

不規則波による人工海浜の二次元変形

関西大学工学部 正 員 ○島田広昭

関西大学工学部 正 員 井上雅夫

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、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、規則波による二次元海浜変形について検討を行ってきた。ここでは、不規則波による実験を行い、二次元海浜変形におよぼす波の不規則性の影響を明らかにしようとした。

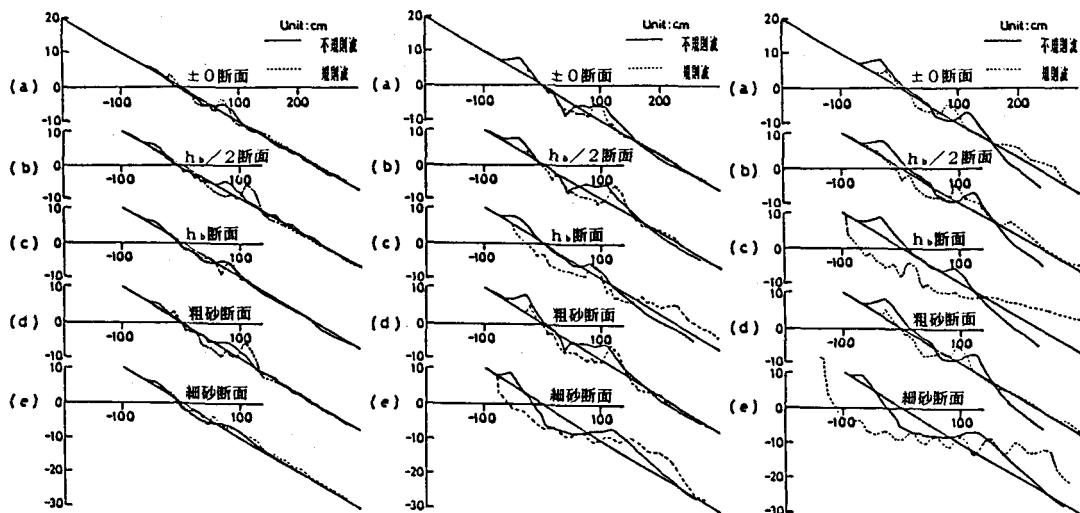
2. 実験装置および方法

模型海浜は、二層断面海浜が二層の境界面を静水面とした ± 0 断面、その位置を砕波水深とした h_b 断面およびその $1/2$ とした $h_b/2$ 断面の3種類、単一粒径断面は細砂および粗砂断面の2種類の合計5断面であり、いずれも海浜勾配は $1/10$ である。実験砂は、細砂が $d_{50}=0.19\text{mm}$ の豊浦標準砂、粗砂は $d_{50}=0.46\text{mm}$ の川砂である。海浜断面形状の測定は、造波後1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 96, 128および160時間後に砂面測定器を用いて行った。実験波のスペクトルは、有義波周期が 1.0s のBretschneider・光易型であり、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-1~3は、1, 32および96時間経過後の各断面形状を示したものであり、各図の(a)~(e)図はそれぞれ ± 0 、 $h_b/2$ 、 h_b 、粗砂および細砂の各海浜断面である。なお、いずれも実線は不規則波の場合の断面であり、破線は規則波のものである。

1時間後の不規則波によるものは、いずれの断面においても小規模な浜堤が形成されているが、規則波によるものは ± 0 と粗砂断面で形成されている程度である。また、 h_b 断面については、波の不規則性の影響はあまりみられないが、 ± 0 、 $h_b/2$ および粗砂断面については、規則波によるもののほうが変形が大きくなっている。しかし、細砂断面については、逆に不規則波によるもののほうがやや変形は大きくなっている

図-1 海浜断面形状の比較
(1時間後)図-2 海浜断面形状の比較
(32時間後)図-3 海浜断面形状の比較
(96時間後)

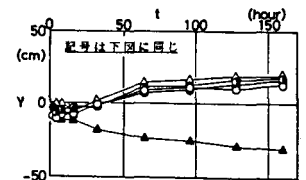
Hiroaki SHIMADA, Masao INOUE

る。32時間後には、いずれの断面においても、沿岸砂州は不規則波によるもののほうが岸側に形成されている。また、トラフの規模については、規則波によるもののほうが大きく、侵食規模も規則波によるもののほうがかなり大きくなっている。さらに、不規則波の場合、細砂断面を除くすべての断面では、沖側の砂が岸側に移動するため、沿岸砂州や浜堤の堆積規模は規則波によるものと比べてかなり大きく、それらの断面は類似の形状を示している。汀線の位置については、規則波のものと不規則波のものとがほとんど同じ±0断面を除き、いずれも規則波によるもののほうが後退しており、特に h_b と細砂断面ではこの傾向が著しい。96時間後には、32時間後のものに比べ、規則波と不規則波によるものとの相違が顕著に現れている。特に、 h_b と細砂断面で著しく、規則波のものは沿岸砂州やトラフが判別できないほど侵食されているが、不規則波のものはほとんど変化はみられない。なお、±0、 $h_b/2$ および h_b 断面の二層断面海浜では、約4時間後から、下層の粗砂が岸側に移動し、上層の細砂の上に堆積しはじめ、13時間後にはいずれの断面でも、初期汀線から約90cmの後浜までの間が全面粗砂で覆われた。このため、これらの3断面では、それ以後の断面形状が粗砂断面のものに類似したものと考えられる。したがって、規則波による結果では±0断面が侵食に対してもっとも有利な断面と考えられたが、不規則波の場合には、いずれの断面が侵食に対して、もっとも有利であるかを断言することはできないようである。

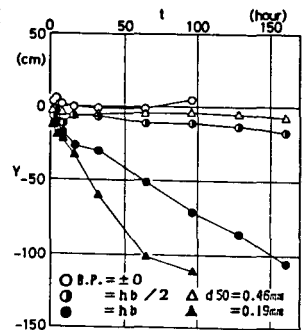
図-4は、汀線変化量の時間的変化であり、(a)図は不規則波、(b)図は規則波のものである。なお、この場合正が汀線前進である。不規則波では、いずれの断面も16時間後までは汀線は後退している。しかし、160時間後でも汀線が後退しているのは細砂断面だけであり、粗砂断面が32時間後、二層断面海浜の全断面はそれぞれ64時間後には初期汀線より前進している。また、その前進量については、これらの断面の間に大きな差はみられない。規則波のものと不規則波のものとを比較すると、規則波では±0断面を除き、すべての断面で汀線は後退しているが、不規則波では細砂断面を除くすべての断面が初期汀線より前進している。また、規則波では、実験終了時でも平衡状態に達していない細砂と h_b 断面では、汀線変化量が他のものに比べかなり大きい。不規則波では実験終了時に平衡状態に達していない細砂断面でも汀線変化量は小さい。

図-5は、細砂断面における砕波点の出現位置と断面形状との関係を示したものである。なお、右縦軸は出現率であり、上部は実験開始直後のもの、下部は海浜変形がかなり進んだ96時間後のものである。これによると、実験開始直後には、初期汀線から40~50cm程度のところで砕波している波がもっとも多く、正規分布にちかい分布形状を示している。しかし、海浜変形がかなり進んだ96時間後には、沿岸砂州の少し岸側と初期汀線より少し岸側の2箇所ピークを示している。なお、 $h_b/2$ 断面についても沿岸砂州の少し岸側と汀線より少し沖側の2箇所ピークを示す傾向は同様であるが、その位置については海浜断面形状によって異なる。特に、96時間後の汀線より少し沖側のピークが出現する位置は、各断面の各時間における汀線位置によってかなり差が現れる。また、出現率の分布形状は、各断面形状によってかなり異なるようである。

最後に、この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、東急建設 藤井誠剛、大阪府 眞浦尚彦および京都府 安田健一の各君に深甚な謝意を表する。



(a) 不規則波



(b) 規則波

図-4 汀線変化量の時間変化

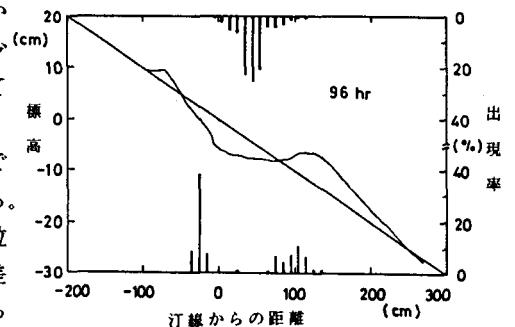


図-5 砕波点の位置と海浜断面との関係