

潜堤の岸・沖漂砂による堆砂効果に及ぼす 初期汀線位置の影響に関する実験的研究

大阪府立工業高等専門学校 正員 平山秀夫
 大阪府立工業高等専門学校 富沢雄一
 関西電力(株) ○学生員 尾迫哲一
 枚方市 鈴木貴信
 若築建設(株) 森清太郎

1. はしがき：我が国の海岸線総延長は、約3.44万kmと、国土面積の割に非常に長く、しかも国土の約7割が山地であるので人間の活動の場は特に海岸線周辺に集中している。しかしながら我が国は、台風、地震等が常襲する厳しい自然条件下にあり、これまでに、高潮・高波・津波、あるいは海岸線の侵食等、海岸災害が多発している。このうち、特に侵食防止対策としては、これまで主として、離岸堤がその代表的な工法として脚光を浴びてきたが、これは景観・環境等の問題をかかえており、最近ではこれに代わって面的防護方式による海岸整備が推し進められてきている。

本研究では、このような観点から、昨年に引き続き潜堤を侵食対策工法として使用した際の、その問題点と有効性を明確にしようとするものである。特にここでは、従来のパイプ式潜堤の設置下で、初期汀線を種々変化させると共に、それぞれの場合における来襲波特性を経時変化させた場合の堤内堆砂量や汀線変動量の変化特性を実験的に検討しようとするものである。

2. 実験方法：実験は、前報と同様に、片面ガラス張りの鋼製大型造波水槽（長さ21m、幅70cm）中に、初期勾配1/20の移動床模型海浜（ $d_{50}=0.2\text{mm}$ 、厚さ15cm、長さ10m）を設置し、その水平床部での水深を常時40cmに設定して、表-1の波浪条件のもとに行った。パイプ式潜堤モデルは、塩化ビニール製パイプ（外径18mm、内径13mm）を格子状に3段に積み上げ（天端高6.8cm）、潜堤長70cm、潜堤の幅bは一昨年度の実験結果を参考にして最も堆砂を促進させた15.0cmとした。

表-1 実験条件

実験 番号	波浪条件										堤内堆砂			
	周期 T(sec)	波高 H(cm)	波長 L(cm)	波速 U(m/s)	波速 U ₀ (m/s)	波速 U ₁ (m/s)	波速 U ₂ (m/s)	波速 U ₃ (m/s)	波速 U ₄ (m/s)	波速 U ₅ (m/s)	波速 U ₆ (m/s)	波速 U ₇ (m/s)	波速 U ₈ (m/s)	波速 U ₉ (m/s)
I	1.5	15.0	12.0	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
II	1.5	15.0	12.0	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
III	1.5	15.0	12.0	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
IV	1.5	15.0	12.0	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
V	1.5	15.0	12.0	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
VI	1.5	15.0	12.0	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
VII	1.5	15.0	12.0	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
VIII	1.5	15.0	12.0	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500

又、潜堤の設置位置は、 $X/X_0=0.5$ となる地点（ X ：静水汀線からパイプ式潜堤の中心までの距離、 X_0 ：静水汀線から砕波点までの距離）を選んで実験を行った。なお、本実験では、実際海浜の波浪場に潜堤を設置した場合をモデル化するために、次のように来襲波浪特性を変化させて実験を行った。①まず、初期平衡勾配にbar型（侵食型）の波を5時間あて、②次に、そのbar型地形にstep型（堆積型）の波を5時間あて、③さらにその、step型地形にbar型の波を5時間あて（以下これをb-s-b型の波とする）、又その逆のケースの①step型の波②bar型の波③step型の波（以下これをs-b-s型の波とする）を来襲させて実験を行った。従って測定は、その①、②、③、での5時間後の最終地形における、それぞれの堤内外の地形、波高および汀線形状の測定を行った。これらの測定諸量から、堤内外波高比、汀線の変動量及び堤内外の堆砂量を算出した。又、潜堤の効果を明らかにするため、潜堤を設置しない場合（実験No.Ⅶ、Ⅷ）の実験も行い、堤の効果も実験的に調べた。

3. 実験結果及び考察: 1) 汀線の変動:

図-1 (1) は汀線変動量 (X_s) と初期汀線位置の関係を示したものである。この図より、全般的に $b-s-b$ 型及び $s-b-s$ 型の波に関わらず、初期汀線位置の後退量の増大と共に汀線前進量も増大する傾向にある。このことから、汀線の後退がある程度進んだ状態で堤を設置した方が、

汀線の回復の可能性が見込めると思われる。又、堤不設置時と比べると初期汀線位置に関わらず堤の効果が表示されていることが分かる。図の (2) は、初期汀線位置と堤内外波高比 ($K_T = \text{堤後面波高} / \text{堤前面波高}$) の関係を示したもので、全般的に來襲波の両型共に、初期汀線位置の後退量の増大と共に、堤内外波高比も増大する傾向にある。以上のことから、堤内外の波高比の増大、即ち、堤内での砕波による波高減衰が少ないほど、汀線が前進する傾向にあることが明らかになった。

2) 最大洗掘深: 図-2 (1), (2)

は、堤内外最大洗掘深と初期汀線位置の関係を示したものである。まず図の (1) の堤内の結果から明らかにように、來襲波特性の変化に関わらず初期汀線位置の変化に対する最大洗掘深の変化に規則性は見られないようである。一方、図の (2) の堤外について見ると $s-b-s$ 型と $b-s-b$ 型の波の場合はその逆の傾向が見られるが、これは、堤による波の前面反射の影響と考えられ、堤内外の結果を比べると、最大洗掘深の大小は初期汀線位置にあまり関連はないと思われる。

3) 堆砂効果: 図-3 (1), (2)

は、堤内外堆砂量と、初期汀線位置の関係を示したものである。まず、図の (1) の堤内の堆砂量は、 $s-b-s$ 型の波の場合、初期汀線位置の後退量が增大すると共に、堆砂量も増大している傾向がみられる。このことから、汀線がある程度後退し

た時に堤を設置した方が堤内からの砂の流出を防ぐことができると思われる。しかし、 $b-s-b$ 型の波が來襲する場合は、その逆の傾向を示している。これらのことは、図の (2) の堤外堆砂量の結果からも裏付けされる。又、來襲波の形式に関わらず、堤内堆砂量は負の値を示していることから、本実験のような 2 次元の岸沖漂砂による場合は、堤内堆砂量の回復は見込めないと思われる。又、図-1 (1) から、汀線変動量と堤内堆砂量との関係を見ると、 $s-b-s$ 型の波の場合には、堤内堆砂量の増大と共に汀線も前進するのに対し $b-s-b$ 型の波の場合には、その逆の傾向が見られた。同様に、図-1 (2) を参照にして堤内外波高比と堤内堆砂量との関係を見ると、堤内外波高比が増大するほど、 $s-b-s$ 型の波の場合には、堤内堆砂効果があるが、 $b-s-b$ 型の波の場合は、その逆の傾向を示している。さらに、図の (1) から堤不設置時と比較すると、初期汀線位置に関わらず、堤の侵食抑止効果が表れていることが明らかである。

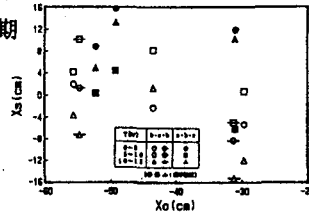


図-1 (1) 初期汀線位置と汀線変動量

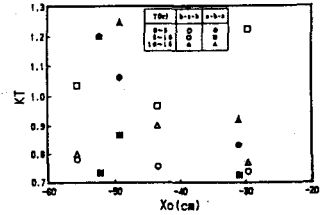


図-1 (2) 初期汀線位置と堤内外波高比

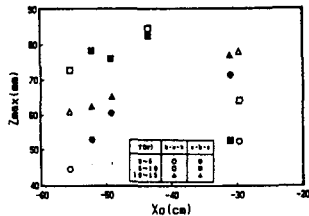


図-2 (1) 初期汀線位置と堤内最大洗掘深

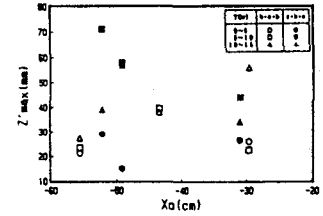


図-2 (2) 初期汀線位置と堤外最大洗掘深

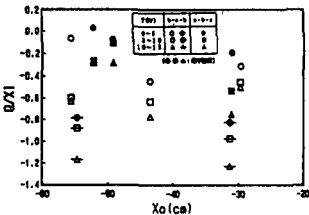


図-3 (1) 初期汀線位置と堤内堆砂量

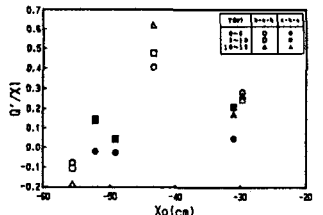


図-3 (2) 初期汀線位置と堤外堆砂量