

배출가스 검사시스템

김관형* · 오암석**

*동명대학교 컴퓨터공학과

**동명대학교 미디어공학과

Exhaust Gas Analysis System

Gwan-Hyung Kim* · Am-Suk Oh**

*Dept. of Computer Eng., Tongmyong Univ.

**Dept. of Media Eng., Tongmyong Univ.

E-mail : taichiboy1@gmail.com

요 약

오늘날 자동차에서 배출되는 유해 가스로 인한 지구 온난화를 막기 위하여 많은 환경규제를 받고 있다. 때문에 대부분의 국가들은 출시되는 자동차나 운행 중인 자동차에 대하여 배출가스 검사를 의무적으로 실시하여 배출가스에 의한 대기오염을 줄일 수 있도록 법제화하고 있다.

본 논문에서는 “배출가스 검사/진단시스템” 개발에 대한 고찰을 통하여 배출가스, RPM, 소음을 측정할 수 있는 MCU(micro controller unit) 기반의 데이터 계측기에 대한 설계방안을 제시하고자 한다. 또한, MCU를 기반으로 배출가스(HC, CO, CO₂ 등) 데이터 확보를 위한 광학 필터처리 기술 및 신호처리 알고리즘을 검토하였다. 자동차의 RPM을 측정할 수 있는 알고리즘에 대한 검토와 배출가스 및 소음을 측정할 수 있는 알고리즘을 개발하여 RS-485, TCP/IP 기반으로 데이터를 전송할 수 있는 배출가스 검사시스템을 제시하고자 한다.

키워드

배출가스, 검사장비, 자동차/이륜자동차, 검사/진단 시스템, 교통안전공단

I. 서 론

산업혁명 이후 석탄, 석유 등 화석연료의 사용량이 늘어남에 따라 연소가스의 위험성이 대두되면서 지구 온도의 상승으로 이어져 지구온난화 문제가 발생하게 되었다. 이러한 지구온난화를 발생시키는 원인 중에 하나가 차량에서 배출되는 배출가스라 할 수 있다. 자동차 배출가스가 지구환경에 미치는 영향으로는 CO₂, Freon, Halon, N₂O 등에 의한 지구온난화와 Freon, Halon, H₂O, N₂O 가스에 의한 오존층 파괴 및 SO_x, NO_x 성분에 의한 산성비 발생에 대한 원인으로 보고되고 있으며, 차량 배출가스가 인체에 미치는 영향은 주로 호흡기 및 신경성 장애 등이나, HC와 NO_x의 광화학반응에 의한 오존발생 문제와 최근에 PM이 폐암의 원인으로 밝혀지고 있다.

이상과 같은 이유로 대부분의 국가에서는 유해가스의 발생을 법적으로 규제하고 있으며, 가솔린 자동차 배출가스의 경우에는 CO, HC, Nox가 있으며, 디젤자동차의 경우에는 PM과 매연을 추가하여 법적으로 규제하고 있다.

본 논문에서는 자동차 배출가스 중 HC, CO, CO₂를 측정할 수 있는 검사장비를 연구개발하고, RPM, 소음을 측정할 수 있는 차량용 검사/진단 시스템을 개발하고자 한다.

개발 완료 후 TS(교통안전공단) 데이터 서버와 연동하여 이륜자동차/자동차의 검사접수 및 검사 결과를 처리 할 수 있는 “배출가스 검사시스템”을 개발하고자 한다.

II. 본 론

본 논문에서는 자동차용 배출가스, RPM, 소음 계측시스템을 개발하기 위하여 배출가스 검사장비용 H/W 플랫폼 및 신호처리 알고리즘을 개발하고자 한다. 특히, 신호처리 알고리즘은 배출가스, RPM, 소음 측정 데이터에 대하여 정확도를 확보하는데 있다.

확보된 데이터를 RS-485, TCP/IP 통신을 통하여 원격지 TS(교통안전공단) 데이터 서버와 연동되도록 설계하여 배출가스 정비검사시스템을 개발하고자 한다.

TS(교통안전공단)과 통신을 위한 미들웨어 개발에 대한 개발 흐름은 그림 1과 같다.

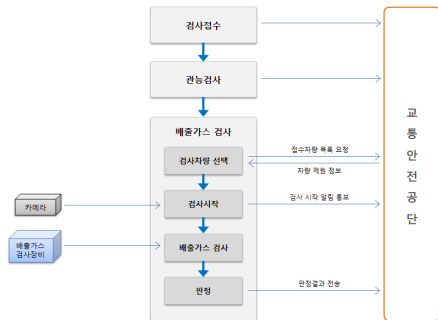


그림 1. 자동차 배출가스 정기검사시스템의 개요도

자동차 배출가스 정기검사시스템의 미들웨어 개발의 핵심은 TS(교통안전공단)에 접수된 자동차 정보 및 검사 제원을 관리할 수 있어야 하며, 배출가스 검사 결과를 교통공단 서버로의 전송 가능하여야 한다.

차량 정보 수신 프로토콜 분석을 통하여 자동차 제원 정보를 받아 배출가스 검사 스펙을 결정하도록 해야 하며, 자동차 배기량 별 차량 스펙 정보를 처리하고 검사시스템에 적용할 수 있는 알고리즘 및 사용자 UI(User Interface)를 개발한다. 미들웨어는 .NET을 기반으로 검사/진단 정보 디스플레이 프로그램을 개발하여 배출가스 정기검사시스템을 개발한다.

자동차 배출가스 중 HC, CO, CO2를 측정할 수 있는 비분산적외선(NDIR)방식의 측정 모듈에 대한 세부적인 블록 다이어그램을 그림 2에 제시하였다.

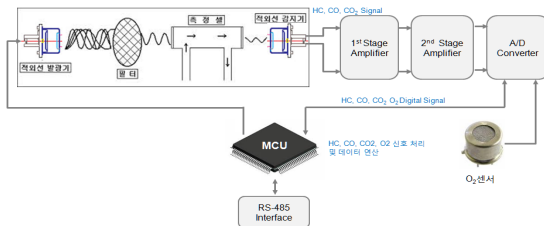


그림 2. NDIR 방식의 배출 가스 측정 구성도

NDIR 방식의 배출가스 측정을 위한 시스템은 적외선 발생기, 적외선 필터를 통하여 필터링된 적외선 신호를 적외선 감지부를 통하여 배출가스 HC, CO, CO2 농도에 따라 변화되는 적외선 파장의 투과율을 감지하여 배출가스를 측정하도록 시스템을 구성하도록 한다.

통신 기능 구현은 RS-485 통신 또는 기타 PC Interface 기능을 이용한 배출 측정 가스 농도 표시값, 변화량, 측정기의 온도 등을 전송할 수 있도록 시스템을 개발하고자 하며, PC로부터 시스

템 파라메타에 따른 초기치 설정 및 원격 제어가 가능하도록 배출가스 측정 장비를 개발하고자 한다.

III. 결 론

본 논문은 배출가스 검사시스템을 구현하기 위하여 H/W 및 S/W 플랫폼에 대한 분석과 개발 계획을 세부적으로 검토하였다. 검사장비 적용을 위한 필터 신호처리 알고리즘과 PC용 제어 알고리즘 및 검사장비 측정 알고리즘 및 통신 프로토콜 개발을 통하여 배출가스, RPM, 소음 데이터를 관리할 수 있는 시스템 설계방안을 다루었다.

또한, 배출가스 검사시스템에 대한 전반적인 사전 검토를 통하여 “이륜자동차/자동차 배출가스 정기검사시스템”에 대한 개발 가능성 및 사업성을 평가할 수 있었다. 기존의 배기가스 검사시스템 운영·관리에 한정된 사업영역을 확장시켜 시장이 확장될 경우를 대비하여 보다 안정적인 이륜자동차/자동차 검사시스템을 공급할 수 있을 기대할 수 있다.

후 기

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2015년도 산학협력 기술개발사업(NO.C0277355)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 김준용, “자동차배기가스의 공해방지 대책수립을 위한 조사연구”, 서울대학교 공과대학 부설 생산기술연구소, 보건사회부, 1982
- [2] 김재승 역, 센서 인터페이스, 5th ed, 기전연구사, 2000
- [3] H. Nakamura, N. Kihara, M. Adachi, S. Nakamura, Ishida, “Development of hydrocarbon analyzer using heated-NDIR method and its application to on board mass emission measurement system”, JSAE, NO. 20034108, 2003
- [4] P. Werle, F. Slemr, K. Manurer, R. Kormann, R. Mucke, B. Janker, “Near - and mid - infrared laser - optical sensor for gas analysis”, Optics and Lasers in Engineering 37 (2002) 101-114.