

## 12. 겐트리 크레인 시스템의 모델링 방법에 대한 연구

동북아물류시스템학과 Tuong Long Nguyen

지도교수 김 환 성

이 논문은 비선형 유한 요소 법을 사용하는 것으로, 겐트리 크레인의 바람이 불 때와 그리고 바람이 없을 때의 2개의 동세적인 응답에 대한 시험을 하게 되어있었습니다. 결과는 그 2가지의 변화가 나타내어집니다. 분석적인 방법과 시험적인 방법에 의해 계산하였습니다.

바람을 고려하지 않은 경우에, 겐트리 크레인 시스템의 동적 반응들은 비선형 유한 요소 법, 분석적 방법(라그랑지의 방정식), 그리고 시험적인 방법 이 세 가지를 사용하였습니다.

먼저, 명확한 유한 요소 법은 비선형의 지면에 겐트리 크레인의 동세적인 응답을 산출하는데 사용됩니다. 요소 설명은 간단한 바탕을 두고 Belytschko에 의하여 설명된 co-ordinate 또는 co-rotational 대류로 순환시켰습니다. 또한 LS-DYNA 프로그램이 사용되었습니다. 둘째로, 받침대 크레인은 라그랑지 방정식에 의해서 시스템 동작을 하였습니다. MATLAB 프로그램 또한 전향 차분 공식과 함께 사용하였습니다. 마지막으로, 마이크로 컨트롤러(ATMEGA128)를 사용하여 시험적인 방법을 수행하였습니다. 고가 이동식 활차의 로프 길이의 변화는 2개의 엔코드에 의하여 획득하였습니다.

결과는 진동 각도와 구동력은 전위차에 의하여 얻어집니다. 바람이 있는 경우 겐트리 크레인 시스템의 동적 반응은 분석적 방법(라그랑지의 방정식)과 비선형 유한 요소법의 두 가지 방정식 사용하였습니다. Coupled-field 분석을 순차적인 방법과 함께 적용하였고, 작업을 진행할 때 바람은 받침대 크레인 구조에 영향을 미치게 됩니다.

순차적인 방법은 2가지 방법을 포함하고 있습니다. 한 가지 방법은, 속도를 미지수로 두고 유동체의 압력은 ANSYS/FLOTRAN에 의하여 정해집니다.

첫째로 유동체를 분석하고, 구조를 바꾸어 가면서 LS-DYNA을 사용하여 계산을 하였습니다.

다른 방법으로는 승강기로 인해, 첫 번째 미지수들은 공기의 밀도, 풍속, 공기역학적인 힘들의 계수를 포함되어진 상태로 결정됩니다. 이동한 부분의 계산은 LS-DYNA을 사용하였습니다. ALE 다음으로 coupled-field의 두 번째 방법 풀기 위하여 사용됩니다. 하나는 multi-material Eulerian이고 다른 하나는 multi-material ALE 입니다. multi-material Eulerian공식은 두 가지 또는 더 많은 재료가 섞일 때 같이 고정할 수 있는 방법입니다. 각각의 요소는 Eulerian mesh안의 각각 다른 재료에 일정한 비율의 부피를 가지고 있습니다. 덩어리의 유입을 막기 위하여, ALE 기법은 multi-material 공식에 포함되어집니다. multi-material ALE mesh는 정해진 동작을 하게 되고 각각의 재료들은 mesh 내부에서 동작이 끝납니다 .

마지막으로, 실험의 결과를 신뢰하기 위하여 시스템을 동일하게 겐트리 크레인의 파라미터를 사용하였고, 같은 제동 거리와 강한 구조를 사용하였습니다. MATLAB 프로그램은 최소값에 제곱을 하는 것에 사용되었습니다.

Key words : 겐트리 크레인 시스템, 비선형 유한 요소법, 상호작용, 시스템의 검증.

### 13. 통계적 분석기법을 이용한 선박디젤기관의 고장진단 및 예측시스템에 관한 연구

제어계측공학과 김 영 일  
지도교수 유 영 호

1980년대 이후 선박의 대형화, 신속한 물류 처리 요구와 자동화 시스템의 발전에 따라 선박의 자동화는 급속도로 가속화되고 있다. 이러한 추세에 따라 승조원수가 감소하게 되었으며, 또한 선박운항스케줄이 빨라져 정박시간이 짧아짐으로 인해 정비시간 부족현상도 나타나게 되었다. 따라서 사전 사고방지를 위해 고장진단시스템을 통한 예방정비가 점차 중요시되고 있다. 1980년대 이전의 선박에서는 약 600개 정도의 감시항목이 현재는 10,000개 이상의 감시항목으로 증가함에 따라 시스템의 신뢰성 및 안전성 유지에 대한 관심이 고조되고 있으며, 이를 위한 적절한 고장진단기법에 관한 연구가 필요하다.

기존선박의 감시시스템은 경보점을 설정하여 설정치보다 높거나 낮음에 따라 경보하는 시스템이 대부분이다. 또한 선박의 자동화는 대부분 이상경보감시방법으로 감시하고 시퀀스제어기법과 피드백제어기법으로 제어하는 시스템으로 구성되어 있다. 이러한 시스템은 고장이 발생하였을 때만 확실한 정보를 해주는 반면에 이상의 징후가 발생되어 고장으로 발전되어 가는 과정을 예측할 수 없다. 따라서 고장에 대한 조기대응이나 예방정비계획을 수립하는 데는 부적절하며, 감시항목이 상호 연관되어 복합적으로 발생하는 고장에 대해서 적절한 진단을 행하기가 어렵게 된다. 또한 감시데이터로부터 이상경향을 감지하여 고장진단하고 세부 고장개소를 확정하는 의사결정 분야는 전문가의 판단에 의존하고 있으며, 전문가를 대신하여 감시데이터를 분석함으로써 자동적으로 진단하는 고장진단기법은 거의 도입되고 있지 않다. 일반적으로 고장이 발생한 시점에서 보수 점검을 행하는 것이 대부분이기 때문에 시스템의 규모가 방대해지고 복잡해짐으로 인해 조기대응 및 예방정비를 하지 않으면 고장발생으로 인한 손실을 커지므로 시스템의 안정성과 신뢰성을 높이는 예방정비의 필요성이 확대되고 있다.