

스페이스 프레임을 사용한 인공어초의 구조성능

Structural Performance of Artificial Reef Using Space Frames

고 훈 범*

Ko, Hune-Bum

Abstract

The purpose of this study is to propose a prototype of an artificial reef primarily composed of space frames and precast concrete members, and also to investigate the structural performance of the reef. The results described in this research confirm that the proposed artificial reef has a structural capacity to withstand 300 kN.

키 워 드 : 인공어초, 스페이스 프레임, 프리캐스트 콘크리트
keywords : artificial reef, space frame, precast concrete

1. 서 론

일반적으로 국내에서 사용되는 인공어초는 재료적으로 콘크리트어초와 강재어초로 구분할 수 있으며 콘크리트 어초는 해조류의 조기 부착 효율과 내구성이 낮고 강재어초는 가격이 비싼 단점을 가지고 있다. 그리고 이러한 어초의 대부분은 구조가 복잡하고 일체형으로 구성되어 있어 제작에 적지 않은 시간과 노력이 필요하며 중량으로 인해 운반과 이동에 고가의 장비가 필요하다^{1),2)}. 그래서 콘크리트와 강재의 장점을 살린 프리캐스트 콘크리트(Precast concrete) 판재와 건축물의 지붕구조에 많이 사용되고 있는 스페이스 프레임(Space frame)을 결합하는 형태의 경제적인 인공어초를 제안하였다³⁾. 그리고 본 연구에서는 제안된 인공어초에 대한 직접적인 시제품 제작과 함께 구조적인 성능도 검증하였다.

2. 본 론

2.1 인공어초 제작

제안된 인공어초는 그림1과 그림2와 같은 접합부를 갖는 스페이스 프레임에 삼각형 형태(그림3, 그림4의 옆면)와 사각형 형태(그림4의 밑면)의 프리캐스트 콘크리트 부재, 그리고 삼각형의 철망부재(그림4의 정면)가 결합되는 형태의 구조를 가지고 있다. 이러한 형태의 구조는 어류에 대한 위집효과가 있으며 패조류나 해조류의 서식환경을 복합적으로 제공할 수 있고, 성능적으로는 유속에 의한 영향으로 전도나 이동이 쉽게 일어나지 않은 안정된 구조와 중량을 제공할 수 있다고 판단되며, 또한 스페이스 프레임의 지속적인 연결을 통하여 원하는 규모의 인공어초를 제작할 수 있는 장점도 가지고 있다.

2.2 실험 개요 및 준비

실험은 제안된 인공어초가 바닷속의 환경변화(조수간만의 차이, 태풍 등)로 인하여 파손될 수 있으므로 구조적으로 성능을 평가하여 취약한 부분을 보강하려는 목적으로 이루어 졌다. 실험은 실험체 하부에 4개의 고정지점을 설치하고 상부에 액츄에이터를 이용한 정적 가력을 통하여 이루어 졌다. 실험체는 수직변위를 측정하기 위하여 가력점에 변위계를 설치하고 부재의 변형률을 측정하기 위해서는 각 스페이스 프레임 부재의 중앙부에 스트레인게이지를 부착하였다.

2.3 실험 결과 및 고찰

초기에는 하중의 증가와 더불어 변위는 비례적으로 늘어났으며 하부 부재는 인장상태를 보여주었고 경사부재는 압축상태를 유지하였다. 하중이 약 300kN에서 경사부재중 한 부재에 좌굴이 발생하였고 그 부재가 하중증가와 함께 계속적으로 변형이 증가하여 최대하중에 도달하였다. 결과적으로 철망부재와의 접합부분도 파손되었으나 스페이스 프레임 접합부에서의 손상은 발견되지 않았다.

* 인하공업전문대학 건축과 교수, 공학박사, 교신저자(hbko@inhac.ac.kr)

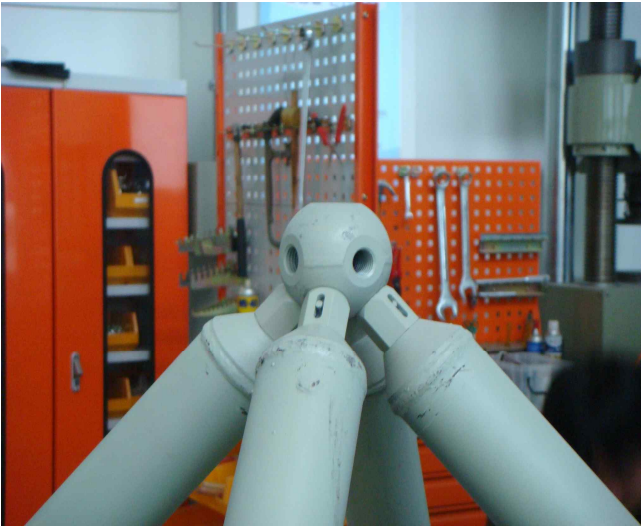


그림 1. 인공어초 상부 접합부



그림 2. 인공어초 하부 접합부



그림 3. 프리캐스트 콘크리트

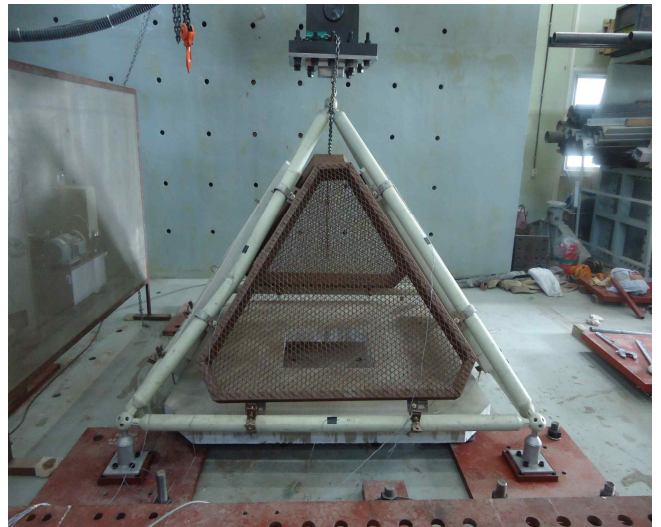


그림 4. 실험광경

3. 결 론

본 연구에서는 콘크리트와 강재의 장점을 살린 프리캐스트 콘크리트 판재와 건축물의 지붕구조에 많이 사용되고 있는 스페이스 프레임을 결합하는 형태의 인공어초에 대한 제작과 구조적인 성능을 검증하였다. 결과적으로 제안된 인공어초는 300kN에 견딜 수 있는 구조적인 성능을 가지고 있다는 것이 확인되었다.

참 고 문 헌

1. 박성배, 홍중현, 김석철, 김경훈, 환경친화적인 유황콘크리트 인공어초 개발을 위한 실험적 연구, 한국해양공학회지, 제1권, 제3호, pp.58~64, 2007
2. 최성하, 김명유, 양은익, 인공어초용 기능성 포러스 콘크리트 개발에 관한 실험적 연구, 한국콘크리트 학회 가을 학술발표회 논문집, pp.869~872, 2006
3. 고희범, 친환경 인공어초 개발, 한국신학기술학회 추계 학술발표논문집, pp.25~26, 2013