

# 河川維持管理の現状と課題

---

平成30年1月31日

国土交通省 水管理・国土保全局  
河川環境課 河川保全企画室  
企画専門官 宮本 健也

# 堤防の点検

- 堤防の高さ・形状は、一連区間の維持すべき河道流下断面を確保するための基本であり、適切に堤防の高さ・形状を維持する。
- 土堤は、長時間の浸透により強度が低下すること、流水により洗掘されやすいこと、越流に対して弱いこと等の欠点を有しており、それらの構造上の特性を十分に理解、維持管理を行う。

植生の繁茂

降雨によるガリ侵食

動物による穴の形成

わだちの形成

クラックの形成

台風後の堤防上の風倒木の風倒木

降雨や洪水時の法面の滑り

地盤沈下

利根川の事例

施工後高

約1mのかさ上げ

施工前高

20年で約1mの沈下

年	沈下量 (mm)
83	-0.10
84	-0.15
85	-0.20
86	-0.25
87	-0.30
88	-0.35
89	-0.40
90	-0.45
91	-0.50
92	-0.55
93	-0.60
94	-0.65
95	-0.70
96	-0.75
97	-0.80
98	-0.85
99	-0.90
00	-0.95
01	-1.00
02	-1.05
03	-1.10
04	-1.15
05	-1.20
06	-1.25
07	-1.30
08	-1.35
09	-1.40



# 排水不良による堤防の変状事例が多い

○変状箇所：法面

○変状種別：**堤防天端と坂路からの排水の集中による法面侵食**

○点検結果評価：措置段階

・天端法肩に生じた局所的なガリ侵食、雨水の集中がないか等の原因を調査、強い降雨時に侵食が拡大する可能性あり





- 堰、水門、排水機場等の構造物では、一部で鉄筋コンクリート部等の劣化等が見られる。

あさひがわ ひやっけんがわ  
【水門の事例: 旭川水系百間川水門】



門柱部のコンクリート剥離等劣化状況      管理橋床板部のコンクリート劣化状況

いしかりがわ      きたふしこ  
【樋門の事例: 石狩川水系北伏古樋門】

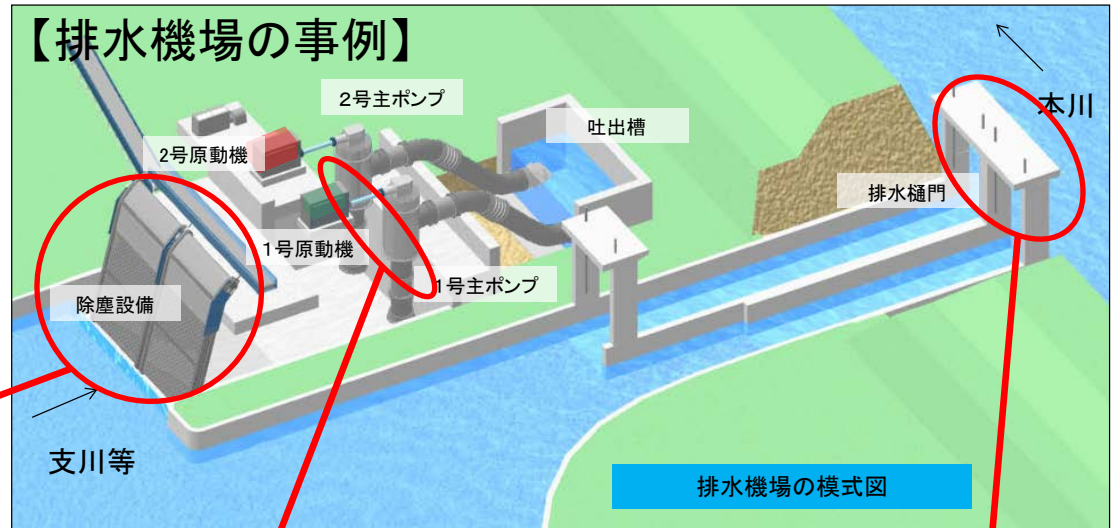


函体鉄筋の露出と腐食

# 河川構造物の老朽化(機械設備)

- 機械設備では、部材の腐食や摩耗等による設備の老朽化が進んでいる。

排水機場外観



構造部材(桁部)に腐食が発生し、断面欠損による変形が生じると、除塵機が機能不全となり、排水ポンプの運転に支障をきたすおそれがある。

除塵機 (流入するゴミ等を除去する機械)



インペラが腐食、摩耗、変形すると、排水能力が低下し、やがて振動等も発生して運転が困難となるおそれがある。

ポンプのインペラ部 (支川の水を汲み上げる部品)

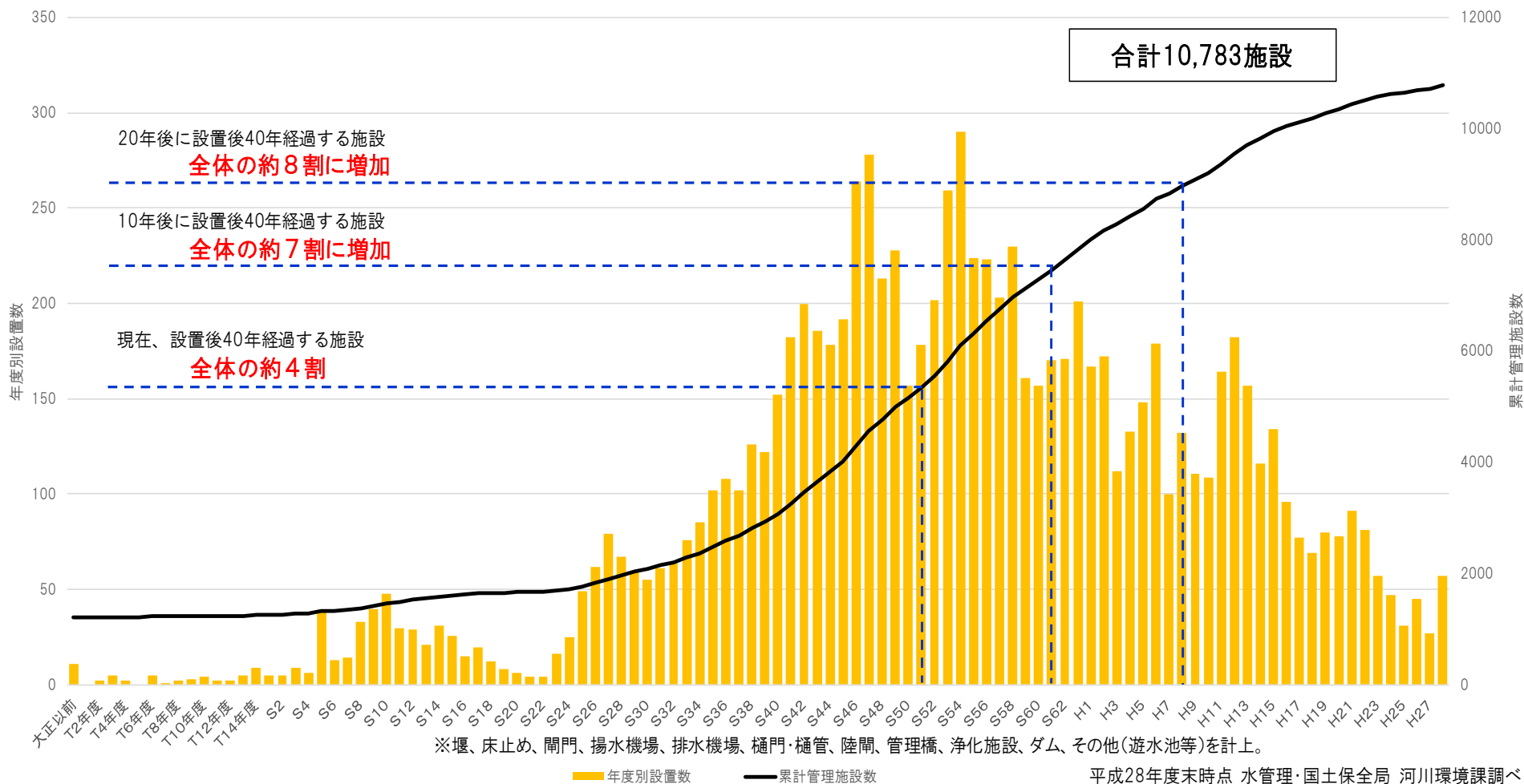


劣化や発錆によりゲートが損傷すると、制水機能を失い、本川の洪水が支川に逆流し、家屋等の浸水被害が発生のおそれがある。

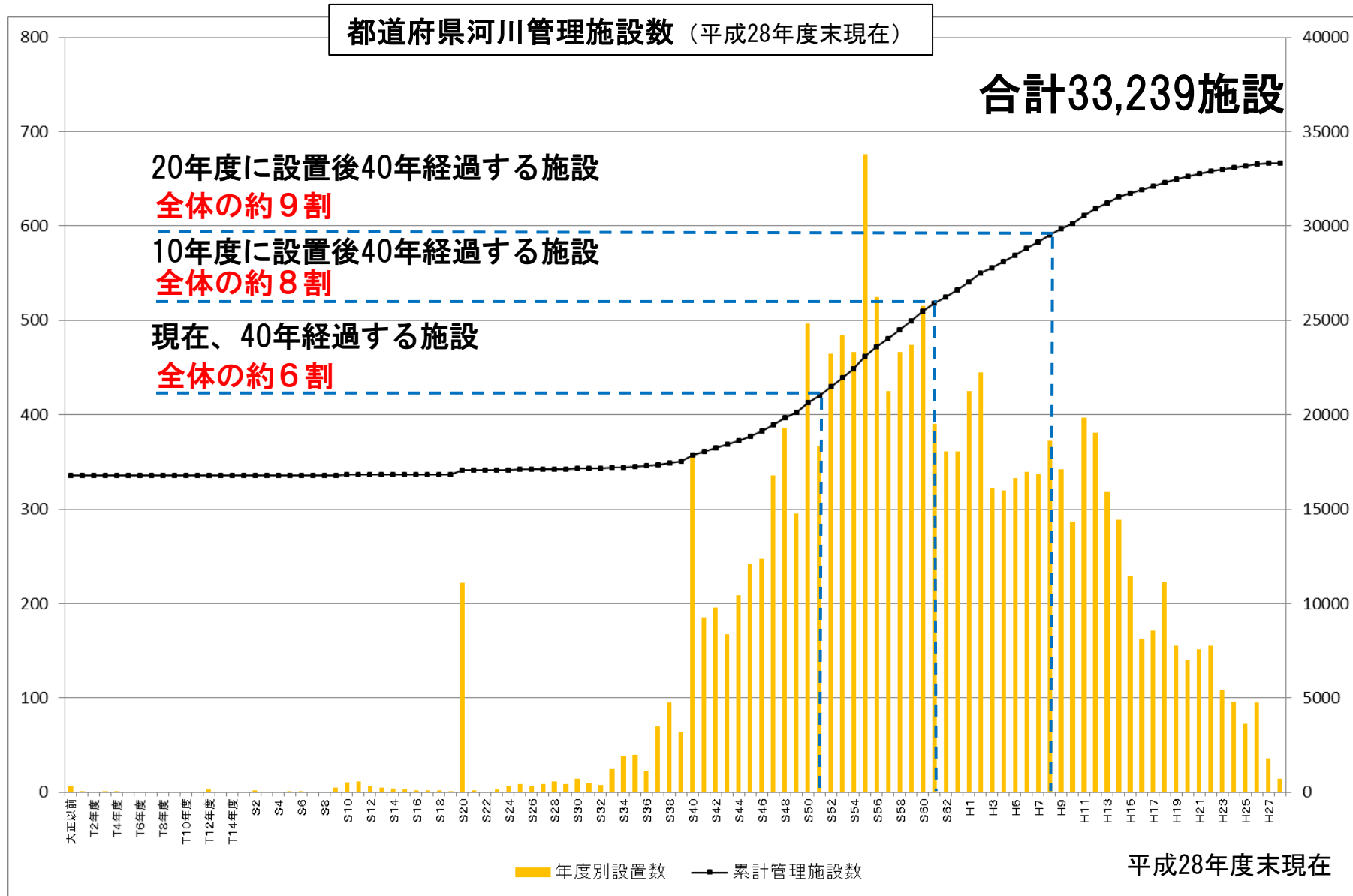
排水樋門ゲート(本川の水が支川に逆流しないように設置する部品)

**課題：多数存在する河川管理施設の老朽化**

直轄河川管理施設数(平成28年度末現在)







# 近年の河川の維持管理の動き

- 河川分野については、従来から適切に維持管理を実施してきたところであるが、笹子トンネル天井板落下事故を契機とする維持管理に対する国民の関心の高まりを受け、より効果的・効率的な維持管理・更新に向けた法令・基準類の整備や施設の長寿命化等の取組を更に推進。

	社会情勢・答申等	法令・基準類の整備	長寿命化の推進
～平成23年度		河川砂防基準 維持管理編(河川編) その他要領等の策定	河川構造物長寿命化及び 更新マスタープランの作成 →状態監視保全への移行
平成24年度	笹子トンネル天井板落下事故 第3次社会資本重点整備計画 策定	点検要領の策定 直轄全河川で河川維持管理計画 策定完了	対応の拡充(老朽化対策) ※直轄管理区間 長寿命化計画策定開始 社重点にて、長寿命化計画の 策定目標を設定
平成25年度	安全を持続的に確保するための今後の 河川管理のあり方について[答申]	河川法の改正 維持管理の義務の明確化	
平成26年度	インフラ長寿命化計画(行動計画) 策定	河川砂防技術基準の改定 点検結果評価要領(案)の策定	社重点にて、長寿命化 計画の目標を再設定
平成27年度	第4次社会資本重点整備計画 策定	点検要領・点検結果評価要領 (案)の改定	対応の拡充(老朽化対策) ※都道府県等管理区間
平成28年度		点検要領・点検結果評価要領 の改定	長寿命化計画策定完了 ※直轄
平成29年度			長寿命化計画策定の手引き 改定(予定) 個別施設のLCC算出(予定)
平成30年度～		河川維持管理計画 随時改定	



# 河川法の改正(維持管理の義務の明確化)

## ■維持・修繕の義務の明確化【法律】

### ◆河川管理施設等の維持又は修繕（河川法第15条の2）

- 1 河川管理者又は許可工作物の管理者は、河川管理施設又は許可工作物を良好な状態に保つように維持し、修繕し、もって公共の安全が保持されるように努めなければならない。
- 2 河川管理施設又は許可工作物の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、政令で定める。
- 3 前項の技術的基準は、河川管理施設又は許可工作物の修繕を効率的に行うための点検に関する基準を含むものでなければならない。

## ■維持・修繕の技術的基準の創設【政令】

### ◆河川管理施設等の維持又は修繕に関する技術的基準等（河川法施行令第9条の3）

- 1 第十五条の二第二項の政令で定める河川管理施設又は許可工作物（以下この条において「河川管理施設等」という。）の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、次のとおりとする。
  - 一 河川管理施設等の構造又は維持若しくは修繕の状況、河川の状況、河川管理施設等の存する地域の気象の状況その他の状況（次号において「河川管理施設等の構造等」という。）を勘案して、適切な時期に、河川管理施設等の巡視を行い、及び草刈り、障害物の処分その他の河川管理施設等の機能（許可工作物にあつては、河川管理上必要とされるものに限る。）を維持するために必要な措置を講ずること。
  - 二 河川管理施設等の点検は、河川管理施設等の構造等を勘案して、適切な時期に、目視その他適切な方法により行うこと。
  - 三 前号の点検は、ダム、堤防その他の国土交通省令で定める河川管理施設等にあつては、一年に一回以上の適切な頻度で行うこと。
  - 四 第二号の点検その他の方法により河川管理施設等の損傷、腐食その他の劣化その他の異状があることを把握したときは、河川管理施設等の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずること。
- 2 前項に規定するもののほか、河川管理施設等の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、国土交通省令で定める。

## ◆河川管理施設等の維持又は修繕に関する技術的基準等（河川法施行規則第7条の2）

- 1 令第九条の三第一項第三号の国土交通省令で定める河川管理施設等は、次に掲げるものとする。
  - 一 **ダム**（土砂の流出を防止し、及び調節するため設けるもの並びに基礎地盤から堤頂までの高さが十五メートル未満のものを除く。）
  - 二 **堤防**（堤内地盤高が計画高水位（津波区間にあつては計画津波水位、高潮区間にあつては計画高潮位、津波区間と高潮区間とが重複する区間にあつては計画津波水位又は計画高潮位のうちいずれか高い水位）より高い区間に設置された盛土によるものを除く。）
  - 三 前号に掲げる堤防が存する区間に設置された**可動堰**
  - 四 第二号に掲げる堤防が存する区間に設置された**水門、樋門その他の流水が河川外に流出することを防止する機能を有する河川管理施設等**
- 2 令第九条の三第二項の国土交通省令で定める河川管理施設等の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、同条第一項第二号の規定による点検（前項各号に掲げる河川管理施設等に係るものに限る。）を行つた場合に、次に掲げる事項を記録し、これを次に点検を行うまでの期間（当該期間が一年未満の場合にあつては、一年間）保存することとする。
  - 一 点検の年月日
  - 二 点検を実施した者の氏名
  - 三 点検の結果（可動部を有する河川管理施設等に係る点検については、可動部の作動状況の確認の結果を含む。）



(堤防の点検)



(ポンプ設備の点検・整備)



(樋門ゲートの点検)

□ 今回の維持管理編(河川編)の改定ポイント

## 1. 法改正等を踏まえた改定

河川法の改正に合わせ、河川砂防技術基準維持管理編(河川編)の改定を行う。

- 河川法改正に伴う維持・修繕の義務化と、同政令等における河川管理施設等の維持・修繕の技術的基準等を反映

## 2. 「必須」、「標準」、「推奨」等の体裁の変更

河川砂防技術基準の適用上の位置づけを明確にするため、基準の適用上の位置づけを「考え方」、「必須」、「標準」、「推奨」、「例示」に分類し、体裁を変更する。

区分	大河川 (直轄)	中小河川 (自治体)	適用上の位置づけ
必須	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>法令等で義務化されている行為</li> <li>普遍的な事項</li> </ul>
標準	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>大河川、中小河川で実施すべき行為、実施可能な行為</li> <li>大河川では実施し、中小河川では行為の実施規模・回数等の内容を適切に設定し実施する行為</li> </ul>
	○	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>大河川では実施すべき行為(中小河川については推奨行為)</li> </ul>
推奨	△	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>実施により、より良い効果が期待される行為</li> <li>先進的な技術行為</li> </ul>
	—	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>中小河川においても実施することが望ましい行為(大河川では標準的の実施行為)</li> </ul>
例示	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>実施内容に対する具体的な事例</li> </ul>

【実施度合】

- ◎: 行為を必ず実施する。
- : 特段の事情がない限り、行為を標準的に実施する。
- △: 必要に応じて実施する。
- : 区分に該当しない。(例示については行為とならないため“—”と表示)

## 3. 【答申】後の主な取り組みに伴う改定

「安全を持続的に確保するための管理」に対する具体的な取り組みを踏まえ、河川砂防技術基準維持管理編を改定する。

- 管理水準の持続的な確保のための対応
- 管理技術を継承する人づくり、仕組みづくりへの対応
- 技術開発の強化と積極活用への対応
- 戦略的マネジメントへの対応

**(1) 管理水準の持続的な確保**

① 管理水準の確保に関する制度整備      ② 河川の規模や施設の重要度等に応じた管理水準の確保

**(2) 管理技術を継承する人づくり、仕組みづくり**

① データベースの構築      ② 管理の技術継承、人材育成  
 ③ 地域の安全を支えてきた体制の維持・充実      ④ 都道府県等の支援体制の整備

**(3) 不法行為への適確な対応**

**(4) 河道システムにおける施設管理**

① 河道や施設の安全性を統合的に評価する技術の研究開発と実用化  
 ② 許可工作物の確実な維持管理

**(5) 技術開発の強化と積極活用**

① 河道・堤防の効率的な点検・診断技術の開発と実用化  
 ② コンクリート構造物等の点検・診断技術の実用化  
 ③ 長寿命化に資する技術開発の推進  
 ④ 新技術等を開発を促し積極活用する仕組みづくり

**(6) 戦略的マネジメント**

① 管理の現況評価と公表  
 ② 河川構造物の長寿命化対策等の推進  
 ③ 戦略的マネジメントの導入

## 4. 現場からの意見の反映

河川管理施設の維持管理は現場と密接な関係があり、現場の意見を踏まえ、河川砂防技術基準維持管理編に反映させていく。

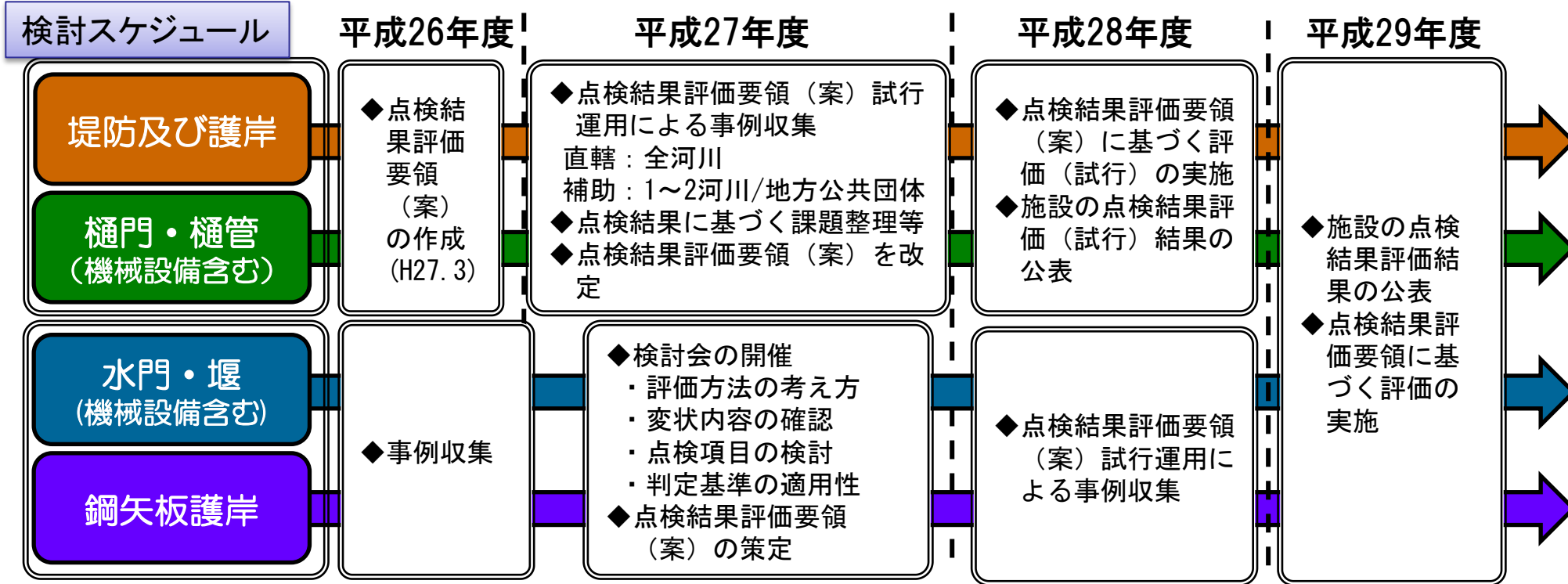
## 5. 前回改定以降の要領、ガイドライン等の反映、関連通知の追加

前回改定時(平成25年5月)以降に改定、新設した要領・ガイドライン等について記述内容の整合を図る。



# 基準の整備(点検結果評価要領)

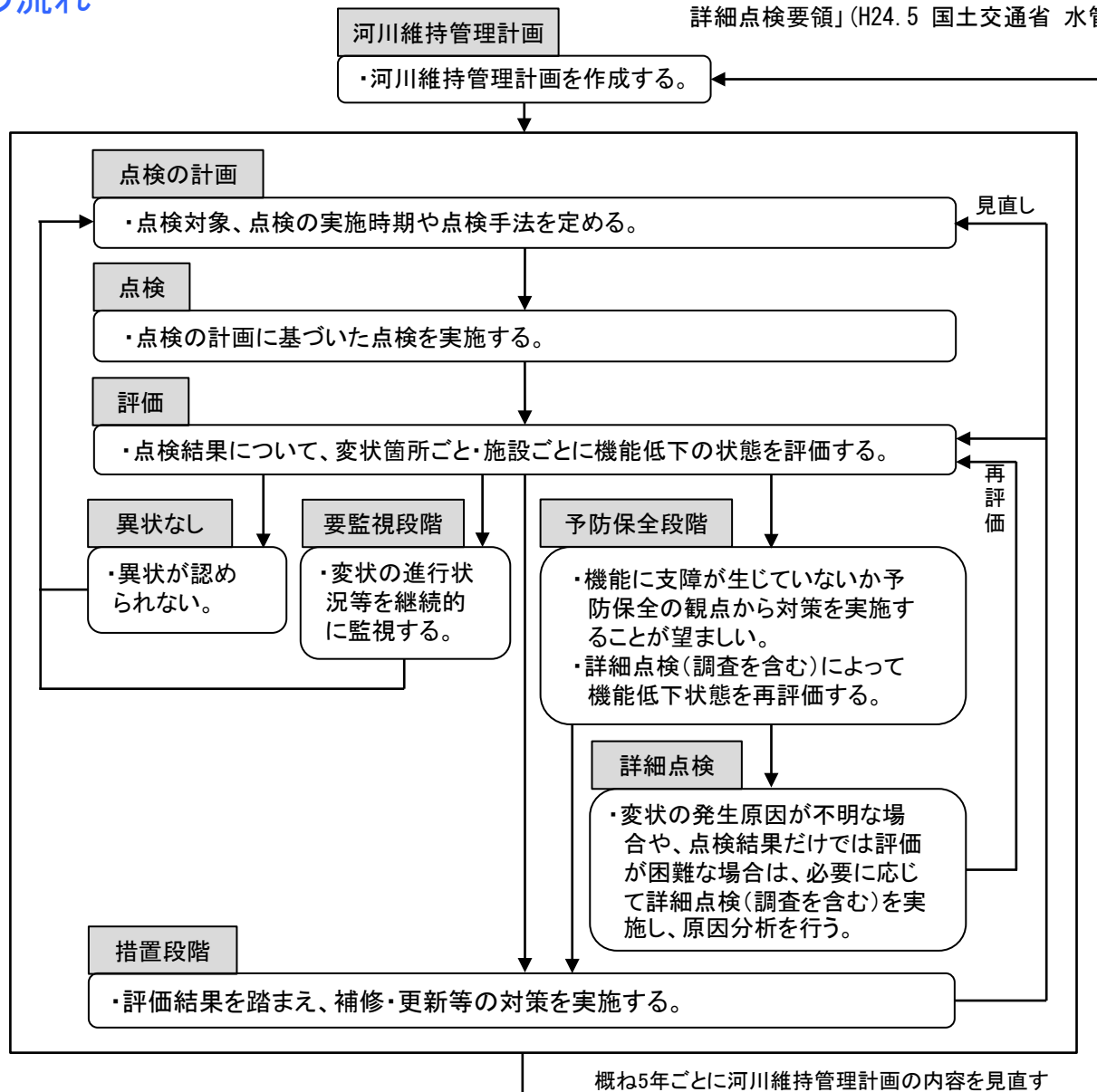
- 河川管理施設を対象に1回／年以上の頻度で実施される**目視主体の点検結果を評価**し、施設の状態に応じた措置について判断することを目的としたものである。
- 具体的な点検方法は「堤防等河川管理施設及び河道の点検要領」(H28.3国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課)等に準じるものとする。
- 平成27年3月に堤防及び護岸、樋門・樋管について点検結果評価要領(案)を策定し、平成27年度の点検から試行しているところ。(直轄は全河川、補助は1～2河川/地方公共団体)
- 今年度は試行結果を踏まえ、必要に応じて評価要領の見直しを行い、点検結果評価要領を策定する。



# 点検結果評価要領の基本方針

## 点検と評価の流れ

※「堤防等河川管理施設の点検結果評価要領（案）」(H28.3 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 河川保全企画室)、「樋門等構造物堤防詳細点検要領」(H24.5 国土交通省 水管理・国土保全局 治水課)による



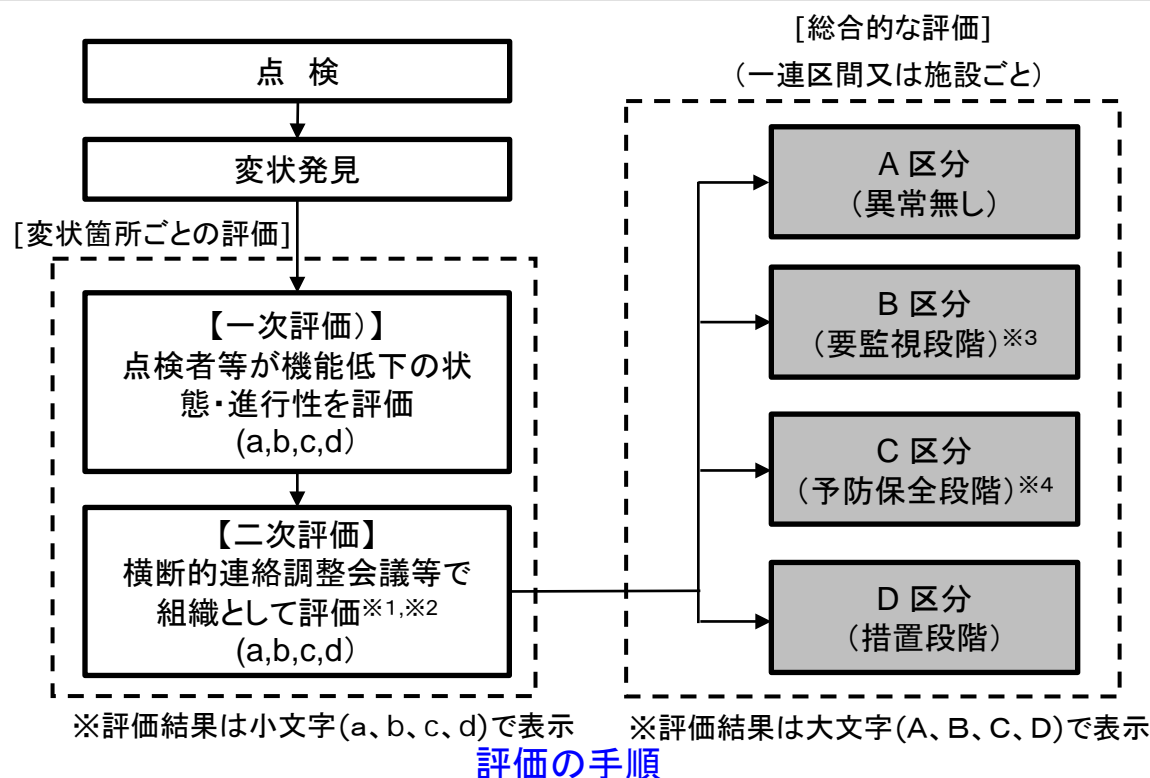
# 評価の流れ

## ■一次評価

点検結果に基づき点検者等が機能低下の状態や進行性を評価する。

## ■二次評価

一次評価結果や既往資料等を踏まえ、事務所の関係各部署が参加する横断的連絡調整会議等で組織として変状箇所ごとの二次評価を実施するとともに、総合的な評価を実施する。



※1. 既往資料等(治水地形分類図、災害履歴、地質情報 築堤履歴、定期横断測量図、浸透流解析結果、設計資料等)を踏まえる

※2. 不可視、発生原因が不明な変状については、必要に応じて、詳細点検(調査を含む)を実施し、その点検結果を踏まえる

※3. 軽微な補修を必要とする変状を含む

※4. 必要に応じて、詳細点検(調査を含む)を実施

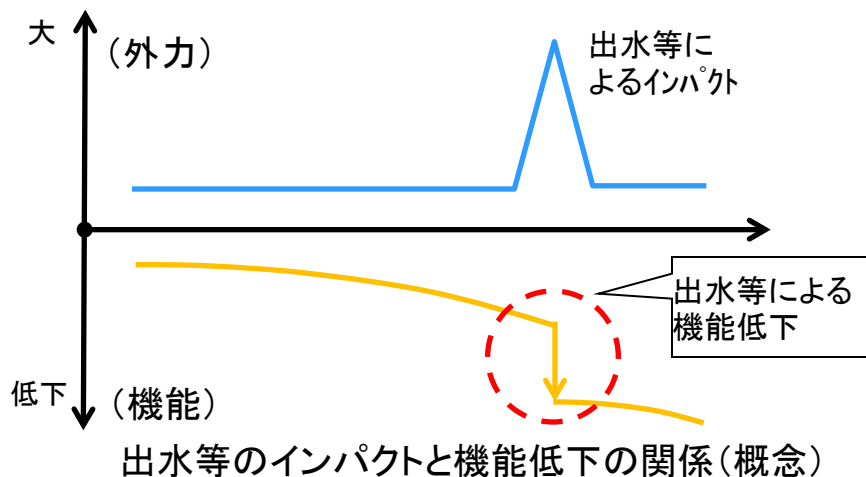
## 【ポイント】

- ・評価の流れを明確化
- ・変状箇所毎の評価、総合的な評価は、二次評価以降は組織として最終決定する



# 変状箇所ごとの評価区分

- ・ 河川管理施設の機能低下は、不定期的な外力（出水等）によりもたらされる場合が多いが、通行止め等の対応が可能な道路や鉄道などの施設とは異なり、**河川管理施設はそのサービスを停止することができない。**
  - ・ また、戦略的維持管理として、**河川管理施設の長寿命化や維持管理コストの縮減を図るために「予防保全」の推進**が位置付けられている。
  - ・ 下図に示すとおり、河川管理施設の受ける外力は、低頻度の大規模な外力を主な対象としているため、施設の機能に影響を及ぼすほどではないが、**進行する可能性のある変状等は、継続的に「監視」を続けておく必要がある。**
- ⇒変状箇所ごとの評価は、変状がほとんどない「異状なし (a)」、機能に支障が生じており、補修や更新等が必要な「措置段階 (d)」に、「要監視段階 (b)」、「予防保全段階 (c)」を加えた4段階に区分する。



点検結果評価区分 (4段階)

区分	
a	異状なし
b	要監視段階
c	予防保全段階
d	措置段階

# 変状箇所ごとの評価区分

- ・ 変状箇所ごとの評価区分の各段階の状態は、下表のとおりとする。

## 変状箇所ごとの点検結果評価区分

区分		状態	変状確認	機能支障
a	異状なし	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 堤防等河川管理施設の機能に支障が生じていない健全な状態(施設の機能に支障が生じていない軽微な変状を含む)</li></ul>	なし	なし
b	要監視段階	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 堤防等河川管理施設の機能に支障が生じていないが、進行する可能性のある変状が確認され、経過を監視する必要がある状態(軽微な補修を必要とする変状を含む)</li></ul>	あり	なし
c	予防保全段階	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 堤防等河川管理施設の機能に支障が生じていないが、進行性があり予防保全の観点から、対策を実施することが望ましい状態</li><li>・ 詳細点検(調査を含む)によって、堤防等河川管理施設の機能低下状態を再評価する必要がある状態</li></ul>	あり	なし
d	措置段階	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 堤防等河川管理施設の機能に支障が生じており、補修又は更新等の対策が必要な状態</li><li>・ 詳細点検(調査を含む)によって機能に支障が生じていると判断され、対策が必要なものも含む</li></ul>	あり	あり

### 【ポイント】

- ・ 進行性の有無でb評価、c評価を区別。機能に支障が生じているものはd評価

# 総合的な評価の区分

- 総合的な評価は、堤防等河川管理施設に生じた変状箇所ごとの点検結果の評価に基づき、各施設の有すべき機能状態に着目して実施し、その結果を踏まえて、**各河川の堤防等河川管理施設の健全性等の全体像を把握することを目的に**実施する。
- 総合的な評価は、評価結果に応じて、迅速又は計画的に対策を実施する必要があるため、1年に1回、当該年度の変状箇所ごとの評価が全て終了した後に、速やかに実施することを基本とする。
- 総合的な評価は、変状に関する調査結果等の既往資料、変状確認後の応急対策等の対応状況等を踏まえるとともに、詳細点検（調査を含む）や今後の対策工事等を合わせて検討する必要があることから、**事務所の関係各部署が参加する横断的連絡調整会議等において実施し、組織的な確認を行う。**
- 必要に応じて、学識者等の助言や、各地方整備局等の河川部局に設けられている「河川砂防保全技術支援チーム」の技術相談窓口、又は国土技術政策総合研究所等の技術支援を受けるものとする。

## 【ポイント】

- ・総合的な評価は事務所内の横断的連絡調整会議等の組織で実施



# 総合的な評価の区分

- ・ 総合的な評価区分の各段階の状態は、下表のとおりとする。

## 総合的な評価の点検結果評価区分

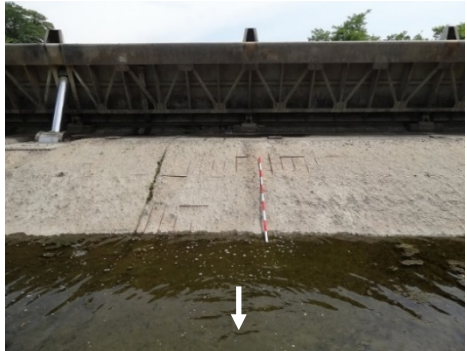
区分		状態	変状確認	機能支障
A	異状なし	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 堤防等河川管理施設の機能に支障が生じていない健全な状態(施設の機能に支障が生じていない軽微な変状を含む)</li></ul>	なし	なし
B	要監視段階	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 堤防等河川管理施設の機能に支障が生じていないが、進行する可能性のある変状が確認され、経過を監視する必要がある状態(軽微な補修を必要とする変状を含む)</li></ul>	あり	なし
C	予防保全段階	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 堤防等河川管理施設の機能に支障が生じていないが、進行性があり予防保全の観点から、対策を実施することが望ましい状態</li><li>・ 詳細点検(調査を含む)によって、堤防等河川管理施設の機能低下状態を再評価する必要がある状態</li></ul>	あり	なし
D	措置段階	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 堤防等河川管理施設の機能に支障が生じており、補修又は更新等の対策が必要な状態</li><li>・ 詳細点検(調査を含む)によって機能に支障が生じていると判断され、対策が必要なものも含む</li></ul>	あり	あり

### 【ポイント】

- ・ 変状箇所ごとの評価(アルファベット小文字)に対して、総合的な評価はアルファベット大文字で区別する

# 基準の整備(点検結果評価要領)

変状		③基礎部の洗掘		④端部の侵食	
		共通(根固め工有り)	共通(根固め工無し)	連節ブロック以外の護岸	連節ブロック
変状事例					
a	異常なし	変状なし	変状なし	変状なし	変状なし
b	要監視段階	根固め工の沈下(残存設置幅:ブロック1列又は2m)	基礎工前面の河床低下(護岸の基礎工天端高以上)	端部(小口止め)付近の洗掘(端部の部材厚保未満)	端部付近の洗掘(端部の部材厚未満)
c	予防保全段階	根固め工の低下(根固工前列低下)	基礎工の露出(基礎工天端が露出している状態)	端部(小口止め)付近の洗掘(端部の部材厚さ以上)	端部付近の洗掘(端部の部材厚さ以上)
d	措置段階	基礎工の浮き上がり(基礎工の底面まで洗掘され、基礎工が浮き上がっているように見える状態)		天端保護工の流出	めくれ上がり



床版・水叩き部の摩耗による鉄筋露出



ゴム堰におけるゴム袋体の劣化(めくれ)



堰柱の破損・損傷





函渠(函体) のジャンカ



函渠(函体)のクラック、頂版のズレ



翼壁目地の開き(止水板露出部の欠損)



堰柱 剥離・鉄筋露出・遊離石灰



門柱 剥離および鉄筋露出

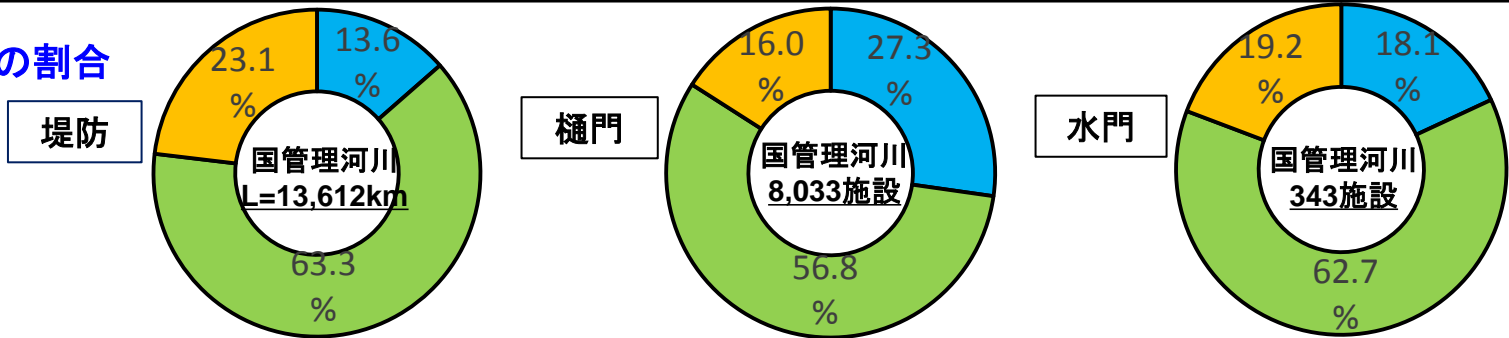


翼壁 破損・鉄筋露出

# 健全性の評価結果の概要【河川】

- 「措置段階」と評価された区間及び施設は確認されていない。
- 各施設については、下記区分の評価の結果に応じて、修繕等のその後の対策の要否・方法等を判断していく。

## 健全性の評価結果の割合



## 点検結果評価区分

全ての評価公表対象施設で機能が確保されていることを確認

表示区分		状態
高 (健全度) 低	<b>異常なし</b> (機能支障なし)	<ul style="list-style-type: none"> <li>堤防等河川管理施設の機能に支障が生じていない健全な状態(施設の機能に支障が生じていない軽微な変状を含む)</li> </ul>
	<b>要監視段階</b> (機能支障なし)	<ul style="list-style-type: none"> <li>堤防等河川管理施設の機能に支障が生じていないが、進行する可能性のある変状が確認され、経過を監視する必要がある状態(軽微な補修を必要とする変状を含む)</li> </ul>
	<b>予防保全段階</b> (機能支障なし)	<ul style="list-style-type: none"> <li>堤防等河川管理施設の機能に支障が生じていないが、進行性があり予防保全の観点から、対策を実施することが望ましい状態</li> <li>詳細点検(調査を含む)によって、堤防等河川管理施設の機能低下状態を再評価する必要がある状態</li> </ul>
	<b>措置段階</b> (機能支障あり)	<ul style="list-style-type: none"> <li>堤防等河川管理施設の機能に支障が生じており、補修又は更新等の対策が必要な状態</li> <li>詳細点検(調査を含む)によって機能に支障が生じていると判断され、対策が必要なものも含む</li> </ul>

・なお、上記の区分はその施設が元々有している機能に対する評価であることから、評価区分と、洪水に対する安全性は必ずしも一致しない。  
 (例えば、堤防が未完成で低い場合には、評価区分が「異常なし」であっても、洪水に対する安全性は必ずしも高いとは限らない。)



- 我が国の河川管理施設のうち、堤防延長の約8割、河川管理施設の約7割以上を占める都道府県管理施設の点検及び評価の実施件数が少ない。

公表施設数

→ 河川	国管理河川	： 1年に1回以上点検を実施している堤防、樋門・樋管、水門※1、※2
	都道府県等管理河川	： 代表的な河川に設置されている堤防、樋門・樋管、水門※1、※2
	● 堤防	(※4)
	→ 評価試行延長	(国管理河川) 13,612km / 約 12,000km (年点検対象※3)
		(都道府県等管理河川) <b>2,375km</b> / 約 42,000km (年点検対象※3)
	● 樋門	(※4)
	→ 評価試行施設数	(国管理河川) 8,033施設 / 約 7,500施設 (年点検対象※3)
		(都道府県等管理河川) <b>272施設</b> / 約 13,000施設 (年点検対象※3)
	● 水門	(※4)
	→ 評価試行施設数	(国管理河川) 343施設 / 約 300施設 (年点検対象※3)
		(都道府県等管理河川) <b>41施設</b> / 約 450施設 (年点検対象※3)
→ ダム	国・水機構	： 定期検査又は総合点検を実施しているダム
	都道府県等管理	： 定期検査又は総合点検を実施しているダム
	● ダム	
	→ 評価実施施設数	(国・水機構管理) 121施設 / 122施設 (※5)
		(都道府県等管理) 413施設 / 434施設 (※5)

※1. 改修工事を実施中の施設などについては評価を試行する必要はないこととしている

※2. 熊本地震の影響範囲となる国管理河川の白川水系、緑川水系、熊本県管理河川は平成28年度の公表対象からは除外

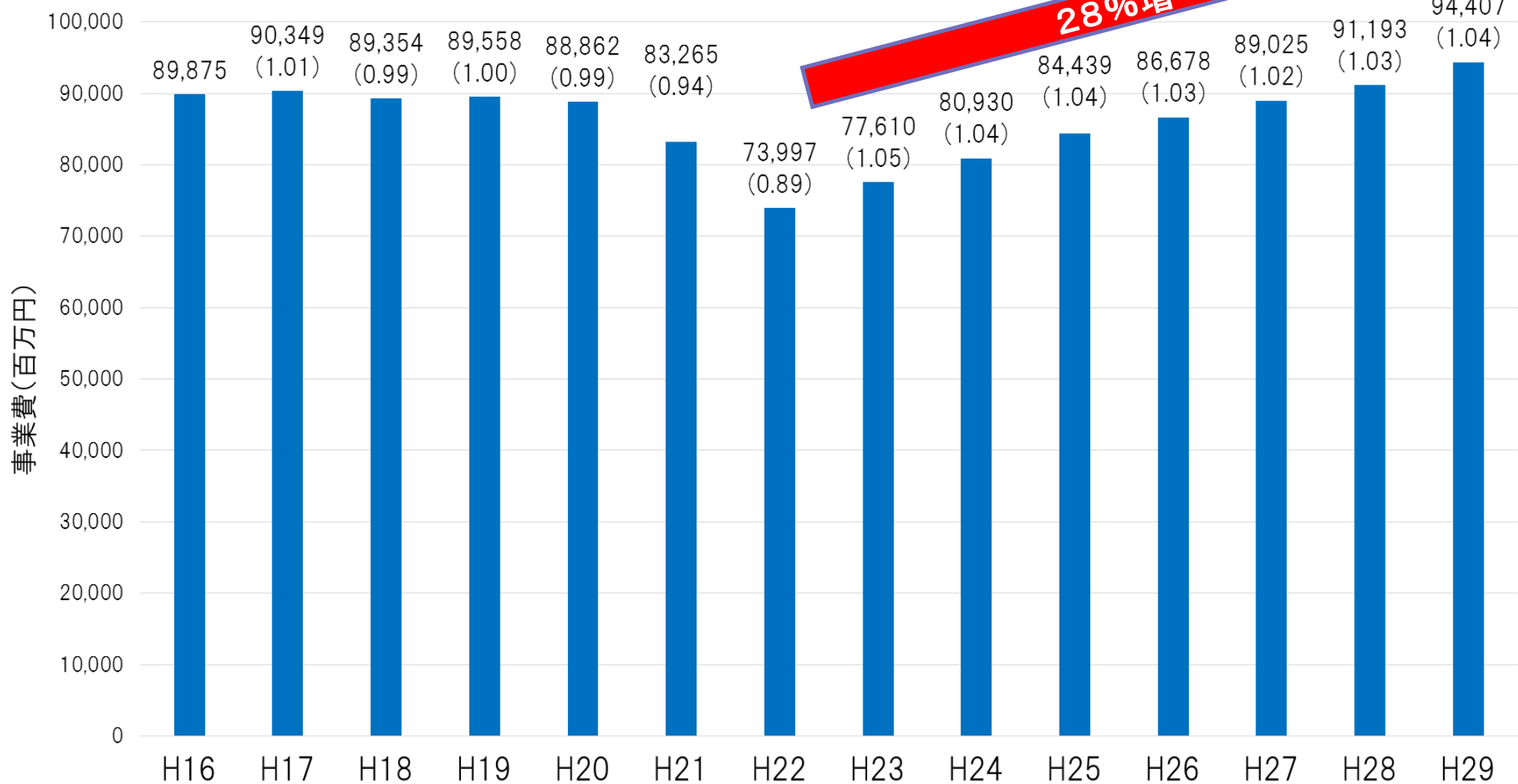
※3. 河川法施行規則第7条の2において1年に1回以上の頻度で点検を行うこととされている堤防の延長又は樋門・樋管、水門の施設数

※4. 年点検対象外の施設(計画高水位より背後地が高い区間の堤防及びこの区間の施設)も点検評価しているため母数を上回っている

※5. 完成後3年未満のダムなど定期検査が未実施のダムは健全度未評価

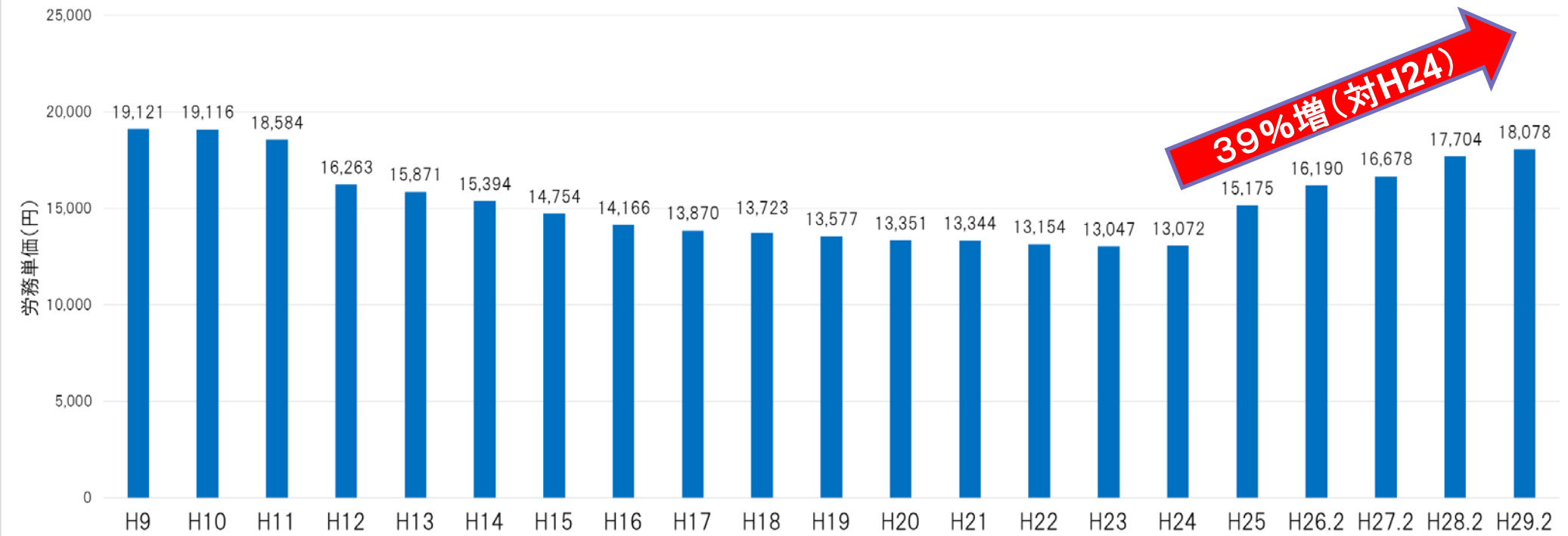
# 直轄河川維持修繕費の推移

## 河川維持修繕費の推移



# 維持修繕費は増えたのか？

## 公共工事設計労務単価 全国全職種平均値の推移



# 河道の点検

■河道は洪水や日々の流水の作用、植物の変化等により長期的にも短期的にも変化していく自然公物。その変化は必ずしも一様ではなく、時には急激に変化することから、日常的な状態把握が必要。

## 河道内の樹木の繁茂

(渡川水系中筋川)



H19.9撮影

高知県四万十市



H22.10撮影

(芦田川水系芦田川)



H19.3撮影

岡山県府中市



H24.8撮影

## 河口の閉塞

(日野川水系日野川)



H18.8撮影

鳥取県米子市

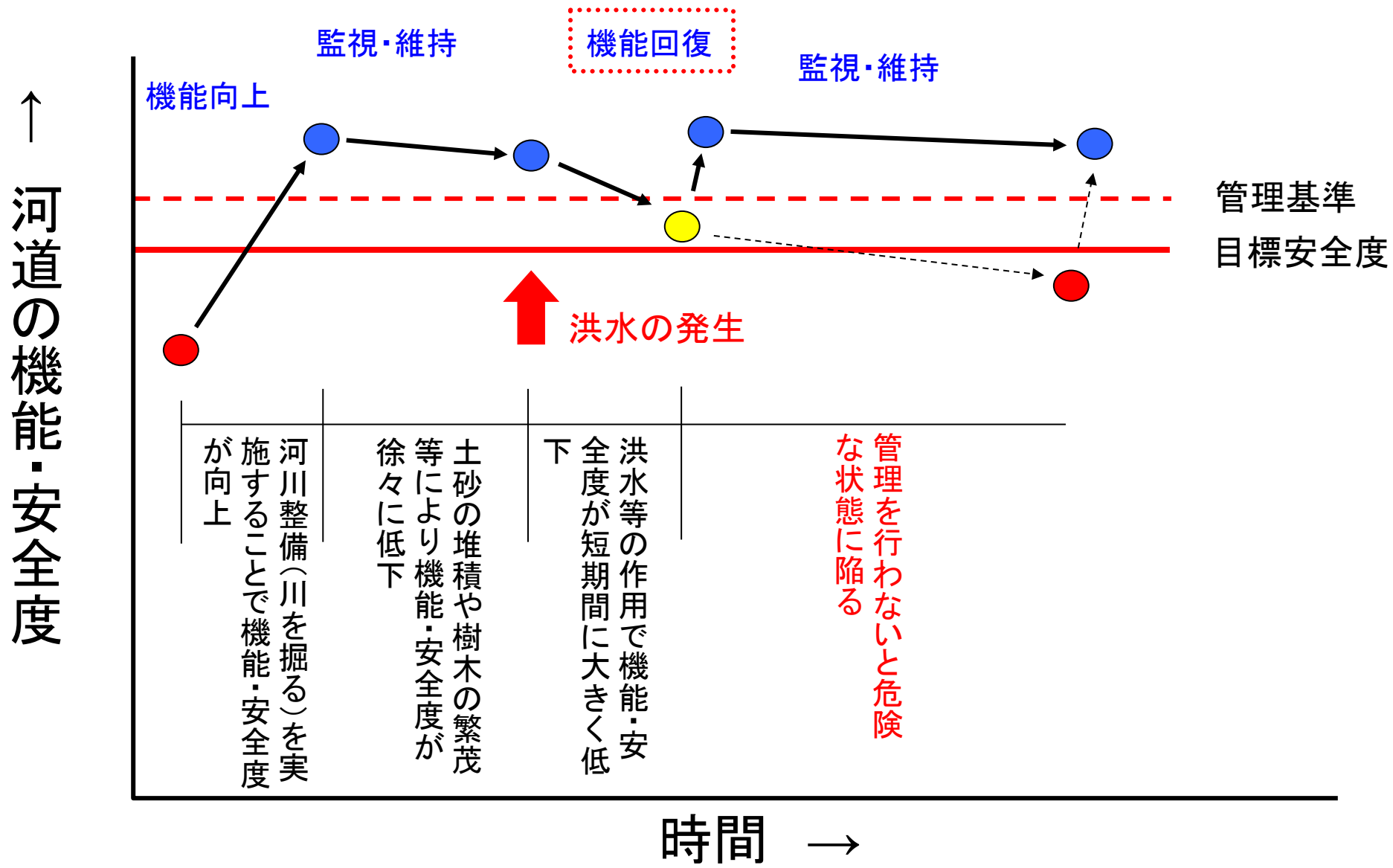


H19.5撮影



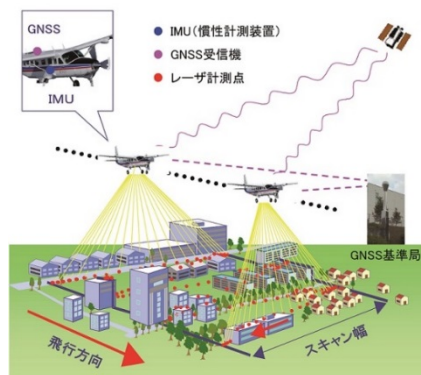
# 目標設定の事例(流下能力)

河道管理概念(手を加えなければ安全性は維持できない)

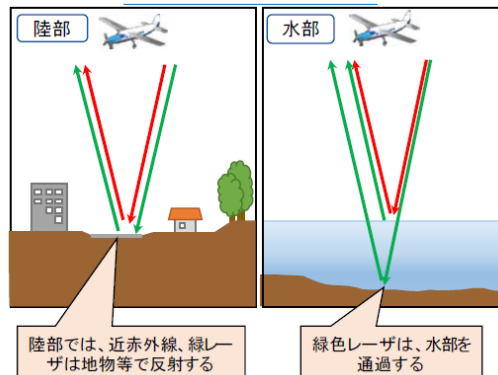


# 三次元地形データの取得方法

- 三次元地形データを取得するための技術としては、レーザ光や超音波を用いる手法がある。
- 陸上部では、レーザ光を用いることが、水中部では超音波を用いることが一般的である。水中では近赤外レーザ光が減衰するため、レーザ計測が難しかったが、グリーンレーザを用いることで水中部の地形も計測できるようになってきた。



(a) 航空レーザ測量  
航空機から地上に向けてレーザ光を照射することで地形を計測する技術



(b) 音響測深  
水上を移動する船舶から河床に向けて超音波を発信することで河床高を計測する音響測深技術



(c) 大型除草機械設置型レーザ測量機器 (Calsok)  
除草や集草作業を実施しながら、堤防表面に向けてレーザを照射することで地形を計測する技術

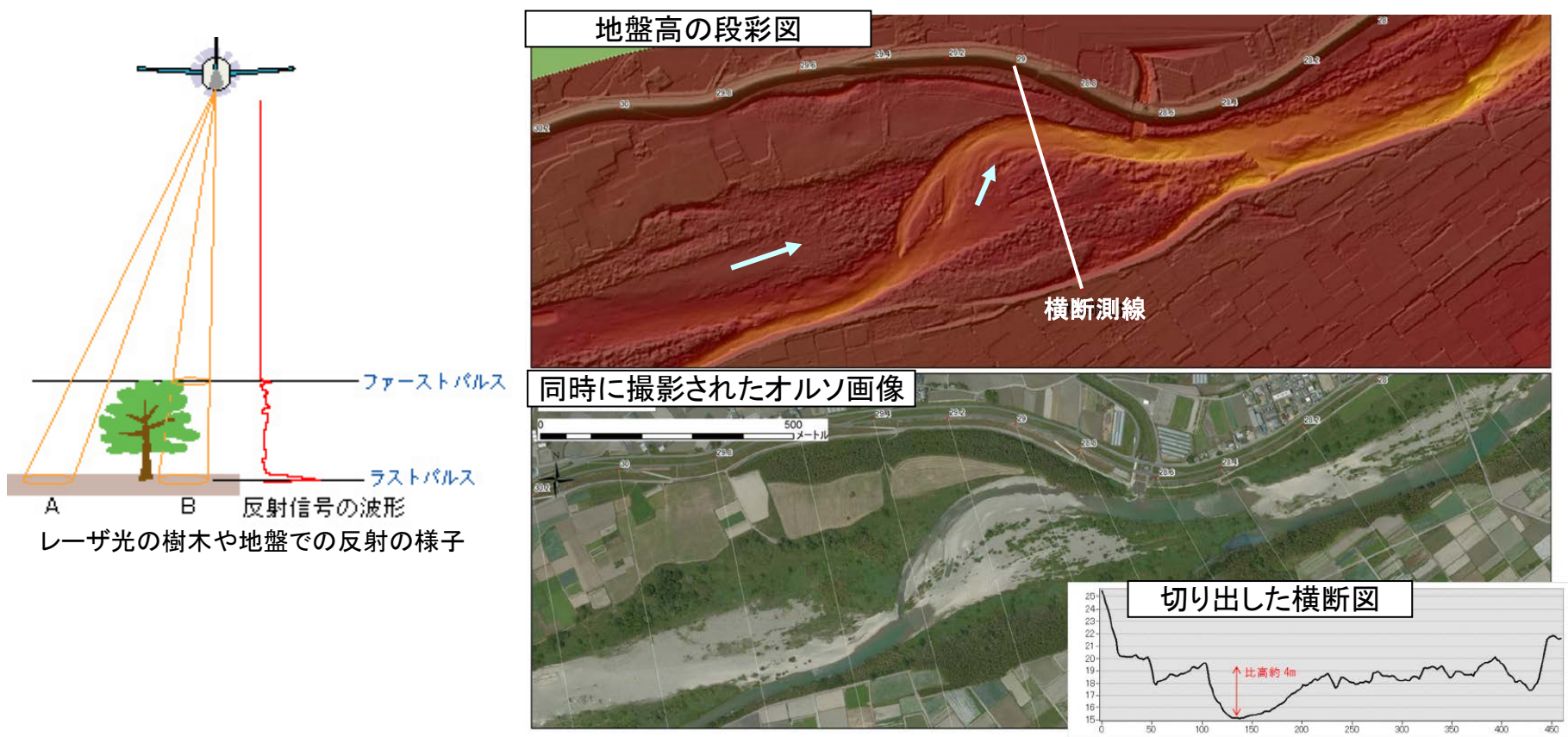


(d) Mobile Mapping System (MMS)  
自動車から堤防表面に向けてレーザを照射することで地形を計測する技術



(e) 地上設置型レーザ測量技術  
三脚に設置されたレーザ照射装置からレーザを照射することで地形を計測する技術

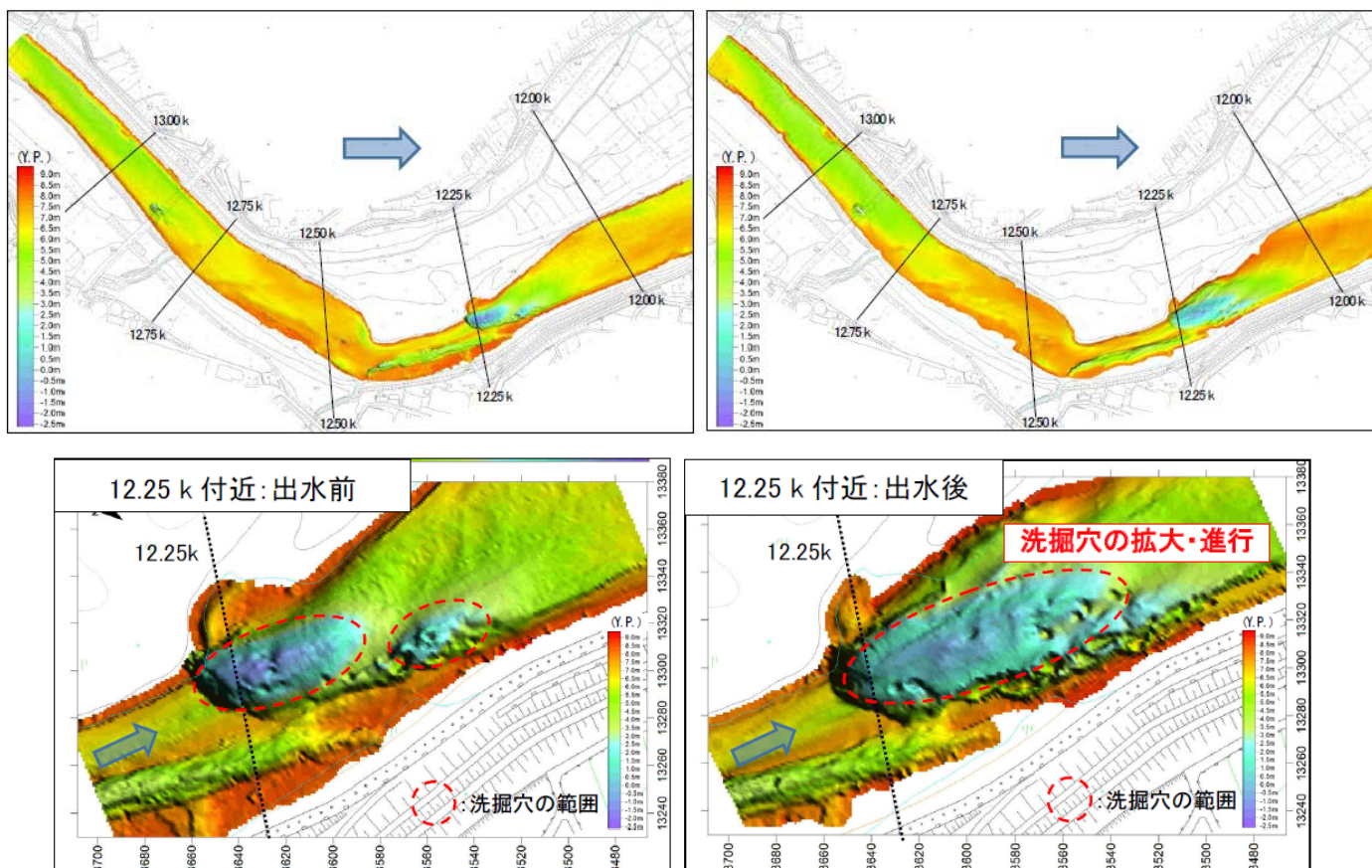
- 航空機から照射されたレーザー光は、地盤で反射されて航空機に戻ってくるだけでなく、樹木やその他の施設等の表面で反射されて戻ってくる。そのため、地盤高だけでなく、樹木や建物などの標高を計測できる。
- オリジナルデータには、ファーストパルスからラストパルスまで全ての反射波から計測された標高データが含まれている。オリジナルデータから、ラストパルスのみを抽出したものが、地盤高データである。
- 地盤高データから、横断測線に沿って標高データを切り出すことで横断図を作成することができる。
- レーザ計測と合わせて撮影された航空写真はオルソ画像として利用される。



地盤高の段彩図とオルソ画像



- 音響測深においては、流れ方向に移動しながら、超音波発振器を左右に振り、例えば船体の両舷に取り付けられた受信部で反射してくる音波を分析し、河床高を計測するものである。最近は、左右の振り角の大きい機器が開発されており、水深0.5mの場所でも河床高の計測が可能となってきている。
- 下図は、鬼怒川12.0～13.0kp付近で音響測深機的一种であるサイドスキャンソナーによって計測された水中部の河床高の段彩図である。平成27年関東・東北豪雨前後での洗堀状況を把握できる。

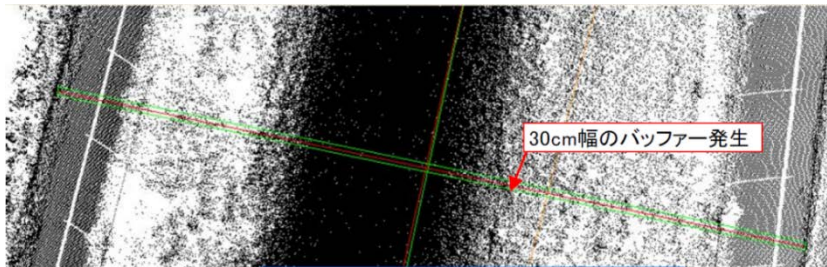


水中部の河床高の段彩図(上段:12.0～13.0kp区間、下段:12.25kp付近を拡大)(左側:出水前、右側:出水後)

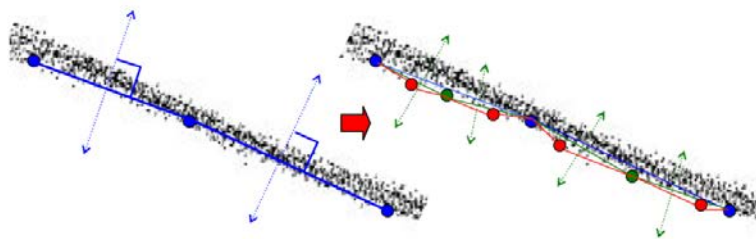


# MMS(Mobile Mapping System)その1

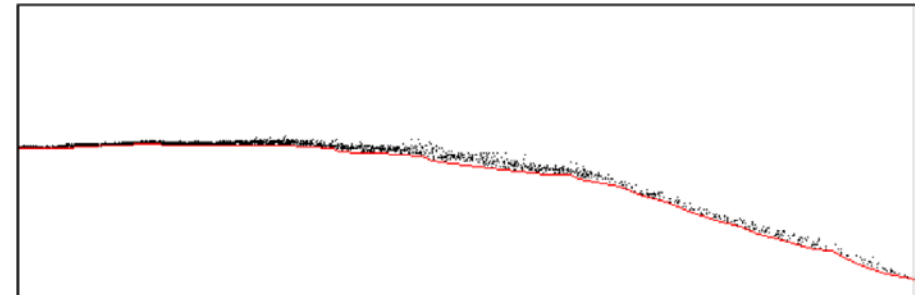
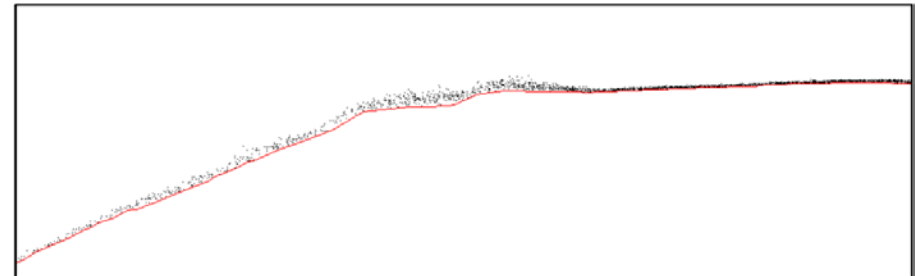
- 天端を走行するMMSから取得した点群データ(左図上段)から、横断測線に沿って点群データを抽出すると、堤防表面に繁茂する植生の影響で、ある高さの幅を持って点群データがプロットされる(左図下段)。この中から最下点の点群を目安にして堤防形状を把握することができる(最下点法)。
- 右図は最下点法によって抽出した断面形状である。
- MMSは天端からレーザ光を照射するため、天端から離れた法面や小段下の法面では、堤防法面に対して斜めにレーザ光が照射されるため、レーザ光のほとんどが植生に遮られ、堤防表面の形状を把握することは困難である。



天端を走行するMMSによって取得された点群データ



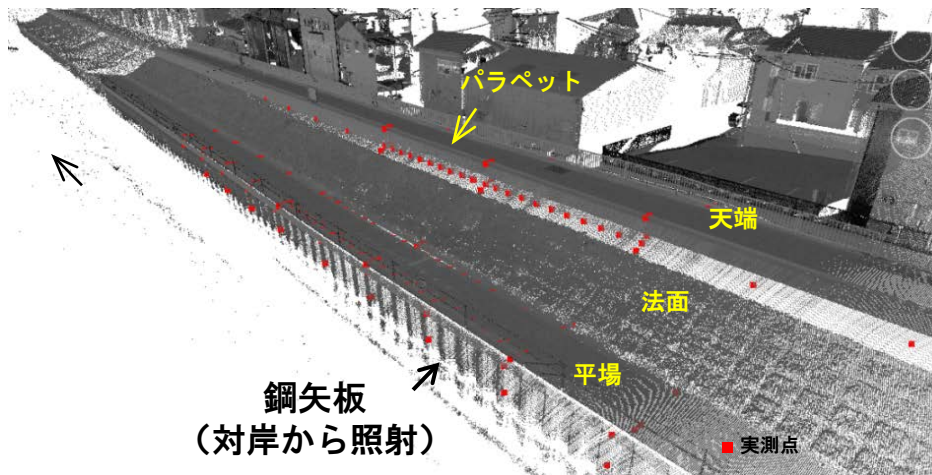
点群データから抽出した横断面内



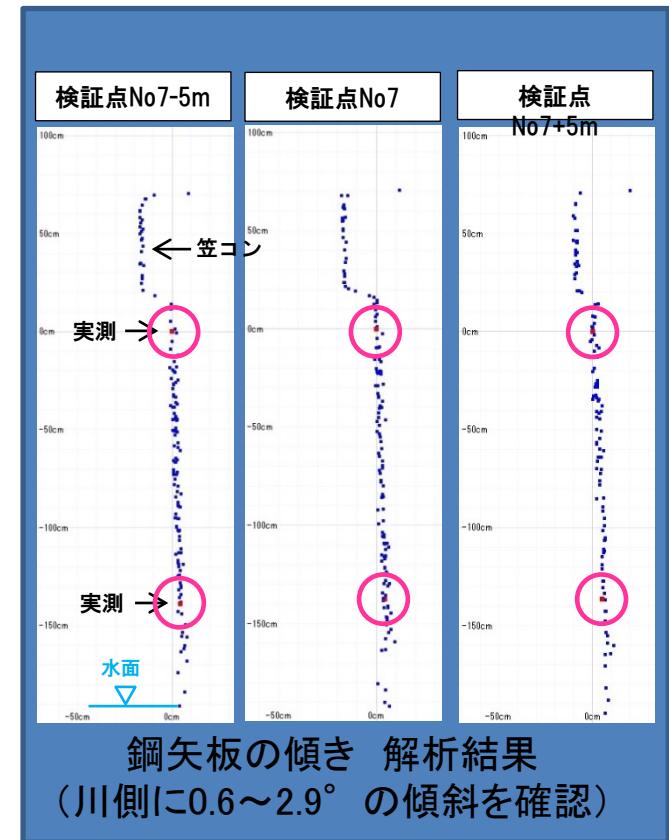
堤防の断面形状の生成結果の例

# MMS(Mobile Mapping System)その2

- 比較的川幅の狭い河川(都市河川等)では、対岸の天端から計測したMMSのデータを用いて、堤防の表面の形状や基礎工の矢板の傾きを確認することができる。
- UAVによるレーザ計測技術が急速に発展する中で、密集市街地や道路の近傍ではUAVの飛行が制限される。こうした状況において、都市河川における堤防形状の把握には、MMSによる計測が有効である。



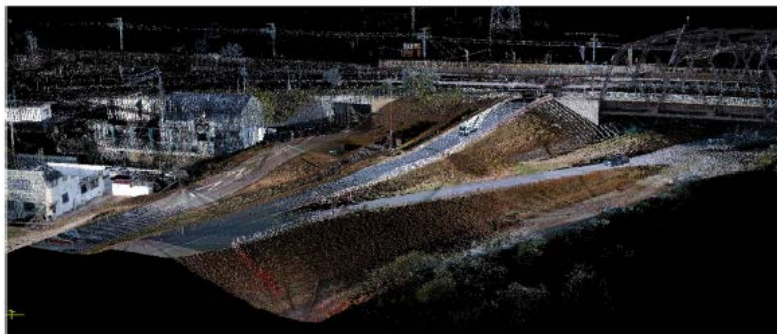
計測した点群データから作成した立体図



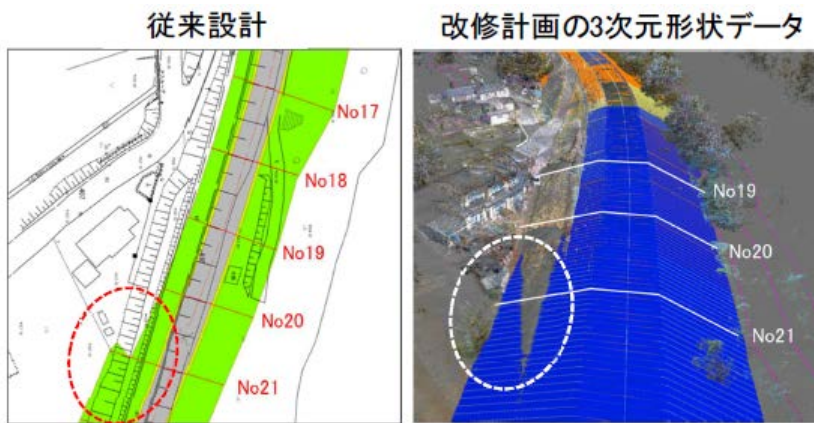
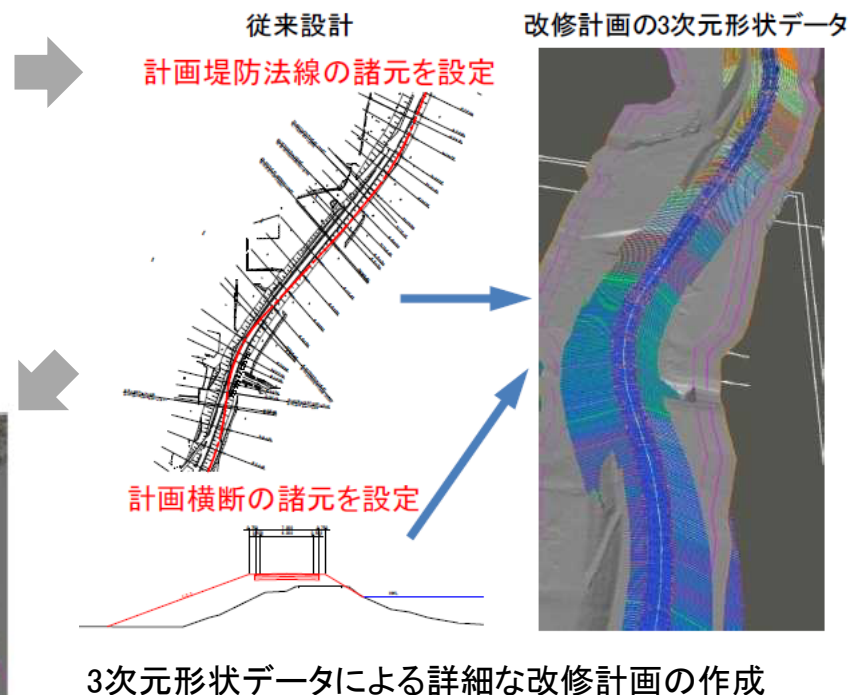
点群データから抽出した鋼矢板の傾斜状況

# 地上設置型レーザ測量機

- 地上設置型レーザ測量機によって取得した点群データを用いることで、離散的に記録された断面データを用いた改修計画に比べ、より詳細な改修計画を立てることができる。
- 例えば、断面データでは分からなかった擦り付け部の形状をイメージすることができるようになる。



地上設置型レーザ測量によって得られた3次元形状データ  
(点群データに写真の色を付けて立体写真として表示)

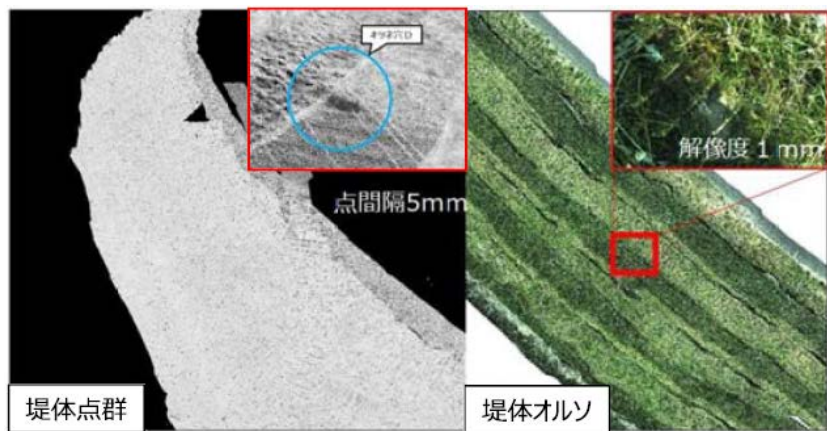


擦り付け部の形状が異なる

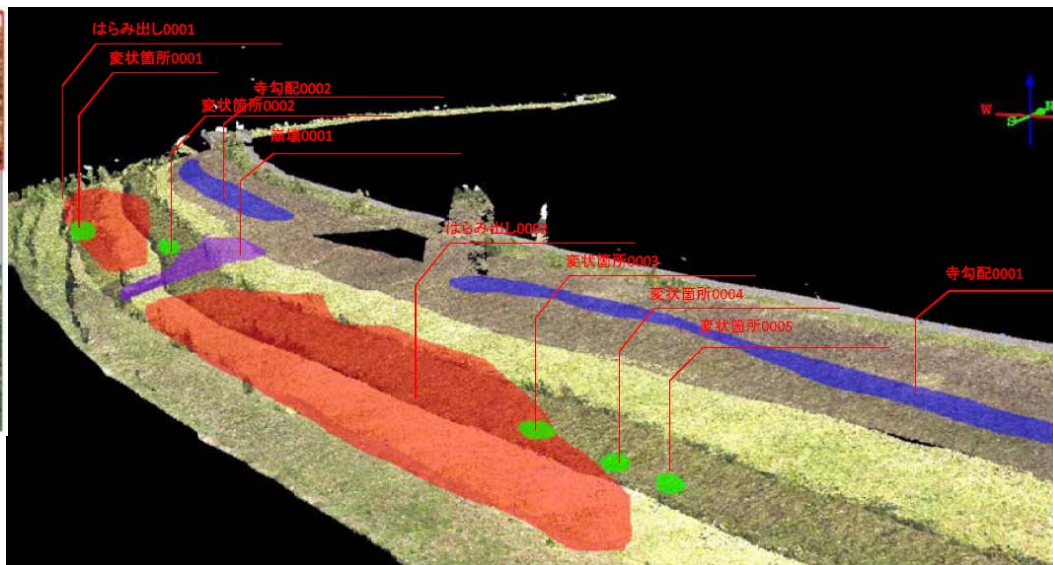
擦り付け部まで含めた完成形イメージを共有可能



- 戦略的イノベーション創造プログラム「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」の一つの課題「大型除草機械によるモグラ(小動物)穴の面的検出システム」として、平成28年度に開発された。
- Calsokは、除草機械にレーザ計測機器を取り付け、除草をしながら、もしくは除草後に集草をしながら、堤防表面の地形を測量する技術である。
- 当初は、モグラ穴等の堤防表面の変状を把握するためのシステムを開発したものであったが、結果として堤防形状を面的に計測している。
- 国管理河川においては、堤防点検を実施するため、年2回の除草を行っている。除草業務においてCalsokを適用することで、堤防形状を年2回計測することができる。
- 平成29年度に現場での実証実験を実施しており、計測精度や計測に掛かる手間などを確認中である。



レーザ光は5mm格子に1点程度の密度で照査されるため、高密度な点群データによって堤防表面の形状が記録される(左図)。レーザ測量と同時に写真撮影が行われ、それらをモザイク状に並べることでオルソ画像(画素の大きさ1mm)を作成することができる(右図)。

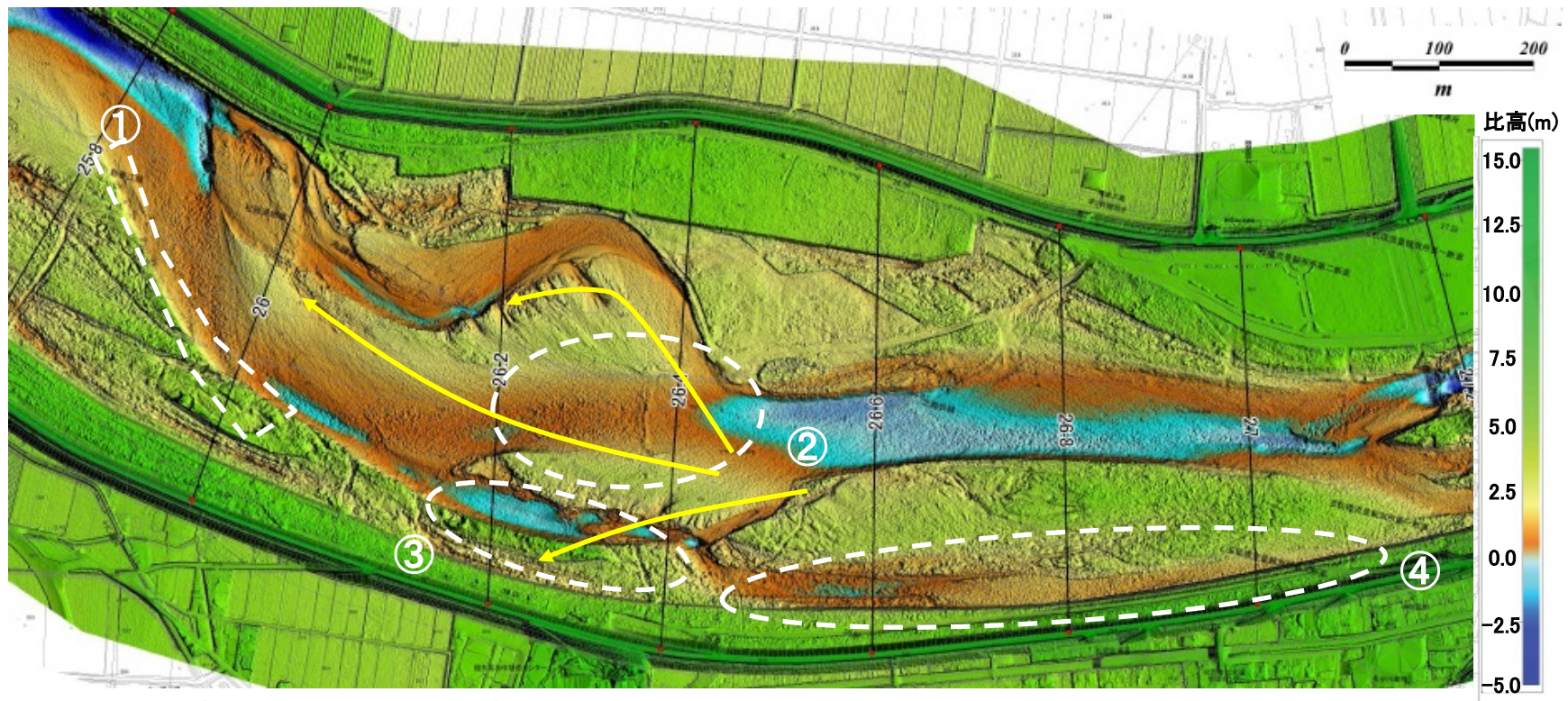


二時期(例えば、出水期前と出水期後で記録された堤防形状を比較することで、その期間で発生した変状を推定できる。この図面を持参し、出水期後点検を行うことで、目視点検の効率が上がることが期待される。



# 三次元地形データの表示の工夫

- 表示方法の工夫によって、砂州等の河川地形を分かりやすく表示することができる。
- 「①洪水時に砂州部の侵食が進んでいる状況」、「②流向が右岸河岸に向けて急変し、水衝部では高水敷まで侵食が進行している状況」、「③砂州の移動により、当時の侵食部が埋まりつつある状況」、「④過去には洪水時にみお筋となっていた形跡」などを推測できる。



各横断面の水面からの比高を段彩図として表示することで砂州や滞筋を分かりやすくした図面

# 河川維持管理における資格制度活用の背景

「安全を持続的に確保するための今後の河川管理のあり方について  
(平成25年4月、社会資本審議会答申)」

## 河川の維持管理の現状と課題

- 河川管理施設等の老朽化の進展、維持管理に関する社会的な関心の高まりを背景に、平成25年、河川法の一部改正により、河川管理施設等を適切に維持・修繕することが義務化された。
- 一方では、河川の維持管理は、基準化が進んでも依然として現場での経験に基づいた適切な判断を必要とするが、豊富な経験を有する**技術者の確保が困難**になりつつある。
- 客観性のある資格制度を創設し**、河川管理の特質を理解し**豊富な経験を有する官民の技術者の知見を活用**して、技術を継承し、管理水準を維持する仕組みを構築する必要がある。

## 河川維持管理技術者資格制度の創設

- 平成27年2月に一般財団法人河川技術者教育振興機構設立
- 平成27年度から、「河川維持管理技術者」、「河川点検士」資格試験開始

	河川維持管理技術者	河川点検士
期待される社会的役割	地域の河川に熟知し、 <b>維持管理についての的確な状態の把握と対応の提案等を行う</b> ことで維持管理の実務や地域の安心に貢献する	マニュアル等を熟知し <b>点検を確実に実施して変状を把握</b> することで維持管理の実務に貢献する
技術者像	河川の維持管理に求められる <b>応用的技術、経験や、地域の河川に関する知識、経験を有する</b> 技術者	河川の維持管理に関する <b>基本的技術・経験を有する</b> 技術者
求められるスキル	河川の状態把握と分析、対応案の検討技術 地域の河川の特長や改修・災害等の特性・履歴に関する十分な理解 河川管理上の <b>判断に有益、的確な提案</b> とそれに必要となるコミュニケーションを行う能力	点検要領等のマニュアル類に即して的確に河川の維持管理に必要な <b>点検を実施できる技術</b>



## 業務の概要

- 河川の維持管理を適切かつ適正に遂行するため、堤防等の点検結果等を基に異状・損傷における程度の評価、原因の把握、進行の可能性や河川管理に与える影響等についての評価を実施
- 点検結果等による異常・損傷に対し、対策工法・優先順位(案)、モニタリング計画の検討等を行い、河川管理の基礎資料を作成

## 資格要件

- 管理技術者は、原則として「河川維持管理技術者」に限定
- 年度の異なる7件異常の実績

## 活用状況

平成28年度：29業務(全国)      平成29年度：33業務(全国)

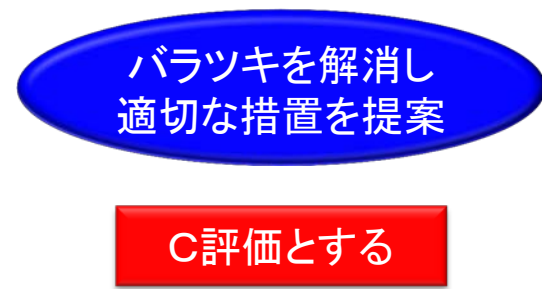
## 具体的な効果事例

- 河川維持管理技術者による統一的な整理や横断的連絡調整会議における助言により評価区分のバラつきが解消

### 職員による評価事例(バラツキ)



### 河川維持管理技術者の適切な評価・措置



## 現場の評価(調査職員の講評)

- 河川維持管理については、財源が減少傾向であり、河川維持管理技術者からのコスト面も考慮した補修案の提案などその技術力を活用できたことは有効であった。
- 技術係長が不在の出張所が増えていく中、出張所長が抱える懸案等の相談に対し、異なる視点からの意見、情報を得ることができ、自らの知識、検討の幅が広がった。
- 個別担当者の知識や経験に基づき判断していたものを標準化や基準化等の形式化できたことは、河川維持管理技術者の高い河川管理に関する技術力が発揮されたことが大きな要因であった。



# 今後の河川の維持管理の方向性

## 河川維持管理の取組方針

### 1. 法令・基準類の整備

- 1) 河川法改正による点検、維持・修繕等の義務化
- 2) 河川砂防技術基準維持管理編(河川編)の策定・改訂
- 3) 河川維持管理計画の策定・改訂
- 4) 点検・評価に係る要領等整備

### 2. 施設の長寿命化の推進

- 1) 長寿命化計画の策定
- 2) 河川工作物応急対策事業の一層の活用

### 3. 維持管理に係るコスト縮減の推進

- 1) 除草、樹木伐採、堆積土砂撤去のコスト削減
- 2) 河川協力団体等との連携
- 3) 市民と連携した協働の河川管理

### 4. 現場に立脚した維持管理の推進

- 1) 技術力の維持・継承
- 2) 経験の蓄積とそれに基づく判断
- 3) 的確な判断を可能とする組織体制の整備

### 5. 都道府県・政令市への支援の推進

- 1) 河川維持管理研究会の設置
- 2) 地方整備局、国土技術政策総合研究所等技術相談窓口の設置

### 6. 許可工作物の確実な維持管理の推進

- 1) 河川法改正による許可工作物の点検、修繕等の義務化
- 2) 河川管理上支障が生じている許可工作物の対策
- 3) 関係機関と連携した老朽化対策

## 重点的な取組

- 点検の義務化に伴う点検手法等の基準化及びその向上
- 点検結果に関する評価の試行及び要領の策定
- 点検結果等に基づく5カ年おきの河川維持管理計画の実践的な見直し

- 長寿命化計画策定の推進及びLCC算定の手引きの作成
- 高耐久性の部材の活用等によるLCCの縮減

- 大型除草機械の導入や刈草の無償提供等
- 河川産出物を資源と捉えた、樹木伐採や堆積土砂撤去
- 河川協力団体による河川の見守り等

- 横断的連絡調整会議等による組織的な判断の徹底
- 被災事例、堤防調査委員会による調査結果の共有
- 都道府県、政令市を含めた維持管理の先進事例の共有

- 都道府県等が参加する河川維持管理技術研究会における中小河川の維持管理に適した技術基準等の検討・作成
- 河川維持管理会議による国と都道府県等の連携強化

- 関係機関との連携、許可工作物に係る施設維持技術ガイドラインの改定等による許可受者自ら維持管理を実施しやすい環境の整備