

II-488

人工海浜の二次元変形に及ぼす底質粒径の影響 - 底質境界面の位置の影響 -

関西大学工学部 正員 井上 雅夫

関西大学工学部 正員 島田 広昭

関西大学工学部 学生員 ○打谷 一雄

1. ま え が き

著者らは、海浜利用者の立場と海浜の安定性の両面からみて有利と考えられる、海浜断面の上層に粒径の小さな細砂、下層に粒径の大きな粗砂を置いた二層断面の人工海浜を考案し、その波による二次元海浜変形について検討を行ってきた。前報では、二層の境界を静水面とし、上層と下層に置く底質の粒径比を種々変化させた場合の検討を行い、上層と下層の底質粒径比が4.3のものが海浜変形に対して、もっとも有利であることを明らかにした。ここでは、底質の粒径比に加え、二層の境界位置を変化させた場合の実験を行い、それらの影響を明らかにしようとした。

2. 実験装置および方法

実験に用いた模型海浜は、二層断面海浜が、その境界位置を静水面(± 0)、碎波水深(H_b)および碎波水深の1/2($H_b/2$)とし、それぞれのものについて底質粒径比を、11.3、7.1、4.3および1.9と変化させた12種類、単一粒径断面が細砂および粗砂断面の2種類の合計14断面であり、いずれも初期の海底勾配は1/10である。以下、断面名称はその境界位置と粒径比で表す。実験用砂は、上層に常に用いた細砂が $d_{50}=0.07\text{mm}$ 、粗砂は $d_{50}=0.79\text{mm}$ でいずれも珪砂である。海浜断面形状の測定は、造波後1、2、4、8、16、32、64および96時間後に砂面測定器を用いて行った。なお、実験波は、有義波周期が1.0sの Bretschneider・光易型スペクトルであり、有義波の波形勾配は0.049である。

3. 実験結果および考察

図-1は、96時間経過後の各断面形状であり、いずれも図中の実線は $H_b/2$ 断面、破線は H_b 断面、一点鎖線は ± 0 断面のものである。これによると、 H_b 断面のものは、粒径比の違いによる変化はほとんどなく、細砂断面とほぼ同じ断面形状を示している。これは、いずれの粒径比の断面も造波開始直後から上層の砂が沖側の下層の砂の上に堆積し表面を覆うため、下層の砂の影響が現れなかったためである。 $H_b/2$ 断面と ± 0 断面のものは、それぞれ1.9断面が細砂断面のものと同様に岸側の侵食が著しく、逆に、粒径比が4.3以上の断面では、粗砂断面のものと同様に浜堤が形成され沖側がかなり侵食されている。さらに、海浜断面の変形が小さいのは、 $H_b/2$ 断面では4.3、7.1および11.3断面、 ± 0 断面では4.3断面であるが、なかでも $H_b/2$ 断面の7.1断面は汀線付近の変形がもっとも小さく、海浜利用の面からは有利な断面であるといえよう。

図-2は、汀線変化量の時間的変化を示した。なお、この場合の汀線変化量 $Y(\text{cm})$ は正が前進、負が後退であり、実線が $H_b/2$ 断面、破線が H_b 断面、一点鎖線が ± 0 断面のものである。

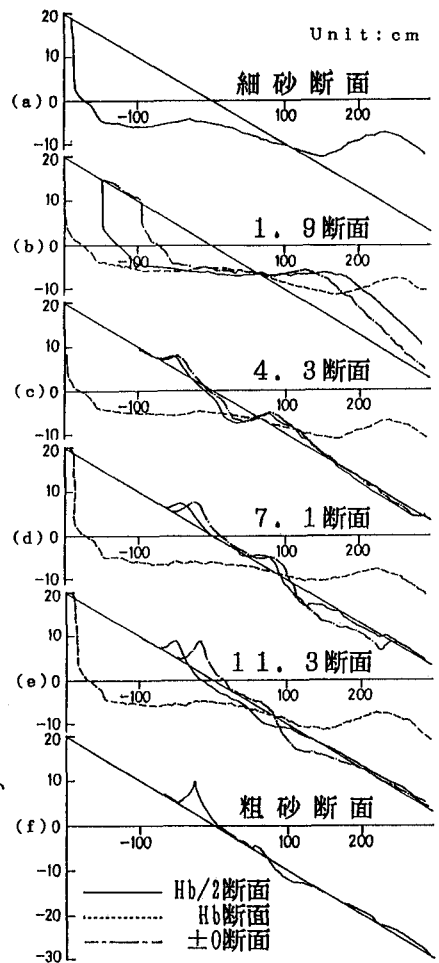


図-1 海浜断面形状(96時間後)

これによると、Hb断面のものは、いずれも細砂断面のものとほぼ同じ変化を示し、時間の経過とともに汀線は後退し、96時間経過後も平衡状態に達していない。Hb/2断面と±0断面のものは、いずれも1.9断面では細砂断面のものと同様に、時間の経過とともに汀線は後退し、96時間経過後も平衡状態に達していない。しかし、その他の粒径比のものについては、平衡状態に達するまでの時間に差はみられるが、いずれも平衡状態に達している。また、これらのことは侵食量についても同様である。

図-3は、96時間経過後の汀線変化量と底質粒径比との関係であり、実線がHb/2断面、破線がHb断面、一点鎖線が±0断面のものである。これによると、Hb断面では粒径比の違いによる影響が現れておらず、汀線後退量はほぼ一定値を示しており、また、その量はいずれの粒径比でも、他の断面のものに比べてかなり大きい。一方、Hb/2断面と±0断面のものは、粒径比の違いによる影響が顕著に現れ、いずれも粒径比が大きくなるにつれて汀線の位置は後退から前進する傾向を示し、4.3以上の粒径比の断面では初期汀線付近に収束している。しかしながら、±0断面では粒径比が7.1と11.3のものは汀線が初期汀線よりも前進しているが、Hb/2断面ではいずれの粒径比でも前進するまでには至っていない。

図-4は、96時間経過後の侵食量と底質粒径比との関係である。なお、この場合の侵食量 q (cm^2)は初期汀線から沖側200cmまでの区間における単位幅当りの侵食量である。これによると、侵食量と底質粒径比との関係も汀線変化量のものと同様に、Hb断面では各粒径比による違いはなく、いずれの粒径比のものも侵食量がほぼ一定値を示しており、他の断面のものに比べてかなり大きい。Hb/2断面と±0断面のものは各粒径比による違いが顕著に現れ、Hb/2断面では粒径比が4.3以上になると侵食量はほぼ同じ程度であり、粒径比7.1で極小値を示し、±0断面では粒径比が4.3で極小値を示している。

以上のことから、二層断面海浜の上層に $d_{50}=0.07\text{mm}$ の砂を用いた場合、二層の境界面を碎波水深まで下げると二層断面にした効果がなくなること、また、前報の結果と同様に、汀線変化量が小さくかつ侵食量の少ない断面は±0断面の底質粒径比が4.3であることがわかった。しかし、海浜利用者の立場を考慮すると、汀線付近の変形がもっとも小さいHb/2断面の底質粒径比が7.1のものでも十分であることがわかった。

最後に、本研究を行うにあたり、実験や図面作成に大いに助力してくれた、現在、和歌山県 赤松 伸、東洋建設㈱ 田中 悟および大阪府 水兼 仁の各君に謝意を表する。

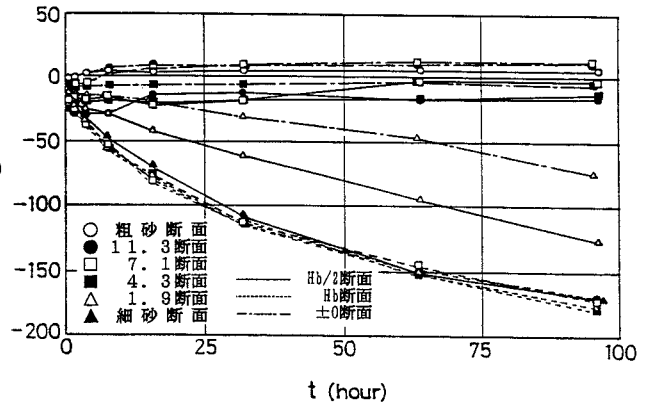


図-2 汀線変化量の時間的変化

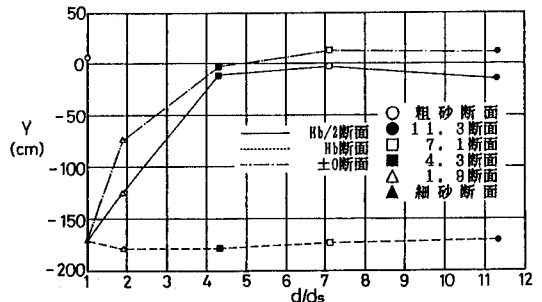


図-3 汀線変化量に及ぼす底質粒径比の影響

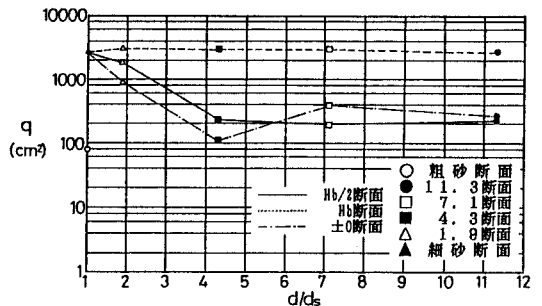


図-4 侵食量に及ぼす底質粒径比の影響