

# 매입자석형 동기전동기의 회전자 응력 완화를 위한 설계

박 호 용 · 박 민 로 · 윤 명 환 · 임 명 섭 · 홍 정 표\*

한양대학교 미래자동차공학과

## Design for Stress Relaxation in Rotor of IPMSM

Ho-Yong Park · Min-Ro Park · Myung-Hwan Yoon · Myung-Seop Lim · Jung-Pyo Hong\*

Department of Automotive Engineering, Hanyang University, 222, Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 133-791, Korea<sup>1</sup>

**Key words** : Fillet(필렛), Interior Permanent Magnet Synchronous Motor (IPMSM, 매입형 영구자석 동기전동기), Max Stress(최대 응력), Rib(리브), Structural Analysis(구조 해석), Torque(토크),

\* Corresponding Author, E-mail: hongjp@hanyang.ac.kr

최근 주요국들의 CO<sub>2</sub> 규제가 강화되면서 전기자동차의 필요성이 더욱 부각되고 있다. 특히 전기자동차의 구동 모터는 차량의 성능을 결정하는 핵심 부품으로 주목 받고 있으며, 고출력밀도 · 고효율을 만족시키기 위한 많은 설계 방안들이 제시되고 있다. 현재 고출력밀도 · 고효율 특성을 만족시키기 위해 다양한 형태의 회전자를 갖는 매입형 영구자석 동기전동기(IPMSM)가 개발되고 있지만 제한된 출력 조건 하에 구조적 조건을 만족시키기에는 어려움이 있다.

따라서 본 논문에서는 Fig. 1에 제시된 2층 자석을 갖는 8극 48슬롯 IPMSM 모델을 통해 회전자의 설계 변수를 고려하여 응력 집중을 완화시킬 수 있는 방안을 제시한다. 고정자 형상은 그대로 유지한 채, Fig. 2에 언급한 rib 두께, fillet 반경, 영구자석 두께, bridge 두께와 같은 설계 변수를 조절하여 응력 분포를 확인하였다. 또한, 응력 분포를 개선할 수 있는 방안과 그에 따른 해석 조건을 제안한다. 설계된 전동기의 전기적 특성과 응력 분포는 2-D 유한요소해석을 이용하여 산정하였다. 이 방안은 고속으로 동작하는 IPMSM의 회전자 설계 시 응력 집중 현상을 완화하기 위한 설계에 도움이 된다.

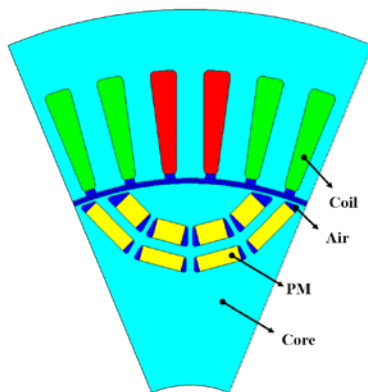


Fig. 1. Shape of 8P 48S Model

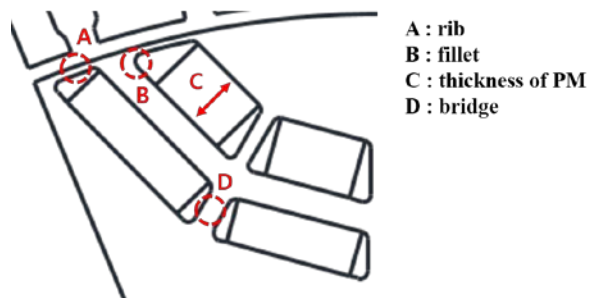


Fig. 2. Position of Each Design Parameter