

- (5) 증발기 크기에 따른 열펌프 성능은 증발기(I) 보다 전열 면적이 적은 증발기(II)설치시 시스템 성능에 영향을 크게 미치지 않는다. 그러므로 암모니아 흡수식 열펌프의 소형화를 위해 성능 및 효율대비 최적의 증발기를 설계가 요구된다.

본 실험을 통하여 암모니아 흡수식 열펌프의 증발기 성능 특성을 파악했으며, 앞으로는 본 연구에서 수행하지 못한 증발기 형상의 변화, 다양한 종류의 열교환기의 적용한 실험도 수행되어야 할 것이다.

## 8. 곡선맞춤법에 의한 구조물의 진동해석

조선공학과 제 해 광  
지도교수 박 석 주

인간이 산업용 기계와 운송수단을 제작한 이래로 진동의 저감과 차단 문제는 산업현장의 기술자들에게 중요한 관심사가 되어 왔다. 고전적 기계 설계법은 기존의 제품을 모델로 하고 여기에 경험적인 감각에 의존하여 개량하는 방법이다. 따라서 정밀한 근거 해석이나 진동해석 없이 설계되었다. 현재 선진화에 따른 산업현장에서의 제품의 고급화, 고품질화뿐만 아니라, 편안함과 안락함을 추구하는 현대인에게 생활주변 여건의 변화로 저진동 및 저소음에 대한 요구는 점점 더 높아지고 있다. 더구나 경량화의 추구는 이러한 요구에 반하여 소음과 진동을 더욱 크게 할 소지가 있다.

선박도 예외는 아니어서 경량화, 고속화에 따른 선박의 진동 및 소음 문제는 크게 대두되고 있다. 선체상부구조물은 승무원의 직접적인 생활공간으로서 과도한 진동과 소음은 승무원의 작업능률을 저하시키며, 안락한 선상생활에 대한 선주의 요구가 과거에 비해 매우 엄격해짐에 따라 선박의 진동 및 소음 허용치가 더욱 낮아지는 추세에 있다. 또한 선박에 탑재되는 기계, 전기 및 전자장비의 진동은 장비 기능의 원활한 수행과 수명 연장의 관점에서 중요한 관심사로 대두되고 있는 실정이다.

선박과 같은 구조물의 동적 해석 문제에 있어, 유한요소해석 같은 이론적인 해석기법은 많은 연구자들에 의해 개발·적용되어 왔으며 현재는 단순한 진동해석뿐만 아니라 최적화문제 등에도 활용되는 범용적인 해석도구로 발전하였으며 응용사례도 많이 있다. 그러나 유한요소법등의 해석적 방법에 비해 실험적 해석은 큰 발전이 없었다. 기존에 발표된 논문 또한 작고 간단한 구조물에 대하여 적용된 사례가 대부분이다. 실험적 방법이 해석적 방법에 비해 발전 못한 이유는 여러 가지 있지만, 실험 중 측정오차 및 계측 장비의 고유오차들과 구조물의 고유진동수, 감쇠비등 특성치 추정을 위한 비선형 수치해석 알고리즘 미비에 기인한다.

실험모드해석(experimental modal analysis)은 전달함수나 응답의 측정데이터에 포함된 외란이나 오차를 제거하여 대상물의 물리현상을 정확하게 표현하는 모드특성을 결정하기 위한 방법이다. 실험 모드 해석을 이용하면, 실제 구조물의 고유진동형과 고유진동수를 정확하게 측정할 수 있고, 다양한 방법으로 결과를 표현할 수 있다. 또한 유한요소법(finite element method), 부분구조합성법(sub-structure synthesis method)등 해석적 기법과 연계하여 실험을 통해 얻어진

실제 구조물의 모드특성으로부터 재해석 및 감도해석법(sensitivity analysis method)과 최적구조설계(optimum structural design)를 통해 구조물의 동특성을 향상할 수 있다.

지금까지 많은 주파수 전달함수 곡선맞춤방법이 개발되고 범용적으로 사용되어 지고 있다. 주파수 전달함수는 고유진동수와 모드감쇠비의 비선형항과 등가강성등의 선형항의 조합으로 표현되어 진다. 일반적으로 비선형 문제를 풀기 위하여서는 보다 좋은 초기치로부터 출발하여야 빠르게 정도 높게 해를 구할 수 있다. 초기치의 정도에 따라 발산할 수 있으며, 적정한 값에 수렴하기 위해 엄청난 반복 계산시간이 들기도 한다. 전달함수 곡선맞춤법에서는 우선 채용모드수의 결정과 각 모드에 대한 고유진동수와 감쇠비등에 대한 초기치가 결정되어야 한다. 채용모드수의 선택은 실제모드만을 선택하여야 되는데, 외란에 의한 곡선의 일그러짐이나 들쭉날쭉함을 채용모드에서 제외해야 하며, 가상모드를 선택하지 않아야 한다. 그러나 모드특성의 초기치 결정과 채용모드수의 선택에 있어 구조물의 측정장소마다 모드특성의 변화에 따른 수치적 접근의 난점으로 인하여, 범용적인 도구로서 한계를 가지며 적용사례 또한 비교적 작고 간단한 구조물에 한정되어 왔었다.

최근 컴퓨터의 고속화, 대용량화와 더불어 진동 측정을 위한 계측 장비도 고급화 되어 가는 등 하드웨어적으로 빠른 속도로 발전되어 가고 있고 또 소프트웨어도 그래픽적 사용자 환경에서 개발되어 사용자들이 편리하게 쓸 수 있도록 눈부신 발전을 하고 있다. 그러나, 전술한 바와 같은 이유로 아직 실험적 진동해석법은 미완성인 것 같다.

본 논문에서는 엔진 기진력과 레이더 마스트의 구조적 특성으로 진동이 다른 부분에 비하여 심한 선체상부구조물을 모델로 선정하였다. 선체상부구조물은 탑재된 장비 및 승무원의 생활과 관련된 진동 문제는 넓은 주파수 범위에서 관심의 영역이 된다. 이와 같은 경우 채용모드 수와 모드특성 값은 주파수 범위와 비례하여 많아지며, 편분반복법등의 알고리즘으로는 엄청난 반복 계산 시간을 필요로 하게 된다. 본 논문에선 간편법을 통하여 구한 고유진동수와 모드 감쇠비를 초기치로 하여 선형직접법에 의하여 1회 반복만으로도 빠른 속도와 정도 높은 결과를 얻는 곡선맞춤법을 제안한다. 채용모드 수의 결정에서 기존의 수치 알고리즘의 단점을 보완한 그래픽적 접근 방법을 제시하고, 마우스와 키보드의 조작에 의한 간편법으로 모드 감쇠비를 결정하는 곡선맞춤법을 제안한다. 실험의 경계조건을 찾아내어 유한요소해석의 경계조건으로 이용하고 실험과 해석을 비교한 결과 넓은 범위에서 잘 일치함을 알 수 있었고, 따라서 이를 이용한 두 방법의 결합에 대한 가능성을 보여주었다.

## 9. 의약품 공동배송시스템 구축에 관한 연구

물류시스템공학과 박 상 우  
지도교수 남 기 찬

국내 의약품 유통구조는 도매거래와 직거래방식이 혼재하여 복잡·다원화되어 있을 뿐만 아니라 다품종 소량거래 및 중복배송 등 전근대적인 유통체계를 유지하고 있어 과도한 물류비용이 발생하고 있다. 대부분의 의약품이 의료기관과 제약업체와의 직거래방식으로 공급되기 때문에 요양기관은 주문 및 거래처 관리 등에 많은 노력이 소요되며, 제약업체는 의료기관의 소량