

토크 컨버터 프론트 커버 러그 용접부 내구성에 관한 연구

송 창 민¹⁾, 권 오 범²⁾, 조 석 구³⁾

피에이치씨 발레오 구동시험팀¹⁾

A Study on the Durability of the Torque Converter Front Cover Lug Welding Part

Changmin Song¹⁾ · Ohbeom Kwon²⁾ · Seukgu Cho^{*3)}

PHC Valeo Powertrain Test team¹⁾

Key words : Lug (러그), Crack (크랙), Front Cover(프론트 커버), Torque converter(토크 컨버터), Angle(각도), Thickness(두께), Flexible plate(플렉시블 플레이트), Welding(용접)

교신저자, E-mail: changmin.song@vph.com

토크 컨버터(Torque Converter)는 자동변속기 차량의 동력전달 기구로서 엔진의 동력을 자동변속기로 전달하는 기능을 수행하는 부품이다. 자동변속기는 별도의 클러치 조작 없이 변속을 수행하는 기구로서 변속 시 토크 충격이 발생하지 않도록 해야하는데, 이러한 충격이 없는 부드러운 변속이 가능하도록 한다. 토크 컨버터는 엔진 측에 토크 컨버터의 프론트 커버(Front cover) 측과 연결되고 변속기에 토크 컨버터의 임펠러 측과 연결된다. 엔진 측 연결은 엔진 측의 플렉시블 플레이트(Flexible plate)와 프론트 커버 결합부 프론트 커버 러그(Lug)로 체결된다. 러그는 프론트 커버와 용접(Welding)으로 결합된다. 러그는 외부적인 부하와 내부적인 부하를 받는다. 외부적인 부하에는 엔진 작동 시, 토크 컨버터 프론트 커버 측이 작동하고 용접된 러그에 발생하는 부하이다. 토크 컨버터는 프론트 커버와 임펠러는 용접으로 결합되어 있으며, 토크 컨버터 내부에는 오일이 채워져 있으며, 프로그램화된 압력으로 작동하게 된다.

시험모드는 토크 컨버터의 반복적인 록업/록업해제를 통한 압력 변화를 반영하여 실제 구동 환경을 재현하는 것이 목적이다. 외부적인 부하를 검증하기 위해서 프론트 커버와 러그와 용접한 샘플로 비틀림 시험을 진행한다. 외부적인 부하 검증은 비틀림 시험을 통해 완료하였다. 내부적인 부하 검증을 위해 프로그램화 된 압력에 록업/록업해제 환경에서 부품 손상 메커니즘으로 반복적인 압력 변화에 따라 록업 클러치가 작동시 프론트 커버 내측에서 접촉하며 부품 간의 하중을 발생시키는 구조로 토크 컨버터가 수축 및 팽창의 환경이 발생되며 러그 용접부에 크랙이 발생하는 경우이다. 프론트 커버와 러그 결합 용접부에 크랙 발생으로 토크 컨버터 파손 및 오일 리크 발생으로 록업/록업해제 압력 유지가 되지 않는 경우가 발생하는 것이다. 내부적인 부하를 검증하기 위해서 클러치 ON-OFF 시험을 진행하고 있다. 클러치 ON-OFF 시험 기간은 4개월 정도 소요된다.

본 연구에서는 토크컨버터 프론트 커버 용접부 확인을 위해 4개월 소요되는 클러치 ON-OFF 시험을 대체할 시험 모드 검토를 연구한다. 프론트 커버-러그 용접부 크랙 발생 유무 확인을 위해 기능 상실 문제 관련 재현 평가를 통하여 시험 모드를 설정하는 데 목적이 있다. 시험장치로는 마찰재 박리 내구 전용 시험기를 사용하였다. 사용되는 샘플은 토크 컨버터 어셈블리로 시험 기간 단축 가속화하였다. 시험 조건은 ATF 유압으로 설정하였다.