

II-300

レンズマウンド周辺の地形変化に関する実験的検討

東洋建設(株) 正員 藤原隆一 芳田利春
建設省 正員 宇多高明 小俣 篤

1. はじめに

筆者らは、レンズマウンドに関する固定床水理模型実験を行い、レンズマウンドの最適配置を示すとともに、その周辺の流況や堤体間の鉛直流速分布について検討した(土木研究所, 1989)。ここではレンズマウンドを設置したときの海浜変形と堤脚部の洗掘に関し、移動床水理模型実験によって検討した結果について述べる。

2. 実験方法

実験は建設省土木研究所の平面水槽(20.0m×16.0m×0.6m)を用いて行った。初期海浜断面形は、汀線付近($Y=-1\sim 2$ m)の勾配を1/10、沖浜勾配($Y>2$ m)を1/100に設定した。底質は中央粒径 $d_{50}=0.28$ mmの砂を用いた。堤体数は5個、離岸距離は8.0m、設置間隔 W は $W/B=0.1$ (B :レンズマウンドの底幅)として、海浜変形、堤脚部の洗掘、堤体周りの流況を調べた(ケース①、③)。また、レンズマウンドの遮蔽域外における地形変化を検討するため、堤体の端部と側壁の間隔を広くした場合(ケース②)も実験した。地形の測定は沿岸方向に0.5m、岸沖方向に0.1m間隔で、造波前と造波6時間後の2回行った。また、造波前、造波1、2、4、6時間後に汀線位置を測定した。

3. 実験結果

(1) ケース① ($H_0'=5$ cm、 $T=1.27$ s、堤体数5個)

初期形状と造波後1、6時間の汀線形を図-1に示す。汀線の変動は造波開の1時間後が最も大きく、その後の変化は小さかった。 $X\leq 4$ m、 $X\geq 13$ mでは汀線の著しい前進、後退が見られるが、これらには側壁の影響とレンズマウンド端部からの回折波の影響の両者が含まれている。二つの舌状地形に挟まれた堤体の遮蔽域($X=4$ m $\sim$ 13m)では、カスプ状の地形が形成されているが、全般的に初期汀線からの変位は小さい。

造波6時間後における地形変化量の平面分布を図-2に示す。構造物周りではかなり強い流れが見られたが、それに対応した地形変化はほとんど見られない。地形変化はわずかに汀線付近で見られるのみである。初期汀線より岸側では $X=2\sim 4$ m、6 $\sim$ 8m、10 $\sim$ 14m付近に帯状に堆積が生じている。その沖側では逆に侵食が生じており、両者の変化量はほぼ等しい。このような断面形状は汀線より沖側の底質が波により打ち上げられた結果

生じたものであって、この断面形状は、堀川ら(1975)のⅢ型に分類される。また、これら各堆積区域の間($X=4\sim 6$ m、8 $\sim$ 10m)でも、初期汀線付近より岸側で堆積し、その沖合で侵食されたが、侵食域のすぐ沖側において一部ステップ状の堆積が見られた。このような断面形状は、堀川ら(1975)のⅡ型に近い形状である。いずれにしても汀線付近での海浜変形は主として岸沖漂砂によるものであった。

(2) ケース② ($H_0'=5$ cm、 $T=1.27$ s、堤体数2.5個)

汀線形を図-3に示す。堤体遮蔽域のすぐ外側では汀線が後退し、遮蔽域内では堤体の内側に向かうほど

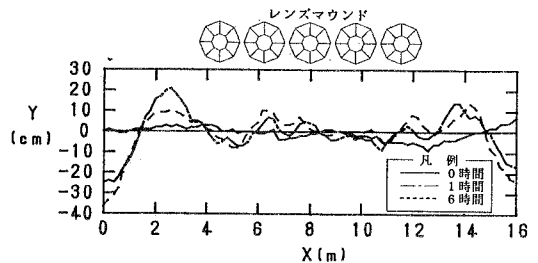


図-1 汀線形状の経時変化(ケース①)

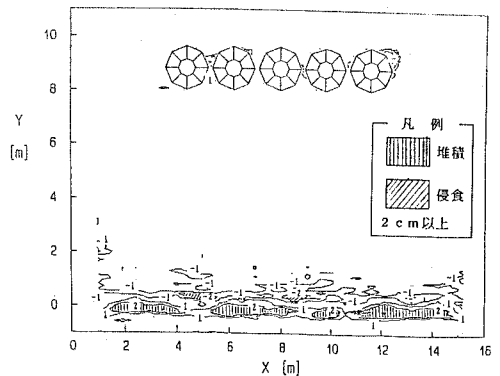


図-2 地形変化量の平面分布(ケース①)

汀線が前進している。また、 $X \geq 10\text{m}$ の区域では汀線が大きく前進した。これは、堤体群の端部より発生した回折波が斜め岸方向へ伝播して汀線へ到達し、その部分の波高が両側より高くなったため、構造物の遮蔽域内および側壁方向へと底質が移動したため生じたと考えられる。

造波6時間後における地形変化量を図-4に示す。ケース①と同様に、遮蔽域（ $X < 4\text{m}$ ）内の地形変化は汀線付近の $Y < 2\text{m}$ で生じており、それより沖合ではほとんど変化がない。 $2\text{m} \leq X \leq 9\text{m}$ では、初期汀線よりすぐ沖側がかなり侵食され、前浜上へ底質が打ち上げられた。前浜上への底質の打ち上がりは、 $X \leq 6\text{m}$ と $X \geq 10\text{m}$ の範囲でとくに著しい。堤体の遮蔽域の断面変化では、ケース①の場合と同様に前浜上への堆積が見られた。一方、 $X = 6 \sim 9\text{m}$ では侵食量に比べて堆積量が少なかった。このことは、侵食された底質の一部が沿岸方向へ移動したことを表している。結局、ケース②における海浜変形は、岸向き漂砂による断面変形に、一部沿岸漂砂による地形変化が重なったものと考えられる。

(3) ケース③（ $H_0 = 10\text{cm}$ 、 $T = 1.27\text{s}$ 、堤体数5個）

強い岸向きの流れが生じる堤体岸側の堤脚部から1波長程度の区域では侵食が生じた。最も侵食の激しかった $X = 8.0\text{m}$ 付近における断面形の変化を図-5に示す。岸沖方向では堤脚部から約1mの範囲が大きく侵食され、そのすぐ岸側では堆積が見られる。一方、 $X = 8.0\text{m}$ の測線から25cm離れた測線ではほとんど侵食はなく、侵食は堤体背後の幅の狭い区域で生じていること分かる。このことから、底質は堤体背後で波が砕けることによって生じた大きな乱れにより巻き上げられて流出したと考えられる。この区域の侵食防止対策として、捨石マウンドの設置を考えると、捨石の大きさは人工リーフの所用重量の算定方法（土木研究所，1988）および流速の測定値から100～500kgf程度と計算される。

4. まとめ

① レンズマウンドの遮蔽域では、カスプ状の地形が形成されたが、初期汀線からの変位は全般に小さく、汀線付近における海浜変形は、岸沖漂砂によるものであった。② 遮蔽域のすぐ外側付近の汀線付近では、沿岸漂砂による地形変化が生じた。

③ 開口部における局所洗掘は生じなかった。

④ 堤体岸側では局所的に洗掘が生じ、その対策としては捨石マウンドが考えられる。捨石マウンドの設置範囲は、堤体の背後から強い岸向きの流れが堤体外向きに変わる地点とすれば良い。

参考文献

- 建設省土木研究所（1989）：海域制御構造物の開発に関する共同研究報告書(9)，土研資料，第2788号，209p。
堀川ほか（1975）：波による二次元汀線変化に関する一考察，第22回海講論文集，pp. 329～334。
宇多ほか（1988）：人工リーフの機能と設計法，土研資料，第2696号，79p。

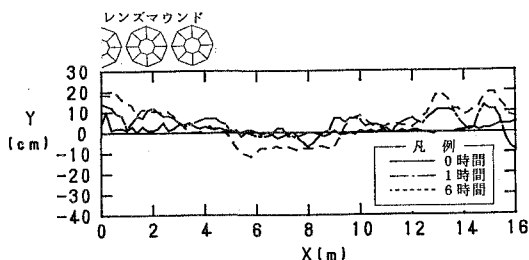


図-3 汀線形状の経時変化（ケース②）

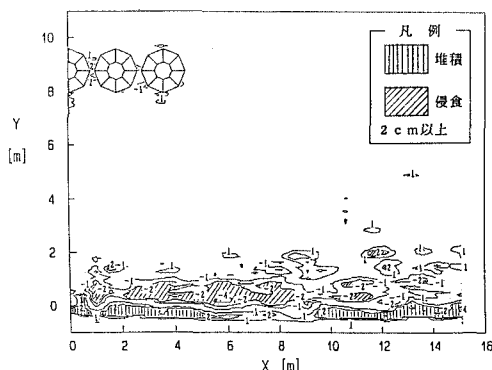


図-4 地形変化量の平面分布（ケース②）

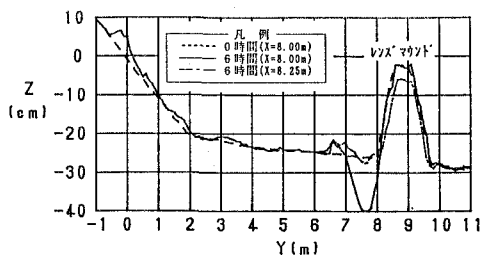


図-5 海浜断面形状の比較（ $X = 8.0\text{m}$ ：ケース③）