

해빈침식해역에서의 대책수립을 위한 수치해석

김희재* · 안효재* · 김강민** · 이중우†

*한국해양대학교 대학원, ** (주)항도엔지니어링, † 한국해양대학교 건설공학과 교수

요 약 : 연구대상해역인 대천해수욕장은 이상파, 태풍의 내습시 해변 전반에 걸친 침식현상이 발생하여 단기영향에 따른 표사제어가 필요하므로 현장조사, 수리모형실험자료 및 수치모델해석을 통해 그 원인과 실태를 분석하였으며, 다양한 대책공법 중에서 양빈, 잠제와 양빈을 병행하는 경우를 현장에서 취할 수 있는 방법으로 선택하였다. 두가지 방안에 대한 수치 실험 결과를 현재여건과 비교하여 최적 설계안을 결정함으로써, 대상해역의 장기적인 모래유실을 방지대책을 수립하는데 기여하고자 하였다.

핵심용어 : 해안침식, 표사이동, 현장모니터링, 이상파랑, 침식대책공법

Abstract : As Daecheon beach, which is the study area, has problem of erosion and loss of most beach under the extraordinary wave during the typhoon event, it is necessary to apply erosion control measures for short term impact. Therefore, we analyzed the status and reason of the erosion by field survey, collection of hydraulic model test, and numerical model experiment. For the erosion control measure, we adopted beach feeding and submerged reef method available at that site among various counter measures. Numerical analyses were made for both beach feeding only and beach feeding with submerged reefs and these were compared with the present status to find out the optimum design and to contribute for preparing a long term plan of beach loss protection.

Key words : coastal erosion, littoral drift, field monitoring, extraordinary wave, erosion control method

1. 서 론

본 연구대상해역인 대천 해수욕장은 서해안 최고의 관광지로서 관광객 수가 1200만 명에 이르고 있으나, 국토해양부(2012) ‘2012년도 연안침식 모니터링’ 종합평가에서 침식의 증가로 B 등급에서 C등급으로 분류된 해역이다. 따라서, 본 연구에서는 해양수산부(2002) ‘장기 파랑산출자료집’의 이상파랑을 산출하여, 이상파랑에 대한 단기 표사이동 영향예측을 통해 이를 분석하고, 결과를 바탕으로 이상파랑, 태풍의 내습시에 표사의 제어를 위해 침식방지대책에 대해 수치모형실험을 통해 최적안을 적용하여, 대상해역의 장기적인 모래유실을 방지하고자 한다. 대상해역의 설계파랑은 김 등(2014)을 통해 해석하였다. 수치실험의 결과 태풍의 내습시, 이상파랑의 내습시에 해변 전반에 걸쳐 침식현상이 우세하게 발생하였다. 위의 결과를 바탕으로 태풍이나 이상파 내습시와 같은 단기영향에 따른 표사의 제어가 필요성이 요구되었다.

2. 침식대책공법의 적용

침식방지대책으로는 돌제와 이안제, 잠제, 그리고 양빈의 방법이 있다. 침식저감 대책공법의 국내 적용 사례로는 부산 송도 해수욕장의 잠제와 양빈으로 해수욕장을 복원하였고, 강릉

시 남항진리의 잠제군과 양빈으로 해안선의 원형을 복원한 사례가 있다.(충청남도 보령시 ‘해수욕장 모래유실방지조사 및 기본설계’, 2014) 본 대상해역은 조위차가 큰 서해안특성과 주변 자연환경 등을 고려하여 양빈공법과 잠제의 설치와 양빈공법을 동시에 적용하는 2가지 방법에 대해 수치실험을 수행하여 최적의 방법을 적용하기로 하였다. 대책공법의 대상지역은 퇴적현상이 우세하였던 해수욕장의 돌출부를 제외한 전 지역에 적용하기로 하였다. Fig.1은 대상해역에 대하여 잠제의 평면배치와 해당단면에 대한 양빈의 계획을 나타낸 것으로 평균적 단면을 표시한 것이다.

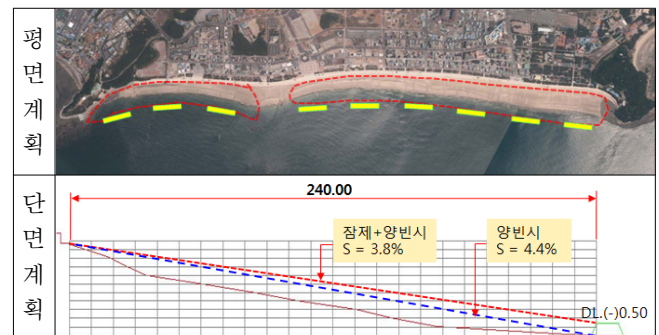


Fig. 1 Submerged reefs and beach feeding for erosion control

† 교신저자 : 종신희원, jwlee@kmou.ac.kr 051)410-4461
 * 정희원, jumpu119@naver.com, anhjjh6720@naver.com 051)410-4981
 ** 종신희원, kikami72@gmail.com

3. 대책공법 적용시 수치해석 및 결과

대상해역에 적용한 잠제 및 양빈의 대책공법에 대한 수치해석은 김 등(2014)의 영역에 대해 기 산정한 이상파랑에 대해서 약 최고고조위인 경우 해빈변형모델을 적용하였으며 Fig.2는 양빈공만을 적용한 경우이고, Fig.3은 양빈과 잠제를 결합한 상태에

우와 비슷하게 0.5m내외의 감소효과를 가져옴을 보였다. 동계의 경우에는 파가 북서쪽에 위치한 섬들에 의한 차폐현상으로 해빈류의 크기가 작아, 하계에 비해 침식과 퇴적현상이 작게 일어나지만, 침식대책 공법의 적용 후에, 지형변동의 크기가 전 지역에서 줄었다. 동계에 침식이 발생하였던 대상해역의 돌출부에서는 전면 50m까지 퇴적현상이 일어난 뒤에 표사의 이동이 거의 발생하지 않았다.

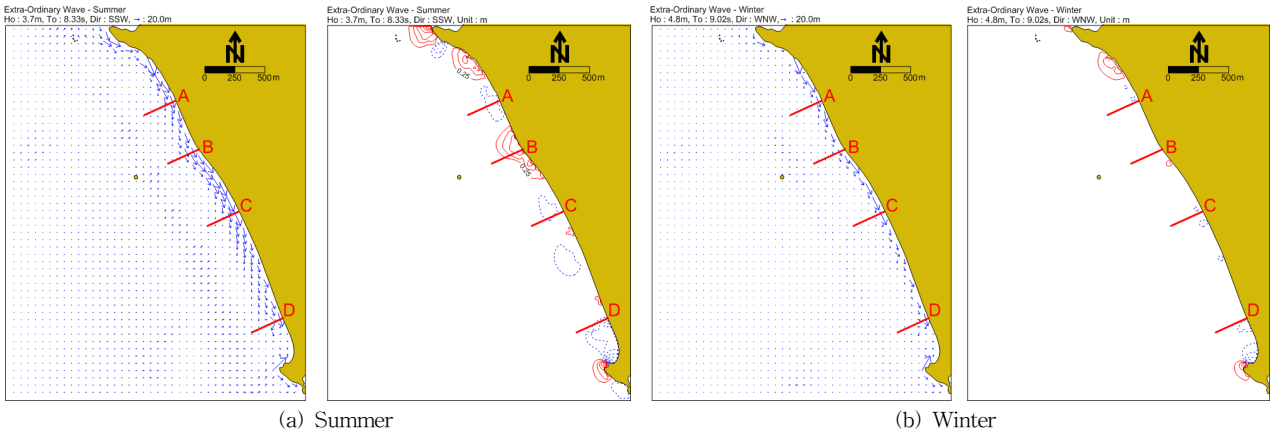


Fig. 2 After beach feeding under the extraordinary wave

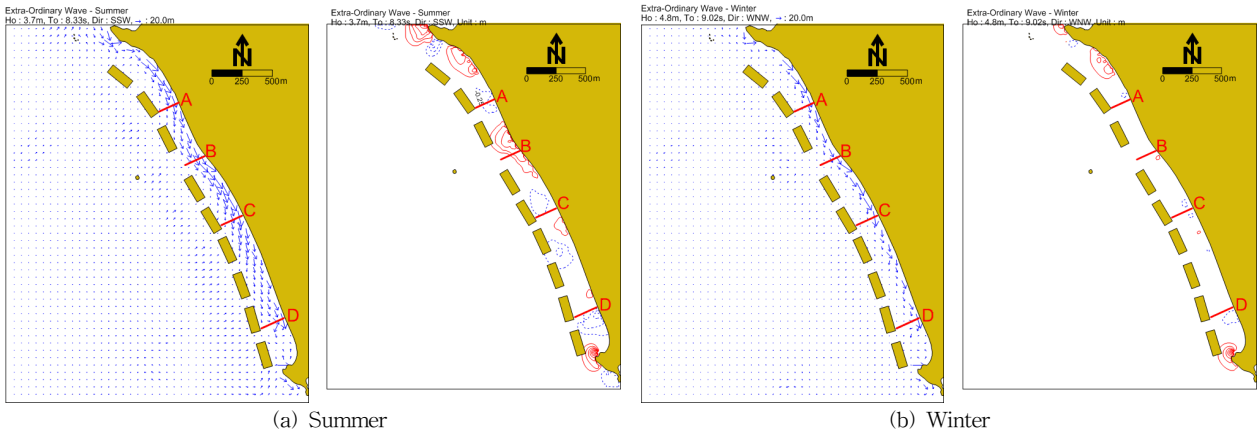


Fig. 3 After both beach feeding and submerged reefs under the extraordinary wave

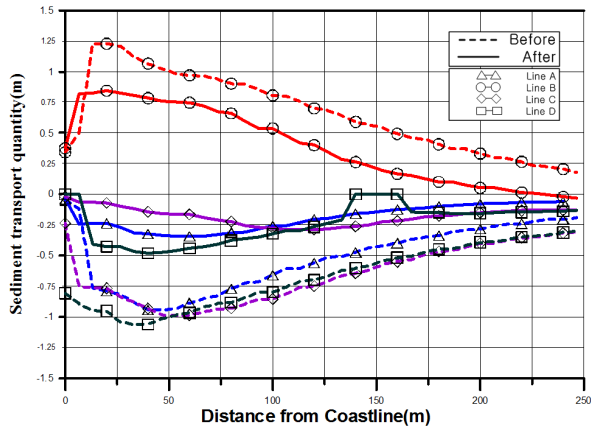
서 하계와 동계에 해빈류와 지형변동을 예측한 것이다. 해빈류의 계절적인 변화에 따라 침식과 퇴적의 위치는 유사하나 그 규모는 상당한 차이를 보였다. 지형변동의 범위는 대책공법을 적용하지 않았을 때 대상 해역 남측에서 북측에 2km, 해수욕장 전방 약 200m 내외에서 침식이 나타나며 퇴적은 이 영역의 최상단부와 돌출부에서 주로 이루어지는 것으로 나타났다.

Fig.4는 침식대책공법을 적용한 이후 해빈비교를 위한 주요 단면의 위치를 나타낸 것이다. 양빈을 적용한 후에는 전반적으로 침식과 퇴적이 많이 일어났던 A~D지역에서 하계에 침식과 퇴적의 면적과 그 크기가 줄어들었으며, 각 지역에서의 양빈 적용 후에 침식과 퇴적이 0.5m내외의 감소하였고, 잠제 및 양빈을 적용한 이후에도 침식과 퇴적이 적용하기 전에 비해 양빈의 경

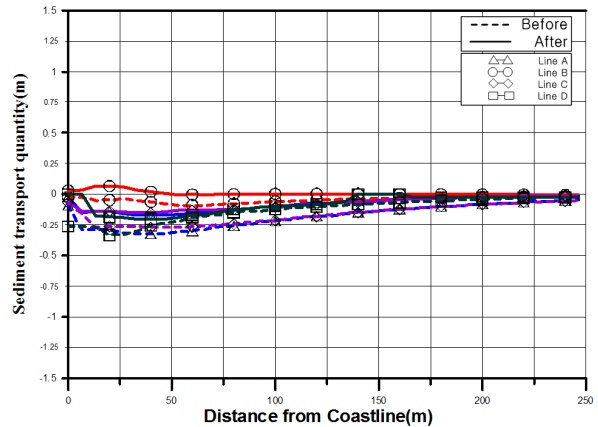


Fig. 4 Cross sections for comparison of erosion control method.

Fig.5와 Fig.6는 각각 침식대책공법으로 양빈만을 적용했을 때와 양빈 및 잠제를 병행하였을 때의 주요 해변단면에서의 지면변화를 공법 적용 전과 비교한 것이다. 잠제의 설치 위치는 육지로부터 240m 앞의 해안에 설치하였다. 하계의 경우 이상파의 내습시 A, C, D 구간에서 전면150m에 침식이 0.5~1m

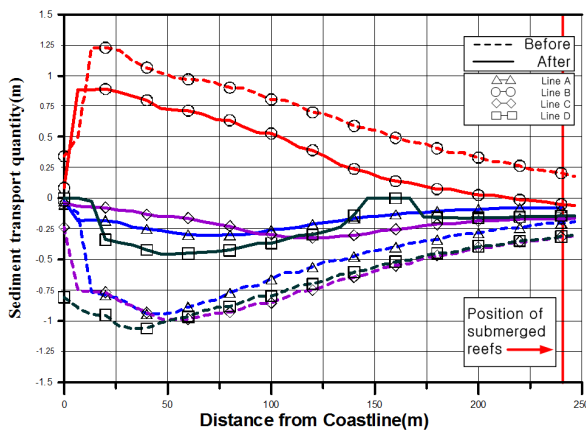


(a) Summer

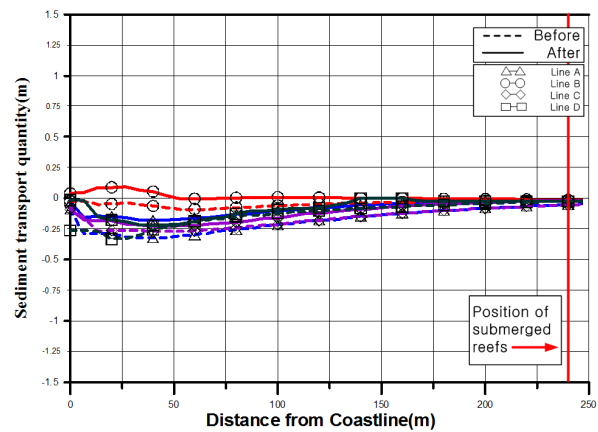


(b) Winter

Fig. 5 After beach feeding under the extraordinary wave



(a) Summer



(b) Winter

Fig. 6 After both beach feeding and submerged reefs under the extraordinary wave

발생하였는데, 양빈과 잠제와 양빈을 동시에 한 경우 모두 0.25~0.5m의 저감 효과가 나타났다. 퇴적구간이었던 B구간에서는 퇴적현상이 전 구간에서 약 0.5m 감소하였다. 동계의 경우 A,C,D 구간에서 0.25~0.3m의 침식이 발생하였는데 방지 공법을 적용 후 0.1~0.2m의 저감 효과가 나타났다. B구간에서는 0.1m 내외의 침식이 발생하였으나, 방지대책 적용 후에는 전면 50m까지는 퇴적이 발생 후, 지형변동이 거의 발생하지 않았다.

4. 결 론

본 논문에서는 근래에 우리나라 연안에서 문제가 되고 있는 해안 침식 현상에 대해 이상파랑을 산정하여, 단기 표사이동 영향예측을 통해 이를 분석하였다. 결과를 바탕으로 이상파랑, 태풍의 내습시에 표사의 제어를 위해 침식방지대책에 대해 수

치모형실험을 통해 최적안을 도출하였으며, 대상해역의 장기적인 모래유실을 방지하고자 하였다. 수치해석의 결과 양빈과 잠제와 양빈을 한 경우에 모두 침식저감의 효과가 높았으나, 잠제와 양빈을 같이 하는 것이 장기적인 표사의 제어를 위한 대책으로 적합한 것으로 보이며 표사의 이동에 대해 지속적인 관측과 연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 국토해양부(2012), 2012년도 연안침식 모니터링
- [2] 김희재, 안효재, 김강민, 이중우(2014), 이상파랑하에서의 해변변화특성 해석, 한국항해항만학회
- [3] 충청남도 보령시(2014), 해수욕장 모래유실방지조사 및 기본설계
- [4] 해양수산부(1997), 장기 파랑 산출 자료집