

---

## 전기자동차용 2단 감속기 변속성능평가를 위한 테스트베드 개발

서민준<sup>\*1)</sup> · 이진규<sup>1)</sup> · 권태우<sup>1)</sup> · 이주희<sup>2)</sup> · 황하서<sup>2)</sup> · 남강현<sup>\*2)</sup>

한호산업(주)<sup>1)</sup> · 영남대학교 기계공학과<sup>2)</sup>

### Development of a test bed for evaluating the performance of 2-speed reducer for electric vehicle

Minjun Seo<sup>\*1)</sup> · Jinkyu Lee<sup>1)</sup> · Taewoo Kwon<sup>1)</sup> · Juhee Lee<sup>2)</sup> · Haseo Hwang<sup>2)</sup> and Kanghyun Nam<sup>2)</sup>

Hanho Industrial<sup>1)</sup>  
Yeungnam University<sup>2)</sup>

**Key words** : 2-speed reducer(2단 감속기), Electronic vehicle(전기자동차), Power efficiency(전력 효율), Shift performance(변속성능), Shift shock(변속 충격)

---

\* Corresponding Author, E-mail: mjseo@hanhoinc.com

전 세계적으로 환경문제 및 배기가스배출규제 강화로 인해 전기차의 생산 및 수요가 점차적으로 증가되고 있다. 전기차 사용이 늘어남에 따라 동시에 전력 효율의 중요성 또한 이슈화 되어 기존 전기차 구동계에 대한 연구 및 개발이 다방면으로 진행되고 있다. 따라서 기존 감속기를 다단화하여 2단 이상의 변속 시스템 구축을 위한 연구가 진행되고 있다. 기존의 내연기관을 가지는 차량의 경우 엔진 회전수의 한계로 인해 다단 변속 시스템을 갖는 변속기가 함께 구성되었다. 반면 전기자동차의 경우 모터 자체의 넓은 영역의 회전수로 인해 별도의 다단 변속시스템이 불필요 시 되었다. 현 시점에서는 전력 효율 및 주행 성능 개선을 위한 모터의 다운사이징, 출력 속도 및 토크 영역 확대를 위해 전기차의 다단 변속 시스템의 필요성이 증가되고 있다. 전기차 2단 감속기는 기존 변속기와 비교하여 변속 시 엔진의 동력전달 차단 기능을 하는 클러치 생략이 가능하다. 엔진의 동력을 미션으로 전달할 때와 달리 동력 제어가 이루어진 후 모터 동력을 미션으로 전달하는 방법으로 구동모터 제어가 클러치 역할을 대신한다. 클러치가 없는 변속장치의 핵심은 변속 시 발생하는 변속 충격이다. 변속충격은 변속 시 달라지는 기어비 차이로 동력 입력축과 출력축의 속도 및 토크 차이에서 발생된다. 클러치 구성 시 해당 문제점은 상당부분 보완이 가능하나 클러치가 생략된 구동계에서는 구동모터 제어를 통한 입력축 및 출력축의 속도 및 토크를 동기화한다.

본 논문에서는 전기차 2단 감속기의 변속 성능평가를 위한 테스트베드를 제시한다. 테스트베드는 실제 차량 프레임을 기반으로 구동모터 및 2단 감속기를 구성하며 출력단의 구동부하는 플라이휠과 파워더브레이크를 통해 모사된다. 2단 감속기의 변속을 위한 슬리브 이동은 연결된 LM가이드를 통해 변속을 구현한다. 제시된 테스트베드의 실시간 제어를 위해 입력축과 출력축에 연결된 토크 및 속도 센서의 데이터는 DAQ(QUANSER)를 통해 실시간으로 수신하며 Matlab(Simulink)에서 설계된 제어기로 2단 감속기 변속성능에 대해 평가한다.

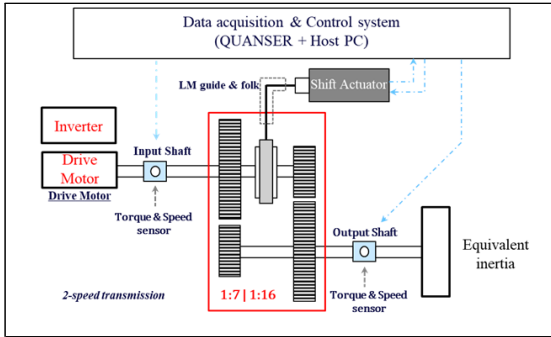


Figure 1. Schematic of 2-speed transmission Test bed



Figure 2. EV 2-speed transmission Test bed

※ 이 논문은 2018년도 중소기업벤처부의 재원으로 광역협력권산업육성사업의 지원을 받아 수행된 연구임 “경량소재를 적용한 힐 홀드 기능 일체형 파킹 시스템 장착 도심형 전기 상용차용 2단 감속기 개발”(P0006102)