

를 살펴보면 첫째, 시뮬레이션을 위한 입력 자료의 분석하는 과정에서 정확한 화물차의 경로와 운전자의 행태를 분석하여야 정확한 도시 물류 모형을 만들 수 있을 것이며, 둘째로는 대안별 입력값을 산출하는 과정에서 우리 나라에서 아직 실시되지 않고 있는 것이 많아서 그러한 대안에는 연구자 임의로 값을 주었는데 각 대안별 외국 사례 조사 결과를 토대로 정확한 예상 효과를 조사하여야 할 것이다. 마지막으로 본 연구에서는 관련 법규에 관한 언급은 전혀 없었다. 그러나 각 대안들을 실행하기 위해서는 정확한 세부 사항과 관련 법 제도를 고찰하여야 할 것이다.

66. 초음파 센서를 이용한 이동로봇용 환경인식 시스템개발에 관한 연구

제어계측공학과 김 덕 곤
지도교수 하 윤 수

이동로봇은 공장자동화, 빌딩감시등의 일반적인 산업현장에서부터 해양 및 우주 탐사 등의 극한작업 분야나 청소대행 혹은 간호보조 등의 역할을 위한 서비스 분야에까지 그 필요성이 절실히 요구되고 있다.

이러한 이동로봇이 주어진 임무를 원활히 수행하기 위해서는 목표지점까지 정확히 이동할 수 있는 이동기능, 이동환경이나 작업환경을 정확하게 인식할 수 있는 환경인식기능, 동적 환경에서 임무수행과 관련하여 새롭게 얻어진 정보를 바탕으로 자신의 행동을 결정 할 수 있는 판단·처리기능 등을 보유해야한다. 특히 자립형(self-contained)이동 로봇의 경우 전원, 중량 등의 여러 가지 물리적인 제약이 따르므로 상기의 3가지 기능들을 적절히 통합하는 것이 결코 쉬운 일은 아니다. 그러나, 최근 제어 및 컴퓨터 기술의 발달에 힘입어 이동기술 및 판단·처리기술에 관한 상당한 진전이 있었다. 반면 이들에 비해 센서응용기술을 바탕으로 하는 환경인식기술은 상대적으로 발전이 느린 편이다. 따라서, 인간과 유사한 기능을 가지는 지능로봇의 개발을 위해서는 인간의 오감에 대응하는 센서의 개발 및 센서응용기술의 발전이 보다 가속화 되어져야한다.

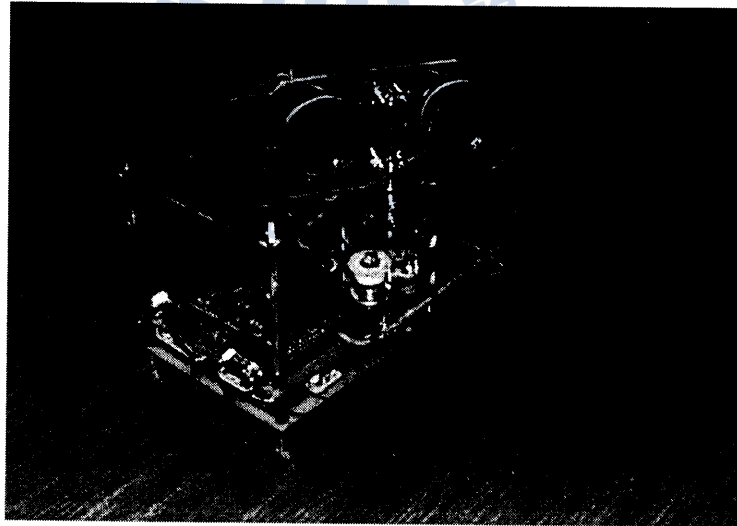
이동로봇을 위한 환경인식시스템에 주로 사용되어지는 센서로는 초음파 센서, 스테레오 비전, 레이저 레인지 센서 등을 들 수 있다. 스테레오 비전은 구조적으로 인간의 눈에 가까운 센서지만 인간의 시각과 같이 물체를 정확히 인식하기 위해서는 복잡한 처리과정을 거쳐야하며 실시간 처리를 위해서는 강력한 계산시스템이 뒷받침되어야 한다. 레이저 발진기와 CCD 카메라를 이용한 레이저 레인지 센서는 물체의 2차원 또는 3차원적 형태를 인식 할 수 있고, 또한 수동적 시각센서와 달리 암흑 속에서도 사용 할 수 있는 장점이 있지만, 밝은 태양광 아래서는 잡음을 동반할 뿐만 아니라 사용상의 부주의로 인해 인간의 시각에 치명적인 영향을 줄 수 있다.

한편, 초음파 센서는 물체까지의 거리밖에 측정 할 수 없지만, 광학 센서에서 포착 할 수 없는 환경, 예를 들면, 암흑 속에서 장거리를 측정하는 경우나 유리 혹은 거울과 같이 광을 투과 또는 반사해 버리는 경우, 가스나 먼지 등으로 인해 광이 산란되는 경우에도 유효하게 활용할

수 있다. 또한, 다른 센서에 비해 하드웨어적으로 간단하고 시스템 구성비용이 적게들며 실시간 처리가 가능하다는 것이 장점이다. 그러나, 초음파 센서를 이용한 환경인식 시스템에서 초음파의 경면반사(specular reflection), 넓은 지향각(large beam-opening-angle)로 인한 영향은 정확한 거리측정을 어렵게 한다.

이러한 초음파 센서의 문제점을 개선하기 위한 다양한 시도가 있었다. 그 예로서 초음파 신호의 물리적인 특징을 모델링에 의해 구석과 평면을 인식하는 방법, 다중 초음파 센서를 사용할 때 일어날수 있는 혼선(Crosstalk) 문제를 해결하기 위한 EERUF 방법, 한번의 샘플링주기와 최적의 센서수로 수신된 두 신호의 시간차를 이용해 물체의 위치 및 분류하는 방법, 또한, 초음파 센서를 이용한 확률적인 그리드맵 작성 방법 등을 들 수 있다. 그러나, 이러한 방법들의 경우에는 트랜스듀서의 음향 축에 의해 추측되어지는 물체의 반사 점을 인식 할 뿐, 경면반사 현상을 고려하지 않으므로, 트랜스듀서의 불확실한 반사점 인식으로 인해 불확실한 거리정보가 제공된다.

따라서, 본 논문에서는 초음파 센서를 이용한 환경인식에 있어서 넓은 지향각에 의한 오차를 감소시키기 위하여 복수의 트랜스듀서를 이용한 기하학적 데이터 융합알고리즘을 제안하여 실제 벽면에 가까운 거리 정보를 얻고, 또한 경면반사에 의한 영향을 최소화하기 위해 Hough변환을 이용한 미지환경인식 알고리즘을 제안하고, 구현된 실제 시스템을 이용한 실험을 통해 그 유효성을 검증한다.



<초음파 센서 시스템의 실제사진>