

第4回 熊野川懇談会

会議資料 3

熊野川の治水

目次

第4回懇談会

第5回懇談会

1. 熊野川の特徴
 - 1-1.熊野川の主な特徴
2. 治水事業の変遷
 - 2-1.代表的な災害と事業計画の概要
 - 2-2.熊野川 事業内容
 - 2-3.相野谷川 事業内容
 - 2-4.市田川 事業内容
3. 洪水の歴史
 - 3-1.洪水の概要
 - 3-2.過去の洪水
 - 3-3.近年の洪水
 - 3-4.近年の洪水(指定区間)
 - 3-5.洪水時の痕跡
4. 熊野川治水対策の現状
 - 4-1.工事実施基本計画の変遷
 - 4-2.工事実施基本計画の概要
 - 4-3.高潮対策
 - 4-4.相野谷川の治水対策
 - 4-5.市田川の治水対策
5. 熊野川の現状
 - 5-1.熊野川における治水の取組
 - 5-2.雨量観測所について
 - 5-3.水位・流量観測所について
 - 5-4.熊野川の洪水特性
 - 5-5.治水における現状評価
 - 5-6.量的評価
 - 5-7.現況流下能力
 - 5-8.質的评价
 - 5-9.熊野川の河床経年変化
6. 熊野川本川改修
 - 6-1.治水のための対策
 - 6-2.熊野川本川の改修
 - 6-3.これまでの主な河川改修
 - 6-4.近年の主な河川改修
7. 支川改修
 - 7-1.相野谷川改修状況
 - 7-2.市田川改修状況
8. 東南海・南海地震対応事業
 - 8-1.地震の歴史
 - 8-2.地震想定
 - 8-3.地震・津波対応
9. 維持管理
 - 9-1.河川の施設
 - 9-2.河川巡視及び点検
 - 9-3.堤防の維持管理
 - 9-4.占用許可の考え方
 - 9-5.遊休施設
 - 9-6.河川管理の高度化
 - 9-7.地域住民との連携
10. 災害への備え
 - 10-1.災害の対応
 - 10-2.災害時の対応
 - 10-3.情報の収集
 - 10-4.ソフト対策
 - 10-5.災害時の対応(地震時)
 - 10-6.ソフト対策(災害時)
 - 10-7.災害に備えたその他の取組

注 意

一部内容に変更があります。
詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。

1. 熊野川の特徴

熊野川懇談会

1-1 熊野川の主な特徴

流域の地形構成



流域面積 2,360km²

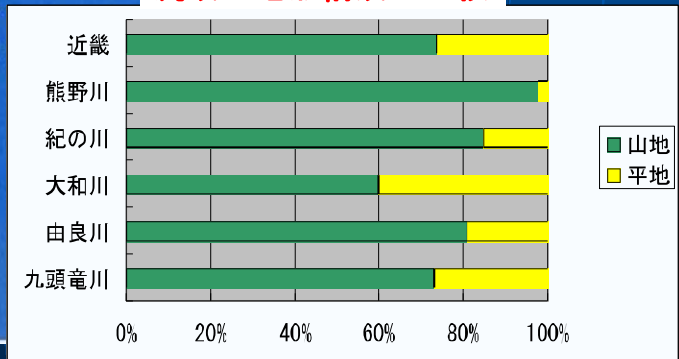
山地面積 2,303km²
(97.6%)

平地面積 14km²
(0.6%)

水域等 43km²
(1.8%)

幹線流路延長: 183km

流域の地形構成の比較



1-1 熊野川の主な特徴

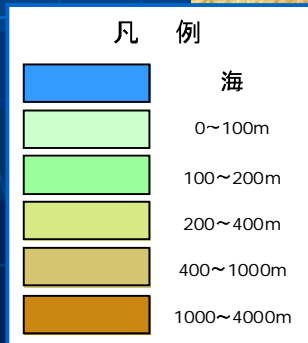
流域の地形構成

山地

- 東部: 台高山地
- 中央部: 大峯山地
- 西部: 伯母子山地

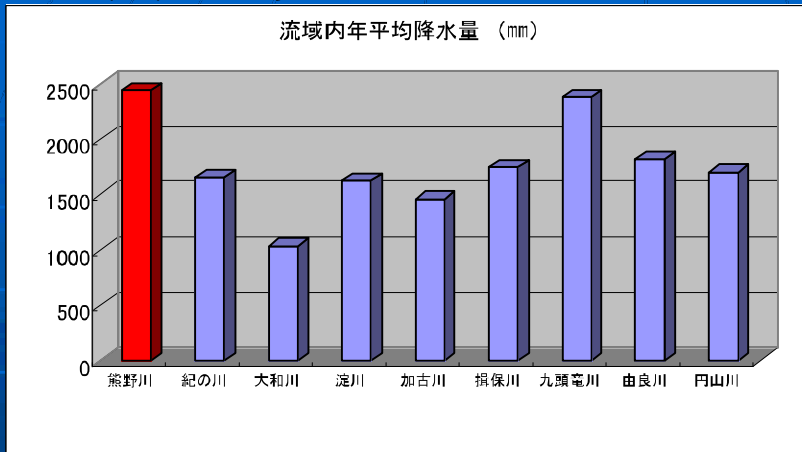
河川

- 十津川溪谷
- 北山川
- ↓
- 熊野川本川
- へ流入

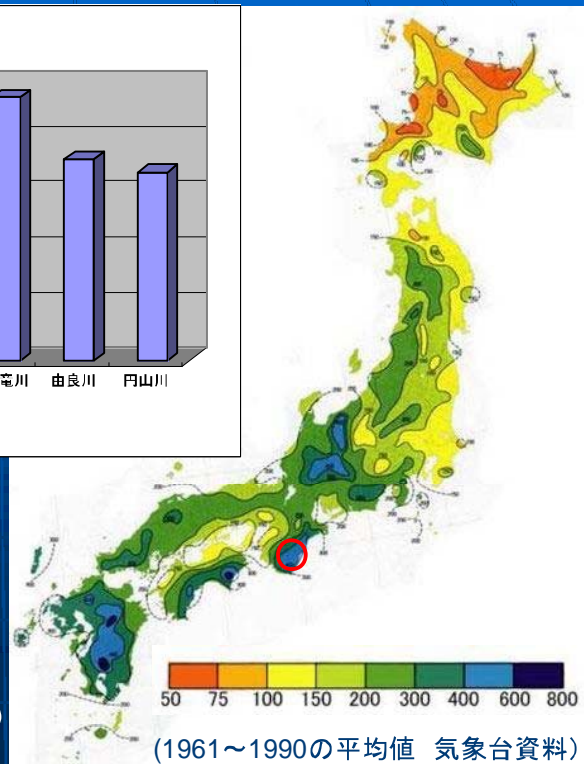


1-1 熊野川の主な特徴

流域の気候



流域の降雨比較図 (2004河川便覧)



1-1 熊野川の主な特徴

流域の河道形態

熊野川は両岸に山が迫り平野部がほとんどない、非常に勾配の急な河川です。

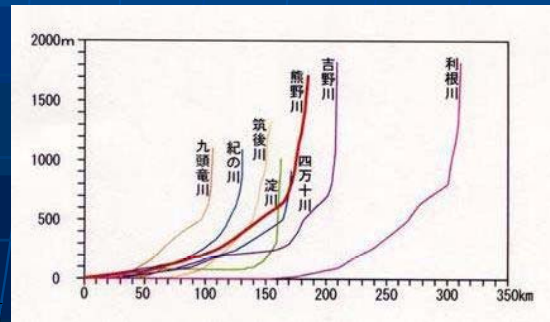
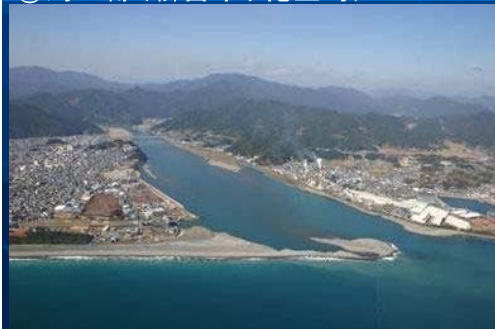
②中流部(本宮町)



①上流部(猿谷ダム付近)



③河口部(新宮市、紀宝町)



1-1 熊野川の主な特徴

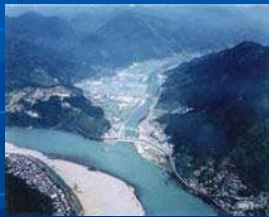
ダムの整備状況

流域内には数多くのダムが存在しますが洪水調節を目的としたダムはありません。



1-1 熊野川の主な特徴

熊野川の直轄管理区間



相野谷川合流点



熊野川本川
(河口から3km付近)



熊野川河口

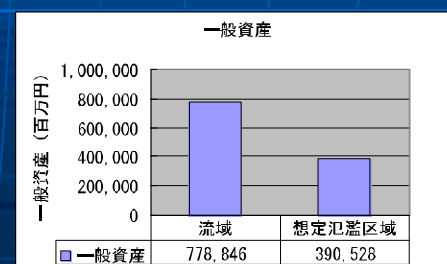
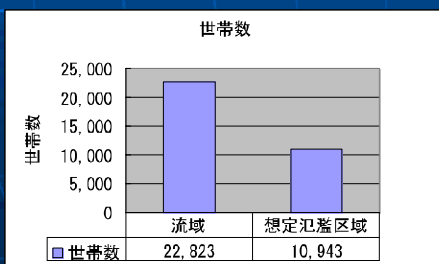
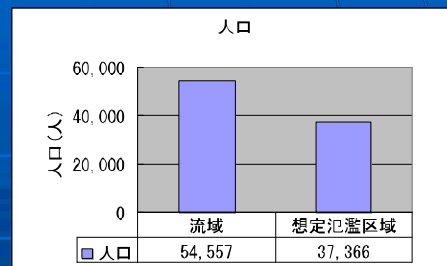
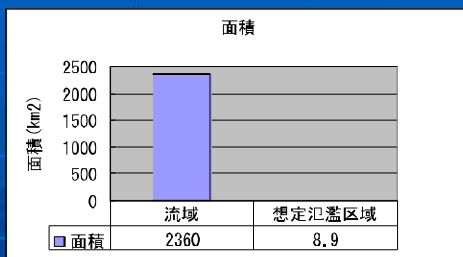


支川市田川

1-1 熊野川の主な特徴

想定氾濫区域の状況

流域の1%未満の想定氾濫区域に、流域人口、資産の約半数が集積しています。



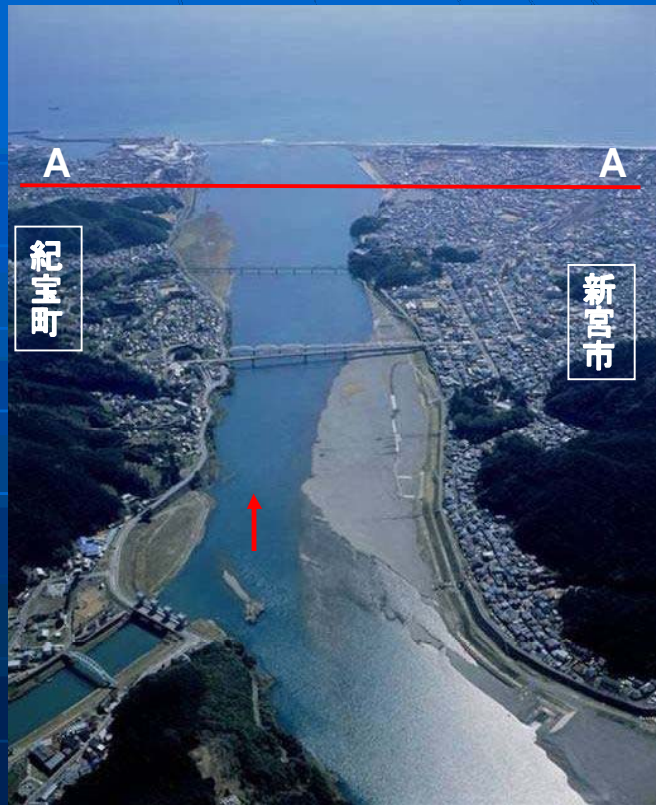
(H11、河川現況台帳より)

1-1 熊野川の主な特徴

地形特性

横断面位置図

熊野川本川
(河口付近)



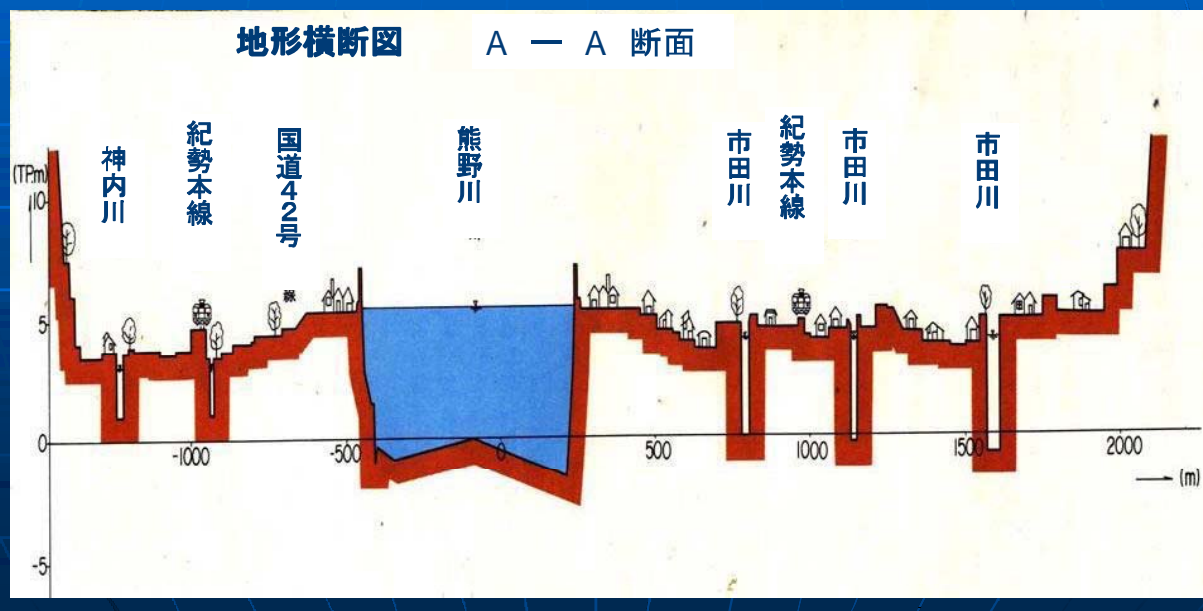
1-1 熊野川の主な特徴

地形特性

熊野川本川(河口付近)の地形

新宮市や紀宝町の地盤の高さは、熊野川の洪水時の水位より低い位置にあります。

地形横断面図 A — A 断面



1-1 熊野川の主な特徴

河口砂州の現況

熊野川の河口では、平常時に砂州が発達し河口閉塞しては、出水時に流出することを繰り返しています。



平成9年7月(台風9号出水)



平成10年5月(平常時)

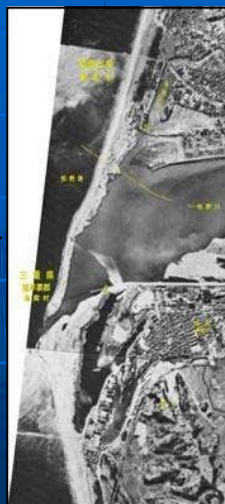
1-1 熊野川の主な特徴

河口砂州の変化

S22年



S41年



H6年



H14年



2. 治水事業の変遷

熊野川懇談会

2-1 代表的な災害と事業経緯の概要

明治22年十津川大洪水

昭和28, 33年出水

昭和34年9月(伊勢湾台風)

昭和36, 37, 43年出水

昭和50年, 54年出水

昭和57年出水

平成2, 6, 9, 13年出水

平成15, 16年出水

昭和22年 中小河川改修事業(和歌山県)

昭和35~44年 小規模改修事業(和歌山県)

昭和36~44年 小規模改修事業(三重県)

昭和45年 一級河川指定(直轄編入)

昭和45年 新宮川水系工事実施基本計画策定

昭和46年 左支川相野谷川直轄編入

昭和47年 右支川市田川直轄編入

昭和57年 直轄河川激甚災害特別緊急事業(市田川)

平成13年 水防災対策特定河川事業(相野谷川)

2-2 熊野川 事業内容

- ・昭和22年に和歌山県により着手
- ・昭和45年に直轄管理
- ・昭和45～50年に船町築堤護岸工事(右岸)
- ・昭和59～60年にあけぼの築堤護岸工事(右岸)
- ・平成12～15年に高潮整備(右岸)



熊野川右岸、熊野大橋～熊野川(国鉄)橋梁(新宮市)

高潮護岸工事(新宮市)



2-3 相野谷川 事業内容

- ・昭和28年に鮎田樋門着手
昭和32年完成
- ・昭和54年に圃場整備と調整して捷水路事業を実施
- ・昭和63年より老朽化した鮎田水門の改築工事に着手
平成8年3月に完成

■ 相野谷川捷水路事業

■ 鮎田水門



整備前



整備後



整備前



整備後

2-3 相野谷川 事業内容

- ・平成9年6月「相野谷川総合浸水対策検討委員会」設立
総合的な浸水対策を検討
- ・平成13年度より水防災対策特定河川事業を実施

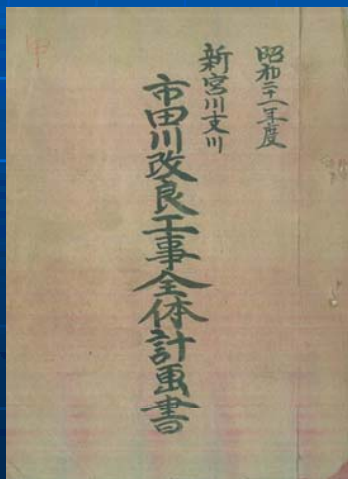


2-3 市田川 事業内容

- ・昭和21年度に和歌山県「市田川改良工事全体計画書」策定
- ・昭和22年より、中小河川改修事業着手
- ・昭和33年、ほぼ現在の河道形状が完成
- ・昭和55年、市田川治水対策懇談会が設立

総合的な治水対策を検討

和歌山県提供資料



2-4 市田川 事業内容

- ・昭和57年「激甚災害特別緊急事業」により、排水機場(10m³/s)、水門が建設
- ・平成9年より、増設(7.1m³/s)



市田川水門



市田川排水機場

3. 洪水の歴史

熊野川懇談会

3-1 洪水の概要

代表的な洪水と近年の洪水

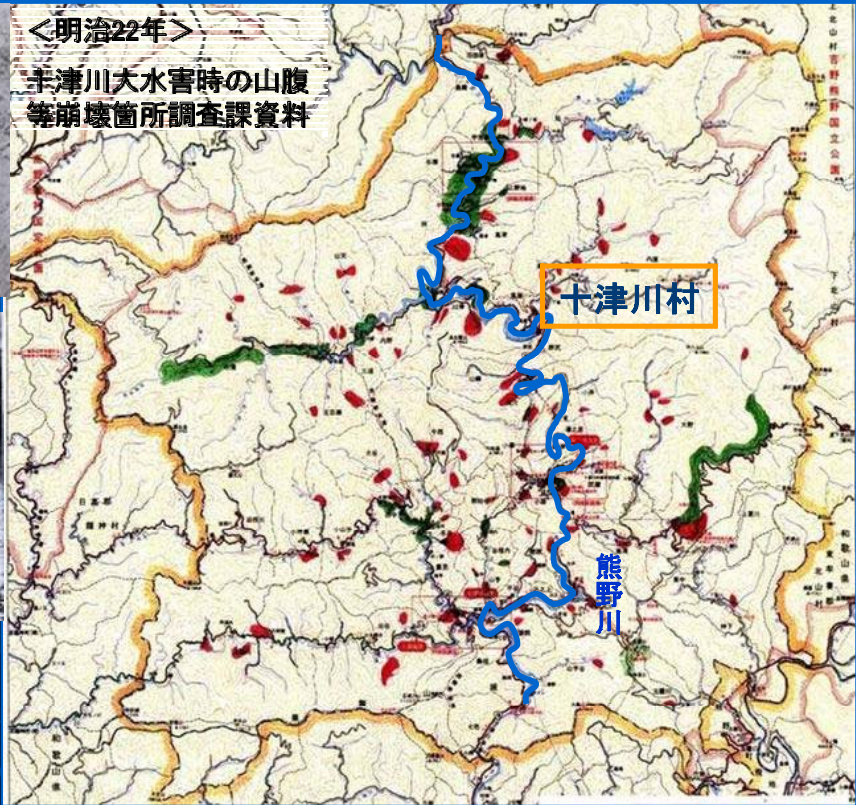
発生年月日	降雨成因	被害状況
明治22年8月 (十津川大水害)	台風と前線	死者175人 流失・全壊1,017戸、半壊504戸
昭和34年9月	伊勢湾台風	死者・行方不明5名、全半壊466戸、 床上浸水1,152戸、床下浸水731戸
昭和57年8月	台風10号	浸水面積174ha、床上浸水521戸、 床下浸水1,935戸
平成2年9月	台風19号	全半壊32戸、浸水面積214ha、床上浸水180戸、 床下浸水57戸
平成6年9月	台風26号	浸水面積143ha、床上浸水102戸、 床下浸水8戸
平成9年7月	台風9号	浸水面積305ha、床上浸水1,177戸、 床下浸水135戸
平成13年8月	台風11号	浸水面積170ha、床上浸水71戸、床下浸水29戸
平成15年8月	台風10号	浸水面積130ha、床上浸水42戸、床下浸水7戸
平成16年8月	台風11号	浸水面積105ha、床上浸水31戸、床下浸水11戸

3-2 過去の洪水

明治22年8月(十津川大水害)

山腹崩壊箇所

山腹崩壊による湛水区域



死者	175名
流失・全壊	1,017戸
床上床下浸水	504戸

3-2 過去の洪水

明治22年8月(十津川大水害)

新宮市の被害状況図



色	被害状況
赤	流出箇所
黒	浸水箇所
白	不浸水箇所
青	山

新宮市提供

3-2 過去の洪水

昭和34年9月(伊勢湾台風)



紀宝町



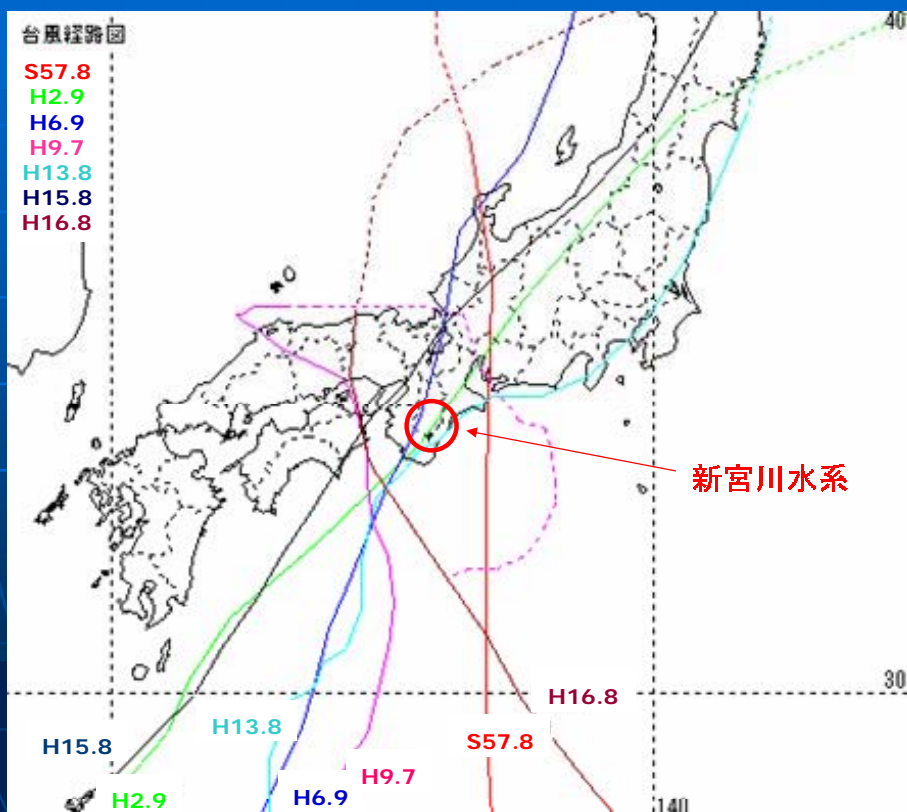
新宮市熊野川町

被害状況

死者・行方不明	5名
流失・全半壊	498戸
床上浸水	1,152戸
床下浸水	731戸

3-3 近年の洪水

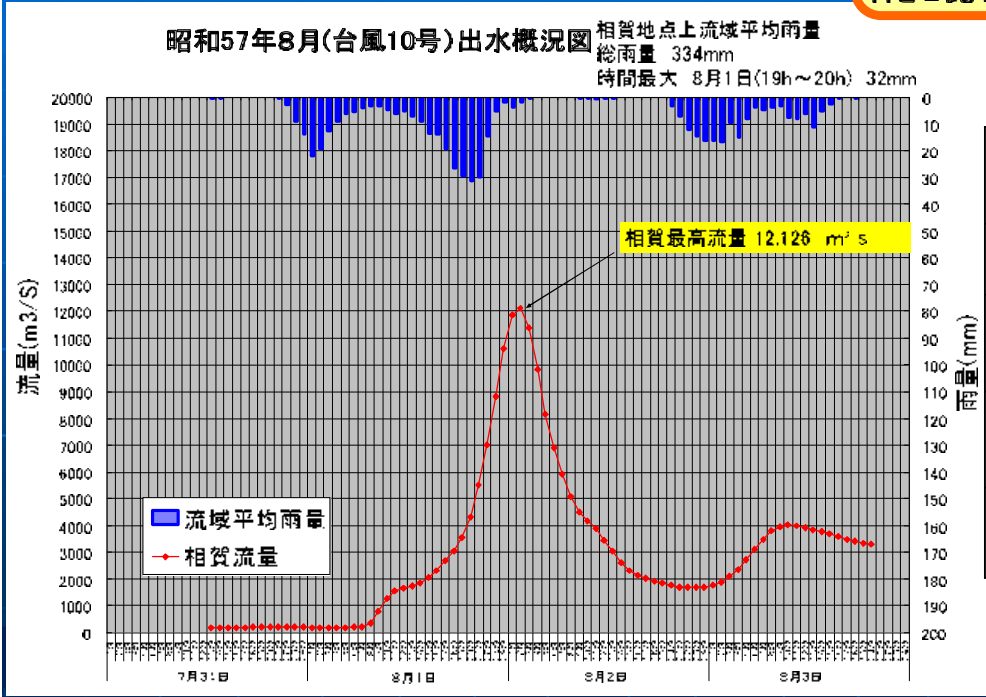
台風経路図



3-3 近年の洪水

昭和57年8月洪水①(降雨流出波形)

注意
一部内容に変更があります。
詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。



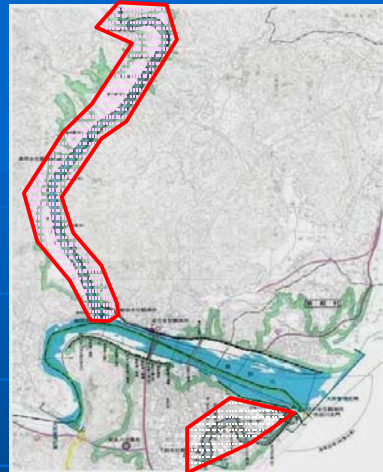
観測地点	総雨量 (mm)
流域平均	334
北山川筋 坂本ダム	714
十津川筋 風屋	432
相野谷川 桐原	342

計画高水流量: 相賀 19,000m³/s

3-3 近年の洪水

昭和57年8月洪水②(台風状況、被害状況)

台風10号は、8月2日午前0時頃、愛知県渥美半島に上陸、日本列島を横断し、日本海に抜けた。

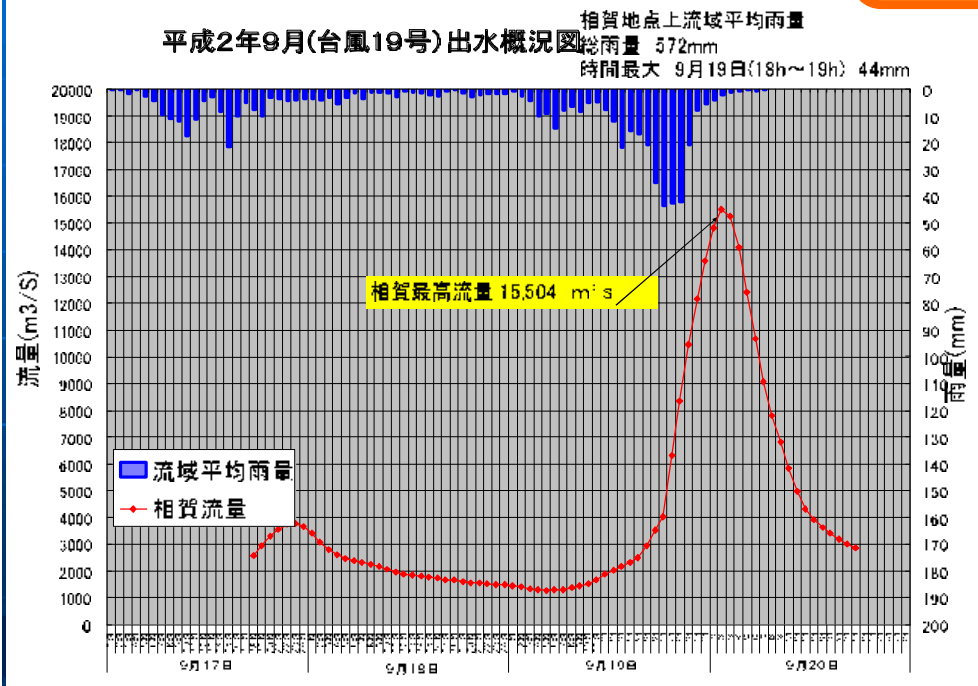


	市田川 流域	相野谷川 流域
床上 浸水	521戸	0戸
床下 浸水	1,934戸	1戸
全浸水 面積	94ha	80ha

3-3 近年の洪水

平成2年9月洪水①(降雨流出波形)

注意
 一部内容に変更があります。
 詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。



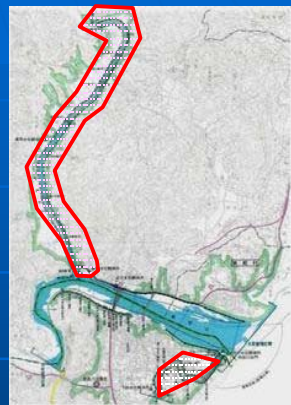
観測地点	総雨量 (mm)
流域平均	572
北山川筋 坂本ダム	989
十津川筋 二津野	535
相野谷川 桐原	417

計画高水流量: 相賀 19,000m³/s

3-3 近年の洪水

平成2年9月洪水②(台風状況、被害状況)

19日20時過ぎ、和歌山県白浜町付近に上陸し、更に20日朝には近畿地方を通過し、三陸沖に達した。

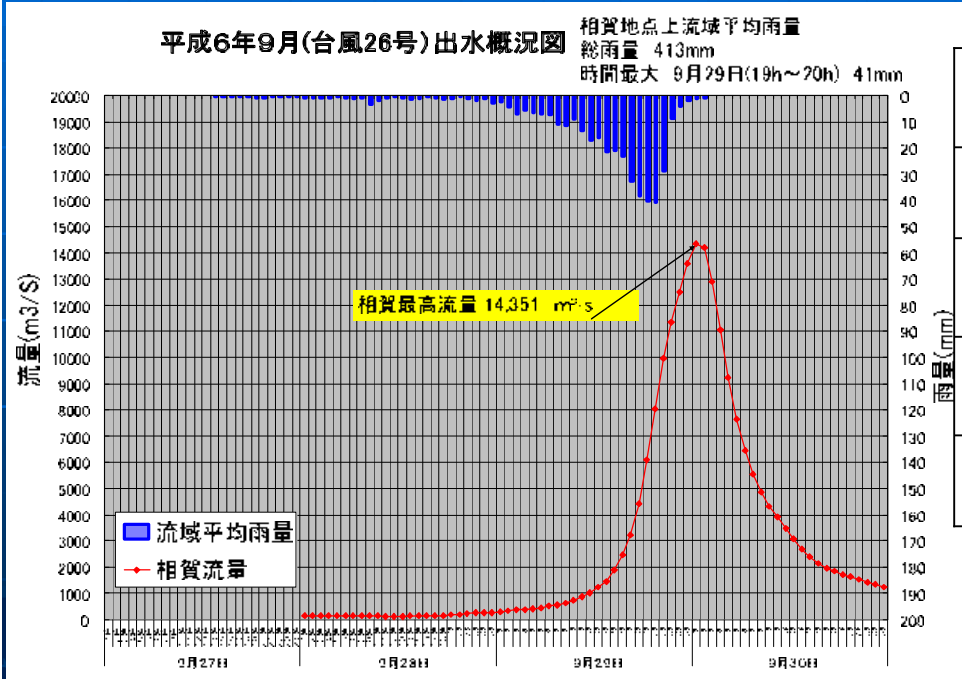


	市田川 流域	相野谷川 流域
床上 浸水	137戸	43戸
床下 浸水	34戸	23戸
全浸水 面積	14ha	200ha

3-3 近年の洪水

平成6年9月洪水①(降雨流出波形)

注意
 一部内容に変更があります。
 詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。



観測地点	総雨量 (mm)
流域平均	413
北山川筋 坂本ダム	1231
十津川筋 二津野	433
相野谷川 桐原	306

計画高水流量:相賀19,000m³/s

3-3 近年の洪水

平成6年9月洪水②(台風状況)

9月19日に発生した台風26号は、ゆっくりと北上し、29日の19時30分頃に紀伊半島(白浜町付近)に上陸、近畿地方を縦断し、日本海に抜け温帯低気圧となった。



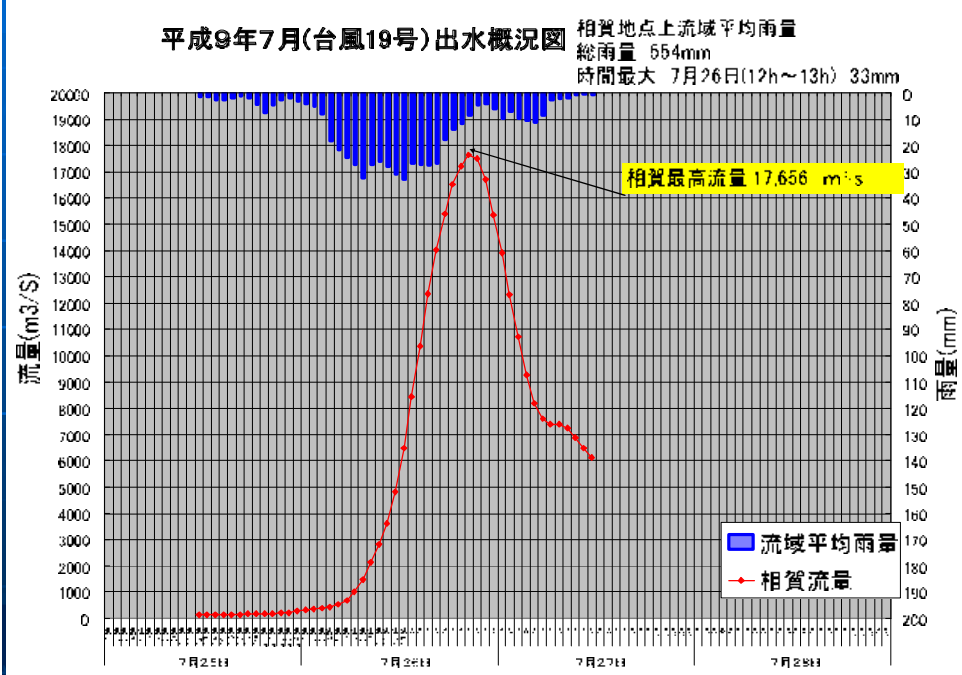
	市田川 流域	相野谷川 流域
床上 浸水	69戸	33戸
床下 浸水	3戸	5戸
全浸水 面積	3ha	140ha

平成6年10月1日紀南
 新聞

3-3 近年の洪水

平成9年7月洪水①(降雨流出波形)

注意
一部内容に変更があります。
詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。



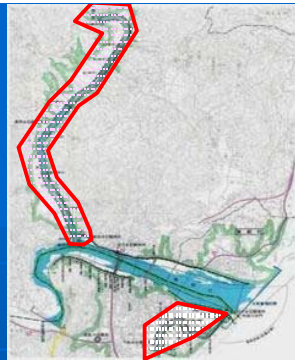
観測地点	総雨量 (mm)
流域平均	554
北山川筋 坂本ダム	1235
十津川筋 風屋	501
相野谷川 桐原	429

計画高水流量: 相賀 19,000m³/s

3-3 近年の洪水

平成9年7月洪水②(台風状況)

フィリピン東海上で発生した台風9号は、26日17時過ぎ徳島県阿南市付近へ上陸し、日本海へ抜け熱帯低気圧となった。



	市田川 流域	相野谷川 流域
床上 浸水	997戸	180戸
床下 浸水	104戸	31戸
全浸水面積	47ha	258ha

平成9年7月29日
紀南新聞

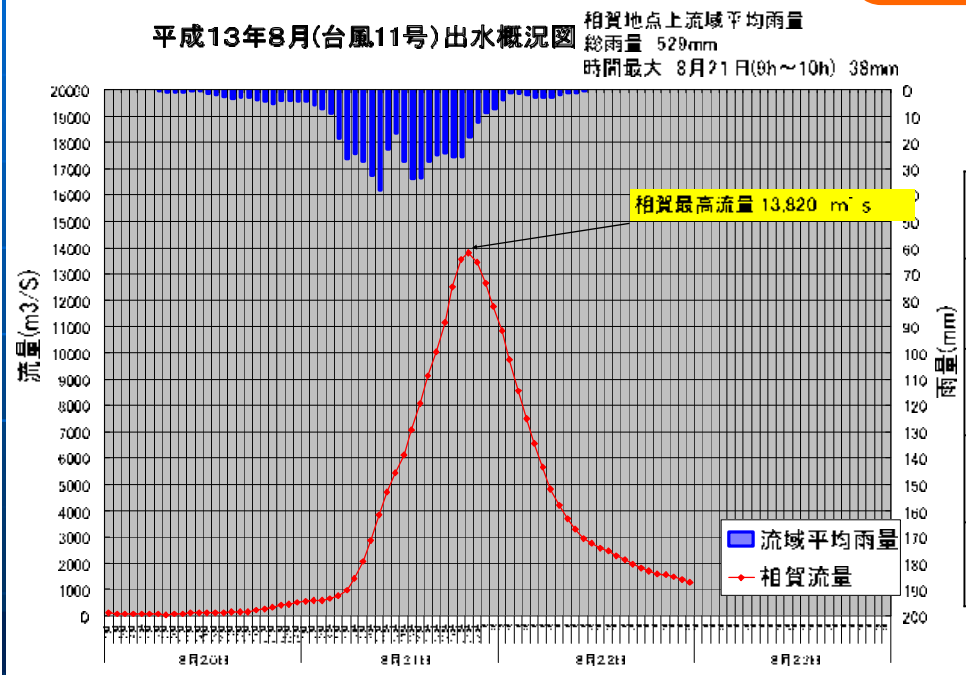


新宮市

3-3 近年の洪水

平成13年8月洪水①(降雨流出波形)

注意
一部内容に変更があります。
詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。



観測地点	総雨量 (mm)
流域平均	529
北山川筋 坂本ダム	1217
十津川筋 二津野	493
相野谷川平 尾井	698

計画高水流量:相賀19,000m³/s

3-3 近年の洪水

平成13年8月洪水②(台風状況)

マリア諸島付近で発生した台風11号は、ゆっくりと北上し、21日午後7時過ぎ紀伊半島南部に上陸した。速度も遅く激しい雨と風を長い間紀伊半島にもたらし、北に進み温帯低気圧に変わった。



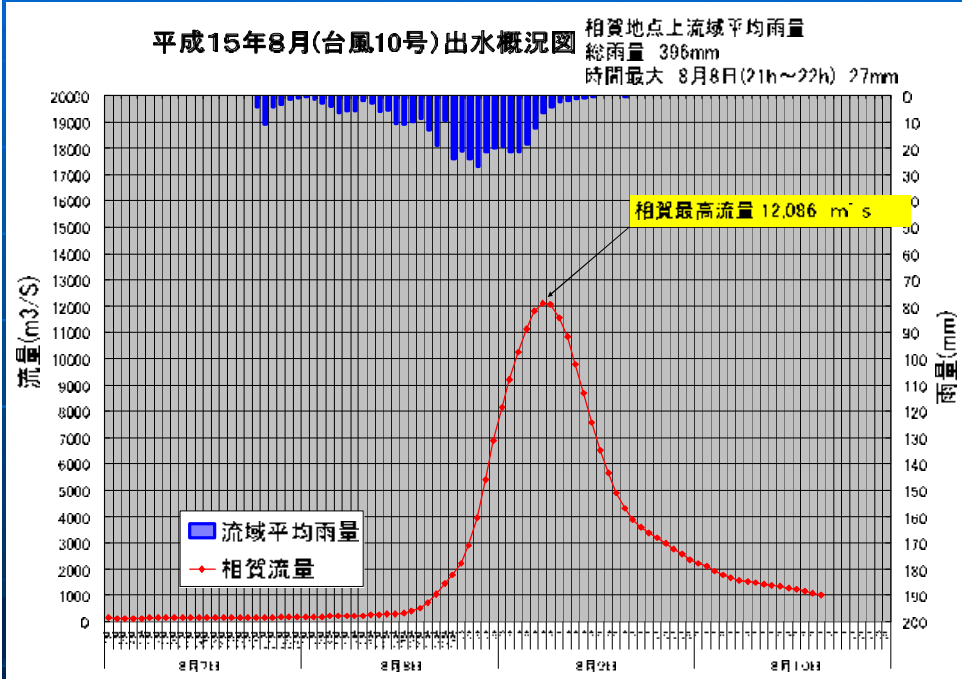
平成13年8月22日
紀南新聞

相野谷川流域	
床上浸水	71戸
床下浸水	29戸
全浸水面積	170ha

3-3 近年の洪水

平成15年8月洪水①(降雨流出波形)

注意
一部内容に変更があります。
詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。



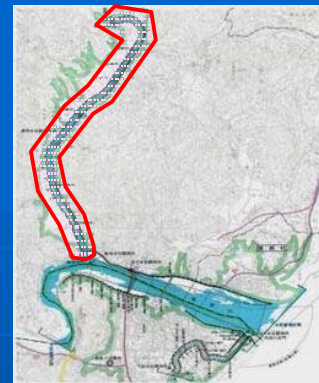
観測地点	総雨量 (mm)
流域平均	396
北山川筋坂本ダム	584
十津川筋小坪瀬	506
相野谷川桐原	282

計画高水流量:相賀19,000m³/s

3-3 近年の洪水

平成15年8月洪水②(台風状況)

大型で強い多雨風10号は、8日午後9時半頃に高知県室戸市付近に上陸し、その後、東北地方に進んで10日の朝には温帯低気圧に変わった。



相野谷川流域	
床上浸水	42戸
床下浸水	7戸
全浸水面積	130ha

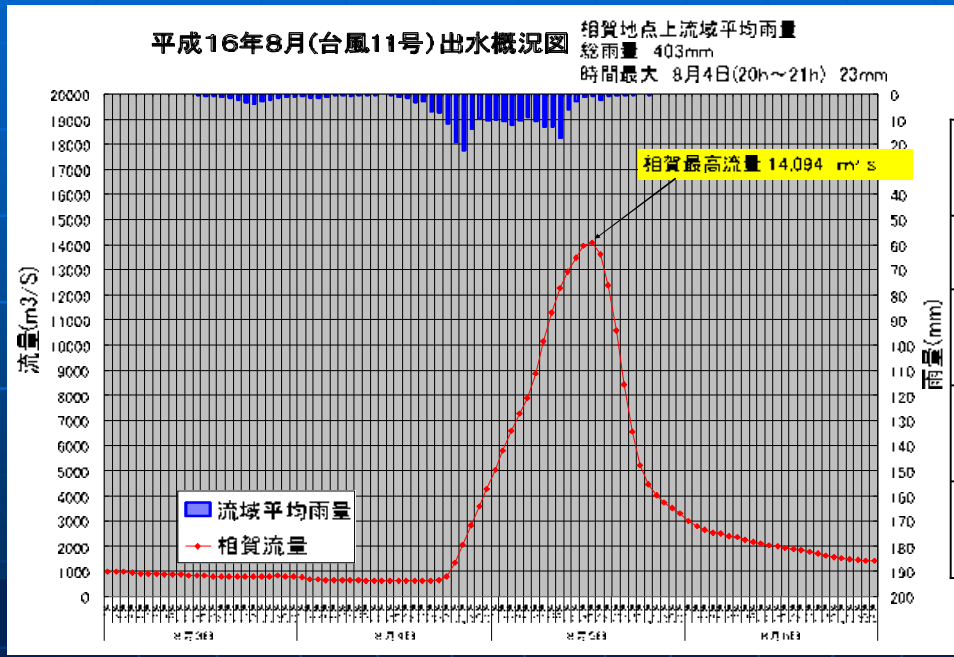
平成15年8月10日
中日新聞

3-3 近年の洪水

平成16年8月洪水(台風状況)

太平洋上で発生した台風11号は北北西に進み、4日22時阿南市付近に上陸し瀬戸内海を北上、日本海へ抜け温帯低気圧に変わった。

注意
一部内容に変更があります。
詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。



観測地点	総雨量 (mm)
流域平均	403
北山川筋 坂本ダム	685
十津川筋 風屋	358
相野谷川 桐原	323

計画高水流量: 相賀19,000m³/s

3-3 近年の洪水

平成16年度に発生した浸水被害等について(直轄区間)



①台風11号出水
(田畑冠水 三重県紀宝町大里)



②台風6号出水
(県道相野口永田線冠水 三重県紀宝町高岡)



③台風11号出水
(家屋浸水 三重県紀宝町高岡)



熊野川

3-3 近年の洪水

平成16年度に発生した浸水被害等について(直轄区間)



- 台風6号
相野谷川
高岡地区
床下浸水 12戸
町道 相野口永田線 冠水 約2.0km
- 台風11号
相野谷川
高岡・大里地区
床上浸水 32戸 床下浸水 11戸
県道 紀宝川瀬線 冠水 約0.1km
町道 相野口永田線 冠水 約2.0km

3-4 近年の洪水(指定区間)

浸水被害実績

近年の主な洪水(新宮市熊野川町日足地区)

年月日	洪水名	被害状況	
		床上浸水	床下浸水
平成 2年 9月19日	台風19号	13戸	23戸
平成 9年 7月25日	台風 9号	25戸	19戸

3-4 近年の洪水(指定区間)

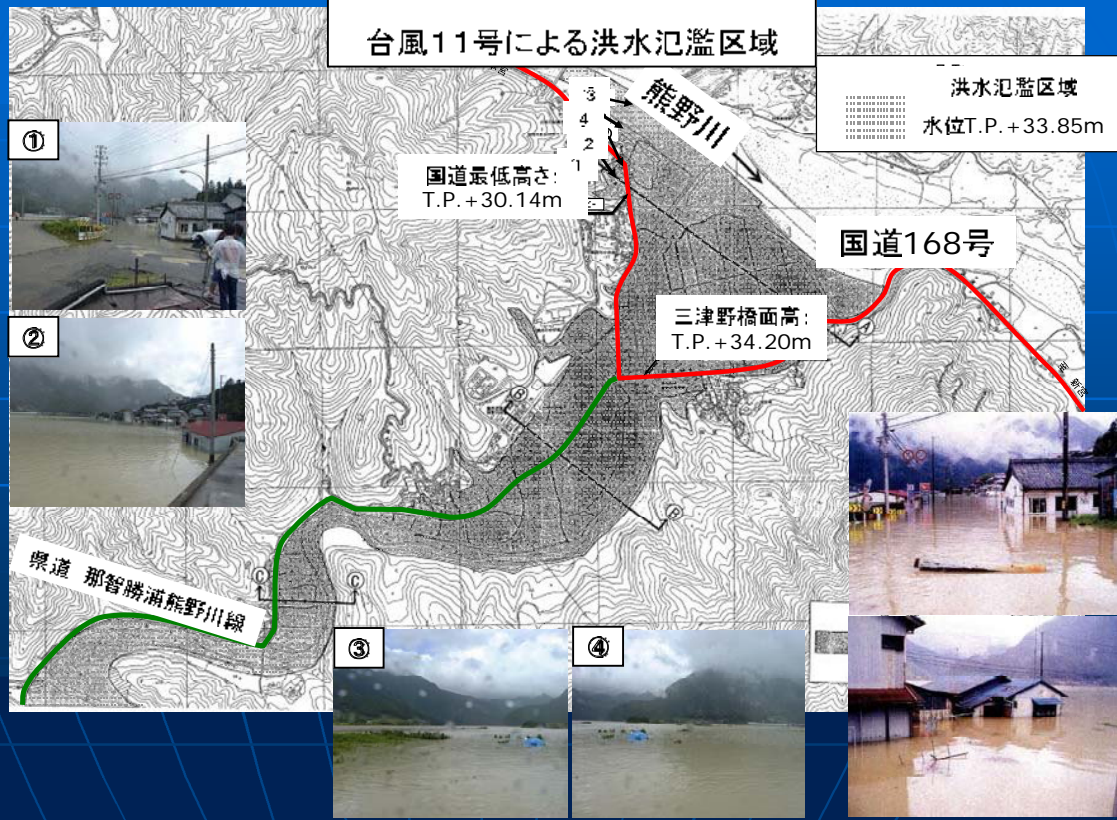
日足地域の被害状況



3-4 近年の洪水(指定区間)

日足地域の被害状況

平成16年8月4日~5日
台風11号による洪水氾濫区域



3-4 近年の洪水(指定区間)

浸水被害実績

近年の主な洪水(田辺市本宮地区)

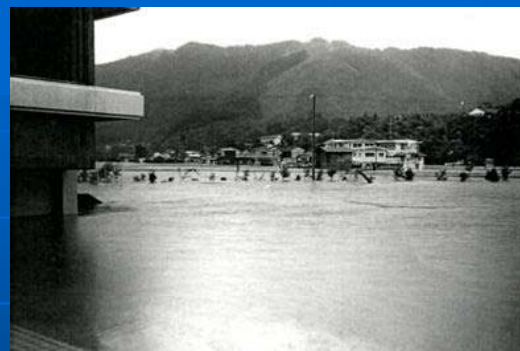
年月日	洪水名	被害状況	
		床上浸水	床下浸水
昭和50年8月22日	台風6号	55戸	7戸
平成2年9月19日	台風19号	76戸	29戸
平成9年7月25日	台風9号	5戸	6戸

資料提供：田辺市本宮行政局

3-4 近年の洪水(指定区間)

浸水被害状況 昭和50年8月(台風6号)

資料提供：田辺市本宮行政局



平常時

洪水時

3-4 近年の洪水(指定区間)

浸水被害状況 平成2年9月(台風19号)



資料提供：田辺市本宮行政局

3-4 近年の洪水(指定区間)

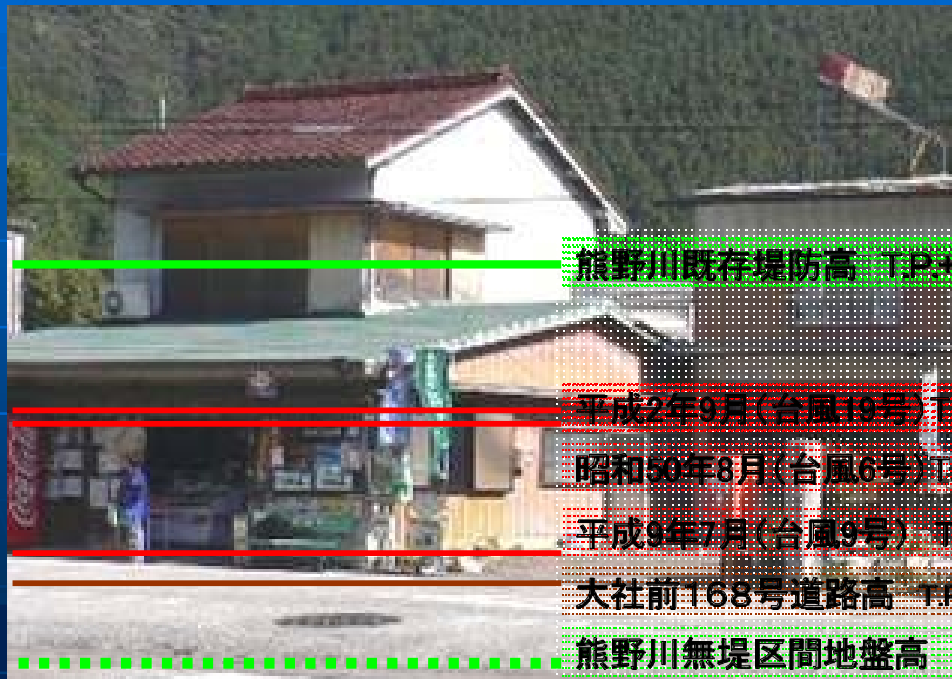
田辺市本宮町



3-4 近年の洪水(指定区間)

洪水痕跡水位

本宮大社前



熊野川既存堤防高 T.P.+61.3m 37k付近

平成22年9月(台風19号) T.P.+約59.4m

昭和50年8月(台風6号) T.P.+約59.2m

平成9年7月(台風9号) T.P.+約57.6m

大社前168号道路高 T.P.+約57.4m

熊野川無堤区間地盤高 T.P.+66.2m

※本宮行政局現地立会いにより洪水痕跡水位を推定(調査日H17.11.7)
注)地盤高測量より浸水位が変わる可能性があります。

3-4 近年の洪水(指定区間)

平成16年度に発生した浸水被害等について(指定区間)



①台風11号出水(北山川河岸洗掘 三重県紀和町)



②台風11号出水(家屋浸水 和歌山県新宮市熊野川町)



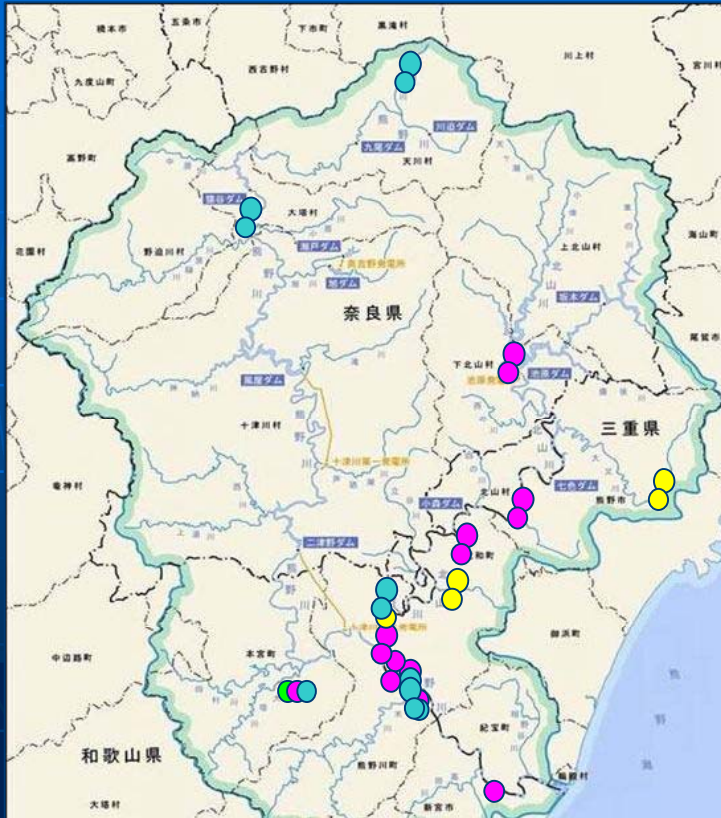
新宮川水系熊野川

県道高野辻堂線

③台風23号出水(県道高野辻堂線崩落 奈良県五條市大塔町)

3-4 近年の洪水(指定区間)

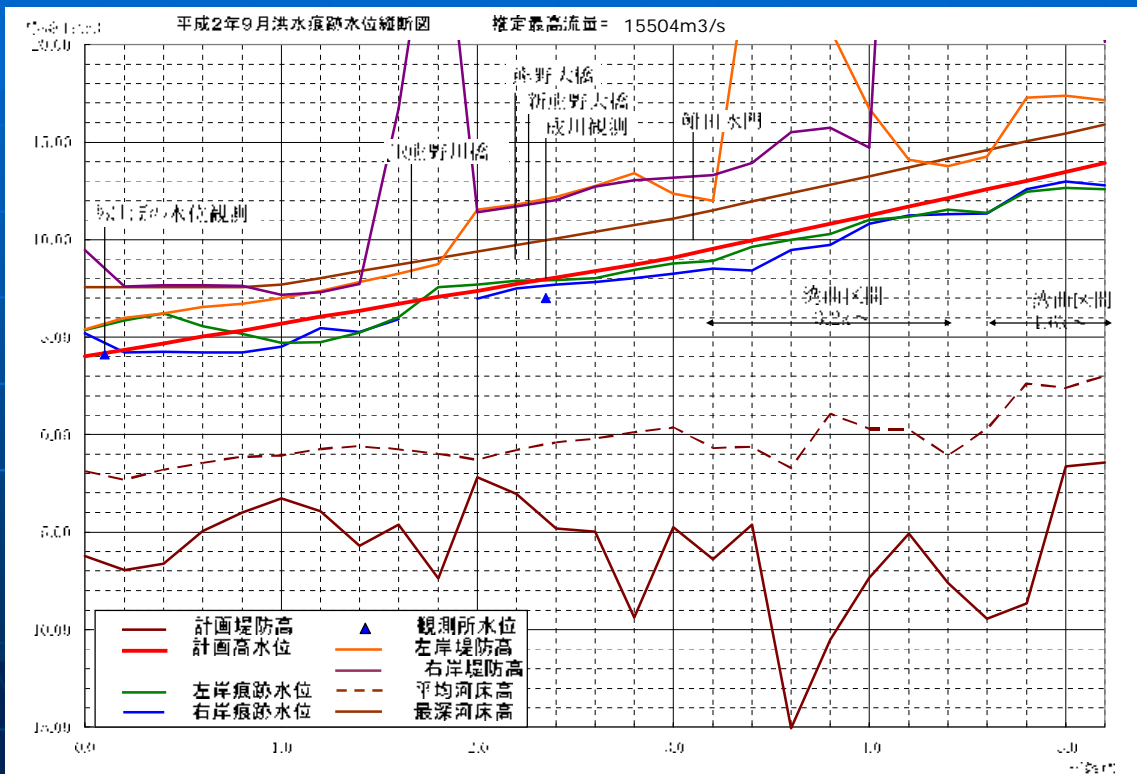
平成16年度に発生した浸水被害等について(指定区間)



- 台風6号
和歌山県内
床上浸水 7戸
床下浸水 7戸
道路冠水 1箇所
 - 台風11号
和歌山県内
床上浸水 11戸
床下浸水 10戸
道路冠水 6箇所
奈良県内
道路冠水 1箇所
三重県内
床上浸水 5戸
床下浸水 5戸
道路冠水 3箇所
河岸洗掘
 - 台風21号
和歌山県内
道路冠水 1箇所
三重県内
床上浸水 5戸
床下浸水 29戸
道路冠水 1箇所
 - 台風23号
和歌山県内
床上浸水 9戸
床下浸水 8戸
道路冠水 7箇所
奈良県内
道路崩落
床下浸水 3戸
- ※その他、公共施設被害多数

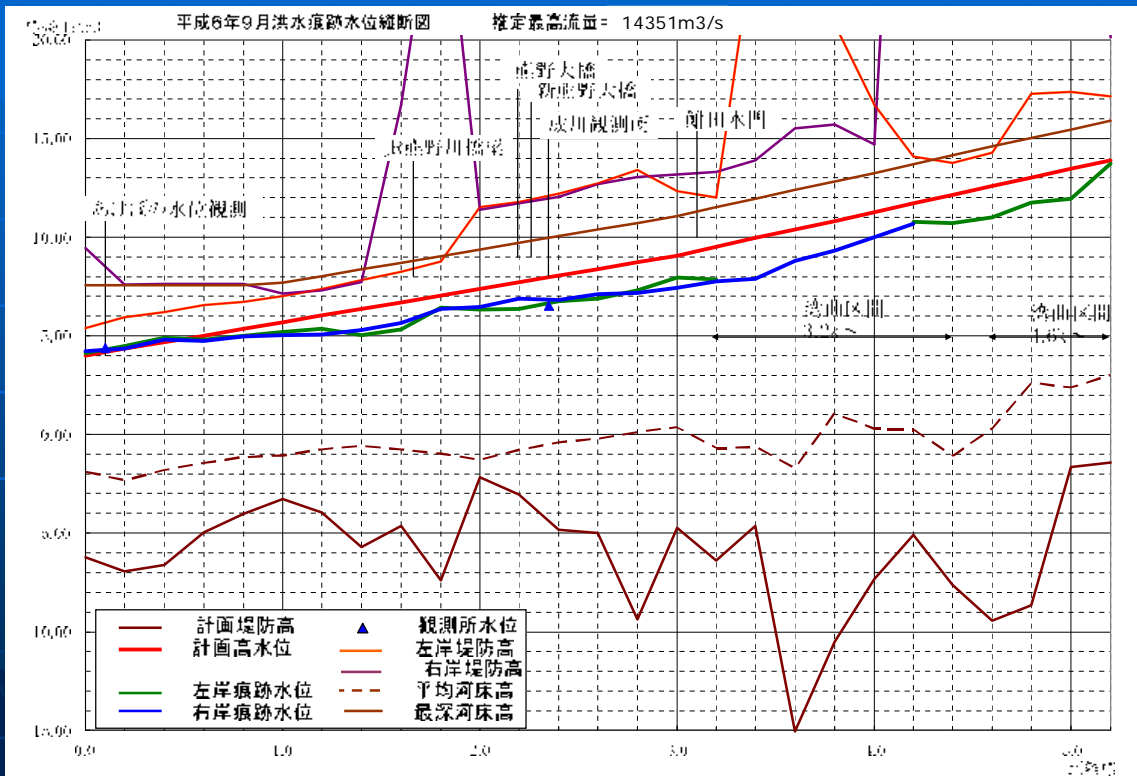
3-5 洪水時の痕跡

平成2年9月洪水



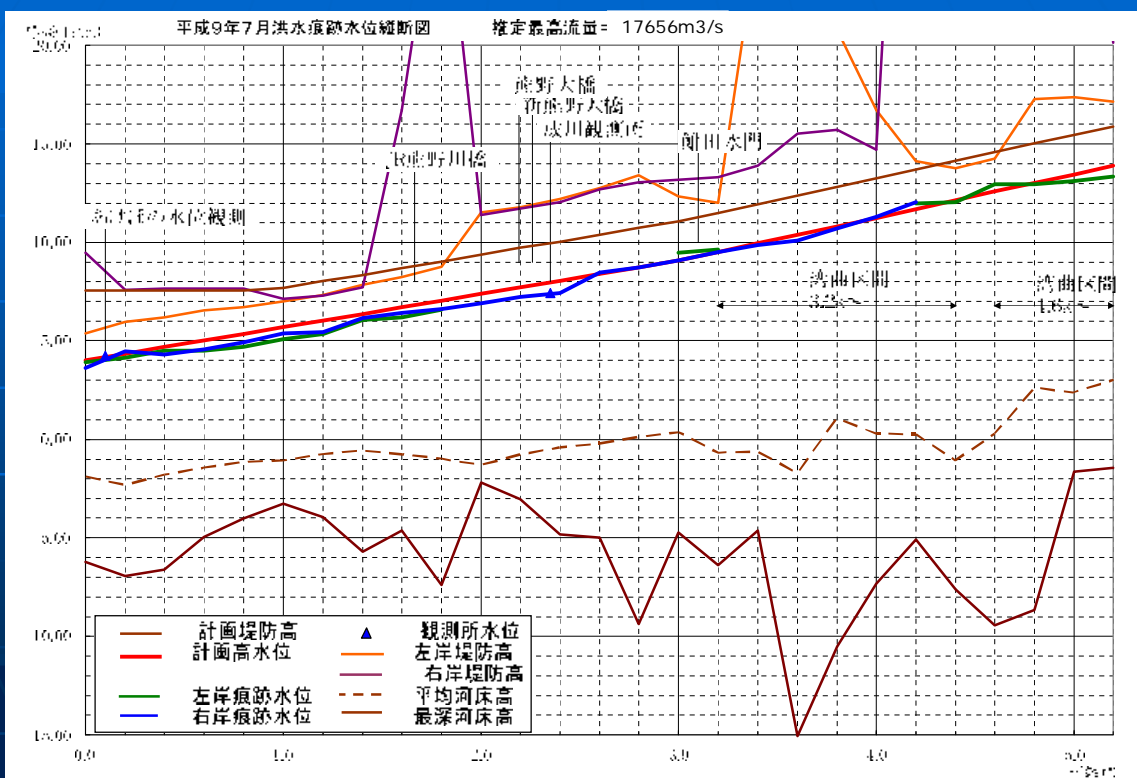
3-5 洪水時の痕跡

平成6年9月洪水



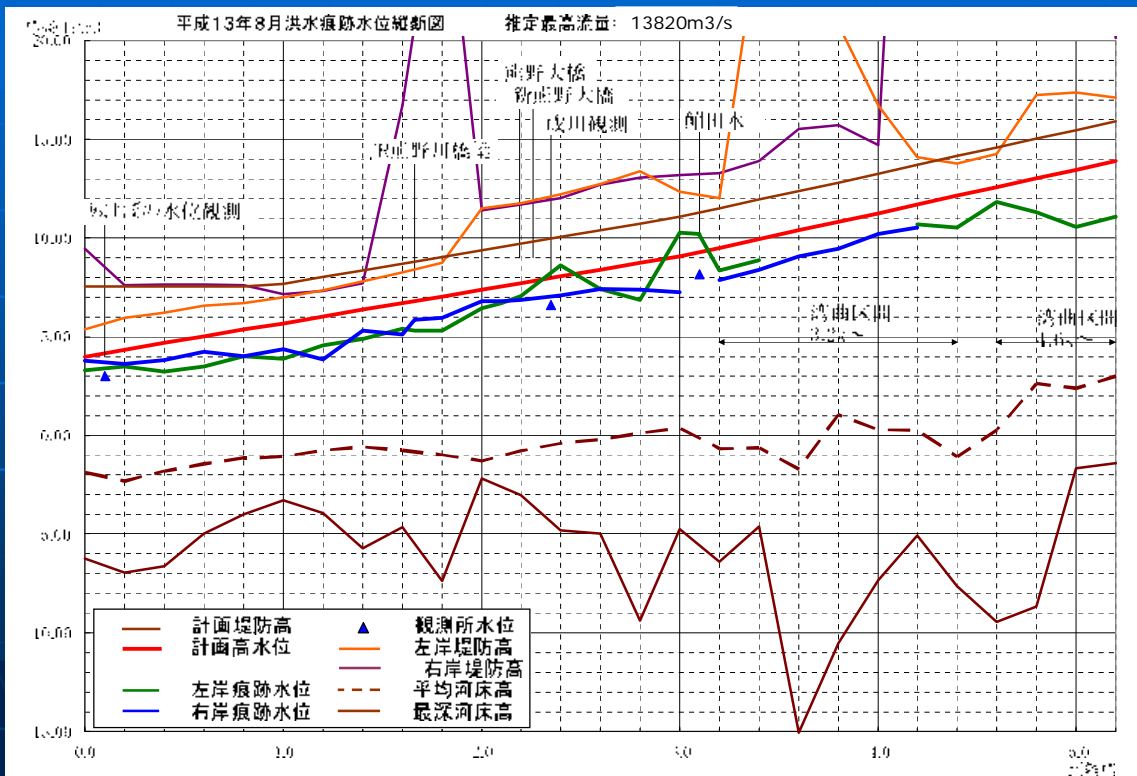
3-5 洪水時の痕跡

平成9年7月洪水



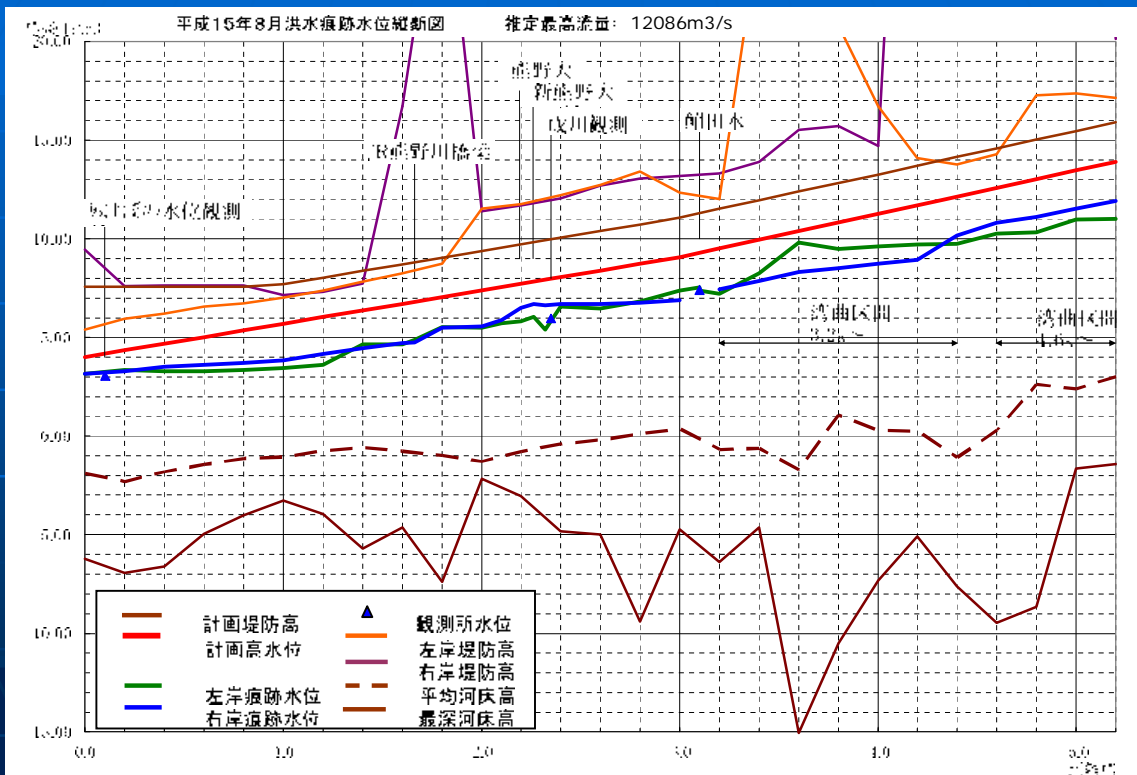
3-5 洪水時の痕跡

平成13年8月洪水



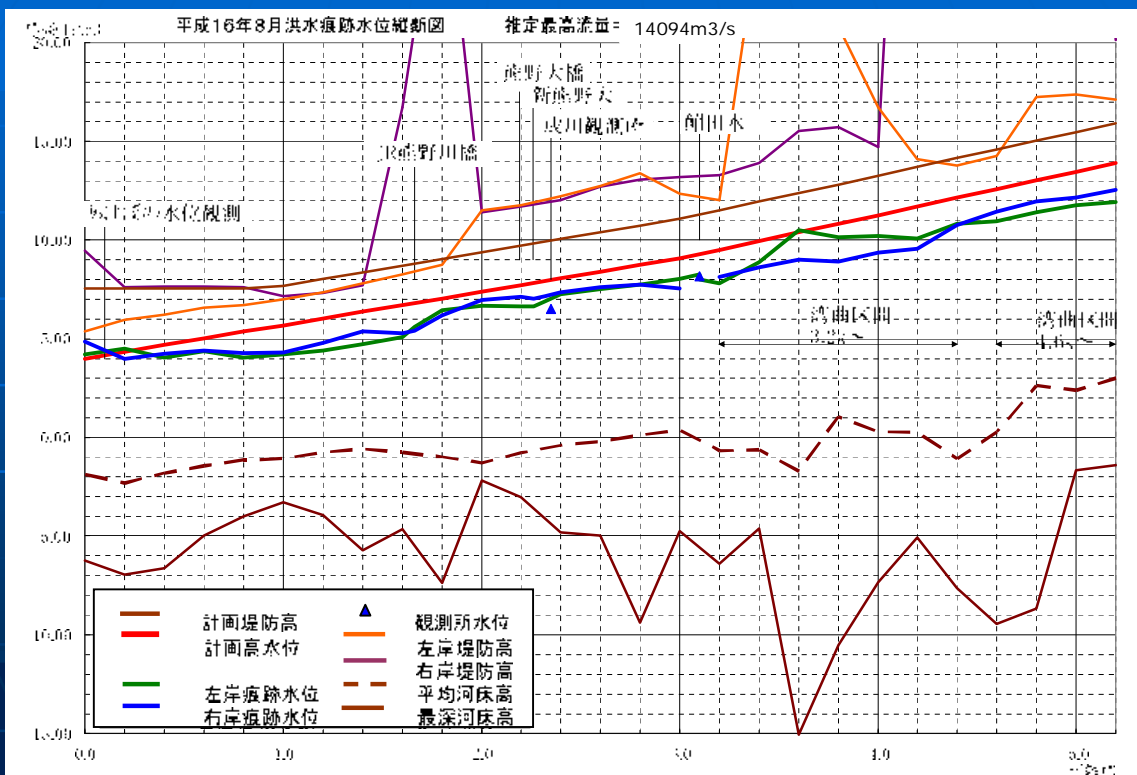
3-5 洪水時の痕跡

平成15年8月洪水



3-5 洪水時の痕跡

平成16年8月洪水



4. 熊野川治水対策の現状

熊野川懇談会

4-1 工事实施基本計画の変遷

計画の変遷

年	工事实施基本計画の変遷
昭和22年より	和歌山県による右岸改修事業を開始
昭和34年9月	伊勢湾台風 により甚大な被害が発生
昭和35年	伊勢湾台風を主要な洪水として、和歌山県、三重県により計画流量を19,000m ³ /sとして治水計画を策定
昭和45年	一級河川指定 国の直轄管理区間に編入 新宮川水系工事实施基本計画策定
昭和46年	左支川相野谷川直轄管理区間編入
昭和47年	右支川市田川直轄管理区間編入

4-2 工事实施基本計画の概要

計画基準点は、**相賀地点**とし、その計画規模は流域の
既往洪水実績等から**19,000m³/s**としています。**(昭和45年策定)**



【基準地点】

熊野川の基準地点は**相賀地点**

集水面積 2251km²

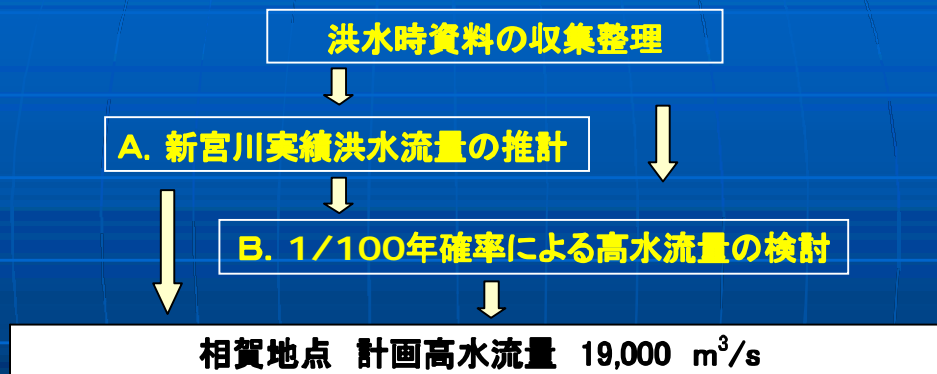
(相賀地点)

幹川流路延長 183km

4-2 工事实施基本計画の概要

現工事实施基本計画 計画高水流量の設定フロー

1. 昭和35年5月 「新宮川計画高水流量について」 和歌山県資料



2. 昭和45年 国の直轄河川指定

県管理時の計画高水流量(相賀地点19000m³/s)を踏襲し、
工事实施基本計画を策定

1. 昭和35年5月「新宮川計画高水流量について」 和歌山県資料

A. 新宮川洪水流量

計算方式	実績値		推定値		
	建設省相賀測水所 (実績流量)	Unitgraph (1)による	Unitgraph (2)による	物部公式	
洪水名	水位(m)	流量(m ³ /s)			
S27. 6. 23		6,600	5,170	6,600	7,250
S28. 9. 25	16.48	18,000	—	—	13,560
S29. 9. 20	13.38	10,490	—	—	8,200
S30. 10. 22	6.38	3,021	—	—	4,870
S31. 9. 27	8.82	3,500	2,495	3,710	
S32. 9. 12	5.80	2,867	2,867	—	3,300
S33. 8. 26	15.08	未観測	9,960	—	12,320
S34. 9. 26	16.20	未観測	6,768	7,418	7,860

備考: 相賀地点実績流量の未観測は流量観測施設が流失したことによる。

S33、34年の流量を推測

洪水規模の近いS28.9.25 (流量18,000m³/s)から推測
『洪水河口痕跡水位(熊野大橋)』と『S28年洪水時資料による推定
粗度係数:n』を用いmanning式により求める

$$\text{平均流速 } v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}} \text{ [m/s]}$$

洪水名	河口部推定値
	流量(m ³ /s)
S33. 8. 26	16,250
S34. 9. 26(伊勢湾台風)	19,025

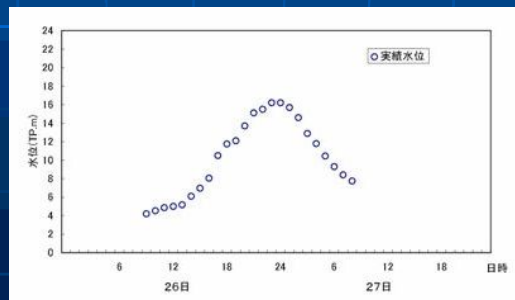
※伊勢湾台風: 既往最大洪水

「新宮川計画高水流量について」 昭和35年5月 和歌山県資料 による

S34.9洪水時実績資料

項	目	実績資料	備考
相賀地点実績資料	流量観測値	—	観測施設流失のため
	実績水位	TP16.20m	ピーク時
河口部痕跡水位		観測	観測水位は表記なし
雨量資料		大台ヶ原 寺垣内 荒神岳 3観測所	実績時間雨量 実績日雨量
相賀地点H-Q換算流量		—	実績流量未観測のため

相賀地点実績水位資料



「新宮川計画高水流量について」 昭和35年5月 和歌山縣 による

B. 1/100年確率による高水流量の検討

単位 m³/s

確率	相賀測水所 (岩井法)	Unitgraph (1)による	Unitgraph (2)による	物部公式を用 い合成したもの
100年	18,482	17,035	18,198	23,050

岩井式 大正13年以降南桧杖及び相賀地点における年最大流量による
(S33.8 S34.9洪水推定値を含む)
 ユニットグラフ(1) 昭和32年9月12日の高水を基本に算出
 ユニットグラフ(2) 昭和27年6月23日の高水を基本に算出
 物部公式 大台ヶ原、荒神岳観測所 雨量確率による

4手法平均 19,190m³/s

以上の検討により新宮川の計画高水流量を100年確率とし
19,000m³/S(既往最大)とすることは妥当として定められた。
 (S35.5和歌山縣検討資料による)

注 ただし ユニットグラフ、物部公式の計算に用いられた
 1/100確率の雨量確率、降雨強度式の根拠は記載していない。

2. 昭和45年 国の直轄河川指定

熊野川は、下図の流量を安全に流すことを目的に計画をたてています。

和歌山県・三重県策定により
策定された計画高水流量19000m³/sを踏襲

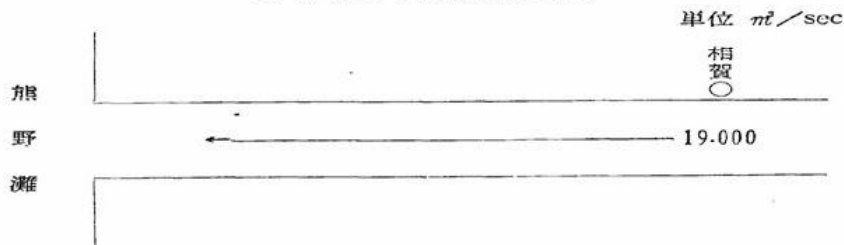
工事実施基本計画

昭和45年 直轄編入時

基本高水のピーク流量等一覧表

河川名	基準地点	基本高水のピーク流量	ダムによる調節流量	河道への配分流量
新宮川	相 賀	m ³ /sec 19,000	m ³ /sec 0	m ³ /sec 19,000

新宮川計画高水流量図



4-3 高潮対策

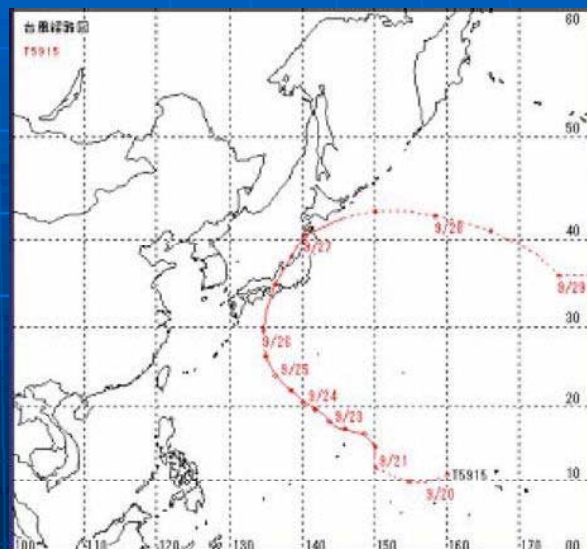
概要

高潮堤防は、台風期における満潮位の平均に伊勢湾台風と同規模の台風が来襲した時に生じる偏差を加え、さらに、打ち上げ高を考慮して計画されている。

・伊勢湾台風の被害

死者・行方不明者	5,098名
負傷者	38,921名
住家全壊・半壊	153,790棟
床上・床下浸水	363,611棟

・伊勢湾台風の経路



・伊勢湾台風による高潮観測表

地点名	最大潮位偏差	
	偏差(m)	月日
名古屋(愛知県)	3.5	9/26
尾鷲(三重県)	2.0	9/26
浦神(和歌山県)	1.8	9/26
舞阪(静岡県)	1.3	9/26
鳥羽(三重県)	1.2	9/26
東京(東京都)	1.0	9/26

潮位偏差は推算潮位(天文潮位)からの偏差

気象庁ホームページを基に作成

4-3 高潮対策

過去に発生した高潮

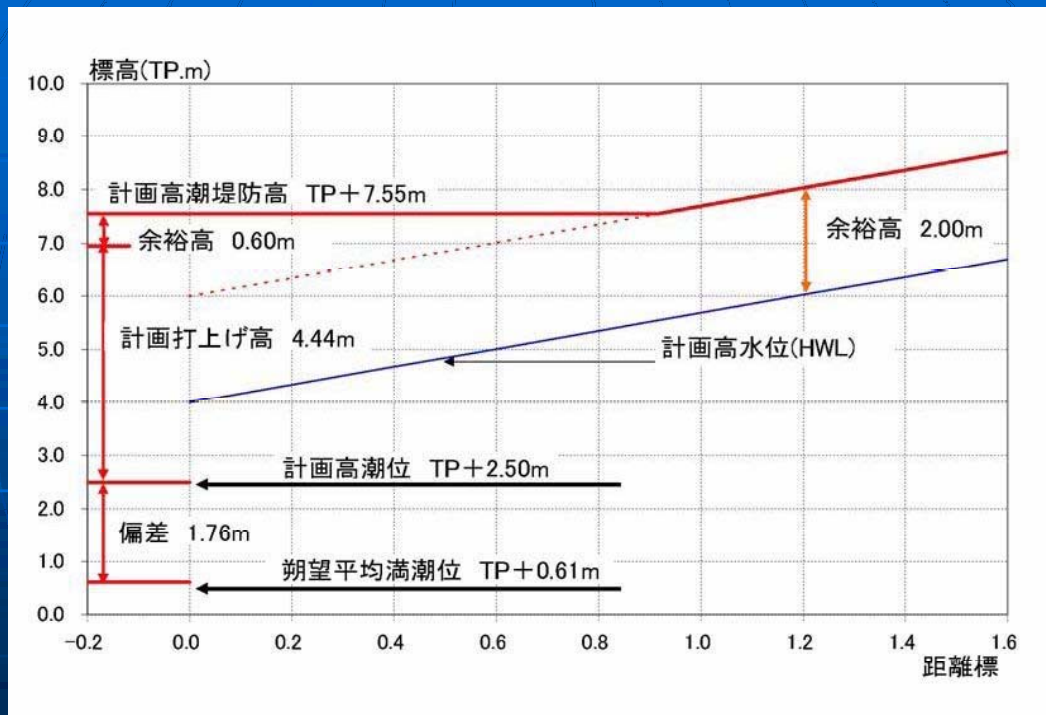
熊野灘沿岸地域に最大の高潮を引き起こしたのは1950年以降では、伊勢湾台風です。

最大潮位偏差順位表<浦神検潮所>

順位	生起日	台風名	最大潮位 (T.P,cm)	最大偏差 (cm)	気象		
					最低気圧 hPa	風速 (m/s)	風向
1	昭和34年9月26日	伊勢湾台風	196	(176)	929.2	33.4	ESE
2	昭和28年9月25日	5313台風	121.4	---	947.6	29.1	WNW
3	平成6年9月29日	9426台風	94	85	960.9	25.1	SE
4	平成2年9月19日	9019台風	122.6	75	954.2	33.1	SSE
5	昭和42年10月28日	6734台風	82.9	74	967.2	30.5	ENE
6	昭和40年9月17日	6524台風	81.2	73	956.3	21.8	NNW
7	平成2年11月30日	9028台風	128.6	70	974.5	19.5	ENE
8	昭和58年8月16日	8305台風	113.6	67	976.5	18.9	NE
9	昭和54年10月19日	7920台風	106.2	65	969.0	20.0	SSE
10	昭和43年7月28日	6804台風	92.9	57	988.0	17.7	ESE

統計期間: 1950年~2004年
気象庁資料より

4-3 高潮対策



朔望平均満潮位は浦神潮位観測所記録(1969)のうち台風期の資料による。

4-4 相野谷川の治水対策

相野谷川改修事業経緯

昭和28年～昭和32年
昭和46年～

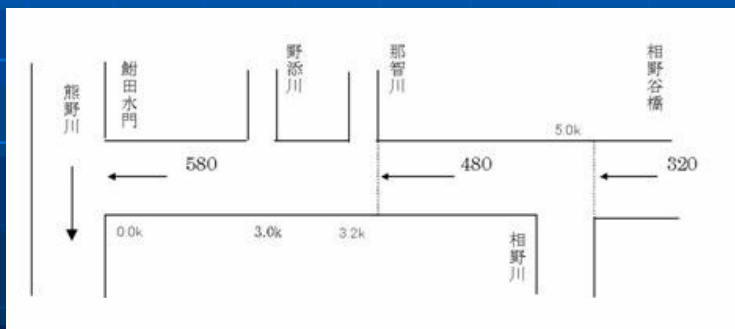
鮎田樋門設置
一級河川指定 計画高水流量 580m³/Sに
改定(昭和54年)

昭和63年～平成8年
平成13年～

鮎田水門設置
水防災対策特定河川事業を実施

捷水路整備計画

相野谷川 計画流量配分図



治水安全度 1/30確率

(昭和47年～50年雨量資料)

計画2日雨量 367mm

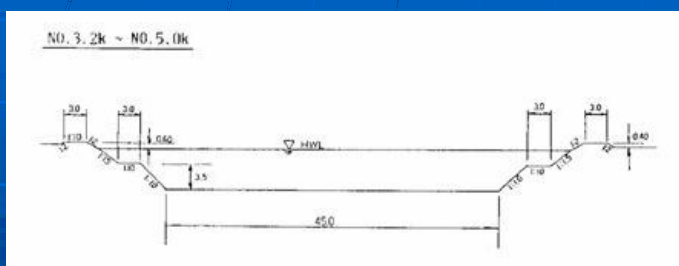
貯留関数法

(1流域、1河道)

4-4 相野谷川の治水対策

捷水路整備計画

相野谷川 計画標準断面図 (No3.2K～No5.0K)



計画河床幅 0.0K～3.0K 55.0m

3.2K～5.0K 45.0m

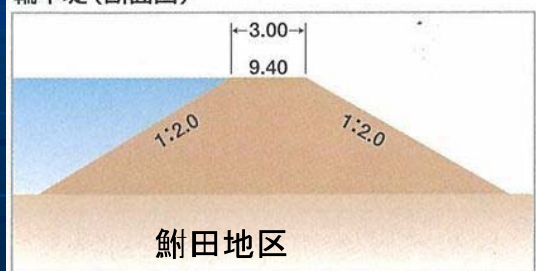
5.2K～5.7K 25.0m

計画余裕高 0.60m

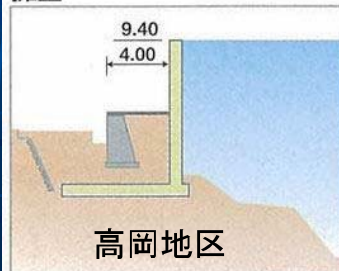
改修断面 自己流堤

水防災対策特定河川事業

輪中堤(断面図)



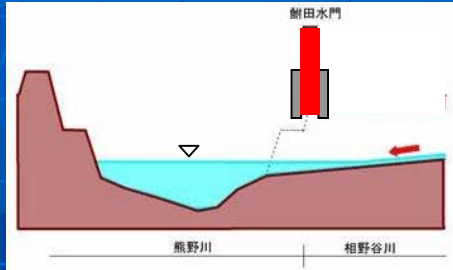
擁壁



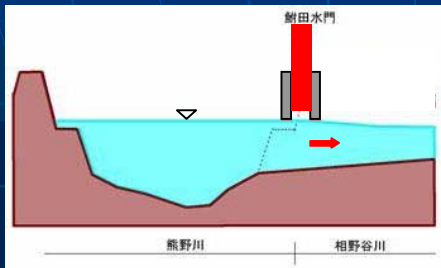
4-4 相野谷川の治水対策

鮎田水門の操作

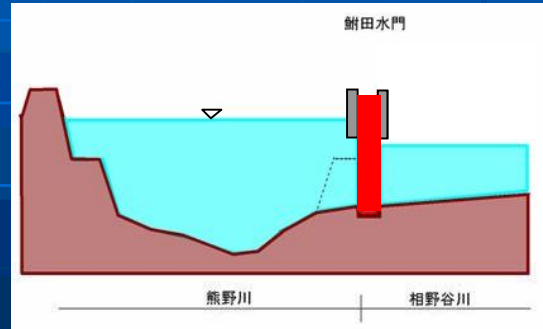
- ① 熊野川水位が低い時は、鮎田水門を開けて相野谷川流量を流下させる。



- ② 洪水にともない熊野川水位が上昇し、相野谷川への逆流が始まる。



- ③ 鮎田水門を閉鎖し、逆流による相野谷川水位の上昇を防止する。



4-5 市田川の治水対策

市田川改修事業経緯

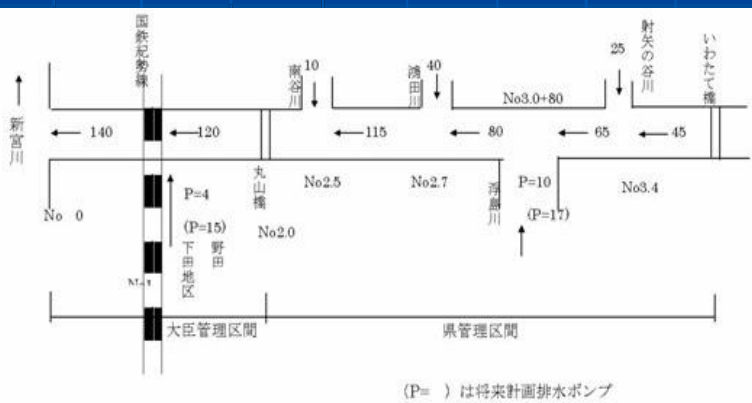
昭和22年～昭和33年

計画高水流量 120m³/S 和歌山県 実施し、
ほぼ現在の河道形状が完成

昭和47年～

一級河川指定 計画高水流量 140m³/Sに
改定し、河床掘削、堤防強化等を実施し完成

市田川 計画流量配分図



(P=) は将来計画排水ポンプ

治水安全度 1/50確率

計画時間雨量128mm/hr
(昭和35年～45年雨量資料)

合理式

4-5 市田川の治水対策

計画標準断面図

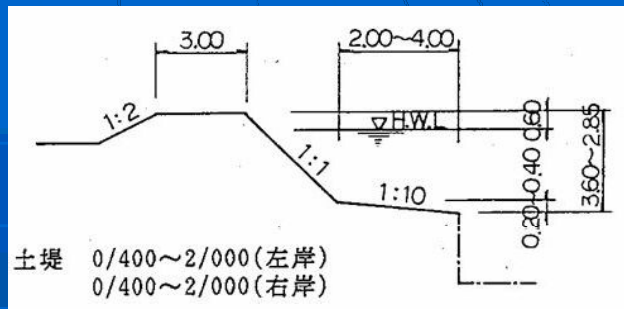
(No0.4+50~No30)

改修断面 セミバック堤

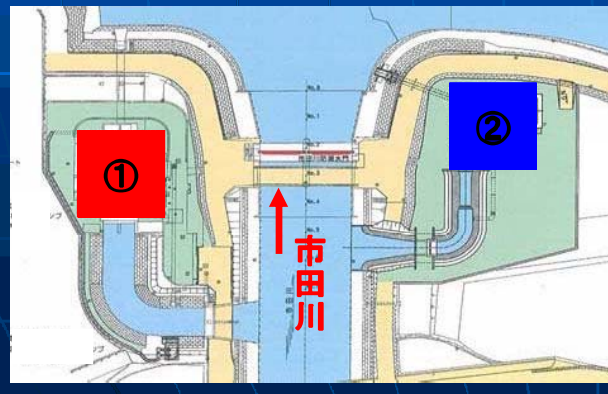
計画高水位 TP 4.00m

(熊野川合流点 HWL)

計画余裕高 0.60m(自己流対応)



排水機場概要

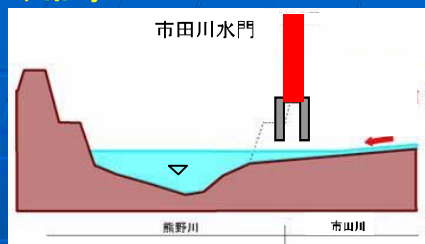


	①左岸 排水機場	②右岸 排水機場
吐出量	10m ³ /s 2m ³ /s	5.1m ³ /s
ポンプ 形式	横軸 水中モーター	縦軸
台数	2台 2台	1台

4-5 市田川の治水対策

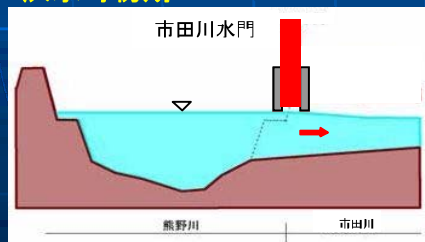
市田川水門・排水機場の操作

① 平常時



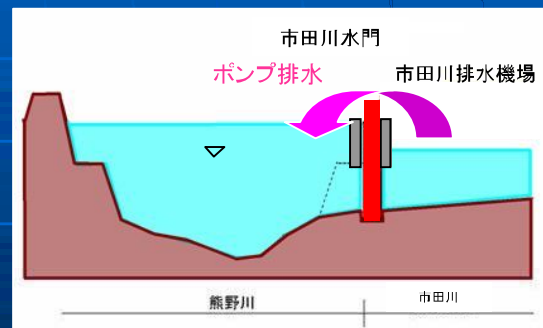
熊野川水位が低い時は、水門は開放されており、市田川流量は流下する。

② 洪水時初期



洪水の発生に伴い熊野川水位が上昇する。水位が水門操作水位(TP2.70m)に達した時点で水門閉鎖、ポンプ排水が開始される。

③ 洪水時



熊野川水位が高い洪水期間中は、市田川計画高水位TP4.00m以上の水位とならない様にポンプ排水を続ける。

5. 熊野川の現状

熊野川懇談会

5-1 熊野川における治水の取組み

洪水によって起こる水害から河川の周辺に住む人々や土地、財産を守ること。



その為には

熊野川の特性や現状を把握することが重要

○水害実績
○水文データ
雨量、水位、流量の状況等

○現況流下能力
○河川構造物等の状況
○リアルタイムデータ
(雨量、水位、流量)等



これらの情報を元に治水対策の実施

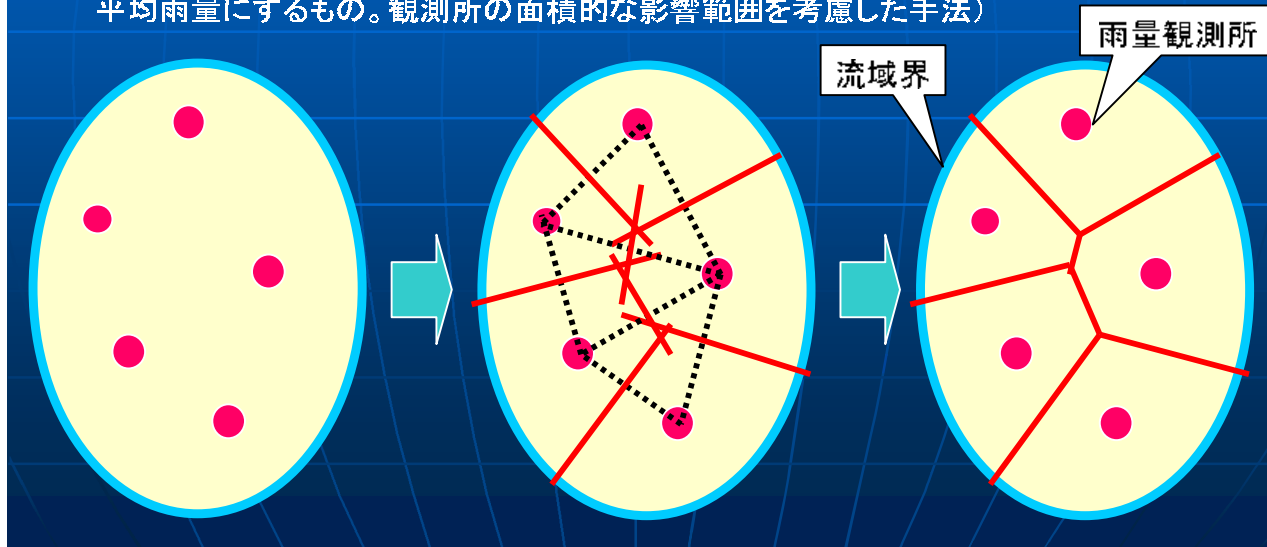
5-2 雨量観測所について

流域平均雨量

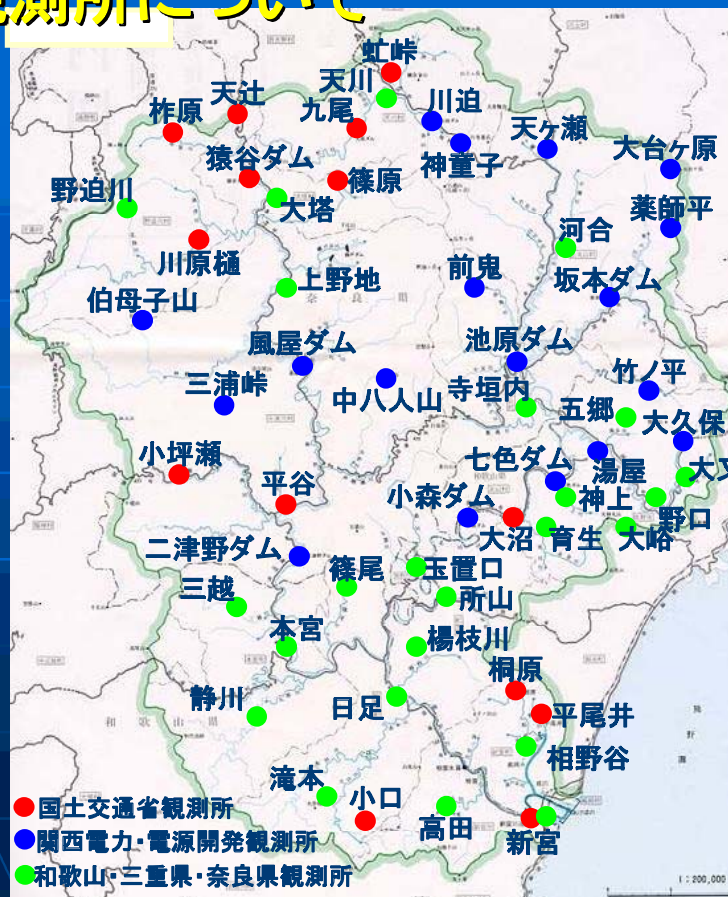
流域全体としての雨量を算出するために流域内の各観測所の地点雨量を流域全体で平均化した雨量のこと。

熊野川流域では、ティーセン分割法を使用しています。

(観測によって得られた雨量はあくまでも地点雨量であるため、対象とする流域での平均雨量にするもの。観測所の面積的な影響範囲を考慮した手法)

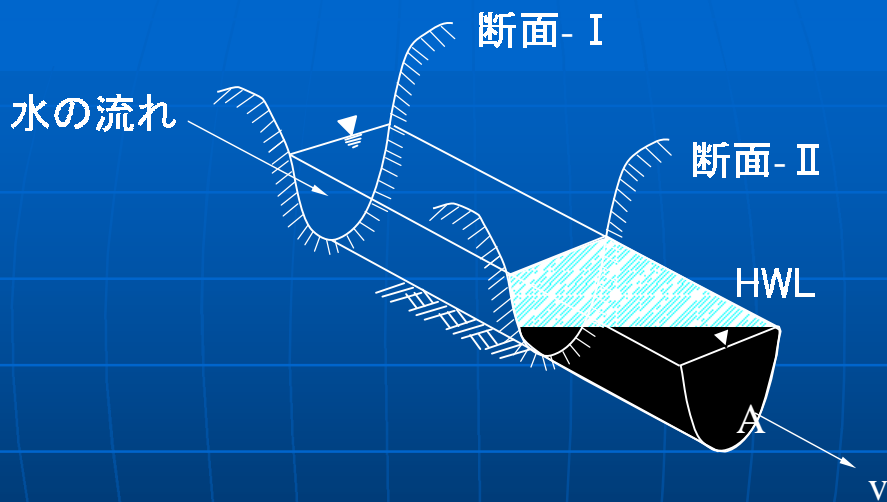


5-2 雨量観測所について



5-3 水位・流量観測所について

流量とは



- 流量とは川の中を流れる水量を表し、断面積(A)と流速(v)を掛け合わせた量となります。

例えば、断面積4,000m²で流速2m/sなら
4,000m² × 2m/s = 8,000m³/s

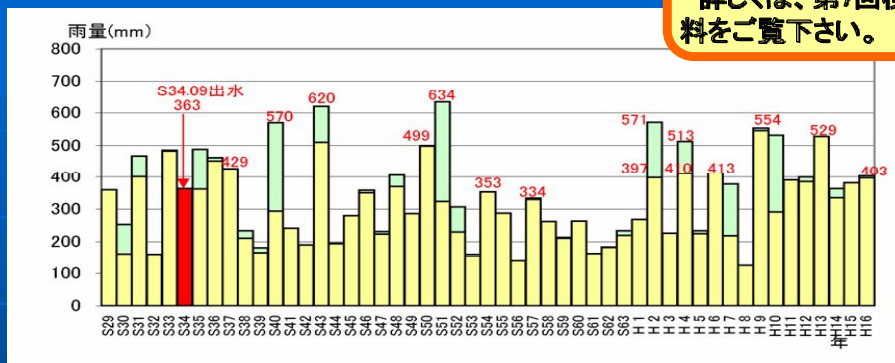
5-3 水位・流量観測所について



5-4 熊野川の洪水特性

○流域平均48時間雨量(相賀地点上流域)

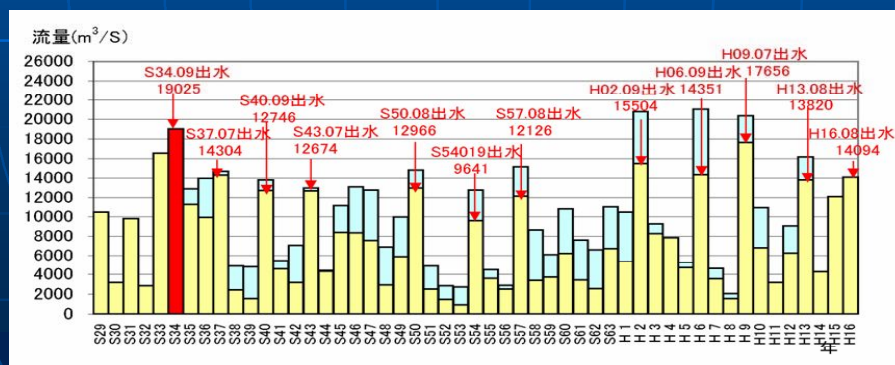
注意
一部内容に変更があります。
詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。



○流量(相賀地点)

H-Q式による算出

— ダム操作規程、氾濫戻し推定流量



5-4 熊野川の洪水特性

基準

注意
一部内容に変更があります。
詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。

年月日	出水名	流出計算流量	基準
S57.8.2	台風10号	15,147	12,126
H2.9.20	台風19号	20,776	15,504
H6.9.30	台風26号	21,053	14,351
H9.7.25	台風9号	20,385	17,656
H13.8.20	台風11号	16,168	13,820
H15.8.9	台風10号	13,122	12,086
H16.10.20	台風23号	15,221	12,603

流出計算流量

風屋・池原ダム水位が、操作規程で想定した水位の場合の計算流量

(実績流量が低いのは、洪水を迎える際のダム水位がその想定より低いことから、流入洪水に対し貯留効果が現れているため)

5-5 治水における現状評価

堤防の整備状況

越水による水害を防ぐ

浸透・洗掘による水害を防ぐ

量的評価

質的評価

どれくらい流れると越水するのか。

他と比べてどこの堤防が弱いのか。

現況流下能力評価

堤防の施設能力的評価

対策の実施

5-6 量的評価

○堤防の整備状況の種類

	完成堤防	現況堤防断面が計画堤防断面を満足している。
	暫定堤防	H. W. L. 以上 スライドダウン後、天端高がH.W.L.以上
	暫々定	スライドダウン後、天端高がH.W.L.以下 未施工
	堤防不必要	堤内地の地盤高が、河道水位に比べて高い所や山に接しているところで計画がない箇所

暫定堤防

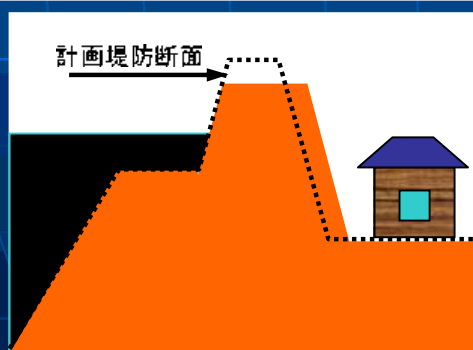


図. 高さ不足の例

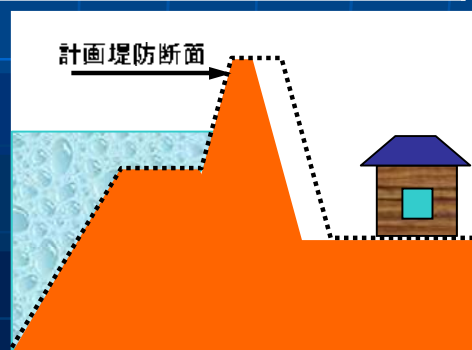


図. 幅不足の例

5-6 量的評価

熊野川の堤防で計画堤防断面を満足している率は、約19%である。

ただし、堤防の不要区間を除いた完成堤防と暫定堤防の合計延長整備率は、70%となる。

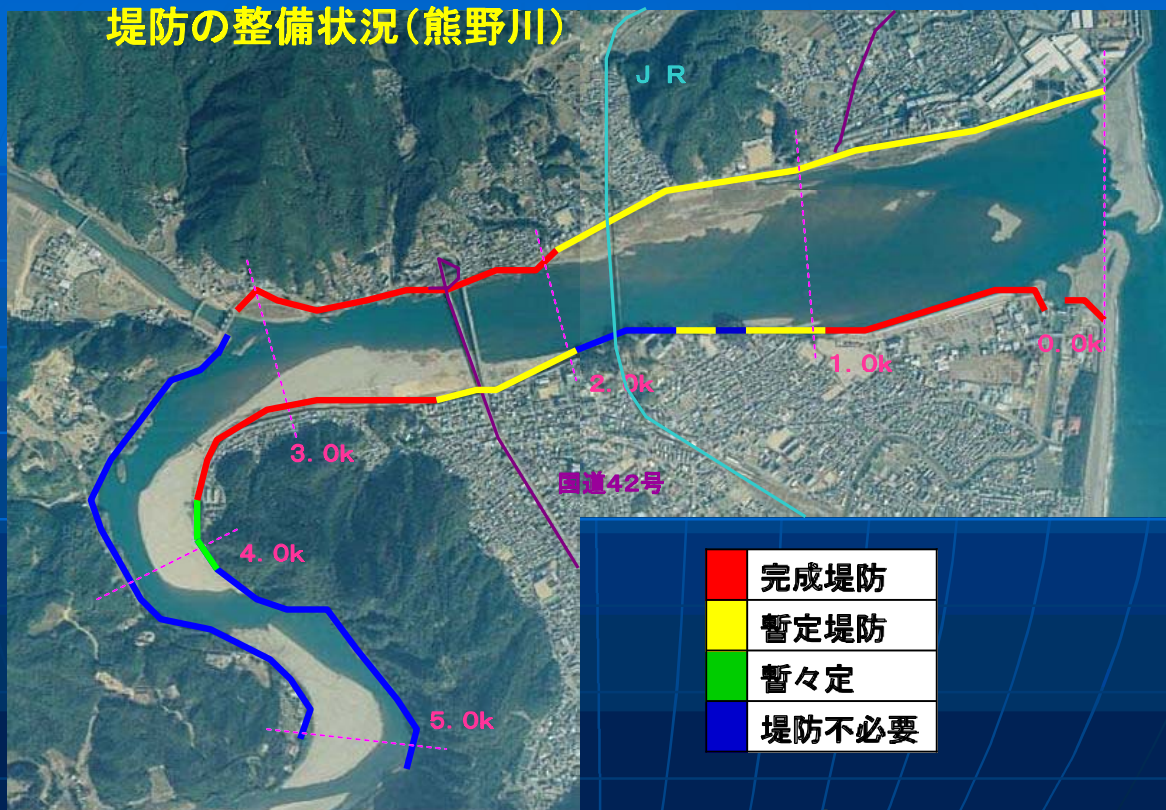
(単位:km)

延長(km)	直轄管理区間	堤防延長(兩岸)				
		完成堤防	暫定堤防	暫々定	不要	計
熊野川	5.0	3.7	2.9	0.4	3.4	10.4
率(%)		36	28	4	32	100
相野谷川	5.7	1.5	8.3	1.7	0	11.5
率(%)		13	72	15	0	100
市田川	2.0	1.0	3.0	0	0	4.0
率(%)		25	75	0	0	100

平成17年3月末現在

5-6 量的評価

堤防の整備状況(熊野川)



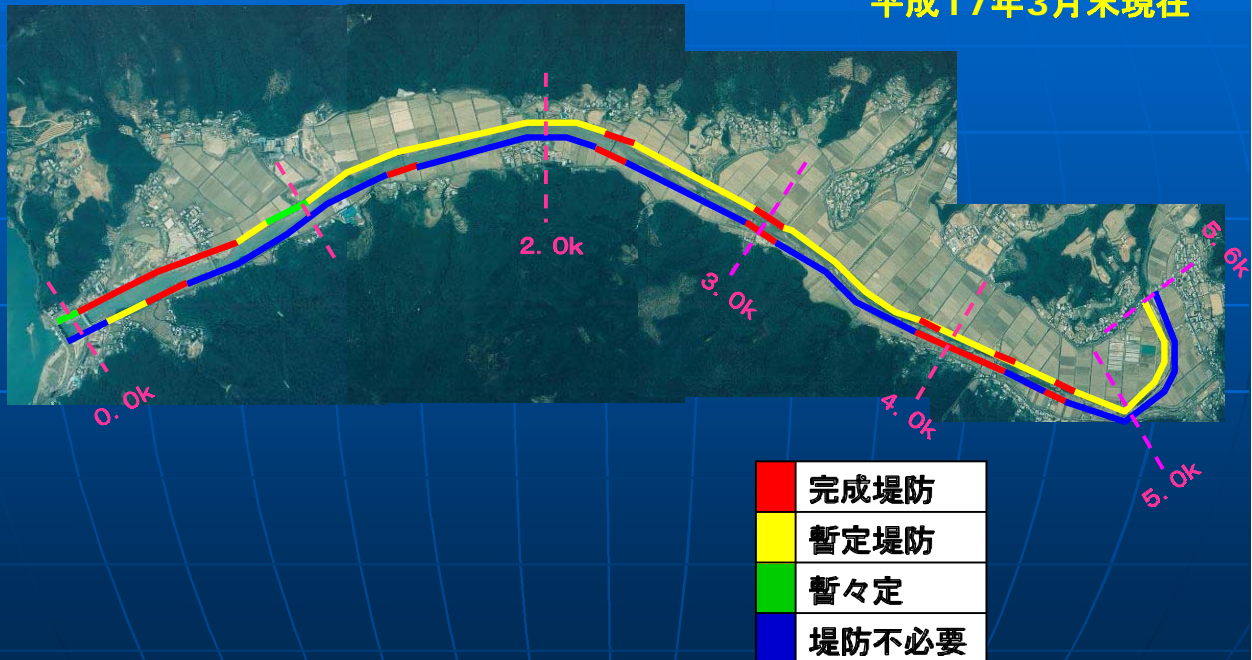
	完成堤防
	暫定堤防
	暫々定
	堤防不必要

平成17年3月末現在

5-6 量的評価

堤防の整備状況(相野谷川)

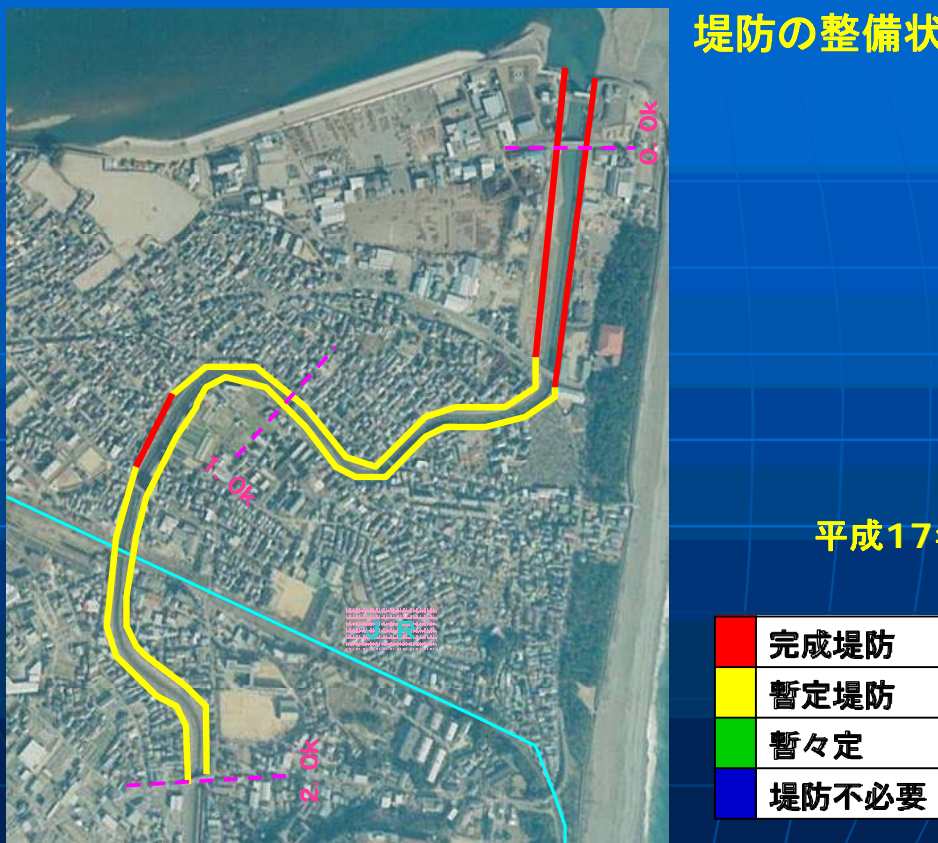
平成17年3月末現在



5-6 量的評価

堤防の整備状況(市田川)

平成17年3月末現在



5-7 現況流下能力

治水計画を策定するための基礎資料として、現況の河道で安全に流下させることが出来る流量規模を現況流下能力としてもとめた。

現況流下能力 評価の手順

水理計算条件の設定



水理計算
と
流下能力評価高さの設定
比較



流下能力評価

現況流下能力 評価の方法

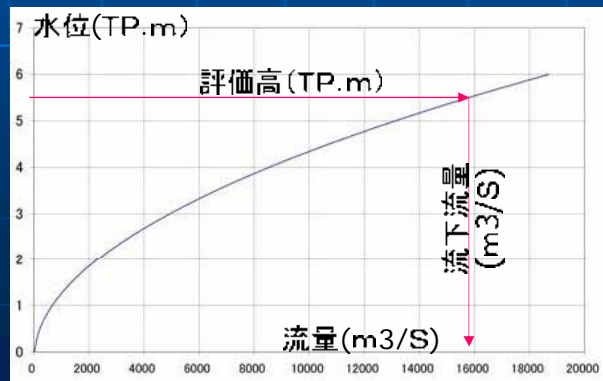
流下能力を求めるため、仮定した数ケースの流量により水理計算を行い、仮定流量毎の水位をもとめる。



計算水位(H)、計算流量(Q)の関係からH~Q曲線を作成する。



設定した評価高さに対する流下が可能な流量を流下能力として評価する。



5-7 現況流下能力

水理計算条件の設定

・現況流下能力検討区間
熊野川直轄管理区間 0.0k~5.2k

・水理計算手法
一次元不等流計算
ただし、高水敷は設定していない
橋梁考慮

・水理計算条件
粗度係数 0.0k~3.2k $n=0.030$
3.2k~5.2k $n=0.040$
河口水位 TP4.00m

水理計算

・水理計算システム
「河道計画シミュレータ Ver3.2 (財)国土開発技術研究センター

注意

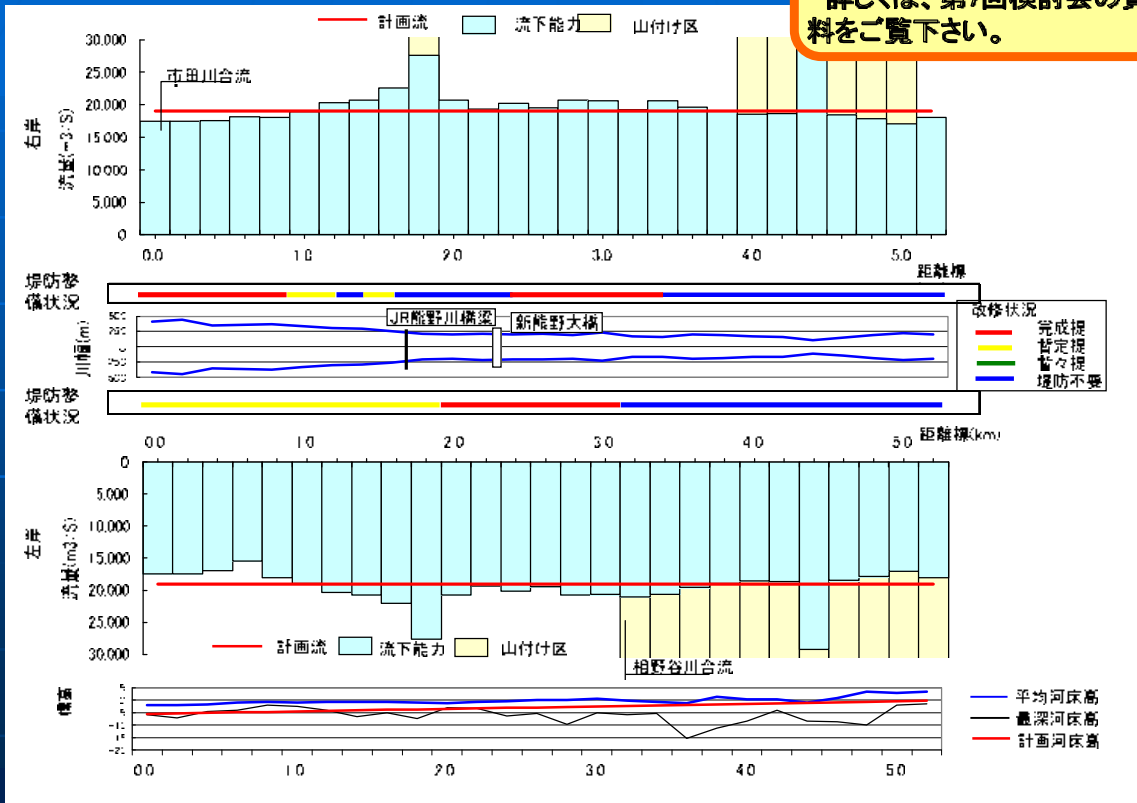
一部内容に変更があります。
詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。



5-7 現況流下能力(熊野川)

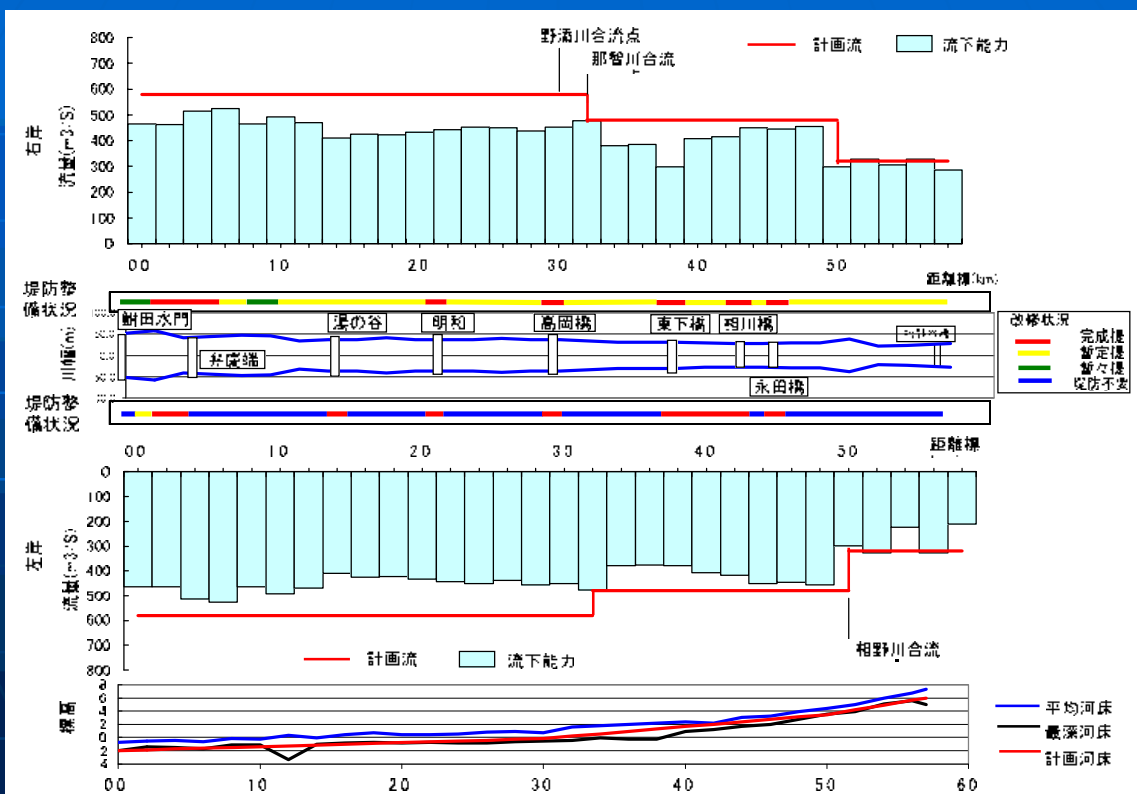
現況流下能力評価

注意
 一部内容に変更があります。
 詳しくは、第7回検討会の資料をご覧ください。



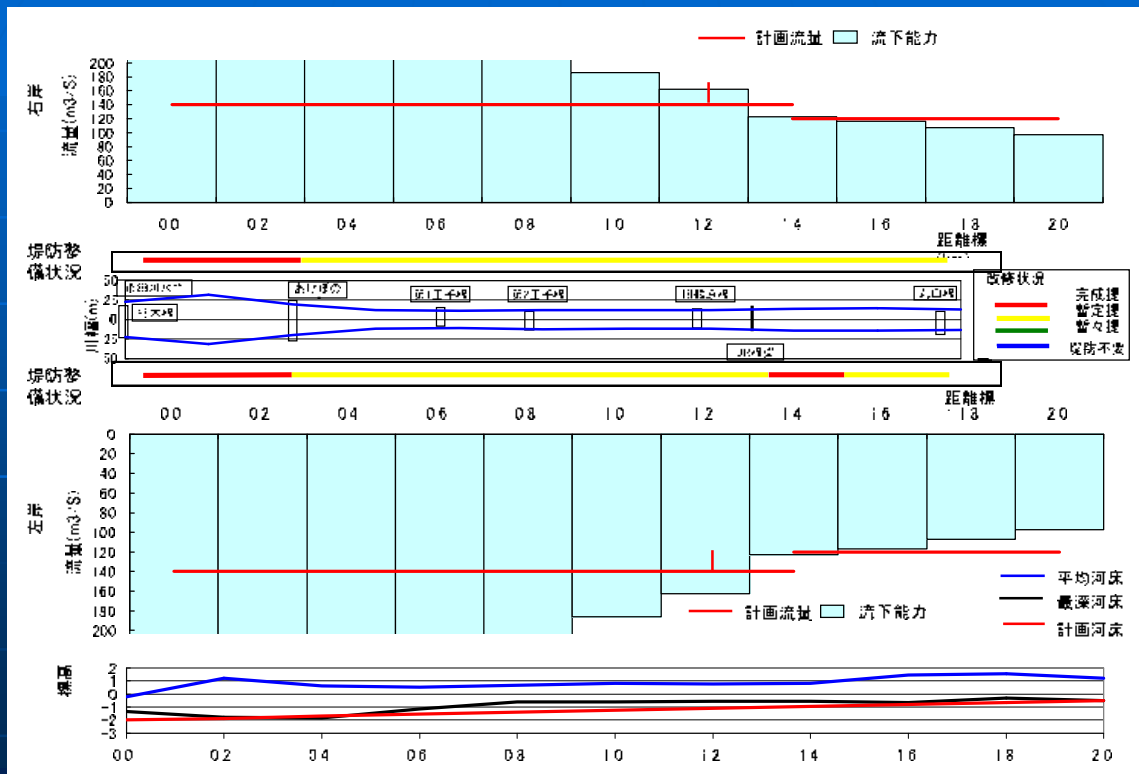
5-7 現況流下能力 (相野谷川)

現況流下能力評価



5-7 現況流下能力 (市田川)

現況流下能力評価



5-8 質的評価

・河川堤防とは
河川の流水を制限するために土など
によりつくられた河川構造物である。

既設堤防の現状

- ・既往の災害を越える洪水のたびに嵩上げ拡幅をしながら現在の堤防となっている。
- ・施工された時代により、土質、施工管理が異なる。

・既設の堤防が、どの程度安全性を保持しているか明確とは言えない。

堤防設計方式の変更

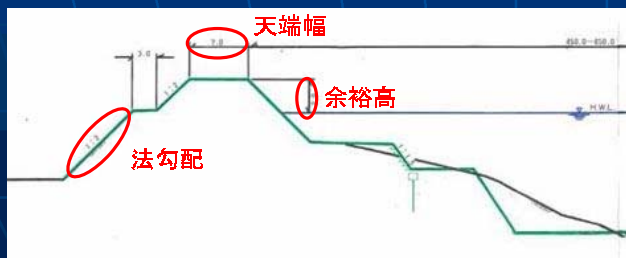
・現在までの堤防設計(形状規定方式)
定規断面系(余裕高、天端幅、のり勾配)をあらかじめ設定し、形状を満足するように施工



・今後の堤防設計(性能規定方式)
「河川堤防設計指針」に準拠し、外力(降雨、洪水)と耐力(土質、構造)との比較により設計→質の強化

既設堤防の安全性評価

既設堤防においても、安全性の有無について評価を行う必要がある。



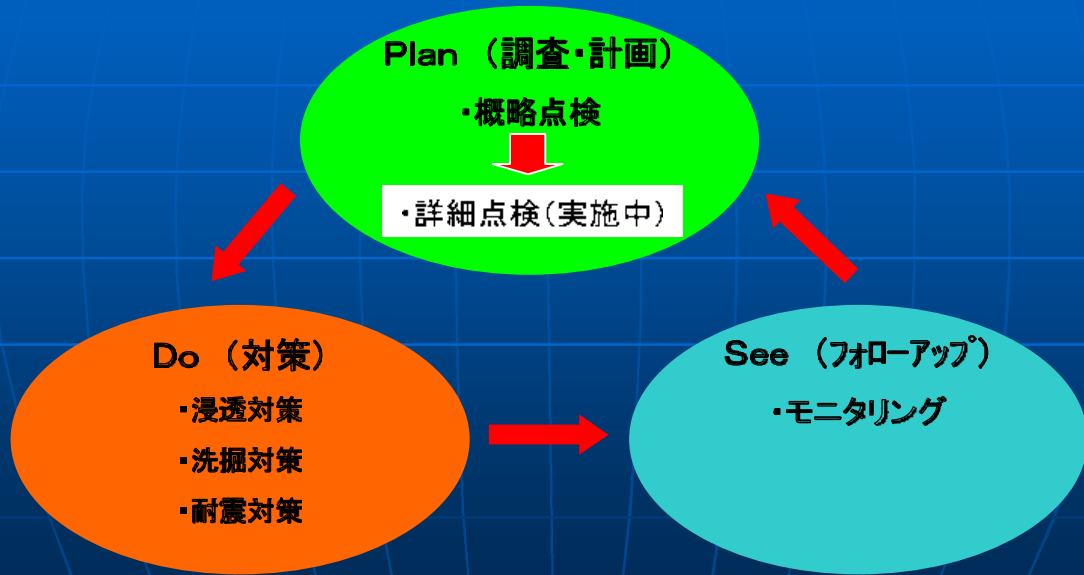
熊野川下流堤防標準横断面図

縮尺 V=1:250
H=1:5,000

5-8 質的評価

○既設堤防の評価対策

既設堤防の安全性を確認し、現時点で安全性の不足が確認された区間については、計画的な堤防強化を実施

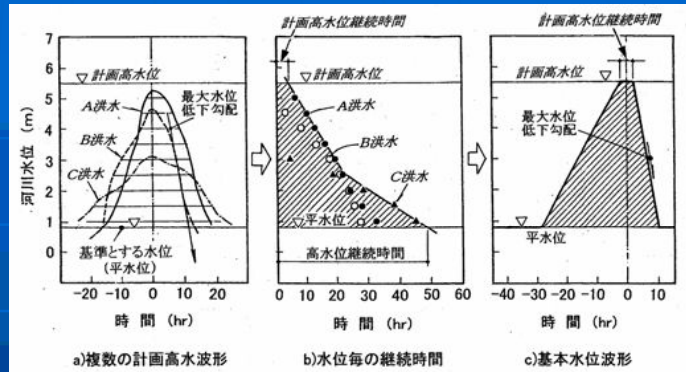


5-8 質的評価

○詳細点検(浸透に対する構造検討)

洪水特性調査

- ・基本水位波形
- ・水位継続時間の調査・検討



土質調査

- ・ボーリング調査
- ・土質試験



基本水位波形・継続時間 (堤防の構造検討手引き 平成14年7月)



5-9 熊野川の河床経年変化

新宮川水系にダム群が建設されたことにより、ダム下流部における河床変動、貯水池の堆砂現象等に及ぼす影響が懸念される。



昭和40年に河床調査委員会を発足
平成16年度、調査完了

河床変動の実態把握

- ・出水状況の整理
- ・ダム堆砂量の整理
- ・砂利採取量の整理
- ・河床材料の整理
- ・河床変動状況

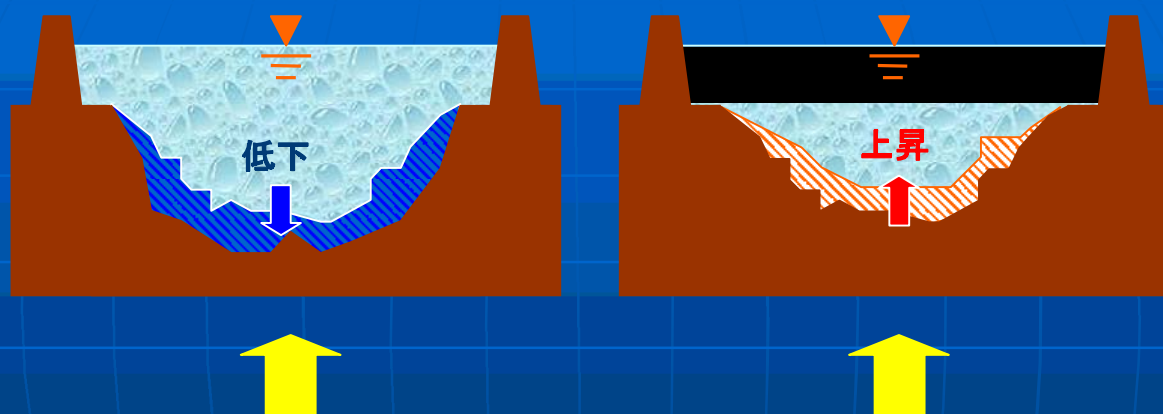
地形変動に関する 要因分析

- ・砂利採取及び出水による河床変動への影響
- ・ダム堆砂による河床変動への影響
- ・土砂水理特性の把握

土砂動態を明らかにする

5-9 熊野川の河床経年変化

河床変動について



河床が低下(削られる)すると

- ・洪水の時、たくさんの水が流れるようになる。
- ・橋梁等の基礎が洗掘され構造物が不安定になる。

など

河床が上昇(堆積)すると

- ・洪水の時、たくさんの水が流れなくなり、川から水があふれる危険がある。

など

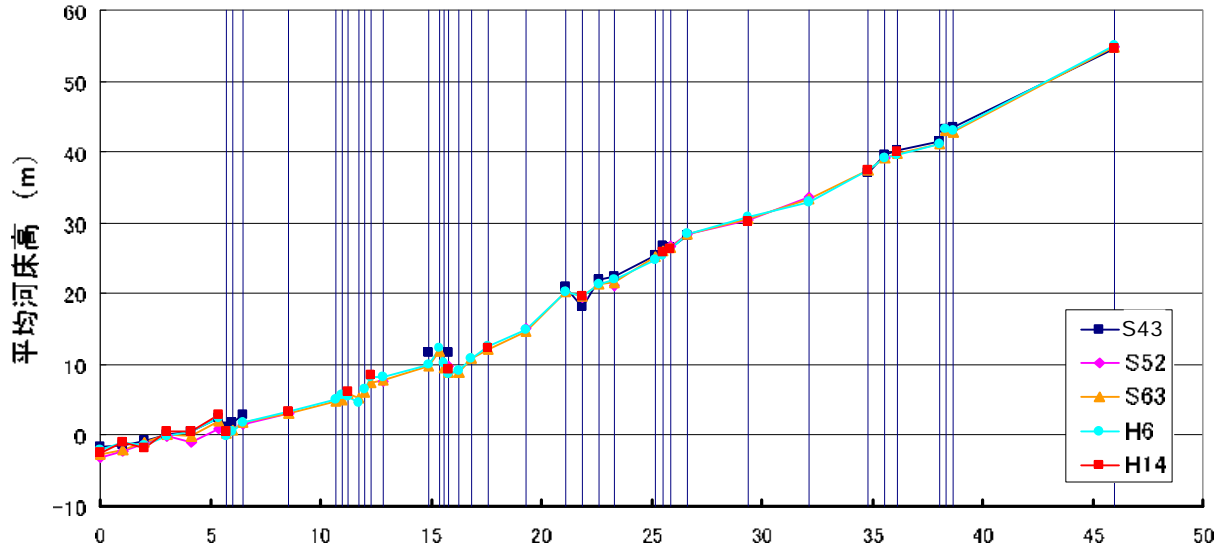
5-9 熊野川の河床経年変化

平均河床縦断の経年変化



熊野川河床調査委員会報告書(H17.3)より

熊野川平均河床の経年変化

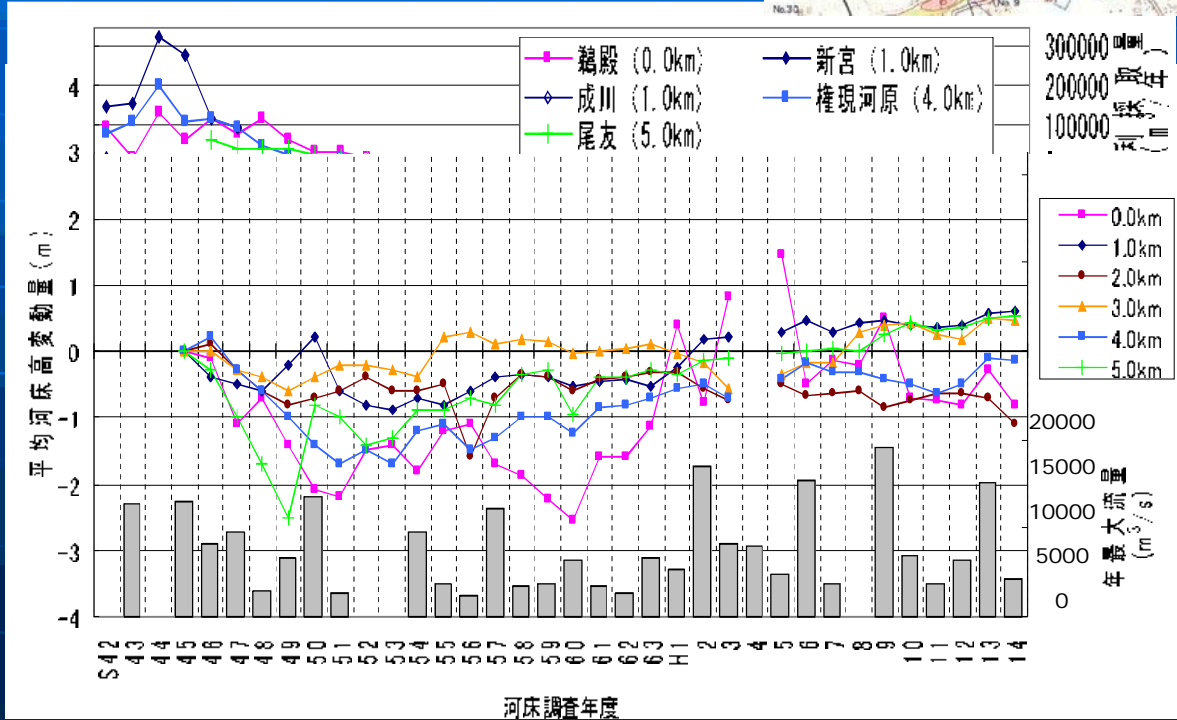


5-9 熊野川の河床経年変化

直轄区間平均河床変動量の経年変化



熊野川河床調査委員会報告書(H17.3)より

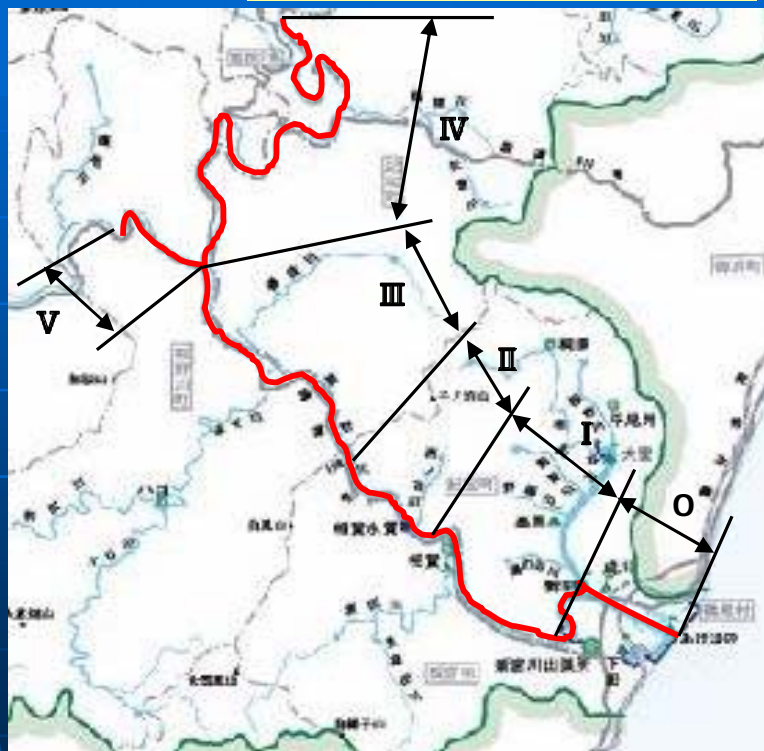


5-9 熊野川の河床経年変化

平均的な河床材料

熊野川河床調査委員会報告書(H17.3)より

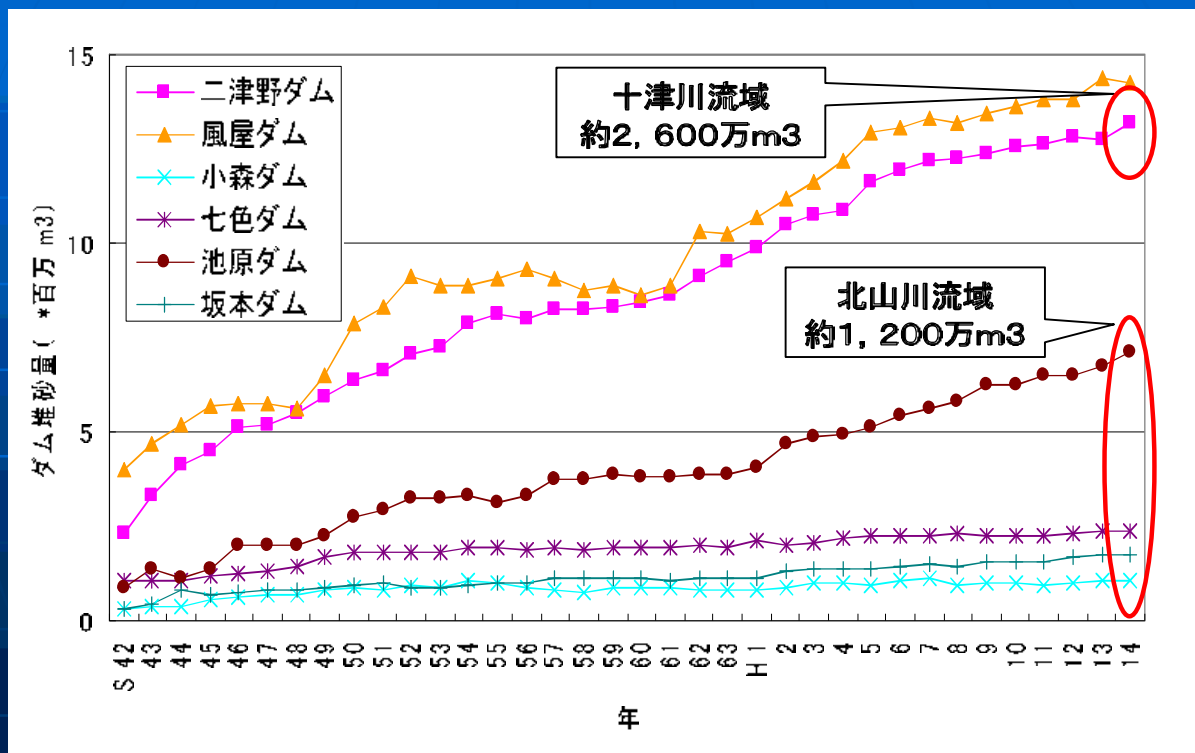
河道区分	河床勾配	平均粒径 (mm)
ブロック 0	1/ 1,240	29.9
ブロック I	1/950	27.5
ブロック II	1/ 3,790	32.3
ブロック III	1/580	31.3
ブロック IV	1/750	30.2
ブロック V	1/740	28.5



5-9 熊野川の河床経年変化

ダム堆砂量累積値の経年変化

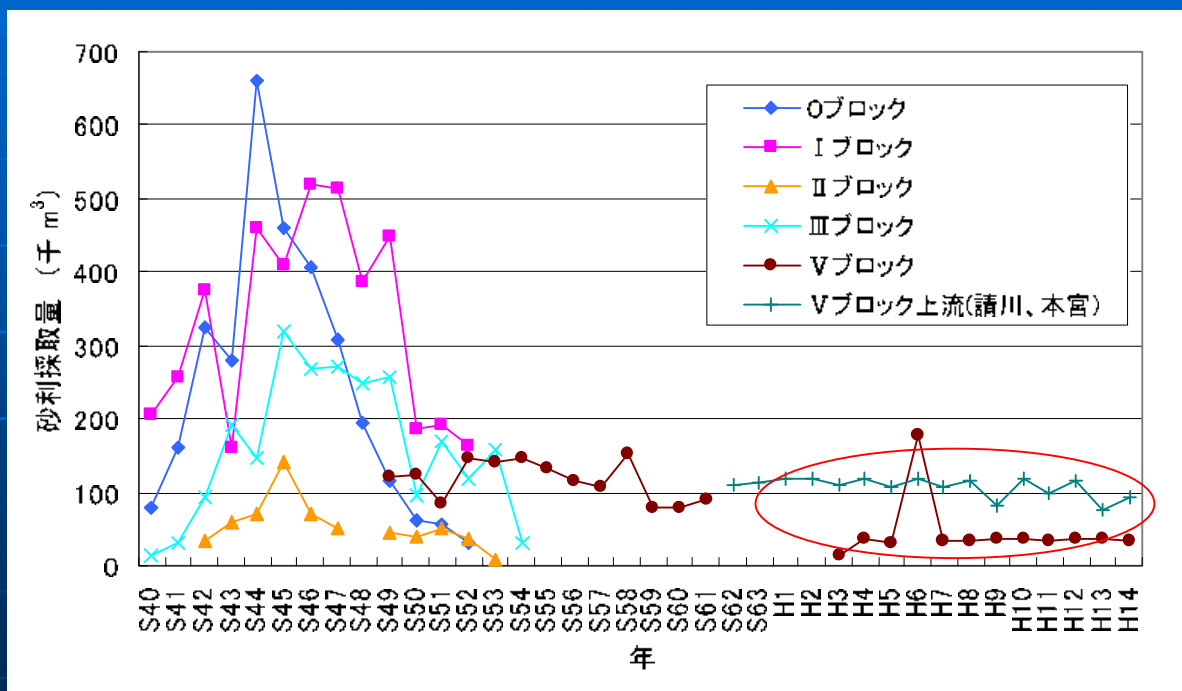
熊野川河床調査委員会報告書(H17.3)より



5-9 熊野川の河床経年変化

砂利採取量の経年変化

熊野川河床調査委員会報告書(H17.3)より



5-9 熊野川の河床経年変化

- ・近畿の河川の中では比較的土砂生産が活発で流量規模も大きい。
- ・河床は粗レキでアーマー化しており、湾曲部等を除き大出水でないと河床変動が生じにくい河川。
- ・大規模な砂利採取は、昭和58年頃をもって縮減しており、河床変動についても、それ以降は、安定か上昇傾向を示している。
- ・ダム完成後100年程度の間では、ダム堆砂が河道に与える影響は小さく、治水・利水への影響も軽微である。

熊野川河床調査委員会におけるとりまとめ結果