

무선긴급서비스 사례분석을 통한 국내 자동 긴급구조신호 시스템의 서비스 구현 방안 연구

A Study on implementation scheme for domestic service of the Automatic Emergency Call System by analyzing service cases

이길현

(한양대학교 전자통신컴퓨터공학과, 석사과정)

곽수진

(한양대학교 전자통신컴퓨터공학과, 박사과정)

이상선

(한양대학교 전자통신컴퓨터공학과 교수)

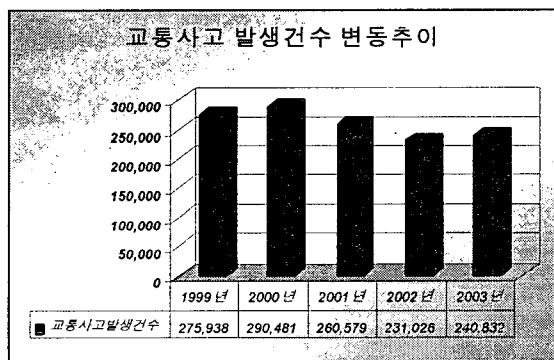
Key Words : TRS(주파수 공용통신), GPS(위성위치 확인시스템), CDMA(코드분할 다중접속)

목 차

I. 서론	1. TRS(Trunked Radio System)개요
II. 국외무선긴급서비스	2. 디지털 셀룰러
1. 미국의 Mayday프로젝트	IV. 국내무선통신망 현황 및 국내환경에 적합한 서비스 방안
2. GM사 OnStar시스템	1. 국내무선통신망 현황
3. Toyota사 Helpnet시스템	2. 국내환경에 적합한 서비스 방안
4. 유럽 STORM프로젝트	V. 결론 및 향후과제
III. 무선통신망 및 국외무선긴급서비스	참고문헌

I. 서론

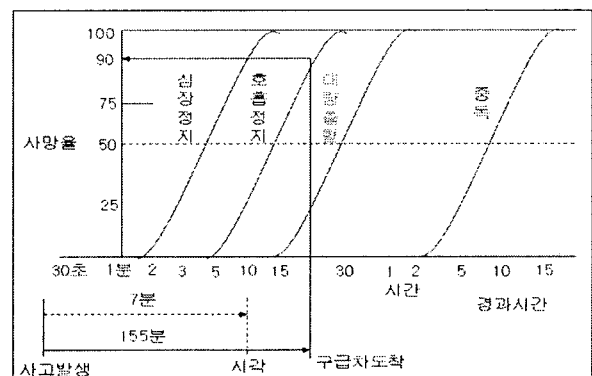
현대사회 문명의 이기인 자동차는 현대인의 생활필수품으로서 자리매김을 하고 있는 이동수단이다. 자동차는 인간의 생활을 윤택하고 편리하게 해주는 제품이지만 인간의 생명과 직결된 교통사고라는 이면을 가지고 있다. 우리나라는 OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development) 국가 중, 교통사고 4위의 불명예를 안고 있다.



<그림-1> 교통사고 발생건수 변동추이

1999년부터 2003년까지의 국내 교통사고 통계를 보면 한해 평균 교통사고건수가 약 259,771건이며 이중에 사망자수가 약 8,424명, 부상자수가 약 388,228명으로 집계됐다. 교통사고 발생 시 신속한 사고정보 전송과 응급처치는 소중한 인간의 생명을 구하는데 필수적인 요소이다. 사고가 발생했을 때 환자가

병원에 도착하기까지 걸리는 시간에 따라 환자의 생존율이 급격하게 달라진다. 15분이 지나면 생존율이 30%도 되지 않는다. 교통사고 발생시 30분 이내 응급처치 후 1시간 이내 병원으로의 후송이 인명의 생존율을 크게 좌우한다. 그 예로 한국보건산업진흥원이 최근 응급의료 운영체계를 평가, 발간한 보고서에 따르면 응급상황에서 적절히 대처했을 경우 사망자의 26.2%는 생존할 가능성이 25~75%에 이르고, 13.4%는 75% 이상이 됐다. 응급한 환자가 발생했을 때, 앰블런스나 119차량이 신호를 무시하면서 환자를 후송하는 이유도 바로 여기에 있다. 그러나 생각해보면 15분은 전혀 긴 시간이 아니다. 만약 호출 받고 출동하는데 5분, 환자를 옮기는 데 5분, 병원까지 가는데 5분을 생각하면 정확히 15분이 걸리게 되기 때문이다.



<그림-2> 사망사고 통보시간과 사망률

신속한 사고정보 전송을 위해 자동차업계에서는 교통사고와 관련된 다양한 서비스를 제공해 주고 있다. 본 연구는 최근 선진국의 정부와 자동차 업계에서 제공하는 긴급구조 서비스의 내용과 무선통신망에 대하여 알아보고, 국내 통신환경에서 가장 적합한 긴급구조 서비스를 하기 위한 국내 서비스를 제안하겠다.

II. 국외무선긴급서비스

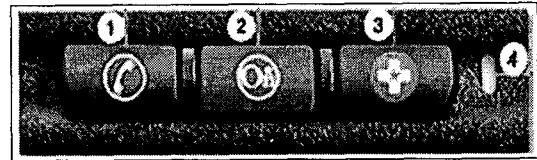
1. 미국의 Mayday프로젝트

사고가 일어났을 때, 차내 긴급 상황 경보장치로 사용되는 시스템을 "Mayday Systems(조난신고시스템)"라고 부른다. 불행히도, 현재 차내 탑재된 30여 종류 이상의 조난신고시스템은 서로 통신이 안 되고 있을 뿐만 아니라, 이 시스템을 가지고 있는 국가, 주, 지역 긴급응답기관(911, emergency response agencies)간의 정보교환(compatible)도 이루어지지 않고 있다. 이 시스템은 대부분 GPS (Geostationary Positioning Systems)와 모뎀이 장착된 휴대전화로 구성된다. 그러나 미래 시스템에서는 차량 전자제품군에 포함되어 개발될 예정이고, 사람이 직접 조작하지 않아도 자동으로 실행되도록 만들어질 것이다. 또한, 조난신고 서비스제공은 첨단교통정보시스템(ATIS: Advanced Travel Information System)과 같은 다양한 ITS(Intelligent Transport System)서비스와 연계되기 시작하고 있다. 이런 시스템은 어디에서나 기본적인 기능을 수행해야 하는 공공성을 가지고 있기 때문에 산업체에서는 공통 인터페이스 표준(common interface standards)을 사용하여 기본적인 요소를 설계하고 있다. SAE J2313의 목적은 개별 서비스 제공자와 국가비상대책관리기관(Local Government Emergency Management Agencies) 사이의 인터페이스를 최대화하기 위한 공용 메시징기법(common messaging methodology)을 개발하고 정의하는 것이다. 인터페이스는 차량으로부터 발생하는 다양한 통신링크(telecommunication link)까지 포괄하도록 되어있다.

2. 미국의 GM사 OnStar 시스템

GM은 첨단 사고 자동통보 시스템인 AACN (Advanced Automatic Crash Notification)을 OnStar가 장착된 차량에 업계 최초로 추가할 계획이다. 자동차 안전 및 보안 통신시스템인 OnStar는 가입자의 에어백이 작동될 경우 수초 내에 자동으로 정보를 송신한다. OnStar와 연결된 GM의 차세대 사고 자동통보시스템은 에어백 작동 이외에도 인명구조 서비스를 소비자들에게 제공해준다. AACN은 센서로부터 입수된 정보를 이용해 에어백 작동과 무관하게 자동차의 전방, 후방 및 측면의 손상이 일정 수준 이상이 될 경우에 자동으로 구조요청을 하게 된다. 또한 OnStar 콜센터 요원에게 사고정도에 관한 정보도 송신되어, 응급요원, 응급장비 및 의료시설은 신속하고 적절하게 준비할 수 있게 된다. AACN 시스템은 충격의 방향 및 정도를 포함한 중요한 사고정보를 송신하기 위해서 첨단정보시스템과 연계된 새로운 센서와 기존의 센서들을 이용한다. 충격 정도는 사고 정도를 결정하는 가장 중요한 정보중의 하나이다. AACN이 사고정보를 입수해 일정 수준 이상으로 판단

되면, 응급구조 음성 및 자료전송을 위해 OnStar 콜센터와 연결된다. 센터요원은 음성채널을 통해서 사고자와 통화할 수 있고 동시에 이 응급구조 센터와도 연결되며, 사고의 정도에 관한 특정 정보를 획득할 수 있다. AACN 자료는 안전한 인터넷을 통해서 911센터, 응급 구조단, 응급부서 및 외상센터에 송신될 수 있다. AACN을 이용해서 사고차량의 탑승객 수와 안전벨트 착용여부 및 응급구조원이 사고의 유형과 정도를 예측하기 위해 필요한 기타 정보들을 입수할 수 있다.

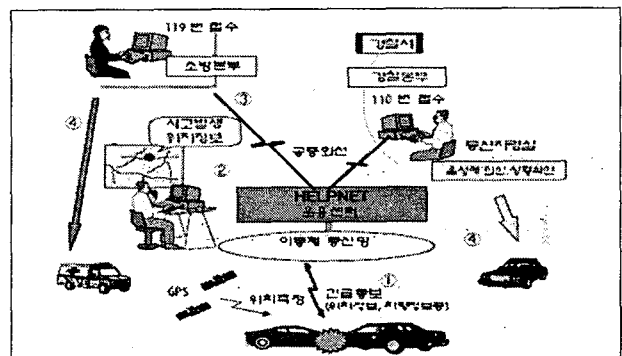


<그림-3> GM의 OnStar 시스템

- 주) ① Phone or White-Dot Button
- ② Blue OnStar Button
- ③ Emergency Button
- ④ System Status Light

3. 일본의 Toyota사 Helpnet시스템

G-BOOK ALPHA의 긴급정보서비스 Helpnet에는 2가지 타입의 통신방식이 있다. 표준타입의 DCM(Data Communication Module)장착차, 또는 Bluetooth 대응 휴대전화에 의한 이용의 경우 네비게이션의 화면상에 있는 Helpnet 버튼에 의하여 수동통보가 가능하다. 에어백 연동 타입인 DCM장착차의 경우는 통신 버튼에 의한 수동 통보와 더불어 에어백이 동작할 때 자동적으로 긴급신화가 센터에 통보 되어진다. 긴급정보기능이 구동하면 차량시스템은 Helpnet센터에 차량위치, 사고 직전까지의 상황 등의 긴급정보를 순간적으로 전송한다. Helpnet센터는 긴급정보를 수신하면, 사고의 상태를 확인하기 위하여 사고자와 통신을 연결한다. 그때 DCM장착차의 경우는 DCM에 있는 음성통화기능을 사용하여 통신이 이루어지고 Bluetooth 대응 휴대전화의 경우는 사용 중인 휴대전화를 이용하여 통신하게 된다. DCM장착차의 음성통화는 DSP(Digital Signal Processor)을 이용한 디지털신호처리에 의해 Howling, Echo를 제거함으로써, 차량마이크 및 스피커를 통해서 깨끗한 핸드프리통신을 실현한다. 에어백 연동 타입의 DCM장착차는 사고차로부터 응답이 없는 경우, 의식불명으로 판단하고 무조건 구급차를 출동시킨다.



<그림-4> Helpnet 서비스 개념도

4. 유럽의 STORM프로젝트

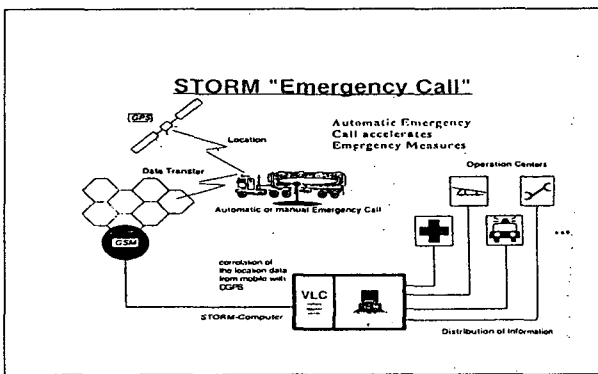
CEC(Commission of the European Community)는 DRIVE(Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety In Europe)프로그램을 1988년에 시작하였고, "STORM"(Stuttgart Transport Operation By Regional Management)프로젝트는 DRIVE 프로젝트 중 한 개의 프로젝트이다. CEC 프로젝트에서 Deutsche Bundespost Telekom의 관심 대상은 "비상응급 구조"업무이다. <그림-5>는 스톰(STORM) 응급구조시스템의 구조를 보여주며 사고가 발생 시 다음 과정이 수행된다.

사고해석 방법은 다음과 같다

- 응급구난데이터 발생
- 수동 또는 자동차에 의한 응급구난 신호
- GSM(Global System for Mobile) 시스템을 통해 데이터 전달(위치데이터, 시간, 차량데이터, payload 데이터 등
- GPS를 통한 위치 확인
- DGPS(differential global positioning system)(정확도 $\leq 10m$)를 이용하여 GPS위치 연계
- 응급구조센터에 차량데이터와 위치데이터 전달

응급 구난신호 중 차량에 있는 버튼을 누르면 수동신호가 작동되는데 이것은 위험한 물건을 수송하는 화물차량이나 현금수송차량에 있어서 충돌센서는 속도가 낮을 때 작동하지 않기 때문에 매우 중요하다. 자동신호는 좌석벨트, 에어백 등과 같은 안전장비에 장착된 충돌센서에 의해 발생된다. GPS 항법 데이터는 DGPS의 정확도를 가지고 VLOC에서 처리하기 위해서 직접 사용될 수 있는 포맷으로 전달된다.

경찰 또는 운영센터는 사고가 발생된 사실을 알아야 하고 화물차량에 사고가 발생하였다면 사고위치는 고유번호(전화번호, 차량 고유번호)에 의해 사실 확인을 확인할 수 있다.



<그림-5> 스톰(STORM) 비상응급구조

III. 무선통신망 현황

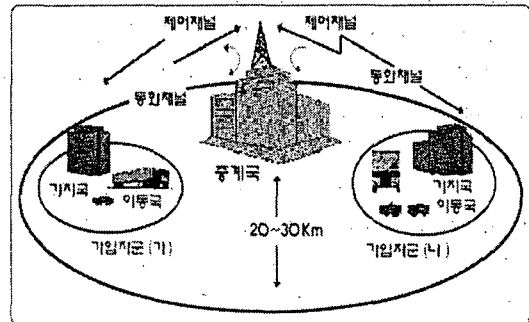
1. TRS(Trunked Radio System)개요

주파수 공용통신(TRS : Trunked Radio System)이란 각 사용자가 특정한 주파수를 전용하여 사용하던 종래의 무선통신 방식과 달리 여러 개의 주파수를 다수의 가입자가 공동으로 이용하게 하는 방식으로서, 주파수 이용률 및 경제성이 매우

높은 무선통신시스템이다. 디지털 TRS의 경우 1개 채널에 300명 가입자를 동시에 수용할 수 있다. 이 방식은 시간별로 다수의 그룹이 중계국과 주파수를 공용함으로써 중계국시설이 감축되고 이에 따라 부대 운용경비도 절감된다. 사용하는 주파수 대역은 기지국 송신용 806~821MHz와 이동국 송신용 851~866MHz이다. 사용목적에 따라 사설시스템과 공공시스템으로 나누는데 각급 정부기관에서 설치한 공공시스템은 경찰, 소방, 의료, 철도 등 각종 공공기관에서 연계, 운용되므로 각종 교통정보를 개인사업자가 제공하기는 어렵다는 점을 감안하면 차량경로유도통신시스템이나 조난시스템용으로 적합한 시스템이라 할 수 있다.

1) 주파수공용통신 시스템의 구조

주파수공용통신 시스템은 <그림-6>와 같이 중계국과 다수의 가입자군으로 구성되며, 각 가입자군은 기지국과 다수의 이동국으로 구성되어 있다. 중계국은 기지국과 이동국 및 이동국 상호간의 통신을 중계하기 위하여 공동으로 이용하는 무선국으로, 제어채널을 통하여 호(Call)의 접속과 사용되지 않는 채널의 검출 및 채널 할당 등의 회선 제어를 담당한다. 기지국은 이용자의 사무실 등에 설치하는 무선국으로 가입자군과 기지국은 일대일로 대응한다.



<그림-6> 주파수 공용통신시스템의 구성도

2) TRS 특징

- 주파수 이용효율이 높음
- 데이터 통신 등 다양한 통신서비스 가능
- 통화중에 채널을 전용할 수 있고, 통화음질이 양호하며 잡음, 혼신이 적음
- 통화의 보안성 우수
- 공중전화망(PSTN) 이동전화 가입자 및 국제통화도 가능
- 초기시설투자비용 및 사용요금 저렴함

2. CDMA(Code-Division Multiple Access) 개요

CDMA 디지털 이동통신 네트워크는 가입자 장비인 이동국과 CCLN(CDMA cellular land network)으로 구성되는데 이동국 가입자간의 통화로를 제공하며 또한 PSTN(Public Switch Telephone Network)과의 인터페이스를 통하여 고정망 가입자와 통화로를 제공하는 역할을 한다. 디지털 셀룰러 전송 시스템은 대도시 전역에서 차량과 기반 구조사이의 양방향 통

에 의해 제공하기 시작하였으며, 1997년에 PCS방식의 CDMA 상용 서비스가 개시되어 한국통신프리텔, 한솔엠닷컴, LG텔레콤 등 3개 사업자가 추가되어 총 5개 사업자가 경쟁하는 구도가 형성되었다. 현재 정보통신부는 경쟁국이 가지 않은 길을 과감히 간다는 전략으로 신기술 개척을 포괄하는 IT839 전략을 추진하고 있다. IT839란 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 서비스 등 8대 신규서비스와 3대 인프라, 9대 신성장 동력을 묶은 우리 IT 산업의 차세대 전략이다. 특히 W-CDMA서비스는 '05년 서울, 광역시 등 23개시에 서비스를 제공하고, '06년에는 전국 84개시까지 W-CDMA서비스를 안정적으로 제공할 예정이다.

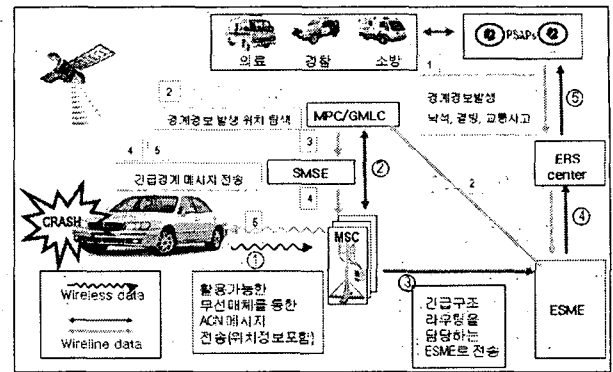


<그림-10> IT839 개념도

2. 국내환경에 적합한 서비스 방안

국외에서는 개인 이동통신 환경에서의 긴급구조신호를 교통사고의 위험성과 응급처치의 중요성에 초점을 두고 차량환경에서의 긴급구조 신호 체계에 대해 연구하고 있다. ISO TC204 WG1과 WG16에서 추진하고 있는 ACN(Automatic Crash Notification) 서비스는 교통사고나 차량고장 등 차량환경에서 위급 상황시 자동으로 긴급구조 신호를 ACN 센터로 전송한다. ACN은 차량환경에서 사람의 인위적인 조작 없이 자동으로 긴급신호를 보내주는 시스템으로서 차량의 텔레매틱스 단말기가 GPS위성으로부터 현재의 위치를 측위하고 비행기의 블랙박스(Block box)와 유사한 EVR(Event Data Recorder) 장비가 차량의 모든 정보를 수집하고 가공한다. 이러한 정보는 차량에서 긴급한 상황이 발생시에 사람에 의한 조작 없이 충격센서나, 에어백신호, 급정거 등의 신호로 자동으로 긴급구조 대응이 가능한 PSAP로 긴급신호 데이터가 전송된다. EVR에 저장되어 PSAP로 보내어지는 긴급구조 데이터 형태를 MSD(Minimum Set of Data)라 정의하는데, MSD의 포함사항으로는 사고시 PSAP 및 병원, 경찰, 119등이 신속히 대처하고 참고할 수 있도록 사고시간, 사고위치, 차량번호, 차량소유주 등의 데이터가 기본적으로 포함되고 추가적으로 사고 직전의 차량상태인 차량속도와 브레이크 유격, 탑승자 인원수 등의 정보를 파악할 수도 있다. 현재 국내의 경우는 교통사고를 대비한 차량환경에서 자동적으로 무선긴급 서비스를 제공해주는

통신기술에 대한 연구 활동이나 표준 활동이 이루어지고 있지 않은 실정이다.



<그림-11> 국내환경에서 가능한 차량환경에서의 무선긴급구조신호

현재의 ACN기술은 기존의 방식에서 보다 간략화 하여 불필요한 부분을 줄인 경제적이고 우수한 기술이지만 사고에 대한 대응만 할 수 있을 뿐 미리 위험지역에 대한 통보나 경계경보 등의 기능이 없기 때문에 사고를 미연에 예방할 수 없는 단점이 있다. 이러한 차량환경에서의 자동무선긴급 서비스인 ACN 기술을 국내에서 추진하고 있는 무선긴급 서비스 Mobile e-119 service 네트워크 서비스망에 접속시키면 사고에 대한 빠른 대응뿐 아니라 미리 사고요소를 예측하여 교통사고를 줄일 수 있다.

IV. 결론 및 향후과제

교통사고로부터 소중한 인명을 구하기 위하여 선진국에서는 다양한 서비스를 제공해 주고 있으며, 긴급구조신호에 다양한 무선통신망이 이용되고 있다. 우리나라에서는 디지털 셀룰러 망과 TRS망이 많이 보급되어져 있는 상황이다. 특히, 2005년 1월에 PG105 9차 정기회의에서 TRS표준안이 완성되었고, 이를 기반으로 소방방재청에서는 국가통합지휘 무선통신망에 대한 업체 제안서를 심의하여 시험 장비를 구축할 예정이다. 이러한 국가 기반 인프라를 이용하여 국내에서 진행되고 있는 무선긴급구조 서비스(Mobile e-119 Service)와 국외에서 연구되어지고 있는 ACN(Automatic Crash Notification)기술을 국내 통신환경에 적합하게 발전시켜는 것이 교통사고로부터 소중한 인명을 구하는데 필수적인 요소로 볼 수 있다. 우리나라에서도 선진국형 긴급구조신호 시스템의 도입과 사고를 미연에 방지할 수 있는 시스템을 연구하는 것이 필요하다.

감사의 글(Acknowledgement)

"본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음"
(IITA-2005-C1090-0502-0009)

참고문헌

1. U.S. Department of Transportation: Intelligent Transportation Systems Standards Fact Sheet
2. 한국전자통신연구원, 김용배: 한국형 디지털 TRS(TETRA) TTA Journal No.99
3. GM홈페이지 : <http://www.gm.com>참조
4. 건설교통부: 지능형 교통사고 통보 및 분석 시스템 개발에 관한 연구 2003
5. 한국 정보 통신 기술 협회, “무선긴급서비스(Mobile e-119 service) Stage 1 : 기능요구조건”, 2004. 5