

取りまとめ担当 本局建設部河川工事課
 小樽開発建設部 函館開発建設部
 室蘭開発建設部 旭川開発建設部
 留萌開発建設部 稚内開発建設部
 網走開発建設部 帯広開発建設部
 釧路開発建設部 石狩川開発建設部
 土木試験所

まえがき

改修事業の進展に伴い、堤防や護岸、樋門等の河川管理施設の量は、今後増々増加してゆくのは必須である。

これらの構造物を永続的にその機能を維持し、洪水時には所定の効果を発揮させると共に、川とのふれあいを求める住民の心と融和する構造物であるためには、維持管理部門の強化が重要となる。

この基礎となる堤防等の巡視、点検は従前から各開発建設部でそれぞれ実情に応じた方法で行なわれてきているところであるが、今回、これらの実態を把握し、より機動的、合理的な方法を検討し、維持管理費の効率的な運用に資するものである。

1. 調査概要

近年、堤防などの河川施設に対しては、土地利用の高度化や、住民意識の変化などに伴い、極めて高度の安全性が求められるようになってきている。日常の点検は、瑕疵の生ずる徴候を把握し、適正な対策を施すことになり、災害の発生を未然に防止するという点で非常に重要である。本調査は、点検作業の現状をふまえて点検作業の質的向上を図るべく実施するものである。

調査は3ケ年で実施するものとし、初年度である今年度は、アンケート調査、河川災害事例の整理分析などを実施し、その結果から、

- ① 点検作業の現状
- ② 現状の課題
- ③ 点検工種、項目等
- ④ 今後の方針

などについて検討する。

なお、対象となる河川管理施設は、次のとおりである。

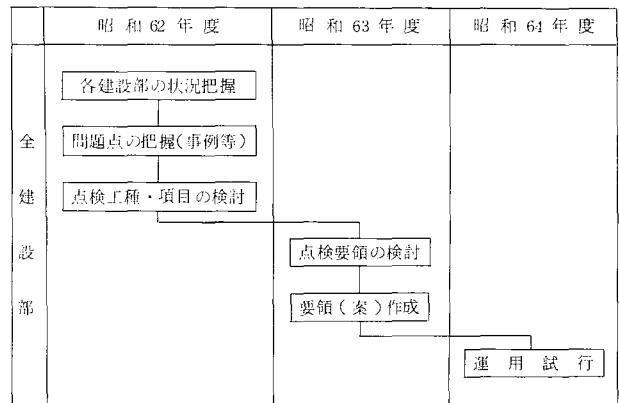
- a. 堤防
- b. 護岸、水制
- c. 樋門、樋管
- d. 排水機場
- e. 堰、水閘門

2. 点検作業の実施状況

2.1 作業要領

点検作業要領や点検項目を網羅したチェックリストである点検様式は、点検作業の円滑な実施と質的な維持、向上のためには、不可欠である。主な河川管理施設の点検要領、点検様式および、関連する資料の有無を表2.1に示す。排水機場、堰・水閘門、樋門・樋管等の機械設備を有する構造物については、点検要領、点検様式などは整備されている。その他の施設、構造物では、整備されていない。また独自の要領、様式を策定している例もなく、点検作業は、これまでに蓄積された知識や経験に基づいて実施されているものと推察される。

表 1.1 タイムスケジュール



点検要領や点検様式に規定されている内容は、およそ表 2.2 のように整理される。これらについては、点検様式などは、各建設部、河川事務所で独自に作成しているが、形式、内容等はほぼ同じである。

表 2.1 点検要領、様式の有無

施設		点検要領	点検様式	備考
堤防	堤体	—	—	漏水対策工設計施工指針(案) 河川堤防地震対策マニュアル(案)
	植生	—	—	
	根固工	—	—	
護岸	法止工	—	—	
	法覆工	—	—	
水	制工	—	—	
樋門、樋管	機械設備	○	○	
	躯体・躯体周囲	○	○	
排水	機場	○	○	
堰、水	閘門	○	○	

表 2.2 点検作業要領に規定されている内容

点検種別	分類	河川管理施設			主 旨
		樋門・樋管	排水機場	堰・水閘門	
定期点検	月点検	○	○	○	機能保持、損傷の発見を目的として実施する。原則として月1回以上
	年点検	○	○	○	設備全体の機能確認を目的として実施する。年1回以上出水期前に実施する。
	休止時点検		○		非出水期に行う点検(主に11月～3月)で主として損傷の有無や清掃状況などについて実施する。
臨時点検		○	○	○	地震、暴風雨、落雷、火災後など機能や損傷の確認のため、被災後直ちに実施する。
その他	操作時点検			○	機械設備操作時に、主として水門の開閉に係わる部分の損傷、異常の発見に主眼をおく。

2.2 実施状況

各建設部の主な河川事務所、事業所に、点検作業の実施状況についてアンケート調査を実施した。その結果、各事務所によって若干の差異があるが、点検作業は、ほぼ表 2.2、表 2.3 に示すように実施されている。

定期点検のうち、樋門、樋管、排水機場等機械設備があるものについては総点検回数が多くなっているが、基本的には次のようである。

- 年点検 1～2回 …………… 洪水期前、後
- 月点検 8回 …………… 洪水期(3～10月, 4～11月)

臨時点検は、直営で実施されていて、時期は、地震後、融雪出水後、洪水時、洪水後、などとなっている。落雷や火災などについて回答した例はなく、これらの災害によって施設に機能上の瑕疵が生ずることが極めて稀であることが伺われる。

表 2.2 定期点検実施状況

施設	点検の有無	点検方法	点検回数	様式の有無	備考	
					長	短
堤防全般	○		10回/年		長…2回/年(融雪、洪水前)	短…3～11月1回/年
	○		4回/年		長2回/年(監1回/年)	1回/年
護岸根固工	○		10回/年		堤防全般に同じ	
	○		"		"	
護岸法止工	○		"		"	
	○		"		"	
樋門・樋管	○		2回/年		長…2回/年(5月, 10月)	短…3月～10月2回/年, 11, 12月1回/年
	○		"		7～8月1回/3年	
水・閘門	○		13回/年		長…1回/年	1回/月
	○		"		3～10月2回/月, 11月各1回	電気関係1回/月
排水機場	○		30回/年		堤防全般に同じ	
	○		10回/年		"	
堰	○		10回/年		"	
	○		10回/年		"	

既存の点検要領に基づく点検内容は表 2.4 に示すとおりである。点検内容は、施設の機械・設備に係わるものがほとんど大部分を占めている。現状では、河川管理施設の点検は、主に機械設備の正常な作動や機能の保持に重点が置かれていることが明らかである。

表 2.3 臨時点検実施状況

施設	点検の有無	点検方法	点 検 の 時 期					
			地震後	融雪前	融雪後	洪水時	洪水後	その他
堤防全般	○		2回		3回	1回	3回	
堤防植生	○				3	1	3	
堤防根固工	○		2		3	1	3	
護岸法止工	○		2		3	1	3	
護岸法覆工	○		2		3	1	3	
樋門・樋管	○		2		3	1	3	
水・閘門	○		2		3	1	3	
排水機場	○		2		3	1	3	
堰	○		2		3	1	3	
水制工	○		2		3	1	3	

表 2.4 (1) 既存の点検要領による点検内容

施設	区分	点検項目	点検内容	点検方法	点検種別				
					休	月	年	臨	
機	扉	全 般	外観，清掃状態	目視	○	○	○		
			外部の損傷	〃	○	○	○		
		ローラ	回転状態	〃	○	○			
			ロー軸及び軸受	摩 耗	〃	○			
		水密ゴム	老化，損傷	〃	○	○			
			漏 水	〃	○	○	○		
		戸 当	全 般	外観，清掃状態	〃	○	○	○	
			下部戸当り金物	損傷，変形	〃	○	○		
			上部戸当り金物	損傷，変形	〃	○	○		
		開 閉 機	全 般	外観，清掃状態	〃	○	○	○	
	潤滑油又はグリースの給油状態			〃	○	○			
	ゴミ，異物の付着			〃	○	○	○		
	スピンドル・ラック		損傷，摩耗，変形	〃	○	○			
	ク ラ ッ チ		作 動 確 認	〃	○	○	○		
	ブレーキライニング		摩 耗 ， 間 隙	カバーを外して目視	○	○			
	開度指示計		指 示 確 認	目 視	○	○	○		
	リミットスイッチ		作 動 確 認	〃	○	○			
	手動及び動力の切換装置		作 動 確 認	〃	○	○	○		
	扉体の開閉状況		片上(ト)りの有無	〃	○	○	○		
	アンカーボルト・取付ボルト	ゆるみ，脱落	スパナ，目視	○	○				
原 動 機 (電 動 機)	全 般	外観，清掃状態	目視	○	○	○			
		振 動 ， 異 常 音	指触聴覚	○	○				
	始 動 状 況	作 動 確 認	試運転	○	○				
	エレメント	目 詰り ， 汚 ね	目 視	○	○				
	冷 却 水	水 量 ， 質	目 視	○	○				
	燃 料	油 量	〃	○	○				
	動力伝達装置	ベルトチェーンの張り具合，減速機の油量	〃	○	○				
	操作盤(電動機)	各器具の作動	目 視	○	○	○			
	配線(〃)	絶 縁 抵 抗 測 定	〃	○	○				
	発電機	※ 堰・水閘門に準ずる。							
管 路	構造物本体	クラック，傾斜，破損	目 視	○	○	○			
		取付護岸	クラック，破損	〃	○	○	○		
	管 理 階	変形，損傷	〃	○	○	○			
		段 変 形 ， 破 損	〃	○	○	○			
	他	函 渠 内 部	土砂堆積状況	〃	○	○	○		
		量 水 標	破 損	〃	○	○	○		
付 近 上 下 流 の ゴ ミ	ゴミ等の堆積	〃	○	○	○				
機 場	主 機 関	ケーシング	水抜き	〃	○	○	○		
			外部軸受	油脂量，油もれ，ベルトの張力	〃	○	○	○	
		軸 封	水もれ，水量，水質	〃	○	○	○		
		計 器 類	正常作動	〃	○	○	○		
		小 弁 類	作動確認	〃	○	○	○		
		回 転 部	締り具合，発錆，摩耗	〃	○	○	○		
		芯 出 し	測定確認	〃	○	○	○		
		本 体	外観，振動，異音，運転状態	〃	○	○	○		
		機 関 外 周	塵埃，油污れ，発錆	〃	○	○	○		
			バルブ，タペット等，振動，異音	〃	○	○	○		
	配 管	主 機 関	燃 料 装 置	油もれ，油量，油質，フライミング	〃	○	○	○	
			潤 滑 装 置	〃 〃 〃 〃	〃	○	○	○	
			冷 却 装 置	水もれ，水量	〃	○	○	○	
			空 気 装 置	充気圧，ドレン留り，フィルター，目詰り	〃	○	○	○	
			計 器 類	正常，作動	〃	○	○	○	
			排 気 系 統	排気色，接続部ゆるみ	〃	○	○	○	
			フ ラ イ ホ イ ー ル	ターニング	〃	○	○	○	
			ク ラ ッ チ	入切正常，噛合部の状況	〃	○	○	○	
				水抜き	〃	○	○	○	
				減速機	潤滑油	振動，異音，発熱	〃	○	○
	潤滑油	油もれ，油量，油質	〃	○	○	○			
	ク ー ラ ー	水もれ，水抜き	〃	○	○	○			
	本 体	開閉動作，振動，異音	〃	○	○	○			
補 機 類	空 気 圧 縮 機	ベルトの張り具合，フィルタ目詰り	〃	○	○	○			
		真空ポンプ	〃	○	○	○			
	燃料移送ポンプ	振動，異音	〃	○	○	○			
	一次冷却ポンプ	水もれ，油もれ，発錆	〃	○	○	○			
	二次 〃	圧力計の正常作動	〃	○	○	○			
	一次冷却取水ポンプ	グランドパッキンの損耗	〃	○	○	○			
	所内排水ポンプ	水抜き	〃	○	○	○			
	雑用ポンプ	〃	〃	○	○	○			
	配 管	全 体	発錆，損傷，継手ゆるみ	〃	○	○	○		
			パ ッ キ ン	水もれ，劣化	〃	○	○	○	
タ ン ク		燃 料 系 統	油もれ，油量，継手ゆるみ	〃	○	○	○		
		冷 却 水 系 統	水もれ，継手ゆるみ	〃	○	○	○		
吸 吐 水 槽		水抜き	〃	○	○	○			
		漏水および亀裂	〃	○	○	○			
		堆砂，塵芥の有無	〃	○	○	○			
発 電 機		デ ィ ゼ ル 機 関	塵埃，油污れ	〃	○	○	○		
			燃料漏れ，油こし	〃	○	○	○		
			潤滑油量，油漏れ，油污れ	〃	○	○	○		
	冷却水量，接続部漏れ		〃	○	○	○			
	各ボルト，ナットゆるみ，脱落		〃	○	○	○			
	ファンベルトのゆるみ		〃	○	○	○			
	発 電 機	保温ヒーターの作動	〃	○	○	○			
		軸受の摩耗	〃	○	○	○			
	蓄 電 池	整流子及集電状態及び汚れ	〃	○	○	○			
		接地線の接続	〃	○	○	○			
充 電 器	バッテリー接続端子のゆるみ	〃	○	○	○				
	バッテリー液量及比重	〃	○	○	○				
機 全 般	電槽の破損及び汚れ	〃	○	○	○				
	充電状態	〃	○	○	○				
負 荷	計器及表示灯の異常	〃	○	○	○				
	充電状態	〃	○	○	○				
電 動 機	運転中における振動，異音異臭	〃	○	○	○				
	油圧，油温，冷却水温計等指示	〃	○	○	○				
照 明	電圧，電流，周波数の計器指示	〃	○	○	○				
	機器の清掃	〃	○	○	○				
配 線	振動，発熱，異音，異臭	〃	○	○	○				
	機器本体の接地	〃	○	○	○				
機 場	開閉器，点滅器の損傷過熱	〃	○	○	○				
	照明器具等の損傷過熱	〃	○	○	○				
配 線	配管及配線の損傷	〃	○	○	○				
	配線器具等の損傷	〃	○	○	○				
機 場	盤内の配線状態	〃	○	○	○				
	盤内配線及器具の異常	〃	○	○	○				
機 場	盤面スイッチ，ランプ等の損傷	〃	○	○	○				
	接続端子部のゆるみ	〃	○	○	○				
機 場	各計器の指示	〃	○	○	○				
	接地線の接続	〃	○	○	○				
機 場	保護リレーの動作確認	〃	○	○	○				

【備考】

表 2.4(2) 既存の点検要領による点検内容

分類	区分	項目	点 検 内 容	点 検 種 類				分類	区分	項目	点 検 内 容	点 検 種 類						
				月	年	操	臨					月	年	操	臨			
水	一般	清掃	流水等の扉体への噴込み	○	○	○		水	開	減速機	振動, 発熱, 異常音		○	○				
			可動部分へのゴミや障害物の付着	○	○	○					歯当り, 摩耗, 損傷		○					
			機械室の汚れ	○	○						給油油量及び油の汚れ		○	○				
		給油	塗装状態	○	○						ケースの損傷		○					
			集中給油装置の作動	○	○	○					ボルトナットの緩み脱落	○	○	○	○			
			配管, 分配弁, ニップルの破損		○					ワイヤロープ	異物の付着	○	○	○				
		防護	油の劣化		○						保油の状態	○	○					
			鍵の破損	○	○						索線の切断, キンク形崩, 摩耗		○					
		扉体	本	手摺, 防護棚の破損, 亀裂	振動, 異常音		○			○	○	開	連動部	軸受の過熱, 給油		○	○	
					水平度	○	○			○	○			軸の損傷, 摩耗		○		
	各部材のたわみ, 変形					○		○	継手の芯狂い		○							
	各部材の摩耗					○			取付ボルトの緩み, 脱落	○	○			○	○			
	支承部		ボルトナットの緩み, 脱落	水抜き孔のつまり		○			安全装置	遠方、機側操作盤	指示計の誤差				○	○		
				ローラ軸の作動状態		○	○				発信装置の作動			○	○			
				ローラ軸の摩耗, 損傷		○		○			ワイヤー緩み検出装置			○	○			
				軸受部の給油状態	○	○	○				制限開閉装置の作動			○	○			
				ブラケットの損傷		○					休止フックの作動			○	○	○		
				水密部	水密部	水密ゴムの損傷, 劣化		○			○		○	機械カバーの変形	○	○		
	水密ゴムの押さえ金物の損傷		○					室内清掃及び乾燥	○	○								
	水密部の異常漏水	○	○			○	○	各表示灯の作動		○	○	○						
ボルトナットの緩み, 脱落	○	○	○			○	各スイッチの作動		○	○	○							
滑車	滑車	ボルトナットの緩み, 脱落	○	○	○	○	配線端子の緩み, 発錆		○	○								
		滑車, 軸の作動状態		○	○		各メータの作動		○	○	○							
		滑車, 軸の摩耗, 損傷		○		○	警報装置の作動		○	○								
		軸受部の給油状態	○	○	○		盤内照明	○	○		○							
戸当り	戸当り	二次コンクリートの亀裂, 剝離	ブラケットの損傷		○			〔備考〕	絶縁抵抗, 接地抵抗		○							
			部材の変形, 損傷		○		○											
			部材脱着部の緩み		○													
			溶接部の割れ		○													
	電動機	電動機	過熱, 異常音, 振動		○	○												
			ボルトナットの緩み脱落	○	○	○	○											
			電流値, 電圧値		○	○												
			絶縁抵抗, 接地抵抗		○													
			ブラケットの損傷		○													
			閉置	閉置	ライニングの摩耗損傷		○											
巻上機の油量及び油の汚れ		○			○													
接続部の緩み損傷		○				○												
作動状態		○			○													
動力切替	動力切替	クラッチの作動		○	○													
		振動, 発熱, 異常音		○	○													
		油量及び油の汚れ		○	○													
ボルトナットの緩み脱落	○	○	○	○														

3. 点検作業のあり方

3.1 現状の課題

これまで述べてきたように、河川管理施設の点検作業は、機械設備等については、点検要領、点検様式等に基づいて実施されている。一方その他の土木施設については、要領や点検様式等は整備されておらず、各河川事務所、事業所の実状に合わせて、主に河川技術者や監視員の経験に基づいて実施されている。

特定の技術者や監視員が点検作業を行う場合には、次のような利点があると考えられる。

- ① 現場の状況を熟知している。
- ② 過去の出水時の経験をふまえた判断ができる。

一方、次のような問題点も発生する。

- ① 判断が個人の知識や経験に偏りがちとなる。
- ② 点検基準がないことから判断結果に不均一性が生じたり、重要な徴候を見すごす場合もあり得る。
- ③ 河川技術者の転勤や監視員の交代の際には、貴重な知識や経験を完全に引き継ぐことは困難である。

以上から、点検作業の質的な維持（データの均一性の実現）さらには向上をはかるためには、正確かつ明解な点検要領、様式を整備しなければならない。とりわけ、現在、これらが整備されていない堤防、護岸・水制等の施設については、早急に整備する必要がある。

3.2 点検作業のあり方

点検作業は、点検項目の他、点検の時期や体制、さらに、河川防災上の総括的な事項をふまえて実施することが望ましい。河川管理施設に生ずる災害の前徴となるような現象には、地形、地盤を含む河川周囲の環境が深くかかっていると考えられるからである。従って点検作業を規定する要領や、様式の策定にあたっては、関係する地盤情報や既往の災害の特性等の資料についても十分注意をはらわなければならない。

このような観点に立つと、要領や様式等に盛り込まれる内容に加えて、点検の重点区域や重点項目等が読み取れるような「管理基図」の整備も必要である。

また点検作業は、河川管理施設の維持管理の一環として実施されるものであるため、これに係わる維持補修、対策等と直結するものでなければならない。

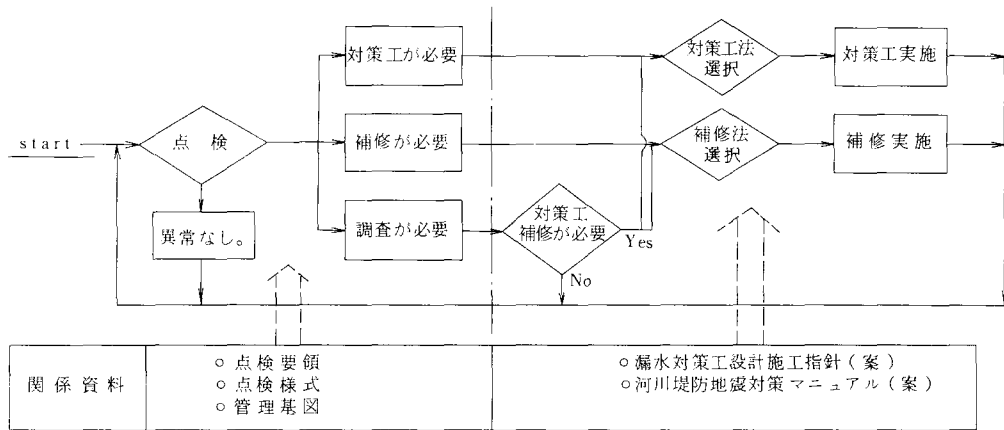


図 3.1 点検から対策までの一般的な流れ

点検から対策までの一般的な流れを図示すると図 3.1 のようになる。点検要領等の策定については、その後引き続き実施される対策工や補修等、維持管理のための工事と有機的な関連を保つよう、既存のマニュアル(案)も参考として、検討を進めていく必要がある。

4. 河川管理施設の被災事例

4.1 洪水による被災事例

そこで既往の洪水時の被災事例から昭和56年8月洪水時の資料をもとに、河川管理施設に係わる災害の発生形態、および形態別の頻度について整理する。

昭和56年8月洪水時の石狩川開発建設部管内における被災箇所（総数 112 ケ所）の災害発生形態は、図 4.1 のとおりであ

る。この図に見られるように、堤防ののり面すべりが圧倒的に多く、次に、越流、漏水等が多くなっている。構造物に起因する災害も相当数見られた他、わずかであるが、降雨によるのり面侵食河岸洗掘等による災害も発生している。

次に、これらの災害発生形態別に災害時に生じた現象を分類し、図4.2～7に示す。

これらのうち、最悪の事態である堤防決壊に至った事例は、次のとおりである。

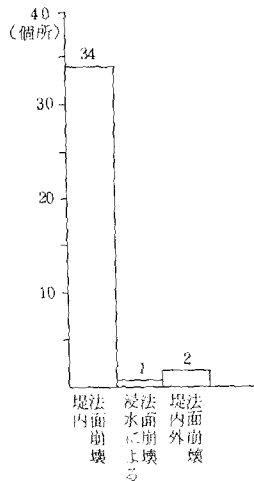


図 4.2 堤内法面崩壊の分類

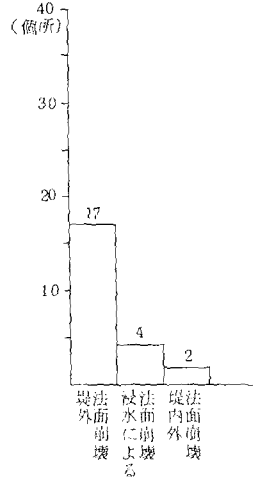


図 4.3 堤外法面崩壊の分類

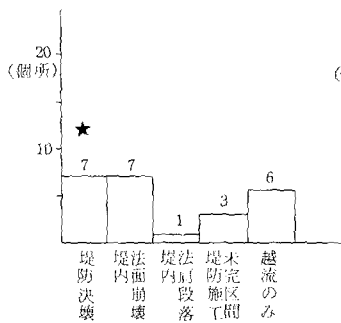


図 4.4 越流に伴って生じた災害

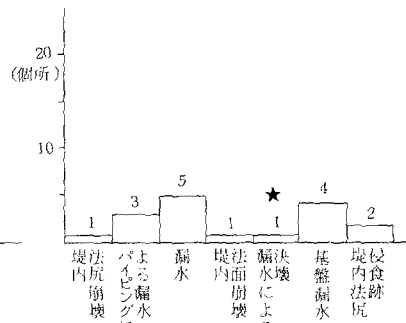


図 4.5 漏水および漏水に伴って生じた災害

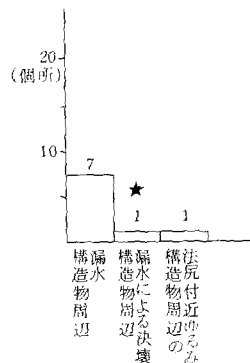


図 4.6 構造物周辺で生じた災害

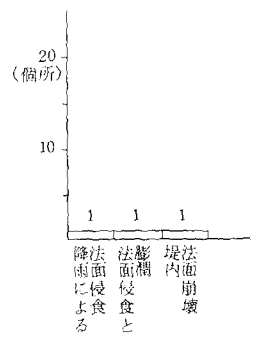


図 4.6 降雨による法面侵食で生じた災害

★印は、堤防の決壊

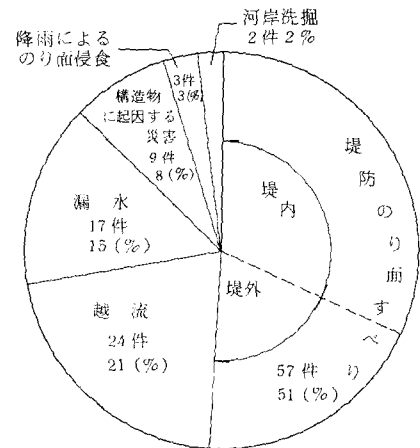


図 4.1 昭和56年8月降雨による災害発生形態 (石建工務一課調べ)

越流による堤防決壊……………7箇所
堤防漏水による決壊……………1箇所
河川構造物周辺漏水による決壊…1箇所

洪水時に越流が発生した場合、堤防の決壊に至るケースは30%近く、圧倒的に高い。その他には堤防と、河川構造物周辺の漏水によって破堤が各1件ずつ発生している。

越流については、堤防天端の継断測量を実施するなど沈下状況を管理して対処する。漏水等については、法尻の湿潤状況や堤体材料、基礎地盤の土層構成を把握し、危険箇所の重点的な監視を行う必要がある。構造物周辺漏水については、施設の老朽化や不同沈下状況、躯体と土層の境界部付近の変状について重点的に点検する必要がある。

以上のように、洪水時の災害事例からみた点検を要する項目を整理すると表4.1のように整理される。

表 4.1 災害形態からみた点検を要する項目

災害形態	災害発生の徴候	点検項目
のり面すべり	のり面、天端の段差、亀裂、法尻の湿潤化、はらみ出し	のり面、天端、亀裂、不同沈下のり面、のり尻の湿潤状況、堤体、基礎地盤の土質、強度および物理的性質
越流	天端高低下、不同沈下	天端の不同沈下、洪水時の水位河川の屈曲状況
漏水	法尻の湿潤化、湧水、植生の変化(のり面、のり尻)ノイソング、ボイソング等の発生	のり面、のり尻の湿潤状況、植生変化堤体、基礎地盤の土質、土層構造漏水こん跡の有無
構造物に起因する災害	周囲の不同沈下、明断破壊の進行、亀裂の形成、構造物と土の境界部のゆるみ	天端、のり面の不同沈下の程度、のり尻翼壁の沈下、陥没、躯体の損傷、漏水こん跡の有無
降雨による法面侵食	ガリへの発達、植生不良	植生の生育状況、堤体の表面土質
河岸決壊	流路の曲屈、浜岸崩壊、護岸の変形	流路形態、高水敷の状況、護岸の有無、護岸の変形状況

4.2 地震による被災事例

近年の地震に関する文献から、河川管理施設などについて被害がまとめられているものを抜粋し、次に示す。

a. 宮城県沖地震（1978.6.12）

被災した地域は、沖積平野となっている箇所、軟弱地盤上に築造された堤防が被害の主体となっていて、亀裂、地下法面のはらみ等、基礎地盤とかなり密接な関連があると思われる。その他に、護岸、樋管、堰などにも被害が発生した。（仙台都市科学研究会：1979）

b. 十勝沖地震（1968.5.16）

十勝沖地震では、鶴川下流部で、主に基礎地盤の液状化により、堤防の沈下、亀裂が発生したり、樋門や護岸ブロックに損傷が生じた。

十勝川下流の堤防でも、堤防自体の振動により、堤体の沈下や亀裂の発生等の被害がもたらされた。また地震時の被災状況と地盤の強度について、深さ5mまでの強度が被災の程度と深く関係していることを指摘している。（十勝沖地震調査委員会1968）

地震時の被災事例から河川施設のうち堤防については、軟弱地盤の分布する地域に被害が発生しやすいことが明らかである。樋門、樋管等の構造物については、部材の断面変化部、異なる材料の接点や管体の継ぎ目等応力の集中する箇所に多いことが指摘されている。

地震時に、河川管理施設に被害が発生しやすい箇所を整理すると表4.2のようである。

被災状況凡例
(一部横断亀裂を含む)

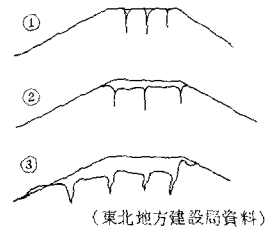


図4.7 堤防被災状況²⁾
(宮城県沖地震)

表4.2 被害の発生しやすい箇所と被害形態¹⁾

河川管理施設	被害の発生しやすい箇所	被害形態
堤防	<ol style="list-style-type: none"> 旧河道上の箇所 旧川の縮切り箇所 被堤実績のある箇所 軟弱地盤上の箇所 築堤後間もない箇所 断面が不規則な箇所（取付道路の接合部等） 樋管等横断工作物の埋設箇所 漏水のある箇所 旧堤への復付け・高上げ箇所 	<p>（土堤）</p> <p>縦断亀裂、横断亀裂、沈下・陥没・崩壊、滑動</p> <p>（特殊堤）</p> <p>縦断亀裂、横断亀裂、沈下・陥没・崩壊、滑動擁壁の傾斜・転倒、継目のズレ・開口</p>
護岸	<ol style="list-style-type: none"> 「堤防」に該当する箇所 堤防の被害箇所 勾配変遷点 施工の古い箇所 	開口・沈下、はらみ、滑動、崩壊、亀裂
高水敷地	<ol style="list-style-type: none"> 堤防法尻付近 旧河道 漏水箇所 	亀裂、沈下、隆起、噴砂
樋門・樋管、揚排水機場、水門、堰、その他	<ol style="list-style-type: none"> コンクリート面 コンクリートの断面変化部 コンクリート構造物と鋼構造物との接合箇所 鋼構造物溶接部、ボルト溶接部 日地 門柱 管理橋の橋脚 管体 戸当たり ゲート アンカーボルト 塗装部 可動部 	亀裂、変形、離脱、折損、沈下、傾斜、塗装のはくり

5. 点検項目の検討

堤防、護岸・水制など、点検要領、様式が整備されていない施設について、点検項目を検討する。

これらの施設に、機能上重大な瑕疵を生じさせる外的要因としては、洪水、地震を設定し、アンケート結果や、被災事例から、それらの機能保持のために必要と考えられる点検項目を抽出する。

1) 堤防

堤防については、洪水や地震の他、日常の中小降雨による堤体法面上の雨裂の発生や植生の遷移に伴うイタドリ等特定植物の侵入により、堤防表面から内部に及ぶ土層の変質等も、機能低下をもたらす重要な要因であることが報告されている。また、被災事例から、堤防や基礎地盤の土層構成、特に浅層部の強度や透水性、粒度組成なども把握しておく必要がある。

一般に、災害発生の原因となる堤防表面の変状は、極めて局所的に分布し、かつ微少なものであることが多い。漏水対策工設計施工指針（案）に述べられているように、漏水危険箇所と判定された所や被災実績のある所は、関係者に衆知徹底させることが重要である。基本的には、そのような調査資料が整っていることが、点検作業の効果的、効率的実施のためには、望ましい。

表 5. 1 点 検 項 目

施設	区分	点検項目	定期点検	臨時点検		施設	区分	点検項目	定期点検	臨時点検			
				洪水時(後)	地震後					洪水時(後)	地震後		
堤防	天端	全般	外観、青緑状況	—	—	堤防	階段	全般	外観、青緑状況	—	—		
		天端	沈下、凹凸、亀裂、開口の有無、積生の有無、種類	陥没、亀裂の発生	縦横断亀裂、沈下、陥没、滑動、崩壊の有無			同	左	同	左		
		法肩	亀裂、段落ちの有無	亀裂、段落ち、雨水の流出状況	亀裂、段落ち、崩壊の有無		—	—	—	—			
		法面	全般	外観、青緑状況	外観、ゴミ、土砂堆積		—	—	階識	全般	外観、転倒、破損	—	—
	上部法面	亀裂、崩壊、顕著な凹凸	亀裂、崩壊	縦横断亀裂、陥没、沈下、崩壊の有無	—	—	表示板	老朽化、発錆、不明瞭		—	—		
	法面	下部法面	沈下、陥没、はらみ出し	同	左	護岸	根固工	全般	外観、流木	流木、ゴミ等	—	—	
		全般	外観、青緑状況	—	—			根固工	沈下、傾斜、損傷	沈下、傾斜、損傷	同	左	
		上部法面	亀裂、崩壊、顕著な凹凸	亀裂、崩壊、芝下の流出、カリー発生	縦横断亀裂、陥没、崩壊の有無		同	左	河床部	異常洗掘、堆積	同	左	沈下、陥没、滑動、損傷
		下部法面	沈下、陥没、はらみ出し、常時浸潤箇所、湧き流水の有無	沈下、陥没、はらみ出し、漏水状況、カリーの発生状況	沈下、陥没、はらみ出し、凹凸、法肩からの増砂		全 般	外観	外観	—	—		
		小 段	亀裂、沈下、常時浸潤箇所、湧き流水の有無	雨水の流出状況、陥没、亀裂、凹凸、漏水の有無	縦横断亀裂、陥没、沈下、滑動、崩壊、隆起の有無		法止工	法止工	傾斜、沈下、亀裂	—	傾斜、沈下		
		植 生	草本、イヌササ、木本等の侵入の有無、害虫	植生の流失	—		法覆工	全般	外観	外観	—	—	
	護 岸	ブロックの沈下、凹凸、目地の亀裂、開口、開口部の積生侵入、土砂の吸い出し、ブロック下の空洞の有無	ブロック凹凸、開口部、亀裂からの土砂吸い出し	亀裂、凹凸、陥没、隆起	ブロック	摩耗、損傷、凹凸		同	左	亀裂、沈下、損傷			
	堤内水路	全般	外観ゴミ等雑草	排水妨害物	—	水制工	法覆工	沈下、凹凸、土の吸い出し、下部の空隙	同	左	沈下、凹凸、下部の空隙		
		法面	沈下、変形、目地からの湧水、土砂吸い出し	カリーの流入箇所、目地からの湧水、土砂の吸い出し	亀裂、凹凸、崩壊、目地からの増砂等の有無		全 般	外観	外観	—	—		
		水路	ゴミ等排水妨害物、土砂の堆積、洗掘	同	左		水制工	沈下、流木、ゴミの堆積	同	左	沈下、傾斜、損傷		
							河床部	異常洗掘、堆積	同	左	沈下、陥没		

堤防の点検については、目視によることを原則とするが、不同沈下状況を把握しておくためには、必要に応じてレベル等による沈下管理の導入も検討すべきである。

2) 護岸、水制

護岸、水制については、施設の変形破損や老朽化、上砂の吸い出しによる空洞の発生、ゴミ等の堆積状況、施設周囲の洗掘等による機能の低下等について点検を行う。洗水時には、確認できない場合もあるので、時後の調査や日常の定期点検では、十分に注意を払わなければならない。

以上のような観点から、点検項目を抽出した結果、表 5. 1 のように整理された。

あとがき

今年度は、点検要領、様式が未整備である堤防や護岸水制工等について、既往災害資料やアンケート結果等に基づき、点検項目の抽出を行った。

今後は、関係資料の収集分析等により、点検要領(案)、点検様式等の作成を試み、有効かつ効率的な点検作業の実現に向けて検討を進めるものである。

具体的には、点検作業で得られたデータの評価や対策、補修、調査等の実施に関する判定基準の策定、さらに点検データの管理手法等の確立が含まれる。将来、河川管理施設の維持・管理システムとして機能する可能性も考慮に入れて作業を進めたいと考える。

最後に、本調査の実施にあたりアンケート調査等に御協力いただいた関係各位に対し、深甚なる謝意を表します。

参考文献

- 1) 十勝沖地震調査委員会(1968) 1968年十勝沖地震調査報告
- 2) 仙台都市科学研究会(1979) 宮城県沖地震災害に関する諸調査の総合的分析と評価
- 3) 北海道開発局(1984) 漏水対策工設計施工指針(案)
- 4) 北海道開発局土木試験所(1984) 河川堤防地震対策マニュアル—震災対策編—
- 5) 大類雄一(1985) 堤防雑草調査(イタダリの長期刈取効果に関する考察)
- 6) 瀬川明久、小林伸行、渡辺和好(1985) 河川構造物と不同沈下対策
- 7) 小林伸行、渡辺和好、瀬川明久(1986) 河川構造物周辺の沈下挙動と不同沈下計算手法について
- 8) 平野正則、田中孝義、佐藤英人(1986) 堤防法面のイタドリ除去について
- 9) 北海道開発局建設部建設行政課 北海道開発局河川管理関係通達集
- 10) 河川管理技術研究会(1984) 河川管理施設維持の技術基準に関する研究