

中小漁港의 港內埋沒 防止對策

尹晟鎭*, 金圭漢*, 片宗根**

1. 서론

파랑이 탁월한 영역에 존재하는 중소어항의 대부분은 항내매몰이 중요문제 중의 하나로서, 입·출항의 곤란 및 반복되는 준설경비의 소요등으로 경제적 문제를 겪고있다. 따라서 이와같은 문제를 장기적으로 해결하기 위해서는 항내매몰의 근본적 원인을 빠른 시일내에 정확히 파악하고, 그 대책공법을 강구할 필요가 있다.

본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해 파랑 및 연안류제어 구조물의 설치 및 배치등을 이용한 항내매몰 방지대책을 설정하여 각각의 연안류 및 해빈변형제어효과를 검토하고 항내매몰에 미치는 영향을 검토해 보았다.

2. 방지대책의 구상

본 연구에서 다루고자 하는 어항은 파랑이 탁월한 동해안에 위치한 소규모 어항으로서, 방파제 구조물 축조시 사전에 해빈변형까지 검토되었더라면, 항내매몰 현상은 미연에 방지 또는 저감시킬 수 있었을 것으로 판단된다. 그러나 이미 북방파제 및 남방파제가 축조된 상황이라 항내매몰을 100% 방지할 수 있는 대책은 강구되기 쉽지 않다고 사료된다. 그 이유는 표사이동을 고려하지 않은 채 항만구조물 즉 방파제가 이미 설치된 것에 이유가 있다고 볼 수 있다. 이와같은 상황에서 항내매몰을 저감시킬 수 있는 대책으로는 해빈류 및 표사이동 수치모형실험 결과를 토대로 다음과 같은 일곱가지 경우가 상정될 수 있을 것이다. 따라서 여기서는 이 일곱가지 경우에 대하여 해빈류 상황 및 항내매몰 정도를 수치모형실험을 통하여 검토해 보고자 한다.

표 1은 일곱가지 안의 구성상황을 일목요연하게 나타낸 것이다. 단, 보다 많은 투자경비를 고려한다면 보다 효율적인 대책안이 강구될 수 있으나, 7가지 구상안은 소규모어항이라는 점을 감안하여 최소한의 경비로서 구성될 수 있는 안을 설정해 본 것이다.

A, B, C의 대책안은 기존의 남방파제로부터 여러 형상으로 그 길이를 연장한 안들이며, D안은 기존 방파제를 그대로 유지시키면서 남측돌출부 바위부근에 약 70m정도의 방사제를 설치하는 안이다. E, F, G안은 A, B, C, D의 대책안에 추가적으로 잠제를 설치한 것이다.

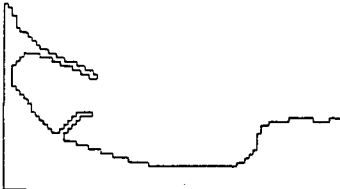
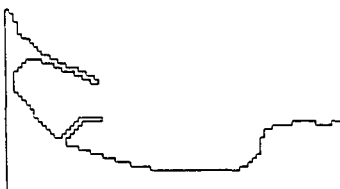

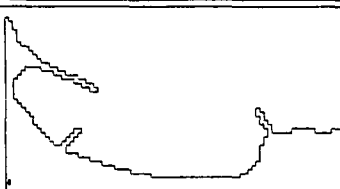
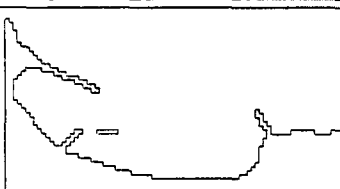
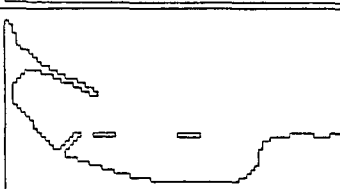
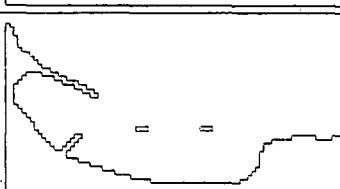
3. 모델의 설정

각 방지대책의 항내매몰저감효과를 살펴보기 위해서는 해빈변형 즉 수심변화가 계산될 수 있는 수치모형이 필요하다. 일반적으로 해빈변형 모형은 연안표사를 대상으로 한 예측방법인 등심선(one-line, multi-line) 모형이 대표적이며, One-line model은 전연안 표사량을 구하는데에 그치지만 Multi-line model은 연안표사량과 등심선 간의 해안종단방향 표사량도 계산할 수 있다.

* 관동대학교 건설환경시스템공학부 (Kwandong Univ. Division of Civil & Environmental Eng. System)

** 명지대학교 토목·환경공학과 (Myungji Univ. Dept. of Civil & Environmental Eng.)

표 1 대책안의 구상

안	대책안의 형상	특 징
A		<ul style="list-style-type: none"> · 남방파제를 해안에 평행하게 30m를 연장함
B		<ul style="list-style-type: none"> · 남방파제를 해안에 평행하게 50m 연장함
C		<ul style="list-style-type: none"> · 남방파제를 해안과 30°의 경사를 설정하여 50m 연장함
D		<ul style="list-style-type: none"> · 기존방파제를 그대로 둠 · 38선 휴게소 남측 돌출바위 부근에 70m의 방사제를 설치함
E		<ul style="list-style-type: none"> · D안의 경우에서 남방파제의 동측에 50m의 잠제를 설치함
F		<ul style="list-style-type: none"> · 기존의 방파제를 그대로 두고 남방파제의 동측으로 두 개의 잠제를 설치함
G		<ul style="list-style-type: none"> · F안과 같이 잠제를 설치하되 잠제의 위치와 크기를 다르게 함

그러나 구조물이 복잡하고 해빈류를 수송흐름으로 하는 표사이동 문제에서는 적용성에 문제가 존재하는 관계로 수심변화 모델이라 불리는 방법인 일종의 Power model과 Flux model이 주로 사용되어야 한다. 두 모델의 전반적 계산흐름도는 그림 1과 같다.

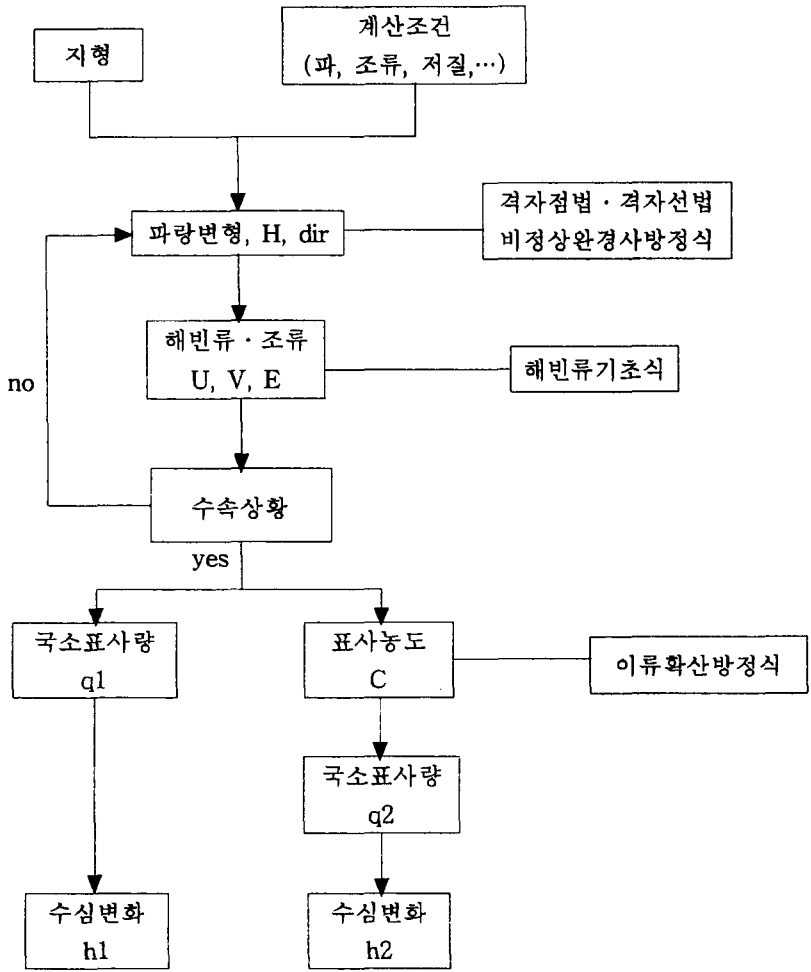


그림 1 계산 흐름도

4. 수치실험 결과

각각의 대책안에 대한 수치모형실험 결과를 검토해 보면 A, B, C안은 정도의 차이는 있으나 대체적으로 항입구부의 매물을 저감시키고 있다. C안 보다는 A안, B안의 순으로 양호한 결과가 나타나고 있고, A안, B안, C안 모두 항입구로 향하는 연안류의 상황을 변화시켜주고 있다. 매물정도는 그다지 많은 차이는 없으나 비교적 B안이 가장 양호하며 항입구를 좁히지 않는다는 측면에서도 유리할 것으로 기대된다.

D안은 항입구 주위의 해빈류의 상황은 현안과 별 차이 없으나, 표사원이라 할 수 있는 남측의 호

· 구상안 A

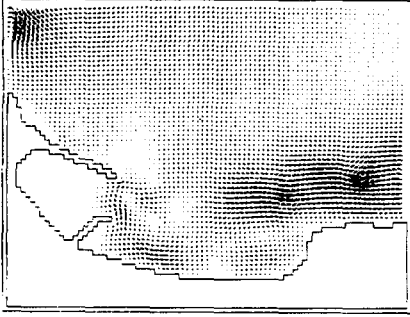


그림 2 해빈류 흐름상황도

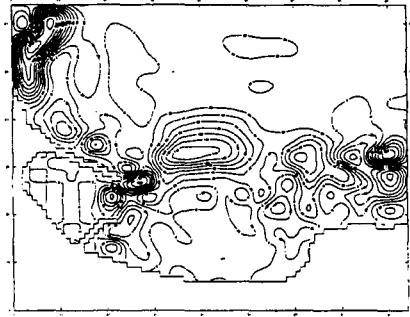


그림 3 퇴적·세굴 등고선도

· 구상안 D

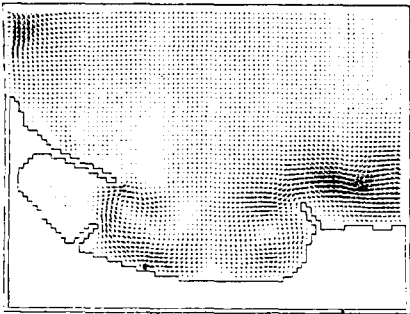


그림 4 해빈류 흐름상황도

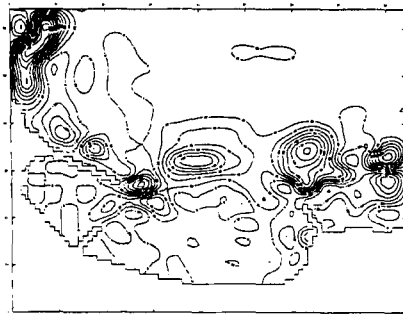


그림 5 퇴적·세굴 등고선도

· 구상안 G

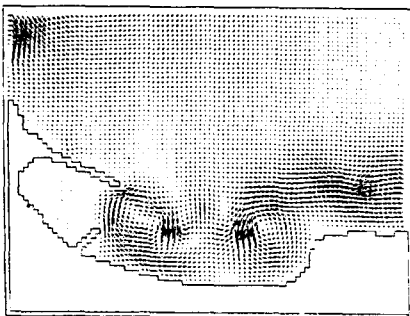


그림 6 해빈류 흐름상황도

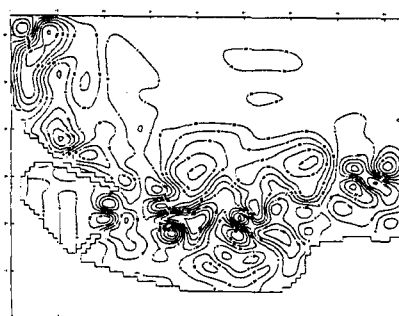


그림 7 퇴적·세굴 등고선도

름방향을 변화시켜 줌으로서 항입구 주위의 표사매물 현상은 A, B, C안에 비해 가장 양호하게 나타내 줄을 알 수 있다. 표사퇴적부를 남측에서 대부분 저지시킴으로서 항입구 주위에는 매물현상이 거의 나타나지 않고 있다.

D안의 상태에서 잠제를 동시에 고려한 E안은 비교적 단기간의 항입구 주위 매물현상은 양호하게 나타나지만, 30일 이후에는 D안과 그다지 많은 차이는 나타나지 않았다.

해안과 평행하게 설치한 두 잠제에 의해 쇄파대 주위의 파랑저감 효과를 가미한 G안은 비교적 단기간의 지형변동은 다른 안과 차이점이 발견되지 않았으나, 30일 이후의 지형변동 계산결과로는 항입구부의 매물상황이 비교적 양호하게 나타났다.

5. 결론

본 연구에서는 소규모 어항의 항내매물을 계산하는데 있어서 파랑, 해빈류 및 항내매물을 해석하기 위한 항내매물 수치시뮬레이션을 실시하였고 실시결과 현지상황과 잘 일치되는 흐름상황 및 매물현상이 발생하였음을 알 수 있다.

이와같은 해빈변형 현상을 제대로 평가하기 위해서는 외력특성과 저질조건에 부합하는 해빈변형 예측모형을 선정하고 경계조건이 성립될 수 있는 계산범위를 설정하는 것이 무엇보다 중요하다. 또한 매물현상을 정확히 예측하기 위해서는 파랑 또는 해빈류등 각각의 모형에서의 각 단계마다 상세한 현지검증과 적용성 검토를 실시할 필요가 있다. 아울러 양질의 현지관측 자료(파랑, 해빈류, 수심 등)의 축적 또한 계속적으로 노력해야 될 중요한 사항일 것이다.

참고문헌

- Ozaki, A. (1964), On the effect of an offshore breakwater on the maintenance of a harbor constructed on a sandy beach, 9th ICCE, pp. 323-345.
- Noda, H. (1966), Model study on the filling-up of a fishing harbor by drifting sand, 10th ICCE, Vol. 1, pp. 564-594.
- Maruyama, K. and T. Takagi (1988), A simulation system of nearshore sediment transport for the coupling of the sea-bottom topography, waves and currents, IAHR Symp. on Mathematical Modelling of Sediment Transport in the Coastal Zone, pp. 300-309
- Sonu, C.J. (1972), Field observation of nearshore circulation and meandering currents, J. Geophys. Res., Vol. 77(18), pp. 3232-3247.
- Bijker, E.W. (1980), Sedimentation in Channels and Trenches, Proc., 17th ICCE., Sydney, Australia, pp. 299-300.
- Deguchi, I. and T. Sawaragi (1984), Beach fill at two coasts of different configurations, Proc. 21st Int. Conf. on Coastal, ASCE, pp. 1030-1046.
- Deguchi, I. and T. Sawaragi (1988), Effects of coastal structure on deposition of discharged sediment around river mouth, Proc. 21st Int. Conf. on Coastal, ASCE, pp. 1573-1587.