

스마트카 및 차세대 지능형 교통시스템(C-ITS)환경 주요 보안 이슈

정준호* · 김정숙**

1. 서 론

기계 산업의 대표 주자였던 자동차는 차량의 성능과 안전기능에 대한 사용자의 요구와 함께 각종 기능을 제어하는 ECU(electronic Control Unit)와 기계 부품이 전기전자 부품으로 전환되었다. 차량은 기계에서 점점 더 전자제품으로 변해가고 있다 할 수 있게 되었다. 또한 최근 차량과 정보통신기술의 만남은 한 차원 더 편리하고 안전한 차량, 스마트카(SmartCar)의 시대로 나아가고 있다.

스마트카는 차량 기술에 차세대 전기전자, 정보통신, 기능제어 기술을 접목하여 차량의 내외부 상황을 실시간 인식하여 고안전, 고품의 기능을 제공할 수 있는 인간 친화적 차량이라고 할 수 있다. 이와 같은 스마트카는 전통적인 차량 제조사뿐만 아니라 구글, 마이크로소프트, 애플등과 같은 글로벌 IT기업과 국내의 LG전자, 삼성전자 등도 개발에 참여하고 있다. 이는 스마트카가 스마트폰에 이어서 새로운 IT 플랫폼으로써 대두되고 있는 것을 대변한다 할 수 있다[1-4].

* 교신저자(Corresponding Author): 김정숙, 주소: 경기도 김포시 월곶면 김포대학로 97 김포대학교 본관 210호, 전화: 031-999-4659, FAX: 031-999-4775, E-mail: kimjs@kimpo.ac.kr

* 동국대학교 경주캠퍼스 전자상거래연구소

(E-mail: yanyenli@dongguk.edu)

** 김포대학교 스마트IT학부 스마트콘텐츠과

이와 같은 스마트카는 각종 센서와 기능을 제어하는 ECU를 차량 내부 네트워크로 연결하고 이에 발생하는 정보를 바탕으로 궁극적으로 차량의 구동과 제동, 조향과 각종 센서로부터 발생하는 정보를 전자장비가 제어하여 안전하고 편리한 차량이 될 것이다. 그러나 현재는 차량의 내부 네트워크상의 데이터는 차량 제어의 실시간성의 문제로 인하여 암호화되지 않은 상태로 전달되고 있는 문제점이 있다.[1]

그리고 스마트카는 IoT/M2M 등 통신 기술 발전과 맞물려 텔레매틱스(Telematics), 인포테인먼트(Infotainment)기술들이 융합되어 언제나 연결되어 있는 커넥티드 카(Connected Car)로 고도화되고 있다[2].

스마트카와 같은 차량 발전과 더불어 도로와 연계된 ITS(Intelligent Transport System) 기술이 발전되고 있으며 최근 국내·외에는 차량과 도로 인프라가 융합된 협력형 ITS(C-ITS: Cooperative-Intelligent Transport System) 기술이 활발하게 연구되고 있다.[5-8] C-ITS는 기존의 도로기반 지점 및 구간 중심의 교통정보 수집 및 제공에서 차량과 도로, 보행자 간의 협력이 이루어지는 시스템이라는 점에서 다른 모습을 보여준다. 효과적인 협력을 위해 사용되는 통신은 무선 환경이 될

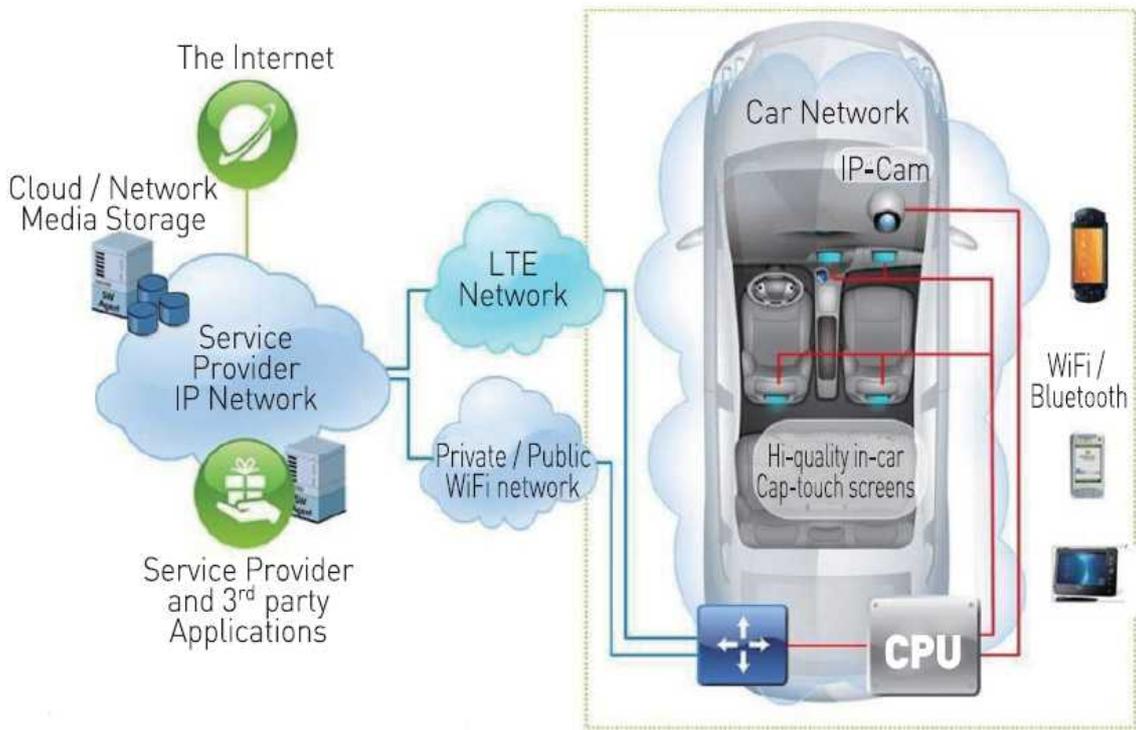


그림 1 커넥티드 카 구성 개념도 - 출처 : <http://www.ngconnect.org>

수밖에 없으며 이는 보안의 위협으로 작용될 수 있는 문제가 있다.

일반적인 IT보안 사고는 금전적인 부분에 문제가 발생할 위험이 높지만 스마트카와 C-ITS 환경에서 발생하는 보안 사고는 금전적인 피해뿐만 아니라 생명의 위협에도 직결되는 문제를 초래하므로 그 중요성이 더욱 강조되어야 한다.

본 고에서는 2장에서 커넥티드 카와 C-ITS에 대해서 자세히 살펴보고 3장에서 이와 같은 환경에서 발생할 수 있는 보안 문제를 제시한다.

2. 커넥티드 카와 C-ITS

2.1 커넥티드 카

스마트카에서 개념이 고도화된 커넥티드 카는 이름처럼 연결된 차량이라는 의미이다. 즉, 인터넷을 통해 모바일기기, 도로 인프라, 다른 차량,

운전자, 탑승객, 그리고 보행자에 이르기까지 차량을 운행하는데 있어서 필요한 모든 장치들과 연결되어 있는 것을 의미한다. 그림 1과 같이 차량을 네트워크와 연결해 실시간으로 맞춤형 양방향 서비스를 제공하는 스마트 장치화 하는 것이라 할 수 있다.

커넥티드 카를 통해 제공될 주요 서비스 영역은 크게 세 가지로 나눌 수 있다. 첫째, 운전자를 위한 커넥티드 카 서비스는 실시간 도로 정보 제공, 내비게이션, 주차 보조, 기상 정보, 친환경 주행, 그리고 엔터테인먼트 등을 들 수 있다.

둘째, 승객을 위한 서비스로써 스트리밍 비디오, 모바일 오피스, 게임 등의 서비스를 제공하는 것이다. 이는 스마트폰을 이용하여 해결 가능한 서비스지만 고급차량을 이용하는 승객에 대해서 전용 디스플레이, 오디오 장치 등을 제공할 수 있다.

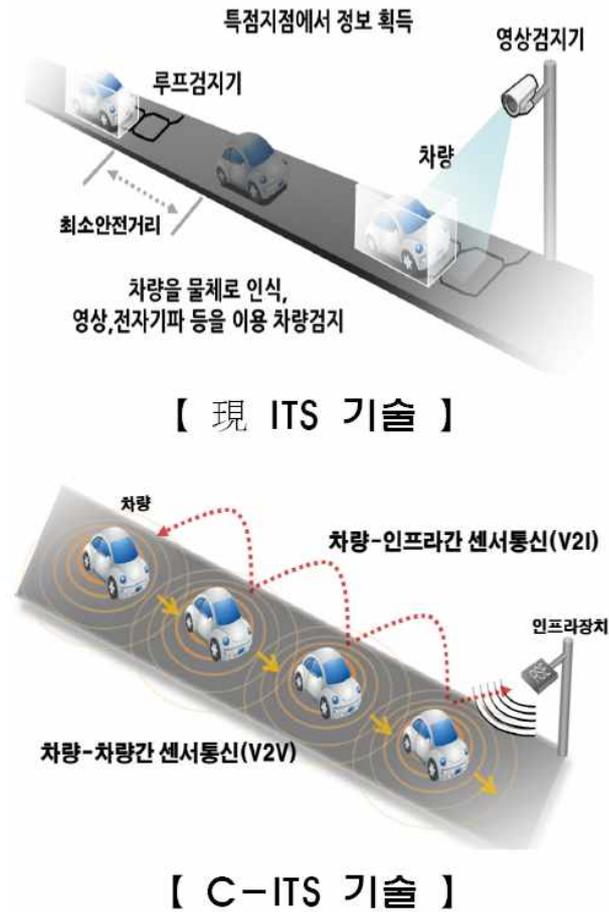


그림 2. 기존 ITS와 C-ITS 비교 - 출처: 국가경쟁력강화위원회(2012), 지능형 교통체계(ITS) 발전전략

셋째, 차량을 위한 서비스가 있다. 차량들은 하나하나가 네트워크상의 노드로써 동작하여 차량과 차량간(V2V, Vehicle to Vehicle) 통신을 수행할 뿐 아니라 차량과 인프라 간(V2I, Vehicle to Infra) 의 통신도 수행한다. 궁극적으로 V2X(Vehicle to Everything) 영역으로 확장되어 서비스 될 것이다. 이는 정비 일정과 원격 진단에도 도움을 줄 수 있으며 차량간의 통신을 바탕으로 도로상황에 대한 정보전파를 보다 빠르게 진행할 수 있어 사고 등을 미연에 방지 할 수 있도록 도와줄 수 있다. 궁극적으로 자동 주행을 위한 기능의 일부로써 동작하게 될 것이다.

표 1. 교통안전 부문 C-ITS 기반 서비스

no.	구분	서비스
1	안전운행 지원	차량 추돌 방지 지원
2		도로 위험 구간 주행 지원
3		노면 상태·기상 정보 제공지원
4		도로 작업 구간 주행 지원
5		규제 정보 제공 지원
6		합류 지원
7		차로변경/추월 지원
8	자율주행 지원	협조형 차량추종 주행 지원
9	교차로 통행 지원	교차로 충돌사고 예방 지원
10		신호 정보 제공 지원
11	교통약자 보호	엘로우 버스(어린이 보호차량) 운행 안내
12		스쿨존, 실버존 경고
13		교통 약자 충돌 방지 지원
14	긴급상황 지원	위급상황 통보 지원
15		긴급차량 통행우선권 지원
16		재해·지진 정보 제공

2.2 C-ITS

C-ITS는 그림 2에서 볼 수 있듯이 단순히 인프라에서 정보를 수집하던 차원을 넘어 차량과 차량간 통신, 차량과 인프라간의 통신을 통해 차량 중심의 네트워크를 구축하고 차량에 대한 정보화 환경을 제공하여 운전자에게 편리하고 안전성을 높이는 미래형 교통체계이다.

C-ITS는 도로, 차량, 운전자, 그리고 보행자 또한 상호간에 연결되어 있는 형태로 차량이 주행하면서 도로 인프라(V2I) 및 다른 차량(V2V)과 끊임없이 통신하며 교통서비스에 관한 정보를 전달

및 공유가 가능하여 이를 바탕으로 앞서 언급한 커넥티드 카와 연계되어 표 1과 같이 교통안전을 위한 다양한 C-ITS 기반 서비스가 존재한다[9].

이와 같은 서비스의 핵심은 차량과 인프라에서 수집된 정보를 무선네트워크를 이용하여 다시 관련 차량과 인프라에 올바른 시간에 정확한 정보를 전달하는 것이다. 이를 위한 대표적인 통신 기술로써 WAVE(Wireless Access in Vehicular Environment)는 고속주행 중인 차량 환경에 특화된 기술이다. IEEE 802.11p 와 IEEE 1609.x 규격을 합쳐서 WAVE 표준이 제정되었다. IEEE 802.11p는 V2I와 V2V모두 통신을 지원하며 IEEE 1609.x는 자원관리, 보안, 네트워크, 멀티채널 동작 등에 대해서 다루고 있다. 그 중 IEEE 1609.2는 보안 통신에 대한 표준을 나타내고 있다[10].

3. 스마트카 및 C-ITS 주요 보안 이슈

스마트카가 질주하는 C-ITS환경에서 발생할 수 있는 보안 위협은 크게 4 가지로 구분할 수 있다. 첫째, 스마트카 내부 전자 제어 장치를 해킹하여 차량운행에 필요한 다양한 정보를 조작하는 문제가 발생할 수 있다. 현재 스마트카 내부 네트워크에서 전달되는 데이터들은 암호화되지 않은 형태로 사용되고 있다. 외부망과 연결되지 않은 환경에서는 해킹에 대한 문제가 그리 크지 않았다. 하지만 네트워크를 통해 외부망과 연결이 되기 시작한다면 이는 큰 문제가 될 수 있다.

이 문제는 내부 네트워크에 전송되는 데이터들을 암호화함으로써 해결 할 수 있으나 실시간으로 제어 되어야 하는 차량의 특성상 전달되는 데이터의 암호·복호화에 비교적 많은 시간을 소요한다면 차량제어에 영향을 주게 될 것이다. 따라서 차량을 운행하고 제어하는데 문제가 없는 수준의 최적

화된 암호기법을 개발하고 적용해야할 필요가 있다.

둘째, 스마트카의 플랫폼이 가지고 있는 취약점등을 이용하여 원격 해킹을 수행하여 사고를 유발하는 것이다. 취약점이 존재하지 않는 완벽한 운영체제란 존재하지 않기 때문에 이는 큰 문제가 될 것이다. 하지만 플랫폼과 서비스를 설계 및 구현 시 Secure Coding 등의 기법을 잘 적용하여 최대한 취약점이 존재하지 않는 플랫폼이 되도록 노력해야 할 것이다. 그에 따라 완성된 플랫폼의 취약점 검색기법에 대한 보안 연구도 필요로 할 것이다.

셋째, 스마트카와 C-ITS간의 통신에서 잘못된 교통 상황정보를 전송하여 안전주행을 방해하는 것이다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서는 상황정보를 주고받는 대상간의 상호 인증이 이루어져야 한다. 기존의 공개키를 기반으로 다양한 상호 인증 기법이 존재하나 빠르게 이동 중인 차량과 인프라, 차량과 차량사이의 통신을 위해서는 기존의 기법보다 효과적인 인증 기법이 필요할 것이다.

뿐만 아니라 자율주행과 교차로 정보 지원 등을 받고 있는 차량에 대해서 분산서비스거부(DDOS)와 같은 공격이 수행되는 경우 이를 빨리 인지하고 대응할 수 있는 보안체계가 필요하다. 제때 대응하지 못한다면 대형 인명 사고로 이어질 수 있는 문제이다.

마지막으로, 스마트카 통신 내역을 바탕으로 개인의 프라이버시를 침해할 수 있는 문제가 있다. 스마트카의 통신 내역을 통해서 기본적으로 차량의 이동경로를 알 수 있는데 이것은 운전자가 방문한 곳이 어디인지를 유추할 수 있다는 것이다. 이는 심각한 프라이버시를 침해하는 문제이다. 그러므로 어느 수준으로 수집된 정보를 가공하여 다른 차량이나 인프라에 제공할지 정책적인 결정이

필요하다.

4. 결 론

본고에서는 스마트카와 C-ITS의 기본 개념과 이와 같은 환경에서 발생할 수 있는 주요 보안 이슈에 대해 살펴보았다. 오늘날 ICT사회에서 보안기술은 우리의 삶에 많은 영향을 미치고 있다. 개인정보의 보호에 실패하면 작게는 금전적으로, 크게는 인생이 좌우될 수도 있다. 하지만 그것이 일반적으로 생명에 영향을 주지는 않는다.

스마트카와 C-ITS에서 보안문제가 발생한다면 우리는 그것이 우리의 생명과 직결될 수 있다는 것을 누구나 이해할 수 있을 것이다. 그럼에도 불구하고 우리가 주요 보안 문제를 가볍게 여기지 않고 신중하게 접근하여 잘 해결해 나간다면 스마트폰이 짧은 시간에 우리들의 삶에서 떼어낼 수 없는 장치가 되었듯 스마트카 역시 우리들 삶에 그러한 장치가 되는 미래가 다가 올 것이다.

C-ITS 환경과 연결되어 더 안전하고 효과적인 도로주행이 가능한 시대, 심지어 SF영화에서 보았던 것처럼 자율 주행하는 차량 안에서 사람들은 자신의 할 일을 하는 시대가 열릴 것이다.

참 고 문 헌

[1] 김대영, 이재성, 김동규, “자동차의 보안시스템을 위한 위협분석과 보안강화기법,” 대한전자공학회지, Vol.40, No.5 pp.68-79, 2013.5.

[2] 김선영, “커넥티드카(Connected Car) 서비스 동향 분석,” 정보통신산업진흥원 주간기술동향, pp.13-25, 2013.11.

[3] 김상국, “커넥티드 카(Connected Car) : IOT/M2M 기술환경 하에서 커넥티드 카 급격한 시장 기대,” KISTI MARKET REPORT, Vol.4, No.2, pp.3-6, 2014.2.

[4] 윤겸주, 박대혁, “차량 융합 정보통신 장치들의

보안 기술 현황 및 발전 방향,” 정보보호학회지, Vol.24, No.4, pp.21-27, 2014.04.

[5] 조한벽, “Cooperative ITS 기술 현황과 전망,” 정보통신산업진흥원 주간기술동향, pp.1-14, 2012.05.

[6] 조한벽, 오현서, “Cooperative ITS(C-ITS: 협력 지능형교통체계)국제 표준화 동향,” TTA Journal, Vol.145, pp.83-90. 2013.01.

[7] C-ITS 기술동향 조사 및 국내 도입방안 연구 최종보고서, 국토교통부, 2013.10.

[8] 송석일, 이재성, 고균병, 문철, “차세대 지능형 교통 시스템의 요소 기술 연구 동향,” 한국통신학회지(정보와통신), Vol.30, No.10, pp.18-24, 2013.9

[9] 홍길성, 강경표, “ITS 융합기술의 교통안전 혁신 방안,” 한국통신학회지(정보와통신) Vol.30, No.11, pp.24-31, 2013.11.

[10] 이세연, “커넥티드 카 관련 국내외 R&D 현황과 정책제언,” 2015년 대한산업공학회 춘계공동학술대회 논문집, pp.1343-1349, 2015.04.



정 준 호

- 2009년 동국대학교, 컴퓨터공학과, 공학석사
- 2015년 동국대학교, 컴퓨터공학과, 공학박사
- 현 재 동국대학교 경주캠퍼스 전자상거래 연구소,
- 관심분야: 클라우드 및 네트워크 보안, 검색가능 암호화, IOT보안



김 정 속

1995년 : 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과 공학석사
1999년 : 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과 공학박사
2000년 ~ 현재 : 김포대학교 스마트IT학부 교수
2005년 ~ 현재 : 한국멀티미디어학회 이사

관심분야 : IT융합, 상황인지, 인공지능

Phone : +82-31-999-4659

E-mail : kimjs@kimpo.ac.kr
