

72. 멀티센서 데이터 융합에 의한 지능 휠체어용 위치추정시스템의 정도 개선에 관한 연구

제어계측공학과 최진규
지도교수 하윤수

최근 우리사회는 의학기술의 진보와 더불어 독립적 생활이 불가능한 노령인구와 교통사고 및 각종 산업재해로 인한 후천적 장애 인구의 증가가 새로운 사회문제로 대두되고 있다. 또한 이들 노약자나 장애인의 대부분은 생활의 다방면에서 정상인과 동일한 삶을 영위하기를 원하는 등 적극적인 사회활동을 희망하고 있다. 따라서 이들의 원활한 사회활동을 돕기 위한 방안으로 그들의 불완전한 감각기능, 판단기능, 이동기능 등을 대신하거나 도울 수 있는 지능 휠체어(intelligent wheelchairs)의 개발이 절실히 요구되고 있다.

이러한 지능 휠체어에 있어서의 이동기능이란 가장 기본적인 중요한 기능으로서 사용자가 원하는 속도, 방향으로의 이동 및 위치를 제어하고 파악하는 것이라 할 수 있다. 이와 같은 이동기능을 부여하기 위해서는 주행환경에서의 현재 자신의 위치를 스스로 파악하는 것은 무엇보다 중요하다. 이를 실현하기 위한 가장 간단한 방법 중의 하나로 이동체의 기구학과 차륜의 회전정보를 이용한 추측항법시스템(dead-reckoning system)의 구성을 들 수 있다. 그러나 대부분의 휠체어는 공기 타이어를 갖고 있으므로 그들의 주행제어에 있어서 추측항법을 이용할 경우, 환경에 따른 공기압의 변화, 사용자의 체중 등에 따라 휠체어 파라미터인 실효 차륜반경과 차륜간 간격이 변하므로 이에 따른 위치추정오차는 피할 수 없다.

현재까지 이러한 파라미터 변화에 따른 위치오차를 줄이기 위한 연구 중 Borenstein 과 Feng 이 제안한 일정 사각경로를 시계 또는 반시계 방향으로 주행하게 한 후 위치 및 방위각 오차를 측정하여 이들 정보로부터 추정위치를 교정하는 UMBmark 방법이 있다. 그러나 이 방법은 실제 주행에 선행되어 이루어지므로 주행도중 파라미터 변화에 따른 위치오차는 피하기 어렵다. 이외 다른 연구들은 대부분 정도 있는 위치정보를 얻기 위한 적절한 센서의 선정 및 활용에 대한 것으로서 위치오차의 원인이 되는 파라미터오차의 교정 없이 직접적으로 실제위치를 추정하므로 센서의 오동작이 발생할 경우 위치오차는 피할 수 없다.

본 논문에서는 이러한 연구들의 단점을 보완하기 위하여 휠체어에 방위정보를 얻기 위한 자이로(gyroscope)와 환경인식용 초음파센서(ultrasonic sensors)를 부착하여 이들 정보와 추측항법상의 위치오차 정보를 확장칼만필터(extended Kalman filter)를 통해 융합하고 또 이 결과로부터 위치오차의 원인이 되는 차륜반경의 오차를 추정하여 실효 차륜반경을 수정함으로써 추측항법에 의한 추정위치의 정도를 개선하는 지능 휠체어용 위치추정시스템을 제안한다.