第VI部門

河川堤防の二重締切りにおける長期運用を踏まえた安全管理について

中村　彩華[1]・坂井　以知佳[2]

[1]琵琶湖河川事務所　工務課　（〒520-2279 滋賀県大津市黒津4-5-1）

[2]琵琶湖河川事務所　流域治水課　（〒520-2279 滋賀県大津市黒津4-5-1）.

河川堤防の開削工事で設置される二重締切りは，延長が100m程度，設置期間が2カ年程度の規模が一般的であるが，淀川水系野洲川において，施工延長が453m，設置期間が5カ年(仮締切工事開始～堤防復旧完了まで)となる二重締切りを施工しており，長期間の安全性の確保が課題となっている．河川堤防の長大な二重締切りにおける，長期運用を前提とした安全性の確保，管理手法などについて，報告を行うものである．

キーワード　河川堤防，二重締切り，安全管理，管理手法

1. はじめに

(1) 土壌汚染及び汚染土撤去工事に至った経緯

野洲川右岸7.8k付近～8.3k付近(滋賀県野洲市野洲)の堤内地に位置する原因者企業(以下，A社)の旧A社野洲川工場跡地においては，2003年の工場閉鎖後に敷地内で土壌汚染が確認されたため，2006年から2008年にかけて土壌汚染対策工事が実施された．

しかし，対策工事完了後の継続的な地下水モニタリング調査において，堤防沿いの観測井戸から工場の操業由来と推測される残留性有機汚染物質(POPs)の農薬エンドリンを検出し，環境管理指針値の超過が確認された．これを受けて，2018年から2019年に土壌汚染範囲の調査が実施された結果，河川区域内の堤防及び基礎地盤，高水敷の一部まで汚染が拡大していることが明らかとなった．

そのため，汚染土の確実な撤去及び地下水の揚水回収・処理，健全土での埋戻しによる原状復旧を目的として，2024年から河川堤防の開削を伴う汚染土撤去工事(以下，対策工事)を実施している．

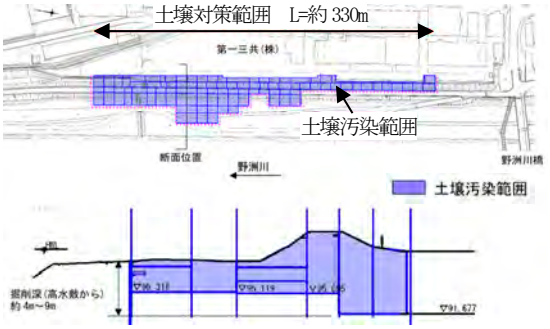


図-1　土壌汚染範囲

(2) 対策工事実施に至るまでの概要

a) 関係機関の所掌と協定書の締結

本事業では，原因者であるA社が対策工事における調査，設計，施工，堤防復旧に至る一連のプロセスを自ら実施する位置付けにある．しかし，A社は河川法に関する専門的知見及び自ら施工を実施する体制を有していなかったことから，仮締切堤及び復旧堤防の調査，設計，維持管理業務を建設コンサルタント (以下，B社)に委託し，施工実務をゼネコン(以下，C社)に委託する体制を構築した．

また，本業務は堤防の開削を行うため，河川の維持管理に重大な影響を及ぼす恐れのあるものについては受託工事で行うものとし，仮締切堤の設置・撤去，新規堤防の築堤，締切りによる流下阻害を解除するための掘削(以下，キャンセル掘削)については近畿地方整備局(以下，近畿地整)が実施し，既存堤防の撤去，汚染土の撤去，健全土の埋め戻しについては，A社が実施することとなった．

これに伴い，法的な基盤と双方の役割分担を明確化するため，近畿地整とA社の二者間で事業全体を対象とした「旧野洲川工場跡地土壌対策工事に伴う野洲川堤防工事に関する協定書」を締結した．

b) 対策工事実施までの流れ

対策工事の実施にあたっては，A社側で計画に必要な調査及び設計を進め，それらの結果・方針について綿密な協議・調整を重ね，治水上の安全性を十分に確保した施工マネジメント計画書を作成した．本計画書をもとに近畿地整と協議を行い，承諾を得たうえで本格的な工事着手へと至っている．

各種検討及び工事期間は以下のとおりである．

- 土壌汚染範囲調査：2018年～2019年
- 仮締切堤調査設計：2022年～2024年
- 対策工事実施期間：2024年9月～2029年3月

また，全体の工事計画は，段階的なリスク管理のもとで3ステップから構成されている．

- 仮締切堤設置工事(受託工事)：9ヶ月
- 土壌対策工事(A社発注工事)：36.5ヶ月
- 堤防復旧･仮締切堤撤去工事(受託工事)：13.5ヶ月

2. 仮締切堤の設計及び施工計画について

一般的な河川工事における鋼矢板二重締切による仮締切堤は，延長100m程度，供用(運用)期間が2カ年程度が標準的である．これに対し，本事業の仮締切堤は延長453m，供用期間も約5カ年(54.5ヶ月)と極めて長期に及ぶ．このように長期間にわたる供用中の安全性を確保するには，通常以上の構造的及び治水上の対策が不可欠となる．そのため，本事業では当初より長期運用を前提とした仮締切堤の設計・施工計画を策定した．

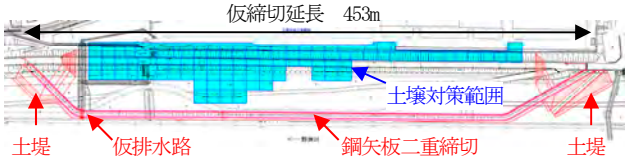


図-2　仮締切堤配置図

(1) 長期運用における災害リスクの低減対策

仮締切堤の構造仕様そのものは供用期間に直接影響されないものの，供用期間が5カ年と長期化することに伴い，大規模な出水や地震などの重大な自然災害に遭遇する確率は高くなる．特に大規模地震の発生時には，仮締切堤の変形等に伴い止水機能が喪失するリスクは否定できない．しかし，設計外力を超過するような大規模地震(以下，超過外力)に対してハード面(構造仕様)のみで完全に対応することは不経済かつ非現実的な構造を招くこととなる．

そのため本事業では，万が一の被災をあらかじめ想定内に位置づけ，ソフト面及びマネジメントの観点から包括的に災害リスクを低減させるための対策を構築した．

a) 緊急復旧シナリオの作成

仮締切堤については，既存堤防と同等の安全度を有する構造としているが，超過外力が生じた場合には，仮締切堤の止水機能を損なう恐れがあることから，万が一仮締切堤の止水機能が喪失した場合の緊急復旧シナリオを作成した．仮締切堤における耐震設計は，一般に供用期間中の発生確率が高い中規模地震動(レベル1地震動)を対象とする．しかし，本事業のような長期運用事業においては，万が一，仮締切堤の止水機能が喪失した場合でも，背後地への被害拡大を最小限に抑え，かつ迅速に復旧対応が図れるよう作成した．緊急復旧における基本方針は以下のとおりである．

- 堤防敷または堤内地側に上下流の既設堤防と接続する緊急復旧堤防を築造する．
- 周辺の交通網が麻痺するとともに，復旧用鋼材の確保が困難となることを想定し，緊急復旧資材は現地確保する．(復旧用土砂はキャンセル掘削で発生した土砂等を使用)

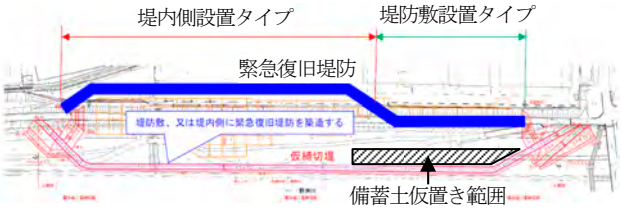


図-3　緊急復旧堤防の配置計画図

緊急復旧堤防の構造形式には，止水性を確保しつつ迅速に築造が可能な「大型土のう併用土堤」を選定した．堤防天端幅は迅速な復旧性を最優先とし，河川管理施設等構造令[1]に定める最小値の3.0mと設定したほか，余裕高及び裏法勾配は定規断面の諸元を確保した．また，対策工事の施工段階に応じた緊急復旧堤防の配置計画を策定し，各段階で必要となる最大土量(V=7,900m^3)をあらかじめ仮締切堤内に備蓄することで，不測の事態に備えた．

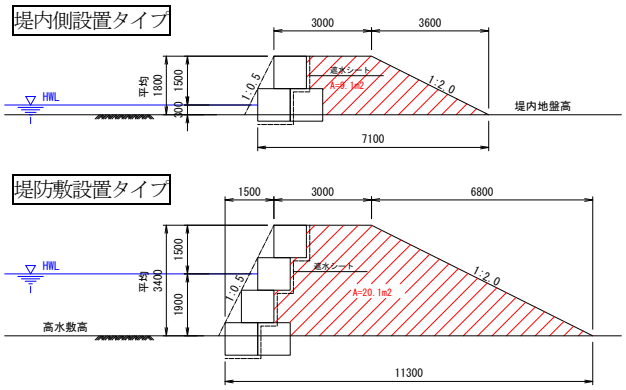


図-4　緊急復旧堤防構造図

b) 関連工事との災害協定の締結

琵琶湖河川事務所が発注する仮締切堤設置工事(受託工事)の完了後は，A社が発注主体となる土壌対策工事へ移行する．本来，災害等で不具合が生じた場合，河川管理者から許可受者へ応急復旧等を指導するところではあるが，仮締切設置期間が5カ年と長期にわたること，また，本堤開削箇所での被災により大規模な浸水被害の発生可能性が高く，社会的影響も大きいことから，災害発

生時の即時対応を担保すべく，土壌対策工事の施工業者であるC社と連携・委託することが最も合理的であると判断した．これに基づき，近畿地整とC社の二者間において，被害拡大防止及び被災施設の早期復旧に係る業務に関する必要事項を定めた災害協定を締結した．なお，対象期間は仮締切堤の設置完了から汚染土の搬出完了(堤防復旧工事開始)までとした．

(2) 設計計画と施工概要

a) 準拠基準及び設計覚書の締結

通年施工を行う仮締切堤の設計にあたり，「仮締切堤設置基準(案)[2]」に基づき原則とされる鋼矢板二重式工法を採用し，高さや平面形状，流下能力の確保等の基本条件を設定した．詳細な構造条件の決定には「鋼矢板二重式仮締切設計マニュアル[3]」に準拠した．なお，設計着手にあたっては琵琶湖河川事務所，A社，B社の三者間で責任の所在等を明確化した設計覚書を締結した．

b) 基礎地盤条件の把握

地盤条件を精度よく把握するため，仮締切堤の設置位置(1箇所)及び将来の復旧堤防位置(川表，天端，川裏の3箇所)の計4箇所で地質調査を実施した．その結果，対象地は砂礫質主体とする良好な地盤であり，急激な地層変化や脆弱な粘性土層は確認されなかった．

表-1 基礎地盤の土質定数

地層	平均N値 (回)	単位体積重量 γ(kN/m^3)	内部摩擦角 ϕ(°)	粘着力 c(kN/m^2)
B：盛土層	13	18.2	36.7	0.0
Ag1：礫質土層	28	20.6	40.0	0.0
Ag2～Dg：礫質土層	49	21.0	37.0	0.0

c) 仮締切堤設置に伴う河積減少への対策

長大な仮締切堤の設置に伴う流下能力低下(河積減少)への対策として，「仮締切堤設置基準(案)[2]」に基づく準二次元不等流解析を実施した．仮締切設置後の水位上昇をゼロ(現況計算水位以下)に抑える条件のもと，河道内のキャンセル掘削を計画した．掘削範囲は，澪筋の固定化による河川の二極化の解消を目的として別途検討した「偏流対策計画」を兼ねた範囲を選定し，本事業の河積影響分(V=27,000m^3)を先行掘削した．

なお，この掘削土は事前に土質性状を確認したうえで，既存堤防接続部の土堤材料及び二重締切内の中詰土，災害用備蓄資材として有効利用する計画とした．

d) 仮排水路(管渠)における構造安全性の確保

対策工事に伴い既設の排水樋門を撤去するため，施工中の排水機能の確保が課題となった．地域住民の意向を踏まえ，工事完了まで旧工場内の排水系統は変更せず，既設と同等の流下能力(HP ϕ 1000)を維持したまま，仮締切堤を横断して野洲川に排水する計画とした．

横断管路には，中詰土の圧密沈下や地震時の継手離脱を防止するため，高い伸縮性及び可とう性，離脱防止機構を備えた「NS形ダクタイル鋳鉄管」を採用し，鎖構造管路を構築した．

また，矢板開口による横断部の剛性低下に対して断面性能を確保すべく，タイロッドを上下2段配置した．特に計画高水位以下となる下段タイロッドの取付孔には，堤外側に止水ゴム，堤内側に吸出し防止材をそれぞれ設置し，長期運用における安全性を担保した．

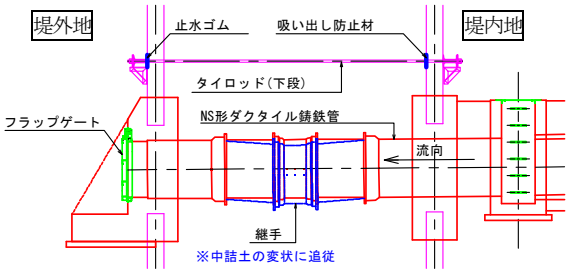


図-5 ダクタイル鋳鉄管の継手模式図

3. 仮締切堤等の維持管理について

(1) 実施方針と維持管理覚書の締結

長期間にわたり本設堤防の代替機能を担う仮締切堤は，その破堤や機能低下が河川管理上及び地域社会へ及ぼす影響が極めて著しい施設である．そのため，原因者であるA社の所掌のもと，通常の河川巡視にとどまらない，より一層の安全確保と厳密なリスク管理が重要であり不可欠と考えた．こうした認識のもと，仮締切堤及び仮水路，その他対策工事に伴い設置された施設(以下，仮締切堤等)を対象とした独自の維持管理体制を構築し，徹底した維持管理作業を実施することとした．

本維持管理作業の実施に先立ち，琵琶湖河川事務所，A社，B社の三者間で対象施設や点検項目，点検頻度等の責任の所在等を明確化した維持管理覚書を締結した．維持管理期間は，仮締切堤の設置完了から堤防復旧工事の開始までとし，既存の関連基準に対して本事業特有の現場条件やリスク要素を反映させた維持管理計画書を事前に策定したうえで管理作業を運用した．

(2) 維持管理体制

a) 関係機関の立場，役割

維持管理作業にあたっては，統括監理を担う「琵琶湖河川事務所管理課」，現場管理者である「野洲川出張所」，事業全体の責任者である「A社」，点検・評価，対策工の提案を行う実務主体である「B社」，変状対策工事及び災害復旧を担う施工主体である「C社」の五者が連携する体制とした．各関係機関の立場と主な役割，所掌内容を表-2に示す．

表-2　関係機関の立場・役割

立場	機関名	主な役割・所掌
統括監理者	琵琶湖河川事務所 管理課	・河川管理者としての統括監理 ・変状対策の実施判断(決定者)
現場管理者	琵琶湖河川事務所 野洲川出張所	・日常的な現場管理者 ・変状対策工事の監督者 ・河川巡視の実施者
事業者 （原因者）	A社	・事業全体の責任者 ・変状対策の実施判断(協議者)
点検者	B社	・維持管理作業の実施者(点検，評価) ・変状確認時の詳細調査，変状対策提案 ・変状対策の実施判断(協議者)
対策工事 施工者	C社	・関連工事施工者 ・変状対策工事の実施者 ・災害時の応急復旧活動の実務

(3) 点検種別の設定

仮締切堤等の長期的かつ確実な安全管理を実践するため，「通常点検」と「臨時点検」の事象に応じた2種類の点検種別を設定した．

a) 通常点検

平常時において，対象施設毎に規定の頻度で点検を行い，点検結果及び評価内容を報告するものである．

b) 臨時点検

地震や洪水などの事象が発生した場合に，その影響を迅速に把握・共有することを目的に，通常点検とは別に緊急的に実施するものである．対象となる具体的な事象は表-3のとおりである．

表-3　臨時点検の対象となる事象

事象	事象(震度)	その他事象	対応速度
地震	震度5以上	-	速やかに臨時点検を実施 (平日休日問わず)
	震度4	出水により野洲水位観測所で水防団待機水位を超えて氾濫注意水位に達する恐れがある場合	速やかに臨時点検を実施 (平日休日問わず)
	震度4	地震、出水等が原因で野洲川の管理施設が被災し、新たな被害の発生が懸念される場合	速やかに臨時点検を実施 (平日休日問わず)
	震度4	-	当日又は翌日 (平日対応)

※地震対象地区：野洲市，守山市，栗東市，湖南市

事象	事象(出水規模)	対応速度
出水	野洲水位観測所において氾濫注意水位を超える出水が発生した場合	速やかに臨時点検を実施 (平日休日問わず)

c) 通常点検時のフロー

通常点検においては，点検者(B社)から事前に関係者へ点検実施日をアナウンスしたうえで現場作業を行う．点検結果は速やかに関係機関に共有され，点検カルテに蓄積される．万が一，点検時に対策が必要な変状(管理レベル3)を確認した場合には，点検者から統括監理者及び事業者へその状況と対策工法の提案・報告が行われ，対策の実施について協議が行われる．統括監理者による技術的判断のもと対策が必要と判断された場合には，施工者によって変状対策工事が実施される体制とした．

d) 臨時点検対象となる事象発生時のフロー

臨時点検対象となる事象が発生した場合，あるいは発生が想定される場合(出水時のみ)には，速やかに点検者と統括監理者の間で相互連絡を取り，臨時点検実施の調整を行う．方針決定後は，直ちに事業者及び施工者に情報共有され，安全確保や復旧体制の確立に向けた現場作業の調整を図る体制とした．

また，臨時点検にあたっては，先ず仮締切堤等全体の外観状況の確認による被災状況の確認を最優先とし，その状況を統括監理者に報告したうえで，その後の点検作業を実施する体制とした．

(4) 点検項目及び点検方法，点検頻度の設定

点検期間は仮締切堤の設置完了から仮締切堤撤去完了までとしている．

a) 点検項目

「堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領[4]」をベースに，土堤や護岸，鋼矢板などの対象施設毎に，長期運用で想定される変状(亀裂，沈下，はらみ出し等)を選定し，表-4のとおり，きめ細やかな点検項目を設定した．

b) 点検方法

変状を的確に捉えるため，現地での「目視点検」を基本とした．一方で，目視では把握しにくい鋼矢板の傾き(頭部変位)や沈下等については，トータルステーション等を用いた測量による「計測点検」を実施することとした．また，流下能力への影響把握には，定期的な横断測量で得た河道断面データを不等流計算に反映し，水理学的に点検・評価する手法を採用した．

c) 点検頻度

通常点検については微細な経時変化を継続的に監視するため，日常点検の頻度は「1回/月」を基本サイクルとした．ただし，流木等による閉塞が内水氾濫リスクに直結するフラップゲートについては，安全性を考慮して「2回/月」の重点的な点検とした．さらに，河道断面の計測及び流下能力の評価は「1回/年」の頻度で実施し，臨時点検については異常事象の発生毎に随時対応する方針とした．(表-4)

表-4　点検項目及び点検方法，点検頻度

施設区分	点検箇所	主な点検項目	点検方法	点検頻度
土堤	法面・小段	亀裂/法崩れ/浸食/樹木の侵入	目視	1回/月
	天端	亀裂/陥没/不陸/沈下/法肩侵食	目視	1回/月
	裏法尻部	排水不良/漏水/噴砂/湿性の植生	目視	1回/月
護岸	高水護岸(ブロックマット)	目開き/亀裂/破損/端部の洗掘/侵食	目視	1回/月
	低水護岸(張りコンクリート)	亀裂/破損/端部の洗掘/侵食	目視	1回/月
	堤防端部(布製型枠)	目開き/亀裂/破損/端部の洗掘/侵食	目視	1回/月
鋼矢板二重締切	鋼矢板	劣化/腐食/不同沈下/傾き/吸い出し	目視/計測	1回/月
	支保材	タイロッドの緩み/腹起しの劣化/腐食	目視	1回/月
	地盤	根入れ部の沈下/陥没	目視	1回/月
仮排水路	構造物周辺の堤防	天端の沈下/亀裂/漏水/噴砂	目視	1回/月
	管渠(ダクタイル鋳鉄管)	函体のたわみ/折れ曲がり/継手の開き	目視/計測	1回/月
	フラップゲート	扉体の変形/損傷/劣化/ボルトの緩み/脱落	目視	2回/月
仮設光ケーブル	仮設光ケーブル	管路の沈下/ハンドホール異常/ケーブル脱落	目視	1回/月
河道	流下能力	土砂堆積による河積阻害/樹木繁茂	目視	1回/月
		計算水位が現況断面時の水位を超過しないか	計測	1回/年

(5) 管理基準の設定

a) 管理の基本方針

点検箇所毎に定量的・定性的な管理基準を設け，変状の程度によって「管理レベル1～3」の3段階に区分して，効率的な管理を行うこととした．これにより，長期運用の中で小さな不具合発生の兆候を早期に捉え，適切なステップで対応できるようにした．各レベルの定義及び対応方針は以下のとおりである．

管理レベル1（健全・要継続点検）

構造物の機能への影響が軽微な段階．

現行の点検頻度のまま点検カルテにデータを蓄積し，継続的な観測を行う．

管理レベル2（要監視・留意点検）

レベル1よりも変状が進行し，将来的な機能低下の懸念がある段階.

現行の点検頻度を維持，または強化しながら，詳細な要因分析などのモニタリングを行い，留意して観測を続ける.

管理レベル3（要対策・詳細点検）

構造物機能への影響が大きく，治水上の安全性を脅かす恐れがある段階.

変状を確認した時点で速やかに詳細点検(原因究明調査など)を実施し，変状対策工の検討を行う.

b) 目視点検対象の管理基準，管理レベルの設定

土堤や護岸等の目視点検を行う対象施設は，ひび割れの幅や漏水の有無といった変状の程度(進行性や機能への影響)に応じて，客観的な判断基準を設定した．(表-5)

表-5 目視点検の管理基準等

管理レベル	管理基準				
	評価区分		状態	変状確認	機能支障
レベル1	a	異状なし	・目視できる変状がない、または目視できる軽微な変状が確認されるが、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	なし	なし
レベル2	b	要監視段階	・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場合を含む）	**あり**	なし
レベル3	c	予防保全段階	・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	**あり**	なし
			・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		
	d	措置段階	・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	**あり**	**あり**
			・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、対策が必要な状態		

c) 鋼矢板の計測における管理基準，管理レベルの設定

鋼矢板二重締切の計測点検は，設計上の許容値[3)5)6)]に対する変状の程度に応じた判断基準を設定した．(表-6)

管理レベルの閾値は，許容値自体が安全率1.2～1.3程度を有するものと考え，許容値の80%以上(安全率1.0に相当)を管理レベル３(要対策)，50%以上を管理レベル２(要監視)とした.

表-6 鋼矢板の計測における許容値と管理手法

項目	許容値	根拠
天端中央沈下	40mm	わだち掘れの閾値
鋼矢板 沈下	80mm	設計堤防高 － 現況堤防高
鋼矢板 傾き	150mm	掘削深さ(5m)の3%
鋼矢板 はらみ出し	300mm	曲げ剛性の許容値

管理レベル	管理基準			
	仮締切堤 天端中央沈下 （許容値） 40mm	鋼矢板 沈下 （許容値） 80mm	鋼矢板 傾き(頭部変位) （許容値） 150mm	鋼矢板 はらみ出し （許容値） 300mm
レベル1 （許容値50%未満）	20mm未満	40mm未満	75mm未満	150mm未満
レベル2 （許容値50%以上）	20mm以上	40mm以上	75mm以上	150mm以上
レベル3 （許容値80%以上）	32mm以上	64mm以上	120mm以上	240mm以上

d) 管渠の計測における管理基準，管理レベルの設定

管渠(ダクタイル鋳鉄管)は，継手部の許容値7° に対する変状の程度に応じた判断基準を設定した．(表-7)

表-7 管渠の計測における管理手法

管理レベル	管理基準 継手部の屈曲角（許容値） 7°
レベル1 （許容値50%未満）	3.5° 未満
レベル2 （許容値50%以上）	3.5° 以上
レベル3 （許容値80%以上）	5.6° 以上

(6) 点検結果の整理

点検結果の整理にあたっては，本事業に特化した「整理表(カルテ)」を作成した(表-8)．特徴として，変状がない場合においても，各点検箇所の定点での点検結果(写真や計測値等)を毎回整理・記録することで，長期にわたる経時変化を的確に把握，分析できるようにした.

表-8 点検結果の整理方針

整理表（カルテ）	内容
点検結果の一覧表（全体評価）	仮締切堤等全体の評価の経時変化を整理
点検結果の一覧表（施設区分毎）	施設区分毎の評価を整理
点検箇所毎の点検結果詳細	点検箇所毎の詳細な評価を整理

4. 仮締切堤等の点検結果と分析

(1)点検結果(目視，計測)

2025年9月に実施した初期観測(基準値設定)と2026年の点検結果との比較を表-9に示す．低水護岸における張コンクリートのひび割れ等，一部に軽微な変状は認められるものの，すべての評価項目で管理レベルの低下はなく，全体として健全な状態が維持されていることを確認した．また，鋼矢板の傾き等の計測結果においても，初期値からの最大変化量は8mm程度にとどまり，許容値150mmに対して十分な安全性を確保し，経年的な挙動の変化は極めて小さいと考えられる.

なお，仮設光ケーブルを接続しているハンドホールにおいては，初期観測時より継続して内部滞水が確認されたため，管理レベル2として抽出・登録のうえ，継続的な経過観察を行っている.

表-9 点検結果一覧表(2025年初期観測～2026年)

点検番号			0	13	14	15	16	17	18	19	所見
点検年月日			2025/9/25	2026/3/9	2026/3/30	2026/4/19	2026/4/27	2026/5/11	2026/5/25	2026/6/5	
点検種別			初期観測	通常点検	通常点検	通常点検	通常点検	通常点検	通常点検	通常点検	
事業			平常時	平常時	平常時	平常時	平常時	平常時	平常時	平常時	
点検対象施設の状態	土堤	法面・小段	①	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	健全である。
		天端	②	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	健全である。
		裏法尻部	③	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	健全である。
	護岸	高水護岸（表法面部）	④	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	健全である。
		低水護岸（張コンクリート）	⑤	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	張コンクリートに軽微なひびわれを確認した。
		堤防護岸（裏法尻）	⑥	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	健全である。
	鋼矢板二重締切	鋼矢板	⑦	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	鋼矢板の継手部から軽微な漏水、ガードレールの基礎に浮きを確認した。
			⑧	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	健全である。
			天端中央（40cm）	レベル1 0cm	レベル1 0cm	－	レベル1 0cm	－	レベル1 0cm	－	レベル1 0cm	前回から変位量に変化はない。
			沈下（80cm）	レベル1 0cm	レベル1 0cm	－	レベル1 0cm	－	レベル1 0cm	－	レベル1 0cm	前回から変位量に変化はない。
			傾き（120cm）	レベル1 40mm	レベル1 50mm	－	レベル1 54mm	－	レベル1 45mm	－	レベル1 50mm	前回から変位量に変化はない。
			はらみ出し（320cm）	レベル1 0cm	レベル1 0cm	－	レベル1 0cm	－	レベル1 0cm	－	レベル1 0cm	前回から変位量に変化はない。
		支保材	⑨	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	健全である。
		地盤	⑩	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	健全である。
	構造物周辺の堤防		⑪	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	ガードレールの基礎に浮きを確認した。
	仮設水路	管渠（ダクタイル鋳鉄管）	⑫	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	健全である。
			継手角（°）	2.85°	2.55°	－	2.60°	－	2.60°	－	2.60°	前回から変位量に変化はない。
		フラップゲート	⑬	レベル1	レベル1	レベル1	レベル1	レベル1	レベル1	レベル1	レベル1	健全である。
		仮設光ケーブル	⑭	レベル2	レベル2	－	レベル2	－	レベル2	－	レベル2	ハンドホール内(8-2,9-2)に滞水を確認した。滞水は、全体水を行った。
	流下能力	流下能力	⑮	レベル1	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	－	レベル1	健全である。
		堆積土砂の経過	⑯	－	－	－	－	－	－	－	－	－

(2)点検結果(流下能力)

2025年12月に河道断面計測を実施し，河積阻害の有無を検証した．キャンセル掘削断面及び二重締切設置断面のいずれにおいても著しい土砂堆積は確認されず，不等

流計算水位も現況水位を下回ったことから，河積阻害は生じていないと判断した．

なお，キャンセル掘削時から今回の計測時までの間に異常出水が発生しておらず，その影響が顕在化していない可能性が考えられるため，今後の出水後の点検においては土砂移動等の影響に十分留意する必要がある．

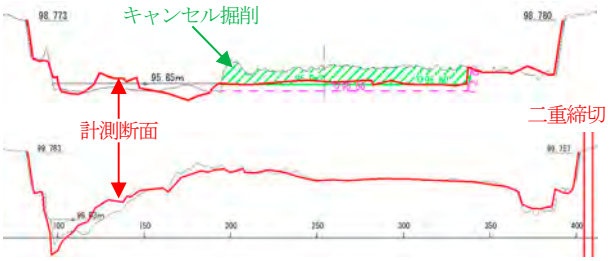


図-6　現況断面と計測断面の比較

(3)ハンドホール内の滞水要因と対策

点検対象のハンドホールは，既設堤防上に1箇所，仮締切堤上に2箇所の計3箇所である．このうち，継続的な滞水が確認されたのは仮締切堤上の2箇所であった．

滞水深は最大16cm程度であったが，滞水痕跡を踏まえても光ケーブルとの間に十分な離隔が確保されていること，滞水の濁りや土砂の吸出しも確認されないことから，評価区分b(要監視段階)の管理レベル2と判定した．

この滞水要因としては，ハンドホール底版に設置された水抜孔が砂等により目詰まりを起こし，上部からの雨水や浸透水が円滑にされなかったことによるものと推定される．滞水への対応としては，簡易かつ確実に機能維持を図る手法として，通常点検毎に水中ポンプ等による排水処理を行い，健全な状態を維持している．

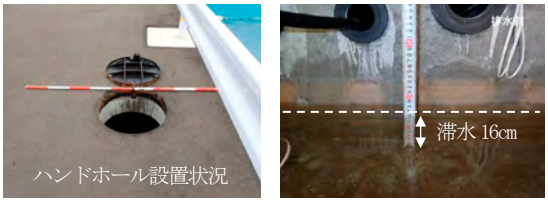


写真-1　ハンドホールの滞水状況

5.　施工・点検から得られた知見

(1) 施工時における地質トラブルへの迅速な対応

矢板打設の初期段階において，人頭大の礫や旧護岸の残骸が確認され，バイブロハンマ工法による貫入が困難となったため，硬質地盤クリア工法への工法変更が余儀なくされた．事前の地質調査の結果では，打設範囲内の最大N値は50未満であり，「国土交通省土木工事標準積算基準書(共通編)」におけるバイブロハンマ工法の適用条件を満たしていた．また，部分的な玉石の確認にとどまり，礫打撃等に起因するN値の異常値も認められない状況にあった．

貫入不能の発生直後に，打設位置に対しバックホウによる試掘及び複数箇所での試打を実施し，工法変更の妥当性を迅速に検証・判断した．このように課題発生初期における迅速な実態把握と柔軟な工法見直しを図った結果，全体工程に重大な遅延を及ぼすことなく仮締切堤の設置工事を完了した．

(2) 点検結果の考察

延長が長く，複数の異なる構造物から構成される仮締切堤等に対し，各構造物の特性に応じた最適な点検手法及び点検項目，点検頻度をあらかじめ設定した．

維持管理計画書に基づき運用を図った結果，現在に至るまで重大なトラブルを発生させることなく対策工事を継続できており，事前に立案した維持管理計画書の妥当性及び有効性が実証されているものと考えられる．

6.　おわりに

本工事は原因者が存在する事業であったため，通常の河川工事とは異なり，各関係者の役割や責任区分を明確にし，連携して事業を実施する必要があった．そのため，原因者であるA社，国及び設計業者等の間で協定を締結し，工事の実施体制や維持管理の責任範囲を整理することが重要であった．

このような事前調整により，関係者間の認識の統一が図られ，現在まで大きな課題や支障を生じることなく，事業は円滑に進捗している．

また，長期間の仮設堤防は一時的な構造物でありながら，治水機能を担う重要な施設であることから，大規模な出水や地震等の自然災害に対する十分なリスク管理が求められる．災害発生時の復旧計画をあらかじめ策定するとともに，災害時に迅速な応急復旧が可能となるよう関係業者との災害協定を締結し，復旧体制を確保した．また，日々の点検・巡視を継続的に実施することで，異常の早期発見と迅速な対応が可能となり，安全性の確保につながることを確認した．

今後も，関係者がそれぞれの責任を果たしながら連携を強化し，適切な維持管理と災害対応を継続することが重要である．本工事で得られた知見は，同様に原因者を伴う河川工事や長期間の仮設構造物を有する事業においても有効な参考事例になるものと考える．

参考文献

1) (財)国土技術研究センター：河川管理施設等構造令
2) 近畿地方整備局：土木請負工事必携　仮締切堤設置基準(案)
3) (財)国土技術研究センター：鋼矢板二重式仮締切設計マニュアル
4) 国土交通省：堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領
5) 国土交通省：舗装点検要領
6) 近畿地方整備局：設計便覧(案)，第1編土木工事共通編