

**足羽川ダム建設事業
環境影響評価技術検討委員会
第3回検討会資料**

**国土交通省
近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所**

【目 次】

1. 水質	1- 1
1.1. 既往調査結果について	1- 1
1.2. 予測・評価項目について	1-15
1.2. 予測・評価手法について	1-16
2. 地下水	2- 1
2.1. 既往調査結果について	2- 1
2.2. 予測評価項目について	2-19
2.3. 予測評価手法について	2-18
3. 河川物理環境	3- 1
3.1. 既往調査結果について	3- 1
3.2. 予測・評価項目	3-14
3.3. 予測・評価の手法	3-15

1 水質

1.1 既往調査結果について

(1) 流量

足羽川における流量観測地点は図 1.1.1 に示すとおりである。これらの流量観測地点における表 1.1.1 に示す期間の流況を表 1.1.2 に、月平均流量を表 1.1.3 にそれぞれ示す。

足羽川の月平均流量は、融雪期の3月が多くなっている。

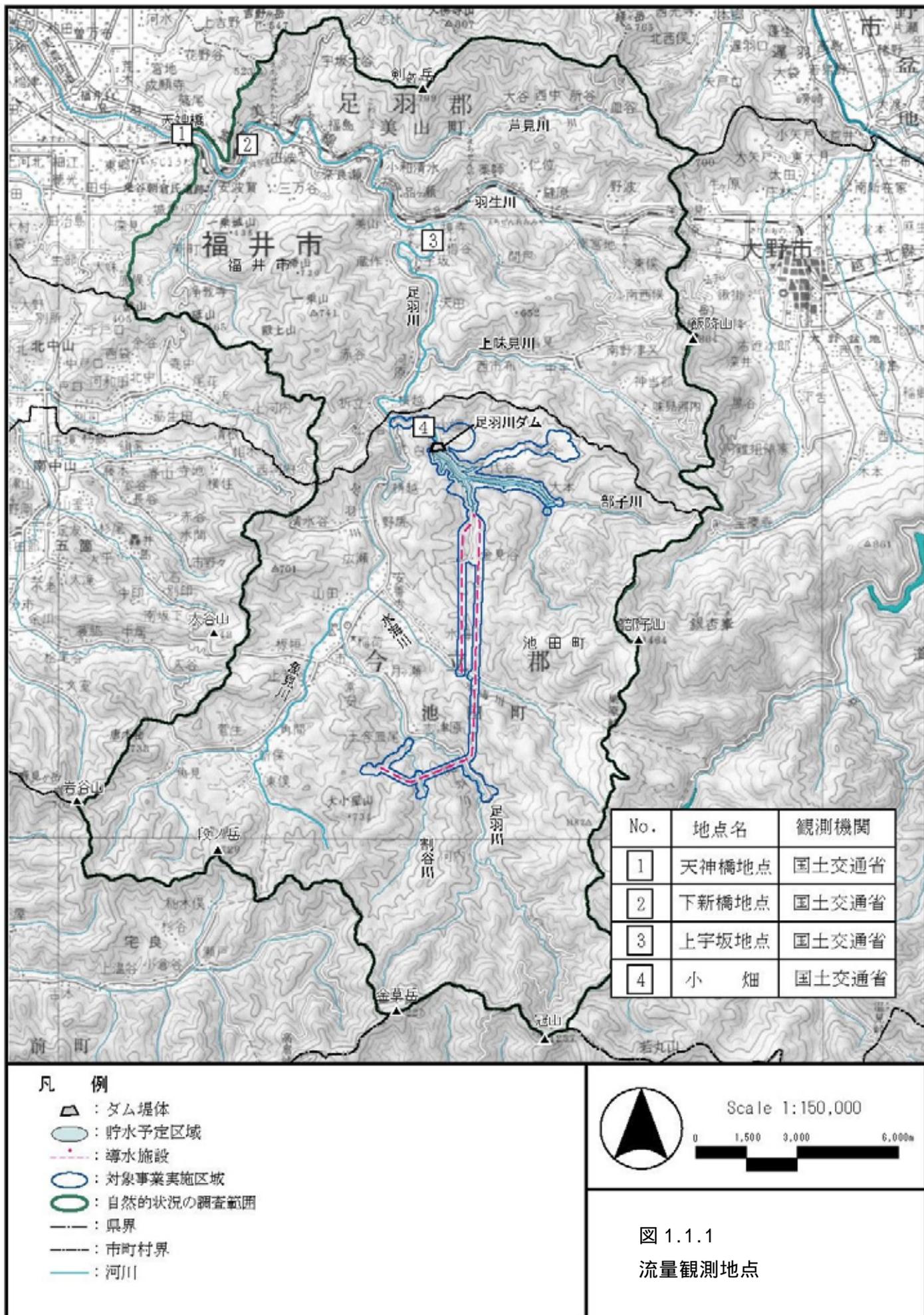


表 1.1.1 文献及び現地調査による流量の把握状況

地点番号	河川名	観測地点	観測機関	対象期間	資料
1	足羽川	天神橋	国土交通省 足羽川ダム 工事事務所	平成 5 年～平成 17 年	*1
2		下新橋		平成 5 年～平成 17 年	*1
3		上宇坂			*1
4	部子川	小畑		平成 15 年～平成 17 年	*1

資料) *1.国土交通省足羽川ダム工事事務所資料をもとに作成

表 1.1.2 足羽川の流況

単位：m³/秒

流況 地点	最大	豊水	平水	低水	渇水	最小	年平均	資料
天神橋	671.76	25.01	13.07	5.20	0.66	0.01	21.20	*1
下新橋	242.01	26.66	16.25	9.52	4.85	1.87	21.80	*1
上宇坂	216.51	19.93	10.09	4.81	2.76	0.62	16.29	*1
小畑	24.82	-	-	-	-	0.56	3.03	*1

注) 1.最大及び最小は、表 1.1.1 に示す対象期間における日流量の最大値及び最小値である。

その他の数値は各年値の平均値を示す。

2.豊水：1年を通じて95日はこれを下らない流量

平水：1年を通じて185日はこれを下らない流量

低水：1年を通じて275日はこれを下らない流量

渇水：1年を通じて355日はこれを下らない流量

年平均：日平均流量の総計を当該累加日数で除した流量

3.小畑は流量観測期間(3ヶ年)において年間4ヶ月以上の欠測が生じている為、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量は算定していない。

観測値による最大流量、最小流量、年平均、流量を示す。

資料) *1.国土交通省足羽川ダム工事事務所資料をもとに作成

表 1.1.3 足羽川の月平均流量

単位：m³/秒

月 地点	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	資料
天神橋	28.49	27.85	40.46	19.94	12.75	10.56	24.96	15.01	15.54	11.47	18.21	28.57	21.15	*1
下新橋	28.04	26.85	37.45	27.44	17.91	14.34	22.59	13.19	14.03	11.9	20.03	27.45	21.77	*1
上宇坂	20.14	18.34	32.36	21.02	12.1	9.65	16.74	10.82	10.51	6.94	14.6	20.82	16.17	*1
小畑	3.09	3.23	4.51	3.6	3.21	1.63	2.91	2.92	1.5	1.14	1.45	3.34	2.71	*1

注) 1.数値は、表 1.1.1 に示す対象期間における月ごとの各年値の平均値を示す。

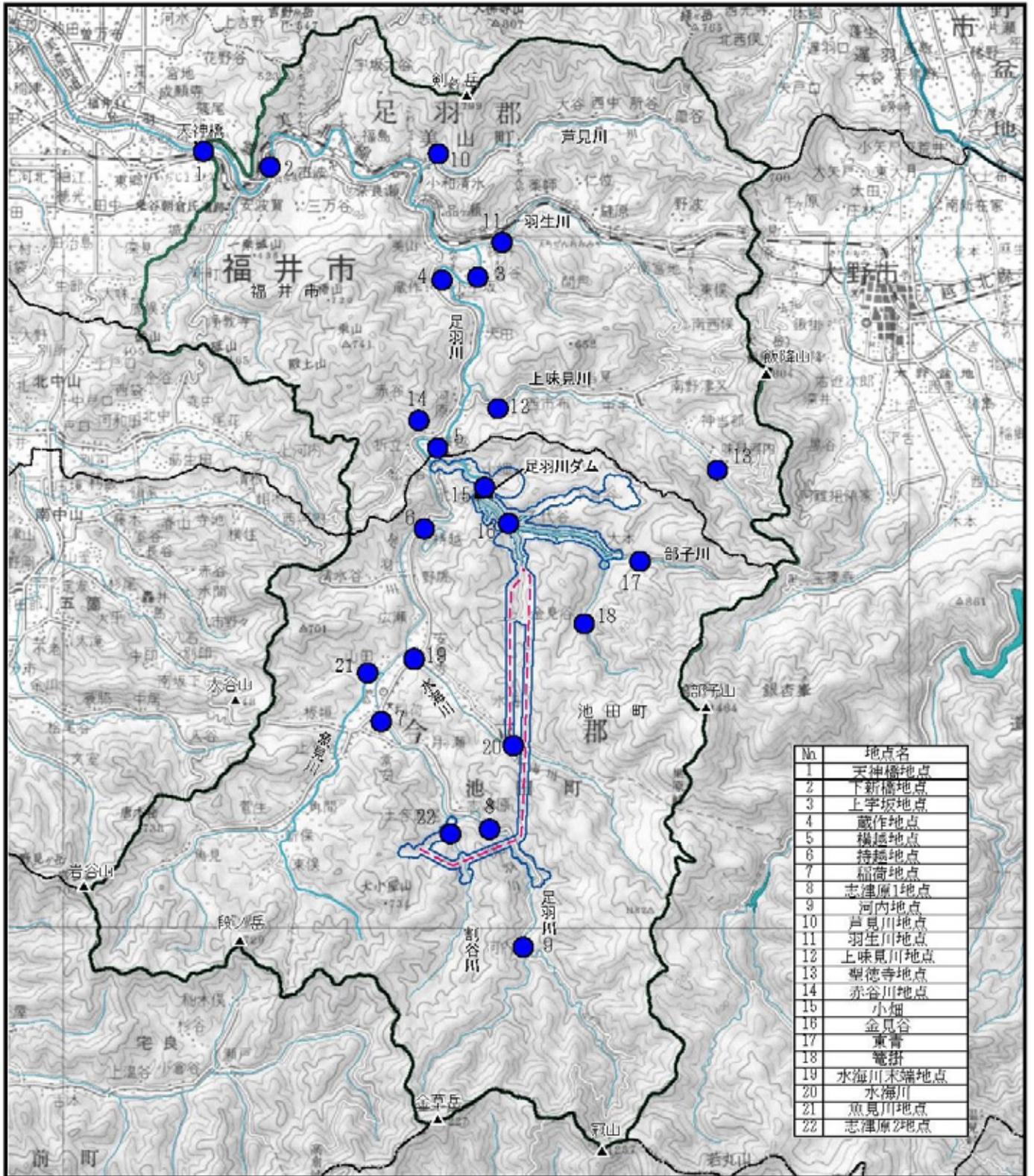
資料) *1.国土交通省足羽川ダム工事事務所資料をもとに作成

(2) 水 質

自然的状況の調査範囲における水質は、福井市及び事業者により調査が実施されており、代表的な水質調査地点は図 1.1.2 に示すとおりである。これらの水質調査地点における表 1.1.4 に示す対象期間の水質調査結果は、表 1.1.5~7 に示すとおりである。また、環境基本法(平成 5 年法律第 91 号)に基づく水質汚濁に係る環境基準の類型指定状況については、板垣橋(天神橋下流地点)より上流が A 類型、板垣橋より下流が B 類型にそれぞれ指定されている。

健康項目についてはすべての地点で環境基準を満たしているが、生活環境項目については環境基準を満たさない項目がある。

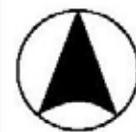
足羽川の持越地点、部子川・小畑地点、蔵作地点、天神橋地点における、生物化学的酸素要求量(BOD)の経年変化は図 1.1.3 に示すとおりであり、概ね 0.5mg/L から 1.0mg/L の範囲で推移しており、全ての地点で環境基準を満たしている。



Nr	地点名
1	天神橋地点
2	下新橋地点
3	上学坂地点
4	蔵作地点
5	横越地点
6	持越地点
7	福荷地点
8	志津原1地点
9	河内地点
10	芦見川地点
11	羽生川地点
12	上味見川地点
13	観徳寺地点
14	赤谷川地点
15	小畑
16	金見谷
17	東青
18	竜掛
19	水海川末端地点
20	水海川
21	魚見川地点
22	志津原2地点

凡 例

- : ダム堤体
- : 貯水予定区域
- : 導水施設
- : 対象事業実施区域
- : 自然的状況の調査範囲
- : 県界
- : 市町村界
- : 河川
- : 調査地点



Scale 1:150,000



図 1.1.2
水質調査地点

表 1.1.4 文献及び現地調査による水質の把握状況

地点番号	調査地点名	調査機関	調査内容			対象期間	備考	資料
			健康項目	生活環境項目	その他の項目			
1	天神橋地点	A B			-	平成5年度～平成18年度	環境基準地点	*1 *2
2	下新橋地点	A				平成5年度～平成18年度		*1
3	上宇坂地点	A				平成15年度～平成17年度		*1
4	蔵作地点	A				平成5年度～平成18年度		*1
5	横越地点	A				平成13年度～平成18年度		*1
6	持越地点	A				平成5年度～平成18年度		*1
7	稻荷地点	A				平成5年度～平成18年度		*1
8	志津原1地点	A	-			平成5年度～平成18年度		*1
9	河内地点	A				平成13年度～平成18年度		*1
10	芦見川	芦見川地点	A	-	-	平成17年度～平成18年度		*1
11	羽生川	羽生川地点	A	-	-	平成17年度～平成18年度		*1
12	上味見川	上味見川地点	A	-		平成5年度～平成18年度		*1
13		聖徳寺地点	A	-	-	平成5年度～平成8年度		*1
14	赤谷川	赤谷川地点	A	-		平成5年度～平成18年度		*1
15	部子川	小畑地点	A			平成5年度～平成18年度		*1
16	金見谷川	金見谷	A	-		平成15年度～平成18年度		*1
17	稗田川	東青	A	-		平成6年度～平成18年度		*1
18	籠掛川	籠掛	A	-		平成5年度～平成18年度		*1
19	水海川	水海川末端地点	A	-		平成5年度～平成18年度		*1
20		水海川	A			平成5年度～平成18年度		*1
21	魚見川	魚見川地点	A	-		平成5年度～平成18年度		*1
22	足羽川	志津原2地点	A			平成5年度～平成18年度		*1

注) 1. 調査機関は、次のとおりである。

A: 国土交通省足羽川ダム工事事務所

B: 福井市

2. 調査内容の項目の内訳は次のとおりである。なお、調査地点により、一部の項目の調査が実施されていない場合がある。

・健康項目及び地下水の水質汚濁に係る項目: カドミウム、全アン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロパン、チウム、シラン、フロンカルボン酸、ベンゼン、セレン、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素、ふっ素、ほう素

・生活環境項目: 水素イオン濃度、BOD、浮遊物質量、溶存酸素量、大腸菌群数

・その他の項目: 水温、全窒素、全燐等

3. 調査内容の凡例は、次のとおりである。

: 調査が実施されている。

- : 調査が実施されていない。

資料) *1. 国土交通省足羽川ダム工事事務所資料

*2. 福井市公共用水域水質測定結果資料をもとに作成

表 1.1.5(1) 水質調査結果(健康項目)

地点番号	地点 / 項目		カドミウム	全フッ素	鉛	六価クロム	砒素	総水銀	メチル水銀	PCB	
1	足羽川	天神橋地点	0/28	0/14	0/28	0/28	0/14	0/43	-	-	
2		下新橋地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
3		上宇坂地点	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	
4		蔵作地点	0/24	0/24	0/24	0/24	0/24	0/24	0/24	0/24	
5		横越地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
6		持越地点	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	
7		稲荷地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
8		志津原 1 地点	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9		河内地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
10	芦見川	芦見川地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	羽生川	羽生川地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	上味見川	上味見川地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
13		聖徳寺地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	赤谷川	赤谷川地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	部子川	小畑	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	
16	金見谷川	金見谷	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	稗田川	東青	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	籠掛川	籠掛	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	水海川	水海川末端地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
20		水海川	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
21	魚見川	魚見川地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	足羽川	志津原 2 地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
環境基準値			0.01mg/L 以下	検出され ないこと	0.01mg/L 以下	0.05mg/L 以下	0.01mg/L 以下	0.0005 mg/L 以下	検出され ないこと	検出され ないこと	

注) 1. 数値は、環境基準値を満たさない検体数 / 総検体数を示す。

2. - : 調査が実施されていないことを示す。

資料) *1. 国土交通省足羽川ダム工事事務所資料

*2. 福井市公共用水域水質測定結果資料
をもとに作成。

表 1.1.5(2) 水質調査結果(健康項目)

地点番号	項目		健康項目								
			トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	四塩化炭素	ジクロロメタン	1,2-ジクロロエタン	1,1,1-トリクロロエタン	1,1,2-トリクロロエタン	1,1-ジクロロエチレン	シス-1,2-ジクロロエチレン
1	足羽川	天神橋地点	0/26	0/26	0/26	0/26	0/26	0/26	0/26	0/26	0/26
2		下新橋地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
3		上宇坂地点	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4
4		蔵作地点	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28
5		横越地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
6		持越地点	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32
7		稲荷地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
8		志津原 1 地点	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9		河内地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
10	芦見川	芦見川地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	羽生川	羽生川地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	上味見川	上味見川地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
13		聖徳寺地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	赤谷川	赤谷川地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	部子川	小畑	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	
16	金見谷川	金見谷	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	稗田川	東青	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	籠掛川	籠掛	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	水海川	水海川末端地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
20		水海川	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
21	魚見川	魚見川地点	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	足羽川	志津原 2 地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
環境基準値			0.03mg/L 以下	0.01mg/L 以下	0.002 mg/L 以下	0.02mg/L 以下	0.004 mg/L 以下	1mg/L 以下	0.006 mg/L 以下	0.02mg/L 以下	0.04mg/L 以下

注) 1. 数値は、環境基準値を満たさない検体数 / 総検体数を示す。

2. - : 調査が実施されていないことを示す。

資料) *1. 国土交通省足羽川ダム工事事務所資料

*2. 福井市公共用水域水質測定結果資料
をもとに作成。

表 1.1.5(3) 水質調査結果(健康項目)

地点番号	地点		項目	1,3-ジケ	チヨム	シマジン	チホ`カフ`	ベンゼン	セレン	亜硝酸性	ふっ素	ほう素
				007`08`						窒素及び		
1	足羽川	天神橋地点	0/25	0/25	0/26	0/26	0/25	0/25	0/3	0/3	0/3	
2		下新橋地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
3		上宇坂地点	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	
4		蔵作地点	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/9	0/9	0/9	
5		横越地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
6		持越地点	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/13	0/13	0/13	
7		稲荷地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
8		志津原1地点	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9		河内地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
10	芦見川	芦見川地点	-	-	-	-	-	-	-	-		
11	羽生川	羽生川地点	-	-	-	-	-	-	-	-		
12	上味見川	上味見川地点	-	-	-	-	-	-	-	-		
13		聖徳寺地点	-	-	-	-	-	-	-	-		
14	赤谷川	赤谷川地点	-	-	-	-	-	-	-	-		
15	部子川	小畑	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/13	0/13	0/13	
16	金見谷川	金見谷	-	-	-	-	-	-	-	-		
17	稗田川	東青	-	-	-	-	-	-	-	-		
18	籠掛川	籠掛	-	-	-	-	-	-	-	-		
19	水海川	水海川末端地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
20		水海川	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	
21	魚見川	魚見川地点	-	-	-	-	-	-	-	-		
22	足羽川	志津原2地点	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	-	0/3	0/3	
環境基準値			0.002mg/L 以下	0.006mg/L 以下	0.003mg/L 以下	0.02mg/L 以下	0.01mg/L 以下	0.01mg/L 以下	10mg/L 以下	0.8mg/L 以下	1mg/L 以下	

注) 1. 数値は、環境基準値を満たさない検体数/総検体数を示す。

2. - : 調査が実施されていないことを示す。

資料) *1. 国土交通省足羽川ダム工事事務所資料

*2. 福井市公共用水域水質測定結果資料
をもとに作成。

表 1.1.6(1) 水質調査結果(生活環境項目)

地点番号	項目 地点		水素イオン濃度		溶存酸素量 (mg/L)		BOD(mg/L)		浮遊物質 (mg/L)		大腸菌群数 (MPN/100mL)		COD(mg/L)	
			最大 ~ 最小	m/n	最大 ~ 最小	m/n	最大 ~ 最小	m/n	最大 ~ 最小	m/n	最大 ~ 最小	m/n	最大 ~ 最小	m/n
1	足羽川	天神橋地点	6.9~ 8.6	1/159	7.1~ 14.0	3/159	0.5~ 2.1	1/159	1.0~ 140.0	6/159	33~ 49000	83/159	0.5~ 3.2	2/159
2		下新橋地点	7.3~ 9.0	3/167	7.7~ 12.9	0/68	0.5~ 0.9	0/68	1.0~ 38.0	2/167	110~ 35000	16/24	0.7~ 2.6	0/68
3		上宇坂地点	7.4~ 8.4	0/24	8.5~ 12.7	0/24	0.5~ 0.7	0/24	1.0~ 46.0	1/24	130~ 54000	11/24	0.7~ 2.3	0/24
4		蔵作地点	7.1~ 8.3	0/143	7.7~ 13.3	0/143	0.5~ 1.4	0/143	1.0~ 28.0	1/143	23~ 16000	58/143	0.6~ 2.8	0/143
5		横越地点	7.5~ 8.8	1/44	8.2~ 12.5	0/44	0.5~ 0.6	0/44	1.0~ 15.0	0/44	78~ 35000	26/44	0.7~ 2.0	0/44
6		持越地点	7.4~ 9.9	12/167	7.5~ 13.9	0/167	0.5~ 1.4	0/167	1.0~ 21.0	0/167	33~ 22000	92/167	0.6~ 2.7	0/167
7		稲荷地点	7.4~ 8.1	0/68	7.7~ 13.0	0/68	0.5~ 0.5	0/68	1.0~ 20.0	0/68	23~ 24000	21/68	0.6~ 2.0	0/48
8		志津原1地点	7.1~ 8.3	0/67	7.9~ 13.2	0/67	0.5~ 1.5	0/67	1.0~ 150.0	2/67	13~ 18000	22/67	0.1~ 6.9	1/48
9		河内地点	7.4~ 8.1	0/66	7.7~ 12.8	0/66	0.5~ 0.9	0/66	1.0~ 150.0	1/66	13~ 18000	27/66	0.4~ 6.4	1/66
10	芦見川	芦見川地点	7.4~ 7.8	0/20	7.9~ 12.2	0/20	0.5~ 0.5	0/20	1.0~ 3.0	0/20	210~ 24000	14/20	-/-	-/-
11	羽生川	羽生川地点	7.4~ 7.8	0/20	7.6~ 12.0	0/20	0.5~ 0.6	0/20	1.0~ 18.0	0/20	170~ 22000	12/20	-/-	-/-
12	上味見川	上味見川地点	7.4~ 8.7	3/143	7.5~ 13.0	0/143	0.5~ 1.3	0/143	1.0~ 19.0	0/143	26~ 24000	57/143	0.6~ 2.4	0/123
13		聖徳寺地点	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
14	赤谷川	赤谷川地点	7.6~ 8.2	0/104	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
15	部子川	小畑	7.3~ 8.5	0/167	8.0~ 13.0	0/167	0.5~ 1.0	0/167	1.0~ 44.0	1/167	8~ 22000	52/167	0.4~ 3.1	0/167
16	金見谷川	金見谷	7.4~ 8.0	0/44	7.9~ 12.4	0/44	0.5~ 0.8	0/44	1.0~ 200.0	2/44	17~ 35000	19/44	0.5~ 7.0	3/44
17	稗田川	東青	7.3~ 7.9	0/68	8.1~ 12.1	0/68	0.5~ 0.5	0/68	1.0~ 19.0	0/68	5~ 13000	12/68	0.3~ 1.8	0/68
環境基準値 (河川A類型)			6.5以上 8.5以下		7.5mg/L以上		2mg/L以下		25mg/L以下		1,000MPN/100mL 以下			

注) 1.m/nは、以下の内容を示す。

- ・ BODについては、環境基準値を満たさない日数 / 総測定日数である。
- ・ BOD以外の項目については、環境基準値を満たさない検体数 / 総検体数である。

2.-:調査が実施されていないことを示す。

資料) *1.国土交通省足羽川ダム工事事務所資料

*2.福井市公共用水域水質測定結果資料
をもとに作成。

表 1.1.6(2) 水質調査結果(生活環境項目)

地点番号	項目 地点		水素イオン濃度		溶存酸素量 (mg/L)		BOD(mg/L)		浮遊物質量 (mg/L)		大腸菌群数 (MPN/100mL)		COD(mg/L)	
			最大 ~ 最小	m/n	最大 ~ 最小	m/n	最大 ~ 最小	m/n	最大 ~ 最小	m/n	最大 ~ 最小	m/n	最大 ~ 最小	m/n
18	籠掛川	籠掛	7.4~ 7.8	0/68	8.2~ 12.2	0/68	0.5~ 0.5	0/68	1.0~ 19.0	0/68	4~ 5400	12/68	0.3~ 1.9	0/68
19	水海川	水海川末端地点	7.5~ 8.5	0/92	7.5~ 12.7	0/92	0.5~ 1.2	0/92	1.0~ 120.0	1/92	49~ 54000	45/92	0.4~ 5.3	1/92
20		水海川	7.6~ 8.2	0/68	7.9~ 12.4	0/68	0.5~ 0.8	0/68	1.0~ 130.0	2/68	14~ 7900	22/68	0.5~ 5.5	1/68
21	魚見川	魚見川地点	7.2~ 7.8	0/44	7.6~ 12.2	0/44	0.5~ 0.7	0/44	1.0~ 6.0	0/44	33~ 18000	31/44	0.7~ 2.7	0/24
22	足羽川	志津原 2 地点	7.4~ 7.8	0/20	7.7~ 12.5	0/20	0.5~ 0.5	0/20	1.0~ 12.0	0/20	31~ 2300	5/20	- - -	- / -
環境基準値 (河川 A 類型)			6.5 以上 8.5 以下		7.5mg/L 以上		2mg/L 以下		25mg/L 以下		1,000MPN/100mL 以下			

注) 1.m/n は、以下の内容を示す。

- ・ BOD については、環境基準値を満たさない日数 / 総測定日数である。
- ・ BOD 以外の項目については、環境基準値を満たさない検体数 / 総検体数である。
- 2.-: 調査が実施されていないことを示す。

資料) *1. 国土交通省足羽川ダム工事事務所資料

*2. 福井市公共用水域水質測定結果資料
をもとに作成。

表 1.1.7 水質調査結果(その他の項目)

地点番号	項目		水温 ()	全窒素 (mg/L)	全磷 (mg/L)
	地点				
1	足羽川	天神橋地点	13.2	-	-
2		下新橋地点	13.3	0.51	0.024
3		上宇坂地点	11.0	0.49	0.021
4		蔵作地点	12.2	0.44	0.019
5		横越地点	11.5	0.46	0.018
6		持越地点	13.4	0.39	0.020
7		稻荷地点	12.6	0.36	0.015
8		志津原 1 地点	11.5	0.37	0.014
9		河内地点	11.9	0.39	0.014
10	芦見川	芦見川地点	13.4	-	-
11	羽生川	羽生川地点	13.9	-	-
12	上味見川	上味見川地点	12.7	0.49	0.023
13		聖徳寺地点	11.5	0.49	0.022
14	赤谷川	赤谷川地点	11.8	0.61	0.022
15	部子川	小畑	12.3	0.44	0.022
16	金見谷川	金見谷	11.5	0.57	0.033
17	稗田川	東青	11.2	0.38	0.019
18	籠掛川	籠掛	10.6	0.47	0.015
19	水海川	水海川末端地点	13.2	0.42	0.023
20		水海川	11.0	0.43	0.016
21	魚見川	魚見川地点	14.2	0.38	0.021
22	足羽川	志津原 2 地点	11.5	0.39	0.013

注) 1. 数値は、表 1.1.4 に示す対象期間における各年平均値の平均値を示す。

2. - : 調査が実施されていないことを示す。

資料) *1. 国土交通省足羽川ダム工事事務所資料

*2. 福井市公共用水域水質測定結果資料
をもとに作成。

表 1.1.8 水質の経年変化(BOD 年平均値)

単位:mg/L

地点 番号	地点	年度													
		平成 5	平成 6	平成 7	平成 8	平成 9	平成 10	平成 11	平成 12	平成 13	平成 14	平成 15	平成 16	平成 17	平成 18
1	天神橋地点	0.7	0.9	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	1.0	0.9	0.9	0.6
4	蔵作地点	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.5	0.5
6	持越地点	0.6	0.7	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5
15	小畑	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

表 1.1.9 水質の経年変化(BOD75%値)

単位:mg/L

地点 番号	地点	年度													
		平成 5	平成 6	平成 7	平成 8	平成 9	平成 10	平成 11	平成 12	平成 13	平成 14	平成 15	平成 16	平成 17	平成 18
1	天神橋地点	0.8	1.1	0.5	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	1.2	1.0	1.1	0.8
4	蔵作地点	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.5	0.5
6	持越地点	0.7	0.8	0.5	0.7	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5
15	小畑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

注) BOD75%値：BOD については、測定された全デ-タの 75%以上が基準値を満足することをもって環境基準が達成されているとみなすこととされている。そのため、年間デ-タを小さい順に並べ、全体の 3/4(75%)の位置に該当する値により評価している。

資料) *1.国土交通省足羽川ダム工事事務所資料

*2.福井市公共用水域水質測定結果資料
をもとに作成。

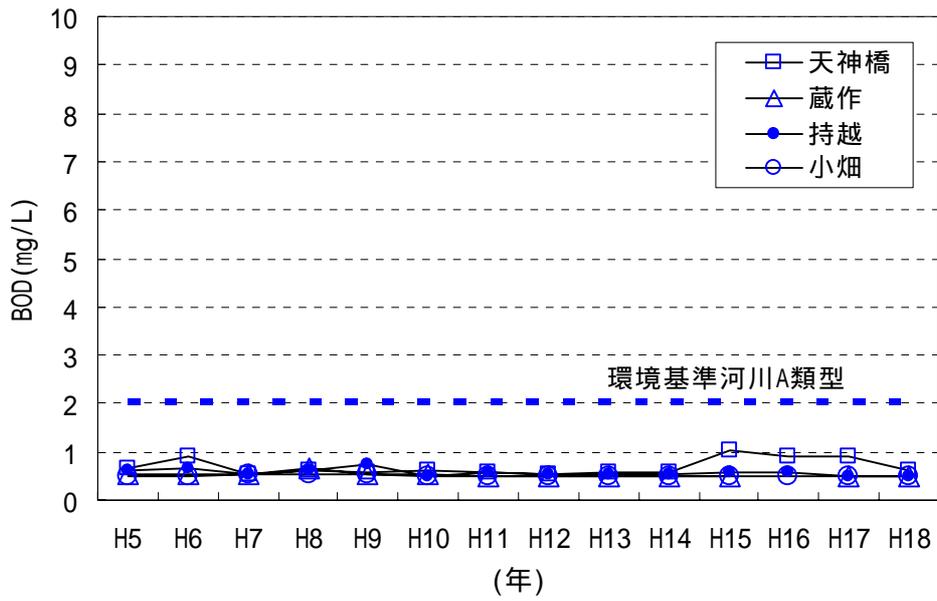
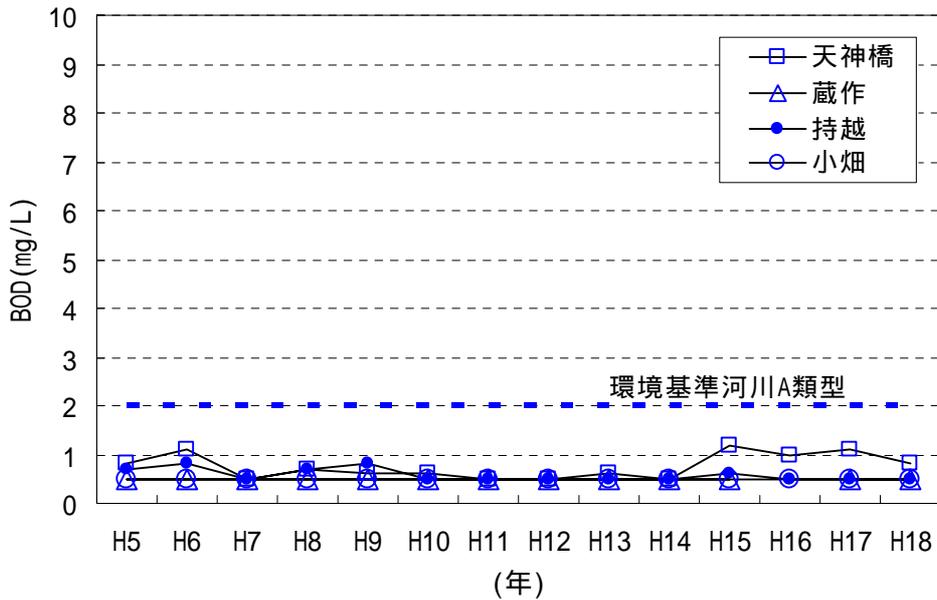


図 1.1.3 足羽川の水質変化(BOD 年平均値)



注) BOD75%値：BOD については、測定された全データの 75%以上が基準値を満足することをもって環境基準が達成されているとみなすこととされている。そのため、年間データを小さい順に並べ、全体の 3/4(75%)の位置に該当する値により評価している。

資料) *1.国土交通省足羽川ダム工事事務所資料

*2.福井市公共用水域水質測定結果資料
をもとに作成。

図 1.1.4 足羽川の水質変化(BOD75%値)

1.2 予測・評価項目について

足羽川ダム建設事業にかかる水質に関する環境影響評価項目の選定理由を表 1.2.1 に示す。

土地又は工作物の存在及び供用の水温、富栄養化、溶存酸素量については、以下の理由から、環境影響評価項目に選定しないものとした。

土地又は工作物の存在及び供用時において、足羽川ダムでは、大規模出水時を除き、貯留されずに、河川水はそのままダム貯水区域を流下するため、水質の変化は小さいと想定される。大規模出水時も、最大 3 日程度の短期間の貯留のため、水温成層が形成されにくく、溶存酸素量の消費による低下量や植物プランクトンの増殖量も小さく、水温・富栄養化・溶存酸素量の変化は小さいと想定される。

表 1.2.1 足羽川ダム建設事業に係る水環境に関する環境影響評価の項目(水環境:水質)

項 目		選 定 す る 理 由
環境要素の区分	環境要因の区分	
水環境	水質	工事の実施 ダムの堤体の工事等による濁水の発生や、ダムの堤体の工事によるコンクリートからのアルカリ成分の流出により生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として土砂による水の濁り、水素イオン濃度の 2 項目を選定する。
		土地又は工作物の存在及び供用 ダムの堤体の存在等により、大規模出水時において後期放流に伴う濁水の長期化の影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として土砂による水の濁りを選定する。

1.3 予測・評価手法について

1.3.1 土砂による水の濁り

(1) 工事の実施

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表 1.3.1 及び図 1.3.1 に示す。

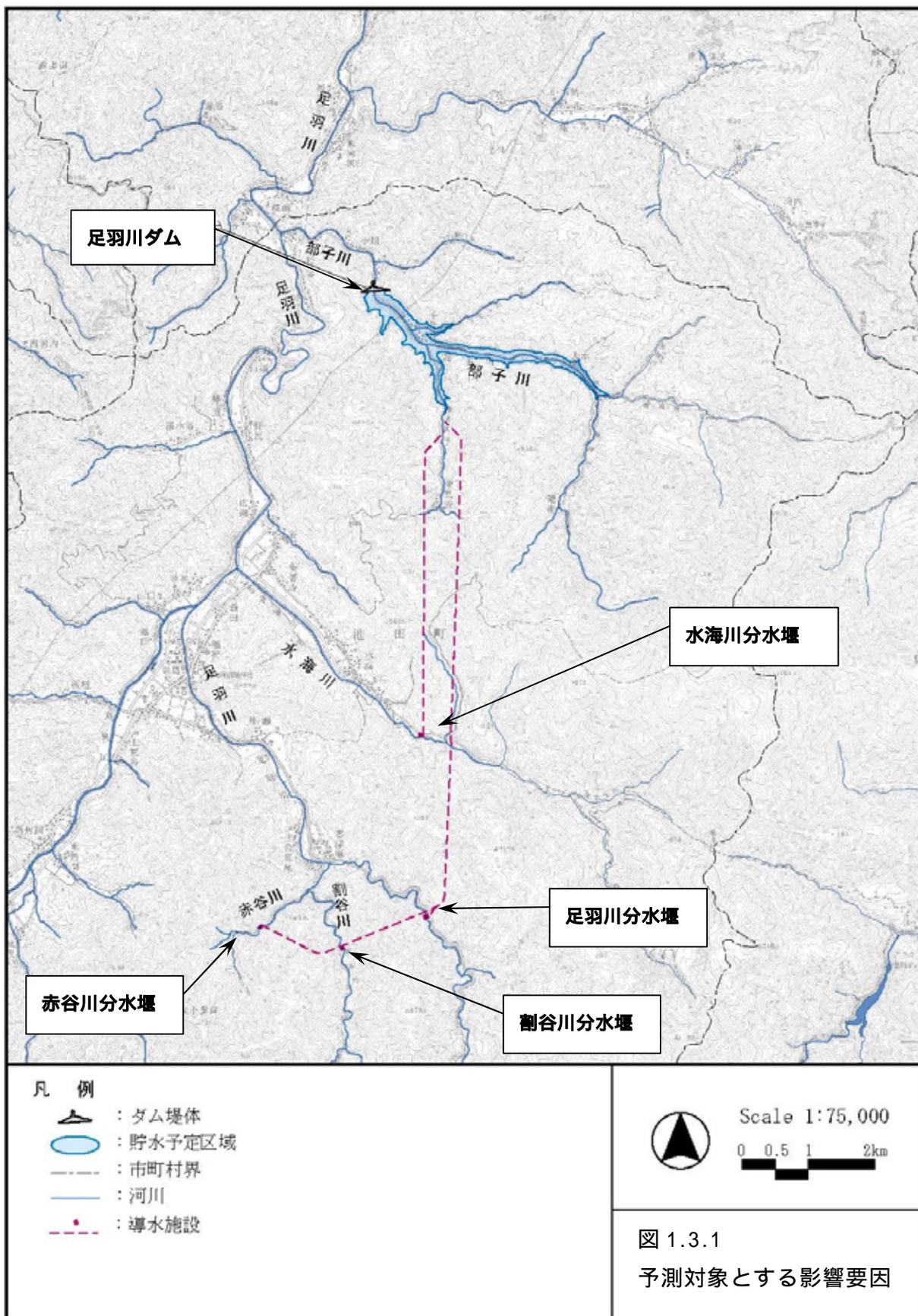
予測の基本的な手法は、流下過程での希釈及び沈降を考慮した河川水質予測計算による。なお、予測は浮遊物質質量(SS)について行う。具体的には、工事工程に基づき、裸地面積が最大かつ濁水処理施設の排水量が最大となる年次の状況を想定して、出水時、非出水時それぞれの濁水発生量を設定する。この濁水量の条件で、工事区域下流河川の SS を予測する。

評価は、土砂による水の濁りに係る工事の実施による環境影響に関し、工法の検討、環境保全設備の設置等により、できる限り回避され、又は低減されるか、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされるかどうかを検討するとともに、環境基本法、水質汚濁防止法（昭和 45 年法律第 138 号）及び条例に定める基準と調査及び予測の結果との間に整合が図られるかどうかを検討することにより、実施する。

予測フローを図 1.3.2 に、河川水質予測モデルの概要を図 1.3.3 に示す。

表 1.3.1 予測対象とする影響要因

影響要因		環境影響の内容
工事の実施	・ダムの堤体の工事 ・導水施設の工事	濁水処理施設（ダムサイト濁水、骨材プラント、分水堰濁水及び導水施設の坑内現場からの排水を処理）からの排水による水環境の変化
	・ダムの堤体の工事 ・原石の採取の工事 ・施工設備及び工事用道路の設置の工事 ・建設発生土の処理の工事 ・道路の付替の工事 ・導水施設の建設の工事	工事区域の裸地から発生する濁水による水環境の変化



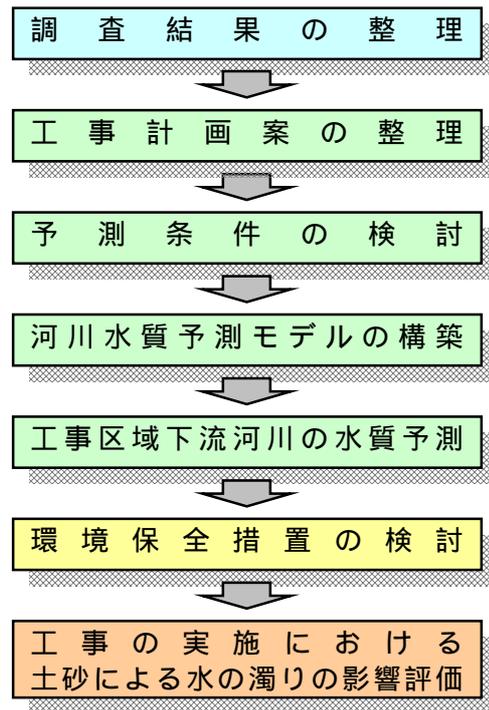


図 1.3.2 予測フロー

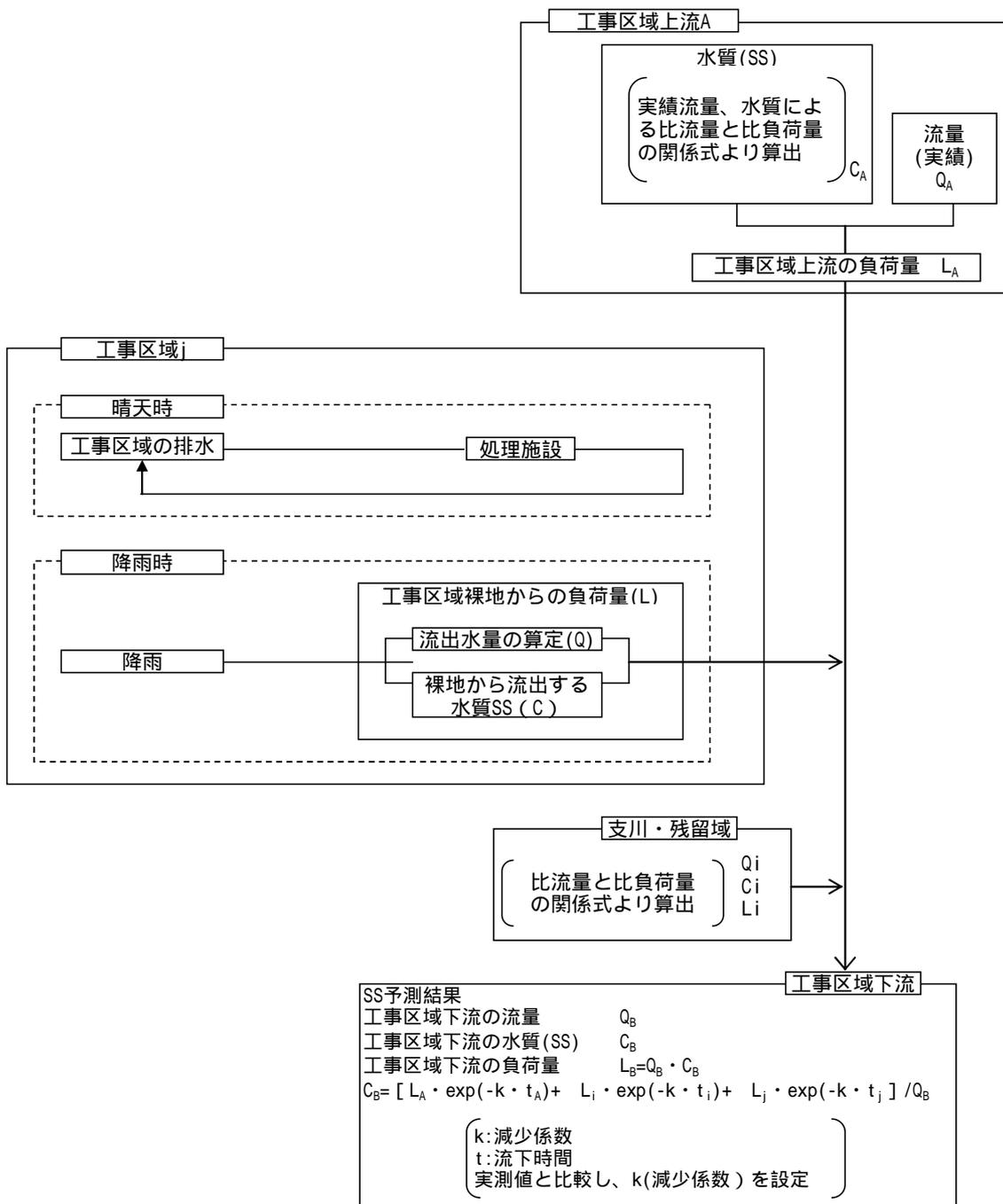


図 1.3.3 工事の実施における土砂による水の濁りの予測フロー

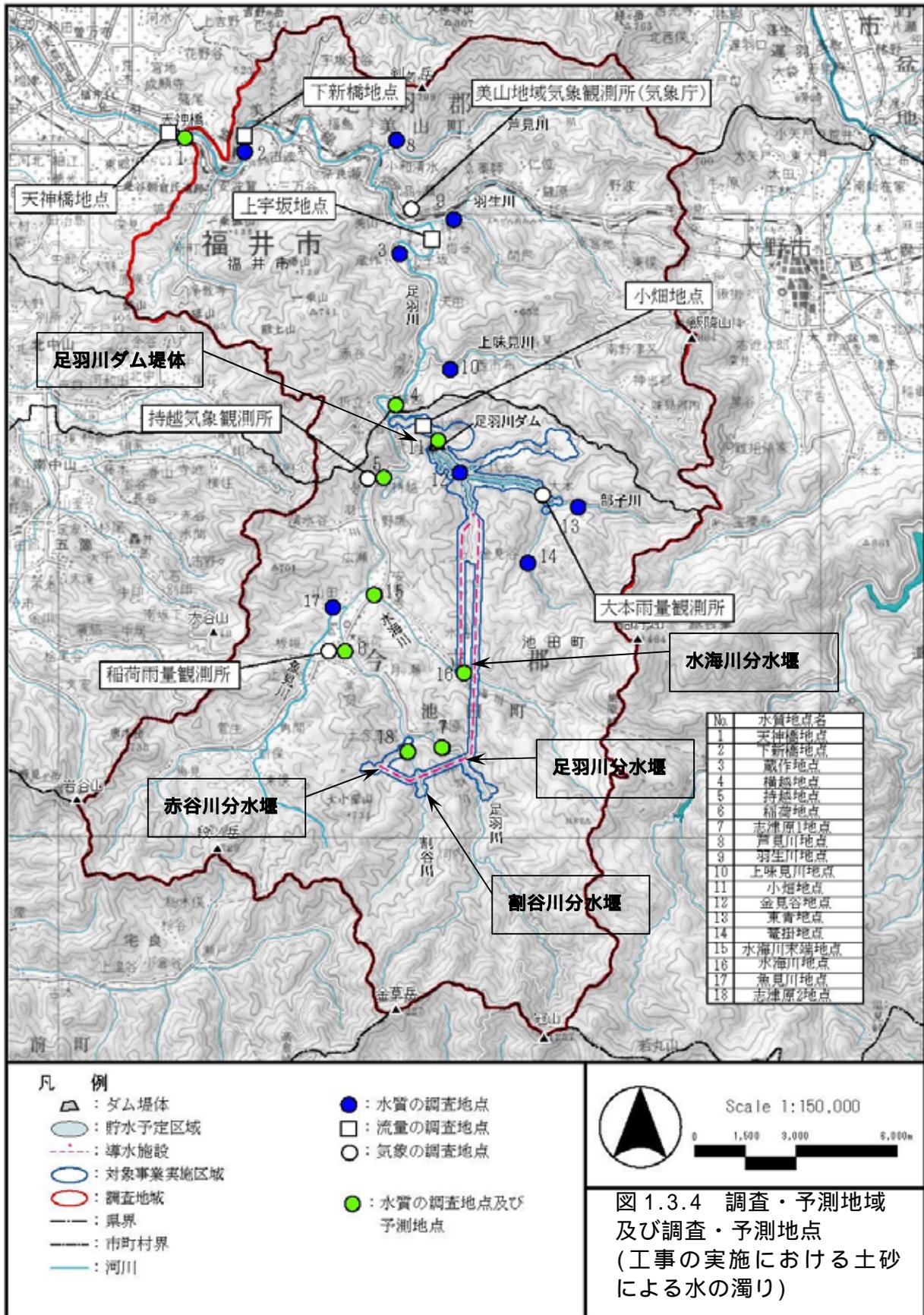
調査・予測地域は、「ダム事業における環境影響評価の考え方（ダム水源地環境整備センター 平成 12 年 3 月）」によれば、ダム地点から水質に係る環境影響を受けると想定される地域として、支川等の希釈の効果を考慮して、概ねダム集水面積の 3 倍程度の流域面積に相当する地域までとされている。足羽川ダム建設事業では、導水施設の工事もあることから、4 つの導水施設の間接流域面積含むダム集水面積の 3 倍の流域面積を有する区域として、継続的に水質調査が実施されており、主要な利水取水地点及び環境基準点である天神橋地点までの区域とする。

予測地点は、土砂による水の濁りに係る環境影響を的確に把握できる地点として、表 1.3.2 及び図 1.3.4 に示す地点とする。

予測対象時期等は、非出水時についてはダムの堤体の工事等に伴う濁水の発生が最大となる時期とし、出水時については水の濁りと流量の関係を考慮し、工事によって裸地の出現が最大となる時期とする。

表 1.3.2 予測地点

河川	予測地点	内容	目的
部子川	小畑	足羽川ダム堤体予定地の下流	部子川筋の足羽川ダム本体に関する工事の影響把握
水海川	水海川	水海川分水堰堤体予定地の下流	水海川筋の水海川分水堰に関する工事の影響把握
	水海川末端	水海川分水堰堤体予定地の下流 足羽川合流前	足羽川に合流する前の影響の把握
割谷川	志津原 2	割谷川分水堰・赤谷川分水堰堤体 予定地の下流	割谷川筋の割谷川分水堰・赤谷川分水堰に関する工事の影響把握
足羽川	志津原 1	足羽川分水堰堤体予定地の下流	足羽川筋の足羽川分水堰に関する工事の影響把握
	稲荷	足羽川分水堰・割谷川分水堰・赤谷川分水堰堤体予定地の下流、魚見川合流前	3 分水堰の下流に位置し、魚見川に合流する前の影響の把握
	持越	部子川合流前	部子川に合流する前の影響の把握
	横越	部子川合流後	部子川合流後の影響の把握
	天神橋	一乗谷川合流後、環境基準点、主要利水地点	予測地域の最下流部の影響の把握



(2)存在及び供用

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表 1.3.3 に示す。

予測の基本的な手法は、貯水区域での沈殿、再浮上を考慮した水質予測計算並びに流下過程での沈殿、希釈を考慮した河川水質予測計算による。なお、予測は浮遊物質質量(SS)について行う。具体的には、大規模出水のダム貯留時にダム貯水区域に堆積した濁質が、掃流力により巻き上がる現象を反映させたダム貯水区域予測モデルにより、ダム貯水池内及び放流水の SS の予測を行う。ダム下流河川は、ダムからの放流量・水質を流入条件として、河川予測モデルにより、SS 予測を行うものとする。

評価は、土砂による水の濁りに係る土地又は工作物の存在及び供用による環境影響に関し、環境保全設備の設置等により、できる限り回避され、又は低減されるか、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされるかどうかを検討するとともに、環境基本法に定める基準と調査及び予測の結果との間に整合が図られるかどうかを検討することにより、実施する。

予測フローを図 1.3.6 に、ダム貯水池予測モデルの概要を図 1.3.7 に示す。

表 1.3.3 予測対象とする影響要因

	影響要因	環境影響の内容
土地又は工作物の存在及び供用	・ダムの供用及び貯水池の存在 ・導水施設の存在及び供用	大規模出水時において後期放流に伴う濁水の長期化による水環境の変化

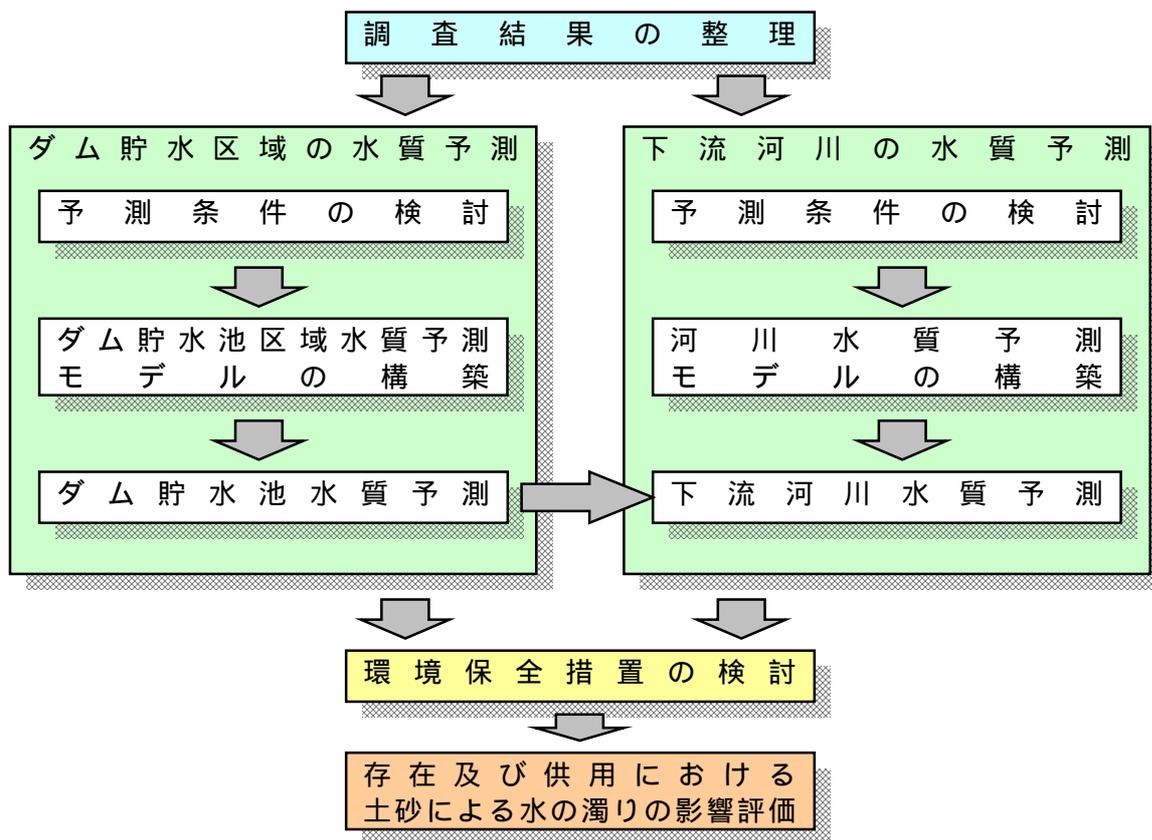


図 1.3.6 予測フロー

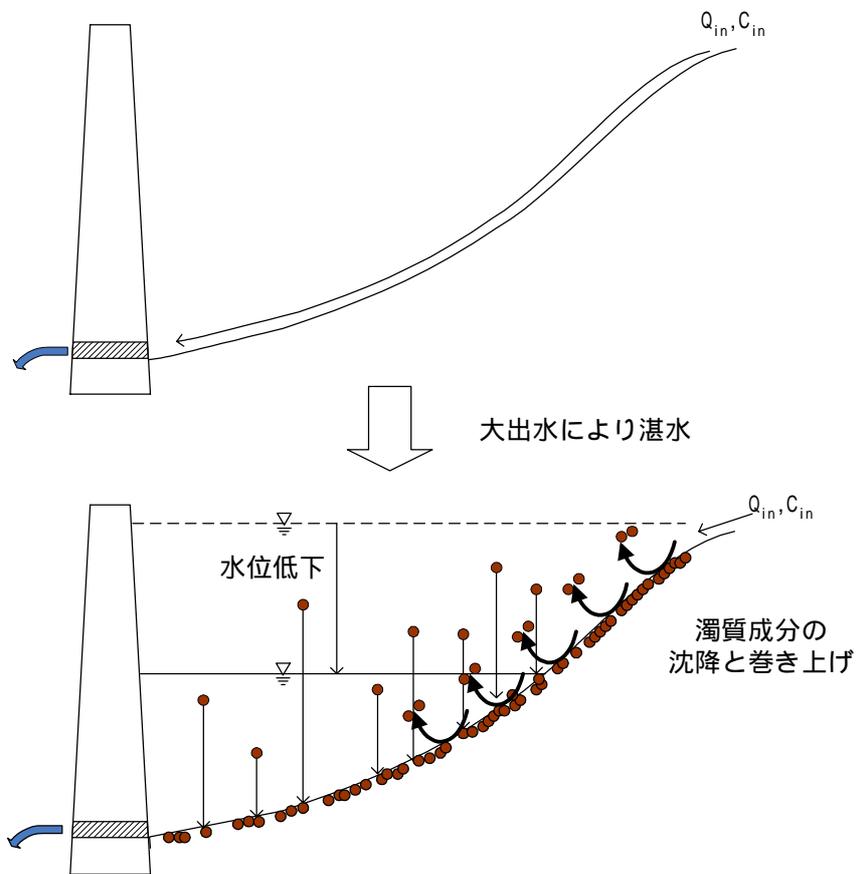


図 1.3.7 ダム貯水区域の予測モデルの概要

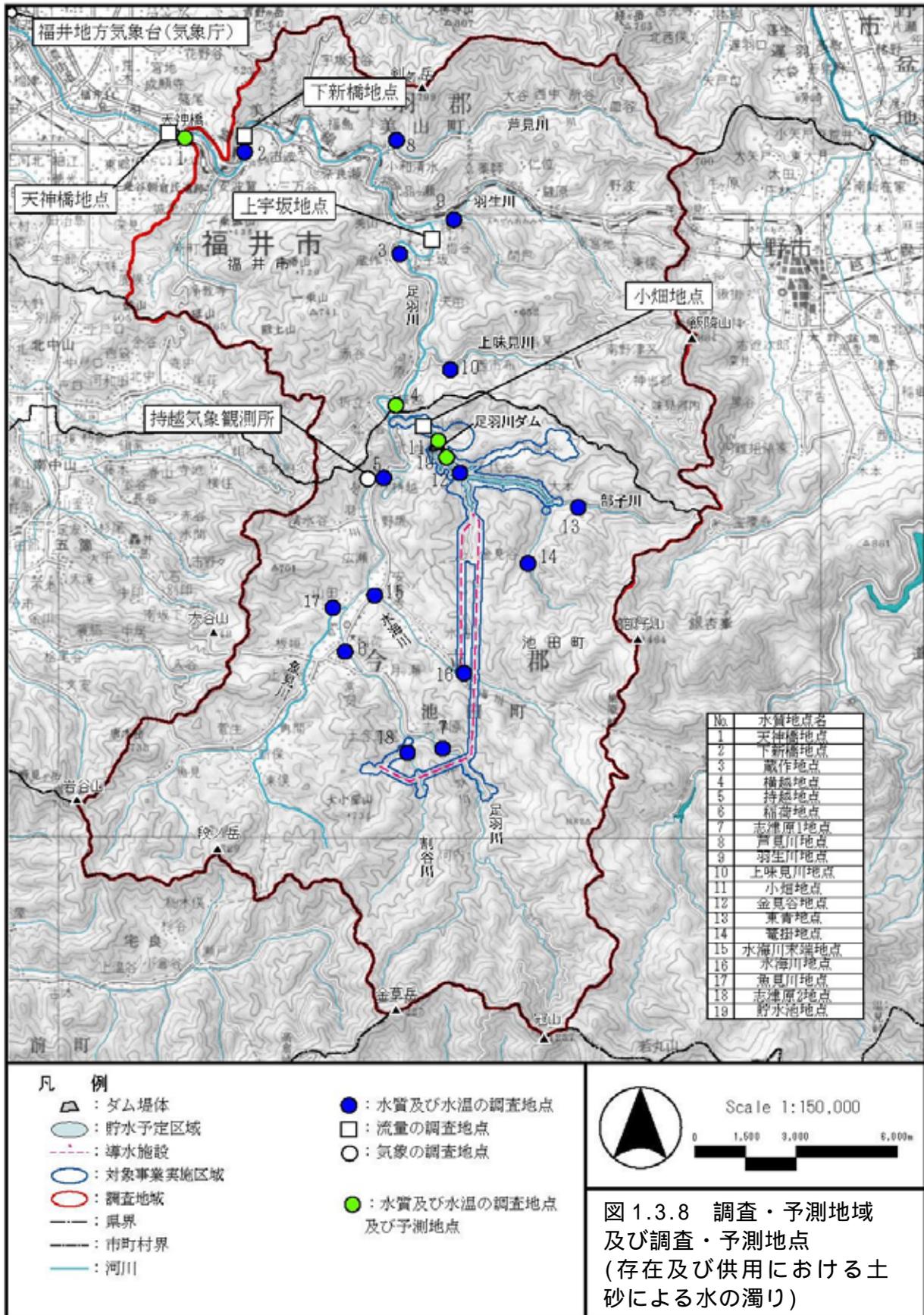
調査・予測地域は、工事の実施における土砂による水の濁りと同じ天神橋地点までの区域とする。

予測地点は、存在及び供用における土砂による水の濁りに係る環境影響を的確に把握できる地点として、表 1.3.4 及び図 1.3.8 に示す地点とする。なお、分水堰で取水するのは洪水時のみのため、取水による影響は小さいと考えられるため、分水堰下流は、予測地点としないものとした。

予測対象時期等は、ダム の 供用 が 定常状態であり、適切に予測できる時期とする。具体的には、足羽川ダムの運用は、平常時は流水状態であり、大規模出水時に貯留しその後放流するため、水質の変化が小さいと想定される平常時及び水質の変化が想定される大規模出水時について予測する。

表 1.3.4 予測地点

河川	予測地点	内容	目的
部子川	足羽川ダム貯水池	足羽川ダム貯水池内	ダム貯水池内の影響の把握
	小畑	足羽川ダム堤体予定地の下流	ダム貯水池放流水の影響の把握
足羽川	横越	部子川合流後	部子川合流後の影響の把握
	天神橋	一乗谷川合流後、環境基準点、主要利水地点	予測地域の最下流部の影響の把握



1.3.2 水素イオン濃度

(1) 工事の実施

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表 1.3.5 及び図 1.3.1 (工事の実施における土砂による水の濁りで示した図) に示す。

予測の基本的な手法は、事例の引用又は解析による。なお、予測は水素イオン濃度 (pH) について行う。具体的には、工事工程に基づき、濁水処理施設の排水量が最大となる年次の状況を想定して排水量・排水水質を設定し、工事区域下流河川の水素イオン濃度を予測する。

評価は、水素イオン濃度に係る工事の実施による環境影響に関し、環境保全設備の設置等により、できる限り回避され、又は低減されるか、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされるかどうかを検討するとともに、環境基本法、水質汚濁防止法及び条例に定める基準と調査及び予測の結果との間に整合が図られるかどうかを検討することにより、実施する。

予測フローを図 1.3.9 に、河川水質予測モデルの概要を図 1.3.10 に示す。

表 1.3.5 予測対象とする影響要因

影響要因		環境影響の内容
工事の実施	・ダム の 堤体 の 工事 ・導水施設 の 工事	コンクリート打設作業の排水に伴うアルカリ分の流出による水環境の変化

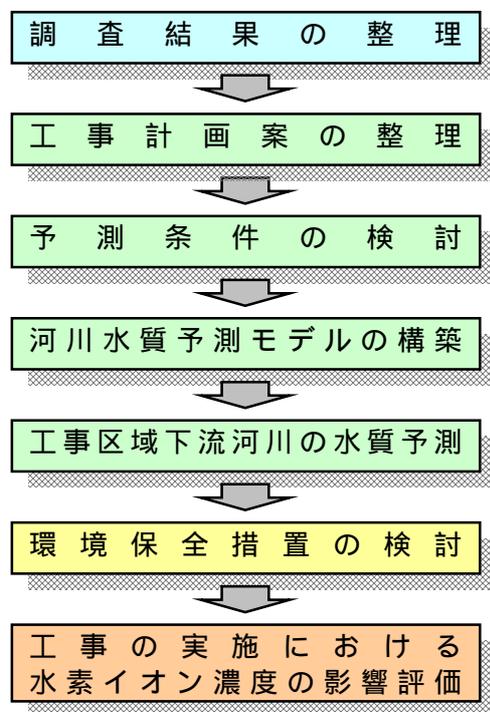


図 1.3.9 予測フロー

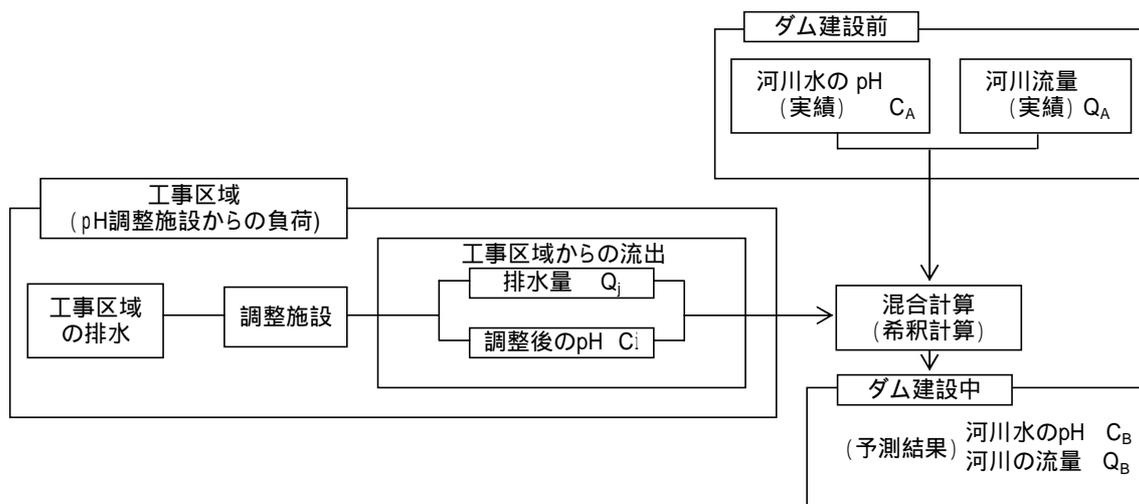


図 1.3.10 工事の実施における水素イオン濃度の予測フロー

調査・予測地域は、工事の実施における土砂による水の濁りと同じ天神橋地点までの区域とする。

予測地点は、水素イオン濃度に係る環境影響を的確に把握できる地点として、表 1.3.6 及び図 1.3.11 に示す地点とする。

予測対象時期等は、工事の実施に伴う水素イオン濃度に係る環境影響が最大となる時期として、足羽川ダム及び分水堰の濁水処理施設からの排水が発生する時期とする。

表 1.3.6 予測地点

河川	予測地点	内容	目的
部子川	小畑	足羽川ダム堤体予定地の下流	部子川筋の足羽川ダム本体に関する工事の影響把握
水海川	水海川	水海川分水堰堤体予定地の下流	水海川筋の水海川分水堰に関する工事の影響把握
足羽川	志津原 1	足羽川分水堰堤体予定地の下流	足羽川筋の足羽川分水堰に関する工事の影響把握
割谷川	志津原 2	割谷川・赤谷川分水堰堤体予定地の下流	割谷川筋の割谷川・赤谷川分水堰に関する工事の影響把握

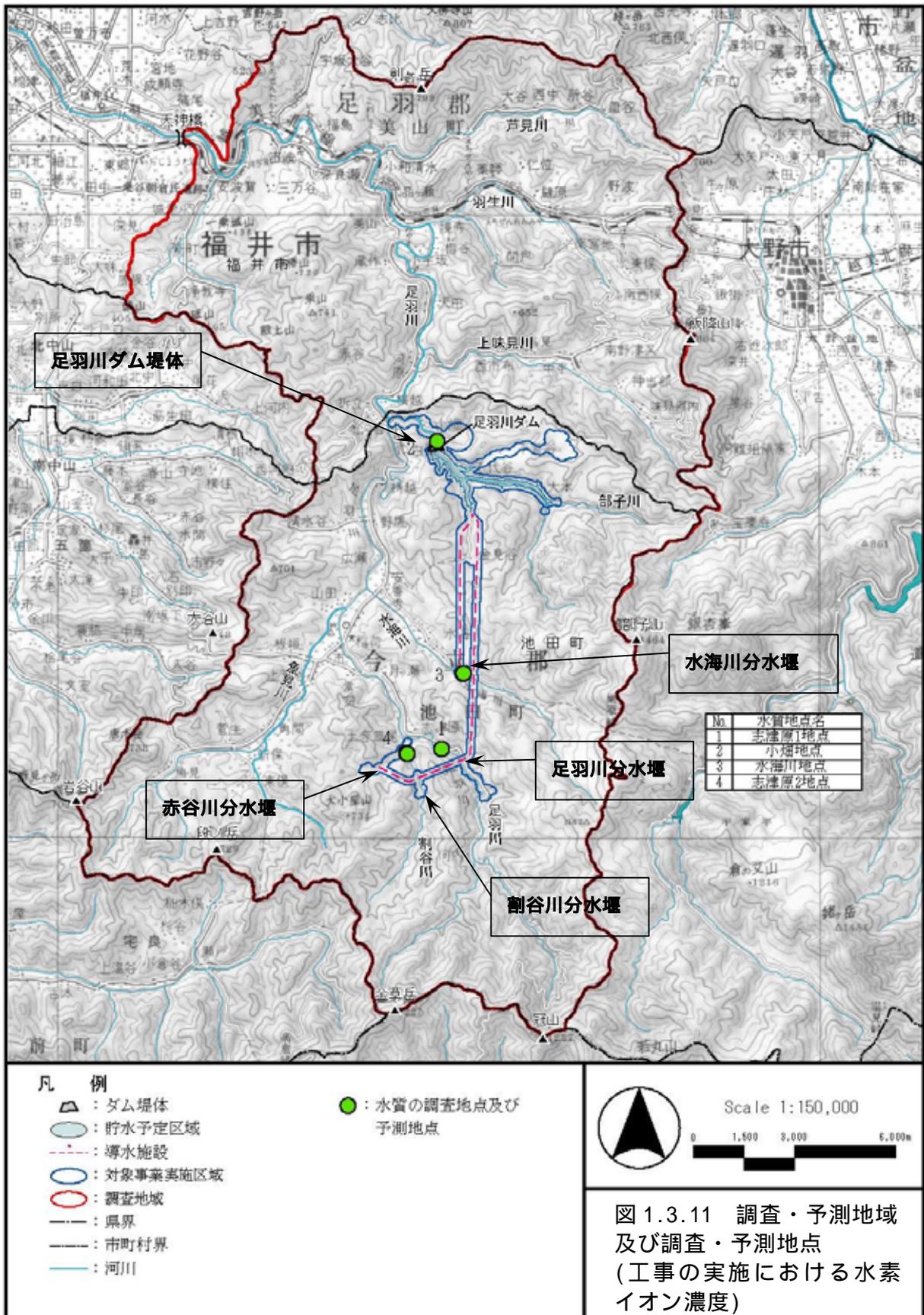


図 1.3.11 調査・予測地域及び調査・予測地点
(工事の実施における水素イオン濃度)

2. 地下水の水質及び水位

2.1 既往調査結果について

各項目における既往調査の実施状況は表 2.1.1 に示した。

表 2.1.1 既往調査の実施状況

調査手法		既往の資料調査	地下水水位観測	降水量観測	表流水流量観測	地形調査	地表地質踏査	ボーリング調査	湧水圧試験	聴取	踏査
調査すべき情報											
a. 地下水の水位の状況											
b. 水文気象の状況	降水量										
	表流水の流量										
c. 地形・地質の状況	沢地形、尾根地形等の地形の状況										
	線状模様										
	地質の分布状況										
	水理地質特性										
d. 類似地質を対象とした施工事例											
e. 地下水の利用の状況											
f. 表流水の利用の状況											
g. 土地利用の状況											

・・・実施

・・・調査の実施が必須（これら以外にも、調査結果の状況に応じて、必要な調査を追加する場合がある。）

以下に、既往調査結果を項目ごとに整理した。特に流域の水分布及び水理地質特性の把握に関する調査が不十分であると考えられる。

2.1.1 地下水の水位の状況

地下水の水位の分布状況及び変動状況を把握するため、平成 18 年度において地下水の水位について調査を実施した。

調査位置を図 2.1.1 に、地下水観測孔の状況を表 2.1.2 に、地下水位の変動を図 2.1.2 に示す。

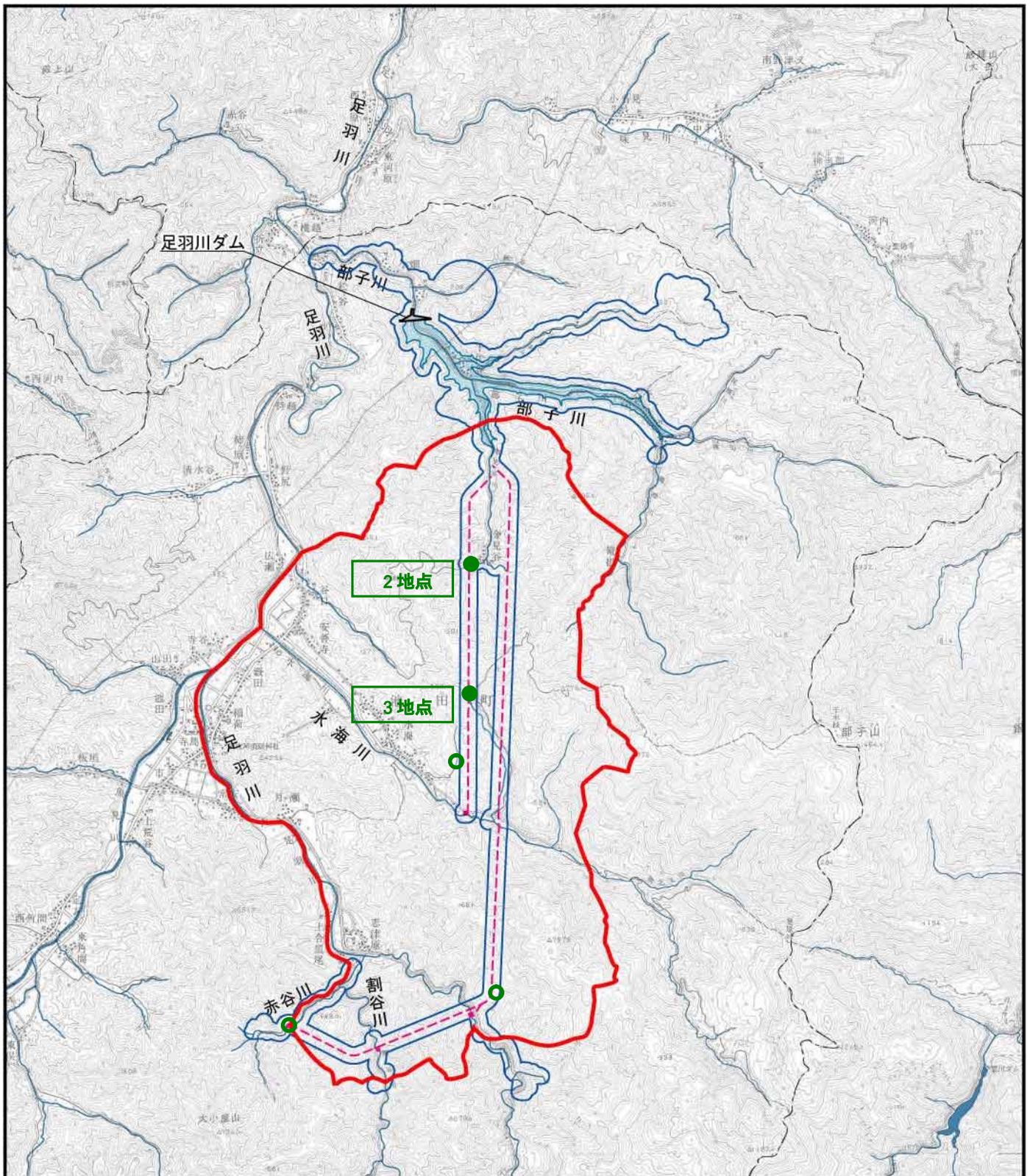
観測結果から判断される地下水の状況は次のとおりである。

[2 地点]

本地点の坑内水位は浅部に位置し、GL-1.24 ~ -1.38m の範囲で変動している。観測期間を通じて同程度の水位を維持しており、非常に水位の変動幅が小さいことが特徴である。

[3 地点]

本地点の孔内水位は、観測期間を通じ地盤標高より高く自噴している。最も高い月で GL + 8.73m 以上の被圧水頭を記録している。



凡 例

-  : ダム堤体
-  : 貯水予定区域
-  : 導水施設
-  : 対象事業実施区域
-  : 調査地域
-  : 市町村界
-  : 河川

-  : 平成 18 年度地下水位連続観測調査地点 (2、3)
-  : 平成 19 年度以降地下水位連続観測調査地点



Scale 1:75,000

0 0.5 1 2km

図 2.1.1

地下水位観測地点位置図

表 2.1.2 地下水観測孔の状況

観測地点	観測地点状況	
No.2		<p>位置：池田町金見谷地先 (側線 B-1015 付近)</p> <p>孔口標高：T.P.+341.55m 調査深度：71.00m</p> <p>金見谷集落の直ぐ奥側に位置し、既設林道際の民地に設置される。</p>
No.3		<p>位置：池田町水海地先 (側線 C-1365 付近)</p> <p>孔口標高：T.P.+480.55m 調査深度：199.80m</p> <p>水海川の支溪流・足谷川に沿って約 2km 上流部に位置し、農耕地跡と思われる平坦地(民地)に設置される。</p> <p>パイプ口元より毎分 10 リットル前後の湧水が確認される。</p>

孔名 (掘進長 m)	孔内水位 (GL±m)							
	H18.8.28	H18.9.26	H18.10.30	H18.11.24	H18.12.22	H19.1.25	H19.2.20	H19.3.15
2 (71.00m)	-1.33	-1.28	-1.38	-1.29	-1.30	-1.30	-1.24	-1.28
3 (199.80m)	+6.62	+7.56	+7.50	+7.71	+8.03	+8.73 以上	+8.73 以上	+8.73 以上

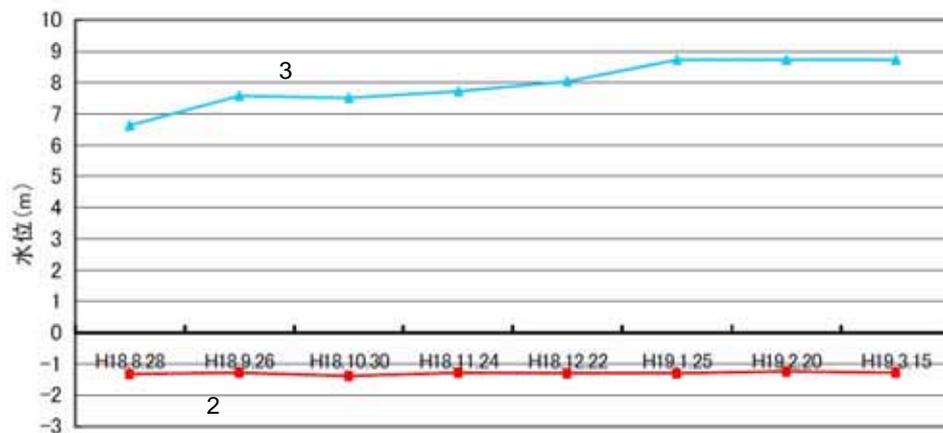


図 2.1.2 観測地下水位と変動図

2.1.2 水文気象の状況

(1) 降水量の状況

調査地域近傍の気象庁美山観測所の降水量記録によると、当該地域の平年度降水量（1979～2000年度平均）は2,349mmである。月別降水量の変化から、梅雨期から夏にかけての時期と、降雪期である12～1月に多雨となる傾向が認められる。

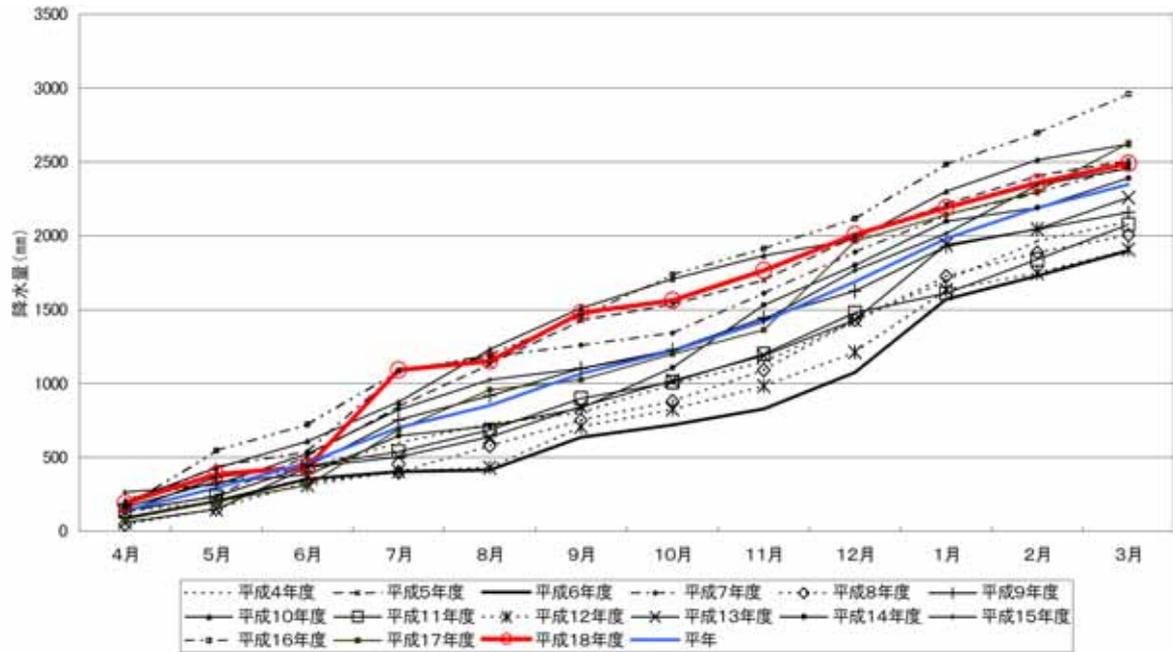


図 2.1.3 累積降水量年度別変化図

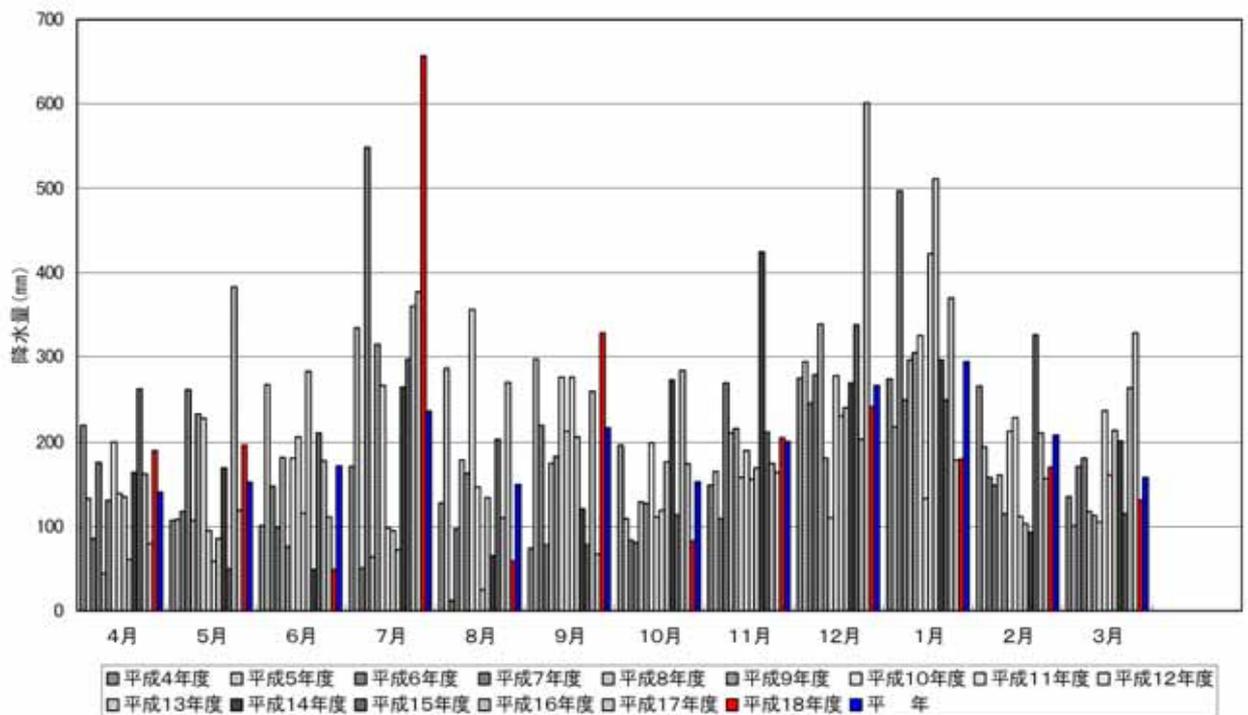


図 2.1.4 月別降水量変化図

2.1.3 地形・地質の状況

(1) 沢地形、尾根地形等の地形の状況

導水施設は、上流側より赤谷川、割谷川、足羽川及び水海川の各河川に分水堰を設けて、これらを導水トンネルで結んで部子川に設置する足羽川ダム貯水池末端左岸側の金見谷川に導水するものである。各河川の位置する越前中央山地は、標高 500m 程度（最高標高 800m）の山稜を有する中起伏状山地であり、ダムサイト付近の急峻地形とは異なり全体にややなだらかである。この地形の違いは、大局的に水海川（温見断層）を境として北側には第三紀火山岩が花崗岩類を覆っているのに対し、南側は中・古生層が分布するという構成地質の違いを反映していると考えられる。

導水施設の上流部に位置する赤谷川及び割谷川は足羽川の左支川であり、それぞれ東方及び北方へ流下して志津原付近で足羽川に合流する。これらの河川では両側に山地が迫っており、谷幅は狭く、段丘面の発達が悪い。

導水施設の中央部に位置する水海川は北西方向にほぼ直線的に流下しており、両岸河床には低位段丘面が形成され、谷幅はやや広がっている。

導水施設の下流部に位置する金見谷川では、上流側の金見谷集落付近で東と西に流下する支川が合流し、ほぼ東西に伸びる谷地形が形成されているが、下流側ではこれと直交してほぼ南へ直線的に流下し、千代谷付近で部子川に合流する。

導水施設周辺において明瞭な地すべり地形は足羽川左岸に認められる。また、緩んだ尾根地形が、特に足羽川分水堰や水海川分水堰より上流側に分布している。また、土砂が抜け落ちた崩壊地形も見られ、特に水海川の上流部左支沢には大規模な地すべり地形とそれに伴う荒廃溪流が存在する。

図 2.1.5 には、導水施設周辺の地形図を示す。

対象事業実施区域を横切る断層は、図 2.1.5 に示す温見断層がある。温見断層以外にも、ダムサイトから半径 10km 圏内には変位地形を有する線状模様^{*注)}が計 14 条ある。（昭和 24 年、平成 4～6 年、平成 16 年にそれぞれ撮影された空中写真判読に基づく）

概略的な特徴は次のとおりである。

- ・方向性：温見断層や揖斐川断層位置に認められる北西 - 南東方向のものと、草岳断層や笹ヶ峰位置に認められる北東 - 南西方向のもの 2 種類に大別される。
- ・連続性：短いもので 2～4km、最長で 12km であり、比較的連続性に富んでいる。
- ・地形の変位：河川や尾根の屈曲地形が認められる線状模様は 9 条に達する。

*注) 「線状模様」とは、空中写真の映像の上で直接ないしは間接的に地下の地質や構造などを反映しているとみられる線状の特徴をいう。

導水施設位置に着目した空中写真判読によれば、大規模な地すべり等の異常地形（ただし、足羽川左岸は除く）は認められず、次のような地形的特徴が見出された。

- ・ 小規模または不明瞭な地すべり様地形、崩壊地形
- ・ 足羽川左岸部斜面の不規則地形
- ・ 線状模様（断層を含む）
- ・ 土石流堆積地形
- ・ 崖錐堆積地形

上流側から順に、各河川流域で空中写真と現地踏査で明らかになった線状模様及びその他の特徴的地形について記述する。

赤谷川～割谷川エリア

2本の不明瞭なリニアメントが、ほぼルートに沿って分布する。その他にも不明瞭な崩壊地形がいくつか見られるが、全般に地山は健全と思われる。

足羽川エリア

足羽川左岸の中～下部斜面は荒れており、斜面上部の健全な地形とは鮮やかなコントラストが見られる。この相違は、美濃帯の砂岩 Mss（上部斜面）と泥岩 Mms（中～下部斜面）の地質分布の相違に起因していると考えられる。この境界線沿いに、いくつかの崩壊地形が見られる。

中～下部斜面の頁岩層は比較的侵食を受けやすいと考えられる。また、上述したように足羽川左岸には比較的明瞭な地すべり地形が存在する。

足羽川～水海川エリア

足羽川の右岸斜面から水海川の尾根筋にかけて、徐々にリニアメントが目立つようになり、その方向は北東 - 南西系から北西 - 南東系へと変化する。

足羽川と水海川の分水界に相当する尾根の水海川側斜面には、北西 - 南東系の明瞭なリニアメントがよく追跡される。この延長線上の東方には平行した多くのリニアメントが見られ、水海川北方を通る第四紀断層の「温見断層」と類似のトレンドを示していることから、少なくともこれらの一部は第四紀断層の可能性が高い。その他、北 - 南系や水海川付近では流路に平行なリニアメントが見られる。

分水堰位置には活断層は判定されていない。しかし、近隣地域には水海川右岸沿いの温見断層（左ずれ，南東傾斜，地震断層）、大野市南の宝慶寺断層（右ずれ，北西傾斜）があり、冠岳西方の金草岳断層はこれら北西系の断層と北東系の断層の交点に当たっている。

(3)地質の分布状況

構成地質

導水施設位置の周辺に分布する地質は、下部からペルム紀付加体である東俣層(砂岩>>泥岩)ジュラ紀付加体である美濃帯(泥岩・砂岩>緑色岩>チャート)、前期白亜紀の足羽層群(砂岩・泥岩・凝灰岩)、新第三紀中新世の西谷流紋岩類(溶結凝灰岩など)、糸生累層の甲楽城火山岩類(安山岩溶岩・安山岩質火砕岩)からなる。これらの岩盤を覆うように段丘堆積物や崖錐堆積物が分布する。

周辺一帯の地質層序は、表 2.1.3 のように整理される。

表 2.1.3 地質層序表

地質時代		地質区分	記号	岩種・層相	特 徴	
新 生 代	第四紀 完新世 更新世	現河床堆積物	rd	礫, 砂	径 10~50cm の新鮮な円礫を多く含む未固結層。	
		崖錐堆積物	dt	礫, 砂, 粘土	山腹、山裾、沢沿いに分布。風化岩から生成される。	
		段丘堆積物	Tr	礫, 砂, 粘土	現河床との比高 10~15m、3~5m、70~90m に分布する未固結層。	
	時代未詳		岩 脈	An	安 山 岩	優黒色の微晶質 - 斑晶質の塊状岩体。幅 3m 以下のものが多い。硬質でハンマーで強く反発する。
	新第三紀 中新世	糸生累層 (甲楽城火山岩類)	la	安山岩質火砕岩類	暗灰~緑灰色の凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩等からなる。岩相は場所により変化する。一般に塊状でハンマーで強く反発する。	
		西谷流紋岩類	Nr	流紋岩質凝灰岩、凝灰質砂岩、礫岩	黄灰色~淡紫灰色を呈し、石英粒の目立つ層状の凝灰岩が主体。軽石や円礫を含む礫岩と凝灰質砂岩が分布する箇所あり。ハンマーで反発するが、層理面沿いに割れやすい。	
流紋岩質溶結凝灰岩	黄灰色~赤灰色を呈し、軽石や火山ガラスの押しつぶされた溶結構造が明瞭。岩塊は硬質で、ハンマーで反発する。					
中 生 代	白亜紀	足羽層群	As	凝灰質砂岩、頁岩	赤灰色を呈する凝灰質粗粒砂岩を主とし、砂岩・頁岩互層を伴う。砂岩はハンマーで反発する。	
	ジュラ紀 ~三疊紀	花崗岩 (船津花崗岩類)	Fg	花崗閃緑岩	灰~灰白色の粗粒塊状岩体。	
		閃 緑 岩		暗灰~黒灰色の細粒~中粒塊状岩。新鮮部では硬質だが、全体に風化が進んでいる。		
古 生 代	二疊紀	美濃帯相当層	Mss	砂 岩	頁岩中にレンズ状岩体として含まれる。暗灰色の細粒砂岩からなり硬質である。	
			Mch	チャート	頁岩中にレンズ状岩体として含まれる。割れ目は多いが非常に硬質である。	
			Mgs	緑 色 岩	頁岩中にレンズ~ブロック状岩体として含まれる。暗緑~暗紫灰色を呈する玄武岩が主体。塊状で硬質。	
			Msh	頁 岩	黒色~黒灰色を呈し、片理が所々発達する。上記岩種の礫や小岩塊を含む。硬質であるが、片理面に沿って割れやすい。	
		東俣層	Hsh	頁 岩	砂岩中に薄層として挟在する。片理が明瞭な灰黒色頁岩を主体とし剥離性に富む。	
			Hss	砂 岩	緑灰~暗灰色の細粒砂岩を主とし、薄い頁岩を伴う。塊状で硬質である。	

地質構造・分布

広域的な地質構造は、池田町板垣 - 稲荷 - 水海を通る東西の構造線により北側の飛騨外縁帯（オルドビス紀～ペルム紀の地層など）と南のペルム紀付加体（東俣層）あるいはジュラ紀付加体（美濃帯）とに分けられる。この付近では、ジュラ紀以前の地層を白亜紀の堆積岩と中新世の火山岩類が覆っている。

東俣層と美濃帯は衝上断層で接すると考えられ、各層の関係は、美濃帯と足羽層群、足羽層群と西谷流紋岩類、西谷流紋岩類と糸生累層甲楽城火山岩類、第四紀層と基盤岩類、のいずれも不整合と考えられている。

九頭竜川流域の地質分布は図 2.1.6 のように示されている。また、分水堰位置の地質分布は図 2.1.7 のように示されている。各地質の分布状況の概要を次に示す。

- ・ 東俣層および美濃・丹波帯相当層、足羽層群は、大局的にはほぼ東西方向に連続して分布している。
- ・ 新第三紀中新世の西谷流紋岩類及び甲楽城火山岩類は、先第三紀の基盤が凹地状となった盆地に堆積している。東俣層、美濃帯相当層及び足羽層群と船津花崗岩類の境界は、新第三紀の地層に広く覆われているため明らかではない。
- ・ 同地域では、新第三紀の早期に広範な火山活動があり、勝山 - 大野盆地以西の地域には新第三紀の西谷流紋岩及び糸生累層の厚い火山岩累層が分布し、一般に変質を受けて顕著な緑色を呈するのが特徴である（グリーンタフ（緑色凝灰岩）と総称されている）。糸生累層の上位に重なる国見累層は、丹生山地の北部に分布し、そこには内湾あるいは沿岸に住む暖海性の貝化石を含む地層が堆積しており、海成の環境であることから、岩相変化が著しい。
- ・ 大野盆地、福井平野、武生盆地など九頭竜川流域内における主要な平野ないし盆地は、洪積世中期初め頃に、ほぼ時期を同じくして陥没地形として発達したものと考えられている。
- ・ 糸生累層は下部・上部層に分けられ、下部は主に安山岩類よりなり、上部はおもにデイサイト類よりなる。下部糸生類層は玄武岩質安山岩・輝石安山岩質の溶岩、凝灰角礫岩からなり、まれに基底部に崖錐から扇状地性の不淘汰礫岩を伴う。その上位に、輝石安山岩の溶岩・火砕岩の互層が覆い、最大層厚約 700m と想定されている。

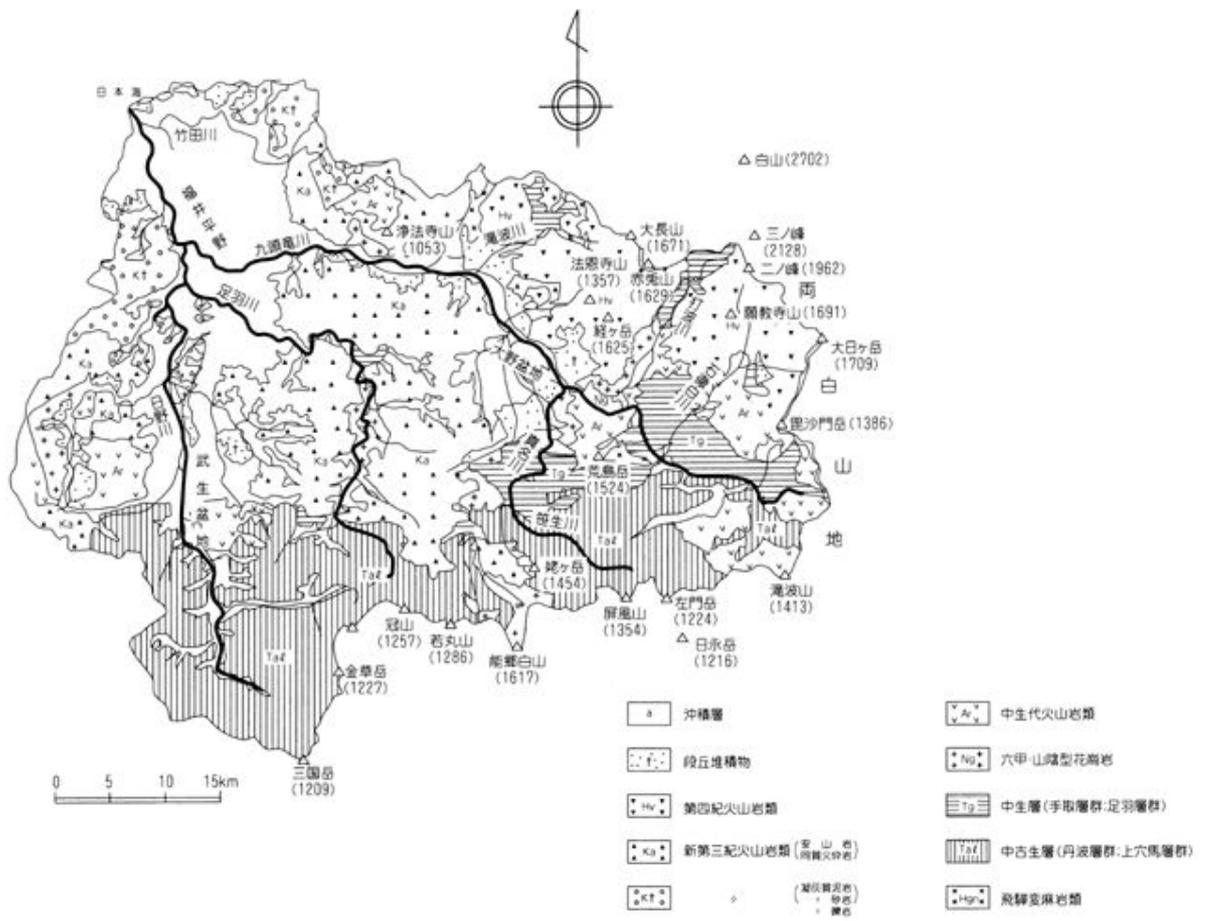


図 2.1.6 九頭竜川流域の広域・概略地質分布

(4)水理地質特性

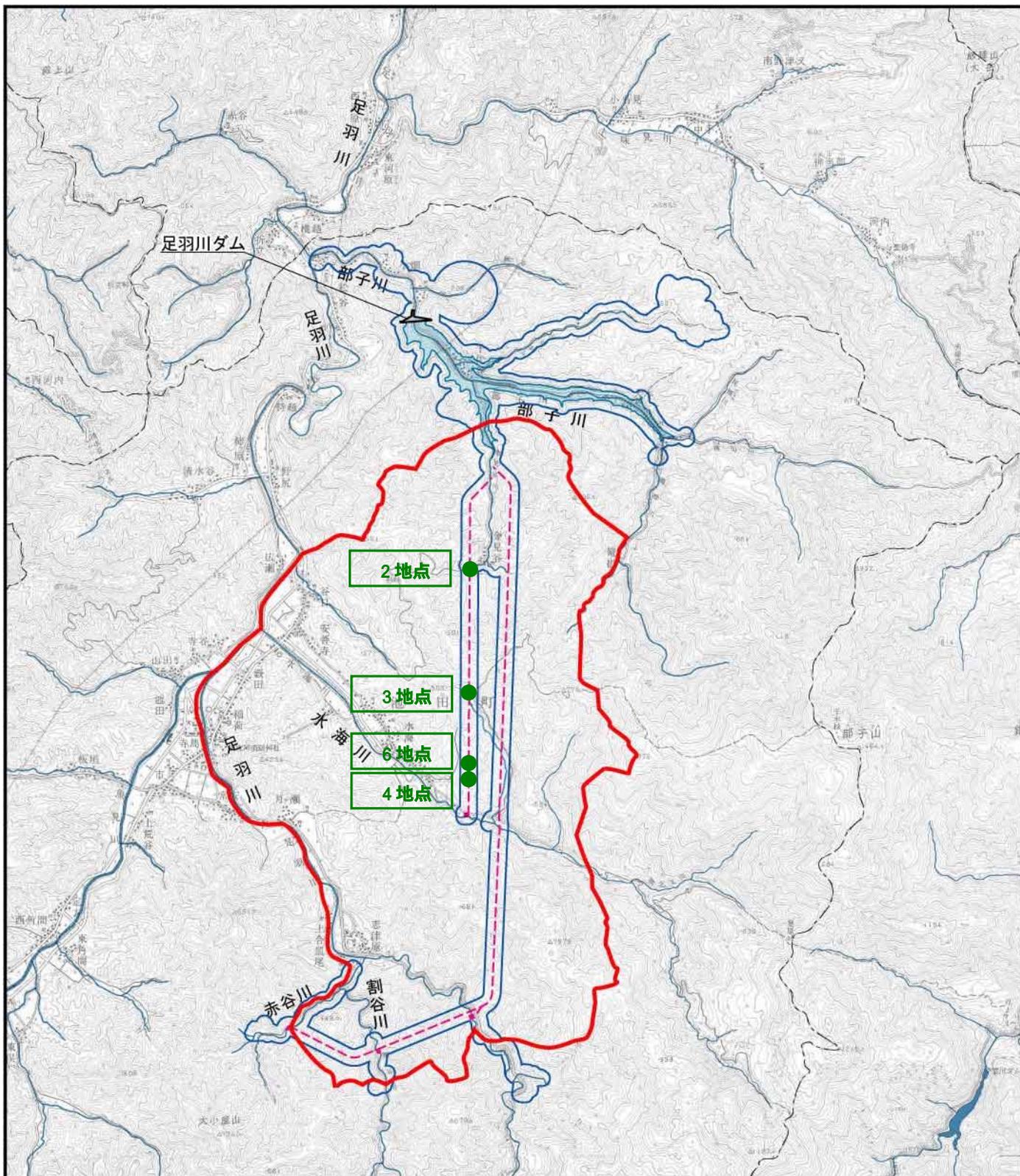
既往調査結果によれば、足羽川導水堰から赤谷川導水堰及びその西側に掛けた地域に分布する東俣層は、硬質な塊状砂岩が主体だが節理が明瞭で、地表付近では透水性が高いと予想されており、注意すべき点といえる。さらに水海川河床横断部においては、安山岩質溶岩（ひん岩岩脈）の高透水性が懸念され、その分布方向等によっては局地的水みちとして水文環境への影響の広がり方を規制する可能性がある。

また、部子川～水海川の導水トンネル付近の水理特性を把握する目的で、図 2.1.8 に示す 4 地点において湧水圧試験を実施している。その結果の概要は表 2.1.4 に示すとおりである。

試験結果によると、平衡水位は No.3 地点では、GL+0.68～+1.81m と地表面より高いが、No.4、No.6 地点では、GL-3.74～-7.95m と浅い傾向にある。平衡水位が地表付近まで存在することから、岩盤中の亀裂が多く地表の地下水が試験区間まで通じていることが考えられる。透水係数は、 $3.68 \times 10^{-7} \sim 8.99 \times 10^{-6} \text{m/s}$ ($3.68 \times 10^{-5} \sim 8.99 \times 10^{-5} \text{cm/s}$) 程度であり、地質による明瞭な違いは見られなかった。

表 2.1.5 湧水圧試験結果一覧表

孔番	試験区間 GL(m)	対象地質	自然水位 GL(m)	平衡水位 GL(m)	透水係数	
					(m/s)	(cm/s)
No.2	39.0～ 55.0	安山岩 流紋岩	-1.70	0.46	3.04E-06	3.04E-04
No.2	55.0～ 65.0	安山岩 流紋岩	-1.70	1.10	3.47E-06	3.47E-04
No.2	66.5～ 71.0	花崗閃緑岩	-1.70	3.40	3.25E-07	3.25E-05
No.3	-119.7～ -130.0	凝灰角礫岩	+1.10	+0.68	3.68E-07	3.68E-05
No.3	-178.0～ -198.0	凝灰角礫岩	+1.10	+1.81	1.02E-06	1.02E-04
No.4	-27.0～ -45.0	安山岩	-7.50	-7.95	2.92E-06	2.92E-04
No.4	-35.0～ -45.0	安山岩	-7.50	-7.89	7.92E-06	7.92E-04
No.6	-31.0～ -52.0	安山岩	-2.55	-3.86	1.39E-06	1.39E-04
No.6	-43.0～ -52.0	安山岩	-2.55	-3.74	-	-



凡 例

-  : ダム堤体
-  : 貯水予定区域
-  : 導水施設
-  : 対象事業実施区域
-  : 調査地域
-  : 市町村界
-  : 河川
-  : 湧水圧試験調査地点



Scale 1:75,000

0 0.5 1 2km

図 2.1.8

湧水圧試験調査地点位置図

(5)地下水の利用状況

本調査地域の足羽川流域は、足羽川本流域とその支流である水海川流域、金見谷流域、部子川流域に分けられる。図 2.1.12 に示すように、計 15 集落が各流域に分布している。地下水は概ね井戸により取水されている。表 2.1.4 に流域ごとに集落名と確認された井戸数を整理した。

表 2.1.4 各集落の井戸数一覧表

流域名	集落名	井戸数 (うち飲料用)	
足羽川本流域	志津原	-	-
	土合皿尾	-	-
	月ヶ瀬	2	(1)
	稲荷	5	(5)
	藪田	1	(1)
	谷口	-	-
	野尻	4	(3)
	持越	-	-
	松ヶ谷	11	(9)
水海川流域	水海	23	(19)
	安善寺	1	(0)
金見谷流域	金見谷	-	-
部子川流域	大本	2	(2)
	小畑	7	(6)
	千代谷	-	-
合計		56	(46)

注) 飲料用の井戸数は、所有者への聞き取りにより確認したものである。

これによると水海川集落における地下水利用が最も多く全体利用の 50%程度を占めていた。用途は主に飲料用・雑用等の生活利用であった。

井戸の形式は表 2.1.5 に示すように打込み井戸、掘り抜き井戸が大半で概ね 10m 以浅の浅井戸であった。

表 2.1.5 各井戸形式

井戸形式	個数	井戸深度	備考
ボーリング井戸	9	40m	測定箇所は1箇所のみ
打込み井戸	23	10m以浅	
掘り抜き井戸	15	10m以浅	測定箇所は1箇所のみ
湧水(横井戸)	7	自噴等	
その他	2	不明	

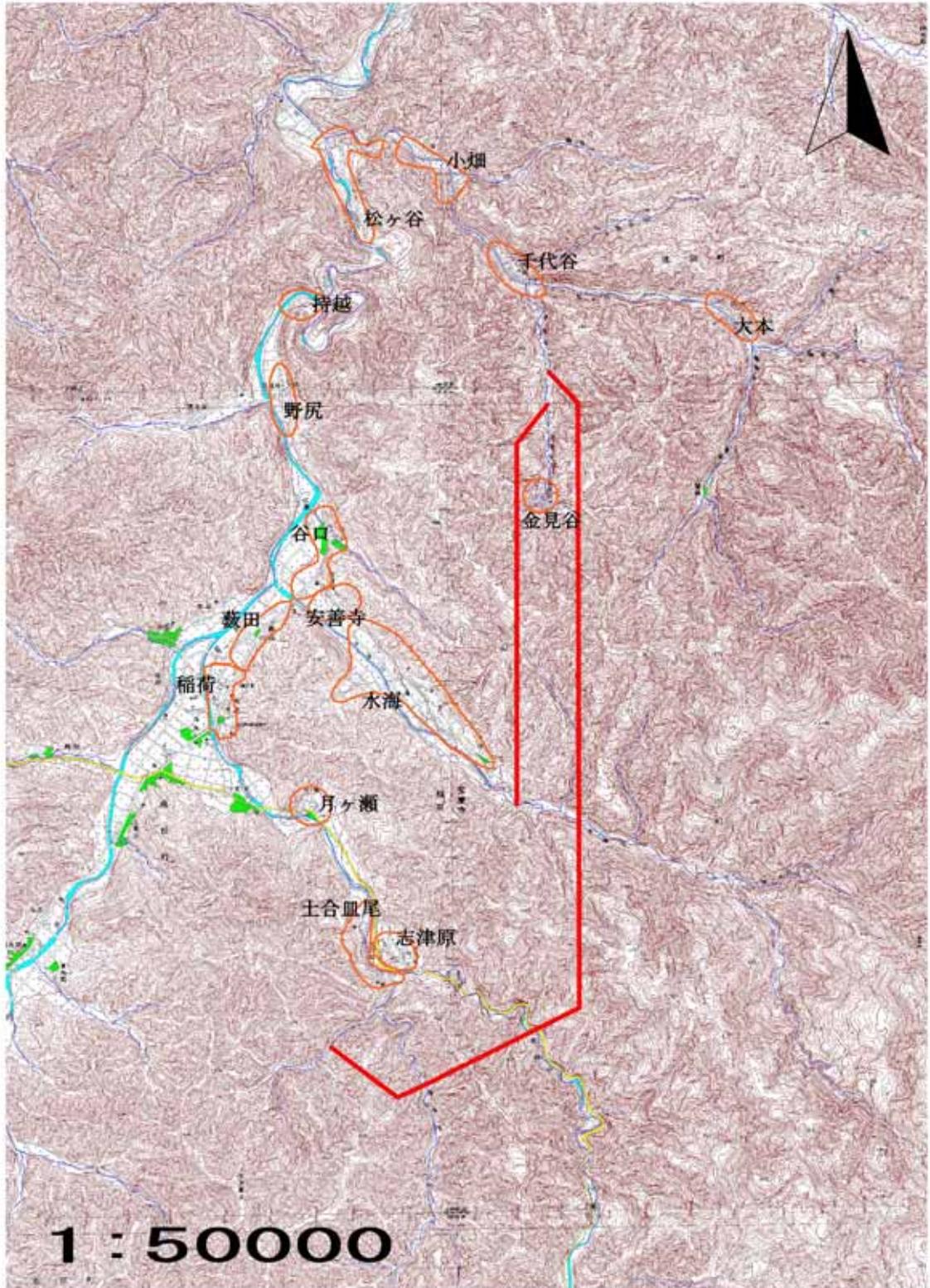


图 2.1.9 集落分布位置图

(6)表流水の利用状況

本調査地域の足羽川流域は、足羽川本流域とその支流である水海川流域、金見谷流域、部子川流域に分けられる。前掲「5) 地下水の利用状況」に示したとおり計15集落が各流域に分布しており、集落ごとに集落背後の山地の沢水を取水し利用している。表2.1.6に流域ごとに集落名と確認された沢水利用数を整理した。

表 2.1.6 各集落の沢水利用数一覧表

流域名	集落名	沢水利用	(うち飲料用)
足羽川本流域	志津原	3	(3)
	土合皿尾	1	(1)
	月ヶ瀬	1	(1)
	稲荷	-	-
	藪田	1	(1)
	谷口	1	(1)
	野尻	1	(0)
	持越	1	(1)
	松ヶ谷	1	(1)
	水海川流域	水海	2
安善寺		-	-
金見谷流域	金見谷	2	(2)
部子川流域	大本	1	(0)
	小畑	1	(1)
	千代谷	2	(2)
合計		18	(15)

注) 沢水利用数等の数値は、池田町役場等への聞き取りにより確認したものである。

これによると安善寺集落以外のすべての集落において、沢水は利用されており、用途は主に飲料用・雑用等の生活利用であった。

沢水の状況は、概ね、水量が多く涸れたことは無いというヒアリング結果を得たが、数箇所のみ季節によっては涸れることがあるという回答も得た。

2.2 予測評価項目について

「地下水の水質及び水位」については、省令別表第一の参考項目に記載されていない項目である。しかし、足羽川ダム建設事業においては、省令別表第一に掲げられている一般的なダム事業に伴うダムの堤体の工事等のほかに、次に示す影響要因が加わる。

- ・「導水施設の建設の工事」
- ・「導水施設の存在及び供用」

導水施設とは導水トンネル及び分水堰からなり、導水トンネルによる地下水への影響が考えられることから、予測評価項目として選定することとした。

2.3 予測評価手法について

2.3.1 予測手法

現時点においては、詳細な現地調査結果が得られていないため、既往類似業務である「小石原導水路トンネル」の成果を参考にトンネル湧水の予測手法として、高橋の方法（kt法）を用いて、導水施設の集水範囲（導水トンネルへの地下水流出範囲）を求めた。

更に、次に示す2項目について影響の有無に関する検討結果を付加して、地下水への影響範囲を予測する。

- 導水施設周辺集落における導水施設の建設の工事に起因する水位変化
- 導水施設周辺における沢水の流量変化

なお、予測に当たっては、以下の点について特に留意する。

- ・導水路トンネル及びその周辺の水理地質構造
- ・導水路トンネル及びその周辺の地下水位等高線図
- ・導水路トンネル地山の流域毎の比流量区分図

次頁以降に「高橋の方法」による、導水施設の集水範囲を求める手順を記載した。

高橋の方法による概略集水範囲の検討

今回用いた高橋の方法は、関係河川からの流域の形状特性から平均透水性を評価し作図により概略集水範囲を求めるものである。

この方法は、現地形が地山全体の平均透水係数(Kt)と強い相関があると考え、Kt を用いた地下水の非定常流理論によってトンネルに向かう地下水面の影響圏を求めるものである。

<高橋の方法>

流域面積(A) m²、流路(L)mは地形図から読み取る。

沢と稜線の平均比高差(H)mは流域の断面より比高差を求め、平均して算出する。

沢と稜線の平均流路幅(R)mは、 $2R = A/L$ により算出する。

流域における平均透水係数は以下の式により算出する。

$$Kt = R^2 / 6H$$

Kt : 平均透水係数

R : 片側に形成される影響圏

H : 深度

得られた平均透水係数(Kt)より、「H-R 標準曲線」を作成し、各断面に記入する。

図 2.3.1 に示すように、導水トンネル周辺地山において隣接河川への流出点に考慮しながら、集水界を記入する。そこで、流域面積(A) m²、流路(L)m、沢と稜線の平均流路幅(R) mを求める。集水範囲を作図で求めるための断面測線は導水トンネルのルートを 500m ピッチで設定し、導水トンネルが屈曲する部分については、作図精度を向上させるために、250m ピッチとした。

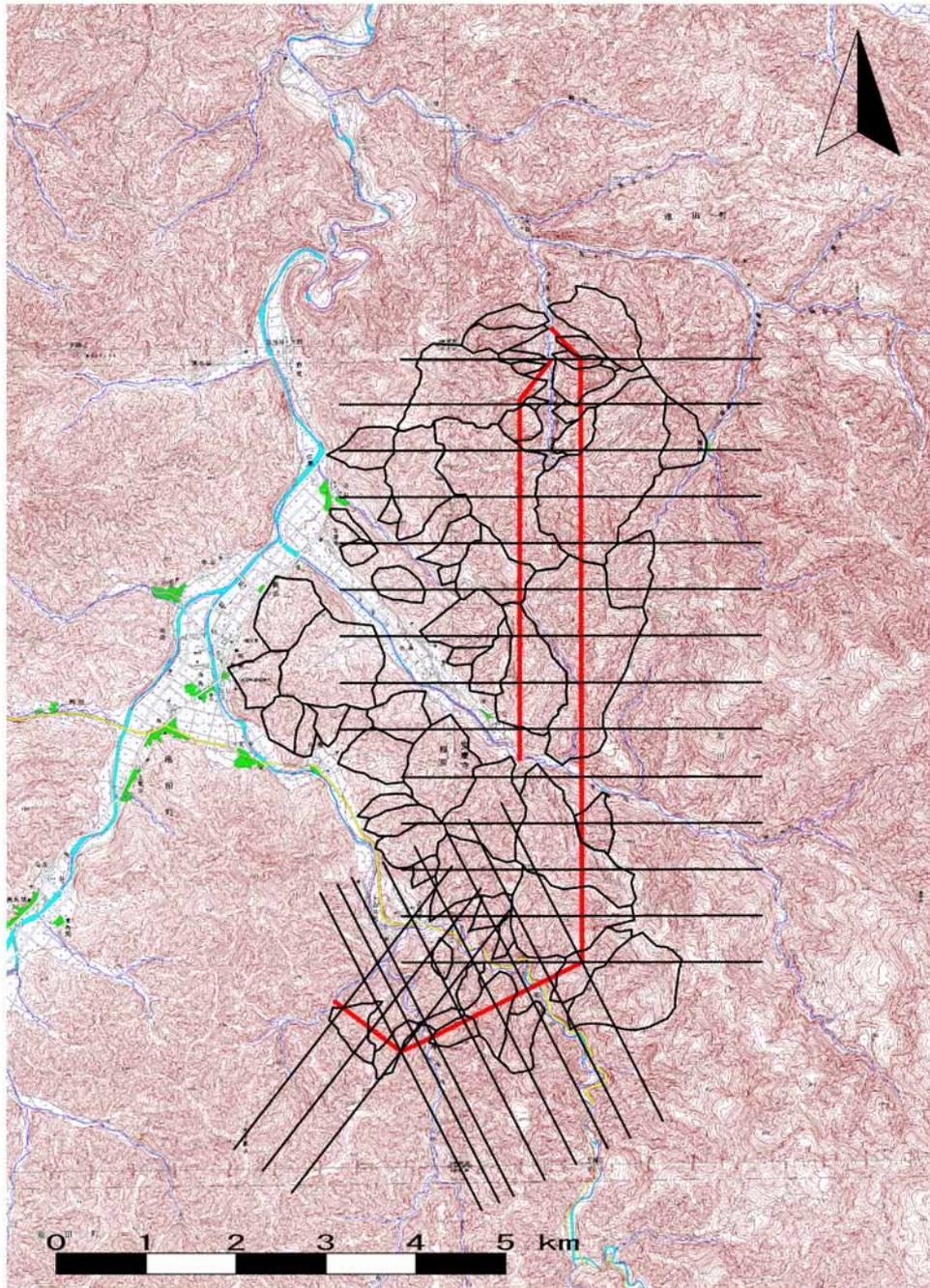


図 2.3.1 集水範囲と調査範囲

当該調査地域には、導水トンネルのルートと交差する水海川、足羽川、導水トンネルと並行する金見谷川が分布しており、また、図 2.3.2 に示したように、トンネル地山の地質も南北に大きく異なっている。さらに、水海川とほぼ平行に断層が確認されている。

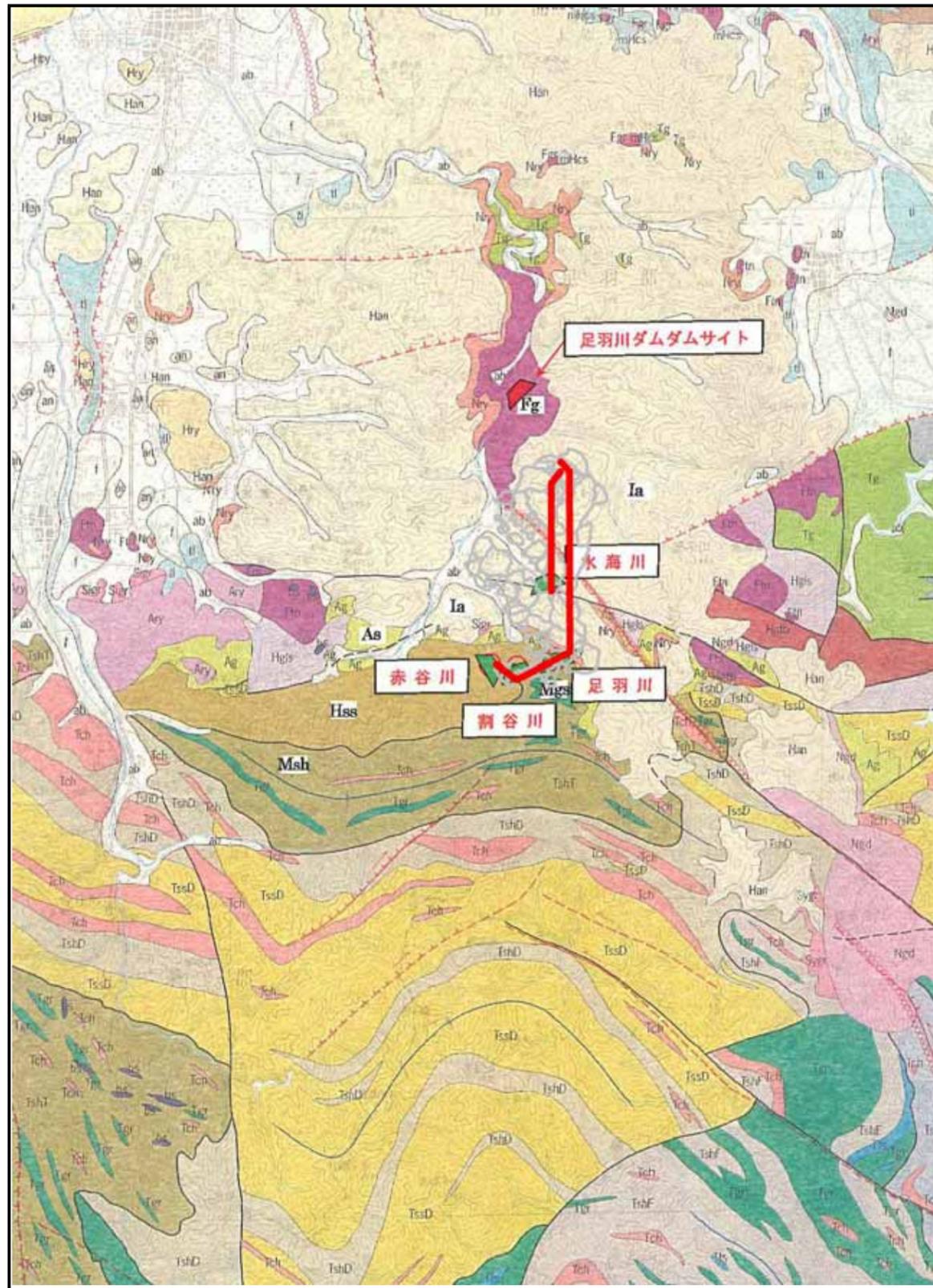
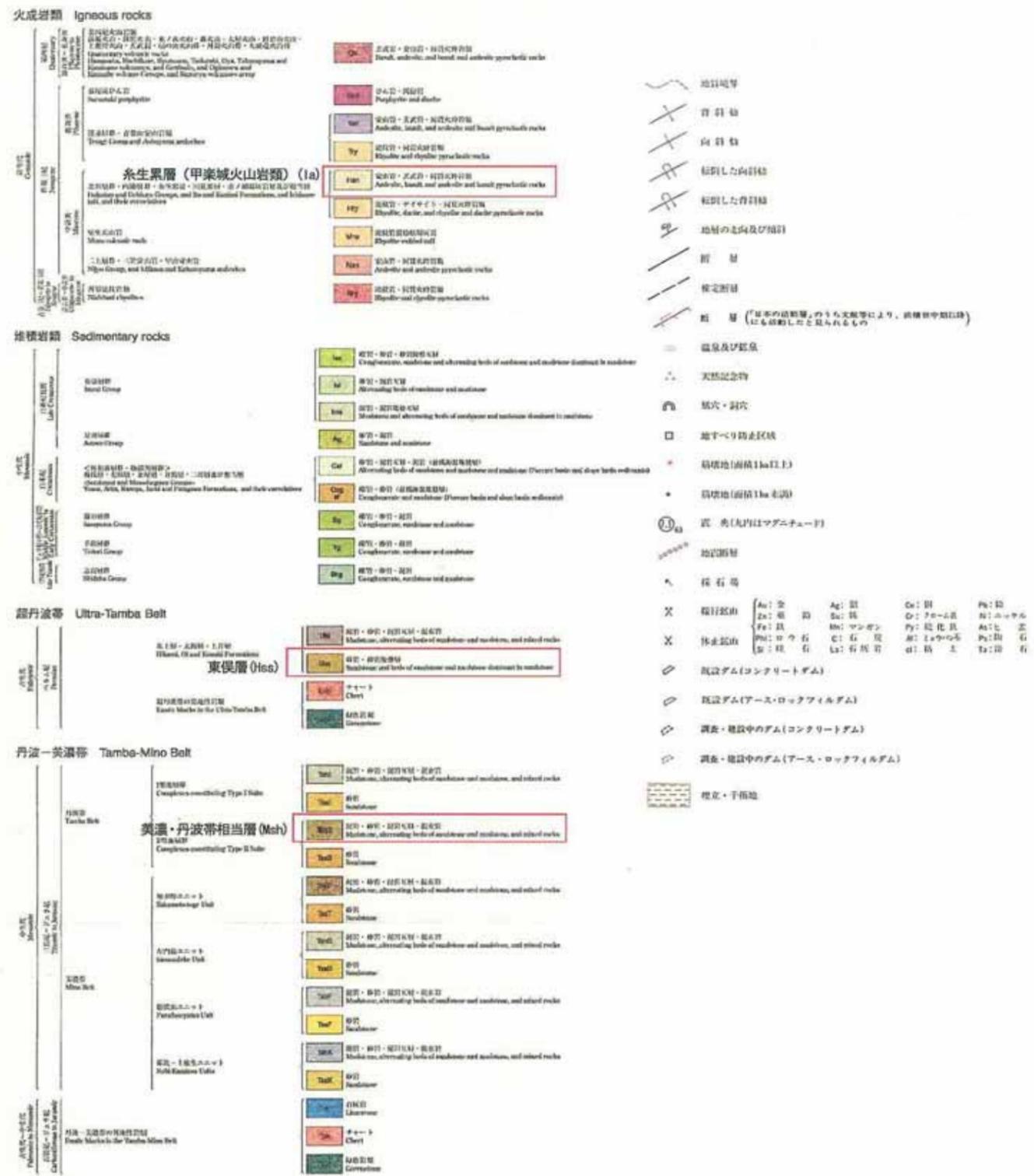


図 2.3.2 広域地質図



出典：「近畿地方土木地質図」(2003.3)

これらの地形・地質条件を考慮し図 2.3.3 及び表 2.3.1 に示すように、区分した 61 個の集水域を 5 つのグループ（ ~ ）に分類した。

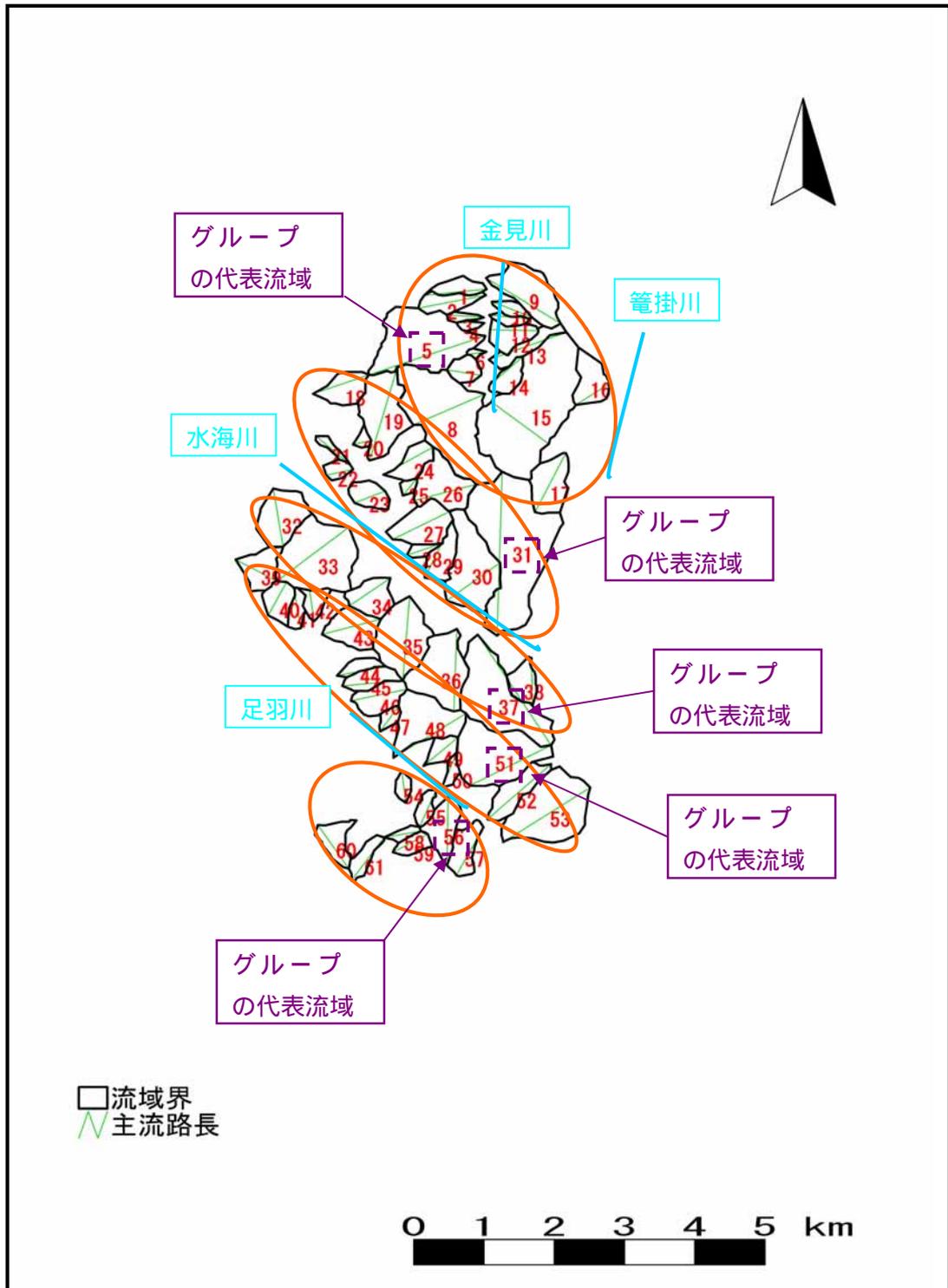


図 2.3.3 グループ分け一覧図

表 2.3.1 集水域グループ分け一覧表

No	L (m)	A (m ²)	R=A/2L	L/R (m)	地形	地質	group
1	894.29	143188.43	80.05705	11.17066	1金見川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	A
2	981.33	190977.44	97.30541	10.08505	1金見川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	A
3	524.14	49847.2	47.55142	11.02259	1金見川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	A
4	394.01	36932.24	46.86714	8.406957	1金見川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	A
5	1750.56	993950.3	283.895	6.166224	1金見川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	A
6	276.28	21620.68	39.1282	7.060892	1金見川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	A
7	492.81	139646.52	141.6839	3.478235	1金見川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	A
8	1109.81	1324348.6	596.6555	1.860051	1金見川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	A
9	1249.31	498722.74	199.5993	6.259091	2金見川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	B
10	611.69	82193.33	67.18545	9.104502	2金見川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	B
11	576.34	65684.2	56.9839	10.11409	2金見川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	B
12	692.25	207763.93	150.0642	4.613025	2金見川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	B
13	1172.22	181502.92	77.41845	15.14135	2金見川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	B
14	637.33	146885.95	115.2354	5.530679	2金見川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	B
15	1015.76	1787414.5	879.8409	1.154481	2金見川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	B
16	573.52	281608.32	245.5087	2.336047	3箆掛川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	C
17	958.29	364534	190.2003	5.038321	3箆掛川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	C
18	840.22	244393.07	145.434	5.77733	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
19	1398.56	616435.69	220.3823	6.346064	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
20	267.55	43036.12	80.42631	3.326648	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
21	642.67	54885.2	42.70092	15.0505	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
22	391.15	82135.23	104.992	3.725522	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
23	466.84	176117.91	188.6277	2.474928	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
24	814.97	201189.28	123.4335	6.6025	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
25	320.06	40450.14	63.1915	5.064922	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
26	911.57	446927.25	245.1415	3.718546	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
27	902.52	394264.14	218.424	4.131963	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
28	541.67	61643.22	56.90108	9.519502	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
29	928.56	223317.92	120.2496	7.721939	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
30	935.96	731312.22	390.6749	2.395751	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
31	2386.78	1735811.2	363.6303	6.563754	4水海川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	D
32	847.95	435831.49	256.9913	3.299528	5水海川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	E
33	1288.6	938603.51	364.1951	3.538214	5水海川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	E
34	708.71	276324.98	194.9493	3.635356	5水海川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	E
35	1217.33	630209.91	258.8492	4.702853	5水海川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	E
36	1190.81	636503.96	267.2567	4.455678	5水海川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	E
37	1906.91	967542.13	253.6937	7.516584	5水海川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	E
38	686.76	184565.99	134.3744	5.110793	5水海川左岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	E
39	666.98	258739.14	193.9632	3.438694	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
40	549.24	199206.31	181.3472	3.028665	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
41	594.49	102668.5	86.35006	6.88465	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
42	451.15	118111.67	130.9007	3.446507	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
43	867.86	336263.41	193.7314	4.479708	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
44	708.17	94413.86	66.66045	10.62354	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
45	863.49	181315.79	104.9901	8.22449	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
46	815.38	255237.09	156.5142	5.209623	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
47	456.84	68341.1	74.79763	6.10768	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
48	1216.29	556806.48	228.8954	5.313736	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
49	643.33	129202.67	100.4171	6.406578	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
50	553.2	63164.88	57.09046	9.689866	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
51	1295.11	856137.03	330.5268	3.918321	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
52	1203.94	300166.6	124.6601	9.65778	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
53	1469.14	904666.08	307.8897	4.771644	6足羽川右岸	糸生累層(甲斐城火山岩類)(la)	F
54	465.76	72690.23	78.034	5.96868	7足羽川左岸	美濃・丹波帯相当層(Msh)	G
55	579.56	100628.44	86.81451	6.675842	7足羽川左岸	美濃・丹波帯相当層(Msh)	G
56	990.83	293980.91	148.3508	6.678965	7足羽川左岸	美濃・丹波帯相当層(Msh)	G
57	794.66	237190.38	149.2402	5.324706	7足羽川左岸	美濃・丹波帯相当層(Msh)	G
58	531.84	59159.58	55.61784	9.5624	8割谷川右岸	美濃・丹波帯相当層(Msh)	H
59	560.67	114600.28	102.1994	5.48604	8割谷川右岸	美濃・丹波帯相当層(Msh)	H
60	771.18	212447.11	137.7416	5.598745	9割谷川左岸	美濃・丹波帯相当層(Msh)	I
61	770.78	135566.12	87.94087	8.764753	9割谷川左岸	美濃・丹波帯相当層(Msh)	I

- A 1-la 金見川左岸/糸生累層
- B 2-la 金見川右岸/糸生累層
- C 3-la 箆掛川左岸/糸生累層
- D 4-la 水海川右岸/糸生累層
- E 5-la 水海川左岸/糸生累層
- F 6-la 足羽川右岸/糸生累層
- G 7-Msh 足羽川左岸/美濃・丹波帯相当層
- H 8-Msh 割谷川左岸/美濃・丹波帯相当層
- I 9-Msh 割谷川右岸/美濃・丹波帯相当層

- A+B+C 金見川流域周辺 断層に隣接しない
- D 水海川右岸周辺 断層に隣接する
- E 水海川左岸周辺
- F 足羽川右岸周辺
- G+H+I 足羽川左岸周辺 堆積岩が分布する

各グループを代表する集水域は、導水トンネルのルートが通過することを必要条件とし、流域面積と流路の関係が著しく特異でない流域とした。（表 2.3.1 において赤点線枠で囲んだ流域が代表流域）

例：流路が極めて短く、流域面積だけが著しく広い流域は除外。

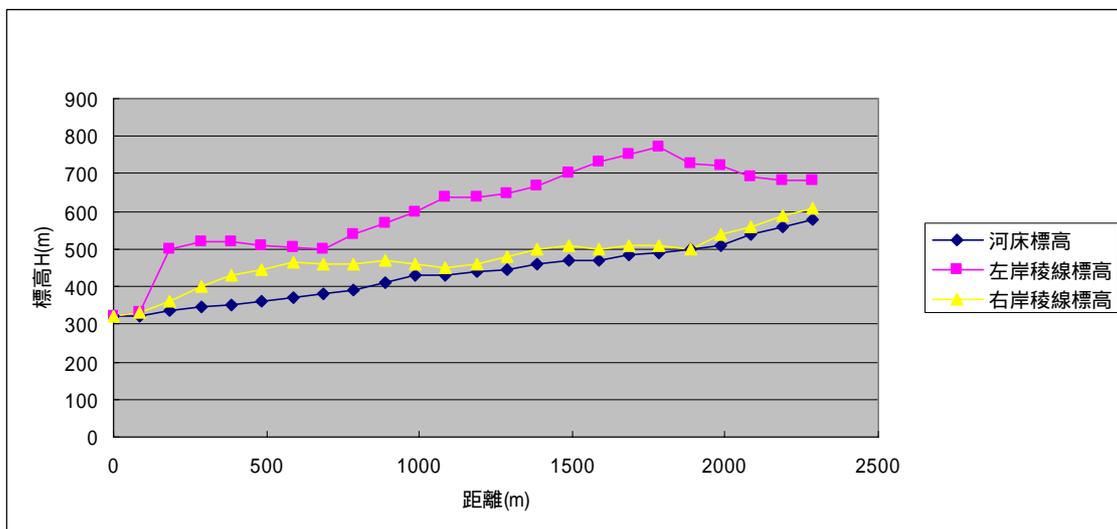
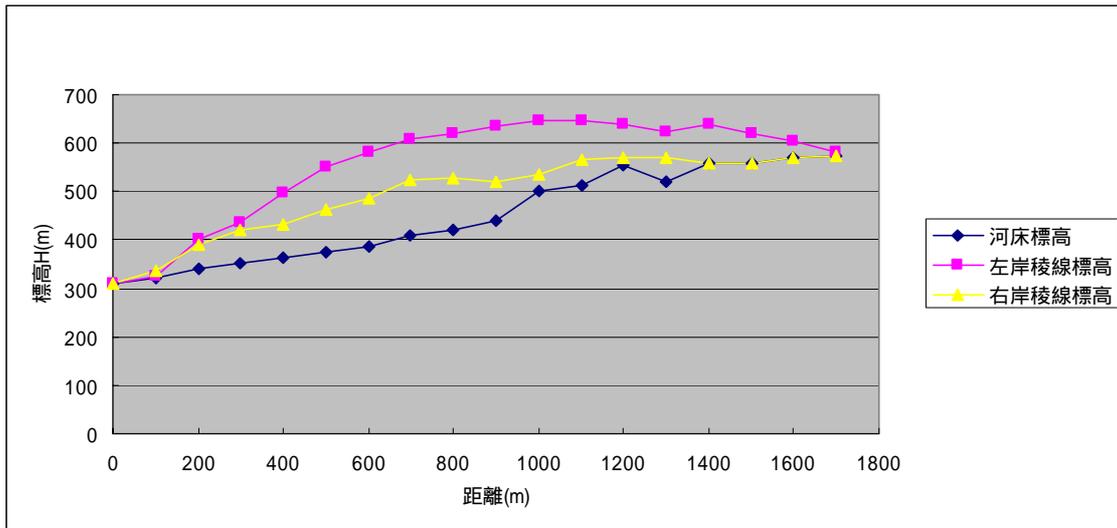


図 2.3.4(1) 各代表流域の河床・稜線標高 (1 / 3)

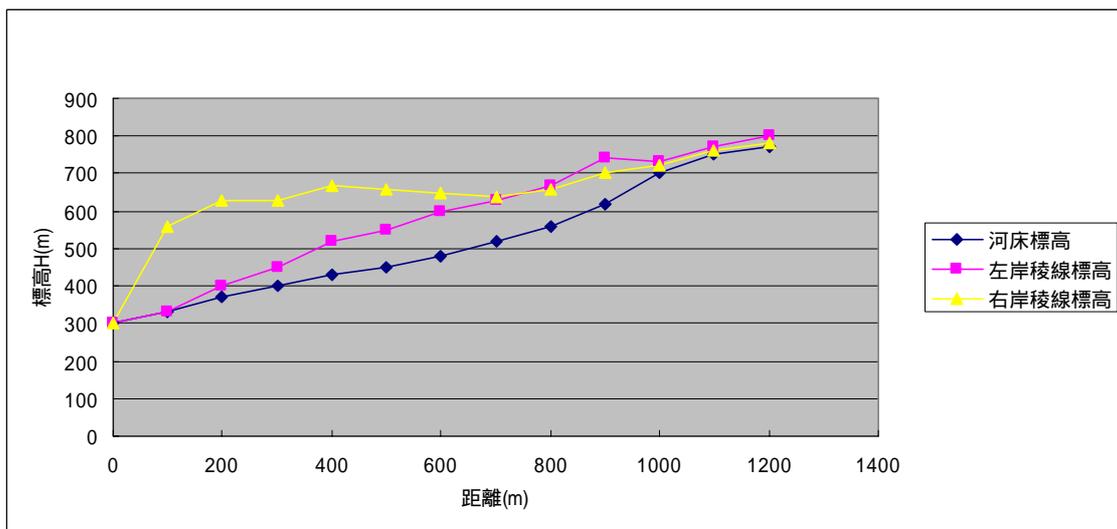
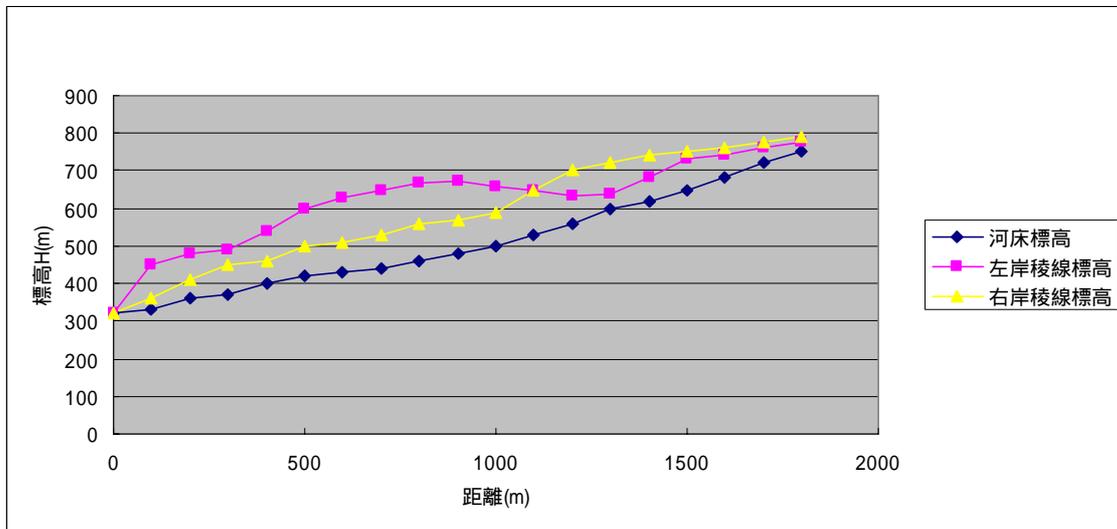


図 2.3.4(2) 各代表流域の河床・稜線標高 (2 / 3)

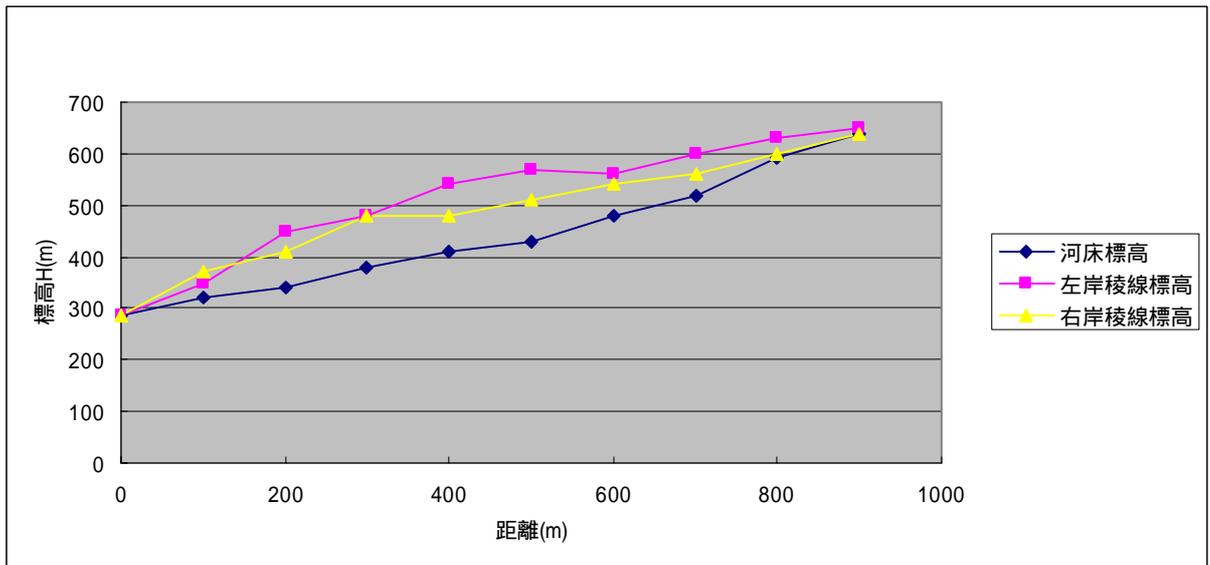


図 2.3.4(3) 各代表流域の河床・稜線標高 (3 / 3)

各グループの代表流域より平均透水係数 (kt) を表 2.3.2 のように算出し、図 2.3.5 に示したように、「H-R 標準曲線」を作成した。

表 2.3.2 平均流路幅、平均比高、平均透水性の算出結果

	集水範囲 A (m ²)	主流路延長 L (m)	平均流路幅 R(=A/2L) (m)	平均比高 Hm (m)	平均透水性 kt(=R ² /6Hm) (m)
	993950.3	1750.56	284	80	168
	1735811	2386.78	364	109	203
	967542.1	1906.91	254	102	105
	856137	1295.11	331	104	176
	2.94E+05	148.3508	991	67	55

地下水の水位への推定集水範囲の算出は、図 2.3.5 に示すとおり平均透水性(kt)を $R = \sqrt{6 \cdot kt \cdot Hm}$ に代入し、任意の H に対する H-R 曲線を各流域について作成した。

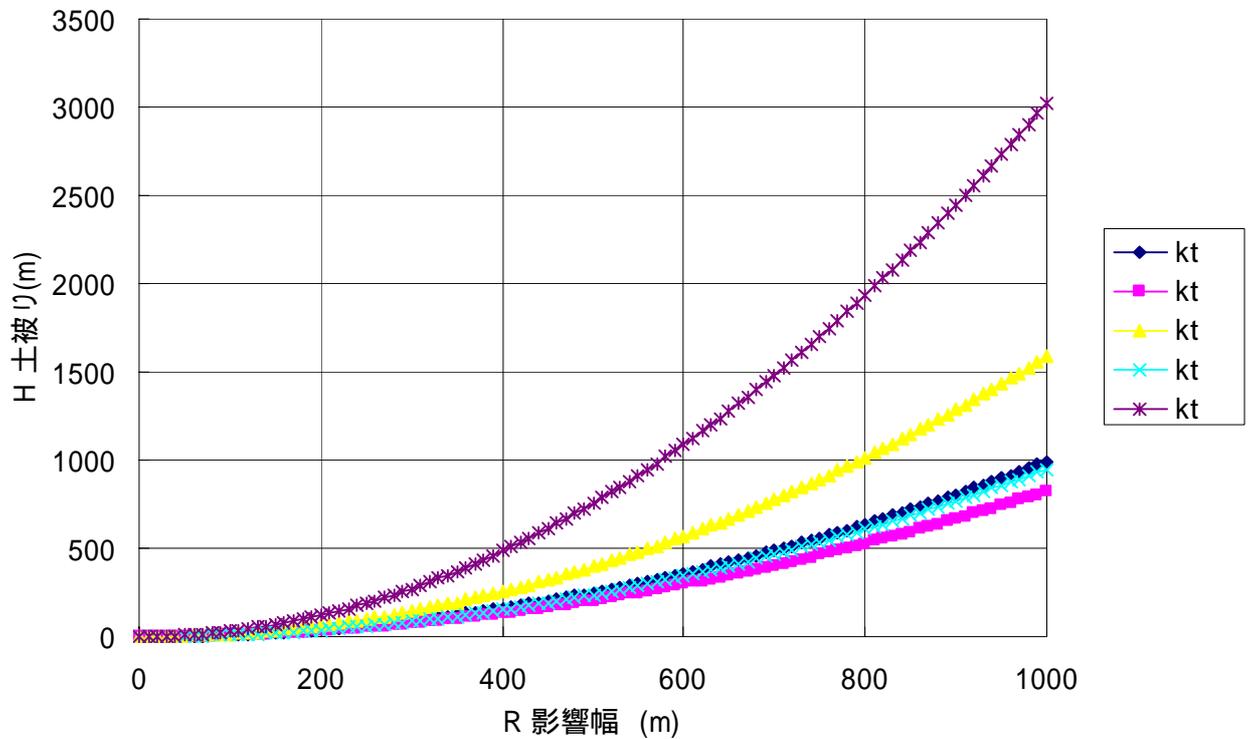
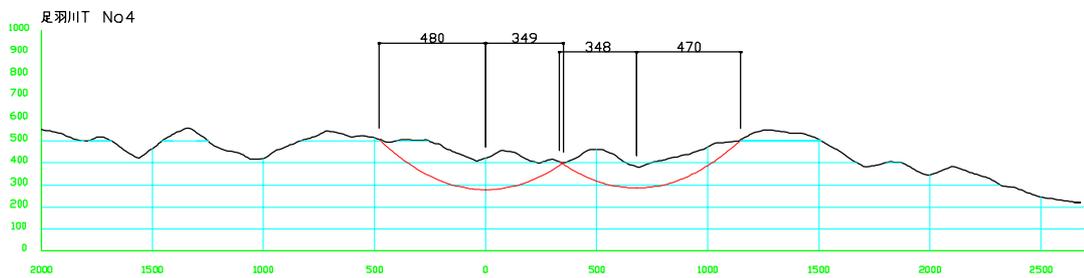
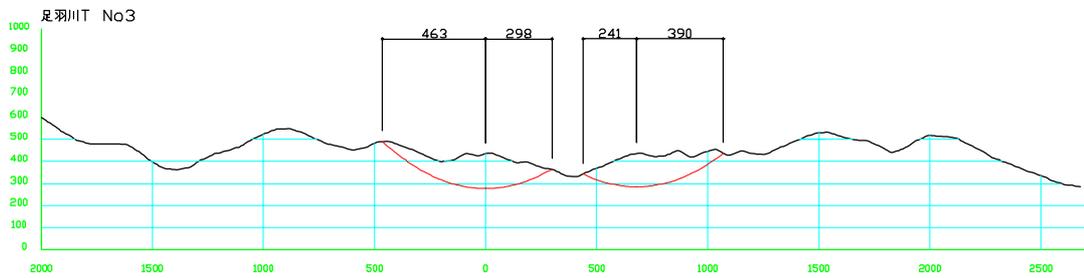
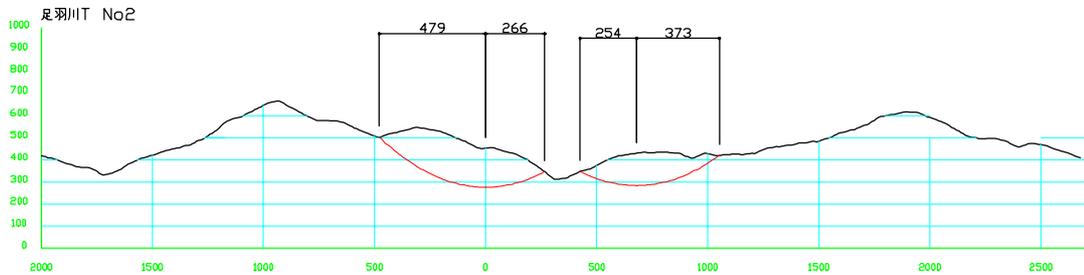
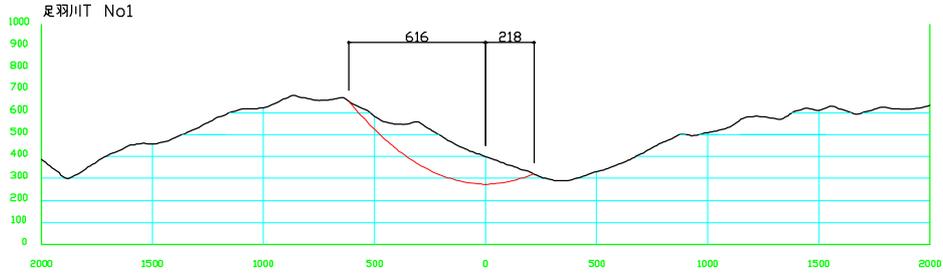


図 2.3.5 H-R 曲線による土被りと影響幅の算出結果

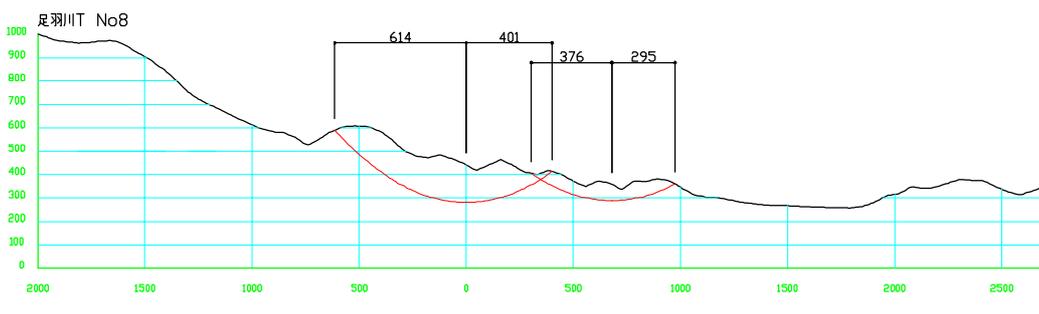
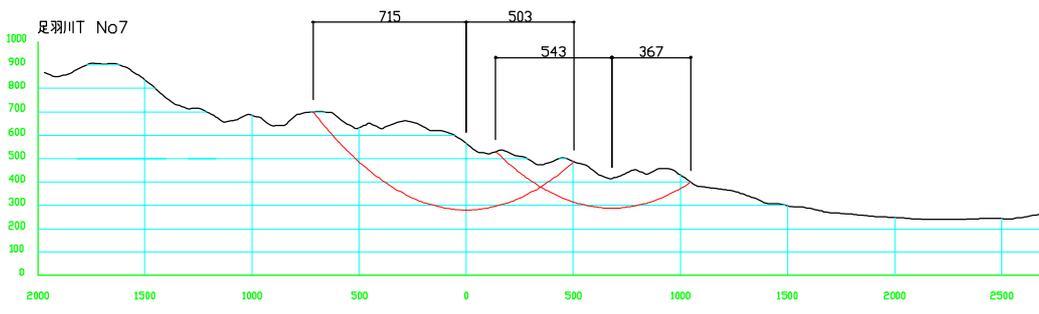
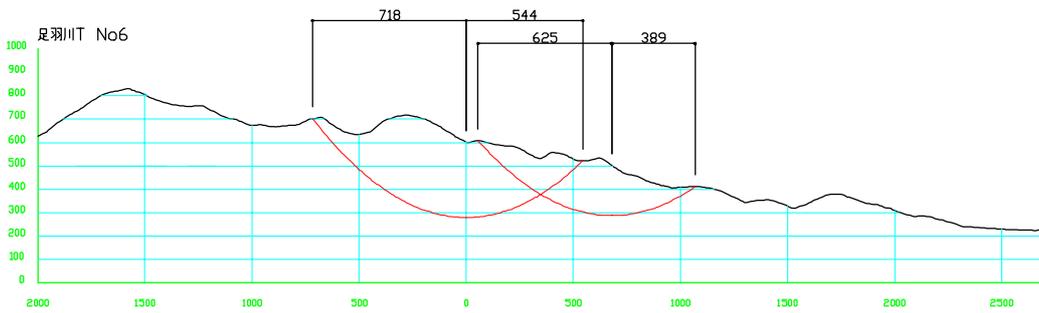
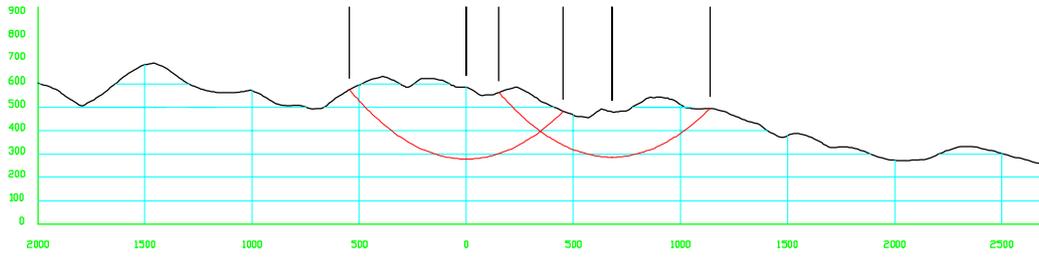
これにより得られた、H-R 曲線を 25 断面に投影し、導水トンネルによる集水範囲を求めた。

導水路が二ルートあるため、断面によっては、二つの H-R 曲線をそれぞれの導水路に投影した。

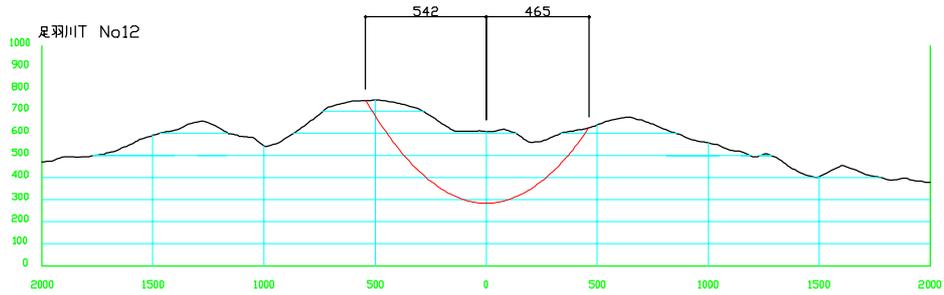
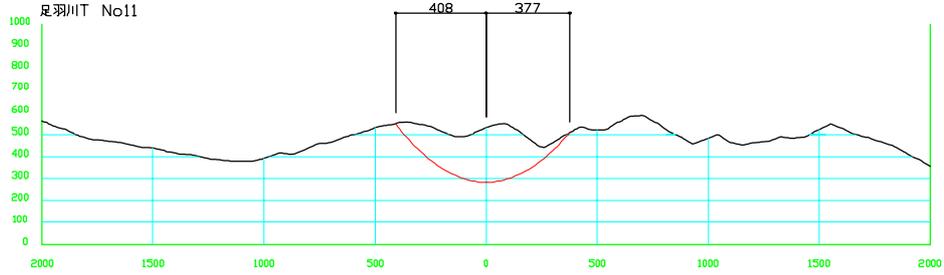
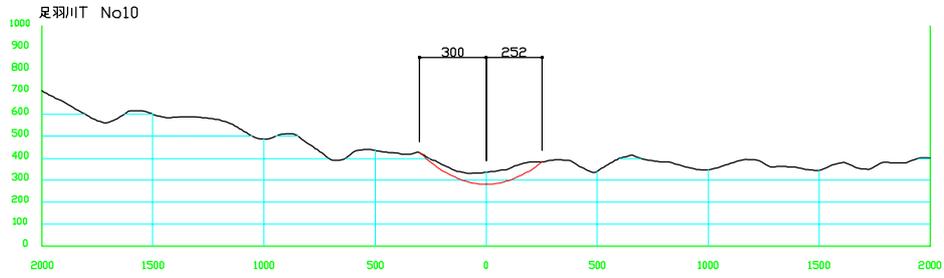
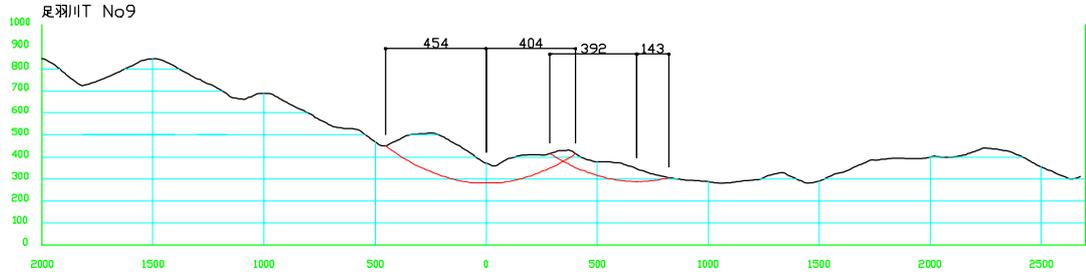
影響範囲検討断面(1/7)



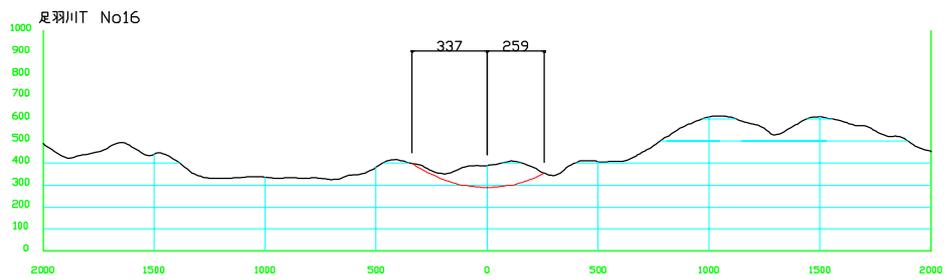
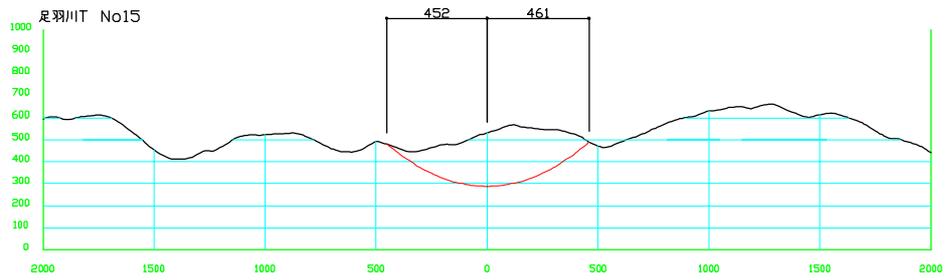
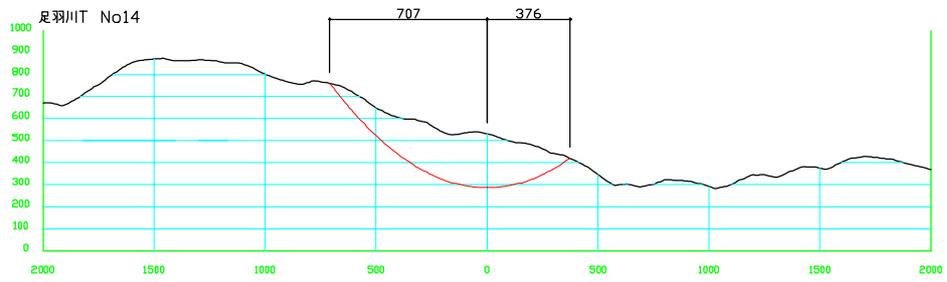
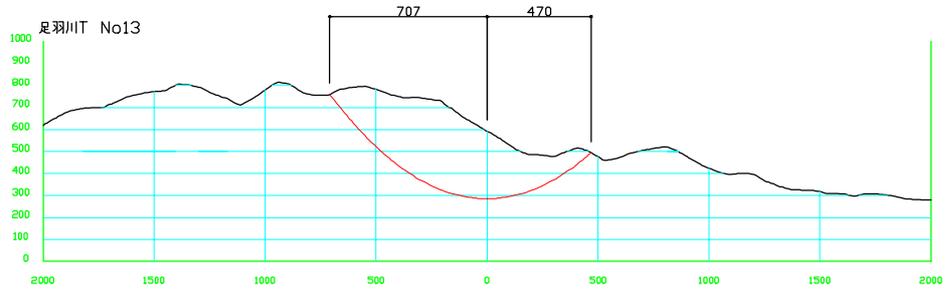
影響範囲検討断面(2/7)



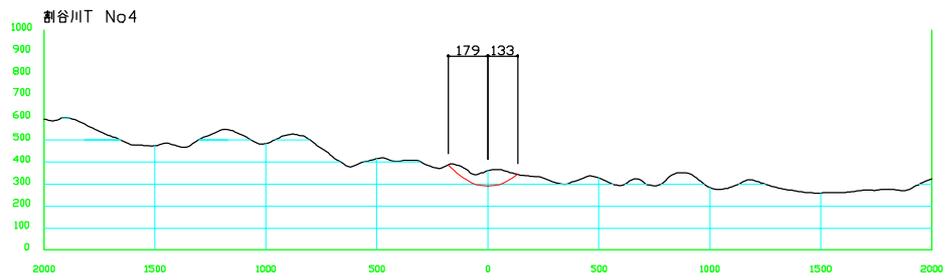
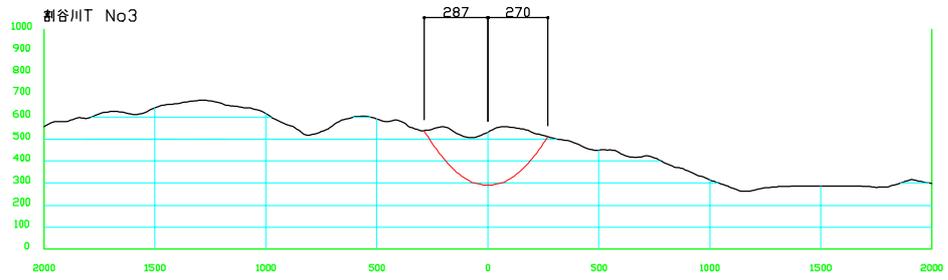
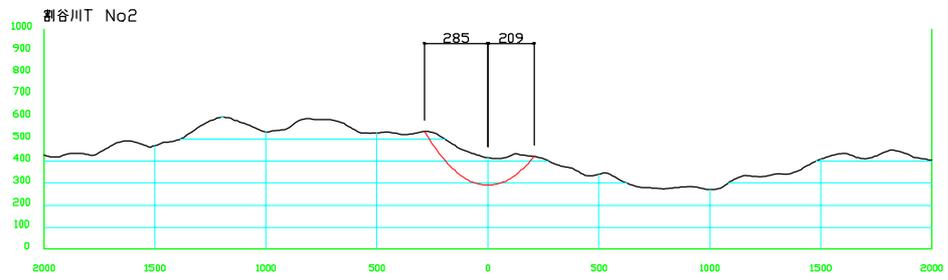
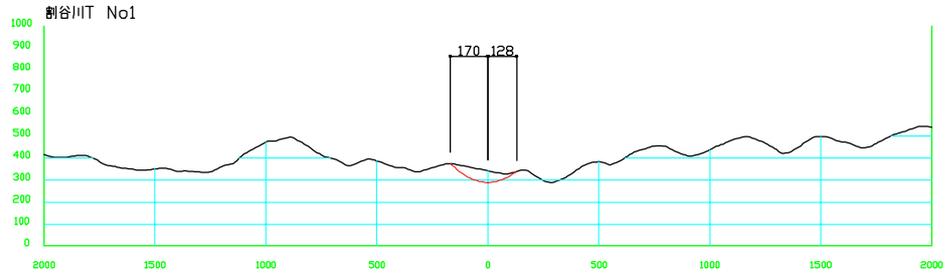
影響範囲検討断面(3/7)



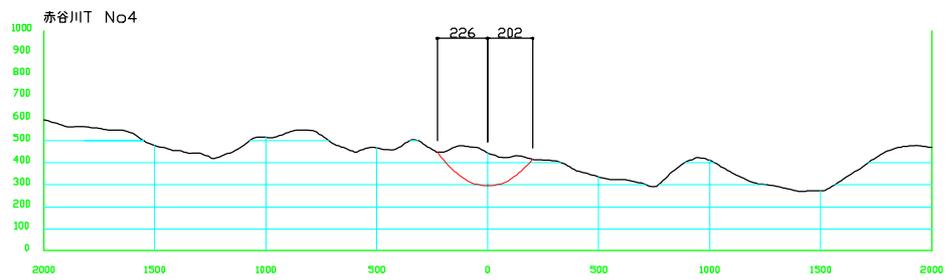
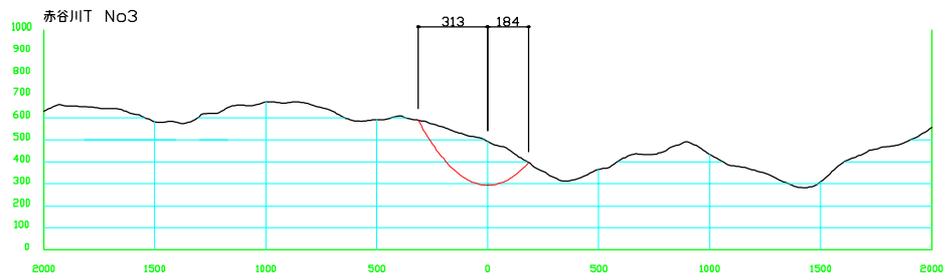
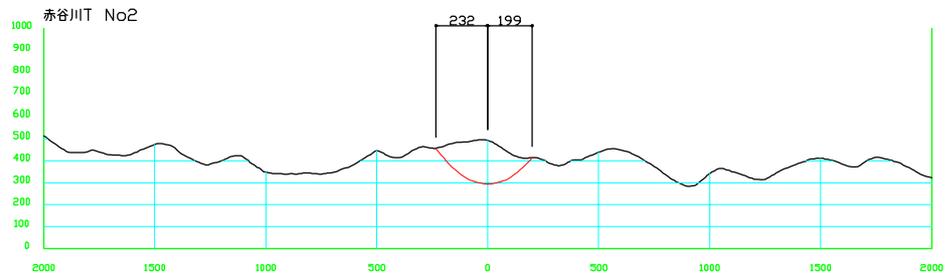
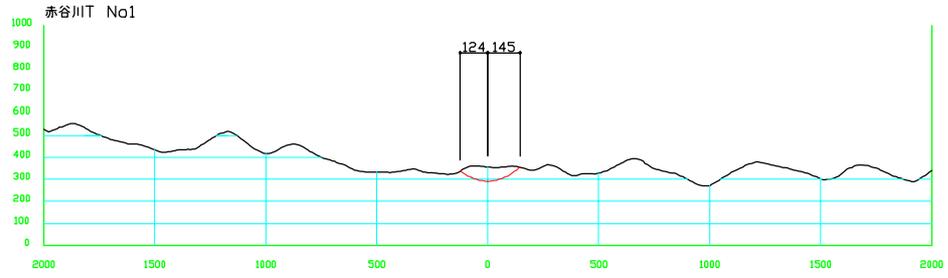
影響範囲検討断面(4/7)



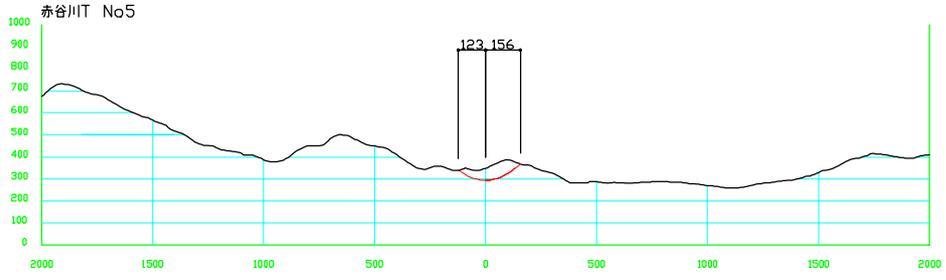
影響範囲検討断面(5/7)



影響範囲検討断面(6/7)



影響範囲検討断面(7/7)



各断面と H-R 曲線の地表との交差点の平面図上の位置を求め、それらの点を結ぶことで、導水トンネルの集水範囲を求めた。

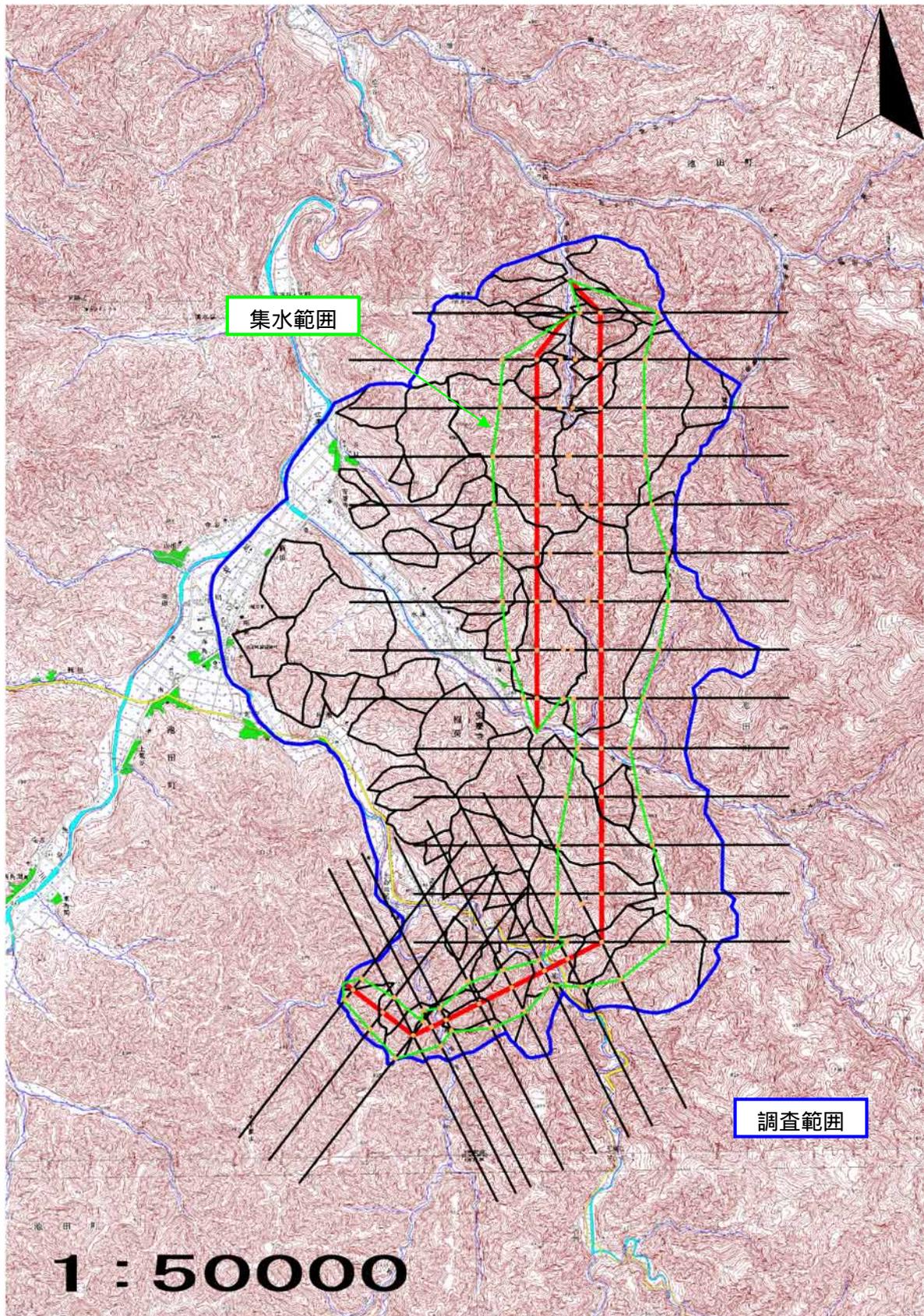


図 2.3.6 集水範囲と調査範囲
2-35

2.3.2 評価の手法

工事の実施及び土地又は工作物の存在及び供用による地下水の水位への環境影響の評価については、「回避又は低減に係る評価」により行う。

- ・「回避又は低減に係る評価」について

地下水の水位についての調査、予測を実施し、その結果を踏まえ、環境保全措置の検討を行い、地下水の水位の発生を低減することとする。これにより、地下水の水位に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避・低減されているかどうかを判断することによる。

3. 河川物理環境

河川物理環境は、生態河川域典型性種の生息生育環境(物理環境)を、

- ・ 河床構成材料の粒径及びその分布の変化
- ・ 河床形状の変化

から予測することを目的に検討を行う。

3.1 既往調査結果について

3.1.1 調査項目

	項目		備考	調査方法
流域の視点	地形・地質		出典：国土庁土地局国土調査課監修 (財)日本地図センター発行「土地分類図」	文献
河川の視点	縦横断測量		平成 16・18 年測量	基準点測量
	河床構成材料	粒径分布	平成 18 年調査	平面採取法
		平面分布	平成 18 年調査	徒歩による目視
	河川横断構造物			文献
出水の状況		年最大流量	文献	

3.1.2 流域の視点
(1) 地形、地質

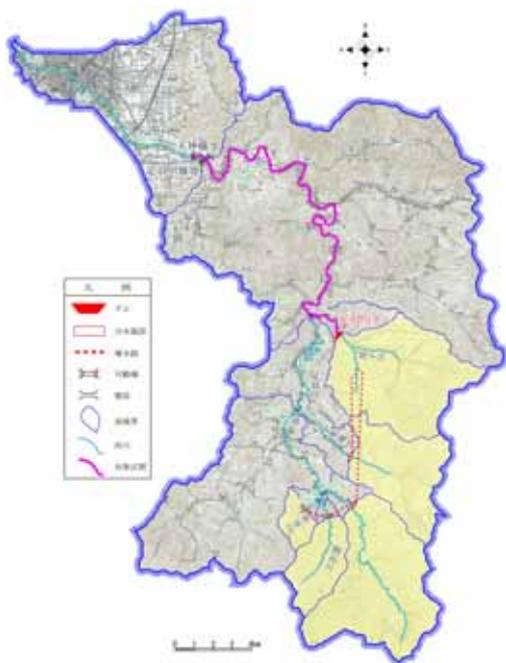
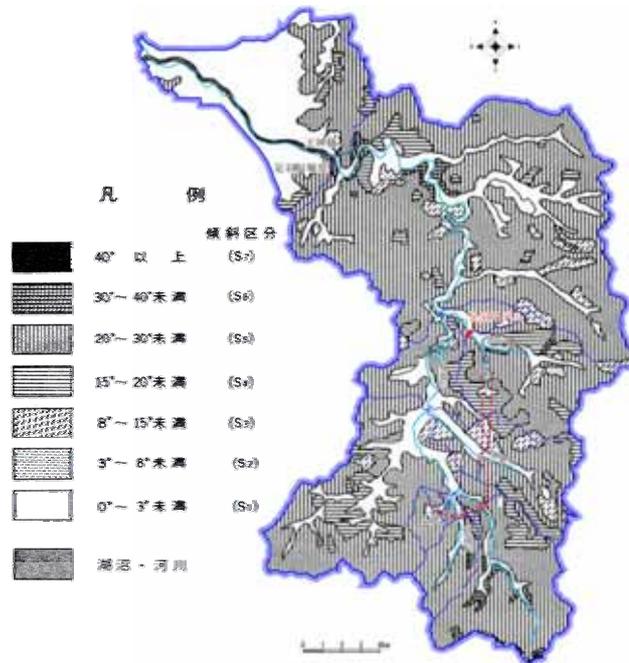


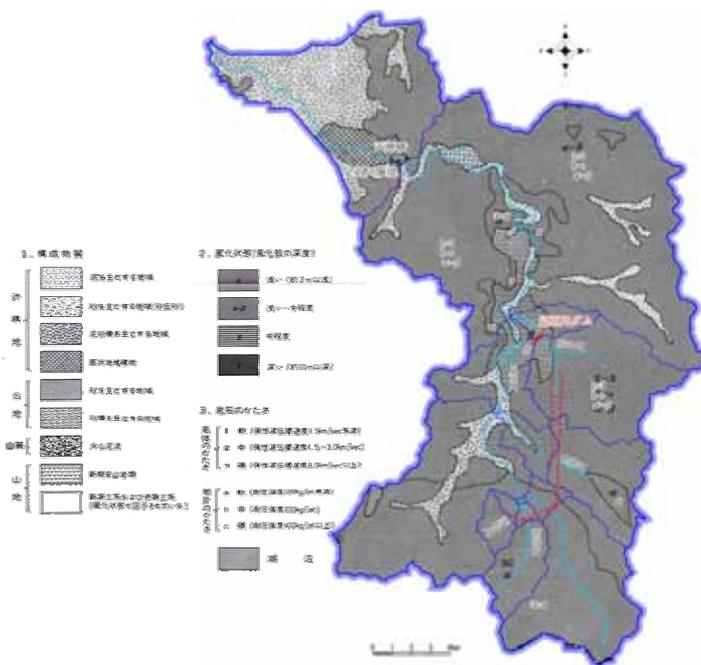
図 3-1 足羽川流域図



出典：「S49年 国土庁土地局国土調査課調査」
図 3-2 足羽川流域の地形地質（傾斜区分図）



出典：「S49年 国土庁土地局国土調査課調査」
図 3-3 足羽川流域の地形地質（表層地質図：平面的分布）



出典：「S49年 国土庁土地局国土調査課調査」
図 3-4 足羽川流域の地形地質（表層地質図：垂直的分布）

3.1.3 河川の視点

(1) 縦横断測量

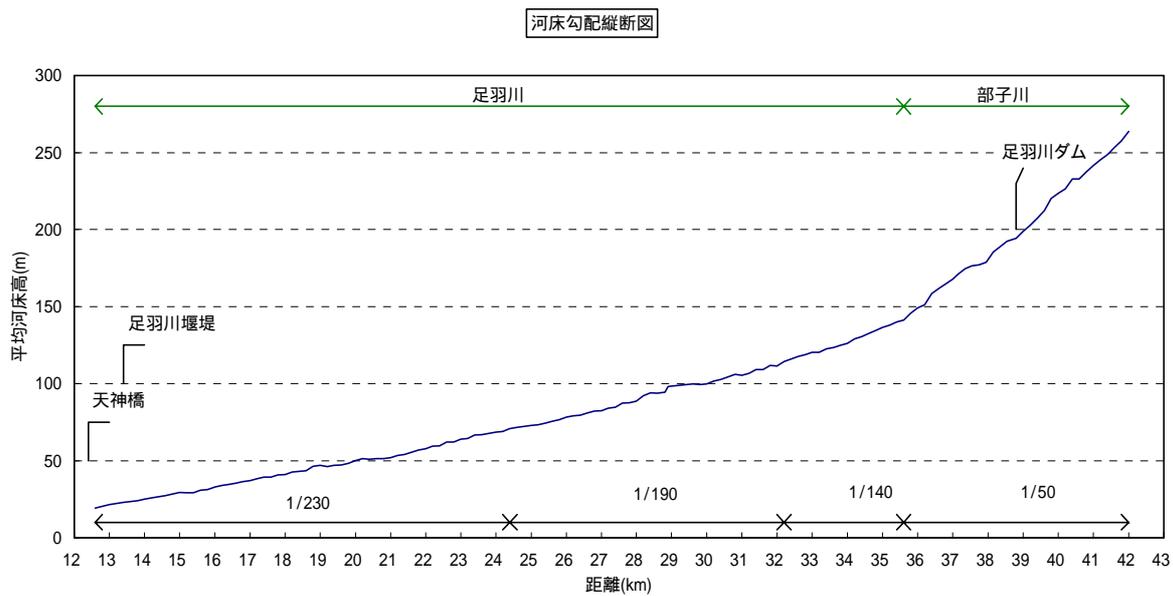


図 3-5 縦断面図

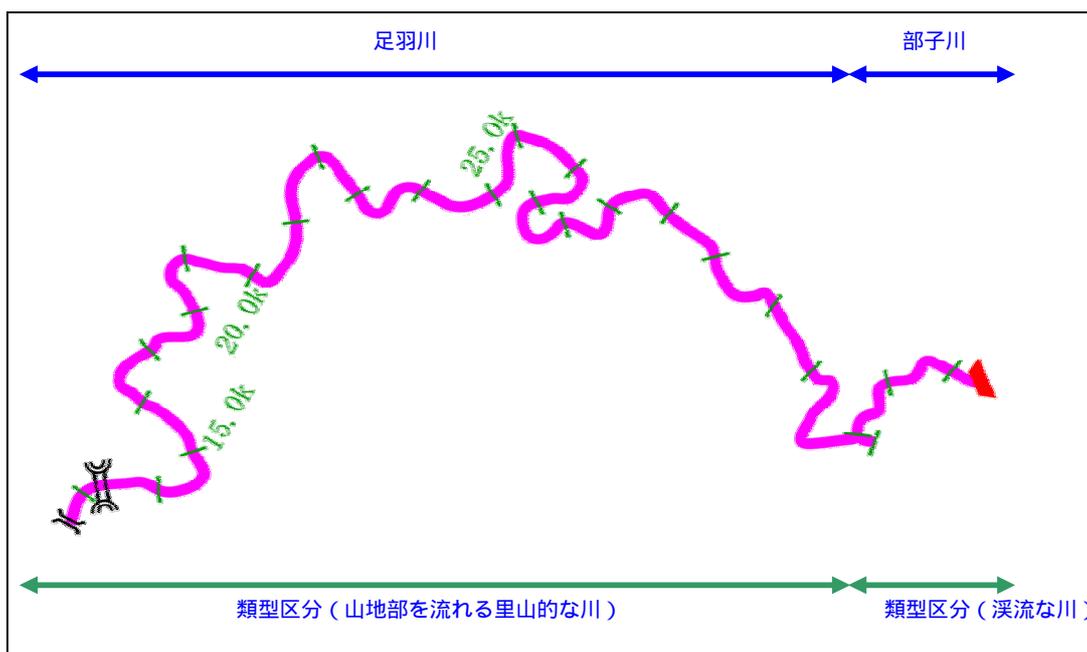


図 3-6 平面図

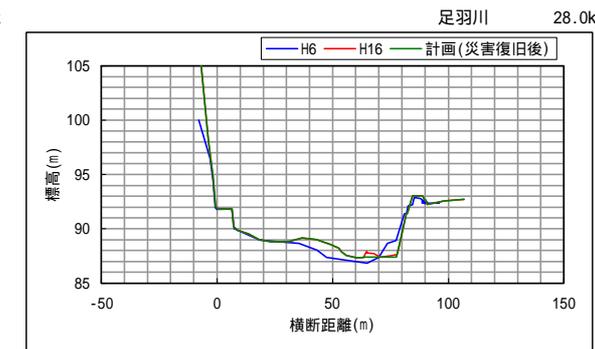
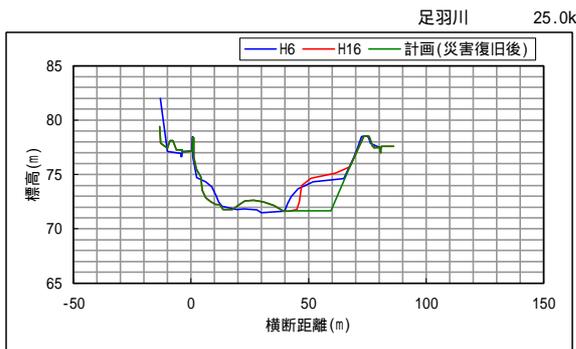
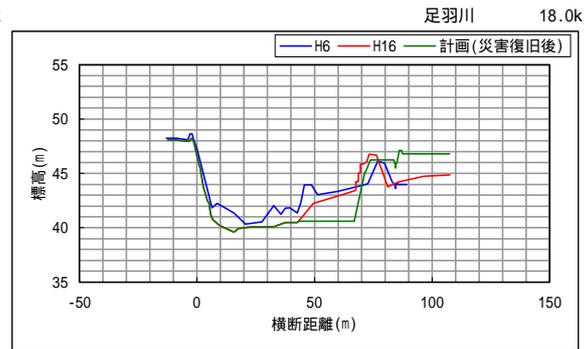
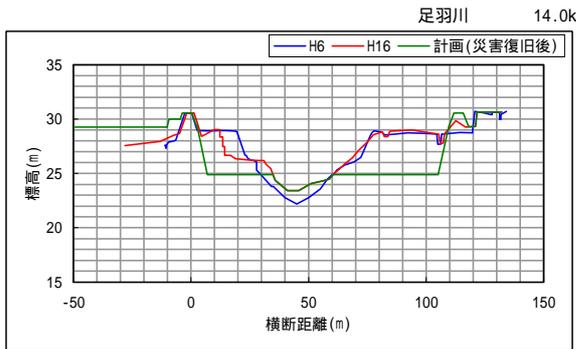
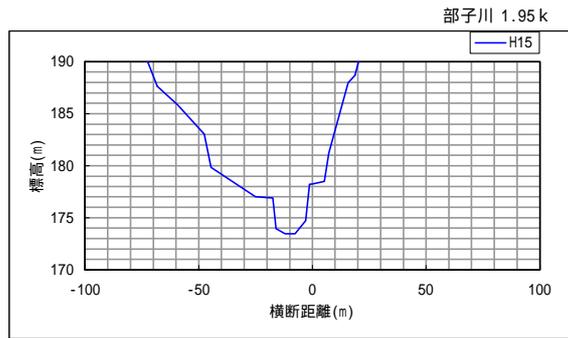
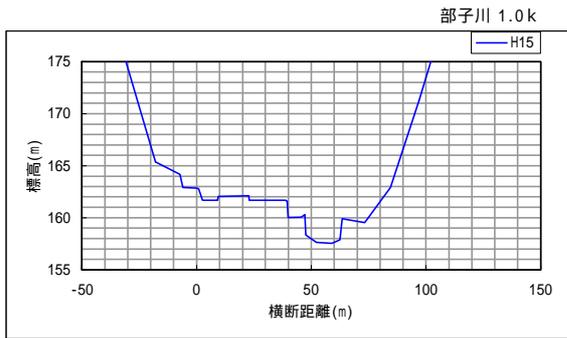
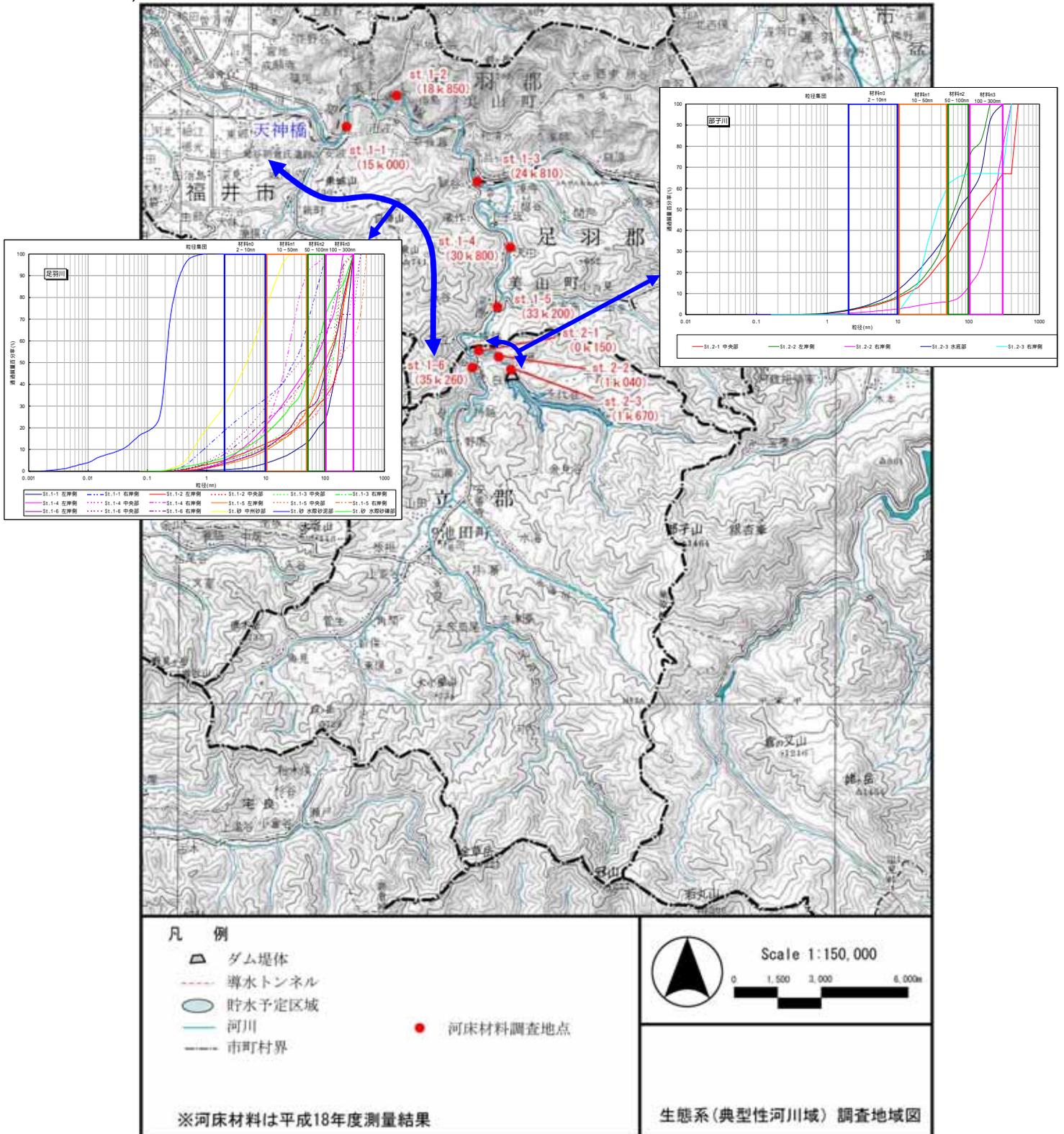


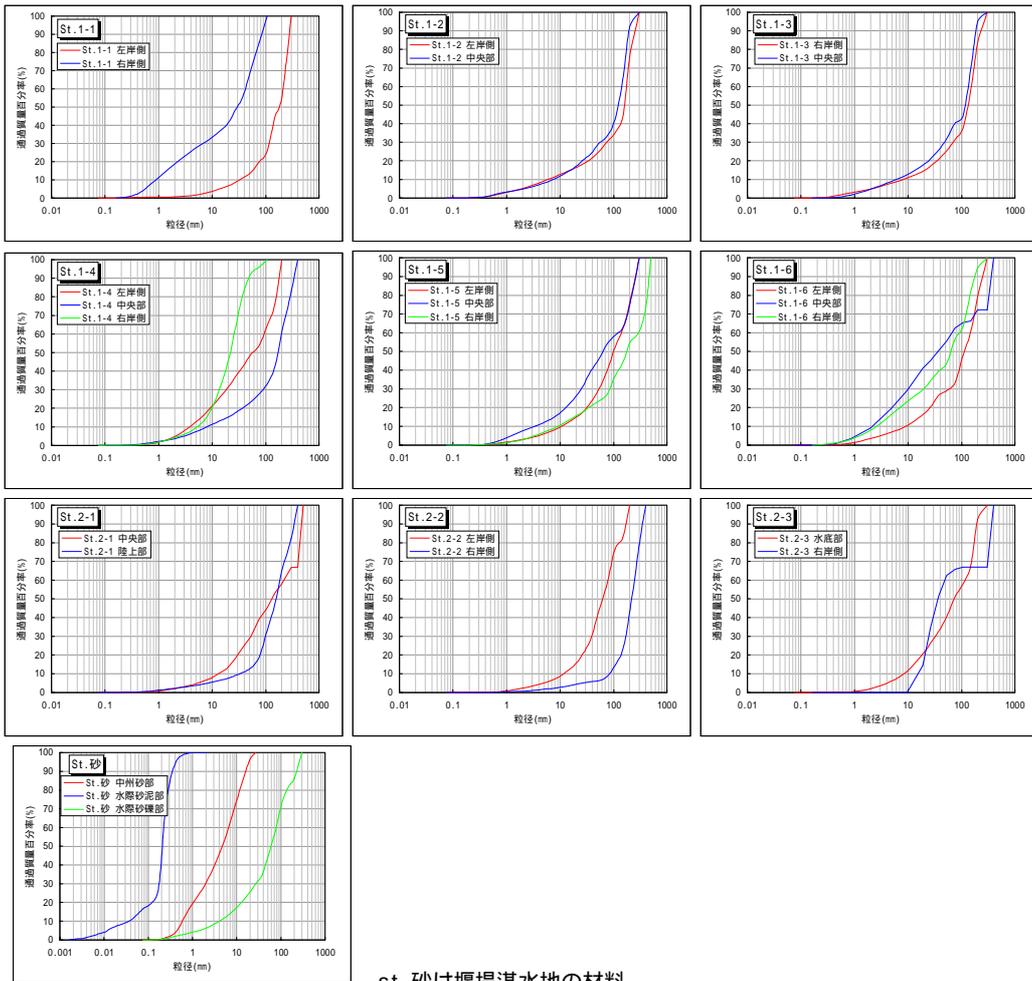
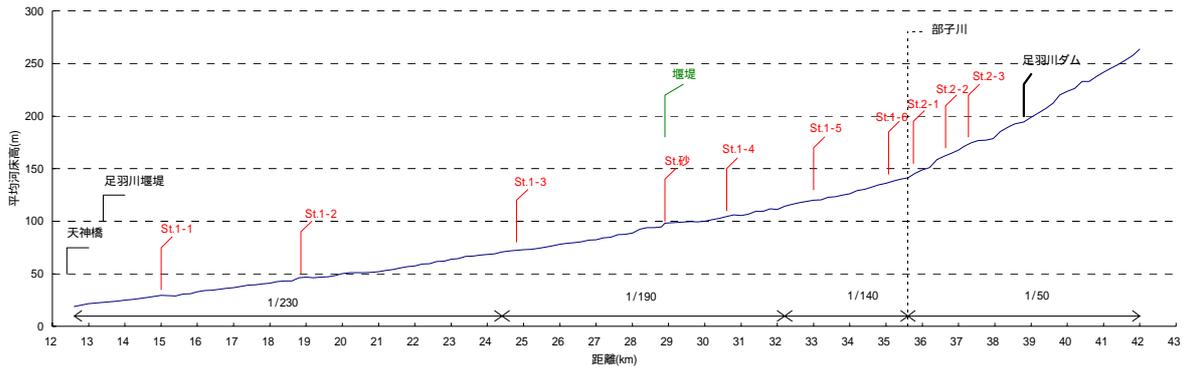
図 3-7 横断測量図（過去の測量との重ね合わせ）

(2)河床構成材料

1)粒径分布



河床材料調査位置図



st.砂は堰堤湛水地の材料

図 3-9 部子川及び足羽川の粒径加積曲線

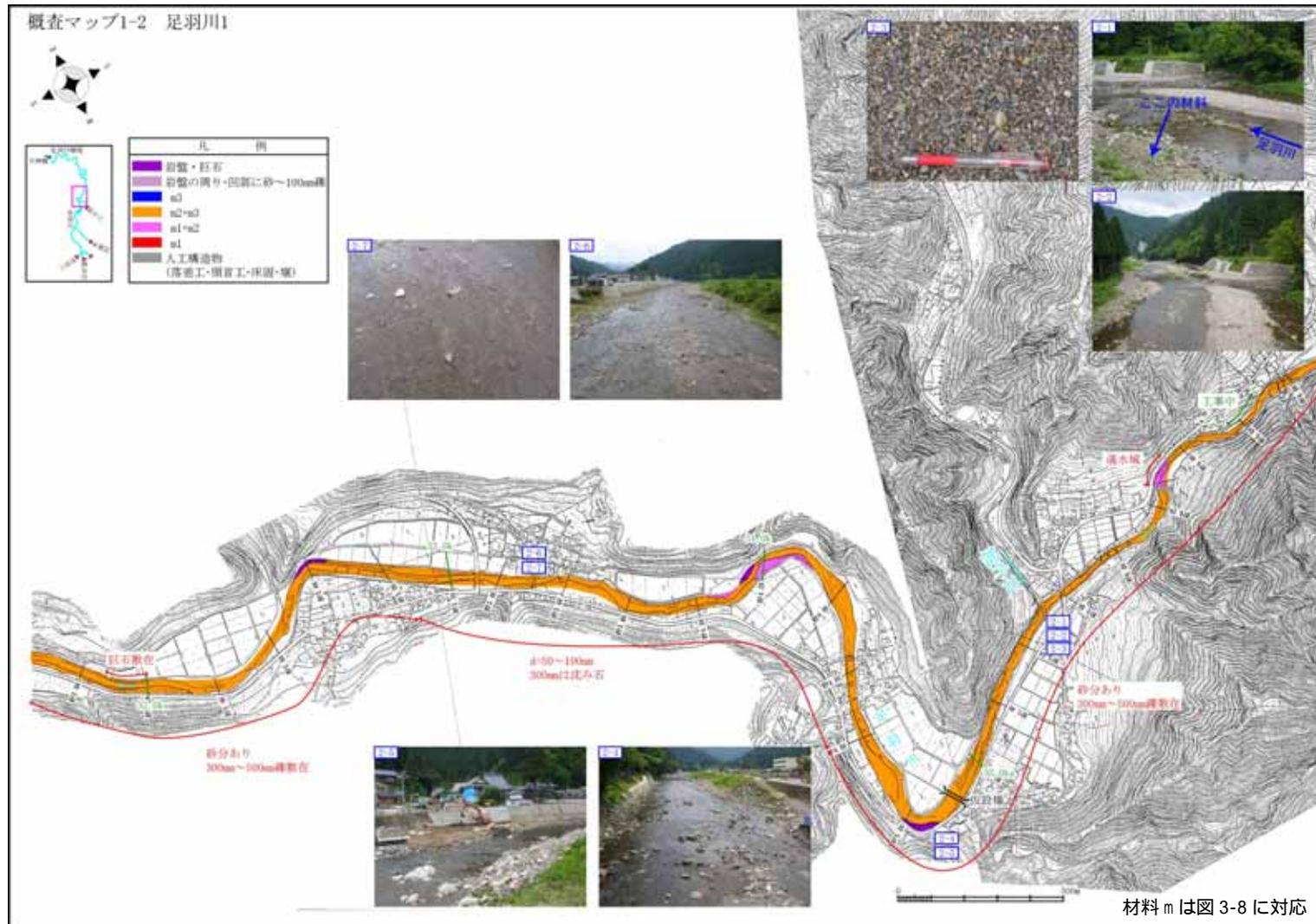


図 3-10(2) 現地調査マップ (足羽川 1/4)

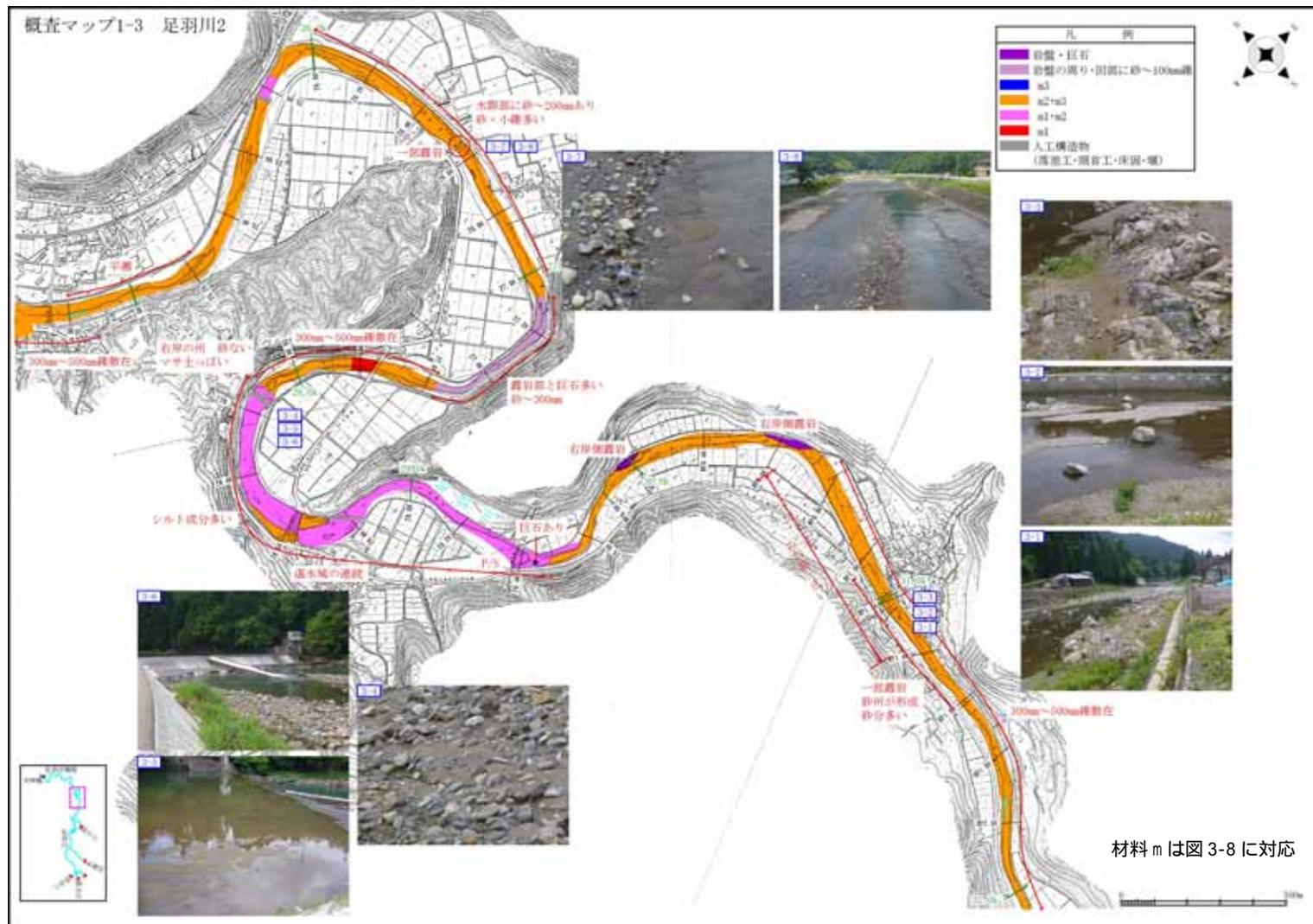


図 3-10(3) 現地調査マップ (足羽川 2/4)

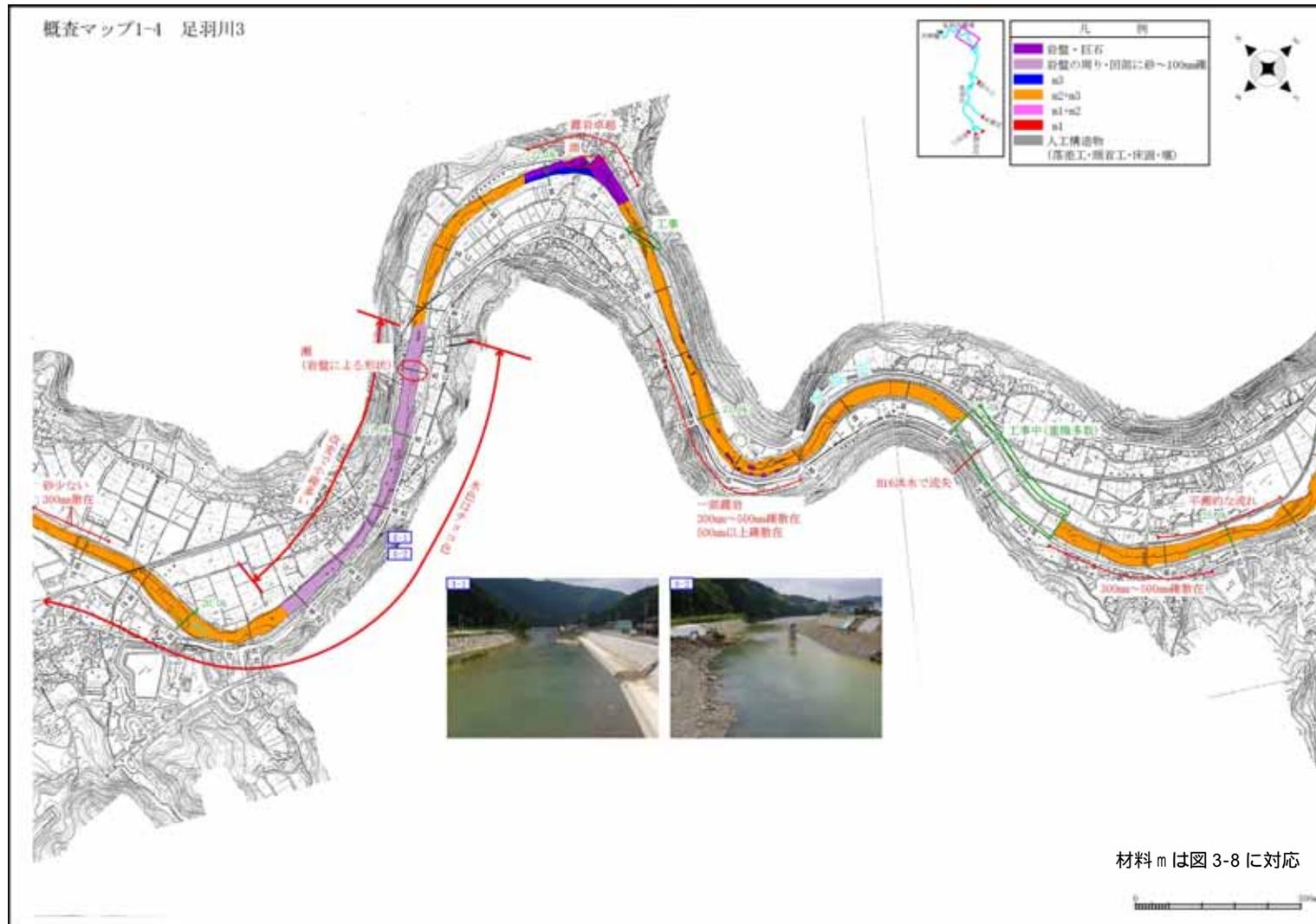


図 3-10(4) 現地調査マップ (足羽川 3/4)

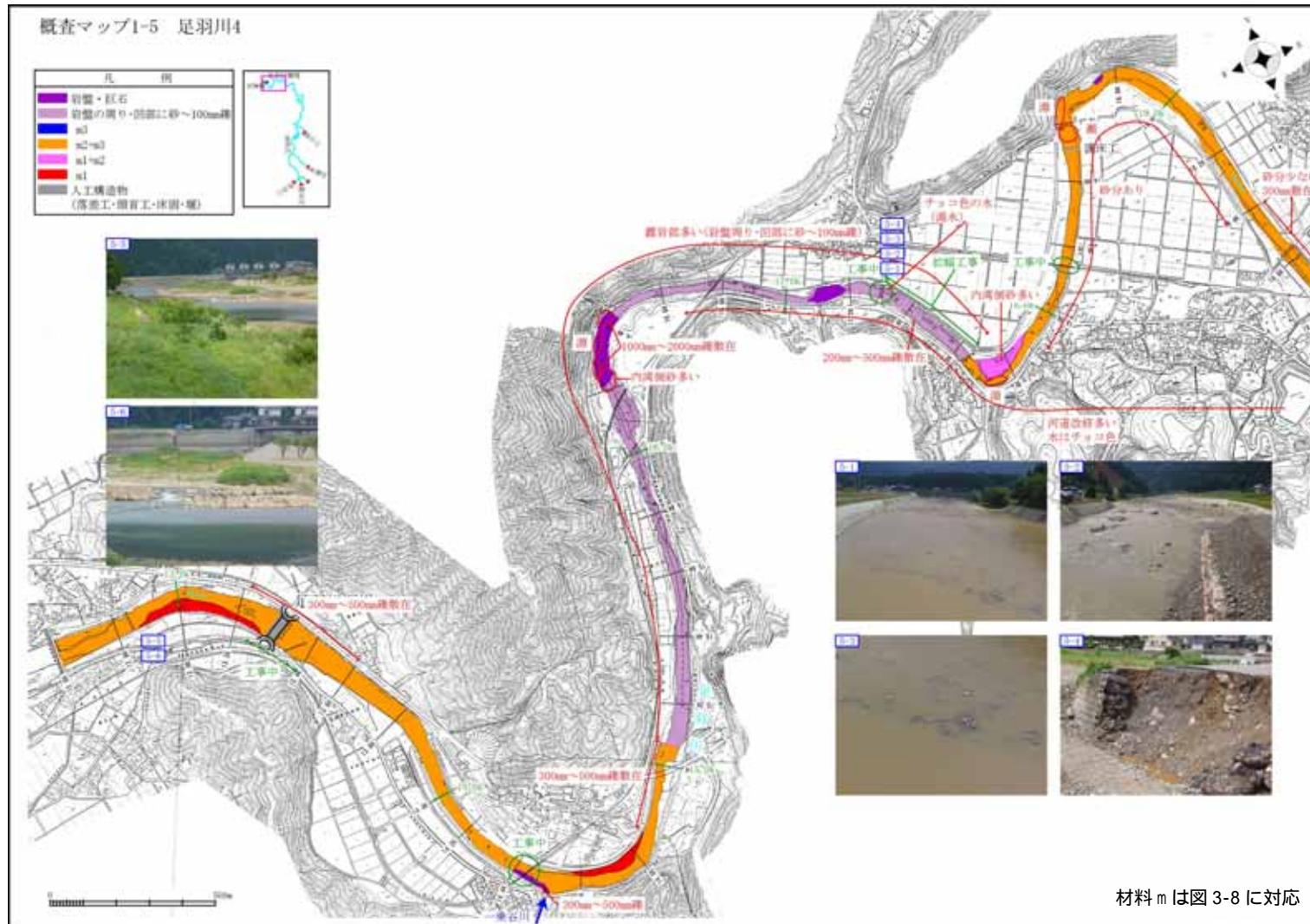
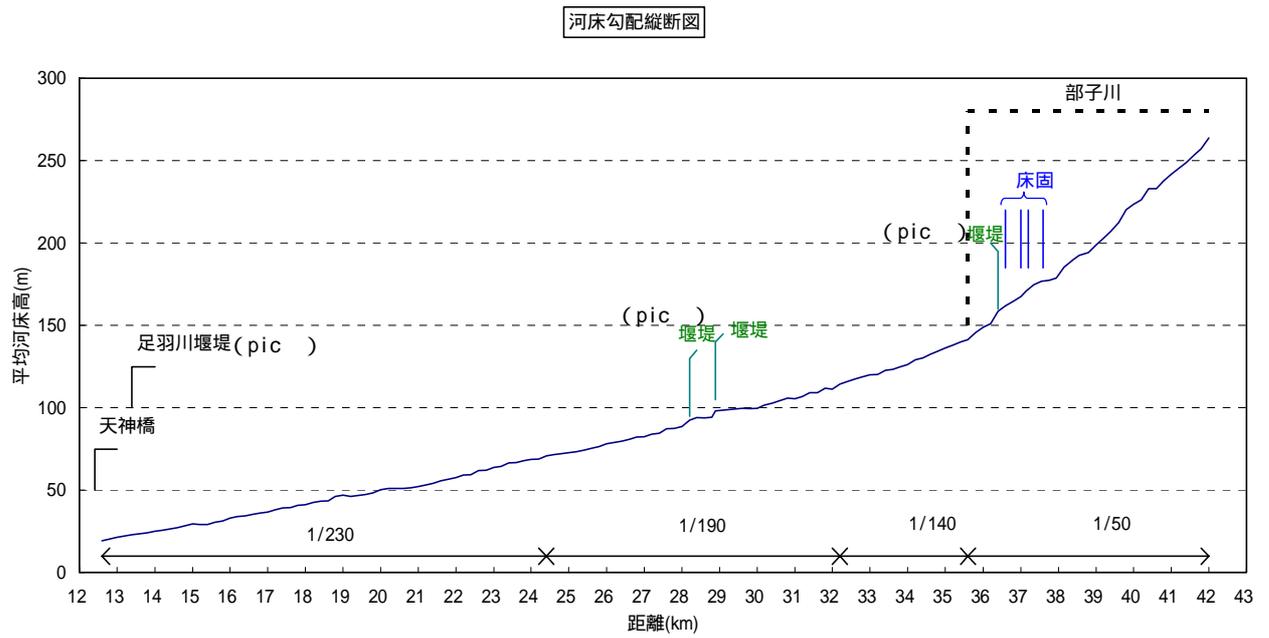


図 3-10(5) 現地調査マップ(足羽川 4/4)

3) 横断工作物



(pic)



(pic)



(pic)

图 3-11 横断工作物

(4)出水の状況

表 3-1 文献及び現地調査による流量の把握状況

地点番号	観測地点名	観測機関	対象期間
1	天神橋	国土交通省 足羽川ダム 工事事務所	平成 5 年～平成 17 年
2	下新橋		平成 5 年～平成 17 年
3	上宇坂		平成 5 年～平成 17 年
4	小畑		平成 15 年～平成 17 年

資料：国土交通省足羽川ダム工事事務所資料をもとに作成

表 3-2 足羽川の流況

(m^3/s)

地点 番号	流況 地点	最大	豊水	平水	低水	渇水	最小	年平均
		1	天神橋	671.76	25.01	13.07	5.20	0.66
2	下新橋	242.01	26.66	16.25	9.52	4.85	1.87	21.80
3	上宇坂	216.51	19.93	10.09	4.81	2.76	0.62	16.29
4	小畑	24.82	-	-	-	-	0.56	3.03

注) 1. 最大及び最小は表 3-1 に示す対象期間における日流量の最大値及び最小値である。その他の数値は各年値の平均値を示す。

2. 豊水：1年を通じて 95 日はこれを下らない流量

平水：1年を通じて 185 日はこれを下らない流量

低水：1年を通じて 275 日はこれを下らない流量

渇水：1年を通じて 355 日はこれを下らない流量

3. 小畑は、流量観測期間（4ヶ年）において年間4ヶ月以上の欠測が生じているため、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量は算定していない。観測値による最大流量、最小流量、年平均流量を示す。

資料：国土交通省足羽川ダム工事事務所資料をもとに作成

表 3-2 足羽川の月平均流量

地点 番号	月 地点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	天神橋	28.49	27.85	40.46	19.94	12.75	10.56	24.96	15.01	15.54	11.47
2	下新橋	28.04	26.85	37.45	27.44	17.91	14.34	22.59	13.19	14.03	11.9	20.03	27.45
3	上宇坂	20.14	18.34	32.36	21.02	12.1	9.65	16.74	10.82	10.51	6.94	14.6	20.82
4	小畑	3.09	3.23	4.51	3.6	3.21	1.63	2.91	2.92	1.5	1.14	1.45	3.34

注) 1. 数値は、表 3-1 に示す対象期間における月ごとの各年値の平均値を示す。

資料：国土交通省足羽川ダム工事事務所資料をもとに作成

3.2 予測、評価項目

生態河川域典型性種の生息生域環境(物理環境)を、

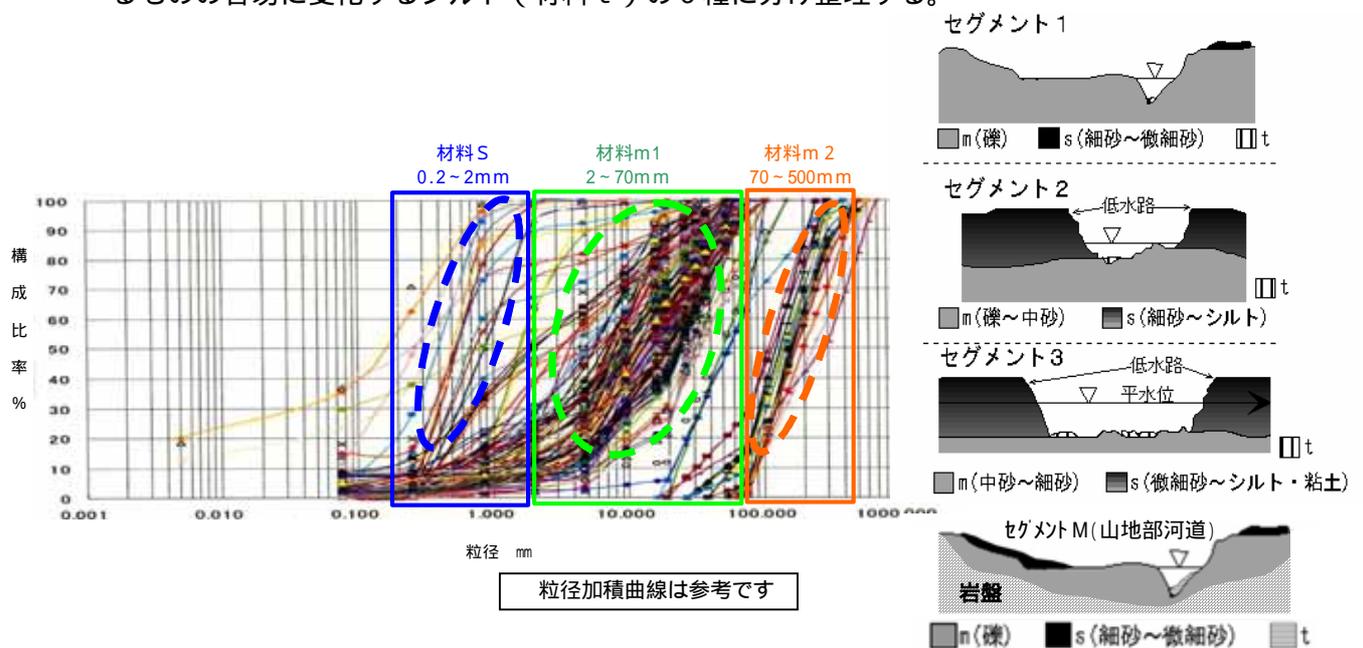
- ・河床構成材料の粒径及びその分布の変化
- ・河床形状の変化

から予測する。河床構成材料は材料 m、s に分けて行う。

なお、物理環境は主な環境要素ではないため、評価は行わず、生態系の河川域典型性の予測に資するものとする。

【参考】材料 m、s の定義

河床構成材料は、粒径集団の考え方のもと、河川を主に構成する礫(材料m)と、河岸に部分的に堆積し副次的に河床を構成する砂(材料s)、及び河床に一時的に堆積するものの容易に変化するシルト(材料t)の3種に分け整理する。



参考図1 有効粒径集団の考え方

3.3 予測・評価の手法

3.3.1 予測の考え方について

予測の考え方は、図 3-12 に示すインパクトレスポンスを踏まえ、足羽川ダムの供用による物理環境の変化を、以下の手法により総合的に予測する。。

- ・河床礫の大局的な予測及び河床変動計算
- ・現地河床の特徴から見た砂堆積の可能性
- ・既設治水専用ダムにおける下流河川の現象と予測

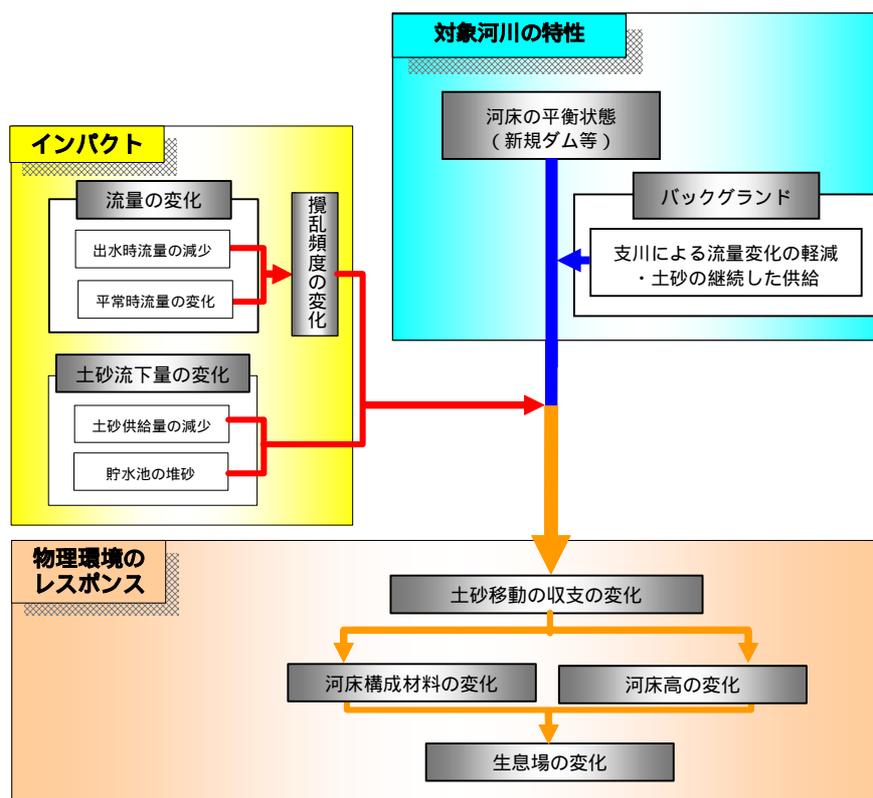


図 3-12 インパクトレスポンス

3.3.2 予測の基本的な手法について

(1) 河床礫の大局的な予測及び河床変動計算

ダム の 供 用 に 伴 う 水 理 量 ・ 土 砂 移 動 量 の 変 化 に よ り、 河 床 を 構 成 す る 材 料 m 、 及 び 材 料 s が ど の よ う な 変 化 を 示 す か、 大 局 的 に 予 測 す る こ と を 目 的 と し、 数 値 解 析 を 実 施 す る。

数 値 解 析 手 法： 不 等 流 計 算 ま た は 等 流 計 算

予 測 計 算 範 囲： 部 子 川（ 足 羽 ダ ム 下 流 ）、 足 羽 川（ 導 水 堰 堤 ～ 天 神 橋 ）、 赤 谷 川、 割 谷 川、 水 海 川

計 算 条 件： 横 断 測 量 200m、 粗 度 係 数 既 往 検 討 値

ま た 特 に 変 化 が 大 き い と 考 え ら れ る、 部 子 川 の 河 床 構 成 材 料 の 変 化 に つ い て は、 数 値 解 析（ 河 床 変 動 計 算 ） に よ り 予 測 を 実 施 す る。

数 値 解 析 手 法： 一 次 元 河 床 変 動 計 算

予 測 計 算 範 囲： 部 子 川（ 足 羽 ダ ム 下 流 ）

計 算 条 件： 横 断 測 量 200m、 河 床 構 成 材 料 平 成 18 年 度、 19 年 度 調 査 粗 度 係 数 既 往 検 討 値

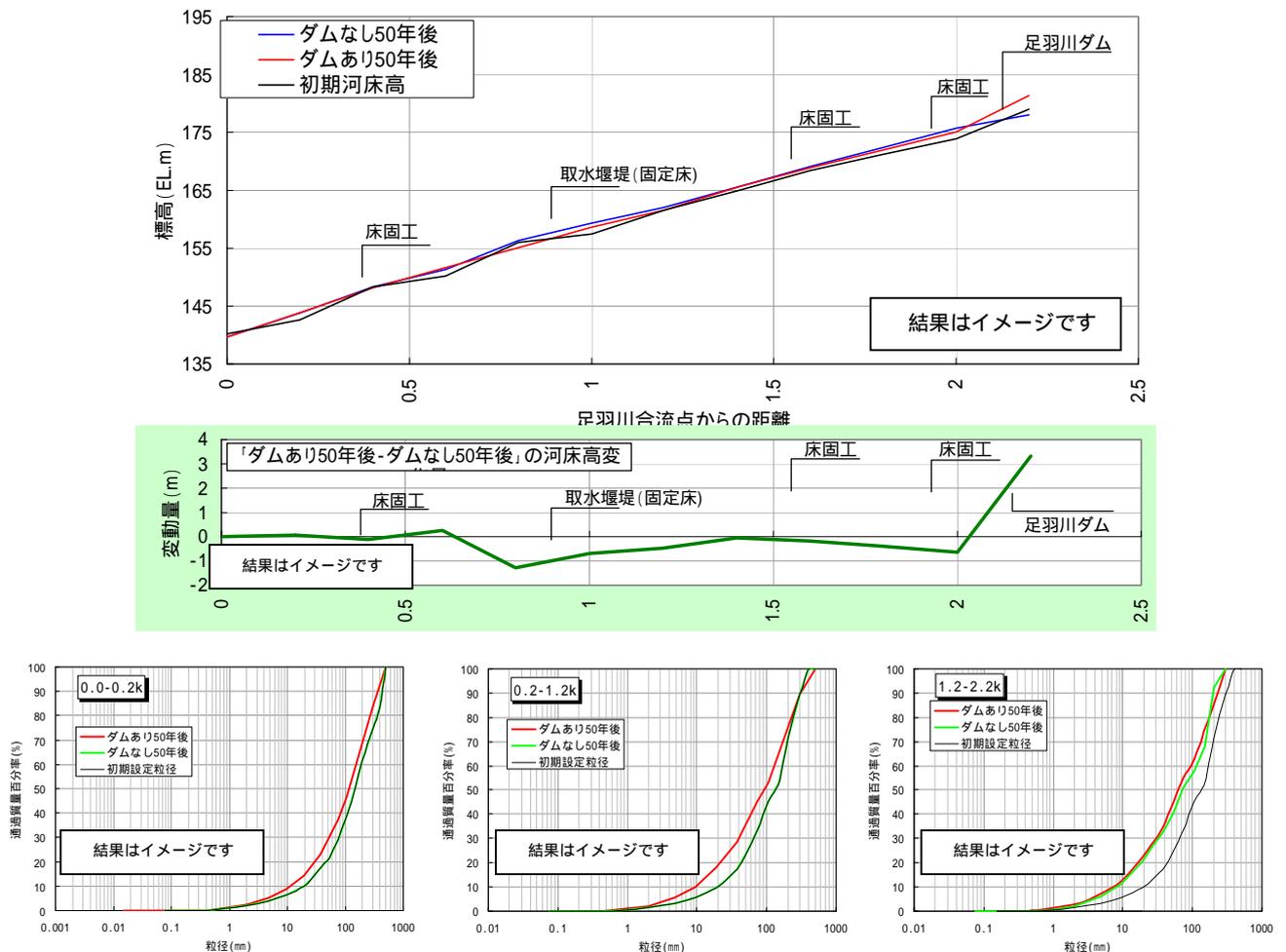


図 3-13 河床変動計算結果（イメージ）

(2) 現地河床の特徴から見た砂堆積の可能性

河川に分布する材料 s の特性を、現地調査結果から分析する。また、インパクトの変化がもたらすダム下流河道の材料 s のレスポンスについて、現地調査結果から得られた材料 s の特性と、先の河床変動計算による砂の挙動等から定性的に予測する。

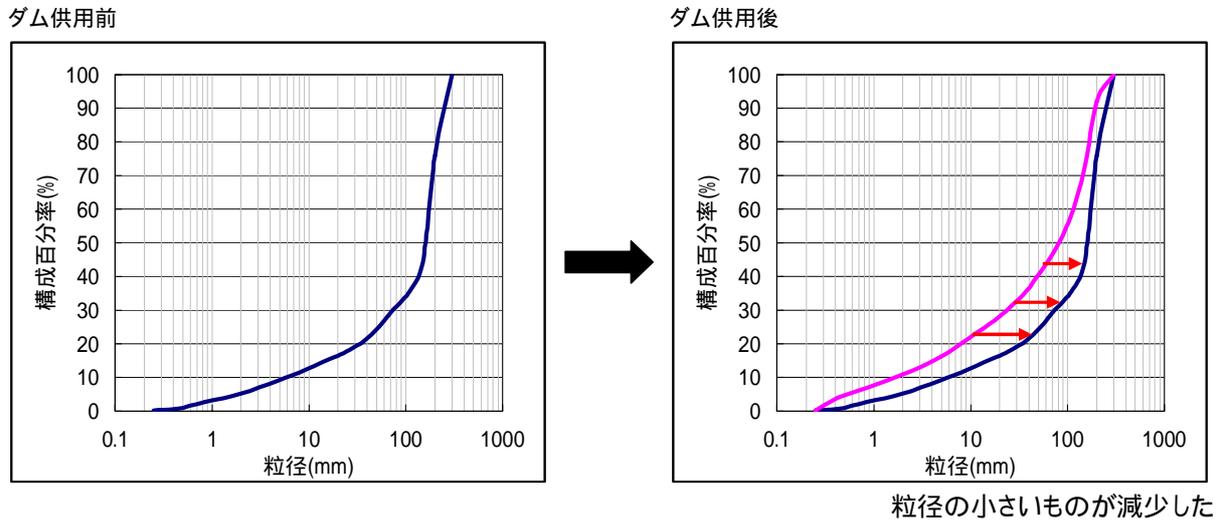


図 3-14 材料 m の予測例

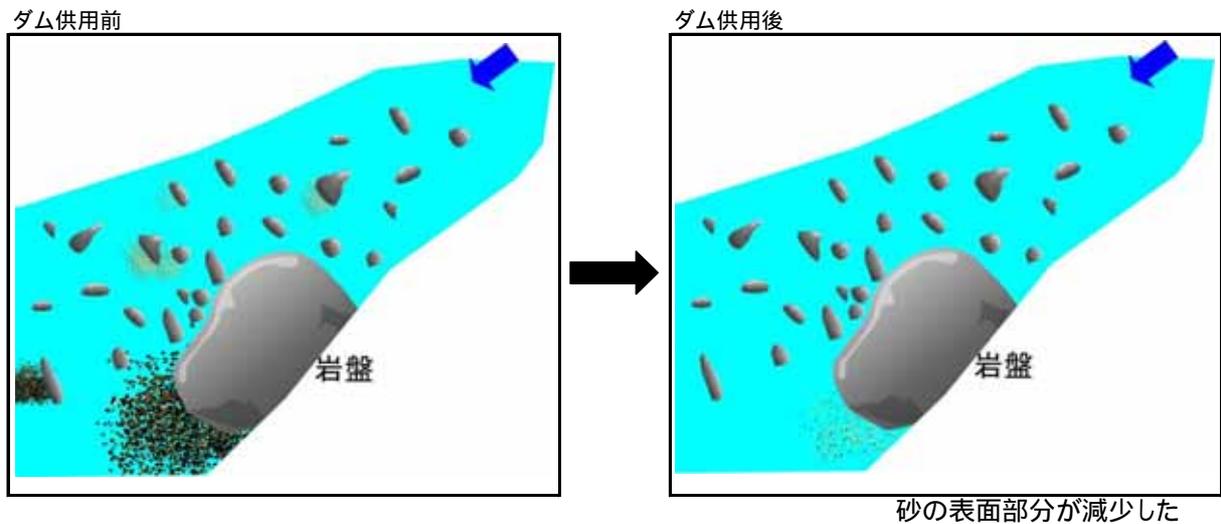


図 3-15 材料 s の予測例

(3) 既設治水専用ダムにおける下流河川の現象と予測

既設の治水専用ダム（自然調節ダム）の下流において生じている現象を調査し、足羽川ダム下流において生じる可能性のある現象をリファレンスする。



ダム貯水池



ダム下流河川

図 3-16 既設ダムにおける現象（Aダムの例）

3.3.3 予測地域について

調査地域と同様、以下の河川（河道）とする。

部子川（足羽ダム下流）、足羽川（導水堰堤～天神橋）、赤谷川、割谷川、水海川

3.3.4 予測対象時期等について

予測は、ダムが永久構造物であるとの前提により、ダム供用後 100 年後までの変化をもって予測する。なお、その過程における変化についてもあわせて予測する。