

Industry Trends :

자동차용 반도체 시장 및 기술동향



이정표
(주)현대오토넷 메카트로닉스연구소 차장
(milepost@hyundaiautonet.com)

I. 서론

자동차 산업의 발전은 지난 100여년이 넘는 세월동안 기능적으로 획기적인 발전을 거듭하여 인적 물적 이동의 고속화를 촉진함으로써 인류문명에 비약적인 발전을 이룩하였으며, 우리 생활에 필수품으로 자리매김을 하고 있다.

자동차 기술은 크게 편리성, 연비개선, 환경 친화 및 안전 증대라는 측면에서 발전을 거듭하였으며, 내연기관을 위주로 하는 기계적 부품의 조합으로 된 산업에서 전기, 전자 및 정보통신(IT) 기술이 융합되어 에너지, 환경 문제를 해결하기 위한 친환경 자동차와 사회적 교통 안전 문제를 해결하기 위한 고 안전 지능형 자동차의 개발로 이어지는 복합된 전자산업으로 변화되어 가고 있다.

자동차가 기계적인 구조물에서 점차 전자화·지능화 하고 있는 배경은 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 경제력이 향상되고 자동차 보급률이 확대되면서 소비자들은 단순한 이동수단으로서의 자동차에 만족하지 않고 좀 더 차별화된 제품을 요구하고 있으며, 고품질에 대한 요구 증대로 정보 및 엔터테인먼트 기능을 위주로 한 편의성이 강조되고 있다.

둘째, 인적 물적 고속 이동의 부작용으로 많은 교통사고가 발생하고 있으며, 이것을 획기적으로 줄이기 위해 정부, 학계 및 산업계에서 많은 노력을 기울이고 있다. 이런 노력으로 사고시 운전자 및 동승자를 보호하기 위한 에어백 장치가 획기적으로 발전하였으며, 더 나아가 사고를 회피할 수 있는 최첨단 안전 자동차(ASV) 기술이 지속적인



Industry Trends

로 향상되고 있다.

셋째, 환경오염과 배기가스 방출, 연료의 경제성을 규제하는 법적 장치가 강화됨으로 인해 하이브리드 자동차와 연료전지 자동차등을 개발하게 되었고, 이에 따라 자동차 기술은 점점 더 복잡하고 정교해지고 있다.

1960's	1970's	1980's	1990's	2000's
Intermittent Wiper	Electronic Controlled Timing Advance	Drive Computer	Navigation System	Satellite Radio
Electronic Ignition	Electronic Fuel Injection	Power Steering	Using Vehicle Information and Communication Buses	Emergency Service
	Automatic Air Conditioning Control	Antilock Braking System	Four-Wheel Drive/Steering	Tire Pressure Monitoring System
		Suspension	Distance Interval Control	Side & Rear View Optoelectronics
			Electronic Combustion Control	Anti-Roll System
			Electronic Valve Timing Control	LED Lighting
			Keyless Entry	

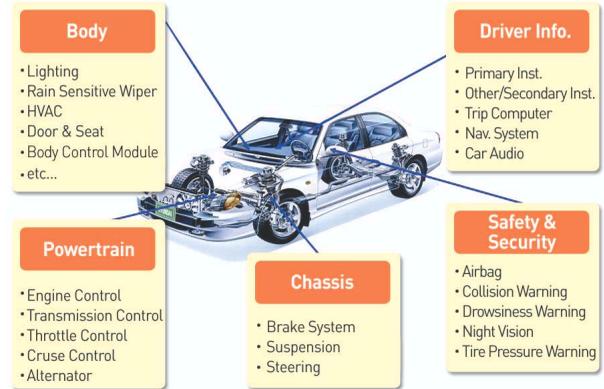
〈그림 1〉 자동차 전자장치 발전 동향

이와 같이 자동차의 개념이 '움직이는 생활공간' 으로서의 복합제품으로 변화함에 따라 자동차의 전자화, 멀티미디어화, 네트워크화를 구현하기 위한 각종 기기의 개발로 안전성, 편리성 및 친환경성이 향상되고 있으며, 이는 자동차용 반도체 및 센서 등 개별 디바이스의 기술발전이 뒷받침되고 있기에 가능하며, 궁극적으로는 반도체 산업의 경쟁력이 자동차 산업의 경쟁력 향상에 기여하고 있다.

II. 시장 전망

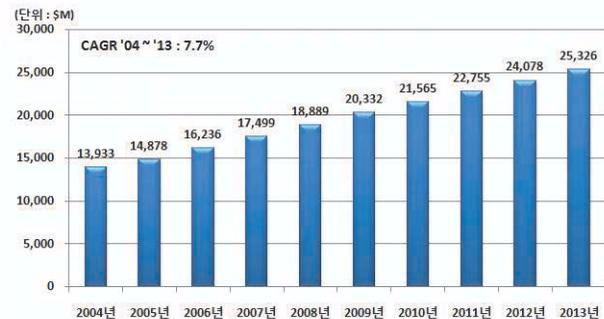
자동차용 반도체는 자동차 내·외부의 각종 정보(온도, 압력, 속도등)를 측정하는 센서와 ECU(Electronic Control Unit)로 통칭되는 엔진, 트랜스미션 및 각종 전자장치 등을 조정하는 전자제어장치 및 각종 장치들을 직접 구동하는 모터등의 구동장치(Actuator) 등에 사용되는 반도체를 총칭하는 것으로, 자동차의 전자화·지능화에 따라 그 사용빈도가 갈수록 높아지고 있는 추세이다.

이러한 자동차용 반도체 시장은 2004년 139억 달러에서 2013년 253억 달러로 시장이 확대되고 있으며, 연평균 성장률은 약 8%로 전체 반도체 시장증가에 비례하여 안정적인 성장



〈그림 2〉 자동차용 반도체 적용 분야

을 예상하고 있다. 자동차용 반도체 시장에서 선두를 달리고 있는 프리스케일은 2010년까지 자동차용 반도체 시장이 10% 수준의 안정적인 성장을 지속할 것으로 예상하고 있으며, 차량용 반도체 시장 공략에 적극적인 또 다른 업체인 필립스 등도 시장을 낙관하고 있다.



〈그림 3〉 세계 자동차용 반도체 시장규모

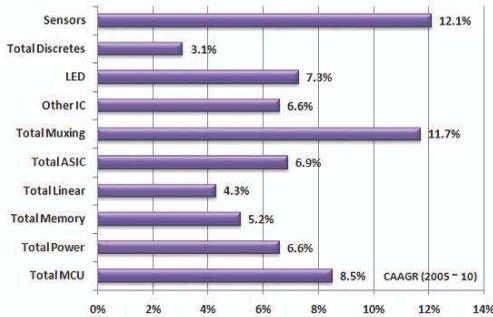
출처 : Automotive Semiconductor Forecast 2004~2013, Strategy Analytics

그리고 Gartner Dataquest가 2006년 수행한 반도체 메이커의 2004, 2005년 자동차 반도체 시장 점유율 조사에 따르면 전 세계 자동차 시장에서 메모리가 차지하는 비중은 약 4%인 반면 ASIC과 ASSP가 차지하는 비중은 약 30%, 센서 및 아날로그 IC가 차지하고 있는 비중은 21%에 달하는 것으로 조사되었으며, Strategy Analytics사의 2006년 자동차용 반도체 디바이스별 성장률 조사에 따르면 실리콘 기반의 센서(12%)와 차량 네트워크에 적용되는 IC(11.7%), Microcontroller(8.5%) 및 LED(7.3%)가 상대적으로 높은 성장률을 보이고 있다.

이렇듯 자동차용 반도체 시장의 고성장이 예측됨에 따라 반도체 업계에서도 시장 확대를 노려 자동차 시장을 차세대 유망 분야로 판단하고 관련 반도체 개발에 적극적으로 나서고 있



Industry Trends



〈그림 4〉 자동차용 반도체 디바이스별 성장률 예측

출처 : Automotive Semiconductor Forecast 2004~2013, Strategy Analytics

다. 이는 기존의 가정 및 사무용 반도체 시장이 이미 상당히 포화되었고 업체간 경쟁이 날로 치열해지고 있어 새로운 시장 발굴에 대한 필요성이 커지고 있기 때문이다. 즉, 새로운 사업 기회를 발굴하고 새로운 시장에서 주도권을 선점하기 위한 노력의 일환으로 자동차 분야를 집중 공략하는 것으로 판단된다.

현재 자동차용 반도체를 생산하고 있는 주요 기업으로는 Freescale, Infineon, STMicroelectronics사 등 세계적 반도체 기업들이 시장선점을 위한 적극적인 투자 및 연구개발에 나서고 있으며, 자동차 기업들도 해당 시장에서 주도권을 잡기 위해 발 빠르게 움직이고 있어 일본의 Toyota나 Honda는 전자 업체 고유의 업무 영역으로 간주되어 온 이미지 센서, 전자 재료 및 부품, 반도체 등의 기술 인력을 채용하는 등 자동차용 반도체 개발을 위한 노력을 기울이고 있다.

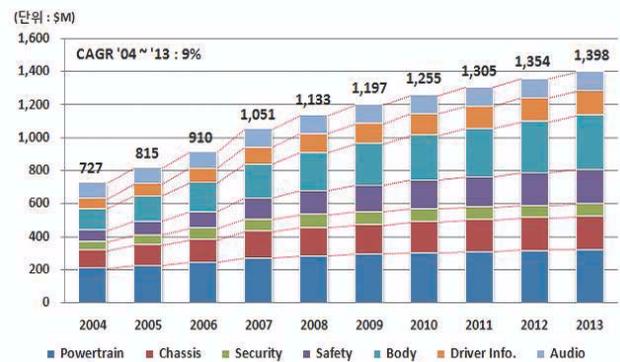
〈표 1〉 세계 10대 자동차용 반도체 제조업체

2005 순위	제조업체명	매출액(\$M)		성장률	2005 점유율(%)
		2004	2005		
1	Freescale Semiconductor	1,806	1,868	3%	11%
2	Infineon Technologies	1,363	1,515	11%	9%
3	STMicroelectronics	1,354	1,413	4%	8%
4	Renesas Technology	1,123	1,250	11%	7%
5	Philips Electronics	899	1,040	16%	6%
6	NEC Electronics	960	922	-4%	5%
7	Robert Bosch	884	865	-2%	5%
8	Texas Instruments	589	629	7%	4%
9	Toshiba	630	613	-3%	4%
10	Rohm	423	480	13%	3%

출처 : Revenue from Shipments of Total Semiconductors, Top 10 Automotive Companies 2004~2005, Gartner Dataquest

하지만 국내의 경우 자동차용 반도체와 관련된 해당분야의 기술수준은 전반적으로 매우 부족한 것으로 판단되며, 국내 반도체 산업이 메모리, 로직 IC에 편중되어 있는 상황으로 자동차에 필요한 ASIC, ASSP 및 Analog IC 등 분야의 시장점유율은 거의 전무한 상태이다. 국내의 어느 업체도 세계 10위권 이내에 드는 기업이 없는 실정이며, 그나마 삼성전자만이 약 2%가량의 시장점유율을 보이고 있다.

Strategy Analytics사의 2006년 조사에 의하면 국내 자동차용 반도체 시장은 2004년 7억 달러에서 2013년 13억 달러로 연평균 9%의 성장이 예측되고 있는 만큼 국내 자동차 산업 및 반도체 산업의 위상에 걸맞는 자동차용 반도체 산업의 육성이 필요할 것으로 보인다.



〈그림 5〉 국내 자동차용 반도체 시장규모

출처 : Automotive Semiconductor Forecast 2004~2013, Strategy Analytics

이와 더불어 자동차용 반도체는 설계 단계에서부터 자동차의 열악한 환경조건을 고려한 설계와 더불어 자동차에서 요구하는 높은 수준의 신뢰성 요구사항 등을 만족하여야 한다.

〈표 2〉 자동차용 반도체 요구조건

구분	Consumer	Industrial	Automotive
Temperature	0°C~40°C	-10°C~70°C	-40°C~85(155)°C
Operating Time	1~3 years	5~10 years	~15 years
Tolerated Field Failure Rate	< 10%	<< 1%	Target : Zero Defects
Documentation	none	conditional	true
Supply	none	up to 5 years	up to 30 years

출처 : Bosch

자동차용 반도체 산업은 기존의 반도체 산업과 달리 경기 변동에 덜 민감하게 반응하며 안정적인 성장을 할 것으로 예상하



Industry Trends

고 있다. 이는 기존 휴대폰이나 디지털 가전에 들어가는 마이크로프로세서의 판매량은 그 제품이 히트 상품이 되는가의 여부에 따라 크게 의존하지만 차량용 반도체는 자동차 업계의 신뢰성 요구수준이 매우 까다로운 대신 일단 그 요구수준을 달성하면 주문량은 상대적으로 오랜 기간 동안 일정하게 유지되는 장점을 가지고 있기 때문이다.

Ⅲ. 기술개발 동향

국내 자동차용 반도체 개발은 정부의 기술개발 지원사업의 일환으로 2003년 자동차용 반도체 개발에 착수하여 시스템집적반도체기반기술개발사업(시스템 IC 2010 사업 2단계)으로 “TPMS 및 차량 LCD 제어용 SoC 개발” 과제와 2004년 차세대 성장동력 반도체사업의 일환으로 “Smart Car용 시스템 IC 개발” 과제로 개발을 추진중에 있으며, 자동차 전장업체인 현대오토넷을 주관기관으로 하여 삼성전자, 페어차일드반도체코리아 및 서울대등 총 16개 산학연기관이 협력하여 개발중에 있다.

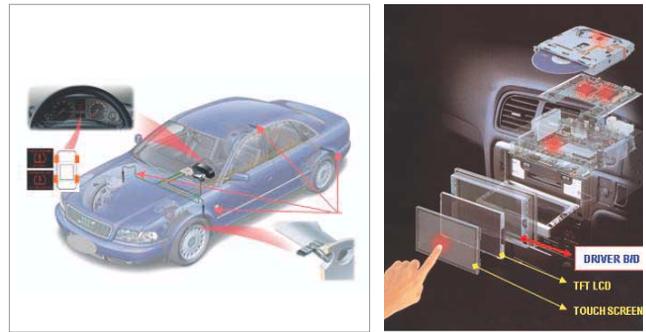
〈표 3〉 국내 자동차용 반도체 개발 현황

구분	개발 품목	개발 기간	개발 주관	비고
시스템 IC 2010 사업	TPMS 및 차량 LCD 제어용 SoC 개발	2003. 9 ~2007. 8	현대오토넷	개발 완료
차세대 성장동력 반도체 사업	Smart Car용 시스템 IC 개발	2004. 10 ~2007.9	현대오토넷	개발중
	초음파경보장치용 시스템 IC 개발			
	CAN Network용 시스템 IC 개발		삼성전자	
	ESP용 MEMS 관성 센서시스템 IC 개발		현대오토넷	
	고속데이터통신을 위한 시스템 IC 개발		전자부품연구원	
	Smart Automotive Switch 개발		페어차일드반도체	

1) TPMS 및 차량 LCD 제어용 SoC 개발

TPMS(Tire Pressure Monitoring System)는 주행 중인 차량의 타이어 상태를 실시간으로 모니터링 하여 사고를 미연에 방지하고 최적의 상태로 운행할 수 있도록 하는 안전 편의장

치로, 차량의 안전성 및 법제화에 능동적으로 대응할 수 있는 TPMS용 SoC(System on Chip) 개발과 차량내 A/V(Audio/Video) 제품의 장착이 증대되고 있으나 차량 전용의 LCD Controller는 개발되어 있지 않아 이를 위한 차량 LCD 제어용 SoC 개발을 추진하였다.



(1) TPMS 구성도 (2) A/V 유닛 구성도
〈그림 6〉 TPMS 및 차량 LCD 제어용 SoC 개발 구성도

이를 통해 TPMS 송신기(MCU + RF + LF)용 통합 SoC의 개발과 TPMS 시스템 개발을 완료하였으며, W-XGA를 지원하는 LCD Controller ASIC 5종 및 통합 SoC를 개발하였다.

〈표 4〉 TPMS 및 차량 LCD 제어용 SoC 개발 결과

TPMS용 SoC개발	
주요 연구결과물	TPMS용 시스템 IC 및 TPMS 시스템 개발
기술수준 및 기술경쟁력	차량의 안전성 및 법제화에 대응할 수 있는 TPMS 시스템 및 실차 검증
차량 LCD 제어용 SoC개발	
주요 연구결과물	W-XGA급 LCD Controller ASIC 5종 및 통합 시스템 IC 개발
기술수준 및 기술경쟁력	차량 A/V 전용의 LCD 제어용 시스템 IC 개발 및 SoC 적용한 Demo Board 개발

2) Smart Car용 시스템 IC 개발

차세대성장동력 반도체 사업으로 “Smart Car용 시스템 IC 개발” 과제를 통하여 총 5종의 자동차용 시스템 IC 개발을 진행하고 있다. 주요 개발 품목으로는 주정차시 안전사고 및 충돌 사고를 예방하기 위한 초음파경보장치(UWS:Ultrasonic Warning System)의 구성품인 초음파 센서모듈의 핵심부품을 시스템 IC화 하고 이를 활용한 LIN(Local Interconnect Network) 통신 방식의 초음파경보장치개발과 차량내 네트워



Industry Trends

크 표준인 CAN(Controller Area Network) 및 LIN Bus를 지원하는 32bit CPU 기반의 Flash 내장 3종의 MCU 개발, 운전 편의성/안정성 향상을 위한 차량 ESP(Electronic stability Program) 시스템의 핵심부품인 3축 관성센서용 시스템 IC 개발, 도로의 교통 정보수집, 요금징수, 통행관제, 운행정보등과 같은 다양한 서비스를 고속으로 제공하는 차세대 ITS 서비스를 위한 근거리 고속 데이터 통신 시스템 IC 개발 및 차량의 각종 모터, 램프, 솔레노이드등의 전원단속이나 차단에 사용하기 위한 OCP(Over Current Protect), OTP(Over Temperature Protect), ESD(Electrostatic Discharge) 기능을 내장한 Smart Automotive Switch 개발을 추진중에 있다.

〈표 5〉 Smart Car용 시스템 IC 개발 결과

초음파경보장치용 시스템 IC 개발 (현대오토넷)	
주요 연구결과물	초음파경보장치용 시스템 IC 및 센서 모듈 개발
기술수준 및 기술경쟁력	차량내 Network인 LIN 통신방식을 적용한 시스템 IC 및 초음파센서 국산화 개발
CAN Network용 시스템IC 개발 (삼성전자)	
주요 연구결과물	확장성을 고려하여 3종의 CAN Network IC 개발, 시스템 IC를 적용한 BCM 시제품 및 Demo Bench 개발
기술수준 및 기술경쟁력	유럽 모 자동차회사의 칩 신뢰성 테스트 통과, 제품 납품 협의 중
MEMS 관성센서 시스템 IC 개발 (현대오토넷)	
주요 연구결과물	MEMS 기반의 3축 관성센서(2-G/1-Gyro) 시스템 IC 및 모듈 개발
기술수준 및 기술경쟁력	차량용 가속도 및 자이로 센서 국산화 개발 및 센서 시험평가 기술 확보
고속데이터 통신을 위한 시스템 IC개발 (전자부품연구원)	
주요 연구결과물	근거리 데이터통신용 모듈칩(상용)개발 및 검증완료 ETC(Electronic Toll Collection) OBU 단말개발 상용화
기술수준 및 기술경쟁력	TTA(한국정보통신기술협회)의 규격에 따라 동작하는 국내 최초의 DSRC 칩
Smart Automotive Switch (페어차일드코리아반도체)	
주요 연구결과물	차량 운행조건을 만족하고, 진단 및 보호기능을 내장한 High side 구동 Smart Switch 개발
기술수준 및 기술경쟁력	기존 단품형태로 개발되던 제품의 시스템화

이상의 국내 자동차용 반도체 개발을 통하여 해당 분야의 기술수준 향상을 위한 견인차 역할을 수행하였으며, 이를 기반으로 향후 자동차 및 반도체 산업의 기술, 가격 경쟁력 확보에 기여할 것으로 판단된다.

IV. 결론

자동차의 전자화, 멀티미디어화, 네트워크화에 따라 각종 전자 기기 및 텔레매틱스 서비스 등이 증대됨은 자동차용 반도체 수요의 증가를 의미하지만, 자동차용 반도체는 군사용 부품과 견줄 수 있을 정도의 품질과 함께 가전용 부품 수준의 원가 경쟁력 또한 요구되는 상황에 놓여있다.

하지만 자동차용 반도체에서 요구하는 품질과 가격 경쟁력 등을 충족시키고 일단 제품화에 성공하면 상당기간 안정적인 수요를 확보할 수 있게 되어 기존 반도체 산업과 달리 상대적으로 오랜 기간 안정적인 성장을 하는 특성을 갖고 있다.

현재 세계적인 수준의 국내 자동차 기술력과 반도체 산업의 기술력을 바탕으로 산·학·연간 긴밀한 협력체계를 구축함으로써 산업간 시너지를 창출하고, 활용한다면 해외 선진업체와의 기술격차 해소 및 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 예상되며, 이에 따라 자동차용 반도체 기술의 해외업체 의존도를 획기적으로 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

따라서 자동차용 반도체 개발은 현 시점에서 반드시 필요한 사업이고, 이를 토대로 중장기적으로는 선진 기술 장벽을 극복하고 후발 업체에 대한 기술 장벽을 공고히 함으로써 자동차 산업과 반도체 산업의 경쟁력을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다. 

【 참고 문헌 】

- [1] Automotive Semiconductor Forecast 2004~2013 : Safety and Convenience Electronics Key to Growth, Strategy Analytics 2006
- [2] In-Vehicle Electronic Device & Components Select 2005, Fuji Chimera Research Institute 2005
- [3] IC Market Drivers 2007 Edition : Automotive Electronics, IC Insights 2006
- [4] Automotive Semiconductors Market Update : Technology Trends in Automotive Electronics, Gartner 2006
- [5] MEMS Technology 2006, Nikkei Electronics 2005
- [6] 차량용 센서의 주요 시장분석 및 예측, 아노경제연구소 2006
- [7] 한국의 자동차 산업 2006, 한국자동차공업협회