

향이 크게 작용하기 때문에 해상구조물의 하부부체가 변형을 일으켜 상부구조물에 부가모멘트를 발생시키는 요인이 된다. 따라서 파랑하중에 대한 시설의 안전성을 확보하기 위해서는 파랑하중의 변화에 따른 구조물의 영향을 분석하고, 사용부재 및 접합형식 등 구조물의 다양한 조건에 따라 구조물의 거동을 비교, 분석해야 한다.

종래의 부유식 구조물에 대한 연구는 주로 하부부체의 거동에 대해서만 이루어졌으며 상부구조물에 대한 연구는 아주 미흡한 상태로 일본의 경우 메가플로트에 대한 상부구조체의 연구가 초기 단계에 있으며, 국내의 경우는 초대형 부유식 구조물의 상부구조체에 대한 연구가 진행중에 있으나 매우 미비한 상태에 있다. 따라서 초대형 부유식 구조물 상부구조체에 대하여 파랑하중 및 구조물의 조건에 따른 구조물의 거동을 상세하게 분석하고, 상부구조체의 안전성 확보를 위한 방안을 강구해야 한다.

일반적으로 철골구조물의 보-기둥 접합부는 볼트의 경우 핀접합으로 모멘트에 대한 구속력이 없다고 가정하고 있으며 해석 및 설계시에도 편의상 모멘트 전달과 회전 구속력에 대해 강접합과 핀접합 2종류로 이상화하여 사용하고 있다. 하지만 실제의 보-기둥 접합부는 작용하는 외력에 대하여 어느 정도의 회전강성을 가지고 있기 때문에 철골골조 해석시 실제 회전강성을 고려하여 반강접 접합부에 대한 접근을 해야 하며, 그러한 접근방식은 구조물의 응답저감효과로 상부구조체의 안전성 확보를 기대할 수 있다. 또한 경제적인 측면에서도 제작비 절감을 유도할 수 있기 때문에 반강접 접합부에 대한 연구는 이루어져야 한다. 특히 반강접 접합부를 VLFS와 같이 대형부체에 적용할 경우 파랑에 의한 부가모멘트를 효과적으로 저감할 수 있을 뿐만 아니라, 더욱 안전하고 경제적인 설계를 유도할 수 있다. 그러나 파랑하중을 고려한 VLFS의 반강접 접합부 효율성 및 동적응답특성 대한 연구는 미흡한 실정이다.

본 논문에서는 초대형 부유식 구조물의 상부구조체에 파랑하중을 고려한 시간이력하중을 적용하여 강접 골조와 반강접 골조 시스템에 대한 동적해석을 수행하였다. 이를 통해 파랑하중이 상부구조물의 거동에 미치는 영향을 고찰하고 파랑하중의 진폭 및 주기, 구조물의 규모 그리고 접합부 변화에 따른 반강접 접합부의 효율성을 검토하였다.

69. RCGA를 이용한 직류모터의 속도제어기 설계

기관시스템공학과 최 우 철
지도교수 소 명 옥

본 논문은 직류 모터의 속도 제어를 위한 제어기를 설계하는 방법을 제안하고 있다.

속도제어가 비교적 쉬운 직류 모터는 최근 큰 관심의 대상이 되고 있는 로봇분야에서 뿐만 아니라 다른 여러 분야에서 폭넓게 사용되고 있으며 제어기에 있어서는 제어 이론과 기술의 발전에도 불구하고 아직도 산업 현장에서는 PID 제어가 여러 산업공정에 사용되고 있다. 이러한 상황은 전동기 속도제어 분야도 예외가 아니어서, 여전히 PID 제어기는 전동기 속도제어 분야에서 중심적인 역할을 하고 있다. 이는 PID 제어기의 구조가 단순하여 하드웨어적으로 실현하기가 쉽고 동조할 파라미터가 적어 다루기가 용이하기 때문이다.

PID 제어기 동조에는 여러 방식이 적용될 수 있으나 경험적이고 실험적인 접근법이 보편적이었다. 대표적으로 Ziegler와 Nichols(Z-N)의 개루프 동조법과 페루프 동조법, Cohen-Coon(C-C) 동조법 등이 있다. 이와 같은 고전적인 방법은 실제 시스템 응답이 외란이나 잡음에 대해 민감하여 정확한 매개변수를 결정하기 어렵고, 특히 Z-N의 페루프 동조법은 시스템 안정성을 중시하는 한 적용하기 어렵다는 단점이 있다.

이런 문제점을 보완하면서 불확실한 시스템의 PID 제어기의 파라미터를 결정하는 방법으로는 릴레이 cue환입력에 대한 응답을 이용하는 방법, 초기 파라미터의 실시간 적용동조 방법, 패턴을 이용한 전문가 동조법, 모델기반 동조법 등이 있다. 최근에는 진화적 기법을 이용하여 오프라인으로 최적의 파라미터를 구하고자 하는 연구가 진행되고 있다.

본 논문에서는 실수코딩 유전알고리즘을 이용하여 직류모터의 PID 제어기를 설계하는 방법을 제시하였다. 먼저 직류모터의 수학적 모델링에 대해서 알아보았고, 실제 실험장치인 Feed back 사의 "Precision Servo workshop 33-008"의 입출력 데이터와 실수코딩 유전알고리즘(RCGA)을 이용하여 시스템의 파라미터를 동정하였다. 본 시스템의 경우 각 동작점에서의 모델이 크게 변하지 않으며, 실험장치와 모델의 출력 비교를 통해 제안된 알고리즘으로 얻어진 수학적 모델이 시스템과 일치함을 확인할 수 있었다.

제안한 제어기의 성능을 알아보기에 앞서 종래의 동조규칙을 이용한 PID 제어기를 설계하였다. 시뮬레이션과 실험을 통해 종래의 동조규칙을 이용한 PID 제어기와 RCGA를 이용한 PID 제어기의 응답을 비교하고, 제안한 제어기의 우수성을 검증하였다.

제안한 제어기를 다양한 속도 구간과 큰 폭의 회전수 변동에 대해 적용하여 만족할 만한 응답 성능을 보이고 있음을 확인하였다. 그리고 임의의 기준입력변화에 대한 추종성능과 계단상 외란에 대한 응답 역시 양호함을 확인하였다.