

원웨이 클러치 롤러 타입 고속 회전 내구에 관한 연구

이 헌 봉¹⁾, 권 오 범²⁾, 조 석 구³⁾

피에이치씨 발레오 구동시험팀¹⁾

Study on the Durability of High-Speed Rotation in Roller-Type One-Way Clutch

Heonbong Lee¹⁾ · Ohbeom Kwon²⁾ · Seukgu Cho^{*3)}

PHC Valeo Powertrain Test team¹⁾

Key words : One-way clutch(원웨이 클러치), Roller-Type(롤러타입), Torque converter(토크컨버터), High speed rotation durability(고속회전내구), Wear(마모)

교신저자, E-mail: hunbong.lee@vph.com

토크 컨버터(Torque Converter)에 사용되는 원웨이 클러치(One-Way Clutch, OWC)는 동력 전달 시스템에서 중요한 역할을 하는 부품으로 특정 방향으로만 동력을 전달하고 반대 방향으로의 회전을 차단하는 특성을 지니고 있다. 이러한 특성 덕분에 원웨이 클러치는 토크 컨버터에서 토크 증대 기능을 위해 필수적으로 사용되는 부품이다. 그러나 고속 회전 조건에서 원웨이 클러치는 마모, 피로 손상, 마찰열에 노출될 수 있다. 이러한 환경에서는 내구성이 중요한 문제로 부각되며, 이를 평가하기 위한 적절한 시험 모드가 필수적이다.

원웨이 클러치 종류 중 롤러형 클러치는 롤러, 스프링, 인너 레이스, 아우터 레이스와 같은 기계적 부품들이 조립된 형태로 클러치 내부의 요소들이 회전 운동을 제어한다. 고속 회전 환경에서 원웨이 클러치는 높은 회전 속도와 하중을 반복적으로 받아 마모와 피로에 취약해진다. 특히 고속으로 운행되는 자동차 변속기나 전동 장치에서는 원웨이 클러치의 성능 저하가 전체 시스템의 안전성과 신뢰성에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 고속 회전 상황에서 원웨이 클러치의 내구성을 평가하고 개선하는 것이 중요하다.

시험모드는 토크 컨버터의 고속 회전과 반복적인 토크 변화를 반영하여 실제 구동 환경을 재현하는 것이 목적이다. 고속 회전 환경에서의 부품 손상 메커니즘은 높은 속도로 회전할 때 롤러가 클러치 내부의 다른 요소와 지속적으로 접촉하면서 마찰열이 발생하여, 이로 인해 부품의 표면이 과열되거나 마모가 가속화된 경우와 원심력에 의해 부품 간의 하중이 증가하며, 이로 인해 롤러가 손상되거나 피로의 의한 균열이 발생하는 경우이다. 롤러 손상으로 인한 일부 롤러 위치 간극 벌어짐으로 언밸런스 솔림이 발생하고 롤러 락 불가로 기능을 상실한다.

본 연구에서는 원웨이 클러치 롤러 타입의 틈새 유격에 의한 언밸런스로 기능 상실 문제 관련 고속 회전 재현 평가를 통하여 시험모드를 설정하는 데 목적이 있다. 시험장치로는 원웨이 클러치 고속 회전 내구 전용 시험기를 사용하였다. 사용되는 샘플은 리액터 어셈블리로 언밸런스를 설정하여 기능 상실을 가속화하였다. 시험조건은 회전수, ATF 온도, 내구 시간으로 설정하였다.

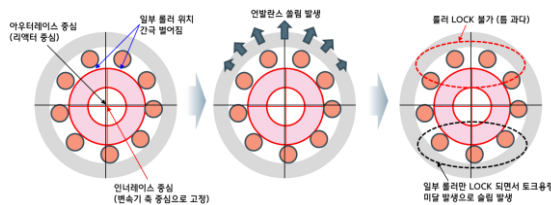


Photo. 1 Order of functional failures