

2014 KISTI 미래유망기술 10선

지능형 교통시스템 V2X

구영덕, 이준영, 이소연

머 리 말

지식과 정보가 국가의 경쟁력을 좌우하는 지식기반 산업사회로 접어들면서, 세계는 이미 각 분야에서 최고가 아니면 살아남을 수 없는 무한경쟁의 장소가 되었습니다. 이러한 변화 속에서 선진 각 국가들은 미래 유망기술을 발굴, 선정하여 국가 역량을 집중함으로써 차세대 국가경쟁력을 확보하려는 여러 가지 노력을 기울이고 있습니다.

우리나라에서도 과학기술을 통한 국가경쟁력 확보와 미래 먹거리 창출을 위해 각 분야마다 유망기술을 발굴하여 산업화 하고자 하는 관심과 열망이 어느 때보다 커지고 있는 가운데, 한국과학기술정보연구원에서는 지난 2005년부터 미래 유망기술을 예측하고 발굴하기 위한 일련의 연구를 지속적으로 수행하여 왔습니다. 2012년부터는 미래기술을 총망라한 지식베이스를 구축하여 미래기술 탐색체제의 토대로 활용하고 있습니다.

본 보고서는 KISTI 미래기술 탐색체제를 가동하여 전세계적으로 수집된 8,000여 개의 유망기술 후보군 기반의 미래기술 지식베이스를 정밀 검증하여 압축된 600여 개의 기술 중 트렌드 부합성과 트렌드 변화와 연동된 급부상성, 향후 산업적 파급력 등에 대한 전문가 평가를 거친 『2014 KISTI 미래유망기술 10선』의 R&D 동향보고서입니다. 미래유망기술 10선의 개별 기술에 대한 보다 깊은 이해를 돕고자 집필된 것으로, 모쪼록 본 보고서가 관련 과학기술 정보를 국내에 확산시키고, 미래 유망기술의 전략적 육성을 위한 산·학·연·관 각계각층의 연구개발 활동에 가치 있게 활용되기를 희망합니다.

마지막으로 본 보고서를 집필한 저자들의 노력에 감사드리며, 보고서에 담긴 분석 내용은 저자의 개인 의견이고, 한국과학기술정보연구원의 공식 의견이 아님을 밝혀둡니다.

2014년 12월

한국과학기술정보연구원

원 장

- 목 차 -

1. 서론	
1-1. 연구의 필요성	
1-2. KISTI 미래기술 탐색체제	
1-3. 2014 KISTI 미래유망기술 10선	
2. 자동차가 말을 한다?	
3. V2X 기술의 개요	
3-1. 기술의 정의	
3-2. V2X 기술의 관련 현황	
4. 제2의 에어백 - V2V	
4-1. 충돌사고의 치명성	
4-2. V2V 기술의 탄생배경	
4-3. V2V 기술 개요	
4-4. V2V 서비스 시나리오	
4-5. V2V 의무장착 법제화 추진	
5. 진정한 스마트카의 시작 - V2N	
6. 전기차 상용화의 전제조건 - V2G	
7. 커넥티드카의 B2B 서비스 - V2Cloud	
8. 결론 및 시사점	
참고문헌	

1. 서론¹⁾

1-1. 연구의 필요성

남이 가지 않은 길을 앞서 나가려고 하면 필연적으로 불확실성과 위험이 따르기 마련이고, 이런 상황에서 합리적인 선택을 뒷받침할 수 있는 '신뢰할 수 있는 정보'의 가치는 매우 크다. 이 때, 관련 정보를 얻기 어렵고, 그러한 정보를 종합하여 판단하기 어려운 상황이라면 공신력 있는 기관에서 이미 일정한 '판정'을 내려준 정보를 활용하는 것이 상당한 유용성을 갖는다고 볼 수 있다. 그러나 정보에 대한 '판정'에는 일정한 관점과 가치가 반영되므로 이러한 정보에 담긴 다양한 '성분'을 유의 깊게 살펴보고 나서, 거기에 담긴 정보를 활용해야 한다.

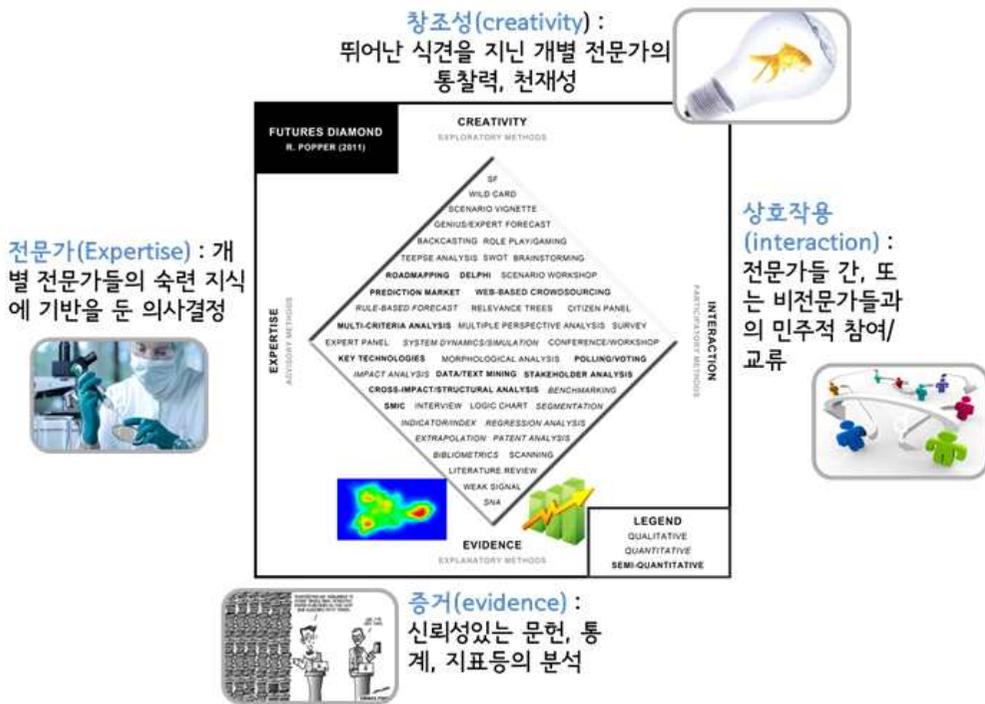
최근 국내외 주요 기관에서 '미래사회전망', '미래기술예측', '유망기술선정' 등의 활동을 경쟁적으로 확산시키고 있다. 이러한 활동의 결과물로 각종 '미래기술정보', '미래기술 아이템', '유망기술 아이템'들이 쏟아져 나오고 있으며, 이들은 대개 사회적 트렌드를 반영하고, 미래 성장성과 파급효과가 높은 것들로 이루어져 있다. 그런데 이러한 '미래기술정보'는 정보 생산 주체의 향후 사업/투자계획의 방향 설정을 위한 일종의 근거 자료로서 산출되는 경우가 많아, 사전기획활동과 관련된 주체의 목표와 가치가 반영되게 마련이다. 따라서 관련 주체에서 제공하는 정보가 생성된 맥락과 이용자의 맥락은 서로 차이날 수 밖에 없으며, 이용자들은 자신이 처한 환경에서 각자의 판단을 위해 '탐색(scanning, monitoring)'한 정보를 더 중요하게 여기게 된다.

그러나 대다수의 이용자들이 미래기술정보를 탐색하여 앞날을 전망하기란 쉬운 일이 아니다. 우선, 이용할 수 있는 정보가 제한적이고, 핵심 정보를 효율적으로 취사선택하여 이를 평가하는 데에는 전문성이 확보되어야 하기 때문이다. 이용자 개개인은 연구자, 연구그룹, 연구기관, 기업, 국가 등 각 주체들이 각기 다른 목적을 가지고 탐색하여 제공한 '미래기술정보' 결과를 무조건

1) 보고서의 서론은 KISTI 기술정보분석센터에서 발간한 미래기술백서 2014₁와 이준영, "KISTI 미래기술 탐색체제", ie매거진 19권 3호 (2012)를 보완·가공하였음.

수용할 수도 없고, 그렇다고 이용자 스스로 '미래기술정보'를 탐색하기도 어려운 실정인 것이다.

이용자 역량의 한계뿐만 아니라, 현재 각 기관에서 생성된 미래기술정보 역시, 정보의 생성 및 생성된 정보의 지속적인 유지·관리 측면에서 보았을 때, 한계가 드러난다. 미래기술을 예측하고 전망할 때에, 각 단계마다 다양한 정보와 이를 해석하기 위한 다양한 방법을 결합할 수 있는데, Popper²⁾는 이를 4개의 예측 원천으로 유형화하여 구분하였다(그림 1-1).



[그림 1-1] 예측의 원천에 따른 미래기술예측 기법의 유형 분류[1]

(1) 전문성(expertise)은 개별 전문가들의 숙련 지식에 기반을 둔 의사결정을 활용하는 방법, (2) 상호작용(interaction)은 전문가들간, 또는 비전문가들과의 민주적 참여와 교류를 활용하는 방법, (3) 창조성(creativity)은 뛰어난 식견을 지닌 개별 전문가의 통찰력, 천재성을 활용하는 방법, (4) 증거(evidence)는

2) Popper, R., 2008, How are foresight methods selected foresight 10, pp. 62-89.

신뢰성 있는 문헌, 통계, 지표 등의 분석 방법들을 가리킨다. 이상적으로는 이러한 방법들이 자료수집/분석→종합/모델링→우선순위/선정→세부전략기획 등의 단계에서 체계적으로 결합(Koivisto³⁾, 2009)되어야 하나, 실제 현실에서는 특정 방법론을 중심으로 진행되거나, 단계가 생략된다는 문제점이 나타나기 마련이다.

한국의 미래기술예측 및 전망 활동을 위의 맥락에서 살펴보면, 광범위한 사전 탐색 활동이 존재하지 않는 점이 두드러지는 것을 알 수 있다. 이는 한국에서 수행되는 일련의 활동이 주로 단기적인 결과물 산출을 위해 구성된 전문가 위원회 중심으로 진행되는 데서 기인하기 때문으로 볼 수 있다. 따라서 미래 예측/전망이 철저한 자료조사/분석 결과보다는 참여한 전문가의 '전문성', '통찰력'에 과도하게 의존하는 경향이 있고, 활용되는 자료나 정보 또한 참여한 전문가들의 정보력에만 국한되어 지나치게 주관적인 견해에 좌우된다. 이는 최근 세계 각국에서 미래기술예측에 광범위한 사전탐색(horizon scanning)개념을 도입하고 있는 추세와 큰 차이를 보인다. 특정 전문가의 시각에만 편중된 미래기술탐색 활동은 시시각각으로 변하는 관련 정보와 괴리될 가능성이 높으며, 많은 비용과 시간, 인력을 동원하여 도출한 아이템의 활용성도 시간에 따라 점차 낮아지게 마련이다.

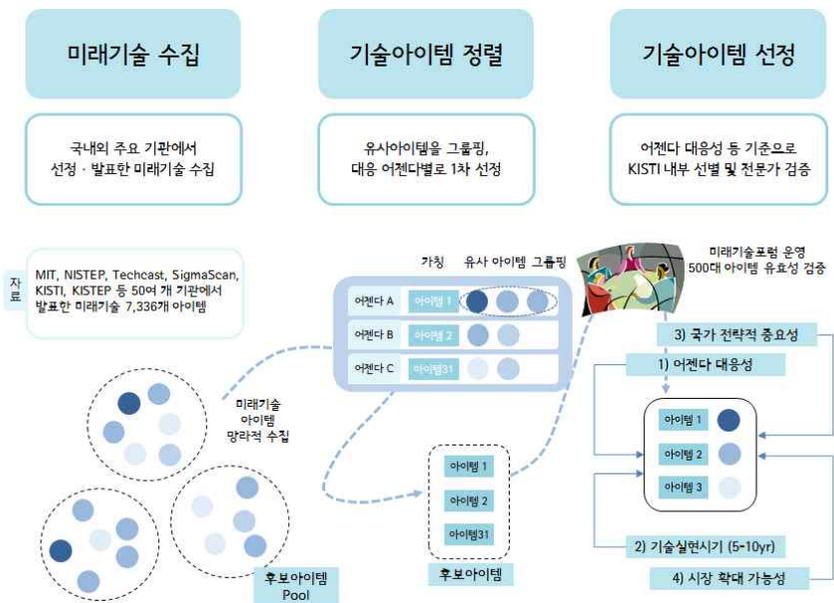
이와 같은 전문가 편향성, 정보 갱신의 어려움 등의 문제를 개선하고자 KISTI의 미래기술탐색활동은 (1)문헌계량분석 기반의 유망기술 영역 탐지, (2) 미래기술 지식베이스 기반 모니터링 시스템을 활용하여 수행되고 있으며, 이번 2014년에 발표한 미래유망기술은 지난 2012년도부터 구축한 「미래기술 지식베이스」기반의 KISTI 미래기술 탐색체제를 본격적으로 가동하여 도출되었다.

1-2. KISTI 미래기술 탐색체제

3) Kolvisto, R., Wessberg, N., Eerola, A., Ahlqvist, T., Kivisaari, S., Myllyoja, J., Halonen, M., 2009, Integrating future-oriented technology analysis and risk assessment methodologies, *Technological Forecasting and Social Change* 76, pp.1163-1176.

KISTI는 20년 가까이 전세계 과학기술 동향에 대한 모니터링 정보(글로벌 동향 브리핑, GTB)를 수집·생성해오고 있다. GTB정보는 전세계에 분산된 100여명의 전문리포터 체제를 가동하여 생성되며, 이들은 주요 과학기술동향 정보의 게이트키퍼(gate=keepig) 역할을 통해 전세계 주요 정보를 신속히 선별하고, 이를 우리말로 가공하여 한해 7~8천여 건 (누적 20만여 건) 이상의 정보를 구축한다. 현재 GTB는 한해 신규 정보에 대한 조회건수가 매년 200만 회를 상회할 정도로 인기 콘텐츠이지만, 정보가 지나치게 '시드형(seed)'에 가까운 '날 것(raw data)'라는 지적을 받아왔다.

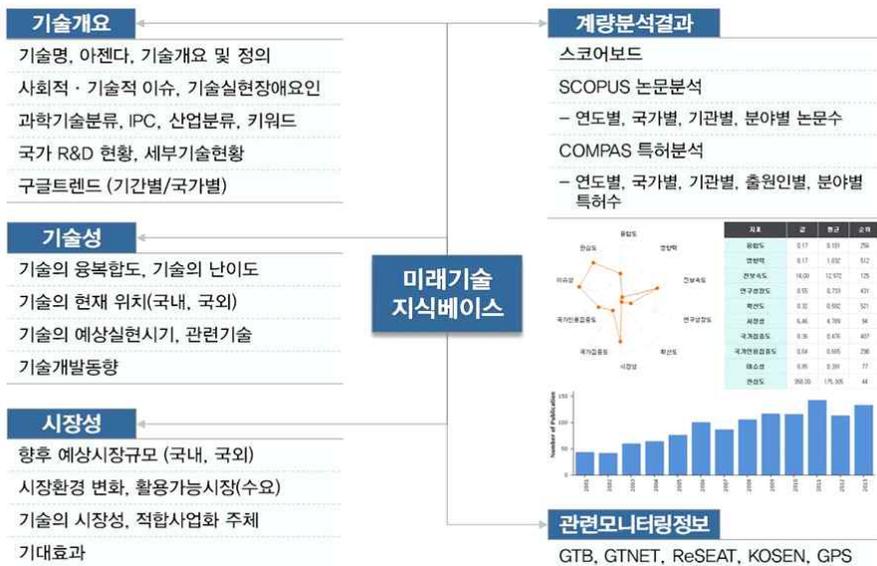
이러한 비판에 직면하여 KISTI 기술정보분석센터는 2007년도부터 내부에 NEST(New Emerging Science and Technology)체제를 시범 구축하고, GTB를 포함한 각종 seed형 동향 정보를 주기적으로 분석하여 주요 시그널을 탐색하고, 여기서 발굴된 정보를 매년 KISTI유망기술 선정 작업에 반영해왔다. 그러나 NEST는 내부 분석체제에 머무르고, GTB는 계속해서 '날 것' 그대로 이용자에게 제공되는 상황이 지속되었다.



[그림 1-2] 「미래기술 지식베이스」 구축 프로세스

이러한 상황을 개선하고자, 2012년 KISTI 기술정보분석센터는 GTB를 포함하여 KISTI에서 생성되는 각종 과학기술 모니터링 정보 1만 5천 건을 국내외 우수 기관에서 이미 선정한 미래기술 아이템들과 매칭하는 작업을 수행하였다. 앞서 말했듯이 현재 국내외 여러 기관들에서 선정·발표한 미래기술아이템은 다양하게 넘쳐난다. 이들 아이템에는 각 기관이 '미래기술' 또는 '유망기술'로서 평가한 고유 기준에 따른 관점과 가치관이 투영되어 있다. 그러나 제반 여건과 관련 상황이 시시각각으로 변하므로 미래기술 아이템들은 발표 이후에는 계속해서 불확실한 환경 변화에 놓이게 되고, 당연히 선정 당시 적용한 기준과 관련 정보들도 변할 수밖에 없게 된다. 따라서 유망기술로 주목받는 아이템들의 변동 상황에 대해 지속적이고 상시적인 모니터링을 할 필요가 있는 것이다.

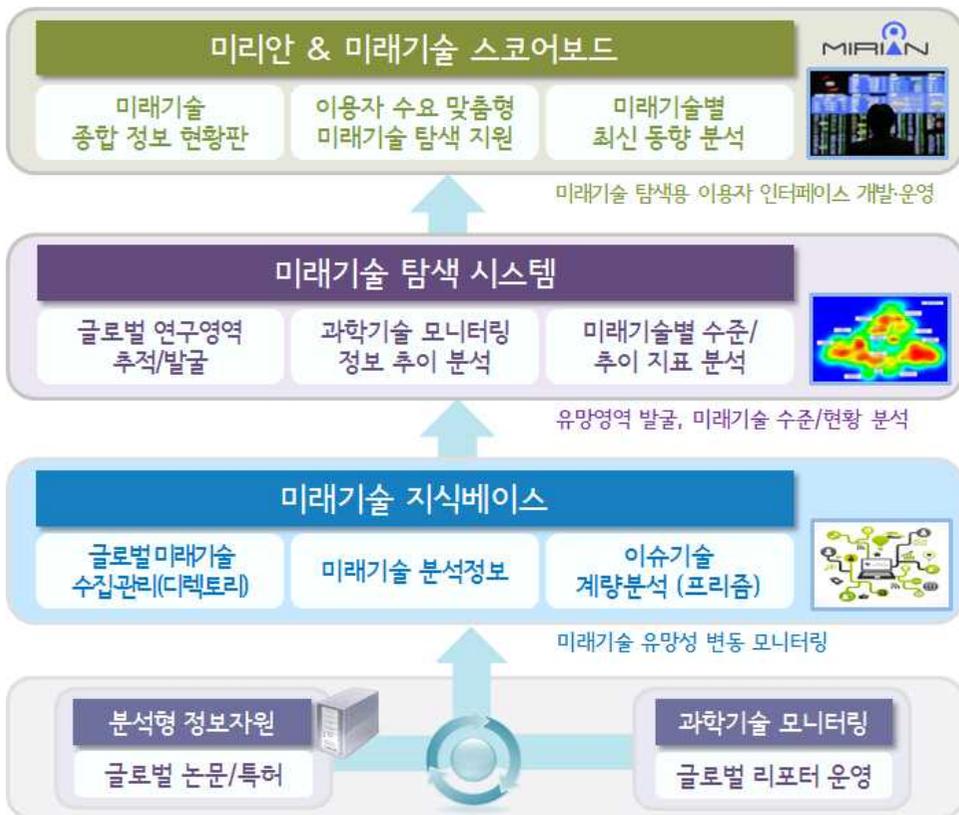
이를 위해 KISTI 기술정보분석센터는 지난 2012년, 최근 5년간 미국의 MIT와 테크캐스트(TechCast), 일본의 과학기술 정책연구소(NISTEP), 영국의 시그마스캔(Sigma Scan) 등을 위시한 국내외 주요 기관에서 발표한 미래기술 아이템 약 7,300여 건을 망라적으로 수집하였다. 그리고 유사 아이템들을 압축



[그림 1-3] 「미래기술 지식베이스」 기술정의서 내용

하여 '어젠다 대응성', '기술실현시기(5-10년)', '국가 전략적 중요성', '시장 확대 가능성' 등의 선정 기준에 따라 500대 기술로 선별/압축하는 작업을 수행하였다(그림 1-2). 그 후로 매년 지속적으로 50여 개 기술을 추가하고, 기존 기술을 재검토하여 2014년 현재, 최종적으로 590대 기술에 대해 「미래기술 지식베이스」를 구축하고, 기술의 개요, 기술성, 시장성, 계량분석 결과, 관련 모니터링 정보로 구성된 기술정의서를 각 아이템별로 정리하여 공개하고 있다(그림 1-3).

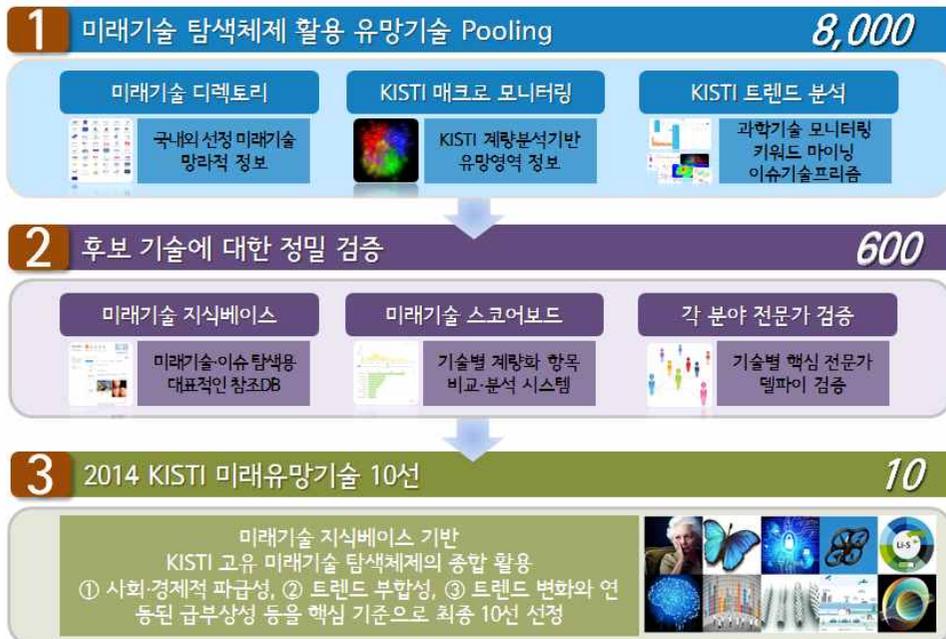
「미래기술 지식베이스」는 국내외 각 기관에서 발표한 최신 미래기술을 선별하여 핵심 정보를 체계적으로 수집·분석하고, 미래기술에 대해 일목요연하게 참조할 수 있는 기능을 제공하며, 해당 미래기술 아이템에 대한 환경변화를 지속적으로 모니터링하는 플랫폼 역할도 한다.



[그림 1-4] KISTI 미래기술 탐색체계

1-3. 2014 KISTI 미래기술 유망기술 10선

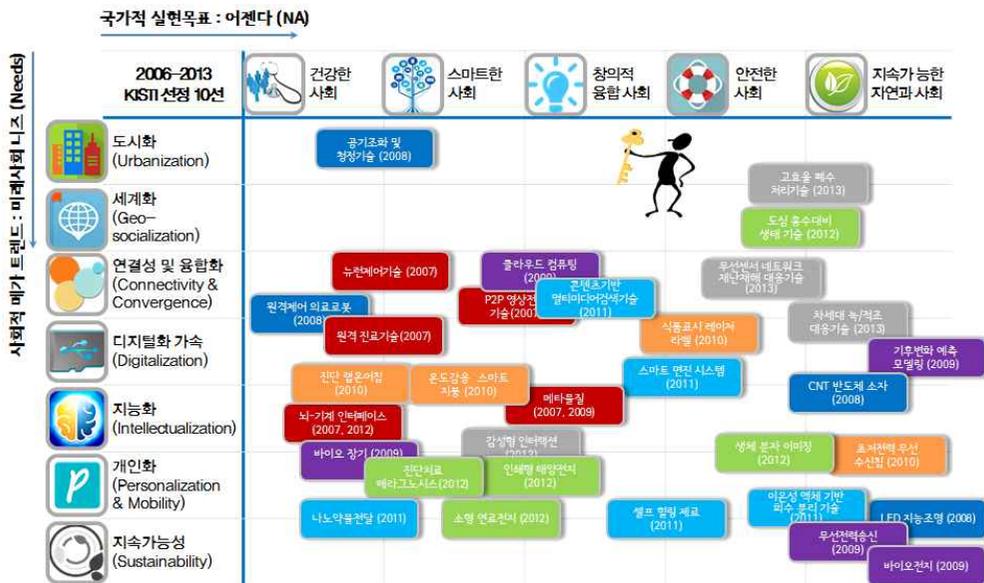
2014년도 미래유망기술 10선은 지난 2012년부터 지속적으로 구축해온 미래기술 지식베이스 기반의 KISTI 미래기술 탐색체제를 본격 가동하여 도출하였다. 먼저 국내외 우수 기관들이 주목하는 미래기술의 망라적 정보(「미래기술 디렉토리」)를 활용하고, KISTI 자체 논문·특허 정보분석시스템을 활용한 유망영역 정보(「매크로 모니터링」), 글로벌 트렌드 및 이슈 기술 분석 결과(「글로벌동향브리핑」, 「이슈기술프리즘」)를 종합하여 약 8,000여 개의 유망기술 후보군을 확보하였다. 이어서 후보 기술군은 해당 기술의 추세 파악을 위한 「미래기술 스코어보드」 및 미래기술 지식베이스의 종합분석 정보를 결합한 정밀 검증 과정을 거쳐 600여 개 기술로 압축하였다. 마지막으로 트렌드 부합성(국가적 미래상, 사회 메가트렌드, 기술 메가트렌드를 결합)과 트렌드 변화와 연동된 급부상성, 향후 사회·경제적 파급력 등에 대한 전문가 평가를 거쳤다.



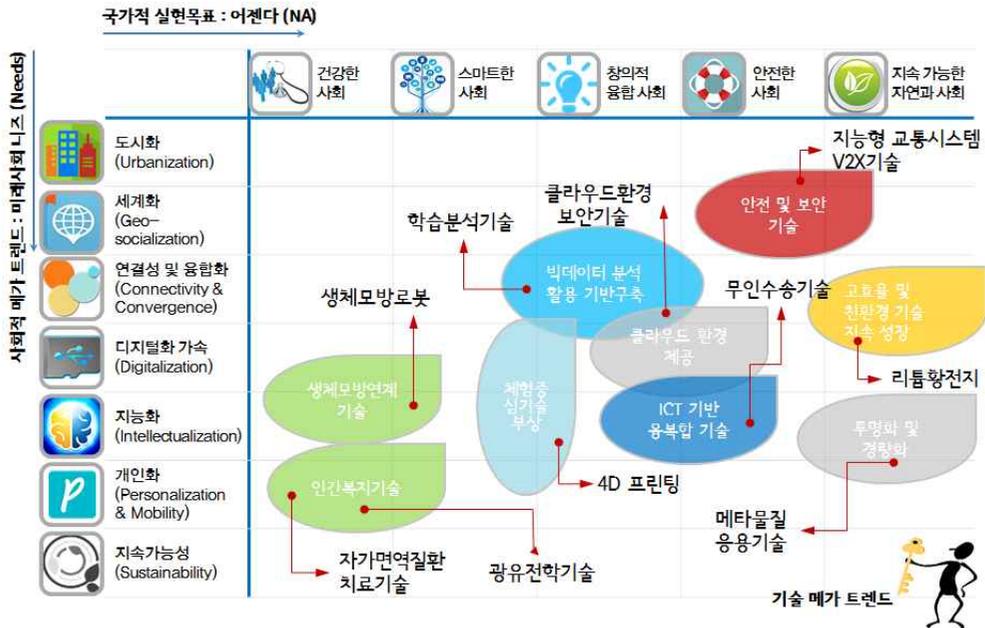
[그림 1-5] 2014 미래유망기술 10선 도출 프로세스

미래유망기술 도출의 핵심 기준 가운데 하나인 트렌드 부합성을 파악하기 위하여 국가적 미래상과 사회 메가트렌드에 부응하는 기술적 변화상(기술 메가트렌드)을 살펴보았다. 이를 위해, 국가적 미래상으로 미래기술 지식베이스에서도 활용된 국가중점과학기술 5대 목표인 '건강한 사회', '스마트한 사회', '창의적 융합사회', '안전한 사회', '지속가능한 자연과 사회'를 설정하였다. 사회적 메가트렌드 측면에서는 미래사회니즈(needs)로서 도시화, 세계화, 연결성 및 융합화, 디지털화 가속, 지능화, 개인화, 지속가능성을 설정하고, KISTI가 지난 9년간 선정·발표한 미래유망기술을 매핑하였다. 그 결과, 기술 메가트렌드로 '생체모방연계기술', '인간복지기술', '체험중심 기술부상', '클라우드 환경 제공', 'ICT기반 융복합기술', '안전 및 보안 기술', '고효율 및 친환경 기술 지속 성장', '투명화 및 경량화' 등을 도출하였다.

2014년 선정한 미래유망기술 10선은 이러한 기술 메가트렌드를 토대로 후보 기술군 중에서 사회·경제적 파급성, 트렌드 변화와 연동된 급부상성 등을 핵심 기준으로 하여 최종 선정 작업을 진행하였다.



[그림 1-6] 국가적 미래상과 사회 메가트렌드에 일부 투영된 기존 KISTI 선정 미래유망기술 (2007-2013년)



[그림 1-7] 기술 메가트렌드와 2014 KISTI 미래유망기술 10선

[표 1-1] 2014 KISTI 미래유망기술 10선

번호	미래유망기술	기술 정의
1	4D 프린팅 (4D printing)	다중적 3D프린팅을 통해 복합물질을 형성하고 자가 변환(self transformation)이라는 새로운 기능을 삽입하는 기술로, 인간의 개입 없이 가열, 진동 및 중력부터 공기역학까지 각기 다른 에너지 원천에 의해 자극을 받아 자가 조립이 가능한 기술
2	클라우드 환경 보안 기술	클라우드 컴퓨팅 환경에서 해킹, 바이러스 등으로 인해 사용자의 개인정보 누출·훼손(개인적 차원), 서비스 접속 지연·중단(조직적 차원) 등의 문제를 사전에 예방하기 위한 보안 기술

3	광유전학 기술 (Optogenetics)	빛을 이용하여 유전적으로 조작된 신경세포를 선택적으로 흥분 혹은 억제시키는 방법을 이용한 기술
4	리튬-황 전지 (Lithium-Sulfur Battery)	양극(cathode)에 황 나노물질을 이용하여 음극(anode)에서 리튬과 결합해 Li ₂ S를 형성하며 고용량 및 안전성이 확보된 전지 기술
5	생체모방로봇 (Biomimetic robot)	인간을 비롯한 동물이나 곤충, 물고기 등의 기본구조, 원리 및 매커니즘을 모방하여 생활에 필요한 도구나 신기술을 만들어 내는 기술로 산업, 군사, 환경 등 전 분야에서 활용됨
6	자가면역질환 치료기술 (Autoimmune Therapeutics)	인체의 면역체계(면역세포)가 이상을 일으켜 자신의 세포나 조직을 적으로 인식하여 공격하는 자가항체를 만들고, 그로 인해 염증이 일어나는 자가면역질환(Autoimmune disease; 류마티스성 관절염, 전신홍반성 루푸스, 강직성 척추염, 다발성 경화증, 건선, 천식, 궤양성 대장염, 아프타구내염, 난치성 갑상선질환, 1형 당뇨병, 원형탈모 등 100여 가지 질병)을 치료하는 기술
7	지능형 교통시스템 V2X 기술	차량이 주행하면서 도로 인프라 및 다른 차량과 지속적으로 상호 통신하며 교통상황 등 각종 유용한 정보를 교환 및 공유하는 기술
8	학습 분석 기술 (Learning analytics)	학습 분석기술은 학생으로부터 발생하는 산발적인 데이터들을 실시간으로 분석하고, 이를 통해 효과적인 학습 모델을 구축하는 기술
9	무인수송기술 (Unmanned Vehicles)	자동차, 비행기, 배 등에 사람이 타지 않고 원격으로 조종하여 운행하는 무인자동차, 무인항공기, 무인선박 기술로 농수산업, 물류 배송 등 실생활에 적용하여 편의성을 증대시키는 기술
10	메타물질 응용 기술 (Meta-material)	음의 굴절률을 가지고 있어서 빛이 물체를 타고 휘돌아나가 마치 물체가 보이지 않게 하는 소재를 활용하여 전자파, 통신, 운송, 위성, 국방 등 다양한 산업에 응용하는 기술

5대 국가 미래상별로 2개 기술이 선정되었는데, 건강한 사회에서는 '자가면역질환 치료기술'과 '광유전학 기술', 스마트한 사회에서는 '생체모방로봇'과 '학습분석기술', 창의적 융합사회에서는 '클라우드 환경 보안기술'과 '4D 프린팅', 안전한 사회에서는 '무인수송기술'과 '지능형 교통시스템 V2X 기술', 지속가능한 자연과 사회에서는 '리튬황전지'와 '메타물질 응용 기술'이다. 각 기술별 간략한 기술 정의를 [표 1-1]에 나타내었으며, 본 보고서에서는 '지능형 교통시스템 V2X 기술'에 대해 자세히 살펴보고자 한다.

1. 자동차가 말을 한다?

최근 10년동안 자동차 기술의 트렌드를 하나의 키워드로 표현한다면, '스마트카'를 꼽을 수 있다. 스마트카는 기존의 기계중심이었던 자동차 기술과 전자 및 IT기술의 융합을 통해 다양한 기능을 구현함으로써 운전자의 안전과 편의를 극대화하는 것이 궁극의 목표다. 고급 신형차에 적용되어 출시된 주차 조향 보조 시스템이라든가 차선 이탈 경보시스템 등은 이러한 IT융합 기술의 실효성을 보여주는 대표적인 사례이다.

하나의 신기술이 실제 상용화되는 차량에 적용되는 데에는 통상 5~10년이 걸린다고 한다. 그렇다면 2014년 현재 자동차 회사에서 열심히 연구하고 개발하고 있는 기술은 무엇일까? 2014년 3월, 글로벌 미디어 그룹인 CNN에서는 '미래 자동차 기술 10선'을 발표하였다. 선정된 기술들은 빅데이터 자동차, 차량-대-차량 커뮤니케이션, 운전자를 감시하는 차, 외부 에어백, 수소연료 전지차, 인포테이너 시스템, 레이저 헤드라이트, 무인주행, 셀프주차, 태양광연료차 기술로서 차세대 자동차 시장을 주도하는 핵심 역할을 할 것으로 기대된다.

여기서 주목할 만한 사실은, 대부분의 기술이 개별 차량의 영역 내에서 제공될 것으로 예상되는데, 두 가지 기술은 개별 차량의 영역을 넘어서 도로 위의 다른 주행차량(차량-대-차량 커뮤니케이션), 또는 데이터 센터 등과의 상호작용(빅데이터 자동차)을 통해 획기적인 신기능을 제공하는 것을 목표로 한다.

차량이 다른 차량(또는 어딘가에 위치하는 다른 정보시스템들)과 커뮤니케이션을 한다는 것의 의미는 무엇일까? 운전자나 동승자들마다 이미 휴대폰들을 갖고 있는데 왜 차량이 별도의 통신단말기를 장착하고 있어야 하는가? 이에 대한 해답을 주는 것이 바로 'V2X 기술'이다.

2. V2X 기술의 정의

2-1. 기술의 개요

V2X(Vehicle-to-X) 는 도로에 운행하는 차량에 적용 가능한 모든 형태의 통신 방식을 지칭하는 일반용어로, '커넥티드 차량(Connected Vehicle)' 또는 '네트워크 차량(Networked Vehicle)'을 구현하기 위한 구체적인 통신기술을 의미한다. V2X 기술은 크게 세 가지 범주, 즉, 차량과 인프라 간 (Vehicle-to-Infrastructure, 이하 V2I), 차량과 차량 간 (Vehicle-to-Vehicle, 이하 V2V), 그리고 차량과 모바일 기기 간(Vehicle-to-Nomadic devices, 이하 V2N) 기술로 구분되어 오다가, 최근 2~3년간 빠르게 진행되어 온 전기자동차의 충전 통신(Vehicle-to-Grid, 이하 V2G)이 또 다른 형태의 범주로 V2X에 추가되었고 2014년에는 차량과 클라우드간 (Vehicle-to-Cloud) 데이터 연결성에 대한 논의가 대두되면서, 'X'라는 이름에 걸맞게 차량과 네트워크로 연결되는 대상이 지속적으로 확대되고 있다.

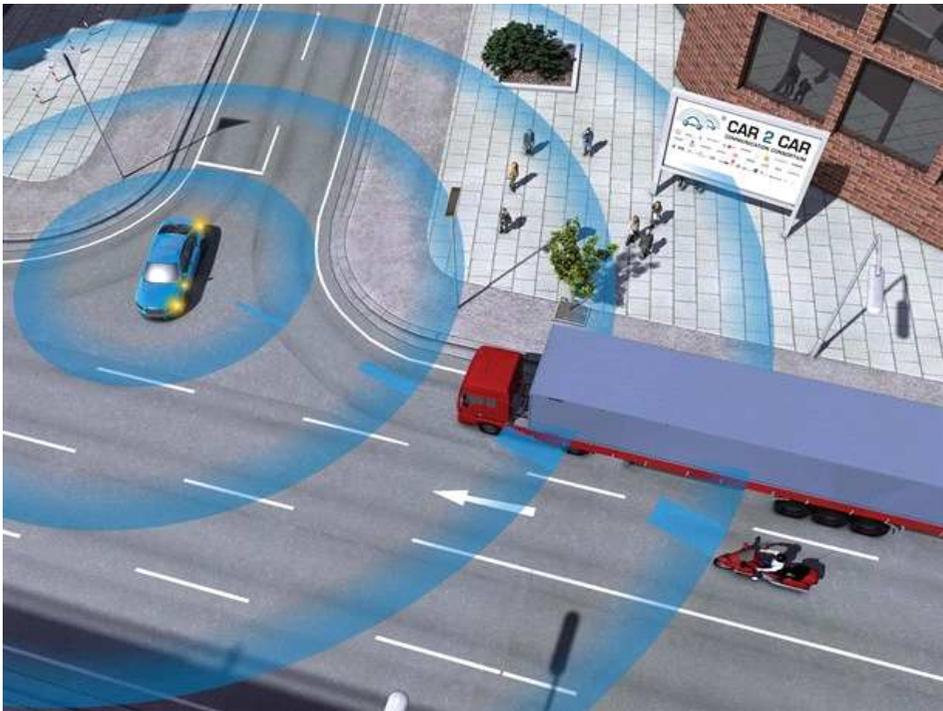


<그림 2-1> V2X 기반의 새로운 차세대 차량 통신 기술 개념도
(출처: 미국자동차공학회, 2012.5)

2-2. V2X 기술의 관련 현황

2-2-1. 유럽의 V2X 기술 추진현황

유럽을 중심으로 추진되고 있는 기존 ITS/텔레매틱스 응용의 한계를 넘어서는 새로운 패러다임인 C-ITS(Cooperative ITS)는 노변 인프라 외에 차량까지 교통 인프라에 포함시켜 쌍방향 정보 교환을 통한 잠재적 충돌이나 사고를 예방함으로써 도로 교통의 안전성과 편리성을 획기적으로 향상시키는 ITS 시스템으로, 차량과 차량(V2V), 교통센터를 포함한 차량과 인프라(V2I)간 통신을 기본 교통 인프라로 포함한다. 유럽은 다양한 선행연구 및 R&D 프로젝트(CVIS, SAFESPOT, COOPERS, 등)를 추진하는 과정에서 C-ITS의 기본개념인 참조구조를 도출해내고 이를 유럽의 통신 표준 및 ISO 국제표준에 반영해왔으며, 관련 시스템 개발 및 검증 과정을 마무리한 상태다.



<그림 2-2> V2X 기반의 새로운 차세대 차량 통신 기술 개념도
(출처: Car 2 Car Communication Consortium, <https://www.car-2-car.org/>)

일명 'CCC'로 불리는 'Car 2 Car Communication Consortium'의 주요 자동차회사들(15개)과 10개의 Tier 1 부품공급사들은 2015년까지 유럽 전역에 C-ITS 표준을 실제 차량에 구현하자는 MoU⁴⁾에 서명을 했다. 이에 따라, 내년이면 자동차 쇼윈도우에서 해당 기능을 갖춘 자동차들을 볼 수 있게 됐다. CCC의 활발한 멤버인 BMW는 'V2X 기능을 유럽의 주요 도로에서 경험할 수 있게 됩니다. 또한, V2V와 V2I의 균형을 유지하는 것은 매우 중요한 사실 이죠. V2V는 교차로에서의 사고 방지를 위해, V2I는 지속적으로 녹색신호등을 받기 위한 최적의 속도 안내 등에 적용한다면 실현가치가 높은 기술입니다'라고 밝혔다.

2-2-2. 미국의 V2X 기술

미국 교통부(U.S. DOT), 도로교통안전국(NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration)도 C-ITS 개념에 기반을 둔 연구개발을 진행중이며 어플리케이션/기술 개발 및 정책적 지원 등을 중점 추진하고 있다. 어플리케이션 분야로 크게 세 가지 항목을 고려하고 있는데, '안전성' 측면은 V2V, V2I, 그리고 파일럿이 포함되는데 특히, 파일럿의 주요 목표는 실 환경에서의 시험을 통한 시스템 도입 가능성을 확인하는 것으로 2013년도에 차량탑재 의무화를 결정할 예정이다. '이동성' 측면에선 차량(승용차, 트럭, 버스)에 장착된 장치에 노변 인프라로부터 실시간 정보를 제공받아 최적의 주행환경을 유도하는 것을 고려하며, '친환경' 측면에선 실시간으로 환경정보를 수집하여 환경오염 저감 방안을 연구하고 있다.

2-2-3. 한국의 V2X 기술

우리나라는 2012년 '자동차.도로교통 분야 ITS 계획 2020'을 수립하고 도로교통 분야의 ITS 개발 및 보급촉진을 위해 승용차 자동제어 및 안전운행을 위한 V2X 기술 개발을 추진해오고 있다. V2X 기술의 구현은 두 가지의 축으

4) MoU (Memorandum of Understanding)

로 추진되고 있는데, 2008년부터 진행해 온 도로의 스마트화, 스마트하이웨이와 지난 3년간 진행되어 온 u-Transportation 등의 V2X 기술 연구개발이 대표적인 예이다. 그동안 국내에서는 V2V/V2I 구현에 필수적인 5.9GHz 대역의 WAVE 주파수에 대한 논의가 별도로 진행되어 왔으며, 2014년도에 해당 주파수를 향후 ITS 안전서비스에 활용할 수 있도록 결정이 나서 내년부터는 좀더 실증적인 V2X 기술개발이 이루어질 것으로 기대되고 있다.

3. 제2의 에어백 - V2V

3-1. 충돌사고의 치명성

도로교통공단의 통계자료에 의하면, 2013년 한 해 동안 차량 대 차량의 충돌 사고는 15만5천건이 넘게 발생했으며 이는 전체 교통사고의 72%에 해당되는 놀라운 숫자다. 차량 간의 충돌 유형은 크게 네 가지로 분류된다. 정면충돌, 측면 직각충돌, 진행중/정차중 충돌 등이 있으며 이들 중 측면 직각충돌과 진행중 충돌의 비율이 가장 높다.

<표 3-1> 차대차 교통사고 통계

사고유형		건수
정면충돌		6,330
측면 직각 충돌		60,806
추돌	진행중	24,831
	주정차중	18,824
기타		44,915
소 계		155,256

(발췌: 2014년[2013년 통계] 교통사고 통계, 경찰청)

미국의 경우, 2010년에 540만건의 자동차 충돌사고가 발생하였고, 이를 통해 220만명이 부상을, 사망자는 3만명이 넘었다. 차량의 충돌사고는 한번 발생하면 차량 자체의 파손뿐만이 아니라 자칫 생명을 위협함과 동시에 부상자

도 많이 발생시키므로 미국의 도로교통안전국(NHTSA)에서도 이러한 사고를 줄이기 위해 다양한 정책과 규제를 추진하고 있다. 사고가 발생하더라도 최대한 인명 피해를 줄이기 위해 적용되어 온 정책적 접근방법 들 중에 가장 효과적이라고 평가되는 것은 바로 에어백의 의무장착이다.

NHTSA에 의하면, 1990년부터 2008년까지 미국에서 발생한 교통사고에서 에어백이 작동한 사례는 330만건에 달하는데, 이를 통해 6,377명의 생명이 지켜졌으며 셀 수 없는 부상사고를 미연에 방지할 수 있었다고 한다. 우리나라의 경우에도 에어백만 장착해도 사망 가능성을 13% 감소시키고, 안전벨트 까지 착용하면 50%까지 감소시키는 효과가 있다고 한다. 이에 따라 2014년 8월에 국토부는 택시의 조수석까지 에어백 설치를 의무화할 것을 공표하였다.

그런데, 에어백은 사고발생시 위험요소를 경감시키는 데에는 큰 역할을 하나, 사고 자체를 미연에 방지하진 못한다. 앞서 제시된 미국 교통사고의 통계에서 보면, 한해에만 540만건의 자동차 충돌사고가 발생하는데, 만약 충돌사고 자체가 발생하지 않는다면 얼마나 많은 인명피해를 줄이고 재산손실을 막을 수 있을까?

3-2. V2V 기술의 탄생 배경

도로에 주행하는 차량들 간의 V2V 기술은 바로 그러한 문제를 해결해주기 위한 목적으로 연구되기 시작되었다. V2V 통신에 대한 연구는 1992년 미국 방성의 AHS⁵⁾ 프로그램으로부터 시작된다.

AHS의 개념은 다음과 같다. 고속도로의 한 차선을 선택해서 마그네틱 조각들을 설치하는데, 이들 마그네틱 조각들은 차량내의 센서들에 의해 감지되어 차량들을 '지능적인 차선'으로 유도하는 역할을 한다. 이론적으로, 이 프로그램에 의한 장점은 운전자의 실수를 줄이고 고속도로의 용량을 증가시키는 것이라고 할 수 있다. 그러나, 전용 차선이 필수라는 아이디어는 해당 도로를 어디에 설치할 것인가 하는 문제와 이들에 대한 예산지원이 쉽지 않다는 사

5) Automated Highway System Program (고속도로 시스템 프로그램)

실 때문에 연속적으로 지원되지 못하였고, 고속도로 자동화라는 주제는 가까운 미래의 안전을 강조할 수 있는 기술 개발에 다시 초점을 맞추기 시작했다.

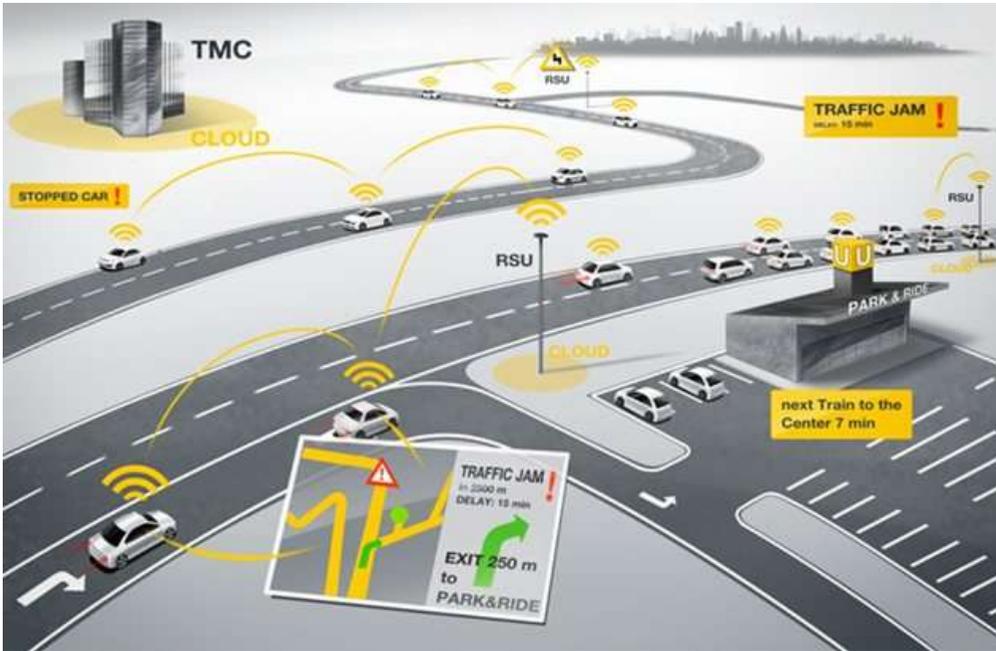
AHS 프로그램 이후, 미국방성에서는 두 가지 항목을 목표로 하는 IVI(Intelligent Vehicle Initiative)라고 하는 계획을 도입했다. 첫 번째, 운전자의 주의분산을 방지하고, 두 번째로 충돌 회피 시스템의 개발을 가속화하는 것을 목표로 시작된 IVI는 고속도로의 인프라를 구축하기 보다 운전자의 능력과 제약사항을 충분히 고려하면서 차량기반 및 인프라와 협력적인 제품을 만드는 것을 목표로 하였다. 이 과정에서 실제로 파일럿 제품을 만들어 보는 프로토타입을 개발했는데, 이를 통해 안전 문제, 성능요구조건 등을 함께 연구개발하게 되어, 레이더 센서의 인식 거리 및 카메라를 통한 오브젝트 인식 성능 등을 인식하게 되었고 이후의 충돌 회피 안전 기술에 주요 입력으로 고려될 수 있었다.

IVI가 끝나갈 무렵에 등장한 최신 통신 기술이 차량과 인프라간의 상호작용 하는 방식에 있어 새로운 자극을 제공하였다. 이후 등장한 VII (Vehicle Infrastructure Integration) 계획은 통신기술이 차량과 차량 사이에, 차량과 인프라 사이에 정보를 전달하는데 사용될 수 있다는 개념을 증명해보였다.

3-3. V2V 기술 개요

V2V는 용어 그대로 주행하는 차량들 간에 정보를 교환하는 기술로서, 차량들간에 사전에 미리 약속한 메시지들을 주고받음으로서 차량의 충돌사고를 미연에 방지하는 것을 목표로 한다.

V2V의 개념을 그림으로 표현하면 다음과 같다.



<그림 3-1> V2V 통신 개념도 (출처: DENSO, 2014.7.)

각 차량들은 V2X 통신단말과 차량용 안테나를 장착하고 약 100미터 정도의 전파 통달거리를 갖는 특정 주파수 대역을 이용하여 다양한 응용 메시지들을 전송한다. BSM(Basic Safety Message)은 기본 안전 메시지로 지능적인 브레이크 등 경고 메시지로, 차량의 크기, 위치, 속도, 가속도, 브레이크 상태 등의 데이터를 초당 10회 이상의 횟수로 주변 영역으로 송출하여 다른 차량들이 앞서 주행하고 있는 차량들의 상태를 미리 감지할 수 있다.

3-3-1. V2V 무선통신(WAVE) 기술

차량간 통신은 기본적으로 도로변에 설치된 노변장치나 기지국을 거치지 않고 주행하는 차량들간에 무선통신을 이용해 직접 통신이 가능해야 한다. 원래 무선랜(WLAN) 표준화를 주도해오던 IEEE 802 그룹은 2004년 11월에, "200km/h 이내의 주행 환경 하에서 차량과 차량사이에 100ms 이내의 짧은 지연시간에 안전 메시지를 전달할 수 있어야 한다"는 새로운 '오토모티브' 요

구사항을 만족시키기 위해 11p 태스크 그룹을 구성하였다. 해당 표준문건은 2009년도까지 개발되어 최종적으로 2010년 4월에 11번째 수정된 문건이 통과됨으로써 WAVE(Wireless Access in Vehicular Environments) 기술에 대한 표준이 완료되었다.

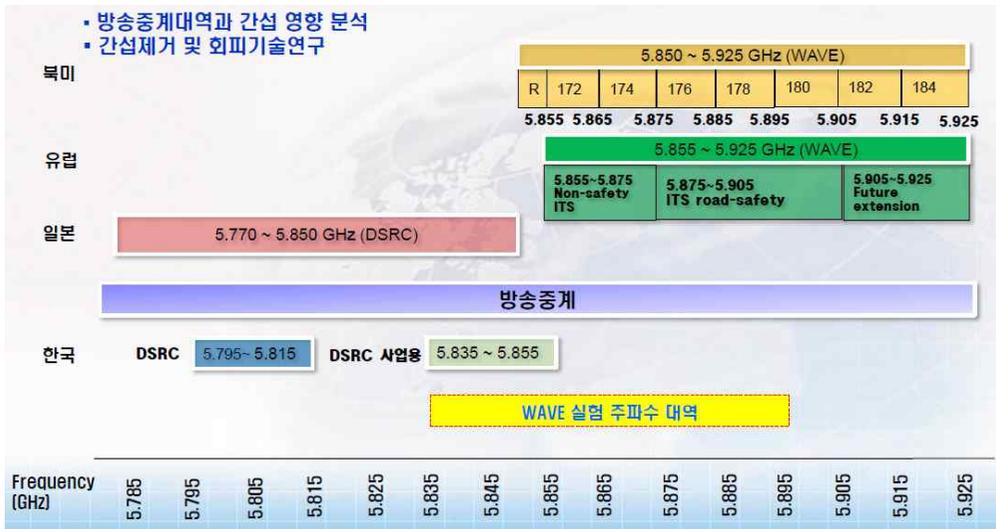
아래 표는 WAVE 프로토콜을 설계할 때에 가장 중요한 요소인 요구사항들과 설계사항들을 나열한 것이다.

<표 3-2> V2V 통신 요구사항

V2V 통신 요구사항
<ul style="list-style-type: none"> ○ 전용 통신채널 필요 ○ 300m까지 도달가능한 통신 커버리지 필요 ○ 매우 짧은 지연시간 (< 100ms) ○ 로컬 브로드캐스트 ○ 셋업시간이 매우 빨라야 함 ○ 연결을 설정하는데 드는 오버헤드가 작아야 함 ○ 히든 터미널 효과를 최대한 줄여야 함 ○ 차량간에 신뢰할 수 있는 연결성을 제공해야 함 ○ 혼잡 제어를 해야 함 ○ 사생활 보호가 필요

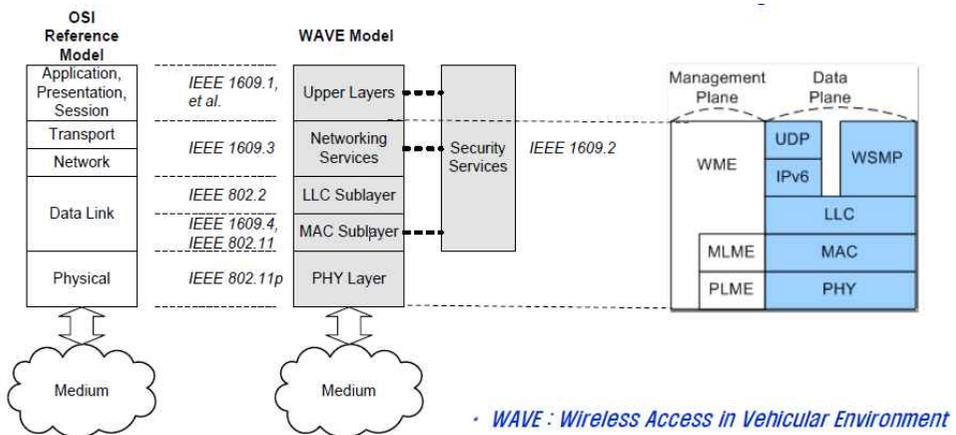
IEEE 802.11p 규격은 위와 같은 요구사항을 만족시키기 위해 5.855 ~ 5.925 GHz 의 대역을 전용 주파수로 할당하였고, 미국과 유럽 등은 해당 주파수 대역을 ITS용으로 확보하여 연구개발을 진행해왔으며 일본은 규격에서 벗어난 5.770 ~ 5.850 GHz 대역을 이용해왔다.

우리나라는 해당 주파수 대역이 이동 방송 중계용으로 사용되고 있어서 당장 ITS 용으로 활용하는데 제약이 많았으나 정부주도로 WAVE 주파수 실무반을 구성하는 등 적극적으로 검토한 결과, 2013년에 해당 주파수 대역을 2017년부터 ITS에 분배하기로 확정되어 향후 상용화에 박차를 가할 수 있게 되었다.



<그림 3-2> WAVE 주파수 배정 현황
(출처: WAVE 통신 및 서비스 현황, 오현서(ETRI), 2012)

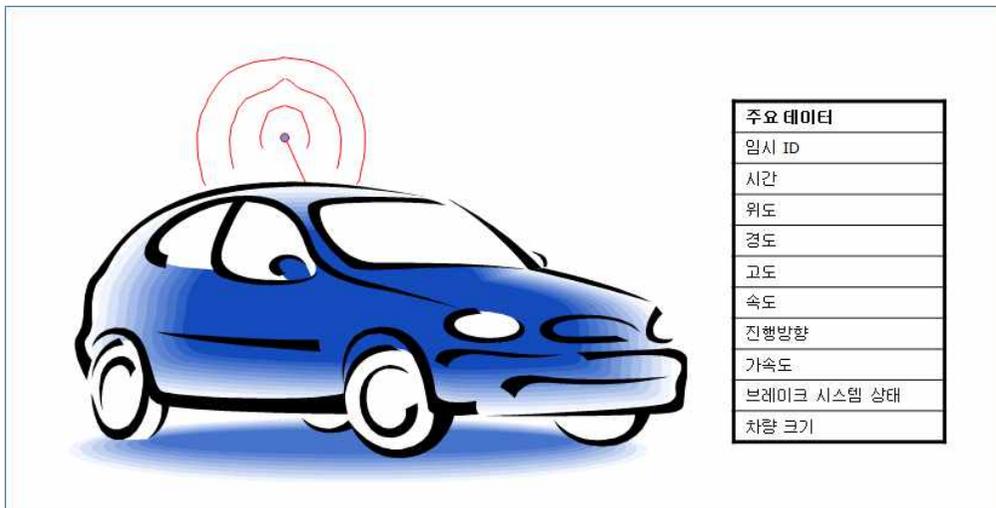
차량과 차량사이에 메시지를 주고 받기 위해서는 서로간에 공통적으로 약속한 프로토콜이 있어야 한다. WAVE 프로토콜은 아래 <그림 3-3>과 같이 구성되며, 크게 IEEE 802.11p에서 정의한 물리 및 데이터링크 계층과 IEEE 1609에서 정의한 상위계층들이 있다.



<그림 3-3> WAVE 프로토콜 스택

(출처: WAVE 통신 및 서비스 현황, 오현서(ETRI), 2012)

V2V를 통해 차량간에 주고 받는 데이터는 서비스별로 조금씩 다르게 정의되고 있으나, 가장 기본적으로 주고 받아야 할 메시지를 정리해보면 <그림 3-4>와 같다. 해당 메시지들은 서로 다른 차량간 및 교통정보 센터 등에 전달되고 공유되기 위해 표준으로 정의하며 미국자동차공학회의 SAE J2735로 출간되어 있다.



<그림 3-4> 기본 안전 메시지 구성 (출처: <http://vii.path.berkeley.edu>)

V2V를 구현하기 위해서는 여러 H/W 및 S/W 컴포넌트들이 필요하다. 기본적으로, 차량의 위치를 파악하기 위한 GPS수신기, 실제로 메시지들을 처리하고 통신연결을 설정해주는 OBU, 무선통신 수신 안테나, CAN 인터페이스, 그리고 운전자와의 인터페이스를 다루는 DVI(Driver Vehicle Interface) 등으로 구성된다.



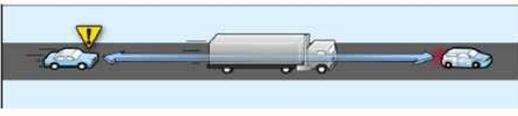
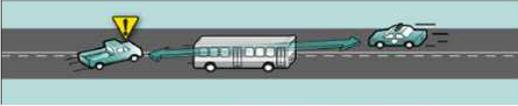
<그림 3-5> V2V를 위한 온보드 장비들

(출처: GAO analysis of Crash Avoidance Metrics Partnership information)

3-4 V2V 서비스 시나리오

앞서, 차량간 무선통신을 통해 다양한 메시지들을 주고받는다 고 했는데, 이를 통해 가능한 서비스 시나리오에는 어떤 것들이 있을지 살펴보도록 한다. 아래 <그림 3-6>이 그러한 시나리오를 매우 간결하고 직관적으로 묘사해주고 있다.

V2V 의 가장 큰 장점은 300 미터에 달하는 무선통신 도달거리를 가지므로, 차량에 장착된 각종 영상센서나 레이더 센서의 감지영역을 훨씬 더 상회하여 보다 빨리 당면한 위험을 회피할 수 있는 가이드라인을 제공한다. 각 서비스 시나리오를 좀더 자세히 설명하면 아래와 같다.

경고 타입		시나리오 예
후방 충돌 시나리오	전방 충돌 경고 속도를 줄이고 있거나 정지한 차량에 가까이 가는 경우	
	비상 전자브레이크 등 경고 도로상에 정지한 차량에 다가가고 있으나 장애물로 인해 안 보이는 경우	
차선변경 시나리오	블라인드 지점 경고 차선을 변경하고자 할 때 블라인드 영역에 아직 들어오지 않은 차량과의 충돌 회피	
	추월 금지 경고 반대편 차선에 차량이 주행하고 있는 상태인 경우 차선 추월을 하지 못하도록 경고	
교차로 시나리오	블라인드 교차로 경고 장애물로 가려진 교차로나 신호 등이 없는 교차로에 진입하는 경우 경고	

<그림 3-6> V2V 응용 시나리오

(출처: GAO analysis of Crash Avoidance Metrics Partnership information)

- 전방충돌 경고 : 주행하던 차량이 브레이크를 밟으면서 속도를 줄이고 있거나 정지하는 경우, 해당 차량의 뒤편에서 달려오는 차량에게 전방에서 행 또는 정지된 차량이 있으니 주의하라는 메시지를 전송한다.
- 비상 전자브레이크 등 경고 : 같은 방향 주행도로에서 차량이 정지하는 경우, 뒤편 차량들과의 사이에 큰 트럭이나 장애물이 존재하여 앞측의 도로상황을 파악하기 힘든 경우에도 V2V 통신으로 해당 상황을 알려준다.
- 블라인드 지점 경고 : 주행 중 차선을 변경하고자 할 때 블라인드 영역에 곧 진입하게 될 차량이 존재함으로 알려 줌으로써 추돌을 방지한다.
- 추월 금지 경고 : 시야가 확보되지 않은 상태에서 반대편 차선에 차량이 근접해서 주행하고 있는 경우, 차선 추월을 하지 못하도록 경고할 수 있다.

- 블라인드 교차로 경고 : 신호등이 없는 교차로의 경우, 진입하는 차량들 간에 시야가 확보되지 않으므로 접근하는 차량의 존재에 대해 알려줌으로써 사고를 방지한다.

3-5 V2V 의무장착 법제화 추진

만약 V2V 기능이 상용화됐을 때 해당 기능의 장착이 선택사항이라면 일반 차량에 얼마의 비율로 보급될 수 있을까?

이에 대한 답변은 두 가지 측면에서 제시될 수 있다. 첫째, 미국 도로교통 안전국에 의하면, V2V 단말의 탑재비용은 현재 대당 350달러 정도로 예측된다고 한다. 여기에 통신비용까지 부가되면 일반 운전자들에게 다소 부담이 되는 수준이다. 둘째, V2V 기술의 상용화를 위해서는 도로위에 주행하는 모든 차량에 V2V통신이 가능한 단말기가 장착되어 있어야 하고, 해당 단말기는 차량 내부의 운전 정보, 즉, 브레이크, 가감속도 등과 위치정보 등을 전달받을 수 있는 인터페이스가 구현되어야 있어야 한다. 일부에선, 전체 주행 차량중 약 30%만 V2V가 장착되어도 사고율을 낮출 수 있다는 분석도 있었지만, 실제로 V2V의 효과를 보기 위해서는 거의 대부분의 차량에 해당 기능이 장착되어 있어야 한다. 따라서, 전 차량에 의무 장착화 하는 것이 기술 구현의 목적을 이루기 위한 최선의 방법이 될 수 있다.

미국

V2V의 의무장착에 대한 논의를 가장 주도적으로 해오고 있는 미국 도로교통 안전국은 2014년 2월에 차량들이 서로 위치·속도 정보를 교환하는 '차량 간 무선통신' 기술 상용화가 임박했다"며 "향후 자동차에 V2V 장치의 장착을 의무화하는 법안을 마련할 계획"이라고 발표했다. CNN에 의하면 시행하는 방법에 있어서는 다소 유연하게 접근하여 신차 생산때에는 의무장착된 상태에서 출시하되, 기존의 차량들을 운전자들의 자율적인 선택에 맡기는 것으로 논의되고 있다고 한다. 이렇게 할 경우, 미국 내 자동차에서 V2V 장착률이 50%가 넘기까지 적어도 15년이 걸릴 것이라고 CNN은 예상했다.

유럽

유럽 또한 EU차원에서 '협력적 ITS(Cooperative ITS, 약칭 C-ITS)'라고 하는 유럽지령(EU Mandate, M453)을 발의하고 V2X 관련 표준화 작업을 2012년 7월까지 수행하는 것을 목표로 추진함과 동시에 유럽 내 여러 지역에서 동시다발적으로 ETSI⁶⁾ 주관하에 테스트베드 구축 및 상호운용성 시험을 진행해왔다. 특히, CAR 2 CAR Communication Consortium (C2C-CC) 활동을 통해 주요 자동차제조사들인 아우디, BMW, 다임러, 혼다, Man, 오펔, PSA, 르노, 폭스바겐, 볼보 등은 전 유럽적인 표준인 C-ITS 시스템을 2015년까지 전개해나가기로 MoU를 체결했다.

동시다발적으로 다양한 프로젝트를 추진하면서, 유럽은 V2V를 포함한 V2X 기술을 의무화하기까지는 풀어야 할 문제들이 남아있다는 입장이다. 실질적으로 V2X에 대한 일반사람들의 니즈가 얼마나 되는지, 경제적으로 타당한 솔루션인지 등에 대해 확실하게 정리된 데이터가 없을뿐더러 이동통신 기술인 LTE-advanced 또한 현재 논의되고 있는 V2X 통신 방식인 WAVE의 대체 기술로서 충분히 역할을 할 수 있다는 의견이 존재하기 때문이다.

우리나라

국토교통부는 2012년에 '자동차·도로교통 분야 지능형교통체계 계획 2020'을 통해 지속가능한 지능형교통체계의 성장과 성숙을 통한 생활형 스마트 도로교통을 구현할 것을 비전으로 제시했다. 해당 문건에서 주요 서비스 제공 분야로 '지능형차량·도로 구현'을 선정하고 지능화된 차량과 도로가 차량 내외부의 위험요소를 감지하여 운전자에게 알리거나 차량이 자율적으로 운행하여 안전을 확보하는 역할과 차량과 도로, 차량과 차량간 통신에 의한 상호연계를 통해 안전주행서비스를 구현할 것을 목표로 하고 있다.

해당 계획을 보면, 2016년에 V2X 기술을 적용한다는 목표를 세우고 2014년말에는 해당 기술의 연구개발을 완료하고 시범 적용을 거친 후 2016년부터

6) ETSI : European Telecommunications Standards Institute,

통신 표준 연구소

신규로 건설되는 도로에 적용하는 방안을 검토하였다.

그에 따라 우리나라는 위 계획에 의거하여 '운전자시계향상, 차로이탈예방, 충돌예방 기술' 등의 다양한 지능형 차량 기술 개발 및 도로 구현을 위해 'u-Transportation 기반기술 개발', '스마트 하이웨이' 등의 기술개발을 추진해 왔으나, 지능형 차량 기술은 가격부담으로 일부 차종에만 적용되고 있고, 지능형 도로는 서비스 구현을 위한 연구개발 수준에 머물고 있다는 진단이 내려졌다.

따라서 아직 우리나라에서는 의무장착 및 법제화 추진에 대한 논의는 이루어지지 않고 있으며 2017년도 경에 완성도를 갖춘 기술개발 결과물이 나올 것으로 예상되므로 앞으로 1~2년이내에 의무장착 논의는 본격화될 것으로 예상된다.

4. 진정한 스마트카의 시작 - V2N

1980년대에 국내에서 큰 인기를 얻었던 외국 TV 프로그램 중에 '전격Z작전(원제: Knight Rider)'이라는 미국 드라마가 있다. 이 드라마에는 '키토'라고 하는 인공지능과 자율주행 기능을 갖춘 자동차가 등장하는데, 주인공이 손목에 차고 있는 시계를 통해 키토를 호출하면 스스로 시동을 걸고 기어를 바꾸어 자율주행을 하며 해당 위치까지 정확하게 달려오는 기능을 갖추고 있다. 30여년이 지난 현재, 이제 이러한 기능을 갖춘 스마트 카가 대중 앞에 선보일 시간이 머지않았음을 실감하게 해 주는 기술이 바로 V2N이다.

V2N은 Vehicle-to-Nomadic 의 약어로, '노매딕'이라는 용어는 '유목의, 방랑의'라는 뜻으로 이동이 가능하면서 손에 쥐고 쓸 수 있는 디바이스 또는 더 나아가 스마트워치와 같은 웨어러블 디바이스를 의미한다. 그렇다면 차량과 노매딕 디바이스는 언제, 어디서, 어떻게 연동하게 되는 걸까? 본 장에서는 이에 대한 해답을 제시하고자 한다.

4-1 V2N 기술의 탄생 배경

4-1-1. 개요

V2N의 연결성은 스마트폰의 등장과 함께 논의되기 시작하였다. 2008년도부터 애플에 의해 스마트폰의 보급이 폭발적으로 증가하면서 소셜 네트워크 서비스, 인터넷 세상 등에 끊임 없이, 쉼 없이 '연결성(connectivity)'를 유지하고자 하는 니즈가 생겨났다. 특히, 자동차제조사에게 스마트폰의 등장은 여러 가지 숙제를 안겨주게 되었다. 왜냐하면, 이전까지 꾸준하게 준비해 온 인포테인먼트 제품에 대한 전략 수정이 불가피함과 동시에 깊이 있는 정보통신 기술을 필요로 했기 때문이다.

차량과 스마트폰을 연결했을 때 가장 먼저 떠오르는 기능은 무엇인가? 대부분은 핸즈프리 전화기능과 멀티미디어 연동 기능을 생각할 것이다. 얼핏 보기에 이러한 기능들은 기존 차량에 접목시키기 쉬워 보인다. 그러나 자동차제조사는 자동차의 안전과 편의를 고려하기 위해 좀 더 다각도로 분석하고

접근한다. 예를 들어, 독일의 주요 자동차제조사인 BMW에서는 V2N 논의가 나오는 시점에 주행속도가 변함에 따라 자동으로 음량이 조절되도록(즉, 고속으로 속도가 올라갈수록 음량을 키우도록) 하는 기능을 고려하고 있었다.

그 외에, V2N 연결성이 가장 크게 필요한 분야는 ITS/텔레매틱스 분야이다. 스마트폰이 상용화되면서 사람들이 휴대하는 퍼스널 ITS 스테이션인 스마트폰이 차량안에 들어오면 차량 ITS 스테이션으로 변모가 가능하기 때문이다.

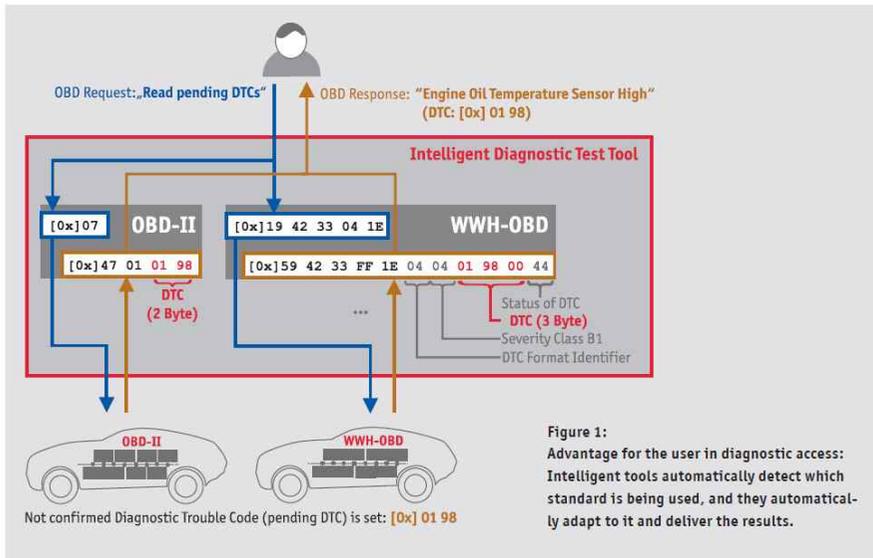
이러한 서비스 인프라와 원활하게 연동이 가능한 미래 자동차 기술을 구현하기 위해서는 차량 도메인의 내부 네트워크와 외부 정보 기기들 간의 연결성이 우선적으로 확보되어야 한다. 차량과 외부 정보기기들은 형태/기능/제조사 측면에서 전혀 다른 시스템이므로 이들을 함께 운용하기 위해서는 서로 간에 미리 약속된 표준 인터페이스가 필요하다.

4-1-2. 차량 내부와의 통신경로

ITS/텔레매틱스의 주요 기술 방향에서 공통적으로 필요한 핵심 기술은 차량의 주행상황 정보를 실시간으로 획득하기 위한 차량 내부 네트워크로의 통신 인터페이스이다. ITS/텔레매틱스, 스마트폰의 등장 그리고 전기차 충전과 같은 이슈가 대두되기 전에 외부에서 차량 내부로 액세스 할 수 있는 통신 인터페이스는 차량의 진단을 위한 목적으로 개발된 기술과 표준만 존재했다. 대표적인 것으로, ISO TC22 및 미국자동차공학회(SAE, Society of Automotive Engineering)에서 개발된 표준을 들 수 있다.

<표 4-1> 차량 정보 액세스를 위한 자동차 분야 표준들

표준명	개요
ISO 15031	OBD 만족 여부를 검증하기 위해 차량에 의해 제공되어야 하는 배출가스와 관련된 진단 데이터를 정의함
ISO 27145	WWH-OBD(World wide harmonized OBD)는 GTR을 기준으로 국가차원의 규제를 적용하고자 할 때에 차량에서 제공되어야 하는 진단 데이터(배출가스 관련, 안전 관련, 등)를 정의함
ISO 22900-2	모듈화된 차량 통신 인터페이스를 제공하기 위해 차량에 특화된 프로토콜로부터 진단에 필요한 프로토콜 데이터 유닛을 분리해내는 API를 정의함
ISO 22901	XML 형태로 진단을 위한 ECU 데이터를 교환하는 포맷을 정의한다.
ISO 22902	자동차에 멀티미디어 및 텔레매틱스 기능을 지원하기 위해 제안된 표준으로 'vehicle interface'라는 논리적 구성요소를 포함함
SAE J2735	DSRC를 위한 메시지 셋을 정의한 규격으로 V2V/V2I 서비스에 필요한 차량 정보의 포맷을 정의함



<그림 4-1> 차량진단을 위한 자동차 네트워크와 진단기기간의 데이터 통신 방식

(출처: WWH-OBD – made simple, Vector, 2012.9)

<표 1-2>에 나타난 기존 표준들 대부분은 차량 내부 네트워크에 적용되어 있는 데이터 요소들에 표준화된 접근 방법을 제공하지 않는다. 따라서, ITS/텔레매틱스 사업자들이 차량 정보에 기반한 응용이나 서비스를 구현하고자 할 때에 ISO 22900-2 의 경우, 차량 내부 네트워크로 어느 정도 표준화된 접근 방법을 제시하고 있으나 이는 고성능의 컴퓨팅 리소스를 필요로 하므로 ITS 단말의 기본적인 리소스 범주와 맞지 않아 적용할 수 없다.

4-2 V2N 서비스 시나리오

차량과 스마트폰과 같은 이동형 디바이스를 연계한 서비스 시나리오는 크게 아래와 같이 4가지로 구분할 수 있다.

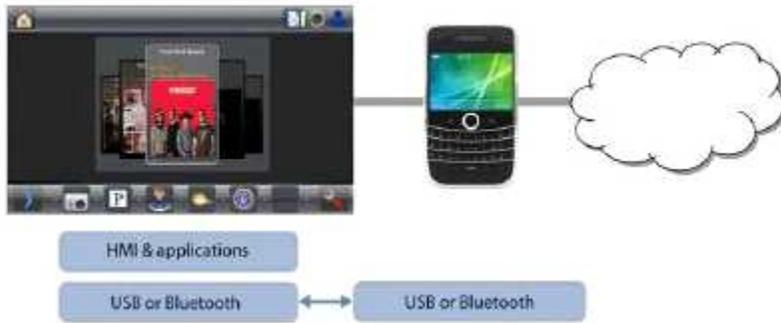
- 콘텐츠 공유 : 이동형 디바이스에 저장된 콘텐츠, 즉, 음악 등을 차량에서 재생하는 것으로 USB 등과 같은 물리적인 케이블을 연결하거나 무선통신인 블루투스를 이용해서 오디오 데이터를 스트리밍 해준다.



<그림 4-2> 스마트폰과 차량 오디오간 음악공유

- 테더링 : 차량내 디바이스에 이동통신 접속기능이 없는 경우 스마트폰이 통신 게이트웨이의 역할을 하여 외부 네트워크에 접속할 수 있도록

록 해준다. 이는 차량내에 매월 과금이 되는 별도의 이동통신 사용료를 내지 않고 운전자의 스마트폰을 공용으로 사용한다는 점에서 장점이 있으나 단점으로는 항상 네트워크에 연결되는 것이 아니므로 운전자가 차량 외부에 위치하여 호출하는 원격 서비스는 지원할 수 없다는 점이다.



<그림 4-3> 스마트폰을 이용한 차량 정보기기간의 테더링
(출처: <http://www.embedded.com/print/4212910>)

- 미러링 : 용어 그대로 스마트폰의 화면을 차량 내 정보기기 단말과 공유하는 기능으로 CCC(Car Connectivity Consortium)에서 표준으로 정의된 MirrorLink가 대표적인 기술이다. 미러링의 목적은 운전 집중하기 위해 차량 내에서 스마트폰을 사용할 수 없기 때문에 이를 차량 내 정보기기와 연동시킴으로써 단순히 화면만 공유하는 것이 아니라, 사용자 입력을 기존의 차량 내 정보기기의 입력 인터페이스를 통해 제어할 수 있다는 장점 때문에 대두된 기술이다.



<그림 4-4> MirrorLink 적용 예

(출처:

<http://www.primeinspiration.com/samsung-galaxy-note-4-comes-up-with-mirrorlink-compatibility.html>)

- 차량정보 기반 응용서비스 : 일반인들도 스마트폰 어플만 있으면 언제 어디서나 본인 차량의 상태정보를 알 수 있도록 하는 것으로 기술의 핵심은 차량내부에 장착되어 있는 각 기능별 컴퓨터내부의 정보를 수집하는 방법이다. 이 외에도 급가감속과 같은 운전습관, 보험과 연계된 특정 요일 운행기록 등 다양한 응용 서비스의 구현이 가능하다.



<그림 4-5> 블루투스 통신으로 연결되는 차량 진단 어플 예

- 지능형교통시스템 연동서비스 : V2V, V2I 등의 ITS 서비스를 제공하기 위해 요구되는 차량 내 정보기기가 지원하는 외부 네트워크와의 통신 기능을 휴대 가능한 개인 단말에 구현하는 기술이다.

5. 전기차 상용화의 전제조건 - V2G

2010년 이후 환경과 에너지 절약의 주요 동력원으로서 전 세계적인 이슈로 부각되기 시작한 전기차는 개발 초기에 여러 가지 난제들이 산적해있었지만 4년이 지난 지금에서야 각 자동차제조사별로 본격적인 상용 보급이 시작되고 있다. 환경부 및 업계 자료에 의하면, 2013년초부터 2014년말까지 국내에서 보급된 전기차는 1,000 ~ 1,500대 규모이고, 충전기는 급속/완속을 합쳐 총 1,892대를 보급한 상태이다.

전기차의 보급 및 확산에 걸림돌로 지적되고 있는 사항들을 살펴보면 첫째, 충전 인프라, 둘째, 파워트레인의 전자화, 그리고 셋째 배터리 기술로 인식되고 있다. 파워트레인의 전자화와 배터리 문제는 다양한 기계/재료/전자공학 기술의 발전을 통해 해결하는 방안이 모색되고 있으나, 첫 번째 문제인 충전 인프라는 자동차 자체의 기술로 해결할 수 없고 ICT 기술과의 접목을 통한 접근이 이루어지고 있다. 전기차의 주요 동력원인 전기를 공급받기 위해서는 전력 시설과의 상호작용이 필수적이다. 전기차와 전력시설 간의 물리적인 전력 전송뿐만 아니라 전자적 통신을 통해 상호간의 상태 모니터링 및 충전 제어 기능의 구현이 필수적인 요소이며 이를 V2G(Vehicle-to-Grid) 충전 통신 인터페이스로 정의한다. V2G 인터페이스를 통해 전기차 내부 배터리의 정확한 상태진단에 근거한 전력 충전이 가능하며 또한 더 나아가 텔레매틱스 기능과 연계되면 원격지 충전관리 기능, 충전 사전준비(Pre-conditioning) 기능, 그리고 부가서비스 등이 가능해진다.

본 장에서는 전기차 상용화의 관건이 될 V2G 통신 기술에 대해 살펴보도록 한다.

5-1 V2G 기술의 개요

우선, V2G 통신에 대해 살펴보기 전에 전기차의 충전이 어떻게 이루어지는지 간략히 살펴보기로 한다. <그림 5-1>은 전기차 충전의 일반적인 구성으로

전기차의 충전 방식은 크게 두 가지 방법으로 나뉘어진다. 우선, 완속 충전은 1000V이하의 교류(AC) 전원 전압으로 전기자동차에 전도성으로 연결하는 방법으로 완전 충전에 소요되는 시간은 대략 6~7시간이상 소요된다. 반면 급속 충전은 1500V 이하의 직류(DC) 전원 전압으로 전기자동차에 전력을 공급하는 방식으로 완전 충전까지 대략 30분 정도 소요된다. <그림 5-1>에서 보이는 빨간색 점선은 DC 전력이 제공되는 연결선이고, 파란색 점선은 AC 전력이 공급되는 연결선을 나타낸다. 그런데, 그림에 초록색 점선 하나가 더 연결된 것이 있다. 초록색 점선이 바로 전기차와 충전기간에 서로 데이터를 주고 받을 수 있도록 설계된 V2G 통신의 통로이다.



<그림 5-1> 전기차 충전의 구성 및 개념
(출처: 스마트그리드표준화포럼, 2012)

5-2 V2G 기술의 구성

전기차에 전력을 공급할 때 일반 가전제품처럼 플러그만 충전기에 연결하면 되지 않나? 하고 생각하는 사람들이 대부분일 것이다. 이미 현장에 설치되어 운용되고 있는 완속충전 시설은 내부적으로 별다른 제어명령 없이 단순 플러그인만으로 충전이 이루어진다. 그러나 전기차의 충전은 일반 가전제품과는 비교도 안 되게 높은 전력을 사용하기 때문에 여러 가지 안전 요소에 각별히 유의해야 한다. 이러한 문제를 해결함과 동시에 사용자의 편의를 극대화하고, 전력의 수요와 공급까지 고려하기 위해 각국의 자동차제조사, 충전기 제작사, 전력공급사, IT전문가 등이 고민해서 도출해낸 방안이 바로 V2G 통신기술이다.

V2G통신이란 전기차와 충전기간의 데이터 교환을 통해 충전대상 배터리의 상태정보(SOH, State of Health), 정격, 충전요구량, 목표 충전시간, 에너지 소스 선택 등을 파악하여 사용자가 요구하는 최적의 충전 프로파일을 전기차와 충전기가 서로 공유하도록 하는 기술이다. 따라서 관련 전문가들은 V2G 구현을 위해 가장 먼저 충전시에 어떤 요구사항이 있는지를 도출해내는 것이었다. 전세계 어디에서나 전기차 충전이 가능해야 하므로, 본 항목은 국제표준화의 주요 이슈로 자리매김하게 되었고, 일찍이 본 사안의 중요성을 인지한 각국의 주요 자동차제조사들과 전력망 운영자들은 ISO/IEC 산하에 'V2G Communication Interface'라는 워킹그룹을 만들어 본격적인 표준개발을 시작하였다. 가장 우선적으로, V2G 통신에 대한 요구사항을 도출하기 위해 유즈 케이스 모델링이 적용되었다. 유즈 케이스란 소프트웨어 개발 방법론에서 요구사항 단계에 적용하는 일종의 도구 및 표현방법으로, 표준 개발 대상의 범위를 정하는데 매우 유용하게 활용된다.

유즈케이스 모델링의 결과, 총 8가지의 상위 클러스터들이 도출되었고 각 서브 항목들로 나누어지게 된다. 실제 적용 서비스에서는 전체 유즈 케이스를 다 구현할 수도 있고, 상황에 맞게 몇 가지만 선택적으로 구현할 수도 있다.



<그림 5-2> ISO 15118에 정의된 V2G 통신 인터페이스의 유즈케이스
(출처: N0498, ISO TC22/SC3/JWG1 회의자료, 2014.4.)

<그림 5-2>의 유즈 케이스는 ISO/IEC 15118-1 문서에 정의되어 있으며 A~H
까지의 대분류 및 각 클래스별로 세부 유즈케이스로 구분된다.

A 충전 프로세스의 시작

- 강제적 상위 통신으로 충전 프로세스 시작하거나, IEC61851-1과 상위통신
을 병행하여 충전 프로세스를 시작하는 기능

B 통신 설정

- 전기자동차의 EVCC⁷⁾와 전원공급장치의 SECC⁸⁾ 간 통신 설정 기능

C 인증서 처리

- 인증서의 갱신 및 설치 기능

D 식별과 인증, 허가

7) Electric Vehicle Communication Controller (통신제어기)

8) Supply Equipment Communication Controller (통신제어기)

- EV인증 방법에 대한 기능으로, 지역 허가를 받은 EV의 인증, 보조 액터의 허가를 받은 EV의 인증, 보조 액터로부터 승인된 전기자동차 전원공급장치에서의 식별 등의 기능

E 목표 설정과 충전 스케줄

- 상위 통신에 기초한 부하조정과 AC 충전, 보조 액터로부터 최적화된 스케줄로 정한 충전, EV에서 최적화된 스케줄로 정한 충전, 상위 통신에 기초한 부하조정과 DC충전 등의 기능

F 충전 제어와 재 스케줄

- 충전 중에 발생하는 제어기능을 위해 충전 루프를 구성하고, 검침 정보 교환, SECC 요구에 의한 중단, EVCC 또는 사용자 요구에 의한 중단, 무효 전력 보상, V2G 기능 지원 등을 포함

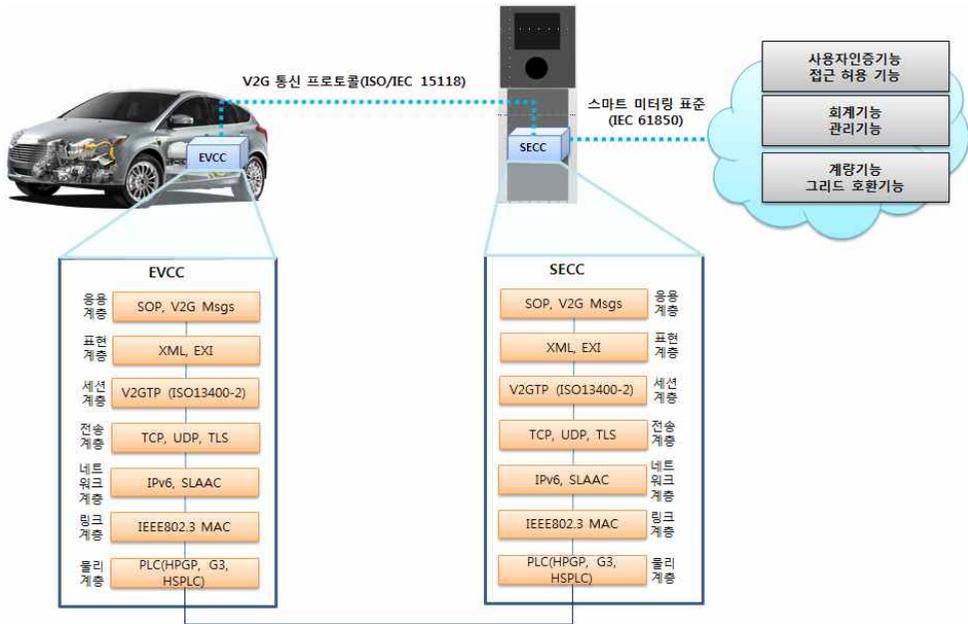
G 부가 가치 서비스

- 차량 정보 기반의 다양한 부가가치 서비스 기능으로 충전 세부사항을 활용

H 충전 프로세스의 종료

- 충전 프로세스의 종료

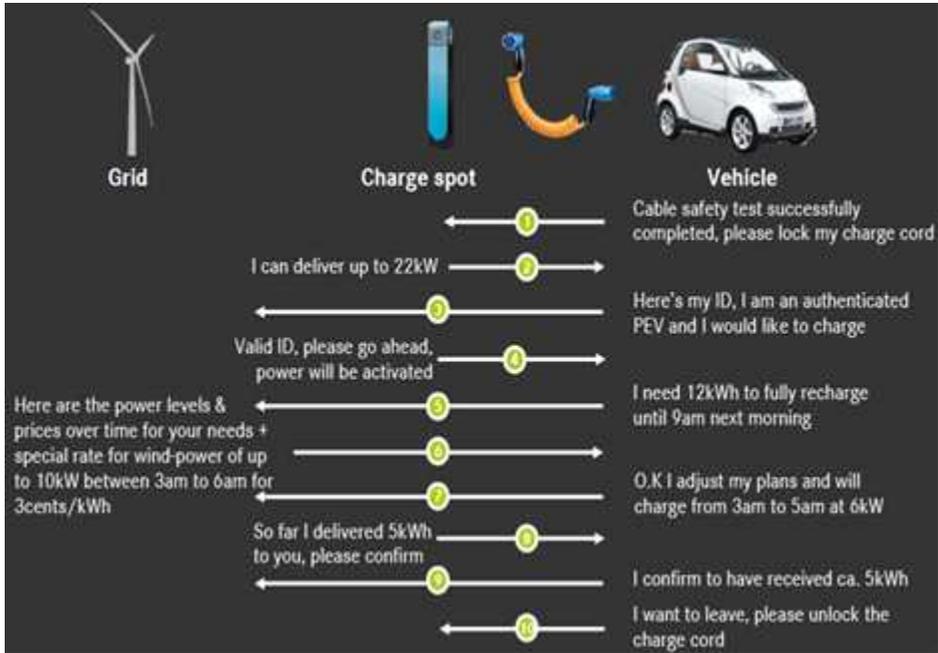
<그림 5-2>에 같이 표기된 ISO/IEC 15118-6에서 규정하고 있는 유즈케이스는 전기차의 충전을 위한 통신 방식으로 기존의 PLC 등 유선통신 기술이 아닌 WLAN과 같은 무선통신 기술을 적용하는 경우의 사용 예로, WA(Discovery)는 사전 예약에 따른 자동 탐색과 예약이 아닌 경우의 수동적 또는 자동 탐색의 경우를 고려한다. WB는 전기차 통신 제어기(EVCC)와 충전기 통신 제어기(SECC)간의 통신채널 설정 기능을 의미하며 WD는 인증 및 예약, WE는 유선 충전시의 페어링과 무선 충전시의 페어링 기능을 정의하고 있다.



<그림 5-3> V2G 통신 프로토콜 스택

유즈케이스가 도출된 후에 각 기능들은 실제 통신에 적용될 메시지를 구성하고 서로간에 주고받을 정보가 무엇인지 정의하는 절차를 갖게 된다.

<그림 5-3>에 전기차의 통신제어기(EVCC)와 충전기의 통신제어기(SECC)사이의 통신 프로토콜이 어떻게 구성되는지를 나타내었다. 그렇다면 이렇게 정해진 프로토콜을 사용해서 실제 어떤 정보들이 교환되는가? 이에 대한 해답을 <그림 5-4>에서 보여준다.



<그림 5-4> V2G 충전 시나리오의 예
 (출처 : E-Mobility Vehicle to Grid Interface, Daimler, 2010)

<그림 5-4>을 보면, V2G 프로토콜이 어떻게 적용될지에 대한 개념을 쉽게 이해할 수 있다. 전기차의 사용자는 현재 차량의 배터리 상태를 확인하고 충전시에, 얼마만큼의 전력량을 원하는지, 충전이 몇 시에 완료되어야 하는지를 충전기에 지시할 수 있다. 또한, 시간대별로 충전요금이 다른 가격 정책이 적용되어 있다면, 전기료가 싼 심야시간대에 충전할 것을 요청할 수 있다. 충전기 입장에서는, 상대 전기차에 탑재된 배터리의 상태 및 충전요구에 따라 공급해야 할 전력량을 조절할 수 있다. 충전기가 전력그리드와 연결되어 실시간 수요/반응까지 연계된다면, 앞으로 일어날 수 있는 전력난에도 대비가능하고 역으로 전기차로부터 전기를 구입할 수도 있는 인터페이스 장치가 될 수 있다.

여기에 한 가지 더, 현재는 전기차와 스마트카의 연결성이 별도로 논의되고 있지만, V2X 통신이 현실화 및 상용화가 되면 전기차 충전을 위한 V2G 통신 기능이 병합되면 훨씬 더 효율적인 시스템으로 발전 가능하다.

6. 커넥티드카의 B2B 서비스 - V2Cloud

도로를 주행하는 차량에 네트워킹 기능을 적용하게 된 계기는 독립적인 공간인 차량 안에 외부 공간의 정보를 가져오기 위한 것으로 2000년대 초반에 본격화된 텔레매틱스 서비스가 해당된다. 텔레매틱스 서비스는 운전자를 지원하는 개념의 서비스로, 도로 교통 인프라 전체를 연계하는 목적의 지능형 교통시스템(ITS)과는 관점의 차이가 존재한다.

ITS/텔레매틱스와는 별도로 자동차 도메인에서도 차량에 네트워킹 기술을 도입하게 된 계기가 있다. 배출가스 규제로 인해 시작된 차량의 진단기술자들은 일찍이 차량 내부 네트워크로의 접속 방법을 연구하고 있었고, 초기 단계에서는 진단코드 수집을 위해 K-Line, CAN 등의 시리얼 통신을 이용하여 차량 내부에 장착된 ECU 들의 정보를 외부의 진단장치나 스캔툴로 연결하여 분석하였다.

그러다가 2006년을 전후로 해서 이더넷을 기반으로 한 진단 프로토콜의 논의가 대두되면서 어느 장소에서나 차량의 진단포트가 네트워크로 연결만 되면 원격지에서도 차량에 대한 진단을 할 수 있는 기술적 접근방법이 열리게 되었다. 예로, 차량을 밤새 차고에 주차하는 동안 네트워크에 연결되어 있으면 기능을 업그레이드해야 하거나 할 때 서비스센터에 가지 않아도 원격으로 해당 ECU를 업데이트 하는 것이 가능하다. 따라서 다임러나 BMW와 같은 선진 자동차제조사들은 이렇게 수집된 차량정보가 인터넷으로 자동차제조사의 중앙센터로 전송되어져 분석된다면 매우 유용한 정보가 되리라는 것을 일찍이 예상하고 있었다. 이와 같은 개념을 최신 정보기술과 접목하여 확장시킨 것이 바로 V2Cloud이다.

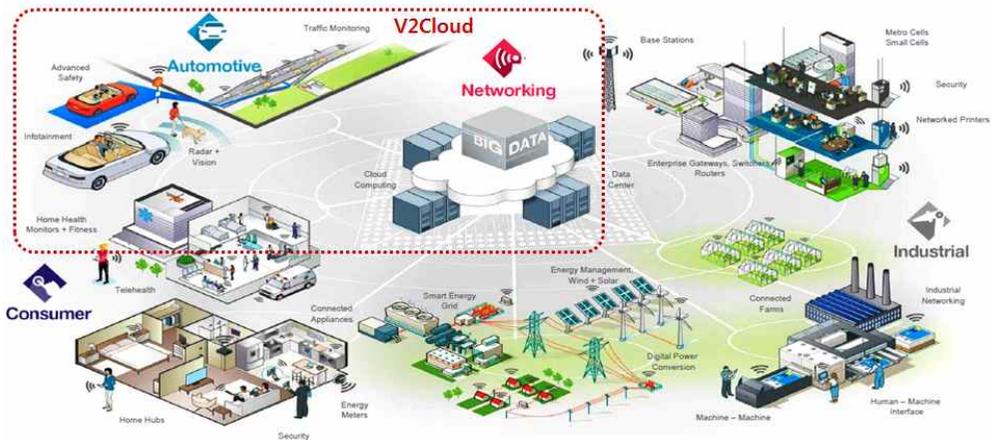


<그림 6-1> Cloud(클라우드)의 정의 (출처: Freescale)

V2Cloud는 용어 그대로 차량 내부망과 ITS 관련 컴포넌트들, 그리고 원격 지 클라우드 센터를 연결하는 인터페이스 및 플랫폼, 그리고 수집된 데이터를 분석하는 빅데이터 기술을 포함하는 개념이다. 따라서 현재 구현되어 있거나(레이더 또는 비전 기반 센싱) 앞으로 적용될 예정인 기술들(V2V, V2I, V2N 등)로부터 발생하는 대용량의 실시간 데이터를 분석하여 다양한 부가정보로 재탄생시킬 수 있다. 이렇게 얻어진 데이터는 교통 흐름 예측, 사고 방지, Push 서비스, 자동차 유지관리 등의 의사결정에 활용될 수 있으며 보험사와 연계된다면 각종 보험료의 옵션 설정과 할인혜택 등의 다양한 상품의 개발이 가능해진다.

그동안 차량의 네트워킹화를 통해 얻을 수 있는 비즈니스 모델은 다소 빈약한 편이었다. 2000년대 초기에 활성화된 텔레매틱스의 도입이 운전자들에게 외면당하게 된 이후 일부 보험연계 상품을 제외하곤 수익이 발생하는 사례를 찾기 어렵다. 또한, 공공 인프라의 성격이 강한 지능형교통체계 측면의 접근에서도 V2X 단말기 보급 및 노변 기지국 등에 대한 시설과 시스템에 대한 투자, 그리고 주파수 사용 대비 수익을 발생시킬 비즈니스 모델을 찾기가 매우 어려운 상황이었다.

따라서 V2Cloud 는 기존에 답보상태에 있던 V2X 네트워킹 기술의 비즈니스 모델을 다양하게 확장할 수 있는 돌파구를 제시했다는 점에서 큰 의미가 있다. V2Cloud를 실현하기 위해 자동차제조사, V2X 시스템 제작사, 통신사업자, B2B솔루션사업자 등의 움직임이 빨라지고 있다. 최근 화두가 되고 있는 사물인터넷(IoT, Internet of Things)은 모든 사물이 인터넷에 연결되어 정보를 공유하는 개념으로 이의 응용도메인 중에 자동차가 차지하는 비중이 상당히 높다는 점도 V2Cloud 도입 속도를 가속화시키는 요인 중 하나이다.



<그림 6-2> V2Cloud의 개념도

(출처: Connected Intelligence, *freescale*, 2014.7.)

펜실베니아 대학의 Rahul 교수는 “2020년에는 네트워크로 프로그램 업데이트가 가능한 차량이 등장할 것”이라고 말했다. 2011년 8월, 재규어는 크루즈 컨트롤 기능이 정상적인 입력값에도 반응하지 않을 수 있다는 우려 때문에 1만 7천여 대의 차량을 리콜했으며, 같은 해 11월, 혼다는 차량의 오토매틱 트랜스미션을 제어하는 소프트웨어를 업데이트하기 위해 무려 250만대의 차량을 리콜했다. 이런 방식의 접근은 막대한 비용과 시간의 손실은 물론이고, 심지어 특정한 문제가 인식되어도 해당 정보가 A/S센터로부터 자동차제조사에 까지 제대로 전달되기 어려운 구조를 갖고 있다.

V2Cloud 는 바로 이러한 문제를 해결해줌과 동시에 데이터를 수집하는 주체(대개는 해당 자동차를 생산한 제작자)의 비즈니스 모델 수립에도 큰 기여를 할 수 있다. 해외 선진 자동차 산업계에서 V2Cloud를 어떻게 접근하고 있는지 몇 가지 사례를 찾아보면 다음과 같다.

Volvo

볼보는 Sensus Connect를 런칭하면서 사용자들이 ‘Fully connected’ 경험을 할 수 있도록 설계된 온보드 인포테인먼트와 내비게이션 솔루션을 발표함.

- 원격 시동 및 관련 명령을 통해 사전 예열, 사전 냉방 등이 가능하며 십만

여개의 라디오 채널을 청취가능함

- 세계 최초로 주차 장소를 찾고 지불까지 할 수 있는 기능을 하나로 합쳐놓은 솔루션인 'Park & Pay'를 개발. 이 솔루션은 차량이 '주변영역'과 통신을 하기 시작한다는 새로운 가능성을 제시함
- Sensus Connect 스마트폰 어플은 정기점검 시기를 단순히 알려주는데 그치지 않고 서비스센터에 예약까지 원스톱으로 할 수 있는 기능을 구현함
- 또한, 온라인으로 언제나 업데이트가 가능한 'connected map' 덕분에 더 이상 버전이 낮은 맵으로 인해 낭패를 볼 일도 없어짐

Delphi

2013년 1월에 클라우드 기반의 오토모티브 연결 서비스를 릴리즈함. car-to-cloud/cloud-to-car 연결을 주도하는 혁신적인 차량진단 서비스를 선보였으며, 아래의 기능들을 제공하고 있음

- 차량의 소유주가 어디에 있던지 스마트폰, 랩탑, 태블릿 등을 이용해 실수로 잠긴 차량의 문을 개방할 수 있음
- 주차장과 같은 장소에서 스마트폰을 블루투스를 통해 차량으로 연결하여 스마트키 명령(원격 잠금/해제, 트렁크 오픈, 시동 온/오프, 경적 울리기 등)을 전달
- 차량의 전체적인 상태를 모니터링 함
- 주행성능 및 차량의 성능 이슈에 대한 알림
- 지리상의 위치나 특정 지역에 대한 가상의 경계(Geo-fences)를 세우고 해당 지역에서의 진출입 관련 알림을 가족들이 수신하도록 함
- 5초마다 업데이트 가능한 차량을 실시간으로 추적(속도, 방향)
- 경비 지출 보고서 등에 활용 가능한 자동 여행 로그를 생성

Ford

포드는 현재의 차량 인터페이스 기술을 무선 네트워크와 스마트폰을 연계해서 클라우드 기반의 응용서비스를 제공하기 위한 사전 시험을 마쳤음.

- 'Socially networked road trip'이라는 부제 하에 네 명의 학생들이 각자의

차를 타고 미시간에서 캘리포니아로 운전하며 이동. 이 때 하나의 응용이 적용했는데, 무인 단속 장치가 있다는 사실을 원터치로 다른 차에 알려주는 기능임

- 주행하는 도로 앞쪽에 사고가 발생하면 내비게이션이 해당 정보를 수신한 후 우회도로로 가도록 제안해 줌

7. 결론 및 시사점

독일의 Karl Benz, Gottlieb Daimler, 그리고 Wilhelm Maybach 에 의해 근대적인 개념의 자동차가 만들어진 이후 128년이 흐른 지금 자동차는 그 어느 때보다 더 빠른 기술적 진보를 경험하고 있다. 초반에는 자동차와 네트워크의 연결이 자동차라는 기술도메인에 한정지어 독립적인 형태로 추진이 되었으나, 2010년 이후 지능형자동차의 개념을 넘어 스마트카로 발전해가고 있는 자동차 기술과 고속화/대용량화/개인화되고 있는 네트워크 기술, 스마트단말 기술, 그리고 클라우드 기술 등과 함께 어우러져 전체 사물인터넷의 프레임워크안에 하나의 응용 도메인으로서 타 도메인들(스마트홈, 스마트팩토리, 스마트하이웨이, 스마트에너지 등)과도 서로 상호운용 가능한 플랫폼과 인터페이스를 확립하는 방향으로 진행되고 있다.

본 고에서는 V2X 통신 및 네트워킹과 관련된 세부기술의 개념과 기술적 의미, 그리고 기술을 주도하고 있는 나라와 기업들의 최신 현황을 정리해보았다. V2X 기술의 성공적인 시장 안착은 V2V/V2I 의 성공과 직접적으로 연계되어 있다. 2017년까지 전 세계적으로 약 60%의 신차에 커넥티드카 솔루션이 탑재될 것으로 예측(ABI Research)되고 있는 가운데 우리나라 기업과 정부의 현 위치는 어디쯤인지 점검해 볼 필요가 있다.

V2X 기술은 어느 한 기업의 투자와 의지만으로 구현될 수 있는 기술이 아니다. 또한, 전 세계적으로 공통된 플랫폼으로 추진될 가능성이 높으므로 세계적인 기술 추세 또한 놓치면 안된다. 따라서 정부 주도로 국가적으로 구현할 V2X 인프라의 틀을 구축하는 구심점이 되고 이를 구성하는 세부 요소기술들은 관련 기업들이 각자의 기술영역에서 시장성과 호환성을 갖춘 제품과 기술로 구현되는 것이 바람직하다. 이러한 기술 동향을 가장 빠르게 잘 습득할 수 있는 수단으로 국제 표준화 회의에 적극적으로 참여할 것을 권고한다. V2X 기술은 어느 한 분야도 표준을 빼놓고 논할 수 없으나 그간 우리나라의 참여도 및 기술적 리더십을 찾기는 쉽지 않다.

우리나라는 흔히 IT기술 및 자동차 기술 강국으로 인식되고 있다. V2X 기술은 바로 두 기술의 접점으로서 우리의 기술력을 세계에 인정받을 수 있는

또 하나의 기회가 될 수 있다. 국내 유관 전문가들과 기업, 연구소, 정부, 학교 등이 서로 협력하여 새로운 비즈니스 모델을 창출하고 주행안전을 획기적으로 향상시킬 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. 'V2X 네트워킹 및 응용기술과 Geo 시맨틱 표준개발', 정보통신표준화및인증지원사업 최종보고서, 2012.12.
2. DOT HS812 014 "Vehicle-to-Vehicle Communications Readiness of V2V Technology for Application", US NHTSA, August 2014
3. 국가표준코디네이터사무국, "10대 표준화 전략트렌드", 2010.1.15.
4. 'J2735 Overview', DSRC Technical Committee (<http://vii.path.berkeley.edu>)
5. "스마트 카의 인포테인먼트 서비스와 스마트폰 연결기술", AUTOMOTIVE 2012년 11월호
6. ETSI EN 302 665 v1.1.1, "Intelligent Transport Systems (ITS); Communications Architecture", 2010.09
7. Andy Gryn, "Smartphone-vehicle integration: Making sense of the cacophony", QNX Software Systems, February 07, 2011
8. "전기자동차 시대에 대비한 R&D 전략", KEIT PD Issue Report, 2014.11.
9. Rahul Mangharam, "The Car and the Cloud", pp.25~33, The BRIDGE, Winter, 2012
10. www.gridwiz.com
11. <http://www.computerworld.com/article/2499268/emerging-technology/for-d-connecting-cars-to-cloud-based-apps.html>
12. <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/138785/volvo-cars-cloud-solution-offers-total-connectivity-and-added-functionality>
13. V2X 통신, 지능형교통시스템의 핵심 기술로 부상, 동향과 전망: 방송·통신·전파, 제73호, 2014.04.
14. Vehicle to Vehicle comms to rise by 70% by 2027, <http://www.erticonetwork.com/ertico-news/entry/874-vehicle-to-vehicle-comms-to-rise-by-70-by-2027>
15. 자동차·도로교통 분야 지능형교통체계(ITS) 계획 2020, 국토해양부, 2012.6.
16. 'V2X 통신기술 실용화 추진: 자동차 ICT 융합 시대를 열어간다', ETRI webzine, <http://webzine.etri.re.kr/20140124/sub04.html>

17. 오현서, 'WAVE 통신 및 서비스 현황', ETRI, 2012.11.
18. Mike Shulman, 'V2V Advancements in the last 12 months CAMP and related activities', Ford, April 22, 2014
19. Miad Faezipour, Mehrdad Nourani, Adnan Saeed, Sateesh Addepalli, 'Progress and Challenges in Intelligent Vehicle Area Networks', Communications of the ACM, Vol. 55 No. 2, Pages 90-100
20. KISTI, 「미래기술백서 2014」 (2014)
21. 이준영, "KISTI 미래기술 탐색체제", ie매거진 19권 3호 (2012)
22. Popper, R., How are foresight methods selected foresight 10, pp. 62-89. (2008)
23. Kolvisto, R., Wessberg, N., Eerola, A., Ahlqvist, T., Kivisaari, S., Myllyoja, J., Halonen, M., Intergrating future-oriented technology analysis and risk assessment methodologies, Technological Forecasting and Social Change 76, pp.1163-1176 (2009)

저자소개

❶ 구 영 덕

KISTI 미래기술분석실 책임연구원

❷ 이 준 영

KISTI 미래기술분석실 선임연구원

❸ 이 소 연

한국전자통신연구원 책임연구원