

第3回 和歌山県海岸保全基本計画 技術検討委員会 －参考資料－

令和7年9月1日(月)
和歌山県



計画天端高の検討箇所

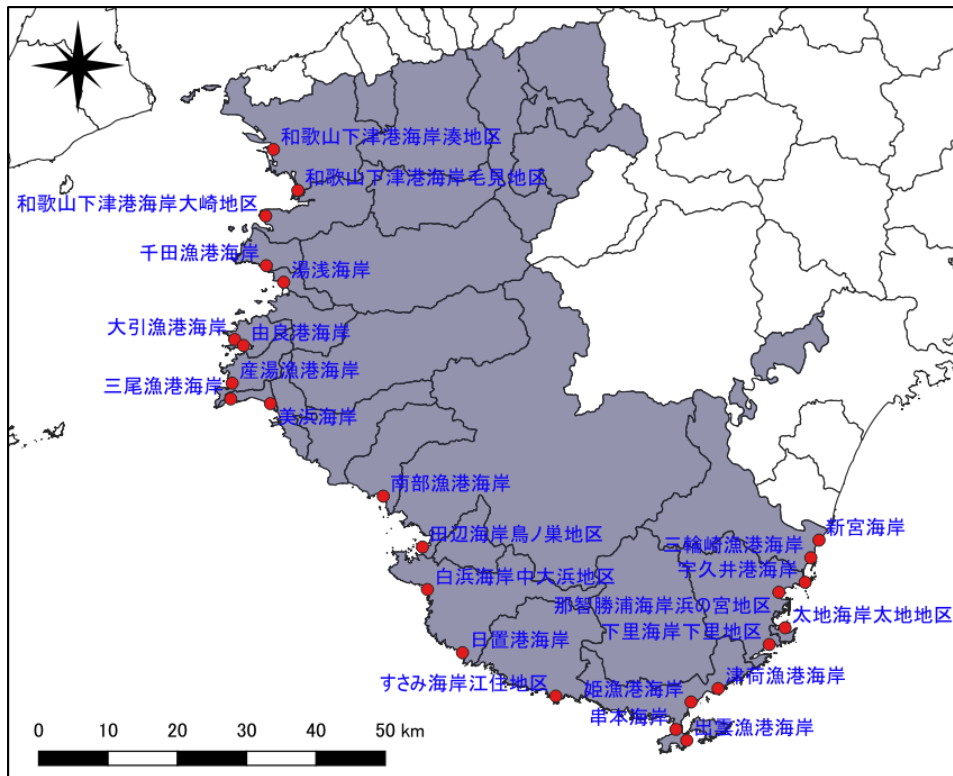


- 計画天端高の検討箇所は下記に示す25箇所とした。代表海岸として選定した個所については、背後に住宅地等の施設があり、重要度が高い海岸となっている。

代表海岸の位置

海岸名	地区名	海岸名	地区名
和歌山下津港海岸	湊地区	日置港海岸	日置地区
和歌山下津港海岸	毛見地区	すさみ海岸	江住地区
和歌山下津港海岸	大崎地区	串本海岸	串本地区
千田漁港海岸	千田地区	出雲漁港海岸	出雲地区
湯浅海岸	栖原地区	姫漁港海岸	姫地区
大引漁港海岸	大引地区	津荷漁港海岸	津荷地区
由良港海岸	糸谷地区	下里海岸	下里地区
産湯漁港海岸	産湯地区	太地海岸	太地地区 暖海 東大長井地先
三尾漁港海岸	三尾地区	那智勝浦海岸	浜の宮地区
美浜海岸	吉原地区	宇久井港海岸	宇久井地区
南部漁港海岸	埴田地区	三輪崎漁港海岸	三輪崎地区
田辺海岸	鳥ノ巣地区	新宮海岸	王子町地区
白浜海岸	中大浜地区	—	—

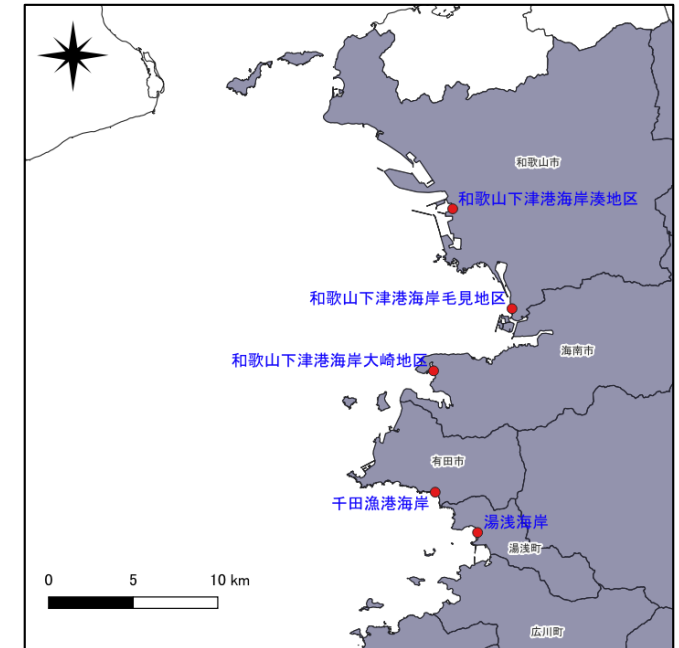
地図出典：「国土地理院電子地図」に加筆



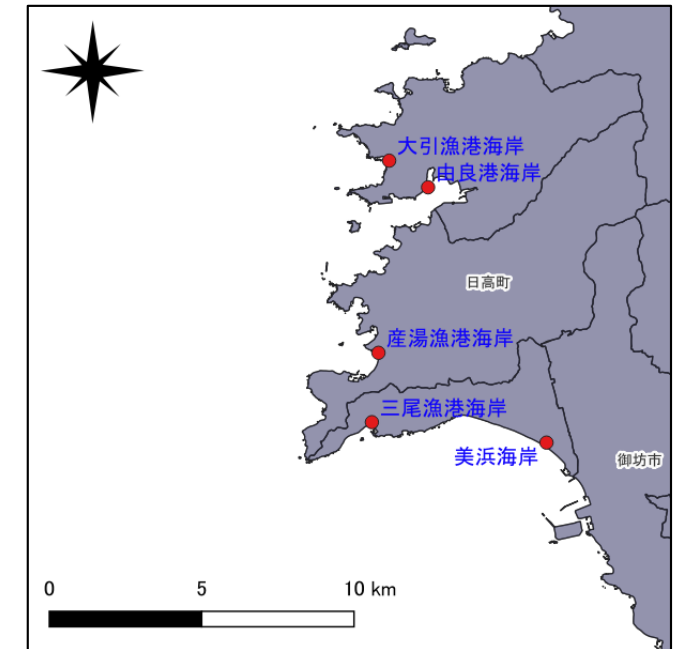
代表海岸の位置

注：赤字の海岸は水管理・国土保全局所管、紫字の海岸は港湾局所管、黒字は農林水産省水産庁所管の海岸を示す

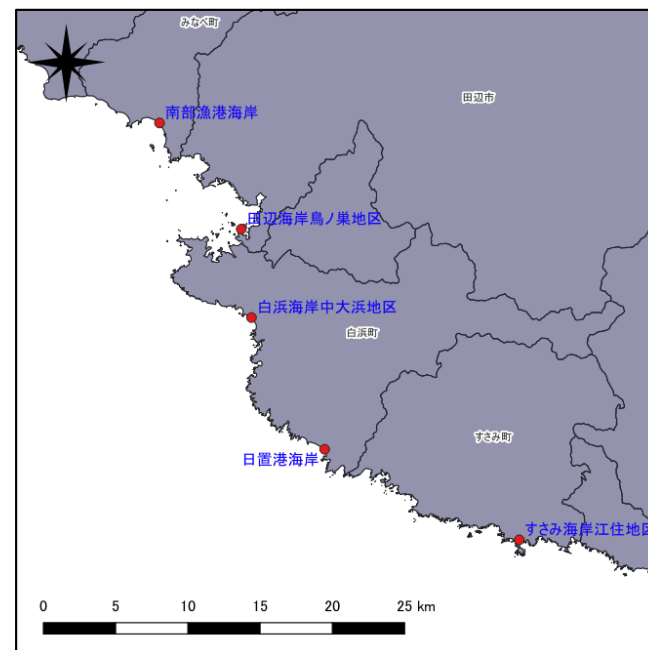
代表海岸の位置①



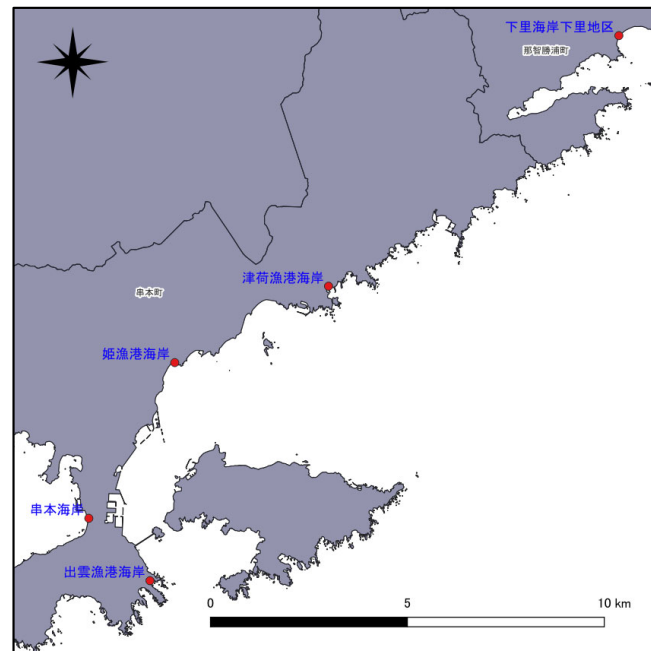
代表海岸の位置②



代表海岸の位置③

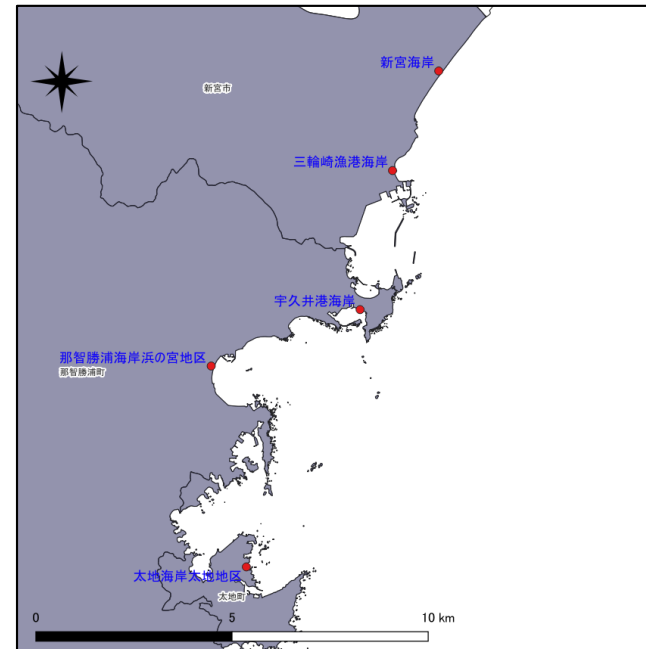


代表海岸の位置④





代表海岸の位置⑤



代表海岸における将来の必要嵩上げ高の算定結果(1)



	和歌山下津港海岸 湊地区		和歌山下津港海岸 毛見地区		和歌山下津港海岸 大崎地区		千田漁港海岸 千田地区	
	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇
現況天端高 (T. P. ;m)	3. 28	—	4. 20	—	4. 33	—	7. 5	—
沖波波浪 (m)	7. 66	7. 89	6. 53	6. 66	4. 31	4. 40	4. 80	4. 90
周期 (s)	13. 0	13. 1	12. 3	12. 4	9. 9	10. 0	11. 2	11. 3
波向	SSW	SSW	WSW	WSW	WNW	WNW	SW	SW
換算沖波 (m)	0. 61	0. 63	4. 11	4. 19	1. 10	1. 14	3. 83	3. 91
検討潮位 (T. P. ;m)	2. 44	3. 05	1. 89	2. 66	1. 89	2. 67	2. 51	2. 67
算定手法	越波流量算定図(直立)		IFORM		IFORM		IFORM	
堤脚水深 (T. P. ;m)	+1. 9		+4. 1		-0. 2		+2. 0	
砕波水深 (m) hb	—	—	10. 52	10. 73	2. 19	2. 27	7. 50	7. 66
R2% (m)	—	—	2. 75	3. 12	3. 19	3. 26	4. 54	4. 78
A (m ²)	—	—	3454	3131	29	34	707	717
Tan β	—	—	0. 025	0. 031	0. 497	0. 448	0. 103	0. 108
R2%/Ho'	—	—	0. 669	0. 744	2. 898	2. 861	1. 184	1. 223
Rmax (m)	—	—	4. 24	4. 80	4. 91	5. 02	6. 98	7. 37
$q/\sqrt{gHo'}^3$	4. 7E-04	—	1. 1E-04	1. 2E-03	1. 6E-03	8. 2E-03	—	—
q (m ³ /s/m)	0. 001	> 0. 01	0. 003	0. 033	0. 006	0. 031	—	—
必要天端高 (TP m)	3. 02	3. 90	3. 70	4. 80	4. 10	4. 90	7. 10※	7. 50※
必要嵩上げ高 (m)	-0. 26	0. 62	-0. 50	0. 60	-0. 23	0. 57	-0. 40	0. 00

注:※の必要天端高はR2%打上高より求めている

代表海岸における将来の必要嵩上げ高の算定結果(2)



	湯浅海岸 栖原地区		大引漁港海岸 大引地区		由良港海岸 糸谷地区		産湯漁港海岸 産湯地区	
	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇
現況天端高 (T. P. ;m)	5.70	—	6.40	—	4.88	—	6.90	—
沖波波浪 (m)	4.80	4.90	5.00	5.10	11.00	11.22	5.30	5.41
周期 (s)	11.2	11.3	12.6	12.7	16.1	16.3	13.3	13.4
波向	SW	SW	WSW	WSW	S	S	WSW	WSW
換算沖波 (m)	1.96	2.00	3.64	3.71	3.71	3.78	3.23	3.29
検討潮位 (T. P. ;m)	1.90	2.67	2.51	2.66	1.89	2.66	2.51	2.65
算定手法	IFORM		IFORM		IFORM		IFORM	
堤脚水深 (T. P. ;m)	+2.2		+2.4		+0.8		+0.8	
砕波水深 (m) hb	6.05	6.17	6.73	6.86	11.23	11.44	6.86	6.99
R2% (m)	4.51	4.99	6.27	6.56	4.32	4.99	2.43	2.55
A (m ²)	365	328	512	521	2710	2473	1131	1133
Tan β	0.153	0.190	0.165	0.173	0.045	0.055	0.038	0.040
R2%/Ho'	2.302	2.497	1.724	1.769	1.164	1.321	0.752	0.775
Rmax (m)	6.95	7.69	9.66	10.11	6.65	7.69	3.74	3.93
$q/\sqrt{gHo'}^3$	7.0E-04	3.8E-03	1.8E-03	2.6E-03	—	6.1E-04	—	—
q (m ³ /s/m)	0.006	0.034	0.010	0.014	< 0.01	0.014	—	—
必要天端高 (TP m)	5.40	6.60	6.40	6.80	3.90	5.10	5.00※	5.20※
必要嵩上げ高 (m)	-0.30	0.90	0.00	0.40	-0.98	0.22	-1.90	-1.70

注:※の必要天端高はR2%打上高より求めている

代表海岸における将来の必要嵩上げ高の算定結果(3)



	三尾漁港海岸 三尾地区		美浜海岸 吉原地区		南部漁港海岸 埴田地区		田辺海岸 鳥ノ巣地区	
	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇
現況天端高 (T. P. ;m)	9. 60	—	8. 20	—	8. 90	—	3. 07	—
沖波波浪 (m)	11. 00	11. 33	10. 80	11. 12	10. 80	11. 12	3. 40	3. 50
周期 (s)	16. 1	16. 3	16. 5	16. 7	16. 1	16. 3	10. 6	10. 8
波向	S	S	SSW	SSW	SSW	SSW	WNW	WNW
換算沖波 (m)	2. 96	3. 05	9. 94	10. 23	10. 47	10. 56	1. 57	1. 64
検討潮位 (T. P. ;m)	2. 00	2. 64	1. 90	2. 66	2. 00	2. 58	2. 10	2. 56
算定手法	IFORM		IFORM		IFORM		IFORM	
堤脚水深 (T. P. ;m)	+3. 2		+6. 5		+2. 5		+1. 0	
砕波水深 (m) hb	19. 01	19. 58	24. 68	25. 40	25. 09	25. 72	3. 68	3. 50
R2% (m)	8. 66	9. 44	6. 82	7. 34	7. 26	7. 78	1. 39	1. 80
A (m ²)	6016	6040	16668	16664	15745	15903	448	393
Tan β	0. 064	0. 07	0. 030	0. 032	0. 03	0. 035	0. 029	0. 041
R2%/Ho'	1. 170	1. 239	0. 686	0. 717	0. 694	0. 736	0. 882	1. 097
Rmax (m)	13. 33	14. 54	10. 50	11. 30	11. 18	11. 98	2. 13	2. 77
$q/\sqrt{gHo'}^3$	0. 00E+00	1. 70E-04	6. 8E-05	2. 2E-04	5. 9E-05	1. 5E-04	4. 3E-04	6. 9E-03
q (m ³ /s/m)	0. 000	0. 003	0. 007	0. 022	0. 006	0. 017	0. 001	0. 013
必要天端高 (TP m)	7. 00	8. 30	7. 80	9. 10	8. 40	9. 50	2. 50	3. 20
必要嵩上げ高 (m)	-2. 60	-1. 30	-0. 40	0. 90	-0. 50	0. 60	-0. 57	0. 13

代表海岸における将来の必要嵩上げ高の算定結果(4)



	白浜海岸 中大浜地区		日置港海岸 日置地区		すさみ海岸 江住地区		串本海岸 串本地区	
	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇
現況天端高 (T. P. ;m)	8. 50	—	10. 66	—	6. 08	—	6. 90	—
沖波波浪 (m)	12. 10	12. 46	11. 20	11. 54	12. 70	13. 08	8. 10	8. 26
周期 (s)	16. 5	16. 7	13. 5	13. 7	16. 2	16. 4	16. 2	16. 4
波向	SSW	SSW	SSW	SSW	SSE	SSE	WSW	WSW
換算沖波 (m)	11. 25	11. 58	10. 87	11. 20	9. 93	10. 23	4. 91	5. 01
検討潮位 (T. P. ;m)	2. 10	2. 57	3. 10	3. 10	2. 10	2. 56	2. 10	2. 57
算定手法	IFORM		IFORM		IFORM		IFORM	
堤脚水深 (T. P. ;m)	+4. 3		+6. 0		+3. 1		+1. 7	
砕波水深 (m) hb	27. 08	27. 87	24. 23	24. 96	21. 48	22. 13	14. 43	14. 72
R2% (m)	6. 53	6. 63	9. 53	9. 65	6. 09	6. 44	3. 58	3. 84
A (m ²)	23525	25476	9722	10513	10085	10318	6943	6776
Tan β	0. 024	0. 023	0. 059	0. 057	0. 038	0. 040	0. 023	0. 025
R2%/Ho'	0. 581	0. 572	0. 877	0. 862	0. 613	0. 630	0. 829	0. 766
Rmax (m)	10. 06	10. 21	14. 68	14. 87	9. 38	9. 92	3. 58	5. 91
$q/\sqrt{gHo'}^3$	3. 4E-05	6. 2E-05	3. 7E-04	3. 2E-04	3. 4E-04	7. 0E-04	—	—
q (m ³ /s/m)	0. 004	0. 008	0. 010	0. 010	0. 008	0. 018	—	—
必要天端高 (TP m)	7. 50	8. 20	10. 87	10. 90	6. 00	6. 70	5. 70※	6. 50※
必要嵩上げ高 (m)	-1. 00	-0. 30	0. 21	0. 24	-0. 08	0. 62	-1. 20	-0. 40

注:※の必要天端高はR2%打上高より求めている

代表海岸における将来の必要嵩上げ高の算定結果(5)



	出雲漁港海岸 出雲地区		姫漁港海岸 姫地区		津荷漁港海岸 津荷地区		下里海岸 下里地区	
	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇
現況天端高 (T. P. ;m)	6.00	—	8.10	—	7.00	—	7.15	—
沖波波浪 (m)	11.20	11.42	11.40	11.63	11.90	12.13	11.90	12.13
周期 (s)	15.4	15.6	16.3	16.5	15.4	15.5	15.4	15.5
波向	SE	SE	E	E	SE	SE	SE	SE
換算沖波 (m)	5.43	5.87	5.46	5.57	10.70	10.93	10.98	11.20
検討潮位 (T. P. ;m)	1.874	2.56	2.051	2.58	2.051	2.57	2.10	2.51
算定手法	IFORM		IFORM		IFORM		IFORM	
堤脚水深 (T. P. ;m)	-1.0		+1.0		0.0		+1.5	
砕波水深 (m) hb	3.26	3.79	15.24	15.55	24.86	25.39	26.04	26.56
R2% (m)	4.17	4.85	3.65	3.92	6.31	6.61	7.19	7.48
A (m ²)	57	75	8093	7870	18879	18948	17673	17895
Tan β	0.483	0.495	0.022	0.024	0.026	0.027	0.031	0.032
R2%/Ho'	2.955	2.958	0.669	0.703	0.590	0.605	0.655	0.668
Rmax (m)	6.42	7.47	5.62	6.03	9.71	10.18	11.07	11.52
$q/\sqrt{gHo'}^3$	4.1E-04	2.5E-03	—	—	1.3E-04	3.0E-04	8.0E-05	1.6E-04
q (m ³ /s/m)	0.002	0.016	—	—	0.002	0.006	0.003	0.006
必要天端高 (TP m)	5.00	6.40	5.70※	6.50※	5.70	6.40	6.10	6.70
必要嵩上げ高 (m)	-1.00	0.40	-2.40	-1.60	-1.30	-0.60	-1.05	-0.45

注:※の必要天端高はR2%打上高より求めている

代表海岸における将来の必要嵩上げ高の算定結果(6)



	太地海岸太地地区 暖海東大長井地先		那智勝浦海岸 浜の宮地区		宇久井港海岸 宇久井地区		三輪崎漁港海岸 三輪崎地区	
	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇	現況	2℃上昇
現況天端高 (T. P. ;m)	5.65	—	7.07	—	3.35	—	7.28	—
沖波波浪 (m)	10.80	11.02	11.20	11.43	10.15	10.35	11.50	11.73
周期 (s)	16.3	16.5	16.5	16.7	14.2	14.3	15.4	15.6
波向	ENE	ENE	E	E	SSE	SSE	SE	SE
換算沖波 (m)	6.55	6.68	8.56	8.74	1.07	1.09	10.96	11.18
検討潮位 (T. P. ;m)	2.05	2.56	2.10	2.57	2.02	2.57	2.05	2.55
算定手法	IFORM		IFORM		越波流量算定図(直立)		IFORM	
堤脚水深 (T. P. ;m)	0.0		+3.0		-1.0		+1.0	
砕波水深 (m) hb	13.01	13.27	21.82	22.28	—	—	25.09	25.60
R2% (m)	5.53	6.04	5.72	6.02	—	—	7.29	7.64
A (m ²)	3218	3122	14067	14089	—	—	16306	16372
Tan β	0.053	0.060	0.027	0.028	—	—	0.032	0.034
R2%/Ho'	0.844	0.904	0.668	0.689	—	—	0.665	0.684
Rmax (m)	8.51	9.30	8.81	9.27	—	—	11.23	11.77
$q/\sqrt{gHo'}^3$	1.9E-04	6.8E-04	1.5E-04	3.4E-04	2.1E-03	3.8E-03	2.5E-04	5.1E-04
q (m ³ /s/m)	0.010	0.037	0.003	0.008	0.010	0.018	0.009	0.019
必要天端高 (TP m)	5.65	6.60	6.10	7.00	3.35	3.70	7.10	8.00
必要嵩上げ高 (m)	0.00	0.95	-0.97	-0.07	0.00	0.35	-0.18	0.72

代表海岸における将来の必要嵩上げ高の算定結果(7)



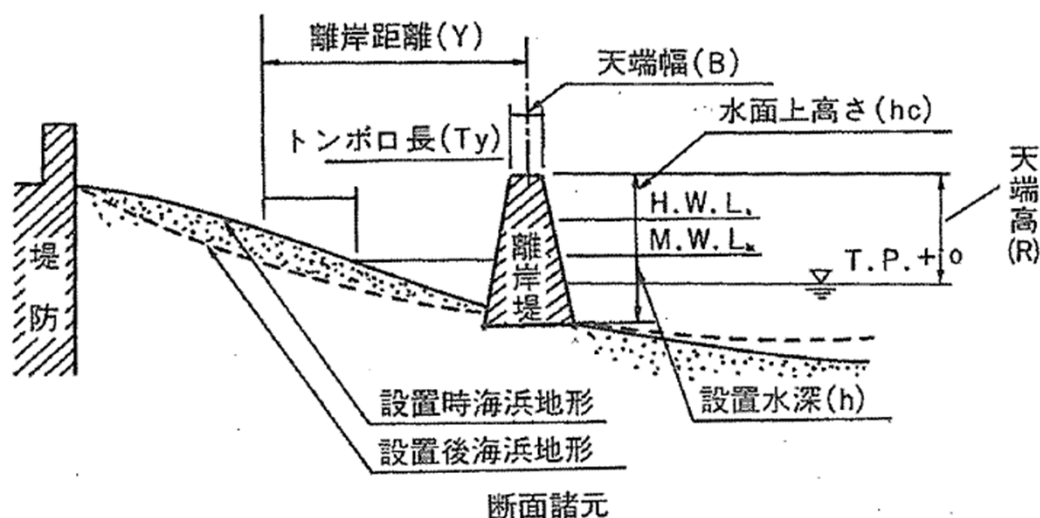
	新宮海岸 王子町地区	
	現況	2°C上昇
現況天端高 (T. P. ;m)	9. 50	—
沖波波浪 (m)	11. 50	11. 73
周期 (s)	15. 4	15. 6
波向	SE	SE
換算沖波 (m)	10. 85	11. 07
検討潮位 (T. P. ;m)	2. 10	2. 56
算定手法	IFORM	
堤脚水深 (T. P. ;m)	+7. 1	
碎波水深 (m) hb	25. 75	26. 27
R2% (m)	5. 83	6. 06
A (m ²)	23310	23496
Tan β	0. 021	0. 022
R2%/Ho'	0. 537	0. 547
Rmax (m)	8. 97	9. 33
$q/\sqrt{gHo'}^3$	—	—
q (m ³ /s/m)	—	—
必要天端高 (TP m)	8. 00※	8. 70※
必要嵩上げ高 (m)	-1. 50	-0. 80

注:※の必要天端高はR2%打上高より求めている

気候変動による離岸堤による波浪低減効果への影響

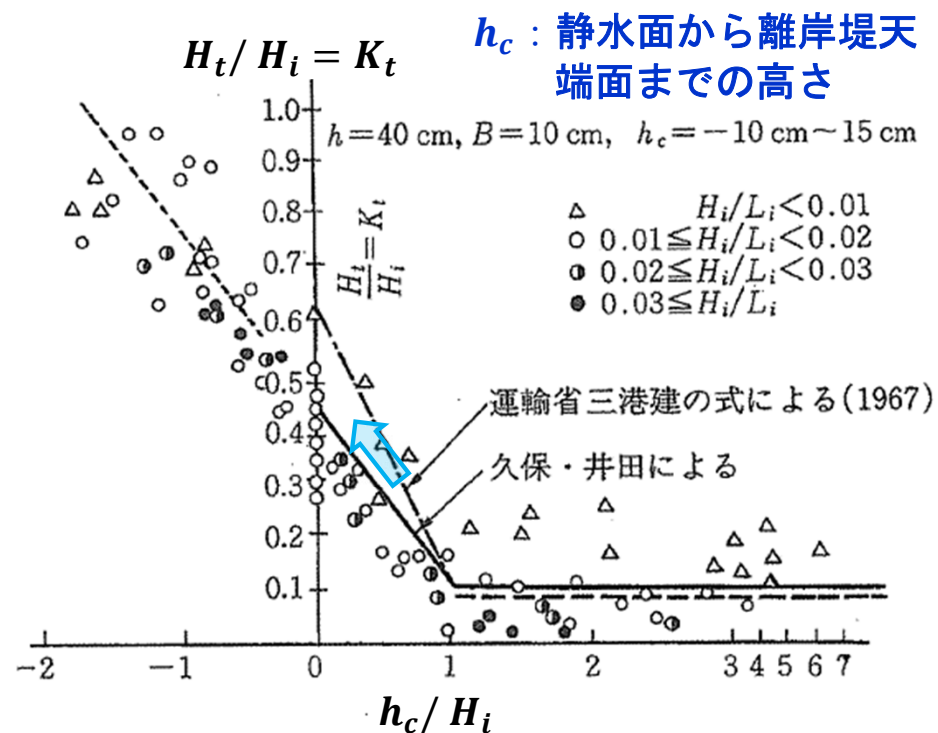


- 和歌山県沿岸には越波対策や侵食対策等を目的として離岸堤が設置されている海岸がある。
- 離岸堤を設置した場合、波浪の低減効果が期待できるが、波浪の低減効果は離岸堤の天端高(h_c)と入射波高の比(h_c/H_i)によって変化する。
- 下記に天端高の無次元比(h_c/H_i)と透過率 K_t の関係図を示しているが、波高が増大すれば天端高の無次元比は小さくなるが、設計高潮位が高くなれば天端高の無次元比は大きくなり、伝達率も大きくなることから。
- 波高の将来の変化率に比べ、天端高に対して設計高潮位が数10cm上昇する海岸では、その影響が大きいことから、気候変動の影響を考慮した適応策を講じる場合には、沖合施設の波浪の低減効果への影響について十分に留意する必要がある。



■ 離岸堤の断面模式図

出典:「海岸保全施設の技術上の基準・同解説」p.3-100



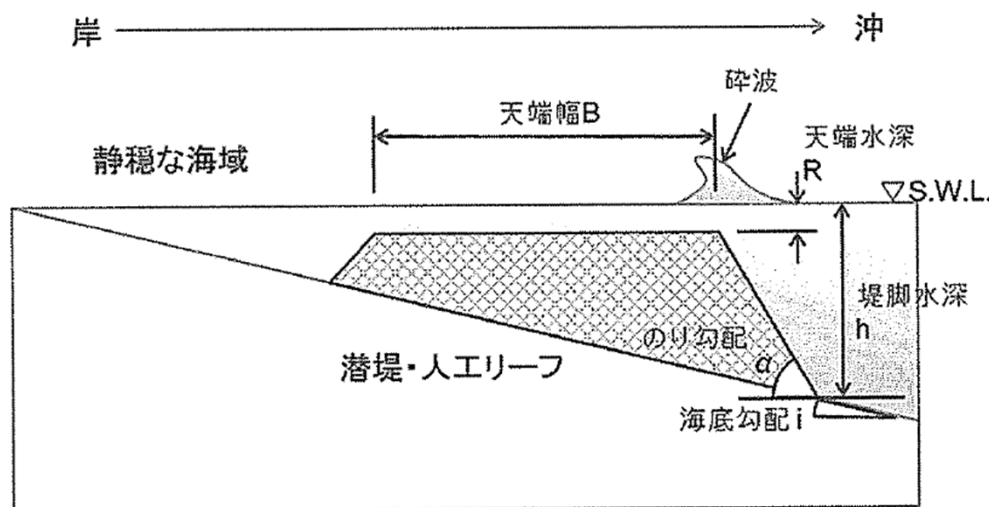
■ 離岸堤天端高と透過率の関係

出典:「海岸保全施設の技術上の基準・同解説」p.3-104、一部追記 14

気候変動による潜堤・人工リーフによる波浪低減効果への影響

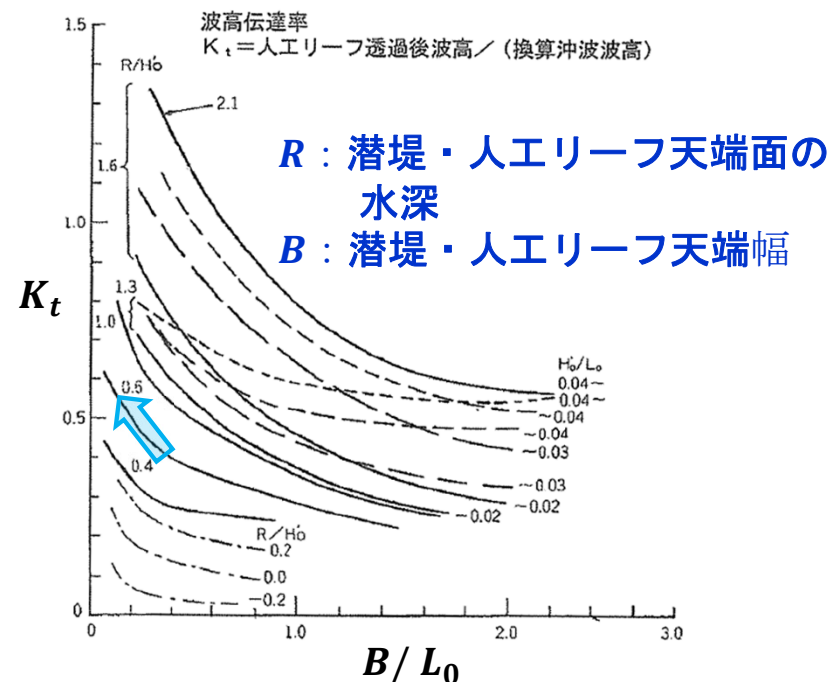


- 和歌山県沿岸には越波対策や侵食対策等を目的として、離岸堤の他に人工リーフが設置されている海岸がある。
- 人工リーフを設置した場合、離岸堤と同様に波浪の低減効果が期待できるが、波浪の低減効果は離岸堤と同様に、天端水深(R)と入射波高の比(R/H_o')によって変化する。
- 下記に天端幅(B)の無次元比(B/L_o)と波高伝達率 K_t の関係図を示しているが、図中の線に示すように、波高が増大すれば天端高の無次元比は小さくなるが、設計高潮位が高くなれば天端水深の無次元比は大きくなり、透過率も大きくなることから分かる。
- 波高の将来の変化率に比べ、天端水深に対して設計高潮位が数10cm上昇する海岸では、その影響が大きいことから、気候変動の影響を考慮した適応策を講じる場合には、離岸堤と同様に、沖合施設の波浪低減効果への影響について十分に留意する必要がある。



■ 潜堤・人工リーフの断面模式図

出典:「海岸保全施設の技術上の基準・同解説」p.3-114



■ 潜堤・人工リーフ波高伝達率(不透過型)

出典:「海岸保全施設の技術上の基準・同解説」p.3-118、一部追記 15

現在気候と将来気候の無次元天端高比の関係

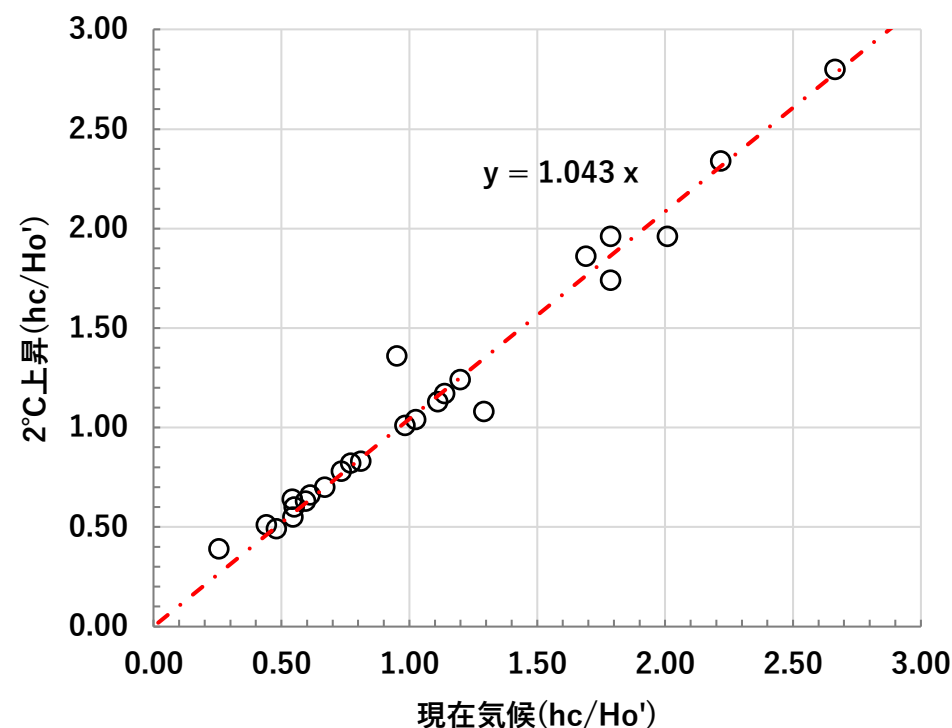


- 気候変動の影響が嵩上げ高にどの程度影響するかを把握するために、現在気候と2℃上昇シナリオにおける必要天端高について換算沖波波高で無次元化して比較を行った。
- 右図から気候変動の影響により、越波もしくは波の打上げによる嵩上げ量は2℃上昇シナリオでは現在気候に対して4%程度増加する結果となった。波高の変化率が2～3%であることから、残りの増大分は潮位上昇による碎波位置の変化によるものと推定される。

■ 現在気候と将来気候の無次元天端高比

海岸名	hc/Ho'		海岸名	hc/Ho'	
	現在	2℃上昇		現在	2℃上昇
和歌山下津港海岸	0.95	1.36	日置港海岸	1.79	1.74
和歌山下津港海岸	0.44	0.51	すさみ海岸	0.98	1.01
和歌山下津港海岸	2.01	1.96	串本海岸	0.73	0.78
千田漁港海岸	1.20	1.24	出雲漁港海岸	2.22	2.34
湯浅海岸	1.79	1.96	姫漁港海岸	0.67	0.70
大引漁港海岸	2.66	2.80	津荷漁港海岸	1.14	1.17
由良港海岸	0.54	0.64	下里海岸	0.81	0.83
産湯漁港海岸	0.77	0.82	太地海岸	0.55	0.60
三尾漁港海岸	1.69	1.86	那智勝浦海岸	1.11	1.13
美浜海岸	0.59	0.63	宇久井港海岸	1.29	1.08
南部漁港海岸	0.61	0.66	三輪崎漁港海岸	1.02	1.04
田辺海岸	0.25	0.39	新宮海岸	0.54	0.55
白浜海岸	0.48	0.49	—	—	—

注: hcは施設天端高の設計高潮位からの高さ、Ho'は換算沖波波高



■ 現在気候と将来気候の無次元天端高比の関係