

파일 및 페타이어를 이용한 방파제 효과에 대한 연구

이 상 화 / 工博·동아대 교수

서 론

산업폐기물인 페타이어의 처리문제는 날로 발전하는 경제의 고도성장에 따라 심각성이 증가하는 실정이다.

페타이어의 활용에 대한 국내외의 사례를 보면 지극히 몇 가지의 처리 방법이 소개되는데 예를 들면 수초(어류의 서식지), 호안건설(콘크리트와 페타이어의 혼합물에 의한 호안축조), 광고탑의 기둥(페타이어내에 콘크리트를 채워 넣은 기둥)등이다.

본 연구는 페타이어가 해수와 화학적 반응을 일으키지 않는다는 점을 감안하여 콘크리트 파일과 페타이어를 이용한 방파제 특성을 제시할 수가 있다.

콘크리트 파일과 페타이어로 된 방파제는 일반 방파제(잠제 포함)와는 달리 해수교환 기능이 탁월하기 때문에 해수오염 방지에 크게 도움이 될 것으로 생각된다.

특히 이 특수 방파제는 해수욕장의 해변유실 방지 및 어장 보호의 해안구조물로 기대되며, 향후 페타이어의 처리 문

제를 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

본 론

본 연구는 파랑에 의한 해수욕장의 모래사장의 침식현상 및 모래의 유실을 방지할 수 있도록함과 아울러 해안 매립시 크고 작은 물결의 파랑을 제어하여 매립지 전면의 파력을 감소시켜 매립을 용이하게 할 수 있도록 한 파일(PILE) 및 페타이어를 이용한 방파제에 관한 것이다.

여름철 해양레크레이션장으로
로서 각광을 받고 있는 해수욕
장은 산업발달에 따라 인위적
인 해안 구조물의 축조와 파랑
에 의해 모래사장의 침식현상
이 급격히 진행되어 매년 많은
해수욕장의 모래사장 폭과 길
이가 현저히 감소하고 있는 실
정에 놓여 있다.

이에 따라 해빈의 침식과 퇴
적에 관한 관심고조와 함께 이
러한 해안 수리학 분야의 학문
적 진전으로 다양한 해수욕장
의 침식방지공법에 의한 방파
제가 등장하고 있다.

기존의 해안 침식 대책 공법
을 대별하여 보면, 인공양빈공
법, 돌제공법, 환경사 호안공
법, 인공리프공법, 이안제 공
법 등이다.

각 공법의 병용에 의한 방파
제가 알려져 있으나, 이들의
방파제는 공통적으로 막대한
공사비를 요하게 되면서 공사
시일이 많이 걸리고 해수순환
의 불량과 해안 미관을 저해하
는 등 많은 단점을 내포하고
있어 실제 사용되지 못하고 있
는 실정에 놓여 있다.

또한, 해안매립시에는 매립
토사가 크고 작은 파랑의 파력
에 의하여 유실되므로 인해 공
기에 많은 차질을 초래하게됨
과 아울러 매립공사비가 많이
소모되어 공사비의 부담이 따

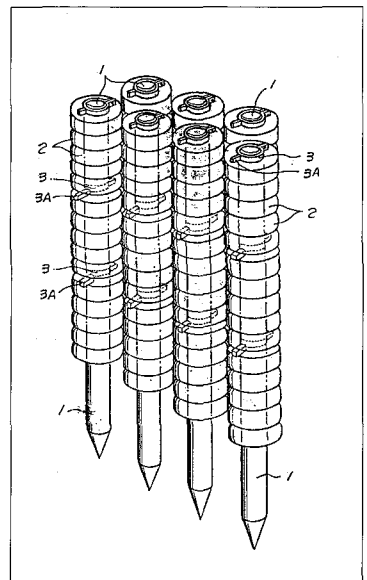
르게 되었다.

본 연구는 상기와 같은 문제
점을 해결하기 위하여 해안표
사 이동량의 약 80%이상을
차지하며 해빈(해변)의 침식과
퇴적을 좌우하는 파랑의 쇄파
대 부근에 여러개의 파일을 해
안선 방향에 따라 지그재그형
으로 배열되게끔 해저면에 박
아 고정하여 상기의 각 파일에
는 재활용 처리에 고심하고 있
는 공해물인 버스, 트럭, 승용
차 등의 페타이어를 수직 및
수평회전 가능하도록 끼워 고
정하여 해빈측으로 진입하는
파랑의 파력을 감소시켜 모래
가 쌓이는 퇴적파랑으로 유도
하여 해수욕장 전면에 모래를
퇴적시킬 수 있도록함과 아울
러 해안매립시에는 매립지의
전면에 간단히 설치하여 높은
파랑에 의한 매립토사유실 및
공사지연을 방지할 수 있도록
함으로써, 최소의 비용으로 신
속, 용이하게 설치하여 해빈의
침식방지와 해안매립공사를
원활히 행할 수 있도록 한 파
일 및 페타이어를 이용한 방파
제를 안출하게 되었다.

해저면에는 여러 개의 파일
(1)을 앞, 뒤로 지그재그형으
로 박아 고정하여 상기의 각
파일(1)에는 여러 개의 페타
이어(2)를 수직 및 수평으로
회전 가능하도록 끼워 파일

(1)의 상단부와 페타이어(2)
의 일정 개수사이의 파일(1)
부분에는 돌편(3A)을 돌출한
이탈 방지 밴드(3)를 고정하
여서 된 것인데, 수심이 깊지
않고 파랑이 약한 곳에는 파일
(1)을 한 줄로 설치하여 페타
이어(2)를 끼운 구조로 구성
할 수도 있고, 또한 파일(1)이
짧고 페타이어(2)의 개수가
많지 않을 때에는 파일(1) 상
단부에 고정된 이탈 방지 밴드
(3)를 제외한 다른 이탈 방지
밴드(3)는 생략할 수도 있으
며, 구조물 설치시에는 설치지
역의 수심, 파랑, 설치지점 부
근의 해안선 형태 등을 고려한
면밀한 역학계산 하에 설치하
게 된다.

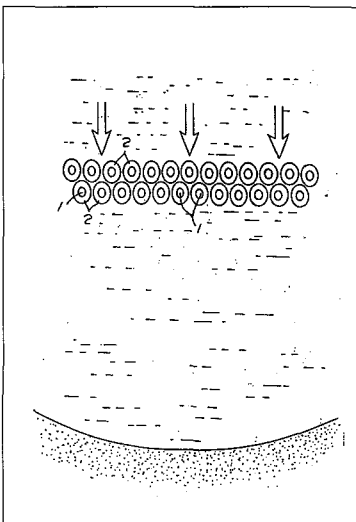
〈그림 1〉



이와 같은 작용효과를 설명하면 다음과 같다.

해수욕장의 모래사장 앞쪽의 침식과 퇴적을 좌우하는 쇄파대 부근에다 제2도와 같이 여러 개의 파일(1)을 앞, 뒤로 지그재그형으로 설치하여 각 파일(1)에다 여러 개의 페타이어(2)를 끼워서 일정 개수의 페타이어(2) 사이의 파일(1)부분과 상단부분에 이탈방지밴드(3)를 고정하여 방파제를 구성하게 되는 것으로서, 완전히 설치한 상태는 해안과 미관을 좋도록함과 아울러 해수유통이 원활하게 이루어지도록 파일(1)의 상단부를 해수면과 같게 하거나 해수면에서 약간 노출되게 하는 것이 바람직하다.

〈그림 2〉



상기의 설치상태에서 해수욕장으로 진입하는 파랑은 페타이어(2)에 부딪침과 동시에 파랑의 파력은 약화되고 잔잔한 물결이 되어 해수욕장 전면에 모래를 퇴적시켜 주게 되는데, 이 때 페타이어(2)는 파랑의 강약에 따라 수직으로 약간씩 이동작용하거나 파일(1)을 축으로 하여 수평회전운동에 의해서 완충작용효과를 얻게 되므로 강한 파랑에도 매우 양호하게 적응케되어 쉽게 손상되는 것이 방지된다.

그리고 수심에 따라 파력이 강하게 미치는 상단부에는 버스 또는 트럭용의 큰 타이어를, 파력을 약하게 받는 하부는 승용차용의 작은 타이어를 설치하여 수심별 파력에 대응토록함과 아울러 유출입되는 해수의 흐름에 적응토록 조절함이 바람직하다.

또한 해안매립시에는 해안매립지의 전면에 영향을 주는 파랑의 파력을 감소시켜 고파랑에 의한 매립토사 유실발생이 방지되어 공사자연이 발생되지 않으므로 공사비를 대폭 절감시킬 수 있으며, 어장의 파장 내습시 파의 에너지를 감소시켜 양식장 피해를 줄일 수 있으며, 설치 후에는 상황에 따라 철거 또는 이동설치를 간단히 행할 수 있다.

이와 같은 본 연구는 페타이어(2)를 이용한 간단한 구조로 구성된 것이므로 저렴한 비용으로 신속, 용이하게 설치하여 해빈의 침식방지와 매립지의 토사 유실을 방지하여 공기는 단축시킬 수 있고, 해수유통 및 해안의 미관이 불량하게 되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

이를 검토하기 위해서 수리모형 및 수치모델 실험을 병행한다.

결론

기대 효과와 활용 방안을 간략 서술하면 다음과 같다.

- (1) 페타이어의 활용으로 경제적인 방파제의 시공을 유도
 - (2) 사빈 유실 방지책 제시
 - (3) 어장의 양식장에 내습하는 파랑을 감소시킨 어장보호 시설물 설치를 유도
 - (4) 해안매립시 파랑을 감소시켜 매립 토사유실을 방지할 수 있음
- 이 특수 방파제는 해수순환을 원활히 할 뿐만 아니라, 시공면에 있어서 경제적이므로 향후 파랑에너지를 감소시키는 해안 구조물로서 그 역할을 기대할 수 있다.㉠