

4.3 複数の治水対策案の立案

ダム及びダム以外の方法による治水対策案（27案）の一覧表を以下に示します。

表 4.3.1 治水対策案一覧表

治水手法	概要等
1 ダム	河川を横過して専ら流水を貯留する目的で築造された構造物
2 ダムの有効活用(再開発)	既設ダムの改良により洪水調節能力を増強・効率化させる流量低減策
3 遊水地(調節池)	河道沿いの地域で洪水時に湛水して洪水流量の一部を貯留し、下流のピーク流量を低減させる
4 放水路(捷水路)	河川の途中から分岐した新川を掘削し、直接海(又は他の河川)に流す水路
5 河道掘削	河川の断面積を拡大して、河道の流下能力を向上させる
6 引堤	堤防間の流下断面を増大させるため、堤内地側に堤防を新築し、旧堤防を撤去する
7 堤防の嵩上げ	堤防の高さを上げることによって河道の流下能力を向上させる
8 河道内の樹木の伐採	河道内の樹木群を伐採することにより、河道の流下能力を向上させる
9 耐越水堤防	計画洪水位以下で完成堤防に求められる強度と同程度の強度を越水に対し保障することが可能な堤防
10 決壊しづらい堤防	計画洪水位以上の水位の流水に対しても急激に決壊しないような粘り強い構造の堤防
11 高規格堤防	通常の堤防より堤内地側の堤防幅が非常に広い堤防。堤防の幅が高さの30～40倍となる
12 排水機場等	自然流下排水の困難な低い地域で、堤防を越えて強制的に内水を排水するためのポンプを有する施設等
13 雨水貯留施設	都市部における保水・遊水機能の維持のために、雨水を積極的に貯留させるために設けられる施設
14 雨水浸透施設	都市部における保水・遊水機能の維持のために、雨水を積極的に浸透させるために設けられる施設
15 ため池	主に農業(かんがい)用水の確保のために、雨水を貯留させるために設けられる施設
16 遊水機能を有する土地の保全	河道に隣接し、洪水時に河川水があふれる等で洪水の一部を貯留し、自然に洪水調節作用をする池、低湿地等
17 部分的に低い堤防の存置	下流の氾濫防止等のため、通常の堤防より部分的に高さを低くしておく堤防
18 霞堤の存置	急流河川において比較的多用される不連続堤
19 輪中堤	ある特定の区域を洪水の氾濫から防御するため、その周囲を囲んで設けられた堤防
20 二線堤	本堤背後の堤内地に築造される堤防。万一本堤が決壊した場合に、洪水氾濫の拡大を防止する
21 樹林帯等	堤防の治水上の機能を維持増進し、又は洪水流を緩和するよう、堤内地に堤防に沿って設置する帯状の樹林帯
22 宅地の嵩上げ・ピロティ建築等	盛土して宅地の地盤高を高くしたり、建築構造を工夫することにより、浸水被害の抑制を図る
23 土地利用規制	浸水頻度や浸水のおそれが高い地域において土地利用の規制・誘導により被害を抑制する
24 水田等の保全	雨水の一時貯留、地価に浸透させるという水田の機能を保全。開発行為に対しては代替施設整備を強制
25 森林の保全	主に森林土壌の働きにより雨水を地中に浸透、ゆっくり流出させる森林の機能を保全。開発行為に対しては代替施設整備を強制
26 洪水の予測・情報の提供等	住民が的確で安全に避難できるよう、洪水の予測や情報の提供などを行い、被害の軽減を図る
27 水害保険等	家屋、家財等の資産について、水害に備えるための障害保険

以降、検討は以下のフローに沿って行います。

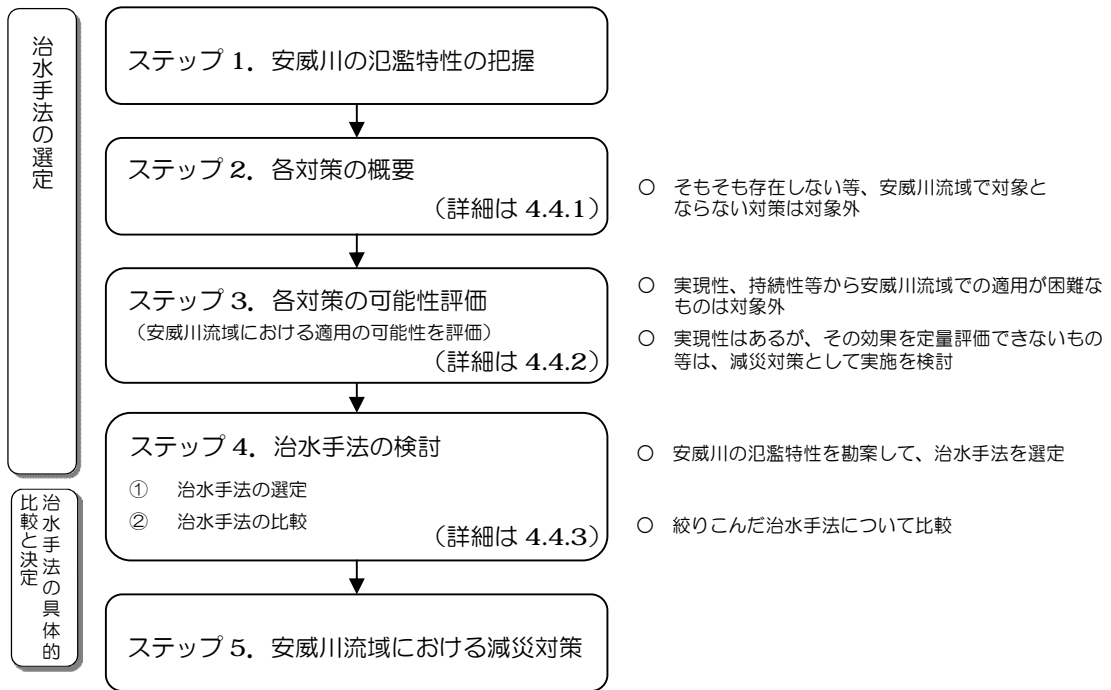


図 4.3.1 検討フロー

ステップ 1 では、安威川の氾濫シミュレーションを行い、氾濫特性の把握を行いました。氾濫解析結果は図 4.3.2 に示すとおりです。a) は、現況河道に対して計画規模（確率規模 1/100、日雨量 247mm 相当）の降雨が発生した場合を想定し、破堤条件に達した地点はすべて破堤するものとしてシミュレーションを行った結果です。b) は、a) の破堤箇所が破堤しないように改修した後、計画規模の降雨が発生した場合を想定したものです。c) は、a) と b) の破堤箇所が破堤しないように改修した後、計画規模の降雨が発生した場合を想定したものです。その結果、安威川では破堤箇所を局所的に改修しても、他の箇所で破堤するため、局所的な対応では治水対策として有効でないことがわかります。a) ～c) はいずれも 1 洪水を対象としてシミュレーションを行っています。

図からわかる安威川の氾濫特性は以下のとおりです。

- 全川にわたって流下能力が不足しており、かつ築堤河道であるため、ほぼ全ての区間で破堤の可能性があります、氾濫流量が膨大
- 安威川流域の地形は流下方向に向かって低くなっているため、上流で氾濫した水が下流へ広がる
- 盛土等があると、氾濫水がせきとめられて浸水深が大きくなる

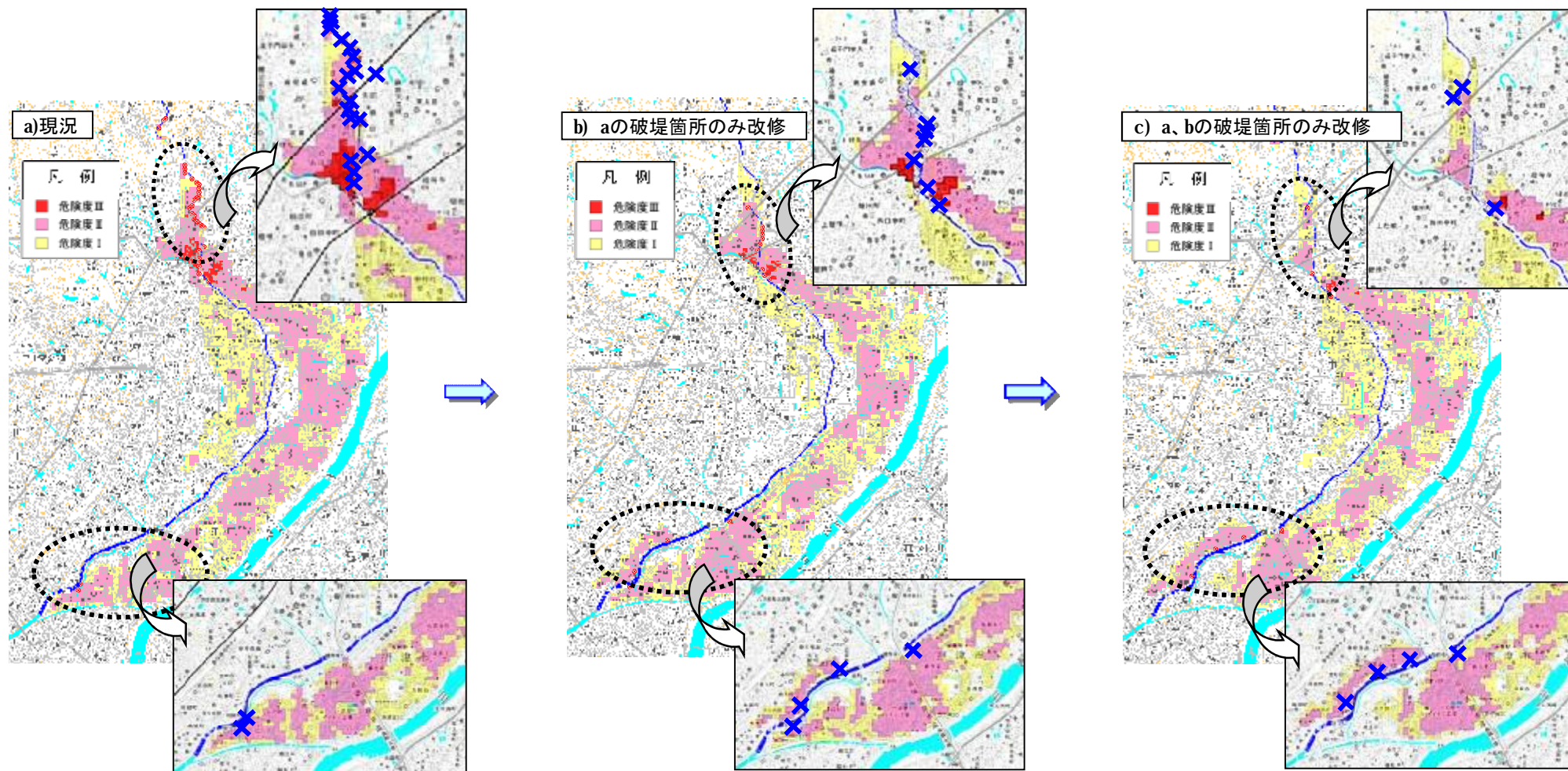


図 4.3.2 氾濫解析結果（危険度分布図）

4.4 概略評価による治水対策案の抽出

4.4.1 治水対策案の抽出

4.3 で立案した治水対策案について、そもそも存在しない等、安威川流域では対象とならない手法は、以下の5案です。

表 4.4.1 対象外の治水対策案とその理由

治水手法	概要等	安威川での適用
1 ダム	河川を横過して専ら流水を貯留する目的で築造された構造物	
2 ダムの有効活用(再開発)	既設ダムの改良により洪水調節能力を増強・効率化させる流量低減策	×(既設ダムなし)
3 遊水地(調節池)	河道沿いの地域で洪水時に湛水して洪水流量の一部を貯留し、下流のピーク流量を低減させる	
4 放水路(捷水路)	河川の途中から分岐した新川を掘削し、直接海(又は他の河川)に流す水路	
5 河道掘削	河川の断面積を拡大して、河道の流下能力を向上させる	
6 引堤	堤防間の流下断面を増大させるため、堤内地側に堤防を新築し、旧堤防を撤去する	
7 堤防の嵩上げ	堤防の高さを上げることによって河道の流下能力を向上させる	
8 河道内の樹木の伐採	河道内の樹木群を伐採することにより、河道の流下能力を向上させる	×(大きな河積阻害となる樹木がほとんどない)
9 耐越水堤防	計画洪水位以下で完成堤防に求められる強度と同程度の強度を越水に対し保障することが可能な堤防	
10 決壊しづらい堤防	計画洪水位以上の水位の流水に対しても急激に決壊しないような粘り強い構造の堤防	
11 高規格堤防	通常の堤防より堤内地側の堤防幅が非常に広い堤防。堤防の幅が高さの30~40倍となる	
12 排水機場等	自然流下排水の困難な低い地域で、堤防を越えて強制的に内水を排水するためのポンプを有する施設等	×(安威川本川の治水効果なし。内水ポンプ能力アップに伴い、本川の流下能力向上が必要)
13 雨水貯留施設	都市部における保水・遊水機能の維持のために、雨水を積極的に貯留させるために設けられる施設	
14 雨水浸透施設	都市部における保水・遊水機能の維持のために、雨水を積極的に浸透させるために設けられる施設	
15 ため池	主に農業(かんがい)用水の確保のために、雨水を貯留させるために設けられる施設	
16 遊水機能を有する土地の保全	河道に隣接し、洪水時に河川水があふれる等で洪水の一部を貯留し、自然に洪水調節作用をする池、低湿地等	×(該当する池、低湿地等なし)
17 部分的に低い堤防の存置	下流の氾濫防止等のため、通常の堤防より部分的に高さを低くしておく堤防	
18 霞堤の存置	急流河川において比較的多用される不連続堤	×(既設霞堤なし)
19 輪中堤	ある特定の区域を洪水の氾濫から防御するため、その周囲を囲んで設けられた堤防	
20 二線堤	本堤背後の堤内地に築造される堤防。万一本堤が決壊した場合に、洪水氾濫の拡大を防止する	
21 樹林帯等	堤防の治水上の機能を維持増進し、又は洪水流を緩和するよう、堤内地に堤防に沿って設置する帯状の樹林帯	
22 宅地の嵩上げ・ビロティ建築等	盛土して宅地の地盤高を高くしたり、建築構造を工夫することにより、浸水被害の抑制を図る	
23 土地利用規制	浸水頻度や浸水のおそれが高い地域において土地利用の規制・誘導により被害を抑制する	
24 水田等の保全	雨水の一時貯留、地面に浸透させるという水田の機能を保全。開発行為に対しては代替施設整備を強制	
25 森林の保全	主に森林土壌の働きにより雨水を地中に浸透、ゆっくり流出させる森林の機能を保全。開発行為に対しては代替施設整備を強制	
26 洪水の予測・情報の提供等	住民が的確で安全に避難できるよう、洪水の予測や情報の提供などを行い、被害の軽減を図る	
27 水害保険等	家屋、家財等の資産について、水害に備えるための障害保険	

4.4.2 安威川流域での適用の可能性評価

対象外の上記 5 案を除く 22 案について、以下の観点から治水対策案がダムの代替案（以下、代替案）となり得るかどうか評価を行います。

【評価の観点】

- 単独での対応可否
（その手法単独で安威川の洪水対策が可能か）
- 実現性
（安威川流域の土地利用状況、地域社会への影響、法制度、技術的な課題等を考慮して、安威川における治水手法としての実現性はあるか）
- 持続性
（その効果を将来にわたって持続可能か）
- 被害軽減効果
（効果の内容・範囲、効果の発現時期、その効果が定量的に評価できるか）

上記を踏まえて、安威川において適用の可能性のある対策案を選定します。その際、実現性・持続性等から安威川流域での適用が困難なものは対象外とし、実現性はあるが、その効果を定量的に評価できないものは減災対策としての実施を検討します。

表 4.4.2 に、各対策案の適用可能性評価の一覧表を示します。

表 4.4.2 より、適用困難な案は、高規格堤防、部分的に低い堤防の存置、樹林帯等、水田等の保全、森林の保全の 5 案、減災対策として有効な案は決壊しづらい堤防、洪水の予測・情報の提供等、水害保険等の 3 案となりました。したがって、残る代替案は 14 案となりました。

表 4.4.2 各対策案の可能性評価一覧表

対策	単独での対応	評価					安威川での適用	備考
		実現性	持続性	被害軽減効果				
				効果の内容・範囲	発現時期	定量的評価		
1 ダム	○	○	○	河道流量の低減 (ダムより下流)	施設完成時点から			
3 遊水地(調節池)		△ (用地買収)	○	河道流量の低減 (遊水地より下流)	施設完成時点から			
4 放水路(捷水路)		△ (用地買収)	○	河道流量の低減 (放水路より下流)	施設完成時点から			
5 河道掘削	○	○	○	河道流下能力向上 (整備区間)	整備区間から順次		河道掘削、引堤それぞれを単独で実施するのではなく、組合せて河道改修として実施を検討	
6 引堤	○	△ (用地買収)	○	河道流下能力向上 (整備区間)	整備区間から順次			
7 堤防の嵩上げ	○	△ (用地買収)	○	河道流下能力向上 (整備区間)	整備区間から順次	単独での対応は×	堤防の嵩上げ単独では用地買収、被害ポテンシャルの増大等の課題がある。ただし、河道掘削、引堤との組合せで実施可能な区間について実施を検討	
9 耐越水堤防		△ (技術的課題)	○	河道流下能力向上 (整備区間)	整備区間から順次	△	越流を許容するには、模型実験等の詳細検討が必要であり、全川にわたって検討を行うのはコスト的に困難	
10 決壊しづらい堤防		△ (技術的課題)	○	河道流下能力向上 (整備区間)	整備区間から順次	×	△	余裕高をなくすことについては、うねり、構造物への影響等の課題があり困難。減災対策として実施
11 高規格堤防		×	○	河道流下能力向上 (整備区間)	整備区間から順次		×	高規格堤防化により、安威川沿いの広範囲にわたって影響を及ぼすため、実現が困難
13 雨水貯留施設		○	○	河道流量の低減 (整備箇所より下流)	整備箇所から順次			雨水貯留施設、雨水浸透施設、ため池を組合せて流出抑制として実施を検討
14 雨水浸透施設		○	○	河道流量の低減 (整備箇所より下流)	整備箇所から順次			
15 ため池		△ (法制度、技術的課題)	△ (法制度)	河道流量の低減 (整備箇所より下流)	整備箇所から順次	△		ため池の保全に関する法制度の整備、各ため池ごとの貯留効果の算定に関する技術的課題あり
17 部分的に低い堤防の存置		×	○	河道流量の低減 (存置箇所より下流)	現時点から		×	安威川沿いの土地利用状況では部分的に堤防を低くし、浸水を許容する一定の面積の土地がない
19 輪中堤		△ (土地利用状況)	○	氾濫流の制御 (輪中堤内)	整備完成時点から			
20 二線堤		△ (土地利用状況)	○	氾濫流の制御 (整備箇所付近)	整備完成時点から			
21 樹林帯等		×	○	氾濫流量の低減 (整備箇所付近)	整備箇所から順次	×	×	全川にわたって氾濫が生じており、浸水対策としては効果がないため、安威川流域では困難
22 宅地の嵩上げ・ビロティ建築等		△ (法制度)	○	氾濫原の浸水深の軽減 (対策実施箇所)	整備箇所から順次			
23 土地利用規制		△ (法制度)	○	氾濫原の資産増加回避 (規制された土地)	現時点から			
24 水田等の保全		×	×	河道流量の増加回避 (水田等の下流)	現時点から	△	×	水田等の保全に対する法整備が必要。また、開発行為に代り代替施設整備の強制が必要であり困難
25 森林の保全		×	×	河道流量の増加回避 (森林の下流)	現時点から	×	×	森林の保全に対する法整備が必要。また、開発行為に代り代替施設整備の強制が必要であり困難
26 洪水の予測・情報の提供等		○	○	人命被害の軽減 (氾濫区域)	実施開始時点から	×	△	人命被害の軽減を図ることが可能であるが、定量的評価が困難であり、減災対策として実施を検討
27 水害保険等		△ (助成制度等要)	○	資産被害額の補填 (氾濫区域)	制度導入時点から	×	△	家屋資産の被害額補填が可能となるが、定量的評価が困難であり、減災対策として実施を検討

■ : 安威川では適用困難な手法

□ : 安威川では適用困難であるが減災対策として有効な手法

4.4.3 治水手法の選定

ステップ1で整理した安威川の氾濫特性より、対策案選定の基本方針を整理し、基本方針に沿って対策案を選定します。

安威川の氾濫特性は以下のとおりです。

- 全川にわたって流下能力が不足しており、かつ築堤河道であるため、ほぼ全ての区間で破堤の可能性があります、氾濫流量が膨大
- 安威川流域の地形は流下方向に向かって低くなっているため、上流で氾濫した水が下流へ広がる
- 盛土等があると、氾濫水がせきとめられて浸水深が大きくなる

上記の内容から、氾濫区域が広範囲にわたるため、氾濫原での対策は地域社会に甚大な影響を及ぼすことが予想されます。

そこで、対策案選定の基本方針は、河川から溢れる水を少しでも減らすことができ、河道改修との組み合わせにより対応可能な案とします。

検討対象となる14の治水対策案を表4.4.3に示します。

表 4.4.3 検討対象となる対策案

対 策		
1	ダム	
3	遊水地（調節池）	
4	放水路（捷水路）	
5	河道掘削	⇒河道改修として検討
6	引堤	
7	堤防の嵩上げ	
9	耐越水堤防	
13	雨水貯留施設	⇒流出抑制として検討
14	雨水浸透施設	
15	ため池	
19	輪中堤	
20	二線堤	
22	宅地の嵩上げ・ビロイ-建築等	
23	土地利用規制	

これらの対策案について、安威川の氾濫特性を考慮して対応可能かどうかを検討します。

(1) 河道改修+輪中提による対策案

輪中提単独での対応は困難であるため、ここでは 1/30 対策河道改修との組み合わせによる対策として検討を行います。1/30 対策河道改修後に 1/100 程度の雨が降った場合の氾濫解析結果は 図 4.4.1 のようになります。 図 4.4.1 より、氾濫区域が広範囲にわたり、かつ氾濫区域がほとんど市街化しているため、輪中提で氾濫区域全体を守ることは困難であることがわかります。また、局所的な対策として実施するとしても、安威川沿いはほぼ市街化していることや、被害を他の箇所に移動させることとなることから、被害軽減にはつながりません。

以上より、「河道改修+輪中提」案は安威川流域では治水対策案として採用できません。

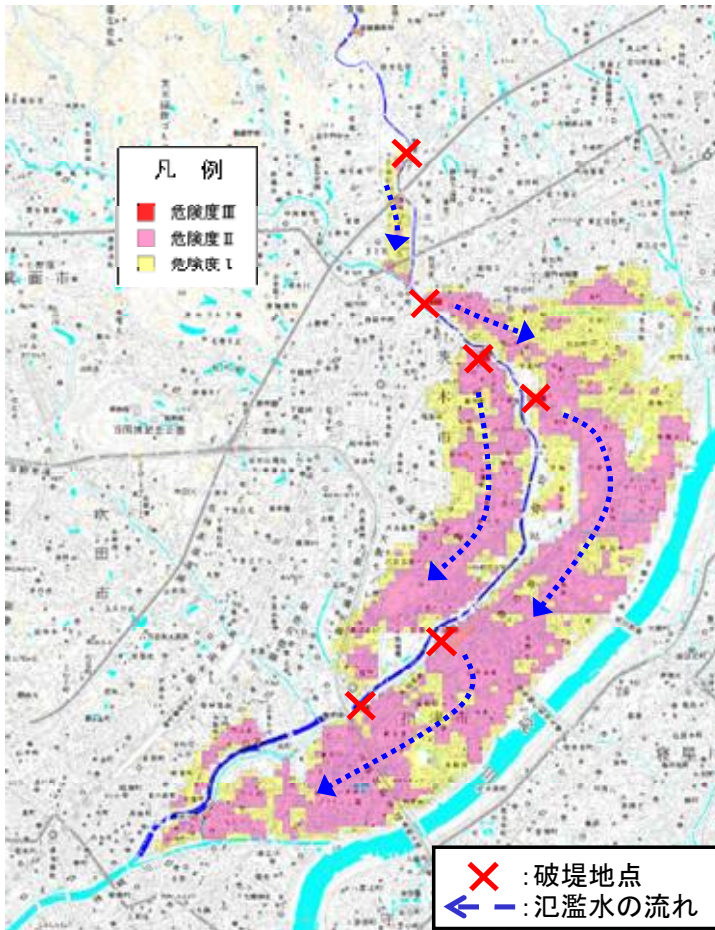


図 4.4.1 1/30 対策河道改修後に 1/100 の雨が降った場合の氾濫解析結果



図 4.4.2 輪中提イメージ

(2) 河道改修+二線堤による対策案

二線堤単独での対応は困難であるため、ここでは 1/30 対策河道改修との組み合わせによる対策として検討を行います。1/30 対策河道改修後に 1/100 程度の雨が降った場合の氾濫解析結果は図 4.4.3 のようになります。図より、氾濫区域が広範囲にわたり、かつ氾濫区域がほとんど市街化しているため、二線堤で氾濫区域全体を守ることは困難です。局所的な対策として実施するとしても、安威川沿いはほぼ市街化していることや、二線堤に囲まれた区域で浸水深を増大させることとなることから、被害軽減にはつながりません。

以上より、「河道改修+二線堤」案は安威川流域では治水対策案として採用できません。

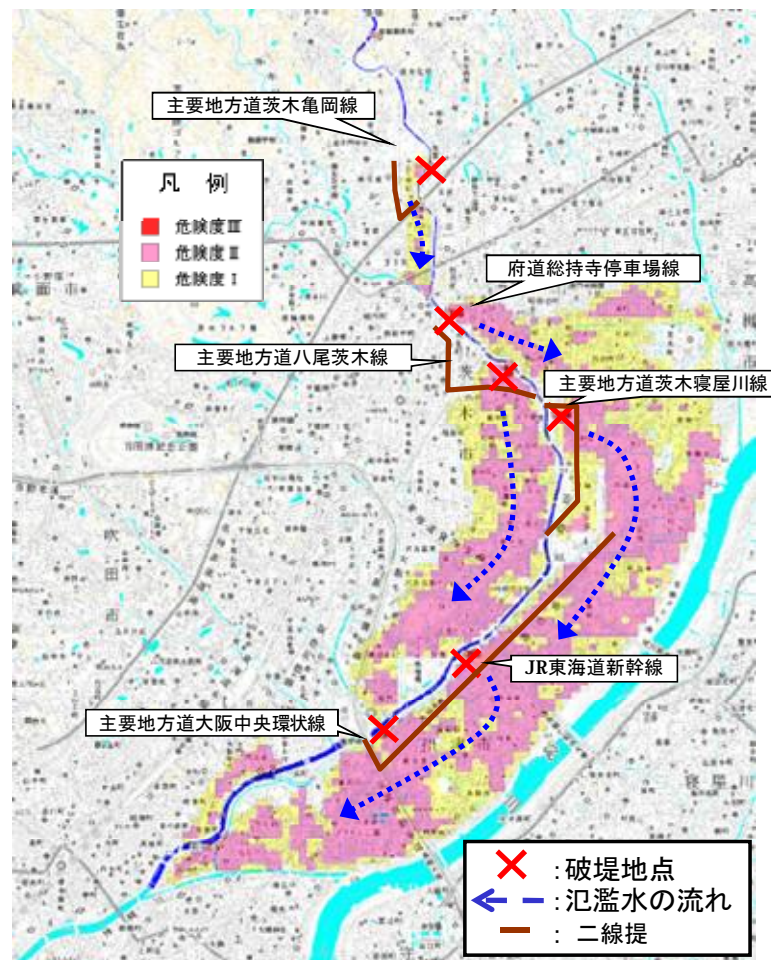


図 4.4.3 1/30 対策河道改修後に 1/100 の雨が降った場合の氾濫解析結果

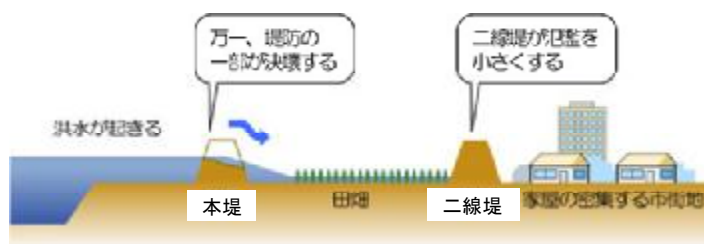


図 4.4.4 二線堤イメージ

(3) 宅地の嵩上げ・ピロティ建築等、土地利用規制による対策案

宅地の嵩上げ・ピロティ建築等、土地利用規制単独での対応は困難であるため、ここでは 1/30 対策河道改修との組み合わせによる対策として検討を行います。1/30 対策河道改修後に 1/100 程度の雨が降った場合の氾濫解析結果は図 4.4.5 のようになります。図より、氾濫区域が広範囲にわたり、かつ氾濫区域がほとんど市街化しているため、宅地の嵩上げ・ピロティ建築等により氾濫区域全体を守ることは困難です。しかし、局所的な対策としては有効であり、堤防強化などとの組合せによる減災対策として実施箇所を検討します。

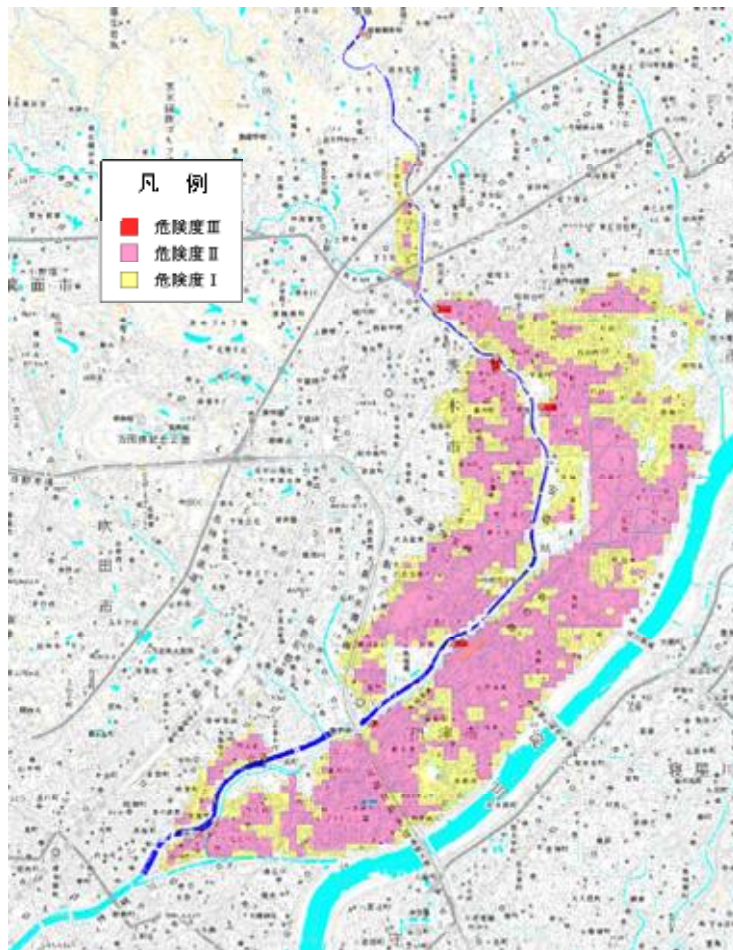


図 4.4.5 1/30 対策河道改修後に 1/100 の雨が降った場合の氾濫解析結果

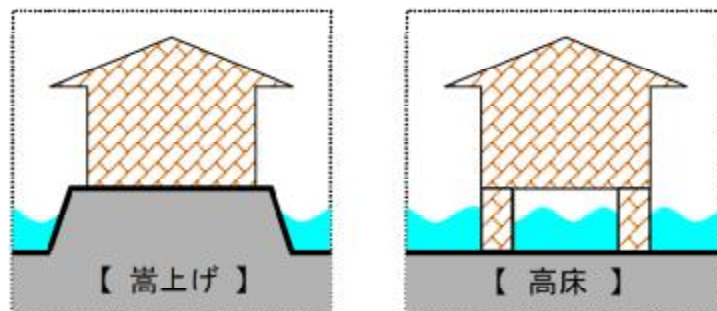


図 4.4.6 宅地の嵩上げやピロティ建築のイメージ

(4) 河道改修+耐越水堤防による対策案

耐越水堤防は、現在の知見では技術的に確立されていません。越流堤と同程度の詳細な検討を行えば、越流に対して一定の安全度を確保することは可能です。しかし、越流堤は、水理模型実験、土質調査などを個別に行っているため、安威川全区間にわたってそのような詳細な検討をすることは、時間や費用の面で困難です。また越流堤と同程度の整備を行う場合、膨大な費用がかかります。(例:大阪府法善寺治水緑地の越流堤 約 200 万円/m)

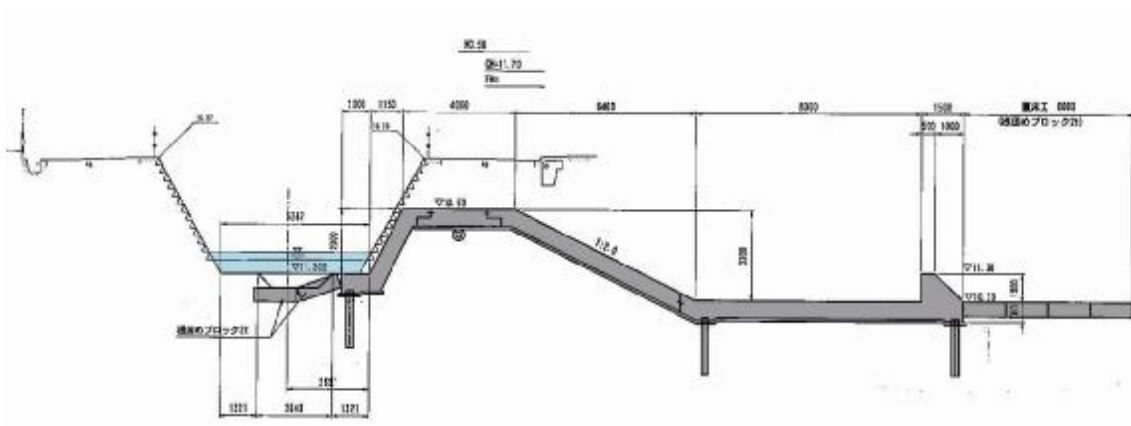


図 4.4.7 法善寺治水緑地 越流堤 断面図

(参考) 越流堤と同程度の整備を行う場合の事業費試算

【事業の内容】

中流部において遊水池により流量を $300\text{m}^3/\text{s}$ カットし、基準地点相川の流量を $1,550\text{m}^3/\text{s}$ 以下に調節します。上流部 2km の区間については河道改修を行い、その他の区間は耐越水堤防を整備します。遊水池の敷地面積は約 50ha とします。

【補償物件等】

家屋：約 120 件、用地：約 53ha 、道路橋：21 橋、鉄道橋：4 橋

【事業費】

約 1,900 億円

(河道改修：約 700 億円、遊水池：約 600 億円、耐越水堤防：約 600 億円)

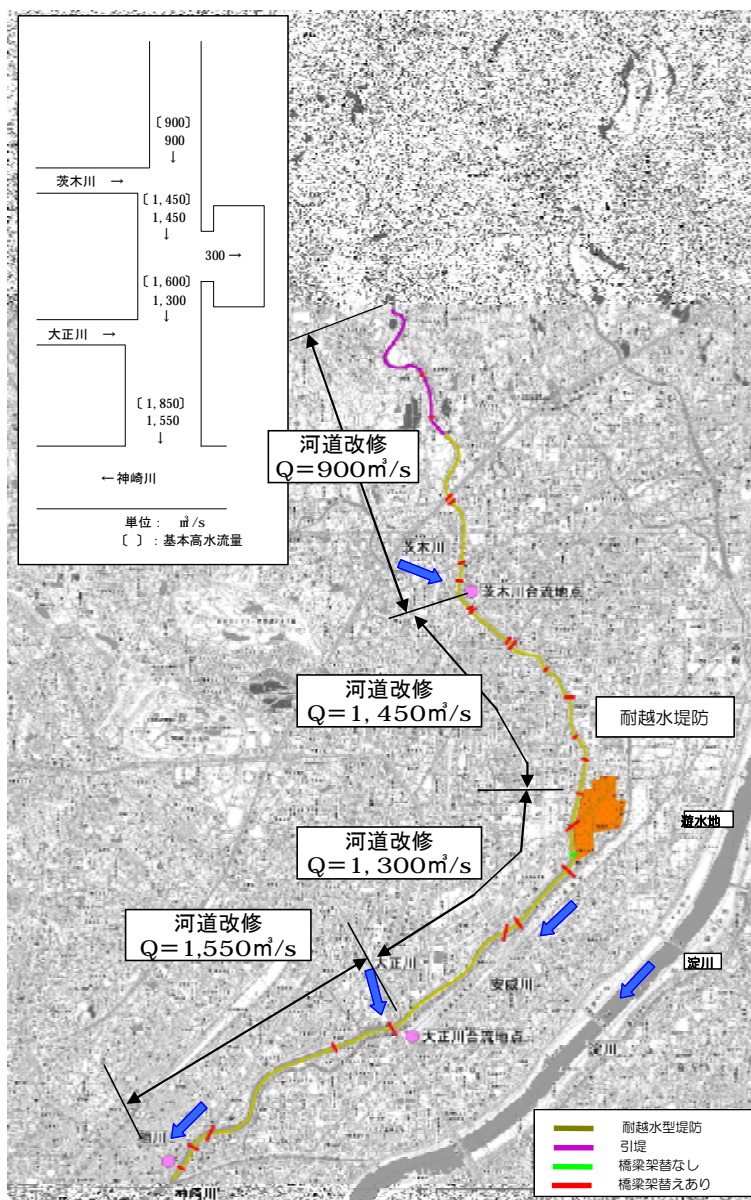


図 4.4.8 事業概略図