

六角川水系河川整備基本方針

流水の正常な機能を維持するため
必要な流量に関する資料（案）

平成 20 年 7 月 29 日

国土交通省河川局

目 次

1. 流域の概要	1
2. 水利用の現況	3
3. 水需要の動向	6
4. 河川流況	7
5. 河川水質の推移	9
6. 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討	11

1. 流域の概要

六角川は、その源を佐賀県武雄市山内町の神六山（標高 447m）に発し、武雄川等の支川を合わせて低平な白石平野を蛇行しながら貫流し、下流部において牛津川を合わせて有明海に注ぐ、幹川流路延長 47km、流域面積 341km² の一級河川である。

六角川流域は、佐賀県のほぼ中央に位置し、関係市町数は 3 市 3 町からなり、本川に武雄市、支川牛津川に多久市、小城市といった主要都市を有している。流域の土地利用は、水田や畑地等が約 50%、山地等が約 37%、宅地等が約 13%となっている。

沿川には九州横断自動車道をはじめ、国道 34 号、国道 203 号、JR 長崎本線、JR 佐世保線等の基幹交通施設に加え、有明海沿岸道路、佐賀唐津道路、長崎新幹線が整備中であり、交通の要衝となっている。下流部の白石平野では稲作が盛んなほか、近年では、たまねぎ・れんこんの国内有数の生産地として知られている。また、流域内の武雄市では、温泉を核とした観光産業が盛んであり、この地域の社会・経済・文化の基盤を成している。さらに、天山県立自然公園、八幡岳県立自然公園等の豊かな自然環境に恵まれている。このように、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

流域の地形は、脊振・天山山系、神六山等に連なる丘陵性山地に囲まれ、中・上流部は山地部から細長い平地を経て、下流部には古くからの干拓によって形成された白石平野が広がっている。

河床勾配は、上流部では約 1/60 程度であり、中流部で約 1/150～1/1,000 程度で、下流部では約 1/1,500～1/45,000 程度の緩勾配となっている。また、有明海特有の大きな干満差による潮位変動の影響が中流部まで及んでおり、長い感潮区間には有明海より遡上する浮遊粘土（ガタ土）が低水路に著しく堆積している。

流域の地質は、上流部では新生代第三紀の堆積岩や火山岩などからなり、中下流部では有明海の海退や干拓等により沖積平野が形成され、極めて軟弱地盤である有明粘土層が広く分布している。

流域の気候は、内陸型気候に属し、平均年降水量は約 2,000mm 程度であり、降水量の大部分は梅雨期に集中している。

源流から大日井堰^{だいにちいぜき}までの六角川中・上流部は、スギ・ヒノキからなる山林の中に矢筈^{やはず}ダムによる湛水域が形成され、ダム湖にはコイ、フナ類等の魚類が生息し、ヒドリガモが越冬のために飛来する。ダムより下流は、低山・丘陵地に挟まれた平地を流下し、瀬・淵や堰による湛水域が形成されている。瀬はオイカワやヨシノボリ類の産卵場となっており、淵や湛水域にカワムツやギンブナが生息している。河岸にはオギ群落等が群生し、一部の区間にはヤナギ林、竹林等の河畔林が形成され、サギ類等の採餌場、休息場となっている。

大日井堰から六角川河口堰までの六角川下流部は、白石平野を大きく蛇行しながら流下し、河口から約 29km にも及ぶ長い汽水域を有している。汽水域にはエツやワラスボ等の有明海特有の魚類とギンブナやモツゴ等の淡水魚が混在して生息し、独特の生態系を有している。水辺には連続して干潟、ヨシ原が形成され、干潟にはハラグクレチゴガニが生息し、ヨシ原はオオヨシキリの繁殖場、カヤネズミの生息場となっている。点在する江湖^{えいご}と言われる入江状の河川空間は、稚魚の成育場となるなど、六角川の多様性の一翼を担っている。

六角川河口堰より下流の六角川河口域は、有明海湾奥部特有の干満差が最大約 6m にも及ぶ潮汐の影響を受け、広大な河口干潟が形成され、有明海と一体となっている。干潟には、ムツゴロウやシオマネキが生息しており、シギ・チドリ類やカモ類の渡り鳥の中継地、越冬地となっている。水際にはシチメンソウやヒロハマツナ等の塩生植物が生育し、その背後にヨシ原が形成されている。

源流から古賀橋^{こが}下流までの牛津川中・上流部は、山間地を流下し、瀬・淵やアラカシ・ムクノキ等のまとまった河畔林が分布し、変化に富んだ河川環境が形成されている。水辺にはツルヨシが繁茂し、瀬・淵が連続する流水区間には、オイカワ、カマツカ、カゼトゲタナゴ等の魚類が生息している。河岸には、タチヤナギ等の河畔林が点在し、水辺にはツルヨシが繁茂している。

古賀橋下流より六角川合流点までの牛津川下流部は、低平な白石平野を蛇行しながら流下し、約 12km に及ぶ汽水域を有しており、六角川下流部と同様の自然環境及び生物相となっている。

河口から沿岸部では、エツ等の有明海特有の魚類やヒイラギ等の海産魚の生息場となっている。また、六角川の汽水域はこれら海産魚の成育場としての役割を担っており、汽水域と有明海が連続性のある生物相を形成している。さらに、六角川河口を含む有明海は、「日本の重要湿地500」(環境省)に選定されている。

2. 水利用の現況

六角川の水利用は、古くから農業用水として利用されてきており、現在、約 1,200ha(※正常流量検討対象区間分)に及ぶ耕地のかんがい利用されている。(※正常流量検討対象区間：六角川は河口～矢筈ダム、牛津川は六角川合流地点～藤川内川合流点)

工業用水としては、六角川中流で武雄市工業用水の約 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ が利用されているのみである。また、水道用水としては、六角川中流で武雄市水道用水の約 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ が利用されているのみであり、六角川における水利用の大部分は農業用水である。

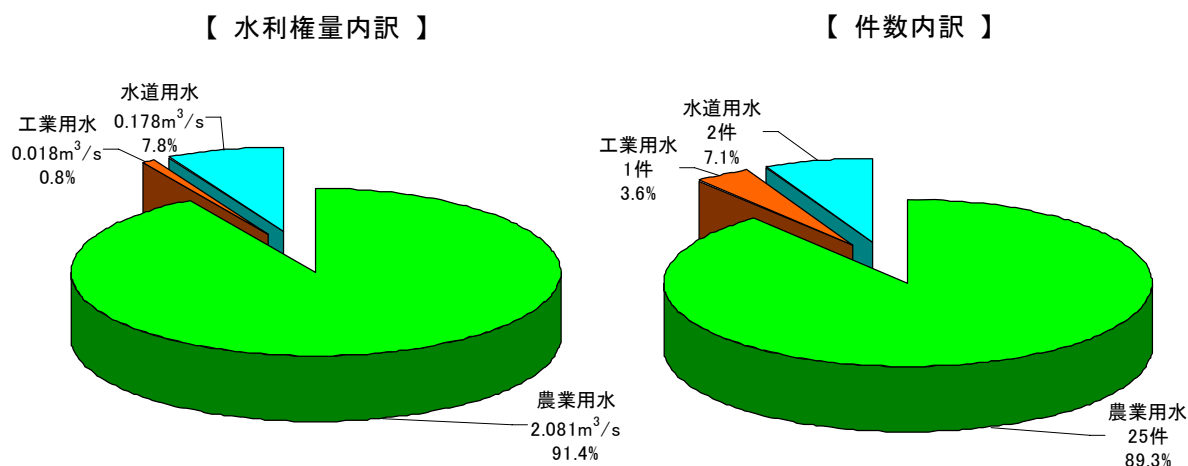
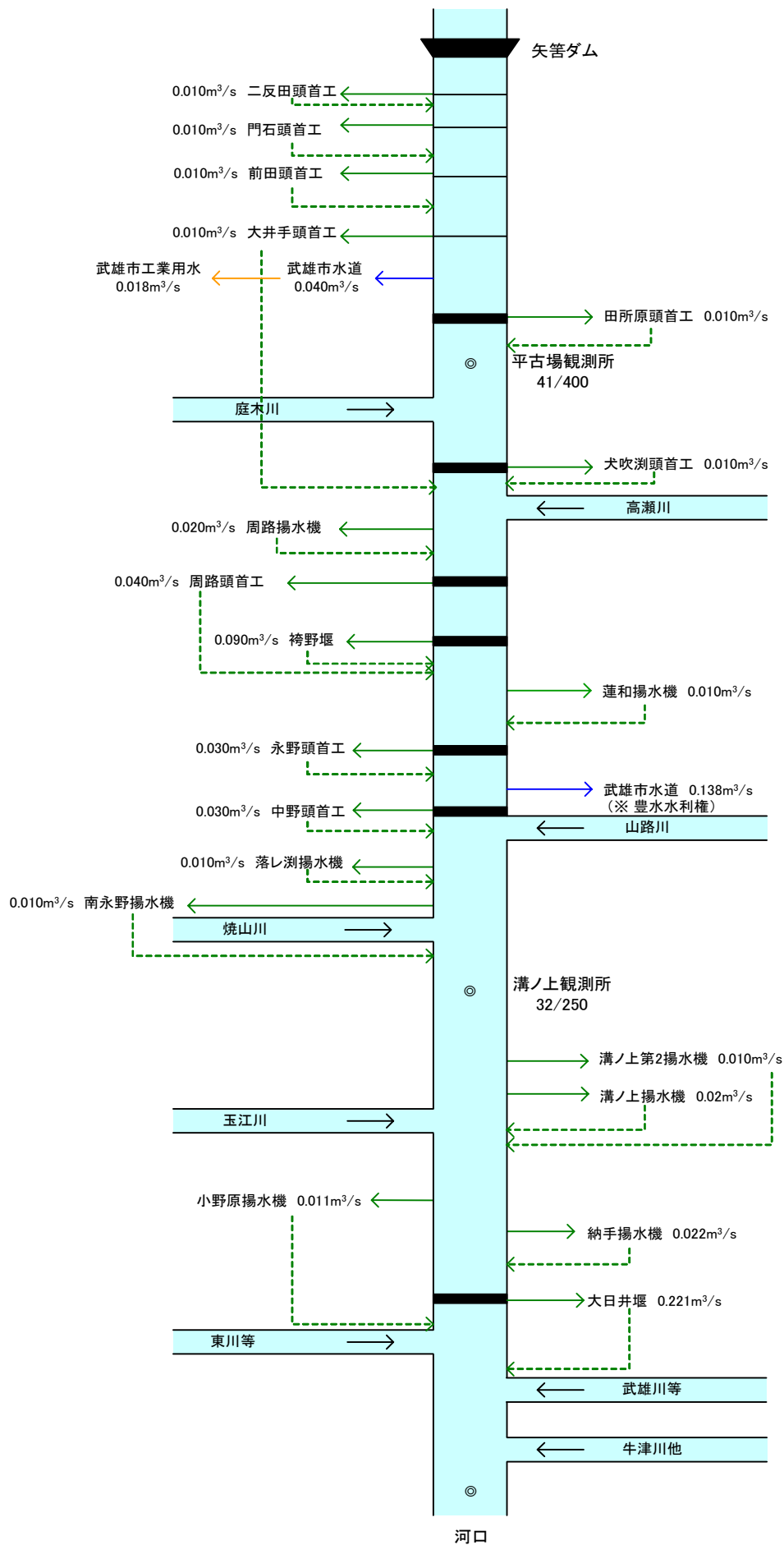


図 2 - 1 六角川水系における水利権

表 2 - 1 六角川水系における水利権一覧表

水利使用目的	件数	水利権量 (m^3/s)	かんがい面積 (ha)	備 考
農業用水	25	2.081	1216.39	
工業用水	1	0.018	—	
水道用水	2	0.178	—	
合 計	28	2.277	1216.39	

※ 農業用水は六角川本川及び牛津川本川の正常流量検討区間分



凡	例
◎	流量観測所
▲	既設ダム
■	堰
→ (blue)	水道用水
→ (orange)	工業用水
→ (green)	農業用水
→ (dotted green)	還元水

図2-2 六角川水系(六角川)の水利用模式図

※ 平成20年時点
水利権の最大取水量を記載

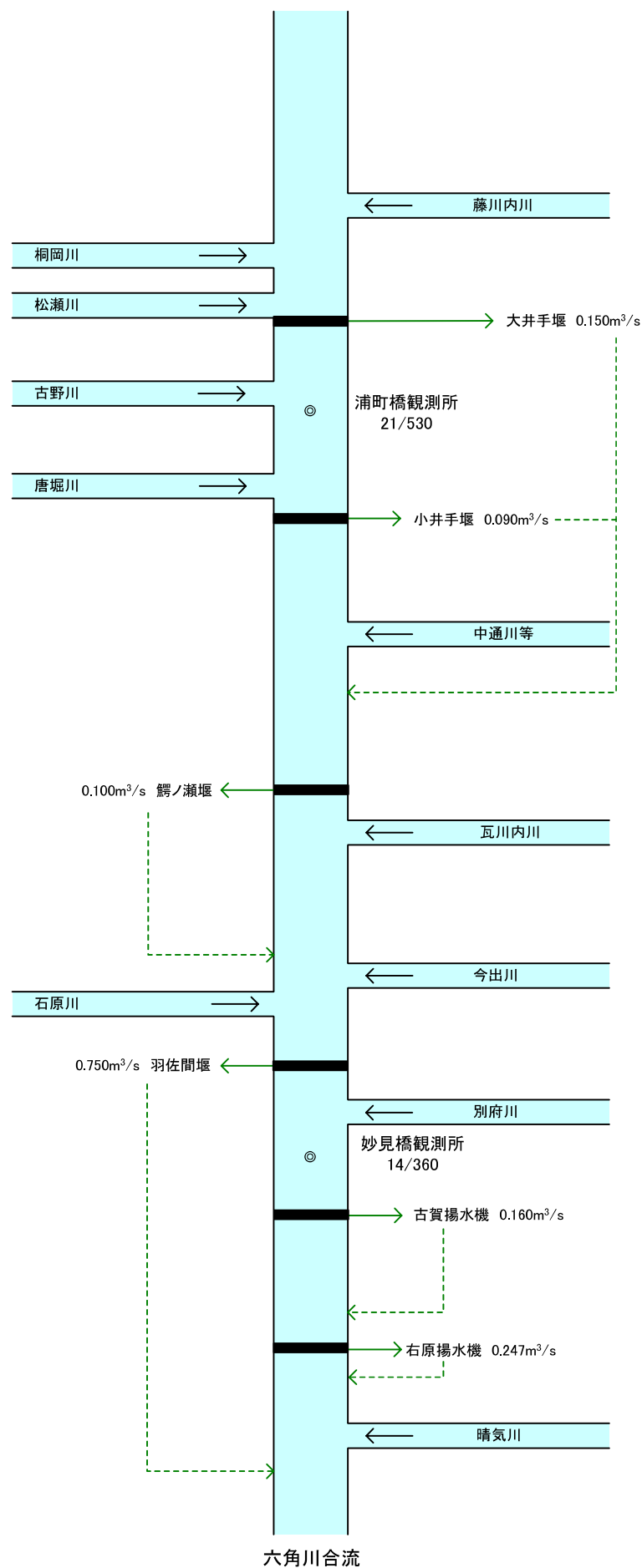


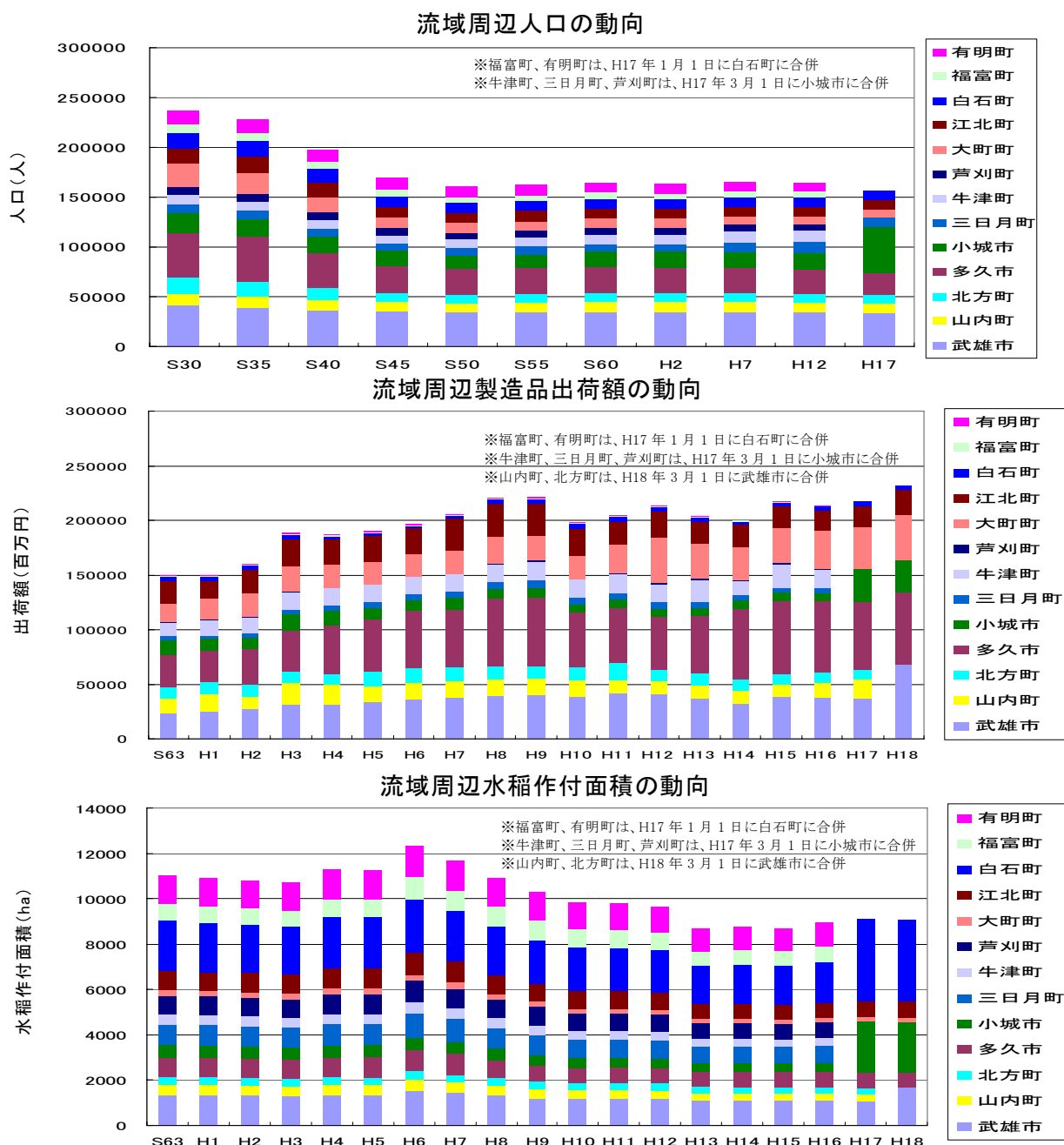
図2-3 六角川水系(牛津川)の水利用模式図

※ 平成20年時点
水利権の最大取水量を記載

3. 水需要の動向

六角川における今後の生活用水の需要に影響を及ぼすと考えられる流域周辺人口の動向をみると近年では概ね横ばい状態である。また、工業用水の需要に影響を及ぼすと考えられる流域周辺製造品出荷額の動向をみると、近年において若干の増減の変動はあるが概ね横ばい状態である。農業用水としては水田でのかんがい用水に利用されているが、水稻作付面積は近年では概ね横ばい状態である。

「佐賀県総合計画 2007（平成 19 年 佐賀県）」によると、現在進められている水資源開発施設等の整備によって需要と供給のバランスは確保できる見込みとなっているため、今後、六角川からの新たな取水の予定はない。



4. 河川流況

六角川の溝ノ上地点における昭和 58 年から平成 17 年までの過去 23 年間の平均低水流量は $0.25\text{m}^3/\text{s}$ 、平均渇水流量 $0.12\text{m}^3/\text{s}$ 、10 年に 1 回程度の規模の渇水流量は $0.03\text{m}^3/\text{s}$ である。

表 4-1 溝ノ上地点流況表 (CA=28.1km²) (昭和 58 年～平成 17 年) 【通年】

年		最大流量 (m^3/s)	豊水流量 (m^3/s)	平水流量 (m^3/s)	低水流量 (m^3/s)	渇水流量 (m^3/s)	最小流量 (m^3/s)	平均 (m^3/s)	年総流量 ($\times 10^6\text{m}^3$)
S58 年		欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
S59 年		26.91	0.68	① 0.26	① 0.08	① 0.02	0.00	0.99	31.42
S60 年		欠測	1.42	0.51	0.21	③ 0.04	欠測	欠測	欠測
S61 年		欠測	1.24	0.43	0.21	0.09	欠測	欠測	欠測
S62 年		欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
S63 年		欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
H1 年		欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
H2 年		128.69	1.08	0.43	0.20	0.08	0.05	1.86	58.71
H3 年		58.55	1.72	0.54	0.26	0.10	0.08	2.26	71.38
H4 年		欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
H5 年		欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
H6 年		21.77	0.84	② 0.34	② 0.14	② 0.03	0.01	1.02	32.29
H7 年		60.72	1.46	0.39	③ 0.18	0.06	0.04	2.15	67.68
H8 年		27.78	2.81	1.08	0.25	0.18	0.15	2.17	68.68
H9 年		59.70	6.22	1.55	0.37	0.15	0.10	4.30	135.48
H10 年		39.51	3.76	1.11	0.44	0.21	0.20	2.89	91.07
H11 年		42.72	1.05	0.38	0.20	0.13	0.10	1.75	55.12
H12 年		21.61	1.57	0.52	0.30	0.13	0.09	1.57	49.75
H13 年		26.54	2.28	0.53	0.27	0.17	0.14	1.83	57.75
H14 年		27.01	1.63	0.62	0.32	0.17	0.14	1.46	45.90
H15 年		31.58	3.51	0.77	0.29	0.15	0.13	2.53	79.91
H16 年		29.48	2.17	0.62	0.30	0.19	0.15	1.96	62.09
H17 年		20.03	0.72	③ 0.35	0.24	0.18	0.17	0.84	26.50
近年 10ヶ年	第1位	20.03	0.72	0.35	0.20	0.13	0.09	0.84	26.50
	平均	32.60	2.57	0.75	0.30	0.17	0.14	2.13	67.22
近年 20ヶ年	第2位	21.61	0.84	0.35	0.18	0.06	0.04	1.02	32.29
	平均	42.55	2.14	0.64	0.26	0.13	0.11	2.04	64.45
近年 23ヶ年	第2位	21.61	0.72	0.34	0.14	0.03	0.01	0.99	31.42
	平均	41.51	2.01	0.61	0.25	0.12	0.10	1.97	62.25
全資料平均		41.51	2.01	0.61	0.25	0.12	0.10	1.97	62.25

注) 最大は日流量最大、最小は日流量最小を示す。①②③は渇水順位を示す。

(単位: m^3/s)

また、牛津川の妙見橋地点における昭和 33 年から平成 17 年までの過去 48 年間の平均低水流量は 0.98m³/s、平均渇水流量 0.38m³/s、10 年に 1 回程度の規模の渇水流量は 0.04m³/s である。

表 4-2 妙見橋地点流況表 (CA=95.0km²) (昭和 33 年～平成 17 年)【通年】

年		最大流量 (m ³ /s)	豊水流量 (m ³ /s)	平水流量 (m ³ /s)	低水流量 (m ³ /s)	渇水流量 (m ³ /s)	最小流量 (m ³ /s)	平均 (m ³ /s)	年総流量 (×10 ⁶ m ³)
S33 年		179.50	4.20	2.70	2.00	0.80	0.80	4.62	145.77
S34 年		30.10	3.60	2.30	1.30	0.60	0.50	3.30	103.92
S35 年		152.10	2.80	2.20	1.20	0.40	0.30	3.62	114.36
S36 年		101.00	3.60	2.60	1.90	0.60	0.40	4.08	128.76
S37 年		212.20	3.60	2.00	1.30	1.00	0.80	5.89	185.69
S38 年		103.40	4.00	2.20	1.60	0.80	0.30	5.15	162.42
S39 年		141.50	2.00	1.20	0.60	0.30	0.20	2.80	88.40
S40 年		132.60	2.60	1.90	1.10	0.60	0.40	4.18	131.88
S41 年		105.00	2.30	1.70	0.80	0.10	0.10	2.94	92.75
S42 年		97.80	4.20	1.40	① 0.10	① 0.00	0.00	4.16	131.15
S43 年		124.91	2.57	1.39	0.96	④ 0.04	0.01	3.12	98.62
S44 年		100.75	2.68	1.62	0.80	0.09	0.09	3.60	113.51
S45 年		80.84	3.26	1.53	0.90	0.11	0.06	3.57	112.65
S46 年		95.54	2.58	1.24	0.66	0.09	0.04	3.43	108.15
S47 年		165.96	5.01	2.34	0.66	0.12	0.03	5.98	189.20
S48 年		137.71	3.78	2.15	0.91	0.71	0.65	6.01	189.53
S49 年		20.17	1.40	0.99	0.69	0.51	0.46	1.44	45.39
S50 年		85.64	1.72	1.06	0.77	④ 0.04	0.02	2.72	85.86
S51 年		243.72	4.04	2.00	1.41	0.88	0.53	6.16	194.74
S52 年		75.09	2.22	1.00	0.55	0.06	0.03	2.84	89.61
S53 年		165.98	1.17	① 0.80	③ 0.41	② 0.02	0.01	1.72	54.28
S54 年		186.83	2.52	0.98	0.74	0.14	0.03	4.43	139.61
S55 年		215.74	5.79	2.82	1.79	0.78	0.45	7.46	235.74
S56 年		80.68	3.92	1.99	1.31	0.42	0.11	4.56	143.87
S57 年		199.32	2.83	1.64	1.08	0.08	0.03	4.30	135.74
S58 年		71.15	5.55	2.63	1.10	0.59	0.46	5.35	168.61
S59 年		54.97	1.80	1.01	0.78	0.13	0.03	3.17	100.27
S60 年		233.30	3.74	1.86	0.96	0.20	0.12	6.59	207.72
S61 年		205.00	3.01	1.46	0.94	0.28	0.05	5.90	186.05
S62 年		163.83	4.34	2.54	1.67	0.92	0.73	6.08	191.85
S63 年		158.55	2.71	1.26	0.81	0.51	0.05	3.99	126.17
H1 年		82.33	2.41	1.15	0.82	0.16	0.04	3.97	125.23
H2 年		398.54	2.48	1.33	0.76	0.28	0.16	4.43	139.54
H3 年		179.88	4.91	2.46	1.23	0.46	0.46	7.34	231.40
H4 年		67.30	3.07	1.50	0.95	0.35	0.02	4.27	135.04
H5 年		189.96	3.99	1.98	1.18	0.68	0.14	6.67	210.23
H6 年		54.54	1.38	② 0.85	② 0.39	③ 0.03	0.02	1.59	50.07
H7 年		157.22	1.93	② 0.85	0.53	0.36	0.30	4.40	138.81
H8 年		194.47	1.66	③ 0.88	0.64	0.44	0.09	3.45	109.23
H9 年		547.07	3.11	1.48	0.83	0.25	0.01	8.85	278.96
H10 年		101.63	4.58	2.35	1.42	0.59	0.59	5.59	176.12
H11 年		112.80	2.87	1.50	0.94	0.50	0.40	5.18	163.27
H12 年		50.54	1.97	1.29	0.94	0.60	0.52	2.94	92.92
H13 年		110.15	2.82	1.48	1.07	0.44	0.40	4.31	136.04
H14 年		96.61	2.53	1.31	0.93	0.25	0.16	3.44	108.43
H15 年		107.81	4.22	1.58	1.03	0.53	0.10	5.52	174.18
H16 年		90.55	2.61	1.27	0.72	0.11	0.06	4.32	136.45
H17 年		69.16	1.69	1.28	0.99	0.09	0.05	2.54	80.13
近年 10ヶ年	第1位	50.54	1.66	0.88	0.64	0.09	0.01	2.54	80.13
	平均	148.08	2.81	1.44	0.95	0.38	0.24	4.61	145.57
近年 20ヶ年	第2位	54.54	1.66	0.85	0.53	0.09	0.02	2.54	80.13
	平均	156.90	2.91	1.49	0.94	0.39	0.22	4.74	149.51
近年 30ヶ年	第3位	54.97	1.66	0.85	0.53	0.06	0.02	2.54	80.13
	平均	155.49	3.06	1.55	0.96	0.37	0.21	4.71	148.68
近年 48ヶ年	第5位	54.97	1.69	0.98	0.55	0.04	0.02	2.72	85.86
	平均	140.24	3.08	1.65	0.98	0.38	0.24	4.42	139.34
全資料平均		140.24	3.08	1.65	0.98	0.38	0.24	4.42	139.34

注) 最大は日流量最大、最小は日流量最小を示す。㊟は渇水順位を示す。

(単位:m³/s)

5. 河川水質の推移

六角川水系の水質環境基準の類型指定は、昭和 47 年に指定されており、環境基準の類型指定状況は、表 5-1、図 5-1 のとおりである。

六角川水系の水質をBOD75%値でみると図 5-2 に示すとおり、六角川水系全体において良好であり、近年では環境基準値を概ね満足している。

表 5-1 環境基準の類型指定状況

水域の範囲	類型	達成期間	指定年月日
六角川上流(大日井堰より上流)	A	イ	昭和 47 年 9 月 1 日 (佐賀県)
六角川中流(大日井堰より牛津川合流点)	D	ロ	
六角川下流(牛津川合流点より下流)	E	イ	
牛津川上流(中通川合流点より上流)	A	イ	
牛津川中流(中通川合流点より羽佐間堰)	C	イ	
牛津川下流(羽佐間堰より下流)	D	ロ	

注1) 各水域は幹川のみ指定である。

注2) 達成期間の分類は イ：直ちに達成、ロ：5年以内で可及的速やかに達成。

注3) A:BOD 2mg/L 以下、C: BOD 5mg/L 以下、D:BOD 8mg/L 以下、E:BOD 10mg/L 以下。

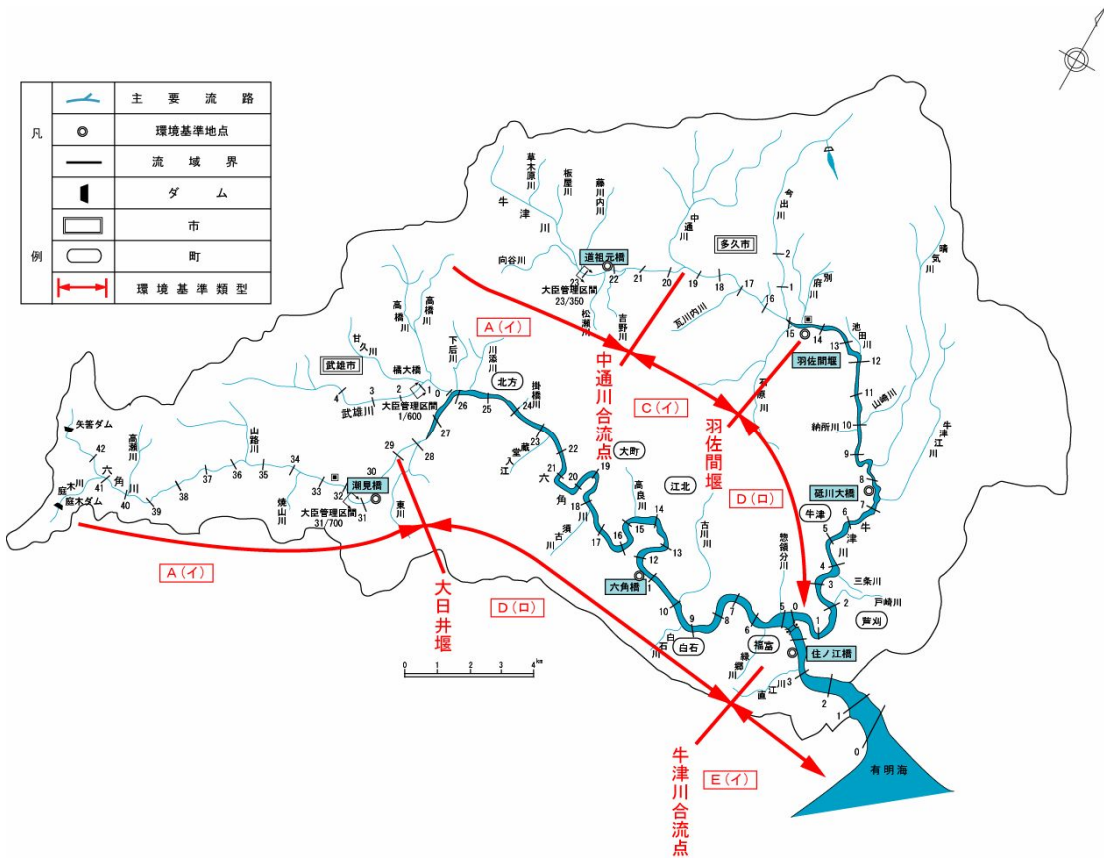


図 5-1 六角川水系環境基準類型指定状況図

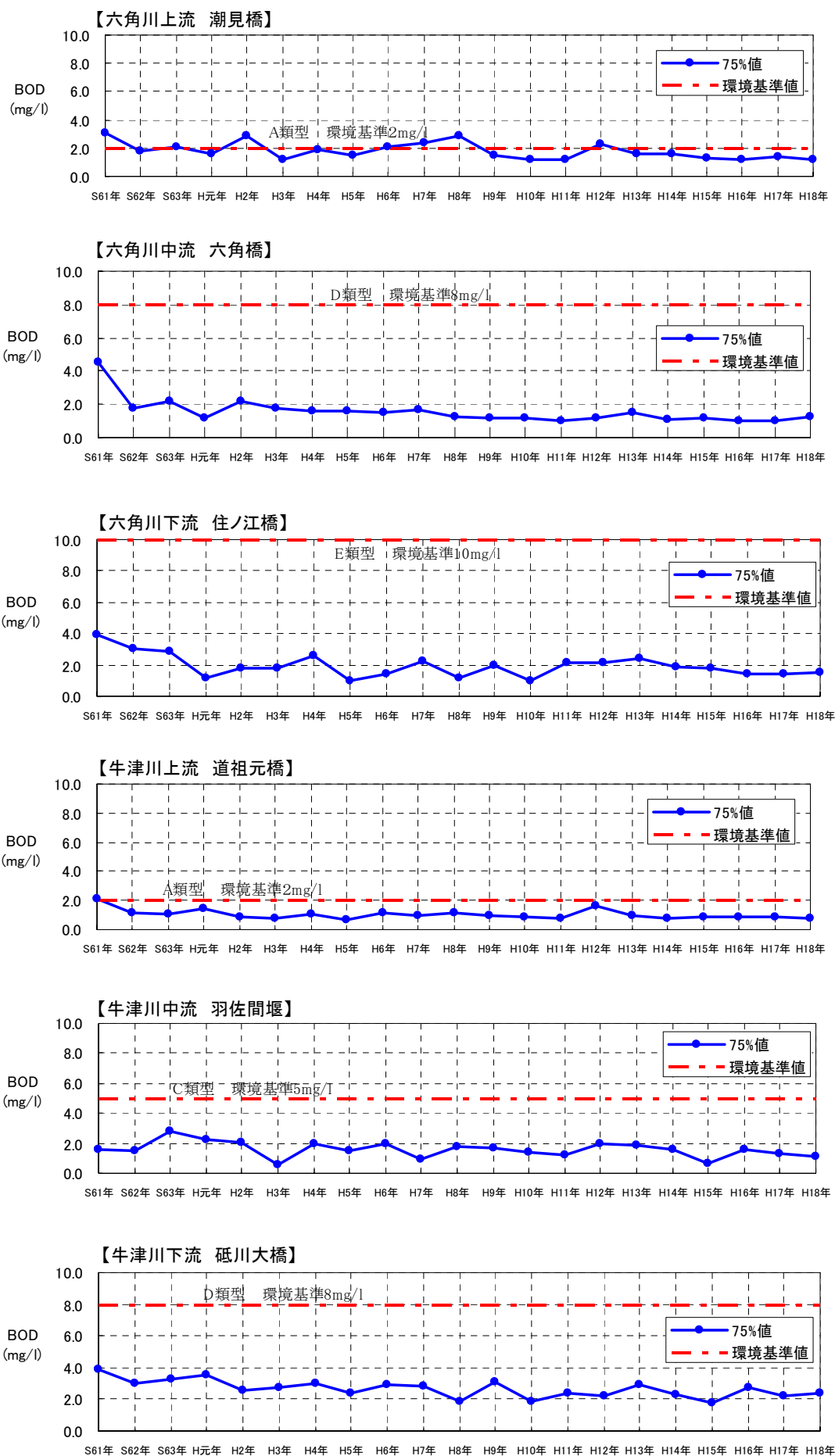


図5-2 六角川・牛津川の水質（BOD75%値の経年変化）

6. 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討

流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定に関する基準地点は、以下の点を勘案して、溝ノ上地点及び妙見橋地点の2地点とした。

[基準地点を2地点とする理由]

- ・ 支川牛津川は、本川六角川の感潮区間に合流しており、合流後の1点管理はできない。
- ・ 六角川、支川牛津川とも順流区間において流量管理を行うため、支川牛津川にも基準地点が必要である。

[六角川基準地点：溝ノ上地点の設定理由]

- ・ 感潮、湛水区間を除く順流区間の最下流に位置しており、六角川の流況を代表できる地点である。
- ・ 大きな取水地点の上流に位置し、流量の監視が行いやすい。
- ・ 流量の把握が可能で、過去の水文資料が十分に備わっている。

[牛津川基準地点：妙見橋地点の設定理由]

- ・ 感潮、湛水区間を除く順流区間の最下流に位置しており、牛津川の流況を代表できる地点である。
- ・ 大きな取水が行われた後であり、流量の監視が行いやすい。
- ・ 流量の把握が可能で、過去の水文資料が十分に備わっている。

溝ノ上地点及び妙見橋地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量については、表4-1、表4-2に示す河川流況、表2-1に示す水利使用を勘案し、「動植物の生息地又は生育地の状況」、「流水の清潔の保持」等の各項目についてそれぞれ検討した。

なお、維持流量や水利流量の期別パターンを勘案し、1年を3期間に分けて検討を詳細に行った結果、正常流量の最終決定値は、六角川の溝ノ上地点はかんがい期、非かんがい期で設定し、牛津川の妙見橋地点は通年で設定することとした。

各項目ごとの溝ノ上地点における必要流量は、表6-1～表6-3のとおりであり、「動植物の生息地又は生育地の状況」については、かんがい期 $0.123 \sim 0.243 \text{ m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期 $0.099 \text{ m}^3/\text{s}$ 、「流水の清潔の保持」については、かんがい期 $0.049 \text{ m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期 $0.025 \text{ m}^3/\text{s}$ 、「水利流量」については、かんがい期 $0.255 \text{ m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期 $0.000 \text{ m}^3/\text{s}$ となった。必要流

量の最大値は、かんがい期で $0.255\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期で $0.099\text{m}^3/\text{s}$ あり、このことから正常流量を、溝ノ上地点においてかんがい期概ね $0.26\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期概ね $0.10\text{m}^3/\text{s}$ とした。

また、各項目ごとの妙見橋地点における必要流量は、表 6－4～表 6－6 のとおりであり、「動植物の生息地又は生育地の状況」については $0.405\sim 0.406\text{m}^3/\text{s}$ 、「流水の清潔の保持」については $0.156\sim 0.170\text{m}^3/\text{s}$ となった。必要流量の最大値は、 $0.405\sim 0.406\text{m}^3/\text{s}$ であり、このことから正常流量を、妙見橋地点において通年概ね $0.41\text{m}^3/\text{s}$ とした。

表 6-1 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討（六角川）

【 かんがい期：6/10～8/31 】

項 目	維持流量		溝ノ上地点で 必要な流量 (m^3/s)	備 考
	区 間	必要量 (m^3/s)		
① 動植物の生息地又は生育地の状況	大日井堰～庭木川合流点	0.200	0.243	魚類の生息・生育に必要な流量。 (ヨシノボリ類の産卵に必要な流量を確保)
② 観光・景観	—	—	—	河川流量の変化に左右されるような景勝地は無い。
③ 流水の清潔の保持	大日井堰～庭木川合流点	0.006	0.049	渇水流量時に環境基準(BOD75%値)の2倍を満足するための流量。
④ 舟運	—	—	—	潮汐を利用して行われる舟運のみであり、河川流量により影響を受ける舟運はないため、必要流量は設定しない。
⑤ 漁業	—	—	—	動植物の生息地又は生育地の状況からの必要流量に準じる。
⑥ 塩害の防止	—	—	—	感潮区間は大日井堰までであり、取水施設はその上流に存在していることや、過去に河川取水に関する塩害の実績もないことから、必要流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	—	—	—	河口閉塞は生じていないため、必要流量は設定しない。
⑧ 河川管理施設の保護	—	—	—	対象となる河川管理施設はないため、必要流量は設定しない。
⑨ 地下水の維持	—	—	—	河川水位の影響による地下水障害の事例は確認できないため、必要流量は設定しない。
⑩ 水利流量	大日井堰～溝ノ上地点	0.284 ※	0.255	溝ノ上地点より下流の水利権の取水を満足するために必要な流量。

※) $0.284\text{m}^3/\text{s}$ は維持流量ではなく、大日井堰～溝ノ上地点の水利権量の合計値。

表 6-2 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討（六角川）

【 かんがい期：9/1～10/10 】

項 目	維持流量		溝ノ上地点で 必要な流量 (m^3/s)	備 考
	区 間	必要量 (m^3/s)		
① 動植物の生息地又は生育地の状況	大日井堰～庭木川合流点	0.080	0.123	魚類の生息・生育に必要な流量。 (オイカワ、カワムツの移動に必要な流量を確保)
② 観光・景観	—	—	—	河川流量の変化に左右されるような景勝地は無い。
③ 流水の清潔の保持	大日井堰～庭木川合流点	0.006	0.049	渇水流量時に環境基準(BOD75%値)の2倍を満足するための流量。
④ 舟運	—	—	—	潮汐を利用して行われる舟運のみであり、河川流量により影響を受ける舟運はないため、必要流量は設定しない。
⑤ 漁業	—	—	—	動植物の生息地又は生育地の状況からの必要流量に準じる。
⑥ 塩害の防止	—	—	—	感潮区間は大日井堰までであり、取水施設はその上流に存在していることや、過去に河川取水に関する塩害の実績もないことから、必要流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	—	—	—	河口閉塞は生じていないため、必要流量は設定しない。
⑧ 河川管理施設の保護	—	—	—	対象となる河川管理施設はないため、必要流量は設定しない。
⑨ 地下水の維持	—	—	—	河川水位の影響による地下水障害の事例は確認できないため、必要流量は設定しない。
⑩ 水利流量	大日井堰～溝ノ上地点	0.284 ※	0.255	溝ノ上地点より下流の水利権の取水を満足するために必要な流量。

※) $0.284\text{m}^3/\text{s}$ は維持流量ではなく、大日井堰～溝ノ上地点の水利権量の合計値。

表 6-3 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討（六角川）

【 非かんがい期 : 10/11~6/9 】

項 目	維持流量		溝ノ上地点で 必要な流量 (m^3/s)	備 考
	区 間	必要量 (m^3/s)		
① 動植物の生息地又は 生育地の状況	大日井堰～ 庭木川合流点	0.080	0.099	魚類の生息・生育に必要な流量。 (オイカワ、カワムツの移動に必要な流量を確保)
② 観光・景観	—	—	—	河川流量の変化に左右されるような景勝地は無い。
③ 流水の清潔の保持	庭木川合流点～ 矢筈ダム	0.001	0.025	渇水流量時に環境基準(BOD75%値)の2倍を満足する ための流量。
④ 舟運	—	—	—	潮汐を利用して行われる舟運のみであり、河川流量 により影響を受ける舟運はないため、必要流量は設 定しない。
⑤ 漁業	—	—	—	動植物の生息地又は生育地の状況からの必要流量 に準じる。
⑥ 塩害の防止	—	—	—	感潮区間は大日井堰までであり、取水施設はその上 流に存在していることや、過去に河川取水に関する塩 害の実績もないことから、必要流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	—	—	—	河口閉塞は生じていないため、必要流量は設定しな い。
⑧ 河川管理施設の保護	—	—	—	対象となる河川管理施設はないため、必要流量は設 定しない。
⑨ 地下水の維持	—	—	—	河川水位の影響による地下水障害の事例は確認でき ないため、必要流量は設定しない。

表 6-4 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討（牛津川）

【 かんがい期 : 6/10~8/31 】

項 目	維持流量		妙見橋地点で 必要な流量 (m^3/s)	備 考
	区 間	必要量 (m^3/s)		
① 動植物の生息地又は 生育地の状況	右原揚水機取水 床固～羽佐間堰	0.250	0.405	魚類の生息・生育に必要な流量。 (ヨシノボリ類の産卵に必要な流量を確保)
② 観光・景観	—	—	—	河川流量の変化に左右されるような景勝地は無い。
③ 流水の清潔の保持	右原揚水機取水 床固～羽佐間堰	0.001	0.156	渇水流量時に環境基準(BOD75%値)の2倍を満足する ための流量。
④ 舟運	—	—	—	潮汐を利用して行われる舟運のみであり、河川流量 により影響を受ける舟運はないため、必要流量は設 定しない。
⑤ 漁業	—	—	—	動植物の生息地又は生育地の状況からの必要流量 に準じる。
⑥ 塩害の防止	—	—	—	感潮区間は右原揚水機取水床固までであり、取水施 設はその上流に存在していることや、過去に河川取 水に関する塩害の実績もないことから、必要流量は設 定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	—	—	—	河口閉塞は生じていないため、必要流量は設定しな い。
⑧ 河川管理施設の保護	—	—	—	対象となる河川管理施設はないため、必要流量は設 定しない。
⑨ 地下水の維持	—	—	—	河川水位の影響による地下水障害の事例は確認でき ないため、必要流量は設定しない。

表 6-5 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討（牛津川）

【 かんがい期 : 9/1~10/10 】

項 目	維持流量		妙見橋地点で 必要な流量 (m^3/s)	備 考
	区 間	必要量 (m^3/s)		
① 動植物の生息地又は生育地の状況	右原揚水機取水床固～羽佐間堰	0.250	0.405	魚類の生息・生育に必要な流量。 (オイカワ、カワムツの移動に必要な流量を確保)
② 観光・景観	—	—	—	河川流量の変化に左右されるような景勝地は無い。
③ 流水の清潔の保持	右原揚水機取水床固～羽佐間堰	0.001	0.156	渇水流量時に環境基準(BOD75%値)の2倍を満足するための流量。
④ 舟運	—	—	—	潮汐を利用して行われる舟運のみであり、河川流量により影響を受ける舟運はないため、必要流量は設定しない。
⑤ 漁業	—	—	—	動植物の生息地又は生育地の状況からの必要流量に準じる。
⑥ 塩害の防止	—	—	—	感潮区間は右原揚水機取水床固までであり、取水施設はその上流に存在していることや、過去に河川取水に関する塩害の実績もないことから、必要流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	—	—	—	河口閉塞は生じていないため、必要流量は設定しない。
⑧ 河川管理施設の保護	—	—	—	対象となる河川管理施設はないため、必要流量は設定しない。
⑨ 地下水の維持	—	—	—	河川水位の影響による地下水障害の事例は確認できないため、必要流量は設定しない。

表 6-6 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討（牛津川）

【 非かんがい期 : 10/11~6/9 】

項 目	維持流量		妙見橋地点で 必要な流量 (m^3/s)	備 考
	区 間	必要量 (m^3/s)		
① 動植物の生息地又は生育地の状況	羽佐間堰～中通川合流点	0.300	0.406	魚類の生息・生育に必要な流量。 (オイカワ、カワムツの移動に必要な流量を確保)
② 観光・景観	—	—	—	河川流量の変化に左右されるような景勝地は無い。
③ 流水の清潔の保持	中通川合流点～藤川内川合流点	0.004	0.170	渇水流量時に環境基準(BOD75%値)の2倍を満足するための流量。
④ 舟運	—	—	—	潮汐を利用して行われる舟運のみであり、河川流量により影響を受ける舟運はないため、必要流量は設定しない。
⑤ 漁業	—	—	—	動植物の生息地又は生育地の状況からの必要流量に準じる。
⑥ 塩害の防止	—	—	—	感潮区間は右原揚水機取水床固までであり、取水施設はその上流に存在していることや、過去に河川取水に関する塩害の実績もないことから、必要流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	—	—	—	河口閉塞は生じていないため、必要流量は設定しない。
⑧ 河川管理施設の保護	—	—	—	対象となる河川管理施設はないため、必要流量は設定しない。
⑨ 地下水の維持	—	—	—	河川水位の影響による地下水障害の事例は確認できないため、必要流量は設定しない。

各項目の検討内容は次のとおりである。

1) 「動植物の生息地又は生育地の状況」からの必要流量

六角川水系に生息・生育する魚類から河川流量に影響を受ける魚種として、ヨシノボリ類、オイカワ、カワムツを抽出し、これらの移動や産卵に必要な水理条件(水深と流速)を以下の考え方で設定した。

- ・ 生息条件として、最も重要な時期の1つである産卵期の水理条件とする。
学識者による聞き取り調査を実施し、代表魚種や検討箇所、評価基準等を選定し、検討箇所で産卵に必要な水深を確保する。
- ・ 年間を通じて瀬と係わりの深い魚類の移動に必要な水深を確保する。

上記及び最新の知見による魚類の必要水理条件も考慮して総合的に評価し、検討箇所である瀬において条件を満足する流量を求めた。

この結果、かんがい期では、ヨシノボリ類の産卵の水深、非かんがい期では、オイカワ、カワムツの移動の水深を確保する必要がある、これを満足するための流量は以下のとおりとなった。

六角川では、かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる「大日井堰から庭木川合流点の区間」で $0.200\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期もかんがい期と同様の区間で $0.080\text{m}^3/\text{s}$ となった。

牛津川では、かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる「右原揚水機取水床固～羽佐間堰の区間」で $0.250\text{m}^3/\text{s}$ 、また、非かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる「羽佐間堰～中通川合流点の区間」で $0.300\text{m}^3/\text{s}$ となった。

2) 「観光・景観」からの必要流量

六角川には、河川流量の変化に左右されるような観光地や景勝地は無いことから、「観光・景観」のための必要流量は設定しない。

3) 「流水の清潔の保持」からの必要流量

「有明海流域別下水道整備総合計画 平成17年1月」における将来負荷量をもとに、渇水時の流出負荷量を求め、環境基準値の2倍を満足する流量を必要流量として求めた。

この結果、六角川における必要な流量は、かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる「大日井堰から庭木川合流点の区間」で $0.006\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる「庭木川合流点から矢筈ダムの区間」で $0.001\text{m}^3/\text{s}$

となった。

また、牛津川における必要な流量は、かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる「右原揚水機取水床固～羽佐間堰の区間」で $0.001\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる「中通川合流点～藤川内川合流点の区間」で $0.004\text{m}^3/\text{s}$ となった。

4) 「舟運」からの必要流量

「舟運」からの必要流量は、人や物資の輸送あるいは観光を目的とした舟運を維持するために、水面幅や吃水深を保つための流量である。

六角川における舟運としては、感潮区間において漁業のための舟運が利用されている。これらの舟はノリの養殖、沿岸漁業のための小型漁船が主体で、潮汐の状況により利用されており、河川流量の低下によって影響を受けるものではない。

したがって、「舟運」のための必要流量は設定しない。

5) 「塩害の防止」からの必要流量

塩水が遡上することによって、用水や地下水の塩分濃度が上昇し、水道やかんがい用水への利用、漁業や動植物の生息・生育環境に影響を及ぼす場合、塩水の遡上を抑制することが必要となる。

六角川の感潮区間は大日井堰(29/090)より下流部であり、牛津川の感潮区間は右原揚水機取水床固(12/200)より下流部であるが、大日井堰および右原揚水機取水床固から下流に取水施設はなく、沿川市町への聞き取りの結果、過去に塩害が発生し取水する上で影響を受けた実績もない。

したがって、「塩害の防止」のための必要流量は設定しない。

6) 「河口閉塞の防止」からの必要流量

土砂の堆積によって河口が閉塞することを避けるために流量を確保することが必要である。

過去の地形図をみると、六角川の河口部は過去に河口閉塞を生じたことはなく、概ね安定して維持されている。

したがって、「河口閉塞の防止」からの必要流量は設定しない。

7) 「河川管理施設の保護」からの必要流量

水位低下による施設等の腐食を防止するため、一定の水位を確保する等、河川管理施設の保護のため一定の水利条件を確保するための流量が必要である。

六角川の河川管理施設は、河道内に常時水中に没していなければならない木製の施設(護岸の基礎や杭柵等)はない。

したがって、「河川管理施設の保護」からの必要流量は設定しない。

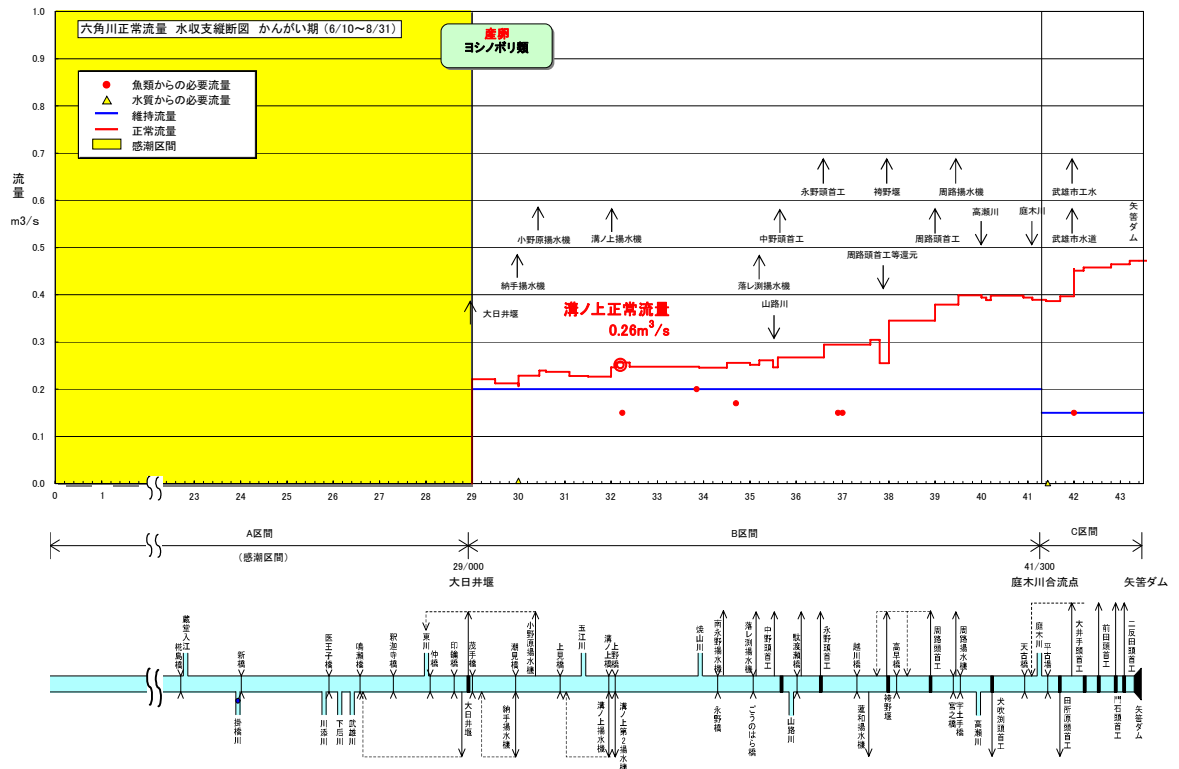
8) 「地下水位の維持」からの必要流量

河川流量の減少が地下水位の低下に直接影響する場合は、地下水位の低下を起こさないための流量が必要である。

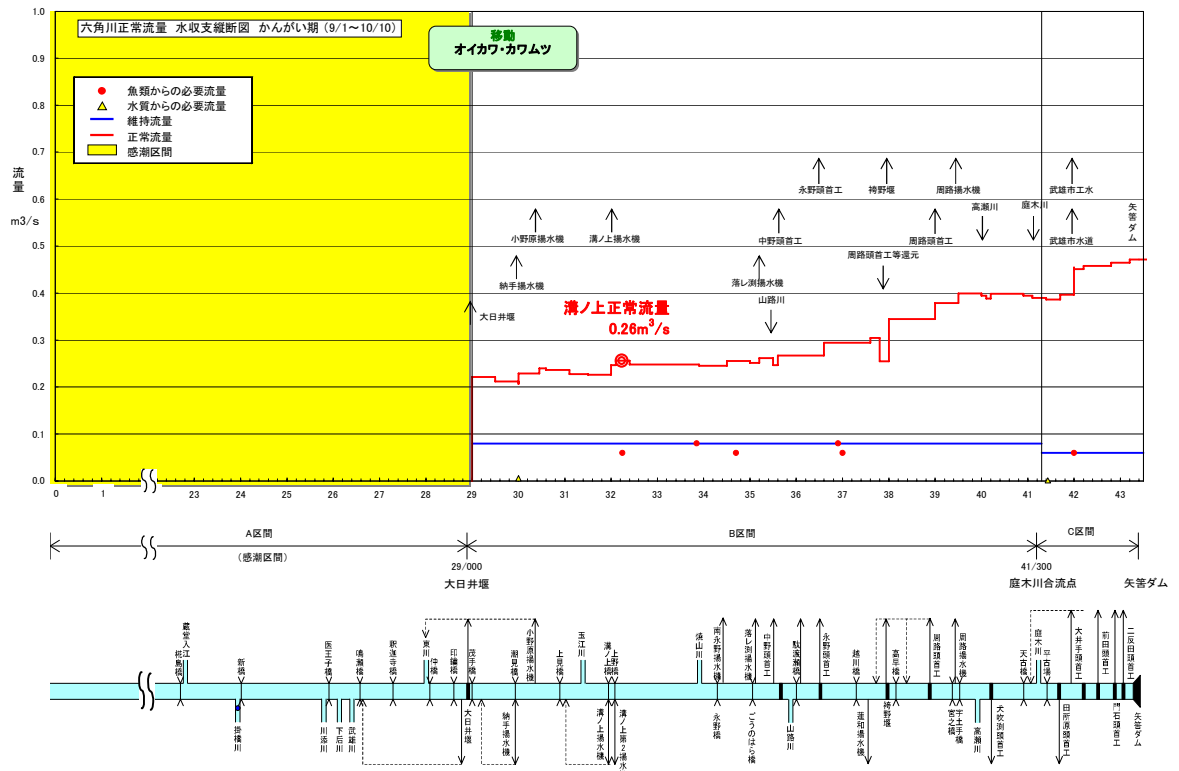
六角川沿川では、過去の渇水時に河川水位の低下に起因する地下水の取水障害が発生した事実は確認できない。

したがって、「地下水位の維持」からの必要流量は設定しない。

六角川正常流量 水収支縦断図 かんがい期（6月10日～8月31日 ヨシノボリ類 産卵期）



六角川正常流量 水収支縦断図 かんがい期（9月1日～10月10日 オイカワ、カワムツ 移動期）

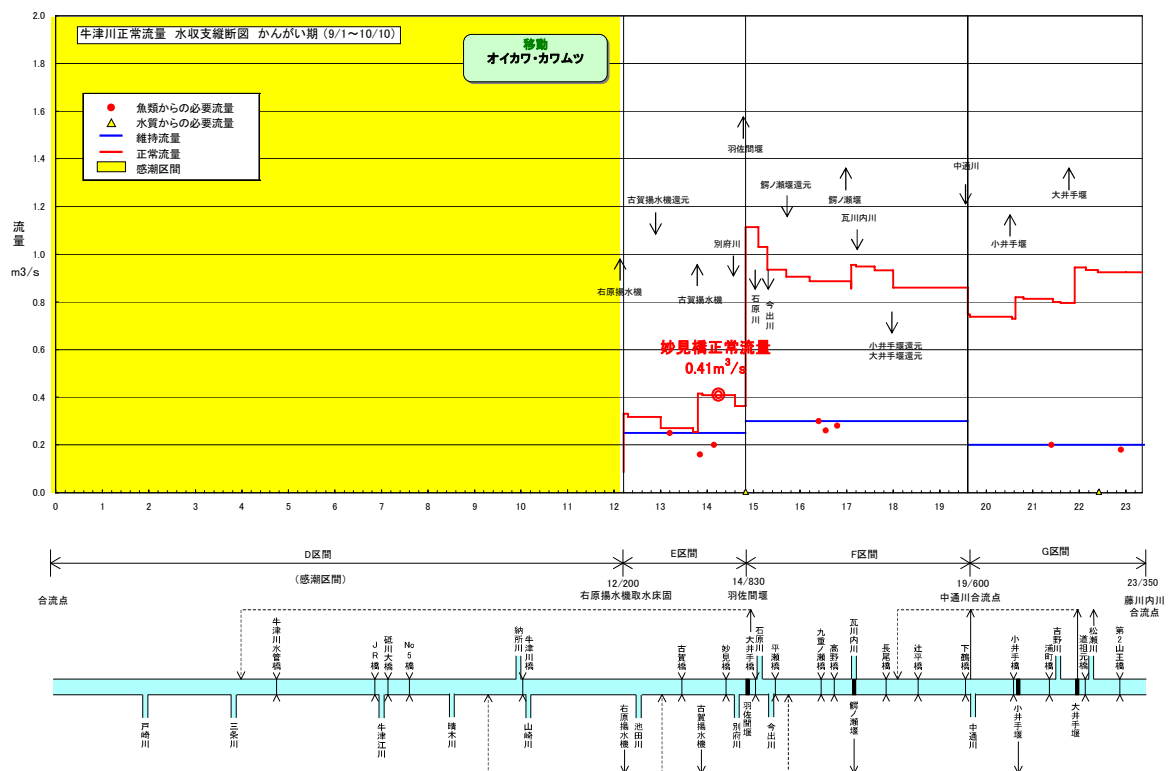


六角川正常流量 水収支縦断図 非かんがい期 (10月11日～6月9日 オイカワ、カワムツ 移動期)

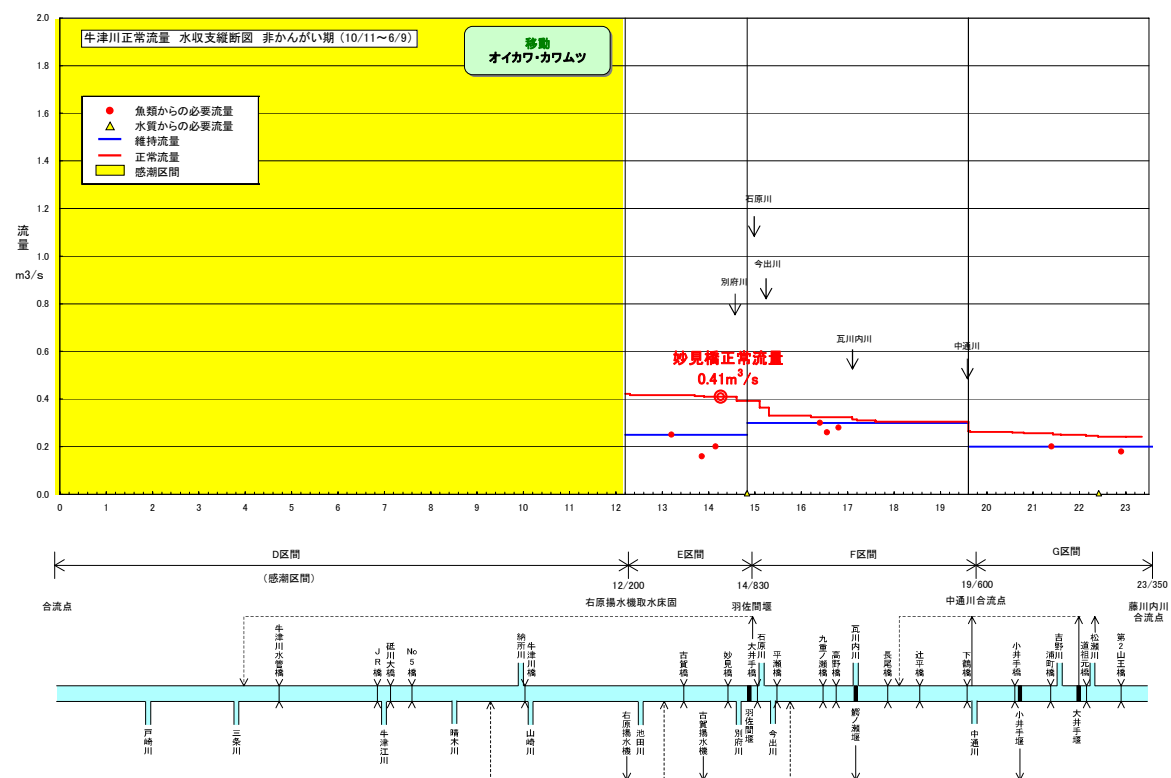
牛津川正常流量 水収支縦断図 かんがい期 (6月10日～8月31日 ヨシノボリ類 産卵期)

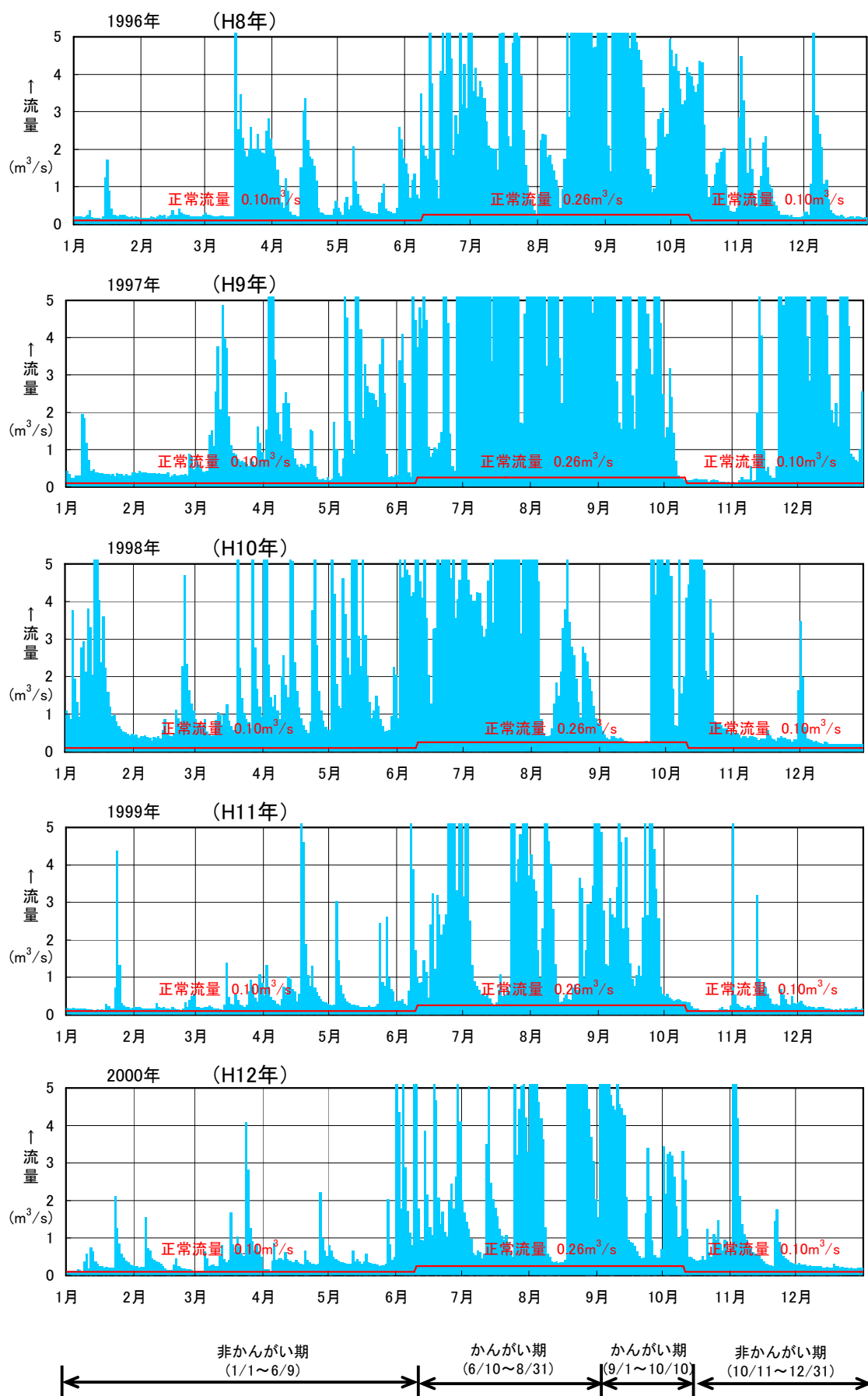


牛津川正常流量 水収支縦断図 かんがい期（9月1日～10月10日 オイカワ、カワムツ 移動期）

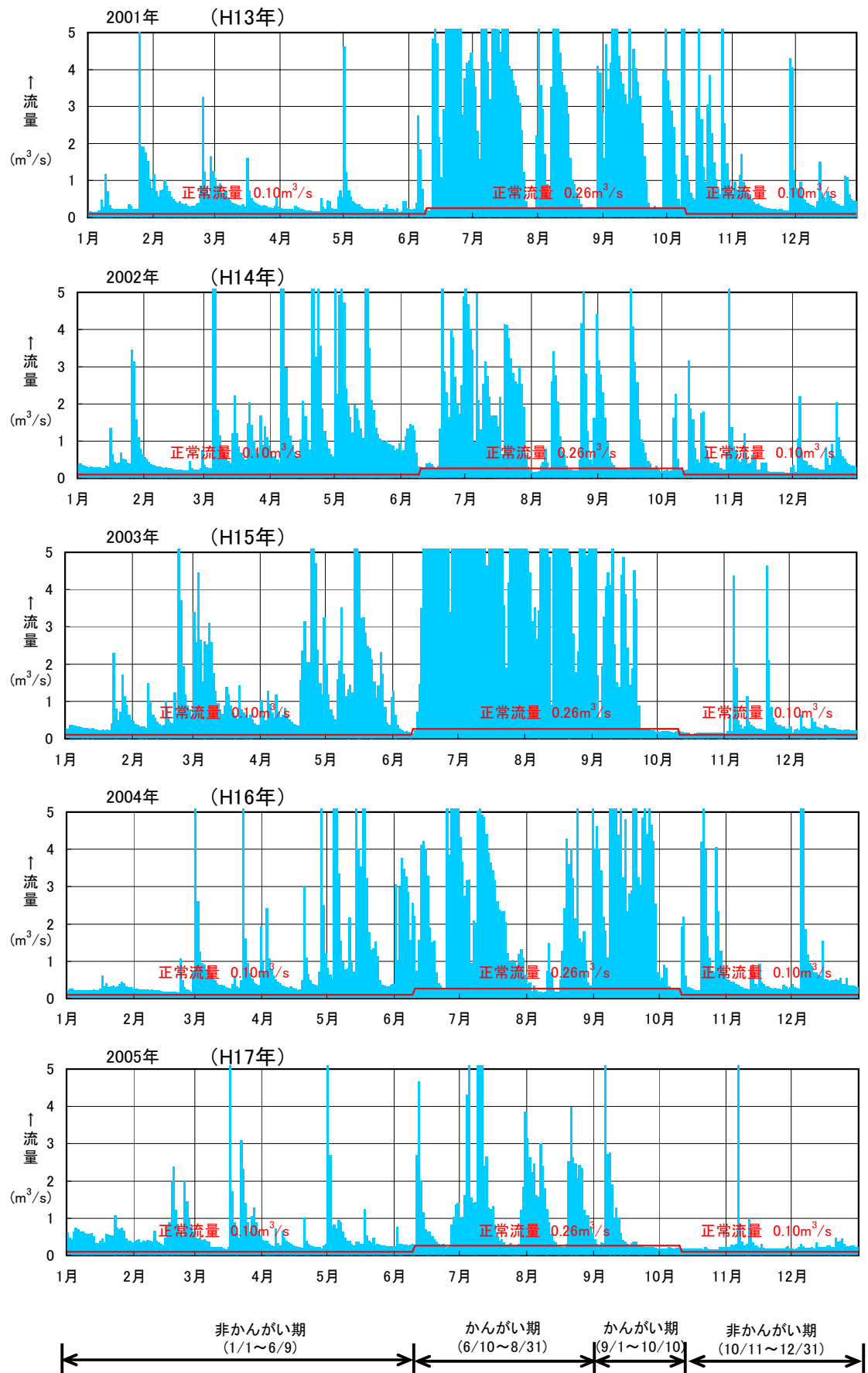


牛津川正常流量 水収支縦断図 非かんがい期（10月11日～6月9日 オイカワ、カワムツ 移動期）

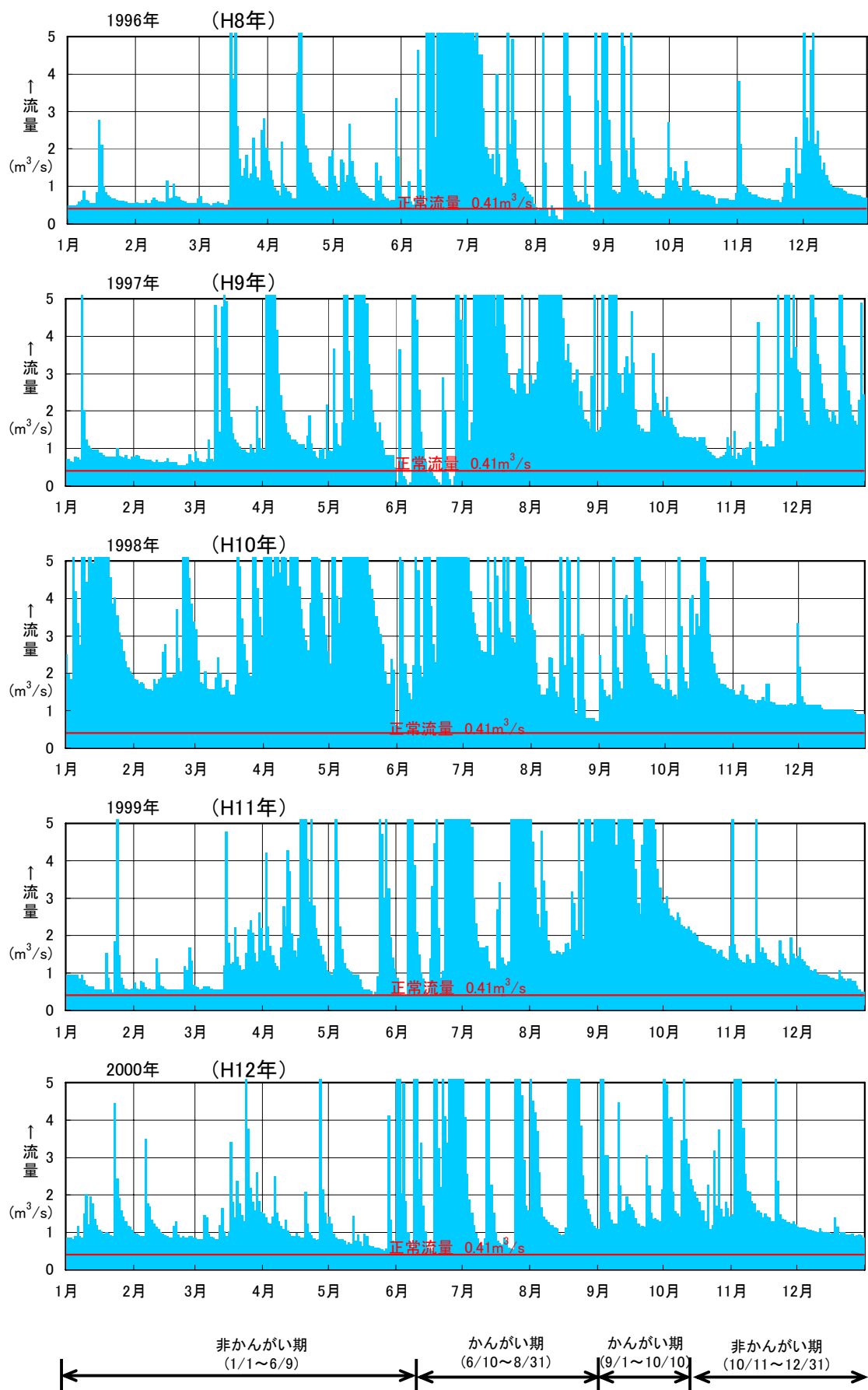




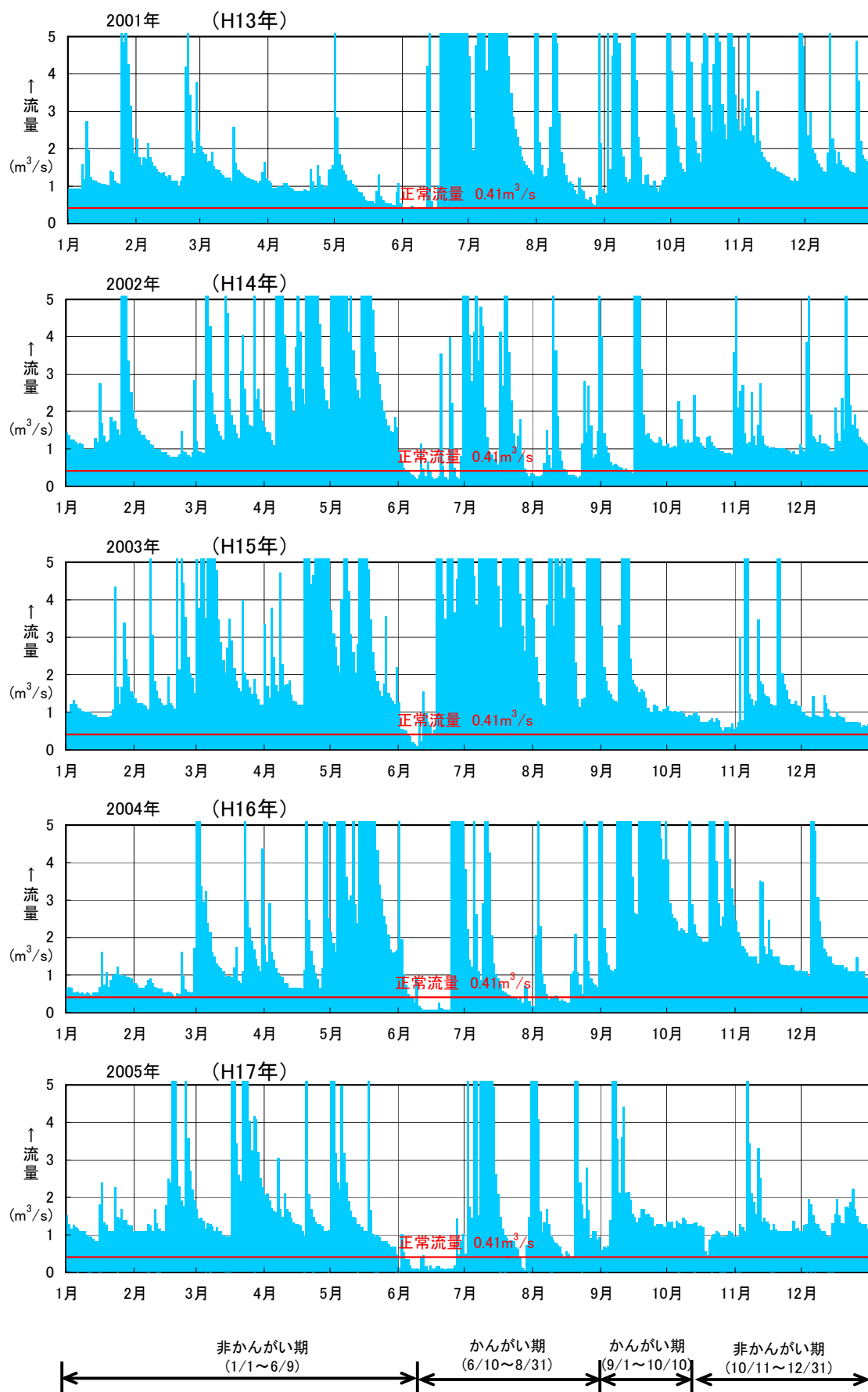
日平均流量図（溝ノ上地点：平成8年～平成12年）



日平均流量図（溝ノ上地点：平成13年～平成17年）



日平均流量図（妙見橋地点：平成8年～平成12年）



日平均流量図（妙見橋地点：平成13年～平成17年）