

구동 모터 냉각용 오일 분사 노즐에 대한 열유동 해석

김 태 훈^{*1)} · 송 명 근¹⁾

코렌스이엠¹⁾

Thermal Flow Analysis on the Oil Spray Nozzle for Cooling of Drive Motor

Tachun Kim^{*1)} · Myongken Song¹⁾

Korensem¹⁾

Key words : Drive motor(구동 모터), Cooling(냉각), CFD(전산유체역학), Hot spot(과열점), Electric Vehicle(전기자동차), Heat Transfer(열전달)

* 교신저자, E-mail: thkim01@korensem.com.

전기자동차에 대한 관심이 증대됨에 따라 기존 내연 기관 차량의 엔진을 대체하는 전기자동차용 구동 모터에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이 중 운전 특성에 따라 발생하는 모터 내의 높은 열은 모터 시스템의 출력 감소, 효율 저하 그리고 수명 저감의 원인이 되기 때문에 열전달 특성을 활용한 냉각 설계는 중요한 기술 중의 하나로 여겨지고 있다. 모터에서 발생한 열을 효과적으로 배출시키기 위한 냉각 방법에는 공기의 강제 대류를 이용하는 공냉식, 모터 하우징 또는 외부 커버에 상대적으로 차가운 냉각수를 흘려 간접적으로 냉각하는 수냉식 그리고 모터 코일과 같은 발열원에 직접 오일을 분사하여 냉각하는 유냉식 등이 있다. 이 중 유냉식은 최근에 가장 널리 쓰이고 있는 냉각방식이기도 하다. 하지만, 유냉식은 오일 분사 노즐 등을 이용한 냉각 방식이기 때문에 권선 끝단 전체에 대해 일정하고 균일한 냉각 성능을 얻기가 어려워 국부적으로 과열점(Hot Spot)이 발생할 가능성이 존재한다.

본 논문에서는 전기자동차용 구동 모터의 냉각을 위해 설계된 3가지 유형의 오일 분사 노즐을 통한 오일 거동 및 냉각 특성 확인 및 분석을 통해 구동 모터 전반적인 냉각 성능 및 권선 내에서의 과열점을 회피할 수 있는 효과적인 오일 분사용 노즐 설계를 위한 기초 설계 자료를 얻고자 한다.

사사

이 연구는 2023년도 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임 (No.20018333).



(a) Case1

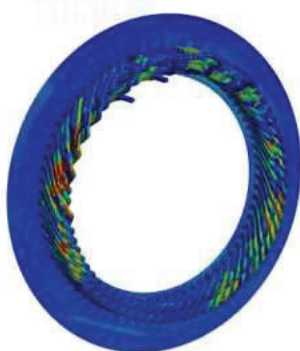


(b) Case2

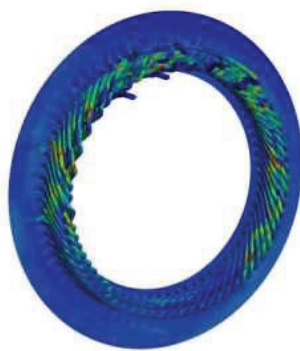


(c) Case3

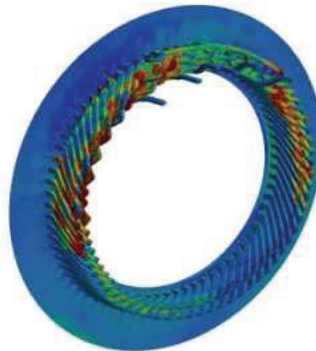
Fig.1 Oil Spray Nozzle



(a) Case1



(b) Case2



(c) Case3

Fig.2 Oil Volume of Fraction in Winding