

II-293

人工リーフの岸沖漂砂移動制御機能に及ぼす潜堤天端幅の影響について

大阪大学工学部 正員 出口一郎
 大阪大学工学部 正員 榎木 亨
 釜山大学校工科大学 正員 朴 相吉

1. はじめに：最近海岸侵食制御あるいは越波防止といった防災上の見地からのみではなく、親水性海浜の造成等の海浜の有効利用という見地からも人工リーフを用いた多目的工法が各地で計画、施工されている。

著者らは、図-1にその断面を模式的に示すいわゆる perched beach タイプの人工リーフを取り上げ、人工リーフ先端水深、リーフ高等が人工リーフの波浪減殺効果、岸沖漂砂移動制御効果等に対して実験的な検討を加えてきた。このような人工リーフの1つの重要な水理機能は、来襲する高波浪を選択的に強制碎波させるという機能である。著者らが行った潜堤天端幅 B が極めて狭い場合で、人工リーフ先端で強制碎波が生ずる場合は、人工リーフ養浜部の潜堤近傍で侵食が生じ、養浜砂の一部が沖に流出する。本研究は、このような場合に生ずる侵食域に対して、人工リーフ沖側に設置される潜堤の天端幅がいかなる影響を及ぼすかということに対して2次元移動床実験を行ない、検討を加えたものである。

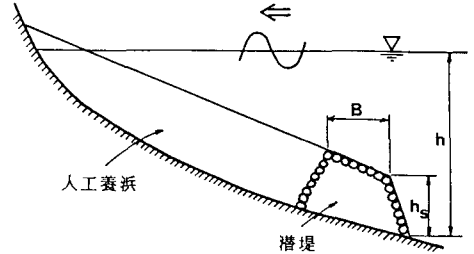


図-1 人工リーフ模式図

2. 人工リーフ養浜断面の変形に及ぼす潜堤天端幅の影響：実験に用いた水槽は長さ30m、幅0.7m、高さ0.95mの片面ガラス張りの2次元鋼製造波水槽で、水槽内に勾配1/10の固定床模型海浜を設置し、その上に勾配1/30の人工リーフ模型を移動床で作成した。実験条件を表-1に示す。表中の h 、 h_s はそれぞれ人工リーフ先端水深、リーフ高で(図-1参照)、 X_e は潜堤の天端幅 B が0に近い場合(人工リーフ沖側法面を板で置き変えた場合)に造波開始2時間後に生じた侵食域の長さである。また、 $B/X_e=1.0$ の場合は、侵食域全域を潜堤で置き変えた場合、 $B/X_e=0.5$ の場合は侵食領域沖側半分のみを潜堤で置き変えた場合に相当する。なお、実験においては、人工養浜部をすべて潜堤で置き変えるのではなく、養浜部の上層のみを重さ約150gの拾石で置き換え(被覆し)たものを用いた。実験波の沖波換算波高は13.1cm、周期は1.1secで、養浜部は中央粒径0.3mmの川砂で作成した。造波時間は最大

表-1 実験条件

2時間で、その間造波後30分においても養浜部断面形状の測定を行なっている。

3. 実験結果：図-2,3はCase 1 ($h=18\text{cm}$, $h_s=10\text{cm}$) 及びCase 3 ($h=21\text{cm}$, $h_s=15\text{cm}$) における人工養浜部の断面変形に及ぼす潜堤天端幅 B/X_e の影響を示したものである。それぞれの図(a) より明らかのように $B/X_e=0.0$ の場合には人工養浜部沖側で侵食が生じ、養浜砂が沖側に流出しているが、 B/X_e の増加に伴ってこの侵食域は減少し、 $B/X_e=0.0$ の場合の造波開始2時間に生ずる侵食域全域を潜堤に置き変えた場合(図(b)参照)は、養浜部の断面にはほとんど変化が生じていない。しかし、それぞれの図(c)あるいは(d)からも明らかのように、 $B/X_e=0.0$ の場合に生じる侵食域をすべて潜堤で置き変える必要はなく、図-2,3に示すCase 1 及びCase 3の場合は $B/X_e=0.75$ 程度の潜堤天端幅で実用上は十分

Case No.	h cm	h_s cm	h/L_0	B/X_e	X_e cm
1-0	18	10	0.095	0.0	150
1-1				1.0	
1-2				0.75	
1-3				0.5	
1-4				0.3	
2-0	21	13	0.111	0.0	150
2-1				1.0	
2-2				0.75	
2-3				0.5	
2-4				0.30	
3-0	21	15	0.111	0.0	90
3-1				1.0	
3-2				0.75	
3-3				0.5	
3-4				0.3	
4-0	21	17	0.111	0.0	45
4-1				1.0	
4-2				0.75	
4-3				0.5	
5-0	26	20	0.138	0.0	85
5-1				1.0	
5-2				0.75	
5-3				0.5	
5-4				0.3	

であると考えられる。なお、他の3ケースも同様の傾向を示し、さらにいずれの場合も被覆した捨石の顕著な沈下、散乱は生じなかった。

4. 潜堤の有効天端幅について：3. で述べたように、潜堤の天端幅は $B/X_e=0.0$ の場合に生ずる侵食域をすべてカバーするほど長くする必要はないことがわかった。著者らは、 $B/X_e=0.0$ の場合の侵食域の長さ X_e の推定方法を提案している。ここでは3. で述べた結果に基づいて、人工養浜部に顕著な侵食域を生じさせない潜堤の有効天端幅 Be として、 X_e がどの程度低減できるかということについて検討した。

たとえば、図-2及び3(a) に示される人工リーフ沖側の侵食域に対しては、リーフ沖側法面で強制碎波した波浪が重要な役割をはたすことはいうまでもない。したがってこの領域の海浜変形を論議するためには、碎波によって生ずる乱れと底質移動の関係を明らかにする必要がある。しかし、ここでは碎波点近傍の詳細な流体運動には立ちいるのを避け、強制碎波が生じた場合に観測される流体運動の特性に着目し、 Be との関係について検討を加えた。その結果、潜堤の有効天端幅 Be （たとえば図-2,3に示す2ケースについては、 $Be=0.75X_e$ と考える）は、Galvin によって提案されている碎波点から splash が水面に到達するまでの長さ X_t とよい対応を示すことが明らかになった。すなわち、Galvin は一様勾配斜面上での波浪変形に関する実験結果に基づいて、 X_t に対して $2(4.0+9.25S)H_b$ （ここに S は海底勾配、 H_b は碎波波高）という表現を与えている。図-2及び3中には、人工リーフ上での強制碎波がリーフ沖側法肩で生ずると考えた場合に上式から計算される X_t の長さも示してあるが、これらの図より少なくとも潜堤の有効天端幅として X_t 程度の長さをとっておけば、人工養浜砂の沖側への流出は防止できることがわかる。

5. おわりに：本研究においては、限られた実験条件において人工リーフ沖側潜堤の有効天端幅に対する考察を行なったが、今後さらに碎波による乱れと底質粒径との相対的な関係に対する詳細な検討を加え、一般性のある法則を見出したいと考えている。

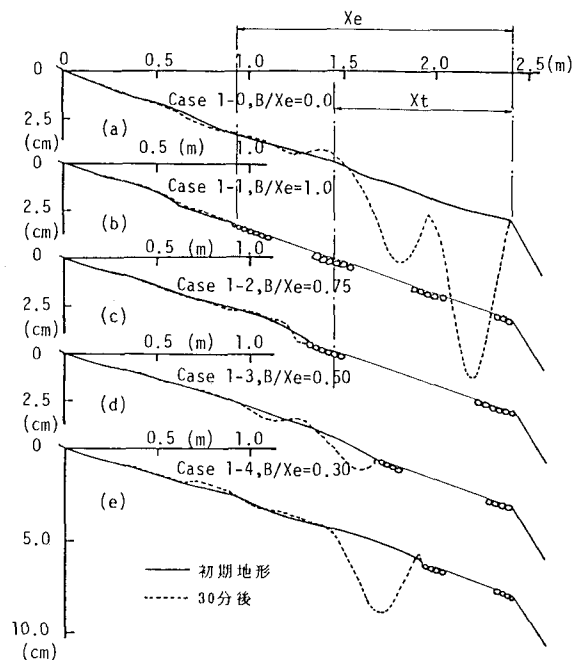


図-2 人工リーフの断面変形

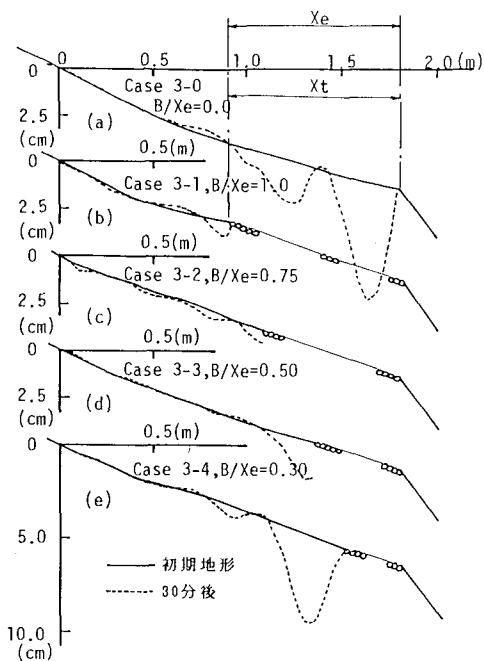


図-3 人工リーフの断面変形