

関西大学工学部	学生員	○野村 義一
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
東急建設(株) 土木技術部	正員	上山美登里

1. はじめに

本研究の目的は、人工島などの大水深域に建設される防波護岸の一形式として有孔壁式護岸を取りあげ、その防災機能あるいは背後地の土地利用に関連して重要な問題となる越波の飛散分布を明らかにすることである。そこで、有孔壁式護岸および直立護岸を対象とした不規則波による越波実験を行い、それぞれの護岸の越波飛散分布を詳細に測定し、さらに、それらの特性に及ぼす風の影響についても検討した。

2. 実験装置および方法

実験装置は、二次元水槽内に有孔壁式および直立護岸を設置し、その前面は勾配が1/50の傾斜海浜とした。実験では、不規則波群の約120波のうち、最大越波量を示す1波について、その越波飛散分布を水平および鉛直方向についてそれぞれ測定した。不規則波の期待スペクトルは周期1.0sのBretschneider・光易型であり、有義波形勾配 H/L を0.04とし、無次元風速 $V/\sqrt{gH}$ を0.3および6の3種類に変化させた。なお、風速 V は護岸天端上24cmのものであり、静水面上の天端高さ H_c と波高の比 H_c/H は0.65、のり先水深・波長比 h/L は0.096でいずれも一定である。

3. 実験結果および考察

図-1は、越波量 Q の水平方向の飛散分布であり、 x は護岸から岸方向への距離である。なお、(a)および(b)図はそれぞれ $V/\sqrt{gH}$ が0および6のものである。これらによると、いずれの護岸の越波量も、風速に関わらず、 x/H が大きくなるにつれて全般的には減少し、その割合は直立護岸よりも有孔壁式護岸のもののほうが大きい。さらに、いずれの x/H でも、越波量は有孔壁式護岸のもののほうが直立護岸のものよりも少ない。

越波量の飛散分布については、直立護岸のほうが有孔壁式護岸よりも広く、 $V/\sqrt{gH}$ が6のときには有孔壁式護岸で x/H が約2.8までの範囲に分布するのに対して、直立護岸では約15までの間に分布し、有孔壁による効果がみられる。また、いずれの護岸についても、無風時よりも、風が吹いているときのほうが広く分布し、直立護岸では $V/\sqrt{gH}$ が0のときには、 x/H が約11までの範囲に分布するのに対して、 $V/\sqrt{gH}$ が6のときには、約15までの範囲に分布している。また、有孔壁式護岸では、 $V/\sqrt{gH}$ が0のときには x/H が約2.0までの範囲に分布するのに対して、 $V/\sqrt{gH}$ が6のときには約2.8までの範囲に分布し、若干広まるが、いずれにしても狭い範囲にしか越波しない。これらのことから、越波量の水平方向の飛散分布には、風も影響するが、堤体形状の違いによる影響が大きい。また、越波量の水平方向の飛散分布に及ぼす風の影響についても、有

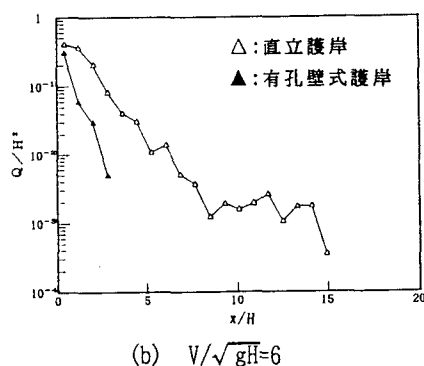
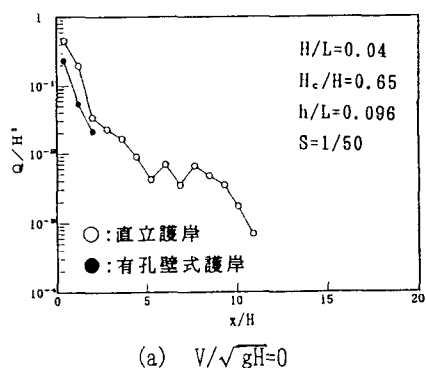


図-1 越波量の水平方向の飛散分布

孔壁式護岸のほうが、直立護岸に比較して、やや小さいといえる。

図-2は、越波量の鉛直方向の飛散分布であり、 y は護岸天端からの距離である。なお、(a)および(b)図はそれぞれ $V/\sqrt{gh}$ が0および6のものである。これらによると、直立護岸については、 y/H が大きくなるにつれて越波量は減少し、また、無風時のほうが、風が吹いているときよりも広く分布している。一方、有孔壁式護岸のものはいずれも y/H が0.42までの区間にだけ分布しているが、その区間では直立護岸とほぼ同量、あるいはそれ以上の越波量が存在している。このことは、有孔壁式護岸を設置した場合には、護岸直上の越波量は直立護岸の場合と変わらないが、護岸天端上あまり高くまでは打ち上がらないことを示している。

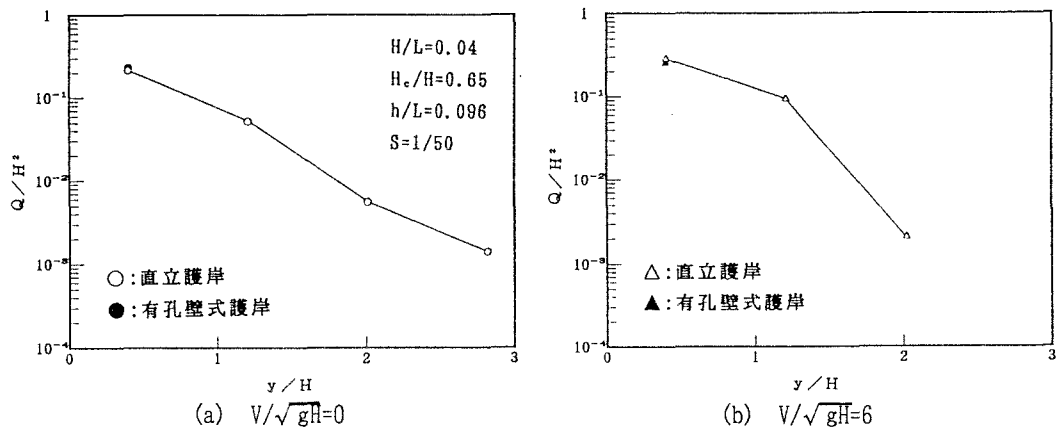


図-2 越波量の鉛直方向の飛散分布

図-3には、飛沫の水平方向の最遠到達距離 X_{max} と風速との関係を示した。これによると、 X_{max}/H は堤体形状に関わらず、風速が大きいほど大きい。また、いずれの $V/\sqrt{gh}$ についても、 X_{max}/H は有孔壁式護岸よりも直立護岸のほうが大きい。

図-4には、飛沫の鉛直方向の最大打ち上げ高さ R と風速との関係を示した。これによると、いずれの護岸の R/H も、 $V/\sqrt{gh}$ が0から3にかけては、若干増大している。これは、護岸を設置することによって、風が鉛直成分をもつためと考えられる。しかし、 $V/\sqrt{gh}$ が3から6になると、逆に若干減少している。これは、風によって水平方向に運ばれる水塊の量が多くなり、鉛直方向には高く打ち上がらないためと考えられるが、その詳細な機構については不明である。

以上のように、越波飛散分布の面からは有孔壁の効果がいちおう確認できたが、今後、多くの実験条件のもとでの検討が必要である。

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、関西大学大学院の桐生喜崇、榊松村組の塩見和信の両君に謝意を表する。

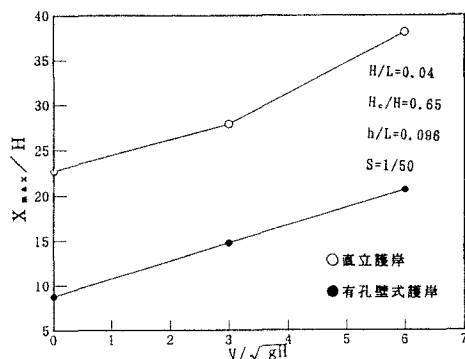


図-3 飛沫の水平方向の最遠到達距離

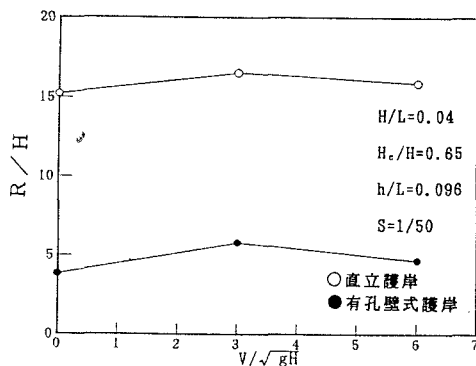


図-4 飛沫の鉛直方向の最大打ち上げ高さ