

# 논문요지

## 42~4~1; E-B법을 이용한 3차원 와전류문제의 경계요소 해석

박용규, 정현교, 최태인, 한송엽

본 논문에서는 3차원 와전류 문제를 경계요소법을 이용하여 해석하였으며, 해석 변수로는 전계의 세기  $\vec{E}$ 와 자속밀도  $\vec{B}$ 를 사용하였다.

벡터 그린(Vector Green) 정리를 사용하여 경계적분 방정식을 유도하고 변요소, 상수요소 및 1차요소로써 각각 이산화 하였다.

그리고 이론해를 구할 수 있는 평동자계내에 구형도체가 존재하는 문제에 유도한 알고리즘들을 각각 적용시켜 결과들을 얻고 해의 정확도 및 계산시간을 비교 검토 하였다.

## 42~4~2; 케환 센서 없는 3상 전압형 능동필터의 설계 및 제작

박상영, 박종근, 강영석

전압형 능동필터는 직류측 전압을 기준 값으로 일정하게 유지하기 위한 직류전압 케환 경로와, 교류측 전류의 순시값을 기준 전류와 일치하기 위한 전류검출기 케환경로가 필요하다. 본 연구에서는 능동필터의 직류전압과 출력 교류전류의 케환없이 직류측의 전압과 교류측의 전류를 제어 할 수 있다는 것을 해석적인 제어식과 시뮬레이션으로 보이고, 6.6KV 50KVA 능동필터를 제작/실험을 하여 이 방법의 유효성을 입증하였다.

그리고 제작하는데 있어서의 직류측 콘덴서의 용량선정, 출력 인덕터의 값 결정, 기동시에 사용되는 기동 저항의 값 결정의 설계식을 제안하고 실제 모의 실험과 실험시에는 이 설계식을 바탕으로 결정된 값으로 실험을 하였다.

## 42~4~3; U.D.F형 가변 주파수 전력 변환기의 구성과 동작 특성에 관한 연구

김광태, 김철우, 조정수

본 연구는 UDF 싸이크로 컨버터의 한 제어함수를 분석하여 주회로를 구성하는 9개 스위치의 동작을 명확히 규정하였다. 그 결과 9개의 스위칭 모드와 이에 따르는 9개의 스위칭 패턴을 정하였다. 이에 의하여 실시간 프로그램 제어를 위한 제어 알고리즘을 제시하였으며, 제어회로는 80286 마이크로프로세서를 이용하여 구성하였다. 그리고 전원이 비대칭이거나 고조파를 포함하는 경우에 대한 보상이 쉽게 이루어지고 스위칭 주파수는 감소하였으나 출력파형은 개선되었고 입력 역율은 거의 '1'이 되었다.

## 42~4~4; 배전계통의 최적 회로재구성을 위한 전 문가 시스템

김재철, 윤용한, 장정태

본 연구는 배전계통의 최적운용을 위해 회로를 재구성하는 전문가 시스템에 관하여 연구하였다. 제안된 전문가 시스템은 변압기 및 선로의 과부하, 각 모선의 저전압과 같은 이상상태를 해소할 수 있을 뿐 만 아니라, 정상상태에서도 최소 운전손실과 최적 부하평형을 이루는 계통으로 재구성할 수 있는 방안을 제시한다.

제안된 전문가 시스템은 최적 재구성 방안의 탐색수를 줄이기 위하여 경험적 규칙에 근거한 개선된 최적우선트리 탐색법을 도입하였다. 또한 재구성 방안의 탐색시, 최적기준으로 이상상태에서는 계통의 부하평형 계수를, 정상상태에서는 선로손실 감소분을 이용하였다. 정상상태의 최적기준인 선로

손실 감소분을 신속히 계산하기 위하여 본 연구에서는 Backward and Forward Update of Dis-  
tflow가 적용된 간이 전력조류 계산을 사용하였다.

본 전문가 시스템은 인공지능 언어인 Turbo  
PROLOG로 구현하였고, 여러가지 사례연구를 통  
하여 만족할 만 한 결과를 얻었다.

---

#### 42~4~5; 계통분할에 의한 고정전류 해석기법

문영현, 전익호, 김세호,  
이태석, 정태호

본 연구에서는 전력계통에 대한 고정해석에 있어  
서 계산시간 및 컴퓨터 기억용량절감을 위해 계통  
분할에 의한 고정전류 해석기법을 개발하였다.

본 연구에서는 계통을 분할하면 분할된 지역간의  
경계선로에 흐르는 조류로써 분할지역의 상호관계  
를 알 수 있으므로, 지역별로 간단한 등가모형을 구  
성하고 관심지역의 고정해석시에는 그 지역을 제외  
한 타지역은 등가모형을 사용하여 그 영향을 반영  
시킴으로써 관심지역의 고정해석을 간단히 수행할  
수 있는 방안을 제시하였다. 이 방법은 각 지역에  
대한 지역등가모델 계산을 타지역에 관계없이 독립  
적으로 수행할 수 있도록 함으로써 고정해석의 지  
역별 분할처리가 가능하도록 하였고 컴퓨터 소요  
기억용량을 대폭 감소시킴으로써 한전계통 규모  
(640모선)의 대규모 계통에 대한 고정해석을 16bit  
P/C급으로 처리할 수 있도록 한 것이다.

---

#### 42~4~6; L1-B2 다중모드 압전진동자를 이용한 초음파 모우터의 특성과 카디송장치 에의 응용에 관한 연구

이덕출, 육재호, 富川義順

본 논문에서는 압전 진동자를 이용한 초음파 모  
우터의 특성을 분석하고 초음파 모우터를 이용하여  
카디송장치를 구성하였다.

초음파 모우터의 원리는 진동자의 측면에 발생하  
는 타원운동을 이용하는 것인데 본 초음파 모우터  
의 타원운동은 L1-B2 모드의 복합 진동에 의해  
연어진다.

진동자의 공진주파수 및 회전자의 회전속도는 진

동자와 회전자 사이의 접촉을 위한 스프링 압력에  
크게 의존하며 토오크가 증가함에 따라 효율은 처  
음엔 증가하다가 감소한다.

카디송속도는 입력전압에 따라 일정하게 증가  
하는 선형적인 특성을 가짐을 알 수 있다.

---

#### 42~4~7; 미세 직류자기 측정용 위한 전류 주사 식 YBCO 고온 초전도체 센서

신현용

고온 초전도체를 이용한 자속 변조식 자력계의  
여자 coil를 제거하기 위하여 교류 구동전류 구사  
방법이 시도되었다. 미세한 직류자기 측정을 위해  
교류 전류 주입을 이용한  $YBa_2Cu_3O_7$  고온 초전도  
체 센서의 성능을 측정하였다. 원판형(Bulk disk)  
과 후막형(thick film)의 두가지 형태의 센서들에  
대하여 실험하였다. 이 초전도체 센서들의 직류전  
계에 대한 감도, 교류 구동 전류의 진폭 및 주파수  
에 대한 감도를 조사하였다. 센서 출력 신호의 세기  
는  $10^{-4}Oe$  부터  $10^{-1}Oe$  사이의 직류자기에 대하여  
선형 의존성을 나타냈다. 센서 출력 신호의 교류 구  
동전류의 주파수에 대한 의존도는 500 KHz까지 선  
형성을 유지하였다.

이 연구에서 bulk 원판형 센서로부터 36pT의 감  
도를 얻었다. 최소 관통 자계,  $H^*$ ,로 인한 센서 출  
력 신호의 포화현상이 관찰되었다.

---

#### 42~4~8; ECR 플라즈마 식각 장치에서 플라즈마 물성이 식각 특성에 미치는 영향

김정호, 이호준, 이석현, 황기웅

본 논문에서는 이온 에너지 분석기를 이용하여  
ECR 플라즈마의 특성 즉 이온의 밀도, 이온 에너  
지의 분포, 이온의 온도 등을 측정 분석하였다. 반  
응실의 압력, 반응실 내에서의 위치 그리고 인가해  
준 RF bias power의 크기를 변수로 설정하여 플라  
즈마의 특성을 조사하고 그 결과를 해석하였으며  
이러한 플라즈마의 특성이 식각 특성에 미치는 영  
향을 조사하기 위하여 압력과 기판 온도, RF bias  
power를 변수로 산소 플라즈마를 이용한 감광막

(Photo resist) 식각 실험을 수행하였다.

---

#### 42~4~9; 不平等電界중에서 SF<sub>6</sub>가스의 絶縁破壊 電壓-時間特性

이복희, 전덕규, 백승권

본 논문에서는 정 부극성의 진동성과도전압과 단  
일파 임펄스전압에 대한 SF<sub>6</sub>가스의 절연파괴전압  
-시간특성에 관하여 0.05-0.3 MPa의 가스압력  
범위에서 실험하였다. 평행평판 전극간 거리는  
32mm이며, 접지측 전극의 중앙에 길이 10mm, 직경  
0.1mm의 돌기물을 설치한 전극계를 사용하였다. 또  
한, 전구방전진전과정을 광전자증배관과 분류기로  
측정한 광학적 전기적 현상의 분석으로 검토하였  
다.

높은 가스압력의 범위에서 단시간 영역의 V-t  
곡선은 부극성의 경우가 정극성보다 급상승하는 특  
성을 보였고, 전구코로나방전의 영향으로 부극성의  
절연파괴전압의 편차가 크게 나타났다. 광범위의  
시간영역에 대한 V-t곡선은 2-3μs 부근에서 극  
소치를 가지는 U-자형 특성으로 나타났으며, 특성  
부극성의 높은 압력에서 U-자형 특성은 현저하였  
다. 긴 시간영역에서의 절연파괴전압은 코로나안정  
화작용의 영향으로 상승하는 것으로 해석된다. 정  
극성에서의 전구방전은 계단상의 리이더기구로 진  
전되며, 부극성의 과도전압에서 진동의 감소부분에  
서는 이온의 재결합작용에 의한 전계강화효과에 의  
해서 절연파괴가 발생됨이 관측되었다.

---

#### 42~4~10; 온도변화를 고려한 유동기체의 방전특 성에 관한 연구

이광식, 이동인, 김상구, 송현직

본 연구는 온도변화에 따른 유동공기의 방전특성  
을 기체방전이론과 유체 역학이론을 적용하여 연구  
하였다. 또한 전기적 입력이 일정할 때, 온도와  
Reynolds number(Re) 조정에 의한 방전형식의  
패턴을 연구하였다.

본 연구에서 얻은 중요한 결론은 다음과 같다. 온  
도와 Re조정으로 기체의 방전형식 제어가 가능하

다. 유속이 1[m/s]에서, 각 온도에 따른 전로파괴  
전압은  $V_{sci}=K_1(23, 98\rho d+6.89\sqrt{\rho d})$  [kV]로 표  
현할 수 있다.(여기서 K<sub>1</sub>: 불평등 계수(0.29), ρ:  
t<sub>1</sub> [°C]에서의 상대공기밀도, d: 갭의 길이[cm])  
Re에 대한 전로파괴전압(V<sub>s</sub>)의 비는 Re가 감소함  
에 따라서 증가한다. 온도가 높을 수록, Re가 틀수  
록 방전지속시간이 짧아진다.

---

#### 42~4~11; 자화된 유도 결합 열 플라즈마의 특성 연구

신홍민, 최경철, 김원규, 황기웅

유도 결합형 열 플라즈마의 온도, 속도, 밀도 분  
포 특성 등을 예측하기 위해 MHD 식을 이용, 전  
원 주파수 4MHz를 가지는 RF 전원에 의해 발생  
되는 대기압의 아르곤 유도 열 플라즈마에 대해 해  
석을 하였다. 본래 유도 열 플라즈마의 특성인 off-  
-axis 최대 온도 특성을 확인하였고, 외부 자기장  
을 인가함으로써 최고 온도 영역이 축 중심으로 이  
동함을 보였다. 수치 해석의 연구 결과를 바탕으로  
유도 결합 플라즈마는 외부자장에 의하여 그 특성  
이 제어될 수 있고 보다 효율적인 유도 결합 열 플  
라즈마 장치가 설계될 수 있음을 보였다.

---

#### 42~4~12; 강인한 적분형 최적 모델 추종형 서보 계의 구성에 관한 연구

황창선, 김정택, 이양우, 최일섭

본 연구에서는 모델의 계단/램프 응답에 강인하  
게 추종하는 적분형 최적서보계의 구성에 대해 논  
하였으며, 모델과 플랜트의 차수가 다르더라도 입  
력으로부터의 피드포워드보상기와 오차로부터의  
적분보상기에 의해 기준입력의 범위를 램프입력까  
지, 미지의 외란은 계단입력까지 그리고 플랜트의  
파라미터변동에 대해서 정상편차가 생기지 않는 강  
인한 제어계를 구성하였다. 목표치 추적문제를 레  
귤레이터문제로 수정하여 적용함으로써 구성을 단  
순화시켰으며, 피드포워드 보상기에 의해 영점을  
추가함으로써 과도특성이 개선됨을 알 수 있었다.

---

### 42~4-13: 측정불가능한 상태변수를 갖는 이산치 계통에 있어서의 슬라이딩 모드제어의 설계

김경민, 최중경, 박귀태

---

최근들어 대부분의 실질적인 제어 계통들이 디지털 컴퓨터에 의해 구현되어 지고 있다. 가변 구조 제어 시스템의 물리적인 측면을 고려한다면 기존의 연속치 계통에 대한 가변 구조제어 기법을 이산치 계통에 적용, 가능하도록 이론적으로 확장하는 게 필요하다.

일반적으로 가변 구조 제어 이론은 다른 제어기법에 비해 응답의 속속성이나 견실성 측면에서 많은 장점을 가지지만, 본질적으로 계통의 모든 상태 변수들에 대한 정보를 알아야 한다는 제약 조건을 갖고 있다. 따라서 측정불가능한 상태변수들이 존재하는 계통에 있어서의 설계자가 원하는 제어 목적을 효과적으로 달성하기 위한 제어알고리즘을 제시하였다.

제안된 알고리즘의 유용성을 입증하기 위해 여러 경우에 대해서 컴퓨터 시뮬레이션한 결과들을 제시한다.

---

### 42~4-14: 여유 자유도 매니플레이터를 위한 역기구학해의 광역 최적화

정명진, 최병욱, 원종화

---

이 논문은 여유 자유도 매니플레이터의 성능 지수를 최적화하는 역기구학해를 구하는 방법에 관한 것이다. 여유 자유도 매니플레이터는 주어진 작업을 수행하면서 임의의 성능지수를 최적화할 수 있는데 최적화 필요 조건을 사용하여 최적해를 주는 역기구학해를 관절 속도 관계식으로 부터 구할 수 있다. 이러한 최적해는 일차 미분 방정식으로 주어질 수 있으며, 최소 갯수의 수식으로 주어지며 따라서 최적해를 찾기 위한 탐색의 차원을 최소로 하였다. 제안된 방법의 타당성을 보이기 위하여 3축

평면 매니플레이터에 적용하여 보고, 여기서는 운동 에너지, 관절 속도 노옴과 특이점 회피의 성능 지수에 대하여 최적화 하였다. 또한, 광역 최적해를 구하기 위한 방법을 제시하였으며, 이때의 역기구학해는 매니플레이터의 초기 자세에 따라 복수개의 해를 가질 수 있음을 보였다.

---

### 42~4-15: 비전 카메라를 이용한 이동로봇의 퍼지 주행 제어에 관한 연구

윤형우, 배건용, 김성권, 배진호

---

본 연구에서는 하나의 카메라와 랜드마크를 이용한 이동로봇의 효과적인 주행제어방법을 제안하였다. 이동로봇의 카메라는 주행중에도 계속하여 랜드마크의 중심 추적을 행하고 랜드마크 인식에 의해 이동로봇의 절대위치와 방향각에 관한 모든 정보를 실시간으로 계산한다. 카메라의 랜드마크 중심 추적을 카메라에 장착된 두개의 스테레오모드의 회전에 의한다. 이동로봇이 주행할 때 주행바닥면의 상태에 따라 로봇바퀴의 미끄러짐과 로봇의 흔들림, 주행바닥면의 높낮이의 변화등과 같은 외란이 발생한다. 이때 이동로봇은 카메라시스템에 의해 계산된 경로주행을 정확하게 수행할 수가 없다. 또한 외란이 발생할 때 이동로봇에 장착된 카메라는 랜드마크의 중심을 아주 정확하게 추적할 수는 없다. 따라서 카메라시스템에 의해 계산된 이동로봇의 절대위치와 방향각은 오차를 가진다. 이동로봇에 카메라를 장착할때 기구적인 오차도 발생한다. 이러한 오차에 의하여 이동로봇은 주어진 경로를 부드럽게 추종하기가 어렵다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 이동로봇의 주행제어를 위한 퍼지 제어 알고리즘을 제안하였다. 실험을 통하여 카메라를 장착한 이동로봇이 랜드마크를 인식하여 주행하는 경우 이동로봇은 주어진 경로를 부드럽게 추종함으로써 본 연구에서 제안한 퍼지제어 주행알고리즘이 효과적임을 보여준다.