

関西大学工学部 正会員 井上 雅夫
関西大学工学部 正会員 島田 広昭
関西大学大学院 学生会員 藤野 真人
関西大学大学院 学生会員 ○安田 誠宏

1. まえがき

本研究の目的は、生物との共生をめざした人工磯に人工波食溝を設置することにより、防災機能、特にその越波防止機能を向上させることである。そのため不規則波を用いた越波実験を行い、人工磯の越波低減効果を明らかにしようとした。

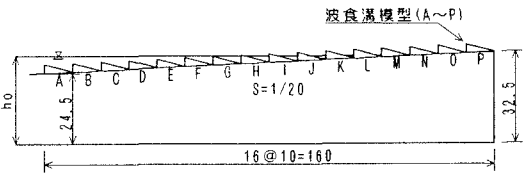
2. 実験装置および方法

実験は、2次元不規則波造波水槽を用い、このなかに図-1(a)に示すような勾配が1/20の傾斜海浜を設けた。その上のA、E、GおよびI～P点の位置に図-1(b)に示す波食溝前面と静水面とのなす角度 θ が 60° 、 90° 、 120° および 135° の4種類の人工波食溝の模型を設置した。入射波は有義波周期 T を1.0sとし、波形勾配 H/L を0.03～0.06で変化させて、越波率および越波流量を測定した。

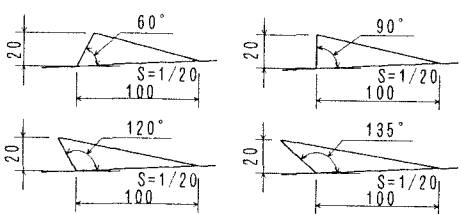
3. 実験結果および考察

図-2および3には、人工波食溝をA、E、GおよびI～P点にそれぞれ1個設置した場合の越波率 r_0 および越波流量 $q/\sqrt{2gH^3}$ と波食溝の設置位置との関係を示した。いずれの図も横軸は波食溝の先端部水深・波長比 h_s/L である。なお、破線Zは波食溝を設置しない場合のものである。

これらによると、波食溝を水深の大きな位置に設置した場合には、いずれの角度でも、波食溝を設置しない場合のものとほぼ同じで、越波低減効果はあまりみられない。波食溝を汀線付近に設置した場合には、波食溝を設置しない場合よりも越波率や越波流量はかなり大きくなる。これは、波食溝背後にタイドプールが形成され、波食溝を越えた波が、そこに溜まった海水を伴って、越波するためと考えられる。しかし、波食溝をdry bed上に設置した場合には、波食溝を設置しない場合よりも越波率や越波流量はかなり小さくなり、



(a) 人工波食溝の設置位置



(b) 人工波食溝の詳細図

図-1 実験装置

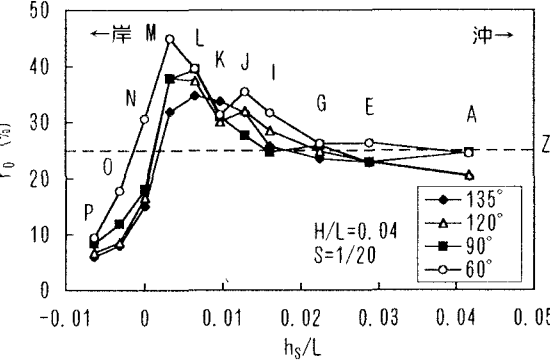


図-2 越波率と波食溝の設置位置との関係

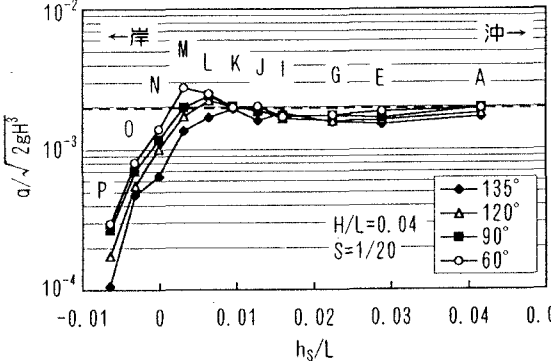


図-3 越波流量と波食溝の設置位置との関係

越波低減効果が期待できる。これは、波が傾斜海浜上で碎波してエネルギーを失い、さらに波食溝が波の遡上を妨げるためと考えられる。このように、波食溝を1個だけ設置する場合には、その設置位置によって越波低減効果が非常に異なるため、より効果的な位置に設置する必要がある。

図-4および5には、1個の人工波食溝をPおよびM点に設置した場合の越波流量と波形勾配および波食溝前面の角度との関係を示した。なお、図-4のZは波食溝を設置しない場合のものである。

図-4によると、波食溝をdry bed上のP点に設置した場合の越波流量は、波食溝を設置しない場合のものよりも非常に小さく、越波低減効果が期待できる。さらに、波食溝前面の角度が逆勾配のものは、いずれの波形勾配でも越波流量が小さく、越波低減効果が特に大きい。汀線付近のM点に逆勾配でない波食溝を設置した場合の越波流量は、いずれの波形勾配でも、波食溝を設置しない場合のものよりも大きい。また、逆勾配の波食溝を設置した場合には、波形勾配が大きくなると波食溝を設置しない場合のものとほぼ同じになり、越波低減効果は期待できなくなる。したがって、波形勾配が大きくなると波食溝の前面角度の影響は小さくなるといえる。これは、波形勾配が大きくなると、波食溝の粗度としての機能が小さくなるためと考えられる。

図-5によると、P点に設置した場合の越波流量は、波食溝前面の角度が大きいものほど小さく、波食溝の前面角度の影響がみられる。特に、波形勾配が小さい場合に逆勾配の波食溝を用いれば、まったく越波せず、大きな越波低減効果が期待できる。M点に設置した場合にも、同様の傾向がみられ、波形勾配が小さいほど前面角度の影響は大きい。これは、波形勾配が小さい場合には、波食溝の粗度としての効果が大きく、入射波が減衰しやすいため、その角度の影響が現れたものといえる。

以上、人工機の越波低減効果を実験的に検討してきたが、人工波食溝を単独で設置する場合、その前面勾配が逆勾配で急なものほど低減効果は大きい。また、その効果は波食溝を水深の小さな位置に設置した場合に著しく、さらに、波形勾配が増大すると、波食溝の前面角度の影響は小さくなることを明らかにした。最後に、本研究に際し実験や資料整理など、大いに助力してくれた現在、藤沢市の青木克彦君に感謝の意を表す。なお、この研究は関西大学学術研究助成基金による研究の一部であることを明記する。

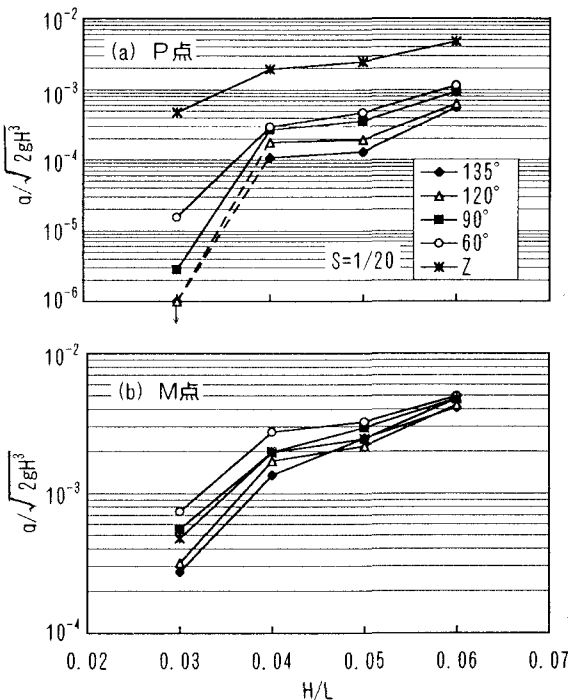


図-4 越波流量と波形勾配との関係

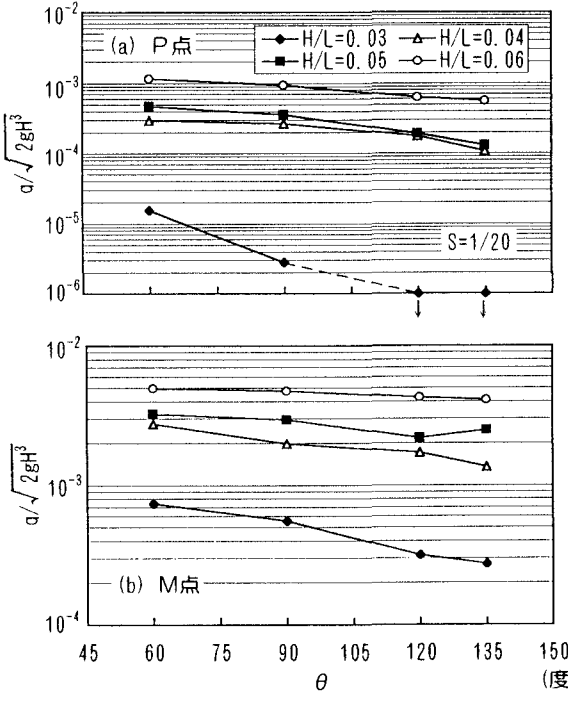


図-5 越波流量と波食溝前面の角度との関係