

手城川流域における浸水対策について

～ 報告書 ～

平成 29 年 12 月

手城川流域浸水対策会議

目次

1. 経緯	1
2. 流域及び河川の概要	2
2.1 流域の概要	2
2.2 河川の概要	4
(1) 二級河川手城川	4
(2) 準用河川	6
2.3 その他排水路などの概要	6
3. 既定計画	7
3.1 流域の治水対策の経緯	7
(1) 「手城川流域総合的治水対策協議会」と「工事実施基本計画」	7
(2) 「河川整備基本方針」と「河川整備計画」	8
3.2 河川整備基本方針	9
3.3 河川整備計画	10
(1) 整備目標	10
(2) 整備の内容	11
(3) 河川整備の進め方	11
4. 浸水被害の発生状況	12
4.1 平成28年6月22日～23日にかけての梅雨前線による大雨	12
(1) 水象	12
(2) 被害状況	13
4.2 平成29年7月5日の梅雨前線による大雨	14
(1) 水象	14
(2) 被害状況	15
4.3 平成29年9月12日の前線による大雨	16
(1) 水象	16
(2) 被害状況	16
4.4 平成29年9月17日の台風18号による大雨	17
(1) 水象	17
(2) 被害状況	17
4.5 まとめ	18
5. 浸水箇所の状況	20
5.1 流域における浸水要因	20
(1) 浸水被害発生場所の地盤高	21
5.2 場所毎の浸水状況	22
(1) 手城川沿い「南蔵王町五丁目地区」の浸水	23
(2) 手城川沿い「南蔵王町六丁目地区」の浸水	24
(3) 「国道182号西側地区」・「引野町地区」の浸水	25
6. 浸水対策に向けた取組方針について	26
6.1 これまでの取組について	26
6.2 浸水被害の軽減・防止に向けた問題点	27
6.3 これからの取組方針などについて	28
① 浸水メカニズムの把握	28
② 流域外流入水への対策	28
③ 既存施設の有効活用、既存施設の運用・維持管理	29
④ 必要な対策工の検討	30
⑤ 防災情報の周知とソフト対策の充実	31

1. 経緯

手城川流域は、福山市東部の市街地を流域とする二級水系であり、近年、流域内の福山市南蔵王町、東深津町などにおいて、局地的豪雨などにより家屋浸水や道路冠水などの被害が頻繁に発生している。直近の2年間では、平成28年6月や平成29年7月、9月の大雨により、浸水被害が発生した。

手城川流域の中・下流部は、遠浅の海であった所を、福山藩祖である水野勝成らによる干拓によって、人工的に造成された低平地であり、近代まで、現在の国道2号沿いを除く大部分は水田として利用されていた。

しかし、昭和36年に日本鋼管製鉄所（現JFEスチール㈱）の福山進出が決定すると、昭和39年には、備後工業整備特別地域の指定を受け、その「核」的位置づけを背景に、福山市の都市化が急速に進展していった。福山市の東部地域に位置する手城川流域においても、宅地供給と都市基盤整備のため、福山市施行による大規模な土地区画整理事業が行われた。そして、事業後も市街地の拡大や高速交通網の整備などに伴い、農地の商業地や住宅地への転用が加速化し、現在は住宅や商業施設が集積する市街地が形成されている。

こうした地理的要因や社会的経緯などから、昭和42年7月、昭和47年9月、昭和50年8月、昭和51年9月と豪雨の度に繰り返し浸水被害が発生し、特に昭和60年6月の梅雨前線豪雨では、中・下流部を中心とする低平地において、大きな浸水被害を受けてきた。

広島県と福山市は、手城川流域の浸水被害を軽減・防止するために、河川改修や雨水貯留施設の整備を柱として、流域全体で概ね50年に1度の確率で発生する大雨による洪水を対象に治水安全度を高める「総合的な治水対策」に取り組んでいる。これに沿って、現在までに、広島県による、手城川における排水機場（30m³/sのポンプが設置済み）と春日池の洪水調節池整備、福山市による準用河川谷地川、長池川、半田池川、雑司池川などの雨水貯留施設整備が完成している。引き続き手城川の河川改修を下流から進めているが、河川改修は、工事期間が非出水期¹に限定されることや、軟弱地盤対策、河川を横過する多数の橋梁に対する補強工事等も必要となることなどから、整備の完了までには長期間を要する状況にある。

そのため、広島県、福山市及び福山市土地改良区は、「手城川流域浸水対策会議」を開催し、直近の2年間で発生した浸水被害を及ぼした事象の確認を行うとともに、浸水被害の軽減策や防止策などについて協議することとした。

本報告書は、この会議での内容を踏まえ、浸水被害の要因、次期出水期（平成30年6月）までに取組む対策、及び中長期的な取組方針等について取りまとめたものである。

¹ 梅雨や台風等洪水が起きやすい時期を出水期といい、出水期はこれ以外の期間をいう。手城川では、出水期：6月16日から10月20日まで、非出水期：10月21日から翌年の6月15までとし、原則として河川工事は出水期には行わないこととしている。

2. 流域及び河川の概要

2.1 流域の概要

手城川の流域の中・下流部に広がる平野は、江戸時代以降の干拓によって造成された低平地で、昭和40年代頃までは、広く水田として利用されていた。流域の上流部には、灌漑用のため池が存在し、用水路兼排水路（以下「用排水路」という。）として利用されている水路が基盤目のように張り巡らされ、これらは最終的に手城川に流れ込んでいる（図2.1参照）。手城川や用排水路には、堰や樋門などの農業用取水施設が設置されており、現在も、利水関係者によって運用・管理されている。

手城川が流れる福山市は、広島県第二の人口を有する中核都市で、備後都市圏の拡大とともに、上流部や丘陵地には大規模団地が、中・下流部には住宅や商業施設が立地するなど流域の都市化が著しく進展した。これにより、流域の保水機能が低下し、降雨時の出水の増大を招くとともに、昨今の雨の降り方が局地化、激甚化している傾向もあって、浸水被害に対する危険度は非常に高まっている。

また、手城川は干拓地を成り立ちとしていることから、流域内には、地盤高が福山港の平均潮位（TP.¹+0.14m）よりも低い、いわゆる「ゼロメートル地帯」が広範囲に存在する（図2.2の青色部）。これらのエリアでは、降雨時に湛水²が発生しやすい状況にある。



図 2.1 手城川流域概要図³

¹ 東京湾平均海面で、全国の標高の基準となる海水面のこと

² 低平地に強い雨が降って雨水がはけきらず、地表面に水がたまる状態をいう。

³ この地図は、「国土地理院の電子地図（タイル）（淡色地図）」に河川や水路などを追記して掲載したものである。

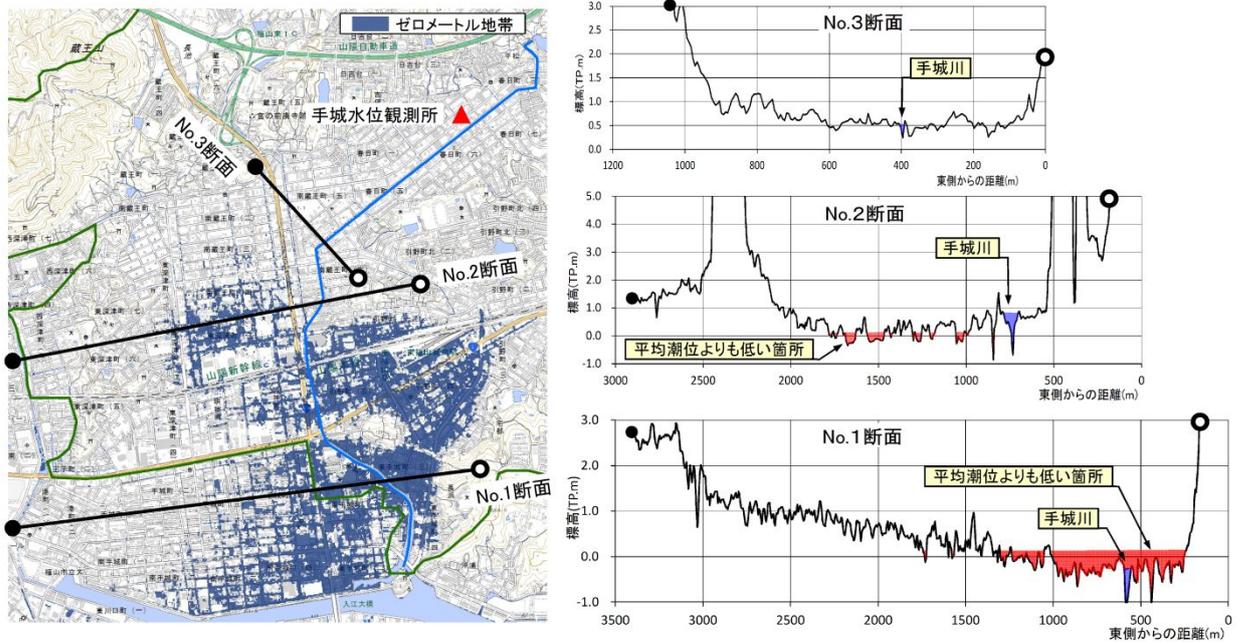


図 2.2 ゼロメートル地帯の分布図及び断面図¹

図 2.3 は、手城川流域を撮影した航空写真である。昭和 41 年の写真と比較すると、昭和 61 年の写真では、土地区画整理事業によって、中・下流部の水田や耕作地は基盤整備され、中・上流部においては、ほぼ現在の手城川の流路が形成されていることがわかる。

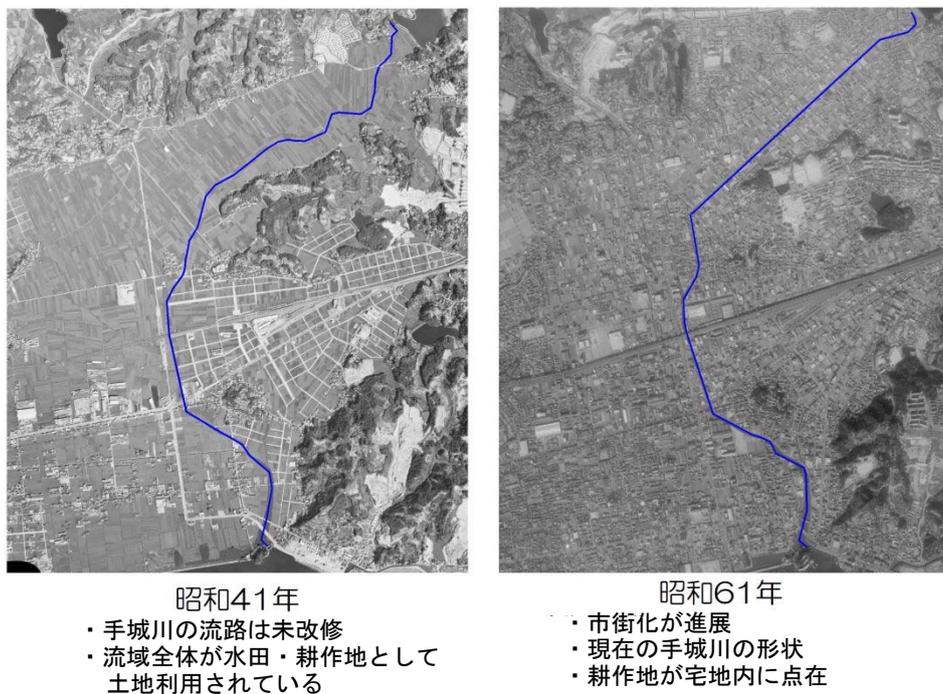


図 2.3 市街化の変遷²

¹ 「国土地理院の電子地図（タイル）（淡色地図）と基盤地図情報数値標高モデル（5m メッシュ）」に断面位置を追記したもの

² 「国土地理院撮影の空中写真」に河川を追記したもの

2.2 河川の概要

(1) 二級河川¹手城川

手城川は、流域面積 21.0km²、幹線延長は 5.9 km、川幅が 65m（手城大橋付近）～8m（春日池下流付近）の広島県が管理する二級河川であり、ほぼ全川に渡り掘込形状を呈している。

流域内には、地盤高が福山港の平均潮位（TP. +0.14m）よりも低い、いわゆる「ゼロメートル地帯」が広範囲に存在することから、河口部には、海水の流入を防ぐための樋門と河川水を強制排水するための手城川排水機場が整備されている。洪水時には、手城川排水機場（図 2.5 参照、現状 30m³/s 設置済み、最終的には 80m³/s に整備予定）と、手城川と下水路が接続する遊水池に併設されている手城川流域外からの流入水排除を目的とした福山市の手城ポンプ場（18.2m³/s、予備ポンプ 20m³/s）を運転操作することで、福山港へ強制的に排水している。

手城川には、農業用水を取水するために可動堰が設置されており、流域内のため池から補給された農業用水は、これらによって、耕作地に供給されている。（図 2.4 参照）。

流域の中・下流部に広がる平野の地盤高は、図 2.6 に示すとおり標高-0.40m～1.0m（TP. -0.40m～+1.0m）の範囲にあり、手城川の河床勾配は約 1/6,000～1/1,500 と非常に緩い状況にある。

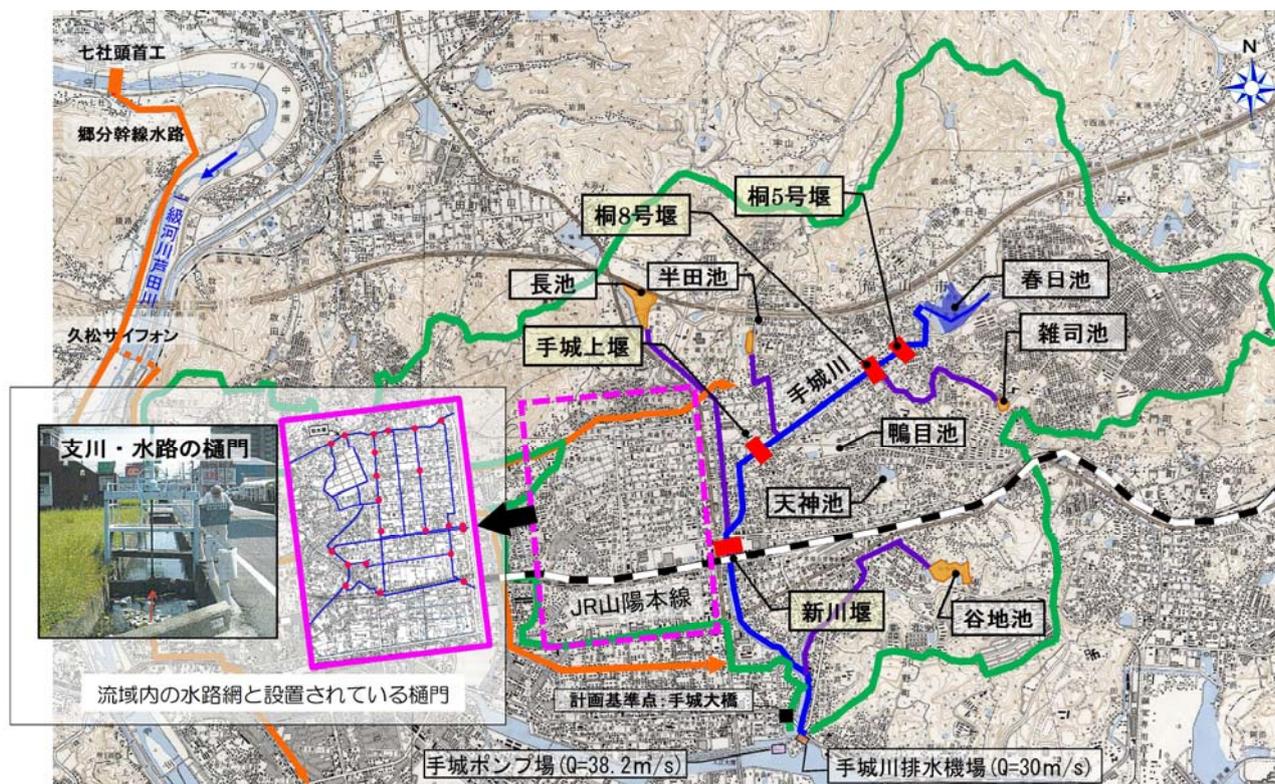


図 2.4 手城川の河道内や用排水路などに設置されている堰や樋門の位置図²

¹ 河川法が適用される河川のうち一級水系以外の水系で、公共の利害に重要な関係があるものに係る河川で都道府県知事が指定したものをいい、都道府県が管理を行っている。

² 「二級河川手城川水系河川整備基本方針 付属資料」の流域概要図を加工して作成したもので、「国土地理院発行 2万5千分の1の地形図（承認番号 H14 中複, 第 129 号）」を使用している。

(2) 準用河川¹

手城川流域内には、雑司池川、半田池川、長池川、谷地川の4準用河川が存在し、福山市が管理を行っている（図2.1の紫線部）。

雑司池川は、福山市伊勢丘の団地内に位置する雑司池を水源とし、能島の丘陵斜面を流れ、春日町で手城川の左岸側に合流する幹線延長0.92kmの河川である。

半田池川は、福山市日吉台の団地沿い丘陵地に位置する半田池を水源とし、団地の西端を南下し、南蔵王町で手城川の右岸側に合流する幹線延長1.09kmの河川である。

長池川は、蔵王山と山陽自動車道福山東インターチェンジの間に位置する長池を水源として、国道182号と並行してまっすぐに南下し、東深津町と引野町の境界にある鍋蓋公園横で手城川の右岸側に合流する幹線延長2.46kmの河川である。

谷地川は、福山市引野町に位置する谷地池を水源として、JR山陽本線の南側を屈曲しながら流れ、東手城町の三ツ橋公園付近で手城川の左岸側に合流する幹線延長2.19kmの河川である。

いずれの河川も市街地を流下し、手城川に合流している。

2.3 その他用排水路などの概要

当該流域には、主要河川である手城川や準用河川のほかに、用排水路が多数存在する。

流域内には、用排水路が碁盤目のように配置されており、取水施設も多く設置されている。

¹ 河川法が適用される河川のうち、一級河川及び二級河川以外の河川の中から市町村長が指定したものをいい、市町村が管理を行っている。

3. 既定計画

3.1 流域の治水対策の経緯

(1) 「手城川流域総合的治水対策協議会」と「工事实施基本計画」

手城川では，流域の浸水被害を防止するために，昭和 62 年に，広島県と福山市が「手城川流域総合的治水対策協議会」を立ち上げ，河川改修を進めるのはもちろんのこと，流域の持つ保水機能の適正な維持等を図るべく，河川と流域が一体となって治水対策を推進する「総合治水対策」の考え方を取り入れた整備を進めることとした。

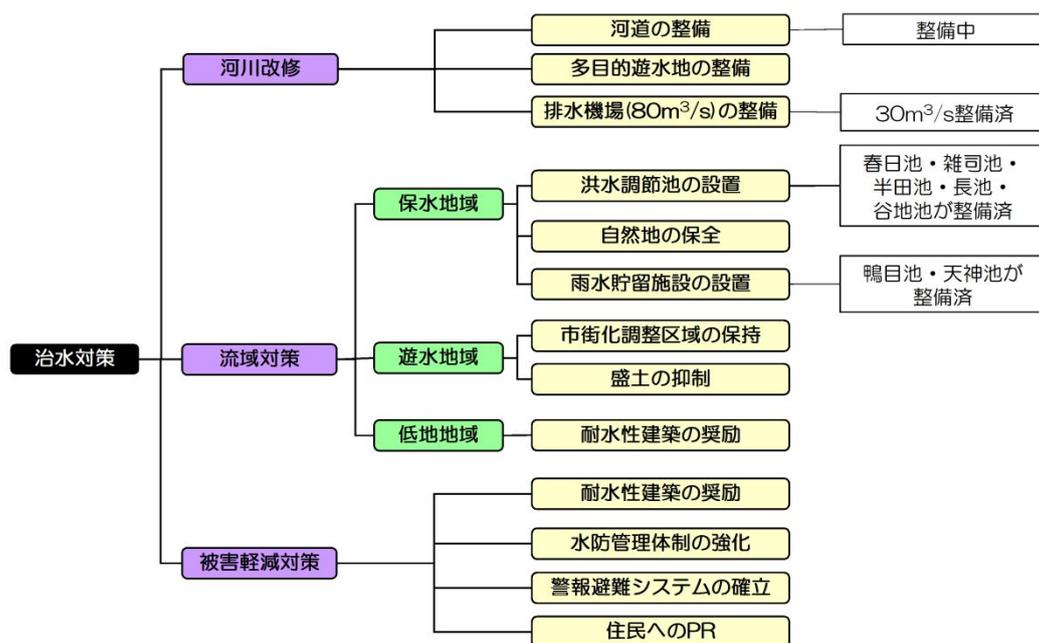


図 3.1 総合的治水対策の体系図（「手城川パンフレット（広島県）」を基に一部追記した）

この協議会で，手城川流域の治水対策について，広島県が手城川本川の改修や樋門の改築，排水機場の新設，春日池の洪水調節池整備及び多目的遊水地の整備を，福山市が，支川の長池，谷地池，半田池及び雑司池の洪水調節池整備を実施することを決めた。

広島県は，これらの整備内容を基に「手城川水系工事实施基本計画」を策定するとともに，この計画を基に治水事業を進めてきた。

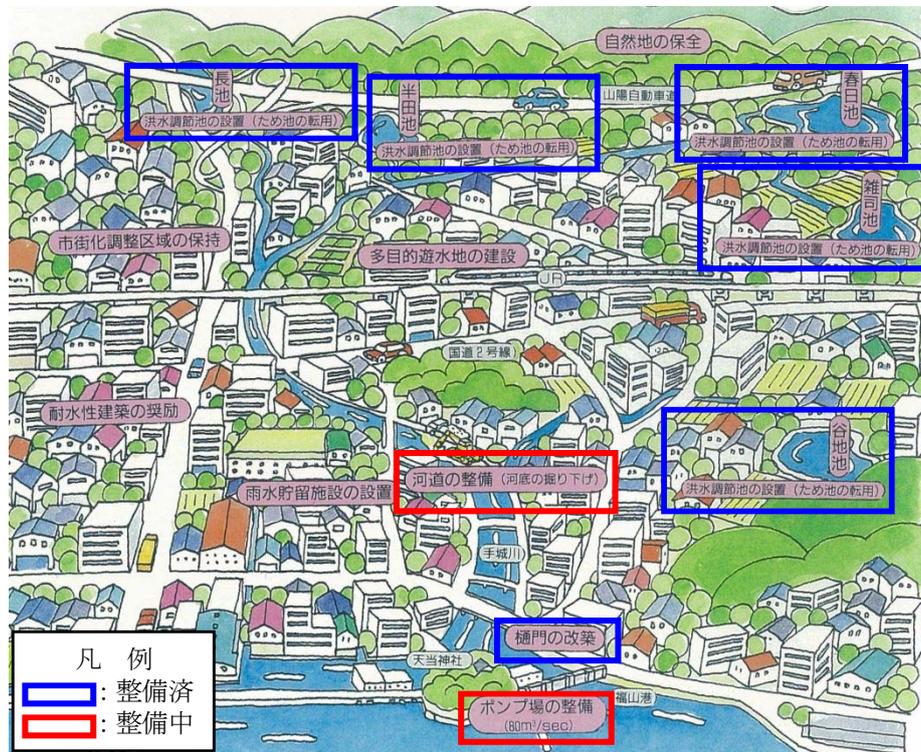
(2) 「河川整備基本方針」と「河川整備計画」

平成9年の河川法改正に伴い、「工事实施基本計画」に代わる新しい計画制度として、河川整備の基本となるべき方針に関する事項を整理した「河川整備基本方針」と20～30年後の河川整備の目標を明確にして、具体的な河川の整備の内容を示した「河川整備計画」が導入された。

「河川整備計画」の策定においては、地方公共団体の長、地域住民などの意見を反映する手続きが加わり、地域と連携し、地域の意見を踏まえた河川整備を推進する制度となっている。

広島県は、学識者などを中心にした河川整備基本方針等検討委員会での議論を踏まえ、平成14年に「二級河川手城川水系河川整備基本方針」を、広島県・福山市・学識者・地域住民による手城川水系河川整備計画検討委員会での議論を踏まえ、平成16年に「二級河川手城川水系河川整備計画」を、それぞれ策定し、平成29年11月現在、広島県は手城川排水機場（30m³/s）、樋門及び春日池の洪水調節池整備を完了させ、下流から河道整備を進めている。

福山市は、谷地池・長池・半田池及び雑司池の洪水調節池整備を完了させた。また、これらのほか、雨水貯留施設として鴨目池や天神池の整備を完了させた（図3.2参照）。



(手城川パンフレットから抜粋)

図 3.2 手城川流域における総合的治水対策の概念と進捗状況

3.2 河川整備基本方針

広島県は、「二級河川手城川水系河川整備基本方針」（以下「河川整備基本方針」という。）を平成14年に策定し、その概要は次のとおりとなっている。

手城川における基本高水¹のピーク流量は、概ね50年に1度の確率で発生する大雨による洪水を対象として算定されている。基本高水流量は、計画基準点²である手城大橋（手城川の最下流に位置する橋）において、 $210\text{m}^3/\text{s}$ となる。

このうち、手城川の河道への配分量である計画高水流量³は、春日池などの洪水調節施設によって $95\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、手城大橋地点で $115\text{m}^3/\text{s}$ となる。

表 3.1 基本高水流量のピーク流量等一覧表

河川名	基準地点名	基本高水のピーク流量	洪水調節施設による調節容量	河道への配分量（計画高水流量）
手城川	手城大橋	$210\text{m}^3/\text{s}$	$95\text{m}^3/\text{s}$	$115\text{m}^3/\text{s}$

手城川における計画高水流量は、基準地点において $115\text{m}^3/\text{s}$ である。

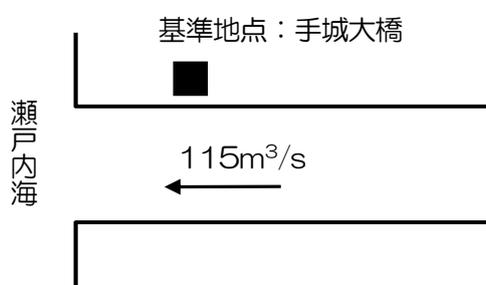


図 3.3 計画高水流量配分図

¹ 洪水防御に関する計画の基本となる洪水

² その河川における計画規模を定める地点のことで、通常は水系内に1箇所設定される。

³ 河道を建設する場合に基本となる流量で、基本高水を河道と各種洪水調節施設に合理的に配分した結果として求められる河道を流れる流量

3.3 河川整備計画

(1) 整備目標

広島県は、「二級河川手城川水系河川整備計画」（以下「河川整備計画」という。）を、平成 16 年に策定している。

河川整備の概要は，“近年の最大規模であった平成 7 年 7 月洪水相当の流量に対して、河川からの溢水による床上浸水が生じない”ことを目標とし、排水機場、洪水調節施設（春日池）の整備及び河川改修を進めていくこととしている（図 3.4 参照）。

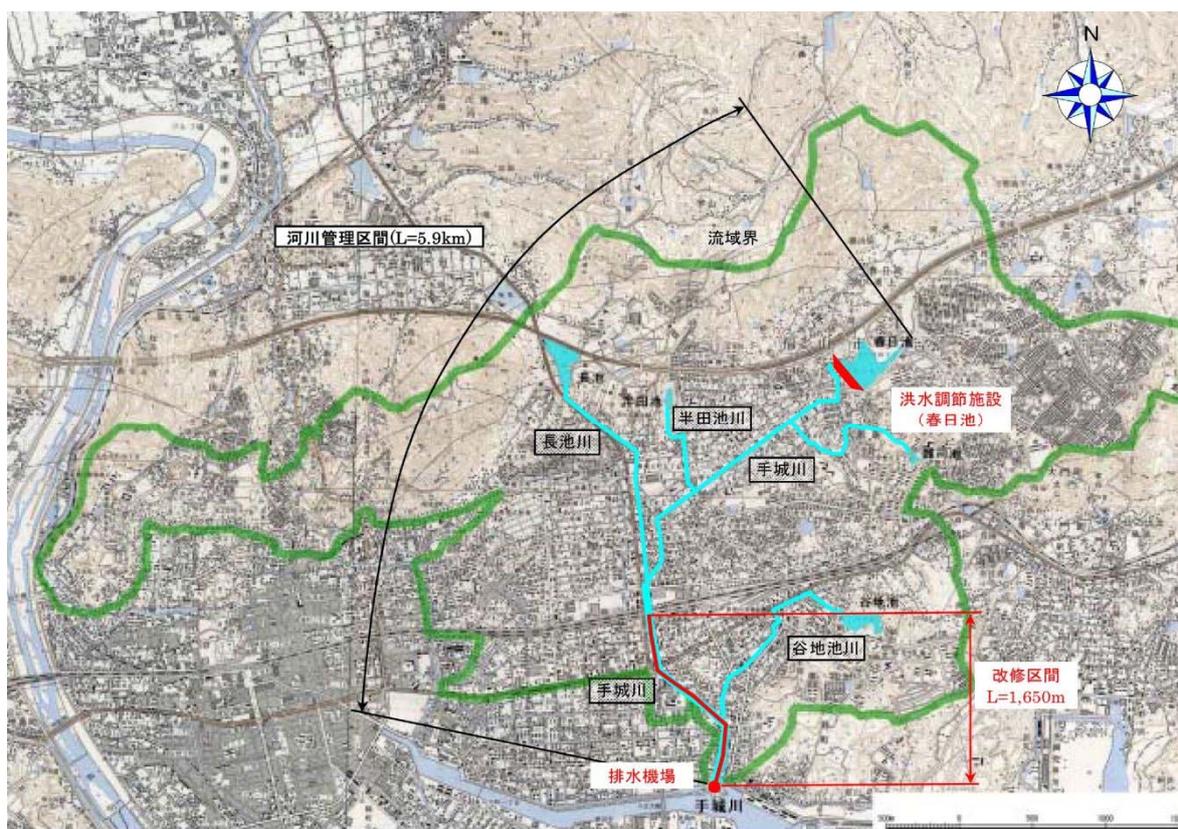


図 3.4 対象河川と河川改修区間位置¹

¹ 図面は、「二級河川手城川水系河川整備計画」本文より抜粋したもので、「国土地理院発行 2万5千分の1の地形図（承認番号 H14 中複, 第 129 号）」を使用している。

(2) 整備の内容

手城川の河川整備計画では、排水機場の整備(ポンプ排水能力:60m³/s(現状 30m³/s)),春日池洪水調節池整備,河川改修(手城大橋下流から JR 山陽本線橋梁までの 1,650m)を実施することになっている。

図 3.5 に、河川改修断面の一例を示す。

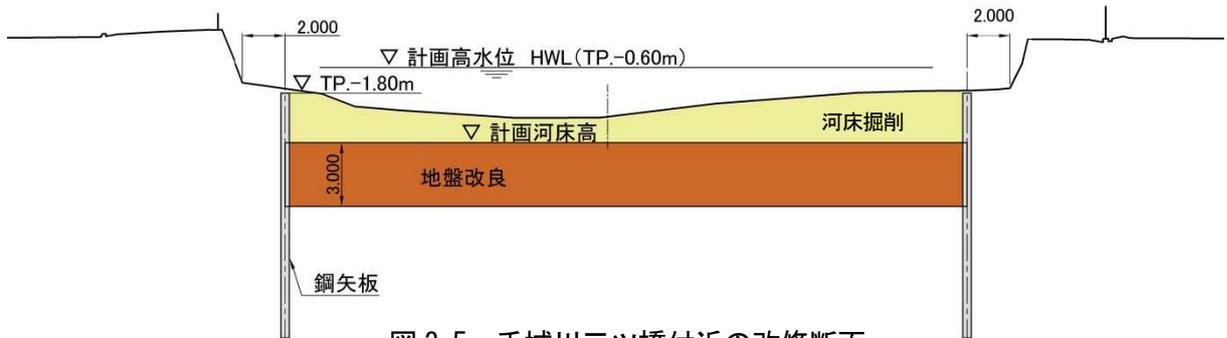


図 3.5 手城川三ツ橋付近の改修断面

(3) 河川整備の進め方

河川改修は、工事期間が非出水期に限定されることや、河道周辺に市街地が形成されている上に軟弱地盤対策を必要とする工事であり、河川を横過する多数の橋梁に対する補強工事等も必要となることなどから、整備には長期間を要する。このため、効率的に治水安全度を高めることができるように、河川整備基本方針に織り込まれた対策施設について、施設整備の順序を定め、被害の軽減効果が高い施設から整備を進めている。

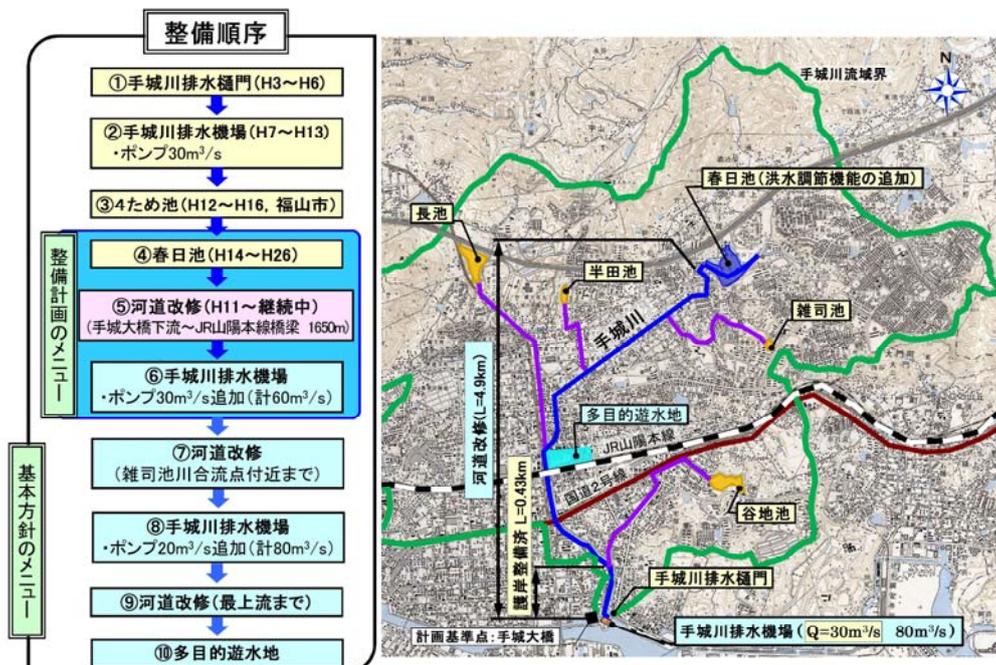


図 3.6 整備のメニュー¹

¹ 「二級河川手城川水系河川整備基本方針 付属資料」の流域概要図を加工したもので、「国土地理院発行 2万5千分の1の地形図(承認番号 H14 中複, 第 129 号)」を使用している。

4. 浸水被害の発生状況

4.1 平成 28 年 6 月 22 日～23 日にかけての梅雨前線による大雨

(1) 水象

手城川流域では、平成 28 年 6 月 22 日昼から 23 日早朝にかけて、梅雨前線による大雨が断続的に降った。

流域に近接する福山（国）雨量観測所では、24 時間で 148mm の降雨が観測されている。これは、概ね 40 年に 1 度の確率に相当する大雨である。

一方、60 分では 28mm の降雨が観測され、概ね 2 年に 1 度の確率に相当する。

手城川の水位は、春日町に設置されている手城水位観測所（手城大橋から約 3.9km 上流）で観測されている。これによると、23 日 3 時 40 分に、ピーク水位+1.98m¹（TP.+1.55m）を記録している。累加雨量²が、6 月 22 日 21 時過ぎに 50mm を超過していることから、地中がほぼ飽和している状態³で、23 日早朝の集中豪雨を迎えたと想定される。

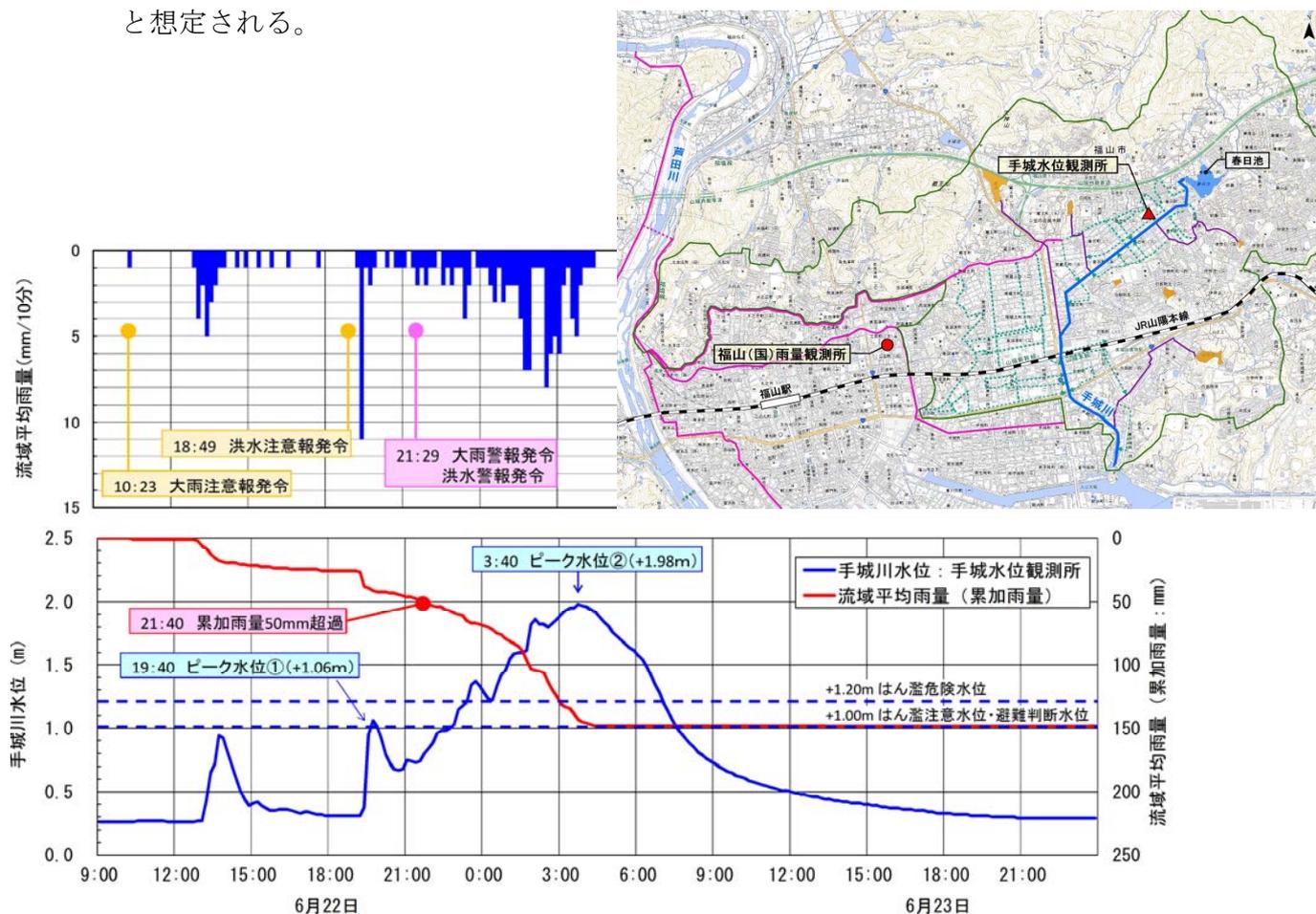


図 4.1 降雨と水位の状況（平成 28 年 6 月 22 日～23 日）⁴

¹ 水位は、零点（TP. -0.43m）からの高さである。

² 降り始めからその時刻までの雨量の合計量

³ 雨が地表面から地中に浸透して、土の中の隙間を全て水で満たし、これ以上浸透できない状態

⁴ 位置図は、「国土地理院の電子地図（タイル）（淡色地図）」に河川や水路などを追記したもの

(2) 被害状況

国道 2 号より下流の手城川沿いでは、浸水被害の報告はない。しかし、手城川の中・上流区間，準用河川（長池川）や用排水路沿いなどにおいて，家屋の床上浸水（9 戸）・床下浸水（39 戸），道路冠水などが確認¹されている（図 4.5 参照）。

¹ 浸水被害の状況は，福山市が把握できている情報であり，実態と異なる場合がある。

4.2 平成 29 年 7 月 5 日の梅雨前線による大雨

(1) 水象

流域では、平成 29 年 7 月 5 日早朝から昼過ぎにかけて、梅雨前線による大雨が断続的に降った。

福山（国）雨量観測所では、24 時間で 132mm の降雨が観測されている。これは、概ね 15 年に 1 度の確率に相当する。

一方、60 分では 36mm の降雨が観測され、概ね 5 年に 1 度の確率に相当する。

手城水位観測所の水位は、3 時 40 分に 1 回目のピーク水位+1.16m (TP. +0.73m) を、9 時 30 分に 2 回目のピーク水位+2.00m (TP. +1.57m) を観測している。降雨のピークが 2 回出現する雨の降り方で、累加雨量は 7 月 5 日 3 時 30 分に 50mm を超過している。このことから、地中がほぼ飽和している状態で、後半の降雨ピーク（前半雨量が 61mm、後半の雨量が 71mm）を迎えていると想定される。

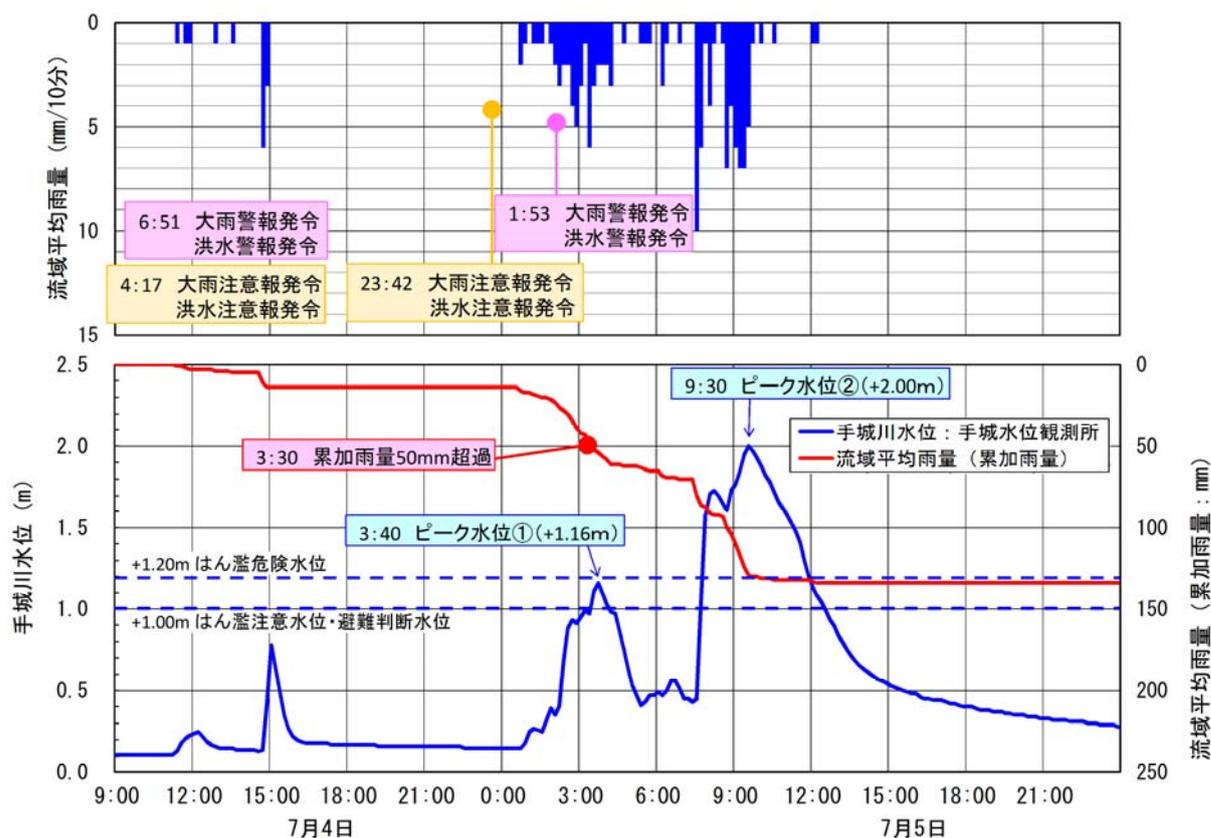


図 4.2 降雨と水位の状況（平成 29 年 7 月 5 日）

(2) 被害状況

国道2号より下流の手城川沿いでは、浸水被害の報告は無い。このことは、当日の河川巡視の際に、手城川排水機場の周辺の河川水位が十分に低かったことが確認されていることから裏付けられる。

一方、手城川の中・上流区間、用排水路沿いなどにおいては、家屋の床上浸水(2戸)、床下浸水(6戸)、道路冠水が確認されている(図4.5参照)。

4.3 平成 29 年 9 月 12 日の前線による大雨

(1) 水象

流域では、平成 29 年 9 月 12 日の早朝に前線による大雨が降った。

福山（国）雨量観測所では、24 時間で 68mm の降雨が観測されている。これは、概ね 2 年に 1 度の確率に相当する。

一方、60 分では 50 mm の降雨が観測され、概ね 25 年に 1 度の確率に相当する。

手城水位観測所の水位は、3 時 10 分にピーク水位+1.79m（TP.+1.36m）を記録している。降雨のピークは 2 時 30 分～3 時の 30 分間で発生しており、累加雨量は 12 日 2 時 50 分に 50mm を超過していることから、地中がほぼ飽和に達すると同時に降雨が少なくなったことが分かる。

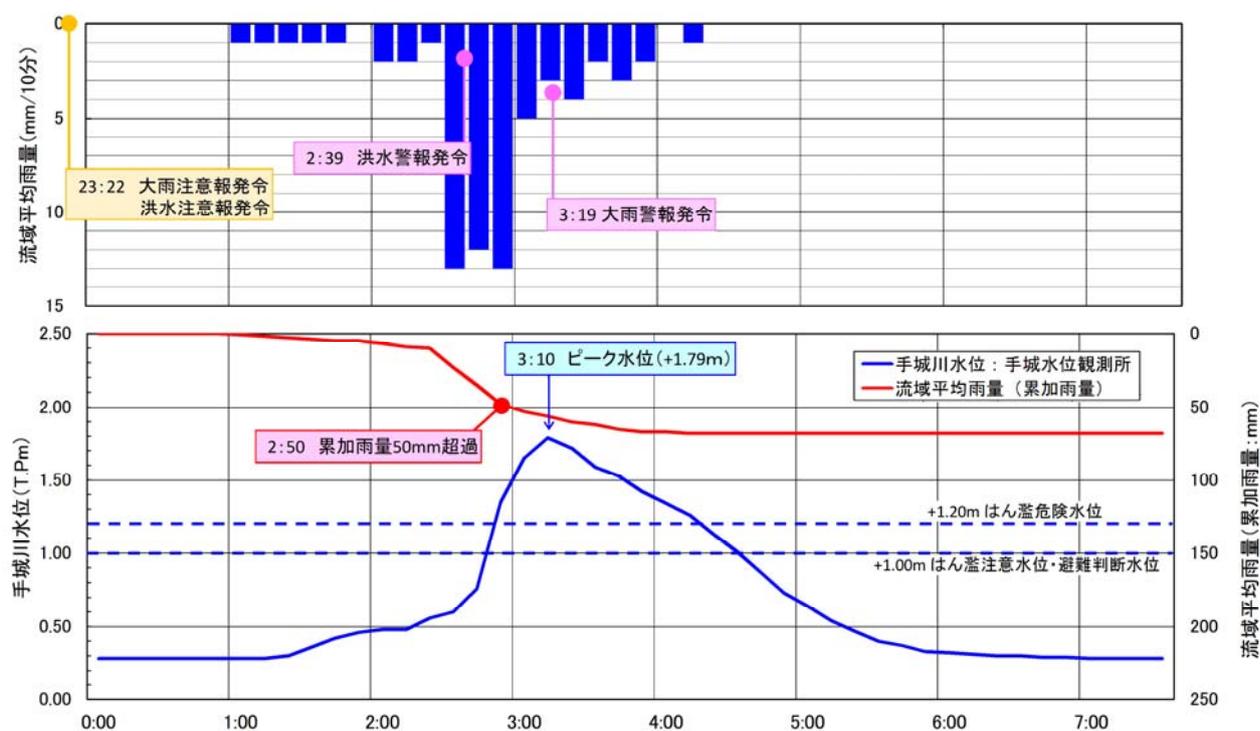


図 4.3 降雨と水位の状況（平成 29 年 9 月 12 日）

(2) 被害状況

12 日の大雨では、手城川からの溢水は発生していない。

しかし、手城川沿いの一部、準用河川（長池川）沿い及び手城川から離れた用排水路沿いなどで、家屋の床上（1 戸）・床下浸水（1 戸）、道路冠水が確認されている（図 4.5 参照）。

4.4 平成 29 年 9 月 17 日の台風 18 号による大雨

(1) 水象

流域では、9月17日昼から夜にかけて、台風18号による大雨が降った。

福山（国）雨量観測所では、24時間で80mmの降雨が観測されている。これは、概ね2年に1度以下の確率に相当する。

一方、60分では33mmが観測されており、これは概ね4年に1度の確率に相当する。

手城川の水位は、17日20時00分にピーク水位+1.45m（TP.+1.02m）を記録している。降雨のピークは19時20分～19時40分の20分間で発生しており、累加雨量は17日19時30分に50mmを超過している。このことから、地中がほぼ飽和している状態で降雨ピークを迎えていると想定される。

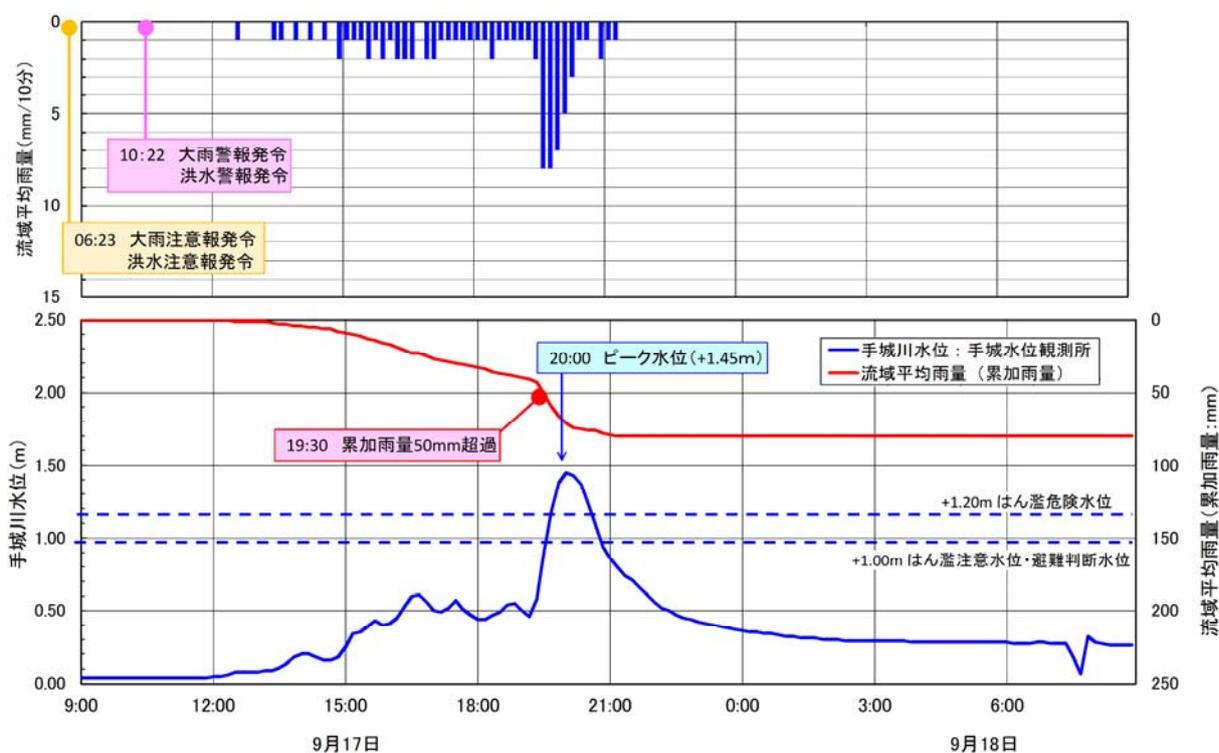


図 4.4 降雨と水位の状況（平成 29 年 9 月 17 日）

(2) 被害状況

17日については手城川からの溢水は発生していない。

流域内では、道路冠水は発生しているものの、家屋の浸水は確認されていない（図 4.5 参照）。

4.5 まとめ

直近の2年間に浸水被害が発生した4出水について、浸水被害箇所を図4.5に、降雨、水位と被害の状況を整理した結果を表4.1に示す。

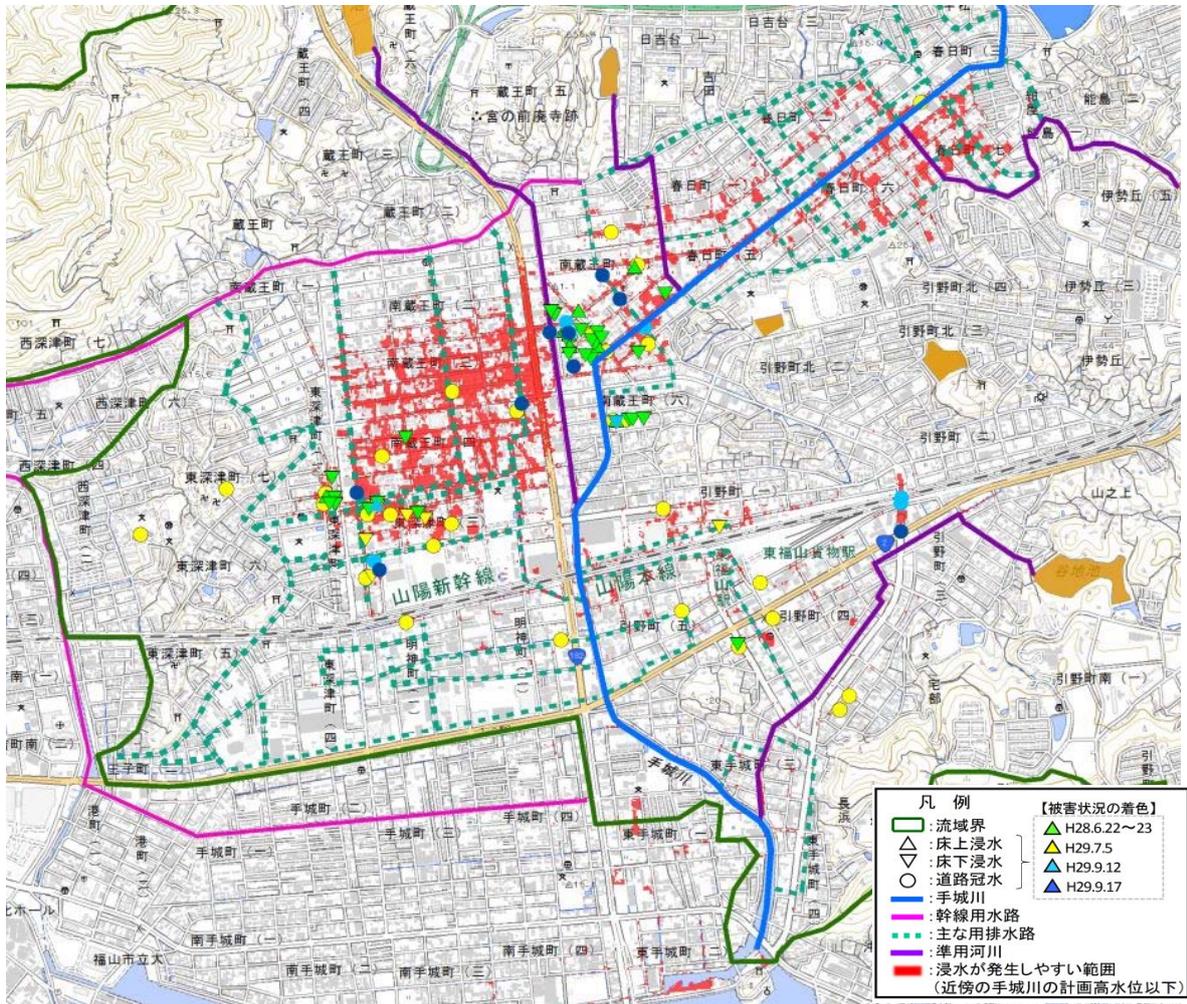


図 4.5 直近の2年間における手城川周辺の主な浸水被害箇所¹

¹ 「国土地理院の電子地図(タイル)(淡色地図)と基盤地図情報数値標高モデル(5mメッシュ)」から作成した図面に浸水実績などを追記したもの。

表 4.1 浸水被害の発生した出水とその状況

項目		平成 28 年 6 月 22～23 日	平成 29 年 7 月 5 日	平成 29 年 9 月 12 日	平成 29 年 9 月 17 日	
雨量	1 時間	雨量	28 mm	36 mm	50 mm	33 mm
		確率年	2 年	5 年	25 年	4 年
	6 時間	雨量	94 mm	77 mm	68 mm	70 mm
		確率年	5 年	3 年	2 年	2 年
	12 時間	雨量	124 mm	120 mm	68 mm	80 mm
		確率年	30 年	25 年	2 年	3 年
	24 時間	雨量	148 mm	132 mm	68 mm	80 mm
		確率年	40 年	15 年	2 年	2 年
総雨量	雨量	148 mm	134 mm	68 mm	80 mm	
	継続時間	約 18 時間	約 25 時間	約 4 時間	約 9 時間	
	確率年	50 年	20 年	5 年	2 年	
水位	ピーク水位 (m)	1.98 m (TP. +1.55 m)	2.00 m (TP. +1.57 m)	1.79 m (TP. +1.36 m)	1.45 m (TP. +1.02 m)	
	手城川の溢水	有り	有り	無し	無し	
被害	家屋 (戸)	床上	9	2	1	0
		床下	39	6	1	0
	道路	冠水	有り	有り	有り	有り

注)降雨量は福山(国)雨量観測所の観測記録であり、確率年は広島県降雨強度式(福山)による
 ピーク水位は、広島県の手城水位観測所(広島県河川防災情報システム)による
 浸水被害の状況は、福山市が把握できている情報であり、実態とは異なる場合がある

5. 浸水箇所の状況

5.1 流域における浸水要因

直近の2年間で手城川流域で頻発している浸水被害は、「用排水路などからの氾濫（内水氾濫）」と「手城川からの溢水による氾濫（外水氾濫）」によって発生している。発生場所の地盤高やその時の水象、浸水状況を踏まえると、それらの要因は、「手城川の水位が上昇し、用排水路からの自然排水が困難」、「用排水路などの流下能力不足」、「手城川の流下能力不足」などである。



図 5.1 手城川流域における浸水発生メカニズム（イメージ）

(1) 浸水被害発生場所の地盤高

図 5.2 は、手城川流域における直近の2年間に浸水被害が発生した場所を、標高図に重ね合わせたものである。

浸水被害が発生している場所の地盤高は、手城川沿いの南蔵王町五丁目まで TP. +0.7m 程度、南蔵王町六丁目付近で TP. +0.2m~+0.5m 程度、手城川から離れた南蔵王町四丁目、東深津町、明神町、引野町は、TP. -0.1m~+0.3m 程度である。

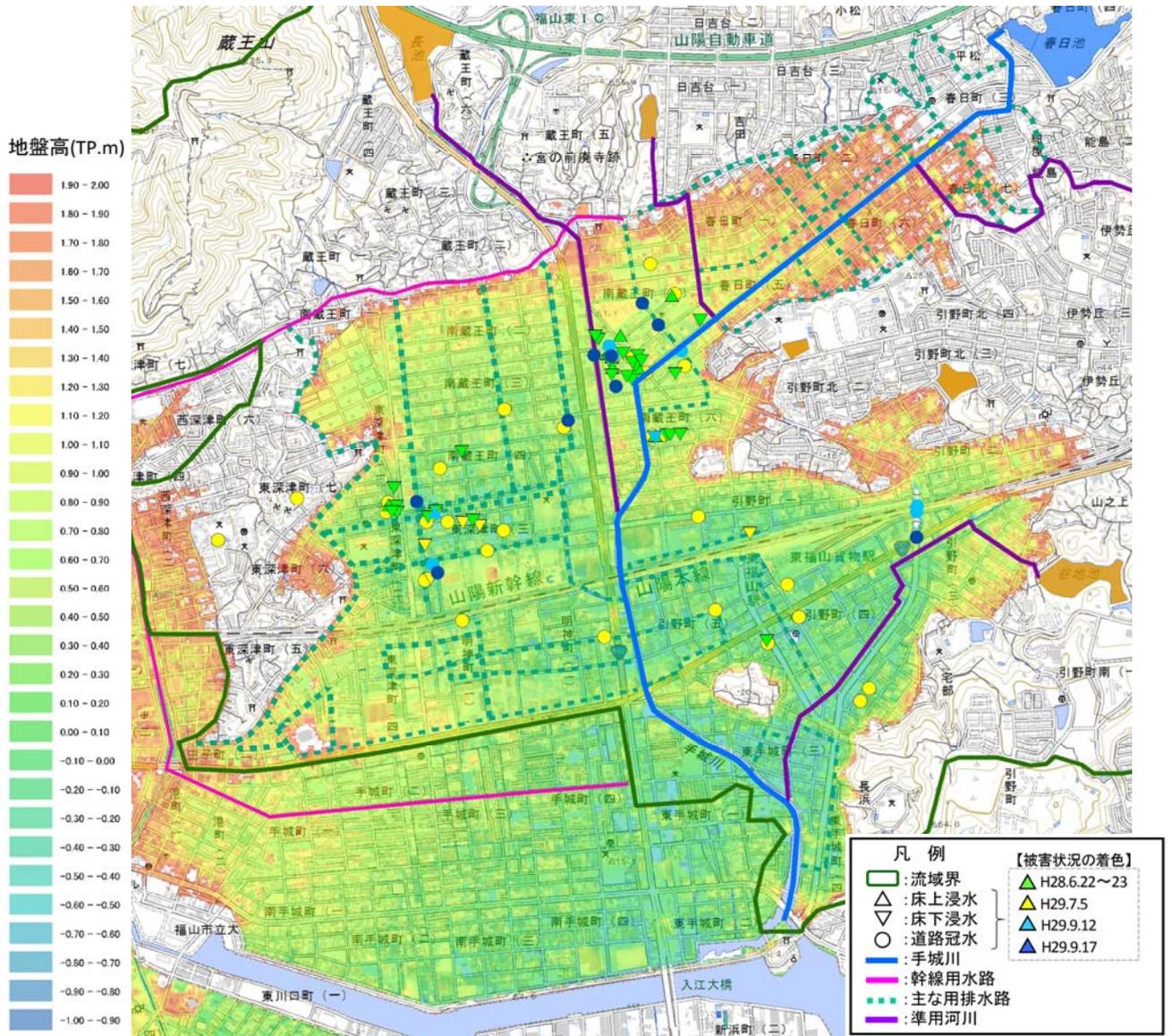


図 5.2 直近の2年間の浸水場所と地盤高の状況¹

¹ 「国土理院の電子地図（タイル）（淡色地図）と基盤地図情報数値標高モデル（5mメッシュ）」から作成した図面に浸水実績などを追記したもの。

5.2 場所毎の浸水状況

直近の2年間のうち4度発生した浸水被害から、浸水場所ごとの要因を、当時の水象状況、地勢（手城川の計画高水位より低い箇所）を基に整理した。

浸水場所の分布の傾向としては、必ずしも手城川沿いに限られているわけではなく、手城川流域の中でも中流部に広く分布し、手城川から離れた場所においても浸水が発生している。また、2年間のうち、繰り返し浸水が発生している場所が確認できる。

こうした浸水場所の分布から、浸水場所を図5.3の黒点線で囲った4つの地区に分類し、次頁のとおり、それぞれの地区ごとに浸水要因をまとめた。

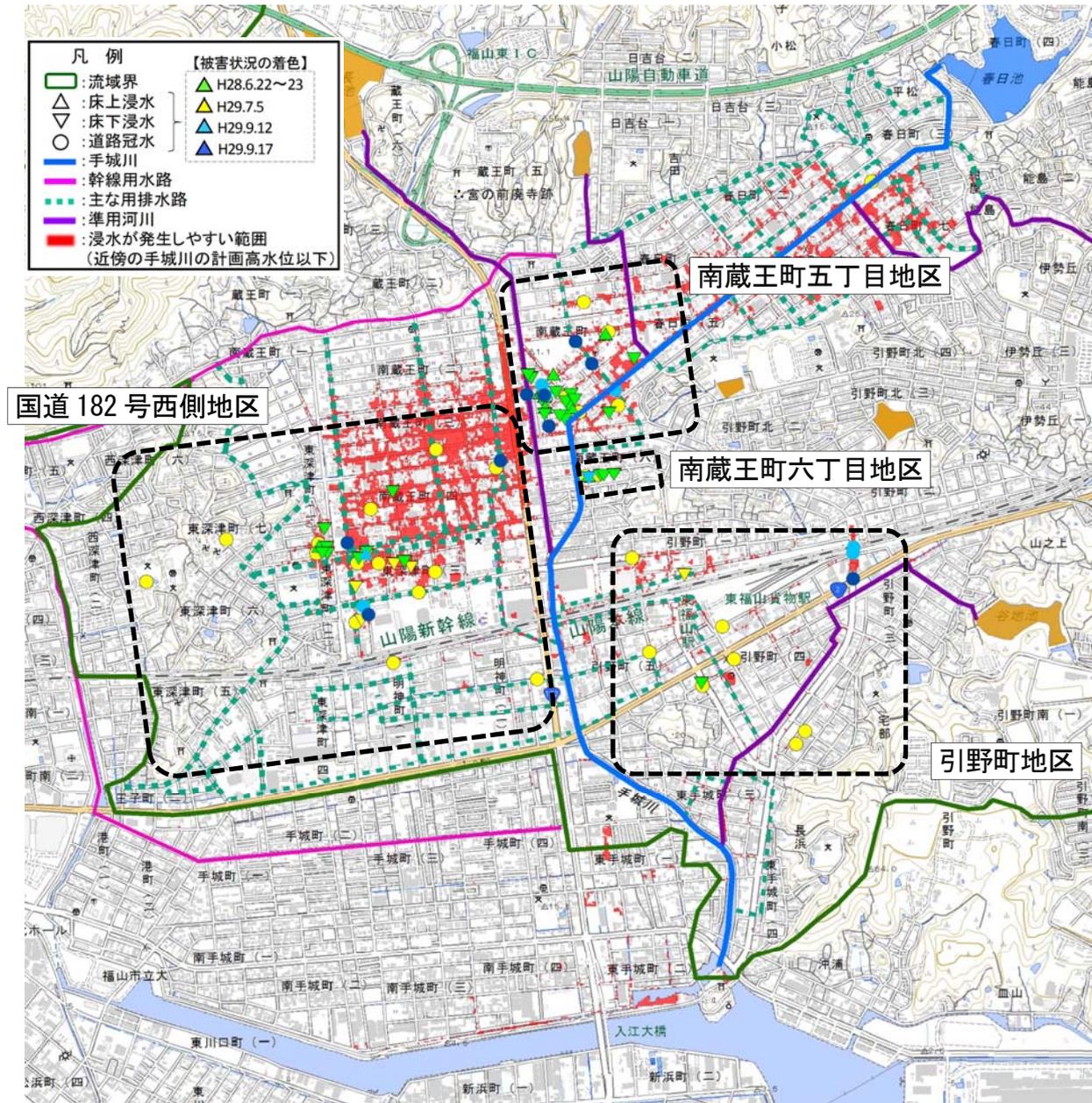


図 5.3 浸水場所の区分¹

¹ 「国土地理院の電子地図（タイル）（淡色地図）と基盤地図情報数値標高モデル（5mメッシュ）」から作成した図面に浸水実績などを追記したもの。

(1) 手城川沿い「南蔵王町五丁目地区」の浸水

平成 29 年 7 月 5 日の出水において、「河川と市道の境界が判断しにくい状態まで湛水していたこと」や「手城川からの溢水が見られたこと」が確認されている。

こうしたことから、当時の浸水は、図 5.1 に示すとおり、時間とともに激しくなった雨により、手城川の水位上昇に伴い用排水路からの自然排水が困難になったことや用排水路の流下能力を超えたことで、低い土地から溢れ始め、浸水が発生した。その後さらに雨が激しくなったことから、手城川の流下能力を超え、護岸を越えて溢れ、浸水被害が拡大したものと推測される。

平成 29 年 9 月 12 日、17 日の出水においても、当該地区内では、道路冠水が確認されている。このときは、手城川からの溢水はなかったことから、当時の浸水は、用排水路などから手城川への自然排水が困難になったことや用排水路の流下能力不足によるものと想定される。



写真 5.1 南蔵王町五丁目付近の浸水状況（平成 29 年 7 月 5 日）

(2) 手城川沿い「南蔵王町六丁目地区」の浸水

当地区では、直近の2年間のうち、平成28年6月22日～23日、平成29年7月5日及び平成29年9月12日の出水で浸水被害が確認されているが、手城川からの溢水は確認されていない。

平成28年6月22日～23日、平成29年7月5日の出水では、上流側の南蔵王町五丁目において、手城川から溢水し、直下流の当該地区の河道内水位も、かなり高い状態にあったことが想定される。一方、平成29年9月12日の浸水では、南蔵王町五丁目において手城川からの溢水はなかったことから、直下流の当該地区の河道内水位は、平成28年6月22日～23日、平成29年7月5日の出水に比べ、低い状態にあったことが想定される。

浸水箇所付近は、手城川沿いの市道の高さに比べ、住宅地側の道路高が低い状態にある(写真5.2参照)。このことから、当該地区での浸水は、用排水路などの流下能力不足や、手城川の水位が高くなり自然排水が困難となったことによるものと想定される。



写真 5.2 南蔵王町六丁目地区の状況

(3) 「国道 182 号西側地区」・「引野町地区」の浸水

「国道 182 号西側地区」, 「引野町地区」では, 直近の 2 年間のうち 4 度の浸水被害が確認されている。

「国道 182 号西側地区」では, 特に, 平成 28 年 6 月 22 日～23 日, 平成 29 年 7 月 5 日の出水で, 広い範囲で家屋の浸水が発生している。

国道 182 号西側の南蔵王町四丁目, 東深津町, 明神町には用排水路が碁盤目のように配置されており, さらに, 一帯には平均潮位より低い地盤高の「ゼロメートル地帯」が存在するため, 用排水路などは勾配が緩い。このため, 用排水路などの流下能力不足や手城川の水位が上昇することで自然排水が困難となり, 浸水氾濫が発生するものと想定される。

「引野町地区」では, 谷地川から離れた位置で, 主に道路冠水を中心とした浸水被害が発生している。

引野町においても, ゼロメートル地帯が存在するが, この地域の用排水路の接続先である準用河川谷地川は, 手城川河口部に整備した手城川排水機場の操作によって, 中・上流部に比べると洪水時の水位が低くなる手城川の下流部に合流していることから, 谷地川周辺においては, 直近の 2 年間で大きな浸水被害は発生していない。

このことから, 谷地川から離れた位置での浸水は用排水路の流下能力不足が要因となって, 発生しているものと想定されるが, 豪雨により手城川の水位が上昇すると, 谷地川の流下能力も減少するため, 谷地川に排水する用排水路も排水困難となって, 浸水被害が発生する場合も想定される。

6. 浸水対策に向けた取組方針について

6.1 これまでの取組について

広島県と福山市は、手城川流域の治水対策について、昭和62年に「手城川流域総合的治水対策協議会」を立ち上げ、河川改修（広島県による手城川の河道整備，排水機場の整備など），流域対策（福山市による雨水貯留施設の整備など），及び被害軽減対策（福山市による水防管理体制の強化など）を柱とした「総合的治水対策」を進めてきた（図6.1参照）。

これまでに，広島県は，手城川排水樋門，手城川排水機場（30m³/s），春日池の洪水調節池整備を完了させており，現在，下流から河道改修を実施中である。

福山市は，谷地池・半田池・雑司池及び長池の洪水調節池整備を完了させており，これらのほか，天神池や鴨目池の雨水貯留施設整備も完了させている。

これまでの整備の結果，浸水被害は着実に減少してきており，これらの施設整備の効果が表れている。

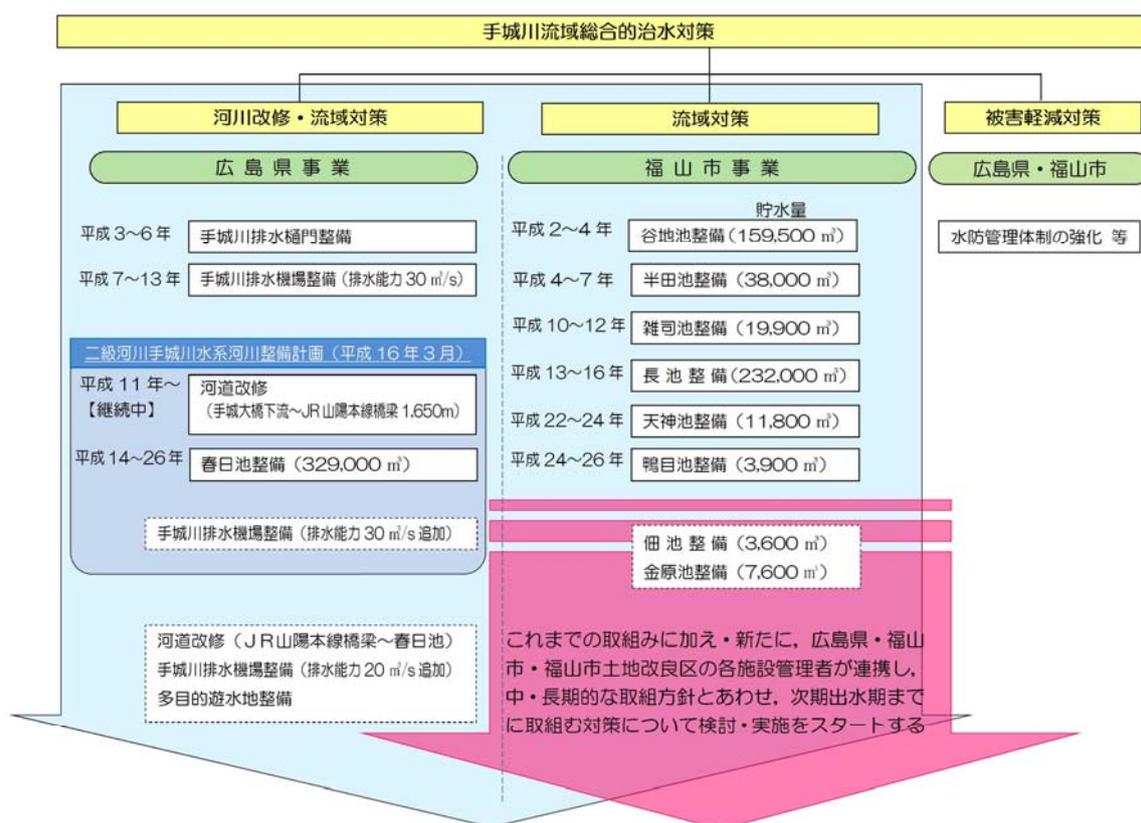


図 6.1 手城川流域における浸水対策

6.2 浸水被害の軽減・防止に向けた問題点

広島県と福山市は、手城川流域における浸水被害の軽減・防止に向けて、総合的治水対策を進めているが、次のような問題点がある。

- **総合治水対策の完了には長期間を要する。**

総合的治水対策の柱の一つである河川改修は、工事が非出水期間に限定されることや、河道周辺に市街地が形成されている上に軟弱地盤対策を必要とする工事であり、河川を横過する多数の橋梁に対する補強工事等も必要となることなどから、整備には長期間を要する。

- **近年の雨の降り方（豪雨）が局地化・頻発化している。**

国土交通省水管理・国土保全局の社会資本整備審議会の“気候変動に適応した治水対策検討小委員会”における第9回資料（平成20年9月26日）によると、日雨量が100mm以上の降雨の年間発生日数は80年前の約1.2倍、200mm以上の降雨の年間発生日数は約1.5倍に増加しており、豪雨頻発による水害リスクの増加が報告されている。

- **流域内の地盤高が低いエリアについては、現行の「手城川流域総合的治水対策」に加え、新たに低地対策が必要である。**

手城川の河川整備基本方針は、概ね50年に1度の確率で発生する大雨による洪水に対して、手城川からの溢水被害（外水氾濫被害）を防止することを目的としているため、図5.1に示すとおり、ゼロメートル地帯などで、手城川の水位が上昇し、水路から自然排水が困難となるなどの低地の湛水解消については、現行の手城川河川改修計画に加え、新たな対策が必要となる。

6.3 これからの取組方針などについて

広島県と福山市は、浸水被害の解消に向けて、引き続き「手城川流域総合的治水対策」を着実に実施していく。

しかし、総合的治水対策の完了には長期間を要することから、近年頻発している局地的豪雨などによる浸水被害を軽減するため、広島県・福山市・福山市土地改良区の各施設管理者が連携し、手城川の河川改修とあわせ、新たに、以下のように取り組むこととした（表 6.1 手城川流域における浸水被害軽減対策に関するロードマップ参照）。

①浸水メカニズムの把握

1) 状況

当該流域の中・下流部には地盤高が福山港の平均潮位よりも低いゼロメートル地帯が分布し、二級河川手城川や準用河川の4河川のほかに用排水路が碁盤目のように張り巡らされている。直近の2年間では道路冠水や家屋の床上、床下浸水が繰り返し発生している場所が存在するが、浸水の要因は発生場所ごとに異なっており、場所ごとの浸水要因や浸水実態とメカニズムが明確になっていない。

2) 取組

【全般：測量・調査・検討】

ロードマップ：(1)手城川流域の測量・調査（内水氾濫シミュレーション等）

出水時の水位や浸水情報を収集し、その状況を再現することによって浸水実態とメカニズムを詳細に把握する。

②流域外流入水への対策

1) 状況

手城川流域には、流域外である郷分幹線水路から、久松サイフォン及び久松幹線水路を経て雨水が流れ込んでいる状況にある。

2) 取組

【全般：測量・調査・検討】

ロードマップ：(2)流域外から流入してくる水の排水対策の検討

水路を経て流れ込んでくる雨水について、流域内に流入させないなどの対応を検討する。

③既存施設の有効活用，既存施設の運用・維持管理

1) 状況

浸水被害が頻発していることから，早急に効果を期待できる方策として，既存施設を活用した対策を検討する。

2) 取組

【ハード対策：流出抑制型施設（雨水貯留施設）】

ロードマップ：(4) 雨水貯留施設に流出抑制施設を設置

半田池など雨水貯留施設の豪雨初期段階における流出量抑制のため，オリフィス形状等の検討を行う。

ロードマップ：(5) 雨水貯留施設の堆積土除去

半田池など，利水容量分が洪水調節容量として利用可能な雨水貯留施設の堆積土砂を撤去することにより，洪水調節容量を増加させる。

【ソフト対策：効率的効果的な施設運用】

ロードマップ：(12) 既存雨水貯留施設（農水兼用）やため池の低水位管理

既設の雨水貯留施設（農水兼用）やため池について，洪水調節容量を増加させ，流出量の抑制を図るために，関係者と協議・調整して，利水の低水位管理を実施する。

【ソフト対策：維持管理体制（出水期前・降雨前）】

ロードマップ：(13) 排水施設の重点的な清掃による流下能力の確保・保持

(14) 排水機場の点検及び稼働確認の実施

出水期前に，排水施設の重点的な清掃によって流下能力を確保することや排水機場の点検や稼働確認を実施することにより，施設を適正に維持管理することで，正常な状態を確保・保持する。

ロードマップ：(15) 農業用樋門及び堰の適正運用

河川や用水路内に設置されている取水施設について，これまでと同様に適正な運用（大雨が予想される場合には，降雨前に堰を倒伏し，取水樋門を開門する）を徹底する。

④必要な対策工の検討

1) 状況

浸水実態とその要因を把握したうえで、流出抑制施設、強制排水施設、既設水路の排水能力強化、その他新たな方策などを検討する。

2) 取組

【ハード対策：流出抑制型施設（雨水貯留施設）、流下型施設（水路施設、強制排水施設）、施設の整備・有効利用、対策工の継続検討】

ロードマップ：(6) 公共用地等に雨水貯留施設を整備

(7) 既存水路の増強（水路改修、新設水路整備など）

(8) 排水ポンプの整備（局地排水用小型ポンプ、逆流防止施設など）

(9) 既設水路のネットワーク化（既存水路を利用した流出量の分配）

(10) 既存水路の合流部平面形の見直し

(11) (6)～(10)やその他の対策の継続検討

- 内水氾濫シミュレーション等の結果を踏まえ、河川への流出を抑制させる施設、手城川へ放流する排水ポンプなどの規模設定や配置計画、既設用排水路の排水能力拡大に向けた有効利用策などについて検討する。
- 手城川については、「二級河川手城川水系河川整備基本方針」や「二級河川手城川水系河川整備計画」に基づいた整備を着実に進め、流出量の抑制と流下能力の向上を図るとともに、内水氾濫シミュレーション等の結果を踏まえ、中・上流域で頻発している浸水氾濫を早急に軽減・防止するため、新たな対策の可能性についても検討を進めていく。

⑤防災情報の周知とソフト対策の充実

1) 状況

地域住民等が浸水に備えて、事前に対策を講じることができるように、手城川の水位情報などを周知する。

2) 取組

【ソフト対策：情報収集・提供（出水期前）】

ロードマップ：(16) 水位計・監視カメラの設置と常時監視（手城川）

春日池に水位計を、浸水被害が発生している地点に監視カメラを設置し、広島県河川防災情報システムを利用して地域住民などに広く公開・周知する。



図 6.2 水位計及び監視カメラの設置予定箇所¹

【ソフト対策：情報収集・提供（降雨時）】

ロードマップ：(17) 水位情報による警戒パトロールの実施・冠水した道路への通行止め対応の実施

(18) 降雨や幹線水路の水位情報などに基づく注意喚起

(19) 住民等からの降雨情報の収集・確認・対策への反映

- ・ 降雨時（一部は平常時）には、浸水による被害の拡大を防止するため、水位情報により警戒パトロールを実施する。
- ・ 降雨情報や水位情報などを参考に広報車による注意喚起を実施する。
- ・ 住民などから収集・確認した浸水情報に基づいて、現場での応急対策を実施する。

¹ この地図は、「国土地理院の電子地図（タイル）（淡色地図）」に河川や水路などを追記して掲載したものである。

【ソフト対策：情報収集・提供（平常時）】

ロードマップ：(20) 浸水が想定される場所の情報提供

浸水が想定される場所の情報を事前に提供する。

【ソフト対策：自助・共助の支援】

ロードマップ：(21) 防災資器材の貸与(自主防災活動の支援)，土のうの準備(応急対応)

(22) 止水板¹の設置に対する支援

(23) 各戸貯留施設²の設置に対する支援

- 地域の自主防災組織へ防災資器材を貸与したり，応急対応に備えて，土のうを準備し提供する。
- 浸水被害の軽減に向けた止水板の設置や各戸貯留施設に対する支援について検討する。

¹ 豪雨や洪水などで，通常水が浸入しない個所に水の浸入を防いだり，浸入しようとする水の流れを変える板

² 住宅・店舗その他小規模な建築又は工作物において，屋根に降った雨水を貯留タンクに貯留する施設。
個々の施設は小さいが，地域で取り組めば雨水の流出抑制効果を高める機能を発揮し，貯留した雨水は樹木への散水や庭への打ち水などに有効利用することが可能であり，治水と利水を兼ね備えた効果が期待できる。

表 6.1 手城川流域における浸水被害軽減対策に関するロードマップ

番号	区分	取組方針	項目	事業主体	検討・実施する内容	次期出水期(平成30年6月)までに取組む対策と中・長期的な取組方針																備考			
						平成29年度				平成30年度				平成31年度				平成32年度(以降)							
						~6月	~9月	~12月	~3月	~6月	~9月	~12月	~3月	~6月	~9月	~12月	~3月	~6月	~9月	~12月	~3月				
(1)	全般	①	測量・調査・検討	市	手城川流域の測量・調査(内水氾濫シミュレーション等)	出水期				出水期															
(2)		②		市	流域外から流入してくる水の排水対策の検討																				
(3)	ハード対策	—	河川改修	県	「手城川水系河川整備計画」に基づく河川改修	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	継続して実施			
(4)		③	流出抑制型施設	雨水貯留施設	市	雨水貯留施設に流出抑制施設を設置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	一部実施済み		
(5)		③			市	雨水貯留施設の堆積土除去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
(6)		④	流下型施設	水路施設	市	公共用地等に雨水貯留施設を整備																			
(7)		④			市	既存水路の増強(水路改修、新設水路整備など)																			
(8)		④			強制排水施設	市	※ 排水ポンプの整備(局地排水用小型ポンプ、逆流防止施設など)	(1)、(2)の結果を踏まえて、有効な対策の実施を判断する																	
(9)		④			施設の整備・有効利用		市	既設水路のネットワーク化(既存水路を利用した流出量の分配)																	
(10)		④	市	既存水路の合流部平面形の見直し																					
(11)			④	対策工の継続検討	県・市	(6)~(10)やその他の対策の継続検討(県・市が連携し、内水氾濫シミュレーション等の結果を踏まえ有効な対策を継続して検討)																			
(12)		ソフト対策	③	効率的効果的な施設運用	県・市	既設雨水貯留施設(農水兼用)やため池の低水位管理																			
(13)	③		維持管理体制	出水期前	市	排水施設の重点的な清掃による流下能力の確保・保持	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	継続して実施		
(14)	③			県・市	排水機場の点検及び稼働確認の実施	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	継続して実施		
(15)	③		降雨前	市	農業用樋門及び堰の適正運用	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	継続して実施		
(16)	⑤		情報収集・提供	出水期前	県	水位計・監視カメラの設置と常時監視(手城川)																			
(17)	⑤			降雨時	市	水位情報による警戒パトロールの実施																			継続して実施
(18)	⑤				市	冠水した道路への通行止め対応の実施																			継続して実施
(19)	⑤			平常時	市	降雨や幹線水路の水位情報などに基づく注意喚起																			継続して実施
(20)	⑤		市		住民等からの降雨情報の収集・確認・対策への反映																				継続して実施
(21)	⑤		自動・共助の支援		市	浸水が想定される場所の情報提供																		継続して実施	
(22)	⑤				市	防災資器材の貸与(自主防災活動の支援)、土のうの準備(応急対応)																			継続して実施
(23)	⑤	市			※ 止水板の設置に対する支援	(1)、(2)の結果を踏まえて有効な対策の実施を判断する																			
手城川流域浸水対策会議				県・市 土地改良区	進捗状況や対策等の確認、定期的なフォローアップの実施		8/9	10/19 11/21															1回/年程度の実施		

※：内水氾濫シミュレーション等(1)、(2)の結果により実施の可否を判断する内容

凡例 ：実施予定 ：これまでも実施しており、引き続き実施 ：検討結果により実施の可否を判断 ：実施可と判断したものについて対応 ：運用 ：新たに次期出水期(平成30年6月)までに対応する項目

(注釈)

- 本書中の図に記載している用排水路は、「二級河川手城川水系河川整備基本方針 付属資料」に記載されているものから、手城川流域内のものだけを転写したものである。現時点の水路網とは異なっている場合がある。
- 本書中では、「年超過確率 1/50 の規模の洪水」を、「概ね 50 年に 1 度程度の確率で発生する大雨による洪水」と表記している。

年超過確率 1/50 の規模の洪水とは、「毎年、1 年間にその規模を超える洪水が発生する確率が 1/50 (2%) である」ことを示している。なお、この場合、30 年間に少なくとも 1 回はその規模を超える洪水が発生する確率は約 45% となる。