

자동변속기 토탈백래시 측정기법 개발과 차량 팁인속의 상관성 연구

이 현 구^{*1)} · 김 무 석²⁾ · 홍 사 만³⁾ · 유 동 규⁴⁾

현대자동차¹⁾ · 현대자동차²⁾ · 현대자동차³⁾ · 현대자동차⁴⁾

Development of Total Backlash Measurement Technique for Automatic Transmission and Correlation Study of Vehicle Tip in Shock

Hyun Ku Lee^{*1)} · Moo Suk Kim²⁾ · Sa Man Hong³⁾ · Dong Kyu Yoo⁴⁾

Hyundai Motor¹⁾, Hyundai Motor²⁾, Hyundai Motor³⁾, Hyundai Motor⁴⁾

Key words : Total backlash(토탈백래시), Automatic transmission(자동변속기), Tip-in Shock(팁인속)

* Corresponding Author, E-mail: hk-lee@hyundai.com

일반적으로 주행중 차량의 팁인/팁아웃 조건에서 발생하는 다양한 현상에 대한 연구로는 대표적으로 회전 토크 변동에 의한 구동계 요소의 급속성 충격음인 클링크 소음, 기어의 래틀 소음 등의 연구가 진행되어 왔다. 팁인속(Tip-in Shock)을 개선하기 위해 백래시를 관리하는 부분에서 실제 변속기 단품에서는 관리하지 못하고 있고 대부분 차량 장착 상태에서 변속기를 제외한 구동계 요소들을 점검, 확인하고 있다. 특히, 자동변속기는 내부 구조가 복잡하고 변속되는 단마다 구성요소가 달라 정형화된 백래시 측정방법이 없기 때문에 관리하기 더욱 어려웠다.

이 논문에서는 자동변속기 내부에 있는 모든 구성요소의 백래시를 통합하여 각 단 별로 토탈백래시를 측정할 수 있는 측정장비와 측정방법을 개발하였다. 자동변속기는 각단별로 내부 회전요소와 기어비가 변경되어 토탈백래시가 변경된다. 양산변속기와 백래시가 큰 변속기를 차량에 탑재하여 팁인 조건에서 휠허브에서의 속 진동 수준을 측정하여 상관관계를 찾고 감성과 휠허브에서의 진동 수준을 정의하고 자동변속기 단품의 토탈백래시 값을 기준으로 관리값을 설정하였다. 이를 통하여 자동변속기 단품의 백래시가 66% 증대되면, 차량 휠허브에서의 진동이 80%정도 증가하는 것을 확인하였다. 향후 토탈백래시를 측정장비를 통하여 백래시 데이터 베이스를 지속적으로 확보하여 자동변속기 단품의 백래시 관리 규정을 개발할 수 있으며, 내부 구성 부품별 백래시 차이가 차량 운전 특성에 미치는 영향을 확인하여 각 부품의 단품 관리 스펙을 규정할 수 있다.

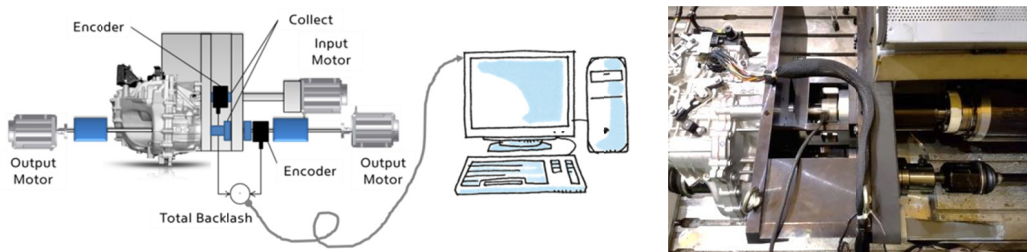
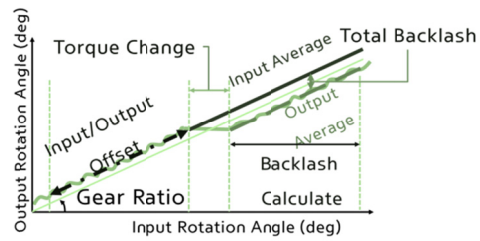


Photo. 1 A Schematic-diagram and real setup for the automatic transmission total backlash measurement system



Input	0	10	20	...	340	350	TQ Change	360	370	380	...	700	710	720
Output _{actual}	③ 10	20	30	...	350	360	...	① 350	360	370	...	690	700	710
Output _{theory}	④ 0	10	30	...	340	350	...	② 360	370	380	...	700	710	720
③-④	10	10	10	...	10	10	①-②	-10	-10	-10	...	-10	-10	
Backlash	-20	-20	-20	...	-20	-20								

Arrows indicate the calculation of backlash as the difference between actual and theoretical output for a given input, and the difference between theoretical output and torque change.

Photo . 2 A total backlash measurement and calculating methods

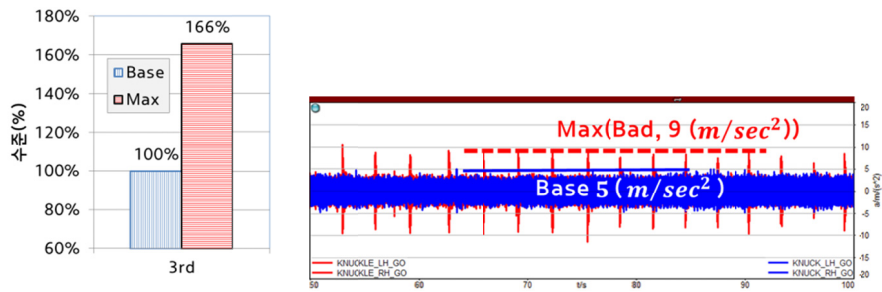


Photo . 3 A total backlash data and wheel hub vibration level in tip in shock condition comparison Base and Max in 3rd gear ratio