각각 Pitch 축 1개와 Roll 축 1개를 포함한 총 10 자유도 형태로 구성된다. 개발된 이족보행로봇에 대한 시스템의 모델링 및 운동 방정식을 유도한다. 운동 방정식은 Euler-Lagrange 방정식을 이용하여 회전관절 공간에서 이족 로봇의 동역학 방정식을 유도한 후, 사절링크 기구의 구동을 위한 볼나사의 미끄럼관절 공간에서의 운동방정식으로 변환한다. 제어입력의 형태도 관절 구동을 위한 토크 입력을 볼 나사 구동방향에 대한 힘의 입력으로 변환한다.

38. 인체형 이족 보행로봇의 개발

기계공학과 박 용 헌
지도교수 최 형 식

과거부터 로봇에 대한 연구와 개발은 계속 되어 왔고, 그 관심사가 최근에는 더욱 고조되고 있다. 과거에는 다관절 로봇이나 스칼라 로봇 같은 산업용 로봇에 대한 연구와 개발이 주를 이루었고, 이러한 로봇들은 위험하고 더럽거나 반복적이고 단순한 작업등에서 인간을 대신하여 한정된 작업영역에서 사용되어 왔지만, 오늘날의 로봇은 반도체 생산 공정과 같은 고도의 정밀도를 요구하거나 원자로내의 작업과 같은 극한 상황에서 사용되고 있을 뿐 아니라, 점차 적용분야가 확장되어 농업, 수산업 및 사무실, 병원, 건설 현장에서부터 인간의 일상적인 생활환경으로 까지 옮겨지고 있다.

이러한 변화로 인간 생활환경에서 작업을 수행할 수 있는 로봇에 대한 연구가 수행되고 있다. 그 대표적인 예가 이족 보행로봇이다. 1960년대 후반부터 초기 이족 보행로봇에 관한 모델링이 제안된 이후 이족 보행로봇에 대한 많은 연구가 수행되었다. 이족 보행로봇은 근본적으로 인간의 형상과 기능을 가지므로 많은 부분에서 인간의 역할을 수행할 수 있다. 인간이 수행하기 어려운 원자력 발전소 내의 방사능 영향지역에서 인간을 대신하여 작업을 수행하거나 Mobile robot이 활동할 수 없는 경사지역, 요철 및 계단이 있는 환경에서 작업을 수행할 수 있다. 또 의용 공학용으로 인간의 보행 시뮬레이터로 활용할 수 있으며, 군사용 장비나 극지 탐사용 등의 분야에의 활용이 가능하다. 이와 같이 이족 보행로봇은 그 활용분야가 넓고, 최첨단 기술이 어우러진 복합적 시스템이므로 아직도 개발의 여지가 많이 남아 있다. 보행방법 등을 응용한 완구 상품은 시장에서 범위와 영향력을 급속히 넓히고 있고, 일본의 HONDA Company에서 개발한 이족 보행로봇은 거의 상품화에 가까운 수준으로 조만간 전세계의 로봇시장을 장악할 것은 의심할 여지가 없다.

이러한 추세에 발 맞춰 본 논문에서는 인체크기의 이족 보행로봇에 대한 본인의 연구결과를 나타내었다.

로봇은 자율보행을 목적으로 소용량의 DC서보모터와 동력원, 제어기를 탑재하여 개발하였다. 로봇은 고강성, 높은 기어비를 가지고 있는 볼나사를 이용한 새로운 구조의 관절구동기를 채용하였고, 관절구동기는 4절링크 구조로 볼나사에 의한 직선이동거리로 회전각이 결정되는 구조이다. 새로운 관절구동기의 적용으로 기존에 개발된 이족 보행로봇의 구동토크 한계와 토크변화율의 한계 및 로봇의 크기 제한 등을 극복할 수 있었다. 로봇은 관절구동기가 적용된 피치관절이 각 다리에 3자유도 그리고 각 발목에 1자유도의 롤관절과 상부에 2자유도의 균형관절을

포함하여 전체 10자유도의 기구학적 구조를 갖는다. 드라이브 부와 인터페이스 부는 직접 제작하였다. 먼저 로봇의 기구학적인 구조 해석을 하였고, 동역학 방정식은 Euler-lagrange 방정식을 적용하여 유도하였다. 실험은 앉았다 일어서는 동작과 보행동작으로 이루어졌다. 이족 보행로봇의 개발로 볼나사를 이용한 관절구동기의 설계기술과 제어기술을 확보할 수 있었으며, 고성능의 이족 보행로봇을 개발할 수 있음을 확인할 수 있었다. 안정성을 고려한 많은 보행 알고리즘의 개발과 인간과 같은 보행속도를 내는 기구학적 설계에 대한 보완과 이를 통하여 계단과 같은 인간생활환경에서 작업할 수 있도록 많은 보행실험을 통하여 보다 향상된 이족 보행로봇 시스템을 개발하는 것이 과제로 남아있다.

39. 함정용 탑재장비의 내충격 안정성 평가에 관한 연구

기계공학과 이 기 수
지도교수 김 의 간

제2차 세계대전 중 직접적인 피탐이 아닌 기뢰의 비접촉 수중폭발시에 발생하는 수중 충격파에 의해 함내 주요 탑재장비들의 치명적인 충격손상으로 함정의 전투불능 사례가 처음으로 보고된 이래, 미국 및 유럽 국가들을 중심으로 수중폭발 공격에 대한 함정용 탑재장비의 내충격 성능향상을 위한 연구가 군사적 차원에서 수행되어져 왔다. 현재까지 알려진 비접촉 수중폭발에 의한 함정 전투불능 사례의 원인은 대부분 함정선체의 충격 손상보다는 주요 탑재장비의 충격손상에 기인하는 것으로 알려져 있다.

따라서 함정용 주요 탑재장비는 내충격 안전성 확보를 위하여 여러 가지 시험 및 해석방법을 이용하여 내충격 성능에 관한 검토가 이루어지고 있다. 함정용 탑재장비의 내충격 성능은 함의 전투유지능력 향상을 위하여 필수적으로 요구되는 기술로써 수중폭발 공격으로부터 장비의 안정성여부를 판단하는 중요한 성능이다. 따라서 고도의 전투유지능력을 갖는 함정을 건조하기 위하여 탑재장비의 내충격 안정성 확보가 필수적이므로 장비 설계시 내충격 개념의 도입 및 해석을 통한 설계적합성 검증과 제작 후 충격시험을 통한 장비자체의 성능확인 후 최종적으로 함정에 장착하여 실선 충격시험을 통한 입증이라는 엄격한 과정이 요구된다.

본 연구에서는 내충격 안정성 평가를 위한 시험, 해석 절차 및 방법을 정립하고 시험결과와 해석결과를 비교, 분석함으로써 이론 해석의 신뢰성을 확인하고자 한다. 내충격 안정성을 평가하는 방법은 크게 두 가지형태로 대별할 수 있는데, 첫 번째는 해석을 통한 평가이며, 두 번째는 충격시험에 의한 평가이다. 해석을 통한 평가방법 중에서 미 해군에서 제시한 스펙트럼 해석방법 중에 하나인 DDAM과 유럽국가들에 의해 주로 사용되어 지고 있는 직접시간 적분법이 있다.

이제까지 대부분 장비의 내충격 성능 평가에서는 경제적인 이유와 해군요구조건에서 해석과 실험 중 한가지 방법을 통해서만 내충격 안정성 인증요구서를 제출하는 것을 원칙으로 하고 있어 이론해석이나 실험 중 한가지 방법에 의해서만 내충격 안정성 평가가 수행되어져 왔으므로 실험과 각각의 이론해석에 의한 결과 값들이 어느 정도의 신뢰성을 가지고 있는지에 대한 자료

Collection