

1. 流域の概要

熊野川（水系名：新宮川、河川名：熊野川）は、その源を奈良県吉野郡天川村の山上ヶ岳（標高1,719m）に発し、大小の支川を合わせながら十津川溪谷を南流し、和歌山県新宮市と三重県熊野市の境界で大台ヶ原を水源とする北山川を合わせ熊野灘に注ぐ、幹川流路延長183km、流域面積2,360 km²の一級河川である。

熊野川流域は、奈良県、和歌山県、三重県の3県にまたがり、5市3町6村からなり、奈良県十津川村、和歌山県新宮市、三重県紀宝町などを有している。流域の土地利用は、森林が約95%、水田や畑地等の農地が約1.5%、宅地が約0.5%、その他が約3%となっている。

沿川には、国道168号、国道169号、国道425号が走り、海岸沿いに国道42号及びJR紀勢本線があり交通の要衝となっている。流域の歴史は古く、大峯山や熊野三山等にみられる宗教文化の中心地としても広く知られ、「紀伊山地の霊場と参詣道」が世界遺産に登録されているなど紀南地方の社会、経済、文化の基盤をなしている。流域内は吉野熊野国立公園、高野龍神国立公園に指定されるなど、豊かな自然に恵まれている。また、多雨量流域であることから、古くからその豊富な水量を利用した水力発電が行われてきた。

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、中央部を八剣山（1,915m）を主峰とする大峯山地が南北に走り、東側に日出ヶ岳（1,695m）を主峰とする台高山地、西側に伯母子岳（1,344m）を主峰とする伯母子山地が南北に走っている。熊野川流域は「近畿の屋根」とも呼ばれるこれらの急峻な山岳地帯からなり、平野は海岸部の一部にしか見られない。熊野川及び北山川は三つの山地の間を屈曲しながら流下し、熊野灘に至る河川である。また、河口部には砂州が発達している。

河床勾配は、熊野川の源流から二津野ダムまでの上流部は約1/20～1/400、二津野ダムから汽水域上流端までの中流部は約1/600～1/1,000、汽水域上流端から河口までの下流部では約1/1,000となっている。

流域の地質は、流域北部に秩父累帯、中央部に四万十帯が広く分布し、風化が進み崩壊箇所が多く見られる。流域南部には、新期花崗岩類の火成岩類や熊野層群の堆積岩類が分布し、川沿いには特徴的な柱状節理が見られる。

流域の気候は、温暖多雨の南海気候区に属し、本州有数の多雨地帯である。降水量は多いが、晴天日数、日照時間にも恵まれており、一降雨あたりの降水量が多い。流域の年平均年降水量は、約2,800mmであり我が国の平均値の約1.6倍となっている。また、流域内では、西側に比べ海岸に近い東側で降水量が一層、多くなっている。平均気温は上流部の上北山観測所で約14℃、下流部の新宮観測所で約17℃となっており、新宮などの海岸部は近畿地方では最も温暖な地域となっている。

熊野川の源流から二津野ダム及び北山川の源流から小森ダムまでの上流部は、ブナ林等を主とする天然広葉樹林及び熊野杉、吉野杉で知られるスギ等の植林が主な植生となっており、この山間部を流れる溪流となっている。瀬・淵が連続し、水際には礫河原や岩場がみられる。また、風屋ダム等の多くのダムがあり、断続的に貯水池を形成する。溪流にはアカザ、カワヨシ

ノボリ、アブラハヤ、カジカガエル等が生息し、源流部には、ヤマトイワナの紀伊半島における地域個体群であるキリクチが生息する。礫河原にはカワラハハコ、イカルチドリ、カワラバツタ、川沿いの岩場にはイワオモダカ、カワゼンゴ等が生育する。

熊野川の二津野ダムから汽水域上流端及び北山川の小森ダムから熊野川合流点までの中流部は、スギ等の植林が主な植生となっており、熊野川では河口から約 50 km の二津野ダムまで、北山川では河口から約 55 km の小森ダムまで横断工作物がなく、瀬・淵が連続し、水際には礫河原や岩場がみられる。河口から連続的な環境となっている水域には、アユ、アユカケ、カジカ等の多くの回遊種が生息し、流速の速い瀬はアユの繁殖場となっている。礫河原にはイカルチドリ、川沿いの岩場にはキイジョウロウホトトギス等が生息・生育する。

汽水域上流端から河口までの下流部は感潮区間で、山地から平野が広がる。水際には干潟がみられ、河口には砂州が形成されている。干潟にはシオクグ等が生育し、サギ類やカモ類の休息場となっており、砂礫となっている河床にはイドミミズハゼ、アシシロハゼ等が生息する。出水時に攪乱を受ける礫河原には、カワラハハコ、イカルチドリ、カワラバツタ等が生育・生息する。

また、本川や支川の流れの緩い止水域やダム湖には、オオクチバス等の外来種の生息が確認されている。

河川水の利用については、広域的な水利用として「十津川・紀の川総合開発事業」により、奈良県・和歌山県・国が連携し、大和平野に紀の川からかんがい用水及び水道用水を供給するとともに、熊野川上流の猿谷ダムから紀の川へ、かんがい用水を供給している。新宮川水系内の都市用水としては、主に下流部の新宮市及び紀宝町の水道用水として約 0.4m³/sec、工業用水として 2.0m³/sec が利用されている。農業用水としては、約 100ha の農地にかんがい用水を供給している。

また、豊富な水量を利用した上流域での水力発電が盛んで、二津野ダム、風屋^{かざや}ダム等 11 基のダム及び 19 箇所発電施設により、総最大出力約 190 万 kW の電力供給が行われ、この発電使用水量は流域全体の水利用の 97% 以上を占めている。

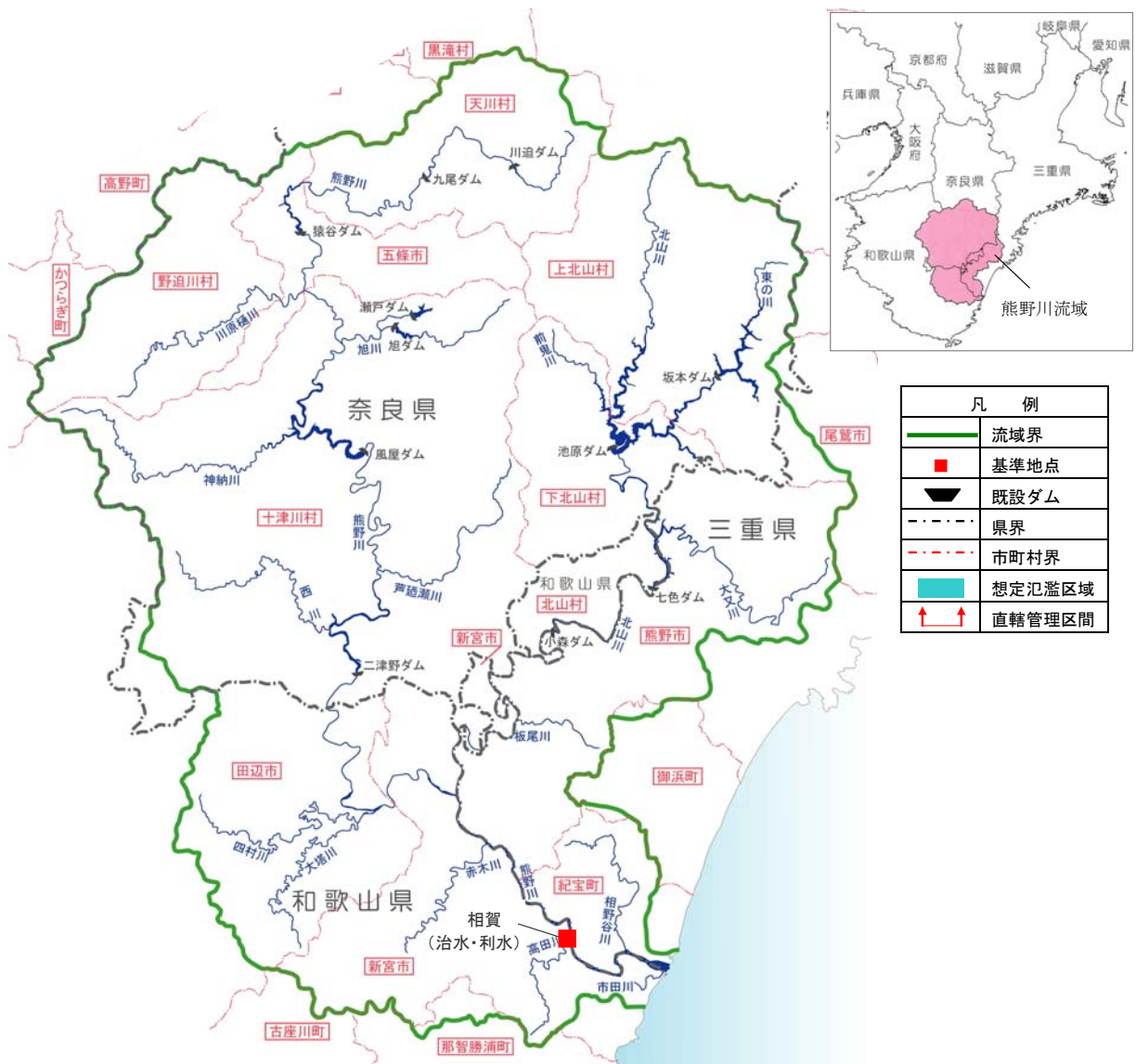


図 1-1 熊野川流域位置図

表 1-1 熊野川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	183km	全国 14 位/109 水系
流域面積	2,360km ²	全国 26 位/109 水系
流域市町村	5 市 3 町 6 村	和歌山県：新宮市、田辺市、那智勝浦町、北山村 三重県：熊野市、尾鷲市、紀宝町、御浜町 奈良県：五條市、十津川村、野迫川村、天川村、上北山村、下北山村
流域内人口	約 5 万人	
支川数	210 支川	

2. 水利用の現況

河川水の利用については、水道用水、農業用水、工業用水、発電用水による利用がある。各取水量は、水道用水は $0.368\text{m}^3/\text{s}$ 、工業用水は $2.000\text{m}^3/\text{s}$ 、農業用水は許可水利と慣行水利を合わせて $0.544\text{m}^3/\text{s}$ 、発電用水は $111.246\text{m}^3/\text{s}$ の合計 $114.161\text{m}^3/\text{s}$ である。その使用割合を見てみると、水利用全体の 97% 以上を発電用水の利用が占め、その他の水利用は合計で 3% 未満にとどまる。

表 2-1 新宮川水系の水利用の現状

目的別	件数	取水量 (m^3/s)	備考
水道用水	11	0.368	
工業用水	1	2.000	製紙会社
農業用水	許可	0.335	
	慣行	0.209	馬堰用水（相野谷川） 峰田用水（相野谷川）
発電用水	19	111.246	最大取水量：1052.338 (m^3/s)
その他	2	0.003	雑用水
合計	40	114.161	

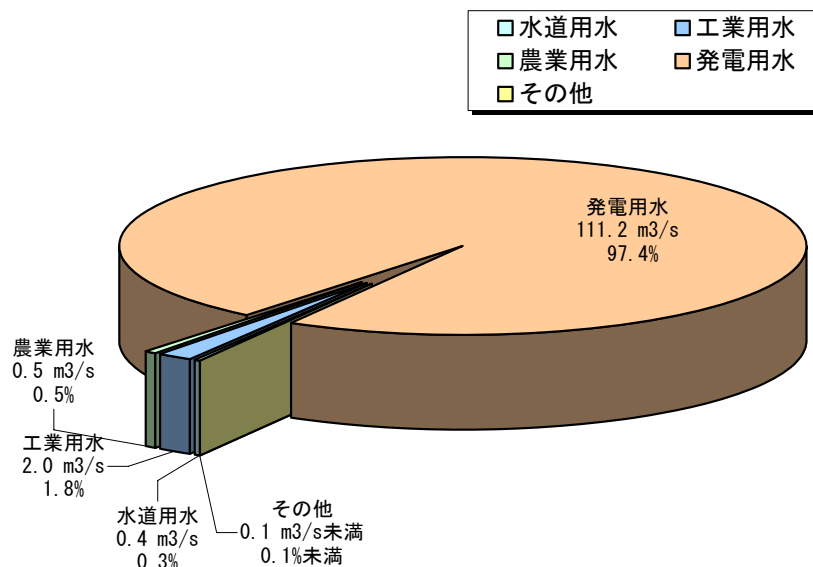


図 2-1 新宮川水系の水利用の内訳

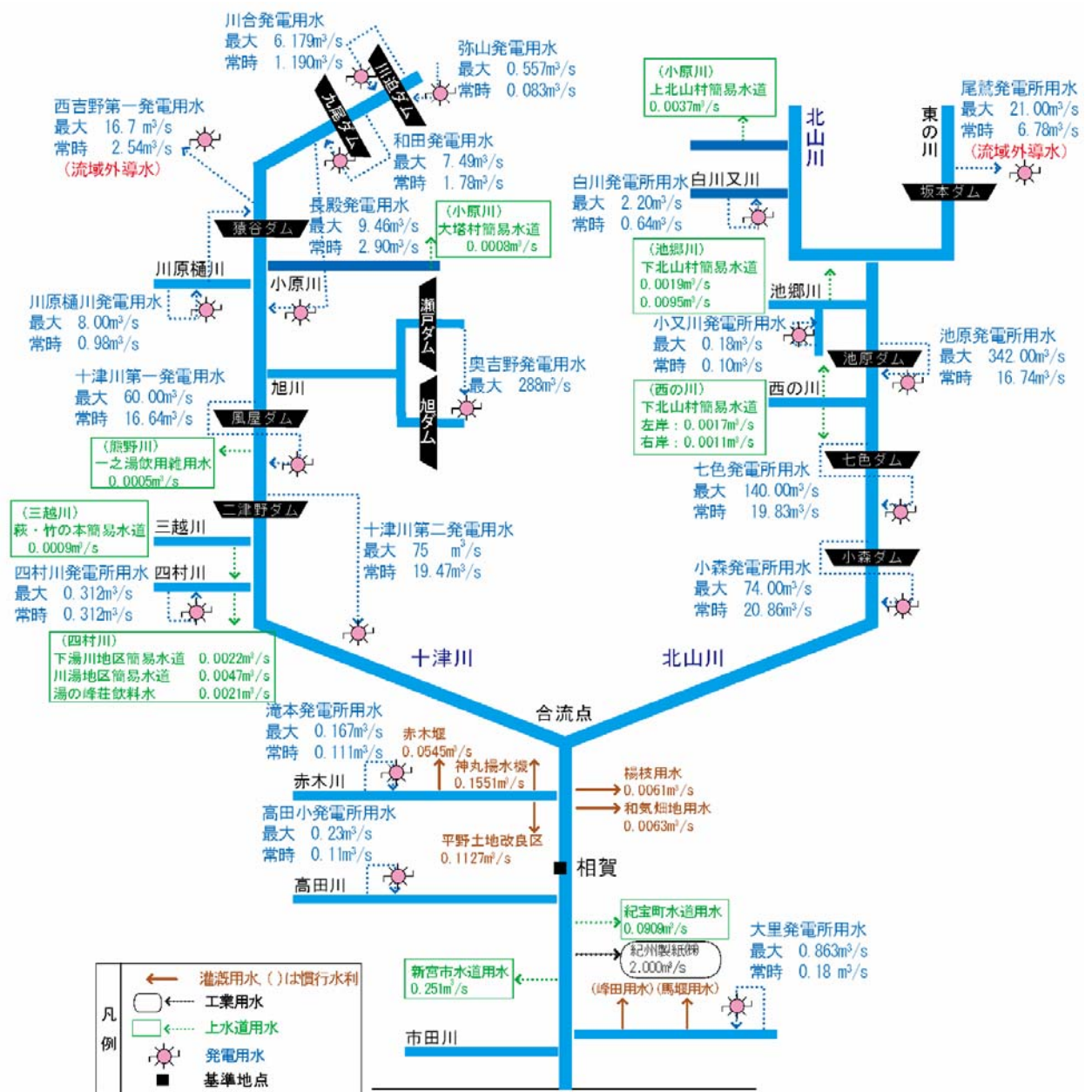


図 2-2 新宮川水系の水利模式図

3. 水需要の動向

【和歌山県】

「和歌山の水」(平成 10 年 3 月策定)によれば、高速道路等の交通網の整備や地域開発により、社会増による人口の微増が見込まれ、また生活水準の向上やリゾート、観光産業の振興に伴い、使用水量原単位が増加し、使用水量が増加すると予想され、水道用水は平成 22 年には、県平均で約 475 ㎥/人・日、年間約 2.0 億 m³の水需要が想定されている。

【三重県】

三重県の水道概況によれば、平成 16 年現在における県全体の水道普及率(総人口に対する給水人口)は 99.1%に達している。県の総合計画である「県民しあわせプラン」によれば、「社会経済情勢の変化や水使用の合理化などにより水需要の伸びは期待できない状況であり、水道事業者にとって経営が厳しくなっている」(施策 442 水資源の確保と効率的な総合利用)としている。

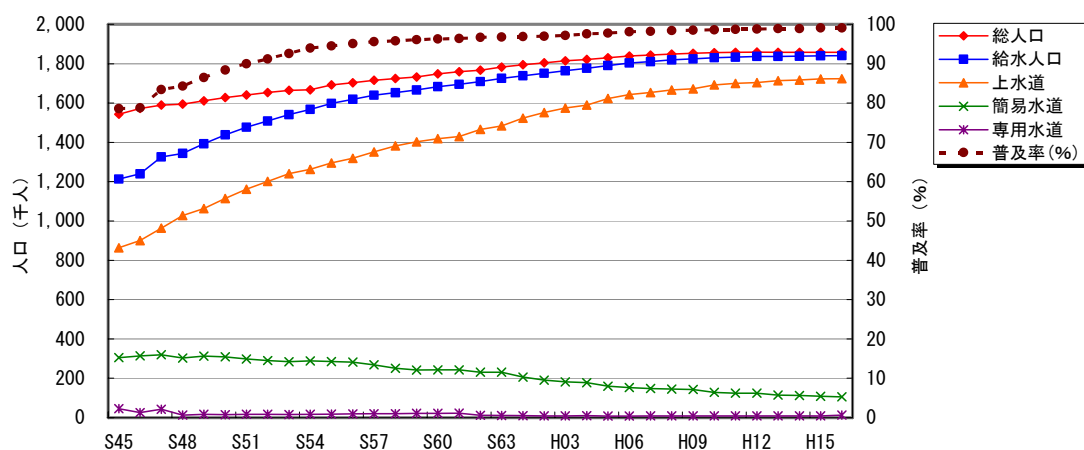


図 3-1 三重県全体の給水人口及び普及率の推移 (水道概況、平成 16 年)

【奈良県】

「奈良県長期水需給計画」(平成 13 年 2 月策定)によれば、人口増加や経済発展、生活水準の向上などにより水需要は増加すると見込まれると予想され、平成 41 年には、水道普及率は 99%に達し、約 940 千 m³/日の水需要が想定されている。

4. 河川流況

熊野川本川の相賀地点おうがにおける昭和36年から平成18年までの46ヶ年の欠測を除く44ヶ年の平均低水流量は約57.36m³/s、平均濁水流量は約31.97m³/s、1/10濁水流量は約13.50m³/sである。

表 4-1 相賀地点流況表

年次	日流量 (m ³ /s)				備考	
	豊水流量	平水流量	低水流量	濁水流量		
S36 (1961年)	164.80	91.50	53.00	21.30		
S37 (1962年)	144.20	50.60	25.70	11.40		
S38 (1963年)	131.70	57.50	39.50	13.50		
S39 (1964年)	77.50	38.70	24.60	16.00		
S40 (1965年)	74.70	40.00	28.90	17.10		
S41 (1966年)	139.70	100.20	71.50	35.80		
S42 (1967年)	136.00	71.44	54.62	31.84		
S43 (1968年)	150.71	97.46	63.06	36.63		
S44 (1969年)	148.58	95.48	69.91	42.36		
S45 (1970年)	167.69	93.73	61.27	29.80		
S46 (1971年)	156.96	97.92	53.50	19.78		
S47 (1972年)	207.65	154.64	103.14	49.66		
S48 (1973年)	158.15	85.51	54.74	35.22		
S49 (1974年)	166.14	98.47	58.65	26.78		
S50 (1975年)	181.99	115.49	82.64	48.77		
S51 (1976年)	184.13	110.82	64.60	39.86		
S52 (1977年)	136.05	82.24	59.63	45.64		
S53 (1978年)	94.89	70.13	58.25	46.38		
S54 (1979年)	133.51	88.67	68.10	48.23		
S55 (1980年)	172.75	133.15	92.84	60.94		
S56 (1981年)	131.32	101.72	71.18	56.67		
S57 (1982年)	166.47	111.28	75.54	59.28		
S58 (1983年)	158.55	111.20	77.92	57.26		
S59 (1984年)	132.89	80.20	59.98	39.56		
S60 (1985年)	155.33	89.79	59.96	24.78		
S61 (1986年)	112.34	67.57	36.92	22.33		
S62 (1987年)	109.29	66.72	48.13	27.78		
S63 (1988年)	150.98	78.20	45.62	26.64		
H01 (1989年)	199.34	103.34	66.85	29.46		
H02 (1990年)	—	—	—	—	欠測	
H03 (1991年)	196.78	132.54	82.61	43.57		
H04 (1992年)	169.53	111.04	68.44	35.23		
H05 (1993年)	184.56	108.74	72.44	36.05		
H06 (1994年)	92.09	59.24	40.79	15.97		
H07 (1995年)	119.68	77.08	41.61	19.68		
H08 (1996年)	75.26	44.32	26.33	15.27		
H09 (1997年)	156.74	76.42	41.95	13.78		
H10 (1998年)	271.81	132.41	61.78	23.52		
H11 (1999年)	130.71	69.03	26.53	10.77		
H12 (2000年)	118.51	61.62	28.22	13.43		
H13 (2001年)	97.71	61.75	41.28	20.12		
H14 (2002年)	93.67	65.19	44.19	23.50		
H15 (2003年)	168.52	114.99	85.00	43.75		
H16 (2004年)	217.82	117.61	68.23	32.59		
H17 (2005年)	117.37	81.37	64.16	38.58		
H18 (2006年)	—	—	—	—	欠測	
全観測期間 46ヶ年	第4位 平均	92.09 146.71	50.60 88.57	26.53 57.36	13.50 31.97	

流域面積 2,251 km²

5. 河川水質の推移

新宮川水系における水質環境基準の類型指定は、表 5-1、図 5-1 に示すとおりである。図 5-2 に環境基準点の BOD75%値及び COD75%値の経年変化を示す。過去、度々基準値を超過する地点はあるものの、近年では、どの基準点でも概ね環境基準値を満足していることがわかる。

表 5-1 環境基準の類型指定状況

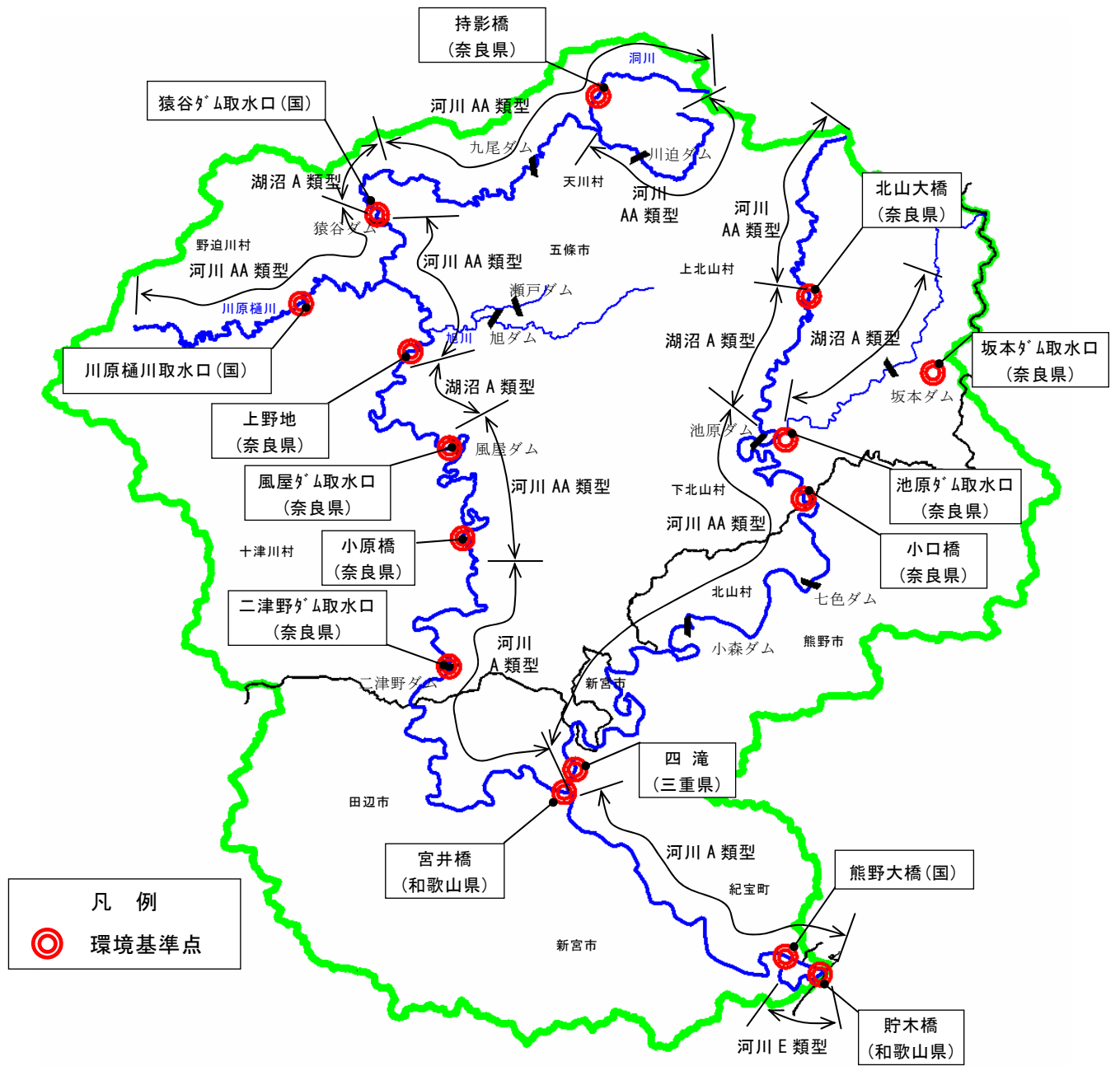
河川名	区 間	類型指定	環境基準点	達成期間	備 考
熊野川	芦瀬川合流点より上流 ただし猿谷ダム湖、風屋ダム湖を除く	河川AA	上野地	イ	奈良県告示 S52.12.6
	同上	河川AA	小原橋	イ	奈良県告示 S52.12.6
	芦瀬川合流点から和歌山県境まで	河川A	二津野ダム湖取水口	□	奈良県告示 S52.12.6
	和歌山県の区域に属する水域	河川A	宮井橋	□	和歌山県告示 S52.12.6
	同上	河川A	熊野大橋	□	和歌山県告示 S52.12.6
北山川	池原ダム湖ダムサイトより上流 ただし池原ダム湖を除く	河川AA	北山大橋	イ	奈良県告示 S52.12.6
	池原ダム湖ダムサイトより下流で奈良県の 区域に属する水域	河川AA	小口橋	□	奈良県告示 S52.12.6
	北山川全域	河川AA	四滝	□	三重県告示 S52.12.6
市田川	貯木橋から上流の水域	河川E	貯木橋	ハ	和歌山県告示 S52.12.6
洞川	洞川全域	河川AA	持影橋	□	奈良県告示 S52.12.6
川原樋川	川原樋川全域	河川AA	川原樋取水口	イ	奈良県告示 S52.12.6
猿谷ダム湖	猿谷ダム湖全域	湖沼A	猿谷ダム湖取水口	□	奈良県告示 S52.12.6
風屋ダム湖	風屋ダム湖全域	湖沼A	風屋ダム湖取水口	□	奈良県告示 S52.12.6
池原ダム湖	池原ダム湖全域	湖沼A	池原ダム湖取水口	□	奈良県告示 S52.12.6
坂本ダム湖	坂本ダム湖全域	湖沼A	坂本ダム湖取水口	□	奈良県告示 S52.12.6

※達成期間の分類は次のとおりとする。

「イ」は、直ちに達成。

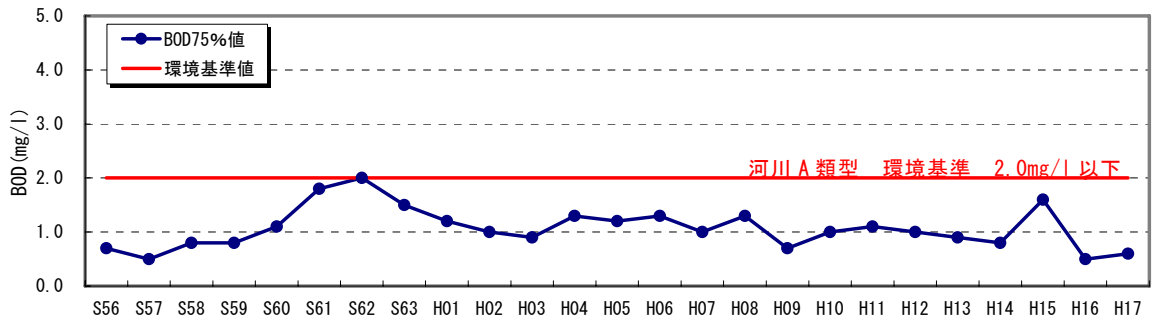
「□」は、5年以内で可及的速やかに達成。

「ハ」は、5年を超える期間で可及的速やかに達成。

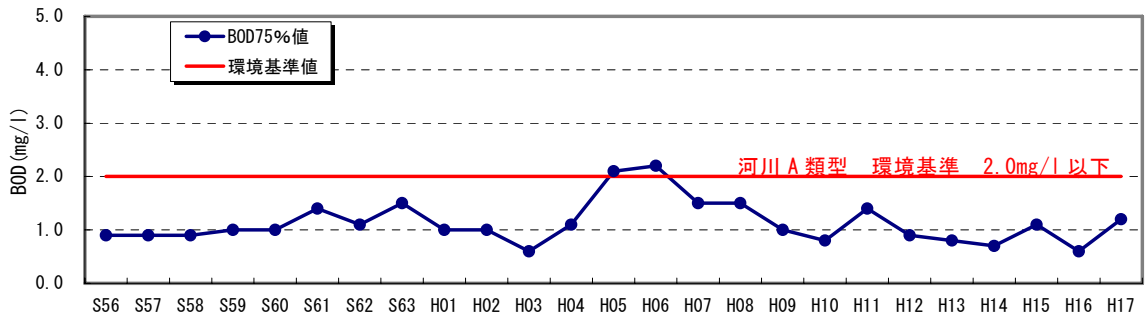


図中の括弧内は観測機関

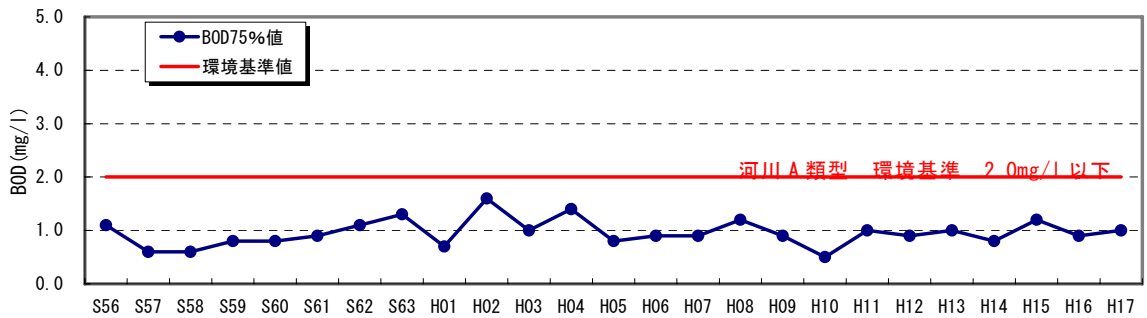
図 5-1 新宮川水系の環境基準点及び環境基準の類型指定状況



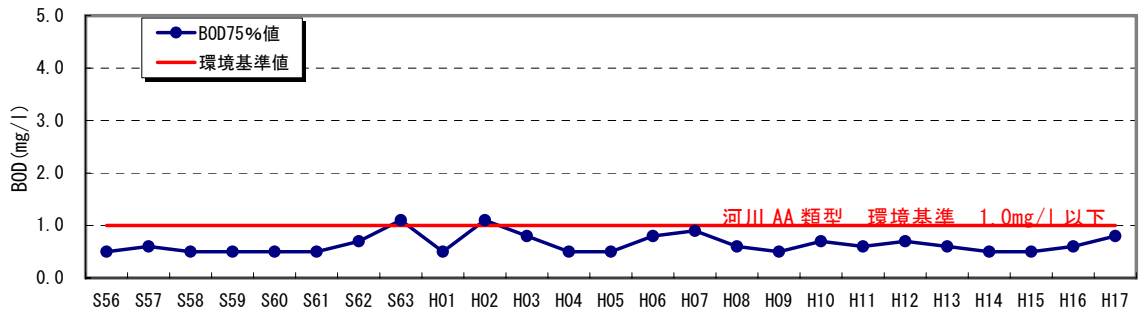
BODの経年変化(熊野大橋) 河川A類型



BODの経年変化(宮井橋) 河川A類型

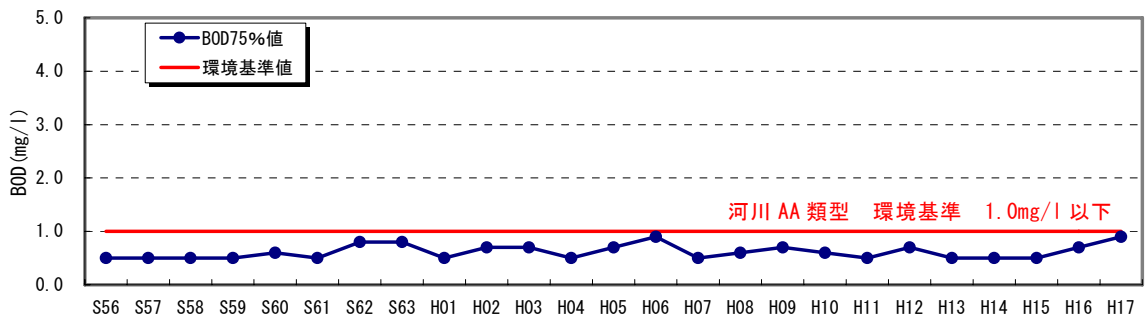


BODの経年変化(二津野ダム取水口) 河川A類型

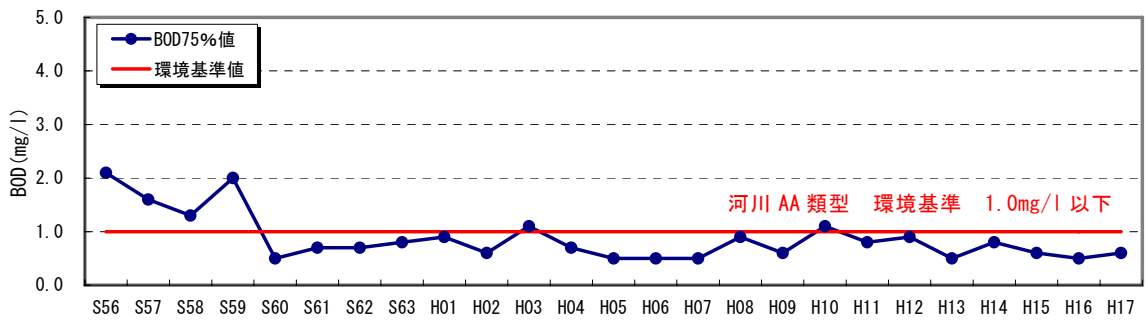


BODの経年変化(小原橋) 河川AA類型

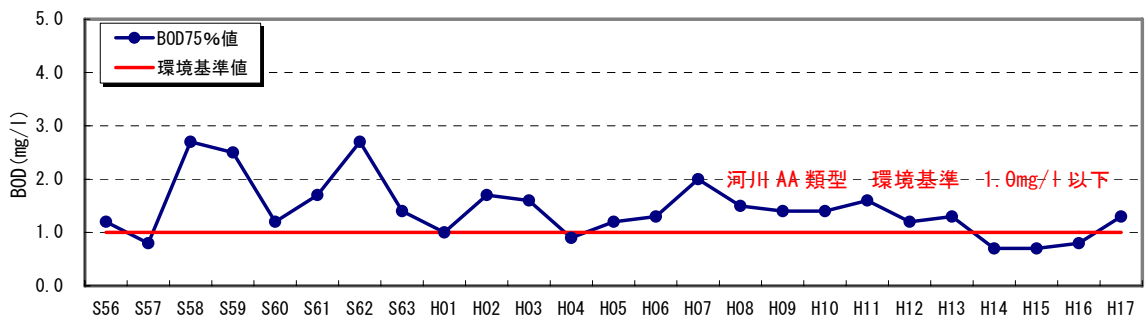
図 5-2(1) 近 25 カ年の BOD75%値経年変化



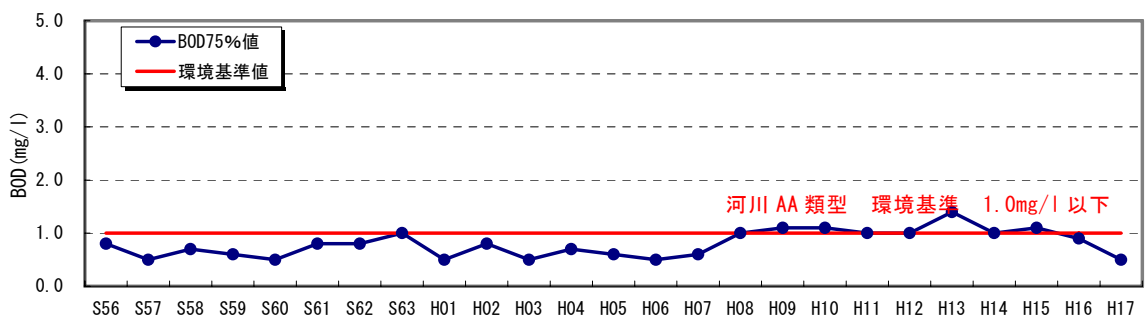
BODの経年変化(上野地) 河川AA類型



BODの経年変化(川原樋川取水口) 河川AA類型

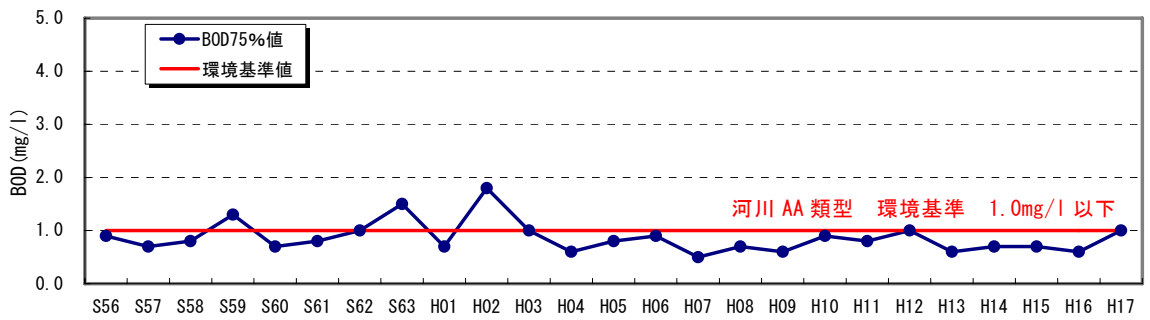


BODの経年変化(持影橋) 河川AA類型

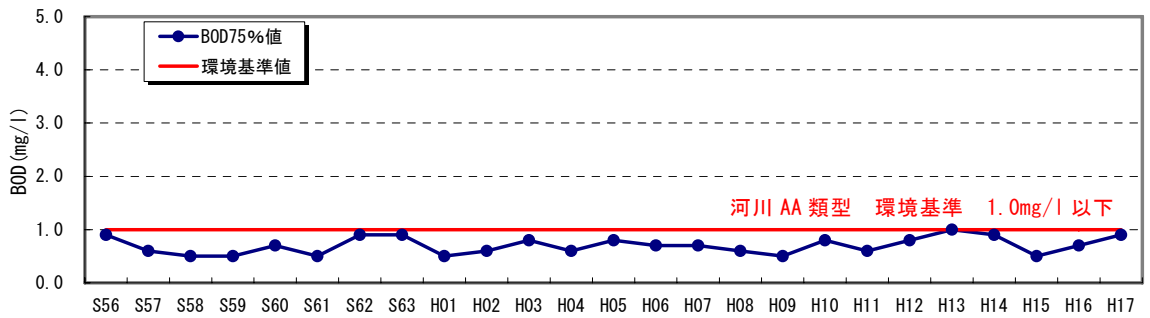


BODの経年変化(四滝) 河川AA類型

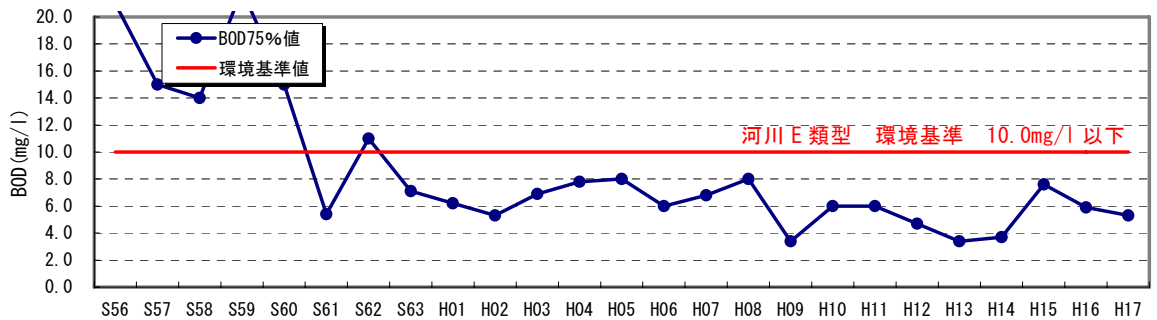
図 5-2(2) 近 25 カ年の BOD75%値経年変化



BODの経年変化(小口橋) 河川AA類型

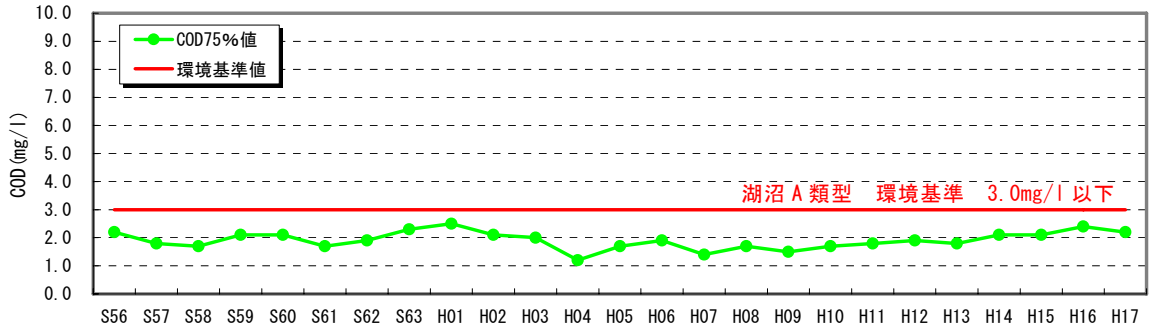


BODの経年変化(北山大橋) 河川AA類型

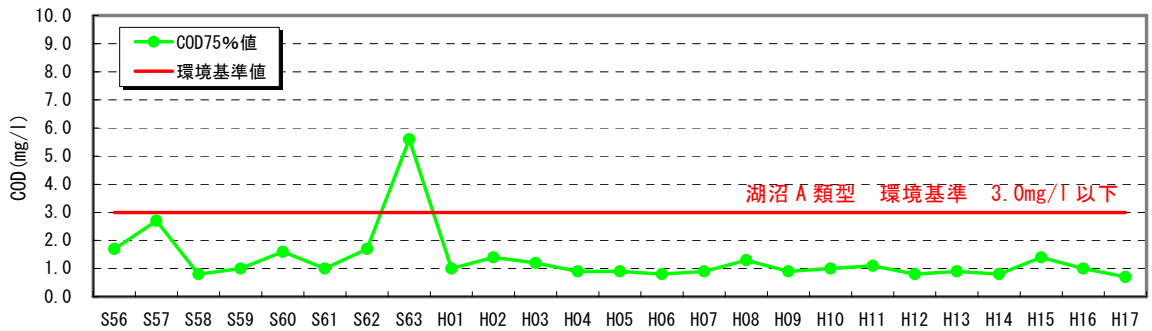


BODの経年変化(貯木橋) 河川E類型

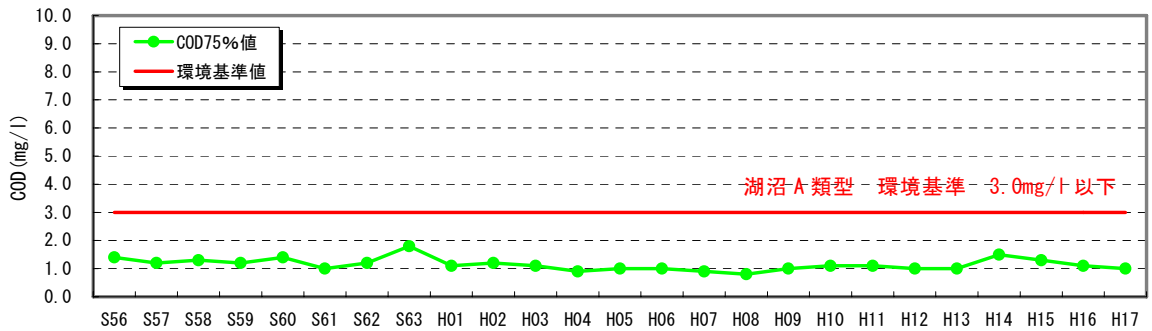
図 5-2 (3) 近 25 カ年の BOD75%値経年変化



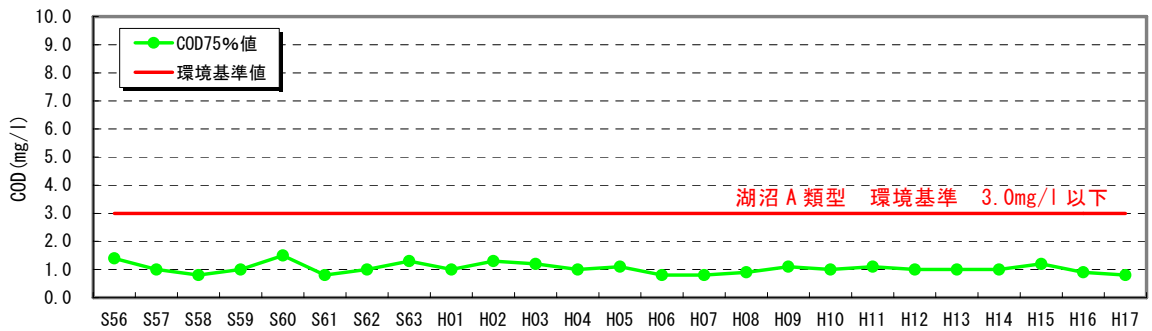
CODの経年変化(猿谷ダム湖取水口) 湖沼A類型



CODの経年変化(風屋ダム湖取水口) 湖沼A類型



CODの経年変化(池原ダム湖取水口) 湖沼A類型



CODの経年変化(坂本ダム湖取水口) 湖沼A類型

図 5-2(4) 近 25 カ年の COD75%値経年変化

6. 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討

(1) 利水の歴史的経緯

- ・昭和 7 年に計画給水人口 40,000 人、一日最大給水量 4,440m³/日で新宮市水道が創設され、その後の周辺地域の発展に伴い、昭和 35 年に第一時拡張工事、昭和 50 年に第二次拡張工事が実施される。
- ・昭和 22 年に「十津川紀の川総合開発事業」が計画され、新宮川水系から紀の川水系への大規模な導水事業が昭和 33 年に完了した。猿谷ダムで取水された水は西吉野第一発電所を経て紀の川水系の大和丹生川へと導水され灌漑等に利用されている。
- ・その後、「吉野熊野総合開発計画」の下、この地域特有の急峻な地形と豊富な水量を生かした発電利水ダムが多数計画された。風屋ダム(昭和 35 年完成)を皮切りに、二津野ダム、坂本ダム等の 11 基のダム、17 箇所の発電所が建設され、関西地区における主要な電源地帯としての役割を担っている。

(2) 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の設定

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、相賀^{おうが}地点とする。

- ① 過去の水文資料が長期間にわたり備わっている。
- ② 流域の主たる水道用水・工業用水の取水地点の上流であり、必要な流量の管理・監視が行える。

相賀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 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・生育・繁殖環境の状況」、「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。

その結果、項目ごとの必要流量に水利流入量を考慮して求められる相賀地点の必要流量は、表 6-2 のとおり「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」からについては年間最大で 11.66m³/s、「流水の清潔の保持」からについては 9.65m³/s となった。

表 6-1(1) 流水な正常な機能を維持するために必要な流量の検討(期間1)

検討項目	維持流量		相賀地点で 必要な流量 m ³ /s	決定根拠等
	区間	維持流量 m ³ /s		
①「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」及び「漁業」	感潮区間上流端 ～相賀地点	9.80	11.66	ウグイ、ニゴイの産卵に必要な水深30cmを確保するために必要な流量。
②「景観」	—	—	—	相賀地点下流で眺望点となる橋梁は感潮区間のみ。それより上流の河川景観は、山間部と河原風景で構成され水面幅に大きく依存しない。
③「流水の清潔の保持」	感潮区間上流端 ～相賀地点	7.79	9.65	渇水時の流出負荷量を現況の流出負荷量より算定し、BODを水深環境基準の2倍以内にするために必要な流量。
④「舟運」	—	—	—	観光としての舟運はあるが、上流ダム発電放流の運用と連携した営業を行っているため、対象とはならない。
⑤「塩害の防止」	—	—	—	干満の影響はない。
⑥「河口の閉塞の防止」	—	—	—	河口閉塞は生じているが、渇水時流量とは別途対策が必要。
⑦「河川管理施設の保護」	—	—	—	水位維持の必要な施設はない。
⑧「地下水位の維持」	—	—	—	地下水の利用がない。
⑨「人と河川との豊かな触れあいの確保」	感潮区間上流端 ～相賀地点	9.80	11.66	「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」を満足する流量。

【期間1：2/1～2/28】

表 6-1(2) 流水な正常な機能を維持するために必要な流量の検討(期間2)

検討項目	維持流量		相賀地点で 必要な流量 m ³ /s	決定根拠等
	区間	維持流量 m ³ /s		
①「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」及び「漁業」	感潮区間上流端 ～相賀地点	9.80	11.66	ウグイ、ニゴイの産卵に必要な水深30cmを確保するために必要な流量。
②「景観」	—	—	—	相賀地点下流で眺望点となる橋梁は感潮区間のみ。それより上流の河川景観は、山間部と河原風景で構成され水面幅に大きく依存しない。
③「流水の清潔の保持」	感潮区間上流端 ～相賀地点	7.79	9.65	渇水時の流出負荷量を現況の流出負荷量より算定し、BODを水深環境基準の2倍以内にするために必要な流量。
④「舟運」	—	—	—	観光としての舟運はあるが、上流ダム発電放流の運用と連携した営業を行っているため、対象とはならない。
⑤「塩害の防止」	—	—	—	干満の影響はない。
⑥「河口の閉塞の防止」	—	—	—	河口閉塞は生じているが、渇水時流量とは別途対策が必要。
⑦「河川管理施設の保護」	—	—	—	水位維持の必要な施設はない。
⑧「地下水位の維持」	—	—	—	地下水の利用がない。
⑨「人と河川との豊かな触れあいの確保」	感潮区間上流端 ～相賀地点	9.80	11.66	「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」を満足する流量。

【期間2：3/1～6/30】

表 6-1 (3) 流水な正常な機能を維持するために必要な流量の検討(期間 3)

検 討 項 目	維持流量		相賀地点で 必要な流量 m ³ /s	決 定 根 拠 等
	区 間	維持流量 m ³ /s		
①「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」及び「漁業」	感潮区間上流端 ～相賀地点	4.51	6.37	ヨシノボリ類、ヌマチチブ、ボウズハゼの産卵に必要な水深を確保するために必要な流量。
②「景観」	—	—	—	相賀地点下流で眺望点となる橋梁は感潮区間のみ。それより上流の河川景観は、山間部と河原風景で構成され水面幅に大きく依存しない。
③「流水の清潔の保持」	感潮区間上流端 ～相賀地点	7.79	9.65	渇水時の流出負荷量を現況の流出負荷量より算定し、BODを水深環境基準の2倍以内にするために必要な流量。
④「舟運」	—	—	—	観光としての舟運はあるが、上流ダム発電放流の運用と連携した営業を行っているため、対象とはならない。
⑤「塩害の防止」	—	—	—	干満の影響はない。
⑥「河口の閉塞の防止」	—	—	—	河口閉塞は生じているが、渇水時流量とは別途対策が必要。
⑦「河川管理施設の保護」	—	—	—	水位維持の必要な施設はない。
⑧「地下水位の維持」	—	—	—	地下水の利用がない。
⑨「人と河川との豊かな触れあいの確保」	感潮区間上流端 ～相賀地点	4.51	6.37	「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」を満足する流量。

【期間3：7/1～8/31】

表 6-1 (4) 流水な正常な機能を維持するために必要な流量の検討(期間 4)

検 討 項 目	維持流量		相賀地点で 必要な流量 m ³ /s	決 定 根 拠 等
	区 間	維持流量 m ³ /s		
①「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」及び「漁業」	感潮区間上流端 ～相賀地点	4.51	6.37	ヨシノボリ類、ヌマチチブ、ボウズハゼの産卵に必要な水深20cmを確保するために必要な流量。
②「景観」	—	—	—	相賀地点下流で眺望点となる橋梁は感潮区間のみ。それより上流の河川景観は、山間部と河原風景で構成され水面幅に大きく依存しない。
③「流水の清潔の保持」	感潮区間上流端 ～相賀地点	7.79	9.65	渇水時の流出負荷量を現況の流出負荷量より算定し、BODを水深環境基準の2倍以内にするために必要な流量。
④「舟運」	—	—	—	観光としての舟運はあるが、上流ダム発電放流の運用と連携した営業を行っているため、対象とはならない。
⑤「塩害の防止」	—	—	—	干満の影響はない。
⑥「河口の閉塞の防止」	—	—	—	河口閉塞は生じているが、渇水時流量とは別途対策が必要。
⑦「河川管理施設の保護」	—	—	—	水位維持の必要な施設はない。
⑧「地下水位の維持」	—	—	—	地下水の利用がない。
⑨「人と河川との豊かな触れあいの確保」	感潮区間上流端 ～相賀地点	4.51	6.37	「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」を満足する流量。

【期間4：9/1～9/30】

表 6-1 (5) 流水な正常な機能を維持するために必要な流量の検討(期間 5)

検討項目	維持流量		相賀地点で 必要な流量 m ³ /s	決定根拠等
	区間	維持流量 m ³ /s		
①「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」及び「漁業」	感潮区間上流端 ～相賀地点	0.51	2.37	アユの移動に必要な水深15cmを確保するために必要な流量。
②「景観」	—	—	—	相賀地点下流で眺望点となる橋梁は感潮区間のみ。それより上流の河川景観は、山間部と河原風景で構成され水面幅に大きく依存しない。
③「流水の清潔の保持」	感潮区間上流端 ～相賀地点	7.79	9.65	渇水時の流出負荷量を現況の流出負荷量より算定し、BODを水深環境基準の2倍以内にするために必要な流量。
④「舟運」	—	—	—	観光としての舟運はあるが、上流ダム発電放流の運用と連携した営業を行っているため、対象とはならない。
⑤「塩害の防止」	—	—	—	干満の影響はない。
⑥「河口の閉塞の防止」	—	—	—	河口閉塞は生じているが、渇水時流量とは別途対策が必要。
⑦「河川管理施設の保護」	—	—	—	水位維持の必要な施設はない。
⑧「地下水位の維持」	—	—	—	地下水の利用がない。
⑨「人と河川との豊かな触れあいの確保」	感潮区間上流端 ～相賀地点	0.51	2.37	「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」を満足する流量。

【期間5：10/1～10/15】

表 6-1 (6) 流水な正常な機能を維持するために必要な流量の検討(期間 6)

検討項目	維持流量		相賀地点で 必要な流量 m ³ /s	決定根拠等
	区間	維持流量 m ³ /s		
①「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」及び「漁業」	感潮区間上流端 ～相賀地点	9.80	11.66	アユの産卵に必要な水深30cmを確保するために必要な流量。
②「景観」	—	—	—	相賀地点下流で眺望点となる橋梁は感潮区間のみ。それより上流の河川景観は、山間部と河原風景で構成され水面幅に大きく依存しない。
③「流水の清潔の保持」	感潮区間上流端 ～相賀地点	7.79	9.65	渇水時の流出負荷量を現況の流出負荷量より算定し、BODを水深環境基準の2倍以内にするために必要な流量。
④「舟運」	—	—	—	観光としての舟運はあるが、上流ダム発電放流の運用と連携した営業を行っているため、対象とはならない。
⑤「塩害の防止」	—	—	—	干満の影響はない。
⑥「河口の閉塞の防止」	—	—	—	河口閉塞は生じているが、渇水時流量とは別途対策が必要。
⑦「河川管理施設の保護」	—	—	—	水位維持の必要な施設はない。
⑧「地下水位の維持」	—	—	—	地下水の利用がない。
⑨「人と河川との豊かな触れあいの確保」	感潮区間上流端 ～相賀地点	9.80	11.66	「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」を満足する流量。

【期間6：10/16～11/30】

表 6-1(7) 流水な正常な機能を維持するために必要な流量の検討(期間7)

検討項目	維持流量		相賀地点で 必要な流量 m ³ /s	決定根拠等
	区間	維持流量 m ³ /s		
①「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」及び「漁業」	感潮区間上流端 ～相賀地点	0.51	2.37	ウグイの移動に必要な水深15cmを確保するために必要な流量。
②「景観」	—	—	—	相賀地点下流で眺望点となる橋梁は感潮区間のみ。それより上流の河川景観は、山間部と河原風景で構成され水面幅に大きく依存しない。
③「流水の清潔の保持」	感潮区間上流端 ～相賀地点	7.79	9.65	渇水時の流出負荷量を現況の流出負荷量より算定し、BODを水深環境基準の2倍以内にするために必要な流量。
④「舟運」	—	—	—	観光としての舟運はあるが、上流ダム発電放流の運用と連携した営業を行っているため、対象とはならない。
⑤「塩害の防止」	—	—	—	干満の影響はない。
⑥「河口の閉塞の防止」	—	—	—	河口閉塞は生じているが、渇水時流量とは別途対策が必要。
⑦「河川管理施設の保護」	—	—	—	水位維持の必要な施設はない。
⑧「地下水位の維持」	—	—	—	地下水の利用がない。
⑨「人と河川との豊かな触れあいの確保」	感潮区間上流端 ～相賀地点	0.51	2.37	「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」を満足する流量。

【期間7：12/1～1/31】

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総括表

相賀地点 流域面積 (2,251km²)

検討項目	検討内容	相賀地点の必要な流量 (m ³ /s)						
		期間1 (2/1~2/28)	期間2 (3/1~6/30)	期間3 (7/1~8/31)	期間4 (9/1~9/30)	期間5 (10/1~10/15)	期間6 (10/16~11/30)	期間7 (12/1~翌1/31)
植物の生育・生育・繁殖環境の状況及び魚業	動植物の生育・生息・繁殖に必要な流量	11.66	11.66	6.37	6.37	2.37	11.66	2.37
景観	良好な景観の維持	—	—	—	—	—	—	—
流水の清潔の保持	生活環境に係わる被害が生じない水質の確保	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65
舟運	船舶の航行に必要な吃水等の確保	—	—	—	—	—	—	—
塩害の防止	取水地点における塩水遡上の防止	—	—	—	—	—	—	—
河口の閉塞の防止	現況河口の確保	—	—	—	—	—	—	—
河川管理施設の保護	管理施設の保護、機能の維持	—	—	—	—	—	—	—
地下水位の維持	地下水の取水に支障のない河川水の確保	—	—	—	—	—	—	—
最大値		11.66	11.66	9.65	9.65	9.65	11.66	9.65

項目ごとの必要流量の検討内容は次のとおりである。

1) 「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」及び「漁業」からの必要流量

代表魚種は、新宮川水系における生息状況調査や有識者・漁協ヒアリング結果から、ウグイ、ニゴイ、アカザ、ボウズハゼ、ヨシノボリ類、ヌマチチブ、アユの7種類とした。

これらの移動・産卵のために必要な水理条件(水深・流量)を確保するための必要な流量をアユの産卵場付近で求めると、アユ、ウグイ、ニゴイの産卵に必要な水深30cmを満足する流量として2~6月及び10月中旬~11月には $9.80\text{m}^3/\text{s}$ 、ヨシノボリ類、ヌマチチブ、ボウズハゼの産卵に必要な水深20cmを満足するための流量として7、8月には $4.51\text{m}^3/\text{s}$ が必要となる。

2) 「流水の清潔の保持」からの必要流量

過去の水質調査結果より現況の渇水時における流出負荷量を算出した。その負荷量を環境基準値の2倍値(緊急時)未満に希釈するための流量を求めた結果、その必要流量は $9.65\text{m}^3/\text{s}$ となる。

3) 「舟運」からの必要流量

観光船の舟運があるが上流ダムの運用と連携して営業が行われている。通年で日中の運航時間帯には必要な流量が確保されているため、「舟運」からの必要流量は特に設定しない。

4) 「塩害の防止」からの必要流量

感潮区間内(概ね5.0kmより下流)に取水施設はなく、最下流の取水施設においても塩害の問題は発生していないため、「塩害の防止」のための必要流量は特に設定しない。

5) 「河口の閉塞の防止」からの必要流量

河口閉塞は生じているが、河川流量と河口の閉塞状況には関連性が見られない。維持流量の確保による対策では閉塞に対する大きな防止効果は望めないことから「河口閉塞の防止」からの必要流量は特に設定しない。

6) 「景観」からの必要流量

検討区間である相賀地点下流では、眺望点となる橋梁が感潮区間のみである。また、それより上流部の河川景観は、山間部と河原風景で構成され水面幅に大きく依存しないため、「景観」からの必要流量は特に設定しない。

7) 「河川管理施設の保護」からの必要流量

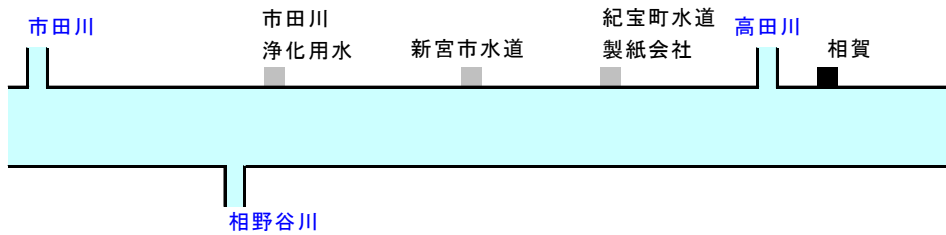
水位の確保が必要な河川管理施設はないため、「河川管理施設の保護」からの必要流量は特に設定しない。

8) 「地下水位の維持」からの必要流量

地下水利用はないため、「地下水位の維持」からの必要流量は特に設定しない。

9) 「人と河川との豊かな触れあいの確保」からの必要流量

川舟下り等の観光、アユ釣り等レクリエーションや散策の場として、地域住民及び観光客に広く利用されている。観光船での触れ合いは「流水清潔の保持」により確保できる。また、アユ釣り等については「動植物の生息・生育・繁殖環境の状況」が満足されれば確保できることから、「人と河川との豊かな触れあいの確保」からの必要流量は特に設定しない。



【期間1：2/1～2/28】

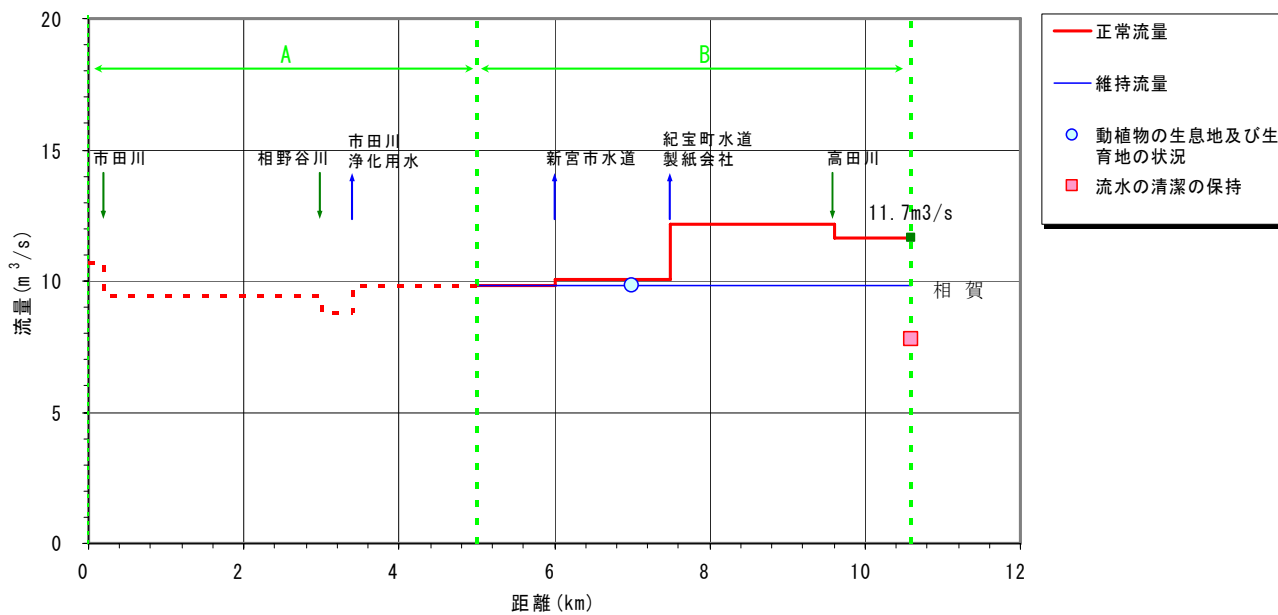


図 6-1 (1) 熊野川の正常流量(期間 1 : 2/1～2/28)

【期間2：3/1～6/30】

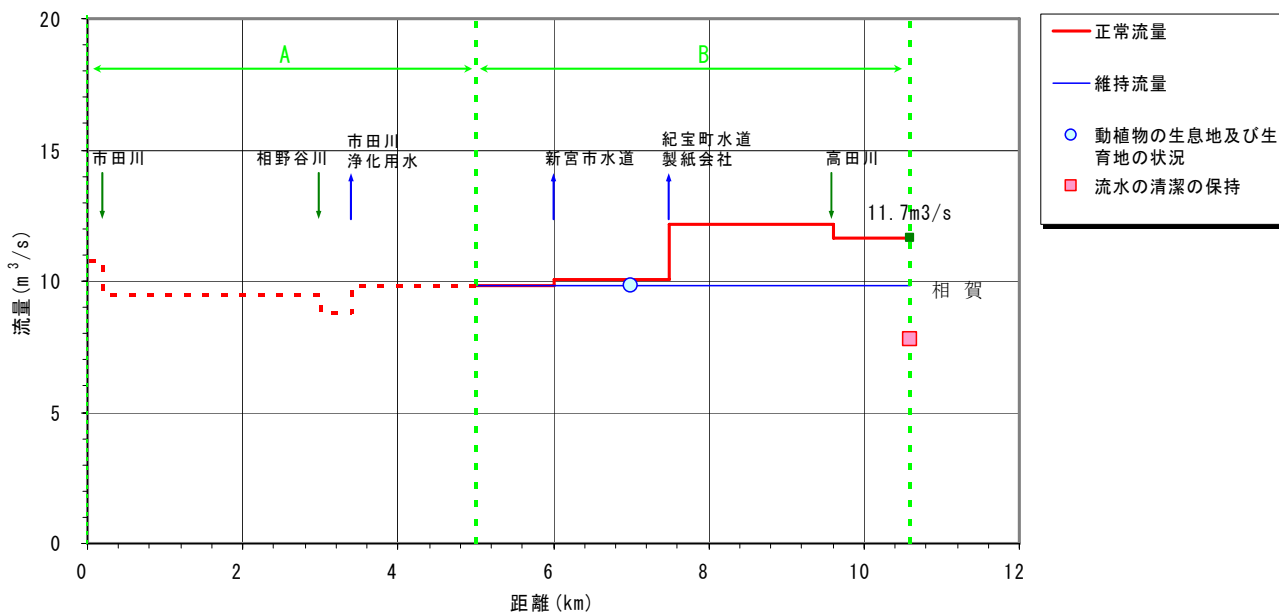
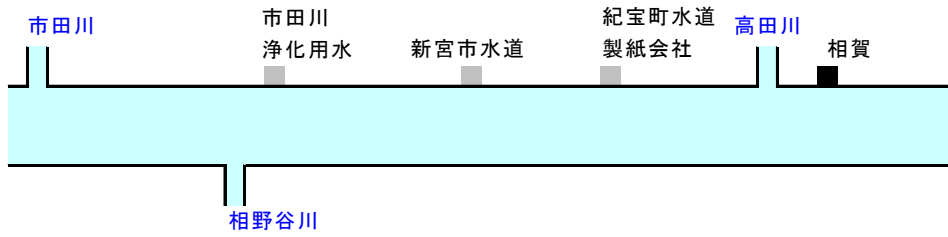


図 6-1 (2) 熊野川の正常流量(期間 2 : 3/1～6/30)



【期間3 : 7/1~8/31】

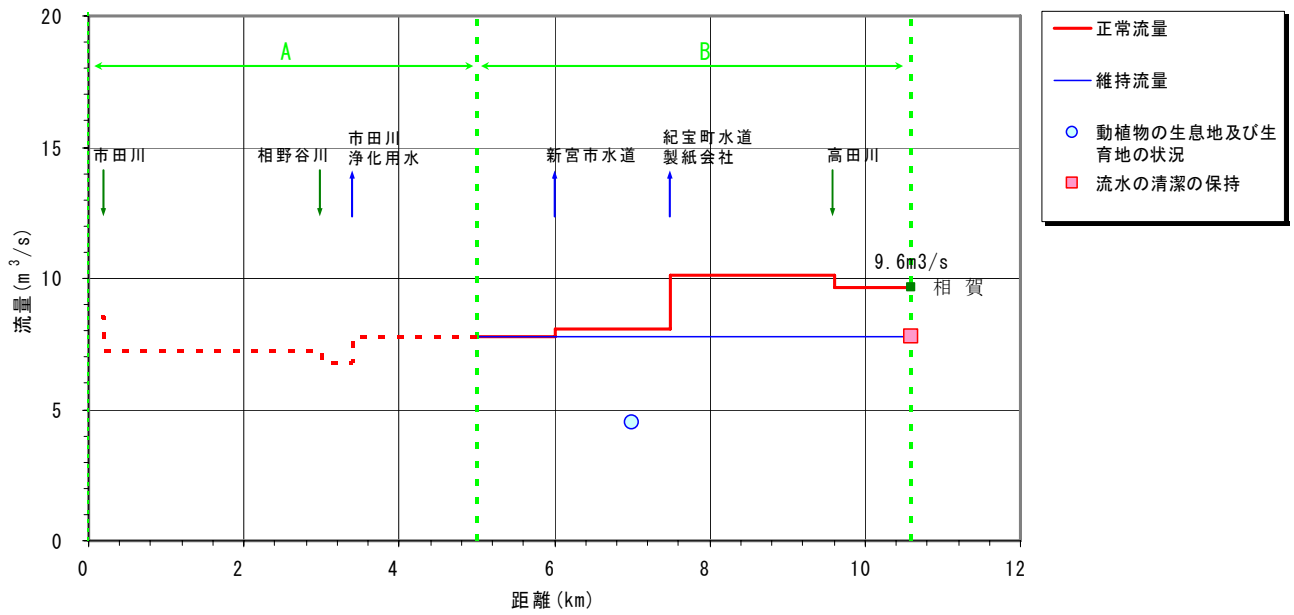


図 6-1 (3) 熊野川の正常流量(期間 3 : 7/1~8/31)

【期間4 : 9/1~9/30】

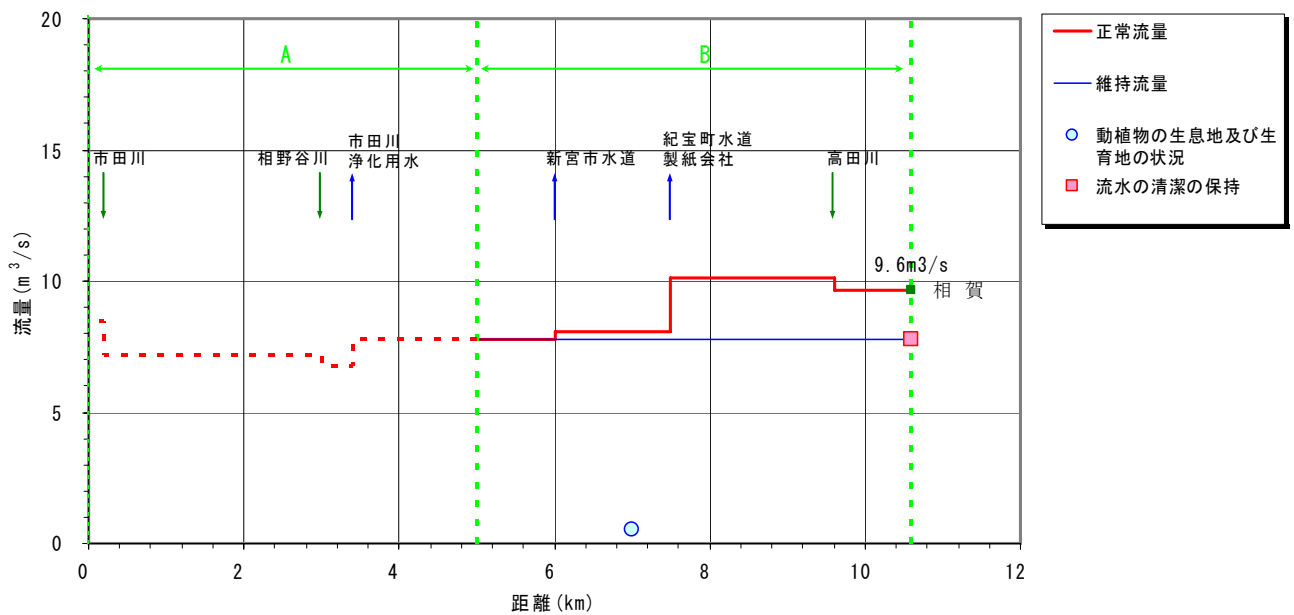
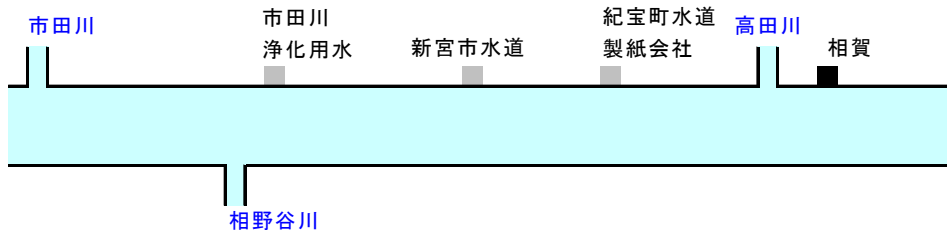


図 6-1 (4) 熊野川の正常流量(期間 4 : 9/1~9/30)



【期間5：10/1～10/15】

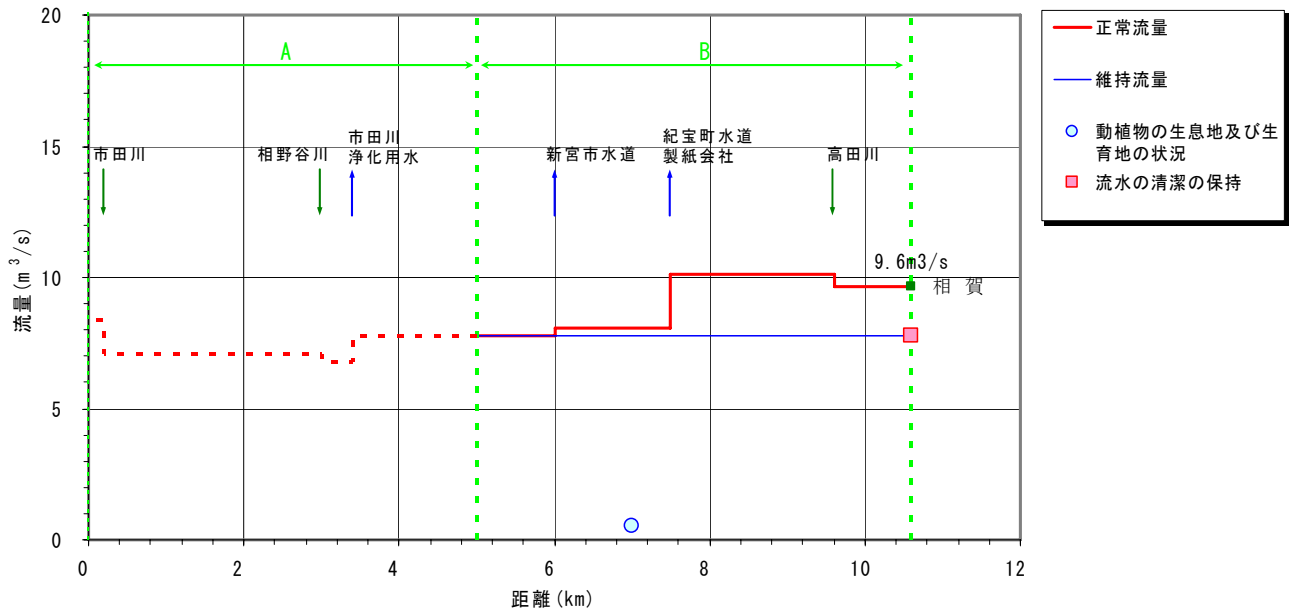


図 6-1 (5) 熊野川の正常流量 (期間 5 : 10/1～10/15)

【期間6：10/16～11/30】

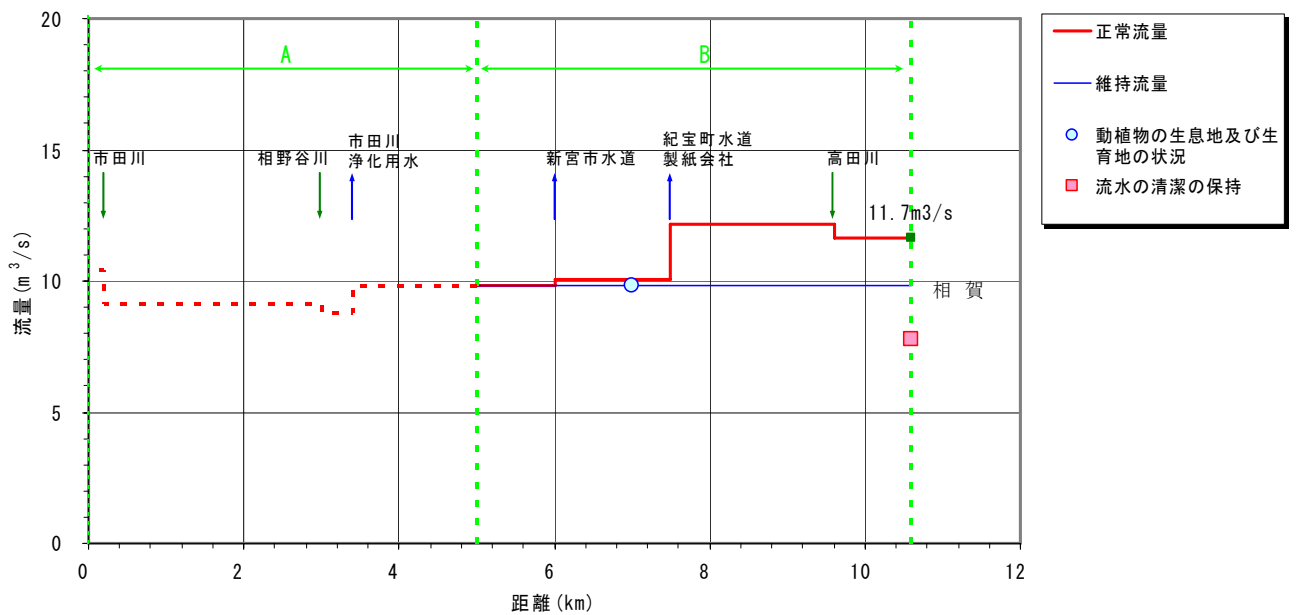
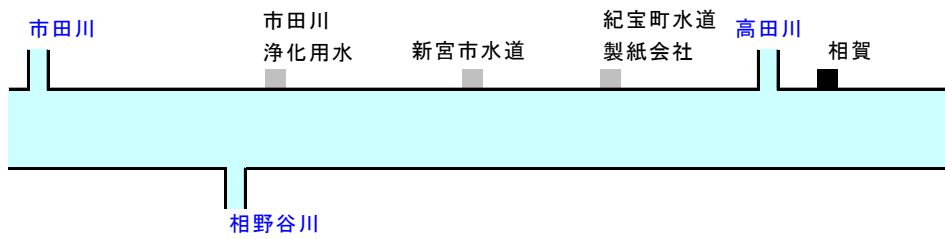


図 6-1 (6) 熊野川の正常流量 (期間 6 : 10/16～11/30)



【期間7：12/1～翌1/31】

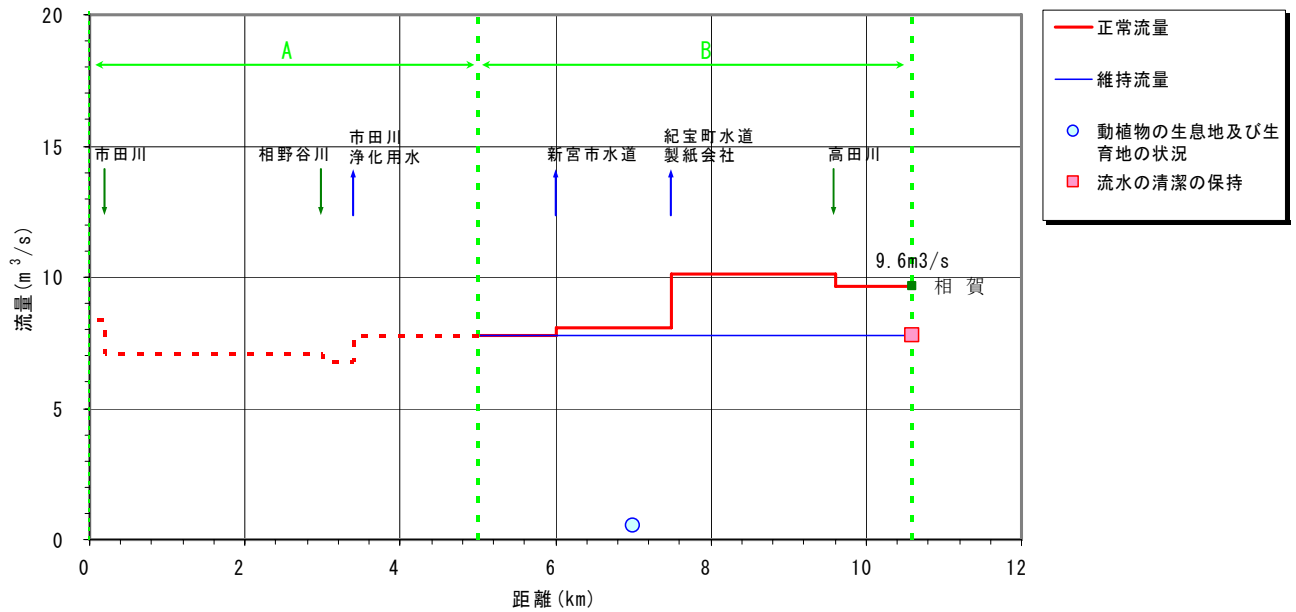
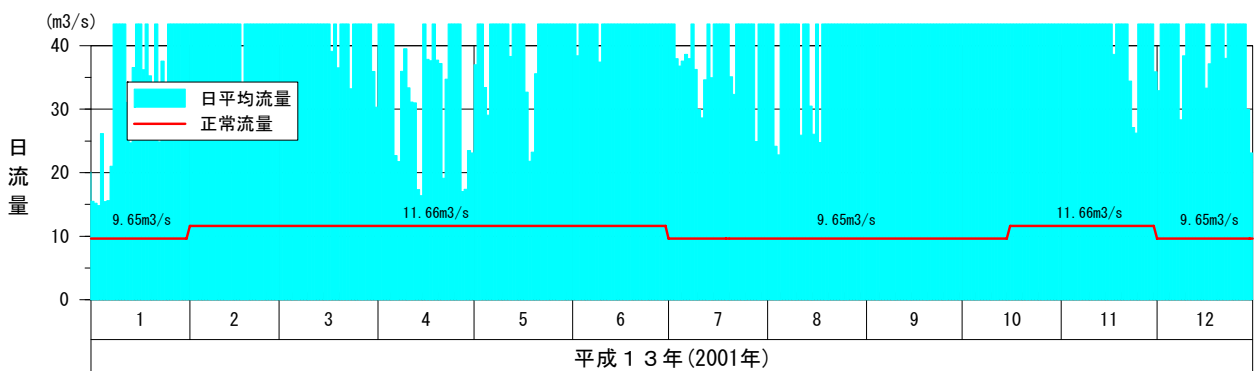
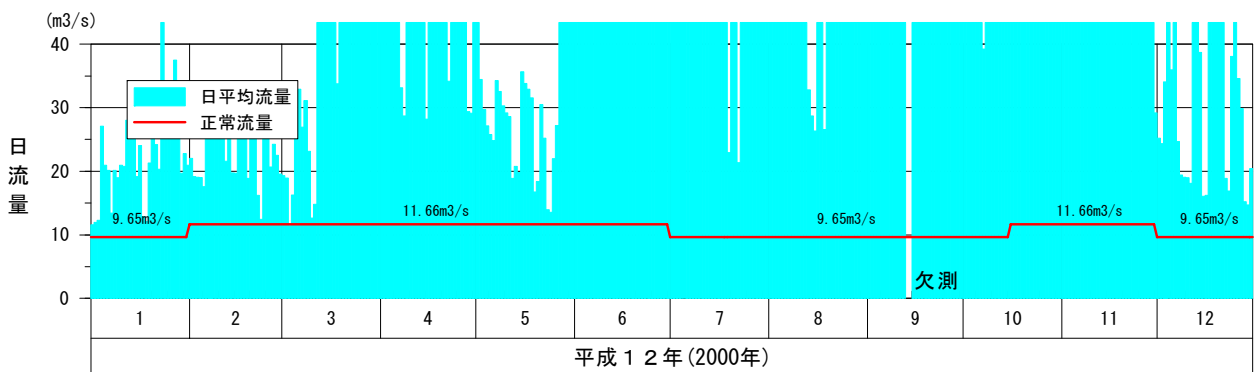
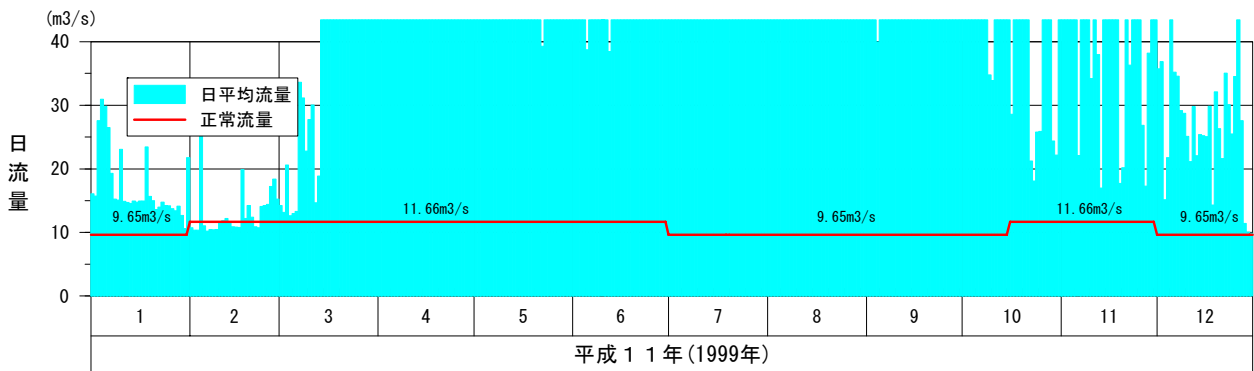
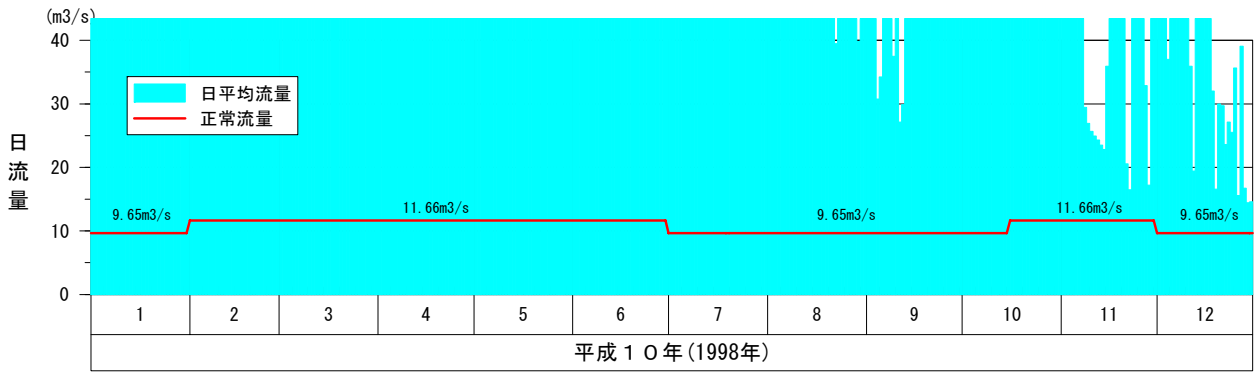
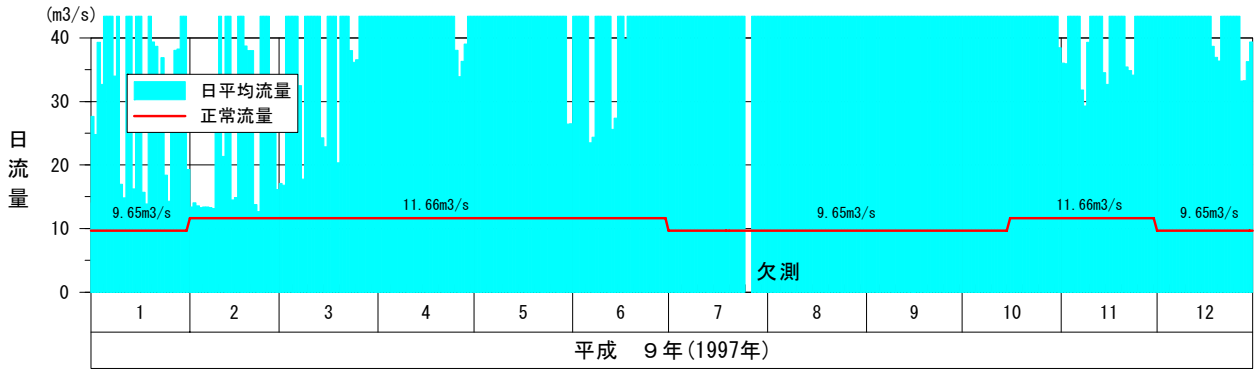
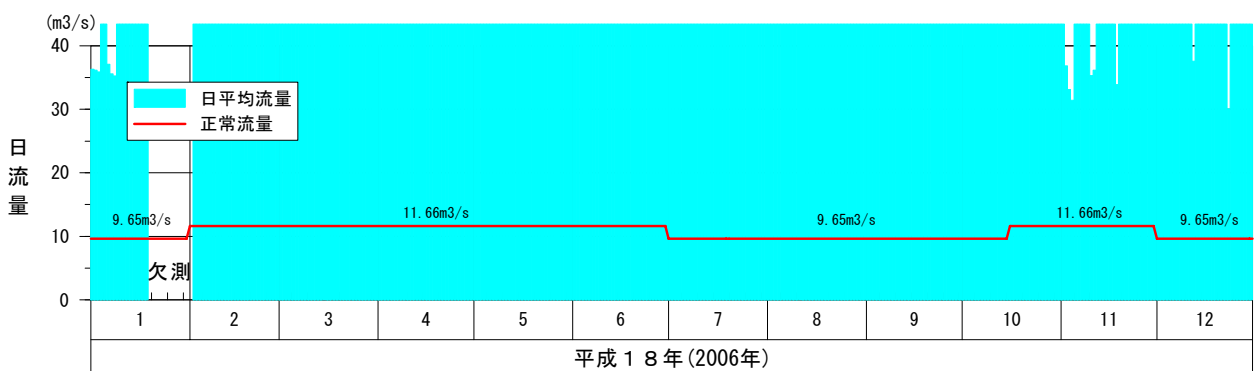
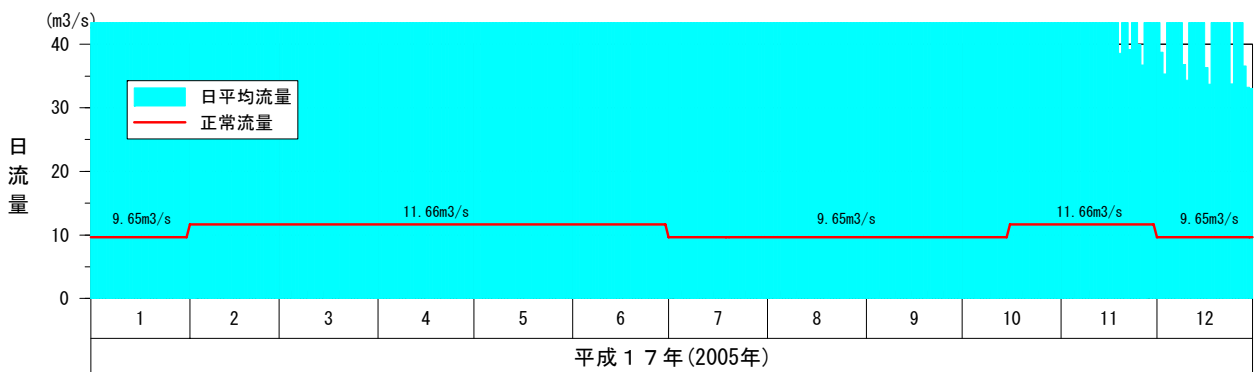
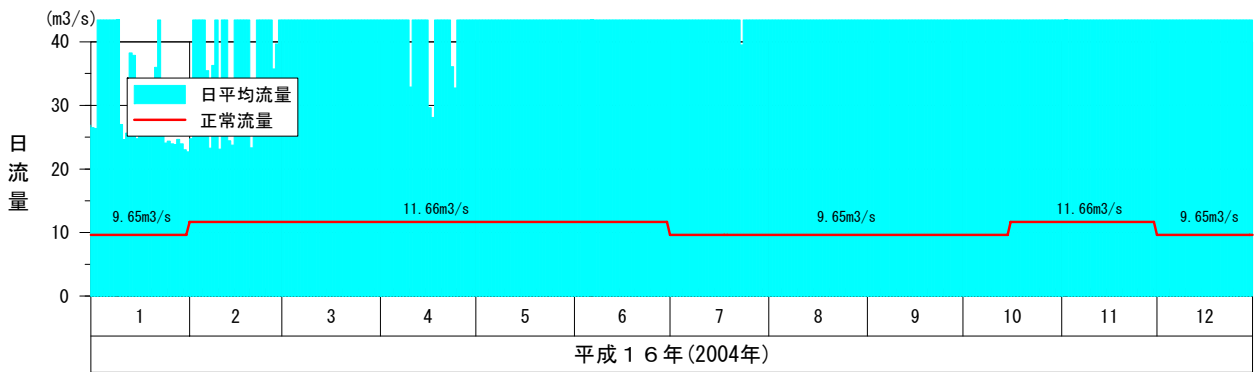
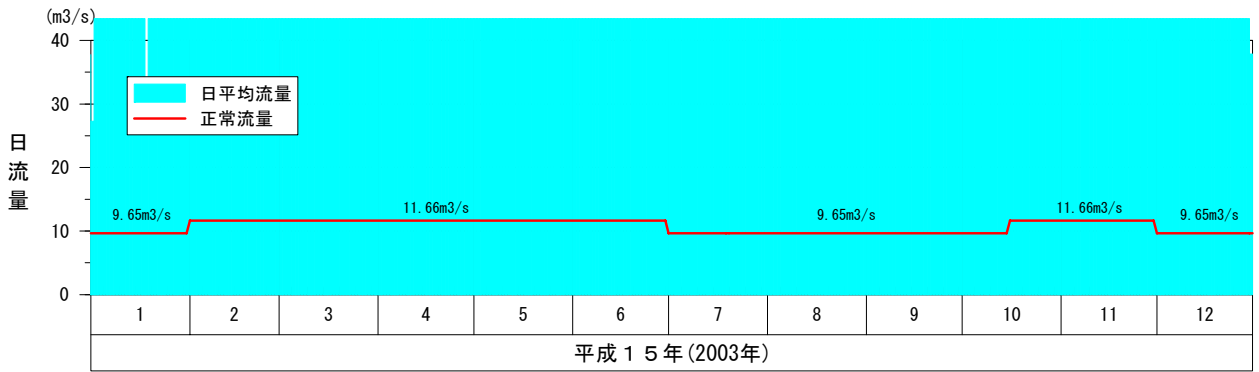
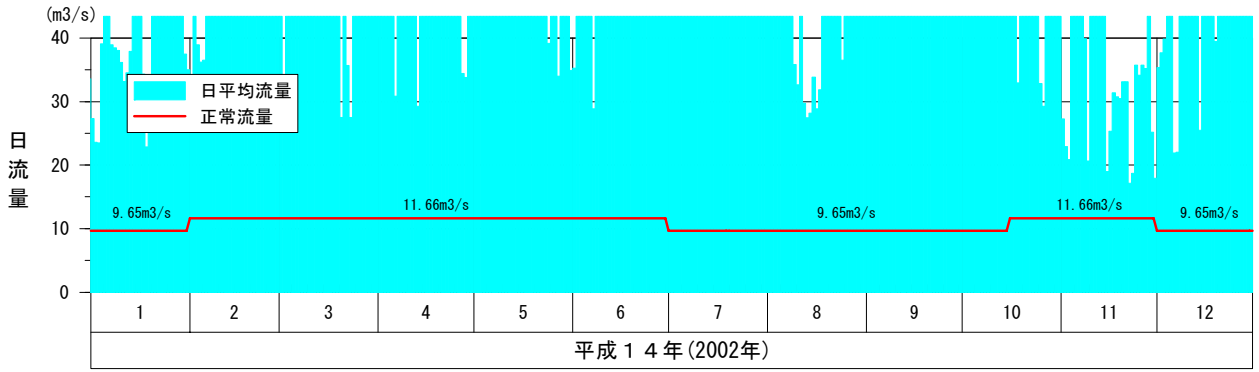


図 6-1(7) 熊野川の正常流量(期間7：12/1～1/31)



図一参 1 日平均流量図 (相賀地点 1997~2001)



図一参2 日平均流量図(相賀地点 2002~2006)