BA 418

2005 미래유망 사업화아이템 이슈분석

SoC(System on Chip)

SoC 경쟁력 강화를 위한 과제와 전략

김재우 · 김기일 · 정부연

한국과학기술정보연구원

머 리 말

21세기는 지식과 정보가 그 국가의 경쟁력을 좌우하는 지식기반 산업사회로 나아가고 있으며, 최고가 아니면 살아남을 수 없는 무한 경쟁시대가 되어가고 있습니다. 우리나라가 이러한 변화 속에서 생존하기 위해서는 국가경쟁력 강화가 필수 불가결한 것으로 인식되고 있으며, 이를 위해서는 선진국형 고부가가치 산업의 육성이 절실히 요구되고 있습니다.

이러한 시대적 요구 속에서 한국과학기술정보연구원에서는 우리나라가 지식기반 산업사회를 선도해 나갈 수 있도록, 미래유망 사업화 아이템을 도출·선정하고 이에 대한 심층분석정보를 제공하고 있습니다. 이를 통해, 국가 과학기술 확산은 물론 국제경쟁력을 극대화시키기 위해 노력하고 있습니다.

미래유망 사업화아이템 이슈분석사업의 일환으로 출간되는 본 보고서는 SoC 산업 발전에 많은 기여를 할 것으로 전망되고 있어, 많은 주목을 받고 있습니다. SoC는 학문분야에서는 연구의 수단으로, 산업분야에서는 기술개발의 도구로 점차 그 활용 폭을 확대해 나가고 있습니다. 이와 같이 SoC는 여러 산업들에 파급효과가 매우 커서, 국가 산업 측면에서 중요성이 부각되고 있습니다.

본 보고서는 미래유망 사업화아이템의 도출과정 및 선정경위와 SoC에 대한 기술·시장의 분석, 이슈분석을 통해 체계적이고 심도있는 분석정보를 제공하고자 하였습니다. 본 연구의 결과가 관련

과학기술정보를 국내에 확산시키고, 이와 아울러, 관련 산업의 국제경쟁력 증대에 작으나마 도움이 되었으면 합니다.

끝으로 본 보고서는 김재우, 김기일 선임연구원, 정보통신정책연구원 정부연 주임연구원이 공동 집필한 것으로서, 이 분들의 노고에 감사드리며, 수록된 내용은 한국과학기술정보연구원의 공식의견이 아님을 밝혀두고자 합니다.

2005. 11.

한국과학기술정보연구원

원장 조영화

목 차

Ⅰ. 서 론 ····· 1

1. SoC의 개념 ····· 1
2. 연구 방법 ····· 2

Ⅱ. 선정 과정 ····· 3

1. 유망아이템 발굴/평가 프로세스 ····· 3
2. SoC의 선정과정 ····· 12

Ⅲ. 산업 시장 분석 ····· 19

1. 개요 및 특성 ····· 19
2. 동향 및 전망 ····· 22

Ⅳ. 이슈 분석 ····· 37

1. 이슈의 제기 ····· 37
2. SoC 경쟁력 강화를 위한 과제와 전략 ····· 38

Ⅴ. 결 론 ····· 47

참고 문헌 ····· 49

표 목차

<표 2-1> 정량-정성적 유망아이템 발굴 프로세스 ····· 10
<표 2-2> 유망성 평가지표별 평가기준 ····· 11
<표 2-3> 미래 유망사업 아이템 후보군의 도출 ····· 14
<표 2-4> 미래 유망사업 아이템의 선정 ····· 15
<표 2-5> SoC의 평가내용 ····· 17
<표 3-1> 조사기관별 IT SoC 분류 연관도 ····· 20
<표 3-2> 광의의 IT SoC 시장 규모 ····· 23
<표 3-3> 주요 팹리스업체 실적(2004년) ····· 29
<표 3-4> 광의의 IT SoC 시장 규모 ····· 32
<표 3-5> 협의의 IT-SoC 시장 현황 및 전망 ····· 34
<표 3-6> 국내 주요 팹리스 업체의 매출 현황 ····· 36
<표 4-1> 세계 파운드리 시장 현황 ····· 39

그림 목차

<그림 2-1> 정성적 프로세스 개발 방법 ····· 6
<그림 2-2> 정성적 유망아이템 프로세스 ····· 7
<그림 2-3> 선정단계에서의 유망성 평가기준 ····· 8
<그림 3-1> SoC 가치사슬 구조 ····· 22
<그림 3-2> 협의의 IT SoC 시장 규모 ····· 25
<그림 3-3> 주요 산업별 SoC 시장 규모 ····· 26
<그림 3-4> 주요 제품별 IT SoC 시장 규모 ····· 27
<그림 3-5> 전세계 10대 ASIC/ASSP 업체 현황(2003년) ····· 28
<그림 3-6> 팹리스업체의 주요 애플리케이션 분포 ····· 30
<그림 3-7> 팹리스업체의 주요 제품 분포 ····· 30
<그림 3-8> 국내 IT-SoC 어플리케이션별 시장 현황 ····· 35
<그림 4-1> 1994-2004년 상위 3개 파운드리 총 마진 ····· 40
<그림 4-2> 중국의 IC 시장 규모 ····· 43
<그림 4-3> 응용 분야별 중국 IC 시장(2004년 기준) ····· 44
<그림 4-4> 중국의 주요 IC 설계 규모와 성장률 ····· 45

Ⅰ. 서 론

1. SoC의 개념

○ SoC(System on Chip)는 마이크로프로세서와 DSP(Digital Signal Processor), 메모리, 베이스밴드 칩, 소프트웨어 등을 하나의 칩 안에 집적시켜 칩 자체가 하나의 시스템으로 기능할 수 있도록 한 것임.

○ 최근 휴대폰을 비롯한 각종 유무선 통신기기, 디지털 TV, 게임기 등 소비자 가전, 자동차 등 각종 디지털 정보기기들의 인터넷 접속, 각종 기능이 다양화되면서 이를 원활하게 구현하기 위한 많은 반도체 칩을 필요로 하고 있음.

○ 특히, 디지털 컨버전스 환경에 따라 하나의 정보기기안에 다양한 기능을 포함하는 추세를 보이면서 제품의 융합 현상이 나타나고 있으며, 이와 같은 추세에 따라 다양한 기능을 제어할 수 있는 여러 부품을 하나의 반도체 칩에 집적시킨 SoC가 핵심 요소로 등장하고 있음.

○ SoC는 사용자가 요구하는 IT 시스템과 반도체가 결합한 기술로서 1997년 ITRS(국제반도체기술로드맵)에서 기술지표로 소개된 이후, 다수의 반도체 벤더들이 SoC를 개발하고 있음.

2. 연구 방법

○ 본 연구에서는 메모리 반도체 이후의 차세대 유망사업으로 주목받고 있는 SoC에 대한 국내외 시장동향을 살펴보고 주요 이슈들을 중심으로 분석하였음.

○ "II. 선정과정"에서는 미래 유망 사업 아이템으로서 SoC가 선정된 경위에 대하여 기술하였음. 사용된 주요 방법론은 미래 유망사업의 선정과 관련한 국내외 각종 기관 및 컨설팅사의 방법론을 참고로 하여 KISTI-SERI가 공동으로 개발한, 통합 프로세스 측면의 정성적인 방법론이었으며, IT 및 관련산업을 대상으로 하였음.

○ "III. 산업 시장 분석"에서는 한국과학기술정보연구원(KISTI) 보유문헌 분석, 국내외 조사전문기관의 발표자료 분석, 전문가 자문 및 업계실태조사 등의 방법을 통해 기술·산업·시장의 동향을 파악하고 전망하였음.

○ "IV. 이슈분석"에서는 전문가 자문 및 업계실태조사 등의 방법을 통해 SoC 경쟁력 강화를 위한 과제와 전략을 분석하였음.

II. 선정 과정

1. 유망아이템 발굴/평가 프로세스

가. 프로세스 설계의 배경

○ 미래 유망 사업아이템(이하 아이템으로 칭함) 발굴 프로세스는 연구기관별 채택하는 방법론에 따라 상이하게 나타나고 있지만, 기본적으로 ① 환경분석(메가트렌드 분석), ② 유망 아이템 후보군 발굴, ③ 평가/우선순위결정으로 구성됨.

○ 국내 주요 연구기관의 미래 유망아이템 발굴 방법론은 해외예측기관의 발표자료를 종합하는 방법 또는 전문가 위원회의 구성을 통한 정성적 접근방법 등이 매우 중요시되고 있음.

- 해외의 경우는, 전문가 위원회의 활용이 매우 체계적인 것으로 파악되지만, 정성적 접근이 중요시되는 점은 국내의 경우와 크게 다르지 않음.

○ 이러한 정성적인 전문가 위원회의 활용은 각종 의사결정에 있어서 장점이 많은 방법이지만 절차의 복잡성과 과도한 시간 및 비용 소요, 소수 전문가의 과도한 영향력 발휘에 의한 왜곡 등의

단점이 있음.

○ 따라서 최근에는 전형적인 전문가 위원회 구성 방식 이외에 설문 통계분석, 기술연관분석(고병열, 2003), KDD(Knowledge discovery in database)/KM(Knowledge Mapping), Bibliometrics 등 보다 정량적이고 객관적인 방법이 주요 의사결정 시스템에 많이 도입되고 있음.

- 이중에서 최근 주목받고 있는 방법은 방대한 과학기술정보를 수록한 과학기술 DB 데이터를 대상으로, Bibliometrics, Text mining, Mapping기법을 활용하여 보다 객관적인 사실을 도출하고자 하는 KDD방법임(Porter, 2004; 윤문섭, 2004, Yoon, 2005; 윤병운, 2005; NISTEP, 2003).

○ 그러나, "미래 유망아이템"의 경우, 다양한 사회현상과 밀접하게 연관되어 있기 때문에 시스템화된 정량적 발굴 프로세스를 100% 적용하기란 사실상 어려운 점이 있음.

- 따라서, 효과적으로 미래유망 아이템을 발굴하기 위해서는 정성적 프로세스(주지한 바와 같은 단점이 존재하지만) 및 정량적 프로세스와 병행하여 사용할 필요가 있음.

○ 이에 따라, 본 보고서에서는 유망아이템 발굴에 대한 정성적 프로세스와 정량적 프로세스를 모두 적용하였음.

○ 한편, KDD/KM 등의 활용을 통한 정량적 프로세스의 적용은 기술분석 및 기술기획 관련 정책제언에 주로 적용되어 왔으나, 유망아이템 발굴과 같은 산업/시장분석[1] 측면으로의 활용은 현재까지 전무함.

- 따라서, 본 보고서에서의 정량적 프로세스는 이에 대한 최초의 시도로 볼 수 있음.

○ 종합하면, 본 보고서에서 개발한 미래유망 아이템 발굴 프로세스는 정성적 프로세스 및 정량-정성적 프로세스로 나뉘어짐.

- 정성적 프로세스를 통하여 IT 및 관련 산업분야 15대 유망아이템을 발굴하였고, 정량-정성적 프로세스를 통하여 화학-금속-바이오 산업분야 15대 유망아이템을 발굴하였음.

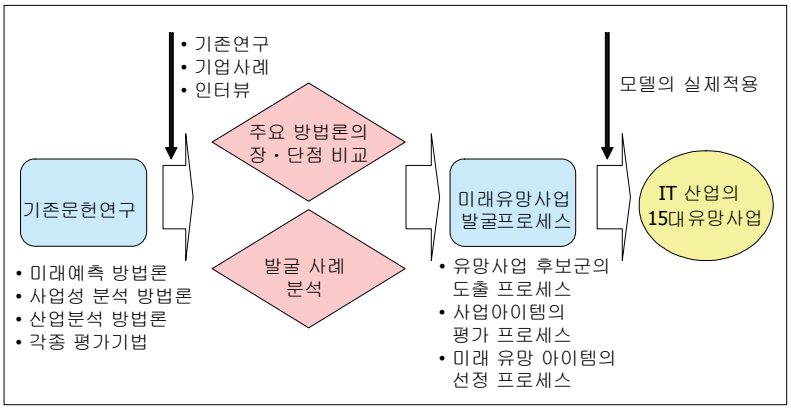
나. 정성적 프로세스

○ 정성적 프로세스는 미래 유망사업의 선정과 관련한 국내외 각종 기관 및 컨설팅사의 방법론을 분석·비교하여 장단점을 파악한 후, 통합 프로세스를 고안하는 형식으로 개발하였음(<그림 2-1>).

---

1) 예를 들어, 산업구조분석, 시장수요예측, 시장기회/위협요인 분석, 메가트렌드 분석 등이 해당되며 "유망아이템의 발굴"은 이러한 다양한 산업/시장분석 방법론이 종합된 형태로 볼 수 있음.

<그림 2-1> 정성적 프로세스 개발 방법



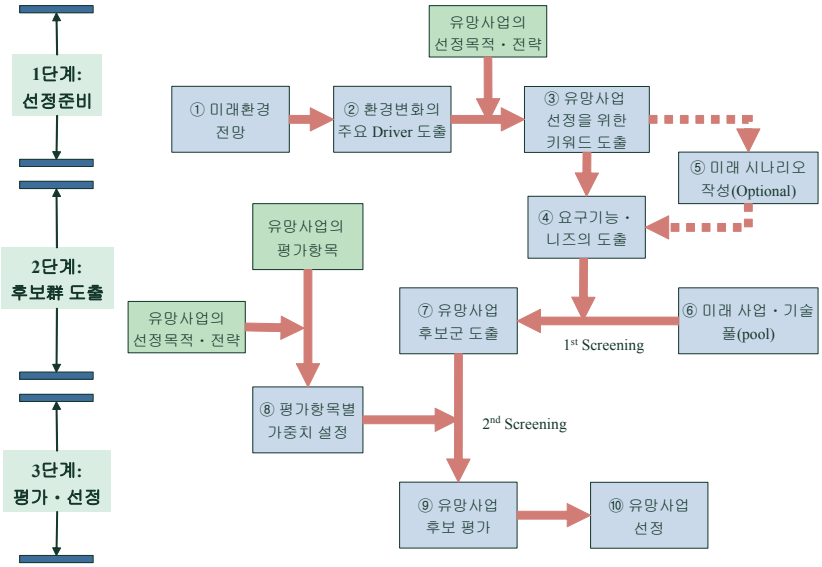
○ 개발된 프로세스를 IT 및 관련산업에 적용하여 15대 미래유망사업 아이템을 도출하였음.

○ 문헌고찰, 사례연구, 전문가 브레인스토밍, 과거 시장자료 DB 분석 등의 연구방법을 주로 사용하였음.

○ 정성적 유망아이템 발굴 프로세스는 1) 선정준비, 2) 후보발굴, 3) 평가・선정의 3 단계에 걸쳐 총 10개의 세부모듈로 구성됨.[2)]

2) 한국과학기술정보연구원과 삼성경제연구소가 공동으로 개발하였음.

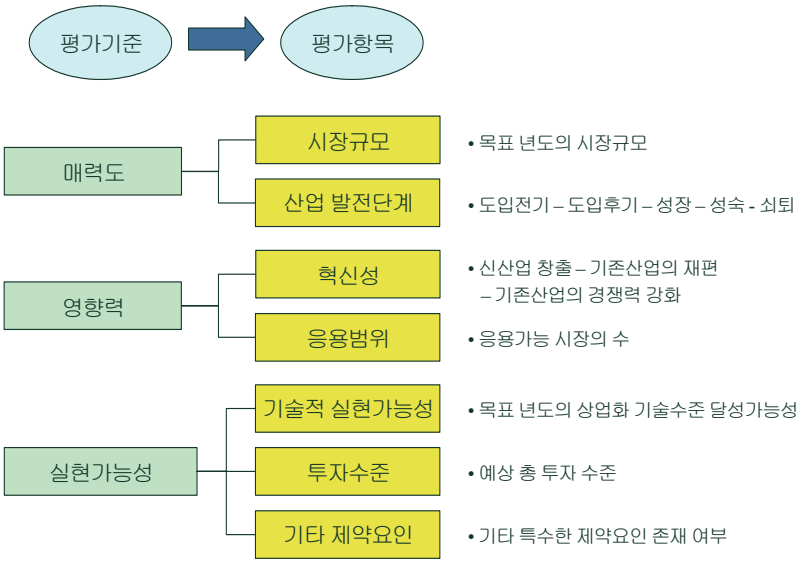
<그림 2-2> 정성적 유망아이템 프로세스



- 선정준비 단계 : 미래환경전망, 환경변화의 주요 動因 도출, 유망사업 선정을 위한 키워드 도출
- 후보발굴 단계 : 미래 시나리오 작성, 요구기능니즈 도출, 대상산업의 미래 사업기술목록 작성, 유망사업 후보군 도출
- 평가선정 단계 : 평가항목별 가중치 설정, 후보사업 평가, 유망사업 선정.

○ 선정단계에서 유망성 평가기준은 매력도(시장규모 및 산업발전단계), 영향력(신사업 창출 가능성, 사업응용 범위), 실현가능성(국내기술수준, 투자수준, 기타 제약요인)으로 설정하였음(<그림 2-3>).

<그림 2-3> 선정단계에서의 유망성 평가기준



다. 정량-정성적 프로세스

○ 동 프로세스의 개발은, 상용화에 근접한 기술을 파악할 수 있는 특허 DB에 미래 유망아이템의 후보군이 존재한다는 기본 개념에서 출발함.

- 대상 특허 DB는 미국특허이며, 이 중 IPC C 코드로 한정하였음. 즉, 산업분야로 볼 경우, 화학, 금속, 바이오 산업의 영역으로 볼 수 있음.

○ 특허는 IPC라는 기술분류 체계를 따르고 있기 때문에, 이를 산업

/제품 분류 체계와 연관 지을 경우 매우 유용한 결과를 도출할 수 있음.

- 즉, 최근 들어 급격히 부상하고 있는 특허 분류코드 및 키워드들을 파악하고 이들을 산업/제품 분류체계에 대응시킬 경우 미래 유망아이템 후보군을 도출할 수 있고, 해당 기술/산업 분야의 메가트렌드를 파악할 수 있게 된다는 의미임.
- 이는, "현 시점에서 기술혁신 활동이 활발한 기술분야와 연관된 산업/제품이 미래 유망산업/제품이 될 가능성이 높다"[3]는 의미와 상통함.
- 이상과 같이 후보군이 도출되면 간단한 평가지표를 사용하여 우선순위를 결정하였음.

○ 이상의 기본 개념을 바탕으로 <표 2-1>과 같이 유망아이템 발굴 프로세스를 설계하였음[4].

- 기술-산업 연계구조 및 특허 키워드 분석 등 KDD/KM 측면의 접근을 시도한 것을 특징으로 함.

---

3) 가능성이 높다는 측면에서 유망아이템 후보군이라는 표현을 사용하였으며, 이후의 선정 단계에서 유망아이템을 최종 발굴한다.
4) 고병열, 노현숙, "기술-산업 연계구조 및 특허 분석을 통한 미래유망 아이템 발굴," 기술혁신학회지, 8(2), 2005, 863-887.

<표 2-1> 정량-정성적 유망아이템 발굴 프로세스

단계	내용	방법론	
① 분석대상 선정	최근 10년간 출원빈도가 급증하는 IPC 분류코드 (부상코드)와 정체되어 있는 분류코드(정체코드)의 선정	· 특허추세분석	정량적
② 메가트렌드 분석	부상코드와 정체코드의 IOM/SOU 분석을 통하여 기술혁신 추세변화가 산업에 미치는 영향을 분석	· IOM/SOU* 분석 (기술-산업연계구조 분석)	
③ 유망아이템 후보군 도출	부상코드 내에서, 1990년 대비 2000년에 새로이 출현한 키워드(부상키워드) 및 이들간의 동시발생분석 분석결과를 대상으로 하여 산업적으로 의미있는 아이템화하여 도출	· 키워드 분석 · 키워드 동시발생분석	
④ 유망아이템 선정	유망아이템 후보군을 대상으로 메가트렌드 부합도, 시장규모, 시장성숙단계, 기술의 혁신성 등의 평가지표를 사용하여 스크리닝	· 주요 평가지표를 사용한 평점모형	정성적

주* : 캐나다 지적재산권 관리국에서는 1972년부터 1995년까지 출원된 30만건 이상의 특허에 대해서 각 기술의 IPC 분류 코드를 해당 기술이 개발된 산업(Industry of Manufacture : IOM)과 그 기술이 활용되어지는 산업(Sector of Use : SOU)으로 분류하였음. Yale 대학에서는 이를 차용하여 IPC 분류 코드가 특정 IOM-SOU 조합으로 분류될 확률을 계산하였고, IPC 분류에 따른 특허자료를 연관된 IOU-SOU 행렬로 변환하는 공정을 최종 완성하였음(Johnson, 2002).

자료: 고병열, 노현숙, “기술-산업 연계구조 및 특허 분석을 통한 미래유망 아이템 발굴,” 기술혁신학회지, 8(2), 2005, p.873.

○ 발굴된 유망아이템 후보군으로부터 평가과정을 거쳐서 최종적으로 유망아이템의 우선순위를 결정하는 과정(④)은, 아이템의 매력도 및 영향력 등을 객관적으로 가늠할 수 있는 평가 지표를 도출한 후 이에 따라 후보아이템별로 평점을 부여하고 합산하는, 평점모형 방식으로 수행하였음.

- 이 단계에서는 DB의 정량적 활용이 어려워 기존의 모형(김은선 외, 2004; 삼성경제연구소, 2005)을 간략한 형태로 적용하였음(<표 2-2>).

<표 2-2> 유망성 평가지표별 평가기준

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">평가지표</th><th colspan="6">평가 기준</th></tr>
<tr><th>5점</th><th>4점</th><th>3점</th><th>2점</th><th>1점</th><th>0점</th></tr>
<tr><td colspan="2">세계 시장규모
(단위: 억달러)</td><td>300 이상</td><td>100 ~ 299</td><td>10 ~ 99</td><td>1 ~ 9</td><td>1 미만</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">발전단계</td><td rowspan="2">성장기</td><td rowspan="2">도입후기</td><td rowspan="2">도입전기</td><td colspan="2">성숙기</td><td rowspan="2">쇠퇴기</td></tr>
<tr><td>현시점이 도입기인 경우</td><td>현시점이 성장기인 경우</td></tr>
<tr><td colspan="2">혁신성[5]</td><td colspan="2">Radical
(신산업창출)</td><td colspan="2">Disruptive
(기존산업 재편)</td><td>Sustaining
(기존산업의 경쟁력강화)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">메가트랜드 부합도</td><td>B2C화</td><td colspan="4" rowspan="3"></td><td>부합</td><td>비부합</td></tr>
<tr><td>바이오화</td><td>부합</td><td>비부합</td></tr>
<tr><td>서비스화</td><td>부합</td><td>비부합</td></tr>
</table>

5) 기술의 혁신성이 높을수록 미래의 신산업 창출로 연결가능성이 높을 것으로 판단하여 높은 점수를 부여

2. SoC의 선정과정

○ SoC는 IT 및 관련 산업에 속하는 아이템으로서, 앞서 제시된 프로세스 중 정성적 프로세스를 통하여 발굴되었음.

가. 유망아이템 후보군의 도출

1) IT 산업의 미래사업·기술 리스트

○ 국가과학기술지도 및 중·장기 과학기술예측 자료를 IT 산업의 미래사업·기술 리스트로 활용함.

- 국가과학기술지도(과학기술부, 2002)의 "정보-지식-기능화 사회구현" 비전에 따른 IT 관련 부문의 미래기술·사업을 기본 목록으로 사용. 국가과학기술지도의 IT관련 세부기술은 총 214개임.
- 국가과학기술지도의 목표 년도가 2012년으로 본 보고서의 목표 년도인 2015년과 비교적 근거리이므로 큰 차이는 나지 않을 것으로 판단하여 이를 후보군에 포함하였음.
- 최근 발표된 『제3회 국가과학기술예측』의 정보·지식 분야의 중·장기 미래기술 목록 중 국가과학기술지도와 중복되지 않는 기술들을 포함(과학기술부, 2005). 이 중 실현 예측시기가 2015년경 이내인 70개 기술들만 대상에 포함하였음.
- 일본 문부과학성이 실시한 제7회 기술예측보고서의 「정보·통신」 및 「일렉트로닉스」 분야 중 국가과학기술지도 및 제 3회

국가과학기술예측과 중복되지 않는 기술을 포함(일본문부과학성, 2002). 이 중 실현 예측시기가 2015년 경 이내인 107개 기술들만 대상에 포함하였음.

2) 환경분석을 통한 유망아이템 후보군 도출

○ 2015년의 유비쿼터스 환경에 필요한 요구기능·니즈 및 제약요인을 기준으로 IT 산업의 미래사업·기술 리스트로부터 유망사업 후보군을 도출하였음.

- 요구기능·니즈로부터 내용상 중복되는 것을 제외하고 총 8가지의 선별기준을 정함.

< 유비쿼터스 미래의 핵심 니즈·기능 >

① 실시간·대용량 통신 네트워크 ② 대용량 컴퓨팅
③ 정보 보안 ④ 실시간 위치확인
⑤ 원격·상시 건강상태 확인·진료 ⑥ 소형화·휴대성
⑦ 주택용·차량용 각종 기기의 지능화
⑧ 기타 유비쿼터스 활용 서비스·솔루션

○ 상기 8가지의 니즈를 기준으로 미래사업·기술의 관련성 여부를 평가하여 총 22가지의 유비쿼터스 관련 유망기술 후보군을 <표 2-3>과 같이 도출하였음.

<표 2-3> 미래 유망사업 아이템 후보군의 도출

기능	미래사업・기술	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
표시	Flexible 디스플레이						○		
	전자종이						○		
저장	차세대 메모리		○				○		
통신	4G 이동통신	○				○			
	UWB(Ultra Wideband)	○					○	○	
프로세싱	SoC					○	○	○	
	Grid 컴퓨팅		○						
전원	2차전지					○	○		
	마이크로 연료전지						○		
감지	바이오센서					○			
컨텐츠	가상현실 시스템								○
	전자화폐・금융 시스템								○
	오감형 미디어 콘텐츠								○
	S/W Agent							○	
	광・양자 암호			○					
응용	착용형컴퓨터						○		
	Telematics							○	
	U헬스					○			
	가정용 서비스로봇					○		○	
	biometrics			○					
	Interactive TV							○	
	RFID				○		○		

주 : 1) 표의 번호는 본문 박스 내에 있는 8가지 미래의 핵심니즈・기능의 번호임.
2) 상기 표에서 미래사업・기술 별로 8가지 핵심 니즈・기능를 실현하는 것과 관련이 있는 항목에 O 표시를 함

나. SoC의 유망성 평가

○ 이러한, 22개 유비쿼터스 관련 후보 사업·기술에 대해 기존 자료 및 연구진의 토의를 통해 평가항목별로 평점을 부여(<표 2-4>)하였음.

<표 2-4> 미래 유망사업 아이템의 선정

유망아이템 후보군	총점	시장 규모	발전 단계	혁신성	응용 범위
가중치	1.00	0.1	0.2	0.2	0.2
Telematics	4.60	5	5	5	5
RFID	4.40	3	5	5	5
SoC	4.30	5	5	3	5
Flexible 디스플레이	4.20	2	4	5	5
마이크로 연료전지	4.20	3	5	3	5
바이오센서	4.20	3	3	5	5
S/W Agent	4.20	3	5	3	5
4G 이동통신	4.10	5	5	4	5
U헬스	4.10	5	3	5	5
차세대 메모리	4.00	4	5	2	5
Grid 컴퓨팅	3.80	3	5	4	2
오감형 미디어 콘텐츠	3.70	4	4	3	5
가정용서비스로봇	3.70	5	4	5	4
가상현실 시스템	3.60	2	3	3	5
Interactive TV	3.60	5	5	2	2
전자종이	3.20	2	4	4	2
2차전지	3.10	4	1	1	5
착용형컴퓨터	3.00	3	3	3	3
biometrics	3.00	5	5	2	1
UWB(Ultra Wideband)	2.70	2	4	2	3
전자화폐, 금융시스템	2.60	5	1	1	1
광·양자 암호	2.30	1	3	4	1

(계속)

유망아이템 후보군	기술실현 가능성	투자 요인	제약 요인	제약요인 내용
가중치	0.2	0.1		
Telematics	5	1		
RFID	5	4	-0.3	개인정보유출
SoC	5	2		
Flexible 디스플레이	5	2		
마이크로 연료전지	5	3		
바이오센서	5	3		
S/W Agent	4	5		
4G 이동통신	5	1	-0.3	정책, 시장의 불확실성
U헬스	5	3	-0.3	법률, 제도 정비 필요
차세대 메모리	5	2		
Grid 컴퓨팅	4	5		
오감형 미디어 콘텐츠	2	5		
가정용서비스로봇	3	3	-0.3	안정성 문제
가상현실 시스템	4	4		
Interactive TV	5	3		
전자종이	4	2		
2차전지	5	3		
착용형컴퓨터	3	3		
biometrics	4	4	-0.3	윤리적 문제
UWB(Ultra Wideband)	3	4	-0.3	정책 불확실성
전자화폐, 금융시스템	5	5		
광촵양자 암호	1	4		

○ 이 중, SoC는 다음과 같이 평점을 부여받아 2015년 유망아이템으로 선정(<표 2-5>)되었음.

<표 2-5> SoC의 평가내용

평가항목	평점	가중치	가중평점	평가내용
시장 규모	5	0.1	0.5	2015년 세계 시장규모 수천억 달러
발전 단계	5	0.2	1.0	2008년 성장기에 접어듬
혁신성	3	0.2	0.6	기존산업 재편
응용 범위	5	0.2	1.0	다양한 응용시장 창출
기술실현 가능성	5	0.2	1.0	선진국대비 80%의 기술수준
투자 요인	2	0.1	0.2	투자규모 큼
제약 요인			0.0	
총점			4.3	

18 SoC(System on Chip)

III. 산업 시장 분석

1. 개요 및 특성

가. SoC 산업의 범위

○ 현재 SoC 산업에 대한 분류체계가 아직 명확하게 확립되어 있지 않아 반도체 산업 분류내에서 SoC 관련 산업의 연관성을 먼저 살펴보도록 함(<표 3-1>).

○ 정보통신산업 상품 서비스 분류체계 중 반도체 및 부분품 분류를 통해 SoC 관련 영역을 살펴보면, SoC는 전자직접회로내 디지털 IC에서 메모리와 웨이퍼를 제외한 로직, 마이크로 컴포넌트 부문과 아날로그 IC 중 일부가 SoC 관련 영역이라고 할 수 있음.

○ 가트너 그룹은 반도체를 크게 범용과 특수 용도의 ASIC/ASSP로 구분하고 있음.

- 범용 반도체 중 메모리 부문을 제외한 로직 IC, 마이크로 컴포넌트, 아날로그 IC가 SoC와 관련이 있으며, 다만 마이크로 컴포넌트 중에서 주로 단품으로 사용되는 컴퓨팅용 마이크로프로세서는 SoC 시장에서 제외시켜야 함.
- 카메라 모듈 등 영상 SoC의 핵심 요소인 CCD, CMOS 등 이미

지센서는 SoC와 연관성이 있으므로 일부 시장을 포함시켜야 하며, 특수 용도의 ASIC/ASSP는 SoC 산업에 모두 포함됨.

○ IT SoC 산업협회는 SoC의 산업분류를 표준 IC, 임베디드 마이크로 로직, 임베디드 메모리, 기타 SoC 컴포넌트로 분류하고 있음.

<표 3-1> 조사기관별 IT SoC 분류 연관도

정보통신산업분류	가트너 분류	한국 IDC 분류
주문형 IC(ASIC) 기타 로직 IC	Application Specific – ASIC – ASSP Logic IC – FPGA or PLD – Standard Logic – LCD Driver	표준기반 셀 IC기반 SoC 임베디드 마이크로 로직 SoC
CPU(MPU), MCU, DSP, MPR	– Microprocessor, Embedded – Microcontroller, 8-Bit – Microcontroller, 16-Bit – Microcontroller, 32-Bit – Digital Signal Processor	기타 SoC 컴포턴트
아날로그 IC	아날로그 IC	
	– Image Sensors, CCD, CMOS 일부	임베디드 메모리 SoC

나. SoC 산업의 가치사슬 구조

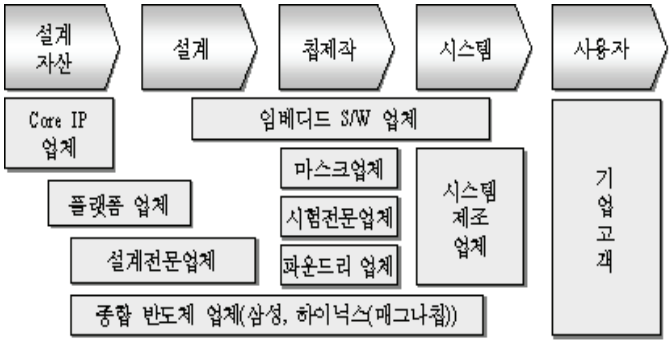
○ 국내 SoC 산업의 가치사슬(Value-chain) 구조는 일반적인 반도체 산업의 가치사슬 구조와 유사함(<그림 3-1>).

- 반도체 생산업체는 크게 종합반도체 업체인 IDM(Integrated Device Manufacturer), 팹리스(Fabless), 파운드리(Foundry)로 나뉘며, 그리고 Back-End 프로세스로 패키지&테스트 전문업체가 있음.
- 전통적인 반도체 생산기업의 비즈니스 모델은 IDM으로 한 회사가 반도체 설계, 생산, 테스트, 판매까지 일괄적으로 수행하는 것임.
- 그러나 막대한 투자비용에 따른 위험성 증가로 기업들은 점차 복합 전략을 구사하고 있으며, 최근에는 기술 개발을 전문으로 하는 업체, 칩 설계 전문업체, 설계된 칩의 생산전문업체, 패키지&테스트 전문업체 등으로 관련 기업이 세분화되어 있음.

○ 제품에 따라 다양한 칩을 개발해야 하는 SoC 산업은 수요자의 요구에 맞는 다양한 SoC를 설계하기 위해 중소 설계전문업체가 매우 중요한 역할을 수행하고 있음.

- 그러나, 설계전문업체 독자적으로 산업을 이끌어 갈 수 있는 것은 아니며, 파운드리업체, 패키지&테스트업체, 시스템업체 등의 연계가 매우 중요함.

<그림 3-1> SoC 가치사슬 구조



2. 동향 및 전망

가. 세계 시장동향 및 전망

○ 현재 SoC 시장 규모를 정확히 파악하기는 쉽지 않은데, 이는 리서치업체별로 SoC 시장에 대한 개념과 분류 체계가 다르기 때문이며, 또 다른 이유는 SoC의 발전 단계로 볼 때 현재 존재하고 있는 다수의 IC가 SoC 형태로 변화할 가능성이 크기 때문임.

○ 본 연구에서는 기존 반도체 시장에서 로직 IC, 마이크로 컴포넌트, 아날로그 IC 등이 포함된 광의의 SoC 시장 규모와 리서치업체에서 추정한 협의의 SoC 시장 규모에 대해 분석하였음.

(1) 시장 규모

① 광의의 SoC 시장

○ 가트너 그룹이 발표한 반도체 시장에서 로직 IC(ASIC/ASSP 포함), 마이크로 컴포넌트, 아날로그 IC, 일부 센서 시장을 추정해 광의의 SoC 시장 규모를 산출해 본 결과, 2003년 983억달러에서 연평균 115%의 성장률을 기록하면서 2008년 1,691억달러에 이를 것으로 전망되었음(<표 3-2>).

<표 3-2> 광의의 IT SoC 시장 규모

(단위: 백만달러)

구 분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR 2003~2008
Application Specific	59,553	70,524	74,943	77,496	84,781	95,635	9.9%
ASIC	16,970	19,185	20,170	20,913	22,612	24,907	8.0%
ASSP	42,583	51,340	54,773	56,582	62,170	70,728	10.7%
General Logic IC	9,053	12,007	12,601	13,279	15,011	17,732	14.4%
FPGA or PLD	2,592	3,166	3,369	3,716	4,339	5,364	15.7%
Standard Logic	1,446	1,706	1,769	1,758	1,833	2,026	7.0%
LCD Driver	4,797	6,860	7,173	7,517	8,542	10,025	15.9%
Other Logic	218	275	291	288	296	317	7.8%
Microcomponent	15,709	19,200	20,023	21,487	25,836	29,986	13.8%
Microprocessor, Embedded	2,431	2,781	2,776	2,861	3,241	3,582	8.1%
Microcontroller, 8-Bit	6,034	7,523	7,837	8,361	10,134	11,736	14.2%
Microcontroller, 16-Bit	3,292	4,038	4,116	4,326	4,978	5,582	11.1%
Microcontroller, 32-Bit	2,432	2,918	3,142	3,464	4,313	5,217	16.5%
Digital Signal Processor	1,520	1,939	2,152	2,476	3,170	3,869	20.5%
Analog IC	10,580	12,690	12,996	13,820	15,013	16,994	9.9%
Image Sensors	3,442	6,191	7,194	7,837	8,320	8,788	20.6%
Image Sensors, CCD	2,120	3,760	4,023	3,948	3,778	3,711	11.8%
Image Sensors, CMOS	1,322	2,431	3,171	3,889	4,542	5,077	30.9%
Total	98,338	120,612	127,757	133,919	148,962	169,135	11.5%

자료: Nolan Reilly, *Forecast: Semiconductor Consumption by Device, Worldwide, 2000~2008,* Gartner, 2004. 11.

○ 로직 IC 시장 중 ASIC/ASSP 시장은 2003년 각각 170억달러, 423억달러에서 연평균 8%, 10.4%의 성장률을 보이면서 2008년에는 각각 249억달러, 693억달러로 확대될 것으로 전망하였음.

○ 마이크로 컴포넌트 시장은 컴퓨팅에 사용되는 단품 마이크로프로세서를 제외한 임베디드 MPU, MCU, DSP를 포함한 시장으로서, 연평균 13.8%의 성장률이 예상됨.

○ 아날로그 IC의 경우는 2003년 약 106억달러이며, 주로 전력이나 입출력 관리를 담당하여 꾸준히 수요가 창출되고 있음.

○ 이미지 센서 시장은 2003년 34억달러에서 디지털 카메라와 디지털 카메라가 장착된 핸드폰의 보급 확대로 인해 연평균 20.6%의 고성장을 기록하면서 2008년에는 88억달러에 이를 것으로 전망되고 있음.

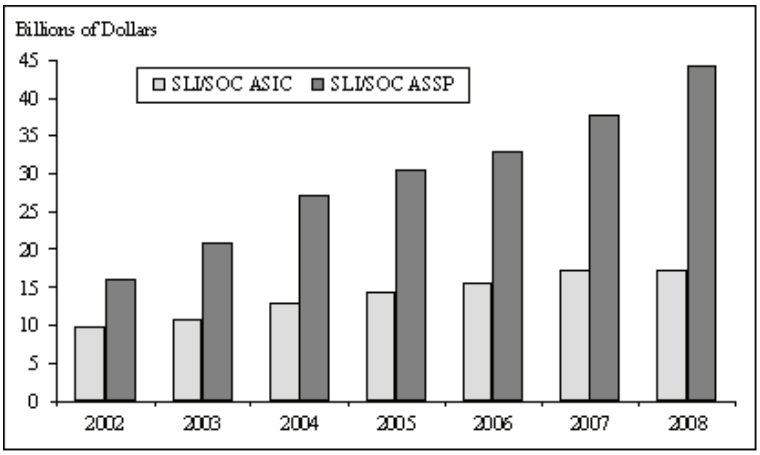
② 협의의 SoC 시장

○ 협의의 SoC 시장은 ASIC/ASSP를 사용하여 실제 하나의 칩이 시스템으로 동작할 수 있는 시장을 말하며, 시장 규모는 2003년 315억달러로 전체 반도체 시장 1,775억 달러에서 차지하는 비중은 17.7%이며, 연평균 성장률 15.9%를 기록하면서 2008년에는 640억

달러에 이를 것으로 전망했음(<그림 3-2>).

- 이러한 시장규모는 2003년 전체 ASIC/ASSP의 시장의 52.9%, 2008년에는 66.9%의 비중을 차지하면서 전체 반도체 시장에서 SoC가 차지하는 비중은 시간이 지날수록 점차 증가할 것으로 예상되며, 현재 ASSP SoC 비중이 약 60~70%로 ASIC SoC 비중 30~40%보다 높음.

<그림 3-2> 협의의 IT SoC 시장 규모



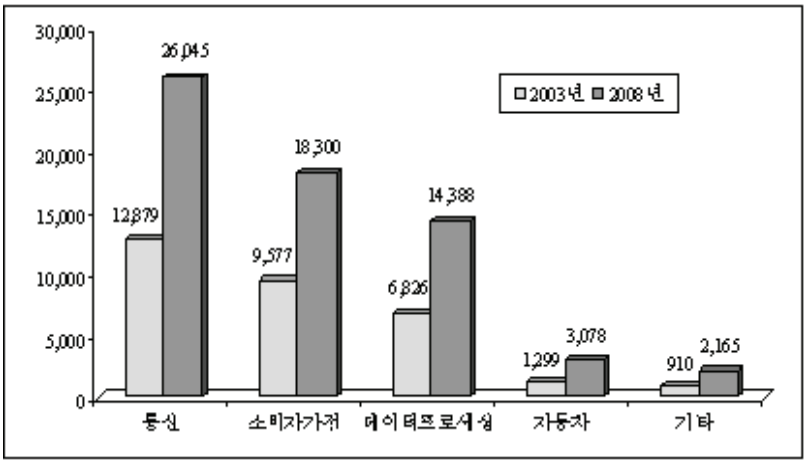
자료: Serena Hsu, Bryan Lewis, *ASIC/ASSP, FPGA/PLD and SLI/SOC Applications, Worldwide, 2002~2008,* Gartner, 2004. 12.

○ 주요 산업별 SoC 시장 규모를 살펴보면 유/무선 통신분야가 전체 SoC 시장의 약 41%를 차지하면서 2003년 약 129억달러를 기

록하였으며, 연평균 15.1%의 성장률을 기록하면서 2008년에는 약 260억달러에 이를 것으로 전망되었음(<그림 3-3>).

<그림 3-3> 주요 산업별 SoC 시장 규모

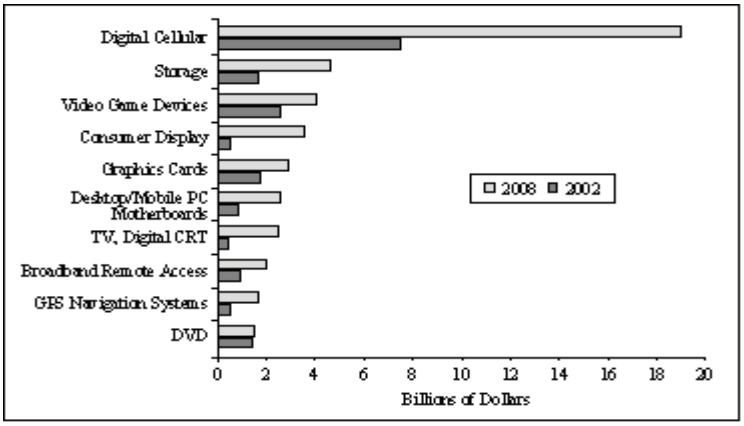
(단위: 백만달러)



자료: Serena Hsu, Bryan Lewis, *ASIC/ASSP, FPGA/PLD and SLI/SOC Applications, Worldwide, 2002~2008,* Gartner, 2004. 12.

○ 주요 제품별 SoC 시장 규모는 디지털 휴대폰 시장이 2003년 95억달러로 전체 SoC 시장의 약 30%를 차지하여 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 2008년 191억달러에 이를 것으로 전망됨(<그림 3-4>).

<그림 3-4> 주요 제품별 IT SoC 시장 규모

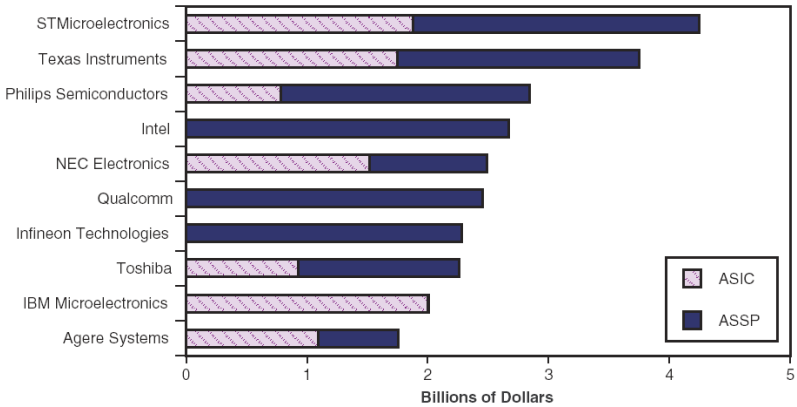


자료: Serena Hsu, Bryan Lewis, *ASIC/ASSP, FPGA/PLD and SLI/SOC Applications, Worldwide, 2002~2008,* Gartner, 2004. 12.

(2) 사업자 동향

○ SoC와 관련이 있는 ASIC/ASSP 주요 업체 현황을 살펴보면, 전 세계 ASIC 업체 중 가장 수익이 높은 업체는 IBM이고, 그 다음은 ST Microelectronics, Texas Instruments, NEC Electronics, Agere Systems 순이며, ASSP 업체 중에서는 세계적인 마이크로 프로세서의 절대 강자인 Intel이고, 그 다음은 무선 통신 분야의 Qualcomm, ST Microelectronics 순임(<그림 3-5>).

<그림 3-5> 전세계 10대 ASIC/ASSP 업체 현황(2003년)



자료: Serena Hsu, Bryan Lewis, *ASIC/ASSP, FPGA/PLD and SLI/SOC Applications, Worldwide, 2002 ~2008,* Gartner, 2004. 12.

○ 팹리스업체는 미국이 상위 10위권내에 8개를 차지할 정도로 시장 내 주류를 이루고 있으며, 캐나다 지역 업체를 포함해서 북미지역의 업체 수가 전세계 시장의 75%를 차지하고 있음(<표 3-3>).

- 아시아에서는 대만의 MediaTek, Realteck, Novatec 등이 상위권을 기록하면서 단일국 중에서는 미국에 이어 2위를 차지하고 있음.

<표 3-3> 주요 팹리스업체 실적(2004년)

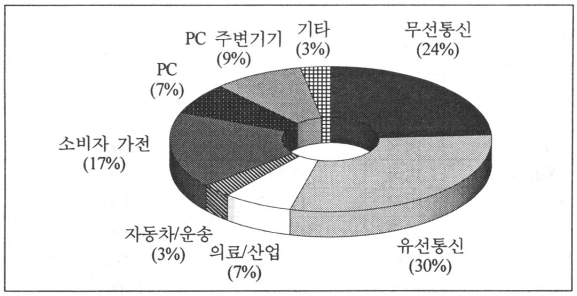
순위	회사명	국적	매출액(억원)	종업원(명)	매출액/종업원
1	Qualcomm	미국	31,580	6,190	5.10
2	Broadcom	미국	25,463	2,700	9.43
3	Nvidia	미국	20,957	1,700	12.33
4	ATI	캐나다	20,568	1,900	10.83
5	Agere	미국	20,513	6,000	3.42
6	Xilinx	미국	17,915	2,770	6.47
7	SanDisk	미국	17,183	720	23.87
8	GlobespanVirata	미국	13,320	2,300	5.79
9	MediaTek	대만	12,676	410	30.92
10	Marvell	미국	11,966	1,100	10.88
	합계		192,141	25,790	119.02
	평균		19,214	2,579	11.90

자료: Fabless Semiconductor Association 각종 자료 정리

○ 전세계 팹리스업체 중에서는 휴대폰 CDMA 칩셋업체로 독보적인 위치를 차지하고 있는 Qualcomm이 최근 모바일 멀티미디어 칩셋업체로의 변신을 시도하면서 향후에도 지속적인 매출 선두를 유지할 것으로 보임.

○ 세계 팹리스업체들이 주력으로 연구하는 분야는 유무선 통신 분야로 전체 시장의 50% 이상을 점유하고 있고, 소비자 가전이 17%로 그 뒤를 차지하고 있으며, 그 외 PC 주변기기와 PC 순으로 나타남(<그림 3-6>).

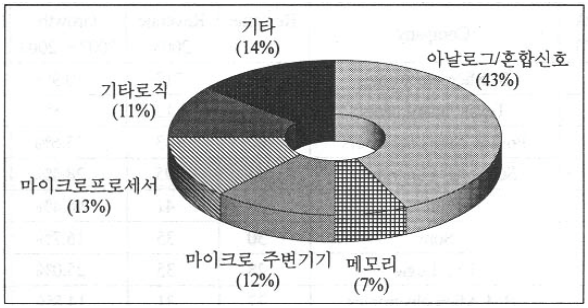
<그림 3-6> 팹리스업체의 주요 애플리케이션 분포



자료: IT-SoC 협회, "세계 SoC 시장 전망", IT SoC 매거진, Vol. 5 재인용, 2005. 3.

○ 개발 제품군으로 보면 아날로그 및 혼합 신호 제품군이 43%로 가장 많고, 그 외 마이크로프로세서, 마이크로 주변기기 등의 제품군이 그 뒤를 잇고 있음(<그림 3-7>).

<그림 3-7> 팹리스업체의 주요 제품 분포



자료: IT-SoC 협회, "세계 SoC 시장 전망", IT SoC 매거진, Vol. 5 재인용, 2005. 3.

나. 국내 시장동향 및 전망

(1) 시장 규모

① 광의의 SoC 시장

○ 가트너 그룹이 발표한 국내 반도체 시장에서 로직 IC(ASIC/ASSP 포함), 마이크로 컴포넌트, 아날로그 IC, 이미지 센서 시장을 추정해 광의의 SoC 시장 규모를 산출해 본 결과 2003년 90억달러에서 연평균 13.2%의 성장률을 보이면서 2008년 167억달러에 이를 것으로 전망되었음(<표 3-4>).

- 이와 같은 시장 규모를 앞서 제시한 전세계 시장 규모와 비교해 보면 국내 IT SoC 시장규모는 전세계 시장 대비 2003년 9.1%에서 2008년 9.9%로 크게 증가할 것으로 전망됨.

<표 3-4> 광의의 IT SoC 시장 규모

(단위: 백만달러)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR 2003～2008
Application Specific	5,986	7,280	7,716	8,195	9,124	10,423	11.7%
ASIC	1,665	1,978	2,100	2,220	2,446	2,849	11.3%
ASSP	4,321	5,302	5,617	5,975	6,678	7,574	11.9%
General Logic IC	990	1,464	1,547	1,617	1,838	2,193	17.2%
FPGA or PLD	125	156	178	219	273	358	23.5%
Standard Logic	86	106	114	116	125	143	10.6%
LCD Driver	765	1,186	1,237	1,265	1,424	1,676	17.0%
Other Logic	14	16	17	17	17	17	4.4%
Microcomponent	771	1,001	1,065	1,177	1,427	1,685	16.9
Microprocessor, Embedded	144	133	136	143	167	191	5.9%
Microcontroller, 8-Bit	283	382	399	446	557	655	18.2%
Microcontroller, 16-Bit	134	213	216	232	270	310	18.3%
Microcontroller, 32-Bit	97	132	157	176	211	260	21.8%
Digital Signal Processor	113	141	157	180	221	269	18.9
Analog IC	794	958	1,007	1,109	1,229	1,447	12.8%
Image Sensors	432	746	872	926	943	946	16.9%
Image Sensors, CCD	237	379	437	423	384	357	8.5%
Image Sensors, CMOS	195	367	434	503	559	589	24.7%
Total	8,974	11,449	12,206	13,025	14,561	16,694	13.2%

자료: Philip Koh et al., *Semiconductors, Asia/Pacific, 4Q04,* Gartner, 2004. 12.

○ 로직 IC 시장 중 ASIC/ASSP 시장 규모는 2003년 60억달러에서 연평균 11.7%의 성장률을 보이면서 2008년에는 약 104억달러에 이를 것으로 전망됨.

○ 마이크로 컴포넌트 시장은 2003년 7.7억달러에서 연평균 16.9%의 성장률을 기록하면서 2008년에는 약 16.9억달러에 이를 것으로 전망됨.

○ 아날로그 IC의 경우도 저전력 파워 분야에 대한 수요가 급증하면서 연평균 12.8%의 지속적인 성장률을 기록할 것으로 보임.

○ 이미지 센서 시장은 2003년 4.3억달러에서 디지털 카메라가 장착된 핸드폰시장 확대로 인해 연평균 16.9%의 고성장을 기록하면서 2008년에는 9.5억달러에 이를 것으로 전망되고 있음.

② 협의의 SoC 시장

○ 정보통신부가 발표한 국내 SoC 시장 규모[6]는 협의의 SoC 시장으로 2004년 2조9,163억원에서 2008년까지 4조7,971억원으로 연평균 15.8%의 높은 성장이 전망됨(<표 3-5>).

- 이 중 표준기반셀 IC가 가장 높은 성장률이 예상되면서 2004년에 5,395억원에서 2008년에는 1조 296억원으로 연평균 22.3%의 성장세가 전망됨.
- 가장 성장세 둔화가 전망되는 분야는 임베디드 마이크로 로직 IC로 2004년 2조2,253억원에서 2008년에 3조5,162억원으로 연평균 14.2%의 성장세가 이어질 전망임.

5) 정보통신부가 발표한 SoC 시장은 임베디드 메모리 등 앞서 논의한 협의의 SoC 개념과 분류 기준이 완전히 일치하지 않지만, 로직 IC 및 기타 부품 중 SoC에 포함되는 부문만 추정한 결과로 협의의 SoC라 할 수 있음.

<표 3-5> 협의의 IT-SoC 시장 현황 및 전망

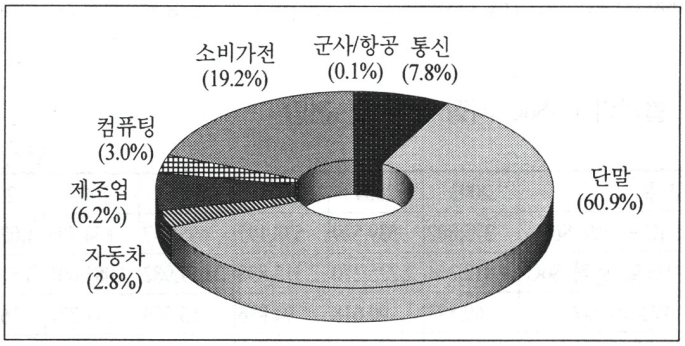
(단위: 백만원, %)

구 분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR
표준기반 셀 IC-기반 SoC	375,802	539,529	578,195	695,547	854,795	1,029,569	22.3
임베디드 마이크로 로직 SoC	1,812,264	2,225,270	2,315,838	2,657,982	3,085,601	3,516,238	14.2
임베디드 메모리 SoC	69,893	90,618	94,836	113,559	141,771	163,100	18.5
기타 SoC 컴포넌트	42,025	60,914	70,362	81,620	87,564	91,144	16.7
합 계	2,299,984	2,916,331	3,059,231	3,548,708	4,169,732	4,797,050	15.8

자료: 정보통신부, IT 신성장동력의 현재와 미래, 2004. 12, p.92.

○ 산업별로는 휴대단말기 산업이 2004년 국내 SoC 시장의 60.9%를 차지하면서 국내 SoC 시장은 휴대 단말기 시장에 집중되어 있는 것을 알 수 있음(<그림 3-8>).

<그림 3-8> 국내 IT-SoC 어플리케이션별 시장 현황



자료: 정보통신부, IT 신성장동력의 현재와 미래, 2004. 12, p.92.

(2) 사업자 동향

○ 국내 IT SoC 시장은 시스템업체와 연계된 IDM(대기업)이 주도하고 있으며, 다수의 SoC를 설계, 제작, 생산하고 있음.

- 대기업 4개업체(삼성, 매그나칩, LG, 동부아남)를 제외하면 300인 미만의 중소기업임.
- 대기업(종합반도체)은 중소기업에게 레이아웃, MCU 등 단순한 부품을 아웃소싱 하고 있음.

○ 국내에는 160여개 설계전문기업이 활동하고 있으나, 영세한 중소·벤처기업으로 세계적인 글로벌 기업과의 경쟁력은 취약한 상황임(<표 3-6>).

- 중소 ASIC설계 및 관련 업체들도 독자적인 ASIC 개발을 통하여 매출 1천억원이 넘은 업체가 등장하고는 있으나, 대부분의 업체가 평균 종업원수 33명, 매출규모 50억원 미만의 중소기업이 60%임.

<표 3-6> 국내 주요 팹리스 업체의 매출 현황

(단위: 백만원)

업체명	2004년 매출액	2003년 매출액	증감률(%)
엠텍비전	171,000	56,358	203
코아로직	133,261	40,279	231
텔레칩스	46,450	26,956	72
토마토엘에스아이	43,000	43,976	−2
매커스	42,101	46,425	−9
픽셀플러스	37,824	18,013	110
상화마이크로텍	31,000	18,232	70
다믈멀티미디어	22,420	8,971	150
다원텍	20,980	17,922	17
젠코아	20,383	13,210	54

자료: IT-SoC 협회・정보통신부, IT SoC 2004 산업동향, 2005. 2, p.111.

○ 국내 팹리스기업은 멀티미디어, 모뎀, 디스플레이, 아날로그/RF 분야의 SoC 개발에 집중되어 있으며, 응용 시스템으로는 휴대폰, 디지털 TV/방송, 홈네트워크 분야에 집중되어 있음.

Ⅳ. 이슈 분석

1. 이슈의 제기

○ SoC는 메모리 반도체에 비해 부가가치가 높고 제품 경쟁력을 좌우하는 핵심 부품으로서, SoC 관련 산업은 유무선통신, 디지털 TV, Post-PC 등 IT 전분야에 걸쳐 있다고 할 수 있음.

○ 우리나라는 메모리 중심의 산업구조로 인해 SoC 분야가 매우 취약한 실정이며, 메모리 기술은 향후 중국과 치열한 경쟁이 예상됨.

○ 따라서, 세계 최고 수준의 메모리 제조기술과 정보통신 기반 구축의 장점을 최대한 활용함으로써 지속적인 경쟁력을 확보해 나가고, 세계 반도체 시장에서의 입지를 강화해 나가야 하겠음.

○ 본 보고서에서는 향후 우리나라 산업의 지속적인 성장에 크게 기여할 것으로 예상되는 SoC 산업의 경쟁력 강화를 위한 과제와 전략을 분석하였음.

2. SoC 경쟁력 강화를 위한 과제와 전략

가. 파운드리 시장의 비즈니스 모델 변화

○ 현재 일관가공라인(FAB)을 보유하지 않은 반도체 설계업체로 부터 생산의뢰가 증가하고, 생산시설을 보유하고 있는 반도체 제조업체(IDM)들이 파운드리에 위탁하는 물량이 점차 증가하면서 파운드리 시장은 지속적으로 성장하고 있음.

○ 가트너데이터퀘스트에 의하면, 2001~2002년 위축되었던 시장이 2003년부터 다시 증가하여 2004년에는 전년대비 37% 증가한 188억 달러를 기록하였음(<표 4-1>).

○ 현재 전세계 파운드리 시장은 대만업체들이 약 70%를 차지하고 있으며, 그 다음은 싱가폴, 중국 순이며, 국내업체로는 전문 파운드리업체인 동부아남반도체가 전세계 파운드리시장의 2%를 차지하고 있음.

<표 4-1> 세계 파운드리 시장 현황

(단위: 백만달러)

Rank 2003	Rank 2004	Company	Revenue 2003	Revenue 2004	Change 2003~2004	Market Share 2004
1	1	TSMC	5,868	7,668	31%	41%
2	2	UMC	2,457	3,497	42%	19%
4	3	Chartered Semiconductor	728	1,103	52%	6%
5	4	SMIC	366	975	167%	5%
3	5	IBM Microelectronics	815	850	4%	5%
10	6	Vanguard International	170	393	131%	2%
11	7	Hynix Semiconductor	220	360	64%	2%
6	8	UMCj	307	340	11%	2%
7	9	DongbuAnam Semiconductor	283	333	18%	2%
8	10	HHNEC	190	324	70%	2%
		Top 10 for 2004	11,404	15,843	39%	84%
		Others	2,305	2,988	30%	16%
		Total Market	13,709	18,831	37%	100%

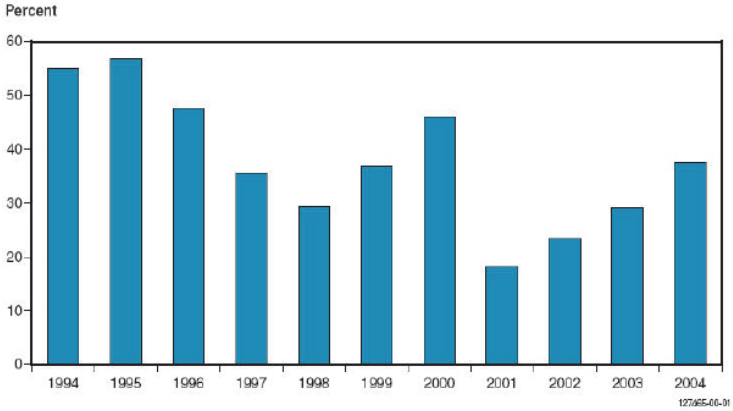
자료: Joan Brown, Kay-Yang Tan, James F. Hines, *Market Share: Semiconductor Foundry, Worldwide, 2004,* Gartner, 2005. 6.

○ 그러나, 최근 파운드리 시장은 설비 과잉 투자와 업체간 치열간 경쟁으로 인해 마진이 감소하고 있음(<그림 4-1>).

- 현재 전세계 파운드리 시장의 약 70% 이상을 차지하고 있는 상위 3개업체인 대만의 TSMC, UMC와 싱가폴의 Chartered Semiconductor의 지난 10년간 마진을 살펴보면 과거에 비해 전반적인 하락세를 보이고 있음.

- 세계 파운드리 선두업체인 TSMC의 2005년 1분기 평균 판매단가는 소폭이나마 증가했으나 2분기에는 4~6%의 감소세를 나타낼 것으로 전망되고 있음.

<그림 4-1> 1994-2004년 상위 3개 파운드리 총 마진



Note: TSMC, UMC and Chartered combined gross profit, expressed as a percentage of net sales, is based on data from company income statements.
Source: Gartner Dataquest (March 2005)

자료: 한국정보통신수출진흥센터, 반도체 가치 사슬을 발전시키는 파운드리, 재인용, 2005.

○ 초기에 파운드리는 소규모 팹리스업체의 성장을 지원했으나 점차 팹리스의 규모가 커져 연간 10억 달러 이상의 매출을 올리면서 파운드리 고객의 생산량은 증가하고 아웃소싱 운영 관리는 더 복잡해지고 있으며, 계속적인 비용 감소 압력을 받고 있음.

○ 파운드리 마진의 감소는 파운드리 모델의 성숙과 더불어 웨이퍼

가공으로부터 시스템 디자인 및 IP 개발로의 가치 이동이 이루어지고 있음.

- 이러한 성숙기 시장에 접어든 파운드리 시장은 선진 파운드리업체들이 단순 제조 운영에서 시스템 디자인과 IP 개발로 가치가 이동하면서 새로운 비즈니스 모델을 창출하고 있음.

○ 현재 국내에는 전문 파운드리업체라 할 수 있는 업체가 동부아남 1곳에 머물러 있으며, 공정과 IP가 부족하여 경쟁력이 취약한 상태로, 반도체 경기 변화에 따라 가동률의 변화폭이 큰 편임.

○ 향후 SoC와 같은 고부가가치 제품생산에 대한 경쟁력을 향상시키기 위해서는 국내 파운드리업체들도 새로운 시스템 개발과 IP 개발뿐 아니라 고객의 요구에 맞는 디자인 설계까지 포함하는 새로운 비즈니스 모델로의 변환이 요구됨.

나. 경박단소화에 따른 패키지 기술 변화

○ 패키지 산업은 반도체 제조 과정 중 후공정에 속하는 산업으로서, 그동안 반도체 기술의 변천에 따라 다양하게 변화되어 오고 있음.

○ 휴대용 전자제품이 소형・다기능・고성능화되고, SoC가 등장하게 됨에 따라 단위 체적당 실장효율을 높이기 위해 경박단소화를 위한 다양한 패키징 기술이 등장하고 있음.

○ 최근의 패키지 개발 추세는 칩의 크기에 맞게 줄이는 것을 넘어서, 칩 위에 또 칩을 쌓아 올리거나 기능이 다른 여러 개의 반도체칩을 하나의 패키지 안에 배열하는 MCM(Multi Chip Module) 패키지도 개발되고 있음.

○ 한편으로는 별개의 칩으로 되어 있는 복수 회로를 하나의 패키지로 실장하는 SiP(System in Package)에 대한 관심도 고조되고 있음.

- 국내외 관련업계는 SiP가 SoC의 과도기적인 제품이라는 접근 방식에서 탈피해 첨단 패지킹의 하나로 SiP 사업 강화에 나서고 있음.
- 향후 SiP가 차세대 휴대기기용 반도체 패키징의 대세로 자리잡을 가능성도 있어, 이에 대한 응용기술 개발, 기반기술 표준화 등을 적극적으로 추진해야 하겠음.

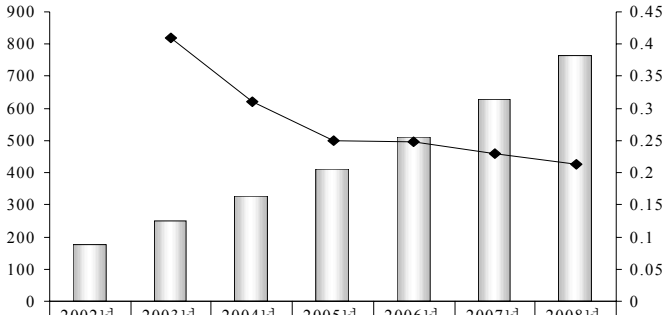
다. 중국 IC시장의 급성장

○ 중국 IC 산업은 자국내 전자산업의 성장에 따른 수요 확대로 급속도로 성장하고 있음(<그림 4-2>).

- 2004년 중국 IC 산업의 시장 규모는 약 3.3억 달러에서 연평균 약 25%의 성장률을 기록하면서 2008년에는 7.6억 달러에 이를 것으로 전망되고 있음.

<그림 4-2> 중국의 IC 시장 규모

(단위: 백만달러)



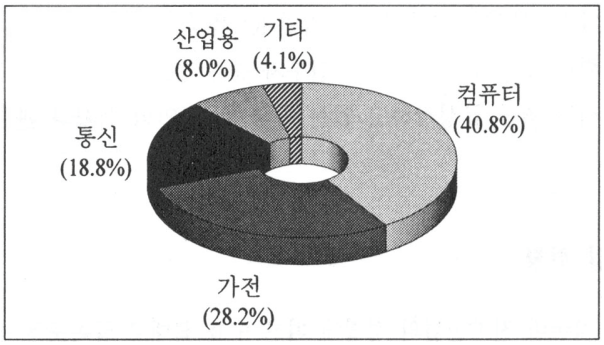
	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
IC 시장 규모	177.7	250.6	328.3	410.1	511.7	628.8	762.9
성장률		41.0%	31.0%	24.9%	24.8%	22.9%	21.3%

자료: IT-SoC 협회 · 정보통신부, IT SoC 2004 산업동향, p.104 재구성, 2005. 2.

○ 중국 IC 시장의 응용 분야별 비중을 살펴보면, 컴퓨터관련 분야가 40.8%로 가장 큰 비중을 차지하고 있고, 그 다음 가전, 통신 순으로 나타남(<그림 4-3>).

- 향후에도 컴퓨터, 가전관련 분야의 지속적인 성장과 함께, 새로운 통신 서비스의 도입에 따른 수요가 확대될 것으로 전망됨.

<그림 4-3> 응용 분야별 중국 IC 시장(2004년 기준)

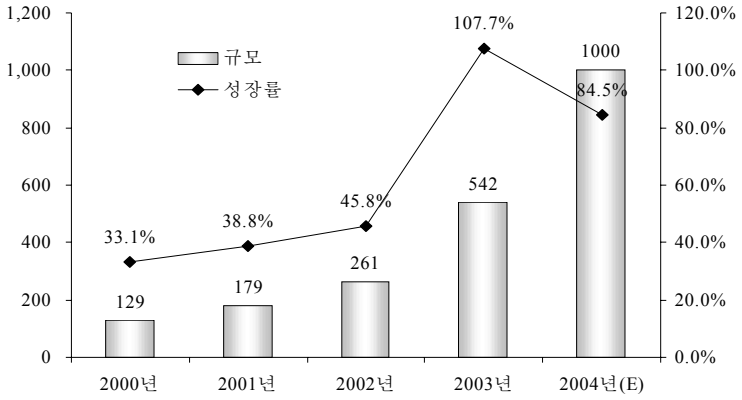


자료: IT-SoC 협회 · 정보통신부, IT SoC 2004 산업동향, p.105 재구성, 2005. 2.

○ 중국의 IC 디자인 기술수준은 선진국에 비해 아직은 낮아서 응용 제품의 개발이 제약을 받고 있으나 IC 디자인 시장 규모는 2000년 1.29억 달러에서 2004년 약 10억 달러로 급증하고 있음(<그림 4-4>).

<그림 4-4> 중국의 주요 IC 설계 규모와 성장률

(단위: 백만달러, %)



자료: IT-SoC 협회 · 정보통신부, IT SoC 2004 산업동향, p.106, 2005. 2.,
China Daily, "IC market growing increasingly strong," 2004. 10. 27.

○ 중국의 IC 산업은 양적인 측면에서는 급성장하고 있지만 질적인 측면에서는 선진국과 비교해 볼 때 전반적인 기술수준은 여전히 낮음.

- 그러나 대형 글로벌업체들은 저렴한 노동력과 거대한 수요 시장에 진출하기 위해 중국 현지기업들과 전략적 제휴를 맺어 생산기지를 건설해 왔으며, 최근에는 단순 생산기지에 그치지 않고, 점차 R&D 기지로 고도화하고 있음.

○ 중국 정부는 2002년~2005년말까지 SoC 설계를 위한 863하이테크

발전 계획을 중점 프로젝트로 선정해 IC 설계 산업 육성에 힘쓰고 있음.

○ 이러한 중국 정부의 적극적인 노력과 해외 업체의 고부가가치 투자 증대 등으로 인해 중국 IC 산업은 단순 IC 제조에서 고부가가치 IC 산업으로 전환되고 있으며, 이는 우리나라 SoC 산업경쟁력 확조에 상당한 위협요인이 될 수 있음.

V. 결 론

○ SoC는 반도체 산업은 물론 IT 산업 전반에 걸쳐 상당한 파급효과를 가져올 것으로 기대되고 있으며, 메모리와 비메모리를 하나로 집적시킴에 따라 칩 제조업체들간의 기술 및 시장 확보에 치열한 경쟁 양상을 나타낼 것으로 전망됨.

○ 현재 국내의 반도체 산업은 메모리 분야에서는 국제적인 경쟁력을 갖고 있어 시장점유율과 기술수준이 높지만, 비메모리 분야는 매우 취약하여 국내에서 필요로 하는 많은 부분의 SoC를 해외에서 수입해야 하는 실정임.

○ 국내에서 다양한 SoC를 개발·생산하기 위해서는 나노미터급 초미세 회로공정 기술 확보가 필수적이며, 무엇보다도 초소형·저전력소비의 설계기술과 원가경쟁력의 확보가 시장경쟁에서 중요한 관건이 될 것임.

○ 또한, SoC 칩 하나를 개발하는 데는 막대한 비용과 시간이 소요되는 만큼 위험요소들도 많기 때문에 정보통신 분야의 빠른 기술변화 주기를 정확히 파악하여 대처해 나가야 하겠음.

○ 국내 SoC 산업경쟁력은 여러가지 측면에서 취약한 양상을 보이고 있는데, 우리나라가 IT 분야에서 국가경쟁력을 지속적으로 확

보해 나가기 위해서는 SoC 분야에 대한 적극적인 투자가 필수적인 것으로 판단됨.

참고 문헌

1. 고병열, 노현숙, “기술-산업 연계구조 및 특허 분석을 통한 미래 유망 아이템 발굴,” 기술혁신학회지, 8(2), 2005, pp.863-887.
2. 고병열, 홍정진, 손종구, 박영서, “기술연관분석을 통한 중소기업형 전략적 기술개발과제의 우선순위 도출,” 기술혁신학회지, 6(3), 2003, pp.373-390.
3. 과학기술부, 국가과학기술지도, 2002.
4. 과학기술부, 제3회 과학기술예측조사, 2005.
5. 김은선, 고병열, 박창걸, 황규희, “기업의 성공적 사업다각화를 위한 유망사업군 발굴 프로세스의 설계,” 기술혁신학회 춘계학술대회, 2004, pp.174-191.
6. 삼성경제연구소, 유망아이템 발굴 프로세스 개발, 한국과학기술정보연구원, 2005.
7. 윤문섭 외, 국가연구개발의 전략기획을 위한 새로운 연구기획방법론 개발 : 기술로드맵(TRM)과 지식맵(KM)의 통합적 접근, 과학기술정책연구원, 2004.
8. 윤병운, 특허 분석을 통한 기술 지식의 관리와 신기술 개발 방법론, 공학박사학위논문, 서울대학교, 2005.
9. 일본 문부과학성 과학기술정책연구소・미래공학연구소, 한국과학기술정보연구원(역), 2030년의 과학기술, 2002.
10. Johnson, Daniel K.N., “The OECD Technology Concordance (OTC), Patents by Industry of Manufacturer and Sector of

USE," *OECD STI Working Paper,* 2002.

11. NISTEP, 科學技術の中長期發展に係る俯瞰圖的 豫測調査, 急速に發展しつつある研究領域調査, 2003年 調査報告書, NO.82., 2003.
12. Porter, A., "Technology futures analysis: Toward integration of the field and new methods," *Technological Forecasting & Social Change,* 71, 2004, pp.287-303.
13. Yoon, B. and Park, Y., "A systematic approach for identifying technology opportunities: Keyword-based morphology analysis," *Technological Forecasting & Social Change,* 72, 2005, pp.145-160.
14. 이찬호, "SoC(System on Chip)," TTA 저널, 제93호, 2004. 6.
15. 장태성, "비메모리 반도체 산업 동향과 시사점," 반도체산업 5·6월호, 한국반도체산업협회, pp.3~17, 2003.
16. 장태성, "2004년 비메모리 반도체 산업 동향과 시사점," 반도체산업 7·8월호, 한국반도체산업협회, pp.3~17, 2004.
17. 장태성, IT 신성장동력의 현재와 미래, 2004. 12.
18. 장태성, 중국 SoC 산업기술 현황과 협력방안, 해외정보동향 기획리포트, 2004. 5.
19. 전자부품연구원, "국가 SoC 프로젝트와 화따 전자소개," 한·중 IT 협력 세미나 발표 자료, 2005. 7.
20. 장성원, "반도체 강국으로 부상하고 있는 중국," 삼성경제연구소 CEO Information, 제446호, 2004. 4. 14.
21. 정보통신연구진흥원, SoC 기술 동향 및 시장 전망, 15대 품목 시장 동향 보고서, pp.180~189, 2003.
22. 한국반도체산업협회, "반도체 설계산업 현황," 반도체산업 9·10월호, 2003.

23. 한국전자통신연구원, ASIC기술/시장 보고서, 50대 전략품목 기술/시장 보고서 시리즈, pp.1-43, 2001.
24. 한국전자통신연구원, 마이크로 컴포넌트기술/시장 보고서, 50대 전략품목 기술/시장 보고서 시리즈, pp.1-48, 2001.
25. 한국정보통신수출진흥센터, 반도체 가치 사슬을 발전시키는 파운드리, 2005.
26. IT-SoC 협회 · 정보통신부, IT SoC 2004 산업동향, 2005. 2.
27. IT-SoC 협회, "세계 SoC 시장 전망," IT SoC 매거진, Vol. 5, 2005. 3.
28. Chien-Wei, Jen, "What's next for Taiwan's IC industry?," *Solid State Technology,* 2004. 8.
29. China Daily, "IC market growing increasingly strong," 2004. 10. 27.
30. Dieter, Ernst, "Internationalisation of Innovation: Why is Chip Design Moving to Asia?," *East West Center, Economics Series,* No. 64, 2003. 11.
31. Howard Chao, *Semiconductor Investment Heats Up in China: A Legal and Tax Guide,* O'Melveny&Myers LLP, 2003. 6.
32. James F. Hines, *Foundries Enhance the Semiconductor Value Chain,* Gartner, 2005. 4.
33. Jim Walker, *Market Focus: Semiconductor Assembly and Test Services, Worldwide, 2004~2009,* Gartner, 2005. 4.
34. Joan Kay-Yang, *Market Share: Semiconductor Foundry, Worldwide, 2004,* Gartner, 2005. 6.
35. Tan Kay-Yang, *China Offers Opportunity for its Foundry Industry,*

Gartner, 2005. 2.

36. Nolan Reilly, *Forecast: Semiconductor Consumption by Device, Worldwide, 2000~2008,* Gartner, 2004. 11.
37. Pia Rieppo, *Semiconductor forecast Methodology and Definitions,* Gartner, 2004. 8.
38. Philip Koh, *Market Share: Semiconductors, Asia/Pacific, 2003,* Gartner, 2004. 5.
39. Philip Koh, *Semiconductors, Asia/Pacific, 4Q04, Gartner,* 2004. 12.
40. Serena Hsu, *ASIC/ASSP, FPGA/PLD and SLI/SOC Applications, Worldwide, 2002~2008,* Gartner, 2004. 12.

저자 소개

김 재 우

- 공학 석사, 기술가치평가사
- 산업기술정보원 책임연구원
- 현, 한국과학기술정보연구원 선임연구원
- 저서 : 이동통신 핵심부품기술 PM개발 등

김 기 일

- 공학 박사
- 산업기술정보원 책임연구원
- 현, 한국과학기술정보연구원 선임연구원
- 저서 : 탄소나노튜브, 히트파이프 등

정 부 연

- 경영학 학사
- 현, 정보통신정책연구원 주임연구원