

# 計画的な河川管理施設の維持補修に向けた河川カルテの整理、活用に関する取り組み

*Deliberate arrangement of rivers chart towards the maintenance and repair of river management facilities, initiatives on the use*

水工事業本部 水工第2部 新造 太郎

高度成長期に設置した多数の樋門等河川管理施設は、更新の時期を迎えている。これらの施設は、今後、制約される財源下において、効率的・効果的な維持補修による継続した治水安全性の確保が切望されている。

本文では、河川管理施設等の維持補修を計画的かつ適切に行っていくため、既存の河川カルテデータから補修の優先順位、補修工法、概算工事費などについて取り纏めを行い、今後の維持管理実施に向けて基礎資料を活用した事例について紹介する。

## 1 はじめに

平成23年に「河川砂防技術基準維持管理編(河川編)」が策定され、河川維持管理を効率的・効果的なものとするために管理河川毎に「河川維持管理計画」の策定が定められた。

また、平成25年には「河川法の改正」により河川管理施設等の「維持管理義務の明確化」が示され、社会情勢変化に応じ適宜、見直しを行うPDCAサイクル型維持管理が必要とされている。

本文は、河川カルテ等の点検結果から具体的な保全計画の立案や補修工事へ繋げていく業務事例を以下に報告するものである。

## 2 河川カルテと河川維持管理 DB システム

### 2.1 河川カルテ

#### (1) 河川カルテの背景・目的

平成4年12月17日の多摩川水害訴訟差戻控訴審判決において河川管理瑕疵があったと認定され、河川管理者の責務が問われる結果となった。

河川管理者の責務を果たすために洪水等による災害発生の防止、軽減に向け河川で発生する異常や変状を継続的に把握することを目的とし、「河川カルテ」が導入された。

#### (2) 河川カルテによる維持管理の課題

河川カルテは、基本カルテ(1ヶ所毎の堤防等基本情報、損傷情報等)、経年カルテ、施設カルテ、目視点検整理表と参考資料(柱状図等)から構成され情報量が莫大である。このため異常、変状等の情報は、これまで河川管理者間での共有化や人事異動による引継ぎが課題として指摘されてきた。維持補修を的確に行うには要修繕箇所抽出や補修の優先順位、概算事業費を効率的に把握し、これの実施への移行が強く求められている。

### 2.2 河川維持管理 DB システム(RMDIS)

維持管理におけるICT活用として、平成26年4月より河川維持管理DBシステム(RMDIS=River Management Data Intelligent System=リマディス)の本格運用が開始した。これは、河川巡視、河川カルテ作成等にあたり、GPS機能付きのタブレット端末を活用し、情報を適宜更新、河川維持管理情報の共有化や蓄積データによる河川管理施設の分析・評価を目的としており、今後の河川維持管理の情報ツールとしての活用が期待されている。

## 3 維持補修計画に向けた活用

### 3.1 補修計画作成における着目点

DBシステム(RMDIS)の運用により多くの河川情報の収集、損傷程度の把握、補修が必要な箇所等を容易に把握できるようになった。今後はこれらを活用し、具体的な維持補修計画へ展開して行くためには、①必要な補修区間の把握、②補修優先順位の設定、③具体的な補修・対策工の選定、④中期、長期事業計画の立案等が求められており、本業務では、これらの具体化について着目した。

### 3.2 検討フロー

上記の補修計画立案に対する着目点を踏まえ、補修計画検討フローを以下に示す。

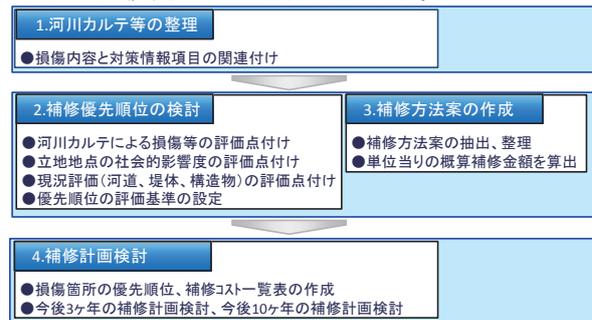


図-3.1 補修計画検討までの流れ

#### 4 社会的影響度の整理と対策との関連付け

補修優先順位の作成にあたっては、社会的影響度の評価を区間毎に整理する必要がある。河川カルテでは、現状として評価結果と具体的な対策の関連付けが行われていない。このため表-4.1 に示す河川カルテ情報等を整理し、変状や損傷状況と災害が発生した場合の社会的影響度及び対策に関する情報の関連付けを表-4.2 のように整理し、分かりやすく表現した。

表-4.1 収集資料と目的

収集資料名	掲載されている情報	検討を加えた新たな情報等
既往成果(維持管理検討業務)	立地条件(背後地状況、資産状況、交通量、河川利用)、重要水防箇所、水衝部区間、流下能力等の基本情報	・社会的影響度の評価 ・背後地状況 ・重要水防箇所
洪水ハザードマップ	想定浸水深(図-5.3)	
河川カルテ(図-5.2)	基本情報(堤防種類、護岸有無、被災履歴)、点検情報点検情報 モニタリング成果品(情報図、目視点検結果整理表)、河川カルテ参考資料(柱状図、工事履歴)	・補修区間の整理 ・対策情報 ・損傷状況と維持管理・補修の対策情報との関連付け
予算要求項目	河川管理施設の維持管理・補修の対策情報	

表-4.2 整理項目抜粋

河川基本情報	立地条件	背後地状況		社会的影響度
		資産状況	散在市街地	
指定等	重要水防箇所	堤防高	ブロック内資産:中	レベルA
		堤防断面 法崩れ・スベリ	想定浸水深:2m~5m未満	
河川点検情報	河川管理施設 および周辺の異常・変状	水門、樋門	上福移樋門 KP12.0	・翼壁裏の沈下・抜け ・吐口水路植生繁茂
		揚排水機場 床止め 堰 魚道 堤内排水路		
対策情報	河川管理施設	障害物除去、塵芥処理	河川公園維持管理	損傷と対策情報を関連付け
		河道埋塞土砂撤去(施設周辺) 河道埋塞土砂撤去(河口等)	堤防除草【老朽化対策以外】	
河川管理施設	堤防等維持	水門、樋門等補修	堤防天端補修【老朽化対策以外】	・肩部の侵食 KP1.0
		河川公園維持管理		
高水敷伐開 整地等	防災情報通 信設備	伐開	既往成果、ハザードマップ、河川カルテ、予算	要求項目より各河川1キロ毎の河川基本情報、河川点検情報、対策情報の整理を実施
		整正		
		除草		

#### 5 補修優先順位の検討

今後、限られた予算の中で補修を継続して行くには、損傷の程度、被災した場合の背後地等の社会的影響度を踏まえ、補修優先順位を具体化する施策が重要である。

このため補修優先順位は、河川カルテ等の整理結果に基づき、顕在する損傷、劣化箇所の評価、社会的及び後背地等立地条件の評価、現況評価ランクの評点付けを行い、総合評価点に基づく補修等対策の優先順位を設定する方法を検討した。

#### 5.1 評価点付け

優先順位の設定の基礎となる評価点は、堤防天端舗装の亀裂や護岸ブロックの劣化、損傷等について「河川カルテ評価」の情報に加え、「社会的影響度」、「現況河道評価」、「現況堤体評価」、「河川構造物評価(樋門)」の5項目の評価とし、それぞれの現状に応じ、1点~3(4)点の評価点付けを行った。

表-5.1 各評価項目の評価ランクと評価点

項目	評価ランク	評価点	評価基準類
河川カルテ評価	要改築	4点	H25年度 河川カルテ評価
	要修繕	3点	
	要観察	2点	
	-	1点	
立地条件 社会的影響度	レベルA	3点	河川護岸維持管理マニュアル(案) (建設コンサルタツ協会近畿支部)を参照
	レベルB	2点	
	レベルC	1点	
現況河道評価	A	3点	既往検討に基づく
	B	2点	
	C	1点	
現況堤体評価	A	3点	"
	B	2点	
	C	1点	
河川構造物(樋門)	D	4点	"
	C	3点	
	B	2点	
	A	1点	

##### (1)河川カルテ評価

河川カルテの評価では、各施設の現況を以下の評価フローに基づき、要改築、要修繕、要観察の3つに区分した。

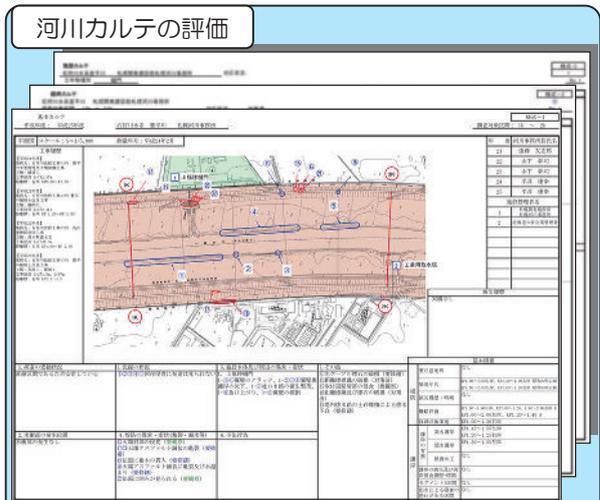


図-5.1 河川カルテ

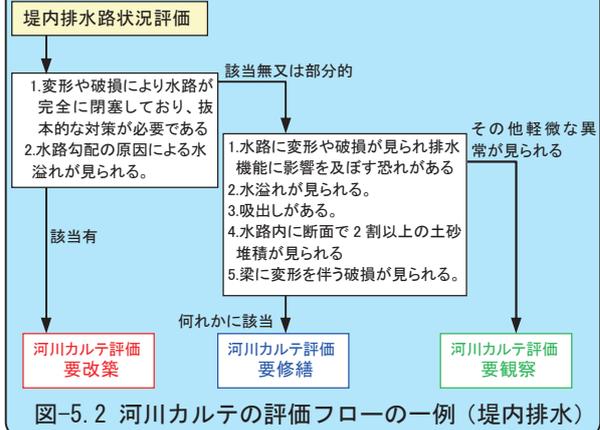


図-5.2 河川カルテの評価フローの一例(堤内排水)

### (2) 社会的影響度の設定

社会的影響度は、浸水深（ハザードマップによる）と氾濫ブロックの資産規模（既往成果による）からマトリクス評価によりレベルA～レベルCまでの3段階で設定した。



図-5.3 札幌市洪水ハザードマップ（抜粋一部加筆）

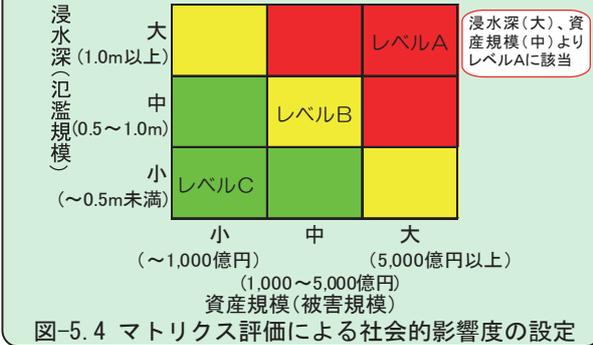


図-5.4 マトリクス評価による社会的影響度の設定

### (3) 現況評価

流下能力の確保、河川管理施設の維持に必要な現況評価は、河道評価、堤体評価、構造物評価から、これらの変状や損傷の程度に応じてA～C (D) のランク付けを行った。



図-5.5 現況評価の構成と評価内容

表-5.2 河川構造物（樋門）の評価の一例

損傷項目	損傷状況による評価		評価基準基準類	
	変状・損傷の程度	評価ランク		
本体不同沈下	直接基礎	—	樋門補強マニュアル(案)	
	30cm以上	15cm以上		D
	10~30cm	5~15cm		C~D
	10cm未満	5cm		A~B
図体のクラック	漏水を伴う損傷または1.0mm以上	D	河川コンクリート構造物点検の手引き(案)の作成・近畿地方整備局	
	0.3mm以上、1.0mm未満	C		
	0.3mm未満	B		
	クラックなし	A		
継手開口 翼壁接続開口	7cm以上又は止水板等に損傷	D	樋門補強マニュアル(案)	
	5cm以上7cm未満	C		
	3cm以上5cm未満	B		
	3cm未満	A		
翼壁のクラック	漏水を伴う損傷または1.0mm以上	D	樋門補強マニュアル(案)	
	0.3mm以上、1.0mm未満	C		
	0.3mm未満	B		
	クラックなし	A		
門柱、操作台の クラック、剥離、 剥落、鉄筋腐食	漏水を伴う損傷または1.0mm以上	D	河川コンクリート構造物点検の手引き(案)の作成・近畿地方整備局	
	0.3mm以上、1.0mm未満	C		
	0.3mm未満	B		
	クラックなし	A		

### 5.2 優先順位の評価基準

優先順位を評価する上で、加算による総合得点では、点差による補修優先順位の判断が難しいため総合得点に差が出やすいように表-5.3 の評価手法に示す各評価項目の乗算で顕著となるよう総合点を算出、優先順位の評価基準を設定した。

なお健全箇所の現況評価は、評価点算出の都合上、最も低い「1」とし、優先順位の評価基準を算出した。

表-5.3 優先順位の評価基準

評価手法	評価点	評価ランク	優先度
「河川カルテ評価点」 × 「社会的影響度の評価点」 × 「現況評価点」	18以上～	A	大 ↑ ↓ 小
	12～18点未満	B	
	7～12点未満	C	
	～7未満	D	
計算例: 2 × 3 × 2 = 12 ⇒ B (河川カルテ)(社会的影響度)(現況)			

### 6 補修方法案の作成

補修優先順位が高い損傷は、損傷箇所に応じて施工性、経済性を考慮した早期対策が必要である。

このため補修方法（図-6.1、表-6.1）を複数案抽出、整理した。また、工事費は、事業計画など算出の際に活用できるよう各方法案については、単位当たりの概算金額を算出し、整理を行った。

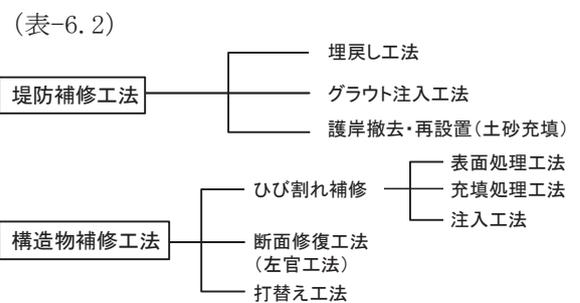


図-6.1 補修工法例

表-6.1 堤防補修方法案の一例

	埋戻し工法	グラウト注入工法	護岸撤去・再設置
工法概要	土堤区間箇所に対し、埋戻しを行う工法	護岸箇所等で背面の空洞が確認されている箇所に対しグラウト注入を行う工法	護岸箇所等で背面の空洞が確認されている箇所に対し護岸撤去を行い、土砂を充填し護岸を復旧する工法
概算工事費	1,000円/㎡	30,000円/㎡	10,000円/㎡

表-6.2 単位当たり概算金額の一部抜粋

損傷等内容		補修コスト	単位
堤内排水	堤内排水路梁の破損	57,460	円/m
HH	光ケーブル標石破損	12,700	円/本
堤内排水	堤内排水の土砂堆積	1,755	円/㎡
護岸	護岸沈下	10,000	円/㎡
・概算根拠: 2,000円/㎡ + 1,000円/㎡ + 4,000円/㎡ + 3,000円/㎡ = 10,000円/㎡ (撤去費) (埋戻し・法面整形費) (設置費) (仮設費)			

## 7 補修計画検討

今後の維持管理においては、防災、減災の観点から事後保全型から予防保全型への転換が求められている。このため適切な時期に予防保全対策を行い、投資の効率化やトータルコストの削減が図られるよう補修優先順位検討は以下に基づいて検討した。

### 7.1 補修事業費の算出

河川カルテにおける損傷箇所に対して、補修優先順位と補修事業費（単位あたりの概算工事費×補修延長等）の算出を行った。（表-7.1）

表-7.1 損傷箇所の優先順位・補修コスト一覧（抜粋）

対策情報	損傷箇所	損傷等内容	損傷延長等	カルテ整理 評価結果	社会的 影響度	現況評価				評価・補修 優先順位	補修 コスト (千円)	
						河道	堤体	構造物	評価点			
堤防天端補修【老朽化対策以外】	KP1.00	隅部の侵食	5	要観察	2	A	3			D	93	5
水門、樋門等補修	KP1.20	抜け上がり	100	要観察	2	A	3			D	93	1,000
水門、樋門等補修	KP1.20	土口水路植生繁茂	100	要						C	76	500
水門、樋門等補修	KP1.20	翼壁破損	1	要						C	76	50
水門、樋門等補修	KP1.20	翼壁のクラック	1	要修繕	3	A	3			C	76	40
構造物・補修	KP1.60	距離標破損	1	-	1	A	3			D	122	15
その他	KP1.65	陸上部の侵食	3	要観察	3	A	3			D	93	3
構造物・補修	KP1.68	光ケーブル石標破損	1	要修繕	3	A	3			C	76	15
芝張替、法面補修	KP2.70	河岸侵食	50	-	1	A	3	A	3	C	76	750
堤脚保護	KP2.79	堤内排水路裏土砂流出	1	要修繕	3	A	3	A	3	A	1	2

補修コスト：  
10千円/㎡ × 100㎡ = 1,000千円  
(単位あたり)(損傷面積)

優先順位の評価点：  
3 × 3 × 3 = 27  
(カルテ/立地条件)(現況)

### 7.2 今後3ヶ年、10ヶ年の補修計画検討

今後3ヶ年の補修計画は、早急な対策が望まれる。補修優先順位で「A」ランク、かつ河川カルテ評価の「要改築」、現況評価「D」ランクを優先し、今後3ヶ年で実施すべき補修計画として位置付けた。更に今後に向け、予防保全型の補修計画としていく必要性から今後10ヶ年、20ヶ年の補修計画について立案し、継続的に事業が実施できるように年次毎の事業費を試算、平準化を行い、中期計画を立案した。（図-7.1）

項目	主要工種	工種細目	左岸		右岸		1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次	年次 評価点	
			数量	単 位 金額 (百万)	数量	単 位 金額 (百万)	36~24	18	18	18	12	12	9	9	9	9~8		
対策情報	河道対策	障害物除去、塵芥処理																
	河川管理施設	水門、樋門等補修	1	箇所 0.25	3	箇所 0.59												
		河川公園維持管理																
	堤防護岸等補修 【老朽化対策】	芝張替、法面補修	30	箇所 11.85	27	箇所 4.75												
		高潮堤																
		護岸	6	箇所 0.46	5	箇所 4.14												
		水制																
	その他	根固	2	箇所 6.20	7	箇所 50.80												
		堤脚保護	9	箇所 1.30	11	箇所 6.88												
		階段補修	1	箇所 0.10	2	箇所 0.02												
		境界杭設置																
		標識設置・補修	13	箇所 0.20	22	箇所 0.29												
		防護柵等設置	2	箇所 0.33	3	箇所 0.34												
		その他	9	箇所 1.03	12	箇所 5.65												
小計	直接工事費(百万)					3.02	22.2	22.2	22.2	10.3	10.3	3.06	3.06	3.06	3.06	102.46		
年次別小計	直接工事費×1.5(百万)					4.53	33.3	33.3	33.3	15.45	15.45	4.59	4.59	4.59	4.59	153.69		

評価点の高い損傷(表-7.1)は優先的に対策工を実施する

図-7.1 今後10ヶ年の補修計画案（抜粋）

## 8 おわりに

今後、河川管理施設においてPDCAサイクル型の維持管理の定着が求められる中、計画的な維持管理・補修の概算事業費の把握した上での予防保全型の戦略的な対応が重要である。

本事例は、河川カルテで整理した損傷等より基本となる対策を抽出し、単位当りの工事費から概算補修事業費を算定したものである。本事例は、河川カルテや RMDIS データを活用した事業計画立案する上での1方策として、各河川事務所管内の補修事業費の策定へ活用が期待できると考えている。

また、河川巡視において巡視ポイントや想定される対策工の把握やリスク型点検(変状や損傷の進展をリスクとして予測する点検)が期待でき、このような維持管理の指標(優先順位の定量評価)があることで維持管理事業費の軽減にも繋がることが期待される。今後は各河川管理施設の劣化進展予測評価や高精度のライフサイクルコストが課題であり、新しい試み等の実践を心掛けて行きたい。



図-8.1 PDCAサイクル型管理イメージ

[参考文献]

- 1) 札幌市洪水ハザードマップ(札幌市HPより)
- 2) 河川護岸維持管理マニュアル(案)(建設コンサルタツ協会近畿支部)