

II-447

斜め入射に対する養浜工の安定性について

鹿島 正員 坂梨 利男
 // 正員 阪東 浩造

1. はじめに

近年、新しい沿岸空間の創造及び海岸防災機能の向上を目的として養浜工が多数設置されている。養浜工は単独で実施されることは少なく、離岸堤・突堤・潜堤・人工リーフ等の各漂砂制御構造物と同時に建設されることが多く、養浜工の安定性を検討する場合には、周辺漂砂制御構造物の配置が重要となる。また、従来の養浜工の安定性に関する検討は汀線直角方向に波が入射する場合を対象としている場合が多い。しかし、日本沿岸では季節により波向が変化する場所も多く（例えば、鹿島灘、東播海岸等）、波向きを考慮した検討も行う必要がある¹⁾。そこで、本報では、ある与えられた波浪及び地形条件に対して、養浜工が安定となる周辺構造物の形状（開口幅・開口部数）について検討し、更に汀線の移動を小さくするための波浪制御構造物についても検討を行った。これらの海浜の安定性の評価には、養浜工設置海域に斜め入射波が作用する場合を、3次元および汀線変化モデルでシミュレーションして得られた結果を用いた。

2. 計算方法及び計算条件

計算には、渡辺ら²⁾が提案している3次元海浜変形予測モデルと1次元汀線変化モデルを使用している。養浜工の領域は岸沖方向160m×沿岸方向200mで、計算領域は図-1のようにこれを含む範囲とした。波及び底質条件を表-1に、計算で用いたパラメータを表-2に示す。表-1に示すように主波向きは30°で、防波堤に対して斜め入射とする。

以下の検討では、開口形状の養浜工への安定性に及ぼす影響を表す指標として、開口部より流出する砂の漂砂フラックスを選んだ。検討手順は以下の通りである。まず、開口幅を変化させた時の流出漂砂フラックスを算定し、最も少ない量を与える開口幅を決定した。続いて、全体の開口幅を上で決定した長さに保ったまま、開口部数を変化させ（図-2）流出漂砂フラックスを計算した。この様にして得られた、最も砂流出量の少なかった開口幅と開口部数を持つ構造系に対して汀線変化計算を実施し、港内の汀線変化が安定であるかどうかを調べた。また、汀線変化の安定の向上のため消波構造物の設置による検討も行った。

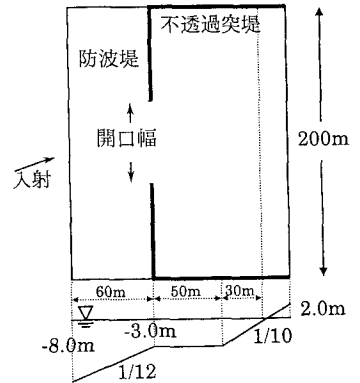


図-1 計算モデル

表-1 波及び底質条件

波 条件	波高 H	1.5 m
	周期 T	8.0 sec
	波向	30 °
底質条件	粒径 D	1.00 mm
	比重 s	2.7

3. 計算結果及び考察

(1) 開口幅の影響

図-3に開口幅を変化させた時の砂の流出量を示す。横軸に開口幅、縦軸に開口部の漂砂フラックスの平均値を防波堤が無い場合（開口幅200m）の漂砂フラックスで除した無次元漂砂フラックスを示している。開口幅10m以下では、流出漂砂量は減少すると思われるが水の循環が損なわれる為、対象外とした。この結果より、現条件下では開口幅50mの時、砂の流出量が最も少なくなることが判明した。

(2) 開口形状の影響

表-2 計算条件

波浪計算	碎波減衰パラメータ α_b	2.5
	Γ^v	0.25
	碎波限界値 u_b/C_B	0.35
	スポンジ減衰係数	0.5
海浜流計算	底面摩擦係数 C_f	0.01
地形計算	漂砂量係数 A_C	2.0
	A_w	0.2
	Π_c	1.0
	地形安定化係数 E_s	10.0
汀線計算	小笹・ブランプトンの漂砂量式 K_1	0.2
	K_2	0.0

開口幅の合計を50mとし、開口形状を変化させた時の砂の流出量を表-3に示す。この結果、開口形状によって砂の流出量は異なり、タイプ1が最も少ないことが判る。開口部の数が増えるに従い、海浜流の分布が複雑となり漂砂量が増加するのではないかと考えられる。



図-2 開口タイプ

(3) 汀線変化計算結果

以上の検討で、港内より砂の流出が最も少なかった、開口幅50m、開口形状タイプ1の構造系を対象として実施した波浪場と汀線変化の計算結果を図-4(a)に示す。この図より、開口部からの直接の波の影響により汀線部での浸食が大きいのが判る。そこで、開口部からの入射波の低減を目的として、ステップ式消波堤等³⁾の設置を考え、汀線変化に与える影響を検討した。消波堤の消波効率としては、ここでは透過率0.8を考えた。また、計算上の消波堤の存在は、スポンジ層の設置により評価を行った(図-4(b))。その結果から、透過率0.8程度でも汀線変化が、無対策に比べかなり小さくなり、安定海浜を形成しているのが判る。また、透過率0.6程度の消波堤の場合には、汀線変化が殆ど発生しないことを確認しており、開口部に消波堤を設置することは汀線変化の低減に対し有効であると考ええる。

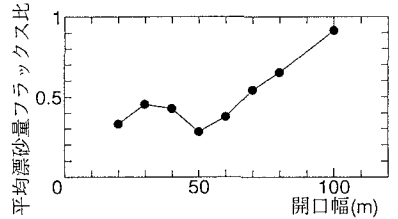


図-3 開口幅別砂の流出度

表-3 開口タイプ別砂の流出度

開口タイプ	平均漂砂量 フラックス比
1	0.282
2	1.249
3	0.457

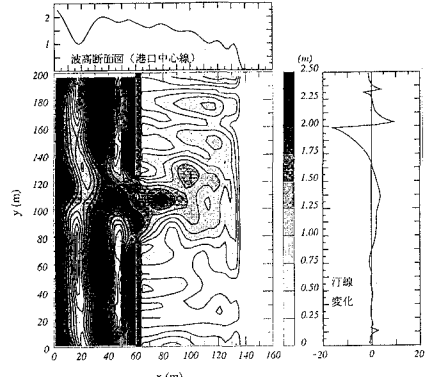


図-4(a) 無対策

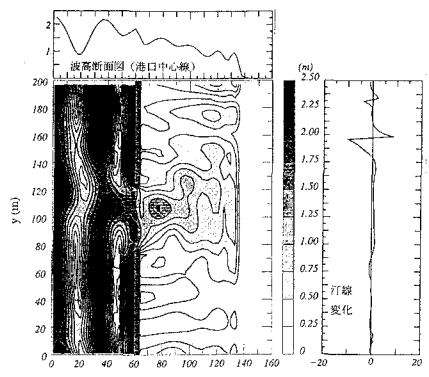


図-4(b) 消波堤設置

4. おわりに

斜めから波が入射した場合の周辺漂砂制御構造物の配置の違いによる養浜工の安定性について、開口からの砂の流出という観点より検討した結果、開口幅が50mで1個の開口を有する形状が、開口からの砂の流出が最も小さいことが判明した。さらに、この養浜工の形状での汀線変化予測シミュレーションの結果から、開口部付近にステップ式消波堤等の消波構造物を設置することにより、より安定な養浜海岸を作ることができると判明した。

参考文献

1)宇多高明・伊藤弘之(1993): 東播海岸における養浜工に関する研究,土木研究所報告,第191号,pp1-37
2)渡辺晃・丸山康樹・清水隆夫・榊山勉(1984): 構造物設置に伴う三次元海浜変形の数値予測モデル,第31回海岸工学講演会論文集,pp406-410
3)藤田良一・樋江井夕紀夫・秋山義信・吉原裕美・植田政明(1992): ステップ式消波堤の水利特性に関する研究,第39回海岸工学講演会論文集,pp561-565