

## 潜水係留浮体による海浜地形の制御に関する二次元実験

名古屋大学 正 岩田好一郎 学 中山 和典  
 名古屋大学 学〇上田 敏隆 学 石井 弘行  
 技研興業 正 間崎 将允

## 1. はじめに

近年、沿岸および近海の利用価値が高まるに従い、海岸環境の保全ということが社会的に重要な課題になってきている。特に、海岸の侵食・堆砂対策として、様々な工法が考え出されている。しかし、各々一長一短があるように思われる。よく海水浴場や海辺でみられる離岸堤や突堤は、著しく景観を阻害するのに加え、海水の回流を妨げるため水質にも悪影響を及ぼす。また、景観を損なわないよう海浜を防護しようと人工リーフや潜堤等<sup>1)</sup>の利用が試みられつつあるが、その建造においては海底の軟弱地盤上にマウンドを作る必要があり、多大な工事費用、時間および労力を費やさなければならないという問題がある。そこで本論文は、これらの諸問題を解消でき、加えて、移設が可能なことから広い設置範囲を持つ潜水係留浮体<sup>2)</sup>に着目し、その海浜地形変動に及ぼす影響や地形制御の可能性について、二次元実験により検討し、その結果を報告するものである。

## 2. 水理実験

実験は、名古屋大学工学部土木工学科水理実験室に設置された片面ガラス張りの鋼製水槽（長さ25m、幅0.7m、高さ0.95m）で行った。実験には平均粒径0.4mmの砂を使用した。浮体模型は幅(B)30cm、高さ(A)10cmのアクライト製のものを用い、直径2mmのステンレス製ワイヤーロープで係留した。この時、係留索と水平軸のなす角は、ほぼ45度になるよう設置した。沖波水深( $H_0$ )は70cmに固定した。海浜勾配( $i_0$ )は1/10、1/20の2種類、入射波の条件は暴風海浜<sup>3)</sup>を想定し、波形勾配( $H_0/L_0$ )を0.08で一定とした。そして、 $i_0=1/10$ の時に周期0.9秒、 $i_0=1/20$ の時には1.0秒の波を発生させ、浮体の設置条件を変化させることによる海浜制御の効果を観測した。実験方法は、まず、浮体を設置しない状態(自然海浜)で波を発生させ、海浜地形変動がほぼ定常化するまで造波を続ける。次に、この形成された地形を記録した後、浮体を設置し同様な波を発生させ地形変動を計測した。

## 3. 実験結果および考察

実験結果を図-1に示す。実験諸元は表-1および図-2に示すとうりである。なお、Case 1およびCase 2については、浮体を設置した後に造波後30分おきに3時間(計6回)海底地形を計測し、時間推移による地形変化を記録した。図-1には造波後1時間半と3時間の記録を表示してある。また、浮体の設置位置はCase 1~4で各々汀線からの距離が $X/L_0=1.59, 2.38, 2.97, 3.61$ とした。まず、Case 1とCase 2に注目すると、自然海浜での造波では顕著な侵食型海浜であったものが、浮体の設置により汀線付近で砂が堆積し、ほぼ初期海浜形状まで復元しているのがわかる。時間推移をおってみても、自然海浜で $X/L_0=0.8$ 付近で堆積した砂が時間の経過と共に岸方向に輸送されていく様子かうかがえる。Case 3およびCase 4でも若干ではあるが同様な傾向が見られる。以上より、潜水係留浮体を設置することにより海浜地形を制御・調整することは可能であることが確認された。次に浮体近傍の地形変動についてであるが、全ケースにおいて浮体の岸側で侵食が起こり、その侵食された砂が浮体の真下付近に著しく堆積しているのがわかる。これは、浮体上で波が砕けることにより、浮体の岸側で渦が形成され砂が掘削され、浮体の真下の領域では砕波により入射波と逆の流れ、つまり、沖方向の流れか岸方向の流れより卓越するため、渦により巻き上げられた砂が沖側に輸送され堆積するものと考えられる。また、Case 2は他の3ケースと比較すると堆積した砂のピークが岸側よりに位置している。そして、浮体岸側の侵食量も少ない。Case 4も若干この傾向が見られる。この原因は、表-1に示されるように、浮体重心を通る鉛直断面において水深(h)に対する浮体高さ(A)の占める割

合が小さいほどこの傾向がみられるが、詳しいことは明かではない。この傾向が汀線付近にどのような影響をおよぼすのかについても今後、検討の余地がある。

4. あとがき

以上、二次元実験ではあるが潜水係留浮体による海浜変動の代表的なものをあげ検討した結果、潜水浮体を設置することにより海岸侵食を制御できることが実際に確認できた。今後、さらに海浜変動に対する諸々のパラメーターの影響を詳しく調べるとともに、堆積海浜対策も含め最適な海浜制御の条件を予測できるよう研究を進めていきたい。

5. 参考文献

- 1)河野ら：潜り離岸堤の堆砂効果に関する実験的研究、第34回海岸工学講演会論文集(1987)
- 2)井島ら：有限水深の波による矩形断面物体の運動と波の変形、土木学会論文集202号(1972)
- 3)樫木 亨著：漂砂と海岸侵食、森北出版

表-1 実験諸元

Case	$t_2$	$\frac{H_2}{L_2}$	$\frac{A}{H_2}$	$\frac{B}{L_2}$	$\frac{h_1}{H_2}$	$\frac{h_2}{H_2}$	$\frac{h}{H_2}$	$\frac{A}{h}$
1	1/10	0.08	1.00	0.24	0.2	0.8	2.0	0.50
2	1/10	0.08	1.00	0.24	0.5	1.5	3.0	0.33
3	1/20	0.08	0.83	0.19	0.4	0.7	1.9	0.43
4	1/20	0.08	0.83	0.19	0.4	1.1	2.3	0.36

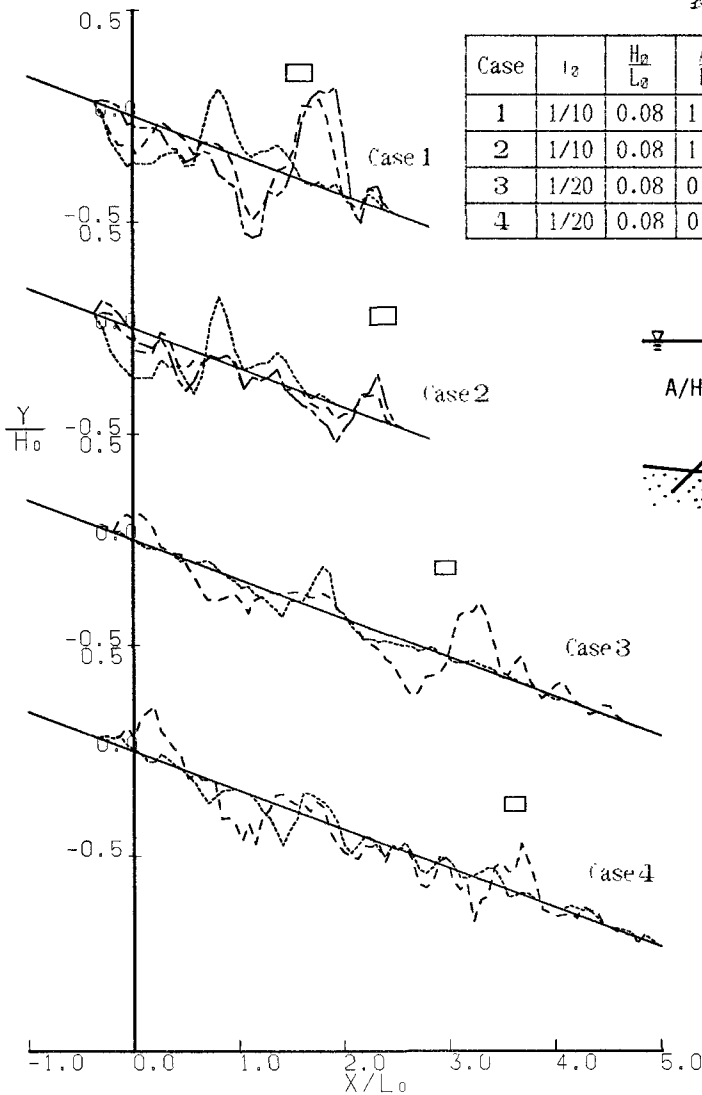


図-1. 海底地形変動記録

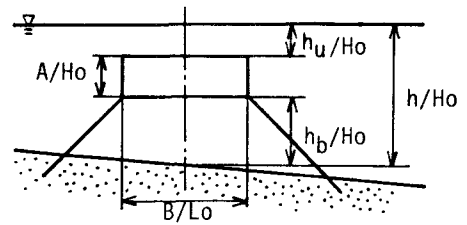


図-2 実験模型の緒元

- Initial Slope
- Without FBW
- · - · - With FBw (t/T= 6000)
- With FBw (t/T=12000)