

1. 流域の概要

鈴鹿川は、三重県の北部に位置し、その源を三重県亀山市と滋賀県甲賀市の県境に位置する高畑山（標高 773m）に発し、幾つもの溪流を合わせながら、山間部を東流し、加太川等の支川を合わせて伊勢平野に出て、東北に流下し、安楽川を合わせ河口より 5km 付近の地点で鈴鹿川派川を分派したのち、内部川を合わせ伊勢湾に注ぐ、幹川流路延長 38km、流域面積 323km² の一級河川である。

鈴鹿川流域は、三重県四日市市、鈴鹿市、亀山市の 3 市からなり、流域の土地利用は山地等が約 59%、水田や畑地等の農地が約 31%、宅地等の市街地が約 10% となっている。

流域には、JR 関西本線、紀勢本線、近鉄名古屋線及び東名阪自動車道、一般国道 1 号、一般国道 23 号、一般国道 25 号等があり、この地方の交通の要衝となっている。このように発達した交通網を背景に、四日市市の臨海部には石油コンビナート群をはじめとした産業が発達し、鈴鹿市、亀山市では自動車産業や電子部品等を中心とした工業が発達している。また、中流域の扇状の台地では緩やかな地形を利用したお茶の栽培が盛んで県内有数の産地となっている。

古来より鈴鹿川沿いは近江・大和方面への重要な交通路として利用されており、古代の三関のひとつである「鈴鹿の関」が置かれていた。また、鈴鹿川沿川には旧東海道が通り、宿場町が開け、今も関宿の街並みなどが当時の面影を残している。

このようなことから、鈴鹿川流域はこの地域における社会・経済・文化の基盤を成している。

さらに、源流部は鈴鹿国定公園に指定され、石水溪や小岐須溪谷等の自然豊かな景勝地が点在するなど、豊かな自然環境・河川景観にも恵まれていることから、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、上流部は概ね鈴鹿山脈によって占められており、急峻な地形を有し、山間をぬって溪谷が形成されている。中流部の亀山市街地周辺からは、段丘上に平地が広がっており、中流部から下流部にかけては、北側は鈴鹿山麓から発する扇状の台地が波状に重なり、南側は河口まで沖積平野が形成されている。

河床勾配は、源流から加太川合流点までの上流部は 1/50 以上の急勾配であり、加太川合流点から井尻頭首工付近の中流部では 1/200～1/400 程度である。井尻頭首工付近から河口までの下流部では 1/700～1/1100 程度であり、比較的勾配は急である。



図 1-1 : 鈴鹿川流域図

表 1-1 : 鈴鹿川流域の各種諸元

項目	諸元	備考
流路延長	38.0km	全国 101 位
流域面積	323km ²	全国 102 位
流域内市町村	3 市	四日市市、鈴鹿市、亀山市
流域内人口	約 11 万人	
支川数	45	

2. 治水事業の経緯

鈴鹿川水系の本格的な治水事業は昭和 13 年 8 月洪水を契機に、昭和 17 年より直轄河川改修事業が始められ、基準地点高岡^{たかおか}の計画高水流量を $2,300\text{m}^3/\text{s}$ とする改修工事が着手された。

昭和 42 年の一級河川の指定に伴い、従前の計画を踏襲する工事実施基本計画を昭和 43 年に策定し、堤防の新設、拡築及び護岸整備等を実施した。

鈴鹿川流域の経済の発展に伴う更なる安全確保の必要性を踏まえ、昭和 46 年に工事実施基本計画を改訂し、基準地点高岡における基本高水のピーク流量を $3,900\text{ m}^3/\text{s}$ 、計画高水流量を $3,900\text{ m}^3/\text{s}$ とする計画とし、鈴鹿川派川へ洪水流を分派させる計画とした。

鈴鹿川、鈴鹿川派川の河口部については、昭和 28 年 9 月の台風による被害を受けて高潮対策事業を昭和 28 年から同 33 年にかけて実施したが、昭和 34 年 9 月の伊勢湾台風による被害を受けたため、伊勢湾高潮対策事業として昭和 35 年から同 38 年にかけて再度、事業を実施した。

砂防事業については明治末期から三重県が着手していたが、崩壊地の拡大による土砂流出から下流部の軍需工場を守るため、昭和 19 年より、崩壊の著しい内部川、鍋川^{なべ}の直轄砂防事業に着手し、昭和 30 年には御幣川を直轄に編入し、昭和 44 年度に直轄砂防事業を終了した。

3. 既往洪水の概要

流域内の平均年間降水量は、山間部で2,200mm超、平野部で約1,800~2,000mmであり、洪水要因としては台風性、豪雨性の両方となっている。鈴鹿川における主要洪水及び被害の状況を以下に示す。

表 3-1：過去の主な洪水と洪水被害

洪水発生年	流域平均日雨量 (高岡地点)	流量 (高岡地点)	浸水状況・被害状況			
			床上浸水(戸)	不明	床上浸水(戸)	床上浸水(戸)
昭和13年8月 (低気圧・前線)	361mm(龜山)	2,300m ³ /s	床上浸水(戸)	不明	全壊流出(戸)	6
			床下浸水(戸)	不明	浸水面積(ha)	不明
					死者	2名
昭和28年9月 (台風13号)	262mm	1,500m ³ /s	床上浸水(戸)	7,064	全壊流出(戸)	11
			床下浸水(戸)	不明	浸水面積(ha)	不明
					死者行方不明者	35名
昭和34年8月 (台風7号)	277mm	1,800m ³ /s	床上浸水(戸)	427	全壊流出(戸)	2
			床下浸水(戸)	1,569	浸水面積(ha)	不明
昭和34年9月 (伊勢湾台風)	225mm	950m ³ /s	床上浸水(戸)	15,128	全壊流出(戸)	1,250
			床下浸水(戸)	3,119	浸水面積(ha)	不明
					死者行方不明者	115名
昭和45年6月 (台風2号・梅雨前線)	156mm	500m ³ /s	床上浸水(戸)	0	全壊流出(戸)	0
			床下浸水(戸)	330	浸水面積(ha)	400
昭和46年7月 (台風13号・集中豪雨)	127mm	490m ³ /s	床上浸水(戸)	0	全壊流出(戸)	0
			床下浸水(戸)	604	浸水面積(ha)	10
昭和46年8月 (台風23号・集中豪雨)	309mm	2,100m ³ /s	床上浸水(戸)	161	全壊流出(戸)	0
			床下浸水(戸)	1,796	浸水面積(ha)	2,285
昭和46年9月 台風29号	185mm	1,300m ³ /s	床上浸水(戸)	332	全壊流出(戸)	0
			床下浸水(戸)	1,416	浸水面積(ha)	151
昭和47年7月 (集中豪雨)	141mm	900m ³ /s	床上浸水(戸)	0	全壊流出(戸)	0
			床下浸水(戸)	817	浸水面積(ha)	94
昭和47年9月 (台風20号・集中豪雨)	178mm	1,100m ³ /s	床上浸水(戸)	29	全壊流出(戸)	1
			床下浸水(戸)	1,278	浸水面積(ha)	417
昭和48年5月 (集中豪雨)	143mm	1,300m ³ /s	床上浸水(戸)	0	全壊流出(戸)	0
			床下浸水(戸)	382	浸水面積(ha)	8
昭和49年7月 (集中豪雨)	343mm	3,200m ³ /s	床上浸水(戸)	1,147	全壊流出(戸)	7
			床下浸水(戸)	3,737	浸水面積(ha)	7,551
					死者行方不明者	2名
昭和51年9月 (台風17号・前線)	243mm	850m ³ /s	床上浸水(戸)	12	全壊流出(戸)	0
			床下浸水(戸)	365	浸水面積(ha)	1,036
昭和63年8月 (台風11号)	265mm	1,200m ³ /s	床上浸水(戸)	0	全壊流出(戸)	0
			床下浸水(戸)	19	浸水面積(ha)	32
平成5年9月 (台風14号・集中豪雨)	171mm	1,800m ³ /s	床上浸水(戸)	4	全壊流出(戸)	0
			床下浸水(戸)	10	浸水面積(ha)	48
平成7年5月 (集中豪雨)	241mm	2,000m ³ /s	床上浸水(戸)	2	全壊流出(戸)	0
			床下浸水(戸)	18	浸水面積(ha)	2

昭和45年以降は水害統計より集計、それ以前は「三重四川治水史」より集計

S13 洪水の流量は痕跡水位などから推定。その他の流量は氾濫がなかった場合の流量

4. 基本高水の検討

4.1 既定計画の概要

昭和 46 年 3 月に策定された鈴鹿川水系工事実施基本計画（以下「既定計画」という）では、以下に示すとおり、基準地点高岡において基本高水のピーク流量を $3,900\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

(1) 計画規模

近年における鈴鹿川流域の経済の発展、社会環境の変化等を鑑み、治水安全度を 1/150 とした。

(2) 計画降雨量

計画降雨継続時間は、実績降雨の継続時間を考慮して 6 時間雨量を採用した。

計画降雨は、高岡地点の確率降雨量がデータ不足（S33～S40 の 8 ヶ年）で算出できないことから、データの充実している亀山地点（S6～S40 の 35 ヶ年）の確率降雨量を算出し、高岡地点と亀山地点の相関式により高岡地点の計画降雨量 $289\text{mm}/6\text{h}$ を設定した。

表 4-1：計画降雨量

基準地点	計画規模	亀山観測所確率雨量	計画降雨量
高岡	1/150	246.1mm/6hr	289 mm/6hr

相関式： $R=1.1875 \times R$ （亀山観測所確率降雨） - 3.395

(3) 流出計算モデルの設定

降雨をハイドログラフに変換するための流出計算モデル（貯留関数法）を作成し、流域の過去の主要洪水における降雨分布特性により、モデルの定数（ k 、 p ）を同定した。

(4) 主要洪水における計画降雨量への引き伸ばしと流出計算

流域の過去の主要洪水における降雨波形を計画降雨量まで引き伸ばし、同定した流出計算モデルにより流出量を算出した。

(5) 基本高水のピーク流量の決定

基本高水のピーク流量は、上記の流出計算結果から、基準地点高岡においてピーク流量が最大となる降雨パターン（昭和 34 年 8 月型）を採用し、高岡地点において $3,900\text{m}^3/\text{s}$ とした。

4.2 既定計画策定後の状況

既定計画を改定した昭和46年以降、計画を変更するような大きな洪水、降雨は発生していない。

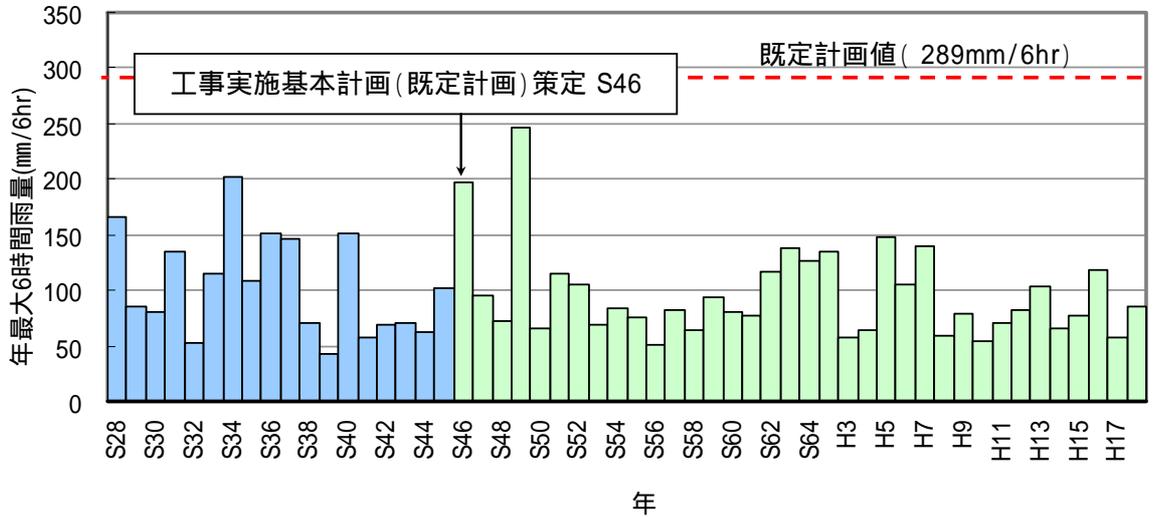


図 4-1：年最大6時間雨量（高岡地点上流域平均）

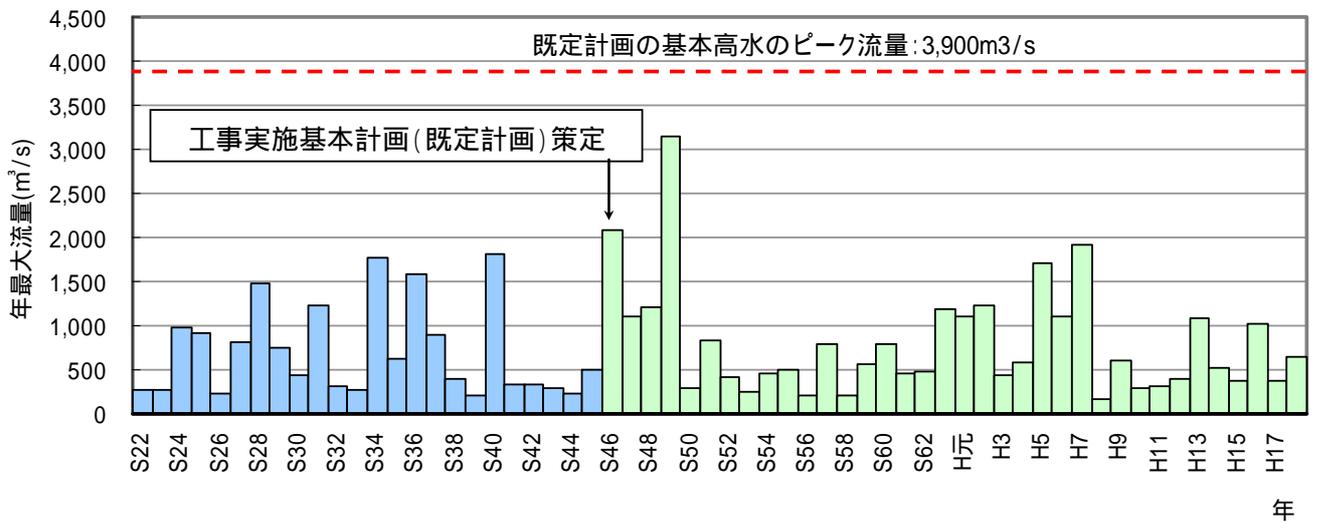


図 4-2：年最大流量（高岡地点）

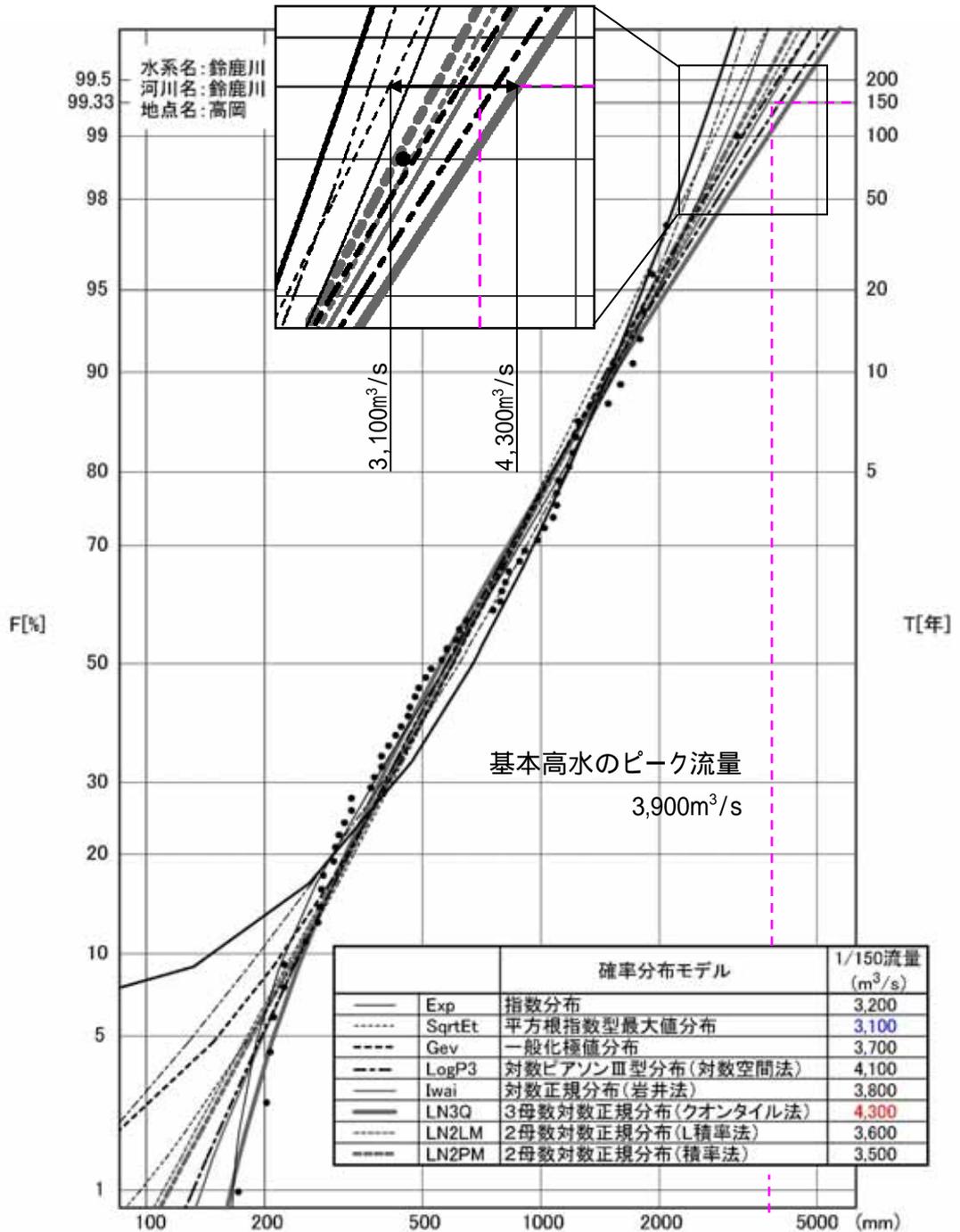
4.3 基本高水の検討

既定計画の改定以降、計画を変更するような大きな洪水・降雨は発生していないが、既定計画では高岡地点の計画降雨量を亀山地点との相関式により設定していたが、現在では時間雨量データが蓄積されたこと等から、下記に示す様々な手法により基本高水ピーク流量を検討した。

- (1) 流量データによる確率からの検討
- (2) 時間雨量データによる確率からの検討
- (3) 既往洪水からの検討
- (4) 1/150 モデル降雨波形による検討

(1) 流量データによる確率からの検討

流量データ（統計期間：昭和 22 年～平成 18 年 N=60）を確率統計処理することにより、基本高水のピーク流量を検証した。検討の結果、基準地点高岡における 1/150 規模の流量は 3,100～4,300 m³/s と推定される。



一般的に用いられている確率統計手法で、適合度の良い (SLSC 0.04) 分布モデルを対象とした。

図 4-3：流量確率計算結果図（高岡地点）

(2)時間雨量データによる確率からの検討

1)計画降雨量の設定

降雨継続時間は、洪水の到達時間や洪水のピーク流量と短時間雨量との相関関係などを考慮して6時間を採用した。

昭和28年～平成18年までの54年間の年最大6時間雨量を確率処理し、1/150確率規模の計画降雨量を基準地点高岡で268mmと決定した。

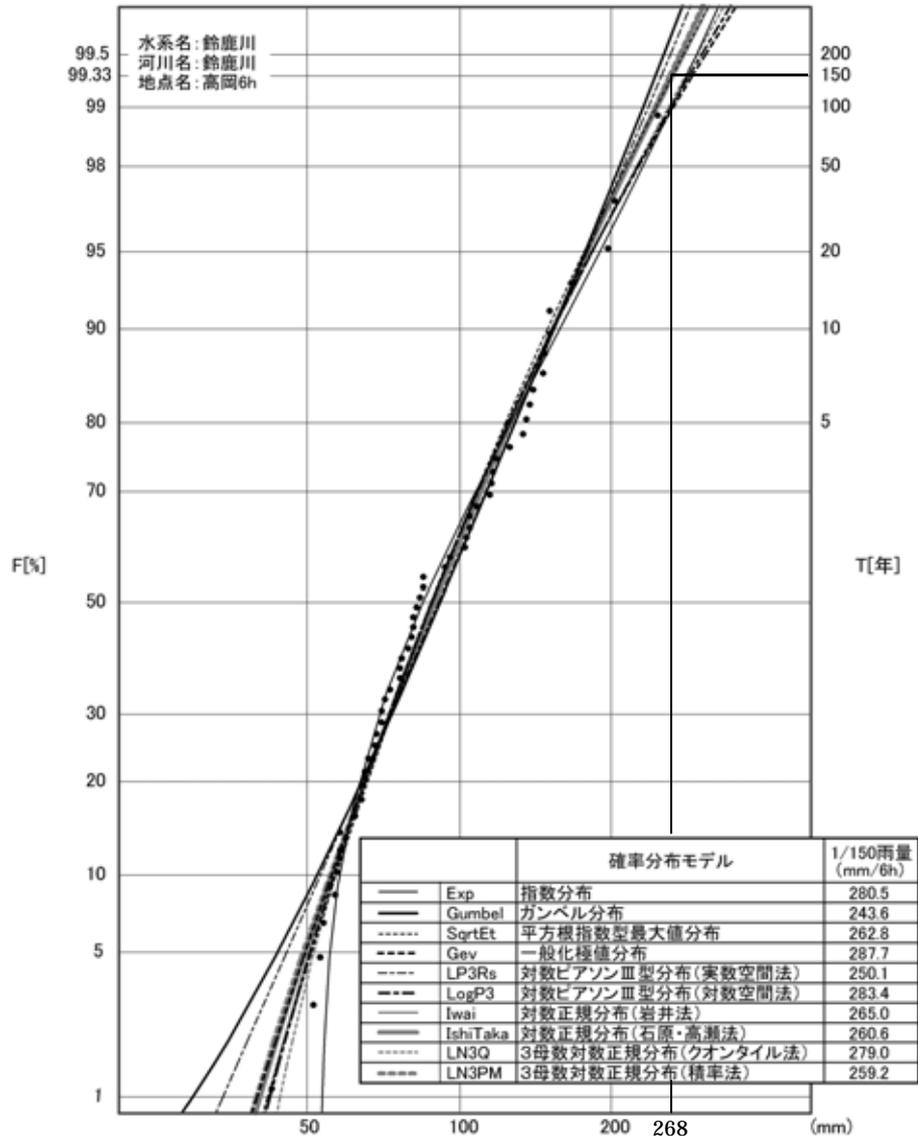


図 4-4：降雨確率計算結果図（高岡地点）

表 4-2：1/150 確率規模降雨量

	高岡	備考
1/150	268mm/6 時間	確率手法 SLSC0.04 以下 平均値

2) 流出計算モデルの設定

降雨をハイドログラフに変換するための流出計算モデル（貯留関数法）を作成し、流域の過去の主要洪水における降雨分布特性により、モデルの定数（ k 、 p ）を同定した。

貯留関数の基礎式は次のとおりである。

$$\frac{dS}{dt} = r - Q$$

$$S = k Q^p$$

Q : 流出高 (mm/hr) , r : 流域平均時間雨量 (mm/hr)
 t : 時間 (hr) , S : 貯留量 (mm)
 k , p : モデル定数

3) 主要洪水における計画降雨量への引き延ばしと流出計算

流域の過去の主要洪水における降雨波形を 1/150 確率規模の降雨量まで引伸ばし、同定された流出計算モデルにより流出量を算定し、2,940 ~ 3,860 m^3/s の結果を得た。

表 4-3 : ピーク流量一覧 (高岡地点)

No.	洪水年月日	流域平均6時間雨量(mm)		高岡地点流量 (m^3/s)
		雨量	引伸し率	
1	S28.9.25	150.6	1.78	3,750
2	S34.8.14	183.4	1.46	3,590
3	S36.6.27	156.4	1.71	3,540
4	S40.9.17	160.6	1.67	3,850
5	S46.8.31	196.7	1.36	3,110
6	S46.9.26	163.9	1.64	3,290
7	S49.7.25	246.8	1.09	3,110
8	S63.8.16	137.3	1.95	2,940
9	H5.9.9	147.8	1.81	3,300
10	H7.5.12	140.3	1.91	3,860

計画降雨量 268mm/6 時間

(3) 既往洪水からの検討

流量資料が存在する期間の主要洪水として昭和49年7月洪水がある。この洪水が、前期降雨があり流域からの降雨量がそのまま流出しやすい昭和63年8月洪水の湿潤状態において発生したとすれば、高岡地点で約4,000m³/sとなり、高岡地点の基本高水流量3,900m³/sを上回る。

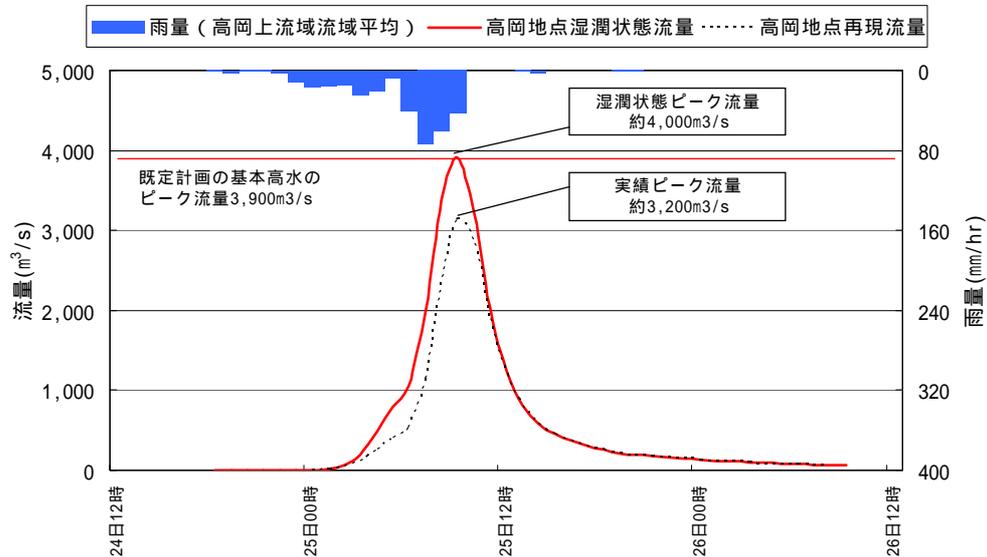


図 4-5 : 昭和 49 年 7 月洪水ハイト・ハイドログラフ
(昭和 63 年 8 月洪水の流域湿潤状態)

(4) 1/150 モデル降雨波形による検討

過去の主要洪水の実績降雨波形を、1～48 時間までの全ての降雨継続時間において/150 確率規模の降雨となるようなモデル降雨波形を作成し、流出計算を実施した。

その結果、1/150 確率規模の流量は 2,800m³/s～4,700m³/s である。

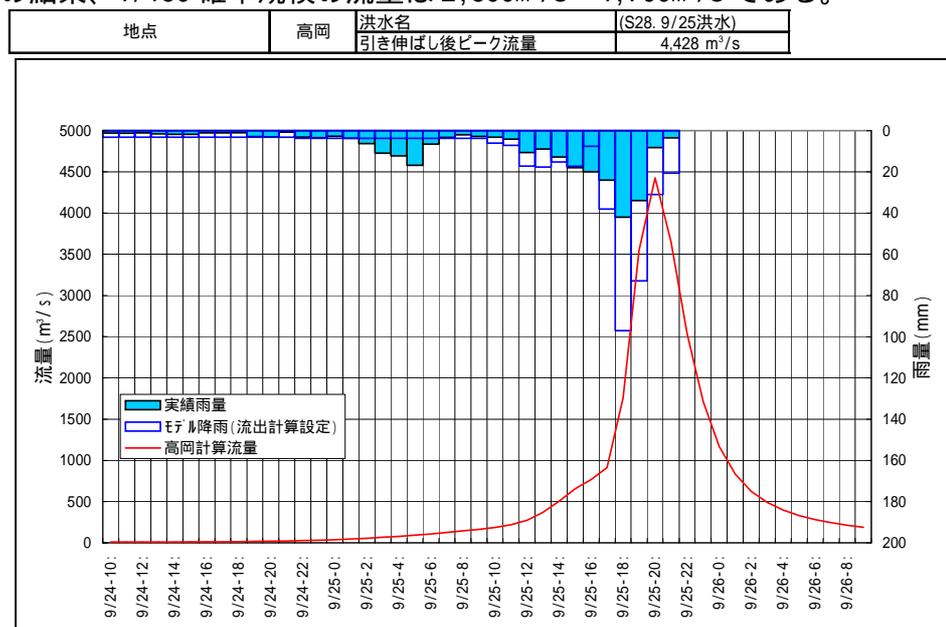


図 4-6 : モデル降雨波形 (S 28. 9 洪水型)

(5)基本高水のピーク流量の決定

以上の検討結果より総合的に判断し、基準地点高岡における基本高水ピーク流量は3,900m³/sとする。

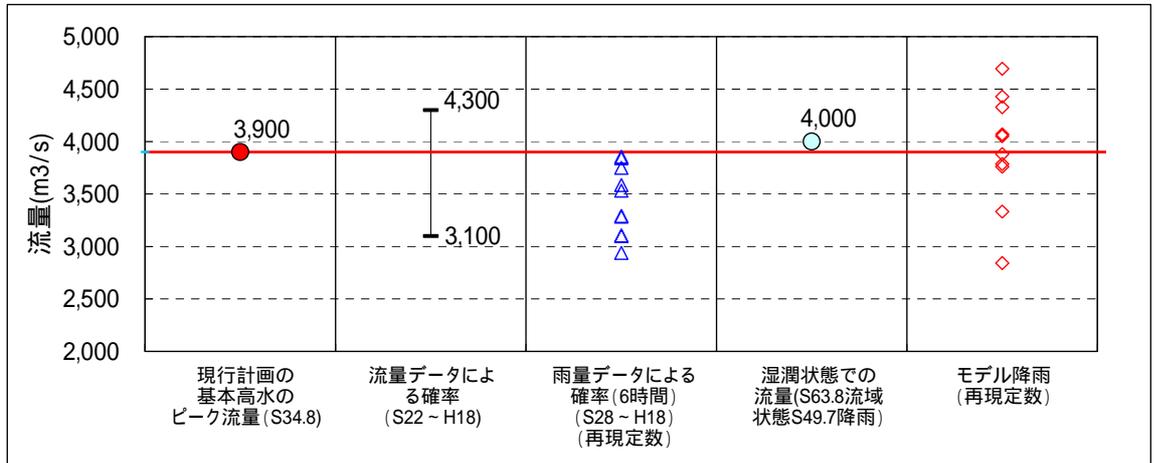


図 4-7：各手法による基本高水のピーク流量算定結果

なお、基本高水のピーク流量の決定にあたり用いたハイドログラフは以下のとおりである。

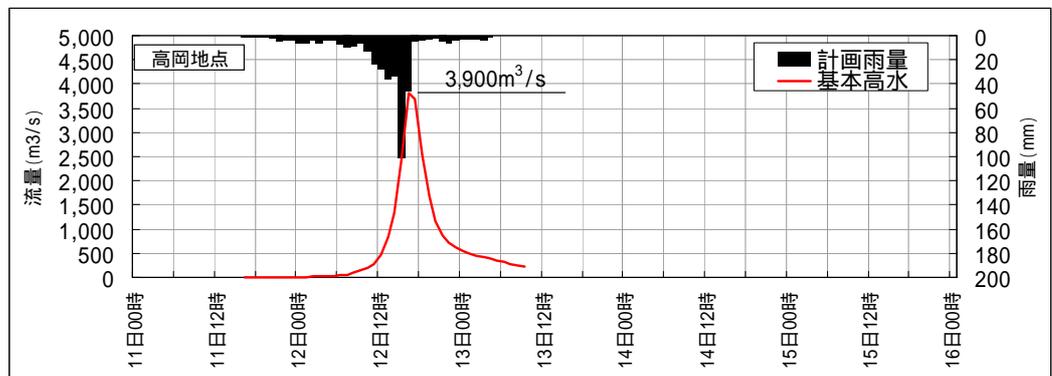


図 4-8：基本高水のピーク流量決定にあたり用いたハイドログラフ
(高岡地点：H7.5型洪水)

5. 高水処理計画

鈴鹿川の河川改修は、既定計画の計画高水流量 $3,900\text{m}^3/\text{s}$ （基準地点高岡）を目標に実施され、堤防は暫定堤防を含めると約 87% が概成しており、既に橋梁等多くの構造物も完成している。

また、中下流部は四日市市や鈴鹿市などの市街地となっているため、大規模な引堤や堤防の嵩上げは沿川の土地利用状況から困難である。

鈴鹿川は、河道掘削や樹木伐開により、基準地点高岡における基本高水のピーク流量 $3,900\text{m}^3/\text{s}$ は処理が可能なることから、全量河道で対応するものとする。

6. 計画高水流量

鈴鹿川の計画高水流量は、高岡地点において $3,900\text{m}^3/\text{s}$ とし、鈴鹿川派川において $1,200\text{m}^3/\text{s}$ を分派し、支川内部川の流量を合わせて $3,500\text{m}^3/\text{s}$ とし、河口においても同流量とする。

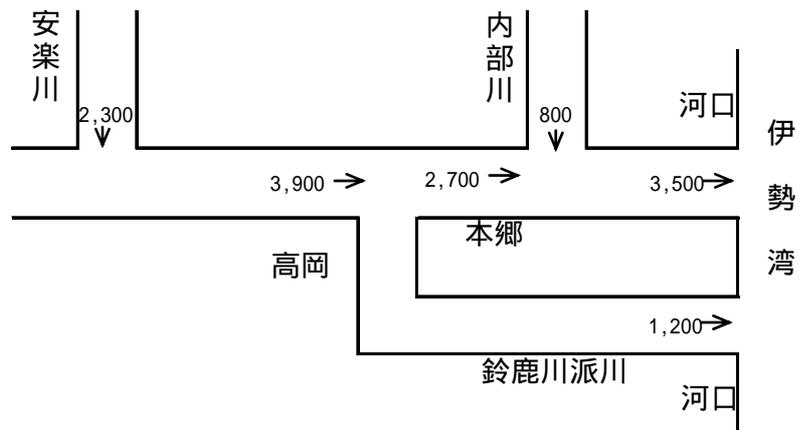


図 6-1：鈴鹿川計画高水流量図

7. 河道計画

河道計画は、以下の理由により、現況の河道法線や縦断勾配を尊重し、流下能力が不足する区間については、河川環境等に配慮しながら必要な河積（洪水を安全に流下させるための断面）を確保する。

直轄管理区間の堤防は約 87%が概成（完成・暫定）していること。

計画高水位を上げることは、破堤時における被害を増大させ、堤内地での内水被害を助長させることとなるため、沿川の市街地状況を考慮すると避けるべきであること。

既定計画の計画高水位に基づいて多数の橋梁等の構造物が完成していること。

計画縦断図を巻末に示すとともに、主要な地点における計画高水位及び概ねの川幅を表 7.1 に示す。

表 7-1：主要な地点における計画高水位及び川幅一覧表

河川名	地点名	河口又は合流点 からの距離 (km)	計画高水位 T.P. (m)	川幅 (m)
鈴鹿川	高岡	6.2	12.23	230
	本郷	4.0	8.54	290
	河口	0.4	4.05	370
鈴鹿川 派川	河口	0.0	4.05	320

注) T.P. : 東京湾中等潮位

計画高潮位

計画高水位は、平成 14 年 4 月施行の測量法の改正に伴い、改定された基本水準点成果を用いて、標高値の補正を行ったものである。

8. 河川管理施設の整備の現状

鈴鹿川水系における河川管理施設等の整備の現状は以下のとおりである。

8.1 堤防

堤防整備の現状（平成19年3月末時点）は下表のとおりである。

表 8-1：堤防整備の現状

種 別	延長(km)
完 成 堤 防	43.6 (56.0%)
暫 定 堤 防	24.0 (31.0%)
未 施 行 区 間	10.5 (13.0%)
堤防不必要区間	3.4
合 計	81.5

延長は、直轄管理区間の左右岸の合計である

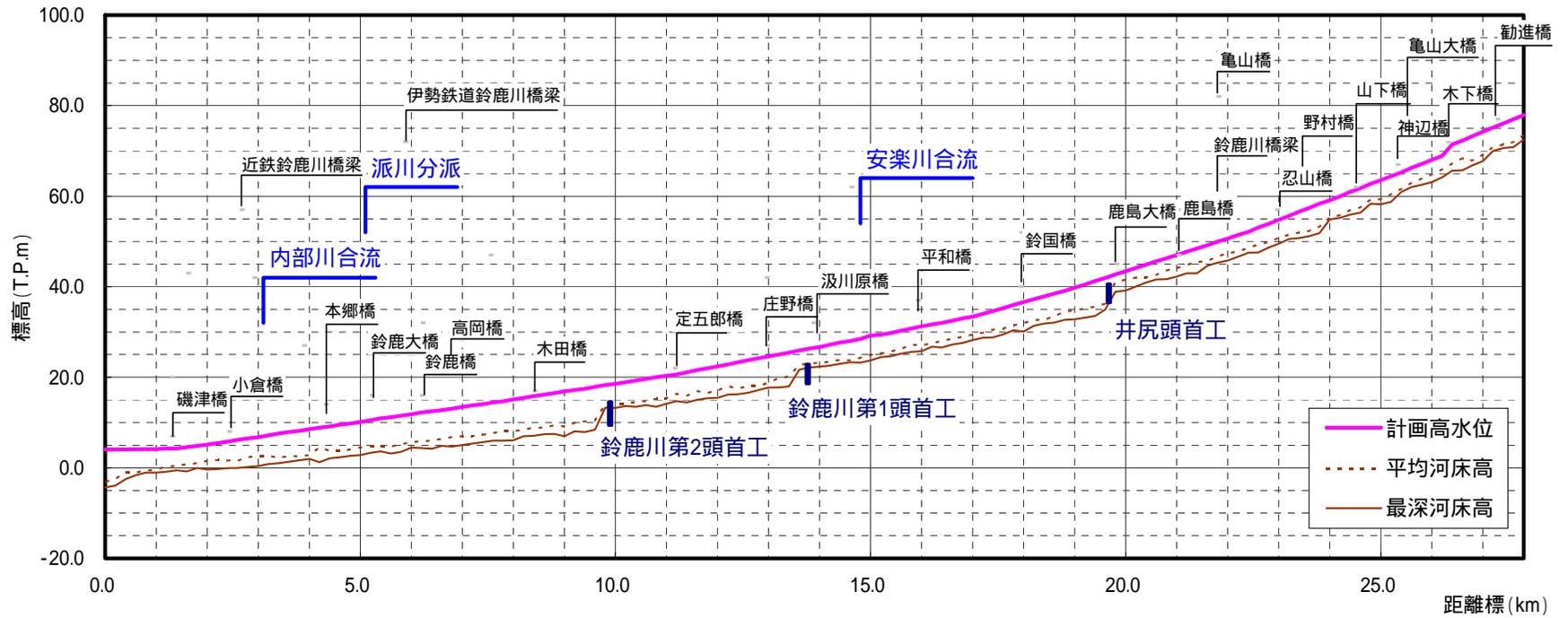
8.2 洪水調節施設

完成施設 : なし

残りの必要容量 : なし

8.3 排水機場等

河川管理施設 : 河原田排水機場 6m³/s (内部川)



計画高水位 (T.P.m)	4.05	5.16	8.54	11.83	15.12	18.55	22.42	26.67	31.21	36.59	43.46	50.63	59.07	68.02
平均河床高 (T.P.m)	-3.08	1.55	2.78	5.68	8.09	14.14	17.02	23.16	27.10	31.98	41.55	47.43	55.28	64.71
最深河床高 (T.P.m)	-4.33	-0.38	1.94	4.49	6.10	13.21	15.48	22.37	25.77	30.11	39.15	45.80	54.87	63.10
距離標	0.0k	2.0k	4.0k	6.0k	8.0k	10.0k	12.0k	14.0k	16.0k	18.0k	20.0k	22.0k	24.0k	26.0k

図 8-1 : 鈴鹿川縦断面図