4.5.1. 雨（降雨データ）

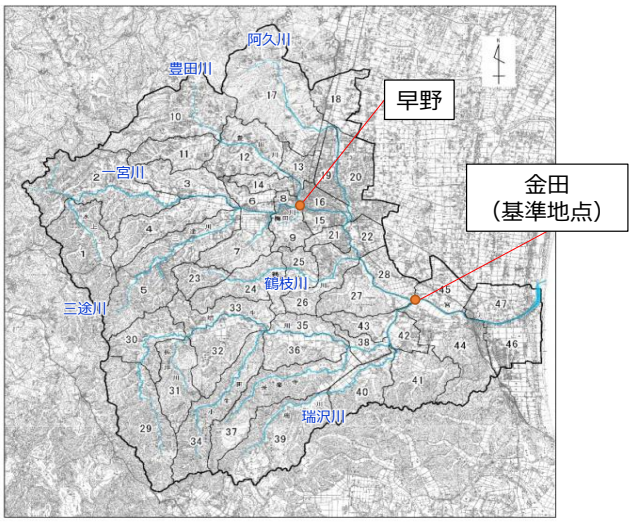
降雨データに関しては、千葉県が設置する流域内の地上雨量局のほか、レーダ雨量計による観測値を収集した。

流出解析モデルにおいて、適合度の高い観測結果を活用するため、ティーセン係数を乗じた地上雨量計観測値からの小流域ごとの流出量とレーダ雨量観測結果を以下のとおり比較したところ、地上雨量局観測値の精度が高かったため、本検証では、これを用いることとした。

なお、レーダ雨量は観測方法の違いやレーダ観測経路上の降水状況などで実際の降水と異なる値が観測されることがあるとされている。

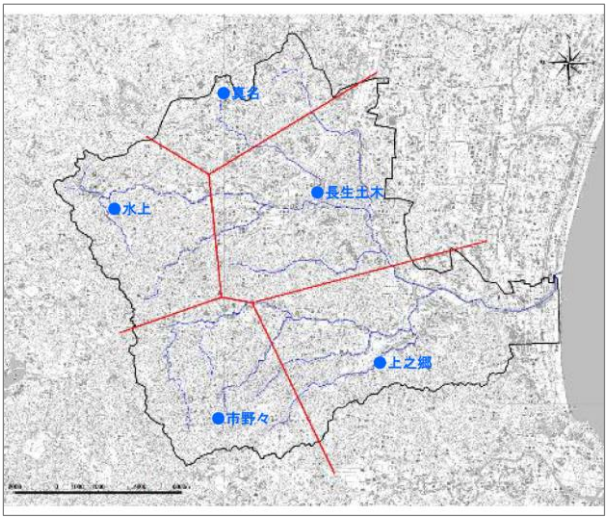
計算定数（f1、Rsa、fsa）は、整備計画の定数を参考に、計画定数の範囲内で、氾濫状況や河道水位の再現状況を確認しながら調整している。

流出解析モデルの概要



流域分割図

- 一宮川を47小流域に分割
- 流域流出量は貯留関数法により算定



ティーセン分割図

- **千葉県が管理する5観測所によりティーセン分割を実施**
- 観測所雨量にティーセン係数を乗じて、47小流域ごとに流域平均雨量を算定

貯留関数法の計画定数

範囲	一次流出率 f1	飽和雨量 Rsa
早野地点上流（流域1-14）	0.3	15mm
早野地点下流（流域15-47）	0.3	100mm

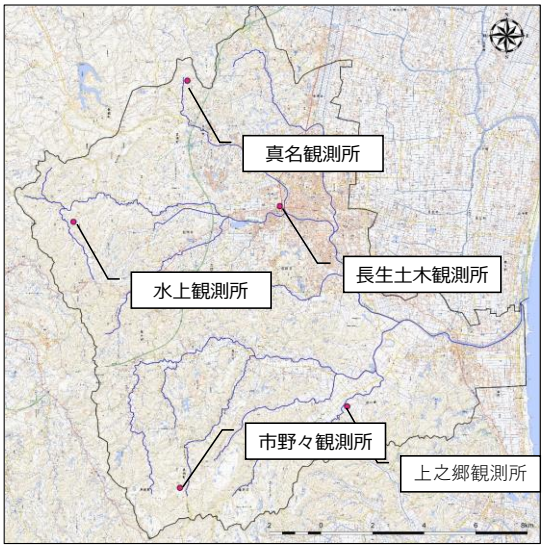
【累加雨量9/7 0:00～9/9 0:00】
- 真名観測所　：412mm
- 長生土木観測所　：423mm
- 上之郷観測所　：400mm
- 市野々観測所　：398mm
- 水上観測所　：370mm

地上雨量局での観測結果は、前述のとおり観測所雨量にティーセン係数を乗じて、47 小流域ごとに、流域流出量は貯留関数法により算定できる。

一方、レーダ雨量による降雨強度も収集したため、これらを比較し、解析モデルの使用する雨量を確認した。以下に地上雨量観測点および 47 小流域ごとの流域平均雨量での観測値比較を掲載する。

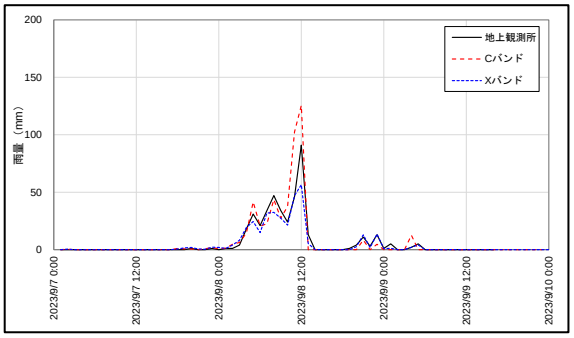
一般的に X バンドレーダは C バンドレーダよりも高解像度のデータが取得できると考えられるが今回の比較では、雨量が少なめとの傾向であり、実際の地上雨量局観測値よりも低めの値と整理された。なお、氾濫状況や河道水位に照らすと、再現においても雨量が不足する傾向と解されたため、雨量データとして X バンドレーダは使用しない。

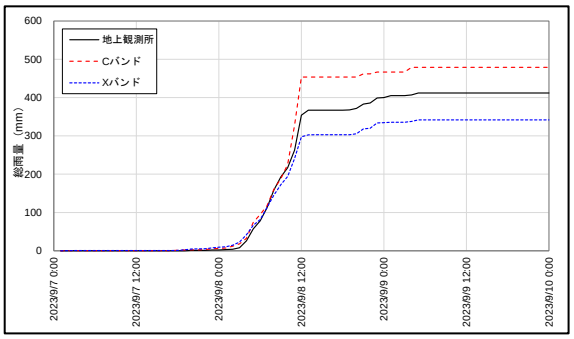
地上雨量観測局位置図



地点での比較：真名局

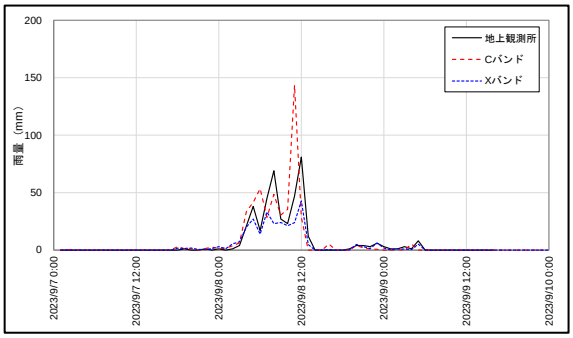
総雨量（2023/9/7～2023/9/9）
・地上観測所雨量：412.000mm
・Cバンド雨量：479.045mm
・Xバンド雨量：341.745mm

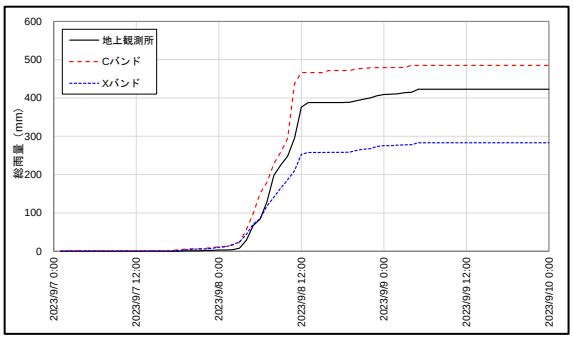




地点での比較：長生土木局

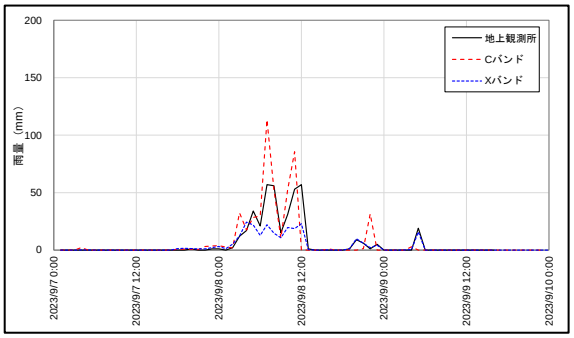
総雨量（2023/9/7～2023/9/9）
・地上観測所雨量：423.000mm
・Cバンド雨量：485.045mm
・Xバンド雨量：283.283mm

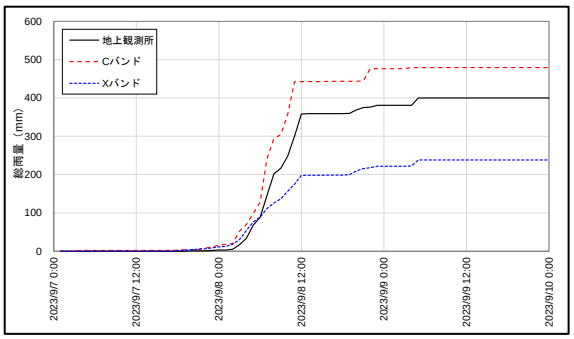




地点での比較：上之郷局

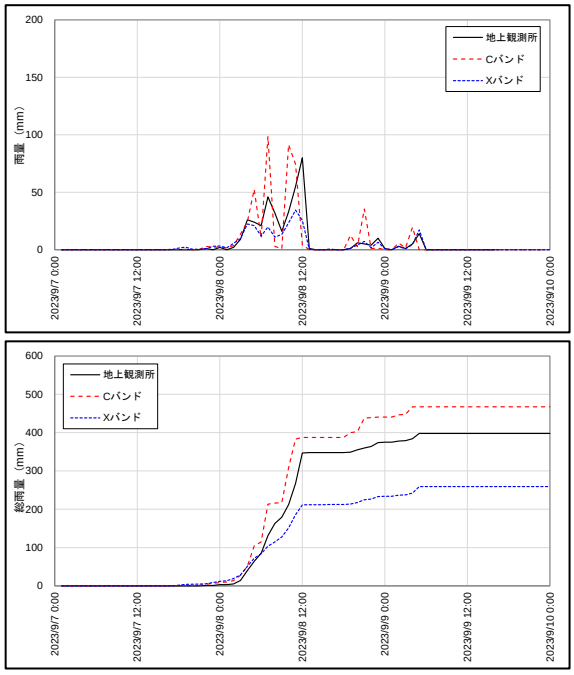
総雨量（2023/9/7～2023/9/9）
・地上観測所雨量：400.000mm
・Cバンド雨量：479.395mm
・Xバンド雨量：238.304mm





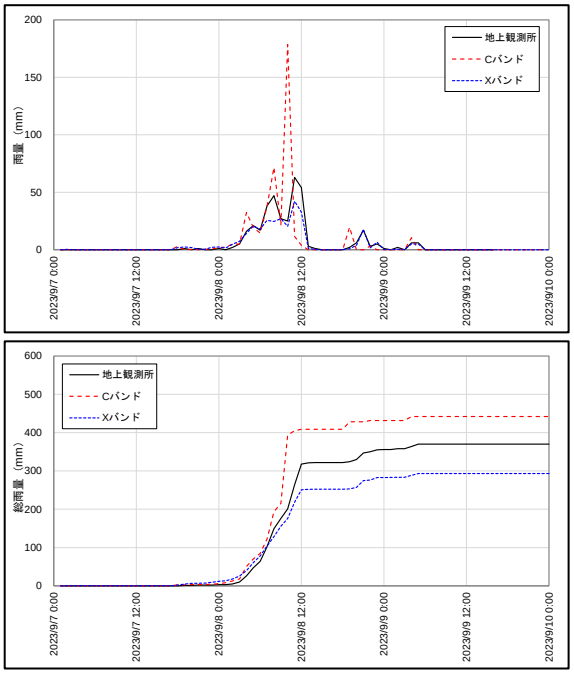
地点での比較：市野々局

総雨量（2023/9/7～2023/9/9）
・地上観測所雨量：398.000mm
・Cバンド雨量：467.460mm
・Xバンド雨量：259.291mm



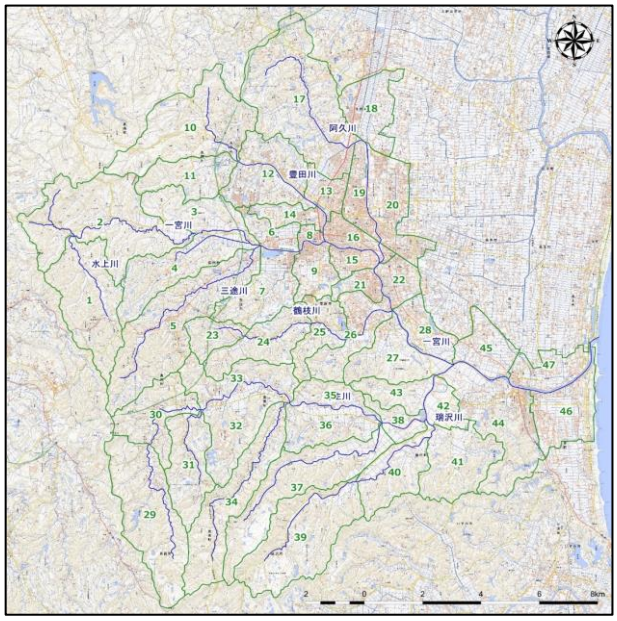
地点での比較：水上局

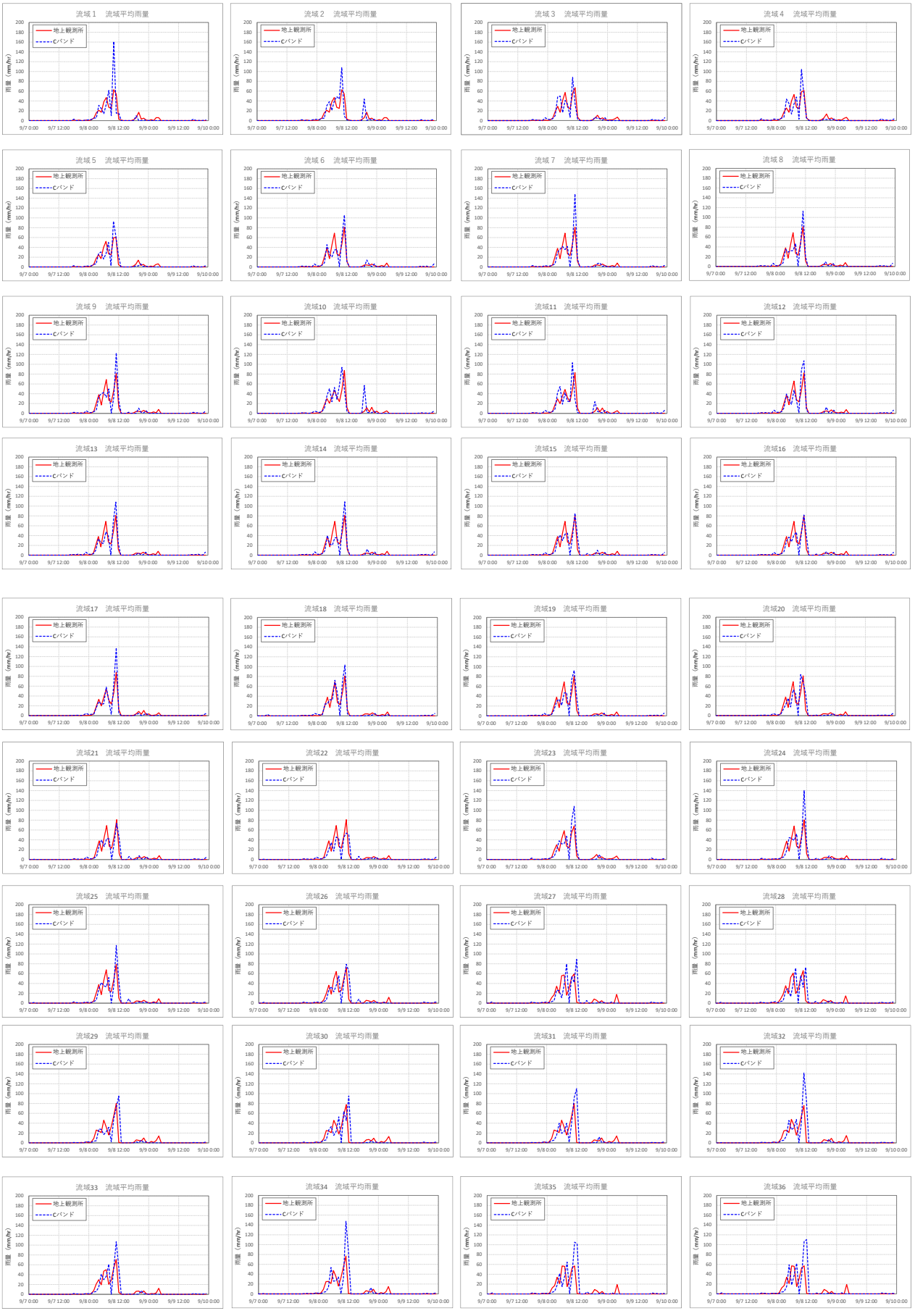
総雨量（2023/9/7～2023/9/9）
・地上観測所雨量：370.000mm
・Cバンド雨量：441.985mm
・Xバンド雨量：293.416mm

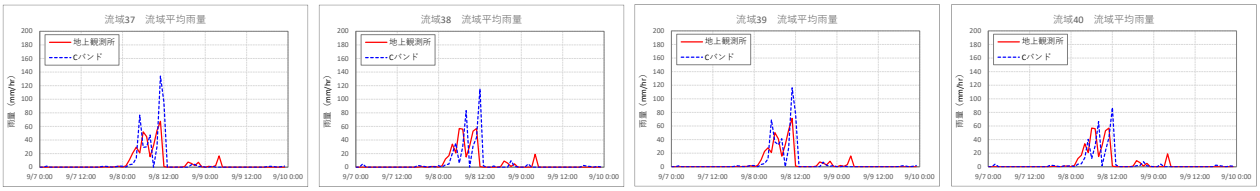


次に、47 小流域に分割した小流域ごとの流域平均雨量の C バンドとティーセン係数を乗じた地上雨量局集計値を比較した。傾向としては、時間変化を横軸に取った際の波形や雨量が類似するとの結果と整理された。

流域平均雨量の比較（47 小流域分割）

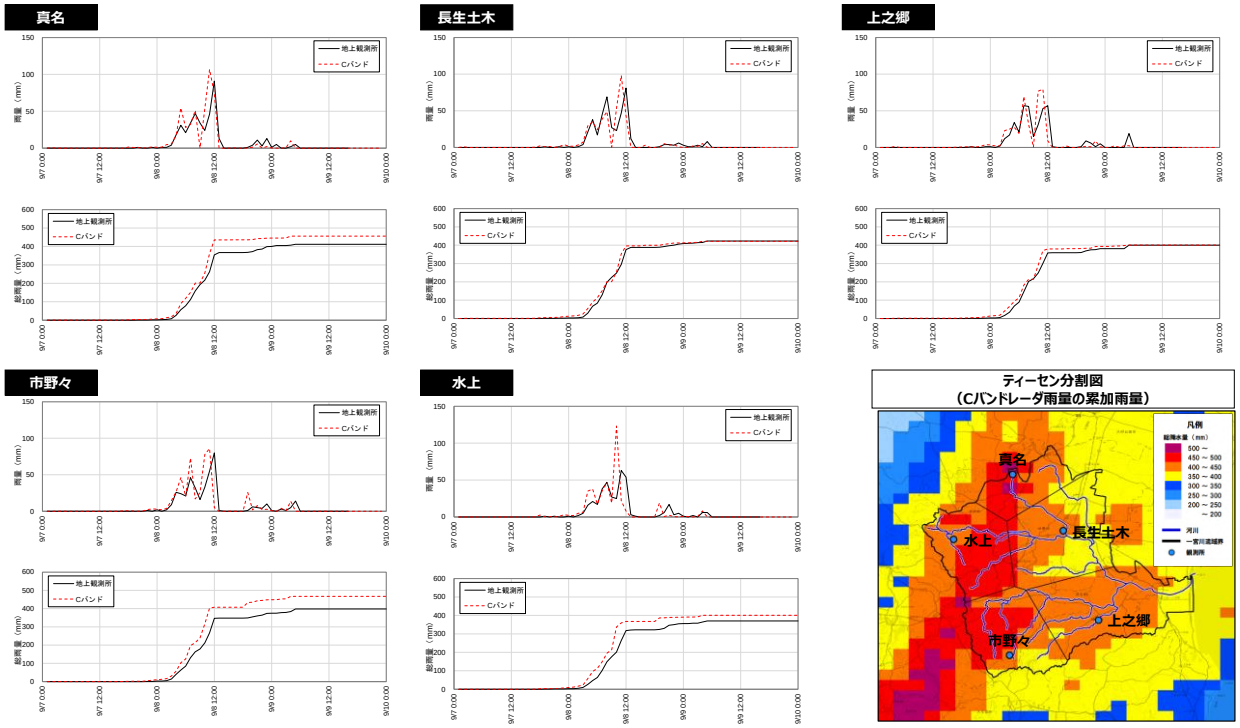



流域 1　流域平均雨量
流域 2　流域平均雨量
流域 3　流域平均雨量
流域 4　流域平均雨量
流域 5　流域平均雨量
流域 6　流域平均雨量
流域 7　流域平均雨量
流域 8　流域平均雨量
流域 9　流域平均雨量
流域10　流域平均雨量
流域11　流域平均雨量
流域12　流域平均雨量
流域13　流域平均雨量
流域14　流域平均雨量
流域15　流域平均雨量
流域16　流域平均雨量
流域17　流域平均雨量
流域18　流域平均雨量
流域19　流域平均雨量
流域20　流域平均雨量
流域21　流域平均雨量
流域22　流域平均雨量
流域23　流域平均雨量
流域24　流域平均雨量
流域25　流域平均雨量
流域26　流域平均雨量
流域27　流域平均雨量
流域28　流域平均雨量
流域29　流域平均雨量
流域30　流域平均雨量
流域31　流域平均雨量
流域32　流域平均雨量
流域33　流域平均雨量
流域34　流域平均雨量
流域35　流域平均雨量
流域36　流域平均雨量
地上観測所
Cバンド
雨量（mm/hr）



これらに加え、C バンドレーダを地上雨量局によるティーセン分割ごとに集計し、雨量を比較した。この結果、以下に示すとおり、雨量や波形に大きな違いが無いこと（地上雨量比 100～120%）がわかった。

これらの結果から、流出モデルに用いる雨量は、降雨強度を図るレーダ雨量ではなく、実際の降水量を観測した地上雨量局の観測値にティーセン係数を乗じた値を用いることとした。



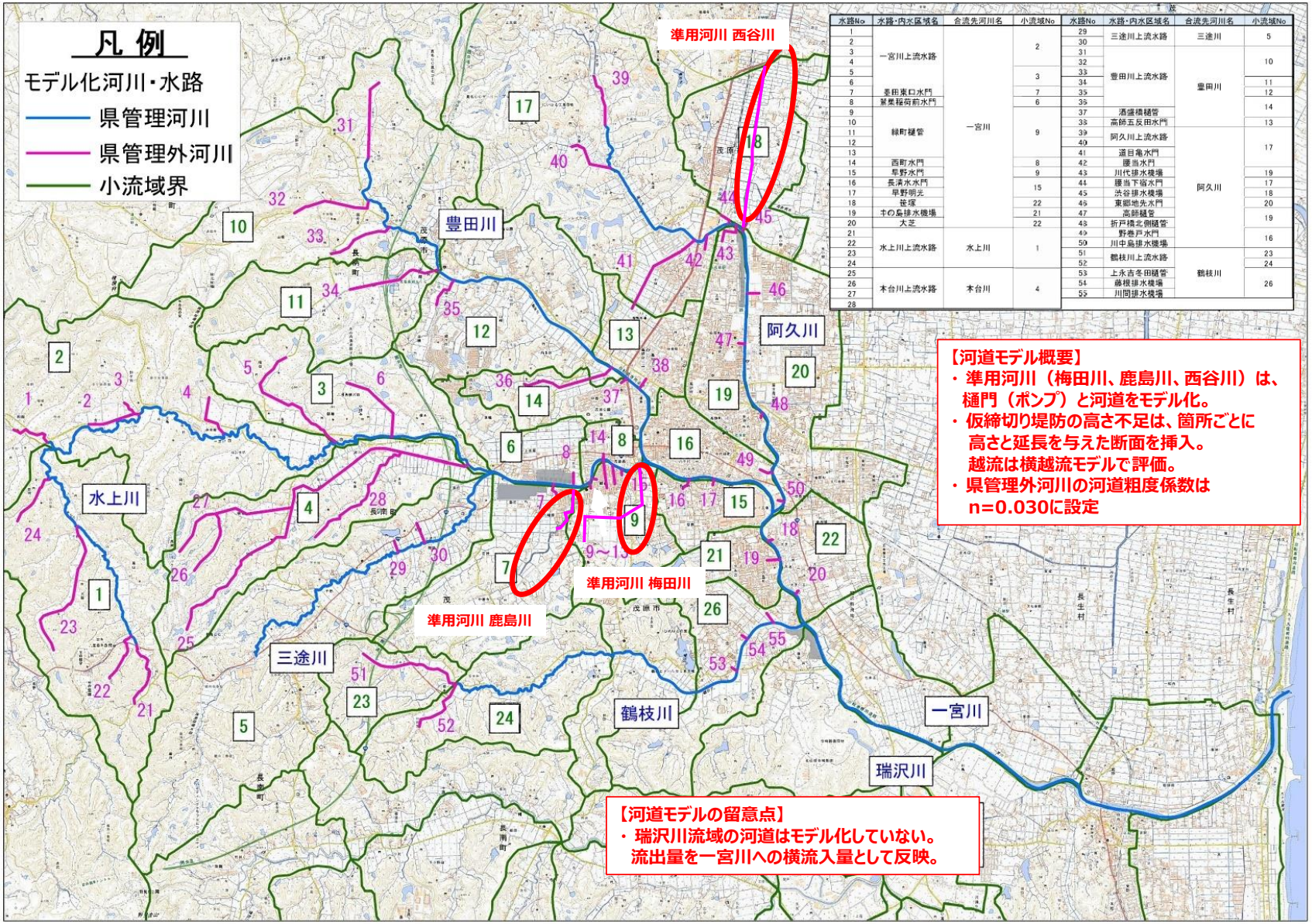
4.5.2.　河川

河道追跡モデルにおける河川は．千葉県管理河川とこれに対する内水河川である県管理以外の河川、水路の一部をモデル化した。なお、仮締切堤防の高さ不足の区間は、区間ごとに高さと延長を与えた断面を挿入してモデルに反映。越水時は横越流モデルで表現する。

これに加えて、県管理以外の河川、水路（本台川、梅田川、西谷川、鹿島川や河川に接続する水路の一部）をモデル化し、県管理河川に対する内水河川の一部も河道として表現する。

再現においては、令和 5 年 9 月 8 日の河道断面（途中まで拡幅できている断面、嵩上げ）や暫定供用できていた調節池などを表現する。以下にモデル図を示す。

河道モデル概要

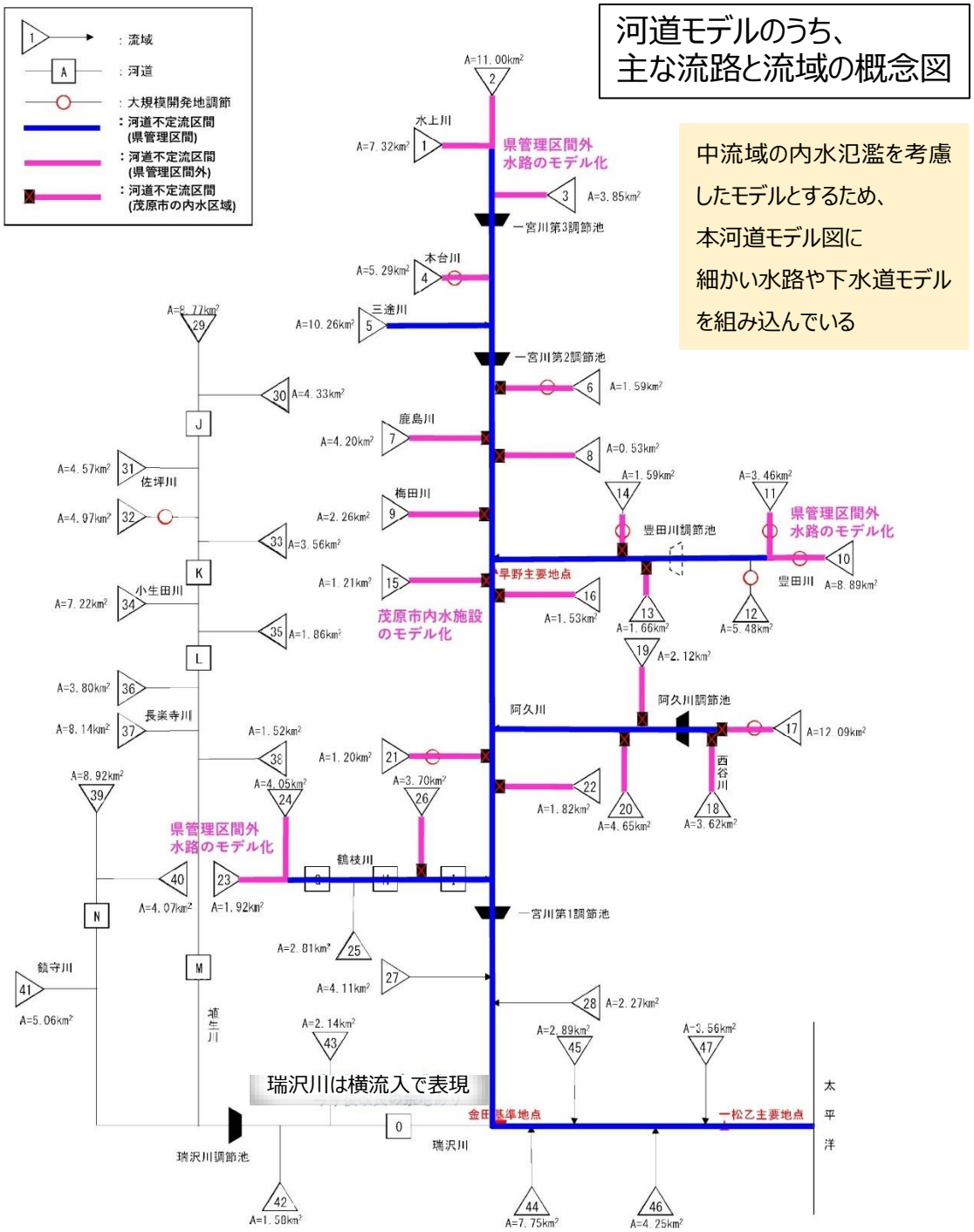


水路No	水路・内水区域名	合流先河川名	小流域No
1	一宮川上流水路	一宮川	2
2			
3			
4			3
5			
6			7
7	妻田東口水門		6
8	妻里稲荷前水門		
9	緑町樋管		9
10			
11			
12			
13	西町水門		8
14	早野水門		9
15	長清水水門		15
16	早野明光		
17	笹塚		22
18	キの島排水機場		21
19	大芝		22
20			
21	水上川上流水路	水上川	1
22			
23			
24			
25	本台川上流水路	本台川	4
26			
27			
28			

水路No	水路・内水区域名	合流先河川名	小流域No
29	三途川上流水路	三途川	5
30			
31	豊田川上流水路	豊田川	10
32			
33			11
34			12
35			14
36			13
37	酒盛樋管		
38	高師五反田水門		
39	阿久川上流水路	阿久川	17
40			
41	道目亀水門		19
42	腰当水門		17
43	川代排水機場		18
44	腰当下宿水門		20
45	渋谷排水機場		19
46	東郷地先水門		
47	高師樋管		
48	折戸橋北側樋管		16
49	野巻戸水門		
50	川中島排水機場		23
51	鶴枝川上流水路	鶴枝川	24
52			26
53	上永吉冬田樋管		
54	藤根排水機場		
55	川間排水機場		

河道モデルのうち、主な流路と流域の概念図

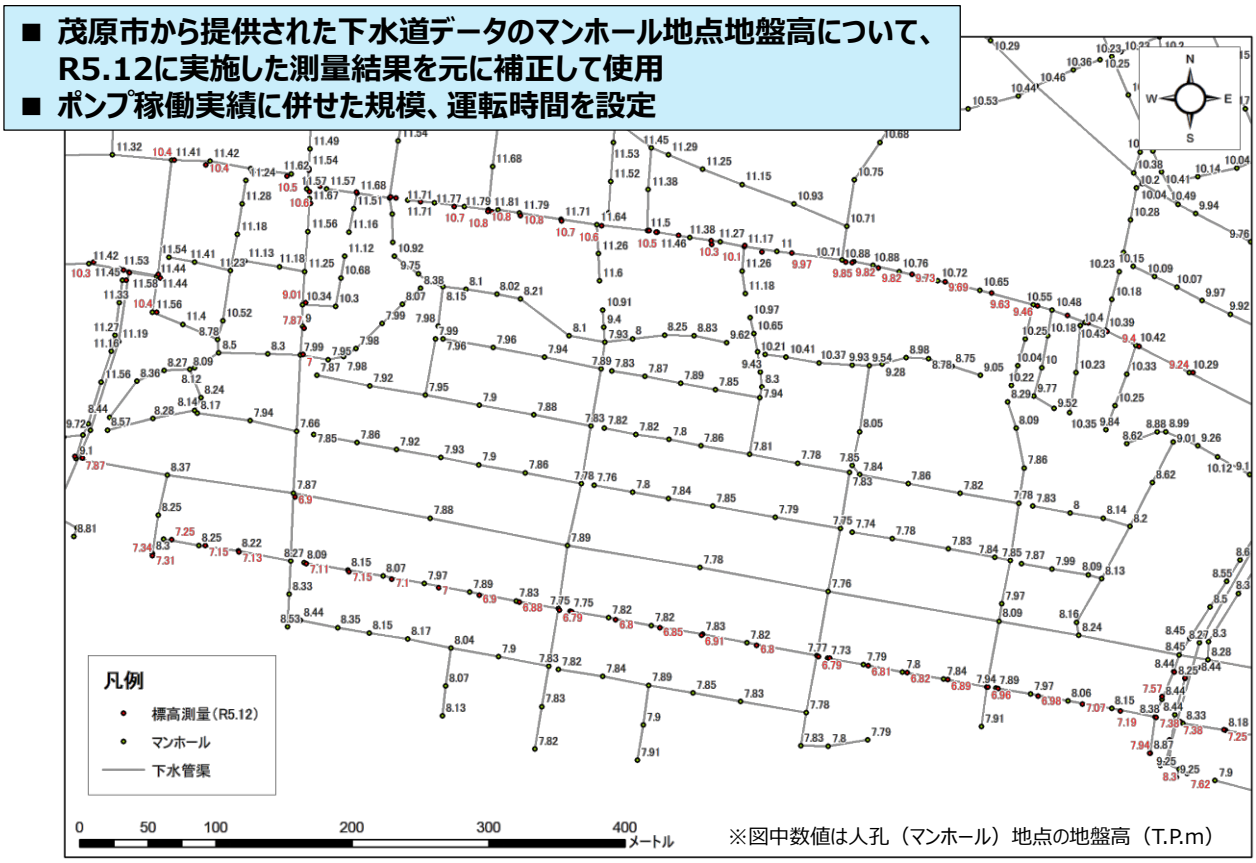
中流域の内水氾濫を考慮したモデルとするため、本河道モデル図に細かい水路や下水道モデルを組み込んでいる



4.5.3. 下水道

下水道モデルを組み込む対象範囲のうち、八千代地区については、管理者である茂原市からモデル提供を受け、マンホール地表高の実測で補正してモデルに活用した。

大芝地区については、下水道台帳の提供を受け、本検証のためにモデル化をして組み込んだ。



マンホールの標高比較（黒字：下水道データ、赤字：R5.12測量）

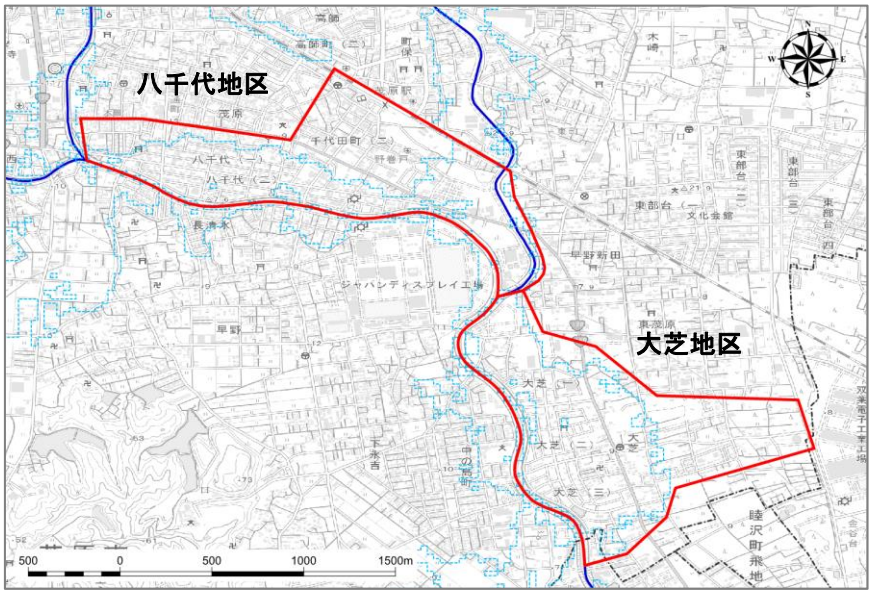


図 4-10 対象範囲