

# 박종현 이력정리

프로젝트, 논문 중심

## 0. 목 차

---

01. 학력 및 경력사항

02 주요프로젝트

03. 주요 논문 및 연구

04. 훨 베어링관련 프로젝트

05. 특허

## 01. 학력 및 경력사항

---

### 1) 2008년 3월 ~ 2014년 1월 : 국민대학교 자동차공학과 졸업

\*주요프로젝트

- (1) Suspension & handling control (MATLAB)
- (2) Vehicle Dynamics (CarSIM)

### 2) 2014년 01월 ~ 2015년 12월 : 일진글로벌 선행연구팀 연구원 재직

- (1) 치형 휠 베어링 개발 (2014.01 ~ 2014.12)
- (2) 5세대 휠 베어링 개발 (브레이크 디스크 모듈화) (2014.01 ~ 2014.12)
- (3) 경량 신소재 적용 휠 베어링 개발 (2015.01 ~ 2015.12)
- (4) IN-WHEEL 시스템 휠 베어링 개발 (2015.01 ~ 2015.12)

## 01. 학력 및 경력사항

### 3) 2016년 1월 ~ 2018년 1월 : 한양대학교 미래자동차공학과 석사학위

(ECAD 연구실: 전자장수치해석 및 모터 설계)

- 1) 자동차 브레이크 모터 설계 (2016.01 ~ 2016.12)
- 2) 초고속 전동기 설계 (2016.08 ~ 2017.06)
- 3) 와전류 브레이크 시스템 설계 (2017.01 ~ 2017.12)
- 4) 마그네틱 베어링 연구 (2016.01 ~ 2017.12)

### 4) 2018년 01월 ~ 현재 : 현대트랜시스 전기동력시스템설계팀 재직 중

- 1) 대형 HEV 모터 설계 (2018.03 ~ 2020. 07)
- 2) 중형 HEV 모터 설계 (2019.07 ~ )
- 3) 150 kW급 EV 모터 로터 및 샤프트 설계 (2019.03 ~ )

## 02. 주요프로젝트

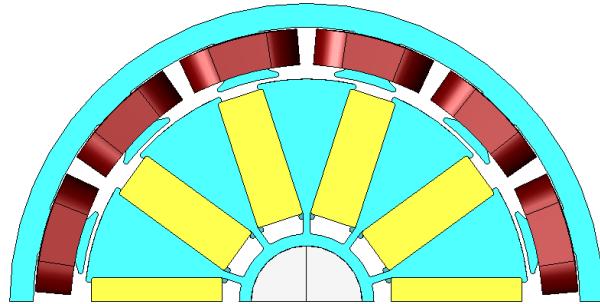
### 1) BLAC 모터 설계

프로젝트  
개요

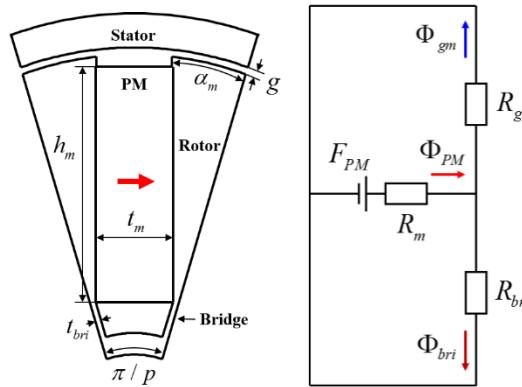
- ◆ 자동차 샤시 부품 구동용 전동기 설계
- ◆ 자속집중형 페라이트 영구자석 전동기 설계

프로젝트  
내용

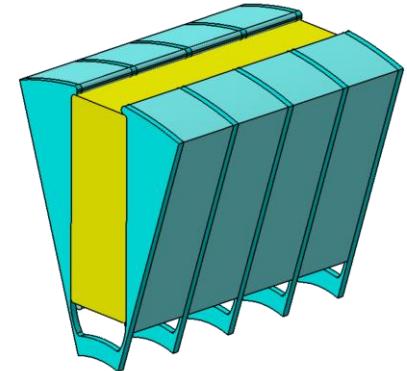
- ◆ 목표 성능 만족
- ◆ 재료비 저감 설계
- ◆ 강성 만족 설계
- ◆ 교차적층 구조 적용



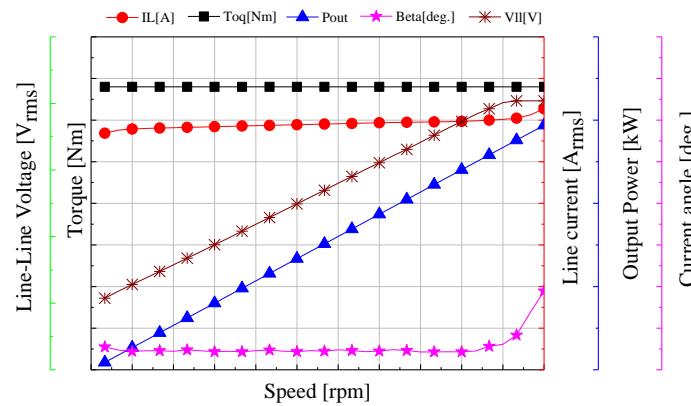
최종 전동기 형상



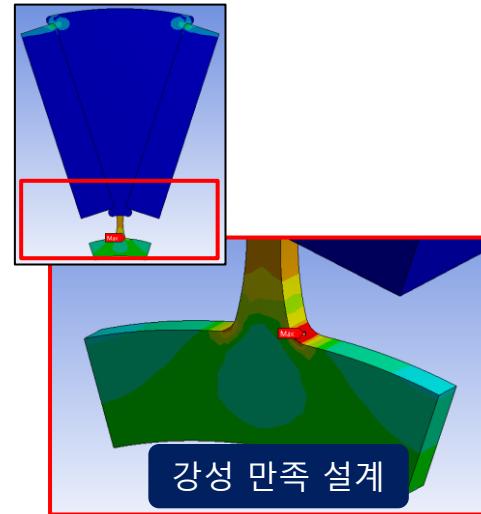
CFSM 형상 치수와 자기등가회로



교차적층 구조



전동기 특성 곡선



강성 만족 설계

## 02. 주요프로젝트

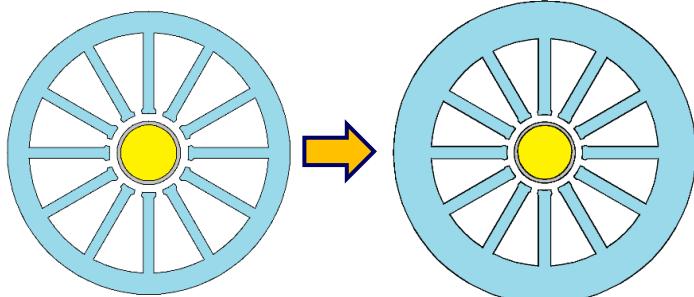
### 2) 초고속 전동기 설계

프로젝트  
개요

◆ 초고속 전동기 설계

프로젝트  
내용

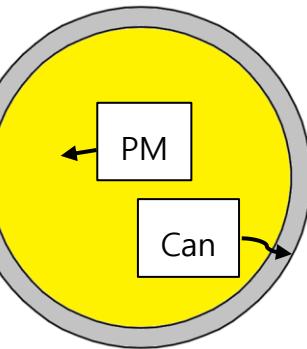
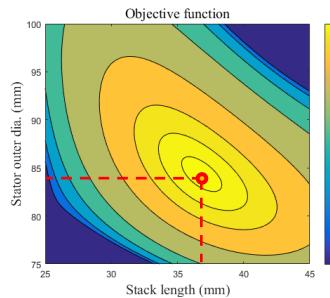
- ◆ 기계적 동특성을 고려한 회전자 설계
- ◆ 온도를 고려한 전동기 최적설계
- ◆ 회전체 고유 진동수 경향성 검토



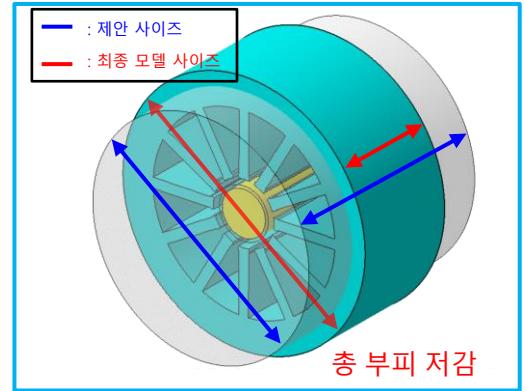
초기 모델

최종 모델

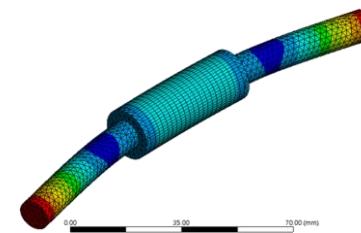
$$D = \sqrt[3]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3} \\ (0 \leq d_1, d_2, d_3 \leq 1)$$



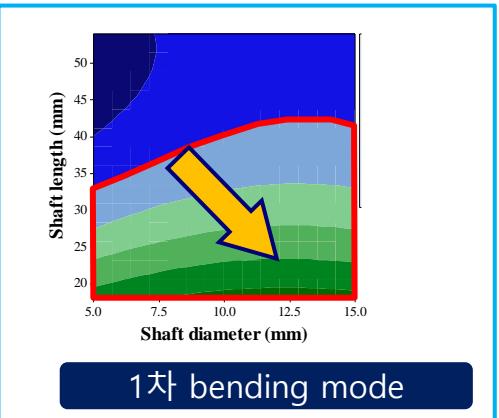
기계적 특성을 고려한 회전자 설계



총 부피 저감



1차 bending mode



1차 bending mode

## 02. 주요프로젝트

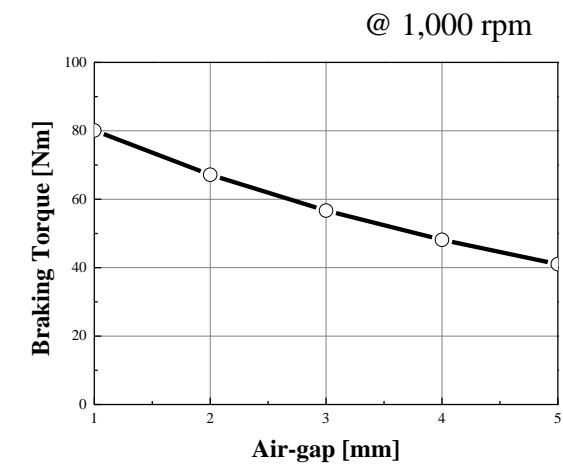
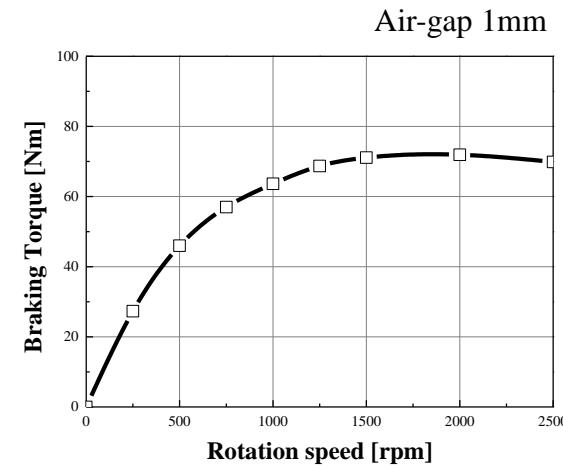
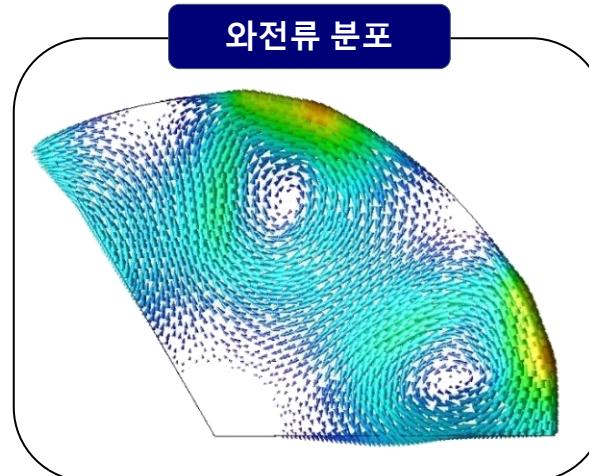
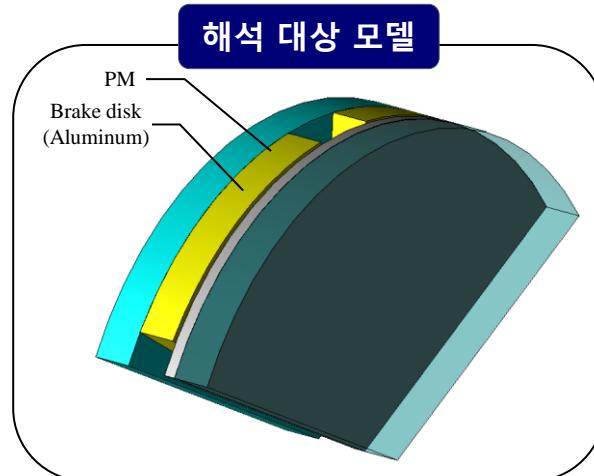
### 3) 와전류 브레이크 시스템 개발

프로젝트  
개요

- ◆ 와전류 브레이크 시스템 개발

프로젝트  
내용

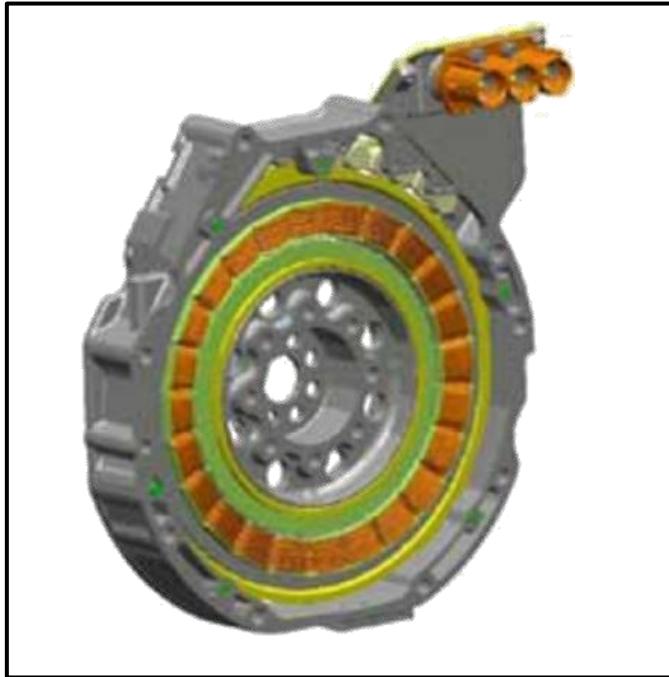
- ◆ 공간고조파 시뮬레이션 등을 통한 빠른 해석
- ◆ 유한요소해석을 통한 최종 컨셉 검증
- ◆ 제동력, 흡인력, 감속시간, 발열, 무게 등 검증



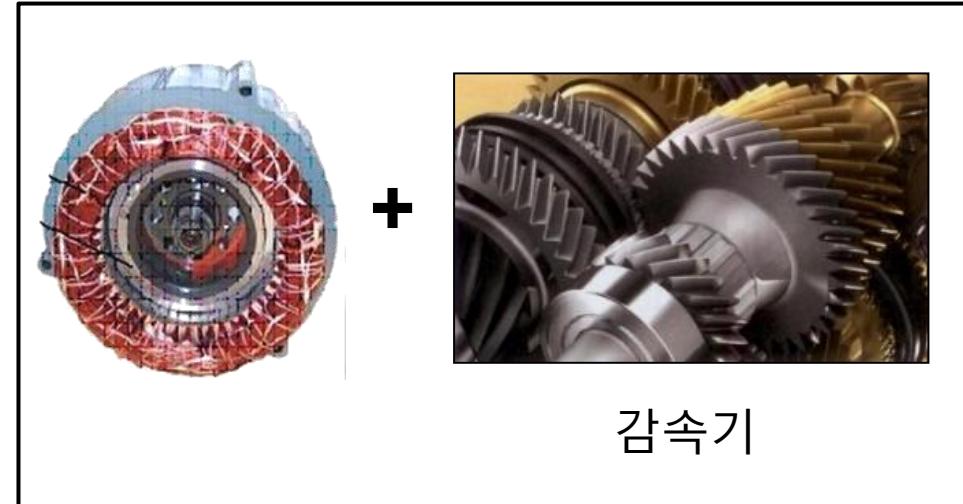
## 02. 주요프로젝트

### 4) 현대트랜시스 구동모터 설계 (개발 중)

HEV 모터



EV 모터



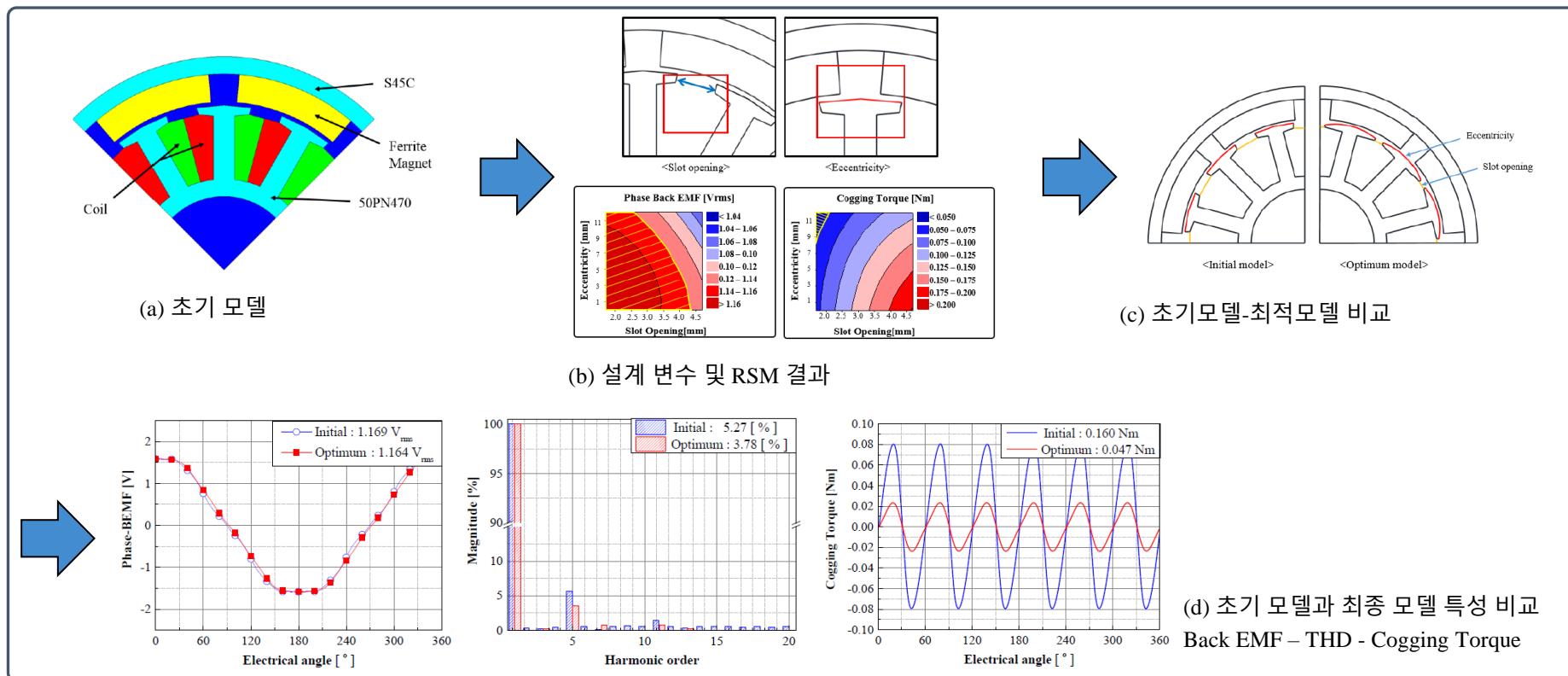
감속기

### 03. 주요 논문 및 연구

#### 1) 코킹 토크 저감을 위한 외전형 모터 최적설계 (2016 춘계 자동차공학회)

(Optimum Design of Outer rotor SPMSM for Cogging Torque Reduction)

- 차량 CVVT 구동 용 Outer rotor type의 SPM 전동기의 코킹 토크 저감
- 공간고조파(Space Harmonic Analysis; SHA)을 이용하여 초기설계
- 전동기의 중요 특성인 코킹 토크를 저감을 위해 민감한 변수 Slot open width, Eccentricity을 설계 변수로 선정
- Response Surface Methodology(RSM) 최적 설계 법을 이용하여 코킹 토크가 최소가 되는 설계 포인트 선정

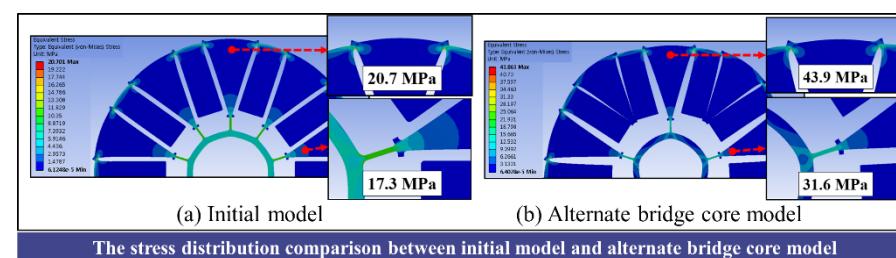
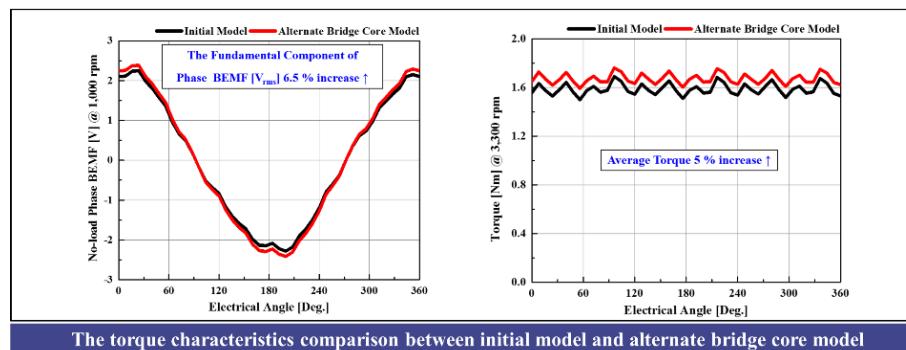
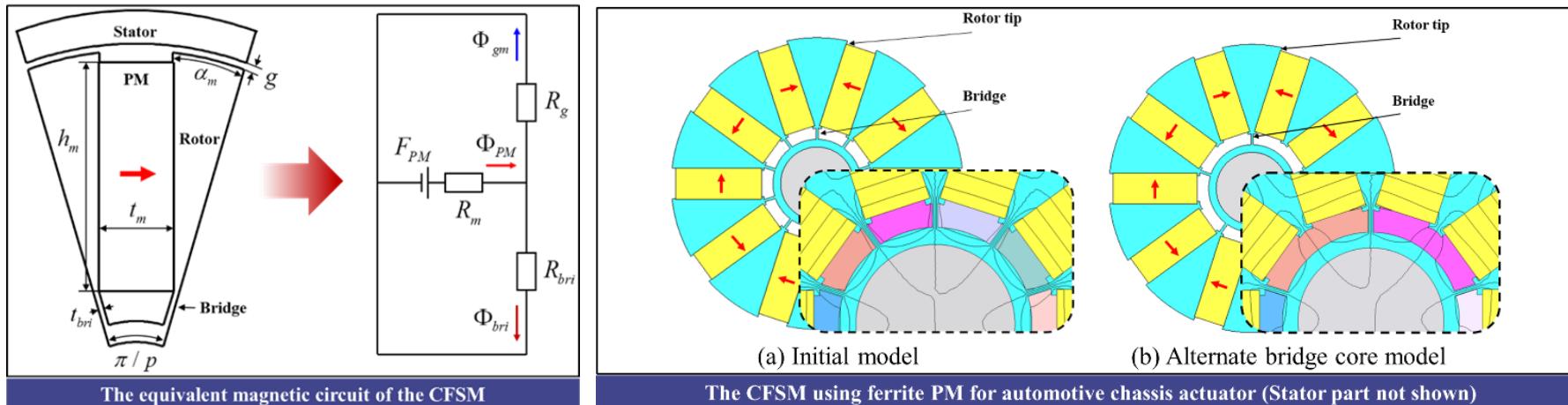


## 03. 주요 논문 및 연구

### 2) Torque Density Improvement of Concentrated Flux-type Synchronous Motor for Automotive Application (2017 IEMDC Accept)

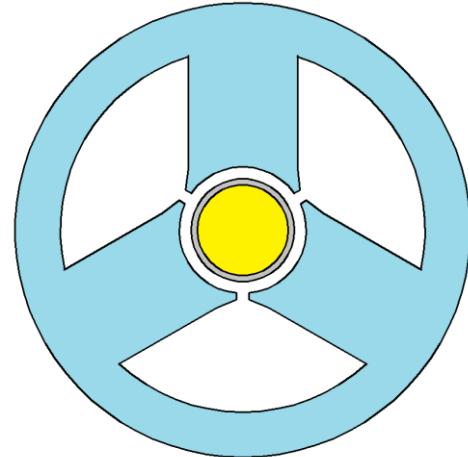
(토크 밀도향상을 위한 자동차 어플리케이션 용 자속집중형 전동기 설계)

- 자동차 샤시 엑추에이터용 전동기 설계
- 페라이트 자석을 사용하여 토크밀도 증가 → 자속집중형 전동기 탑재에서 Alternate Bridge Core 적용

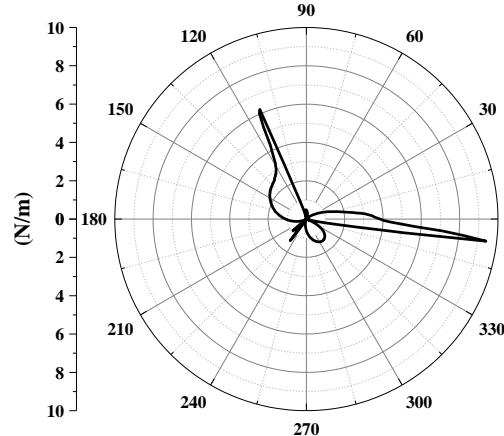


### 03. 주요 논문 및 연구

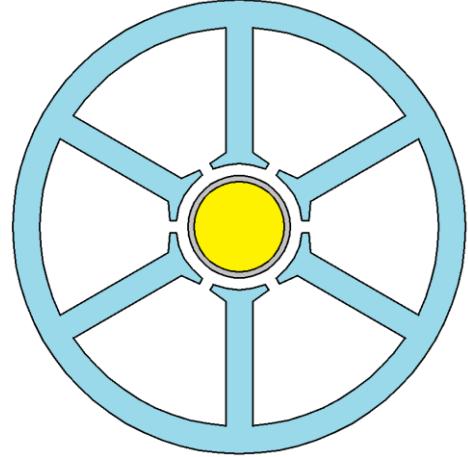
#### 3) 전동기 극 수 슬롯 수 선정에 대한 연구



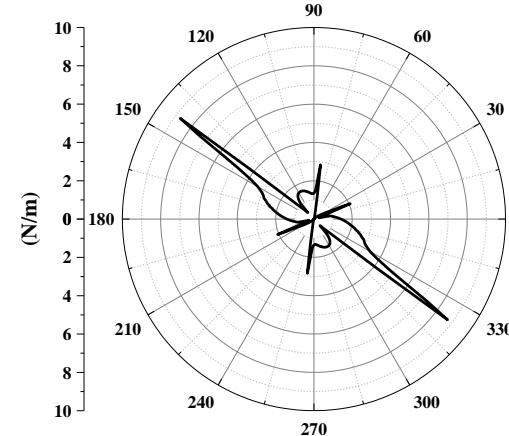
집중권 (2극 3슬롯)



2 Pole 3 Slot Radial force

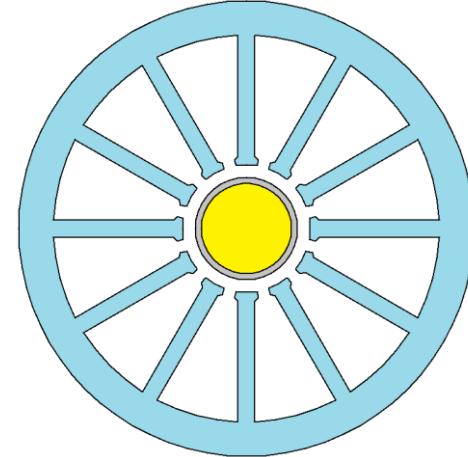


집중권 (2극 6슬롯)

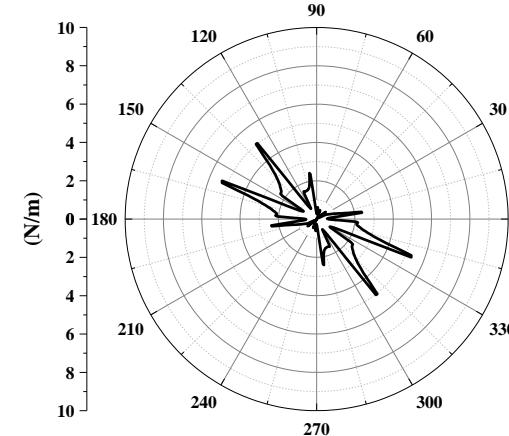


2 Pole 6 Slot Radial force

$$P_r = \frac{B_r^2}{2\mu_0} [N/m^2]$$



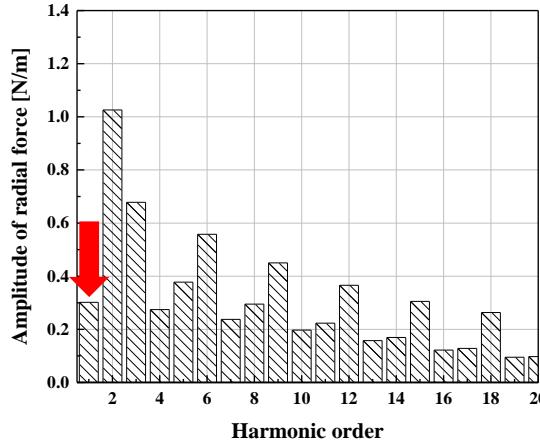
분포권 (2극 12슬롯)



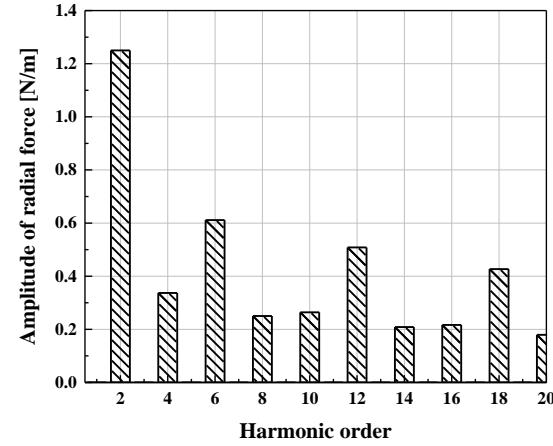
2 Pole 12 Slot Radial force

### 03. 주요 논문 및 연구

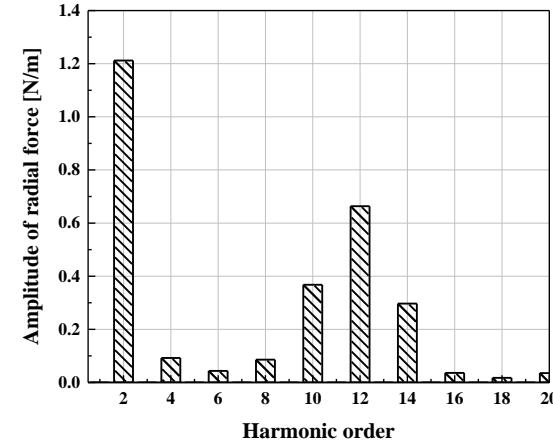
#### 3) 전동기 극 수 슬롯 수 선정에 대한 연구



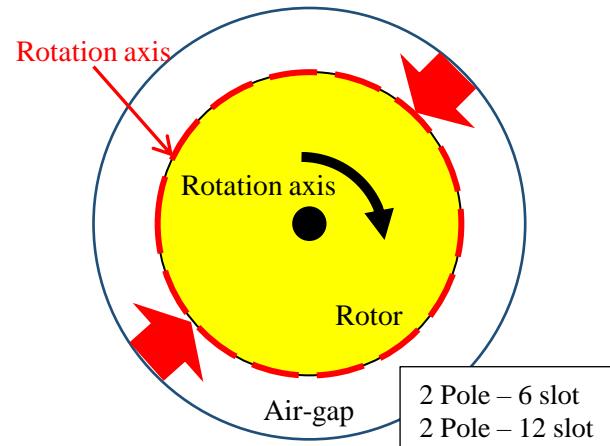
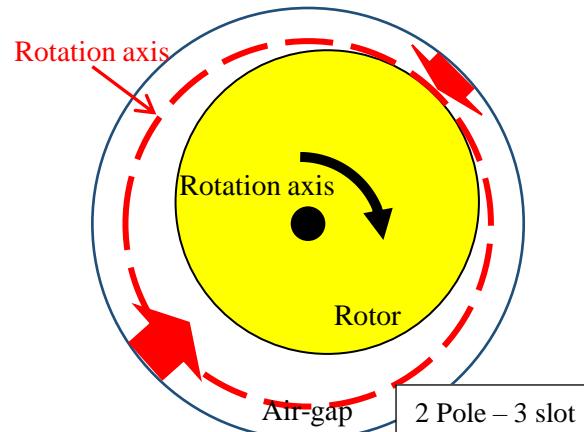
2 Pole 3 Slot (집중권)



2 Pole 6 Slot (집중권)

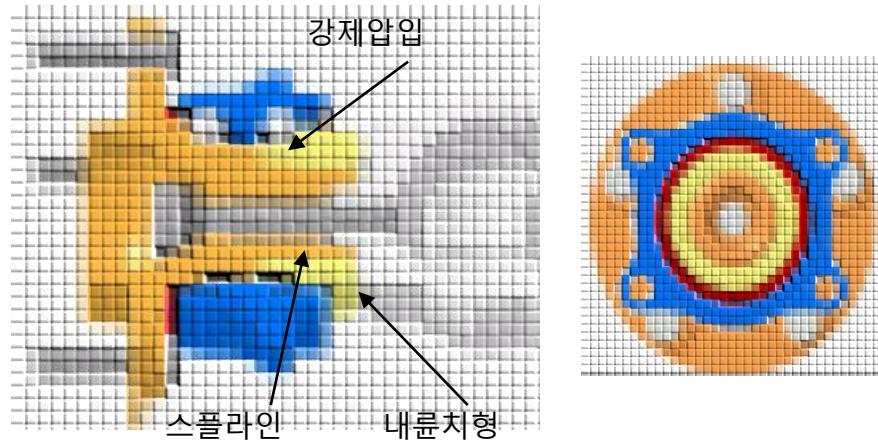


2 Pole 12 Slot (분포권)



## 04. 휠 베어링관련 프로젝트

(1) 치형 휠 베어링 개발 (2014.01 ~ 2014.12)



구조 및 특징	장점
• 내륜 끝단부 치형	• 구동 전달력 향상 및 뚜둑 소음 개선 • 중량 및 원가 절감

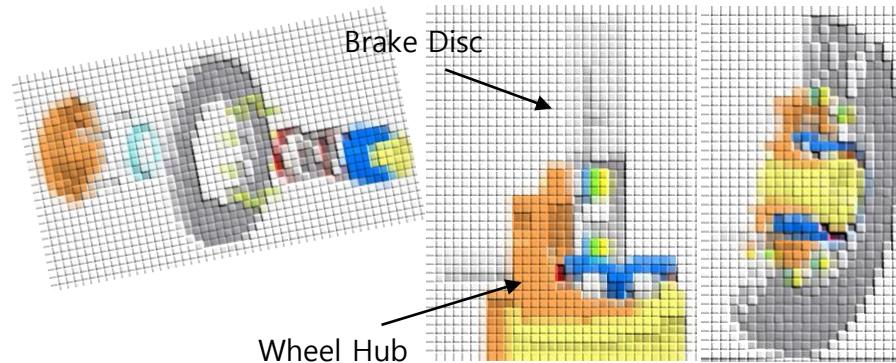
<해당 프로젝트 업무>

1. 단품 설계 및 DV TEST F/UP
2. 시험 고품 분석 및 개선 대책서 작성



공개특허  
10-2016-0136936

2) 5세대 휠 베어링 개발 (2014.01 ~ 2014.12)



구조 및 특징	장점
• Brake Disc/Hub 볼팅 조립형 - Brake Disc : 회주철 (주물材) - Hub : S55CR (단조) • 내륜 치형 구동	• Brake Disc Run-Out 및 열용량 향상 : Run-out $40\mu\text{m} \rightarrow 30\mu\text{m}$ (조립 후 양두연마) • 브레이크 JUDDER 개선 • Brake Disc 교체 시 A/S비용 감소

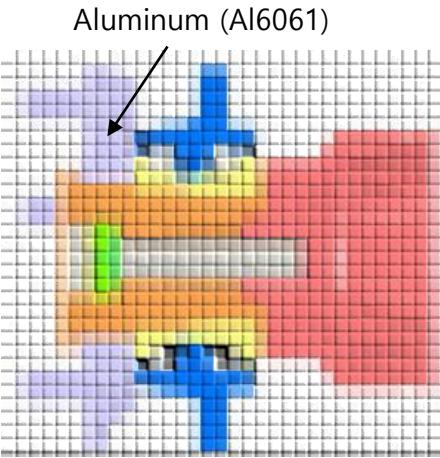
<해당 프로젝트 업무>

1. 단품 설계, BRG Ass'y 조립 및 DV TEST F/UP
2. 브레이크 성능 TEST F/UP (JUDDER, 열용량, 스콜 노이즈 등)

고성능 차량 용 (IKN, PDeN)

## 04. 휠 베어링관련 프로젝트

3) 경량 신소재 적용 휠 베어링 개발 (2015.01 ~ 2015.12)



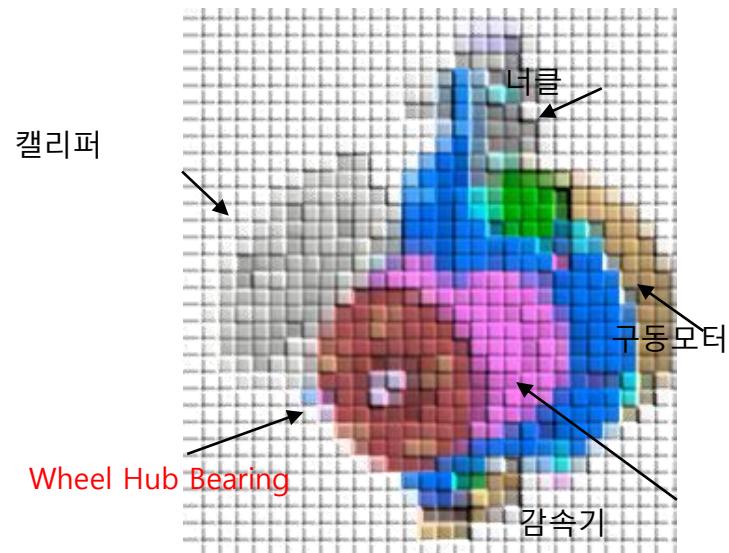
구조 및 특징	장점
• 경량 소재 이용 (알루미늄 : Al6061)	• 중량 절감 • 자동차 샤시 부품에 경량소재 적용

<해당 프로젝트 업무>

1. 경쟁사 특허분석
2. 소재 타당성 검증 및 업체 컨택
3. 단품 설계 및 DV TEST F/UP
4. 갈바닉 부식방지 특허 / 열팽창 계수 차이에 의한 BRG 성능해석



4) IN WHEEL 시스템 휠 베어링 개발 (2015.01 ~ 2015.12)

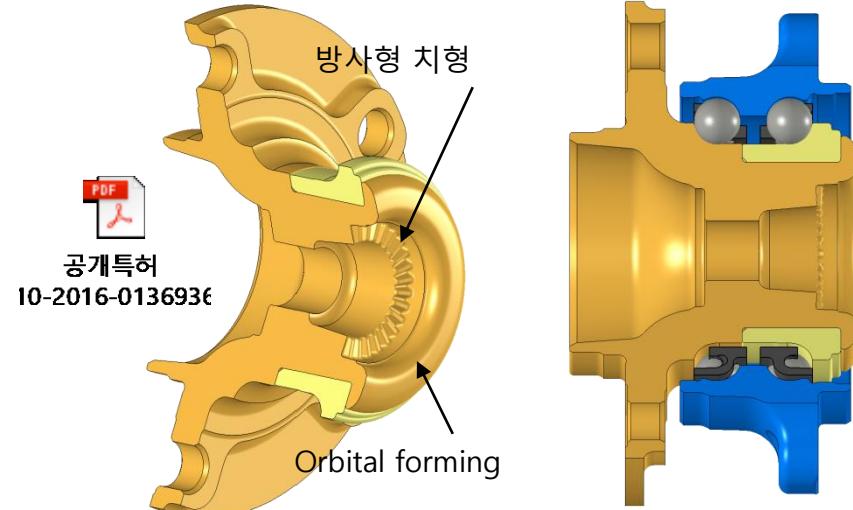


<해당 프로젝트 업무\_MOBIS, WIA>

1. 장착 치수 검토 (기하공차 등)
2. 감속기 하우징 & BRG 결합 구조 검토
3. BRG 단조성 검토

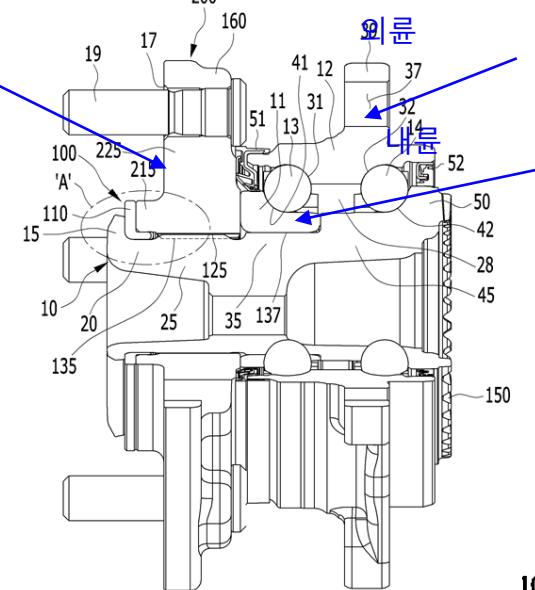
# 05. 특허

(1) 경쟁사 특허 회비 및 개선 사양 특허 (15' 5월 21일)



(2) 경량 소재 적용 훨 베어링 특허

경량소재 Hub



구조 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 내륜 대단면보다 O/B측 좌면에 다수의 방사형 치형 형성</li> <li>2) 허브에 냉간단조 방사형 치형 형성 후 내륜 조립하여 O/F</li> <li>3) P.C.D Ø75이상인 중대형 차량에 적용</li> </ul>
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 허브 치형 냉간단조 성형을 적용하여 원활한 구동력 전달</li> <li>2) 허브 O/F부 치형보다 내륜에 과도한 Stress를 주지 않음</li> </ul>

구조 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 훨 베어링 Hub의 소재를 고탄소강과 경량 소재를 사용하여 결합</li> <li>2) 고탄소강의 스플라인은 열처리를 하지 않음</li> </ul>
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 훨 베어링에서 부분적으로 경량소재를 사용함으로써 훨 베어링 Hub 중량 절감</li> <li>2) O/B에 SPACER가 있어서 포밍 시 경량소재 변형을 방지함</li> <li>3) SPACER의 고무 Lip에 의해 이물질 침입을 방지함</li> </ul>