

## 第3回牛久沼越水対策検討委員会

日時：令和5年12月25日（月）14時～16時

場所：茨城県薬剤師会館3階大会議室

### 次 第

#### <議 事>

○今後の越水防止対策について

#### 【配布資料】

- |        |                          |
|--------|--------------------------|
| 資料 - 1 | 出席者名簿                    |
| 資料 - 2 | 座席表                      |
| 資料 - 3 | 牛久沼越水対策検討委員会 第3回委員会 説明資料 |

## 第3回牛久沼越水対策検討委員会 出席者名簿

(委員)

	所 属	氏 名	<input type="checkbox"/> 出 欠	備考
委員長	筑波大学 大学院システム情報系 教授	武若 聡	<input type="checkbox"/>	
委員	筑波大学 大学院システム情報系 教授	堤 盛人	<input type="checkbox"/>	
委員	茨城大学 工学部 教授	横木 裕宗	<input type="checkbox"/>	
委員	国土交通省 関東地方整備局 利根川下流河川事務所 事務所長	小淵 康正	<input type="checkbox"/>	

(オブザーバー)

所 属	役 職	氏 名	<input type="checkbox"/> 出 欠
龍ヶ崎市総務部	危機管理監	柏崎 治正	<input type="checkbox"/>
取手市建設部	部長	前野 拓	<input type="checkbox"/>
牛久市建設部	次長	野島 正弘	<input type="checkbox"/>
つくば市市長公室危機管理課	課長	鬼塚 宏一	<input type="checkbox"/>
つくばみらい市都市建設部	部長	飯泉 隆	<input type="checkbox"/>

(県)

所 属	役 職	氏 名	<input type="checkbox"/> 出 欠
茨城県土木部	部長	田村 央	<input type="checkbox"/>
茨城県土木部	次長	生田目 好美	<input type="checkbox"/>
茨城県土浦土木事務所	所長	大森 満	<input type="checkbox"/>

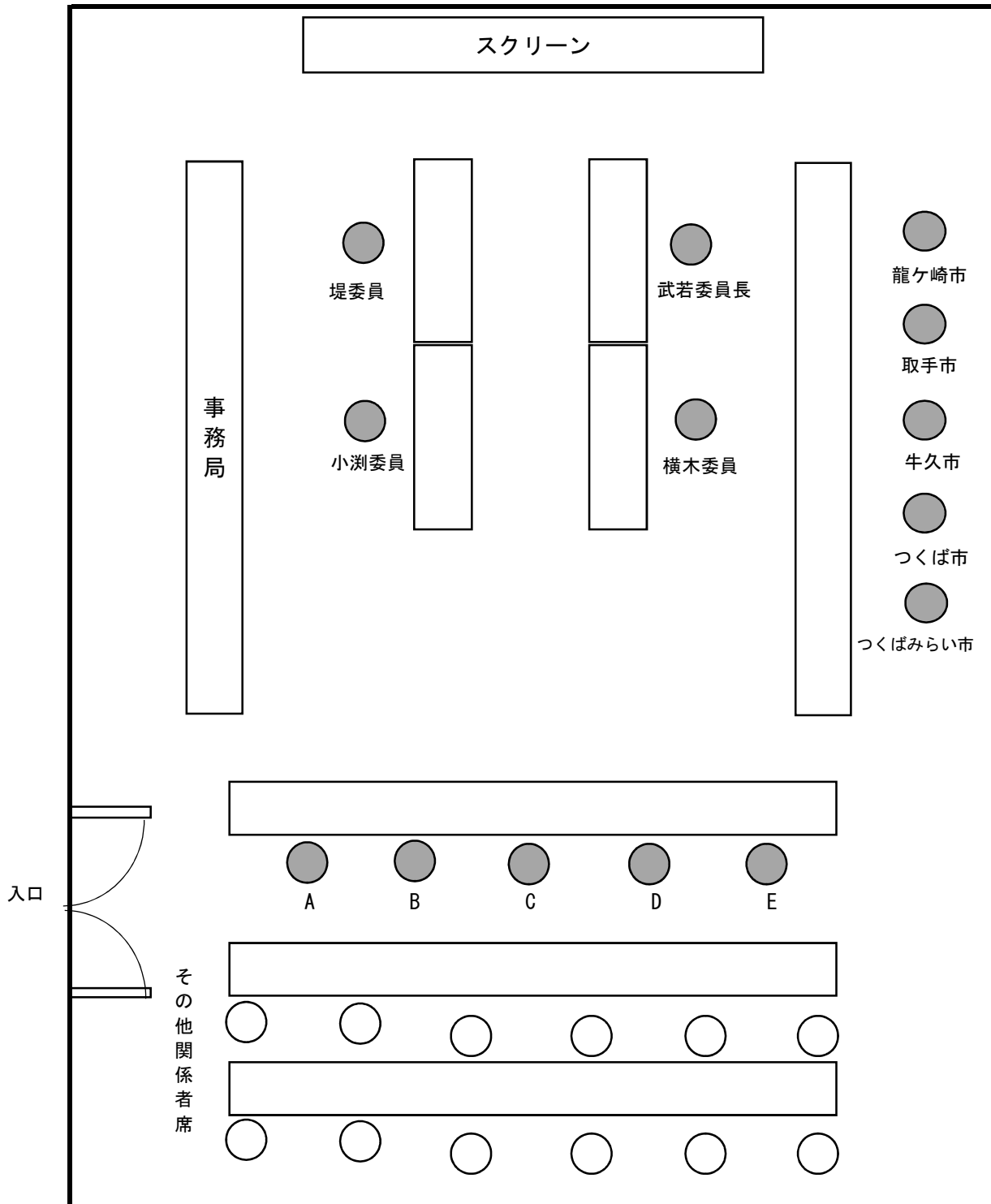
(事務局)

所 属	役 職	氏 名	<input type="checkbox"/> 出 欠
茨城県土木部河川課	災害・防災対策監兼課長	栗林 俊一	<input type="checkbox"/>
茨城県土木部河川課	水防災・砂防対策室長	成瀬 真勝	欠
茨城県竜ヶ崎工事事務所	圏央道沿線整備推進監兼所長	野島 泰久	<input type="checkbox"/>

第3回牛久沼越水対策検討委員会

開催日時：令和5年12月25日（月）14時～16時

開催場所：茨城県薬剤師会館3階



- A：大森（土浦土木事務所長）
- B：野島（竜ヶ崎工事事務所長）
- C：田村（土木部長）
- D：生田目（土木部次長）
- E：栗林（河川課長）

# 牛久沼越水対策検討委員会

## 第3回委員会 説明資料

令和5年12月25日  
茨城県 土木部

※本資料は速報及び暫定値であり、今後の調査により変更になる可能性があります。

# 目次

---

1. 第2回委員会の概要 .....	1
2. 牛久沼周辺の現況と課題 .....	5
3. 対策の方向性 .....	13
(1) ハード対策案 .....	15
(2) ソフト対策案 .....	22
4. 対策実施による効果の検証 .....	32
5. まとめ .....	37



---

# 1. 第2回委員会の概要

# 1. 第2回委員会の概要

## ●牛久沼周辺の沈下状況

- ・越水箇所3箇所を含む6箇所において、[最大で68cmの堤防沈下](#)を確認。  
⇒ 広域地盤沈下の発生（軟弱地盤等の影響）

## ●浸水シミュレーション

- ・令和5年6月2～3日の実績降雨、最新の測量成果や現況土地利用など、実績により、工事が有った場合の再現シミュレーションを行い、それをもとに工事が無かった場合のシミュレーションを実施。
- ・なお、シミュレーションについては測量等における一定の誤差を有している。
- ・解析の結果、浸水被害が確認された宅地部や農地において、工事が無い場合でも浸水があったと想定される。
- ・[経年的な地盤変動による堤防の沈下](#)が浸水発生の要因であると想定される。

## ●今後の対策案

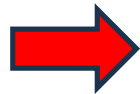
- ・上記を踏まえ、第3回委員会において、[ハード、ソフト](#)をあわせた越水防止対策について検討していく。

# 1. 第2回委員会の概要

## ●第2回委員会の指摘事項とその対応

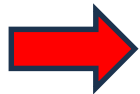
### (1) 越水対策について

①牛久沼の沈下した堤防改修について沼全体の嵩上げは困難という前提で、地域の優先度や余盛といった観点が必要



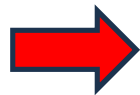
3-(1)ハード対策案(①堤防嵩上げの実施)(P.16-18)

②農地(3号地)について対策を検討すべき



3-(1)ハード対策案(②農地保全の整備)(P.19)  
3-(2)ソフト対策案④水門運用の高度化(P.31)

③気候変動や将来の土地利用による流出量変化についても今後の検討項目として挙げておく必要があるのではないか



3-(1)ハード対策案(③流域治水の促進)(P.20-21)

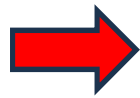


# 1. 第2回委員会の概要

## ●第2回委員会の指摘事項とその対応

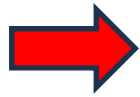
(2) 水位、地盤沈下の観測体制の追加、情報発信・周知の強化について

④降雨・水位の観測体制の追加について具体的な検討すべき



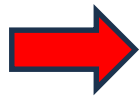
3-(2)ソフト対策案 ①河川監視の強化(P.23-25)

⑤地盤沈下傾向の把握や定点観測をすべき



3-(2)ソフト対策案 ②堤防点検の強化(P.26-29)

⑥大雨や水位上昇の情報発信をより早く周知していくことが重要

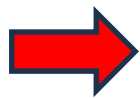


3-(2)ソフト対策案 水防連絡体制の強化(P.30)

(3) 八間堰水門の運用、水防連絡体制の強化について

⑦現在の暫定的な水防連絡体制だけでなく、マニュアルの整備や洪水予報河川の指定も踏まえた連携強化をすべき

⑧牛久沼の事前放流について検討すべき



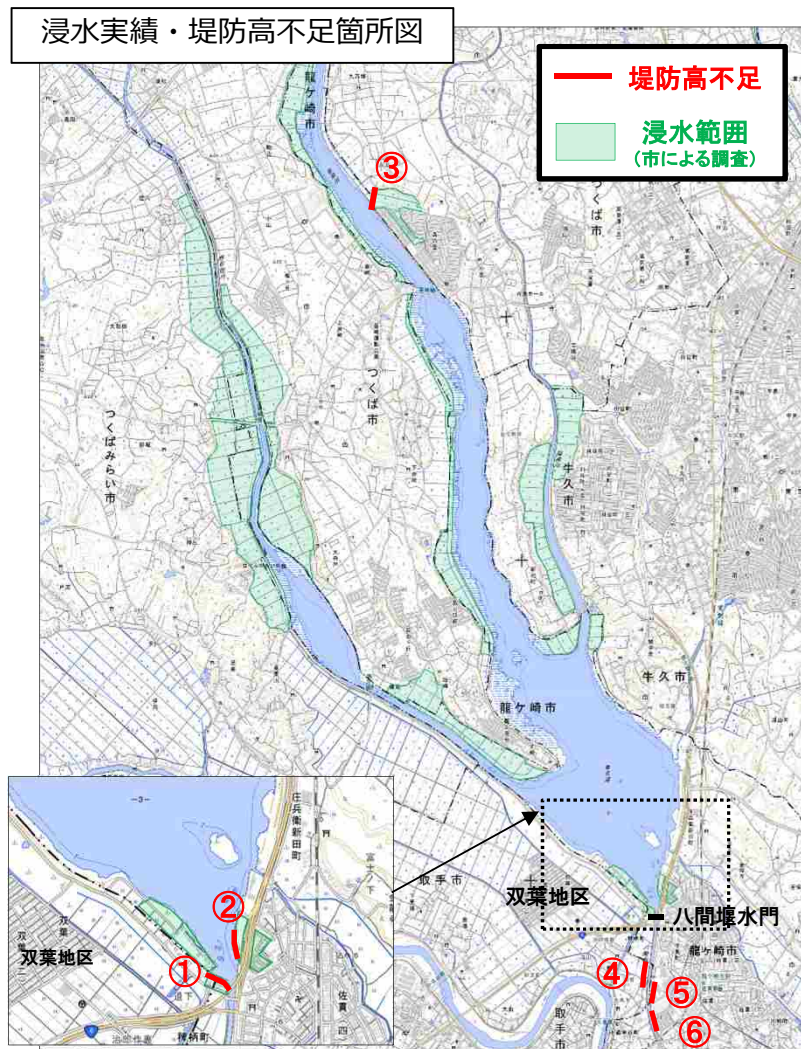
3-(2)ソフト対策案 水防連絡体制の強化(P.30)  
3-(2)ソフト対策案 水門運用の高度化(P.31)



## **2. 牛久沼周辺の現況と課題**

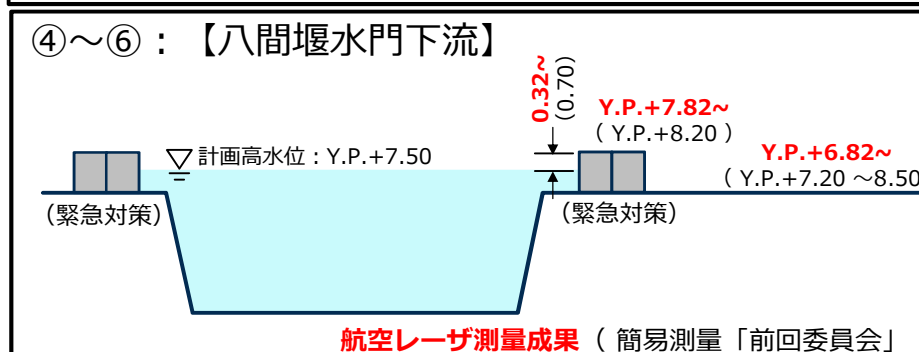
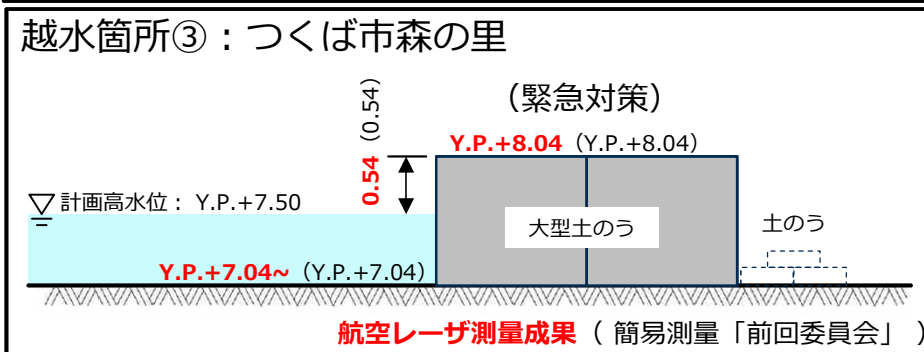
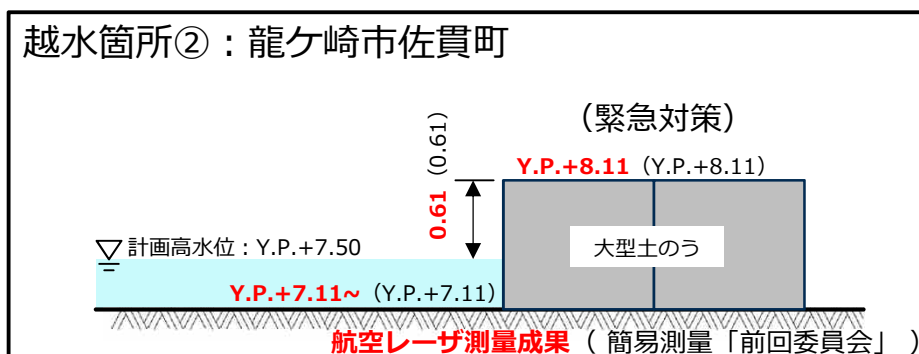
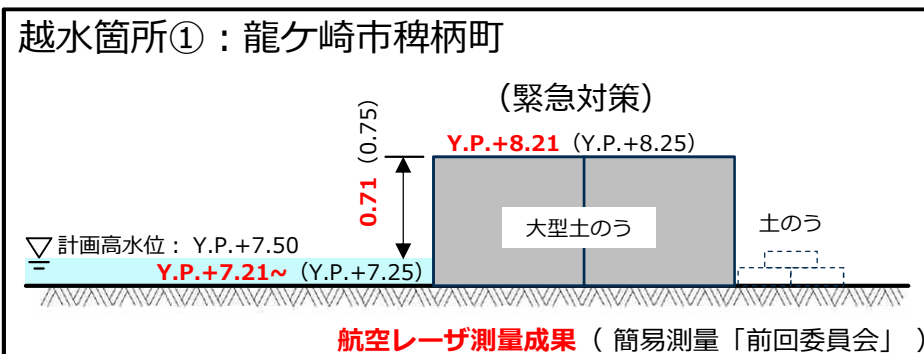
## 2. 牛久沼周辺の現状(現況堤防高について)

- 越水箇所を含む6箇所、計画高水位YP7.5以下の堤防沈下を確認。  
⇒ 広域地盤沈下の発生 (軟弱地盤等の影響)



## 2. 牛久沼周辺の現状(現況堤防高について)

- 令和5年度航空レーザ測量成果で、計画高水位以下に沈下していたことを確認



	①龍ヶ崎市稗柄町	②龍ヶ崎市佐貫町	③つくば市森の里	④～⑥八間堰水門下流
整備時の堤防高 (地盤高)	7.50	7.50	7.50	7.50～8.50
簡易測量 (第一回委員会)	7.25	7.11	7.04	7.20
	<b>-0.25 m</b>	<b>-0.39 m</b>	<b>-0.46 m</b>	<b>-0.30 m</b>
航空レーザ測量 (R5.7)	7.21～7.30	7.11～7.20	7.04～7.26	6.82～8.25
	<b>最大-0.29 m</b>	<b>最大-0.39 m</b>	<b>最大-0.46 m</b>	<b>最大-0.68 m</b>

## 2. 牛久沼周辺の現状（地盤変動について）

### ■ 広域地盤沈下エリア

引用元：環境省HP

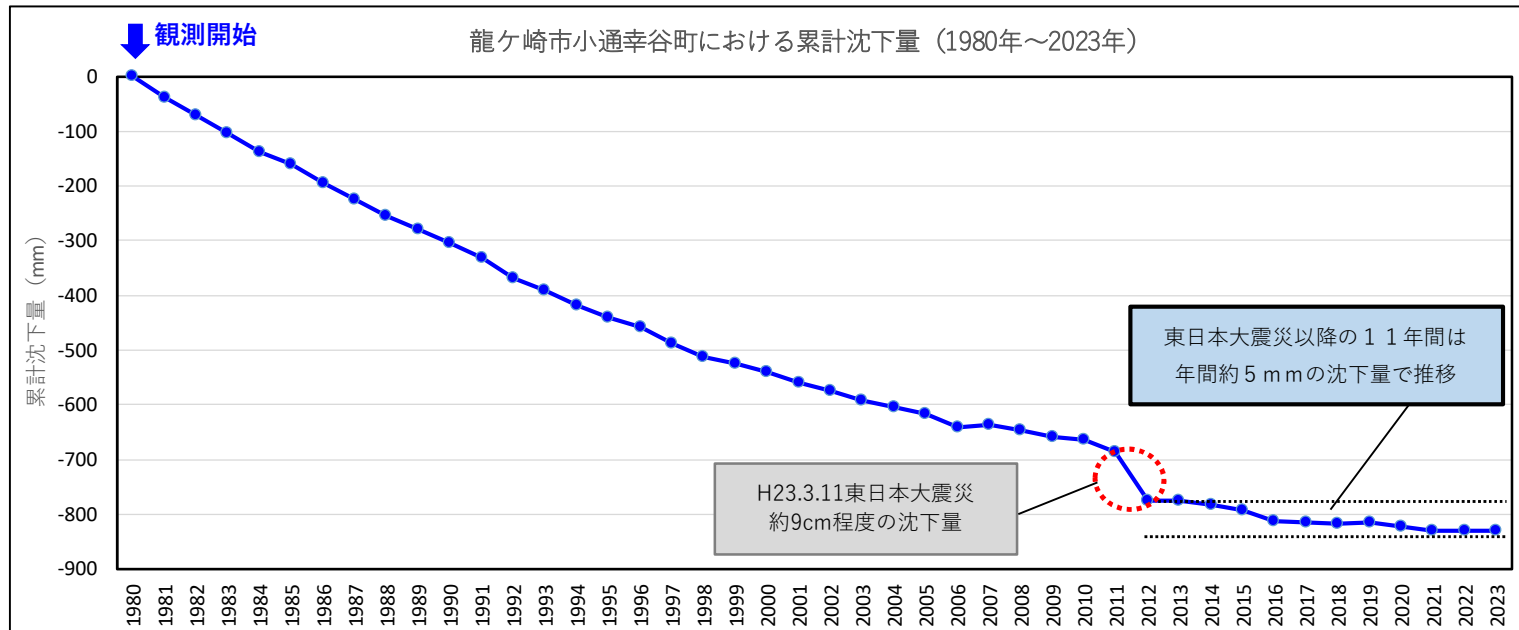


引用元：いばらきデジタルマップ



### ■ 龍ヶ崎市小通幸谷町における累積沈下量

引用元：上記グラフは茨城県環境対策課公表資料を基に作成



## 2. 牛久沼周辺の現状(地盤(地質)の状況)

○ 前回委員会の結果を受け、越水箇所について緊急的に地質調査を実施中。

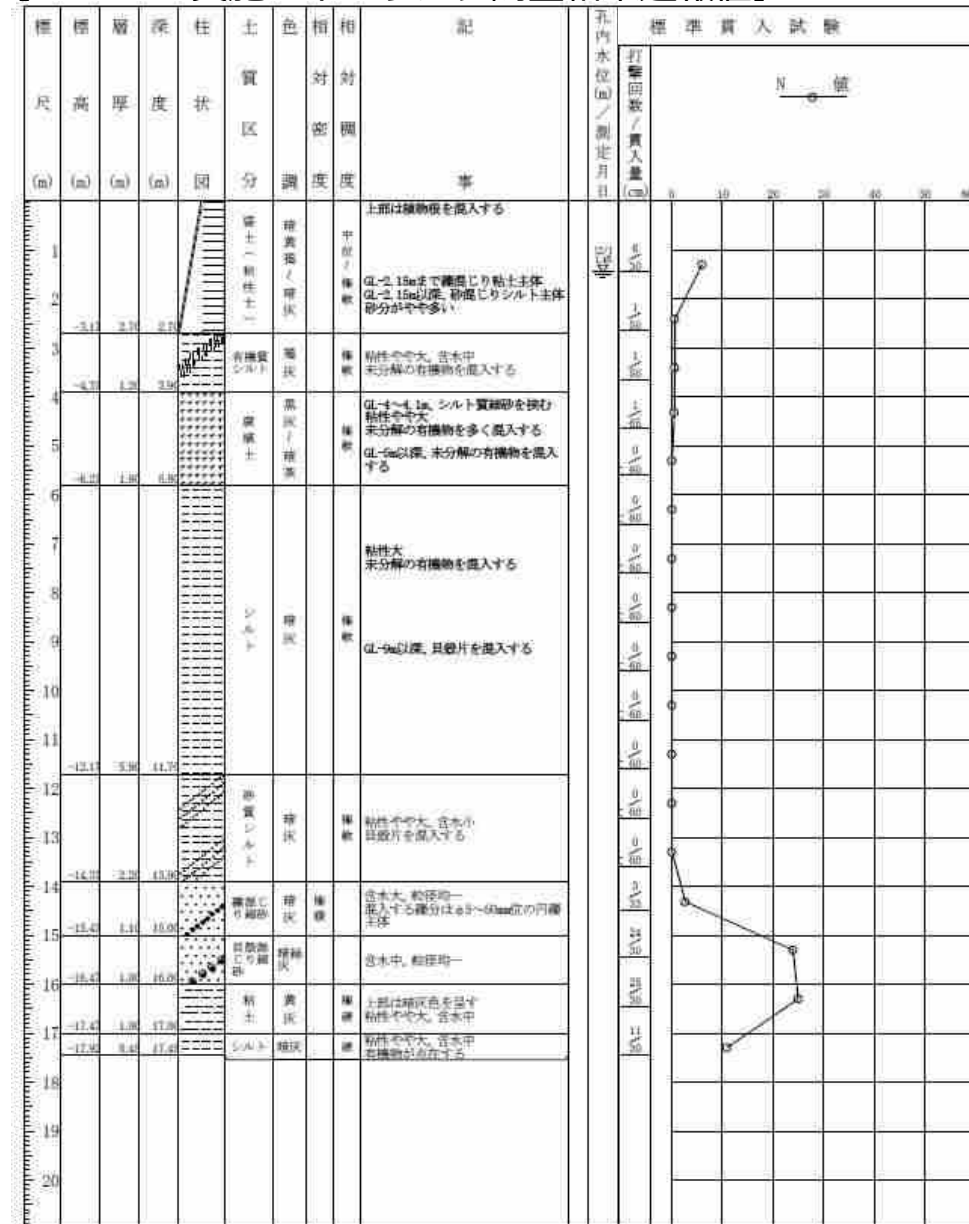
○あわせて、過年度の地質調査結果について、圧密の進行状況を踏まえ、土質定数などの見直しなど、再検証を行っている。

【12/1実施の地質調査位置図(つくば市森の里)】



背景図: 国土地理院地理院地図

【R5.12.1実施のボーリング調査結果速報値】



## 2. 牛久沼周辺の現状(地盤(地質)の状況)

### ● 既往地質調査の概要

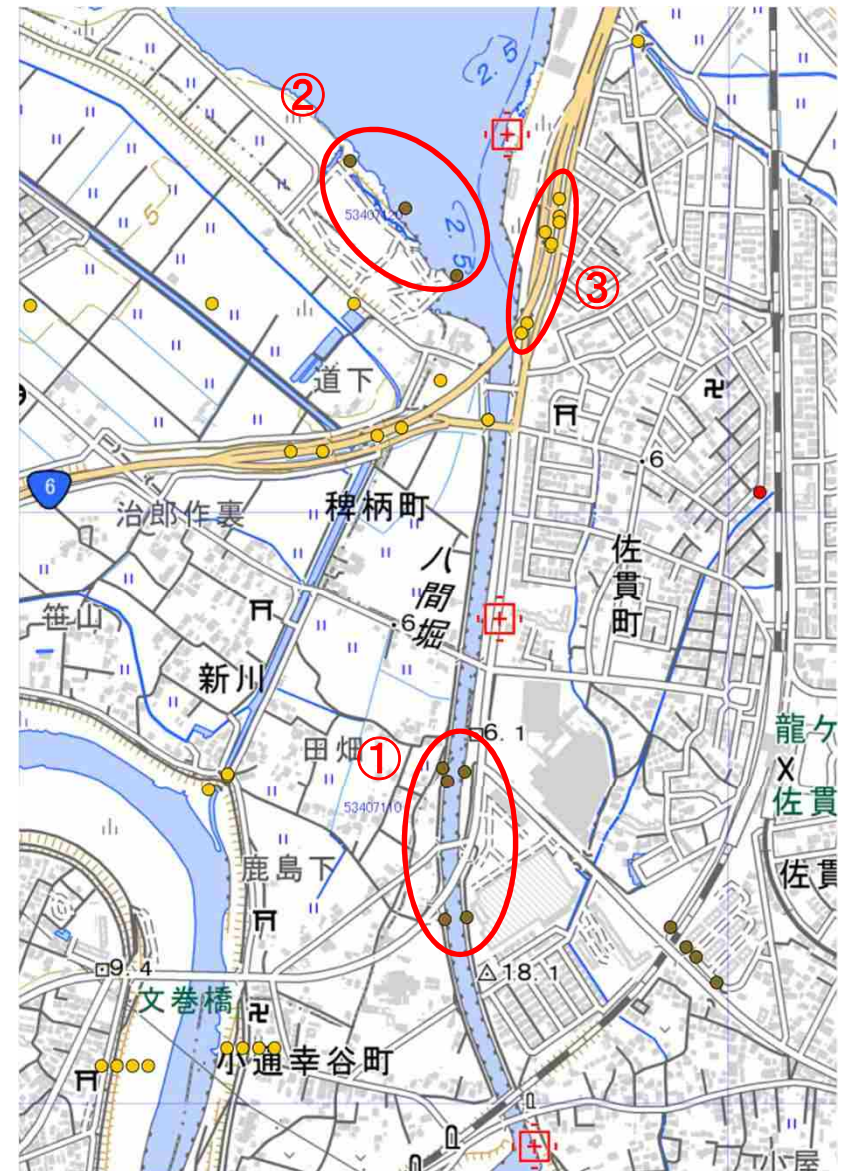
- ・ 越水箇所(3箇所)周辺及び八間堰下流部における地質調査の既往資料は以下の通り。

番号	年次	調査目的	地質調査概要
①	H14 H17	谷田川補修 (漏水対策)	ボーリング N=6箇所 No.1 L=17.6m No.2 L=22.0m No.3 L=32.2m No.4 L=12.9m No.5 L=13.8m No.6 L=13.8m
②	H8	牛久沼 親水公園	ボーリング N=3箇所 No.1 L=15.5m No.2 L=42.4m No.3 L=32.4m
③	H4	国道6号 牛久沼大橋 (国土交通省※)	ボーリング N=6箇所 No.1 L=48.2m No.2 L=38.4m No.3 L=45.2m No.4 L=46.3m No.5 L=34.3m No.6 L=35.2m

※ジオステーションより引用



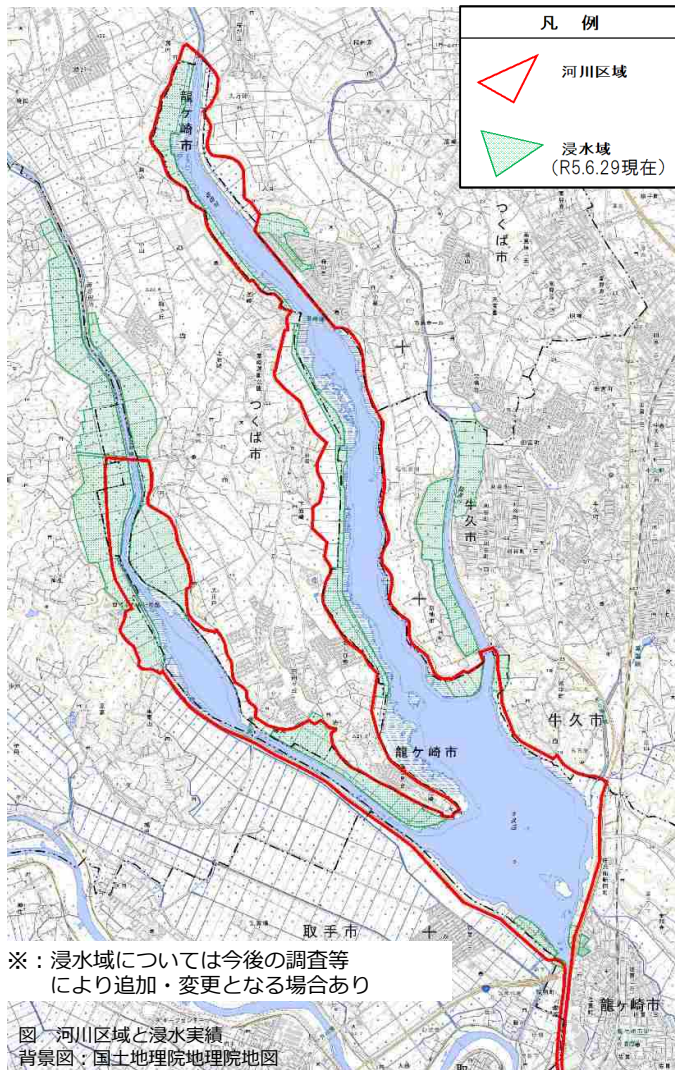
調査年次、目的が異なる個別の調査結果であるため、総合的な解析が必要。



## 2. 牛久沼周辺の現状(農地について)

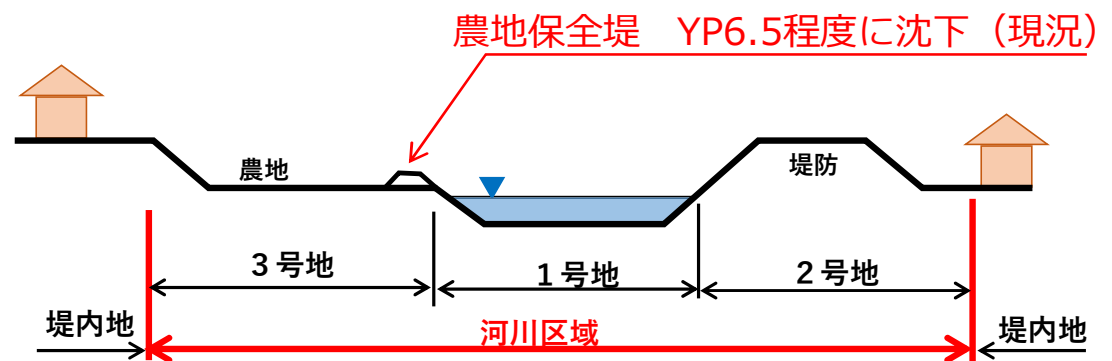
- 農地（3号地およびそれ以外の区域）に浸水が発生

⇒農地保全堤の堤体高がYP7.2からYP6.5程度に沈下



### 【3号地】：河川法第6条

⇒ 1号地（河川の流水が継続する区域）と一体として管理を行う必要があるものとして河川管理者が指定した区域



(図 河川区域の概念図)



## 2. 牛久沼周辺の課題

- ① 計画高水位Y.P7.5以下の堤防高不足への対応
- ② 地盤（地質）状況を考慮した堤防の構築
- ③ 農地（農地保全堤）の従前機能確保
- ④ 避難行動に資する水位情報等の取得、周知
- ⑤ 堤防高の定期的な把握
- ⑥ 八間堰水門の運用見直し



上記の課題の解決に向けたハード対策・ソフト対策を実施していく



### **3. 対策の方向性**

### 3. 対策の方向性

- 下記のハード対策案とソフト対策案を実施することにより、対策効果の早期発現、被害の軽減を図る。

ハード対策：物理的・直接的な施設整備

- ① 堤防嵩上げの実施
- ② 農地保全堤の対応
- ③ 流域治水の促進（調整池・貯留浸透施設）

ソフト対策：技術的な工夫による被害減少

- ① 河川監視の強化
- ② 堤防点検の強化
- ③ 水防連絡体制の強化
- ④ 水門運用の検討および高度化



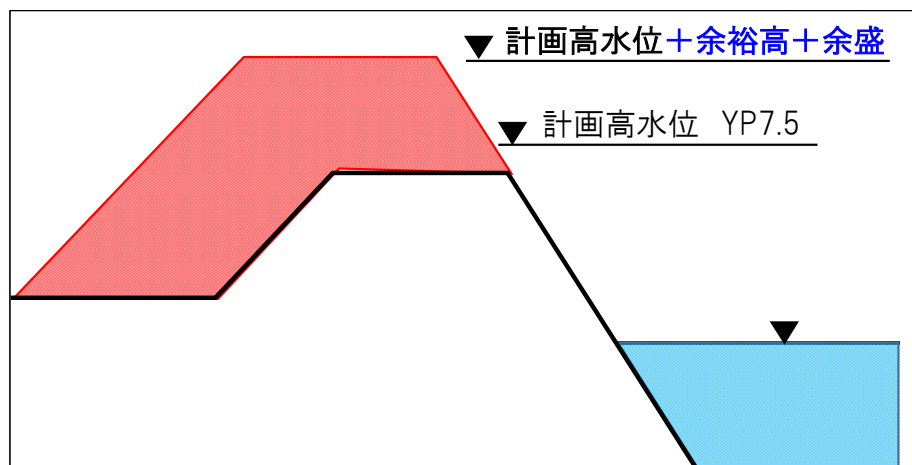
## **3 - (1) ハード対策案**

# 3- (1) ハード対策案 (①堤防嵩上げ)

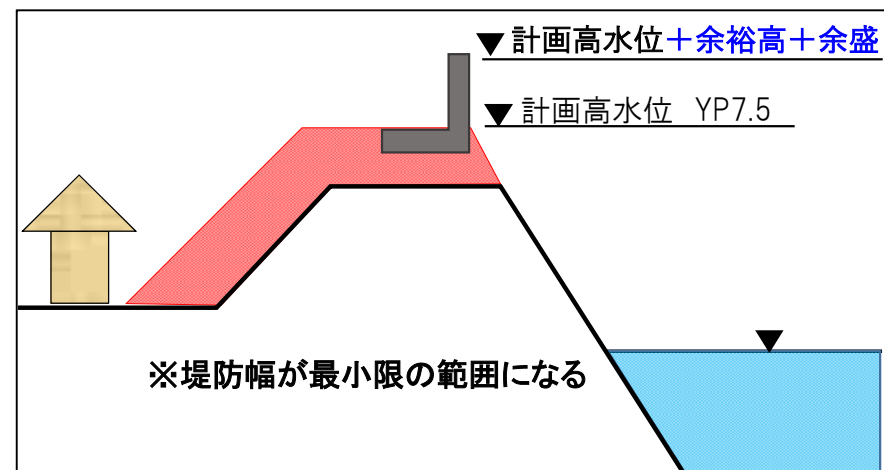
## ●堤防嵩上げの方針案

- ① 堤防高が不足している6箇所（牛久沼越水3箇所及び谷田川下流部（八間堰水門～牛久沼水門）の3箇所）において、河川整備計画を踏まえて堤防嵩上げを実施する。
- ② 堤防嵩上げ高：計画高水位YP7.5+余裕高+余盛※を基本とする。  
※ 余盛には地盤沈下等の影響を考慮した余裕分を加味
- ③ 嵩上げの方式：土堤による築堤を原則とし、建物近接による用地制約等が見込まれる場合は、特殊堤（自立式特殊堤含む）の採用を検討する。

案1：堤防嵩上げ（土堤）



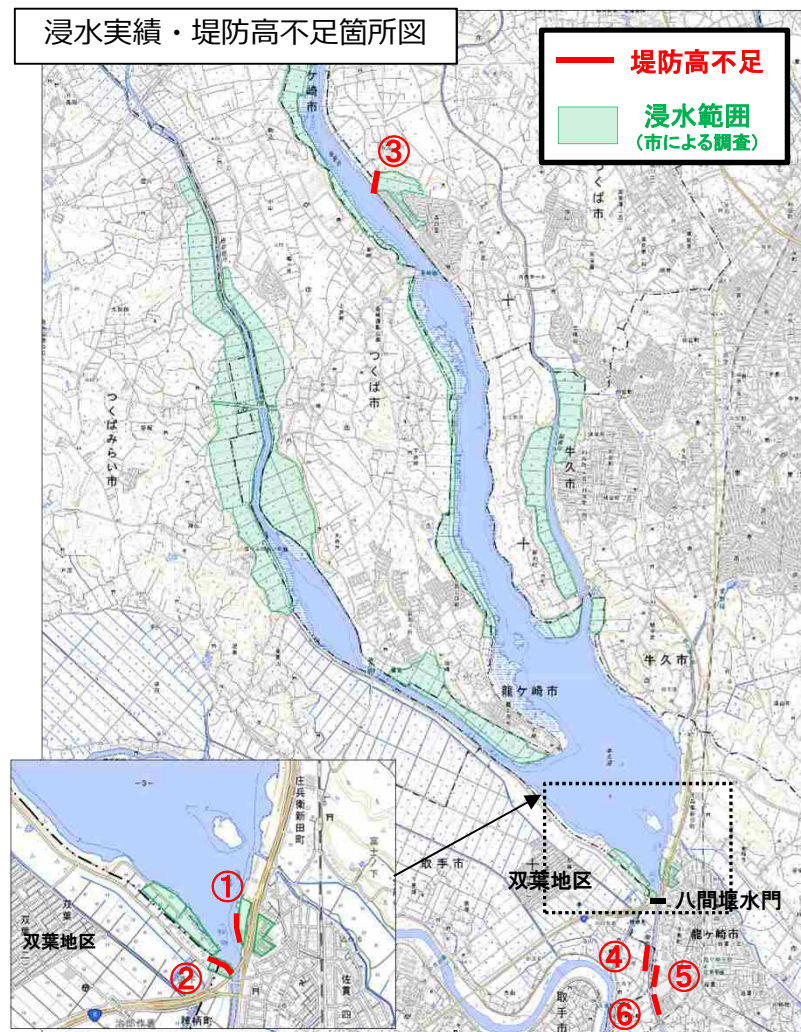
案2：堤防嵩上げ（パラペット）



※堤防嵩上げは、早期の治水効果を発現する観点から暫定高での整備も視野

# 3- (1) ハード対策案 (①堤防嵩上げ)

- ・ 堤防高が不足している 6箇所の堤防嵩上げを実施。
- ・ 土堤による築堤を原則とし、制約等がある場合は特殊堤の採用も検討。

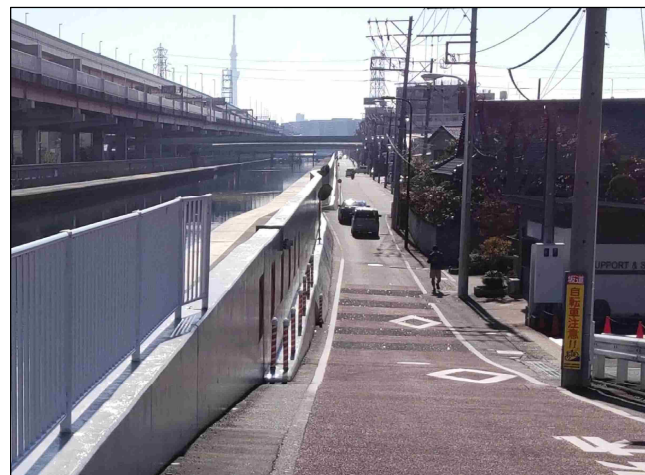


## ■ 参考：特殊堤（パラペット）の事例



「茨城県 久慈川」

## ■ 参考：自立式特殊堤の事例



「東京都 綾瀬川」

## 3- (1) ハード対策案 (①堤防嵩上げ)

○堤防余盛基準：余盛は、堤体の圧縮沈下を考慮し、堤高に応じた必要な高さを考慮する。

※なお、一般的に地盤沈下の甚だしい地域においては、堤防余盛基準に更に余裕を見込むものとする。

○余盛基準に更に余裕を見込む場合の考え方として

①盛土及び特殊堤の荷重による想定沈下量

②広域地盤沈下による想定沈下量

を加味した余盛高の検討を行う。

(単位 cm)

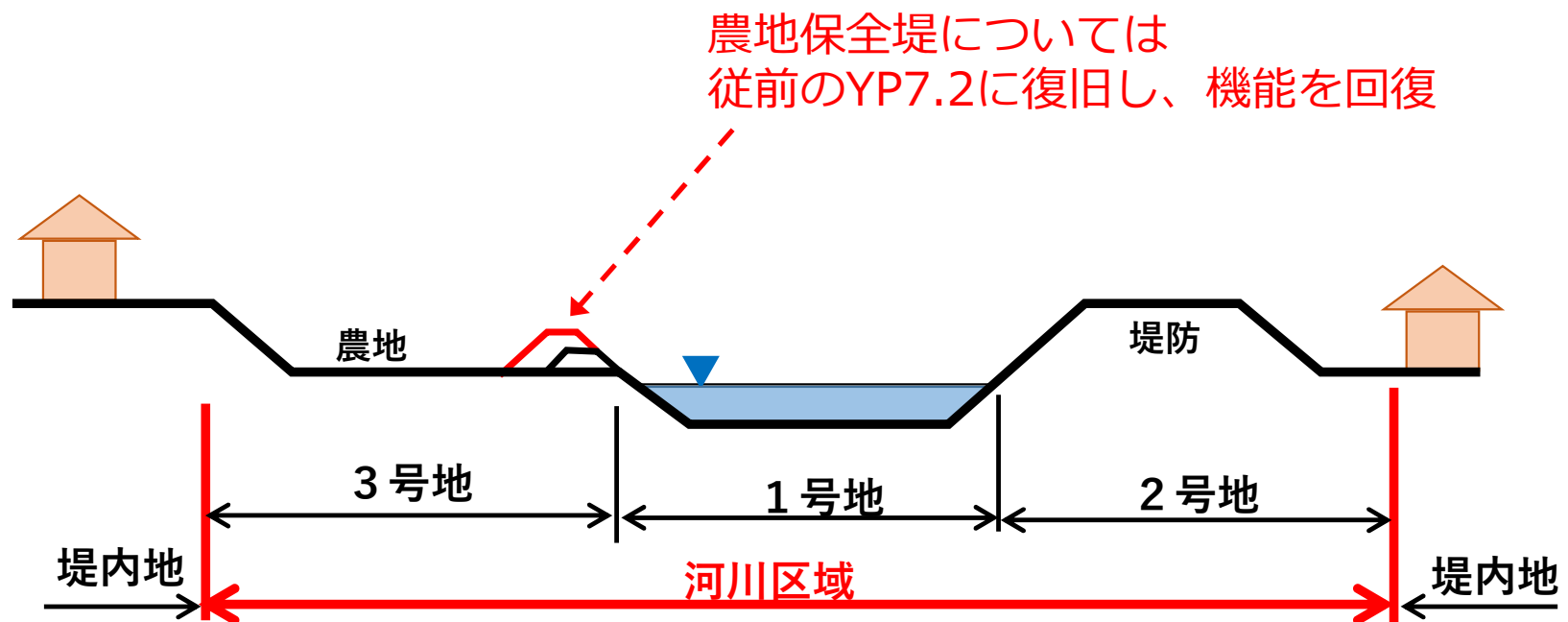
堤体の土質		普通土		砂・砂利	
地盤の地質		普通土	砂・砂利	普通土	砂・砂利
堤高	3m以下	20	15	15	10
	3m～5mまで	30	25	25	20
	5m～7mまで	40	35	35	30
	7m以上	50	45	45	40

出典元 「昭和44年建設省河川局治水課長通達 堤防余盛基準」

## 3- (1) ハード対策案 (②農地保全堤)

### ● 農地保全堤の対応方針案

- ・ 農地 (3号地) 対策として、農地保全堤について従前のYP7.2まで復旧。





# 3- (1) ハード対策案 (③流域治水)

## ●流域治水の促進

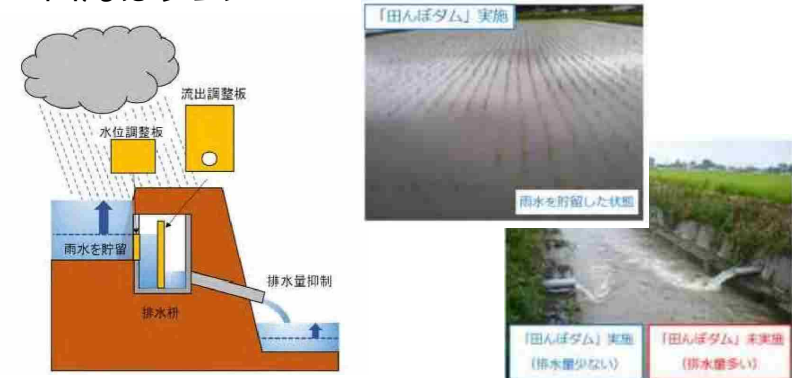
・流域治水の考えのもと、流域に関わるあらゆる関係者が協働し、本地域の特性に応じ、「①氾濫をできるだけ防ぐ、減らす対策」、「②被害対象を減少させるための対策」、「③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策」をハード・ソフト一体で多層的に進めるための検討を行っていく。

## ■流域治水の施策例



出典：国土交通省水管理・国土保全局資料

## ■田んぼダム



## ■雨水貯留施設

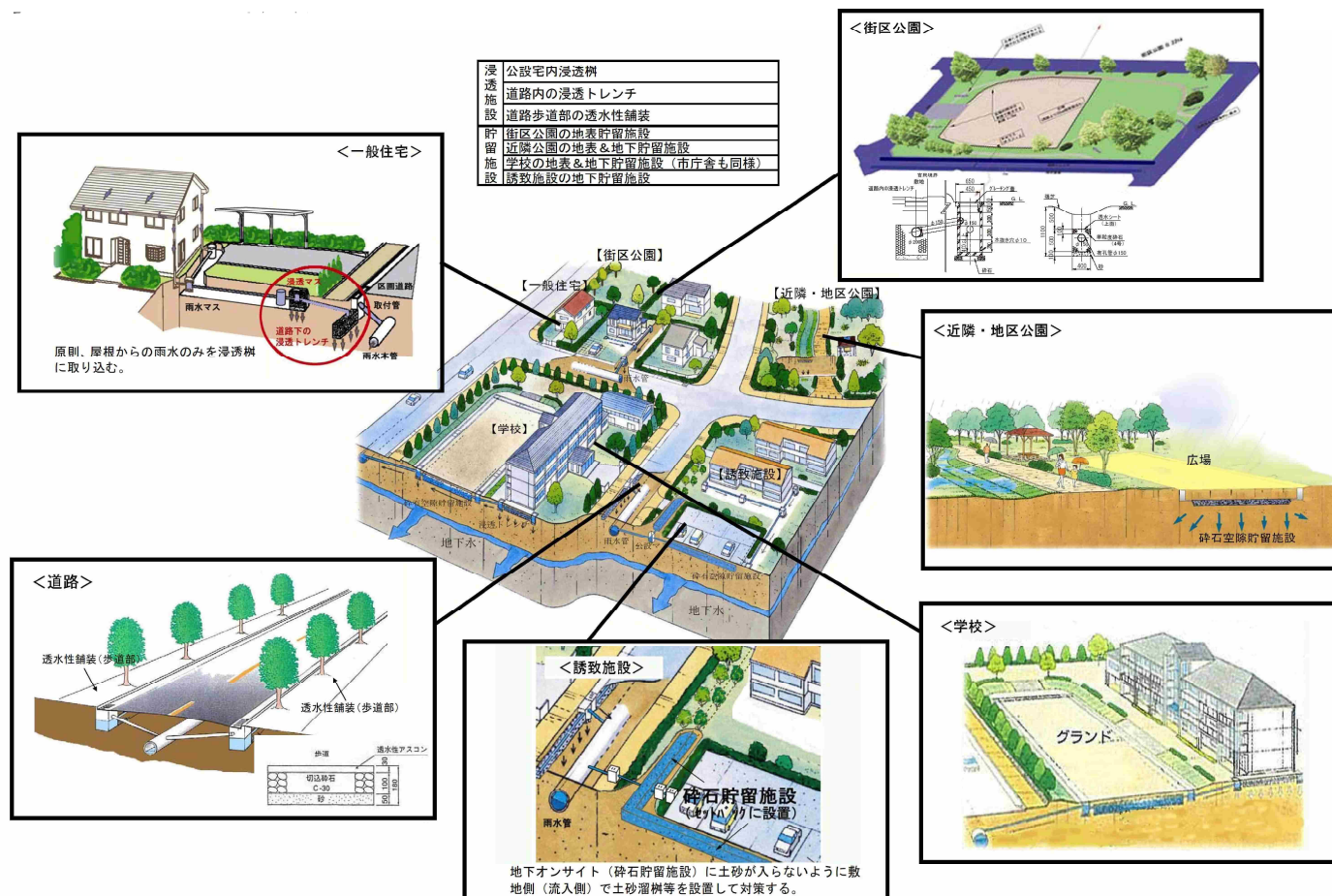


出典：流域治水事例集ver2 (国土交通省、農林水産省、文部科学省、経済産業省)

# 3- (1) ハード対策案 (③流域治水)

## ● 調節池・貯留浸透施設等の整備促進

- ・ 計画中の調節池や貯留浸透施設の整備や、事業中の河川改修事業を促進。



■ T X 沿線エリアに整備する貯留浸透施設のイメージ



## 3 – (2) ソフト対策案

# 3- (2) ソフト対策案 (①河川監視)

## ●河川監視の強化案：河川監視カメラ、水位計の増設

■河川監視カメラ、水位計の増設位置案



背景図：国土地理院地理院地図



水位計(イメージ)



河川監視カメラ(イメージ)

# 3- (2) ソフト対策案 (①河川監視)

## ●河川監視の強化案：茨城県河川情報システム

- ①既存システムである「茨城県河川情報システム」の周知
- ②関係市HP等へのリンク付け
- ③国土交通省 川の防災情報との連携拡充

### 茨城県河川情報システム

・リアルタイムで河川水位や洪水時の画像情報を提供

管理種	河川名	河川ID	市町村名	現在水位 (標高の指心まで)	最新観測時刻
観測	忍座川	▲忍座下流	稲敷市稲部地区	標高0m	2023/10/26 16:50
観測	小野川	▲小野天橋	中久市稲部地区	先	2023/12/13 09:00
観測	小野川	▲新見良橋	中久市稲部地区	先	2023/12/13 09:00
観測	小野川	▲小野良橋	中久市稲部地区	先	2023/12/13 09:00
観測	桂川	▲桂橋	中久市稲部地区	先	2023/12/13 09:00
観測	稲川	▲宮原橋	中久市稲部地区	先	2023/12/13 09:00
観測	谷田川	▲組見橋	つくばみらい市	足尾先	2023/12/13 09:00
観測	大正堀川	▲津原橋	龍ヶ崎市出山	地区	2023/12/12 09:00
観測	新利根川	▲羽子輪橋	河野町渡邊田	先	2023/12/13 09:00
観測	新利根川	▲土取	河野町生野先	先	2023/12/13 09:00

#### 危険管理型水位一覧表

管理種	河川名	河川ID	市町村名	現在水位 (標高の指心まで)	最新観測時刻
観測	忍座川	▲忍座下流	稲敷市稲部地区	標高0m	2023/10/26 16:50
観測	小野川	▲小野天橋	中久市稲部地区	先	2023/12/13 09:00
観測	小野川	▲新見良橋	中久市稲部地区	先	2023/12/13 09:00
観測	小野川	▲小野良橋	中久市稲部地区	先	2023/12/13 09:00
観測	桂川	▲桂橋	中久市稲部地区	先	2023/12/13 09:00
観測	稲川	▲宮原橋	中久市稲部地区	先	2023/12/13 09:00
観測	谷田川	▲組見橋	つくばみらい市	足尾先	2023/12/13 09:00
観測	大正堀川	▲津原橋	龍ヶ崎市出山	地区	2023/12/12 09:00
観測	新利根川	▲羽子輪橋	河野町渡邊田	先	2023/12/13 09:00
観測	新利根川	▲土取	河野町生野先	先	2023/12/13 09:00

※スマートフォンでも閲覧可能

### 関係市HPへのリンク付け

#### ■関係市HPリンク付け事例 (つくば市)

出典：つくば市HP

### 川の防災情報との連携拡充

#### ■国土交通省 川の防災情報

出典：国土交通省HP

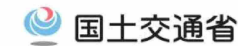
# 3- (2) ソフト対策案 (①河川監視)

## ● その他、河川監視に関する今後の検討事項

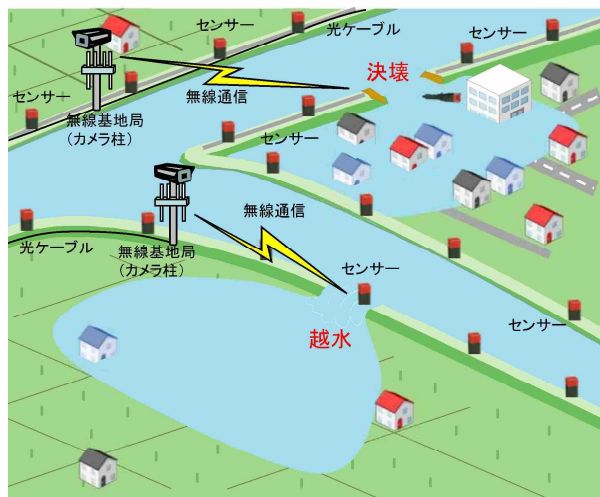
- ・ 国における先進事例などの導入検討（越水センサー等）

### ■ 越水センサーの事例

#### 越水・決壊センサーの開発・整備



- 堤防に一定間隔に設置したセンサーの情報から、越水や決壊箇所を迅速に感知
- センサーからの電波の変化や傾きをサーバで解析し、越水・決壊を判定
- センサーは内蔵電池で動作、運用や通信の工夫で5年以上\*の稼働を目標（\*条件による）

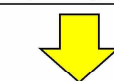


越水・決壊センサー  
(堤防上に一定間隔に設置)

無線通信で  
データ伝送



無線基地局  
(既設河川監視カメラ等、  
河川管理施設等に設置)



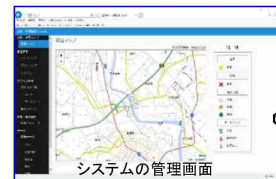
アプリケーションサーバ  
(データ処理・監視画面表示)

監視状況表示

担当職員PC、スマホ



無線基地局設置状況



➤ 緊急治水対策プロジェクトの久慈川、那珂川、入間川流域で、令和3年度（2021年度）より試験運用を開始。

## 3- (2) ソフト対策案 (②堤防点検)

### ●堤防点検の強化案：通常点検（目視点検）の徹底

- ・現在、出水期前に実施している通常点検（目視点検）を徹底。
- ・関係市や地元住民と協力・連携を図り、点検体制の強化を推進。

国土交通省

### 堤防の点検

堤防の機能を維持するため、わだち、クラック、法面の滑り、地盤沈下等の状況を確認する。

植生の繁茂

降雨によるガリ侵食

動物による穴の形成

地盤沈下

クラックの形成

わだちの形成

降雨や洪水時の法面の滑り

利根川の事例  
施工後高  
約1mの  
かさ上げ  
施工前高

沈下量  
20年  
約1mの沈下

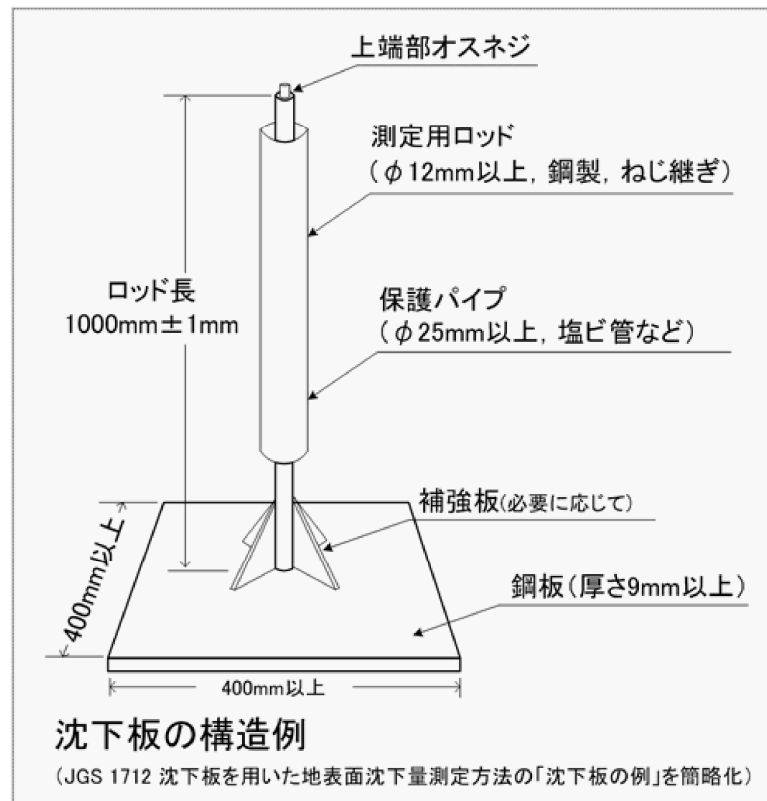
6

## 3- (2) ソフト対策案 (②堤防点検)

### ● 堤防点検の強化案：沈下板の設置

- ・ 越水箇所など、治水上重要な箇所には、沈下計・沈下板を設置し、継続的な堤防高の監視を検討。

#### ■ 沈下板の事例



地盤工学会基準のJGS1712に準拠した「沈下板の構造例」

※地盤工学会HPより引用

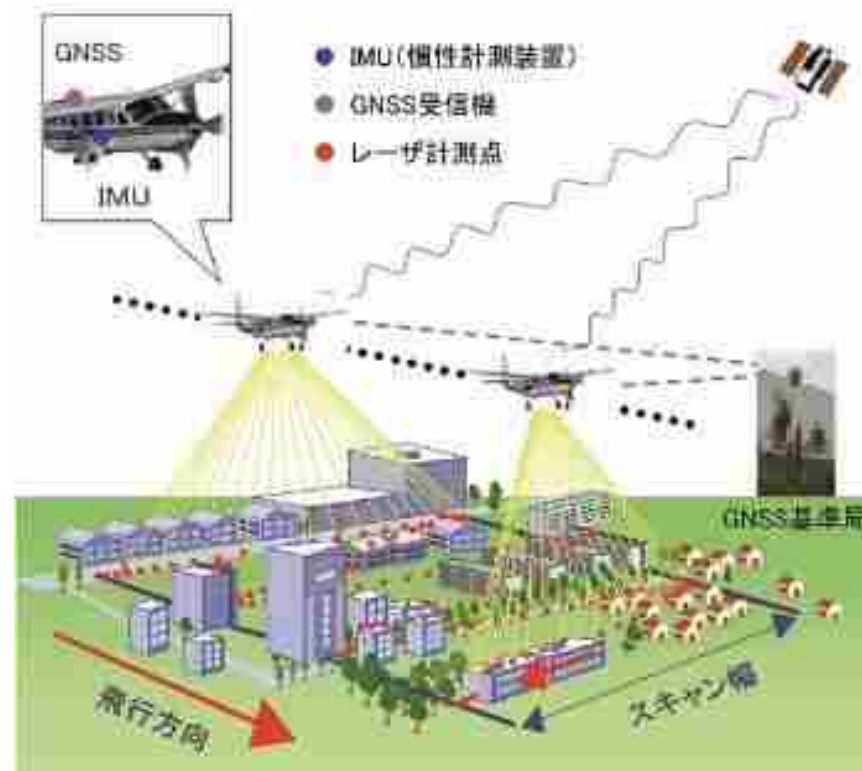


## 3- (2) ソフト対策案 (②堤防点検)

### ●堤防点検の強化案：航空レーザ測量等による定期観測

- ・堤防沈下等の把握のため、R5.7に航空レーザ測量を実施。
- ・今後も航空レーザ測量等により、定期的に堤防高を把握。

#### ■航空レーザ測量のイメージ



※国土地理院HPより引用

## 3- (2) ソフト対策案 (②堤防点検)

- その他、堤防点検に関する今後の検討事項

○ ドローンやAIを活用し、堤防点検の高度化を検討

- 県で試験的に実施しているドローンの事例

- ・ ドローンで撮影した画像をAIで解析することで速やかに堤防の異常などを特定



## 3- (2) ソフト対策案 (③水防連絡体制の強化)

- 水防連絡体制の強化案：暫定基準水位の設定（運用中）  
洪水浸水想定区域図の作成

### 暫定基準水位の設定

- 避難行動に資する水位基準の関係市へのメール配信を運用中。

暫定基準水位（関係者用）の設定  
（越水箇所応急復旧済みのため計画高水位から逆算）

→7.50m(計画高水位H.W.L)

→氾濫危険水位

→避難判断水位

→氾濫注意水位

→水防団待機水位

→6.10m(常時水位)

竜ヶ崎工事

このうち  
代表水位を  
工事中対応として7月中旬に  
メール配信開始

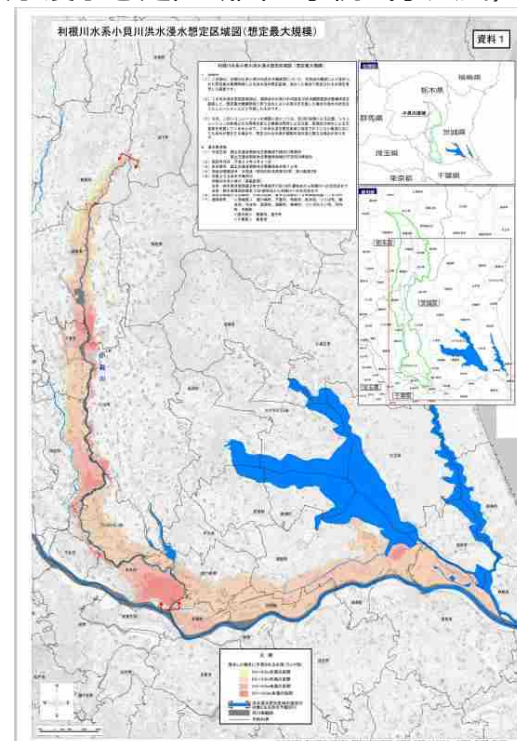
関係機関

水位上昇  
協議の上  
暫定水位  
を設定

### 洪水浸水想定区域図の作成

- 牛久沼の洪水浸水想定区域図を作成中。

- 洪水浸水想定区域図の事例（小貝川）



出典：国土交通省利根川下流河川事務所HP

## 3- (2) ソフト対策案 (④水門運用の高度化)

### ●水門運用の高度化案：運用基準の見直し 水門の遠隔操作や自動化の検討

#### ■水門運用基準の見直し

- ・治水安全性や農地の湛水時間に配慮した、より効率的な事前放流など、運用基準の再検討
- ・市町村、利水者など関係機関との連携強化やマニュアル整備

#### ■水門の遠隔操作・自動化の事例（静岡県）



出典：国土交通省HP

⇒ 茨城県ではより簡易的なものを検討していく



---

## 4. 対策実施による効果の検証

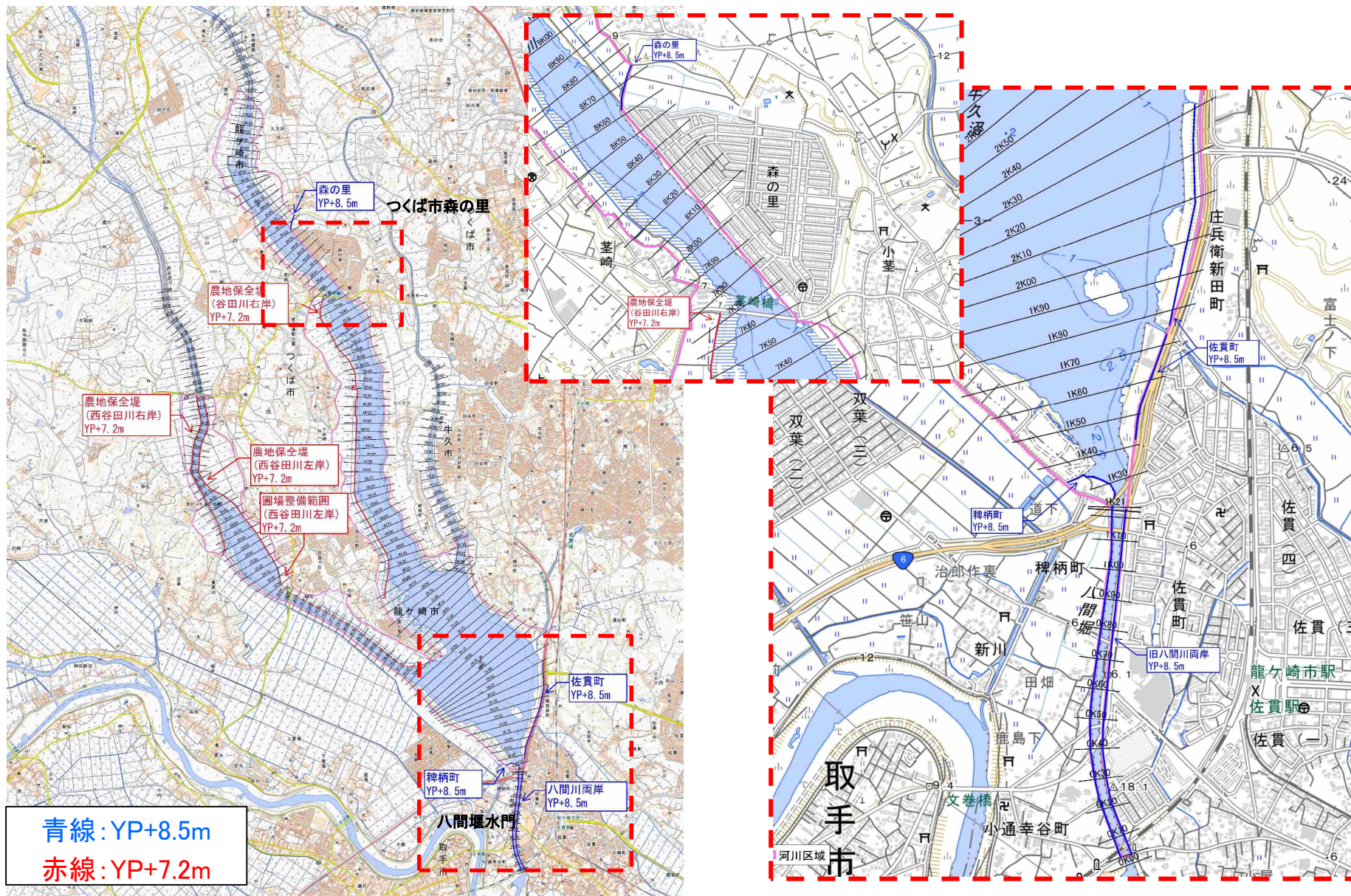
## 4. 対策実施による効果検証（シミュレーションの条件）

### ①効果検証のシミュレーション条件

- 前回委員会と同様の手法にて、浸水シミュレーションを実施。
- 堤防嵩上げ（6箇所）等の対策実施後の効果を検証。
- 西谷田川など、上流側で実施している河川改修事業の効果について、今回は反映していない。

項目	内容
計算手法	平面二次元不定流計算
河道モデル	R5航空レーザー測量成果の横断データ
対象洪水	令和5年梅雨前線による大雨及び台風第2号
シミュレーション上の 嵩上げ対策範囲と堤防高	①龍ヶ崎市稗柄町:YP+8.5m ②龍ヶ崎市佐貫町:YP+8.5m ③つくば市森の里:YP+8.5m ④～⑥八間堰水門下流側:YP+8.5m ⑦農地保全堤:YP+7.2m ※嵩上げ対策区間位置図を次スライドに記載

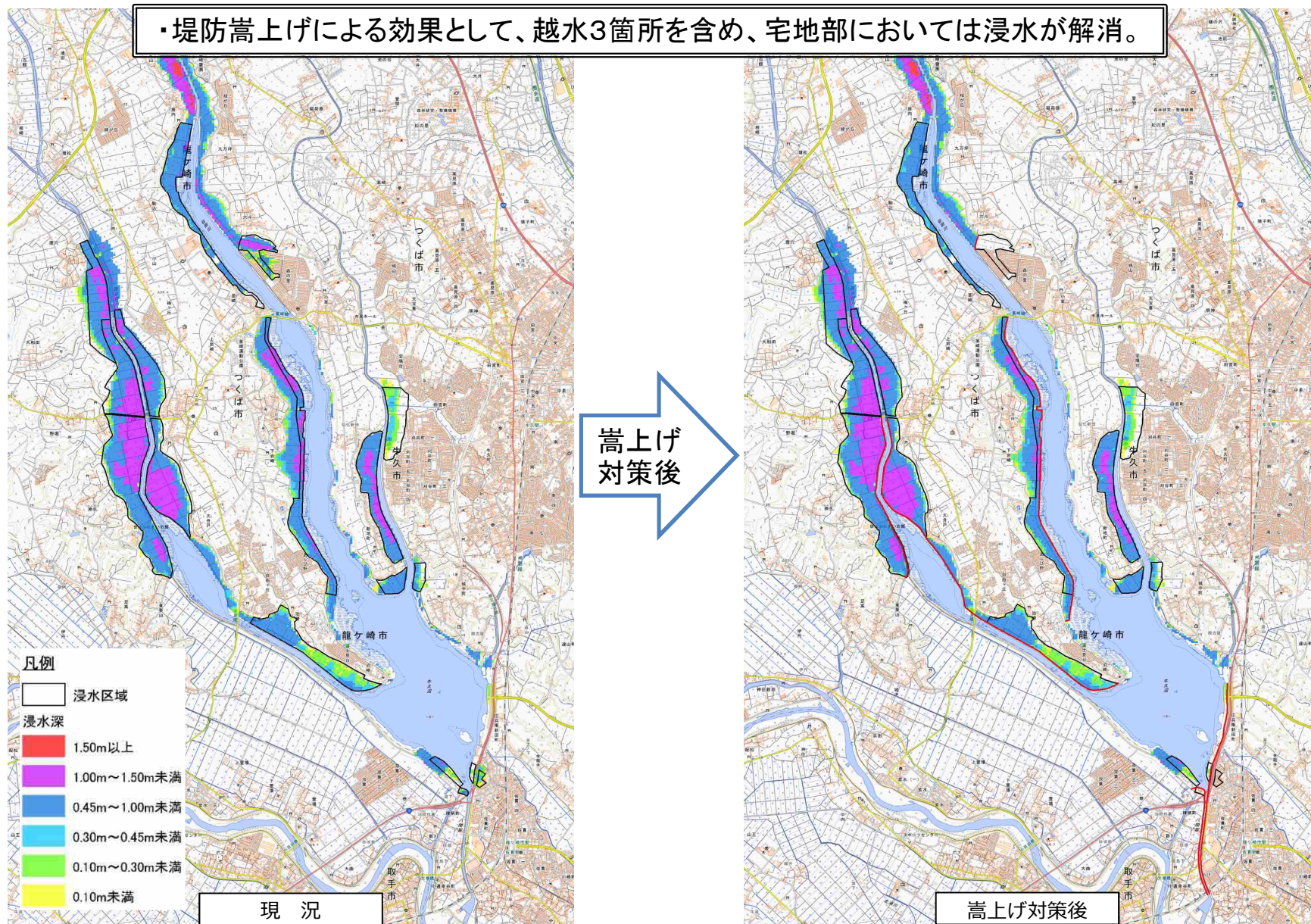
# 4. 対策実施による効果検証 (シミュレーションの条件)



背景図: 国土地理院地理院地図

# 4. 対策実施による効果検証（効果検証結果）

・堤防嵩上げによる効果として、越水3箇所を含め、宅地部においては浸水が解消。

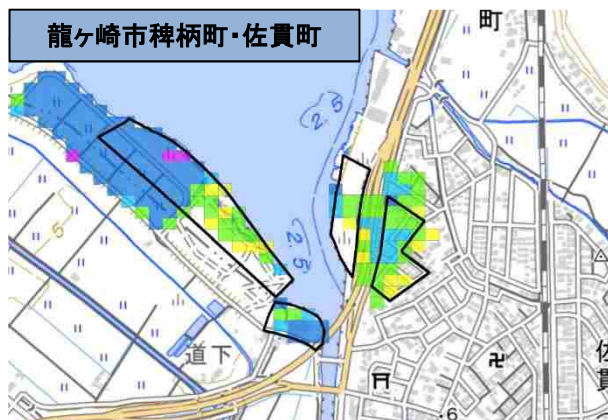
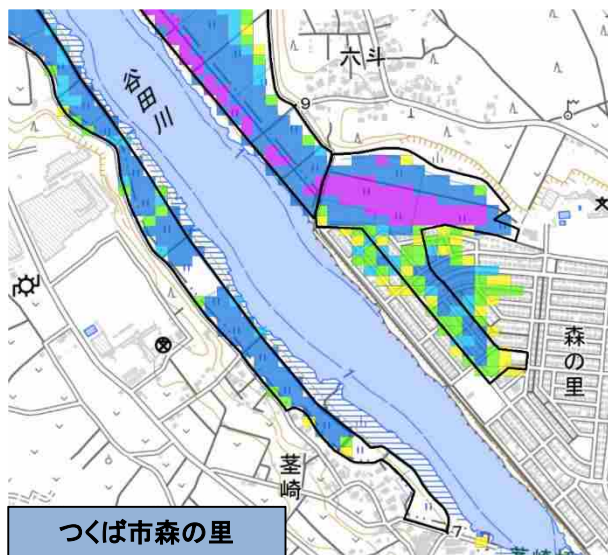


背景図：国土地理院地理院地図



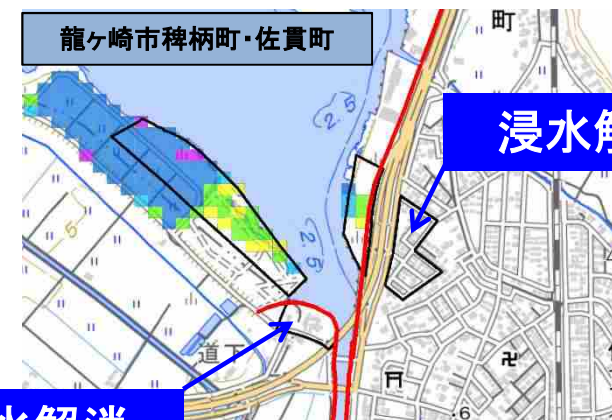
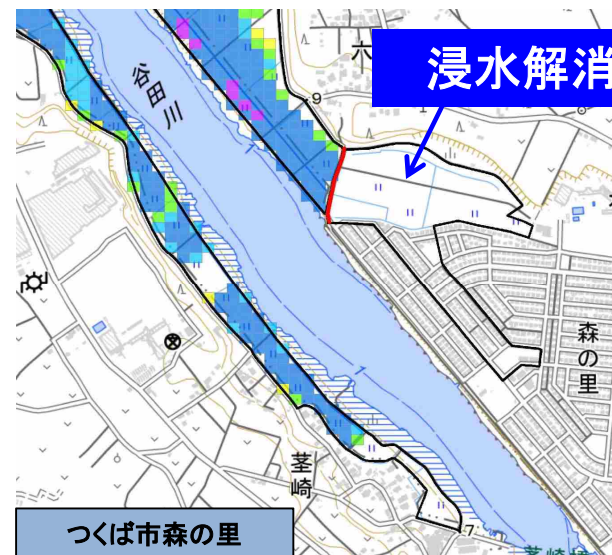
# 4. 対策実施による効果検証（効果検証結果）

・堤防嵩上げによる効果として、越水3箇所を含め、宅地部においては浸水が解消。



現況

嵩上げ  
対策後



浸水解消

嵩上げ対策後



## 5. まとめ

## 5. まとめ

### ■ 第3回委員会のまとめ

- 第2回委員会の結果を踏まえ、地盤沈下を考慮した対策を検討。
- 堤防嵩上げ等、ハード対策の方針案を整理し、実施後の浸水シミュレーションにより有効性を確認。
- あわせて、早期に効果発現が期待できるソフト対策を提案。



- 全3回の検討内容について、本委員会における[提言書](#)として、速やかに取りまとめる。



### ■ 今後の対応（県）

- 提言を踏まえ、再度災害防止に向けたハード・ソフトが一体となった対策について具体的な検討を行い、早期に実施していく。
- 長期的な対応を要するものは計画的な検討を進めていく。