

第5章 地域ごとの雨水対策目標の検討

第5章 地域ごとの雨水対策目標の検討

5.1 評価指標の設定

5.1.1 基本的な考え方

(1) 評価指標

雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）（以下、ガイドライン）では、整備目標や浸水対策実施区域を定めるための評価指標を設定する必要があるとされており、評価指標の例として以下の項目が示されている。

- 浸水実績箇所数
- 資産分布（資産集積度）、商業・業務集積状況、交通拠点施設・主要幹線地区
- 人口分布
- 地下施設箇所数
- 災害時要配慮者数（または施設数）
- 防災関連施設
- 浸水危険度（内水ハザードマップや既存のシミュレーション結果、地形情報（標高データ）、地形情報（標高データ）による簡易シミュレーション結果等に基づく）
- 浸水要因（下水道施設の能力が要因か、放流先の排水が要因か、等）
- 投資効果（浸水被害の解消による経済効果といった地域の被害ポテンシャル 等）

(2) 評価手法

設定した評価指標は、必要に応じて重み付けの検討等を行ったうえで、地域ごとの重要度の評価を行う。ガイドラインによると評価手法は、**AHP**（階層分析法）による方法や浸水被害額を計測する方法を導入した方法がある。このうち、都市の浸水対策の基本的な目的である「生命の保護」、「都市機能の確保」、「個人財産の保護」の3つに照らし、重点的な対策が必要な地区については、下水道浸水被害軽減総合事業等により、緊急に浸水被害の軽減を図ることとされている。

5.1.2 評価指標の設定

本計画における評価指標は、前頁や表 5.1.1 に示す都市の浸水対策の基本的な目的である「生命の保護」、「都市機能の保護」、「個人財産の保護」の観点から、本市での適合性を総合的に考慮して表 5.1.2 に示すとおり設定した。

表 5.1.1 浸水対策の基本的目的と評価指標

生 命 の 保 護	都市機能の確保	個人財産の保護
➤ 人口分布 ➤ 災害時要配慮者数(または施設数) ➤ 防災関連施設 ➤ 浸水危険度	➤ 資産分布(資産集積度) ➤ 商業・業務集積状況 ➤ 交通拠点施設・主要幹線地区 ➤ 地下施設箇所数	➤ 浸水実績箇所数(床上・床下浸水件数)

表 5.1.2 評価指標

評 価 指 標	評 価 指 標 内 容	抽 出 方 針
①浸水リスク	本市の浸水シミュレーション結果及び浸水被害実績に応じて、リスク「大・中・小・なし」で評価	・浸水シミュレーション結果(R4実施) ・過年度の浸水被害実績
②資産集積度	H28年経済センサス-活動調査の卸売業・小売業、宿泊業・飲食サービス業、医療・福祉、建設業等の事業所全産業(農業・林業、漁業含む)	H28年経済センサス-活動調査 ^{注)}
③人口密度	人口密度に応じて評価	R2年国勢調査
④重要施設数	地域防災計画等による避難所、防災拠点、医療施設、要配慮者施設に応じて評価 ・避難所：小学校、公民館、市民センター等 ・防災拠点：市役所、警察署、消防本部等 ・医療施設：病院、診療所 ・福祉施設：老人ホーム、障がい者施設、児童福祉施設等	直方市地域防災計画、国土数値情報等
⑤緊急輸送道路	1次・2次緊急輸送路及び重要物流道路延長に応じて評価	国土数値情報

注) 経済センサス-活動調査については、最新の調査結果は令和3年度であるが、速報値の結果であり概略把握となるため、平成28年を基に資産集積度の評価を行った。

浸水リスクのレベル分け「大・中・小・なし」は第4章の浸水リスク想定を基に、以下の条件で行った。なお、浸水実績の対象とした降雨は平成21年7月24～26及び平成22年7月14日の降雨である。

大	：浸水実績で浸水あり(大)、または浸水シミュレーションで床上浸水(大)
中	：浸水実績で浸水あり(中)、または浸水シミュレーションで床上浸水(中)または床下浸水
小	：浸水実績で浸水あり(小)
なし	：浸水実績で浸水なし

5.1.3 評価指標該当地域（ブロック）の抽出

前項で設定した評価指標に該当する地域（ブロック）について、令和４年度に実施した、「直方市雨水管理総合計画（その１）策定業務委託」第２章 基礎調査の 2.8 評価指標に係る施設情報）より抽出・整理した結果を次頁以降に整理した。本市の地域（ブロック）分割の位置図を図 5.1.1 に示す。

表 5.1.3 評価指標の抽出結果

区分	番号	排水区名	地域（ブロック）名	全体計画 面積 (ha)	浸水リスク				人口密度			重要施設数						緊急輸送・重要物流道路					
					浸水SM結果 及び浸水実績	事業所数	ha当たり 事業所数	分類	人口 (人)	人口密度 (人/ha)	分類	避難所	防災拠点	医療施設	福祉施設	該当数	分類	1次	2次	重要物流 ※1	その他市道 ※2	合計（m）	分類
遠賀川西	1	植木排水区	植木	63.3	中	70	0.96	0.5～1/ha未満	2,145	29.4	20～30人/ha未満	5	1	1	15	4	4種類該当	-	-	-	-	0	0m
	2	新入排水区	新入（1）	38.4	中	31	0.74	0.5～1/ha未満	758	18.1	20人/ha未満	2	1	1	7	4	4種類該当	-	622	-	-	622	500～1,000m未満
	3		新入（2）	35.9	小	17	0.43	0.5/ha未満	1,094	27.9	20～30人/ha未満	0	0	0	2	1	1種類該当	-	-	-	-	0	0m
	4		新入（3）	23.6	なし	16	0.62	0.5～1/ha未満	459	17.9	20人/ha未満	0	0	0	2	1	1種類該当	-	-	-	-	0	0m
	5		新入（4）	31.8	大	38	1.10	1～2/ha未満	649	18.7	20人/ha未満	2	0	0	4	2	2種類該当	-	-	-	-	0	0m
	6		新入（5）	27.8	大	37	1.22	1～2/ha未満	869	28.7	20～30人/ha未満	1	1	1	5	4	4種類該当	-	-	-	-	0	0m
	7		新入（6）	15.9	なし	9	0.52	0.5～1/ha未満	525	30.3	30～40人/ha未満	0	0	0	0	0	該当しない	-	-	-	-	0	0m
	8		新入（7）	13.1	小	2	0.14	0.5/ha未満	300	21.0	20～30人/ha未満	0	0	0	0	0	該当しない	-	-	-	-	0	0m
	9		新入（8）	31.5	大	51	1.48	1～2/ha未満	926	27.0	20～30人/ha未満	0	1	1	3	3	3種類該当	-	-	-	558	558	500～1,000m未満
	10		新入（9）	28.0	大	48	1.57	1～2/ha未満	705	23.1	20～30人/ha未満	2	0	0	4	2	2種類該当	-	-	-	-	0	0m
	11	居立川排水区	居立川（1）	6.9	なし	4	0.58	0.5～1/ha未満	241	35.1	30～40人/ha未満	0	1	1	0	2	2種類該当	-	-	-	-	0	0m
	12		居立川（2）	17.8	大	12	0.67	0.5～1/ha未満	431	24.2	20～30人/ha未満	0	1	1	0	2	2種類該当	-	-	-	-	0	0m
	13		居立川（3）	31.1	大	23	0.74	0.5～1/ha未満	597	19.1	20人/ha未満	1	2	2	6	4	4種類該当	-	684	-	-	684	500～1,000m未満
	14		居立川（4）	20.9	中	19	0.91	0.5～1/ha未満	670	32.0	30～40人/ha未満	0	0	0	6	1	1種類該当	-	-	-	-	0	0m
	15		居立川（5）	74.8	大	587	7.82	2/ha以上	2,811	37.5	30～40人/ha未満	32	6	11	42	4	4種類該当	-	1,442	-	-	1,442	1,000m以上
	16		居立川（6）	36.1	大	111	3.07	2/ha以上	1,754	48.5	40人/ha以上	6	1	1	4	4	4種類該当	-	-	-	-	0	0m
	17	新町排水区	新町	49.7	なし	64	1.28	1～2/ha未満	1,316	26.3	20～30人/ha未満	1	1	2	6	4	4種類該当	-	869	-	-	869	500～1,000m未満
	18	鴨生田排水区	鴨生田	30.2	なし	3	0.11	0.5/ha未満	109	3.8	20人/ha未満	1	0	0	4	2	2種類該当	-	495	-	-	495	1～500m未満
	19	犬鳴西部排水区	犬鳴西部	128.0	小	74	0.59	0.5～1/ha未満	3,563	28.2	20～30人/ha未満	1	4	4	9	4	4種類該当	-	-	-	-	0	0m
遠賀川東	20	遠賀野排水区	遠賀野（1）	60.0	小	45	0.77	0.5～1/ha未満	2,438	41.6	40人/ha以上	1	0	0	3	2	2種類該当	-	-	-	390	390	1～500m未満
	21		遠賀野（2）	32.3	なし	27	0.85	0.5～1/ha未満	761	24.1	20～30人/ha未満	0	0	0	4	1	1種類該当	-	1,185	-	162	1,347	1,000m以上
	22	感田排水区	感田（1）	29.9	大	80	2.54	2/ha以上	540	17.2	20人/ha未満	0	0	0	10	1	1種類該当	201	-	-	-	201	1～500m未満
	23		感田（2）	22.0	中	124	5.35	2/ha以上	985	42.5	40人/ha以上	6	0	0	5	2	2種類該当	542	-	-	335	877	500～1,000m未満
	24		感田（3）	75.8	大	74	0.93	0.5～1/ha未満	2,887	36.1	30～40人/ha未満	7	0	0	10	2	2種類該当	162	1,047	-	1,070	2,279	1,000m以上
	25		感田（4）	53.2	大	46	0.82	0.5～1/ha未満	1,924	34.4	30～40人/ha未満	3	2	2	4	4	4種類該当	-	77	-	249	326	1～500m未満
	26	尺岳川排水区	尺岳川	178.6	中	71	0.45	0.5/ha未満	3,066	19.4	20人/ha未満	5	0	1	6	3	3種類該当	386	833	-	-	1,219	1,000m以上
	27	近津川排水区	近津川	233.1	なし	171	0.82	0.5～1/ha未満	6,333	30.4	30～40人/ha未満	11	6	6	25	4	4種類該当	1,389	3,118	-	-	4,507	1,000m以上
	28	藤野川第一排水区	藤野川第一	70.9	なし	68	0.96	0.5～1/ha未満	1,971	27.8	20～30人/ha未満	5	0	0	9	2	2種類該当	226	490	-	-	716	500～1,000m未満
	29	藤野川第二排水区	藤野川第二	54.1	なし	32	0.59	0.5～1/ha未満	1,119	20.7	20～30人/ha未満	3	3	3	1	4	4種類該当	-	119	-	-	119	1～500m未満
	30	藤野川第三排水区	藤野川第三	108.9	中	91	0.84	0.5～1/ha未満	1,240	11.4	20人/ha未満	4	1	1	7	4	4種類該当	1,141	1,296	-	-	2,437	1,000m以上
	31	下境排水区	下境	2.9	なし	4	0.98	0.5～1/ha未満	98	24.0	20～30人/ha未満	0	1	1	0	2	2種類該当	-	-	-	-	0	0m
	32	赤地排水区	赤地	54.2	大	99	1.61	1～2/ha未満	1,717	27.8	20～30人/ha未満	4	3	3	1	4	4種類該当	-	1,837	-	-	1,837	1,000m以上
	33	川端川排水区	川端川	105.3	小	88	0.84	0.5～1/ha未満	3,018	28.7	20～30人/ha未満	4	4	5	11	4	4種類該当	228	-	-	-	228	1～500m未満

※1直方市の検討対象区域内に重要物流道路は位置しない。
※2市道である知古・感田線を主要道路の一つとして評価指標に追加した。

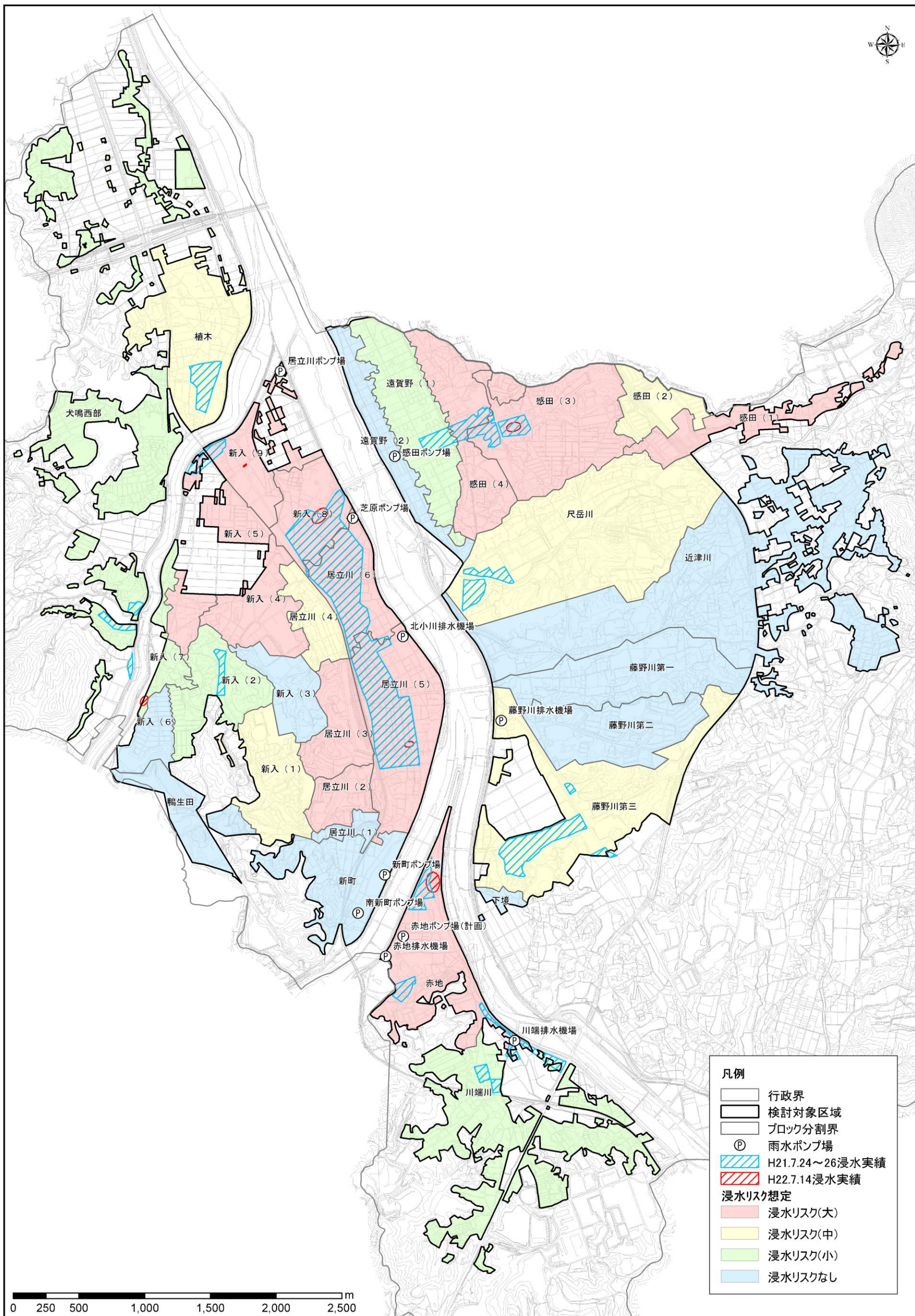


図 5.1.2 地域（ブロック）別浸水リスク抽出図

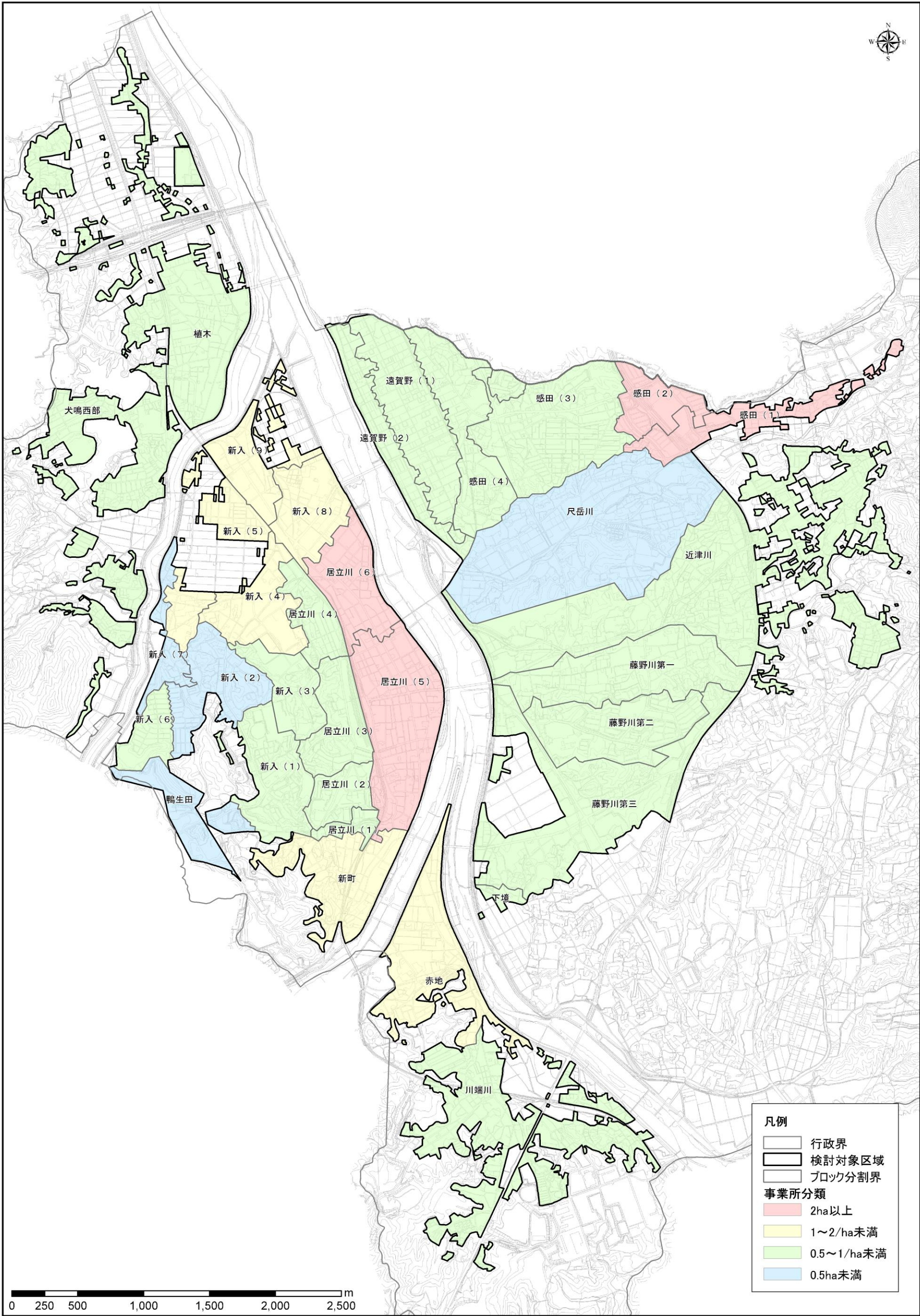


図 5.1.3 地域（ブロック）別資産集積度抽出図

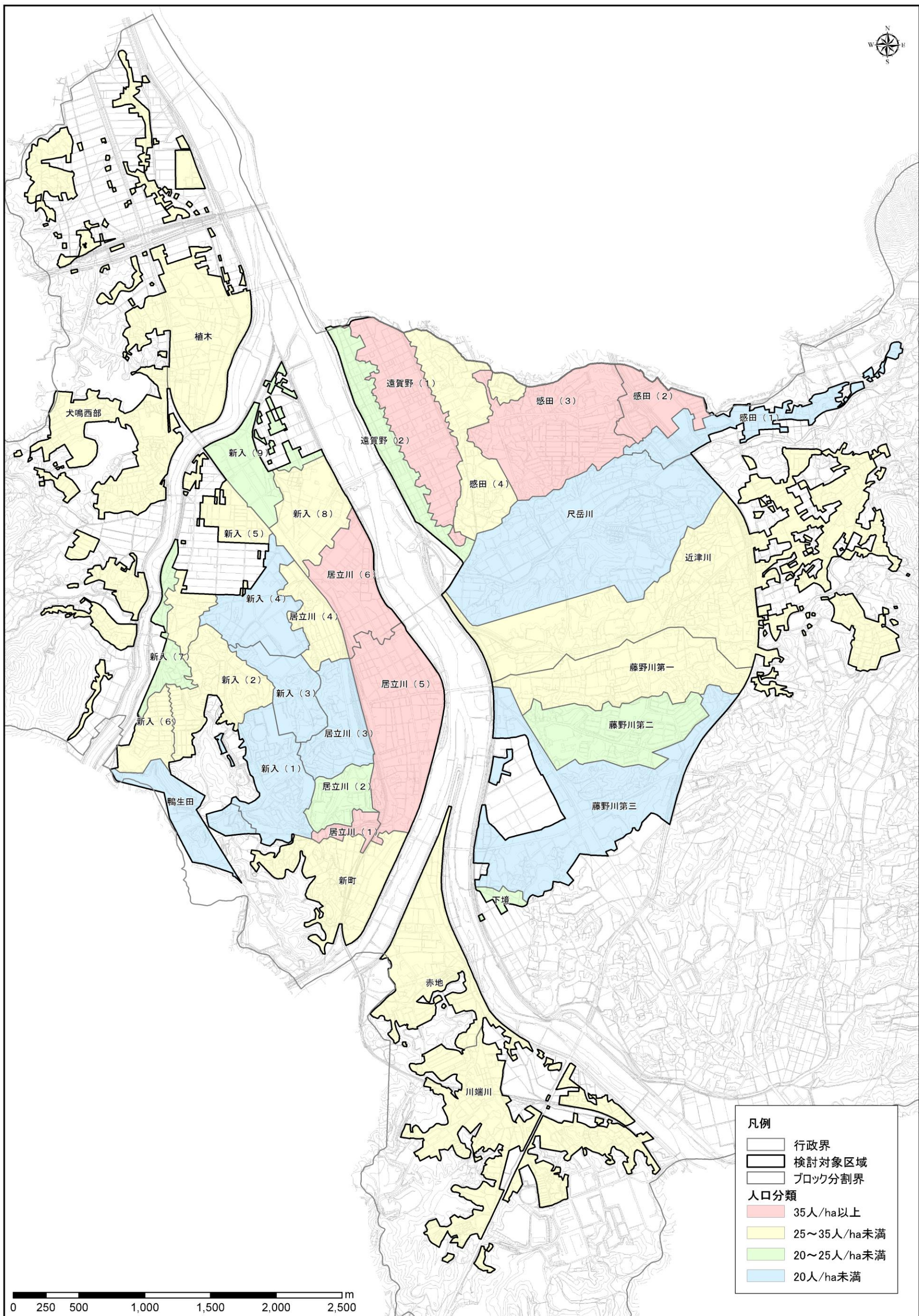


図 5.1.4 地域（ブロック）別人口密度抽出図

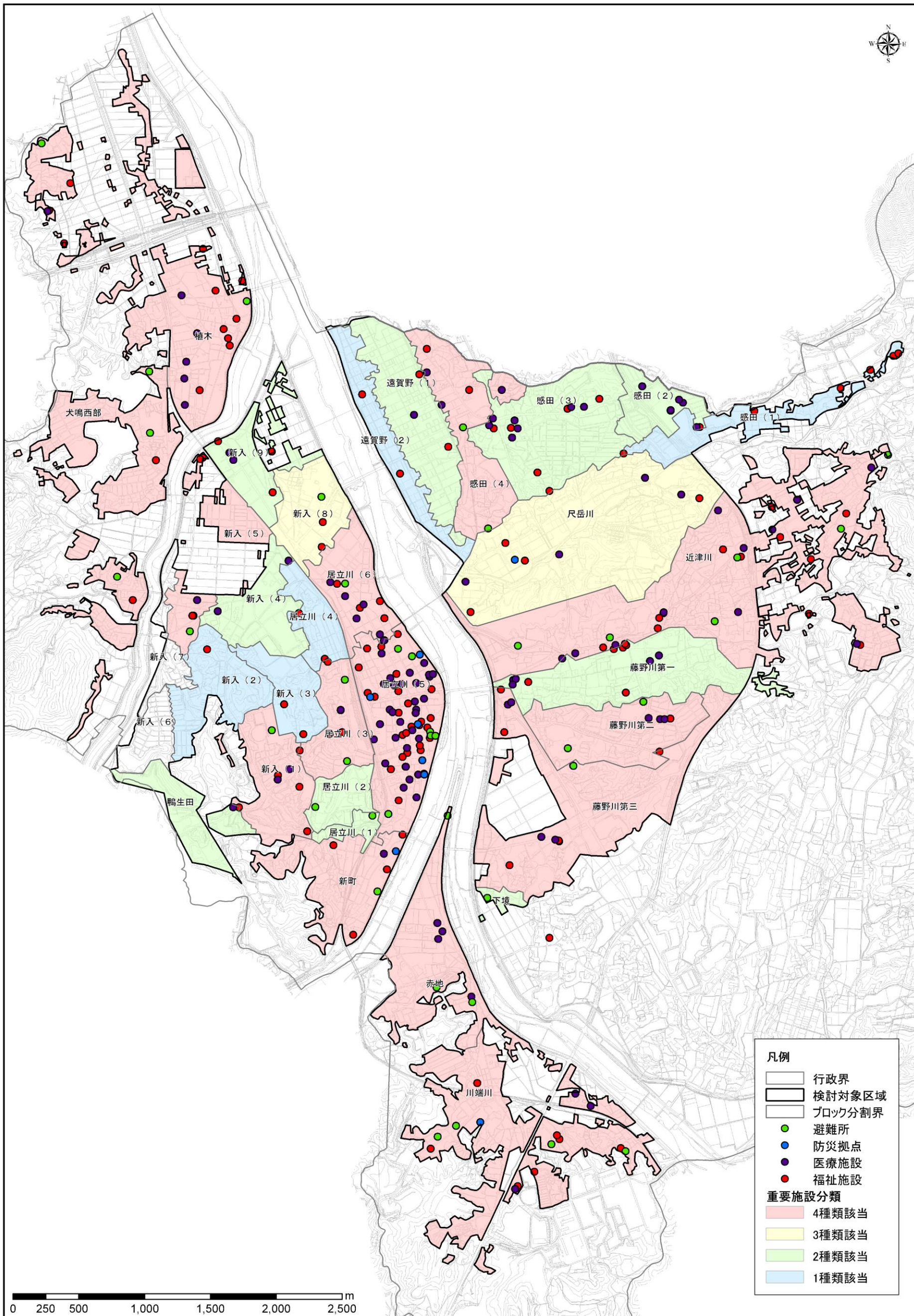


図 5.1.5 地域（ブロック）別重要施設数抽出図

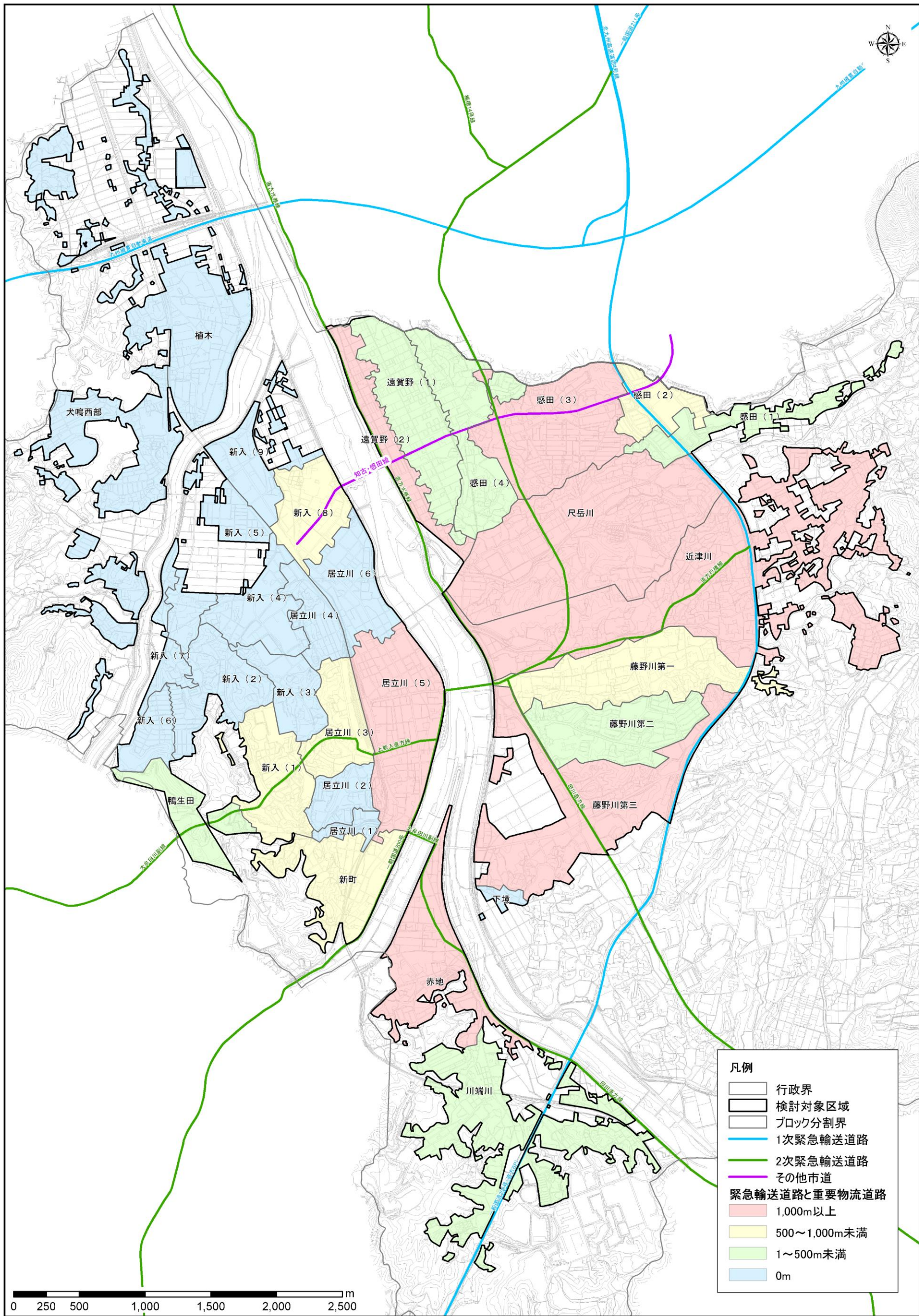


図 5.1.6 地域（ブロック）別緊急輸送道路及び重要物流道路抽出図

5.1.4 評価方法の設定

(1) 評価方法の設定

評価方法には、前述したとおり表 5.1.4 に示す AHP（階層分析法）による方法と浸水被害額を計測する方法を導入した方法があり、それぞれ採用にあたって、メリットとデメリットが存在する。

表 5.1.4 AHP（階層分析法）と浸水被害額を計測する方法の対比

項目	AHP（階層分析法）	浸水被害額を計測する方法
概要	○各指標の重要度に関する評価指標について、一対比較アンケートを全ての項目について行い、地方公共団体独自の重み係数を設定する。	○浸水深別の浸水面積と資産分布特性等により被害額を設定する。
メリット	○主観的価値基準（人それぞれが感覚的にもっている基準）によって最も高い評価の代替案を選択できる。 ○評価基準が複数あり、互いに共通の尺度がない問題を解決できる。	○客観的基準によって優先順位を選択できる。 ○「下水道事業における費用効果分析マニュアル、国土交通省水管理・国土保全局下水道部、令和3年4月」に具体的手順や基礎数値が提示されており、AHPに比べて簡易な方法である。
デメリット	○階層構造をどう作るのが重要であり、結果がそれに左右されるといった、設計者のバイアス（恣意性）が入る恐れがある。 ○指標の設定数によっては一対比較の作業量が膨大となり、意志決定者の負担となる場合がある。	○住民の意見や経験を反映したプロセスとなっていない。 ○被害額に換算できない指標（緊急輸送路の有無等）を数値化できない。

出典：雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）、令和3年11月、P.35

本計画では、以下に示す理由により AHP（階層分析法）を採用とした。

設定理由	① 浸水シミュレーションを実施していない区域があるため、浸水深別の浸水面積により浸水被害額を計測するのは困難である。 ② 被害額に換算できない指標（緊急輸送路）を採用しているため、浸水被害額を計測する方法の採用が困難である。 ③ AHP（階層分析法）は、関係者にアンケートを取るため、地方公共団体独自の重み設定が可能である。
------	---

評価手法	AHP（階層分析法）
------	------------

(2) 重み係数の設定

前述に示すとおり、AHP を用いたアンケートにより点数化を行うが、評価指標の評価は、以下に示すように、「AHP による点数化」と「重み係数」の積から評価項目の評価点を求め、比較評価することで検討を行う。

$$\text{評価指標の評価} = (1)\text{AHP による点数化} \times (2)\text{重み係数}$$

評価指標ごとの重み係数は、項目の有無の場合は“0 又は 1”の重み付けを行い、項目が数段階に区分される場合は、“0、1/3、2/3 又は 1”のように重み付けを行う。本計画では、表 5.1.5 に示す根拠を基に重み付けを行う。

表 5.1.5 評価項目と区分点数

評価指標	重み係数	
浸水リスク	な し	0
	小	1/3
	中	2/3
	大	1
資産集積度	0.5/ha 未 満	0
	0.5 ～ 1.0/ha 未 満	1/3
	1.0 ～ 2.0/ha 未 満	2/3
	2.0/ha 以 上	1
人口密度	20 人 /ha 未 満	0
	20 ～ 25 人 /ha 未 満	1/3
	25 ～ 35 人 /ha 未 満	2/3
	35 人 /ha 以 上	1
重要施設数	該 当 し な い	0
	1 種 類 該 当	1/4
	2 種 類 該 当	2/4
	3 種 類 該 当	3/4
	4 種 類 該 当	1
緊急輸送道路	0m	0
	1 ～ 500m 未 満	1/3
	500 ～ 1,000m 未 満	2/3
	1,000m 以 上	1

(3) AHP（階層分析法）の概要

1) 概要

AHP 法は、米国ピッツバーグ大学のサーティ（T.L.Saaty）教授により 1970 年代に提唱された手法で、問題の分析において、主観的判断とシステムアプローチをうまく融合した問題解決法（提案型）意思決定手法である。本手法の特徴を以下に示す。

- ・ 人間の持っている主観や勘が反映されるようにモデルが作られている。
- ・ 多くの目的を同時に考慮できるようなモデルである。
- ・ あいまいな環境を明確に説明できるようなモデルである。
- ・ 意思決定者が、容易にこのモデルを使える。

2) 適用対象と目的

AHP 法の特長としては、あいまいな状況下での決定問題を対象としており、適用されている対象や目的は多種多様である。その一例を以下に示す。

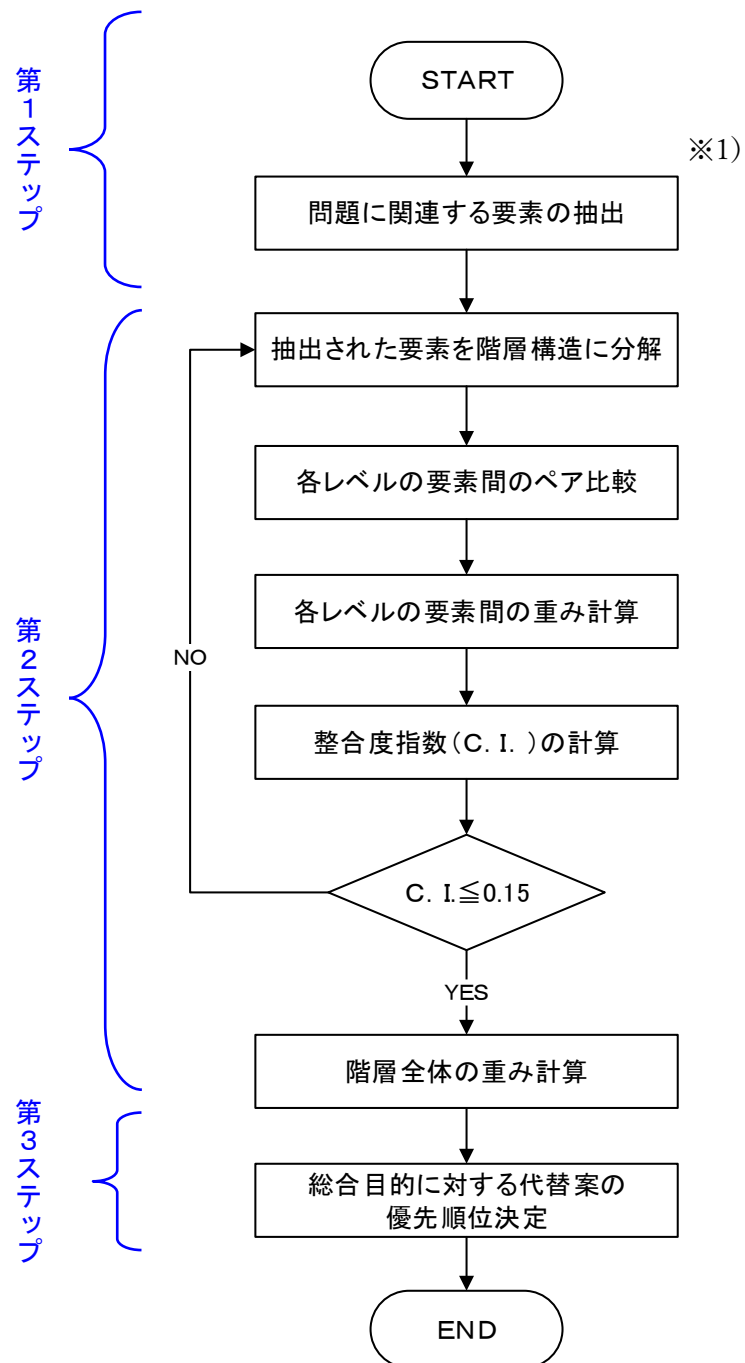
- ・ 多数の候補の中から選定と候補の順位付け
- ・ 公平さの設定

例えば入試問題の各問題の配点をどのように決めれば、受験者の能力を「公平」に評価できるか？このような評価の目的にも AHP は活用される。

- ・ 合意形成
AHP を実施することによって関係者の意見の相違が明確になり、AHP の結果をもとに、合意形成への具体的な手掛かりが得られる。
- ・ 第三者に対する納得性と説得性
例えばコンサルタント会社が顧客からプロジェクト選択の調査を依頼されたような場合、AHP で分析することにより相手を納得させることのできる分析結果が得られる。従来の〇×法、5 点法、3 点法に比べ、はるかに客観的で合理的な判定結果が得られる。
- ・ 公共的な問題の分析
公共的な決定問題はほとんどが多基準型の問題である。そのような状況下で最大公約数的な結論を見出すために AHP は活用される。また、合意形成や第三者への説得性という面にも深く関係する。
- ・ 経営者の立場からの利用
AHP はそれを利用する立場によって異なる特徴をもつ。経営者が経営方針を決定するような場合、「本音」と「たてまえ」が違ふことが多いはずである。その「本音」の部分 AHP で計量できたならば経営に対してこれまでの手法にない貢献をすることになる。

3) 実施フロー

AHP の実施フローを図 5.1.7 に示す。



※1) 要素とは、問題に対する目的、評価基準を意味している。

図 5.1.7 AHP 実施フロー

【参考：整合度指数の計算方法】

整合度指数の計算方法を以下に示す。

例えば、階層のあるレベルの要素 $A_1, A_2, \dots, A_n$ のすぐ上のレベルに対する重み $w_1, w_2, \dots, w_n$ を求める場合、 a_i の a_j に対する重要度を a_{ij} とすれば、要素 $A_1, A_2, \dots, A_n$ のペア比較マトリックス $A=[a_{ij}]$ となる。もし、 $w_1, w_2, \dots, w_n$ が既知であれば、 $A=[a_{ij}]$ は次のとおりとなる。

$$A=[a_{ij}] = \begin{matrix} & \begin{matrix} A_1 & A_2 & \cdots & A_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_2/w_1 & \cdots & w_n/w_1 \\ w_2/w_2 & w_2/w_2 & \cdots & w_n/w_2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_n & w_n/w_n & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$\text{ただし、} a_{ij}=w_i/w_j, \quad a_{ji}=1/a_{ij}, \quad w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

$$i, j=1, 2, \dots, n$$

ここで、Satty の定理より、

$$\lambda_{\max} = n + \frac{\sum_i \sum_j (w'_j a_{ij} - w'_i)^2}{W'_i W'_j a_{ij} n} \quad \text{より } \lambda_{\max} \geq n \text{ が成り立ち、等号は首尾一}$$

貫性の条件が満たされる場合のみ成立する。

$$\text{つまり、} C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \text{ により、整合度を計算できる。}$$

前項の AHP 実施フローに示すとおり、本検討においては、この整合度指数 (C.I.) が 0.15 以下の回答を有効回答とする。

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \leq 0.15$$

4) 実施方法

本手法は、その評価の過程で、今までの経験や勘に頼り、これまではモデル化したり定量化したりするのが難しかったことも扱えるようにしているのが特徴である。また、本手法を使って問題を解決する場合は、まず問題を総合目的、評価基準に分解し、階層を作成する。

次に、総合目的からみて評価基準の重要度を求め、最後にこれらを総合目的からみた評価基準の評価に換算する。

AHP は以下に示す 3 ステップから構成される。

①第 1 ステップ

解決したい問題を、総合目的、評価基準に区分し、階層構造として表現する。ここで、本検討における総合目的は、「地域ごとの雨水対策目標（地域の重要度）の設定」であり、評価基準としては前項で設定した「評価指標」であり、この場合の階層構造図を図 5.1.8 に示す。

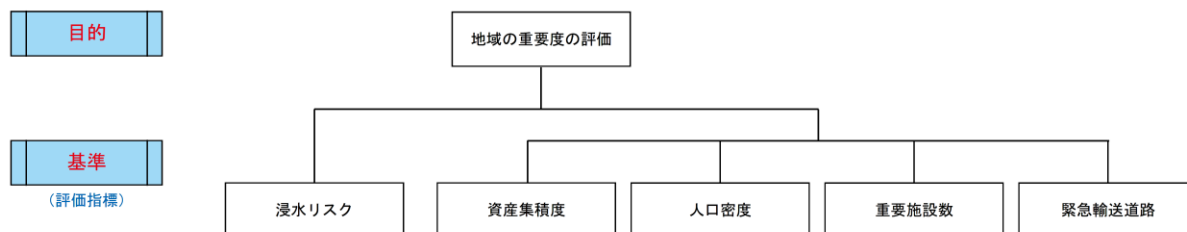


図 5.1.8 階層構造図

②第2ステップ

第1ステップで区分した評価基準の重み付けを行う。具体的には、総合目的の観点から評価基準同士の比較を行う。

例えば、図 5.1.8 に示す階層構造図の場合は、「影響度」の観点から、各評価項目を一対比較してどちらが重要かを判断する。（表 5.1.6 参照）

また、この重要度の判断に用いる尺度と定義は、表 5.1.7 に示すとおりとする。

表 5.1.6 AHP による機能重要度評価表（例）

代替案	評価項目 ①	評価項目 ②	評価項目 ③	...	幾何平均	重み付け
評価項目 ①		$1/a$	$1/b$		A	$A/(A+B+C)$
評価項目 ②	a		$1/c$		B	$B/(A+B+C)$
評価項目 ③	b	c			C	$C/(A+B+C)$
⋮					⋮	⋮
⋮					⋮	⋮
⋮					⋮	⋮
					A+B+C	1

表 5.1.7 重要性の尺度とその定義（例）

重要性の尺度	定 義
1	同じくらい重要
3	少 し 重 要
5	か な り 重 要
7	非 常 に 重 要
9	極 め て 重 要

※2、4、6、8 は中間のときに用い、重要でないときは逆数を用いる。

注) 平均値の算定方法

平均値の算出方法には、「算術平均」、「幾何平均」等がある。

算術平均：全てのデータを合計してから個数で割って求める。

幾何平均：n 個のデータの積の n 乗根として求める。

このうち、幾何平均は、変化率の平均を求める場合に用いられる。

AHP は、集団合意形成に適用するための合算技術として、個人ごとのペア比較データの幾何平均値を当該集団のペア比較値とする幾何平均法を採用している。幾何平均法を用いると、集団のペア比較行列の対称成分も逆数関係になり、個人の場合と同じように分析することができる。幾何平均法においては、評価者の見解は操作しない。

③第3ステップ

第2ステップで重み付けが計算されると、この結果を用いて階層全体の重み付けを行う。これにより、総合目的に対する各代替案の優先順位が決定される。

5.1.5 AHP アンケート調査結果

(1) 調査の概要

本計画では影響度評価項目毎の重み付けは、AHP 法を用いるためアンケート調査を実施した。

アンケート調査は、今後、本市が浸水対策を実施するに当たり、「どのような視点を重要視し」、どの地域から優先的に取り組んでいくかといったことを事業運営に携わっている本市職員の価値判断を取り入れ、定量的に評価するための目的で行った。アンケート調査の概要を表 5.1.8 に示す。

表 5.1.8 アンケート調査の概要

項 目	内 容
調 査 実 施 日	令和 5 年 10 月
方 法	直接配布・回答・回収方式
実 施 対 象 者	直方市職員
実 施 対 象 者 数	10 名
有 効 回 答 数 (C.I.値 0.15 以下)	10 名

(2) 内容及びアンケート用紙

所属	
氏名	

所属を記入してください

氏名を記入してください

浸水対策についてのアンケートです。

浸水対策を今後実施する上で、重要度という観点から以下に示す項目について得点化する場合、それぞれの項目は他者と比較してどの程度優先度が高いですか？ 該当すると思われるところに●印をつけてください。

整合度 指数	
-----------	--

※整合度指数0.15以下が有効回答となります。

評価指標									
	絶 対 的 に 重 要	か な り 重 要	重 要	やや 重 要	同 程 度 ±0	やや 重 要	重 要	か な り 重 要	絶 対 的 に 重 要
浸水リスク	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
資産集積度	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
人口密度	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
重要施設数	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
緊急輸送道路	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
資産集積度	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
人口密度	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
重要施設数	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
緊急輸送道路	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
人口密度	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
重要施設数	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
緊急輸送道路	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

(3) 調査の集計方法

アンケート結果の集計列を表 5.1.9 に示す。本計算例に示すとおり、アンケートにおいて一対比較によりどちらが重要かについての回答を用いて、幾何平均により各評価項目別の評価値を算定する。なお、評価値の算定にあたっては、整合度指数（C.I）が 0.15 以下の回答を有効回答として、有効回答のみで計算を行う。

ここで、整合度指数とは、意思決定者（回答者）の答えの整合（首尾一貫性）を評価する尺度である。

表 5.1.9 アンケート計算（例）

路線重要度		浸水リスク	資産集積度	人口密度	重要施設数	緊急輸送道路		重み付け	幾何平均
	浸水リスク	1	0.33	0.33	0.33	0.33		0.0973	0.4152
	資産集積度	3.000	1	0.20	0.33	0.33		0.1363	0.5818
	人口密度	3.000	5.000	1	1.00	1.00		0.4028	1.7188
	重要施設数	3.000	3.000	1.000	1	1.00		0.3636	1.5518
	緊急輸送道路	3.000	3.000	1.000	1.000	1			5518
		回答結果入力					回答結果入力の逆数 (計算値)		
合計								1.0000	4.2676
C. I. 判定								0. K.	

(4) 調査結果

前項に基づき整理したアンケート調査の集計結果を表 5.1.10 に示す。

表 5.1.10 アンケート調査結果（評価指標）

評価名	浸水リスク	資産集積度	人口密度	重要施設数	緊急輸送道路	整合度指数
1	0.1924	0.2986	0.1240	0.1924	0.1924	0.0870
2	0.2878	0.0567	0.2878	0.1079	0.2598	0.0240
3	0.4502	0.0580	0.2103	0.2103	0.0712	0.0360
4	0.6285	0.0472	0.1831	0.0498	0.0913	0.1500
5	0.2613	0.0930	0.0930	0.5232	0.0294	0.1280
6	0.4463	0.0742	0.2978	0.1413	0.0404	0.1170
7	0.3938	0.0632	0.2291	0.2069	0.1070	0.1390
8	0.2654	0.0398	0.1259	0.0811	0.4878	0.1190
9	0.1296	0.0329	0.0636	0.2638	0.5100	0.0590
10	0.4989	0.0322	0.0525	0.2760	0.1404	0.0950
正常値合計	3.5543	0.7960	1.6672	2.0526	1.9299	-
正常値個数	10	10	10	10	10	-
正常値平均	0.355	0.080	0.167	0.205	0.193	-

(5) 評価指標の点数化

アンケート結果から得られた各評価項目の重み付けと重み係数より、各影響度評価項目の評価点数は、表 5.1.11 に示すとおり設定した。

なお、評価点数は、すべての項目を満たした場合に 100 点満点になるように設定している。

表 5.1.11 評価指標の点数化結果

評価指標	浸水リスク	資産集積度	人口密度	重要施設数	緊急輸送道路	合計
評価点	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	100.0

5.1.6 評価指標の評価結果

AHP アンケート結果から得られた各評価指標の点数と重み係数より、各評価指標表 5.1.12 に示すとおり設定した。なお、評価点数は、すべての項目を満たした場合に 100 点満点になるように設定している。なお、地域（ブロック）別の評価結果を次頁の表 5.1.13 に示す。

表 5.1.12 評価指標と評価点数

アンケート結果に基づく 各評価指標の点数		重み係数		評価点
評価指標				③ (①×②)
項目	点数①	項目	②	
浸水リスク	35.5	なし	0	0.00
		小	1/3	11.83
		中	2/3	23.67
		大	1	35.50
資産 集積度	8.0	0.5/ha 未満	0	0.00
		0.5 ～ 1.0/ha 未満	1/3	2.67
		1.0 ～ 2.0/ha 未満	2/3	5.33
		2.0/ha 以上	1	8.00
人口密度	16.7	20 人 /ha 未満	0	0.00
		20 ～ 25 人 /ha 未満	1/3	5.57
		25 ～ 35 人 /ha 未満	2/3	11.13
		35 人 /ha 以上	1	16.70
重要 施設数	20.5	該当しない	0	0.00
		1 種類 該当	1/4	5.13
		2 種類 該当	2/4	10.25
		3 種類 該当	3/4	15.38
		4 種類 該当	1	20.50
緊急輸送 道路	19.3	0m	0	0.00
		1 ～ 500m 未満	1/3	6.43
		500 ～ 1,000m 未満	2/3	12.87
		1,000m 以上	1	19.30
合計	100.0	—	—	100.00

表 5.1.13 評価結果一覧表

区分	番号	排水区名	地域（ブロック）名	面積 (ha)	浸水リスク	資産集積度	人口密度	重要施設数	緊急輸送・ 重要物流道路	重み係数①					アンケートに基づく評価指標の点数②					評価点③=①×②						評価 順位
					浸水SM結果& 浸水実績	分類	分類	分類	分類	浸水 リスク	資産 集積度	人口 密度	重要 施設数	緊急 輸送 道路	浸水 リスク	資産 集積度	人口 密度	重要 施設数	緊急 輸送 道路	浸水 リスク	資産 集積度	人口 密度	重要 施設数	緊急 輸送 道路	合計	
遠賀川 西	1	植木排水区	植木	63.3	中	0.5 ～ 1/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	4 種類該当	0m	0.67	0.33	0.33	1.00	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	23.7	2.7	5.6	20.5	0.0	52.4	17
	2	新入排水区	新入（ 1 ）	38.4	中	0.5 ～ 1/ha 未満	20 人 /ha 未満	4 種類該当	500 ～ 1,000m 未満	0.67	0.33	0.00	1.00	0.67	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	23.7	2.7	0.0	20.5	12.9	59.8	11
	3		新入（ 2 ）	35.9	小	0.5/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	1 種類該当	0m	0.33	0.00	0.33	0.25	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	11.8	0.0	5.6	5.1	0.0	22.5	28
	4		新入（ 3 ）	23.6	なし	0.5 ～ 1/ha 未満	20 人 /ha 未満	1 種類該当	0m	0.00	0.33	0.00	0.25	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	0.0	2.7	0.0	5.1	0.0	7.8	33
	5		新入（ 4 ）	31.8	大	1 ～ 2/ha 未満	20 人 /ha 未満	2 種類該当	0m	1.00	0.67	0.00	0.50	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	5.3	0.0	10.3	0.0	51.1	18
	6		新入（ 5 ）	27.8	大	1 ～ 2/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	4 種類該当	0m	1.00	0.67	0.33	1.00	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	5.3	5.6	20.5	0.0	66.9	9
	7		新入（ 6 ）	15.9	なし	0.5 ～ 1/ha 未満	30 ～ 40 人 /ha 未満	該当しない	0m	0.00	0.33	0.67	0.00	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	0.0	2.7	11.1	0.0	0.0	13.8	32
	8		新入（ 7 ）	13.1	小	0.5/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	該当しない	0m	0.33	0.00	0.33	0.00	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	11.8	0.0	5.6	0.0	0.0	17.4	30
	9		新入（ 8 ）	31.5	大	1 ～ 2/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	3 種類該当	500 ～ 1,000m 未満	1.00	0.67	0.33	0.75	0.67	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	5.3	5.6	15.4	12.9	74.7	6
	10		新入（ 9 ）	28.0	大	1 ～ 2/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	2 種類該当	0m	1.00	0.67	0.33	0.50	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	5.3	5.6	10.3	0.0	56.7	13
	11	居立川排水区	居立川（ 1 ）	6.9	なし	0.5 ～ 1/ha 未満	30 ～ 40 人 /ha 未満	2 種類該当	0m	0.00	0.33	0.67	0.50	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	0.0	2.7	11.1	10.3	0.0	24.1	27
	12		居立川（ 2 ）	17.8	大	0.5 ～ 1/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	2 種類該当	0m	1.00	0.33	0.33	0.50	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	2.7	5.6	10.3	0.0	54.0	15
	13		居立川（ 3 ）	31.1	大	0.5 ～ 1/ha 未満	20 人 /ha 未満	4 種類該当	500 ～ 1,000m 未満	1.00	0.33	0.00	1.00	0.67	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	2.7	0.0	20.5	12.9	71.6	7
	14		居立川（ 4 ）	20.9	中	0.5 ～ 1/ha 未満	30 ～ 40 人 /ha 未満	1 種類該当	0m	0.67	0.33	0.67	0.25	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	23.7	2.7	11.1	5.1	0.0	42.6	22
	15		居立川（ 5 ）	74.8	大	2/ha 以上	30 ～ 40 人 /ha 未満	4 種類該当	1,000m 以上	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	8.0	11.1	20.5	19.3	94.4	1
	16		居立川（ 6 ）	36.1	大	2/ha 以上	40 人 /ha 以上	4 種類該当	0m	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	8.0	16.7	20.5	0.0	80.7	3
	17	新町排水区	新町	49.7	なし	1 ～ 2/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	4 種類該当	500 ～ 1,000m 未満	0.00	0.67	0.33	1.00	0.67	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	0.0	5.3	5.6	20.5	12.9	44.3	21
	18	鴨生田排水区	鴨生田	30.2	なし	0.5/ha 未満	20 人 /ha 未満	2 種類該当	1 ～ 500m 未満	0.00	0.00	0.00	0.50	0.33	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	0.0	0.0	0.0	10.3	6.4	16.6	31
	19	犬鳴西部排水区	犬鳴西部	128.0	小	0.5 ～ 1/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	4 種類該当	0m	0.33	0.33	0.33	1.00	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	11.8	2.7	5.6	20.5	0.0	40.6	23
遠賀川 東	20	遠賀野排水区	遠賀野（ 1 ）	60.0	小	0.5 ～ 1/ha 未満	40 人 /ha 以上	2 種類該当	1 ～ 500m 未満	0.33	0.33	1.00	0.50	0.33	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	11.8	2.7	16.7	10.3	6.4	47.8	19
	21		遠賀野（ 2 ）	32.3	なし	0.5 ～ 1/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	1 種類該当	1,000m 以上	0.00	0.33	0.33	0.25	1.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	0.0	2.7	5.6	5.1	19.3	32.7	25
	22	感田排水区	感田（ 1 ）	29.9	大	2/ha 以上	20 人 /ha 未満	1 種類該当	1 ～ 500m 未満	1.00	1.00	0.00	0.25	0.33	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	8.0	0.0	5.1	6.4	55.0	14
	23		感田（ 2 ）	22.0	中	2/ha 以上	40 人 /ha 以上	2 種類該当	500 ～ 1,000m 未満	0.67	1.00	1.00	0.50	0.67	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	23.7	8.0	16.7	10.3	12.9	71.5	8
	24		感田（ 3 ）	75.8	大	0.5 ～ 1/ha 未満	30 ～ 40 人 /ha 未満	2 種類該当	1,000m 以上	1.00	0.33	0.67	0.50	1.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	2.7	11.1	10.3	19.3	78.9	4
	25		感田（ 4 ）	53.2	大	0.5 ～ 1/ha 未満	30 ～ 40 人 /ha 未満	4 種類該当	1 ～ 500m 未満	1.00	0.33	0.67	1.00	0.33	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	2.7	11.1	20.5	6.4	76.2	5
	26	尺岳川排水区	尺岳川	178.6	中	0.5/ha 未満	20 人 /ha 未満	3 種類該当	1,000m 以上	0.67	0.00	0.00	0.75	1.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	23.7	0.0	0.0	15.4	19.3	58.3	12
	27	近津川排水区	近津川	233.1	なし	0.5 ～ 1/ha 未満	30 ～ 40 人 /ha 未満	4 種類該当	1,000m 以上	0.00	0.33	0.67	1.00	1.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	0.0	2.7	11.1	20.5	19.3	53.6	16
	28	藤野川第一排水区	藤野川第一	70.9	なし	0.5 ～ 1/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	2 種類該当	500 ～ 1,000m 未満	0.00	0.33	0.33	0.50	0.67	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	0.0	2.7	5.6	10.3	12.9	31.4	26
	29	藤野川第二排水区	藤野川第二	54.1	なし	0.5 ～ 1/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	4 種類該当	1 ～ 500m 未満	0.00	0.33	0.33	1.00	0.33	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	0.0	2.7	5.6	20.5	6.4	35.1	24
	30	藤野川第三排水区	藤野川第三	108.9	中	0.5 ～ 1/ha 未満	20 人 /ha 未満	4 種類該当	1,000m 以上	0.67	0.33	0.00	1.00	1.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	23.7	2.7	0.0	20.5	19.3	66.1	10
	31	下境排水区	下境	2.9	なし	0.5 ～ 1/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	2 種類該当	0m	0.00	0.33	0.33	0.50	0.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	0.0	2.7	5.6	10.3	0.0	18.5	29
	32	赤地排水区	赤地	54.2	大	1 ～ 2/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	4 種類該当	1,000m 以上	1.00	0.67	0.33	1.00	1.00	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	35.5	5.3	5.6	20.5	19.3	86.2	2
	33	川端川排水区	川端川	105.3	小	0.5 ～ 1/ha 未満	20 ～ 30 人 /ha 未満	4 種類該当	1 ～ 500m 未満	0.33	0.33	0.33	1.00	0.33	35.5	8.0	16.7	20.5	19.3	11.8	2.7	5.6	20.5	6.4	46.9	20

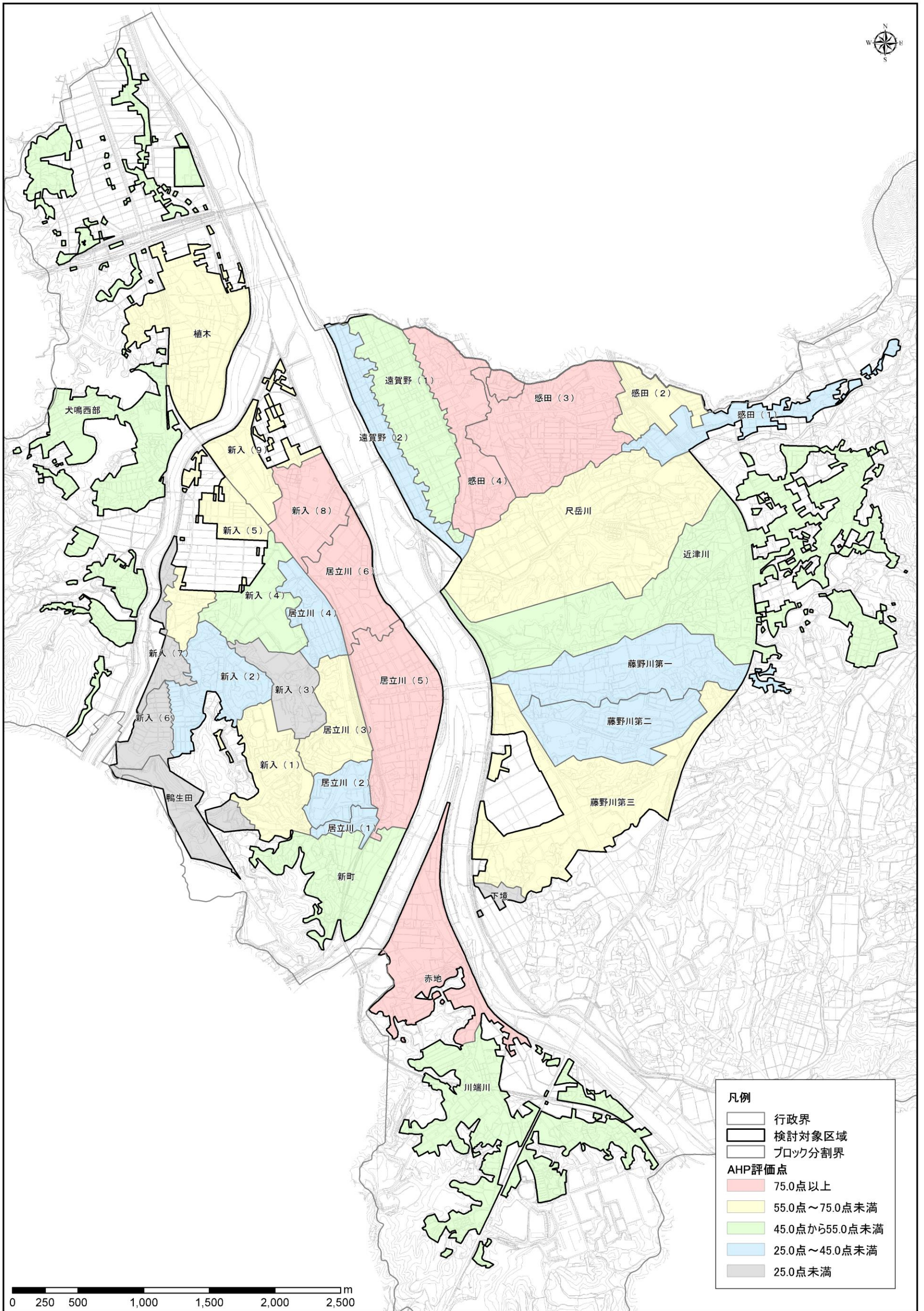


図 5.1.9 評価指標の評価結果図

5.2 地域ごとの重要度の検討（重点対策地区の設定）

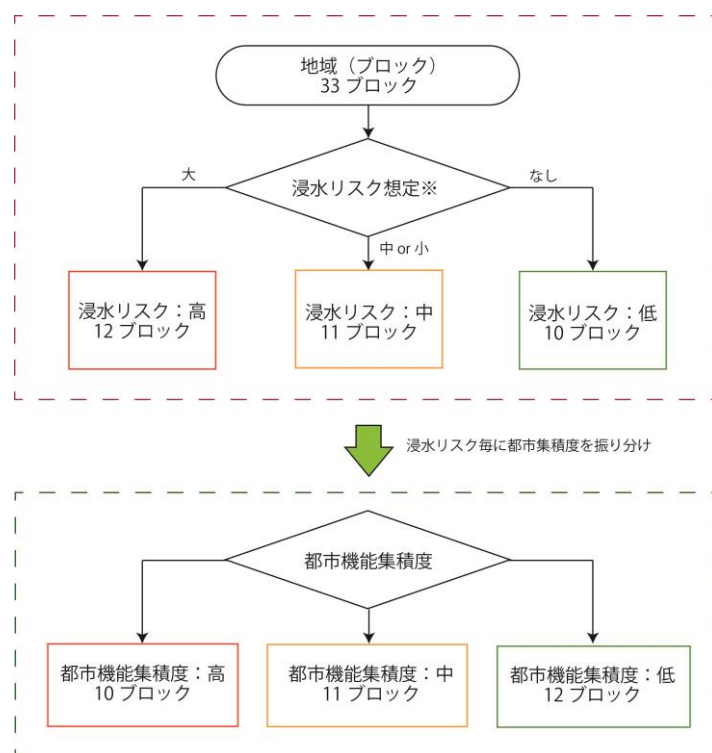
雨水管理総合計画における雨水対策目標は、整備目標や対策目標、整備順位を検討するものである。

ここでの整備目標は、各地域（ブロック）に対して設定する浸水を許容しないことを基本とした計画降雨に対するハード対策の目標である。また、対策目標は、「命を守り」「壊滅的な被害を回避」する観点から、一定の浸水を許容しつつ、照査降雨（レベル 2 降雨）並びに照査降雨（レベル 1' 降雨）に対するハード対策+ソフト対策の目標である。なお、整備順位は、整備目標ごとに設定する整備優先順位を意味する。

浸水対策における整備計画を策定するために浸水リスクの有無は重要な要素であり、リスクのある地区に関しては、雨水整備の緊急度は高い。また、都市集積度が高い地域（ブロック）は、浸水被害発生時に甚大な影響を及ぼす可能性があるため、地域ブロックごとに重要度を設定し、整備優先度や整備水準の引き上げを図る必要がある。

よって、本項では、前項で行った AHP による評価結果に従って、重要度の設定を行った。

ブロック別重要度	浸水リスク指標×都市機能集積度指標 ※値が大きいほど重要度が高い
----------	--



※浸水リスク想定とは、第4章で行った浸水実績と浸水シミュレーション結果を統合した結果によるものを指す。

図 5.2.1 重要度の検討フロー

5.2.1 リスクマトリクスによる評価

(1) 浸水リスクの分類

浸水リスクは、浸水リスク想定が“大”については“高”、“中”及び“小”については“中”、“なし”については“低”として、表 5.2.1 のように 3 区分に分類を行った。

表 5.2.1 各地域（ブロック）における浸水リスク想定のカテゴリ

地域（ブロック）名	排水面積 (ha)	浸水リスク想定	浸水 リスク
新 入 （ 4 ）	31.8	大	高
新 入 （ 8 ）	31.5	大	高
居 立 川 （ 5 ）	74.8	大	高
居 立 川 （ 6 ）	36.1	大	高
感 田 （ 3 ）	75.8	大	高
感 田 （ 4 ）	53.2	大	高
赤 地	54.2	大	高
新 入 （ 9 ）	28.0	大	高
居 立 川 （ 3 ）	31.1	大	高
感 田 （ 1 ）	29.9	大	高
居 立 川 （ 2 ）	17.8	大	高
新 入 （ 5 ）	27.8	大	高
植 木	63.3	中	中
新 入 （ 1 ）	38.4	中	中
居 立 川 （ 4 ）	20.9	中	中
感 田 （ 2 ）	22.0	中	中
尺 岳 川	178.6	中	中
藤 野 川 第 三	108.9	中	中
新 入 （ 2 ）	35.9	小	中
犬 鳴 西 部	128.0	小	中
遠 賀 野 （ 1 ）	60.0	小	中
川 端 川	105.3	小	中
新 入 （ 7 ）	13.1	小	中
鴨 生 田	30.2	な し	低
新 入 （ 3 ）	23.6	な し	低
新 入 （ 6 ）	15.9	な し	低
居 立 川 （ 1 ）	6.9	な し	低
新 町	49.7	な し	低
遠 賀 野 （ 2 ）	32.3	な し	低
近 津 川	233.1	な し	低
藤 野 川 第 一	70.9	な し	低
藤 野 川 第 二	54.1	な し	低
下 境	2.9	な し	低

(2) 都市機能集積度の分類

都市機能集積度は、AHP 評価点数における、“資産集積度”、“人口密度”、“重要施設数”、“緊急輸送道路”の合計点を用いて“高”、“中”、“低”の3区分に分類を行った。

本来、各地域（ブロック）は、概ね等量になるように分類するが、評価点数の分布状況を踏まえて、閾値を適切に設定する必要がある。そこで、図 5.2.2 のように、都市機能集積度の評価点数は、「38.0 点以上」、「28.0～38.0 点未満」、「28.0 点未満」を閾値として分類することで、本市における都市機能集積度を反映できることから、表 5.2.2 のように整理を行った。

なお、「38.0 点以上」の地域（ブロック）については、AHP アンケートによる評価点において、“16.7 点”、“20.5 点”、“19.3 点”と、大差が生じなかった、“人口密度”、“重要施設数”、“緊急輸送道路”のうち、主に2項目以上で高い点数を持つ地域（ブロック）が並んでおり、都市機能が集約している地域（ブロック）であると考えられる。

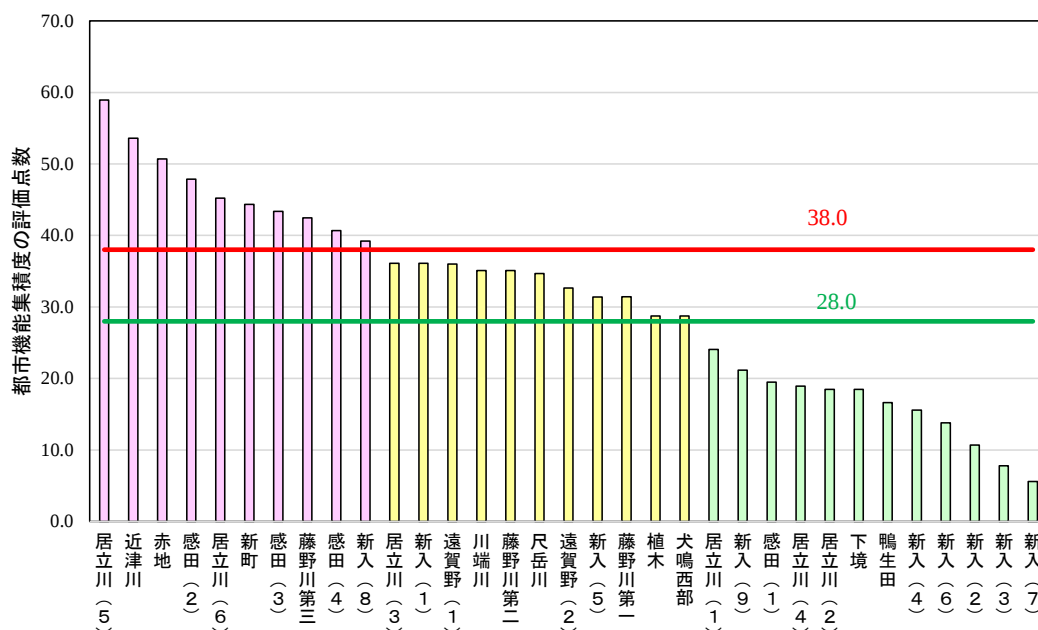


図 5.2.2 各地域（ブロック）における都市機能集積度の評価点数

表 5.2.2 各地域（ブロック）における都市機能集積度の分類

地域（ブロック）名	排水面積 (ha)	AHP評価点数						都市機能 集積度
		資産 集積度	人口 密度	重要 施設数	緊急 輸送 道路	合計	順位	
居立川（５）	74.8	8.0	11.1	20.5	19.3	58.9	1	高
近津川	233.1	2.7	11.1	20.5	19.3	53.6	2	高
赤地	54.2	5.3	5.6	20.5	19.3	50.7	3	高
感田（２）	22.0	8.0	16.7	10.3	12.9	47.9	4	高
居立川（６）	36.1	8.0	16.7	20.5	0.0	45.2	5	高
新町	49.7	5.3	5.6	20.5	12.9	44.3	6	高
感田（３）	75.8	2.7	11.1	10.3	19.3	43.4	7	高
藤野川第三	108.9	2.7	0.0	20.5	19.3	42.5	8	高
感田（４）	53.2	2.7	11.1	20.5	6.4	40.7	9	高
新入（８）	31.5	5.3	5.6	15.4	12.9	39.2	10	高
居立川（３）	31.1	2.7	0.0	20.5	12.9	36.1	11	中
新入（１）	38.4	2.7	0.0	20.5	12.9	36.1	11	中
遠賀野（１）	60.0	2.7	16.7	10.3	6.4	36.0	13	中
川端川	105.3	2.7	5.6	20.5	6.4	35.1	14	中
藤野川第二	54.1	2.7	5.6	20.5	6.4	35.1	14	中
尺岳川	178.6	0.0	0.0	15.4	19.3	34.7	16	中
遠賀野（２）	32.3	2.7	5.6	5.1	19.3	32.7	17	中
新入（５）	27.8	5.3	5.6	20.5	0.0	31.4	19	中
藤野川第一	70.9	2.7	5.6	10.3	12.9	31.4	18	中
植木	63.3	2.7	5.6	20.5	0.0	28.7	20	中
犬鳴西部	128.0	2.7	5.6	20.5	0.0	28.7	20	中
居立川（１）	6.9	2.7	11.1	10.3	0.0	24.1	22	低
新入（９）	28.0	5.3	5.6	10.3	0.0	21.2	23	低
感田（１）	29.9	8.0	0.0	5.1	6.4	19.5	24	低
居立川（４）	20.9	2.7	11.1	5.1	0.0	18.9	25	低
居立川（２）	17.8	2.7	5.6	10.3	0.0	18.5	26	低
下境	2.9	2.7	5.6	10.3	0.0	18.5	26	低
鴨生田	30.2	0.0	0.0	10.3	6.4	16.6	28	低
新入（４）	31.8	5.3	0.0	10.3	0.0	15.6	29	低
新入（６）	15.9	2.7	11.1	0.0	0.0	13.8	30	低
新入（２）	35.9	0.0	5.6	5.1	0.0	10.7	31	低
新入（３）	23.6	2.7	0.0	5.1	0.0	7.8	32	低
新入（７）	13.1	0.0	5.6	0.0	0.0	5.6	33	低

(3) リスクマトリクスによる評価

地域（ブロック）ごとの重要度をリスクマトリクスで区分すると図 5.2.3 に示す結果となった。浸水リスク及び都市集積度が高い地域（ブロック）は、全 33 ブロックのうち 6 ブロックとなり、全体の約 18%を占めている。

浸水リスク別の割合でみると、浸水リスクが高い地域（ブロック）から 12 ブロック、11 ブロック、10 ブロックとなった。一方、都市機能集積度別の割合でみると、都市機能集積度が高い地域（ブロック）から 10 ブロック、11 ブロック、12 ブロックとなった。



図 5.2.3 ブロックごとの重要度のリスクマトリクス

また、図 5.2.3 のリスクマトリクスの各分類に該当する地域（ブロック）を表 5.2.3 に整理した。整理を行う際には、便宜的に各リスクマトリクス分類を図 5.2.4 に示す A 分類～I 分類とし、整理を行った。

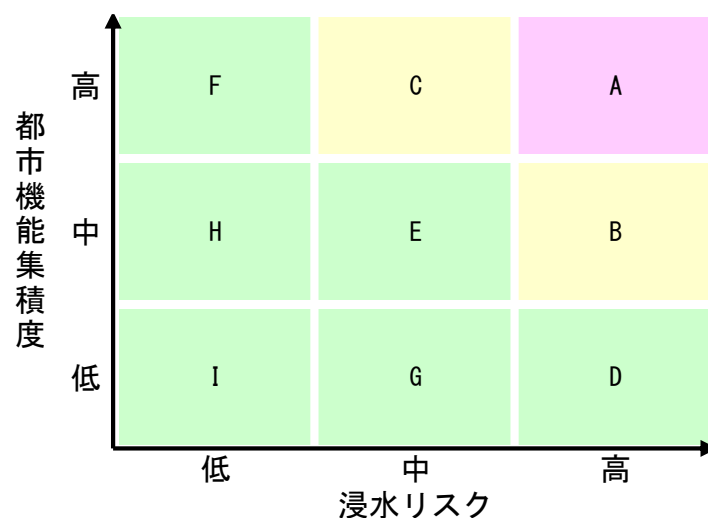


図 5.2.4 リスクマトリクス分類

表 5.2.3 リスクマトリクス分類別のブロック一覧

地域（ブロック）名	排水面積 (ha)	AHP評価点数						浸水 リスク	都市機能 集積度	リスク マトリクス
		浸水 リスク	資産 集積度	人口 密度	重要 施設数	緊急 輸送 道路	合計			
居立川（５）	74.8	35.5	8.0	11.1	20.5	19.3	94.4	高	高	A
赤地	54.2	35.5	5.3	5.6	20.5	19.3	86.2	高	高	A
居立川（６）	36.1	35.5	8.0	16.7	20.5	0.0	80.7	高	高	A
感田（３）	75.8	35.5	2.7	11.1	10.3	19.3	78.9	高	高	A
感田（４）	53.2	35.5	2.7	11.1	20.5	6.4	76.2	高	高	A
新入（８）	31.5	35.5	5.3	5.6	15.4	12.9	74.7	高	高	A
居立川（３）	31.1	35.5	2.7	0.0	20.5	12.9	71.6	高	中	B
新入（５）	27.8	35.5	5.3	5.6	20.5	0.0	66.9	高	中	B
感田（２）	22.0	23.7	8.0	16.7	10.3	12.9	71.5	中	高	C
藤野川第三	108.9	23.7	2.7	0.0	20.5	19.3	66.1	中	高	C
新入（９）	28.0	35.5	5.3	5.6	10.3	0.0	56.7	高	低	D
感田（１）	29.9	35.5	8.0	0.0	5.1	6.4	55.0	高	低	D
居立川（２）	17.8	35.5	2.7	5.6	10.3	0.0	54.0	高	低	D
新入（４）	31.8	35.5	5.3	0.0	10.3	0.0	51.1	高	低	D
新入（１）	38.4	23.7	2.7	0.0	20.5	12.9	59.8	中	中	E
尺岳川	178.6	23.7	0.0	0.0	15.4	19.3	58.3	中	中	E
植木	63.3	23.7	2.7	5.6	20.5	0.0	52.4	中	中	E
遠賀野（１）	60.0	11.8	2.7	16.7	10.3	6.4	47.8	中	中	E
川端川	105.3	11.8	2.7	5.6	20.5	6.4	46.9	中	中	E
犬鳴西部	128.0	11.8	2.7	5.6	20.5	0.0	40.6	中	中	E
近津川	233.1	0.0	2.7	11.1	20.5	19.3	53.6	低	高	F
新町	49.7	0.0	5.3	5.6	20.5	12.9	44.3	低	高	F
居立川（４）	20.9	23.7	2.7	11.1	5.1	0.0	42.6	中	低	G
新入（２）	35.9	11.8	0.0	5.6	5.1	0.0	22.5	中	低	G
新入（７）	13.1	11.8	0.0	5.6	0.0	0.0	17.4	中	低	G
藤野川第二	54.1	0.0	2.7	5.6	20.5	6.4	35.1	低	中	H
遠賀野（２）	32.3	0.0	2.7	5.6	5.1	19.3	32.7	低	中	H
藤野川第一	70.9	0.0	2.7	5.6	10.3	12.9	31.4	低	中	H
居立川（１）	6.9	0.0	2.7	11.1	10.3	0.0	24.1	低	低	I
下境	2.9	0.0	2.7	5.6	10.3	0.0	18.5	低	低	I
鴨生田	30.2	0.0	0.0	0.0	10.3	6.4	16.6	低	低	I
新入（６）	15.9	0.0	2.7	11.1	0.0	0.0	13.8	低	低	I
新入（３）	23.6	0.0	2.7	0.0	5.1	0.0	7.8	低	低	I

5.2.2 AHP による評価順位

5.1.6 の評価指標の評価結果で整理した AHP 評価については、AHP アンケート結果より「浸水リスク指標＋都市機能集積度指標」で評価しており、評価順位が高い地域（ブロック）ごとに整理すると表 5.2.4 に示す結果となった。

AHP による評価順位は、リスクマトリクスで浸水リスク指標及び都市集積度指標が共に高い地域（ブロック）が上位を占めている。

表 5.2.4 AHP による評価順位

ブロック名	排水面積 (ha)	リスクマトリクス分類			AHP評価点数			AHP 評価 順位
		浸水 リスク	都市機能 集積度	分類 結果	浸水 リスク	都市機能 集積度	合計	
居立川 (5)	74.8	高	高	高×高	35.5	58.9	94.4	1
赤 地	54.2	高	高	高×高	35.5	50.7	86.2	2
居立川 (6)	36.1	高	高	高×高	35.5	45.2	80.7	3
感 田 (3)	75.8	高	高	高×高	35.5	43.4	78.9	4
感 田 (4)	53.2	高	高	高×高	35.5	40.7	76.2	5
新 入 (8)	31.5	高	高	高×高	35.5	39.2	74.7	6
居立川 (3)	31.1	高	中	高×中	35.5	36.1	71.6	7
感 田 (2)	22.0	中	高	中×高	23.7	47.9	71.5	8
新 入 (5)	27.8	高	中	高×中	35.5	31.4	66.9	9
藤野川 第 三	108.9	中	高	中×高	23.7	42.5	66.1	10
新 入 (1)	38.4	中	中	中×中	23.7	36.1	59.8	11
尺 岳 川	178.6	中	中	中×中	23.7	34.7	58.3	12
新 入 (9)	28.0	高	低	高×低	35.5	21.2	56.7	13
感 田 (1)	29.9	高	低	高×低	35.5	19.5	55.0	14
居立川 (2)	17.8	高	低	高×低	35.5	18.5	54.0	15
近 津 川	233.1	低	高	低×高	0.0	53.6	53.6	16
植 木	63.3	中	中	中×中	23.7	28.7	52.4	17
新 入 (4)	31.8	高	低	高×低	35.5	15.6	51.1	18
遠賀野 (1)	60.0	中	中	中×中	11.8	36.0	47.8	19
川 端 川	105.3	中	中	中×中	11.8	35.1	46.9	20
新 町	49.7	低	高	低×高	0.0	44.3	44.3	21
居立川 (4)	20.9	中	低	中×低	23.7	18.9	42.6	22
犬 鳴 西 部	128.0	中	中	中×中	11.8	28.7	40.6	23
藤野川 第 二	54.1	低	中	低×中	0.0	35.1	35.1	24
遠賀野 (2)	32.3	低	中	低×中	0.0	32.7	32.7	25
藤野川 第 一	70.9	低	中	低×中	0.0	31.4	31.4	26
居立川 (1)	6.9	低	低	低×低	0.0	24.1	24.1	27
新 入 (2)	35.9	中	低	中×低	11.8	10.7	22.5	28
下 境	2.9	低	低	低×低	0.0	18.5	18.5	29
新 入 (7)	13.1	中	低	中×低	11.8	5.6	17.4	30
鴨 生 田	30.2	低	低	低×低	0.0	16.6	16.6	31
新 入 (6)	15.9	低	低	低×低	0.0	13.8	13.8	32
新 入 (3)	23.6	低	低	低×低	0.0	7.8	7.8	33

5.2.3 地域（ブロック）ごとの重要度設定

5.2.1 及び 5.2.2 より、各地域（ブロック）の重要度設定において、リスクマトリクスによる評価は、AHP による評価順位と比較して、同様な重要度評価になっている。そのため、本計画における地域（ブロック）毎の重要度設定は、リスクマトリクスによる評価を用いる。

図 5.2.5、表 5.2.5 及び図 5.2.6 に、本計画における重要度設定の整理を行った。

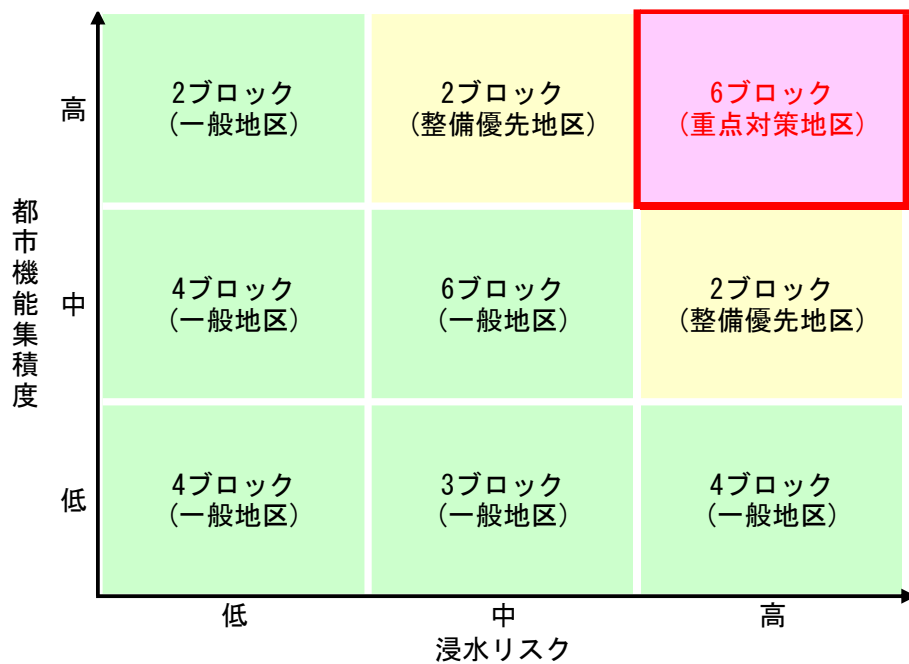


図 5.2.5 地域ブロック別の重要度区分（リスクマトリクス）

表 5.2.5 地域ブロック別の重要度区分

ブロック名	排水面積 (ha)	リスクマトリクス分類			AHP評価点数			AHP 評価 順位	重要度
		浸水 リスク	都市機能 集積度	分類 結果	浸水 リスク	都市機能 集積度	合計		
居立川（５）	74.8	高	高	高×高	35.5	58.9	94.4	1	重点対策地区
赤地	54.2	高	高	高×高	35.5	50.7	86.2	2	重点対策地区
居立川（６）	36.1	高	高	高×高	35.5	45.2	80.7	3	重点対策地区
感田（３）	75.8	高	高	高×高	35.5	43.4	78.9	4	重点対策地区
感田（４）	53.2	高	高	高×高	35.5	40.7	76.2	5	重点対策地区
新入（８）	31.5	高	高	高×高	35.5	39.2	74.7	6	重点対策地区
居立川（３）	31.1	高	中	高×中	35.5	36.1	71.6	7	整備優先地区
感田（２）	22.0	中	高	中×高	23.7	47.9	71.5	8	整備優先地区
新入（５）	27.8	高	中	高×中	35.5	31.4	66.9	9	整備優先地区
藤野川第三	108.9	中	高	中×高	23.7	42.5	66.1	10	整備優先地区
新入（１）	38.4	中	中	中×中	23.7	36.1	59.8	11	一般地区
尺岳川	178.6	中	中	中×中	23.7	34.7	58.3	12	一般地区
新入（９）	28.0	高	低	高×低	35.5	21.2	56.7	13	一般地区
感田（１）	29.9	高	低	高×低	35.5	19.5	55.0	14	一般地区
居立川（２）	17.8	高	低	高×低	35.5	18.5	54.0	15	一般地区
近津川	233.1	低	高	低×高	0.0	53.6	53.6	16	一般地区
植木	63.3	中	中	中×中	23.7	28.7	52.4	17	一般地区
新入（４）	31.8	高	低	高×低	35.5	15.6	51.1	18	一般地区
遠賀野（１）	60.0	中	中	中×中	11.8	36.0	47.8	19	一般地区
川端川	105.3	中	中	中×中	11.8	35.1	46.9	20	一般地区
新町	49.7	低	高	低×高	0.0	44.3	44.3	21	一般地区
居立川（４）	20.9	中	低	中×低	23.7	18.9	42.6	22	一般地区
犬鳴西部	128.0	中	中	中×中	11.8	28.7	40.6	23	一般地区
藤野川第二	54.1	低	中	低×中	0.0	35.1	35.1	24	一般地区
遠賀野（２）	32.3	低	中	低×中	0.0	32.7	32.7	25	一般地区
藤野川第一	70.9	低	中	低×中	0.0	31.4	31.4	26	一般地区
居立川（１）	6.9	低	低	低×低	0.0	24.1	24.1	27	一般地区
新入（２）	35.9	中	低	中×低	11.8	10.7	22.5	28	一般地区
下境	2.9	低	低	低×低	0.0	18.5	18.5	29	一般地区
新入（７）	13.1	中	低	中×低	11.8	5.6	17.4	30	一般地区
鴨生田	30.2	低	低	低×低	0.0	16.6	16.6	31	一般地区
新入（６）	15.9	低	低	低×低	0.0	13.8	13.8	32	一般地区
新入（３）	23.6	低	低	低×低	0.0	7.8	7.8	33	一般地区

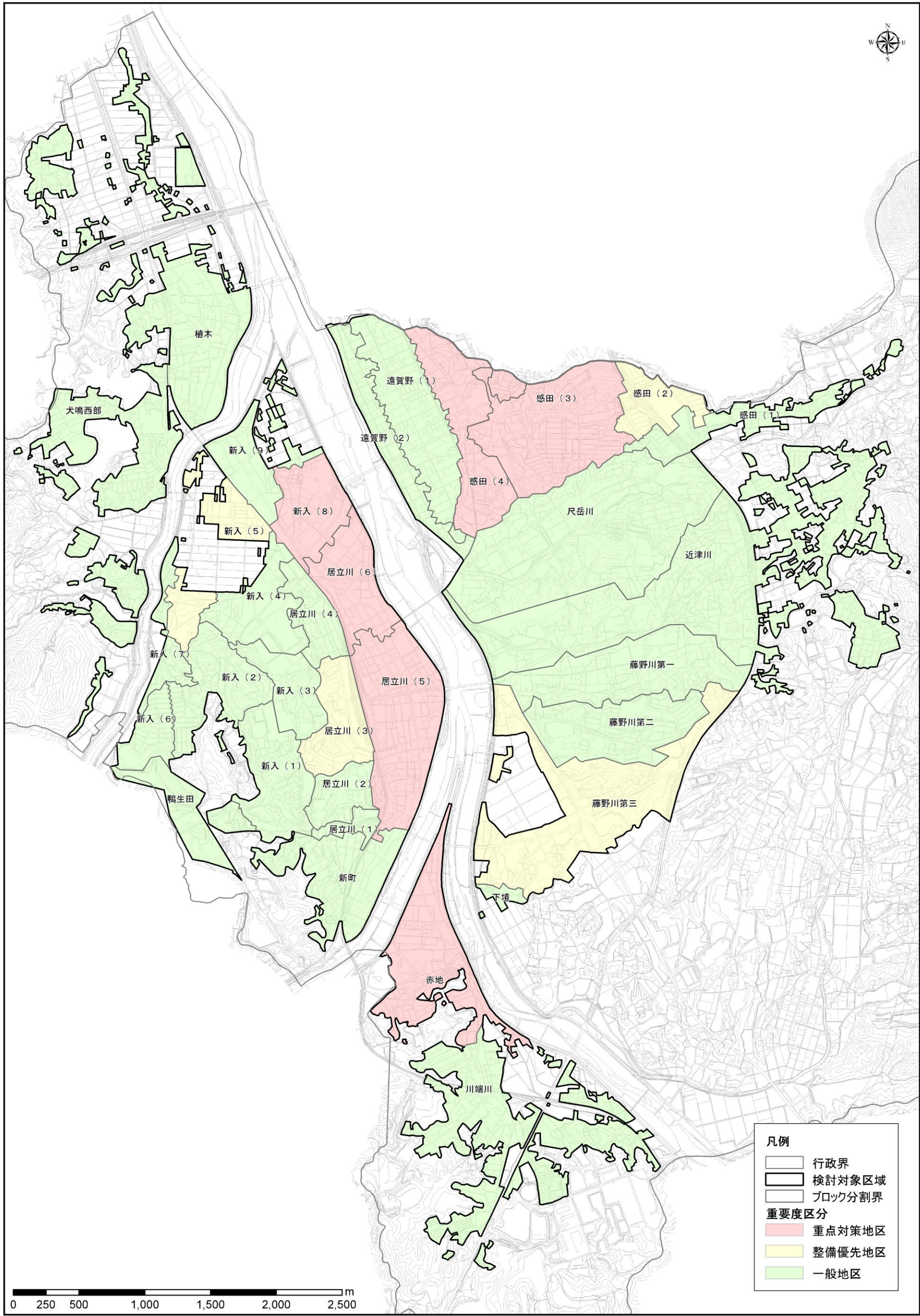


図 5.2.6 地域ブロック別の重要度区分図

5.3 整備目標の設定（防災目標）

従来、下水道計画では、整備区域全域において一律の整備水準（1/5～1/10 等の計画降雨）で整備を進めることを基本としており、本市においても 10 年確率を基本として雨水整備を実施している。

一方で、平成 28 年度に創設された「効率的雨水管理支援事業」においては、行政と住民等が連携して効率的な浸水対策を図る地域において、浸水リスクに応じたきめ細やかな目標を設定し、浸水シミュレーション等に基づく計画の策定や既存施設を最大限活用した下水道整備、止水板の設置等に対して支援することが求められている。

そのため、「浸水ゼロ」を基本とし、整備目標は、浸水リスクが高い地域では計画降雨の水準を上げる場合や水リスクが低い地域では水準を下げる等、地域の状況に応じた柔軟な整備目標の検討も考えられる。

以上を踏まえ、本項では、計画降雨に対するハード対策の目標の設定を行った。

5.3.1 計画降雨（L1 降雨）の選定

本項では、計画降雨（L1 降雨）の選定にあたり、本市における従前の降雨強度公式を確認すると同時に、その妥当性について評価を行った。

以下に、計画降雨（L1 降雨）の選定フローを示す。

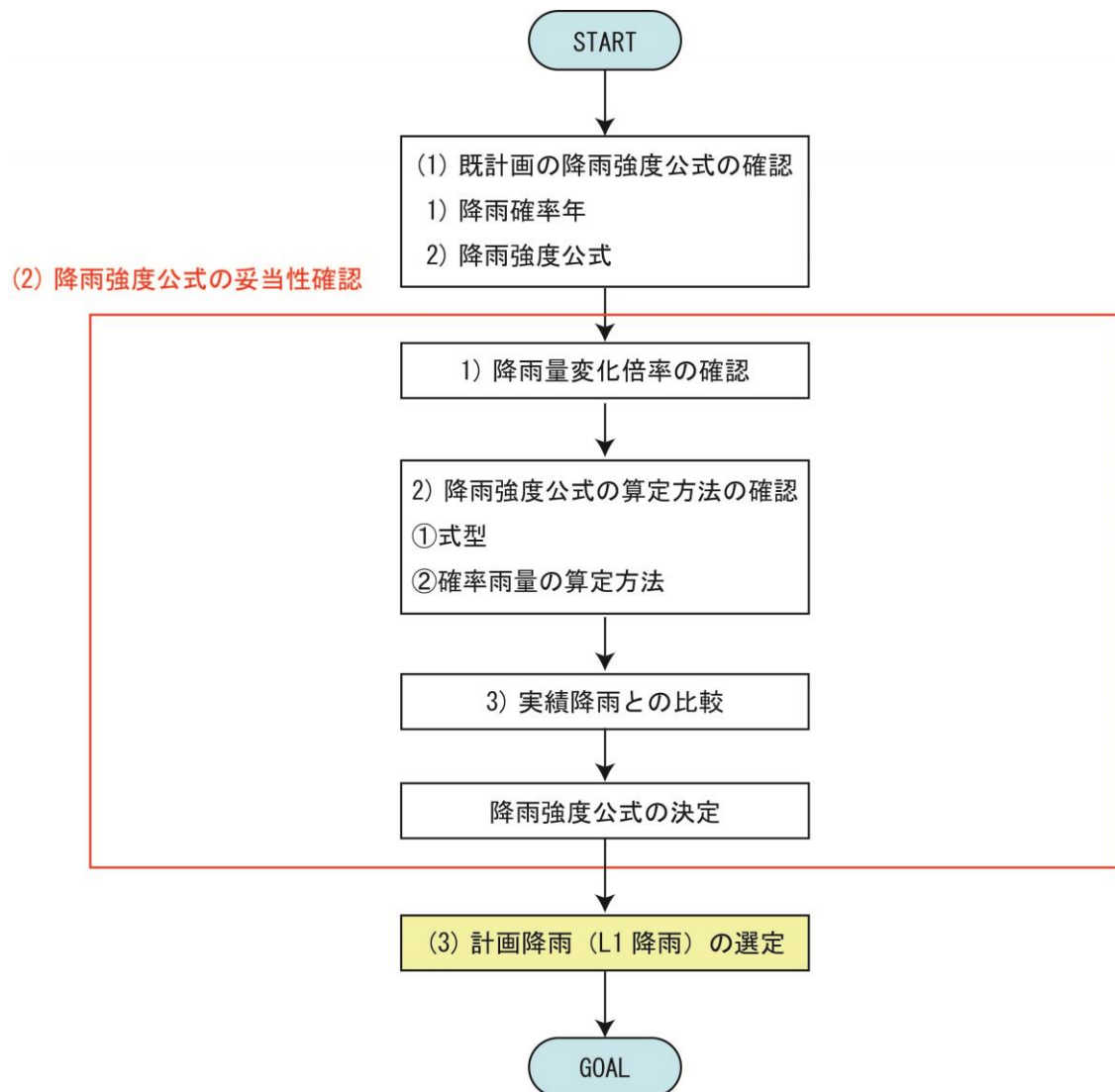


図 5.3.1 計画降雨（L1 降雨）選定フロー

(1) 既計画の降雨強度公式の確認

1) 降雨確率年

降雨確率年は、与えられた降雨が何年に 1 度生起するかを表すもので、「下水道施設計画・設計指針と解説 2019 年版 P.214」(以下、「設計指針」)によれば、5～10 年確率降雨を標準とすることとされている。また、“必要に応じて地域の実情や費用対効果を勘案した確率年を設定することができる”とも記されている。地域の実情としては、浸水による社会的・経済的な被害の大きさや総合的な都市雨水対策計画において河川計画との整合性を図る場合等が挙げられる。

本市における事業計画では、確率年は 10 年とされている。

降 雨 確 率 年	10 年
-----------	------

2) 降雨強度公式

表 5.3.1 に現事業計画及び R2 年度、R3 年度に設定した降雨強度公式を整理した。
以下では、それぞれの降雨強度公式を CASE1、CASE2 とする。

表 5.3.1 既計画の降雨強度公式一覧

出典	降雨確率年	標本期間	標本数	雨量 観測所	算出方法	降雨強度公式 (タルボット型)
現事業計画	10年	S43～S63 (1968～ 1988)	21	飯塚 特別地域 気象観測所	岩井法	【CASE1】 $I_{10} = \frac{6,055}{t+32} \text{ (65.8mm/hr)}$ I_{10} =10年確率降雨強度 t :降雨継続時間
R2年度 計画設計		S43～H22 (1968～ 2010)	43			【CASE2】 $I_{10} = \frac{7,010}{t+40} \text{ (70.1mm/hr)}$ I_{10} =10年確率降雨強度 t :降雨継続時間
R3年度 耐水化計画						

(2) 降雨強度公式の妥当性確認

本項では、表 5.3.1 における降雨強度公式について、平成以降に観測された実績降雨を用いて妥当性の確認を行った。その結果を踏まえ、計画降雨（L1 降雨）に採用する降雨強度公式を決定することとする。

1) 降雨量変化倍率の確認

「雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）令和 3 年 11 月」（以下、「雨水ガイドライン」）によると、気候変動の影響を踏まえた計画降雨及び計画雨水量の算定が急務となっている。従来の下水道計画では、「再度災害の防止」の観点から過去の降雨実績に基づいて計画降雨及び計画雨水量を設定してきた。一方で、気候変動に伴う降雨量の増加等を勘案すると、現在の 10 年確率は同様なものではなくなり、現行の整備水準のままでは安全度が低下することが想定される。

こうしたことから、計画的に「事前防災」を進めるため、下水道による都市浸水対策においては、気候変動の影響を踏まえた計画降雨及び計画雨水量の算定をする必要がある。また、その際には以下の点に留意する必要がある。

- 当面は、現在のハード整備に用いる計画降雨に、パリ協定等における政府としての取組の目標及び下水道施設の標準耐用年数を踏まえ、2℃上昇を考慮した降雨量変化倍率（表 5.3.2 参照）を乗じて設定する。
- 降雨量変化倍率を乗じる前の計画降雨について、その算出根拠となっている雨量データの収集期間が降雨量変化倍率の算定に用いている気候変動予測モデル（d2PDF）の実験期間（1951 年～2010 年）と大きく乖離していないものである必要があるため、降雨量変化倍率を乗じる前の計画降雨の妥当性について確認する。

表 5.3.2 地域区分ごとの降雨量変化倍率

地域区分	降雨量変化倍率※
北海道北部、北海道南部	1.15
その他 14 地域（沖縄含む）	1.10

(※)「降雨量変化倍率」は、現在気候に対する将来気候の状態を表すものであり、RCP2.6 では 2040 年頃以降の気温上昇が横ばいとなることから、2040 年以降の目標としての活用が可能。

(※) 沖縄は、d2PDF の計算領域外であるため、NHRCM02 を用いて算定。

出典：雨水管理総合計画策定ガイドライン（案） 令和 3 年 11 月 P.37

2) 降雨強度公式の算定方法の確認

① 式型

降雨強度公式の式型には、「タルボット型」、「シャーマン型」、「久野・石黒型」「クリーブランド型」の4種類が広く一般に用いられており、各特徴は表 5.3.3 に示すとおりである。

表 5.3.3 降雨強度公式の式型の特徴

降雨強度 公 式	特 徴			既計画
	曲線の 曲がり方	概 要	式 型※	
タルボット型	少ない	降雨継続時間が 5～120 分の間で他の式型より若干安全側の値となる。	$I = \frac{a}{t+b}$	採用
シャーマン型	激しい	降雨継続時間が 120 分以上の場合に安全側の値となる。	$I = \frac{a}{t^n}$	—
久野・石黒型	同上	タルボット型とシャーマン型の中間的な値となる。	$I = \frac{a}{\sqrt{t} \pm b}$	—
クリーブランド型	少ない	24 時間雨量等の長時間降雨強度に対しては、クリーブランド型がよく近似する値となる。	$I = \frac{a}{t^n + b}$	—

(※) I：降雨強度 (mm/hr)、t：降雨継続時間 (分)、a,b,n：定数

出典：下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2019 年版 P.222 一部加筆

表 5.3.3 に示す特徴及び「設計指針 P.222」によると、流達時間が短い管路等の流下施設の計画を行う場合には、原則としてタルボット型を採用することが望ましいとされている。

本市で採用されている降雨強度公式はタルボット型である。

② 確率雨量の算出方法

確率雨量の計算方法には、対数正規分布や極値分布のあてはめによる種々の方法が提案されているが、最近では、前者に「岩井法」、後者に「Gumbel 法」が多く使用されている。また、簡略計算には対数確率紙を用いる方法で経験的分布関数として与えられる「Thomas プロット法」及び「Hazen プロット法」が用いられることがある。

各手法の特徴は、表 5.3.4 に示すとおりである。

表 5.3.4 確率降雨量の算定方法

算 定 方 法	特 徴
岩 井 法	分布関数を対数正規分布に適用して確率計算する方法。算定により求めるため再現性が高い。
G u m b e l 法	分布関数を極値分布に適用して確率計算する方法。
Thomas プロット法	図式推定法であり高い再現性はないが、対数確率紙を用いて簡略的に計算が可能である。
Hazen プロット法	同 上

応用水文統計学（岩井・石黒、1970）では、確率計算の標準法として、岩井法が最も広く用いられている。また、本市で用いられている降雨強度公式は岩井法である。

3) 実績降雨との比較

本市で採用されている降雨強度公式と実績降雨との比較を行った。

実績降雨として用いた降雨データは、平成以降に飯塚特別地域気象観測所で観測された、10 分間降雨量及び 60 分間降雨量の年間最大値である。降雨強度公式と実績降雨との比較を図 5.3.2～図 5.3.5 に示す。

なお、比較に用いた各年の実績降雨を表 5.3.5 に示す。

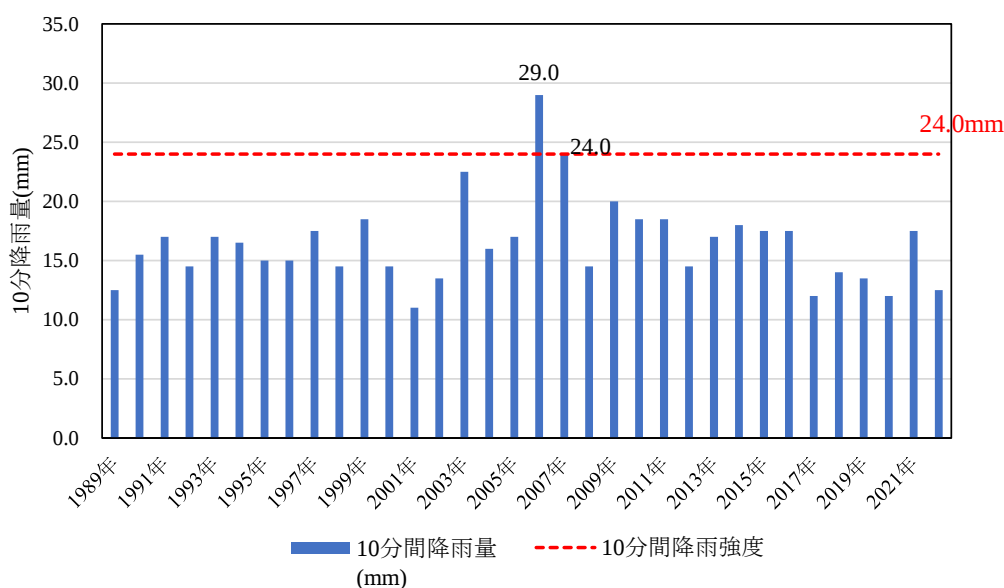


図 5.3.2 CASE1 と 10 分間実績降雨との比較

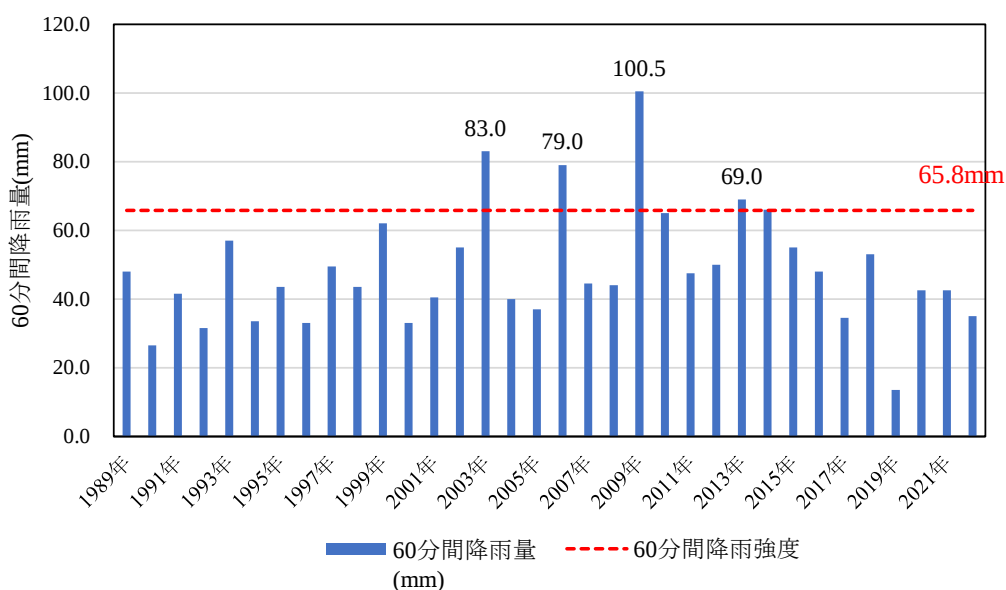


図 5.3.3 CASE1 と 60 分間実績降雨との比較

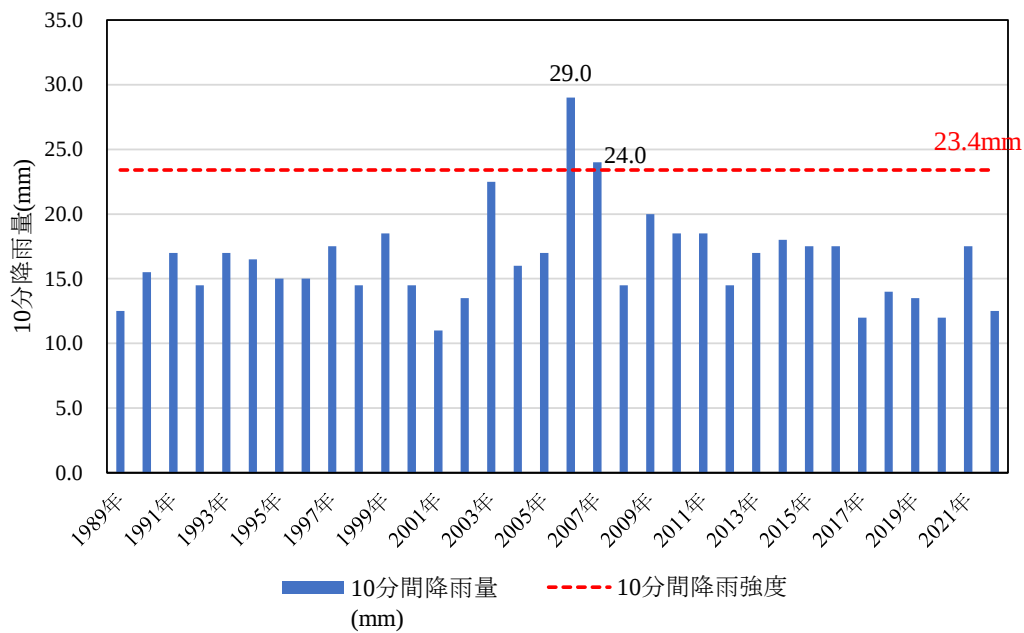


図 5.3.4 CASE2 と 10 分間実績降雨との比較

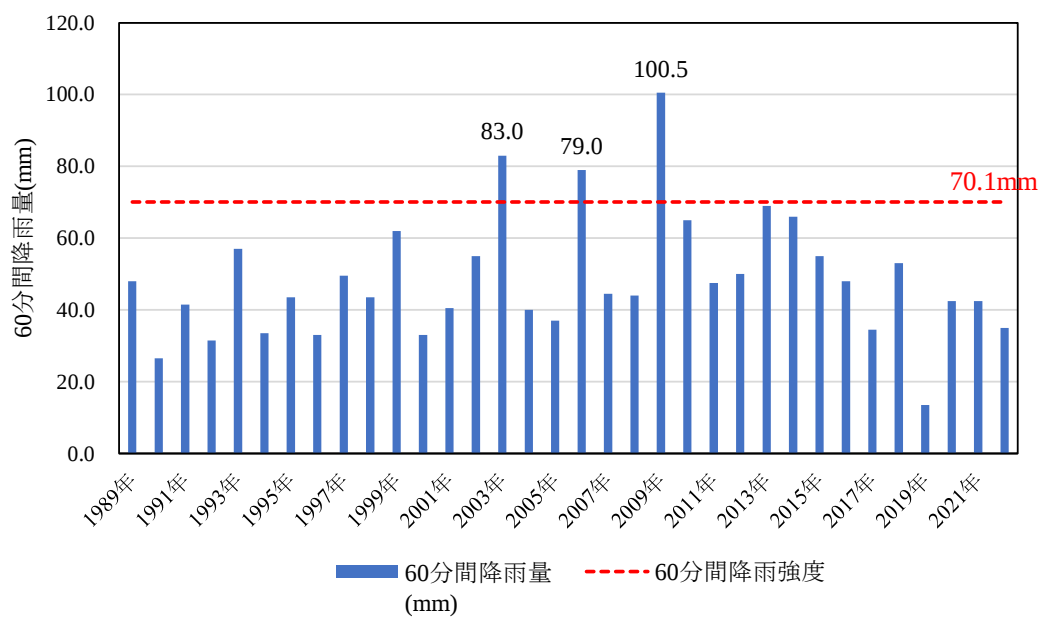


図 5.3.5 CASE2 と 60 分間実績降雨との比較

表 5.3.5 実績降雨の年間最大値（平成以降）

飯塚特別地域気象観測所			
観測年		10分間降雨量 (mm)	60分間降雨量 (mm)
平成元年	1989年	12.5	48.0
平成2年	1990年	15.5	26.5
平成3年	1991年	17.0	41.5
平成4年	1992年	14.5	31.5
平成5年	1993年	17.0	57.0
平成6年	1994年	16.5	33.5
平成7年	1995年	15.0	43.5
平成8年	1996年	15.0	33.0
平成9年	1997年	17.5	49.5
平成10年	1998年	14.5	43.5
平成11年	1999年	18.5	62.0
平成12年	2000年	14.5	33.0
平成13年	2001年	11.0	40.5
平成14年	2002年	13.5	55.0
平成15年	2003年	20.0	82.0
平成16年	2004年	16.0	40.0
平成17年	2005年	17.0	37.0
平成18年	2006年	29.0	79.0
平成19年	2007年	24.0	44.5
平成20年	2008年	14.5	44.0
平成21年	2009年	20.0	100.5
平成22年	2010年	18.5	65.0
平成23年	2011年	18.5	47.5
平成24年	2012年	14.5	50.0
平成25年	2013年	17.0	69.0
平成26年	2014年	18.0	66.0
平成27年	2015年	17.5	55.0
平成28年	2016年	17.5	48.0
平成29年	2017年	12.0	34.5
平成30年	2018年	14.0	53.0
令和元年	2019年	13.5	13.5
令和2年	2020年	12.0	42.5
令和3年	2021年	17.5	42.5
令和4年	2022年	12.5	35.0

※着色部は各時間降雨量の最大値

出典：気象庁

各降雨量は、平成元年（1989年）から平成9年（1997年）までは、1分間降雨量による最大値であり、平成10年（1998年）から令和4年（2022年）までは、10分間降雨量による最大値であり、平成元年（1989年）から平成14年（2007年）及び、平成16年から平成19年までは、1分間降雨量による最大値である。

4) 降雨強度公式妥当性の検証結果

以下に、既計画における降雨強度公式の妥当性の検証結果を整理した。

検 討 結 果	➤ CASE1 及び CASE2 の降雨強度公式の式型及び算定方法は、広く用いられているものである。 ➤ 10 分間降雨量において、CASE1 の方が CASE2 よりも大きいものの、実績降雨で 10 分間降雨量を超過した回数は同じ 2 回であり、双方とも 10 年確率を満たしている。 ➤ 60 分間降雨量において、CASE2 の方が CASE1 よりも大きく、また、実績降雨で 60 分間降雨量を超過した回数は、CASE2 は 34 年間で 3 回に対して、CASE1 は 4 回である。 よって、CASE2 は CASE1 に比べて 60 分間降雨量で安全側であることから、降雨強度公式として、R2 及び R3 年度で検討された CASE2 を採用するものとする。
------------------	--

(3) 計画降雨（L1 降雨）の選定

前項までの妥当性の確認を踏まえ、本計画では事業計画で採用された CASE1 の降雨強度公式ではなく、R2 及び R3 年度に検討された CASE2 の降雨強度公式を採用することとする。以下に本計画の降雨確率年と降雨強度公式、降雨量変化倍率を示す。

確 率 年	10 年確率
降雨強度公式	$I_{10} = \frac{7,010}{t + 40} (70.1\text{mm/hr})$ I_{10}=10 年確率降雨強度 (mm/hr) t=降雨継続時間
降雨量変化倍率	1.1 倍

5.3.2 整備目標の設定（防災目標）

近年の内水浸水対策では、「再度災害防止」に加え、「事前防災・減災」、「選択と集中」等の観点から、浸水リスクを評価し、整備優先度の高い地域を中心に浸水対策を推進することが必要である。また、浸水リスクが高い地域では計画降雨の水準を上げる、または、浸水リスクが低い地域では、計画降雨の水準を下げる等、地域の状況に応じた柔軟な整備目標が求められている。

本計画での整備目標は、下水道整備対象区域全域に対して計画降雨時に浸水の発生を防止することを目標とした。

本市では、令和2年度に実施された「直方市公共下水道に係る計画設計業務委託」において、本計画と同様の計画降雨（L1 降雨）に対して、居立川排水区の雨水ポンプ場の計画が既に取りまとめられているなど、浸水の発生を防止する対策が考えられている。

一方で、計画降雨に対して検討対象区域で「浸水ゼロ」を達成することは短期的には非常に困難であるとする。

そのため、本市の将来的な整備目標は、計画降雨時に浸水の発生を防止することを目標とするが、当面の整備目標としては道路冠水程度である 0.2m までの浸水を許容し、老朽化対策等の事業も交えながら段階的な浸水防止を目指すものとする。

整備目標 (防災目標)	計画降雨（L1 降雨）に対して、浸水を防止する。 ⇒当面 0.2m の浸水を許容する。
----------------	--

5.4 対策目標の設定（減災目標）

前項の整備目標の設定では、計画降雨に対するハード対策の目標の設定を行ったが、一方で、住宅地やあらゆる地域で被害が発生しているため、ハード対策のみの対策では限界があることから、地域ブロックごとにハード対策とソフト対策を組み合わせながら総合的な浸水対策計画の策定を行う必要がある。

そのため、対策目標の設定では、「生命の保護」「都市機能の確保」「個人財産の保護」の観点から、計画降雨（L1 降雨）を上回る照査降雨（L1'降雨）並びに、「命を守り」「壊滅的な被害を回避」する観点から、（L2 降雨）に対して、ハード対策及びソフト対策の目標設定を行った。

なお、照査降雨に対する対策目標は、一定程度の浸水を許容（機能保全水深）し、浸水被害の軽減を図ることを目標とする（減災対策）。

5.4.1 照査降雨（L1'降雨）の選定

（1）照査降雨（L1'降雨）の概念

照査降雨（L1'降雨）は、災害の再発防止の観点から、地域で発生した降雨のうち、短時間降雨（10～60 分間の雨量）が既往最大の降雨や一定の被害が想定される降雨を設定するものであり、計画降雨（L1 降雨）から照査降雨（想定最大規模降雨）（L2 降雨）の間に地域の実情に合わせて設定されるものである。「設計指針」では、以下の事項に考慮して設定するものとされている。

- ・ 地方公共団体の地域防災計画、総合治水対策等の上位計画、BCP
- ・ 降雨実績や被害実績等の情報
- ・ 計画降雨との関係
- ・ 減災目標との関係
- ・ 下水道事業による付加的対策の効果
- ・ 事業の実現可能性

本計画では、災害の再発防止の観点から、“降雨実績や被害実績等の情報”及び“計画降雨との関係”に着目し、照査降雨（L1'降雨）の選定を行った。

(2) 対象降雨の選定

1) 浸水被害実績

第2章基礎調査の2.1 浸水被害実績より、近年で広域に浸水被害が発生した降雨は、表 5.4.1 より平成 21 年 7 月 24～26 日降雨である。

表 5. 4. 1 浸水被害発生日及び被害状況

No	発 生 年 月 日	被 害 発 生 場 所	被害種類		内水氾濫
			床上浸水	床下浸水	
1	平 成 15 年 7 月 11 日	中心市街地等	77戸	-	○
2	平 成 15 年 7 月 18 ～ 19 日	大字感田字羽勢牟田、他	76戸	103戸	-
3	平 成 21 年 7 月 24 ～ 26 日	市内各地	107戸	197戸	○
4	平成22年7月14日	-	4戸	6戸	-
		福地川、川端川、尺岳川、藤野川、岡森用水等の低地	22戸	110戸	○
5	平成24年7月13～15日	福地川流域	15戸	16戸	-
		感田小野牟田池西側集落	5戸	12戸	○
6	平 成 30 年 7 月 5 ～ 7 日	-	32戸	58戸	-
7	令 和 3 年 8 月 11 ～ 22 日	-	-	1戸	-

出典：No1,No3～7は『直方市地域防災計画（資料編）令和4年 直方市防災会議』、No2は直方市内部資料、直方雨量は水文水質データベース

2) 降雨実績

直近の浸水被害をもたらした降雨を整理すると、平成 21 年 7 月 24～25 日の降雨が既往最大降雨となる。

表 5.4.2 平成 21 年 7 月 24～25 日の降雨実績

降水量 (mm)	飯塚 (気象庁)	直方 (国土交通省)
10分間最大降雨 (起時)	20.0 2009/7/24/19:20	15.0 2009/7/24/19:20
60分間最大降雨 (起時)	100.5 2009/7/24/19:50	71.0 2009/7/24/19:30

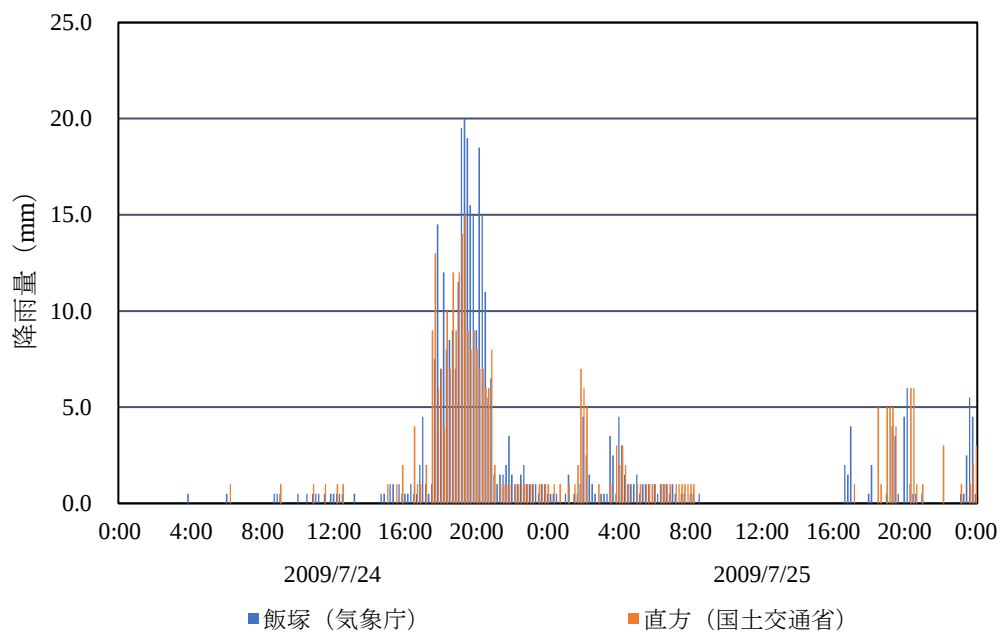


図 5.4.1 平成 21 年 7 月 24～25 日の時間別降雨実績

3) 照査降雨（L1'降雨）の選定

浸水被害実績及び降雨実績を考慮すると、既往最大降雨は、平成 21 年 7 月 24～25 日の降雨であり、浸水被害も最も多くなっているため、照査降雨（L1'降雨）として設定することが妥当な降雨である。

また、表 2.2.9 に示すように、浸水被害発生日における 60 分間最大降雨量は、飯塚（気象庁）と直方（国土交通省）で約 17.5～51.0mm の差がある。そのため、降雨の観測地点としては、直方市内に位置し、本市の降雨を正確に反映している直方（国土交通省）を用いることとする。

よって、本計画での照査降雨（L1'降雨）は、既往最大降雨の平成 21 年 7 月 24～25 日の実績降雨とし、直方（国土交通省）で観測された 71.0mm/hr とした。

照査降雨（L1' 降雨）	平成 21 年 7 月 24～25 日降雨 71.0 (mm/hr)
--------------	---------------------------------------

5.4.2 照査降雨（L2 降雨）の選定

(1) 照査降雨（L2 降雨）の概念

照査降雨（L2 降雨）は、「設計指針」では、「命を守り」、「壊滅的な被害を回避」する観点から平成 27 年の水防法改正により規定された想定最大規模降雨とするものとされている。

想定最大規模降雨の降雨量は、国土交通省が定めた「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法 平成 27 年 7 月」に示されている最大降雨量を用いるものとして以下の項目の検討を行った。

< 想定最大規模降雨の検討項目 >

○対象地域区分

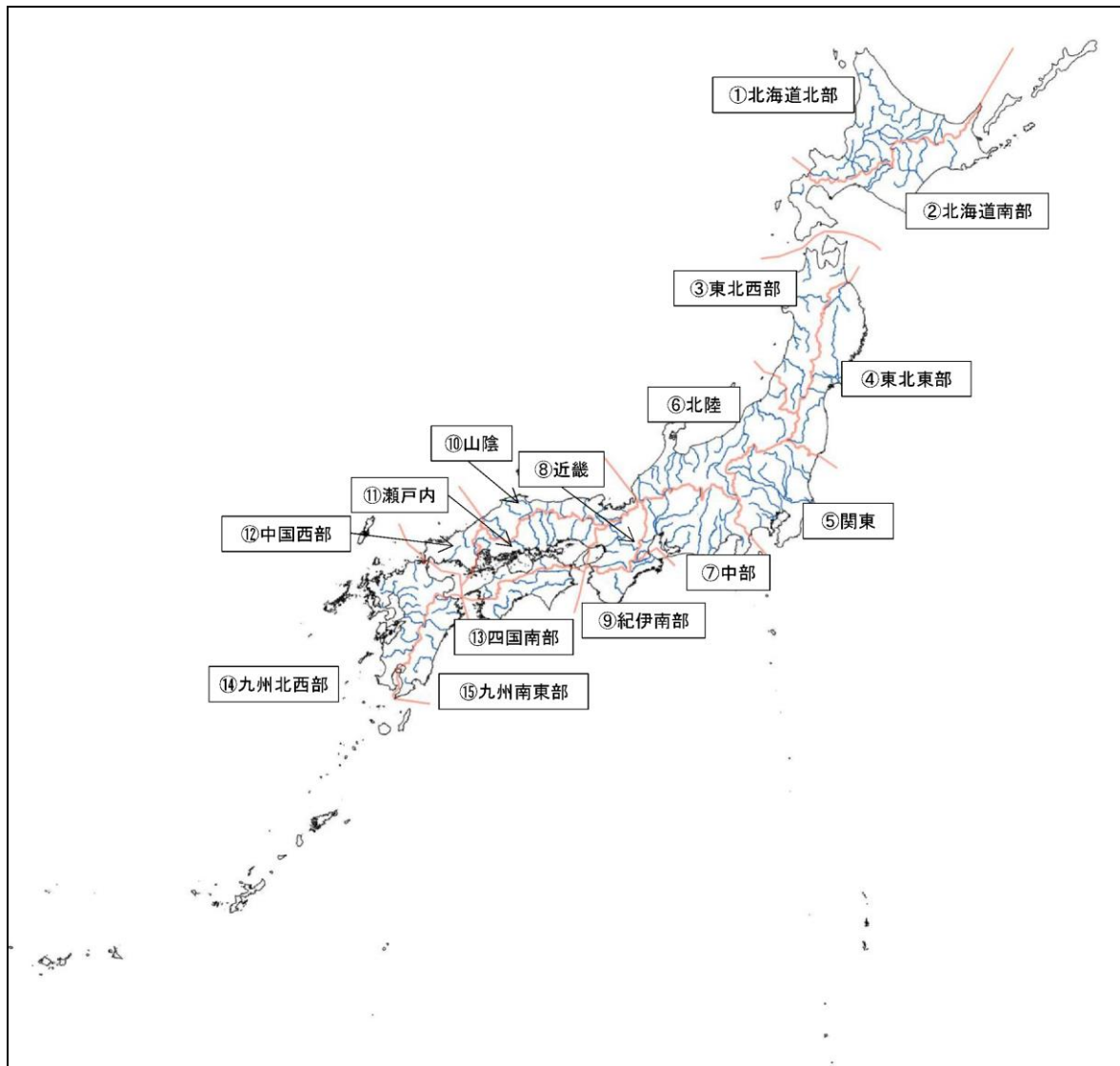
○最大降雨量

- ・対象面積
- ・降雨継続時間

○降雨波形

(2) 地域区分

想定最大規模降雨は、「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法」において、地域ごとに設定されている。本市は、図 5.4.2 に示す“⑭九州北西部”に含まれているため、本計画においても地域区分を⑭九州北西部とする。



出典：浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法 平成 27 年 7 月

図 5.4.2 想定最大規模降雨に関する地域区分

地域区分	⑭九州北西部
------	--------

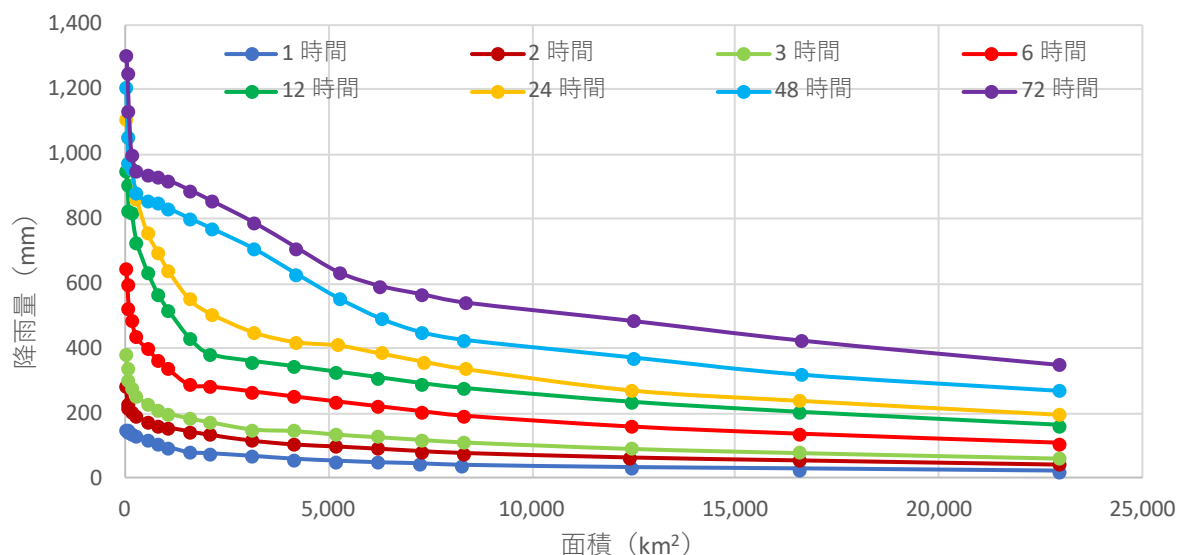
(3) 最大降雨量

最大降雨量は、降雨特性が似ている地域を日本全体で 15 分割し、それぞれの地域において観測された最大の降雨量のことであり、「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法」で降雨継続時間別の降雨量が設定されている。

“⑭九州北西部”で設定されている降雨継続時間別対象面積別の降雨量を把握した上で、最大降雨量を設定するために必要な項目である排水区域の面積及び降雨継続時間の設定を行い、本計画で用いる最大降雨量の設定を行った。

1) 降雨継続時間別対象面積別最大降雨量

「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法」に基づき“⑭九州北西部”の継続時間（1 時間、3 時間、6 時間、12 時間、24 時間、48 時間）と面積別の雨量を整理した。



出典：浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法 平成 27 年 7 月

図 5. 4. 3 ⑭九州北西部の最大降雨量と包口絡線

表 5.4.3 ⑭九州北西部の最大降雨量

単位:面積(km²)、雨量(mm)

1 時間		2 時間		3 時間		6 時間	
面積	雨量	面積	雨量	面積	雨量	面積	雨量
1	153	1	283	1	383	1	647
32	150	33	230	33	343	33	596
64	146	65	218	65	301	65	526
129	139	130	204	130	278	131	487
258	134	258	194	260	255	259	436
515	121	515	175	520	231	519	399
773	108	772	164	777	210	778	368
1,031	97	1,029	158	1,036	202	1,037	338
1,546	80	1,543	146	1,554	187	1,554	289
2,059	77	2,058	135	2,072	175	2,071	284
3,091	69	3,089	117	3,104	153	3,105	269
4,121	60	4,143	105	4,143	148	4,141	253
5,177	54	5,177	99	5,176	137	5,176	238
6,188	49	6,210	92	6,210	129	6,210	223
7,223	46	7,244	85	7,244	121	7,244	208
8,257	41	8,276	79	8,276	113	8,276	194
12,406	34	12,402	65	12,405	93	12,429	160
16,559	30	16,551	56	16,558	80	16,562	138
22,961	23	22,961	43	22,961	63	22,961	110

12 時間		24 時間		48 時間		72 時間	
面積	雨量	面積	雨量	面積	雨量	面積	雨量
1	952	1	1,109	1	1,210	1	1,306
33	908	33	1,054	33	1,054	33	1,248
65	826	65	973	65	972	66	1,133
131	819	131	955	131	955	132	999
262	727	262	863	261	880	262	948
523	637	523	759	523	856	524	938
785	568	785	699	785	848	785	928
1,046	517	1,046	641	1,046	833	1,047	918
1,568	431	1,568	553	1,570	802	1,570	888
2,072	383	2,095	509	2,093	772	2,093	856
3,107	362	3,140	452	3,140	709	3,140	789
4,142	346	4,176	422	4,185	632	4,185	712
5,176	329	5,221	412	5,233	556	5,230	636
6,210	312	6,266	387	6,279	493	6,245	594
7,244	294	7,310	362	7,284	451	7,285	568
8,281	279	8,352	339	8,322	428	8,325	543
12,434	236	12,430	273	12,461	374	12,471	486
16,574	205	16,574	241	16,591	321	16,604	426
22,961	165	22,961	198	22,961	271	22,961	351

出典：浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法 平成 27 年 7 月

2) 想定最大降雨における対象面積

検討対象区域において、最も面積の広い尺岳川排水区の面積は 178.6ha である。

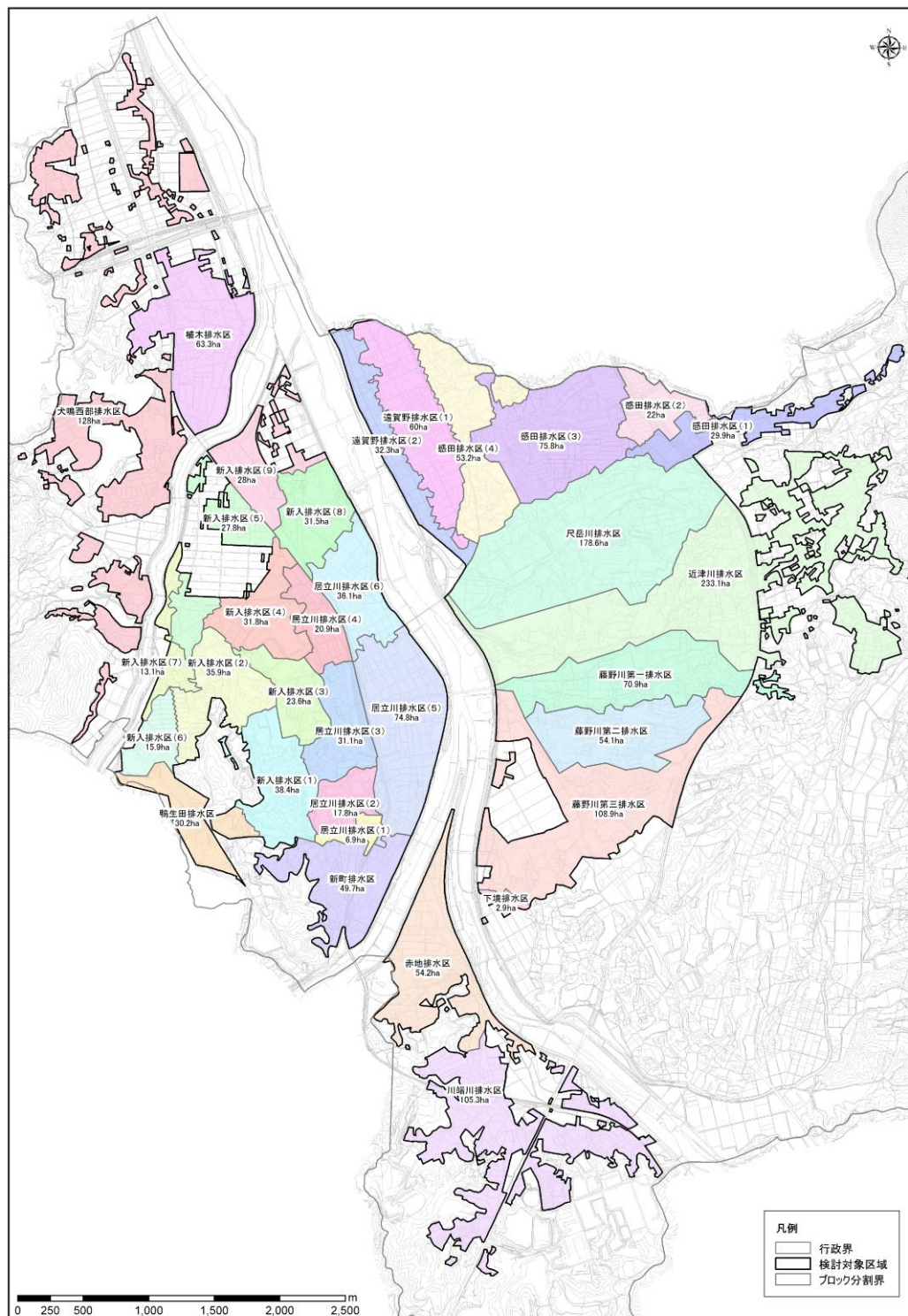


図 5.4.4 検討対象区域における排水区及び面積

対象面積	178. 6ha
------	----------

3) 降雨継続時間

降雨継続時間は、河川は、洪水のピーク流量に支配的な継続時間により決定することを基本とし、流域の大きさや流域の形状等を踏まえ、当該河川の洪水到達時間、過去の洪水の降雨状況流出特性等を総合的に検討し、設定するものとされている。一方で、下水道は、過去の内水の降雨状況、流出特性等を総合的に検討し、設定するものとされている。

なお、本項での降雨継続時間とは、4時間無降雨で0.5mm/回以上の降雨を対象とする独立降雨における降雨継続時間ではなく、最大降雨量を設定するための対象面積や流下延長による流出特性（下水道においては流達時間）により設定する時間であることに留意する必要がある。

下水道における流達時間は、流入時間 t_1 と流下時間 t_2 で表され、本市の下水道計画では、流入時間 $t_1=7$ 分、流下時間 $t_2=$ 延長 $m \div$ 流下速度 $m/$ 秒で計算するものとされている。

本市では、検討対象区域の中で、居立川排水区、感田排水区、新入排水区及び遠賀野排水区において雨水渠現況調査を行っている。4排水区の中での最長延長は4,553mである。また、設計流速を流速として計算すると、流達時間は32～102分となる。

よって、4排水区における降雨継続時間は、設計流速の平均値において47分であることから、1時間とする。

表 5.4.4 4排水区（居立川、感田、新入、遠賀野排水区）における流達時間

項目		流入時間 t_1 (min)	流下時間 t_2 (min)			流達時間 t (min)
			流速 (m/s)	最長延長 (m)		
			②	③	④=③/②/60	
設計流速	最小	7	0.8	4,553	95	102
	平均		1.9		40	47
	最大		3.0		25	32

※最長延長は流量計算表より

降雨継続時間	1 時間
--------	------

4) 最大降雨量

前項までの対象面積・降雨継続時間の設定結果を踏まえ、当該排水区域における最大降雨量は、面積 178.6ha $\div$ 1.79km²、降雨継続時間 1 時間であるため、図 5.4.5 の水色着色部に示す 153mm とする。

- ・ 面積 1.79km²に一致する値がないため、一次補間法より算定。
- ・ 面積 1km²のとき降雨量 153mm、面積 32km²のとき降雨量 150mm のため、面積 2.33km²のときの降雨量は、

$$153 + (1.79 - 1) \times \frac{150 - 153}{32 - 1} \approx 153\text{mm}$$

1時間	
面積 (km ²)	雨量 (mm)
1	153
1.79	153
32	150
64	146
129	139
258	134
515	121
773	108
1031	97

出典：浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法 平成 27 年 7 月（一部抜粋）

図 5.4.5 設計条件における最大降雨量

最大降雨量	153mm
-------	-------

(4) 降雨波形

1) 採用降雨

降雨波形は、下水道において、検討対象市町村等における実績降雨の 10 分単位の降雨波形から選定することを基本とするものとされている。

よって、本計画では、既往最大降雨である平成 21 年 7 月 24 日の実績降雨波形（直方（国土交通省））を採用する。

降雨波形	平成 21 年 7 月 24 日降雨波形
------	----------------------

また、平成 21 年 7 月 24 日の降雨波形を図 5.4.6 に示す。

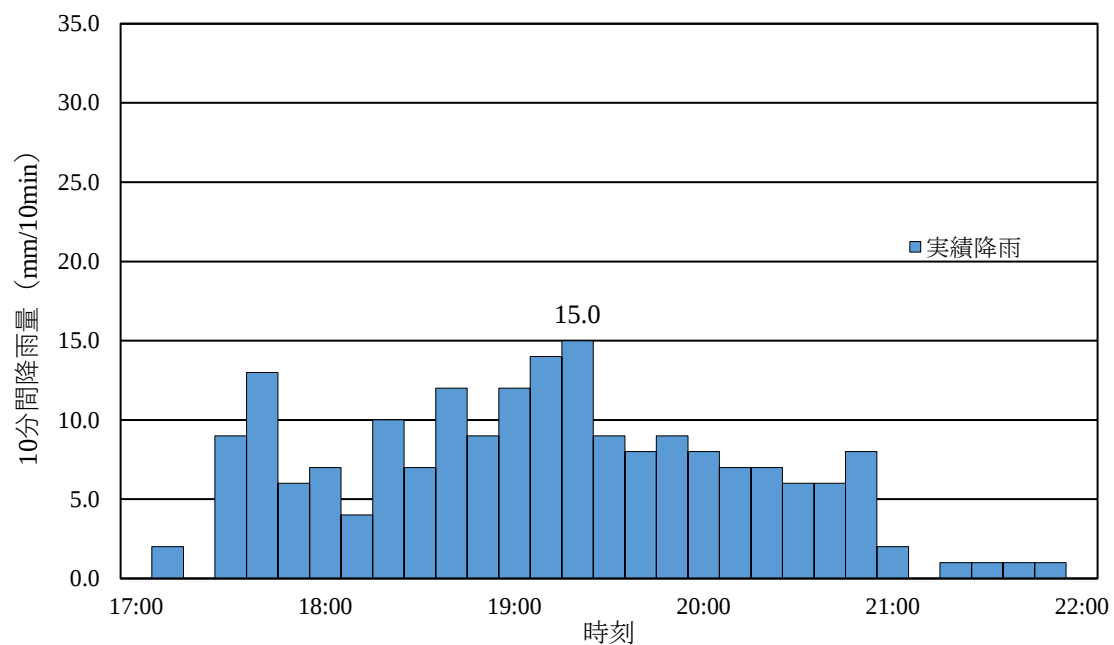


図 5.4.6 平成 21 年 7 月 24 日降雨波形

2) 引き伸ばし降雨波形

降雨波形の引き伸ばしは、「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法」に基づき設定した。

前項の図 5.4.6 に示すように、平成 21 年 7 月 24 日の降雨の継続時間は、設定した降雨継続時間の 1 時間を超過している。実績降雨波形の降雨継続時間が設定した降雨継続時間より長い場合は、降雨の主体（ピーク）とみなされる部分を中心にして、設定した降雨継続時間（1 時間）の最大降雨量（153mm）と等しくなるように引き伸ばすこととされている。

平成 21 年 7 月 24 日降雨では、18 時 40 分から 19 時 30 分までの 1 時間が降雨の主体であるため、18 時 40 分から 19 時 30 分の 1 時間降雨量 71.0mm/hr を 153mm/hr に引き伸ばすように、降雨波形の設定を行った。

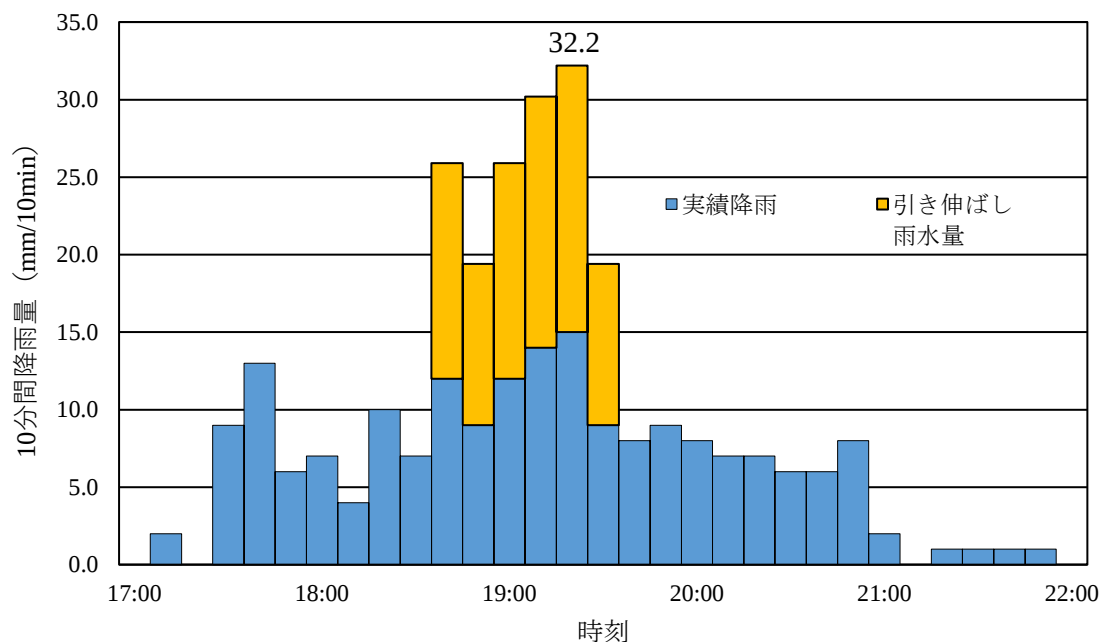


図 5.4.7 平成 21 年 7 月 24 日 引き延ばし降雨波形図

なお、実績降雨の引き伸ばしは、引き伸ばし後の短時間の降雨量が著しく多くなる等、不合理な降雨波形にならないよう、留意する必要がある。

水収支の観点から、豪雨の極値としては、見積もられている 1 時間降雨量 220mm、または 10 分降雨量 60mm が目安とされている。引き伸ばし後の 1 時間降雨量は 153mm、10 分降雨量は 32.2mm であり、上記の目安を下回っている。

表 5. 4. 5 引き伸ばし降雨波形計算結果

観測日時		実績降雨	引き伸ばし 雨水量	採用降雨
年月日	時刻	10分間雨量		
		①	②	③=②+①
2009/7/21	17:00	0.0	0.0	0.0
	17:10	2.0	0.0	2.0
	17:20	0.0	0.0	0.0
	17:30	9.0	0.0	9.0
	17:40	13.0	0.0	13.0
	17:50	6.0	0.0	6.0
	18:00	7.0	0.0	7.0
	18:10	4.0	0.0	4.0
	18:20	10.0	0.0	10.0
	18:30	7.0	0.0	7.0
	18:40	12.0	13.9	25.9
	18:50	9.0	10.4	19.4
	19:00	12.0	13.9	25.9
	19:10	14.0	16.2	30.2
	19:20	15.0	17.2	32.2
	19:30	9.0	10.4	19.4
	19:40	8.0	0.0	8.0
	19:50	9.0	0.0	9.0
	20:00	8.0	0.0	8.0
	20:10	7.0	0.0	7.0
	20:20	7.0	0.0	7.0
	20:30	6.0	0.0	6.0
	20:40	6.0	0.0	6.0
	20:50	8.0	0.0	8.0
	21:00	2.0	0.0	2.0
	21:10	0.0	0.0	0.0
	21:20	1.0	0.0	1.0
	21:30	1.0	0.0	1.0
	21:40	1.0	0.0	1.0
	21:50	1.0	0.0	1.0
	22:00	0.0	0.0	0.0
最大10分雨量		15.0	17.2	32.2
最大10分雨量起時		19:20		

(5) 照査降雨（L2 降雨）の選定

本計画での照査降雨（L2 降雨）は、前項の検討結果より、国土交通省が定めた「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法」に示されている最大降雨量 153mm/hr とした。

照査降雨（L2 降雨）	153（mm/hr）
-------------	------------

5.4.3 照査降雨（L1'降雨）に対する対策目標の設定（減災目標）

照査降雨（L1'降雨）に対する対策目標は、「生命の保護」「都市機能の確保」「個人財産の保護」の3つの観点から、一定程度の浸水を許容（機能保全水深）し、浸水被害の軽減を図ることを目標とするものであり、本項では各観点での目標設定を行った。

（1） 生命の保護

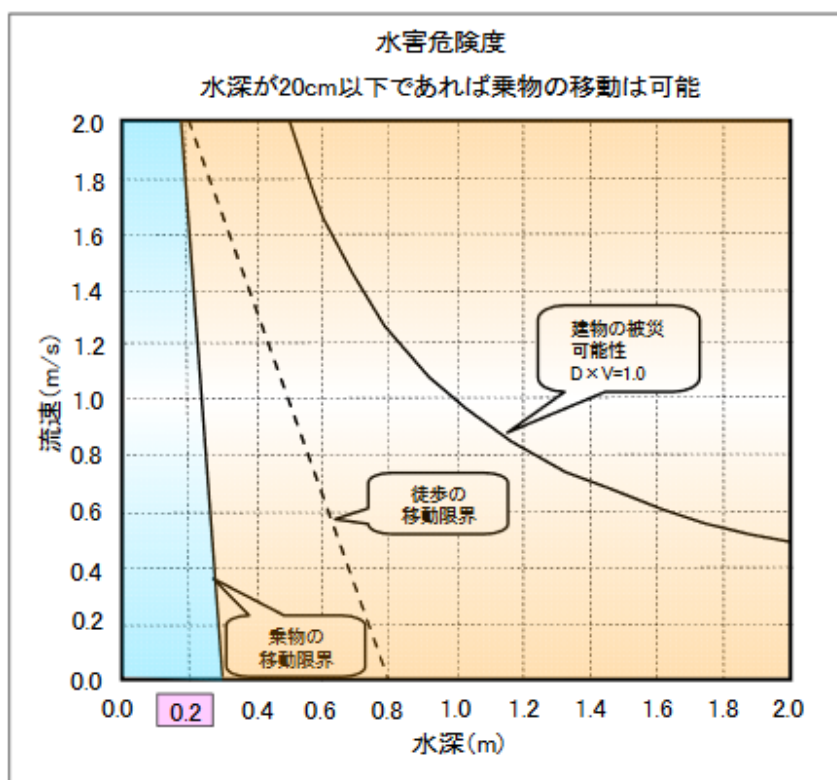
生命の保護の観点からは、対象となる地区内にある施設への浸水を確実に防止することが求められる。ここでの施設とは、地下街、地下鉄駅構内、災害時要配慮者関連施設等が挙げられる。本市には、地下街及び地下鉄駅が存在しないため、機能保全水深と浸水開始時間を設定しないが、災害時要配慮者関連施設は各所に点在する。よって、本計画では、生命の保護における機能保全水深を災害時要配慮者関連施設に限り、0.0m（浸水を防止するもの）とした。

機能保全水深 （生命の保護）	0.0m （災害時要配慮者関連施設に対して、浸水を防止する。）
-------------------	------------------------------------

(2) 都市機能の確保

都市機能の確保の観点からは、対象地区にある施設の機能が確保されるレベルに機能保全水深を設定することが求められる。ここでの施設とは、幹線道路や緊急輸送路、アンダーパス、主要ターミナル駅等、防災拠点や役所、商店街が挙げられ、幹線道路や建物への被災危険の浸水深が図 5.4.8 のように示されている。

最も浸水を許容しない浸水深は、乗物の移動限界の 0.2m であり、建物の被災可能性では 0.5m とされている。本計画では、最も浸水を許容しない浸水深である 0.2m とすることで都市機能を一定程度確保できることが期待されるため、機能保全水深を 0.2m とした。



【ニュージーランドにおける調査結果例】

浸水区域内の移動限界、建物の被災の可能性について、水深と流速から上図を示している

出典 「Draft Catchment Management Plan Opanuku Stream, henderson Valley Summary Report & Drawing」中の図を加筆・修正

出典：下水道浸水被害軽減総合計画策定マニュアル（案）、平成 28 年 4 月

図 5.4.8 都市機能確保の観点からの機能保全水深

機能保全水深 (都市機能の確保)	0.2m
---------------------	------

(3) 個人財産の保護

個人財産の保護の観点からは、床上浸水が防止されることが求められる。床の高さは、建築基準法施行令第 22 条によると、直下の地面から 45cm 以上とすることされている。よって、本計画では、個人財産の保護における機能保全水深を 0.45m とした。

機能保全水深 (個人財産の保護)	0.45m
---------------------	-------

(4) 照査降雨（L1' 降雨）に対する対策目標の設定（減災目標）

「生命の保護」「都市機能の確保」「個人財産の保護」の 3 つの観点より、照査降雨（L1' 降雨）に対する対策目標を整理すると下表に示す結果となった。

最も安全側に寄与する機能保全水深は、生命の保護の観点から 0.0m であるが、対象範囲は災害時要配慮者関連施設のみであり、地域全域として適用する場合は地域全体を対象とする都市機能の確保の観点の 0.2m が望ましい。

よって、本計画では、照査降雨（L1' 降雨）に対する対策目標は、機能保全水深を 0.2m 許容するものとした。

表 5.4.6 対策目標の観点別の機能保全水深

対策目標の観点	機能保全水深	対象範囲
生命の保護	0.0m	災害時要配慮者関連施設のみ
都市機能の確保	0.2m	対象地域全域
個人財産の保護	0.45m	対象地域全域

対 策 目 標 (減災目標)	照査降雨（L1' 降雨）に対して、 機能保全水深 0.2m とする。 ⇒0.2m の浸水を許容
-------------------	---

5.5 地域ごとの整備・対策目標のまとめ

前項までの考え方に基づき、「整備目標」と「対策目標」を要約すると表 5.5.1 のとおりである。

表 5.5.1 「整備目標」と「対策目標」の概要

項目	対象降雨	目標
整備目標	計画降雨 (L1) 70.1×1.1=77.1 (mm/hr)	浸水ゼロ ハード
対策目標	照査降雨 (L1') (71.0mm/hr)	0.20m ハード・(ソフト)
	想定最大降雨 (L2) (153mm/hr)	0.20m 相当 ソフト・(ハード)

※想定最大降雨 (L2) は、「命を守り」、「壊滅的な被害を回避する」観点から、住民への水位情報提供やハザードマップ作成によるソフト対策を基本とし、実浸水深 0.20m ではなく浸水被害を 0.20m 相当まで軽減することを目標とする。

一方で、5.3.2 で述べたように、計画降雨に対して、「浸水ゼロ」を達成するのは、短期的には非常に困難であると考ええる。

そのため、最終的な整備目標とは別に、当面の目標設定を行う必要があるため、計画降雨に対する当面の目標として、L1' の目標を採用した (表 5.5.2)。

表 5.5.2 直方市における段階的「整備目標」と「対策目標」

項目	対象降雨	当面目標	最終目標
整備目標	計画降雨 (L1) 70.1×1.1=77.1 (mm/hr)	0.20m ハード	浸水ゼロ ハード
対策目標	照査降雨 (L1') 71.0 (mm/hr)	-	0.20m ハード・(ソフト)
	想定最大降雨 (L2) 153 (mm/hr)	-	0.20m 相当 ソフト・(ハード)

5.6 雨水整備対象区域の設定

当面の雨水整備実施区域は、現在の雨水整備対象区域全域の約 1,786.0ha とした。

雨水整備対象区域	雨水整備対象区域全域：約 1,786.0ha
----------	------------------------

5.7 浸水対策実施区域の設定

当面の浸水対策実施区域は、雨水管理方針の検討段階では、地域（ブロック）ごとの重要度により、整備優先度が高いと判断できた地域ブロックである“5.2.3 地域（ブロック）ごとの重要度設定（重点対策地区の設定）”で設定した重点対策地区とした。

なお、局所的な浸水箇所に対する浸水対策は雨水管理総合計画（段階的対策計画）策定で設定する。

浸水対策実施区域	重点対策地区：6 ブロック
----------	---------------

表 5.7.1 地域ブロック別の重要度区分（リスクマトリクスによる分類）

ブロック名	排水面積 (ha)	リスクマトリクス分類			重要度
		浸水 リスク	都市機能 集積度	分類 結果	
居立川（５）	74.8	高	高	高×高	重点対策地区
赤地	54.2	高	高	高×高	重点対策地区
居立川（６）	36.1	高	高	高×高	重点対策地区
感田（３）	75.8	高	高	高×高	重点対策地区
感田（４）	53.2	高	高	高×高	重点対策地区
新入（８）	31.5	高	高	高×高	重点対策地区
居立川（３）	31.1	高	中	高×中	整備優先地区
感田（２）	22.0	中	高	中×高	整備優先地区
新入（５）	27.8	高	中	高×中	整備優先地区
藤野川第三	108.9	中	高	中×高	整備優先地区
新入（１）	38.4	中	中	中×中	一般地区
尺岳川	178.6	中	中	中×中	一般地区
新入（９）	28.0	高	低	高×低	一般地区
感田（１）	29.9	高	低	高×低	一般地区
居立川（２）	17.8	高	低	高×低	一般地区
近津川	233.1	低	高	低×高	一般地区
植木	63.3	中	中	中×中	一般地区
新入（４）	31.8	高	低	高×低	一般地区
遠賀野（１）	60.0	中	中	中×中	一般地区
川端川	105.3	中	中	中×中	一般地区
新町	49.7	低	高	低×高	一般地区
居立川（４）	20.9	中	低	中×低	一般地区
犬鳴西部	128.0	中	中	中×中	一般地区
藤野川第二	54.1	低	中	低×中	一般地区
遠賀野（２）	32.3	低	中	低×中	一般地区
藤野川第一	70.9	低	中	低×中	一般地区
居立川（１）	6.9	低	低	低×低	一般地区
新入（２）	35.9	中	低	中×低	一般地区
下境	2.9	低	低	低×低	一般地区
新入（７）	13.1	中	低	中×低	一般地区
鴨生田	30.2	低	低	低×低	一般地区
新入（６）	15.9	低	低	低×低	一般地区
新入（３）	23.6	低	低	低×低	一般地区

5.8 流出係数の設定

現計画及び第4章で検証したブロック別での流出係数を表 5.8.1 に示す。全てのブロックにおいて検証値が現計画を上回っており、その理由として宅地化による土地利用の変化が考えられる。こうした現状を踏まえる必要があることから、今後、浸水対策を行うに当たっては、検証値を補正した採用値を用いることとする。

表 5.8.1 ブロック別流出係数

区分	番号	ブロック	流 出 係 数		
			現計画	検証値	採用値
遠賀川西	1	植 木	0.55	0.69	0.70
	2	新 入 (1)	0.55	0.66	0.65
	3	新 入 (2)	0.55	0.63	0.65
	4	新 入 (3)	0.55	0.69	0.70
	5	新 入 (4)	0.55	0.78	0.80
	6	新 入 (5)	0.55	0.73	0.75
	7	新 入 (6)	0.55	0.73	0.75
	8	新 入 (7)	0.55	0.63	0.65
	9	新 入 (8)	0.55	0.72	0.70
	10	新 入 (9)	0.55	0.70	0.70
	11	居 立 川 (1)	0.6	0.70	0.70
	12	居 立 川 (2)	0.6	0.67	0.65
	13	居 立 川 (3)	0.6	0.72	0.70
	14	居 立 川 (4)	0.6	0.75	0.75
	15	居 立 川 (5)	0.6	0.77	0.75
	16	居 立 川 (6)	0.6	0.76	0.75
	17	新 町	0.55	0.70	0.70
	18	鴨 生 田	0.50	0.55	0.55
	19	犬 鳴 西 部	0.50	0.74	0.75
遠賀川東	20	遠 賀 野 (1)	0.50	0.66	0.65
	21	遠 賀 野 (2)	0.50	0.61	0.60
	22	感 田 (1)	0.55	0.68	0.70
	23	感 田 (2)	0.55	0.77	0.75
	24	感 田 (3)	0.55	0.70	0.70
	25	感 田 (4)	0.55	0.71	0.70
	26	尺 岳 川	0.50	0.63	0.65
	27	近 津 川	0.50	0.73	0.75
	28	藤 野 川 第 一	0.55	0.62	0.60
	29	藤 野 川 第 二	0.55	0.71	0.70
	30	藤 野 川 第 三	0.55	0.61	0.60
	31	下 境	0.55	0.74	0.75
	32	赤 地	0.60	0.71	0.70
	33	川 端 川	0.50	0.74	0.75