

第3章 河川整備の計画について

3-1	新たな河川整備の計画	1
3-2	淀川水系河川整備計画基本方針（平成19年8月）	4
3-3	東近江圏域河川整備計画（平成16年3月）	4
3-4	平成9年河川法改正前の河川整備の計画（全体計画）	5

第3章 河川整備の計画について

3-1 新たな河川整備の計画

平成9年の河川法改正により、法の目的に新たに「環境の整備と保全」を加えるとともに、地域の意向を反映させるため、新たな河川の整備計画制度が導入された。（図-1）

改正前の河川法では、水系ごとに「工事实施基本計画」を定めることとしていたが、改正河川法では、これが「河川整備基本方針」と「河川整備計画」に分かれることとなった。

前者については、長期的な観点から、国土全体のバランスを考慮し、河川審議会の意見を聴いて、河川管理者が定めることとなった。（淀川水系河川整備計画基本方針は平成19年8月16日に策定された。）

後者については、具体的な川づくりが明らかになるように、工事实施基本計画よりもさらにその内容を具体化するとともに、地域の意向を反映する手続きが取り入れられた。（図-2）

「河川整備計画」は、地域の意見を聴いて20～30年間の具体的な河川整備の内容を示すものであり、河川整備の目標および河川の整備の実施に関する事項を定めることとされ、新たな事業や大規模な事業などを行う際には、これらを計画に位置づけることとなっている。（図-3）

本県では、志賀・大津圏域、信楽・大津圏域、甲賀・湖南圏域、東近江圏域、湖東圏域、湖北圏域、湖西圏域および琵琶湖圏域の8つの圏域に分けて、「河川整備計画」を策定することとしている。（平成19年10月現在、東近江圏域河川整備計画は認可を受けている。）（図-4）

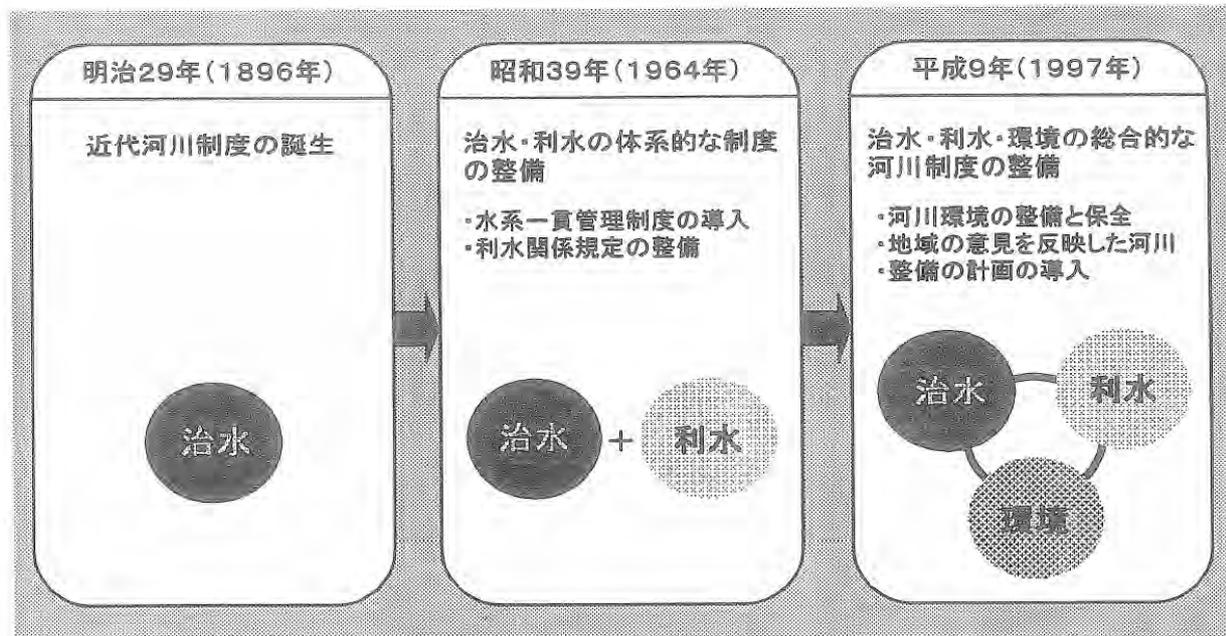


図-1 河川法改正の流れ

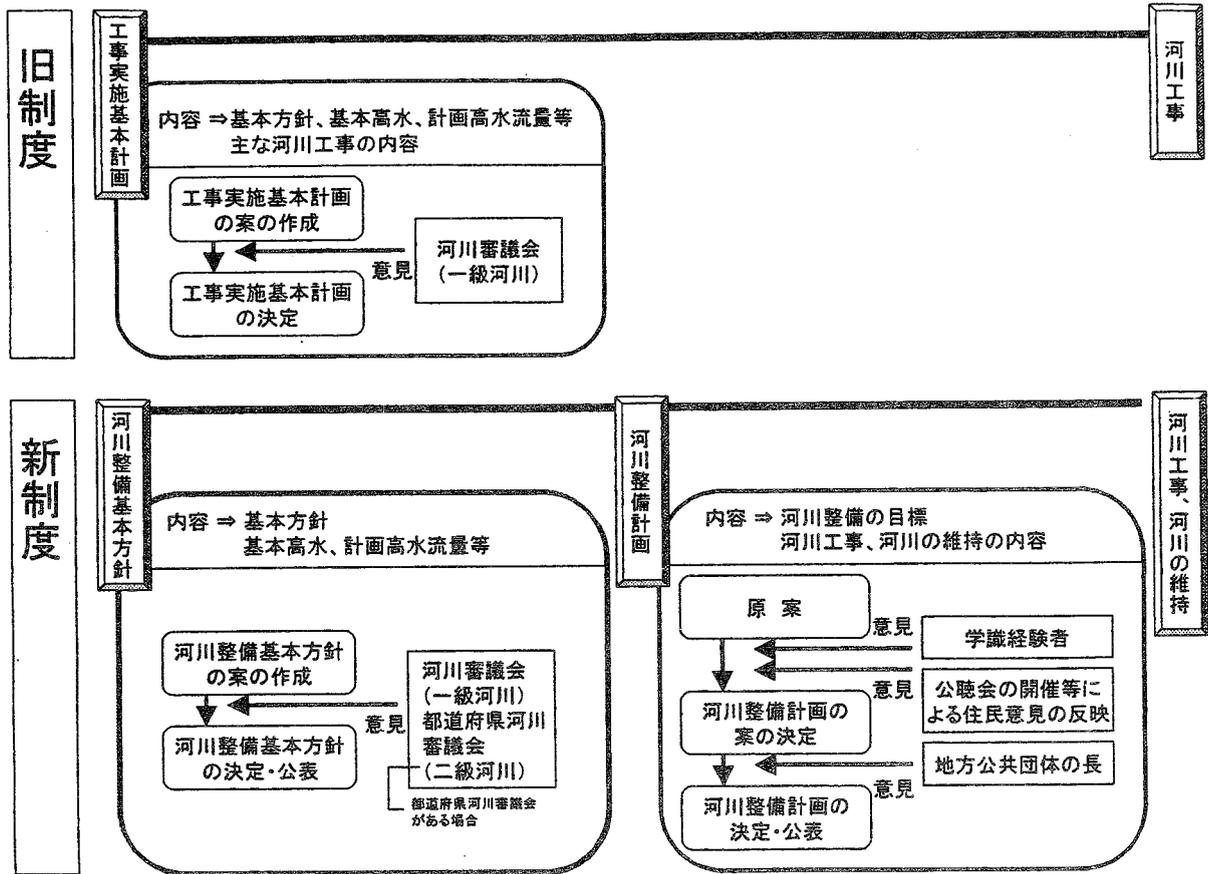


図-2 河川の整備計画制度

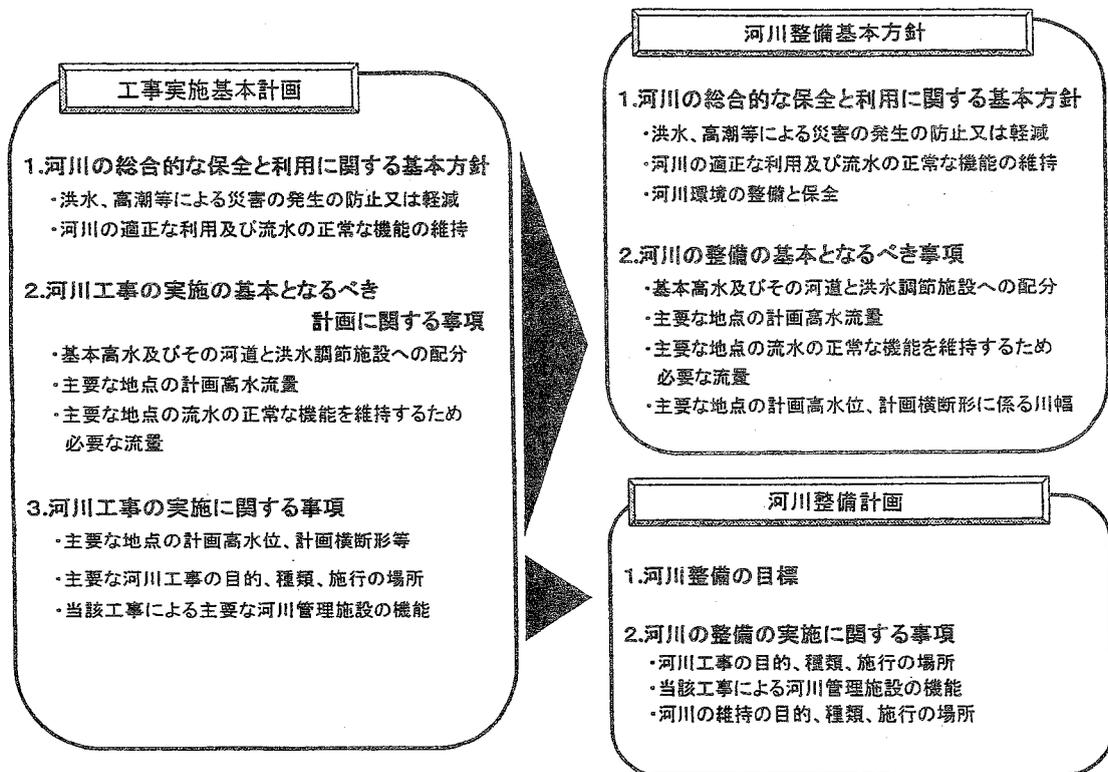


図-3 河川整備基本方針等の特徴

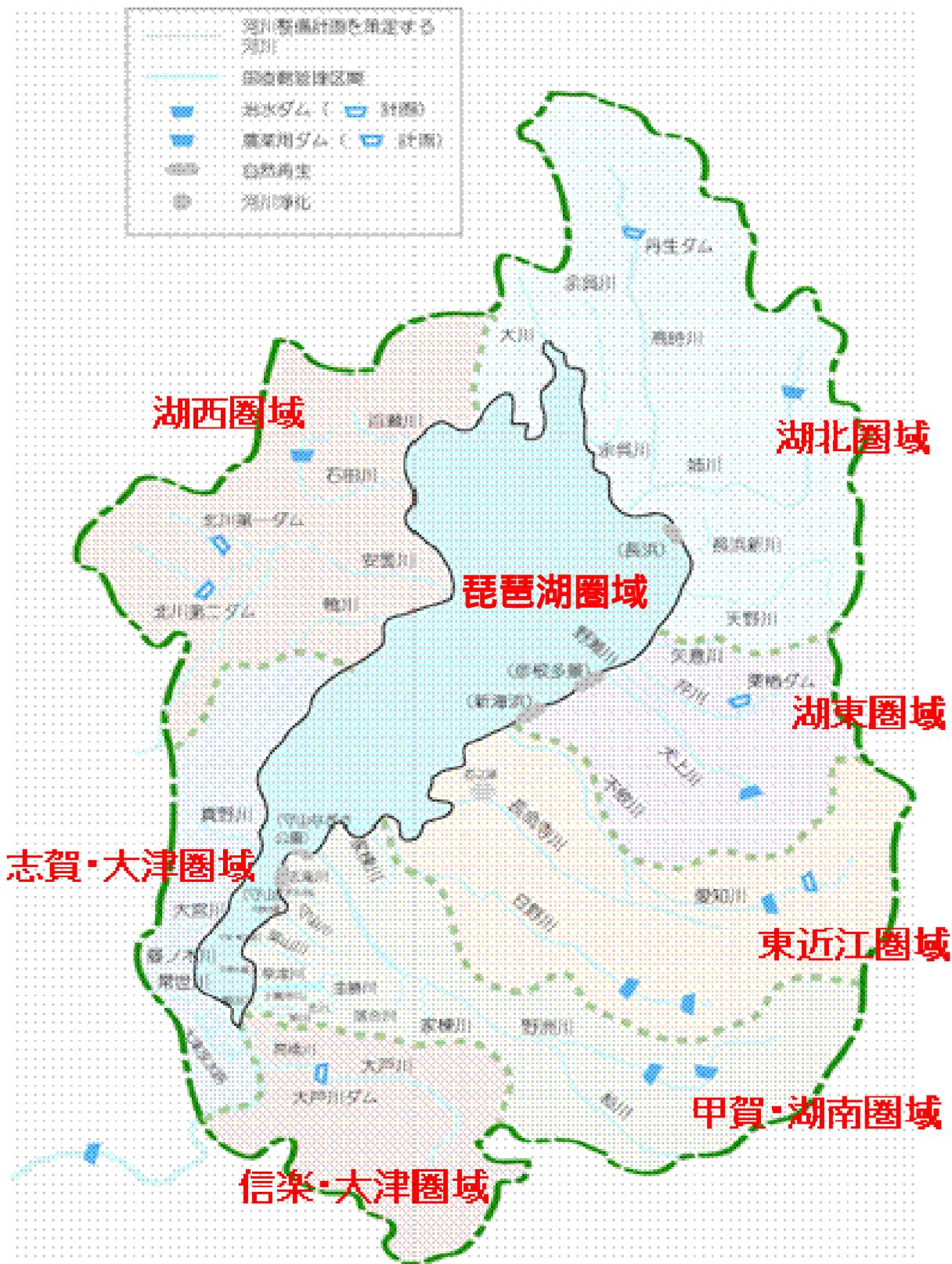


図 - 4 本県の圏域分割

3 - 2 淀川水系河川整備計画基本方針（平成 19 年 8 月）

国土交通省近畿地方整備局のホームページを参照

ホーム > 淀川水系河川整備計画基本方針・河川整備計画策定に向けての取組

http://www.kkr.mlit.go.jp/river/yodo_sui/index.html

3 - 3 東近江圏域河川整備計画（平成 16 年 3 月）

滋賀県のホームページを参照

ホーム > 組織から探す > 東近江地域振興局

> 東近江地域振興局 建設管理部 > 東近江圏域河川整備計画

<http://www.pref.shiga.jp/h/y-doboku/kasensabo/kasen/river-improvement.html>

3 - 4 平成9年河川法改正前の河川整備の計画（全体計画）

従来は、河川法第79条第1項の規定に基づき、河川ごとに「全体計画」の建設大臣認可を受け、河川事業を推進してきたところであるが、前節で述べた「河川整備計画」への移行に伴い、「全体計画」は廃止される見通しである。

本県では当面、時間雨量50mm相当(1/10年確率)の降雨に対応できるよう暫定改修を行っている河川が多いことから、20～30年間の計画である「河川整備計画」はおのずと暫定計画とならざるを得ないが、暫定改修を行う際にも用地幅や橋梁改築など将来の計画に整合した整備を行う必要がある。

この点、「全体計画」は計画諸元、流量配分、改修事業費、計画図面等、治水の将来計画が簡潔にまとめられており、河川管理者として重要な資料であることから、名称は別として、今後も河川整備の基礎資料として常備しておくことが望まれる。

次頁以降に真野川と大原川の全体計画書の作成例をしめす。(ただし流出係数は策定当時の数値であるので注意すること。)

真野川

中小河川改修事業

全体計画書

滋賀県

1. 施工箇所

- イ) 淀川水系 第二次支川琵琶湖
第二次支川真野川

ロ) 施工区域

大津市今堅田三丁目～伊香立南庄町
真野川 L=5,250 m

2. 工 費

総事業費 11,500,000千円

3. 現況

イ) 概 要

真野川は、比良山系の大尾山（標高681.4m）にその水源を発し、淡路延長9.4kmを経て琵琶湖に流入する一級河川である。

流域面積は18.8㎢であり、そのうち山地面積は7.6㎢で、その地質は細粒花崗岩と古生層の頁岩角岩の破碎岩類から成っている。中流部は古琵琶湖層から成り、幅200mから500mの中位段丘の著しく発達した地域で、谷底部を真野川が流れている。

また、下流部は沖積層から成り、低位段丘を形成している。

氾濫区域内には日本道路公団湖西有料道路、JR湖西線、国道161号等の重要幹線が通過しており、JR堅田駅を始め警察署、消防署、農協等の各種公共施設が密集した湖西を代表する都市である。

当地区は、近年JR湖西線と湖西有料道路の開通の伴い、京阪神のベッドタウンとなり、市街化が急激に進んでおり、現在中流部の丘陵地に大規模宅地開発（大津湖西台、琵琶湖サイエンスパーク）が計画されている。

当河川は、湖西有料道路より上流は平均河川幅10m、現況河床勾配1/150～1/250の掘込河道であるものの蛇行が著しく、また、その下流は平均川幅20m、現況河床勾配1/300～1/700、盛土高1.0～2.0m築堤河川であり疎通能力が40m³/sec前後と小さいため、改修が要望されている河川である。

ロ) 被 害

- (1) 既往水害のありたる年月日及び水害損失

昭和51年6月9日～11日

年平均水害損失額 974,372千円

- (2) 水害損失額及び土木被害額

（治水経済調査要綱による）

公共土木施設年平均被害額 140,000千円

一般資産平均被害額 834,372千円

年平均被害額 計 974,372千円

- (3) 氾濫区域内の市町村名

大津市

- (4) 氾濫区域総面積

195ヘクタール

- (5) 被害耕地面積

83ヘクタール

- (6) 浸水戸数

床下浸水 921戸

床上浸水 745戸

- (7) 氾濫区域内の工場その他

事業所 154 官公署及び学校 8 病院 2

(8) 氾濫区域内の交通機関

道路 16.0 km

鉄道 1.0 km

4. 計画概要

真野川流域内は、JR湖西線、湖西有料道路の開通に伴い下流部においては、近年急速な都市化が進んでおり、現在の真野川は、湖西有料道路より上流部は堀込河道であるものの蛇行が著しく、それから下流部にかけては疎通能力も小さい。そのためその中流部で計画されている2地区の大規模な開発により増加水量が見込まれる暫定防災調整池（琵琶湖サイエンスパーク）下流5,250mの区間を計画区域とした。

また、改修計画の基本方針は次の通りとした。

- (1) 農業用水の利用状況、用地買収に対する住民の理解を考慮して現川改修方式とする。
- (2) 極度な急曲部は、一部法線是正（ショートカット）を採用する。
- (3) 支障物件として家屋等は極力さけるとともに主要構造構築のための容易性も考慮した。（国道橋等）
- (4) 河床勾配は現況の平均勾配を配慮して1/150~1/500を採用した。
- (5) 湖西有料道路より上流については、急峻な法面が続き山切りを極力避けるため護岸のり勾配1:0.5の積ブロックとし、余裕高は0.6mとした。また、その下流側については安全性及び親水性を考慮して、護岸のり勾配1:2.0の平張ブロックとし、余裕高は0.8mとした。（護岸根入れ1.5m）

堤防天端は、管理用通路とし両岸とも3mとした。但し、現在道路として使用されている区間については既存道路幅員を確保する。

様式-B 真野川改良工事全体計画細目書

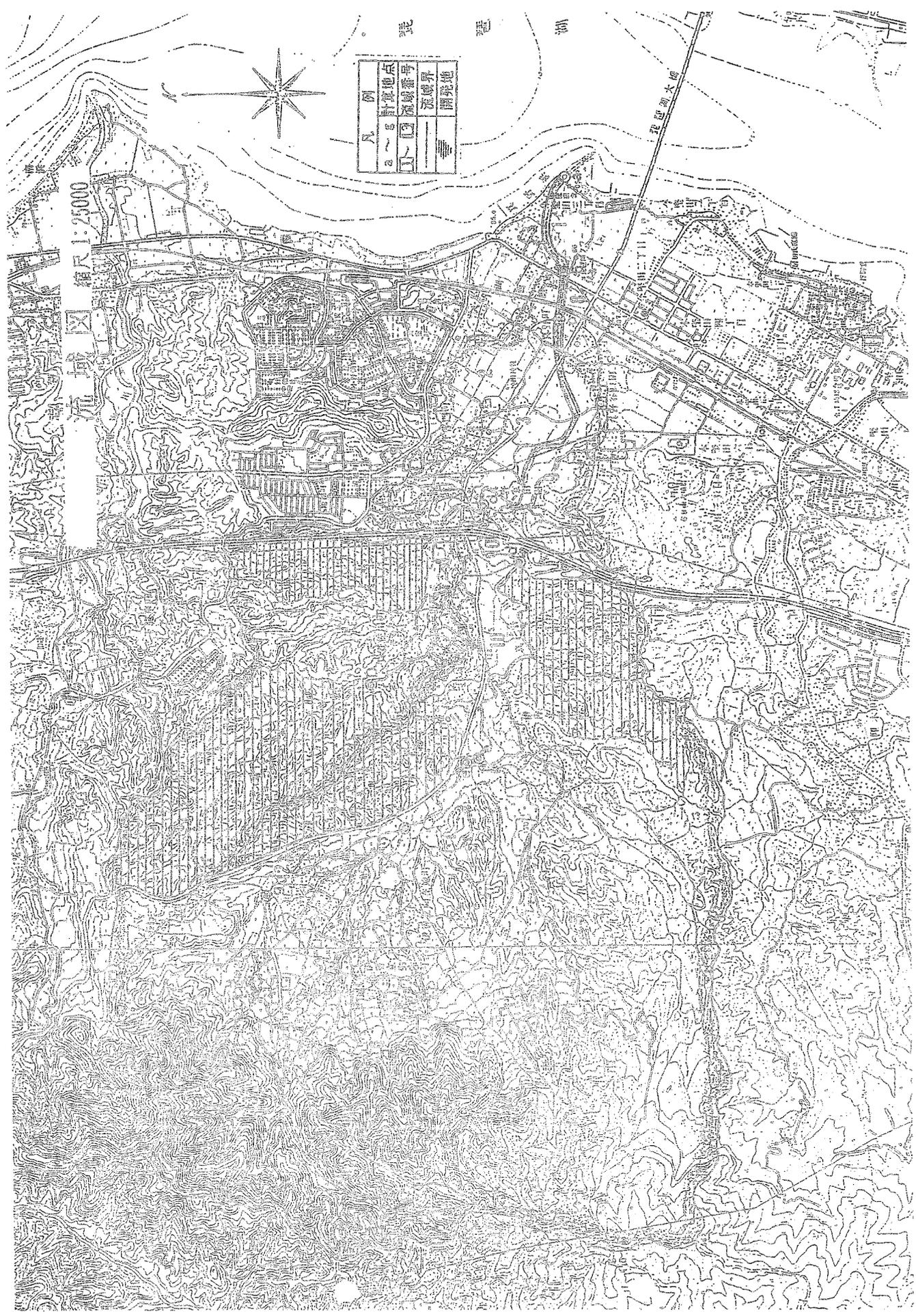
地点	計画高水流量		流域面積	標準	概算		標準		池						
	計画高水流量	流域面積			概算	標準									
10.0	[330] 290 m ³ /s	18.8 km ²	1/50	合理式による											
観測所	観測期間	観測所	観測期間	時刻	雨量	流量	水位	流速	備考						
1	5.29	1.29.9.7	1.00	1.00	84.9	5.1.7.29	1.00	1.29							
2	1.96.0	3.30.9.26	5	9.90	58.0	9.37.8.26	9.90	1.5.0							
3	1.85.0	9.19.10.7	H4		52.1	9.9.7.21									
4	1.85.0	9.07.9.16			52.0	9.34.8.13									
5	1.80.0	11.37.9.16			50.0	9.11.8.27									
1															
2															
3															
4															
5															
1															
2															
3															
4															
5															
区別	観測所	資料	算定	注	1/1	1/5	1/10	1/20	1/30	1/40	1/50	1/70	1/100	1/150	1/200
日雨量															
時間雨量	5.44.9.18	5.44.7.14	5.51.6.9	5.62.7.14	50	70	70	15	5	5	6	10	16	11	16
発生年月日	起	因	地点	名	水位	観測	断面	田	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
	5.44.9.18	白	聖	田	町	50	70	70	15	5	6	10	16	11	16
	5.44.7.14	梅	雨	南	島	70	70	15	5	6	10	16	11	16	16
	5.51.6.9	梅	雨	南	島	70	70	15	5	6	10	16	11	16	16
	5.62.7.14	梅	雨	南	島	70	70	15	5	6	10	16	11	16	16
事業区分	計画	観測	事業	主体	施行	期間									
上地区画	96.0 ha	大林不動産	H6 ~ H12	前連事業の完成年度との整合を図りたい。											
下地区画	216.0 ha	住友都市	H7 ~ H15	整備公園											

事業区分	全体 (内促進費)		単位	数量	金額	単位	数量	金額
	金額	数量						
改修工事	5,250,000	3,600	m ²	43,000	45,000	m ²	43,000	45,000
築堤	60,000	3,000	m	3,000	2,530,000	m	3,000	2,530,000
側溝	4,200	80,000	m	4,200	80,000	m	4,200	80,000
埋設	1,900	720,000	m	1,900	720,000	m	1,900	720,000
埋設	1,010,000	1,010,000	m	1,010,000	1,010,000	m	1,010,000	1,010,000
埋設	663,000	663,000	m	663,000	663,000	m	663,000	663,000
埋設	375,000	375,000	m	375,000	375,000	m	375,000	375,000
埋設	364,000	364,000	m	364,000	364,000	m	364,000	364,000
埋設	14	125,000	m	14	125,000	m	14	125,000
埋設	5,000	2,200,000	m	5,000	2,200,000	m	5,000	2,200,000
埋設	220,000	220,000	m	220,000	220,000	m	220,000	220,000
埋設	4,724,000	3,119,000	m	4,724,000	3,119,000	m	4,724,000	3,119,000
埋設	1,520,000	8	m	1,520,000	8	m	1,520,000	8
埋設	14	14,000	m	14	14,000	m	14	14,000
埋設	12	12,000	m	12	12,000	m	12	12,000
埋設	132,000	110,000	m	132,000	110,000	m	132,000	110,000
埋設	1,666,000	1,231,000	m	1,666,000	1,231,000	m	1,666,000	1,231,000
埋設	97,000	2,600,000	m	97,000	2,600,000	m	97,000	2,600,000
埋設	5,000	5,000	m	5,000	5,000	m	5,000	5,000
埋設	1,000	1,000	m	1,000	1,000	m	1,000	1,000
埋設	4,800,000	3,240,000	m	4,800,000	3,240,000	m	4,800,000	3,240,000
埋設	3,100,000	2,100,000	m	3,100,000	2,100,000	m	3,100,000	2,100,000
埋設	11,500,000	7,800,000	m	11,500,000	7,800,000	m	11,500,000	7,800,000
埋設	974,372	214,372	m	974,372	214,372	m	974,372	214,372
埋設	4,946,372	4,946,372	m	4,946,372	4,946,372	m	4,946,372	4,946,372
埋設	11.8	11.8	m	11.8	11.8	m	11.8	11.8

C表 全体計画区間内における河川環境の現状及び整備方針

区	区間	概要	要	区間	概要	要
動物	市道南庄中学校線 大畑橋 } 琵琶湖合流点 L=5250m	1.鳥類：人家に近クスズメ、カラス、ムクドリ、ツバメ、モズ、カワセミ、ドバト（ハト類）等が観察される。 2.魚類：アユは国道467号の新宿橋 No.15より河口琵琶湖迄に観察される。 コイ、オイカワ、ハス、ギンブナ、カワムツ、ドジョウ等が、No.5から河口迄に観察される。 3.蛙類：ゲンジボタル、カマキリ（カマキリ類）、トンボ類、ハチ類、バッタ類、チョウ類等が全区間にて観察される。 4.蛇類：カナヘビ、マムシ、トカゲ、カメ類等が観察される。 5.両生類：ダルマガエル	水質 。 底質	市道南庄中学校線 大畑橋 } 琵琶湖合流点 L=5250m	PH : 7.3~7.9 (環境基準値 6.5~8.5) BOD : 0.5~3.1 ppm (2 RT) SS : 1~7 (25 RT) DO : 7.95~12.3 mg/l (7.5 RT)	
植物	市道南庄中学校線 大畑橋 } 琵琶湖合流点 L=5250m	当地域の植生として、ヨシ群落、ガマ群落、ハチク群落、アベマキーコナラ群落、セイタカアワダチソウ群落、クサイチゴ群落等が分布している。	河川における環境管理位置基本計画	—	—	
文化財及び歴史的構造物	市道南庄中学校線 大畑橋 } 琵琶湖合流点 L=5250m	真野川左岸No.21~No.32間と同右岸No.30~No.34間に集落跡（古墳～平交）が確認されている。	整備方針	市道南庄中学校線 大畑橋 } 琵琶湖合流点 L=5250m	法面は出来る限り緩勾配法面とし、人々が水に近づき、水に入り、水辺を使える河川空間の整備を図る。	

1) 流域及び流域面積



地点別流域面積一覧表

(単位: ha)

地 点 名	面 積	内 訳		流 域 図 対 象 番 号
		平 地	山 地	
a 地 点	1880	1034	846	全流域
b (横田川含む)	1876	1030	846	2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13
b (横田川含まず)	1832	986	846	3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13
c (沢川含む)	1831	985	846	3+4+5+6+7+9+10+11+12+13
c (沢川含まず)	1795	949	846	4+5+6+7+9+10+11+12+13
d (世渡川含む)	1722	902	820	4+5+6+7+10+11+12+13
d (世渡川含まず)	1382	660	722	5+6+7+10+11+12+13
d' (大津湖西台含む)	1349	644	705	5+6+7+10' +11+12+13
d' (同 上含まず)	1253	570	683	5+6+7+10' +11+12+13 -開発面積
e (融川含む)	1118	468	650	5+6+7+11+12+13
e (融川含まず)	703	299	404	6+7+11+12+13
e' (ピワコサイエンス含む)	703	299	404	6+7+11+12+13
e' (同 上含まず)	640	242	398	6+7+11+12+13 -開発面積
f (乗馬川含む)	578	203	375	6+7+12+13
f (乗馬川含まず)	317	84	233	7+12+13
g (喜登呂川含む)	272	50	222	7+13
g (喜登呂川含まず)	187	28	159	13
横 田 川	44	44	0	2 流域
沢 川	36	36	0	3 流域
世 渡 川 A	340	242	98	4 流域
B 支川合流域	306	227	79	4 流域 (内訳)
B 支川合流前	226	182	44	4 流域 (内訳)
C 浄仙畑一号橋	183	155	28	4 流域 (内訳)
D 開発地境界点	166	144	22	4 流域 (内訳)
融 川	415	169	246	5 流域
乗 馬 川	261	119	142	6 流域
喜 登 呂 川	85	22	63	7 流域
ピワコサイエンス 真野川流域	63	57	6	
大津湖西台 真野川流域	96	74	22	

ロ) 改修方針

改修規模 $N = 1 / 50$
 計画高水流量 $290 \text{ m}^3 / \text{sec}$ (基準点 河口部)
 基本高水流量 $330 \text{ m}^3 / \text{sec}$ (基準点 河口部)

ハ) 洪水到達時間

$$T = L / W + T_B$$

T : 洪水到達時間 (hr)
 L : 河道延長 (km)
 W : 河道平均流速 (12 km/hr)
 T_B : 流入時間で0.5hrとする。

各地点別の洪水到達時間は、表1-6のとおりとする。

ニ) 計画時間降雨

1/50降雨確率による時間雨量強度は、次の滋賀県降雨強度式による。

$$r_{50} = 638.0 / (T^{0.5} - 0.3590)$$

地点別降雨強度は、表1-6のとおりとする。

ホ) 流出係数

流出係数は、下記の表を使用する。(注: 現在の値とは異なる)

流域形態		流出係数 (f)
一般的流域	平地	0.7
	山地	0.8
宅地開発が予想される流域	平地	0.85
	丘陵地	0.9
市街地		1.0

各計算ポイント別に複合流出係数を下式により算定する。

$$f = \frac{f_1 \cdot A_1 + f_2 \cdot A_2 + \dots + f_n \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

地点別流域形態別流域面積は、表1-4、1-7のとおりとする。

ヘ) 流量算定公式

合理式により算定

ピーク流量 (Q)

$$Q = 0.2778 \cdot f \cdot r \cdot A \text{ (m}^3 / \text{sec)}$$

f : 流出係数 市街地 1.0
 山地 0.8

r : 降雨強度 mm/hr
 (滋賀県降雨強度による)

A : 流域面積 km²

計画高水流量については、防災調節池がある場合であり流域内の開発地面積を除いて算定し、調節池からの許容放流量を加算した値とする。

ト) 流量配分図

流量配分図は、表1-9の計画高水流量より、各ポイントにおいて、裸書きにて表示したものであり、表1-6の基本高水流量から各ポイントについて [] 書きにて表示したものである。

また、各支川合流による合流量（ ）書きは裸書き（計画高水流量）の本川流量における支川合流後流量から支川合流前流量を差し引いた値である。

真野川流量配分図

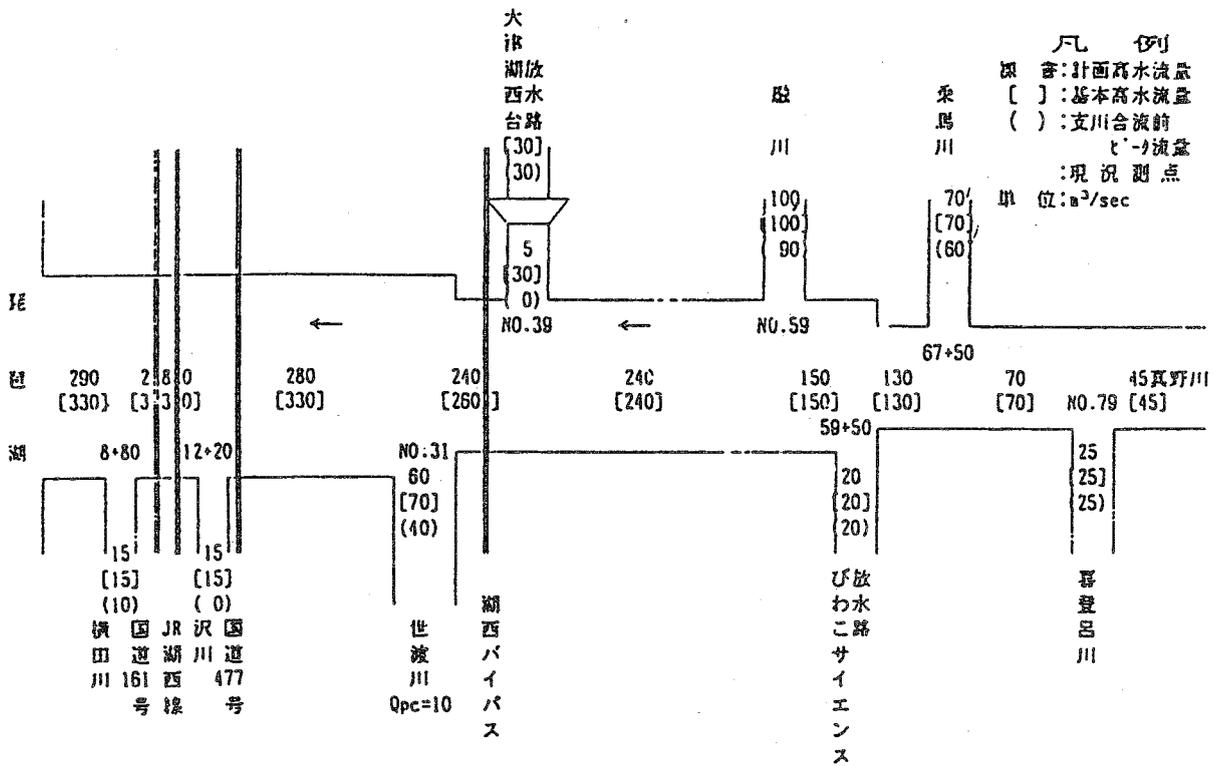


表1-4 流域形態別面積一覧表（基本高水流量）

(単位: ha)

流域形態流出 係数流域番号	平地 0.7	山地 0.8※	市街地 1.0※	丘陵地 0.9※	合計	摘 要	
1 流域	4				4		
2 流域	32		12		44	横田川流域	
3 流域	26		10		36	沢川流域	
4 流域	64	72	178	26	340	世渡川流域	
内 訳	現況地	64	72	10	146		
	開発地			138	15	153	びわこサイエンスパーク別紙参照
	開発地			30	11	41	真野佐川地区開発地別紙参照
5 流域	156	246	13		415	融川流域	
6 流域	95	142	24		261	乗馬川流域	
7 流域	22	63			85	喜登呂川流域	
8 流域	1				1		
9 流域	38	26	9		73		
10 流域	16	17			33		
10 流域	82	33	94	22	231		
内 訳	現況地	82	33	20	135		
	開発地			74	22	96	大津湖西台別紙参照
11 流域	39	23	57	6	125		
内 訳	現況地	39	23				
	開発地			57	6	63	びわこサイエンスパーク別紙参照
12 流域	26	11	8		45		
13 流域	23	159	5		187	真野川最上流流域	
合計	624	792	410	54	1,880		

※現在の値とは異なる。

表1-6 基本高水流量算定計算書

地点名	流域面積 A (km ²)	流路延長 L (km)	到達時間 T (hr)	N = 1/50		
				雨量強度 r (mm/hr)	流出係数 f	高水流量 Q (m ³ /sec)
b	18.8	9.5	1.29	76	0.814	323.1
c	18.4	9.1	1.26	77	0.815	320.8
d	17.3	7.8	1.11	82	0.818	322.4
d'	13.5	6.5	1.04	85	0.800	255.0
e	12.6	6.5	1.04	85	0.786	233.9
e 上流	7.1	4.6	0.88	93	0.799	146.6
f	5.8	3.7	0.81	97	0.784	122.6
g	2.8	1.6	0.63	111	0.787	68.0
g 上流	1.9	2.6	0.72	103	0.792	43.1

到達時間の算定式

$$T = L / 12 + 0.5$$

雨量強度の算定式

$$r = 638.0 / (T^{0.5} - 0.3590)$$

ここにおけるTの単位は、分である。

高水流量の算定式

$$Q = (1/3.6) \cdot A \cdot r \cdot f$$

表1-7 流域形態別面積一覧表(調節池あり)

(単位: ha)

流域形態流出 係数流域番号	平地 0.7	山地 0.8※	市街地 1.0※	丘陵地 0.9※	合計	摘要
1 流域	4				4	
2 流域	32		12		44	横田川流域
3 流域	26		10		36	沢川流域
4 流域	58	65	40	11	174	世渡川流域
内 訳	現況地	58	65	10	133	上流流域13ha考慮(山地7ha平地6ha)
	開発地			0	0	びわこサイエンスパーク別紙参照
	開発地			30	11	41
5 流域	156	246	13		415	融川流域
6 流域	95	142	24		261	乗馬川流域
7 流域	22	63			85	喜登呂川流域
8 流域	1				1	
9 流域	38	26	9		73	
10 流域	16	17			33	
10' 流域	82	33	20	0	135	
内 訳	現況地	82	33	20	135	
	開発地			0	0	0
11 流域	39	23	57	6	125	
内 訳	現況地	39	23			
	開発地			57	6	63
12 流域	26	11	8		45	
13 流域	23	159	5		187	真野川最上流流域
合計	618	785	198	17	1,618	

※現在の値とは異なる。

表 1 - 9 計画高水流量算定計算書

地点名	流域面積 A (km ²)	流路延長 L (km)	到達時間 T (hr)	N = 1 / 50		
				雨量強度 r (mm/hr)	流出係数 f	高水流量 Q + Q _{PC}
b	16.2	9.5	1.29	76	0.788	284.5
c	15.7	9.1	1.26	77	0.788	279.7
d	14.6	7.3	1.11	82	0.789	277.4
d'	12.6	6.5	1.04	85	0.786	238.9
e	12.6	6.5	1.04	85	0.786	233.9
e 上流	7.1	4.6	0.88	93	0.799	146.6
f	5.8	3.7	0.81	97	0.784	122.6
g	2.8	1.6	0.63	111	0.787	68.0
g 上流	1.9	2.6	0.72	103	0.792	43.1

到達時間の算定式

$$T = L / 12 + 0.5$$

雨量強度の算定式

$$r = 638.0 / (T^{0.5} - 0.3590)$$

ここにおけるTの単位は、分である。

高水流量の算定式

$$Q = (1/3.6) \cdot A \cdot r \cdot f$$

調節池計画

調節池計画一覧表

項目	開発地区別	単位	大津湖西台 真野川流域 恒久調節池	びわこサイエンスパーク		
				真野川流域 暫定調節池	世渡川流域	
					暫定調節池	恒久調節池
流域面積	自然池	ha	22	1.8	20.8	20.8
	造成池	ha	74	61.0	145.2	145.2
	合計 (A)	ha	96	62.8	166.0	166.0
流出係数 (f)			0.980	0.994	0.990	0.990
許容放流量 (Q _{pc})		m ³ /s	1.6	1.0	2.8	8.0
堆砂容量 (V)		m ³	11,166	9,155	21,842	21,842
容量計算数値	確率 (N)		1/100	1/100	1/100	1/50
	r _c	mm/hr	6.12	5.77	6.13	17.52
	t _i	min	360	360	360	360
	r _i	mm/hr	43.66	43.66	43.66	34.27
	V	m ³	229,178	152,718	400,283	251,539
	調節容量	m ³	240,344	161,873	422,125	273,381
許容容量	m ³	241,000	162,000	423,000	274,000	

1. 許容放流量の算定

現況河川狭小箇所における現況流下能力量を算定し、つぎに比流量を求めると、表1-10のとおりであり、最小比流量は、測点No.26の余裕高0.6mで $1.7241 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{km}^2$ である。

$$\text{許容放流量 (Qpc)} = \text{最小比流量} \times \text{開発面積}$$

ここに、最比流量 $1.7241 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{km}^2$
開発面積 (km^2)

- ① 大津湖西台 (真野川流域、恒久調節池)
 $Qpc = 1.7241 \times 0.96 = 1.6 \text{ m}^3/\text{sec}$
- ② びわこサイエンスパーク (真野川流域、暫定調節池)
 $Qpc = 1.7241 \times 0.628 = 1.0 \text{ m}^3/\text{sec}$
- ③ びわこサイエンスパーク (世渡川流域、暫定調節池)
 $Qpc = 1.7241 \times 1.660 = 2.8 \text{ m}^3/\text{sec}$
- ④ びわこサイエンスパーク (世渡川流域、恒久調節池)

真野川並びに世渡川が1/50年確率で改修されるまでの間は、暫定調節池として現況河川狭小断面による比流量から、許容放流量を上記のとおり設定したが、河川改修が完了した時点で、恒久調節池を設けるものであり、その恒久調節池許容放流量は、調節池放流路直下流の現況断面に見合う流量と設定するものである。

なお、世渡川下流 (恒久調節池より下流) は、残流域があるため、河川改修をおこなうものである。

$$Qpc = 8.952 \text{ m}^3/\text{sec} \approx 8 \text{ m}^3/\text{sec}$$

2. 堆砂容量の算定

自然池 $3 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{年}$ ・造成地 $150 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{年}$

- ① 大津湖西台 (真野川流域、恒久調節池)
 $V = 22 \times 3 + 74 \times 150 = 11,166 \text{ m}^3$
- ② びわこサイエンスパーク (真野川流域、暫定調節池)
 $V = 1.8 \times 3 + 61 \times 150 = 9,155 \text{ m}^3$
- ③ びわこサイエンスパーク (世渡川流域、暫定調節池)
 $V = 20.8 \times 3 + 145.2 \times 150 = 21,842 \text{ m}^3$
- ④ びわこサイエンスパーク (世渡川流域、恒久調節池)
 $V = 20.8 \times 3 + 145.2 \times 150 = 21,842 \text{ m}^3$

3. 洪水調節容量の算定

大津湖西台は、河川改修より先行しておこなうため、 $N=1/100$ とする。

びわこサイエンスパークは、河川改修と平行しておこなうため、暫定 $N=1/100$ 、恒久 $N=1/50$ と決定するものである。

$$r_i (N=1/100) = \frac{818.6}{\sqrt{t} - 0.225} \quad r_i (N=1/50) = \frac{638.0}{\sqrt{t} - 0.359}$$

$$r_c = \frac{Qpc \times 360}{f \times A}$$

$$V = \left[r_i - \frac{r_c}{2} \right] \times t \times f \times A \times \frac{1}{6}$$

- ① 大津湖西台（真野川流域、恒久調節池）

$$r_i (N=1/100) = \frac{818.6}{\sqrt{360-0.225}} = 43.66 \text{mm/hr}$$

$$r_c = \frac{1.6 \times 360}{0.980 \times 96} = 6.12 \text{mm/hr}$$

$$V = \left[43.66 - \frac{6.12}{2} \right] \times 360 \times 0.980 \times 96 \times \frac{1}{6} = 229,178 \text{m}^3$$

- ② びわこサイエンスパーク（真野川流域、暫定調節池）

$$r_i (N=1/100) = \frac{818.6}{\sqrt{360-0.225}} = 43.66 \text{mm/hr}$$

$$r_c = \frac{1.0 \times 360}{0.994 \times 62.8} = 5.77 \text{mm/hr}$$

$$V = \left[43.66 - \frac{5.77}{2} \right] \times 360 \times 0.994 \times 62.8 \times \frac{1}{6} = 152,718 \text{m}^3$$

- ③ びわこサイエンスパーク（世渡川流域、暫定調節池）

$$r_i (N=1/100) = \frac{818.6}{\sqrt{360-0.225}} = 43.66 \text{mm/hr}$$

$$r_c = \frac{2.8 \times 360}{0.990 \times 166.0} = 6.13 \text{mm/hr}$$

$$V = \left[43.66 - \frac{6.13}{2} \right] \times 360 \times 0.990 \times 166.0 \times \frac{1}{6} = 400,283 \text{m}^3$$

- ④ びわこサイエンスパーク（世渡川流域、恒久調節池）

$$r_i (N=1/50) = \frac{638.0}{\sqrt{360-0.359}} = 34.27 \text{mm/hr}$$

$$r_c = \frac{8.0 \times 360}{0.990 \times 166.0} = 17.52 \text{mm/hr}$$

$$V = \left[34.27 - \frac{17.52}{2} \right] \times 360 \times 0.990 \times 166.0 \times \frac{1}{6} = 251,539 \text{m}^3$$

表 1 - 10 真野川現況断面比流量算定計算書

測 点	流下能力 (m ³ /sec)		流域面積 (km ²)	比流量 (m ³ /sec, km ²)		摘 要
	余裕高0.0m	余裕高0.6m		余裕高0.0m	余裕高0.6m	
No.6	89	64	18.8	4.7340	3.4043	
9+35.0	102	79	18.4	5.5435	4.2935	
12+25.5	93	67	18.3	5.1820	3.6612	
22+42.5	68	38	17.6	3.8636	2.1591	
No.26	52	30	17.4	2.9885	1.7241	
27+56.0	85	56	17.4	4.8851	3.2184	
No.28	94	66	17.3	5.4335	3.8150	
32+10	103	79	17.3	5.9538	4.5665	
No.40	61	37	12.5	4.8800	2.9600	No.39大津湖西台放流
46+83.5	62	36	12.2	5.0820	2.9508	
No.51	106	74	12.0	8.8333	6.1667	
54+85.0	93	72	11.9	7.8151	6.0504	
58+57.0	53	26	6.4	8.2813	4.0625	
60+12.5	16	6	6.4	2.5000	0.9375	
60+34.5	65	37	6.4	10.1563	5.7813	

計画断面の決定

計画横断形は、計画高水量が500m³/sec 以下であるので、単断面とし、湖西有料道路より下流は2割とし、これより上流は5分とする。

計画断面は、表 2 - 6 のとおりとする。

現況流下能力

イ) 現況の概要

下表のとおり。

現況概要表

		下 流 部	中 流 部	上 流 部
現況川幅	平均	25.0~23.0m	17.0~15.0m	15.0~12.0m
	最大 (測点)	35.0m (No.8)	26.6m (No.18)	19.9m (No.48)
堤防表肩 肩間距離	最小 (測点)	15.0m 真野川大橋	10.0m 北海橋	9.0m (57+66.5)
	平均	3.5m	2.5~3.5m	3.5~2.7m
低い方の 堤防高と 河床高と の高低差	最大 (測点)	5.8m 新宿橋	4.9m 北海橋	6.3m 野渡川橋
	最小 (測点)	2.5m (10+51.6)	1.4m (22+42.1)	1.2m (60+12.5)
	現況河床勾配	1/700	1/350~1/300	1/200~1/150
護岸勾配	1割、部分的に1割5分	1割と5分が混在し、 部分的に1割5分がある	5分勾配が主流である	
曲線半径 最小	120m	70m	10m	
床止工の 落差高	最大 (測点)	1.17m (14+42.0)	1.06m (25+38.6)	1.68m (58+57.5)
	最小 (測点)	0.78m (14+53.0)	0.50m (22+42.1)	0.75m (57+55.0)

ロ) 現況流下能力量

下表のとおり。

現況流下能力量一覧表

(単位 : m^3/sec)

測 点	余裕高 0.0m	余裕高 0.60m	摘 要
6	89	64	
9+35	102	79	真野川大橋
12+25.5	93	67	
22+42.5	68	38	
26	52	30	
27+56	85	56	家田川
28	94	66	
32+10	103	79	北海橋
40	61	37	
46+83.5	62	36	
51	106.5	74.3	
54+85	93.5	72	
58+57	53.8	26.1	床止工
60+12.5	16.8	6.6	用水堰
60+34.5	65.8	37.9	

大 原 川

局 部 改 良 事 業 全 体 計 画 書

平 成 元 年

滋 賀 県

4. 計 画

概 要

大原川は甲賀町中東部の丘陵地及び平野部の大半を流域としている。当地域は滋賀県と三重県を結ぶJR草津線・主要地方道草津伊賀線が通過しており、近年工業用地・住宅用地・ゴルフ場等の開発が急速に行なわれている。また、本川周辺は圃場の整備もされ、今後開発等により流出量は増加し、治水安全度はますます低下している。

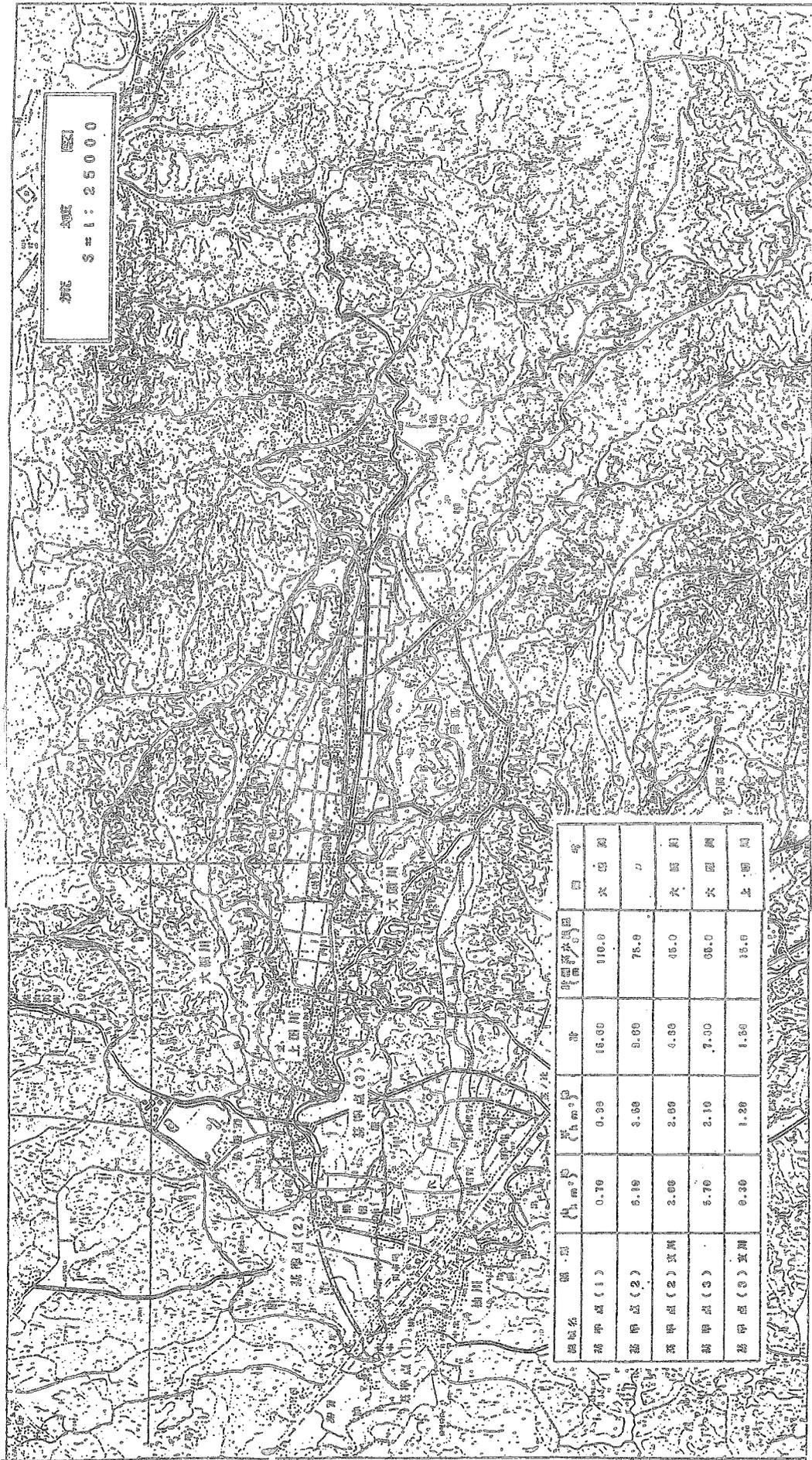
このため、下流改修済み区間より上流1,450mについて抜本的な改修が急務になっており、次の方針により改修を行なうものである。

(計画方針)

- 1) 計画規模は、10年確率で改修する。
- 2) 法線は、現河道をできる限り利用する。
- 3) 河床勾配は落差工を設け、緩勾配とする。
- 4) 河川法面は2割勾配の土羽芝付工とし、水衝部及び重要構造物取付部の区間は護岸工を設置する。
- 5) 護岸工は周辺との調和を図るため、親水・景観に配慮したものとする。
- 6) 計画諸元は下表による。

	計 画 諸 元		
	基 準 点 (1)	基 準 点 (2)	基 準 点 (3)
流 域 面 積	A = 15.6 km ²	A = 9.6 km ²	A = 7.8 km ²
計 画 高 水 流 量	Q = 110.0 m ³ /s	Q = 75.0 m ³ /s	Q = 65.0 m ³ /s
流 路 延 長	L = 9.9 km	L = 8.8 km	L = 7.7 km
計 画 時 間 雨 量	R = 33.0 mm	R = 35.0 mm	R = 37.0 mm
比 流 量	q = 7.1 m ³ /S/km ²	q = 7.8 m ³ /S/km ²	q = 8.3 m ³ /S/km ²
計 画 河 床 勾 配	I = 1/350	I = 1/300	I = 1/250

- ※基準点 (1) 柚川合流点
 基準点 (2) 大橋川合流点 (今回計画基準点)
 基準点 (3) 上田川合流点



1. 施工箇所

(イ) 河川名

淀川水系	第一次支川	琵琶湖
	第二次支川	野洲川
	第三次支川	柚川
	第四次支川	大原川

(ロ) 施工区間

甲賀郡甲賀町大字鳥居野・大久保
改修延長 L = 1450m

2. 事業費

総事業費 460,000千円

3. 現況

(イ) 概要

大原川は、その源を鈴鹿山系南部の那須ヶ原山に発し、上流、大原貯水池（灌漑用）から、丘陵地に挟まれ平地部を貫流し、途中、上田川・大橋川を合流させ柚川に注いでいる。流域面積15.6km²、流路延長9.9kmの河川である。

本川下流1,080mは、昭和55年度から河川局部改良事業により改修されているが、これより上流は未改修で、現況流下能力約34~55m³/sと河積は小さく流路も屈曲し、河床勾配も急峻である。このため、当該区間周辺の鳥居野・大久保地区では依然として、洪水による人家の浸水、田畑の冠水等の被害を被っている。

(ロ) 流域図

別紙流域図のとおり

表 2 - 6 計画断面一覽表

護岸勾配	水深 H (m)	底幅 b (m)	幅高水位幅 B (m)	通水面積 A (㎡)	潤邊 P (m)	径深 R=A/P (m)	2/3粗度係数 R	1/n	1/2 I	流速 V (m/sec)	流量 Q (m³/sec)	限界水深 HC (m)	限界流速 VC (m/sec)	フルード数 Fr	摘要
1: n	河道改修+防災調節池方式 N=1/150														
2.0	3.8	18.5	33.7	99.18	35.49	2.7946	1.9840	33.3333	1/500	2.956	293	2.343	4.792	0.484	河口～8+80
1:	3.8	17.5	32.7	95.38	34.49	2.7654	1.9702	33.3333	1/500	2.936	280	2.333	4.782	0.481	8+80～10+51.6
1:	3.6	16.0	30.4	83.52	32.10	2.6019	1.8917	33.3333	1/350	3.374	281	2.465	4.915	0.568	10+51.6～14+60
1:	3.4	16.5	30.1	79.22	31.71	2.4983	1.8412	33.3333	1/300	3.541	280	2.452	4.902	0.613	14+60～No.22
1:	3.4	15.0	28.6	74.12	30.21	2.4535	1.8191	33.3333	1/250	3.832	284	2.587	5.035	0.664	No.22～No.29
1:	3.2	15.0	27.8	68.48	29.31	2.3364	1.7608	33.3333	1/200	4.150	284	2.619	5.066	0.741	No.29～No.31
1:	3.2	12.5	25.3	60.48	26.81	2.2559	1.7201	33.3333	1/200	4.054	245	2.579	5.027	0.724	No.31～No.38
1:	3.0	16.5	19.5	54.00	23.21	2.3266	1.7558	31.2500	1/150	4.477	241	2.635	5.082	0.826	No.38～No.39
1:	3.0	16.5	19.5	54.00	23.21	2.3266	1.7558	31.2500	1/150	4.477	241	2.635	5.082	0.826	No.39～No.59
1:	2.6	13.5	16.1	38.48	19.31	1.9927	1.5835	31.2500	1/150	4.038	155	2.237	4.682	0.800	No.59～59+50
1:	2.6	11.5	14.1	33.28	17.31	1.9226	1.5462	31.2500	1/150	3.943	131	2.203	4.646	0.781	59+50～上流

公式

$$n = \left(\frac{b \times 0.035^{5/2} + 2 \times S \cdot L \times 0.025^{3/2}}{b + 2 \times L} \right)^{2/3}$$

$$V = R^{2/3} \cdot 1/n \cdot I^{1/2}$$

$$Q = A \cdot V$$

$$HC = \sqrt[3]{Q^2 / (g \cdot b^2)} : b (B + b) \times 1/2$$

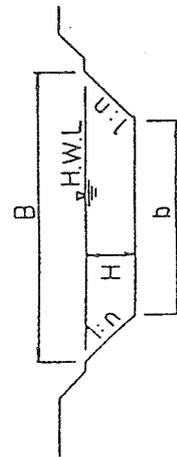
$$VC = \sqrt{g \cdot HC}$$

$$Fr = V / \sqrt{g \cdot H}$$

ここに、gは重力の加速度9.8 m/sec²である

A cは、限界水深 (H c) 時の通水断面積

である。



計 画 高 水 流 量 の 算 定

計画高水流量の算定

支川 大橋川 基準点(2)

ラシヨナル式により算定

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot f \cdot r \cdot A$$

A = 流域面積 (km²)

f = 流出係数

r = 洪水到達時間内平均雨量強度 (mm/hr)

$$A = A_1 + A_2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{山地 } A_1 = 2.00 \text{ km}^2 \\ \text{水田 } A_2 = 2.60 \text{ km}^2 \end{array} \right.$$

$$f = \frac{A_1 \cdot f_1 + A_2 \cdot f_2}{A} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{山地 } f_1 = 0.80 \text{ ※} \\ \text{水田 } f_2 = 0.70 \end{array} \right.$$

$$= 0.74$$

$$r(1/10) = \frac{317.50}{T^{0.5} - 0.6927} \quad (\text{滋賀県降雨強度式})$$

= 48 mm/hr

T = 洪水到達時間 (hr)

$$L = \frac{L}{W} + TB$$

河道延長 (Km)

山地 L1 = 0.00 Km
平地 L2 = 3.00 Km

$$W = \frac{L_1}{W_1} + \frac{L_2}{W_2} + TB$$

河道平均流速 Km/hr

山地 W1 = 12.0 Km/hr
平地 W2 = 7.5 Km/hr

$$= 0.900$$

TB = 流入時間 (hr)

$$= 54.0 \text{ min} = 0.5 \text{ (hr)}$$

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot 0.74 \cdot 48 \cdot 4.60$$

$$= 45.32 \text{ m}^3/\text{s}$$

計画高水流量の算定

支川 上田川 基準点(3)

ラシヨナル式により算定

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot f \cdot r \cdot A$$

A = 流域面積 (km²)

f = 流出係数

r = 洪水到達時間内平均雨量強度 (mm/hr)

$$A = A_1 + A_2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{山地 } A_1 = 0.30 \text{ km}^2 \\ \text{水田 } A_2 = 1.20 \text{ km}^2 \end{array} \right.$$

$$f = \frac{A_1 \cdot f_1 + A_2 \cdot f_2}{A} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{山地 } f_1 = 0.80 \text{ ※} \\ \text{水田 } f_2 = 0.70 \end{array} \right.$$

$$= 0.72$$

$$r(1/10) = \frac{317.50}{T^{0.5} - 0.6927} \quad (\text{滋賀県降雨強度式})$$

= 48 mm/hr

T = 洪水到達時間 (hr)

$$L = \frac{L}{W} + TB$$

河道延長 (Km)

山地 L1 = 0.00 Km
平地 L2 = 3.00 Km

$$W = \frac{L_1}{W_1} + \frac{L_2}{W_2} + TB$$

河道平均流速 Km/hr

山地 W1 = 12.0 Km/hr
平地 W2 = 7.5 Km/hr

$$= 0.900$$

TB = 流入時間 (hr)

$$= 54.0 \text{ min} = 0.5 \text{ (hr)}$$

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot 0.72 \cdot 48 \cdot 1.50$$

$$= 14.31 \text{ m}^3/\text{s}$$

(※ 流出係数 (山地) は現在の値とは異なる)

計画高水流量の算定

ラショナル式により算定

太原川 基準点(3)

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot f \cdot r \cdot A$$

A = 流域面積 (km²)

f = 流出係数

r = 洪水到達時間内平均雨量強度 (mm/hr)

$$A = A1 + A2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{山地 } A1 = 5.70 \text{ km}^2 \\ \text{水田 } A2 = 2.10 \text{ km}^2 \end{array} \right.$$

$$f = \frac{A1 \cdot f1 + A2 \cdot f2}{A} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{山地 } f1 = 0.80 \text{ ※} \\ \text{水田 } f2 = 0.70 \end{array} \right.$$

$$f = 0.77$$

$$r(1/10) = \frac{317.50}{T \cdot 0.5 - 0.6927} \quad (\text{遊覧泉降雨強度式})$$

$$= 37 \text{ mm/hr}$$

T = 洪水到達時間 (hr)

$$= \frac{L}{W} + TB$$

L = 河道延長 (Km)

山地 L1 = 1.80 Km

平地 L2 = 5.90 Km

$$= \frac{L1}{W1} + \frac{L2}{W2} + TB \quad W = \text{河道平均流速 Km/hr}$$

山地 W1 = 12.0 Km/hr

平地 W2 = 7.5 Km/hr

$$= 1.437$$

$$= 86.2 \text{ min} \quad TB = \text{流入時間 (hr)}$$

$$= 0.5 \text{ (hr)}$$

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot 0.77 \cdot 37 \cdot 7.80$$

$$= 61.98 \text{ m}^3/\text{s}$$

(※ 流出係数 (山地) は現在の値とは異なる)

計画高水流量の算定

大原川 基準点(1)

ラシヨナル式により算定

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot f \cdot r \cdot A$$

A = 流域面積 (km²)

f = 流出係数

r = 洪水到達時間内平均雨量強度 (mm/hr)

$$A = A_1 + A_2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{山地 } A_1 = 8.70 \text{ Km}^2 \\ \text{水田 } A_2 = 6.90 \text{ Km}^2 \end{array} \right.$$

$$f = \frac{A_1 \cdot f_1 + A_2 \cdot f_2}{A} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{山地 } f_1 = 0.80 * \\ \text{水田 } f_2 = 0.70 \end{array} \right.$$

$$= 0.76$$

$$r(1/10) = \frac{317.50}{T^{0.5} - 0.6927} \quad (\text{滋賀県降雨強度式})$$

$$= 33 \text{ mm/hr}$$

T = 洪水到達時間 (hr)

$$= \frac{L}{W} + TB$$

L = 河道延長 (Km)

山地 L1 = 1.80 Km

平地 L2 = 8.10 Km

$$= \frac{L_1}{W_1} + \frac{L_2}{W_2} + TB$$

W = 河道平均流速 Km/hr

山地 W1 = 12.0 Km/hr

平地 W2 = 7.5 Km/hr

TB = 流入時間 (hr)

$$= 0.5 \text{ (hr)}$$

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot 0.76 \cdot 34 \cdot 15.60$$

$$= 109.39 \text{ m}^3/\text{s}$$

計画高水流量の算定

大原川 基準点(2)

ラシヨナル式により算定

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot f \cdot r \cdot A$$

A = 流域面積 (km²)

f = 流出係数

r = 洪水到達時間内平均雨量強度 (mm/hr)

$$A = A_1 + A_2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{山地 } A_1 = 6.10 \text{ Km}^2 \\ \text{水田 } A_2 = 3.50 \text{ Km}^2 \end{array} \right.$$

$$f = \frac{A_1 \cdot f_1 + A_2 \cdot f_2}{A} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{山地 } f_1 = 0.80 * \\ \text{水田 } f_2 = 0.70 \end{array} \right.$$

$$= 0.76$$

$$r(1/10) = \frac{317.50}{T^{0.5} - 0.6927} \quad (\text{滋賀県降雨強度式})$$

$$= 35 \text{ mm/hr}$$

T = 洪水到達時間 (hr)

$$= \frac{L}{W} + TB$$

L = 河道延長 (Km)

山地 L1 = 1.80 Km

平地 L2 = 7.00 Km

$$= \frac{L_1}{W_1} + \frac{L_2}{W_2} + TB$$

W = 河道平均流速 Km/hr

山地 W1 = 12.0 Km/hr

平地 W2 = 7.5 Km/hr

TB = 流入時間 (hr)

$$= 0.5 \text{ (hr)}$$

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot 0.76 \cdot 36 \cdot 9.60$$

$$= 71.47 \text{ m}^3/\text{s}$$

(※ 流出係数 (山地) は現在の値とは異なる)

計 画 断 面 の 決 定

大原川 基準点(2)

マンニング公式により平均流速(V)を求める。

$$A = \text{流水断面積 (m}^2 \text{)}$$

$$= (8.00 + 18.00) / 2 \cdot 2.50$$

$$= 32.50$$

$$P = \text{潤辺長 (m)}$$

$$= 2.50 \cdot 2 + 2.236 \cdot 2 + 8.00$$

$$= 19.18$$

$$R = \text{径深 (m)} = A / P$$

$$= 32.50 / 19.18$$

$$= 1.69$$

$$n = \text{粗度係数}$$

$$= 0.035$$

$$I = 1 / 300$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{(2/3)} \cdot I^{(1/2)}$$

$$= \frac{1}{0.035} \cdot 1.69^{(2/3)} \cdot (1/300)^{(1/2)}$$

$$= 2.34 \text{ m/sec}$$

故に現況流量 (Q) は

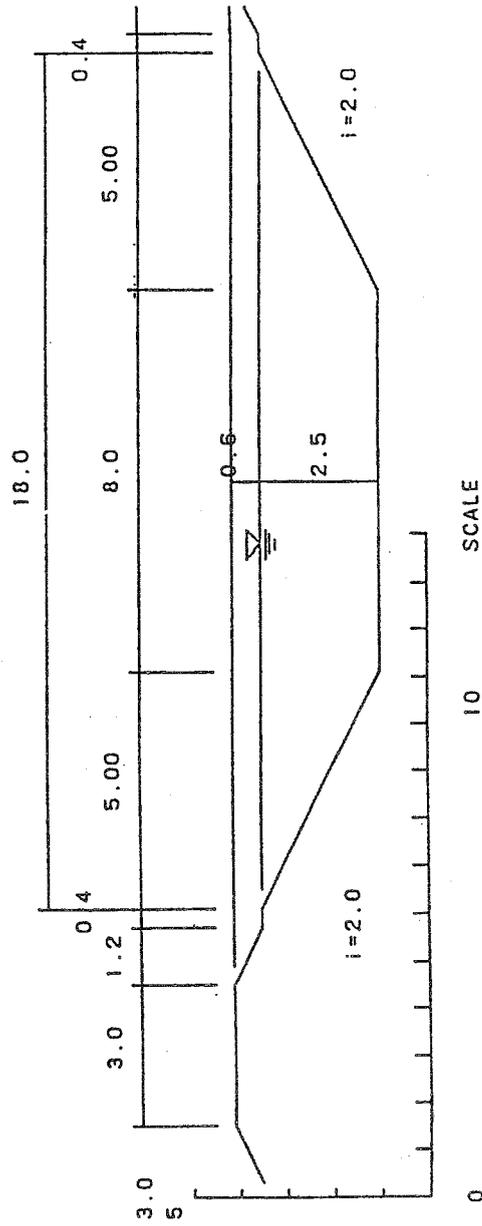
$$Q = A \cdot V \text{ (m}^3\text{/sec)}$$

$$= 32.50 \cdot 2.34$$

$$= 76.20 \text{ m}^3\text{/sec} > 75.00 \text{ m}^3\text{/sec}$$

計画断面

大原川 基準点(2)



大原川 基準点(3)

マンニング公式により平均流速(V)を求める。

$$A = \text{流水断面積 (m²)}$$

$$= (7.20 + 16.40) / 2 \cdot 2.30$$

$$= 27.14$$

$$P = \text{潤辺長 (m)}$$

$$= 2.30 \cdot 2 + 2.236 \cdot 2 + 7.20$$

$$= 17.49$$

$$R = \text{径深 (m)} = A / P$$

$$= 27.14 / 17.49$$

$$= 1.55$$

$$n = \text{粗度係数}$$

$$= 0.035$$

$$i = 1 / 250$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{(2/3)} \cdot i^{(1/2)}$$

$$= \frac{1}{0.035} \cdot 1.55^{(2/3)} \cdot (1/250)^{(1/2)}$$

$$= 2.42 \text{ m/sec}$$

故に現況流量 (Q) は

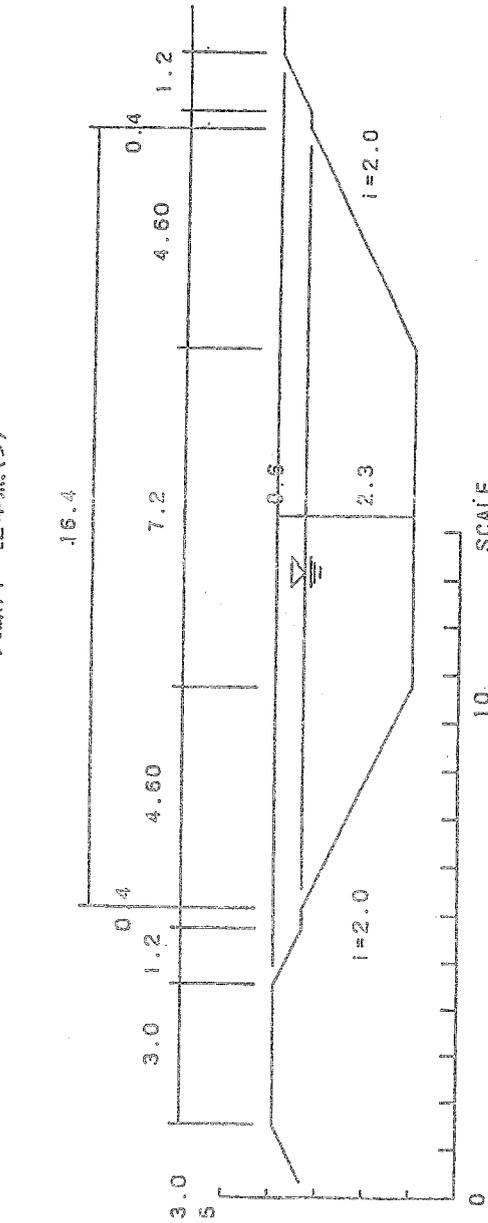
$$Q = A \cdot V \text{ (m³/sec)}$$

$$= 27.14 \cdot 2.42$$

$$= 65.74 \text{ m³/sec} > 65.00 \text{ m³/sec}$$

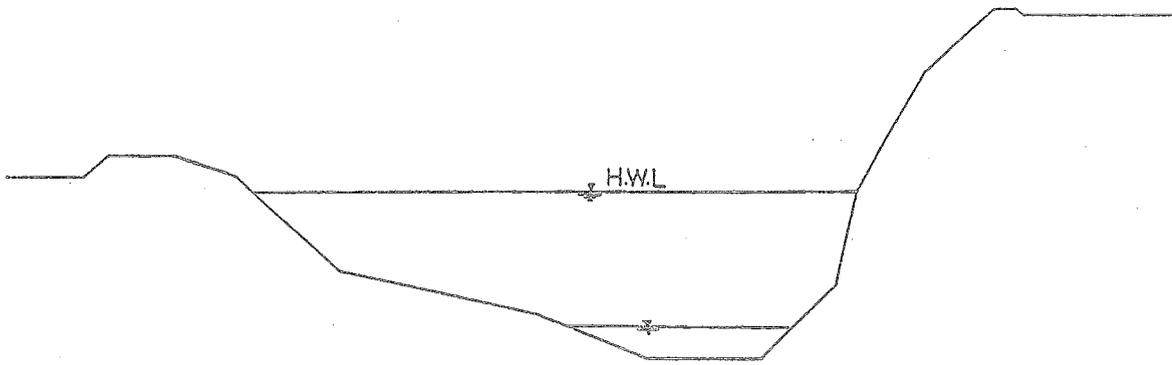
計画断面

大原川 基準点(3)



現況流下能力算定

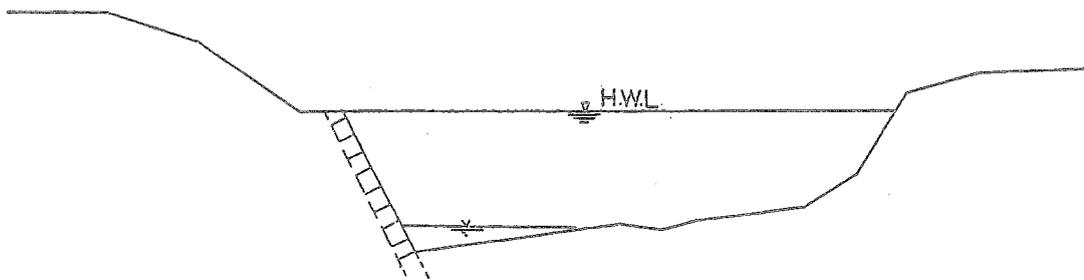
No. 14 + 20



A (面積) = 21.4 m² N (粗度係数) = 0.035
P (潤辺) = 15.0 m I (河床勾配) = 1/200

V (流速) = 2.560 m/S
Q (流量) = 54.8 m³/S

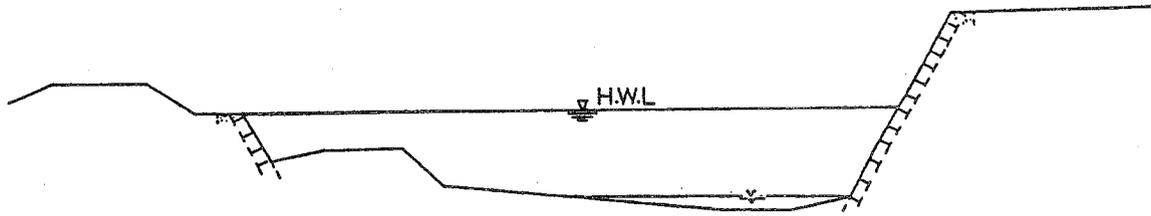
No. 16 + 00



A (面積) = 17.0 m² N (粗度係数) = 0.035
P (潤辺) = 12.2 m I (河床勾配) = 1/200

V (流速) = 2.520 m/S
Q (流量) = 42.8 m³/S

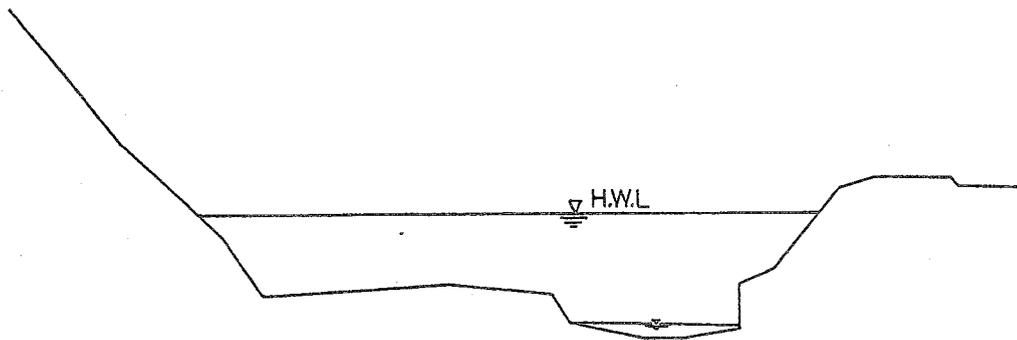
No. 18 + 20



A (面積) = 14.4 m² N (粗度係數) = 0.035
P (潤邊) = 12.5 m I (河床勾配) = 1/180

V (流速) = 2.340 m/S
Q (流量) = 33.7 m³/S

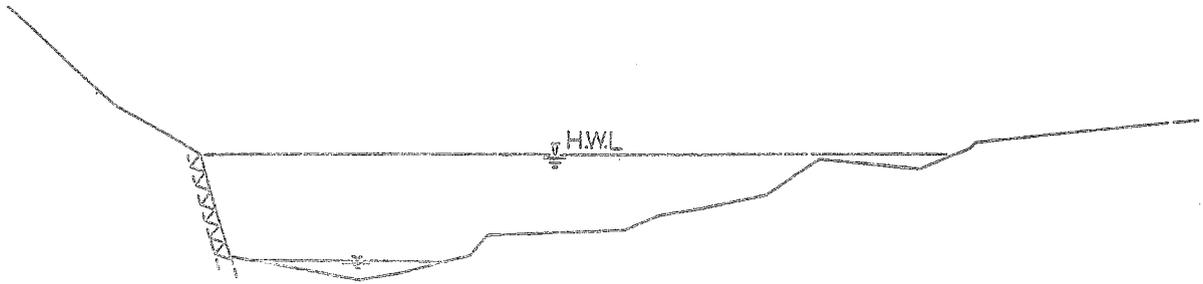
No. 22 + 40



A (面積) = 14.8 m² N (粗度係數) = 0.035
P (潤邊) = 14.5 m I (河床勾配) = 1/150

V (流速) = 2.365 m/S
Q (流量) = 35.0 m³/S

No. 24 + 60



A (面積) = 15.6 m² N (粗度係數) = 0.035
P (週邊) = 15.2 m I (河床勾配) = 1/150
V (流速) = 2.374 m/S
Q (流量) = 37.0 m³/S