

研修用”不具合”堤防を活用した 点検評価技術向上について

前田 竜治¹

¹近畿地方整備局 木津川上流河川事務所 伊賀上野出張所 (〒518-0825 三重県伊賀市小田242)

河川維持管理の現場では、近年、管理施設の老朽化等が原因と思われる不具合の発生の増加がみられ、昨今の戦略的な維持管理・更新の推進も鑑み、河川構造物の不具合発見のため管理を担当する職員への堤防等点検技術向上のニーズが高まっている。

そのため、経験の浅い職員でも堤防や護岸に生じた危険な変状を実際に体験し理解を深めることを目的に、近畿技術事務所内に実物大の研修用不具合堤防（延長約46m、高さ3m）を整備し、河川管理担当職員の研修等に活用しつつ、より実践的な点検評価のための技術力向上に役立つよう改善を行っている。

キーワード 河川管理, 堤防点検, 人材育成

1. はじめに

堤防等河川管理施設については、点検から状態を把握し、機能への支障を判断しながら維持管理を行う為の考え方として、「堤防等河川管理施設の点検結果評価要領（案）」が平成27年度に策定され、点検結果の評価について試行運用が開始された。

近畿技術事務所（以下、「当事務所」という。）では、この試行運用の開始に合わせ、堤防や護岸の変状箇所を実際に見て・触れて・理解を深めることを目的に、当事務所内に研修用不具合堤防を平成27年3月に整備し、近畿地方整備局職員等の研修や講習会への活用を開始し、より実践的な点検評価のための技術力向上に役立つよう変状箇所の追加や研修内容等の改善を行っている。

ここでは、研修用不具合堤防の整備及びその後の活用について報告する。

2. 整備の背景

近畿地方整備局管内で管理する河川においては、施設の老朽化等によると思われる堤防護岸等の損傷や空洞化等の変状が発生し毎年報告されており、当事務所に原因究明のための調査依頼が寄せられている。

変状箇所は、洪水による被災の原因になり得るものであると同時に、河川利用者の安全な利用への支障となるものである。

しかしながら、昨今の行政事務の多様化を受け、技術系職員のみならず事務系職員も河川管理施設の点検等を担当する必要が求められる中、河川管理を担当する職員全てが上記の様な変状箇所の状態を把握し、機能への支障の程度を判断し、適切にその対応を行うことが困難な

状況となってきた。

そのため、平成26年度に近畿地方整備局の研修プログラムとして、河川管理施設等の実務的な点検、維持管理を主体においた「河川管理研修」を開催し、実際の河川堤防等を点検実習フィールドとして点検に関する研修を行った。（写真-1）



写真-1 現地での点検実習状況
(平成26年度 河川管理研修)

しかし、現地での点検実習では、管理上危険とされる損傷等の変状箇所については、既に発見後速やかに修繕が施されており、研修生が理解を深めるためには、多種多様な変状箇所を目の当たりにして実習出来る点検実習専用の施設の整備が必要となった。

さらに、堤防等河川管理施設については、点検により状態を把握し、機能への支障を判断しながら維持管理を行う為の考え方として、平成27年度より「堤防等河川管理施設の点検結果評価要領（案）」が策定され、点検結果の評価について試行運用が開始されることとなり、点検評価実習専用施設の必要性がより高まった。

そこで、堤防等の点検評価実習を行うための専用施設

として、堤防や護岸等において想定される変状箇所を再現した実物大の研修用不具合堤防を平成26年度中に近畿技術事務所構内に整備することとなり、平成27年3月に完成した。(写真-2)



写真-2 研修用不具合堤防 (H28.10.28撮影)

3. 整備内容

(1) 整備方針

研修用不具合堤防の整備場所は、研修施設からの移動時間短縮のため、当事務所の敷地内とした。また、限られたスペースを有効活用するため敷地内の外周道路に沿って延長を確保して折り曲げて配置するとともに、空洞探査車による堤体内の空洞調査を行う事も考慮して、坂路を設けて外周通路から堤防天端を通行できるようにした。(図-1)

整備にあたっては、①「的確に点検を行う技術」と「点検から得られた情報を基に的確に分析する技術力」の両方を培うための実習フィールドとする、②近畿地方整備局管内の河川カルテから、変状事例の収集・整理を実施、③実際の現場に多く存在する変状を、実際に近い状態(使用実績の多い材料)で再現、を当初の整備方針として変状箇所の再現を行った。

その他、堤防点検を実施する職員の研修等に活用されること、再現した変状箇所を長期間維持できることにも留意して整備を行った。

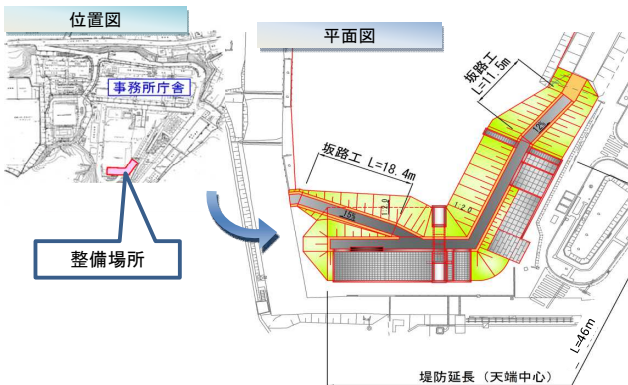


図-1 不具合堤防位置図・平面図

(2) 変状の再現と改善状況

上記整備方針に基づき、平成26年度に研修用不具合堤防の整備を行い、土堤に護岸工(張りブロック・連節ブロック等)、樋門函体、特殊堤及び階段工を配置し、14種類37箇所の変状を再現した。

また、空洞探査機の有効性を検証する実験フィールドとして、不具合堤防及びボックスカルバート内に空洞を設ける等により、各種探査機等の使用についても実習が可能とした他、河川維持管理データベース(RMDIS)に不具合堤防を登録することにより、研修にて点検結果の登録作業等の実習が出来るようにした。

その後、平成27年度、28年度の2ヶ年間、河川管理研修(堤防点検評価実習)等を通じて、講師をお務めいただいた近畿河川技術伝承会(近畿地方整備局OB)の皆様や各種講習会の受講生からのご意見・ご要望を参考に、変状箇所の再現性に改良を加えた他、近畿地方整備局管内のみならず全国の堤防等点検評価結果を参照し、確認頻度が高い変状箇所の追加及び改善を実施した結果、平成28年度末には29種類・66箇所の変状(堤防等河川管理施設の点検結果評価要領(案)による変状種別の区分では15種類)を再現している。(表-1)

なお、変状の再現にあたっては、研修等で原因究明まで考えることが出来るよう変状箇所とシナリオの関係性を留意し、研修用不具合堤防を4つのゾーンに分割の上、ゾーンごとに変状シナリオを設定し、変状箇所を再現している。(図-2,3)

| 再現した変状種類 | | 点検結果評価要領(案)の種別 |
|------------|------------------|--------------------------------|
| 土堤 (堤防) | ① 亀裂 | [1] 亀裂 |
| | ② 陥没 | [2] 陥没や不陸 |
| | ③ 法崩れ | [3] 法崩れ |
| | ④ モグラ等の小動物の穴 | [8] モグラ等の小動物の穴 |
| | ⑤ 樹木の侵入 | [10] 樹木の侵入 |
| | ⑥ 侵食(ガリ) | [11] 侵食(ガリ)・植生異常 |
| | ⑦ 漏水 | [12] 漏水・噴砂 |
| | ⑧ 噴砂 | |
| 護岸 | ⑨ 目地の開き | [13] 護岸の破損 |
| | ⑩ 段差 | |
| | ⑪ 欠損 | |
| | ⑫ 護岸背面の空洞化 | |
| | ⑬ 陥没 | |
| | ⑭ 沈下 | |
| | ⑮ はらみ出し | [14] はらみ出し |
| ⑯ 基礎部の洗掘 | [15] 基礎部の洗掘 | |
| ⑰ 端部の侵食 | [16] 端部の侵食 | |
| 特殊堤 | ⑱ 特殊堤の傾倒 | H29.3版より追加された項目 |
| 樋門 函体 | ⑲ 欠損 | [1] 周辺堤防のクラック、 縫み、取付護岸のクラック |
| | ⑳ 段差 | |
| | ㉑ 空洞 | |
| | ㉒ 底板下の空洞化(抜け上がり) | [2] 函体底板下等の空洞化 |
| | ㉓ ひび割れ | [3] 函体等の破損 |
| | ㉔ 浮き・剥離 | |
| | ㉕ 鉄筋の露出(腐食) | |
| | ㉖ すり減り | |
| | ㉗ 漏水 | |
| | ㉘ 断面欠損(修復) | |
| 門柱 | ㉙ ジャンカ | [5] 門柱等の変形、破損 |

表-1 再現した変状種類

(H26:無色、H27:橙色、H28:水色)

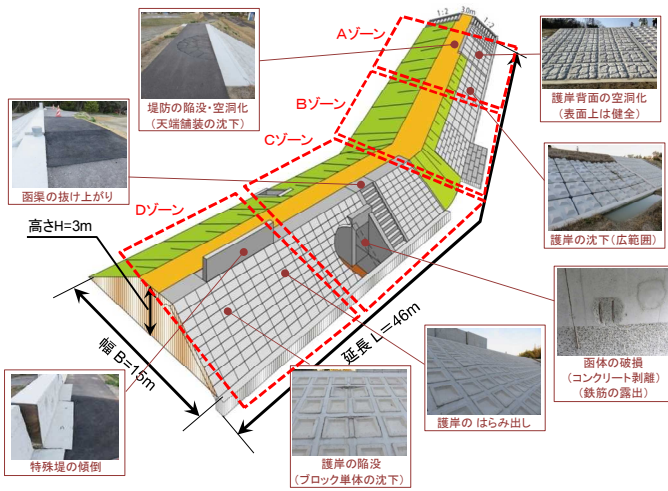


図-2 主な変状箇所

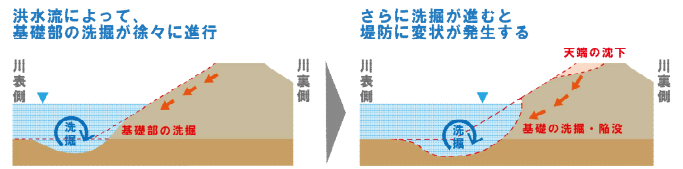


図-3 変状シナリオ (A,Bゾーン)

その他、点検技術研修等で講師が使用する講師用マニュアル及び受講者用テキストを作成した。講師用マニュアルについては、各ゾーンの説明順路と手順を記載したほか、実際の研修等で講師が説明した内容を追記するなど改良も行っている。(図-4)

再現した変状については、評価者(研修受講者)に対して点検結果評価の目安を示すことを目的に、「堤防等河川管理施設の点検結果評価要領(案)」の評価区分に基づく変状の評価も行っている。(図-5)

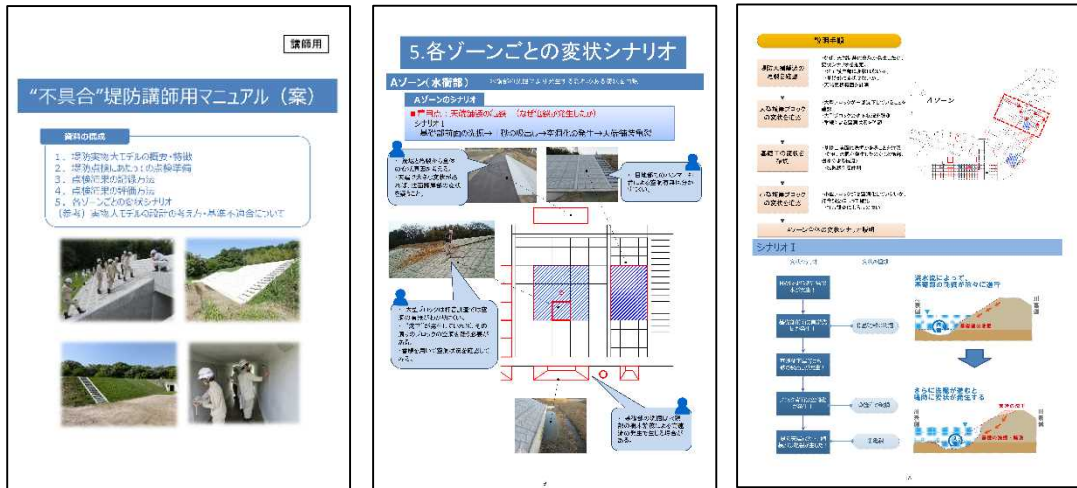


図-4 講師用マニュアル

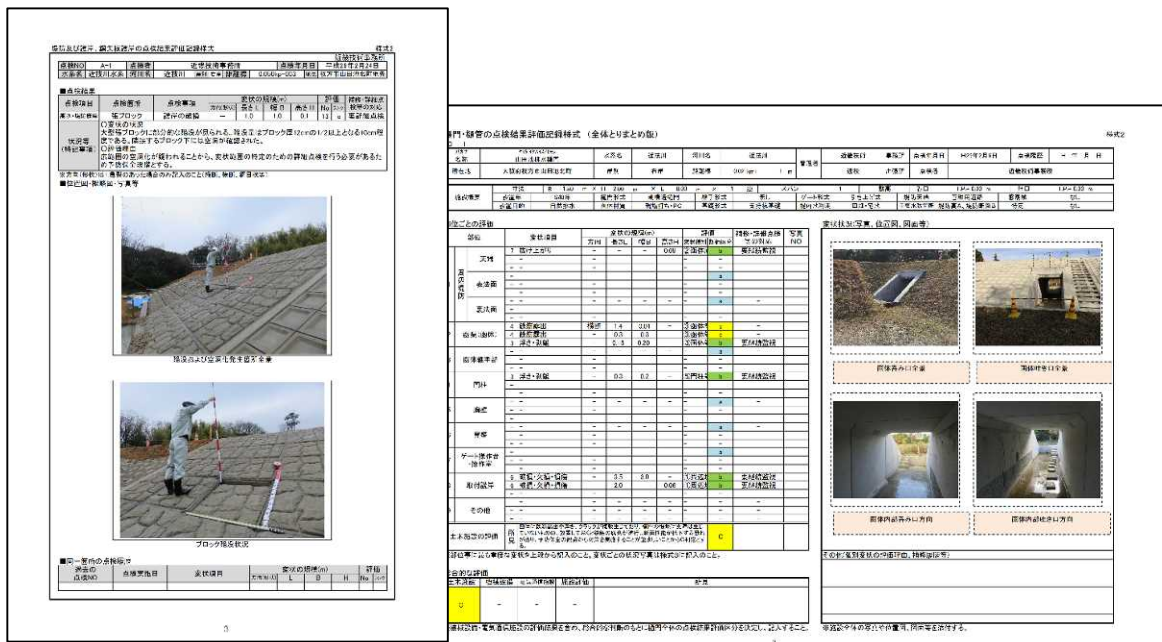


図-5 点検結果評価の目安(例)

4. 研修用不具合堤防の活用状況

研修用不具合堤防は、整備後約2年が経過した平成29年3月31日時点で累計32回(約560名)の研修等に利用されており、回数・人数共に増加している。(表-2)

表-2 研修用不具合堤防の活用状況

| 年度 | No. | 対象者 | 日 時 | | 人数 |
|-----|-------|-------|---------|---------------|-----|
| 26 | 1 | 国交省職員 | 3月25日 | 10時~15時 | 2 |
| | 2 | 国交省職員 | 4月8日 | 14時~17時 | 4 |
| | 3 | 国交省職員 | 5月20日 | 10時~17時 | 16 |
| | | 自治体職員 | | | 5 |
| | 4 | 国交省職員 | 7月24日 | 13時~15時 | 3 |
| | 5 | 学生 | 8月31日 | 15時~16時 | 1 |
| | 6 | 国交省職員 | 9月4日 | 13時~17時 | 18 |
| | 7 | 自治体職員 | 9月25日 | 14時~16時 | 34 |
| | 8 | 国交省職員 | 2月4日 | 13時~17時 | 10 |
| | 9 | 国交省職員 | 2月12日 | 11時~12時 | 4 |
| 10 | 国交省職員 | 2月25日 | 14時~16時 | 3 | |
| 27 | 11 | 国交省職員 | 5月18日 | 10時~15時 | 15 |
| | | 自治体職員 | | | 2 |
| | 12 | 民間 | 5月30日 | 13時30分~14時30分 | 5 |
| | 13 | 国交省職員 | 6月15日 | 15時30分~17時 | 4 |
| | 14 | 民間 | 6月21日 | 13時30分~15時30分 | 13 |
| | 15 | 自治体職員 | 6月30日 | 10時~15時30分 | 28 |
| | 16 | 国交省職員 | 7月14日 | 13時30分~17時 | 14 |
| | 17 | 国交省職員 | 8月19日 | 13時~16時 | 8 |
| | 18 | 民間 | 9月7日 | 13時~16時40分 | 30 |
| | 19 | 自治体職員 | 9月13日 | 13時~16時 | 24 |
| 28 | 20 | 国交省職員 | 10月4日 | 14時~16時 | 12 |
| | 21 | 国交省職員 | 10月14日 | 13時~16時 | 17 |
| | 22 | 国交省職員 | 11月1日 | 14時30分~16時30分 | 29 |
| | 23 | その他 | 11月22日 | 9時40分~11時10分 | 36 |
| | 24 | 自治体職員 | 11月22日 | 13時30分~15時30分 | 21 |
| | 25 | 国交省職員 | 12月1日 | 13時~17時 | 40 |
| | 26 | 自治体職員 | 12月2日 | 13時30分~15時30分 | 15 |
| | 27 | 国交省職員 | 12月6日 | 14時~16時 | 15 |
| | 28 | その他 | 12月12日 | 14時30分~16時 | 15 |
| | 29 | 国交省職員 | 12月20日 | 13時~17時 | 21 |
| | 30 | 国交省職員 | 1月12日 | 13時~17時 | 42 |
| | 31 | 国交省職員 | 1月19日 | 13時~17時 | 42 |
| | 32 | その他 | 2月25日 | 9時40分~11時20分 | 10 |
| 合 計 | | | | | 558 |

研修内容は、研修対象者の技術レベル、研修時間によって異なるが、標準的な内容として約2時間の研修を紹介する。最初に、当事務所の教室で10分程度のガイダンス(点検実習に関する概要説明等)を行った後、研修用不具合堤防に移動し、各班7人程度のグループ(最大4班)に分かれて約80分(A~Dの各ゾーン20分程度)の点検実習を行い、点検実習終了後、再び教室に戻って約30分の意見交換会を実施する流れで行っている。意見交換会では、点検技術等に関する質疑応答や河川管理全般に関する意見交換も実施している。

なお、平成28年度末までは、内部・外部から研修依頼があった都度対応しており、日程調整・機器等の準備・後片付け等は当事務所職員が対応していた。(平成29年度は、職員研修として予め決めた

日程で年8回実施予定)

研修状況の一例として、平成28年5月18日に実施した河川管理研修について紹介する。(写真-3)

研修参加者からは、「堤防・護岸等の不具合事例が忠実に再現され、実務に近い形で学ぶことができ大変参考になった。」、「一つ一つの要因から被災のメカニズムを考えられる不具合堤防は大変参考になった。」等の意見を頂いている。

その他、魅せる現場等の施設見学についても当事務所職員が施設紹介等の対応を行っている。



写真-3 点検評価実習の状況(H28.5.18)

5. 今後について

現在、河川管理者が維持管理する上で求められる「的確に点検を行う技術力」と「点検から得られた情報を基に的確に分析する技術力」を培うための実習フィールドとして代表的な不具合を再現して研修を行っているが、必要となる全ての不具合を再現しているわけではない。

例えば、樋門・ゲート設備の点検技術力の向上を目的した変状のある樋門設備の整備を予定している。(平成28年度一部完成)

また、研修用不具合堤防をより多く活用できる様に「出水時における水防工法」や「災害発生時における対策工法」等の研修にも活用できる様な改善も実施・検討している。

今後も引き続き、多様な立場の人に広く活用していただき、改善要望や意見等をもとにソフト・ハード面の充実を図る事でより良い施設に改善していく予定である。

6. 最後に

本論文は、筆者が近畿技術事務所 品質調査課在職中(平成28年度)に所掌した業務成果をまとめたものである。