

# 河川管理施設の点検技術向上にむけた取り組み

平松 健<sup>1</sup>

<sup>1</sup>近畿地方整備局 近畿技術事務所 品質調査課 (〒573-0166大阪府枚方市山田池北町11-1) .

数多くの管理施設を健全な状態で長く機能維持するため、PDCAサイクルを保つことが重要であるが、計画倒れ・点検漏れ・評価漏れ・優先度を見直す次のサイクルへの改善検討漏れ等で、十分な効果が得られていない事例もみられる。特に河川管理施設の維持管理においてこのサイクルを円滑に保つためには、地表や構造物表面から内部の不具合の程度を可能な限り把握する点検技術の向上が重要と考えられた。この経緯と取り組みについて報告する。

キーワード 河川管理, 堤防点検, PDCAサイクル, 人材育成

## 1. はじめに

堤防や護岸をはじめとする河川管理施設の巡視・点検においては、まず不具合を発見し、次に損傷の程度を共有できる情報として計測・記録し、さらに要因や原理、健全度を評価できる力量が求められる。

これに対しては、近畿技術事務所構内に研修用堤防を整備し講習を行うことで、経験の浅い河川管理担当職員にも一定の力量が養われる効果を得つつある。

効率的に河川管理施設を維持していくためには、施設の維持管理計画(P)、巡視・点検等による状態把握(D)、不具合程度の評価(C)、改善(A)のPDCAサイクルを保つことが重要とされているが、必ずしも円滑に機能していない「不具合」事例も散見される。

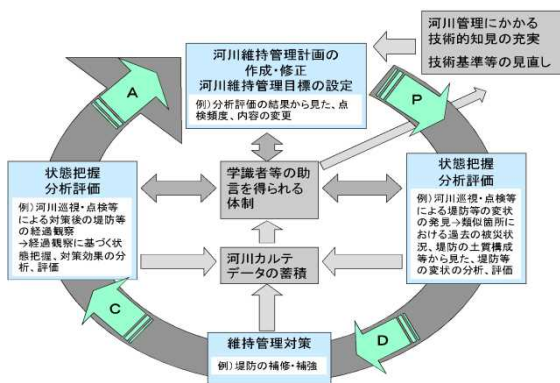


図-1 サイクル型維持管理

そこで近畿技術事務所では、巡視・点検の力量の向上に続き、このサイクルの維持にむけた課題の整理と対応方策の提案を進めている。

## 2. 検討の背景

近畿管内の出水直後の施設点検において、堤内側堤脚付近に漏水の噴出跡が確認された事例があった。

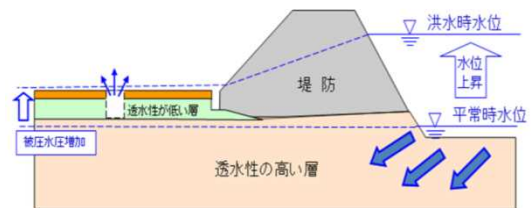


図-2 堤体漏水に想定されやすい要因と原理

管理する事務所から近畿技術事務所に、不具合の発生要因と原理等の調査要請があり、漏水要因となりやすい箇所から点検を進めた。しかし要因と推定できるような変状は目視範囲で確認できなかった。このため、通常の巡視対象外の樋門の函体内部を点検したところ、漏水の堤体への浸入点と考えられる目開きが、短期に発生したとは考えにくい規模で確認された。このことから堤防内部を可視化し、容易に要因と原理等を推定できる環境の構築が必要と考えた。



図-3 確認された目開き



図4 漏水とともに噴出した土砂

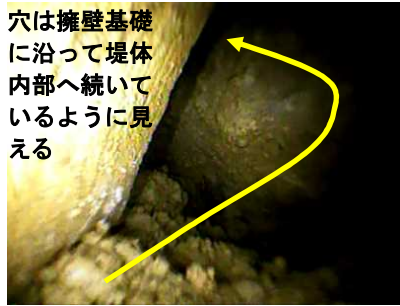


図5 噴出点付近の水みち

なお要因や原理等の推定の基礎となる堤防や樋門等の横断工作物の構造・形状データは、最近のICT活用工事等で得られる三次元の成果ではなく、平面図・構造図等の二次元図であった。

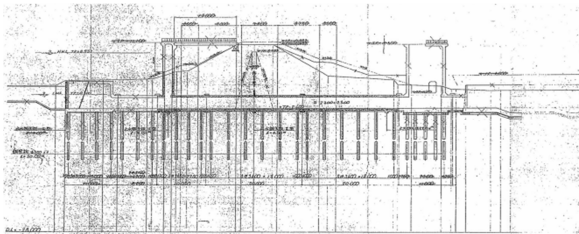


図6 提供された二次元図①

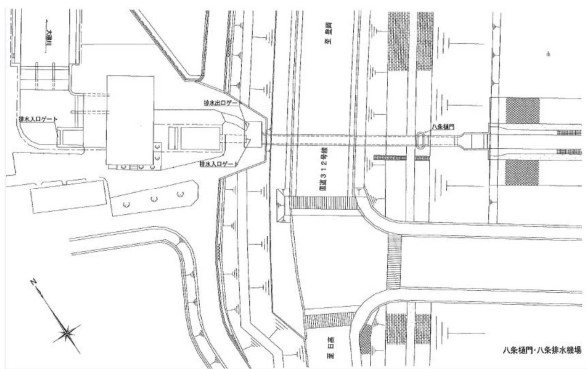


図7 提供された二次元図②

河川管理施設で生じる不具合の要因や原理等を推定する際に、不可視部分を透視化するだけでなく、立体視化ができる環境があれば、報告資料編集の効率化及びよりの確な伝達ができたと考えられたことから、三次元化も改善要素の一つと考えた。

### 3. 河川管理のCIM

#### (1) 河川管理担当職員のもつイメージ

国土交通省は2012年度から、ICT活用工事の3次元化施工と成果の納品等をはじめとしてCIMの導入に向けたさまざまな取り組みを実施している。

しかし2017年度末にCIMについて河川管理担当職員にアンケートを実施したところ、概要は把握していても閲覧や3次元モデルの活用経験のない職員がほとんどであった。また、河川維持管理における活用例がイメージできないとの声もあった。

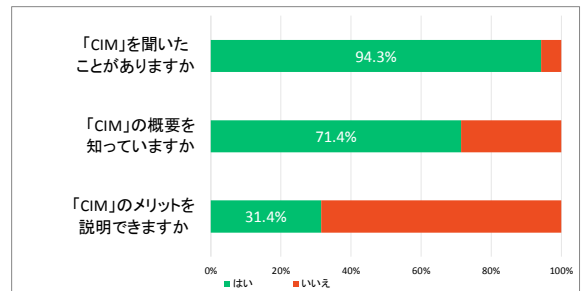


図8 CIMに関するアンケート結果①

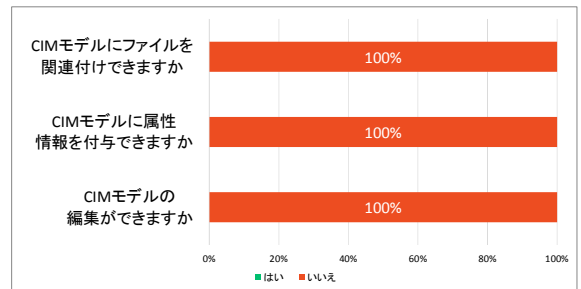


図9 CIMに関するアンケート結果②

この結果から、河川管理施設の維持におけるCIMの基本的知識や活用の方向性を、担当職員等間で共有しておく必要があると考えた。

#### (2) CIM理解度の底上げ

河川管理担当職員とは別に、河川堤防の維持管理上の課題について現場管理者の意見を収集しており、3次元モデルの作成、属性データ、データの活用、環境整備に大別して課題を整理している。

CIMや3次元モデルについては、これまでに活用した経験をもつ職員が少なかったことから、まずCIMそのものを理解することと、河川管理における活用の方向性を各担当職員が意識する必要がある。このため2018年度は現場管理者の意見を踏まえたうえで、可能な限り平易な用語や日常表現を用い、3次元モデルのメリットや活用について段階的に理解を深めていただく資料を作成した。配布と説明は3回に分けて行った。

維持管理WGにおけるCIM取り組み概要

CIMが活用できたらどう便利になる？

河川の維持管理において、CIMを有効に活用するどのようなことができるかイメージしてみよう。ここでは堤防の不具合発見に関係者間の合意形成について紹介する。



図-10 配布資料(抜粋)①

CIMの入口として3次元モデルがあり、モデル上の引照点を操作することで当該地点や構造物の形状・材質、強度、補修履歴などが参照できるといったCIMの活用法や効果の共有効果を踏まえ、2019年度も引き続きCIMの理解度の底上げを進める。

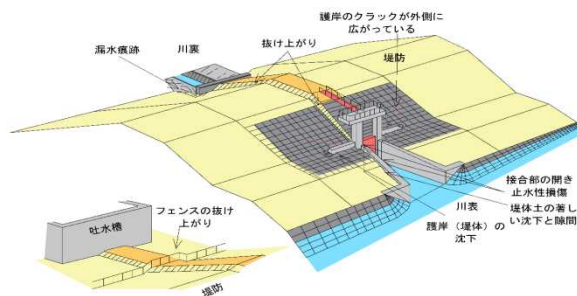


図-13 樋門付近の三次元図の例

10. まとめ

河川管理における2次元図面と3次元図面の違いをまとめると以下のようになります

	2次元	3次元
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>平面図・断面図・縦断図の3つの図面で空間的な形状を表す</li> <li>奥行きがない分、正確な寸法を把握できる</li> <li>傾斜や角度等を把握しやすい</li> <li>巡視や点検の内容を位置図から確認する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断面でないため、2次元では補間する必要がある範囲も正確に再現することができる</li> <li>空間的な交錯や干渉を確認することができる</li> <li>関係者間での完成形状のイメージの醸成が生じにくい</li> </ul>

それぞれの特徴を生かし、使い分けことが重要

第3回WGでは、3次元モデルとCIMモデルの違いについて、属性情報や関連ファイルの連携方法について説明します。

図-11 配布資料(抜粋)②

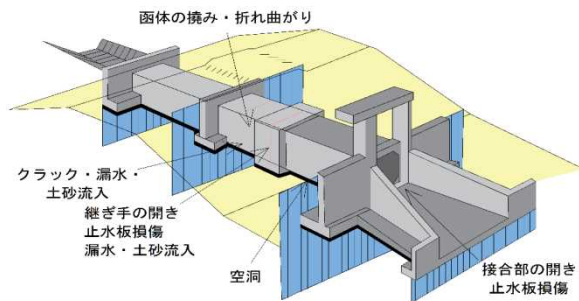


図-14 堤防を透視した樋門の三次元図の例

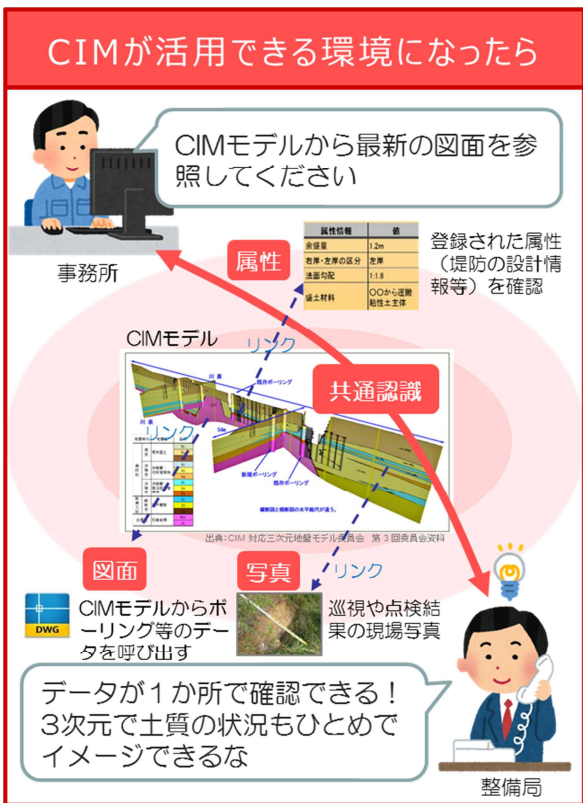


図-12 3次元管理の説明資料(抜粋)

(3) 研修用堤防の不具合事象の追加

近畿技術事務所の構内に設置している研修用”不具合”堤防は、堤防や護岸等の点検評価実習を行うための専用施設として整備したもので、見学も含め年間約400名に利用されている。

2016年の講習開始以降も、樋門・ゲート設備を整備し操作従事者向けの実習を開始したほか、堤防本体に発生する頻度が高いと考えられた「新たな事象」を毎年加えるなどして、講習内容の幅を拡げている。



図-15 堤防天端に縦断方向に生じる亀裂の再現

今後も受講生の理解度を高めるための資料の改訂や、各地で発生する事象の傾向・特徴等を反映した不具合の再現、点検技術支援等を進めていく。

また不具合現象の要因や原理だけでなく、応急対応の工法についても学びたい、などの要望も出されており、事象再現や点検支援だけでなく、上位級の講習についても試行を検討している。

#### 4. 河道の管理

##### (1) 河道における点検技術

河川管理の構成要素として、堤防や護岸、構造物等のほかに、河道や河道内の土砂・樹木がある。

近年の豪雨災害を契機として、河床変動の量をこれまでの河川測量よりも効率的に把握できる手法の開発・実用化が求められている。

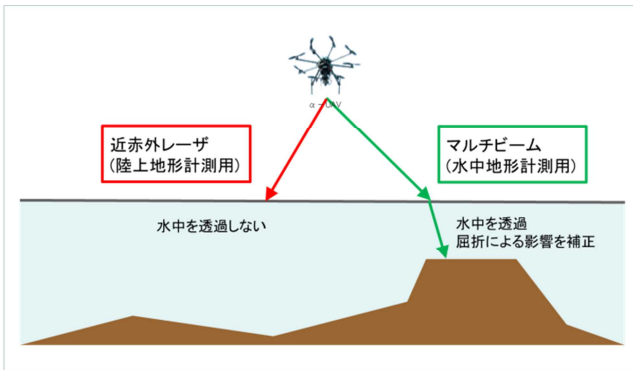


図-16 河床変動を効率的に把握する計測技術の例

新たな手法によって把握できる河床の限界水深と濁度や、ドローンを用いた調査高度と精度・効率の相関等の検証も今後の課題だが、河道の管理においても、例えば洗掘や土砂の堆積等変化からその要因や原理等を推測したり、変状の程度を評価する河道管理のPDCAサイクルのあり方についても検討し、てびき等にまとめて各地で活用できるように検討が必要である。

#### 5. まとめ

整備した不具合堤防で点検項目を実習すれば、変状を発見し計測・記録する点検技術が一定レベルで養われていることが確認されている。しかし一方では過去の記録や周辺の変状から、堤防や護岸をはじめとする構造物内部の異常の有無・程度も推測できる力量が必要なことがわかってきた。

円滑なPDCAサイクルを保つためには、この不可視部分を含めた変状の把握が必要である。ただ不可視部分も意識して変状を推定することは、現場の施設巡視担当の点検に関する力量だけに求めるものではない。このため「推定論」や健全度に関する情報を施設管理関係者間で相互・適時に交換する機会を設けたり、次の降雨時等に変状の再現・拡大の有無を点検する体制をとるなど、従来にも増してPDCAサイクルを保つことが必要である。

また各々の不具合の位置情報を三次元化したり、確認順に時系列整理する「健全度評価を支援するツール」の開発に繋がりたいと考えている。

今後もこ、これらの取り組みが各河川管理施設の管理に役立てられるよう、検証・提案を続けたいと考えている。