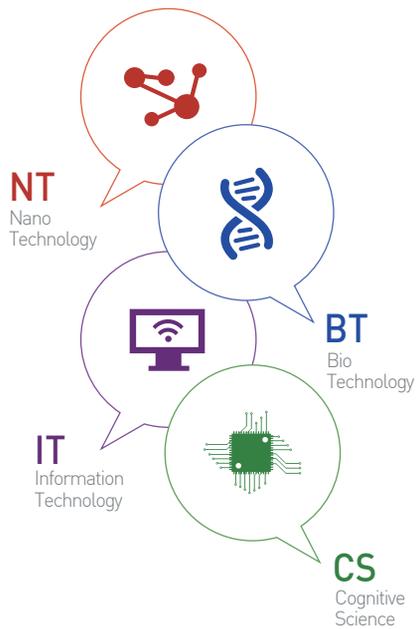


---

# Issue Paper

---



# [융합] 지능형 시스템 반도체 설계 기술 현황 및 시사점

※ 출처 : 융합연구정책센터

## □ 선정 사유

- (산업적 변화) 모바일 등 가전기기의 스마트화가 확산됨에 따라 첨단센서 등을 통해 주변상황을 스스로 인지하고 판단·제어하는 지능형 반도체가 향후 산업을 주도
  - 주요 선진국들은 이러한 지능형 반도체를 로봇, 자동차 등에 접목함으로써, 다가올 21세기 미래 첨단과학 시대를 발 빠르게 대처 중
    - \* (예시) 무인트럭(미국방부), 보행로봇(보스턴다이내믹스社), 초소형비행기(하버드大)
- (사회적 변화) 최근 우리나라는 고령화로 인해 만성·중증질환이 급증하여 국가의 핵심화두가 단순 수명연장에서 국민의 건강증진으로 전환
  - \* 7대 만성질환 환자 수 (서울시) : '06년 686만명 ⇒ '11년 830만명 (건보공단 자료)
  - 특히, 첨단센서가 포함된 지능형 반도체 기술을 암·전염병 등 질병 진단 및 치료에 적극 활용함으로써 건강문제에 효율적으로 대처하는데 기여
    - \* (예시) 혈액이용 암 진단 반도체(ETRI), 바이오마커활용 항생제 조절(관타매트릭스社)

## □ 개요

- (기술개념) 기존 반도체에 스마트기능(실시간인식, 논리적 판단·처리 등)을 가진 소프트웨어를 탑재함으로써, 지능화된 서비스를 제공하는 기술
  - \* 미래부 '미래성장동력 9대 기반산업 및 4대 전략산업' 중 하나로 지능형반도체 포함
- (기술분류) 코어기술, 음성/영상 인식기술, 운영체제기술로 구분

기술분류	세부 기술리스트	
지능형 인지를 위한 코어 기술	- 초전전력 코어 및 소프트웨어 개발 - 실시간 인지를 위한 매니코어 기술	- 실시간 영상인식 가속 하드웨어 통합 코어 기술 - 자연어 인식 가속 매니코어 운용 기술
실시간 영상 및 음성인식 기술	- 실시간 다중 분류기 통합 매니코어 아키텍처 기술 - 다중분류기 가속 하드웨어 기술 - 특징점 추출 가속 기술 및 코어 구현	- 지형/지물 특징점 추출 및 다중분류기 알고리즘 - 다중분류기 결과분석 및 오브젝트매칭 - 매니코어-다중분류기통합온칩네트워크
실시간 인식을 위한 운영체제 기술	- 실시간 영상/음성 인지 실시간 운영 체제 기술 - 음성인식 표준 API(응용 프로그램 인터페이스) 기술*	- 영상인식 매니코어 및 다중분류기지원 API 기술

※ 원 출처 : KISTEP, '국가중점과학기술 전략 로드맵 : 차세대 반도체 기술', 2010. 9

\* API 기술 : 음성, 동영상 등을 인식하고 처리하는 프로그램에 필요한 컴퓨터 함수를 개발하는 기술로써, 이러한 API 기술을 바탕으로 Microsoft社 'SAPI 4.0' 등 다양한 프로그램이 출시 중

## □ 국내·외 정책 및 R&D 동향

- (국외) 최근 다양한 기능을 가진 반도체에 대한 니즈가 확대됨에 따라 미국, 일본 등 주요 선진국은 시스템 반도체 육성을 위한 정책을 활발히 추진 중
  - (미국) 전통적인 시스템 반도체 강국의 위상을 강화하기 위해 나노기술연구 개발법안(NNI, '03년.5월) 발표, 4년간 37억 달러를 R&D 기술개발에 투자
    - \* NNI : National Nano-technology Initiative
  - (EU) 반도체 기술경쟁 우위를 위해 '汎유럽 공동연구 프로그램(MEDEA+, ~'08년)' 추진, 연간 12억 달러로 총 90개 사업 추진(기술개발 40개, 활용 50개)
    - \* MEDEA+ : 독일, 프랑스, 이탈리아 등 16개 EU국가, 280여개 기업체, 25,000여명의 연구진이 참여하는 대규모 공동연구 프로젝트로, 유럽 각 정부가 연구비 분담
  - (일본) 최근 반도체 시장 경쟁력 회복을 위해 MIRAI('01~'07년), ASUKA('06~'11년) 등 정부사업을 통해 1조 2,818억 원을 투입, 시스템 반도체 집중 투자
    - \* MIRAI : 21세기 초 일본의 핵심적인 반도체 R&D 프로젝트로써 절연재료 및 신소재 연구개발과 실용화 기술 개발에 주력, 7년간 약 3,306억 원을 투자
    - \* ASUKA : 후지쯔, 히타치, 도시바 등 11개 반도체 기업이 참여하는 R&D 프로젝트로, 6년간 약 8,331억 원을 투입하여 시스템 반도체 설계 및 프로세서에 대해 공동연구
  - (중국) 5년 간('11~'15년) 27조 500억 원을 투입하여 908/909 프로젝트('91~'00년) 등 정부주도의 R&D 사업 및 세제혜택, 관세면제 등 다양한 우대정책 실시
    - \* 908/909 프로젝트 : 중국의 대표적인 '국가중점 반도체 프로젝트'로 총 125억 위안을 투입하여 반도체 산업을 최고 중점사업으로 육성, 이후 '11차 5개년계획('01~'05년)', '12차 5개년계획('06~'10년)'을 통해 반도체 관련 기술개발을 계속적으로 지원

### <해외 주요국 반도체 산업정책 비교>

구분	미국	EU	일본	중국
정부 지원방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 나노기술법안(NNI) 마련</li> <li>- 고부가가치 비메모리를 중심으로 연구개발 지원</li> <li>- IBM 등 선두 기업들의 지속적 연구개발 투자</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MEDEA를 중심으로 기술로드맵 및 세부 공동개발계획 마련</li> <li>- 범유럽 합작투자 및 다국적 공동연구 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부와 민간기업이 공동으로 자금지원</li> <li>- 최근 반도체 신소재 연구개발과 실용화에 집중 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자금지원, 세제혜택 등 국가차원에서 종합육성 정책 수립</li> <li>- 특히, 제조업과의 동반성장을 위해 상하이 등에 개발 기술을 시범 적용</li> </ul>
주요 정부사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· SEMATECH</li> <li>· Albany Nanotech 프로그램</li> <li>· SRC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IMEC</li> <li>· Europractice 프로그램</li> <li>· MEDEA+</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· MIRAI 프로젝트</li> <li>· ASUKA 프로젝트</li> <li>· VDEC 프로그램</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 908/909 프로젝트</li> <li>· 11-12차 5개년 계획</li> <li>· 소프트웨어 반도체 산업육성 지원 사업</li> </ul>

○ (국내) 우리나라는 '10년 이후 상대적으로 열악한 시스템반도체 등 **비메모리** 분야 육성을 위해 시스템반도체 및 장비산업 육성전략('10년9월), 시스템IC 2010/2015 등 산업부를 중심으로 다양한 종합발전계획을 수립, 관련분야를 체계적으로 육성 중

- (시스템반도체 및 장비산업 육성전략) 2015년까지 약 1조 7,000억 원 투입, 시스템반도체와 장비의 국산화율 각각 50%, 35%를 목표로 수요기업-팹리스 연계형 R&BD 기획, 세계적 시스템반도체·장비기업 육성 등 종합발전계획 수립

※ '11년 시스템반도체 분야별 국산화율 : 스마트가전 31.5%, 에너지 24%, 모바일 19.5%, 자동차 2.5% (ETRI, '시스템반도체산업 발전 방향과 경제적 성과 분석', 2012. 5)

- (시스템IC 2010) 13년간('98~'10년) 40개 R&D 과제를 대상으로 2,467억 원 투자, 소규모(과제당 5억 내외)로 반도체 기반조성을 위해 투자 지원

- (시스템IC 2015=시스템반도체상용화기술개발) 2015년까지 약 1,092억 원을 투입('12년 기준, 10개 과제지원), 주로 3개 분야(휴대폰, D-TV, 자동차) 시스템 반도체 기술개발 지원, 특히 중소·중견기업인 팹리스\*와 파운드리\*\* 육성에 초점

\* 팹리스(Fabless) : 반도체 설계와 생산을 모두 담당하는 종합반도체기업(IDM)과 달리 반도체 생산설비가 없고 오로지 반도체 설계만을 전문으로 기업

\*\* 파운드리(Foundry) : 팹리스에서 설계한 반도체를 전문으로 위탁생산하는 기업

**<국내 시스템 반도체 주요 과제 현황 : 시스템 IC 2015(예시)>**

과제명	연구 내용	연구기간	정부연구비 (백만원)
SXGA급 자동차용 고화질 영상처리기능 및 ECU 통합 SoC 개발	최첨단 자동차 이미지 센서 'SXGA' 성능 개선 및 시제품 제작	'11년12월 ~'15년9월	2,000
국제 안전기준을 만족하는 자동차 제동 장치용 기능 통합 SoC 개발	자동차의 제동장치를 제어하는 반도체를 국제안전기준을 충족하도록 하여 수입 의존성 탈피	'11년12월 ~'16년9월	2,800
스마트 모바일 기기용 멀티-밴드, 멀티-모드 Wireless Connectivity IP 및 통합 SoC 개발	무선랜 IP, 블루투스 등 기술개발을 통해 타 응용분야 호환성 확대 및 다기능 칩셋 확보	'11년12월 ~'14년9월	2,800
인식거리 15cm 이상, 감지화각 ± 30도 이상을 가지는 IrLED를 이용한 3D 공간터치 다중감지 센서시스템 반도체 개발	3D 공간터치 다중감지 센서 SoC 개발 등을 통해 스마트 기기에 탑재되는 기술 개발	'12년12월 ~'15년9월	2,000

※ 원 출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

**< 국내·외 정책 및 R&D 동향 시사점 >**

- ✓ (국외) 반도체 최강국 '미국'이 시스템 반도체 분야에 여전히 적극적으로 투자하고 있는 가운데, EU(汎유럽공동연구)와 일본(비메모리 집중투자)은 물론 중국(국가차원에서 반도체 육성전략) 역시 활발히 R&D 투자 중
- ✓ (국내) 우리나라는 과거 메모리 분야에 집중 투자하는 것에서 '10년 이후 시스템반도체 분야에 대한 투자 비중을 확대하는 추세

## □ 국내 기술수준분석

○ 우리나라 지능형 반도체 설계 기술은 최고 기술 보유국인 미국 대비 74.4% 정도이며, 기술격차는 1.5년으로 나타남

- 세부분야로는 실감 미디어 반도체의 기술수준이 85.7%로 가장 높았음

\* 우리나라의 실감 미디어 반도체 분야는 HEVC 코덱 표준화에 적극 참여하는 한편 IP개발을 동시에 진행함으로써 최근 세계수준에 근접할 정도로 성장했음

- 이에 반해, 지능형 자동차 반도체의 기술수준은 65.3%로 가장 낮게 나타남

\* 지능형 자동차 반도체는 현대오트론 등 일부 기업을 중심으로 제어 반도체, 전력 반도체 등에서 국산화가 추진되고 있으나, 제품의 신뢰성 확보에는 진전이 더딘 편

<지능형 반도체 설계 기술 분야의 국내 기술수준>

기술분야	고주파 반도체	자동차 반도체	통신 반도체	미디어 반도체	프로세서 반도체	전력 반도체	센서 반도체	평균
최고기술포유국	미국	미국	미국	미국	미국	미국	미국	
국내 기술수준	77.3 %	65.3 %	84.2 %	85.7 %	65.0 %	69.2 %	74.3 %	74.4 %
기술격차 년수	1.1 년	2.1 년	1.1 년	0.9 년	2.0 년	1.6 년	1.5 년	1.5 년

※ 원 출처 : KEIT, '통합산업기술수준조사', 2011. 11

## □ 시장 동향 및 기대 효과

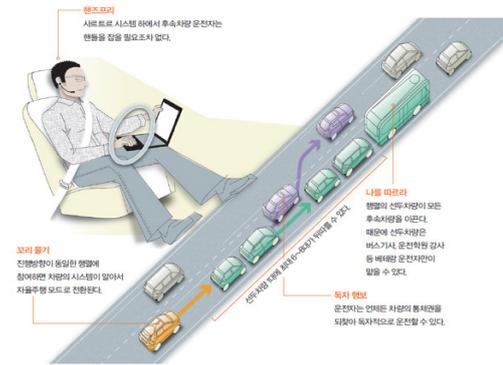
○ (적용분야) 지능형 반도체 설계 기술은 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 센서기술 등을 바탕으로 자동차, 가전제품, 모바일, 로봇 등 산업전반에 적용

- (관련제품) 구글, 볼보 등 주요기업을 중심으로 자율주행자동차\*, 스마트안경\*\* 등 관련제품 테스트가 진행 중이나, 일부는 상용화를 앞두고 있는 상태임

\* 자율주행자동차 : 레이더, 레이저 센서, 카메라 등을 통해 자동주행이 가능한 차량을 의미하며, 벤츠·볼보·도요타 등 글로벌 업체들은 2020년 상용화를 목표로 개발 중

\*\* 스마트안경 : 신체 움직임, 음성명령 등을 인식함으로써 안경착용만으로 채팅, 통화, 내비게이션 등 다양한 기능이 증강현실(AR)로 구현되는 안경으로, 대표적으로 안경과 모바일 기능을 결합한 '구글글래스'(구글)가 2014년 하반기 상용화를 앞두고 있음

### <자율주행자동차시스템(볼보)>

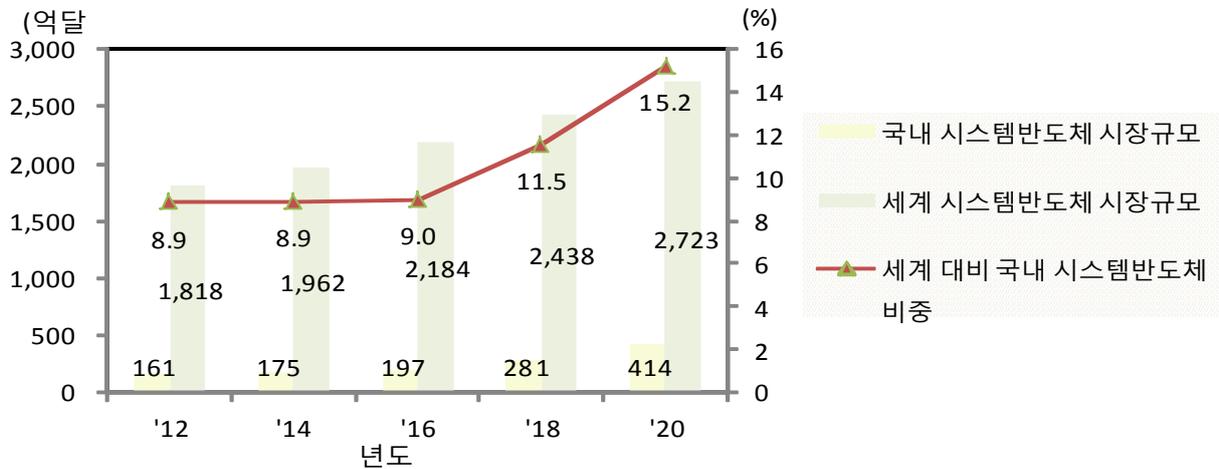


### <구글글래스(구글)>



- (시장규모) 2020년까지 세계시장이 꾸준히 확장되며, 국내의 경우 세계대비 비중이 2012년 8.9%에서 2020년 15.2%로 국내입지가 크게 향상될 것으로 전망
- (세계) 세계 시스템 반도체 시장은 2012년 1,818억 달러에서 2020년 2,723억 달러로 8년간 약 1.5배 성장할 것으로 전망
- (국내) 국내 시스템 반도체는 2012년 161억 달러에서 2020년 414억 달러로 동기간 약 2.6배 성장하여 세계 수준보다 빠르게 성장할 것으로 전망

### <시스템 반도체 시장 전망>



※ 원 출처 : Gartner, 'Semiconductor Consumption by Electronic Equipment Type', 2011  
 \* 주 : 시스템 반도체의 국내·외 시장규모는 양 시장 비교를 위해 전체대비 약 70~80%에 이르는 핵심 4대 분야(자동차, 모바일, 스마트가전, 에너지)로 한정

- (경제적 성과) 국내 시스템 반도체는 시장창출, R&D 생산성, 산업 파급효과 등 다양한 측면에서 산업 전반에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 전망됨
- \* 생산유발효과: 86조원, 부가가치유발효과: 26조원, 시장창출: 58조원, 고용창출: 30만명
- \* R&D 투자대비 생산성 역시 他사업 대비 7.1배로, 사업의 효율성이 매우 높게 나타남
- ※ 출처 : 산업부, '시스템반도체 산업발전전략', 2008. 6

## □ 결론 및 정책적 시사점

- **(국내 산업생태계 조성)** 국내 반도체는 대형 설비투자를 바탕으로 메모리 분야에서 우위를 점하고 있었으나, 시스템 반도체 분야는 이제 시작단계에 불과
  - \* 삼성전자는 D램, 낸드플래시 등 약 186만 7000장('13년12월, 1달생산량)의 메모리 반도체를 집중 생산하여 세계최대 생산능력 보유(시장조사업체 'IC인사이츠' 자료)
  - 국내 시스템 반도체 생산액은 50억 달러('09년 기준)로 세계대비 3.0%에 불과
    - \* 출처 : 산업부·미래부, '신성장동력 스마트프로젝트', 2009. 04
  - 이를 위해, 고급 설계인력 양성은 물론 생산을 전문으로 하는 파운드리와의 협력관계 구축, 클러스터 지원 등 국가차원에서 종합적인 성장환경 조성필요
    - \* 2015년 국내 시스템반도체의 석·박사급 설계인력 수요는 1,920명인데 반해 공급은 743명에 불과하여 1,777명의 인력부족 예상(ETRI, SoC 석·박사 인력수급전망, 2007)
- **(해외진출 활성화)** 그간 시스템IC 2015 등 정부사업을 통해 팹리스 기업을 집중 육성하였으나, 국내 경쟁력은 주요국에 비해 여전히 뒤쳐진 상태임
  - \* 우리나라 팹리스 경쟁력은 23.0으로, 세계최고 설계기술을 가진 미국(100) 뿐만 아니라 대만(51.4), EU(31.5), 중국(25.5), 일본(25.4)에 비해서도 경쟁력부족(한국반도체산업협회)
  - 이러한 국내 팹리스의 경쟁력 강화를 위해서는 해외거점의 '글로벌 R&BD 센터' 구축 및 글로벌 연구기관과의 '기술교류회' 신설 등 해외진출을 위한 협력체계를 마련하고 해외 공동연구 활성화를 적극 지원하는 정책이 필요
- **(핵심기술 지원)** 센서, 운영체제 등 지능형 반도체에 포함된 다양한 분야를 효율적으로 개발하기 위해서는 분야별 차별화전략으로 R&D 사업기획 필요
  - ① 코어기술 : 세계적으로 기술 초기단계에 있어 원천기술 확보에 주력하고, 특히 고성능 코어기술을 중심으로 매니코어\* 국산화에 주력하는 전략 추진
    - \* 매니코어 : 단순한 기능을 가진 수백 개 코어를 하나의 CPU에 집적하는 것으로서, 정형화된 개발방식이 없어 프로그래밍이 어려우나 무한한 성능구현에 이점이 있음
  - ② 음성/영상 인식기술 : 인식률·오차감소를 위한 다중분류기\* 기술과 함께, 기존의 매니코어 기술을 이식 및 통합하여 최적화하는 기술 개발이 필요
    - \* 다중분류기 : 하나의 생체특징을 여러 가지 센서나 생체인식시스템 등을 이용하여 인식률·오차를 최소화하는 기술(예: 지문인식에 반도체, 광학, 초음파를 함께 활용)
  - ③ 운영체제기술 : 실시간 인지하는 초고성능의 매니코어 기술과 음성/영상 인식기술을 통합하여 리눅스 수준의 고성능 운영체제를 확보하는 전략 채택