

차량 주행 모드에서 습식 클러치 마찰면의 발열 및 냉각 특성

공 자 민¹⁾ · 김 한 솔²⁾ · 임 원 식²⁾ · 박 종 솔³⁾ · 장 시 열^{*4)}

국민대학교 자동차공학전공대학원¹⁾ · 서울과학기술대학교 일반대학원 자동차공학과²⁾ · 서울과학기술대학교
기계자동차공학과²⁾ · 현대자동차³⁾ · 국민대학교 자동차공학과^{*4)}

Frictional Heating and Cooling Characteristics of Wet Clutch Friction Surface by the Vehicle Driving Mode

Jamin Kong¹⁾ · Hansol Kim²⁾ · Wonsik Lim²⁾ · Jongsool Park³⁾ · Siyoul Jang^{*4)}

Graduate School, Dept. of Automotive Engineering Kookmin university¹⁾,
Department of Automotive Engineering, Graduate School, Seoul National University of Science and Technology²⁾,
Department of Mechanical & Automotive Engineering, Seoul National University of Science & Technology²⁾,
Hyundai Motor Company³⁾, School of Automotive Engineering Kookmin University^{*4)},

Key words : Wet Multi-plates Clutch(습식 다판 마찰 클러치), Vehicle Drive Mode(차량 주행 모드), Clutch Dynamics(클러치 동역학), Heat Transfer(열전달), Friction Grooves(마찰재 그루브), Cooling Performance(냉각 성능)

* Corresponding Author, E-mail : jangs@kookmin.ac.kr

습식 다판 마찰 클러치(Wet Multi-plates Clutch)는 스틸 플레이트(Steel plate)와 마찰판(Friction Pad)이 교차되어 조립되는 형태이다. 코어 플레이트에 접촉되어 있는 마찰재는 다공성 형태로(Porous structure)로 오일 흡수, 스퀴즈(Squeeze), 단열 등의 효과로 열적 내구도가 훌륭하다. 그러나 스틸플레이트는 오일을 머금은 마찰재보다 비교적 작은 비열, 높은 열전도도등의 물질 특성 이유로 열점(Hot-spotting)이 발생하며 열변형에 취약하다.

본 연구에서는 차량 주행 모드를 선정하고 엔진과 클러치 회전속도, 체결력 등의 동역학적 거동(Dynamics)를 통해 발열에너지를 도출하였다. 또한 마찰재 그루브의 대표적인 형태를 선정하여 스틸플레이트에서의 발열 지점과 코어와 스틸 사이 간극으로 흐르는 유량을 고려한 냉각 성능 등을 계산하여 최저 마찰열 발생 및 최대 냉각 성능을 보여 주는 습식 마찰재 패턴에 대한 설계 기준을 제시한다.

후기

본 연구는 한국연구재단(No. 2015005154)과 현대자동차 협력연구센터의 지원을 받아 수행된 연구임

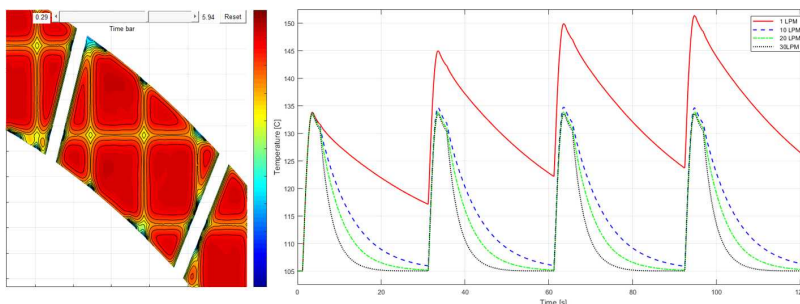


Fig. 1 Transient Temperature variations during the wet clutch dynamics by the vehicle driving mode on waffle groove pattern