

# RFID 를 적용한 돌발 상황 회피를 위한 교통 정보 제공 및 자동차 제어 시스템에 관한 연구

이동훈<sup>○</sup> 임일우

국민대학교 컴퓨터학부<sup>○</sup>

natak@cs.kookmin.ac.kr<sup>○</sup>, stillnow@empal.com

## Study of the traffic information provision and automobile control system for an accident evasion using RFID

Lee Dong Hoon<sup>○</sup> Lim Il Woo

School of Electrical Engineering, Kookmin University

### 요 약

자동차 산업이 발달함에 따라 운전자와 탑승자의 편의를 제공하기 위한 연구인 텔레매틱스 사업이 발달하고 있다. 최근 텔레매틱스의 연구는 기존의 사용자에게 편의를 제공하는 것에서 사용자의 안전 및 운전 편의에 초점이 맞추어지고 있다. 본 논문은 RFID를 이용하여 도로와 자동차간의 통신을 통한 교통 상황 제공 및 대처 시스템에 대해 기술 한다. 본 논문에서 제안되는 시스템을 통해 운전자는 전방의 도로 상황을 미리 인지하고 대응함으로써, 운전자의 안전 주행을 도와준다.

### 1. 서 론

최근, 자동차 산업의 발달로 인해 자동차를 운전하는 운전자와 탑승자에게 편의를 제공하기 위한 연구가 진행되고 있다. 그 중 운전자와 탑승자에게 위치 정보, 교통 안내 등의 정보를 제공을 목적으로 하는 텔레매틱스(Telematics) 분야에 대한 연구가 활발하다[1]. 특히 국내 시장은 세계적 수준의 이동 통신 기술 및 초고속 통신 인프라를 보유하고 있어 텔레매틱스 관련 산업의 육성 및 성장에 유리한 조건을 갖추고 있는 것으로 평가되고 있다[2][3]. 현재, 상용화된 텔레매틱스 서비스 중 주목 받는 서비스는 네비게이션 서비스로 들 수 있다. 네비게이션 서비스는 GPS를 이용하여, 운전자에게 현재 운전중인 위치와 목적지로 가기 위한 경로를 알려주는 서비스이다. 2007년 140만대 이상 그림 1은 국내 네비게이션에 대한 시장 전망을 그래프로 도식화 한 것이다[4][5].

자동차 운전자와 탑승자의 편의를 위해 제공된 텔레매틱스 서비스는 교통사고의 주요한 원인이 되고 있다. 운전이라는 특성상 운전자는 항상 손은 핸들에 놓여있고 눈은 전방을 주시하고 있는 상태이다. 이것은 전방에 돌발 상황이 발생한 경우 바로 대처하여 사고를 회피하기 위함이다. 그러나 운전 중에 텔레매틱스 서비스를 제어하는 것은 운전자의 주의를 분산 시키는 행위이다. 운전 중 운전자의 주의 분산은 운전자가 돌발 상황에 대응하는 시간을 지연시켜, 교통 사고 발생 위험이 높아지게 되는 결과를 가져온다. 특히, 고속 도로와 같이 자동차가 고속으로 다니는 도로에 전방에 돌발 상황이 발생한 경우, 운전자의 주의 분산은 사고로 이어질 수 있다. 최근 이러한 사고를 방지하기 위해 운전자의 안전과 운전 편의 중심으로 연구 초점이 이루어지고 있다.

본 논문은 도로와 자동차간의 정보 통신을 통해 운전자의 안전운전을 도와주고, 전방에 돌발 상황 발생시 운전자의 대응을 도와주는 방안 에 대해 기술한다. 즉, RFID 기술을 이용하여 도로와 자동차간의 정보 통신을 통해 도로 전방의 상황 정보를 운전자에게 알려주어, 운전자에게 돌발 상황에 대한 정보를 인지 시켜 준다. 또한 자동차 전반을 제어하는 ECU 장치를 이용하여 돌발 상황이 발생한 지역을 주행 시에는 자동차의 속도를 제어함으로써 사용자가 돌발 상황에 대한 대처를 도와주어 운전자의 안전 운전을 도와주는 방안 에 대해 논의한다.

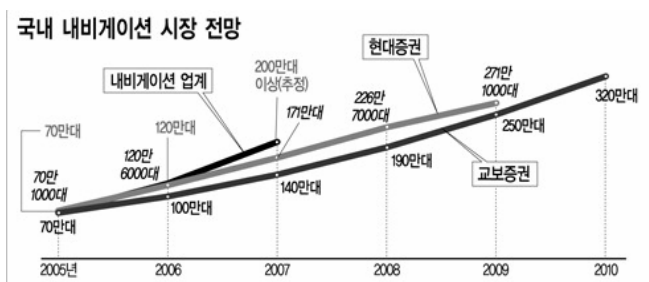


그림 1 국내 네비게이션 시장 전망

## 2. 관련 연구

본 연구 분야인 텔레매틱스에 대해 기술하고, RFID를 이용한 텔레매틱스 서비스에 대해 기술한다. 그리고 자동차를 제어하기 위해 필요한 ECU에 관하여 기술한다.

### 2.1 텔레매틱스

텔레매틱스(Telematics)는 텔레커뮤니케이션 (Telecommunication)과 인포매틱스 (informatics)의 합성어로 컴퓨터의 보급이 확산 됨에 따라 강력한 글로벌 통신 매체가 등장해 무한히 많은 커뮤니케이션이 일어나는 사회의 도래를 예견하고 이러한 현상을 곧 텔레매틱스라고 칭한다.

텔레매틱스는 적용 분야에 따라 차량용 텔레매틱스, 의료용 텔레매틱스, 교육용 텔레매틱스로 구분된다. 국내에서는 차량용 텔레매틱스를 텔레매틱스로 부른다.

텔레매틱스는 단순히 자동차의 운송 수단을 벗어나, 정보와 이동 통신망을 이용해서 자동차의 운전자와 탑승자에게 정보를 제공하는 시스템이다[6]. 즉, 운전 중에 운전자와 탑승자에게 교통안내, 긴급 구난, 원격차량진단, 인터넷 등 Mobile Office 환경을 제공하는 서비스이다. 그림 2는 텔레매틱스 서비스를 나타낸 그림이다. 현재 대표적인 텔레매틱스 서비스 사례로는 미국에서는 On-Star[7][8], 유럽은 e-Call, 그리고 한국에서는 현대에서 서비스 하는 Mozen이 있다.

### 2.2 RFID (Radio Frequency Identify)

RFID는 무선 주파수를 이용하여 원격으로 인식하는 자동 인식 기술 중 하나로 이 기술은 현재 사용 중인 바코드와 마그네틱 카드를 대체할 비 접촉 식 카드에 사용되는 주요 기술이다[11]. RFID에 대한 주요 특징은 다음과 같다.

- 비 접촉 식 방식
- 장애물 투과 기능
- 이동 중 인식 가능
- 여러 개의 태그를 동시에 인식 가능
- 반영구적 사용
- 재사용 가능

RFID 시스템은 크게 세가지 요소로 구성한다. RFID 리더, Host Computer, RFID 태그로 구성 되고, 추가적으로, 응용 서비스 구축을 지원하는 센서 데이터 처리 미들웨어를 포함할 수 있다. RFID 리더는 태그에서 발생하는 RF 신호를 안테나를 이용해서 받아 디지털 신호로 변화하여, Host Computer에게 전달한다.

Host Computer는 RFID 리더기에게 연결된 컴퓨터로 리더기에서 오는 디지털 신호와 컴퓨터에 설치된 미들웨어를 이용하여 사용자에게 RFID 서비스를 제공한다. RFID 태그는 리더를 이용하여 양방향 통신을 하는 모듈로, 태그 안에는 ID 정보 외의 정보를 포함 할 수 있다.

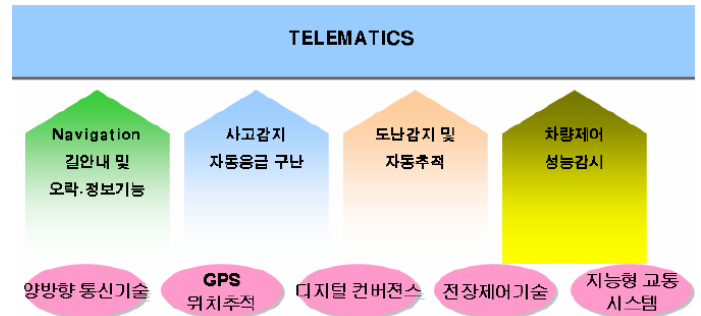


그림 2 텔레매틱스 서비스

표 1 RFID가 적용된 텔레매틱스 서비스

적용 기술	개요
TPMS	<b>TPMS (Tire Pressure Management System)</b> 타이어 압력 관리 시스템(TPMS)은 자동차의 타이어에 온도와 압력 센서와 RFID를 부착하고, 타이어의 상태 정보를 운전자에게 실시간으로 제공하는 시스템이다. TPMS는 타이어 관리 부족으로 인한 사고를 예방할 수 있다.
AVI	<b>AVI (Automatic Vehicle Identifications)</b> RFID가 장착된 차량의 인식을 통하여 서비스를 하는 솔루션을 의미한다. 이것은 각 구간 혹은 장소에 있어서 인식이 필요한 차량에 RFID를 부착함으로써 Toll비 납부, 주차 비 납부 등으로 인해 발생하는 차량의 지체 등을 방지할 수 있어 시간적, 금전적 효율을 높일 수 있다.
Vehicle Immobilizer	일종의 자동차 도난 경보기로 자동차 시동을 아무나 걸 수 없도록 만든 장치이다. Key 내부에 포함된 transponder와 운전대에 부착된 Key Box와의 RFID process를 통하여 비정상적인 시동을 방지한다. 시동을 걸 때마다 Key Box에 있는 리더기에서 난수표를 통한 번호가 Transponder에 입력이 되므로 복제가 불가능하다.
EVR	<b>EVR (Electronic Vehicle Registration)</b> 고속도로나 특정 지역 마다 리더기를 설치하여 차량의 배기 가스 배출, 비 보험 차량 체크, 자동차 전용 도로의 오토바이 금지 등을 관리하는 솔루션이다.

RFID 태그는 전원 공급의 유무에 따라 전원을 필요로 하는 능동형 RFID 태그와 직접적인 전원 공급 없이 RFID 리더기의 전자장에 의해 작동되는 수동형 태그로 구분된다. 능동형 RFID 태그는 리더기의 필요 전력을 줄이고 RFID 리더기와의 인식 거리가 멀다는 장점이 있다. 반면, 수동형 RFID 태그는 가격이 저렴하고 반영구적으로 사용이 가능하지만, 인식 거리가 짧고 RFID 리더기에서 소모되는 전력이 많다는 단점이 있다.

RFID 시스템은 무선을 이용하기 때문에 사용하는 주파수 대역에 따라 구분되기도 한다. 일반적으로 텔레매틱스 서비스에서는 고주파 대역인 UHF (860 ~ 960MHz) 주파수 대역을 사용한다. 이 대역을 사용하는 RFID는 ISO/IEC 18000-6로 표준이 정의되었다. UHF 대역은 다른 대역의 주파수에 비해 인식 거리가 넓고 인식 속도가 빠르다는 장점이 있다.

텔레매틱스 분야는 GPS, 무선 기술 등의 여러 기술이 적용되어 있다. 최근에는 RFID 기술을 적용한 텔레매틱스 기술이 주요한 이슈로 떠오르고 있다[9][10]. 과거에는 높은 제작 단가 및 인식 거리 등의 문제로 적용이 어려웠으나, RFID 기술의 발달로 인해 많은 문제가 개선되어 텔레매틱스 분야에 적용되고 있다. 표 1은 RFID가 적용된 텔레매틱스 서비스 및 서비스 개요를 나타낸 표이다.

### 2.3 ECU (Electronic Control Unit)

ECU는 자동차에 들어 있는 작은 컴퓨터로 자동차의 엔진을 제어하기 위한 목적으로 개발되었다[10]. 즉, ECU 엔진의 주요 모듈을 제어하여, 출력 및 연료 효율을 높이기 위한 목적으로 개발된 엔진 제어 전용 컴퓨터이다. 그러나 자동차와 컴퓨터 성능의 발전으로 인해 자동 변속기 제어를 비롯하여 구동계통, 제동계통, 조향계통 등의 차량 모든 부분을 제어하는 역할을 담당한다. 즉, ECU는 자동차를 총괄하는 컴퓨터이다.

최근의 ECU는 발전을 거듭하여 운전자의 운전 습관을 학습하여 엔진의 제어 패턴을 운전자에게 맞게 최적화하거나, 텔레매틱스 서비스를 지원한다.

본 논문에서는 운전자가 경고에 대해 무시할 경우 ECU에 메시지를 보내 자동차의 속도를 제어함으로써 전방의 돌발 상황에 대해 대처할 수 있도록 한다.

### 2.4 TPEG(Transport Protocol Experts Group)

TPEG는 EBU(European Broadcasting Union)에서 규격을 제정 했으며, 실시간 교통 정보를 DMB 채널을 통해 교통 정보 및 여행 정보를 보여주는 서비스의 표준 규격이다[13][14]. TPEG가 내장된 네비게이션 단말기는 단말기에 저장된 지도를 이용해서 최단 거리에 대한 정보를 제공하는 일반적인 네비게이션 단말기와 달리, 지상파 DMB 채널로 수신된 실시간

도로 정보를 반영한 지능형 길 안내 서비스를 제공한다. 국내에서 TPEG를 이용한 서비스는 다음과 같다.

- 혼잡 교통 정보 ( CTT: Congestion and Travel-Time ) : 도로 교통 소통 상황을 색으로 맵에 표시
- 안전 운행 정보 ( SDI: Safety Driving Information ) : 파손된 도로나 결빙 구간, 터널 경고나 과속 카메라 위치 정보 등 사고 방지를 위한 정보 제공
- 관심 지정 정보( POI: Point of interest ) : 주요 음식점이나 주유소의 위치 정보 제공
- 뉴스 정보( NWS: News Information ) : 교통 정보 외에 뉴스 정보를 제공
- 유고 정보( RTM: Road Traffic ) : 도로에서 갑자기 발생한 사고 정보를 제공하여 근처를 지나는 차량이 우회할 수 있도록 함

그러나 국내에 제공되는 TPEG 서비스는 현재 교통 정보 수집 방법을 위한 센서 및 기기 그리고 인력이 부족하여 정보 제공이 부정확하고, 교통 정보 갱신 주기가 길다는 단점을 가지고 있다. 그리고 운전자에게 맞춤형 정보를 제공하는 것이 어렵다는 단점이 있다.

## 3. 설 계

본 논문에서 제안한 시스템 설계를 위한 설계 주안점과 시스템 실행 환경을 구상한다. 실행 환경을 기반으로 본 논문에서 제안한 시스템을 세부 설계한다. 도로와 자동차간의 통신에 필요한 데이터 포맷과 자동차가 돌발 상황 관련 데이터를 받았을 경우 운전자에게 알려주고 대처하는 알고리즘에 대해 기술한다.

### 3.1 설계 주안점

본 논문의 시스템은 도로와 자동차간의 통신을 통해 운전자의 안전 주행을 도와주는 시스템이다. 운전자의 안전을 보장하기 위해 본 논문의 설계는 두 가지 주안점을 가지고 설계하였다.

첫 번째로 자동차를 운전 중에도 전방의 상황 정보를 받아야 한다. 즉, 자동차가 주행 중에 운전자가 운전 방해가 되지 않고, 자동차 전방의 상황 정보를 운전자에게 제공해야 한다.

두 번째로 운전자에게 전송되는 정보는 지형 날씨 등의 요인으로 인해 방해 받지 말아야 한다. 돌발 상황의 특성상 언제 어디서 발생 될 지 모르므로 사고 방지를 위해, 언제 어디서든 본 시스템이 적용되어야 한다.

본 논문의 설계 주안점을 만족하게 하기 위해 RFID 시스템을 적용하였다. 주로 텔레매틱스 서비스에 사용되는 GPS 방식의 경우, 운전 중에도 데이터를 전달 받을 수 있지만, 위성을 통해 정보를 받으므로 고가도로 밑 또는

터널 내부에서 정보를 받을 수 없다. 그러나 RFID 시스템은 운전 중에도 데이터 송수신이 가능하면서, 근거리 통신을 하기 때문에 지형의 영향을 덜 받는다는 장점을 가지고 있다.

### 3.2 실행 환경

본 논문에서 제안한 시스템의 실행 환경은 자동차 전용 도로와 다리 위 환경에 RFID 태그와 제어하기 위한 중계기가 추가된 것이다. 시스템의 실행 환경은 RFID 태그의 위치에 따라 두 가지 환경을 구상할 수 있다. 그림 6과 그림 7은 RFID 태그의 위치에 따른 실행 환경을 도식화 한 것이다. 그림 6과 같이 태그를 도로 밑에 설치하여 위로 지나가는 자동차에게 전파를 쏘아서 알려 주는 방식과 그림 7와 같이 고속 도로 위에 구조체를 설치하고 구조물에 태그를 해당 구조물을 통과하는 자동차에게 정보를 알려주는 방식 두 가지로 구성이 가능하다. RFID 태그의 위치는 자동차가 무선 주파수를 수신하는 수신 감도에 따라 태그의 위치가 달라질 수 있다. 그리고 RFID 태그를 관리 및 제어하는 중계기는 도로 측면에 설치된다. 이러한 RFID 태그와 중계기의 위치는 일정 거리 마다 설치가 되어 있다고 가정한다.

그림 5 은 설계의 주안 점을 토대로 시스템을 설계한 그림이다. 본 시스템 설계는 도로 부분과 자동차 부분으로 구분된다. 도로 부분은 관제센터, 중계기, RFID 태그로 구성되며, 자동차 부분은 차량 제어 장치(ECU), RFID 리더, 차량 센서, 정보 제공 수단, 구동 제어 장치로 구성된다.

도로 부분에서 관제 센터는 해당 도로를 관리하는 곳으로, 해당 도로에 돌발상황이 발생한 경우 가장 먼저 인지하고, 돌발 상황이 발생한 지역의 주위의 중계기를 제어하는 역할을 한다. 중계기는 관제 센터의 지시를 받아 연결된 RFID 태그에 신호가 발생하도록 전원을 공급하고 제어한다. RFID 태그는 중계기로부터 전원과 제어를 받아 RFID 태그가 설치된 지역을 지나가는 모든 자동차에게 RFID 태그에 저장된 데이터를 전달하는 역할을 담당한다.

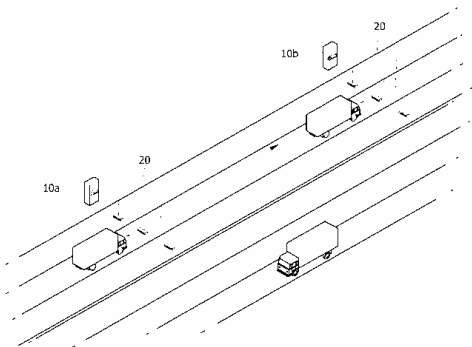


그림 3 교통 정보 시스템 구성도(1)

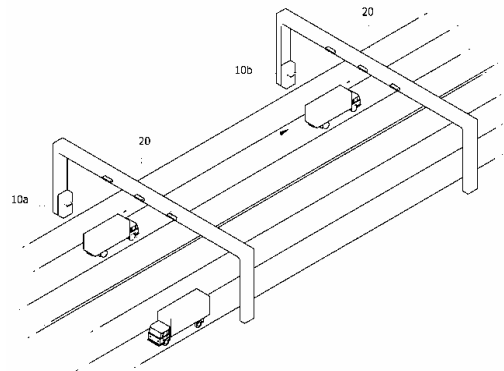


그림 4 교통 정보 시스템 구성도(2)

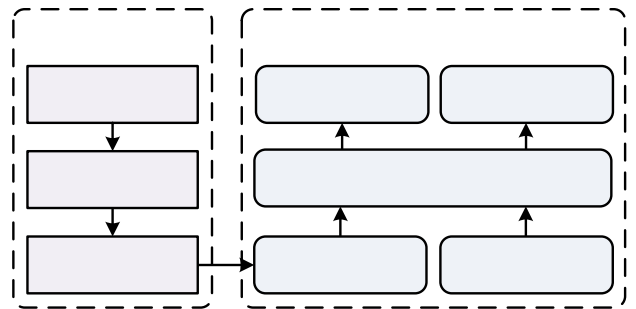


그림 5 도로 정보 제공 시스템 구조

자동차 부분에서는 차량 제어 장치(ECU)는 본 시스템 제어의 중추로서 RFID 리더로부터 오는 신호와 차량 센서로부터 오는 데이터를 이용해서 사용자에게 경고하고, 구동 장치를 이용하여 사용자의 대처를 돕는다. RFID 리더는 도로에서 오는 RF 신호를 받아 디지털 적인 데이터로 변환해서 ECU에게 전달한다. 차량 센서는 자동차의 속도 등의 자동차에 상황 정보를 ECU에 전달하여 대처를 도와준다. 정보 제공 수단은 돌발 상황 발생 시 돌발 상황에 대해 운전을 방해하지 않고 알려주는 역할을 담당한다. 구동 제어 장치는 운전자가 경고에 대해 반응을 안 할 경우 연료 분사 장치 등을 제어하여 주행 중인 자동차를 감속 시킨다.

본 시스템 설계는 하이패스나 주차장 관리 시스템과 같은 일반적인 RFID를 적용한 텔레매틱스 서비스와 다르게, 본 시스템은 RFID 리더가 자동차 내부에 있고, RFID 태그가 자동차 외부에 있게 된다. 이와 같은 설계를 한 이유로 다음과 같은 점을 고려하였다.

- 현재, 자동차 개발 동향 상 자동차 내부에 RFID 리더가 장착되는 추세 임
- 자동차 내 RFID 리더를 통한 신속한 도로 정보 인식 및 대처 가능
- 도로에 설치되는 초기 설치 비용 및 유지 비용을 줄임
- 운전자에 대한 정보를 수집하지 않음(사생활 보호)

### 3.3 세부 설계

본 시스템에 적용되는 시스템은 도로와 고속으로 움직이는 자동차와 RFID 통신을 통해 운전자에게 서비스를 제공한다. 즉, 운전자에게 원활한 서비스를 제공하기 위해 도로와 자동차간 데이터 전송 인식률이 높아야 한다. 고주파 대역인 UHF 대역을 사용하는 능동형 RFID 태그를 사용한다. 능동형 RFID 태그는 전원을 자기고 있기 때문에 수동형 RFID Tag 보다 인식률이 높고, 제거가 쉽다는 장점을 가지고 있다. 본 논문의 시스템 특성상 항상 실행되는 상태가 아니라 도로에 돌발 상황이 발생 할 경우에 실행되므로 제거가 편한 능동형 RFID 태그를 사용하여 설계하였다.

도로ID	중계기 ID	RFID 태그 ID	돌발 상황 타입	상황 데이터	CRC
------	--------	------------	----------	--------	-----

그림 6 도로 상황 정보 데이터 포맷

```

function setAlertMode
//자동차가 주행 중일 경우 실행이 됨
Repeat(current_Speed > 0)
//RFID 리더를 통해 주의 신호를 받은 경우 발생
if ( recv_RFMsg == Alert_Accident )
//1단계 :: 운전자에게 경고 및 주의 모드 설정
MsgToUser("전방에 돌발 상황 발생!!")
AlertMode = true
timeWait(30) // 30초 동안 대기
if( current_Speed > 60 )
//반응이 없을 경우 2차 경고 후 주행 속도 감속
MsgToUser("전방에 돌발 상황 발생!! 감속합니다.")
limitedSpeed(60)
endif
endif
//RFID 리더를 통해 주의 해제 신호를 받은 경우 발생
if(recv_RFMsg == Release)
//주의 모드가 설정 되어 있으면, 주의 모드 해제
releaseSpeed()
MsgToUser("주의 모드를 해제합니다.")
endif
endRepeat
end function
    
```

그림 7 돌발 상황 발생 시 자동차 대응 알고리즘

그림 6은 도로에 설치된 RFID 태그와 자동차 내부에 설치된 RFID 리더간 송수신되는 데이터 간 포맷을 나타낸다. 도로ID, 중계기ID, RFID 태그 ID는 데이터를 전송하는 RFID 태그의 위치를 나타낸다. 돌발 상황 타입은 고속도로에서 발생한 돌발 상황에 대한 종류를

나타낸 것이다. 대표적인 돌발 상황인 교통 사고 외에도 안개, 비, 눈과 같은 기상 정보와 빙판길과 같은 노면 정보를 구분해서 전달한다. 그리고 자동차의 주의 모드 해제 시에도 이 부분을 이용한다. 상황 데이터는 돌발 상황에 대한 추가 상황 정보를 담는다. 교통 사고의 경우 교통 사고의 규모 등의 정보를 전달한다. 기상 정보의 경우 기상 상태 정보를 추가하고, 노면 상태 정보일 경우 노면 정보를 추가하여 운전자가 돌발 상황 정보를 쉽게 이해하도록 한다.

그림 7은 본 논문의 시스템 에 대한 알고리즘이다. 전방에 교통 사고 발생시 자동차가 RFID 리더로부터 정보를 받아 운전자에게 알려 주고, 운전자가 정보를 무시 할 경우 ECU를 통해 자동차를 제어한다.

### 4. 실행 시나리오

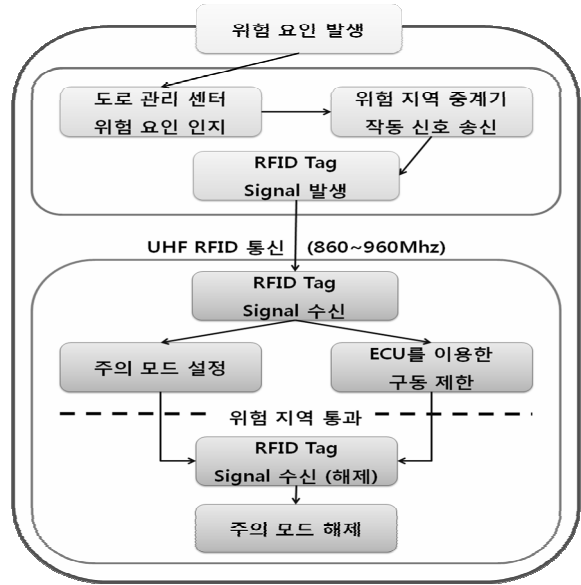


그림 8 실행 시나리오

본 장은 논문의 이해를 돕기 위해 3장에서 논의된 설계 및 실행 환경을 기반으로 하여 가상의 실행 시나리오를 기술한다.

실행 시나리오는 고속 도로에서 발생하는 대표적인 돌발 상황인 운전자 전방에 교통 사고가 발생한 경우를 가정하여 구상하였다. 전방에 교통 사고가 발생할 경우 주변 구역에 있는 중계기를 제어하여 교통 사고 구역을 지나가는 자동차의 운전자에게 인지시키고, 운전자가 반응을 하지 않을 경우, ECU를 통한 자동차 속도를 감속하여 교통 사고 지역을 안전하게 피할 수 있도록 도와준다. 그리고 사고 지역을 통과 한 후 다음 중계기가 있는 지역에서 자동차에 있는 주의 모드를 해제 한다. 그림 8은 교통 사고가 발생 시 발생하는 실행 시나리오를 도식화 한 것이다.

본 논문에서 제안한 시스템은 교통 사고를 통한 가상의 실행 시나리오 외에도, 날씨 등의 기상 요인

등을 통한 전방의 사고 위험 요인 발생할 경우에도 적용 가능하다.

### 5. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문은 운전자의 안전 주행을 위해, 도로에 RFID 기술이 적용된 장비를 설치하는 것을 통해 주행중인 운전자에게 전방의 도로 상황 정보를 전달하고, 돌발 상황 발생시 자동차가 그에 대해 대처하는 방안을 제안하였다. 또한 텔레매틱스에 RFID기술을 적용한 설계 및 알고리즘, 그리고 실행 시나리오에 대해 기술하였다.

향후 연구로는 센서 등을 이용하여 도로 관리 센터를 이용하지 않고 실시간으로 운전자에게 돌발 상황을 전달하기 위한 돌발 상황 자동 감지 방안에 대한 연구가 필요할 것이다.

### 6. 참고문헌

- [1] 이소연, “미래 텔레매틱스 기술 전망”, 정보통신연구진흥원, 주간 기술 동향 1237 호, 2006.
- [2] 소프트웨어 진흥원, “임베디드 SW 의 블루오션 - 텔레매틱스 시장의 세분화 및 시장 동향”, KIPA, 2008.1.
- [3] 장길수, “텔레매틱스 서비스 시장 및 기술 동향”, 전자부품연구원 전자 정보센터(EIC), 2008.2.
- [4] 류인수, “네비게이션 시장 현황”, 삼성경제 연구소, available at “www.seri.org”, 2007.
- [5] 디지털 타임즈, “잘 나가는 내비게이션”, available at “http://www.dt.co.kr/contents.html?article\_no=2007080302010832614001”, 8 월 3 일, 2007.
- [6] 텔레매틱스 산업화 지원센터, “http://www.tips-center.org/”.
- [7] 정대민, “해외 자동차 업체 텔레매틱스 동향”, 전자공학회지 제 33 권 제 10 호 pp.38~45, 2006.10.
- [8] On-star, “http://onstar.com”.
- [9] 소프트뱅크, “텔레매틱스에 적용되는 RFID 사례와 미래전략”, available at “http://www.sbrno.com”, 2004.
- [10] 박경린, 이정훈, 신인혜, “텔레매틱스 기반 컨버전스 서비스 및 기술 동향”, 정보 과학회, 정보 과학회지 제 26 권 제 1 호, pp.17~23, 2008.1.
- [11] 한국 RFID/USN 학회, “http://www.karus.or.kr”.
- [12] ECU “http://en.wikipedia.org/wiki/Engine\_Control\_Unit”.
- [13] TPEG, “http://en.wikipedia.org/wiki/TPEG”.
- [14] EBU, “http://www.ebu.ch/en/technical/projects/b\_tpeg.php”.