

浦上川の振動特性

長崎大学 工学部 学生員 ○ 伊藤 慎夫
正会員 富樫 宏由

1. まえがき

浦上川は長崎湾内の湾奥部に注ぎ込んでいる中規模河川であるが、昭和57年7月23日の長崎大水害後、長崎県は浦上川の治水対策として床掘り浚渫・拡幅等を行い、また昭和62年には稲佐橋～梁川橋間の右岸側を一部埋め立てて河川公園を建設した。本研究の目的は、この河川改修による水深や川幅等の変化により、湾内・河川内振動（アビキ）の波高増幅率も変化することと考えられるので、稲佐橋～梁川橋間左岸側の地盤高の低い堤内地へのアビキによる浸水被害発生の可能性を検討することである。

ここでは、昭和63年3月に竣工した稲佐橋～梁川橋間右岸の河川公園建設による埋立前・後の河川内アビキの変化について、有限要素法によって解析したものである。

2. 現状（埋立後）の振動特性の現地観測による検証

図-1に示す長崎湾及び、浦上川（図-2）の埋立前・後の要素分割図により、それぞれ潮位3.00m（H. W. L）、2.50m、2.00m、1.67m（M. W. L）の4種類について解析した。湾外入力点（図-1の左端）の入射波は正弦波で、振幅 a は全て一定： $a=0.1$ mとした。この4種類の潮位に分けて計算した理論値と河口

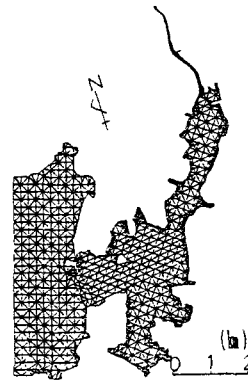


図-1

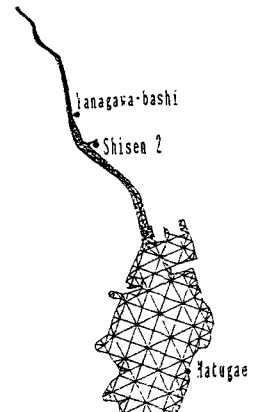


図-2

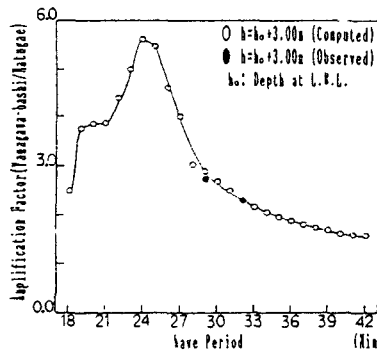


図-3

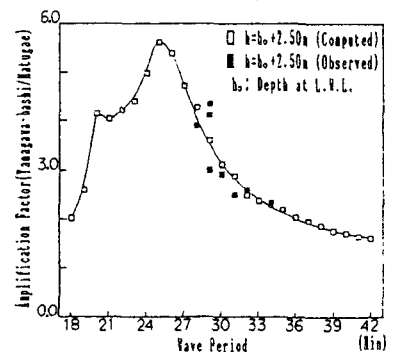


図-4

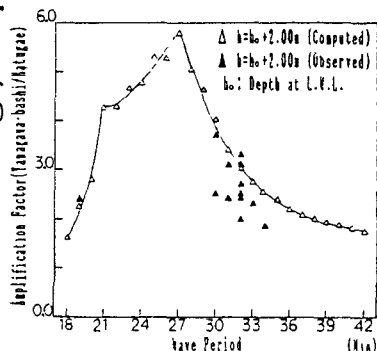


図-5

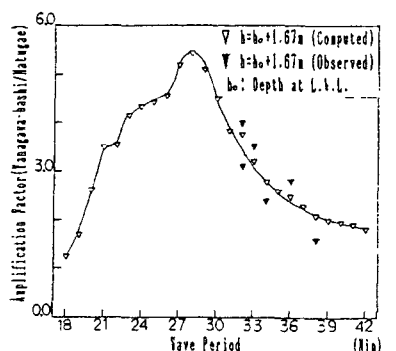


図-6

から約400m上流に設置した梁川橋地点におけるアビキ計による観測値と比較検討する。（図-3～6）観測値は松ヶ枝検潮所で35cm以上の最大波高とほぼ同潮時の梁川橋における波高を読み取った。観測期間が平成元年9月9日～平成2年10月31日間のものを使用した。4種類の計算潮位とほぼ等しい

(± 10 cm) 観測潮位のデータ数は少ない。これはデータの収集期間が短いことと、アビキの起こる時期(冬から春先)が限られていることによる。しかしどの潮位においても、河川内振動のピークを与える周期(共振周期)よりも大きい周期(約30分以上)のアビキが多く現われている。これは湾内アビキの実態に合った結果である。また潮位3.00mのデータ数が少ないのも、従来大潮の満潮時にアビキは殆ど起こらないという実態と符合する。

3. 埋立前・後の比較検討

図-2に示す支川2における松ヶ枝の波高を基準とした共振スペクトルを作成し(図-7~10)、埋立前・後について比較検討する。

図は省略するが、まず各潮位での波高増幅率の大小関係については、埋立後では、潮位3.00mの時の波高増幅率のピークは周期が24分で、潮位2.50m, 2.00m, 1.67mでは、それぞれ周期25分, 27分, 28分となり、そのピークは潮位が小さくなるにつれて周期は大きくなっている。また波高増幅率と周期の関係については、各潮位のピークがあり周期がピーク時のそれより小さいときは潮位の大きい順に波高増幅率も大きい、ピーク時の周期よりも大きいところではそれは逆転している。同様に埋立前でも潮位3.00m, 2.50m, 2.00m, 1.67mの時の波高増幅率のピークが周期26分, 28分, 29分, 30分となり、波高増幅率と周期の間にも埋立後と同様な結果となっている。

次に、埋立前・後の共振スペクトルについては、図-7~10に示すように、どの潮位でも共振スペクトルの交点を与える周期を境にして、それより小さいところでは波高増幅率は埋立後の方が大きく、一方周期がそれより大きいところでは、埋立前・後の波高増幅率が逆転して埋立前の方が大きくなっている。この様に、埋立による影響として、河川内振動特性は変化するので、単純にグリーンの式によって波高増幅の大小を論じることは出来ない。

4. 結 論

2, 3における波高増幅率曲線は、梁川橋の方が支川2よりも上流にあるので増幅率は大きくなっている。しかし、どの潮位の場合でも波高増幅率のピーク時の周期が同じでかつ類似のスペクトル曲線になっている。このことより、アビキは約30分以上で起こり易く、そのときの埋立前・後の波高増幅率曲線は埋立前の方が大きいので、梁川橋と支川2という場所的違いはあるが、埋立後の現在は支川2を遡上して、その堤内地へ浸水被害を与える可能性はむしろ小さくなったと言える。

ただし、地面上への浸水可能性は、厳密にはアビキ高(T. P.)で議論する必要があり今後の検討課題である。

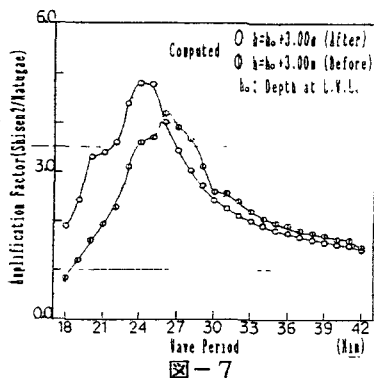


図-7

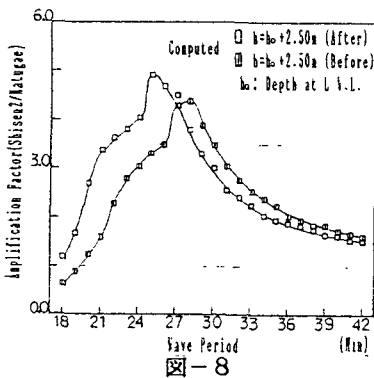


図-8

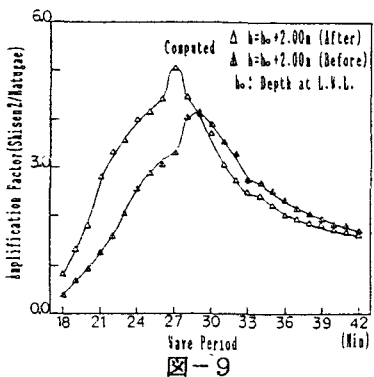


図-9

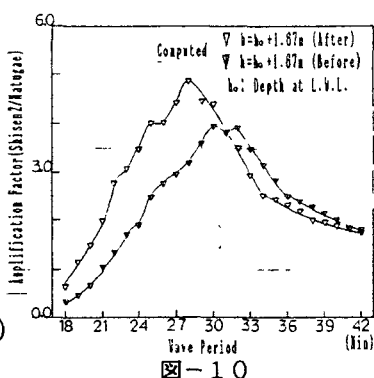


図-10