

4륜 조향 자율주행차 횡방향 제어기 개발 및 성능 검증

박홍식*, 정승룡**, 김영춘***, 정도현***, 김문식***

*공주대학교 기계공학과

** (주)오토노머스에이투지

***공주대학교 지능형모빌리티공학과

e-mail : mskim2@kongju.ac.kr

Development of Lateral Controller of 4WS based Automated Driving System and Its Evaluation

Heung-Sik Park*, Seung-Ryong Jeong**, Young-Choon Kim***, Do-Hyun Jung***, Moon-Sik Kim***

*Dept. of Mechanical Engineering, Kongju National University

** Autonomous a2z Corporation

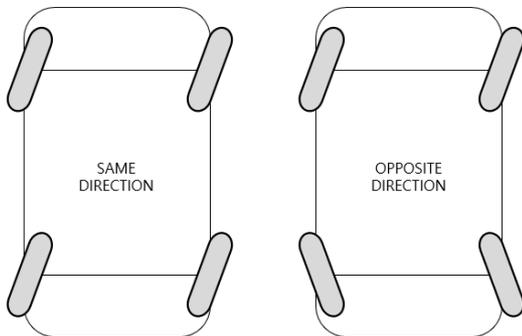
*** Dept. of Intelligent Mobility Engineering, Kongju National University

요 약

최근 해외 고급차량과 국산 고급차량에 적용이 되고 있는 4륜 조향 시스템(4-Wheel-Steering-System)은 차량의 앞·뒤 4바퀴를 모두 조향하여 회전 반경을 감소시키거나 곡선 주행성능을 향상시키는 장치이다. 보통 저속 주행 시에는 역위상 조향으로 동작하고, 고속 주행 시에는 동위상 조향으로 동작하는 메커니즘을 가지고 있다. 차량이 앞바퀴만 조향할 때 발생하는 측면 미끄럼 각을 뒷바퀴를 조향해 감소시킴으로써 차량의 주행성능을 향상시키게 된다. 이러한 4륜 조향 시스템의 특성을 자율주행차량에 적용하면 차량의 도심지 주행 등 여러 가지 복잡한 교통환경에서도 자율주행차량의 주행성능이 향상될 것으로 보인다.

본 연구에서는 4륜 조향 시스템을 적용한 자율주행차량의 횡방향 제어기에 관한 연구를 수행하였다. 자율주행차량의 목표 경로를 이탈하지 않고 주행하도록 제어하는 것이 횡방향 제어기의 역할이다. 기존 횡방향 제어기는 Stanley Control, Pure Pursuit, Sliding Mode Control 등의 제어기가 있다. 본 연구에서는 Stanley Control을 기반으로 한 제어기를 설계하였다. 기존 Stanley Control은 차량의 앞차축으로부터의 헤딩 각 오차와 횡방향 이탈 거리를 피드백 받아 조향각을 제어하지만, 본 연구에서는 기존 Stanley Control에 차량의 측면 미끄럼 각을 제어 파라미터에 추가하여 횡방향 제어기를 설계하였다.

본 연구에서 설계한 횡방향 제어기의 성능은 MATLAB & Simulink 시뮬레이션 환경에서 검증하였다. 본 연구 결과를 바탕으로 향후에는 횡방향 제어기를 실차에 탑재하여 다양한 주행환경에서 성능검증을 수행하려고 한다.



[그림 1] Operation Mechanism for 4WS



[그림 2] Automated Driving Platform

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