

# 첨단차량분야의 국제표준화 동향과 국내대응전략

## Status Report on International Standard Organization (ISO) for Advanced Safety Vehicles

문영준

(한국교통연구원 첨단교통기술연구센터, 연구위원)

### I. 첨단차량분야 국제표준화 동향

#### 1. ISO/TC204 WG14

ISO/TC204 위원회 산하에는 의사결정에 참여하는 정회원국 대표로 구성된 총회와 표준(안) 작업을 하는 16개의 워킹그룹(WG)이 있다. 현재는 14개 그룹만이 가동중이며, 시스템 아키텍처, 안전문제, 교통관리, 여행자 정보, 대중교통, 응급서비스, 전자지불, 단거리전용통신, 광대역통신 등 교통정보 및 제어시스템(TICS) 분야의 표준화를 수행하고 있다.

국내에서는 ISO/TC204 대표기관인 기술표준원을 중심으로 Working Group별로 전문가, 전문가를 지정하여 2001년부터 표준화 작업을 추진하고 있으며 건설교통부 및 산업자원부의 지원 하에 2년 전부터 각 WG 회의에 전문가를 파견하여 국제표준의 진행상황을 파악하고 있으며 최근에는 적극적인 국제표준개발을 개발하려는 노력을 기울이고 있다.

본고에서는 이 중에서 차량/도로 경고 및 제어시스템(Vehicle/Roadway Warning and Control System)에 대한 국제표준을 개발하는 WG14과 관련된 국제표준에 대해 최근의 동향소개하고 우리의 대응방안을 고찰해본다.

WG14 그룹은 전방장애물경보, 교통장애경보, 주행차량

접근경보 등 도로 첨단안전차량(Advanced Safety Vehicle: ASV)의 제어에 관련된 표준을 개발하고 있는데 ISO/TC204 내에서 그 활동이 가장 활발한 WG이다.

WG14 회의에는 Convener인 일본 JARI의 Dr. Kiichi Yamada를 포함하여 약 30명의 Expert가 참여하고 있는데, 일본의 Akio Hosaka (AHSRA) 등 6명, 미국의 Steven Shladover (PATH) 등 5명, 독일의 Dirk Schmid (BOSCH) 등 6명, 영국의 Simon Gilling (Rover Group), 프랑스의 Jean-Pierre Cheynet (BNA), 중국의 Wang Yangqing (Highway Research Institute), 우리나라의 필자 등 2명이외 호주, 이스라엘, 이탈리아, 네덜란드, 스웨덴 등이 참여하고 있다.

WG14회의는 ISO/TC204 총회시기에 맞춰 1년에 정기적으로 2회 열리며 주로 총회 전 월요일-수요일 동안 3일간 08:30부터 18:00까지 진행된다.

첨단차량분야 국제표준은 다음 그림과 같이 항목별로 진행 중이며, 이미 2003년 Adaptive Cruise Control (ACC) 시스템 및 Forward Vehicle Collision Warning System (FVCWS), Manuevering Aid for Low Speed Operation (MALSO) 등 3가지 시스템을 국제표준(IS)로 제정 공표하였으며 현재 약 6가지의 항목이 표준작업 상태이며 이중 2가지 항목이 CD급 이상의 표준안으로 진행되고 있다.

	2002	2003	2004	2005	2006
국제 표준화 현황	감응순항 제어장치				
	정방차량충돌 경고장치				
	차로변경지원장치				
	저속차량주행지원장치				
	차로이탈경고장치				
	정방충돌회피지원장치				
	저속추종장치				
	전속도범위감응순항제어장치				
	교통장애물경고장치(예정)				
	황색신호경고장치				
	지능형속도감응제어장치				
	교차로충돌방지장치				
	측면장애물경고제어장치				
	차선이탈경고제어장치				
	- 능동제어전조등장치 (1999년 표준화 완료)				

〈그림 1〉 시스템 국제 표준화 현황

(출처 : 「첨단안전차량(ASV)에 대한 성능시험사이트 구축 및 평가기술 개발(Ⅱ)」, 2004)

2. 첨단안전차량분야의 국제표준화 동향

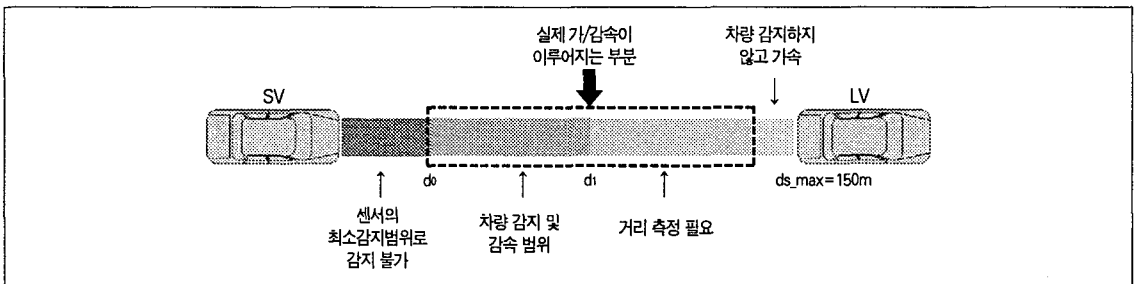
현재 ISO/TC204에서 추진 중인 ASV의 주행안전경고 및 제어에 관련된 표준 과제들의 현황은 다음과 같다.

1) Adaptive Cruise Control (ACC) : ISO 15622

ACC 표준은 기존의 재래식 순항제어시스템을 개선한 제어방식으로 도로 주행 중 전방차량 혹은 선행차량과 적절한 거리에 따라 자동으로 속도를 유지하도록 엔진이나 변속기,

브레이크를 제어하는 부분적인 종방향 자동화 시스템의 성능기준 및 시험평가 방법을 정의한다.

ACC 국제표준 개발에 참여한 국가는 독일(Leader)을 비롯하여 미국, 일본, 영국, 캐나다, 프랑스, 네덜란드, 한국으로 2003년 12월 국제표준으로 제정 완료되었다. 우리나라에서는 2003년부터 건설교통부 주관하에, 향후 예상되는 수입차량의 ACC 장착에 따른 국제표준의 국내 도로 및 교통환경 적용 평가를 실시하여 현재 안전기준(안)을 마련해 놓고 있다.



〈그림 2〉 시험 시 ACC 시스템의 제어 범위

2) Forward Vehicle Collision Warning System (FVCWS) : ISO 15623

도로상에서 주행 중 전방에 차량이 정지하거나 주차하여 장애물이 될 경우 이를 검지하고 운전자에게 경고함으로써 충돌을 사전에 방지하는 시스템의 성능기준 및 시험평가 방법을 정의한다.

FVCWS 국제표준 개발에 참가한 국가는 일본(Leader)을 비롯하여 미국, 캐나다, 프랑스, 독일, 영국, 네덜란드, 한국으로 ACC와 함께 2003년 12월 국제표준으로 제정 완료되었다. ACC와 마찬가지로 FVCWS에 대해서도 국제표준의 국내 도로 및 교통환경 적용 평가를 실시하여 현재 안전기준(안)을 마련해놓고 있다.

3) Manoeuvring Aid for Low Speed Operation (MALSO): ISO 17386

MALSO 표준은 주차 시 저속차량의 운행을 지원하는 충돌감시 시스템으로 운전자가 좁은 주차공간에 주차 시 이미 주차되어 있는 다른 차량들과 충돌 없이 가장 근접하게 주차시킬 수 있도록 청각 및 시각 정보를 제공하는 시스템으로 성능기준 및 시험평가 방법을 정의한다.

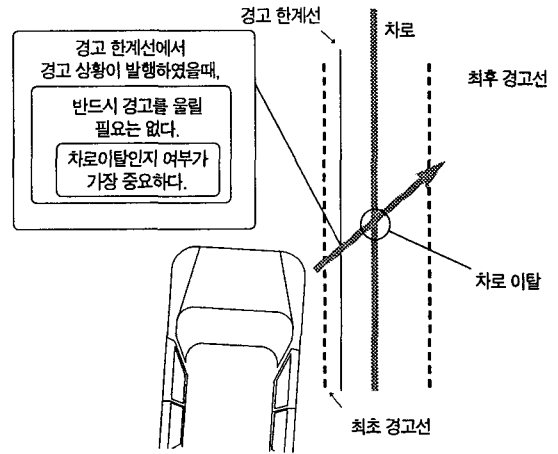
MALSO 표준 개발에 참가한 국가는 독일(Leader)을 비롯하여 캐나다, 프랑스, 일본, 영국, 미국, 네덜란드, 한국으로 2004년 12월 국제표준으로 제정 완료되었다.

4) Lane Departure Warning System (LDWS) : DIS 17361

차량이 주행 중 주행하고 있는 차선을 감지하여 운전자가 차선변경 신호 없이 차선에 근접할 경우 차량의 차선이탈을 방지하도록 청각 및 시각 정보를 통하여 위험 경고를 올려주는 시스템으로 시스템 성능기준 및 시험평가 방법을 정의한다.

LDWS 표준 진행 참가국은 일본(Leader)을 비롯하여 캐나다, 프랑스, 독일, 영국, 미국, 네덜란드, 한국으로 현재 국제표준문서 완료를 위한 DIS 투표 중이다. 우리나라에서는 LDWS의 국제표준에 대비하여 2004년부터 건설교통부

주관하에, 향후 보급 예상되는 LDWS 기능의 국내 도로 및 교통환경 적용 평가를 실시하여 현재 안전기준(안)을 마련해놓고 있다.



〈그림 3〉 LDWS 경고 발생 정의

5) Lane Change Decision Aid Systems (LCDAS): CD 17387, CD 투표 완료

주행 시 운전자가 좌 또는 우측으로 차선변경을 시도할 경우 해당차선 후방에서 빠르게 접근하는 차량이나 사각(blind spot)에 위치한 차량에 대한 정보를 운전자에게 시각 및 청각정보를 통하여 경고를 올려주는 시스템으로 시스템 성능기준 및 시험평가 방법을 정의한다.

LCDAS 표준 진행 참가국은 미국(Leader), 캐나다, 독일, 일본, 영국, 네덜란드, 한국으로 현재 위원회 승인을 위한 문서 단계인 CD 투표가 완료되어 DIS로 진행중에 있다. 새 국제표준문서 완료를 위한 DIS 투표 중이다. LDWS와 마찬가지로 LCDAS의 국제표준에 대해서도 국내 도로 및 교통환경 적용 평가를 실시하여 현재 안전기준(안)을 마련해놓고 있다.

6) Forward Collision Avoidance Assistance System (FCAAS): PWI 22839

차량이 주행 중 전방에 진행하는 차량이 급정거를 하거나 그에 준하는 상황이 발생했을 경우 이를 감지하여 차량에 정지제어를 하는 시스템으로 성능기준과 시험평가 방법을 정의한다. 최근FCAAS는 일본에서 시스템을 충돌방지 시스템과 충돌완화시스템 2개로 나누어 표준 진행하자는 의견을 제시하였으나 우리나라, 캐나다 및 미국 등이 반대하였고, 그 이후 미국에서는 Rear-End Collision Mitigation Braking System(RECMS)으로 명칭을 변경하여 시스템 성능기준 및 시험평가에 대한 표준(안)을 변경 제시하고 있다. 이에따라 현재 예비문서단계 검토를 진행중에 있으며 그 결과에 따라 2005년 10월 회의에서 신규제안 표준단계인 NP로 상정될 예정이다.

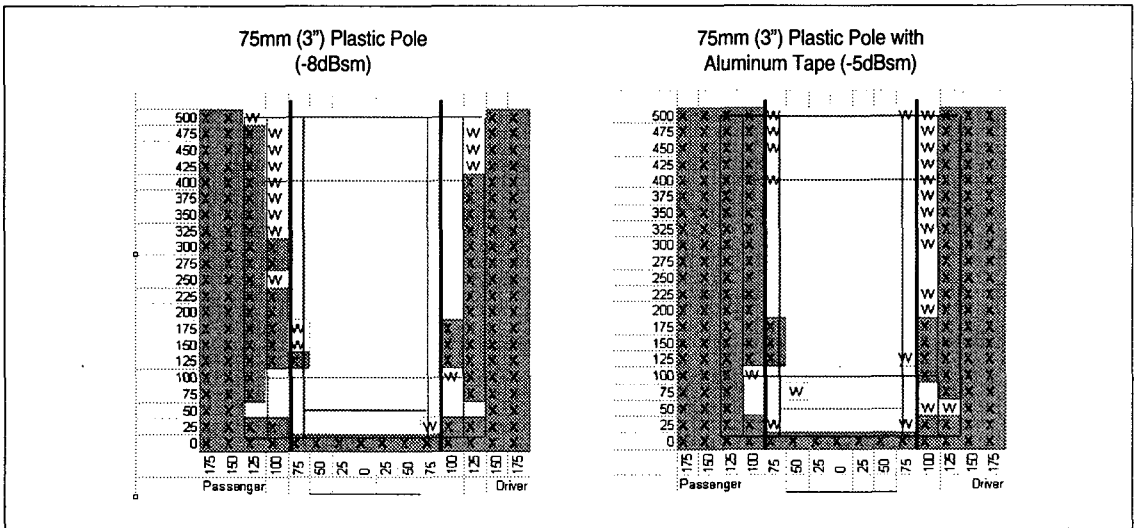
RECMS 표준 진행 참가국은 미국(Leader), 캐나다, 독

일, 일본, 영국, 한국이다.

7) Extended Range Backing Aid (ERBA) System: PWI 22840

차량이 후진 중 진행방향에 위치한 차량 및 장애물 등을 감지하여 청각 및 시각적 정보를 통하여 운전자에게 경고를 올려주는 시스템으로 시스템 감지범위 등 기본 요구조건만 이 표준내용으로 구성되어 있으며 2005년 4월 NP로 상정되었다.

현재 후방 감지범위 오차 범위 방안이 표준 진행에 있어 이 문제가 가장 중요한 논의 대상이며 ERBA 표준 진행 참가국은 미국(Leader), 캐나다, 독일, 일본, 영국, 한국이다.



(그림 4) ERBA 시스템의 감지 범위

8) Low Speed Following (LSF) System: NP 22178

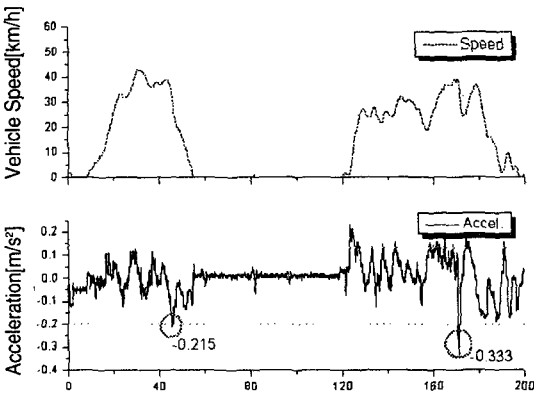
LSF 표준은 ACC 기능에서 제공하지 못하고 있는 40km/h이하의 저속 주행 시 전방에 위치한 차량을 감지하여 추종하는 시스템에 대한 성능요건 및 평가방법을 규정한다. 그러나 본 시스템에 대해서는 고유 기능인 Stop & Go

의 자동 조정 기능에 대한 최대 가속도의 한계치에 대한 국가별 적용치 차이가 발생하여 제검토 요청 상태다. 즉 독일은 현재 LSF에서의 최대가속도 범위를 FSRACC (Full Speed Range ACC)에서 정의하고 있는 것과 같은 수준(4-6m/sec<sup>2</sup>)으로 높일 것을 요구하고 있으나 일본은 자국 내 가속도 조사 기준치(2-3m/sec<sup>2</sup>)를 유지하겠다는

입장을 고수하고 있어 각국의 감속도 관련 조사 자료의 필요성이 대두되었다.

이 항목의 CD 투표는 현재 진행되고 있지만 투표 결과에 관계없이 다음 회의에서의 위 문제에 대한 재검토 결과에 따라 향후 진행 여부가 결정될 예정이다.

한국에서는 LSF를 위한 감속도 실험결과를 제시하였고 일본측이 제시하고 있는 감속도 범위인  $2.0m/sec^2$ 가 자동 제어하기에는 작은 값을 지적하였으며, 최소 감속도 범위를  $3.0m/sec^2$  이상으로 재조정할 것을 요구하고 있다.



(그림 5)의 저속에서의 감속도 데이터

만일 자동정지기능의 성능 차이로 인한 문제를 해결하지 못할 경우 더 이상 표준 진행이 어려우며, 이럴 경우 LSF는 ACC 국제표준의 재개정으로 방향이 선회될 것으로 판단된다. 이에 따라 우리나라는 ACC 개정작업에 대비하여 그동안 ACC 성능테스트를 통한 많은 실험을 거쳐 안전기준을 제정할 준비를 마친 상태이므로 ACC 개정작업이 시작되면 국제표준 작업에 데이터를 제시하는 등 적극적으로 국내 기준을 반영할 예정이다. 특히 우리나라가 제시하는 감속도 기준이 일본의 자체 조사결과 보다는 큰 값이고 독일이 제시하고 있는 최대 감속도 보다는 작은 값을 보이기 때문에 LSF 뿐만 아니라 FSRA의 국제표준 작업과 향후 ACC의 개정 작업에 있어서 감속도 결정 변수로 제공이 가능하다.

LSF 표준 진행 참가국은 일본(Leader), 캐나다, 독일, 영국, 미국, 한국이다.

9) Full Speed Range ACC (FSRA) System: NP 22179

기준에 고속에서만 이용되던 ACC 시스템을 개선한 제어 방식으로 저속의 도로 주행 중에도 전방차량 혹은 선행차량과 적절한 거리에 따라 자동으로 순항제어 하는 시스템으로 Time Gap에 대한 정의를 ACC 표준과 동일하게 적용하고 있다. FSRA의 Automatic Go 기능은 5초의 간격을 두고 있으며 5초 이전에 센서가 전방의 선행 차량을 감지하면 자동 순항으로 전환되며, 5초가 지나면 운전자가 직접 운전하는 수동 모드로 전환된다. 지난 회의에서는 이에 대해 FSRA가 보행자도 감지하여 선행차량으로 오인하여 사고를 유발할 수 있으므로 5초의 간격에 대한 재검토가 요청되었다.

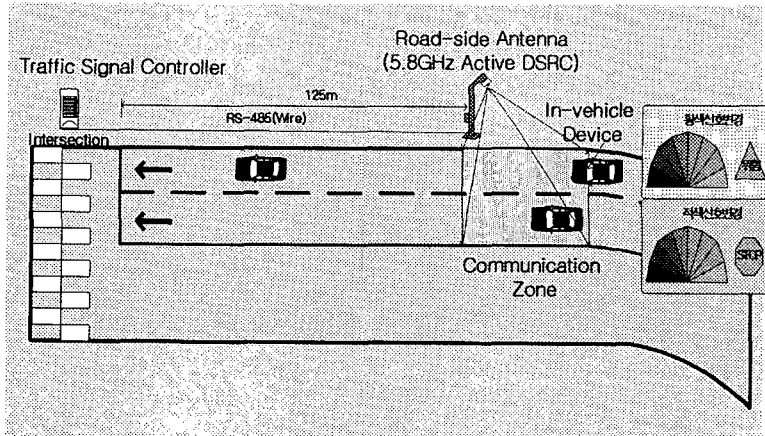
한국에서는 FSRACC 표준에서 제시하는 선행 차량의 감속도인  $2.5m/s^2$ 의 값은 여러가지 교통 및 마찰계수 등의 도로조건을 감안할 때  $1/3g$  정도가 바람직하다는 의견을 제시하고 있다.

그러나 독일 및 영국에서는  $2.5m/s^2$ 의 값도 높다고 판단하고 있어 향후 진행에 있어서 상당한 논란이 될 것으로 판단되어 진다.

FSRA 표준 진행 참가국은 독일(Leader), 캐나다, 일본, 영국, 미국, 한국이며 본 시스템은 현재 NP 투표중이다. 그러나 향후 LSF의 표준 진행여부와 관련하여 ACC의 개정으로 방향이 결정될 경우 FSRA 표준의 계속 진행에 대해서도 재검토가 이루어질 전망이다.

10) Intersection Signal Violation Warning System (ISVWS): PWI 제안단계

ISVWS는 ITS를 위한 첨단차량 및 도로분야(AVHS)의 운전자지원 및 충돌방지시스템 분야에서 국내에서 세계 최초로 연구개발된 것으로, 신호교차로 내에 진입하는 차량들에게 신호변경 시 운전자가 정지 혹은 진입의 의사결정을



(그림 6) ISVWS 개념 및 경고원리

안전하게 내려 딜레마구간을 최소화하고 교차로 내 사고예방을 극대화할 수 있도록 신호제어기의 변경정보를 단거리 전용무선통신(DSRC)를 통해 실시간으로 사전에 경고해주는 차내경고시스템이다. 본 시스템의 국제표준 추진을 위해 필자는 수년전부터 ISO/TC204 WG14에서 이 문서를 다루기 위한 전담 Sub Working Group을 신설할 것을 요청해 2004년부터 Cooperative Vehicle/Infrastructure Warning and Control System이라는 SWG이 신설되었고 한국(필자)과 미국(Steve Shladover), 일본(Akio Hosaka)이 공동 리더로 활동하고 있다. 이 SWG에서는 그동안 WG14에서 추진해온 차량자제 ASV 시스템과 별도로 차량과 도로 인프라의 연계에 의한 운전자 안전운전지원 및 충돌방지 시스템에 관한 표준을 다루기로 하고 지난번 회의에 이를 위한 Program of Works를 공동으로 작성하여 WG14에 제출한 후 본격적인 작업을 진행할 준비를 완료하였다. 필자가 제안한 ISVWS는 바로 이 SWG의 최초 국제표준 Item이 되어 추진되는 것인데, 본 표준에는 ISVWS의 기본개념, 경고원리, 성능요구사항 및 시험평가절차가 포함되어 있고 예비문서는 기 제출되어 각국의 검토를 거쳐 표준으로 진행하기 위한 의견이 제시되고 있는 중이다.

미국 및 일본에서 본 시스템에 대해 교차로에서의 여러 가지 신호현시에 따른 위험상황을 모두 수용할지의 여부와

교차로 신호제어기의 적용성 요소들을 고려하여 향후 어떤 범위로 경고체계를 구성할 지, OBU와 RSE에 대한 경고 규정 등에 대한 Scope를 명확히 해야 한다는 의견을 제시하고 있다.

필자는 위 의견들에 대해 예비 문서를 보완하여 다음 회의 때까지 PWI로 제정되기 위해 좀 더 상세한 Scope와 내용 즉, 지방도로 독립교차로 적색신호에서의 위험상황에 대해 우선적으로 적용할 것을 제시할 예정이다.

ISVWS 표준 진행 참가국은 한국(Leader), 일본, 미국으로 현재 PWI 제안단계에 있다.

## II. 국내대응전략

### 1. 핵심쟁점사항 대응

LSF는 이번 회의를 통해 일본이 Toyota와 Nissan의 자동정지기능의 성능 차이로 인한 문제를 해결하지 못할 경우 더 이상 표준 진행이 어려울 것이며, 이럴 경우 LSF는 ACC 국제표준의 재개정으로 방향이 선회될 것으로 판단된다. 따라서 LSF의 진행에 있어서는 일본의 검토결과를 지켜본 후 FSRA에서의 자동정지 기능 포함과 ACC 개정 방

향으로 의견을 정리하는 것이 바람직할 것이다.

ERBA는 이미 국제표준으로 등록 완료된 MALSO 시스템과의 중복부분이 존재하고 있지만 확장된 개념의 후방주행지원장비이므로 국제표준 진행에 적극 참여할 예정이다. ERBA 시스템은 아직 시장에 소개되지 못하고 있는 실정이지만 조만간 버스, 트레일러 등을 비롯한 대형차량을 중심으로 시스템의 장착이 예상되기 때문에 향후 표준 진행에 따른 세부 검토 및 대응이 필요하리라고 판단된다.

LDWS 및 LCDAS는 국제표준 진행에 따라 우리의 의견을 기 반영하였으며, 국내에서는 이미 시스템의 시장확산에 대비하여 우리나라 도로 및 교통조건에 근거한 안전기준(안)이 마련되어 제시되어 있기 때문에 국제표준은 완성단계에 접어들어 2006년 예정대로 제정될 예정이다.

## 2. 향후 국제표준에서의 전략적 대응

최근 중국 및 인도 등 아시아권의 자동차 시장이 확대됨에 따라 첨단안전차량 분야에서 아시아권의 도로 및 교통상황을 고려한 시스템의 개발이 가속화될 수 있을 것이다. 특히 WG14내에서 미국 및 일본과 우리나라가 차량 및 도로 인프라 연계시스템에 관한 SWG를 주도하고 있는 상황에서, 그동안 추진되어온 자동차 자체의 ASV 기능에 의한 연속류 도로체계에서의 운전자 안전운전지원시스템이 단속류 도로체계를 고려하는 도로-차량 연계시스템으로 발전하고 있음을 주목할 필요가 있다. 따라서 최근 일본이 국제표준 개정움직임을 보이고 있는 교통장애물 경고장치(Traffic Impediment Warning System: TIWS)과 우리가 제안하고 있는 ISVWS 등 SWG 관련 연계시스템의 개발과 국제표준 제정을 위해 일본과의 협력체계를 다지는 한편 중국 등 아시아 국가들의 관심과 참여를 이끌어 낼 예정이다.

아울러 우리나라는 도로인프라 및 자동차 보유 수준 측면에서 선진국과 개발도상국 사이의 중간 지점에 위치하고 있어 WG14 및 SWG 관련 국제표준 추진에 있어 각종 시스템의 실험 환경을 제공 차원에서 중요한 역할을 담당하고 있다고 판단된다. 즉 우리나라의 교통 및 도로 환경과 그 기

반 하에 제시되는 각종 실험 데이터는 향후 WG14 및 SWG 관련 표준화에 Test Bed를 제공할 수 있기 때문에 앞으로 국내에서 WG14 및 SWG과 관련하여 운영 중인 CVHS 포럼을 활성화하여 많은 기술 및 정책 논의를 진행할 예정이다.

## 3. 맺음말

최근에 우리나라에서도 텔레매틱스 시대에 접어들면서 첨단안전차량 분야의 부분적인 기능들이 수입차량이나 국내 고급차종 등에 장착되어 운전자들의 안전운전을 지원하는 노력이 확산되고 있는 추세다. 이러한 기능들의 국제적인 시장 호환성 요구에 따라 국제표준의 개발이 활발하게 진행되고 있는 데, 국내 자동차가 이미 세계 시장의 일정 부분을 점유하는 상황에서 우리나라의 적극적인 참여는 더욱 필요하다고 하겠다. 그러나 현재 ASV 분야에는 필자를 제외하고는 국내 자동차회사의 참여가 전혀 이루어지지 않아 미국, 일본 및 유럽의 자동차 업체 및 전문가들에 의해 국제표준이 주도되고 있어 국내 자동차 기술이나 도로 및 교통환경의 적극적인 반영이 어려운 실정이다. 최근에 기술표준원 및 한국표준협회의 등의 지속적인 참여와 국내 전문가 그룹의 지원으로 SWG의 주도를 공동으로 추진하고 있고 관련 국내 포럼 등이 운영 되는 등 활발한 노력이 계속되고 있다. 이제 남은 것은 국내 자동차업체의 보다 적극적인 관심과 참여다. ASV 분야의 국제표준 활동에서 전문가그룹의 시너지 효과가 극대화되어 우리나라가 미국, 일본 및 유럽과 함께 조만간 명실상부한 BIG 4가 되길 기대해 본다.

## 참고문헌

- [1] 교통개발연구원, 「첨단안전차량(ASV)에 대한 성능시험사이트 구축 및 평가기술개발(Ⅱ)」, 2004.
- [2] 산업자원부, ISO/TC204K WG14 국제표준화동동보고서, 2005.