

## IV報告「雨水浸水対策基本方針（案）」に対する市民意見募集の結果について

### 1. 募集期間

令和4年2月14日（月曜日）～令和4年3月18日（金曜日）

### 2. 意見件数

12通14件

### 3. 意見の概要と神戸市の考え方

※ご意見の内容は趣旨を損なわない程度に要約しています。

意見の概要		意見に対する市の考え方
事業について		
1	地下神殿のような大規模な地下貯留施設は神戸市には必要ないのか。	浸水被害を防ぐためには街中に降った雨を速やかに海や川等に排除する雨水管の整備が効果的です。しかしながら、雨水管の整備が困難であるときには地下貯留施設が必要になる場合もあります。
2	最近、各地で浸水被害が発生すると、気候変動の影響という言葉をよく耳にするが、今回、策定する基本方針は気候変動への影響も考えて浸水対策を進めていくということか。	今後の浸水対策は、将来的な気候変動による増加も見込んだ雨を対象に進めていきます。
3	これまで住んできて浸水被害はほとんどなかったが、優先して整備する地区に選定されている。本当に浸水対策が必要なのか。	今後の浸水対策は、将来的な気候変動による増加も見込んだ雨を対象に進めていくため、これまで大きな浸水が発生していない地区でも選定している場合があります。
4	今から15年くらい前に三宮周辺の国道で大規模な浸水被害が発生した。最近では各地で浸水被害が発生しても、三宮では浸水しなくなったが、浸水対策の効果が出ていると言えるのか。今後も継続して事業をすすめて、安全なまちづくりに努めてほしい。	三宮周辺では平成16年の台風による浸水を機に、ポンプ場や雨水管の整備を進めており、平成27年度には3か所のポンプ場すべてが供用を開始しています。神戸港の過去最高潮位となった平成30年9月の台風21号の際にも、三宮周辺では大きな浸水被害は発生しておらず、浸水対策の効果が十分に出ていると思われま。

5	<p>近年、毎年のように「50年に一度の大雨」「観測史上最大」と言われる雨が降っており、そのような雨の際でも人の命を守れるような対策を進めてほしい。</p>	<p>整備基準を超えるような雨には、ハード対策のみで対応するのは困難なため、ICTを活用した情報発信により市民の皆様が災害に備え、簡単に様々な情報を収集できるようにすることや防災学習により市民の皆様の防災意識の向上を図れる機会を設けることなどのソフト対策を進めていきます。</p>
6	<p>優先度が高い地区から対策を進めることは良いと思いますが、評価Ⅲの地区は整備目標が示されていないので、浸水が発生したとしても整備を行わないのか。実際に浸水被害が出た地域は優先して整備すべきだと思う。</p>	<p>評価Ⅰ地区と評価Ⅱ地区については、今後20年間の具体的な計画に基づき、対策を実施していきます。一方、評価Ⅲ地区については、浸水被害などを考慮し、個別に対応を検討いたします。</p>
7	<p>最近では異常気象による水災害が頻発に起こっているため、これから先も安心して神戸で暮らせるように、しっかりと将来を見据えた浸水対策を進めてほしい。</p>	<p>本市では、過去に生じた水害を教訓に、同様の水害が起こらないよう雨水管やポンプ場などを計画的に整備してきました。今後は、将来にわたって市民の皆様が安心して暮らせるよう、気候変動の影響も考慮して浸水対策事業を進めてまいります。</p>
8	<p>ゲリラ豪雨が増えています。将来の気候変動も予測して浸水対策をしっかりと進めてほしい。</p>	
9	<p>将来の世代が安全に暮らせるために、計画的な浸水対策を行ってほしい。</p>	
10	<p>道路や地面がある程度浸水することは仕方ないと思うが、神戸では家が浸水しないように、十分な対策をしてほしい。</p>	
11	<p>各地で豪雨などによる災害が発生しているため、将来にわたって安心して暮らせるようなまちづくりを進めてほしい。</p>	

財源について		
12	財源が限られている中で事業を進めるために、しっかり優先順位をつけて浸水対策に取り組んでほしい。	雨水管やポンプ場などを整備するハード対策には多額の事業費が必要になるため、優先順位をつけて、迅速かつ効率的に事業を進めていきます。一方で、整備基準を超えるような雨には、ハード対策のみで対応するのは困難なため、ソフト対策もあわせて対策を進めていきます。
13	ハード対策だけではなく、ソフト対策も合わせて実施し、財源の削減を行うことで、浸水対策以外の事業にも財源を使ってほしい。	
その他		
14	工事の実施には、私たち住民の協力も必要だと思うので、情報共有をしっかりとしてほしい。	浸水対策工事にあたっては、周辺の家屋等や道路の通行に影響を及ぼすことになるため、周辺にお住まいの方やお勤めの方のご理解とご協力が必要不可欠です。事業を実施する際は、情報共有しながら事業を進めていきます。

#### 4. 今後のスケジュール（予定）

令和3年11月30日の本委員会で報告した雨水浸水対策基本方針（案）の図等の体裁を整え、雨水浸水対策基本方針として令和4年6月中に公表予定。

## 雨水浸水対策基本方針（案）

## 目次

背景 .....	1
近年の動向 .....	1
1. 整備基準の変更.....	2
1-1 現行基準の評価 .....	2
1-2 新雨水整備基準 .....	4
2. 段階的対策方針.....	6
2-1 優先して整備する地区の選定 .....	6
2-2 段階的な整備目標 .....	8
3. 雨水流出抑制対策.....	9
3-1 流出抑制の必要性 .....	9
3-2 実施方針 .....	10
4. ソフト対策.....	11
4-1 水災害についての防災学習.....	11
4-2 ICT（情報通信技術）の活用による防災力の向上.....	12
4-3 浸水シミュレーションの活用 .....	13
5. 計画のフォローアップ .....	13

## 背景

### 近年の動向

本市は、六甲山により南北に二分され、市街地中心部は六甲山の南側に位置し、東西に長細く、南北は急峻で海岸部は低地となっています。一方、北側は丘陵地形で、西側はなだらかな台地地形を呈しています。このため、特に市街地中心部では、雨水を排除する上で恵まれた地形である反面、一度豪雨が発生すると降雨は一気に沿岸部の低地に注ぎ込み、浸水が発生しやすいという特徴があります。

下水道事業での浸水対策は、港湾管理者及び河川管理者と連携を図りながら、10年に1回程度の確率で発生する（10年確率）降雨に対して浸水が生じないことを目標に、「再度災害防止」の観点から過去の浸水被害が大きい地区（重点地区）を優先的に進めてきました。その結果、重点地区では浸水対策の効果が出ているところです。しかしながら、近年、「平成30年7月豪雨」、「平成30年台風第21号」、「令和2年7月豪雨」等、各地で豪雨や台風による甚大な災害があり、本市においても重点地区以外の地域で床上及び床下浸水被害が発生しています。加えて、地球温暖化に伴う気候変動により、さらなる降雨量の増加や台風の強度が強まることが予測されることからこれまで以上に浸水リスクが高まっています。

また、国においては、下水道における気候変動の影響を考慮した取組みを推進するため、「気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」を設置し、気候変動を踏まえた中長期的な計画の検討、下水道施設の耐水化の推進、早期の安全度の向上、ソフト施策の更なる推進・強化及び多様な主体との連携の強化に関して、令和2年6月に「気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について」という提言がなされました。さらに、近年の解析技術の進歩により浸水シミュレーションの精度が向上し、想定最大規模降雨のような実際に発生していない降雨の再現もできるようになり、対象範囲全域を将来的な浸水リスクを踏まえて、一様に評価できるようになりました。

一方で、本市の下水道事業では、人口減少社会の到来や節水型機器の普及により下水道使用料収入が減少傾向にあるなど経営状況の厳しさは増しています。そのような中、昭和40年代に集中的に整備した管きょや処理場等の老朽化対策や地震対策、循環型社会の構築や低炭素社会への対応など、今後も多額の投資が必要になります。

これら近年の動向を踏まえ、これまでの「再度災害防止」に加え、「事前防災・減災」、「選択と集中」等の観点を重視し、浸水シミュレーション等を用いた浸水リスク評価により、雨水整備の優先度の高い地域を中心に迅速かつ効果的に浸水対策を推進する必要があります。

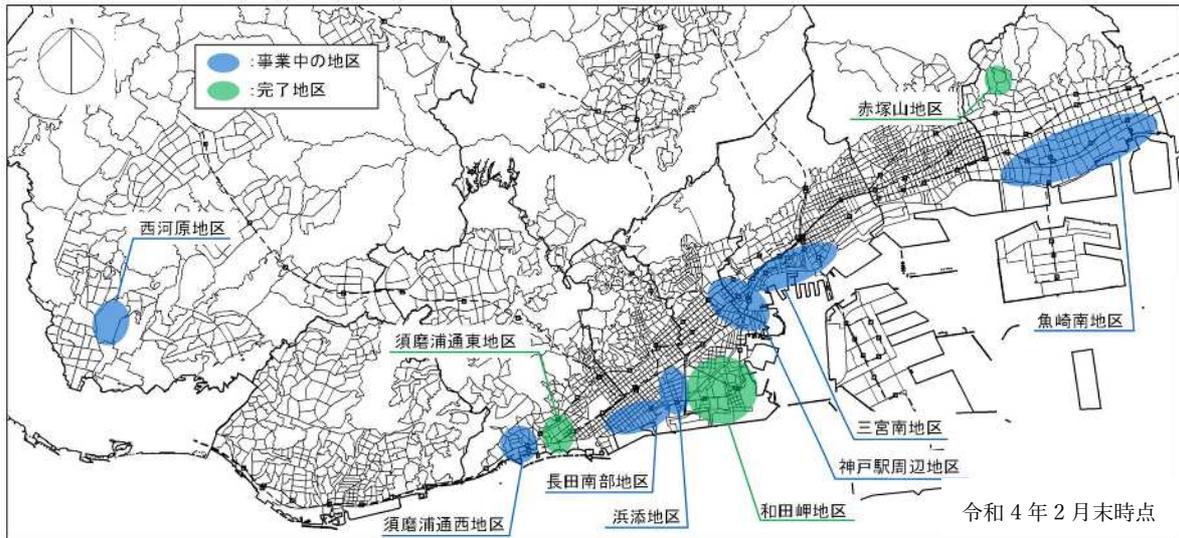


図-1 近年の浸水対策事業位置図（重点地区）

## 1. 整備基準の変更

### 1-1 現行基準の評価

本市の浸水対策に用いている計画雨水量は、1902年～1951年の降雨データを基に1962年に算定した降雨強度式と、1992年に将来の都市化の進展を考慮して設定した流出係数により算定しています。しかしながら、降雨強度式については算定後60年近く経過しており、近年の降雨傾向が反映されておらず見直しが必要です。また、流出係数についても同様に近年の土地利用状況から再評価する必要があります。

今後、増加する降雨量に対して安全・安心なまちづくりを進めるために、これらの基準を評価・見直し、さらには将来の地球温暖化による気候変動の影響を見込んだ計画降雨の設定を行います。

#### ●計画雨水量計算公式

雨水の流出量の算定には、一般的に合理式が用いられます。本市においても計画雨水量は合理式を用いて算定します。

**合理式**  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

Q：雨水流出量（ $m^3/s$ ）

C：流出係数 ※1

A：排水面積（ha）

I：降雨強度（mm/時）※2

※1 排水区域に降った雨の水量のうち、管渠に流入する流量の割合

※2 降雨継続時間における雨の強さ（過去の降雨を基に「降雨強度式」から求める）

●現行の降雨強度式と現在の降雨状況を考慮した降雨強度式の比較

本市では、流域に降った雨が吐け口に到達する流達時間(降雨継続時間)は平均で約12分です。そこで、現行基準に降雨継続時間を10分として降雨強度を算定すると、112.3 mm/hr となります。さらに、現在の降雨状況を考慮して、新たに降雨強度式を算定し、この式を用いて同様に10分間降雨強度を算出すると131.4 mm/hr となります。その結果、現行基準と比較して1.17倍になります。

表-1 現行の降雨強度式と現在の降雨状況を考慮した降雨強度式(現況評価)

	降雨強度式	降雨強度 (t=10分) (mm/hr)	データ期間	確率年
現行基準	$I = \frac{400}{\sqrt{t+0.40}}$	112.3	1902~1951年	10年
現況評価	$I = \frac{434}{\sqrt{t+0.14}}$	131.4	1937~2020年	10年

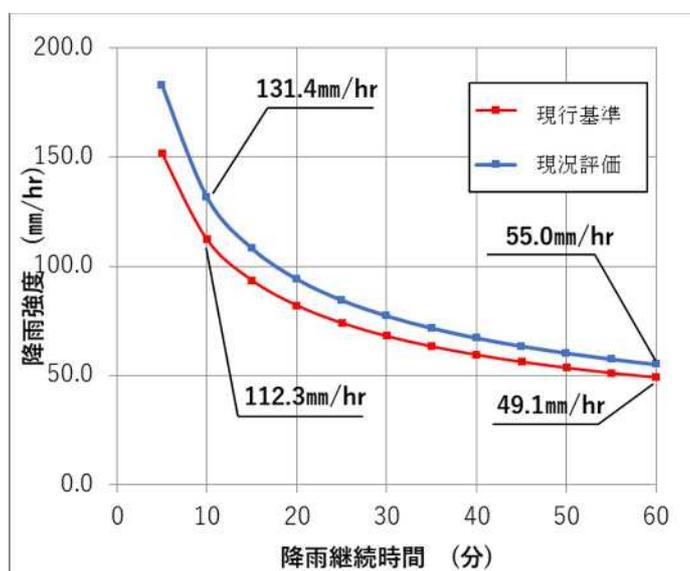


図-2 降雨強度と降雨継続時間

●現在の土地利用状況から算定した流出係数と現行の流出係数の比較

現行基準の流出係数は、平成2年に将来の都市化を見込んで設定したものです。そこで、現在の土地利用状況を評価するため、衛星画像データを用いて新たに流出係数を求めた結果、流出係数は市街地Aで0.75、市街地Bで0.56、海上都市で0.44となり、現行基準の流出係数より低くなりました。

表-2 現行基準と現在の土地利用状況から算出した流出係数

範囲	流出係数	
	現行基準	現況評価
市街地 A	0.85	0.75
市街地 B	0.70	0.56
海上都市	0.70	0.44

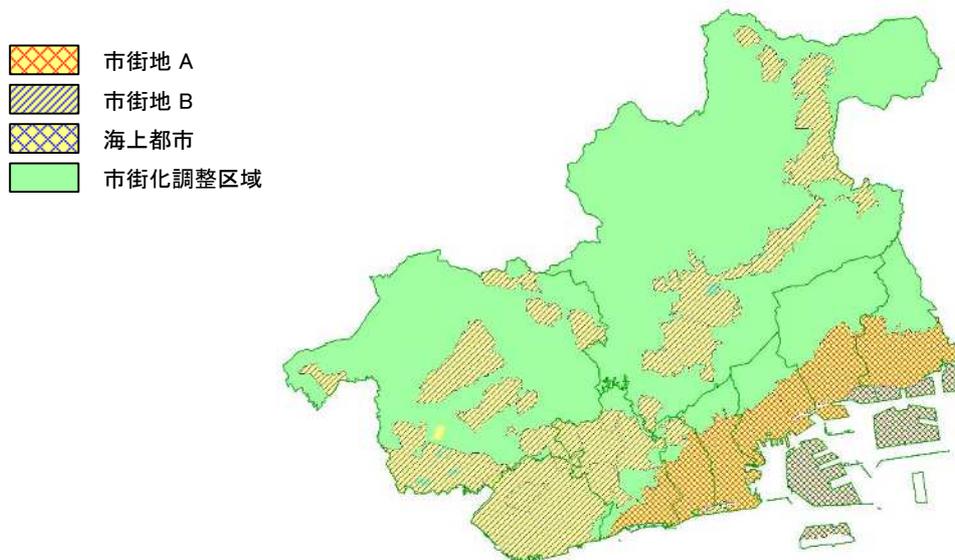


図-3 流出係数の適用区分

## 1-2 新雨水整備基準

### 1) 降雨強度

降雨強度については、「気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について(提言)」(気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会 R3.4改訂)及び「雨水管理総合計画策定ガイドライン」(国土交通省水管理・国土保全局下水道部 R3.7改訂)を参考にしています。

上記の資料では、気候変動を踏まえた計画降雨は、気候変動モデルの実験期間(1951年~2010年)の降雨データにより評価した降雨強度式により算出される計画降雨に、2℃上昇時における降雨量変化倍率1.1倍を乗じて算出しています。

したがって、本市においても同様に、1951年~2010年の降雨データを基に算出した降雨強度式  $I = \frac{388}{\sqrt{t-0.10}}$  に降雨量変化倍率1.1倍を乗じた式を新基準とします。

### 2) 流出係数

流出係数については、市街地の直近10年の都市化の傾向がほぼ横ばいであることや今後の土地利用計画から考慮して算出したところ、市街地Aで0.75となりました。また、平成30年から令和2年の既存の雨水ポンプ場の排水実績を考慮して算定した市街地Aの流出係数は0.8となりました。これらから市街地Aの流出係数は現行基準より0.05低減した0.8を採用します。市街地Bの流出係数についても同様に、現行基準より0.05低減した0.65を採用します。一方で海上都市については未利用地が残っており、今後も都市化の可能性があるので現行基準の値に据え置きます。

表-3 雨水整備基準のまとめ

項 目		現行基準	新基準	
降雨 強度	降雨強度式	$i = \frac{400}{\sqrt{t+0.40}}$	$i = \frac{388}{\sqrt{t-0.10}} \times 1.1$	
	降雨強度 (降雨継続時間 t=10 分)	112.3 mm/hr	<b>139.4 mm/hr</b>	
	算定データ期間	1902 年~1951 年	<b>1951 年~2010 年</b>	
流出 係数	市街化 区域	市街地 A	0.85	<b>0.80</b>
		市街地 B	0.70	<b>0.65</b>
		海上都市	0.70	<b>0.70</b>
	市街化 調整区域	山地	0.55	<b>0.55</b>
		山地以外	0.60	<b>0.60</b>
【市街地 A】における計画雨水量 Q (降雨継続時間 10 分の場合) A : 排水面積 < 現行基準に対する比率 >		0.265 × A	<b>0.310 × A</b> <b>&lt; 117% &gt;</b>	

## 2. 段階的対策方針

### 2-1 優先して整備する地区の選定

下水道事業における雨水排除区域のうち、管渠の能力不足や外水位の上昇により浸水が発生する可能性が高い区域約 9,370ha を雨水管渠の排水エリア等により約 50~100ha 程度のブロックに分割します。

このように分割された 126 のブロックに対して、浸水シミュレーションを用いて算出した浸水危険度と浸水時の想定被害額やブロック内の重要施設の有無等から算出した都市機能集積度を用いて、リスクマトリクス的手法により地区ごとのリスクを評価し、優先して整備する地区を選定しました。使用したマトリクスを図-4 に、浸水危険度、都市機能集積度の算定に用いた浸水リスクの評価項目を表-4 に示します。都市機能集積度については複数の評価項目があるため、どの項目に重点を置くかについては、市の防災関連部局や消防部局、市民の方々によるアンケートにより決定しました。優先して整備する地区については、図-5 のとおり選定しました。

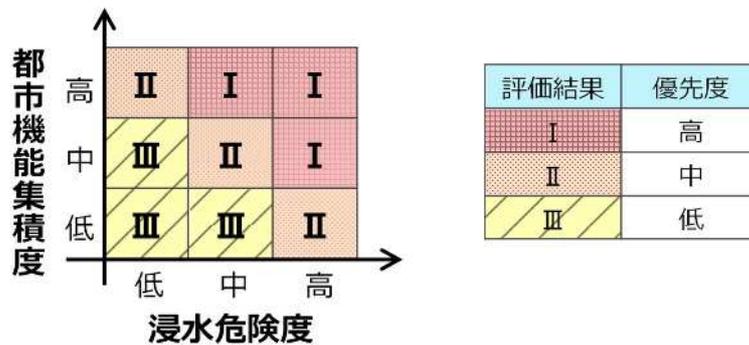


図-4 リスクマトリクスによる地区ごとの優先度評価

表-4 浸水リスク評価項目

指標	評価項目	
【横軸】 浸水危険度	想定浸水状況	床上（浸水深 0.5m 以上）想定浸水面積・床下（浸水深 0.2~0.5m）（降雨規模別浸水シミュレーションによる）
【縦軸】 都市機能集積度	(1) 想定被害額 (浸水ポテンシャル)	地区全体が浸水した場合の床上・床下被害額の合計 (家屋等の直接被害及び営業停止被害等の間接被害)
	(2)~(6)重要施設分布	(2)交通拠点施設（ターミナル駅）
		(3)緊急輸送道路（国道等）
		(4)防災関連施設（避難所、消防署、区役所等）
		(5)高度地下空間利用（地下街、地下駅等）
(6)災害時要配慮施設（災害拠点病院、福祉避難所等）		
(7)人口	人口密度	

凡例

評価結果	優先度
I	高
II	中
III	低

○：継続して事業を進める地区

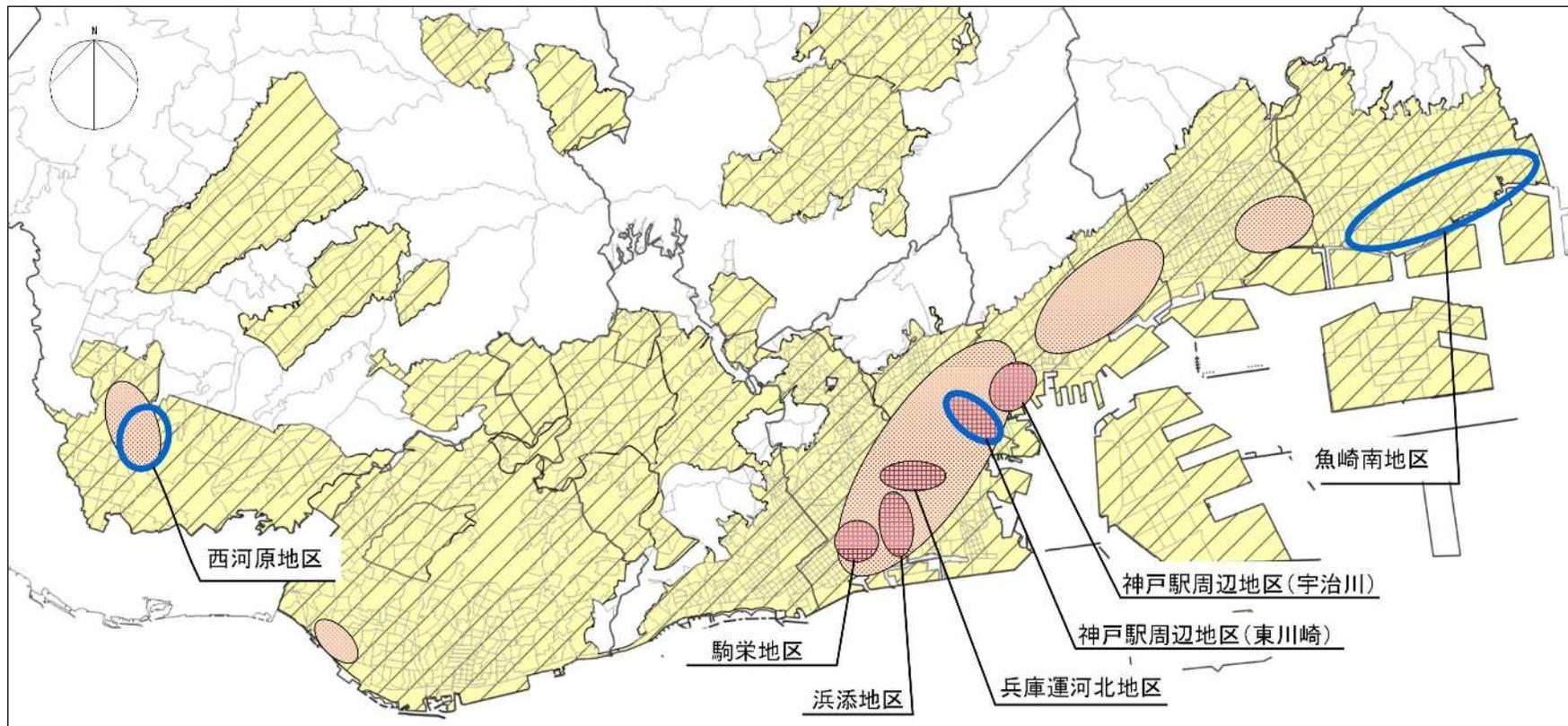


図-5 優先して整備する地区

## 2-2 段階的な整備目標

前項で決定した地区について、短期・中期・長期の目標を定めて段階的に整備を進め、将来の気候変動に向けた市内の浸水被害の解消を図ります。地区別の浸水解消目標については表-5 に示すとおりです。

表-5 短期・中期・長期の目標

地区	将来の気候変動に向けた浸水解消目標		
	短期 (～10年)	中期 (～20年)	長期 (20年～)
I	床上浸水を防ぐ	床下浸水を防ぐ	浸水を防ぐ
II	床上浸水を防ぐ		浸水を防ぐ
III	浸水実績等を考慮し個別に対応		浸水を防ぐ

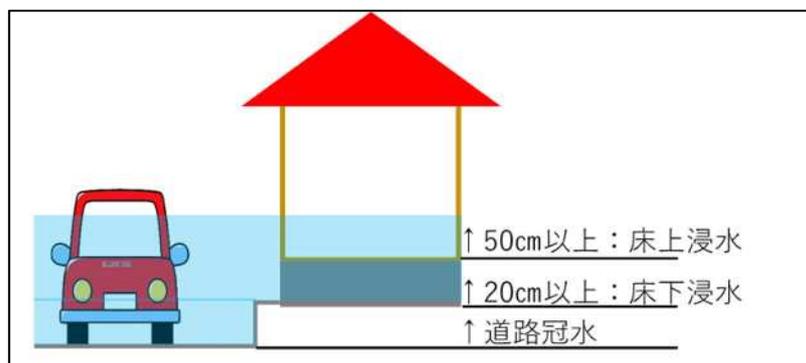


図-6 浸水イメージ

### 3. 雨水流出抑制対策

#### 3-1 流出抑制の必要性

「1. 整備基準の変更」のとおり、今後の浸水対策は将来の気候変動による影響を見込んで整備を行っていきます。しかしながら、本市の排水区域は約 20,000ha と広大であり、新基準で下水道を整備し効果を発現させるには多大な時間と費用を要します。

さらには整備基準を超えた雨が降ることも想定されることから、整備基準を超えた雨は下水道や河川から溢れ出て浸水が起こることになります。整備基準を超えた降雨に対しても浸水被害を軽減させるため、あらゆる関係者が協働して取り組む「流域治水」の考え方の下、河川、道路、公園のほか都市計画部局といった多様な事業主体との連携を行い、まちづくり全体で雨水の流出を抑制していきます。

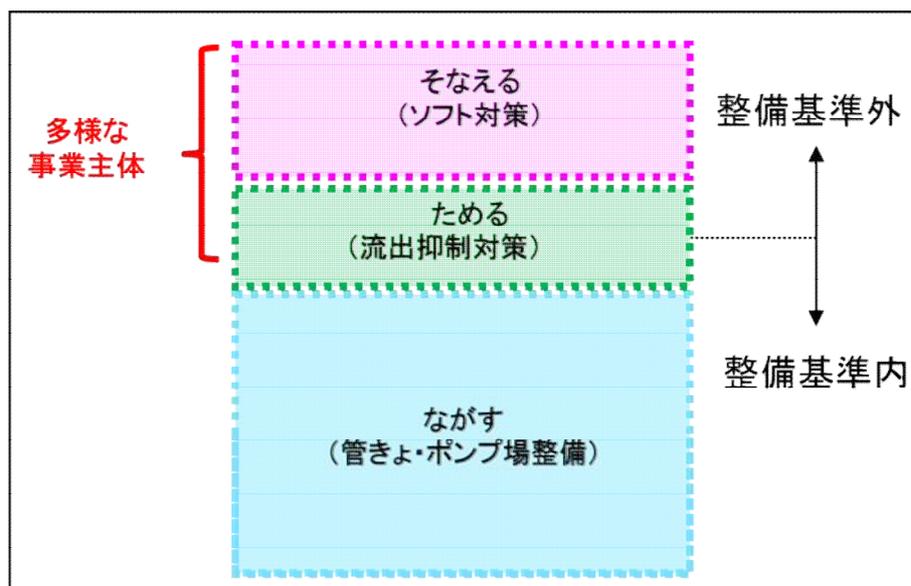


図-7 流域治水のイメージ



## 4. ソフト対策

### 4-1 水災害についての防災学習

阪神淡路大震災や東日本大震災等を経て、地域における自助・共助の重要性が改めて認識されています。本市は、阪神淡路大震災で甚大な被害を受けたことから、25年以上経った今でも市民のみなさんの地震に対する防災意識は高く、阪神淡路大震災での教訓を風化させないように、防災福祉コミュニティが中心になって防災訓練・避難訓練等の活動が行われています。その一方で、近年において本市では浸水対策の効果もあり、大規模な水災害が発生していないため、水災害における防災学習については進んでいないのが現状です。

これからの浸水対策については、将来の気候変動を考慮し整備していくものの、下水道事業で対応する降雨は10年確率降雨であることを考えると整備基準を超える降雨が降ることも想定されます。整備基準を超える降雨の発生により水災害が起きた際に、市民のみなさんが自ら判断して行動できるように既存の防災学習の場等を利用し、水災害における防災学習を積極的に進めていくことで、市民のみなさんの防災意識を高めます。



**こうべ  
みち・みず・みどりの学校**

「総合的な学習の時間」での取り組み

神戸市 見て・聞いて・感じて 学ぼう！

**みち・みず・みどりの学校について**

みち・みず・みどりの学校とは・・・  
 小笠原の「総合的な学習」の基盤に、子供たちや先生、保護者の協力と町民の協力が一役となって、自分たちの住む「まち」や「みち（河川・道路）」・みず（河川・下水道）・みどり（公園）といった社会課題について学ぶ学校です。  
 学習を通じて「みちを大切に使う習慣」や「自分たちの住むまちへの感謝」など、豊かな社会基盤に対する認識と意欲をさらに育むことを目指しています。  
 スライドを用いた資料形式を基本とし、授業により体験学習などを行います。

その他  
 小学校内で、授業される他に事前学習や事後学習を行っていただくと、より効果が期待されますので、ご協力をお願いします。

**授業**

- ・定期4回、毎週実施を行います
- ・授業参加をメール申込で記入の上、下記メールアドレスへお返事ください

**授業内容**

- ・実施前週日が休業した場合は授業の延期が実施されます
- ・カリキュラムによっては、雨天決行制が敷かれます

**学習内容**

- ・単元学習のコース制作後、夏休みの週日の授業後、一対一学習に協力をお願いします

**お問い合わせ**

- ・疑問点等については、まち歩き等の印刷（総合教材）や電話・お便りへの回答が可能です。お気軽に連絡のうえお問い合わせください。

**問合せ先 神戸市 建設局 道路計画課**

住所：〒651-0084 神戸中央区横20通 3-1-7（コンコルディア神戸4F）  
 TEL：078-585-6413 Fax：078-585-6409  
 E-mail：roadplanning@city.kobe.lg.jp

図-10 こうべみち・みず・みどりの学校

## 4-2 ICT（情報通信技術）の活用による防災力の向上

ICTの進展により、遠隔監視カメラやドローンを活用した防災情報の収集が容易になっています。これらの情報を利用して災害対応を迅速に進めるとともに、市民のみなさんに対しても積極的に公開していく必要があります。

市民のみなさんが災害時に必要とする情報には、気象情報、避難情報、ハザードマップ、被災情報などがありますが、現在はこれらの情報が一元的に管理されておらず、情報収集に時間を要しています。市民のみなさんが災害時に迅速に情報収集し避難判断をできるように、これらの情報の一元化を進めていきます。加えて、平常時には過去の災害の情報や防災知識、災害に備えるための情報を発信し、市民のみなさんの防災力の向上を図っていきます。さらに、行政からの一方的な情報発信だけでなく、ICTを活用して市民のみなさんから提供いただいた被害情報を速やかに公開することで被害の拡大を防いでいきます。



図-11 河川モニタリングカメラシステム

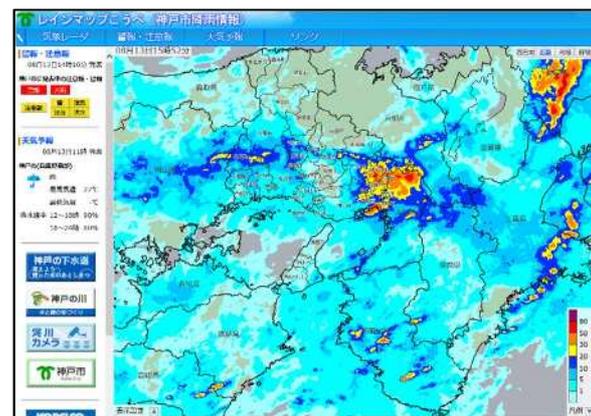


図-12 レインマップこうべ



図-13 SONAE to U ?



図-14 LINE を活用した災害情報共有システム

#### 4-3 浸水シミュレーションの活用

優先して整備する地区を決定するにあたって実施した浸水シミュレーションについては、各地域の浸水リスクを可視化したものであるため、下水道施設の整備の検討に用いるだけでなく、浸水リスクが高い地域への自助対策の支援（防災学習や土嚢配布等）の検討にも積極的に活用していきます。

### 5. 計画のフォローアップ

今後の気候変動による降雨への影響はいまだに十分に解明されておりません。また、浸水の発生には降雨だけでなく、河川水位や潮位、まちづくりの状況なども大きく影響します。

本方針で定めた内容については、定期的にフォローアップを行い、浸水のリスクが増していないか、着実に浸水対策の効果が表れているか等について確認します。