

海岸堤防前面波高に及ぼす離岸堤の設置距離の効果に関する一実験
(3次元の場合)

大阪大学工学部 正員 榎木 亨
大阪大学工学部 正員 岩田 好一郎
大成建設(株) 正員 森永 勝登

1. 緒言. 著者は第22回海岸工学講演会¹⁾において、異常潮位で離岸堤が潜堤となり、この潜堤を通過した波が海岸堤防への卓越来襲波となる二次元モデルを取り扱い、離岸堤の設置距離が海岸堤防前面波高に重要な寄与とする事と理論的・実験的に明らかにした。離岸堤が潜堤とならぬ場合、あるいは潜堤となっても離岸堤開口部からの回折波の効果が無視できない場合は三次元の面からの論議が必須である。従来、この種の研究は理論的にも実験的にも極めて少くないため、著者はその実態を解明すべく系統的な研究を進めていた。今回、鉛直海岸堤防前面に離岸堤を二基設置された場合(トムボロ地形は考へない)を取り挙げて、水理実験を行ない海岸堤防前面の波高分布と離岸堤の設置距離の関係について検討を加え、その結果の一部を報告する次第である。

2. 実験装置と実験方法. 実験は大阪大学工学部土木工学教室の屋外平面水槽を用いて行われた。実験装置は図-1に示すとくである。実験では水深 15cm の一定水深とし、実験波は周期 0.8sec 波形勾配 $H_0/L=0.03$ ($H_0=3\text{cm}$, 沖波波高)の一種類である。離岸堤の開口幅 B は $0.5L, 1.0L, 1.5L$ の3種類($L=$ 水深 15cm の波長), 海岸堤防と離岸堤の設置距離 Y は $0.75L$ と $2.0L$ 間で8種類及べて合計24種目の実験を行なった。堤防前面波高は全て電気抵抗線式水位計で計測し、その計測間隔 Δx は $0.2L$ の間隔で行ない、計測時間は離岸堤からの反射波が造波板で反射し離岸堤へ再入射しない範囲である。なお、離岸堤開口部は水路の中心部に設置してあり、入射波は離岸堤に直角入射する。

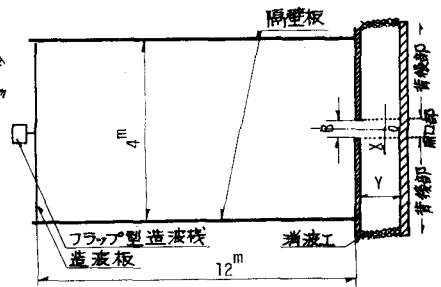


図-1 実験装置

3. 実験結果とその検討. 海岸堤防前面の合成波高の分布形状は図-2に一例として示されているように、 $X/L=0$ (離岸堤開口部の中心)と中心にほぼ対称な分布形を示す。離岸堤の開口部に対応する海岸堤防(以後「開口部」と称する)上では中心から離れるにつれて(X/L が大きくなる)波高はほぼ一様に減少するが、離岸堤の背後に対応する海岸堤防(以後「背後部」と称する)上では X/L が大きくなるにつれて、波高は極小値と極大値とを交互に示し、一様に減衰することはない。したがって、回折理論²⁾(背後に海岸堤防が存在せず、離岸堤のみの場合)で予測される回折係数から推算される波高分布とは著しく異なっている。この波高分布は離岸堤の設置距離(Y/L)により著しく異なり、 $Y/L = \frac{1}{4}(2n+1)$, $n=1, 2, 3$ と1つ1つ、離岸堤の設置距離 Y が入射波長 L の $\frac{1}{4}$ 奇数倍は「開口部」と「背後部」の波高はほぼ同程度の値を示すが、($X/L \leq 2$ の実験範囲内で)、 $Y/L = \frac{1}{4}(2n)$, $n=2, 3$ と1つ1つ離岸堤の設置距離 Y が入射波長 L の $\frac{1}{4}$ 偶数倍のときは、「開口部」の合成波高は「背後部」の合成波高より著しく大きくなる。「開口部」の波高比 H_0/H_1 と離岸堤の設置距離 Y/L の関

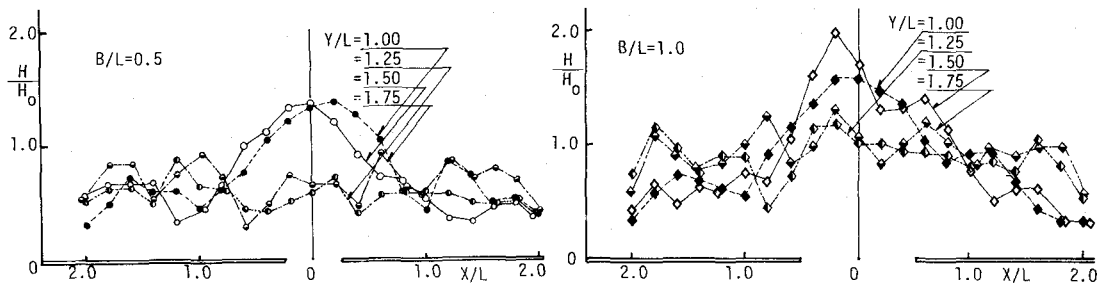


図-2 海岸堤防前面波高の分布形状 ($B/L=0.5$ と 1.0 の場合)

係は図-3に示すように、 $B/L=0.5$ 、 1.0 では $Y/L = \frac{1}{4}(2n+1)$, $n=2, 3$ で極小値、 $Y/L = \frac{1}{2}(2n)$, $n=2, 3$ で極大値をほぼ示す。これは榎木・岩田が二次元の反復反射の現象で明らかにした事実と一致しており、このことは「開口部」については二次元の取り扱って堤防前面波高低減の論議が出来ることを示している。なお、 $B/L=1.5$ の場合には $B/L=0.5, 1.0$ の場合に認められる Y/L と H/H_0 の関係は明確に認められない。一方、「背後部」については、図-2及び図-4に示すように X/L の値により H/H_0 と Y/L の関係は変化し、「開口部」のような二次元の面からの論議はできず、三次元の面からの論議が必要である。なお、海岸堤防前面の波高比 H/H_0 は離岸堤開口間隔 B/L が大きくなるにつれて全体的に大きくなる。そして極大値、極小値を示す Y/L の値、つまり波高の分布形状は $B/L=1.5$ と $B/L=2.5, 1.0$ では異なるので、 H/H_0 に及ぼす B/L の効果も当然考慮しなければならず、今後この点について詳細に検討していきたいと考えている。なお、本実験に協力していただいた神戸商船処理兵庫県庁)に謝意を表す次第である。

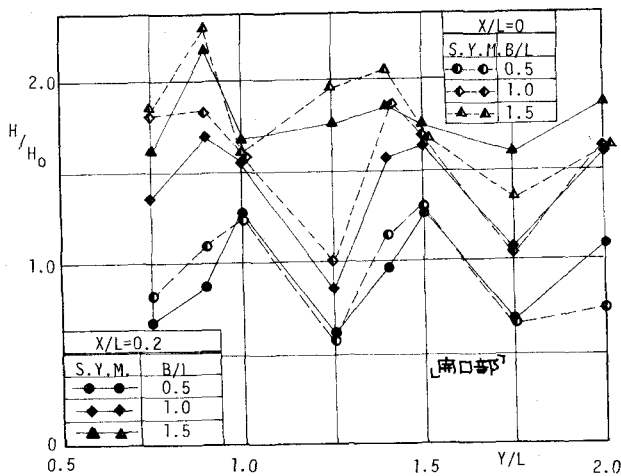


図-3 H/H_0 と Y/L の関係(「開口部」)

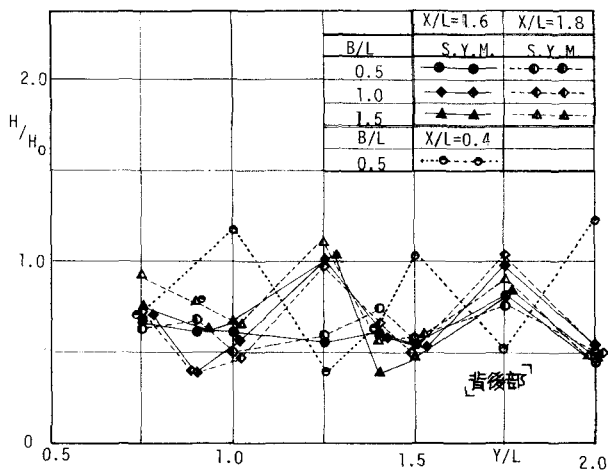


図-4 H/H_0 と Y/L の関係(「背後部」)

(1) 榎木・岩田・森永：『22回海防論文集』、(2) 水理公式集；工学編 pp.520~524、(3) 榎木・岩田：『19回海防論文集』