

자동 조율하여 모든 조건에서 최적의 진동 양상을 보일 수 있는 액티브 댐퍼 개발에 대한 연구를 수행할 예정이다.

## 9. 필라멘트 와인딩 공법에 의해 제조된 소형 선박용 복합재료 축의 설계 및 응력 해석에 관한 연구

기계공학과 임철문  
지도교수 김윤해

복합재료의 응용은 항공, 우주 분야에서 뿐만 아니라, 조선산업에서도 날로 증가됨에 따라서 복합재료 산업은 이미 많은 발전 단계에 이르고 있다. 항공, 우주 분야에서는 autoclave를 이용하여 항공기의 동체나 헬리콥터의 블레이드를 복합재료화하였고, 자동차의 범퍼등도 프리폼에 수지를 주입하는 RTM성형법을 이용하여 복합재료화 하고 있으며, 고강도, 고탄성률을 지닌 섬유와 에폭시등의 수지를 이용하여 Filament winding 압력용기 등을 복합재료화하고 있다. 본 연구는 Filament winding 성형기술 개발을 위한 요소 기술을 확보하고 이를 바탕으로 선박용 복합재료 축을 개발하고자 한다. 복합재료 축은 강도가 크며 기존에 사용하고 있는 단강제품에 비해 무게 절감 효과를 가져오고, 피로 비틀림 특성이 우수한 잇점을 지니고 있다. 따라서 선박용 복합재료 축을 성형기술을 확보하여 축의 응력해석 및 구조설계를 행하여 Filament winding 성형기법으로 시제품을 제작하여 문제점 및 보완 대책을 강구하여 보다 우수한 제품 개발에 그 목적을 두고 있다.

필라멘트 와인딩 제품은 주로 내압을 받기 때문에 내압에 대한 특수한 응력해석법으로 망상 구조 응력 해석(netting analysis)법이 필라멘트 와인딩 구조재료의 응력해석에 주로 사용된다. 그러나, 본 연구에서 제작하고자 하는 축은 내압을 받는 구조가 아닌 인장, 압축 및 비틀림을 받으므로 적층판 구조 응력 해석법을 사용했다. Filament winding 구조 재료는 거시적으로 섬유 방향이 대칭으로 된 플라이를 적층한 적층판과 같다고 볼 수 있으므로, 적층판 구조 응력 해석법이 바로 적용 될 수 있다. 하중을 받는 복합재료 적층판의 변위와 변형률은 단일층 복합재료와 달리 각층 사이의 상호작용으로 인하여 변위와 변형률이 복잡한 형태를 나타내게 되는데, 이러한 변위, 변형률을 구체적으로 구할 수 있는 이론인 고전 적층판 이론을 이용하여 복합재료 적층판의 강성도를 구하고 선정된 복합재료 축의 직경에 대한 응력해석을 하였다. 일반적으로 선박용 축계는 선급 규정에 따라서 그 직경을 결정한다. 그러나, 소형선박에 있어서는 그 규정에 따르지 않고 설계하여도 무방하여, 일반축계설계와 동일한 방법으로 설계하였다.

본 연구에 제작하고자 하는 축은 소형선박에서 사용하고 있는 금속재료(SUS420) 축을 복합재료 축으로 대체하기 위한 것으로 직경(D) 30~50mm, 길이(L)는 약 300mm의 축이다.

본 연구에서는 소형선박용 복합재료 축을 개발하기 위해서 응력해석 및 구조설계를 하였다. 와인딩 구조물을 고전적층판이론으로 해석하여 복합재료 축에 가장 큰 영향을 미치는 비틀림을 고려하여 계산하였을 때, 직경이 클수록 전단응력을 적게 받음을 알 수 있었고, 90°일 때 전단 변형률이 가장 커져 비틀림 모멘트에 가장 큰 영향을 받음을 알 수 있었다. 직경을 40mm로 하

여 축을 제작할 때 직경비를 0.4로 하고 와인딩 각도를 45°로 할 때 가장 최적의 설계가 가능하며, 섬유 배열이 30°~60°사이에서는 전단 변형률의 변화가 크게 없음을 알 수 있다. 또한 와인딩 각도가 75°이상이 되는 경우는 그 전단응력값이 커져 축의 파괴가 일어나므로 75°이상으로 와인딩하는 경우 축의 직경을 더 크게 해야한다.

## 10. 센서를 활용한 이족보행로봇의 구동

기계공학과 김 영 식  
지도교수 최 형 식

20C에 들어와 메카트로닉스 기술의 혁신적인 발달로 산업현장에서 인간을 대신하여 다양한 작업을 수행하는 산업용 로봇이 개발되어 왔다. 이러한 산업용 로봇들은 정형화된 공장이라는 환경 내에서 작업자의 단순 반복적인 일을 대신하는 소극적 의미에서의 자동화뿐만이 아니라 오히려 열악한 환경에서 인간을 해방하고 인간에 비해 훨씬 높은 생산성을 제시하는 적극적 의미에서의 자동화를 가능하게 하고 있다. 최근에는 컴퓨터 기술과 제어 기술이 급격히 발전하면서 로봇은 정형화된 산업 현장에서 나와 정형화 되지 않은 환경 또는 인간과 공존하는 환경으로 그 적용 범위를 넓혀가고 있다.

본 논문은 실험실에서 개발한 이족보행로봇의 보행 자세를 구하고, 센서를 부착하여 로봇이 보행시에 자율 보행을 구현하기 위한 실험 논문이다. 이족보행로봇의 보행을 위한 보행자 세에 대한 관절각 정보를 구하기 위해 모션 캡처시스템을 제작하고 이를 이용하여 사람의 보행 데이터를 획득하였으며, 획득한 데이터를 컴퓨터로 시뮬레이션하여 보행 로봇의 보행 자세를 분석하였다. 보행로봇의 제어를 위해 모터 드라이버를 포함한 임베디드 시스템을 제작하였고, 모션 캡처 시뮬레이션을 이용하여 로봇에 적합하도록 변형한 데이터를 이용하여 윈 격제어로 보행로봇의 보행 실험을 수행하였다. 로봇의 보행의 시뮬레이션과 자율 보행을 위해 센서로 실시간으로 장애물을 감지하기 위한 초음파 센서와 보행로봇의 균형을 잡기위해 자이로 센서를 적용하여 안정한 자율보행을 구현할 수 있는 시스템의 기저를 마련하였다.

## 11. Open Inventor를 이용한 이족보행로봇의 시뮬레이터 개발

기계공학과 전 대 원  
지도교수 최 형 식

인간의 삶의 가치에 대한 관심이 높아짐에 따라 과거로부터 로봇의 연구가 계속되어져 왔고 그 응용으로 인간이 수행하기 힘든 작업을 로봇으로 대체하는 요구가 증가되어 왔다. 오늘날의 로봇은 반도체생산공정과 같은 정밀도를 요구하는 작업이나 원자로와 같은 극한의 상황에서 요