

京都大学防災研究所 正員 岩 垣 雄 一

同 上

正員 土 屋 義 人

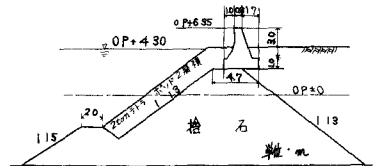
同 上

正員 井 上 雅 夫

1 緒 言

近年、臨海工業地帯の造成にともない、大規模な埋立工事が全国各地で行なわれている。埋立護岸の目的は埋立てた土砂の流失崩壊を防ぐとともに、台風時の越波をできるだけ小さく、背後に建設される工場の機能を十分に発揮させるためのものである。したがってその設計に際しては越波量をより正確に推定することが重要である。従来、海岸堤防や護岸の越波量に影響する要素としては、来襲波の特性、堤防や護岸の型式、静水面からの堤防、護岸の高さ、設置位置、海岸地形、風などが考えられているが、現象が極めて複雑なため、研究はほとんどの場合実験によって行われている。また、そうした実験においても、堤防や護岸の断面は単純なものが多く、実際の海岸堤防や護岸にそれらの結果をそのまま適用するわけには行かない。こうしたことから、われわれは高速風洞水槽を用いて、風の効果を考慮した埋立護岸の越波に関する模型実験を行ない、このような海岸構造物を計画するうえの参考資料を得ようとした。模型実験で対象とした埋立護岸は大阪府堺港外のものであり、図-1はその断面図である。

図-1 埋立護岸概略図



物を計画するうえの参考資料を得ようとした。模型実験

で対象とした埋立護岸は大阪府堺港外のものであり、図-1はその断面図である。

2. 模型実験の設備および方法

(i) 実験設備: 風洞水槽は長さ40m、幅0.8m、高さ2.3~4.0mであって、その一端には最大風速45%secで起こしうる送風機とピストン型の造波機とがあり、他端にはこの配分の模型海浜が設けられ、その上に図-1に示す護岸の模型縮尺1/10を設置した。護岸の模型は鋼板で作りナットボルトはモルタルで製作した。波高は電気抵抗線式波高計を用い、風速は風洞吹口と護岸前面の2点でピトー管と差圧計に連結し、それぞれ自動平衡型の記録計に自記させた。越波量とその分布の測定は小さな水槽を護岸背後にとりつけ、これに入る水を直接、メスシリンダーで測った。

(ii) 実験方法: この護岸の計画潮位は嵐戸台風時のOP+4.30m、計画波浪は周期6~7sec、沖波波高2~3mであり、実験波はFroudeの相似則を適用して、周期17sec、沖波波高13~20cmとした。まず模型を設置して、所定の周期の波を造波機によっておこし、それに模型前面の風速が0~12%secの風を6段階にわけて吹かせた。そして越波量およびその分布を測定すると同時に波高および風速をも測定した。なお、入射波と正しく測定するため、風洞水槽を縦向きに合し、幅30cmの部分に模型をおき、他の50cmの部分は波が模型によって反射しないで岸の方へ前進するようにし、この部分に波高計をとりつけた。そして護岸の法線に対応する位置で測定した。実験の当初は模型をすべてとり除き、法線に相当した位置で

の波高を採用したが、それについての考察は第9回海岸工学講演会講演集(pp 153~158)を参照されたい。

3. 実験結果と二、三の考察

越波量の無次元表示として、単位幅1周期当りの越波量 Q と沖波1周期当りの陸側への水の移動量 Q_0 との比を用いると、風波の越波の場合には次式に示す無次元量が関係する。

$$\frac{2\pi Q}{H_0 L_0} = f \left\{ \frac{H_0}{L_0}, \frac{H_c}{H_0}, \frac{h}{L_0}, \frac{V}{\sqrt{g H_0}} \right\}$$

ここに、 H_0 および L_0 : 沖波の波高および波長、 H_c : 静水面からの護岸高、 h : 前面水深、 V : 風速、 g : 重力の加速度である。図-2は上式にしたがって実験結果を整理したものである。このように来襲波に比べて、浅き水深が深い場合には、風速の増加とともに越波量もかなり急激に増加すること、無風時でもある程度の越波量があることがわかる。図中の○印は護岸前面にテトラポットを設置した場合の実験結果であるが、それぞれ波形こう配が異なり、はっきりした傾向は見出せない。図-3はテトラポットの越波量に及ぼす効果を示したものであり、波形こう配が0.0115~0.338で、風速の大きい範囲では越波量は約 $\frac{1}{2}$ に減少している。小段の越波量に及ぼす効果は水深が大きいためにあまり顕著でないが、小段のない場合は図-2とほぼ同じ傾向が見えられた。なお、テトラポットや小段が越波量の分布に及ぼす効果は見出されなかった。図-2からわかるように、台風時にはかなりの越波量があると推定されることから、現在、バウベットの数を増して実験を行っており、その効果もかなり期待できるので、講演時にはこれについて詳細に述べない。以上、埋立護岸の模型実験を行ない、二、三の結果について述べたが、今後このような研究を進めて、海岸構造物の設計の合理化につとめたい。最後に本模型実験は大阪府の寄託によるものであることと明記するとともに、実験に熱心な協力をいただいた京大大学院学生坂井順行君に謝意を表したい。

図-2 越波量の無次元表示

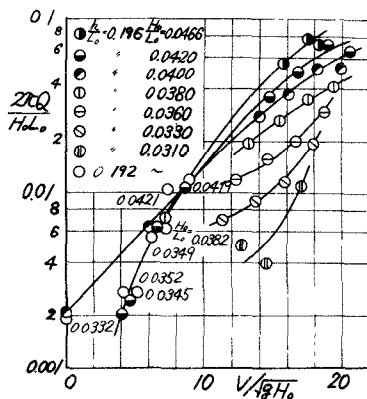


図-3 越波量に及ぼすテトラポットの効果

