

첨단안전차량(ASV)에 대한 소개 및 동향

Advanced Safety Vehicle



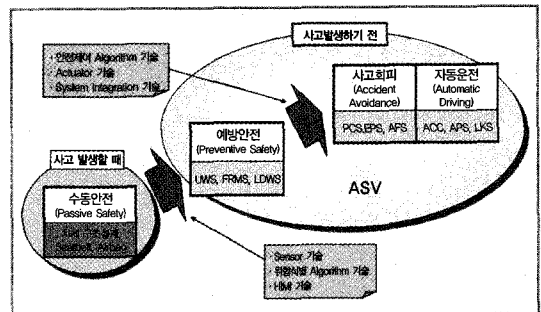
이재관 / 현대모비스
Jaekwan Lee / Hyundai Mobis

1. 첨단안전차량(ASV)이란?

차량은 사람의 거주공간이며 동시에 비교적 빠르면서 불규칙적으로 이동하는 수단이다. 그래서 주행 안전성과 편리성 확보는 차량개발의 필수적인 항목이며 연구개발자의 영원한 숙제이기도 하다. 과거에는 차체구조의 견고성과 각 부품의 신뢰성을 바탕으로 수없이 반복되는 실차시험을 통하여 주행안전성과 편리성을 확보하였으나, 근래는 사고발생 전에 주요 사고요인을 식별/검출하여 기존의 차량을 지능화하려는 연구개발이 국내외 관련업체에서 활발하게 추진되고 있다. 첨단안전차량(ASV : Advanced Safety Vehicle)은 수동적인 차량제어기술에서 최신의 전자, 기계, 제어를 접목한 능동적인 차량제어 기술을 기반으로 IT 인프라 구축에 의한 고도화된 정보수집, 정보처리, 정보제공 등이 가능한 지능형 차량을 의미한다. 첨단안전차량은

- 운전자지원 (Driver Assistance)
- 운전자수용성 (Driver Acceptance)
- 사회수용성 (Social Acceptance)

의 기본원칙을 바탕으로 예방안전, 사고회피, 자동 운전이 적절하게 적용되어야 한다<그림 1>. 여기서 운전자지원의 형태로는 인식의 지원, 판단의 지원, 조작의 지원, 그리고 지원의 기능으로는 크게 지각기능의 확대, 정보제공, 경보, 사고회피 지원제어, 운전부하 경감제어를 고려할 수 있다. 운전자수용성이란 첨단안전차량의 다양한 기능들이 가능한 한 운전자에게 쉽게 전달되어야 하고 운전자가 이들 기능들을 과신하여 의존해 버리는 일이 발생해서는 되지 않음을 의미한다. 이를 위해서는 휴먼 인터페이스(Human Interface) 설계가 적절히 이루어져야 한



<그림 1> 자동차 안전장치 기술발전 현황

다. 첨단안전차량 기술들은 상술한 것과 같이 운전자를 지원하는 목적으로 개발되었기 때문에 운전자에 따라서 충분한 효과를 느끼지 못하는 경우가 많다. 그래서 어떤 조건에서 효과가 어느 정도로 기대될까를 분명히 정해둘 필요가 있다. 즉 사회에서의

표준화, 법규화가 병행되어야 한다. 현재 첨단안전차량의 양산화는 일본을 중심으로 활발하게 추진되고 있으며<그림 2> 미국의 ABI Research에 따르면 2010년쯤 세계시장에서 보편적으로 양산될 것으로 예측하고 있다.

구분	도요타	닛산	혼다	미쯔비시	후지쯔
주요차종					
	세르시오 (CELSIOR)	프레지던트 (PRESIDENT)	오디세이 (ODYSSEY)	그란디스 (GRANDIS)	레가시 (LEGACY)
					
	에스티마 (ESTIMA)	시마 (CIMA)	어코드 (ACCORD)	파제로 (PAJERO)	
					
	헤리아 (HARRIER)	프리메리 (PRIMERA)	인스파이어 (INSPIRE)		
양산 시스템	<ul style="list-style-type: none"> · 적응순형제어 · 자동유지보조 · 배광가변전조등 	<ul style="list-style-type: none"> · 적응순형제어 · 차선유지보조 · 충돌예감안전 	<ul style="list-style-type: none"> · 적응순형제어 · 차선유지보조 · 나이트비전 	<ul style="list-style-type: none"> · 차선이탈 경보 · 전후방모니터링 	<ul style="list-style-type: none"> · 적응순형제어 · 후측방충돌경보

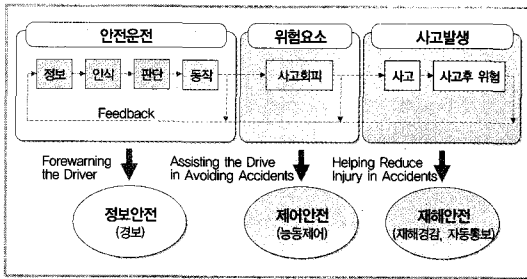
<그림 2> 첨단차량 일본시장 양산현황

2. 첨단안전차량 주요기능

최근 전자산업의 비약적인 발전에 힘입어 고성능의 프로세서와 센서들을 활용하여 사고를 미리 예방하는 지능화 개념의 차세대시스템이 연구·개발되고 있다. 이러한 지능화 시스템들은 차량의 부가가치를 높일 뿐만 아니라 교통사고 감소에 획기적인 효과가 기대된다. 현재 진행되고 있는 차량의 지능화는 기본적으로 차량의 동적인 특성을 제어하는 방향으로

진행되고 있으나, 도로의 인프라 구축이 껴미되는 미래에는 차량의 지능화를 더욱 향상시키기 위하여 정보 습득능력이 매우 중요하게 될 것이다. 즉 국내 외에서 범국가적인 프로젝트로 활발하게 추진되고 있는 지능형 교통 시스템(ITS: Intelligent Transport Systems) 분야의 기술개발과 더불어 더욱 가속화될 것이다. 첨단안전차량의 핵심기술 및 관련장치는 다음과 같은 기본사양을 만족해야 한다.

- 사고회피(제어안전) 및 사고 후 재해경감(재해안



〈그림 3〉 첨단안전차량 기본사양

전이 가능하기 위해서는 초기단계로 경보기능(정보 안전)이 작동할 것〈그림 3〉

- 경보기능에 있어서 미경보 및 오경보를 사전에 설정한 수준까지 확보할 것

- 성능측면에서 미경보는 오경보와 비교하여 보다 중요시 할 것

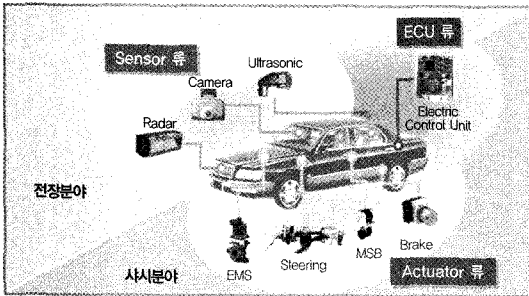
- 이상을 자동적으로 진단할 수 있는 기능을 반드시 설정해서 이상이 감지된 경우에는 적절하게 대처하도록 하여 운전자에게 그 상황을 통보할 것

- 기술적으로 발생하는 성능상의 한계는 반드시 검증하고 예상되는 한계를 명확히 해둘 것

또한 첨단안전차량은 예방안전, 사고회피, 자동운전, 충돌안전, 피해확대방지, 차량기반과 같은 지능형 차량기술로 나누어져 개발되고 있으며 〈표 1〉과 같이 각 분야별로 주요기능을 구비해야 한다(출처: 일본 국토교통성 자료).

〈표 1〉 첨단안전차량 분야별 주요기능

분야	주요기능	내용	분야	주요기능	내용
예방 안전	1) Driver 위험상태경보	졸음/음주운전 감지	충돌 안전	17) 충돌 시 충격 흡수	차체구조개선
	2) 차량위험상태 경보(TPMS)	공기압/화재 경보		18) 승객보호	Advanced A/Bag
	3) 운전시계/시인성 향상	사각감지 카메라		19) 보행자 피해경감	후드 A/Bag, 범퍼 개선
	4) 주변차량 등 정보입수/경보	전방/사각지역 경보	피해 확대 방지	20) 긴급 시 Door Lock 해제	충돌 시 door Unlock
	5) 사각경보	선회 시/교차로 사각		21) 다중 충돌경감	추돌감지 자동제동
	6) 야간운전시계/시인성 향상	Night Vision, AFS		22) 화재소화	화재감지 및 소화
	7) 도로환경 정보입수/경보	Infar 이용 전방정보		23) 사고발생 시 자동통보	사고감지 자동통보
	8) 외부로의 정보전달/경보	외부에 정보전달(Lamp)		24) 차량용 전화 안전대응	음성인식 자동차 전화
	9) 운전부하 경감	ACC, 차선유지지원, 주차지원 등		25) 고도 Digital Tachograph/ Drive Recorder	차량용 블랙박스, 운행 기록계
사고 회피	10) 차량운전성능/제어향상	ESP	차량 기반	26) 전자식 차량식별	도심 차량이동 관리
	11) 운전자 위험상태 회피	졸음/음주 감지 제어		27) 차량상태 자동응답	도심 차량이동 관리
	12) 死角 사고회피	교차로 사각감지 제어		28) 고도 GPS	고정도 위치판단
	13) 주변차량과의 사고회피	장애물감지 회피제어		29) Drive By Wire 기술	Wire 이용 사시 제어
	14) 도로환경 정보에 의한 사고회피	Infra 정보 이용 차량제어		30) 고령운전자의 지원기술	고령자를 고려한 시인/조작계 개발
자동 운전	15) 기존 Infra 이용 자율형 자동운전	차량-차량통신 및 카메라 이용 자율주행	31) 피로의 생리학적 계측 및 그 대응기술	운전부담에 대한 정량적인 평가 방법 개발	
	16) 신규 Infra 이용 자동운전	Infra 이용 자동운전	32) Human Interface 기술	시인/조작 성능 개선	



〈그림 4〉 첨단안전차량 주요구성품

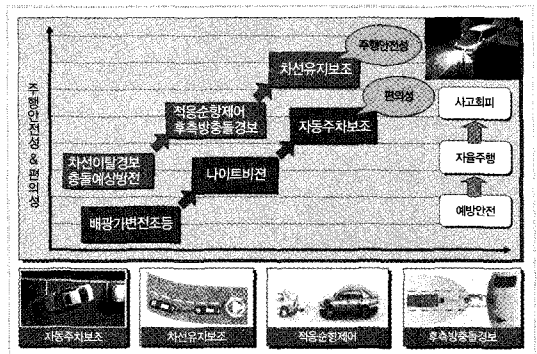
3. 첨단안전차량 주요구성품

첨단안전차량의 필요한 정보수집은 능동방식과 수동방식의 센서를 통하여 가능할 수 있다. 능동방식의 센서로는 센서 자체의 출력에 의해 수신되는 신호로부터 외부의 정보를 얻는 초음파, 레이더/레이저 등이 있다. 초음파는 이미 주차보조에 많이 상용화되고 있으며 레이더/레이저는 주로 자율주행보조용의 센서로서 사용되고 있다. 수동방식의 센서로는 CCD 카메라를 이용한 비전센서가 있으며 최근에는 개발사양 및 가격 등의 이유로 CMOS 카메라를 이용한 비전센서도 개발되고 있다. 이러한 비전센서의 응용기술로는 차선인식, 운전자졸음인식, 보행자인식, 스테레오 비전을 이용한 거리측정 등 여러 분야가 있다. 첨단안전차량에 주로 사용되는 액츄에이터로는 제동, 구동, 조향, MSB(Motorized Seat Belt)가 있다. 제동 액츄에이터로는 유압방식과 공압방식으로 크게 나눈다. 향후에는 모터를 이용하여 유압/공압을 완전히 배제한 Brake-by-Wire가 적용될 것으로 예상된다. 구동 액츄에이터로는 Vacuum을 이용한 모터제어, 스테핑 모터제어, 쓰로틀 바디 일체형의 모터제어방식이 있다. 일부 고급차량을 중심으로 쓰로틀 바디 일체형의 모터제어

(ETC: Electronic Throttle Control)가 적용되고 있는데 이러한 ETC 시스템은 엔진제어의 효율을 높일 뿐만 아니라 엔진제어장치에서 직접 쓰로틀 제어를 수행할 수 있으므로, 별도의 제어유닛없이 구현이 가능하며 다른 장치와의 통신을 통해 차량의 최적제어상태를 유지할 수 있다. 조향 액츄에이터로는 모터제어(EPS: Electric Power Steering)를 기반으로 개발이 진행되고 있다. 현재까지 주류를 이루고 있는 것은 C-EPS 방식으로 다른 종류의 EPS에 비해 저용량 DC 모터를 주로 사용하였으나, 최근 BLDC 모터의 적용이 보편화되어 가고 있다. 최근에는 중형/대형차량의 적용 필요성 증대로 인하여 P-EPS 나 R-EPS 방식의 기술개발과 BLDC/BLAC 모터의 신개발로 이어지고 있다. 최근 충돌예방의 Pre-tensioning 목적으로 안전벨트에 DC 모터를 내장한 MSB도 개발이 활발하게 진행되고 있다.

4. 첨단안전차량 주요장치

첨단안전차량은 주행안전성과 편의성에 의해서 나뉜다(그림 5). 최근 연구개발이 활발하게 진행되고 있는 첨단안전차량의 주요장치로는 다음과 같은



〈그림 5〉 첨단안전차량 주요장치

것들이 있다.

- ▶차선이탈경보 : 카메라로 주행차량의 전방영상을 촬영하여 영상처리를 거쳐 차선을 인식하고 주행차선으로부터 주행차량의 이탈이 예상되는 경우에 경보장치로써 운전자에게 경고할 수 있는 장치
- ▶충돌예방안전 : 전방장애물을 감지하여 충돌위험성에 따라 운전자에게 경고하고 충돌이 불가피한 경우에는 MSB로 안전벨트의 Slack을 제거하여 에어백에 의한 충돌상해를 경감할 수 있는 장치
- ▶적응순항제어 : 고속/저속/정지 등 다양한 주행조건에서 전방차량과 안전거리를 유지하면서 자동으로 주행할 수 있는 장치
- ▶후측방충돌경보 : 레이더 또는 비전센서로 주어지는 정보로 주행차량의 후방 및 측방 사각지역의 접근차량을 감지하여 운전자의 차선변경을 보조할 수 있는 장치
- ▶차선유지보조 : 차선이탈경보기능에 추가하여 차선유지에 필요한 조향력을 조향 액츄에이터로써 발생(제어)시킬 수 있는 장치
- ▶배광기변전조동 : 커브 및 교차로에서 주행차량의 진행방향과 연동시켜 전조등을 광범위하게 비추어 커브의 형상 및 상황의 정확한 파악과 보행자 조기 발견을 용이하게 할 수 있는 장치
- ▶나이트비전 : 야간주행에서 전조등이 전방의 사물을 비추기 전에 (근/원)적외선을 조사시켜 (근/원)적외선 카메라로 그 사물을 미리 식별할 수 있는 장치
- ▶자동주차보조 : 주차를 자동으로 수행하여 운전자의 편의성을 보조할 수 있는 장치

- ▶졸음운전방지 : 비전센서로 운전자는동자의 변화를 검출하여 졸음운전이 예상되는 경우에 운전자에게 경고할 수 있는 장치
- ▶블랙박스 : 주행차량의 주행정보와 운전자의 운전상태를 기록하여 사고의 발생원인을 수학적으로 분석할 수 있는 장치
- ▶인프라 협조형 자동운전 : 인프라로부터의 도로정보를 활용하여 목적지까지 안전하게 자동 주행할 수 있는 장치
- ▶위험속도방지 : 전방 도로상황과 비교하여 주행속도가 빠르면 경보를 발함과 동시에 적정속도까지 자동적으로 감속할 수 있는 장치
- ▶긴급제동통보 : 후방차량의 운전자가 전방차량의 제동상황을 늦게 인지한 경우 충돌사고의 위험성을 후방차량의 운전자에게 통보할 수 있는 장치

5. 첨단안전차량 향후 과제

첨단안전차량은 근본적으로 운전자의 의지를 무엇보다 존중하고 운전자의 조작이 차량제어보다 우선화되도록 개발되어야 한다. 또한 첨단안전차량은 휴먼 머신 인터페이스(Human Machine Interface) 설계가 적절하게 이루어져야 하고 운전자가 정보에 대해서 과대한 기대를 가짐으로써 경보기능에 의존해 버리는 일이 발생해서는 안된다. 그리고 첨단안전차량은 기존의 차량에 인간과 도로의 요소를 반영하여 운행되어야 하기에 관련 기술을 허가하기 위한 제도적 및 법규적 체계가 정비되어야 한다.

(이재관 차장 : leejaekwan@mobis.co.kr)