

茨城沿岸(北部)における海岸保全施設への 維持管理マニュアルに基づいた海岸保全施設の 点検の適用と点検内容について

APPLICATION AND INSPECTION FOR A COASTAL PROTECTION FACILITY
LOCATED IN THE NORTHERN COAST OF IBARAKI COAST IN ACCORDANCE
WITH THE MAINTENANCE MANUAL TO THE COASTAL PROTECTION
FACILITIES

北村重男¹・牧野稔²・松浦健郎³・大木康弘⁴・住田哲章⁵

Shigeo KITAMURA, Minoru MAKINO, Takeo MATSUURA, Yasuhiro OOKI and Akinori SUMITA

¹茨城県土木部高萩工事事務所 河川整備課 (〒318-0003 茨城県高萩市大字下手綱1405-2)

²茨城県土木部高萩工事事務所 河川整備課 (〒318-0003 茨城県高萩市大字下手綱1405-2)

³茨城県土木部高萩工事事務所 河川整備課 (〒318-0003 茨城県高萩市大字下手綱1405-2)

⁴株式会社水圏科学コンサルタント 企画営業部 (〒145-0064 東京都大田区上池台1-14-1)

⁵工修 正会員 株式会社水圏科学コンサルタント 技術部 (〒145-0064 東京都大田区上池台1-14-1)

The majority of coastal protection facilities in our Country have been constructed as a part of an extensive infrastructure of coastal levees or coastal revetments and the variety of infrastructures have been installed due to the constant demand for change in infrastructures according to the elapsed time. A coastal protection facility maintenance manual (draft) for the life cycle management to cover an inspection and the diagnosis of the coastal dike, coastal revetment and parapet wall was developed by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism and other coast related ministries in February, 2008. In order to apply the research and the examination defined in this document to coastal protection facilities along the 32 km northern coast in Ibaraki Coast under the jurisdiction of River Bureau, its applicability was examined by conducting an actual research, taken into consideration the necessity of the independent research and examination by the Ibaraki Prefecture.

Key Words : *Life cycle management, Coastal protection facilities, Maintenance manual, Deterioration diagnosis, Northern coast of Ibaraki coast,*

1. はじめに

わが国の海岸保全施設は、1959年の伊勢湾台風による大災害を境に整備が急速に進んだ。茨城県においても、海岸保全施設の多くは昭和30年代～50年代に築造または設置されたものであり、近年は施設の老朽化に伴い、防護機能の低下に加え、砂浜の侵食や海底地形の変化によって被害へのポテンシャルが高い状況にある。また、護岸や堤防の多くは、海岸保全施設として長大な延長で建設されており、また構造形式も時代と共に変遷し多種多様な形式が設置されている。

平成20年2月に国土交通省などの海岸関係4省庁により、「ライフサイクルマネジメントのための海岸保全施設維持管理マニュアル(案)～堤防・護岸・胸壁の点検・診断～」¹⁾(以下、「維持管理マニユア

ル」)が策定され、海岸保全施設の老朽度、劣化度の点検及び健全度評価に対する1つの指標が定められた。

三上ら(2009)²⁾は、漁港海岸を対象として「維持管理マニュアル」の有効性について確認を行った。本研究は、この維持管理マニュアルに定められた調査項目について、図-1及び表-1に示す、茨城沿岸(北部)高萩工事事務所管内の河川局管轄の海岸保全施設に適用するために、茨城県独自の調査・点検項目の必要性を検討し、茨城沿岸に適用可能な点検手法の取りまとめを行った。

2. 維持管理マニュアルの適用範囲の検討

(1) 対象の整理

維持管理マニュアルはコンクリート構造の堤防・護岸・胸壁を対象とし、その他の構造形式については、具体的な点検方法や、評価方法は示されていない。

対象海岸には、写真-1, 2, 3に示すように維持管理マニュアル対象外のブロック被覆・法枠形式の護岸や、災害復旧による複合断面護岸が存在する。その為、本研究では、対象海岸の被災事例及び既往資料から維持管理マニュアル対象外の構造形式及び点検項目について、点検が必要な項目の検討を行った。

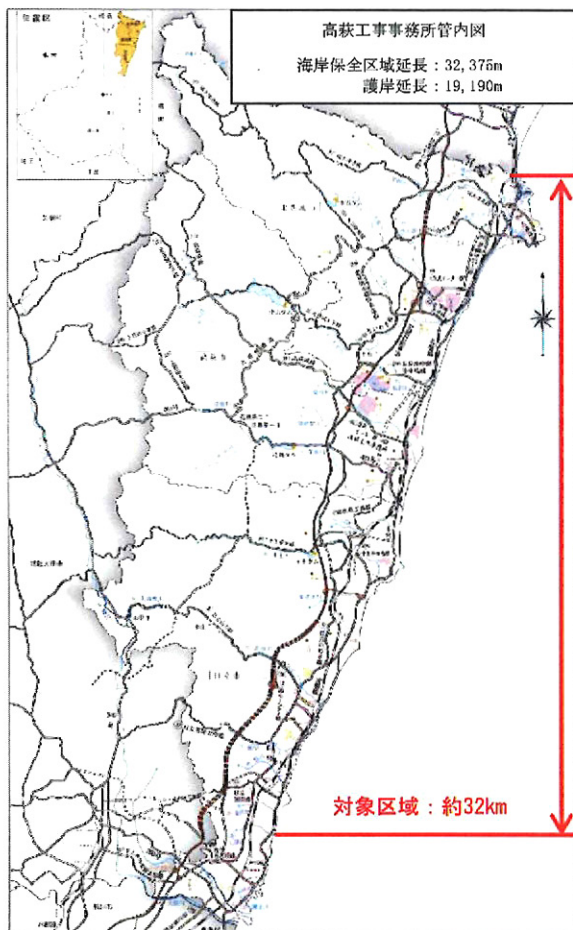


図-1 研究対象区域図

表-1 対象区域一覧表

地区 海岸名	海岸保全 区域延長	地区 海岸名	海岸保全 区域延長
五浦	1,896m	伊師'	2,200m
大津	720m	川尻	1,160m
神岡下	600m	小木津	500m
神岡上	2,300m	日高	1,169m
磯原	1,700m	小木津'	631m
下桜井	2,282m	田尻	209m
足洗	1,877m	滑川	1,583m
粟野	70m	宮田	1,558m
小野矢指	906m	助川	560m
赤浜	2,479m	会瀬	200m
高戸	1,271m	成沢	238m
有明	680m	多賀	2,200m
高浜	1,400m	河原子	250m
石滝	350m	金沢	1,286m
伊師	100m		
29海岸		32,375m	



写真-1 法枠式傾斜護岸



写真-2 ブロック被覆式傾斜護岸



写真-3 複合断面護岸

表-2に示すように、本研究の対象区域における維持管理マニュアル対象外の護岸・堤防は約420スパンとなっており、全体の約1/4を占める割合となっている。その為、これらの構造体の護岸・堤防を除外して点検を実施することは、対象区域全体の正しい評価にはならないため、これらの構造体の護岸・堤防についても点検を実施する必要がある。

表-2 対象区域における海岸保全施設分類

維持管理マニュアル 適用施設	構造形式	スパン数	
	直立	901	1175
維持管理マニュアル 適用外施設	コンクリート被覆式	256	
	胸壁など	18	
	法枠	140	433
	ブロック被覆式	274	
	混合	19	
	人工崖など	16	16

(2) 点検項目の整理

維持管理マニュアルにおいては、護岸基礎の変状及び空洞化は2次点検の詳細点検項目に含まれており、1次点検や2次点検簡易調査には含まれていない。

一方、茨城県の海岸保全施設における被災の多くは、護岸や堤防の基礎または裏込めの洗掘及び吸出しによって生じている。特に、近年は前面の砂浜が後退することによって護岸や堤防前面の地盤高が低減し、設計時の根入れ深さを満足できなくなっている護岸や堤防が多く見られ、基礎の露出の確認は、直立堤、傾斜堤の双方において最も確認すべき点検事項であるといえる。また、裏込め土の吸出し・流出により堤体内部に空洞が生じていた護岸及び堤防が、暴浪時の高波浪により、転倒・崩落を起こす被災事例も見られる。

堤体下部の洗掘(基礎の露出)や裏込め土の吸出しは変状連鎖の初期症状³であり、詳細な点検が行えなくとも、目視による確認は必須である。基礎の露出や空洞化の有無は、目視による点検が可能である場合、1次点検・2次点検の簡易点検において点検を実施し、変状の予兆が見られないかについて確認する必要がある。

(3) 追加項目の設定

茨城沿岸(北部)において、維持管理マニュアルに基づいた健全度調査を実施するに当たり、上節に述べた、(1)維持管理マニュアル対象外の構造の海岸保全施設における点検項目、(2)維持管理マニュアルに含まれていない点検項目の2項目について、茨城県独自の健全度調査項目を設定した。

表-3にa)の追加項目を、表-4にb)の追加項目をそれぞれまとめた表を示す。

a) 維持管理マニュアル対象外の構造の海岸保全施設における点検項目

維持管理マニュアル対象外である、法枠式傾斜護岸及び、ブロック被覆式傾斜護岸の点検項目について、維持管理マニュアルを基とし、表法被覆工における変状に対する評価を追加した。

法枠式護岸は、常時遡上波の影響を受けない位置に設置される例が多く、波を反射させて決壊を防ぐ工法ではないため、波浪が表法に作用した場合、法枠内に間詰された被覆石や土砂などが流出し、法枠内から堤体の流出が発生する危険性がある。これらの変状を把握するため、『法枠内の間詰め石の流出』と『法枠内の洗掘』を点検項目として追加した。

表-3 維持管理マニュアル適応外構造の追加点検項目

	点検位置	点検項目	確認する項目
1次点検	表法被覆工 傾斜堤共通	裏込めの変状	裏込めの変状の有無(空洞化の有無)
	表法被覆工 法枠式	間詰め石の流出	法枠内の間詰め石の流出の有無
		法枠内の洗掘	法枠内の洗掘の有無
	表法被覆工 ブロック被覆式	移動・散乱	ブロックの移動・散乱の有無
		沈下	沈下・陥没の有無
		ブロック破損	ブロックの破損の有無
		堤体の流出	表法背後の土砂の流出の有無
		表法基礎の変状	表法基礎のシート、金網、碎石等の破損または流出の有無
		植生の異常(繁茂等)	植生の異常(繁茂等)の有無
2次点検		補修箇所	補修箇所における変状の有無
	点検位置	点検項目	点検方法
	表法被覆工 被覆ブロック式	ひび割れ	変状
		剥離・剥落・損傷	ひび割れの長さ、ひび割れ幅
		鉄筋の腐食	剥離の範囲、剥落・欠損の深さと範囲
		ブロックの移動・散乱・沈下	錆汁の有無と範囲、鉄筋露出の長さ
	表法被覆工 被覆ブロック式 法枠式	裏込めの変状	目視 裏込めの流出、中詰砂の流出の有無、空洞化の有無

表-4 追加点検項目

	点検位置	点検項目	確認する項目
1次点検	表法被覆工	裏込めの変状	裏込めの変状の有無(空洞化の有無)
	基礎工 ^{注1)}	露出の有無	基礎工の露出の有無
		ひび割れ	ひび割れの有無
		目地部、打継ぎ部の状況	目地材の有無、隙間・ずれの有無
		剥離・損傷	剥離・剥落の有無
		鉄筋の腐食	錆汁、鉄筋露出の有無
		補修箇所	補修箇所における変状の有無
2次点検	点検位置	点検項目	点検方法
	表法被覆工	空洞化の有無	変状
	基礎工	基礎の露出	目視及び計測
		ひび割れ	基礎の露出の有無、露出範囲
		目地部、打継ぎ部の状況	ひび割れの長さ、ひび割れ幅
		剥離・損傷	目地材の有無、隙間・ずれの幅
		鉄筋の腐食	剥離・剥落の深さと範囲
			錆汁の有無と範囲、鉄筋露出の長さ

注1) 陸上からの目視が可能な場合においてのみ実施する。

ブロック被覆式護岸では、施工年度が古いため、ブロック直下に金網、防砂シート、栗石の順で施工された基礎を有する護岸も多く見られる。この様に現在と異なる基礎を持つ護岸の場合、ブロックの変状に加え、防砂シート及び金網の破損または、それに伴う栗石の流出や表法背後土砂の流出等の変状について比較的容易に確認することが出来る。

よって、これらの変状を把握するため、『ブロックの破損』、『表法基礎の変状』、『堤体の流出』を点検項目として追加した。

b) 維持管理マニュアルに含まれていない点検項目

護岸基礎工に生じる変状は、維持管理マニュアルの1次点検項目・2次点検項目に含まれていないが、護岸本体の健全性に重要な要因である。よって、基礎の露出や裏込め土の吸出しについて、表-4に示す『基礎の露出』及び『裏込めの変状』を追加した。

3. 2次点検箇所の絞り込みと選定について

2009年8月から10月にかけて26日間で、点検対象である29海岸、約1,600スパンに対し、延べ150人工を掛け、追加項目を含めた1次点検を実施した結果、全てのスパンに複数種類の変状が確認された。維持管理マニュアルでは、変状が確認されたスパン全てに対して2次点検の実施を基本としているが、今回の調査では、点検対象が約1,600スパンと非常に長大であるため、全スパンに対して2次点検を実施するには膨大な費用と時間が必要となる。そこで、本研究では、2次点検の評価基準を参考として、表-5に示す7海岸23護岸形状92スパンの2次点検候補箇所を抽出した後、護岸の変状連鎖及び発生に着目し、以下のように考え2次点検実施箇所の絞り込みと選定を行った。

2次点検の候補は1つの護岸タイプに数多く存在するものもあり、また変状は1スパンの中で発生するものだけではなく数スパンにわたって連続して発生する変状も存在する。よって、1つの護岸タイプに複数スパンに亘る変状がある場合、または複数ス

パンにおいて2次点検候補が存在する場合には、1つの護岸タイプの中で最も変状の大きいスパンを護岸の代表スパンとし、表-5に示す7海岸24スパンの2次点検実施箇所を選定した。

表-5 2次点検候補箇所と2次点検実施箇所

地区 海岸名	護岸番号	護岸形式	2次点検 候補箇所	2次点検 実施箇所
神岡上	10-2	コンクリート被覆式	1	1
	10-3	被覆ブロック式	1	1
	10-4	複合断面傾斜護岸 被覆ブロック式 コンクリート被覆式	1	1
	10-5	コンクリート被覆式	2	1
	10-7	コンクリート被覆式	6	1
	10-19	直立式	5	1
	10-21	直立式	5	1
磯原	11-1	複合断面直立護岸 扶壁式 嵩上工	5	1
小野矢指	15-2	法枠式	3	1
	15-3	被覆ブロック式	1	1
	15-5	法枠式	1	1
	15-8	被覆ブロック式	2	1
赤浜	16-2	コンクリート被覆式	1	1
	16-12	法枠式	1	1
	16-14	コンクリート被覆式	39	2
小木津	31-1	コンクリート擁壁	2	1
滑川	34-2	直立式	3	1
	34-3	直立式	2	1
	34-4	直立式	3	1
多賀	43-3	直立式	1	1
金沢	48-1	コンクリート被覆式	2	1
	48-2	コンクリート被覆式	3	1
	48-3	直立式	2	1
合計	23		92	24

4. 点検結果

維持管理マニュアルと追加点検項目について、2009年10月から11月にかけて10日間延べ30人工の点検により、2次点検(必須項目)を実施した。点検内容及び方法は維持管理マニュアルに準拠した。

表-6は、維持管理マニュアル対象外の海岸保全施設である、法枠式傾斜護岸およびブロック被覆式傾斜護岸の2次点検結果である。

表-6 維持管理マニュアル外施設の健全度評価

地区 海岸名	護岸番号	護岸形式	点検対象 スパンNo.	健全度 評価結果	健全度評価 要因変状
神岡上	10-3	被覆ブロック式	10-3-1	A	ひび割れ(波返工)
	10-4	複合断面傾斜護岸 被覆ブロック式 コンクリート被覆式	10-4-4	A	基礎の露出(基礎工) 裏込めの変状(表法被覆工)
小野矢指	15-2	法枠式	15-2-23	A	ひび割れ(天端被覆工)
	15-3	被覆ブロック式	15-3-22	A	ひび割れ(波返工)
	15-5	法枠式	15-5-4	A	ひび割れ(表法被覆工) 裏込めの変状(表法被覆工)
	15-8	被覆ブロック式	15-8-3	A	ひび割れ(波返工) ひび割れ(裏法被覆工)
赤浜	16-12	法枠式	16-12-5	A	護岸崩壊(表法被覆工・天端被覆工)

表-7 維持管理マニュアルと追加点検項目を含めた健全度評価の比較

地区 海岸名	護岸番号	護岸形式	点検対象 スパンNo.	維持管理マニュアル		維持管理マニュアル+追加項目	
				健全度 評価	健全度評価 要因変状	健全度 評価	健全度評価 要因変状
神岡上	10-2	コンクリート被覆式	10-2-11	A	ひび割れ(表法被覆)	A	空洞化の有無(表法被覆工)
	10-5	コンクリート被覆式	10-5-1	A	沈下・陥没(天端被覆工) ひび割れ(表法被覆工)	A	基礎の露出(基礎工) 空洞化の有無(表法被覆工)
	10-7	コンクリート被覆式	10-7-13	A	ひび割れ(表法被覆)	A	基礎の露出(基礎工)
	10-19	直立式	10-19-5	A	ひび割れ(天端被覆工)	A	基礎の露出(基礎工)
	10-21	直立式	10-21-1	A	ひび割れ(天端被覆工)	A	基礎の露出(基礎工)
磯原	11-1	複合断面直立護岸 扶壁式 嵩上工	11-1-7	C	ひび割れ(波返工) (bランク)	A	基礎の露出(基礎工)
赤浜	16-2	コンクリート被覆式	16-2-12	A	ひび割れ(天端被覆工)	A	ひび割れ(天端被覆工)
	16-12	法枠式	16-12-5	A	倒壊	A	倒壊
	16-14	コンクリート被覆式	16-14-8 16-14-9	A A	ひび割れ(表法被覆) ひび割れ(表法被覆)	A A	ひび割れ(表法被覆) ひび割れ(表法被覆)
小木津	31-4	コンクリート擁壁	31-1-5	A	ひび割れ(表法被覆)	A	ひび割れ(表法被覆)
滑川	34-2	直立式	34-2-7	A	剥離・損傷(波返工)	A	剥離・損傷(波返工)
	34-3	直立式	34-3-7	A	ひび割れ(波返工)	A	ひび割れ(波返工)
	34-4	直立式	34-4-7	A	剥離・損傷(表法被覆工)	A	剥離・損傷(表法被覆工)
多賀	43-3	直立式	43-3-3	A	ひび割れ(天端被覆工)	A	ひび割れ(天端被覆工)
金沢	48-1	コンクリート被覆式	48-1-4	A	ひび割れ(波返工)	A	ひび割れ(波返工)
	48-2	コンクリート被覆式	48-2-15	C	ひび割れ(波返工) (bランク)	C	ひび割れ(波返工) (bランク)
	48-3	直立式	48-3-3	A	ひび割れ(天端被覆工)	A	ひび割れ(天端被覆工)

2次点検対象となった維持管理マニュアル対象外の海岸保全施設7スパンについて、点検項目を追加したことにより健全度評価を行うことが出来た。これにより、維持管理マニュアルに含まれていない構造の保全施設に対する評価を行うことができた。この維持管理マニュアル適用外の護岸・堤防に対する評価を含むことで対象域全域を比較評価することができたといえる。

表-7は、維持管理マニュアルの項目のみで評価した2次点検結果と追加項目を含めた評価の比較表である。No. 16-12の法枠式傾斜護岸に関しては、護岸の崩壊が発生しており、2次点検項目に沿った点検が困難であったが、目視で護岸の崩壊が確認されていることからAランクとして評価した。

表-8には、本研究における2次点検対象域の健全度評価を示す。No. 10-19, No. 10-21, No. 11-1の3護岸は、護岸前面に水深を有し、波浪の作用を常時受けており、2次点検の実施が困難であった。しかし、目視による確認で基礎の露出が確認されており、3護岸共にマニュアルに含まれていない『基礎の露出』の項目においてaランクとなった。No. 10-19及びNo. 10-21は護岸前面を除いた天端被覆工のひび割れによってすでにaランクの評価となっていた。ただし、No. 11-1に関しては、護岸前面を除く部分の変状ではCランクとして評価されたが、『基礎の露出』を含むことでAランクの評価となった。

本研究において、追加項目を含めて2次点検を実施した結果、対象とした護岸については維持管理マニュアル適用外の構造も含めて評価することができた。また、護岸本体の健全性に重要な要因である『基礎の露出』や『裏込めの変状』といった維持管理マニュアルに含まれていない項目に関しても点検

表-8 健全度評価表

地区 海岸名	護岸番号	護岸形式	点検対象 スパンNo.	健全度 評価結果
神岡上	10-2	コンクリート被覆式	10-2-11	A
	10-3	被覆ブロック式	10-3-1	A
	10-4	複合断面傾斜護岸 被覆ブロック式 コンクリート被覆式	10-4-4	A
	10-5	コンクリート被覆式	10-5-1	A
	10-7	コンクリート被覆式	10-7-13	A
	10-19	直立式	10-19-5	A
	10-21	直立式	10-21-1	A
磯原	11-1	複合断面直立護岸 扶壁式 嵩上工	11-1-7	A
小野矢指	15-2	法枠式	15-2-23	A
	15-3	被覆ブロック式	15-3-22	A
	15-5	法枠式	15-5-4	A
	15-8	被覆ブロック式	15-8-3	A
赤浜	16-2	コンクリート被覆式	16-2-12	A
	16-12	法枠式	16-12-5	A
	16-14	コンクリート被覆式	16-14-8 16-14-9	A A
小木津	31-4	コンクリート擁壁	31-1-5	A
滑川	34-2	直立式	34-2-7	A
	34-3	直立式	34-3-7	A
	34-4	直立式	34-4-7	A
多賀	43-3	直立式	43-3-3	A
金沢	48-1	コンクリート被覆式	48-1-4	A
	48-2	コンクリート被覆式	48-2-15	C
	48-3	直立式	48-3-3	A

を実施し、評価することが出来た。

なお、点検の結果、2次点検の実施箇所は1スパンを除き全てAランクと評価された。これは、対象区域の保全施設は施工後40年前後が経過している施設が多く、また砂浜域の減少により、護岸・堤防に直接波が作用するなど、護岸・堤防の環境が施工時と大きく異なっている等の複合要因により、構造物の劣化・変状が顕著であったと考えられる。

5. まとめ

(1) 維持管理マニュアル対象外の構造の海岸保全施設における点検について

本研究では、対象区域における法枠式傾斜護岸やブロック被覆式護岸等の維持管理マニュアル適用外構造の海岸保全施設に対して点検項目を設定し、1次点検および2次点検を実施した。その結果、対象域にある海岸保全施設全てに対して健全度を評価することができ、対象域内の保全施設の現状把握に加え、維持管理の工法や優先度などを検討する上で、必要な基礎資料を整備することができた。しかし、本研究対象区域において存在した構造以外にも、わが国の海岸保全施設には多くの構造形式が存在する。また、海岸保全施設の維持管理において、部分的な被災の補修を行った結果、本研究対象域にも存在したような、複合断面を持った護岸が存在することが想定される。海岸保全施設の適正な維持管理を行っていくためには、今後、それらの構造に対する点検項目を設定し、維持管理マニュアルの適用範囲を拡大していく必要がある。また、本研究で設定した点検項目に対してもより多くの点検事例を重ね、広い範囲での運用による照査が必要であると考ええる。

(2) 維持管理マニュアルの追加項目を含めた点検について

対象区域にある護岸・堤防では、堤体下部の洗掘や裏込めの流出による空洞化によって被災するケースが多く見られる。そのため、本研究の対象として点検すべき項目として、維持管理マニュアルに含まれていない『基礎の露出』や『裏込めの変状』について点検項目と内容・評価基準を設定し点検を実施した。しかし、本研究で設定した内容はあくまで本研究の対象区域におけるものであり、対象外の区域においては他にも点検項目として必要な項目や評価基準が存在することと思われる。そのため、今後は、本研究の追加項目の検証を行うとともに、本研究で追加した以外の項目についても、その必要性の有無を含めた検討が必要であると考ええる。

(3) 今後の課題

わが国の海岸延長は約3万5,000kmで、河川局の管轄する海岸保全区域延長は約5,000km(H20.3.31現在)⁴⁾と長大で、区域内に存在する海岸保全施設の構造も多種多様である。茨城県においても、本研究対象となった茨城沿岸(北部)に位置する高萩工事事務所所管(河川局海岸)の海岸保全区域延長は約32kmであり、そのうち護岸延長は約19kmである。この様に、河川局海岸は長大な延長を有しているため、維持管理マニュアルに定められた点検を実施するには膨大な費用が必要となる。今後も公共事業投資が減少していくなか、海岸保全施設の維持・管理への投

資も減少していくことが予想され、点検費用の増大は、点検期間の長期化を招くことになりかねない。本研究対象区域のみならず、茨城沿岸の護岸・堤防の多くは、施工から30年～50年が経過しており、早期に点検を行うと共に適正な維持管理計画の立案が求められているが、点検に長期間を費やすことは、それぞれの点検結果を同列に評価することを困難にし、維持管理の上では好ましいとは言えない。

また、点検期間の長期化は、季節的な海浜状況の変動に起因する調査精度に問題が生じる可能性が考えられる。例えば、本研究対象区域では夏季・冬季の護岸前面の砂浜の変動が見られ、前面地盤高の差異による基礎露出の有無などに変化が確認された。対象区域では、冬季波浪が高く、場所によっては護岸前面の調査が困難な場所も見られた。これらの理由から、例え長大な延長であってもなるべく同じ時期、短い時期に点検を実施することが望ましい。

一方、現地における点検に加え、1次点検・2次点検から得られる膨大なデータについても、費用の増大や点検期間の長期化に繋がる可能性が考えられる。海岸管理者は、定められた予算と期間の中でより多くの海岸保全施設に対して、適切な調査・維持管理が求められており、そのためにも、1次点検の簡便化及び本研究にて試みた2次点検箇所絞込みは、維持管理を行っていく上で重要な課題といえる。

維持管理マニュアルは、海岸保全施設の維持・管理を行っていく上で基本となるものである。そのためにも、今後は、点検結果の運用面における精度向上のため、現行の維持管理マニュアルの適用範囲を拡大すると共に、点検基準や点検方法及び評価手法について明確化し、点検者間の判断誤差を極力少なくすることが必要である。

最後に、本研究対象区域の一部では、護岸前面に水深を有しているため、常に波浪の作用を受けおり、護岸前面の調査が困難な箇所があった。このような護岸は、点検対象施設の中で危険度が高いと考えられる。しかし、危険度の高い護岸に対しての点検が行えないことは問題であり、本来点検すべき部分の点検を早急に行う必要がある。その為、安全な点検方法の確立は、今後の課題といえる。

参考文献

- 1) 農林水産省農村振興局防災課、農林水産省水産庁防災漁村課、国土交通省河川局海岸室、国土交通省港湾局海岸・防災課：ライフサイクルマネジメントのための海岸保全施設維持管理マニュアル(案)～堤防・護岸・胸壁の点検・診断～, 2008.
- 2) 三上信雄, 保坂三美, 水野敏雄, 藤田孝康, 黒澤馨, 笠井哲郎：維持管理マニュアルに基づく漁港海岸保全施設の老朽化診断に関する事例解析について, 海洋開発論文集, 第25巻, pp.151-156, 2009.
- 3) 土木学会：海岸保全施設設計便覧, p518-521, 2000.
- 4) 国土交通省河川局：海岸統計(平成20年度版), 2009.