

라이다 기반 훼손 주차선 복구 방법에 관한 연구

이태호*, 이영우**, 김영춘***, 정도현***, 김문식***

*공주대학교 기계공학과

** (주)현보

***공주대학교 지능형모빌리티공학과

e-mail : mskim2@kongju.ac.kr

A Study on the Recovery Method of Damaged Parking Lines Based on LIDAR Intensity

Tae-Ho Lee*, Young-Woo Lee**, Young-Choon Kim***, Do-Hyun Jung***, Moon-Sik Kim***

*Dept. of Mechanical Engineering, Kongju National University

**Hyunbo Corporation

***Dept. of Intelligent Mobility Engineering, Kongju National University

요 약

최근 출차, 주행, 주차 등 전체 운행에 대한 연구가 진행됨에 따라 자동주차 시스템에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 자동주차시스템은 기존의 단순 조향보조 시스템에서 시작하여 관제시스템과 연계한 자동발렛주차 시스템에 이르기까지 다양한 형태의 시스템으로 발전되고 있다. 자동주차 기능의 고도화를 위해서는 주차공간 및 주차선에 대한 인식 기술이 필수적이다. 주차공간과 주차선에 대한 인식 방법은 카메라, 초음파 센서 또는 라이다를 활용하거나 서로의 장단점을 보완하여 각 센서를 융합해 정확도를 높이는 연구가 활발히 이루어지고 있다.

주차공간을 검출하는 방법은 빈 공간을 검출하는 방법과 주차선을 검출하는 방법으로 구분할 수 있다. 실제 환경에서는 타이어와의 마찰 및 눈, 비 등의 다양한 환경요인들로 인해 유지보수가 되지 않아 일부 주차선이 훼손되며 본 연구에서는 온전한 형태의 사각형이 아닌 주차선을 훼손 주차선이라고 가정한다. 다양한 형태의 훼손 주차선을 라이다의 반사율을 검출하여 적절히 보정 후 자동주차시스템이 훼손 주차선을 온전한 상태의 주차선과 유사하게 인식할 수 있도록 변환하는 방법을 제시한다. 여기서 훼손 주차선은 관련 기준에 의해 일정한 크기를 가진 사각형 형태의 주차선이라고 가정한다. 직사각형 모양의 주차선은 네 개의 직선으로 구성되지만 훼손 주차선은 사각형 형태가 아니거나 일부 주차선이 존재하지 않는 경우가 있을 수 있다. 본 연구에서는 가상환경 도로를 생성할 수 있는 Mathworks社의 RoadRunner를 활용하여 훼손 주차선을 분류하였다.

주차선은 국토 교통부에서 규정한 주차장법 시행규칙 제6조제 1항에 따른 주차장의 주차단위구획을 사용하며 차량 센서로 주변 주차선의 형태를 인식할 수 있음을 가정한다. 훼손 주차선이 만들 수 있는 교점의 개수는 0 ~ 4개 사이이다. 따라서 교점이 존재할 때와 교점이 존재하지 않을 때로 구분할 수 있다. 교점이 존재할 때는 한 교점에서 규격에 맞는 두 방향의 직선을 생성하고 끝 점을 서로 연결하여 대각선을 나타내며 두 대각선의 길이가 같고 서로 다른 대각선을 이등분하는 직사각형의 성질을 활용하여 새로운 대각선을 생성하여 대각선의 끝 점을 연결하여 직사각형 형태의 주차선을 완성한다. 교점이 없는 경우에는 각 변에 존재하는 훼손 주차선을 활용한다. 훼손된 주차선의 양 끝점을 직선을 통해 직선을 생성하고 교점이 생성되는 부분의 각도가 90°가 되는지 확인하여 직사각형 형태의 주차선을 완성한다. 본 연구를 통해 라이다의 반사율을 활용하여 불완전한 주차선을 생성하는 방법을 가상현실 시뮬레이션으로 검증하였다.

[표 1] Classification of damaged parking line

구분	교점 존재				교점 미존재
	교점 4개	교점 3개	교점 2개	교점 1개	교점 0개
주차선					
					
					

이 연구는 2022년 중소벤처기업부의 기업연계형 연구개발 인력양성사업(S3282249)과 2022년도 산업통상자원부 및 한국산업기술평가관리원(KEIT)연구비 지원에 의한 연구임(20018448)