

Ⅱ－28 月見ヶ丘海岸におけるデルタ型リーフの試設計

建設技術研究所 正会員 ○高田康史
徳島大学工学部 正会員 中野 晋
奥村組土木興業 正会員 荒巻正博
淡水生物研究所 フェロー 三井 宏

1. 研究目的 現在、徳島空港周辺では「自然環境と共存する四国交流フロンティアの創造」を基本理念とする徳島空港周辺整備基本構想が策定されている。これによると海水浴場や良好なサーフスポットとして県内外の多くのサーファーに利用されている空港北側の月見ヶ丘海岸は埋め立てられるため、マリンレジャーゾーンは消滅し、そのミチゲーションの1つとして空港南側に人工海浜を含んだ公園施設が建設される。そのため、新たな人工海浜には海浜を安定させることや越波量、飛沫量の低減およびマリンレジャーゾーンの確保が望まれる。そこで本研究では月見ヶ丘海岸の人工海浜にサーフィン共存型人工リーフ（図-1 デルタ型リーフ）を設置することを想定し、数値解析的アプローチより、これらの自然災害に対するリーフの防災効果やサーフィン効果の検討を行った。

2. 数値計算 (1)緩勾配方程式に基づく波浪変形計算 山下¹⁾が用いた双曲型緩勾配方程式の計算方法を用いた。基礎式は Berkoff²⁾の提案した緩勾配方程式と等価な次式である。

$$\frac{\partial P^*}{\partial t} + CC_g \frac{\partial \zeta}{\partial x} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial Q^*}{\partial t} + CC_g \frac{\partial \zeta}{\partial y} = 0 \quad (2)$$

$$\left(\frac{iW}{\omega} + \frac{C_g}{C} \right) \frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial P^*}{\partial x} + \frac{\partial Q^*}{\partial y} + W\zeta = 0 \quad (3)$$

C : 波速 C_g : 群速度 k : 波数
 P^* , Q^* : 複素線流量 ζ : 複素水位変動
 ω : 角周波数

式(3)の W は波のエネルギー逸散率 D と波のエネルギー E の比で表される。浅海域では波と流れ共存場としての考慮が必要であるが、ここでは流れの効果は無視している。計算は ADI 法を用い、造波境界と岸側境界に Sponge layer を設けた。

(2) **計算条件** 徳島県海域に入射してくる波の波向きは年間を通じて、SE方向に集中している。このSE方向からの波浪が計算領域に入射してくる際、どの程度屈折するかを調べるために波向き線法による屈折計算を行った。その結果を図-3 に示す。これにより、計算領域に入射の波向きとしてESE方向に決定した。また計算の波浪条件を表-1 に示す。なお、すべてのケースにおいて計算のグリッドは Δx , $\Delta y 3m$ とした。

表-1 波浪条件

計画波	周期 T (s)	沖波波高 H_0 (m)	波形勾配 H_0 / L_0
	8.0	1.0	0.010
	9.0	3.0	0.023



図-1 徳島県月見ヶ丘海岸

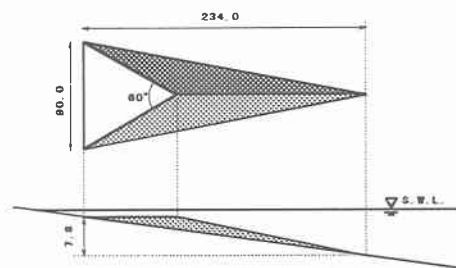


図-2 デルタ型リーフの形状

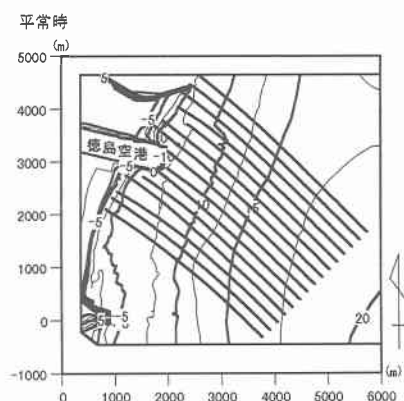


図-3 屈折計算結果（周期8s）

3. 計算結果および考察 現存の海岸に海底勾配 1/40 (計画案) になるよう養浜するものとして、計算領域の等深浅図を図-4 に示す。なお、深浅図の基準面は基本水準面 (CDL) である。図-5 にリーフ設置前の波高平面分布の計算結果を示す。本来現地の計算領域の側方境界は固定境界とせず、境界からの反射波を押さえるため、消波境界とするべきである。しかし今回用いたMSEの計算手法上、計算領域両側にSponge layerを設けたのでは、Sponge layer による波峯線方向への数値的波高減衰に起因する回折が生じ、波浪場が乱れる (山下¹⁾ に詳しく述べられている)。そのため、MSEの計算領域の側方境界を固定境界、汀線側の境界および造波境界の背後を消波境界とし、波を計算領域に直入射させて計算を行った。図-5 において領域右側に波高の高い部分があるが、これは側方境界からの反射波の影響である。これを除いた箇所に注目すると、領域中央部と左側に波高の高くなる箇所がある。ここにデルタ型リーフを設置する場合を想定し、計算した結果が図-6 である。



図-4 計算領域の等深浅図

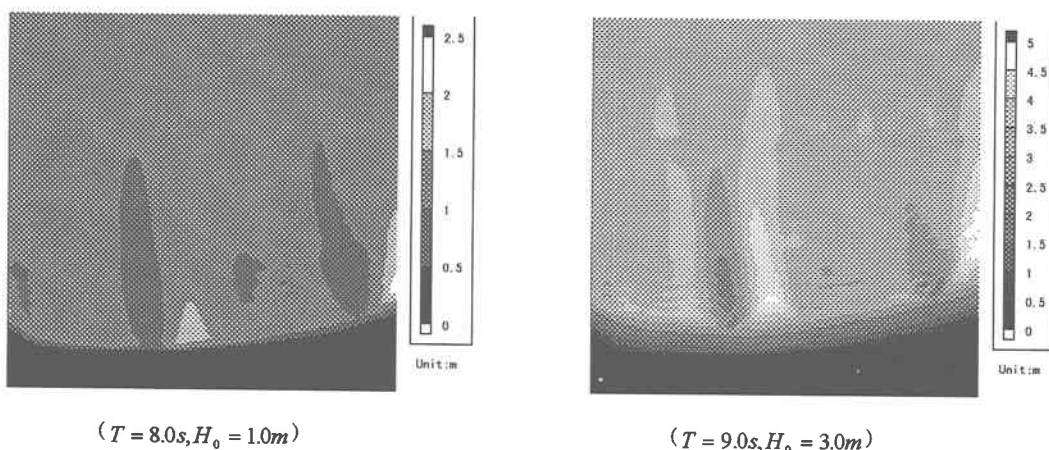


図-5 リーフ設置前の波高分布

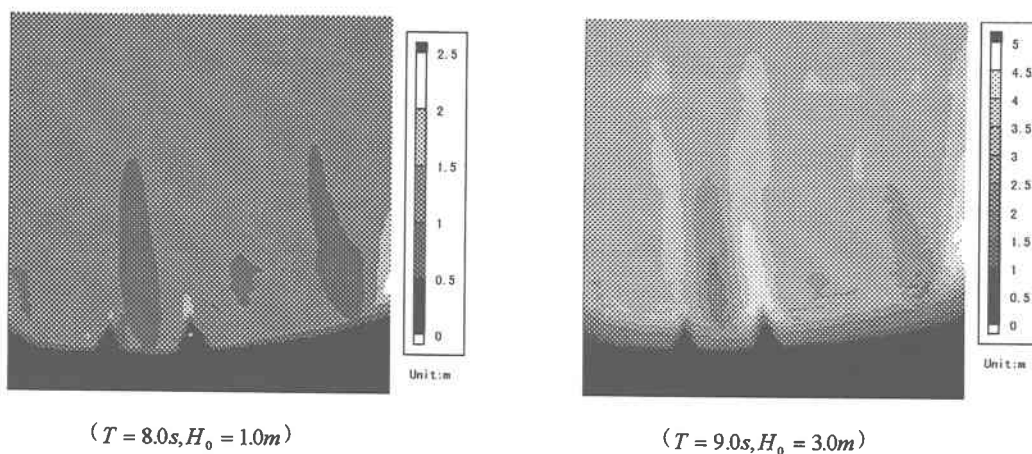


図-6 リーフ設置後の波高分布

図-6 によると平穏時にはより波高が大きくなり、高波浪時には低波浪の部分が大きくなっており、リーフ通過後の波は大きく減衰していることがわかる。これらの結果より、現地海岸においてもデルタ型リーフの効果は十分に発揮されるものと考えられる。

参考文献

- 1) Yamashita T. (1993): Computational coastal hydraulics with relation to predictions of surge and beach changes, Chapter 4, Doctoral dissertation of Kyoto Univ., pp.245-270.
- 2) Berkoff, J.C.W (1972) : Computation of combined refraction-diffraction, Proc. 13th, Int., Conf. on Coastal Eng., ASCE, pp.471-490.