

米子市雨水管理総合計画

令和6年6月
米子市

1. 雨水管理総合計画作成の基本事項

1.1. 背景・目的

近年の雨の降り方の局地化・集中化・激甚化や都市化の進展に伴い、今後、さらなる治水対策の推進が求められているが、その実施に際しては、「再度災害の防止」に加え「事前防災・減災」、「選択と集中」等の観点から、地区別の浸水リスクを適切に評価し、雨水整備の優先度の高い地域を中心に浸水対策を推進していく必要がある。

このような背景を踏まえ、米子市では今後、浸水対策を実施する上で、当面・中期・長期にわたる、浸水対策を実施すべき区域や目標とする整備水準、施設整備の方針等の基本的な事項を定める「雨水管理総合計画」の策定を行った。

1.2. 計画期間

計画期間は、当面（今後5年）、中期（今後6年～10年）、長期（今後11年～21年）とした。

1.3. 計画対象区域

計画対象区域は米子市全域の約13,240haとした。

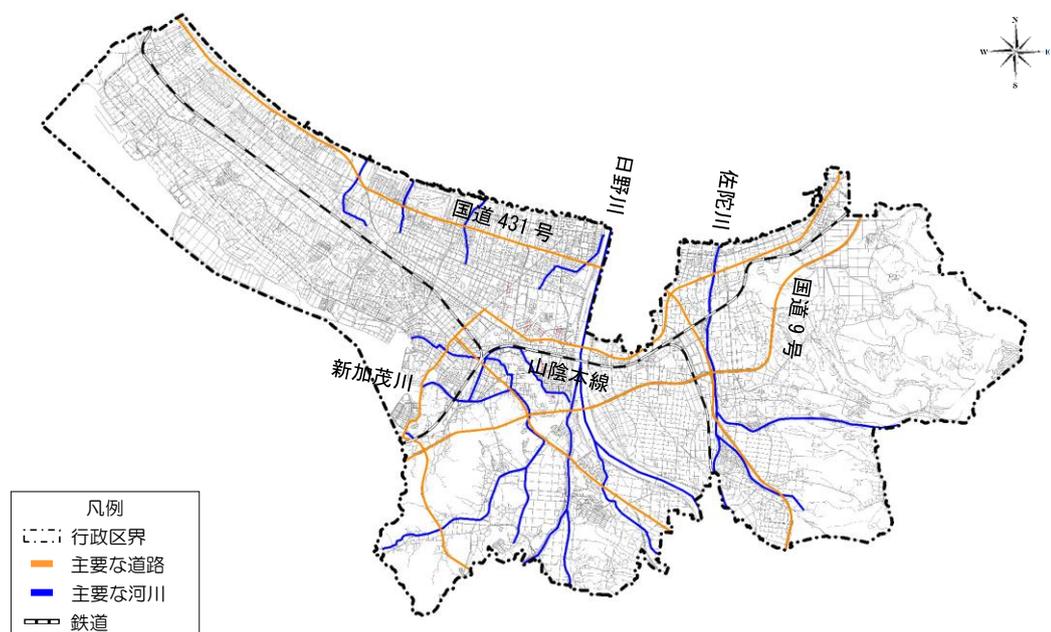


図1 計画対象区域

2. 基礎調査

2.1. 浸水被害実績

米子市における近年の浸水被害実績として、被害の日時、場所、被害状況（浸水面積、床上床下戸数など）が確認できる、令和以降に発生した被害実績について整理した。近年の浸水被害実績表 1、図 2 に示す。

近年の浸水被害（令和以降）は 10 降雨で報告されている。また、浸水場所は日野川左岸側で集中しており、福米東小学校東側の県道皆生西原線を挟む東福原、車尾保育園周辺の車尾南 1 丁目、米子医療センター南側の車尾 4 丁目、皆生温泉一丁目等で複数回の被害が報告されている。また、豪雨時の注意箇所として、大谷町アンダーパスにおいてもの冠水被害（交通規制）が報告されている。

表 1 令和以降の浸水実績降雨及び被害の概要

No	発生日	被害箇所数
1	R1.6.21	10 箇所
2	R1.7.18	14 箇所
3	R1.9.11	1 箇所
4	R2.6.14	5 箇所
5	R2.9.11	8 箇所
6	R3.7.7-8	19 箇所
7	R3.7.12	19 箇所
8	R3.8.9	2 箇所
9	R4.7.19	5 箇所
10	R4.8.20	2 箇所

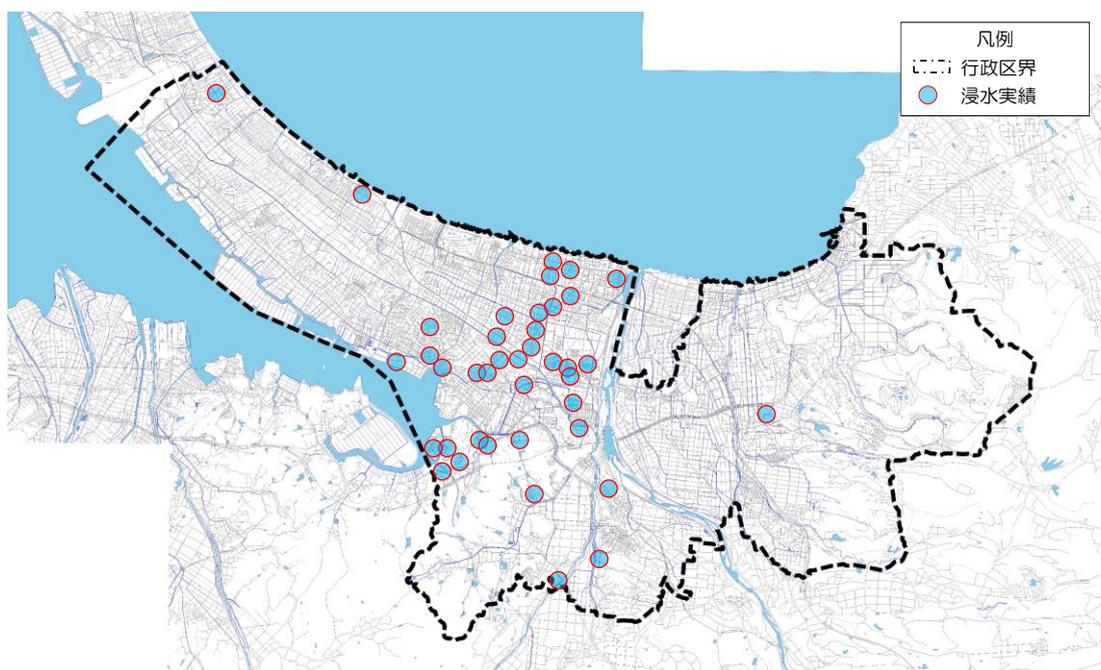


図 2 令和以降の主な浸水実績位置

2.2. 降雨記録

米子気象台の観測記録のうち、水害と関連すると考えられる「日降水量、最大10分間降水量、最大1時間降水量」の上位10位を整理した。(表2)

近年、米子気象台で観測した最も大きな降雨としては、1時間降水量が既往最大で、日降水量第6位、10分間降水量8位である「2013年(平成25年)7月15日降雨」があげられる。近年浸水被害が発生した10降雨のうち、観測記録上位10位内に該当する降雨は、「2021年(令和2年)7月7日降雨の日雨量」のみである。

米子気象台の観測記録から、浸水被害が報告されている日の降雨量を表3に示す。近年の被害は、10mm/10minかつ25mm/60minを超過する降雨が発生した場合に被害が発生する傾向がある。また、日雨量と被害箇所数との関連性は確認できないが、2020年(令和元年)6月21日降雨、2020年(令和元年)9月11日降雨を除き、数時間以上降雨が連続した場合に浸水が発生する傾向にある。

表2 米子気象台観測記録(2022年11月末時点)

要素名/順位	1位	2位	3位	4位	5位
日降水量 (mm)	206.8 (1964/7/18)	204 (1968/7/15)	180 (2006/7/18)	178.8 (1942/9/21)	177.5 (2018/9/30)
日最大10分間降水量 (mm)	28 (1991/8/6)	25.1 (1961/7/9)	23.5 (2003/9/10)	23 (1975/8/6)	21.5 (1974/7/28)
日最大1時間降水量 (mm)	66.5 (2013/7/15)	62.1 (1961/7/9)	57.9 (1961/9/9)	54.5 (1975/8/7)	54.5 (1973/8/25)
要素名/順位	6位	7位	8位	9位	10位
日降水量 (mm)	172 (2013/7/15)	167.5 (2011/5/11)	165.5 (1993/6/29)	164.8 (1965/7/21)	162 (2021/7/7)
日最大10分間降水量 (mm)	20.5 (1975/8/7)	19.5 (2005/8/15)	19 (2013/7/15)	19 (1989/9/10)	18.8 (1960/5/28)
日最大1時間降水量 (mm)	53.7 (1949/9/17)	53 (1943/9/19)	52.5 (2003/9/10)	52.5 (1988/7/13)	52.5 (1964/7/19)

表3 浸水被害発生日の雨量(米子気象台)

No	発生日	最大 10分雨量	最大 60分雨量	日雨量	被害箇所数
1	R1.6.21	11.5mm	24.5mm	27.0mm	10箇所
2	R1.7.18	12.5mm	39.0mm	64.0mm	14箇所
3	R1.9.11	8.0mm	20.0mm	24.0mm	1箇所
4	R2.6.14	13.0mm	34.0mm	104.0mm	5箇所
5	R2.9.11	13.0mm	33.0mm	57.0mm	8箇所
6	R3.7.7	11.0mm	35.0mm	162.0mm	19箇所
	R3.7.8	16.0mm	52.0mm	97.0mm	
7	R3.7.12	10.0mm	35.0mm	94.0mm	19箇所
8	R3.8.9	5.5mm	10.5mm	62.0mm	2箇所
9	R4.7.19	8.0mm	29.0mm	84.0mm	5箇所
10	R4.8.20	11.0mm	27.0mm	48.5mm	2箇所

2.3. 評価指標に係る施設情報

雨水管理総合計画における、施設整備を優先的に実施する区域を検討するため、都市機能等に関する施設情報を整理した。

【主な評価指標】

- ・ 資産（建物）
- ・ 人口
- ・ 要援護者施設
- ・ 救急告示病院
- ・ 防災拠点（市役所・支所、避難所）
- ・ 緊急輸送道路
- ・ 通学路

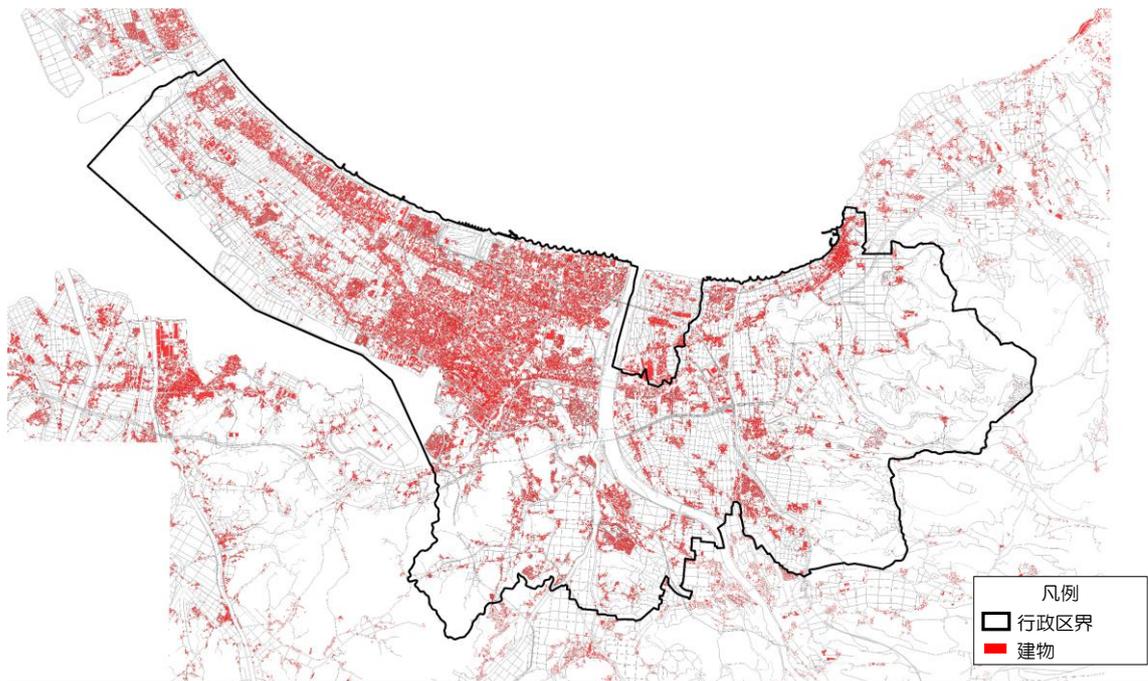


図 3 建物分布

データ出典：米子市都市計画図（2014年最新版）

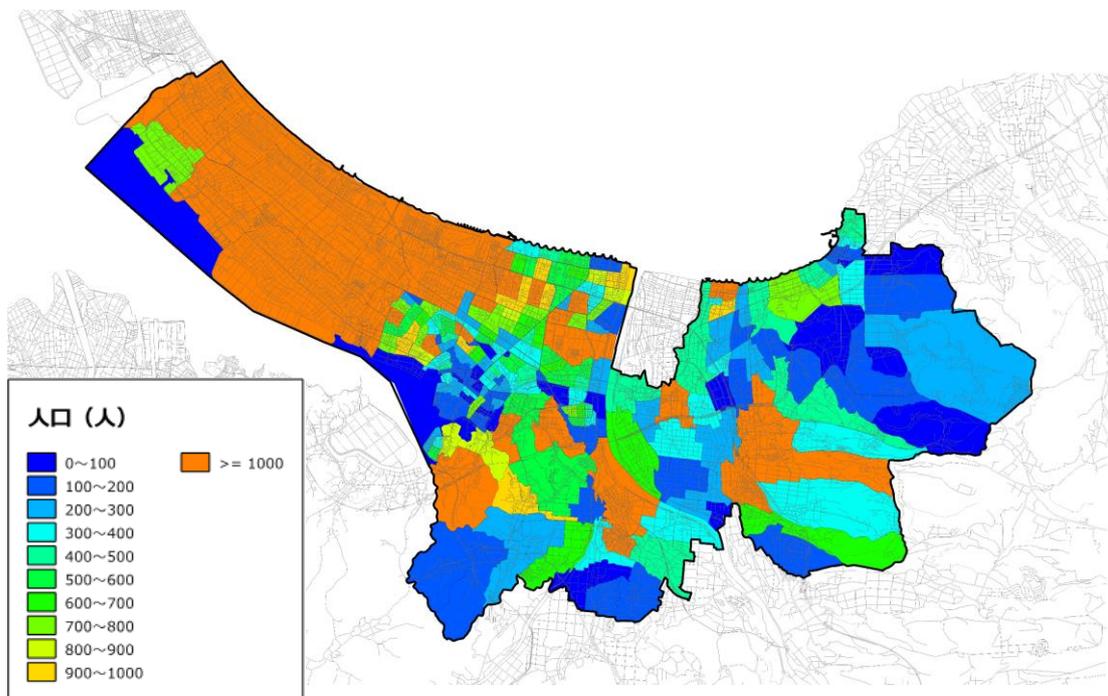


図 4 小地域別人口分布

データ出典：e-Stat（2022年時点）

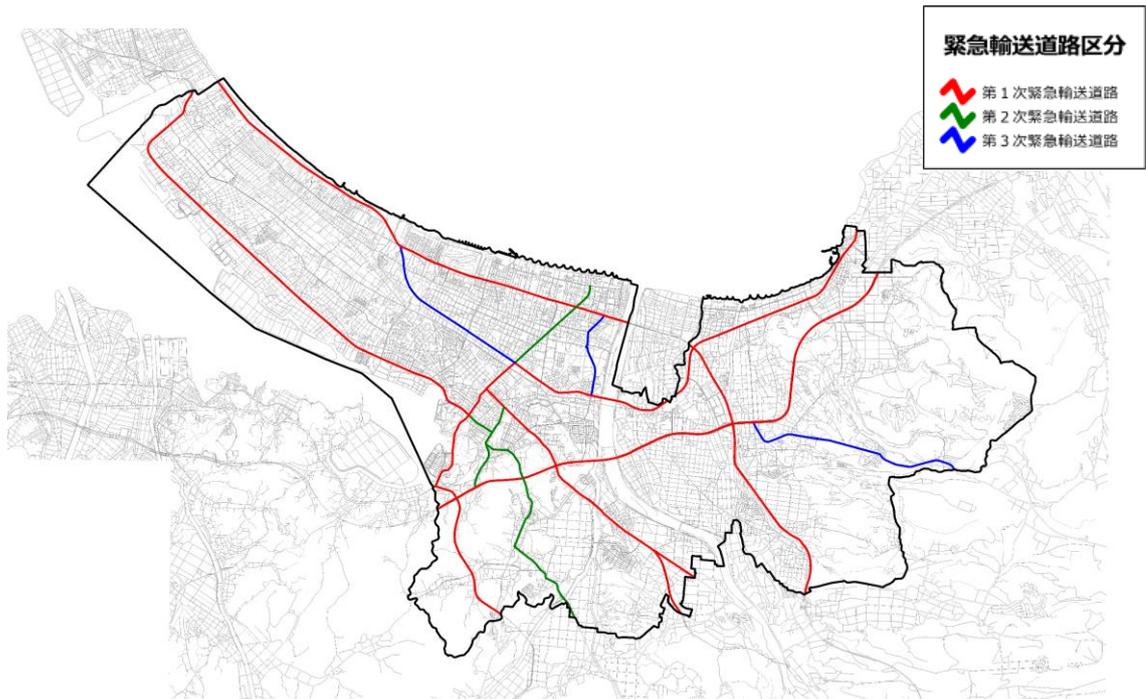


図 5 緊急輸送道路

データ出典：国土数値情報（2022 年時点）

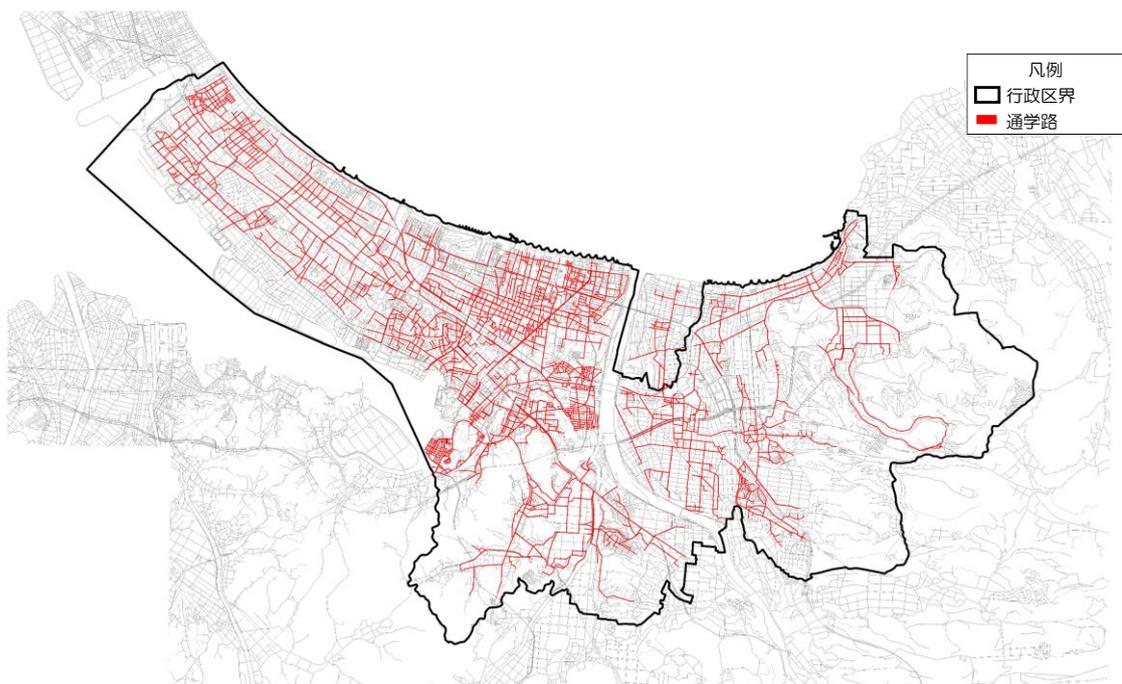


図 6 通学路

データ出典：令和 4 年度米子市立学校、米子市日吉津村中学校組合中学校通学路図

3. 浸水要因の分析と地域ごとの課題整理

3.1. 地域（ブロック）分割

排水区及び河川流域界などを参考に、下記に示す方針を基に地域（ブロック）分割を行った。地域（ブロック）分割図を表 4、図 7 に示す。結果として計 46 ブロックに分割した。

《流域（ブロック）分割方針》	
①	同一水系を基本とするが、面積の小さい単独水系同士の場合は統合する
②	内浜系統・外浜系統は区分する
③	概ね 200～300ha 程度でブロックを分割する

表 4 ブロック名称・面積

No	ブロック名称	面積	No	ブロック名称	面積	No	ブロック名称	面積
1	川尻川、外浜新川、御崎川	243.5 ha	19	大沢川第一、第二、第三、米子港、磯崎川第一、第二、第三、第四、第五、直川第一、第二、第三	264.2 ha	37	佐陀川下流	334.0 ha
2	和田新川、池尻川	296.9 ha	20	賀茂川第一、第二	115.3 ha	38	佐陀川中流・精進川	316.8 ha
3	政右衛門川、長浜衛門川、樋口川	318.5 ha	21	中央	212.1 ha	39	佐陀川中流	249.8 ha
4	大水徳川下流	117.3 ha	22	東山川第一、第二、森屋川	194.6 ha	40	佐陀川上流・野本川	264.9 ha
5	大水徳川上流	190.4 ha	23	下井出川、蒲原川、桐ノ木井手川、加茂川下流	159.0 ha	41	堀川中下流	122.3 ha
6	加茂新川、新開川	305.7 ha	24	飯園	59.1 ha	42	堀川上流	258.7 ha
7	ゴルフ場	72.6 ha	25	大谷、上井出川	100.6 ha	43	浅中川	49.9 ha
8	堀川下流	136.1 ha	26	四反田川	76.3 ha	44	宇田川下流	238.3 ha
9	堀川上流	183.0 ha	27	加茂川	294.6 ha	45	宇田川中上流・天井川・大更川・泉川	283.7 ha
10	福米新田川、福生新田川	257.7 ha	28	日原第一、第二、第三、加茂川	120.1 ha	46	妻木川・系園川・大師川	92.7 ha
11	福生、皆生新田川、水費川下流	153.9 ha	29	橋本川	201.0 ha		合計	9,457.7 ha
12	福生・水費川上流	227.4 ha	30	亀ノ子川、青木佐野川、法勝寺川	190.6 ha			
13	空港、中原川、内浜新川、米川放水路、山下川、作兵衛川	266.0 ha	31	小松谷川	318.7 ha			
14	崎津	87.2 ha	32	大川	230.9 ha			
15	富益、ゴウノ川、富益新田、利右衛門川、大森川、荒神川	245.9 ha	33	蚊屋排水区・日野川1	205.1 ha			
16	内浜後藤川、嘉右衛門川、砥屋川	214.6 ha	34	日野川2	292.4 ha			
17	新堀川、流田川、高瀬川、藪中川	221.6 ha	35	日野川3	172.1 ha			
18	一番川、二番川、三番川、四番川	215.3 ha	36	単独水系1	286.3 ha			

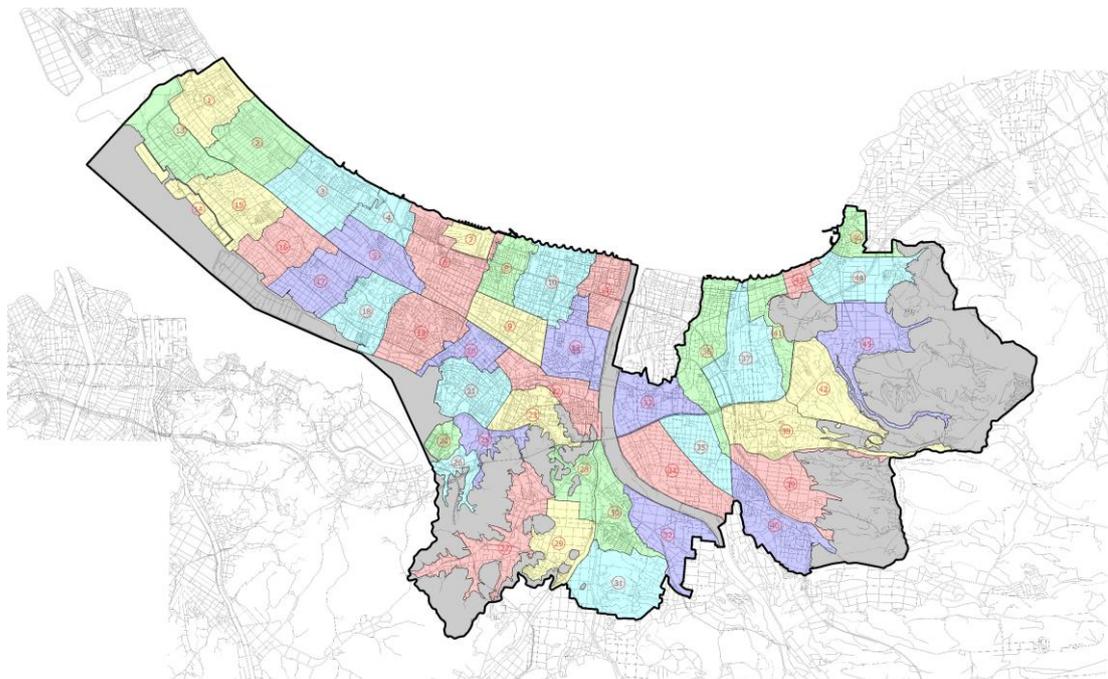


図 7 ブロック分割図

3.2. 浸水リスクの想定及び浸水要因の分析

市全域の詳細なシミュレーションモデルを構築し、浸水リスクを想定することは、水路測量を含め膨大な時間と費用を要するため、「内水浸水想定区域図作成マニュアル（案）令和3年7月」においてその有効性を示しており、想定降雨によるシミュレーションに対しても一定の計算精度を確保できる「簡易手法（降雨+氾濫）」を浸水リスクの想定手法とした。簡易手法（降雨+氾濫）の概要は図8の通り。

上記手法により、既往最大降雨（66.5mm/h r）におけるシミュレーションを実施し、浸水リスクを想定した。また、シミュレーション結果から近年の浸水実績箇所の浸水要因の分析も行った。代表例を表5に示す。

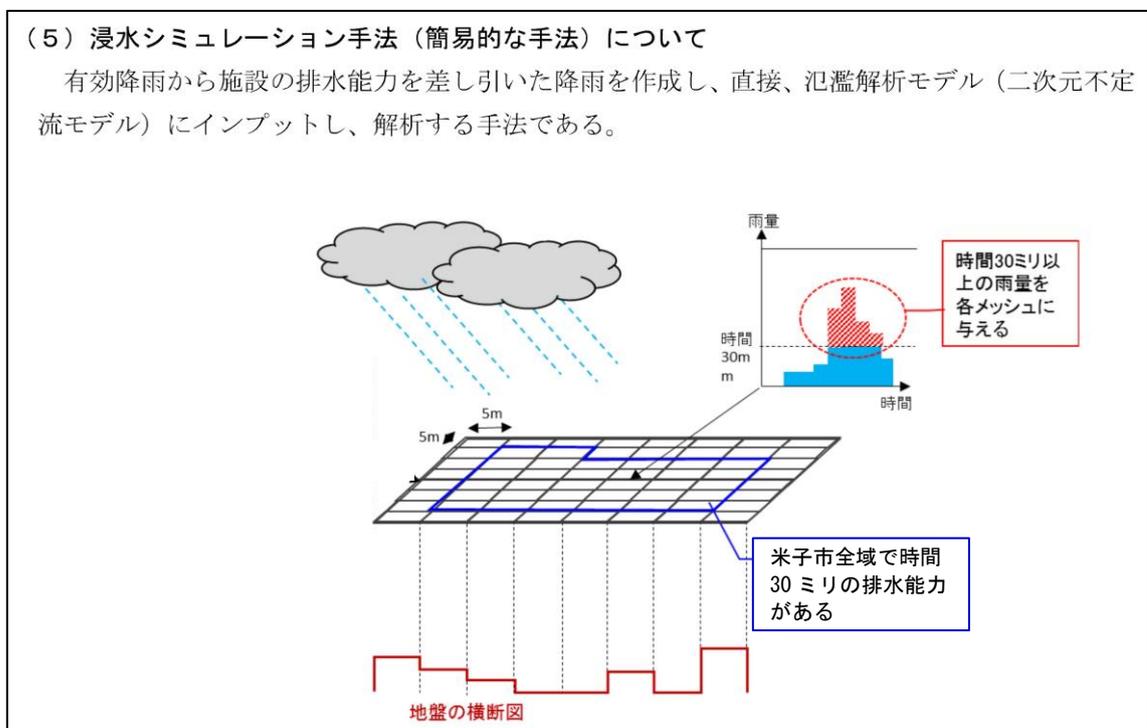


図8 浸水シミュレーション（簡易的な手法・氾濫解析モデル）の概念図

表 5 浸水リスクの想定及び浸水要因の分析

ブロック名称	No9 堀川上流
浸水実績	
浸水リスク (L1')	
浸水要因分析	<ul style="list-style-type: none"> ・ 浸水リスクから、浸水実績箇所は周辺より地盤が低い箇所もあるが、浸水実績範囲全体に氾濫流が溜まる地形ではない。 ・ 上流の米川取水箇所は、大雨時の樋門確認箇所であり、近年の水利慣行にも問題ないと考えられる。 ・ 浸水実績では前地幹線用水沿いが面的に浸水しており、水路の能力不足による浸水と考えられる。

4. 地域ごとの整備目標・対策目標の検討

4.1. 評価指標の設定と評価

雨水管理総合計画策定ガイドライン(案)令和3年11月で整理された評価指標を参考に、表6に示す評価指標よりAHP(階層分析法)を用いて重み付けを行い、優先的に整備すべきブロックを決定した。

表6 評価指標

評価指標	細目	単位	算出方法
浸水実績	浸水面積	ha	令和以降の浸水実績
	浸水頻度	回	
浸水危険度	道路冠水相当の浸水面積 5cm以上20cm未満	ha	L1' シミュレーション結果 (水田等の浸水は対象外)
	床下浸水相当の浸水面積 20cm以上50cm未満	ha	
	床上浸水相当の浸水面積 50cm以上	ha	
資産集積度	—	ha	建物面積
人口密度	—	人	国勢調査小地域別人口
重要施設	要配慮者施設	箇所	老人ホーム、幼稚園等
	救急告示病院	箇所	米子市地域防災計画による救急病院
	防災拠点	箇所	市役所・支所、避難所
重要道路	緊急輸送道路	m	第一次～第三次緊急輸送道路の延長
	通学路	m	小学校・中学校の通学路延長
鉄道利用者	—	人	一日平均の駅利用者数

【補足】

AHP (Analytic Hierarchy Process) は、1970年代に米国ピッツバーグ大学の T.L.Saaty 博士により提唱された意思決定手法のひとつである。この手法は、ある問題に対して複数の解決策(代替案)が考えられるとき、「直感」や「フィーリング」といった人間の主観を取り入れつつ、数学モデルを用いて合理的な決定を下すことを可能にするもので、「主観的判断」と「システム・アプローチ」をミックスした意思決定法と言われている。

具体的には、全ての評価指標について2項目ごとに一対比較の「どちらがどれくらい重要か」のアンケートを行い、その結果を用いて地方公共団体独自の各評価指標の重み付けを設定するものである。

AHP アンケート集計結果による評価指標の重み付けを表 7 に示す。

階層化図に基づく総合的な重み付け（グループ 2 がある項目は、グループ 1 の評価に乗じて算出）を行った結果、浸水危険度（床上浸水）が 17.7%と高く、次いで浸水実績（浸水頻度）13.5%、人口密度 13.3%となった。

また、評価指標は、浸水実績や浸水危険度の「浸水リスク」と、資産集積度、人口密度、重要施設数、重要道路、鉄道利用者の「都市機能」に大別されるが、それぞれの重み付けの合計が約 0.50（50%）となり、バランスのとれた重み付け値となった。

表 7 重み付け値

第 1 グループ 評価指標	重み付け ①	第 2 グループ 評価指標	重み付け ②	総合重み付け ①×②	順位
浸水実績	20.7%	浸水面積	34.9%	7.2%	5
		浸水頻度	65.1%	13.5%	2
浸水危険度	29.2%	道路冠水	14.9%	4.4%	9
		床下浸水	24.4%	7.1%	6
		床上浸水	60.6%	17.7%	1
資産集積度	10.8%	-	-	10.8%	4
人口密度	13.3%	-	-	13.3%	3
重要施設数	12.3%	要配慮者施設	28.2%	3.5%	12
		緊急病院	43.0%	5.3%	8
		防災拠点	28.8%	3.5%	11
重要道路	10.2%	緊急輸送道路	68.0%	6.9%	7
		通学路	32.0%	3.3%	13
鉄道利用者	3.6%	-	-	3.6%	10

重点対策地区の選定にあたり、浸水リスクが高く、かつ都市機能も高いブロックを優先的に選定するため、「浸水リスク×都市機能集積度による評価（都市機能に対する浸水リスク評価）」を行った。評価結果を表 8 に示す。

表 8 重み付け後の評価指標（浸水リスク×都市機能） 最終評価値順

順位	No	ブロック名称	浸水リスク 評価値 ①	浸水リスク 順位	都市機能 評価値 ②	都市機能 順位	都市機能に対す る浸水リスク ①×②×100
1	9	堀川上流	0.058	1	0.019	7	0.107
2	12	福生・水貫川上流	0.036	5	0.024	3	0.087
3	10	福米新田川、福生新田川	0.043	4	0.020	5	0.086
4	19	大沢川第一、第二、第三、米子港、調練川第一、第二、第三、第四、第五、直川第一、第二、第三	0.035	6	0.019	6	0.066
5	11	福生、皆生新田川、水貫川下流	0.020	9	0.033	2	0.065
6	21	中央	0.010	16	0.062	1	0.063
7	25	大谷、上井出川	0.048	2	0.012	14	0.057
8	22	東山川第一、第二、森屋川	0.033	7	0.016	10	0.055
9	30	籠ノ子川、青木佐野川、法勝寺川	0.045	3	0.008	21	0.038
10	24	祇園	0.022	8	0.015	12	0.032
11	20	賀茂川第一、第二	0.012	14	0.023	4	0.027
12	8	堀川下流	0.015	12	0.017	8	0.025
13	6	加茂新川、新開川	0.012	13	0.017	9	0.020
14	23	下井出川、溝尻川、桐ノ木井手川、加茂川下流	0.011	15	0.015	11	0.016
15	27	加茂川	0.019	10	0.006	31	0.012
16	26	四反田川	0.017	11	0.006	30	0.010
17	3	政右衛門川、長浜衛川、樋口川	0.010	17	0.010	19	0.009
18	4	大水路下流	0.007	18	0.011	15	0.008
19	36	単独水系1	0.004	19	0.008	23	0.003
20	2	和田新川、池尻川	0.004	21	0.007	26	0.003
21	33	蚊屋排水区・日野川1	0.002	30	0.013	13	0.003
22	1	川尻川、外浜新川、御崎川	0.003	24	0.008	24	0.002
23	28	日原第一、第二、第三、加茂川	0.003	25	0.008	22	0.002
24	38	佐陀川中流・精進川	0.004	23	0.006	33	0.002
25	29	橋本川	0.004	22	0.005	36	0.002
26	18	一番川、二番川、三番川、四番川	0.003	26	0.007	25	0.002
27	43	浅中川	0.002	28	0.009	20	0.002
28	46	妻木川・系図川・大師川	0.001	32	0.011	16	0.002
29	15	富益、ゴウノ川、富益新田、利右衛門川、大森川、荒神川	0.002	29	0.007	28	0.001
30	32	大川	0.002	27	0.006	32	0.001
31	5	大水路	0.001	33	0.011	17	0.001
32	17	新堀川、流田川、高瀬川、藪中川	0.002	31	0.006	29	0.001
33	13	空港、中原川、内浜新川、米川放水路、山下川、作兵衛川	0.001	35	0.006	34	0.001
34	31	小松谷川	0.004	20	0.001	46	0.000
35	16	内浜後藤川、嘉右衛門川、砥屋川	0.001	34	0.004	38	0.000
36	40	佐陀川上流・野本川	0.001	36	0.005	35	0.000
37	44	宇田川下流	0.000	41	0.007	27	0.000
38	41	塩川中下流	0.000	37	0.004	40	0.000
39	39	佐陀川中流	0.000	39	0.003	41	0.000
40	45	宇田川中上流・天井川・大更川・泉川	0.000	38	0.002	43	0.000
41	34	日野川2	0.000	40	0.003	42	0.000
42	37	佐陀川下流	0.000	42	0.004	37	0.000
43	35	日野川3	0.000	43	0.004	39	0.000
44	42	塩川上流	0.000	44	0.002	44	0.000
45	7	ゴルフ場	0.000	45	0.010	18	0.000
46	14	崎津	-	46	0.001	45	0.000

これまでに整理した結果より、短期的に雨水対策を実施する「重点対策地区」、中長期的に雨水対策を実施する「優先対策地区」、ソフト対策で対応する「一般地区」への地域区分を行った。

「浸水リスク×都市機能集積度による評価（都市機能に対する浸水リスク評価）」では、その計算の性質から以下の5グループに区分することができる。このため、点数に差が出る箇所グループ分けを行い、上位から順に「重点対策地区（S）」、「優先対策地区（A）」、「優先対策地区（B）」、「一般地区（C）」、「一般地区（D）」とした。結果を表9に示す。

《都市機能に対する浸水リスクのグループ区分》

- ①都市機能及び浸水リスクが共に高いグループ（S）
- ②都市機能及び浸水リスクのどちらかが高く、どちらかが中程度のグループ（A）
- ③都市機能及び浸水リスクが共に中程度のグループ（B）
- ④都市機能及び浸水リスクのどちらかが中程度で、どちらかが低いグループ（C）
- ⑤都市機能及び浸水リスクが共に低いグループ（D）

表9 地域区分の設定

順位	No	ブロック名称	浸水リスク 評価値 ①	浸水リスク 順位	都市機能 評価値 ②	都市機能 順位	都市機能に対す る浸水リスク ①×②×100	地域区分
1	9	堀川上流	0.058	1	0.019	7	0.107	S
2	12	福生・水貫川上流	0.036	5	0.024	3	0.087	
3	10	福米新田川、福生新田川	0.043	4	0.020	5	0.086	
4	19	大沢川第一、第二、第三、米子港、調練川 第一、第二、第三、第四、第五、直川第一、	0.035	6	0.019	6	0.066	A
5	11	福生、皆生新田川、水貫川下流	0.020	9	0.033	2	0.065	
6	21	中央	0.010	16	0.062	1	0.063	
7	25	大谷、上井出川	0.048	2	0.012	14	0.057	B
8	22	東山川第一、第二、森屋川	0.033	7	0.016	10	0.055	
9	30	亀ノ子川、青木佐野川、法勝寺川	0.045	3	0.008	21	0.038	
10	24	砥園	0.022	8	0.015	12	0.032	C
11	20	賀茂川第一、第二	0.012	14	0.023	4	0.027	
12	8	堀川下流	0.015	12	0.017	8	0.025	
13	6	加茂新川、新開川	0.012	13	0.017	9	0.020	D
14	23	下井田川、溝尻川、桐ノ木井手川、加茂川 下流	0.011	15	0.015	11	0.016	
15	27	加茂川	0.019	10	0.006	31	0.012	
16	26	四反田川	0.017	11	0.006	30	0.010	D
17	3	政右衛門川、長浜衛門川、樋口川	0.010	17	0.010	19	0.009	
18	4	大水落川下流	0.007	18	0.011	15	0.008	
19	36	単独水系1	0.004	19	0.008	23	0.003	D
20	2	和田新川、池尻川	0.004	21	0.007	26	0.003	
21	33	蚊屋排水区・日野川1	0.002	30	0.013	13	0.003	
22	1	川尻川、外浜新川、御崎川	0.003	24	0.008	24	0.002	
23	28	日原第一、第二、第三、加茂川	0.003	25	0.008	22	0.002	
24	38	佐陀川中流・精進川	0.004	23	0.006	33	0.002	
25	29	橋本川	0.004	22	0.005	36	0.002	
26	18	一番川、二番川、三番川、四番川	0.003	26	0.007	25	0.002	
27	43	浅中川	0.002	28	0.009	20	0.002	
28	46	妻木川・系園川・大師川	0.001	32	0.011	16	0.002	
29	15	富益、ゴウノ川、富益新田、利右衛門川、大 森川、荒神川	0.002	29	0.007	28	0.001	
30	32	大川	0.002	27	0.006	32	0.001	
31	5	大水落川	0.001	33	0.011	17	0.001	
32	17	新堀川、流田川、高瀬川、藪中川	0.002	31	0.006	29	0.001	
33	13	空港、中原川、内浜新川、米川放水路、山 下川、作兵衛川	0.001	35	0.006	34	0.001	
34	31	小松谷川	0.004	20	0.001	46	0.000	
35	16	内浜後藤川、嘉右衛門川、砥屋川	0.001	34	0.004	38	0.000	
36	40	佐陀川上流・野本川	0.001	36	0.005	35	0.000	
37	44	宇田川下流	0.000	41	0.007	27	0.000	
38	41	塩川中下流	0.000	37	0.004	40	0.000	
39	39	佐陀川中流	0.000	39	0.003	41	0.000	
40	45	宇田川中上流・天井川・大更川・泉川	0.000	38	0.002	43	0.000	
41	34	日野川2	0.000	40	0.003	42	0.000	
42	37	佐陀川下流	0.000	42	0.004	37	0.000	
43	35	日野川3	0.000	43	0.004	39	0.000	
44	42	塩川上流	0.000	44	0.002	44	0.000	
45	7	ゴルフ場	0.000	45	0.010	18	0.000	
46	14	崎津	-	46	0.001	45	0.000	

4.2. 対策目標の検討

米子市の下水道事業計画では、全ての下水道計画区域において7年確率降雨強度（7年に1回程度しか降らないほどの大雨 ※以下「〇〇年確率」）で整備することとしている。準用河川は大半が2～5年確率を整備目標としているが、準用河川堀川では20年確率、準用河川水貫川では10年確率を目標としている。一方で法河川である一級河川及び二級河川では20～100年確率を整備目標としているが、現時点で整備途上である。

法河川の整備目標は昭和に定められたものが多く、当時の降雨強度式から想定すると、20年確率では58.8mm/h rの整備レベルと考えられる。このため、到達時間の違い（ピークが異なる）などはあるが、米子市が今後実施する整備水準としては、58.8mm/h rを下回ることが望ましい。

「雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）令和3年11月」では、計画的に「事前防災」を進める観点から、計画雨水量は現在の計画降雨に降雨変化倍率（米子市は1.10倍）を乗じて設定するとしており、下水道区域では52.7mm/h r（7年確率47.9mm/h rの1.10倍）を上回る必要がある。

また、令和3年7月7～11日降雨では最大52.0mm/h rが発生したものの、浸水被害は都市化の進展が著しい市の中心部に集中しており、日野川右岸（淀江・箕蚊屋・伯仙）や市南部の市西部（弓ヶ浜）などでは浸水被害の報告が少なく、現行の整備目標を概ね満たしている区域が大半と考えられる。

以上のことから、米子市が管理する施設は全市一律で7年確率整備（47.9mm/h rの1.10倍＝52.7mm/h r）を目標とした。ただし、準用河川堀川については、現行計画と同じ20年確率降雨（58.8mm/h r）を目標とした。

治水目標は、整備水準である7年確率降雨の1.1倍に対して概ね浸水解消とし、米子市の地域特性を考慮して、局所的な道路冠水未満は許容とした。ただし、重点対策地区においては、都市機能と浸水リスクが高いことから、L1'降雨（既往最大66.5mm/h r。照査降雨）に対して、床下浸水解消も治水目標とした。

表10は米子市における今後の雨水排水施設整備時の最終目標であるが、再度災害防止や、段階的に治水安全度を向上させる観点から、段階的対策時における対策目標は表11の通り設定した。

表 10 対策目標

地区	整備水準	治水目標
重点対策地区	w=1/7 (52.7m m/hr)	52.7mm/hr に対して概ね浸水解消（局所的な浸水は許容）
		L1'（66.5mm/h r）に対して床下浸水解消（道路冠水は許容）
優先対策地区		52.7mm/hr に対して概ね浸水解消（局所的な浸水は許容）
一般地区		52.7mm/hr に対して概ね浸水解消（局所的な浸水は許容）

※準用河川堀川は現行計画（20年確率）を整備水準とする

表 11 各段階における対策目標

段階	計画期間	対策目標
当面	今後 5年	<ul style="list-style-type: none"> • 重点対策地区（S）のうち、近年の浸水常襲地区のハード対策に着手し、施工延長が短いものは概成させる。 • ハード対策により、重点対策地区（S）の整備済地区は、L1降雨に対して概ね浸水解消（局所的な浸水は許容）、L1'降雨に対して床下浸水解消（道路冠水は許容）を満たす施設状況とする。 • 重点対策地区（S）のうち、下流側ハード対策の完成を待つ区域（高田川上流）については、ソフト対策で浸水被害軽減に努める。 • 優先対策地区（A）のうち、先行して事業着手可能な地区のハード対策を実施する。 • 優先対策地区（Aの一部、B）、一般地区（CD）については、ソフト対策で浸水被害軽減に努める。
中期	今後 6～10年	<ul style="list-style-type: none"> • 重点対策地区（S）のうち、残事業区間のハード対策を継続し、概成させる。 • ハード対策により、重点対策地区の整備済地区は、L1降雨に対して概ね浸水解消（局所的な浸水は許容）、L1'降雨に対して床下浸水解消（道路冠水は許容）を満たす施設状況とする。 • 優先対策地区（A）のうち、残事業区間のハード対策を継続する。 • ハード対策により、優先対策地区（A）の整備済地区は、L1降雨に対して概ね浸水解消（局所的な浸水は許容）を満たす施設状況とする。 • 優先対策地区（Aの一部、B）、一般地区（CD）については、ソフト対策で浸水被害軽減に努める。
長期	今後 11～21年	<ul style="list-style-type: none"> • 優先対策地区（A）のうち、残事業区間のハード対策を継続し、概成させる。 • 優先対策地区（B）の、事業に着手しハード対策を概成させる。 • ハード対策により、優先対策地区（AB）の整備済地区は、L1降雨に対して概ね浸水解消（局所的な浸水は許容）を満たす施設状況とする。 • 一般地区（CD）については、ソフト対策で浸水被害軽減に努める。

5. 段階的対策計画の検討

5.1. ハード対策の検討

重点対策地区の浸水被害を軽減・解消させるため、現況施設で流下能力不足する路線に対して、ハード対策施設を検討した。

【堀川上流ブロックの主な対策内容】

- 大沢川の流下能力に余裕があるため、前地幹線用水から大沢川へのバイパス管を新設。(①)
- 浸水実績の要因である前地幹線用水と前地幹線用水から大沢川への余水吐を改修。(②③)
- 浸水常襲箇所から大沢川への雨水排水路を改修。(④)

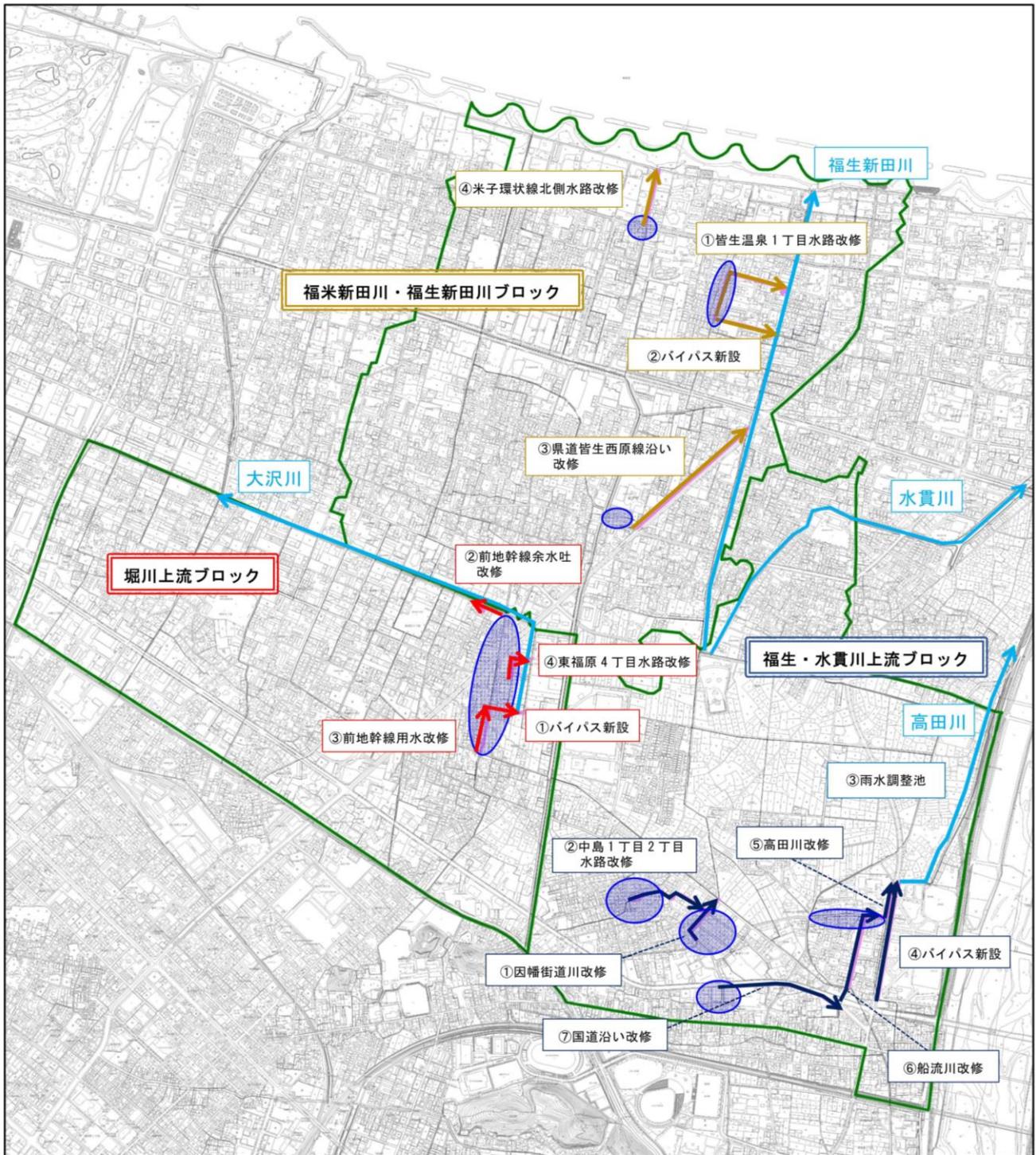
【福生・水貫川上流ブロックの主な対策内容】

- 高田川は全区間で流下能力が不足するが、全区間の改修は総延長が長く事業費が高価になるため、医療センター東側に雨水貯留施設（調整池）を新設。(③)
- 高田川上流区間への流入量を減らすため、王子製紙南側から調整池方向に向けた県道の東側にバイパス管を新設。(④)
- その他、流下能力が不足する高田川 (⑤)、船流川 (⑥)、因幡街道川 (①)、雨水排水路 (②⑦) を改修。

【福米新田川・福生新田川ブロックの主な対策内容】

- 福生新田川の中～下流区間は流下能力に余裕があるため、皆生温泉一丁目の雨水排水路から福生新田川へのバイパス管を新設。(②)
- その他、流下能力が不足する雨水管・雨水排水路を改修。(①③④)

※「図9 重点対策地区におけるハード対策」参照



■ 凡 例	
	 ブロック区界  堀川上流ブロック  福生・水貫川上流ブロック  福米新田川・福生新田川ブロック  近年の主要な浸水実績箇所
ハード対策	 堀川上流ブロック  福生・水貫川上流ブロック  福米新田川・福生新田川ブロック  近年の主要な浸水実績箇所

図9 重点対策地区におけるハード対策

5.2. ソフト対策の検討

ソフト対策では、豪雨時の応急対策として土のうや止水板の設置を基本として、平常時は、浸水リスクの周知徹底を図るため、ハザードマップを活用した防災訓練などにより、自助・共助・公助の防災意識の向上を図ることが効果的である。

また、米子市では用排水を兼用で行う水路も多いため、豪雨時における水防活動としてゲート操作等の最適化も効果的である。特に①水貫川流域の浸水常襲地区である中島、マルイ裏からの流下先であるゲート操作。②堀川流域の浸水常襲地区である前地幹線用水のスクリーンの目詰まりや堰板による流下阻害。上記 2 点は浸水被害を悪化させる可能性があるため豪雨時の運用に注意が必要である。



図 9 ソフト対策注意箇所

(左：水貫川流域・ゲート 右：堀川流域・前地幹線用水スクリーン)

5.3. 財政計画

これまでに整理したハード対策を基に、財政計画を立案した。年間投資可能額は、他のストックマネジメント事業等、他の下水道事業費との調整から年間 5.0 億円程度を基本とした。財政的な制約を考慮した段階的対策計画の概要を以下に、事業スケジュールを表 12 に示す。

【事業スケジュール】

- 堀川上流ブロックでは、当面（～5年）で近年の浸水常襲箇所に対する整備が完了する。
- 福米新田川・福生新田川ブロックでは、当面（～5年）で近年の浸水常襲箇所に対する整備が完了する。
- 福生・水貫川上流のうち、因幡街道川流域では、当面（～5年）で近年の浸水常襲箇所に対する整備が完了する。
- 福生・水貫川上流のうち、高田川流域では、全体の施工延長が長く下流整備を待つ区間が多いため、当面（～5年）で下流の調整池整備まで完了し、中期（～8年）で上流域を含む近年の浸水常襲箇所に対する整備が完了する。
- 優先対策地区（A）は一部で当面（3年～）から整備開始が可能で、長期（～20年）までに整備が完了する。
- 優先対策地区（B）は、長期（18～21年）までに整備が完了する。

※優先対策地区（A・B）のハード対策については、既往の下水道計画における幹線のみ記載している。

表 12 事業スケジュール

順位	No	ブロック名称	整備メニュー	当面					中期					長期												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
				R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26		
S	1	9	堀川上流	①バイパス新設(大沢川～前地幹線用水)	←→																					
				②前地幹線用水余水吐改修	←→																					
				③前地幹線用水改修(分水地点～バイパス合流点)			←→																			
				④東福原4丁目水路改修				←→																		
	2	12	福生・水貫川上流	①因幡街道川改修(マルイ裏)	←→																					
				②中島1丁目・2丁目水路改修		←→																				
				③調整池新設・高田川改修(医療センター東側)	←→																					
				④バイパス新設(県道東側歩道)			←→																			
				⑤高田川改修(県道横断後～医療センター東側)				←→																		
				⑥船流川改修(高田川合流点～国道横断前)				←→																		
				⑦国道沿い改修(国道横断前～車尾小学校前)					←→																	
	3	10	福米新田川、福生新田川	①皆生温泉1丁目水路改修	←→																					
②バイパス新設(福生新田川～上福原団地公園前)				←→																						
③県道皆生西原線沿い改修(福生新田川～福生西小学校前)				←→																						
④米子環状線北側水路改修				←→																						
A	4	19	大沢川第一、第二、第三、米子港、調練川第一、第二、第三、第四、第五、直川第一、第二、第三	←→																						
	5	11	福生、皆生新田川、水貫川下流									←→														
	6	21	中央																							
	7	25	大谷、上井出川									←→														
	8	22	東山川第一、第二、森屋川										←→													
B	9	30	亀ノ子川、青木佐野川、法勝寺川																←→							
	10	24	祇園																							
	11	20	加茂川第一、第二																←→							
	12	8	堀川下流																							

※優先対策地区(A・B)のハード対策については、既往の下水道計画等における幹線のみを記載している。

6. 雨水管理総合計画マップの作成

これまでに整理した結果をとりまとめた、雨水管理総合計画マップを作成した。マップへの記載情報は下記を基本とした。なお、対策施設の具体的な内容（諸元）は、今後検討する詳細設計などの各段階で精査した後に確定する。雨水管理総合計画マップを図 11 に示す。

【主な記載情報】

- ・ブロック界
- ・計画降雨（整備目標）
- ・段階的対策方針

雨水管理総合計画マップ

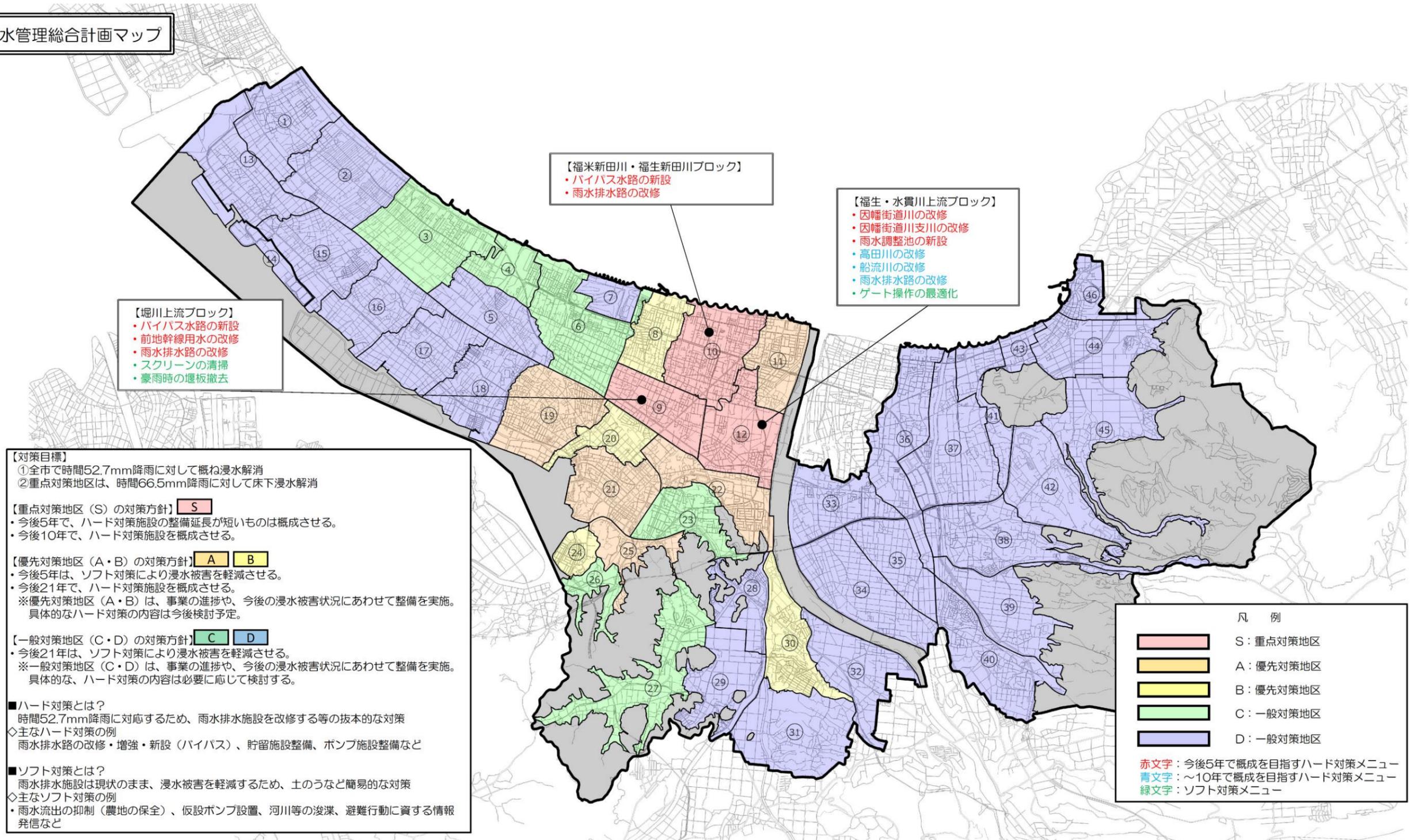


図 10 雨水管理総合計画マップ

7. まとめ

雨水管理総合計画では、浸水リスク、都市機能の集積状況、財政的な制約、事業の実行性などから、全市の視点から見た整備優先順位を設定し、当面、中期、長期に渡る段階的対策計画を策定した。

本計画策定後は、ハード整備を着実に進めていく一方で、事業の進捗状況、水害の発生状況（新たな浸水リスクの発生など）、都市化の進展状況、社会情勢などは常に変化し続けるため、本業務で策定した計画は、適切な時期に見直しを行う必要がある。

このため、現在の事業予定や、重点対策地区のハード整備が概成し、その効果が確認できる予定である、5年度を目安に事業の進捗確認や時点更新・修正を行う PDCA サイクルにより、効率的かつ効果的な雨水管理総合計画へ改善し続けることが重要である。

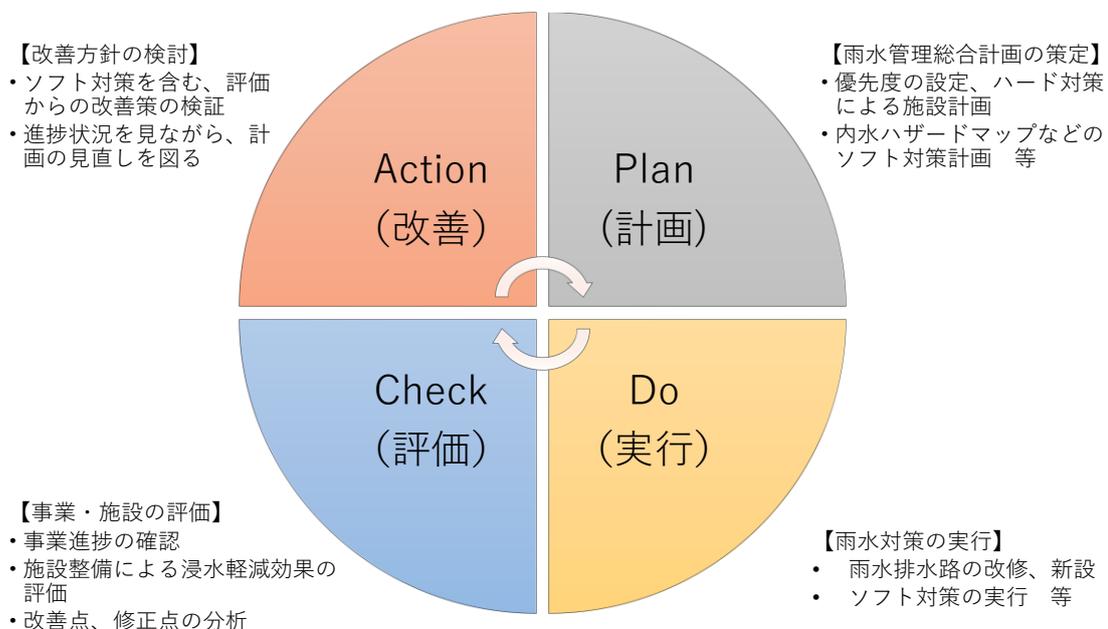


図 11 雨水管理総合計画 PDCA サイクル

8. 用語解説

【あ行】

一級河川（いっきゅうかせん）

法令で指定された水系に係わる河川のうち、特に重要であるとして国土交通大臣が指定した河川です。国土交通大臣と都道府県知事で管理を分担しています。

雨水管理総合計画（うすいかんりそうごうけいかく）

浸水対策を実施する上で、現在・中期・長期にわたる、下水道による浸水対策を実施すべき区域や目標とする整備水準、施設整備の方針等の基本的な事項を定めることで、下水道による浸水対策を計画的に進めることを目的とするものです。

雨水管理総合計画策定ガイドライン(案)

（うすいかんりそうごうけいかくさくていがいどらいん(あん)）

雨水管理総合計画策定ガイドラインは、雨水管理総合計画を策定するにあたり、国土交通省で実施したフィージビリティスタディ（FS）等の具体的な事例を交えながら、雨水管理方針に定めるべき事項や検討フローや段階的対策計画の基本的な事項について示すものです。なお、本ガイドラインについては、今後も各都市での取組や知見を踏まえ、随時内容の充実を図っていくこととしています。

雨水貯留施設（うすいちよりゅうしせつ）

雨水貯留施設には雨水調整池、貯留管、雨水滞水地などがあり、雨水を一時貯留して、下流への流出量をピークカット、すなわち平準化することによって雨水流出を抑制します。

【か行】

共助（きょうじょ）

地域内の住民や施設管理者が協力し合うことによって浸水被害の軽減を図る活動で、避難時の近所への呼びかけ、集団での避難活動のほか、平常時からの情報伝達訓練、側溝等の清掃活動等をいいます。

計画降雨（けいかくこうう）

浸水被害を防止するために、雨水計画の目標として、対象とする降雨の規模のことです。本計画では、計画降雨を 52.7 mm/h とします。

公助（こうじょ）

行政による浸水対策をいい、下水道管理者によるもの、他の管理者によるもの及び他行政機関との連携により行うハード対策及びソフト対策が含まれます。

【さ行】

自助（じじょ）

住民もしくは施設管理者等が自身の責任において浸水被害を軽減するために行う活動をいい、止水板の設置、土のうの設置、避難活動等のハード対策及びソフト対策が含まれます。

止水板（しすいばん）

地下道や建物へ雨水が流入するのを防ぐために、出入口などに設置するものをいいます。

重点対策地区（じゅうてんたいさくちく）

浸水対策の目標である「生命の保護」、「都市機能の確保」、「個人財産の保護」の観点より重点的に対策を行うべき地区をいいます。

準用河川（じゅんようかせん）

河川法の規定の一部を準用し、市町村長が管理する河川をいいます。

照査降雨（しょうさこうう）

照査降雨は、重点対策地区において、ハード対策とソフト対策を組み合わせることで浸水被害を軽減するために、雨水計画の目標として、対象とする降雨の規模のことです。本計画では、照査降雨を米子市の既往最大規模 66.5 mm/h とします。

浸水シミュレーション（しんすいしみゅれーしょん）

対象排水区への降雨に対して、その排水区の特徴を反映した流出・氾濫現象を解析することをいいます。

ソフト対策（そふとたいさく）

維持管理・体制、情報収集・提供、施設の効率的・効果的運用、自助・共助の支援などによる浸水対策をいいます。

【た行】

土のう（どのう）

家屋に溢れた雨水等が浸入しないように布袋の中に土砂を詰めて用いる土木資材のことです。適宜、土砂を詰め、袋を縛り積み上げることで、水や土砂の移動を妨げることができることから、水害時の応急対策や土木工事全般に用いられます。

【な行】

二級河川（にきゅうかせん）

一級河川を除く、前条第一項の政令で指定された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ます。

〇年確率降雨強度（〇ねんかくりつこううきょうど）

雨の大きさを「〇〇年に1回程度しか降らないほどの大雨」として表す用語です。過去の降雨データを統計的に分析した結果に基づいて推定します。例えば、平均的に10年に1回の頻度でしか降らないと推定される大雨を「10年確率降雨」といいます。河川や下水道の

計画で、その規模を決定するときの対象降雨（＝計画降雨）として確率降雨を設定します。

【は行】

ハード対策（はーどたいさく）

管路施設、ポンプ施設、貯留浸透施設など、施設そのものによる浸水対策をいいます。

PDCA サイクル（ピーでいーしーえーさいくる）

PDCA サイクルとは、「Plan（計画）→Do（実行）→Check（評価）→Action（改善）」という一連のプロセスを繰り返し行うことで、事業などの改善や効率化を図る考え方の一つです。この一連の循環を繰り返すことで成長を継続し、より大きな成功につなげていくことが目的です。PDCA サイクルは、サイクルをただ回すだけでなく、改善を通して、徐々にレベルアップを図っていくことがポイントです

【ま行】

mm/hr（みりめーとるばーあわー）

雨が降っている期間の中で、1時間あたりで一番多く雨が降った量（時間最大）をいい、mm/hr で表します。ピーク 1 時間あたりの雨量ともいいます。

たとえば、60mm/hr の雨とは、雨水が別の場所に流れず、そのまま溜まる状況で、1 時間で 60mm（6cm）の高さになる雨であり、1 m²あたりでは 60ℓ となり、牛乳パック 60 本分の雨となります。

【や行】

床上浸水、床下浸水（ゆかうえしんすい、ゆかしたしんすい）

一般に家屋の床より上までの浸水を床上浸水、そこまでいかない浸水を床下浸水といえます。

【ら行】

流下能力（りゅうかのうりょく）

雨水排水施設が雨を流せる時間最大流量のことをいいます。