河川維持管理に関する
技術研修テキスト
【実務者編】

平成 26 年 3 月

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

目　　次

1. 河川概論、河川維持管理の基本、巡視・点検について……1

2. 堤防Ⅰ（土堤・護岸）の維持管理……13

2.1. 堤防の維持管理……14

2.2. 護岸の維持管理……42

2.3. 水制工の維持管理……75

3. 堤防Ⅱ（土堤以外の堤防・樋門・水門・陸閘）の維持管理……79

3.1. 土堤以外の堤防の維持管理……80

3.2. 樋門・水門の維持管理……88

3.3. 陸閘の維持管理……100

4. その他河川構造物の維持管理……103

4.1. 床止め・堰の維持管理……104

4.2. 排水機場の維持管理……111

5. 河道の維持管理……117

■巻末資料

1. 堤防等河川管理施設及び河道の点検要領
2. 樋門等構造物周辺堤防詳細点検要領
3. 河川巡視規程例
4. 直轄管理河川に係る地震発生時の点検について

1. 河川概論、河川維持管理の基本、巡視・点検について

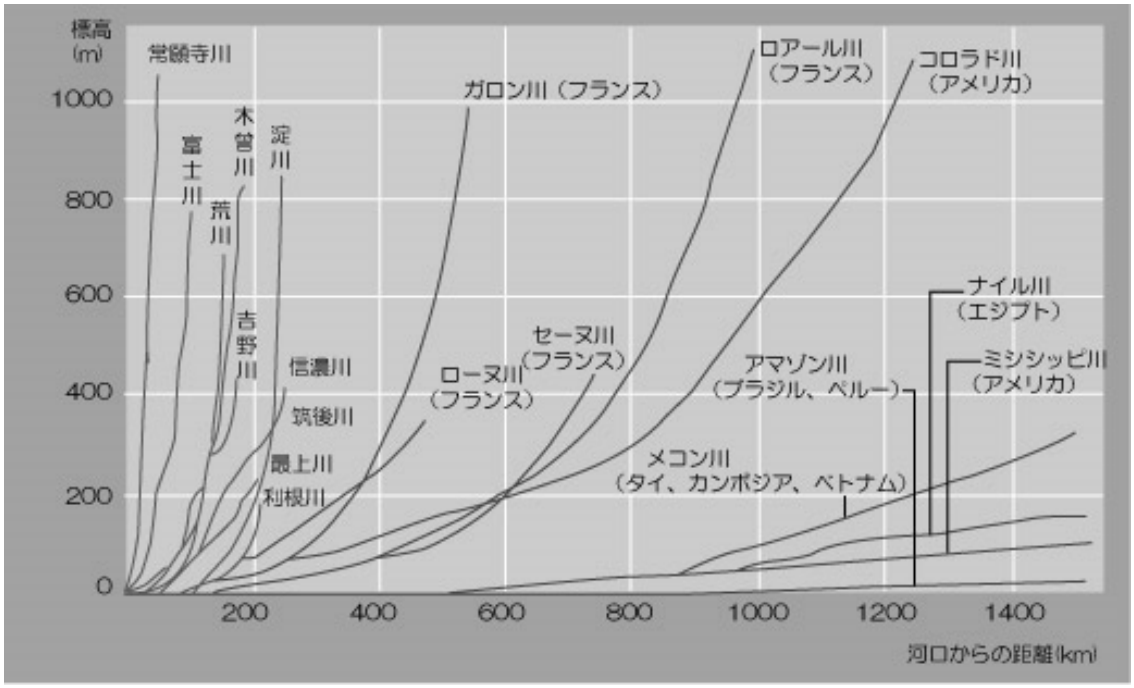
（1） 河川の特性

■ 上流部・中流部・下流部、あるいは地形・地質により、河川の形状・形態は大きく変わり、異なる特徴を呈する。

■ 市街地化及び周辺地域の開発状況などによっても、河川の表情は千差万別。

■ 河道内への土砂堆積の状況、樹木の繁茂状況などは、流域の地形・地質等を反映し、河川には地域固有の特性がある。

(2) 我が国の河川の特徴



我が国と諸外国の河川勾配の比較

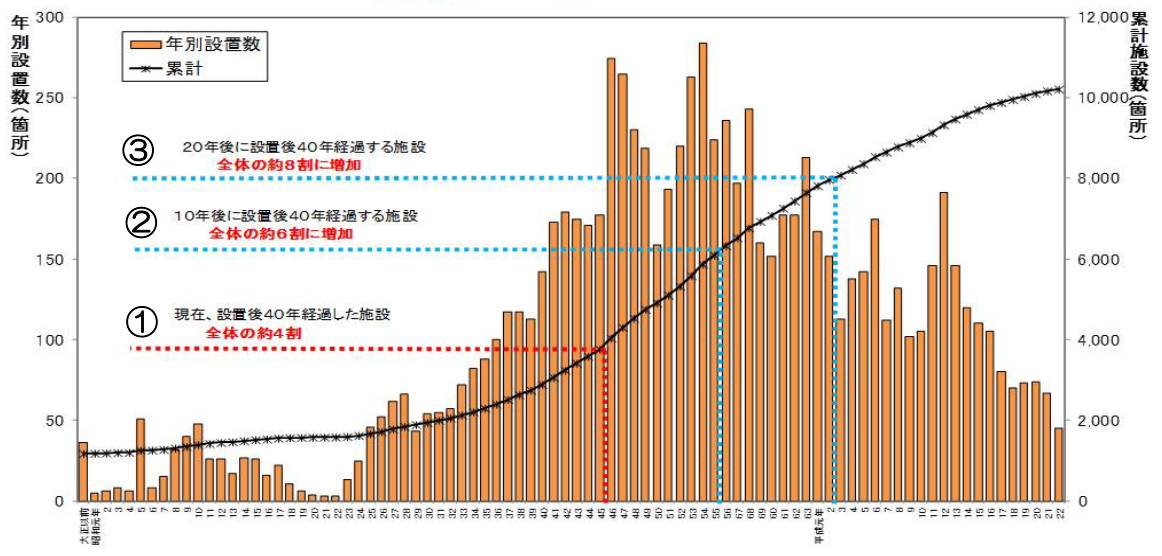
■ 急流河川である

大陸の河川に比較すると、日本の河川は極めて急流である。急流であるため侵食作用、運搬作用が大きい。

■ 流量の年変動が大きい

年間の最大流量を最小流量で除した値は河状係数と呼ばれ、日本の主要な河川は 100～10,000 の範囲にある場合が多く流量の年変動が大きい。欧米の河川は 10～100 の範囲。

(3) 河川維持管理・更新の現状



河川管理施設数の推移

■ 高度成長以降に整備した<u>河川管理施設が老朽化</u>

① 現在、設置後 40 年経過した施設　　：全体の約 4 割

② 10 年後に設置後 40 年経過する施設 ：全体の約 6 割に増加

③ 20 年後に設置後 40 年経過する施設 ：全体の約 8 割に増加

戦略的な維持管理・更新の取組を推進する必要がある。

(4) 河川法における河川管理施設等の維持・修繕の位置付け

河川法　第 15 条の 2　　（河川管理施設等の維持又は修繕）

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。

■ 「水防法及び河川法の一部を改正する法律」が平成 25 年 6 月 12 日に公布。この改正法で、河川管理施設等の維持又は修繕の義務の明確化、及び技術的基準等の策定がなされた。

■ 社会資本全体の経年劣化や老朽化の進行が見込まれる中で、社会的にもインフラの維持又は修繕の一層的確な実施が求められていることや、一部施設では、老朽化が原因とみられる被災等も生じ始め、河川管理施設及び許可工作物に関して、良好な状態に保つよう維持又は修繕すべきことを明確化し、管理者が尊守すべき最低限の技術基準等を定めたものである。

(5) 河川の維持管理における特殊性

特殊性 1 ： システム全体の健全を確保するという視点
特殊性 2 ： 場所の特性に応じた重み付け
特殊性 3 ： 知識と経験の総動員

■ 特殊性 1:システム全体の健全を確保するという視点

河川管理施設の維持管理においては、個々の施設自体の健全性も大事ではあるが、施設が治水システムに悪影響を与えていないかどうかを見ることが特に重要。樋門はそれ自体が健全であっても堤防との間に空隙を生じて堤体漏水を起こし、破堤してしまえば治水システムとしての機能が確保されたことにならない。河川の維持管理は個々の施設の健全性の確保にとどまってはならず、治水システム全体の健全性を確保することが主目的であることを忘れてはいけない。

■ 特殊性 2:場所の特性に応じた重み付け

急流河川ならば侵食による決壊が懸念されるし、緩流河川では漏水による決壊が懸念される。緩流河川でも水衝部や構造物周辺では侵食による決壊が懸念される。その場所の被災履歴や類似箇所での被災事例などからも懸念される事象が想定される。河川の維持管理は場所に応じた治水システム上の懸念を念頭に置いて行う必要があり、同じ変状であっても場所によってその重要性は異なる。

■ 特殊性 3:知識と経験の総動員

河川技術は、以前に比べて進んできているものの、依然として経験に頼る部分が多く残されている。調査手法が前提としている条件などを十分に理解しておくと共に、被災履歴や過去からの澪筋の変化などの蓄積された情報、類似箇所での被災事例など、様々な知識と経験を総動員して点検・評価を行う必要がある。

※治水システムの定義
河道や、河道に沿って長年にわたり歴史的に繰り返し行われた盛土によって築造された堤防、堤防や河岸を保護するための護岸、支川の洪水処理や利水等のために設けられる種々の構造物等による構成全体。

(6) 国土交通省河川砂防技術基準維持管理編(河川編)

第1章 総説
- 第1節 目的
- 第2節 維持管理の基本方針
- 第3節 適用範囲

第2章 河川維持管理に関する計画
- 第1節 河川維持管理計画
  - 1.1 一般
  - 1.2 計画に定める事項
- 第2節 サイクル型維持管理
  - 2.1 サイクル型維持管理体系の構築
  - 2.2 河道計画等との関係

第3章 河川維持管理目標
- 第1節 一般
- 第2節 河道流下断面の確保
- 第3節 施設の機能維持
  - 3.1 基本
  - 3.2 河道(河床低下・洗掘の対策)
  - 3.3 堤防
  - 3.4 護岸、根固工、水制工
  - 3.5 床止め(落差工、帯工含む)
  - 3.6 堰、水門、樋門、排水機場等
  - 3.7 水文・水理観測施設
- 第4節 河川区域等の適正な利用
- 第5節 河川環境の整備と保全

第4章 河川の状態把握
- 第1節 一般
- 第2節 基本データの収集
  - 2.1 水文・水理等観測
  - 2.2 測量
    - 2.2.1 縦横断測量
    - 2.2.2 平面測量
  - 2.3 河道の基本データ
  - 2.4 河川環境の基本データ
  - 2.5 観測施設、機器の点検
- 第3節堤防点検等のための環境整備
- 第4節 河川巡視
  - 4.1 平常時の河川巡視
  - 4.2 出水時の河川巡視
- 第5節 点検
  - 5.1 出水期前、台風期、出水中、出水後等の点検
    - 5.1.1 出水期前、台風期
    - 5.1.2 出水中
    - 5.1.3 出水後等
  - 5.2 地震時の点検
  - 5.3 親水施設等の点検
  - 5.4 機械設備を伴う河川構造物の点検
  - 5.5 許可工作物の点検
- 第6節 河川カルテ
- 第7節 河川の状態把握の分析、評価

第5章 河道の維持管理対策
- 第1節 河道流下断面の確保・河床低下対策
- 第2節 河岸の対策
- 第3節 樹木の対策
- 第4節 河口部の対策

第6章 施設の維持管理対策
- 第1節 河川構造物一般
  - 1.1 土木施設
  - 1.2 機械設備・電気通信施設
- 第2節 堤防
  - 2.1 土堤
    - 2.2.1 堤体
    - 2.1.2 除草
    - 2.1.3 天端
    - 2.1.4 坂路・階段工
    - 2.1.5 堤脚保護工
    - 2.1.6 堤脚水路
    - 2.1.7 側帯
  - 2.2 特殊堤
    - 2.2.1 胸壁構造の特殊堤
    - 2.2.2 コンクリート擁壁構造の特殊堤
  - 2.3 霞堤
  - 2.4 越流堤、導流堤、背割堤、二線堤
- 第3節 護岸
  - 3.1 基本
  - 3.2 特殊護岸・コンクリート擁壁
  - 3.3 矢板護岸
- 第4節 根固工
- 第5節 水制工
- 第6節 樋門・水門
  - 6.1 本体
  - 6.2 ゲート設備
  - 6.3 電気通信施設、付属施設
- 第7節 床止め・堰
  - 7.1 本体及び水叩き
  - 7.2 護床工
  - 7.3 護岸、取付擁壁及び高水敷保護工
  - 7.4 魚道
  - 7.5 ゲート設備
  - 7.6 電気通信施設
  - 7.7 付属施設
- 第8節 排水機場
  - 8.1 土木施設
  - 8.2 ポンプ設備
  - 8.3 電気通信施設
  - 8.4 機場上屋
- 第9節 陸閘
- 第10節 河川管理施設の操作
- 第11節 許可工作物
  - 11.1 基本
  - 11.2 伏せ越し
  - 11.3 取水施設
  - 11.4 橋梁
    - 11.4.1 橋台
    - 11.4.2 橋脚
    - 11.4.3 取付道路
  - 11.5 堤外・堤内水路

第7章 河川区域等の維持管理対策
- 第1節 一般
- 第2節 不法行為への対策
  - 2.1 基本
  - 2.2 ゴミ、土砂、車両等の不法投棄
  - 2.3 不法占用(不法係留船を除く。)への対策
  - 2.4 不法係留船への対策
  - 2.5 不法な砂利採取等への対策
- 第3節 河川の適正な利用
  - 3.1 状態把握
  - 3.2 河川の安全な利用
  - 3.3 水面利用

第8章 河川環境の維持管理対策

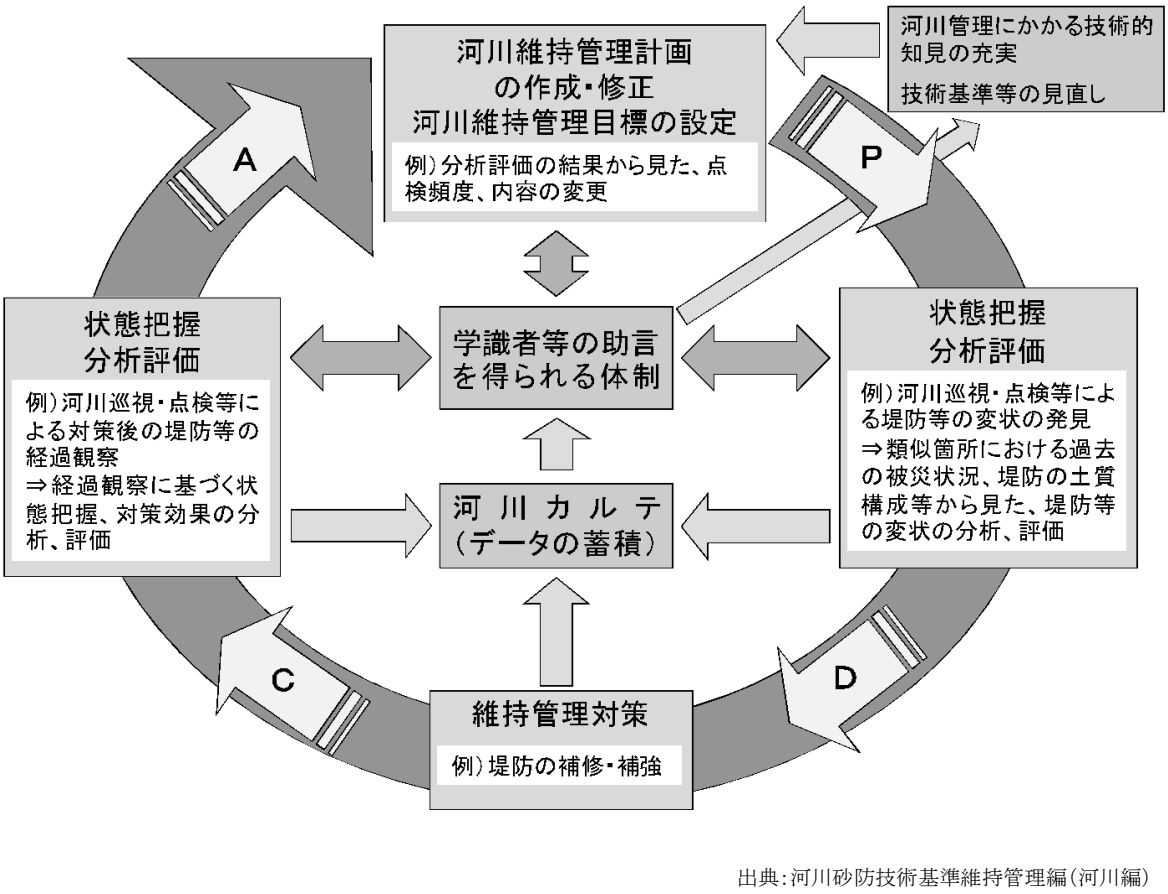
第9章 水防等のための対策
- 第1節 水防のための対策
  - 1.1 水防活動等への対応
  - 1.2 水位情報等の提供
- 第2節 水質事故対策

■ 河川砂防技術基準に維持管理が定められた(平成 23 年 5 月)

河川維持管理に関しては、近年の水害の多発を受けて治水上の安全確保が強く求められる一方で、厳しい財政状況の下でより一層のコスト縮減の取り組みや地域の実情に即した柔軟な対応等が求められ、河川砂防技術基準検討委員会における審議を経て、河川砂防技術基準維持管理編(河川編)を平成 23 年 5 月に策定した。

河川や河川管理施設の被災箇所とその程度はあらかじめ特定することが困難であり、河川維持管理はそのような制約のもとで、河川や河川管理施設に生じた変状を把握・評価しつつ対策等を実施せざるを得ないという性格を有している。その際は、状態把握の結果の分析や評価には確立された手法がない場合が多い。したがって、河川維持管理の実施に当たっては、学識者等の助言を得られる体制の整備等に努めることとしており、本技術基準にもそれらの経験を踏まえながら柔軟に対応していく。

(7) サイクル型維持管理体系の構築



出典：河川砂防技術基準維持管理編（河川編）

施設管理基本作業の流れ

■ 河川維持管理は、河道や河川構造物において把握された変状を分析・評価し、対策等を実施せざるを得ないという性格を有している。河川維持管理に当たっては、<u>河川巡視、点検による状態把握、維持管理対策を長期間にわたり繰り返し</u>、それらの一連の作業の中で得られた知見を分析・評価して、河川維持管理計画あるいは実施内容に反映するPDCAサイクルの体系を構築していくことが重要である。その際、状態把握の結果を分析・評価し、所要の対策を検討する手法等が技術的に確立されていない場合も多いため、学識者等の助言を得る体制を整備することも重要である。

(8) 河川巡視

■ 平常時の河川巡視は、河川の区間区分に応じた適切な頻度とし、重点的に監視が必要な区間では、必要に応じて強化して、総観的に河川の状態把握を行うものとする。

■ 洪水及び高潮による出水時には、必要な区間の河川巡視を行い、総観的な河川の状態把握を迅速に行うものとする。

(9) 点検

■ 出水期前・台風期の点検では、河道や河川管理施設等を対象として点検を行うことを基本とする。必要に応じて出水中の洪水の状況把握あるいは出水後、地震等の発生後の施設等の点検を実施する。また、堰、樋門・水門、排水機場等の機械設備を伴う河川管理施設については、定期点検等を行う必要がある。

① 出水期・台風期
② 地震後の点検
③ 親水施設等の点検
④ 機械設備を伴う河川管理施設の点検

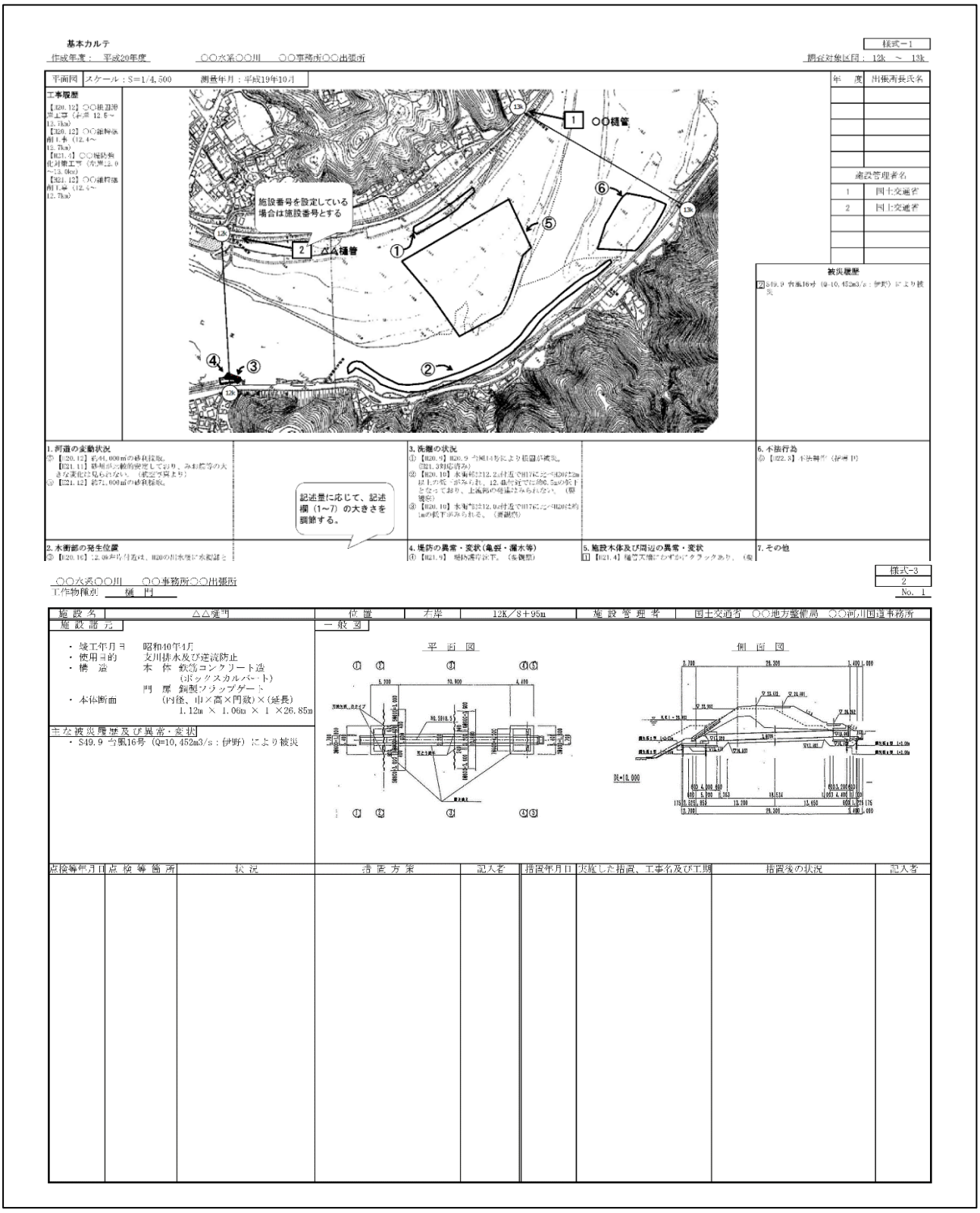
(10) 河川維持管理DBシステム（RMDIS）の構築

■ RMDIS のデータは本局のサーバに格納されており、事務所・出張所の利用者は各自の PC からイントラを利用して本局のサーバに接続する。

■ 現場での RMDIS のデータ閲覧・入力用にタブレットを利用する。

■ タブレットはオンライン接続されていないため、事務所・出張所内の PC に接続して本局サーバとの間でデータをダウンロード・アップロードする。

(11) 河川カルテ



基本カルテ

様式－1

作成年度： 平成20年度　　○○水系○○川　○○事務所○○出張所　　調査対象区間： 12k ～ 13k

平面図　スケール：S＝1/4,500　　測量年月：平成19年10月

工事履歴

【H20.12】○○根固等工事（右岸 12.6～12.7km）

【H20.12】○○護岸新設工事（12.4～12.7km）

【H21.4】○○堤防整備工事（右岸12.0～13.0km）

【H21.12】○○護岸補修工事（12.4～12.7km）

施設番号を設定している場合は施設番号とする

1 ○○樋管

2 △△樋管

年　度　出張所長氏名

施設管理者名

1	国土交通省
2	国土交通省

被災履歴

7 S49.9 台風16号（Q=10,452m3/s：伊野）により被災

1. 河道の変動状況

① 【H20.12】約44,000㎥の砂利採取。

【H21.11】砂利採取継続実施しており、みお筋等の大きな変化は見られない。（航空写真より）

② 【H21.12】約71,600㎥の砂利採取。

記述量に応じて、記述欄（1～7）の大きさを調節する。

3. 洗掘の状況

① 【H20.9】H20.9 台風14号により根固が被災。（H21.3対応済み）

② 【H20.10】水衝部212.2付近でH17に比べてH20は2m以上の低下が見られ、12.4k付近で約0.5mの低下となっており、上流側の堆積はみられない。（現地調査）

③ 【H20.10】水衝部212.0付近でH17に比べてH20は約1mの低下がみられる。（現地調査）

6. 不法行為

① 【H22.3】不法耕作（右岸 H）

2. 水衝部の発生位置

① 【H20.10】12.0k戸片付近は、H20の出水後に水衝部と

4. 堤防の異常・変状（亀裂・漏水等）

① 【H21.9】 堤防漏斗状下。（現地調査）

5. 施設本体及び周辺の異常・変状

1 【H21.4】樋管天端にわずかにクラックあり。（現

7. その他

様式-3　2　No. 1

○○水系○○川　○○事務所○○出張所

工作物種別　樋　門

施設名	△△樋門	位置	右岸	12K／8＋95m	施設管理者	国土交通省　○○地方整備局　○○河川国道事務所

施設諸元

・竣工年月日　昭和40年4月

・使用目的　支川排水及び逆流防止

・構　造　本　体　鉄筋コンクリート造（ボックスカルバート）

門　扉　鋼製フラップゲート

・本体断面　（内径、巾×高×門数）×（延長）

1.12m × 1.06m × 1 ×26.85m

主な被災履歴及び異常・変状

・S49.9 台風16号（Q=10,452m3/s：伊野）により被災

一般図

平面図

①
②
③
④⑤
5,100
10,900
4,400
RO.5016.5
RO.5016.5
5,100
5,100
5,100

(12) 点検に必要な資料・機器材

名称	写真	用途	名称	写真	用途
スタッフ		・数m程度の幅、高さ、深さを計測 ・状況写真撮影時のスケールとして使用	ノギス		・数mm程度の幅を計測
ポール		・数m程度の幅、高さ、深さを計測	クラックスケール		・クラック幅の測定
リボン標尺		・数m程度の幅を計測 ・状況写真撮影時のスケールとして使用	ハンマー		・打音検査による空洞箇所確認
ピンポール		・数十cm程度の幅、高さ、深さを計測	勾配計		・構造物の傾きを計測
コンベックス		・数十cm程度の幅、高さ、深さを計測	コーンペネトロメーター		・土質強度の確認

■ 点検する区間の河川管理施設や許可工作物の資料、簡易な測量・測定等の器具は、量としてかなり多いので、伴走できる運搬車両が必要である。河川カルテ、平面図・航空写真モザイク、治水地形分類図、地質縦断図等を準備する。

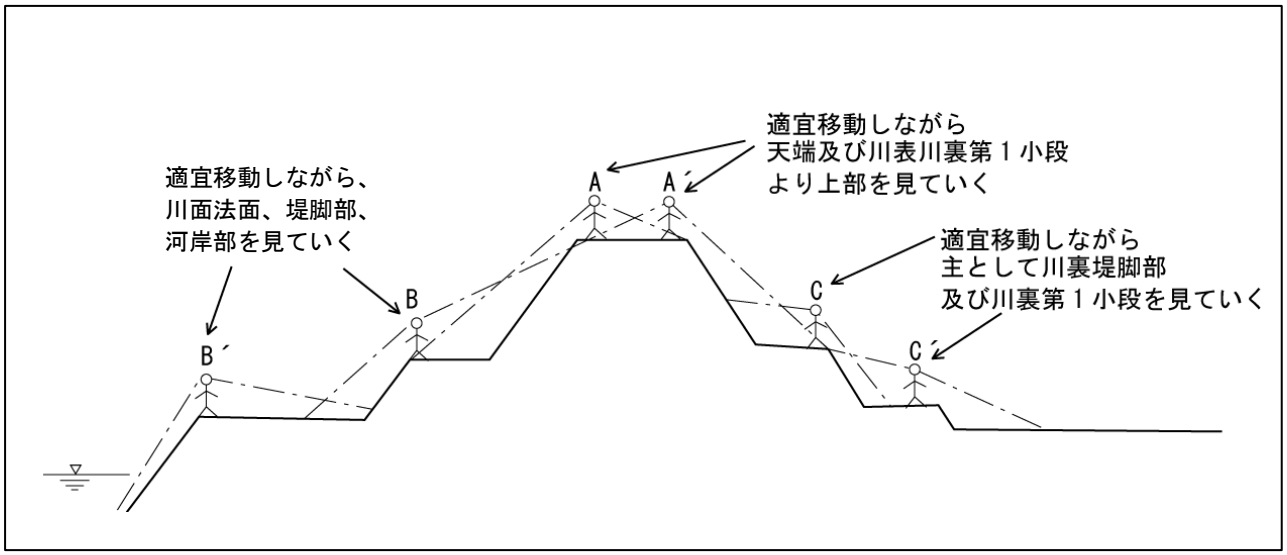
■測量測定用具として、ポール、リボン標尺、ピンポール、コンベックス、ノギス、クラックスケール、勾配計、GPS等をそろえ、変状の特性や規模、位置に関する情報を確実に取得する。打音により護岸背面の空洞化を確認する場合にはハンマーが必要となる。

■ 堤防の変状箇所等では、コーンペネトロメーターなどで土質の強度を測定すると、変状原因把握に有効となる。

■ 記録については、カメラ、野帳、記録票を用意し、状況の写真、スケッチ等を記録する。

■ 平成 26 年度より、携帯端末(タブレット)を用いて点検時の記録作業等を実施していく。

(13) 点検時の班編制と役割分担



■ 人数

目視点検は、施設規模等によって異なるが、安全を考慮して 1 名での単独点検は行わないことを基本とし、2 名以上の班を編制し実施する。

堤防の場合は、2～3 名程度の班編制とし、天端・川表（1～2 名）、川裏（1 名）のように分担するとよい。

■ 班編制と役割分担

点検班の体制として、班長は出張所長以上の経験者が望ましい。

また、場合によって職員以外の専門家に参加してもらい、意見を聞くことも大切である。

点検の速度は班長が決め、声を掛け合いながら同時進行し、損傷等が見つかったときは全員集合し、測定や記録等必要な作業を班長の指示に従い全員で行う。

2. 堤防Ⅰ（土堤・護岸）の点検

2.1. 堤防の維持管理

2.1.1. 堤防の基本

河川堤防の管理にあたっては、以下に示すような河川堤防の特性を十分に理解した上で、継続的に点検管理を行い、河川堤防の安全性を確認していくことが必要である。

（1） 土堤原則
（2） 複雑な堤体及び基礎地盤構造
（3） 相対的な危険性や重要性への配慮

(1)土堤原則

1） 堤防は土堤であることを原則としている

必要な堤防の整備量が莫大であるため工事費用が低廉であること、長年月供用する施設であるため材質が劣化しないこと、基礎地盤の変形に追随でき、被災しても復旧しやすいというメリットがある。

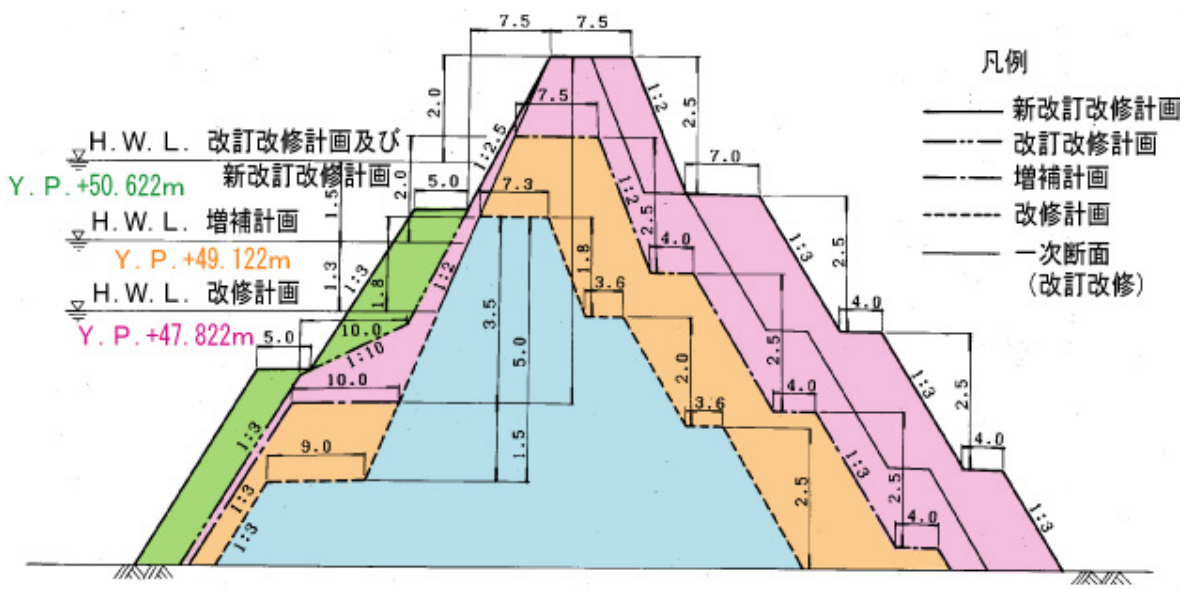
2） 土構造物はコンクリート構造物や鋼構造物に比べて確実性に劣る構造物である

水が浸透して飽和状態になるとすべりに対する安定性が著しく低下する。

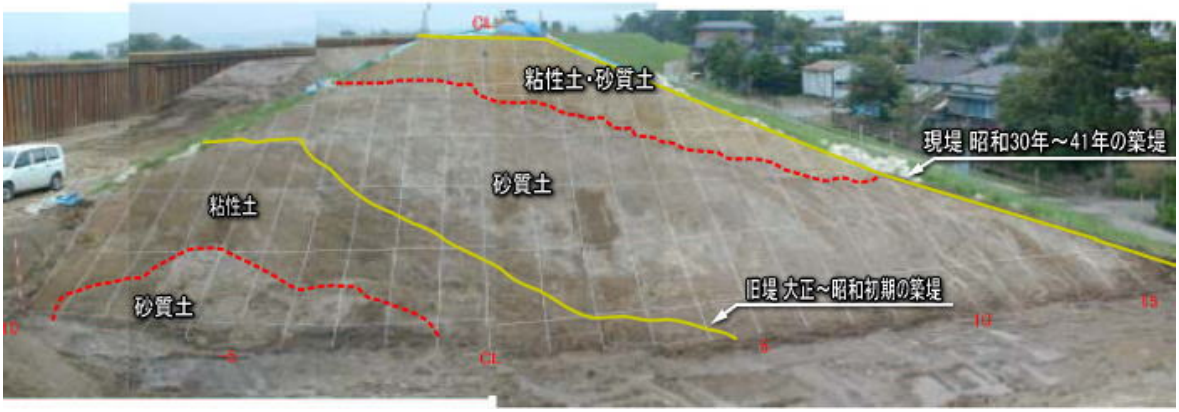
流水による侵食を受けやすい。

「護岸、水制その他これらに類する施設と一体」とした構造になって安全性を確保する。

(2)複雑な堤体及び基礎地盤構造



堤防築堤の経緯



堤防の土質構成

1） 河川堤防の整備は長年月をかけて行われてきた

その工法は時代によって変遷してきたため、築堤した時代によって堤体の材料や強度は異なっている。さらに、嵩上げや拡幅などの拡築を繰り返してきた堤防も多く、堤体の土質構成は大変複雑になっているのが現実である。

2） 基礎地盤が複雑に入り組んでいる

河川堤防は一般に洪水による氾濫堆積が繰り返された場所に築堤されていることから、基礎地盤が複雑に入り組んでいる。

3） 相対的な危険性や重要性への配慮

氾濫原を同じくする連続堤防は、一箇所でも破堤すれば堤防全体の機能を失うことになるため、延長の長い連続堤防ほど慎重な管理が求められる。

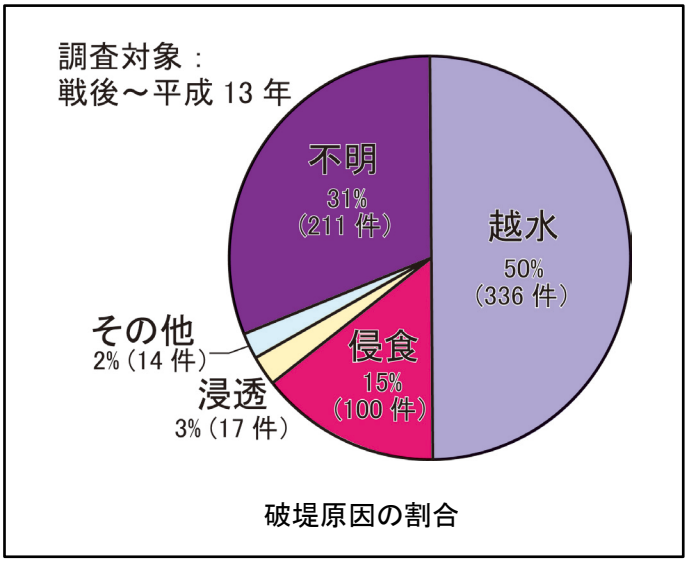
2.1.2. 被災のメカニズム

(1) 河川堤防の破堤形態

1) 破堤の原因で最も多いのは「越水」

破堤原因で最も多いのは越水であり、全体の約半分を占める。

越水破堤が多いのは、超過洪水となるような大洪水が発生すると多くの箇所で越水が発生し、複数箇所で破堤する場合が多く、箇所の割合としてはどうしても多くなるためと思われる。



破堤原因の割合

2) 次に多いのは「侵食」

次に破堤原因で多いのが侵食であり、全体で 15%。

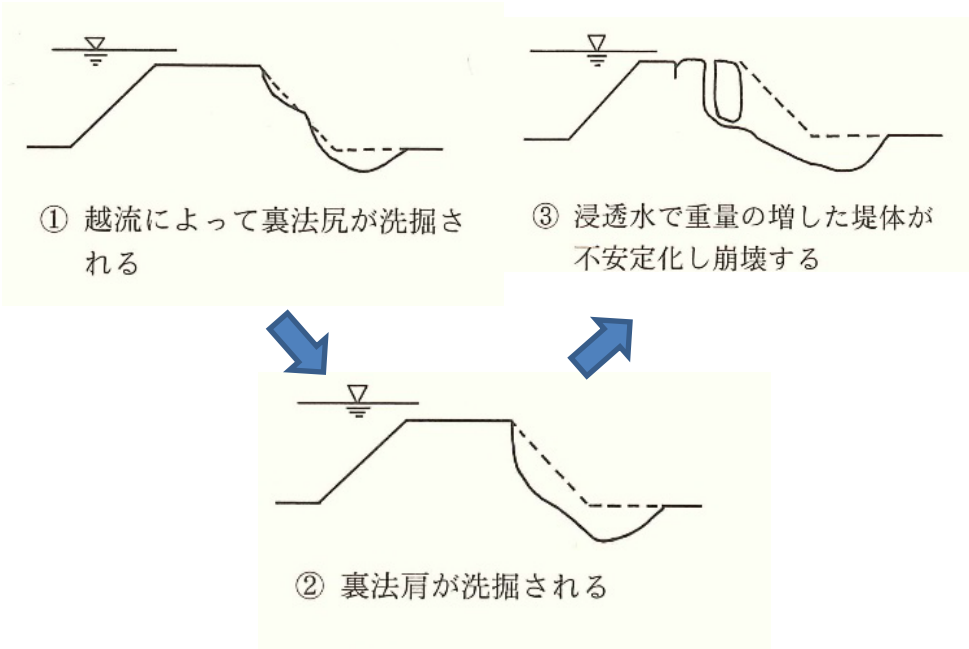
侵食破堤は大洪水時ほど多く発生しやすいが、それほど大きな洪水でなくても発生する場合があり、思わぬような場所で破堤して大きな被害をもたらす可能性もある。

3) 「浸透」は割合が小さいが…

浸透は破堤原因に占める割合が小さいが、漏水に対する水防活動が数多く行われていることを考えると危険性はこの割合以上に高い。

又、洪水継続時間が長い大河川の中下流部ほど浸透の影響を受けやすいため、万一破堤した場合の影響は大きく、洪水の規模に関係なく発生する可能性がある。

1） 越水

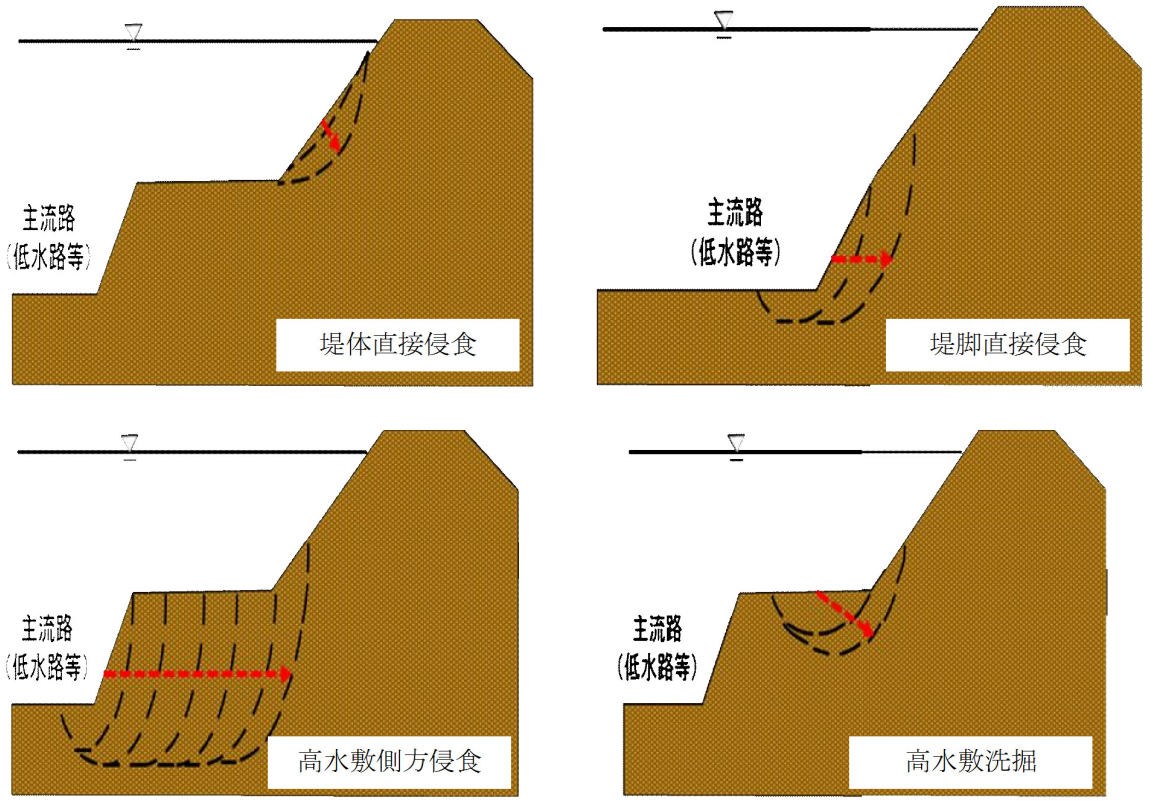


越水による破堤の流れ

越水破堤の例（昭和 61 年 8 月　鳴瀬川水系吉田川）

■ 土構造物である河川堤防は、越水に対して脆弱であり、越水した場合には破堤に至る可能性が高い。

2） 侵食



堤防の侵食形態

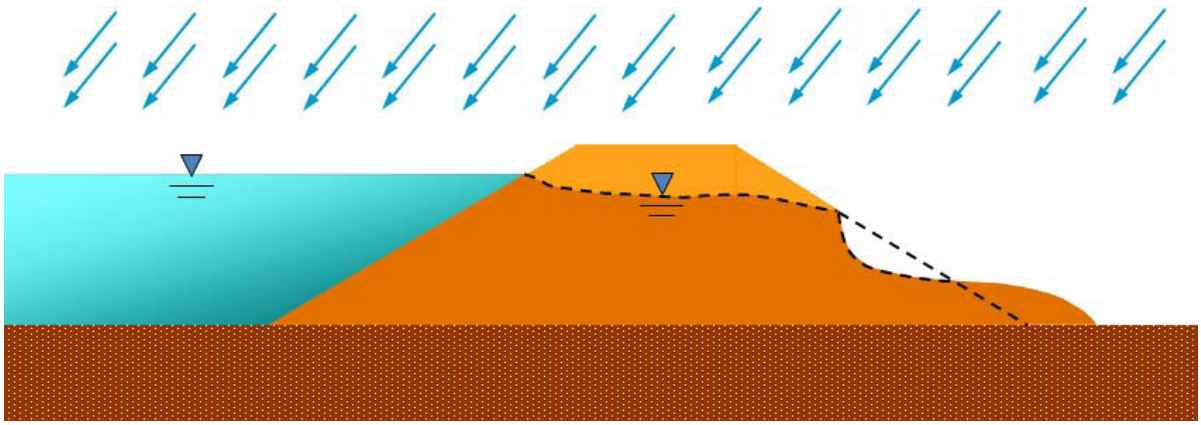
■ 土構造物である河川堤防は、流水によって侵食されて破堤に至る場合がある

侵食による破堤には、堤体が直接侵食されて破堤に至る場合（堤体直接侵食）と、堤脚が侵食されて破堤に至る場合とがある。さらに後者は、堤脚が直接侵食される場合（堤脚直接侵食）以外に、堤脚を保護している高水敷が側方侵食によって失われて堤脚まで侵食が進む場合（高水敷側方侵食）と、高水敷が洗掘されて堤脚が侵食される場合（高水敷洗掘）とがある。

■ 階段や護岸等と土堤との境目は要注意箇所

護岸が張られていない堤防で流速が速い場所では、表法面の不陸によって洗掘が起き、堤体直接侵食に至る可能性があるので注意する必要がある。特に、階段や護岸等と土堤との境目は要注意箇所である。

3） 浸透･① 堤体漏水 その１



漏水の形態（堤体漏水）

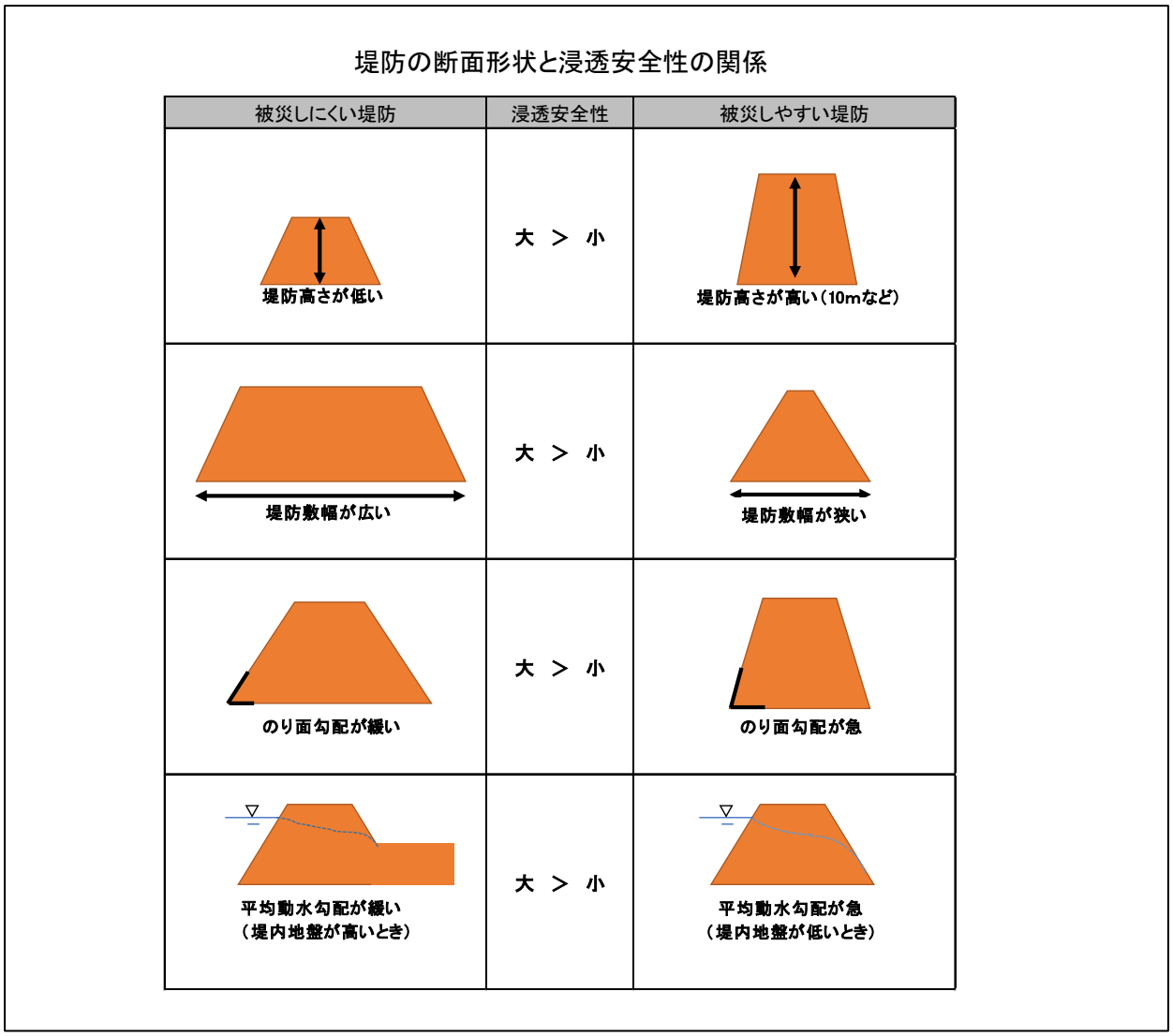
■ 土構造物である河川堤防は、雨水や河川水などの浸透によって破堤に至る場合がある

■ 雨水や河川水などが堤体に浸透して漏水が始まる

雨水や河川水などが堤体に浸透して飽和領域が拡大し、それが裏法尻に達すると漏水が始まる。これが堤体漏水である。飽和領域ではせん断抵抗が小さくなるため法面が不安定になり、法すべりを発生させる。いったん法すべりを起こすと残された堤体が不安定になって法すべりを繰り返して破堤に至る。

■ 降雨量が多いほど、さらに洪水の継続時間が長いほど危険性が高まる

3) 浸透・① 堤体漏水 その２

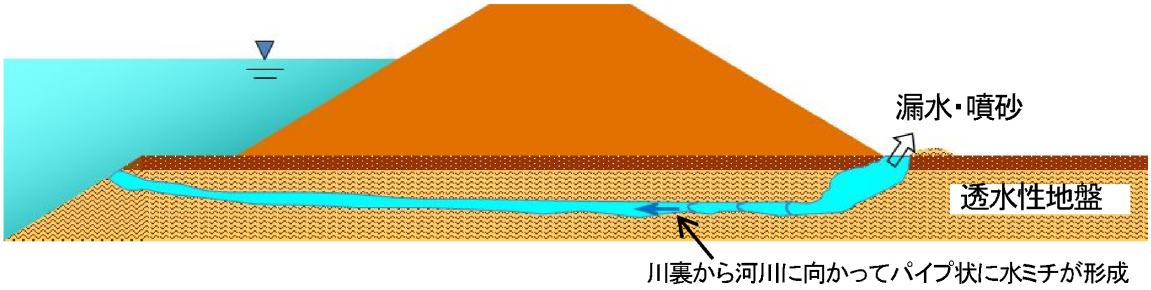


■ 堤防の高さや幅などの断面形状によってその安全性が異なる

■ 堤体に雨水や河川水が浸透しやすい状況になっていないかをよく点検し、必要な補修を行うことが重要

雨水の浸透は飽和領域の拡大を促進するので留意を要する。又、洪水中に漏水箇所を発見して必要な対策を施すことはもちろんだが、洪水後しばらくしてからも堤体から水がしみ出したり（いわゆる“絞り水”）、法尻部が軟弱なままである場合は、堤体が排水しにくい構造になっていると考えられるため詳細な調査が必要となる。

3） 浸透･② 基盤漏水



基盤漏水の形態

漏水の状況

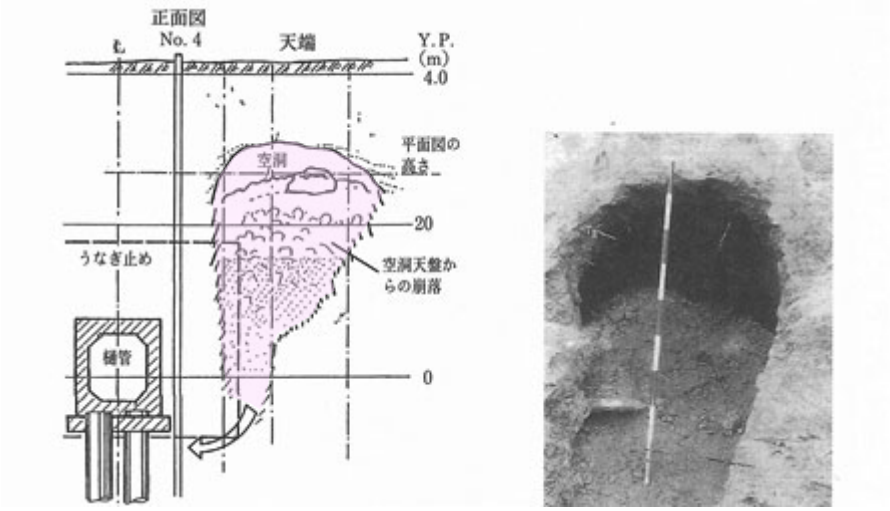
■ 川の水位が上昇し堤内水位との水位差が大きくなるにつれて発生しやすくなる

川の水位が上昇し堤内水位との水位差が大きくなるにつれて、基礎地盤の透水層を流れる浸透流の流速が速くなる。この流速が一定値を越えると細粒分の土粒子から移動し始め、移動した土砂は基礎地盤の外に流出しない限り、流速が一定値を下回る空隙まで移動して留まる。洪水のたびにこの現象が繰り返されると細粒分が少なく透水係数が大きい“水みち”が発達することになる。川の水位が上昇すると“水みち”の水圧が上昇するが、この水圧が透水層上部の土層の重量を上回ると、土層が破壊されて土砂と水を噴出する基盤漏水を起こす。

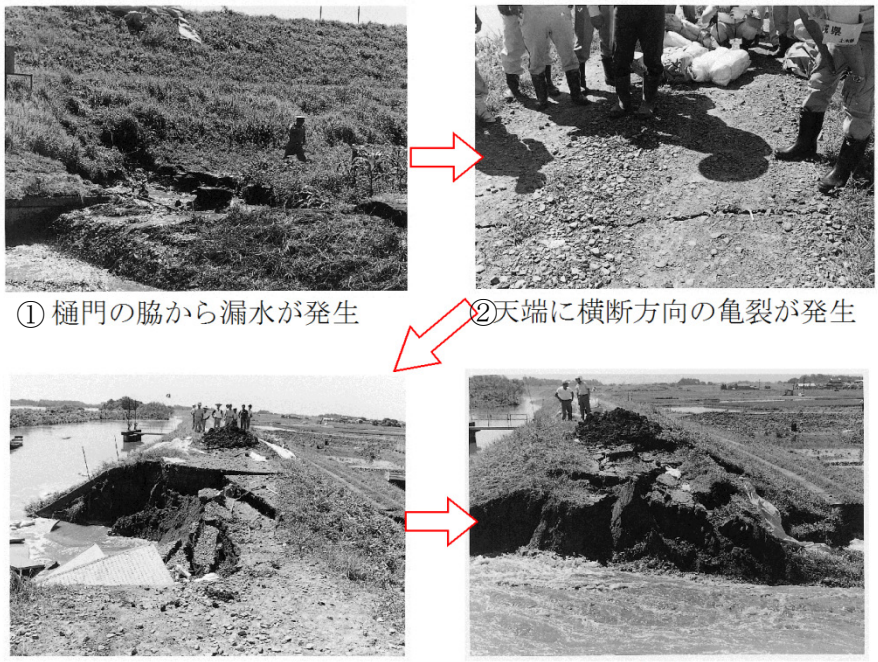
■ 基盤漏水が発生しても、水が澄んでいる場合は安全な場合が多い

基盤漏水が発生しても、透水層の土粒子が移動せずパイピングが拡大しなければ破堤には至らない。昔から澄んだ水の漏水はあまり心配がないといっているのはこのためである。

3） 浸透・③ 構造物周り漏水



樋門周辺の浸透流の吸出しでできた空洞



① 樋門の脇から漏水が発生

②天端に横断方向の亀裂が発生

③ 川面側が陥没

④ 決壊

構造物周辺の漏水の事例

■ 土堤では他の材質の構造物との間に空隙が生じやすい

樋門等の堤体を横断する構造物の場合、空隙を浸透水が流れることによってパイピングが発生して破堤に至る場合がある。特に、杭によって支持される樋門は、不等沈下によって空隙が生じ、パイピングが発生する可能性が高い。

(2) その他の河川堤防の主な被災形態

1) 地震による被災

地震による堤防沈下の事例

■ 地震により堤防が被災する

地震による河川堤防の被災は、地震力による大規模なすべり破壊も考えられるが、飽和した砂層が液状化し、堤体が不規則に沈下する被災形態がほとんどである。

2) 雨水の浸透による表層すべり

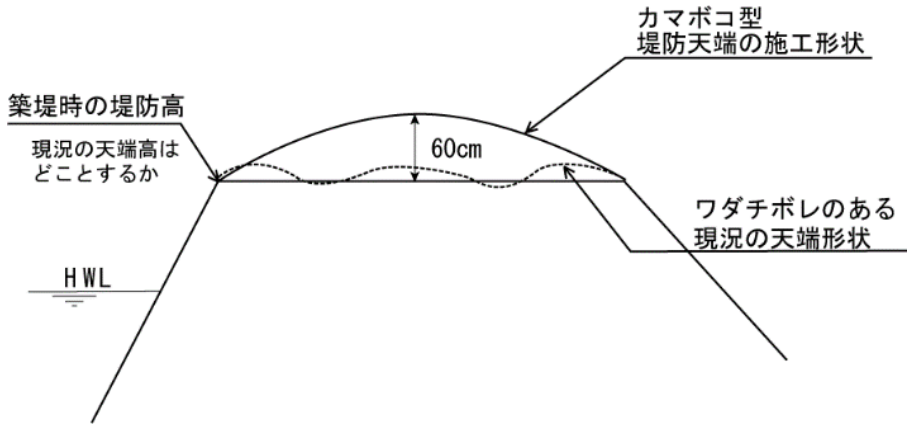
雨水の浸透による法面表層滑りの事例

■ 河川水位がそれほど上昇していないのに、雨水が浸透して法面の表層がすべる場合がある

堤体漏水によるすべりと混同されやすいが、堤体漏水によるすべりは長時間高い水位が継続した後に法尻付近で発生するのに対し、表層すべりは大量の降雨の後に法面の中上部で発生することが多い。

2.1.3. 点検事項

（1）堤防天端に水たまりや陥没はないか



天端に水たまりができ、雨水が排水されていない

堤防天端形状は本来、雨水が排水されるような形になっている

1） 堤防天端形状は本来、雨水が排水されるような形になっている

堤防天端の形状は、本来雨水を停滞させず均等に速やかに排水するため、どこの河川堤防でもカマボコ形を基本としてきた。

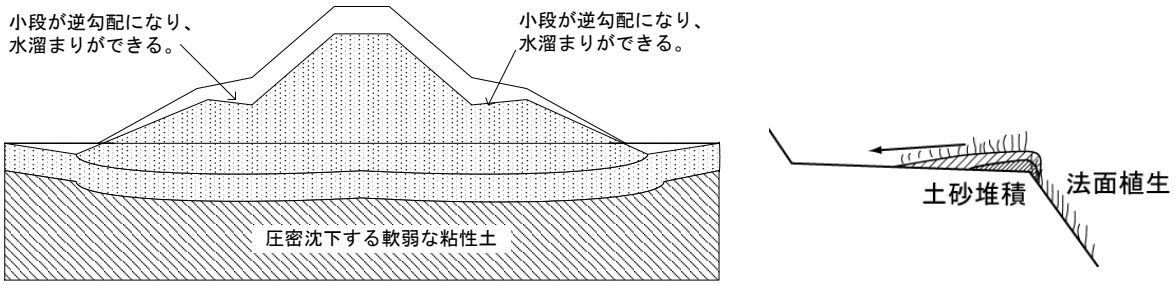
2） 雨水の排水が正常に行われているか点検する

雨水が正常に排水されないと、堤防に浸透して堤防が弱体化したり、堤防法面を一点集中的に流れ落ち、法面が侵食されたりする。

堤防天端の排水状況を点検する必要がある。

- 水たまりはないか。
- 天端法肩に土砂等が堆積し排水を阻害しあるいは雨水が集中するようなところはないか。
- 陥没箇所はないか。

（2）堤防の小段に水たまりなどの排水不良箇所はないか



1） 堤防小段が、逆勾配になっているのは問題である

小段の逆勾配化は、雨水の浸透を増大させ、堤防の安全性低下につながっていくので点検時に注意したい。

2） 堤防小段に逆勾配はないか点検する

- 小段が逆勾配化していないか。
- 法肩に土砂等が堆積し雨水排水に支障となっていないか、又はその一部が開放しており排水が集中するような構造となっていないか。
- 車両等の轍掘れはないか。
- 小段に堤体土砂が流出した痕跡はないか。
- 陥没箇所はないか。
- 堤脚部が圧密沈下によって窪地化し、排水不良となっていないか。

（3）堤防法面にはらみ、亀裂、陥没などの損傷はないか

法面の陥没状況

法面からの土砂　流出状況

1）法面の変状を放置すると、洪水時に法面崩壊する危険性が高い

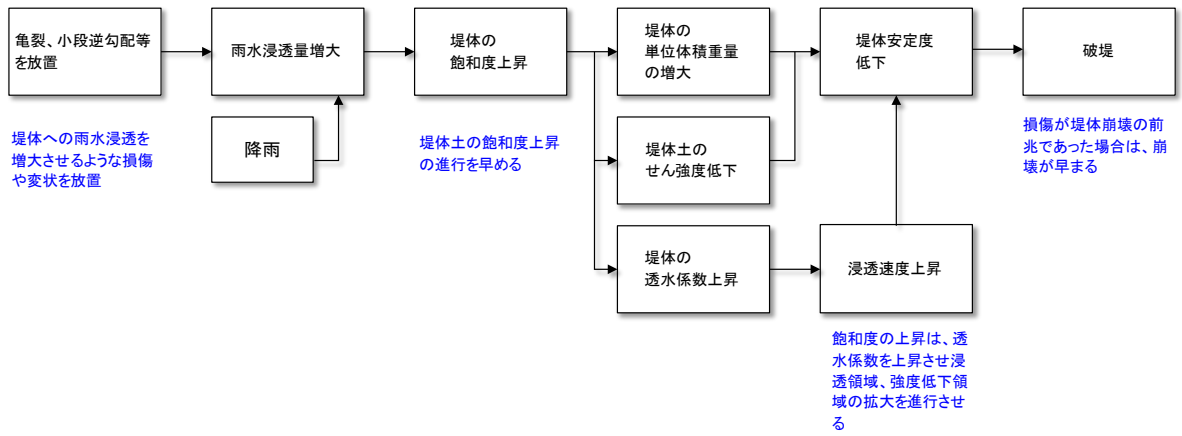
勾配がきつい箇所は、洪水時に堤防が水を含んだときに崩れやすい。

又、法面の変状（陥没、段差、はらみだし、亀裂など）は、堤防崩壊の前兆であることが多い。

2）法面に変状がないか点検する

- 凹面状法面（寺勾配）で勾配がきついところはないか。
- はらみ出しているところはないか。
- 段差状の亀裂はないか。
  - 陥没箇所はないか。
- 堤体土砂の流出した痕跡はないか。

（4）堤体の損傷を放置すると危険



1） 堤体の損傷を放置すると、破堤につながる危険性がある

堤体の亀裂、逆勾配等を放置すると、雨水が堤防に浸透しやすくなり、洪水時に堤防が不安定化する。

2） 堤防法面の亀裂、はらみだし、陥没などは草丈が長いと見つけにくい

草が生える法面、小段の損傷部位は、草丈が長いと見つけにくい。

点検は、除草直後に行う必要がある。

又、除草作業時には、堤防法面に変状がないか、合わせて点検することが望ましい。

【堤防法面の不陸】

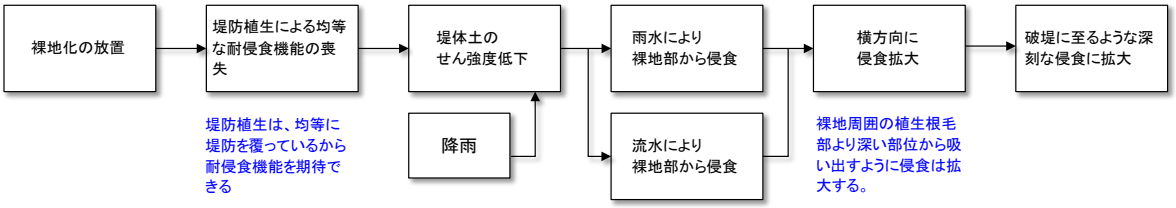
【法崩れ】

【法面の侵食】

【堤防法肩の亀裂】

【法面陥没】

（5）堤防法面に裸地はないか



1） 堤防法面の裸地は、人の踏み跡、雨水による侵食、植生の劣化などによって生じているところが多い

2） 裸地部は雨水や流水の侵食に弱い

　堤防法面は、植生によって均一に被覆されていることで耐侵食機能を果たしており、裸地の存在によってその機能が失われてしまうことになる。

3） 堤防法面に裸地部がないか点検する

　裸地化の原因の多くは、人の歩行が集中しているところ、雨水の集中しやすいところが多いようである。除草後の集草が完全でないと、裸地部を見落とす場合があるため、点検時は注意する。

（6）堤体にモグラ塚等による空洞はないか

密集・連続したモグラ塚

モグラ穴が雨で陥没

さらに降雨によって侵食拡大

1） モグラ塚の集中は堤防の空洞化につながり危険である

堤防のモグラ塚の群集は、塚の土量相当の地下空洞があるということである。洪水時の降雨で空洞が陥没し、雨水によって侵食が拡大し、さらに洪水流によって侵食が大きく深く拡大し堤防の決壊に至る危険性があるので、ピンポール等によって空洞化の進行状況を点検しておくことが必要である。

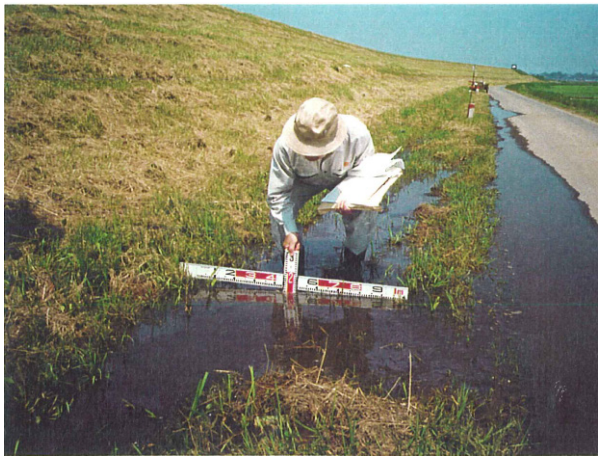
2） 歩行時の接地感覚に異常はないか点検する

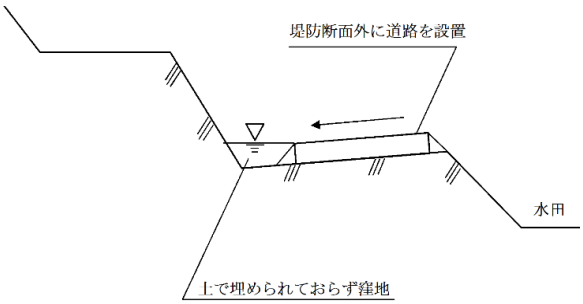
堤防法面を歩いているときに、急に足が沈み込むような感覚のあるところは堤防にモグラ穴等の空洞があることが多いので、その周辺は良く踏み締めて、空洞の範囲を確かめることも必要である。

【堤防法面のモグラ塚と、地中のモグラの巣の状況】

（7）兼用道路からの排水による侵食はないか、堤脚部分に排水不良はないか

堤防兼用道路からの路面排水による法面侵食





小段や堤脚部分脇の水たまり

1） 堤防兼用道路からの路面排水や道路脇の水たまりが堤防の損傷につながる

　堤防兼用道路の道路面からの排水が集中し、堤防法面を流れ、法面を侵食する事例が見られる。又、小段や堤脚部分脇の排水不良による水たまりは、堤防法尻部の強度低下につながり、堤防にとって悪影響となる。

2） 堤防兼用道路からの路面排水状況や、道路脇の水たまりを点検する

【小段逆勾配による雨水排水不良】

【堤防天端道路からの路面排水の集中による法面侵食】

（8）堤防に湿地性植物が生えていないか

ヨシ群落

ガマ

カヤツリグサ

1） 湿性植物が生育している箇所は、堤防が常に湿潤状態にあることを意味する

ヨシ、ヒメガマ、マコモ、セリ、カヤツリグサなどの湿性植物が生育している箇所は、堤防が常に飽和度が高い状態にあるか、雨水等の排水が悪いことが考えられる。

堤体の飽和度が常に高いと、少量の雨量で堤防が飽和状態となり、強度が低下してしまう。

2） 湿性植物が生育していないか点検する

湿性植物が生育しているところは、堤防の管理上問題となる。

（9）堤体に樹木はないか

1） 法面に生えた樹木が倒木すると、根の部分から堤防の侵食が進んでしまう

堤体にある樹木類は、流水の作用、台風等の風によって倒木すると、根の部分の堤体がほぐされた穴の状態になり、そこから流水又は雨水により侵食が拡大して堤防の決壊に至る可能性が高い。

2） 護岸部分に樹木が生えると、護岸機能を損なう

護岸の隙間から樹木が生え、育つことにより、護岸構造が破壊され、護岸の機能が損なわれてしまう。

3） 樹木が小さい内に伐採することが望ましいため、点検時に確認する

【堤防、護岸部の樹木進入状況】

■ 低水護岸部に樹木が生えている状況

（10）　保全区域を含む堤脚部をよく観よう

1）川裏堤脚部は、雨水や流水の浸透の影響を最も早く、最も大きく受ける部分である

川裏堤脚部は、堤防(法面)が安定するための基礎となる重要な堤防の部分である。

一方、降雨や洪水などの浸透による影響が最も出やすい場所でもある。

こうしたことを念頭に土砂の噴出(ボイリング)痕跡、堤体土砂の流出痕跡等がないか注意深く見ていく必要がある。

2）堤脚部分に漏水等の痕跡はないか点検する

土砂の噴出(ボイリング)痕跡、堤体土砂の流出痕跡、法尻部分の流れだし痕跡等がないか注意深く見ていく。

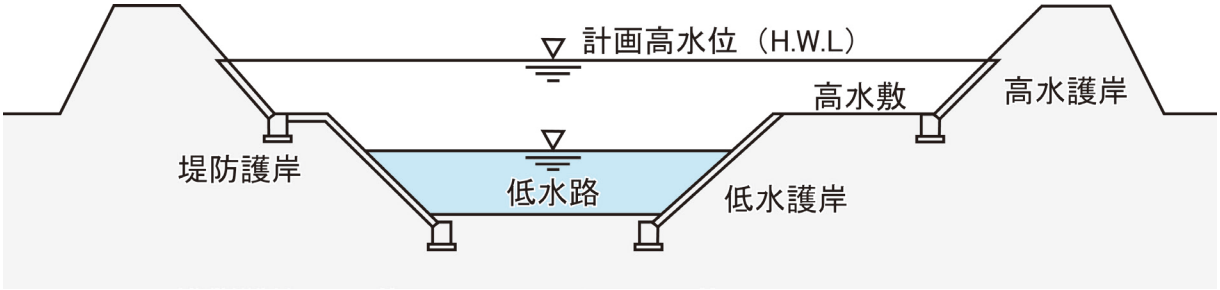
【堤脚水路からの漏水】

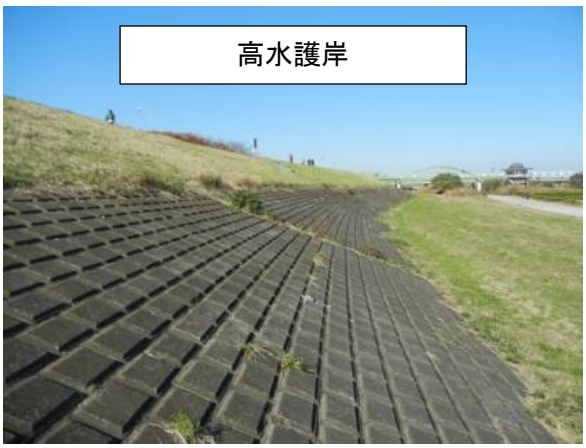
■ 堤脚水路の隙間から漏水や噴砂がないかチェックする。

■ 漏水が濁っている場合は、土粒子の移動が起こっているため危険である。

2.2. 護岸の維持管理

2.2.1. 護岸の種類と役割

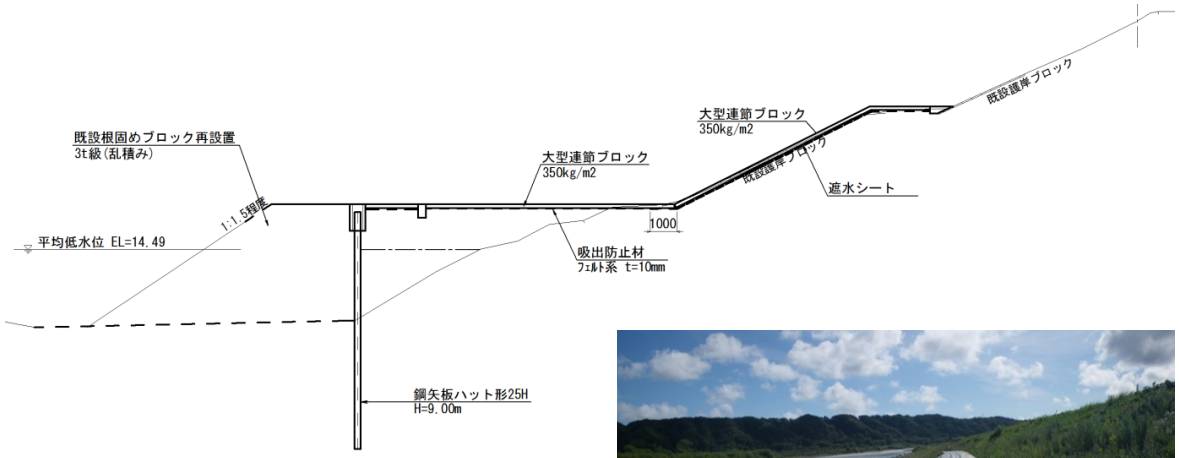




■ 護岸とは流水の作用から河岸又は堤防を保護するために設けられる構造物。

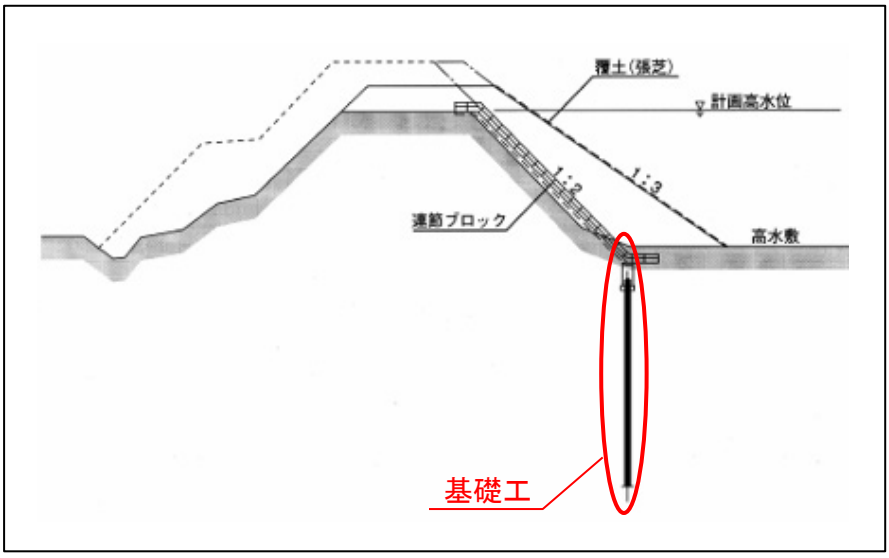
■ 護岸には高水護岸と低水護岸、それらが一体となった堤防護岸がある。

（1）法覆工とは



1） 法覆工は、土堤の表面が直接流水に接するのを防ぎ、洗掘作用を受けないために、堤防の表法面をこれらの作用に対して安全な構造のもので覆うものである

(2) 基礎工とは



1) 基礎工は、法覆工を支持するものである

2 基礎工には、護岸基礎、自立式矢板護岸、タイロッド式矢板護岸、斜め控杭式矢板護岸等があり、材料によってコンクリート矢板、鋼矢板に分かれる

(3) 根固工とは

根固ブロック工　乱積

根固ブロック工　層積

1） 根固工は、洪水時に洗掘が著しい場所等において、法覆工基礎工前面の河床の洗掘を防止し、基礎工の安定を図るために設けられる構造物である

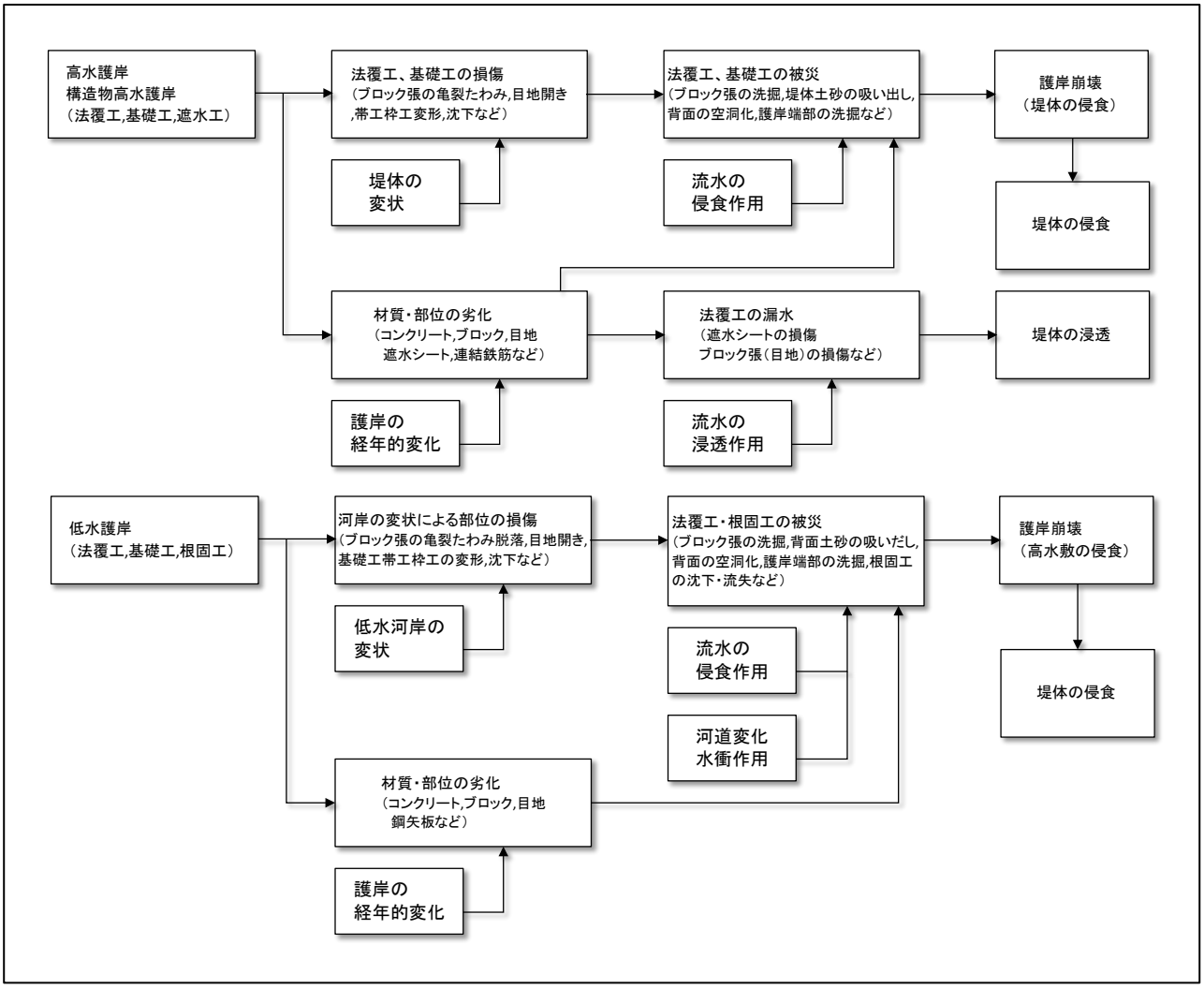
2） 低水河岸等の洗掘を防止するため、直接河岸に根固工を設置する場合もある

2.2.2. 護岸の点検の目的

■ 護岸は、堤防の安全性を確保することを前提に、護岸の設置目的・機能・安全性を適切に確保することを目的とする。

■高水護岸の崩壊は、堤防の侵食を招き、低水護岸の崩壊は、高水敷～堤防の侵食につながるため、点検により、護岸の健全性を維持する必要がある。

2.2.3. 護岸被災のメカニズム



① **護岸の経年的変化**

護岸の設置後、長い年月の間流水等にさらされることにより、護岸の材料が劣化する。

② **堤体及び低水河岸の変状**

法覆工背面の堤体や低水河岸がはらみだしなどの変状を起こすことによりブロック張りの亀裂やたわみ、目地の開き、基礎工等の変状が発生する。

③ **流水の侵食作用**

護岸が出水時に流水の侵食作用を受けることにより、護岸の洗掘や土砂の吸い出しを受け、法覆工や根固工が被災し、護岸の崩壊に至る。

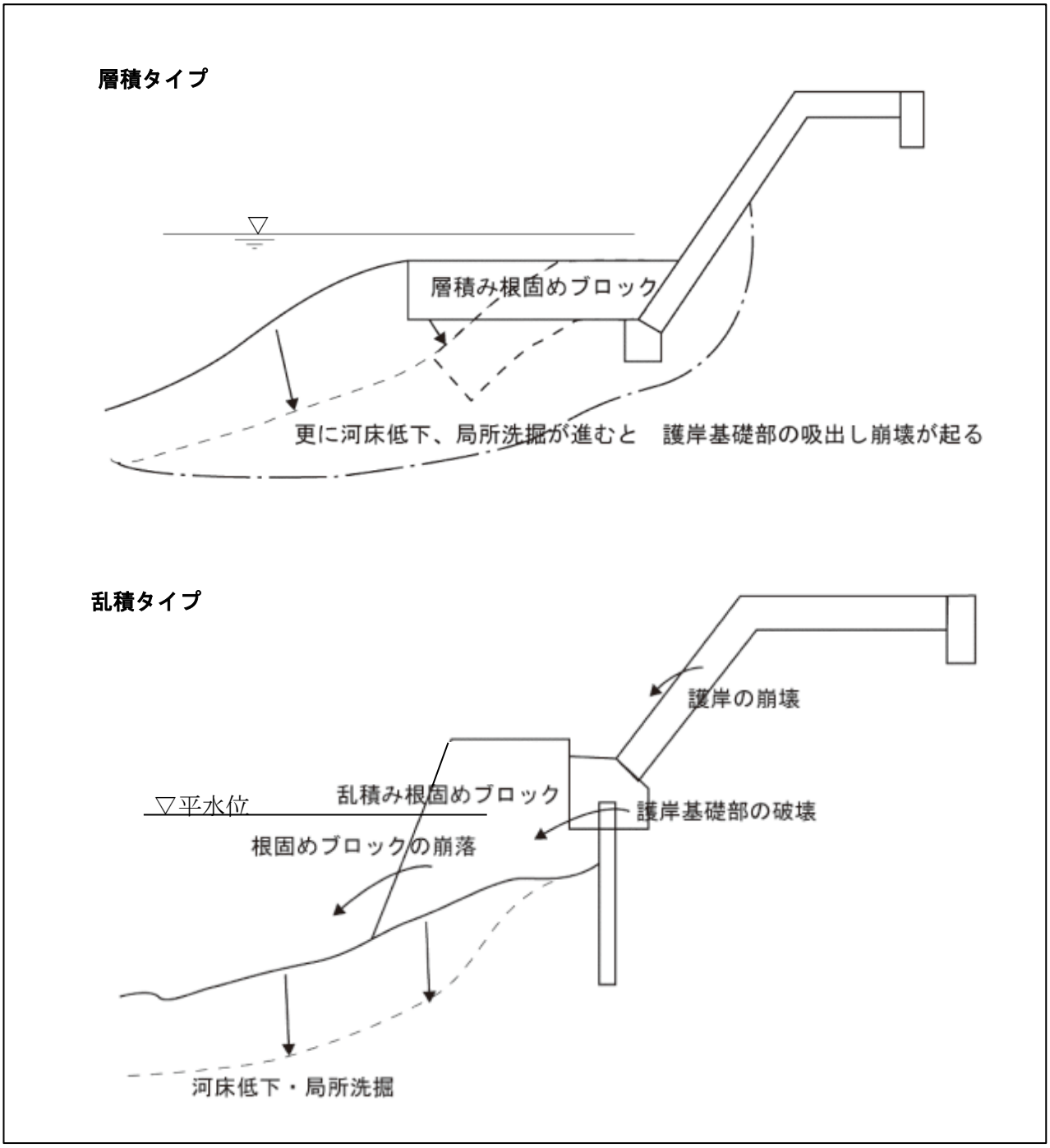
④ **転石等の衝突**

洪水時に転動してきた転石等が衝突することにより、衝撃で護岸が欠損等損傷し、背面土が露出する。

⑤ **流水の浸透作用**

護岸の経年変化により護岸背面の遮水シートが劣化し、流水の浸透作用により損傷する。遮水シートの損傷により河川水が堤体に浸透し、漏水につながる。

【根固工の被災メカニズム】



■ 根固め前面の河床低下、局所洗掘が進むと、根固めブロックが崩壊し、護岸基礎部や護岸そのものが崩壊する。

2.2.4. 点検事項

（1）護岸のはらみだしはないか

【護岸のはらみだし】

【多段積みかごマットのはらみ】

（2）護岸の沈下はないか

【ブロックの沈下状況】

【格子枠の沈下状況】

（3）護岸に亀裂はないか

【低水護岸亀裂の状況】

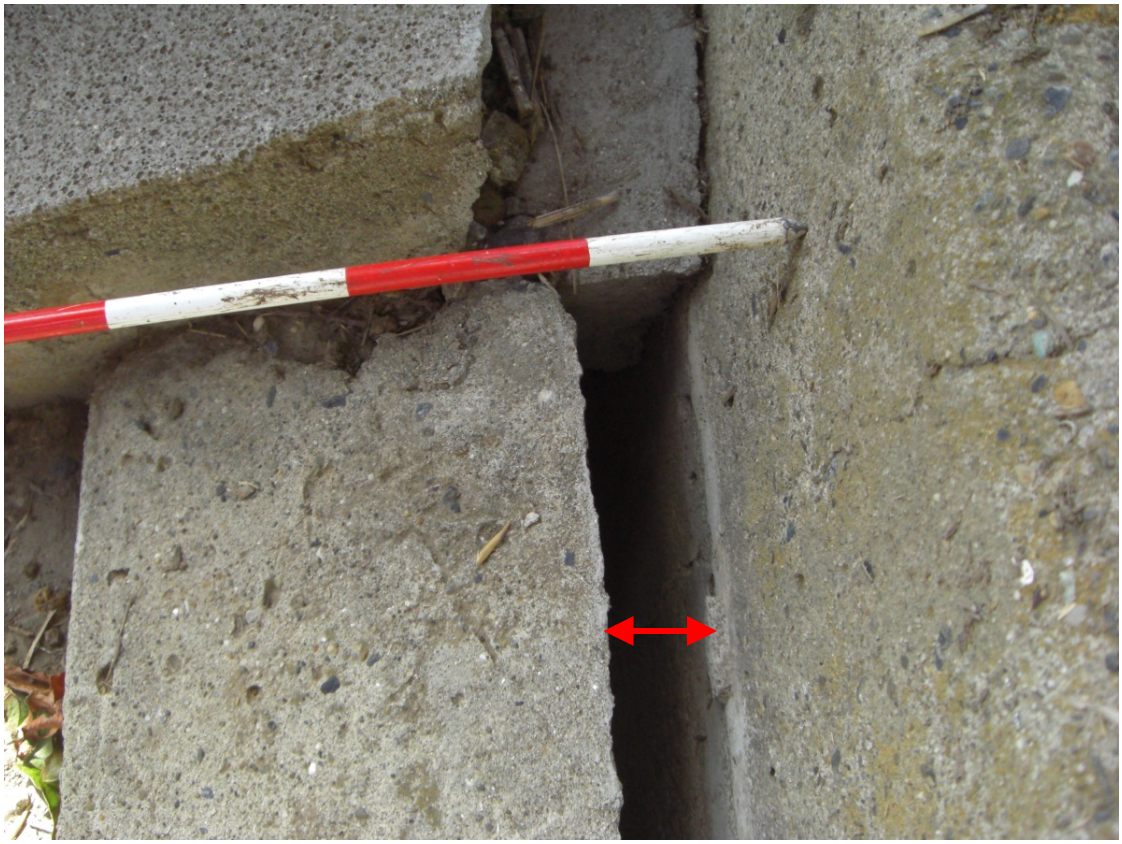
【亀裂幅の確認状況】

（4）護岸に目地脱落、目地開きはないか

【ブロック間の目地開き】

【ブロック目地開き】

【帯工の開き状況】



（5）護岸裏が空洞化していないか

【打音検査による空洞化点検】

護岸をハンマーで叩き、打音の違いにより、護岸背面の空洞有無を確認する。

（6）覆土が法滑りをおこしている箇所はないか

（7）覆土が流出している箇所はないか

（8）護岸が損傷、欠損している箇所はないか

【ブロック欠損】

【低水護岸の損傷（めくれ）】

【部位欠損（法枠部）】

【ブロック脱落状況（設置後約 30 年経過）】

【石積の部位欠損】

【低水護岸の部位欠損】

【変状箇所のマーキング状況】

■ 変状の定点観測のため、測定位置のマーキングを行う。

（9）護岸が劣化したり、摩耗している箇所はないか

【目地の劣化状況】

■ 劣化した目地から植物が生えている

【経年劣化状況】

【摩耗状況】

■ コンクリートの粗骨材が露出している

（10） 護岸が崩壊している箇所はないか

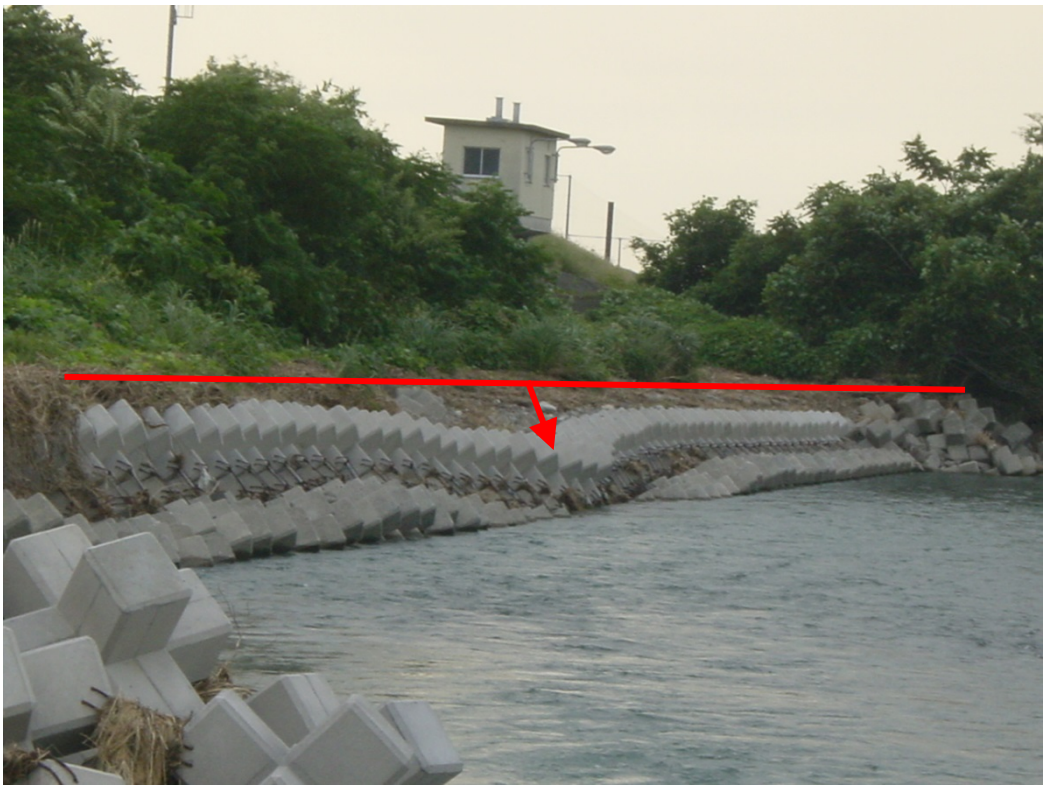
【コンクリートブロック張工（連結型）洗掘】

【積み構造の崩れ】

（11） 根固工が欠損している箇所はないか

（12） 根固ブロックが変状していないか

（13） 根固ブロックが沈下していないか

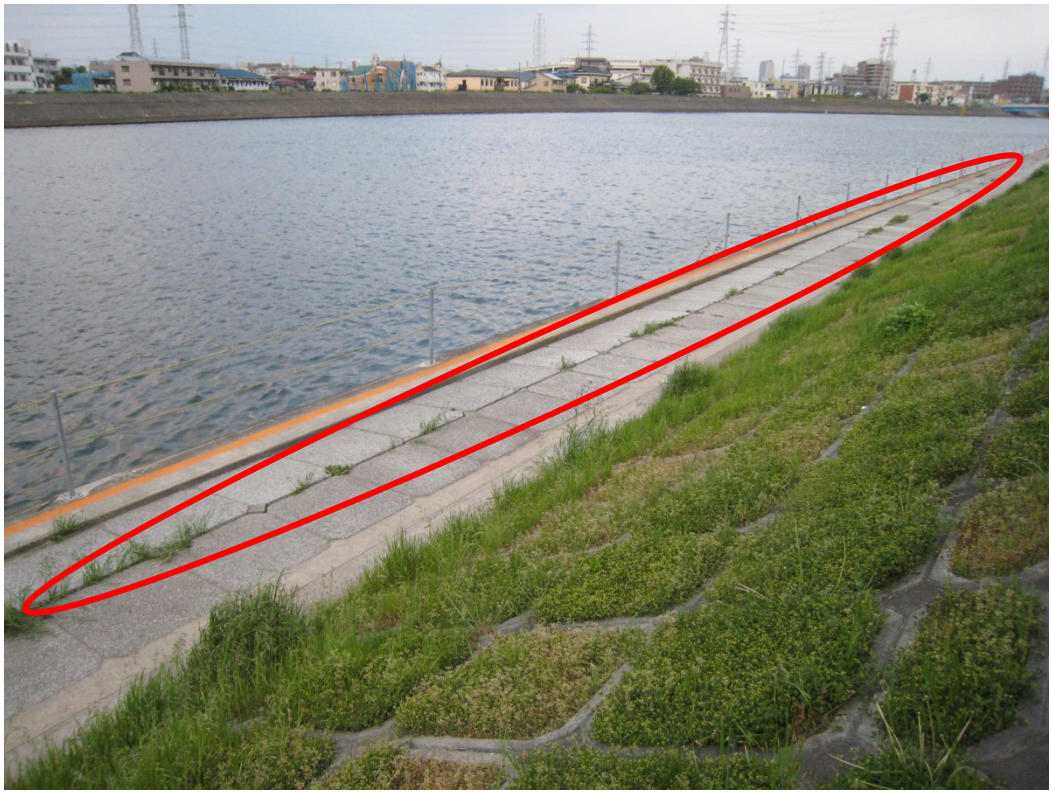


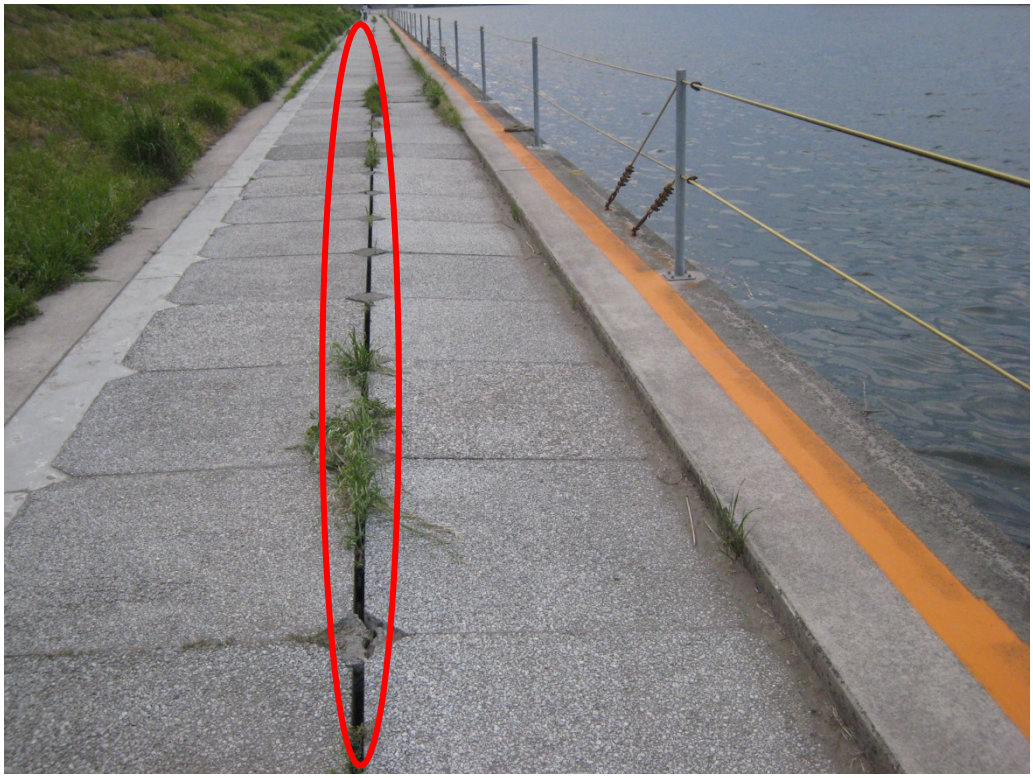
【根固工前面の河床低下状況確認】

（14） 矢板護岸が傾いたり、破損、腐食していないか

【矢板傾倒（内側に矢板壁新設）】

【矢板護岸の変状があるか、コンクリートブロックの開きに着目】





【矢板護岸の破損状況】

【矢板護岸の腐食状況】

（15） 基礎コンクリートが沈下・露出している箇所はないか

（16） かごマットが破損している箇所はないか

【かごマットの鉄線破断、錆等状況】

2.3. 水制工の維持管理

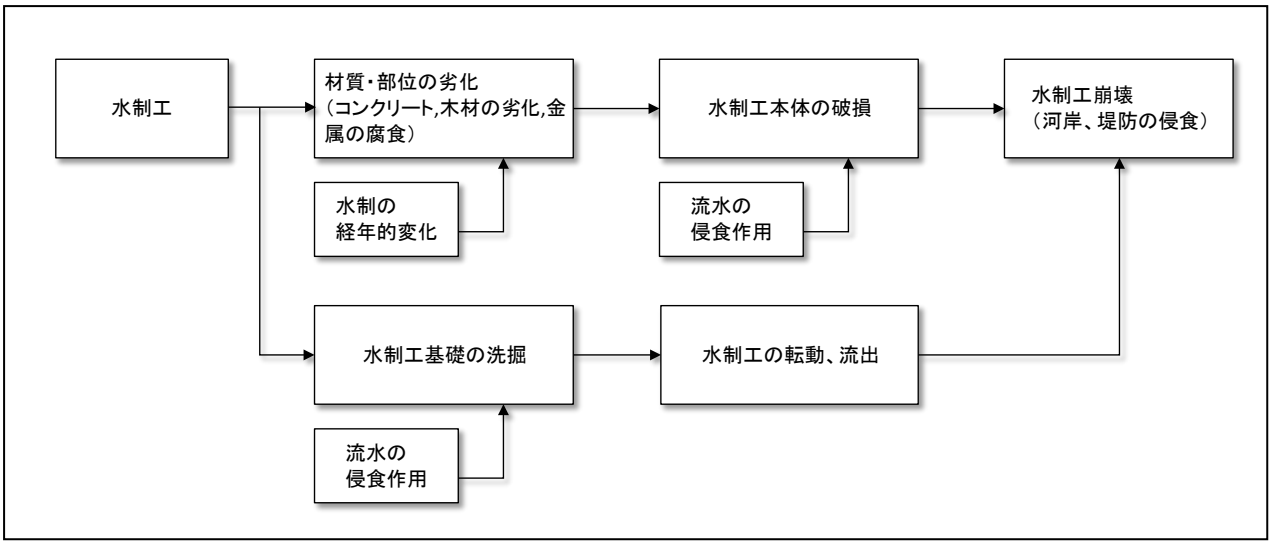
2.3.1 .水制工の点検の目的

■ 水制工は、流水の作用から堤防を保護するため、洪水時の流水の方向を規制して低水路を堤防から遠ざけるように固定すると共に、河岸又は堤防への水勢を緩和するために、適当な箇所に設けられる構造物である。

■ 又、急流河川等において、洪水時の流速を緩和し、流水の侵食作用から河岸又は堤防を保護するために設ける。

■ 水制が破損し、流心が河岸に寄ると、河岸侵食が生じ、堤防に及ぶことがある。そのため、河岸の防護及び低水路の安定化のため、又、河川環境上の良好な水辺環境保全のため、水制の適切な維持管理につとめる。

2.3.2. 水制工の被災のメカニズム



① 水制の経年的変化

水制の新設後、長い年月の間流水や風雨等にさらされることにより、水制の材料が劣化する。

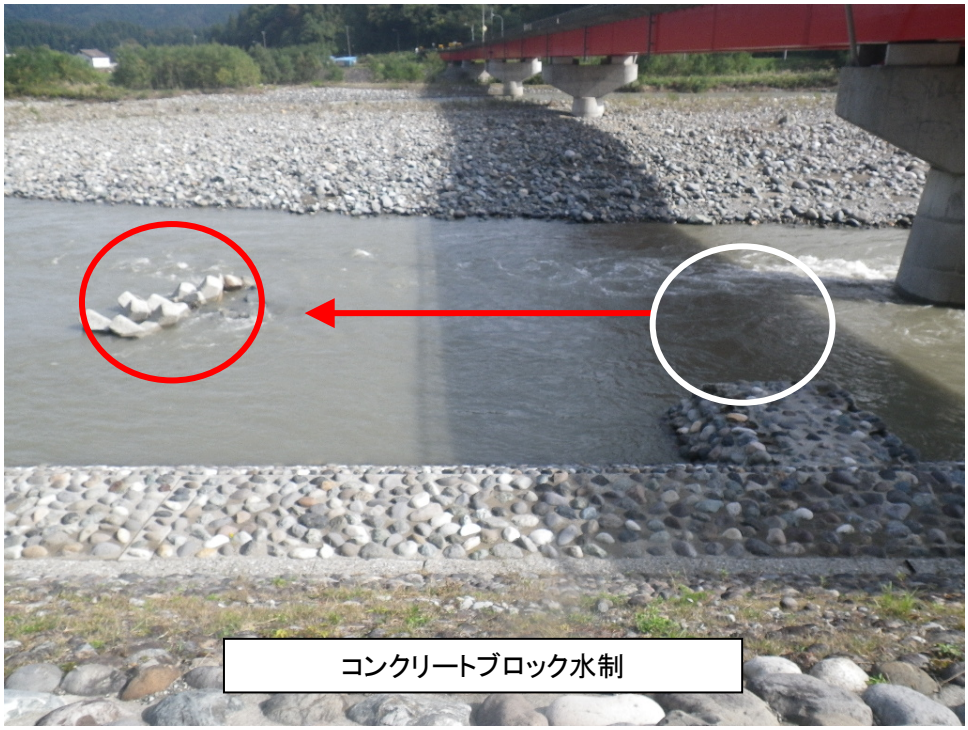
② 流水の侵食作用

水制は流水の侵食作用を受けやすく、水制周りは洗掘されやすい。洗掘によって水制が傾きあるいは転動し、流出することにより水制崩壊に至る。

又、転石等が衝突することにより、衝撃で水制が欠損し、水制崩壊に至る。

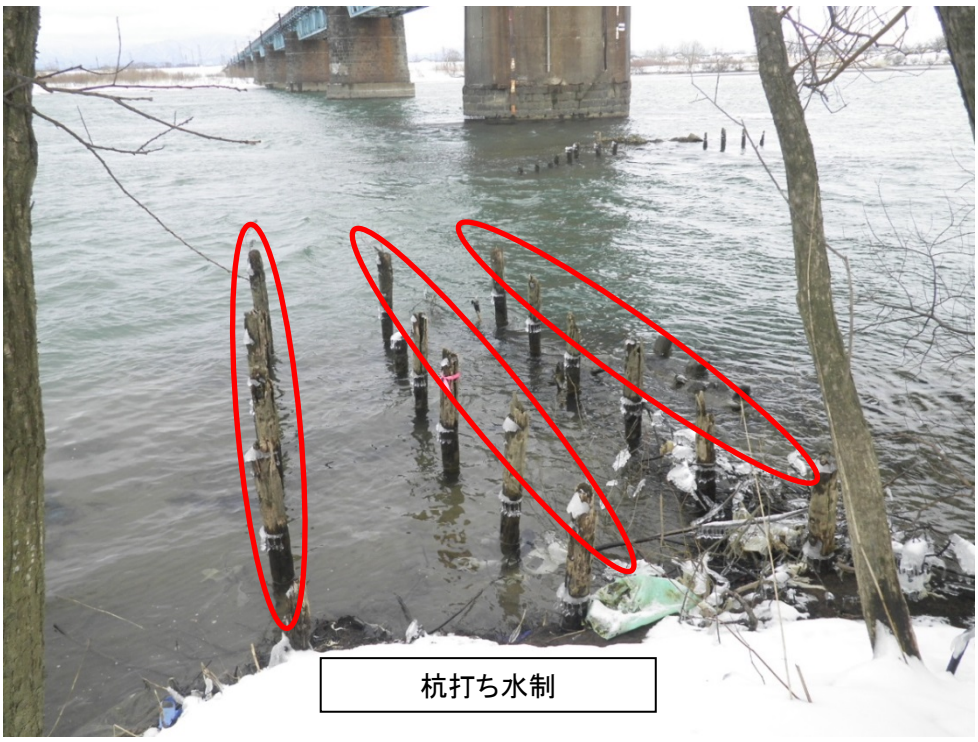
2.3.3. 点検事項

（1） 水制工が流出していないか



(2)水制工が破損していないか

【木杭水制工_破損状況】



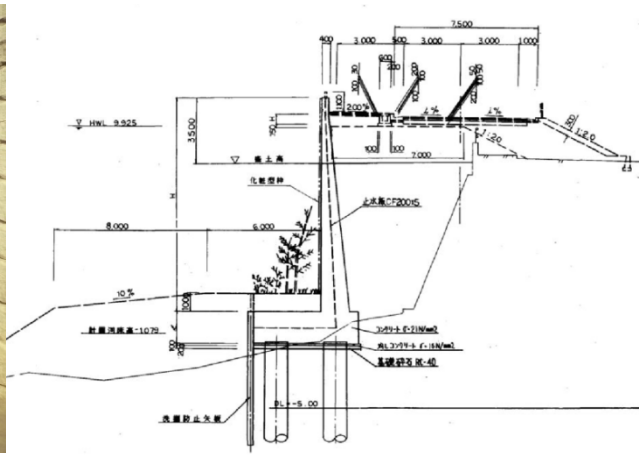
（3）水制工が劣化していないか

■ 構成材料が経年劣化している

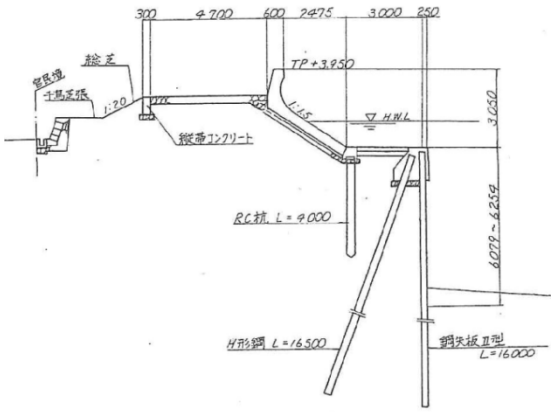
3. 堤防Ⅱ（土堤以外の堤防・樋門・水門・陸閘）の点検

3.1. 土堤以外の堤防の維持管理

3.1.1 .土堤以外の堤防の種類と維持管理の目的



自立式構造の特殊堤防



胸壁（パラペット）構造の特殊堤防

■ 自立式構造の特殊堤防

コンクリート擁壁の自立式構造の特殊堤は、基礎が杭基礎や鋼矢板等の構造で自立しているものである。

■ 胸壁（パラペット）構造の特殊堤防

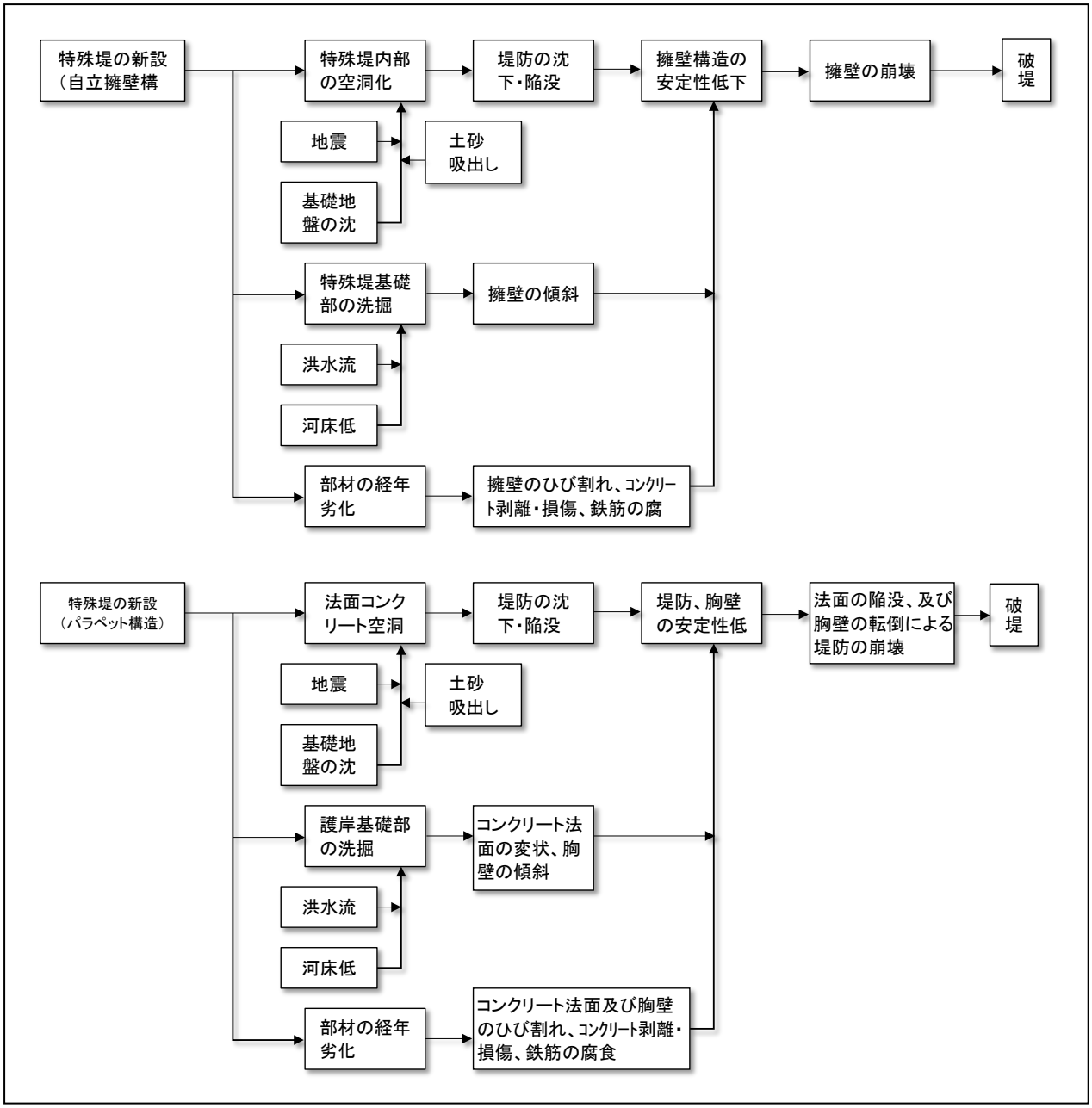
堤防法面が護岸またはコンクリートで被覆された構造で、一般区間では余裕高部分を胸壁構造（パラペット）としている特殊堤防である。

■ 維持管理の目的

一般部の土堤と違い、被覆がコンクリートの剛構造であるため、老朽化、堤防沈下、地震等により、堤体が「ひび割れ・空洞化」等の発生が起こりやすい構造である。

特に、一般部と比べ断面形状が小さい事から、変状箇所を早期に捉え、堤防としての機能を確保することを目的として点検を実施する。

3.1.2. 被災のメカニズム



- ■ 特殊堤の背面は不同沈下が起こりやすく、天端のクラック・沈下、構造物間継ぎ手部の段差、開き、目違い等が生じる。
- ■ 構造物老朽化から、コンクリート表面の剥離、剥落、目地の開き等による吸い出し等の影響から、構造物周辺の空洞化、クラック、陥没等が生じる。
- ■ 構造物（擁壁護岸）前面の河床低下や河岸侵食、局所洗堀等の河道変化から、施設の構造安定性に影響を与え、構造物に変位が生じる。
- ■ 地震時には、盛土と胸壁の挙動の違いによる被災（空洞化）が生じる。

3.1.3. 点検事項

（1） 沈下・陥没はないか

■ 胸壁部に沈下・陥没がある場合は、堤体の吸い出しを生じている可能性がある。そのため、沈下・陥没の有無とその程度について点検を行う。

（2）ひび割れはないか

■ ひび割れの分布とその程度（幅、長さ、深さ等）について点検を行う。

■ 本体に 5mm 程度以上の幅のひび割れがある場合（特に部材背面まで達している場合）は、変状が進行した状態と考えられる。

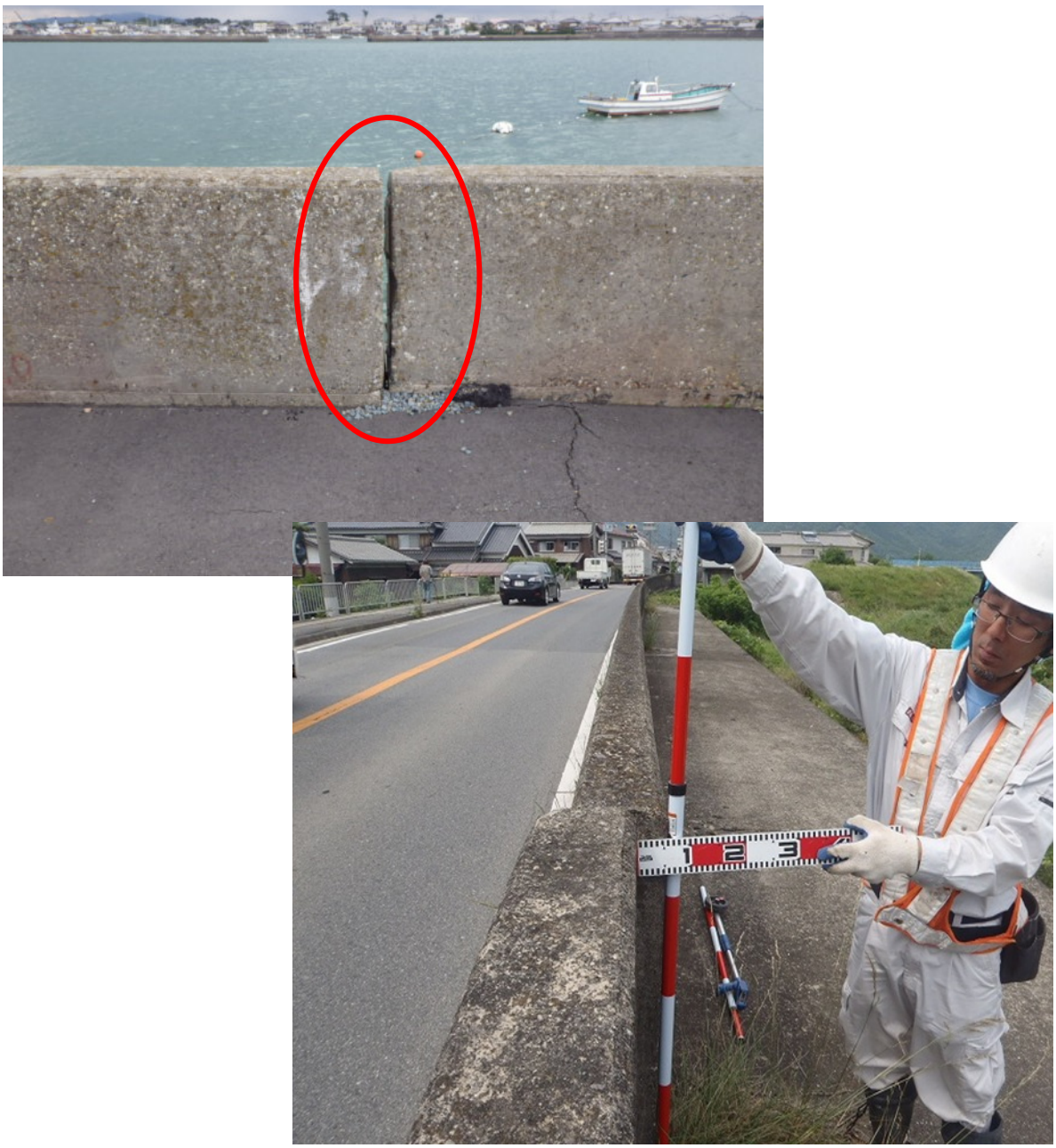
(3) 剥離・剥落・欠損はないか

■ 剥離・剥落・欠損の有無とその程度について点検を行う。剥離・剥落・欠損がある場合（特に広範囲に部材の深部まで剥離損傷が生じている場合）は、変状が進行した状態と考えられる。

（4）錆汁、鉄筋露出等はないか

■ 錆汁、鉄筋露出等の有無とその程度について点検を行う。錆汁、鉄筋露出等がある場合（特に浮き錆が著しく、鉄筋断面積の有意な減少が全域にわたっている場合）は、変状が進行した状態と考えられる。

（5） 隣接スパンとの目地部、打ち継ぎ部に高低差、ずれ、開きはないか



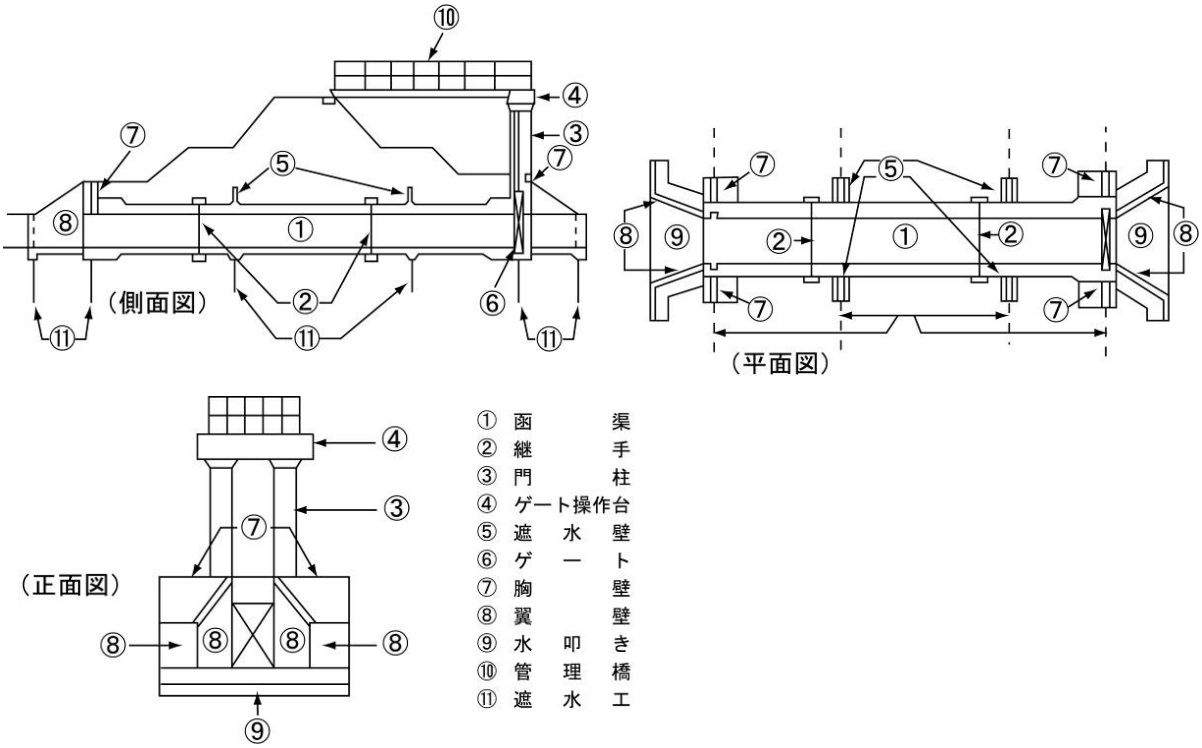
■ 隣接スパンの目地部、打ち継ぎ部に高低差、ずれ、開きの有無とその程度について点検を行う。これら変状が継続していると判断される場合には、高低差、ずれ、開きについて定点観測を行う。

（6）地震により目地開き、目違い、段差などが生じていないか

■ 地震時には、地震動により堤防の隣接スパンで目地の開きや目違い、段差、目地材破断等が発生しやすい。また、液状化により特殊堤内部が空洞化することも考えられるため、地震時にはこれらについて優先的に点検を実施することが望ましい。

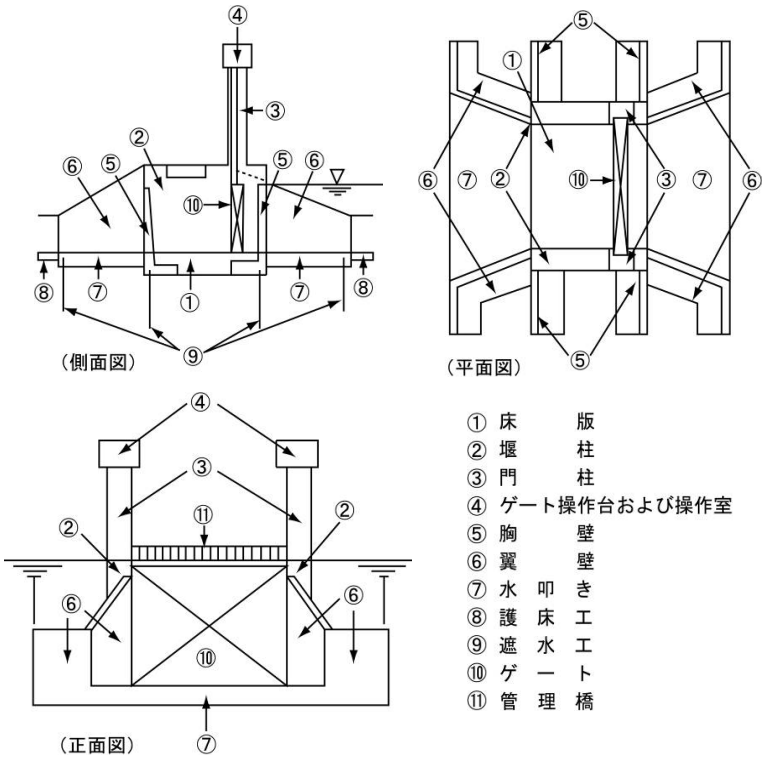
3.2. 樋門・水門の維持管理

3.2.1. 樋門の構造



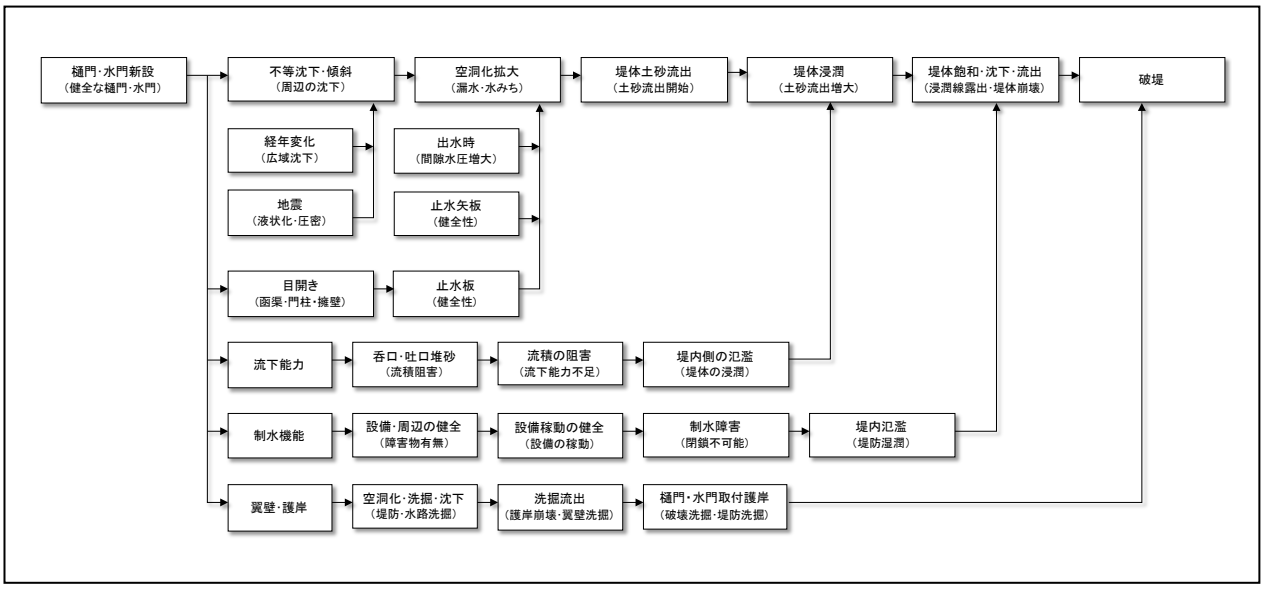
■ 樋門は、堤防を横断して設置される。函渠部、継ぎ手部、門柱・胸壁、翼壁、門扉、操作台(巻き上げ機)、遮水壁、水叩き、護床工、高水敷保護工、取付護岸工等からなる。

【水門の構造】



■ 水門は、床版部、堰柱、門柱・胸壁、翼壁、門扉、操作台（巻き上げ機）、遮水壁、水叩き、護床工、高水敷保護工、取付護岸工、さらに堤防天端の機能を確保する管理橋等からなる。

3.2.2. 点検の目的と被災のメカニズム



■ 点検の目的

樋門は堤防を横断して、堤内地からの排水機能、または河道から取水する機能を有する構造物で有り、平常時に求められる機能と非常時（出水・洪水）に求められる機能では異なり、非常時には、堤防に代わる機能を確保する必要がある。

水門は、支川合流部に堤防を分断して設置して、樋門と同様の機能を確保する他、本支川間の舟運の航路確保の施設として設置される。

堤防と同様、制水機能や流入（排）水路等を適正に維持管理する上で、変状を早期に捉えるため点検を行う。

■ 被災のメカニズム

① 樋門・水門の被災では、函体や本体と堤体部の接触部に隙間や空洞が生じて地下水や、流水が函体周辺へ漏水することなどが多い。

② 止水板の脱落や、抜け落ちにより、函体周辺と函体部に隙間が発生し、水みちが生成され、函渠部周辺から堤体漏水が発生する。

③ 函体の不等沈下により、函体に亀裂・変位等が発生する。

④ 函体や躯体に変状・変形・傾斜等が発生すると、門扉等の引上げ、引下げに支障を来し操作が不可能になる恐れがある。

⑤ 土砂の堆積や障害物等の回り込みにより、流水の阻害が発生し、十分な流下機能が確保できず、氾濫や湛水が発生する恐れがある。

3.2.3. 点検事項

（1） 堆砂がないか（流下能力）

■ 樋門、水門の流入部、吐口部の河道水路に土砂の堆積があるか確認し、流下能量に支障がないか河積の阻害になっていないか、状態を点検する。

（2） 水密性があるか（水漏れ）

■ 構造物の制水機能についてはコンクリートと鋼製を止水ゴムの戸当り部にて水密性が確保できているか目視・確認する。

(3) 周辺堤防との接続部に段差、亀裂、クラックはないか

■ 直近部の地盤の変状について段差がないか、亀裂がないか等着目する。地中部の変状が地表に現れている可能性が大きい。護岸等の接続部の変形及びクラックについても着目する。

【構造物脇の陥没状況】

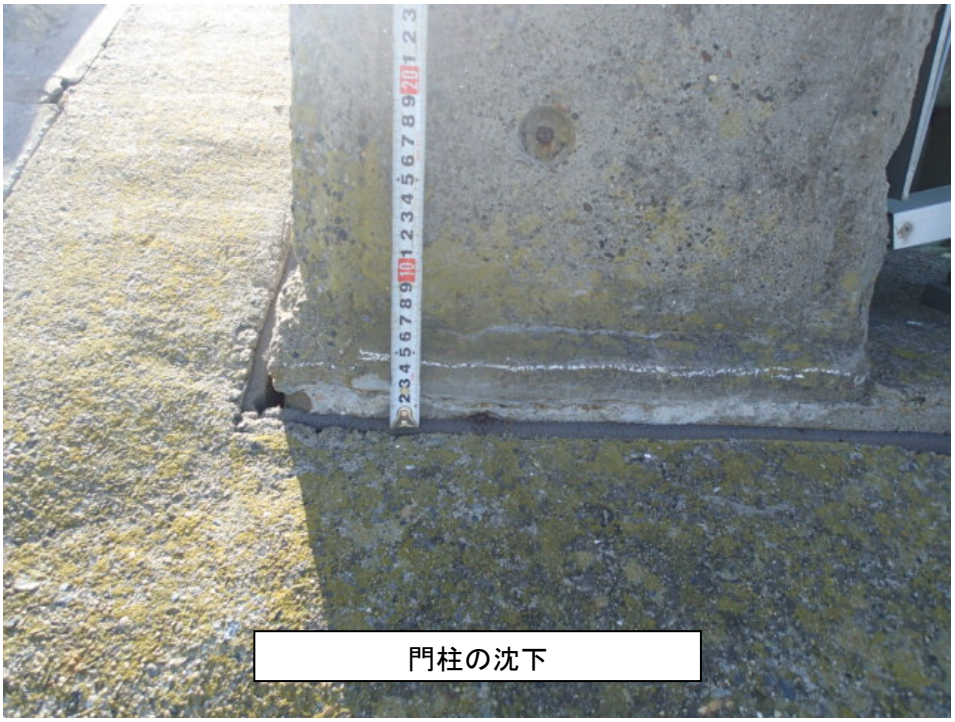
（4）樋門･水門の構造本体と付属物の継手部分の止水板は健全か

■ 継ぎ手部の止水性の健全性確認を行う。堤体の地下水等が、堰柱と翼壁の継ぎ手部（止水板部）より漏水している場合、止水板が切断されている可能性があり、点検が必要。

【胸壁と翼壁の継手の目開き】

（5）本体と接続されている構造物の機能は健全か

門柱のクラック



門柱の沈下

■ 門柱・堰柱について傾斜状況（垂直度）を確認すること。

■ 本体構造の沈下、変位について確認する。

■ 表面で確認できる部分には、目視できない部分の変状を含んでいることが多く、その変状を的確に把握し、継ぎ手部の目開、亀裂、クラックの有無を判断する。

（6）門扉・ゲートの昇降機能設備は健全か

門扉巻上げ機（手動）

門扉巻上げ機（電動）

配電盤

■ 昇降設備機能の点検は、かなり専門性を要求されることから、年間必ず、洪水期前に機能の点検をする。

（7）操作のための施設は健全か

樋門管理橋

水門管理階段

樋門上屋

■ 管理橋・管理階段が固定され、操作のため支障ないよう機能が維持されているか点検を行う。

■ 固定されているか、固定具にゆるみがないか点検をする。

■ 上屋のあるものについては風雨に対する防護対策の機能が求められる。クラック、雨漏りなどの点検を行う必要がある。

■ 非常時においては点検が不可能であり、平常時より安全性を十分確保しておく必要がある。

3.3. 陸閘の維持管理

3.3.1. 陸閘の点検の目的

■ 陸閘は、コンクリート擁壁、通路、ゲート設備または角落し機能等による構造施設で、平常時は基本的に閉めておく施設であり、通行上利用する場合に開け、通行後に閉めることを基本とし、出水（津波）または高潮の際に堤内への出水（津波）、高潮による流水の流入を防止するための施設である。

■ 陸閘については、確実にゲート操作が行えるよう維持管理するものとする。

3.3.2. 点検事項

（1）隣接する堤防天端と高低差、ずれ、目地の開きはないか

（2）扉体の傾きやたわみ等はないか

■ 隣接する堤防天端と高低差、ずれ、目地の開きはないか

隣接する堤防天端と高低差、ずれ、目地の開きが生じている場合、陸閘付近の堤体に不同沈下が生じていることが想定される。

不同沈下によって扉体の傾きや路面の不陸を招き、これが陸閘の操作上の不具合を生む原因となる。

■ 扉体の傾きやたわみ等はないか

堤体に変状が生じると、そこに設置された扉体も傾く。また車輪の錆による膨らみが原因で扉体が傾くこともある。扉体の傾きは、扉を閉める際に進路方向のずれを招き、戸当たりの角等にぶつかるなど、正しく閉めることができなくなることが想定される。

扉体にたわみが生じている場合、確実かつ容易な開閉や十分な水密性を有することができなくなる。

（3）扉体や車輪に錆等はないか

（4）扉体と堤体の間にゴミ等の異物がないか

■ 扉体や車輪に錆等はないか

扉体や車輪の錆等の有無とその程度について点検を行う。

扉体に錆等がある場合、直ちに堤体全体の機能低下が生じることはないが、この状況を放置すると、陸閘の操作に支障をきたす可能性がある。鍵がある場合には、鍵の腐食にも注意する。

車輪に錆等が有る場合、その表面が膨張し、閉める際の進路がずれることがある。

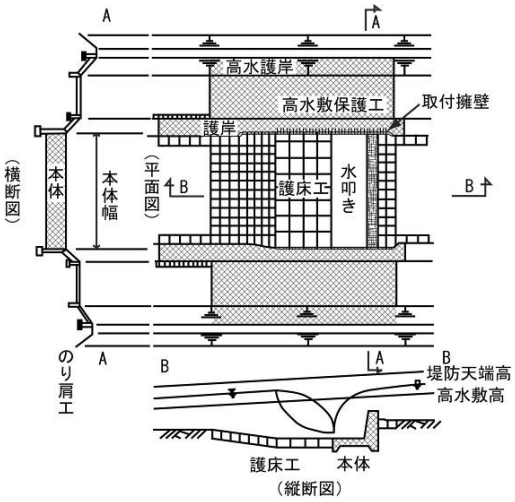
■ 扉体と堤体の間にゴミ等の異物がないか

扉が開状態のとき、扉体と堤体の間に狭い隙間が生じ、そこが吹きだまりとなりゴミや砂が溜まりやすい。ゴミや砂を車輪が踏んだりすると、緊急時に重大な遅延原因となりうる。又、雑草も操作の障害となる。

4. その他河川構造物の点検

4.1.床止め・堰の維持管理

4.1.1.床止めの構造と維持管理の目的



■ 床止めとは

床止めは、河床の洗掘を防止して河道の勾配を安定させ河川縦断又は河川の横断形状を維持することを目的として河川を横断して設ける工作物である。落差のないものを帯工、落差のある場合は落差工ともいう。

■ 床止めの構造

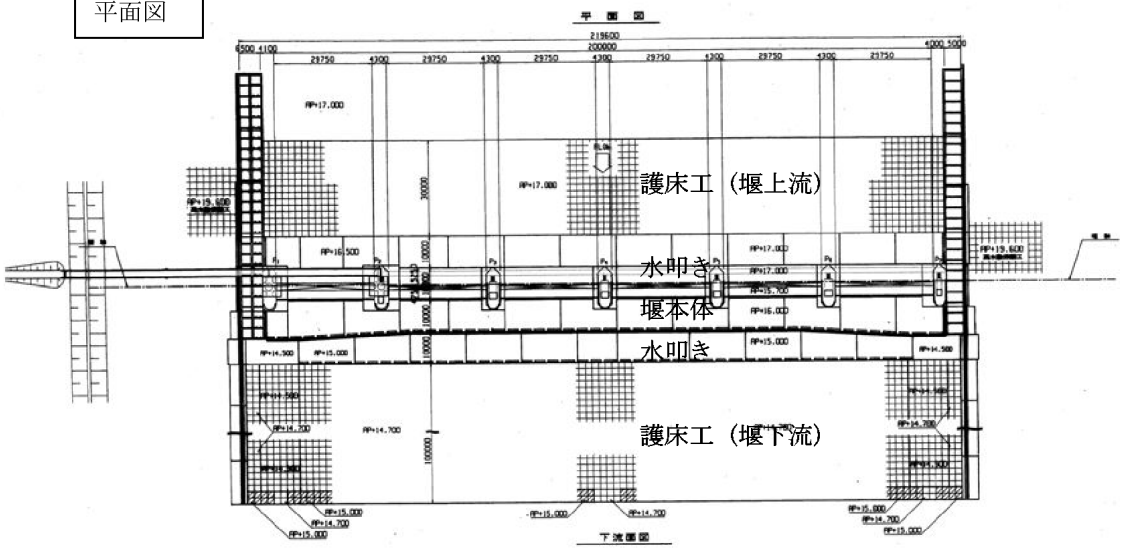
本体は、コンクリート構造と根固め等を用い屈撓性を持たせた構造のものがある。本体工、水叩き工、上流・下流護床工、高水敷保護工、護岸工からなる。

■ 点検の目的

床止め河川横断工作物としての健全性、安全性確保のため適切に維持管理することを目的とする。

【堰の構造と維持管理の目的】

平面図



■ 堰とは

堰は流水をせき止めることで、取水や河道内の水位を一定以上に確保し、取水、分流、潮止の機能を持つ構造物で固定堰、可動堰又はその組み合わせ構造のものがある。

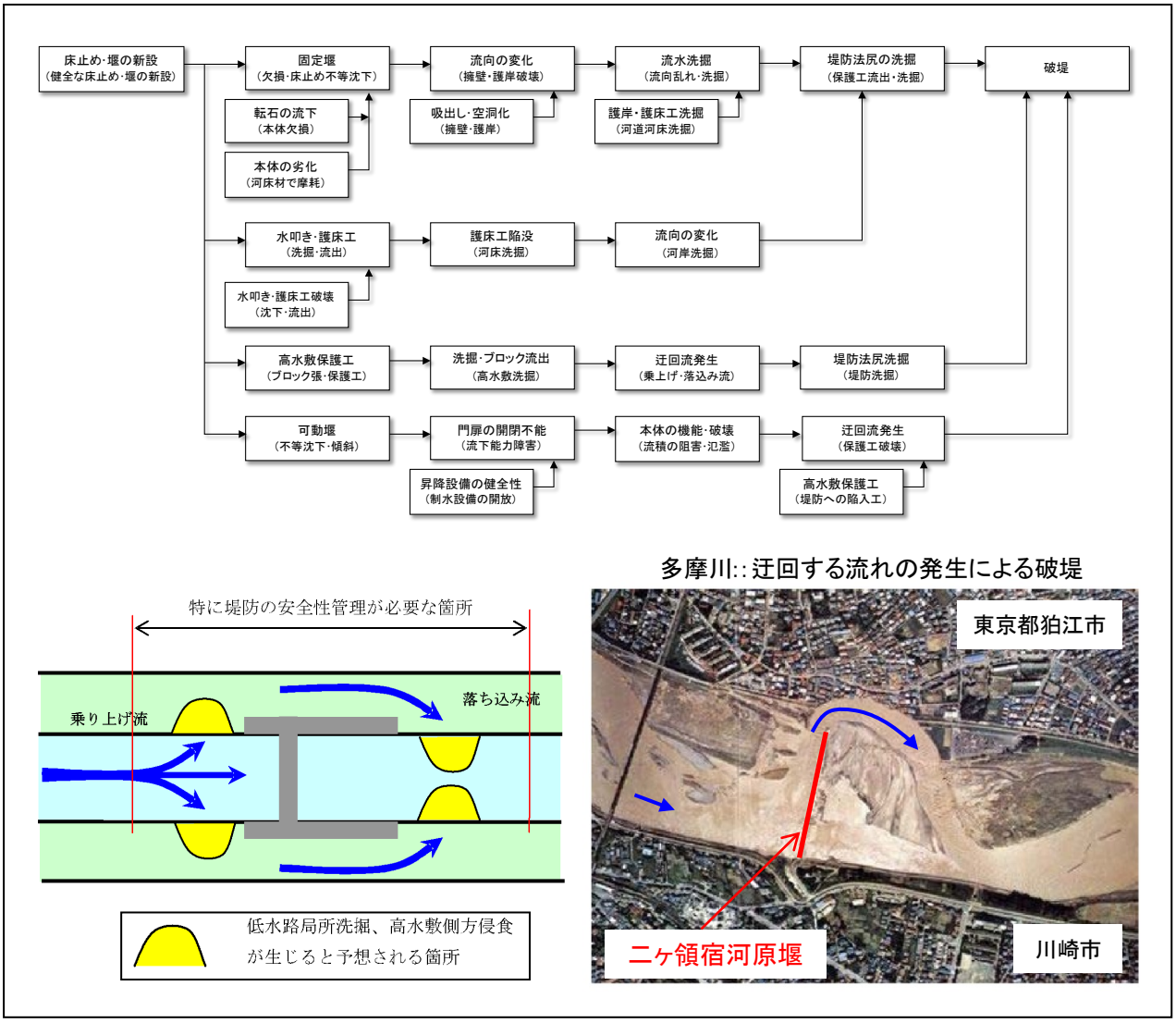
■ 堰の構造

堰は本体工、水叩き、護床工、遮水工、高水敷保護工、護岸工からなる。

■ 点検の目的

堰の河川横断工作物としての健全性、安全性確保のため適切に維持管理することを目的とする。

4.1.2. 被災のメカニズム



1）床止めの被災は、洗掘の影響が大きい。

洗掘は河床変動状況を変化させ、特に下流部の水叩きや、護床工の河床材料が吸い出しにより抜けだして空洞化することで被災・破壊にいたる。

2）床止め本体の劣化

土砂移動の多い河川では転石等の流下物による作用外力によって、コンクリートが摩耗し、堰・床止め本体の機能劣化に至る場合もある。

3）迂回する流れによる河岸の洗掘

床止め、堰は横断構造物であり、流水の連続性を阻害することから洪水時には河川水位が上昇し、上流側の流水による洗掘・乗り上げや下流部での迂回流や落ち込みが発生する。現象が進行すれば高水敷を侵食により、堤防破壊にいたる場合がある。

4.1.3. 点検事項

（1）洗掘箇所はないか

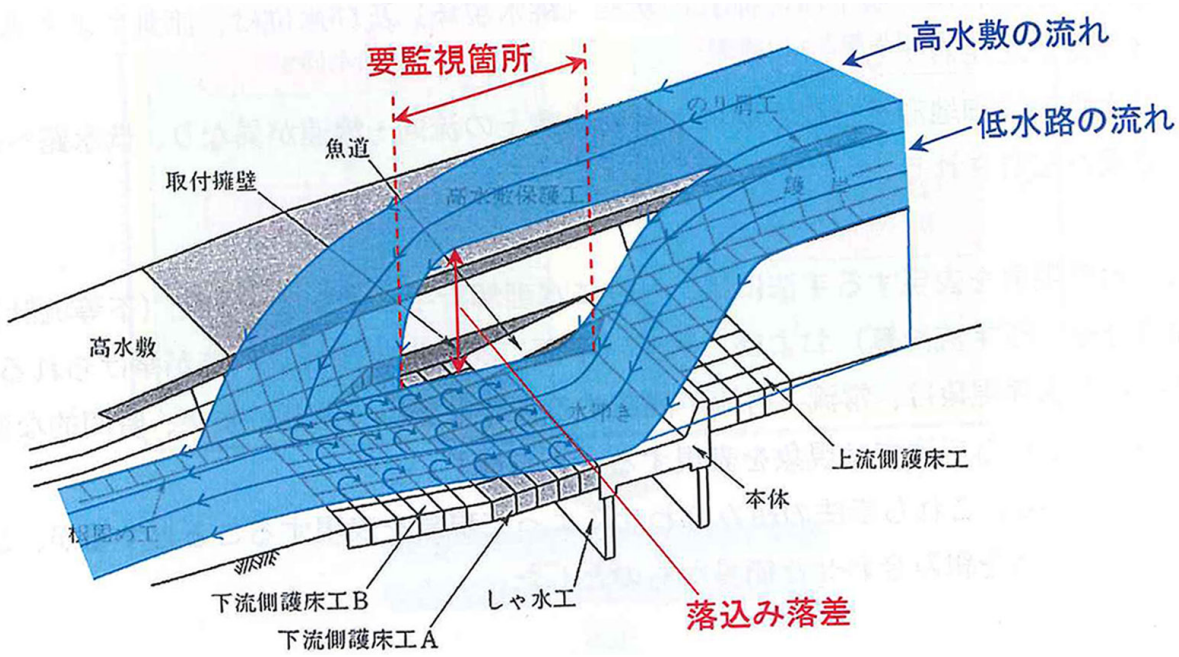
■ 床止めの本体工（護床ブロック構造）の一部が洪水中に流失した場合、構造物上下流の河床変動状況が大きく変わり、その結果、下部の河床材料が抜け出して空洞化することによって広範囲にわたって破壊に至る。

■ 堰・床止めの上下流では大きな水位差がつくことに伴い、河床材料が抜け出し上下流に空洞が生じ護床工群が変状することがあるので水叩き部等を点検する必要がある。

（2）部材劣化箇所はないか

■ 洪水流の外力だけでなく、土砂移動の多い河川では転石など流下物による作用外力によって、コンクリートが摩耗し、ひいては鉄筋の露出を招き、堰・床止め本体の機能劣化に至る場合もある。

(3) 床止め、堰を迂回する流れが発生していないか



- ■ 高水敷を水が走っていないか
- ■ 高水敷から低水護岸に落ち込む流れがないか
- ■ 床止め、堰を迂回する流れが発生していないか
- ■ 流れにより河岸が洗掘されていないか

（4） 取付護岸、取付擁壁は健全か

■ 取付護岸、取付擁壁の機能

取付護岸、取付擁壁はいずれも本体工と河岸を取り付ける構造物であり、河道維持と流下水の平滑な越流を促し、河岸を保護するために設置されている。

■ 取付護岸、取付擁壁は健全か

取付護岸、取付擁壁が不等沈下や空洞化、目開きなどの変状を起こすと、浸透流や洗掘の要因となり、高水敷や堤防に影響が及ぶ。

■ 点検内容

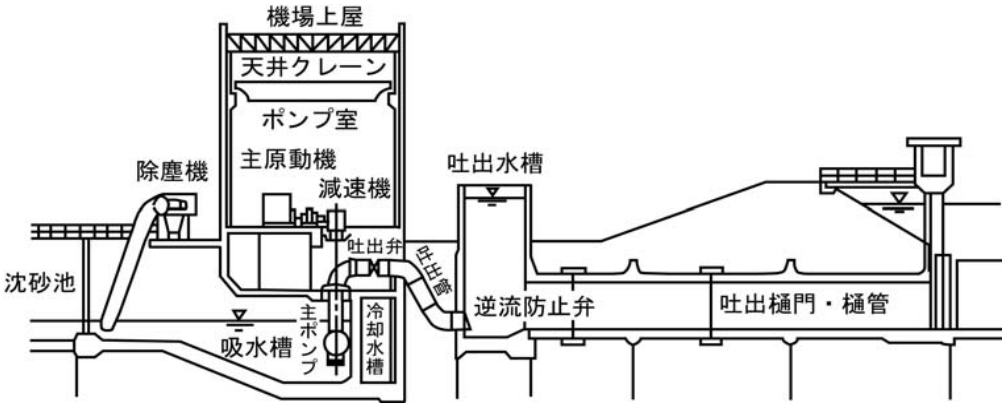
堤防の護岸と同様の点検を行う必要がある。

4.2. 排水機場の維持管理

4.2.1 .排水機場の構造と維持管理の目的

機場上屋・吐出水槽

沈砂池・除塵機



■ 排水機場とは

排水機場は、ポンプにより堤防を横断して内水又は支川の流水水を本川に排除するために設けられる施設である。又、河川用ゲート設備は、洪水や高潮による堤内地への氾濫浸水を防止するために設置され、万一その機能が失われた場合に周辺地域に与える社会経済的影響が大きい設備である。

■ 排水機場の点検の目的

排水機場本体、沈砂池、吐出水槽、吐出樋門等の土木施設は、ポンプが確実に機能を果たせるよう、維持管理する上で変状を早期に捉えることを目的とする。

（1）土砂等の堆積はないか

■ 排水機能の劣化要因として沈砂池の土砂堆積が挙げられる。

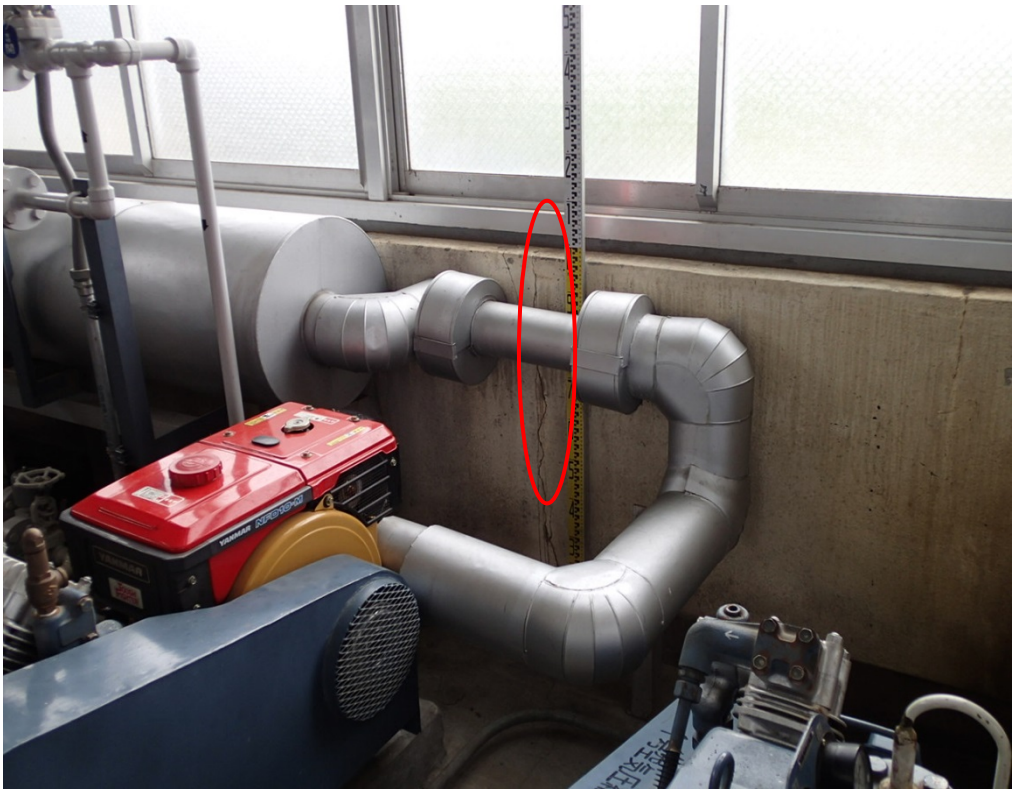
■ 流入水路及び沈砂池に土砂・ゴミ堆積がないか点検を行う。

（2）土木施設に変状はないか

■ 排水機場の機能劣化として「沈砂池、ポンプ室躯体、吐出水槽、吐出樋管」等の土木施設の変状が挙げられる。これらの変状は周辺盛土での不同沈下や、地震、施設の老朽化、排水機場特有の動力機器の振動等が要因となっている。

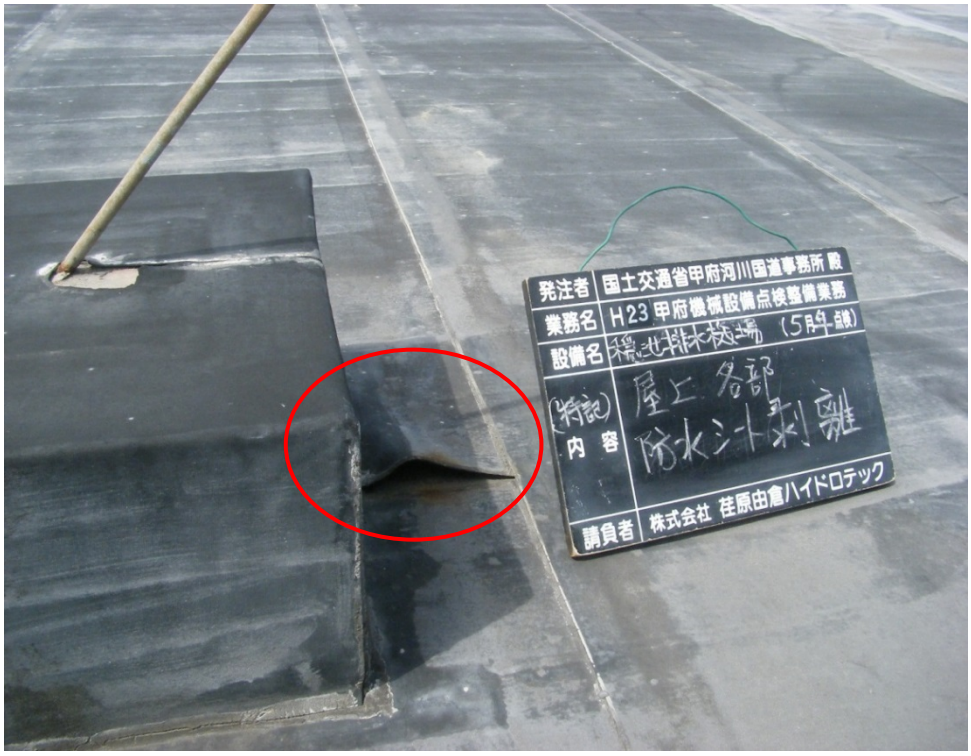
【近接構造物との段差等変状した状況】

【コンクリート部のクラック欠損等】



【躯体、上屋等の漏水状況】

天井からの漏水跡


発注者
国土交通省甲府河川国道事務所 殿
業務名
H23 甲府機械設備点検整備業務
設備名
(特記)
内 容
屋上 各部
請負者
株式会社 荏原由倉ハイドロテック

5. 河道の点検

5.1. 河道の維持管理の目的

(1) 河道の維持管理の目的

河道は以下の目的が達せられるよう、十分配慮して維持管理されなければならない。

・計画高水流量を安全に流下させるための必要な「河道流下断面」が確保されること
・河床の低下や局所洗掘が堤防、護岸等の施設の機能に重大な支障を及ぼさないこと

河道は、降雨や上流からの供給土砂量の変化や洪水流の変動等により変化する。

このため、河道の変動を注意深く点検し、計画高水流量を下流に安全に流下させるために必要な「河道流下断面」が確保されると共に、河床の低下や局所洗掘が堤防、護岸等の施設の機能に重大な支障を及ぼすことの無いよう適切に維持・管理されなければならない。

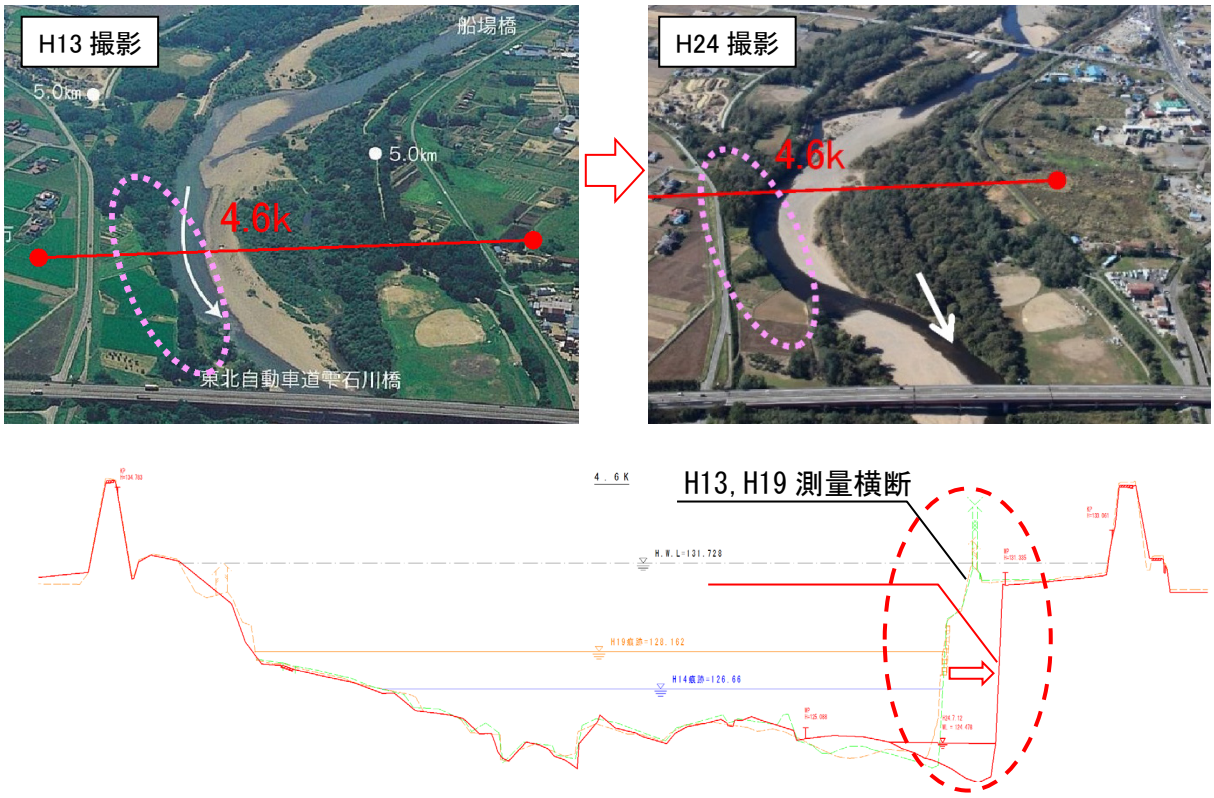
(2)河道の維持管理の基本

通常の点検作業において、現地で河道の変化を判断することは難しい。
河道における点検作業とは、評価につながるデータ(写真撮影など)を定期的に観測することが基本である。

1) 河道の維持管理は、流下能力、河床低下、河岸侵食、河口閉塞について評価を行うことが大事である。
2) 河道の変化は短期間では現れず、点検対象スケールが大きいため、通常の目視点検作業において、点検時に河道の変化を判断することは難しい。河道内における堆積や河床低下、樹木の繁茂などの経年的変化を把握するためには、定期的、あるいは大出水後に行われる定期縦横断測量結果や航空写真の蓄積データを分析する必要がある。
3) 河道における点検作業とは、評価につながるデータ(写真撮影など)を定期的に観測することが基本作業である。

5.2. 点検事項

（1）河岸が侵食されていないか



■ 河岸に侵食や局所洗掘（深掘れ）が進行すると、河岸の側方侵食（高水敷幅の縮小）により堤防の破堤につながる。

■ 点検事項（平常時）

① 砂州の行動は、そのまま局所洗掘箇所になることから、定点からの写真撮影及びスケッチなどを継続的に行って砂州の位置を確認しておく。

② 局所洗掘箇所で根固めブロック工、フトン籠等が施工されている箇所では、平常時に水面上のブロック等を確認できるところもある。この様な箇所では、定点からの定期的な写真撮影を比較する。

■ 点検事項（洪水後）

① 河岸に護岸を張っていない場合は、定位置からの写真撮影の比較等によって河岸の侵食状況（河岸位置の確認）を確認する必要がある。

② 中小洪水でも洪水後に航空写真や横断測量による確認が必要である。

（2）河道内が樹林化していないか

■ 河道内の樹木の繁茂は、洪水時に流下断面阻害による流下能力の不足や水位上昇を生じさせる他、堤防等河川管理施設に近接している場合には堤防・河岸近傍への流線の集中による洗掘や、根の侵入により河岸、堤体の弱体化を招くこともある。このため、繁茂状況を定点からの写真観測で継時的に把握する必要がある。

■ 点検事項（平常時）

① 河道内の樹木は河道の状況（洪水の大きさ、頻度・堆積土砂）により育成状況が異なるが、樹種によっては成長が早いため樹高分布（樹種、面積、範囲、樹高、密度など）を定点からの定期的な写真撮影により経年的に把握しておく。

② 特に河道内でよくみられるヤナギは年間 1m前後も成長するので、河川管理施設に近い箇所では樹木の生育が堤防・護岸に影響を与えていないか目視で確認する。

■ 点検事項（洪水後）

① 洪水後は現地踏査や航空写真により樹木群の状況（群生範囲、倒伏状況など）を把握しておく。

【航空写真による樹木繁茂状況の確認】

【樹木定点観測状況】

樹木伐採時

樹木伐採後 5 年経過

(3) 河道断面が土砂堆積などで狭まっていないか

■ 河道は必要な流下断面を確保すると共に、堤防・護岸等の施設の機能に重大な支障を及ぼさないことを目標の一つとして維持管理する。数年ごとに行われる定期縦横断測量データや大きな出水（低水路満杯流量以上）後の縦横断測量データより、河床高の変動を点検する。

■ 点検事項（平常時）

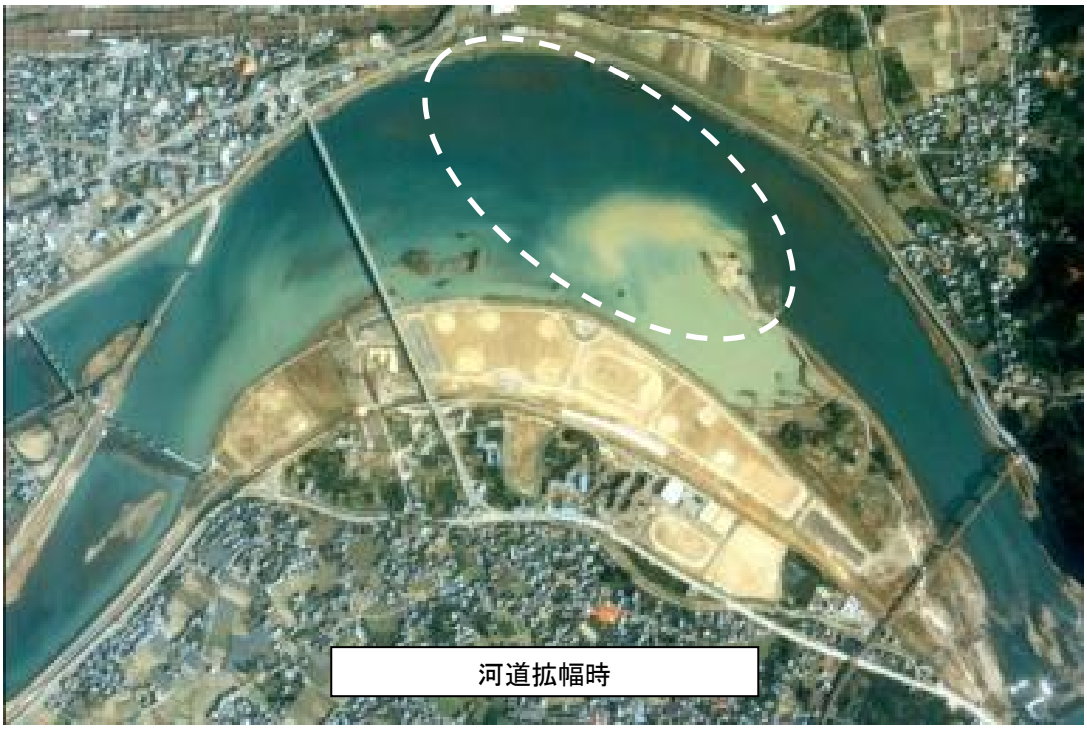
① 護岸前面に根固めブロック等が施工されている箇所では、洪水前・後の施設状況の確認のため、定点からの写真撮影等を行う。

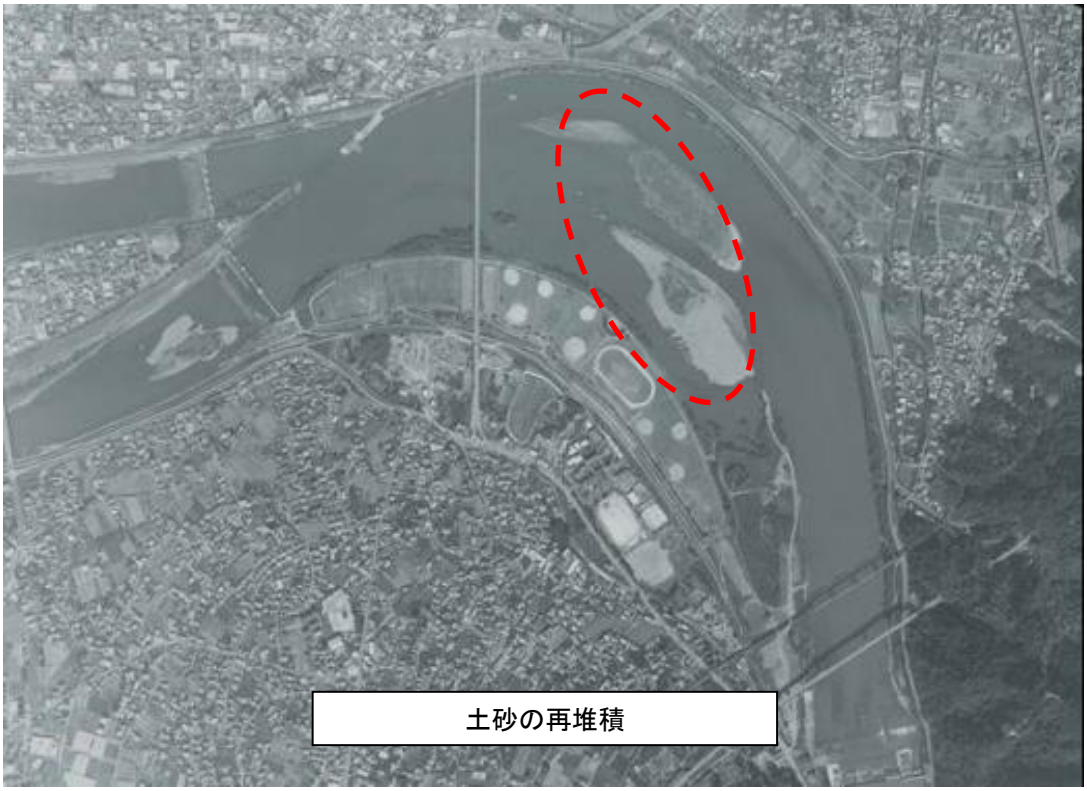
■ 点検事項（洪水後）

① 河床は大きな洪水により変動するので、一定規模以上の大洪水（低水路河道満杯流量以上）の後では縦横断測量を行い、河床変動及びそれに伴う流下能力を確認する。特に土砂堆積の想定される箇所については、測量間隔を短くし河道断面の変化を確認しておく。

② 又、護岸前面に根固めブロック等が施工されている箇所では、河床低下による施設の変形がみられることもあり、定点からの写真撮影等により洪水前・後の施設状況の確認を行う。

【拡幅後に土砂が再堆積し、川幅が縮小した状況】

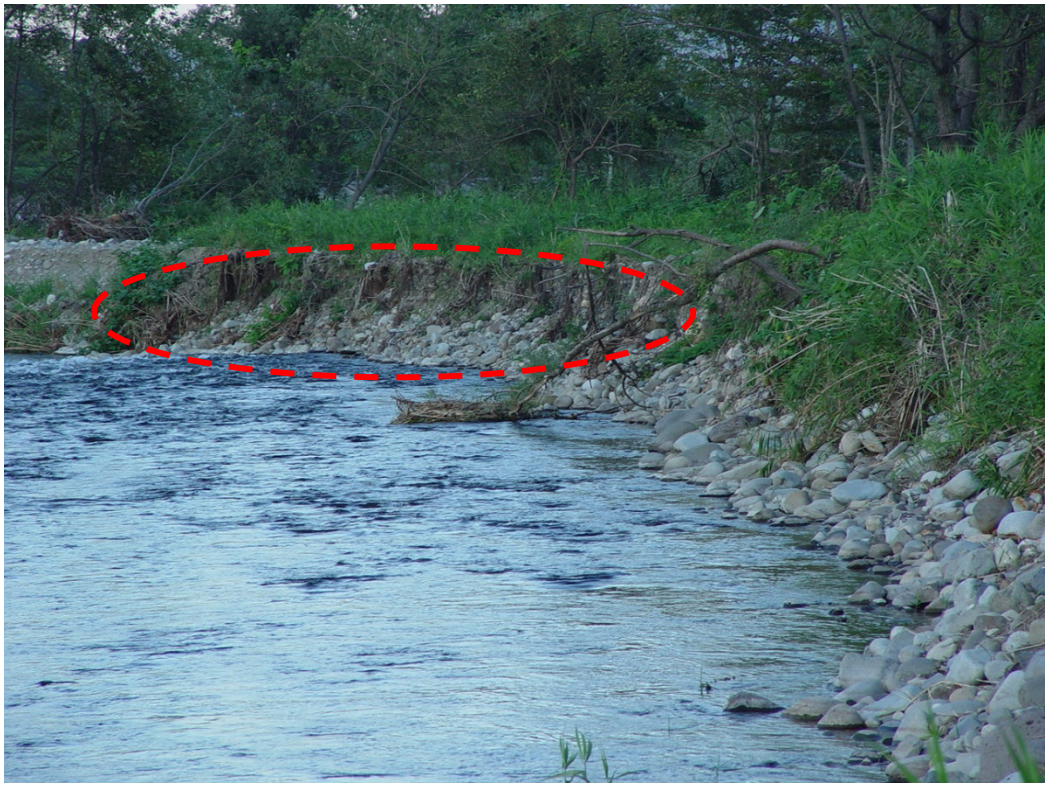




【流木堆積による流下阻害】

【局所洗掘による護岸の変状】

【自然河岸の侵食】



（4）河口部が砂州によって閉塞していないか

■ 河口砂州が流下能力に影響を及ぼすことが懸念される河川においては、年１回出水前後の河口砂州の変動を縦横断測量や出水時の水位・流量ハイドロを比較することにより、河口砂州の洪水時のフラッシュ機構の把握に努める。

■ 点検事項（平常時）

① 河口砂州は河川からの流送土砂と波浪の規模や漂砂により形成されるため、洪水時以外でも河口砂州の変形が起こる。このため、河口閉塞が懸念される河川においては、平常時から砂州の形状（幅、高さ）の変化を測量、定点からの写真撮影により確認しておく。

② 河口部の塩水遡上は河川の形状と河川流量、潮位に影響される。河口砂州と塩水遡上の関係を把握しておくため、河口部における塩水濃度（水深方向も含め）の観測を行っておく。

■ 点検事項（洪水後）

① 洪水後は、河口砂州の変形を定点からの写真撮影や測量により把握し、洪水流量と砂州のフラッシュの関係を把握する。

② 河口砂州が流下能力に影響を及ぼすことが懸念される河川においては、河口直上流部に水位計を設置し、出水時の水位ハイドロ記録をとり、近傍水位観測所の流量ハイドログラフと比較することにより洪水時のフラッシュ機構の把握に努める。

（5） 河道内の許可工作物（橋脚、取水堰等）周りが洗掘されていないか

■ 河道内に造られた工作物（橋脚、取水堰等）周りでは洪水時に局所洗掘が発生し、これが進行して工作物本体が崩壊、閉塞した場合には上流側堤防の越水・破堤を引き起こす場合がある。このため、許可書から構造を把握しておくと共に、巡視・点検時に定点から写真をとり、洗掘の許容深さや洪水前後の洗掘深の変化を比較し河床低下状況が把握できるようにしておく必要がある。

■ 点検事項（平常時）

① 橋脚周りや堰の護床工下流では洗掘が発生しやすいので、定点からの目視、写真撮影により、又は必要により測量を行い洗掘深、沈下量の状況を把握する。

■ 点検事項（洪水後）

① 固定堰のある個所では、堰上げによる洪水流の偏流や堤防の洗掘が起こっていないか目視で確認を行う。