

平成22年度 安威川ダム検証に係る検討の場

安威川ダム事業の検証に関する 報告書(素案)の概要

～ 安威川ダム検証に係る検討の内容 ～

平成23年2月18日(金)

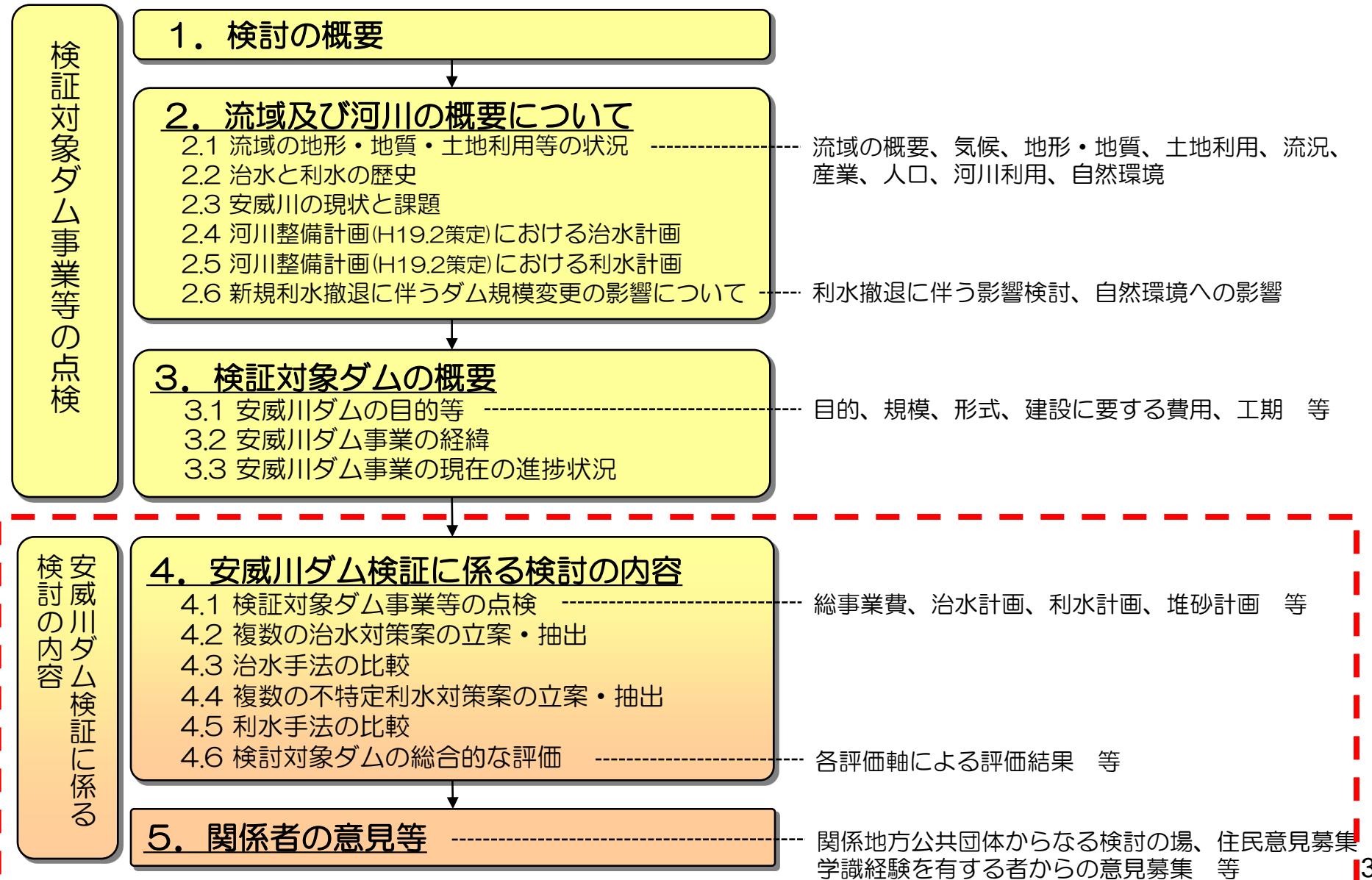
大阪府都市整備部河川室

～ 目 次 ～

1. 検証に関する報告書(素案)について.....	3
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
4.3) 複数の治水対策案の立案.....	25
4.4) 概略評価による治水対策案の抽出	29
4.5) 治水手法の比較.....	38
4.6) 検証対象ダム事業等の点検.....	57

1. 検証に関する報告書（素案）について

1) 報告書（素案）での検討の流れ



4.1 検証対象ダム事業等の点検

4.1.1 総事業費

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ています。総事業費は1,314億円であり、内訳は表4.1.1に示すとおりです。

表4.1.1 事業費内訳

項	細目	工種	金額
建設費			130,289,000
	工事費		44,588,000
		ダム費	37,114,000
		管理設備費	1,334,000
		仮設備費	5,866,000
		工事用動力費	274,000
	測量及び試験費		8,716,000
	用地及び補償費		76,446,000
		用地及び補償費	53,532,000
		補償工事費	22,914,000
	機械器具費		20,000
	営繕費		519,000
事務費			1,111,000
合計			131,400,000

(単位：千円)

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います。現行計画では、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ましたが、ここでは平成15年～平成20年の6カ年のデータを追加し、検証を行います。

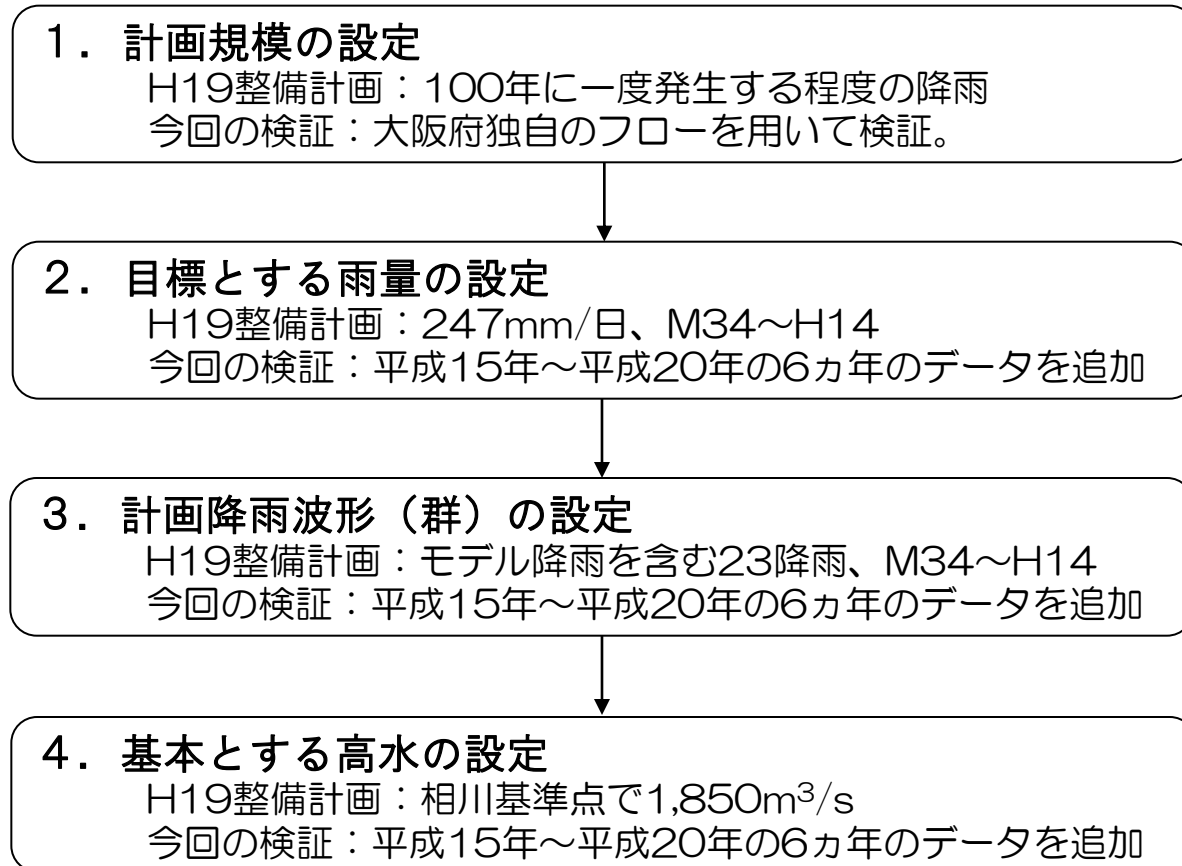
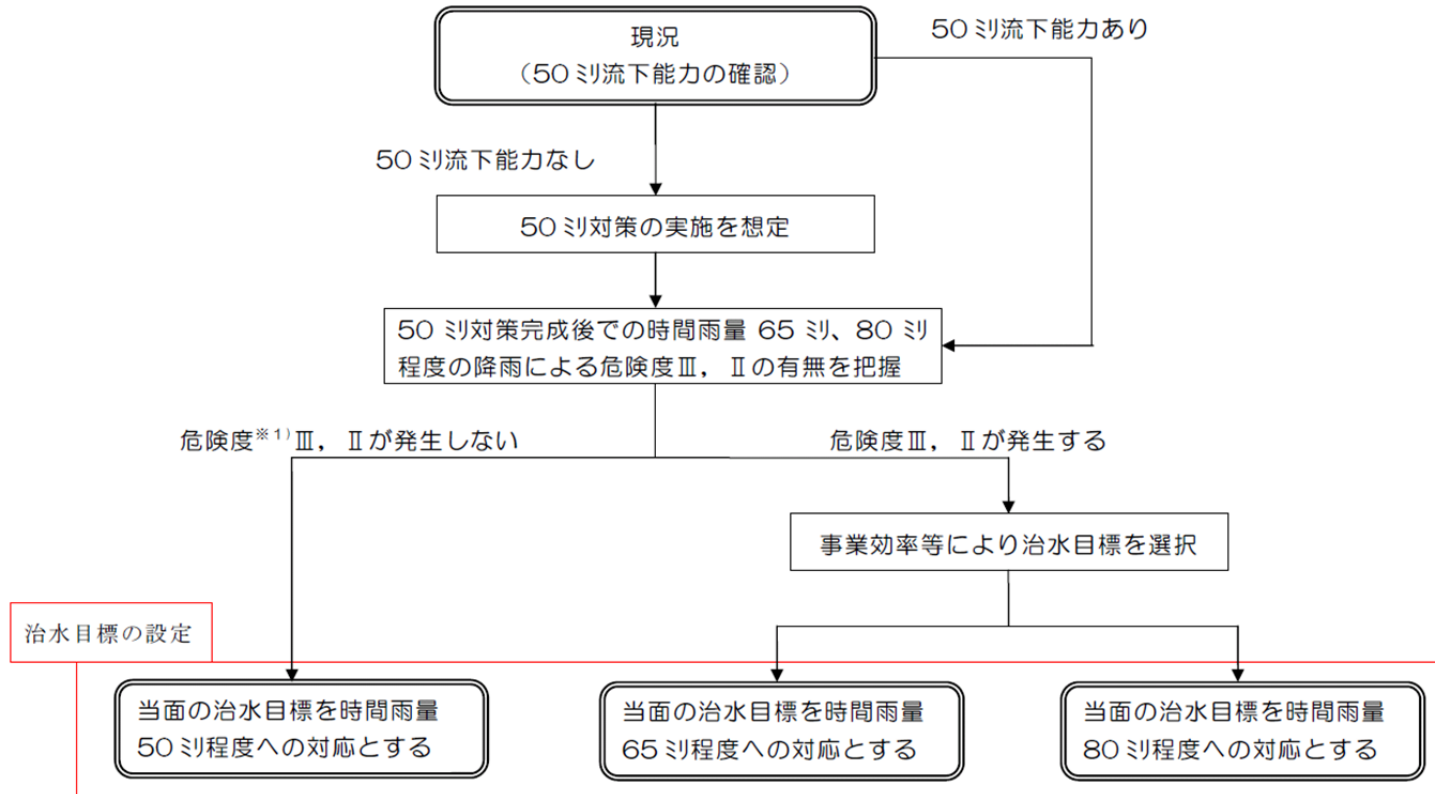


図4.1.1 検討フロー

4.1.2 治水計画

(1) 計画規模の検証

計画規模は下図に示すフローを用いて検証します。



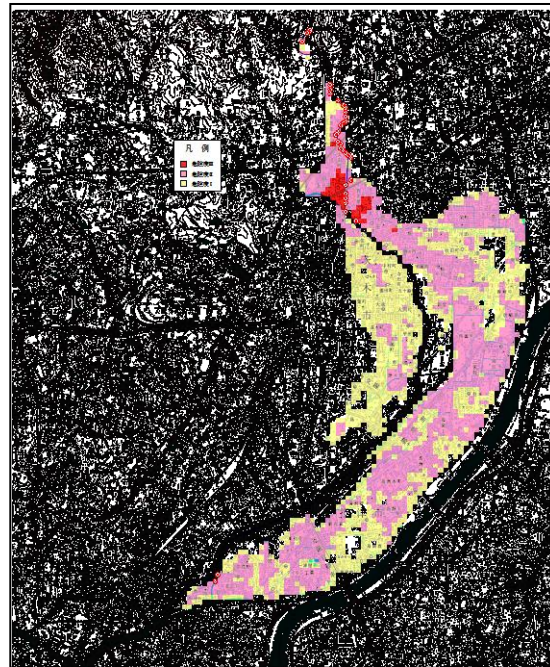
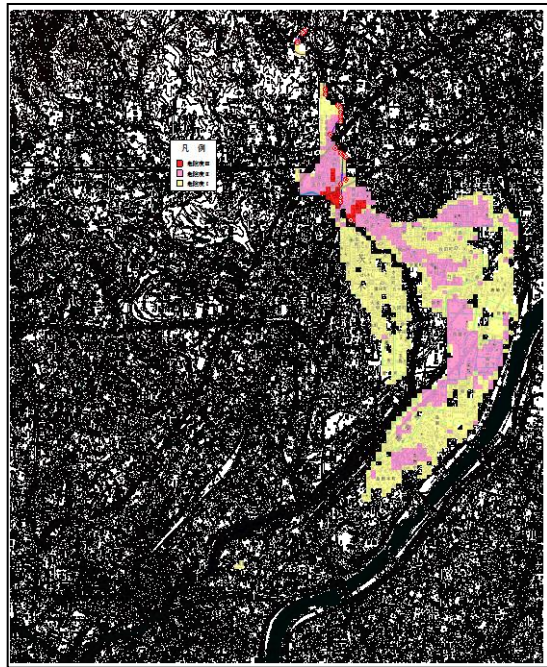
- ※：危険度Ⅲ：木造家屋が流出するなどの壊滅的な被害が発生すると想定される（浸水深3.0m以上、または家屋流出係数 $2.5\text{m}^3/\text{s}^2$ 以上）
- 危険度Ⅱ：床上浸水が発生すると想定される（浸水深0.5m以上）
- 危険度Ⅰ：床下浸水が発生すると想定される（浸水深0.5m未満）

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

(1) 計画規模の検証

現況河道での氾濫解析の結果、危険度Ⅱ、Ⅲが広範囲にわたり発生。



	危険度Ⅰ	危険度Ⅱ	危険度Ⅲ
50ミリ程度	-	-	-
65ミリ程度	8.59kmf 75,762 (12,715人) 127,239.4百万円	4.94kmf 37,845 (6,506人) 282,431.0百万円	0.26kmf 1,148 (187人) 33,609.1百万円
80ミリ程度	10.35kmf 97,369 (15,297人) 163,251.9百万円	11.39kmf 89,699 (15,285人) 637,009.5百万円	0.42kmf 1,991 (322人) 56,896.4百万円
90ミリ程度	9.09kmf 87,027 (13,639人) 145,099.4百万円	15.10kmf 116,143 (19,731人) 869,429.6百万円	0.50kmf 2,566 (423人) 72,287.0百万円

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層相当が水没))

← (被害の程度) → 大

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 4.1.3(1) 現況河道に65mm/h程度 (1/30) の降雨が発生した場合の氾濫解析結果

図 4.1.3(2) 現況河道に80mm/h程度 (1/100) の降雨が発生した場合の氾濫解析結果



治水目標を65mm/h程度 (1/30) か80mm/h程度 (1/100) のどちらに設定するか検討

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 4.1.2 治水計画

(1) 計画規模の検証

次に、65mm/h程度（1/30）および80mm/h程度（1/100）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を設定。

	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	7.38km ² 60,634人 (10,627人) 96,351.4百万円	3.29km ² 32,128人 (5,956人) 183,012.8百万円	0.02km ² 330人 (38人) 2,447.5百万円
90ミリ程度	8.03km ² 62,655人 (10,526人) 103,997.3百万円	4.97km ² 48,985人 (9,072人) 274,847.5百万円	0.02km ² 330人 (38人) 3,442.9百万円
	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)

縦軸：(発生頻度) 大 ↑ / ↓ 小
横軸：(被害の程度) 小 ← / → 大

図 4.1.4(1) 65mm/h程度対策後のマトリクス

	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	8.12km ² 64,199人 (10,730人) 106,076.3百万円	4.28km ² 43,282人 (8,153人) 238,463.4百万円	0.02km ² 330人 (38人) 2,447.5百万円
	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)

縦軸：(発生頻度) 大 ↑ / ↓ 小
横軸：(被害の程度) 小 ← / → 大

図 4.1.4(2) 80mm/h程度対策後のマトリクス

治水目標	現況⇒ 65mm/h程度（1/30）への対応	現況⇒ 80mm/h程度（1/100）への対応
EIRR	29.0%	31.5%
B-C	5120億円	5960億円

⇒ 計画規模は 80mm/h程度（1/100）とする

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

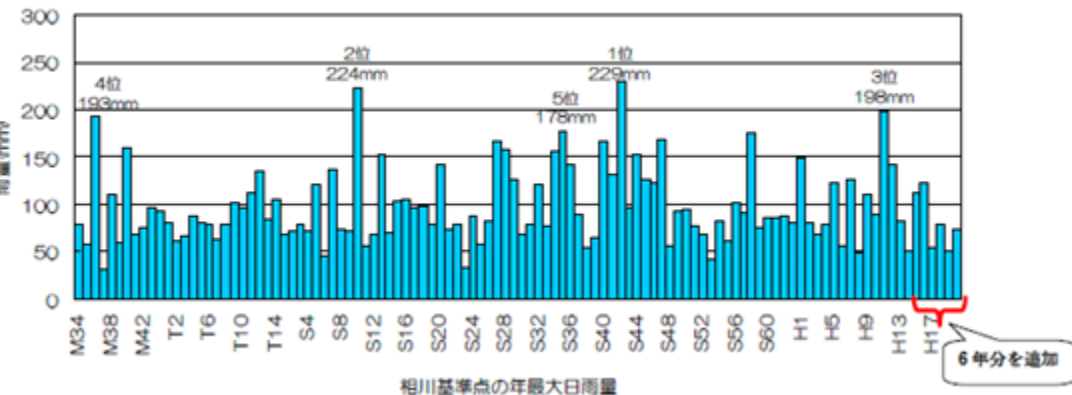
4.1 検証対象ダム事業等の点検 4.1.2 治水計画

(2) 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ました。

表 4.1.2 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	199	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	99	昭和40年	S40.05.26	168
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	T03.06.20	69	昭和43年	S43.07.15	99
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	T07.06.26	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



【グンベル確率紙】

(2) 計画雨量の検証

相川基準点 確率解析結果 (M34~H20)

確率年	グンベル分布	SQRT-ET	Gev分布	対数ピアソンIII型分布	岩井法
100年	234	261	248	235	237

※SQRT-ET:平方根指数型最大値分布 (単位:mm/日)
GEV分布:一般化極値分布

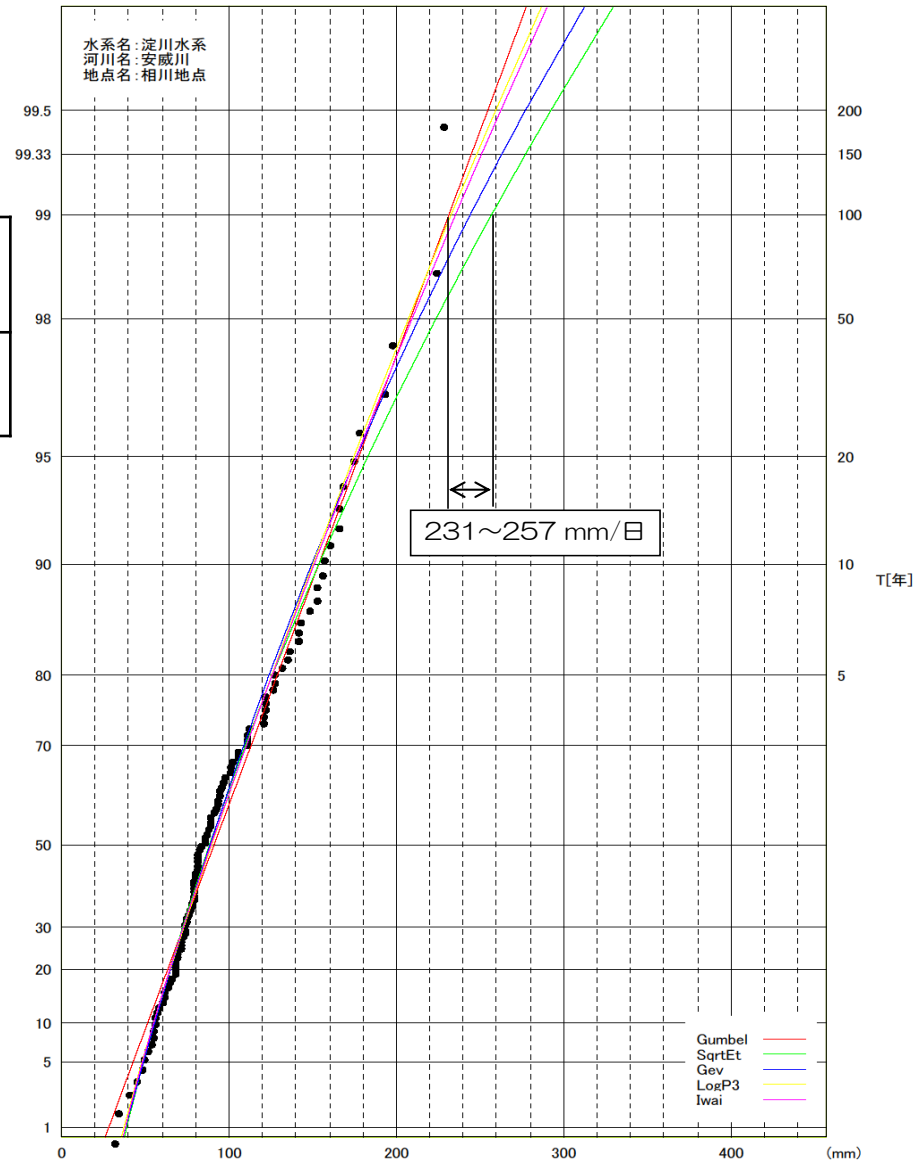
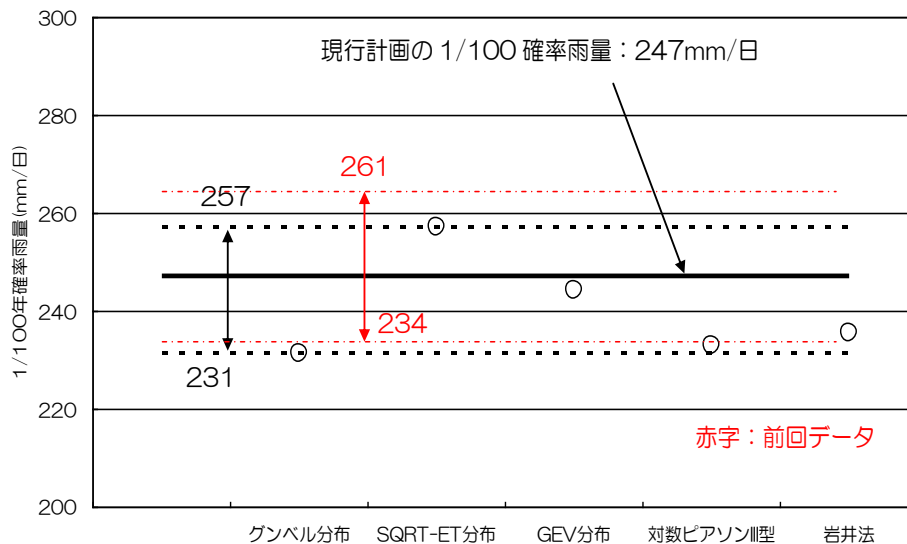


図 4.1.6 計画雨量の検証

(3) 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いました。

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ありませんでした。

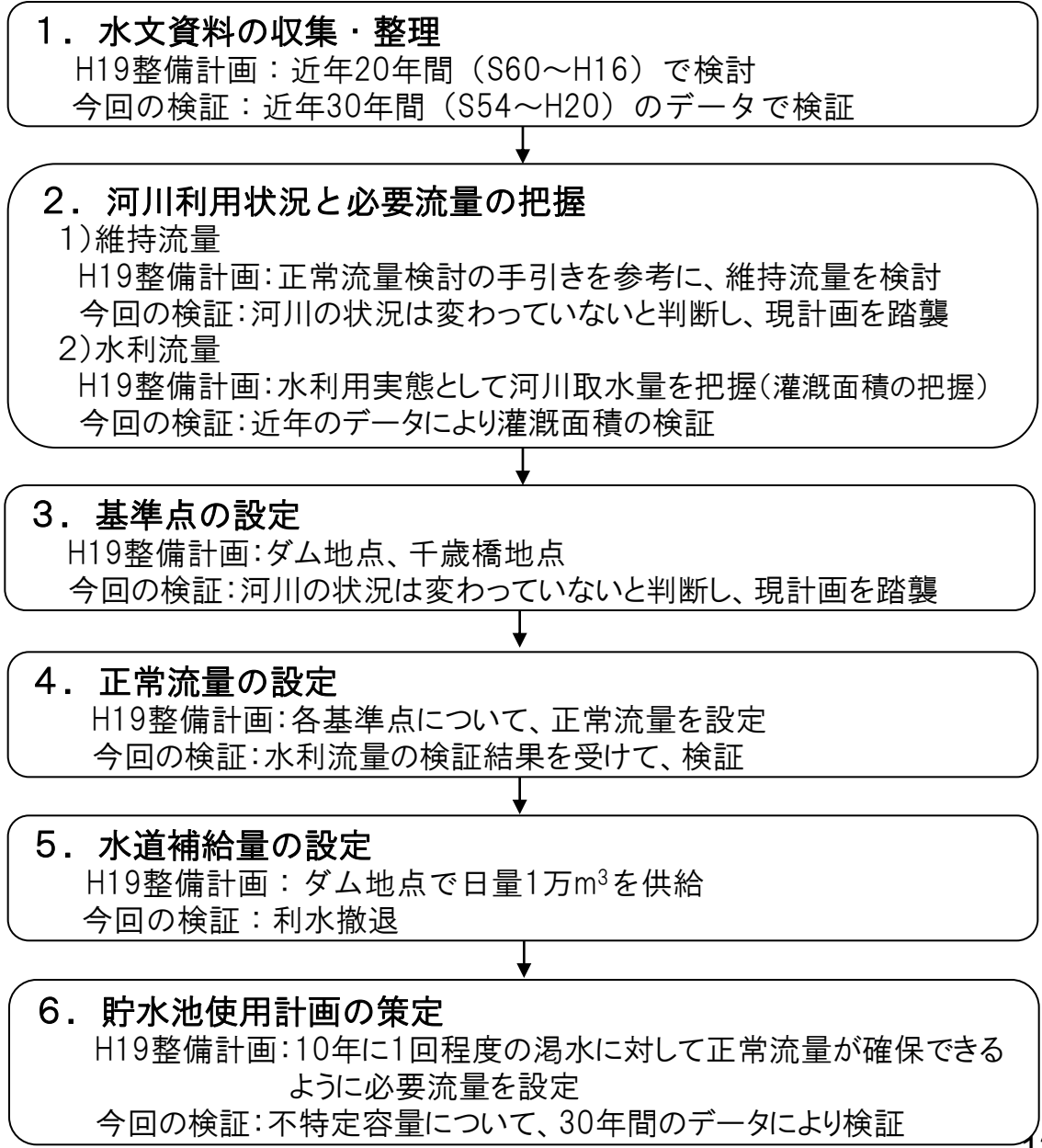
4.1.3 利水計画

(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
により行います。

現行計画では、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ま
した。

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
います。



(1) 維持流量の検証

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以下のとおりです。表より、流況に大きな変化は見られないことが確認できます。

表 4.1.3 千歳橋の流況(昭和54年～平成20年(30ヵ年)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	1.91 (1.99)	1.02 (1.07)	0.64 (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ヵ年の平均値)

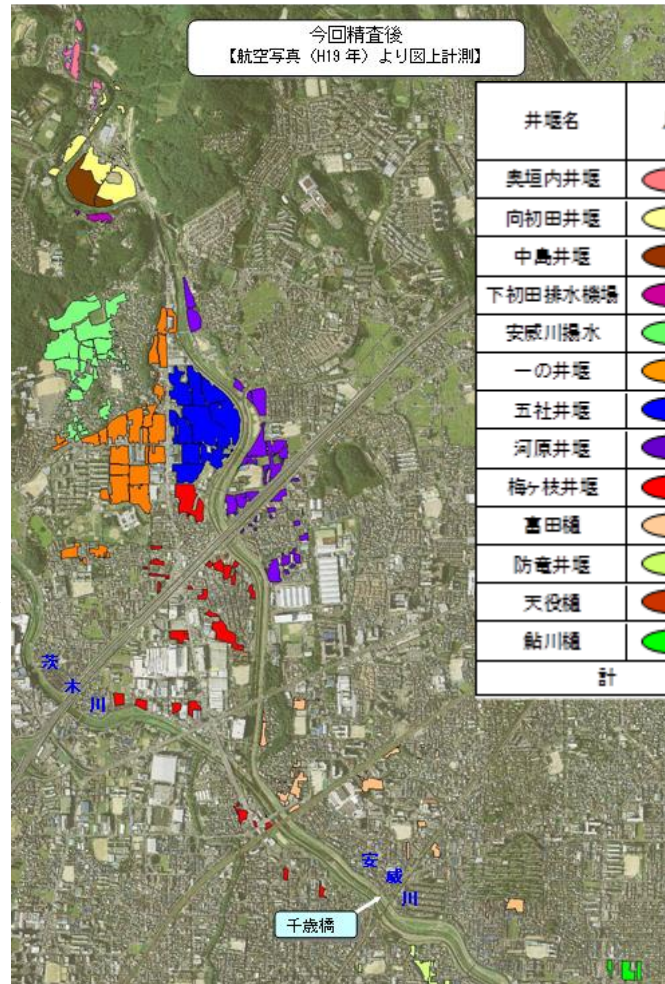
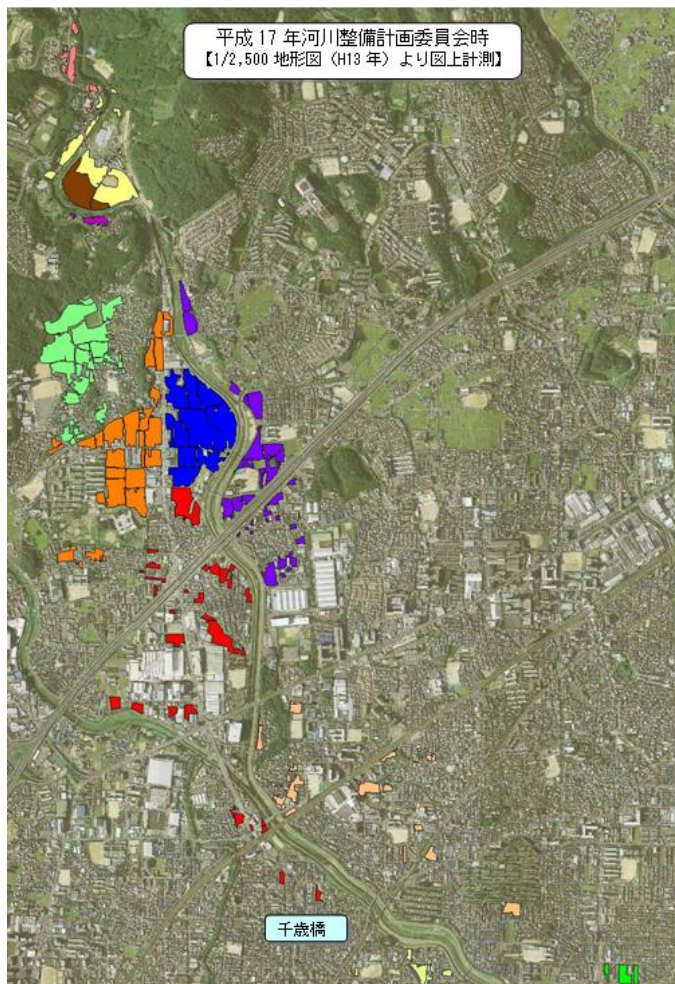
⇒ 項目別必要流量および流況に変更がないため、維持流量は現行計画の値を踏襲するものとします。

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

4.1.3 利水計画

(2) 水利流量（農業用水）の検証



井堰名	凡例	灌漑面積(ha)		
		平成17年河川整備計画	今回見直し	減少分
奥垣内井堰		1.5	1.4	0.1
向初田井堰		5.9	5.5	0.4
中島井堰		3.1	3.1	0.0
下初田排水機場		0.6	0.6	0.0
安威川揚水		14.3	14.3	0.0
一の井堰		17.1	17.0	0.1
五社井堰		9.1	8.9	0.2
河原井堰		16.0	16.0	0.0
梅ヶ枝井堰		8.2	7.9	0.3
喜田樋		4.8	4.2	0.5
防竜井堰		2.1	1.7	0.5
天役樋		0.6	0.1	0.5
鮎川樋		1.0	0.9	0.1
計		84.2	81.6	2.5

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いました。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いました。その結果、整備計画では約85haでしたが、今回の精査では82haと、大きな変化は見られませんでした。

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

(3) 不特定容量の検証

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ます。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います。

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、不特定容量に変更はありませんでした。

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 4.1.4 現行計画策定時の容量

渇水 順位	不特定利水容量	
	生起年月日	容量(m ³)
1	H17. 6. 30	2, 349, 129
2	H6. 9. 15	1, 997, 480
3	H12. 9. 8	1, 459, 209
4	S57. 7. 10	920, 592
5	H2. 8. 28	826, 503
6	H14. 8. 27	811, 037
7	H11. 5. 23	804, 298
8	S54. 6. 26	754, 877
9	S63. 9. 23	749, 779
10	S58. 6. 11	624, 499
11	H13. 8. 11	599, 443
12	S56. 9. 3	562, 119
13	H19. 5. 5	503, 366
14	H8. 6. 8	437, 184
15	H16. 8. 1	363, 658

表 4.1.5 今回の検証による容量

渇水 順位	不特定利水容量	
	生起年月日	容量(m ³)
16	H18. 8. 31	354, 499
17	S60. 9. 10	337, 910
18	S62. 9. 9	312, 509
19	H5. 6. 8	233, 539
20	S59. 8. 21	222, 480
21	H3. 8. 29	182, 563
22	H7. 8. 29	159, 494
23	S61. 6. 16	138, 758
24	H4. 6. 6	127, 526
25	H9. 6. 19	118, 886
26	H20. 8. 22	70, 157
27	H10. 9. 15	62, 813
28	H15. 6. 12	60, 048
29	S64. 1. 7	13, 824
30	-	0

4.1.4 堆砂計画

安威川ダム全体計画（H18）において、既往検討で設定されている比堆砂量（300 m³/km²/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、妥当性の確認を行っています。

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 4.1.6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300m³/km²/年**としている。また、計画堆砂量は、100年堆砂量として1,600,000m³としている。

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

種別		比堆砂量 (m ³ /km ² /年)	
近傍ダム実績		125～342 (平均245)	
田中の方法	C群	219±69	
	E群	75±51	
調査資料の 統計的処理	自然山地	200 (189～199)	300
	採石場	100 (30～949)	

表 4.1.6 比堆砂量既往検討結果

II 計画堆砂量の見直し

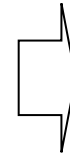
II-1 文献による比堆砂

(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 4.1.9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。（大阪府の記載は無い）

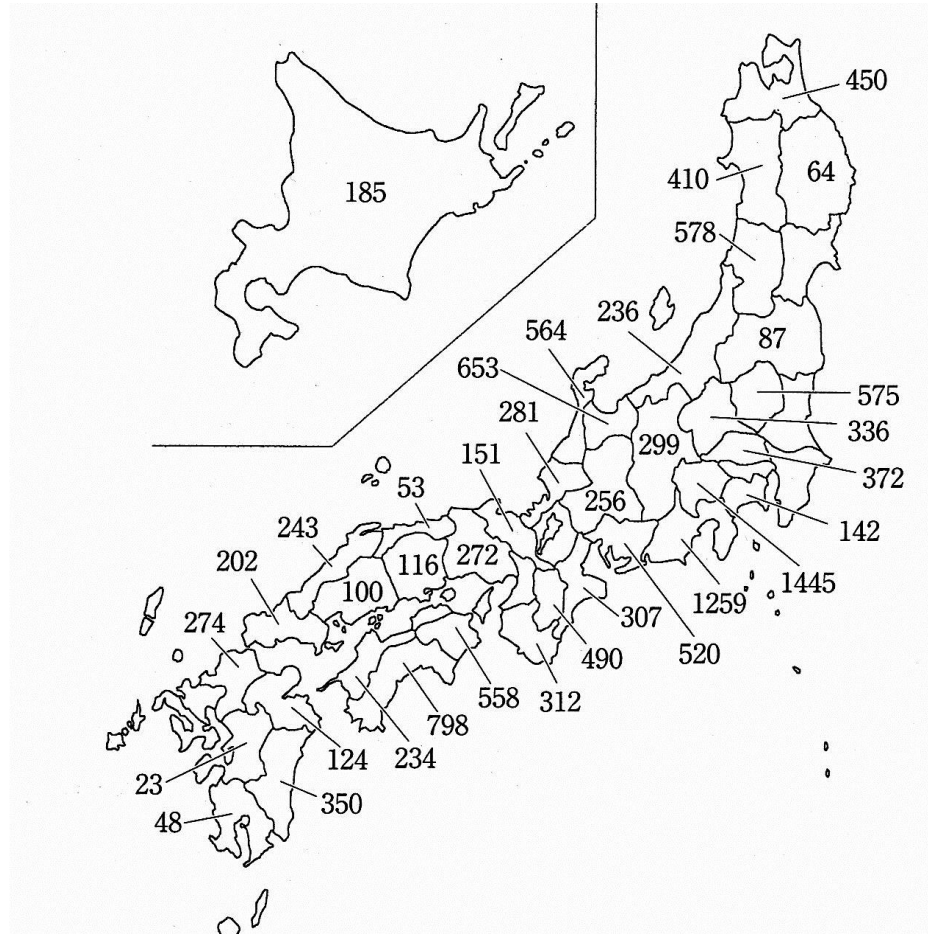


図 4.1.9 平均比堆砂量の都道府県別分布

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

(3) 水系別比堆砂量

水系別費堆砂量は表 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 m³/km²/年となっている。

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_s (m ³ /km ² /年)	供試ダム	平均比堆砂量 q_s (m ³ /km ² /年)			供試ダム	平均比堆砂量 q_s (m ³ /km ² /年)	供試ダム	平均比堆砂量 q_s (m ³ /km ² /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			奈判利川	3	964	3	820
	関東	富士川	5	1,190	3			1,918	物部川	3	693	2
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			大淀川	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。

表 4.1.9 水系別比堆砂量(m³/km²/年)

Ⅱ-2 類似ダムの比堆砂量

(1) 類似ダム実績

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る安威川ダムを含め以下の8ダムを選定した。

- 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

選定ダムに対して、ダム諸元及び運用、実績比堆砂量、気象条件、貯水池回転率、流域の地形・地質、崩壊地について整理した。

これより、選定ダムのうち安威川ダムと最も類似しているダムは、近傍に位置する一庫ダムであり、実績比堆砂量は $278\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ （表 4.1.9(1)参照）となり、貯水池の回転率による土砂の捕捉率（Brune曲線）を考慮した場合の比堆砂量は $253\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ （表 4.1.9(2)参照）となる。

なお、実績比堆砂量からの推定においては、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。

II-2 類似ダムの比堆砂量

(2) 捕捉率による補正

類似ダムは、箕面川ダムを除き全て制限水位を有するダムであり、安威川ダムと幾分異なる貯水池の運用を行っている。

従って、安威川ダムの堆砂量を推定するために、類似ダムの貯水池の回転率による土砂の捕捉率を考慮して決定する。

なお、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 4.1.11 捕捉率を考慮した堆砂量

	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
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※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

Ⅱ-2 類似ダムの比堆砂量

(2) 捕捉率による補正

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。

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 傾斜度の関係より : $Y=20.158x-122.94=254\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$
- ④ 起伏度の関係より : $Y=153.900x-122.95=195\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ となる。

(2) 捕捉率による補正

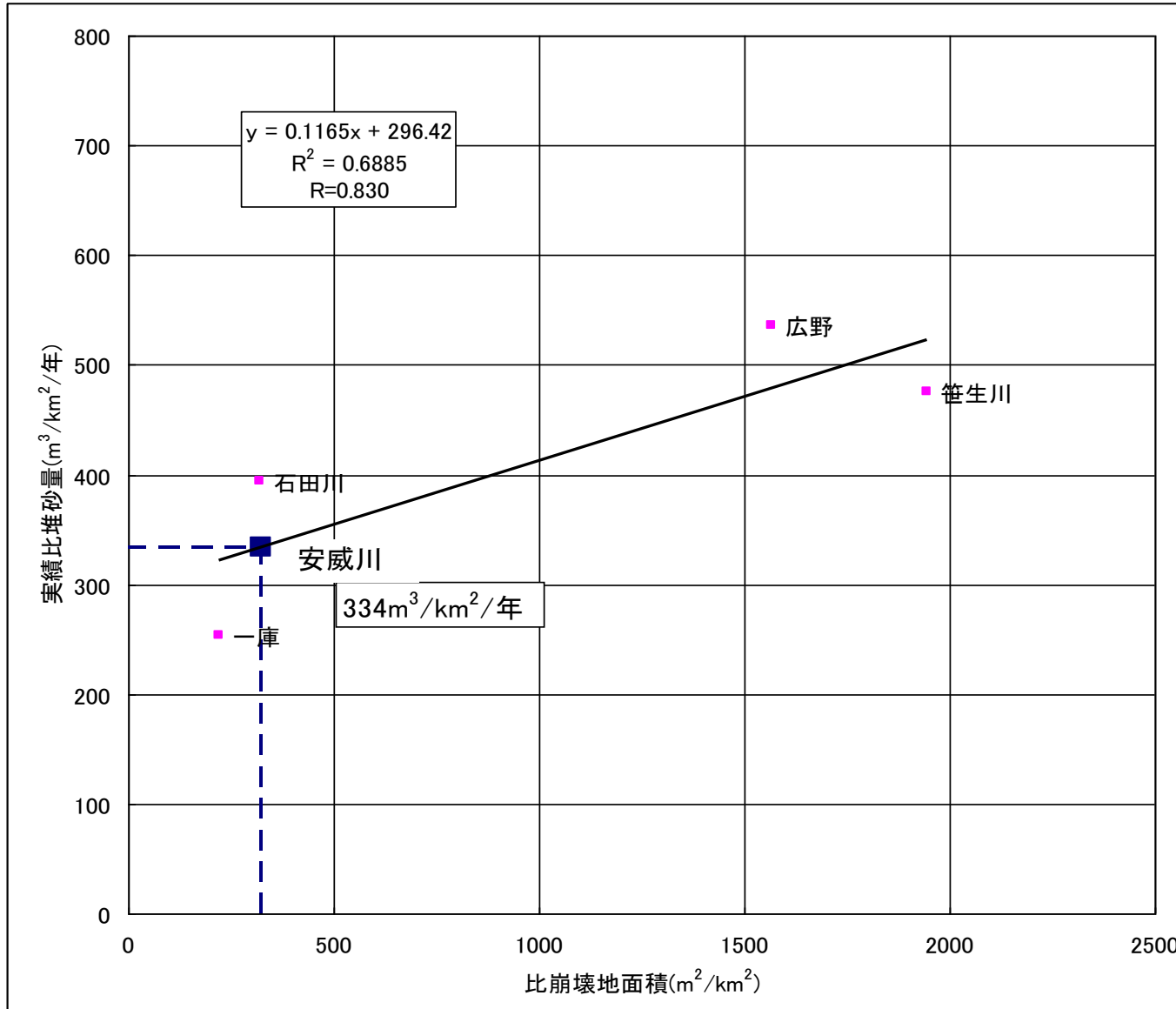


図4.1.13(1) 実績比堆砂量と比崩壊地面積との相関

(3) 安威川ダムの計画堆砂量

下表の比堆砂量の推定値より、安威川ダムの計画比堆砂量は $300\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ が妥当であると考える。

検討項目		比堆砂量 ($\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$)
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
類似ダムの確率年堆砂量と相関の強い年間総雨量、起伏度、傾斜度に基づく確率比堆砂量 (堆砂影響因子)		195~334

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。

計画堆砂容量

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

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

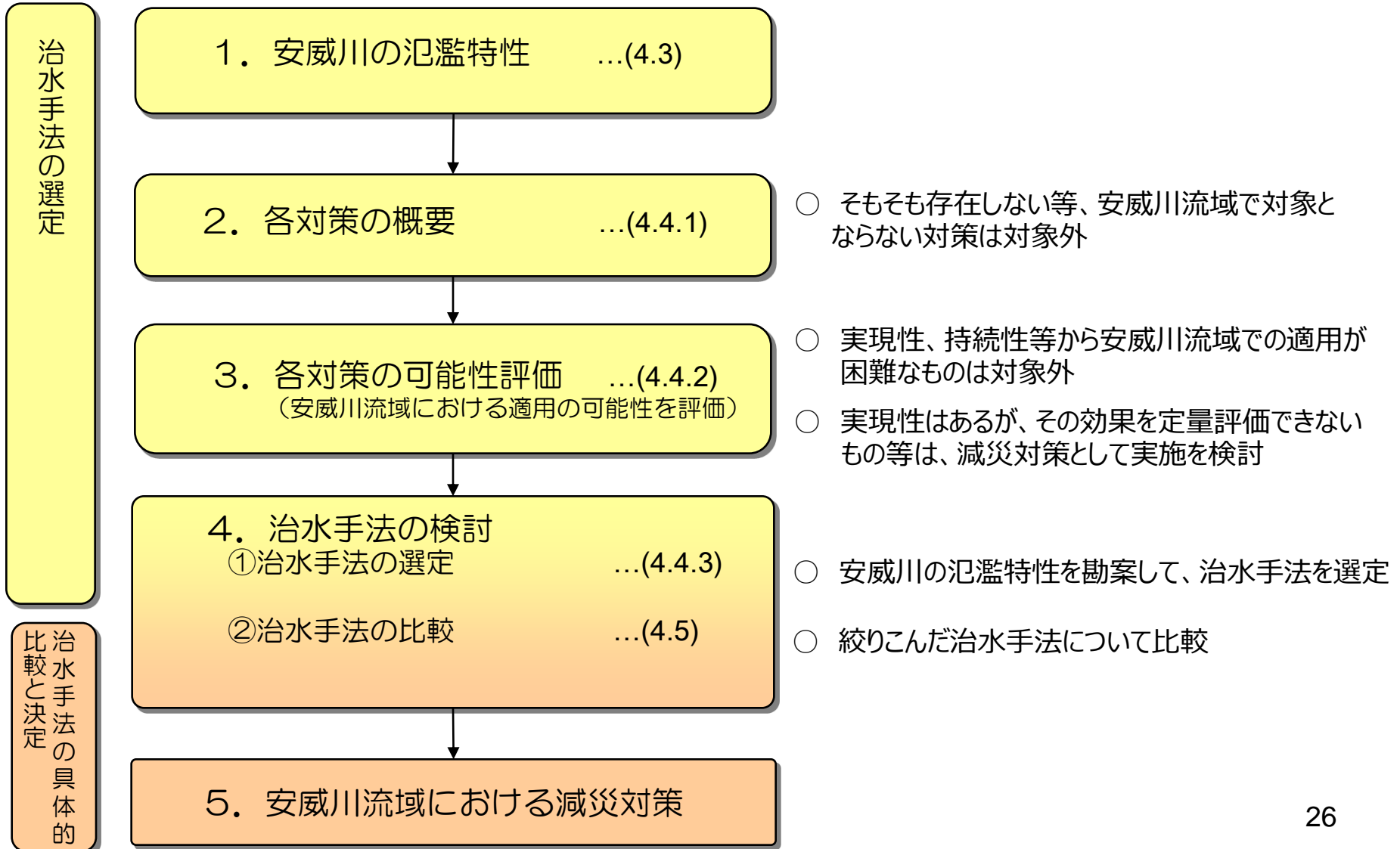
4.3 複数の治水対策案の立案

4.3 複数の治水対策案の立案

・治水対策案（27案）の一覧表を以下に示します。

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った水田の機能を保全。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

○ 治水手法の検討フロー



1. 安威川の氾濫特性の把握

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。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

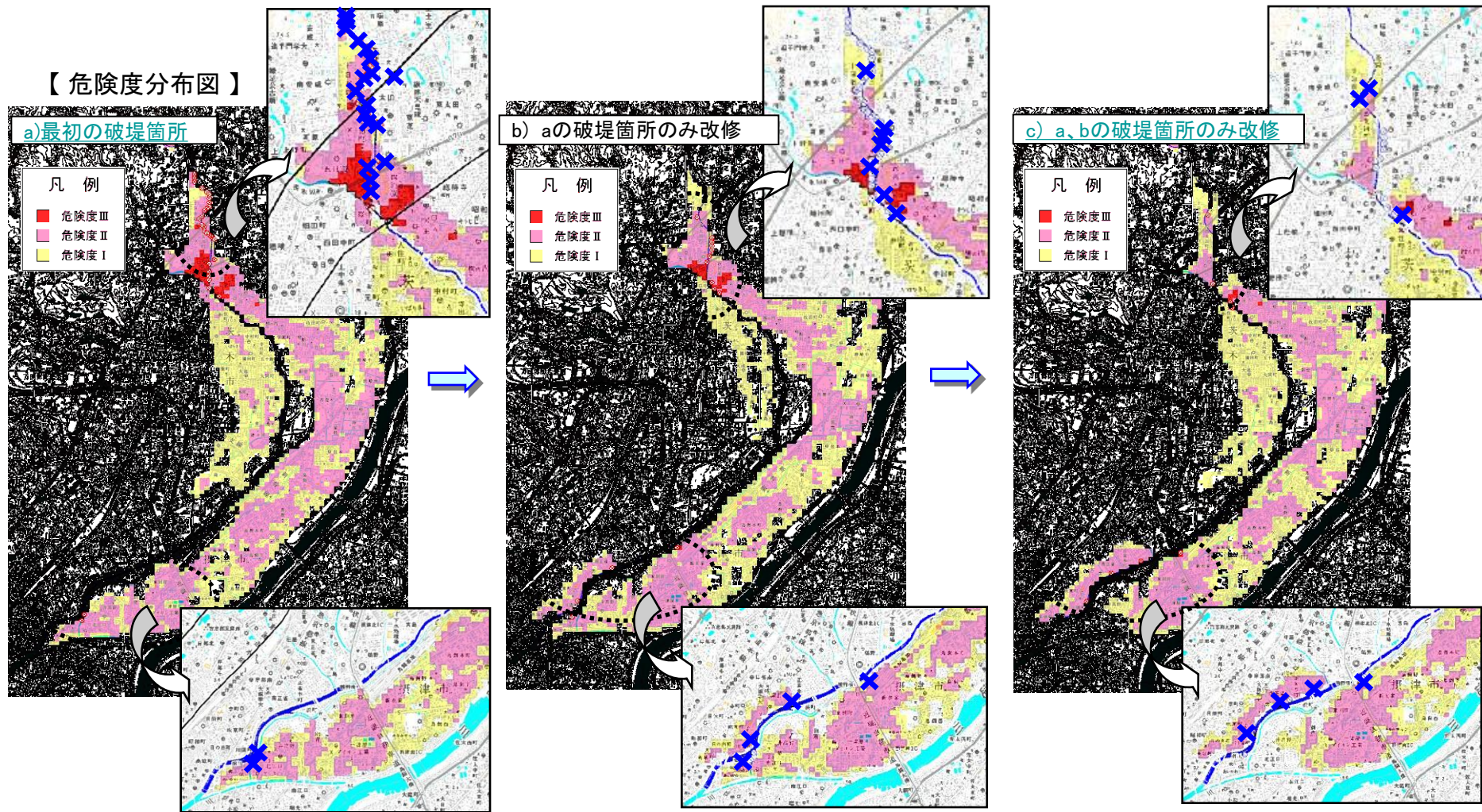


図 4.3.2 氾濫解析結果(危険度分布図)

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.4 概略評価による治水対策案の抽出

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

■ : 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

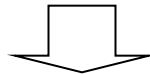
治水手法		概要等	安威川での適用
1	ダム	河川を横過して専ら流水を貯留する目的で築造された構造物	
2	ダムの有効活用(再開発)	既設ダムの改良により洪水調節能力を増強・効率化させる流量低減策	×(既設ダムなし)
3	遊水地(調節池)	河道沿いの地域で洪水時に湛水して洪水流量の一部を貯留し、下流のピーク流量を低減させる	
4	放水路(捷水路)	河川の途中から分岐した新川を掘削し、直接海(又は他の河川)に流す水路	
5	河道掘削	河川の断面積を拡大して、河道の流下能力を向上させる	
6	引堤	堤防間の流下断面を増大させるため、堤内地側に堤防を新築し、旧堤防を撤去する	
7	堤防の嵩上げ	堤防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・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	

4.4.2 安威川流域での適用の可能性評価

- 安威川流域において対象とならない5案を除く22案について、以下の観点から治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どうか
- 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どうか
- 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どうか



【選定の考え方】

安威川において適用の可能性のある治水手法

- ⇒ 実現性、持続性等から安威川流域での適用が可能なものを対象とする。
- ⇒ 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する。

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.4 概略評価による治水対策案の抽出

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

○ 各対策の可能性評価

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 堤防の高上げ	○	△ (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×	堤防の高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	×	△	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 宅地の高上げ・ビ・ロイ建築等		△ (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、開発行為に対し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、開発行為に対し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

4.4.3 治水手法の選定

- ・安威川流域において可能性評価を行った22案のうち8案（適用困難：5案、減災対策として有効：3案）を除く14案について、以下の流れで治水手法としての検討を行う

【安威川の氾濫特性】

- ・築堤河川であることから、ほぼ全川にわたって氾濫の危険性があり、かつ氾濫流量が膨大
- ・地形上、氾濫した水は、堤内地で河川流下方向に流れて拡がる
- ・盛土等があれば、その影響で浸水深が大きくなる

- ・氾濫区域が広範囲にわたるため、氾濫原で対応すると周辺の地域社会に甚大な影響を及ぼす

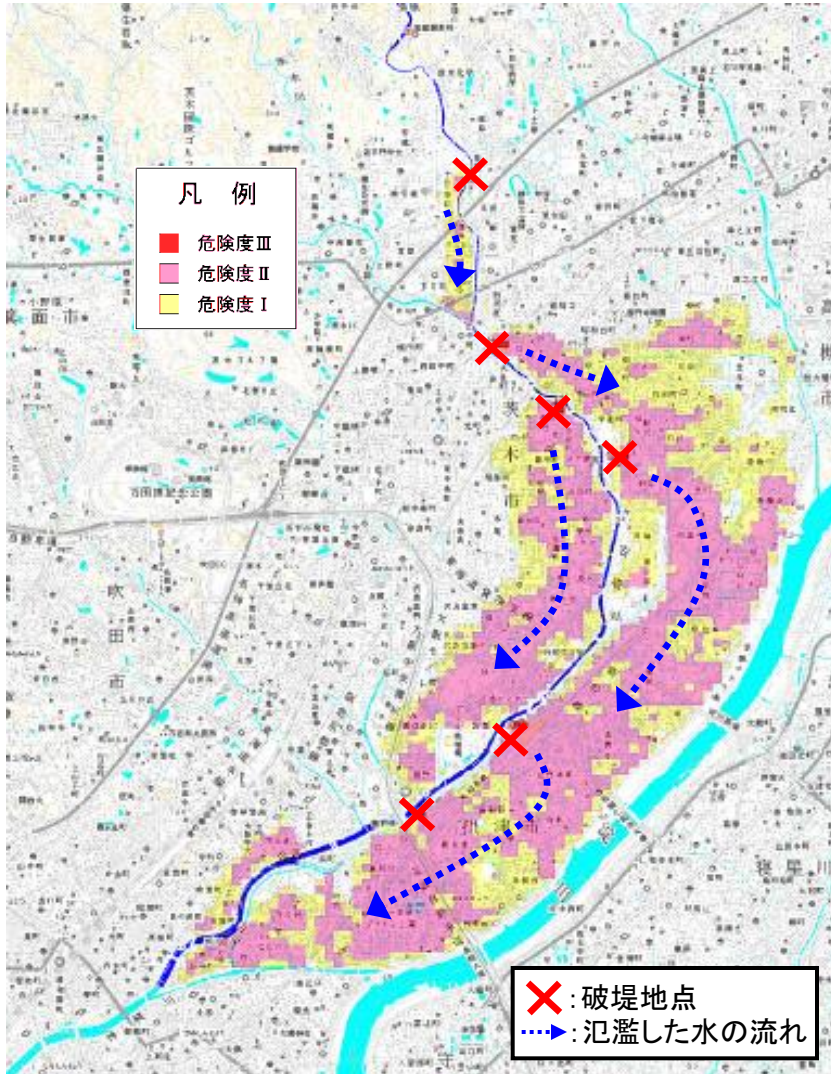
【治水手法検討の基本方針】

- ・河川から溢れる量を少しでも減らすことが必要
- ・安威川の氾濫特性を考慮して、対応可能かどうかを検討

○検討対象とする対策

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・ビロリー建築等	
23	土地利用規制	

【河道改修+輪中堤による対策】



【危険度分布図（65mm改修後：80mm程度(1/100)の雨）】

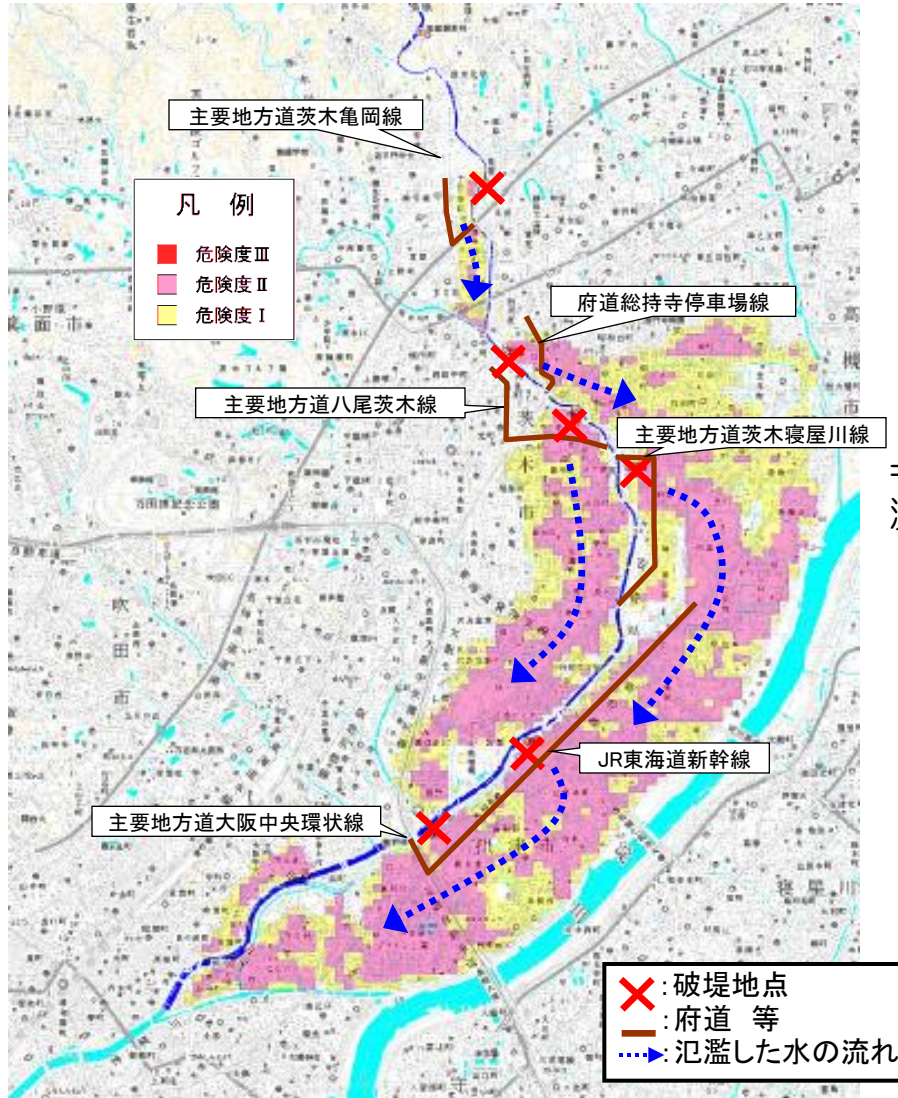
- 氾濫区域が広範囲にわたること、かつ氾濫区域がほぼ市街地であることから、輪中堤で氾濫区域全体を守ることは困難
- ↓
- 局所的な対策としても安威川沿いがほぼ市街化しており、かつ仮に実施したとしても被害を他の箇所に移すこととなり、被害軽減にはつながらない

⇒ 以上のことから、「河川改修+輪中堤」案は安威川流域では治水手法として採用できない



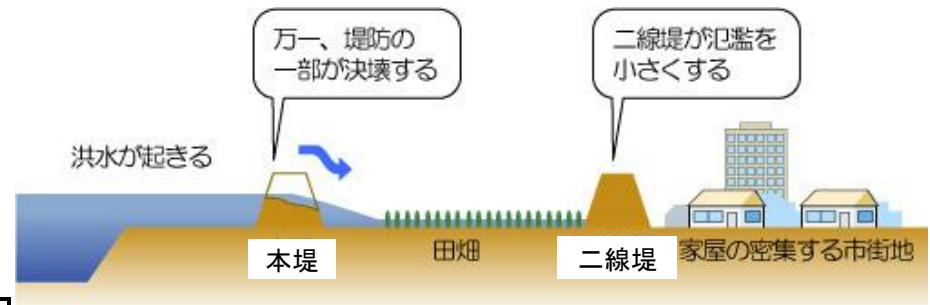
参考：阿武隈川における輪中堤のイメージ

【河道改修＋二線堤による対策】



- 氾濫区域が広範囲にわたること、かつ氾濫区域がほぼ市街地であることから、二線堤で氾濫区域全体を守ることは困難
- ↓
- 局所的な対策としても安威川沿いがほぼ市街化しており、かつ仮に実施したとしても安威川と二線堤(ex.左図茶色線)に囲まれた区域で浸水深を増大させることとなり、被害軽減にはつながらない

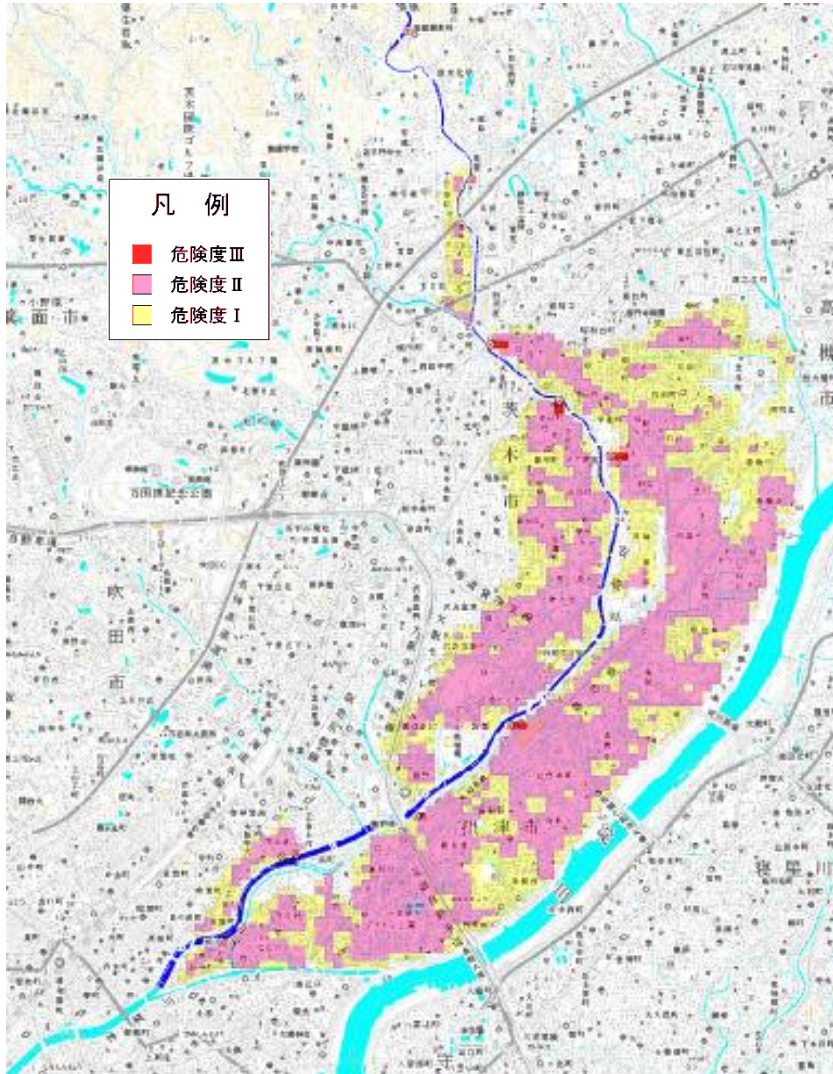
⇒ 以上のことから、「河川改修＋二線堤」案は安威川流域では治水手法として採用できない



参考：二線堤のイメージ

【危険度分布図（65mm改修後：80mm程度(1/100)の雨）】

【宅地の嵩上げ・ピロティ建築等、土地利用規制】

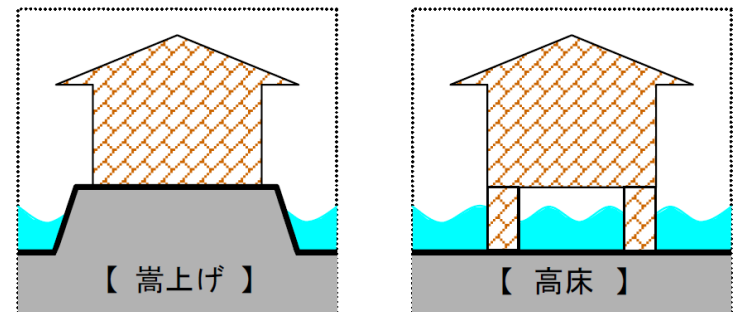


⇒ 氾濫区域が広範囲にわたること、かつ氾濫区域がほぼ市街地であることから、宅地の嵩上げ・ピロティ建築等による治水手法については、安威川流域では非常に困難



局所的な対策としては有効であり、堤防補強等との組合せによる減災対策として実施箇所について検討

参考：家屋のピロティ化等のイメージ



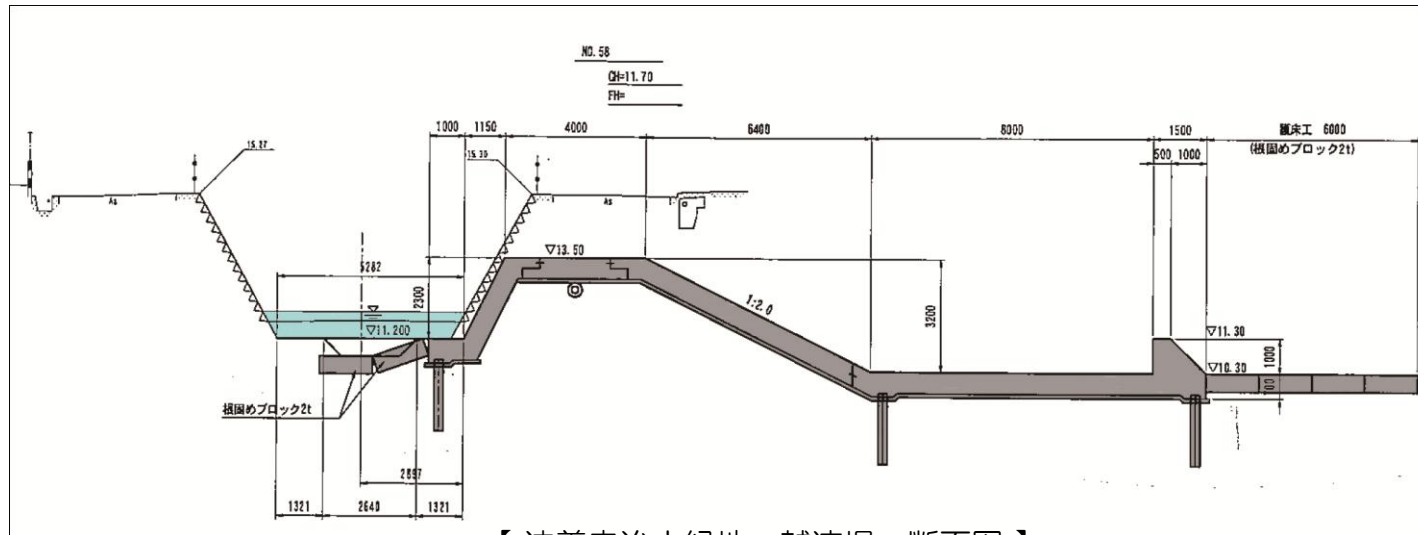
【危険度分布図（65mm改修後：80mm程度(1/100)の雨）】

【河道改修＋耐越水堤防による対策】

○耐越水堤防の課題

- 現在の知見では、越水により破堤しない堤防については技術的に確立されておらず、安全を保障できない。
- ↓
- 仮に越流堤なみに詳細な検討を行い、越流に対して一定の安全度を確保するとした場合、越流堤では水理模型実験、土質調査等を実施した上で、すべりやパイピングの検討に加えて、揚圧力や負圧の発生状況等を個別に検討しており、安威川全区間にわたる長大な堤防で、そのような詳細調査、検討をすることは時間、コストの面で非常に困難。

(大阪府・法善寺治水緑地 越流堤工事費 約200万円/m)



【法善寺治水緑地 越流堤 断面図】

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.4 検証対象ダム事業等の点検 4.4.3 治水手法の選定

(参考): 事業費の試算

- 越流堤と同程度の整備を行うと仮定して事業費を算定

○事業の内容

中流部において、 $300\text{m}^3/\text{s}$ の流量カットを行い、基準地点相川の流量を $1,550\text{m}^3/\text{s}$ 以下に調節する。また上流部2kmの区間については河道改修を行う。

※ $1,550\text{m}^3/\text{s}$: 安威川下流部での満流の流下能力

[遊水地敷地面積]

約50ha

[河道改修]

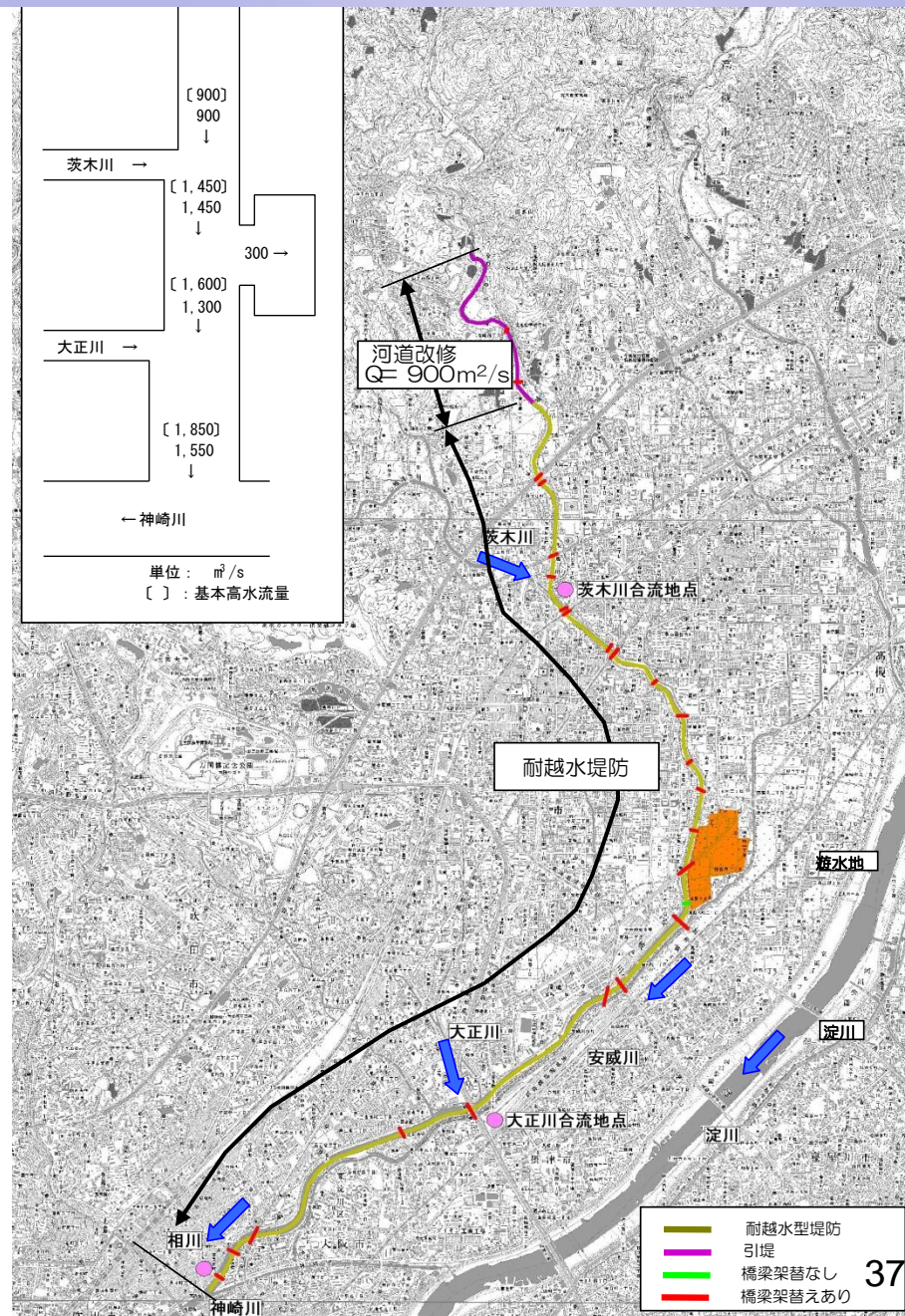
茨木川合流点上流の約2km区間
(河道拡幅10~30m程度)

[補償物件等]

家屋	用地	道路橋	鉄道橋
約120件	約 53ha	21橋	4橋

[事業費] 約1,900億円

河道改修	約700億円
遊水地	約600億円
耐越水堤防	約600億円



4.5 治水手法の比較

4.5.1 各対策案の概要

- ・ 安威川流域において治水手法選定を行った14案のうち5案（安威川の氾濫特性では適用が困難なもの）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、比較を行います。

安威川において選出した5案の治水手法について具体的に検討を行う

- ①河道改修案（河道掘削、引堤、堤防の嵩上げ）
- 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（河道改修＋学校貯留、ため池等）

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.5 治水手法の比較

(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、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大きいことから、引提案とする。11.4kmの落差工より上流については河床掘削を行い、それでも不足する場合に引堤を行うこととする。

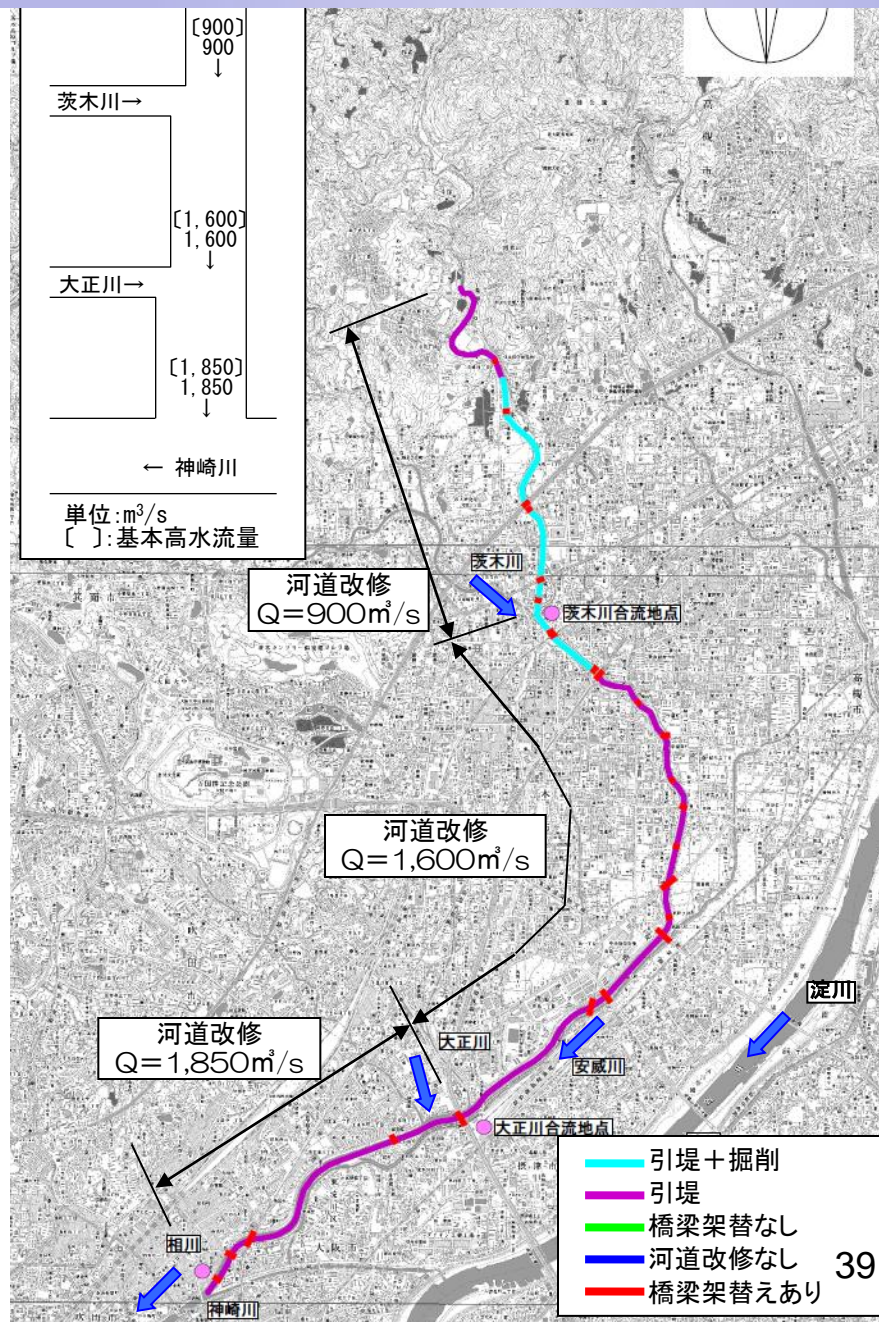
〔河道改修〕

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

〔事業費〕 2,022億円



(1) 河道改修案

【基本的な考え方】

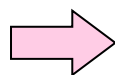
- ① 河道改修の目標流量を基本高水のピーク流量と設定する。
- ② 平面形状は、現況の土地利用をふまえ、社会状況への影響が極力小さくなる（移転建造物が極力少なくなる）ような法線を設定する。
- ③ 縦断形状は、現況河床勾配を尊重し、上流部（11K400付近～15K600付近）の掘削が可能な箇所については河床掘削を行う。
- ④ 横断形状は、不等流計算による計算水位が現計画高水位を下回るように引堤を行う。ただし、河床掘削が可能である上流部（11K400付近～15K300付近）については河床掘削＋引堤とする。また、上流側山付区間（15K300～）については引堤が困難なため、堤防の嵩上を行う。
- 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）。
- 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）。

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.5 治水手法の比較

<事業内容>

項目		単位	数量
(1) 本工事	① 河道改修	km	17
	② ダム	式	0
	③ 遊水池	式	0
	④ 放水路	式	0
	⑤ 流域対応施設	式	0
(2) 付帯工事	① 道路橋	橋	22
	② 鉄道橋	橋	4
	③ 伏せ越	箇所	6
	④ 堰	箇所	5
	⑤ 樋門	箇所	13
(3) 用地補償	① 用地買収	ha	41
	② 補償物件	件	891

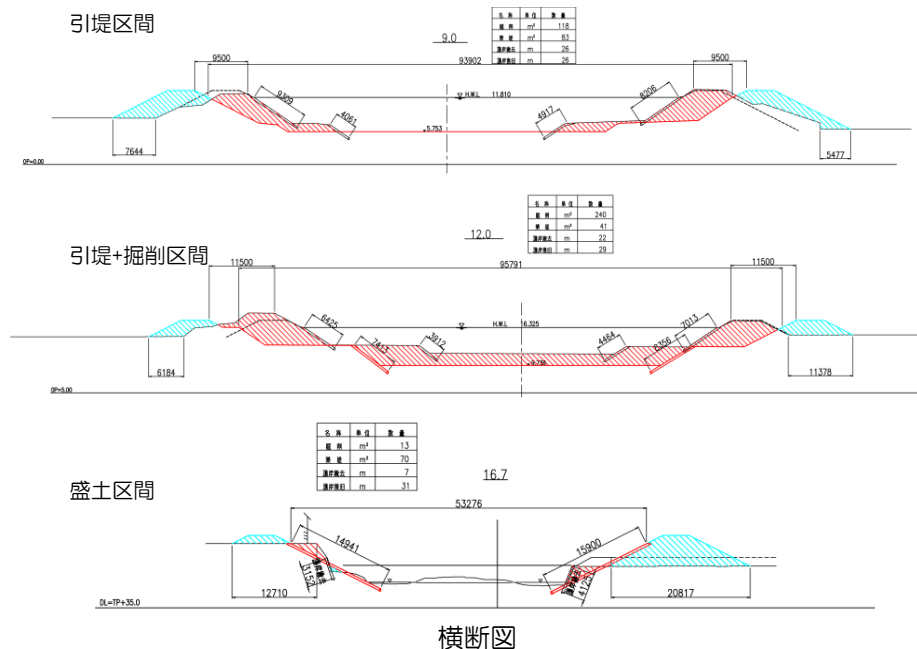


○河道改修数量

項目		単位	数量
①	築堤	m ³	740,000
②	掘削	m ³	2,640,000
③	残土処分	m ³	1,900,000
④	ガラ処分	m ³	90,000
⑤	護岸	m ²	300,000
⑥	落差工	箇所	15

各区間の引堤幅

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	引堤	40	—	—
	2	~ 2K000		40	—	—
	3	~ 3K000		50	—	—
	4	~ 4K200		52	—	—
B 区間	5	~ 5K000		40	—	—
	6	~ 6K000		12	—	—
	7	~ 7K000		18	—	—
	8	~ 8K000		25	—	—
	9	~ 9K000		19	—	—
	10	~ 10K000		30	—	—
	11	~ 11K000		25	—	—
	12	~ 12K100		23	2	—
C 区間	13	~ 12K980	掘削 + 引堤	15	2	—
	14	~ 14K000		17	2	—
	15	~ 15K340		21	2	—
	16	~ 16K800		盛土	—	—



4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.5 治水手法の比較

(2) ダム案

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、計画高水流量850m³/sのうち690m³/sを調節し、基準点相川地点で1,850m³/sの基本高水のピーク流量を1,250m³/sに低減する。治水容量は14,000千m³確保する。

- ・ダム高 : 76.5m
- ・堤頂長 : 345.5m
- ・総容量 : 18,000 千 m³
- ・治水容量 : 14,000 千 m³
- ・利水容量 : 2,400 千 m³
- ・堆砂容量 : 1,600 千 m³
- ・湛水面積 : 0.81km²

[補償物件等]

家屋	用地	道路橋	鉄道橋
約69件	約142ha	—	—

[事業費] 1,370億円
 842億円 (執行済み)
 528億円 (残事業費)

※H21年度末時点



引堤+掘削	42
引堤	
橋梁架替なし	
河道改修なし	
橋梁架替えあり	

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.5 治水手法の比較

(2) ダム案

【最適流量配分の検討】

安威川の基本高水流量は、下流からそれぞれ

1,850・1,600・900m³/sとなる。

これに対し、ダムのオリフィス規模を変更し、基準点相川地点における洪水カット量を0～

700m³/sの間で変化させた場合のダム治水容量、河道配分流量はそれぞれ表 4.5.9の通りとなる。

各ケースの治水ダム事業費、河道改修事業費を算定し、ダムと河道の最適流量配分の検討を行った。

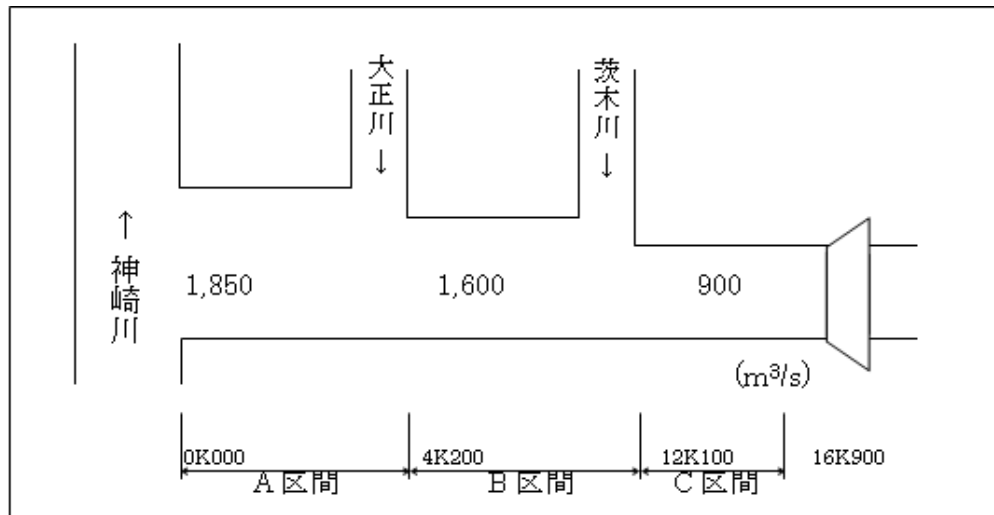


図 4.5.7 安威川基本高水流量

表 4.5.9 基準点カット量と河道配分流量

基準点 カット量	オリフィス 規模	地点流量(m ³ /s)			治水 容量 (万m ³)	堆砂 容量 (万m ³)	治水 ダム 容量 (万m ³)
		C区間	B区間	A区間			
基本高水	ダムなし	900	1,600	1,850	0	0	0
(100m ³ /s)	H10.0×B80.0	(900)	1,500	1,750	150	160	310
(200m ³ /s)	H10.0×B30.0	(900)	1,450	1,650	300	160	460
(300m ³ /s)	H10.0×B20.0	(900)	1,350	1,550	380	160	540
400m ³ /s	H10.0×B10.0	750	1,200	1,450	570	160	730
500m ³ /s	H10.0×B5.0	600	1,050	1,350	870	160	1,030
550m ³ /s	H5.0×B4.5	400	950	1,300	1,120	160	1,280
600m ³ /s	H3.6×B3.6	250	850	1,250	1,400	160	1,560
650m ³ /s	H3.0×B2.0	120	800	1,200	1,740	160	1,900
700m ³ /s	H1.5×B0.8	30	730	1,150	2,120	160	2,280

※100～300m³/sカットについては、オリフィス規模が非現実的な規模となるため参考値扱い。

(2) ダム案

【最適流量配分の検討】

放流規模別の治水事業費は表 4.5.10に示す通りであり、相川地点で600m³/sカットした場合が最も経済的となる。

なお、治水ダム事業費は「安威川総合開発事業 全体計画書参考資料 第8章 ダム事業費の算定」に記載されている「ダム治水容量～ダム事業費の関係」から、残事業費、河道改修事業費は、「河道配分流量～河道改修事業費の関係」によりそれぞれ算定した。

表 4.5.10 放流規模別治水事業費 (億円)

基準点カット量	治水ダム事業費	河道事業費	総事業費
基本高水	0	2,022	2,022
(100m ³ /sカット)	334	1,768	2,102
(200m ³ /sカット)	358	1,600	1,958
(300m ³ /sカット)	371	1,316	1,687
400m ³ /sカット	402	862	1,263
500m ³ /sカット	449	421	870
550m ³ /sカット	489	303	792
600m ³ /sカット	528	0	528
650m ³ /sカット	561	0	561
700m ³ /sカット	599	0	599

※安威川のみで評価。

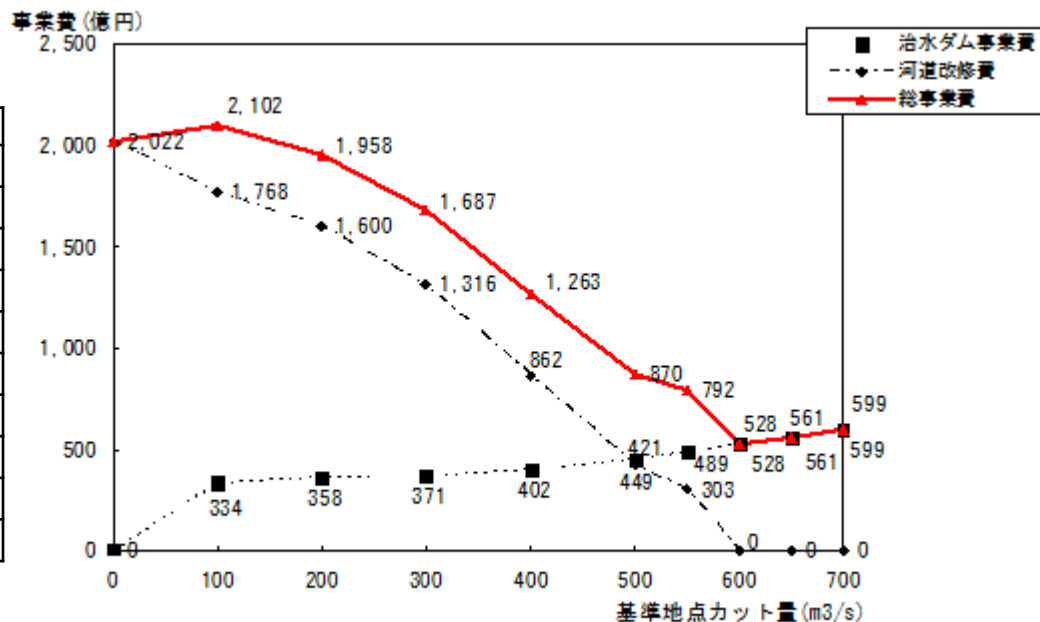
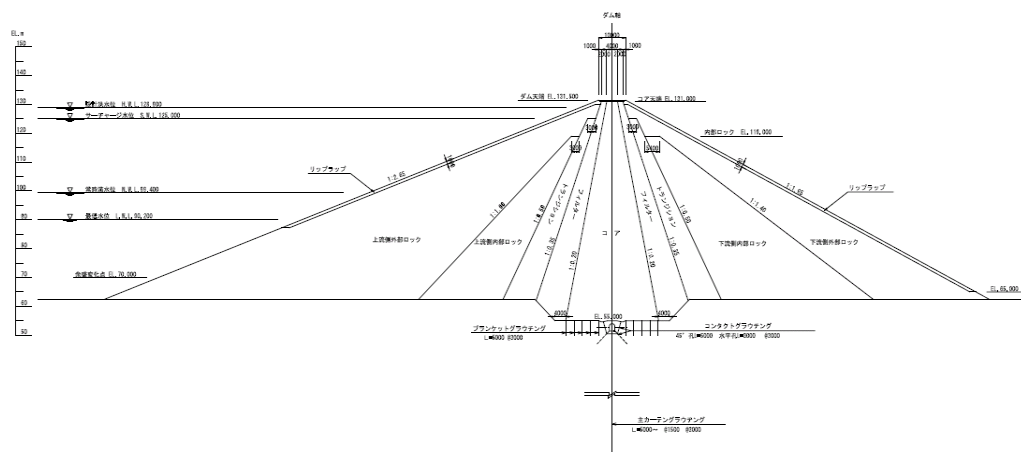


図 4.5.8 基準点カット量と治水事業費の関係

<事業内容>

種別	細別	単位	数量
堤体工	ロック	m ³	1,557,000
	トランジション	m ³	168,000
	フィルター	m ³	188,389
	コア	m ³	239,000
	監査廊	m	370
洪水吐き	掘削工	m ³	509,000
	コンクリート	m ³	85,000

堤体標準断面図 S=1:500



堤体横断面図



堤体平面図

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.5 治水手法の比較

(3) 河道改修+遊水地案

中流部においてカット開始流量を $Q=520\text{m}^3/\text{s}$ として、基準地点相川の流量を $1,250\text{m}^3/\text{s}$ 以下に調節する。この時の遊水地貯水容量は約 860万m^3 となり、土地利用状況より敷地面積を約 150ha 、貯留水深は約 6m とする。

〔遊水地敷地面積〕

約 150ha （右岸側約 50ha 、左岸側約 100ha ）

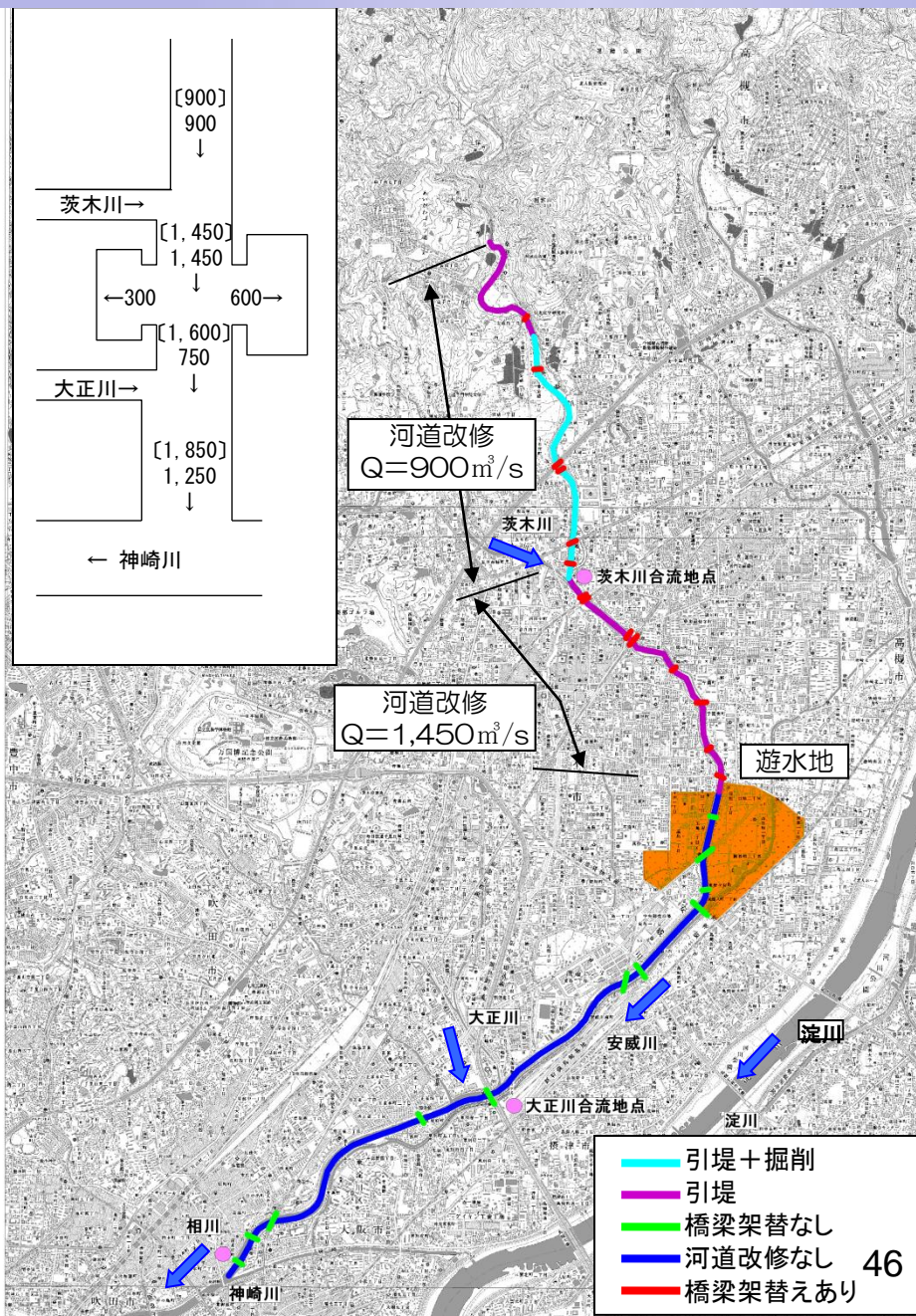
〔河道改修〕

遊水地上流から上流の約 8km 区間
（河道拡幅 $10\sim 30\text{m}$ 程度）

〔補償物件等〕

家屋	用地	道路橋	鉄道橋
約 $1,130$ 件	約 174ha	12橋	2橋

〔事業費〕 2,806億円



(3) 河道改修+遊水地案

【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7K500付近とする。
- ② 遊水地より上流側約8kmについては、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洪水で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。

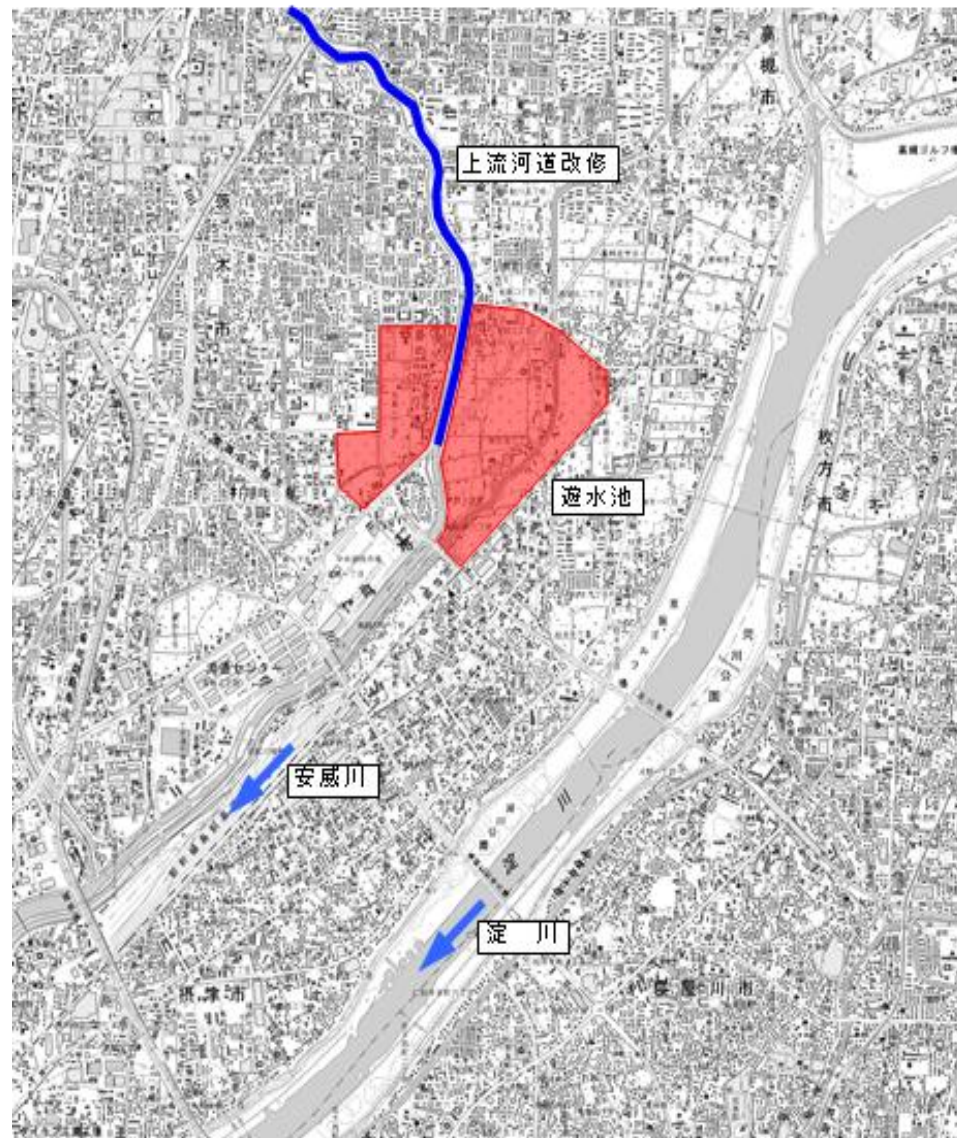


図 4.5.14 遊水池案イメージ図

(3) 河道改修+遊水地案

【遊水地貯水容量】

遊水池候補地点において、カット開始流量をパラメータとし、相川地点の流量が1,250m³/sを超えないよう23洪水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=520m³/sとして、約900m³/sをピークカットし、遊水池貯水容量は約860万m³となる。河道の流量配分は図4.5.15の通りである。

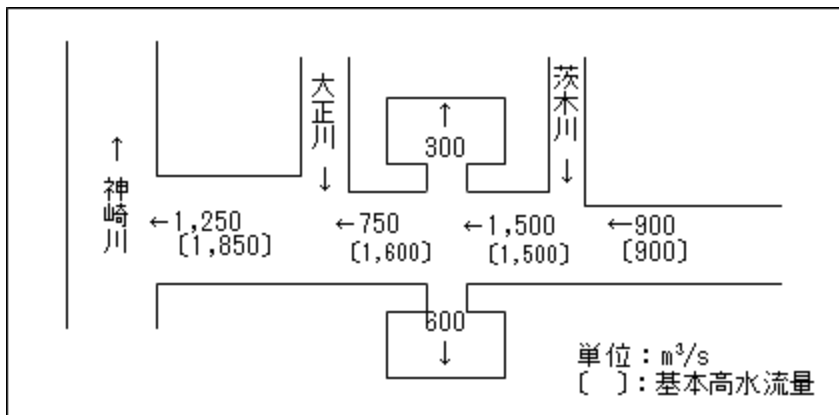


図 4.5.15 調節流量と河道流量配分

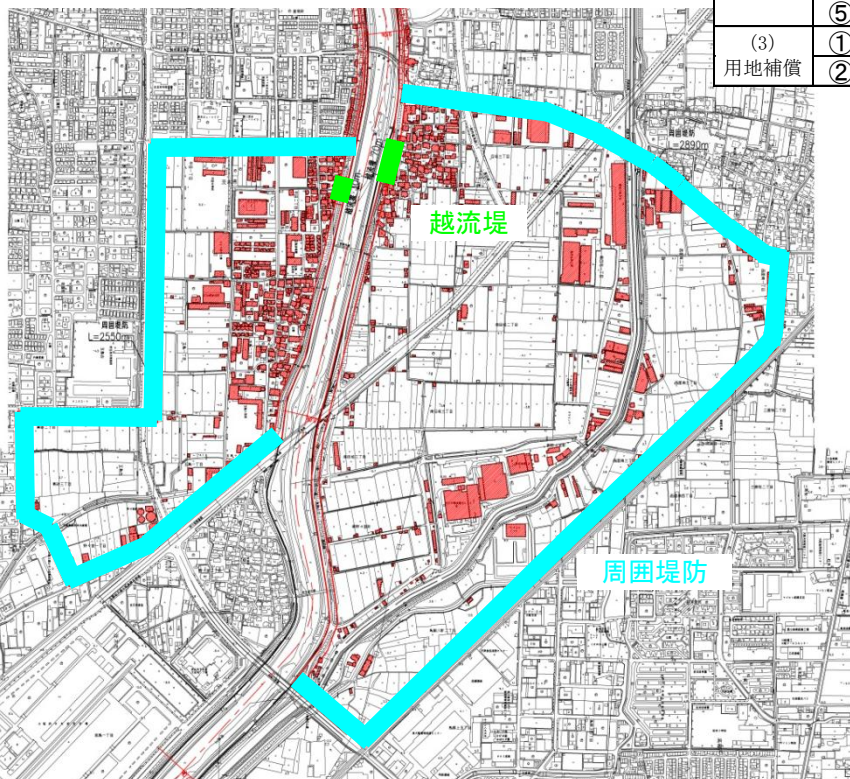
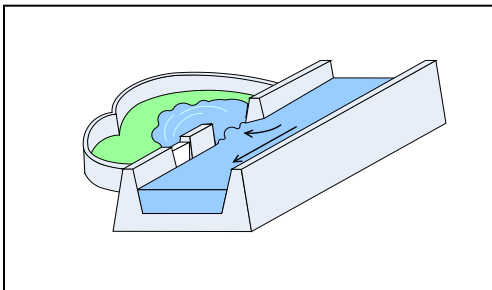
表4.5.17 23洪水による計算結果一覧

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

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.5 治水手法の比較

遊水地案イメージ



<事業内容>

項目		単位	数量
(1) 本工事	① 河道改修	km	8
	② ダム	式	0
	③ 遊水池	式	1
	④ 放水路	式	0
	⑤ 流域対応施設	式	0
(2) 付帯工事	① 道路橋	橋	13
	② 鉄道橋	橋	2
	③ 伏せ越	箇所	2
	④ 堰	箇所	5
	⑤ 樋門	箇所	13
(3) 用地補償	① 用地買収	ha	12
	② 補償物件	件	289

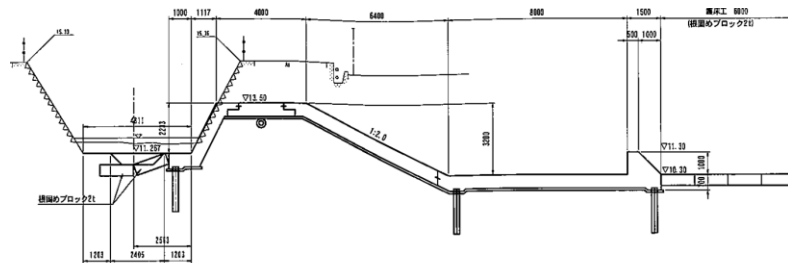
○河川改修

項目	単位	数量
① 築堤	m ³	210,000
② 掘削	m ³	870,000
③ 残土処分	m ³	660,000
④ ガラ処分	m ³	40,000
⑤ 護岸	m ²	150,000
⑥ 落差工	箇所	15

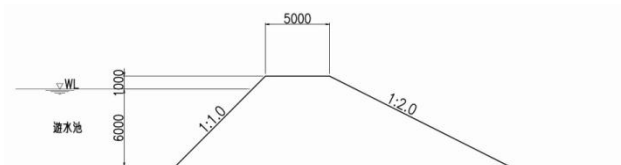


○遊水地数量

項目		単位	数量
(1) 本工事	① 周囲堤防	m	5,440
	② 越流堤	m	100
	③ 排水施設	式	1
(3) 用地補償	① 用地費	m ²	1,609,500
	② 補償物件	件	842



越流堤の形状



周囲堤の形状

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

(4) 河道改修+放水路案

中流部から淀川へ510m³/s 放流し、基準地点相川の流量を1,250m³/s に軽減する。放水路は台形断面とし、下流端でポンプにより強制排水する。

〔放水路長〕
約1,300m

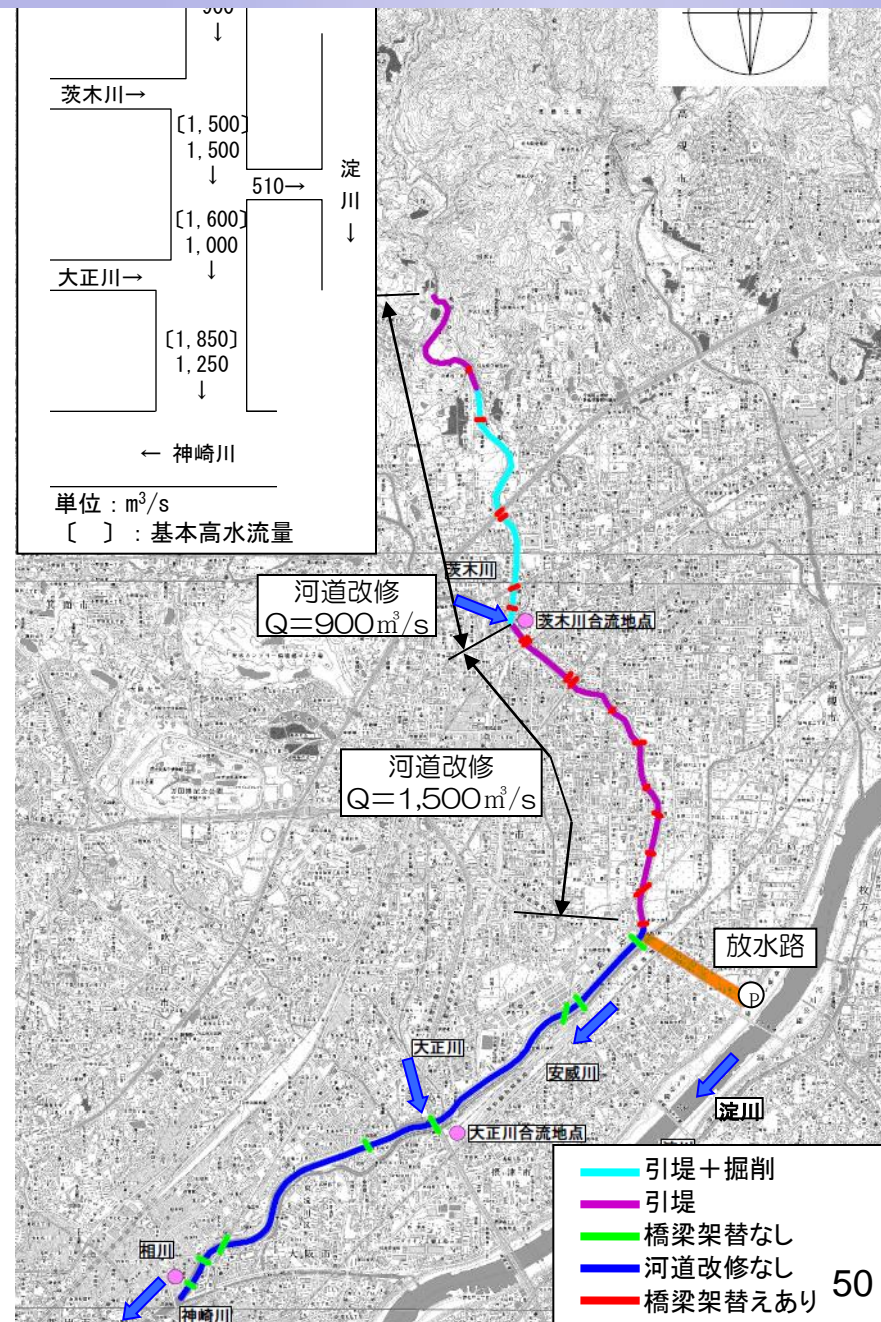
〔河道改修〕
放水路上流から上流の約9km区間
(河道拡幅10~30m程度)

〔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〕 2,038億円

4.5 治水手法の比較



(4) 河道改修+放水路案

【基本的な考え方】

- ① 放水路による放流先は、淀川本川。
- 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、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洪水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、淀川合流部に排水施設を設ける。

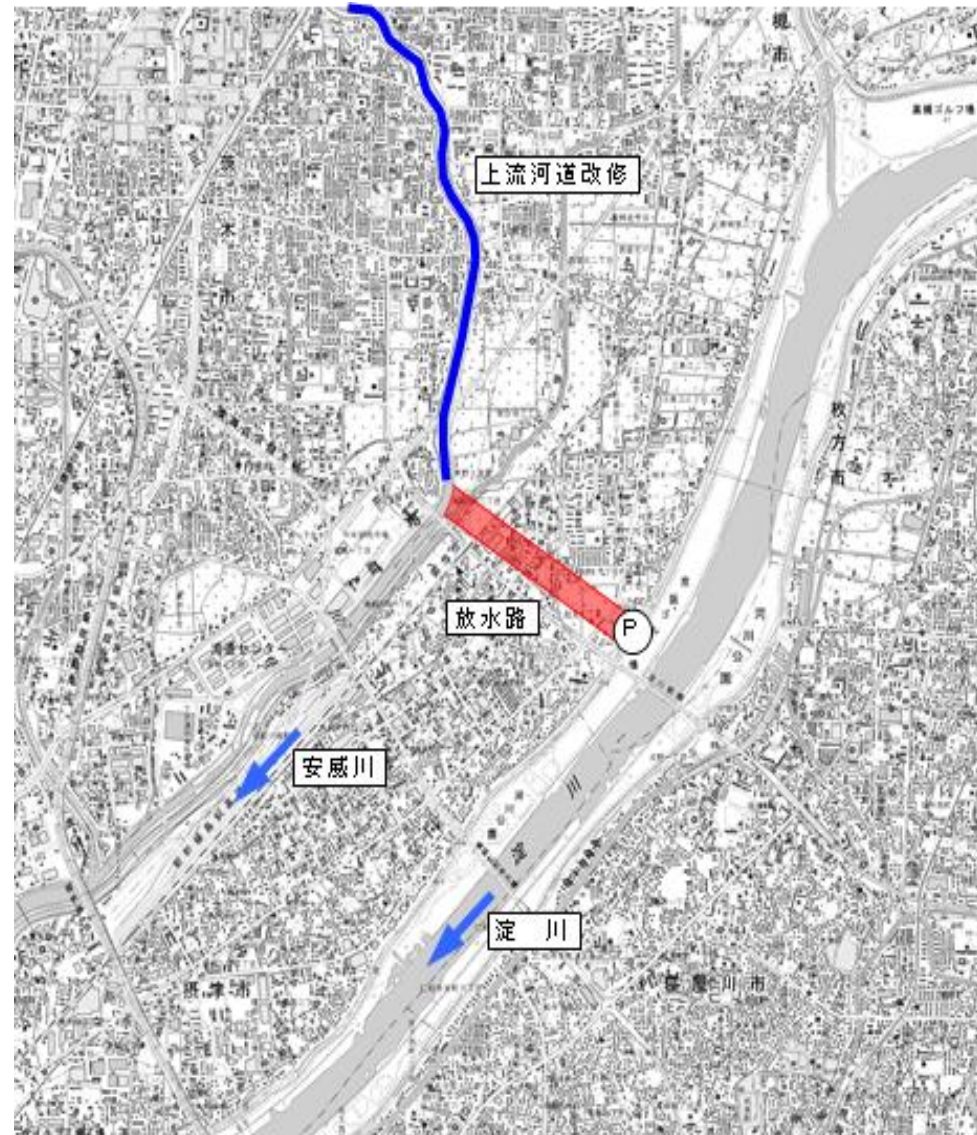


図 4.5.19 放水路イメージ図

(4) 河道改修+放水路案

【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1,250m³/sを越えないよう、23洪水についてトライアル計算を行った。

この結果、最大放流量はQ=510m³/s、河道の流量配分は 図 4.5.20の通りとなる。

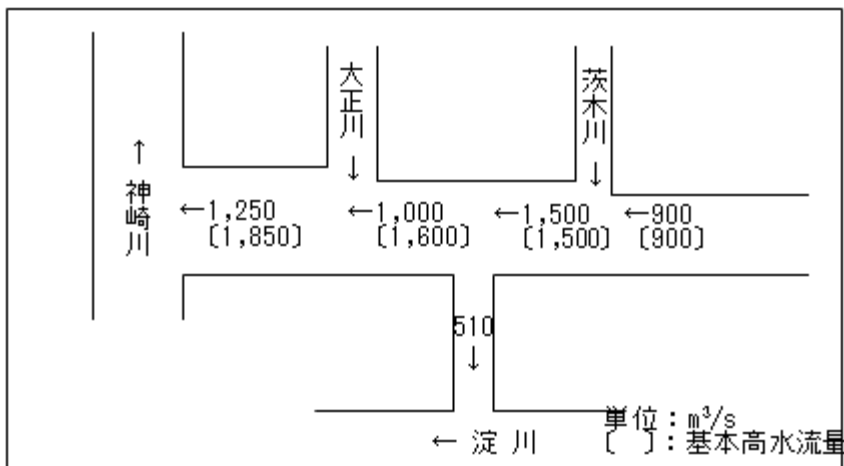


図 4.5.20 放水流量と河道流量配分

表4.5.21 23洪水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

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.5 治水手法の比較

<事業内容>

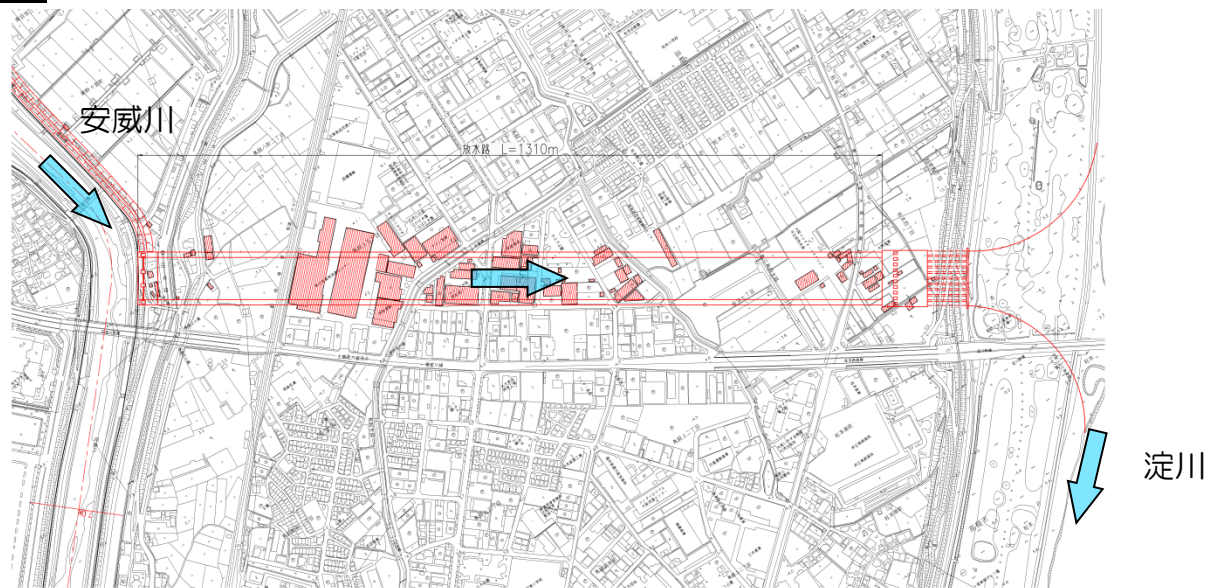
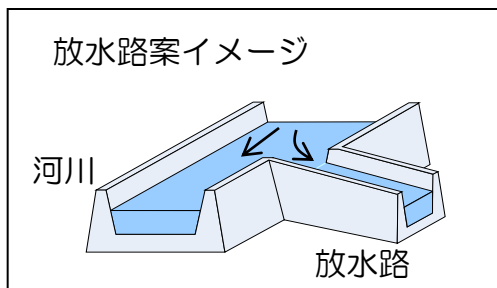
項目		単位	数量
(1) 本工事	① 河道改修	km	9
	② ダム	式	0
	③ 遊水池	式	0
	④ 放水路	式	1
	⑤ 流域対応施設	式	0
(2) 付帯工事	① 道路橋	橋	15
	② 鉄道橋	橋	2
	③ 伏せ越	箇所	2
	④ 堰	箇所	5
	⑤ 樋門	箇所	13
(3) 用地補償	① 用地買収	ha	14
	② 補償物件	件	329

○河道改修数量

項目	単位	数量
① 築堤	m ³	270,000
② 掘削	m ³	1,040,000
③ 残土処分	m ³	760,000
④ ガラ処分	m ³	40,000
⑤ 護岸	m ²	170,000
⑥ 落差工	箇所	15

○放水路数量

項目		単位	数量
(1) 本工事	① 放水路	m	1,310
	② 分流施設	式	1
	③ ポンプ場	式	1
(3) 用地補償	① 用地費	m ²	133,140
	② 補償物件	件	73



放水路平面図

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.5 治水手法の比較

(5) 河道改修+流出抑制案

流域内の学校・ため池で70万 m^3 を貯留することにより、基準地点相川の流量を約50 m^3/s 低減し、河川改修規模を縮小する。

[施設数]

学校：128箇所
ため池：56箇所

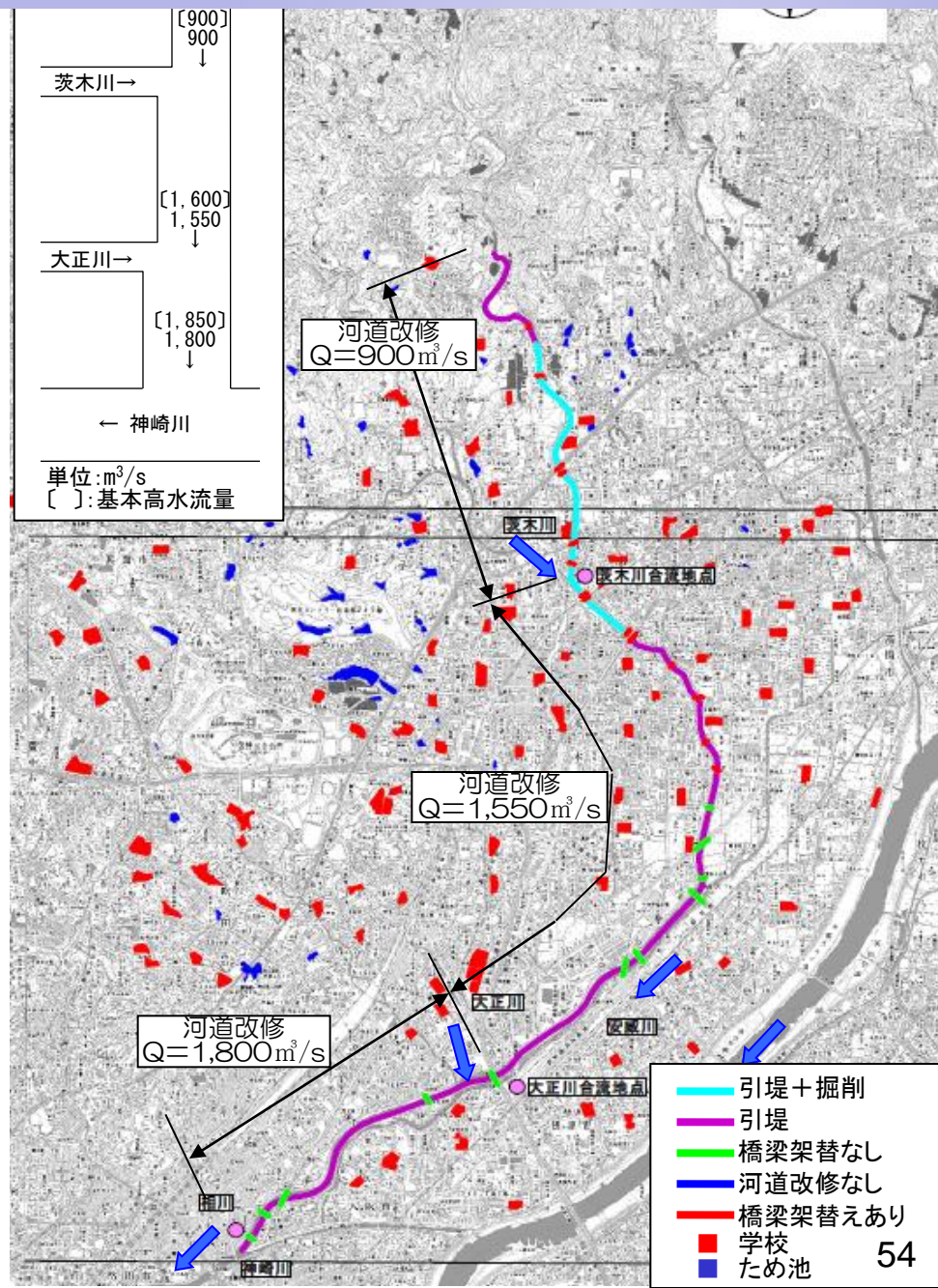
[河道改修]

神崎川合流点から上流の約16.9km区間
(河道拡幅20~50m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] 2,202億円

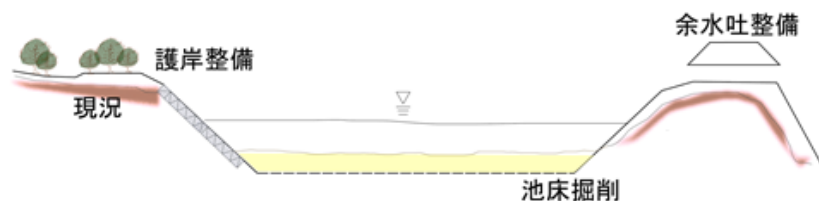


(5) 河道改修＋流出抑制案

【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。
(100m³/s : 150万m³、200m³/s : 300万m³ ⇒ 0.67m³/s/万m³)
- ③ 流域対応の効果を検討した河川の流量に対して、河道改修で対応する。

ため池整備イメージ



校庭貯留イメージ



4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.5 治水手法の比較

流域対応施設の流量低減比率を $0.67\text{m}^3/\text{s}/\text{万}\text{m}^3$ と想定すると $741\text{千}\text{m}^3$ 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。

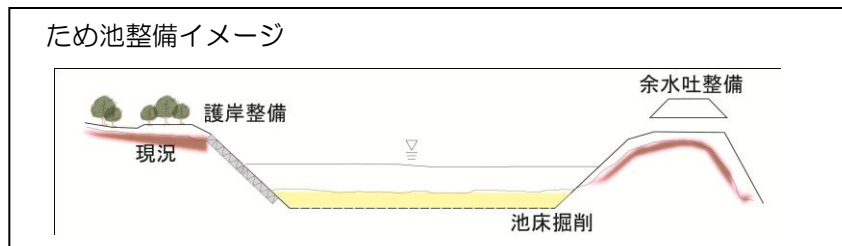
	学校面積 ($\text{千}\text{m}^2$)	貯留量 ($\text{千}\text{m}^3$)	ため池面積 ($\text{千}\text{m}^2$)	貯留量 ($\text{千}\text{m}^3$)	カット量 ($\text{千}\text{m}^3/\text{s}$)
茨木川合流点上流	54	4	71	71	5
大正川合流点上流	1271	95	139	139	16
相川	1139	85	350	350	29
合計	2464	184	560	560	50

河川流量

単位(m^3/s)

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

流域対応施設 308億円
 河道改修 1,969億円
 合計 2,277億円



<事業内容>

	項目	単位	数量
(1) 本工事	① 河道改修	km	17
	② ダム	式	0
	③ 遊水池	式	0
	④ 放水路	式	0
	⑤ 流域対応施設	式	1
(2) 付帯工事	① 道路橋	橋	22
	② 鉄道橋	橋	4
	③ 伏せ越	箇所	6
	④ 堰	箇所	5
	⑤ 樋門	箇所	13
(3) 用地補償	① 用地買収	ha	37
	② 補償物件	件	826

○河道改修数量

	項目	単位	数量
①	築堤	m^3	680,000
②	掘削	m^3	2,450,000
③	残土処分	m^3	1,770,000
④	ガラ処分	m^3	90,000
⑤	護岸	m^2	290,000
⑥	落差工	箇所	15

4.6 検証対象ダム事業等の点検

4.6.1 各評価軸による評価手法と評価結果

評価軸と評価の考え方	治水対応案と実施内容の概要
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
	● 技術上の観点から実現性の見通しはどうか
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
流水の正常な機能の持続への影響	● 流水の正常な機能が維持できるか

4.6.2 総合的な評価のプロセスと評価結果



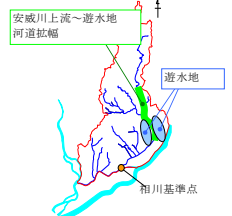


ダム案、河道改修案、河道改修＋遊水地案、河道改修＋放水路案、河道改修＋流出抑制案の5案について、上記評価軸について比較検討を行った結果を表 4.6.2に示します。

⇒ 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ます。

4. 安威川ダム検証に係る検討の内容

4.5 治水手法の比較

○ 治水手法の比較一覧表

評価軸		①ダム案	②河道改修案	③河道改修+遊水地	④河道改修+放水路	⑤河道改修+流出抑制
		 ダムにより600m ³ /sを調節	 全川河川改修	 中流部の遊水地で約900m ³ /sの調節。遊水地より上流は河道改修	 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	 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
安全度		ダム完成にて全川、計画の安全度を確保	下流から整備済み区間で順次、計画の安全度を確保	遊水地が築造されれば、その下流は計画の安全度を確保。上流は河道改修と同様。	放水路が完成すれば、その下流は計画の安全度を確保。上流は河道改修と同様。	河道改修と流出抑制が完了して、計画の安全度を確保
	上下流	下流神崎川への流量増なし	下流神崎川への流量増	下流神崎川への流量増なし	下流神崎川への流量増なし 放流先の淀川への流量増あり	下流神崎川への流量増
コスト		残り約528億円(全体1,370億円) 維持管理費:年間1.4億円	約2,022億円 維持管理費:—	約2,806億円 維持管理費:年間0.6億円	約2,038億円 維持管理費:年間1.6億円	約2,202億円 維持管理費:年間0.3億円
実現性		用地買収99%完了、移転完了(全体約142ha、移転69戸)	用地買収約41ha 移転約890戸	用地買収約174ha 移転約1,130戸	用地買収約27ha 移転約400戸	用地買収約37ha 移転約307戸
	関係者	関係者調整済み	道路橋22橋、鉄道橋4橋 堰、樋門等	道路橋12橋、鉄道橋2橋 堰、樋門等	淀川への放流調整 道路橋15橋、鉄道橋2橋 堰、樋門等	学校、ため池管理者との調整 道路橋22橋、鉄道橋4橋 堰、樋門等
地域社会への影響		ダム周辺地域に生活拠点を持つ人に影響を与える。	河道沿い等の家屋移転、橋梁架け替え等による道路橋の改築等、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。(河道拡幅10m~50m程度)	環境センター、学校移転あり	学校移転あり	中流部にトラックミナル等の物流拠点、交通アクセスに影響あり、下水道ポンプ場3か所、環境センター、病院、学校移転あり
	公共施設		中流部にトラックミナル等の物流拠点、交通アクセスに影響あり、下水道ポンプ場3か所、環境センター、病院、学校移転あり			
環境への影響		・ダム湖の富栄養化の可能性 ・ダム周辺の自然環境を大きく改変する ・環境対策費用 15億円	河道改修により河道内の環境を大きく改変する。	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。
指標	EIRR	31.5%	21.3%	5.7%	8.2%	20.5%
	B/C	13.11	4.21	1.70	2.73	3.88
評価		○	△	△	△	×
		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			

※1:ダム案と同等の効果が発生すると仮定

※2:河道改修案とほぼ同等の効果が発生すると仮定