

# 논문요지

## 42~6~1: 하이브리드형 리니어 펄스 모터(LPM)의 구동 특성

김일중 · 이은용

리니어펄스모터(LPM)는 직선왕복운동용 액츄에이터로서 직접구동(directdrive)과 정밀 위치제어(position control)가 가능하다. 리니어모터의 일종인 LPM은 리드스크류, 래크와 피니언, 벨트와 풀리등을 이용하여 회전운동을 직선운동으로 변환하는 회전형 모터 시스템이 본질적으로 가지고 있는 속도 및 가속도의 제한을 받지 않는다. 또한 여자권선에 가해지는 펄스의 수에 따라 변위량이 결정되기 때문에 개회로 제어로 위치제어가 가능하다. 본 논문에서는 계측 및 구동 시스템을 포함한 LPM 시작기의 특성 실험 결과를 분석하였다. 실험을 위해 설계제작된 LPM 시작기는 하이브리드형, 횡자속형, 평판형, 편축식으로 2상 8극기이다.

## 42~6~2: 자화의존 히스테리시스 모델의 특성 시뮬레이션

홍선기 · 이상훈 · 원중수

프라이자흐 모델을 이용하여 강자성체의 히스테리시스 루프를 계산하는 경우, 에버렛 함수가 많이 이용된다. 에버렛 함수 테이블은 보통 격자 형태로 주어져야 하므로, 실험에서 얻은 데이터로부터 바로 얻기는 어려우며, 이러한 과정이 계산 정밀도에 나쁜 영향을 준다. 본 연구에서는 실험에서 얻은 에버렛 함수값을 직접 에버렛 함수 테이블에 대입하고 삼각형 요소로 분할하는 방법으로, 실험 데이터 정보를 최대한 이용하면서 불필요한 계산을 줄인다. 또한 이를 자화의존 프라이자흐 모델에 적용함

으로써 히스테리시스 루프에 대한 빠르고 정확한 계산을 가능하게 한다. 뿐만 아니라 자속 밀도로부터 자계를 역산하는 알고리즘을 제시하고, 그 응용 예를 보임으로써 제시된 방법들의 타당성과 유용성을 확인한다.

## 42~6~3: IGBT를 사용한 PWM정류기

권봉환 · 민병덕

본 논문에서는 전 소프트웨어로 제어되는 전류링크를 갖는 PWM정류기가 제안된다. PWM 정류기는 부하와 3상 전원이 6개의 스위치를 통하여 직접 연결된다. 직류출력전류는 일정하게 유지하면서 입력역률을 조절할 수 있다. PWM정류기의 입력필터를 해석하고 이를 통하여 전원전압에 대해 정류기의 입력전류를 지상시켜 단위역률을 얻을 수 있음을 보인다. PWM발생기법으로는 공간벡터변조 방식을 이용하며 16비트 단일칩 마이크로컴퓨터를 이용하여 최소한의 제어회로를 이용하여 이를 구현한다. 제안된 방식으로 전류링크를 가진 PWM정류기에 대하여 만족할 만한 성능을 얻을 수 있음을 실험결과를 통하여 보인다.

## 42~6~4: GTO인버터 구동 유도전동기의 상태제어 전류제어

이동춘 · 설승기 · 박민호

본 논문은 GTO인버터 구동 유도전동기 시스템의 고성능 전류제어를 위하여 다변수 상태제어 제어를 적용한 새로운 제어 알고리즘을 제시한다. 정상상태의 오차를 제거하기 위해 적분기를 도입하고, 극점 배치기법에 의해 원하는 응답을 주는 위치

에 시스템의 고유치를 배치한다. 또한, 과도 응답특성을 개선시키기 위해 기준입력과 외란으로 취급된 회전자 자속에 대한 성분을 전향적으로 인가한다. 회전자 자속은 관측기를 통해 정확히 추정된다. 또, GTO의 최소 턴 온/오프 시간을 이용하여 전류제어 알고리즘을 실행함으로써, 연산시간 지연이 없는 순시 전류제어를 실현하였다. Digital Signal Processor TMS320C30을 이용한 실험으로부터 우수한 전류제어 특성을 얻었다.

---

#### 42~6~5: 지식베이스 기법을 이용한 전력계통의 상태추정에 관한 연구

문영현, 이태식, 홍민수, 최상봉

본 논문에서는 전력계통의 상태추정의 정확도와 신뢰도를 향상시키기 위하여 입수한 데이터로부터 양질의 데이터를 선정하기 위한 지식베이스 프로그램 기법을 도입하였으며 선정된 양질의 데이터를 사용함으로써 상태추정 정확도를 개선할 수 있었다. 기존의 상태추정 알고리즘은 입수한 모든 데이터로부터 상태추정을 하므로 계산시간이 오래 걸릴 뿐만 아니라 불량정보의 혼입으로 상태추정 정확도를 떨어뜨릴 수 있으나 본 연구에서 제시한 알고리즘은 불량정보의 혼입을 원천적으로 막을 수 있으며 더 적은 측정치로 상태추정을 하여 계산시간을 줄일 수 있으며 상태추정 신뢰도를 향상시키기 위하여 측정치에 포함되지 않은 후보측정치로 상태추정 공분산 행렬을 계산하여 가장 좋은 신뢰도를 갖는 측정치를 추가함으로써 계통운전에 요구되는 상태추정 신뢰도를 충족시킬 수 있음을 보였다. 기존의 측정점선정 알고리즘은 데이터 추가와 소거가 빈번하나, 새로운 기법은 데이터 추가/소거 고려시 추정된 결과를 변경하도록 개발되었고, 이로 인하여 수렴속도가 향상되었으며, 항상 상태추정결과를 보증할 수 있게 되었다. 개발한 알고리즘을 IEEE 6모선과 IEEE 14모선에 적용하여 타당성을 입증하였다.

---

#### 42~6~6: 우선도를 고려한 부하차단 전문가 시스템

김재철 · 김응상 · 유미복

전력계통 운영시 예기치 못한 사고등으로 인하여 과부하 선로가 발생되었을 경우 계통 운영자는 적절한 조치를 취하여 과부하를 해소해야 하는데 그렇지 못했을 경우 전체계통이 무너지는 비상사태가 발생할 수도 있다. 기존의 발표된 논문에 의하면 과부하 해소를 위하여 전력조류 분배이론과 부하차단량 결정이론을 가진 부하차단 전문가 시스템이 도입되었으나 본 논문에서는 부하차단해야 할 모선이 중계모선이거나 그 모선에서의 부하량이 차단해야 할 부하량보다 적은 경우와 같이 특별한 경우 그리고 우선도를 고려한 경우에 과부하 해소를 위한 부하차단 전문가 시스템을 제시하였다. 본 논문의 효용성을 입증하기 위해서 13모선 19선로 모델 계통에 적용하였으며, 그 결과 과부하를 해소하는데 있어서 만족할 만한 결론을 얻었다. 또한 본 전문가 시스템의 프로그램은 prolog로 구현하였다.

---

#### 42~6~7: 총발전량 일정성을 이용한 발전시뮬레이션 알고리즘의 개발에 관한 연구

송길영 · 김용하 · 오광해

본 연구에서는 총발전량 일정성을 수력기 및 양수기의 운전모의시까지 확장하여 발전시뮬레이션의 효율성을 도모하였다. 즉 총발전량 일정성을 이용하여, 화력기의 운전모의와 함께 수력기 및 양수기의 운전모의에 필요한 양들을 미리 계산할 수 있는 계산식을 유도하고 이들 양을 단순히 가감함으로써 수력기 및 양수기의 운전모의를 위한 역상승적분과정을 필요로 하지않는 효율적인 발전시뮬레이션 알고리즘을 개발하였다. 제안한 알고리즘을 발전기가 26대에서 124대까지의 다양한 계통(IEEE RTS, KEPCO SYSTEM 및 P.G.&E. SYSTEM)에 적용하여 제안한 알고리즘의 정확성 및 신속성을 검증하였고, 불확실한 요소들을 매개변수로 하여 여러가지 신뢰도지수에 대한 감도분석을 통하여 계통운용계획 및 전원개발계획시에 필요한 중요한 정보를 산출함으로써 본 알고리즘의 유용성을 보였다.

---

#### 42~6~8: 부하 특성을 고려한 정적 전압 안정도 개선 방안

김준현 · 김태균

본 논문에서는 전력계통의 정적 전압안정도를 개선시키기 위한 효과적인 제어방안을 제시한다. 계통의 전압안정도를 무효전력 선로손실을 이용하여 감시하고, 계통구조변화에 따라 이 지수값이 미리 정해진 기준치를 벗어나게 되면 전압안정도를 개선시키기 위한 제어를 실시한다. 제어시 전압·무효전력 선로손실을 가중치로 고려한 부하모선 전압의 합을 무적합수로 하고, 부하모선 전압과 발전기 무효전력을 상태변수로, 무효전력 보상장치를 제어변수로 하는 최적화문제를 구성한 후, 이를 선형계획법을 이용하여 최대화한다. 제안한 개선방안을 모델계통에 적용하여 효용성을 입증하였다.

---

**42~6~9; 주파수 특성을 고려한 뉴턴-랩슨 조류 계산**  
박영문 · 이정호

---

전력조류 계산법은 주어진 수급조건을 만족하는 전력계통의 전압과 선로의 조류를 제시한다. 가장 널리 사용되는 전력조류 계산법중의 하나가 뉴턴-랩슨법이다. 기존의 뉴턴-랩슨 전력조류 계산법에서는 슬랙모선의 발전기가 선로의 손실과 발전기 사고에 의한 전력의 변화까지 담당하는 것을 가정하였다. 그러한 가정은 실제적인 의미에서 비현실적이다. 조속기 주파수 특성과 부하 주파수 특성을 고려한 뉴턴-랩슨 조류계산법을 제시하였고 그것은 실제 전력계통의 현상과 일치한다. IEEE 14-모선에 적용된 전력조류 계산법의 시뮬레이션 결과를 제시하였다.

---

**42~6~10; TiN/TiSi<sub>2</sub>경합반응과 불순물 재분포 특성에 대한 기판 실리콘에 주입된 BF<sub>3</sub>불순물 농도의 영향**  
이철진 · 성영권

---

최근에 submicron contact에서 신뢰성있는 급속 배선공정을 실현시키기 위한 방안으로서 TiN/TiSi<sub>2</sub>구조를 급속열처리에 의해 동시에 형성시켜 contact barrier로 사용하는 방법이 연구되고 있다. 본 연구에서는 TiN/TiSi<sub>2</sub> 이중구조막을 형성함에 있어서 기판의 불순물 농도가 경합반응에

미치는 영향을 평가하였고, 아울러 TiN/TiSi<sub>2</sub> 이중구조막을 형성할 때 열처리 온도에 의한 B원자의 재분포 특성을 평가하였다. 실리콘 기판의 B원자 농도가 증가하여도 TiN/TiSi<sub>2</sub> 이중구조막의 구조와 조성은 변화하지 않았으나, 실리사이드의 성장률은 증가하였다. 한편 이중구조막을 형성시키는 과정에서 B원자는 TiN막 내부와 TiSi<sub>2</sub>-Si 계면에서 축적(Pile-up)되는 현상을 나타냈다.

---

**42~6~11; 비정질 실리콘 박막트랜지스터 캐패시턴스 특성의 수학적 모델 분석**  
이우선 · 박배웅 · 김창석

---

비정질실리콘 박막트랜지스터를 제작하여 캐패시턴스 특성에 대한 해석적인 모델을 분석하였고, 이를 실험적으로 증명하였다. TFT 캐패시턴스 특성의 실험적인 특성이 쉽게 모델화되었는데 이 모델은 실험값을 분석하여 얻어진 정수 A 값을 기본으로 하였다. 측정된 a-Si:H TFT의 전달특성과 DC출력특성곡선은 MOSFET의 표준 I-V 특성과 유사하며 계산된 C-V특성은 실험된 값과 잘 일치하였다. 본 캐패시턴스 모델은 TFT의 CAD모델에 이용할 수 있어서 TFT 회로 시뮬레이터로 이용하는데 적당하다.

---

**42~6~12; 변형 PDA 필터를 이용한 표적 추적**  
최진한 · 박용환 · 서진현

---

표적 추적 기법은 크게 Bayesian 방식과 Non-Bayesian 방식으로 나눌 수 있다. PDA (Probabilistic Data Association) 필터는 준최적 Bayesian 방식을 채택한 필터의 일종으로 이전 시간의 데이터를 이용하여 표적의 현재 위치를 추정하고, 감지기에 수리된 데이터 중에서 그 위치 근처의 데이터에 대한 각각의 확률을 계산하여 다음 시간에서의 표적의 위치를 추정한다. 그런데, 이러한 PDA 필터는 추적을 하고 있는 외부 환경에 대한 정보가 미리 추적 시스템에 주어져야 한다. 즉, 오경보의 밀도, 표적을 감지하는 확률 등을 추적을 수행하기 전에 미리 알고 있어야 한다. 하지만 이러한 정보를 미리 안다는 것은 쉬운 문제가 아니며, 내부

분의 추적 필터에서는 이러한 정보가 미리 주어진다. 가정하에서 필터를 유도하고 있다. 본 논문에서는 이러한 문제들 중에서 오경보의 밀도에 대한 기존 정보가 주어져 있다는 가정을 해결하기 위해 기존의 PDA 필터를 변형하여 오경보 밀도의 실시간 추정을 통하여 표적 추적을 수행하기 위한 알고리즘을 제시한다. 시뮬레이션을 통하여 변형된 PDA 필터는 미지의 환경하에서도 기존의 PDA 필터에 비해 향상된 추적 성능을 갖음을 보였다.

---

#### 42~6~13; 이진 영상에서 원의 정보추출에 관한 연구

김영미, 조동섭

본 논문에서는 손으로 그린 불완전한 원형으로부터 원의 중심점과 반경을 추출하여 수학적으로 표현이 가능한 정형화된 원을 산출하고자 한다. 이진 영상에서 원의 탐지에 널리 사용되는 Hough 변환(transform)을 원의 현의 수직이동분선이 원의 중심을 지난다는 정리를 이용해서 변형하고, 손으로 그린 원형의 부정확하고 애매한 중심점을 탐지하기 위해 퍼지 집합론(Fuzzy set theory)을 적용하였다. 본 논문에서 제안하고 구현한 시스템은 C 언어의 그래픽 라이브러리 함수로 그려진 원형, 손으로 그려서 비디오 카메라로 읽어들이는 원형, 태블릿(tablet)을 이용해 그린 원형을 탐지의 대상으로 삼는다. 그리고 이러한 입력 도구에 무관하게 원의 중심, 반경, 두께등 원의 정보를 추출하였다.

---

#### 42~6~14; 로봇트의 충돌 회피 경로 계획을 위한 새로운 계층적 알고리즘

현용근 · 서일홍

장애물이 있는 작업 환경하에서 로봇트의 충돌회피 경로 계획 방법으로 새로운 계층적 셀 분할 방법을 이용한 국부적 탐색 방법이 제안되었다. 경로는 로봇트의 모양공간(configuration Space)에서

탐색되는 바, 모양공간을 일정한 크기의 셀 단위로 분할하고 이 셀들 중에서 로봇트의 출발점을 포함하는 셀과 목표점을 포함하는 셀 사이의 셀들을 국부적 탐색 방법으로 연결하여 구하게 된다. 경로를 계획하기 앞서 모양 공간의 탐색 시간을 줄이고 짧은 경로를 위하여 탐색할 셀들을 제한하는 바, 탐색 시간과 기억용량을 줄이기 위하여 제안된 계층적 탐색 방법을 사용하였다. 아울러 모양 공간에서 국부적 정보만으로 경로를 탐색함으로써 발생하는 뒤엉킴(Dead End) 문제의 해결 방안도 제시하였다. 제안된 알고리즘은 이동 로봇트를 대상으로한 미로 찾기 문제와 스카라 형의 비 여유자유도 및 여유자유도 로봇트를 대상으로한 충돌 회피경로 찾기 문제에 적용하여 그 유용성을 입증하였으며 기존의 국부적 경로 계획 알고리즘과도 비교, 검토되었다.

---

#### 42~6~15; 소출력 연료전지 전력변환기에 관한 연구

정봉만 · 한수빈 · 신동열 · 최수현

전기화학반응에 의해 직접 전기에너지로 변환하는 연료전지는 운전조건에 따라 매우 민감하게 반응하고, 부하변화에 대해 전압변동이 매우 크며, 상대적으로 낮은 발전 전압과, 큰 부하전류를 갖는 ( $I/V \gg 1$ ) 직류발전기이다. 본 연구의 목표는 연료전지의 운전특성과 발전특성에 적합한 전력변환장치 개발로 국내에서 설계된 2.8kWdc 인산형 연료전지를 대상으로 하였다. 시스템은 스택보호용 Preload, 승압 및 정전압출력 초퍼(부스터), 인버터 및 트랜스와 필터로 구성하였으며, 실험은 발전특성이 유사한 모의 연료전지 본체(시택 시뮬레이터)를 개발하여 수행하였다. 부스터 및 인버터의 주수윳칭소자로 IGBT를, 스택 시뮬레이터의 I-V 제어 및 부스터의 승압/정전압 출력제어는 분산제어기법의 디지털 PI 제어 방식과 Fuzzy 제어방식을 사용하였다.