

PF5) 쾌적한 실내환경을 위한 Indoor Air Quality 다성분 동시 청정관리시스템 개발에 관한 실험실적 연구

A Study on the Experimental Development of "Indoor Air Quality Control System" for Comfortable Indoor Environmental Conditions

정재철 · 김보환 · 김종철 · 김태진
수원대학교 화공생명공학과

1. 서 론

실내공간이라 함은 가정이나 사무실뿐만 아니라 실내작업장, 공공건물, 병원, 지하시설물, 상가, 자동차 등을 통칭한다. 과거에는 이와 같은 다양한 실내공간의 오염에 관한 중요성을 대부분의 사람들이 거의 인지하지 못하고 있었으나 최근에는 실내공간에서의 공기질(Indoor Air Quality - IAQ)에 관한 문제가 국제적으로 새로운 환경문제의 이슈로 대두되고 있다. 이러한 실내의 공기질은 재실자들의 건강은 물론 쾌적한 실내 환경의 저해요인이 되나 실내 공기질은 실외 공기질과는 달리 쉽게 정화되지 않는다. 그 이유는 실외 공기오염물질은 자연적으로 희석되지만, 실내 공간은 오염된 공기가 계속적으로 순환되기 때문이며 그 오염피해도 상대적으로 크다. 1970년대 이후 에너지 보존을 위하여 개발된 새로운 건축자재에서 의외의 오염물질이 방출되어 실내공기를 오염시키고 있으며 또한 에너지 절감을 위한 실내공간의 밀폐화로 오염도가 더욱 증가하는 추세에 있다(양지연, 2004). 현대인들은 삶의 질 향상을 생활의 목표로 추구할 만큼 중요하게 생각하고 있으며 앞으로도 생활수준의 향상과 더불어 건강을 위한 쾌적한 환경이 더욱 요구될 것으로 예상된다. 따라서 본 연구에서는 쾌적한 실내환경을 위한 Indoor Air Quality (IAQ) 다성분 동시 청정제어 시스템을 연구하기 위하여 실내공간 대기 조건을 측정하는 센서, 계측 및 제어시스템을 구성하고, 다양한 실내공간(아파트, 사무실, 지하공간, 자동차, 온실, 저장시설 등)의 대기 환경을 제어하는 지능형 청정제어 시스템의 실험실적 개발을 연구하였다(김보환, 2004).

2. 연구 방법

다성분 동시 청정관리를 위하여 산소센서는 음극으로 금(Au), 양극으로는 납(Pb)을 사용하였으며, 전해액은 KOH 용액, 센서바디는 폴리에틸렌으로 제작하여 적용하였다(Jung, 1996). 온도센서는 동양센서의 DY-4730 Pt 100 Ω 센서를 적용하였고, 습도센서는 정전용량형 습도센서로 삼영전자의 모듈 SY-HS-220을 사용하였으며 습도센서 모듈을 Picoam meter(Keythley)를 이용하여 계측시스템으로 구성하였다. VOCs센서로는 Figaro 센서를 사용하였으며 출력되는 신호는 Multimeter(MATEX)을 연결하여 출력전압을 측정하였다. 분진 센서는 Sharp GP2Y1010AU 분진센서를 사용하였으며 적용센서의 출력전압과 분진농도의 상관관계를 측정하기 위하여 출력되는 신호는 Multimeter로 측정하였다. CO₂센서는 Figaro TGS-4620 센서를 사용하여 기본적인 CO₂ 측정회로를 구성하여 본 연구에 적용하였고, 각 성분 에 대한 계측시스템을 구성하였으며 대상가스 농도에 따라서 계측시스템의 성능을 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

산소, 온도, 습도, VOCs, 분진, CO₂의 측정센서를 선정하고 회로를 구성하여 Indoor Air Quality (IAQ) 다성분 동시 청정제어 시스템에 적용할 수 있는 모듈별 출력전압을 대상물질의 농도에 따라 측정하고 그 상관성을 분석하였다. 개발한 다성분 동시 청정관리 시스템은 실험실적 수준에서 대상항목 대부분의 농도변화에 따른 출력전압값이 99% 이상의 우수한 선형성을 보였으며 분진은 실내 환경기준의 범위에서 98%의 선형성을 나타내었다.

참 고 문 헌

- 박진철 (2004) 「공동주택의 실내공기 오염 해결 방안」, 주택도시 79호, pp. 84-101.
- 양지연, 호문기, 김호현, 임영욱, 신동천, 홍천수 (2004) 「일반 주택에서의 VOCs에 의한 거주자의 건강위해성 평가」, 제1회 한국실내환경학회 학술대회 논문집, 제1권, pp. 120-122.
- 김윤덕, 이윤규, 이경희 (2004) 「다중이용시설의 오염물질 방출량 특성」, 제 1회 한국실내환경학회 학술대회 논문집, 제1권, pp. 75-78.
- 변상훈, 손종렬, 김영환 (2004) 「서울시 지하 실내공간의 거주자에 대한 설문조사 및 실내오염도 조사」, 제1회 한국실내환경학회 학술대회 논문집, 제1권, pp. 214-217.
- 김보환 (2004) 「실내공기의 다성분 청정제어시스템 개발에 관한 연구」, 박사학위 논문, 수원대학교.
- Jung, T. H., S. I. Hong, and T. J. Kim (1996) 「Characteristics of oxygen permeable polypropylene with membrane-covered electrode」, *J. KICChE* 34(4), pp. 489-494.