

멀티모드 하이브리드 신 구조 시스템의 동력분배 제어 전략 개발

한 지 윤¹⁾ · 김 수 현¹⁾ · 고 수 진¹⁾ · 이 희 윤^{*1)}단국대학교 기계공학과¹⁾Development of a Power Distribution Control Strategy for
a Novel Multi-mode Hybrid Powertrain SystemJiyun Han¹⁾ · Suhyeon Kim¹⁾ · Sujin Ko¹⁾ · Heeyun Lee^{*1)}Dankook University¹⁾**Key words** : Electric Vehicle(하이브리드 전기 자동차), Energy Management Strategy(에너지 관리 전략) , Forward-looking vehicle simulation(전방향 시뮬레이션), Hybrid Multi-mode hybrid system(멀티모드 시스템), Simulation-based analysis(시뮬레이션 기반 해석)

교신저자, E-mail: heeyunlee@dankook.ac.kr

하이브리드 파워트레인의 연비 및 성능은 에너지관리전략(Energy Management Strategy)뿐 아니라 파워트레인 구조 자체의 특성에도 크게 좌우된다. 특히 기존 하이브리드 시스템은 구조에 따라 구현 가능한 운전모드와 동력 전달 경로가 제한되며, 특정 주행영역에서는 에너지 변환 손실, 기계적 복잡도, 또는 구동 성능 측면의 한계가 나타날 수 있다. 이에 따라 최근에는 신규 멀티모드 하이브리드 구조를 제안하고, 해당 구조에 적합한 제어전략을 함께 설계하여 성능과 효율을 개선하려는 연구가 활발히 수행되고 있다. 따라서 신구조 파워트레인의 잠재력을 충분히 활용하기 위해서는 구조 설계와 함께 그 구조의 동력 흐름 특성에 부합하는 제어로직 개발이 필수적이다.

본 연구에서는 엔진, 2개의 모터, 도그클러치를 이용한 2단 변속 경로를 결합한 멀티모드 하이브리드 신구조를 제안하고, 제안 구조의 운전모드와 에너지 흐름, 동력 전달 경로 특성을 분석한다. 또한 구조 특성에 부합하는 동력분배 제어 전략을 설계하고, 시뮬레이션을 통해 연료소비, 에너지 효율, 배터리 SOC(State of Charge) 거동, 엔진 운전점 분포 등의 관점에서 성능을 검토한다. 이를 바탕으로 기존 하이브리드 시스템과의 비교를 통해 제안 구조가 가지는 구조적 장점과 한계를 분석하고자 한다.

본 연구는 산업통상자원부의 재원으로 한국산업기술기획평가원(KEIT)의 지원을 받아 수행한 연구결과입니다.
(RS-2024-00430934)