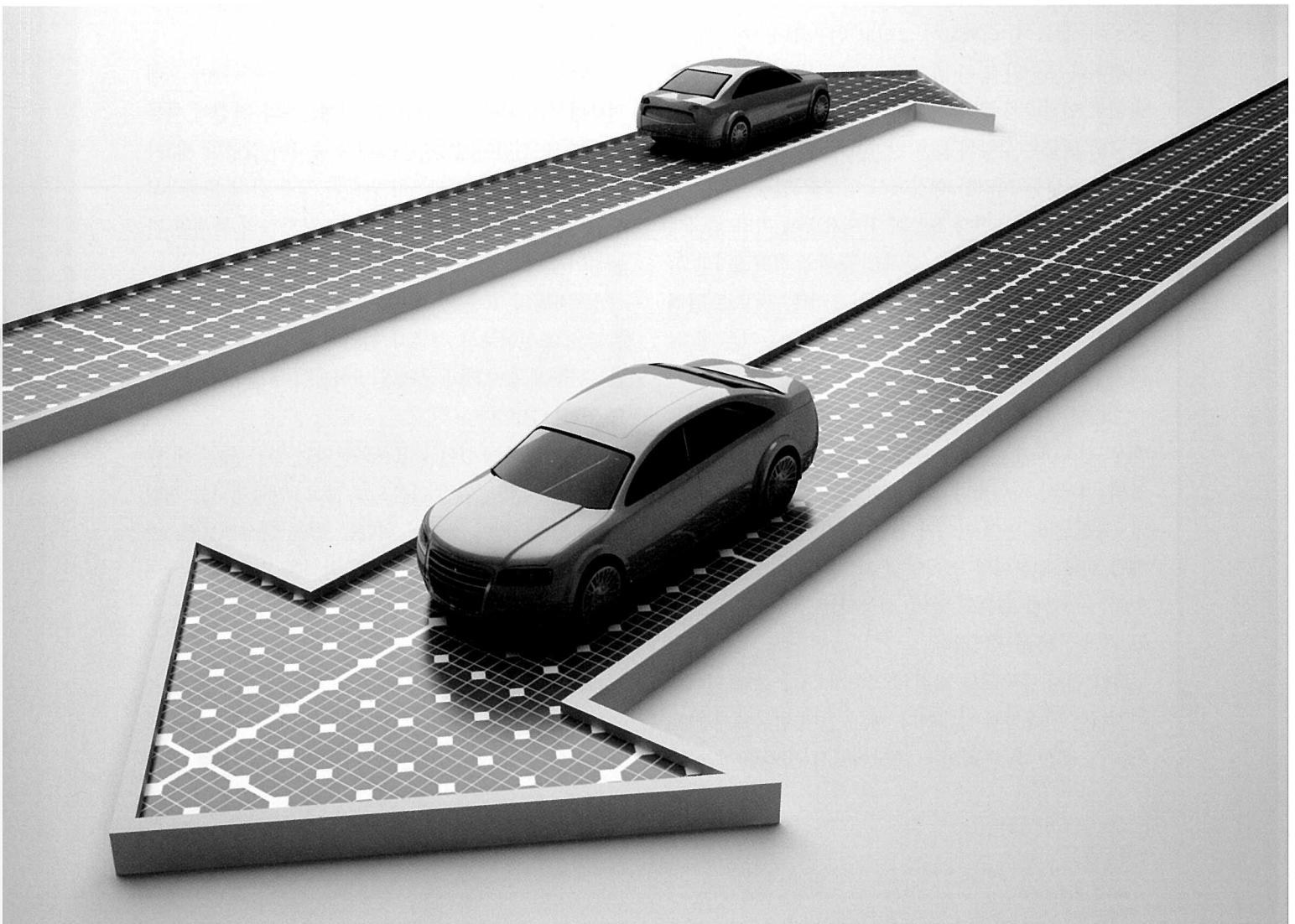


# 스마트카 기술과 표준으로 실현되는 자율주행 자동차

미래 기술과의 융합연구 강화 통해 퍼스트무버로의 변화 모색해야

글\_ 이훈 스마트카 국가표준코디네이터

스마트카 기술은 무인자동차 또는 자율주행 자동차로 발전하는 핵심 기술로 자동차 산업과 ICT 산업이 발달한 우리나라에게는 성장 가능성이 높은 미래 기술이다. 스마트카 산업과 관련된 표준화 작업이 물밑에서 차열하게 벌어지고 있는 가운데 스마트카 분야에서 패스트팔로워가 아닌 시장을 선도하는 퍼스트무버가 되기 위한 과제들을 살펴본다. <편집자>



## 미래 자동차 시장의 성장 동력원, 스마트카

자동차 분야는 과거 기계적인 수송 장치에서 최근 전자 및 IT 기술과의 융합한 스마트카로 발전하고 있다. 스마트카 세계시장 규모는 2010년 1,446억 달러에서 2019년 3,011억 달러로 연평균 9.3%씩 성장할 것으로 기대되고 있다. 또한 국내 스마트카 시장규모는 2010년 약 88억 달러에서 연평균 약 4.2%씩 성장하여 2019년에는 138억 달러에 달할 것으로 전망된다.<sup>1)</sup>

자동차용 전자 부품은 현재 원가비중 측면에서 평균 32% 수준(2010년 기준)이며, 2015년에는 40%, 향후 2020년에는 50%로 늘어날 전망이다. 특히 전기차는 이미 70%에 육박한다. 사양구성 비율 면에서도 편의장치 49%, 인포테인먼트 관련 장치 14%, 안전기능 관련 장치 12% 등 전체 사양의 75%에 육박한 장치가 전자 기술과 관련되어 있다. 이렇듯 자동차 기술의 전자화는 급속하게 진행 중이다.

KEIT의 2011년도 산업기술 수준 조사결과 보고서에 의하면 우리나라의 스마트카 기술수준이 최고수준 대비 84.5%로 나타났다. 완성차 업체 측면에서 볼 때 선진국과 많은 차이가 나지 않은 것으로 보이나, 아직 Fast Follower적인 입장을 벗어나지 못하고 있다. 특히 대부분의 국내 중소기업이 생산하는 부품 설계기술은 국산화가 아직 미진한 부분이 많아 향후 스마트카

관련 원천 기술력 강화가 요구된다.

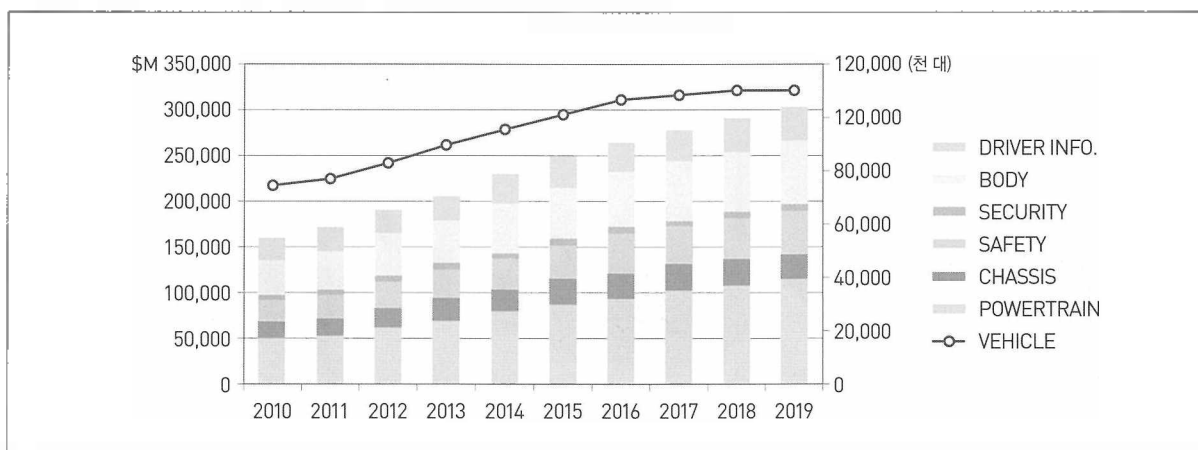
우리나라 자동차 산업의 세계시장 점유율이 5위권으로 도약한 시점에서 이제는 Fast Follower 전략에서 벗어나 IT 기술과의 융합연구 강화를 통해 First Mover로의 변화가 절실한 시점이다. 특히 스마트카 분야의 표준화는 발전 속도가 빠른 전자기술과 소프트웨어기술을 포함하고 있기 때문에 ICT 기술이 비교적 발전되어 있는 우리에게는 위기이자 기회일 수 있다. 새로 제정되는 표준들은 선도업체의 표준화 전략에 의해 특허망에 예속될 뿐만 아니라 선진국의 장차 의무화 등 각종 규제를 통해 무역장벽이 되기 때문에 이를 따라가는 것이 좋은지, 선도하는 것이 좋은지는 누구라도 쉽게 판단할 수 있다.

## 스마트카 기술은 자율주행 자동차 기술의 핵심

스마트카에 대한 개념은 어느 관점에서 보느냐에 따라 차이가 있겠지만 궁극적으로 무인자동차 또는 자율주행 자동차로 발전하는 핵심적인 분야라고 볼 수 있다. 특히 고령화 인구구조의 변화로 이들의 자동차 보험사고는 2000년 37만 건에서 2010년 274만 건으로 십년 사이에 무려 여덟 배 가까이 급증하고 있는 추세이다.

「이동편의 증진법」에 명시된 고령자, 영유아 등 교통

〈그림1〉 세계 스마트카 시장 전망 (J.D. Power, Strategic Analytics)



1) '주력산업 산업융합원천 R&D 전략(2013-2017)', KEIT(2012. 9)

약자들은 교통 환경에 취약하며, 특히 새 정부는 14대 국정과제 중 '행복한 생활문화 환경조성-교통약자를 위한 이동환경개선'을 선정해 이를 개선하려 한다.<sup>2)</sup> 이런 측면에서 자율주행 자동차 기술은 취약 계층에 도움되는 필수적인 기술이라고 말할 수 있다.

특히 국가과학기술심의회는 30개 국가중점과학기술중의 하나로 '스마트 자동차 기술'을 선정하였으며, 한국과학기술기획평가원(KISTEP)은 2013년도 미래 유망기술 중 하나로 무인자율주행 자동차 기술을 꼽았다. 또한 한국과학기술정보연구원(KISTI)에서는 미래기술 500선 중 하나로 '자율주행이 가능한 무인자동차 기술'을 선정하고 자율주행 자동차가 전 구간에서 인간 이상의 주행능력을 갖추게 될 시점을 2025년으로 전망하기도 했다.

자율주행 자동차는 자동차 내부의 능동안전 기술과 첨단센서 기술, IT 기술 등을 접목하여 도로의 주행환경을 인지하고 목표지점까지 운전자의 별도 조작이 없이 이동하게 만드는 기술이다. 현재 자율주행 자동차는 대부분 완성차 업체들이 자체기술로 개발하고 있다.

최근 독일의 메르세데스-벤츠는 프랑크푸르트 모터쇼에서 신형 'S500' 모델의 자율주행 자동차를 시연하는 자리에서 지방도로 50km와 도심도로 53km 등 총 103km를 자율주행하는 데 성공했다고 밝혔다. 아울러 2020년에는 자율주행 자동차를 양산 모델에 적용할 계

획이라고 덧붙였다. 또한 구글은 이미 2010년부터 무인자동차 기술개발을 시작하여 현재 고속도로 상에서만 무인으로 주행하는 시험운전을 거치고 있으며, 향후 3~5년 이내에 상용화할 계획을 세우고 있다. 한편 GM도 고속도로에 한정된 자율주행 기술을 채용한 차량을 2017년까지 캐딜락 브랜드로 시판할 계획을 가지고 있다.

### 능동안전 기술과 표준화 동향

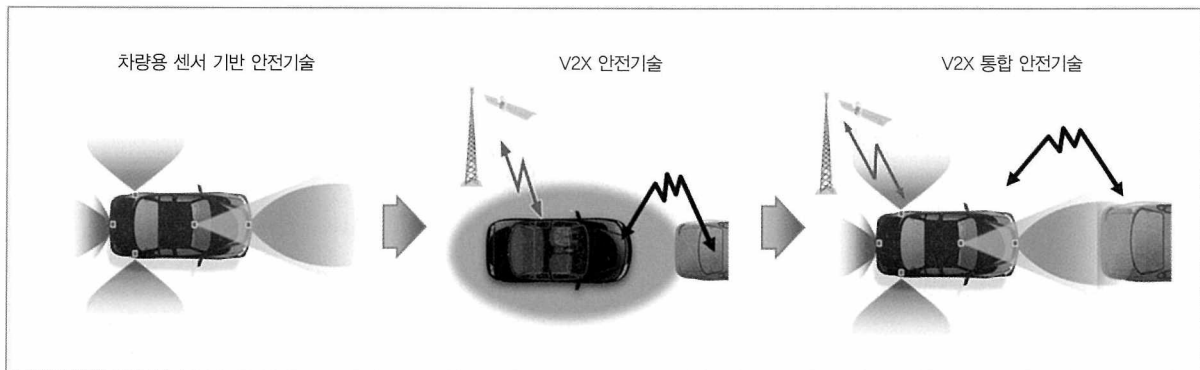
자율주행 기술은 능동안전 기술을 바탕에 둔다. 능동안전시스템은 ADAS(Advanced Driver Assistance System) 기술이라고도 불리는데 여기에는 제어기술이 핵심이다.

과거에는 각 기능별로 전자기능이 적용 개별 제어로 각 시스템이 연계되지 않았지만, 연관된 시스템끼리 통합되는 통합 제어가 가능해지면서 원가를 낮추고, 시스템 간 네트워킹이 적용되고, 기능 간의 시너지를 낼 수 있게 되었다. 향후 외부 인프라와도 연동되면 자율 제어에 이르기까지 발전할 것으로 전망된다.

최근의 능동안전 기술은 외부 주행환경 인식과 운전자 상태 및 운전자 의지 인식까지 포함하여, 주행상황을 판단하고 운전자에게 정보를 표시하며 시스템을 제어해 액츄에이터를 구동하는 구조이다.

<그림2>와 같이 현재는 차량용 센서만을 기반으로

<그림2> 스마트 안전 차량 기술의 발전<sup>3)</sup>



2) '자동차, IT 융합 시스템으로서의 자율주행자동차', KEIT PD Issue Report, Vol. 13-8(2013, 8)

3) '스마트카 표준화 동향', KATS 기술보고서(2013, 6, 30)

하여 주행안전, 사고예방, 운전지원, 사고피해경감 등의 능동적인 안전기술을 주로 적용하였지만, 향후 피해확대 방지를 위해서 차량 간 통신(V2V : Vehicle to Vehicle) 및 차량과 인프라 간 통신(V2I : Vehicle to Infrastructure) 기술을 이용할 것이다.

능동안전 기술 중, ACC(Active Cruise Control)는 종방향으로 차량이 앞차와의 거리를 유지하면서 추종할 수 있게 만들어 주는 기술이고, LKAS(Lane Keeping Assistance System)는 횡방향으로 자동차가 차선을 따라 주행을 유지할 수 있게 하는 기술이다. 이 두 가지 핵심적인 기술에 전방차량충돌 경감시스템인 FVCMS(Forward Vehicle Collision Mitigation System)와 외부 상황을 알려주는 V2V 또는 V2I 기술까지 접목되면 빠른 시일 안에 반자율 주행까지 가능하게 만들 수 있다.

능동안전 분야의 국제표준은 현재 ISO TC 204의 WG14에서 담당하고 있다. WG14는 현재까지 개발되거나 개발 중인 ADAS 분야를 중심으로 표준화 작업이 진행 중이다. 이 분야는 도로차량의 표준화를 다루는 ISO TC 22/SC3에서도 관심이 많은 기술로서, TC 22/SC3 자체적으로도 조직을 재정비하여 능동안전 분야 기술 관련 표준화 활동을 시작하려는 움직임이 있기 때문에 향후 상호 간 업무를 조정하거나 협력이 필요해 보인다. TC 204/WG14에서는 주로 일본과 독일 완성차 및 1차 업체들이 참가하고 있으며, 한국에서는 자동차부품연구원 대표로 CSWS(Curve Speed Warning System)의 Work Item Leader를 맡고 있다.

### ITS 기술과의 융합

자율주행 자동차 기술은 완성차 업체의 자체기술 또는 협력사와 공동으로 개발되고 있지만, 자체적으로 인프라를 갖추는 것은 먼 미래를 내다볼 때 경제적이지 않을 수 있다. 이미 도로의 인프라 측면에서 기술을 개발하고 있는 ITS(Intelligent Transport Systems) 기술과의 연계가 필요하다. 이를 실현하기 위해서는 자동차와 인프라 간의 정보 전달이 원활해야 한다.

자동차 업계는 그동안 자동차의 안전과 보안 문제로



자동차 내부 데이터를 보내고 외부의 데이터를 이용하는 것에 대해 상당히 보수적이었다. 최근에 자동차 중심의 ISO TC 22/SC3/WG1과 인프라 중심인 ITS 진영의 TC 204/WG17 회의체 간의 Joint Working Group을 만들어 차량의 내부 네트워크와 외부 인프라 간에 통신의 교두보 역할을 하는 VSG(Vehicle Station Gateway)에 대한 논의를 시작했다. 논의 결과에 따라 자율주행에 대한 개발속도가 빨라질지 늘어질지 판가름 날 것으로 보인다.

또한 최근에 Nomadic Device와의 인터페이스를 담당하는 ISO TC 204/WG17은 2009년부터 추진해 온 ISO 13185라는 차량과의 네트워크 인터페이스 표준과 기존의 OBD 인터페이스와의 결합을 추진 중이다. ISO

TC 22/SC3 산하에 JWG2를 구성하여 2013년 9월부터 표준화 작업을 시작했다.

차량의 통신을 위한 표준은 TC 204의 WG16(Wide Area Communications)에서 다루고 있는데 장거리 통신시스템(CALM : Communications access for land mobiles)과 차량 Probe 정보시스템을 개발하고 있다(〈그림3〉 참고). 한국에서는 TTA의 PG310에서 차량통신 표준을 담당하고 있다. 국내표준(안)은 미국의 WAVE 방식과 유럽의 CALM 방식을 혼합한 구조로서 국제표준과 호환성을 가지되, 한국 전파망의 운용방식을 감안하고 독자적인 위치정보를 이용한 방식을 혼합하여 표준화하고 있다.

ITS는 이제 자동차, 휴대기기, 노변장치, 센터에 포함된 ITS 스테이션 간의 정보교환을 통해 안전, 지속가능성, 효율성, 편의를 위한 애플리케이션에 집중하는 협력형 ITS로 변모하고 있다. 이에 대한 표준은 TC 204의 WG18(Cooperative Systems)에서 다루고 있으며, 유럽의 CEN TC 278 WG16과 공조를 이루면서 활동한다. 다만 업무범위가 TC 204 전체와 유사한 형태이므로 기존 WG과 다방면에서 중복되고 있으며, EU

의 표준을 ISO로 진입시키기 위한 창구 역할로서의 의미가 강하다.

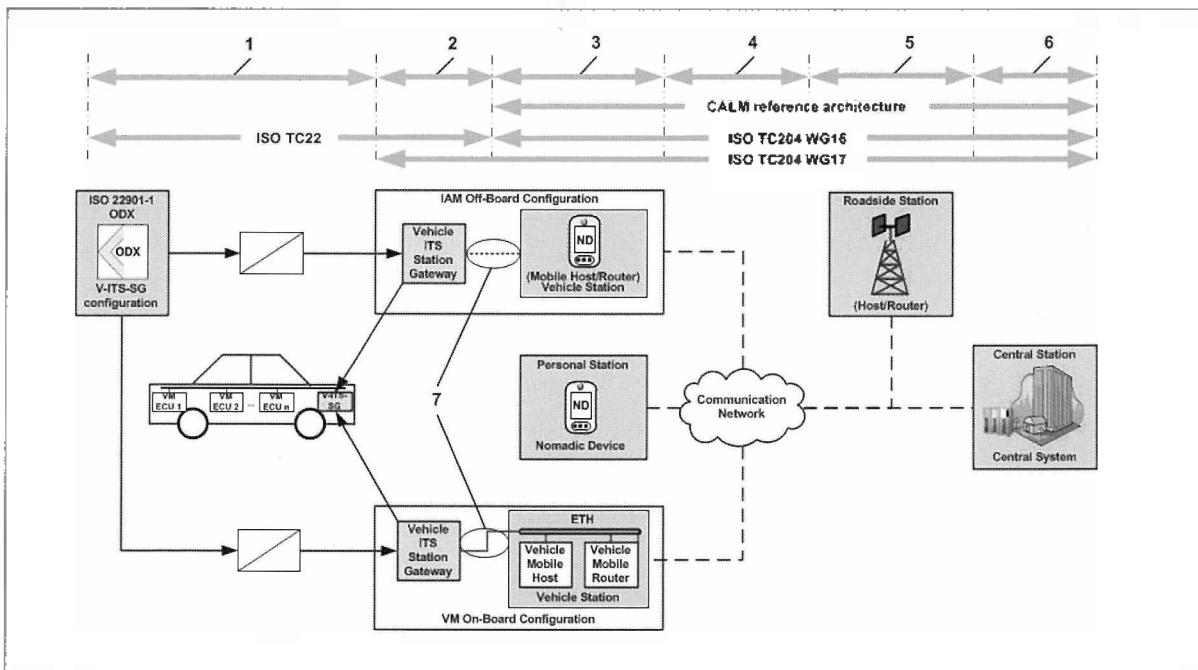
### 스마트카의 토대가 되는 기반기술

스마트카를 실현하기 위한 필수적인 기반기술은 소프트웨어 분야이다. 이중 특히 AUTOSAR(Automotive Open System Architecture)라는 개방형 소프트웨어 표준이 사실상 표준으로 자리 잡고 있으며, 자동차용 소프트웨어의 복잡도를 만족시키기 위해 소프트웨어 아키텍처에 대한 정의를 내리고 있다. 이를 이용하여 개발하면 소프트웨어의 재사용성이 증대되고, 안전성도 증가하며, 원가절감의 이점 역시 기대된다.

2003년도부터 유럽의 자동차 메이커들이 주축이 되어 시작되었고, 차량용 소프트웨어에서도 유럽, 특히 BMW를 비롯한 독일 업체들이 표준을 선점하려는 의지로 보인다. 인포테인먼트 분야에서는 별도로 GENIVI라는 오픈 플랫폼 구조에 대한 표준화가 진행 중이며, 역시 유럽 업체들이 주축으로 활동하고 있다.

스마트카는 소프트웨어의 양이 많고 하드웨어는 전자 부품으로 구성되기 때문에 이에 걸맞은 기능안전 기준

〈그림3〉 차량과 인프라 간의 기술 체인



이 필요하다. 기능안전에 대한 대책이 없이는 향후 자율주행 자동차의 제품화는 상당히 어려울 것으로 예상되기 때문이다.

ISO 26262 표준은 역시 타 분야와 마찬가지로 독일 업체들을 중심으로 한 유럽업체들의 주도로 제정되었는데, 시스템, 하드웨어, 소프트웨어 등 개발 프로세스에 대한 기준을 보여주고 있다. 업체들이 이 기준에 맞춰서 개발하면 추후 업체들이 사고 발생 시 일부 면책권의 근거로 제시할 수 있다.

### 국가표준코디네이터의 향후 활동계획 및 제언사항

한국의 스마트카 관련 표준화 활동은 자동차공학회(KSAE), 한국지능형교통체계협회(ITS Korea), 한국정보기술표준협회(TTA) 등 여러 관련단체들이 별도로 단체표준 및 KS 표준화작업을 하고 있다. 자동차공학회는 기술표준원으로부터 인정받은 표준개발협력기관(COSD)으로서 주로 전통적인 자동차 관점에서 표준화를 진행 중이고, ITS Korea는 ITS 관련 어플리케이션 측면에서, TTA는 통신 프로토콜 측면에서 표준화를 진행하고 있다.

이렇게 나뉘어져 있는 표준화 활동은 각 단체의 전문성을 살려 활성화시킬 필요는 있으나, 향후 통합적인 관점에서는 서로 간의 조화를 이루는 것이 중요하다. 국가표준코디네이터는 각 단체별로 진행 중인 표준화 활동을 지원하며, 표준 간의 상호 호환성 등 문제가 생기지 않도록 시스템적인 관점에서 조정하는 역할을 담당하고자 한다.

이를 위해 능동 및 협력형 안전기술위원회를 운영하면서 각 표준단체와의 리에종(Liaison)적인 관계를 가지고, 각 표준단체들의 활동 상황을 파악하여 공동으로 검토가 필요한 사항들을 도출해내어 이 과제들을 해결할 계획이다. 그 밖에 국가표준코디네이터는 편의장치, 소프트웨어, 네트워크, 보안, 기능안전 분야 등 스마트카에 필수적이지만 취약한 분야에 대한 위원회를 구성하여 스마트카 표준 관련 활동도 진행하고자 한다.

표준코디네이터는 스마트카 기술에서의 표준화 프레임워크와 로드맵을 개발하여 우리나라에서 향후 전략

적으로 집중해야 할 분야와 Fast Follow할 분야를 구분할 필요가 있다. 이를 통해서 향후 표준화해야 할 과제들을 발굴하여 로드맵을 만들고 표준과 연계된 국책 R&D 사업을 기획하여 표준화를 적극 추진할 수 있는 기반을 마련하려고 한다.

한국의 스마트카 관련 중소기업들은 외국 기업들의 무역장벽으로 인해 해외수출이 어려운 상황이고, 국내 시장의 제한성으로 인해 R&D에 대한 투자를 제대로 하지 못하는 등 많은 애로사항을 겪고 있다. 또한 무역장벽이 표준과 특허, 규제 등으로 갈수록 높아지는 상황에서 국가적인 지원 없이는 중소기업들이 자체적인 기술을 개발하기란 어려운 실정이다.

특히 해외 및 국내 완성차 업체에서는 자사에 납품 시 공급업체가 AUTOSAR 표준을 이용하여 제품을 개발하고, ISO 26262 기능안전 기준에 만족하도록 요구하는 사항이 증가하고 있다. 이러한 요구사항을 만족하려면 여러 가지 개발, 시험 및 프로세스 관련 틀이 필요하다. 하지만 상용 개발 틀 시장은 외국 업체들이 장악하고 있으며, 그 비용도 높은 편이라 중소기업들에게는 부담으로 작용한다.

이를 해결하기 위해서는 틀의 국산화를 통해 지금보다 염가로 시장에 공급하는 것이 필수적이다. 새로운 표준 관련 소프트웨어와 프로세스에 대응이 가능한 틀을 제작할 수 있는 중소기업을 정부차원에서 육성할 필요가 있다. 이에 따라 국가표준코디네이터는 틀 개발을 국책 R&D 사업으로 적극적으로 기획하고 육성안을 마련하려고 한다.

현재 정부는 스마트카 분야의 R&D 지원을 위해 산업융합원천기술 개발사업, 부품소재기술 개발사업, 시스템반도체 상용화기술 개발사업 등 국책사업으로 선정해 경쟁력을 강화하고 있으나 사업 및 표준과의 연계성은 부족한 면이 많다.

차체에 원천적인 기술을 확보할 수 있는지에 평가의 초점을 맞춰야 하고, 국내 및 국제 표준화를 통해 특허를 확보할 수 있는지에 대해서도 심사 기준을 강화시켜 단순한 사업지원이 아닌, 실질적인 체질강화가 가능하도록 유도해야 할 것이다. **T&S**