

砂浜海岸に建設された漁港の漂砂対策

業務名 片貝漁港漂砂対策調査 (12-740)

委託者 千葉県 銚子漁港事務所

担当者 (大矢佳一) 熊谷隆宏

1. 調査の目的

片貝漁港は千葉県九十九里浜の中央、作田川河口に位置する第4種漁港である。太平洋に面した砂浜海岸であるため、漂砂による航路埋没と港内堆砂が大きな問題となり、その対策としてこれまで導流堤、八の字堤等の対策が実施されてきた。(図-1)

平成3年には当財団が現地調査や数値シミュレーションによる漂砂対策の検討を行い、この結果を受けて第9次漁港整備長期計画が策定された。その後約10年が経過しており、当時の検討結果を再検討する必要性が生じている。この理由としては、当時の予測手法は構造物の建設速度や各年毎の地形変化を考慮したものではないため、時間経過に伴い予測結果と現実の地形変化との間に誤差が生じ、その誤差が蓄積しているためであると考えられる。また、現在の海浜変形予測手法は計算モデルに改良が加えられ、当時に比較して精度の高い計算結果を示せるようになってきている。

以上のことから、現計画の妥当性を検証し、今後の漂砂対策工を立案することを本調査の目的としている。

2. 調査の内容

本調査の調査フローを図-2に示す。

調査は、まず現況漂砂特性の解析を行う。波浪観測記録、深浅測量図、航空写真、構造物の建設記録、浚渫記録等より砂の移動特性を把握する。次に漂砂対策工を立案し、3次元海浜変形シミュレーション(非定常解析)結果を用いて各対策工の良否および将来の地形変化を予測する。最後に漂砂対策事業費と対策工の効果を勘案し総合評価を行う。

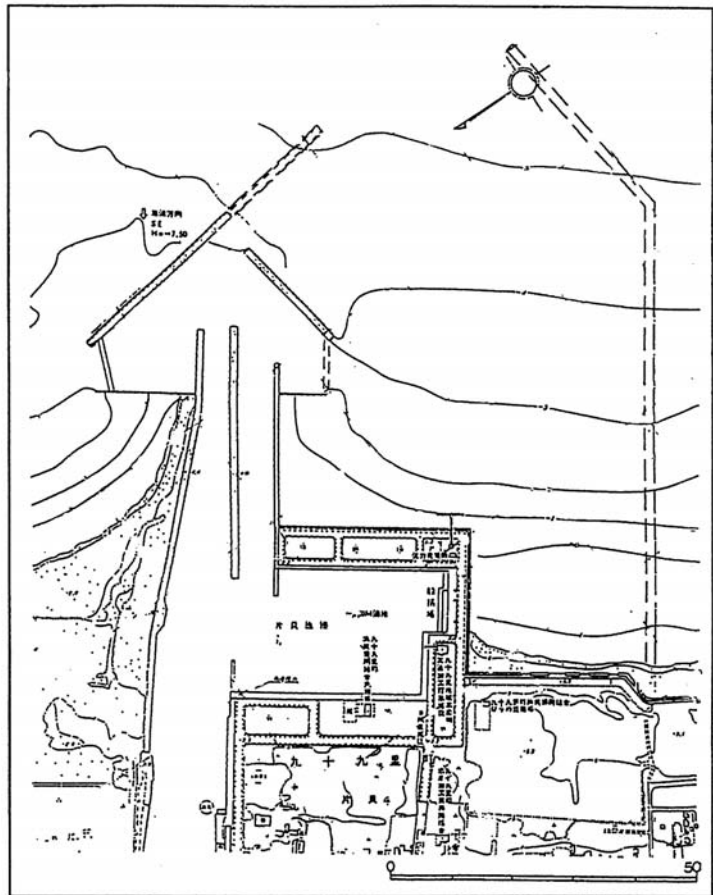


図-1 漁港平面図

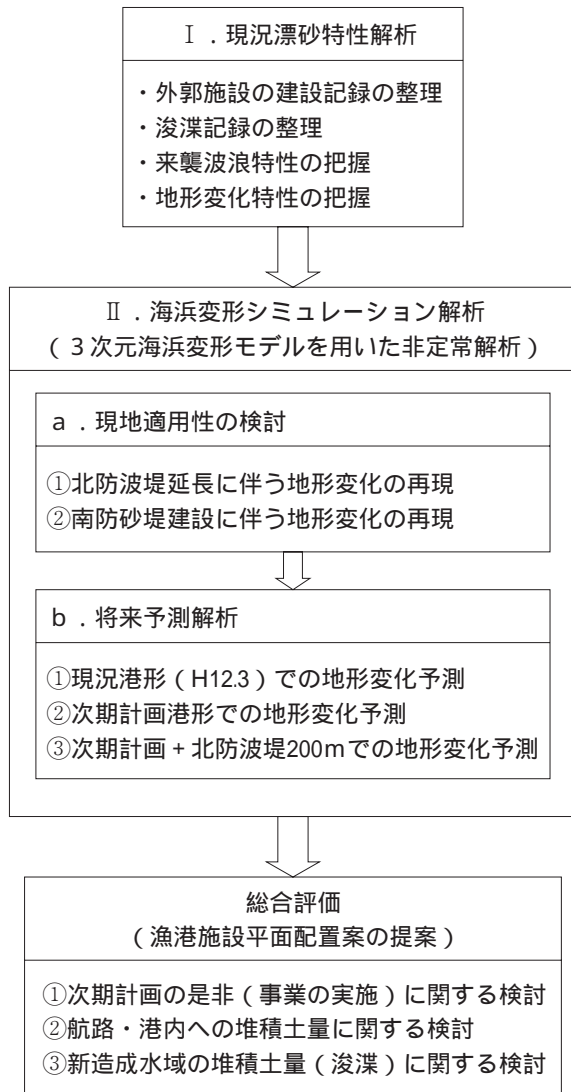


図 - 2 調査フロー

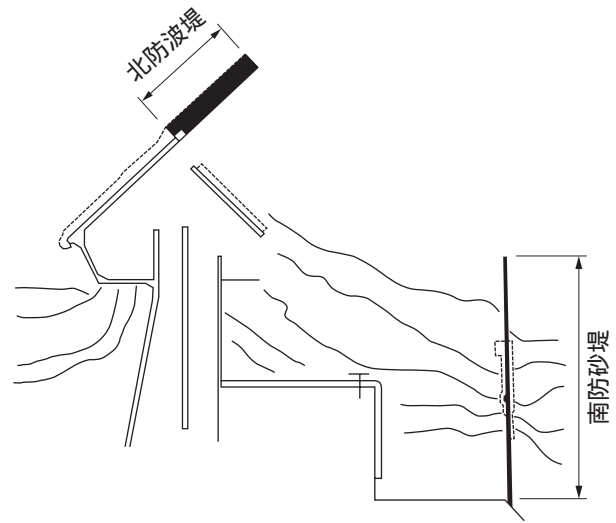


図 - 3 建設記録

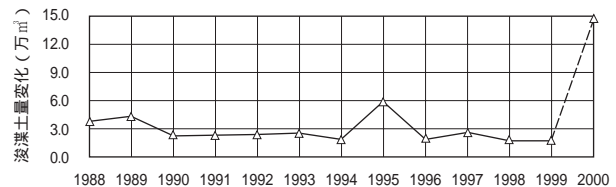


図 - 4 浚渫記録

3. 主な調査結果

1) 現況漂砂特性の解析

① 外郭施設の建設記録 (図 - 3)

北防波堤の延伸 200m : H 4 (1992) ~ H 6 (1994)

南防砂堤の建設 460m : H 7 (1995) ~ H 12 (2000)

② 浚渫記録 (図 - 4)

年間の浚渫土量は年間約 2 万^{m3}で推移している。

③ 来襲波浪特性

昭和60年1月から平成12年9月までの約16年間の記録を解析した。

高波浪の来襲は、台風来襲時期の8~10月と冬期季節風が発生する1~3月に集中している。また、有義波高4mを超える高波浪は年数回来襲している。過去16年間の最大波は、1993年8月27日に来襲した有義波高6.82m、有義波周期130sの波である。また、波向きに関する記録は無かった。

④ 地形変化特性

外郭施設建設に伴う地形変化の傾向を把握するために、1978年から2000年までの22年間に渡る深浅測量結果を解析した。

図 - 5 は土量変化を検討するための領域分割図、図 - 6 は各領域別累積土量の経時変化を示している。各領域ともに北防波堤の延伸に伴って堆積土量が一次急増加したが、その後は微増状態となっている。

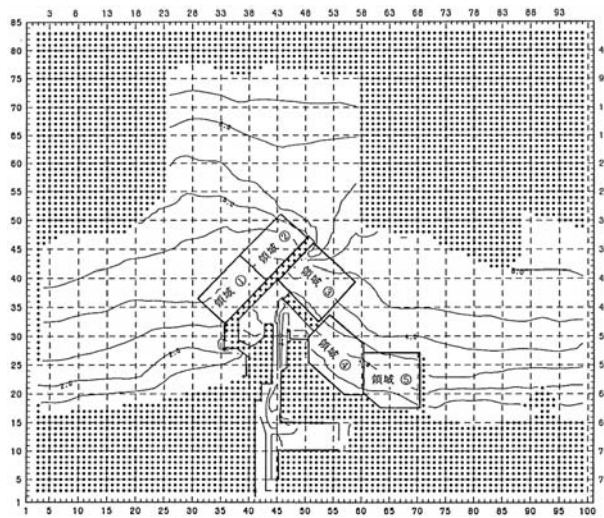
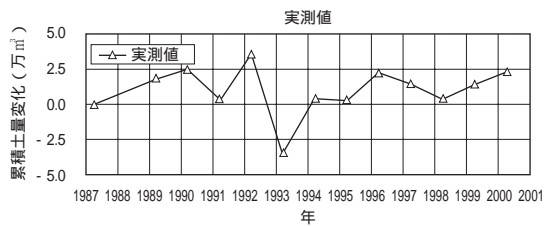
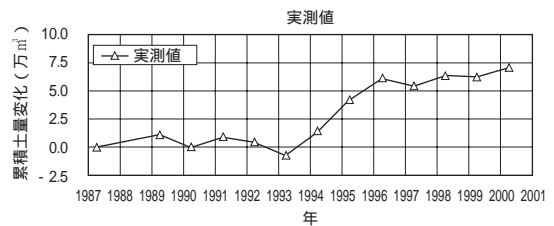


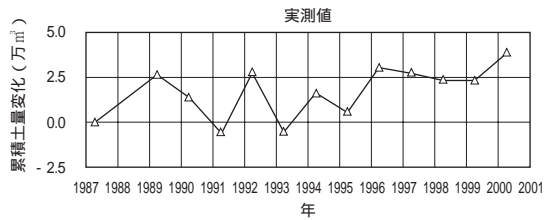
図 - 5 領域分割図



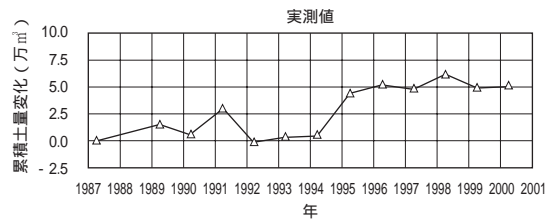
(1) 領域 - 1



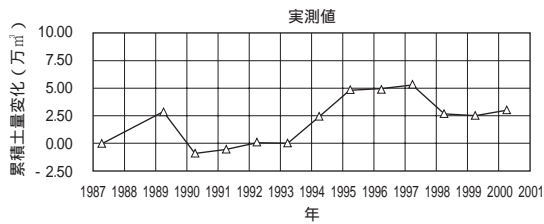
(4) 領域 - 4



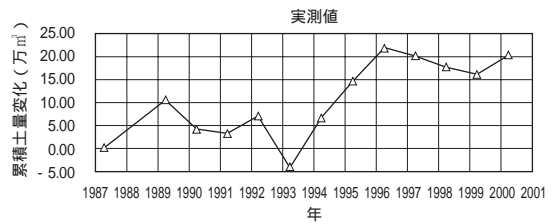
(2) 領域 - 2



(5) 領域 - 5



(3) 領域 - 3



(6) 全領域

図 - 6 各領域別累積土量の経時変化

図 - 7 は片貝漁港の港口付近における浸食・堆積の機構を2方向の波向きについて示した模式図である。片貝漁港では、N寄りの波の場合には、防波堤背後に発生する循環流による砂の移動が、S寄りの波の場合には、沿岸流による砂の移動が港内堆積（航路埋没）に寄与していると考えられる。

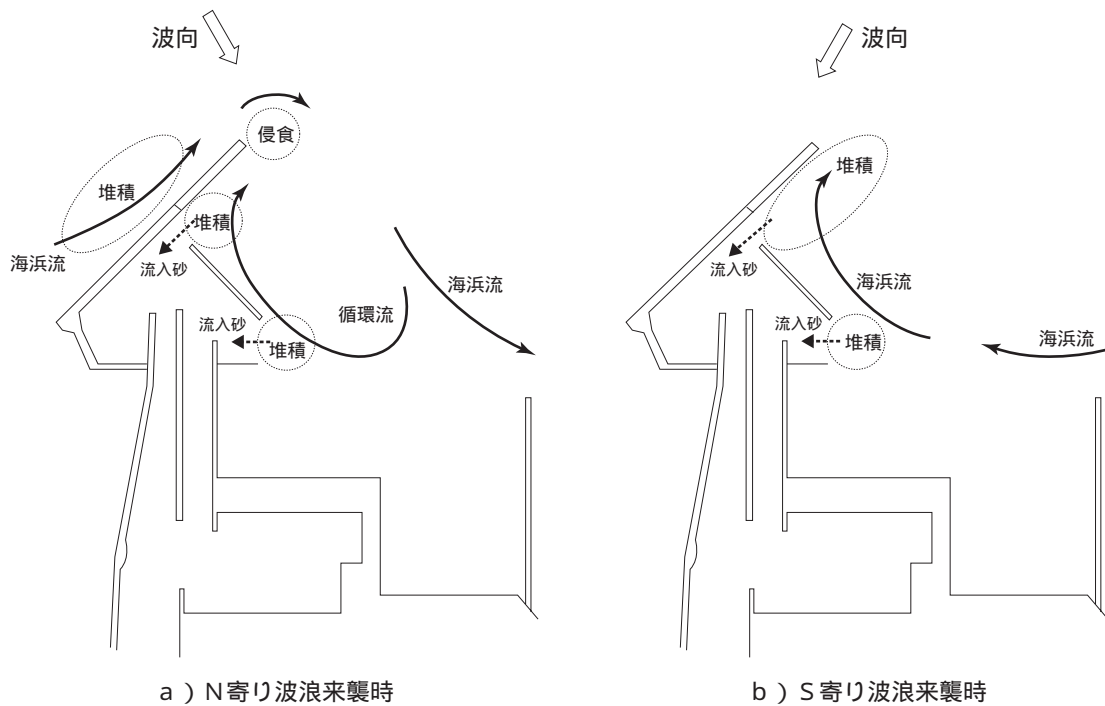


図 - 7 侵食・堆積機構の模式図

2) 漂砂対策工の提案

① 漂砂のシミュレーション

漂砂対策工の評価方法として、非定常の3次元海浜変形シミュレーションを用いた。図-8に入射波条件の模式図を示す。波高は波浪統計処理をもとに、3段階の波高で構成される時化(高波浪群)が1年間に2回来襲するようなモデル時系列波浪を設定し、波向については観測値が無いことから、種々の波向きについて計算を実行した場合の地形変化結果をもとに、実際の地形変化に最も合うような条件を設定した。

② 対策案の立案

漂砂の対策工については、9次計画で予定されていた南防砂堤の延伸を基本対策工とし、その効果についてシミュレーション結果をもとに再検討した。その結果、南防砂堤を建設した方が港内堆積土量は減少するが、その量はわずかであることが判った。そこで、追加対策工として3ケース(図-9)を設定し、再度シミュレーションを実施した。その結果として、港内堆積土量はCase 3が最も少ないことが判った。(図-10)しかし、侵食堆積分布図より、沖の一文字堤背後に砂が溜まり港口の閉塞を起こす可能性があることが判明した

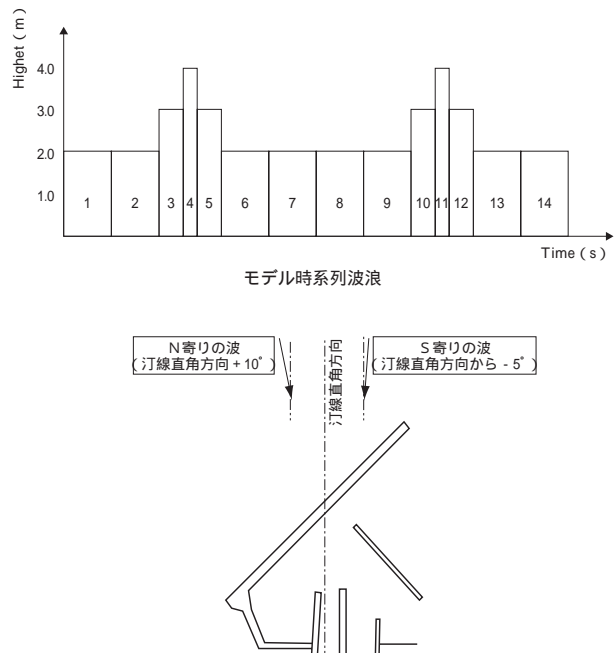


図 - 8 入射波条件の模式図

ため、対策工から除外する事とした。Case 1 とCase 2 については、港内堆積土量はほぼ同じであるため、建設コストの関係からCase 1 を最適案として選定した。

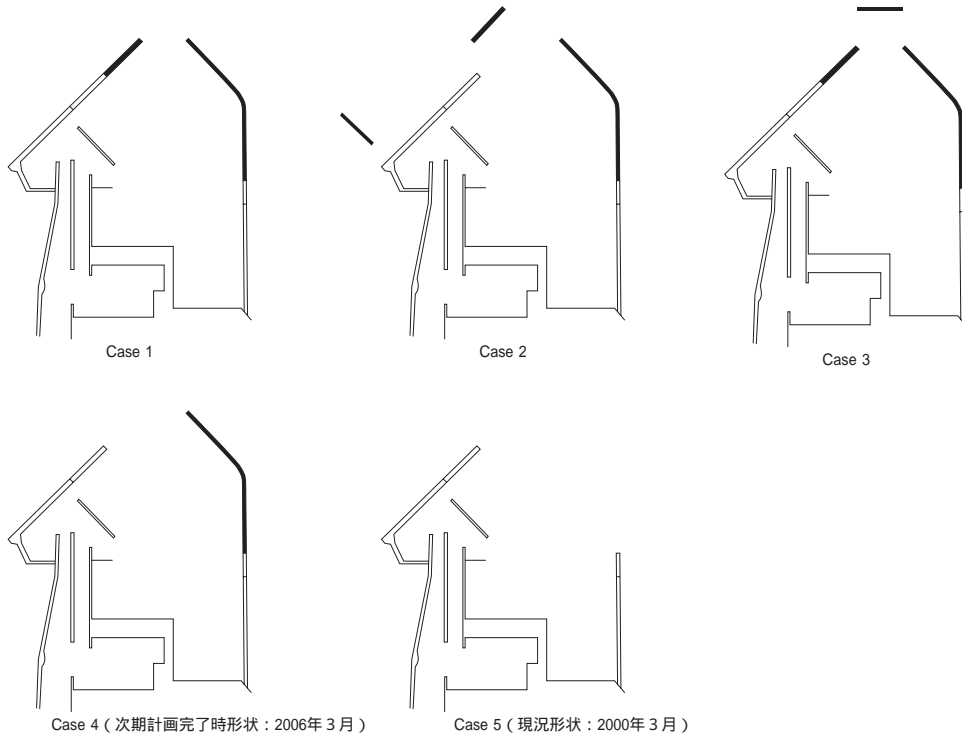


図 - 9 対策工

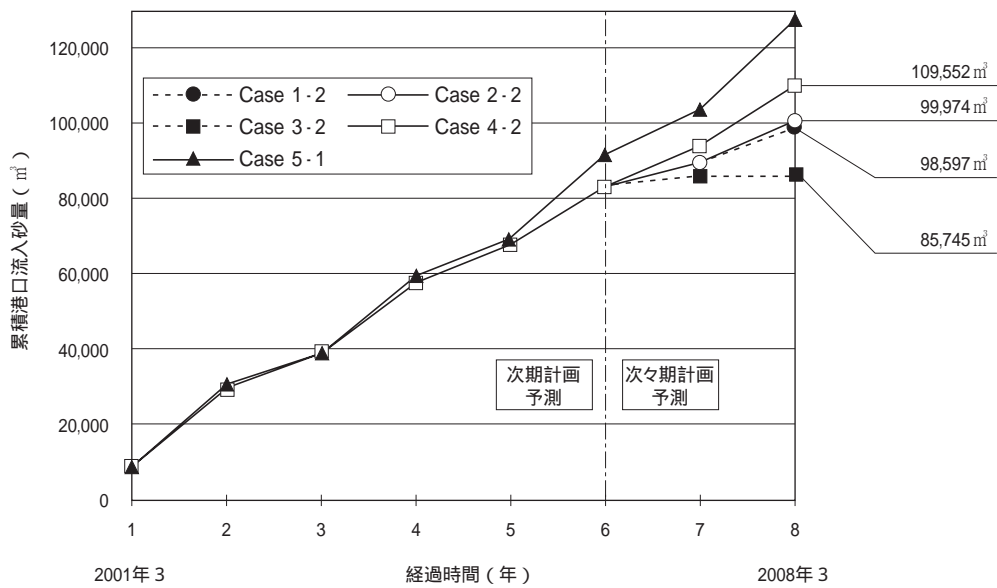
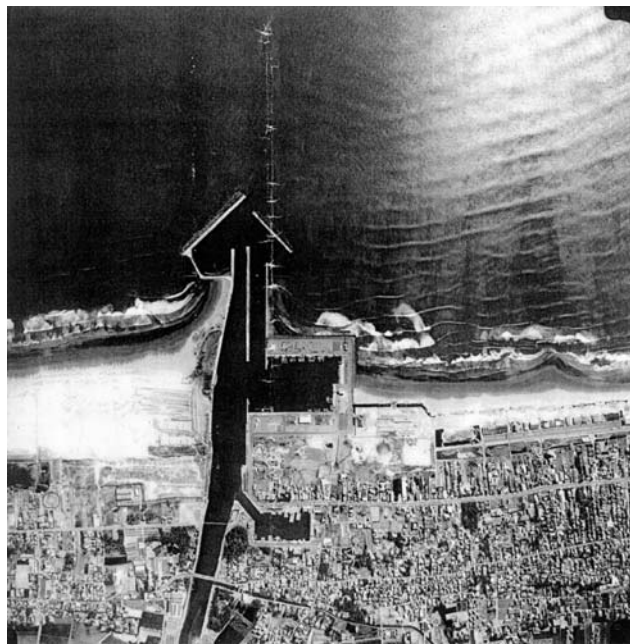


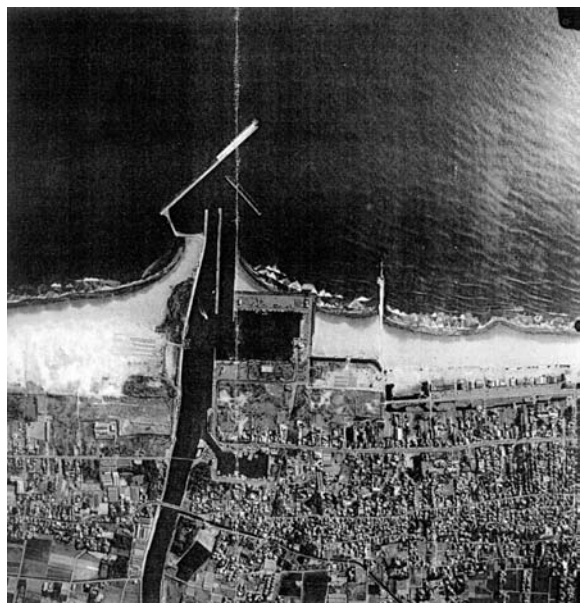
図 - 10 港内堆積土量の予測

4. 成果の活用

漂砂対策は、現地の砂の移動形態によって対策工が異なるため、本件検討結果がそのまま他の漁港ですぐに利用できるとは限らない。しかし、沿岸漂砂の卓越する砂浜海岸に建設された漁港の漂砂対策としては、参考になる。



平成5年2月25日 撮影



平成10年12月17日 撮影