

직병렬식, 병렬식 하이브리드 자동차의 연비 및 구동 특성 비교

이 호 진¹⁾ · 윤 준 섭¹⁾ · 김 종 우^{*1)}

인하공업전문대학 자동차공학과

Comparison of fuel economy and driving characteristics of Series-parallel and parallel hybrid vehicles

Hojin Lee¹⁾ · Junsup Yoon¹⁾ · Jongwoo Kim¹⁾

Department of Automotive Engineering, Inha Technical College

Key words : Series-parallel hybrid vehicle (직병렬 하이브리드자동차), Parallel hybrid vehicle (병렬식 하이브리드 자동차), SOC(배터리 충전률), UDDS(도심주행모드), OBD II Scanner(자기고장진단장치)

* 교신저자, E-mail: 김종우(jwkim@inhac.ac.kr)

미국의 LEV IV 규제, Euro 7 규제가 확정 발표됨에 따라 세계적으로 무공해 차량인 전기자동차 보급의 확대 필요성이 높게 거론되고 있다. 그러나 보조금 축소, 충전시간 및 인프라 구축, 배터리 화재 안전성 문제등으로 전기차 판매가 정체되고 있다. 또한 지구온난화 물질인 CO₂를 효율적으로 줄이기 위해서는 차량운행중 발생하는 CO₂에 연료생산 및 차량 폐기과정에 발생하는 모든 CO₂를 규제하는 전 주기 과정평가(LCA)로 규제해야 한다는 주장이 유럽을 중심으로 강하게 제기되고 있어 신재생 발전 비중이 적정수준이 될 때 까지는 하이브리드 자동차가 CO₂ 감축에 더 효율적인 방안이 될 수 있다는 연구 결과가 많이 발표되고 있다. 하이브리드 자동차는 저속이나 정속 조건 주행 시 모터로 구동하고 엔진은 효율이 최대가 되는 운전영역에서 작동되어 유해 배기가스와 CO₂ 배출을 최소화 할 수 있다. 이번 연구는 직병렬 방식과 병렬식 하이브리드 자동차의 연비 및 배출가스 특성을 비교하기 위해 차대동력계 상에서 UDDS 모드를 주행하며 그 특성을 비교 하였다. 직병렬식 과 병렬식 방식은 각기 다른 HEV 운영 전략을 통해 장단점이 뚜렷하게 나타났다. 직병렬식은 전반적인 주행에서 엔진과 모터를 병행 활용함으로써 가속 성능과 즉각적인 효율을 높이고, 배터리 SOC를 안정적으로 관리하는 강점을 보였다. 병렬식 HEV는 엔진 사용 최소화과 모터의 적극 활용으로 유해 배출가스 저감, 회생제동 에너지 회수 최적화, 정속 구간에서 우수한 연비 향상 결과를 보였다. SOC 변화폭은 병렬식이 직병렬식의 2배의 수준으로 가속/제동부하에 따라 배터리사용을 크게 증감시키는 경향을 보였다.

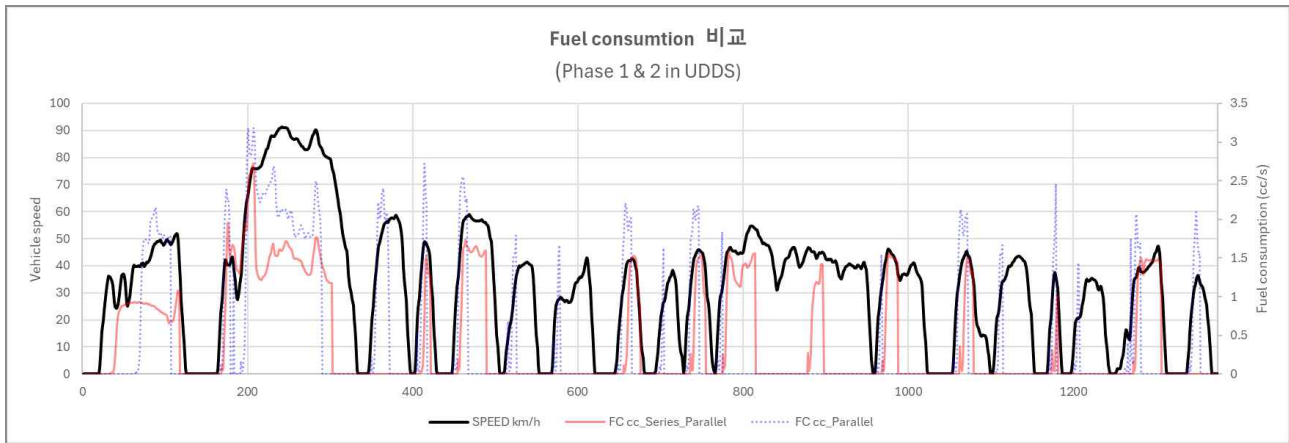


Figure 1. Comparison of instantaneous fuel consumption between Serie-parallel and parallel type

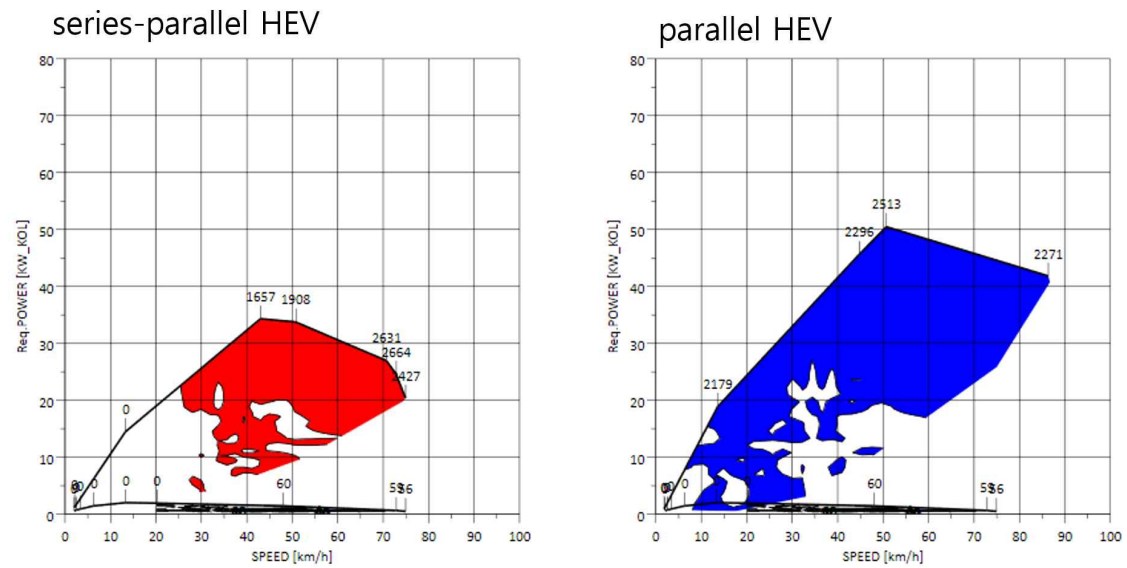


Figure 2. Comparison of engine operating area of the acceleration periods in the UDDS mode

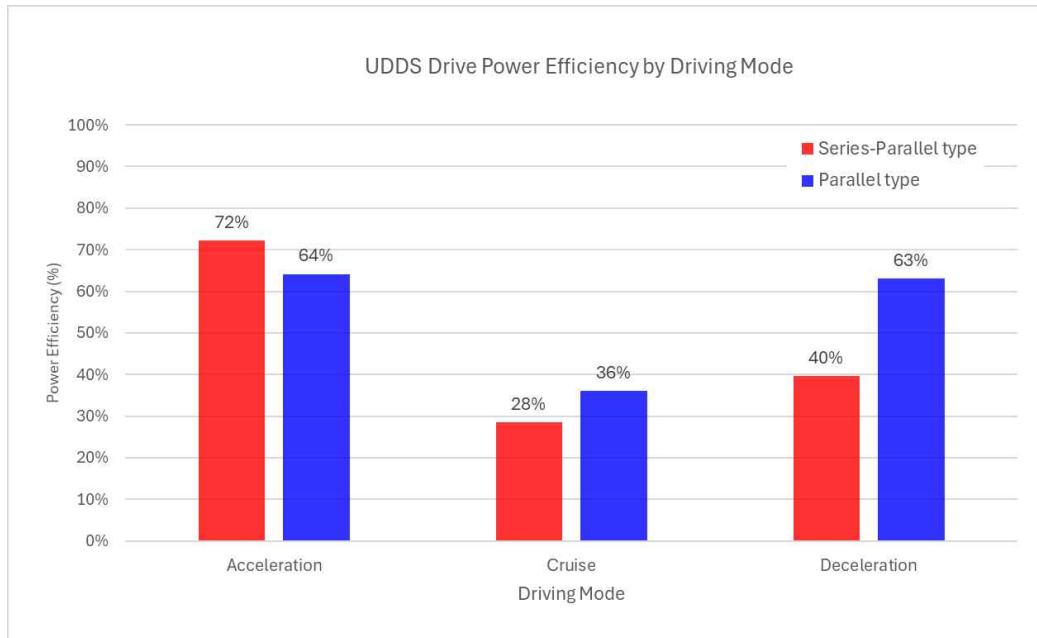


Figure 3. Comparison of driving efficiency at UDDS mode

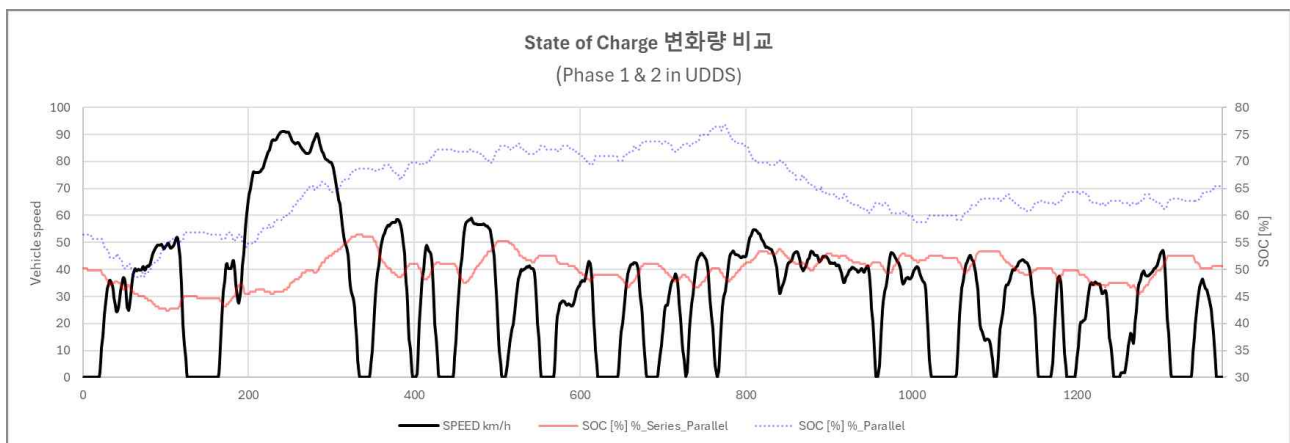


Figure 4. Comparison of variation of SOC between Serie-parallel and parallel type