

# 운전자 피로경감을 위한 향 발생 장치 개발

정순철<sup>1</sup>, 우유관<sup>1</sup>, 민병찬<sup>2</sup>, 김승철<sup>3</sup>, 김철중<sup>2</sup>, 이정환<sup>1</sup>

1. 건국대학교 의과대학 의학공학부, 2. 한국표준과학연구원 인간정보그룹, 3. 옥시큐어(주)

## Development of Aroma Emission System for Reducing Driver's Fatigue

S.C. Chung<sup>1</sup>, Y.K. Woo<sup>1</sup>, B.C. Min<sup>2</sup>, S.C. Kim<sup>3</sup>, C.J. Kim<sup>2</sup>, J.H. Yi<sup>1</sup>

1. Dept. of Biomedical Engineering College of Medicine, KonKuk University

2. Ergonomics Lab, Korea Research Institute of Standards and Science

3. Oxy cure Co., Ltd

### Abstract

본 연구에서는 운전자의 피로감을 경감시킬 수 있는 자동차용 향 발생장치를 개발하였다. 본 시스템은 공기 압력차에 의해 휘발된 향을 산소와 혼합 시켜 외부로 분사하는 증발 확산 방식을 채택하였다. 또한 3-Port Solenoid Valve를 이용하여 산소만 공급할 수 있도록 또는 산소와 향을 동시에 공급할 수 있도록 두 가지의 분출 경로가 가능하도록 제작하였고 향이 분사되는 배관 앞에 체크 밸브(역류방지)를 장착하여 한 방향으로만 향이 분출되도록 하였다.

**Key words;** Aroma Emission System, Driver's Fatigue

### 1. 서론

장시간의 운전이나, 단조로운 도로 환경, 교통난 등으로 인해 자동차 운전자의 피로는 누적되고 이러한 누적된 피로는 교통사고의 주요 원인이 된다는 사실이 밝혀졌다. 운전이란 작업은 지각, 의사결정, 운동기능 등을 포함하여 모든 분야의 인간 능력이 필요한 매우 복잡한 과정의 연속이며, 고도의 연속적인 주의집중과 같은 운전작업의 특성 때문에 운전자는 운전 중 외부환경으로부터 유입되는 많은 자극들

에 긴장과 주의력을 갖고 대처해야 하므로 피로해지기 쉽게 되며 이러한 결과로 운전자들은 주의력이 점진적으로 약화되어 차량 통제력, 주의력 및 경계 능력이 손상되어 교통사고를 회피할 수 있는 능력마저 저하된다.

즉, 피로는 자동차 사고의 주요 원인 중 하나이며 미국의 National Transportation Safety Board에서는 1990년 182건의 운전자 사망 대형 트럭 교통 사고를 조사한 결과 피로가 음주, 약물로 인한 사고보다 더 중요한 요인으로 분석

되었다. 또한 도심지 교통상황에서 운전을 하는 버스 및 택시 운전기사, 장거리 운전을 하는 트럭 운전 기사들의 경우 지나친 근무시간에 비하여 휴식이 턱없이 부족하여 상당한 피로감을 느끼고 있으며, 상업용 차량 운전자의 경우 불규칙한 작업 스케줄로 인한 불규칙한 수면시간, 차량에서 발생하는 열, 소음, 진동 등이 스트레스를 유발시키기도 한다. 따라서 복잡한 도시생활과 무리한 장거리 운행, 교통체증으로 차량 안에서 보내는 시간이 많아짐에 따라 운전자들의 피로·스트레스의 증가는 피할 수 없는 상황이다. 그러므로 이러한 운전자의 피로 또는 스트레스를 경감시키고 쾌적한 차내 운전 환경을 제공하고자 하는 기술 개발이 절실한 실정이다.

그러므로 본 연구에서는 운전 작업이 정신 부하라는 측면에서 피로를 경감시킬 수 있도록 운전자 피로 경감을 위한 향 발생 장치 개발을 목표로 하였다. 이를 위해 다양한 향의 효과에 대한 연구와 향 발생 시스템 개발 사례를 분석하였고 이를 통해 본 연구에 적합한 향 발생 시스템의 기본 사양을 결정하였다 (1-6). 본 시스템 설계의 기본 사양은 아래와 같다.

1. 차량 내부라는 특수 환경에서의 향 발생 시스템은 온도가 변하더라도 향기 고유의 특성을 유지할 수 있도록 해야 한다.
2. 향의 정량적인 제어가 가능해야 한다.
3. 산소 발생기와 연계성을 고려해야 한다.
4. 안전한 시스템이어야 한다.

## 2. 향 발생장치

그림1과 같이 휘발된 향을 산소와 혼합시켜 외부로 분사하는 방식을 이용하였다. 즉, 향 카트리지에 심지가 장착되고 액체 향은 심지를 통해 산소가 지나가는 배관과 만나게 하였다. 액체 향은 공기의 압력에 의해 심지에 항상 묻혀져 있고 지나가는 산소에 의해 휘발된다. 산소 발생기에서 나오는 공기(산소)는 3-Port Solenoid Valve에 의해서 두 가지 경로로 차내에 분사가 된다. 3-Port Solenoid Valve는 흡입구 하나와 분출구 두 개로 이루어진 Valve로써 전기적인 자극(12V)에 의해 두 가지의 분출 경로가 결정이 된다. 3-Port Solenoid Valve가 작

동을 하지 않을 때에는 산소만이 차내에 분사가 되고 적절한 시간이 지나면 마이크로 프로세서 제어보드에 해서 펄스가 발생한다. 이 펄스에 의해 3-Port Solenoid Valve가 동작을 하고 산소는 향 카트리지에 장착된 심지에 묻은 향을 싣고 차내에 분사된다.

향 발생장치의 구동 전원은 차내의 배터리를 이용하기 때문에 12V의 전원을 이용해야 한다. 제어보드인 8051은 5V에 동작하기 때문에 7805 레귤레이터를 사용하여 12V를 5V로 Down 시켜 주전원으로 5V로 사용하였고 Output 역시 5V가 발생한다. 시중에 나와 있는 3-Port Solenoid Valve는 최저가 12V로 동작을 하기 때문에 제어보드에 나오는 Output으로는 Control이 되지 않았다. 그래서 3-Port Solenoid Valve를 12V 전원과 접지 사이에 트랜지스터를 Direct로 연결을 하였다. 트랜지스터의 Base에 제어보드의 Output을 연결하면 Output의 신호가 나올 때마다 12V의 전압이 3-Port Solenoid Valve에 가해지고 Output 펄스에 맞게 동작을 하도록 하였다.

제어보드는 8051 마이크로 프로세서를 사용하였고 C언어를 사용하여 Firmware를 작성하였기 때문에 T1, T2 (on/off time)의 시간 변경을 쉽게 할 수 있게 하였다. 즉, 정량적으로 향 분출 양을 제어하기 위하여 그림 2와 같이 T1, T2 시간은 가변 가능하도록 하였다.

이 시스템의 문제점은 3-Port Solenoid Valve가 동작을 하지 않을 때에 즉, 산소만이 차내에 분사될 때에도 향이 분사될 수가 있다는 것이다. 그래서 이것을 방지하기 위해서 향이 분사되는 배관 앞에 체크 밸브(역류방지기)를 장착하여 한 방향으로만 향이 나갈 수 있도록 하였다.

## 3. 결론 및 토의

본 연구에서 개발된 향 발생 시스템은 차량 내부라는 특수 환경 그리고 공동 연구 기관에서 개발중인 산소 발생기와의 연계성을 고려하여 시스템을 설계하였고, Prototye을 직접 제작하여 시스템의 안정적 동작 여부를 검증하였다. 그러나 이러한 시제품은 보완되어야 할 문제점들을 안고 있다. 먼저 본 시스템 설계의 기본 사양의 첫 번째인 차량 내부의 온도에 따라 향

기 고유의 특성이 변하지 않도록 단일 향 카트리리지 개발이 필요할 것으로 판단된다. 둘째, 제어 장치의 단순화 및 User Interface의 보완이 필요할 것이다. 셋째, 향 발생장치 및 산소 발생기의 통합 제어 Module 개발이 필요할 것이다. 그리고 마지막으로 피로 경감에 최적의 효과가 있도록 향의 분사 시간 (on/off time (T1, T2))을 결정하여야 할 것이다. 즉, 이를 위해서는 향의 선호도와 순응도를 고려하여 최적의 분사 시간 결정을 위한 실험을 수행하여 실제 데이터 베이스를 바탕으로 한 분사 주기 결정이 필요할 것으로 판단된다.

### 참고문헌

- [1] 민병찬 등, “뇌파와 자율신경계 반응을 이용한 향의 영향평가” 한국감성과학회지, 2(2), 1-10, 1999.
- [2] 백은주 등, “향 선호도 결정에 영향을 미치는 주관적 감성 요인” 한국감성과학회지, 2(2), 23-30, 1999.
- [3] 신미경 등, “형용사를 이용한 향의 이미지구조 연구의 두 방법 비교” 산업경영시스템학회지, 24(63), 13-21, 2001.
- [4] 정순철 등, “향의 선호도와 전두엽에서 Oxygenation 변화량과의 관계” 대한의용생체공학회 추계학술대회 논문집, 21(2), 47-48, 1999.
- [5] 민병찬 등, “Chemosensory Event-Related Potentials to Olfactory Stimulations”, 한국감성과학회지, 1(2), 113-118, 1998.
- [6] 김성충 등, “멀티미디어용 칩타입 향 발생장치 개발” 한국감성과학회 추계학술대회 논문집, 228-230, 2000.

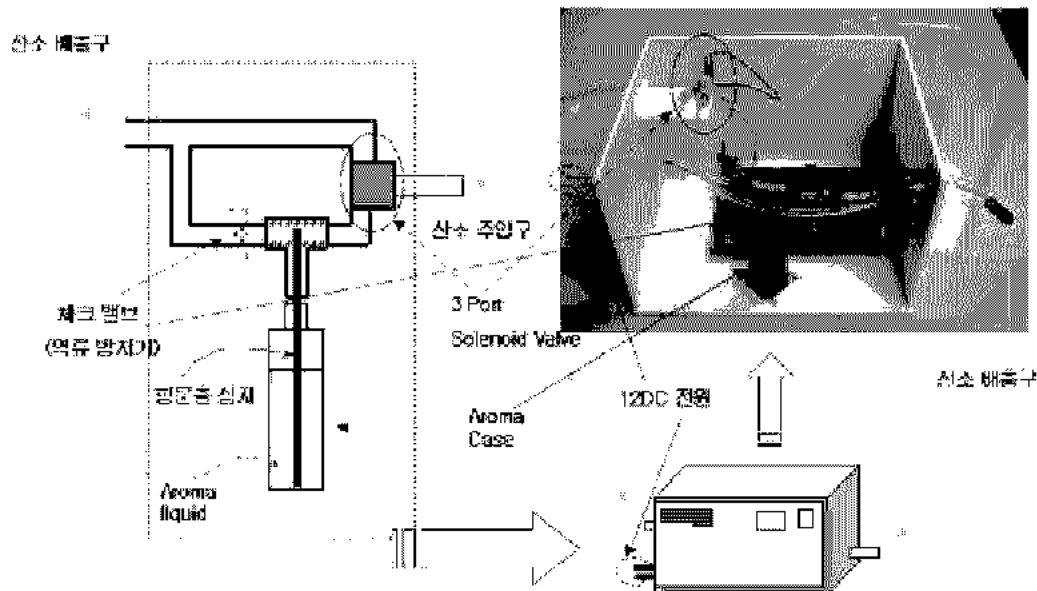


그림 1. 개발된 향 발생 시스템의 내부 구조와 사진

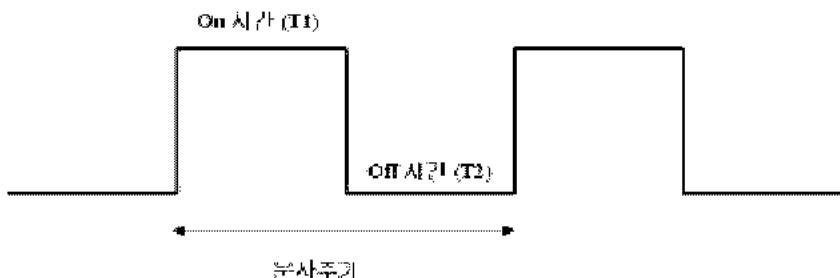


그림 2. 향 발생 시간의 제어