

一宮川護岸工事検証会議 報告書



令和7年3月

一宮川護岸工事検証会議 報告書

令和7年3月

目 次

第 1	一宮川護岸工事検証会議の設置目的等	 1
1	一宮川護岸工事検証会議設置要綱	
2	会議開催歴	
第 2	検証の方法	 4
1	関係資料の収集と精査	
2	関係者のヒアリング	
3	現地調査	
4	災害検証会議の検証内容の精査	
第 3	認定した事実	 7
1	今次水害の概要	
2	護岸工事の概要	
3	災害検証会議の検証結果	
4	一宮川水系の河川改修に関する計画	
第 4	法的観点からの検証（総論）	 2 5
1	検討すべき法的責任の内容	
2	県の法的責任（一般論）	
3	施工業者の法的責任（一般論）	
4	検証方法のフロー整理	
第 5	法的観点からの検証結果（本論）	 2 9
1	河川整備計画自体の瑕疵の有無	
2	仮締切堤防の施工不備	
	(1) 瑕疵	
	(2) 公務員の過失	
	(3) 施工業者の過失	
	(4) 因果関係	
	(5) 結論	
3	仮締切堤防の変状	
第 6	今後の工事管理体制のあり方	 3 5

第1 一宮川護岸工事検証会議の設置目的等

令和5年台風第13号の接近に伴い、河川計画で想定した規模を超過する大雨（以下「本件豪雨」という。）により一宮川流域において浸水被害（以下「今次水害」という。）が発生したが、その際、施工中の護岸工事現場に設置されていた仮締切堤防の一部に設計上必要な高さを満足していない箇所があったことが判明した。

そこで、千葉県は、一宮川護岸工事検証会議（以下、「本会議」という。）を設置し、同時に設置された「一宮川流域における令和5年台風第13号による災害検証会議」（以下、「災害検証会議」という。）にて明らかにされる浸水被害のメカニズムや外水・内水の影響度合いを踏まえ、浸水被害に対する施工不備の影響の事実確認を行うとともに、施工不備に関する国家賠償法上の瑕疵や過失の有無及びこれがある場合の責任の有無並び程度を検証し、併せて当時の管理体制を調査し、今後の工事の管理体制のあり方を取りまとめることとした。

1 一宮川護岸工事検証会議設置要綱

（目的）

第1条 令和5年台風第13号の接近に伴い、河川計画で想定する規模を超過した大雨により、一宮川流域において浸水被害が発生したが、その際、施工中の護岸工事で設置されていた仮締切堤防の一部で、必要な高さを満足していない箇所があることが判明した。

会議は、施工不備の影響や工事の管理体制の事実確認を行うとともに、今回の浸水被害のメカニズムや外水・内水の影響度合いを踏まえ、過失の有無及び程度を明らかにし、工事の管理体制のあり方を取りまとめるため、「一宮川護岸工事検証会議」（以下「会議」という。）を設置する。

なお、委員会は地方自治法第138条の4第3項の規定により設置される附属機関の性質を要しない。

（組織）

第2条 委員は、別紙1のとおりとする。

- 2 座長は委員の互選によるものとする。
- 3 座長に事故があるときは、あらかじめ座長が指名した委員がその職を行う。
- 4 会議の進行及び招集は座長が行う。
- 5 会議は委員の過半数が出席しなければ、開くことができない。
- 6 座長は、必要と認めるときは、関係者の出席を求め、その意見又は説明を聴くことができる。

（事務局）

第3条 会議の事務局は別紙2に示す千葉県県土整備部に置く。

（公開）

第4条 会議及び提出された資料等は第三者等の利益等を害するおそれがあるため原則非公開とするが、これにあたらぬ場合はこの限りでない。

2 会議の議事については、事務局が議事概要を作成し、出席した委員の確認を得た後、公開するものとする。

(とりまとめ)

第5条 会議は、内容を報告書にとりまとめるものとする。

(設置期間)

第6条 会議の設置期間は、目的の達成までとする。

(雑則)

第7条 この要綱に定めるもののほか、会議の議事の手続きその他運営に関し必要な事項については、会議に諮って定めるものとする。

(附則)

第8条 この要綱は、令和5年10月31日から施行する。

別紙1

江森 史麻子 弁護士

高橋 一弥 弁護士 (座長)

別紙2

県土整備部長

災害・建設業担当部長

県土整備部次長

県土整備部次長

県土整備政策課長

技術管理課長

建設・不動産課長

河川整備課長

河川環境課長

下水道課長

委員紹介

(敬称略)

氏 名	所 属
高橋 一弥 (座長)	弁護士法人さくら綜合法律事務所 弁護士
江森 史麻子	大洋綜合法律事務所 弁護士

2 会議開催歴

本会議は、並行して開催された災害検証会議の中間報告を受けて検証作業を行うこともあったので、双方の会議歴を掲載する。

なお、全三回開催した会議のほかに、工事関係者ヒアリング、災害検証会議との合同現地調査、委員と事務局による検証のための作業部会（ワーキング：WG と表記する）を複数回開催しており、これについても記載している。

災害検証会議	護岸工事検証会議
第1回 令和5年11月17日	第1回 令和5年11月24日
第2回 令和5年12月28日	12/22 災害検証会議WG 12/14 工事関係者ヒアリング
第3回 令和6年1月28日	1/12 合同現地調査 護岸工事検証会議WG
3/22 災害検証会議WG 4/25 災害検証会議WG 5/14 災害検証会議WG 6/ 4 災害検証会議WG	第2回 令和6年2月9日
第4回 令和6年7月5日（金）	3/26 護岸工事検証会議WG 5/20 工事関係者ヒアリング 5/21 護岸工事検証会議WG 6/ 6 護岸工事検証会議WG
・今次水害の概要 ・仮締切堤防の施工不備、変状 ・浸水シミュレーション	第3回 令和6年7月8日（月）
第5回	・仮締切堤防の高さ不足等に関する 瑕疵及び氾濫への影響 ・今後の管理体制のあり方
・今後の浸水対策のあり方（方向性）	

3 検証対象工事の諸元

以下に、本検証の対象となった護岸工事の概要を記載する。

- ① 工事名 河川激甚災害対策特別緊急工事（護岸工その1）
工期 令和3年7月14日から同6年12月4日
請負金額 37億8482万2800円
発注者 千葉県（一宮川改修事務所）
受注者 清水・幸和特定建設工事共同企業体
- ② 工事名 河川激甚災害対策特別緊急工事（護岸工その2）
工期 令和3年7月14日から同6年12月24日
請負金額 30億5989万4200円
発注者 千葉県（一宮川改修事務所）
受注者 清水・幸和特定建設工事共同企業体

第2 検証の方法

1 関係資料の収集と精査

工事の経緯及び気象情報に関する資料、工事契約に関する資料、県の河川巡視に関する資料、県の河川計画に関する資料として、以下の関係書類を収集し、これらを精査した。

また、第1回から第4回までの災害検証会議の報告も参考にした。

《経緯》	
・千葉県一宮川改修事務所 報告書	・清水建設株式会社 報告書
・被災時の気象情報	・清水建設 安全対策（独自 水位予測結果、異常気象時体制の計画）
・県の災害対応（本庁-事務所間やりとり）	
《工事関係書類》	
・建設工事請負契約書	・建設工事等安全点検資料
・監督職員選任通知書、主任技術者等選任通知書	・出来形検査資料（出来高総括表、出来形図（大型土のう部）、出来形検査願、検査結果通知書）
・特記仕様書、施工条件の明示	・段階確認書
・施工計画書	・立会依頼書
・履行報告書	・施工体系図
・工事打合せ簿（大型土のうに関するもの）	・公共工事の発注における工事安全対策要綱
・建設工事安全審査資料	・土木工事請負契約における設計変更等ガイドライン（総合版）
・建設工事施工条件検討資料	
《巡視》	
・パトロール記録（R 5 台風 1 3 号の前日、出水期前巡視（R 4、R 5 分）	
《河川計画》	
・一宮川水系の河川計画	・治水計画の概要（H27 流域懇談会資料抜粋）
・12/28 第2回災害検証会議資料	

2 関係者のヒアリング

仮締切堤防の高さが不足していた原因及び工事管理体制の問題点を調査するため、以下のとおり工事関係者のヒアリングを実施した。

実施日 ①令和5年12月14日

②令和6年 5月20日

実施者 護岸工事検証会議委員 2名

対象者 護岸工その1、その2 関係者

発注者側 千葉県一宮川改修事務所

総括監督員（1名）、主任監督員（2名）

受注者側 清水・幸和特定建設工事共同企業体

監理技術者（1名）、現場代理人（2名）

上記計6名（護岸工その1の監理技術者と現場代理人は兼務）

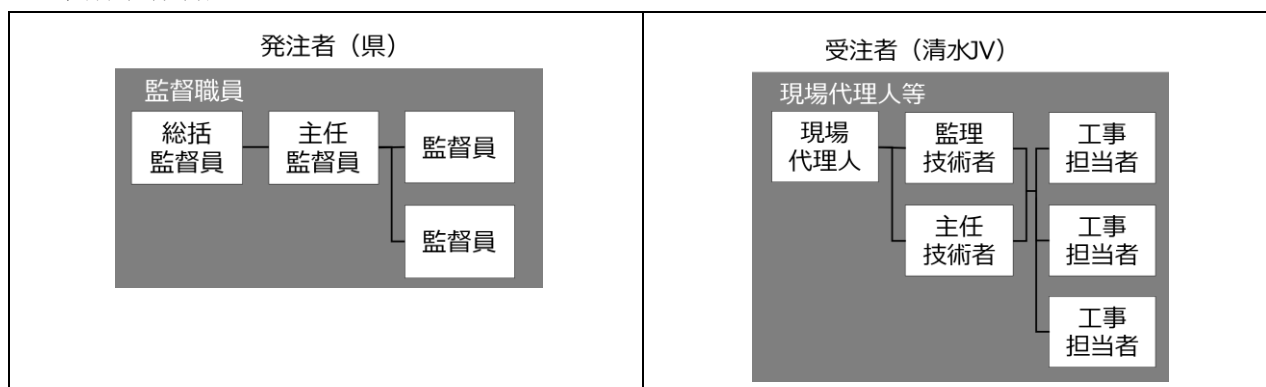
※護岸工その1、護岸工その2は、それぞれ以下工事の略称

護岸工その1：河川激甚災害対策特別緊急工事（護岸工その1）

護岸工その2：河川激甚災害対策特別緊急工事（護岸工その2）

実施方法 対象者1名ずつと約1時間、実施者2名からの質問に対して対象者が回答をするという方式。

■関係者体制図



3 現地調査

災害検証会議委員と合同で一宮川の溢水箇所及び周辺の浸水箇所を視察し、河川及び背後地の特性など現場認識の共有化を図った。

一宮川に関する検証会議 委員現地調査

■ 一宮川の現状を確認し、河川及び背後地の特性について委員間で共有を図るため、現地調査を実施した。

出席： 護岸工事検証会議 江森委員、高橋委員
 災害検証会議 加藤委員、二瓶委員、服部委員
 （随行）事務局（千葉県 県土整備部）、茂原市

日時： 令和6年1月12日（金）14時～16時10分

箇所：（1）仮締切り堤防高さ不足の5箇所 ①～⑤
 （2）八千代橋付近 ⑥

⑤明光橋付近

台風13号直後

④日進橋付近（右岸から）

⑥八千代橋付近（写真手前が一宮川）

4 災害検証会議の検証結果の精査

河川工学等の専門家によって組織された災害検証会議は、河川計画を大きく上回った本件豪雨による浸水被害のメカニズムを検証し、これまでの河川整備の効果や、浸水被害における外水・内水の影響度合い等を明らかにするとともに、計画規模を上回る降雨に対する今後の浸水対策のあり方をとりまとめた。

治水対策の視点から見た本件豪雨の評価、とりわけ降雨の規模、溢水の原因及び仮締切堤防の不

備・変状と浸水被害との関係等に関する災害検証会議の専門的な見解は貴重な科学的知見であり、本会議が行う検証の重要な資料となることは言うまでもない。

そこで、令和6年7月5日に発表された第4回災害検証会議での検証結果を、本会議の検証の前提事実とした。

第3 認定した事実

1 今次水害の概要

(1) 降雨の概要

令和5年9月8日、茂原市内を流れる一宮川を氾濫させた本件豪雨の原因とその降雨量の規模は、以下のとおりである。

- ① 9月5日に日本の南海上で発生した台風第13号は、同月7日にかけて北上し、東海道沖にて8日21時熱帯性低気圧に変わったが、その後も9日にかけて同海域付近に停滞した。このため、南から温かく湿った空気が台風の東側に流入し、台風の中心から離れた場所では雨雲が発達し、8日から9日にかけて、関東甲信地方及び東北太平洋側では大雨となった。特に、伊豆諸島、千葉県、茨城県及び福島県では数時間にわたりほぼ同じ場所で雨が降り続く線状降水帯が発生し、これらの地域において1時間降水量の観測記録を更新した10地点（71mmないし123.5mm）のうち2地点が千葉県内、24時間降水量の観測記録を更新した4地点（274.5mmないし392.0mm）のうち3地点が千葉県内にあった。
- ② 千葉県内の上記記録更新地点は、以下のとおりである（なお、統計開始年は昭和51年）

1時間降水量の観測記録更新

気象庁観測市町村名	茂原市	夷隅郡大多喜町
最大1時間降水量	78.0 mm	109.5 mm
令和5年月日時分(まで)	9.8 午後0:13	9.8 午前11:17
従前の記録 (平成年月日)	61.5 mm (24.8.6)	91.0 mm (29.9.28)

24時間降水量の観測記録更新

気象庁観測市町村名	山武郡横芝光町	茂原市	鴨川市
最大24時間降水量	274.5 mm	392.0 mm	355.0 mm
令和5年月日時分(まで)	9.9 午前2:20	9.9 午前2:20	9.8 午後10:30
従前の最高記録 (平成年月日)	267.0 mm (25.10.16)	272.0 mm (25.10.16)	355.0 mm タイ記録 (16.10.16)

- ③ 以上のように、台風第13号は、熱帯性低気圧に変わってから広範囲にわたって線状降水帯による短時間の大雨をもたらし、特に千葉県南部は豪雨地域となり、なかでも茂原市は、1時間及び24時間降水量ともに観測史上1位を記録する猛烈な大雨に見舞われた。その24時間降水量は従前の最高記録の1.4倍を上回り、台風第13号による被害が生じた地域のなかで最も多かった。また、9月7日16時から同月9日10時までの総降水量でみても、茂原市は405.0mmと上記地域で最も多く、しかもその約7割にあたる278mmが8日午前の約6時間に集中し、これは同市の9月の月降水量平年値229.5mmを50mmも上回る雨が僅か6時間ほどで降ったことになる規模であった。

一宮川流域平均降雨量という観点から令和元年10月の豪雨と本件豪雨を比較すると、以下のとおりである。

	6時間降雨量	24時間降雨量
① 令和元年豪雨	183.5mm	256.8mm
② 本件豪雨	272.2mm	383.0mm
②／①	1.48	1.49

上記のとおり、一宮川流域平均降雨量は、6時間及び24時間ともに本件豪雨が令和元年豪雨の約1.5倍を記録した。

これを年超過確率の視点からみると、本件豪雨の降雨量は約1／180、つまり約180年に1度の割合でそれを超えるような規模の雨であった。ちなみに、令和元年豪雨の年超過確率は約1／20であった。

注：洪水を防ぐための河川計画は、目標となる洪水の大きさ・規模のことを一般的にその洪水が発生する確率（確率年）で表現する。例えば、おおよそ10年に一度程度の確率で発生する洪水の規模を「1/10年」と表現する。

(2) 県が入手した気象情報

本件豪雨に関し、県が銚子地方気象台から入手していた気象情報は、以下のとおりであった。

9月6日午後4時 千葉県南部に、同日夜遅くから7日朝にかけて、大雨の早期注意情報「中」（これは、大雨警報を発表するような現象発生可能性がある状況を意味している）と発表。

9月7日午前11時 南部を含む千葉県内全域に、8日朝から9日にかけて大雨の早期注意情報「中」を引き続き発表。8日朝から夜遅くにかけて1時間当たり30～40mm、7日正午から8日正午にかけて予想される24時間降水量は多いところで100mm、8日正午から9日正午にかけて予想される24時間降水量は多いところで100ないし150mm。

9月7日午後4時 同日午前11時の予報とほぼ同じ。ただ、7日午後6時から8日午後6時にかけて予想される24時間降水量は多いところで120mmと若干変わった。

9月8日午前10時 千葉県北西部及び南部に「顕著な大雨に関する気象情報」を発表。
「顕著な大雨に関する気象情報」とは、非常に激しい雨が同じ場所で降り続き、災害発生の危険度が急激に高まっている状況を、「線状降水帯」というキーワードを使って解説するもので、警戒レベル4相当以上の状況で発表する。警戒レベル4とは取るべき行動が直ちに危険な場所から避難という意味である。

実際の降雨は、千葉県南部では9月8日未明から本格的に降り始め、同日正午前後が時間当たり降雨量のピークで、このピーク後は急速に減少した。つまり、降雨量の大半は9月8日早朝から正午過ぎまでの時間帯に集中し、茂原市においても、上記のとおり、9月7日から同月9日までの総降水量405.0mmの約7割、278mmがこの6時間に集中したのであった。なお、上流域に降った雨が一宮川に注ぎ込んで流下することにより、茂原市等の中流域から下流域にかけての河川水位が急激に上がったのは同日午後からのことであった。

これに対し、気象庁が「顕著な大雨に関する気象情報」を発表したのは既に豪雨が降り始まっていた午前１０時のことであって、気象庁ですら線状降水帯による大雨をその開始まで予想し得なかったものであり、千葉県も同様であった。

(3) 施工業者が入手した気象及び河川水位に関する情報

施工業者は、株式会社構造計画設計所が提供する R i v e r C a s t（以下「リバーキャスト」という。）及び清水建設株式会社が開発し提供する「ピンポイント・タイムライン」という気象情報入手システムを利用し、気象情報、河川水位予測、洪水危険度等を独自に予測していたが、これらのシステムの基となる気象情報はいずれも気象庁の発表内容であった。

リバーキャストの情報は以下のとおりであった。

河川水位予測を行うリバーキャストの情報で、旭橋地点において、小段高 0.865m を越えるとの予想が出たのは９月７日午後３時ころからで、氾濫注意水位 4.05m を越える予想が出たのが同日午後７時、氾濫危険水位 6.18m 越えの予想が出たのは翌８日午前零時、同日午前１時３０分に初めて堤防の高さ 7.184m 越えの予想（確率４５％）が出て、３０分刻みの予想の超過確率が連続して９０％を越えるようになったのは８日午前５時３０分以降であった。

また、早野地点においては、小段高 2.404m を越える予想が出たのが９月７日午後３時からで、氾濫注意水位 5.25m を越える予想が出たのが同日午後６時、氾濫危険水位 7.66m 越えの予想が出たのは７日午後１１時（４９％）、堤防の高さ 8.46m 越えの予想（確率５５％）が出たのは８日午前零時、３０分刻みの予想の超過確率が連続して９０％を越えるようになったのは同日午前６時以降であった。

台風第１３号の降水量に関する気象庁発表の気象情報は上記(2)のとおりであり、施工業者が上記システムによって入手した情報にて河川水位が仮設堤防高を越える確率が高いことを知り得たのは、９月８日早朝からの集中豪雨直前のことであった。

2 護岸工事の概要

県は、一宮川水系の河川整備事業として一宮川の茂原市下永吉付近の護岸工事を行うため、令和３年３月３１日、

- | | |
|-------|------------------------|
| ① 工事名 | 河川激甚災害対策特別緊急工事（護岸工その１） |
| 工期 | 令和３年７月１４日から同６年１２月４日 |
| 請負金額 | ３７億８４８２万２８００円 |
| ② 工事名 | 河川激甚災害対策特別緊急工事（護岸工その２） |
| 工期 | 令和３年７月１４日から同６年１２月２４日 |
| 請負金額 | ３０億５９８９万４２００円 |

の各河川護岸改修工事について、いずれも発注者を千葉県一宮川改修事務所、受注者を清水・幸和特定建設工事共同企業体とする建設工事請負契約を締結した。

これらの契約にて受注者（施工業者）が従うことを義務づけられた設計図書中の特記仕様書第３９条には、「施工期間中に既設堤防を全面開削するため、仮締切堤設置基準（案）に基づき、指定仮設として計画堤防高＋２０ｃｍ以上の仮締切工（大型土のう等）を設置すること」と定められていた。このように、契約上は指定仮設とされており、受注者が発注者の指示又は承諾なしに仮締切堤防の高さを変更することはできないものであった。

3 災害検証会議の検証結果

令和6年7月5日、第4回災害検証会議にて報告された検証結果は、以下に掲載する「今次水害の概要」「災害検証会議によるシミュレーション」のとおりである。

要約すれば

- ① 本件豪雨は、令和元年豪雨を超える過去最大の降雨であった。
河川整備計画では年超過確率1／10であったのに対し、1／180確率の降雨であり、かつ10時間にわたって洪水が計画高水位を越えていた。
- ② 仮締切堤防の施工不備（土のう高さ不足）が5箇所、変状が17箇所を確認された。
- ③ 上記②の施工不備の箇所を除き、仮締切堤防の設計・施工に不備はない。変状の原因は、洪水水位が10時間にわたって計画高水位を越えていたことにある。
- ④ 浸水要因の分析のために行ったシミュレーション結果によれば、施工不備及び変状がなくとも河川水位が上昇して堤防を越水したと推測されること、施工不備があるも変状がなかった場合及び施工不備も変状もなかった場合のいずれのケースでも、浸水量は約9割と同程度であり、結局、施工不備は浸水量にほぼ影響していない（有意な影響は認められない）と推測される。
- ⑤ 令和元年から同5年の河川整備の効果により、浸水被害は半減した。

というものである。

上記検証結果は、河川工学等の専門家による科学的かつ精緻な検証方法にて導かれたものであり、本会議もその内容を合理的と認めた。

(1) 本件豪雨の概要

令和6年7月5日
第4回 一宮川流域における
令和5年台風第13号による災害検証会議
資料1

今次水害の概要

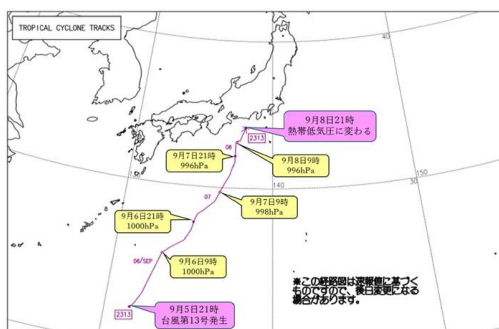
1

千葉県 県土整備部 河川整備課

今次水害における降雨

2

- 9月5日21時に日本の南で発生した台風第13号は、北北東に進み、8日には東海道沖に進み、8日21時には東海道沖で熱帯低気圧に変わった。
- 台風第13号からの暖かく湿った空気や局地的に発生した前線の影響により、千葉県では8日昼前に線状降水帯が発生し、昼過ぎにかけて猛烈な雨が降り、記録的短時間大雨情報が11回発表された。

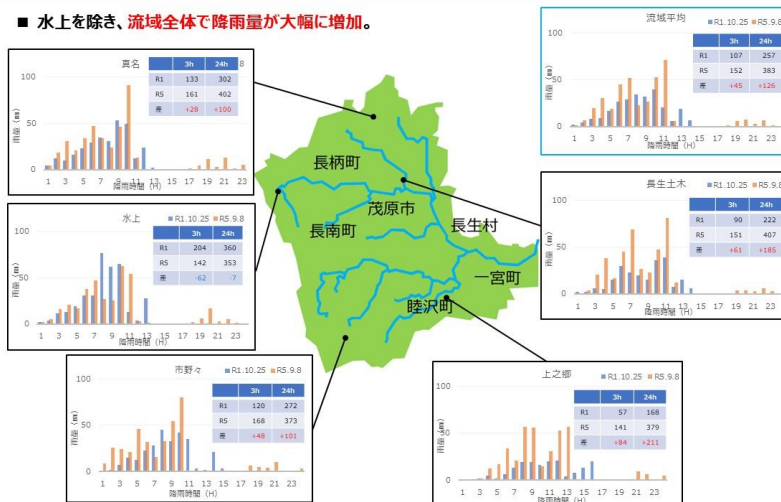


(気象庁/令和5(2023)年 台風第13号に関する千葉県気象速報より抜粋)

今次水害における降雨

3

- 水上を除き、流域全体で降雨量が大幅に増加。

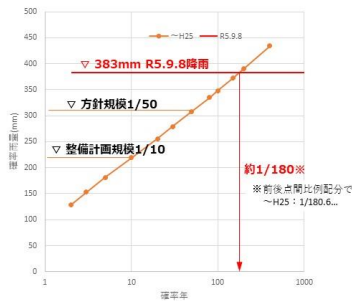


4

- 流域平均雨量の24時間間隔大値**
-
- 流域平均雨量の24時間間隔大値
- 金田地点/流域平均
- 今年水害
- 河川整備等による
浸水被害の軽減
が期待される
- H15水害
- H8水害
- R15水害
- H25水害
- 流域平均雨量の24時間間隔大値
- 2024年最大値: 219mm(7月2日)
- 2024年24時間最大値: 240mm(7月2日)
- 昭和
- 平成
- 令和

[illegible]

流域平均雨量の24時間最大値の年超過確率を過去の降雨データ（現行計画の評価に利用しているS41～H25降雨データ）を元に統計的に算出

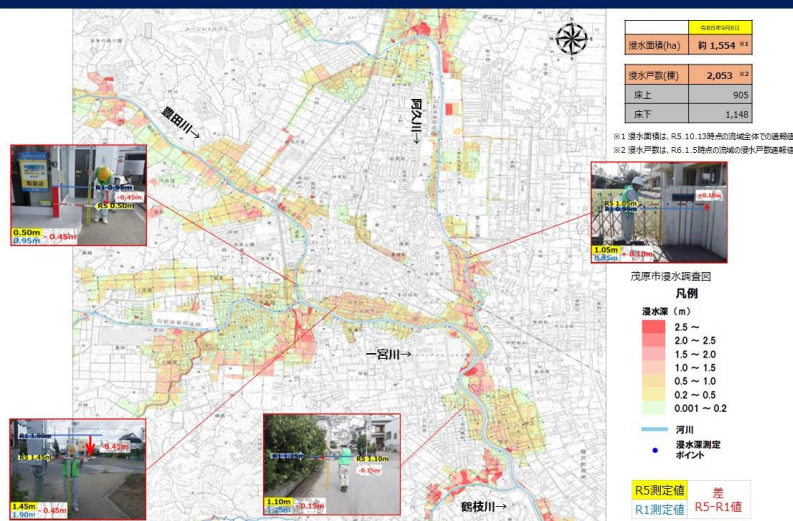


5

-

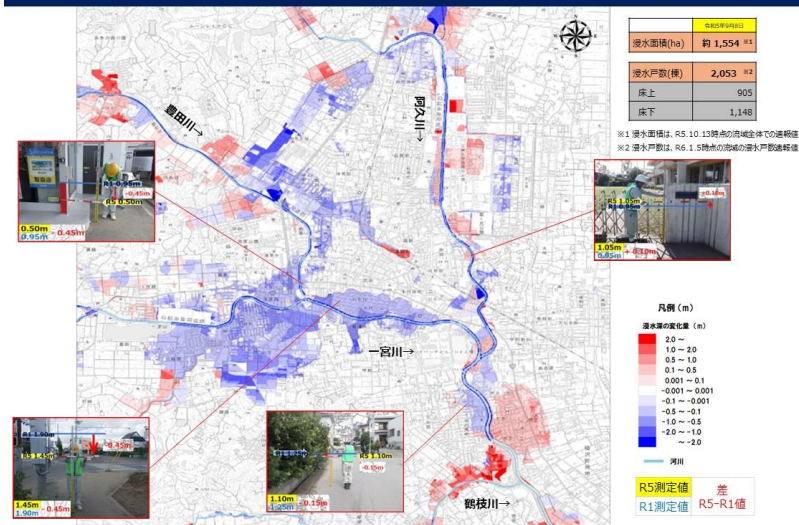


6



令和元年と今次水害における浸水深の差分図

7



今次水害の概要及び浸水要因

8

令和5年台風第13号は令和元年を超える過去最大の降雨

- 河川計画規模 1/10確率に対して、**1/180確率**の降雨
- 10時間**に渡って、洪水が**計画高水位を超えていた**
- 令和元年～令和5年の河川整備により、**浸水被害は半減**



■ 特に、茂原市八千代地区・大芝地区※では、浸水は複合的な要因により発生

- 河川に排水しきれず、マンホールから吹き出すなどの**内水**
- 工事中における仮締切堤防の**施工不備**による高さ不足（5箇所）
- 計画高水位を超える洪水により仮締切堤防が**変状**（17箇所、延長約4km※の6%相当）
- 上記以外で、堤防の上を洪水を超える**越水**も発生 など

※ 茂原市八千代地区・大芝地区は、一宮川（鶴枝川合流点～雲田川合流点）の左岸に位置し、護岸工事を施工中の約4km



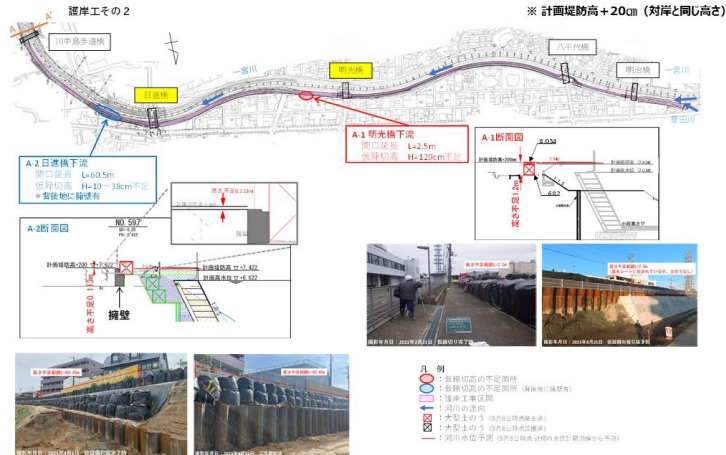
一宮川護岸工事における仮締切堤防の施工不備、変状

9

仮締切堤防の施工不備の概要（１）

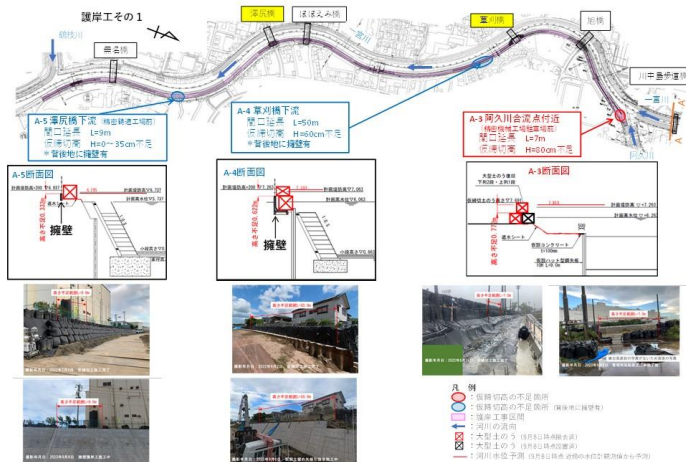
10

- 鶴枝川合流点から豊田川合流点までの約4km区間で進めている護岸工事において、
仮締切り堤防の施工不備（5箇所）により必要な高さ*が確保されていないことを確認。



仮締切堤防の施工不備の概要（２）

11



仮締切堤防の変状の概要（１）

12

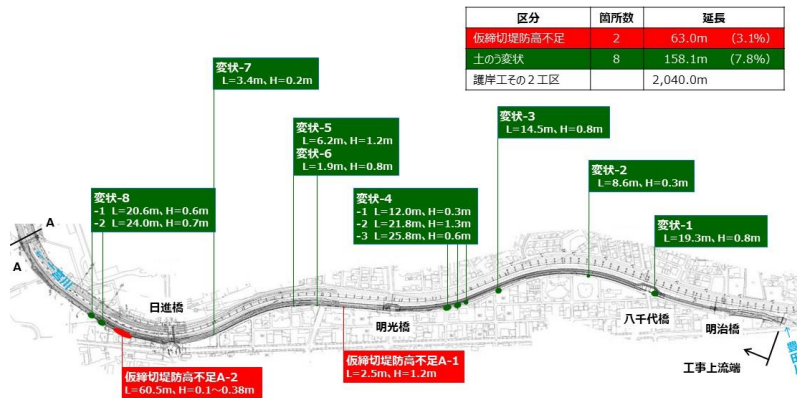
- 令和元年10月25日の大雨による浸水被害をふまえ、
一宮川の護岸整備（法面を2割から5分に立てる）を行っており、
整備中は現況堤防を開削するため、
仮締切堤防として大型土のうを配置していた。
- 整備半ばであった、令和5年9月8日の台風13号により、
令和元年をも上回る豪雨により再度浸水被害が生じたが、出水後、
延長4.1km区間のうち、17箇所、約260m(6%)区間について
仮締切堤防の変状が確認された。



仮締切堤防の変状の概要（２）

13

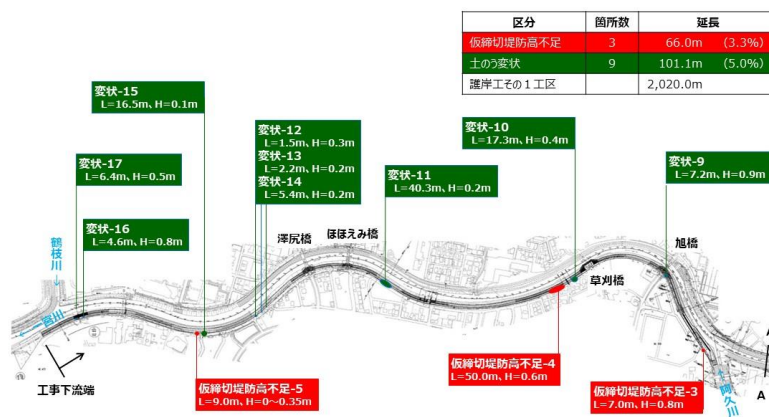
（阿久川合流点～豊田川合流点）



仮締切堤防の変状の概要（３）

14

（鶴枝川合流点～阿久川合流点）



【参考】護岸工事の対岸法面・護岸の被災

15

■ 護岸工事の対岸の完成堤防において

今次洪水により、法面侵食や護岸前面の洗堀など、
法面・護岸が被災した。



仮締切堤防の設計（１）

16

- 当該区間は、基本、堀込河川※であるが、後背地に市街地が密集しているため、仮締切堤防設置基準（案）を適用した。

$$\text{※ 堤内地盤高} + 60\text{cm} \geq \text{計画高水位}$$

- ① 河川堤防を全面開削する場合、仮締切を設置する。
既設堤防と同等以上の治水の安全度を有する構造でなければならない。
- ② 出水期において、堤防開削を伴う場合は、設計対象水位は計画高水位とする。

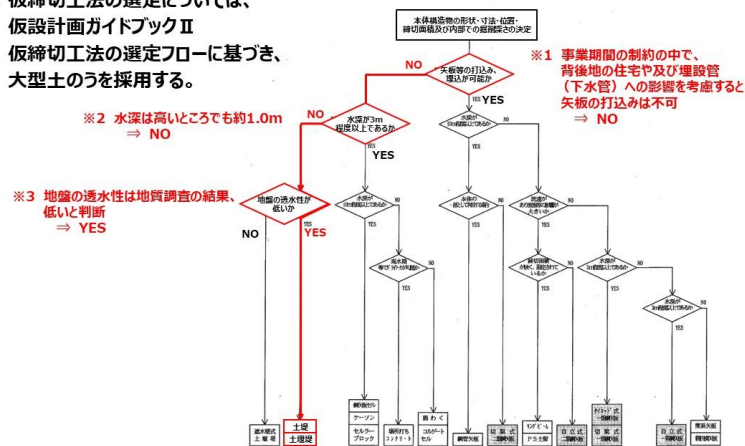
（仮締切堤防の考え方）

- ・ 本工事では、4.1kmに渡って通年施工で開削するため、既存堤防と同等以上の治水の安全度を有する構造の仮締切堤防を設置する。
- ・ 右岸側の堤防高が高くなっていることから、堤防高を右岸側と同じ高さ（計画堤防高+20cm）とする。
- ・ 構造の安定性の確保にあたって、設計対象水位は計画高水位とする。

仮締切堤防の設計（２）

17

- 仮締切工法の選定については、仮設計画ガイドブックⅡ 仮締切工法の選定フローに基づき、大型土のうを採用する。



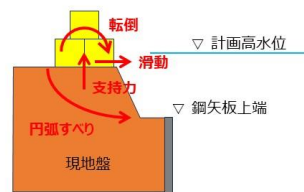
仮締切堤防の設計（３）

18

- 大型土のうの安定照査については、**内的安定・外的安定**に対する照査を行う。
設計対象水位は計画高水位とする。
 - ・ 内的安定：中詰材のこぼれ出し、袋体のはらみ出しの変状に対する照査
 - ・ 外的安定：滑動、転倒、支持力の変状破壊に対する照査
- 大型土のう下の**法面の安定照査**については、**円弧すべり計算**を行う。
地下水位は現地盤、河川水位は鋼矢板上端とする。

照査項目及び安全率・許容値

照査項目	安全率・許容値
袋体の圧縮応力	$F_s \geq 1.5$
滑動	$F_s \geq 1.2$
転倒	$E \leq B/3$
支持力	$F_s \geq 2.0$
円弧すべり	$F_s \geq 1.2$



仮締切堤防の設計（４）

19

- 仮締切堤防の安定照査では、いずれの項目も安全率・許容値を満足した。
設計計算については、外部の専門家が確認した。
- 一方で、今次水害では、洪水水位が10時間に渡って、計画高水位を超えていたことから、**仮締切堤防の変状要因は、計画高水位を超える洪水と考えられる。**
- また、**対岸側の完成堤防においても、法面・護岸が被災した。**
→ したがって、施工不備の箇所を除けば、**仮締切堤防に不備はなく、変状はやむを得ない。**

【参考】専門家ヒアリング

20

- 仮締切堤防の変状について、専門家ヒアリングを行った。
日時：令和6年4月3日（水）9：35～11：25
場所：土木研究所 つくば中央研究所 2階会議室
出席：国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 瀬崎河川研究室長
土木研究所 地質・地盤研究グループ
佐々木上席研究員、石原上席研究員、青柳主任研究員、柿原研究員、三浦研究員
- 主な助言は以下のとおり。
 - ・ 仮締切堤防の設計計算に不備は認められず、計画高水位を超える洪水による変状はやむを得ない。
 - ・ 法面の変状は、いくつかの被災形態に分類できると考えられるが、
長い延長で法面が変状している箇所は、河川水位低下時の残留水圧による法面のすべりではないか。
 - ・ 河水位の上昇により越水した可能性もある。
 - ・ 排水管周りや、土のうと地盤が接したところの漏水に伴うパイピングが生じている事も考えられる。

【参考】被災メカニズムについて

21

- 堤防の被災については、原因の特定が難しい（簡単に答えが出せない）場合も多い。

被災メカニズムの解明が難しい場合



- 決壊：堤体土が流出（形状も材料も不明）
- 越水したか、していないか
- 決壊するまでの経過
 - ◆ 目撃情報（水防団、住民の情報、写真・動画）
 - ◆ 痕跡水位
 - ◆ 河川の水位計
 - ◆ カメラ
 - ◆ 残存構造物の状況
 - ◆ 地盤調査結果
 - ◆ 被災前後の測量
 - ◆ （堤体内水位）



ゴミの付着状況、植物の状態から最高水位、流れを推測

平成30年7月25日 平成30年7月豪雨による地盤災害調査報告セッション 最近の堤防の被災事例と特徴（国研）土木研究所 石原 雅規

仮締切堤防の変状の被災形態（１）

22

- 仮締切堤防の被災形態としては、**法面のすべり破壊**や**越水**、**浸透**のいずれか、または、複合的に生じたものと考えられる。

a 法面のすべり



対岸の完成堤防の被災



b 越水



c 浸透



仮締切堤防の変状の被災形態（２）

23

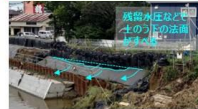
- シミュレーションにあたって、変状が発生した時間を設定する必要がある。（詳細は資料２のとおり）
- そこで、被災当時の写真から、仮締切堤防の変状が生じた１７箇所について、右の表・図のとおり被災形態を分類した。

a 法面のすべり

b 越水

c 浸透

a 法面のすべり



対岸の完成堤防の被災



b 越水

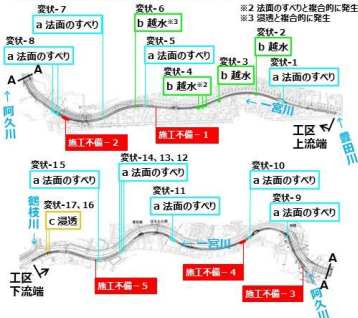


c 浸透



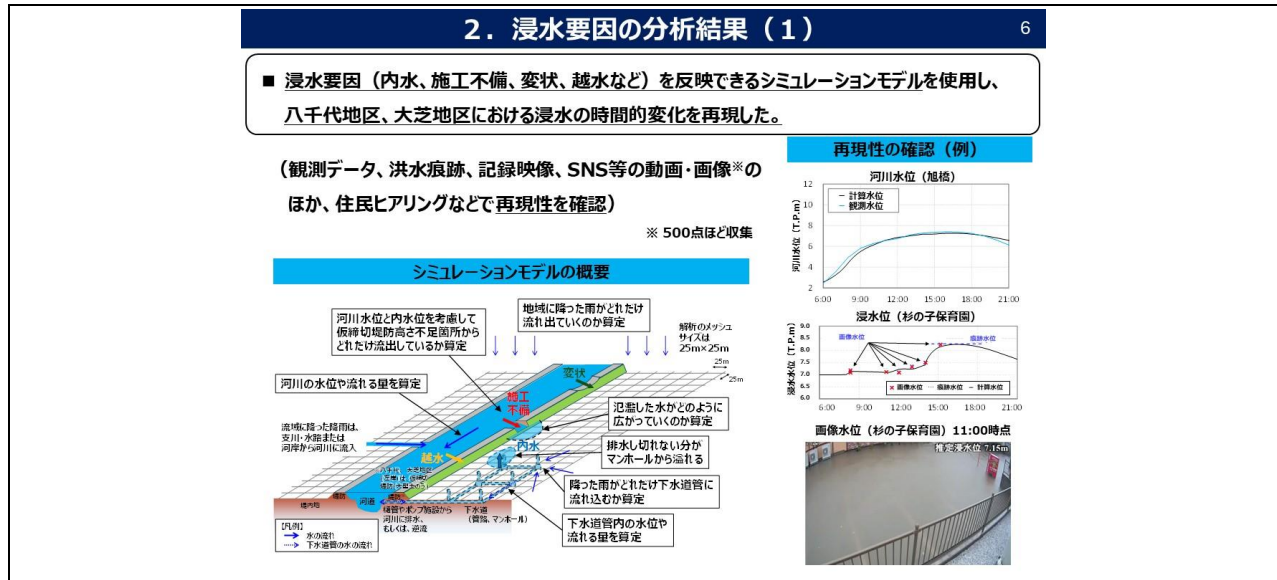
区分	箇所数	延長
施工不備、変状なし		3,671.5m (90.4%)
施工不備	5	129.0m (3.2%)
土のう変状	17	259.5m (6.4%)
a 法面のすべり	[11]	[163.9m] [4.0%]
b 越水	[4]	[84.6m] [2.1%]
c 浸透	[2]	[11.0m] [0.3%]
工区全体延長		4,060.0m

《仮締切堤防の変状箇所及び主要因》



(2) 災害検証会議によるシミュレーション

今次水害の要因は、上記(1)の整理のとおり、施工不備が発生した一宮川（鶴枝川合流点～豊田川合流点）の左岸約4kmの護岸工事が影響する茂原市の八千代地区、大芝地区において、内水、施工不備、変状、越水などが複合的に関与したものと理解される。そこで、これらの関与を分析的に反映できるシミュレーションモデルを構築、使用し、八千代地区、大芝地区における浸水の時間的変化が再現され要因が分析された。

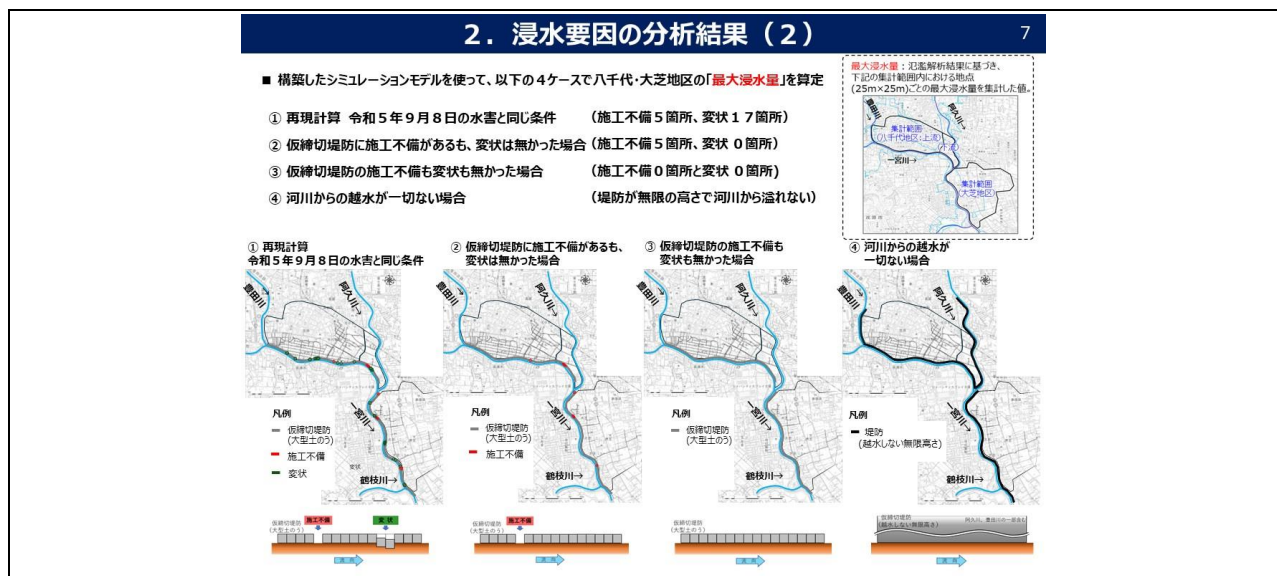


要因を分析するため、妥当性が確認され、構築されたシミュレーションモデルにより、複数ケースで最大浸水量が算定され、その差が確認された。

結果、変状と施工不備がなくても、未曾有（1／180確率）の豪雨により、河川水位が上昇して、堤防を越水したものと推測や変状が無かった場合と変状と施工不備両方が無かった場合の浸水量にほぼ差がなく、施工不備に浸水量への有意な影響は認められないと整理された。

併せて、令和元年豪雨を契機として今回被災した令和5年までに実施されていた河川整備等の効果も示された。

当該資料抜粋を以下に示す。



4 一宮川水系の河川改修に関する計画

一宮川流域の過去の主な浸水被害には、昭和 45 年 7 月豪雨、昭和 46 年台風第 25 号などによる洪水があげられる。また近年では、平成元年 8 月台風第 12 号や、平成 8 年台風第 17 号、平成 25 年台風第 26 号、令和元年 10 月豪雨などで甚大な浸水被害が生じている。

■過去の主な浸水被害の概要

■主な水害

発生年月	起因	降水量(mm)				被害規模		
		時間最大	6時間	24時間	累計	浸水面積(ha)	床上浸水(戸)	床下浸水(戸)
昭和45年7月	豪雨	42			205	913	113	180
昭和46年9月	台風25号	59			306	391	214	197
昭和47年12月	豪雨	63			186	480	75	484
平成元年8月	台風12号	38	124	227	238	614	758	1,702
平成7年8月	台風12号	33		214	320	254		457
平成8年9月	台風17号	43	174	301	307	1,260	1,118	1,476
平成25年10月	台風26号	34	138	289	289	687	568	658
令和元年10月	豪雨	40	183	257	257	1,762	2,264	2,073

※ 降水量は流域平均値である。なお、令和元年10月豪雨において、長柄町水上地点では時間最大雨量77mm、3時間最大雨量204mm、24時間最大雨量360mmを記録した。

一宮川流域では、近年の急激な市街化により流域の保水と遊水能力が低下し、雨水が短時間で河川に流入するようになっている。また、かつて洪水の氾濫原であった低地での開発は遊水面積を減少させると共に直接的な水害を増大させている。特に、4支川を合流し河床勾配が 1/1,000 程度から 1/3,000 へと緩くなる一宮川中流区間の茂原市街地においては洪水被害が発生しやすく、浸水被害も増大するようになった。更に、低地部では、継続的な地盤沈下により河川への排水が困難となり、内水被害が増加している。

一宮川における治水事業は、災害復旧事業等により河口から日栄橋までの区間で一次改修を行い、昭和 43 年度に完成した。

その後、昭和 45 年 7 月洪水を契機に治水安全度の向上を図るため治水計画の見直しが行われ、昭和 46 年度より広域河川改修事業(旧中小河川改修事業)による二次改修が、河口から瑞沢川合流点までの区間で進められている。

この改修を進めているさなか、平成元年台風第 12 号及び平成 8 年台風第 17 号では、茂原市街地を中心に 2,500 戸以上の浸水被害を生じたため、激甚災害対策特別緊急事業で調節池の設置、河道改修を進め、治水安全度の向上を図った。

しかし、平成 25 年台風第 26 号では、茂原市街地を中心として浸水面積 687ha、浸水家屋 1,226 戸の被害が発生し、令和元年 10 月豪雨では、上中流域を中心として浸水面積 1,762ha、浸水家屋 4,337 戸の被害が出たことから、浸水被害軽減のため早急な治水対策が望まれている。

また、令和元年以降の河川整備の経緯は次のとおりである。

令和元年10月の豪雨災害を契機に、スピード感をもって河川整備を進めることとし、県は、同年11月、被災状況を取りまとめ、国土交通省と協議した結果、令和2年1月に「河川激甚災害対策特別緊急事業」の補助採択を受けた。

令和2年4月には、事業を専属的に遂行できるよう、特設事務所である「一宮川改修事務所」を新たに配置するとともに、令和3年4月には、主務課である県土整備部河川整備課内に一宮川流域浸水対策班を設置し、職員を確保していた。

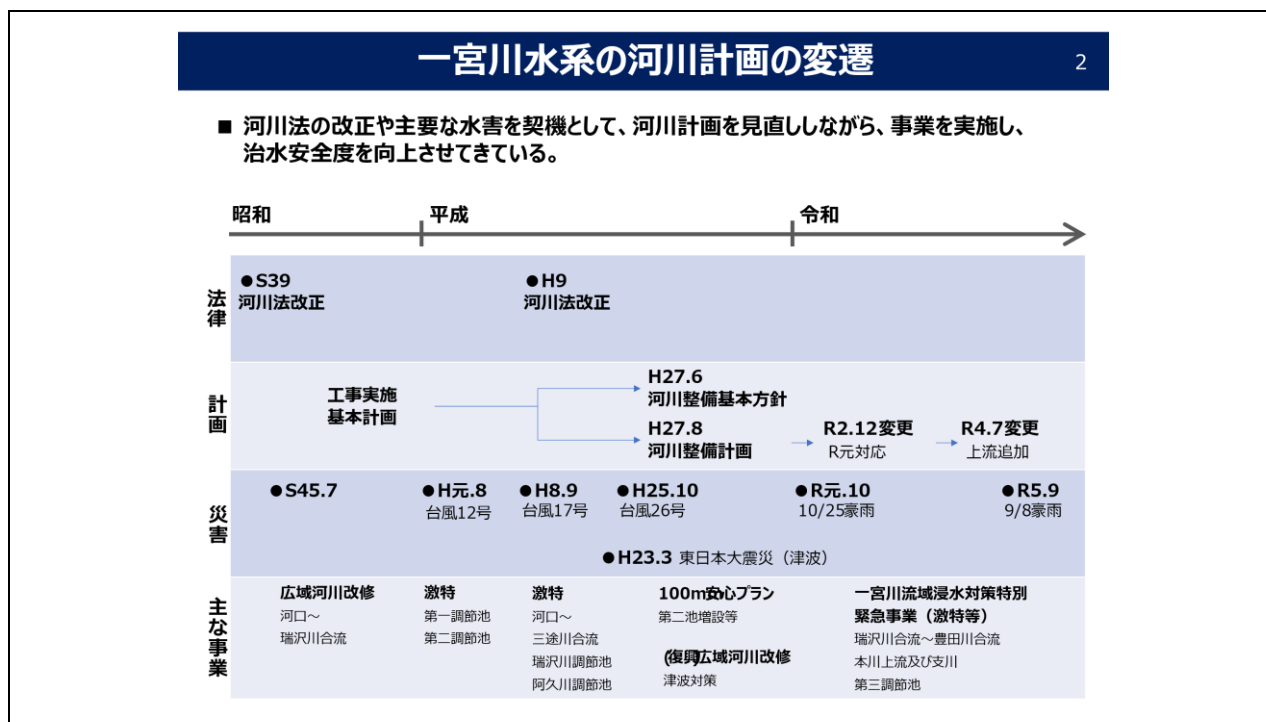
■過去に実施した主な事業（一宮川）

年	概 要
S46～ (実施中)	広域河川改修事業 (旧中小河川改修事業) 河口～瑞沢川合流点 L=7,040m (S45年7月洪水契機)
平成元年 ～ 平成5年	河川激甚災害対策特熱緊急事業 第一調節池、第二調節池の建設 (H元年8月洪水契機)
平成8年 ～ 平成12年	河川激甚災害対策特別緊急事業 瑞沢川調節池、阿久川調節池の建設 河道改修 一宮川:L=16,540m 瑞沢川:L=2,440m (H8年9月洪水契機)
平成26年 ～ (実施中)	一宮川流域茂原市街地安心プラン 一宮川第二調節池の増設 河道改修 一宮川:L=300m 堤防嵩上げ 一宮川:L=6,000m (H25年10月洪水契機)

■過去の実施した主な事業（支川）

河川名	概 要
瑞沢川	小規模河川改修事業 広域河川改修事業 H8激特(瑞沢川調節池、河道改修)
鶴枝川	土地改良関連事業
阿久川	局部改良事業 小規模河川改修事 災害復旧助成事業 H8激特(阿久川調節池)
豊田川	災害関連事業 災害復旧助成事業
埴生川	災害関連事業 災害復旧助成事業

河川法の法定計画「一宮川水系河川整備計画」は、令和元年豪雨に対応した中下流域の河川改修を行うため、令和2年12月に計画変更を行い、上流域・支川分は令和4年7月に追加変更するなど、速やかに手続きを経ている。



一宮川水系の河川整備事業と予算

■ 一宮川水系では、令和元年の被災を契機に計画を見直すとともに、河川整備事業として、「一宮川流域浸水対策特別緊急事業」を実施し、優先的に対策を進めてきている。

河川整備事業の予算推移

年度	一宮川 (百万円)	一宮川以外の県内水系 (百万円)	一宮川比率 (%)
R元	1728	9263	16%
R2	3076	8580	26%
R3	5233	7238	42%
R4	5498	7987	41%
R5	5498	7987	41%

R1.10.25 被災
R2.1.30 事業化

■ 県・流域市町村が連携した一宮川流域浸水対策特別緊急事業について

令和元年10月25日市街からの大雨により、一宮川上流に位置する長野町水上で時間雨量 77 mm、3 時間雨量 204 mm と観測地点最高値を記録し、一宮川流域、特に、荒瀬町、長野町において、家屋約 4,000 戸、官庁舎 2 棟、病院 1 棟などの主要施設に甚大な浸水被害が生じた。

過去 30 年間で 4 度目の被害が生じた事を踏まえ、今後 10 ヶ年で、関係市町村が行う内水対策や土地利用施策と連携した「一宮川流域浸水対策特別緊急事業」を実施し、河川堤防の陥没に対して、全面防衛を受けた家屋や主要施設の浸水被害ゼロを目指す。

これら一宮川流域における浸水対策について流域一貫で取り組むため、令和 2 年 1 月 29 日に浸水対策の考え方や進め方について流域市町村長の合意を得て、「一宮川流域浸水対策特別緊急事業」を設置しました。

（一宮川流域浸水対策特別緊急事業の進め方）

- ① 河川整備計画が策定済の一宮川中下流域では、既在計画に位置づけられた対策のうち、既在事業中である第二観測池の増設等と併せて、取り急ぎ対策すべき河段として、河川断面の拡大（河堤脚、護岸法など）等について測量設計に着手します。また、本年度までに河川整備計画の変更案をとりまとめ、令和 2 年度から本格着手を目指します。
- ② 河川整備計画が策定済の上流域・支川では、地元との合意形成を図るうえで河川整備計画を策定し、一日も早い事業着手を目指します。

（一宮川流域浸水対策特別緊急事業の概算）

測量設計費等 100,000 千円（概算）
令和 2 年度当初予算 1,728,000 千円

（問い合わせ先）

（一宮川流域浸水対策特別緊急事業） 千葉県土木部河川課 043-223-3165
（浸水対策） 千葉県土木部河川課 0475-24-4425

■ 県・流域市町村が連携した一宮川流域浸水対策特別緊急事業について

<https://www.pref.chiba.lg.jp/kasei/documents/ichinomiyaagawasinsuitaisaku.pdf>

一宮川水系の河川整備事業と予算

■ 予算内訳の根拠資料

（河川整備課事業費資料。各年度当初予算で県内の河川整備事業と一宮事業を別集計）

R2	R3	R4	R5
事業名 河川整備事業 (9,262,559 千円) (補助 4,784,421 千円) (単独 4,478,138 千円) ■ 一宮川以外の県内水系 土砂災害防止事業 (2,178,300 千円) (補助 1,463,300 千円) (単独 715,000 千円) 海岸整備事業 (1,931,100 千円) (補助 1,109,000 千円) (単独 822,100 千円) 一宮川流域浸水対策特別緊急事業 (1,728,000 千円) ■ 一宮川	事業名 河川整備事業 (8,579,831 千円) (補助 4,082,322 千円) (単独 4,497,509 千円) 土砂災害防止事業 (2,244,000 千円) (補助 1,315,000 千円) (単独 929,000 千円) 海岸整備事業 (1,825,580 千円) (補助 1,005,000 千円) (単独 820,580 千円) 一宮川流域浸水対策特別緊急事業 (3,076,000 千円) (補助 2,588,000 千円) (単独 488,000 千円)	事業名 河川整備事業 (7,238,225 千円) (補助 2,168,400 千円) (単独 5,069,825 千円) 土砂災害防止事業 (1,592,606 千円) (補助 485,000 千円) (単独 1,107,606 千円) 海岸整備事業 (1,720,580 千円) (補助 770,000 千円) (単独 950,580 千円) 一宮川流域浸水対策特別緊急事業 (5,233,000 千円) (補助 4,903,000 千円) (単独 330,000 千円)	事業名 河川整備事業 (7,986,816 千円) (補助 2,800,000 千円) (単独 5,186,816 千円) 土砂災害防止事業 (2,045,241 千円) (補助 695,840 千円) (単独 1,349,401 千円) 海岸整備事業 (2,041,330 千円) (補助 894,000 千円) (単独 1,147,330 千円) 一宮川流域浸水対策特別緊急事業 (5,498,200 千円) (補助 5,297,500 千円) (単独 200,700 千円)

■ 県土整備部主要施策の概要／千葉県 HP より

<https://www.pref.chiba.lg.jp/kendosei/kendo/shisakugaiyou.html>

これら確保した事業費により、複数工区を同時並行に広域展開できるよう、県では、河道断面を拡大する設計やその工事の発注ロットを集約・拡大の上、WTO方式の一般競争入札で執行するなど、契約方式を工夫していた。

茂原市街地内の約4km区間では、洪水が流れる断面を拡大する必要があったものの、これ以上の拡幅用地を確保することが困難なため、左岸側の護岸を2割から5分勾配に法面を立てることで、断面を2割増量する計画としていた。

これは、5分勾配の法面が洪水流で洗掘されないよう大型ブロックとL型ブロックからなる護岸構造として計画高水位までの洪水を安全に流下させる計画であり、一旦大型土のうによる仮締切堤防に置き換えを行い、既存の土堤防を掘削した後、護岸を設置する施工計画としていた。

通常、降雨が頻発し、河道内水位が上昇しやすい、6月1日から10月31までの所謂、出水期中は、河積阻害となり得る河川区域内の護岸工事は施工を回避するのが一般的だが、時限事業である本件事業では、契約図書において、通年施工とすることを明示しており、施工においては河積を阻害せず、細心の注意を払って施工するよう示されていた。