

第2回 狩野川流域委員会 【狩野川 現地視察資料】

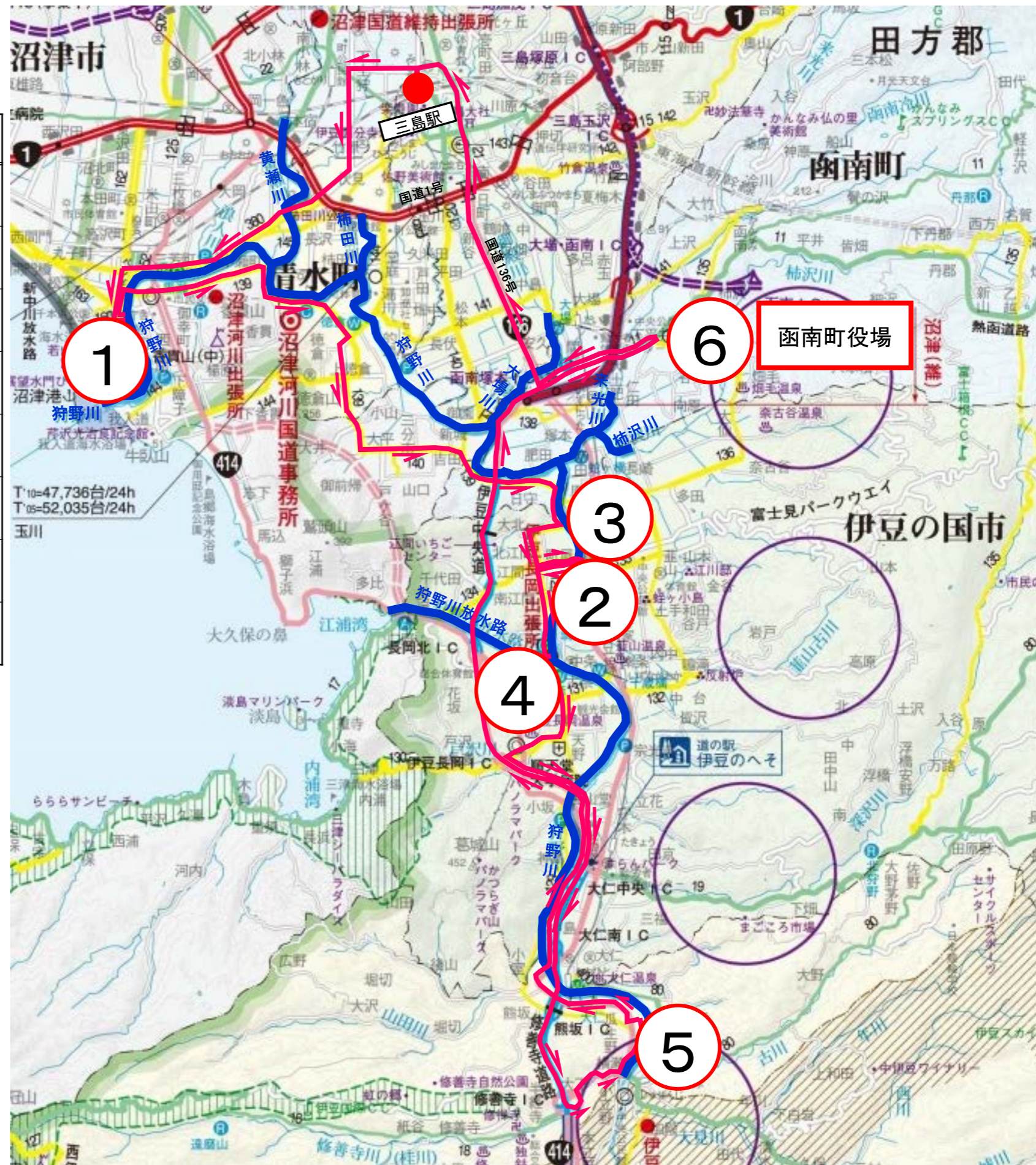
平成28年1月26日

国土交通省 中部地方整備局

【行程表】

時間	場所	
13:00	三島駅(集合)	北口
13:25 ~ 13:40	① 下河原地区	狩野川右岸2.0k付近
14:20 ~ 14:45	② 南江間地区	狩野川左岸16.0k付近
	③ 四日町排水機場	狩野川右岸16.0k付近
14:50 ~ 15:05	④ 狩野川放水路	狩野川左岸17.8k付近
15:20 ~ 15:35	⑤ 瓜生野地区	狩野川左岸27.0k付近
16:05 ~ 16:35	⑥ 意見交換会	函南町役場
17:05	三島駅(解散)	北口

※現地の状況により変更となる場合があります



流域の概要

- ◆ 狩野川は伊豆半島中央部の静岡県伊豆市の天城山系にその源を発し、田方平野に下り伊豆の国市古奈で狩野川放水路を分派した後、箱根山等を源とする来光川、大場川等と合流、さらに、沼津市で富士山麓より南下する最大の支川黄瀬川と合流して、駿河湾に注ぐ。
- ◆ 流域は南北に細長い「く」の字形をなし、河口の平野部に位置する沼津市は県東部・駿豆地区の中核都市として地域の産業・経済・文化等の基盤をなしている。

流域の諸元

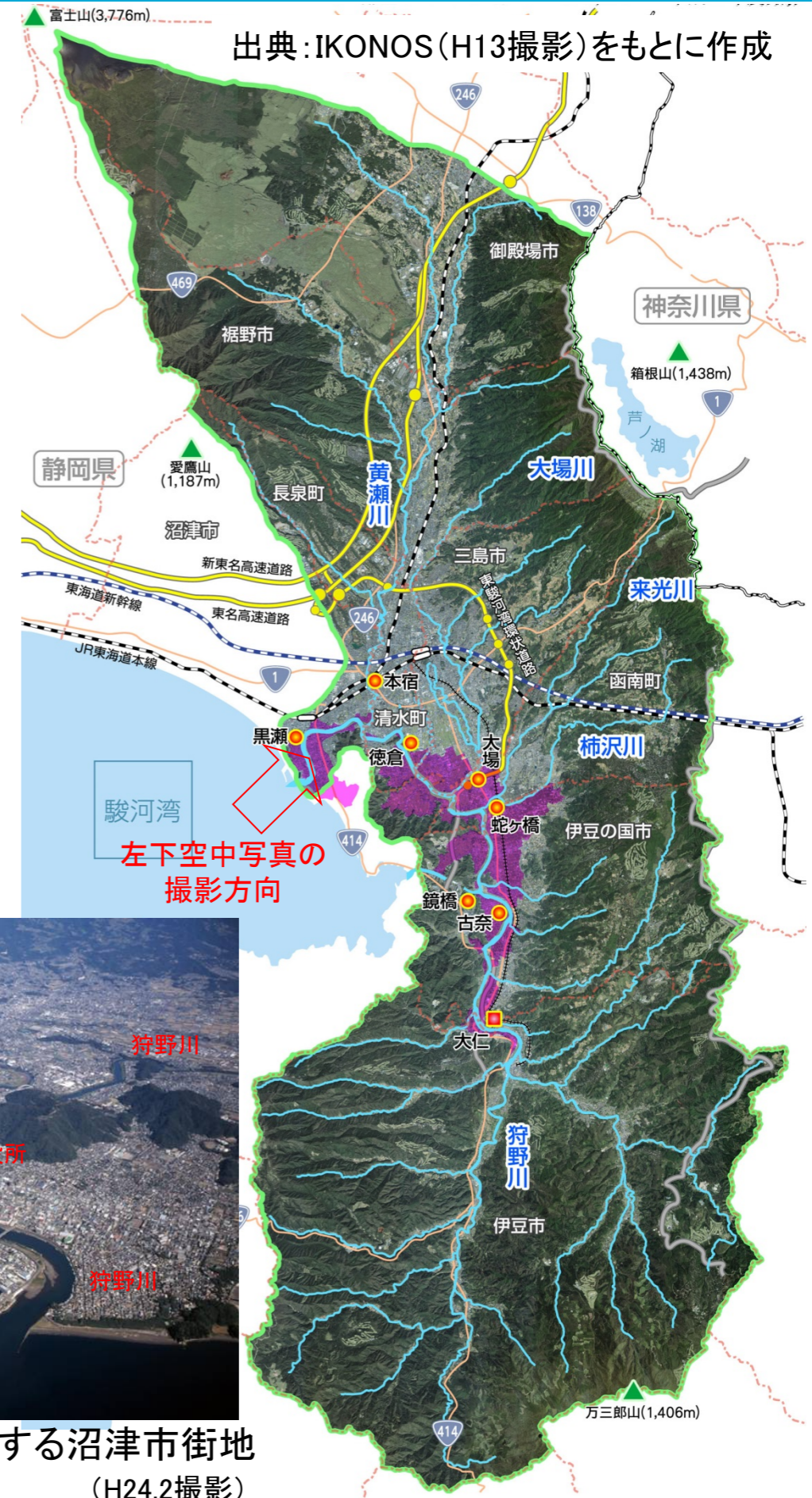
狩野川の源流	: 静岡県伊豆市の天城山系
流域面積(集水面積)	: 852km ²
幹川流路延長	: 46km
流域内人口	: 約65万人(H22国勢調査)
主な市町	: 伊豆市、伊豆の国市、田方郡函南町 三島市、沼津市、駿東郡清水町 御殿場市、裾野市、駿東郡長泉町

主な産業

- ◆ 修善寺温泉、伊豆長岡温泉等の温泉地が多く観光業が繁栄している。身のしまったワサビの栽培が盛んで、天城山系に属する伊豆市の旧天城湯ヶ島町、旧中伊豆町では全国屈指の生産量である。
- ◆ 豊富な水量、良好な水質を背景に繊維業、製糸業が発達している。



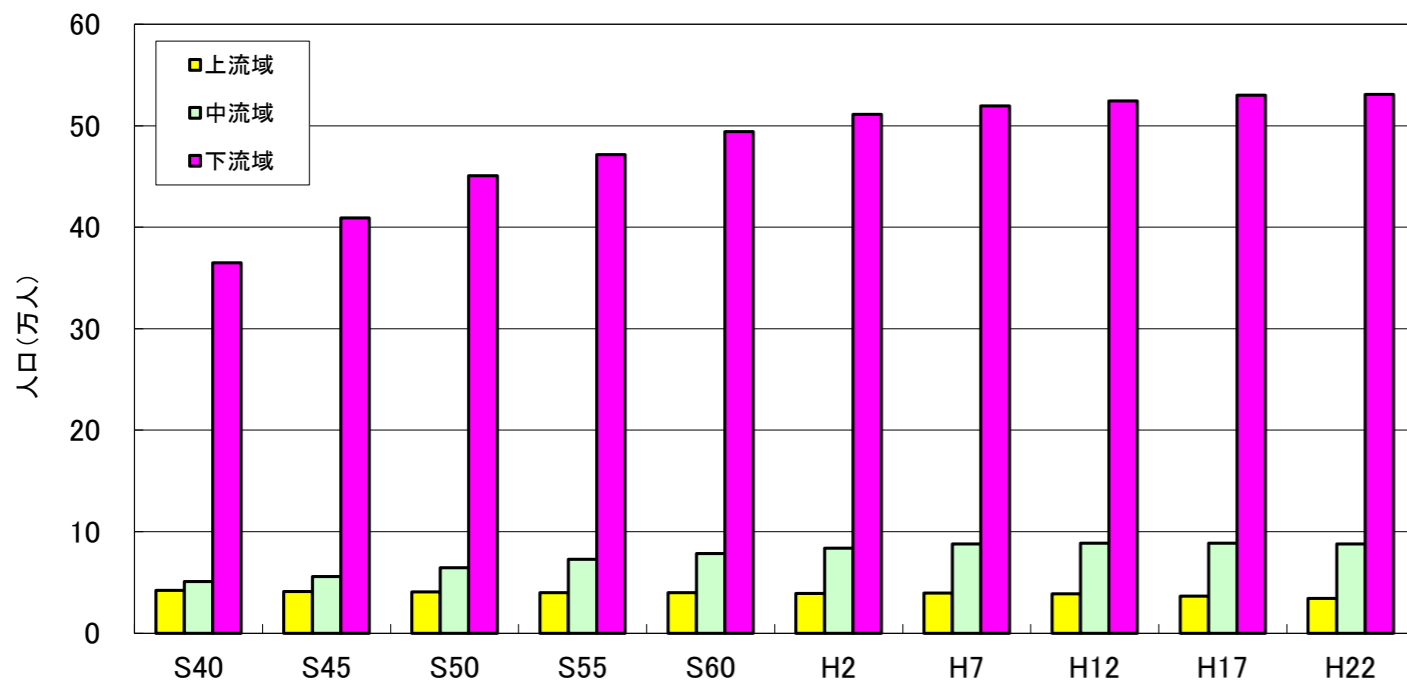
独鈷の湯



河口部の平野部に位置する沼津市街地 (H24.2撮影)

人口

◆流域の6市3町の人口は約65万人で、平成2年以降は概ね横ばいで推移している。



狩野川流域関係市町の人口変化

交通網

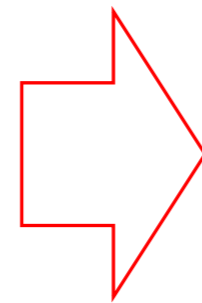
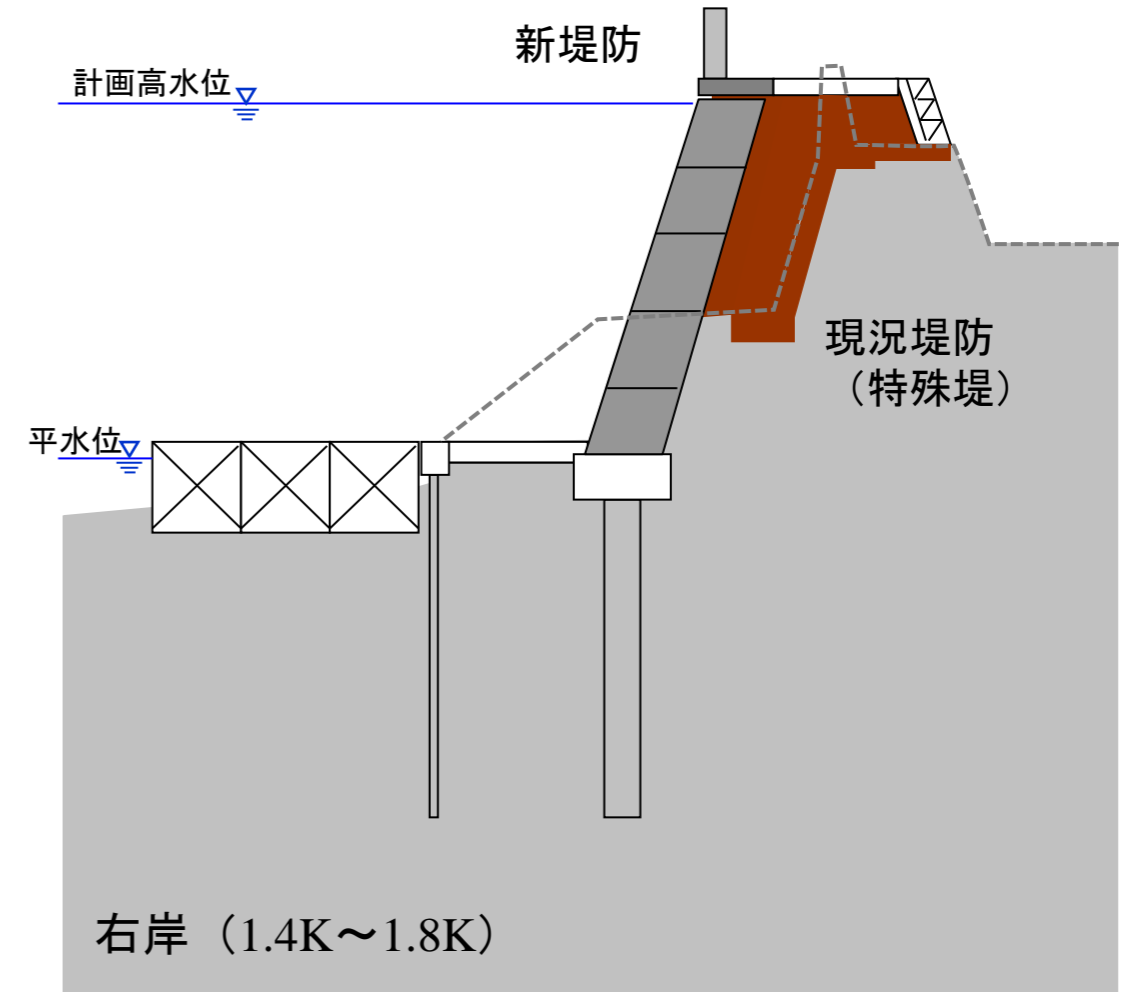
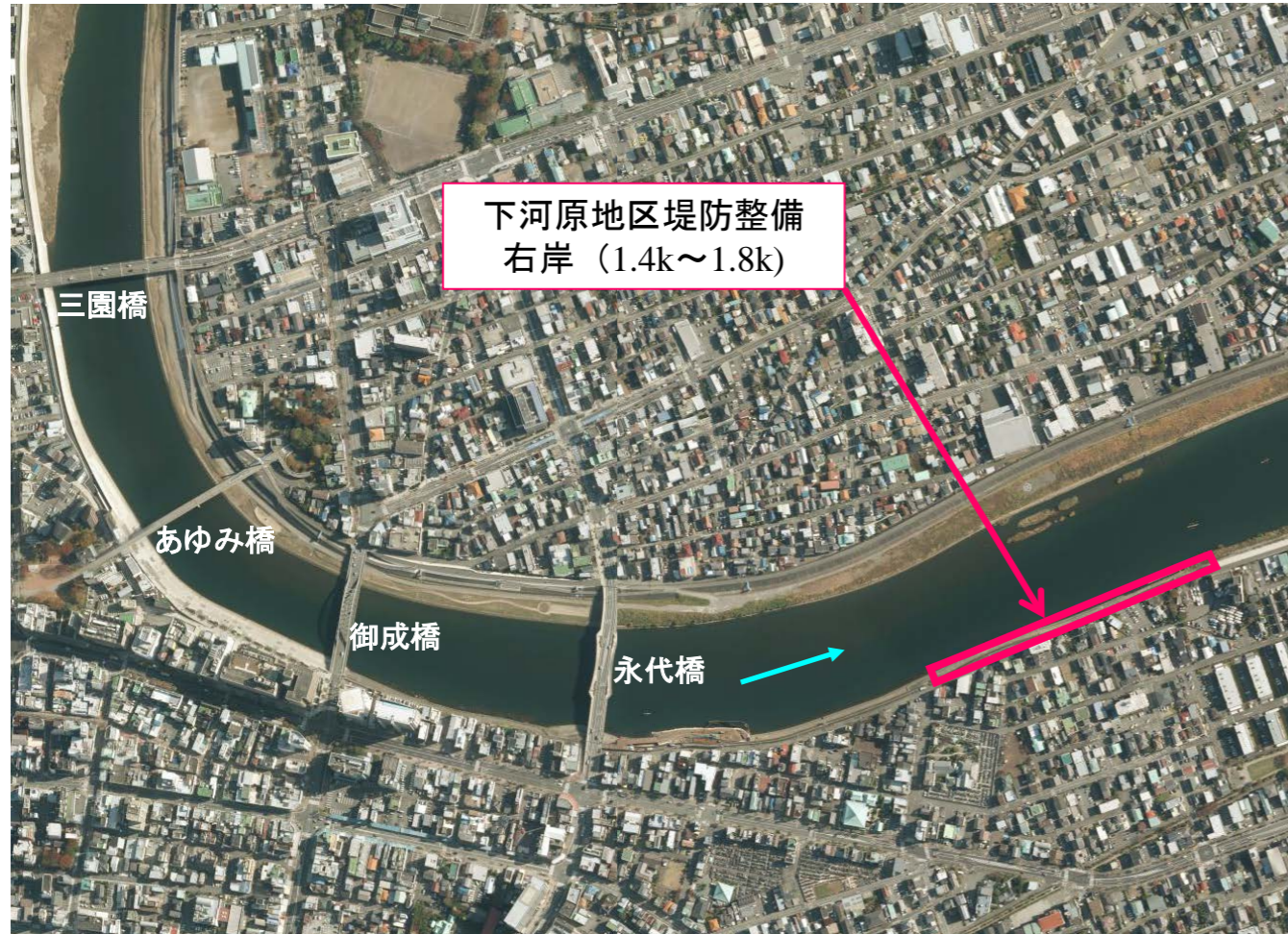
- ◆国道1号や136号、東海道新幹線などの動脈が集中する交通の要衝となっている。
- ◆新東名高速道路の一部開通(平成24年)や、伊豆縦貫自動車道の一部を構成する東駿河湾環状道路の沼津岡宮IC~三島塚原ICが平成21年に、三島塚原IC~函南塚本ICが平成26年に開通し、沿線では工業団地の開発が進んでいる。

交通網図



しもがわらちく
下河原地区の堤防整備（特殊堤）【実施中】

◆狩野川：流下能力の不足する危険度の高い箇所の整備を行うとともに、下流部の人口密集地域の整備を進めている。



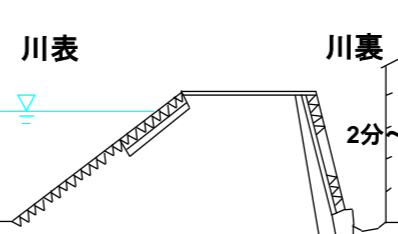
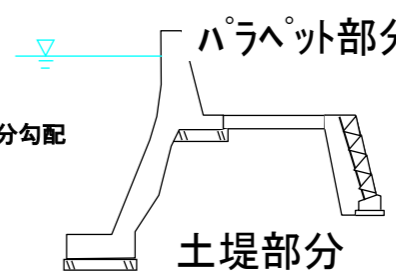
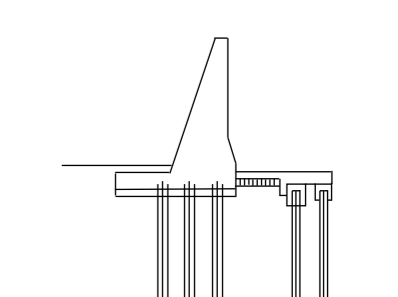






堤防の構造形式

- ◆右岸0.1k~1.4k区間 左岸0.6k~2.0k区間は市街地が拡がり、家屋が隣接するため、裏のりがブロック構造となっている。
- ◆左岸0.15k~0.6K区間はコンクリート擁壁自立式特殊堤、右岸1.4k~1.8k区間はパラペット構造の特殊堤となっている。

狩野川下流部の堤防形式

- 土堤（裏ブロック積構造）
- パラペット構造の特殊堤
- コンクリート擁壁自立式特殊堤



土堤 (裏ブロック積構造)	パラペット構造の 特殊堤	コンクリート擁壁 自立式特殊堤
		
		
		

過去の大規模地震での被害状況と対策(阪神大震災)

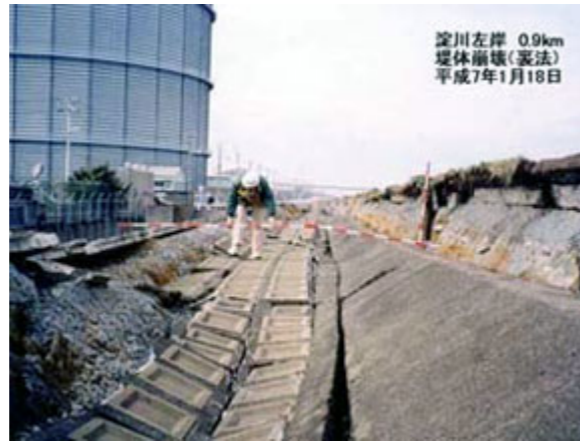
◆阪神大震災・中越地震・東日本大震災時に見られた堤防、盛土、護岸の破壊は、同様の構造を持つ狩野川でも発生する恐れがある。

阪神大震災(淀川 西島地区)

西島地区では、延長2kmにわたり堤防が最大3mも大きく沈下した。被災した堤防はパラペットを有する三面張りの特殊堤防であったが、堤防天端は沈下し、パラペットは川表側へ滑落した。



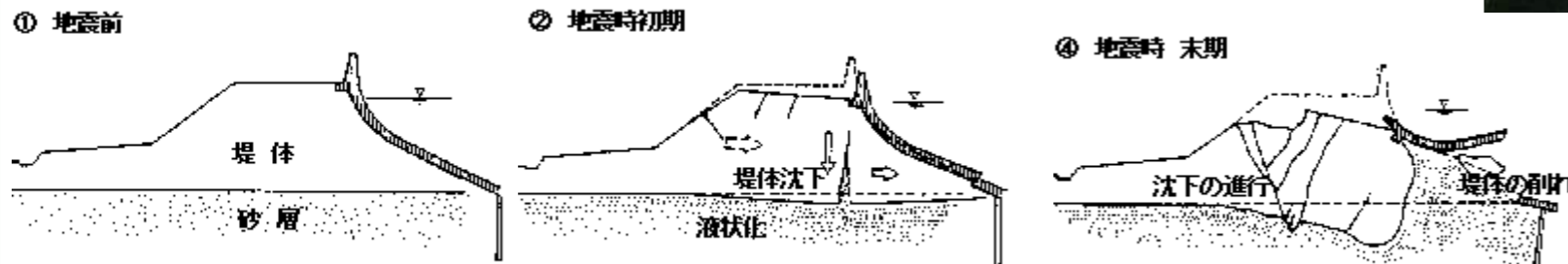
川表護岸の被災状況



川裏護岸の被災状況

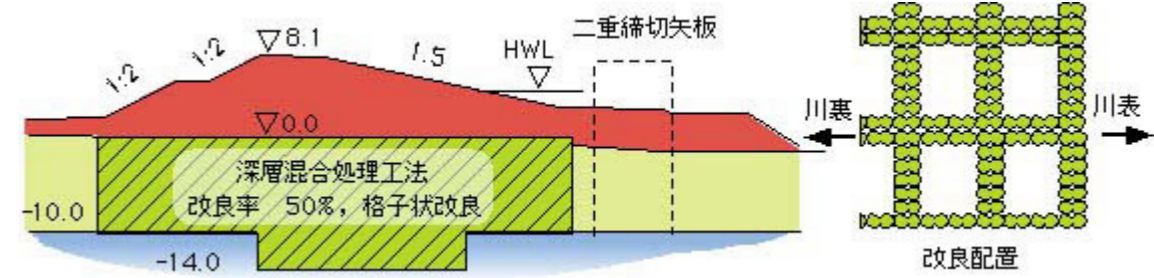
被災のメカニズム

1. 被災前。堤防直下に液状化しやすい砂層(粒度がそろい、細粒分が少なく、緩んでいる)が分布している。
2. 地震動により堤防直下の砂層が液状化し、パラペットの重みにより川表(右)側での沈下が生じる。この時、川裏(左)側で引っ張り力が働く。
3. 川表側の沈下が進行し堤体の傾きが大きくなる。同時に、川裏側でクサビ状の沈下が生じる。
4. 川表側の堤体が液状化した砂中を移動し、周囲の流れにより削られ丸みを帯びる。



対策工法

甚大な被災を受けた西島地区の河川堤防は、被災の主要な原因は堤防直下の砂層の液状化であった。液状化対策として、早急な復旧を要したため、施工実績の豊富な深層混合処理工法による地盤改良が行われた。



深層混合処理工法



本復旧工事状況(西島地区)

出典: 淀川河川事務所HP (<http://www.yodogawa.kkr.mlit.go.jp/>)

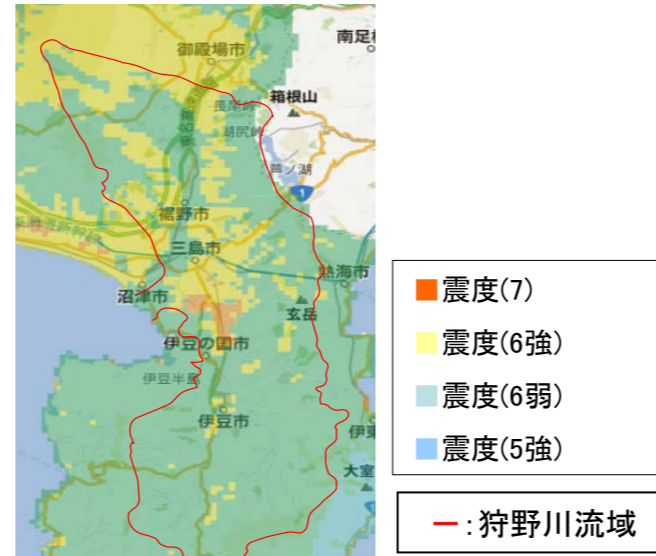
静岡県第三次被害想定の概要及び対策状況

- ◆ 静岡県第三次被害想定では、田方平野中流部で特に震度が大きく、液状化の危険性が高い。
- ◆ 推定震度分布の震度が高い区域と、推定液状化危険度の危険性の大きな箇所が重なっており、地震による被害がより深刻になる可能性がある。

静岡県第三次被害想定

	静岡県第3次被害想定
公表時期	平成13年5月
想定地震動	東海地震・神奈川県西部地震
狩野川河口(沼津港)想定津波高	TP.+4.80m
想定地震波形(震度)	東海地震 6弱~7 神奈川県西部地震 5弱~5強

■推定震度分布(東海地震)



■推定液状化危険度(東海地震)

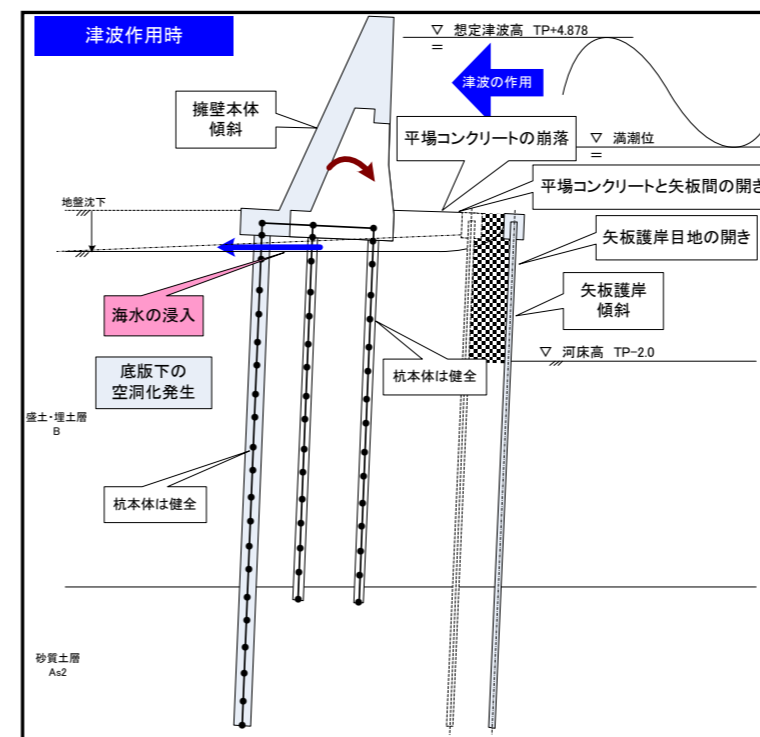


出典: 静岡県防災GIS (<http://www.pref.shizuoka.jp/bousai/gis/maps.html>)

耐震対策実施状況

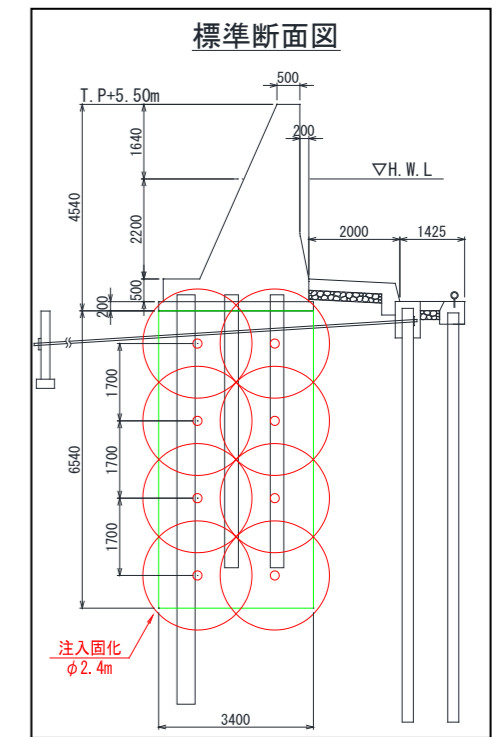
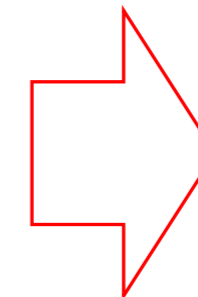


◆ 沼津河口部における津波高が、静岡県第3次想定(中央防災会議)で4.8mと想定されたことを受け、地震による液状化により堤防沈下大きい、優先度の高い箇所の耐震対策について、平成24年度に完了。



被害イメージ図

耐震対策
(液状化対策)



耐震対策イメージ図

東北地方太平洋沖地震

◆平成23年3月の東北地方太平洋沖地震の発生を受け、津波・地震に関する法整備や基準づくり等が進められている。



北上川水系江合川(左岸21.6km)



北上川水系江合川(右岸30.2km)



鳴瀬川水系鳴瀬川(左岸12.0km)



鳴瀬川水系鳴瀬川(左岸30.0km)

H23 東北地方太平洋沖地震による堤防の被災状況



地震・津波ハザードマップ(沼津市)

H23.6 今後の津波防災対策の考え方を提言
中央防災会議専門調査会が、「今後の津波防災等の基本的な考え方について」提言

H23.12 津波防災地域づくりに関する法律
将来起こりうる津波被害の防止・軽減のため、全国で活用可能な一般的な制度を創設し、ハード・ソフトの施策を組み合わせた「多重防御」による津波防災地域づくりを推進

H25.6 静岡県が最大津波高による浸水域と浸水深を公表
静岡県において被害が想定される以下の3つの震源・波源域に関する津波浸水予告を実施
①南海トラフの巨大地震 ②駿河トラフの巨大地震 ③相模トラフの巨大地震
※H27.1 相模トラフ沿いで発生する地震の震動、津波浸水想定の見直し公表
H27.6 駿河・南海トラフ沿いで発生するレベル1地震の津波高と津波浸水想定の見直し公表

H26.3 沼津市が津波・地震ハザードマップを公表
静岡県が、南海トラフ・駿河トラフ・相模トラフにおける巨大地震が発生した場合に予想される津波の浸水想定区域や想定浸水深などを示したハザードマップを公表

静岡県第4次地震被害想定概要

- ◆狩野川を有する田方平野はかつて海域であり、狩野川を通して運ばれた土砂による堆積平野のため、狩野川河口部及び田方平野は軟弱である。
- ◆狩野川流域の想定震度は概ね震度6弱と想定され、大規模な液状化が懸念されている。
- ◆狩野川河口部(沼津港漁港)に到達する想定津波高はレベル1地震動で最大約T.P+4.3m、レベル2地震動で最大約T.P+6.0mとなる。
- ◆静岡県第4次地震被害想定についての対策は未実施。

静岡県第4次地震被害想定

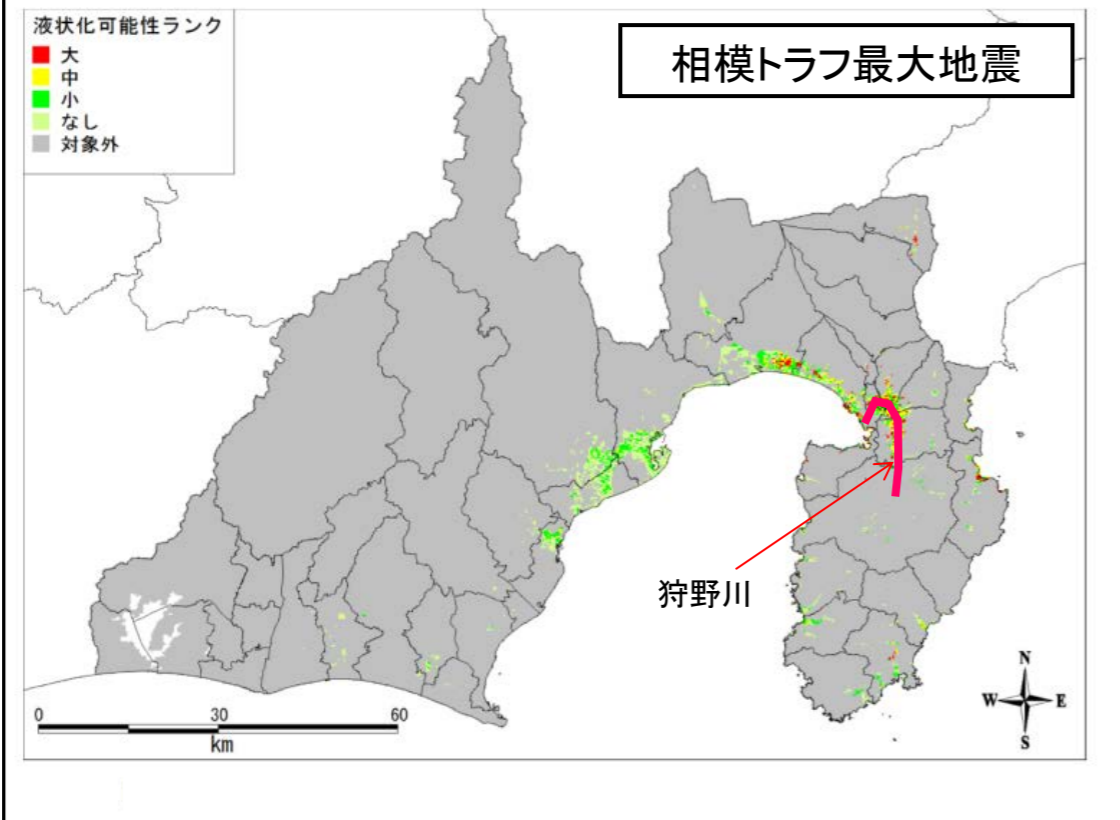
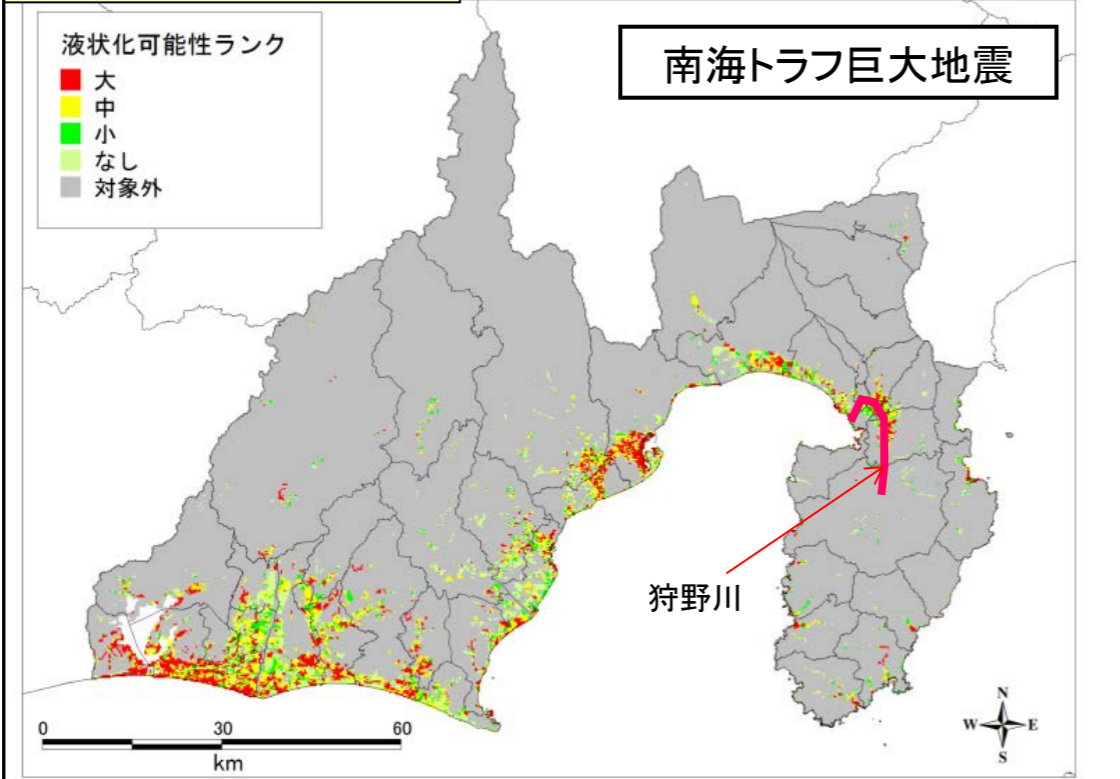
項目		静岡県第4次地震被害想定	
		L1地震	L2地震
公表時期		平成25年6月 (平成27年1月、平成27年6月に見直し公表)	平成25年6月 (平成27年1月に見直し公表)
想定地震動	駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生する地震	東海地震 東海・東南海地震 東海・東南海・南海地震 安政東海地震※1 5地震統合モデル※1	南海トラフ地震
	相模トラフ沿いで発生する地震	大正型関東地震※2	元禄型関東地震※2 相模トラフ沿いの最大クラスの地震※2
狩野川河口(沼津港)想定津波高		最大津波高 T.P+4.3m	最大津波高 T.P+6.0m
狩野川河口(放水路河口)想定津波高		最大津波高 T.P+7.4m	最大津波高 T.P+8.3m
想定地震波形(震度)		震度6弱	震度5～6弱

※1 平成27年6月に津波高のみ公表

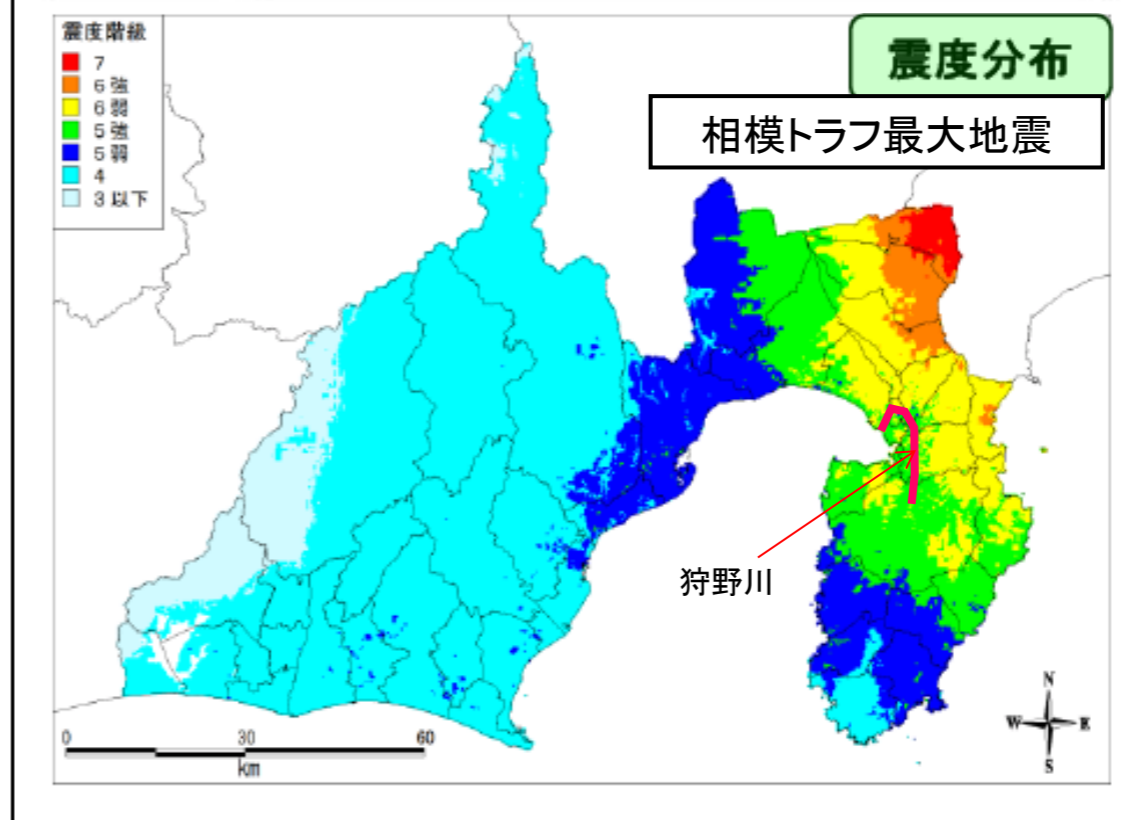
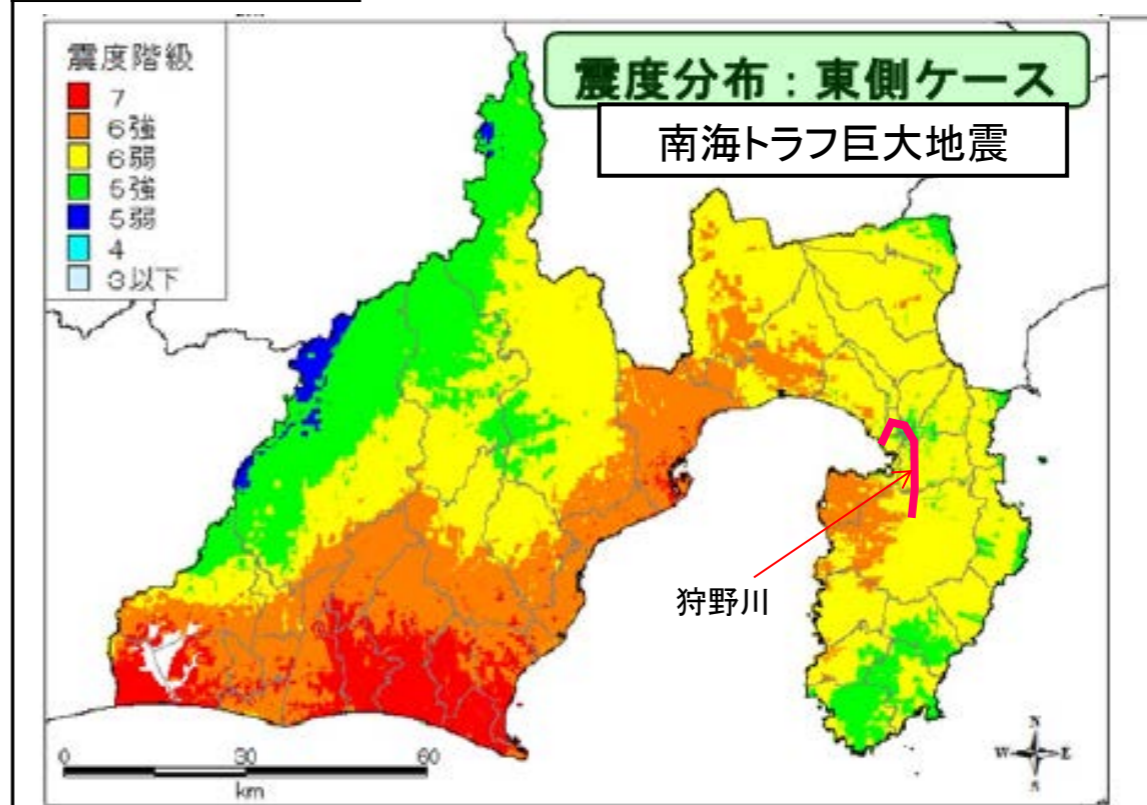
※2 平成27年1月に地震動、津波高を見直し公表

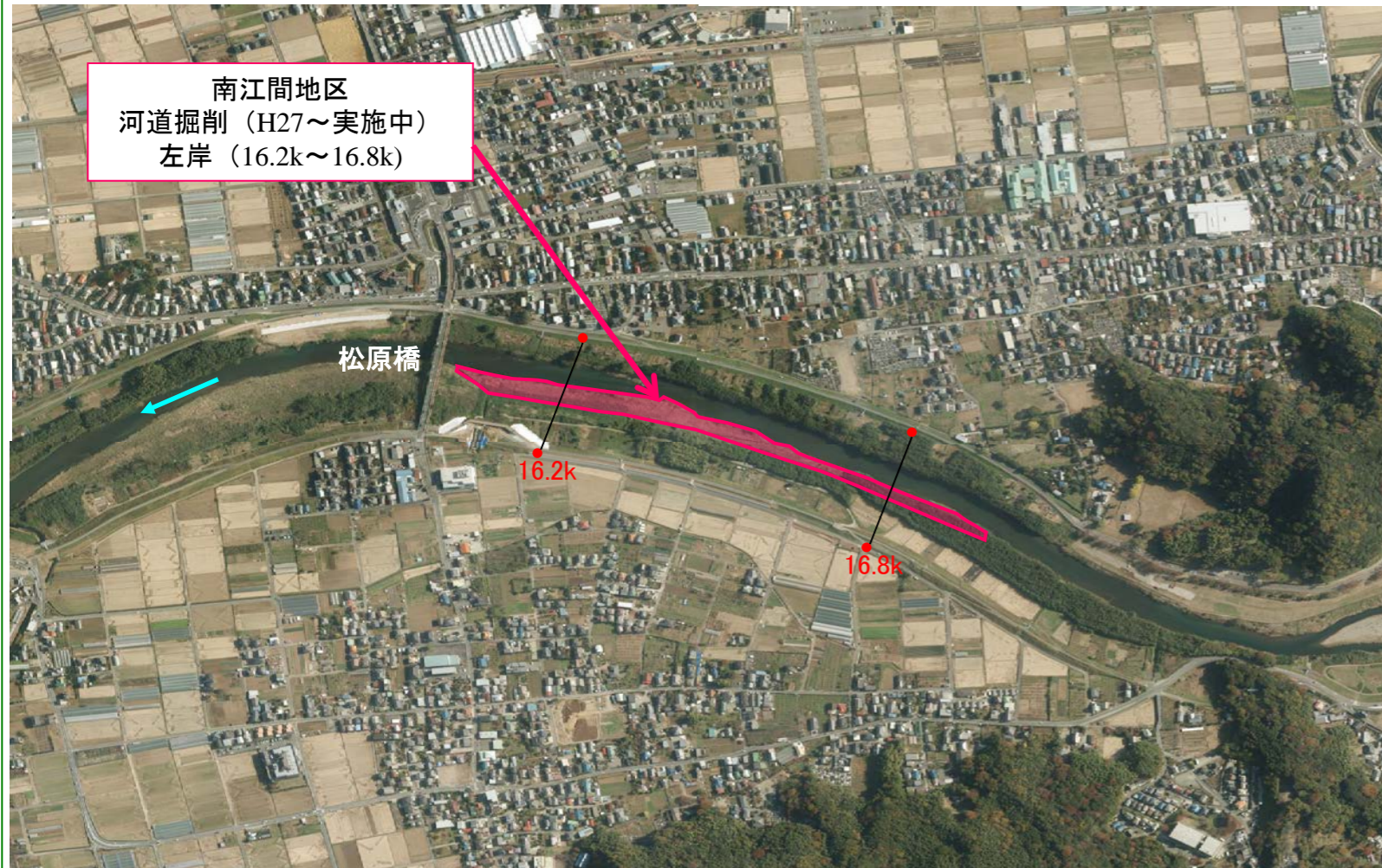
静岡県液状化危険度マップおよび震度分布図

液状化可能性分布



想定震度分布





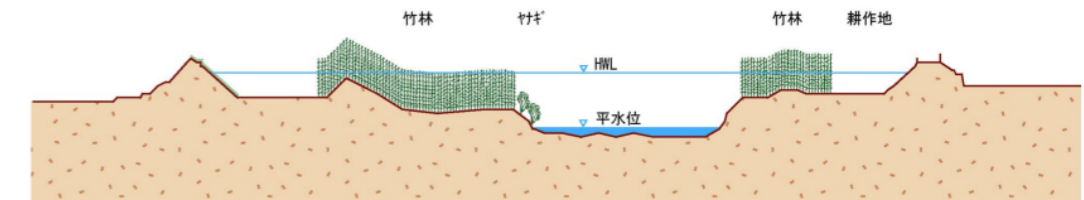
◆流下能力が不足している伊豆の国市南江間地区において、水位低下対策として河道掘削による低水路拡幅を実施中。

現行整備計画における水位低下対策(河道掘削)の実施箇所

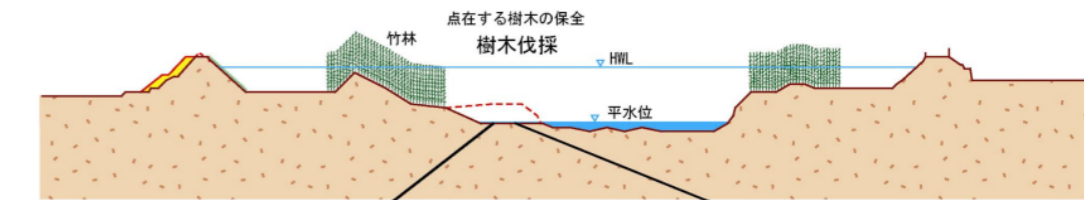
河川名	整備箇所	備考
狩野川	右岸 2.6K付近	実施済
	右岸 4.8K~5.2K	
	左岸 16.2K~16.8K	
黄瀬川	右岸 0.2K~0.8K	黄瀬川橋改築付近(0.7K)は実施済
	左岸 1.0K付近	
	左岸 2.0K~2.6K	黄瀬川大橋改築予定
	左右岸 2.6K付近	
大場川	右岸 1.6K~大場橋付近	実施済

狩野川16.6k

現況



整備後



環境要素の変化

河畔林は一部消失する。また、魚付林等として機能している水際のヤナギ林が消失する。

平水位程度での掘削のため、冠水頻度が増え、湿地の環境に依存する植生の繁茂が予測される。

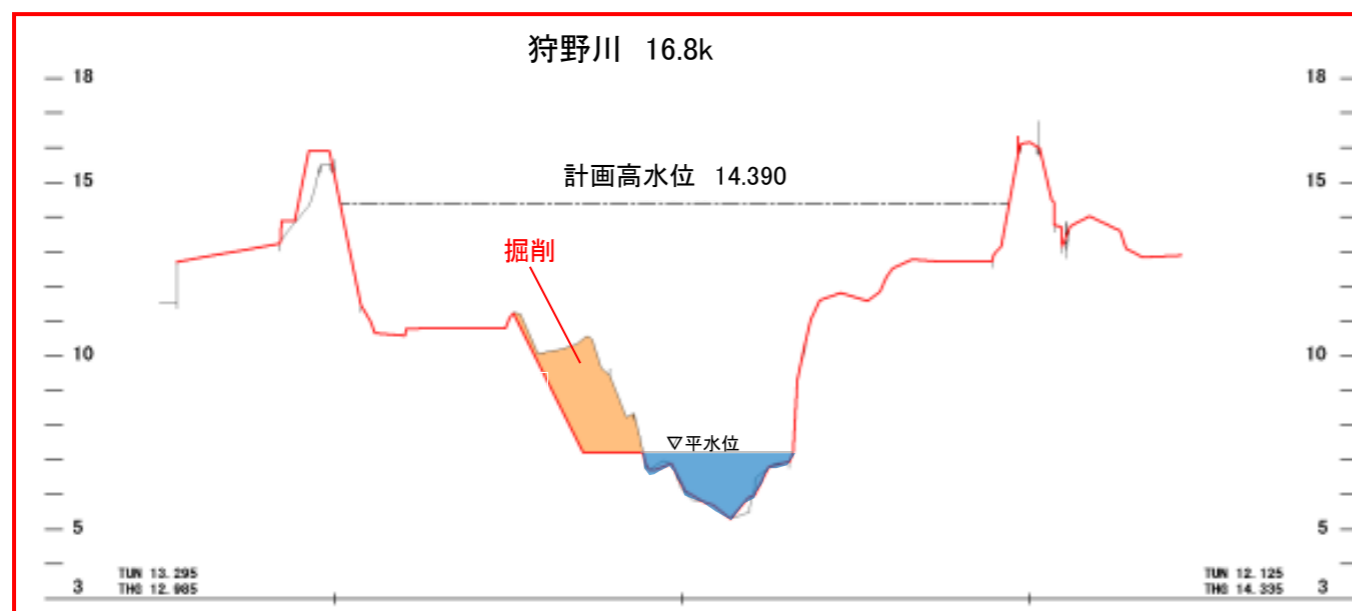
生物等への影響

サギ類等の休息場が縮小する。また、魚付林となるヤナギ林が消失するため、魚類等への影響も考えられる。

湿地に依存する生物の生息が予測される。

環境保全対策

- 掘削面は直線の形状は避け、変化を持たせ多様性を創出する。
- 掘削後は植生の回復を早め、陸域と水域の連続性を保つため法勾配は緩傾斜とする。
- 左岸側の水際にはヤナギを点在させて残し、魚付林の機能を維持する。



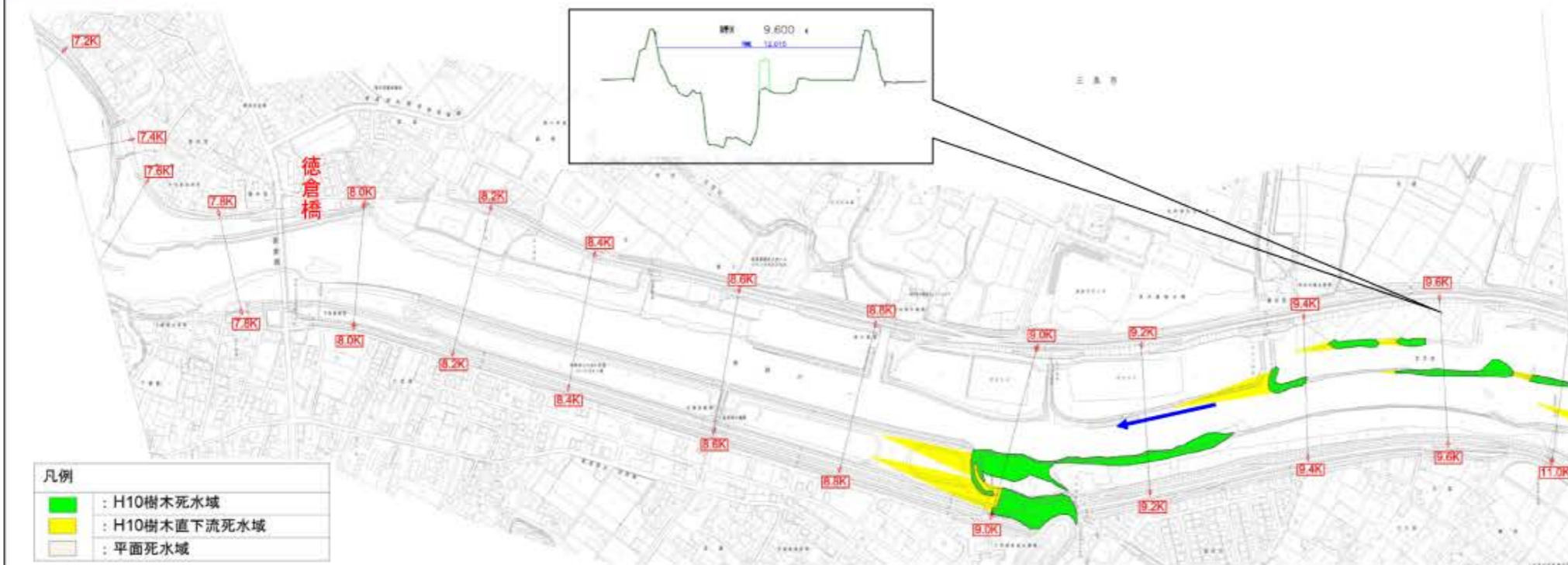
狩野川16.8k 河道掘削横断図(イメージ)

水位低下対策イメージ

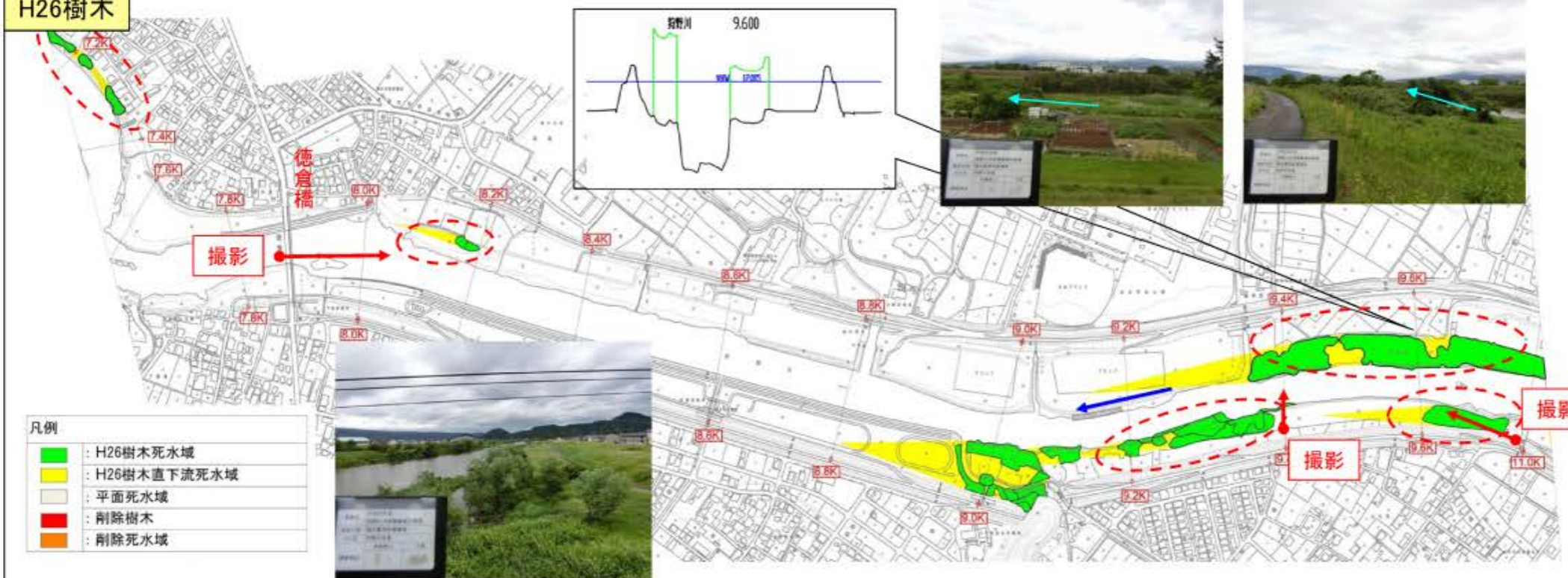
狩野川 樹木繁茂状況の変化

樹木繁茂が著しい箇所(7.8K~11.0K)

H10樹木



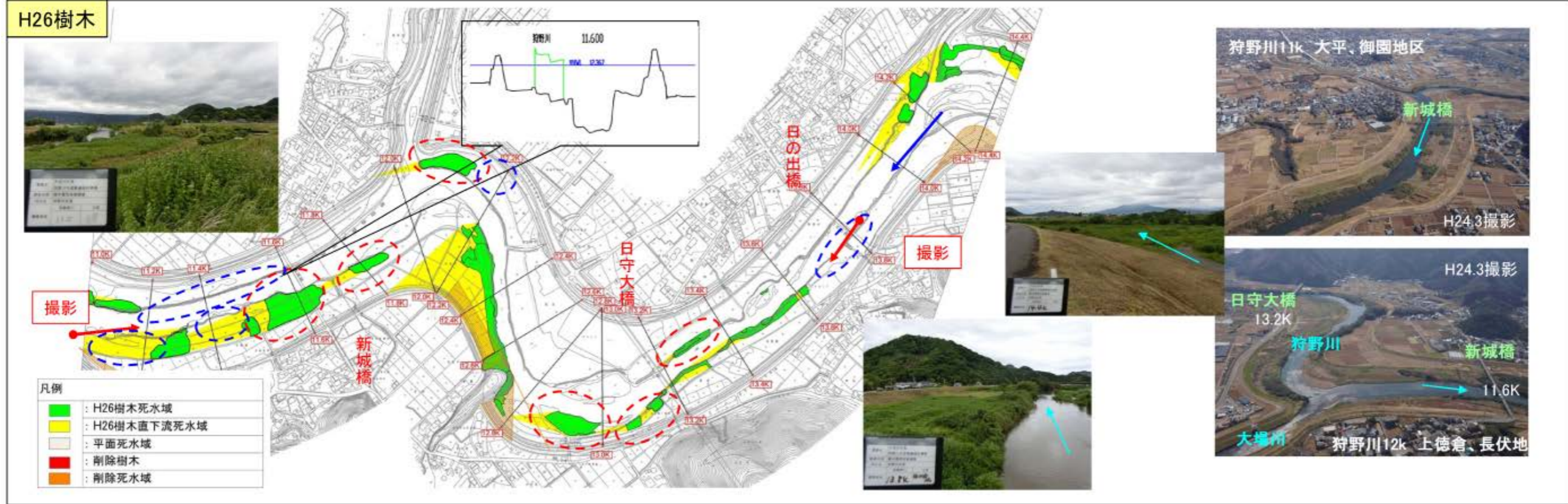
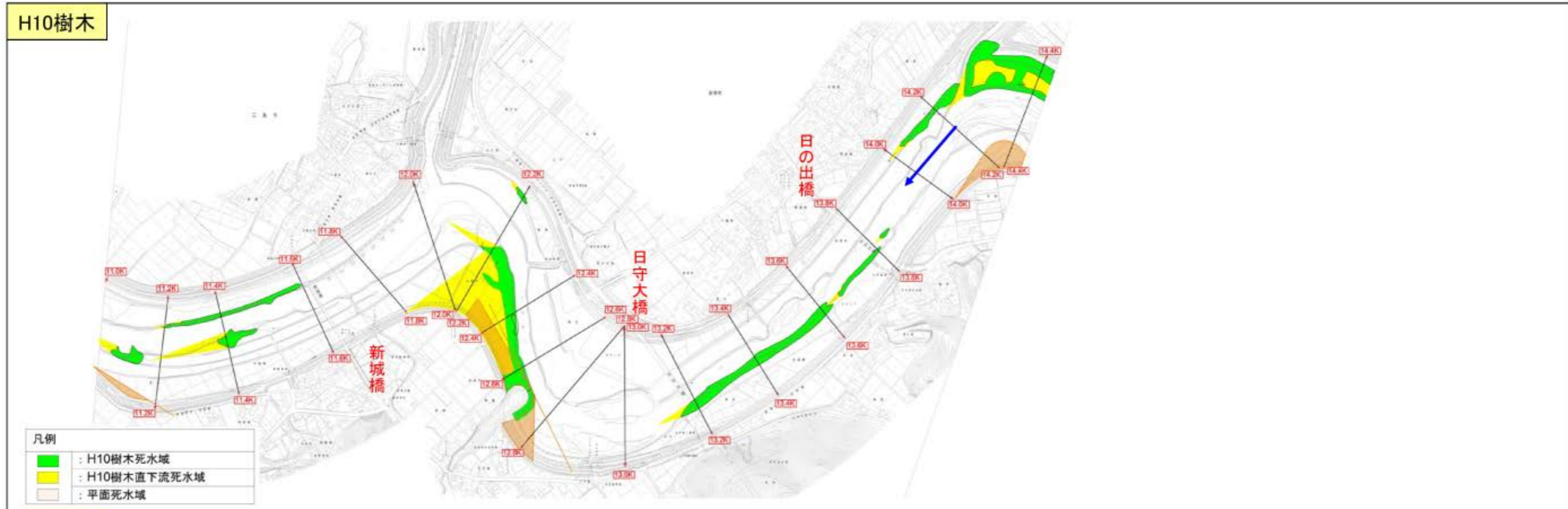
H26樹木



※図中の赤点線枠: 樹木繁茂増加、青点線枠: 樹木繁茂減少

狩野川 樹木繁茂状況の変化

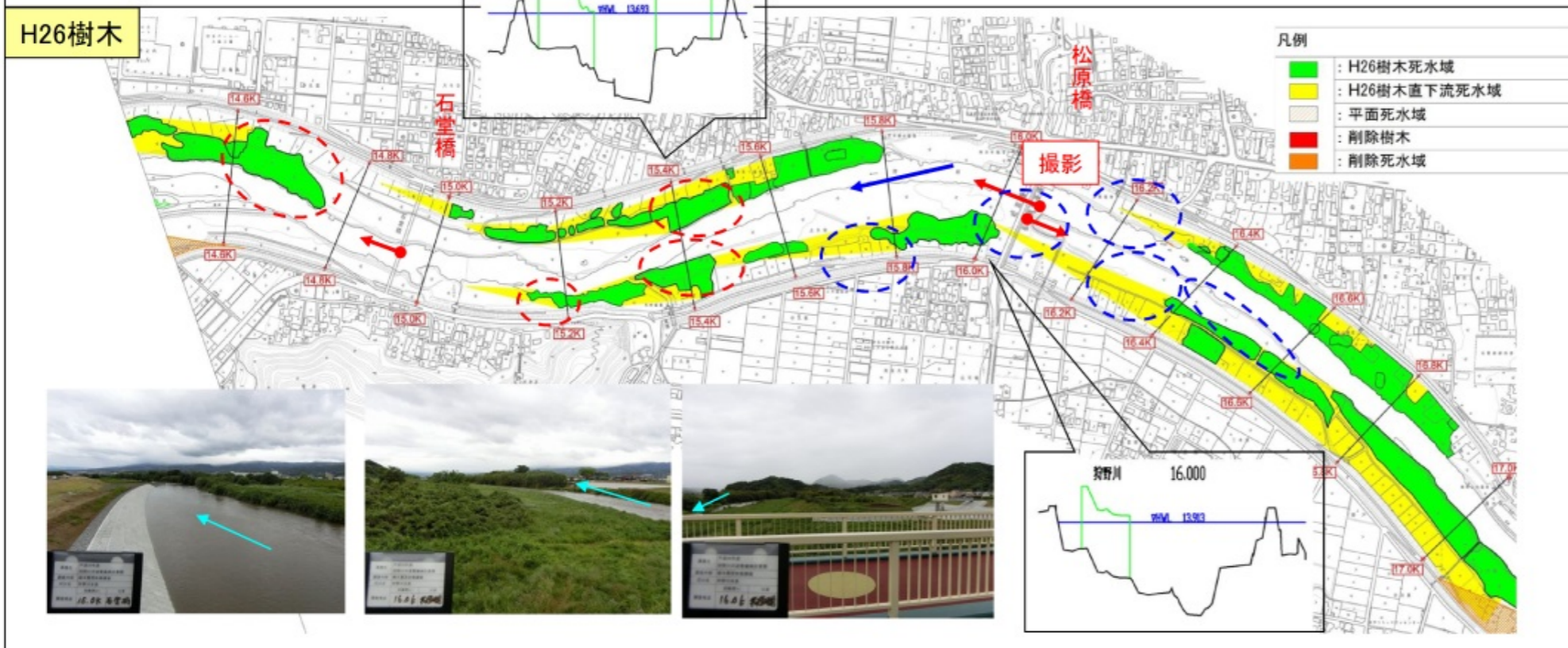
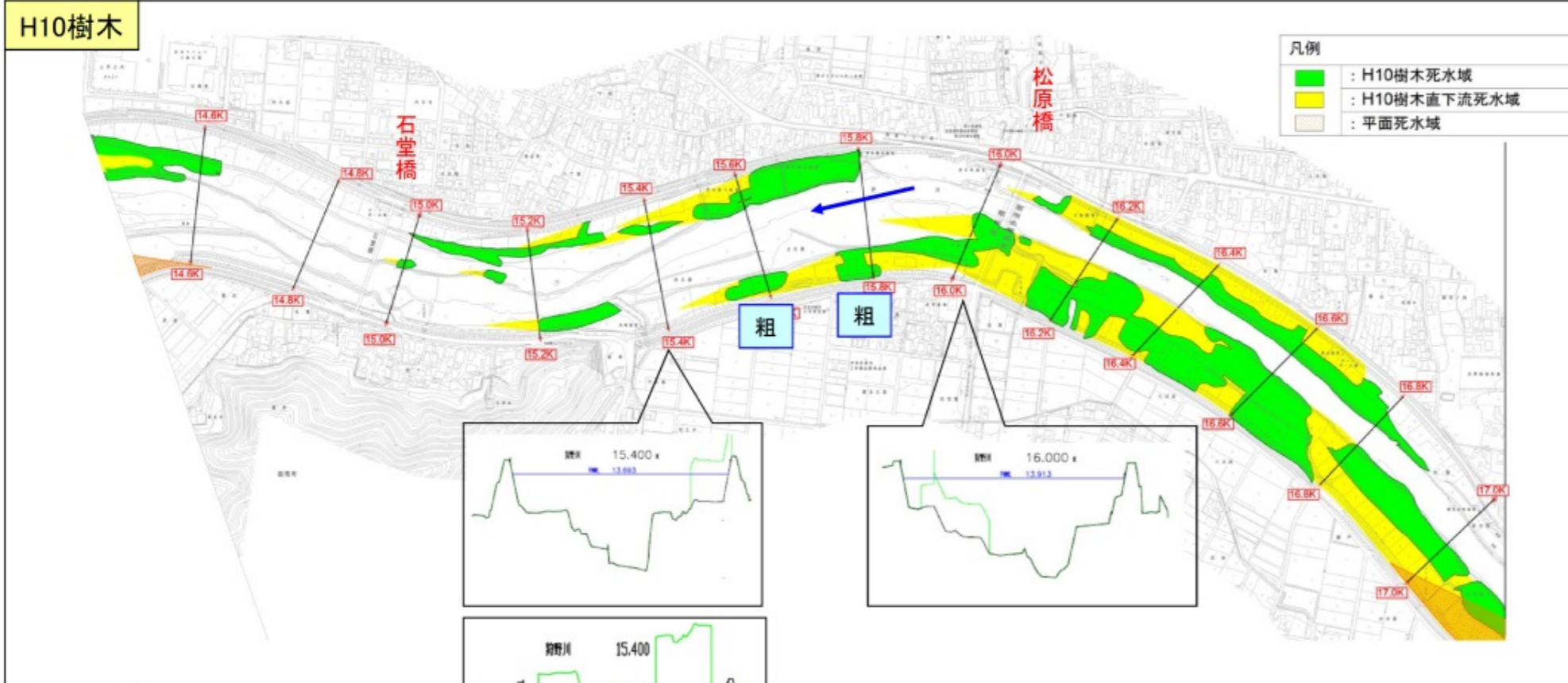
樹木繁茂が著しい箇所(11.0K~14.4K)



※図中の赤点線枠: 樹木繁茂増加、青点線枠: 樹木繁茂減少

狩野川 樹木繁茂状況の変化

樹木繁茂が著しい箇所(14.4K~17.6K)

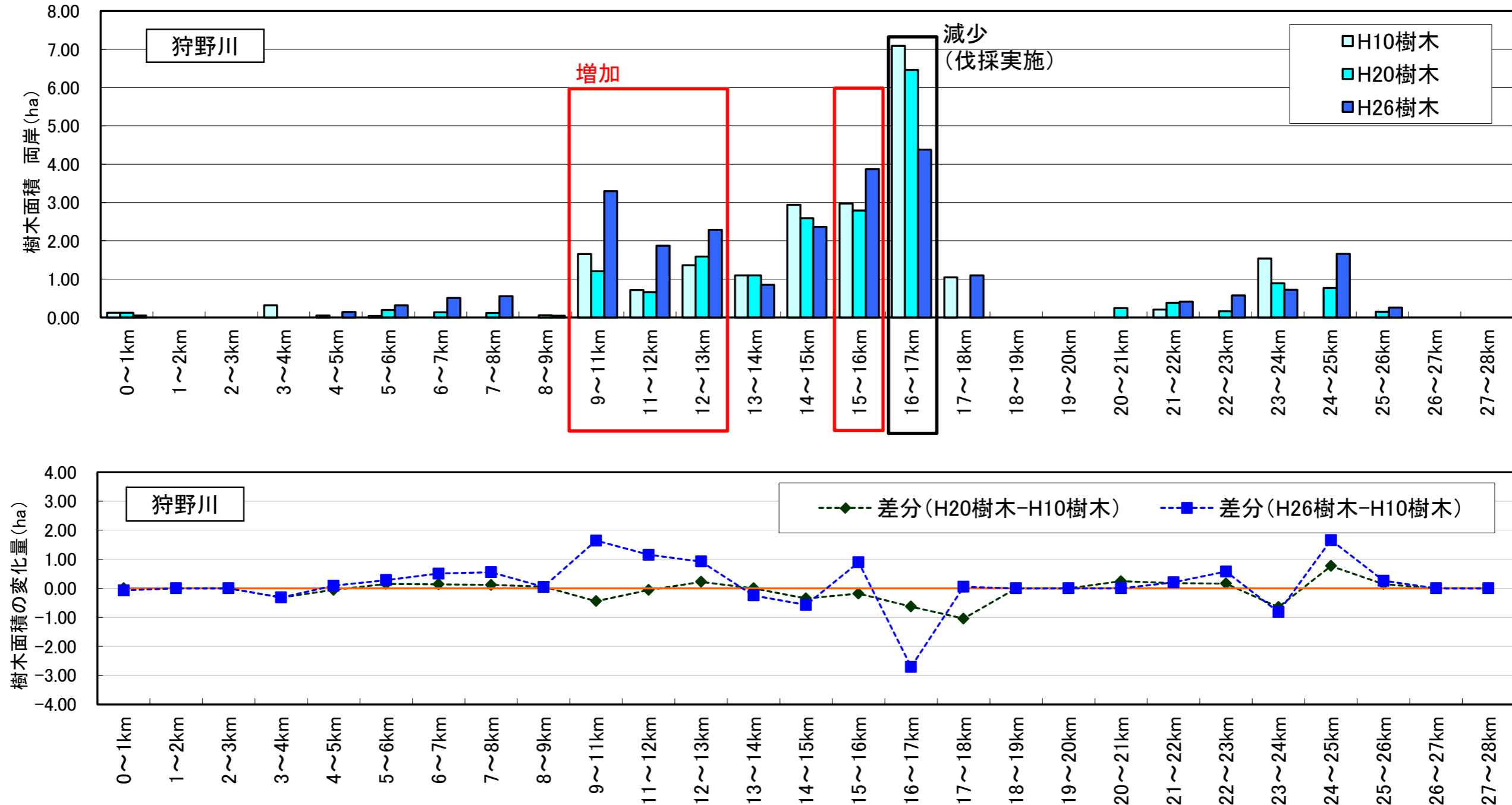


※図中の赤点線枠: 樹木繁茂増加、青点線枠: 樹木繁茂減少

樹木繁茂状況の変化

- ◆ 樹木繁茂の変化が著しい箇所は、狩野川中流域(9K~13K:徳倉~大場川合流点、15K~16K:石堂橋~松原橋、16K~17K:)の3箇所である
- ◆ 河川水位の上昇要因となる樹木群の繁茂は、近年で、約6.8ha増加(H10→H26)した
- ◆ 急激に繁茂した樹種は、メダケ群落である

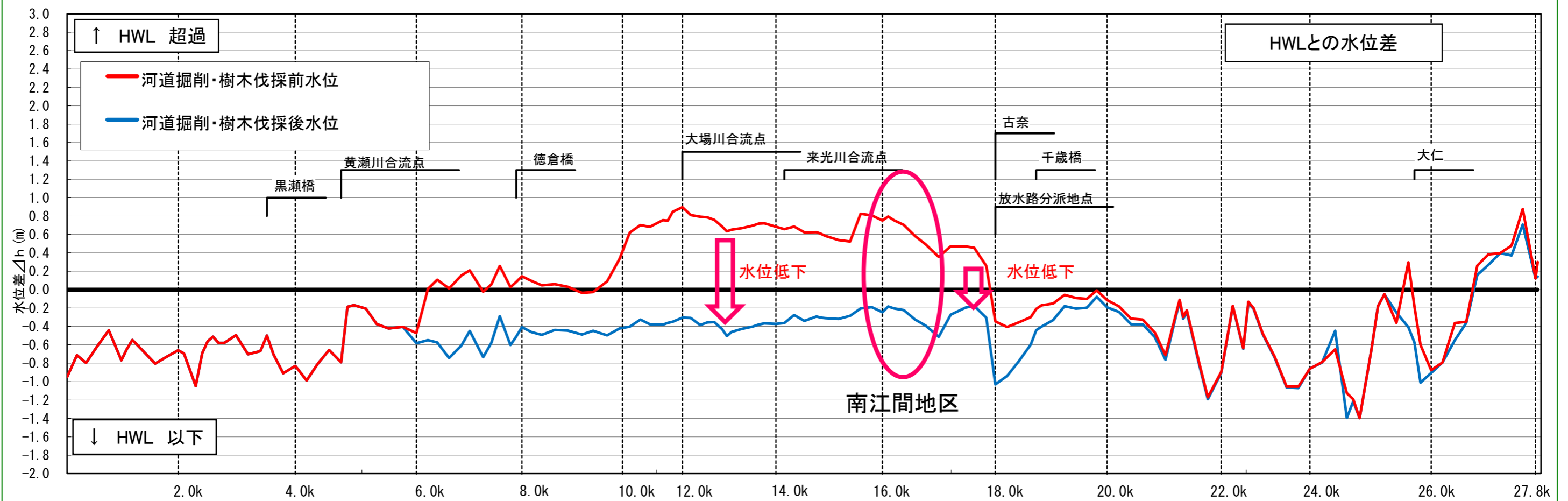
樹木繁茂状況(面積)の経年変化(H10~H26)



※現行整備計画はH10の樹木繁茂状況を想定
 ※樹木設定に際して用いた資料:河川水辺の国勢調査(H7・H12・H17・H25)、空中写真(H10・H20・H25)及び、工事履歴・現地確認

河道掘削・樹木伐採の効果

◆現在進めている河道掘削・樹木伐採の効果により直轄上流端区間をのぞき計画高水位以下で洪水を流下させることが可能となる。



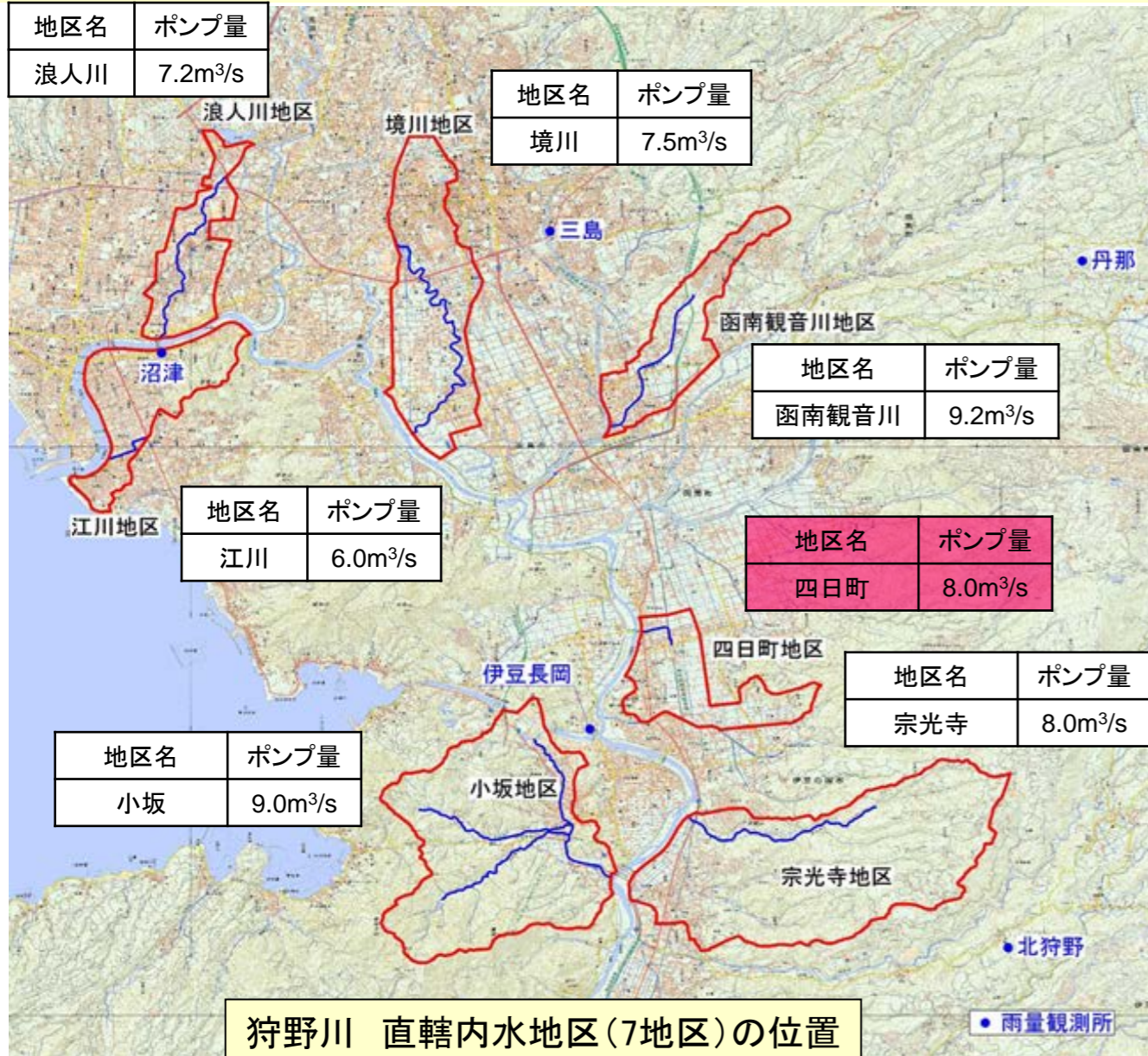
整備計画策定以降の直轄内水地区における内水対策整備状況及び、内水被害状況

【排水機場の整備状況】

- ◆整備計画の整備メニューは全て完了（四日町排水機場:2.0m³/s増設 H21完成、小坂排水機場:5.0m³/s増設 H21完成）
- ◆函南観音川排水機場は総合的雨水排水対策計画に基づき3.2m³/sを増設(H25)

【内水被害状況】

- ◆整備計画の目標規模(1/20以下の実績降雨)に対して、4地区(宗光寺、四日町、函南観音川、浪人川地区)で床上浸水が発生してる。
- ◆そのうち、四日町、函南観音川の2地区ではポンプ増設後は床上浸水は発生していない。



整備計画策定以降の内水被害発生状況(H17~H26)

洪水名	小坂		宗光寺		四日町		函南観音川	
	伊豆長岡雨量(mm)	被害状況	北狩野雨量(mm)	被害状況	伊豆長岡雨量(mm)	被害状況	三島雨量(mm)	被害状況
H. 17. 8. 25	120.0 (1/2以下)		247.0 (1/6)	床上: 1 床下: 1	120.0 (1/2以下)	床上: 5 床下: 5	233.0 (1/10)	床上: 29 床下: 57
H. 19. 9. 6	240.0 (1/26)	床上: 2 床下: 3	251.0 (1/7)	床上: 7 床下: 7	240.0 (1/26)	床上: 20 床下: 24	340.0 (1/81)	床上: 38 床下: 52
H. 23. 9. 20-22	141.0 (1/2)		218.0 (1/4)	床上: 3 床下: 1	141.0 (1/2)	床下: 1	140.5 (1/2以下)	
H. 23. 11. 19	108.0 (1/2以下)		88.0 (1/2以下)		108.0 (1/2以下)		92.5 (1/2以下)	
H. 24. 6. 19-20	84.0 (1/2以下)		127.0 (1/2以下)		84.0 (1/2以下)		72.5 (1/2以下)	
H. 26. 10. 7	322.0 (1/205)		249.0 (1/6)	道路冠水	322.0 (1/205)	道路冠水	278.0 (1/23)	

洪水名	境川		浪人川		江川	
	三島雨量(mm)	被害状況	沼津雨量(mm)	被害状況	沼津雨量(mm)	被害状況
H. 17. 8. 25	233.0 (1/10)		135.0 (1/2)		135.0 (1/2)	
H. 19. 9. 6	340.0 (1/81)	床上: 2 床下: 4	248.0 (1/18)	床上: 4	248.0 (1/18)	
H. 23. 9. 20-22	140.5 (1/2以下)		143.0 (1/3)	道路冠水	143.0 (1/3)	
H. 23. 11. 19	92.5 (1/2以下)		118.0 (1/2以下)		118.0 (1/2以下)	
H. 24. 6. 19-20	72.5 (1/2以下)		92.0 (1/2以下)		92.0 (1/2以下)	
H. 26. 10. 7	278.0 (1/23)	床上: 1 床下: 1	319.0 (1/56)		319.0 (1/56)	床上: 3

 は浸水被害の発生した洪水。雨量は24時間雨量
 雨量の欄の () は雨量規模に対する確率規模。確率規模の赤は1/20以上
 は確率規模1/20以下で、床上浸水発生した洪水

整備計画策定以降の管内の内水被害状況

狩野川管内図

0 1.0 2.0 3.0 (km)

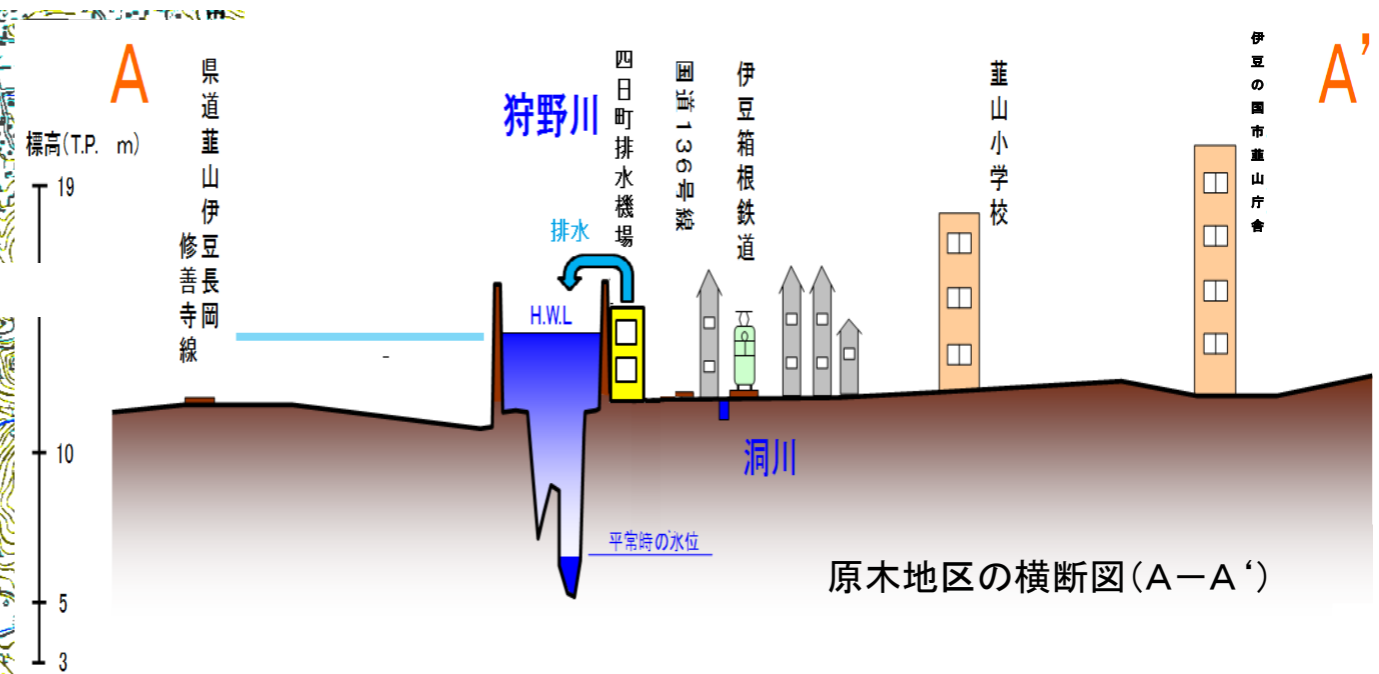
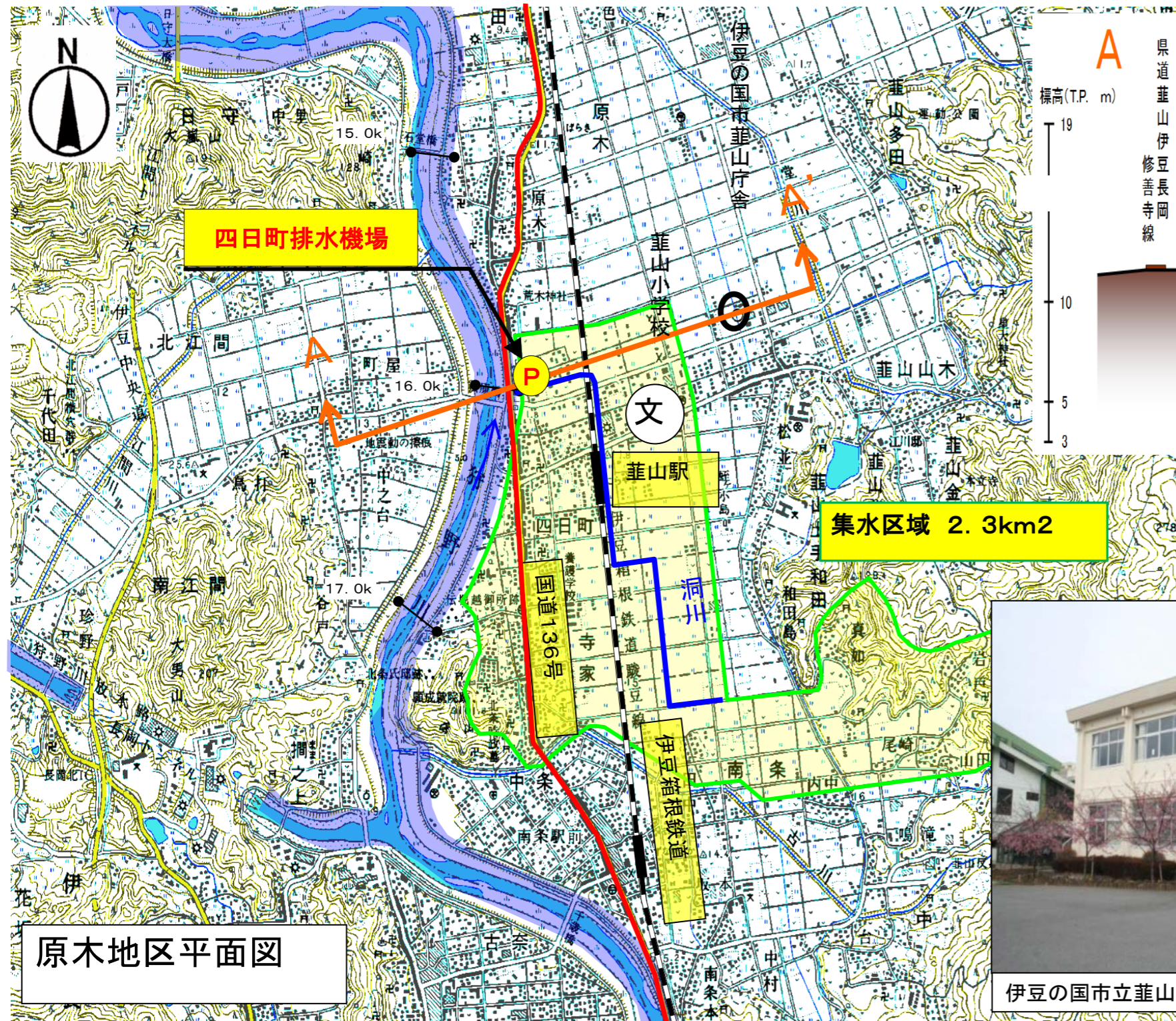
凡	例
	市町村界
	鉄道 (JR・私鉄)
	国道 (主要国道)
	事務所・出張所
	基準点

- H16内水被害
(H16.10.8~9 台風22号)
- H19内水被害
(H19.9.6 台風9号)
- H23内水被害
(H23.9.19~22 台風15号)



原木地区の概要

- ◆ 原木地区は、田方平野のほぼ中央、狩野川右岸に位置する、旧葦山町の市街地である。
- ◆ 地区内には、国道136号・伊豆箱根鉄道などの重要交通網が通る。



伊豆の国市立葦山小学校(伊豆の国市HPより)



伊豆の国市葦山支所(伊豆の国市HPより)

事業完成以前における主な洪水

- ◆ 昭和57年災害を契機に内水対策に着手し、平成12年までに6m³/sのポンプを設置。
- ◆ その後も都市化の進展に伴い、平成14年、平成19年等、くり返し内水被害が発生。

発生年月	発生原因	浸水面積(ha)	浸水家屋数(戸)
昭和57年8月	台風10号	82	138 (床上54)
昭和57年9月	台風18号	24	104 (床上34)
平成14年10月	台風21号	0.62	45 (床上45)
平成16年10月	秋雨前線・台風22号	23	10 (床上 2)
平成17年8月	台風11号	4.5	14 (床上 9)
平成19年9月	台風9号	21	42 (床上18)

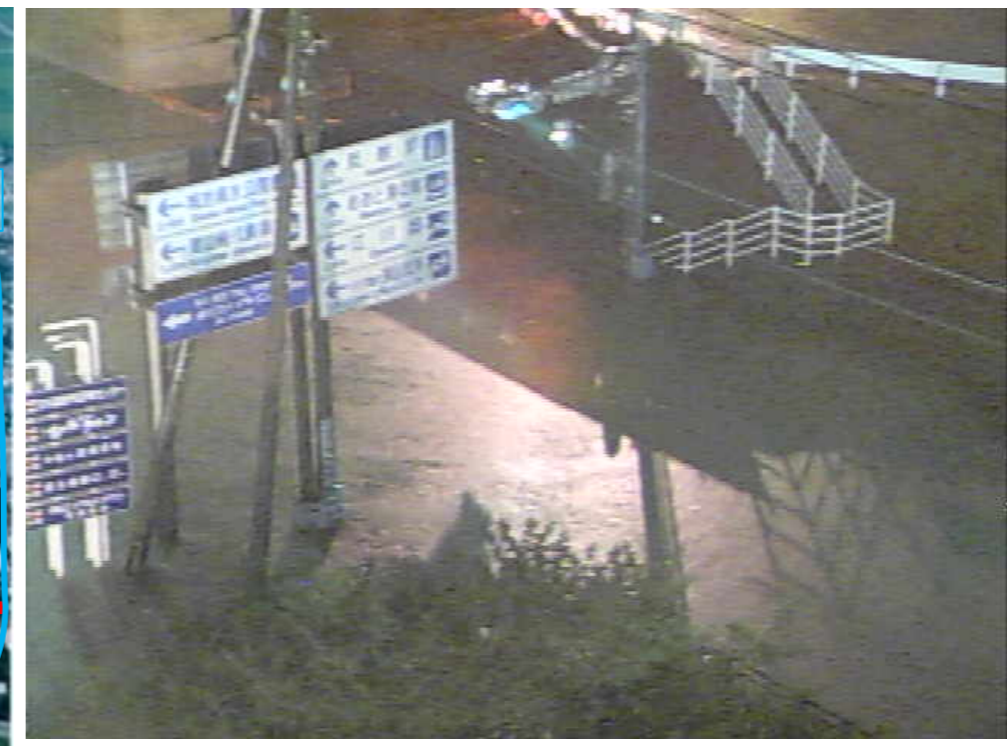
出典:水害統計

← 平成12年2月
ポンプ6m³/s完成

← 平成21年3月
ポンプ6m³/s→8m³/s完成



平成16年10月出水(四日町)



平成19年9月出水(四日町交差点)

狩野川床上浸水対策特別緊急事業(原木地区)の概要

- 事業箇所 : 四日町排水機場 (静岡県伊豆の国市)
- 事業期間 : 平成16年度～平成20年度
- 事業内容 : 排水機場ポンプ増設(2m³/s増設:6m³/s→8m³/s)
- 全体事業費 : 約9億円

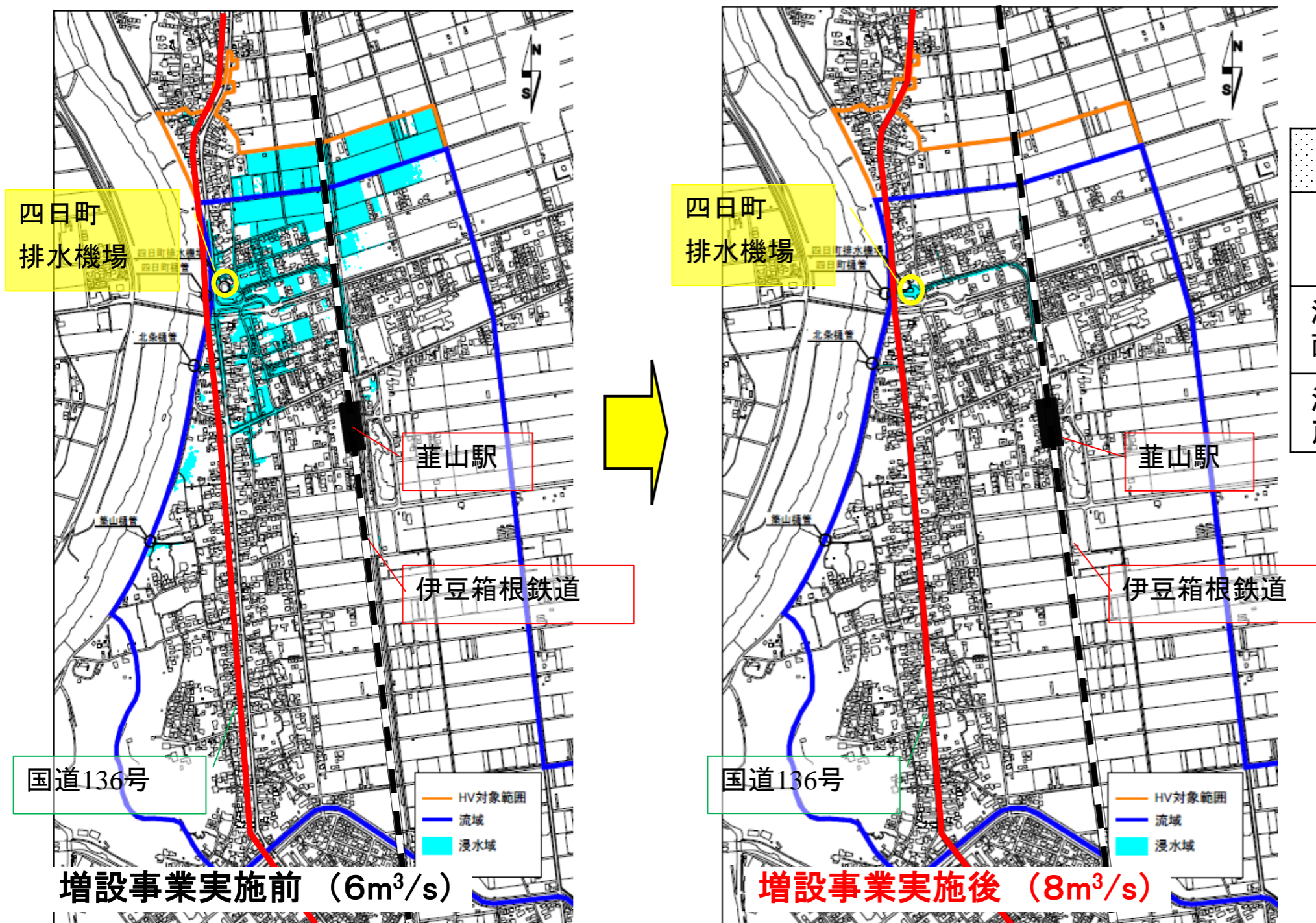


計画規模 : 昭和57.9洪水
排水量 : 8.0m³/s
(増設排水量:2.0m³/s)

浸水被害の軽減状況

- ◆ 計画対象(昭和57年9月洪水)規模の降雨により想定される氾濫被害は、浸水面積約15.2ha、浸水戸数36戸、国道136号、伊豆箱根鉄道などの交通網に及ぶ。
- ◆ 事業を実施することで、計画対象(昭和57年9月洪水)規模の降雨による浸水被害は概ね解消されると想定される。

昭和57年9月洪水

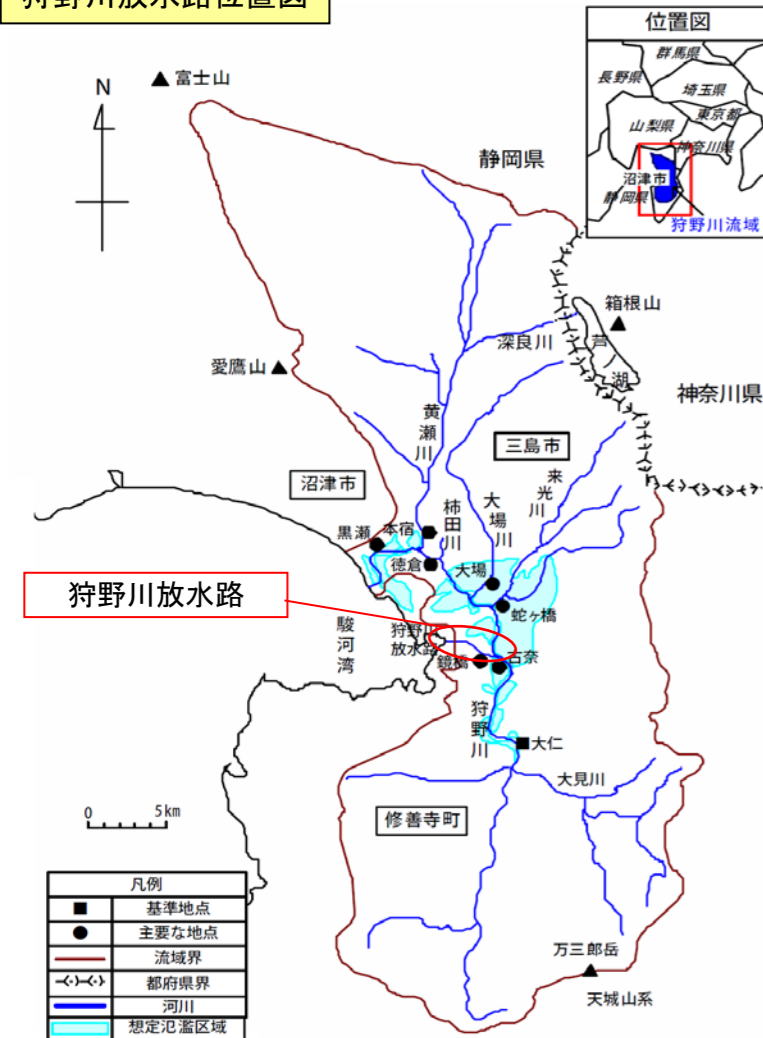


ポンプ増設事業の効果			
	増設事業前 ①	増設事業後 ②	軽減効果 ①-②
浸水面積	15.2ha	0ha	15.2ha
浸水戸数	36戸	0戸	36戸

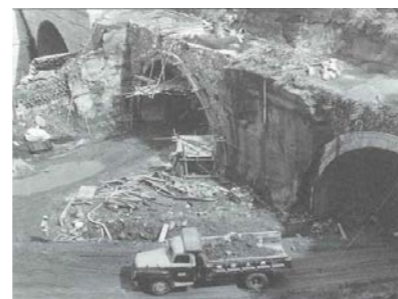
①狩野川放水路の概要

◆ 狩野川放水路は、有史以来度々洪水被害を受けてきた狩野川流域の治水事業の一環として、昭和23年の台風21号による被災を契機として計画された施設である。昭和26年に着工された狩野川放水路は、昭和33年に発生した狩野川台風による未曾有の大被害により計画変更が行われ、2,000m³/sの計画流量を本川から分流する放水路として昭和40年に完成した。

狩野川放水路位置図



狩野川台風後一面ガレキの山(函南町塚本)

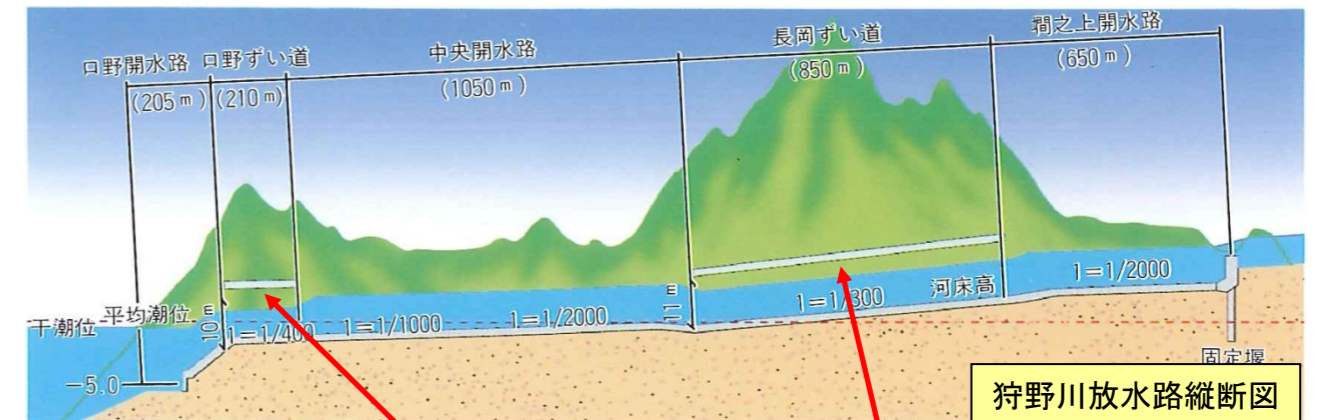


トンネル掘削(長岡トンネル)

②狩野川放水路トンネルの概要

◆ 狩野川放水路は総延長約2,980m、分流せき、開水路、トンネルから構成される水路施設である。トンネル部は三連構造であり、二つのトンネル(長岡・口野)の中央部に開水路(中央)が存在する。

狩野川放水路平面図



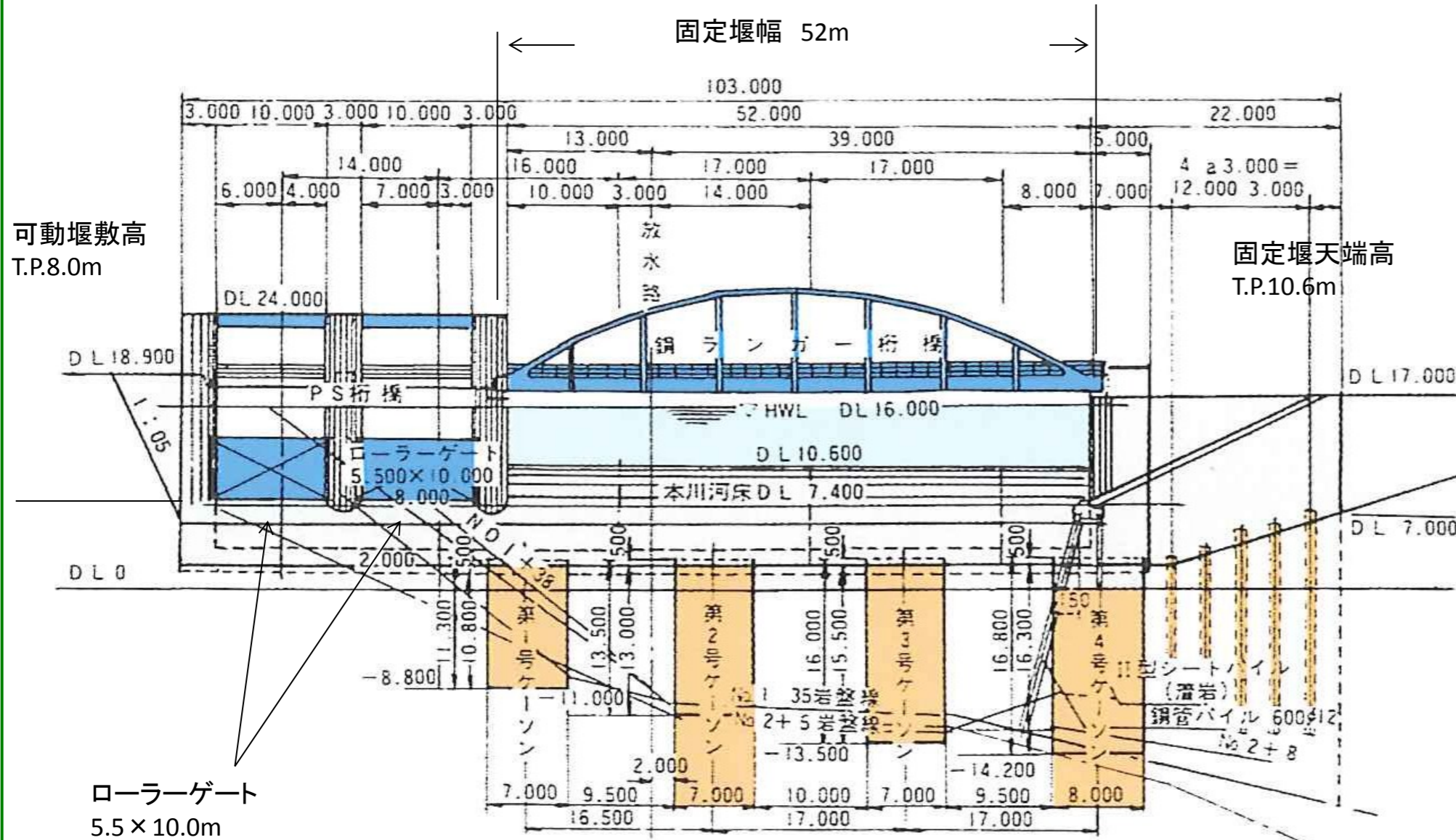
■ 狩野川放水路諸元

区分	延長(m)	河床勾配	川幅(河床)(m)	法勾配	付属構造物その他	摘要
壱之上開水路	660	1/2000	40	2割	分流堰、分流壁橋梁2箇越1	断面積115m ² ×3
長岡トンネル	850	1/300	12×3	-		
中央開水路	1055	1/2000	50	1.5~2割	分流堰、導流壁樋門橋梁2	
口野トンネル	210	1/400	12×3	-		断面積99m ² ×3
口野開水路	205	1/27	平均36	直	導流壁、床止工橋梁1	
計	2980					

出典: 狩野川放水路(パンフレット)

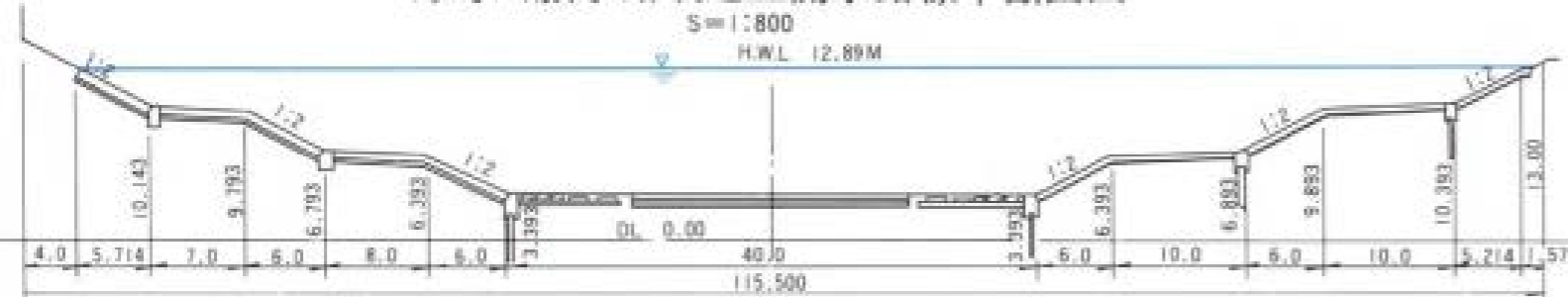
③放水路による洪水分派

- ◆ 洪水分派は、分流堰地点の水位が固定堰天端高T.P.10.6mを超えて越流を開始し、さらなる水位上昇が見込まれる場合、可動堰(ローラーゲート)を開放させて実施
- ◆ S40年に完成後、年平均2~3回可動堰を操作

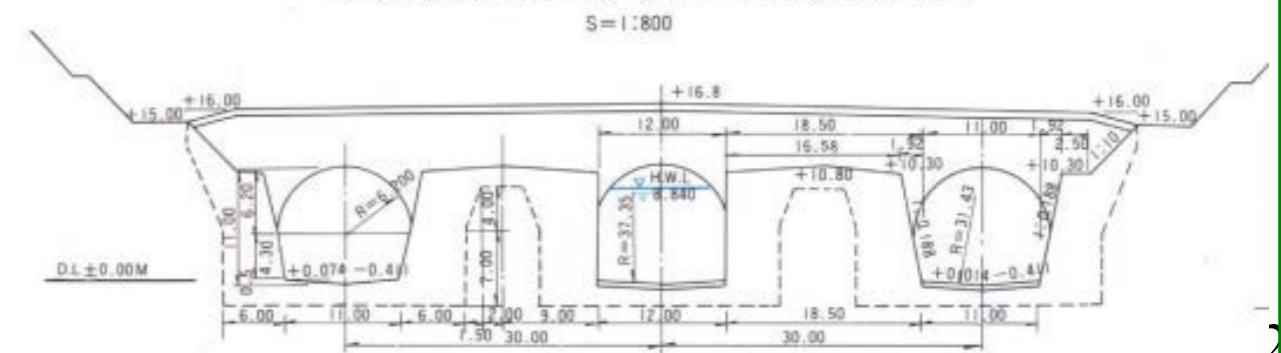


狩野川放水路放流状況
平成23年9月21日17時頃

狩野川放水路堰之上開水路標準断面図



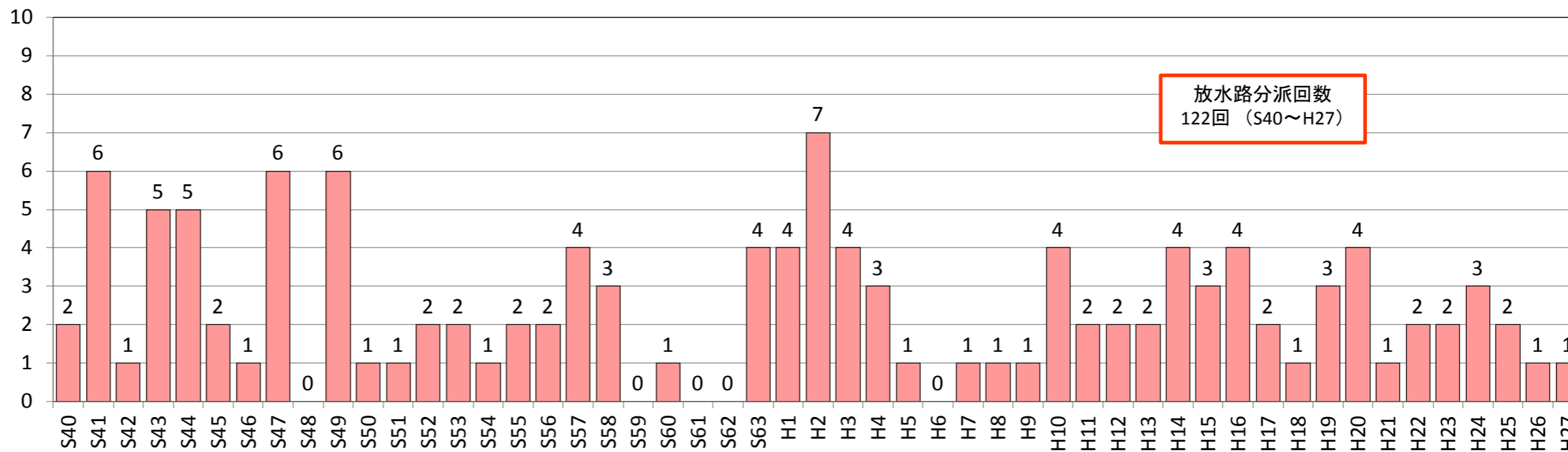
狩野川放水路長岡ずい道下口附近横断面図



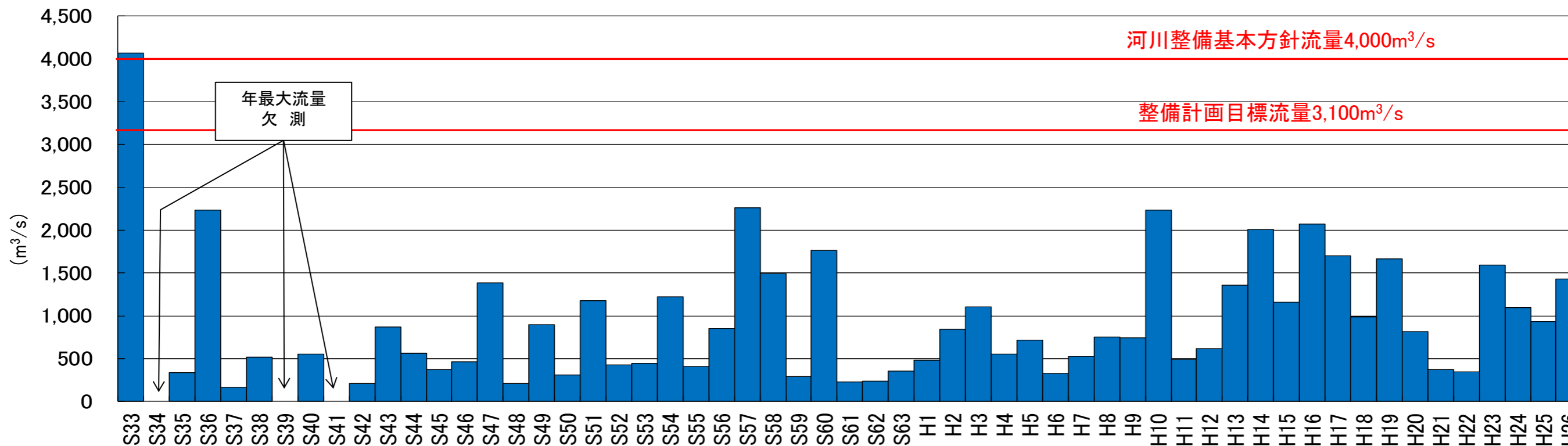
④放水路の稼働状況

- ◆ 狩野川放水路による洪水の分派の実績は、昭和40年7月完成以降122回(S40～H27)である。
- ◆ S40年に完成後、年平均2～3回可動堰を操作

狩野川放水路の分派状況(S40～H27)



大仁水位観測所の年最大流量(S33～H26)



⑤放水路の水位低下効果

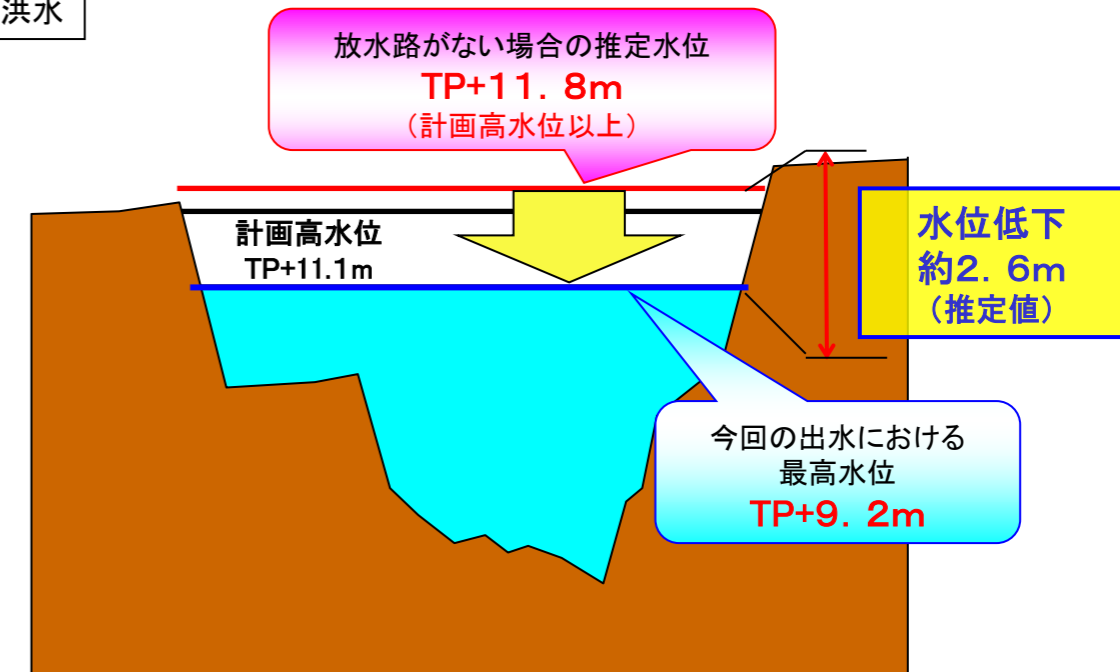
◆狩野川放水路による洪水分派により、狩野川徳倉地点(7.8K)の水位低下量は、約2.6m(H16.10)、約3.7m(H19.9)であった。

徳倉水位観測所位置図

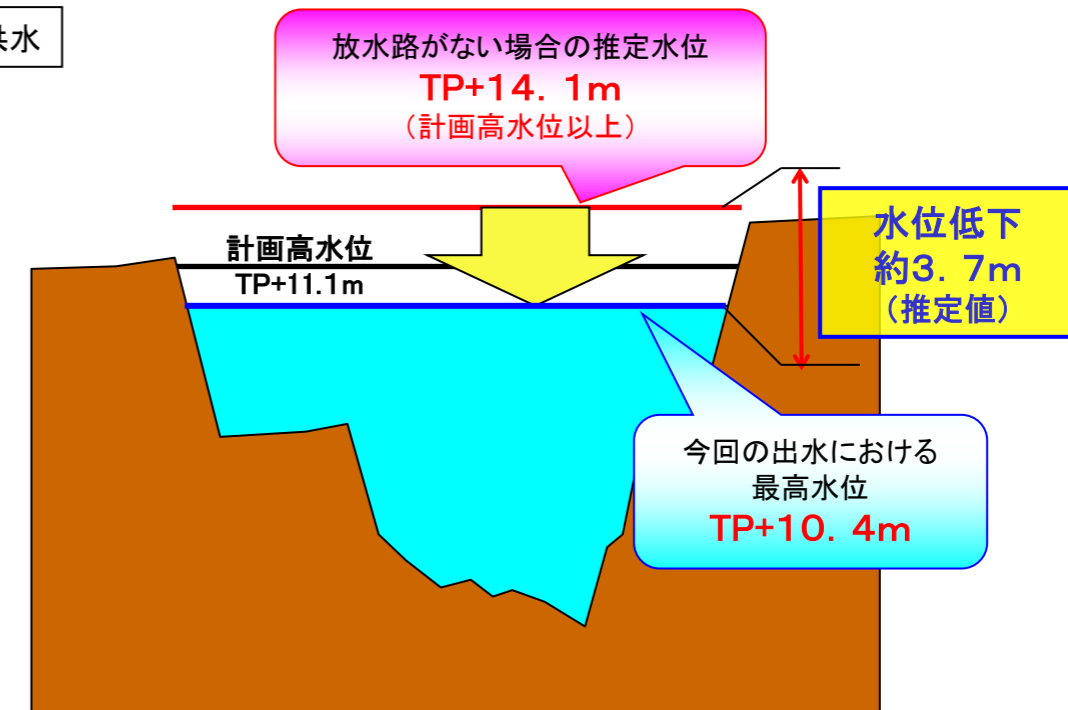


狩野川放水路による水位低下効果量の推定

H16.10洪水

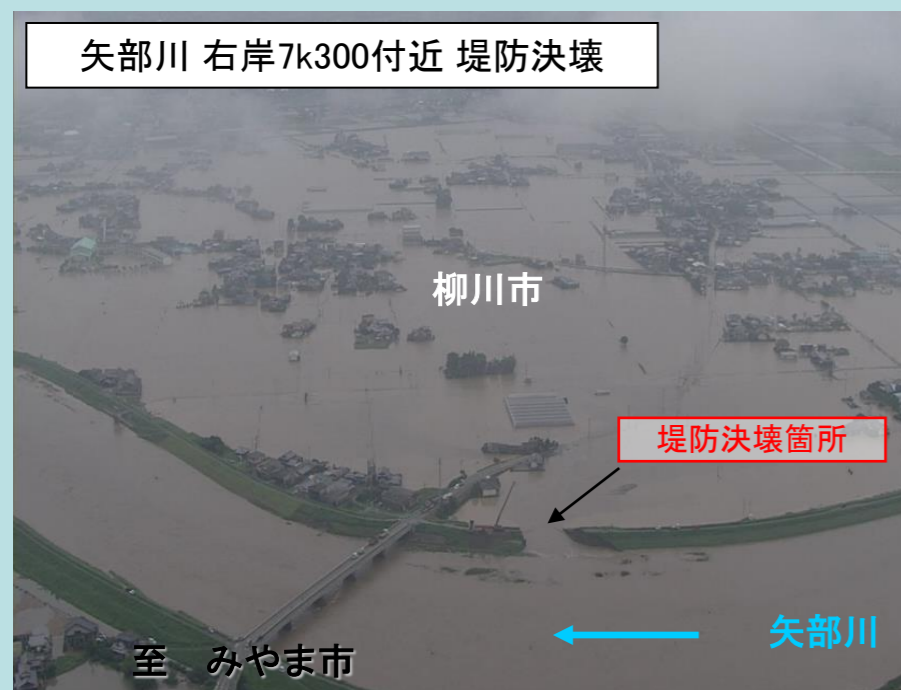


H19.9洪水



九州北部豪雨

◆平成24年7月の九州北部豪雨では、矢部川の堤防が浸透により約50mにわたり決壊した。



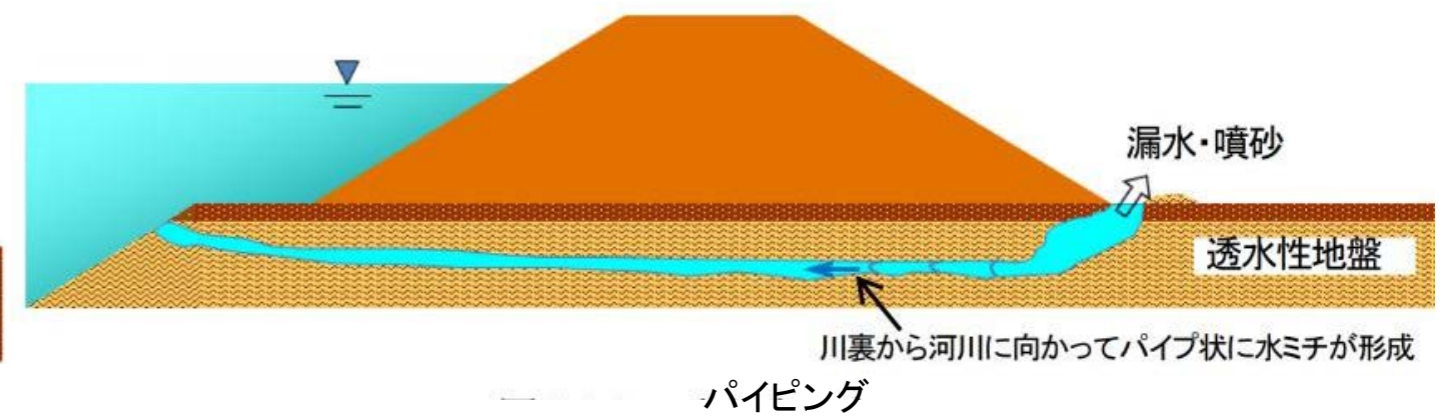
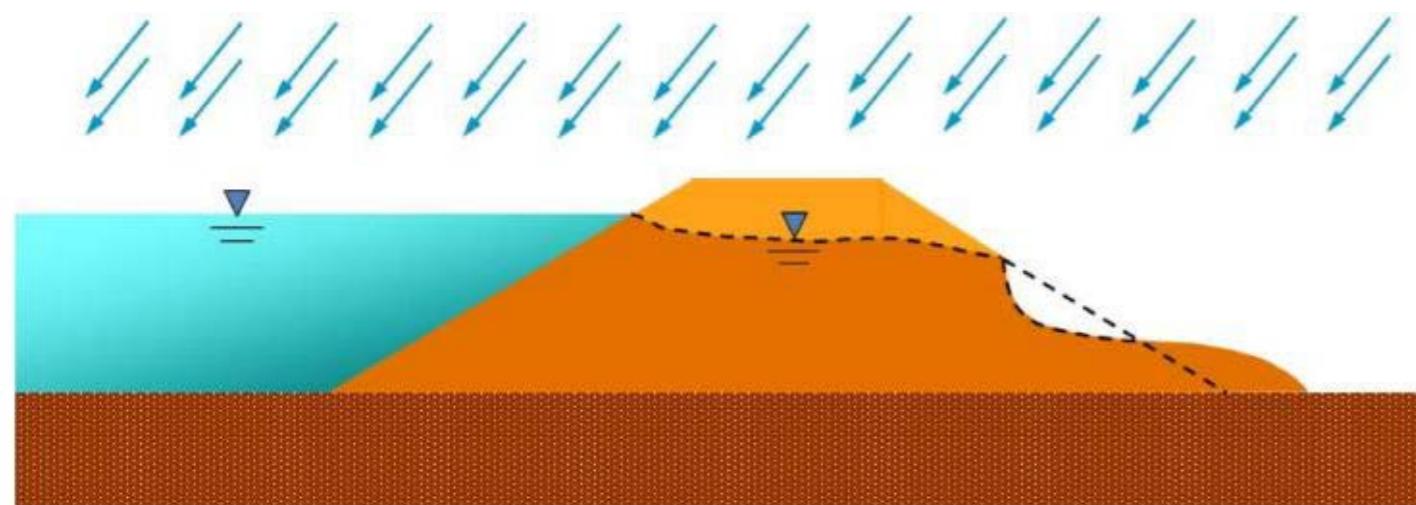
パイピングによる堤防の決壊状況



矢部川の噴砂の状況

H24.7 九州北部豪雨の発生
矢部川の堤防が浸透により50mにわたり決壊

堤防の浸透のイメージ図



瓜生野地区被災状況

◆平成23年9月の出水における漏水状況。(狩野川左岸27.0k付近)



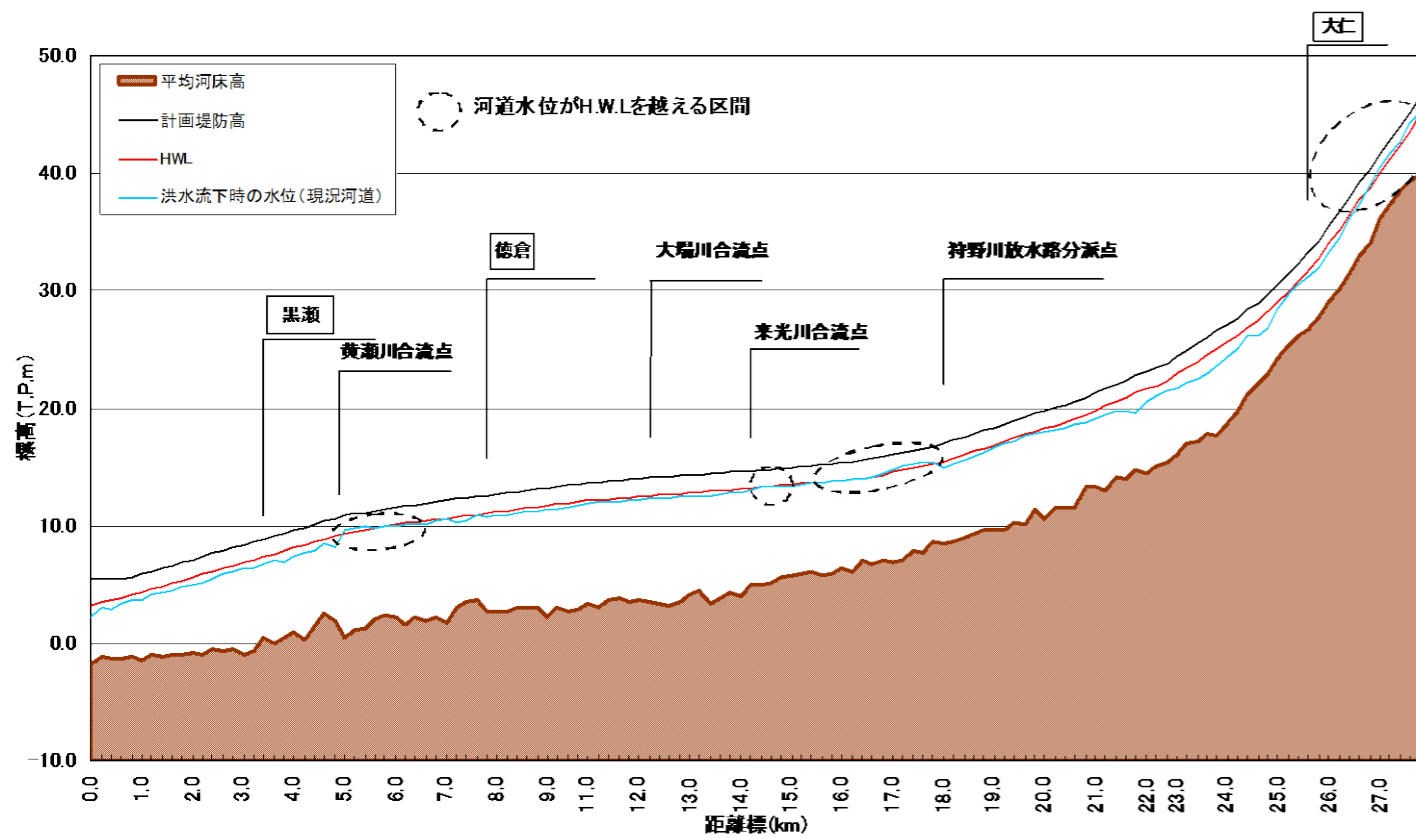
◆平成26年10月の出水における漏水状況。(狩野川左岸27.2k付近)



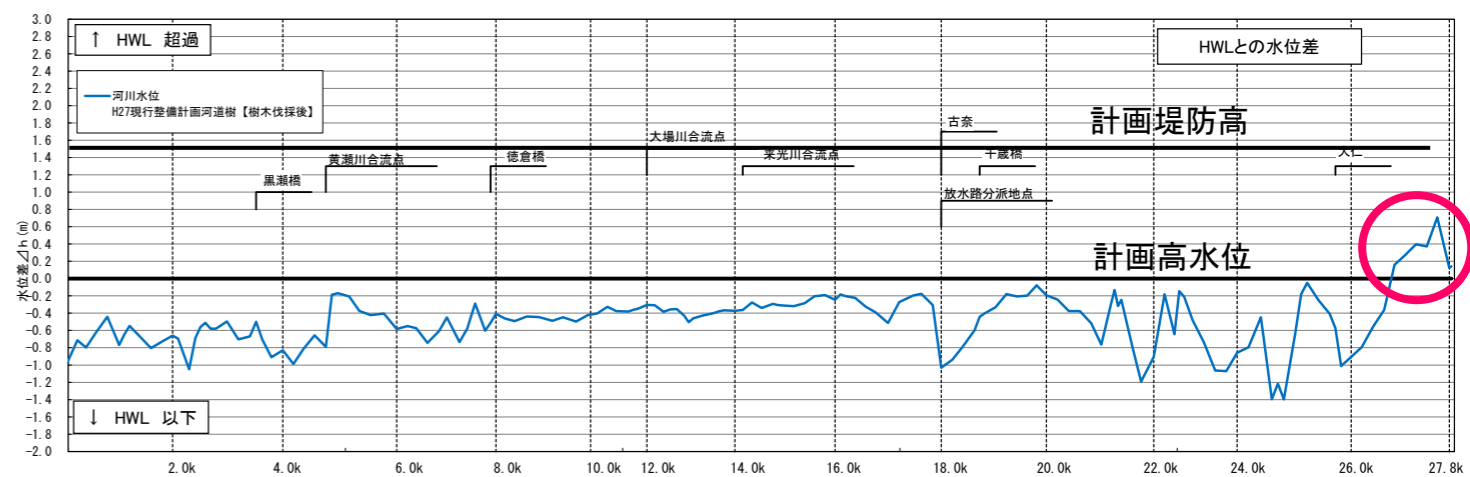
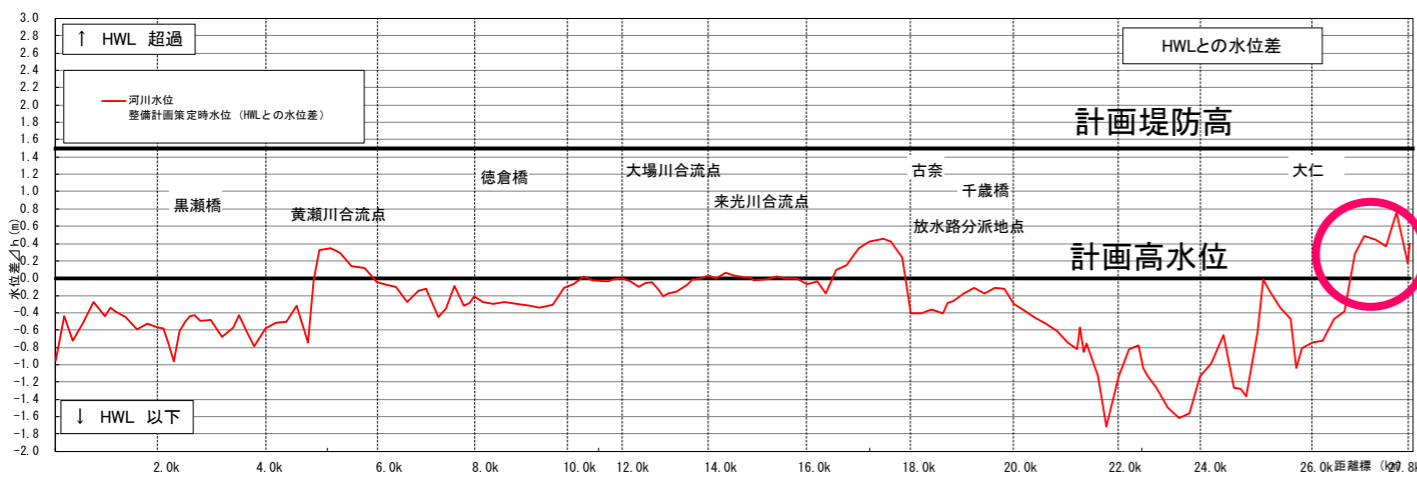
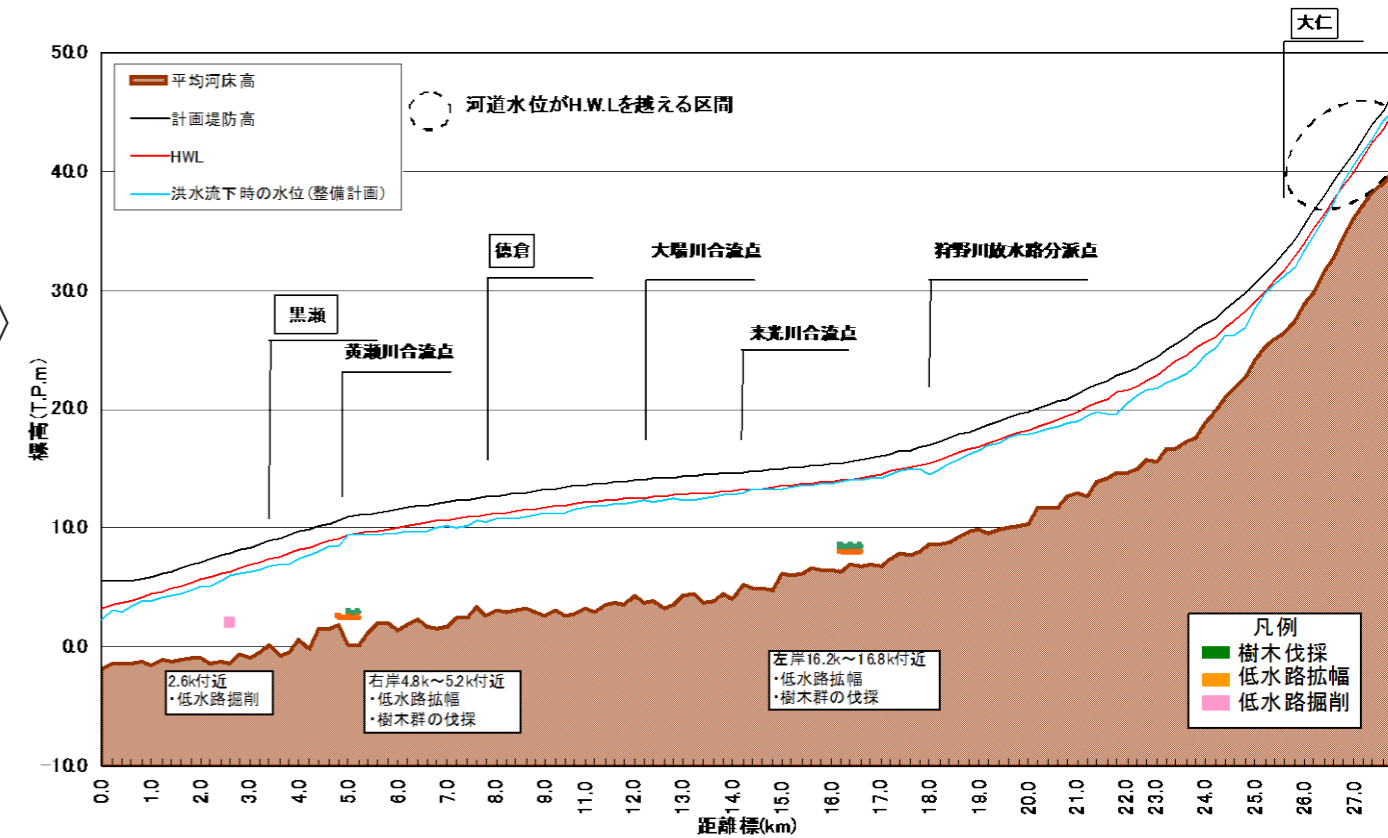
整備前後での水位縦断比較

◆ 現行整備計画では、整備後における河道において、河川整備計画目標流量（概ね50年に一度の洪水）が流れた場合の水位が上流部でH.W.Lを超える区間がある。

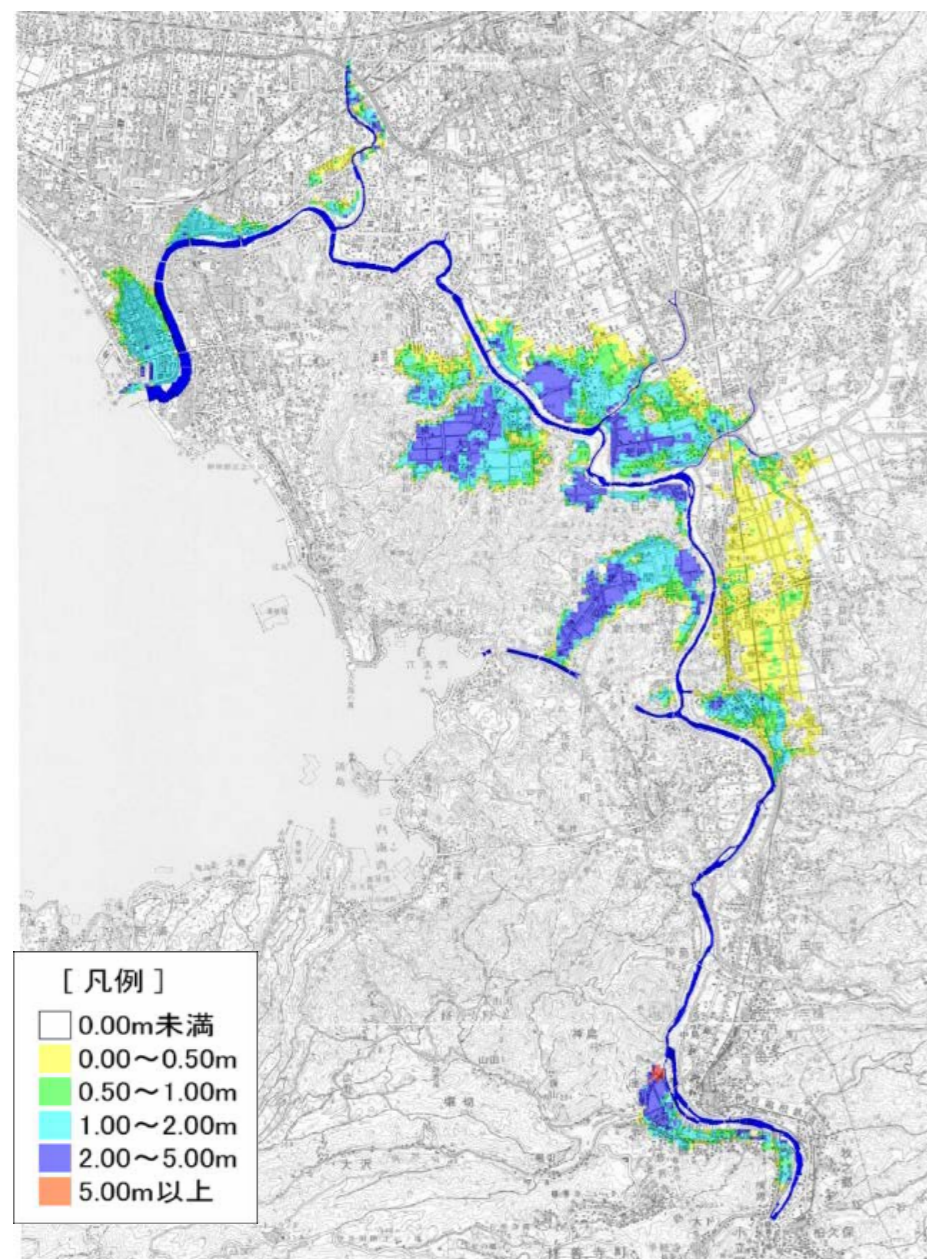
狩野川水位縦断図【整備前(H14現況河道)】



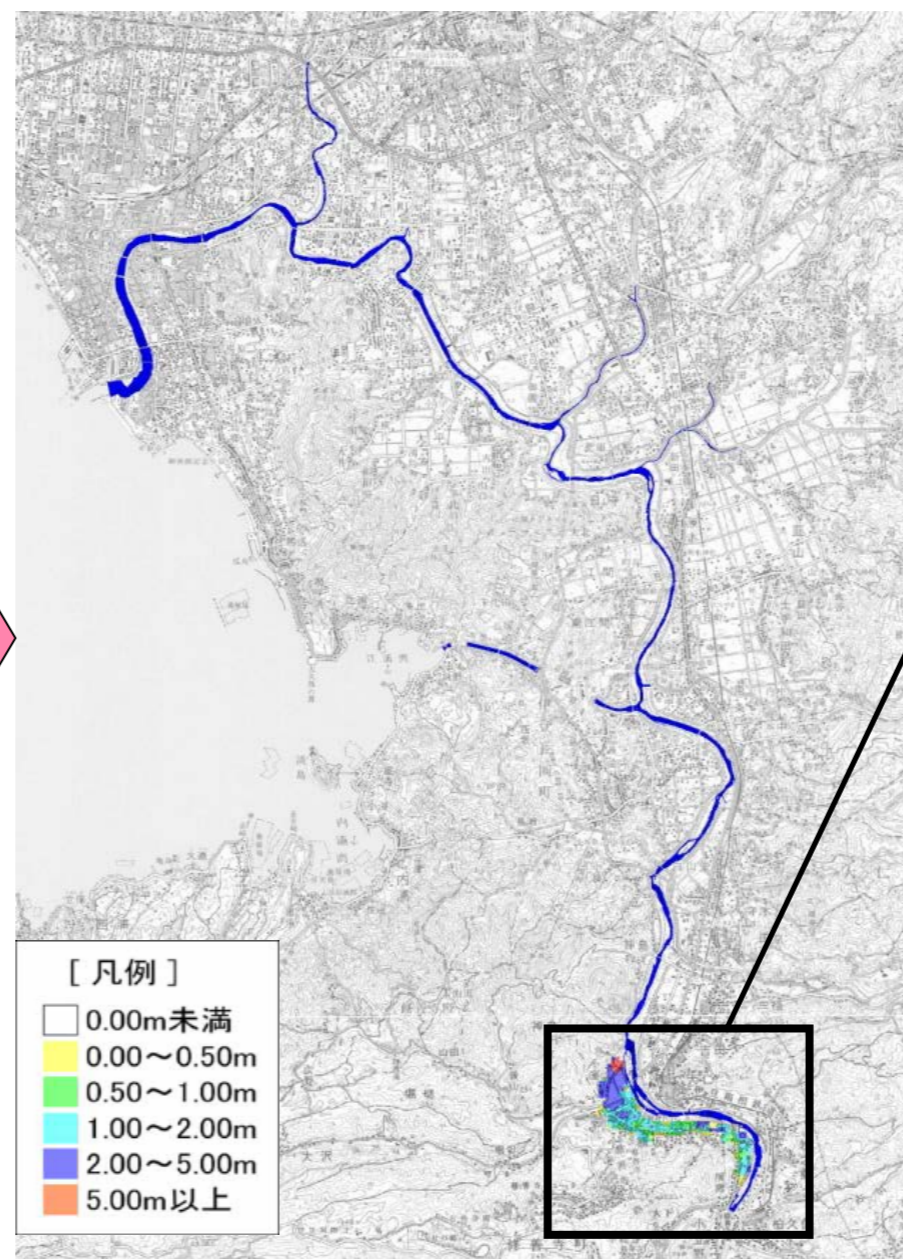
狩野川水位縦断図【整備後】



浸水について

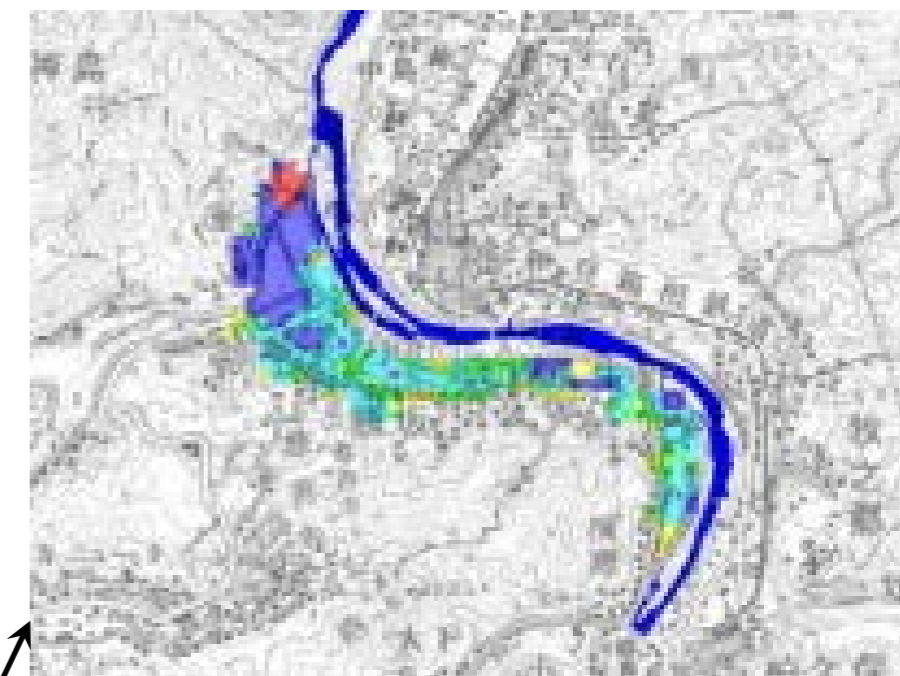


現況河道の氾濫想定図(1/50洪水規模)

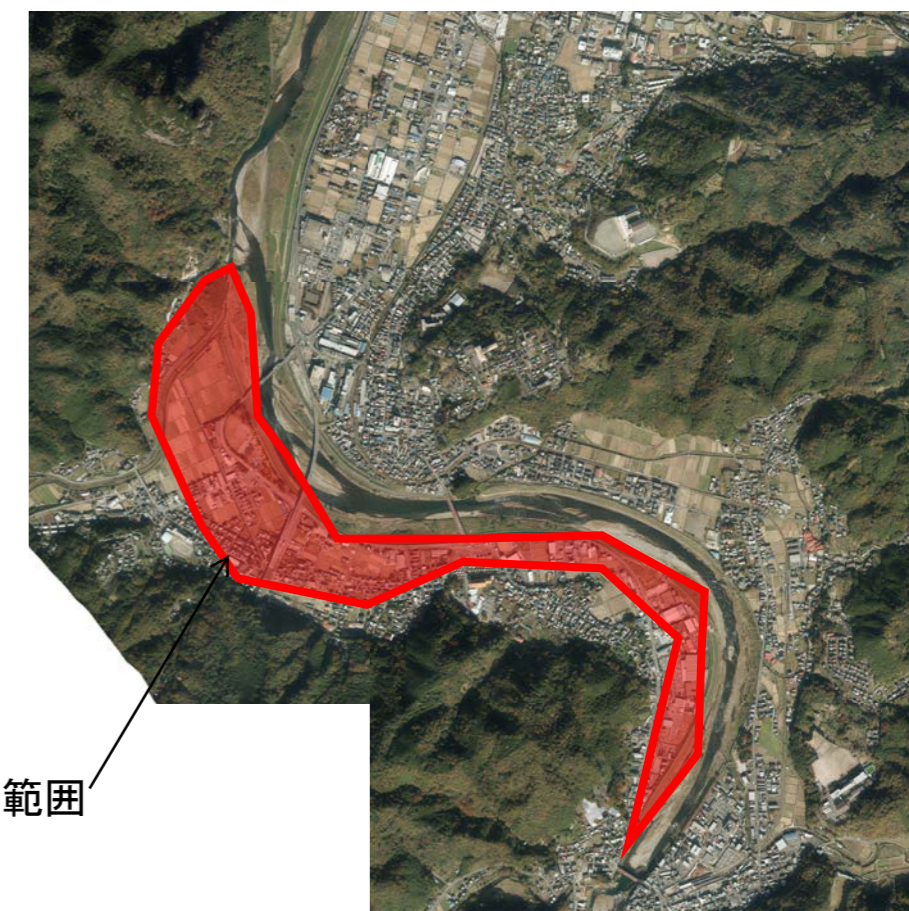


整備計画河道の氾濫想定図(1/50洪水規模)

拡大図



空撮



浸水範囲

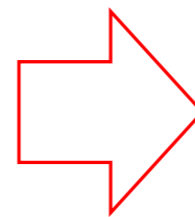
狩野川上流区間付近の状況(大仁橋～修善寺橋)

経年変化



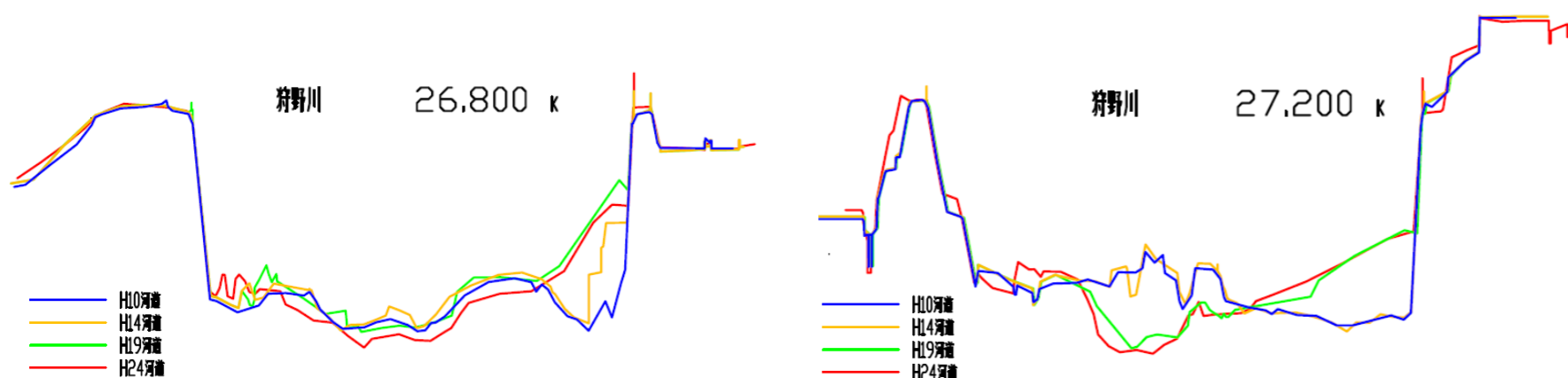
H8年9月撮影

商業施設の
進出等で利
用が促進



H24年2月撮影

横断図の重ね合わせ



鮎釣り状況(H27年5月撮影)