



# IT·BT 융합부품 산업동향

융합기술이 향후 미래를 이끌 핵심 기술로 떠오르고 있다. 특히 IT·BT 융합기술은 향후 새로운 기술혁명을 주도할 수 있는, 사회전반에 파급효과가 큰, 세계 경제의 신성장동력으로 주목받고 있다.

IT·BT 융합기술은 바이오인포매틱스, 바이오전자, 생체 정보인터페이스, 생체 정보보호, 바이오컴퓨터 등으로 구분할 수 있고 그 영역이 매우 광범위하다. 여기에서는 바이오전자 가운데 융합부품으로 구분할 수 있는 바이오칩과 바이오센서 분야의 산업동향을 살펴보고자 한다.

이민영 IT-SoC협회 마케팅지원팀장(mytee21@isoc.or.kr)

## 1. 급속하게 팽창하고 있는 IT·BT 융합부품 시장

바이오칩은 인체정보를 처리하기 위해 DNA, 단백질, 미생물 등과 같은 생체시료와 반도체칩을 복합하여 만드는 인체정보 감지소자이다. 바이오칩은 의료진단, 환경모니터링, 신약개발에 응용될 수 있다.

바이오칩은 마이크로어레이(Microarray)와 랩온어칩(Lab on a Chip)으로 구분할 수 있다. 마이크로어레이칩은 실리콘, 유리, 플라스틱 등의 기판 위에 고밀도로 집적한 시료에 분석대상 물질을 반응시켜 그 결과를 분석하는 것이다. 마이크로어레이칩은 분석대상에 따라 DNA칩과 단백질칩으로 구분된다. 랩온어칩은 미량의 분석대상 물질을 흘려보내면서 칩에 집적되어 있는 각종 시료와 반응하는 양상을 분석하는 것이다.

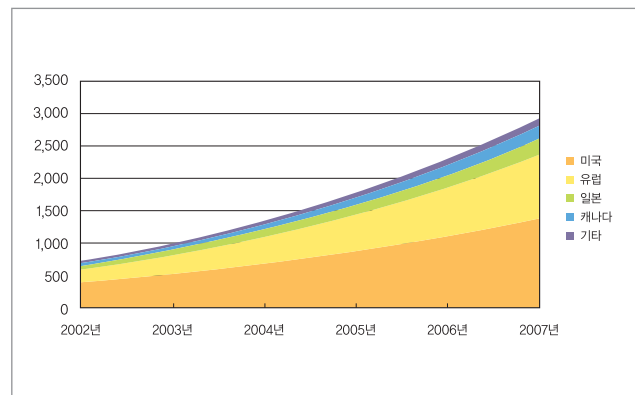
바이오센서는 생체감지물질(bioreceptor)과 신호변환기(signal transducer)로 구성되어 분석하고자 하는 물질을 선택적으로 감지하는 장치이다. 생체감지물질로는 특정물질과 선택적으로 반응 및 결합할 수 있는 효소, 항체, 항원, 렉틴(lectin), 호르몬 수용체(hormone receptor) 등이 있다. 신호변환방법으로는 전기화학, 형광, 발색, SPR(surface plasmon resonance), FET(Field Effect Transistor), QCM(Quartz Crystal Microbalance), 열센서 등 다양한 물리화학적 방법을 사용한다.

먼저 바이오칩의 세계시장 규모를 살펴보자. Global Industry Analysis(2004)에 따르면 바이오칩 세계시장은 연평균 성장률 33%로 급성장하여 2003년 10억달러에서 2007년 30억달러에 이를 전망이다. 미국의 시장규모가 2004년 7억달러로 가장 크고 유럽의 시장규모는 3.9억 달러로 미국의 55% 정도이다. 그러나 유럽시장은 39.6%라는 가장 높은 연평균 성장률을 기록할 것으로 전망된다.

바이오칩 가운데서는 DNA칩의 비중이 압도적이다. 하지만 성장률은

단백질칩이 더 높을 것으로 전망된다. Business Communication Company(2004)에 따르면 2002년 DNA칩 시장규모는 약 4.2억달러로 가장 큰 시장이며, 연평균 11.9%씩 성장하여 2007년 7.35억 달러에 이를 전망이다. 단백질칩 시장은 2002년 1,500만달러로 DNA칩보다 작지만 연평균 27.2%로 빠르게 성장하여 2007년에는 5천만달러로 확대될 것으로 보인다. 랩온어칩 시장은 2007년 시장규모가 1,000만달러에 이를 것으로 전망된다.

바이오칩의 주요 응용분야는 '소비자의 수요에 맞춰 필요한 양의 약물을 필요한 시기에 필요한 곳에 전달' 하는 것을 목표로 하는 약물전달이다. Freedonia Group(2004)에 따르면 바이오칩의 응용분야 가운데 약물전달이 약 60% 정도를 차지할 것이며, 다음으로는 기초연구 약 25%, 진단키트 분야 약 7% 등이다.



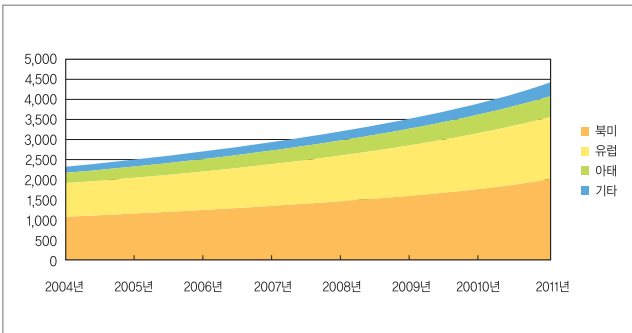
〈그림 1〉 세계 바이오칩 시장전망(단위: 백만 달러)



구분	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	CAGR
미국	412.9	548.2	712.7	904.9	1,130.5	1,388.8	29.3%
유럽	188.8	274.3	390.0	534.3	722.9	963.3	39.6%
일본	69.6	95.4	126.5	163.3	207.2	260.1	30.7%
캐나다	42.2	59.6	82.9	113.1	152.3	203.3	36.1%
기타	21.3	30.0	42.5	59.1	79.9	106.3	36.7%
합계	734.9	1,007.5	1,354.6	1,774.7	2,292.8	2,921.8	32.9%

〈자료〉 Global Industry Analysis Inc.(2004), "Biochips"

바이오센서 세계시장 규모는 2004년 23억달러에서 연평균 9.4% 성장하여 2011년 43억달러에 이를 전망이다. 미국을 포함한 북미시장은 2011년 20억 달러가 넘어 가장 큰 시장을 형성하고, 아시아·태평양시장은 10.2%의 성장률을 기록하면서 가장 빨리 성장할 전망이다.



〈그림 2〉 세계 바이오센서 시장전망(단위: 백만 달러)

구분	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	CAGR
북미	1,095.2	1,171.4	1,258.7	1,360.8	1,483.9	1,628.2	1,804.7	2,013.8	9.1%
유럽	813.7	877.1	949.5	1,032.7	1,124.3	1,236.3	1,363.5	1,527.0	9.4%
아태	265.6	286.8	311.1	339.3	374.0	414.4	465.6	523.7	10.2%
기타	161.2	173.2	187.4	203.8	224.6	248.5	278.1	313.0	9.9%
합계	2,335.7	2,508.5	2,706.7	2,936.6	3,206.8	3,527.4	3,911.9	4,377.5	9.4%

〈자료〉 Frost and Sullivan(2005), "World Biosensors Market"

바이오센서 가운데서는 다중분석센서에 대한 수요가 가장 많이 늘어날 전망이다. 이 시장은 2011년 1억달러가 넘는 규모로 성장할 것으로 예상된다. 그 다음으로 광섬유와 형광면역시험, 바이오-관리검출기 제품 시장이 커질 전망이다. 인체측정 바이오센서 시장은 9.8%라는 비교적 높은 연평균성장률을 기록할 것으로 보인다.

가장 큰 바이오센서 응용분야는 가정진단이다. 이 분야는 2011년 전체 바이오센서 시장 가운데 37% 정도를 차지할 것으로 보인다. 그 다음에는 자가진단(23.1%), 연구실(15.4%), 공정산업(11.1%), 환경모니터(9.7%), 바이오방어(Bio defense, 3.5%) 등의 순이다.

## 2. 국내외 주요 벤처기업

융합부품 세계시장은 Abbott Laboratories, Bayer Diagnostics, Johnson & Johnson, Roche, GE Health 등 대규모 의료 관련 기업들이 참여하고 있지만 여기에서는 대표적인 융합부품 전문 벤처기업이라 할 수 있는 Affymetrix, Biosite, 마크로젠, 인포피아 등을 살펴본다.

### ■ Affymetrix

Affymetrix는 미국 Santa Clara에 위치하고 있는 DNA칩의 선도기업이다. 1992년에 Stephen P.A. Fodor 박사 그룹에 의해 설립되었다. 이 그룹은 1980년대 후반 반도체 제조기법을 활용하여 DNA칩을 개발했다. 1994년에 HIV DNA칩을 소개했고 1996년에 나스닥에 상장했다.

#### • Affymetrix의 GeneChip과 분석장비



Affymetrix의 DNA칩은 GeneChip이라는 브랜드로 팔리고 있다. GeneChip은 연구자들로 하여금 샘플에서 특정한 유전자를 검색할 수 있도록 돕는다. Affymetrix는 합성유전자(oligonucleotide) Microarray에 집중하고 있다. 이 Microarray는 특정한 mRNA를 검색하여 샘플에 어떤 유전자가 존재하는가를 결정하는 데 활용된다. 칩은 한번만 사용될 수 있지만 수천가지의 실험을 동시에 수행할 수 있다.

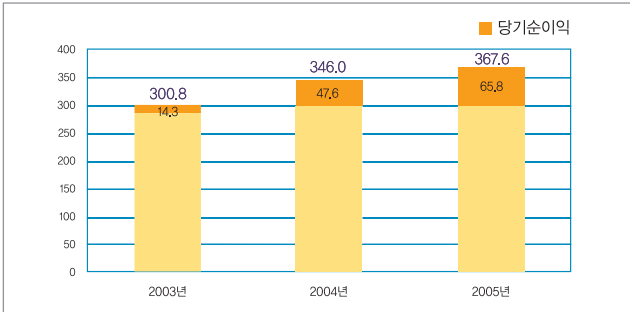
Affymetrix는 photolithography 공정을 이용하여 quartz 칩을 제조한다. 가격은 상대적으로 비싸서 칩의 성능에 따라 50~500달러 정도이다. 그러나 세계적으로 값싼 플라스틱 칩이 개발되고 있어, 향후 Affymetrix의 quartz 칩을 상당 부분 대체할 수 있을 것으로 보인다.

Affymetrix는 사람의 유전자분석을 위한 대량생산 제품인 GeneChip을 팔기도 하고 연구자들을 위한 주문생산 제품을 제공하기도 한다. 그리고 P(intellectual property)를 제공하는 라이선싱 프로그램을 운영하고 있다. 또한 Affymetrix는 샘플의 분석을 위한 장비를 제조한다. 샘플을 준비해서 칩에 장착하는 최신 DNA array의 소비자 가격은 약 25만 달러 정도이다. 칩에서 검사결과를 해독하는 검색기는 15만 달러에서 32만5천 달러 정도이다.

Affymetrix의 경쟁기업에는 Illumina, GE Healthcare, Ocimim Biosolutions, Applied Biosystems, Beckman Coulter, Eppendorf



Biochip Systems, Agilent 등이 있다. 하지만 현재 Affymetrix는 DNA칩 시장의 82% 정도를 점유하고 있고, 2005년 매출액이 3억7천만 달러 순이익이 6천6백만 달러에 이른다. 매년 매출이 10% 이상 성장하고 있고 순이익은 100% 이상 늘어나고 있다.



〈그림 3〉 Affymetrix 매출 추이 (단위: 백만 달러)

구분	2003년	2004년	2005년	CAGR
매출액	300.8	346.0	367.6	10.5%
당기순이익	14.3	47.6	65.8	114.5%

■ Biosite

Biosite는 선도적인 바이오센서 관련 기업이다. Biosite는 주요한 질병 및 건강상태의 진단을 위한 제품을 판매한다. Biosite의 제품은 심근경색, 심장 마비, 급성 관상동맥증후군, 호흡주기 검사, 약물 검사, 특정 세균과 기생충의 감염 등 다양한 영역에 걸쳐있다. 1988년에 설립되었고 본사는 샌디에이고에 있다.

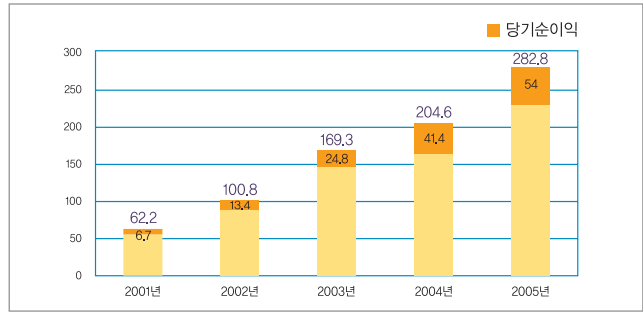
• Biosite의 Triage® BNP Test



Biosite의 경쟁회사는 Abbott Laboratories, Bayer Diagnostics, Beckman Coulter, Dade Behring, Diagnostic Products Corp., Johnson & Johnson, Roche 등이다. 이 기업들은 현재 바이오센서 시장의 대부분을 차지하고 있는 혈당센서를 개발, 생산하고 있기도 하다.

Biosite는 이와 달리 심장병의 진단 등을 위한 바이오센서 제품에 집중하고 있다. 그리고 Biosite는 질병 biomarker로 작용하는 새로운 단백질과 단백질 조합을 확인하는 데 집중적인 노력을 기울여 성과를 거두었다.

특히 Biosite의 Triage® BNP(B-type natriuretic peptide) Test 제품은 2005년 4사분기에 미국내 관련 테스트시장의 67% 정도를 점유했다. 2005년 매출은 2억8천만 달러 순이익 5천4백만 달러를 기록했다. 2001년부터 2005년까지 매출액과 순이익은 연평균 46.0%, 68.5% 성장했다.



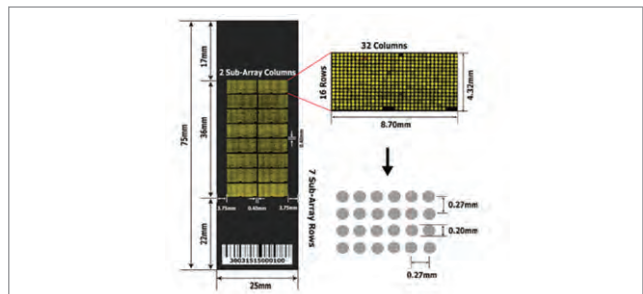
〈그림 4〉 Biosite 매출추이 (단위: 백만 달러)

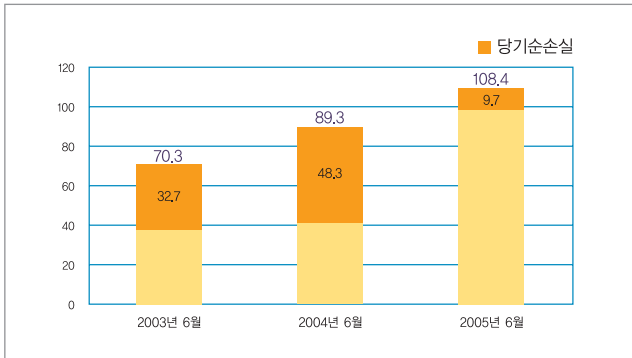
구분	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	CAGR
매출액	62.2	100.8	169.3	204.6	282.8	46.0%
당기순이익	6.7	13.4	24.8	41.4	54	68.5%

■ 마크로젠

마크로젠은 1997년 서울의대 유전자이식연구소에서 시작한 실험실벤처 기업이다. 마크로젠의 주력 사업 아이템은 유전자 분석, DNA칩, 실험용 생쥐 등이다. 마크로젠은 유전자 조작 생쥐를 개발하여 국내 최초의 동물 특허 1.2호로 등록하기도 하였다. 또한 세계 최초로 난지만을 수정해 생쥐를 탄생시키기도 했다. DNA칩 분야의 경우 디지털지노믹스, 지노칩, 지노믹트리, 서린바이오사이언스 등의 경쟁기업이 있으나 마크로젠만이 다양한 플랫폼 기술을 적용한 제품을 공급하는 독보적인 기업이라고 스스로 분석하고 있다. 특히 독자적으로 개발하여, 식약청 시판 승인을 획득한 진단용 MacArray™ Karyo 칩을 생산, 판매하고 있어 DNA칩 시장에서 독점적 위치를 차지할 것으로 기대하고 있다. 마크로젠의 매출은 2003년 6월 기준 70억에서 2005년 6월 기준 108억으로 증가하였으며 당기순손실은 32.7억에서 9.7억원으로 줄어드는 추세이다.

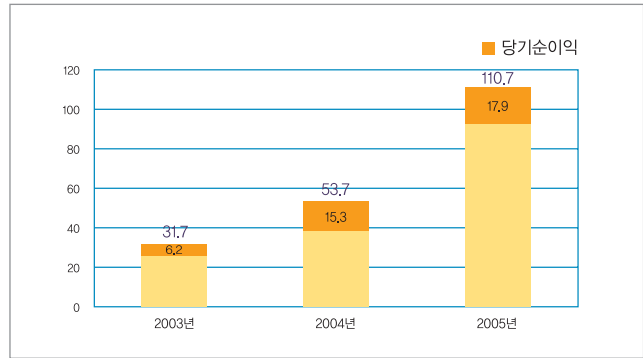
• 마크로젠의 MacArray™ Karyo4000





(그림 5) 마크로젠 매출추이 (단위: 억 원)

구분	2003년 6월	2004년 6월	2005년 6월	CAGR
매출액	70.3	89.3	108.4	24.2%
당기순손실	32.7	48.3	9.7	-46.6%



(그림 6) 인포피아 매출추이 (단위: 억 원)

구분	2003년	2004년	2005년	CAGR
매출액	31.7	53.7	110.7	86.9%
당기순이익	6.2	15.3	17.9	70.1%

### ■ 인포피아

인포피아는 1996년에 설립된 바이오센서 전문업체이다. 연구 개발 노력 끝에 혈당측정 바이오센서, HbA1c(당화혈색소) 바이오센서, 자동생화학분석기 등을 상용화하는 데 성공했다. 현재 인포피아의 주된 매출은 혈당센서에서 발생하고 있다. 혈당센서 제품은 혈액 내에 존재하는 혈당량 측정을 통한 당뇨병 진단 및 당뇨 관리에 필수적인 의료기기이다.

- 혈당측정 바이오센서 Quicksens



인포피아는 FDA 인증을 획득한 후 미국시장 수출을 활발히 진행중이며 다국적 기업인 독일의 비브라운사를 통해 말레이시아, 인도, 필리핀, 대만, 중국, 인도네시아 등 아시아 대부분의 나라에 수출하고 있다. 지난해 총 32억원의 매출 중 27억원이 수출이었으며 이중 혈당센서 매출이 28억원으로 전체의 90% 이상을 차지했다. 2005년에는 110억원의 매출, 18억원의 순이익을 달성했다.

### 3. 향후 전망

기술의 컨버전스 추세, 노령화 등 사회적 여건의 변화에 따라 융합산업이 미래의 핵심사업으로 떠오르는 조건에서 많은 국내 벤처기업들이 기술 개발에 열중하여 나름의 결실을 거두고 있다. 하지만 현재로서는 대부분의 영역에서 선진국과 기술격차가 작지 않다. DNA 칩의 경우 칩제조에 대한 원천기술은 거의 선진기업이 독점하고 있다. 융합부품 전문 벤처기업들이 빠른 속도로 성장하고 있지만 세계 유수의 선진기업들과 비교하면 그 규모가 너무 작고 여전히 영세한 형편이다. 따라서 현재로서는 정부의 지원정책이 산업의 발전에 주요한 변수가 되지 않을 수 없다.

이와 관련하여 정보통신부는 '2015년까지 세계 3위권의 융합기술 강국으로 도약, 전세계 융합기술 시장 중 5% 이상 점유'를 목표로 융합산업 육성정책을 추진하고 있다. IT·BT 분야의 경우 P-라이프케어 서비스 플랫폼 개발을 목표로 하는데, 이는 비만·스트레스 등 건강상태의 측정, 암·만성질환 검사, 유해생활환경 감시 등을 위한 개인 맞춤형 플랫폼이다. 이를 실현하기 위한 기술개발 로드맵의 주요 내용은 건강모니터링 시스템, 질병모니터링 시스템, 안정환경감시 시스템, P-라이프케어 시스템 등 네 가지 시스템과 바이오센서칩 모듈, 질병스크리닝 바이오센서칩, ROIC (Read Out Integrated Chip) 통신집적 바이오센서칩 등 아홉 가지 부품을 단계적으로 개발하는 것이다. 또한 융합기술의 산업화를 촉진하기 위해 R&D센터 구축, 글로벌 표준 선점, 인력양성 등 인프라를 확충하는 한편 실버 라이프 케어, 의료정보화기반 홈네트워크 등 융합기술 시범사업을 추진할 계획이다. 정보통신부는 융합산업 육성을 위해 2006년부터 2015년까지 약 8600억원의 예산을 투입할 예정이다.

정부의 집중적인 투자와 업계의 노력이 맞물려 융합부품산업이 향후 한국경제를 책임질 산업으로 떠오르기를 기대해 본다. ⏻