

# 논문요지

## 42~5~1: 속도 - 출력곡선 확장을 위한 매입형 영구자석 전동기의 최적설계

박현수, 윤중석, 원종수

본 연구는 매입형 영구자석 전동기의 속도 - 출력곡선을 확장하기 위한 최적치수 설계에 대해 연구하였다. 등가회로 정수가 속도 - 출력곡선에 미치는 영향을 검토하여, 최대 속도 - 출력곡선의 동작범위를 확장하기 위한 정수간의 관계를 구하였다. 또한, 회로정수를 설계치수로 표현하여 수식화하고, 비선형 최적화기법을 사용하여 최대 속도 - 출력을 발생하기 위한 최적치수를 구하였다. 유한요소법을 적용하여 설계결과의 타당성을 검토하였다.

## 42~5~2: 정현파 구동 영구자석 AC 서보모타의 자석치수의 최적설계

윤중석, 원종수

적은 토크맥동이 요구되는 영구자석 AC 서보모타는 정현파 공극자속밀도 파형을 갖는 것이 요망된다. 이 파형은 공극길이, 자극수, 자화방향 및 자석의 형상과 치수 등의 설계 파라메타에 영향을 받는다. 자석면을 나타내는 방정식을 도입하여 일반적인 자석형상에 적용할 수 있는 해석적모델을 제시한다. 이 모델에서는 극좌표로 나타낸 2차원 자기이론을 사용하여 고정자 표면에서의 자속밀도분포를 구한다. 공극자속밀도에 미치는 자석 형상의 영향에 대해 검토하였다. 공극자속밀도 파형의 고조파가 최소가 되는 최적의 자석치수를 비선형 최적화기법(SUMT)을 이용하여 구하였다. 이 모델에 의한 해석결과를 유한요소해석에 의한 결과와

비교하여 그 타당성을 확인하였다.

## 42~5~3: 등가회로법과 SUMT를 이용한 편축식 선형유도전동기의 설계변수 최적화

임달호, 이철직, 박승찬

본 연구에서는 정격 추력 60[N], 정격 속도 2[m/sec]를 갖는 1[KVA]급의 자동 반송장치의 구동용 편축식 선형유도전동기의 설계변수를 등가회로법과 순차 비제약 최소화 기법을 도입하여 최적화하였다. 독립변수로서는 극간격, 1차 철심의 적층폭, 슬롯과 슬롯피치의 비, 2차측 알루미늄의 두께, overhang의 길이를 선정하였으며, 목적함수는 1차철심의 중량으로하는 단일 목적함수뿐만 아니라, 1차 철심의 중량과 수직력을 결합시킨 다중목적함수도 선택하였다. 이때의 제약조건은 치부에서 최대자속밀도, 1차측의 길이, 역률, 정격 추력, 그리고 반송특성을 고려한 Goodness factor로 하였다.

## 42~5~4: PWM인버터의 Dead Time으로 인한 파형의 보상

정연택, 이상영

PWM 인버터의 직류단락을 방지하기 위한 dead time은 전류파형의 왜곡과 전동기의 저속운전시 토오크의 맥동등 성능을 저하시킨다. 본 논문은 이를 해결하기 위한 dead time을 보상하는 방법에 관하여 논하였다. 전류방향이 같은 상간의 전압에는 dead time이 영향을 주지 않는 특성이 있으며, 전류방향이 다른 1상만의 보상으로 dead time을 보상하는 새로운 방법을 제안하였다.

---

#### 42~5~5; 순간 전압 강하 보상기에 관한 연구

이택기, 현동석

본 논문은 순시정전에 대비해서 개발된 순간전압 강하 보상기에 관한 연구이다. 개발된 보상기는 에너지축적소자로서 콘덴서를 사용함으로써 장비의 소형, 경량화, 저가격화를 이룰 수 있고 보수, 관리의 어려움을 해결할 수 있다. 평상시는 트랜지스터 바이패스 스위치를 통하여 상용전원이 부하에 전력을 공급하고 순간정전시 바이패스 스위치를 고속으로 오프되고 인버터를 통하여 부하에 전력을 공급하는 전전압 보상방식의 보상기이다. 단상 100V 3KVA급 보상기와 이에 따른 제어기를 설계, 제작하고 실험을 통하여 보상기의 성능을 입증하였다.

---

#### 42~5~6; 배전계통 해석을 위한 모형 개발

황갑주, 이근준, 강옥범

배전계통의 해석을 위하여 그 대상설비인 선로, 병렬 커패시터/리액터, 변압기, 발전기 및 부하의 실용적인 모형을 제안하였다. 모든 모형은 상좌표계에서 표현하였으며 컴퓨터의 적용을 높이기 위하여 병렬요소는 주입전류로 표현하였다. 특히 우리나라에서 널리 쓰이는 역 V결선을 포함한 다양한 변압기의 상좌표계 모형을 새로 정식화하고 프로그래밍에 적합한 모형으로 개발하였으며, 수송가 발전기의 모형도 개발하였다. 해의 정확도를 높이기 위한 부하모형은 개별부하 에너지모형과 부하량의 개념을 도입하여 대표적인 복합에너지모형으로 나타냄으로써 그 실용성도 감안하였다. 제안한 모형을 도입한 조류해석 프로그램을 작성하고 실제통에 적용하였으며, 상기준으로 수 백모선 정도는 퍼스널 컴퓨터에서도 실행되며 온라인 적용 가능성도 충분함을 밝혔다.

---

#### 42~5~7; 고속분할법을 이용하여서 D.C. 링크를 포함한 전력계통의 조류계산

정형환, 김해재, 정동일, 고희석

본 논문은 d.c. 링크를 포함하는 전력계통에서의 전압분포와 전력분포 상태를 계산하는 방법에 대해

서 연구하였다. d.c. 링크모델은 a.c.모델에 연결된 필타, 2권선 변압기, 컨버터와 d.c. 선로등을 포함해서 나타낸다. d.c. 링크 방정식은 고속분할법을 사용하여 a.c 시스템의 무효전력편차와 동시에 풀이된다. 이것은 비대칭과 d.c.자코비 변화등으로 a.c. 시스템 자코비 행렬을 복잡하게 만든다. d.c. 링크가 포함되어도, 모든 a.c. 조류계산법이 그대로 유지되고 계산속도와 기억용량도 변하지 않았다.

---

#### 42~5~8; Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>를 첨가한 PZT 세라믹스의 감습 특성에 관한 연구

이덕출, 육재호

본 연구에서는 Pb(Zr<sub>0.52</sub>Ti<sub>0.48</sub>)O<sub>3</sub> + 4mol% Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>의 세라믹 감습소자를 제조하고 이의 감습특성을 측정하였다. 기공률 및 흡수율은 소결온도가 증가함에 따라 감소하며 감습도는 기공률에 의해 영향을 받는다. 그리고 흡수에 따른 전기 전도도의 변화는 프로톤의 이동에 의한 이온성 전도에 기인함을 알았다. 분위기 온도변화에는 감습도가 변하지 않고 안정된 값을 나타내며 상대습도에 따른 임피던스 및 커패시턴스 변화의 히스테리시스 현상은 거의 나타나지 않는다.

---

#### 42~5~9; MnO<sub>2</sub> 첨가에 따른 Pb(Fe<sub>1/2</sub>Nb<sub>1/2</sub>)O<sub>3</sub>-Pb(Fe<sub>2/3</sub>W<sub>1/3</sub>)O<sub>3</sub>-Pb(Mg<sub>1/3</sub>Nb<sub>2/3</sub>)O<sub>3</sub>세라믹의 유전특성에 관한 연구

박인길, 류기원, 이성갑, 이영희

본 연구에서는 0.45Pb(Fe<sub>1/2</sub>Nb<sub>1/2</sub>)O<sub>3</sub>-0.30Pb(Fe<sub>2/3</sub>W<sub>1/3</sub>)O<sub>3</sub>-0.25Pb(Mg<sub>2/3</sub>Nb<sub>2/3</sub>)O<sub>3</sub> 세라믹에 MnO<sub>2</sub>를 0~2.0[mol.%]첨가하여 일반소성법으로 시편을 제작하였다. 소결온도 및 시간은 970[°C], 2[hr]으로 하였으며, MnO<sub>2</sub>의 첨가량에 따른 구조적, 유전적 특성을 조사하여 적층 세라믹 커패시터로의 응용가능성을 고찰하였다. MnO<sub>2</sub>의 첨가량이 증가함에 따라 유전상수는 감소하였으며, 상전이 온도는 증가하였다. 소결밀도는 MnO<sub>2</sub>가 1.0[mol.%]첨가된 0.45PFN-0.30PFW-0.25PMN 시편에서 7.93[g/cm<sup>3</sup>]의 최대값을 나타내었다. MnO<sub>2</sub>가 1.0[mol.%]첨가된 시편의 유전상수, 유전

손실 및 정전용량의 온도계수는 각각 11,227, 1.3 [%], 0.586[%/°C)의 양호한 특성을 나타내었다.

---

#### 42~5~10: 9.5/65/35/PLZT의 Color Filtering 특성에 관한연구

이범희, 유동훈, 박기엽, 송준태

9.5/65/35 PLZT를 진공핫프레스를 외에는 보통 소성법에 의해서 제조하였다. 색광필터링 특성은 380[nm]에서 780[nm]의 파장에서 직류전계 0 [kV/cm]에서 15[kV/cm]를 인가하면서 측정하였다. 시편의 두께와 전극갭의 비는 1:1, 1.5:1, 2:1 그리고 2.5:1을 선택하였다. 제조한 PLZT 시편은 슬림루프 히스테리시스현상을 보이고, 2차전기광학효과가 주로 나타나며, 두께에 대한 전극갭의 비가 2:1일 경우에 RGB의 투과도가 고르게 나타남으로써 광선택과 색광필터에 응용이 가능함을 확인하였다.

---

#### 42~5~11: ECR Etch에 의한 MoSi<sub>2</sub> 막의 식각 특성

강희복, 이한신, 성영권

초고집적 회로의 금속배선에서 Capping layer와 barrier layer로써 널리 쓰이고 있는 MoSi<sub>2</sub>층의 ECR 건식 식각 특성을 조사하였다. SF<sub>6</sub>/BCl<sub>3</sub> 가스 유량비, N<sub>2</sub>의 유량, RF power, Magnetron current, 반응 압력에 따른 식각 속도를 평가 하였다. SF<sub>6</sub>/BCl<sub>3</sub> 가스 유량비, M<sub>2</sub>의 유량, RF power, Magnetron 전류가 증가함에 따라 MoSi<sub>2</sub>의 식각 속도는 증가하는 양상을 나타내었으며, 식각에 커다란 영향을 미치는 식각 변수인 반응 압력을 7에서 13(mTorr)까지 변화시킨 결과 식각 속도는 10(mTorr)근처에서 가장 크게 나타났다. 감광막 및 BPSG의 선택비는 SF<sub>6</sub>/BCl<sub>3</sub> = 40/40, N<sub>2</sub>유량 30(sccm), RF power 400(watt), magnetron 전류 250(mA), 반응 압력 10(mTorr)인 식각 조건에서 가장 양호한 식각 특성을 보였다.

---

#### 42~5~12: 퍼지슬라이딩 곡면을 갖는 가변구조 시스템

김성우, 이주장

퍼지 제어 방식은 기존의 제어이론으로는 해결하기 어려웠던 문제들에 대하여 성공적인 결과를 얻고있다. 그러나 퍼지 제어기의 설계 방식은 많은 부분이 전문가의 지식이나 시행 착오에 근거하며, 또한 퍼지제어기의 언어적인 표현으로 인해 시스템의 안정성과 강인성을 입증하기가 매우 어려웠다. 이 논문에서는 가변 구조 제어 이론(VSC)을 이용한 퍼지 제어기를 제안한다. 기존의 퍼지 제어기처럼 오차와 오차의 변화율을 퍼지화하는 것이 아니라 슬라이딩 곡면을 퍼지화하여, 퍼지 슬라이딩 곡면을 갖는 가변구조 제어기를 설계하는 것이다. 제안된 제어기는 일반적인 VSC의 떨림현상을 제거할 수 있다. 이러한 특성은 퍼지 슬라이딩 곡면이 결국 경계층과 같은 역할을 하며, 경계층 내에서는 제어 입력을 연속적으로 근사화 한것에 기인함을 보인다. 나아가 시변 퍼지 슬라이딩 곡면을 도입할 경우에는 추적 오차가 더욱 줄어들게 됨을 보인다. 결과적으로 우리는 기존의 가변구조 제어이론의 도움으로 설계된 퍼지 제어기의 안정성과 강인성을 입증할 수 있다.

---

#### 42~5~13: 확장된 비선형 궤환 선형화를 이용한 시변 비선형 제어

이종용, 이상호

최근에 개발된 미분 기하학적 이론을 바탕으로 비선형 시불변 시스템은 제어 가능한 선형 시불변 시스템으로 변환 시킬 수 있다. 이와 같은 시불변 변환은 비선형상태 변환과 상태 종속 입력 변환으로 구성된다. 본 논문에서는 시불변 변환을 확장하여 시간 종속 상태 변환을 제안한다. 제안된 기법은 비선형 시변 시스템을 제어 가능한 선형 시불변 시스템으로 변환 시킬 수 있다. 또한 제안된 기법은 시간 종속 상태 변환과 시간, 상태 종속 입력 변환으로 구성된다. 제안된 기법은 예제를 통하여 검증

하였다.

---

#### 42~5~14; Gas - Blast 차단기 내에서의 아크 플라즈마 소호 과정에 관한 연구 최경철, 황기웅

---

Gas - blast 차단기 내에서 발생하는 아크 플라즈마의 동적 운동의 특성을 2 유체, 2차원 모델을 사용하여 고찰하였다. 불러 넣어 주는 중성 가스를 유체식으로 기술하고 아크 플라즈마를 Full-resistive-Magneto Hydro Dynamic(MHD) 식으로 기술하였다. 아크 플라즈마와 중성 유체 가스의 상호 작용은 충돌식을 통하여 기술 하였다. 시뮬레이션 결과 gas-blast의 효과는 아크 플라즈마와 중성 가스 사이의 운동량 전달을 촉진 시키고 아크의 핀칭(pinching)현상을 억제 시켜 아크 소호에 결정적 역할을 하고 있음을 알 수 있었다. 그러나 gas - blast는 아크 플라즈마의 온도에 영향을 주지 못하여 free burning 아크와 gas-blast 아크에서의 thermal recovery 현상에는 차이가 없음을 알 수 있었다.

---

#### 42~5~15; 이동로봇의 자세 측정을 위한 표식 인식 시스템의 개발 이상룡, 권승만

---

본 연구에서는 산업 현장에서 운행되는 이동 로봇의 자세(위치 및 방향각)를 측정하는 문제를 해결하기 위하여 고휘도의 표식, CCD 카메라, 조명 장치, 영상 처리 회로 및 영상 처리 알고리즘 등으로 구성된 표식 인식 시스템을 제안하고 있다. 본 표식 인식 시스템은 영상 처리에 소요되는 시간을 단축하기 위하여 그레이영상 처리 기법을 사용하지 않고 이진영상 처리기법을 적용하고 있다. 그리고 영상 처리 실험을 통하여 고휘도의 표식과 적절한 광량 조절에 의해 선명한 표식 영상을 얻을 수 있었으며, 이동 로봇의 산업용 적용에 적합한 수준의 높은 신뢰도와 양호한 오차 특성을 유지하면서도 실시간 계측이 가능하다는 결과를 얻을 수 있었다. 또한, 본 연구에서는 각종 오차원들에 의한 영상 처리 결과의 신뢰도를 향상시키기 위하여 본 표식 인식 시스템에 적합한 카메라 보정 방법을 제시 하였으며, 영상 처리 실험을 통하여 제안된 보정 방법의 오차 감소 효과를 정량적으로 제시하였다.