

II-17 被災した土佐湾海岸堤防による打上げ高の検討

徳島大学工学部 正員 三井 宏

昭和45年の10号台風により、高知県沿岸では過去に例を見ない大きい高潮が発生し、多大の損害をもたらした。土佐湾に面した海岸堤防は、太平洋に南面する海岸でよく見られるように、平常時の潮位よりも陸側にその堤脚が位置するものが大部分である。

被災した図-1に示す満戸湾口左岸の種崎地区(建設省測線番号K-4付近)と物部川河口右岸の前浜地区(測線番号28-3付近)

の2地点の海岸堤防について、従来用いられている波の打上げ高算定法を検討し、その問題点を述べる。

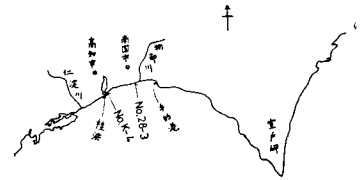


図-1 被災地点

被災前の概況

2地点とも他の地点にくらべて決の規模は小さく、前浜地区では堤脚から汀線までの距離は約30mであり、浸蝕の傾向が著しい種崎地区ではほとんど決はない状態である。したがって、種崎地区では根固めよりもむしろ消波を目的とする大量の異型ブロックが堤脚に設置されている。前浜地区では消波効果をほとんど期待できない程度の規模で、根固め異型ブロックが設置されている。2地区とも、表のリウ勾配がほぼ1:0.25のコンクリート3面張りの海岸堤防であり、パラベット天端高は種崎地区T.P. 9.957m、前浜地区T.P. 9.388mである。

被災状況

2地点とも海岸堤防の表のリウ被覆が海側へ漏落した状態で破壊している。破壊区間に隣接して残存する海岸堤防の背後に残る越波の痕跡は、2地点ともわずかである。前浜地区の残存堤防の表のリウ先には、長区間にわたる水平方向の亀裂が発生し、その内側の土砂は流失して空洞状態となっている。また、同堤防の天端被覆は不等沈下し、目地によりせり持ち状態となり、天端内部はほとんど空洞状態である。

潮位および波

桂浜模潮所における潮位痕跡はT.P. 3.14m、手結港における痕跡はT.P. 2.53mである。桂浜における痕跡と種崎地区の潮位に採用し、桂浜と手結港における痕跡の平均値を前浜地区の潮位に採用して、それぞれの地区の海岸堤防との相対関係を示すと、図-2および3のようになる。

桂浜沖の基準面下水深12.5mに設置された波高計による観測値は有義波高 $H_{1/3} = 6.6\text{m}$ 、周期 $T_{1/3} = 12.2\text{sec}$ である。高潮時の波高計設置水深を16.73mとして微小振幅波理論により相当深海波の値を求めると、波高 $H_0 = 6.$

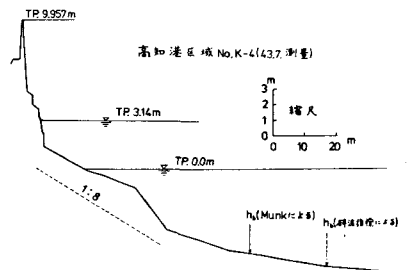


図-2 種崎地区断面図

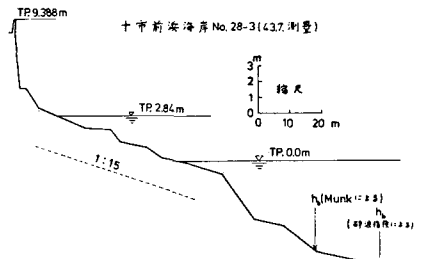


図-3 前浜地区断面図

82^m, 波長 $L_0 = 232.19^m$, 波形勾配 $H_0'/L_0 = 0.029$ となる。

うちあげ高

種崎地区および前浜地区の被災2地点における高潮最盛時の波の打上げ高を以下の各方法により追算した。

(a) 図-4 に示す Saville の実験結果に高潮最盛時の相当深海波および潮位を適用する。異型ブロックの消波効果を考慮する場合には, 打上げ高 R の減少率を $1/2$ とする。

(b) 図-5 に示す Saville の実験結果に基づき, 上述と同様にして仮想勾配法により求める。ただし, 砕波水深 h_b は Munk の孤立波理論による。

(c) 図-6 に示す 細井・三井の実験結果に基づき, 上述と同様にして仮想勾配法により求める。砕波水深 h_b は砕波指標による。

(b) 種崎地区の海浜断面形状は, 図-2 に示すようにステップ状であり, 高潮時の潮位を基準にとれば, 水深 7.0^m 以内が急勾配になっている。この水深でちょうど砕波するような周期 12.2^{sec} の相当深海波高 H_0' とその波形勾配は, Munk の孤立波理論によれば, $H_0' = 5.02^m$, $H_0'/L_0 = 0.022$ である。この波を用い, (b) と同じ方法により求める。

(c) 同様に, 水深 7.0^m でちょうど砕波する H_0' , および H_0'/L_0 は砕波指標によれば $H_0' = 4.76^m$, $H_0'/L_0 = 0.021$ である。この波を用い, (c) と同じ方法により求める。

これらの方法による追算結果は表-1 に示す。ここに, 種崎地区の欄中の () 内の数字は, 消波ブロックが存在しない場合の打上げ高標高である。前浜地区における被災堤防の天端高が, 波の打上げ高よりやや小さかったものとする, 以下の結論が得られる。

- (1) 決がない種崎地区において, もし消波ブロックがなかったら, 大被害を受けていたものと思われる。
- (2) 種崎地区のようなステップ状の海岸では, (a) による値は過少であり, (b) (c) による値はやや小さく, (c) (b) による値はほぼ通常のようである。
- (3) 前浜地区のように単純勾配に近く, 堤防水深が 0 とみなせる海岸においては, (a) による値はほぼ過量であり, (b) による値はやや小さく, (c) による値は過大のようである。

(4) 汀線から沖が急深になっているステップ状海岸において, 汀線より陸側に位置する海岸堤防への打上げ高を算定する場合には, その方法の選定に注意しないと過大または過小の結果を与える恐れがある。

最後に, 本研究は文部省特定研究費(代表者: 高知大学 上森千秋教授)による成果の一部であることと付記する。

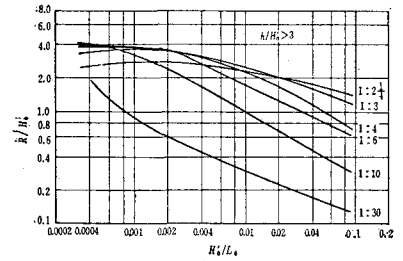


図-4 Saville の実験結果

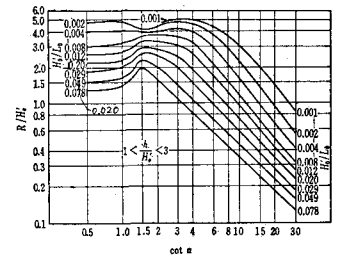


図-5 Saville の仮想勾配曲線

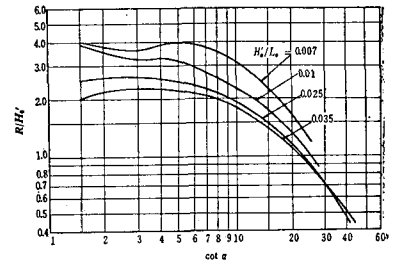


図-6 細井・三井の実験結果

方法	種崎 TP9.957 ^m	前浜 TP9.388 ^m
(a)	6.89 (10.64)	10.34
(b)	8.37 (13.62)	8.54
(c)	11.74 (20.34)	18.84
(b')	10.04 (16.94)	
(c')	8.89 (14.64)	

表-1 打上げ高