

II-PS9 漁港・港湾が海浜地形に及ぼす影響

(株)アイ・エヌ・エー 正員 高木利光

(株)アイ・エヌ・エー 正員 山本吉道

(株)アイ・エヌ・エー 正員 細萱 陽

1. はじめに

漁港・港湾の新設や大型化が原因と考えられる海岸侵食や堆積の問題が各地で聞かれるようになって久しい。漁港・港湾は地元の振興上極めて重要なものであり、このようなマイナス点の解消のために、近年は事前の影響調査が義務付けられるようになっているのにも関わらず、なかなか減らないようである。これの原因として、地元振興第一で事業がどんどん進められる一方で、普遍的に高い効果が期待できる対策工法の開発が遅れていることもあるが、類似した侵食・堆積問題が各地で見られることから、失敗事例および関係各機関で改善された影響調査手法の周知が徹底していないことも考えられる。

よって、ここに、我々が業務で直面する典型的な事例を紹介する。

2. 事例その1

図-1に示すように、卓越波向に対抗して静穏域を造るために、上手防波堤が先行して建設される場合をよく見かける。このような場合、防波堤が沿岸漂砂を阻止するために、上手防波堤側で堆砂し、下手防波堤側で侵食することは良く知られている。さらに、最近では、防波堤による遮蔽域に循環流が生じて、底質の移動が起きることも知られるようになった。しかし、この循環流による底質移動により短期間で港内埋没が生じることが、周知徹底していないようで、各所にこの事例を見る。

いま、図-2に示すようなモデル港を考え、外海では珍しくない波高2mと1.5mの波による20日間の数値予測を平面二次元海浜変形予測システムを用いて行う。本システムは、波の場には不規則波のエネルギー平衡方程式を解く数値計算法を用い、流れの場および海底地形変化には、本間・堀川編「海岸環境工学」(1985)で紹介されている、ラジェーションストレスを考慮した海浜流数値計算法および渡辺らの地形変化モデルを用いており、高木(1991)が海底地形変化の影響を波および流れの場に取り込むことで、非定常的な海底地形変化の計算を可能にして、この変化量を定量的に把握できるところに特徴がある。

波高2mに対する流れの場は図-3に示す通りで遮蔽域に強い循環流が生じており、20日後の海底地形変化は図-4に示す通りで遮蔽域に50cmも堆砂している箇所がある。下手防波堤が早期建設された場合は、図-5、6に示す通りで、強い循環流も無く海底地形変化も小さい。

3. 事例その2

港内静穏度の改善のために、沖防波堤を延ばしたり、その延長上に消波堤を増設することが良く行われているが、これは沖防波堤の遮蔽域の循環流を強めることになり、港口部の埋没を促進することになりかねない。前出の平面二次元海浜変形予測システムを用いた数値予測例を図-7~15に示す。

図-7~9は波高2mに対する波高分布図であるが、沖防波堤の延長を行えば、静穏域がかなり広がることが判る。しかし、図-10~12の海浜流速および図-13~15の海底地形変化の比較から判るように、沖防波堤延長の場合には、遮蔽域に強い循環流が生じて、50cmもの堆砂箇所が生じる。港口部の埋没防止および港外側の侵食防止も考えるならば、内側突堤増設案などの方が良い場合もある。

4. まとめ

①遮蔽域が出来るように防波堤を海側へ出した場合、遮蔽域に生じる循環流による堆砂に十二分に注意する必要がある。②港内静穏度の向上のために防波堤の延長等を行う場合、その対策工が水深変化に及ぼす影響にも注意を払う必要がある。

参考文献 ①本間・堀川(1985): 海岸環境工学, pp. 211~302. ②高木(1991): 地形変化を波・海浜流場に考慮した海浜変形予測システム, 海岸工学論文集第38巻, pp. 396~400.

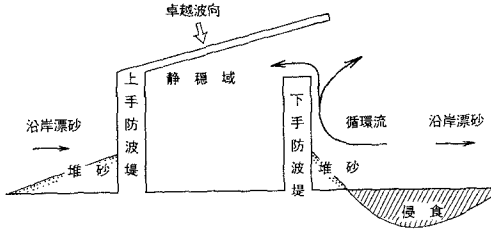


図-1 港の外郭施設の建設例

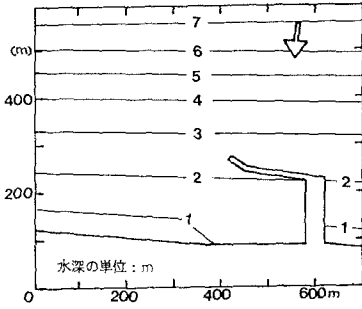


図-2 モデル港

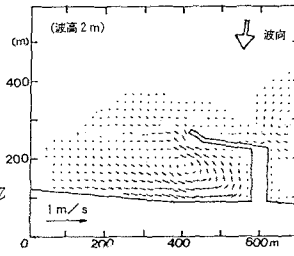


図-3 海浜流速ベクトル図

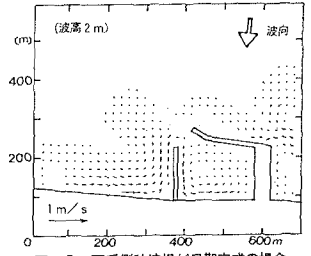


図-5 下手側防波堤が早期完成の場合の海浜流速ベクトル図

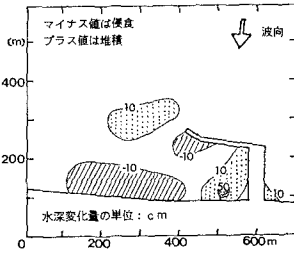


図-4 水深変化図
(波高 2 m + 1.5 m で 20 日間)

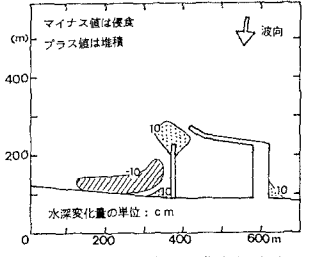


図-6 下手側防波堤が早期完成の場合の水深変化図 (波高 2 m + 1.5 m で 20 日間)

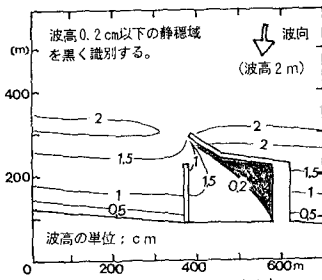


図-7 基本港の場合の波高分布

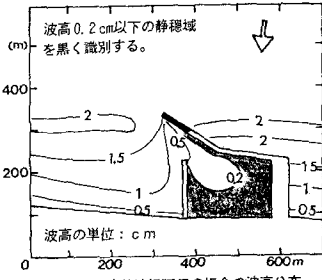


図-8 沖防波堤延長の場合の波高分布

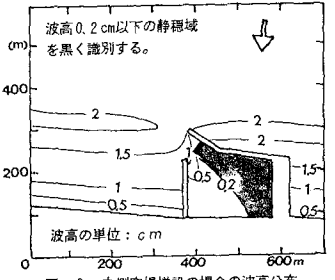


図-9 内側突堤増設の場合の波高分布

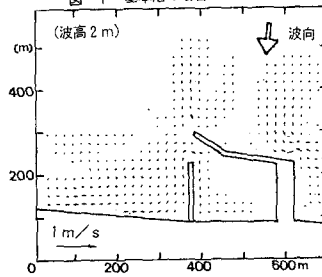


図-10 基本港の場合の海浜流速ベクトル図

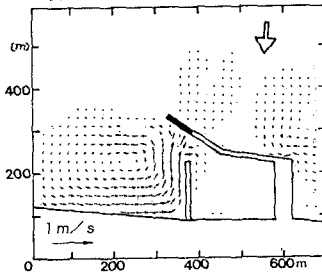


図-11 沖防波堤延長の場合の海浜流速ベクトル図

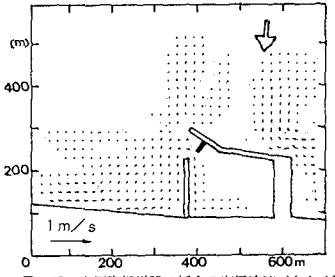


図-12 内側突堤増設の場合の海浜流速ベクトル図

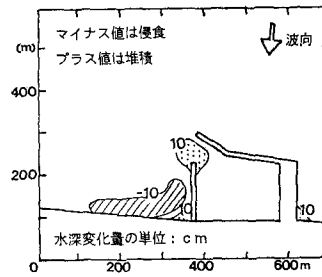


図-13 基本港の場合の水深変化図
(波高 2 m + 1.5 m で 20 日間)

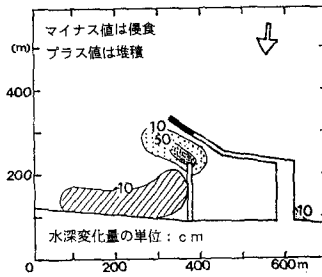


図-14 沖防波堤延長の場合の水深変化図

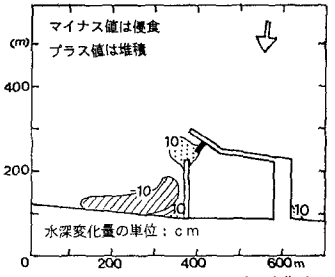


図-15 内側突堤増設の場合の水深変化図