



대만 파운드리 산업의 성공요인과 시사점

전황수*

반도체 파운드리(Foundry) 산업은 제품의 설계·제조·판매를 총괄하는 종합반도체기업(IDM) 모델에서 1990년대 후반부터 설계와 제조가 분화되면서 본격화되기 시작하였다. 파운드리 업계는 생산설비를 갖추고 있으나 직접 반도체를 설계하여 자사제품을 만드는 게 아니라 위탁하는 업체(팹리스 등)의 반도체를 대신 생산해주는 수탁 가공업체를 말한다. 대만은 TSMC, UMC와 같은 세계 파운드리 업계 1, 2위의 반도체 기업을 중심으로 세계 최고 수준의 공정기술 및 파운드리 설비를 갖춘 반도체산업 경쟁력을 보유하고 있다. 대만 파운드리 산업은 다양한 공정기술과 설계자산(IP)의 제공, 원스톱 솔루션 제공, 빠른 정보 제공과 신속한 고객지원 등에 힘입어 세계 파운드리 시장을 선도하고 있다. ☐

목	차
I.	서론
II.	대만 파운드리 산업 현황
III.	TSMC와 UMC
IV.	대만 파운드리 산업의 성공 요인
V.	시사점

I. 서론

반도체산업은 초기에 설계부터 칩 제조에 이르는 모든 공정을 수행하는 종합반도체업체(IDM)가 주류를 이루었으나 투자규모 증가, 기술난이도 증가 등으로 인해 점차 분업화, 전문화되고 있다[1]. 즉, 반도체 설계의 중심이 초기 수작업(IDM 시대)에서 설계 툴(EDA)이 보급되면서 전문설계업체인 팹리스로, 다시 평가 툴(FPGA)이 보급되면서 시스템업체로 옮겨감에 따라 파운드리 산업도 1, 2차 기술혁신을 통해 IDM의 하청에서 벗어나 독립적인 비즈니스 모델로 정착하게 되었다[2].

파운드리(Foundry) 업계는 생산설비를 갖추고 있으나 직접 반도체를 설계하여 자사제품을 만드는 게 아니라 위탁하는 업체(팹리스 등)의 반도체를 대신 생산해주는 수탁 가공업체를 말한다. 파운드리

* ETRI, 경제분석연구원/책임연구원

산업이 발전하게 된 요인은 IT 제품의 융복합이 가속화되고 기술 발전에 따른 제품의 수명주기가 단축되면서 반도체 회사가 설계에서 판매까지 모든 것을 책임지기에는 역부족인 상황이 전개되었다. 특히, 소량의 반도체를 생산하는 업체는 반도체의 생산주기 단축과 R&D 및 Fab 건설에 소요되는 막대한 비용 조달이 당면과제로 부상하였고, 이는 반도체 설계 전문의 팹리스와 생산 전문의 파운드리 산업 탄생의 배경으로 작용하였다. 즉, 파운드리 산업은 다수의 고객 통합→규모의 경제→대규모 팹(Fab) 건설 고정비와 자본설비액, R&D 비용 절감→제조비용 하락을 통해 시스템 LSI 산업의 전문화와 분업화를 가속시키고 있다[3].

대만의 반도체업체들은 메모리 분야에 특화한 한국과는 달리 반도체 공정 중 팹리스, 파운드리, 패키징 등 특정 분야에 역량을 집중하여 효율성을 높이고 규모의 경제를 달성하였다. 이 결과 대만은 반도체 칩을 설계하는 팹리스, 생산 전문기업인 파운드리 분야를 비롯하여 패키징 & 테스트 등 전공정에서 후공정에 이르는 반도체산업의 분업화와 전문화가 세계에서 가장 잘 갖추어진 반도체 강국으로 평가받고 있다. 대만은 세계 파운드리 시장의 62.7%로 세계 1위, 패키징 & 테스트 시장의 44.3%로 세계 1위, 팹리스 시장의 20.5%로 세계 2위, 종합반도체기업(IDM)에서는 세계 시장의 2.7%로 세계 4위를 기록하였다[4].

대만은 TSMC, UMC 와 같은 세계 파운드리 업계 1, 2 위의 반도체 기업을 중심으로 세계 최고 수준의 공정기술 및 파운드리 설비를 갖춘 반도체산업 경쟁력을 보유하고 있다. 현재 세계 파운드리 사업 구조는 대만이 공정, 조립, 테스트 등 제조 솔루션을 표준화하여 독점적 시장체제를 구축하고 있다.

본 고에서는 대만이 파운드리 산업에서 세계 1위의 강국으로 성공하게 된 요인을 분석하고 우리에게 주는 시사점을 도출해 보고자 한다.

II. 대만 파운드리 산업 현황

현재 세계 파운드리 산업의 구조는 미국이 CPU 를 독점하고 있고, 대만이 공정, 조립, 테스트 등 제조 솔루션을 표준화하며 독점적 시장체제를 구축하고 있다. 디지털 프로세서 등 고부가 첨단제품은 TSMC 와 UMC 에서, 아날로그 및 RF 제품은 X-Fab 과 On Semiconductor 에서, 드라이버 IC 는 동부하이텍과 중국의 SMIC 가 주로 생산하고 있다. 최근 들어 동부하이텍, SMIC 등에서 부가가치가 높은 특화영역(아날로그/RF 제품)으로 제조영역을 확장함에 따라 이 분야에 대한 경쟁이 심화되고 있다. 파운드리 사업 영위를 위해서는 파운드리 제품 포트폴리오의 최적화를 통한 경쟁력 보유, 우량고객의 확보, R&D 투자를 통한 첨단 미세화로 공정기술의

<표 1> 2009 세계 주요 파운드리 업체

(단위: 백만 달러)

순위	기업명	2000년	2002년	2004년	2006년	2007년	2008년	2009년
1	TSMC(대)	5,318	4,655	7,648	9,748	9,813	10,556	8,989
2	UMC(대)	3,362	2,154	3,900	3,670	3,755	3,400	2,815
3	Chartered(싱)	1,134	485	1,108	1,528	1,458	1,689	1,540
4	SMIC(중)	-	50	987	1,455	1,550	1,355	1,075
5	GlobalFoundries(미)	-	-	-	-	-	-	1,065
6	동부하이텍(한)	378	310	440	456	490	540	395
7	Vanguard(대)	-	-	474	398	486	511	382
8	IBM(미)	425	520	730	600	570	400	335
9	삼성전자(한)	-	-	-	-	355	370	325
10	Grace(중)	-	-	-	-	310	335	310
11	He Jian(중)	-	-	-	-	330	345	305
12	Tower(유럽)	-	-	-	-	231	252	292
13	HHNEC(중)	-	-	-	-	335	350	290
14	SSMC(싱)	-	-	-	-	350	340	280
15	TI(미)	250	310	475	585	450	315	250
16	X-Fab(독)	104	100	174	290	410	368	223
17	매그나칩(한)	-	-	-	-	322	290	220

<자료>: IC Insight, 2010.

개발, 300mm 웨이퍼 랩의 건설을 통한 원가절감 등이 수익성 확보의 전제조건이 되고 있다[5].

대만 파운드리 산업은 다양한 공정기술과 설계자산(IP)의 제공, 원스톱 솔루션 제공, 빠른 정보 제공과 신속한 고객지원 등에 힘입어 세계 파운드리 시장을 선도하고 있다. <표 1>과 같이 2009년 기준 TSMC 매출액은 89.89억 달러로 세계 1위, UMC는 28.15억 달러로 세계 2위, Vanguard는 3.82억 달러로 세계 7위를 기록하는 등 세계 파운드리 Top 10 기업 중 3개가 대만업체이다.

1987년 TSMC가 설립되면서 반도체 칩을 전문적으로 위탁생산하는 순수 파운드리 업체가 등장하였다. TSMC는 첨단기술의 선도입→랩리스(위탁제조) 유치→시설 감가상각→수익률 달성→채투자의 선순환 구조를 통해 파운드리 매출의 50%, 수익의 90%를 독점하고 있다. 또 독자적으로 반도체 생산라인(Fab)을 갖추기 어려운 반도체업체들의 반도체 생산물량을 모아 처리함으로써 규모의 경제를 형성하고 투자와 회수의 선순환에 성공하였다. 대만 파운드리 반도체산업

<표 2> 국가별 시스템반도체 시장점유율(매출액기준, 2008 년)

구분	미국	일본	EU	대만	한국	기타	계
매출액(억 달러)	1,149	531	255	111	53	28	2,127
점유율	54%	25%	12%	5.2%	2.5%	1.3%	100%
팹리스	315	4.7	15	89.7	6.8	20	451.2
IDM	834	526.3	240	21.3	46.2	8	1,675.8
(파운드리) ^{주)}	1.9	1.1	6.3	146	5.4	3.6	211.9
진출 시기	70년	75년	80년	80년	90년		

주) 파운드리 매출액은 팹리스, IDM 에 공정적으로 포함
 <자료>: iSuppli, 2009.

의 경쟁력 원천은 세계 최고 수준의 전자제품을 생산하는 시스템업체와 우수 팹리스 기업들의 지속적인 반도체 수요에 기인한다[6].

<표 2> 와 같이 파운드리 업계의 약진에 힘입어 대만은 시스템 반도체 시장에서 세계 시장의 5.2%를 점유하여 미국, 일본, 유럽에 이어 세계 4 위 국가로 한국에 비해 2 배 이상을 점유하고 있다.

1.1.1. TSMC 와 UMC

1. TSMC

TSMC(Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, 灣積體電路製造股份有限公司)는 세계에서 가장 큰 독립적인 반도체 파운드리 업체로 <표 3>과 같이 ITRI 를 전신으로 1987 년에 설립되었다. TSMC 가 설립되면서 칩의 디자인과 브랜딩은 다른 기업에게 넘겨주고 오로지 IC 반도체 칩을 전문적으로 위탁생산하는 순수 파운드리 업체가 등장하였고, 개별 디자인과 인터널 로직(Internal Logic) 연구에 필요한 엄청난 예산 및 인력문제에 신경을 쓰지 않아도 되었다. TSMC 는 다양한 웨이퍼 생산라인(고전압, 혼합신호, 아날로그)을 제공할 뿐만 아니라, 프로세스는 로직, 메모리, 시스템 LSI, CMOS 이미지센서, LCO, MEMS 등 광범위하게 대응한다.

<표 3> TSMC 개요

창립	1987 년 산업기술연구회(ITRI)에서 스피노프되어 설립
창립자	CEO: 릿차이(Rick Tsai), 회장: 창충모(Morris Chang)
본사	중화민국(대만) 신추의 신추과학공원
산업 분야	반도체 파운드리
매출액	89.89 억 달러(2009 년)
웹사이트	www.tsmc.com

ATI 테크놀로지스, 브로드컴, 코넥산트, 마벨, 엔비디아와 VIA 테크놀로지스 같은 다수의 팹리스회사가 TSMC의 주요 고객이다.

TSMC의 생산설비는 ① 전공정이 가능한 한 라인의 6인치(150mm) 웨이퍼 팹(팹 2), ② 전공정이 가능한 다섯 라인의 8인치(200mm) 웨이퍼 팹(팹 3, 5, 6, 7, 8), ③ 생산 중인 두 라인의 12인치(300mm) 웨이퍼 팹(팹 12, 14) 등이다. 디자인룰은 양산 레벨에서 0.5 μm 이상에서 40nm까지 넓게 대응하는 외에 32nm, 28nm의 연구 개발도 적극적으로 전개하고 있다. 32nm는 2009년 말부터 제공하기 시작하였고, 20nm는 2010년 1분기에 저전력 버전, 중반 경에는 하이퍼포먼스 버전을 각각 제공할 계획이다. 또 설계에서 제조에 이르기까지 광범위한 지원을 해주는 파운드리 설계수법 ‘레퍼런스 플로(Reference Flow)’를 개발하고 있다. 이것은 설계/IP 벤더 등과 협력하여 DFM(Design For Manufacturing)과 저소비 전력 설계 수법, 통계 타이밍 해석, 최신 스태타그셀 등 최적화 설계에 대응하는 것이다[7].

TSMC의 매출액은 2000년 53.2억 달러에서 2004년 46.5억 달러, 2006년 97.5억 달러, 2008년 105.5억 달러로 증가하였으나 2009년에는 경기침체 영향으로 89.9억 달러로 감소하였다. <표 4>와 같이 애플리케이션별 매출로는 2009년 텔레콤이 45%로 1위, 컴퓨터가 27%로 2위, 소비자가전이 22%로 3위, 기타가 5%로 4위를 차지하였는데 파운드리 업계 전체의 비중과 거의 유사하게 나타났다.

<표 5>와 같이 제품 유형별 파운드리 매출로는 Logic/Mixed Signal이 97%, 메모리가 3%

<표 4> 애플리케이션별 TSMC의 Pure-Play 파운드리 매출 (단위: 백만 달러)

구분		컴퓨터		텔레콤		소비자가전		기타		합계
		매출	비중	매출	비중	매출	비중	매출	비중	
2008년	TSMC	3,434	33%	4,394	42%	2,038	19%	690	7%	10,556
	업계 전체	5,401	26%	9,396	46%	4,745	23%	1,053	5%	20,595
2009년	TSMC	2,634	29%	4,084	45%	1,720	19%	551	6%	8,989
	업계 전체	5,061	27%	8,496	46%	4,157	22%	840	5%	18,554

<자료>: IC Insight, 2010.

<표 5> 제품 유형별 TSMC의 Pure-Play 파운드리 매출 (단위: 백만 달러)

구분	2008년					2009년				
	Logic/Mixed Signal	비중	메모리	비중	전체 매출	Logic/Mixed Signal	비중	메모리	비중	전체 매출
TSMC	10,161	96%	395	4%	10,556	8,629	96%	360	4%	8,980
업계 전체	19,787	96%	808	4%	20,595	17,930	97%	624	3%	18,554

<자료>: IC Insight, 2010.

로 업계 전체 평균과 거의 비슷하게 나타났다.

TSMC는 2006년 초 단순한 반도체 주문생산 체제에서 벗어나 팹리스 기업의 반도체 설계까지 대행하는 종합반도체 업체의 역할로 사업영역을 확장하였다. 이 경우 업무의 표준화를 통한 반도체 수율이 높아지고, 아울러 고객인 팹리스에게 TSMC의 표준에 입각한 반도체 생산 주문을 유도함으로써 반도체설계자산(IP)을 공유할 수 있었다.

최근 동향으로는 2008년 5월 삼성전자와 인텔, TSMC가 대형 웨이퍼 생산을 위해 협력하기로 하였다. 3개사는 현재 300mm인 웨이퍼를 2012년까지 450mm로 확대하기로 하였으며, 웨이퍼 한 장당 생산할 수 있는 칩은 2배 이상 늘어나고 생산 원가는 낮아질 전망이다. 삼성전자는 메모리 반도체 1위, 인텔은 비메모리 반도체 1위, TSMC는 반도체 수탁생산 1위 업체로 파장이 클 전망이다.

2009년에는 기존의 '반도체' 중시에서 벗어나 태양광 패널, LED 등 친환경 에너지 산업을 차세대 주력으로 집중 육성하고 있는데, 이는 반도체 산업의 장기하락에 대비한 포석이다. 또 2009년 3월 인텔은 TSMC와 함께 아톰 설계를 바탕으로 한 반도체 공동 개발에 협력하기로 하였는데, 인텔은 비용절감과 빠른 제품 개발을 위해 TSMC와 제휴한 것이다. 그리고 2009년 4월 후지쓰는 40nm 대규모 집적 회로 생산을 TSMC에 위탁하기로 결정하였고, 28nm 반도체의 공동 개발에 대해서도 차후 논의한다는 방침이다.

한편, TSMC는 2010년 12인치 웨이퍼 라인의 생산 능력을 확대하기 위해 대규모 설비 투자를 선언하였다. 2009년 전체 생산량의 41.5%를 12인치 웨이퍼가 차지한 것으로 자체 분석하고, 2010년 12인치 웨이퍼 라인의 생산 능력은 2009년보다 10.8%나 늘어날 것으로 예상된다. 2010년 연간 전체 설비 투자 규모를 48억 달러(약 5조 6,000억 원)로 책정하였는데, 이는 2009년보다 80% 증가한 것이다. 또 300mm 웨이퍼 공장의 생산 능력을 연내 34% 수준까지 끌어올릴 계획이고, 올 중반에 28nm급 제품의 양산에 들어가 주문을 낸 20여개 해외 고객사들에 공급할 예정이다. 그리고 2010년 1월 40nm급 제조 공정의 수율을 65nm급 수준으로 대폭 개선했다고 기업설명회에서 발표하였다.

TSMC가 현재 초점을 맞추고 있는 분야는 개선된 CMOS 기술로 반도체 생산에서 아날로그 칩이나 RF, 파워 관련 칩 및 이미지센서, 메모리 회로 등 보다 특화된 분야쪽에 집중하고 있다. 또한 TSMC는 프랑스의 반도체 개발 연구소인 CEA-Leti와 IMAGINE이라는 산업 프로그램의 조인식을 체결하였다. 그리고 2010년 1분기부터 28nm 풀 노드 공정이 시험 생산에 도입되었으며, 2011년경에는 양산화될 예정이다.

2. UMC

UMC(United Microelectronics Company)는 1980년 ITRI로부터 스핀아웃된 대만 최초의 반도체 회사로 TSMC에 이어 세계 제 2위의 파운드리 전문업체이다. 당초에는 4인치 웨이퍼 대응라인으로 출발하여 대만과 북미 등의 타 기업들보다 많은 반도체 관련 특허를 보유하고 있다. 2007년부터 65nm의 양산을 개시하고 있으며, 2009년부터 45nm 및 40nm의 양산가동을 시작하였다[9].

UMC 매출액은 2000년 33.6억 달러, 2004년 39억 달러, 2008년 34억 달러, 2009년 28.15억 달러를 기록하였다. <표 6>과 같이 2009년 애플리케이션별 Pure-Play 파운드리 매출은 컴퓨터가 4.8억 달러로 17%, 텔레콤이 16.8억 달러로 60%, 소비자가전이 6.2억 달러로 22%, 기타가 3,200만 달러로 1%의 점유율을 기록했는데, 타사에 비해 텔레콤 비중이 높고, 컴퓨터 비중은 낮은 편이다.

<표 6> 애플리케이션별 UMC의 Pure-Play 파운드리 매출

(단위: 백만 달러)

구분		컴퓨터		텔레콤		소비자 가전		기타		합계
		매출	비중	매출	비중	매출	비중	매출	비중	
2008년	UMC	554	18%	1,800	59%	677	22%	39	1%	20,595
	업계 전체	5,401	26%	9,396	46%	4,745	23%	1,053	5%	2,815
2009년	UMC	477	17%	1,684	60%	622	22%	32	1%	18,554
	업계 전체	5,061	27%	8,496	46%	4,157	22%	840	5%	3,070

<자료>: IC Insight, 2010.

<표 7>과 같이 2009년 제품유형별 파운드리 매출은 Logic/Mixed Signal이 거의 100%를 차지하고 메모리는 1,100만 달러에 불과하다.

<표 7> 제품 유형별 UMC의 Pure-Play 파운드리 매출

(단위: 백만 달러)

구분	2008년					2009년				
	Logic/Mixed Signal	비중	메모리	비중	전체 매출	Logic/Mixed Signal	비중	메모리	비중	전체 매출
UMC	3,039	99%	31	1%	3,070	2,804	100%	11	0%	2,815
업계 전체	19,787	96%	808	4%	20,595	17,930	97%	624	3%	18,554

<자료>: IC Insight, 2010.

IV. 대만 파운드리 산업의 성공요인

1. 기업 측면

첫째, 탁월한 공정기술 및 설계자산(IP)을 보유하고 있다. TSMC의 경우 40nm 급 공정까지 개발하여 제품생산에 도입 중이다. 또 TSMC는 단독으로 첨단기술을 보유하는 것으로는 충분치 않고, 고객도 첨단기술을 보유해야 한다는 사실을 파악함으로써 주요 파일이나 정보도서관을 인수하여 이를 TSMC의 엔지니어에게 개발하게 하고 고객 기업도 이용하도록 격려하고 있다. 이 파일과 도서관에 수집된 정보를 참고하는 경우, 고객 기업은 디자인을 좀 더 쉽게 할 수 있고, 최신식 생산기술을 감안해야 하는 고도의 반도체 디자인을 할 때 참고가 될 수 있기 때문이다. 이러한 기술력 우위에 힘입어 <표 8>과 <표 9>와 같이 웨이퍼(200nm) 당 매출, ≤65nm 매출 등에서 TSMC와 UMC 등은 세계 최고의 경쟁력을 과시하고 있다.

둘째, 규모의 경제 실현 및 효율적 운영이다. 대만 파운드리 업체들은 독자적으로 반도체 생산라인(Fab)을 갖추기 어려운 반도체업체들의 반도체 생산물량을 모아 처리함으로써 규모의 경

<표 8> 주요 파운드리 업체들의 웨이퍼(200nm)당 매출

구분	2008년			2009년		
	매출 (백만 달러)	Wafer Starts (천 개)	웨이퍼당 매출(달러)	매출 (백만 달러)	Wafer Starts (천 개)	웨이퍼당 매출(달러)
TSMC	10,556	8,467	1,247	8,989	7,820	1,149
UMC	3,070	3,310	927	2,815	3,535	796
Chartered	1,743	1,928	904	1,540	1,625	948
SMIC	1,353	1,610	840	1,075	1,390	773
GlobalFoundries	-	-	-	1,065	620	1,718
전체/평균	16,722	15,315	1,092	15,484	14,990	1,033

<자료>: IC Insight, 2010.

<표 9> 주요 파운드리 업체들의 ≤65nm 매출

(단위: 백만 달러)

구분	2008년		2009년	
	매출	비중	매출	비중
TSMC	2,198	21%	3,027	34%
UMC	203	7%	397	14%
Chartered	285	16%	472	31%
SMIC	0	0%	9	1%
GlobalFoundries	-	-	955	90%
업계 전체	2,686	-	4,860	-

<자료>: IC Insight, 2010.

<표 10> 2009 년 Top 5 업체들의 용량, 생산, 가동률(200nm 웨이퍼)

구분	용량(천 개)	생산(천 개)	가동률
TSMC	9,955	7,820	78.6%
UMC	4,850	3,535	72.9%
Chartered	2,560	1,625	63.5%
SMIC	1,932	1,390	71.9%
GlobalFoundries	700	620	88.6%
전체	19,997	14,990	75.0%

<자료>: IC Insight, 2010.

<표 11> Top 5 파운드리 업체들의 자본 투자 현황

(단위: 백만 달러)

구분	2007 년	208 년	2009 년	2010 년
TSMC	2,557	1,877	2,700	3,000
UMC	0	0	690	1,800
Chartered	850	362	500	900
SMIC	860	665	190	300
GlobalFoundries	758	576	500	0
전체	5,025	3,480	4,580	6,000

<자료>: IC Insight, 2010.

체를 형성하고 투자와 회수의 선순환에 성공하였다. 대량생산체제를 구축하고, 초기부터 고정비용을 최대한 낮추며, 생산 사이클을 가능한 한 짧게 유지하는 고효율 운영을 통해 손익분기점(break-even point)을 낮추었다. 또 고객들이 자신들만의 웨이퍼를 생산하기 위해 동일한 ‘마스 크(가공되지 않은 부분을 보호하기 위해)’를 사용하도록 하는 생산공정을 가속화하여 생산단가를 조절하였다[8]. <표 10>과 같이 TSMC 와 UMC 는 파운드리 업계에서 각각 78.6%와 72.9%의 가동률로 업계 상위를 기록하였고, <표 11>과 같이 자본투자에서도 각각 1, 2 위를 기록하였다.

셋째, 원스톱 솔루션 및 고객에 특화된 니즈를 제공하였는데, 후공정(Backend Service)을 포함한 원스톱 솔루션을 제공하였다. 즉, 웨이퍼 위에 반도체 칩을 제조하는 파운드리 서비스 외에 패키징, 테스트 등 후공정까지 수행하여 반도체 칩 완제품을 출하함으로써 개발기간 단축, 업무 프로세스 간소화를 구현하였다. 또 다품종, 대량생산체제를 구축하여 고객에 특화된 니즈에도 신속히 대응하며, 설계전문 펌리스업체를 비롯하여 수백개 고객사와 긴밀한 협업으로 제조 소요기간을 단축하였고, 적시에 제품을 공급할 수 있었다. 그리고 고객들이 혁신할 수 있도록 고객 서비스를 개선하였고, 세계 선발 칩 메이커와 협력관계를 유지하면서 그들보다 신속하고 저렴하며 성능이 좋은 제품을 제조할 수 있었다[9].

넷째, 분업화·전문화로 효율성을 제고하였다. 제품라인 세분화와 기업간 유기적 분업체제

등을 통해 최단납기를 실현하였는데, TSMC 의 제품라인은 인텔에 비해 100 배나 세분화되어 있어 고객별로 특화된 칩을 단기에 제공하는 것이 가능하였다. 그리고 온라인 체계를 통한 신속한 정보제공 및 정확한 납기를 준수하였다. 고객사는 설계, 엔지니어링, 물류 등과 관련한 사항을 온라인을 통해 확인하여 공동작업을 진행하였고, 빠른 고객지원과 정확한 납기 준수로 경쟁력을 강화하였다[10].

2. 정부 측면

첫째, 대만정부의 산업클러스터 조성이다. 대만정부가 육성한 ‘신추과학단지(Hsinchu Science Park)’는 ‘대만의 실리콘밸리’로 불리며, IT 산업 성장엔진으로 도약하는데 핵심역할을 수행하였다. 대만의 반도체·LCD 업체인 TSMC, UMC, AUO 등을 비롯하여 382 개의 중소·중견기업이 집결해 있는데, 입주기업에 5~9 년간 세금면제, 외부보다 2% 낮은 대출금리 적용, 핵심기술에 대한 R&D 보조금 지급 등 각종 혜택을 제공하였다. 신추에 자리잡은 정부출연연인 ITRI 는 대만의 반도체기업들에게 개발된 원천기술을 제공하여 상용화함으로써 대만이 파운드리 강국으로 발돋움하게 하였다. 산업계로의 기술이전은 연간 300 건 이상에 이른다. 사업화를 위한 연구로는 기업과 ITRI 가 공동 개발하고 대만정부가 자금의 일부를 보조하며 사업화 후에는 기업이 정부에 상환해 가는 형식을 취하고 있다. 또 1979 년에 UMC, 1987 년에 TSMC, 1995 년에 VIS(Vanguard International Semiconductor) 등의 기업이 ITRI 에서 각각 스핀오프 되었다 [11]. <표 12>와 같이 반도체 업체들은 원스톱 서비스가 가능한 반도체 클러스터를 형성하여 고객 니즈를 제고시킬 수 있었는데, 반도체 아웃소싱 업체들이 지리적으로 밀집해 있는 경우 고객사 입장에서 파운드리, 패키징, 테스트로 이어지는 물류비용도 절감할 수 있고, 이를 통해 제품 생산기간과 생산비용도 감축할 수 있다[12].

둘째, 정부의 산업육성 전략이다. 하이테크산업 강화를 위해 정부 주도로 ‘이조쌍성(二兆雙星)’ 프로젝트(2002~2006 년)를 추진하였다. 이조(二兆)는 2006 년까지 반도체 및 디스플레이 산업을 각각 1 조 대만달러(326 억 달러) 생산규모를 확대하는 것으로 2006 년에 모두 목표를

<표 12> 대만의 산업클러스터 현황

지역	입주 업체
타오위안(Taoyuan; 桃園)	이노테라(반도체), 난야(반도체), AUO(LCD), 한스타(LCD)
신추(Hsinchu; 新竹)	ITRI(출연연), TSMC(반도체), UMC(반도체), 프로모스(반도체), 원본드(반도체)
타이난(Taian; 臺南)	CMO(LCD), Varian(반도체), Axcelis(반도체), A 알두(반도체)

<자료>: 한국반도체산업협회, 2007. 3.

달성하였다. 쌍성(雙星)은 디지털 콘텐츠 및 바이오산업을 미래 스타산업으로 육성하는 것이다. 대만은 정부 기술 도입, 투자 및 인력양성 등 인프라에 집중 투자하여 팹리스 및 파운드리 경쟁력을 강화하였다. 2003~2007 년에 인력양성 사업인 Si-Soft 에 상당한 자금을 투자하였고, 파운드리를 기반으로 PC, LCD 산업 경쟁력을 확보하였다[13].

셋째, 다양한 세제혜택 및 우수인재 확보이다. 대만정부는 IT 산업 진흥을 위해 다양한 세제 혜택을 제공하였는데, 반도체, 디스플레이 등 핵심 성장동력에 대해서는 5년간 법인세를 면제하고 첨단 기술기업으로 지정이 되면 전체 R&D 예산의 50%를 정부가 지원하였다. 그리고 우수인재 확보 차원에서 IT 기업들이 도입한 ‘주식보너스 제도’에 정부가 시세차익에 대해 비과세하기로 결정하였다. 주식보너스 제도는 대만의 IT 기업들이 우수 인재를 유치하기 위해 실시한 독창적인 인센티브 제도로 기업들은 순이익의 약 10% 규모로 신주를 발행하여 액면가로 직원들에게 나누어주며, 직원들은 이를 주식 시장에 팔아 시세차익을 거둘 수 있다. 정부는 발행주식의 액면가만 과세대상으로 삼고, 시세차익에 대해서는 세금을 부과하지 않았다. 주식보너스 제도는 TSMC, UMC 등이 우수 이공대 졸업생을 유치하는데 주요 인센티브로 작용하였고 해외 유학과 인재들의 본국 회귀를 촉진하였는데, 전성기때는 매년 회사에서 지급받은 주식 보너스만으로 30평형대 아파트를 구입할 수 있을 정도였다[14].

V. 시사점

1. 국내 파운드리 산업 현황

<표 13>과 같이 국내 파운드리 업계는 해외 선진업체 대비 기술수준, 생산규모 등에서 경쟁력을 확보하지 못해 약 5%대 시장을 점유하고 있을 뿐이다. 파운드리 산업은 동부하이텍, 매그나칩반도체, 삼성전자 등으로 구성되어 있으며, 기반은 매우 취약하다. 2009 년 세계 파운드리

<표 13> 국내 파운드리 생산 현황

(단위: 억 달러)

구분	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	CAGR	
세계	188	195	233	242	249.8	7.4%	
국내	동부하이텍	4.4	3.5	4.6	5.1	5.4	5.2%
	매그나칩	3.6	4.0	3.4	3.2	3.2	△ 2.9
	삼성전자	-	-	0.7	3.5	3.8	-
	소계(B)	8.0	7.6	8.7	11.9	12.4	11.6
비중(B/A)	4.2%	3.9%	3.7%	4.9%	5.0%	-	

<자료>: IC Insight, 2009.

매출에서 동부하이텍이 6 위, 삼성전자 9 위, 매그나칩이 17 위를 기록하였다. 동부하이텍은 전업 파운드리(생산제품의 95%)이나, 매그나칩은 IDM 형 파운드리(생산제품의 45%)로 운영중에 있고, 최근 삼성전자가 파운드리를 집중 육성하고 있다. 국내 파운드리는 130nm 이상 아날로그 제품에 특화된 동부하이텍, 매그나칩과 60nm 이하 디지털제품에 집중하는 삼성전자로 2원화되고 있다.

한편, <표 14>와 같이 2009 년 파운드리 수출은 전년대비 24.3% 감소한 약 4.8 억 달러였으며, 반도체 수출에서 파운드리가 차지하는 비중은 약 1~2%에 불과하다. 수입은 전년대비 9.5% 감소한 21.4 억 달러로 16.6 억 달러의 무역적자를 기록하였다[15].

<표 14> 국내 파운드리 수출입 현황

(단위: 백만 달러)

구분	2007 년	2008 년	2009 년
수출	614.2	638.6	482.4
수입	1,949.5	2,369.3	2,143.7
적자	- 1,335.3	-1,730.7	-1,661.3

<자료>: NIPA, 한국관세무역개발원, 2010. 5.

파운드리 산업의 경쟁력 현황을 살펴보면, 우리나라는 세계 1 위인 대만을 100 으로 할 때 12.5 수준으로 커다란 격차를 보이고 있다. 국내 파운드리 산업은 공정개발 능력, IP 보유, 투자 여력 등의 부족으로 해외기업에 비해 매우 취약하고, 국내 팹리스업체들도 해외 파운드리 업체를 이용하는 등 내수기반이 부족하다. 이러한 허약한 내수기반은 수익성 악화를 낳고 다시 설비 및 기술개발 투자의 약화로 이어져 팹리스 수요의 감소를 초래하는 악순환을 초래하고 있다. 해외 선진업체의 경우 주력 제조공정이 90nm→65nm 등이나 국내업체의 경우 매그나칩은 1.5~0.8 μm , 동부하이텍은 0.25~0.13 μm 수준이며, 재정 여건상 공정 및 운영환경에 대한 추가적인 투자도 부진한 실정이다. 해외 파운드리(60nm)에 비해 취약한 130~180nm 급을 보유하고 있을 뿐이다[16].

정부 정책의 문제점으로 수요기업-팹리스간 연계 및 제한적 투자규모로 신성장동력화에 한계가 되고 있다. 수요기업과 반도체기업 간의 연계가 없이 독립적으로 연구 개발이 추진되어 시장 침투 및 영향력이 미미하다. 삼성전자가 차량용 MCU 를 개발하였으나, 수요기업의 참여가 없어 국내 자동차 기업에 납품하지 못하고 있다. 또 시스템반도체 육성을 위한 반도체 설계 전후방 산업이 취약하고, IP 및 파운드리 산업이 부진하여 마켓 대응능력이 부족하다. 10 여년 이상 전 분야를 대상으로 개발 가능성이 높은 주변 품목 위주로 개발하여 성장에 한계를 노정하고 있는데, 2008 년 47 개 과제에 230 억 원을 투자하여 과제당 평균 4.8 억 원에 불과하다.

2. 우리에게 주는 시사점

첫째, 글로벌 수준에서 통할 수 있는 절대적·차별적 우위확보가 시급하다. 자사의 ‘특화된 경쟁력’을 고려하여 선택할 것은 비용(노동 및 자본비용), 경쟁우위(지적재산권, 독점 제조과정) 및 제품수명 등이다. 대만기업들처럼 외부자원의 활용, 네트워킹 등을 전략적으로 활용하고 경영전반에 있어 유연성을 제고해야 한다. 또한, 동시 다발적인 경쟁력 강화를 추구하기 보다 우선순위를 정하고 선택과 집중을 통한 체질 강화 노력이 효과적이다. 생산제품 경쟁력 강화를 위한 특화 파운드리 서비스를 제공하고, SMIC 처럼 메모리반도체 파운드리 사업 등 틈새시장을 개척해야 한다.

둘째, 산업 주체들간 유기적인 네트워크 및 협력관계를 형성하여 효율적인 Ecosystem 이 작동할 수 있도록 유도해야 한다. IDM-팹리스-파운드리-패키징 등 반도체 주체들 간에 활발한 교류와 협력을 통해 효율적 Ecosystem 이 정착하도록 유도해야 할 것이다. 또 생산단계별로 중소기업간 전후방 협업을 강화하고 분야별 전문성을 배양할 수 있도록 산업단지를 조성할 때부터 전후방 통합을 고려해야 한다. 대만 산업단지의 경우, 전후방 중소기업들이 포진하여 단기간에 효율적으로 일괄생산이 가능하였다. 그리고 정부 출연연 등 주요 연구기관과 중소기업간 산·학 협력을 강화하여 중소기업의 기술혁신 능력을 배가해야 한다. 대만 IT 산업은 ITRI 등 신주과학단지 내 정부연구기관을 중심으로 해외 선진기술을 도입, 개발하여 민간에 이전하는 방식으로 발전하였다[17].

셋째, 기업의 우수인재 유치 및 확보를 위한 유인제도를 강화해야 한다. 스톡옵션, Signing Bonus, Restricted Share Plan(회사가 우수인력에게 주식을 바로 지급하지 않고 일정기간 동안 일한 것을 보고 제공하는 것) 등에 대한 비과세 등 세제지원 방안을 검토할 필요가 있다. 또 해외 인력을 위한 출입국 관리제도의 개선, 주거 및 건강보험 지원 등을 강화해야 한다. 국내기업들이 외국 전문인력을 초빙할 때 취업비자 발급절차가 복잡하고 까다로워 채용 시기를 놓치는 일이 자주 발생하고 있다[18].

넷째, 첨단기술 개발 및 투자를 확대해야 한다. R&D 투자 확대를 통한 첨단 공정기술 개발, 300mm 웨이퍼 팹 건설(반도체 생산비용 절감), IBM 과 Chartered 사례에서 보듯이 첨단기술 보유기업과 협력 강화, 중국 SMIC 처럼 기존설비 매입을 통한 반도체 생산 팹 건설비용 절감 및 공정기술 전수, 대-중소기업간 기술이전, 공동생산, R&D 에 대한 세금감면 등 다양한 인센티브가 취해져야 한다.

마지막으로 투자자금 조달 및 미래 유망고객을 확보해야 한다. 중국 SMIC 와 같은 해외 중

시 상장을 통한 투자자금을 조달하고, 유망 펌리스에 대한 지분투자 확대를 통해 미래 유망고객을 확보해야 한다.

<참 고 문 헌>

- [1] “대만의 반도체 산업 동향과 시사점”, 정보통신산업진흥원, 2009. 9, p.1.
- [2] “대만 반도체 산업 현황”, 산은경제연구소, 2008. 9, p.9.
- [3] “파운드리 산업 동향과 시사점”, 정보통신연구진흥원, 2008. 9, pp.1-2.
- [4] “대만 반도체 산업 현황”, 산은경제연구소, 2008. 9, p.1.
- [5] “2009 시스템반도체 산업동향”, 한국반도체산업협회, pp.111-112.
- [6] “대만 반도체 산업 현황”, 산은경제연구소, 2008.9, pp.3-5.
- [7] “대만 반도체산업 현황과 각사전략”, Semiconductor&FPD Monthly, 전자자료사, 2010. 4, p.15.
- [8] “대만 반도체산업 현황과 각사 전략”, Semiconductor&FPD Monthly, 전자자료사, 2010. 4, p.18.
- [9] “세계 IT 산업의 강자로 부상한 대만”, CEO Information, 삼성경제연구소, 2008. 3. 12, p.9.
- [10] “세계 IT 산업의 강자로 부상한 대만”, CEO Information, 삼성경제연구소, 2008. 3. 12, p.8.
- [11] “대만 반도체산업 현황과 각사전략”, Semiconductor&FPD Monthly, 전자자료사, 2010. 4, p.13.
- [12] “대만 반도체 산업 현황”, 산은경제연구소, 2008. 9, p.5.
- [13] “대만 반도체 산업 현황”, 산은경제연구소, 2008. 9, p.6.
- [14] “세계 IT 산업의 강자로 부상한 대만”, CEO Information, 삼성경제연구소, 2008. 3. 12, p.13.
- [15] “국내 펌리스 및 반도체 서비스 교역동향과 시사점”, 정보통신산업진흥원, 2010. 5, pp.7-8.
- [16] “대만 반도체 산업 현황”, 산은경제연구소, 2008. 9, p.24.
- [17] “세계 IT 산업의 강자로 부상한 대만”, CEO Information, 삼성경제연구소, 2008. 3. 12, p.19.
- [18] “세계 IT 산업의 강자로 부상한 대만”, CEO Information, 삼성경제연구소, 2008. 3. 12, p.20.

* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 NIPA의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.