

보들의 상호 교환 및 통합과 시뮬레이션 기반의 생산이 필요하다. 모델링 및 시뮬레이션 기술의 실현을 위해서는 설계 및 생산공정의 변화와 전산 기술, 정보 기술, 자동화 기술, 시스템 통합 기술 등이 필요하며, 이를 적용하기 위해서는 객체 지향 모델링 기법에 근거한 컴퓨터상의 가상 프로토타이핑과 시뮬레이션 기술을 결합하여 선박의 설계, 건조, 유지 보수의 전 단계에 걸친 자원들을 통합하고 분석 및 평가를 실시간 처리해야 한다.

객체 지향 모델링 기법은 실세계에서 일어나는 문제들을 새로운 개념의 모델링과 디자인을 이용한 접근법으로 해결하는 기법으로, 현상이나 사물에 대하여 객체라는 개념을 도입하여 시스템 설계에서 결정된 모델에 대해 필요한 객체 및 클래스, 속성, 기능 및 객체들의 상관관계에 대해서 모델링한다. 이러한 객체 지향 모델링 기법은 문제를 이해하는데 유용할 뿐만 아니라, 문제를 해결해 가는 과정중 전문가들간의 정보 교환, 문제 해결을 위한 프로그램의 디자인 그리고 데이터베이스의 설계에도 기존의 모델링 기법에 비해 더욱 유용하게 사용되며, 본 연구의 모델링 단계에서 객체 모델, 동적 모델, 기능 모델을 활용하였다.

본 연구에서는 객체지향 정보모델 및 시뮬레이션 기반 생산 개념과 관련 기술을 정리하였으며, 이를 이용한 디지털 선박생산과 관련한 선박조립공정의 소규모 블록의 조립공정의 시뮬레이션 및 최적화의 효과를 검증하였다. 시뮬레이션을 위한 툴로써 카티아와 델미아를 사용하였으며, 객체지향 모델을 기반으로 기존의 분산되어 있던 시스템 개념 기술 및 정보들을 통합함으로써 실제화하였다.

### 13. 인장계류된 원통형 실린더의 동적 거동 해석

해양시스템공학과 황재혁  
지도교수 조효제

해양에 관련된 공학과 기술은 해양의 석유와 천연가스의 개발과 더불어 급속히 발달하였지만, 지금부터 대수심역 해양공간 이용 및 해저자원과 에너지의 개발을 중심으로 점점 더 발전해 나갈 것이며, 21세기의 새로운 해저자원 개발은 대부분 500m이상의 심해에서 이루어질 것으로 예상된다. 본 논문에서는 심해의 석유자원의 시추 및 생산을 위한 대표적인 구조물로서 최근 FPSO(Floating, Production, Storage & Offloading), SPAR와 함께 많은 관심을 모으고 있는 인장계류식 해양구조물(TLP : Tension Leg Platform)을 연구 대상으로 한다.

TLP는 각종 실험연구를 통하여 작은 수직 운동변위 및 우수한 작업성으로 인해 대수심 해양공간이용 및 해저자원과 에너지 개발관련 심해용 플랫폼으로서 중추적 역할을 수행해오고 있으나, 바람과 조류, 저주파수 파랑표류력에 의한 표류운동, 해상 불규칙파 성분의 합주파수 기진에 의한 Springing 과 Ringing 등과 같은 비선형 거동특성이 유발되어 계류부재의 심각한 피로 문제를 동반함이 건조된 실선(Prototype) TLP의 모형시험에서 관측된 바 있다. 미국, 유럽, 일본 등의 해양 선진국에서는 TLP의 뛰어난 조업실적 등으로 21세기에 수요가 증가할 것으로 예상하고, 경제적인 TLP의 실용화 기술개발을 위한 많은 연구와 해양실험이 진행되고 있다. 국내에서도 TLP와 관련한 연구가 여러 연구자들과 연구기관에 의해 수행되었으나 대수심역의 소규모

유전이나 해저자원개발을 위한 소규모의 무인, 유인 TLP에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다.

본 논문에서는 차세대 TLP로 주목받고 있는 Mini-TLP 개발 기술의 발전을 목표로 그와 유사한 개념의 인장계류된 원통형 실린더(TLC : Tension-Legged Circular Cylinder) 모형을 제작하였다. TLC모델의 동적 거동을 해석하기 위하여 본 연구실의 해양공학수조에서 실험을 수행하였다. 실험은 규칙파, 불규칙파, 과도수파의 24가지 경우와 테더강성의 3 가지경우에 대하여 수행하였다. 이론해석에서는 실험모델에 작용하는 파장제력을 특이점 분포법을 적용하여 주파수 영역과 시간영역에서 구하였다. 실험해석에서는 6분력계를 이용한 파랑강제력, 광점 위치 측정 장치를 이용한 2차원 운동응답, 수중장력계를 이용한 변동 장력응답을 계측하였다. 이렇게 계측된 실험치들을 이론치와 비교·검토하여 실험치의 유효성을 검증하였다. 인장계류된 원통형실린더의 동적 거동해석에 관한 일련의 연구수행 결과는 다음과 같다.

- 실린더형 부유체의 중심점을 인장계류시킨 새로운 개념의 부유식 구조물의 동적 거동 특성을 파악하였다.
- 규칙파에서도 부유체와 테더(tether), 입사파의 상호간섭으로 인한 운동특성을 해석하였다.
- 비선형유체력( $2\omega$ ,  $3\omega$ )으로 인한 비선형 운동응답 특성을 분석하였다.
- 테더강성(tether stiffness)의 결정에 있어서 부유체와의 상호간섭 효과뿐만 아니라 고주파수 영역에서의 공진을 충분히 고려하여 결정해야 한다.
- 구조물의 설계시 Surge mode에서는 장주기 표류운동을 발생시키므로 Set down 등의 현상을 고려해야 한다.

## 14. 빙쇄굴 깊이 산정을 위한 빙-해저면 상호작용 해석 및 실험 연구

해양개발공학과 이종호  
지도교수 최경식

빙해역에 대한 인간의 관심이 증대되고 극지자원 개발을 위한 노력이 경주되고 있는 가운데 근래에는 극지 극한환경에서의 안전한 자원개발을 위해 극지에서 발생할 수 있는 여러 가지 위험 요소들에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

외해에서 해류와 바람에 의해 초기 속도를 갖는 거대한 얼음이 얇은 수심으로 이동하면서 해저바닥을 긁는 빙쇄굴(ice gouging)현상은 북극해의 해안가에서 볼 수 있는 가장 두드러진 특성 중 하나이며 극지자원 개발을 위해 반드시 고려되어야 할 현상이다. 빙쇄굴 발생시 얼음은 외해에서 갖는 초기 운동에너지가 토질의 저항력 에너지와 평형을 이룰 때까지 해저바닥을 긁게 되는데 관측자료에 의하면 그 쇄굴거리는 수십 m에서 수 km에 달하며 쇄굴깊이는 수 cm에서 수 m에 달하는 것으로 알려져 있다.

빙쇄굴은 파이프라인이나 케이블과 같은 인공적인 구조물들의 손상을 일으킬 수 있다. 빙쇄