

#### 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

##### 4.1.1 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。その結果、総事業費は 1,314 億円であり、内訳は表 4.1.1 に示すとおりとなりました。

表 4.1.1 事業費内訳

項	細目	工種	金額
建設費	工事費		130,289,000
			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
			53,532,000
			22,914,000
	20,000		
	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（河川整備計画 **H19.2** 策定）では、計画規模は **100** 年に一度発生する程度の降雨とされていましたが、今回の検証では大阪府独自のフローを用いて検討を行います。また、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されていましたが、ここでは平成 **15** 年～平成 **20** 年の **6** カ年のデータを追加し、**108** 年分のデータを用いて、現行計画で設定された治水計画の妥当性について、検証を行います。

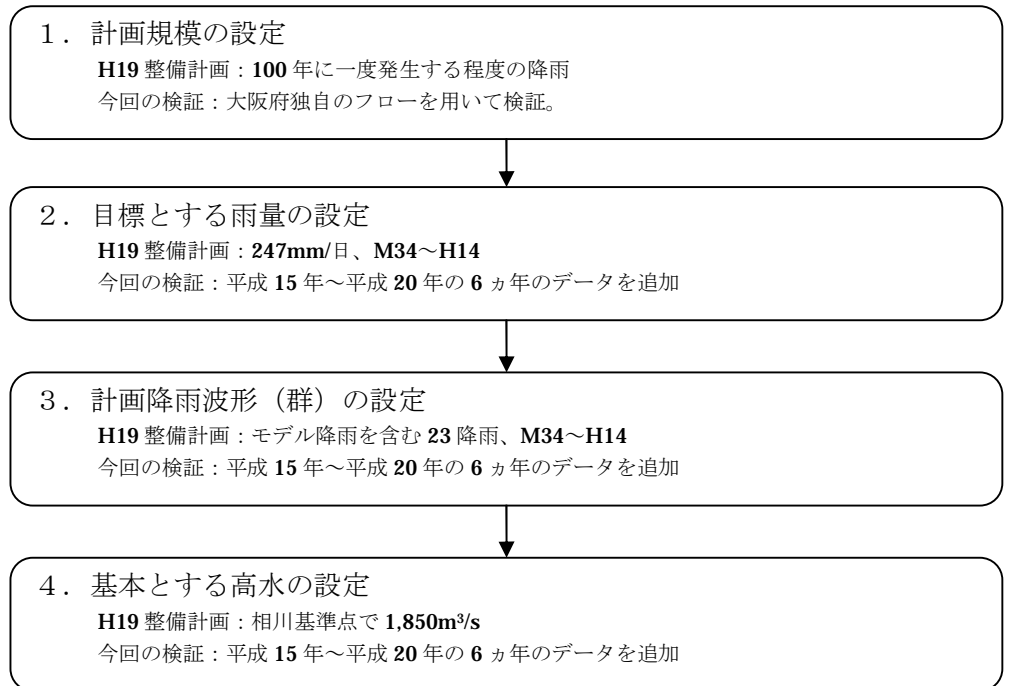
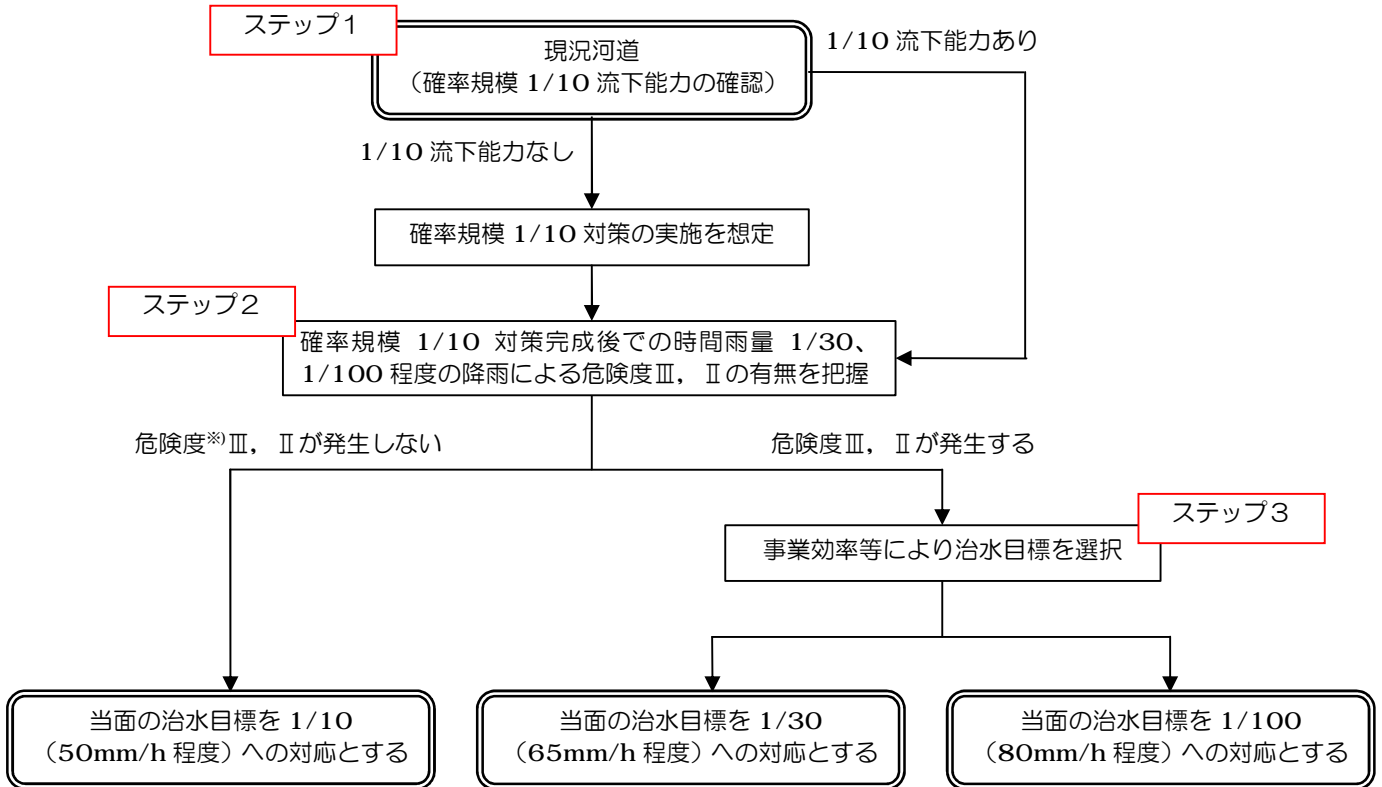


図 4.1.1 検討フロー

(1) 計画規模の検証

計画規模は下図に示すフローを用いて検証します。土地先の危険度の把握にあたり、氾濫解析結果を用いてマトリクスを作成します。マトリクスは次頁に示すように、現況河道・1/30 対策後・1/100 対策後をそれぞれ想定して氾濫解析を行い、危険度Ⅰ～Ⅲそれぞれの面積・人口・被害額を集計します。



※：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）<sup>2</sup>×（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

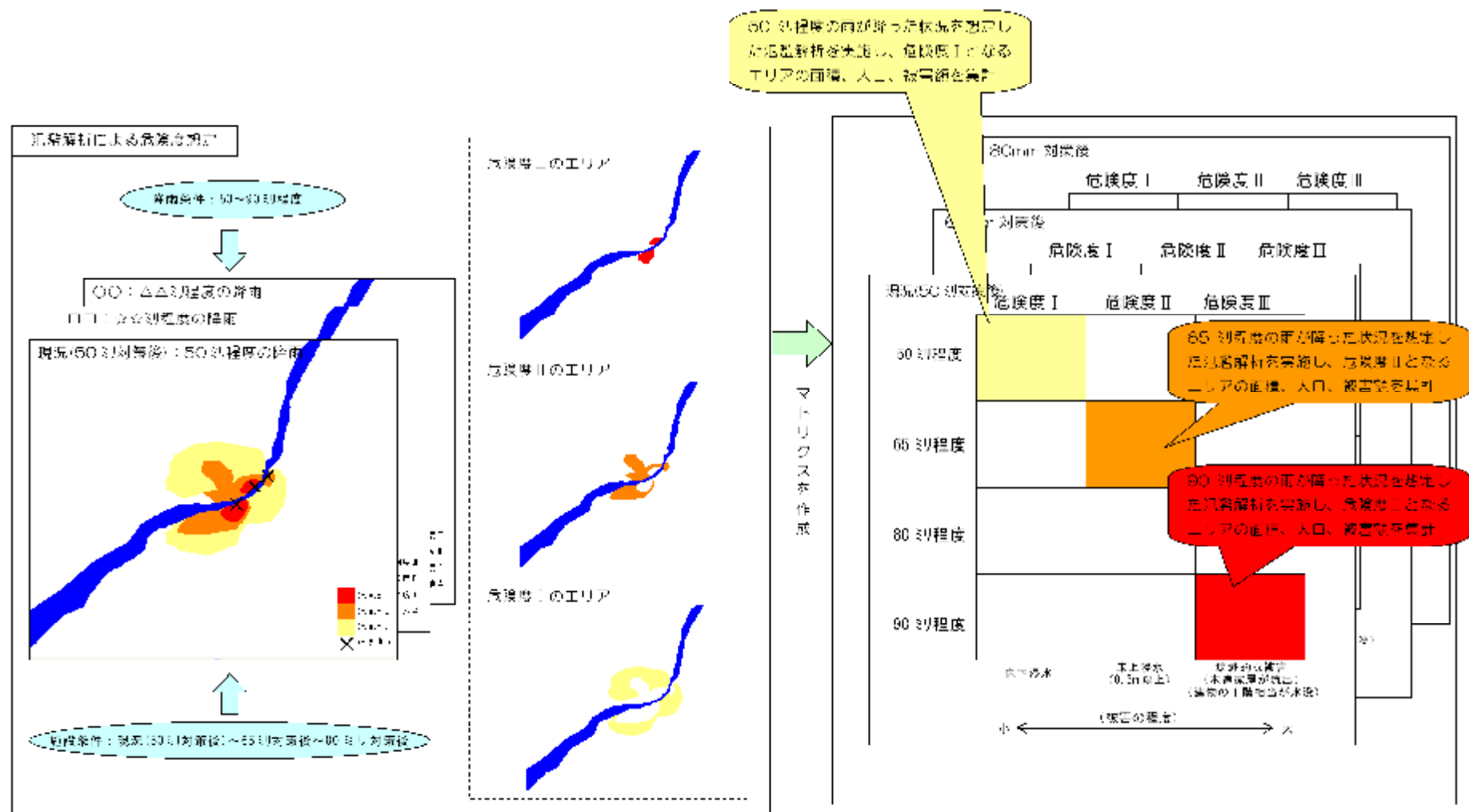


図 4.1.3 マトリクスの作成イメージ

ステップ1では、現況河道の流下能力を確認します。なお、安威川では、確率規模1/10への対策は完了しているため、「現況=1/10対策完成後」となり、自動的にステップ2へと進みます。

氾濫解析を行った結果、図4.1.4に示すように、危険度ⅢおよびⅡが広範囲にわたって発生していることを確認しました。よって、ステップ3へと進みます。

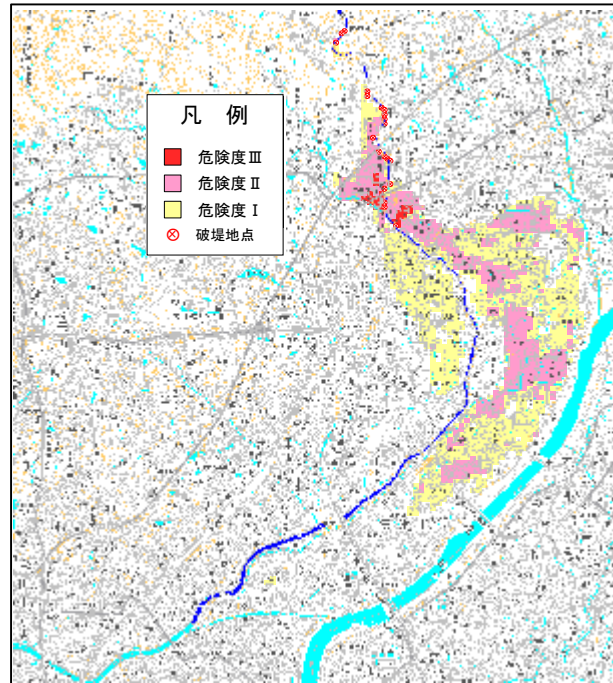


図 4.1.4(1) 現況河道に1/30（65mm/h程度）の降雨が発生した場合の氾濫解析結果

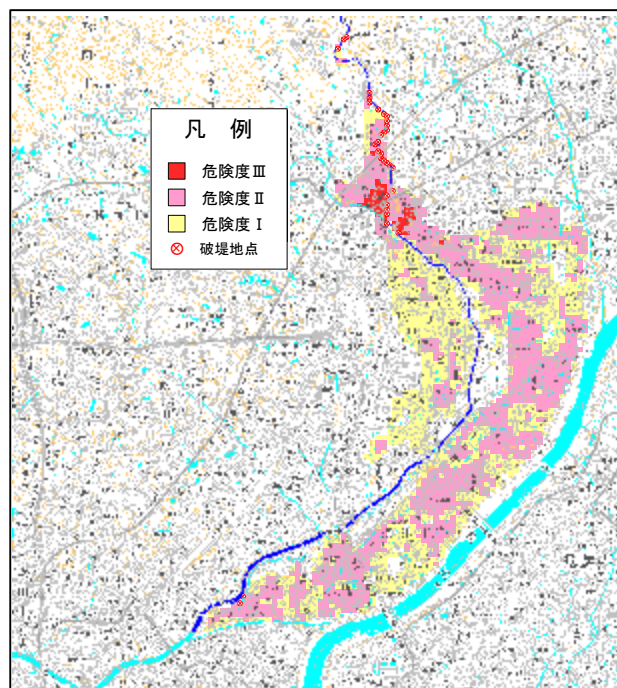


図 4.1.4(2) 現況河道に1/100（80mm/h程度）の降雨が発生した場合の氾濫解析結果

		危険度Ⅰ	危険度Ⅱ	危険度Ⅲ
大 ↑ (発生頻度) ↓ 小	50ミリ程度	-	-	-
	65ミリ程度	8.59km <sup>2</sup> 75,762 (12,715人) 127,239.4百万円	4.94km <sup>2</sup> 37,845 (6,506人) 282,431.0百万円	0.26km <sup>2</sup> 1,148 (187人) 33,609.1百万円
	80ミリ程度	10.35km <sup>2</sup> 97,369 (15,297人) 163,251.9百万円	11.39km <sup>2</sup> 89,699 (15,285人) 637,009.5百万円	0.42km <sup>2</sup> 1,991 (322人) 56,896.4百万円
	90ミリ程度	9.09km <sup>2</sup> 87,027 (13,639人) 145,099.4百万円	15.10km <sup>2</sup> 116,143 (19,731人) 869,429.6百万円	0.50km <sup>2</sup> 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階相当が水没)
		(被害の程度) 小 ← → 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 4.1.4(3) 現況河道のマトリクス

ステップ3では、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います。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います。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マトリクスを図 4.1.5(1)~(5)に示します。

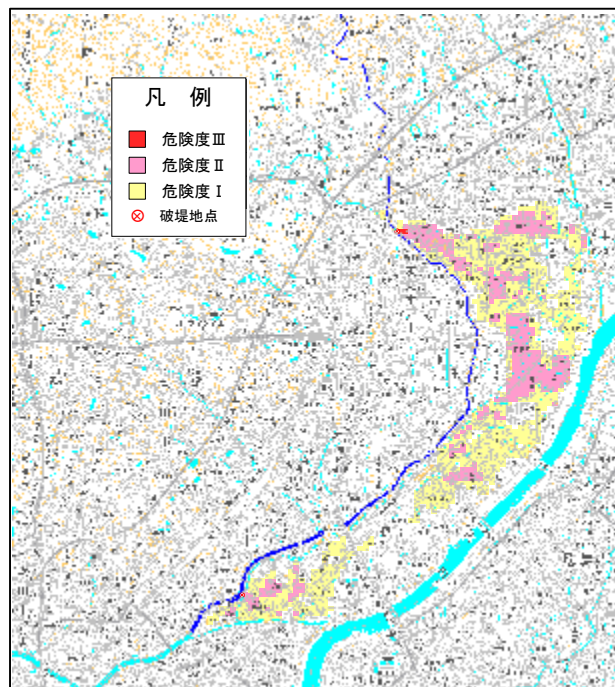


図 4.1.5(1) 1/30 対策後に 1/100 (80mm/h 程度) の降雨が発生した場合の氾濫解析結果

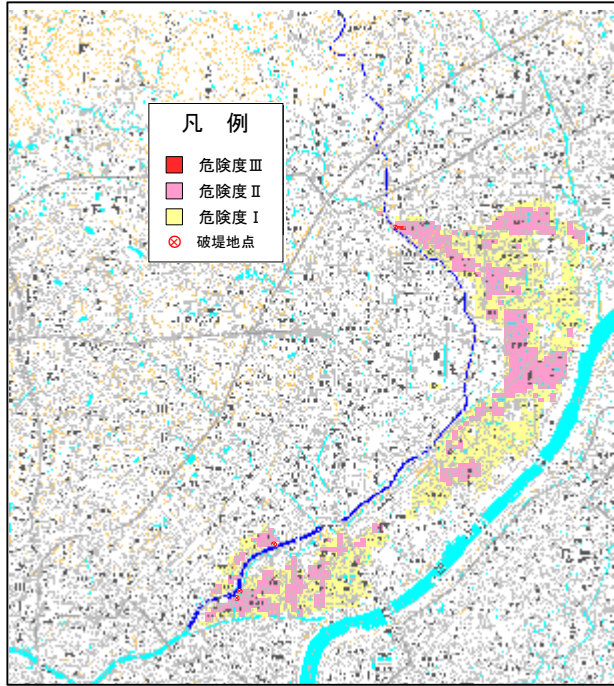


図 4.1.5(2) 1/30 対策後に 1/200 (90mm/h 程度) の降雨が発生した場合の氾濫解析結果

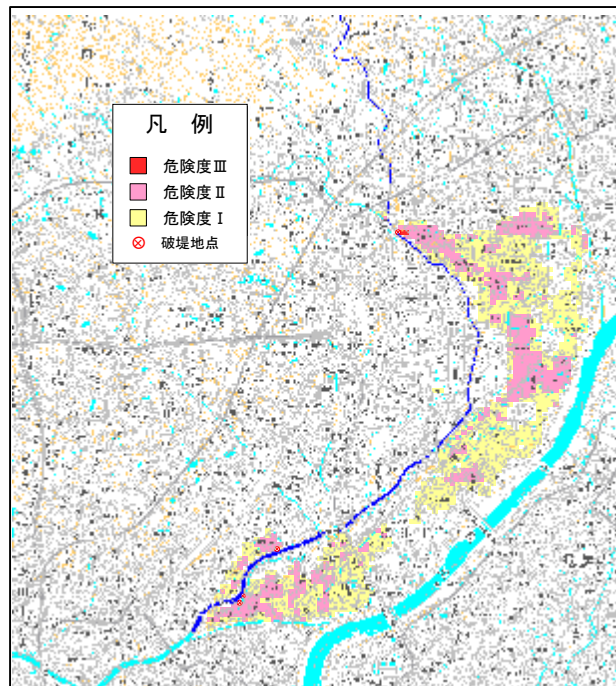


図 4.1.5(3) 1/100 対策後に 1/200 (90mm/h 程度) の降雨が発生した場合の氾濫解析結果



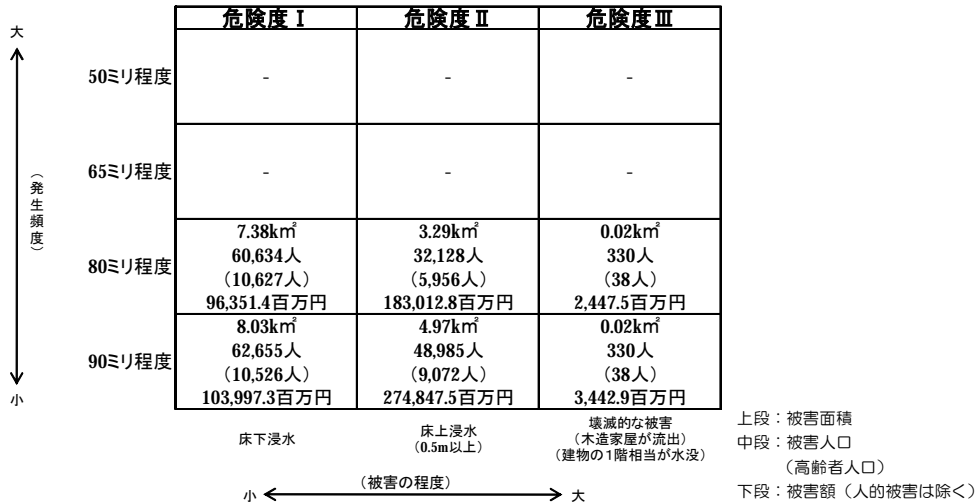


図 4.1.5(4) 1/30 対策後のマトリクス

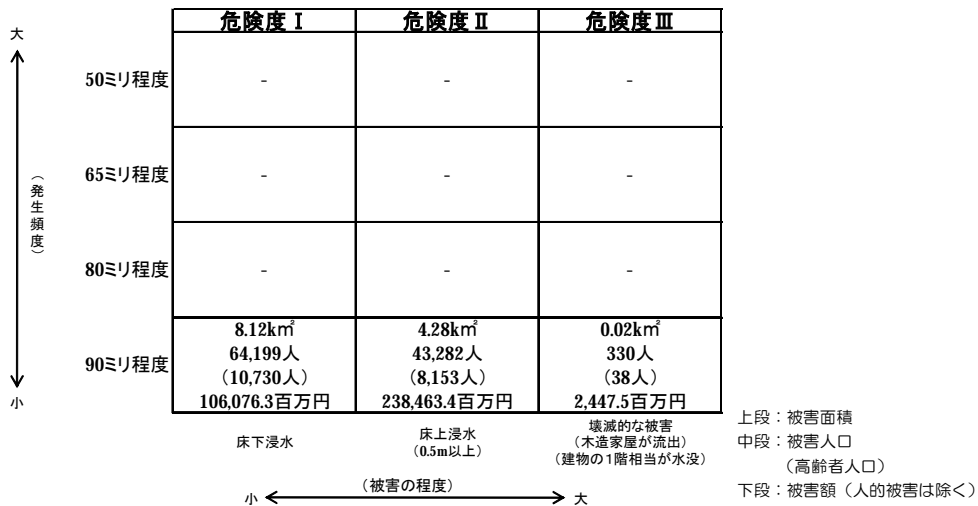


図 4.1.5 (5) 1/100 対策後のマトリクス

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** とします。

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
<b>B</b>	1兆6, 195億円	1兆8, 236億円
<b>C</b>	448億円	528億円
<b>B-C</b>	1兆5, 747億円	1兆7, 654億円
<b>EIRR</b>	29.0%	31.5%



(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。

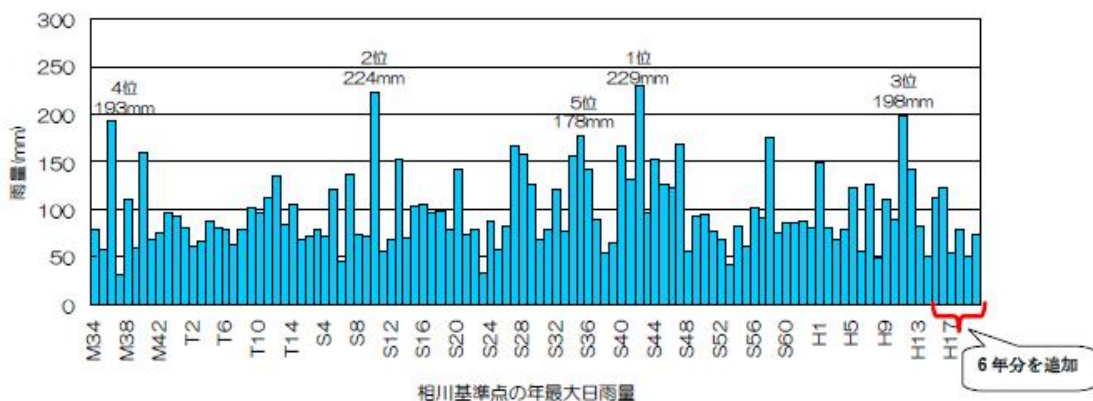


表 4.1.2 相川地点の年最大日雨量

年	相川 基準点		年	相川 基準点	
	月日	雨量(mm)		月日	雨量(mm)
昭和4年	M40630	73	昭和40年	S400830	139
昭和5年	M50802	58	昭和41年	S410928	80
昭和6年	M60709	193	昭和42年	S420628	121
昭和7年	M70914	32	昭和43年	S431015	77
昭和8年	M80708	111	昭和44年	S440813	157
昭和9年	M91023	61	昭和45年	S450829	178
昭和10年	M100825	160	昭和46年	S461027	142
昭和11年	M111015	69	昭和47年	S470809	90
昭和12年	M120919	75	昭和48年	S480511	55
昭和13年	M130903	95	昭和49年	S490924	68
昭和14年	M140803	93	昭和50年	S500528	168
大正1年	T010922	80	昭和41年	S410918	132
大正2年	T021016	62	昭和42年	S420709	229
大正3年	T030520	66	昭和43年	S430715	95
大正4年	T040809	88	昭和44年	S440625	153
大正5年	T050628	82	昭和45年	S450615	127
大正6年	T060802	73	昭和46年	S460906	122
大正7年	T070625	64	昭和47年	S470712	168
大正8年	T080913	78	昭和48年	S481013	56
大正9年	T090627	101	昭和49年	S490517	92
大正10年	T100713	97	昭和50年	S500827	94
大正11年	T110704	111	昭和51年	S510908	76
大正12年	T120608	135	昭和52年	S521116	69
大正13年	T130911	84	昭和53年	S530618	41
大正14年	T140816	106	昭和54年	S540930	62
大正15年	T150529	68	昭和55年	S551121	62
昭和2年	S020928	72	昭和56年	S561008	101
昭和3年	S030624	79	昭和57年	S570801	91
昭和4年	S041025	72	昭和58年	S580927	173
昭和5年	S050731	121	昭和59年	S590808	75
昭和6年	S061007	45	昭和60年	S600911	85
昭和7年	S070701	137	昭和61年	S610720	86
昭和8年	S080728	74	昭和62年	S620513	89
昭和9年	S090619	72	昭和63年	S630802	81
昭和10年	S100810	224	平成1年	H010902	148
昭和11年	S110421	55	平成2年	H020919	81
昭和12年	S120607	68	平成3年	H030704	68
昭和13年	S130801	153	平成4年	H040523	79
昭和14年	S140909	71	平成5年	H050704	122
昭和15年	S150709	108	平成6年	H060412	58
昭和16年	S160503	105	平成7年	H070511	126
昭和17年	S170920	95	平成8年	H080814	49
昭和18年	S180702	98	平成9年	H090712	111
昭和19年	S191007	80	平成10年	H101016	90
昭和20年	S201008	141	平成11年	H110829	198
昭和21年	S210729	74	平成12年	H120911	143
昭和22年	S220914	80	平成13年	H130821	52
昭和23年	S230614	34	平成14年	H140305	80
昭和24年	S240618	87	平成15年	H150814	112
昭和25年	S250306	57	平成16年	H161020	123
昭和26年	S260715	82	平成17年	H170703	54
昭和27年	S270710	155	平成18年	H180718	75
昭和28年	S280925	157	平成19年	H190525	52
昭和29年	S290629	127	平成20年	H200524	74

【グンベル確率紙】

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	231	257	244	232	236

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

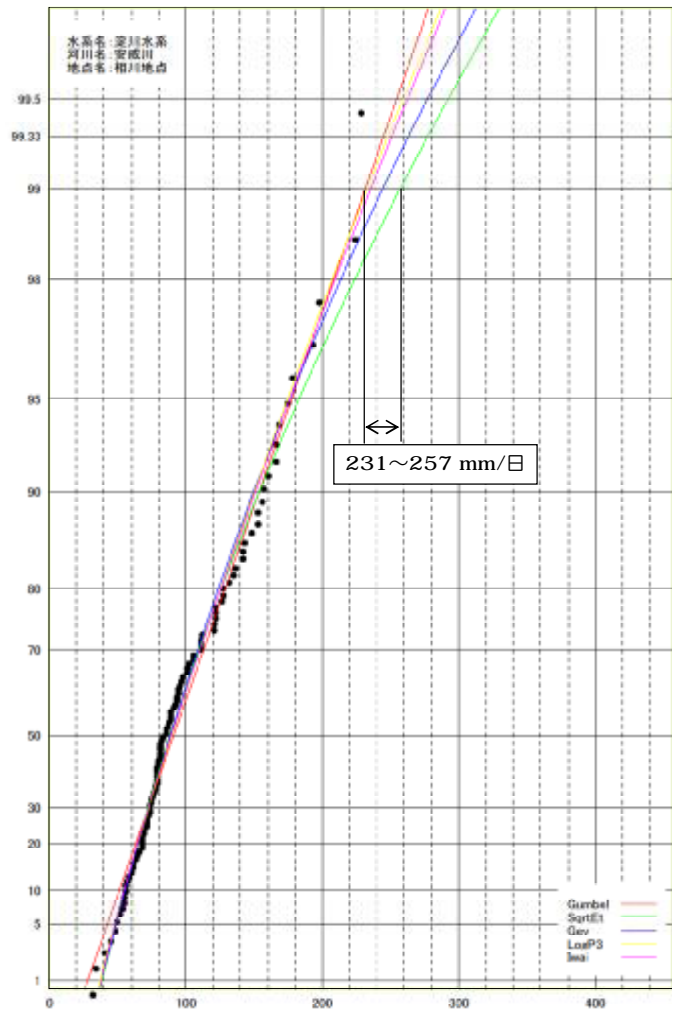
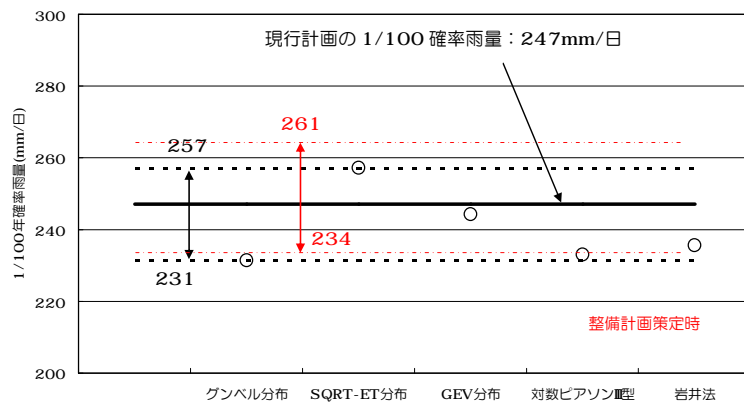


図 4.1.6 計画雨量の検証

(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（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ましたが。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。

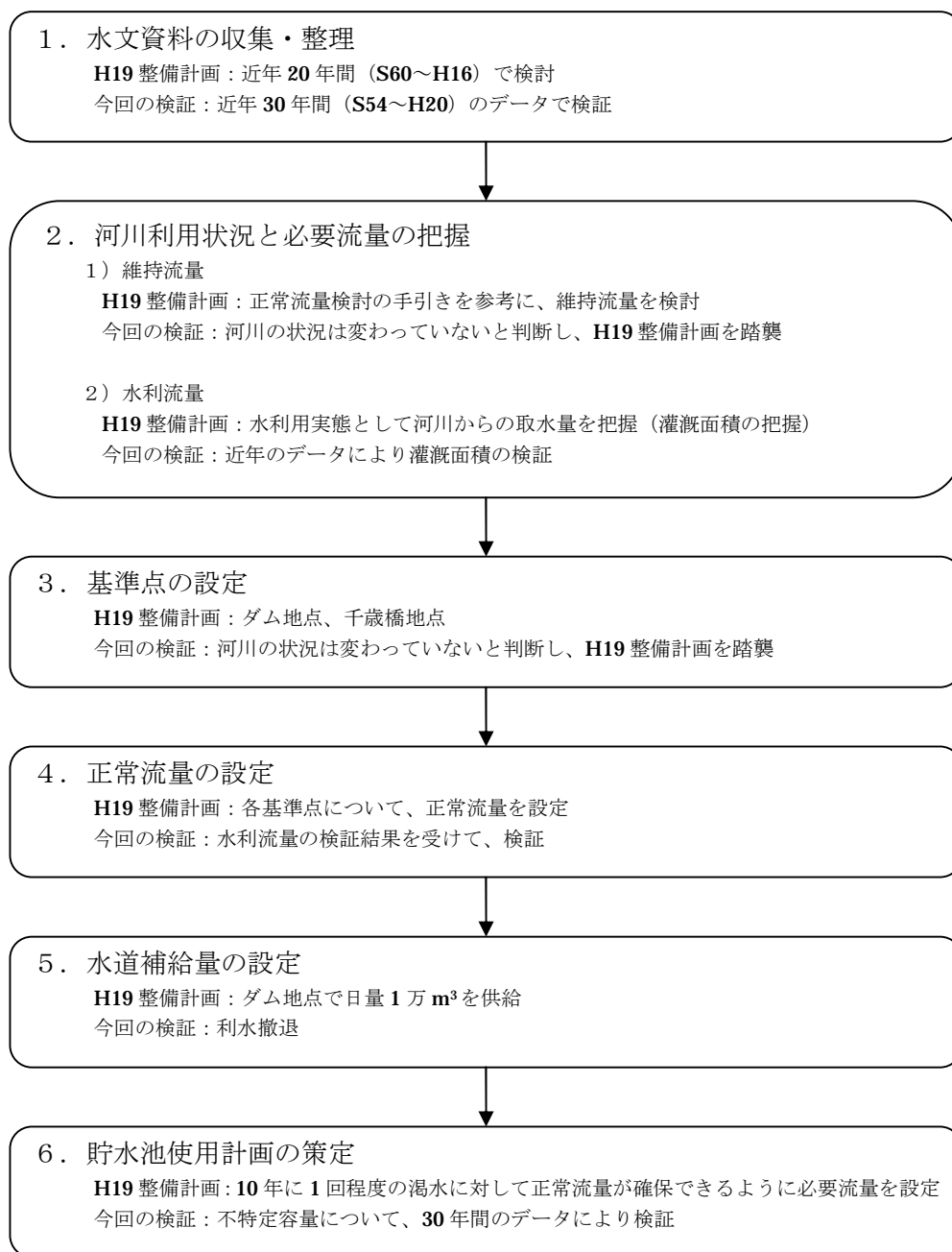


図 4.1.7 検討フロー

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 ヲ年）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	<b>1.91</b> (1.99)	<b>1.02</b> (1.07)	<b>0.64</b> (0.68)	<b>0.27</b> (0.31)	<b>0.16</b> (0.18)	<b>0.02</b> (0.11)

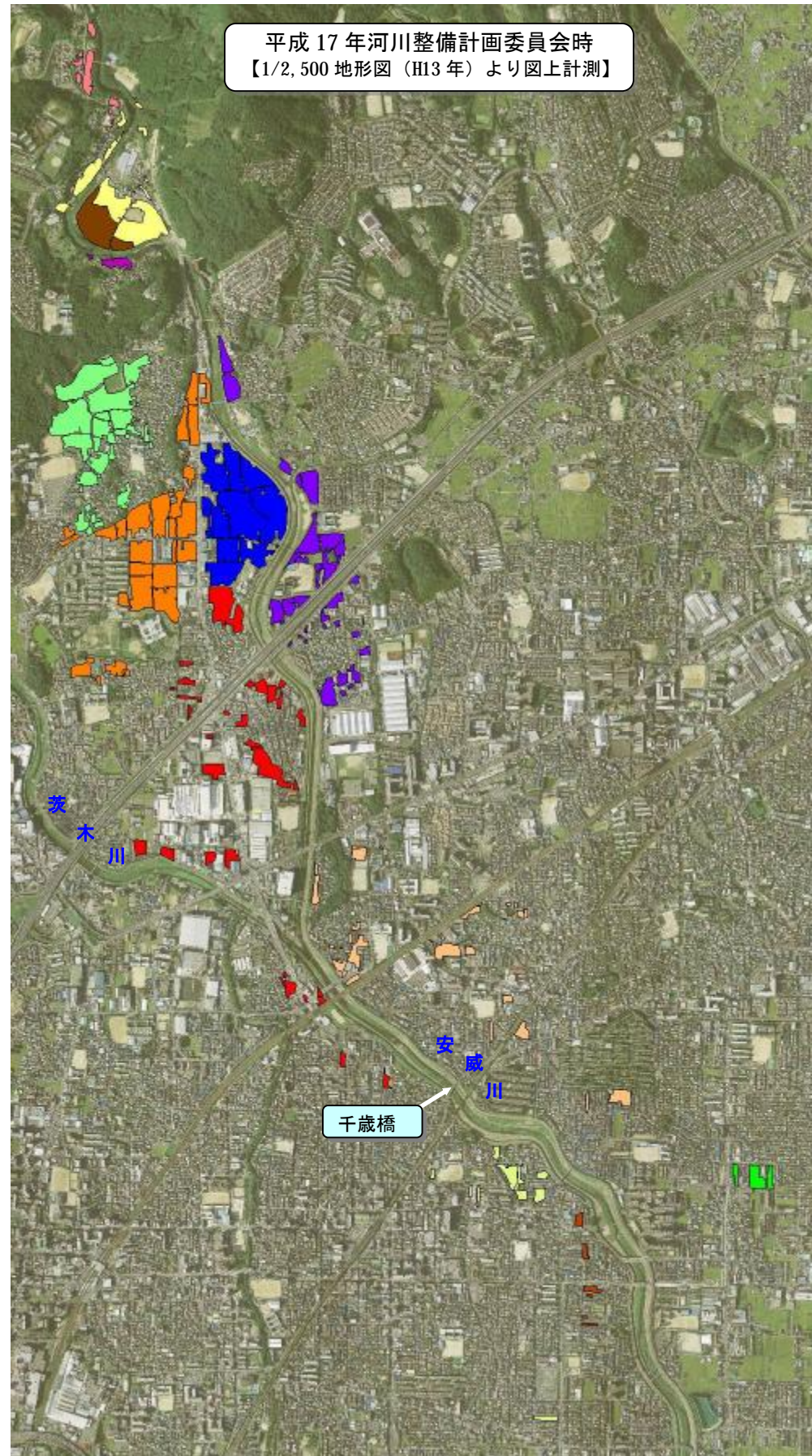
( ) 内は現行計画時（S60～H16 の 20 ヲ年の平均値）

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。

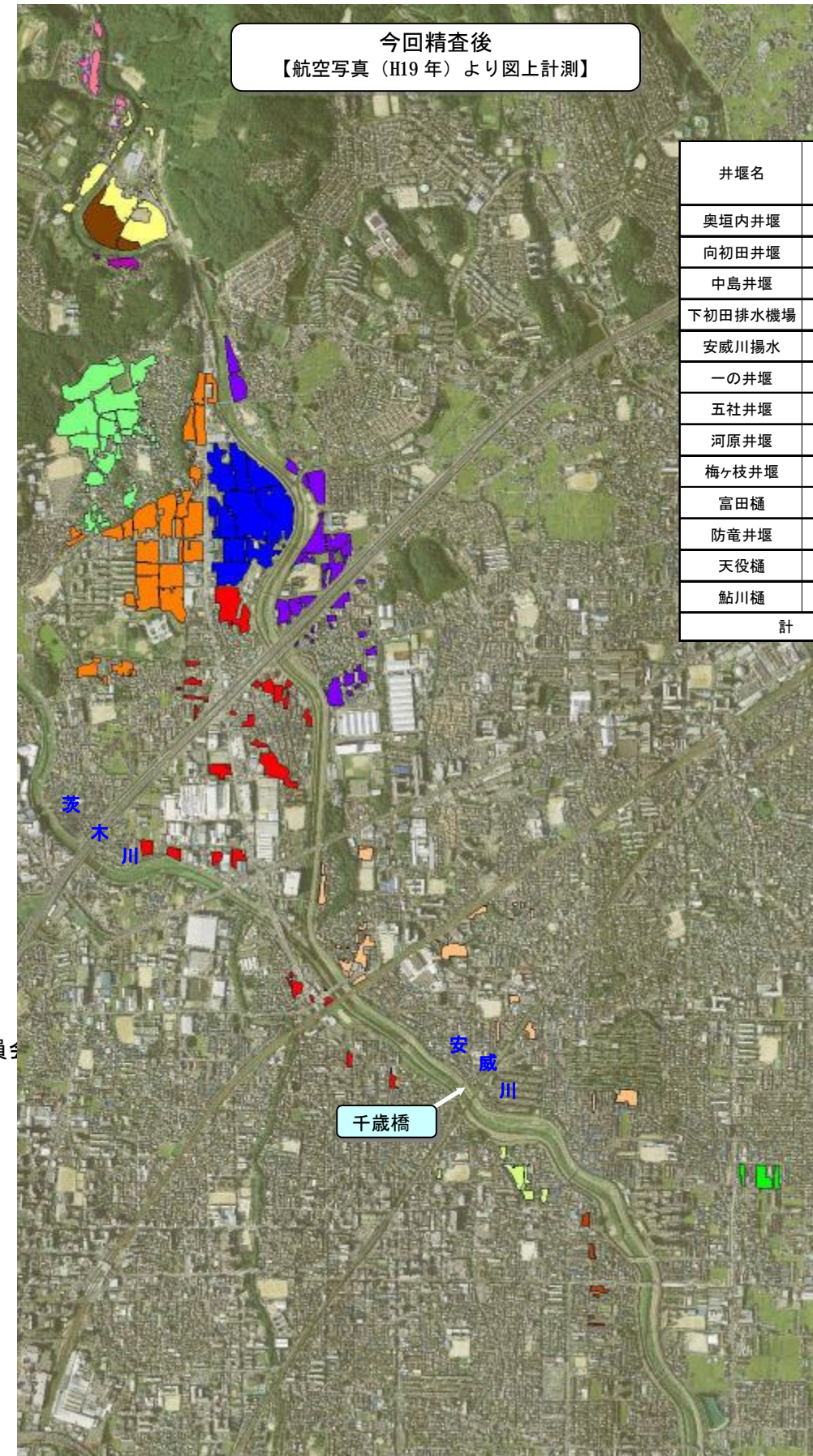
(2) 水利流量（農業用水）の検証

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、大きな改変は見られませんでした。





4.1.8 整備委員会



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
富田樋		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

(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。

表 4.1.4 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 <sup>3</sup> )	生起年月日	容量(m <sup>3</sup> )	生起年月日	容量(m <sup>3</sup> )
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 4.1.5 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 <sup>3</sup> )		生起年月日	容量(m <sup>3</sup> )
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	-	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（ $300 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ ）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、妥当性の確認が行われています。

#### 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  $300 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$  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。

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

表 4.1.6 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)	

#### (1) 近傍ダムの実績比堆砂量

近傍ダムの実績比堆砂量を表 4.1.7 に示す。近傍ダムの実績比堆砂量は  $125 \sim 342 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$  の範囲にある。また、平均値は  $245 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$  である。

表 4.1.7 近傍ダムの実績比堆砂量（平成7年度時点）

ダム名	流域面積 ( $\text{km}^2$ )	ダムサイトの 地質	堤高 (m)	総貯水容量 ( $\text{千m}^3$ )	堆砂容量 ( $\text{千m}^3$ )	比堆砂量 ( $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ )	摘要
石田川ダム	23.4	粘板岩	43.5	2,700	390	342(実績)	滋賀
大野ダム	354.0	粘板岩	61.4	28,600	7,280	170(実績)	京都
世木ダム	279.0	粘板岩	35.5	5,595	2,805	194(実績)	京都
一庫ダム	115.1	砂岩 粘板岩	75.0	33,300	2,500	309(実績)	兵庫
青野ダム	51.8	熔結凝灰岩	29.0	15,100	1,000	125(実績)	兵庫
天王ダム	4.6	花崗岩	33.8	800	100	278(実績)	兵庫
箕面川ダム	6.7	砂岩 粘板岩	47.0	2,000	200	299(実績)	大阪
平均						245	

#### (2) 田中の方法による比堆砂量の推定

田中の方法によれば、当ダムは地貌係数\*が  $15.4$  となる。

安威川ダム地点は近畿地方にあることにより、C、E群に適合することから、

$$\text{C群}; Y = 4.5X + 150 \pm 69 \quad Y = 219 \pm 69 \text{ (m}^3/\text{km}^2/\text{年)}$$

$$\text{E群}; Y = 9.9X - 77 \pm 51 \quad Y = 75 \pm 51 \text{ (m}^3/\text{km}^2/\text{年)}$$

※地貌係数：流域の平均標高×流域の平均起伏量



(3) 堆砂量の統計的推定

統計的推定による堆砂量の算出は、「安威川ダム堆砂計画基本設計業務委託」において実施されており、その算出方法を以下に示す。

○比堆砂量算定の考え方

安威川ダムの流域には、大規模な砕石場（約 90ha）が稼働中であり、今後とも稼働すると見込まれているため、流域からの流出土砂量を自然山地からの流出土砂量と砕石場からの流出土砂量に分け、検討を行った。

- a) 自然山地からの流出土砂量
  - ㊴) 崩壊、地面侵食による生産土砂量の検討
  - ㊵) 現地浮遊砂観測結果及び流砂量公式（芦田・道上の式等）による検討
- b) 砕石場からの流出土砂量
  - ㊴) 砕石場稼働状況調査結果による検討
  - ㊵) 防災調整池技術基準に基づく検討
  - ㊶) 現地浮遊砂観測結果による検討

表 4.1.8 比堆砂量算定結果

流出源	検討手法	比堆砂量(m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> /年)	
		算定値	採用値
自然山地	生産土砂量の検討	189	200
	現地観測及び流砂量公式による検討	199	
採石場	採石場稼働状況調査結果による検討	94	100
	防災調整池技術基準に基づく検討	93	
	現地観測結果による検討	30	
計			300

（採石場からの流出量は、推定流出量を流域面積換算したものである）

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 16km<sup>2</sup> 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

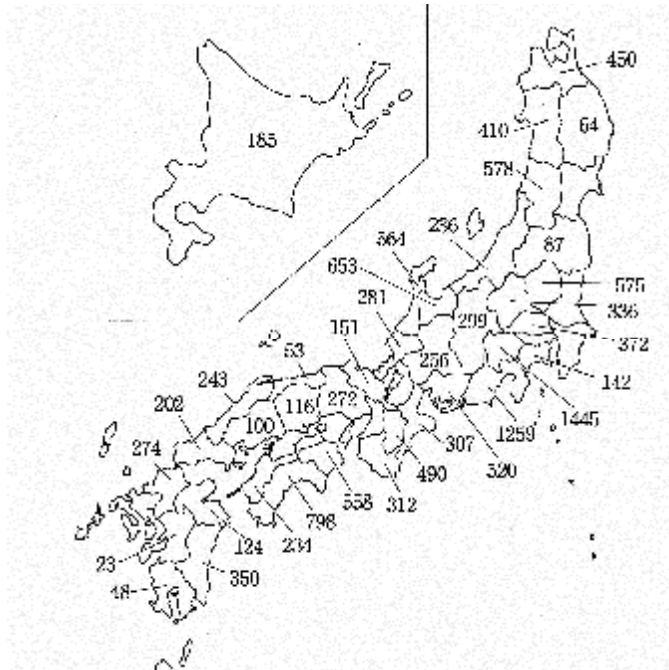
古期堆積岩類、古生層よりなる流域 E群

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  $272 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ 、京都府は  $151 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$  となる。(大阪府の記載は無い)



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 4.1.9 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、 $214 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$  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	河川数	1985年度		地域	水系	河川数	1985年度	
			比堆砂量 ( $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ )	データ数				比堆砂量 ( $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ )	データ数
北海道	釧路川	2	41	2	北海道	釧路川	2	41	2
	十勝川	1	374	4		183			
	十勝川	4	455	7		249			
	十勝川	10	173	9		172			
	十勝川	3	417	11		172			
	十勝川	3	311	3		243			
東北	利根川	3	364	11	199				
	利根川	1	351	5	223				
	利根川	10	337	3	17				
	利根川	1	185	1	779				
	利根川	16	170	16	22				
	利根川	8	1,091	1	1,471				
関東	利根川	102	272	13	224				
	利根川	4	167	1	1				
	利根川	3	1,096	4	1,375				
中部	利根川	7	162	7	222				
	利根川	22	421	4	177				
	利根川	11	1,161	1	1,422				
北陸	利根川	1	705	4	315				
	利根川	1	119	1	177				
	利根川	3	338	1	117				
	利根川	17	228	1	171				
	利根川	1	11	1	117				
	利根川	1	11	1	117				
近畿	利根川	1	1,471	1	1,471				
	利根川	1	954	1	227				
	利根川	3	392	2	24				
	利根川	3	367	1	472				
	利根川	1	107	1	124				
	利根川	1	46	1	17				
	利根川	1	187	1	117				
	利根川	1	521	4	249				
	利根川	1	184	1	174				
	利根川	1	11	1	117				
四国	利根川	1	92	1	22				
	利根川	1	34	1	141				
	利根川	1	11	1	17				
	利根川	1	11	1	17				
	利根川	1	11	1	17				

\*：データ不足の河川は記載しない。

## 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、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ダムとする。

- 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。

結果の一覧は表 4.1.10(1)～(2)に示す通りである。表 4.1.10(1)にはダムの諸元に関するもの、表 4.1.10(2)には堆砂影響因子に関するものを示している。

同表には、堆砂影響因子における安威川ダムとの類似性に対して、第1次（青色）及び第2次（黄色）を色分けして示している。

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 4.1.10(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 4.1.10(2)参照）となる。

なお、安威川ダムの比堆砂量を推定していく上では、一庫ダム、笹生川ダム、広野ダム、大野ダム、箕面川ダム、日吉ダムの実績堆砂量データ内に信頼性の劣るデータが含まれているため、確率評価するには精度が悪いことが考えられる。従って、安威川ダム比堆砂量の推定については、類似ダムの実績比堆砂量からのみ評価することとした。

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。



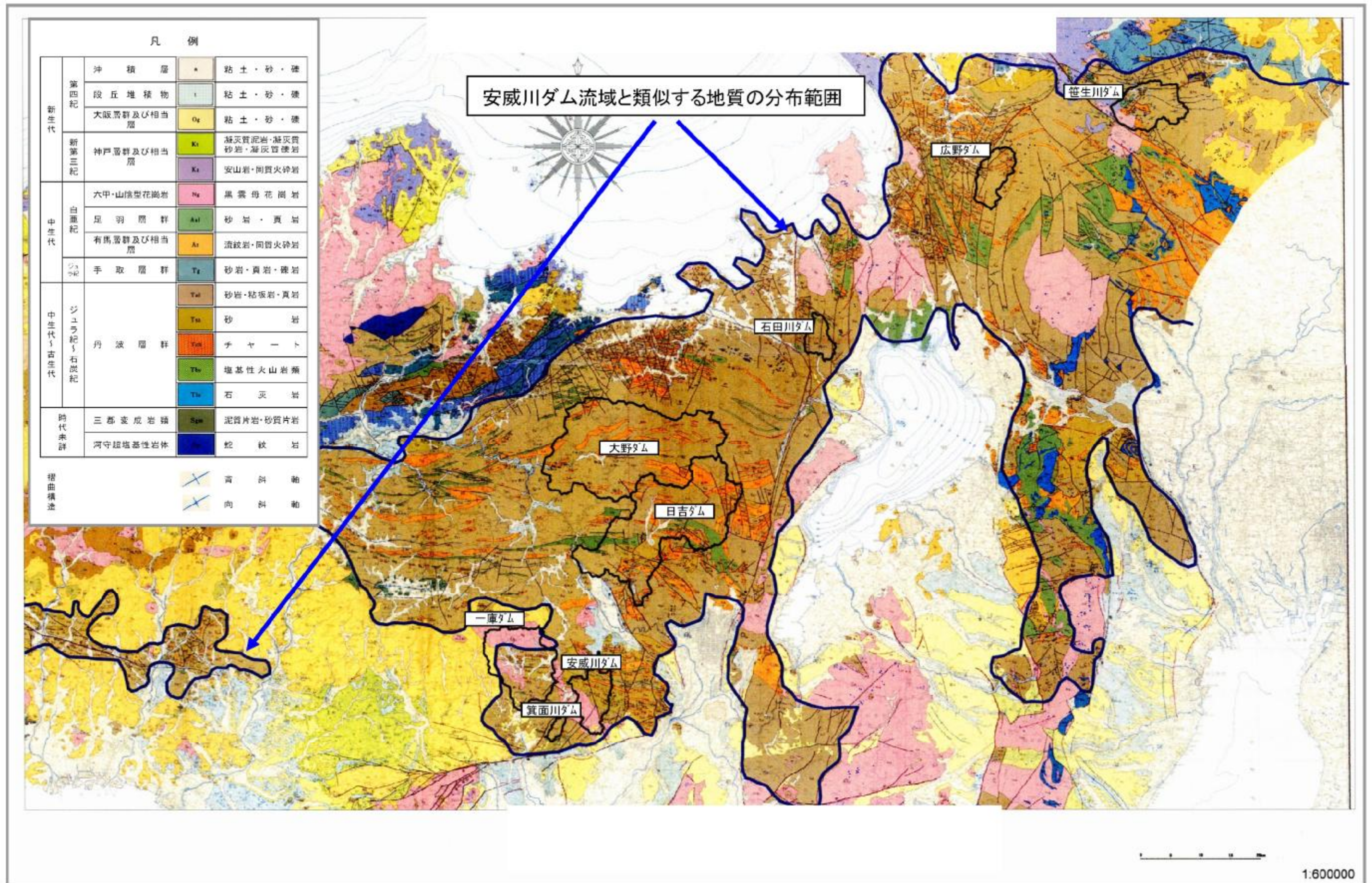


図 4.1.10 安威川ダムおよび類似ダムの位置・地質図



表 4.1.10(1) 選定ダムの堆砂量と流域特性

NO	ダム諸元及び運用																	堆砂量計画値		計測年及び実績値						
	水系名	河川名	ダム名	事業者名	県名	所在地	ダム型式	ダム目的	堤高 (m)	堤頂長 (m)	堤体積 ( $\times 10^3\text{m}^3$ )	流域面積 ( $\text{km}^2$ )	湛水面積 (ha)	総貯水容量 ( $\times 10^3\text{m}^3$ )	有効貯水容量 ( $\times 10^3\text{m}^3$ )	着手年度	竣工年度	常時満水位以下貯水容量※2 ( $\times 10^3\text{m}^3$ )	制限水位の期間	計画堆砂量 ( $\times 10^3\text{m}^3$ )	計画比堆砂量 ( $\times \text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ )	計測年	堆砂計測年数	累積堆砂量 ( $\times 10^3\text{m}^3$ )	堆砂率※5 (%)	計測実績比堆砂量 ( $\times \text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ )
1	淀川	安威川	安威川※1	大阪府	大阪府	茨木市大字生保・大門寺地先	R	F・N・W	76.5	345.5	2,431	52.2	80.30	18,000	16,400	—	—	4,000	—	1,600	300	—	—	—	—	—
2	淀川	猪名川	二庫	水資源機構	兵庫県	川西市一庫宇大山	G	F・N・W	75.0	285.0	441	115.1	140	33,300	30,800	1968	1983	29,300 (15,800)	6/18~10/15	2,500	217	S58~H16	22	752	30	277.6
3	九頭竜川	真名川	笹生川	福井県	福井県	大野市本戸	G	F・N・W・P	76.0	215.0	225	70.7	234	58,806	52,244	1952	1957	55,296 (47,526)	7/1~9/30	3,500	495※3	S34~H16 (S41~H6)※4	47 (29)※4	1,082	31	527.5
4	九頭竜川	日野川	日野	福井県	福井県	南条郡今庄町広野50字湯林	G	F・N・I	63.0	162.0	143	42.3	54	11,300	9,600	1967	1975	10,200 (5,700)	7/1~9/30	1,700	402	S51~H16	29	664	39	541.3
5	淀川	石田川	石田川	滋賀県	滋賀県	高島郡今津町角川	R	F・N	43.5	140.1	268	23.4	16	2,710	2,310	1962	1969	2,200 (840)	8/1~10/31	400	170	S46~H16	34	290	73	345.8
6	由良川	由良川	大野	近畿地方建設局	京都府	北桑田郡美山町樫原字中野山	G	F・P	61.4	305.0	167	354.0	186	28,550	21,320	1957	1960	24,970 (7,230)	6/16~10/15	7,230	200	S37~H16	43	2,775	38	(182.3)※6
7	淀川	箕面川	箕面川	大阪府	大阪府	箕面市栗生間谷2926	R	F・N	47.0	222.5	600	6.7	14	2,000	1,800	1968	1983	500	—	200	300	S58~H16	22	62	31	(420.6)※6
8	淀川	桂川	日吉	水資源機構	京都府	船井郡日吉町字中	G	F・N・W・I	70.4	438.0	800	290.0	274	66,000	58,000	1971	1997	44,000 (24,000)	6/16~10/15	8,000	272	H9~H16	8	96	1	(41.4)※6

※1:安威川ダム諸元は暫定値。

※2:( )内は夏期制限水位時の貯水容量を示す。なお、石田川の0内は予備放流水位以下容量。

※3:笹生川ダムの計画比堆砂量の公表値はないが、計画堆砂量より算出した。

※4:( )は確率比堆砂量に用いた期間であり、昭和40年以前及び平成7年以降のデータを除外した。

※5:堆砂率=実績堆砂量/計画堆砂量×100

※6:大野ダム、箕面川ダムにおける実績堆砂量は、0及びマイナス値が計測年の2割以上を越えるため比堆砂量は参考扱いとして「評価対象外」とした。

日吉ダムは計測年が8年と短く、マイナス値の影響を受け、実績比堆砂量が小さく評価されているため、参考扱いとして「評価対象外」とした。



(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。

ダムの土砂捕捉率については **Brune** 曲線が知られている。

このカーブを用いて、安威川ダムを含めた類似ダムの捕捉率を算定した。

結果の一覧を表 4.1.11 に、**Brune** 曲線を図 4.1.11(1)～(2)に示す。

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 <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> /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。

以降の検討には上記の捕捉率を考慮した堆砂量を用いることとする。



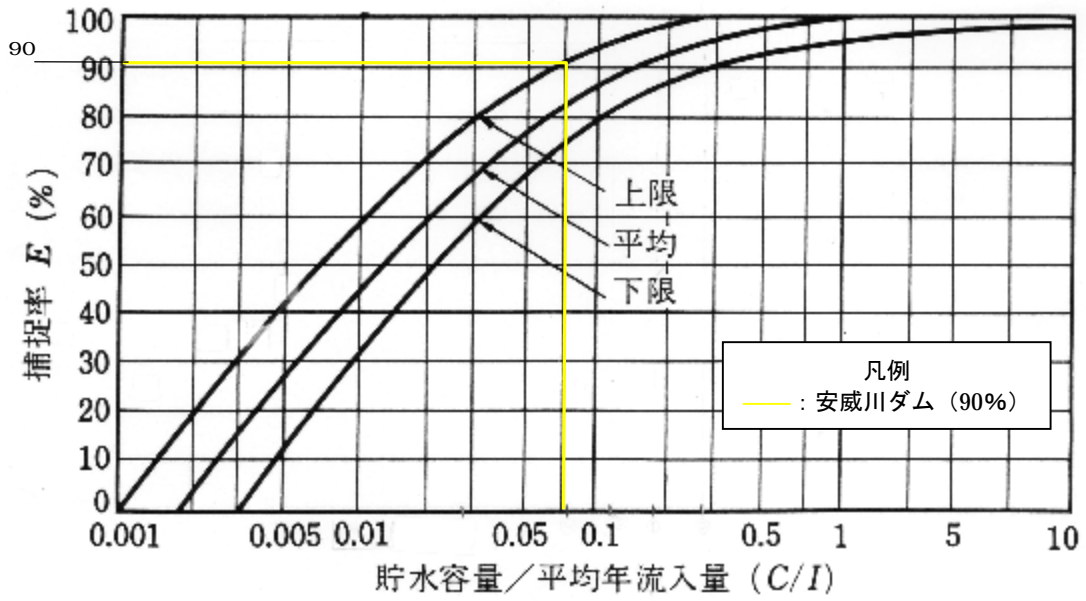


図 4.1.12(1) 安威川ダムの捕捉率

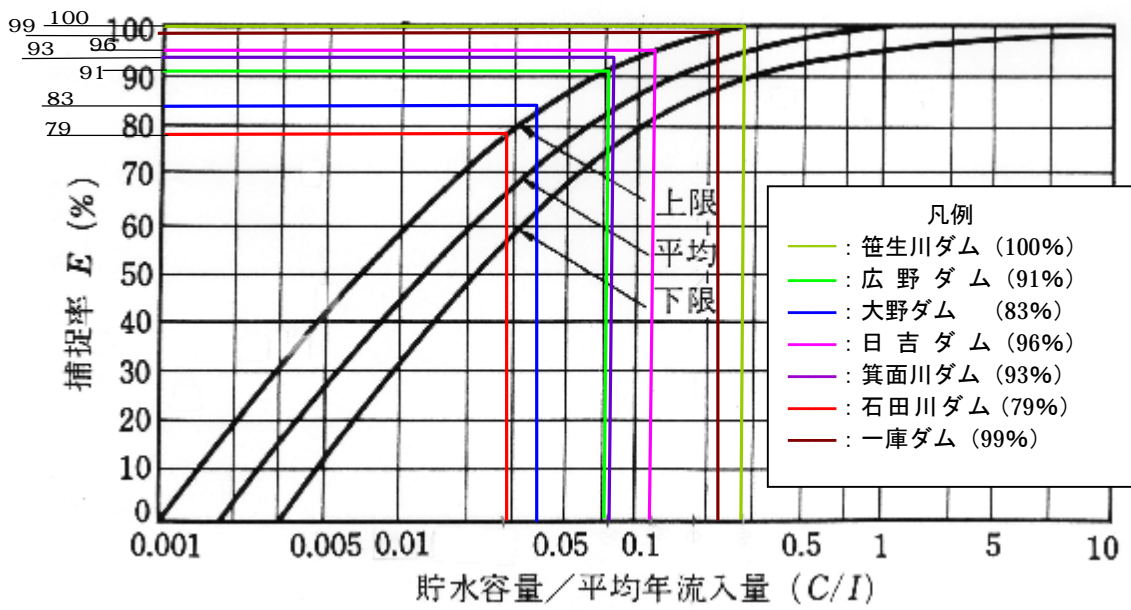


表 4.1.11(2) 類似ダムの捕捉率

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 4.1.13 (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 :  $Y=153.900x-112.95=195\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$  となる。

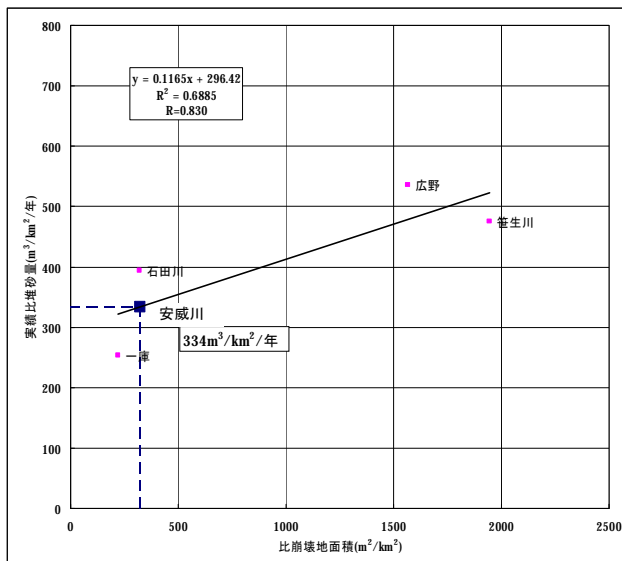


図 4.1.13(1) 実績比堆砂量と比崩壊地面積との相関

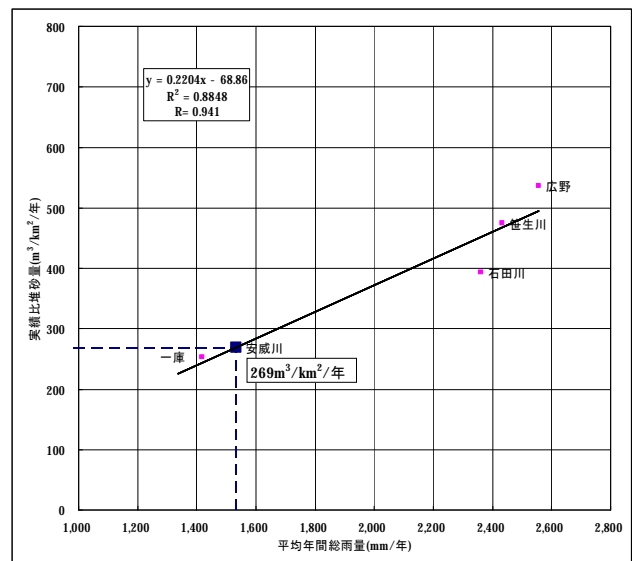


図 4.1.13(2) 実績比堆砂量と平均年間総雨量との相関

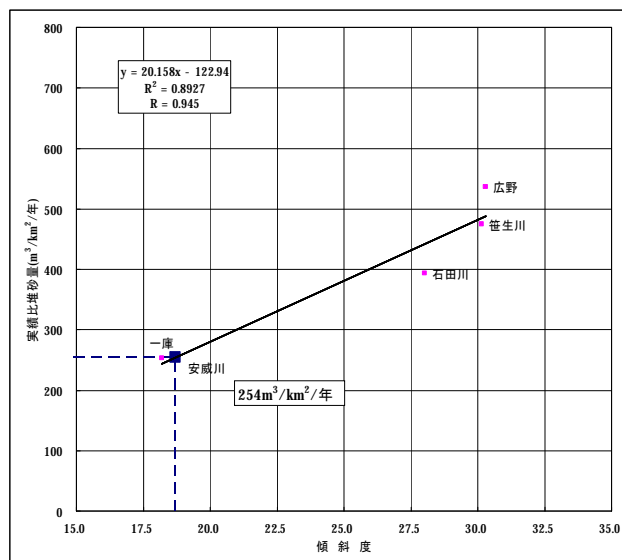


図 4.1.13(3) 実績比堆砂量と傾斜度との相関

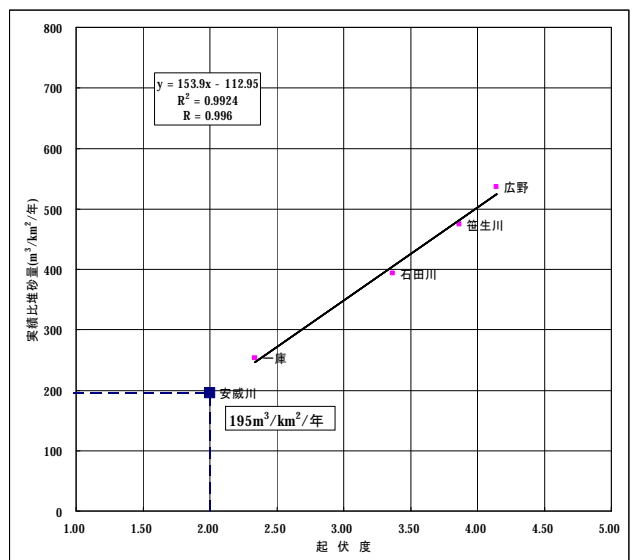


図 4.1.13(4) 実績比堆砂量と起伏度との相関



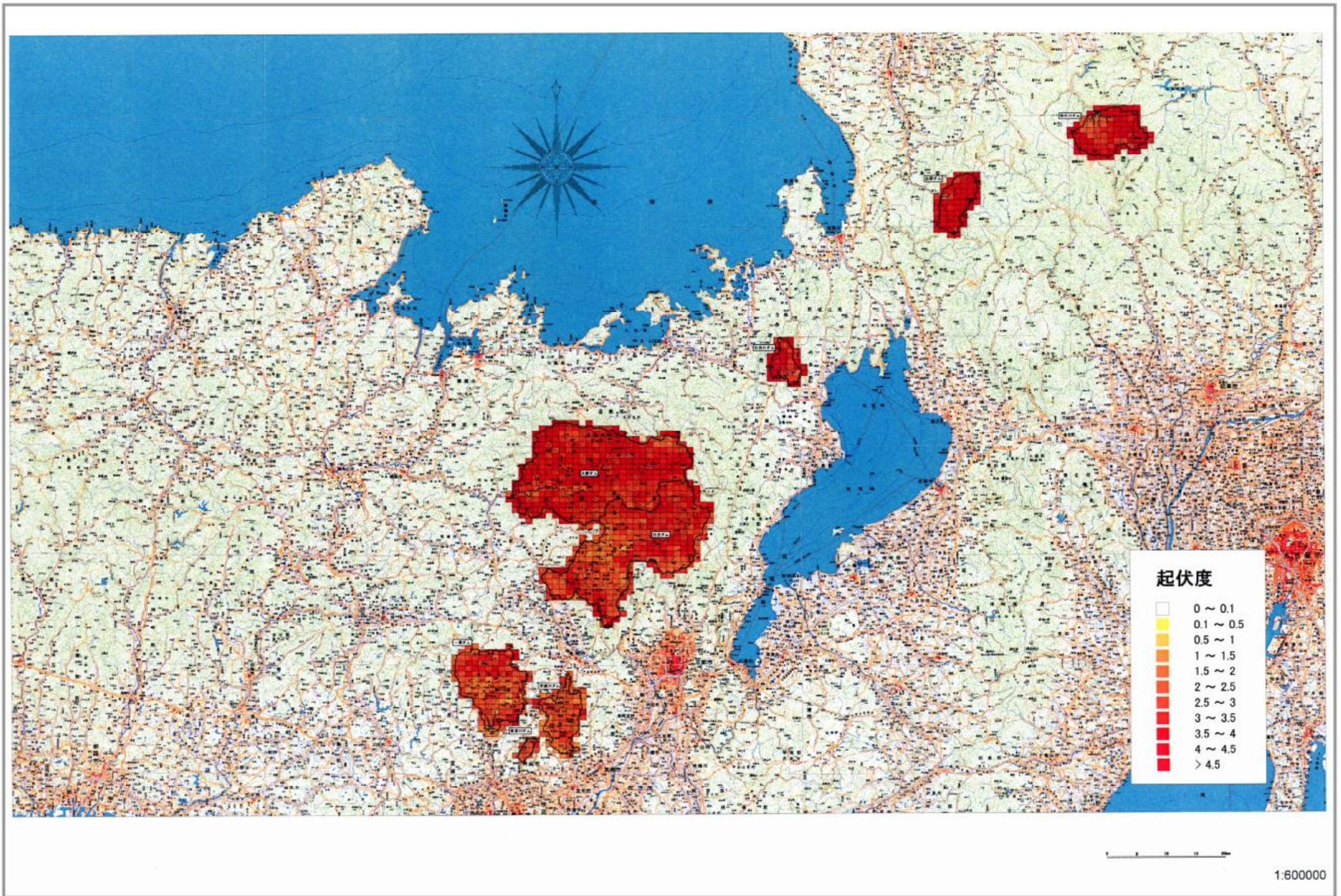


図 4.1.14 安威川ダムおよび周辺ダムの起伏度



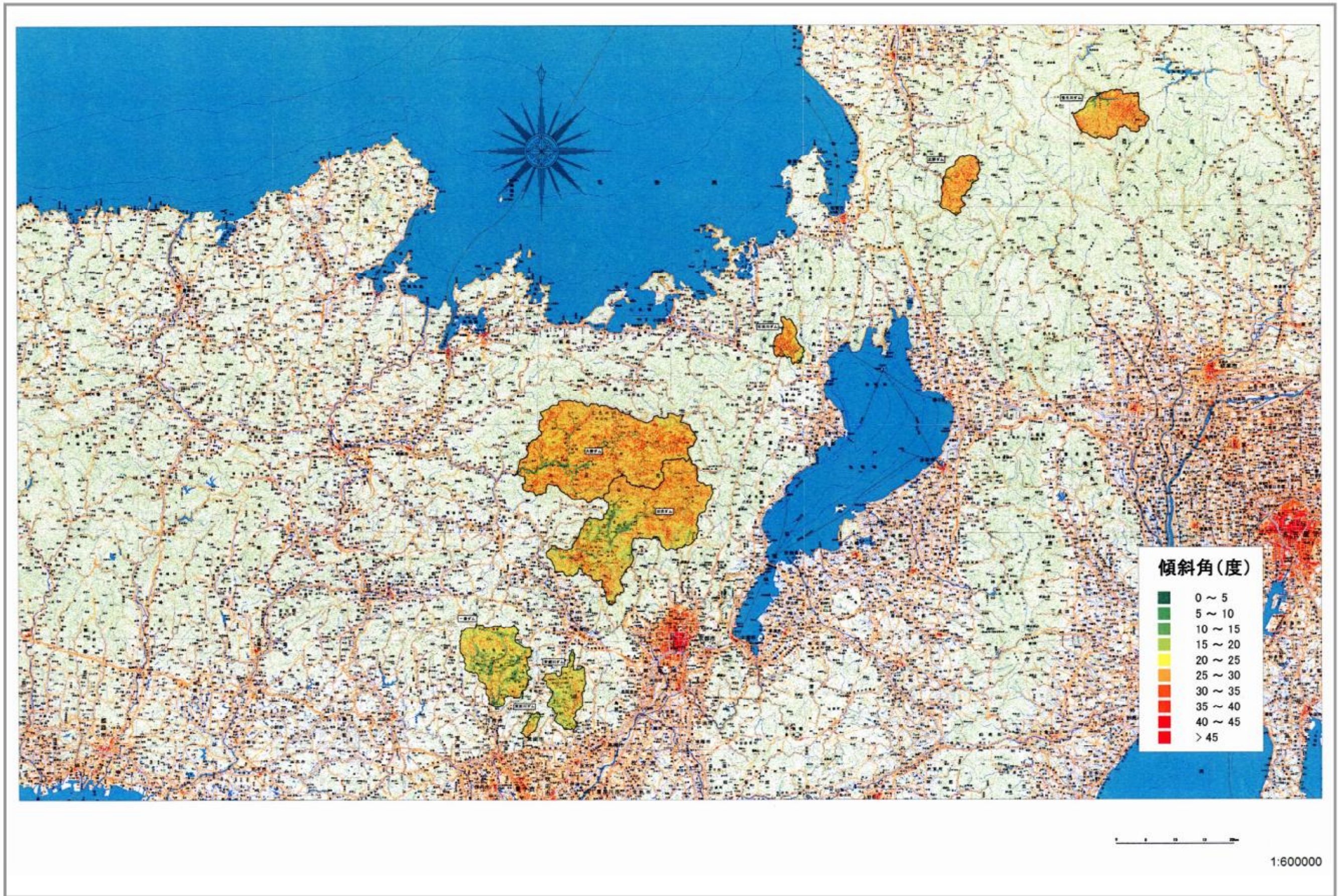


図 4.1.15 安威川ダムおよび周辺ダムの傾斜度



(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  $300\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$  が妥当であるとする。

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

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