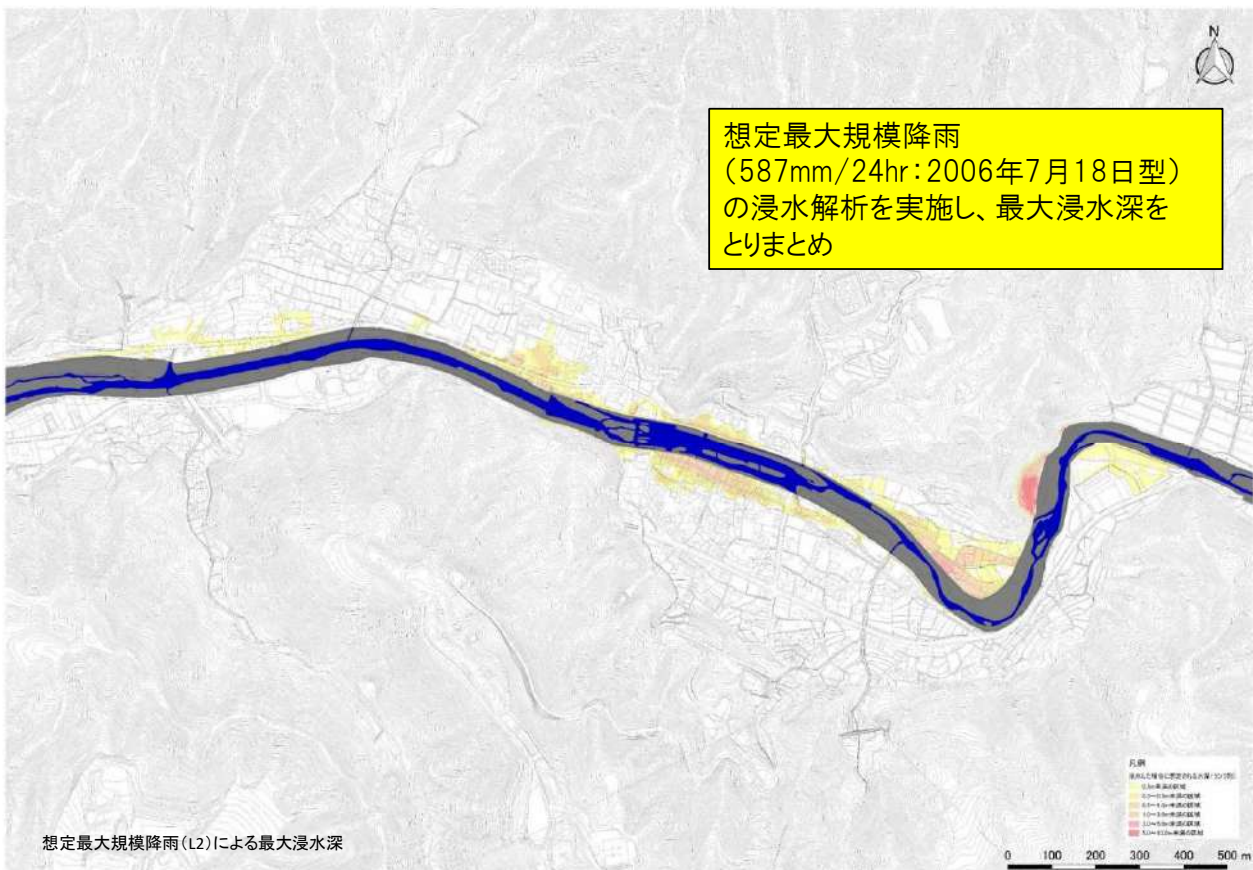
浸水解析に用いる計算メッシュデータの作成

マニュアル(第4版)に沿って、浸水解析に用いる計算メッシュデータについて、最新データをもとに作成

項目	既往浸水想定検討	本検討
メッシュサイズ	直交座標系25m (緯度経度メッシュ、日本測地系)	直交座標系5mメッシュ (緯度経度メッシュ、世界測地系)
メッシュ地盤高	1/2,500等の大縮尺の都市計画図を用いて標高点を内挿して平均地盤高を設定。	基盤地図情報(国土数値標高モデル(5m))を使用
盛土構造物	考慮なし	5mメッシュ情報により考慮
道路空間	考慮なし	基盤地図情報の道路縁データを用いて道路ポリゴンを作成、これを用いて道路メッシュを設定
メッシュ粗度	現況の土地利用状況をもとに、農地・道路・その他の面積を把握し氾濫シミュレーションマニュアル(案)に従い堤内地粗度係数を設定	JAXAの10m土地利用データ、「4.」の道路ポリゴンを用いて設定
メッシュ建物占有率	ゼンリン住宅地図をもとに設定	基盤地図情報2500(国土地理院)等よりメッシュ毎に設定同じデータから空隙率、透過率を設定

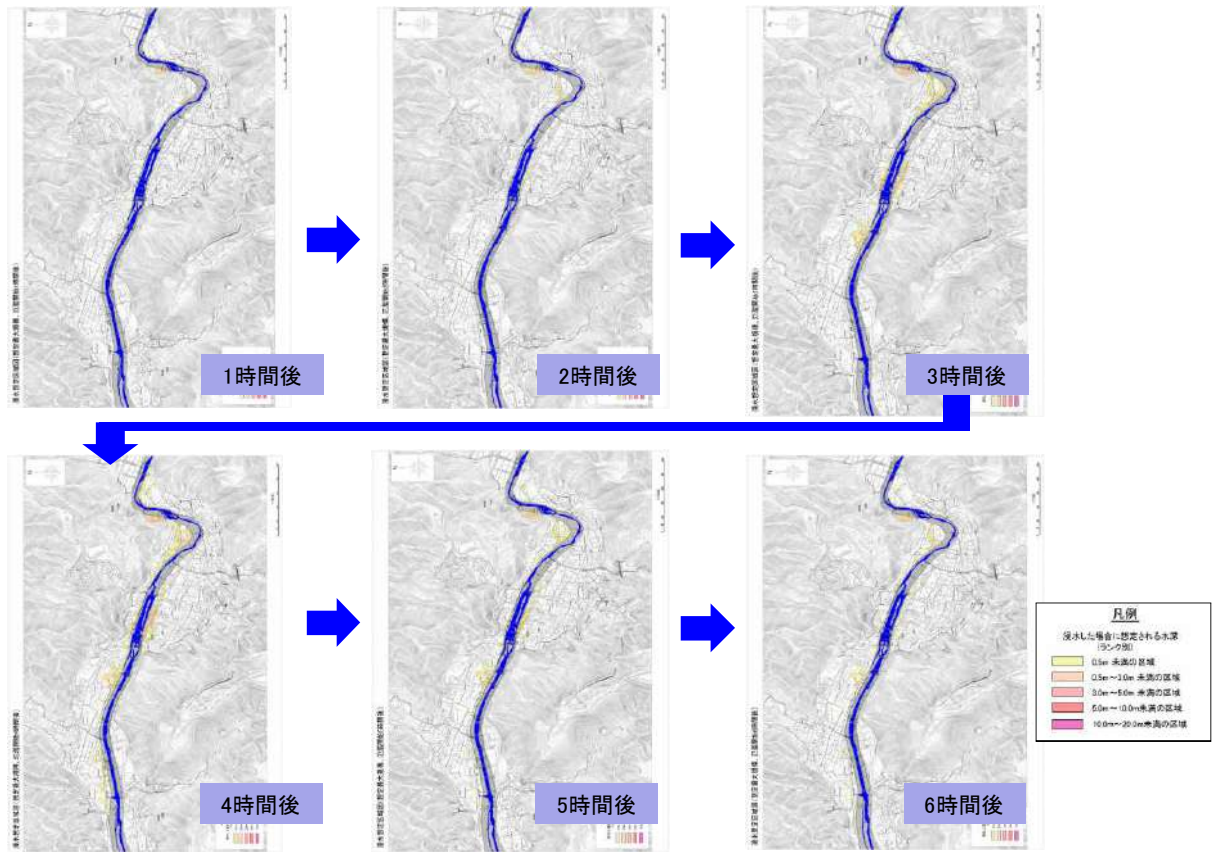
20

(2). 想定最大規模降雨に対する氾濫解析(浸水想定区域)



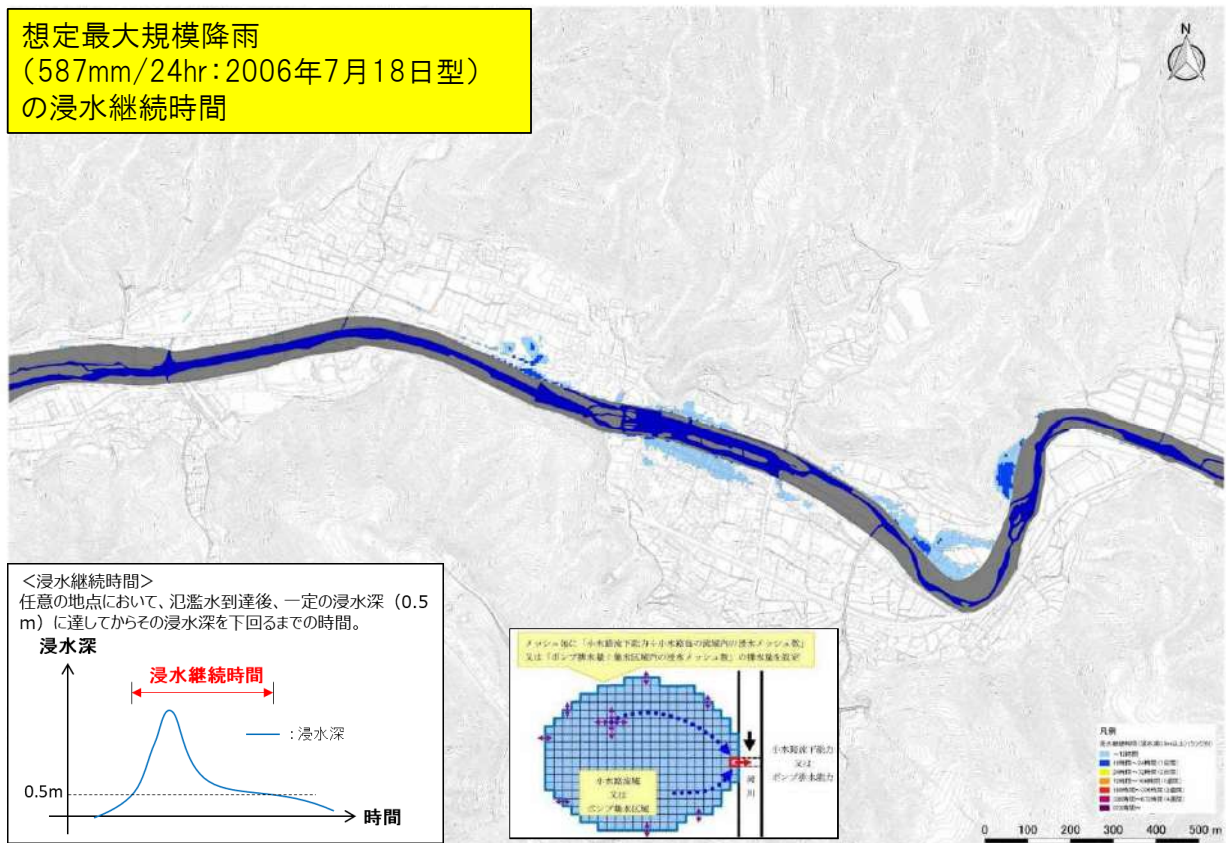
21

(2). 想定最大規模降雨に対する氾濫解析(浸水範囲の時系列変化)



22

(2). 想定最大規模降雨に対する氾濫解析(浸水継続時間)

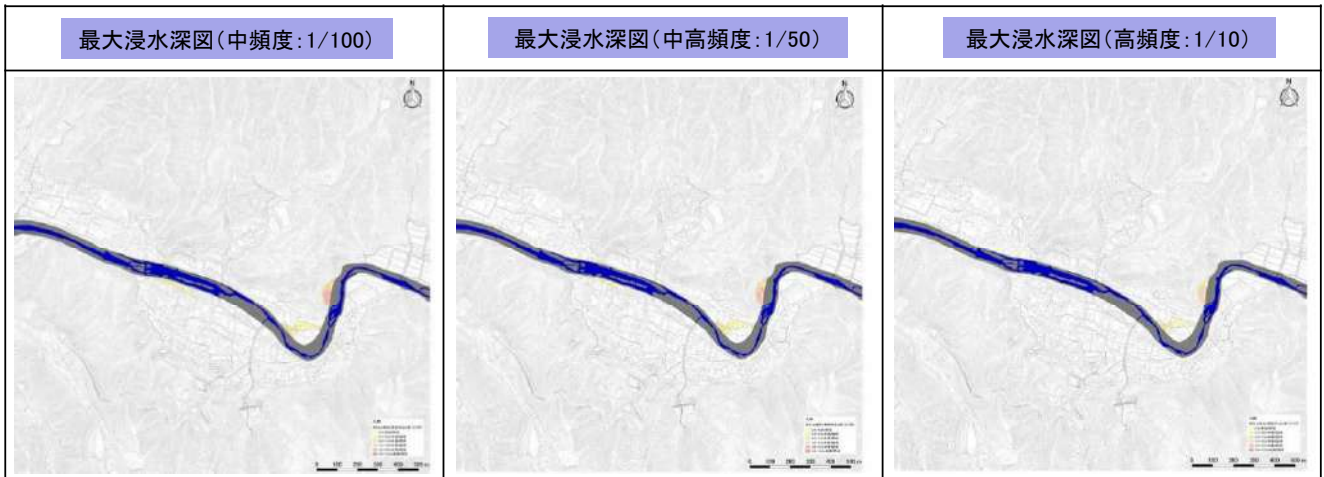


23

(3). その他の外力に対する氾濫解析

- 年超過確率1/50規模降雨＝1時間雨量46.7mm(※前回検討時)をもとに、その他の確率規模降雨を算出
- 降雨波形は想定最大規模と同じものを採用(2006.7.18)

頻度	年超過確率	1時間雨量	24時間雨量	備考
中頻度	1/100	50.0	316.0	
中高頻度	1/50	46.7	295.1	計画規模降雨
高頻度	1/10	36.5	230.7	



24

6. 洪水浸水想定区域図の作成(想定最大規模降雨、その他降雨)

(1) 表示方法の考え方

浸水深は、各計算メッシュについて、氾濫想定地点ごとの浸水計算結果による最大浸水位(最大浸水深+地盤高)のうちで最も高い値をその計算メッシュの最大浸水位とする。また、計算メッシュの最大浸水位から地盤高の基本データを差し引いたものを最大浸水深とする。

浸水深等の閾値は、一般的な家屋の2階が水没する5m、2階床下に相当する3m、1階床高に相当する0.5m、さらに子供の避難行動等を踏まえ0.3mとした。

また、配色については、ISO等の基準や色覚障がいのある人への配慮、他の防災情報の危険度表示との整合性も含めて検討し、右下図の配色とした。

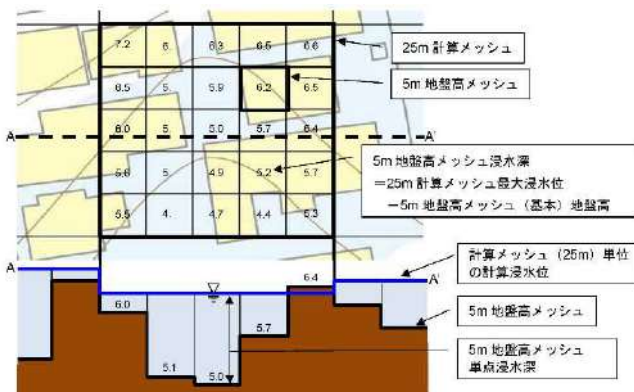


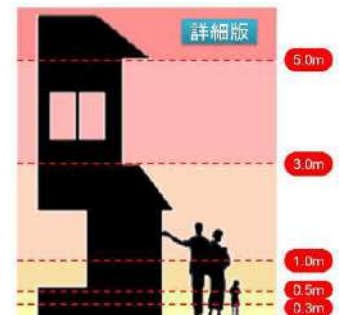
図-7.1-1 浸水深の設定の例(25mメッシュの場合)

出典：洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版)2017.10.6

浸水深等	詳細版
20m ~	220,122,220
10m ~ 20m	242,133,201
5m ~ 10m	255,145,145
3m ~ 5m	255,183,183
1m ~ 3m	255,216,192
0.5m ~ 1m	248,225,166
0.3m ~ 0.5m	247,245,169
~ 0.3m	255,255,179

図-7.2-2 浸水ランクによる色分け(詳細版)

出典：洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版)2017.10.6



25

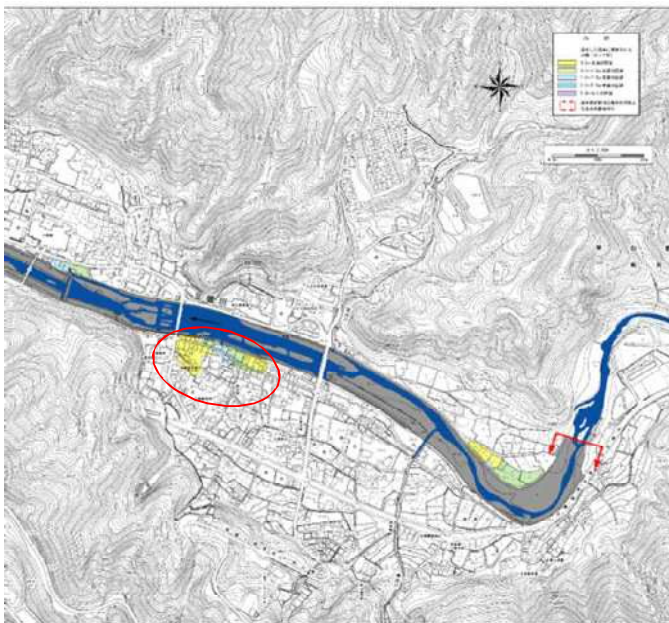
(2) 想定区域図 (洪水浸水想定区域図、その他降雨：中頻度 (50年に1回程度))



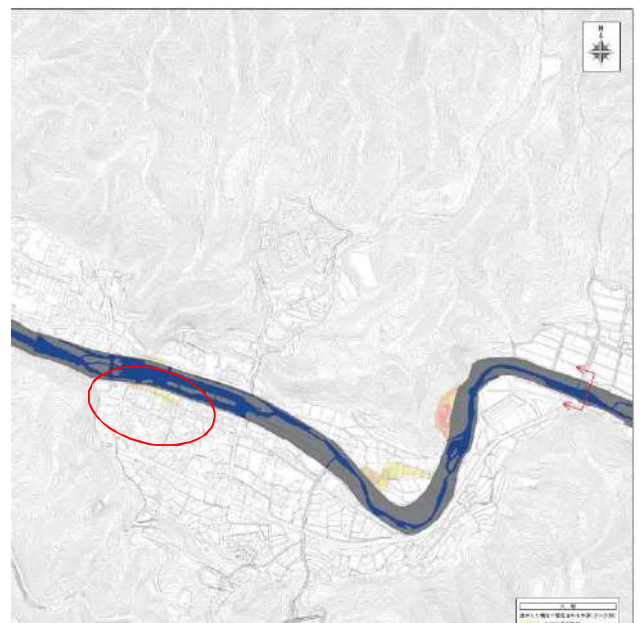
28

11. 浸水想定区域 (計画規模と既往浸水想定区域図の比較)

計画規模1/50(295.1mm/24h)の浸水解析を実施。既往公表(H21.3)との比較図を示す。



既往公表(H20.12)の浸水想定区域



今回検討の計画規模の浸水解析結果

○既往結果に比べて、今回検討では浸水が減少した範囲が目立つ。

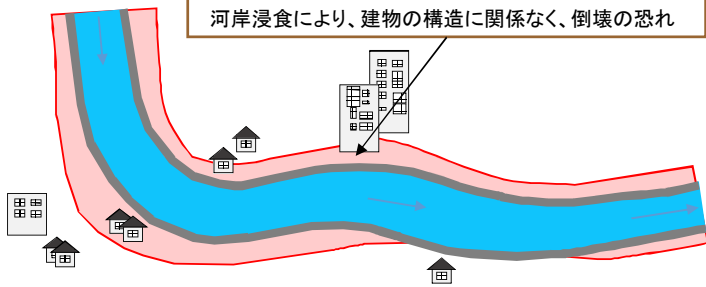
○これは、前回は50m メッシュで計算した結果をスムージング(地形や土地利用に合わせて浸水範囲の形状を修正する作業)しているのに対して、本業務では5m メッシュの精緻な標高モデルを用いて浸水深を求めていることが要因の一つである。

29

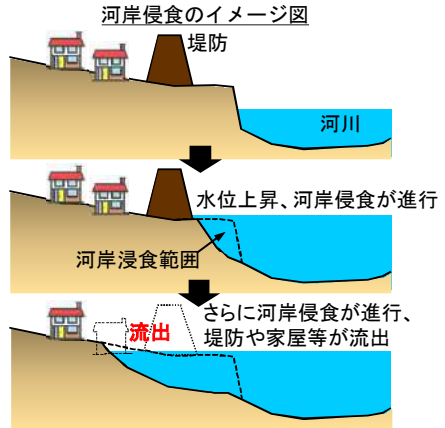
7. 家屋倒壊等氾濫想定区域の設定

堤防沿いの地域等において、洪水時に家屋が倒壊するような激しい氾濫流や河岸侵食が発生するおそれが高い区域。 ※家を建てることや土地利用について制限を課すものではない。

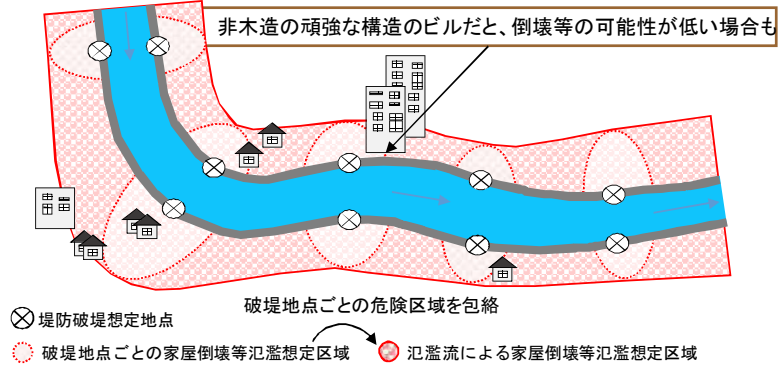
① 河岸侵食による家屋倒壊等氾濫想定区域



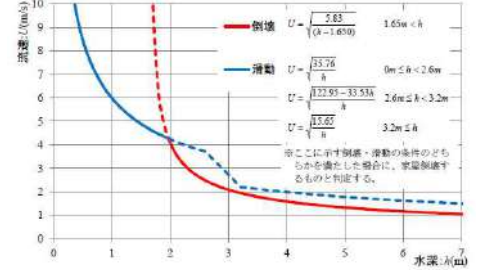
・河岸侵食に伴う家屋の基礎を支える地盤の流出を想定。



② 氾濫流による家屋倒壊等氾濫想定区域



・木造家屋について、堤防決壊に伴う激しい流れや浸水による倒壊を想定。



① 河岸侵食による家屋倒壊等氾濫区域

河岸侵食による家屋倒壊等氾濫区域は、洪水時に生じる侵食幅を河床勾配および河岸高から設定



