



平成27年10月29日

記者提供資料

## 平成26年度 第十堰周辺の現状調査結果について

～平成25年度現状調査結果と比較した結果、大きな変化は確認されませんでした～

### 1. 調査結果の公表について

国土交通省徳島河川国道事務所では、『よりよい吉野川づくり』に向けて（平成16年4月27日発表）の基本的な考え方にに基づき、第十堰周辺で継続的に調査を実施し、得られたデータについては、当事務所ホームページ等を通じて、一般に公表することとしております。

【<http://www.skr.mlit.go.jp/tokushima/river/yoriyoi/yoriyoikawa/kawazukuri.html>】

### 2. 調査実施の背景

第十堰は、宝暦2年(1752年)に建設されて以降、今日まで約260年の歳月を経過し、堰の老朽化が進むほか、洪水時には、堰上流のせき上げ、斜め堰を直行する流れによる堰下流の局所深掘れ及び堰左岸側における堰を迂回する流れの発生による影響が懸念されております。このような状況を把握するため、平成16年より堰周辺における調査を毎年実施しております。

### 3. 調査実施状況及び今後の調査

現状調査は、堰の形状・変状確認、洪水時における堰周辺の水位状況確認、堰下流の河床変化確認及び迂回流の影響確認を目的とした調査を実施しており、平成26年度も引き続き調査を実施しました。

【詳細は <http://www.skr.mlit.go.jp/tokushima/river/yoriyoi/yoriyoikawa/jyuzeki/genjyou/h26/index.html>】

調査の結果、平成25年(前回)の調査結果と比較すると、大きな変化は確認されませんでした。

なお、平成16年の調査開始から平成26年までの調査結果を踏まえ、今後も継続的にデータ取得・蓄積などを実施していく予定です。

【平成16年の調査開始から平成26年までの調査結果を受けて】

- ・堰の老朽化については、近年の洪水による表面の劣化や、経年的な土砂の吸い出しによる沈下が目立っており、劣化状態の把握に努めるとともに、適切な維持管理を実施していく必要があります。
- ・第十堰の影響により近年の洪水において、せき上げの発生を確認しており、水理現象の解明のため、引き続き洪水中の水位状況や河床変化などに注視しつつ、データ取得・蓄積に努めていく必要があります。
- ・堰下流右岸の局所深掘れについては、近年では大きな変動は見受けられないものの、引き続き注視する必要があります。

### 【問い合わせ先】

国土交通省 四国地方整備局 徳島河川国道事務所

電話：088-654-2211（代表） 088-654-9611（直通）

副 所 長（地域） にしやま おきむ 西山 修 （内線 206）

◎河川調査課長 かさい ひろゆき 笠井 博之 （内線 351）

◎主たる問い合わせ先

第十堰の現状・洪水時の現象

堰の老朽化

堰上流の  
せき上げ

堰下流の局所深掘れ

堰を迂回する流れ

堰の形状・変状  
確認

堰周辺の水位状況  
確認

堰下流の河床変  
化確認

迂回流の影響確認

・堰の外観変状や内部の状況を簡易測定等により定性的また定量的に把握(経年変化の把握)

・せき上げによる各洪水の水位状況を計測し、斜め堰による上下流、左右岸に与える複雑な流れを把握

・堰下流の局所的な深掘れ状況を計測し、経年的な河床変化量を把握

・洪水時において堰を迂回する流れの流向・流速を計測し、堤防に与える影響の有無を把握

第十堰周辺における調査

空洞が確認された箇所では修繕を実施。その他の箇所では経年的に大きな変状が無いことを確認した。

洪水時においてせき上げを確認した。

昭和51年洪水による異常深掘れ箇所対策工の実施により近年では安定傾向にある。その他で大きな洗掘は確認されていない。

洪水時において堰左岸における迂回流を確認した。

調査結果

第十堰の影響により近年の洪水においては、せき上げ等の水理現象の解明のため、引き続きデータ取得・蓄積に努める。堰の老朽化については、劣化状態の把握に努めるとともに、適切な維持管理を実施する。また、堰下流右岸の局所深掘れについては、近年では大きな変動は見受けられないものの、引き続き注視する必要がある。



## 平成26年度 第十堰周辺の現状調査結果について

国土交通省徳島河川国道事務所では、「『よりよい吉野川づくり』に向けて」（平成16年4月27日発表）の基本的な考え方に基づき、第十堰で継続的に調査を実施し、得られたデータについては、当事務所ホームページ等を通じて、一般に公表することとしております。

この度、平成26年度に実施してきた以下の調査結果をとりまとめましたので、公表します。

### ■平成26年度の洪水状況

平成26年度は、主に以下の台風による洪水がありました。それぞれの洪水規模は以下の通りでした。

なお、以下に記す水位、流量は全て岩津地点（阿波市阿波町乙岩津地先）のものです。（流量については速報値であるため、今後変更する場合があります）

#### ◇平成26年8月3日 台風12号

ピーク水位：6.80m、ピーク流量：約12,000m<sup>3</sup>/s

避難判断水位（6.50m）を超過し、はん濫危険水位（6.80m）に達しました。

#### ◇平成26年8月10日 台風11号

ピーク水位：6.34m、ピーク流量：約11,000m<sup>3</sup>/s

はん濫注意水位（5.30m）を超過しました。

#### ◇平成26年10月13日 台風19号

ピーク水位：5.14m、ピーク流量：約8,000m<sup>3</sup>/s

#### 各水位の名称の意味

- はん濫危険水位：避難等のはん濫発生に対する対応を求める水位を意味します。
- 避難判断水位：洪水によるはん濫等の発生を特に警戒すべき水位を意味します。
- はん濫注意水位：はん濫の発生に対する注意を求める水位を意味します。

### ■平成26年度の第十堰周辺の現状調査結果

#### 【堰の形状・変状確認】

##### ①形状調査 《別添-1》

第十堰の経年的な変状箇所に対し、変化を定性的また定量的に把握するために変状箇所の状況確認及び現地においてメジャー等による変状幅や変位量の計測を実施し、過年度の調査結果と比較を行いました。

#### 調査結果

経年的な変状箇所及び計測箇所全体の変状幅や変位量に対する大きな変化は確認されませんでした。

## ②空洞箇所の詳細調査 《別添－2》

過去の調査より堰下の空洞化が発生している箇所において、コンクリート版の修繕にあわせて、変状の要因を把握するため、空洞内部の状況を確認しました。また、コンクリート基礎の構造等を確認しました。

### 調査結果

堰上流やコンクリート版植石の損壊による隙間からの浸透水により、堰内部の土砂の吸い出しを受けたことによるコンクリート版の崩落に伴いクラックや目地の開きが生じ、そこから堰下への流水の落ち込みにより空洞化が進行したものと想定されました。

また、コンクリート基礎の構造については、根入れ深さやコンクリート版厚に復旧施工年による違いが確認できました。

## 【堰周辺の水位状況確認】

### ①堰周辺の水位計測 《別添－3》

洪水時における堰上下流、左右岸の水位状況を把握するため、堰の周辺に水位計を設置し、洪水中の水位の計測を行いました。

### 調査結果

台風11号、台風19号時の水位を計測し、各洪水についてせき上げを確認しました。

## 【堰下流の河床変化確認】

### ①堰下流右岸深掘状況調査 《別添－4》

昭和51年洪水による堰下流右岸で確認されている局所深掘れ箇所において、洪水時の深掘れ進行状況を確認するため河床に水位計を設置し、変動状況のデータを取得し過年度の調査結果と比較を行いました。

### 調査結果

台風19号通過後に水位計を回収した結果、昭和51年洪水による異常深掘れ箇所は対策工の実施により安定傾向であり、全体的にも前回の河床状況に対して堆積していますが、経年的に見ると概ね安定していました。

### ②河床形状調査 《別添－5》

堰下流右岸の経年的な河床形状を把握するため、ソナーヘッド(河床に向けて音波を発振し、反射した複数の音波が到達するまでの時間差から水深を測定する器械)を用いた測量を実施し、過年度の調査結果と比較を行いました。

### 調査結果

前回(平成25年11月)の調査結果と比較すると、継続して洗掘が大きく進行している箇所は確認されませんでした。

## 【迂回流の影響確認】

### ①左岸迂回流調査 《別添－6》

洪水時の堰左岸の迂回流について、流向及び流速の状況を把握するため電磁流向・流速計を用いた調査を行いました。

### 調査結果

台風12号、台風11号時の流向及び流速を計測し、迂回流を確認しました。

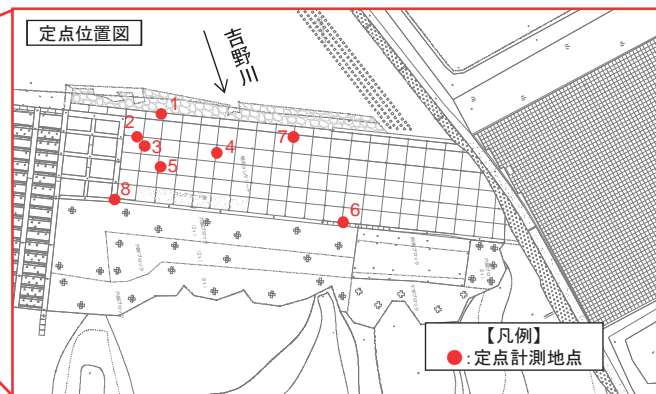
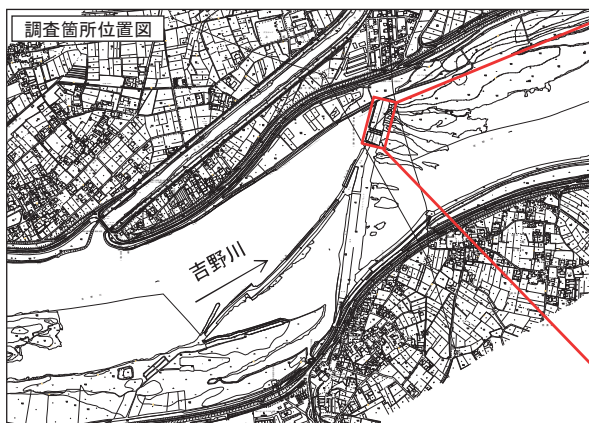
■平成27年度の第十堰周辺の現状調査予定

第十堰の影響により近年の洪水において、せき上げ等の水理現象の解明のため、引き続きデータ取得・蓄積や、堰の老朽化については、劣化状態の把握に努めるとともに、適切な維持管理を実施する必要があります。また、堰下流右岸の局所深掘れについては、近年では大きな変動は見受けられないものの、引き続き注視する必要があるため、平成27年度についても平成26年度と同様の調査を実施する予定です。

## 《別添－1》 形状調査

### 形状調査

平成16年度調査で抽出された主な変状箇所を定点観測地点として設定し、変状箇所の状況確認及び変状幅や変位量を計測することで、その後の経年変化を定性的および定量的に把握するため調査を行っています。今年度の調査は、現地に設置している測量ピンの計測が可能な下堰の第一魚道より北側に位置する8箇所を実施しました。



#### ● 定点変状幅調査

##### 計測例



現地に設置している基準ピンと間隔測定用ピンの間隔をメジャーにより簡易計測することで、経年的な変状幅を定量的に把握しています。

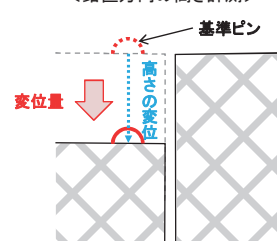
#### ● 定点変位量調査

現地に設置している基準ピン単独の水平方向の位置及び鉛直方向の高さを計測することで、経年的な変位量を定量的に把握しています。

##### < 水平方向の位置計測 >



##### < 鉛直方向の高さ計測 >



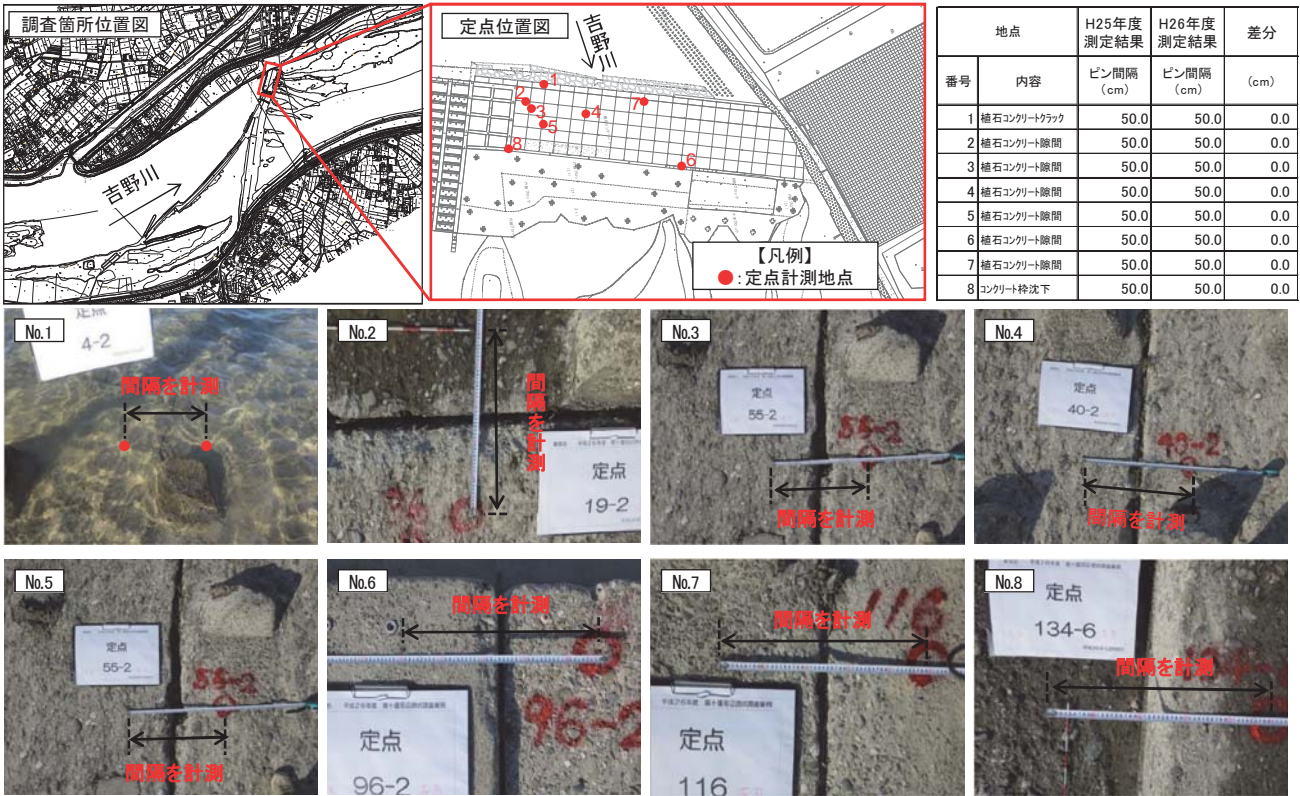


# 形状調査（定点変状幅調査）

## (1) 定点変状幅調査

調査は、変状を挟むように設置した測量ピンの間隔をメジャーにより簡易計測することで、経年変化を定量的に観測するとともに、変状箇所の観察や写真撮影を行い、定性的に把握しました。

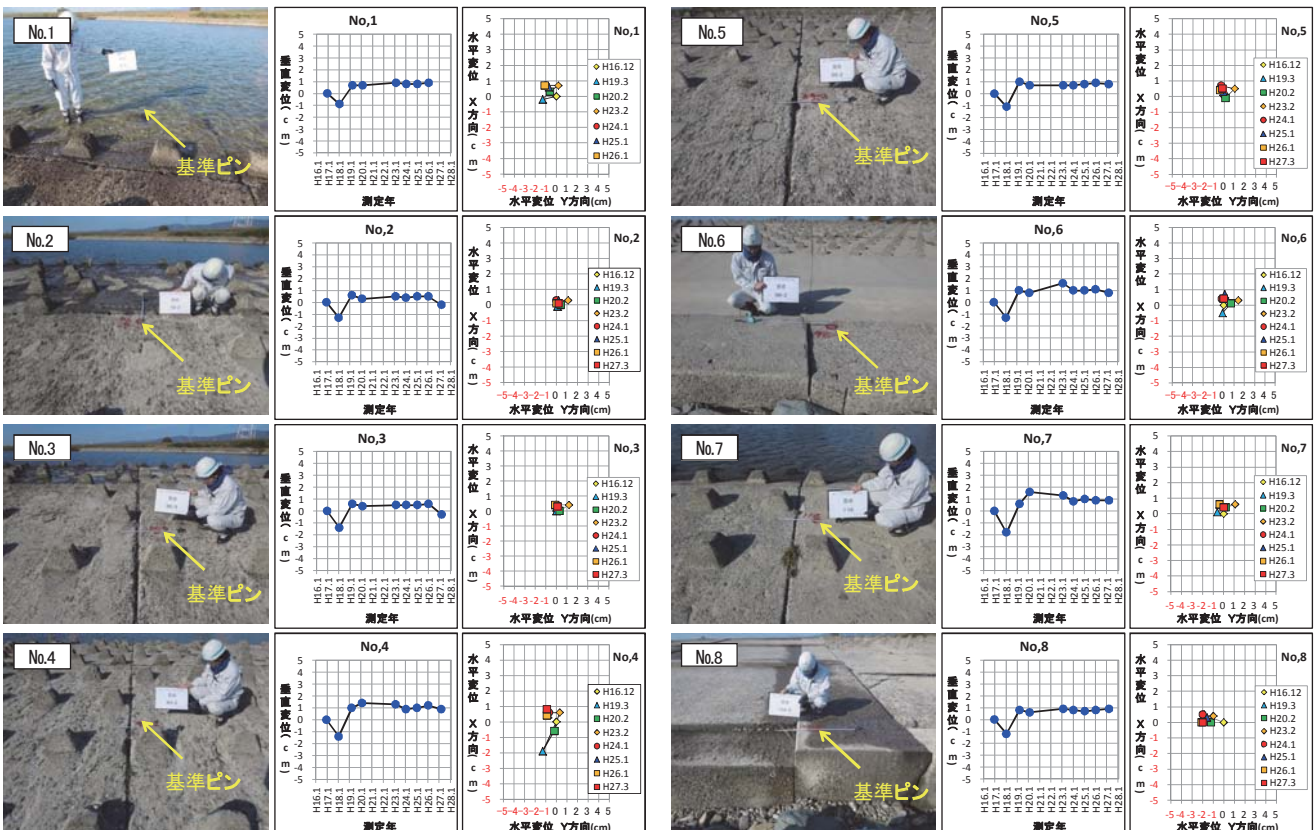
また、変状箇所に対する大きな変化は確認されず、過年度の変状幅と比べても計測箇所全体として大きな変化は認められませんでした。



# 形状調査（定点変位置量調査）

## (2) 定点変位置量調査

定点観測地点に設置した基準ピンについて、ピン単独の水平方向及び鉛直方向の変位置量を計測しました。計測の結果、過年度の変位置量と比べても大きな変化は認められませんでした。



## 《別添-2》 空洞箇所の詳細調査

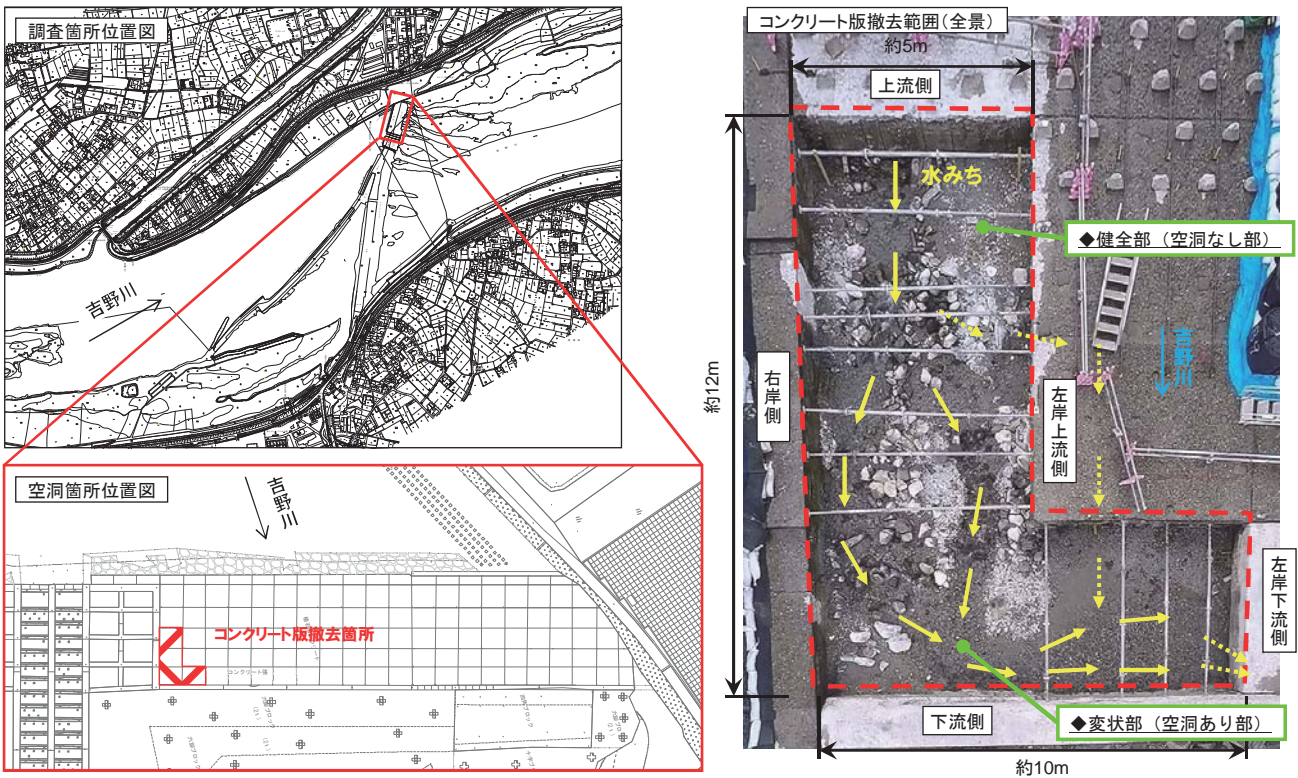
### 空洞箇所の詳細調査（内部状況調査）

#### 空洞箇所の詳細調査

コンクリート版の撤去箇所において、変状の要因を把握するため、次の調査を実施しました。

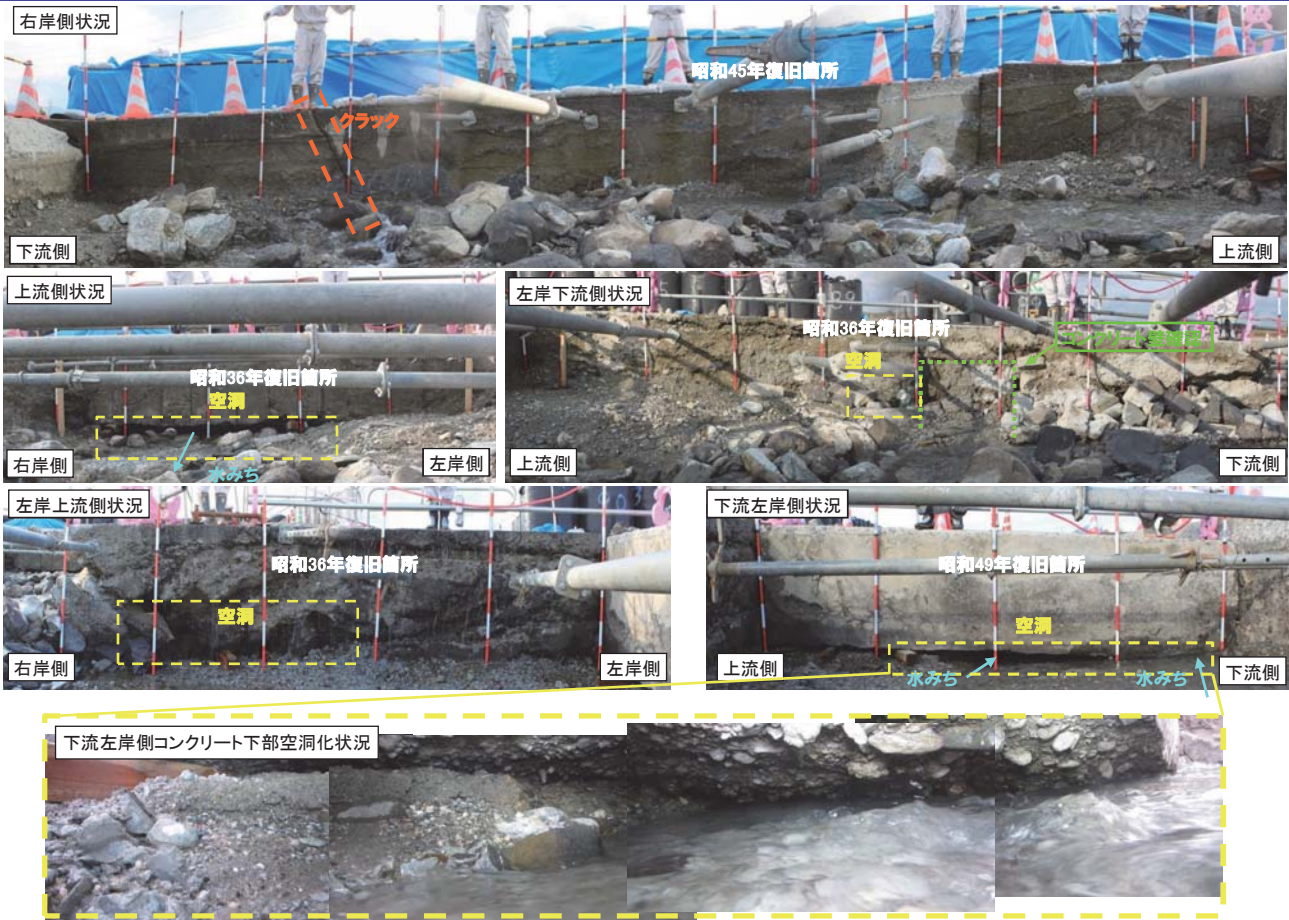
##### (1) 内部状況調査

内部状況調査では、簡易測量を行うことにより、内部の空洞進行状況や水みちの分布、流水の痕跡、コンクリート版の保持の状態を確認しました。





# 空洞箇所の詳細調査（内部状況調査）



# 空洞箇所の詳細調査（内部状況調査）

## ●ポールを使用した空洞度合い状況

外観から主に空洞化が進行している下記A～D箇所について、ポールを使用し奥行きや延長、堰上流から浸透した流水の流下状況の写真撮影を行いました。

以上から、堰上流やコンクリート版植石の損壊による隙間からの浸透水により、堰内部の土砂の吸い出しを受け崩落に伴いクラックや目地の開きが生じ、そこから堰下への流水の落ち込みにより空洞化が進行したものと想定されました。

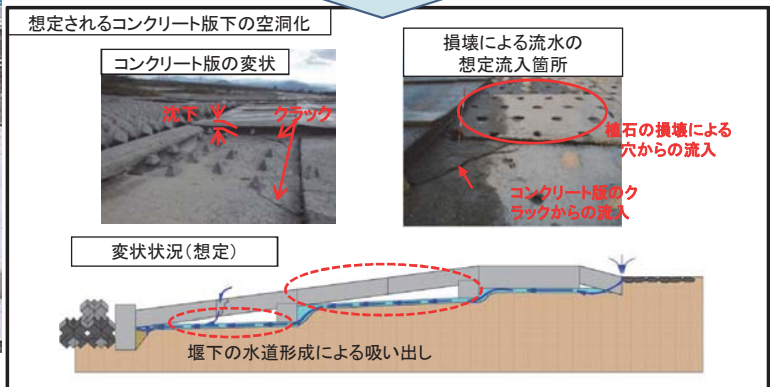
コンクリート版撤去範囲（全景）



✕ : ポール測定による想定空洞範囲



想定

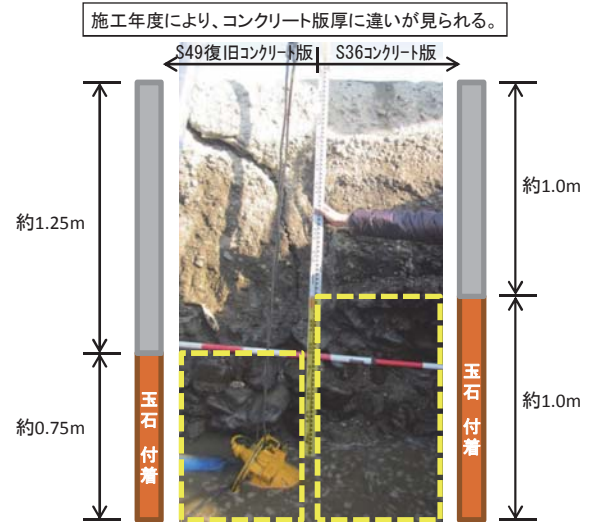
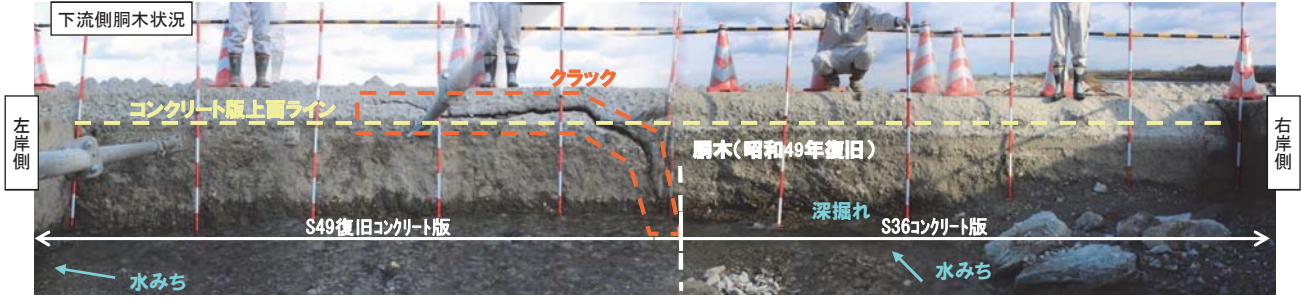




# 空洞箇所の詳細調査（コンクリート基礎構造調査）

## (2) コンクリート基礎構造調査

隣接する昭和36年・昭和49年の復旧断面において、コンクリート基礎を調査し、根入れ深さやコンクリート版厚など復旧施工当時の構造を確認しました。調査の結果から、コンクリート基礎の構造については、根入れ深さやコンクリート版厚に復旧施工年による違いが把握できました。



# (参考) 空洞箇所の詳細調査（地下レーダー探査）

平成24年度に実施した地下レーダー探査で空洞と想定された箇所とコンクリート版撤去後の水みちの比較

平成24年度実施の地下レーダー探査結果

深度約0~0.6m

深度約0.6~1.2m

計測データの凡例

- ↑ 強反射 (振幅大)
- ↓ 反射強度 (振幅)
- ↓ 弱反射 (振幅小)
- コンクリート版撤去箇所
- ← 想定された水みち

↑ 空洞または流水の可能性が高い

(参考) A-A'断面図

➢ コンクリート版下の状況を計測した結果、表面から深度約0~0.6m付近はほぼコンクリート版内であり（空洞範囲無し）、深度約0.6~1.2m付近は空洞が確認されており、地下レーダー探査結果の精度が高いことも確認できました。

平成26年度 コンクリート版撤去範囲(全景)

## 《別添－3》 堰周辺の水位計測

### 堰上流の水位観測

#### ● 堰上流の水位観測

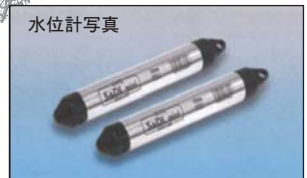
斜め堰による上下流、左右岸に与える複雑な流れを把握するため、堰周辺及び堰上流の52地点において水位計を設置し水位観測を行い、せき上げを確認しました。

#### 水位計設置位置図

● : 水位計設置箇所



水位計写真

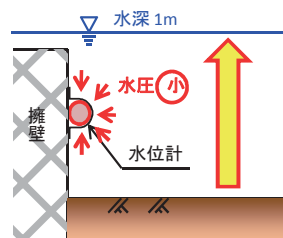


水位計設置状況



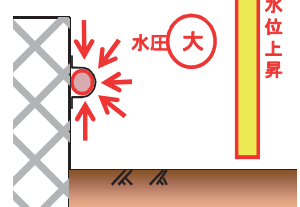
#### <水位観測の概要>

水位計で感知した水圧に大気圧補正をかけて、水位を算出する仕組み。



水深 2m

水深の上昇により、水圧も上がり、水位の上昇を計測する。



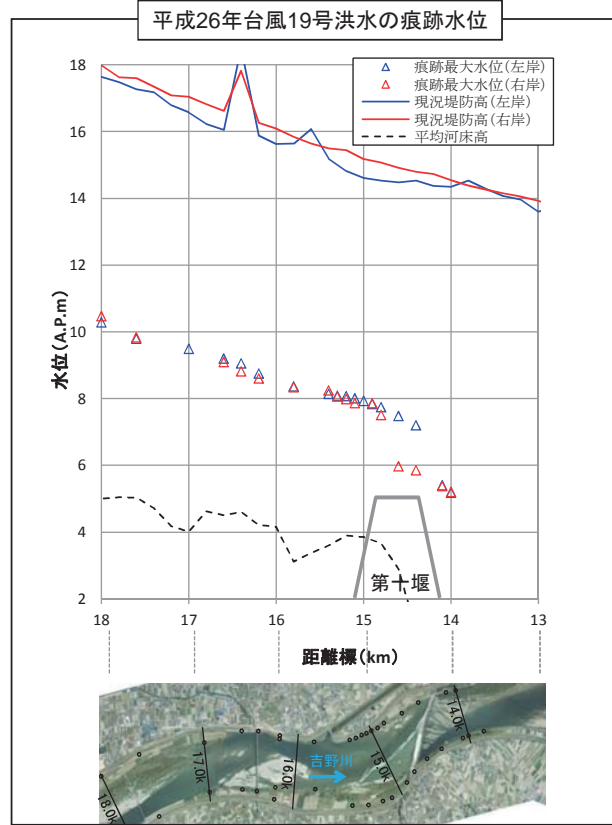
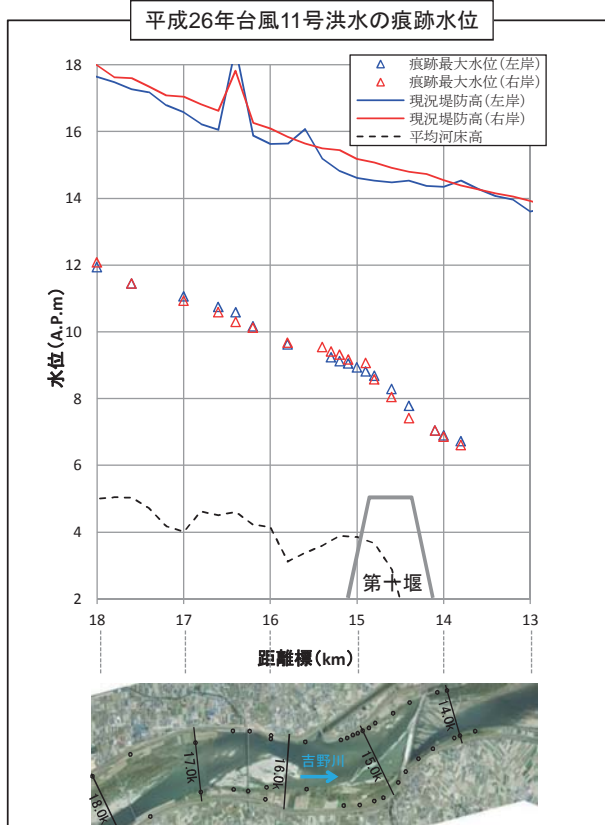
➤ 時間も記録しており、時間と水位の関係を測定。



# 平成26年度堰上流水位観測結果

## 堰上流水位観測結果

平成26年度は、台風11号、19号洪水において水位観測を行い、水位データの結果から堰周辺においてせき上げ状況が確認できました。



## 《別添一4》 堰下流右岸深掘状況調査

# 堰下流右岸深掘状況調査

## 堰下流右岸深掘状況調査

堰下流右岸深掘状況調査は、堰下流右岸で確認されている局所洗掘箇所を対象に、出水中の深掘れ進行状況(河床変動)を把握する目的で実施したものです。

調査地点は、平成18年度に設置した既設固定杭による観測地点4地点(既設鋼管杭固定杭式)と六脚ブロックに固定した1地点(ワイヤーロープ固定式)、鋼管杭を建込み、その管にリングウエイトを連結して河床に設置する観測地点7地点(鋼管杭建込式)の合計12地点で調査しました。

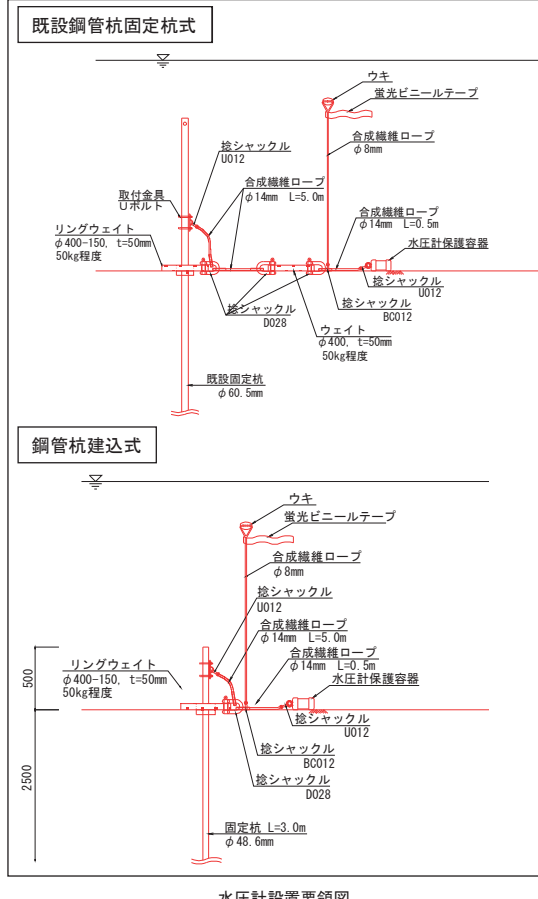
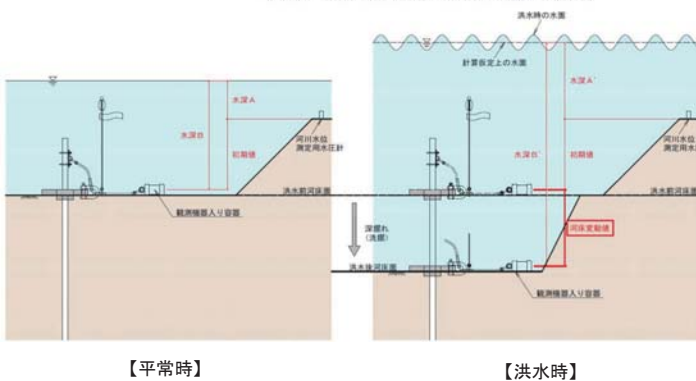
## 【水圧変化による河床変動量の観測方法】

出水期早期の段階で次頁の調査地点の河床に水圧計を沈設し、洪水による河床変動とともに水圧計の標高が低下する傾向を捉えました。なお、沈設する水圧計の標高は、別途設置する河川水位測定用の水圧計にて測定する洪水時の河川水位標高と河床に沈設する水圧計が示す差をもとに計測しました。

### 【算出式】

$$\text{河床変動量} = \text{水深} B' - \text{水深} A' - \text{初期値}$$

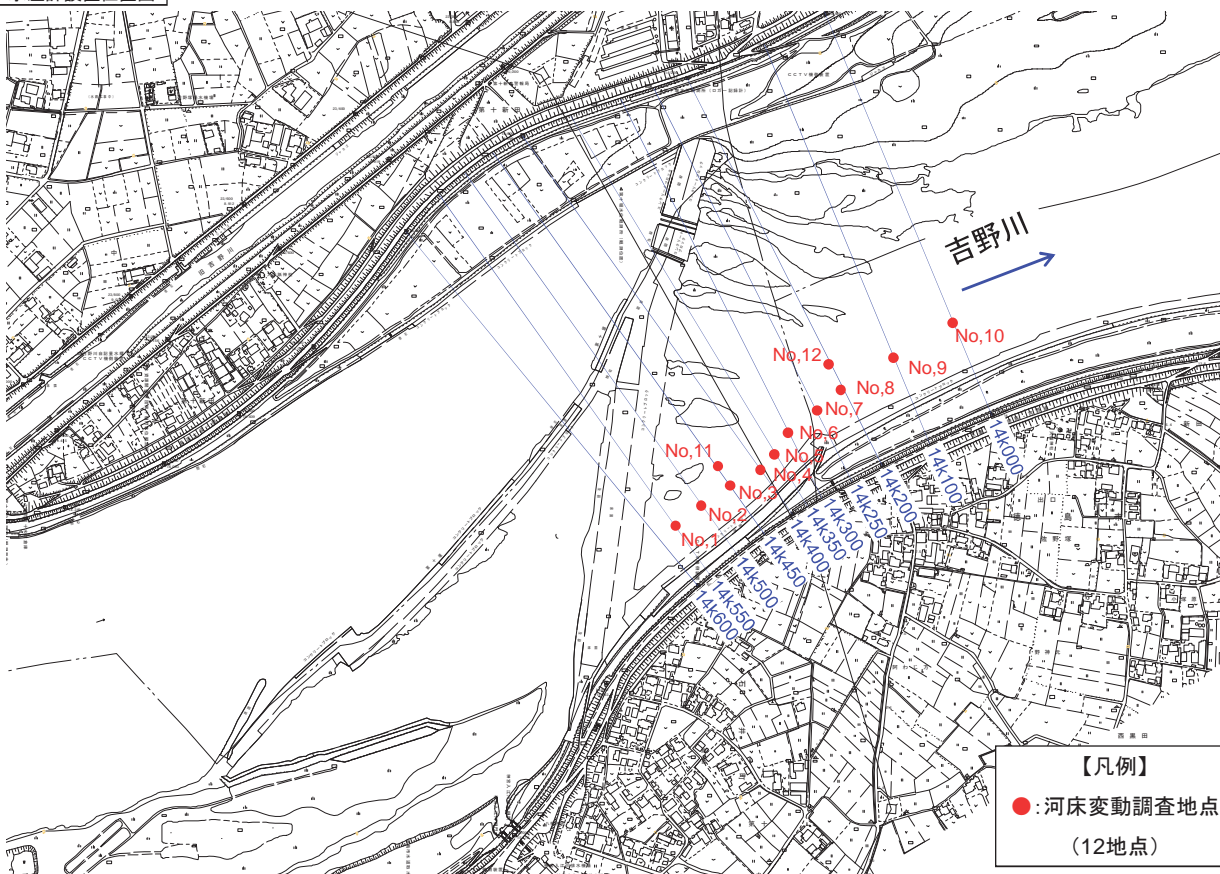
※水深データは、各水圧計のデータに大気圧を補正して求める。



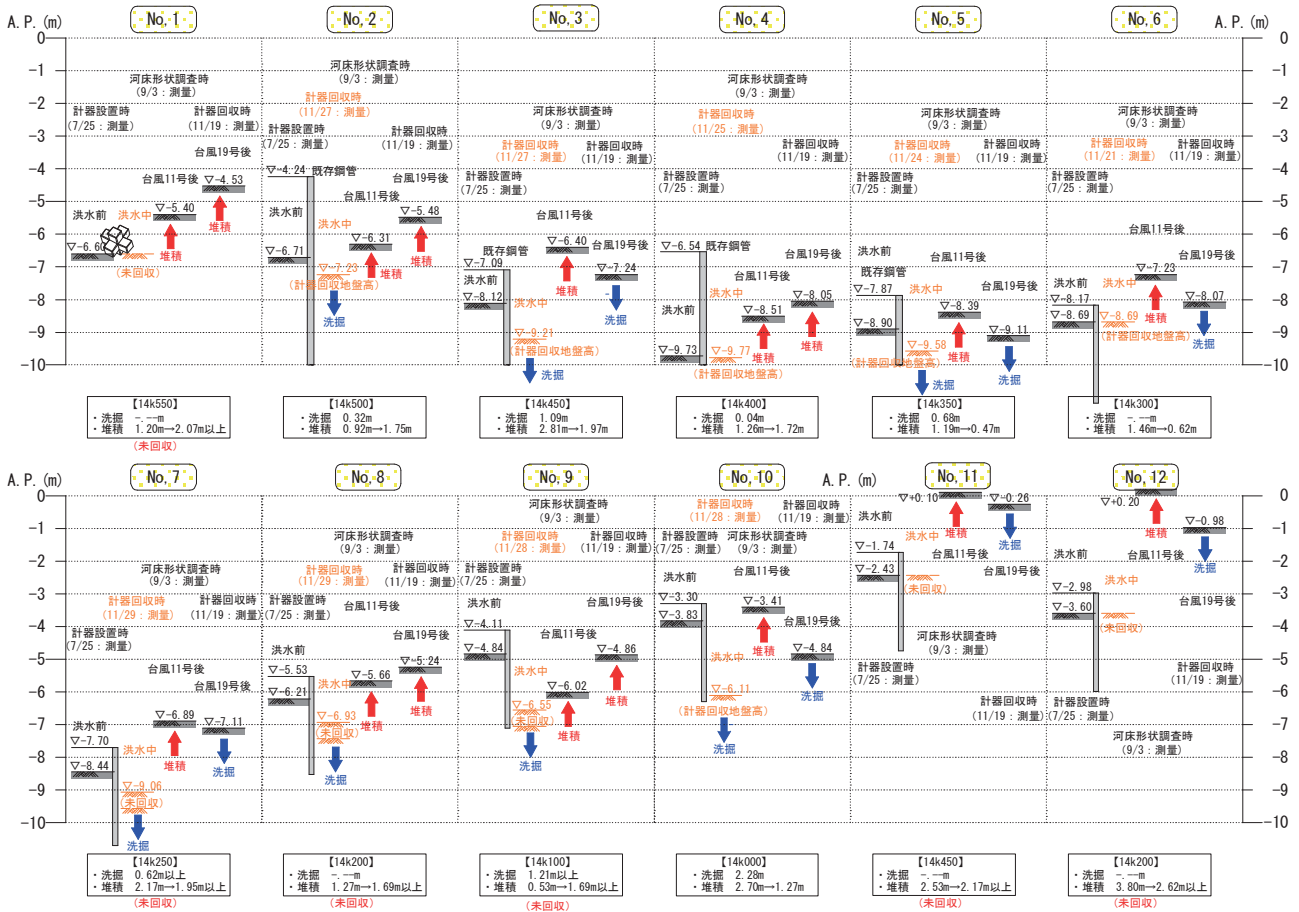
水圧計設置要領図

# 堰下流右岸深掘状況調査

## 水圧計設置位置図

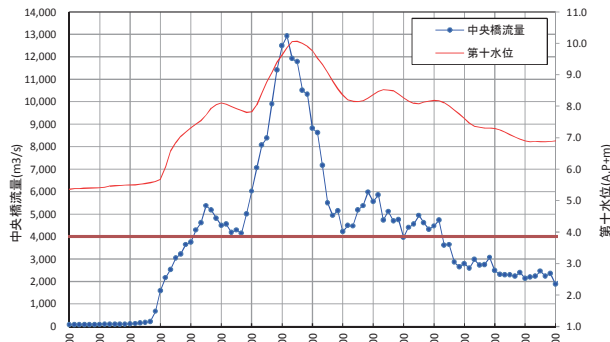


# 平成26年度堰下流右岸深掘状況調査

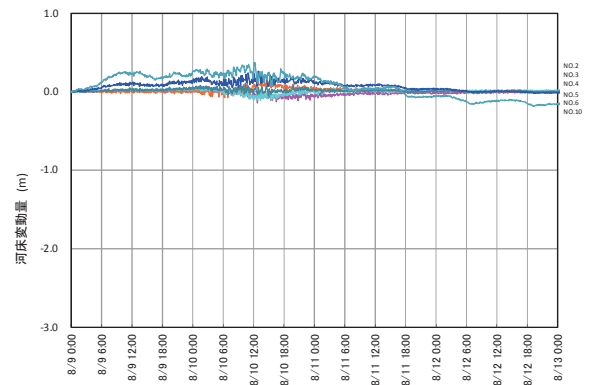
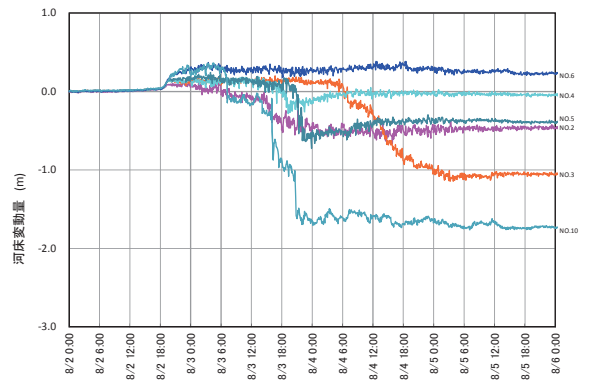
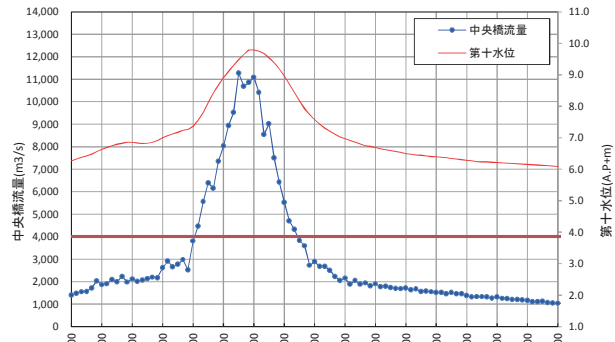


# 平成26年度堰下流右岸深掘状況調査

台風12号による観測結果

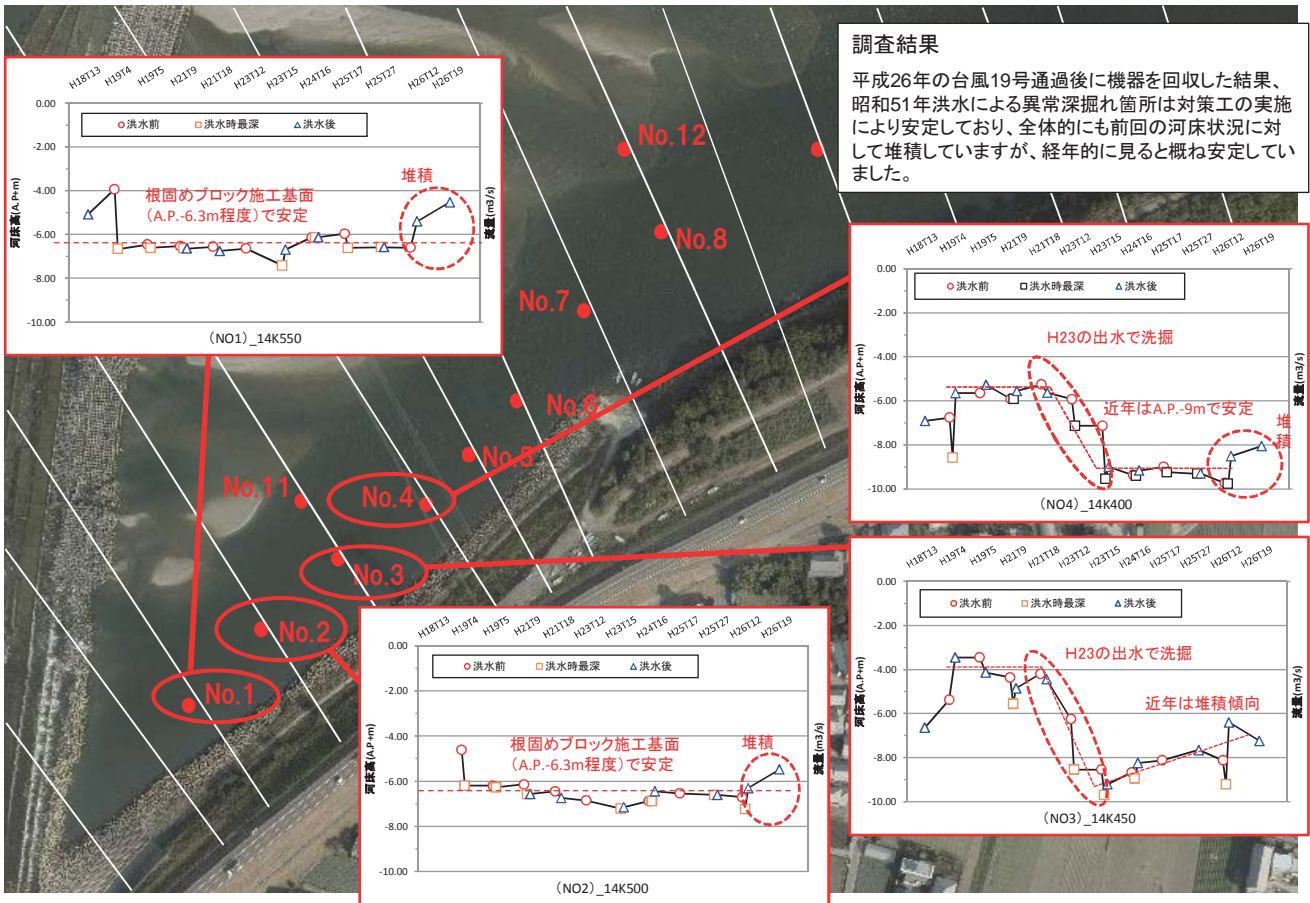


台風11号による観測結果

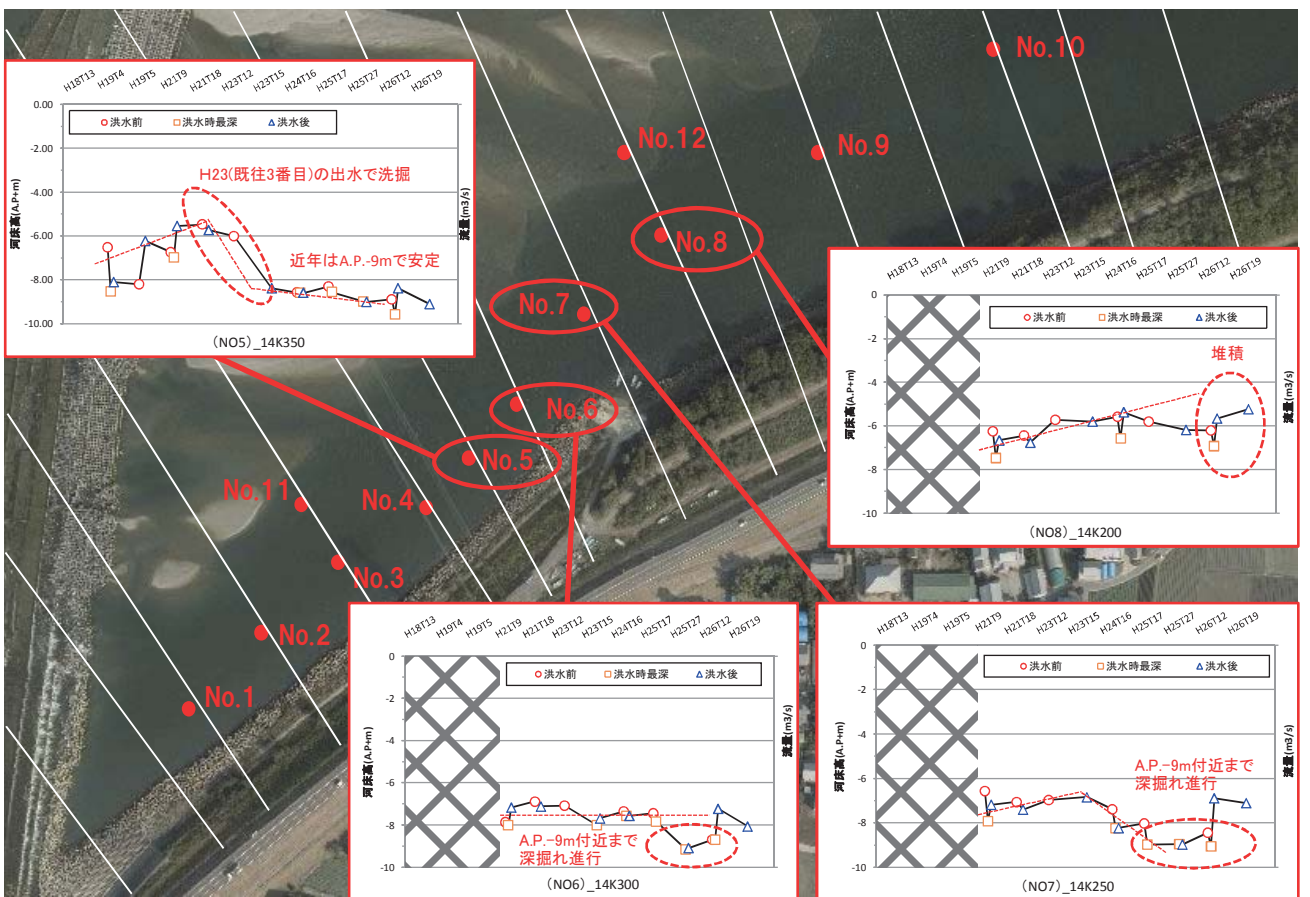




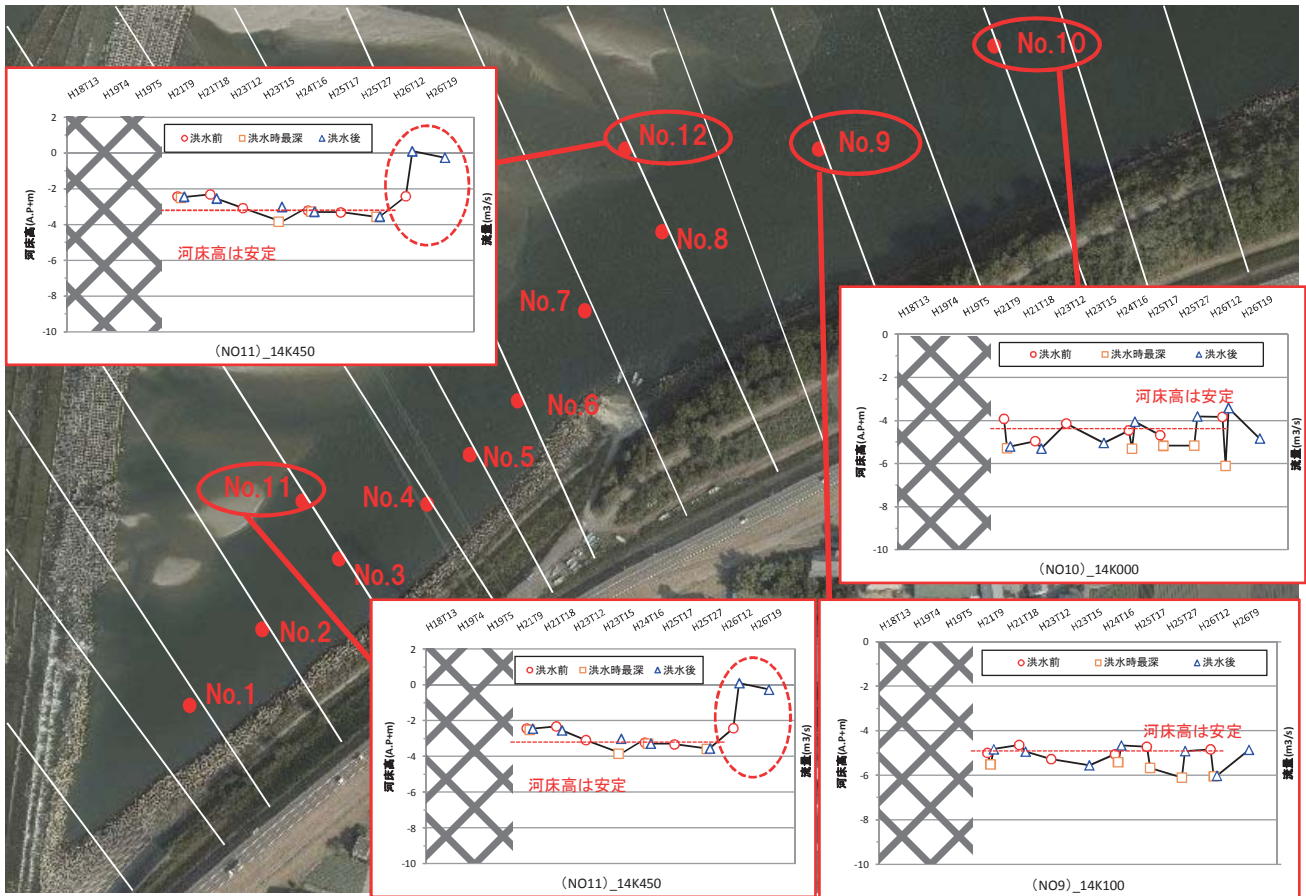
# 堰下流右岸深掘部経年変化①



# 堰下流右岸深掘部経年変化②



# 堰下流右岸深掘部経年変化③



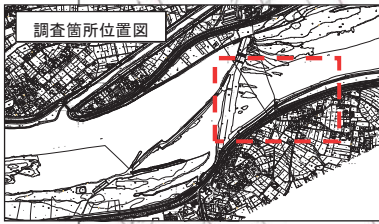
## 《別添-5》 河床形状調査



# 河床形状調査

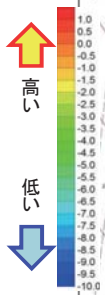
## 河床形状調査

堰下流右岸では河床洗掘に伴う深掘れやそれに伴う根固めブロックの移動が懸念されており、過年度より継続して河床形状調査を実施しています。平成26年度もこれまでと同様に現状の河床形状を詳細に調査するとともに、過年度の調査結果と比較しました。

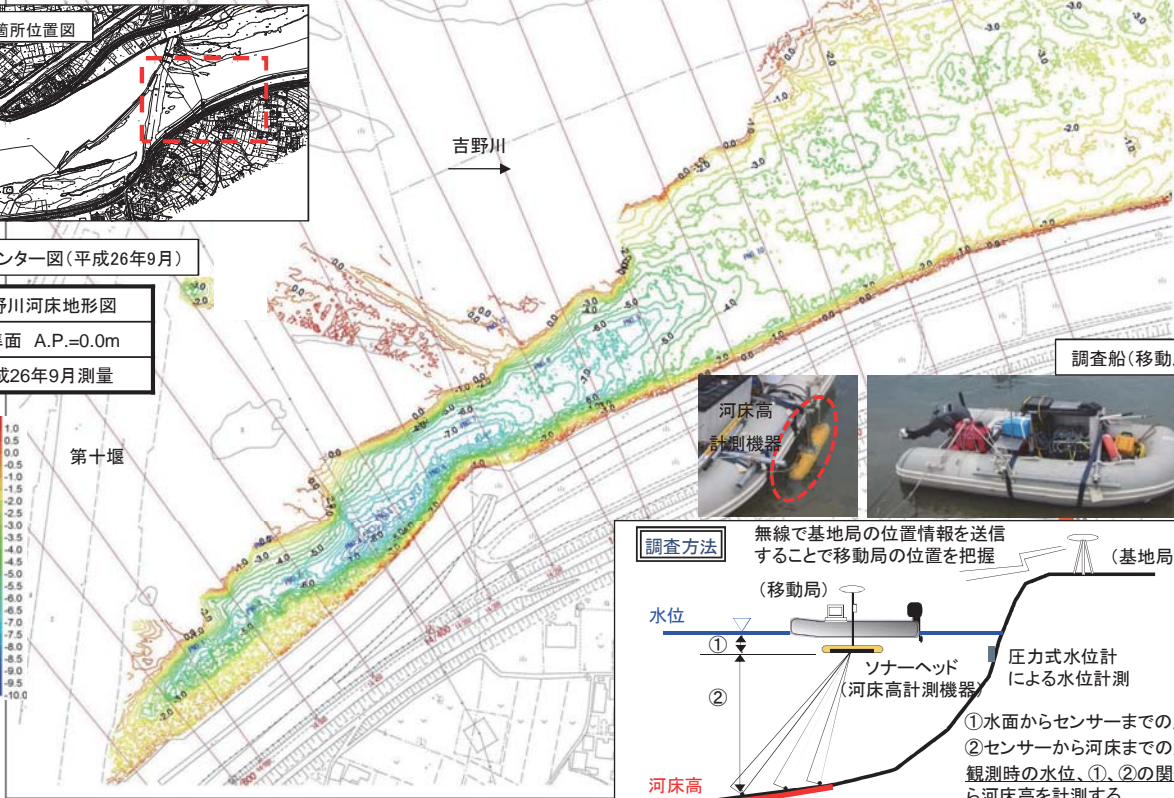


河床コンター図(平成26年9月)

吉野川河床地形図  
基準面 A.P.=0.0m  
平成26年9月測量

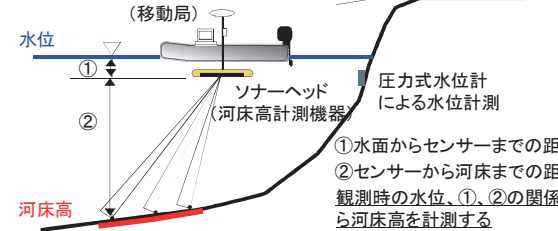


第十堰



### 調査方法

無線で基地局の位置情報を送信することで移動局の位置を把握

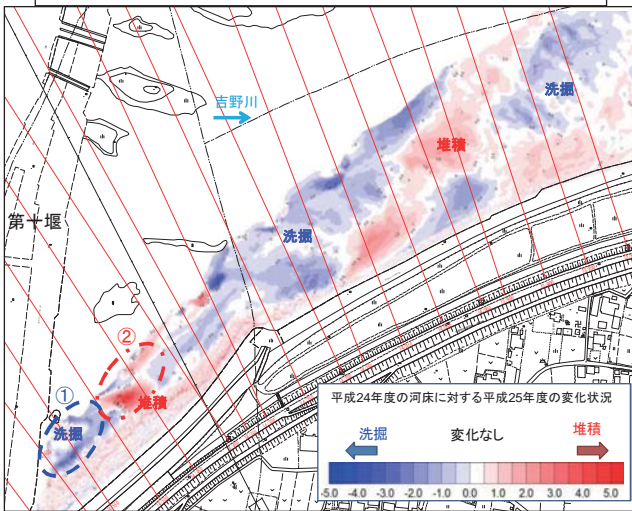


# 河床形状調査

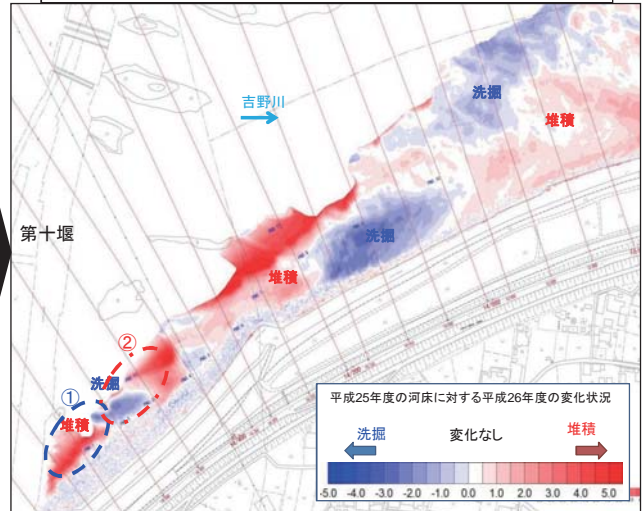
## 過年度の調査結果との比較

前回(平成25年)と今回(平成26年)の河床の変化状況について、比較を行いました。

平成25年度の河床形状と平成24年度の河床形状との変化状況



平成26年度の河床形状と平成25年度の河床形状との変化状況



- ①の箇所については、平成25年度は平成24年度に対して洗掘傾向にあったが、平成26年度は堆積傾向であることが確認できました。
- ②の箇所については、平成25年度は平成24年度に対して堆積傾向にあったが、平成26年度は洗掘傾向であることが確認できました。



## 《別添一6》 左岸迂回流調査

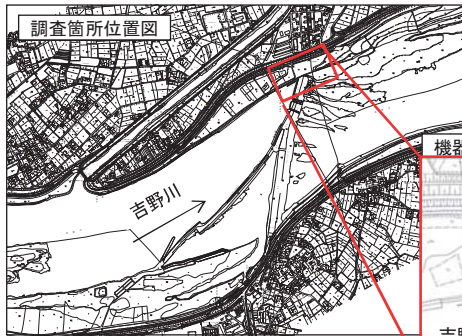
### 左岸迂回流調査

#### 左岸迂回流調査

洪水時において堰を迂回する流れの流向・流速を計測し、堤防に与える影響の有無を把握するため、電磁流向・流速計を用いた調査を行いました。



平常時の第十堰周辺状況



調査箇所位置図

機器設置位置図

吉野川



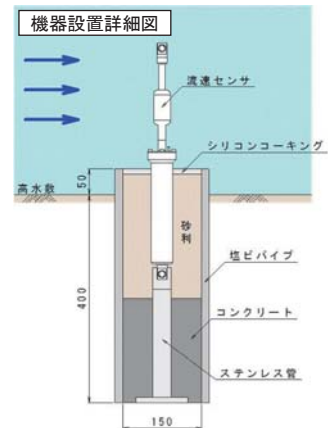
過去の左岸迂回流発生状況(昭和49年9月)



測定機器設置状況

#### 測定機器(電磁流向・流速計)

流速センサにより発生する磁界を水が横切ることによって電圧が発生し、電流から流向及び流速を測定する。



機器設置詳細図

# 左岸迂回流調査

## 迂回流の発生状況

台風12号の観測では、3地点に配置した流向・流速計のすべてにおいて計測しました。初めに流れを観測した地点は堰横(②)地点であり、次に堰下流(①)地点、最後に堰上流(③)地点でした。第十水位がピーク時(平成26年8月3日)の各観測地点での流向・流速を表した図を示しています。調査の結果、堰横(②)地点と堰上流(③)地点の流向より、迂回流の発生を確認しました。

台風12号における左岸迂回流発生状況

