

---

# 자동차 급발진을 대비하기 위한 통합 모듈 설계

차제희·장종욱\*

\*동의대학교

## The Design of the Integrated Module to Cope with Sudden Unintended Acceleration

Jea-Hui Cha\*·Jong-Wook Jang\*

\*Department computer engineering of dong eui university

E-mail : ckwpngml5507@naver.com\*, jwjang@deu.ac.kr\*

### 요 약

현재 자동차 시장에서는 IT와 자동차가 결합되며 여러 가지 편리한 기능을 사용할 수 있는 모델들이 출시되고 있다. 이러한 변화는 운전과 관련하여 편리하고 유용한 기능을 많이 쓸 수 있다는 장점이 있는 반면 이러한 전자장비들의 오작동으로 인해 간간히 발생하는 차량의 결합은 심각한 사고를 유발할 수 있다. 그중 가장 심각하다고 판단되는 자동차 급발진 사고는 운전자의 목숨까지도 위협하는 심각한 결합이다.

하지만 급발진사고는 사고의 원인조차 정확하게 규명되지 않았으며 대비가 충분히 이루어지지 않아 제조사 측에서는 운전자 부주의라는 답변으로 책임을 회피하고 있으며 그에 따라 운전자의 부담은 계속해서 증가하고 있다.

따라서 본 논문에서는 통합 모듈을 통해 운전석 내부의 영상과 자동차의 엑셀과 브레이크 등 제어부분의 상태를 데이터화 시켜 급발진 사고를 대비하기 위한 시스템을 설계 하였다.

### ABSTRACT

Currently in the automobile market, models with many convenient functions combined with IT have been released. This change has a strength that there could be many convenient and useful functions related to driving while flaws of vehicles caused by malfunctions of these electronic equipments could trigger serious incidents. Among them, the sudden unintended acceleration considered as the most serious is a serious flaw that could threaten driver's life.

However, the causes for sudden acceleration incidents have not been clearly investigated with no coping measures. As manufacturers shift the responsibility to drivers' carelessness, drivers' burden is continuously increasing.

Thus, this paper designed the system to cope with sudden acceleration incidents by changing conditions of controlling parts like accelerator and brake, and internal image of the driver's seat into data through the integrated module.

### Keyword

OBD, Sensor, Connected Car, Car, Embedded

### 1. 서 론

급발진의 사고원인은 대체로 전자기장에 의한 ECU의 간섭으로 예상하지 못했던 가속과 같은 사고로 이어지게 된다. 자동차 브랜드별로 급발진

사고를 통계내보면 2010년부터 2015년 7월까지 한국에서만 총 482건의 자동차 급발진·급가속 의심 통계 결과가 있으며 현대자동차, 기아자동차, 르노삼성 순으로 나타나고 있다. 더욱 심각한 사실은 이러한 급발진 현상이 나타날 때 에어백이

정상적으로 전개되지 않은 차량이 209대로 43.4%를 차지한다는 사실로 예상치 못한 상황에서 운전자의 안전을 책임질 수 없다는 사실이다[1].

이러한 위험속에서 급발진 사고로 인한 운전자의 보상은 거의 이루어지지 않고 있다. 자동차의 급발진 사고가 발생하여도 제조사 측에서는 대부분이 운전자의 실수로 결론을 내려버리기 때문이다.

따라서 본 논문에서는 자동차 급발진 사고가 운전자의 단순 실수인지 판별하기 위해 OBD-II와 카메라영상, 거리측정 센서의 데이터를 수집하고 수집된 데이터를 바탕으로 급발진 사고가 누구의 과실인지 판별하는 시스템을 설계 하였다.

## II. 관련연구

### 2.1 EDR(Event Data Recorder) 시스템 개요

자동차의 에어백이 전개되거나 안전벨트 텐서너가 작동된 경우에는 EDR에 사고정보가 저장된다. 또한 에어백이 전개되지 않은 경우에도 일정 크기 이상의 충격이 발생한 경우에는 충돌기록이 저장된다. 차량에 부착된 각종 센서로부터 측정된 데이터는 에어백 감지시스템에 임시로 저장되며 충돌신호가 검출되면 충돌신호 검출 전 운행데이터와 검출 후 충돌데이터가 EDR 시스템에 기록된다. 에어백이 작동되면서 기록된 EDR 데이터는 영구적으로 저장되며 삭제할 수 없다. 저장된 EDR 데이터는 충돌데이터 추출장치인CDR(Crash data retrieval)을 차량의 OBD 단자 또는 EDR이 저장된 모듈에 직접 연결하여 진단한다. EDR 데이터는 제조회사 및 차종에 따라 다소차이가 있으나 보통 사고 전 5초 정도의 운행정보(Pre-Crash data)와 충돌정보(crash data), 에어백 전개 정보, 각종 시스템 정보가 기록된다. EDR에 기록되는 주요 데이터 구성 요소는 Figure1과 같다[2].

pre-crash data	crash data
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 차량속도</li> <li>■ 엔진회전수</li> <li>■ 가속페달 위치</li> <li>■ 브레이크 스위치</li> <li>■ 변속기어 위치</li> <li>■ 조향핸들 각도</li> <li>■ 고장경고등 상태</li> <li>■ 시트벨트 착용상태</li> <li>■ 기타 운행정보</li> <li>■ 기타 시스템 정보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 전방충돌</li> <li>■ 후방충돌</li> <li>■ 측면충돌</li> <li>■ 속도변화 (x/y 방향)</li> <li>■ 충격가속도 (x/y 방향)</li> <li>■ 에어백 전개정보</li> <li>■ 안전벨트 텐서너 정보</li> <li>■ 기타 충돌 정보</li> </ul>

Figure 1. Dada element of EDR[2]

### 2.2 자동차 급발진 체크 시스템 하드웨어 구성

본 논문에서는 MCU(Cortex-M3)를 기점으로 하여 OBD-II 데이터와 3개의 거리측정센서(LK-MDS-C29)의 데이터를 통합, 모바일과 서버에 유효데이터를 넘겨 저장하고 운전자가 언제든지 확인할 수 있도록 구성 하였다.

#### 2.2.1 MCU(Cortex-M3)

Cortex-M3 Processor는 ARMv7-M profile 프로세서로 low gate count, low interrupt latency, and low-cost 의 특징을 갖는 기존의 8Bit Microcontroller(AVR, PIC, 8051 등) 시장에 대응하는 Processor 이다 Cortex-M3의 특징으로는 16,32 bit 명령을 조합해서 사용할 수 있으며 No more mode switching, 16-bit code density로 32-bit 명령 성능을 낼 수 있고 16-bit Thumb Instruction 과 하위 호환성이 있다는 특징이 있다.[3].

#### 2.2.2 거리측정 모듈(LK-DMS-C29)

거리측정 모듈 LK-DMS C29을 사용하며, 거리의 측정범위는 10~80cm, 적외선 거리 측정 센서 동작전압이 4.5V ~5.5V이고 입력신호가 필요하지 않아 취급하기가 용이하고 반사물의 색상, 반사율에 의한 영향을 크게 받지 않으며 연속거리, 평균 연산출력에 의한 고 정밀 측정이 가능하다는 장점이 있어[4] 선택하게 되었다.

위의 거리 측정모듈은 본 시스템에서 총 3개를 사용하여 각각 액셀, 브레이크 부분에 부착하여 각 컨트롤러의 밝아지는 정도 즉 유격의 데이터 값을 획득하는데 사용할 것이다.

## III. 시스템 설계 및 주요 기능

### 3.1 시스템 아키텍처

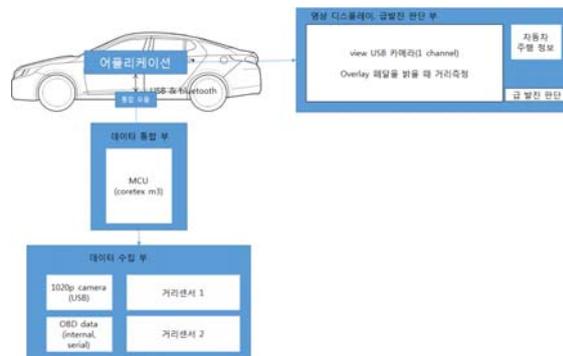


Figure 2. 시스템 구성도

통합 모듈은 카메라에서 획득하는 자동차 페달의 영상정보와 OBD-II에서 자동차에 관련된 다양한 정보(SPEED, RPM 등), 엑셀과 브레이크의 밟아지는 유격정보를 획득하기 위한 거리측정센서 1,2로 구성되어 있으며 데이터 통합부의 MCU(Cortex-M3)에서 필요한 정보를 파싱하여 모바일 어플리케이션에서 수집된 영상과 정보를 모니터링 하고 수집된 데이터를 바탕으로 자동차가 급발진을 판단하는 시스템을 설계 하였다.

제조사 측에서는 자동차의 결함보다는 운전자의 단순실수라는 진단을 했을 때 증빙수단이 마땅치 않고 5채널 블랙박스로도 정확한 판별이 어렵다는 데 있다.

따라서 본 논문에서는 통합 모듈 시스템을 활용하여 자동차 페달부의 제어영상과 페달부의 밟아지는 유격데이터를 획득하여 모니터링 하고 자동차 급발진의 원인을 가리고 운전자의 최소한의 방어수단을 만들 수 있는 시스템을 설계 하였다.

3.2 시스템 흐름도

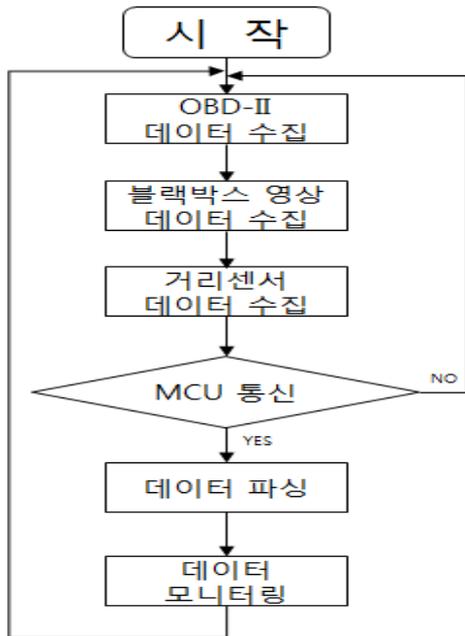


Figure 3. 통합 모듈의 프로그램 흐름도

Figure 3은 통합 모듈의 프로그램 흐름도로서 프로그램이 시작되면 OBD-II데이터, 블랙박스 영상데이터, 거리센서의 데이터를 각각 수집한다. 수집된 데이터는 MCU로 데이터를 전송하게 되는데 MCU에서는 블루투스 통신을 진행하게 된다. MCU에서 통신이 불가능하다면 다시 데이터 수집을 진행하고 가능하다면 데이터를 파싱하여 어플리케이션 단에서 수집된 영상 및 데이터를 모니터링 하며 위의 단계를 자동차 주행 중 지속적으로 수행한다.

#### IV. 결론

자동차 급발진 사고의 무서운 점은 아직까지 원인은 물론이고 해결책도 없다는데 있다. 또한 이러한 사고가 언제, 어디서, 누구에게 일어날지 알 수 없고 심지어 급발진 사고가 일어날시 제조사에서는 책임을 거의 지지 않는다는 점이다.

이 논문(저서·전시·발표)은 2016학년도 동의대학교 연구년 지원에 의하여 연구되었음

#### 참고문헌

- [1] <http://www.kasdi.co.kr/analysis/2830>
- [2] Daekwon Yun, Yonghyun Kim, Haetaek Lee, "Study on EDR Utilization for Traffic Accident Analysis" 2014년 한국자동차공학회 학술대회 및 전시회, 2014.11, 1439-1444
- [3] [http://www.jkelec.co.kr/img/lecture/cortex\\_arch/cortex\\_arch\\_2.html](http://www.jkelec.co.kr/img/lecture/cortex_arch/cortex_arch_2.html)
- [4] [http://www.lkembedded.co.kr/shop/goods/goods\\_view.php?goodsno=16&inflow=naver&NaPm=ct%3Ddqhtejo8%7Cci%3D0ac5d96b182a1088953b5bb7e6fee6657a271f95%7Ctr%3Dsls%7Csn%3D281164%7Chk%3D288c08e9c5fd9c948fb2277c9db85d824cbae4ae](http://www.lkembedded.co.kr/shop/goods/goods_view.php?goodsno=16&inflow=naver&NaPm=ct%3Ddqhtejo8%7Cci%3D0ac5d96b182a1088953b5bb7e6fee6657a271f95%7Ctr%3Dsls%7Csn%3D281164%7Chk%3D288c08e9c5fd9c948fb2277c9db85d824cbae4ae)