

---

# 차량 안전 모니터링 및 사고 예방을 위한 친사용자 환경의 첨단 무선 스마트 시스템

오세빈\* · 정연호\*\* · 김종진\*\*\*

An Advanced User-friendly Wireless Smart System for Vehicle Safety Monitoring  
and Accident Prevention

Sebin Oh\* · Yeon Ho Chung\*\* · Jong Jin Kim\*\*\*

---

본 과제(결과물)는 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된  
광역경제권 선도산업 인재 양성사업의 연구결과입니다

---

## 요 약

본 연구에서는 안드로이드 기기와 차량에서 발생하는 안전을 위한 제반정보를 수집, 전송시켜주는 MCU (Micro-control Unit)를 기반으로 개발한 융합형 차량용 스마트 기기인 OSD (On-board Smart Device)를 제안한다. OSD는 RRA (Record, Report & Alarm)의 핵심 기능을 제공하는 안전 및 편의지향 스마트 시스템으로 주행 중 모니터링 데이터의 저장 기능 (Recording as a blackbox), 사고 발생 후 사고 및 긴급 구조의 자동신고 기능 (Report on Accident & Rescue) 및 안전 예방 기능으로 차량의 상태를 알려주는 (Alarm for Status of Vehicle) 경고 시스템을 갖추고 있다. 또한 운전자가 기기를 편리하게 제어하기 위한 음성인식 인터페이스를 도입해 운전자의 안전 운행을 도모하였으며 차량의 정보를 Database 서버에 업로드하여 보다 쉽고 편리하게 정보에 접근할 수 있도록 설계하였다. 따라서 본 연구에서 개발한 OSD는 상대적으로 단순 기능만 제공하는 기존의 차량용 안전 기기와 달리, 친사용자 환경에서 종합적으로 차량안전 데이터 무선전송 뿐만 아니라 영상 그리고 음성인식 기술을 함께 적용한 스마트 기기로서 향후 차량 안전 및 사고 예방을 위한 필수 차량 무선 스마트 시스템이 될 것으로 예상된다.

## ABSTRACT

This paper presents an On-board Smart Device (OSD) for moving vehicle, based on a smooth integration of Android-based devices and a Micro-control Unit (MCU). The MCU is used for the acquisition and transmission of various vehicle-borne data. The OSD has threefold functions: Record, Report and Alarm. Based on these RRA functions, the OSD is basically a safety and convenience oriented smart device, where it facilitates alert services such as accident report and rescue as well as alarm for the status of vehicle. In addition, voice activated interface is developed for the convenience of users. Vehicle data can also be uploaded to a remote server for further access and data manipulation. Therefore, unlike conventional blackboxes, the developed OSD lends itself to a user-friendly smart device for vehicle safety: It basically stores monitoring images in driving plus vehicle data collection. Also, it reports on accident and enables subsequent rescue operation. The developed OSD can thus be considered an essential safety smart device equipped with comprehensive wireless data service, image transfer and voice activated interface.

## 키워드

블랙박스, 차량안전, 음성인식, 스마트 기기

## Key words

Black-box, Vehicle safety, Voice recognition, Smart device

---

\* 준회원 : 부경대학교 정보통신공학과

접수일자 : 2012. 04. 09

\*\* 정회원 : 부경대학교 정보통신공학과 (교신저자)

심사완료일자 : 2012. 05. 14

\*\*\* 정회원 : 부경대학교 전자공학과

**Open Access** <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2012.16.9.1898>

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## I. 서론

모바일 기기 특히 스마트폰의 하드웨어 기술 발전과 다양한 소프트웨어의 개발로 인하여 모바일 기기의 질적 및 양적인 성장을 가져왔다. 유비쿼터스 기술이 생활 전반에 걸쳐 실용화되고 있으며 모든 기기들이 하나의 스마트 기기로 통합이 되고 보다 편리하게 정보를 얻고 사용할 수 있는 환경이 구축되고 있으며 이러한 모바일 기기의 기능화는 보다 더 높은 차원의 편의 기능을 구현할 수 있게 되었다 [1,2].

수송 기계분야에서 특히 자동차 분야에서는 모든 것을 운전자의 인지뿐만 아니라 외부의 내비게이션 등의 모바일 기기를 이용하여 운행관련 정보를 받을 수 있게 되었다. 또한 최근에는 주행 시에 필요한 정보뿐만 아니라 내부 환경, 외부 요인 등 운행에 관련한 전반적인 정보가 운전자에게 제공되고 있으며 제어가 이루어지고 있는 추세이다[3]. 이러한 모바일 텔레매틱스 기술 (Mobile Telematics) 과 수송기계간의 기술 (Vehicle Telematics) 은 다양한 운전자 편의 사양 및 기능을 가능하게 하고 있으며 고도의 안전 지향적인 기능을 가진 모듈 개발의 필요성이 대두되고 있다.

그러나 기존의 모바일 텔레매틱스 기술 연구는 단순히 데이터를 축적함에 치중하여 사용자의 데이터 확인이 어렵고 사용자 인터페이스가 어려운 단점을 가지고 있다[3]. 최근에는 일정 기간의 운행기록, 사고 전후 일정시간의 영상, 음성 데이터와 속도, GPS를 이용한 궤도 데이터 등의 데이터를 이용하여 사고 검출 및 사고 해석 그리고 통신망을 통한 자동 통보 등의 기능으로 확장해 가고 있는 추세이다[4,5].

본 연구에서는 안드로이드 기반의 모바일 디바이스와 차량 제반 정보를 수집 및 전송시켜주는 MCU와 결합하여 수집된 정보를 모바일 기기를 통하여 축적 관리하고 Database Server와 연동하여 언제 어디서나 데이터에 접근할 수 있게 한다. 뿐만 아니라 GPS 및 가속도 센서를 이용해 사고판단 알고리즘을 구현하여 사고 전후 시점의 데이터를 정확하게 파악하고 사고 후 긴급 구조 신고 까지 자동으로 수행하게 된다. 또한 안전운행을 위한 수단으로 음성인식 인터페이스를 구축해 운전자의 편의 사양 및 안전성을 도모한다.

2장에서는 차량용 스마트 기기의 설계 및 구조에 대해 설명하고 3장은 구현 및 검증 결과를 제시하며 이를

바탕으로 4장에서 결론을 맺는다.

## II. OSD 시스템 설계 및 구조

### 2.1. 시스템 구조

본 차량용 스마트 기기 (On-board Smart Device) 시스템 구조는 그림 1에서 보여주고 있다. 차량에 장착되어 차량의 제반정보를 수집하고 전송시켜주는 하드웨어 MCU 모듈과 데이터를 수집하여 사고발생 여부를 판단하며 정보를 축적하고 관리하는 안드로이드 디바이스 및 무선 모듈을 통해 업로드된 차량안전 데이터를 관리하는 데이터베이스 서버로 구성되어 있다.

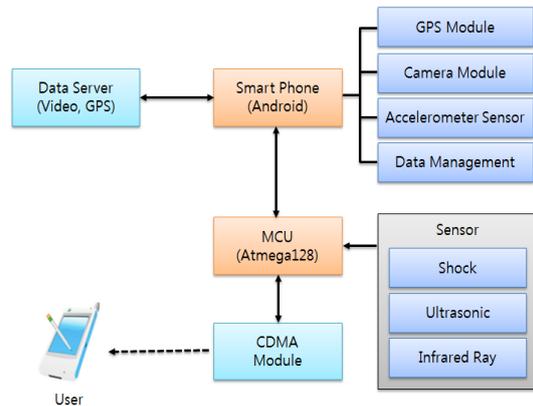


그림 1. 시스템 구조  
Fig. 1 System architecture

본 연구에서 개발한 시스템의 특징은 주행중 차량안전 데이터 관리 뿐만 아니라 주차중에도 차량정보를 수집하고 전송하는 기능이다. 구현된 기능을 구체적으로 설명하면 우선 주차중인 경우에는 MCU와 연결된 충격 센서와 초음파 센서, 적외선 센서를 이용해 차량의 전 방향을 탐지하여 물체의 접근과 충격을 감지해내고 그 방향으로 카메라를 회전시켜 촬영함으로써 CCTV의 역할을 수행하게 된다. 여기서 주차 시 일반적으로 사용자는 모바일 폰 (야간촬영 가능)을 차량에 두지 않기 때문에 WCDMA 모듈 (그림 1 참조) 을 이용해 사용자 휴대폰으로 차량상태 정보를 문자메시지로 보내게 된다. 그 다음으로 주행 중에는 안드로이드 디바이스의 카메라가 정

면을 향하며 기본적인 블랙박스의 기능을 수행하고 GPS 좌표와 가속도 센서에서 수집된 데이터를 이용해 사고 혹은 충격 여부 판단을 처리한다. 이때 녹화된 영상과 해당 위치를 안드로이드 기기 내부의 SD 메모리카드에 영구적으로 저장하게 되고, Database 서버에 업로드 하게 되며 사고 후 운전자가 의식불명이거나 위급한 상황일 경우 119 문자 서비스 또는 주위 지인들에게 긴급 구조 메시지 전송을 자동으로 수행한다. 안드로이드 모바일의 환경은 Google 에서 개발한 Android 2.3(진저브레드) OS [6]를 탑재한 기기를 사용하였으며, 하드웨어 MCU는 ATmel 사의 ATmega128 [7]을 사용하여 구현하였다.

### 2.2. MCU 구조

차량에 탑재되는 MCU에서 루틴이 시작되면 먼저 General Port의 초기화 및 각각의 센서들의 전기적인 신호들을 받아오기 위해 사용되는 ADC (Analog Digital Converter)와 Servo Motor 를 구동시키기 위한 PWM (Pulse Width Modulation)의 Register 설정 값을 지정한다.

MCU에 연결되는 센서는 SS (Shock Sensor), USS (Ultrasonic Sensor) 및 IRS (Infrared Ray Sensor) 가 있으며, 카메라를 회전시키기 위해 180도의 범위각을 가지고 있는 Servo Motor 2개를 사용한다. 허용범위 이상으로 거리가 좁혀질 때 연결된 Servo Motor를 구동시켜 해당 위치를 향해 카메라의 방향을 맞추게 되고 USART 포트를 이용해 안드로이드 디바이스의 ADB(Android Debug Bridge)로 접속해 사고방향 및 충돌 데이터를 파일(Accident.data)로 남기게 되고 안드로이드는 이를 실시간으로 체크하여 해당 파일이 있을 시 이를 읽어 충돌 상황을 알리고 녹화를 시작하게 한다. 여기서 차량이 충격을 받게 되면 MCU는 위험상황으로 간주하고 해당 녹화 파일을 사고파일로 별도 저장하게 되며 WCDMA 모듈을 이용해 사전에 등록되어 있는 사용자의 휴대폰 번호 또는 지인의 번호로 현재 상황을 문자 메시지로 전송하게 된다.

#### 2.2.1. 충격감지 알고리즘

MCU에서 사고(충격)를 감지하기 위한 알고리즘은 다음과 같다. 차량의 주변으로 물체가 접근하게 되면 먼저 탐지 범위가 가장 긴 초음파(Ultrasonic) 센서에서 탐

지를 하게 되고 물체가 일정 거리 이하로 더 접근하면 적외선(Infrared Ray) 센서에서 정확한 물체간의 거리를 측정하게 된다. 그 후 물체와의 충격이 발생하면 충격(Shock) 센서에서 감지를 하여 사고(혹은 충격)으로 판단한다.

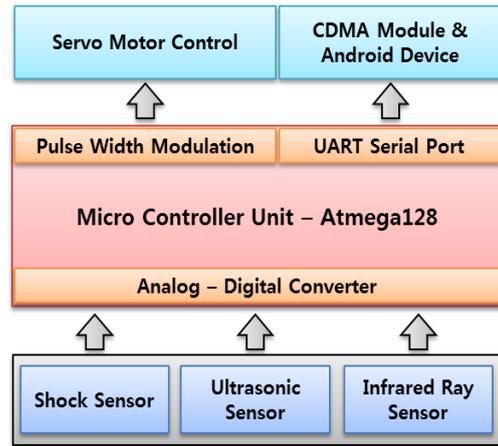


그림 2. 시스템의 하드웨어 구조  
Fig. 2 Hardware architecture of system.

통상적으로 초음파 센서는 거리에 대한 오차범위가 있고, false alarm 이 자주 발생하기 때문에 신뢰성을 확보하기 위해 적외선 센서를 이중으로 장착했으며, 이를 이용해 정확한 탐지를 가능케 한다.

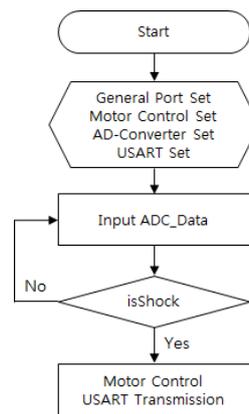


그림 3. MCU 흐름도  
Fig. 3 Flowchart of Microcontroller Unit

적외선 센서 범위 안으로 물체가 들어오게 되면 연결된 모터를 해당 방향으로 회전시켜 녹화준비를 하게 되며, 만약 충격이 발생하면 그 즉시 모바일 기기는 녹화를 시작한다. 즉, 주차 시에 차량에 대한 위험이 없는 단순히 지나가는 행인들에 대한 녹화는 진행하지 않는다. 그림 4는 각 센서 별 탐지범위를 대략적으로 나타내고 있다.

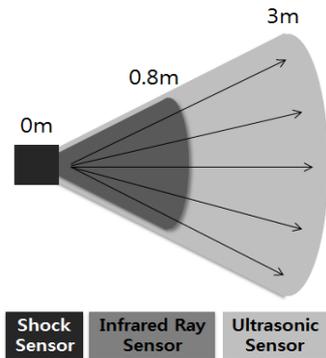


그림 4. 센서 탐지 범위  
Fig. 4 Range of sensor detection

초음파 센서는 주파수 40KHz에서 최대 범위인 약 3m 탐지 범위를 가지는 TS601 모듈을 사용하고 적외선 센서는 최대 80cm의 탐지 범위를 가지는 GP2Y0A21YK 모듈을 사용하였다. 충격센서는 보안장치에 주로 사용되는 AU-84TP 을 사용하여 약한 충격에도 충분히 반응할 수 있도록 민감하게 조절하였다.

### 2.3. 안드로이드 프로그램 구조

안드로이드 모바일 기기의 프로그램은 Google 에서 제공하는 오픈 소스 프로젝트인 Android SDK 라이브러리를 이용하여 구현하였으며 Java 언어를 이용하고 Eclipse 툴을 사용하였다. 메인 Activity 는 Camera View, Map View, Accelerometer View 등으로 이루어져 있다. 각각의 View 에서 얻은 데이터는 사고 추정 알고리즘 등을 사용하여 사고발생 여부를 판단하며 본 연구에서 개발한 안드로이드 구조는 그림 5 와 같다.

#### 2.3.1. Camera View

카메라 뷰는 영상 녹화과정으로 안드로이드 기기에 내장되어 있는 하드웨어 카메라를 이용한다. Surface

View 를 이용해 CameraView 를 구현하였으며 일정한 시간단위를 주기로 녹화를 진행하게 된다. SurfaceView 가 만들어지면 사용자 정의함수를 호출하여 영상 녹화를 하게 된다[1].

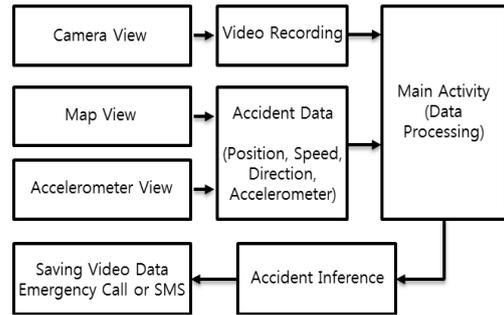


그림 5. 안드로이드 프로그램 구조  
Fig. 5 Program architecture of Android

그리고 만일 Background Thread 를 통해 MCU 및 가속도 센서로부터 수신된 데이터 (사고 및 충격발생 경우) 가 있을 경우, 사용자가 화면으로 확인할 수 있도록 알람 Dialog 메시지를 출력하고, 해당 녹화파일은 파일명 뒤에 “Accident” 가 추가되어 저장되며 사고발생 시점의 파일로 구분된다. 허용된 메모리의 오버플로에 대비하여 Accident 가 붙은 파일은 제거되지 않고 영구히 보존되고 가장 오래된 파일부터 제거된다.

#### 2.3.2. Map View (GPS)

Map View는 Google의 Map 라이브러리를 이용하였으며 MapActivity 를 상속받아 구현된다. 메인액티비티 오른쪽에 배치시켜 사용자가 실시간으로 자신의 위치와 이동속도 방향등을 확인할 수 있게 하였다. 위치 조사 과정은 먼저 onCreate() 메소드가 실행되면서 getBestProvider() 를 통해 Wi-Fi 또는 3G망이나 GPS 위성 데이터 중에서 최적의 제공자를 선택하고 LocationListener 를 통하여 현재 위치가 바뀔 때 마다 해당 좌표를 이동시켜주고 GPS의 위도, 경도 값과 속도를 갱신한다. 안드로이드 기기는 차량에서 전원을 공급받다고 가정하였으며 setPowerRequirement() 메소드와 setAccuracy() 메소드에 “ACCURACY\_FINE” (정밀도 요구) 및 “POWER\_HIGH” (배터리를 많이 사용해도 무방) 으로 지정해 최대한 오차를 줄여 데이터를 수집한다.

수집된 좌표 데이터는 시간과 함께 텍스트 파일로 저장되고 Database 서버로 전송되어 웹에서 Google Map 과 함께 차량의 위치를 시각적으로 확인이 가능하다. 구체적인 GPS 좌표 갱신 및 저장 과정은 그림 6 과 같다.

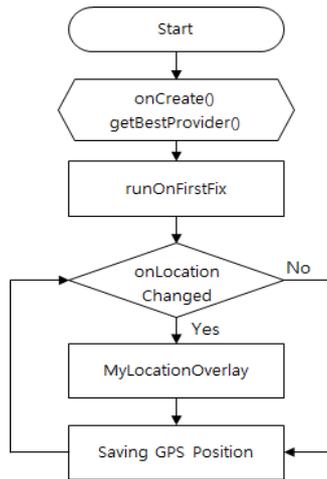


그림 6. GPS 데이터 저장 과정  
Fig. 6 Flowchart of saving GPS position data

### 2.3.3. Accelerometer View

안드로이드의 센서들은 센서 관리자에 의해서 관리되며 그 종류는 가속도, 근접거리계, 자이로스코프 등이 있다. 본 연구에서는 가속도 센서와 GPS 속도 데이터, MCU의 SS(충격센서)를 다중 모니터링하여 사고(충격) 판단여부를 결정하게 된다.

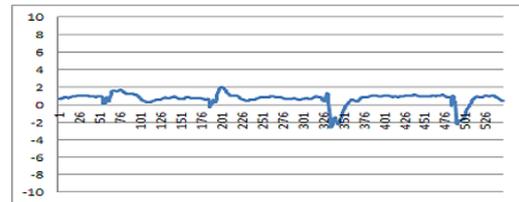
AccelerometerView 는 메인 액티비티 오른쪽 하단에 위치시켜 운전자가 실시간으로 차량의 상태를 체크할 수 있도록 한다. 가속도는 수학적으로 속도의 미분으로 정의되며 속도가 어떻게 변하고 있는가를 나타내는 것이다. 따라서 속도와 시간의 개념이 결합된 것이기 때문에 어느 특정 시점의 가속도의 값만 확인해서는 변화를 확인하기 어려우므로 시간의 경과에 따라 값의 변화 추이를 시각적으로 그려 봐야 명확하게 확인할 수 있다.

본 연구에서는 모바일 기기를 세웠을 때를 기준으로 Y축(좌측, 우측)과 Z축(전방, 후방)만 고려하여 차량의 네 방향에 대해 값의 변화를 실시간으로 처리할 수 있도록 설계하였다.

Sensor.TYPE\_ACCELEROMETER 를 센서리스너에 등록하고 ArrayList<> 배열으로 X, Y, Z의 가속도 값을 받아온다. onDraw() 메소드를 이용해 기준선을 그리고 필요한 Y, Z의 값을 기준선의 수직으로 변화도록 위치를 지정해준다.



(a)



(b)

그림 7. 충격 발생 시 가속도 센서 값 (a) Z 축 (b) Y 축  
Fig. 7 Accelerometer sensor values of shock conditions (a) Z axis (b) Y axis

그림 7은 전방에서 충격을 2번 받고나서 다시 후방에 2번 충격을 받은 경우를 시물레이션 한 데이터이며, 1초에 약 95~100번 정도 값을 받아서 처리하였다.

### 2.3.4. Voice Recognition (Android)

음성인식 기술의 발달과 중요성 등으로 인해 다양한 분야로 응용 범위가 확대되고 있는 추세이다. 특히 텔레매틱스 분야에서는 운전자가 운전을 하는 도중에 전자기기 혹은 기타 장치를 제어하기 위해 전방 주시를 소홀히 하면서 운전자는 교통사고의 위험에 직접 노출되기 때문에 안전운행을 위한 수단으로 음성인식 인터페이스가 중요하다.

본 연구에서는 안드로이드 기반의 모바일 기기에서 구현할 수 있는 Google 서버를 통한 음성인식 기술을 응용하여 사고 및 기타 여러 상황 발생 시 사용자의 직접적인 터치 없이도 유연하게 이벤트를 처리할 수 있게 하였다. 먼저 사고 또는 충격으로 인해 차량의 상태가

변화했을 때 음성인식을 위한 Dialog Activity 가 띄워지고 운전자의 음성 입력을 기다리게 된다. 운전자가 음성을 입력하게 되면 모바일 기기에서 Google 서버를 통해 해당 음성에 대한 데이터 처리를 하게 되고 그 결과를 모바일 기기로 다시 전송시켜 준다. 해당 Activity 에서 결과를 받아 미리 저장되어 있던 명령어와 비교하여 일치하는 부분이 있을 경우 그에 따른 다음 절차를 밟게 된다.

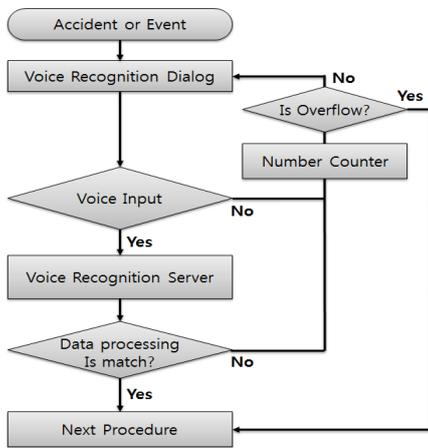


그림 8. 음성인식 흐름도  
Fig. 8 Flowchart of voice recognition

만약 사용자의 응답이 없거나 음성 인식에 대한 결과값이 제대로 받아지지 않는다면 다시 음성인식을 위한 Dialog를 띄우게 되며 만약 일정한 횟수 이상 인식을 못할 경우 운전자의 응답이 없는 것으로 간주하고 운전자가 위험 상황에 처해 있다고 판단하거나 해당 이벤트를 무시한다. 그림 8은 사고 또는 이벤트가 발생할 경우 음성인식 과정을 나타내고 있다.

### III. OSD 시스템의 구현 및 검증

#### 3.1. 초기화면 및 주행화면과 버튼 기능

전술한 차량 안전 및 사고예방 기능을 종합적으로 검증하기 위하여 안드로이드 기반 애플리케이션을 개발하였으며 그 초기 메뉴화면은 그림 9와 같다. 각각의 기능에 대한 이미지와 설명을 덧붙여 처음 사용하는 운

전자도 쉽게 접근할 수 있도록 하였으며 메인 액티비티를 실행시키면 그림 10 과 같은 화면을 볼 수 있다.



그림 9. 개발된 애플리케이션 메뉴 화면  
Fig. 9 Menu screen of application developed



그림 10. 메인 화면  
Fig. 10 Main screen

화면의 중앙 및 전체로 전방에 대한 영상을 출력하고 있으며 오른쪽에 Google Map을 이용해 차량의 위치와 주변 지리를 볼 수 있고 그 밑에 가속도 센서 Y,Z에 대한 값을 실시간으로 모니터링 할 수 있게 하였다. 그 외에 현재 시각을 표시해주는 텍스트와 GPS 정보를 이용한 속도계 및 녹화 진행 시간을 알려주는 숫자가 표시되어 있다. 실행함과 동시에 녹화가 시작되며 오른쪽 하단의 버튼으로 녹화 중지/시작을 수동으로 제어할 수 있으며 가속도 또한 동작여부를 직접 선택할 수 있게 하였다.

#### 3.2. 주행 중 사고 및 충격에 대한 알람

전술한 바와같이 차량이 주행 중에 충격이나 급격한 감속으로 가속도 펄스가 발생할 경우, 사고 상황으로 간

주하여 차량의 속도가 0km/h 이 되는 순간 운전자의 상태를 확인하는 알람 Dialog 가 그림 11 과 같이 화면으로 표시된다.

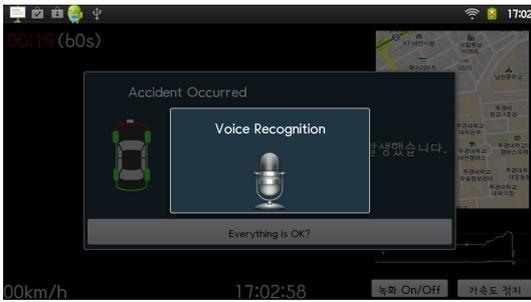


그림 11. 충돌 사고 인식  
Fig. 11 Crash accident recognition

이때 Dialog의 확인 버튼을 누르게 되거나 간단한 음성 입력 (예를들어 “괜찮다”) 을 하게 되면 운전자의 상태가 이상 없다고 판단하게 되며, 일정한 시간 이내에 응답을 하지 않게 되면, 운전자가 의식불명의 상태이거나 긴급 구조가 필요한 상황이라고 판단한다.

### 3.3. 저장된 좌표리스트

주행 중 GPS를 이용해 실시간으로 좌표를 모바일 기기 내에 저장시킨다. 포맷은 “년도-월-일-시간-분-초-위도-경도-속도” 이다. 텍스트 파일로 저장된 GPS 좌표 정보를 다시 읽어내서 Google Map 을 이용해 해당 좌표를 지도위에 다시 표시해주면 운전자가 자신이 주행했던 위치를 시각적으로 확인할 수 있다. 저장된 GPS 위치 정보는 그림 12 와 같다.



그림 12. GPS 위치 좌표 목록  
Fig. 12 List of GPS positions

### 3.4. Database 서버와 연동

모바일 기기 내에 저장된 GPS 좌표 정보와 녹화된 비디오 데이터는 일정한 주기 시간마다 웹 서버로 업로드 시켜 데이터를 영구 저장하고 사용자가 언제 어디서나 웹 페이지를 열람하여 차량의 위치 및 상태 정보 등을 확인할 수 있다.

### 3.5. 응급상황 긴급 전화 및 문자메시지

주행 중 사고 또는 충격이 일어난 뒤 운전자의 반응이 없어 운전자가 의식불명이나 긴급구조가 필요한 상황 이라고 판단될 때 그림 14 와 같은 액티비티가 호출되어 현재 차량의 위치와 사고가 일어난 시간 등 차량의 제반 정보를 문자메시지로 119 또는 사전에 등록된 친척 혹은 지인에게 알리게 된다.



그림 13. 데이터베이스 서버와 웹페이지  
Fig. 13 Database sever & web page



그림 14. 긴급 문자 메시지와 전화  
Fig. 14 Emergency SMS and Call

#### IV. 결 론

본 연구에서는 차량 안전 및 사고예방을 위한 첨단 스마트 기기인 OSD 를 개발하였다. 기존의 기기에서 제공하는 RRA 기능과는 달리, 충격 혹은 사고발생에 대한 정확한 판단을 위한 SS, IRS 및 USS 센서 적용을 하였으며 친사용자 환경 및 고도의 안전을 위한 사고발생시의 음성인식 인터페이스를 적용하였다. 또한 차량에 관한 제한 정보를 무선모듈을 통해 데이터베이스 서버로 전송하여 사용자가 편리하게 접근할 수 있으며 데이터 관리도 용이하게 설계하였다. 본 연구의 OSD 의 검증을 위해 안드로이드 기반의 애플리케이션을 개발하여 구현된 기능을 종합적으로 점검하였으며 모든 기능이 정상적으로 동작함을 하였다. 개발된 OSD 는 차량안전을 위한 고도화된 기능과 친사용자 환경 인터페이스 등으로 향후 차량 안전을 위한 필수 스마트 기기로 자리매김할 것으로 예상된다.

#### 참고문헌

- [1] 황재영, 정신일, 정연호 “스마트폰을 이용한 차량용 주행 모니터링 모듈 개발”, 한국해양정보통신학회, 제15권, 제9호, pp.1903-1909, 2011
- [2] 황재영, 이주한, 이호진, 정연호 “효율적인 차량제어를 위한 모바일기반의 범용 통합 제어모듈”한국해양정보통신학회 제14권 제9호, pp. 1993 - 1998, 2010
- [3] 김삼용, 강저관, “전방향 환경인식에 기반한 지능형 운전자 보조 시스템”, 대한전자공학회, 제43권, 제9호, pp.49-59, 2006
- [4] 김윤규, 김범한, 이동훈, “차량용 블랙박스 시스템을 위한 실시간 무결성 보장기법”, 한국정보보호학회, 제19권, 제6호, pp.49-61, 2009
- [5] 윤장혁, 김진일, “스마트폰을 이용한 자동차 영상 블랙박스 시스템 구현”, 한국정보기술학회, 제8권, 제10호 pp.2-3, 2010
- [6] Google Android [www.developer.android.com](http://www.developer.android.com)
- [7] Atmel <http://www.atmel.com>

#### 저자소개



**오세빈(Se-Bin Oh)**

2006년~현재 : 부경대학교  
정보통신공학과 학사과정  
2012년~현재 : 삼성SW멤버십  
22기

※관심분야: 모바일컴퓨팅, 컴퓨터비전, 임베디드 시스템 등



**정연호 (Yeon Ho Chung)**

1984년 경북대학교  
전자공학과(공학사)  
1992년 The Imperial College, Univ.  
of London, U.K.(공학석사)

1996년 Liverpool University, U.K. (공학박사)  
1995년 영국 Freshfield Comm. Ltd. 기술위원  
2004년 영국 Plymouth 대학 초빙연구원  
2006년 미국 Pennsylvania 주립대학교 객원교수  
2008년 부경대학교 국제교류원장  
2001년~현재 부경대학교 정보통신공학과 교수  
※관심분야: 무선접속기술, 적응 변조및 부호화 기술, LED 통신, OFDM



**김종진 (Jong-Jin Kim)**

1983년 경북대학교  
전자공학과 졸업(공학사)  
1985년 한국과학기술원  
전기및전자공(공학석사)

1995년 경북대학교 전자공학과 졸업(공학박사)  
1985년-1987년 한국통신 전임연구원  
1987년~현재 부경대학교 전자공학과 교수  
※관심분야: 병렬분산처리, 컴퓨터네트워크, 영상처리