

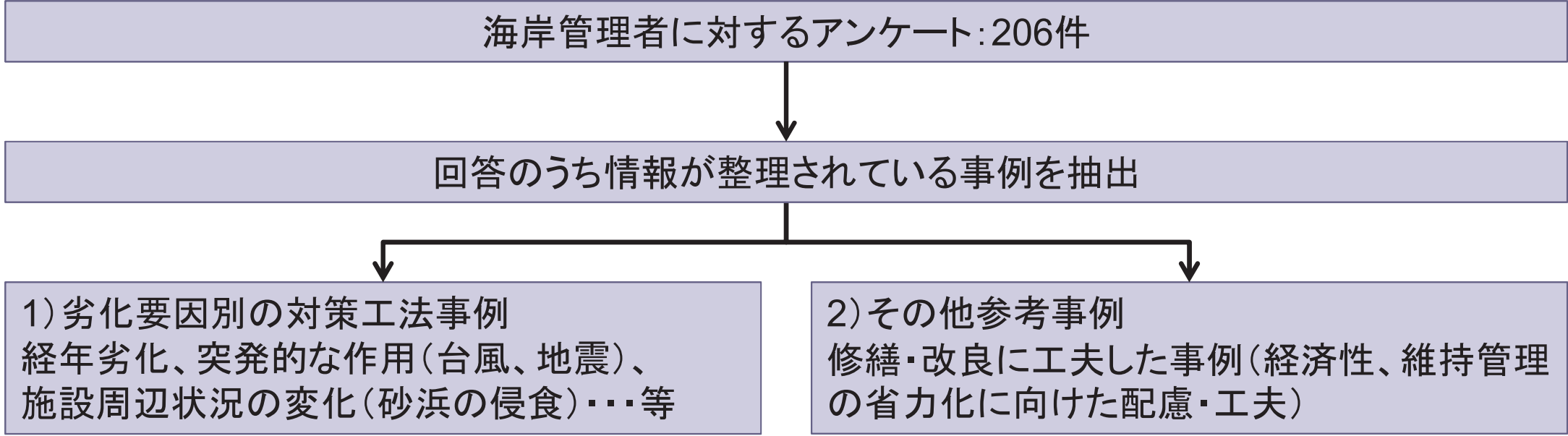
# 事例集のとりまとめ方法について

---

# 事例集のとりまとめ方法について

○アンケート回答(事例調査③を除く206件)より、劣化要因別の対策事例集及びその他参考事例をとりまとめる。  
 ○事例集は、劣化要因に係るキーワード等で対策工法が検索可能なよう、索引を工夫する。

## 【とりまとめ方法】



## 【索引案】

施設の種類	構造形式	建設年次	施設前面状況	劣化要因に関する回答				対策の特徴 or 工夫したポイント	頁番号
				経年劣化	台風	波浪	砂浜の侵食		
護岸	直立型	平成元年	砂浜			○	○		
堤防	傾斜型	平成元年	消波工	○	○				

# 事例集のとりまとめ方法について

## 【事例案】

- 1) 劣化要因別の対策工法事例
- 2) その他参考事例

## 【フォーマット案】

### アンケートの質問項目

1. 施設情報	所管、海岸管理者名、海岸名、地区海岸名、施設の所在、施設の種類、構造形式、建設年次、施設前面の状況
2. 対策工法	対策時期、対策を実施した理由、対策時期を実施した理由、部材、工法名、工法の概要、要求した機能回復の程度、工法の写真・説明図※、実施数量、費用、工法の選定理由 供用期間における外力変化(温暖化)の考慮の有無
3. 修繕箇所の状況	<p>《対策前》 劣化の概要、<b>変状ランク</b>、健全度、具体的な変状の状況※</p> <p>《現在(最近の点検時)》 点検時期、劣化の概要、具体的な変状の状況※</p>
4. 修繕箇所周辺的环境	全体平面図、断面図、劣化の要因等(「劣化原因」として掲載)



コメントとして追加	対策のポイント(劣化に対する対策、工事の留意点)
-----------	--------------------------

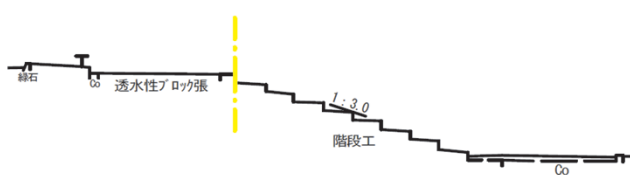
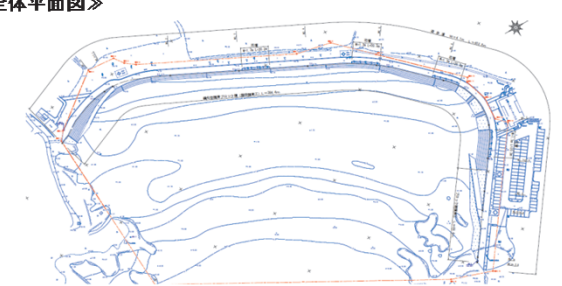
掲載項目・・・青文字、代表的なデータのみ掲載した項目・・・赤文字、※写真あり



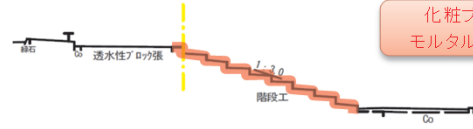
施設情報	所轄	港湾局																					
	海岸管理者名	反りも町																					
対策工法	海岸名	大和海岸	<table border="1"> <tr> <td>部材</td> <td>表法被覆工</td> <td>天端被覆工</td> </tr> <tr> <td>代表的な変状現象</td> <td>沈下・陥没</td> <td>沈下・陥没</td> <td>剥離・損傷</td> </tr> <tr> <td>変状ランク</td> <td>a</td> <td>a</td> <td>a</td> </tr> <tr> <td>計測寸法</td> <td colspan="2">直径(L)16.6m/短径(S)1.6m</td> </tr> <tr> <td>施設の健全度</td> <td colspan="2">A</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <p>《表法被覆工》</p> </td> </tr> </table>	部材	表法被覆工	天端被覆工	代表的な変状現象	沈下・陥没	沈下・陥没	剥離・損傷	変状ランク	a	a	a	計測寸法	直径(L)16.6m/短径(S)1.6m		施設の健全度	A		<p>《表法被覆工》</p>		
	部材	表法被覆工		天端被覆工																			
	代表的な変状現象	沈下・陥没		沈下・陥没	剥離・損傷																		
	変状ランク	a		a	a																		
	計測寸法	直径(L)16.6m/短径(S)1.6m																					
	施設の健全度	A																					
	<p>《表法被覆工》</p>																						
地区名	本港地区																						
建設時期	昭和42年																						
施設の種類	護岸																						
構造形式	直立型																						
施設前面状況	消波工																						
対策時期	平成25年 (建設後24年)																						
対策時期を決定した理由	護岸の機能が果たせなくなり、背後や隣接護岸への侵食拡大が懸念されたため																						
劣化要因	当該護岸健全施設は、前面の砂浜が侵食され、直接波が作用している。																						
対策を実施した理由	防護機能に支障が生じていないものの、変状や劣化が進行したため																						
要求した機能回復の程度	供用期間に対策の必要のないような程度																						
工法名	撤去張り換え工法																						
工法の概要	堤体土砂が噴出され空洞化が生じ、被覆工の沈下・陥没が発生しているため、既設縦傾護岸ブロック撤去し、堤体盛土及び縦傾護岸を再度施工する。変状の原因が堤体土砂の噴出しと考えられるため、撤去工に噴出し防止材及びかごマットにより施工し、噴出し防止対策を実施。																						
工法の選定理由	前後施設との関係から既設と同様に縦傾護岸での施工を選択した。また変状の原因への対策として、噴出し防止対策を施工することで、前浜が減少し直接波が作用する状況への対策も実施可能であったため。																						
工法の写真・説明図等	<p>《対策前》 堤体土砂が噴出され空洞化が生じ、被覆工の沈下・陥没が発生して 《対策後(1年)》 おり、護岸機能が果たせない状況。</p> <p>既設縦傾護岸ブロック撤去 堤体盛土・縦傾護岸の再度施工 撤去工に噴出し防止材及びかごマットによる施工</p> <p>撤去工に、「噴出し防止対策」を実施</p>																						
実施数量	20.4m、被覆ブロック取付56個																						
費用	5,767千円																						

# 1)劣化要因別の対策工法事例

施設の種類	構造形式	建設年次	施設前面状況	劣化要因のキーワード				対策の特徴
				経年劣化	台風	波浪	砂浜の侵食	
護岸	緩傾斜型	平成元年 ～ 平成3年	砂浜	○	○			≪変状及び外力条件等≫ ・表法被覆工の化粧ブロックのはく離 ≪対策≫ ・化粧ブロックのモルタルによる被覆
護岸	直立型	昭和39年	消波工	○				≪変状及び外力条件等≫ ・波返工の鉄筋露出 ・消波工のブロック埋没・破損 ・越波 ≪対策≫ ・既設護岸の撤去・新設 ・消波ブロックの設置
護岸	傾斜型	昭和32年	無し	○		○		≪変状及び外力条件等≫ ・堤体のひび割れ ・目地開き ・土砂のすい出し ・堤体基礎工の沈下 ≪対策≫ ・既設護岸への張りコンクリートの設置 ・根固工の対策
護岸	緩傾斜型	平成元年	砂浜			○	○	≪変状及び外力条件等≫ ・土砂のすい出しによる空洞化 ・被覆工の沈下等 ≪対策≫ ・緩傾斜護岸の撤去・新設 ・吸出し防止対策

# 事例紹介①突発的な作用(台風)の対策

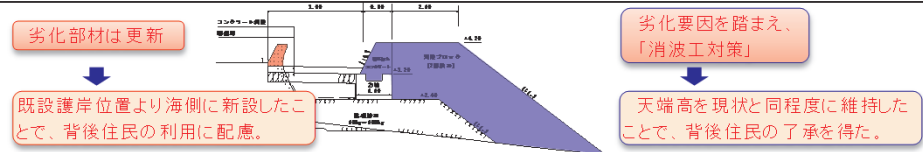
施設情報	所轄	水国土局	≪断面図≫ 	≪全体平面図≫ 
	海岸管理者名	宮崎県		
	海岸名	日向海岸		
	地区名	伊勢ヶ浜地区		
	建設時期	平成元～3年		
	施設の種類	護岸		
	構造形式	緩傾斜型		
	施設前面状況	砂浜		

対策工法	対策時期	平成25年 (建設後22～24年)	修繕箇所状況 ≪表法被覆工≫ 
	対策時期を決定した理由	日向灘沖を通過した台風の波浪により、階段護岸の表面に設置してあった化粧ブロックがはく離した。そのまま放置すると、施設利用者の安全な使用に支障を来すと判断したため、被災後速やかに対策を実施した。	
	劣化要因	当該施設は、建設後22年～24年が経過し、階段工の護岸本体部と化粧ブロックとの接着部が経年劣化し、台風に伴う波浪による外力により化粧ブロックがはく離したものと考えられる。	
	対策を実施した理由	防護機能に支障が生じていないものの、変状や劣化が進行したため	
	要求した機能回復の程度	供用期間に対策の必要のないような程度	
	工法名	表面被覆工法	
	工法の概要	階段護岸の表面に設置してあった化粧ブロックが張ろうによりはく離したため、モルタルで被覆を行う。	
	工法の選定理由	特になし	
	工法の写真・説明図等	≪対策前≫ 日向灘沖を通過した台風の波浪により、階段護岸の表面に設置してあった化粧ブロックがはく離した。 ≪対策後半年≫  <p>剥離状況 → 接着剤塗布 → モルタル仕上げ → 完成</p> <p>・化粧ブロックの、モルタルによる被覆</p>  <p>化粧ブロックの、モルタルによる被覆</p>	
	実施数量	モルタル3.5m <sup>3</sup>	
費用	657千円		

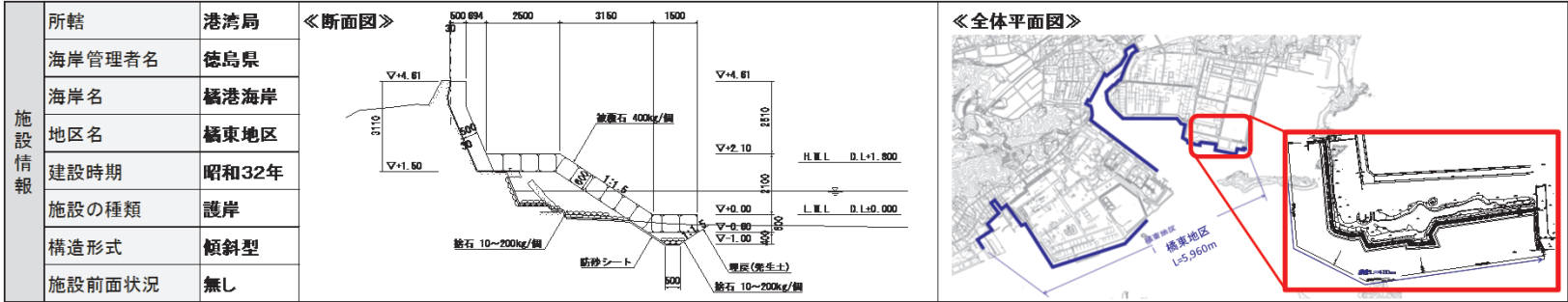
# 事例紹介②経年劣化の対策＋越波対策

施設情報	所轄	港湾局	≪断面図≫ 	≪全体平面図≫ 
	海岸管理者名	福岡県		
	海岸名	博多港海岸		
	地区名	能古地区		
	建設時期	昭和39年		
	施設の種類	護岸		
	構造形式	直立型		
	施設前面状況	消波工		

対策工法	対策時期	平成26～27年（建設後50年）	修繕箇所状況 ≪波返工≫ ≪消波工≫ 
	対策時期を決定した理由	地元要望と予算の状況による	
	劣化要因	—	
	対策を実施した理由	施設の防護機能に支障が生じたため	
	要求した機能回復の程度	供用期間に対策の必要のないような程度	
	工法名	前出し改良	
	工法の概要	既設護岸は荒天時(台風)に越波し、背後地の道路や宅等に影響が生じていたため高潮対策として改良するもの ・既設護岸撤去・新設(既設護岸位置より海側に新設) ・消波ブロックの設置	
	工法の選定理由	既設護岸撤去(消波工無し)のうえ同位置に新設する案が安価であったが、現状よりも護岸天端高が高くなりすぎるため、背後地の住民からの了承を得る事が困難であった。消波ブロック案にすることで消波機能に優れ、天端高さも現状と同程度となる為採用。	
	工法の写真・説明図等	≪対策前≫ 波返工については、局部的に鉄筋露出が確認された。また、消波工においては、ブロックの埋没及び破損が確認された。 	
	実施数量	229m	
費用	175,000千円		



# 事例紹介③経年劣化の対策＋洗掘対策



対策工法	対策時期	平成23年（建設後54年）	部材 表法被覆工 代表的な変状現象 沈下・陥没 変状ランク a 計測寸法 直径(L)10m／短径(S)1m 施設の健全度 - 修繕箇所状況 《表法被覆工》 
	対策時期を決定した理由	対象となる護岸(延長L=430m)が、老朽化に伴って、コンクリートの劣化をはじめ、壁体へのクラックや目開きの発生、吸出しに起因すると推測される護岸下段部の陥没等が顕著となり、早期の対策が必要と判断したため。	
	劣化要因	崩壊した護岸下段部の劣化原因としては、その区間における護岸の部材厚が20cmと薄いこと及び崩壊箇所の標高が波や潮位差の影響を受けやすい位置であることが考えられる。	
	対策を実施した理由	施設の防護機能に支障が生じたため	
	要求した機能回復の程度	供用期間に対策の必要のないような程度	
	工法名	表法被覆工	
	工法の概要	既設護岸にコンクリートを打設して補強を行い、被覆石の設置により洗掘に対する防護を図る。	
	工法の選定理由	自立矢板式、張りコンクリート式と比較検討し、経済性から本工法を採用した。	
	工法の写真・説明図等	《対策前》 壁体表面の亀裂及び目地材流出による目地開き、壁体表面にコンクリート粗骨材の露出等の劣化がみられる。また、護岸下段部が延長10m程度で崩壊している。  ・既設護岸にコンクリートを打設 ・被覆石の設置 	
	実施数量	コンクリート工V=171m <sup>3</sup> 、基礎捨石工V=327m <sup>3</sup> 、被覆石工V=470m <sup>3</sup>	
費用	16,000千円		

# 事例紹介④施設周辺状況の変化(砂浜の侵食)

施設情報	所轄	港湾局	<p>《断面図》</p> <p style="text-align: center;"><b>横断面図</b></p> <p style="text-align: center;">No. 0</p>	<p>《全体平面図》</p>
	海岸管理者名	えりも町		
	海岸名	大和海岸		
	地区名	本港地区		
	建設時期	昭和42年		
	施設の種類	護岸		
	構造形式	直立型		
	施設前面状況	消波工		

対策工法	対策時期	平成25年 (建設後24年)	修繕箇所状況	部材	表法被覆工	天端被覆工		
	対策時期を決定した理由	護岸の機能が果たせなくなり、背後や隣接護岸への侵食拡大が懸念されたため		代表的な変状現象	沈下・陥没	沈下・陥没	剥離・損傷	
	劣化要因	当該海岸保全施設は、前面の砂浜が侵食され、直接波が作用している。		変状ランク	a	a	a	
	対策を実施した理由	防護機能に支障が生じていないものの、変状や劣化が進行したため		計測寸法	直径(L)16.8m/短径(S)1.6m			
	要求した機能回復の程度	供用期間に対策の必要のないような程度		施設の健全度	A			
	工法名	撤去張り換え工法		<p>《表法被覆工》</p>				
	工法の概要	堤体土砂が吸出され空洞化が生じ、被覆工の沈下・陥没が発生しているため、既設緩傾斜護岸ブロックを撤去し、堤体盛土及び緩傾斜護岸を再度施工する。変状の原因が堤体土砂の吸出しと考えられるため、裏込工に吸出し防止材及びびかごマットにより施工し、吸出し防止対策を実施。						
	工法の選定理由	前後施設との関係から既設と同様に緩傾斜護岸での施工を選択した。また変状の原因への対策として、吸出し防止対策を施工することで、前浜が減少し直接波が作用する状況への対策も実施可能であったため。						
	工法の写真・説明図等	<p>《対策前》 堤体土砂が吸出され空洞化が生じ、被覆工の沈下・陥没が発生して 《対策後(1年)》 おり、護岸機能が果たせない状況。</p>						
	実施数量	20.4m、被覆ブロック据付55個		<ul style="list-style-type: none"> <li>・既設緩傾斜護岸ブロック撤去</li> <li>・堤体盛土・緩傾斜護岸の再度施工</li> <li>・裏込工に吸出し防止材及びびかごマットによる施工</li> </ul> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;">             裏込工に、「吸出し防止対策」を実施         </div>				
費用	5,767千円							



# 2)その他参考事例

施設の 種類	構造形式	建設年次	施設前面 状況	劣化要因のキーワード					対策の特徴	工夫したポイント
				経年 劣化	台風	波浪	砂浜の 侵食	沈下		
護岸	直立型	昭和41年	無し	○		○			≪変状及び外力条件等≫ ・表法被覆工(ブロック層積)に亀裂・損傷 ≪対策≫ ・張りコンクリートを施工	・既設護岸を活用し、張りコンクリートを施工。 ・整備延長は、直接波が作用する区間。 ・張りコンクリートは、必要高に施工。
胸壁	重力式 L型・逆T型	昭和46年 ～ 昭和53年	棧橋	○				○	≪変状及び外力条件等≫ ・コンクリートの剥離 ・内部鉄筋の露出 ≪対策≫ ・波返工上部の打ち替え(止水板、誘発目地の構造)	既存目地からのクラックの影響を考慮し、誘発目地の構造で改良。
胸壁	重力式 単塊式	不明	無し	○	○				≪変状及び外力条件等≫ ・堤体に亀裂・損傷 ≪対策≫ ・重力式コンクリートに打ち替え	既設護岸の劣化が著しいため、補修や一部利用は難しく、胸壁工を打ち替えることにより長寿命化が図れると判断した。
堤防	傾斜型	昭和48年 ～ 昭和54年	砂浜	○		○	○		≪変状及び外力条件等≫ ・コンクリートの剥離 ・内部鉄筋の露出 ・表法被覆工(ブロック層積)に亀裂・損傷 ≪対策≫ ・波返し工のひび割れ充填	隣接区間に対策を実施する必要が生じたため、劣化度ランクcの部材に、早期にひび割れ対策。

# 事例紹介①張りコンクリートによる部分的な補強

施設種類	構造形式	建設時期	前面状況
護岸	直立型	昭和41年	無し
≪断面図≫ 		≪全体平面図≫ 	

施設情報

代表的な劣化状況の詳細				施設の健全度
部材	代表的な変状現象	計測寸法	変状ランク	
裏法被覆工	剥離・損傷	—	c	B
	目地部、打継ぎ部の状況	ずれ(B)0.01m	—	
修繕箇所状況 				
劣化要因				
当該海岸保全施設は、直接波が作用している。				

修繕箇所状況

対策時期	平成24年	(建設後 46年)
対策時期を決定した理由	護岸(ブロック層積)に、経年劣化による変状が確認されたため、対策を実施した。	
対策を実施した理由	施設の防護機能に支障が生じたため	
要求した機能回復の程度	供用期間に対策の必要のないような程度	
工法名	護岸敷付工	
工法の概要	護岸前面に、コンクリート(配筋あり)による敷付を行うことで、護岸の補強を行う。	
工法の選定理由	安備でかつ、背後地への影響の少ない工法として、既設護岸を活かした工法とした。	

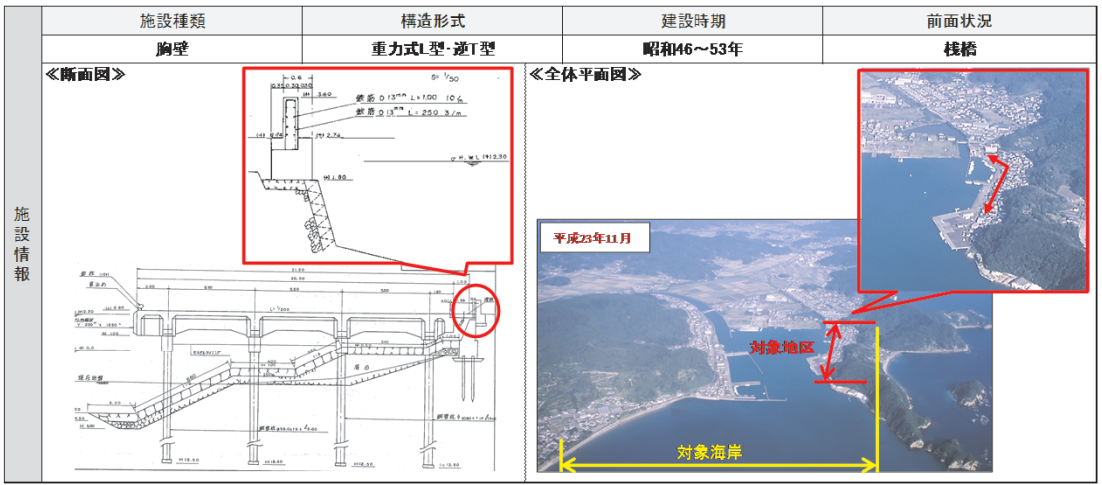
対策工法

≪工夫したポイント≫

・張りコンクリートの整備延長は、直接波が作用する区間

- ・既設護岸を活用
- ・劣化した箇所(ブロック層積)に対して、張りコンクリートを施工
- ・張りコンクリートは、必要高に施工。

# 事例紹介② 止水版・ひび割れ誘発目地の構造で、クラックを制御



代表的な劣化状況の詳細				施設の健全度
部材	代表的な変状現象	計測寸法	変状ランク	
波返工	ひび割れ	長さ(L)0.85m, 最大ひび割れ幅(B)4mm	b	B
	目地部、打替ぎ部の状況	開き(D)30mm	b	
	剥離・損傷	直径(L)0.85m, 埋込(S)0.1m, フック・強度18N/mm <sup>2</sup>	b	

**《波返工》**  
 修繕箇所状況

目地開き      クラック      剥離

劣化要因

経年劣化及び沈下に伴う変状

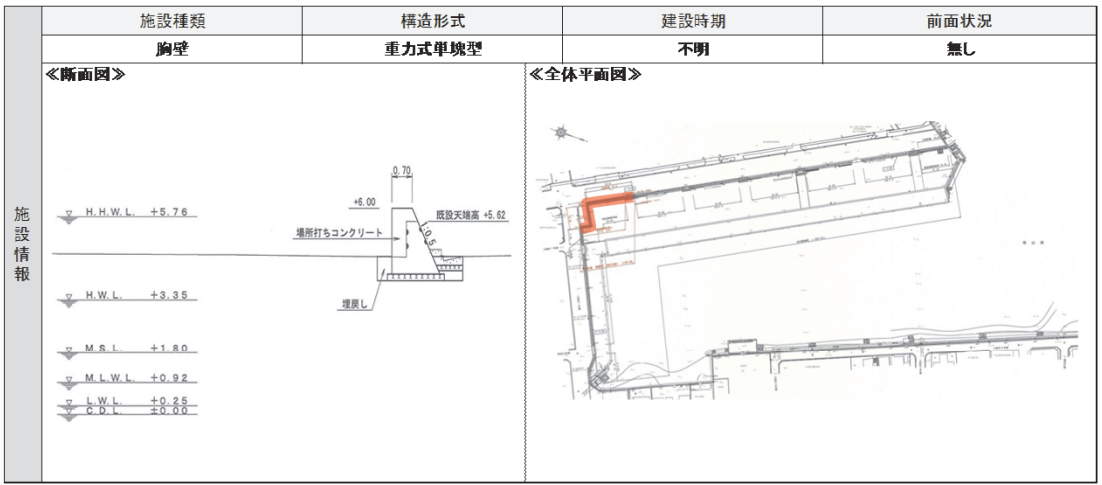
対策時期	平成23年 (建設後 33年)
対策時期を決定した理由	一部においてコンクリートが剥離し、内部鉄筋が露出が生じたこと、及び高潮発生時に目地開き部から宅地側へ浸水することが懸念されたことより
対策を実施した理由	施設の防護機能に支障が生じたため
要求した機能回復の程度	供用期間に対策の必要のないような程度
工法名	打替工法
工法の概要	既設鉄筋を再利用し、再度コンクリートを打設。上部のみの打ち替えとなるため、既存目地からのクラックの影響を考慮して、止水版及び誘発目地の構造とすることにより、以後の経年劣化への対応を行った。
工法の選定理由	モルタル注入及び小断面修復に比べ、既存施設との一体化の向上がはかれること、及び経年劣化によるクラックに対応できること。

**《工夫したポイント》**  
**《工法の選定》**  
 ×モルタル注入  
 ×小断面修復  
 ○止水版及び誘発目地の構造  
 →既設施設との一体化が向上  
 →同構造によりクラックを制御

取壊完了時  
 型枠設置完了時

・既設鉄筋を活用し、コンクリートを打設

# 事例紹介③劣化の著しい劣化部材を打ち替え、長寿命化



代表的な劣化状況の詳細				施設の健全度
部材	代表的な変状現象	計測寸法	変状ランク	
裏法被覆工	ひび割れ	最大ひび割れ(B)2mm	a	-
	防護高さの不足	標高(D.L.)5.62m	a	
	剥離・損傷	-	b	
<p>《波返工》</p> <p>目地開き      クラック      剥離</p> <p>劣化要因</p>				
-				

対策時期	平成24年
対策時期を決定した理由	平成16年の台風により高潮の浸水被害が発生したため、天端高や構造の検討を行い、当該施設について、順次整備を行ってきている。
対策を実施した理由	施設の防護機能に支障が生じたため
要求した機能回復の程度	供用期間に対策の必要のないような程度
工法名	重力式コンクリート工法
工法の概要	既設護岸を取り壊し、重力式コンクリートを施工する。
工法の選定理由	既設護岸の劣化が著しいため、補修や一部利用することは難しいと判断し、胸壁工を打ち替えることにより、長寿命化が図れる。

《工夫したポイント》

《工法の概要》

- 既設護岸の取り壊し
- 新規に重力式コンクリート打ち替え
- 既設護岸の劣化が著しいため、打ち替えにより、長寿命化が図れるものと判断した。

既設天端高 +5.62

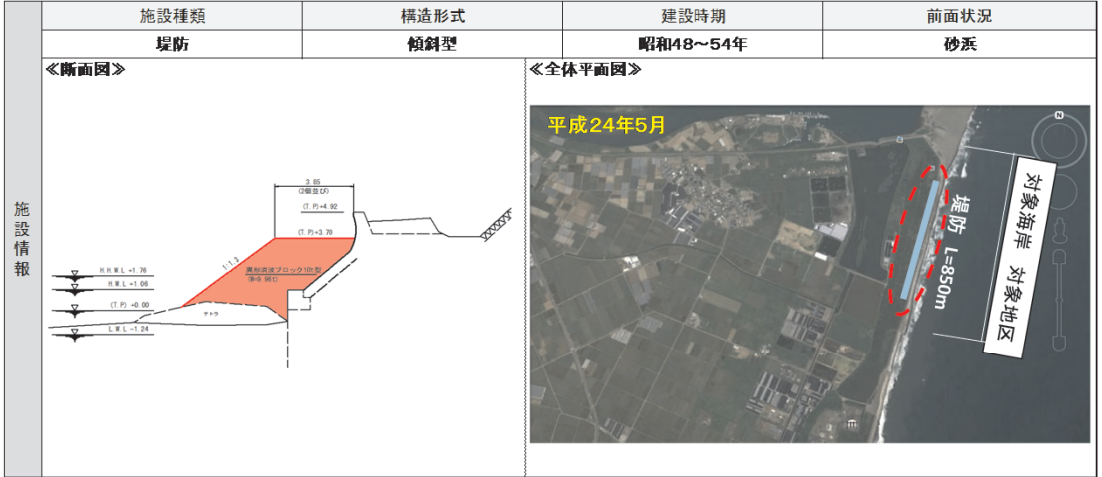
埋戻し

▽ H.W.L. +3.35  
▽ M.S.L. +1.80  
▽ M.L.W.L. +0.92  
▽ L.W.L. +0.25  
▽ C.D.L. ±0.00

高潮対策として、設護岸天端高より嵩上げ

対策工法

# 事例紹介④ 隣接区間の要対策施設とあわせて、早期に対策



代表的な劣化状況の詳細				施設の健全度
部材	代表的な劣化現象	計測寸法	変状ランク	
波返工	ひび割れ	最大ひび割れ幅0.03mm	c	-

修繕箇所状況  
  
 劣化要因  
 前面の砂浜が侵食され、直接波が作用していることが劣化の要因として考えられる。

対策時期	平成24年度～平成25年 (建設後 33年)
対策時期を決定した理由	当地区の消波堤及び消波ブロックは、昭和50年前後に設置されたものであり、30年程度経過し消波ブロックの沈下が確認され、消波機能を果たせていない状況であるとともに、消波堤が不安定な状況であった。このため、平成23年度に補助事業に取り組み、その中でひび割れ等劣化が確認されたことからあわせて対策を行うこととした。
対策を実施した理由	隣接施設に対策を実施する必要が生じたため
要求した機能回復の程度	本対策後も再度の対策についても想定している程度
工法名	Vカットシーリング材充填工法
工法の概要	ひび割れ部に樹脂の注入を行う。
工法の選定理由	ひび割れ幅が1.0mmを超えるものが多く確認されたことから、簡易的かつ防水効果大きいこの工法を採用

<<工夫したポイント>>  
 消波ブロックの沈下 → 消波堤の修繕

・隣接施設に対策を実施する必要が生じたため、

可とう性エポキシ樹脂充填  
 プライマー塗布  
 完成

対策工法