Copyright ⓒ 2023 KSAE
23SKSAE_C047

# 4Wheel 인휠 시스템 차량의 회생제동 활용 휠 슬립 제어 개발

황 우 현*1)·정 석 기1)· 강 태 수1)· 김 찬1)·황 의 찬1)
현대모비스 전자제동제어섹터1)

# Development of Wheel Slip Control by using Regenerative Braking for Vehicle installed In-Wheel system

Woohyun Hwang1) · Sukki Jung1) · Taesoo Kang1) · Chan Kim1) · Euichan Hwang1)

*Hyundai Mobis EBS SW Sector*1)*

**Key words** : In-wheel System(인휠시스템), Friction Braking(마찰제동), Regenerative Braking(회생제동), Electronic Brake System(전자제동시스템), Wheel Slip Control(휠 슬립 제어)

* 교신저자, E-mail: woohyun@mobis.co.kr..

미래 모빌리티는 전기화 (electrification), 자동화 (automation) 및 연결성 (connectivity)과 같은 다양한 메가 트렌드를 반영하여 급격히 진화하고 있다. 전기차의 증가로 인해, 파워트레인의 독특한 특성을 처리할 수 있는 더욱 효율적이고 효과적인 브레이크 시스템이 필요해지고 있다. 또한 기존의 회생제동은 주제동 영역만 한정적으로 사용하고 있어서 에너지 효율관점에서 더 활용할 수 있는 여지가 충분히 있다. 따라서 기존에 마찰제동이 담당했던 감속도 영역을 회생제동으로 최대한 확보(MaxRegen™ )해보고자 한다.

본 논문에서는 인휠 추진 시스템 차량의 회생 제동을 이용한 휠 슬립 제어 시스템의 개발을 제안한다. 제안된 시스템은 인휠 모터를 발전기로 활용하여 회생 제동 토크를 제공하고, 감속 중 휠 슬립을 제어하는 데 사용된다. 제어 알고리즘은 회생 에너지 회수와 슬립 제어 성능 사이의 트레이드 오프를 최적화하기 위해 고안되었다. 제안된 시스템의 효과는 인휠 추진을 갖는 전기차(아이오닉5) 대상으로 시뮬레이션 및 실험을 통해 평가되었다. 테스트 결과는 시스템이 효과적으로 바퀴 슬립을 제어하고, 특히 저마찰 조건에서 차량의 에너지 효율성을 향상시킬 수 있음을 보여준다. 이번 연구를 통하여 주제동(SBC) 뿐만 아니라 ABS, TCS, VDC의 기능에서도 회생제동을 사용하고, 신규 샤시 플랫폼에 적용가능한 차량의 구동/제동 모터 최적 제어(**eDTM** :electronic-Dynamic Torque Management)를 위한 시스템을 설계하고, 제어 컨셉을 제안했다.

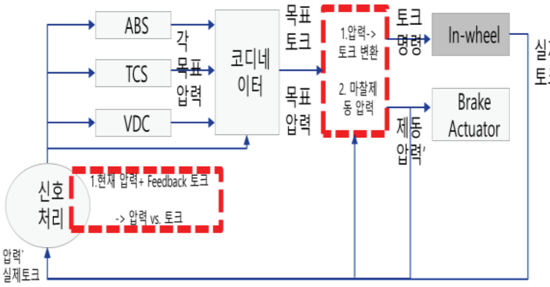


Fig 1.Wheel Slip Control Concept

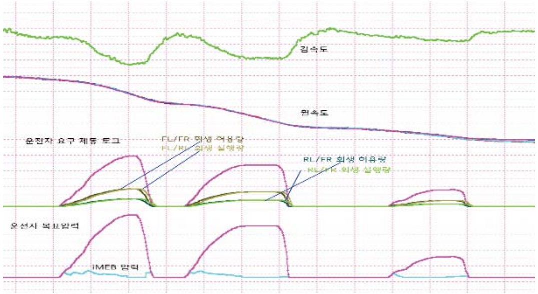


Fig 2. Vehicle Test Result