

す さ き わんこう
須崎港湾口地区防波堤整備事業
す さ き
須崎港海岸直轄海岸保全施設整備事業
事後評価 説明資料

平成30年12月11日



国土交通省 四国地方整備局

1. 事業の概要

1) 事業の目的

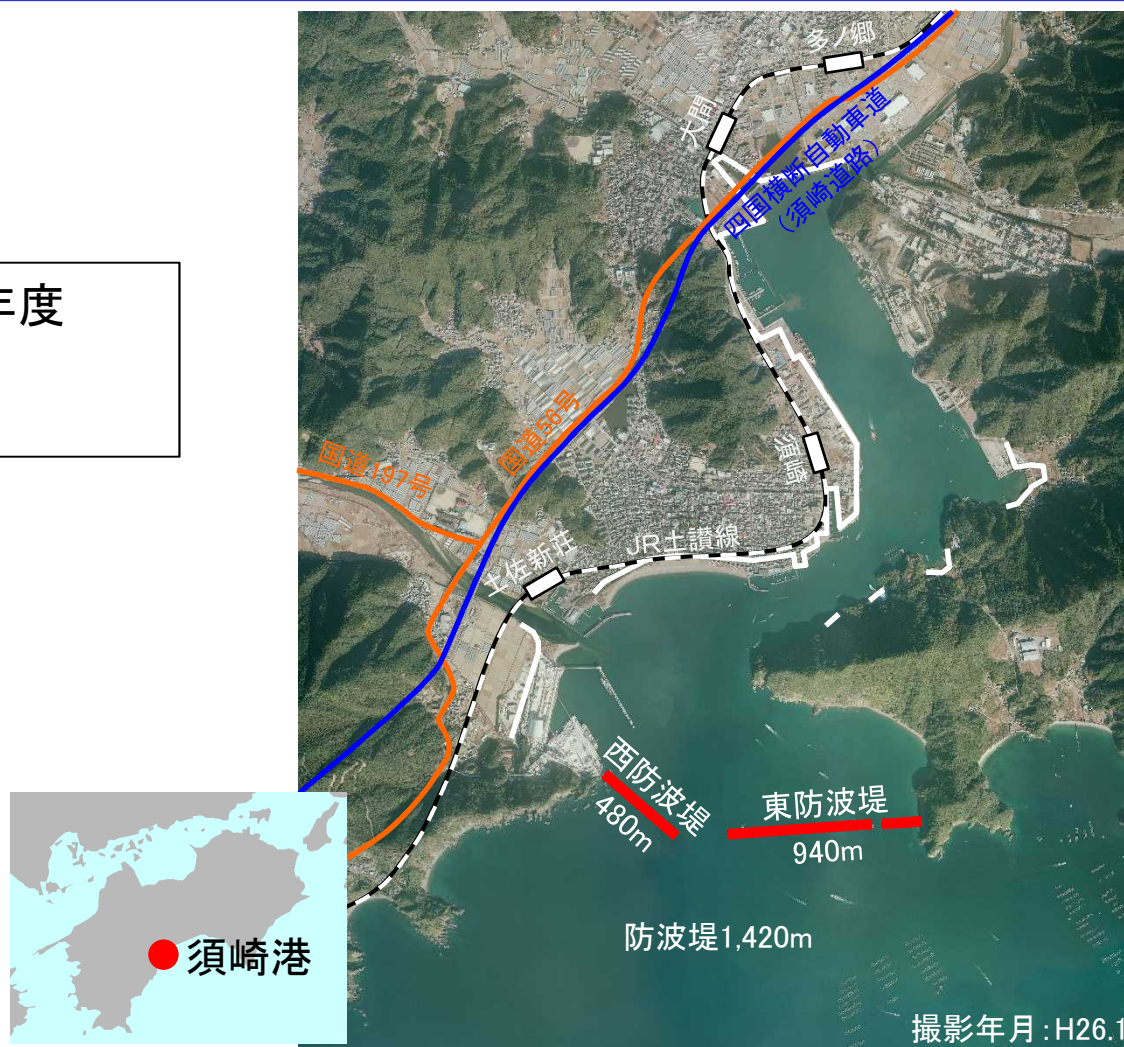
- 発生の切迫性が高い大規模地震等から、背後住民の生命と財産を防護するとともに、港内の静穏性を確保し、岸壁等の荷役稼働率向上を図ることを目的とする。

2) 事業内容

事業期間：S58年度～H25年度

事業費：472億円

構成施設：防波堤



1. 事業の概要

3) 事業の経緯

- 須崎港は、昭和36年のセメント工場の操業開始を契機に、工業港湾としての重要性が高まり、昭和40年に重要港湾に指定され、石灰石、セメント等の臨海部立地企業の生産活動を支えている。
- リアス式海岸の形状をした天然の良港である反面、津波の影響を受けやすく、昭和南海地震(昭和21年)、チリ地震(昭和35年)等、幾度となく大きな津波被害を受けていることから、恒久的な津波対策として本事業に着手した。

津波の名称 (仮称を含む)	襲来日時	震源地	地震規模	高知県全体の 津波による 死者数	須崎市での 死者数	須崎市での 家屋被害
白鳳地震津波	684.11.29	室津沖	M8.4	不明	不明	不明
康和地震津波	1099.2.22	〃	M8.0	不明	不明	不明
正平地震津波	1361.8.3	〃	M8.4	不明	不明	不明
慶長地震津波	1605.2.3	室戸岬沖	M7.9	1,000名以上	不明	不明
宝永地震津波	1707.10.28	紀伊半島沖	M8.4	1,800名以上	400名以上	流出 432戸
安政地震津波	1854.12.24	〃	M8.4	370名以上	50名	全壊 95戸
						半壊 401戸
						流出 550戸
						浸水 151戸
総数 1,197戸						
昭和南海地震津波	1946.12.21 (昭和21年)	〃	M8.0	670名	58名	全壊 198戸
						半壊 563戸
						流出 168戸
						浸水 1,315戸
総数 2,244戸						
チリ地震津波	1960.5.24 (昭和35年)	チリ沖	M8.5	0名	0名	全壊 17戸
						半壊 35戸
						流出 2戸
						浸水 936戸
総数 990戸						



昭和南海地震津波被害状況(昭和21年)



チリ地震津波被害状況(昭和35年)

出典:須崎市提供資料より作成

2. 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

1) 事業期間、事業費の変化

- 事業期間について、前回評価時に予定していた期間より早期に完了した。
- 事業費について、前回評価時に予定していた費用より微減で完了した。

前回評価時の事業期間、事業費と実績

	前回評価 (H23d再評価)	今回評価 (H30d事後評価)
事業期間	S58年度～H26年度	S58年度～H25年度
事業費	474億円	472億円

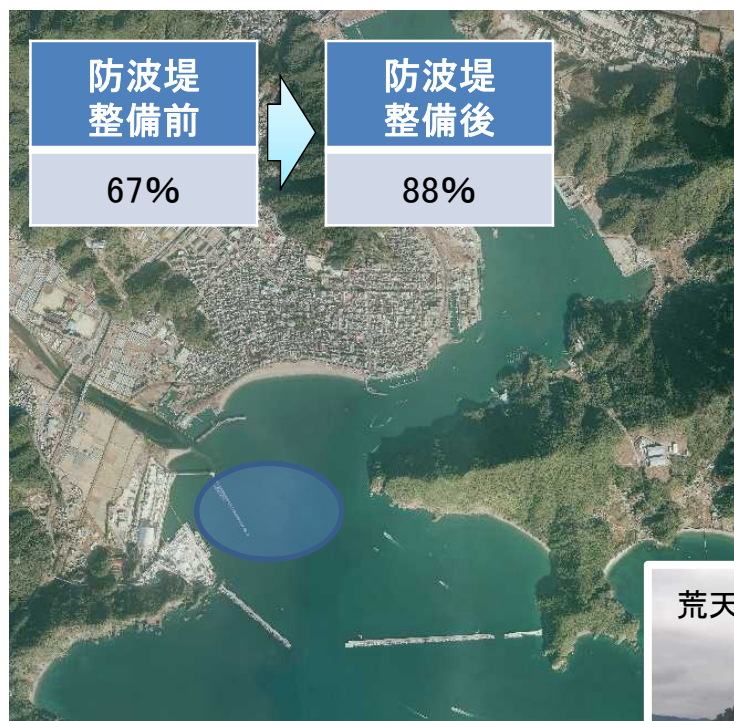
2. 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

2) 施設の利用状況の変化

(1) 船舶の避泊

- 高知県沖の太平洋では、年間約25隻の海難事故が発生するなど、荒天時において須崎港内に避難する船舶は多数存在し、避難需要は高い。
- 防波堤の整備により、港内に船舶が安心して避難できる静穏な海域が確保された。

港内静穏度の向上



※港内静穏度・・・荷役限界波高(50cm)を超えない波高の時間的発生確率



＜荒天時の避難において安全性が向上＞

関係者へのヒアリング結果

- ・防波堤の整備により、荒天時において港内への波浪の影響が小さくなり、安全に避泊できるようになった。

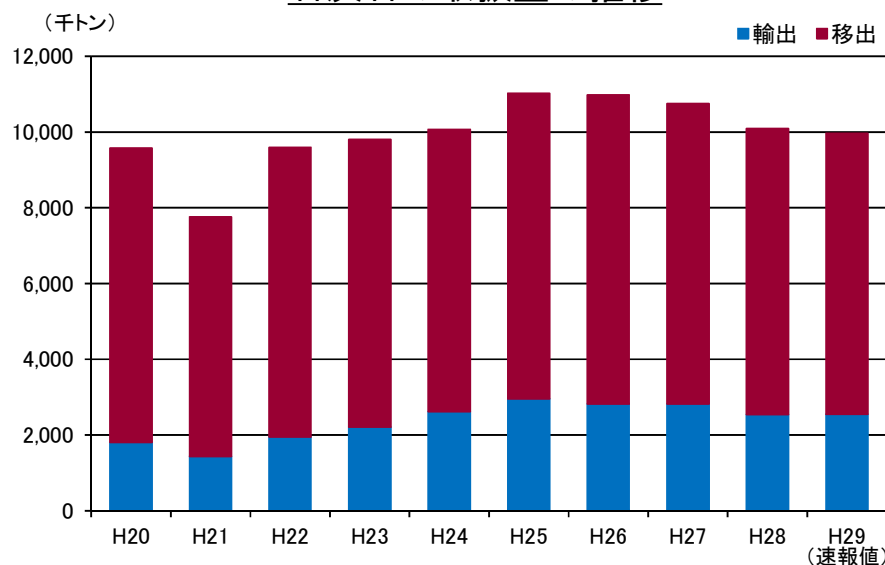
2. 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

2) 施設の利用状況の変化

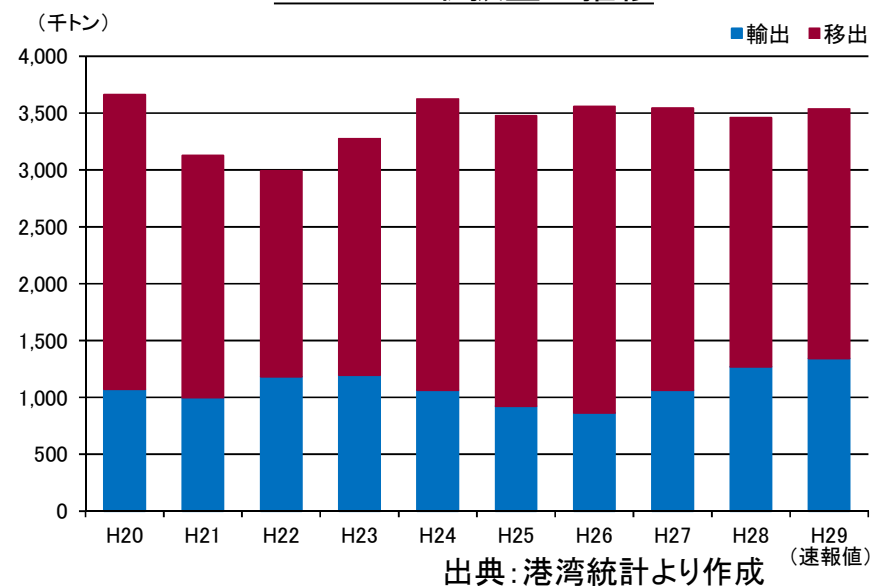
(2) 主要な港湾取扱貨物

- 須崎港背後には、日本最大の石灰石出荷量を誇る企業が立地しており、取扱量は10,000千トン程度で推移している。
- また、セメントの輸出量が全国第1位の企業も立地しており、取扱量は3,500千トン程度で推移している。

石灰石の取扱量の推移



セメントの取扱量の推移



< 港内静穏性の向上が企業活動を後押し >

港湾利用者へのヒアリング結果

・防波堤の整備により、波浪による不荷役時間が減少し、安定した出荷が可能になった。

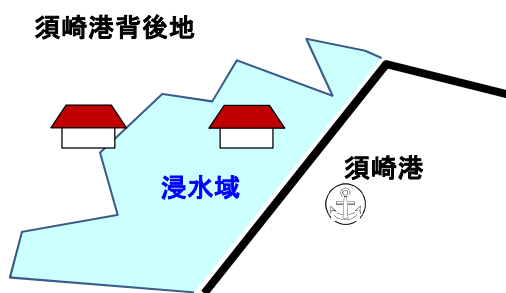
3. 事業の効果の発現状況

1) 事業の投資効果

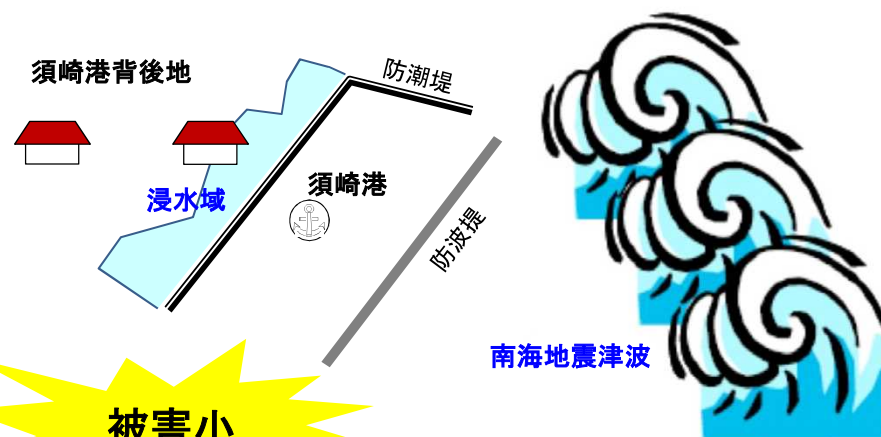
①津波による浸水被害の回避

- 本事業の整備により、南海地震が発生した場合、須崎市市街地における津波による浸水被害を軽減することが可能となり、家屋等の資産に対する減災効果が期待できる。

Without時: 背後地に浸水被害発生



With時: 背後地の浸水被害軽減



※防潮堤・・・費用対効果分析にのみ計上

この差に地震発生確率を考慮して便益とする

浸水被害の軽減額: 2,193億円

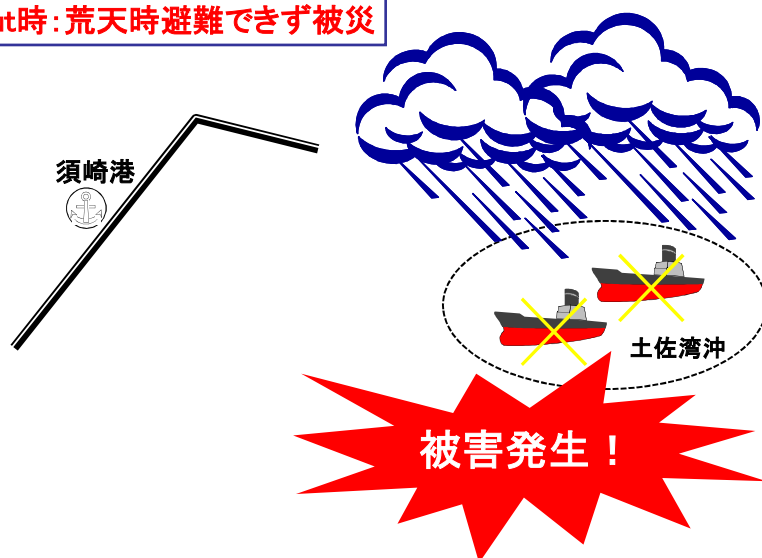
3. 事業の効果の発現状況

1) 事業の投資効果

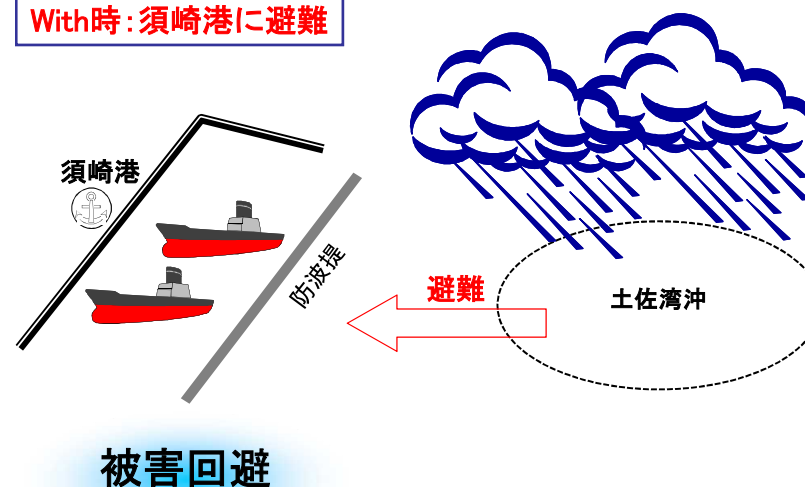
②海難の減少

- 本事業の整備により、船舶が安全に避泊できることで、海難事故による損失を回避することが可能となった。

Without時: 荒天時避難できず被災



With時: 須崎港に避難



この差を便益とする

海難減少額: 2,137億円

3. 事業の効果の発現状況

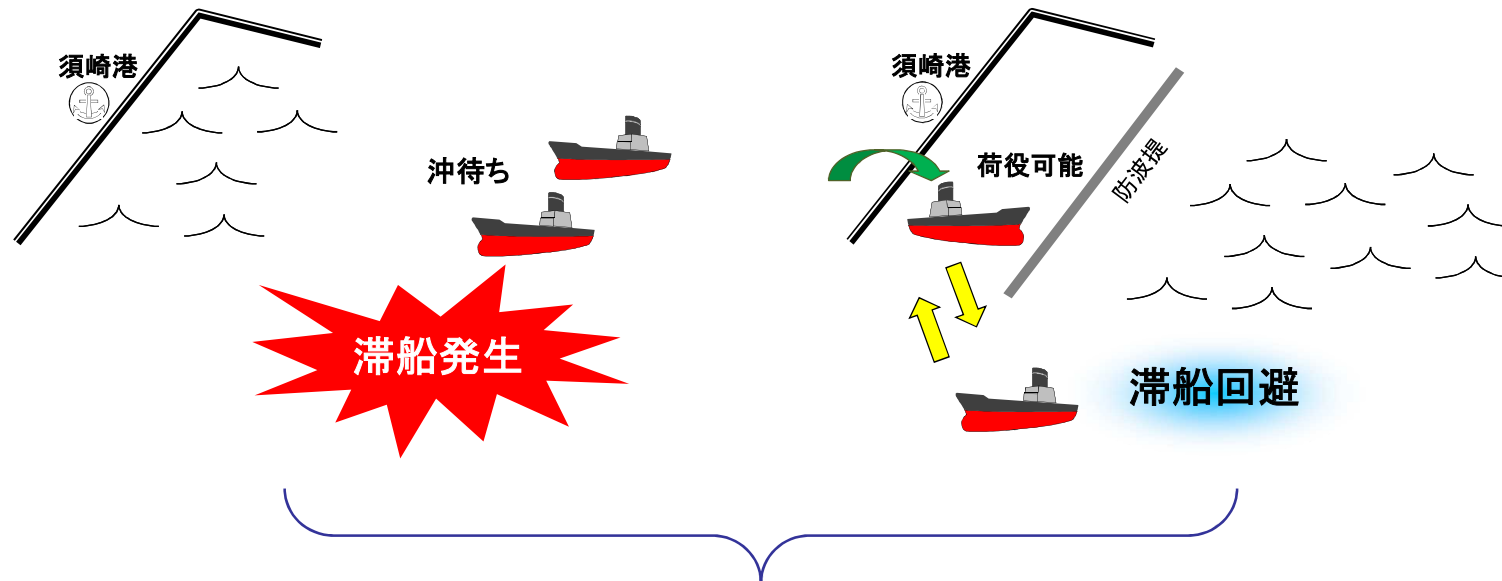
1) 事業の投資効果

③係留施設の適正な機能発揮

- 本事業の整備により、港内の静穏性が向上し、荷役可能時間が増加する。
- その結果、荒天時における船舶の滞船が減少し、輸送コストを削減することが可能となった。

Without時: 荒天時荷役できず滞船

With時: 静穏度が向上し荷役可能



この差を便益とする

輸送コスト削減額: 19億円

3. 事業の効果の発現状況

2) 費用対効果分析

- 費用対効果分析の結果を下表に示す。

項目	内容	事業全体	
		総額(億円)	現在価値換算後(億円)
便益(B)	津波による浸水被害の回避	2,193.3	1,120.1
	海難の減少	2,136.9	1,117.0
	係留施設の適正な機能発揮	18.9	9.9
	その他便益	47.1	8.1
	合計	4,396.2	2,255.1
費用(C)		563.3	1,150.6
費用便益比(B/C)			2.0
純現在価値(NPV)			1,104.4
経済的内部収益率(EIRR)			6.2%

注1) 端数処理のため、各項目の金額の和は必ずしも合計とはならない。

注2) 費用には事業費(税抜き)以外に維持管理費が含まれる。

注3) 現在価値換算後の値は、社会的割引率4%及びデフレーターを考慮した基準年における現在価値の値。

3. 事業の効果の発現状況

3) 前回評価との比較

- 前回評価(再評価H23d)からの変化を下表に示す。

項目	前回評価時 (基準年H23d)	今回評価時 (基準年H30d)	備考 (前回評価時からの変更点)
総費用(C)	797億円	1,151億円	・事業費の変更、基準年の見直し
	(474億円)	(472億円)	
総便益(B)	1,597億円	2,255億円	・基準年の見直し等
費用便益比 (B/C)	2.0	2.0	

注1) 総費用には事業費(税抜き)以外に維持管理費が含まれる。

なお、()内は維持管理費を除く事業費(税込み)、防波堤整備費用のみ計上。

注2) 総費用及び総便益は、社会的割引率4%及びデフレータを考慮した基準年における現在価値の値。

4. 事業実施による環境の変化

1) 地域の防災意識の啓発

- 防波堤を整備する中で、地元との関わり合いが深まった結果、勉強会及び防災イベントの開催を求められるなど、地震・津波に対しての防災意識向上の一翼を担っている。



須崎市教職員向けの勉強会の開催
(児童への防災教育に繋がる)



防災キャンプの開催
(造波模型による津波の説明)

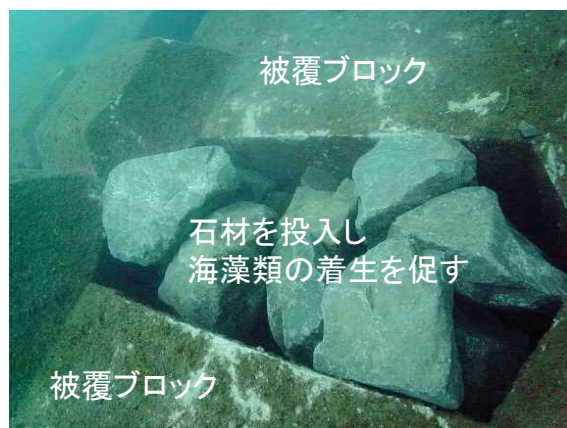
2) 海上輸送の信頼性向上と企業の設備投資

- 防波堤整備により、港内の津波からの安全性が向上したことで、セメント企業がセメント増産のための設備投資を行うとともに、それに伴う燃料等の調達増加を見込むなど、企業活動の後押しとなっている。

4. 事業実施による環境の変化

3) 自然環境の創出

- 本防波堤の構造物の一部が、藻場造成の実証実験フィールドとしても活用されており、海藻類の着生が確認されるなど、自然環境の創出に寄与している。



被覆ブロックの隙間に石材を投入



溝を掘った波消ブロックを海中に設置



ワカメ(H30.2)



マクサ(H30.2)



カジメ(H30.2)

出典:「平成29年度 四国における生物共生を考慮した港湾整備手法検討業務 報告書」より

5. 評価のまとめ

1) 今後の事業評価の必要性

- 須崎港湾口地区防波堤の完成により、津波により想定される浸水被害を軽減するとともに、港内静穏度を確保することで、避泊水域の確保及び荷役可能時間の増加という防波堤整備の目的に見合った効果が確認されていることから、今後の事業評価の必要性はないと考える。

2) 改善措置の必要性

- 事業目的に見合った効果が確認されていることから、改善措置の必要性はないと考える。

3) 同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性

- 本事業において、同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性はないと考える。

平成30年度 事業評価 (案)

事業名 (箇所名)	防波堤整備事業 (須崎港 港口地区)		事業 主体	四国地方整備局		
実施箇所	高知県須崎市					
該当基準	事業完了後一定期間(5年間)が経過した事業					
主な事業の諸 元	防波堤					
事業期間	事業採択	昭和58年度	完了	平成25年度		
総事業費(億 円)	前回評価時	474		完成時	472	
目的・必要性	<p><解決すべき課題・背景></p> <p>・本港は、リアス式海岸の形状しており、津波の影響を受けやすく、過去幾度となく大きな津波災害を受けているため、恒久的な津波対策が早急に求められている。</p> <p>・本港沖合を航行する貨物船の避難に必要な水域が不足している。</p> <p>・港内静穏度が低く、荒天時に荷役できず滞船が発生している。</p> <p><達成すべき目標></p> <p>①防波堤を整備することにより、津波により想定される浸水被害を軽減するとともに、港内静穏度を確保することで、避泊水域の確保及び荒天時の荷役稼働率の向上を図る。</p> <p>①背後地域の津波被害軽減</p> <p>②避泊水域の確保</p> <p>③貨物輸送の効率化</p>					
上位計画の 位置づけ	<p>・社会資本整備重点計画(第4次)</p> <p>重点目標2:災害特性や地域の脆弱性に応じて災害等のリスクを低減する。</p> <p>2-2:激化する気象災害に対するリスクの低減</p>					
事業の多面的 な効果	<p>■政策目標・施策目標</p> <p>・政策目標:水害等災害による被害の軽減、国際競争力、観光交流、広域・地域間連携等の確保・強化</p> <p>・施策目標:津波・高潮・浸食等による災害の防止・減災を推進する、海上物流基盤の強化等総合的な物流体系整備の推進、みなとの振興、安定的な国際海上輸送の確保を推進する。</p> <p>■定性的・定量的な効果</p> <p><定性的な効果></p> <ul style="list-style-type: none"> ・津波からの人的被害・係留船舶被害及び市民の精神的不安の軽減 ・背後企業等の企業活動の安定と海上輸送の信頼性向上 ・作業ヤードの有効活用 ・自然環境の創出 <p><定量的な効果></p> <ol style="list-style-type: none"> ①助産性が指摘されている南海地震が発生した場合、須崎市市街地における津波による浸水被害を軽減することが可能となり、家屋等の資産に対する減災効果が期待できる ②港内の静穏度が向上し、荒天時における港内での船舶の選泊が可能となり、海難事故による損失回避が図られる。 ③港内の静穏度が向上し、荒天時でも安全に荷役を行うことが可能となり、荒天不荷役による滞船を回避し輸送コストを削減できる。 					
費用対効果分 析の算定基礎と なった要因の変 化	<p>浸水防護(浸水面積:約402ha→約261ha)</p> <p>海難の現象(避泊可能隻数:2隻)</p> <p>輸送コストの削減(荒天時における滞船時間の削減:約32日)</p>					
事業全体の投 資効率性	基準年度		平成30年度			
	B:総便益 (億円)	2,255	C:総費用(億円)	1,151	ERR(%)	6.2
					B-C	1,104
					全体B/C	2.0
事業実施による 環境の変化	特になし					
社会経済情勢 等の変化	特になし					
今後の事後評 価の必要性	事業実施の効果が既に発現されていることから、今後の事後評価の必要性はない。					
改善措置の必 要性	改善措置の必要はない。					
同種事業の計 画・調査のあり 方や事業評価 手法の見直しの 必要性	本事業において同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法について、見直しを必要とする事項はない。					
対応方針	対応なし					
対応方針理由	十分な事業の投資効果があると判断されたため (第三者委員会の意見・反映内容)					
その他						

①全体事業：総額

費用便益分析シート(割引前)

年度 用期間	施設供 更新投資	割引前					総便益 (B)	純便益 (B-C)
		運営・維 持コスト	総費用 (C)	浸み被害 減少による 損失回避	海難減少に 伴う損失回 避額	輸送コスト 削減額		
1983		1.4	1.4				43.1	-1.4
1984	2.0	2.0				0.4	43.1	-2.0
1985	3.0	3.0				0.4	43.1	-3.0
1986	2.3	2.3				0.4	43.1	-2.3
1987	1.7	1.7				0.4	43.1	-1.7
1988	2.9	2.9				0.4	43.1	-2.9
1989	5.2	5.2				0.4	43.1	-5.2
1990	6.4	6.4				0.4	43.1	-6.4
1991	7.9	7.9				0.4	43.1	-7.9
1992	9.4	9.4				0.4	43.1	-9.4
1993	16.5	16.5				0.4	43.1	-16.5
1994	9.5	9.5				0.4	43.1	-9.5
1995	66.8	66.8				0.4	43.1	-66.8
1996	30.1	30.1				0.4	43.1	-30.1
1997	18.4	18.4				0.4	43.1	-18.4
1998	41.5	41.5				0.4	43.1	-41.5
1999	29.0	29.0				0.4	43.1	-29.0
2000	38.7	38.7				0.4	43.1	-38.7
2001	26.0	26.0				0.4	43.1	-26.0
2002	38.2	38.2				0.4	43.1	-38.2
2003	25.1	25.1				0.4	43.1	-25.1
2004	22.3	22.3				0.4	43.1	-22.3
2005	24.7	24.7				0.4	43.1	-24.7
2006	22.5	22.5				0.4	43.1	-22.5
2007	23.9	23.9				0.4	43.1	-23.9
2008	24.7	24.7				0.4	43.1	-24.7
2009	29.9	29.9				0.4	43.1	-29.9
2010	6.6	6.6				0.4	43.1	-6.6
2011	11.8	11.8				0.4	43.1	-11.8
2012	14.3	14.3				0.4	43.1	-14.3
2013	0.5	0.5				0.4	43.1	-0.5
2014						0.4	43.1	43.1
2015						0.4	43.1	43.1
2016						0.4	43.1	43.1
2017						0.4	43.1	43.1
2018						0.4	43.1	43.1
2019						0.4	43.1	43.1
2020						0.4	43.1	43.1
2021						0.4	43.1	43.1
2022						0.4	43.1	43.1
2023						0.4	43.1	43.1
2024						0.4	43.1	43.1
2025						0.4	43.1	43.1
2026						0.4	43.1	43.1
2027						0.4	43.1	43.1
2028						0.4	43.1	43.1
2029						0.4	43.1	43.1
2030						0.4	43.1	43.1
2031						0.4	43.1	43.1
2032						0.4	43.1	43.1
2033						0.4	43.1	43.1
2034						0.4	43.1	43.1
2035						0.4	43.1	43.1
2036						0.4	43.1	43.1
2037						0.4	43.1	43.1
2038						0.4	43.1	43.1
2039						0.4	43.1	43.1
2040						0.4	43.1	43.1
2041						0.4	43.1	43.1
2042						0.4	43.1	43.1
2043						0.4	43.1	43.1
2044						0.4	43.1	43.1
2045						0.4	43.1	43.1
2046						0.4	43.1	43.1
2047						0.4	43.1	43.1
2048						0.4	43.1	43.1
2049						0.4	43.1	43.1
2050						0.4	43.1	43.1
2051						0.4	43.1	43.1
2052						0.4	43.1	43.1
2053						0.4	43.1	43.1
2054						0.4	43.1	43.1
2055						0.4	43.1	43.1
2056						0.4	43.1	43.1
2057						0.4	43.1	43.1
2058						0.4	43.1	43.1
2059						0.4	43.1	43.1
2060						0.4	43.1	43.1
2061						0.4	43.1	43.1
2062						0.4	43.1	43.1
2063						0.4	43.1	43.1
合計	563.3	0.1	563.4	2,193.3	2,136.9	18.9	47.1	111.1
							4,396.2	3,832.9

②全体事業：現在価値換算後

費用便益分析シート(割引後)

EIRR =	6.2%	NPV =	1,104.4 億円
B/C =	2.0		

(億円)

年度	施設供 用期間	社会的 割引率	初期投資・ 更新投資	運営・維 持コスト	総費用 (C)	浸水被害 減少による 損失回避	割引後		輸送コスト 削減額	その他の便益 (B)	純便益 (B-C)
							海難減少に 伴った損失回 避額	その他便益			
1983		3.95	5.4		5,384						-5.4
1984		3.79	7.6		7,650						-7.6
1985		3.65	10.8		10,797						-10.8
1986		3.51	8.0		7,974						-8.0
1987		3.37	5.6		5,587						-5.6
1988		3.24	9.5		9,514						-9.5
1989		3.12	16.2		16,196						-16.2
1990		3.00	19.2		19,215						-19.2
1991		2.88	22.9		22,858						-22.9
1992		2.77	26.0		26,008						-26.0
1993		2.67	44.1		44,092						-44.1
1994		2.56	24.4		24,400						-24.4
1995		2.46	164.7		164,744						-164.7
1996		2.37	71.4		71,350						-71.4
1997		2.28	42.0		42,026						-42.0
1998		2.19	91.0		91,032						-91.0
1999		2.11	61.1		61,077						-61.1
2000		2.03	78.4		78,366						-78.4
2001		1.95	50.7		50,693						-50.7
2002		1.87	71.5		71,481						-71.5
2003		1.80	45.2		45,250						-45.2
2004		1.73	38.6		38,644						-38.6
2005		1.67	41.0		41,045						-41.0
2006		1.60	36.0		36,007						-36.0
2007		1.54	36.8		36,779						-36.8
2008		1.48	36.6		36,571						-36.6
2009		1.42	42.6		42,601						-42.6
2010		1.37	9.0		8,971						-9.0
2011		1.32	15.6		15,589						-15.6
2012		1.27	18.1		18,061						-18.1
2013		1.22	0.6		0,614						-0.6
2014	1	1.17				50.0	0.4			50.4	50.4
2015	2	1.12				48.1	0.4			48.5	48.5
2016	3	1.08				46.6	0.4			46.6	46.6
2017	4	1.04				44.4	0.4			44.8	44.8
2018	5	1.00	0.010		0.010	42.7	0.4			43.1	43.1
2019	6	0.96				49.7	0.4			91.1	91.1
2020	7	0.92				49.7	0.3			89.6	89.6
2021	8	0.89				49.5	0.3			87.8	87.8
2022	9	0.85				49.1	0.3			85.9	85.9
2023	10	0.82	0.008		0.008	48.5	0.3			83.9	83.9
2024	11	0.79				47.7	0.3			81.7	81.7
2025	12	0.76				46.7	0.3			79.5	79.5
2026	13	0.73				45.6	0.3			77.1	77.1
2027	14	0.70				44.4	0.3			74.7	74.7
2028	15	0.68	0.006		0.006	43.1	0.3			72.2	72.2
2029	16	0.65				41.6	0.2			69.6	69.6
2030	17	0.62				40.1	0.2			67.1	67.1
2031	18	0.60				38.6	0.2			64.5	64.5
2032	19	0.58				37.0	0.2			61.9	61.9
2033	20	0.56	0.005		0.005	35.3	0.2			59.3	59.3
2034	21	0.53				33.7	0.2			56.7	56.7
2035	22	0.51				32.0	0.2			54.1	54.1
2036	23	0.49				30.3	0.2			51.6	51.6
2037	24	0.47				28.7	0.2			49.2	49.2
2038	25	0.46	0.004		0.004	27.1	0.2			46.8	46.8
2039	26	0.44				25.5	0.2			44.4	44.4
2040	27	0.42				24.0	0.2			42.1	42.1
2041	28	0.41				22.5	0.2			39.9	39.9
2042	29	0.39				21.0	0.1			37.8	37.8
2043	30	0.38	0.004		0.004	19.6	0.1			35.8	35.8
2044	31	0.36				18.3	0.1			33.8	33.8
2045	32	0.35				17.0	0.1			32.0	32.0
2046	33	0.33				15.8	0.1			30.2	30.2
2047	34	0.32	0.003		0.003	14.6	0.1			28.5	28.5
2048	35	0.31				13.6	0.1			26.8	26.8
2049	36	0.30				12.5	0.1			25.3	25.3
2050	37	0.29				11.6	0.1			23.8	23.8
2051	38	0.27				10.6	0.1			22.5	22.5
2052	39	0.26				9.8	0.1			21.1	21.1
2053	40	0.25	0.002		0.002	9.0	0.1			19.9	19.9
2054	41	0.24				8.2	0.1			18.7	18.7
2055	42	0.23				7.5	0.1			17.6	17.6
2056	43	0.23				6.9	0.1			16.6	16.6
2057	44	0.22				6.3	0.1			15.6	15.6
2058	45	0.21	0.002		0.002	5.8	0.1			14.7	14.7
2059	46	0.20				5.2	0.1			13.9	13.9
2060	47	0.19				4.8	0.1			13.1	13.1
2061	48	0.19				4.3	0.1			12.3	12.3
2062	49	0.18				3.9	0.1			11.6	11.6
2063	50	0.17	0.002		0.002	3.6	0.1		8.1	19.0	19.0
合計			1,150.6	0.0	1,150.6	1,120.1	1,117.0	9.9	8.1	2,255.1	1,104.4

2. 建設費等一覧
 (1) 建設費

項目	数量	全体事業費 (億円)
工事費		
防波堤 平成6年度までの実績		
作業ヤード築造	1 式	13.0
その他の工種	1 式	22.2
防波堤 平成7年度以降の内訳		
基礎工	1,420 m	154.0
本体工	1,420 m	99.4
上部工	1,420 m	27.7
消波工	1,420 m	72.7
用地費及補償費		
補償費	1 式	47.8
間接経費		
合計		472.4

(2) 管理運営費

項目	数量	金額 (億円/年)
管理運営費	1 式	0.01

※港湾管理者等へのヒアリングにより算出している。