

신경회로망을 이용한 개별공조시스템의 전기히터 제어

최 선 호*, 박 영 칠†

* 서울산업대학교 기계공학과 대학원, † 서울산업대학교 제어계측공학과

A Neural Network Control of Supply Duct Outlet Air Temperature for PEM

Sun-Ho Choi*, Young-Chil Park†

*Department of Mechanical Engineering, SNUT, Seoul 139-743, Korea

†Department of Control and Instrumentation Engineering, SNUT, Seoul 139-743, Korea

요 약

국부적인 공간을 대상으로 재실자의 요구에 따라 독립적으로 공조하는 방식의 개별공조시스템 (personal environment module, PEM)은 재실 자를 중심으로 한 좁은 공간을 공조 대상으로 하므로 전체공조에 비해 급기유량(유속)이 작고, 기류의 속도에 의한 재실 자의 불쾌감 방지를 위해 제한 유속이 존재하며 급기온도가 설정범위에 따라 정확하게 유지되어야하고 적응시간이 빨라야하는 특성을 가지고 있다.

개별공조시스템의 급기온도 제어를 위해 기존의 연구에서 수행한 PID 제어와 퍼지 PID 제어는 만족할 만한 성능을 얻었지만 시스템의 수학적 모델링과 복잡한 제어이론이 필요했다. 모델링 없이 제어한 단순 퍼지 제어는 비교적 향상된 성능을 얻을 수 있었으나 PID 제어와 퍼지 PID 제어에 비해 그 성능은 다소 떨어졌고 시스템의 반응 특성이 불안했다.

제어기는 PC 에서 Visual C++를 사용하여 구현하였으며, 급기관의 출구온도와 입구온도, 대기의 온도는 열전대를 사용하여 측정하였다. 측정된 값은 LAN으로 연결된 데이터 로거를 통하여 PC로 입력된다. 설정 온도와 출구 온도 의 차는 제어기에서 히터에 공급되는 전압으로 변환되어 PC에 설치되어 있는 12비트 D/A 카드를 통하여 히터 전류 조정기(TPR)의 입력 신호(최대 5V) 로 공급된다.

신경회로망 제어는 비선형성에 대해 강인하며, 수학적 모델링이 필요 없는 특징을 지닌 제어기법으로 단지 입·출력 패턴만으로 학습한다. 신경 회로망의 구조와 학습 알고리즘 중에는 여러 가지가 있으나 본 논문에서는 지도 학습(super -vised learning) 하에서 역전파 오차 법칙(backpropagation error rule)에 의한 전방향(feedforward) 네트워크인 BPNN (backpropagation neural network) 알고리즘을 적용하였다.

실험결과로부터 신경회로망을 이용한 제어는 비록 학습시키는데 오랜 시간이 걸렸지만 시스템에 대한 사전 지식 없이 단지 입력과 출력 패턴만으로 제어를 수행했다는 점에서 수학적 모델링이 필요한 기존의 PID 제어, FUZZY PID 제어에 비해 편리했고, 기존의 PID 제어와 비슷한 정도의 향상되고 안정된 제어효과를 보였으며 신경회로망과 같이 모델링 없이 제어한 단순 퍼지 제어보다 더 나은 성능을 보였다.