

HILS 기반 EMB 시스템의 고장대응성능 평가용 시나리오 및 평가 지수에 관한 연구

조 하 나^{*1)}·전 광 기¹⁾·김 대 성¹⁾·조 성 선²⁾·장 재 훈²⁾·현 세 라²⁾

한국자동차연구원^{*1)}, HL 만도²⁾

A Study of Fail Operation Performance Evaluation Scenario and Index for EMB System Based on HILS

Hana Cho^{*1)} · Kwangki Jeon¹⁾ · Daesung Kim¹⁾ · Sungsun Cho²⁾ · Jaehoon Jang²⁾ · Sera Hyeon²⁾

Korea Automotive Technology Institute^{*1)}, HL Mando²⁾

Key words : Electro-Mechanical Brake(전기 기계식 브레이크), Autonomous Driving(자율주행), Redundancy(다중안전), Fail operation(고장대응), HILS(Hardware-in-the-Loop)

* 조하나, E-mail: hncho@katech.re.kr.

최근 자율주행 기술의 고도화를 위해 기술적 화두로 자리매김한 by Wire 시스템을 구성하기 위하여 유압을 완전히 벗어난 제동시스템인 EMB(Electro-Mechanical Brake)시스템이 필수적이다. by Wire 제동 시스템을 구현하기 위해서는 4개의 EMB, BCU, E-Pedal, 차량 CAN 통신, 전원 등의 상호 보완적인 아키텍처 설계와 전체 제동시스템의 오작동 및 고장에 대한 검증이 필요하다.

이에 본 논문은 EMB의 고장 상황에 대하여 시뮬레이션을 통해 검증된 시나리오를 기반으로 HILS 평가를 진행하였다. ¹⁾ EMB 고장대응성능 평가를 위하여 전원 고장을 모사하여 HILS 환경을 구축하였고, 각 휠(FR, FL, RR, RL) 고장 시나리오 4개 및 두개의 전원 중 한 전원에 연결된 X split 휠 2개(FL-RR 혹은 FR-RL)의 고장 시나리오 2개로 총 6개의 직진주행 시나리오를 평가하였다. 평가는 정상 상태, 고장 상태, 고장대응 상태를 진행하였고, 평가 환경에서 얻은 동적 정보를 이용하여 고장대응성능평가 지수에 적용하였다. 고장대응성능평가 지수는 EMB 시스템의 고장 시 중/횡방향으로 발생하는 에러를 고려하기 위해 종방향 가속도와 정상상태 대비 횡방향 이탈 거리를 조합하였으며, 정상상태 대비 고장 상태, 고장 대응 상태를 비교 평가하였다. ^{2),3)}

따라서 본 연구에서는 전동식 통합 제동시스템의 고장대응성능 검증용 HILS 환경을 구축하였으며, 고장대응성능평가 시나리오와 평가 지수를 통해 EMB의 고장대응 성능을 검증하고자 하였다.

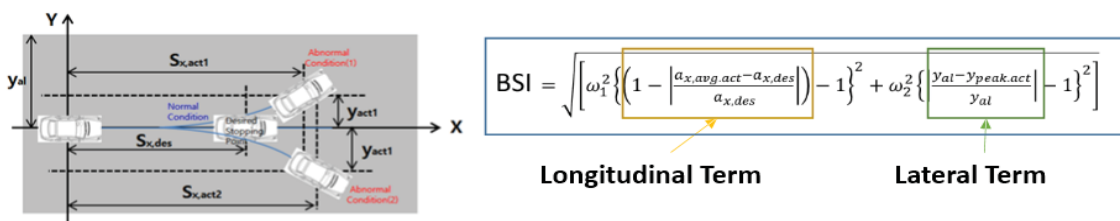


Photo. 1 제안된 고장대응성능평가 지수

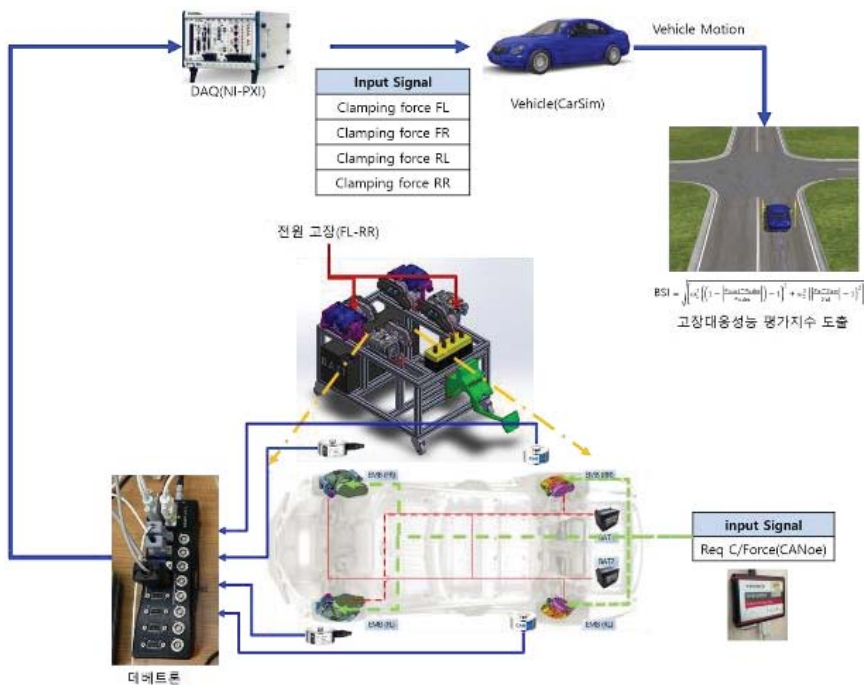


Photo. 2 구축된 HILS 평가 환경

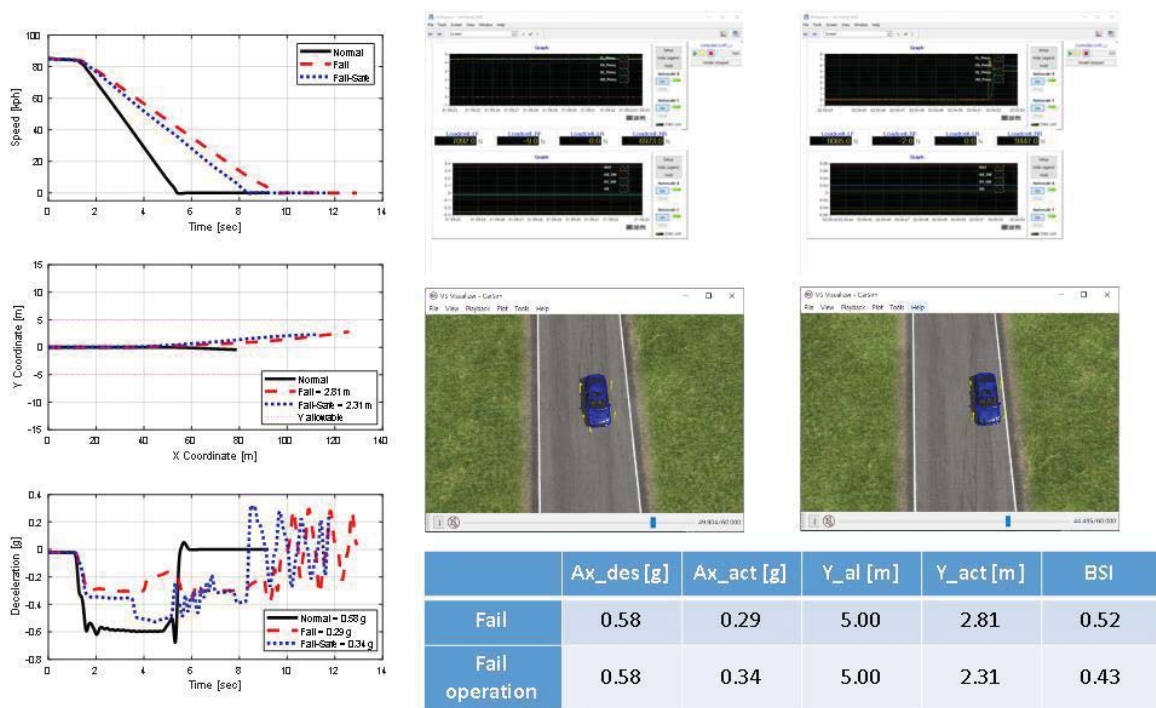


Photo. 3 고장대응성능평가 결과 (전원 1 고장 시 EMB FR-RL 고장 발생)

후 기 (Acknowledgment)

본 연구는 산업통상자원부 초안전주행플랫폼 핵심기술 개발 사업의 ‘(20015450)다중안전 설계기반 전동형 통합제동 시스템 기술 개발’ 과제로 수행된 연구결과입니다.

참고 문헌 (References)

- [1] 조하나 외 2명. (2022). 시뮬레이션 기반 EMB 시스템의 고장대응성능 평가용 시나리오 및 평가지수에 관한 연구. 2022 한국자동차공학회 추계학술대회.
- [2] 오민택 외 4명. (2022). 자율주행용 제동 리턴던시 시스템의 검증을 위한 HILS 환경 개발. 2022 한국자동차공학회 춘계학술대회.
- [3] 황우현 외 4명. (2022). 자율주행용 제동 리턴던시 시스템의 검증을 위한 시나리오 개발. 2022 한국자동차공학회 춘계학술대회.