

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

安威川ダムの現行計画における事業費、治水計画、利水計画、堆砂計画、費用対効果について、確認、検証を行った。

4.1.1 総事業費

安威川ダムの総事業費について、これまでの執行済み額と、平成 22 年度末時点の残事業費の確認を行った。

その結果、残事業費は約 512 億円となり、現計画内であり妥当であると判断している。

なお、検証作業は平成 22 年度に開始しており、以降の検討では平成 21 年度末時点の残事業費 528 億円(平成 17 年の利水計画変更に伴う追加費用<利水者負担分>14 億円を含む)を使用した。

表 4.1.1 事業費内訳

(単位：千円)

費目	総事業費 ①	平成 21 年度迄 実績額 ②	平成 22 年度以降 残事業費 (③=①-②)	残事業費 点検結果 ③'	増減 ③'-③	備 考
建設費	130,289,000	79,104,319	51,184,681	51,045,639	-139,042	
工事費	44,588,000	1,315,739	43,272,261	37,360,433	-5,911,828	
ダム費	37,114,000	1,315,739	35,798,261	32,432,272	-3,365,989	
管理設備費	1,334,000	0	1,334,000	1,426,868	92,868	
仮設備費	5,866,000	0	5,866,000	3,172,684	-2,693,316	
工事に電力費	274,000	0	274,000	328,608	54,608	
測量及び試験費	8,716,000	7,875,026	840,974	1,327,048	486,074	
用地及び補償費	76,446,000	69,546,939	6,899,061	12,185,773	5,286,712	
機械器具費	20,000	16,429	3,571	3,571	0	
営繕費	519,000	350,186	168,814	168,814	0	
事務費	1,111,000	935,900	175,100	175,100	0	
合 計	131,400,000	80,040,219	51,359,781	51,220,739	-139,042	

※別途、平成 17 年の利水計画変更に伴う追加費用<利水者負担分>56 億円あり(平成 22 年度以降 14 億円)

4.1.2 治水計画

治水計画の検証は、計画規模の検証を行ったのち、近年の雨量データを追加することにより行う。現行計画（河川整備計画 H19.2月策定）では、目標とする雨量は明治 34 年～平成 14 年の 102 年分のデータから設定していたが、ここでは、平成 15 年～平成 20 年の 6 ヶ年のデータを追加し、検証を行った。

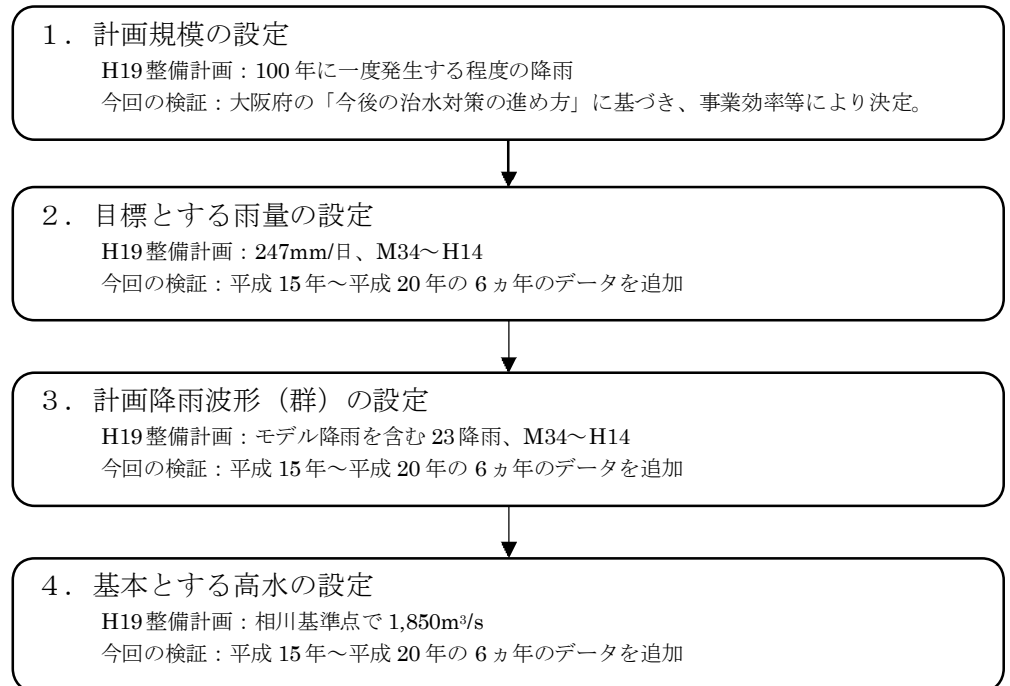
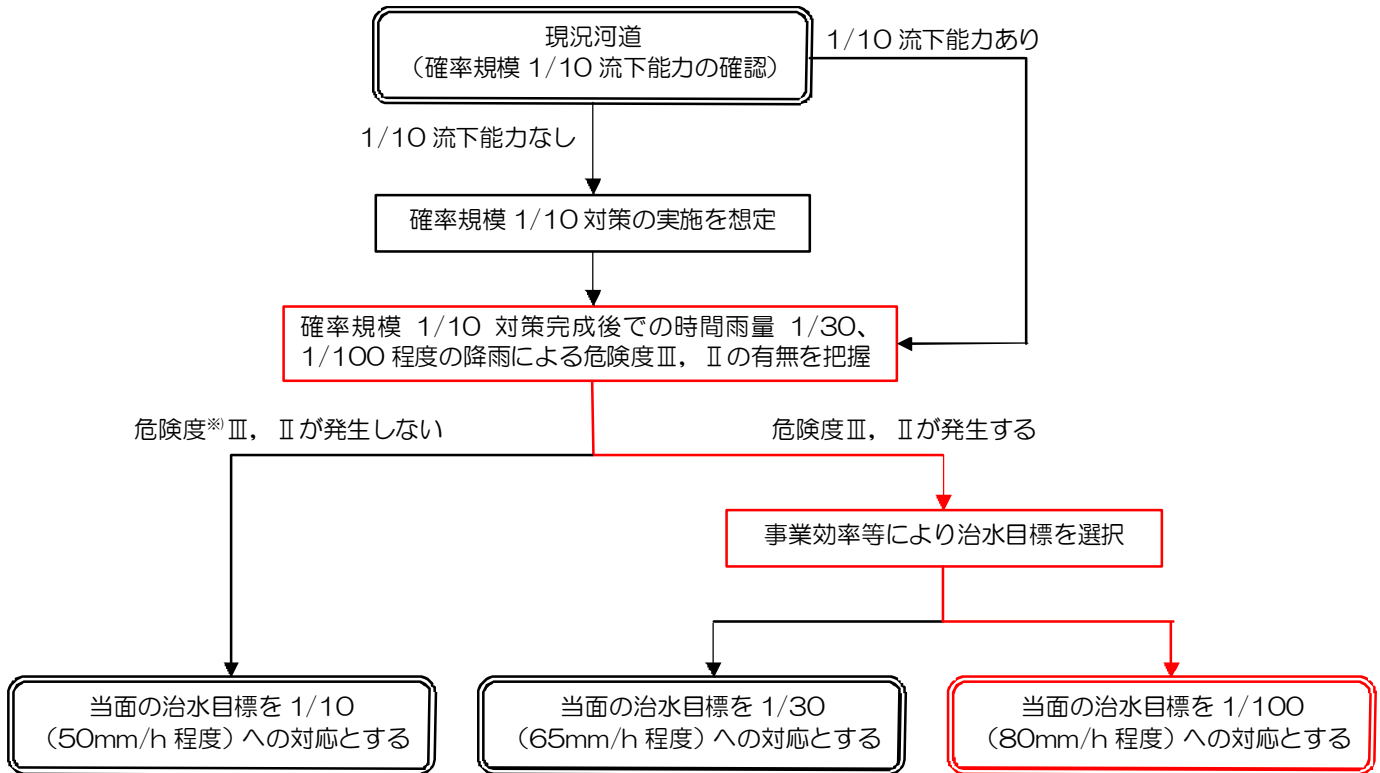


図 4.1.1 検討フロー

(1) 計画規模の検証

計画規模は下図に示す図 4.1.2 を用いて検証を行った。地先の危険度の把握にあたり、氾濫解析結果を用いて現況河道・1/30 対策後・1/100 対策後の危険度Ⅰ～Ⅲそれぞれの被害面積、被害人口、被害額を算出した。



※：危険度Ⅲ：木造家屋が流出するなどの壊滅的な被害が発生すると想定される
 (浸水深 3.0m 以上、または家屋流出係数 $2.5\text{m}^3/\text{s}^2$ 以上)
 危険度Ⅱ：床上浸水が発生すると想定される (浸水深 0.5m 以上)
 危険度Ⅰ：床下浸水が発生すると想定される (浸水深 0.5m 未満)

家屋流出係数は (氾濫水の流速)² × (水深) で表され、 $2.5\text{m}^3/\text{s}^2$ 以上で木造家屋が流出する危険性があるとされています

図 4.1.2 計画規模の検証フロー

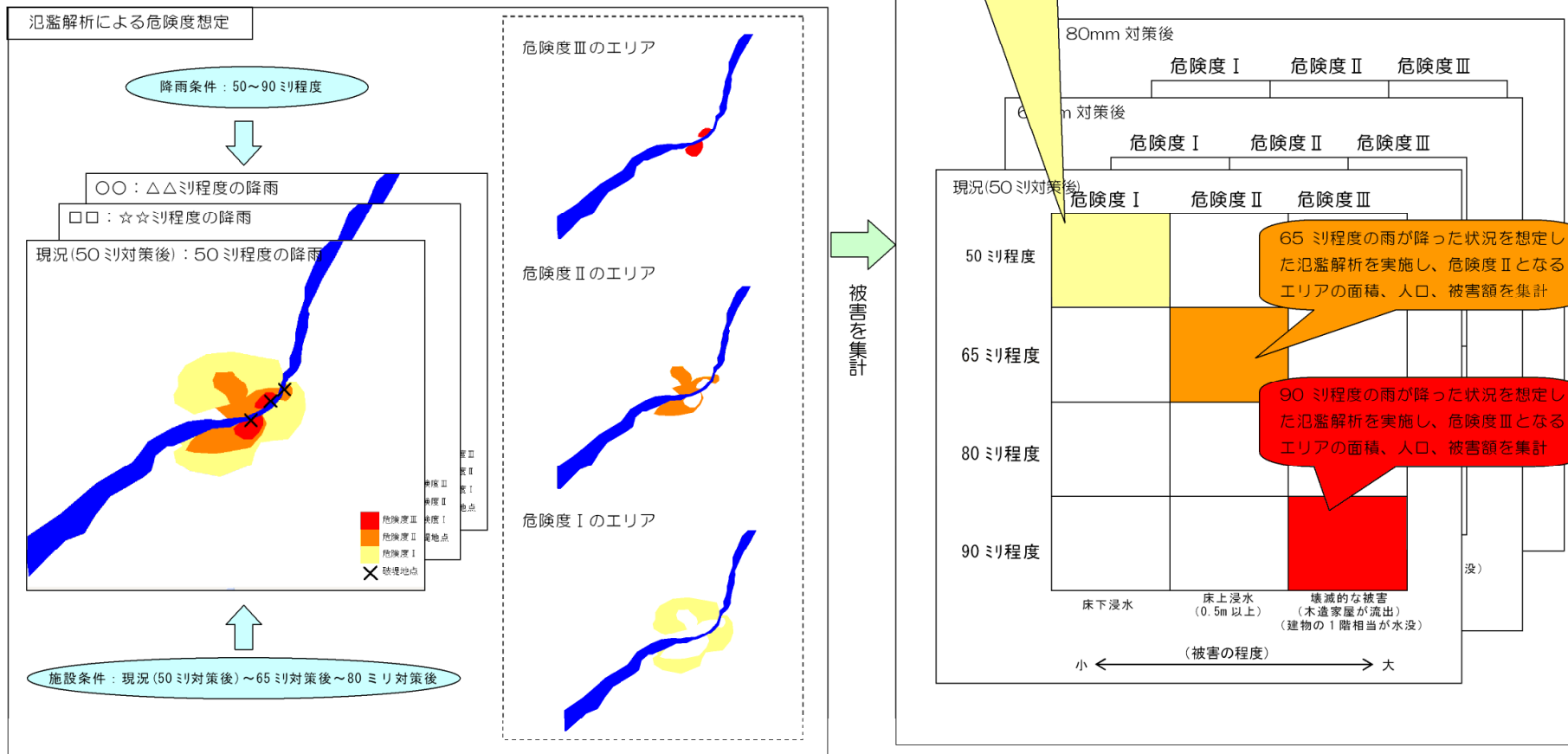


図 4.1.3 被害集計イメージ

(2) 1/10 対策完成後の被害の把握

安威川では、確率規模 1/10 への対応は概成しており、現況河道での 1/30 (65mm/h 程度)、1/100 (80mm/h 程度) の降雨が発生した場合に被害が発生するかを確認した。

氾濫解析を行った結果、図 4.1.4 に示すとおり、危険度Ⅲ及びⅡが広範囲にわたって発生するため、次に治水目標を 1/30 もしくは 1/100 のどちらにするか、事業効率等の算定を行った。

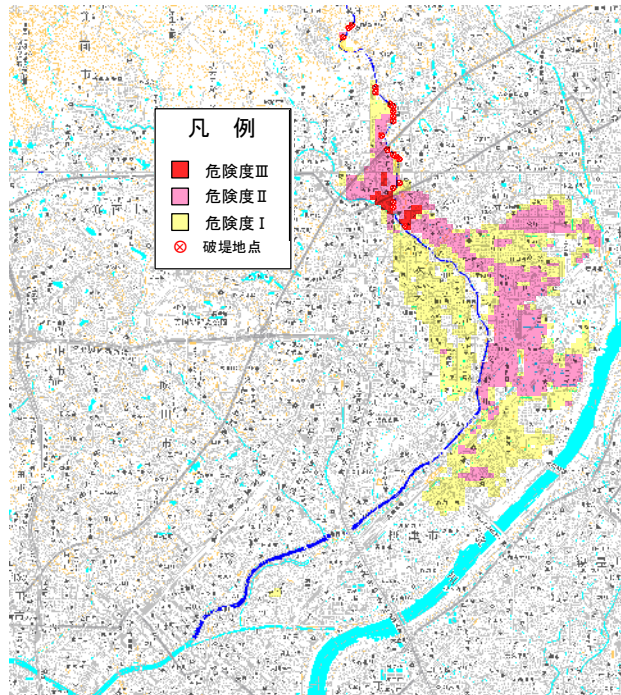


図 4.1.4(1) 現況河道に 1/30 (65mm/h 程度) の降雨が発生した場合の氾濫解析結果

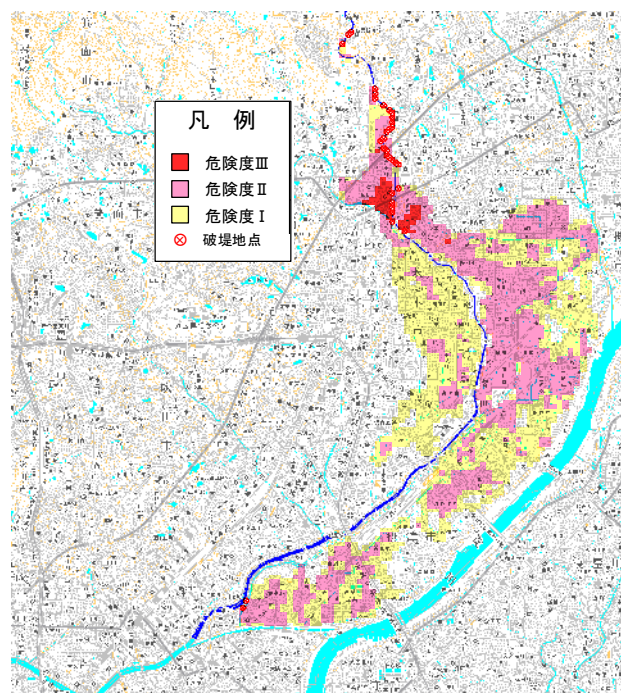


図 4.1.4(2) 現況河道に 1/100 (80mm/h 程度) の降雨が発生した場合の氾濫解析結果

	危険度Ⅰ	危険度Ⅱ	危険度Ⅲ
50ミリ程度			
65ミリ程度	7.33km ² 66471人 (11259人) 113053.1百万円	5.23km ² 42302人 (7131人) 302063.3百万円	0.26km ² 1148人 (187人) 33609.1百万円
80ミリ程度	10.09km ² 87809人 (13799人) 152576.3百万円	10.03km ² 83603人 (14380人) 590738.4百万円	0.42km ² 1991人 (322人) 56896.4百万円
90ミリ程度	9.85km ² 85968人 (13369人) 152304.1百万円	13.94km ² 111312人 (18978人) 802748.4百万円	0.50km ² 2566人 (423人) 72287.0百万円

床下浸水
床上浸水 (0.5m以上)
壊滅的な被害 (木造家屋が流出 (建物の1階相当が水没))

上段：被害面積
 中段：被害人口 (高齢者人口)
 下段：被害額 (人的被害は除く)

図 4.1.4(3) 現況河道での被害想定

(3) 治水目標の設定

1/30 対策および 1/100 対策完成後を想定した氾濫解析を行い、事業効率などにより計画規模の設定を行った。事業効率は「B-C (純現在価値)」「EIRR (経済的内部収益率; 便益の現在価値が費用の現在価値と等しくなるような割引率で、投資によって得られる利益率に相当)」を用いて比較検討を行った。1/30 対策完成後に 1/100・1/200 の降雨が発生した場合、1/100 対策完成後に 1/200 の降雨が発生した場合の氾濫解析結果および被害想定を図 4.1.5(1)~(5)に示す。

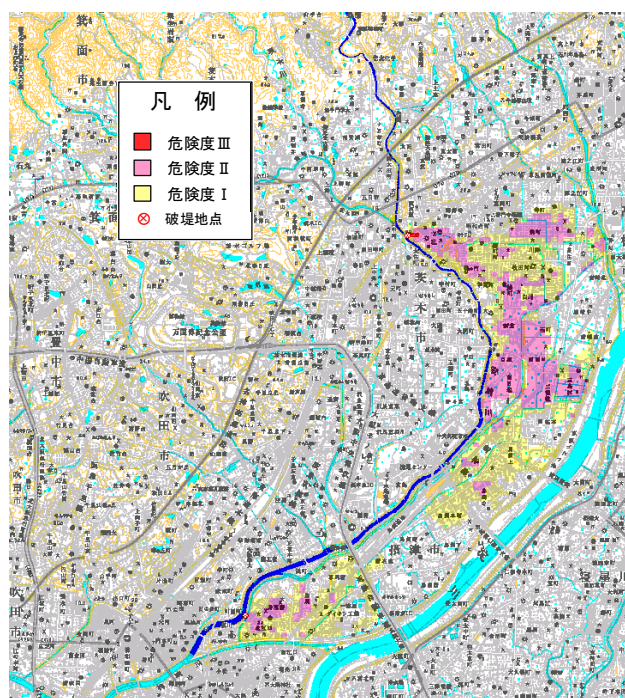


図 4.1.5(1) 1/30 対策後に 1/100 (80mm/h 程度) の降雨が発生した場合の氾濫解析結果

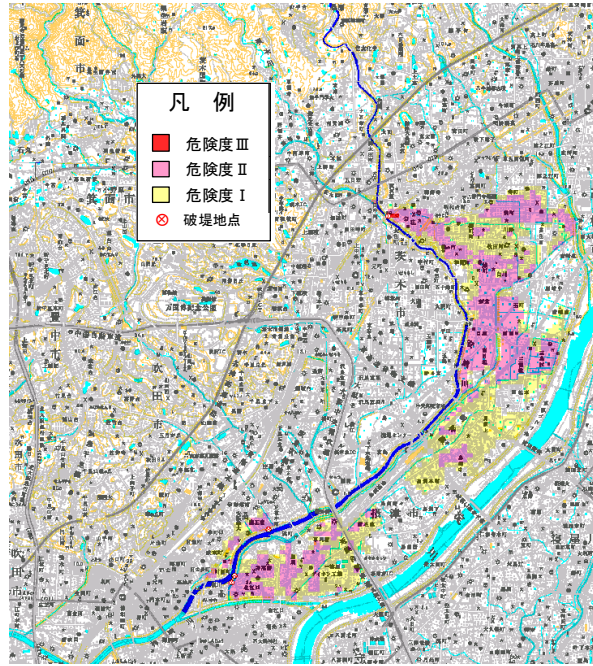


図 4.1.5(2) 1/30 対策後に 1/200 (90mm/h 程度) の降雨が発生した場合の氾濫解析結果

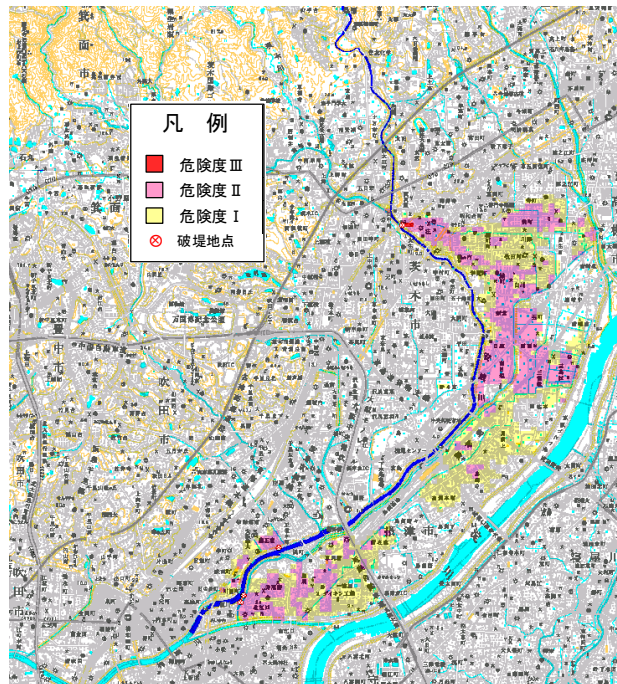


図 4.1.5(3) 1/100 対策後に 1/200 (90mm/h 程度) の降雨が発生した場合の氾濫解析結果

	危険度Ⅰ	危険度Ⅱ	危険度Ⅲ	
50ミリ程度	-	-	-	
65ミリ程度	-	-	-	
80ミリ程度	6.63km ² 56,718人 (9,843人) 89,864.4百万円	3.78km ² 34,307人 (6,211人) 200,950.6百万円	0.02km ² 330人 38人 2,447.5百万円	
90ミリ程度	6.75km ² 53,156人 (9,007人) 88,393.9百万円	5.50km ² 51,936人 (9,376人) 294,675.3百万円	0.02km ² 330人 38人 3,442.9百万円	

上段：被害面積
 中段：被害人口
 (高齢者人口)
 下段：被害額 (人的被害は除く)

床下浸水 床上浸水 (0.5m以上) 壊滅的な被害 (木造家屋が流出) (建物の1階相当が水没)

図 4.1.5(4) 1/30 対策後の被害想定

	危険度Ⅰ	危険度Ⅱ	危険度Ⅲ	
50ミリ程度	-	-	-	
65ミリ程度	-	-	-	
80ミリ程度	-	-	-	
90ミリ程度	7.00km ² 57,222人 (9,624人) 93,513.0百万円	4.76km ² 45,257人 (8,330人) 256,338.4百万円	0.02km ² 330人 (38人) 2,447.5百万円	

上段：被害面積
 中段：被害人口
 (高齢者人口)
 下段：被害額 (人的被害は除く)

床下浸水 床上浸水 (0.5m以上) 壊滅的な被害 (木造家屋が流出) (建物の1階相当が水没)

図 4.1.5 (5) 1/100 対策後の被害想定

このときの B-C、EIRR は以下のようになり、1/100 対策のほうが有利であるため、計画規模は 1/100 とする。

表 4.1.2 対策後の B-C と EIRR

治水目標	現況⇒ 1/30 (65mm/h 程度) への対応	現況⇒ 1/100 (80mm/h 程度) への対応
	残事業費	残事業費
B	5, 1 3 2 億円	6, 0 6 5 億円
C	4 1 5 億円	4 9 2 億円
B-C	4, 7 1 7 億円	5, 5 7 3 億円
EIRR	2 8. 1 %	3 0. 6 %

※ここでの B の算出方法は、治水経済調査マニュアルではなく、大阪府独自の手法を用いている。河道に対して計画規模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全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ある。

※コストについては、治水経済調査マニュアルに基づき、完成までに要する建設費、完成後50年の維持管理費について、それぞれ割引率4%により現在価値化した合計額。

(4) 計画雨量の検証

H15～H20 の雨量データを追加して計画雨量を再算定したところ、現行計画（相川：247mm/日）は今回算定した代表的な確率解析結果と比較しても中間値程度に収まっており、247mm/日は妥当であることが確認された。

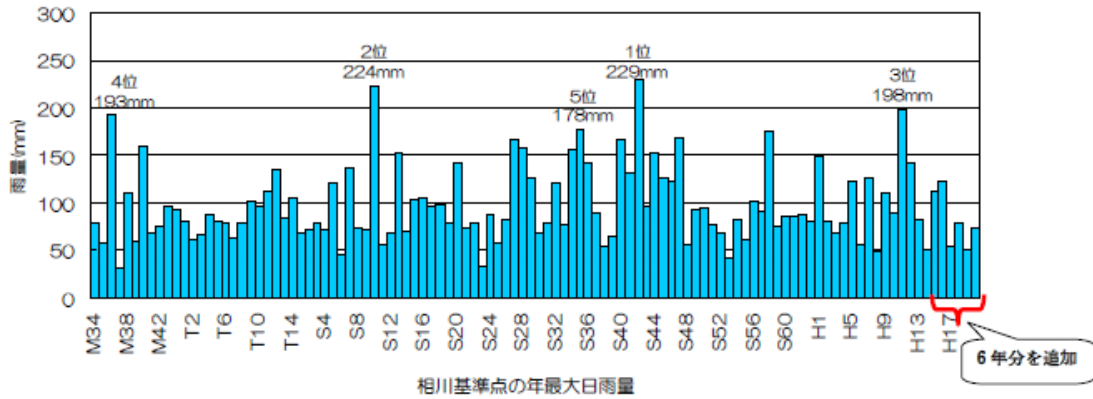


表 4.1.3 相川地点の年最大日雨量

年	相川 基準点		年	相川 基準点	
	月日	雨量(mm)		月日	雨量(mm)
明治34年	M34.06.30	79	昭和30年	S30.08.30	69
明治35年	M35.08.02	58	昭和31年	S31.09.26	80
明治36年	M36.07.08	193	昭和32年	S32.06.26	121
明治37年	M37.09.14	32	昭和33年	S33.10.15	77
明治38年	M38.07.05	111	昭和34年	S34.08.13	157
明治39年	M39.10.23	61	昭和35年	S35.08.29	178
明治40年	M40.08.25	160	昭和36年	S36.10.27	142
明治41年	M41.10.15	69	昭和37年	S37.06.09	90
明治42年	M42.09.19	75	昭和38年	S38.05.11	55
明治43年	M43.09.06	96	昭和39年	S39.09.24	65
明治44年	M44.08.03	93	昭和40年	S40.05.26	166
大正1年	T01.09.22	80	昭和41年	S41.09.18	132
大正2年	T02.10.16	62	昭和42年	S42.07.09	229
大正3年	T03.05.20	66	昭和43年	S43.07.15	95
大正4年	T04.08.09	88	昭和44年	S44.06.25	153
大正5年	T05.06.26	82	昭和45年	S45.06.15	127
大正6年	T06.08.03	78	昭和46年	S46.09.06	122
大正7年	T07.06.25	64	昭和47年	S47.07.12	168
大正8年	T08.09.13	78	昭和48年	S48.10.13	56
大正9年	T09.06.27	101	昭和49年	S49.06.17	92
大正10年	T10.07.13	97	昭和50年	S50.08.22	94
大正11年	T11.07.04	111	昭和51年	S51.09.08	76
大正12年	T12.06.08	135	昭和52年	S52.11.16	69
大正13年	T13.09.11	84	昭和53年	S53.06.15	41
大正14年	T14.08.16	106	昭和54年	S54.09.30	82
大正15年	T15.05.29	68	昭和55年	S55.11.21	62
昭和2年	S02.09.28	72	昭和56年	S56.10.08	101
昭和3年	S03.06.24	79	昭和57年	S57.08.01	91
昭和4年	S04.10.25	72	昭和58年	S58.09.27	175
昭和5年	S05.07.31	121	昭和59年	S59.06.08	75
昭和6年	S06.10.07	45	昭和60年	S60.09.11	85
昭和7年	S07.07.01	137	昭和61年	S61.07.20	86
昭和8年	S08.07.26	74	昭和62年	S62.05.13	89
昭和9年	S09.06.19	72	昭和63年	S63.06.02	81
昭和10年	S10.08.10	224	平成1年	H01.09.02	148
昭和11年	S11.04.21	55	平成2年	H02.09.19	81
昭和12年	S12.06.07	68	平成3年	H03.07.04	68
昭和13年	S13.08.01	153	平成4年	H04.06.23	79
昭和14年	S14.09.09	71	平成5年	H05.07.04	122
昭和15年	S15.07.09	103	平成6年	H06.04.12	56
昭和16年	S16.05.03	105	平成7年	H07.05.11	126
昭和17年	S17.09.20	95	平成8年	H08.08.14	49
昭和18年	S18.07.02	98	平成9年	H09.07.12	111
昭和19年	S19.10.07	80	平成10年	H10.10.16	90
昭和20年	S20.10.08	141	平成11年	H11.06.29	198
昭和21年	S21.07.29	74	平成12年	H12.09.11	143
昭和22年	S22.09.14	80	平成13年	H13.08.21	82
昭和23年	S23.06.14	34	平成14年	H14.03.05	50
昭和24年	S24.06.18	87	平成15年	H15.08.14	112
昭和25年	S25.03.06	57	平成16年	H16.10.20	123
昭和26年	S26.07.15	82	平成17年	H17.07.03	54
昭和27年	S27.07.10	166	平成18年	H18.07.18	79
昭和28年	S28.09.25	157	平成19年	H19.05.25	52
昭和29年	S29.06.29	127	平成20年	H20.05.24	74

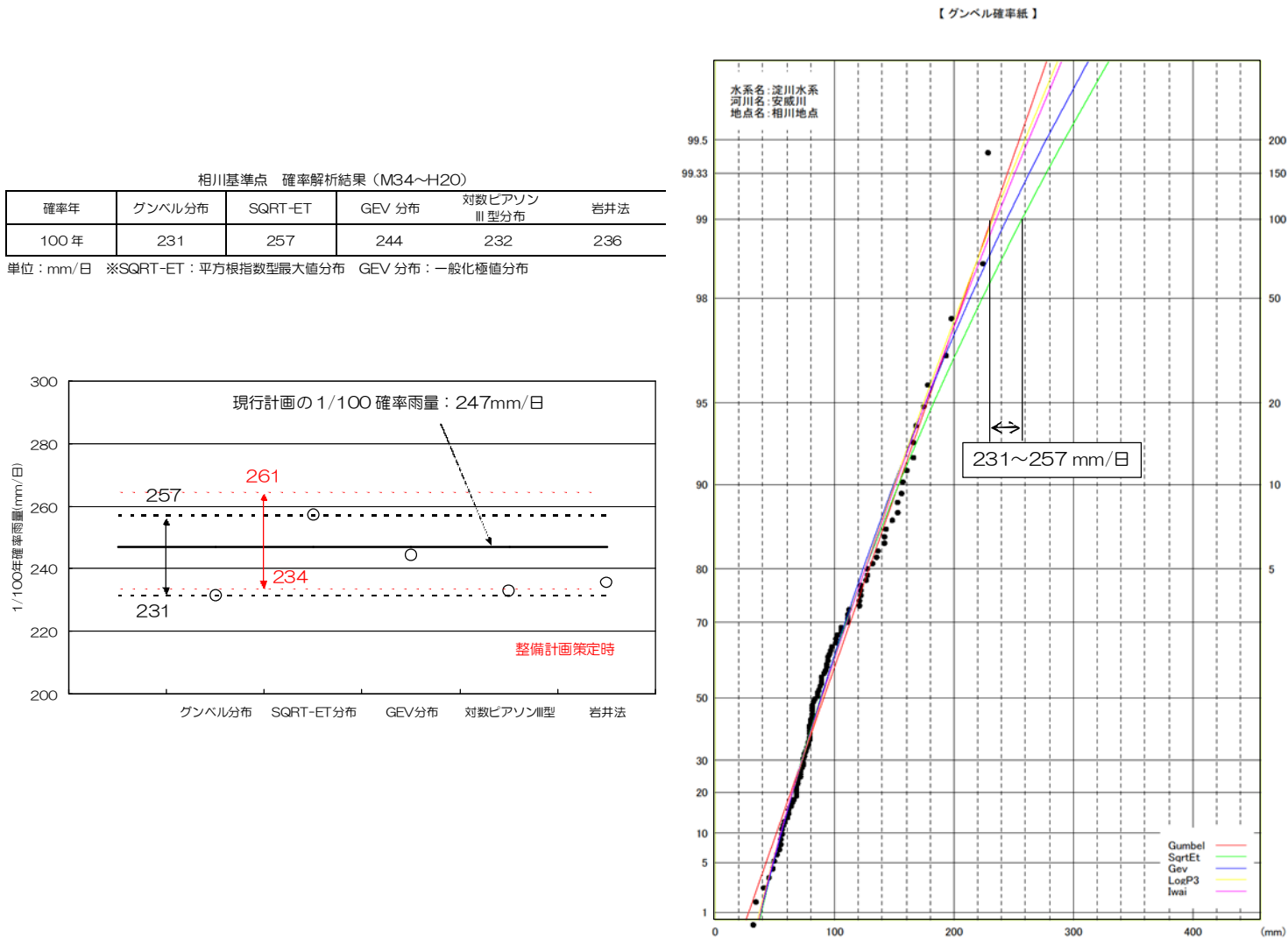


図 4.1.6 計画雨量の検証

(5) 計画降雨波形（群）の検証

現行計画では引き伸ばし率が 2 倍を超えない降雨波形を計画降雨波形としているため、追加分のデータ（平成 15 年～平成 20 年）で引き伸ばし率が 2 倍以下のものがあるか確認を行った。

その結果、平成 15 年～平成 20 年の降雨は引き伸ばし率が 2 倍以下になるものはなく、追加となる実績降雨波形はなかった。

(6) 基本とする高水の設定

近年のデータを追加して、日雨量、計画降雨波形(群)を確認したところ、変更がなかったため、基本高水流量についても現行計画どおりで妥当となった。

4.1.3 利水計画

(1) 維持流量の検証

利水計画の検証は、近年の流況データを追加することにより行った。現行計画（河川整備計画 H19.2 策定）では、利水計画は昭和 60 年～平成 16 年の 20 年分のデータから設定されていた。ここでは近年のデータを追加し、昭和 54 年～平成 20 年の 30 年分のデータを用いて、現行計画で設定された利水計画の妥当性について、検証を行った。

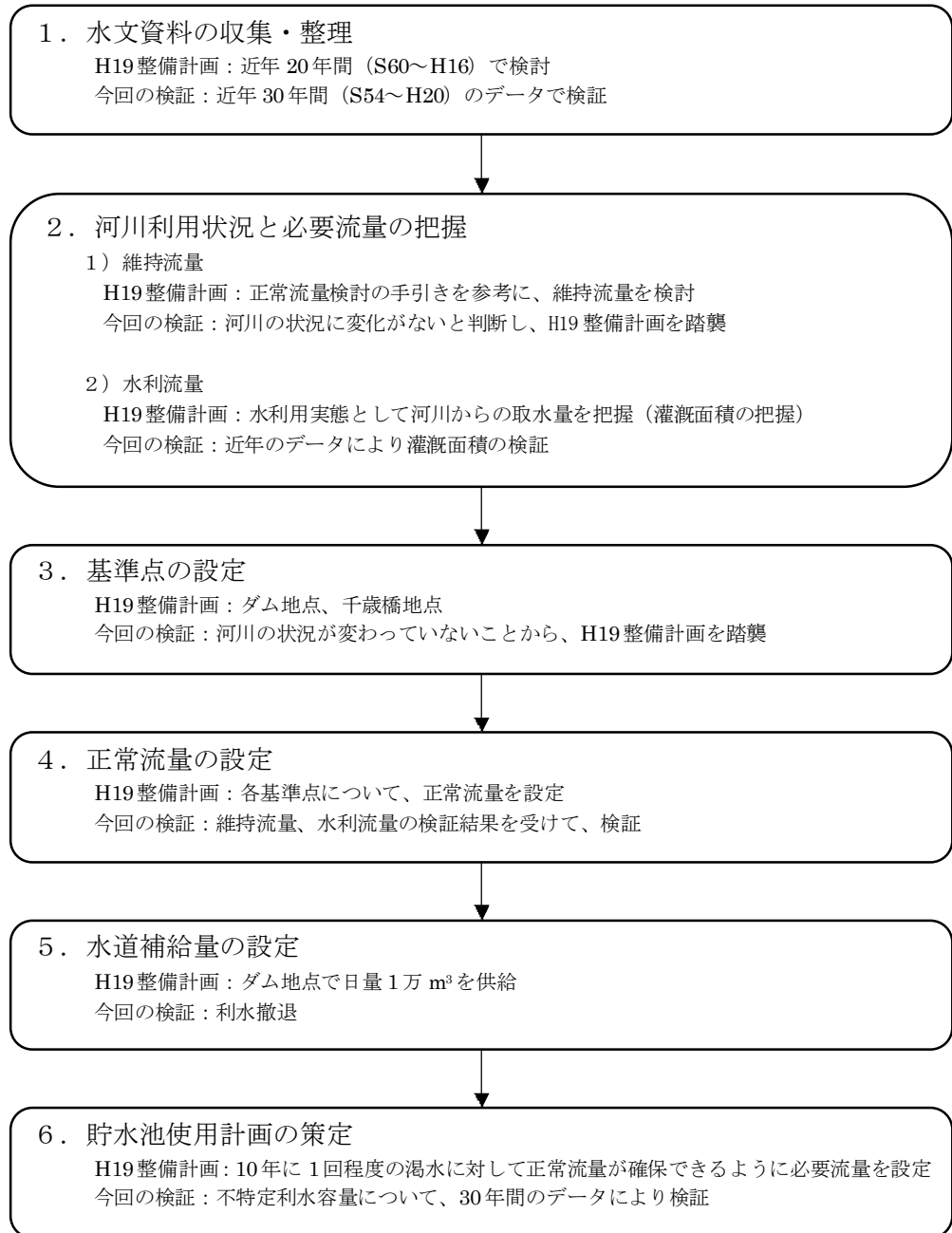


図 4.1.7 検討フロー

① 現在の安威川の流況

近年の流量データを追加した流況は表 4.1.4 のとおりである。表より、流況に大きな変化は見られないことが確認できる。

表 4.1.4 千歳橋の流況（昭和 54 年～平成 20 年（30 ヶ年）の平均値）

	豊水流量	平水流量	低水流量	渇水流量	最小流量	1/10 渇水流量
千歳橋	1.93 (1.99)	1.03 (1.07)	0.65 (0.68)	0.27 (0.31)	0.16 (0.18)	0.02 (0.11)

() 内は現行計画時（S60～H16 の 20 ヶ年の平均値）

項目別必要流量および流況に変更がないため、維持流量は現行計画の値を踏襲するものとした。

(2) 水利流量（農業用水）の検証

安威川ダムの不特定かんがいの補給対象面積の精査を行った。整備計画委員会時は 1/2,500 地形図（H13）により図上計測、今回は航空写真（H19）により図上計測を行った。その結果、整備計画では約 85ha、今回の精査では約 82ha と、大きな変化は見られなかった。（図 4.1.8 参照）

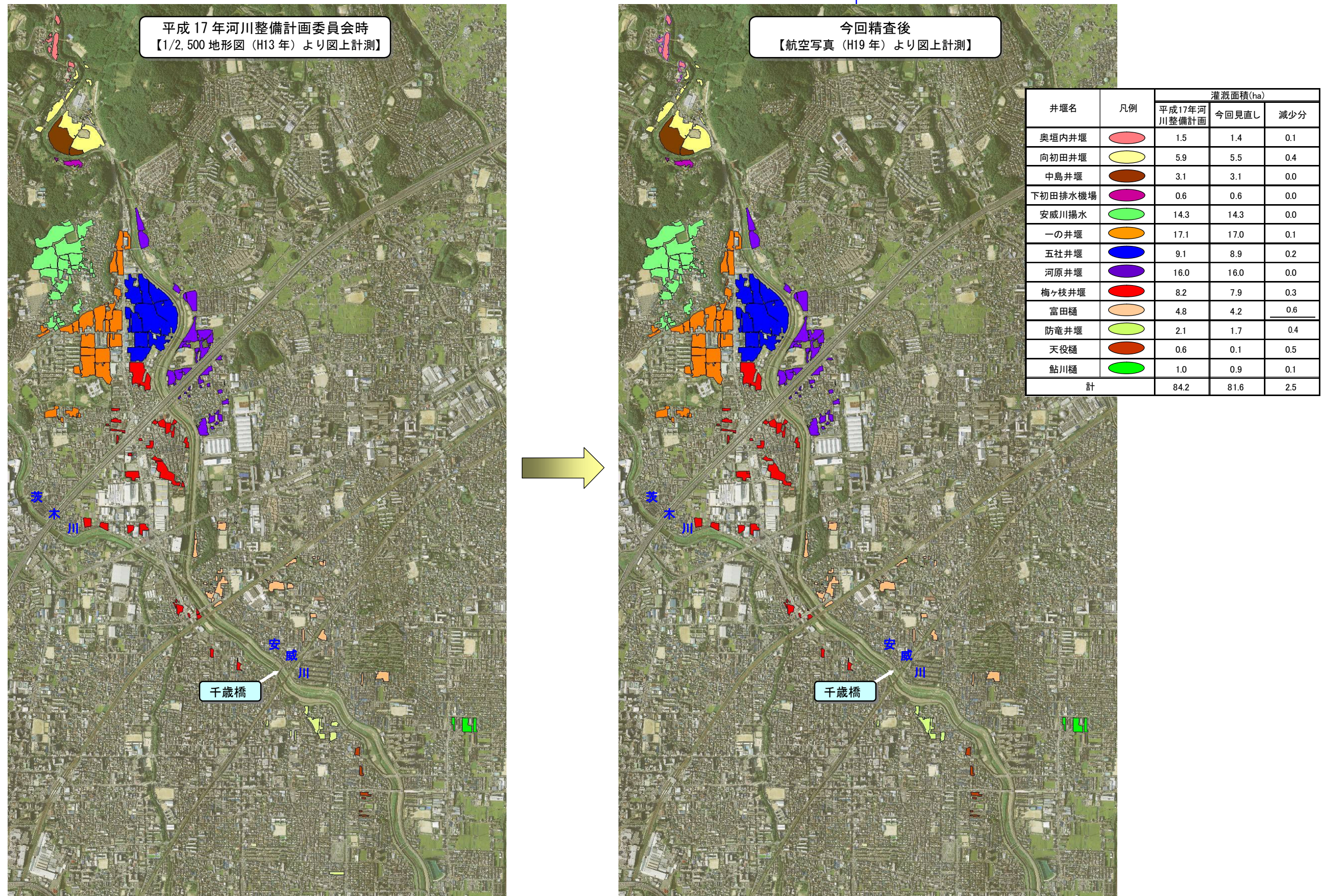


図 4.1.8 整備委員会時と今回の灌漑面積の比較

(3) 不特定利水容量の検証

現行計画では、10年に1回程度(20年第2位)の渇水に対して、正常流量を確保できるように、必要流量を算定している。今回は、近年のデータを追加し、30年分のデータ(S54~H20)を用いて30年第3位の容量について検証を行った。

その結果、現行計画の20年第2位が、今回30年第3位になったため、不特定利水容量に変更はなかった。

表 4.1.5 現行計画策定時の容量

渇水 順位	全利水		不特定利水		新規利水	
	生起年月日	容量(m ³)	生起年月日	容量(m ³)	生起年月日	容量(m ³)
1	H6.9.15	2,726,698	H6.9.15	1,997,480	H6.11.2	1,260,061
2	H12.9.10	2,388,442	H12.9.8	1,459,209	H1.1.19	1,104,796
3	H14.9.27	1,388,103	H2.8.28	826,503	H12.9.11	958,868
4	H2.9.4	1,329,869	H14.8.27	811,037	H14.10.6	818,381
5	S63.9.23	1,318,378	H11.5.23	804,298	H2.9.12	604,972
6	H11.5.23	1,014,941	S63.9.23	749,779	H3.9.13	378,778
7	H13.8.20	918,864	H13.8.11	599,443	S62.9.10	376,877
8	S62.9.9	678,326	H8.6.8	437,184	H16.8.14	359,510
9	H16.8.2	625,363	H16.8.1	363,658	S63.3.11	353,030
10	H8.6.8	598,406	S60.9.10	337,910	H13.8.20	348,883
11	S60.9.10	551,491	S62.9.9	312,509	H8.5.21	275,270
12	H5.6.8	409,795	H5.6.8	233,539	S61.9.16	262,570
13	H3.9.12	399,686	H3.8.29	182,563	S60.6.21	255,226
14	H7.8.29	358,560	H7.8.29	159,494	H11.5.26	243,821
15	S61.9.16	308,880	S61.6.16	138,758	H5.6.13	231,552
16	H4.8.8	213,408	H4.6.6	127,526	H7.8.30	210,125
17	H9.6.19	213,149	H9.6.19	118,886	H4.8.8	148,262
18	H10.9.18	162,691	H10.9.15	62,813	H10.9.20	132,710
19	H15.6.12	116,208	H15.6.12	60,048	H9.6.19	94,263
20	H1.6.13	11,578	S64.1.7	13,824	H15.5.30	69,120

表 4.1.6 今回の検証による容量

渇水 順位	不特定利水容量		渇水 順位	不特定利水容量	
	生起年月日	容量(m ³)		生起年月日	容量(m ³)
1	H17.6.30	2,349,129	16	H18.8.31	354,499
2	H6.9.15	1,997,480	17	S60.9.10	337,910
3	H12.9.8	1,459,209	18	S62.9.9	312,509
4	S57.7.10	920,592	19	H5.6.8	233,539
5	H2.8.28	826,503	20	S59.8.21	222,480
6	H14.8.27	811,037	21	H3.8.29	182,563
7	H11.5.23	804,298	22	H7.8.29	159,494
8	S54.6.26	754,877	23	S61.6.16	138,758
9	S63.9.23	749,779	24	H4.6.6	127,526
10	S58.6.11	624,499	25	H9.6.19	118,886
11	H13.8.11	599,443	26	H20.8.22	70,157
12	S56.9.3	562,119	27	H10.9.15	62,813
13	H19.5.5	503,366	28	H15.6.12	60,048
14	H8.6.8	437,184	29	S64.1.7	13,824
15	H16.8.1	363,658	30	S55	0

※不特定利水容量は、図 2.5.5 の利水計算モデルに示すとおり、流入状況や取水状況を反映した利水計算により、10年に1回(30年第3位)の渇水において、利水基準点であるダム地点、千歳橋地点の2地点で確保流量が補給可能となる必要容量を算定したものである。

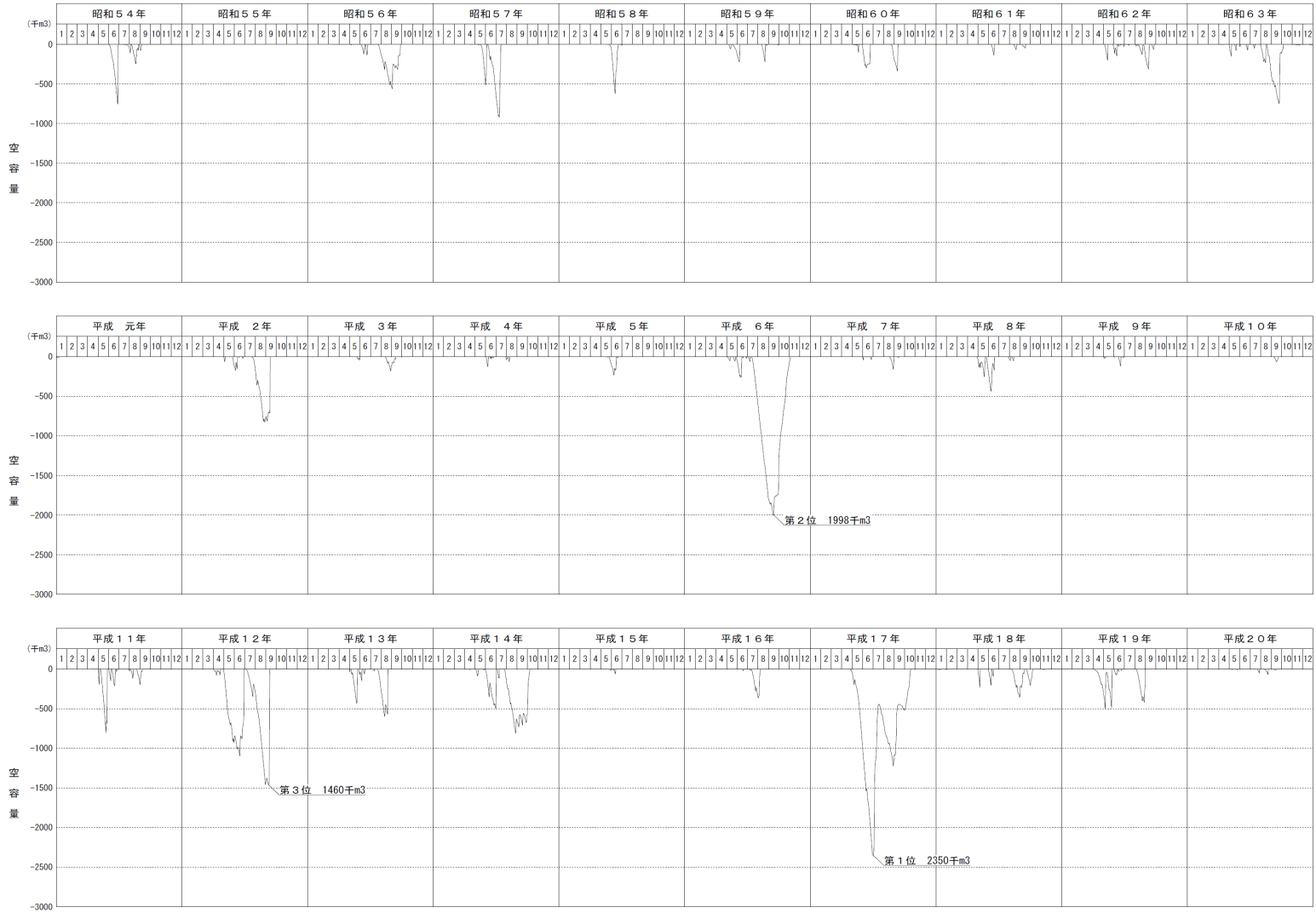


図 4.1.9 ダム容量の計算結果

4.1.4 堆砂計画

堆砂計画については、既往検討で設定されている比堆砂量（ $300 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ ）について、文献や類似ダムの実績堆砂量から推定される比堆砂量を算定することにより妥当性の検証を行った。

I. 既往検討による計画堆砂量

現計画における堆砂量は、表 4.1.7 に示すように、①近傍ダム実績、②田中の方法、③調査資料の統計的処理の3手法を総合的に判断し、計画比堆砂量を $300 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ としている。

また、計画堆砂量は、100年堆砂量として $1,600,000 \text{ m}^3$ としている。

$$300 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年} \times \text{流域面積 } 52.2 \text{ km}^2 \times 100 \text{ 年間} = 1,566,000 \approx 1,600,000 \text{ m}^3$$

表 4.1.7 比堆砂量既往検討結果

種別		比堆砂量 ($\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$)	
近傍ダム実績		125~342 (平均 245)	
田中の方法	C郡	219±69	
	E郡	75±51	
調査資料の 統計的処理	自然山地	200 (189~199)	300
	採石場	100 (30~94)	

II. 計画堆砂量の点検結果

以下の3手法による比堆砂量の推定結果より、安威川ダムの計画比堆砂量は現計画の $300 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ が妥当であると考えられる。

従って、安威川ダムの計画堆砂容量は100年間の堆砂量を見込み、 $1,600,000 \text{ m}^3$ とする。

表 4.1.8 比堆砂量点検結果

検討項目		比堆砂量 ($\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$)
1.文献による比堆砂量	田中の方法	C群;153~291 E群;29~131
	大阪近圏の平均比堆砂量	兵庫県;272 京都府;151
	淀川水系の比堆砂量	214
2.類似ダムの堆砂影響因子に基づく比堆砂量		195~334
3.最も類似した一庫ダムの比堆砂量		253

計画堆砂容量

$$300 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年} \times \text{流域面積 } 52.2 \text{ km}^2 \times 100 \text{ 年間} = 1,566,000 \approx 1,600,000 \text{ m}^3$$

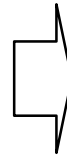
II-1 文献による比堆砂

(1) 田中の方法

① 地形因子

ダム地点より上流の集水区域を 16km² の単位面積に分割して起伏度・高度により地貌係数を算出する。

分割No.	最高点	最低点	起伏量	高度
1	680	122	558	401.0
2	511	29	482	270.0
3	619	264	355	441.5
4	559	168	391	363.5
5	678	179	499	428.5
6	536	238	298	387.0
7	520	99	421	309.5
平均			429.1	371.6



地貌係数 X ;
 $429.1/100 \times 371.6/100 = 15.9$

② 地質の区別 (近畿地方)

深成岩、半深成岩及び変成岩種よりなる流域 C群

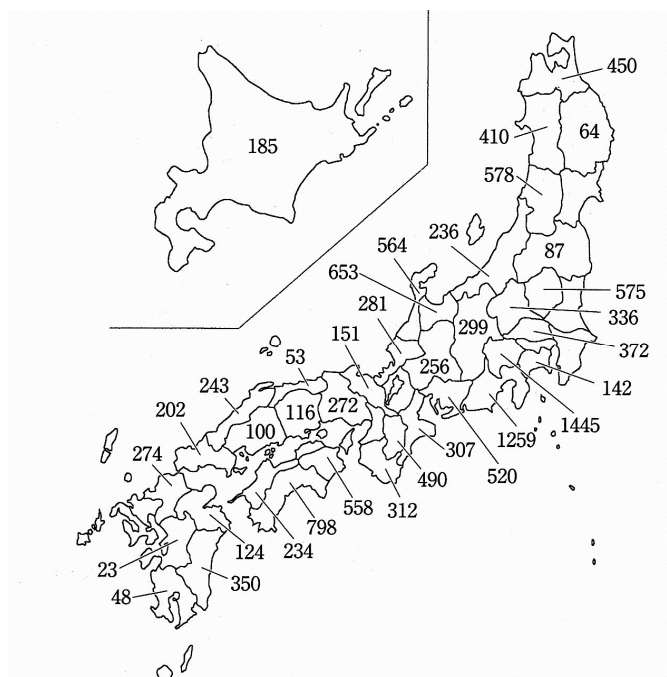
古期堆積岩類、古生層よりなる流域 E群

C群 $Y = 4.5 \times X + 150 \pm 69 = 153 \sim 291 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$

E群 $Y = 9.9 \times X - 77 \pm 51 = 29 \sim 131 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$

(2) 比堆砂量の都道府県別分布

図 4.1.10 に示す比堆砂量の都道府県別分布より、大阪府隣接の兵庫県は 272 m³/km²/年、京都府は 151 m³/km²/年となる。(大阪府の記載はない)



土地改良事業計画設計基準設計「ダム」基準所 平成 15 年 農林水産省農村振興局

図 4.1.10 平均比堆砂量の都道府県別分布

(3) 水系別比堆砂量

水系別比堆砂量は表 4.1.9 に示すとおりである。安威川は、淀川水系に該当し、データ数は少ないものの平均比堆砂量は、 $214 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ となっている。

表 4.1.9 水系別比堆砂量 ($\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$)

地域	水系	1971年度*		1985年度		地域	水系	1971年度*		1985年度		
		供試ダム	平均比堆砂量 q_a ($\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$)	供試ダム	平均比堆砂量 q_a ($\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$)			供試ダム	平均比堆砂量 q_a ($\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$)	供試ダム	平均比堆砂量 q_a ($\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$)	
北海道	静内川	2	697	2	227	近畿	新宮川	9	641	8	402	
	新冠川	2	304	4	133		淀川	2	471	2	214	
	十勝川	4	286	4	289	中国	斐伊川	3	333	2	239	
	石狩川	10	155	9	174		高梁川	6	219	5	139	
東北	赤川	3	610	3	444		小瀬川	3	182	2	45	
	三面川	2	533	2	543		太田川	4	111	3	150	
	米代川	3	366	3	499		江川	3	87	4	142	
	雄物川	4	354	3	232		旭川	2	77	2	94	
	北上川	10	335	3	64		吉井川	2	36	2	49	
	最上川	4	326	4	679		四国	吉野川	14	1,278	9	1,027
	阿賀野川	16	170	16	82			奈半利川	3	964	3	820
関東	富士川	5	1,190	3	1,918			物部川	3	693	2	64
	利根川	22	272	11	334	那賀川		5	562	2	839	
	相模川	4	164	6	123	四万十川		2	169	2	154	
東海	大井川	8	1,756	8	1,358	仁淀川		2	60	2	36	
	天竜川	7	951	7	553	九州		一ツ瀬川	4	822	5	237
	木曾川	22	491	21	255			小丸川	4	731	4	449
北陸	黒部川	2	4,053	2	2,435			耳川	8	486	7	419
	九頭竜川	5	702	4	335			大滝川	7	314	6	336
	庄川	9	507	11	462		大分川	3	92	3	88	
	常願寺川	2	322	2	119		五ヶ瀬川	5	92	3	167	
	信濃川	17	223	16	229		球磨川	5	38	2	15	
	神通川	6	93	6	117		筑後川	4	30	2	54	

*：設計基準に目安として示したものを。

(出典：土地改良事業計画基準設計 [ダム] 基準書 平成 15年 農林水産省農村振興局)

II-2 類似ダムの堆砂影響因子に基づく比堆砂量

近畿圏の既設ダムについて、流域地質が安威川ダムに類似すると想定され、かつ貯水池運用において安威川ダムと同様に洪水調節機能を有するダムを選定した。選定したダムは安威川ダムを含め以下の8ダムとした。

- 1)安威川ダム 2)一庫ダム 3)笹生川ダム 4)広野ダム
 5)石田川ダム 6)大野ダム 7)箕面川ダム 8)日吉ダム

なお、実績比堆砂量の推定においては、0及びマイナス値が実績堆砂量に大きく影響を与えていると考えられる大野ダム、箕面川ダム、日吉ダムについては、評価対象外とした。

実績比堆砂量は、貯水池の回転率による土砂の捕捉率（Brune 曲線）を考慮して決定した。

補足率を考慮した比堆砂量を表 4.1.10 に、Brune 曲線を図 4.1.11(1)～(2)に示す。捕捉率を考慮した堆砂量は次式により算出する。

$$\text{捕捉率を考慮した堆砂量} = \text{堆砂量} \times \frac{\text{安威川ダムの捕捉率}}{\text{対象ダムの捕捉率}}$$

表 4.1.10 捕捉率を考慮した比堆砂量

	安威川ダム	一庫ダム	笹生川ダム	広野ダム	石田川ダム	大野ダム	箕面川ダム	日吉ダム
実績比堆砂量 (m ³ /km ² /年)		277.6	527.5	541.3	345.8	182.3	420.6	41.4
回転率	14.5	4.2	3.6	13.0	36.2	25.3	12.0	8.2
貯水容量/ 平均年間総流入量※1)	0.069	0.238	0.278	0.077	0.028	0.040	0.083	0.122
捕捉率 (%)	90	99	100	91	79	83	93	96
安威川ダムの捕捉率/ 対象ダムの捕捉率	—	0.91	0.90	0.99	1.14	1.08	0.97	0.94
実績比堆砂量<換算値>※2) (m ³ /km ² /年)	—	253	475	536	394	(197)	(408)	(39)

※1) 1/回転率

※2) 捕捉率を考慮した堆砂量

表中の()は、参考値として「評価対象外」とする。

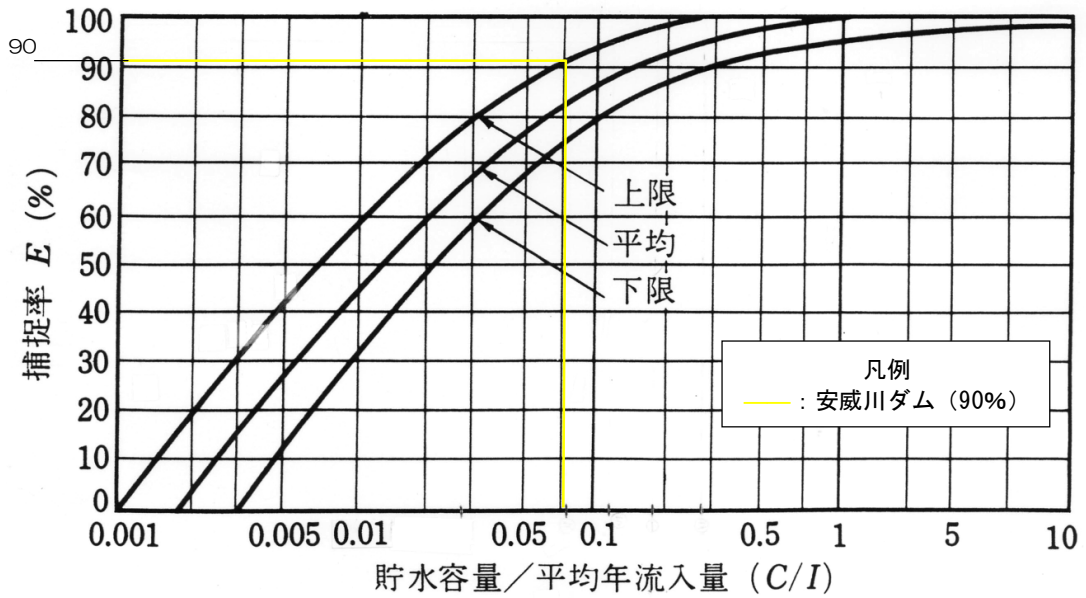


図 4.1.11(1) 安威川ダムの捕捉率

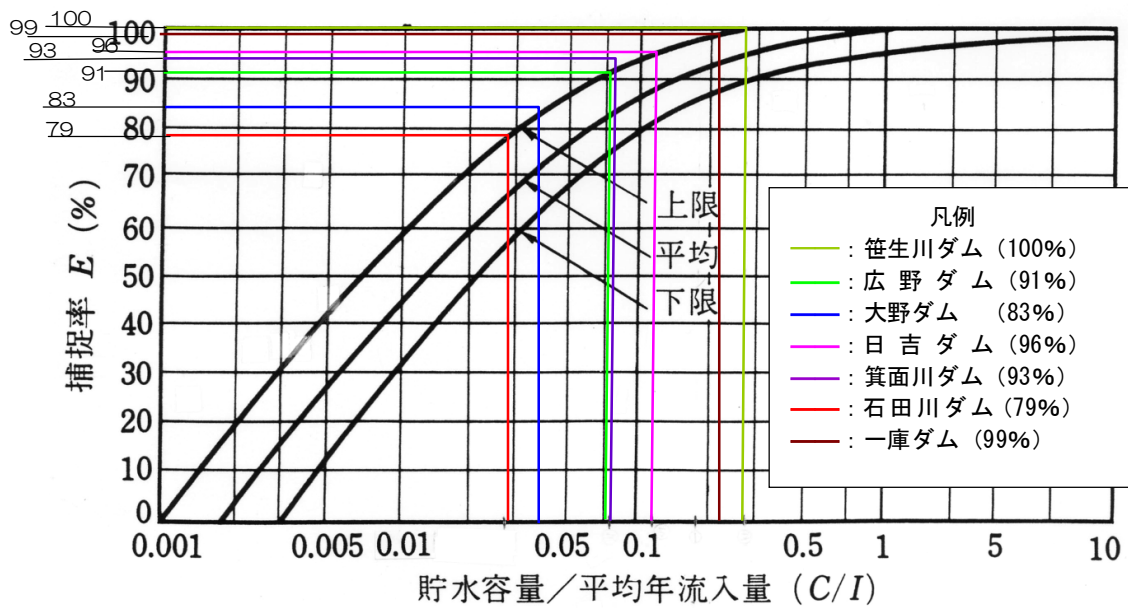


図 4.1.11 (2) 類似ダムの捕捉率

4.安威川ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

4.1.4 堆砂計画

補足率を考慮した実績比堆砂量と堆砂影響因子（比崩壊地面積、平均年間降雨量、平均最大日雨量、平均最大2日雨量、平均年間総流入量、傾斜度、起伏度、貯水池回転率）との関係を整理した結果、比崩壊地面積、平均年間総雨量、傾斜度、起伏度に相関の高い関係が得られた。（図4.1.12(1)～(4)参照）

この推定式より安威川ダムの比堆砂量を求めた。堆砂影響因子から推定した安威川ダムの比堆砂量は、

- ① 比崩壊地面積の関係より : $Y=0.119x+296.42=334\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$
- ② 平均年間総雨量の関係より : $Y=0.220x-68.86=269\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$
- ③ 傾斜度との関係より : $Y=20.158x-122.94=254\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$
- ④ 起伏度との関係より : $Y=153.900x-122.95=195\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ となる。

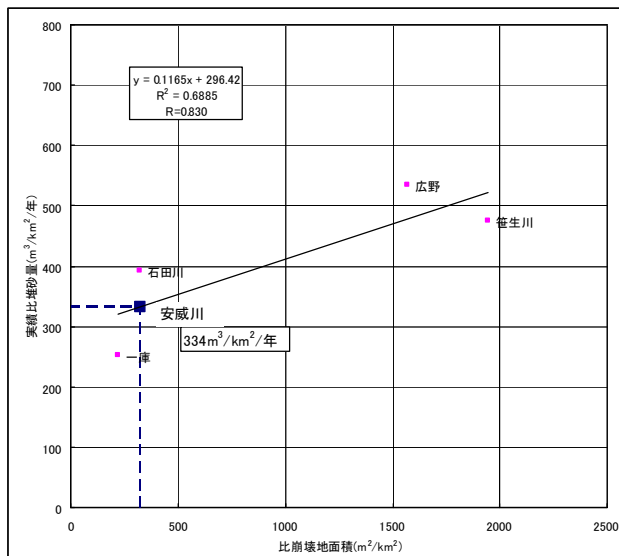


図 4.1.12(1) 実績比堆砂量と比崩壊地面積との相関

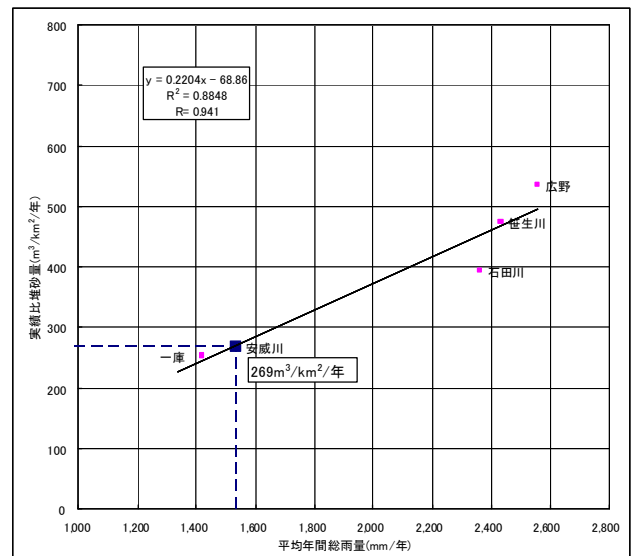


図 4.1.12(2) 実績比堆砂量と平均年間総雨量との相関

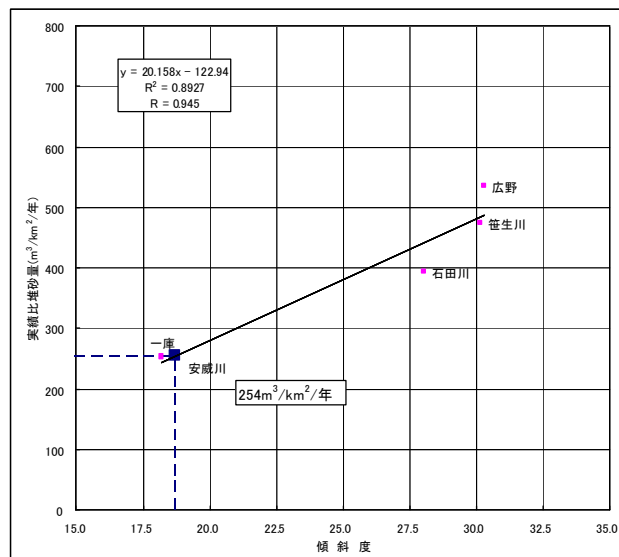


図 4.1.12(3) 実績比堆砂量と傾斜度との相関

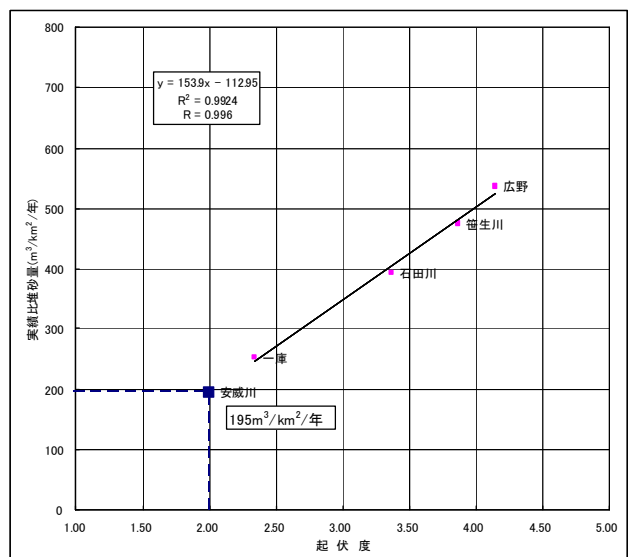


図 4.1.12(4) 実績比堆砂量と起伏度との相関

II-3 最も類似した一庫ダムの比堆砂量

一庫ダムは安威川ダムの極近傍に位置し、地質構成は、ジュラ紀堆積岩類と安威川ダムと比較的良く類似する。流域の地形及び気象条件も酷似しており、選定した7つのダムのうち最も安威川ダムと似ていると考えられる。

なお、箕面川ダムについても、安威川ダム近傍に位置し、流域地質、流域地形、気象条件共に類似していると考えられるが、流域の規模や比崩壊地面積については、一庫ダムの方がより安威川ダムと類似していることから、一庫ダムを最も類似しているダムとして選定した。捕捉率を考慮した一庫ダムの比堆砂量は以下のとおりである。

一庫ダムの実績比堆砂量 : $253\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$

4.1.5 費用対効果の検討

安威川ダム建設事業の費用対効果の検討は、「治水経済調査マニュアル(案) 平成 17 年 4 月」に基づいて行った。

最新のデータを用いて検討を行った結果、 $B/C=17.53$ となった。

総便益 (B) : 718,784 (百万円)

①治水施設の整備に伴う便益 : 684,135 (百万円)

②残存価値 : 6,397 (百万円)

③不特定利水容量分の便益 : 28,252 (百万円)

総費用 (C) : 41,012 (百万円)

①建設費 : 38,846 (百万円)

②維持管理費 : 2,166 (百万円)

費用対効果 (B/C) : 17.53

$$B/C = 718,784 / 41,012 = 17.53$$

4.2 複数の治水対策案の立案・抽出

4.2.1 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す。

表 4.2.1 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	計画高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	計画高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・ヒロティ建築等	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損害保険

以降、検討は図 4.2.1 のフローに沿って行う。

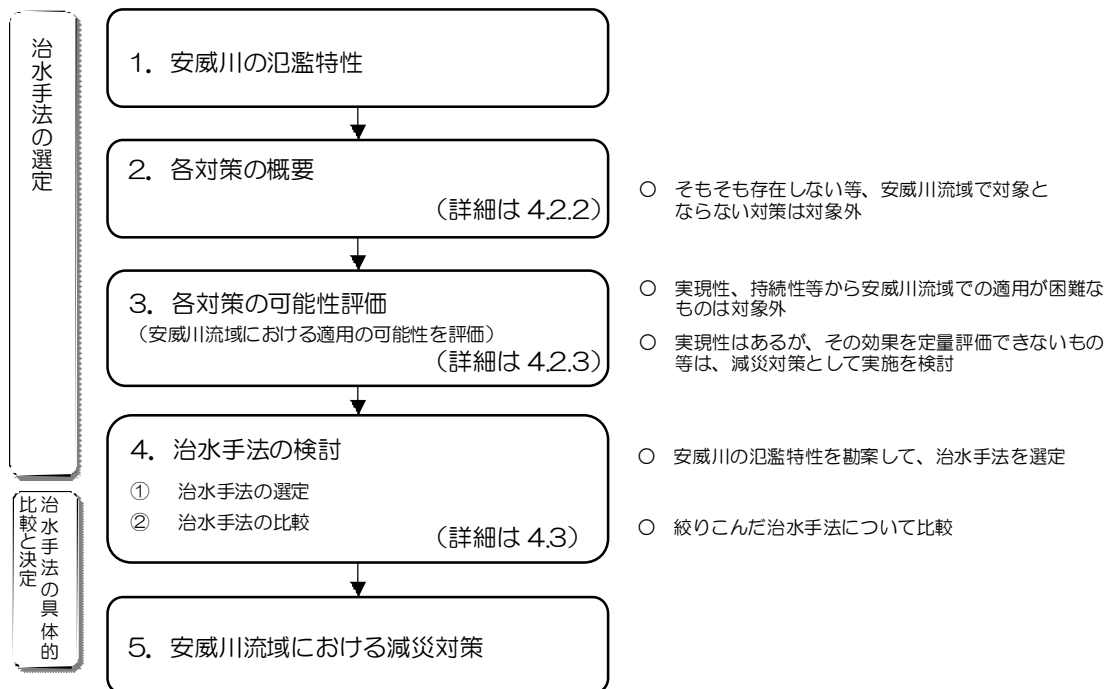


図 4.2.1 検討フロー

まず、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った。

氾濫解析結果は図 4.2.2 に示すとおりである。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、上流から流れる洪水により破堤条件に達した地点はすべて破堤するものとし、破堤地点で氾濫による流量減も考慮するものとして、シミュレーションを行った結果である。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ある。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ある。その結果、安威川では破堤箇所を局所的に改修しても、他の箇所で破堤が続くため、局所的な対策ではなく、一連の区間での対策が必要である。

図からわかる安威川の氾濫特性は以下のとおりである。

- 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るため、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。

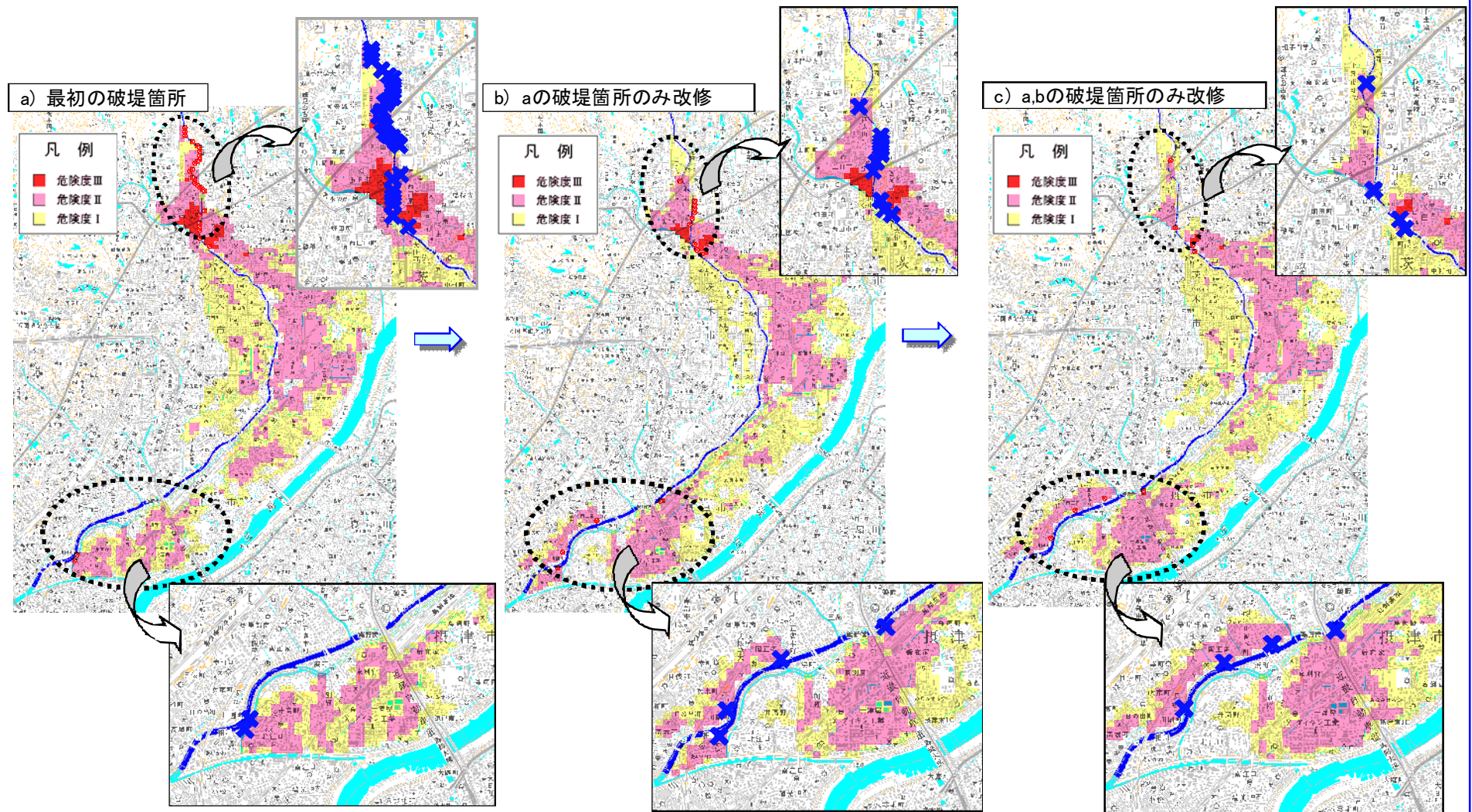


図 4.2.2 氾濫解析結果（危険度分布図）

4.2.2 治水対策案の抽出

4.2 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、表 4.2.2 の 5 案である。

表 4.2.2 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	河川を横断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	計画高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	計画高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	×(内水ポンプ能力アップに伴い、安威川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・ビロイ建築等	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、地盤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損害保険	

: 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

4.2.3 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った。

【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た。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今後、検討する。

表 4.2.3 に、各対策案の適用可能性評価の一覧表を示す。

表 4.2.3 より、安威川流域で適用困難な案として 5 案（11.高規格堤防、17.部分的に低い堤防の存置、21.樹林帯等、24.水田等の保全、25.森林の保全）、実現性はあるが、その効果を定量的に評価できないため、減災対策（ハード対策）として実施を検討する 1 案（10.決壊しづらい堤防）、減災対策（ソフト対策）として実施を検討する 2 案（26.洪水の予測・情報の提供等、27.水害保険等）が対象外となった。

表 4.2.3 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	○	○	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	○	○	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×	
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	△	越流に対する安全確保の技術が確立されていない。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	×	△	
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		×	
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	△		
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		×	
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	×	○	氾濫量の低減(整備箇所付近)	整備箇所から順次	×	×	
22	宅地の嵩上げ・防災建築等	△ (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	△	×	
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	×	×	
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	×	△	
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	×	△	

- : 安威川では適用困難な手法
- : 実現性はあるが定量的評価ができず、減災対策として検討する手法
- : 定量的評価ができず、減災対策(リカ対策)として取組を検討する手法

4.3 治水手法の検討

4.3.1 治水手法の選定

4.2.1 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た。

安威川の氾濫特性は以下のとおりである。

- 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る、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る。

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、安威川の氾濫特性を考慮して、対応可能な案とすることとした。

検討対象となる14の治水対策案を表4.3.1に示す。

表 4.3.1 検討対象となる対策案

対 策		
1	ダム	
3	遊水池（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・ビ建築等	
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た。検討対象となる対策案のうち、「5、6、7」を河道改修、「13、14、15」を流出抑制として組合せ案で検討を行った。

(1) 河道改修+輪中堤による対策案

輪中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う。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 4.3.1 のようになる。図 4.3.1 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、輪中堤で氾濫区域全体を守ることは困難であることがわかる。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らない。

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

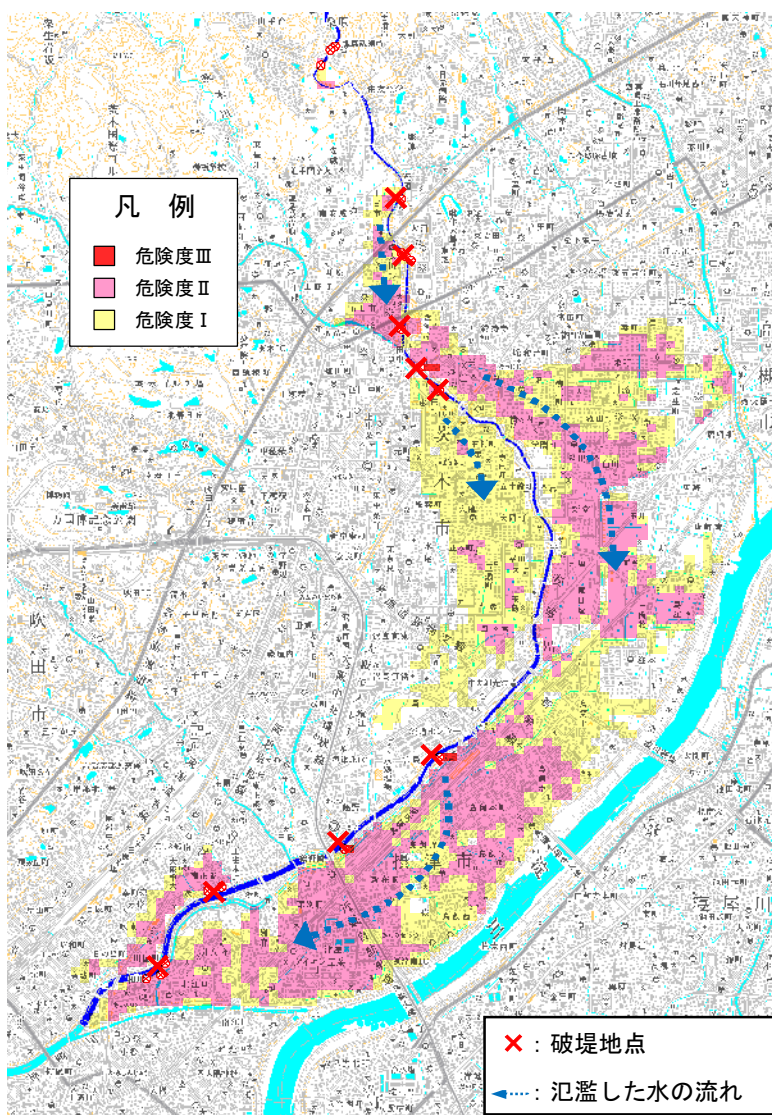


図 4.3.1 1/30 対策河道改修後に 1/100 の雨が降った場合の氾濫解析結果



図 4.3.2 輪中堤イメージ

(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う。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 4.3.3 のようになる。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ある。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らない。

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ない。

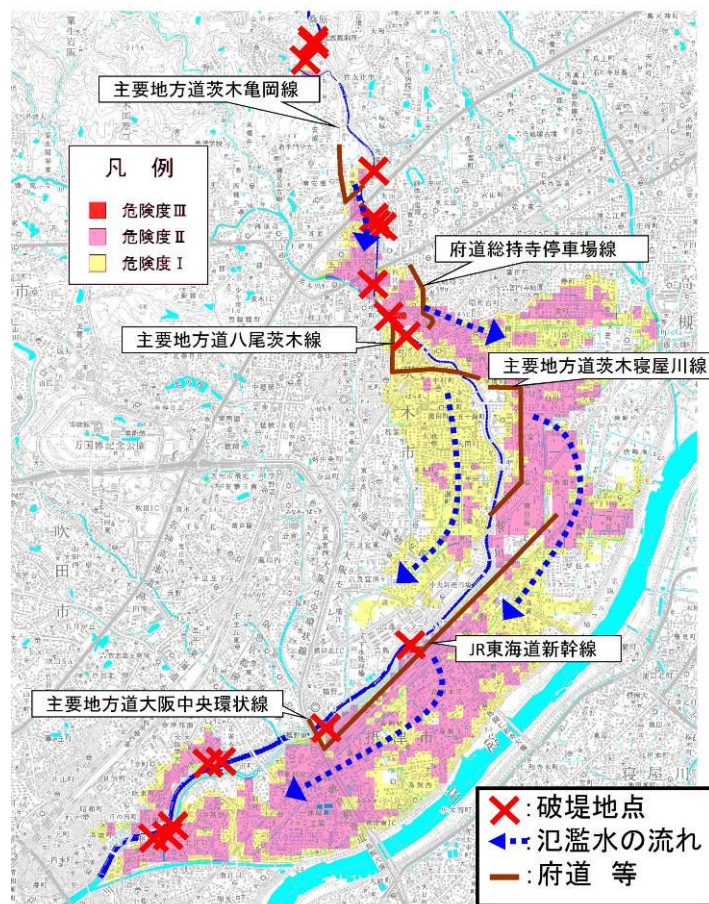


図 4.3.3 1/30 対策河道改修後に 1/100 の雨が降った場合の氾濫解析結果

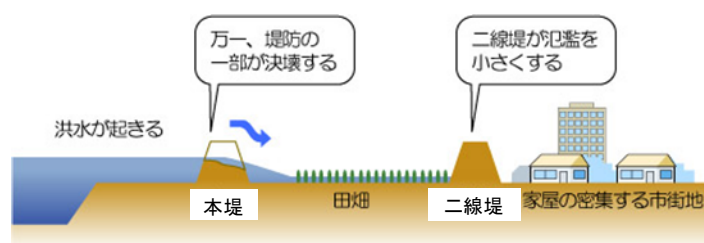


図 4.3.4 二線堤イメージ

(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う。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4.3.5のようになる。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ある。しかし、局所的な対策としては有効であり、決壊しづらい堤防等との組合せによる減災対策として実施個所を今後検討していく。

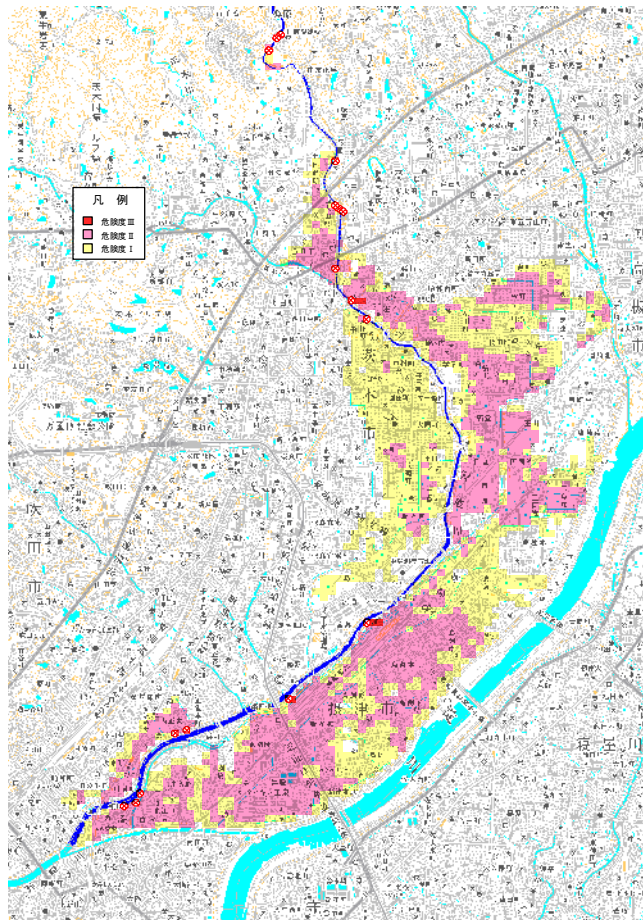


図 4.3.5 1/30 対策河道改修後に 1/100 の雨が降った場合の氾濫解析結果

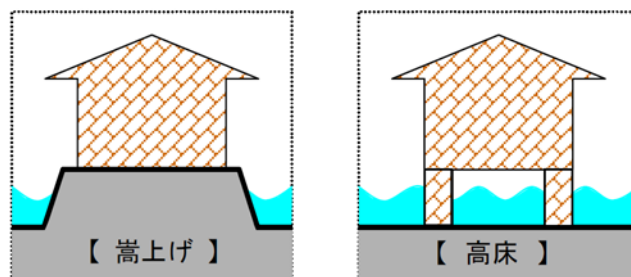


図 4.3.6 宅地の嵩上げやピロティ建築のイメージ

(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ない。

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ある。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に詳細な検討をすることは、時間や費用の面で困難である。また越流堤と同程度の整備を行う場合、膨大な費用がかかる。(例:大阪府法善寺治水緑地の越流堤 約 200 万円/m)

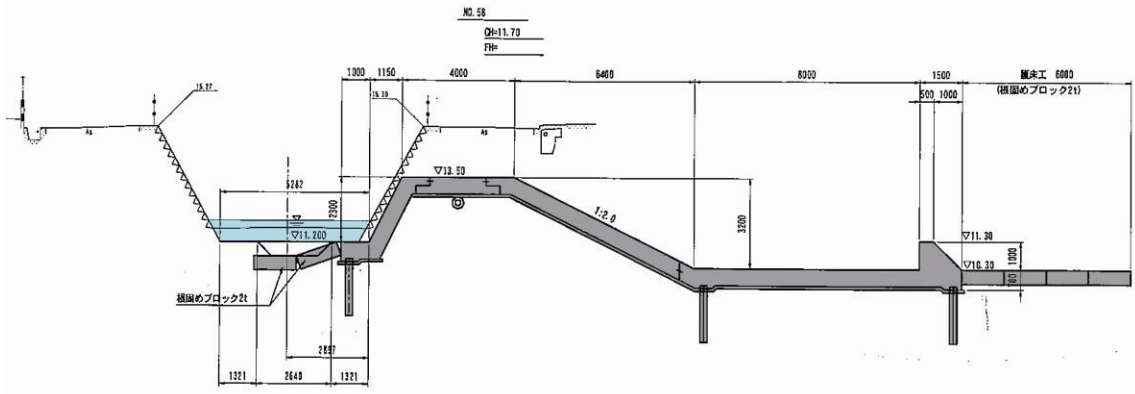


図 4.3.7 法善寺治水緑地 越流堤 断面図

4.

4.3.2 治水手法の比較

対策案 14 案のうち、安威川ダムの氾濫特性を考慮すると適用が困難な 5 案を除き、河道改修(掘削、引堤、堤防嵩上げ)、流出抑制(雨水貯留浸透施設、ため池)については組合せ案として、以下の 5 案について、対策案の比較を行った。

(1) 河道改修案

基本高水を河道改修で流下させる。

改修方法として、下流神崎川の背水の影響のある区間では河床掘削を行ってもすぐに堆積する可能性が高いことから引堤案とする。下流から 11.4km 地点より上流については「河床掘削+引堤」の組合せとする。

(2) ダム案

ダムにより、ダム地点の計画高水流量 850 m³/s のうち 690 m³/s を調節し、基準点相川地点で 1,850 m³/s の基本高水流量を 1,250 m³/s に低減する。

治水容量は 14,000 千m³確保する。

(3) 河道改修+遊水地案

中流部の 7k500~9k000 付近に遊水地を設け、洪水調節を行う案。遊水地で約 900m³/s をピークカットすることにより下流の河道改修は不要となるが、上流側約 8km は「河床掘削+引堤」を実施。遊水地の貯水容量は約 860 万 m³、敷地面積は約 150ha。

(4) 河道改修+放水路案

中流部の 7k500 付近から、淀川本川までの約 1.3km に放水路を設け、洪水を流下させる案。放水路の流量は $Q=510\text{m}^3/\text{s}$ で、下流の河道改修は不要となるが、放水路より上流側約 9km は「河床掘削+引堤」を実施。また、淀川の水位が高く自然流下が不可能なため、淀川との合流部に大規模な排水施設が必要となる。

(5) 河道改修+流出抑制案

流域内の学校・ため池で 70 万 m³を貯留することにより、基準地点相川の流量を約 50 m³/s 低減し、河道改修規模を縮小する案。河道改修は 0k000~16k800 において行う。

(1) 河道改修案

【概要図】

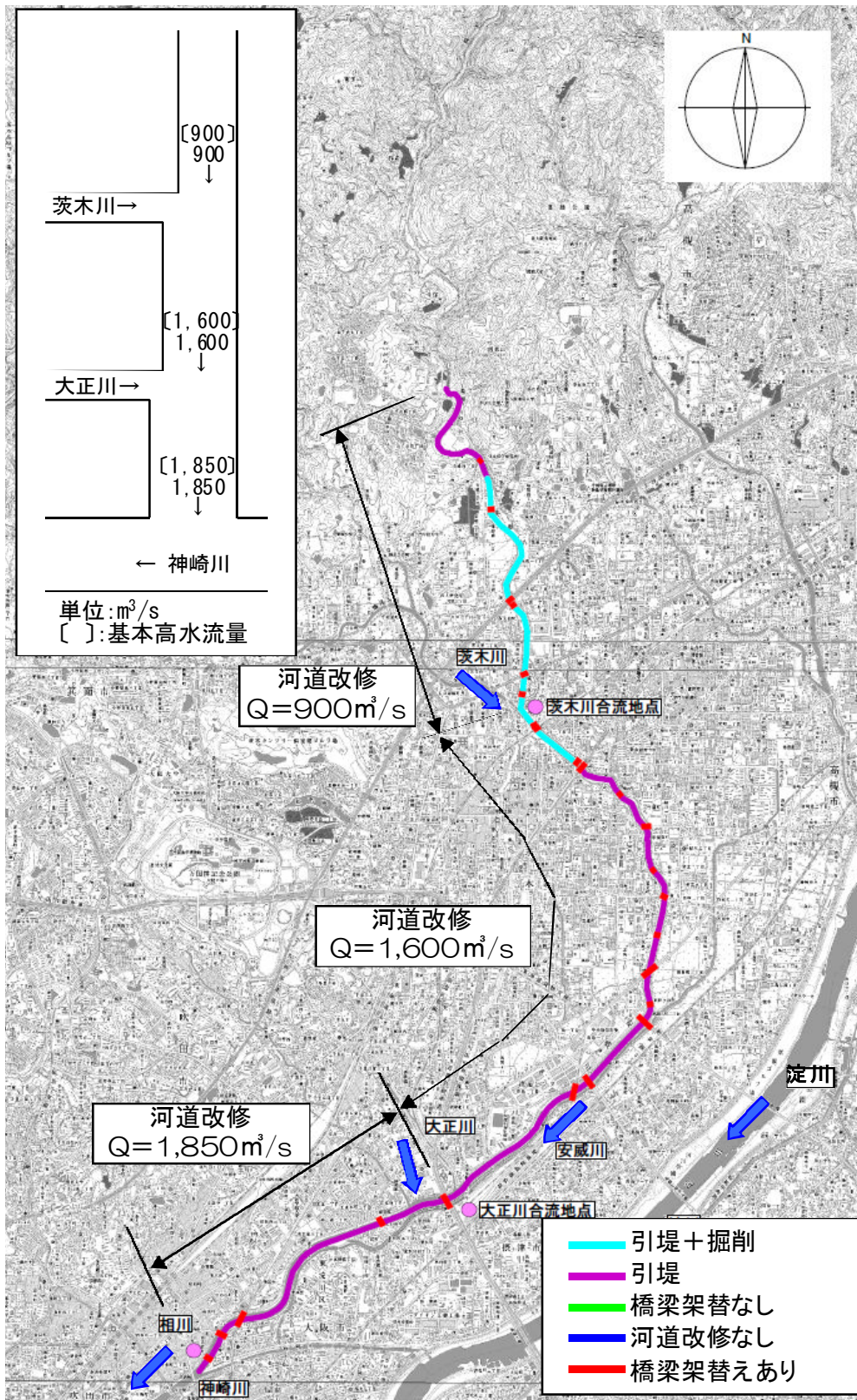


図 4.3.1 河道改修案概要図

【基本的な考え方】

- ① 河道改修の目標流量を基本高水のピーク流量とする。
- ② 平面形状は、現況の土地利用をふまえ、社会状況への影響が極力小さくなる（移転建造物が極力少なくなる）法線とする。
- ③ 縦断形状は、現況河床勾配を尊重し、上流部（11K400 付近～15K600 付近）の掘削が可能な箇所については河床掘削を行う（図 4.3.4 参照）。
- ④ 横断形状は、計画高水位を現計画高水位と同じとし、不等流計算による計算水位が計画高水位を下回るように引堤を行う。（図 4.3.2 参照）ただし、河床掘削が可能である上流部（11K400 付近～15K300 付近）については河床掘削+引堤とする（図 4.3.3 参照）。また、上流側山付区間（15K300～）については引堤が困難なため、堤防の嵩上を行う。
- ⑤ 上流部（11K400 付近～15K300 付近）における掘削深は、2m を上限とする（現実的に可能と考えられる最大値、図 4.3.5 参照）。
- ⑥ 遊歩道として整備されている高水敷については、現計画断面と同じ幅を確保する。
- ⑦ 法面勾配は、現計画と同じとする（概ね 1:1.0～1:1.5）。

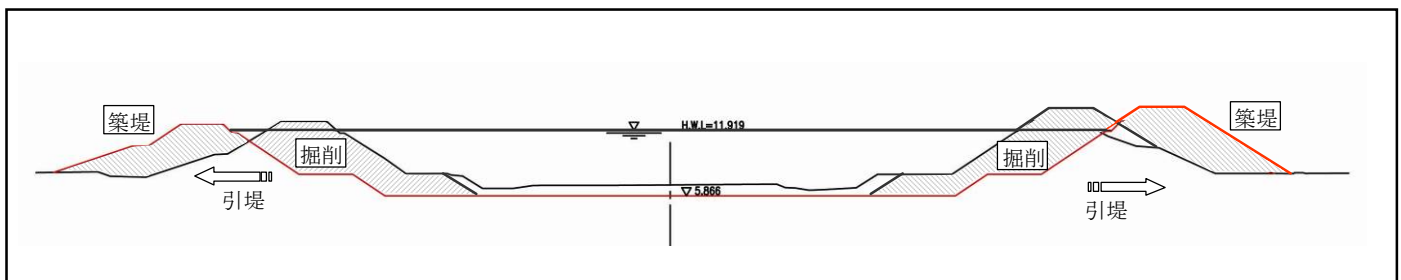


図 4.3.2 引堤による改修イメージ（河口～11K400 付近）

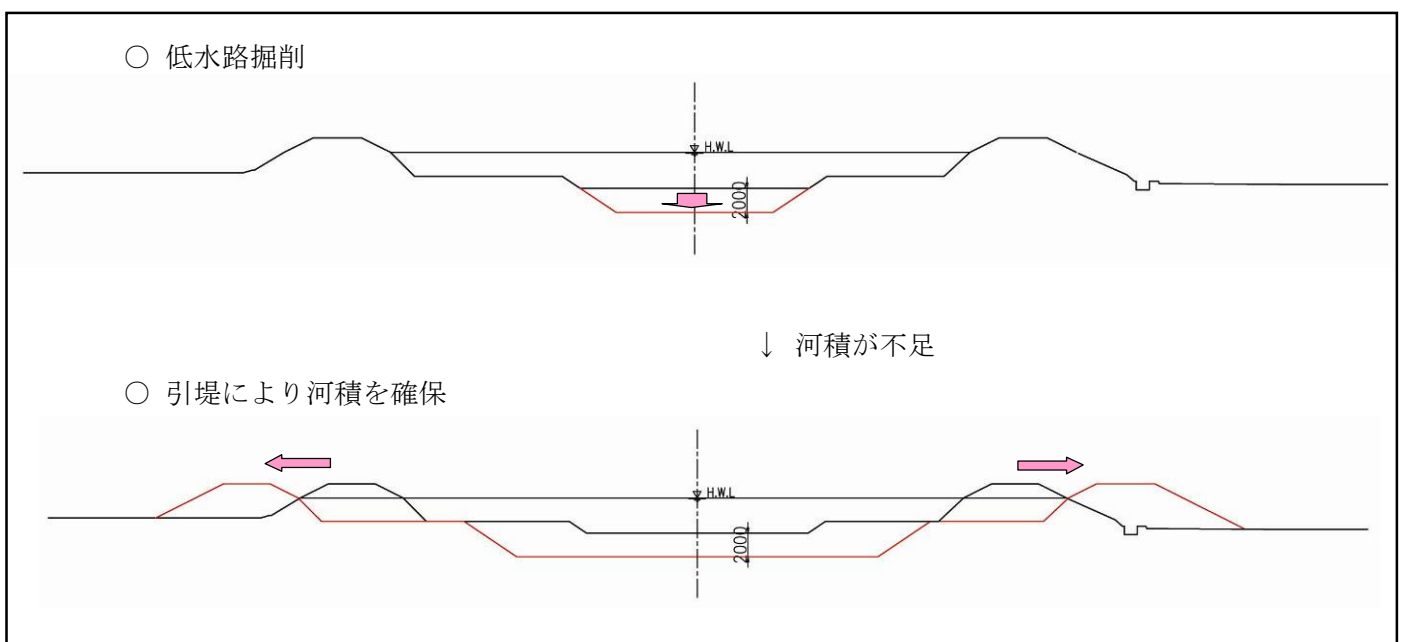


図 4.3.3 河床掘削+引堤による改修イメージ（11K400 付近～15K300 付近）

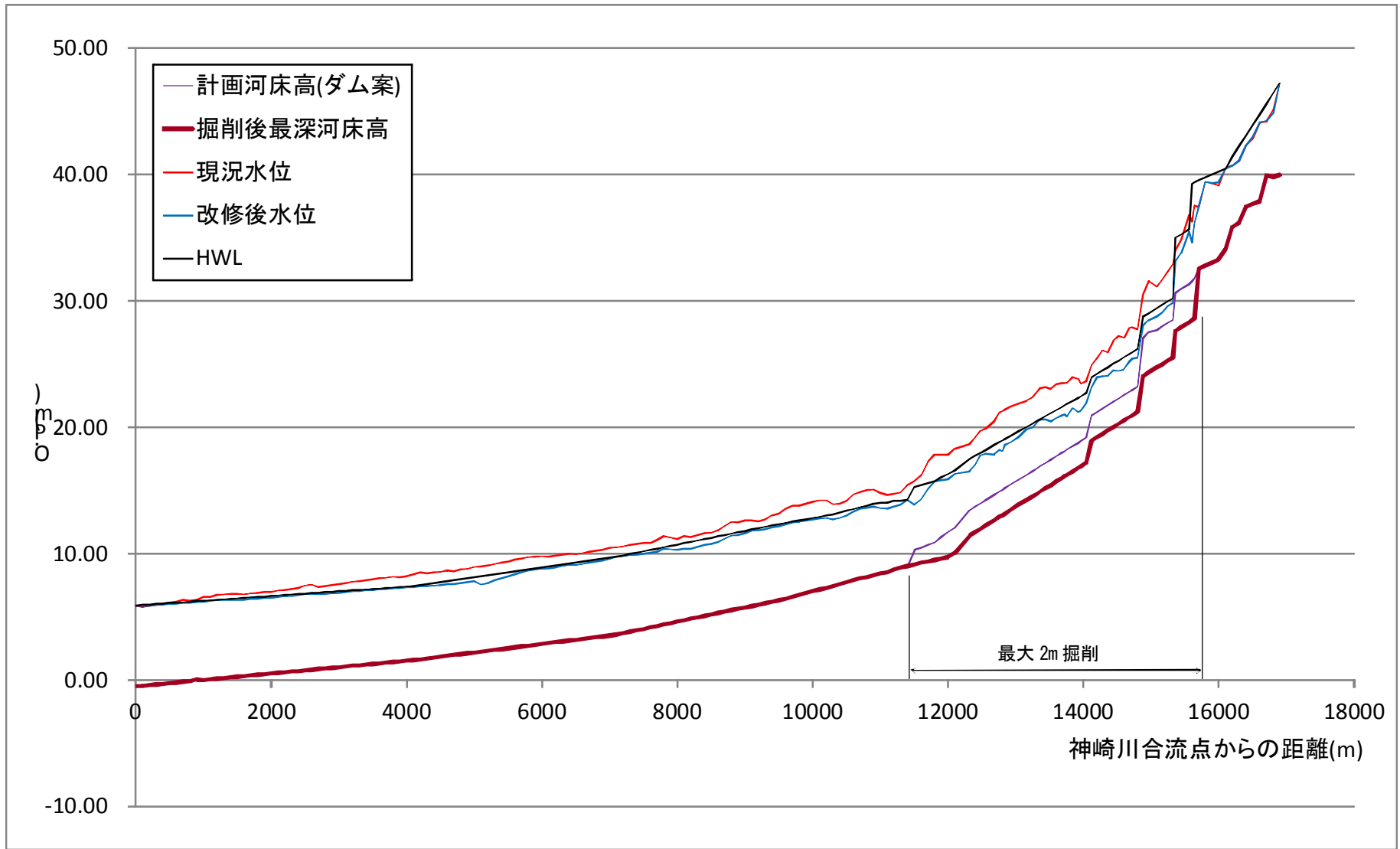


図 4.3.4 縦断面図

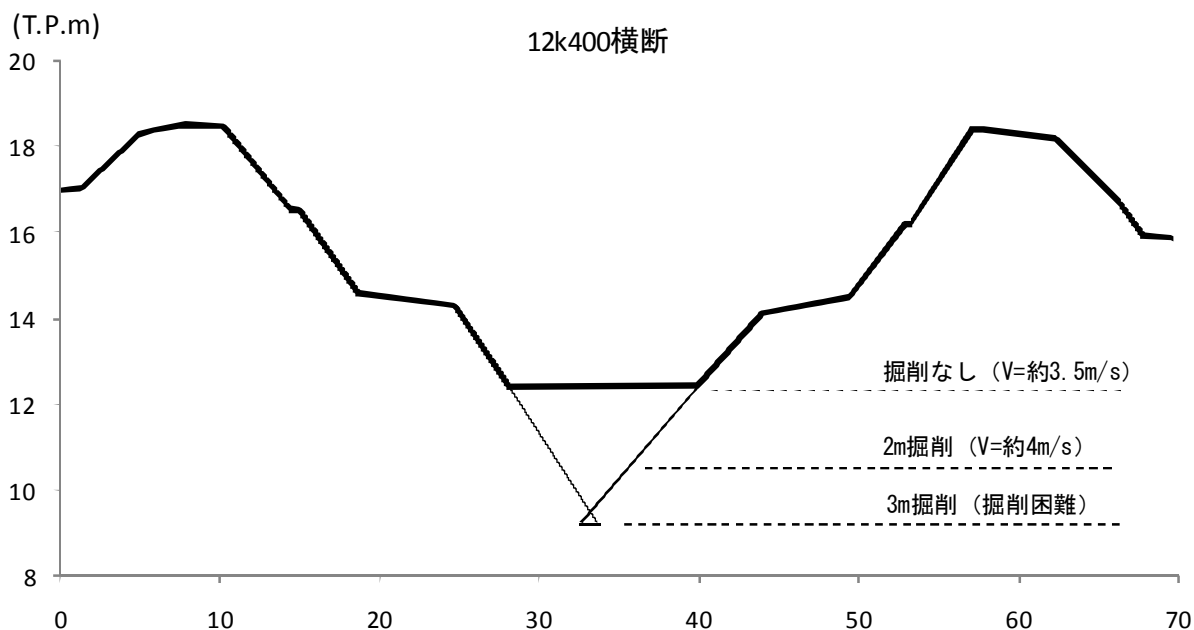


図 4.3.5 最大掘削深

【流量配分】

安威川の流量変化点ごとに下流から A、B、C 区間とし、それぞれ 図 4.3.6 に示す流量配分とした。

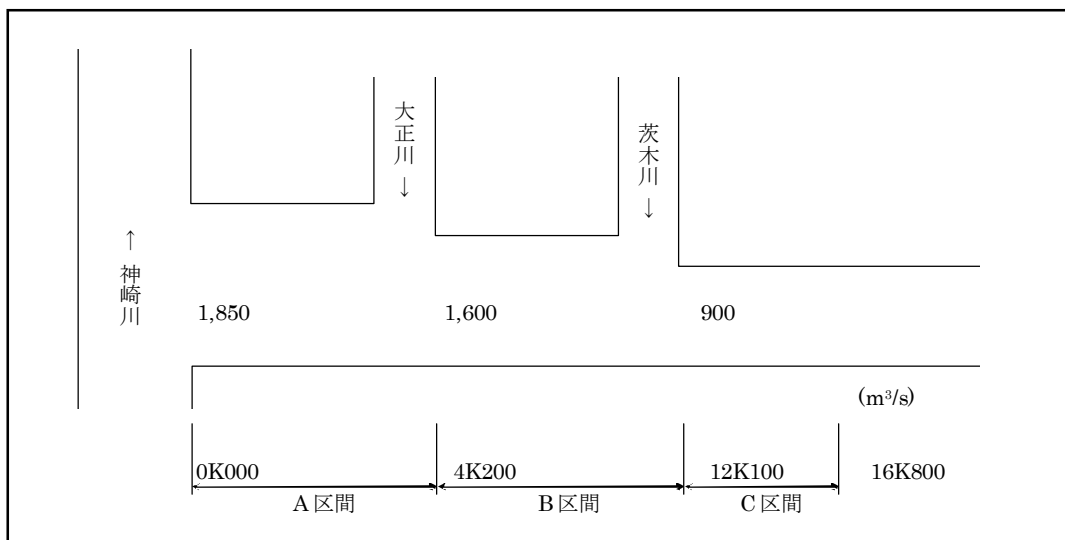


図 4.3.6 河道配分流量

【引堤幅の設定】

引堤幅は、上下流で河幅が大きく逆転することがないように配慮しながら、不等流計算により、一連区間（約1km）ごとに設定した。

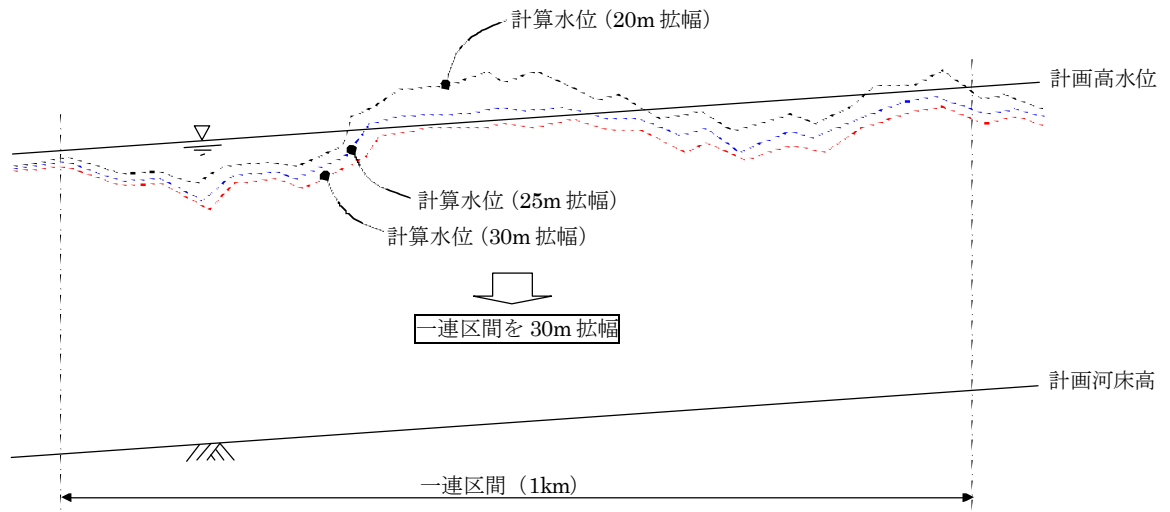


図 4.3.7 不等流計算による引堤幅の設定イメージ（縦断面図）

表 4.3.1 横断面作成断面と引堤幅

一連区間		代表断面位置	改修方式	引堤幅 (m)	掘削深 (m)	盛土量 (m)
A 区 間	1	0K000 ~ 1K000	0K400、1K000	引堤	40	—
	2	~ 2K000	2K000		40	—
	3	~ 3K000	3K000		50	—
	4	~ 4K200	4K000		52	—
B 区 間	5	~ 5K000	5K000		40	—
	6	~ 6K000	6K000		12	—
	7	~ 7K000	7K000		18	—
	8	~ 8K000	8K000		25	—
	9	~ 9K000	9K000		19	—
	10	~10K000	10K000		30	—
	11	~11K000	11K000		25	—
	12	~12K100	12K000		23	2
C 区 間	13	~12K980	12K980	掘削 + 引堤	15	2
	14	~14K000	14K000		17	2
	15	~15K340	15K340		21	2
	16	~16K800	15K960	盛土	—	—

【河道改修】

神崎川合流点から上流の約 16.9km 区間

(河道拡幅 20～50m 程度)

【補償物件等】

家屋	用地	道路橋	鉄道橋
約 890 件	約 41ha	22 橋	4 橋

【河道事業費の算定】

以上の条件により、河道改修事業費を算出した。

河道改修案 概算事業費 : 約 2,022 億円

(2) ダム案

【概要図】



図 4.3.8 ダム案概要図

【基本的な考え方】

- ① 1/100 年の降雨に対して、ダムの洪水調節により現況河道の流下能力以下に洪水流量を低減させる。河道改修は不要。
- ② 洪水調節方法は自然調節方式とする。

【河道改修】

なし

【補償物件等】

家屋	用地	道路橋	鉄道橋
約 69 件	約 142ha	—	—

【ダム建設事業費】

安威川ダムの総事業費は、平成 18 年安威川ダム全体計画策定時に見直しを行った結果、総事業費は約 1,314 億円である。(別途、平成 17 年利水縮小に伴う費用 56 億円あり)

また、平成 22 年度時点で用地買収、付替道路建設が概ね完了しており、残事業費は約 528 億円（利水縮小に伴う費用を含む）である。

ダム案 概算事業費 : 約 528 億円

(3) 河道改修+遊水地案

【概要図】

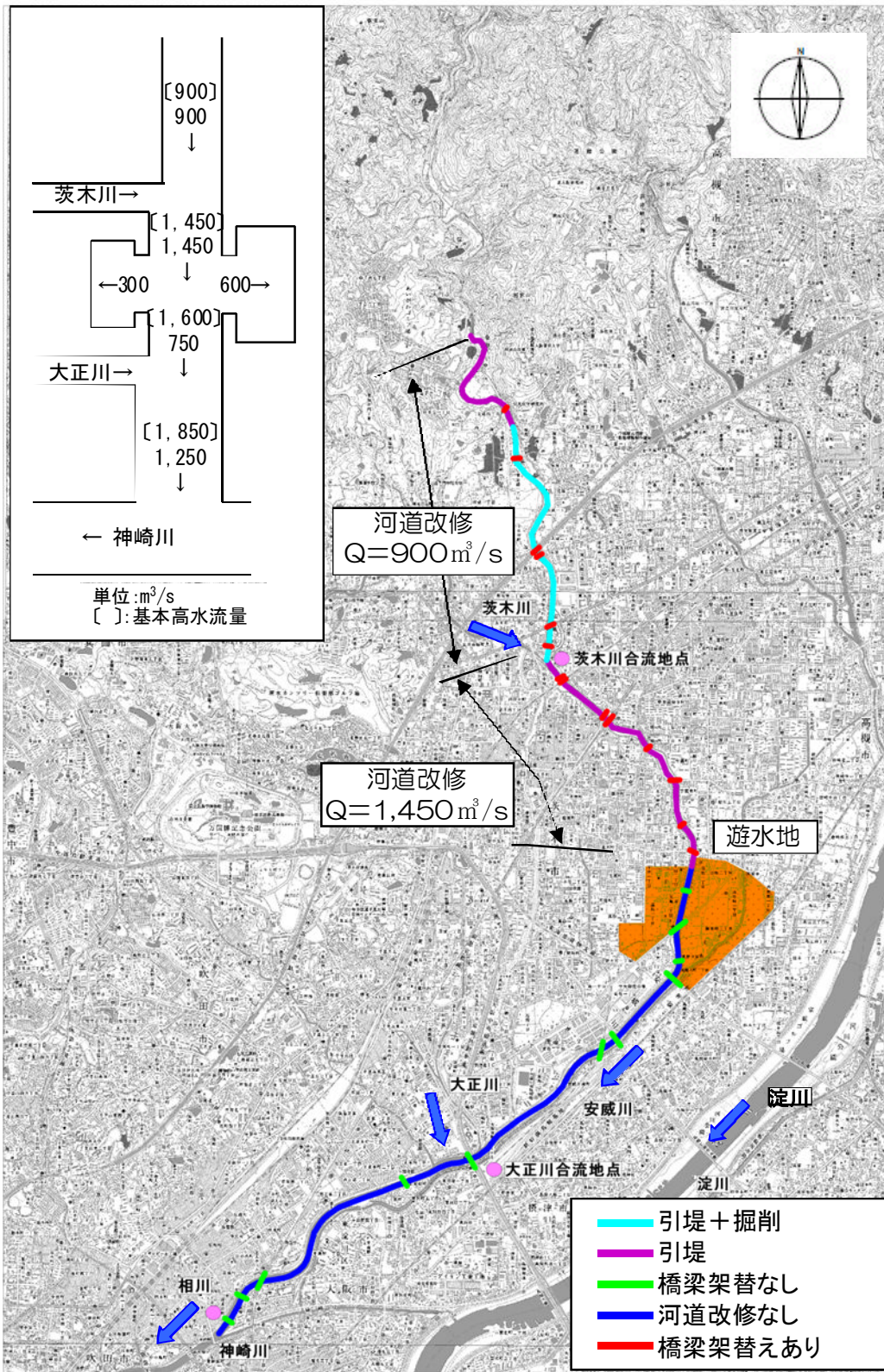


図 4.3.9 遊水地案概要図

【基本的な考え方】

- ① 遊水地の設置位置は、安威川周辺に家屋が密集していることを勘案し、比較的家屋が少なく、広い敷地面積の確保が可能と考えられる中流部の 7k500 地点付近とする。
- ② 遊水地より上流側約 8km については、河床掘削および引堤による河道改修を行う。
- ③ 遊水地の貯留量は、カット開始流量をパラメータとし、相川地点の流量が $1,250\text{m}^3/\text{s}$ を超えないよう 23 洪水についてトライアル計算を行い設置する。
- ④ 遊水地より下流の河道は、改修を行わない。

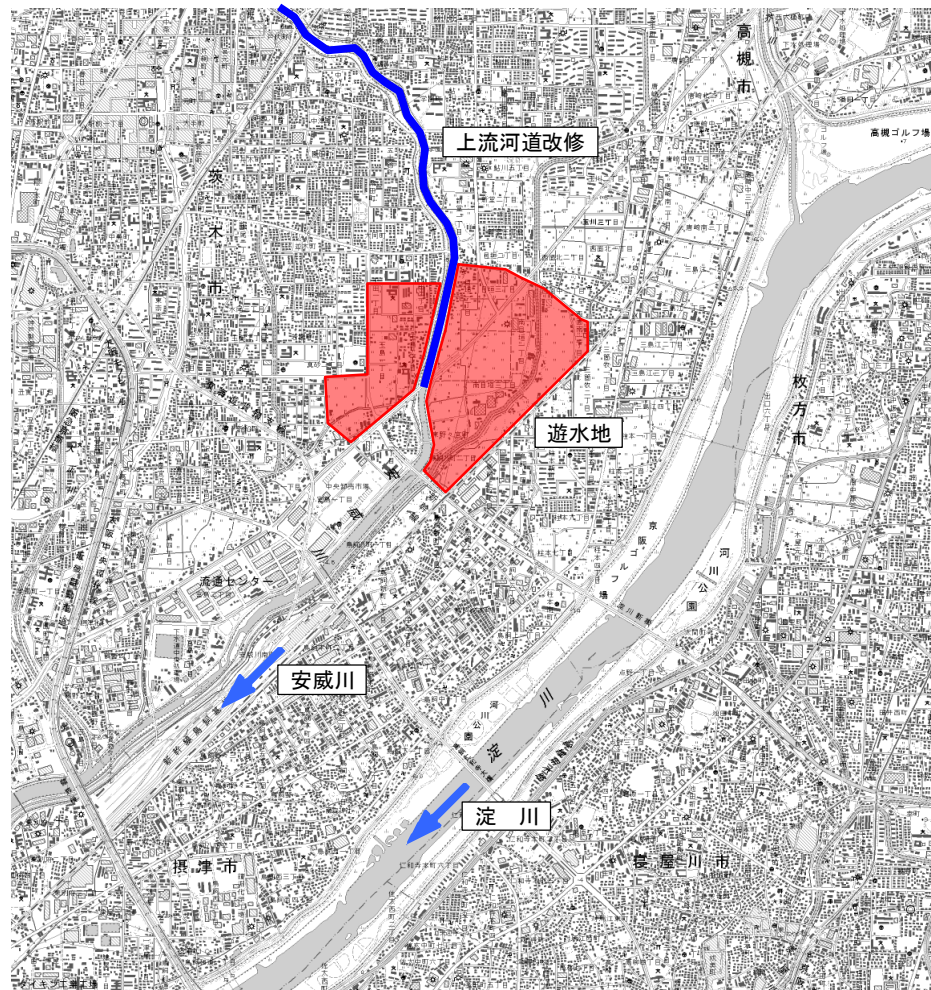


図 4.3.10 遊水地案イメージ図

【遊水地貯水容量】

遊水地候補地点において、カット開始流量をパラメータとし、相川地点の流量が $1,250\text{m}^3/\text{s}$ を超えないよう23降雨波形についてトライアル計算を行った。この結果、カット開始流量を $Q=520\text{m}^3/\text{s}$ として、約 $900\text{m}^3/\text{s}$ をピークカットし、遊水地貯水容量は約860万 m^3 となる。河道の流量配分は図4.3.11の通りである。

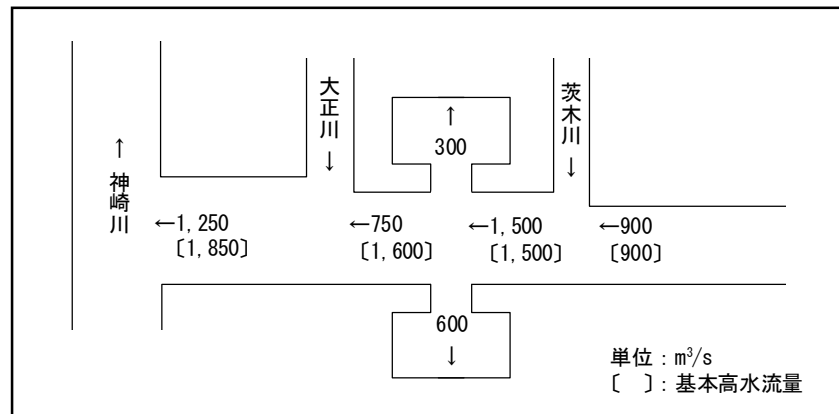


図 4.3.11 調節流量と河道流量配分

表 4.3.2 23降雨波形による計算結果一覧

no.	洪水波形	ダム地点	茨木川 合流前	千歳橋	遊水地前	遊水地後	大正川 合流前	相川	調節容量
1	S27.7.10	144	169	411	409	409	483	696	0
2	S28.9.25	714	753	1,102	1,121	520	649	1,019	802
3	S29.6.29	381	417	692	688	520	624	937	212
4	S34.8.13	352	380	634	642	520	668	968	71
5	S35.8.29	670	704	1,124	1,134	520	616	954	611
6	S36.6.27	477	503	901	915	520	652	1,107	442
7	S36.10.28	257	274	441	440	440	485	643	0
8	S40.5.27	401	426	675	675	520	627	862	90
9	S41.7.2	529	587	947	1,007	520	709	1,244	421
10	S41.9.18	399	437	824	857	520	694	1,171	277
11	S42.7.9	490	542	1,023	1,053	520	668	1,150	493
12	S44.6.26	516	555	884	879	520	624	845	339
13	S45.6.20	257	285	514	506	506	605	825	0
14	S47.9.16	844	890	1,431	1,433	520	646	1,049	861
15	S47.7.13	332	346	546	546	520	594	747	6
16	S58.9.28	337	373	686	707	520	653	1,032	248
17	S58.6.20	287	298	433	432	432	472	584	0
18	H1.9.3	307	329	583	580	520	606	851	38
19	H7.5.12	421	454	716	711	520	641	928	149
20	H11.6.29	622	651	1,102	1,087	520	636	1,033	503
21	H12.9.10	241	269	464	462	462	545	751	0
22	H12.10.30	423	458	859	858	520	644	1,031	261
23	モデル降雨	624	663	1,148	1,165	520	699	1,167	532

【遊水地規模】

① 敷地面積

図 4.3.12 に示すとおり、遊水地として利用可能な敷地面積は、右岸側約 50ha、左岸側約 100ha の合計約 150ha である。必要調節容量は、上述の通り約 860 万 m^3 であるから、水深を 6m とすると、 $150ha \times 6m = 900$ 万 $m^3 > 860$ 万 m^3 となり、容量確保が可能となる。従って、遊水地の敷地面積は 150ha とする。

遊水地敷地面積 : 約 150ha (右岸側約 50ha、左岸側約 100ha)

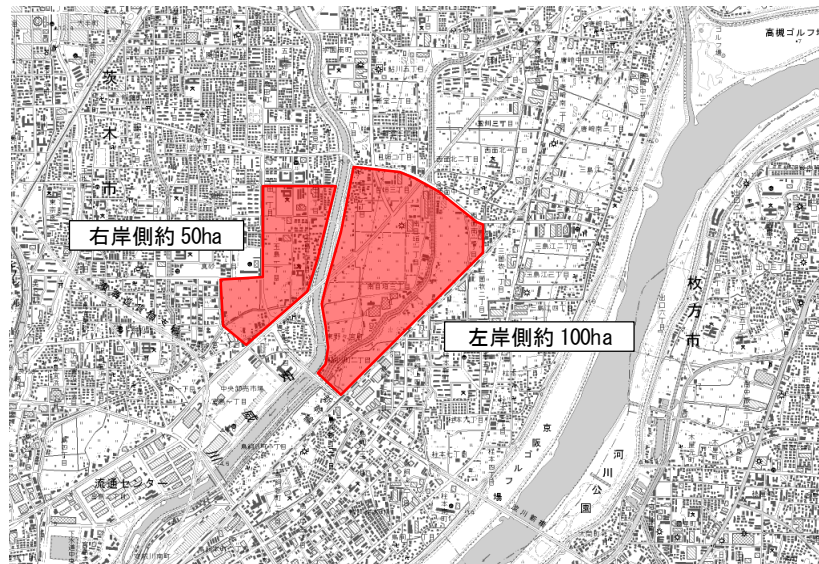


図 4.3.12 遊水地敷地面積

② 周囲堤

周囲堤の高さは、遊水地の水深 6m に余裕高 1m を加えた 7m としと仮定した。

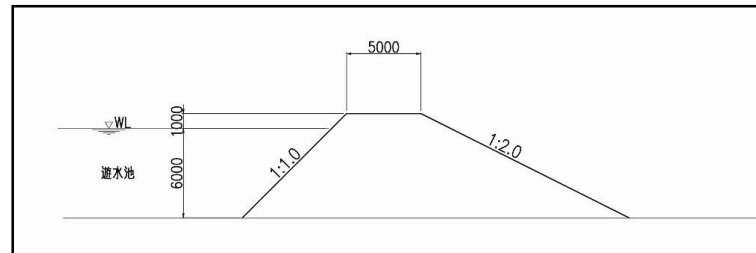


図 4.3.13 周囲堤の形状

③ 越流堤

越流堤の高さは、ピークカット開始流量 $Q=520m^3/s$ が流下するときの水深 $H=$ 約 3.5m とした。

また、越流堤の延長は、中川・宇民の式を用いて越流計算により必要な延長を算定した。

越流堤延長 : $L=100m$ (右岸 33m、左岸 67m)

【河道改修】

遊水地上流からの約 8km 区間

(河道拡幅 10～30m 程度)

【補償物件等】

家屋	用地	道路橋	鉄道橋
約 1,130 件	約 173ha	13 橋	2 橋

【事業費の算定】

以上の条件により事業費の算定を行った結果、河道改修＋遊水地案の事業費は以下の通りとなる。

河道改修＋遊水地案事業費 : 2,806 億円

(4) 河道改修+放水路案

【概要図】

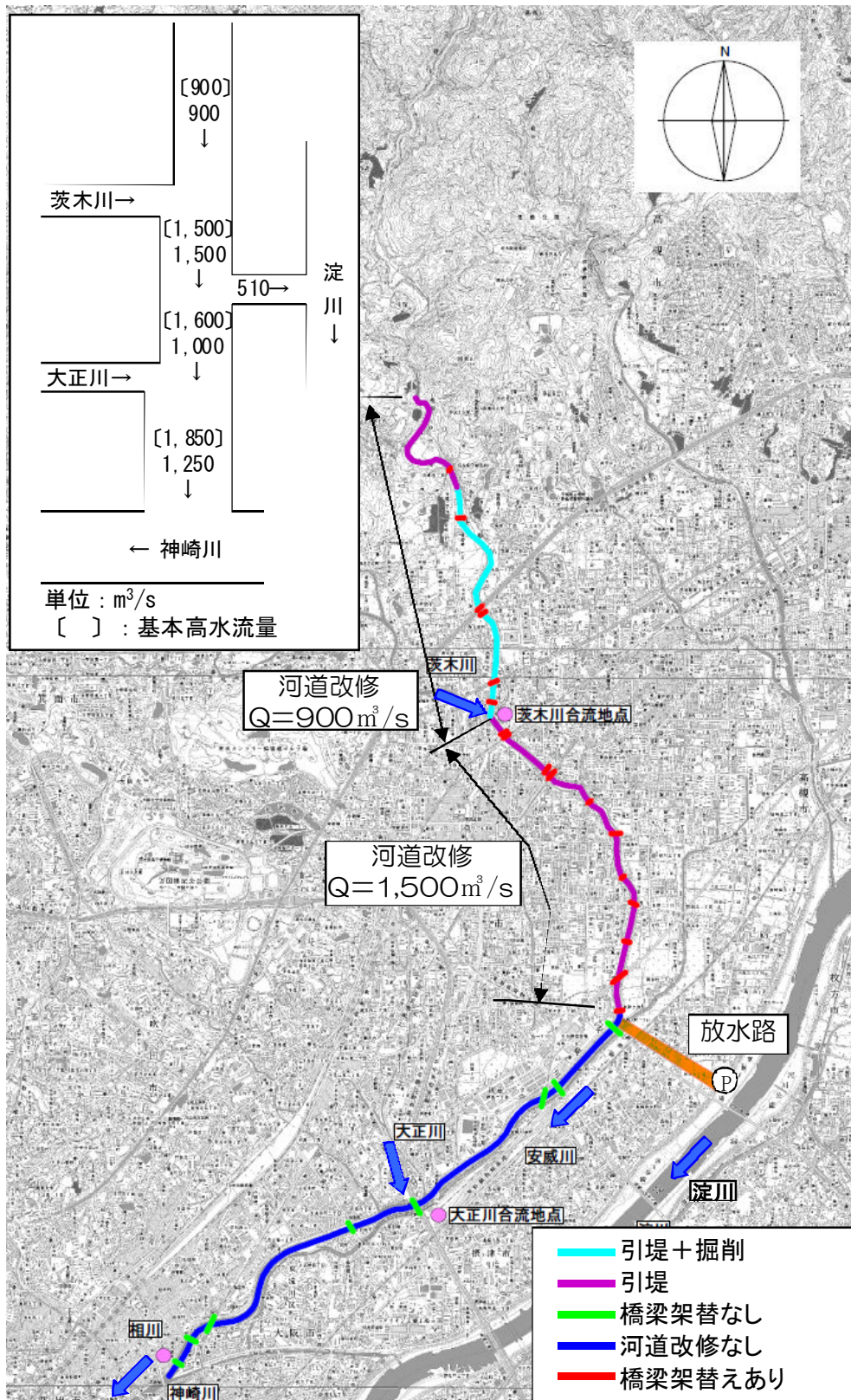


図 4.3.14 放水路案概要図

【基本的な考え方】

- ① 放水路による放流先は、淀川本川とする。
- ② 分派位置は、極力上流側で淀川本川との距離が近く、また、比較的人家の少ない中流部 7K500 付近とする。
- ③ 放水路より上流側約 9km については、河床掘削および引堤による河道改修を行う。
- ④ 放水流量は、放流開始量と放流 MAX 量を設定し、相川地点の流量が $1,250\text{m}^3/\text{s}$ を超えないよう 23 降雨波形についてトライアル計算を行い設定する。
- ⑤ 放水路より下流の河道は、改修を行わない。
- ⑥ 淀川の水位が高く自然流下が不可能なため、淀川との合流部に排水施設を設ける。

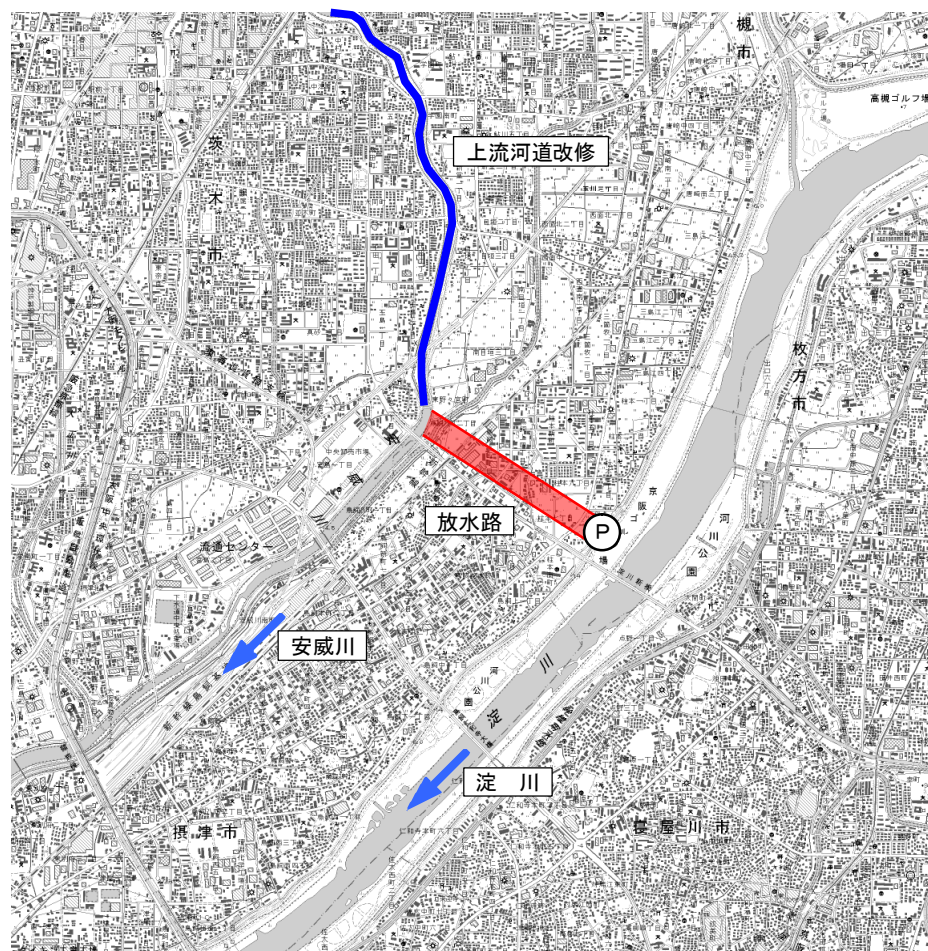


図 4.3.15 放水路イメージ図

【放水流量と河道の流量配分】

放水路候補地点において、相川地点の流量が $1,250\text{m}^3/\text{s}$ を越えないよう、23 降雨波形についてトライアル計算を行った。この結果、最大放水流量は $Q=510\text{m}^3/\text{s}$ 、河道の流量配分は図 4.3.16 の通りとなる。

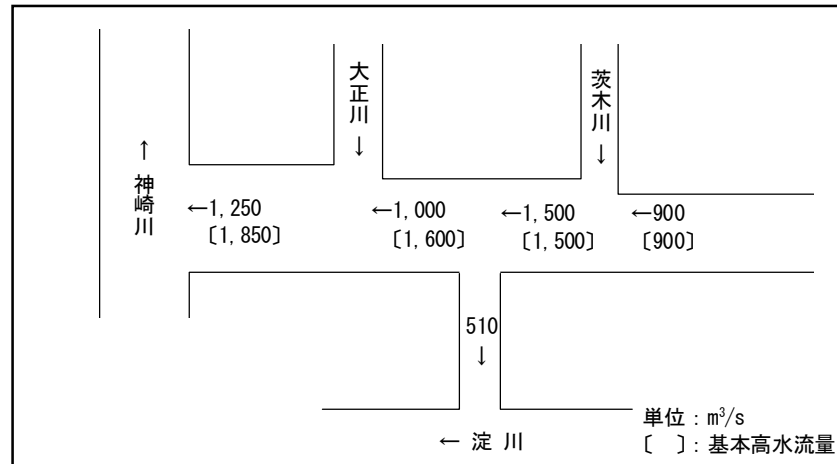


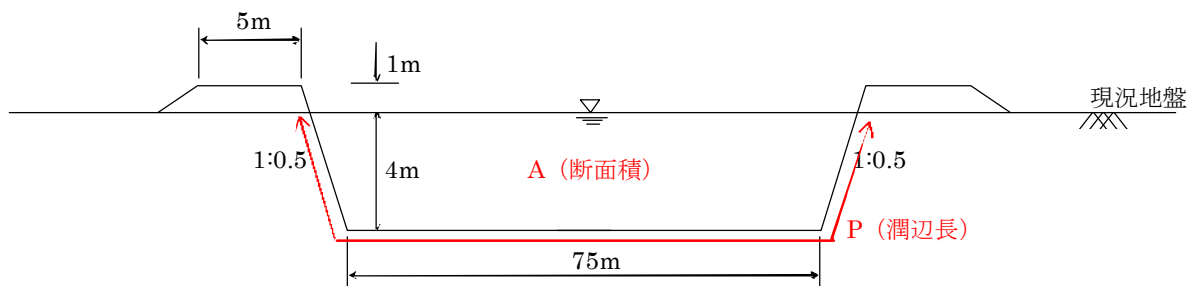
図 4.3.16 放水流量と河道流量配分

表 4.3.3 23 降雨波形による計算結果一覧

no.	洪水波形	ダム地点	茨木川 合流前	千歳橋	放水路前	放水路後	大正川 合流前	相川
1	S27.7.10	144	169	411	428	300	372	600
2	S28.9.25	714	753	1,102	1,153	643	715	973
3	S29.6.29	381	417	692	709	300	380	696
4	S34.8.13	352	380	634	674	300	419	747
5	S35.8.29	670	704	1,124	1,158	648	691	904
6	S36.6.27	477	503	901	948	438	508	868
7	S36.10.28	257	274	441	455	300	346	514
8	S40.5.27	401	426	675	698	300	383	631
9	S41.7.2	529	587	947	1,046	536	662	1,104
10	S41.9.18	399	437	824	896	386	493	928
11	S42.7.9	490	542	1,023	1,091	581	660	1,072
12	S44.6.26	516	555	884	896	386	425	628
13	S45.6.20	257	285	514	531	300	382	644
14	S47.9.16	844	890	1,431	1,467	957	992	1,244
15	S47.7.13	332	346	546	563	300	358	541
16	S58.9.28	337	373	686	742	300	404	794
17	S58.6.20	287	298	433	441	300	341	478
18	H1.9.3	307	329	583	602	300	394	654
19	H7.5.12	421	454	716	742	300	391	685
20	H11.6.29	622	651	1,102	1,121	611	678	999
21	H12.9.10	241	269	464	482	300	367	587
22	H12.10.30	423	458	859	893	383	451	815
23	モデル降雨	624	663	1,148	1,203	693	816	1,150

【放水路断面】

放水路断面は、以下の条件により等流計算を行い決定した。なお、河床勾配は、地形が平坦あるいは逆勾配であること、河床勾配を急勾配にすることによってポンプ揚程が大きくなることを考慮し、最緩勾配とする。粗度係数は、「河川砂防技術基準(案)同解説 調査編」を参考に、“両岸石張小水路”の平均値である $n=0.025$ とした。



I (河床勾配)	= 1/3,000
n (粗度係数)	= 0.025
A (断面積)	= 308.0 m ²
P (潤辺長)	= 93.944 m
R (径深)	= A/P=3.670 m
V (流速)	= $1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2} = 1.738$ m/s
Q (流量)	= A × V = 535.3 > 510 m ³ /s

【放水路延長】

約 1,300m

【河道改修】

放水路上流からの約 9km 区間
(河道拡幅 10~30m 程度)

【補償物件等】

家屋	用地	道路橋	鉄道橋
約 400 件	約 27ha	15 橋	2 橋

【事業費の算定】

以上の条件により事業費の算定を行った結果、河道改修+放水路案の事業費は以下の通りとなる。

河道改修+放水路案事業費 : 2,038 億円

(5) 河道改修+流出抑制案

【概要図】

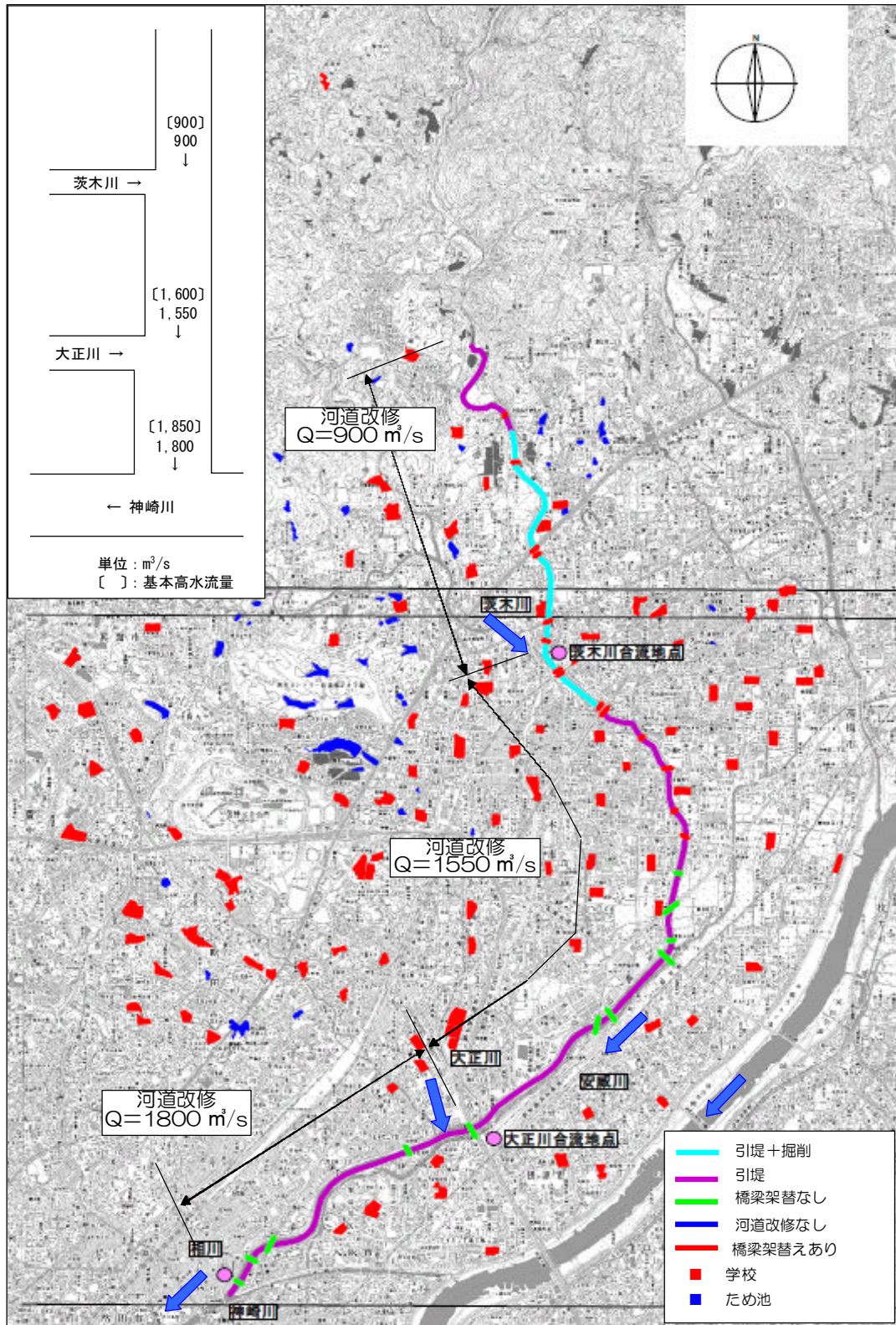
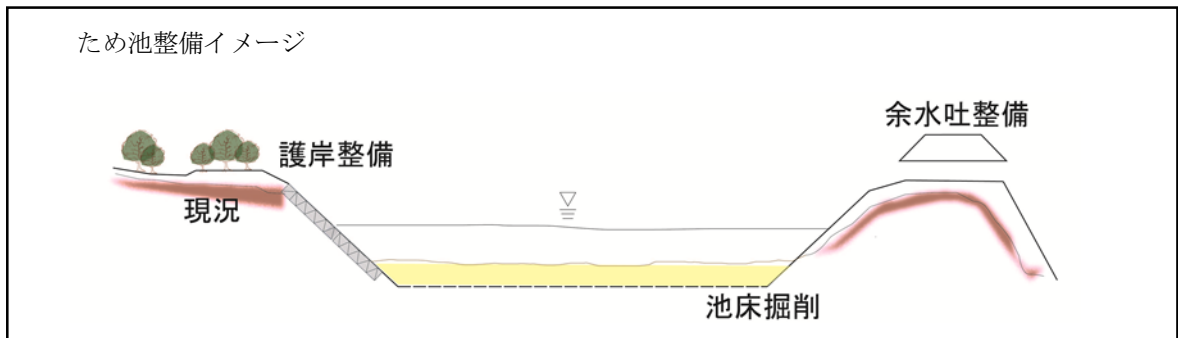


図 4.3.17 流出抑制案概要図

【基本的な考え方】

- ① ため池貯留については、水深1mの治水容量を確保することを想定している。
また、学校貯留については敷地面積の50%を湛水地（校庭）とし、平均15cmの貯留を想定した。
- ② また、調節効果については、自然調節（オリフィス型）を想定し、その基準点への効果については自然調節ダムによる貯留効率を用いることとした。
($100\text{m}^3/\text{s} : 150\text{万}\text{m}^3$ 、 $200\text{m}^3/\text{s} : 300\text{万}\text{m}^3 \Rightarrow 0.67\text{m}^3/\text{s}/\text{万}\text{m}^2$)
- ③ 流域対応の効果を考慮した河川の流量に対して、河道改修で対応する。



【流量配分】

流域対応施設の流量低減比率を $0.67\text{m}^3/\text{s}/\text{万 m}^3$ と想定すると 744 千 m^3 で約 $50\text{m}^3/\text{s}$ となるが、河道の流下能力 $1250\text{m}^3/\text{s}$ に大きく足りないため、流下能力不足について、河道改修で対応することとする。

	学校面積 (千 m^2)	貯流量 (千 m^3)	ため池面積 (千 m^2)	貯流量 (千 m^3)	カット量 (m^3/s)
茨木川合流点上流	54	4	71	71	5
大正川合流点上流	1271	95	139	139	16
相川	1139	85	350	350	29
合計	2464	184	560	560	50

	茨木川合流前	大正川合流前	相川基準点
流域対応調節量	5	21	50
調節前	890	1553	1811
調節後	885	1532	1761

単位： m^3/s

【施設数】

学校：128 箇所

ため池：56 箇所

【河道改修】

神崎川合流点から上流の約 16.9km 区間

(河道拡幅 $20\sim 50\text{m}$ 程度)

【補償物件等】

家屋	用地	道路橋	鉄道橋
約 830 件	約 37ha	22 橋	4 橋

【事業費の算定】

事業費の算定を行った結果、河道改修＋流域対応案の事業費は以下の通りとなる。

河道改修＋流域対応案事業費：2,202 億円






4.3.3 各評価軸による評価手法と評価結果

対策案の評価軸と実施内容の概要などについて、表 4.3.4 に示す。ダム案、河道改修案、河道改修＋遊水地案、河道改修＋放水路案、河道改修＋流出抑制案の 5 案について、上記評価軸について比較検討を行った結果を表 4.3.5 に示す。評価軸に基づき総合的に評価した結果、ダム案が最適であると考えられる。

表 4.3.4 評価軸一覧

評価軸	評価の考え方
安全度 (被害軽減効果)	●河川整備計画レベルの目標に対し安全を確保出来るか
	●目標を上回る洪水などが発生した場合にどのような状況となるか
	●段階的にどのように安全度が確保されていくのか (例えば、5、10年後)
	●どの範囲で、どのような効果が確保されていくのか (上下流や支川等における効果)
コスト	●完成までに要する費用はどのくらいか
	●維持管理に要する費用はどのくらいか
実現性	●土地所有者等の協力の見通しはどうか
	●その他の関係者との調整の見通しはどうか
	●法制度上の観点から実現性が見通しはどうか
	●技術上の観点から実現性が見通しはどうか
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか
柔軟性	●地球温暖化に伴う気候変化や少子化など、将来の不確実性に対してどのように対応できるか
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か
	●地域振興に対してどのような効果があるか
	●地域間の利害の衝平への配慮がなされているか
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか
	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか
	●土砂流動はどう変化し、下流河川・海岸にどのような影響があるか
	●景観、人と自然との豊かな触れ合いにどのような影響があるか

表 4.3.5 対策案比較一覧表

評価軸	評価の考え方	①河道改修案	②ダム案	③河道改修+遊水地案	④河道改修+放水路案	⑤河道改修+流出抑制案
概要		 安威川全川河道拡幅 柏川基準点	 ダム 柏川基準点	 安威川上流～遊水地河道拡幅 遊水地 柏川基準点	 安威川上流～放水路河道拡幅 放水路 柏川基準点	 安威川全川河道拡幅 学校貯留ため池貯留 柏川基準点
		神崎川合流点から17km付近までの河川改修	茨本市生保地区付近にダムを築造し、600m ³ /sを調節する	安威川中流部の安威川新橋付近に約150haの遊水地を築造し、約900m ³ /sの調節を行う。遊水地より上流側は河道改修	摂津市鳥飼付近で約510m ³ /sを分流し、淀川へポンプ排水する。放水路より上流側は河道改修が必要	ため池、学校貯留等による流出抑制施設を整備し、河道改修を軽減する
安全度 (被害軽減効果)	●河川整備計画レベルの目標に対し安全を確保出来るか	治水目標1/100に対し、洪水を安全に流下させることができる	治水目標1/100に対し、洪水を安全に流下させることができる	治水目標1/100に対し、洪水を安全に流下させることができる	治水目標1/100に対し、洪水を安全に流下させることができる	治水目標1/100に対し、洪水を安全に流下させることができる
	●目標を上回る洪水などが発生した場合にどのような状況となるか	計画高水位をこえる洪水が発生した場合、堤防破壊の可能性が生じる	・ダム貯水池容量以上の洪水に対しては効果がほとんどなくなる ・計画高水位をこえる洪水が発生した場合、堤防破壊の可能性が生じる	・遊水地容量以上の洪水に対しては遊水地の効果がほとんどなくなる ・計画高水位をこえる洪水が発生した場合、堤防破壊の可能性が生じる	計画高水位をこえる洪水が発生した場合、堤防破壊の可能性が生じる	計画高水位をこえる洪水が発生した場合、堤防破壊の可能性が生じる
	●段階的にどのように安全度が確保されていくのか	下流から順次随時、目標の安全度を確保	ダム完成により目標の安全度を確保	・遊水地完成により、その下流は目標の安全度を確保 ・遊水地の上流は、河川改修により下流から順次、目標の安全度を確保	・放水路完成により、その下流は目標の安全度を確保 ・放水路の上流は、河川改修により下流から順次、目標の安全度を確保	・下流から順次、一定の安全度を確保 ・河道改修と流出抑制がともに完了した時点で目標の安全度を確保
	●どの範囲で、どのような効果が確保されていくのか（上下流や支川等における効果）	・安威川全区間で効果が確保される ・下流神崎川への流量が増加する	安威川全区間で効果が確保される	安威川全区間で効果が確保される	・安威川全区間で効果が確保される ・放流先の淀川への流量が増加する	・安威川全区間で効果が確保される ・下流神崎川への流量が増加する
コスト	●完成までに要する費用はどのくらいか	約2,022億円	約528億円（全体1,370億円）※1	約2,806億円	約2,038億円	約2,202億円
	●維持管理に要する費用はどのくらいか（日常的な河川堤防の管理費用は除いて比較）	河道の維持管理費のみ	河道の維持管理費の他に年間 約1.4億円	河道の維持管理費の他に年間 約0.6億円	河道の維持管理費の他に年間 約1.6億円	河道の維持管理費の他に年間 約0.3億円
	●土地所有者等の協力の見通しはどうか	用地買収約41ha、移転約890戸が新たに必要	用地買収99%完了、家屋移転完了（全体約142ha、移転69戸）	用地買収約174ha、移転約1,130戸が新たに必要	用地買収約27ha、移転約400戸が新たに必要	・用地買収約37ha、移転約830件が新たに必要 ・学校の協力、ため池の管理者の理解が必要
実現性	●その他の関係者との調整の見通しはどうか	・道路、鉄道管理者との調整が必要（道路橋22橋、鉄道橋4橋） ・許可工作物管理者（堰、樋門等）との調整が必要	関係者との調整済	・道路、鉄道管理者との調整が必要（道路橋12橋、鉄道橋2橋） ・許可工作物管理者（堰、樋門等）との調整が必要	・道路、鉄道管理者との調整が必要（道路橋15橋、鉄道橋2橋） ・許可工作物管理者（堰、樋門等）との調整が必要 ・淀川への放流調整が必要	・道路、鉄道管理者との調整が必要（道路橋22橋、鉄道橋4橋） ・許可工作物管理者（堰、樋門等）との調整が必要
	●法制度上の観点から実現性が見通しはどうか	問題なし	問題なし	問題なし	淀川水系の河川整備基本方針、河川整備計画へ影響	ため池の保全に関する法制度の整備が必要
	●技術上の観点から実現性が見通しはどうか	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	流域抑制施設の効果量の把握
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか	適切に維持管理することにより可能	適切に維持管理することにより可能	適切に維持管理することにより可能	適切に維持管理することにより可能	学校、ため池の機能の継続についての担保が必要
柔軟性	●地球温暖化に伴う気候変化や少子化など、将来の不確実性に対してどのように対応できるか	河床掘削や堤防の高上げ等の河道改修により対応	貯水池の掘削、ダム操作の運用見直し等により対応	貯水池内の掘削等により対応	河床掘削や堤防の高上げ等の河道改修もしくは放水路の増強（掘削、ポンプ増強）により対応	河床掘削や堤防の高上げ等の河道改修により対応
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か	全川にわたって、河道沿いの家屋移転、道路橋の改修等、安威川沿川に生活拠点をもつ人や安威川の橋梁を生活道路等に利用している住民に影響を与える。また、中流部にはトラックターミナル、中央卸売市場等の物流拠点が沿川に位置しており、交通アクセスに影響を与える。さらに下水道ポンプ場3か所、環境センター1か所があり生活環境に影響を与える。（河道拡幅20m～50m程度、延長約17km）	ダム貯水池内の農地・家屋移転、道路の付け替えが生じる。ダム周辺地域に生活拠点を持つ人に影響を与える。（ダム用地 約142ha） ⇒ 対応済	河道沿い・遊水地内の家屋移転、橋梁架け替え等による道路橋の改修等、安威川沿川に生活拠点をもつ人や安威川の橋梁を生活道路等に利用している住民に影響を与える。環境センターや学校の移転が必要で生活環境に影響を与える。（遊水地上流の河道拡幅10m～30m程度、延長約8km、遊水地用地 約150ha）	河道沿い・放水路内の家屋移転、橋梁架け替え等による道路橋の改修等、安威川沿川に生活拠点をもつ人や安威川の橋梁を生活道路等に利用している住民に影響を与える。学校の移転等が必要で生活環境に影響を与える。（放水路上流河道拡幅10～30m程度、延長約9km、放水路用地 幅員約90m、延長約1.3km）	河道沿いの家屋移転、橋梁架け替え等による道路橋の改修等、安威川沿川に生活拠点をもつ人や安威川の橋梁を生活道路等に利用している住民に影響を与える。また、中流部にはトラックターミナル、中央卸売市場等の物流拠点が沿川に位置しており、交通アクセスに影響を与える。さらに下水道ポンプ場3か所、環境センター1か所があり生活環境に影響を与える。（河道拡幅20m～50m程度、延長約17km、ため池56か所、学校128か所）
	●地域振興に対してどのような効果があるか	安威川高水敷は市街地に残された数少ない自然と触れ合う憩いの場として使用されているが、工事中は利用が制限される。L=約17km	道路整備や湖沼利用により、地域振興につながる可能性がある	平常時に遊水地を公園等に多目的利用することにより、集客を見込むことができる	安威川高水敷は市街地に残された数少ない自然と触れ合う憩いの場として使用されているが、工事中は利用が制限される。L=10km	安威川高水敷は市街地に残された数少ない自然と触れ合う憩いの場として使用されているが、工事中は利用が制限される。L=約17km
	●地域間の利害の衡平への配慮がなされているか	土地所有者、工作物管理者との調整により上流の治水安全度の向上が数十年遅れが発生する可能性がある	限られた範囲の事業で全域の治水上の安全が保たれる	遊水地建設地区の協力により下流の安全が保たれることとなる。上流についてはその後の河道改修となるため、治水安全度の向上が後回しとなる	放水路建設地区の協力により下流の安全が保たれることとなる。上流についてはその後の河道改修となるため、治水安全度の向上が後回しとなる	流域対応施設の整備に時間を要するため、治水安全度の向上が数十年遅れが発生する可能性がある
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか	ほぼ現状どおり	ダム湖の富栄養化の可能性がある	ほぼ現状どおり	ほぼ現状どおり	ほぼ現状どおり
	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか	河道改修により河道内の環境を大きく改変する	・ダム周辺の自然環境を大きく改変する ・ダム湖の富栄養化の可能性がある	遊水地や河道改修により、遊水地や河道内の自然環境を大きく改変する	放水路や河道改修により、放水路や河道内の自然環境を大きく改変する	河道改修により河道内の環境を大きく改変する
	●土砂流動がどう変化し、下流河川・海岸にどのような影響があるか	河道改修による土砂動態について変化する可能性がある	上下流の連続性が分断される影響について検討する必要がある	河道改修による土砂動態について変化する可能性がある	河道改修による土砂動態について変化する可能性がある	河道改修による土砂動態について変化する可能性がある
	●景観、人と自然との豊かなふれあいの場を創造する河道改修とすることが可能か	人と自然との豊かなふれあいの場を創造する河道改修とすることが可能	ダム、ダム湖による新たな人と自然との豊かなふれあいの場を創造することが可能	・遊水地において人と自然との豊かなふれあいの場を創造することが可能 ・一部区間で人と自然との豊かなふれあいの場を創造する河道改修とすることが可能	一部区間で人と自然との豊かなふれあいの場を創造する河道改修とすることが可能	一部区間で人と自然との豊かなふれあいの場を創造する河道改修とすることが可能
指標	E/R	19.7%	30.6%	5.5%	7.9%	18.7%
	B-C	4025億円	5573億円	998億円 ※2	2176億円 ※2	3814億円 ※3
	B/C	3.94	12.32	1.60	2.56	3.63
評価		△	○	△	△	×
		コストが大きく、地域社会への影響も大きいため、多大な時間を要し、実現性に乏しい	コストが最低で効果発現時期がほぼ確実で最も短い	コストが大きく、地域社会への影響も大きいため、多大な時間を要し、実現性に乏しい	コストが大きく、地域社会への影響も大きいため、多大な時間を要し、実現性に乏しい	学校・ため池管理者との協議に時間を要する上に、全川にわたり河道改修も必要となり、実現性に乏しい

※1：1,314億円(利水容量も含むダム高76.5mの事業費)+56億円(利水縮小に伴う修正費用等)
※2：ダム案と同等の効果が発生すると仮定して算出したもの ※3：河道改修案と同等の効果が発生すると仮定して算出したもの

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.4 複数の不特定利水対策案の立案・抽出

4.4.1 不特定利水対策案の立案

ダム及びダム以外の方法による利水対策案（17案）の一覧表を表 4.4.1 に示す。

表 4.4.1 不特定利水対策案一覧表

利水手法		概要
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る構造物
2	河口堰	河川の最下流部に堰を設置することにより、淡水を貯留し、水源とする方策
3	湖沼開発	湖沼の流出部に堰等を設け、湖沼水位の計画的な調節を行って貯水池としての役割を持たせ、水源とする方策
4	流況調整河川	流況の異なる複数の河川を連絡し、水量に余裕のある河川から不足している河川に水を移動させ水源とする方策
5	河道外貯留施設（貯水池）	河道外に貯水池を設け、河川の流水を導水し、貯留することで水源とする方策
6	ダム再開発	既存のダムを嵩上げあるいは掘削することで利水容量を確保し、水源とする方策
7	他用途ダム容量の買上	既存のダムの他の用途のダム容量を買い上げて新規利水のための容量とすることで、水源とする方策
8	水系間導水	水量に余裕のある他水系から導水することで水源とする方策 取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、導水先位置下流である
9	地下水取水	伏流水や河川水に影響を与えないよう配慮しつつ、井戸の新設等により、水源とする方策
10	ため池利用	主に雨水や地区内流水を貯留する目的で、ため池を改築することで水源とする方策
11	海水淡水化	海水を淡水化する施設を設置し、水源とする方策
12	水源林の保全	主にその土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させ、ゆっくりと流出させるという水源林の持つ機能を保全し、河川流況の安定化を期待する方策
13	ダム使用权等の振替	需要が発生しておらず、水利権が付与されていないダム使用权等を必要な者に振り替える方策
14	既得水利の合理化・転用	用水路の漏水対策、取水施設の改良等による用水の使用量の削減、農地面積の減少、産業構造の変革等に伴う需要減分を他の必要とする用途に転用する方策
15	渇水調整の強化	渇水調整協議会の機能を強化し、渇水時に被害を最小とするような取水制限を行う方策
16	節水対策	節水コマなど節水機器の普及、節水運動の推進、工場における回収率の向上等により水需要の抑制を図る方策
17	雨水・中水利用	雨水利用の推進、中水利用施設の整備、下水処理水利用の推進により、河川水・地下水を水源とする水需要の抑制を図る方策

以降、検討は図 4.4.1 のフローに沿って行う。

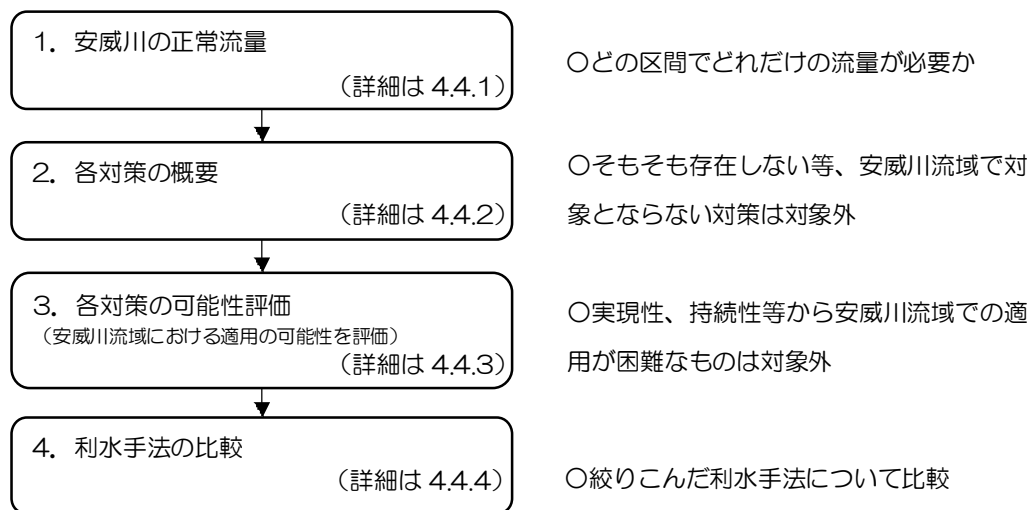


図 4.4.1 検討フロー

ステップ1では、安威川の各区間における正常流量の把握を行った。各区間の正常流量は表 4.4.2 に示すとおりである。

表 4.4.2 各区間の正常流量

単位：m³/s

期間	地点(管理区間)		ダム地点 (D,E,F 区間)	千歳橋地点 (B,C 区間)
	①	1～2月	非灌漑期	0.170
②	3月	非灌漑期	0.170	0.200
③	4月	非灌漑期	0.170	0.630
④	5/1～5/10	代かき期	0.742	0.647
	5/11～6/30	灌漑期	0.600	0.642
⑤	7～8月	灌漑期	0.600	0.312
⑥	9月	灌漑期	0.380	0.212
	10～11月	非灌漑期	0.170	0.200
⑦	12月	非灌漑期	0.170	0.200

表 4.4.3 各地点の正常流量

必要な流量	地点名	ダム地点	千歳橋
	灌漑期(最大)		概ね 0.8 m ³ /s
非灌漑期(最大)		概ね 0.2 m ³ /s	概ね 0.6 m ³ /s

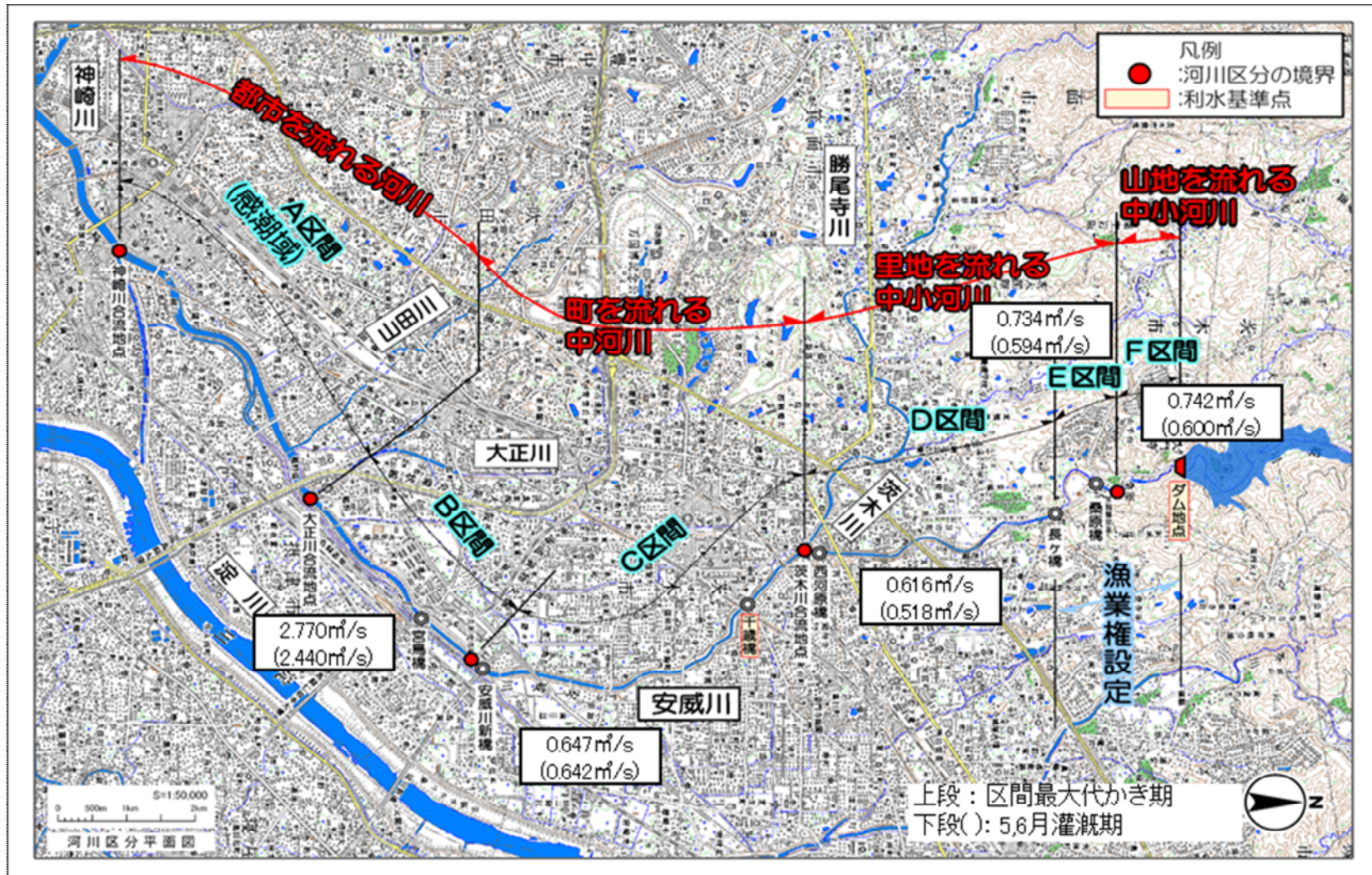


図 4.4.2 各区間の正常流量

4.4.2 不特定利水対策案の抽出

4.4.1 で立案した利水対策案について、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検討対象外とした。対象外となった案は表 4.4.4 の 6 案である。

表 4.4.4 対象外の利水対策案とその理由

利水手法		安威川での適用
1	ダム	
2	河口堰	
3	湖沼開発	× 流域内に湖沼が存在しない
4	流況調整河川	
5	河道外貯留施設（貯水池）	
6	ダム再開発	× 既設ダムが存在しない
7	他用途ダム容量の買上	× 流域内に他用途ダムが存在しない
8	水系間導水	
9	地下水取水	
10	ため池利用	
11	海水淡水化	× 流域が海と接していない
12	水源林の保全	
13	ダム使用权等の振替	× 既設ダムが存在しない
14	既得水利の合理化・転用	
15	渇水調整の強化	
16	節水対策	× 不特定利水は、維持流量、水利流量の確保を目的としているため、適用は不可
17	雨水・中水利用	

 : 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

4.4.3 安威川流域での適用の可能性評価

対象外の6案を除く11案について、以下の観点から利水手法として適用の可能性があるかどうかについて評価を行う。

【評価の観点】

- 実現性
 (「安威川の位置的条件」「関係者との調整」「法制度」「技術的な課題」等を考慮して、安威川における利水手法としての実現性について評価する)
- 持続性
 (その効果を将来にわたって持続可能か評価する)
- 効果の定量的評価
 (その効果が定量的に評価できるかどうか評価する)

表 4.4.5 に、各対策案の可能性評価の一覧表を示す。表 4.4.5 より、ダム案、河道外貯留施設(貯水池)案、ため池利用案以外は、適用困難であるため、検討対象外となった。

表 4.4.5 各対策案の可能性評価一覧表

対 策	評 価			安威川 での 適用	備 考
	実現性	持続性	定量的 評価		
1 ダム	○	○	○		
2 河口堰	× (位置的条件)	○	○	×	正常流量の不足分を補給するためには、上流から補給する必要があるため、揚水ポンプが必要。
4 流況調整河川	× (位置的条件)	○	○	×	他も同様の流況であることから渇水時における流況調整は困難
5 河道外貯留施設(貯水池)	○	○	○		
8 水系間導水	× (位置的条件)	○	○	×	近傍に水量に余裕のある水系が存在しない。
9 地下水取水	× (技術的課題)	○	△	×	正常流量の不足分を補給できるだけの地下水の安定した取水が困難。
10 ため池利用	○	△	○		既設ため池の改造(嵩上げ、掘削)による対応が考えられる。 ため池の保全に関する法制度の整備が必要。
12 水源林の保全	× (法制度)	× (法制度)	×	×	渇水時には水源林の水も枯渇している可能性が高く、水源林による保水効果を定量的に見込むことは困難。
14 既得水利の合理化・転用	× (関係者調整)	△	○	×	水田面積に経年変化が見られず、既得水利の合理化・転用は困難。
15 渇水調整の強化	× (維持流量)	△	○	×	維持流量の渇水調整は不可能。
17 雨水・中水利用	× (技術的課題)	○	○	×	渇水時には雨水も不足しており、対策としては困難。維持流量、水利流量への中水利用も困難。

☐ : 安威川では適用困難な手法

4.5 不特定利水手法の検討

4.5.1 不特定利水手法の比較

対策案 11 案のうち、安威川で適用が困難な 8 案を除いた 3 案（①ダム案、②河道外貯留施設（貯水池）案、③ため池利用案）について対策案の比較を行った。

抽出された 3 案の概要は以下のとおりである。

(1) ダム案

安威川ダムにより正常流量を確保する案。

(2) 河道外貯留施設（貯水池）案

自然放流が可能となるように、比較的宅地が少ない上流部に貯水池を設け、正常流量を確保する案。

(3) ため池利用案

既存のため池を改良して貯留量を増加させ、正常流量を確保する案。

(1) ダム案

【概要図】

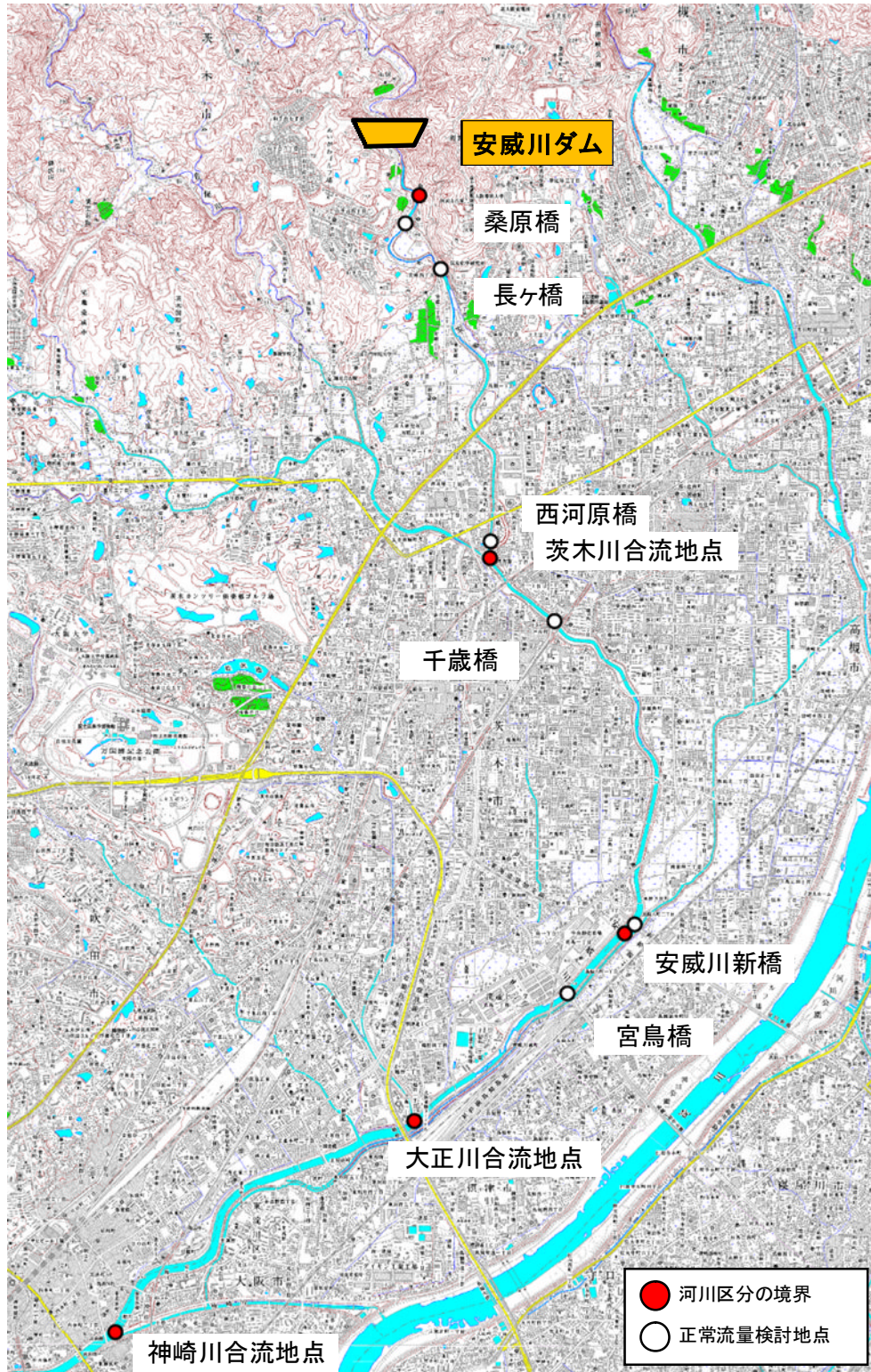


図 4.5.1 ダム案概要図

【基本的な考え方】

茨木市生保、安威地先に中央コア型ロックフィルダムを築造し、正常流量を確保する。

【事業費の算定】

「分離費用身替り妥当支出法」を準用して事業費の算定を行った結果、ダム案の事業費は以下の通りとなる。

表 4.5.1 不特定利水ダム事業費の分離（単位：百万円）

	河川	不特定
a 身替わり建設費	124,392	28,325
b 妥当投資額	573,384	28,325
c a+b いずれか小	124,392	28,325
d 専用費	—	—
e (c-d)	124,392	28,325
f 分離費用	73,565	7,008
g 残余便益 (e-f)	50,827	21,317
h 同上 (%)	70.5	29.5
I 残余共同費配分	35,833	14,994
j (f+I)	109,398	22,002
k 費用負担率	83.3	16.7

528 億円（ダム残事業費）×16.7%（不特定利水のみ）＝88.2 億円

ダム案事業費：約 88 億円

【貯水池容量配分】

貯水池の容量配分は、図 4.5.2 に示すように設定した。

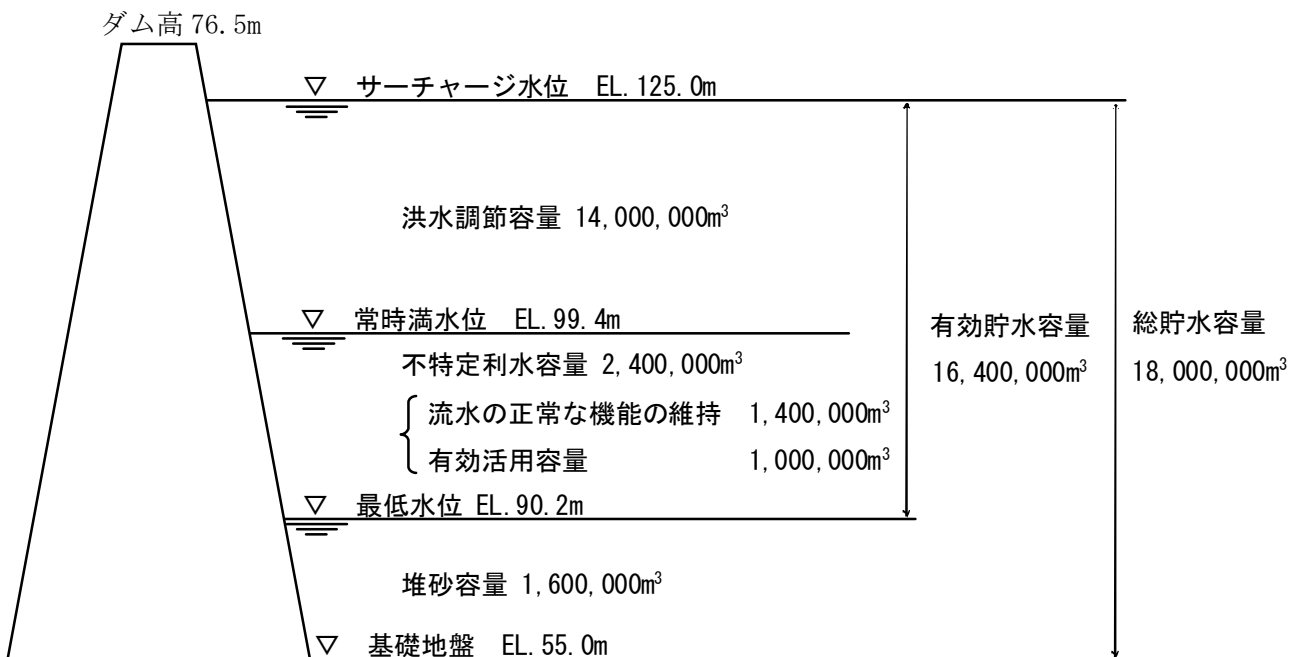


図 4.5.2 貯水池容量配分図

(2) 河道外貯留施設（貯水池）案

【概要図】

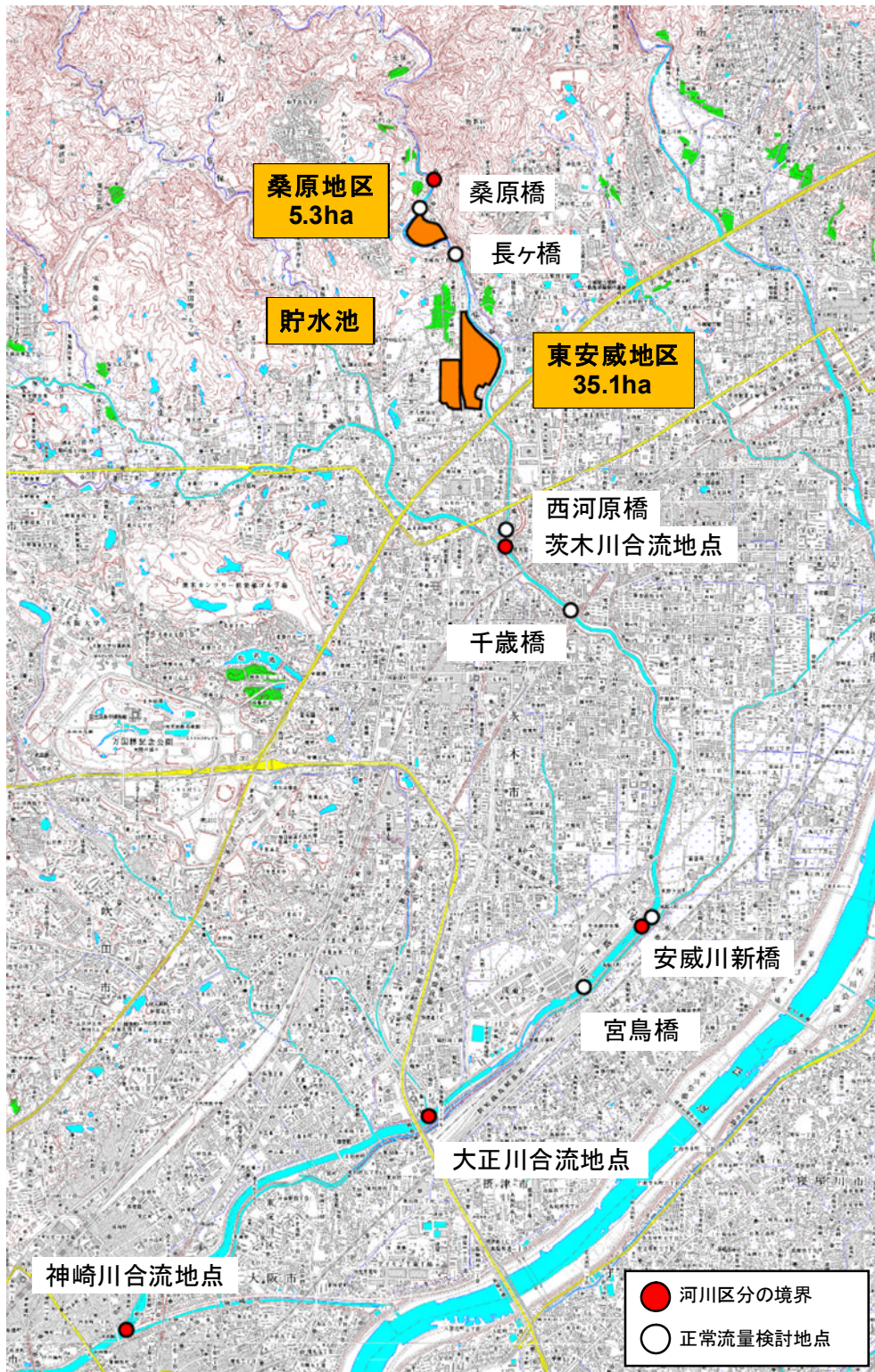


図 4.5.3 河道外貯留施設（貯水池）案概要図

【基本的な考え方】

合計 40.4ha の用地に 140 万 m³ の貯水池を築造し、正常流量を確保する。

貯水池の候補地として、できるだけ自然放流が可能となるように上流側で、宅地の少ない地点を選定した。

【工事概要】

貯水池を 2 か所設けることにより、必要容量 140 万 m³ を確保する。貯水池は、なるべく上流に貯留するものとし、図 4.5.3 に示す 2 か所とする。

桑原地区（桑原橋下流左岸側）

堤長 L=935m

用地面積 5.3ha

補償物件 5 件

東安威地区（是推橋 14.86 k 下流右岸側）

堤長 L=3,990m

用地面積 35.1ha

補償物件 85 件

【事業費の算定】

以上の条件により事業費の算定を行った結果、河道外貯留施設（貯水池）案の事業費は以下の通りとなる。

河道外貯留施設（貯水池）案事業費：約 529 億円

(3) ため池利用案

【概要図】

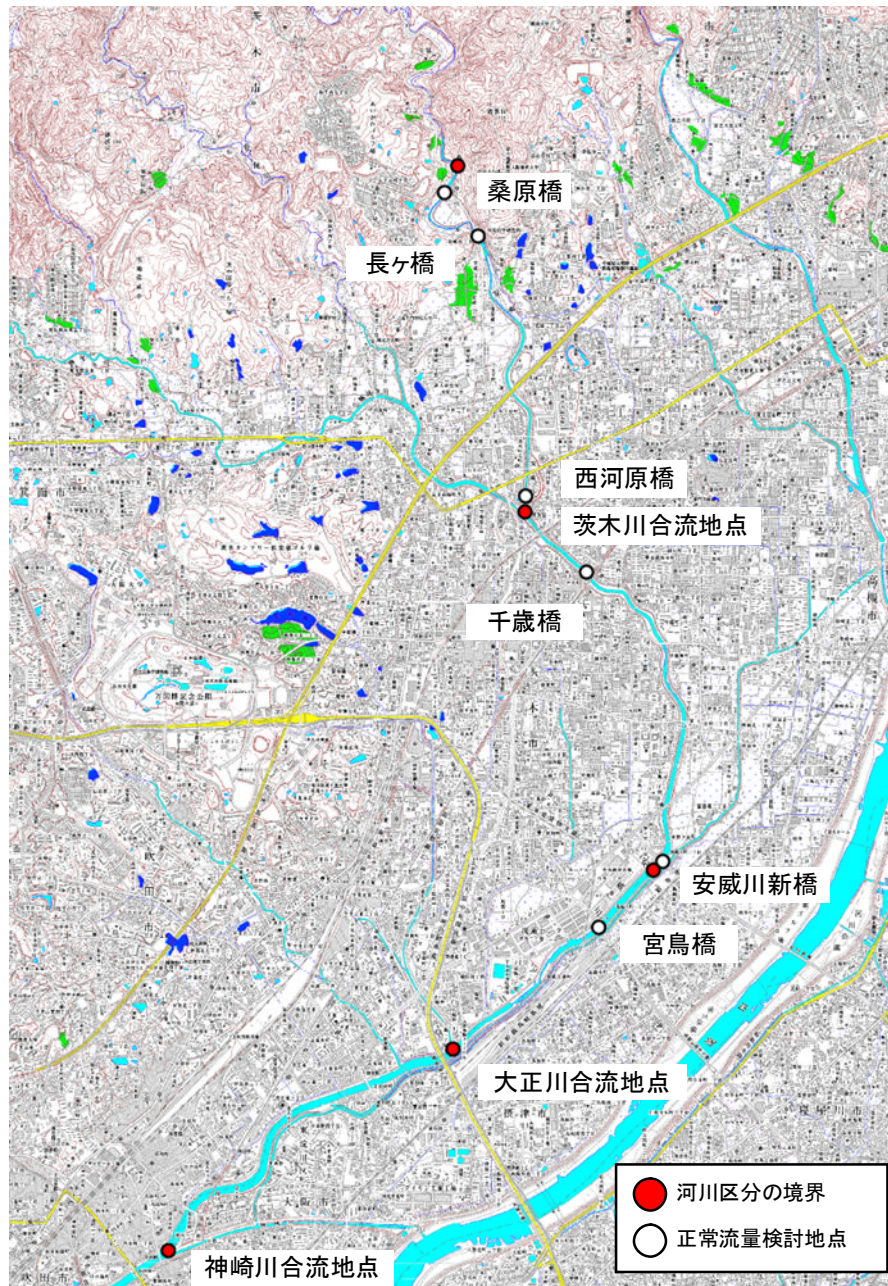


図 4.5.4 ため池案概要図

【基本的な考え方】

既存のため池を改良して貯留量を増加させて対応する。既存のため池は 56 池、水面積は 56 万 m^2 である。これを改良して約 140 万 m^3 の貯留を行い、正常流量を確保する。

【事業費の算定】

以上の条件により事業費の算定を行った結果、ため池案の事業費は以下の通りとなる。

ため池案事業費：約 574 億円

4.5.2 各評価軸による評価手法と評価結果

ダム案、河道外貯留施設（貯水池）案、ため池利用案の3案について、表 4.5.2 に示す評価軸について比較検討を行う。

表 4.5.2 評価軸一覧

評価軸	評価の考え方
目 標	●必要な正常流量を確保できるか
	●段階的にどのように効果が確保されていくのか
	●どの範囲で、どのような効果が確保されていくのか
コスト	●完成までに要する費用はどのくらいか
	●維持管理に要する費用はどのくらいか
実現性	●土地所有者等の協力の見通しはどうか
	●関係する河川使用者の同意の見通しはどうか
	●その他の関係者との調整の見通しはどうか
	●事業期間はどの程度必要か
	●法制度上の観点から実現性を見通しはどうか
	●技術上の観点から実現性を見通しはどうか
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か
	●地域振興に対してどのような効果があるか
	●地域間の利害の衝平への配慮がなされているか
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか
	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか
	●土砂流動はどう変化し、下流河川・海岸にどのような影響があるか
	●景観、人と自然との豊かな触れ合いにどのような影響があるか

上記評価軸について比較検討を行う。ダム案は実現性、コスト、持続性において他の案より有利であり、現計画を推進すれば完成するため、早期の完成が見込める。一方、河道外貯留施設（貯水池）案はコストが大きく、用地の買収が必要となり、早期の完成は望めない。ため池案では、必要容量が大きく既存のため池の改良だけで容量確保できるかの保証がない。また、持続させるために法制度の見直しが必要となる可能性もある。よって、不特定利水手法として、ダム案が最適であると判断できる。

表 4.5.3 (1) 対策案比較一覧表（概要版）

	①ダム	⑤貯水池	⑩ため池
目標	正常流量を満足できる	正常流量を満足できる	既存のため池改良だけでは正常流量を満足できない可能性がある
コスト	残り 約 88億円※1 (全体 約229億円)	約529億円	約574億円
実現性	実現可能	大規模な用地買収が必要となるが、実現は可能	用地買収しないため、水利権者、地権者等との協議が必要
持続性	持続可能	持続可能	ため池を保全するための方策(法制度等)が必要となる
地域社会への影響	ダム周辺の住民に影響がある	貯水池予定区域で用地買収、家屋移転が発生する	ため池を改修するため、所有者への影響が考えられる
環境への影響	貯留水の水温、水質に影響を及ぼす可能性があり、環境対策が必要な場合がある	貯留水の水温・水質に影響を及ぼす可能性があり、環境対策が必要な場合がある	安威川の水質、水温への影響は軽微
総合評価	現計画で施工可能であり確実に効果を評価できる	効果は評価できるが、費用が高く、用地買収等課題が大きい	確実に目標を達成できるか評価できず、費用も高い
	○	×	×

※1：ダム事業費（全体、残事業費）×16.7%

⇒ 16.7%：「分離費用身替り妥当支出法」を準用して、不特定利水相当分として算出（「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」の補足より）

表 4.5.3 (2) 対策案比較一覧表

評価軸	評価の考え方	(1)ダム案	(2)河道外貯留施設(貯水池)案	(3)ため池利用案
目標	●必要な正常流量を確保できるか	・10年に1回程度の渇水に対して確保することができる。	・10年に1回程度の渇水に対して確保することができる。	・既存のため池改良だけでは正常流量を満足できない可能性がある。 ・不足する場合、ため池を新設する等により10年に1回程度の渇水に対して確保。
	●段階的このように効果が確保されていくのか	・ダムの完成により効果を確保	・貯水池の完成により効果を確保	・既存ため池の改良を行うごとに順次、効果を確保していく。
	●どの範囲で、どのような効果が確保されていくのか	・ダムより下流において正常流量を確保	・貯水池より下流において正常流量を確保。 ・貯水池より上流においては、ポンプアップ等の対策が必要。	・ため池からの導水管所より下流において正常流量を確保。 ・不足する区間については、ポンプアップ等の対策が必要。
	●どのような水質の用水が得られるか	・安威川上流からダム貯水池への流入水	・雨水及び安威川から取水した流水	・ため池へ流入する雨水等
コスト	●完成までに要する費用はどのくらいか	残り 約88億円 (全体 約229億円)	約529億円	約574億円
	●維持管理に要する費用はどのくらいか	年間 約0.3億円	年間 約0.1億円	・ため池の管理(主に運用操作)費用、 導水路の維持管理費用が必要。
実現性	●土地所有者等の協力の見通しはどうか	・用地買収99%完了 家屋移転完了(全体約142ha、移転69戸)	・用地買収 約40ha 移転 約90戸が新たに必要。	・ため池については、用地買収を行わないため、ため池所有者の理解が必要。 ・あわせて、水利権者との調整も必要。
	●関係する河川使用者の同意の見通しはどうか	・関係者との調整済	・ダム案とほぼ同等の水量、水質が確保されれば、課題は少ないと考えられる。	・ダム案とほぼ同等の水量、水質が確保されれば、課題は少ないと考えられる。
	●その他の関係者との調整の見通しはどうか	・特になし	・特になし	・特になし
	●事業期間はどの程度必要か	・約7～8年程度	・地権者、水利権者との再調整が必要であり、期間は未定	・地権者、水利権者との再調整が必要であり、期間は未定
	●法制度上の観点から実現性が見通しはどうか	・問題なし	・問題なし	・ため池の保全に関する法制度の整備が必要。
	●技術上の観点から実現性が見通しはどうか	・問題なし	・問題なし	・ため池から安威川周辺までの導水路の整備、維持管理手法に課題あり。
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか	・適切に維持管理することにより持続可能。	・適切に維持管理することにより持続可能。	・ため池の機能の継続についての担保(法制度等)が必要。
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か	・ダム貯水池内の農地・家屋移転、道路の付け替えが生じる。 ダム周辺地域に生活拠点を持つ人に影響を与える。 (ダム用地 約142ha) ⇒ 対応済	・ダム下流の貯水池候補地(主に田畑)として約40haの用地買収が必要であり、土地所有者の家屋移転や営農への影響が新たに生じる。	・ため池の改修が必要となるため、ため池所有者に多少影響が生じる。
	●地域振興に対してどのような効果があるか	・道路整備や湖面利用により、地域振興につながる可能性がある。	・貯水池の有効活用により、周辺住民の自然学習の場等の利用方法の可能性あり。	・特になし
	●地域間の利害の衝突への配慮がなされているか	・ダム下流全區間で正常流量が確保される。	・貯水池候補地の土地所有者については用地買収が必要となり、地域間の不均衡が生じる。	・不均衡の解消のために、流量不足となる区間については、ポンプアップ等の別途対策が必要。
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか	・ダムに貯水することにより、安威川の水質、水温に影響を及ぼすため、選択取水設備や曝気設備等の対策により影響を緩和。	・常時は安威川の水質、水温について影響は軽微であるが、貯水池から放流する場合には、水温、水質の改善策が必要。	・安威川の水質、水温について影響は軽微。
	●地下水位、地盤沈下や地下水の塩水化にどのような影響があるか	・地下水取水はないため、影響なし	・地下水取水はないため、影響なし	・地下水取水はないため、影響なし
	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか	・ダム周辺の自然環境を改変する。 ・ダム湖の富栄養化の可能性あり。	・貯水池候補地の自然環境を改変する。	・影響は軽微
	●土砂流動はどうか変化し、下流河川・海岸にどのような影響があるか	・上下流の連続性が断断される影響について検討する必要がある。	・影響は軽微	・影響は軽微
●景観、人と自然との豊かな触れ合いにどのような影響があるか	・ダム、ダム湖による新たな人と自然のふれあいを創造することが可能	・貯水池において人と自然との豊かなふれあいの場を創造することが可能。	・影響は軽微	

4.5.3 ダム規模の検討

安威川ダムは、平成 21 年度の水需要予測による水源計画の見直しにより、利水撤退を決定した。

これにより生じる利水容量 1,000,000m³ の取扱い、不特定利水容量 1,400,000m³ の必要性について検討した。その結果、コスト、事業スケジュール、実現性、環境への影響等の観点から「縮小案」、「流水型案」に対し、「現計画案」が優位であるため、1,000,000m³ は有効活用容量として活用するものとした。

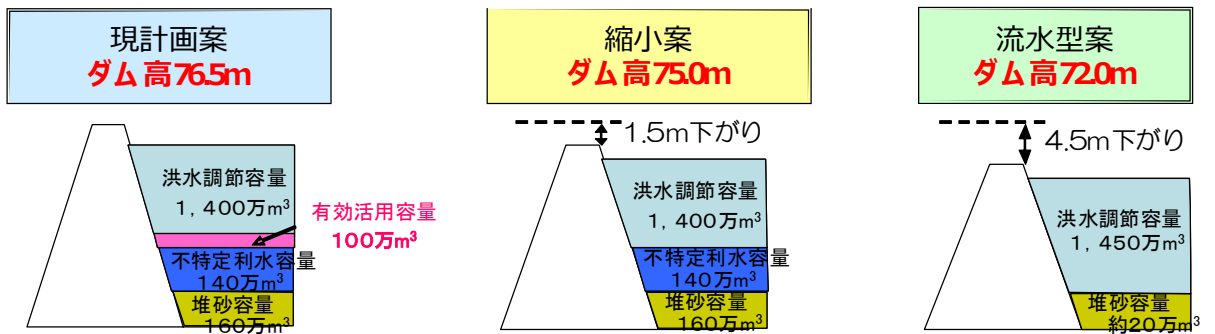


図 4.5.5 ダム規模の比較

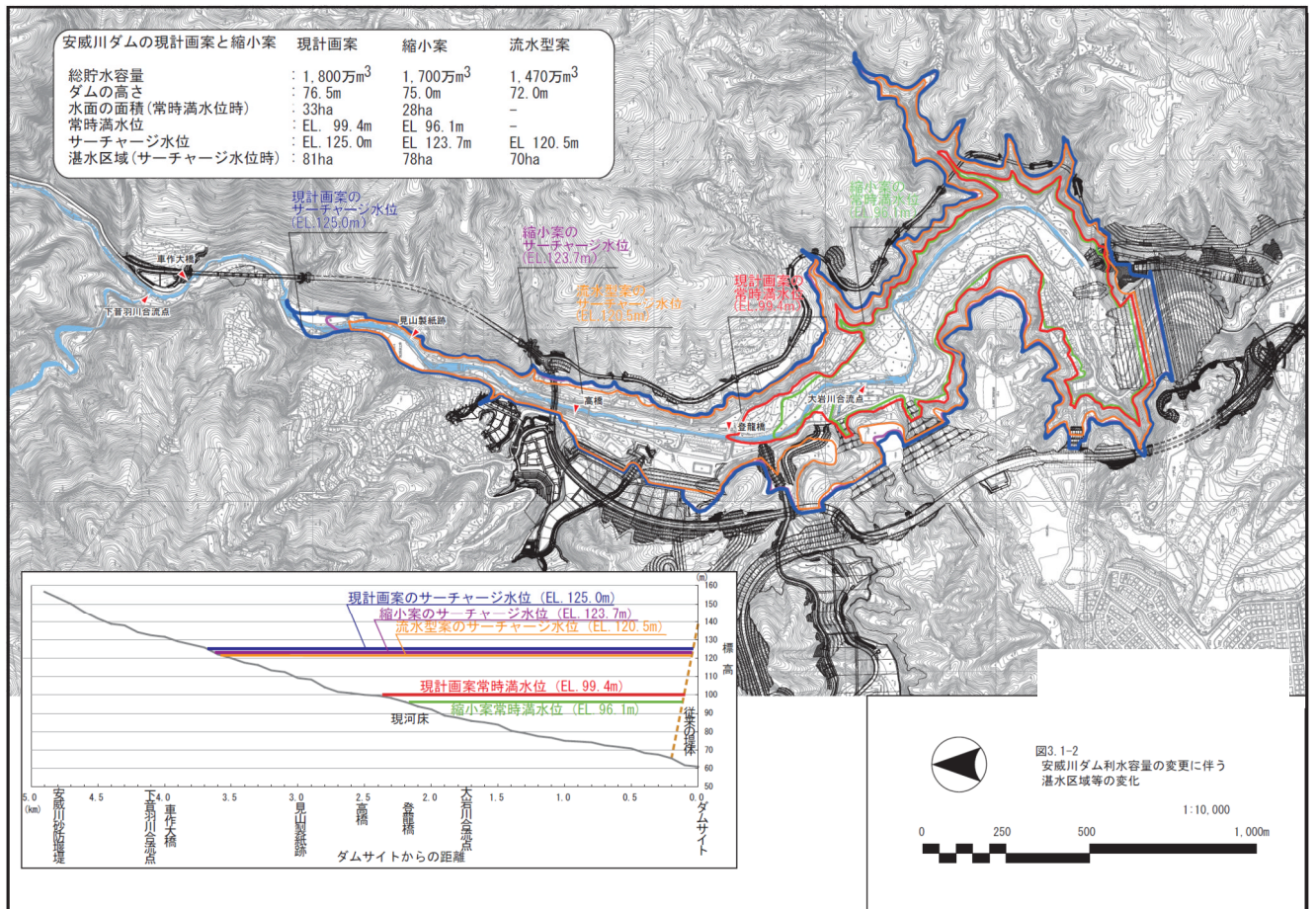


図 4.5.6 利水容量変更に伴う湛水区域等の比較

表 4.5.4 ダム規模比較表

評価軸	評価の考え方	現計画 (76.5m)	縮小案 (75.0m)	流水型案 (72.0m)
ダム諸元		ダム高：76.5m 湛水位：EL. 125.0m 常時満水位：EL. 99.4m 湛水面積：81ha(常時：33ha)	ダム高：75.0m 湛水位：EL. 123.7m 常時満水位：EL. 96.1m 湛水面積：78 ha (常時：28 ha)	ダム高：72.0m 湛水位：EL. 120.5m 常時満水位：EL. ーm 湛水面積：78 ha (常時：ー ha) ※ダム諸元については、仮設定
安全度	●河川整備計画レベルの目標に対し安全を確保出来るか	・治水目標 1/100 に対し、洪水を安全に流下させることができる。	同 左	・治水目標 1/100 に対し、洪水を安全に流下させることができる。
	●目標を上回る洪水等が発生した場合にどうなるか	・ダム貯水池容量以上の洪水に対しては効果がほとんどなくなる。	同 左	同 左
	●段階的にどのように安全度が確保されていくのか、完成時期はどうか	・ダム完成により目標の安全度を確保。	・ダム完成により目標の安全度を確保。 ・設計の見直しにより現計画案から約2年の遅れが発生。 ・設計見直しに先立ち、計画変更に伴う周辺住民との協議期間が必要。(協議期間は予測できない)	・ダム完成により目標の安全度を確保。 ・設計の見直しにより現計画案から約2年半の遅れが発生。 ・設計見直しに先立ち、計画変更に伴う周辺住民、河川者との協議期間が必要。(協議期間は予測できない)
コスト	●完成までに要する残事業費はどのくらいか	・本体工事費：約 235 億円 ・計画変更中の費用：約 0.3 億円 ■合計 約 235.3 億円	・本体工事費：約 228 億円 ・計画変更中の費用：約 7.6 億円 ■合計 約 235.6 億円 ※ほかに事務所人件費 2 年分 約 5 億円	・本体工事費：約 219 億円 ・計画変更中の費用：約 10.5 億円 ・転石、流入土砂対策：約 10.3 億円 ・その他(流木対策外) α 億円 ■合計 約 239.8 億円+α ※ほかに事務所人件費 2.5 年分 約 7.5 億円
	●維持管理に要する費用はどのくらいか	・貯水池内の維持管理面積約 48ha (81-33ha)	・貯水池内の維持管理面積 約 53ha (81-28ha)	・貯水池内の維持管理面積 約 80ha (81ha-水面分)
実現性	●周辺住民等の協力の見通しはどうか	・問題なし	・計画変更に伴う事業スケジュールの遅れについて協議が必要。 ・「検討の場」において、流域市から早期治水効果の発現も求められており、協力が得られない可能性がある。	・計画変更に伴う事業スケジュールの遅れ、周辺整備基本方針の見直しについて協議が必要であり、協力が得られない可能性がある。 ・「検討の場」においても流域市からは早期治水効果の発現も求められており、協力が得られない可能性がある。
	●関係する河川使用者(農業水利等)の同意の見通しはどうか	・問題なし	・計画変更に伴う事業スケジュールの遅れについて協議が必要である。	・事業スケジュールの遅れに加えて、正常流量が確保できないことから、河川使用者と十分な協議が必要であり、協力が得られない可能性がある。
	●法制度上の観点から実現性の見通しはどうか	・問題なし	・問題なし	・河川整備計画、安威川ダム全体計画の抜本的な見直しが必要。
	●技術上の観点から実現性の見通しはどうか	・問題なし	・水位変動条件の変更に伴い、洪水吐き、減勢工については、水理模型実験による検証が必要。	・水位変動条件が大幅に変更となることから、洪水吐き、減勢工について、設計の見直し、水理模型実験による検証が必要。 ・常用洪水吐きが高圧管となり、かつ土砂混入もあることから、慎重な検討が必要。
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか	・適切に維持管理することにより持続可能	同 左	同 左
柔軟性	●地球温暖化に伴う気候変化や少子化など、将来の不確実性に対してどのように対応できるか	(治水)貯水池内の掘削等により対応 (利水)ダム操作の運用見直し、有効活用できる容量等により対応 (その他)緊急時に貯水容量の活用が可能 <生活用水・消火用水等の水利用、発電等>	(治水)貯水池内の掘削等により対応 (利水)ダム操作の運用見直し等により対応 (その他)緊急時に貯水容量の活用が可能 <生活用水・消火用水等の水利用、発電等>	(治水)貯水池内の掘削等により対応 (利水)対応不可
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か	・問題なし	・一部(ダム高 1.5m 分)不要となる用地が発生。 ・ダム高変更により、左岸道路からダム天端(管理所等)へのすりつけ道路が必要。 ・ダム高、貯水池面積は変更となり、多少影響が発生。	・一部(ダム高 4.5m 分)不要となる用地が発生。 ・ダム高変更により、左岸道路の縦断線形、法線の変更が必要。 ・ダム貯水池がなくなることから、安威川ダム周辺整備基本方針にもとづく地域振興案について、抜本的な見直しが必要。(周辺整備に関する検討会をすでに開催している地元地区あり)
	●地域振興に対してどのような効果があるか	・安威川ダム周辺整備基本方針にもとづく地域振興案を検討中。	・ダム高、貯水池面積は変更となり、多少影響が発生。	・計画変更により、左岸道路の縦断線形、法線の変更が必要。 ・ダム貯水池がなくなることから、安威川ダム周辺整備基本方針にもとづく地域振興案について、抜本的な見直しが必要。(周辺整備に関する検討会をすでに開催している地元地区あり)
	●地域間の利害の平衡への配慮がなされているか	・ダム周辺の事業により、下流も含めた全域の治水上の安全が保たれる。	・計画変更により時間を要するため、ダム下流の浸水被害の解消に遅れが発生する。	・計画変更により時間を要するため、ダム下流の浸水被害の解消に大幅な遅れが発生する。
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか	・ダム貯水池の富栄養化の可能性あり。	・ダム貯水池の富栄養化の可能性あり。	・下流への土砂供給が主に洪水初期及び末期に行われるため、その間は濁水が発生
	●地下水位、地盤沈下等にどのような影響があるか	(ダム上流)常時満水位近傍の標高については、地下水位への影響が生じる可能性あり。 (ダム下流)ダム基礎岩盤の止水性確保のため、基礎処理を行うことから地下水位へ影響を及ぼす。	同 左	ダム上流)地下水位への影響はほぼないと考えられる。 (ダム下流)現計画と同様、基礎処理を行うことから、地下水位へ影響を及ぼす。
	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか	(土砂供給の変化)：粗粒化により、砂礫底を棲家とする底生生物や産卵環境とす魚類に影響が及ぶ可能性がある (流量変化)：洪水流量の減少に伴い、攪乱頻度や掃流力が低下し、付着藻類の剥離更新頻度の低下により水生生物の多様性を減少させる可能性がある。	同 左	(土砂供給の変化)：ダム上流からの土砂供給があるため、貯留型に比べると及ぼす影響の程度は低減される。 (流量変化)：貯留型ダムと同じく流況の変化が発生するため、及ぼす影響はほぼ同様と考えられる。
	●土砂流動はどうか変化し、下流河川にどのような影響があるか	・長々橋～ダム地点では、河床材料が粗粒化すると考えられる。粗粒化の対策を行う場合には、「フラッシュ放流+土砂還元」が必要。 ・河床の構成材料が 70mm 以下の区間で河床低下が予測される。	・現計画案とほぼ同じ。ただし、有効活用できる容量を持たないため、「フラッシュ放流」等の対策をとることが現計画案よりも困難。	・ダム上流からの土砂供給があるため、貯留型に比べると、「粗粒化」「河床低下」の程度は低減される。
	●景観、人と自然との豊かな触れ合いにどのような影響があるか	・ダム、ダム湖による新たな人と自然のふれあいの場を創造(周辺整備基本方針) ・正常流量の確保により下流河道の景観へ配慮。	同 左	・周辺整備基本方針の見直しが必要。貯水池整備及び適切な維持管理を行うことにより、人と自然のふれあいの場の創造が可能。
	●正常流量を確保できるか	・正常流量の確保が可能 ・有効活用できる容量により、将来的な変動に一部対応が可能。	・正常流量の確保が可能	・正常流量が確保できない。

4.6 検証対象ダムの総合的な評価

4.6.1 治水手法に関する評価結果

【安全度】

- ・各案とも、治水目標とする時間雨量 80 ミリ程度(1/100)に対し、洪水を安全に流下させることができる。
- ・ダム案では、ダムが完成した時点で目標の治水安全度を確保。その他の案では、下流から順次、目標の治水安全度を確保。

【コスト】

- ・完成までに要する費用はダム案が最も安価である。維持管理に要する費用はダム案、河道改修+放水路案が他の案に比べて高額となる。
- ・河道改修案、河道改修+流出抑制案では、下流の神崎川への流量増が発生するため、神崎川の治水対策が追加で必要となり、別途コストがかかる。

【実現性】

- ・ダム案はすでに用地買収、代替地移転が完了している。その他の案では、安威川周辺の市街地において新たに用地買収、家屋移転が必要であり、かつ道路橋、鉄道橋の改築も伴うため、実現性に課題がある。
- ・また、放水路案では、淀川への放流調整も必要であり、実現が困難。

【持続性】

- ・河道改修+流出抑制案は学校、ため池の機能の継続についての担保が必要。その他の案では、適切に維持管理することにより、治水効果の持続が可能。

【柔軟性】

- ・ダム案、河道改修+遊水地案は貯水池の掘削等により、洪水調節能力の向上が可能。その他の案では、河床掘削や堤防の嵩上げにより、流下能力の向上が可能。

【地域社会への影響】

- ・ダム案ではダム周辺地域に生活拠点を持つ住民に影響がある(代替地移転等を実施済)。その他の案では、河道改修により、河道沿いの家屋移転に加えて、中流部の物流拠点やその他公共施設の移転等新たな地域社会への影響が大きい。

【環境への影響】

- ・ダム案では、ダム周辺の自然環境を改変する。その他の案では、河道改修により河道内の自然環境の改変が発生する。

○治水手法の総合評価

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ダム案がコストが最も小さく、かつダム案以外では、用地買収、家屋移転やその他公共施設等の移転が必要であり、安威川周辺の地域社会への影響が非常に大きく、多大な時間を要するとともに実現性に課題がある。 ・ダム案では、ダム周辺の自然環境を改変することから、環境保全対策が必要である。 <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以上のことを総合的に評価すると、<u>ダム案が最適であると考えられる。</u> |
|---|

4.6.2 不特定利水手法に関する評価結果

【目標】

- ・ダム案、河道外貯留施設案では10年に1回程度の渇水に対して正常流量を確保することができる。
- ・ため池利用案では、既存のため池改良だけでは満足することができない可能性がある。

【コスト】

- ・完成までに要する費用はダム案が最も安価である。

【実現性】

- ・ダム案はすでに用地買収、代替地移転が完了している。河道外貯留施設案では新たに用地買収、家屋移転が必要となり、土地所有者、水利権者との再調整が必要であり、実現性に課題がある。
- ・ため池利用案では、ため池所有者とため池改良、運用操作等の管理についての調整が必要である。

【持続性】

- ・ダム案、河道外貯留施設案では、適切に維持管理することにより持続が可能。ため池利用案ではため池の保全について担保が必要となる。

【地域社会への影響】

- ・ダム案ではダム周辺地域に生活拠点を持つ住民に影響がある（代替地移転等を実施済）。河道外貯留施設案では新たに家屋移転や営農への影響が発生する。ため池利用案では、ため池の改修により、多少の影響が発生。

【環境への影響】

- ・ダム案、河道外貯留施設案では、貯留水及び安威川の水温、水質に影響を及ぼすため、対策が必要。

○不特定利水手法の総合評価

- ・ダム案がコストが最も小さく、かつダム案以外では、新たな用地買収、家屋移転の発生やその他関係者等との調整が必要であり、実現性に課題がある。
 - ・ダム案、河道外貯留施設案では、水温、水質への影響緩和対策が必要。
- ↓
- ・以上のことを総合的に評価すると、現計画の正常流量を確保する場合の不特定利水手法については、ダム案が最適である。

4.6.3 総合評価

以上から、治水手法、不特定利水手法ともにダム案が優位であり、総合的な評価としてダム案が最適であると判断した。