

ADAMS와 MATLAB 시뮬레이션을 통한 래치 클러치 장착에 따른 전기자동차 회생제동 승차감 분석

표 강 윤¹⁾ · 홍 성 현¹⁾ · 김 종 우¹⁾ · 김 민 우¹⁾ · 김 정 윤^{*1)} · 이 병 호²⁾ · 권 태 우²⁾ · 강 호 영³⁾

대구가톨릭대학교 미래자동차공학과¹⁾ · 대승 (주)²⁾ · 경북테크노파크³⁾

Analysis of Regenerative Braking Ride Quality in an Electric Vehicle Equipped with Latch Clutch using ADAMS and MATLAB Simulation

Kangwoon Pyo¹⁾ · Sunghyun Hong¹⁾ · Jongwoo Kim¹⁾ · Minwoo Kim¹⁾ · Jungyun Kim^{*1)} ·
Byungho Lee²⁾ · Taewoo Kwon²⁾ · Hoyoung Kang³⁾

Dept Automotive Engineering Daegu Catholic University¹⁾, Daeseung Co.,Ltd.²⁾, Kyoungbuk Techno-park³⁾

Key words : Electric Vehicle(전기자동차), Regenerative Braking(회생제동), Latch Clutch(래치 클러치), Ride Quality Analysis(승차감 분석)

* 교신저자, E-mail: kjungyun@cu.ac.kr

전기자동차의 회생제동(Regenerative Braking)은 전비 효율성을 높이는 장점에도 불구하고 급격한 감속으로 인한 승차감 저하 및 멀미 증상을 유발하는 사례가 보고되고 있다. 이에 일부 기업들은 회생제동량을 줄여 승차감을 개선하려 노력하고 있으나 하드웨어가 아닌 제어로직을 통한 방법은 근본적인 승차감 문제를 완전히 해소하지 못하는 한계가 있다. 주행거리 연장을 위한 디스커넥터는 부품 수가 10개에 달하는 복잡한 구조를 가지고 있지만, 본 연구에서 제안하는 래치 클러치는 부품 수가 5개로 전륜 차동기어 출력축에 적용하여, 디스커넥터의 기능을 유지함과 동시에 회생제동 시 승차감을 개선하는 효과를 제공한다.

본 연구는 래치 클러치가 장착된 전기자동차의 회생제동 승차감 개선 효과를 ADAMS와 MATLAB 시뮬레이션을 통해 비교하였다. 두 시뮬레이션 모델 간의 차속 및 가속도 데이터 오차를 분석하여 모델의 신뢰성을 확보하기 위해 CATIA를 이용해 차량 부품을 3D 모델링하고, 이를 기반으로 ADAMS에서 감속기 및 모터 성능 곡선 데이터를 이용한 차량 동역학 모델을 구축하였다. 이후, 래치 클러치 적용 여부에 따른 회생제동 시 가속도 변화를 분석하기 위해 ADAMS 해석과 모터 단일 모델의 MATLAB/Simulink 해석을 각각 수행하였다. 시뮬레이션 결과를 통해 회생제동 시 래치 클러치를 사용하여 차량의 코스팅(Coasting) 주행 상태를 제공하여 구동 승차감(가속도 변화)이 개선될 수 있음을 확인할 수 있었다.

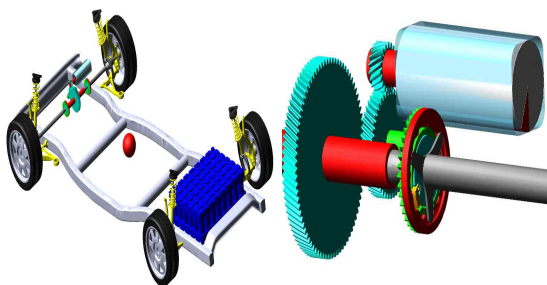


Photo. 1 Vehicle and Latch Clutch Adams Modeling

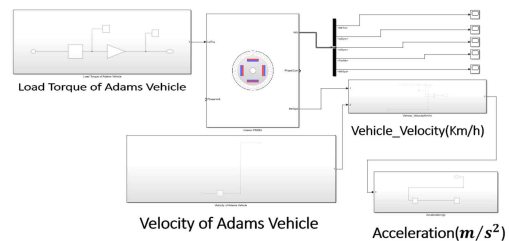


Photo. 2 Interior PMSM Modeling