

논문요지

〈논문지 제41권 10호〉

41~10~1 ; 중부하시의 정밀 상정사고 해석에 관한 연구

문영현 · 홍민수 · 김세호 · 이태식 · 정태호

본 논문에서는 중부하시에 정확한 해를 구할 수 있는 새로운 상정사고 해석기법을 제시하였다. 이 방법은 자코비안 행렬의 대칭성을 가정하지 않고 분해하고 확장된 Sherman-Morrison 공식을 적용하여 고장전의 자코비안 행렬의 삼각인수표를 사용하여 역행렬을 계산하였다. 제시된 방법의 특징은 자코비안 행렬의 비대칭성을 고려하면서도 1회의 전·후진 소거법에 의하여 정확한 해를 구할 수 있다는 점이다. 제시된 알고리즘을 IEEE 30모선 샘플계통에 대하여 테스트하였으며 중부하시에 해의 정확도가 상당히 개선될 수 있음을 보였다.

41~10~2 ; 커패시터로 구동되는 유도형 코일건의 특성해석

장성만 · 김석환 · 정현교 · 한송엽

본 논문에서는 커패시터로 구동되는 유도형 코일건의 특성해석을 연구하였다. 코일건은 설치가 용이하며 반복사용이 가능하고 발사시에 전달되는 힘이 투사체에 고르게 분포되어 기계적인 손상을 입지 않는다는 장점이 있다. 코일건의 모델링에는 등가회로법이 적용되었고 이 등가회로와 피사체의 운동방정식을 Runge-Kutta 법을 사용하여 수치적으로 계산

하였다. 해의 결과로 총전전압 정전용량 발사간격과 피사체 초기위치의 변화에 따른 전압 전압파형과 피투사체 포구속도의 변화를 구했다. 이 수치해석적 결과와 실험결과를 비교하여 개발된 시뮬레이션 프로그램이 유용성을 입증하였다.

41~10~3 ; 엘리베이터용 TLIM의 추력특성

김영중 · 임달호

본 연구에서는 엘리베이터용 TLIM(Tubular Linear Induction Motor)의 개발을 목적으로 추력특성을 해석하는 방법을 전개하였다. 해석방법에서는 Maxwell 방정식으로 부터 원통좌표계에 있어서의 다층영역에 대한 전달 Matrix를 구하고, 복소케이스를 결합하여 등가회로를 구성함으로써 추력특성을 도출하였다. 또한 시작기를 구속한 상태에서 기동추력을 측정하여 계산치와 비교함으로써 본 해석방법이 엘리베이터 등의 대용량 저속 TLIM의 추력특성 해석에 적합함을 보였다.

41~10~4 ; 영구자석 동기전동기의 센서리스벡터제어 이홍희

기준모델 적응제어의 정수등정법을 이용해 종래의 속도 및 위치검출기를 사용하지 않고 영구자석 동기전동기의 벡터제어(센서리스 벡터제어)를 이룩했다. 정수등정을 위해 고정좌표계에서의 영구자석 동기전

동기의 수학적 모델을 채택하여 전동기에 인가되는 전압과 전류값을 d-q축으로 변환해야 하는 종래의 문제점을 해결했다. 또한 제안된 방법은 적분시에 필연적으로 발생하는 검출상의 지연과 유동을 제거했다. 아울러 제안된 알고리즘은 디지털 시뮬레이션을 거쳐 One Chip Computer MCS80196을 통해 구현했다.

41~10~5 ; 연 X-선원을 위한 고반복 고여기 슬랩형

Nd : 글라스레이저

김병태

지그재그 슬랩 Nd : 글라스레이저가 X-선 리소그라피와 같은 고에너지밀도 응용에 쓰이는 지그재그 슬랩형 레이저 출력특성 해석을 위하여 개발되었다. Nd³⁺이 8wt. % 도핑된 인산염 레이저글라스를 사용하여 28ns의 펄스폭에 18.3J의 Q-스위칭 레이저에너지가 얻어졌다. X-선 리소그라피를 위한 연X-선 발생에 충분한 $6.2 \times 10^{12} \text{W/cm}^2$ 의 레이저 집광강도가 $100\mu\text{m}$ 의 직경에서 얻어졌다.

41~10~6 ; 개인용 컴퓨터에서 사용 가능한 多目的

半導體 素子 시뮬레이터에 관한 研究

손상희 · 김홍배 · 광계달

개인용 컴퓨터를 running machine으로 하는 고속·다목적 2차원 반도체 소자 시뮬레이터를 개발하였다. Control volume에 바탕을 둔 FDM을 사용하여 포아송 방정식과 연속 방정식을 이산화하였고, 이를 정확히 빨리 풀기 위해 포아송 방정식에는 Newton-Raphson 방법을 적용하였고 연속방정식의 경우는 block correction 방법과 변형된 relaxation factor를 사용하여 TDMA로 풀었다. 아울러, 사용자가 사용하기 편리하도록 input deck로 디바이스를 구현하도록 하였고, 계산결과를 그래픽 프로그램을 사용하여 결과를 시각화시켰다. 2차원 contour, 3차원 그래픽과 더불어 전류 vector를 가지며 시킴으로써 디바이스의 동작이해에 도움이 되도록 하였다.

41~10~7 ; 압저항 가속도계를 위한 실리콘 공진자에 관한 연구

양익혁 · 양상식

양익혁 · 양상식

본 논문에서는 에어백 시스템 등에 사용 가능한 압저항형 가속도계의 주요 구조인 실리콘 공진자를 설계하고 실리콘 마이크로머시닝 기술을 이용하여 제작하였다. 공진자는 진동추와 네 개의 외팔보로 구성된다. 메사형태의 진동추와 외팔보는 EPW 용액을 이용한 비등방성 식각법으로 제작한다. 각 외팔보에는 압저항이 양단 표면에 각각 한 개씩 확산 공정으로 제작된다. 가속도가 작용할 때 외팔보의 힘은 압저항의 저항값을 변화시킨다. 8개의 압저항을 적절히 배열하여 한 방향의 가속도만을 감지하도록 브리지 회로를 구성한다. 설계상의 공진자의 공진 주파수는 16.8kHz이다. 15kHz 이하의 주파수 영역에서 주파수 응답을 실험으로 구하였으며, 저주파 영역에서 가속도계에 대한 출력의 감도는 22°C에서 $4.3\mu\text{V/V} \cdot \text{g}$ 임을 얻었다.

41~10~8 ; LPCVD로 증착된 WSix/poly-Si막 두께

김태형 · 김창일 · 장의구

LPCVD를 이용하여 W-polycide (WSix/n+poly-Si) 구조로 poly-Si막과 WSix막 두께를 변화시켜 증착하고 온도를 달리하여 열처리하였다. 텅스텐 플리사이드특성에 poly-Si막과 WSix막 두께, 열처리 온도가 미치는 영향을 조사하였다. WSix막 두께가 증가함에 따라 면저항은 감소하고 스트레스는 증가하였으며 reflectance는 거의 일정하였다. poly-Si막 두께증가에 따라 스트레스는 다소 증가하였으나 면저항과 reflectance는 일정하였고 열처리 온도 증가에 따라서는 면저항과 reflectance는 감소하였고 스트레스는 증가하였다. 또한 조성(Si/W)비와 불순물(As) 농도 분포의 변화를 관찰하였다.

41~10~9 ; 용융탄산염형 연료전지의 양극제작 및

특성에 관한 연구

김귀열 · 윤문수

본 논문에서는 용융탄산염형 연료전지용 다공성 양극의 제작방법과 그 특성이 연구되었다. 용융탄산염형 연료전지의 양극특성을 향상시키기 위해서 기공분포, 기공도, 뇌세구조를 조절한다는 것은 중요하다. doctor bloding 방법에 의해 제작된 MCFC의 양극은 평균 기공 크기 $12\mu\text{m}$ 및 기공도 60%를 얻

었다. 전류 밀도는 $\text{Ni-Al}_2\text{O}_3$ 양극의 과전압 100mV에서 약 $106.5\text{mA}/\text{cm}^2$ 였다.

41~10~10 ; 적응제어 알고리즘을 이용한 DC 서보 모터 속도제어기의 설계

이전영 · 양해원

본 논문에서는 80286 마이크로프로세서를 이용하여 직접적응제어 알고리즘의 제어기를 구성하여 DC 서보모터의 속도를 강인하게 제어한다. 본 논문에서는 플랜트의 비모형화 특성이 저주파수 대역에서 충분히 작다고 가정하고 상대차수는 2차인 선형시불변 시스템으로 해석하였다. 특히 비모형화 특성을 고려한 제어 알고리즘을 이용하여 직접적응제어기를 구성하고 실험을 통하여 PI 알고리즘의 특성과 비교한다. 또한 구성된 제어기의 알고리즘 부분을 소프트웨어로 처리함으로써 별도의 하드웨어 수정없이 다른 제어알고리즘의 제어기도 쉽게 구현할 수 있음을 보여 준다.

41~10~11 ; 이산측정치를 지나는 연속 비선형시스템에서의 준최적추정자

이연석 · 이장규

이산 측정치를 지나는 연속 비선형시스템에서 최소공분산의 의미를 지닌 추정자를 유도하였다. 이산 비선형시스템에서 측정치에 대한 조건확률의 공분산이 최소가 되도록 하는 추정자를 공분산 정합법을 이용하여 유도한 바 있으며, 이를 연속 비선형시스템에도 적용하여 최소공분산 추정자를 유도할 수 있었다. 공분산 정합법은 평균과 분산에 관한 정확한 정보를 지니고 있으므로 이를 이용하여 유도된 최소공분산추정자는 최적의 의미를 갖지만, 근사과정에서의 정규분포가정으로 인하여 준최적추정자가 된다. 제안된 추정자는 이산 비선형시스템의 경우와는 달리 랜덤입력서술함수를 이용하여 구한 추정자와 유사한 점을 많이 지니고 있으며 계산상의 불리한 점이 있으나, 우수한 수렴특성등의 장점이 있다. 유도된 준최적추정자의 성능을 살펴보기 위하여 간단한 시스템을 설정하여 시뮬레이션을 실행하여 보았고, 이 결과를 기존의 통계적인 선형화방법을 이용한 필터와 확장칼만필터의 결과와 비교하여 그 수렴

특성을 살펴보았다.

41~10~12 ; 미지 입력 관측기를 이용한 과열기의 증기온도 제어

이종명 · 서진현

과열저감기(desuperheater)를 갖는 과열기(superheater)의 증기온도 제어를 위한 관측기와 상태제환 제어기의 구성 문제를 다루었다. 상태제환으로 증기온도를 제어할 때 관련된 시스템의 상태(state)는 과열기 관을 따라 분포하는 온도가 되는데, 이 온도는 연소가스로부터의 열입력에 의해 많은 영향을 받는다. 그러나 이러한 열입력 분포는 측정이 용이하지 않기 때문에 본 논문에서는 이를 미지입력(unknown inputs)으로 취급하고, 미지입력을 갖는 시스템에 대한 관측기 이론을 적용하여, 온도추정을 위한 쌍선형 관측기(bilinear observer)를 구성하였다. 구성된 쌍선형 관측기가 점근적으로 안정하기 위한 조건을 제시하고, 관측기의 구성 요건을 만족시키기 위하여 연소가스에 의한 열입력 분포를 근사화 시켰다. 구성된 관측기의 관측치가 과열기로 유입되는 증기 유량과 연소가스 온도가 변동되었을 경우 실제값에 수렴함을 보였고, 또 상태제환 제어기를 구성하여 과열기 시스템에 적용하였을 때 출구의 증기가 적정온도를 유지함을 보였다.

41~10~13 ; 신경회로망을 이용한 적응제어 계통의 설계

구영모 · 우광방

본 논문에서는 플랜트 매개변수 추정과 제어기 설계를 위한 계산에 홉필드 신경회로망을 응용한 극배치 간접 자기 동조 제어기를 설계한다. 첫째, 홉필드 신경회로망의 출력이 고유의 해를 가지는 것과 매개변수 추정 및 제어기 설계에 이를 응용할 수 있음을 보인다. 둘째 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 정규화된 직류모터 모델의 적응제어 특성을 검토한다. 제안된 홉필드 신경회로망을 이용한 제어기법의 성능을 검토하기 위해 매개변수 추정에 지수하중 순환 최소제곱 방법을 사용하고 Diophantino 방식의 해를 가우스 소거법으로 구한 극 배치 간접 자기동조 제어 결과와 비교하였다. 제안된 방법을 사용하여 대

규모 병렬처리 능력을 가진 신경회로망이 적응제어에 효과적으로 사용될 수 있는 가능성을 제시하였다.

41~10~14 : 힘 타원을 이용한 다중 협력 작업 로봇의 최적 부하 분배에 관한 연구
서창원 · 이범희

단일 로봇에 대한 조작 성능 타원과 힘 타원을 다중 로봇의 경우에 대하여 그 개념을 확장하여 다중 로봇에 대한 조작 성능 타원과 힘 타원을 정의하였

다. 다중 로봇에 대한 최적 부하 분배 문제를 해결하는데 있어서 힘 타원의 개념을 이용하였다. 최적 부하 분배 문제는 비선형 최적화 문제로 수식화하였고 관절 토크에 제한 조건이 있는 경우와 없는 경우의 2가지를 고려하였다. 관절 토크에 제한 조건이 없는 경우는 Lagrange 곱수 방법(Lagrange multiplier method)를 사용하여 해를 구하였고, 제한 조건이 있는 경우는 Kuhn-Tucker정리를 이용하여 최적해를 구하는 알고리즘을 제시하였다. 제한 조건이 있는 경우에 대하여 3개의 평면 2축 로봇으로 이루어진 다중 로봇에 대하여 시뮬레이션을 하였다.