

II-235

離岸堤（単堤）背後の波高に関する実験的考察

日本大学 正員 竹沢三雄
 日本大学大学院 学生員 石川 馨典
 日本大学大学院 学生員 奥田 聡

1. まえがき

離岸堤背後における波の回折、屈折などに関する研究は、海岸地形や汀線の変動等に関連して、最近、盛んに研究が進められている¹⁾。従来、離岸堤背後の海底地形が緩やかな場合の回折波高は、Sommerfeldの回折理論に基づく計算法²⁾でかなり近似できるといわれている。

本研究は、 $1/30$ の海底勾配を有する一様斜面上に離岸堤（単堤）を設置した場合に、その背後の波高が一定水深における回折波に、水深や波の屈折の影響をどの程度考慮されるべきかを規則波の実験から考察したものである。

2. 実験装置および方法

実験は、図-1に示すように、長さ10m、幅4mの平面水槽に、 $1/30$ の勾配を有する固定床で行い、水槽の岸沖側および側壁は消波工を設けて反射波を防止した。一様水深部の水深は、 $h=30$ 、40cmとし、実験波の諸元は、波高 $H=3\sim5$ cm、周期 $T=0.83\sim1.27$ secである。離岸堤設置地点の波高を入射波高 H_i とし、離岸堤背後の18地点（図-1のA、B、C列と1～6行の交点）で波高 H を測定した。なお、離岸堤は長さ1m、高さ0.6m、厚さ0.2mのコンクリートブロック製で、非越波の不透過な構造物とし、この構造物から造波板への反射波を出来るだけ防止するために、構造物前面に消波コンクリートブロックを設置した。波高は容量式波高計3本を用い、安定した波の平均値を入射波高 H_i 、離岸堤背後の波高 H として示した。

3. 実験結果

図-2(a)は入射波領域A列における H/H_i と y/L_i の関係を周期 T 、水深 h をパラメーターとしてプロットしたものである。ただし、 y は離岸堤の中心線から岸方向への距離、 L_i は入射波の波長である。また、図中の実線は離岸堤背後が一定水深の場合の規則波の回折波高の計算結果を示すもので、実験値と比較すると、 y/L_i が大きくなるにしたがって波高比 H/H_i が減少する傾向は同じである。同様に、図-2(b)は入射波領域と回折波領域の境界領域B列における H/H_i と y/L_i の関係を示したものである。この場合の回折波高の理論値は y/L_i に対してほぼ一定であるが、実験値 y/L_i の増加とともに H/H_i はやや増加している。さらに、図-2(c)は回折波領域C列における H/H_i と y/L_i の関係を図-2(a)、(b)と同様に示したものである。この場合はA列と逆の傾向を示し、 y/L_i の増加とともに H/H_i の値は減少し、理論値も同様の傾向を示す。ただし、C列の理論値は両端からの回折波の重ね合わせと仮定した。

4. 考察

ある勾配を有する斜面上に離岸堤を設置した場合、離岸堤背後に回折された波は、さらに屈折、浅水変形

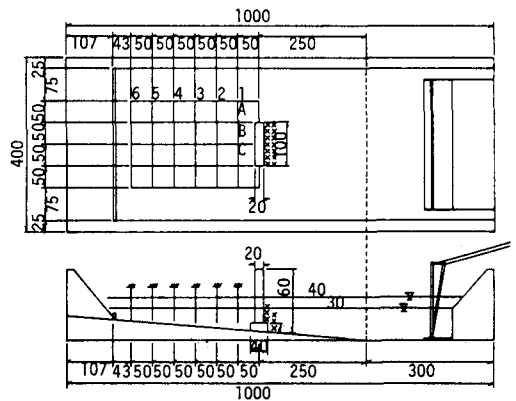


図-1 実験装置（単位cm）

する。したがって、離岸堤背後の波高 H が入射波高 H_i 、回折係数 K_D 、屈折係数 K_θ 、浅水係数 K_S の積で与えられると仮定し、 K_θ を求めると図-3 のように示される。ただし、 K_D は一定水深の規則波による回折係数、 K_S は微小振幅波による浅水係数である。なお、図中の実線は波の屈折係数で

$K_\theta = [1 + \{1 + (\tanh^2 2\pi h/L)\} \tanh^2 \theta_0]^{-1/4}$ であり、 θ_0 は波の入射角である³⁾。図-3 から波の屈折係数 K_θ は入射波領域 A 列の場合に h/L の増加とともに波の入射角 θ_0 は次第に 90° に傾いていく傾向が実験値からみられる。また、入射波領域 A 列と回折波領域 C 列の境界領域 B 列では、 h/L の増加とともに θ_0 は 0° に近づく。すなわち、離岸堤背後における波高は、波の回折、浅水変形のほかに波の屈折が影響し、水深が浅くなるにしたがって入射波領域では波の屈折に関する入射角が大きくなり、回折波領域ではその入射角が次第に小さくなっていく傾向がある。

5. 結び

一様な斜面上に設置された離岸堤（単堤）背後の波高について実験的に検討した結果、堤背後が一定水深における規則波の回折理論によって求められた回折波高に、浅水変形による浅水係数や波の屈折による屈折係数を考慮することによって離岸堤背後の波高を推算できることが明らかになった。今後、この屈折係数 K_θ の値をどのように表現できるかを検討し、これを連続した離岸堤背後の波高についても適用できるかどうかについて研究を進めていくつもりである。

参考文献

- 1) 本間仁、堀川清司：“海岸環境工学”、東京大学出版会、1985.3
- 2) 土木学会：“水理公式集”、土木学会、1985.1
- 3) 岩垣雄一、榎木亨：“海岸工学”、共立出版、1979.3

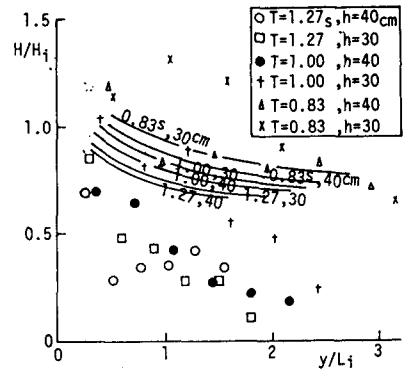


図-2 A 列の H/H_i と y/L_i の関係

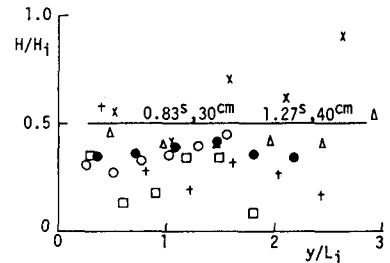


図-3 B 列の H/H_i と y/L_i の関係

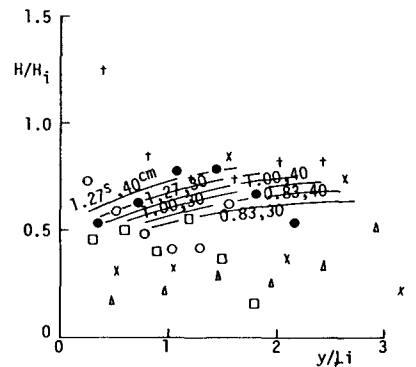


図-4 C 列の H/H_i と y/L_i の関係

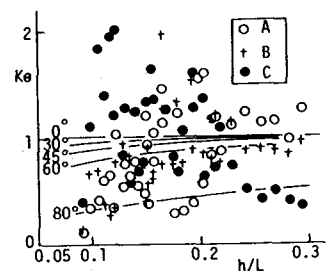


図-5 K_θ と h/L の関係