

다기능 환경 친화형 호안 구조에 관한 연구 (소파 파형 블록)

이 공법은 석재 사용을 극소화함으로써
환경 훼손을 최소화하고, 어초 기능을
갖게 함으로서 친수성을 제고하여
해변 여가 활동을 할 수 있는 호안 블록을
개발하여, 한국과 일본에서 공법 특허를
취득한 다기능 호안 공법이다.



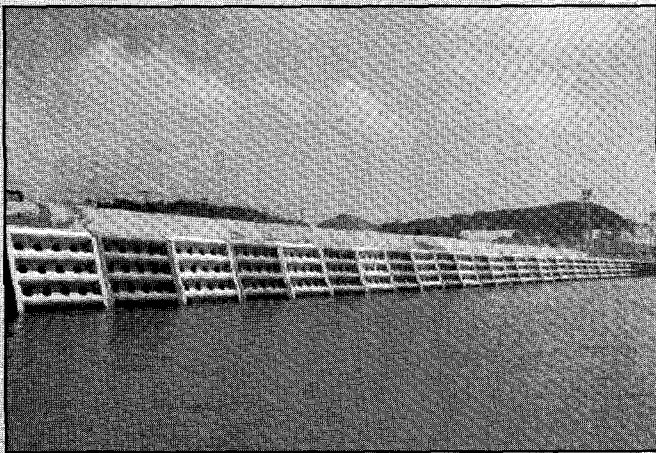
정 형 태 | (주)한아엔지니어링 부회장

머리말

다 기능 호안 공법은, 처음 접하는 특별한 공법은 아니고, 호안 축조 시 주로 사용하는 콘크리트 블록의 형상을 변형하여 약간의 소파 기능과 어초 기능을 부여하여, 가능한 환경 친화적이고 친수성을 갖도록 고안한 블록 공법이다.

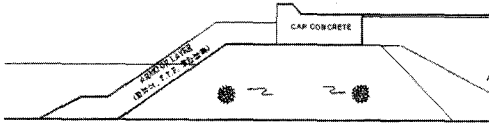
일본은 물론, 한국에서도 축재용 사석을 구득하려면 석산을 개발하여야 되며 이로 인하여 자연 경관의 훼손이 불가피 하기 때문에 환경적 측면에서 바람직하지 않을 뿐만 아니라, 환경론자들로부터 많은 저항을 받는 것이 현실이다.

이 공법은 석재 사용을 극소화함으로써 환경 훼손을 최소화하고, 어초 기능을 갖게 함으로서 친수성을 제고하여 해변 여가 활동을 할 수 있는 호안 블록을 개발하여, 한국과 일본에서 공법 특허를 취득한 다기능 호안 공법이다.

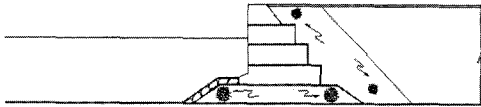


다기능 환경 친화형 호안 구조
(소파 파형 블록)

(a)사석 경사제



(b)직립제



일반적인 호안의 구조형식

우리가 통상 사용하고 있는 호안 공법의 유형을 보면
-사석 경사제와 직립제로 대별할 수 있다.

그 중 다기능 블록식 호안 공법은 직립호안을 약간
변형하여 개발한 공법이다.

3면이 바다인 우리나라 해안 구조물은 단순히 내파
성을 지닌 구조로 설계 및 시공되고 있는 실정이고 호
안 및 제방을 단순히 피복석으로 시공하므로서 확실적
인 단면구조로 건설되어 지역적, 자연적 특성이 결여되
어 있다.

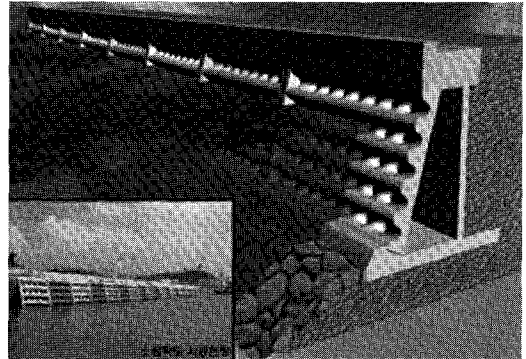
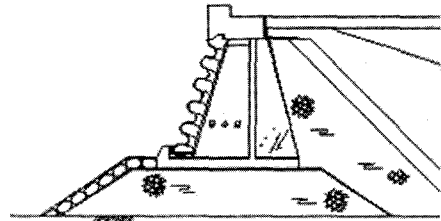
이와함께 국민소득 향상으로 인한 해양 레저인구의
증가, 휴식공간의 필요성이 대두되고 어항의 레저관광
개념(다목적 기능)에 따라 친수성과 본래의 기능을 겸
비하는 호안 구조의 필요성이 나타나게 되었다.

그에 따라 호안 및 소파효과가 필요한 장소에 시공
하여 미관 및 소파효과를 높이는 구조물의 개발이 필요
한 것이 이 공법을 개발하게 된 배경이다.

이에 따라 다기능 환경친화형 호안구조(소파파형 블
록)의 개발 배경은

1) 환경적 측면에서는

호안용 사석을 생산하기 위하여서는 석산을 개발하
여야 하며, 이는 한국이나 일본이나 자연 환경을 훼손
하는 환경 문제 때문에 대단한 어려움이 불가피하기때
문에 사용 석재를 최소화 함으로써 이런 문제를 해결하
는데 주안점을 두었고



다기능 호안의 구조

2) 어초 기능으로 친수성 지향

호안 구조물에 어초 기능을 부여하여 어족이 서식하
도록 함으로써 친수성이 있는 호안을 건설하여 낚시꾼
들이 다수 내방하여 해변 레저 활동을 가능하게 함으로
서, 어촌 어항의 수의 증대에도 일조할 것이라는데 착
안하였으며

3) 항내 정온도 제고 측면에서는

항내 발생 파랑이나 통행 선박에 의하여 발생하는
항주파에 의한 소형 선박의 동요를 방지하여 안전 사고

를 줄이고, 어획물 양륙이나 출어 준비에 편리하도록 하는 것이 이 공법 개발의 배경이라고 할 수 있겠다.

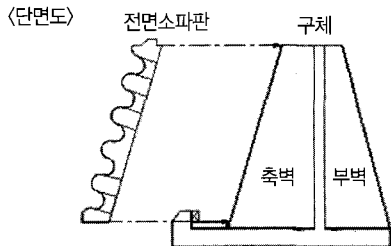
구조의 구성을 보면

친수레저 기능이 주 목적인 L형 부벽식 옹벽의 형태로서 옹벽 전면에 소파판을 결합시킨 구조이다.

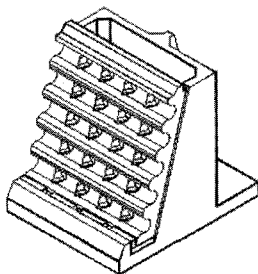
전면벽에는 파형의 굴곡부와 통수공(D=50cm)을 두어 진입파랑이 파쇄되도록 유도하였다.

정밀시공을 위해 구체 시공 완료 후 전면 소파판을 거치했다. 이때 예상되는 변위의 흡수를 위해 고임블록을 사용했다.

구조적 특징으로는



〈겨냥도〉



소파파형 블록의 구조

벽체의 규모에 따라 L형 또는 부벽식 단일 블록 구조로 하며, 본체 구조와, 전면 소파판, 우수실로 구성되고 소파판에는 구멍을 뚫어 물고기가 우수실 내에서 서식할 수 있도록 함으로서 이 우수실이 소파 기능과 어초

기능을 하도록 고안되었다.

또한 전면 소파판에는 착색이 가능하므로 필요하면 미관을 수려하게 할 수도 있다.

소파파형 블록은 L형 부벽식옹벽의 구체를 우선 제작·거치하고 매립 완료 후 전면에 소파판(앞판)을 거치하는 형식으로 전면 소파판과 내벽 사이에 우수실을 형성하는 구조이다.

구조물 전면으로 입사한 파랑은 전면 소파판(파형)을 거치면서 파력이 감소되고, 우수실을 통과하면서 2차 소파된다.

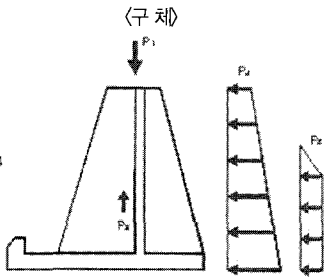
시공순서는 L형 구체블럭을 먼저 거치하고 다음 뒷체움 사석 및 매립, 기초사석의 침하 및 토압에 의해 구체 블록의 변위가 완료되면 높이 조절용 블록을 제작하여 소파판(앞판)을 거치한다. 이렇게 하면 L형 블록의 단점인 법선이탈과 기초침하에 대한 순응성이 좋다.

전면 소파판(앞판)이 파형으로 되어 있고, 콘크리트 타설시 각종 착색제를 넣어 채색하기 때문에 미관이 수려한 특징도 있다.

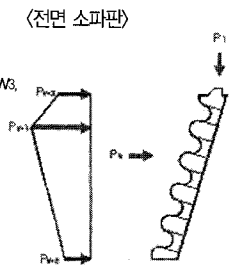
안전도 검토

본체 구조는 통상의 L형 또는 부벽식 구조 메카니즘으로 상재하중과 수압 및 토압에 대하여 부재의 적정 Size와 소요의 안전도를 확보하면 될 것으로 생각되며, 전면 소파판은 이 공법이 주로 내향에서 사용된다고 보면 파력은 고려 대상이 아니라고 생각되지만, 아무튼 파력과 일어날 수도 있는 선박의 충돌 하중에 대한 안전도를 검토하여야 될 것이다.

- 상재하중 : P_1
- 수 압 : P_2
- 부 력 : P_3
- 토 압 : P_4



- 상재하중 : P_1
- 파 력 : P_{W1}, P_{W2}, P_{W3}
- 선박의충격력 : P_S



하중조건 및 안전도 검토

수리 모형 실험

우리가 기대하는 다기능 효과를 검증하기 위하여, 수리모형 실험을 실시하였으며, 실험대상으로는 직립제, 이글루 블록, 그리고 이 다기능 파형 블록에 대하여, (그림설명) 반사율과 처오름 높이에 대한 수리 모형 실험을 실시한 결과 그림과 같이 상대수심에 따라 반사율은 직립벽에 비하여 80% 내지 10%로 감소되어 소파 효과가 괄목할만한 것으로 나타났으며,

처오름 높이는 역시 85% 내지 40%로 감소되는 효과가 있는 것으로 나타났다.

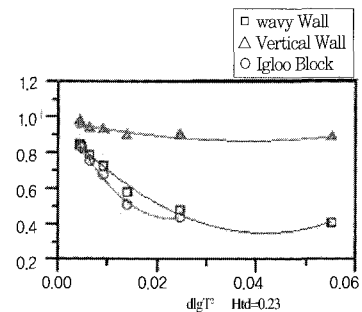
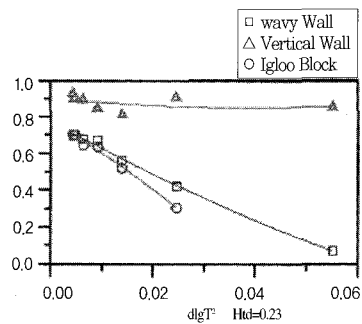
- 실험대상 : 직립제, 이글루블록, 소파파형블록
- 실험 내용 : 반사율, 처오름
- 실험축적 : 1/40
- 실험파랑 : 파고(1.4, 1.6, 1.8m), 주기(3.6~13.0 일정 간격으로 7개) sec)
- 실험장소 : 건국대학교



수리모형 실험

실험결과

- 반사율 : 이글루블록<소파 파형블록<직립제(주기가 길 경우 효과 없음)
- 처오름 : 이글루블록<소파 파형블록<직립제(주기가 길 경우 효과 없음)

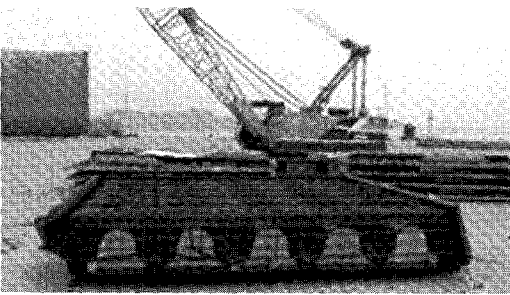


시공 방법

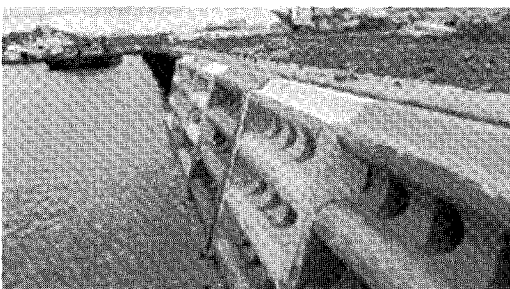
- 1) 기초 처리
- 2) 옹벽 본체 및 소파판 제작 거치
- 3) 사석 뒷채움
- 4) 상치 콘크리트 타설의 순서로 시공되는 통상의 블록공법과 동일 하지만, 시공성을 고려하여 소파판을 별도 제작 거치한 후 상치 콘크리트에 매입되도록 한 것이 통상의 블록 공법과 다른 특징이라고 할 수 있겠다.



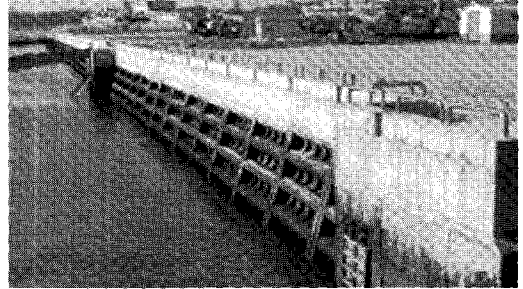
① 옹벽본체 제작 및 거치



② 전면 소파판 제작



(전면 소파판 거치)

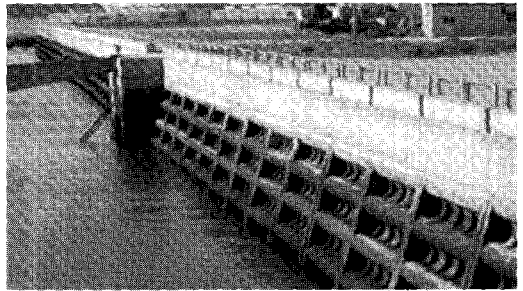


④ 상치 콘크리트 타설

완공

친수성이 있고 미관이 좋은 블록의 사용으로 발주처 및 시민의 반응이 좋았고 어초의 기능도 확인되었다.

구조체의 안정성에는 문제가 없었으나 소파효과와 확인을 위해서는 의해에 노출된 위치에 시험시공이 요구된다.



문제점

이 공법은 기능성 구조이므로 소기의 기능을 극대화 하기 위해서는 소파판의 구조 즉 구멍의 크기와, 파형의 형태, 우수실의 구조 및 크기를 적절하게 함으로서, 소파 기능과 어초 기능을 향상 시킬 수 있고, 또한 향후 의해에 노출되는 호안 구조물에도 사용되도록 하기 위해서는 더 많은 실험과 별도의 연구가 더 계속되어야 할 것으로 사료된다. 