

논문 2010-47TC-10-3

와이브로 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링 기술에 관한 연구

(Research on Vehicle Diagnostic and Monitoring technology Using
WiBro Portable Device)

유 희 수*, 원 용 관*, 박 권 철**, 안 용 범**

(Hee-Soo Ryoo, Yonggwan Won, Kwon-Chul Park, and Yong-Beom Ahn)

요 약

본 논문은 와이브로 휴대기기를 이용한 차량의 운행, 고장, 이상 정보의 모니터링 기술에 관한 것으로서, 차량 내부 망(In-Vehicle Network)에 연결된 엔진, 트랜스미션, 브레이크, 에어백 등의 제어장치인 ECU(Electronics Control Unit) 및 각종 센서들로부터의 데이터 획득을 위해 차량내의 OBD-II(On-Board Diagnostics) 커넥터에 차량 정보 수집 장치를 연결한다. 또한, 와이브로 휴대기기(휴대폰, PDA, PMP, UMPC 등)에 차량 진단 프로그램을 탑재하여 차량 주행 중에 발생하는 운행, 고장, 이상 정보를 실시간으로 수집 및 분석하여 이상 징후 발생 시 알람 메시지를 발생하여 차량의 이상에 대해 신속히 대처할 수 있다. 이와 동시에, 휴대기기를 통해 수집된 차량 정보 데이터는 와이브로망을 통해 차량 관리 전문회사의 서버로 전송되어 체계적인 차량 관리에 활용될 수 있어 차량에 대한 지식이나 상식이 부족한 모든 운전자에게 차량 관리에 대한 편리함을 제공하여 안전운전 및 경제운전 등의 서비스를 제공할 수 있다. 차량 진단 장치와 유선으로 연결하는 경우 와이어링 하네스에 의한 각종 노이즈가 유입되어 커넥터 내구성이나 나빠져 우려가 상존한다. 이러한 어려움을 해결하고자 본 연구에서는 차량에 탑재되는 차량 정보 수집 장치와 운전자가 사용 중인 개인의 와이브로 휴대기기로 차량 진단 및 모니터링이 가능한 시스템을 구성 하였고, 차량 정보 및 상태 자료 공유 연동 플랫폼의 정의에 따른 시스템에 있어서 자료의 획득 및 연동기술을 연구하였다.

Abstract

This is concerned with the technology to monitor the vehicle operation, failure and disorder by using WiBro portable device. More precisely, the technology makes it possible that the information collection device is connected to both ECU(Electronic Control Unit) which is the device for controlling engine, transmission, brake, air-bag, etc that are connected to in-vehicle network and OBD-II connector that is for data collection from various sensors. In addition, with a WiBro portable device (cell phone, PDA, PMP, UMPC, etc.) equipped with a vehicle diagnostic programs, information for operation, failure and malfunction can be obtained and analyzed in real-time, and alarm is alerted when the vehicle is in abnormal status, which makes the early reactions to the status. Furthermore, the collected data can be sent through WiBro network to the server managed by the company specialized in managing the vehicles, thus the technology could help the drivers who have less knowledge about their auto-vehicles have safe and economic driving. There is always a possibility of malfunction due to various types of noise that are caused by wiring-harness when the device is wired-connected. In this research, in order to overcome this problem, we propose a system configuration that can do monitoring and diagnosis with a device for collecting data from vehicle and a personal WiBro device. Also, we performed research on data acquisition and interlock for the system defined by the definition for information and data sharing platform.

Keywords : WiBro, In-Vehicle Network, DTC(Dynamic Traction Control), ECU, OBD-II

* 정회원, 전남대학교
(Chonnam National University)

** 정회원, (주)오투스
(Autus Ltd.)

접수일자: 2010년5월8일, 수정완료일: 2010년10월15일

I. 서 론

우리나라의 자동차 산업은 날로 발전을 거듭하여 연간 자동차 생산량으로는 세계 5위를 기록하고 있으며, 국내 자동차 등록대수는 1600만대가 넘어 인구 약 3명당 1대를 보유하고 있다. 한편, IT기술 경쟁력은 세계 3위로 세계최고의 통신 인프라와 무선통신 및 단말 기술을 보유하고 있으며, 세계최고의 IT 서비스 테스트베드 환경이 구축되어 있으며 최신의 자동차·IT 융합기술이 발표되고 있다. 또한 IT기술을 자동차에 적용하여 사고를 줄이고 안전하고 경제적인 운전을 이루기 위하여 자동차 및 텔레매틱스 업계의 다양한 시도가 진행되고 있다.^[1~3]

현재 국내의 텔레매틱스 시장에 차량 고장진단 장치의 개발과 판매가 진행되고 있으나, 시장 형성이 거의 이루어지지 않은 상태이다. 이는 제품과 서비스에 대한 인식이 부족한 면도 있지만 판매되고 있는 제품의 경우 별도의 차량용 전용 단말기가 차량에 장착되어 오프라인으로만 사용할 수 있게 되어 있어 점점 결과와 운행기록 등을 알기 위해서는 운전자가 데이터를 별도의 장치로 이동해야 하는 번거로움으로 인하여 특별히 차량에 관심을 갖는 극소수의 운전자 외에는 접근하기가 매우 어려운 면이 있다.

그동안 보통의 차량운전자는 차량의 결함 지시등인 MIL(Malfunction Indicator Lamp)를 통하여 차량의 이상을 감지하거나 차량 고장의 발생으로 정비소에 방문 수리를 하는 형태를 취하였었다. 그러나 이러한 사후처방의 문제점은 대부분의 운전자들이 차량의 고장이나 이상 상태를 적시에 감지하지 못하고 차량의 이상 또는 고장이 발생한 이후에 차량 정비를 수행해야 하는 문제점을 가지고 있다. 일반적으로 자동차는 엔진제어장치, 변속제어장치, 제동제어장치, 현가제어장치 등의 전자제어장치와 기계 구조물이 결합된 첨단 장치로 구성되며, 전자제어장치는 자동차의 각 부분에 설치되어 있는 센서들로부터 차량의 제반적인 상태정보를 입력받아 판단한 다음 이를 바탕으로 차량의 각 부분에 대하여 보다 효율적으로 제어하여 안정된 주행성과 저연비 및 쾌적한 승차감을 제공하는 기능을 수행하고 차량의 고장이나 이상 발생 시에는 운전자는 반드시 전문 진단 장비인 스캐너(Scanner)가 구비되어 있는 정비업소를 방문하여야만 해당 자동차의 엔진제어장치나 변속제어장치 또는 자기진단유닛에 저장된 자기진단 데이터를 판독하

여 자동차의 이상여부를 진단한 후 해당 부분의 부품 교체나 수리 등의 정비가 가능하며, 자기진단 데이터의 분석에 있어 전문적인 지식을 갖추고 있어야만 차량의 이상여부를 진단 할 수 있는 문제점이 있다.

따라서 이를 극복하기 위해서는 자동차에 내장된 In-Vehicle Network와 개인이동통신 네트워크 및 인터넷 인프라를 연계하여 사용자 중심의 서비스가 이루어지게 되면, 차량에서 발생되어 수집된 각종 정보를 바탕으로 차량 상태의 실시간 모니터링은 물론 차량의 운행 기록, 고장, 이상 상태, 운전패턴 분석 등을 통해 운전자의 안전운전, 경제운전 등의 서비스를 제공받게됨으로써 차량에 대한 지식이나 상식이 부족한 모든 운전자에게 실질적인 편리함과 도움을 줄 수 있을 것이다.

이러한 문제점을 해결하고 서비스를 제공 하기위해, 본 연구에서는 차량내의 OBD-II(On-Board Diagnostics)를 통한 차량 내부 ECU(Electronics Control Unit)와 접속하여 차량 정보를 획득하는 차량 정보 수집 장치와 개인의 와이브로 휴대기기를 통해 차량 진단 및 차량 정보의 모니터링이 가능한 기술을 연구하였다.

II. 상태 자료 공유 연동플랫폼 요구사항

원래 차량내의 OBD-II 커넥터는 미국에서 배기가스 규제용으로 개발된 정보수집을 위한 장치로 개발되었으나 일반적으로는 자동차의 진단을 위한 정보수집 장치로 주로 사용되고 있다. 미국은 1996년 이후부터 생산되는 모든 차량에 OBD-II 커넥터를 의무 장착하고 국내는 2000년 이후 판매되는 차량에 의무 장착을 하고 있다.^[4~5]

그림 1은 차량내의 장치가 OBD-II 커넥터와 연결된 블록도를 보여주고 있다. 차량내의 각종 전자 제어장치는 차량의 각각의 부분에 설치되어 있는 센서들로부터 차량의 상태정보를 입력받으며, 이러한 상태정보는 OBD-II 커넥터를 통하여 외부에서 수집이 가능하다.

차량진단 및 모니터링을 위한 기존 기술은 OBD-II를 통해 차량을 진단하기 위한 장치 외에 차량 정보 데이터 전송을 위한 서버와의 연동을 위해 CDMA 모뎀을 내장한 별도의 단말기를 사용하거나 근거리 무선 통신을 위한 별도의 AP(Access Point)를 설치하는 복잡한 네트워크 구성을 가지고있다.

복잡한 네트워크 구성으로 인해 하드웨어 비용이 증

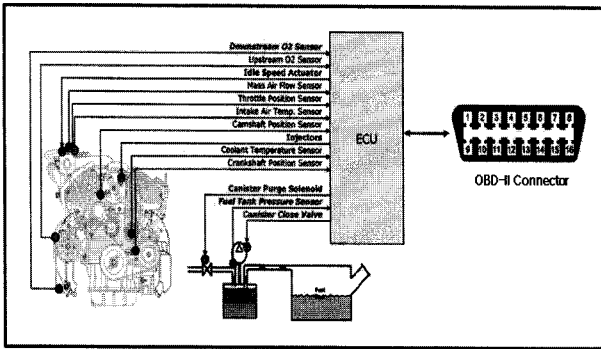


그림 1. 차량내의 OBD-II 블록도
Fig. 1. OBD-II block diagram of In-Vehicle Network.

가하는 문제점이 있으며 CDMA 모뎀이 내장된 경우에는 이동통신사의 별도 가입을 해야 하는 등 추가 비용이 발생하고 차량 진단 장치와 유선으로 연결하는 경우 와이어링 하네스에 의한 각종 노이즈가 유입되어 커넥터 내구성에 의한 고장의 우려가 있다.

이러한 어려움을 해결하고자 본 연구에서는 차량에 탑재되는 차량 정보 수집 장치와 운전자가 사용 중인 개인의 와이브로 휴대기기로 차량 진단 및 모니터링이 가능한 시스템을 구성 하였고, 다음 기능을 제공하는 것을 목적으로 한다.

가. 요구사항

- In-Vehicle Network 통신 기능
- 차량 정보 수집 기능
- 차량 데이터 전송을 위한 차량 정보 수집 장치와 개인 와이브로 휴대기기와 블루투스를 통한 연동 기능
- 차량 정보 모니터링을 위한 와이브로 휴대기기의 디스플레이 기능

나. 기대효과 및 활용방안

- 차량의 운행, 고장, 이상상태 알림 및 정보수집
- 와이브로 휴대기기를 통한 실시간 차량 운행, 고장, 이상 상태 알림으로 안전 및 경제 운전 도모
- 차량 데이터의 와이브로를 통한 차량 관리 서버 전송에 의한 차량 정보의 이력, 상태 관리
- 차량과 와이브로 휴대기기간의 양방향 자료 연동 플랫폼
- 차량운행 정보 및 상태 정보의 다양성 확보

III. 기존 시스템 분석 및 제안 시스템의 구성

다음은 기존 기술들에 대한 분석을 통하여 차량진단 및 모니터링 서비스에 대한 여러 가지 기능을 제안한 와이브로 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링 기술의 전체적인 구성요소와 흐름에 대하여 살펴본다.

1. 기존 방식과의 비교

차량 진단 및 상태 모니터링 방법은 크게 OBD-II를 이용하여 차량 통신을 통해 데이터를 수집하는 방법과 차량 엔진룸의 장치와 직접 차속 및 RPM 등을 유선으로 연결하여 사용하는 방법이 있다. 후자의 경우 전문 지식이 없는 일반 사용자가 사용하기 어려우며 법제화 규정이 없기 때문에 데이터 검증 또한 어려운 점이 있다. 그러나 OBD-II를 통한 차량 진단 방법도 모니터링을 위해 별도의 단말기를 설치해야 하거나 운행정보 위주의 데이터만을 서비스 하고 차량 고장 및 이상에 대한 서비스는 미약하다. 또한 복잡한 네트워크 구성으로 추가적인 단말기 비용 및 서비스 비용이 고가라는 단점이 있다. 이에 본 연구에서는 차량 정보 수집 장치를 OBD-II 커넥터에 접속만으로 개인용 와이브로 휴대기에 내장된 블루투스 무선통신으로 접속되어 차량 진

표 1. 기존 기술의 특성 및 문제점
Table 1. Character of previous technology and the problem.

기존기술	특성	문제점
스마트 플랫폼즈	-차량정보를 스마트카드를 통하여 정보 수집 -전용 Display 장치 설치 -개인 PC를 통하여 차량정보 취합 및 DB화	-고객에 의한 수동적인 Data 수집방법으로 Data 분실 및 정보전달의 즉시성에서 비효율적 -별도의 스마트카드 가입비용 발생
Car-Pal (영국)	-운행 및 고장정보를 DB화하지 않음 -PC, PDA등을 단말기로 활용 -공중통신통신망과 연계되지 않음	-서비스 센터 중심의 DB 서비스 없음 -정비센터 연계서비스 제공 안함 -자동차 애호가들 위주 활용
On-Star (미국)	-상담센터 중심의 Call 서비스 위주 -응급구난 및 보안 중심의 서비스 -위성통신을 이용	-서비스 가격 상대적으로 비쌈 -운행정보 DB서비스 취약(상담에 의한 정보 수집)

단 서비스가 가능하다.

표 1.은 기존 기술들의 특성 및 문제점에 대해서 나타내고 성능을 비교 분석한 것이다. 본 연구에서 제안한 시스템에서는 사용자의 와이브로 휴대기기만으로 실시간 차량 정보 확인이 가능하고 고장이나 이상 정보의 경고 알림 방법이 가능하다.

2. 연구 고찰한 전체 시스템 구성

그림 2.는 와이브로 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링 기술의 전체 시스템 구성도를 나타낸다. 본 연구범위는 차량내의 OBD-II 커넥터를 통하여 차량에 장착되는 차량 정보 수집 장치와 차량 정보 모니터링 및 차량 데이터를 와이브로망을 통해 차량 관리 서버로 전송하기 위한 와이브로 휴대기기로 이루어졌다.

차량 정보 수집 장치는 차량의 정보 데이터를 수집하고 블루투스로 연결된 와이브로 휴대기기를 통해 차량 정보 데이터를 실시간으로 제공한다. 또한 휴대기기의 와이브로망을 통해 차량 정보 관리 서버로 차량 데이터 전송이 가능 한다.

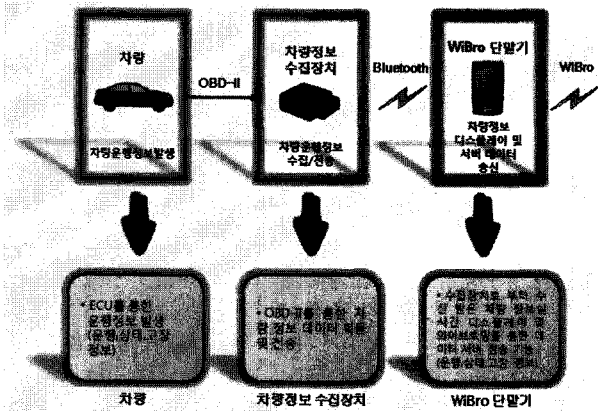


그림 2. 전체 시스템 구성
Fig. 2. configuration of overall system

가. 차량 정보

차량의 엔진, 트랜스미션, 브레이크, 에어백 등의 제어와 상태 모니터링은 차량에 장착된 ECU(Electronic Control Unit)에 의하여 기능이 수행된다. ECU는 자동차의 기능과 성능에 따라 장착되는 수량과 기능이 다르나, 표준화된 OBD-II 커넥터를 통하여 차량정보 수집 및 진단과 점검을 위한 외부기기와 연결을 가능하게 한다. OBD-II 커넥터의 표준은 SAE J-1962를 따르며 차량 통신 방식에 상관없이 모두 동일하며 총 16개의 pin

으로 구성되어 있고 실제 사용되는 pin은 9개으로써 각각의 차량 통신 방식을 지원한다.

나. 차량 정보 수집 장치

차량 정보 수집 장치는 크게 차량 정보 수집 기능과 차량 정보 데이터 전송을 위한 블루투스 기능으로 나누어진다. OBD-II 커넥터에 연결되어 표준화 된 VPW-PWM, CAN, ISO 통신 방식의 차내 통신망을 통하여 차량내의 ECU와 접속하여 ECU가 제어하거나 관리하는 정보를 실시간으로 수집 및 분석, 가공하여 저장하고 이후 와이브로 휴대기기의 운행정보 요청이나 차량의 고장, 이상 발생 시 와이브로 휴대기기와 블루투스 통신을 통해 데이터를 전송하고 진동이나 벨소리 로 운전자에게 알림 정보를 주거나 차량 정보를 디스플레이 한다.

다. 와이브로 휴대기기

와이브로 휴대기기는 최초 차량 진단 프로그램을 탑재하고 실행함으로써 차량 정보 수집 장치와의 연동이 시작된다. 상호간은 블루투스로 연결이 되며 차량 정보 수집 장치로부터 차량 운행에 관련 된 정보를 수신 받아 저장 및 디스플레이 한다. 또한 저장 된 차량 정보 데이터를 와이브로를 통해 차량 관리 서버로 전송이 가능하고 이후 차량 관리 서버에서는 전송받은 차량 데이터를 기준으로 가공하여 차량 이력을 관리하고 사용자의 웹을 통한 조회를 통해 이력 정보 및 통계, 지표 정보를 제공한다.

3. 자료 서비스 흐름

그림 3.은 와이브로 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링 시스템의 자료 서비스 흐름을 나타낸다. 자료 서비스 순서도를 기반으로 과정을 설명하면 아래와 같다.

첫째, 차량내의 OBD-II 커넥터에 차량 정보 수집 장치를 접속한다. 와이브로 휴대기기에는 차량 진단 프로그램을 탑재하고 차량 정보 수집 장치와의 블루투스 연동 및 차량 등록과정을 수행한다. 둘째, 차량 정보 수집 장치는 차량으로부터 차량 데이터를 주기적으로 수집 및 분석, 가공하여 저장을 하고 와이브로 휴대기기의 정보 요청 시에는 저장된 차량 정보를 블루투스를 통해 전송한다. 또한 차량에서 고장코드(DTC : Dynamic Traction Control) 발생이나 기준값을 초과하는 이상 상

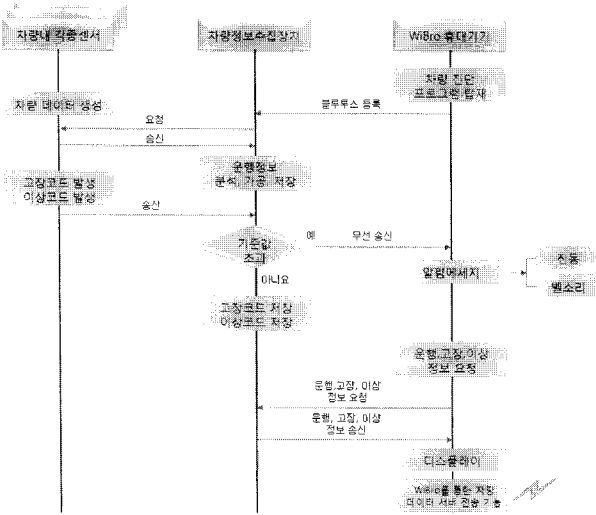


그림 3. 자료 서비스 순서도
Fig. 3. Sequence of data service.

태 값(배터리 저전압, 고전압, 냉각수 온도, 엔진 오일 온도 이상 등) 발생 시에도 와이브로 휴대기기로 차량 위험을 알리는 이벤트 데이터를 송신한다. 셋째, 와이브로 휴대기기에서 차량 정보 수집 장치로부터 수신 받은 운행, 고장, 이상 정보를 화면에 디스플레이하고 고장코드, 이상 상태 이벤트 발생 시에는 휴대기기의 진동이나 벨소리를 통해 알림 메시지를 표시한다. 또한 기기에 저장된 차량 정보 데이터를 와이브로망을 통해 관련 서버로 전송이 가능하다.

4. 제안된 시스템의 기능들

가. In-Vehicle Network 통신 기능

그림 4는 차량내의 In-Vehicle Network의 블록도를 표시하였다. 차량내부 망은 자동차의 안전과 편의 주행, 고장진단, 차량 상태모니터링을 위하여 차량내부에서 전자제어 및 통신기능들이 요구되고 있으며 자동차의 여러 부위에 장착된 전자부품들에 의하여 구성된다. 또한 각종 센서로부터 신호를 받아서 정보처리를 하고 각종 기능모듈을 제어하기 위해서 많은 전자부품들 간에 연결되는 신호선들의 배선이 복잡하고, 전자장치들의 고장 진단 및 내장된 소프트웨어를 효율적으로 갱신하기 위해서는 여러 전자장치들이 하나의 통신선로로 연결되는 차량내부 통신망(In Vehicle Network)이 필수적이다. 현재 OBD-II를 지원하는 모든 차량의 내부 통신망은 VPM-PWM(SAE-J1850), CAN통신(ISO 15765, SAE-J2234), ISO방식(ISO 1941-2, ISO 14230-4)의 다

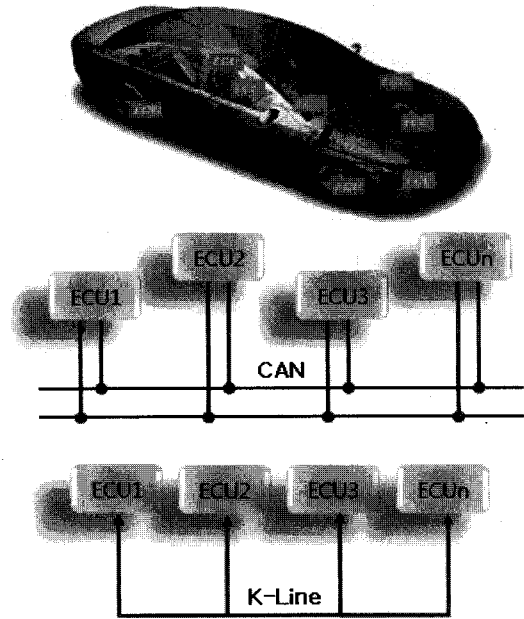


그림 4. In-Vehicle Network 블록도
Fig. 4. Block diagram of In-Vehicle network.

섯 가지의 표준 통신방식을 사용한다. 통신방식은 제조사 및 모델별로 차이가 있으나 국내적용 차량의 경우 K-Line과 CAN 통신방식을 사용한다. K-LINE 통신 경우 Point to Point 방식으로 UART 기반으로 시리얼 통신으로 통신이 이루어지며 10.4Kbps의 속도를 지원한다. CAN통신의 경우 Multi Master 방식으로 500m에서 125Kbit/s의 속도를 지원한다. 이에 본 기술에서는 K-Line과 CAN 프로토콜을 사용하여 차량 통신을 수행한다.

그림 5는 차량 통신 시뮬레이션 화면이다. 시뮬레이

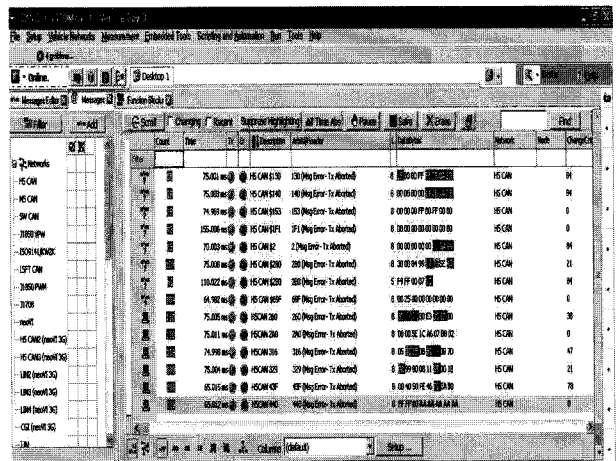


그림 5. 차량 통신 시뮬레이션
Fig. 5. Simulation of vehicle communication.

선 톨(Vehicle Spy3)을 사용하여 차량에 직접 연결하고 수신필터를 통해 원하는 정보의 Arbitration ID에 따른 Data를 확인 할 수 있다. 이를 통해 차량 통신 방식에 따른 차량 정보 수집 데이터의 신뢰성 및 검증할 수 있다.

나. 차량 정보 수집 기능

차량 정보 수집 기능의 목적은 차량으로부터 발생되는 차량정보를 주기적으로 수집하여 차량의 상태를 알고 수집한 정보를 토대로 차량 데이터를 가공 하는데 있다.

그림 6.은 차량 정보 수집 장치의 외형과 내부 블록도를 도시한 것으로서 차량 정보 수집 장치의 외부 인터페이스는 차량 내 OBD-II 커넥터와의 접속을 위해 OBD-II 커넥터로 이루어지고 차량의 엔진, 트랜스미션, 브레이크, 에어백을 제어하거나 모니터하는 ECU 및 각종 센서와의 통신을 위해 표준화된 K-Line 또는 CAN 인터페이스 블록과 데이터 저장을 위한 메모리 블록을 포함한다. 또한 와이브로 휴대기기와의 무선 통신 인터페이스를 위해 블루투스 모듈을 탑재하였다. K-Line 또는 CAN 통신 프로토콜 인터페이스를 통해 수집된 차량 데이터는 MCU(16bit Micro controller)를 통해 분석 및 가공 되고 메모리에 저장 된다. 와이브로 휴대기기의 차량 정보 요청이나 고장, 이상 데이터의 발생 시 블루투스 컨트롤러를 통해 와이브로 휴대기기로 데이터를 전송한다. 사용한 블루투스 모듈은 Ver2.0 EDR 버전의 Serial Port Profile을 탑재하여 사용하였다.

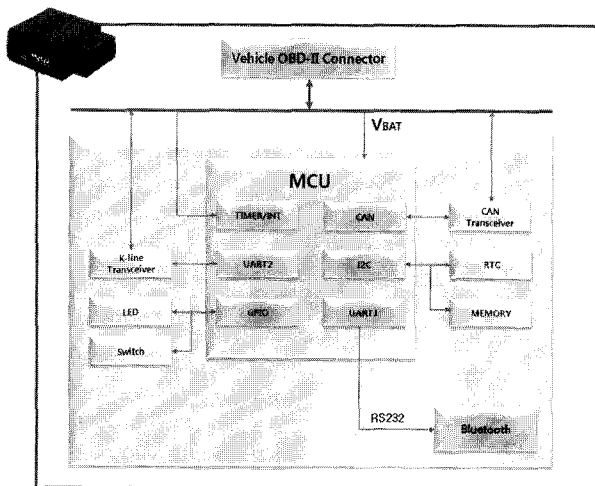


그림 6. 차량 정보 수집 장치 블록도
Fig. 6. Block diagram of Vehicle information collecting device.

표 2. OBD-II를 통한 차량 정보 획득
Table 2. Acquisition of vehicle information through OBD-II

No	1차 수집 정보 수집	2차 가공 정보
1	차량 속도	운행거리, 속도 분포, 최고 속도, 급가속/급감속 횟수, 공회전 시간
2	상시 전원	시동 On 시간 시동 Off 시간
3	RPM	최대 RPM
4	배터리 전압	최고/최저 전압
5	냉각수 온도	최고/최저 냉각수 온도
6	트랜스미션오일 온도	트랜스미션오일 온도
7	엔진오일 온도	엔진오일 온도
8	고장 코드	고장 코드(약 3000개)
9	연료분사량	연료소모량

차량 정보 수집 장치는 차량의 OBD-II 인터페이스를 통해 표 2.와 같은 데이터를 수집한다. 차량의 시동 ON을 시점으로부터 차량 통신을 시도하여 차량 속도, RPM, 연료분사량 등의 1차 정보를 수집하고 이를 기준으로 2차 정보를 생성하여 메모리에 저장한다. 또한 한편의 운행정보의 기준은 시동을 On 한 시점부터 OFF한 시점까지를 기준으로 한다.

다. 와이브로 휴대기기의 차량진단 모니터링 기능

그림 7.은 와이브로 휴대기기의 차량 정보 모니터링 기능에서 와이브로 휴대기기의 세부 구성이다. 블루투스 및 와이브로가 지원되는 휴대기기에 차량 진단 소프트웨어를 탑재하고 차량의 고장, 이상 정보 발생 시에 진동 및 벨소리 알람 기능을 수행한다. 또한 사용자가 차량정보 상세 내역을 요청 시 차량 정보 수집 장치로부터 차량 데이터를 블루투스 통신을 통해 전송 받아 실시간 운행 정보를 디스플레이 한다.

사용된 휴대기기는 삼성(SPH-M8200)스마트 폰으로서 블루투스는 휴대기기에 내장된 Serial Port Profile을 사용하고 차량 진단용 소프트웨어 프로그램은 Windows Mobile 5.0 Pocket PC SDK를 기반으로 작성하여 스마트 폰의 프로그램 파일에 다운로드하여 사용한다. 최초 차량 진단 프로그램 실행 후에 통신 설정 메뉴를 사용하여 차량 정보 수집의 고유의 Bluetooth Device Address를 입력하여 차량 정보 수집 장치와 1:1 무선 연결을 한다. 이후 차량에서 한편의 시동 ON, OFF 운행정보가 발생되면 차량 정보 수집 장치로부터 운행정보를 전송받거나 사용자로부터 운행 중 현재 정보 요청 시 차량 정보 수집 장치로부터 전송 받는 데이

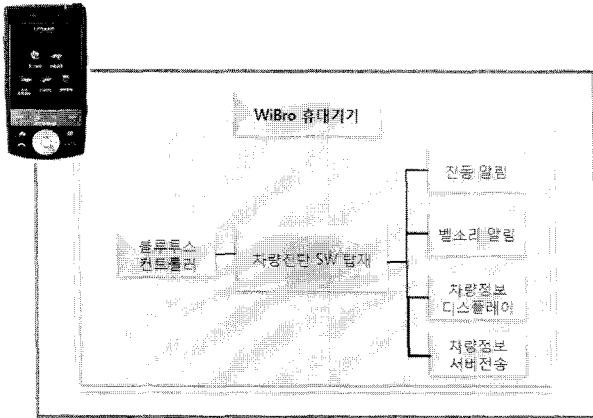


그림 7. 와이브로 휴대기기 블록도
Fig. 7. Block diagram of WiBro portable devices.

터는 블루투스 컨트롤러를 통해 입력받고 차량 진단 프로그램 프로토콜에 맞춰 디스플레이 되고 고장, 이상 정보 이벤트 시에는 진동이나 벨소리 알림 및 내용을 디스플레이 한다.

IV. 현장 적용 및 결과 분석

1. 시스템 적용

가. 현장 적용 테스트베드

와이브로 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링 기술을 구현하고 실제 차량에 적용하고 운용하였다. 각각의 차량의 OBD-II에 차량 정보 수집 장치가 연결되고 와이브로 휴대기기를 통해 모니터링을 하였다. 테스트베드 현황은 표 3과 같으며, 차량의 특성에 대한 일반적 검증을 위하여 차량 제조사 및 차량 년식, 차량 내

표 3. 시스템 테스트베드 현황
Table 3. Condition of system test bed.

차량	제조사	차종	년식	통신 방식	단말 기종
승용	GM 대우	마티즈	2006	K-Line	삼성(SPH-M8200)
승용	현대	EF 소나타	2000	K-Line	삼성(SPH-M8200)
승용	현대	그랜저 TG	2008	CAN	삼성(SPH-M8200)
승용	기아	로체	2008	CAN	삼성(SPH-M8200)
화물	기아	봉고3	2009	CAN	삼성(SPH-M8200)

부 통신 방식을 달리 하여 적용하였다.

나. 차량 진단 프로그램

그림 8은 삼성(SPH-M8200) 스마트폰에 다운로드한 차량 진단용 프로그램을 나타낸다. 최초 개발한 차량 진단용 프로그램을 스마트폰 프로그램 파일 폴더에 다운로드 이후에 M8200.EXE 파일을 실행하게 되면 차량 진단용 프로그램 GUI 화면을 볼 수 있다. 차량 정보 수집 장치와 연결을 위한 통신 설정, 차량 설정 메뉴와 요청 정보인 현재 운행정보, 고장진단, 상태정보 메뉴로 나누어진다.

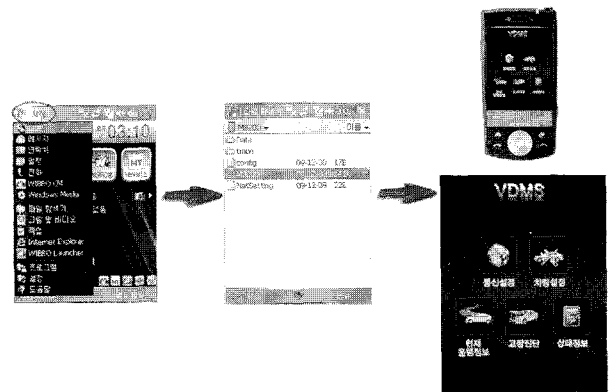


그림 8. 차량 진단 프로그램
Fig. 8. vehicle diagnostic program.

다. 통신 및 차량 설정

그림 9는 차량 정보 수집 장치와의 연결 및 등록을 위한 통신 설정과 차량 설정 화면을 보여준다. 통신 설정 부분은 차량 데이터를 어떤 통신을 통해 서버로 전송할것지를 선택하는 화면으로서 와이브로와 CDMA 통신을 설정할 수 있다. 차량 설정 부분은 차량 등록 및 이력관리(제조회사, 차량번호, 총 주행거리)를 위해 입

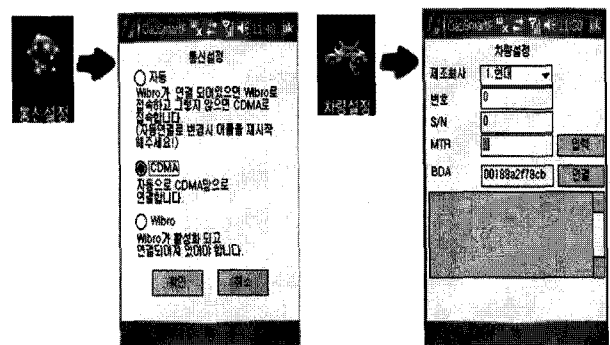


그림 9. 통신 설정 및 차량 설정
Fig. 9. Setting up communication and vehicle.

력하고 차량 정보 수집 장치와의 블루투스 연결을 위해 BDA(Bluetooth Device Address)를 입력하고 연결 버튼을 누르면 차량 정보 수집 장치의 블루투스와 1:1 연결이 된다.

2. 테스트베드 시험 결과

가. 운행정보, 고장진단 및 이상정보

그림 10.은 차량 운행 중에 현재 운행정보, 고장진단, 이상정보의 요청 및 디스플레이 화면이다. 각각의 메뉴 버튼 클릭 시 차량 정보 수집 장치에 차량 정보를 요청해서 연결된 블루투스를 통해 수신 받아 화면에 디스플레이를 한다. 또는 사용자의 차량 정보 요청 이외에 차량고장과 차량 이상정보가 발생했을 경우는 연결된 블루투스를 통해 이벤트를 받아 진동이나 벨소리를 통해 알림 메시지를 준다. 현재 운행 정보 요청 시에는 차량 정보 수집 장치에서 OBD-II를 통해 수집한 1차 정보를 가공하여 얻은 정보를 블루투스로 전송받아 운행을 시작한 시점(시동 On)을 기준으로 현재의 차량 정보(시동 On 시간, 현재 시간, 운행거리, 누적거리, 최고속도, 공회전 시간, 연료소모량, 급가속 횟수, 급감속 횟수, 고 RPM 횟수)를 표시하고 5초 주기로 정보를 갱신한다. 고장 정보 요청 시에는 차량 정보 수집 장치에서 고장 진단을 수행하고 그에 대한 결과 값을 연결된 블루투스를 통해 전송받아 디스플레이 한다. 또는 고장 코드 발견 시 고장 코드 개수와 고장 코드를 표시 한다.이상 정보 요청 시에는 차량 정보 수집 장치에서 차량 상태 진단을 수행하고 그에 대한 결과 값(냉각수 온도, 배터리 전압, 엔진오일 온도 등)을 블루투스로 전송받아 디스

플레이 한다.

나. 차량진단 및 모니터링 기술의 적용 서비스

표 4는 와이브로 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링 기술에서 휴대기기에서 제공되는 서비스 항목이다. 시스템 운영결과 고장감지 및 경고 서비스, 이상상태 감지 및 경고 서비스, 차량 운행 정보의 실시간 데이터 및 누적 데이터 확인이 가능하다.

표 4. 서비스 항목
Table 4. Service list

종류	주요 항목	기대효과
고장감지 경고서비스	-DTC (고장코드) 감지 및 내용분석 (약3000개)	-신속하고 고장확인 -사고 확대 예방 -정비, 수리 시간 단축 (휴대기기 실시간 알림)
이상상태 감지경고 서비스	-배터리전압 -엔진 온도 -냉각수온도	-배터리 노후에 의한 시동 불량방지 -차량 운행 중 사고/정지 예방 (휴대기기 실시간 알림)
차량운행 분석정보	-주행시간 -주행거리 -최고속도 -평균속도 -연료소모량 -운행횟수 -공회전시간 -급가속횟수 -급감속횟수 -고RPM횟수 등	-평상시 운행패턴 분석 -경제 및 안전 운전 생활화 지원 (휴대기기 실시간 알림)

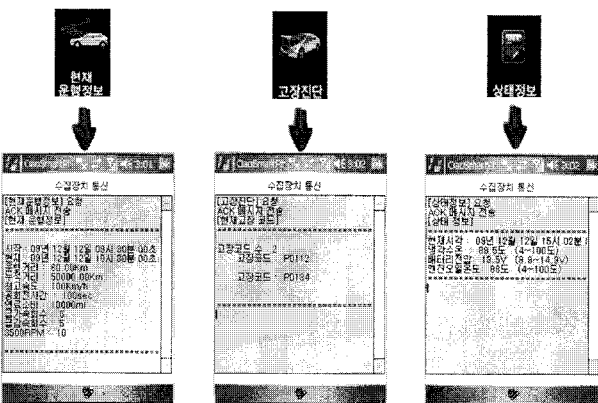


그림 10. 현재 운행정보, 고장진단, 이상정보 요청 화면
Fig. 10. Monitor for current information of running, failure and disorder.

V. 결 론

현재 자동차산업은 수요 정체 및 경쟁 심화에 따라 수익률이 전반적으로 하락하고 있고 차량 제조 기술의 발전으로 차량 메이커 별 품질 차이가 크지 않아 업계의 새로운 수익모델 창출이라는 측면에서 차별화된 고객 서비스 아이템이 필요한 실정이다.

이에 본 논문에서는 기존의 네비게이션 및 GPS 위주의 텔레매틱스 기술에서 벗어나 와이브로 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링을 한 정보들을 연계하여 조회할 수 있도록 연구한 것에 대해서 기술하였고 텔레매틱스 산업의 요구사항을 분석하여 차량 및 운전자에

맞는 서비스를 위해 차량 상태 관리에 관련된 시스템을 구현하고 적용하였다.

또한 본 연구 결과물을 국산 휴대폰에 기능을 우선 적용해봄으로서 국산휴대폰의 경쟁력강화 및 와이브로 관련 산업 활성화에 기여 하게 되고, 와이브로 휴대폰 외에 일반 휴대폰, PDA, PMP 등에 차량 상태 관리 기능 및 부가기능 개발에 응용할 수 있으며, 기존의 차량 정보 제공 기술 방법인 오프라인과 유선 방식 또는 수동으로 이루어지고 있는 방식 보다 본 연구에서 구현하고 있는 근거리 무선 통신 기술과 와이브로 이동망 기술을 이용한 통신 방식으로 개선되어 현재 운행 정보 요청 시에는 차량 정보 수집 장치에서 OBD-II를 통해 수집한 1차 정보를 가공하여 얻은 정보를 블루투스로 전송받아 운행을 시작한 시점(시동 On)을 기준으로 현재의 차량 정보를 표시하고 5초 주기로 정보를 갱신하게 됨으로서 차량 상태 관리 기술 분야에서 선도적인 역할을 할 수 있는 산업으로 진화하는 계기가 될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 송재만 “자동차와 IT”, 부산IT 컨버전스포럼, U-Automobile 세미나, 9쪽, 2009년 9월
- [2] 박권철 “IT.자동차 융합기술과 시장동향” 2008 제2회 신성장기술투자 포럼, 4~8쪽, 2009년 9월
- [3] 박상현 “자동차 IT 기술개발 동향” 부산IT 컨버전스포럼, U-Automobile 세미나, 139~145쪽, 2009년 9월
- [4] 전황수, 허필선, 임명환 “자동차-IT 융합” ETRI 기획보고서 08-025. 2008년 12월
- [5] 이봉우 저 “OBD-II ” 경영사, 2005년
- [6] 하광호 “OBD 차량진단 코드 발생 시뮬레이션 개발에 관한 연구” 대한전기학회 제38회 하계학술대회. 2008년
- [7] 정두희 “휴대전화기를 이용한 원격차량진단 시스템” 대한전기학회 제36회 하계학술대회 논문집. 2005년
- [8] 김대완 “통합형 차량 진단 통신 시스템 개발” 대한전기학회 심포지엄 논문집, 정보 및 제어부분. 2008년
- [9] 박정국 “북미 OBD-II 법규” 자동차공학회지 제22권 제4호. 2000년 8월
- [10] 김국세, 주재한, 김형중 “ZigBee 기반 자동차 자가진단 저전력 임베디드 리눅스 시스템” 한국통신학회논문지 제33권 제6호(통신산업응용). 2008년 6월
- [11] 민중식, 승삼선 “OBD에 기초한 승용차 엔진의 고장 유형 분석과 진단 사례 연구” 한국산학기술학

- 회논문지 제7권 제6호. 2006년 12월
- [12] 전정욱, 배기복 “자동차 배출가스 자가진단 장치의 유용성과 활용방안” 대한교통학회 교통기술과 정책 제3권 제1호. 2006년 3월

저 자 소 개



유 희 수(정회원)
 1987년 한양대학교 전자공학과 학사 졸업.
 1989년 한양대학교 전자공학과 석사 졸업.
 1989년~1999년 삼성전자 선임연구원
 1999년~2001년 인포뱅크 솔루션개발실장(이사)
 2001년~2005년 리얼네트웍스AP 플랫폼개발실장(이사)
 2006년~2009년 광주과학기술원 개발실장
 2010년 전남대학교 전자공학과 박사 재학 중.
 <주관심분야 : 통신, 컴퓨터, 신호처리, 제어>



원 용 관(정회원)
 1987년 한양대학교 전자공학과 학사 졸업.
 1991년 미국 미주리주립대 컴퓨터공학 석사.
 1995년 미국 미주리주립대 컴퓨터공학 박사.
 <주관심분야 : 패턴인식, 신호 및 영상처리, 컴퓨터진단, 의료기기>



박 권 철(정회원)
 1977년 2월 고려대학교 전자공학과 학사
 1979년 2월 고려대학교 전자공학과 석사
 1988년 2월 고려대학교 전자공학과 박사
 1982년 7월~2010년 10월 현재 한국전자통신연구원 책임연구원
 2007년 3월~2010년 2월 ETRI 연구소기업(주)오투스 대표이사
 2010년 9월~2010년 10월 현재 ETRI Holdings(주) 전문위원
 <주관심분야: 텔레매틱스 서비스 및 기술사업화>



안 용 범(정회원)
 2006년 2월 대전대학교 전자공학과 학사
 2008년 2월 대전대학교 전자공학과 석사
 2008년 3월~2010년 8월 (주)오투스 대리
 2010년 9월~2010년 10월 현재 (주)봄 선임연구원
 <주관심분야: 텔레매틱스 서비스 및 근거리 무선 통신>