



2013년

한국자동차공학회 학술대회 및 전시회

KSAE 2013 Annual Conference and Exhibition

기간 2013. 11. 20(수) ~ 23(토)

장소 KINTEX 제2전시장

후원 한국과학기술단체총연합회, 경기관광공사



- 자동차 기술 특별 전시회
- 기업 세미나
- 해외 전문가 초청 특별강연
 - Tadao Kobayashi (President, JATCO Korea)
 - David Schutt (CEO, SAE International)
- 2013년 정기총회
- 자동차 전문가를 위한 부문별 초청강연
- 시니어 특별세션
- 한국자동차공학회 · 한국ITS학회 공동 워크숍
- 2013 KSAE 2차 교육 워크숍 (자동차용 변속기의 기초 및 설계와 개발)
- 대학생 자작자동차대회 Formula 설계 세미나
- EV 및 스마트카 표준화 동향 워크숍
- 자동차 사고기록장치 표준화 워크숍
- 여성 과학인을 위한 멘토링 (자동차, 그 중심에 여성이 있다)
- 연구자를 위한 연구윤리교육 세미나
- 과제 성과 발표회
 - 2013 무인 자율주행 자동차 경진대회 과제발표
 - 자동차 방수캐릭터용 이중소재 정밀사출 금형 기술개발 과제발표
 - 스마트카 분야 산업통상자원부 R&D 과제 정보교류회
 - 사업용자동차 통합단말 표준플랫폼 및 안전운전자원 기술개발 성과발표
 - 자동차 핵심부품 생산기반공정 플랫폼 기술 성과발표



사단법인 한국자동차공학회
The Korean Society of Automotive Engineers

▶ 11월 21일 (목) 14:10-15:10

포스터 부문	좌장 : 전문수 (한국교통대학교), 이진욱 (숭실대학교)
도로 유형별 특성이 운전자 시선에 미치는 영향 연구	엄승섭 *, 이영석, 김진용, 정창현, 박준현(자동차부품연구원)
운전자 졸음 및 각성 상태 시 ECG신호 처리를 통한 심장박동 신호 특성 연구	이은지 *, 이미래(계명대학교)
고출력 LED를 이용한 1LED Low Beam광학계 및 방열시스템 설계	강현우 * (현대모비스)
다구찌 방법을 이용한 Flexible Pedestrian Legform(Flex-PLI) 상해치 저감을 위한 최적화에 관한 연구	김주영 * (쌍용자동차)
자동차 헤드램프 습기제거를 위한 벤트 홀 구조 설계	백창일 *, 전의식(공주대학교)
트렁크 래치 Base Plate의 원가절감에 관한 연구	노유정 *, 김경남, 김동훈(계명대학교), 조영욱, 김경민(모코)
크랭크축 내구성연구	양철호 * (안동대학교)
GDI 연료 펌프의 진동내구 시험조건에 관한 연구	신외경 *, 서동현, 이충훈(자동차부품연구원), 이준혁(모토닉)
시뮬레이션을 이용한 뒷좌석 탑승자 상해 감소를 위한 로드리미터와 프리텐서너 최적화 연구	심희섭 *, 윤영한, 손원윤, 이승상, 박지양, 김혜선, 송영준(한국기술교육대학교)
뒷좌석 승객 충돌안전성 향상을 위한 안전띠 부착장치 최적위치 연구	손원윤 *, 윤영한, 심희섭, 이승상, 박지양, 김혜선, 송영준(한국기술교육대학교)
차량 연료 주입량 측정 장치 개발	전철환 * (한국석유관리원)
정면 충돌 감지 센서 이상 발생시 전방 에어백 알고리즘 작동에 대한 연구	선주형 * (한국GM)
급발진 감정사례 40건의 통계 분석과 급발진 또는 오조작의 간접증명 방법	하용민 * (국립과학수사연구원)
FMH의 CAE 분석 정확도를 위한 RRAB System의 가동현상 분석	이진의 *, 최영윤, 임종수, 이재우(한국GM)
후방추돌 충격흡수를 위한 시트백 보조 프레임 설계	김태혁 *, 전의식(공주대학교)
차량 움직임 정보를 활용한 졸음운전 감지 기술 연구	이정우 *, 이신경, 김철홍, 권오천(한국전자통신연구원)
칼만필터 기반의 도로표지판 특징점 매칭을 이용한 자차의 횡 방향 위치인식	이재홍 *, 김학일(인하대학교)
LIDAR 센서의 전방 장애물 인식 성능 평가를 위한 베드 설계	윤현철 *, 최주용(경성대학교)
차량용 Display 화질의 이상 현상에 대한 정량적 측정 방법 연구	정연경 *, 박주일, 신동우(현대모비스)
외부 ECU 신호를 활용한 ESP 고장 검출 강건화	이정세 * (만도)
AUTOSAR 표준 스케줄데이터 분석 및 구조설계	손정호 *, 권기우(한국전자통신연구원)
차량 전장 시스템의 평가 자동화를 위한 평가항목 자동생성에 관한 연구	한갑수 *, 강호준(자동차부품연구원), 조정훈(경북대학교)
AUTOSAR OS를 이용한 Flexray Bus와 SW Task간의 동기화 방법	강환준 *, 전 우, 맹상우, 홍선호(만도)
컬러 모델과 컬러 엡지 필터를 이용한 교통표지판 인식	이재홍 *, 박은수, 김형래, 이종환, 이충수, 김종희, 이승준, 김학일(인하대학교)
전기자동차용 모터 제어기의 고장 검출 알고리즘에 대한 연구	서동현 *, 신외경, 이충훈(자동차부품연구원), 노종상(DH홀딩스)
조밀 시차맵을 이용한 직선성분 기반 차량 검출	조용우 *, 이래경, 윤여빈, 오세영(포항공과대학교), 최원식(LG전자)
스텝 스류 구조를 갖는 EPS 구동용 영구자석 동기 전동기의 토크리플 최소화 설계에 대한 연구	황규운 *, 염슬기, 송백기, 박정식(만도)
Metal Cover에 의한 EMC 영향성 분석 및 Noise 저감 방법	윤상원 *, 박철의, 양만영(만도)
6.6kW급 차량 탑재형 충전기 개발	황선민 *, 유석정, 문진동(만도)
모터의 축편심에 따른 진동해석	송백기 *, 추정환, 김종현, 양광웅, 강석우(만도)
해석을 통한 ECU EMC 성능 조기 개선 방안	정주용 *, 김영식, 양만영(만도)
연료전지자동차용 수소센서의 환경온도 변화에 따른 센싱감도 및 열특성 연구	서호철 *, 조용준, 장성욱(세종공업), 박경석(경희대학교)
FPGA를 활용한 OBC 제어보드 테스트를 위한 모델링	강래청 *, 정기운, 김세현, 양인범(자동차부품연구원)
사용자 측면에서 분석한 ADAS의 향후 개발 방향	조성연 *, 현재호, 노철우(테크노베이션파트너스), 이경호(한국도로공사)
6.6kW 충전기의 EMC 만족을 위한 필터 설계	강재준 * (만도)
77GHz 레이더 감지 성능의 평가 신뢰성 향상을 위한 온습도 시험 환경 구축	이동열 *, 방현욱, 김태훈(만도), 기상철(자동차부품연구원)
EPS 토크리플 저감을 위한 Dead Time 보상 기법	이재혁 *, 정민우, 이진환(만도)
EPS S/W 강건화를 위한 Fail-safe 검출 시뮬레이터 개발	김병주 *, 최석기, 이진환(만도)
주행모드별 병렬형 하이브리드 동력시스템의 성능 비교 해석	성기수 *, 김상명, 정명철, 이진욱(숭실대학교)
고출력 인버터용 파워모듈의 냉각을 위한 수치해석적 최적화 연구	이준호 *, 한상욱, 이기수, 김철수, 김현철(자동차부품연구원), 이홍섭(하이브론)
휠 모터 구동 전기 버스의 차량 동역학 기반 고장 대응 제어 알고리즘 개발	정종렬 *, 최종대, 차석원(서울대학교), 임원식, 박영일(서울과학기술대학교)
전기자동차용 지속집중형 전동기 비저성체영역의 구조안정성 분석	윤명환 *, 김구섭, 홍정표(한양대학교)
인휠 모터 전기자동차의 선회 안정성 향상을 위한 토크벡터링과 ESC 제어 전략에 관한 연구	김학선 *, 박지인, 전광기, 최성진(자동차부품연구원)
교통 약자를 위한 4륜 전동 스쿠터 프레임의 구조해석	김창수 *, 최주용(경성대학교)
인휠 전기차의 전후륜 동력 분배	김정민 * (안동대학교)
전기자동차의 시험모드 성능 특성 및 단축 시험방법 검토	이민호 *, 김성우, 김기호, 정충섭(한국석유관리원)
하이브리드 자동차용 ISG의 열성능 해석 및 실험 연구	김대건 *, 임동현, 신윤혁, 김성철(자동차부품연구원), 방상석(코모텍)
4WD 하이브리드 전기 자동차를 위한 ACC 제어로직 개발	황윤형 *, 남찬형, 양인범(자동차부품연구원)
Idle Starter and Generator 전동기의 전자기 가진원과 진동 분석	박현진 * (한양대학교)
백워드 시뮬레이션을 이용한 마일드 하이브리드 시스템의 모터 용량 선정	김형균 *, 장인규, 박규식(만도)

전기자동차용 자속집중형 전동기 비자성체영역의 구조안정성 분석

윤명환* · 김규섭 · 홍정표

한양대학교 자동차공학

Structural Stability Analysis of Non-Magnetic Material Region of Concentrated Flux Type Motor for Electric Vehicle

Myunghwan Yoon* · Kyuseob Kim · Jungpyo Hong

Department of Automotive Engineering, Hanyang University, 222Wangsimni-ro, Sungdong-gu, Seoul 133-791,

Abstract : This paper presents the structural analysis of concentrated flux type motor for vehicle. The maximum stress occurred at non-magnetic region therefore structural analysis of non-magnetic material region is necessary for design of concentrated flux type motor. The maximum stress can be reduced by applying more layers of joints. Stress can be reduced to 70% of 1 layer model as 2 layers are applied. Therefore, safety factor can be increased without change of material.

Key words : Motor(전동기), Concentrated Flux Type(자속집중형), Electric Vehicle(전기자동차), Stress(응력), Non-Magnetic Material(비자성체)

1. 서론

전 세계적으로 탄소 및 제품 환경 규제를 강화함에 따라 CO₂ 저감 의무가 강화되고 삶의 질 향상을 위해 환경 보존에 대한 요구가 증대 되고 있다. 이에 따라 기존 화석연료를 사용하는 내연기관과 더불어 전기자동차에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있다¹⁾. 전동기는 전기자동차에 들어가는 핵심 부품으로써 최근에 희토류 금속의 원가 상승으로 비희토류 전동기가 연구가 많이 진행되고 있다. 자속집중형 전동기는 비희토류 전동기으로써 출력밀도가 높은 Nd 영구자석을 사용한 전동기와 견줄 수 있도록

자석을 방사형으로 구성하여 자속이 집중 될 수 있는 구조를 가지고 있다²⁾. 본 논문에서는 전기자동차용으로 설계된 전동기의 구조적 안정성을 분석하였다.

2. 본론

1) 자속집중형 전동기

페라이트 영구자석을 사용한 자속집중형 전동기는 누설방지를 위하여 자석 하단부 철심부분을 비자성체를 사용한다. 전동기 회전자는 고속으로 회전하기 때문에 원심력에 견딜 수 있게 설계 및 제작이 되어야한다.

Fig 1. 은 페라이트 영구자석을 사용한 자속집중형 전동기의 형상이다.

* 윤명환, myunghyoon@hanyang.ac.kr

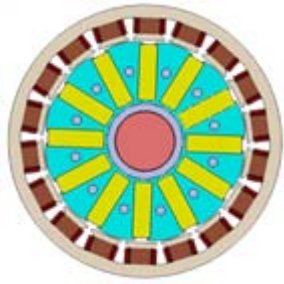


Fig. 1 Concentrated Flux Type Motor

2) 구조해석

페라이트 영구자석을 사용한 자속집중형 전동기는 구조해석 결과 자석 하단부 비자성체영역에서 응력 집중 현상이 일어난다. 응력을 분산시키기 위하여 비자성체 체결부 형상을 2단으로 늘렸고 그 결과를 Fig.2에 나타내었다. 2단 모델로 했을 경우 1단 모델의 경우보다 최대응력이 70% 감소되는 결과를 얻을 수 있다.

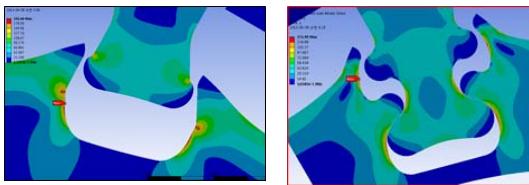


Fig. 2 Result of Structural Analysis

3. 결 론

자속집중형 전동기는 구조상 누설방지를 위하여 자석 하단부에 비자성체를 사용하여야 하고 원심력을 견디기 위한 체결부 형상을 고려하여야한다.

본 논문에서는 자속집중형 전동기에 누설방지를 위해 사용하는 비자성체 영역에서의 구조적 안정성을 분석해 보았다. 비자성체 체결부의 응력 집중현상은 단수를 늘려서 응력 분산의 결과를 얻을 수 있다. 따라서 비자성체 영역의 공간적 여유가 있다면 단수를 증가시켜 응력집중되는 부분을 분산시킬 수 있다. 이 경우 항복강도가 높은 재질로 바꾸지 않고 같은 재질을 사용하더라도 안전계수를 높일 수 있다. 앞으로 전기자동차용 자속집중형 전동기 설계에 있어서 고속으로 회전하는 경우 구조적 안정성을 위하여 비자성체 영역의

단수를 증가시켜 집중되는 응력을 낮추는 설계가 필요할 것이다.

References

- 1) Myung-Seop Lim, Seung-Hee Chai, Jung-Pyo Hong, "Study on Pole-Slot Number Combination of Saliency-based Sensorless Drive IPMSM with Concentrated Winding for EV Traction", Trans. KSAE, pp1999~pp2005, 2013.05
- 2) Kyu-Seob Kim, Jae-Woo Jung, Jung-Pyo Hong, Ki-Nam Kim, "Characteristic Analysis of Concentrated Flux Type Motor using Ferrite Magnet", Trans. KIEE, pp516~pp517, 2012.07