복수의 액츄에이터를 동시에 동일한 속도로 지정한 위치에 도달하도록 작동시키는 것을 동조시킨다고 한다. 같은 위치로 보내는 것뿐만 아니라 같은 속도로 움직이게 하는 것이 매우 중요하다. 특히 고출력 정밀 동작을 요구하는 특수 유압실린더의 경우 위치동조가 되지 않아 속도와 위치오차가 크게 발생할 경우 부하가 제대로 작동되지 않을 수 있고, 구동 시스템 전체가 불안정해 질 수 있어 경우에 따라 막대한 손실을 초래할 수 있다. 여태까지는 기계적인 방법만으로 동조제어를 구현함으로 정확한 위치동조 제어의 구현이 매우 제한적이었고 고비용의 부담도 있었다. 따라서 기계적 방법이 아닌 마이크로프로세서에 의한 전자적인 동조제어방법을 논하였다. 보내어진 위치정보는 동조제어기에서 주 실린더와 부 실린더를 선택한 후, 각 개별 제어기로 명령을 인가하게 된다. 실린더의 개별 제어기에서는 동조제어기에서 인가된 차동입력과 개별루프에서 위치오차를 합한 값을 제어기의 입력으로 받아 밸브구동을 위한 제어입력을 생성하게 된다. 위치 검출센서에서 인가 받은 실린더의 위치 값을 입력으로 받아 위치동조 제어 알고리즘에 의해 차동 제어에 필요한 동조제어입력을 생성한 후, 부 실린더 제어시스템의 오차신호와 합성되도록 피드백 시키는 구조를 가진다. 피드백 되는 차동 입력에 의해 부 실린더의 위치가 최대한 빠른 시간 내에 주 실린더의 위치와 일치되도록 한 후, 부 실린더의 속도가 주 실린더의 속도와 일치되도록 보상해 주는 역할을 한다. 동조제어로 쓰이는 제어기로는 가변 설계파라미터 퍼지 PID 제어기를 사용하였고 서로 다른 특성을 지닌 유압실린더의 수학 모델을 토대로 제안된 가변 설계파라미터 퍼지 PID 제어기를 이용하여 유압실린더의 동조제어의 효용성을 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 알아보았다. 시뮬레이션 결과 제안된 위치동조 제어기를 사용할 경우 부실린더는 주실린더의 위치와 속도를 동시에 추종하여 위치동조 오차가 거의 발생하지 않고 두 실린더 사이에 위치동조가 잘 수행됨을 볼 수 있다.

앞으로의 연구에서는 제안된 제어기를 실제의 시스템에 적용하여 여러 개의 유압실린더를 대상으로 실제적인 실험을 수행함으로써 제안된 위치동조제어의 타당성과 효용성을 입증해야 할 것이다.

39. 적외선 레인지파인더와 CCD 카메라를 이용한 지능 휠체어용 표적 추적 시스템에 관한 연구

제어계측공학과 한 동 희
지도교수 하 윤 수

최근 산업기술의 발달과 함께 교통사고 및 각종 산업재해로 인한 후천적 장애인구의 증가

와 노령층의 증가가 사회문제로 대두되고 있다. 또한 이들 노약자나 장애인의 대부분은 생활의 다방면에서 정상인과 동일한 삶을 영위하기를 원하는 등 적극적인 사회활동을 희망하고 있다. 그러나 손과 다리 등에 복합적인 장애를 가지고 있는 사람은 낮은 이동능력으로 인하여 사회활동 참여가 극히 제한될 수 밖에 없다. 따라서 이들의 사회활동 참여의 기회를 넓히고 사회활동을 보조하기 위해서는 다양한 신체장애 형태를 고려한 지능 휠체어의 개발이 절실히 요구된다. 일반적으로 휠체어의 원활한 조작을 위해서는 사용자의 상당한 집중력이 요구되며, 조작시간이 장기화 될 경우 신체일부의 피로증가는 불가피하다. 이러한 관점에서 볼 때 휠체어는 사용자에 의한 최소한의 조작으로 자율적인 주행이 가능하여야 한다.

의료시설이나 공공장소, 또는 일상생활 속에서 특정한 대상을 따라가야 하는 등의 경우에 있어서 휠체어 스스로 그 대상을 추종할 수 있는 기능은 휠체어의 직접조작에 대한 사용자의 부담을 줄일 수 있는 구체적인 방안이 될 수 있다. 지능 휠체어에 이러한 기능을 부여하기 위해서는 특정대상의 인식 및 추적기능이 반드시 필요하다. 이동로봇 분야에 있어서 대상의 인식 및 추적을 위한 시각 센서로는 레이저 레인지파인더, 초음파 센서, CCD 카메라 등이 일반적으로 사용된다. 레이저 레인지파인더는 넓은 탐색범위와 물체에 대한 고정도의 거리 및 각도정보를 실시간적으로 제공하지만 고가의 가격부담이 따른다. 또한 초음파 센서 시스템은 구성이 간단하고, 데이터 처리의 실시간성 보장과 더불어 센싱비용이 저렴한 장점이 있으나 넓은 지향각, 경면반사, 다중반사 등으로 인한 센싱오류가 존재한다. 반면, CCD 카메라를 이용할 경우 방대한 데이터 처리를 위해 고성능의 프로세서를 필요로 하지만, 특정 대상의 색상이나 명암 또는 형상정보를 얻을 수 있으므로 표적 추적 분야에의 응용이 활발하다. 그러나 특정대상에 대한 휠체어의 자율적인 추종을 위해서는 표적의 인식과 동시에 이차원 위치정보가 반드시 필요하기 때문에 단일의 CCD 카메라에 의한 위치정보 획득은 불가능하다.

이에 본 논문은 이러한 문제점을 보완하면서 데이터 처리에 따른 부담과 센싱비용을 줄이기 위한 방안으로 CCD 카메라와 적외선 레인지파인더를 이용한 표적 추적 시스템 및 추적 알고리즘을 제안한다. 적외선 레인지파인더는 하나의 센서로 넓은 범위의 이차원 환경정보에 대한 거리 및 각도정보를 동시에 제공하면서 염가의 가격으로 구입이 가능한 장점이 있다. 따라서 본 논문에서는 적외선 레인지파인더를 이용하여 얻은 이차원 환경정보를 통해 표적의 위치를 산출하고, CCD 영상으로부터 얻은 형상정보를 융합함으로서 표적에 대한불확실성과 위치오차를 줄일 수 있는 표적의 인식 및 추적 알고리즘을 갖는 저비용의 표적 추적 시스템의 구현에 대하여 논한다. 제안된 방법에 대한 유효성은 실험을 통하여 검증된다.

dCollection