

DIN70065 표준에 기반한 Steer-by-Wire(SbW) 시스템의 안전성 평가를 위한 연구

전 재 훈¹⁾ · 편 범 준¹⁾ · 배 상 민¹⁾ · 최 형 진^{*1)}

한국자동차연구원¹⁾

A Study on the Safety Evaluation of Steer-by-Wire (SbW) Systems Based on the DIN70065 Standard

Jae Hoon Jeon¹⁾ · Beom Joon Pyun¹⁾ · Sang Min Bae¹⁾ · Hyung Jeen Choi^{*1)}

Korea Automotive Technology Institute (KATECH)¹⁾

Key words : Steer-by-Wire(SbW), Brake-by-Wire(EMB), DIN70065, ISO23793, UNECE ACSF-04-07

* 교신저자, E-mail: hjchoi@katech.re.kr

본 연구에서는 새시 시스템 중 Steer-by-Wire(SbW)시스템, Brake-by-Wire(EMB) 시스템의 고장에 따른 주행 차량의 새시통합 제어 개발을 수행하였다. 연구 수행을 위해 각 시스템의 고장 종류에 따른 시나리오 기반 평가를 진행하였다.

DIN70065 표준에 따르면, SbW 시스템의 초기 고장 시, 시스템의 제어 가능성을 평가하기 위해 정의된 기능 고장인 조향 잠김, 자동 및 갑작스러운 조향, 조향 토크 피드백 손실이 포함된 11가지 시나리오를 제시하였다. 또한 기능 고장 및 차량 동역학 파라미터를 기준으로 하여 차량 상태에 따른 고장 및 전환에 대한 요구사항 및 안전을 위한 차량 동작 과정을 제시하였다. 이와 같은 동작을 수행하기 위해 SbW 시스템에 요구하는 제어 가능성 정도를 판단하기 위한 시나리오인 직진 주행, 원선회로 주행, 슬라럼 주행 등 시나리오 시험을 통해 시스템을 평가 및 기준을 제시하였다.

ISO23793 및 UNECE ACSF-04-07에서는 자동 운전 시스템(ADS: Automated Driving System)의 최소 위험 동작에 대한 최소 요구 사항(MRM: Minimum Risk Management)을 제시하였다. 해당 규정에서 제시하는 고장에 따른 최소 위험 동작에 대한 요구사항 중 새시 시스템 고장(SbW, EMB)에 해당하는 부분을 참고하여, SbW, EMB 시스템 고장 평가에 따른 시스템 시험 시나리오를 제시하였다.

따라서 논문에서는 Steer-by-Wire(SbW) 시스템의 안전 요구 사항 중 독일 표준인 DIN70065를 기반으로, 국제 표준인 ISO 23793, 유럽 표준인 UNECE ACSF-04-07을 참고하여 SbW 시스템 및 EMB 시스템(조향, 제동)의 고장 시, 최소 위험 동작을 위한 평가 시나리오를 분석하고 제시하였다.

(Acknowledgment)

본 연구는 산업통상자원부에서 시행한 자동차산업기술개발 사업인 “전동형 새시 시스템의 고장 대응을 위한 통합 안전 제어 기술 개발”, 과제 번호 : RS-2024-00402701” 으로 수행된 연구결과임.