

沿岸防災施設の老朽化と被災

SUPERANNUATION AND DESTRUCTION OF SHORE PROTECTION FACILITIES

加藤史訓¹・野口賢二²

Fuminori KATO and Kenji NOGUCHI

¹正会員 工修 国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部海岸研究室（〒305-0804 つくば市旭1）

²正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部海岸研究室（〒305-0804 つくば市旭1）

Superannuation of infrastructures has attracted attention to introduction of asset management to infrastructures. This paper summarizes present state of shore protection facilities, a method to evaluate deterioration of coastal dikes, and nationwide urgent check of coastal dikes and revetments, and discusses some points related to asset management of shore protection facilities.

Key Words : Shore Protection Facilities, Asset Management, Life Cycle Management,

1. 概要

1953年の台風13号による伊勢湾沿岸での高潮災害等を契機として、1956年に海岸法が制定されて以来、海岸保全施設が全国的に整備されてきた。その少なからぬ部分が築造から40年を越え、施設老朽化による耐波性能および浸水防止機能の低下が危惧されている。また、2001年12月に兵庫県大蔵海岸の人工海浜が陥没して少女が亡くなった事故は、突堤として並べられたケーソンの目地部に設置された防砂板の破損による地中の空洞化が原因と指摘されており、海岸施設の適切な管理の重要性を改めて知らしめた。

そのような中、2004年10月の台風23号による高知県菜生海岸の堤防決壊は、超過外力による施設破壊の恐ろしさを見せつけた。この災害の後、海岸保全施設の緊急点検が全国的に行われた。また、2005年8月のハリケーンカトリナによる高潮災害を受けて、国土交通省が設置した「ゼロメートル地帯の高潮対策検討会」の提言において、推進すべき施策として施設老朽度の把握と老朽化した施設における所要機能の確保が、また防護施設の検討課題として高潮防護施設の点検手法、補修技術、老朽化対策に関する調査研究が挙げられている。

一方、長期的視点に立って社会資本を効率的、効果的に管理・運用する社会資本のアセットマネジメントが近年注目を集めている。維持管理の最適化を目指すライフサイクルマネジメントは、アセットマネジメントの第一段階として位置づけられている¹⁾。

本稿では、施設老朽化の観点から海岸保全施設の現状を概観し、老朽化判定マニュアルや緊急点検について紹介し、海岸保全施設へのアセットマネジ

メント導入における課題について考察する。

2. 海岸保全施設の現状

(1) 海岸保全施設の整備状況

図-1は、海岸統計²⁾をもとに、全国の堤防、護岸、突堤（ヘッドランドを含む）、離岸堤（人工リーフを含む）、消波工・消波堤の延長を整理したものである。堤防の延長は、1970年代半ばまでに約3,000kmに達したが、それ以降ほぼ横ばいである。護岸は、1980年代半ばまでに約6,000km整備されている。突堤の延長は1980年までに400kmに達し、その後はあまり変化していない。離岸堤の延長は1970年代半ばから増加し続けている一方、消波工・消波堤の延長は1990年以降ほとんど増えていない。

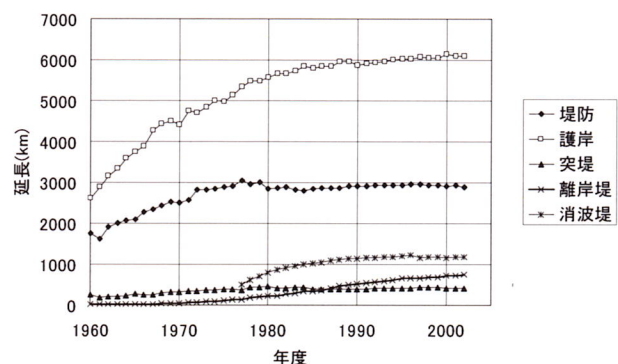


図-1 海岸保全施設の延長

このように、堤防や護岸は30年以上前にかかなりの部分が整備されており、近年は離岸堤の延長が伸びている。

(2) 海岸堤防の築造経過年数

三大湾における海岸堤防のうち、東京湾で20%、伊勢湾で61%、大阪湾で20%が建設後40年以上を経過している。

表-1 築造経過年数別の海岸堤防の延長³⁾

経過年数	東京湾	伊勢湾	大阪湾
40年以上	28km(20%)	28km(61%)	20km(20%)
30～40年	38km(27%)	8km(17%)	40km(40%)
20～30年	27km(19%)	0km(0%)	18km(18%)
20年未満	30km(21%)	2km(4%)	22km(22%)
不明	18km(13%)	9km(19%)	0km(0%)

(3) 海岸保全施設の被災状況

1999年、2000年に各都道府県を対象に行われたアンケート調査によると、海岸保全施設の中では護岸、緩傾斜堤、離岸堤、消波工の被災が多く、被災要因は全体の80%が侵食・洗掘であった。また、被災形態は、施設の種類や構造により様々であるが、崩壊、沈下、変形・散乱、空洞化の順に多かった。さらに、被災箇所の砂浜幅は30m未満がほとんどで、砂浜の保全が被災防止に重要なことが伺われる。

表-2 海岸保全施設の被災形態（全227件、複数回答）⁴⁾

形態	崩壊	変形・散乱	空洞化	沈下	その他
件数	144	74	34	115	16

3. 老朽度判定

(1) 概要

伊勢湾西南海岸（三重県の櫛田川河口～宮川河口、延長約11.1km）は、1953年の台風13号により甚大な被害を受け、三重県から災害復旧の工事を受託した建設省により無筋コンクリートの三面張り堤防が1963年までに整備された。その後背後地が災害を受けることなく現在に至っているが、被覆コンクリートの劣化など老朽化が目立ち始め、早急な対策が必要になってきた。

このような状況をふまえ、中部地方整備局三重工事事務所（現三重河川国道事務所）は「西南海岸老朽化対策工法検討委員会」を2000年に設置し、老朽化判定マニュアル⁵⁾を2002年3月にとりまとめた。その策定の中で整理された堤防変状の実態と老朽化の判定方法について紹介する。

(2) 堤防変状の実態

伊勢湾西南海岸の堤防の変状実態は別途報告⁶⁾されているが、その概要は以下のとおりである。

・変状の発生箇所は、表法面が260箇所、パラペットが86箇所、堤防天端道路が86箇所、裏法面が12箇所である。

・変状の形態はクラックが65%を占め、次いで摩耗が25%、はく離が6%、段差が2%、沈下が2%である。

また、松名瀬工区では、2003年11月に表法面を開削したところ、深さ0.50m、長さ4.30m、幅1.64mの空洞が確認されている（写真-1）。



写真-1 松名瀬工区における堤防空洞化の様子⁶⁾

表-3 老朽化要因と変状機構

老朽化要因	変状機構
圧密沈下等による堤体沈下	基礎地盤の沈下→堤体目地のずれ・開き→堤体土砂の吸出し→堤内空洞化→陥没等の堤体破壊→破堤
	基礎地盤の沈下→天端高の低下→越波量・波力の増大→破堤
波浪等の外力によるコンクリート劣化	表法被覆工の損傷（ひび割れ）→堤体土砂の吸出し→堤内空洞化→破堤
	波返し工の損傷（ひび割れ・摩耗等）→波返し工の破損・欠落→天端高の低下→越波量の増大→破堤
	表法被覆工の損傷（ひび割れ・摩耗等）→構成材の耐力低下（→空洞化とリンクした場合の陥没等の堤体破壊→破堤）
コンクリート自体の経年劣化	温度変化や化学作用・施工不良→ひび割れ・剥離等→構成材の耐力低下（→空洞化とリンクした場合の陥没等の堤体破壊→破堤）
海岸侵食が老朽化へ影響を及ぼす過程	a) 堤防前面の侵食→根固工沈下→堤体下部洗掘→堤体や基礎工の沈下・損傷
	b) 堤体土砂の吸出し→堤内空洞化→堤体沈下・法被覆の損傷

(3) 老朽化による海岸堤防の変状

老朽化による変状の過程については、海岸保全施設設計便覧⁸⁾を参考にして、表-3のように整理されている。老朽化の要因として、圧密沈下、波浪等によるコンクリート劣化、コンクリートの経年劣化、海岸侵食が挙げられている。

ただし、伊勢湾西南海岸の調査および老朽化対策工事において確認された限りでは、通常示されている堤体土がドーム状になる圧密沈下による空洞化は生じていなかった。

(4) 老朽化の判定方法

老朽度調査は、図-2のように一次調査（概略調査）と二次調査（詳細調査）により構成される。一次調査では、主に目視により施設の状況を把握する。一次調査により施設の変状が認められた場合、老朽化の要因を推定し、空洞化やコンクリート強度などに関して詳細な調査を行い（二次調査）、老朽度の項目別に調査結果を整理する。老朽度の項目は天端高低下、空洞化、侵食・吸出し、被覆工劣化の4点である。

老朽度の判定は、防災機能に直接関わる天端高低下だけで評価した後、うちあげ高が現況天端高より低い箇所を対象に、空洞化に重点を置きつつ侵食・吸出しと被覆工劣化を加味して行われる。総合判定の基準を表-4に示すが、詳細は既報告⁷⁾を参照されたい。

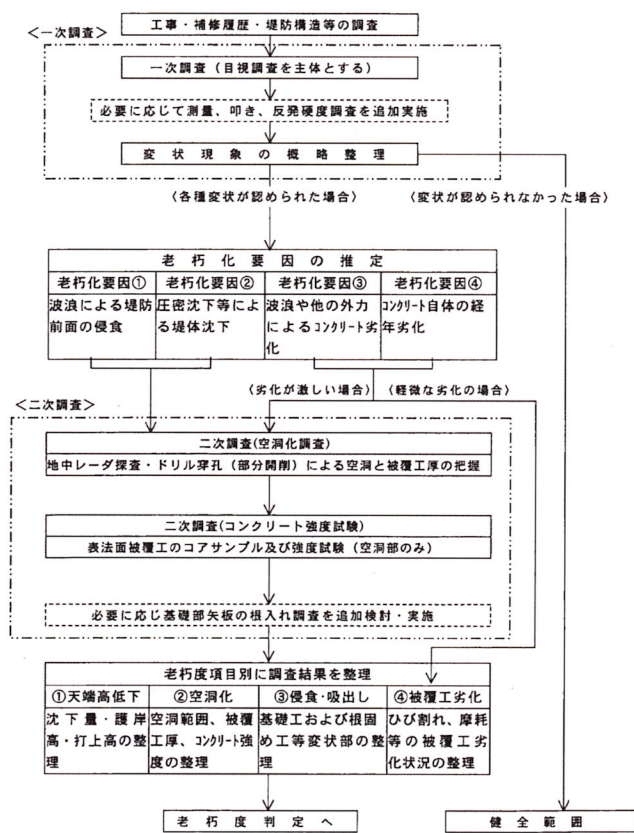


表-4 総合判定基準（案）

総合判定	判定区分	老朽化内容	対策方針
I	AA	天端高がうちあげ高を下回り、高潮防災機能を有していない範囲	早期に総合的な対策検討を実施する
		空洞化、被覆コンクリート劣化、基礎部変状が総合的に見られる範囲	
II	A	圧密沈下による将来的な天端高不足の予想される範囲	総合的な対策検討を実施する
		空洞化と被覆コンクリート劣化が複合して見られる範囲	
	BB	空洞化と基礎部変状が複合して見られる範囲	空洞化や基礎部変状対策を優先した段階的な対策検討を実施する
III	CC	空洞化が見られる範囲。軽度の前浜侵食やコンクリート劣化を含む場合有り。	
		基礎部変状が見られ、今後空洞化する可能性の高い範囲。軽度のコンクリート劣化を含む場合有り。	監視または補修・補強の対策検討を実施する
S	SS	今後侵食や吸い出しが発生する可能性がある範囲	
		空洞化は無いが、被覆コンクリートに劣化が見られる範囲	通常の見守り範囲
S	SS	空洞化は無いが、被覆コンクリートに軽微な劣化が見られる範囲	
		健全範囲	通常の見守り範囲
S	SS	健全範囲	

4. 菜生海岸被災以降の緊急点検

(1) 概要

2004年10月20日、台風23号の激しい高波により、高知県室戸市の菜生海岸において海岸堤防（天端高T.P.+9.8m）が約30mにわたって倒壊し（写真-2）、越波等により背後の家屋13戸が被災し、3名の方が亡くなるという惨事となった。堤防の倒壊過程として、計画を上回る潮位（室戸岬検潮所の最高潮位T.P.+2.863m）のもとで、国内観測史上最大の波浪（室津波浪観測所では義波高13.55m）が作用したことによりパラペットが滑動し、ほぼ同時に天端被覆工が削りとられたと推定されている。



写真-2 被災直後の菜生海岸 (河川局海岸室資料)

学識経験者等による菜生海岸災害の原因究明の検討内容を踏まえ、全国の堤防において菜生海岸と同様な危険性を有すると想定される海岸について、2004年12月に「全国緊急点検」が行われ、さらに施設の変状等に関する詳細点検として2005年5月に「重点緊急点検」が実施された。

(2) 全国緊急点検

a) 点検対象

菜生海岸と同様の災害の再発防止に万全を期すことを目的に、パラペットが倒壊した場合、来襲した波浪が、背後地に立地する民家や公共公益施設に対して人的被害を含む甚大な被害を生じさせるおそれがある箇所が点検の対象とされた。具体的には、以下の2つの条件ともに当てはまる海岸が対象とされたが、背後地の土地利用や被災実績等から点検の必要性が判断された。

- ・後背地の地盤高が堤防・護岸の天端高より低い地区で、堤防・護岸から概ね30m以内に民家や公共施設が立地する海岸

- ・計画沖波波高が概ね7m以上に設定されている海岸 (計画沖波波高が不明な海岸は、堤防・護岸の天端高が概ねT.P.+5m以上の海岸)

堤防・護岸からの距離が概ね30m以内を点検対象とした根拠は、菜生海岸において堤防から約20～25m離れたブロック塀が越波してきた水塊により倒壊した実績である。一方、計画沖波波高が概ね7m以上を点検対象とした根拠は、外洋に面した海岸において概ね計画沖波波高は7m以上となっていることである。瀬戸内海沿岸については、海岸堤防が被災を受けた事例があるので、計画沖波波高の基準に関わらず点検が実施された。

b) 点検項目

主な点検項目は以下のとおりである。

- ・堤防や護岸の築造または設計時より、現在の砂浜幅が短くなっている場合、これに対して波を減衰する対策がこれまでに講じられているかどうか

- ・点検対象海岸において、過去に被災を受けた履歴があるかどうか

- ・海岸管理者が行う維持管理の一つである施設の監視体制の実態

- ・地域レベルでの防災に関する情報を収集・伝達する体制などソフト対策の実態

c) 点検結果

点検対象となったのは2,862箇所(1,760海岸)で、その延長は2,361km(全国の海岸保全区域延長の約16.4%)である。点検結果の概要を以下に示す。

- ・1975年以前に施設が建設された海岸は1,538箇所(53.7%)であった。

- ・現況の天端高が把握されている箇所は2,846箇所(99.4%)、計画の天端高が把握されている箇所は2,435箇所(85.1%)、天端幅が把握されている箇所は2,760箇所(96.4%)であった。

- ・外洋に面している箇所は1,387箇所(48.1%)、内海に面している箇所は1,483箇所(51.8%)であった。

- ・侵食傾向にある箇所は、503箇所(17.6%)であった。

- ・沖合施設がない箇所は1,255箇所(43.9%)で、消波工が955箇所(33.4%)、消波堤が129箇所(4.5%)、離岸堤が613箇所(21.4%)、潜堤が134箇所(4.7%)、二線堤が107箇所(3.7%)に設置されていた。

- ・平面図、断面図、配筋図、構造計算書の全てが存在する箇所は202箇所(7.1%)であった。逆に、全てが存在しない箇所は1,724箇所(60.2%)で、このうち施工年が1975年以前の箇所は55.8%で、これに空欄・不明を含めると79.9%であった。

- ・被災履歴が存在する箇所は539箇所(18.8%)、被災履歴がない箇所は1,603箇所(56.0%)であった。また、不明が703箇所(24.6%)であり、このうち施工年が1975年以前の箇所は50.5%で、これに空欄・不明を含めると78.4%であった。

- ・施設の監視がなされている箇所は2,554箇所(89.2%)であった。

- ・監視の頻度は、1～2回/年が多く、その方法はほとんどが目視点検(2,532箇所、88.5%)であり、詳細調査を実施しているのは12箇所(0.4%)のみである。

- ・点検の結果は、異常なしが2,269箇所(79.3%)であるが、軽微な損傷が237箇所(8.3%)で、大きな損傷が33箇所(1.2%)で見られていた。

表-5 重点緊急点検の対象箇所

項目	箇所数	海岸延長
①現状において護岸、堤防本体に損傷がある	247	308km
②被災履歴があるにもかかわらず、補修改修がなされていない	49	41km
③施工年次が古く、監視体制が整っていない	106	71km
④海岸が侵食傾向にあるにもかかわらず、堤防以外の保全対策がない	125	131km
①～④で重複している箇所	38	40km
合計(重複を除く)	489	511km

・ソフト対策として、ハザードマップの作成(344箇所、12.0%)、避難地・避難路整備(1,006箇所、35.2%)、防災訓練(890箇所、31.1%)、水防活動(1,073箇所、37.5%)、その他(123箇所、4.3%)が行われている。一方、1,071箇所(37.4%)ではソフト対策は実施されていない。

以上の結果をふまえ、表-5に示すいずれかの条件に該当する地区が重点緊急点検の対象箇所とされた。

(3) 重点緊急点検⁹⁾

a) 点検項目

点検箇所には市町村が海岸管理者である箇所も多数含まれるので、経費等の負担をなるべく軽減した点検手法が採用された。また、点検者が海岸保全施設の構造設計や維持補修に精通しているとは限らないので、性状の目視確認で危険性を容易に同定できるように配慮された。

劣化変状の評価基準を表-6に示す。劣化変状は程度と規模について3段階に評価される。劣化変状規模は、1スパン30%を境に「広範囲」と「部分的」に評価される。劣化変状程度Aおよび劣化変状規模Xは、何らかの対策が必要と考えられる程度および規模と評価される。劣化変状程度Bおよび劣化変状規模Yは、対策をすぐに実施する必要はないが、継続的にモニタリングを実施していく必要がある程度および規模に相当する。

b) 点検結果

広範囲(1スパン30%以上)にわたって著しい変状(ひび割れ5mm以上、大きな沈下・陥没、著しい剥離・剥落等)がみられる約31km、137箇所が、堤防等の強化・補修を行う必要がある「重点緊急対策箇所」として抽出され、概ね5年間で壊滅的被害の防災対策を講じることとしている。また、各海岸管理者においては、台風シーズン前や冬季風浪シーズ

ン前に、同様の点検を継続的に実施することが期待されている。

5. アセットマネジメント導入の視点

海岸保全施設の老朽化が進む中で、長期的視点に立って効率的かつ効果的に海岸保全施設の維持管理を進めていくことが求められる。海岸保全施設へのアセットマネジメントの導入の検討に際し、議論のポイントを整理する。

(1) ライフサイクルマネジメント導入に関わる課題

海岸保全施設を含む社会資本のアセットマネジメントに関して、維持管理に関わる課題として以下の事項が挙げられている¹⁾。海岸事業には維持管理に対する補助制度がなく、以下の事項は海岸保全施設にもある程度あてはまると考えられる。

- ・維持管理は、ライフサイクルコストや環境負荷を念頭に置いた計画的なものではなく、不具合が発生した段階で初めて対応する後追的(対症療法的)になっている。

- ・データ不足等により、計画的な維持管理や予防保全が長期的には大きな利点になることが説明できない。

- ・状態把握のための点検が十分に行われていないだけでなく、台帳すら整備されていない機関もある。

また、ライフサイクルマネジメントの導入において、海岸保全施設の以下の特徴に注意すべきと指摘されている¹⁰⁾。

- ・波浪という厳しい外力を繰り返し受け、劣化や強度低下が生じやすい。

- ・老朽化や部材劣化による強度の低下が施設の最重要機能である防護機能の低下に直接つながりやすい。

- ・施設の延長あたりの単価が安く、維持管理に予算

表-6 劣化変状の評価基準

部位	工種 (点検位置)	点検項目	劣化変状程度の評価基準			劣化変状規模の評価基準			
			A	B		X	Y		
本体部	堤体本体工 (表土工) (重力式)	ひび割れ	亀裂が見られる(幅5mm以上)	亀裂が見られる(幅5mm未満)	変状なし	網目状に広範囲	網目状に点在	なし	
		剥離・剥落	著しい剥離・剥落・欠損が見られる	剥離・剥落・欠損が見られる	変状なし	広範囲	部分的に点在	なし	
		鉄筋の腐食	鉄筋の破断・著しい腐食が見られる	鉄筋の露出・浮錆が見られる	変状なし	広範囲	部分的に点在	なし	
		目地の状況	著しいずれ・開きが見られる(土砂流出が確認される)	軽微なずれ・開きが見られる	変状なし	鉛直方向にほぼ全域	鉛直方向に部分的	なし	
		打継ぎ目の状況	著しいずれ・開きが見られる(土砂流出が確認される)	軽微なずれ・開きが見られる	変状なし	広範囲	部分的に点在	なし	
	上部工 (バレット)	ひび割れ	亀裂が見られる(幅5mm以上)	亀裂が見られる(幅5mm未満)	変状なし	網目状に広範囲	網目状に点在	なし	
		剥離・剥落	著しい剥離・剥落・欠損が見られる	軽微な剥離・剥落・欠損が見られる	変状なし	広範囲	部分的に点在	なし	
		鉄筋の腐食	鉄筋の破断・著しい腐食が見られる	鉄筋の露出・浮錆が見られる	変状なし	広範囲	部分的に点在	なし	
		目地の状況	著しいずれ・開き・隣のスパンとの段差が見られる	軽微なずれ・開き・隣のスパンとの段差が見られる	変状なし	鉛直方向にほぼ全域	鉛直方向に部分的	なし	
		打継ぎ目の状況	著しいずれ・開き・隣のスパンとの段差が見られる	軽微なずれ・開き・隣のスパンとの段差が見られる	変状なし	広範囲	部分的に点在	なし	
背面部	天端被覆工	ひび割れ	亀裂が見られる(幅5mm以上)	亀裂が見られる(幅5mm未満)	変状なし	網目状に広範囲	網目状に点在	なし	
		目地の状況	著しい剥離・剥落・欠損が見られる	軽微な剥離・剥落・欠損が見られる	変状なし	鉛直方向にほぼ全域	鉛直方向に部分的	なし	
		沈下・陥没	大きな沈下・陥没が見られる	軽微な沈下・陥没が見られる	変状なし	広範囲	部分的に点在	なし	
		空洞	大きな空洞が確認できる	軽微な空洞もしくは空洞らしきものが確認できる	変状なし	広範囲	部分的に点在	なし	
		裏土工	ひび割れ	亀裂が見られる(幅5mm以上)	亀裂が見られる(幅5mm未満)	変状なし	網目状に広範囲	網目状に点在	なし
	目地の状況		著しいずれ・開き・隣のスパンとの段差が見られる	軽微なずれ・開き・隣のスパンとの段差が見られる	変状なし	鉛直方向にほぼ全域	鉛直方向に部分的	なし	
	沈下・陥没		大きな沈下・陥没が見られる	軽微な沈下・陥没が見られる	変状なし	広範囲	部分的に点在	なし	
	空洞・はらみ		大きな空洞・変状が確認できる	軽微な空洞・変状が確認できる	変状なし	広範囲	部分的に点在	なし	
	基礎部		根固工(捨石マウンド)	移動・散乱	根固工(捨石・ブロック)に著しい移動散乱が見られる	根固工(捨石・ブロック)に移動散乱が見られる	変状なし	広範囲	部分的
		基礎工	沈下	根固工(捨石・ブロック)に著しい沈下が見られる	根固工(捨石・ブロック)に沈下が見られる	変状なし	広範囲	部分的	なし
洗掘			基礎コンクリート前面に著しい洗掘が見られる(1m程度以上)	基礎コンクリート前面に洗掘が見られる(1m未満)	変状なし	広範囲	部分的	なし	
目地の状況			著しいずれ・開き・隣のスパンとの段差が見られる	軽微なずれ・開き・隣のスパンとの段差が見られる	変状なし	鉛直方向にほぼ全域	鉛直方向に部分的	なし	
移動・沈下			基礎コンクリートに著しい移動・沈下が見られる	基礎コンクリートに若干の移動・沈下が見られる	変状なし	広範囲	部分的	なし	
前面部	消波工	移動・散乱	ブロックに著しい移動散乱が見られる	ブロックに若干の移動散乱が見られる	変状なし	広範囲	部分的	なし	
		沈下	ブロックに著しい沈下が見られる(1/2個分程度以上)	ブロックに沈下が見られる(1/2個分以下)	変状なし	広範囲	部分的	なし	
		破損	ブロックに著しい破損が見られる	ブロックに若干の破損が見られる	変状なし	広範囲	部分的	なし	
本体部	堤体本体工 (矢板式)	経過年数	30年程度以上経過	30年程度未満の経過	広範囲	部分的	なし		
		腐食状況	腐食等により断面欠損、孔が見られる	表面錆は見えるが、断面欠損、孔は見られない	変状なし	広範囲	部分的	なし	
		防食状況	著しい破損、損傷が見られる	軽微な破損、損傷が見られる	変状なし	広範囲	部分的	なし	

をかけにくい。

・長い延長の一箇所でも破堤すると他が健全でも背後地に大きな被害をもたらす可能性がある。

維持管理費の不足は、劣化が比較的早い海岸保全施設の状況把握を難しくすることにより計画的な維持管理の利点を説明しにくくし、それがまた維持管理費の確保を難しくする。そして、結果的に後追いの対応になり、所要の機能が確保できない事態を招く可能性がある。このような負のスパイラルから抜け出すには、計画的な維持管理や予防保全の利点を定量的に説明するための手法が必要である。

(2) 海岸保全施設「砂浜」の性能維持

海岸法の改正により、砂浜を海岸保全施設として指定することが可能になった。砂浜は、波浪等により短期的に変形する一方、供給される土砂と流出する土砂との不均衡により長期的に変形する特性を有している。その特性をふまえた砂浜の管理が必要である。ここでは、オランダにおける砂浜の管理を例に、海岸保全施設の維持管理について考察する。

沿岸域を高潮から守る中心的な治水施設として砂丘が位置づけられているオランダでは、原則として1990年1月時点の海岸線をもとに基準海岸線を定め、それより汀線が後退しないように養浜を中心とした侵食対策を実施している¹¹⁾。養浜量は、図-3のように、計画期間において基準海岸線に対応する土砂の体積(図-4)を下回らないように設定される。安価な海中での養浜は、陸上での養浜とほぼ同じ効果を持つものと評価され、大規模に実施されている。このようなオランダにおける砂浜の管理は、短期的変形や長期的侵食を前提としたもので、養浜は予防保全として位置づけられる。

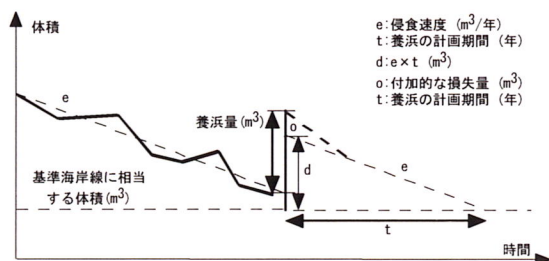


図-3 オランダにおける必要養浜量の考え方¹¹⁾

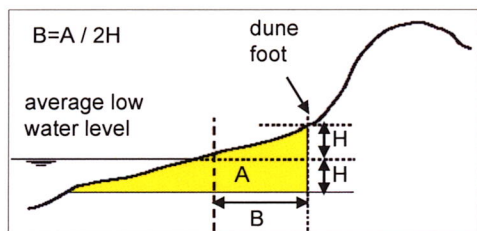


図-4 オランダにおける汀線位置の評価方法¹¹⁾

砂浜の体積は性能の一指標であることから、図-3は施設性能の経時変化を示しているとも考えられる。供給土砂量の増減や漂砂制御により侵食速度は変わってくるが、それらは流砂系における利用や環境

にも関わる。砂浜を単体の海岸保全施設として捉えるとライフサイクルマネジメントの対象にとどまるが、流砂系の一つの場合として砂浜を捉えると総合土砂管理は土砂資源のアセットマネジメントになる。防護・環境・利用の調和という海岸法の目的に基づいて砂浜の性能維持を図る上で、国民の利益向上に資する砂浜のアセットマネジメントは海岸侵食対策にとどまらない。

(3) 海岸堤防のアセットマネジメント

海岸堤防は背後地を高潮、高波、津波から防護するために設置されており、前述のように一箇所でも破堤すると背後地で甚大な浸水被害が生じる可能性がある。施設のライフサイクルマネジメントが重要である一方、アセットマネジメントの観点から土地利用の変更・規制や防災体制の充実等も含めた総合的な対策¹²⁾を地域の特性に応じて実施していくことが必要である。

謝辞：本稿の執筆に当たり、国土交通省河川局海岸室より海岸保全施設の緊急点検に関する資料を提供していただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 社団法人土木学会編：アセットマネジメント導入への挑戦，技報堂出版，195p.，2005.
- 2) 国土交通省河川局監修：海岸統計，1965～2003.
- 3) ゼロメートル地帯の高潮対策検討会：第1回資料4，
<http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai/takashio/051013/s4.pdf>，2005.
- 4) 宇多高明，白井勝二，香取孝史，関沢元治，大谷靖郎，辺見聡：美しい海辺を守る災害復旧ガイドラインと海岸カルテ，海岸工学論文集，第49巻，pp.1436-1440，2002.
- 5) 国土交通省中部地方整備局三重工事事務所：伊勢湾西南海岸老朽化判定マニュアル(案)，2002.
- 6) 国土交通省中部地方整備局三重河川国道事務所：伊勢湾西南海岸老朽化判定マニュアル(案)，2004.
- 7) 藤田光一，中村瑛佳，山本 剛，田中浩充，鳥居謙一，野口賢二：伊勢湾西南海岸における堤防老朽度評価，海岸工学論文集，第49巻，pp.911-915，2002.
- 8) 土木学会海岸工学委員会海岸施設設計便覧小委員会編：海岸施設設計便覧[2000年版]，pp.515-542，2000.
- 9) 海岸保全施設の重点緊急点検結果に基づく重点緊急対策箇所について，<http://www.mlit.go.jp/river/kaigandukuri/taisaku/right.html>
- 10) 難波喬司，久米秀俊，横田 弘，田中樹由，岩田好一郎：海岸保全施設の維持管理へのライフサイクルマネジメントの導入手法の提案と検討例，海岸工学論文集，第51巻，pp.881-885，2004.
- 11) 加藤史訓：オランダの海面上昇対策，日本沿岸域学会研究討論会2004(第17回)講演概要集，pp.56-59，2004.
- 12) 細見 寛，角湯克典，内田 智，藤森眞理子，鈴木伸夫，三村信男：地球温暖化による海面上昇に対応する海岸保全対策のあり方，海洋開発論文集，第21巻，pp.223-228，2005.