

인터넷(Internet)서비스를 보급 및 활성화하는데 크게 기여할 수 있으리라 사료된다.

9. 보치환법에 의한 프레임 해양구조물의 구조해석 시스템 개발

해양공학과 박 춘 군
지도교수 박 한 일

본 논문에서는 여러 가지 단면모양과 보강부재를 지닌 해양구조물의 정적 및 동적해석을 보다 쉽고 빠르게 수행할 수 있는 보치환기법을 개발하였다. 통상적인 유한요소법은 구조물의 개개의 부재들을 적어도 하나의 유한요소로 보아 정적과 동적해석을 하게 되는데, 몇 천, 몇 만개의 부재를 지닌 해양구조물은 그 해석시간과 비용이 엄청나게 많이 되어 실제 설계에서 큰 장애로 되고 있다. 따라서 빠르고 효과적인 새로운 대체기법의 필요성이 대두된다.

본 논문에서 개발된 보치환기법은 보요소의 강성행렬식의 정의에 기초하여 구조물의 동적 지배 방정식과 유한요소기법을 결합하여 프레임 부분구조물을 등가 강성, 등가 질량 및 등가 감쇠계수의 단일 보요소로 치환한다. 이렇게 되면 몇십, 몇백개나 되는 원 구조물의 자유도수는 단일 보요소의 자유도수인 12개로 줄어들게 되어 구조물의 정적과 동적해석에 필요한 해석시간과 비용을 획기적으로 줄일 수 있게 된다.

그리고 이 방법을 해양구조물에 응용하기 위하여 위의 등가 구조특성 외에 등가 부가질량계수, 등가 유체질량계수, 등가 유체항력계수 등 동유체력특성과 등가 자중과 등가 부력 등 외력 하중특성들도 역시 보치환기법과 집중 파라메타 기법을 사용하여 구하였다. 이는 처음으로 등가대체기법을 해양구조물에 응용한 것으로 사료된다.

등단면 구조물만 연구한 기존의 유사한 방법과 달리 본 연구에서는 등단면 구조물 외에 단면 치수가 선형으로 변화하는 구조물에도 적용되게 수치해석 프로그램을 개발하였다.

이렇게 얻은 프레임 구조물의 등가 구조특성과 등가 유체력특성들의 정확성을 검증하기 위하여 여러 가지 단면형태와 보강을 지닌 등단면 구조물과 단면치수가 선형으로 변화하는 구조물의 정적, 동적(고유특성) 및 시간응답영역에서 본 기법에 기초한 수치해석 프로그램과 상용프로그램인 SACS와 ANSYS를 사용하여 얻은 결과들을 서로 비교하였다. 그 결과 모든 영역에서 만족스러운 일치율을 보여주었다. 또한 실험에 의해서도 그 정확성이 검증되었다. 마지막으로 본 기법을 실제의 구조물인 Lena Guyed Tower의 1/5모델에 적용하여 해석하였으며 실측된 데이터와 비교하여 아주 만족스러웠다. 이는 본 기법의 정확성을 진일보 검증하여 준다.

따라서 본 방법은 육상 및 해양구조물의 초기설계단계에서 빠르고 효과적으로 구조물의 특성을 파악함으로써 설계에 소요되는 시간과 비용을 획기적으로 절약하여 구조물설계의 효과성을 제고 시키는데 크게 기여할 것이다.