

Vol.5 No.10
2011.10

기계기술정책

KIMM Technology Policy

● 바이오 센서 글로벌 시장 동향 분석

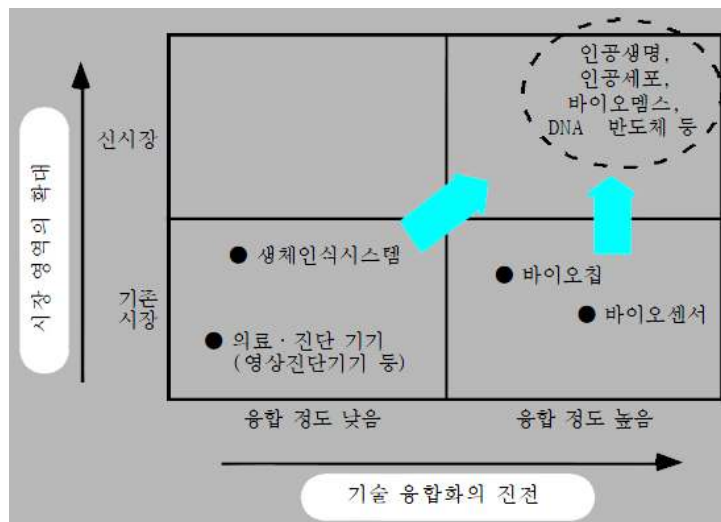


1. 바이오 센서란?

□ 정의

○ 바이오 센서는 생체감지 물질*이 특정 물질과 선택적으로 반응·결합하는 성질을 이용하여 분석 물질**의 존재 여부를 신호 변환기***로 확인할 수 있는 장치 및 소자를 지칭

- 생체감지 물질(Bio Receptor): DNA, RNA, 항체(Antibody), 효소, 단백질, 세포, 생체막 및 호르몬 수용체 등의 바이오 물질
- 분석 물질(Analyte): 분석하고자 하는 물질 또는 화학 성분(암세포, 바이러스, 환경호르몬 등)
- 신호 변환기(Signal Transducer): 생체감지 물질과 분석 물질 간의 상호작용 및 인식 반응을 물리화학적* 방법을 활용하여 전기적 신호로 변환
 - * 전기화학(Electrochemical), 형광, 발색, SPR(Surface Plasmon Resonance), FET(Field Effect Transistor), QCM(Quartz Crystal Microbalance), 열센서 등
- 생체감지 물질 및 신호 변환 기술이 집적되어 있어 전자공학, 화학, 생물학, 재료 등 BT와 IT의 융합이 이루어진 제품 군

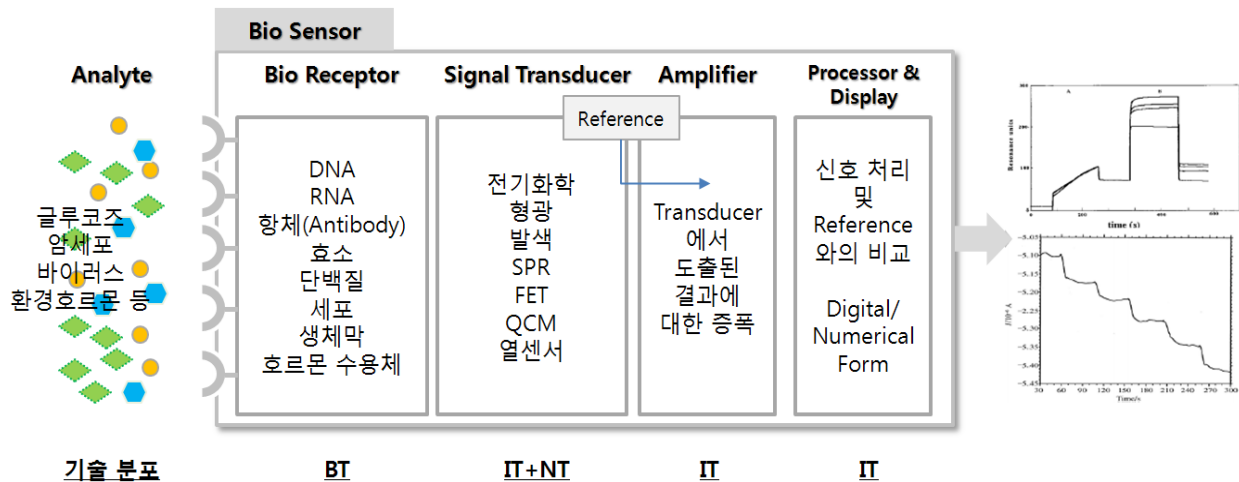


<그림 1> BT+IT 융합 산업의 발전 방향에서 바이오 센서의 포지션¹⁾

- 최근 나노기술의 발전에 따라 신호 변환 방식의 변화, 극미소량 검출 등 센싱 기술이 발전함에 따라 바이오 센서 내의 BT+IT+NT 융합 가속화

1) 홍정기(2003). 'Bio-IT 산업의 전망과 과제', LG경제연구원

- 나노신소재, 구조체 등 나노 기술 융합은 바이오 센서의 기능 개선과 소형화에 따른 의료와 환경, 식품 분야 등 활용 분야 확장에 기여



<그림 2> 바이오센서 구성 및 작동 원리

- 최초의 바이오 센서는 1962년 Clark와 Lyons에 의해 개발된 산소센서로 당산화효소를 고정시켜 산소 감소량으로부터 포도당을 측정하는데 활용

□ 특징

- 분석 물질에 대해 신속하고 정확한 검출이 가능하여 의료 분야의 질병 진단의 감지 한계 축소 가능 → 측정의 단순, 신속, 민감성
- 특정 물질에 대한 인식 과정이 가역적으로 진행되어 연속적인 측정이 가능
- 생체 감지 물질에 의해 분석 물질만 선택적으로 검출 가능

□ 바이오 센서의 기술적 이슈

- 선택성(Selectivity): 바이오 리셉터가 측정하고자하는 물질을 선택적으로 검출하여 전기적 신호로 보여주는 능력
- 측정 범위(Range & Linear Range): 어느 농도(밀도) 범위까지 분석 물질 (Analyte)을 측정할 수 있는지에 대한 측정 한계(Detection Limit)
- IUPAC*에서는 일반적인 바이오센서의 측정 한계로 0.01mM, 혈당 바이오센서로 0.2mM~20nM을 제시

* Int'l Union of Pure and Applied Chemistry

- 재현성(Reproducibility): Standard Test를 통해 일정기간 이후에 Enzyme과 같은 생체 감지 물질의 활동성을 검증
- 반응시간(Response Time): 생화학적 반응 이후에 측정 결과가 나오기까지의 시간으로 수초에서 수분이 소요
 - 반응시간이 10분이 넘어가는 바이오 센서는 경쟁력이 부족하다는 평가
- 수명(Life Time Limits): 유기 물질의 기능이 시간이 지남에 따라 퇴화하면서 발생하는 바이오 센서의 수명 문제
 - 바이오 센서 활용, 바이오 센서 저장, 생체감지 물질의 보관 수명 등에 대한 연구 진행

□ 활용 분야

- 바이오 센서의 활용 분야는 크게 의료(POC, Home Diagnostic), 산업 공정(Process), 환경 모니터링, 군사, 연구 등으로 구분

<표 1> 바이오 센서 활용 분야²⁾

구분	활용 사례 및 특징
의료	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 수요가 큰 분야, 센서의 자유로운 이동과 즉각적인 인지 특성을 활용하여 약품 사용 및 중환자에 대한 신속한 진료 수행 • 혈당, 임신 호르몬, 암세포, 콜레스테롤, 젖산, 요소 등과 같은 생체물질 분석
환경	<ul style="list-style-type: none"> • 넓은 지역을 대상으로 환경 물질의 검출을 신속하고 효율적으로 수행해야 할 필요성 대두 • 공기, 수질, 토질 오염 최소화 및 안락한 거주 환경 제공 • 환경호르몬(다이옥신), 폐수의 BOD, 중금속, 농약 등과 같은 환경 관련 물질 검출
산업공정	<ul style="list-style-type: none"> • 생물발효공정, 화학공장, 정유공장, 제약회사 등 각 공정에서 나오는 특정 화학물질에 대한 분석에 사용
군사	<ul style="list-style-type: none"> • 사린, 탄저균 등 대량 살상용 무기로 사용될 수 있는 생물학적 무기 감지 • 빠른 분석 시간과 직접 사용을 위한 바이오 센서의 소형화 요구
연구	<ul style="list-style-type: none"> • 생체물질간의 상호작용을 측정하여 생분자에 대한 다양한 정보를 확보 • 단일 분자 거동 측정 등 새로운 분석 기능 제공
식품	<ul style="list-style-type: none"> • 식품에 포함되어 있는 잔류농약, 항생제, 병원균, 중금속과 같은 유해 물질 및 부패 촉진 물질검출에 사용 • 적용 범위가 매우 다양하기 때문에 기술적으로 세분화되거나 소형화 보다는 값싸고 신뢰도가 높으며 사용 편의성이 높은 센서 요구

2) 전자산업진흥회(2007). '바이오센서 산업동향, KT 경영경제연구소(2010) 'U-헬스케어 확산의 도화선 - 바이오센서'에서 인용·재구성 및 정책연구실 분석

2. 바이오 센서 세계 시장 동향 및 전망

□ 글로벌 기술 트렌드³⁾

- 미세 가공(Microfabrication) 기술의 응용 확대에 따라 실리콘 반도체 기반의 바이오 센서 개발이 진행
 - 실리콘 기반의 원천 기술은 Clinical Analysis, 헬스케어, 환경 분야에서 시장을 창출할 것으로 전망
 - 최근에는 Microfabrication 보다 간단하고 대량생산이 용이한 공정 (예: Screen Printing) 활용한 센서 개발도 진행⁴⁾
- 나노와이어 기반의 초감도 바이오센서 개발⁵⁾
 - 측정하고자 하는 단백질이나 바이러스 입자와 비슷한 수준의 지름 (2~20nm)과 Doping 농도 조절이 가능한 나노와이어 제작
 - 나노와이어 표면의 Chemical Modification⁶⁾을 통해 원하는 Target 물질에 대한 초감도 센서 구현 가능
 - 실리콘 기반의 나노와이어를 활용하여 원하는 Sequence를 가진 femtomolar 농도의 DNA Target 측정 가능
 - * Large scale로 제작된 나노와이어 Array를 활용하여 Target 단백질을 3 femtomolar의 낮은 농도까지 측정 가능
- Electrochemiluminescent(ECL) Enzyme 센서의 활용⁷⁾
 - Luminophore(발광단)*와 Target analyte에 대한 높은 특이성을 가지고 화학 반응을 일으키는 Enzyme(효소)를 결합한 고감도 바이오센서 개발
 - * Luminophore(발광단) : 전기화학적 에너지를 광학 에너지로 변경
 - 전극과 Luminophore, Enzyme 간의 적절한 결합을 통해 제작된 바이오센서를 활용하여 다양한 화학·생물학적 물질들이 고감도로 측정

3) Frost & Sullivan(2010)의 'Analytical Review of World Biosensors Market'을 요약하여 재구성

4) M. Cortina *et al* 의 Urea impedimetric biosensor based on polymer degradation onto interdigitated electrodes, Sensors and Actuators B: Chemical, Volume 118, Issues 1-2, 25 October 2006, Pages 84-89

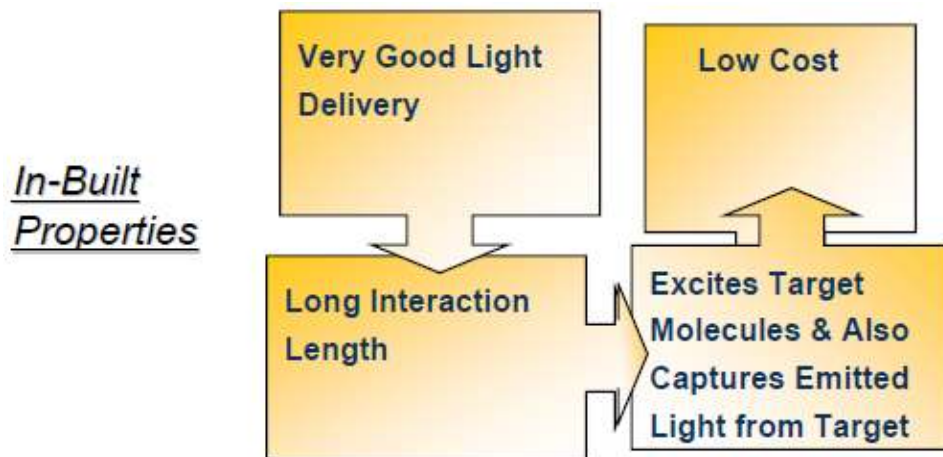
5) Patolsky *et al* 의 Nanowire sensors for medicine and the life sciences, Nanomedicine (2006), 1(1), 51-65

6) 생체분자에 존재하는 각종 기능기(functional group)로 화학시약을 반응시키는 것. 주로 단백질이나 핵산이 대상

7) Chen *et al* 의 Recent advances in electrochemiluminescent enzyme biosensors, Trends in Analytical Chemistry (2011), 30(5)

- 광섬유(Fiber Optic)의 광전달, Long Interaction Length, 검출 물질 활성화 및 빛 흡수 특성을 활용하여 저비용 고효율 바이오 센서 개발

- Clinical Analysis, 제약, 산업 공정, 군사 등에서 활용 확대 전망



<그림 3> 광섬유 특성의 바이오 센서 적용

- 나노 기술 기반 초고속 검출 바이오 센서 개발

- 2009년 9월 스페인 Rovira I Virgili Univ. 연구팀에서 CNT와 DNA 조각을 활용하여 살모넬라 균 세포 1개를 5ml 용액 내에서 단 몇 초 만에 검출하는데 성공

* 매우 낮은 농도에서 살모넬라 균 검출이 가능한 것으로, 매우 높은 감도를 의미

- 의학용 감염 검사, 식품공장 내 실시간 식중독균 검사 및 제거 공정 등에 소요되는 시간을 2~3일에서 몇 초 수준으로 획기적으로 단축 기대

- 운동역학적 분석을 위한 바이오 센서 개발

- 2008년 말 ForteBio Inc.는 인간 IgG 항체의 동역학적 특징 분석 및 Screening이 가능한 AHC(Anti-human IgG FC Capture) 바이오센서 개발

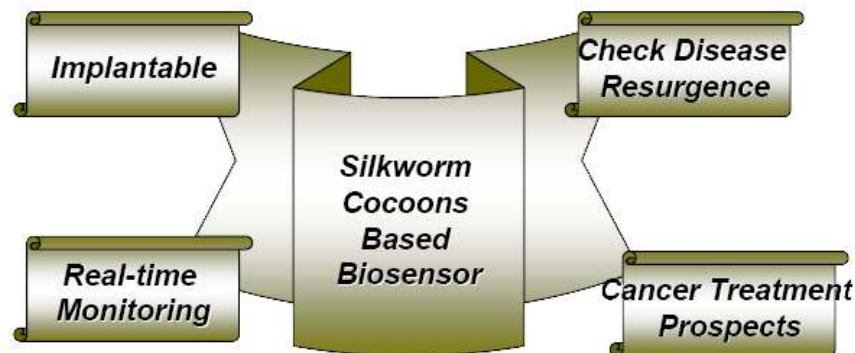
- AHC 바이오센서는 IgG 항체 또는 Fc를 보유한 단백질을 부동화 (Immobilization)시키는 방식을 통해 Biotinylation* 없이 세포로부터 분리

* Biotin(비타민 B 복합체)을 부착

- 본 방식의 바이오 센서는 높은 처리량, 실시간 처리, 비표지 검출 및 검사, 비용 절감이 가능하다는 장점

○ 누에고치의 실크 단백질을 이용한 모니터링 바이오 센서 개발

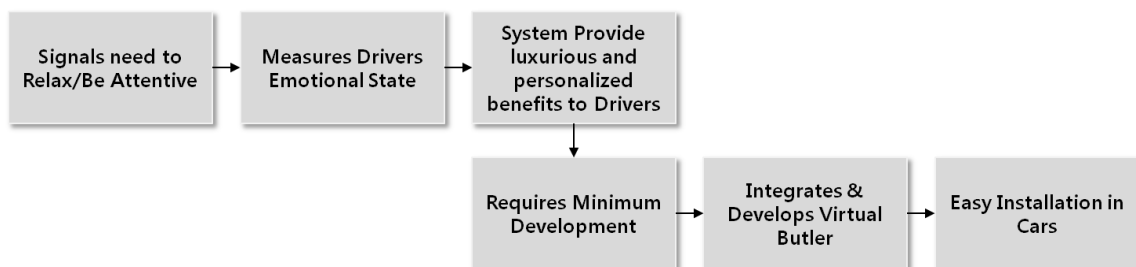
- 2009년 2월 미국 보스턴의 Tufts University의 연구팀에서 개발한 누에고치 기반의 모니터링 바이오센서 기술 개발
- 본 바이오센서는 환자에게 삽입하여 수술 후 경과 또는 당뇨병과 같은 만성질환을 모니터링 하는 추적 장치로 사용 가능
- 생명공학자들은 이미 각막 이식과 같이 생물학적 조직 생성이 필요한 곳에 누에고치의 비단단백질을 이용
 - * 실크 단백질은 내구성과 함께 인체 내에서 분해되더라도 무해하다는 장점
- 암치료 ·종양 수술 시 체내 삽입을 통해 질병 재발 감지 용도로 활용 가능



<그림 4> Silkworm Cocoons Based Biosensor의 특징

○ 차량용 바이오 센서 개발

- Exmovere는 자동차의 주행 안전성을 보장하기 위한 진단 솔루션 구축을 위해 바이오 센서를 개발 중
- 운전자와 탑승자의 기분과 감정 상태에 민감한 자동차의 제작에 바이오 센서를 활용하여 졸음 운전 등을 예방
 - * 기존 차량에 안전옵션을 제공하는 방식으로 바이오 센서 활용



<그림 5> Exmovere의 차량용 바이오 센서 개발 과정

○ SPR(Surface Plasmon Resonance) 바이오 센서 개발

- Biosensing Instrument Incorporated는 연구용 바이오 센서를 타겟으로 고정밀·고감도·다기능 SPR(Surface plasmon resonance)를 개발 중
- SPR은 금속박막 표면에서 일어나는 전자들의 집단적인 진동현상에 의해 발생한 Surface Plasmon Wave의 주파수가 입사광의 전반사 현상으로 인한 소산광의 주파수와 일치했을 때 발생하는 공명
- SPR 바이오 센서는 SPR 현상이 발생하는 조건(금속 표면에 접하는 매체의 굴절률)의 변화량을 실시간으로 측정하여 생체 물질 간의 상호 작용⁸⁾을 표지자(Labeling) 없이 측정하는 기술
 - * 10nM에 해당하는 분석 물질(Analyte)도 검출 가능
- SPR는 바이오 센서 뿐 아니라 전기화학, 가스 감지 등 다양한 분야에서 응용

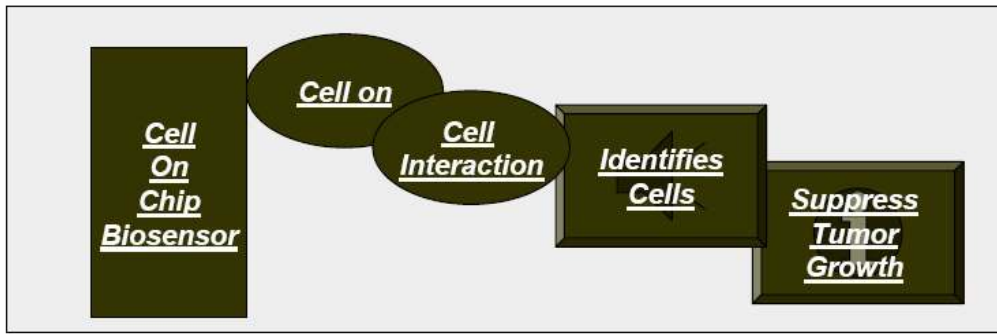
<표 2> SPR의 응용 분야(바이오 센서 포함)

순위	응용 분야(Analytical Spectrum)
1	Biosensors
2	Electro Analysis
3	Environmental
4	Drug Discovery
5	Food Quality and Safety
6	Gas and Liquid-phase Chemical Sensors
7	Life Sciences Research

○ 세포 간 상호작용 신호를 감지하기 위한 Cell-on-Chip 바이오 센서 개발

- 2009년 5월 종료된 EU 6차 FP 내의 COCHISE Project에서는 세포 간 상호작용 인지를 위해 Cell-on-Chip 바이오 센서 개발
- 종양성장을 억제하는 면역 체계 내의 세포를 식별하는데 도움이 되며, 단일 세포 사이의 상호작용 식별이 가능
- Cell-on-Chip 바이오 센서에는 면역 체계 내 세포와 암세포, 활성 세포를 분리하기 위해 마이크로 플루이딕스와 전자기술이 융합
- 암 치료 모니터링을 위한 비용 효율적인 도구 제공 및 체내의 특정 부위로 약물을 전달하는 데에도 활용될 것으로 기대

8) 단백질-단백질, DNA-DNA, 리셉터-리간드 결합 등



<그림 6> Cell-on-Chip 바이오 센서의 개념도

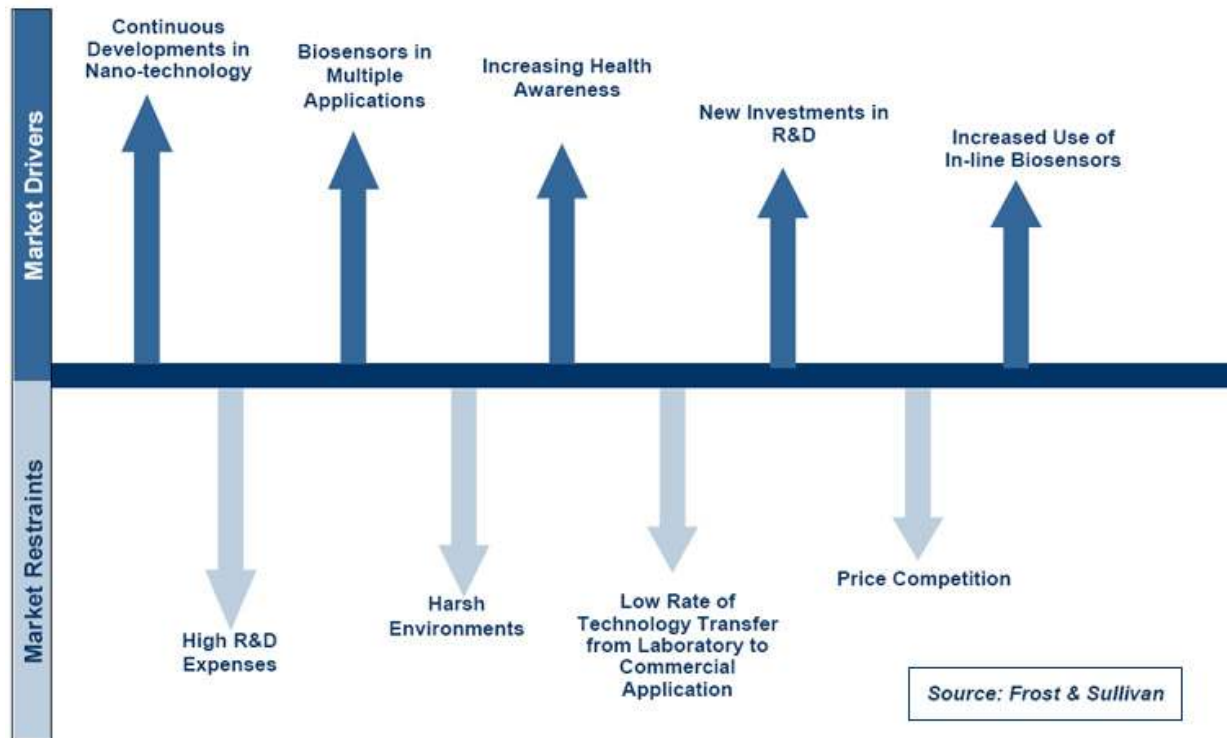
○ Micronit Microfluidics BV의 부상

- 네덜란드에 소재한 Micronit Microfluidics社は 수직으로 설치된 3개의 전극 쌍이 각 홀(Hole)에 공개된 홀 배열의 바이오 센서를 개발
- Impedance Spectroscopy⁹⁾에 의해 세포 간 상호작용이 모니터링 되는 동안 각 홀에 돌출된 세포는 감히고 Dielectrophoretic(이중전기영동법) Force에 의해 세포가 배열
- 각 홀에 하나의 세포를 분배하기 위해 CEA Grenoble과 Laboratories Biopuces에서 개발한 세포 Dispenser Head를 제조 중
- Micronit Microfluidics社は 마이크로플루이딕스 기술을 Micromixing, Droplet 생성, Chip Electrophoresis, Resealable Flowcells, Microfluidic Connection 등에 활용
- 한편 Micronit Microfluidics社は COCHISE Project에도 참가하여 마이크로 플루이딕스 기술을 활용, 세포와 노즐의 배열을 결정하는 임무 담당

9) 임피던스 분광법 : 전기화학적 센서 시스템

□ 글로벌 시장 트렌드¹⁰⁾

○ 바이오 센서 산업 및 시장 성장을 촉진하는 요인과 저해 요인이 공존



<그림 7> 글로벌 바이오 센서 시장의 시장 촉진 및 저해 요인¹¹⁾

(1) 주요 성장 촉진 요인

○ 나노 기술의 지속적인 발전

- 나노 기술의 발전은 나노 가공 바이오 센서의 개발을 촉진
- 공정기술 향상 및 바이오 센서 기능 강화는 응용 분야 확대와 새로운 실험의 확대를 가져올 것이라는 성과 기대
- 집적 회로 신호 처리의 완벽한 호환성 보장을 위해서 센서의 크기가 마이크로 및 나노 스케일로 축소되는 추세
- 임상진단, 홈 의료진단, 환경 모니터링, 생명공학 공정제어, 식료품 분야의 바이오 센서 활용에서 나노 기술 발전의 수혜를 볼 것으로 기대

10) Frost & Sullivan(2010)의 'Analytical Review of World Biosensors Market'과 Frost & Sullivan(2007)의 'World Biosensors Market's 인용·재구성

11) Frost & Sullivan(2010)

○ 바이오 센서의 응용 분야 확장

- 바이오 센서의 응용 분야는 의료 진단에서 보안·방위 분야에 이르기까지 다양
- 의료분야에서는 암, 혈당검사와 같은 급성질환 진단에 사용되며, 안전 분야는 생물학적 감시, 약물 및 폭발물 검출에 사용

○ 건강에 대한 관심과 니즈 증가

- 건강 유지에 대한 관심 증가로 사람들은 주기적으로 혈액화학검사를 실시
- 당뇨병과 같은 질병의 수가 증가함에 따라 정기적으로 혈당수치를 모니터링 하기위한 바이오 센서의 필요성이 크게 증대
- 일부 건강진단법은 홈 진단이 가능해지고 있으며, 최근 신속한 분석이 가능한 바이오 센서의 개발은 검사 시간을 단축
- 신속한 실시간 체내 검진에 대한 중요성이 증가함에 동시에 POC a 및 가정용 의료진단 시장에서 큰 성장 기대

○ Comparative Effectiveness Research 투자에 따른 바이오 센서 시장 확대

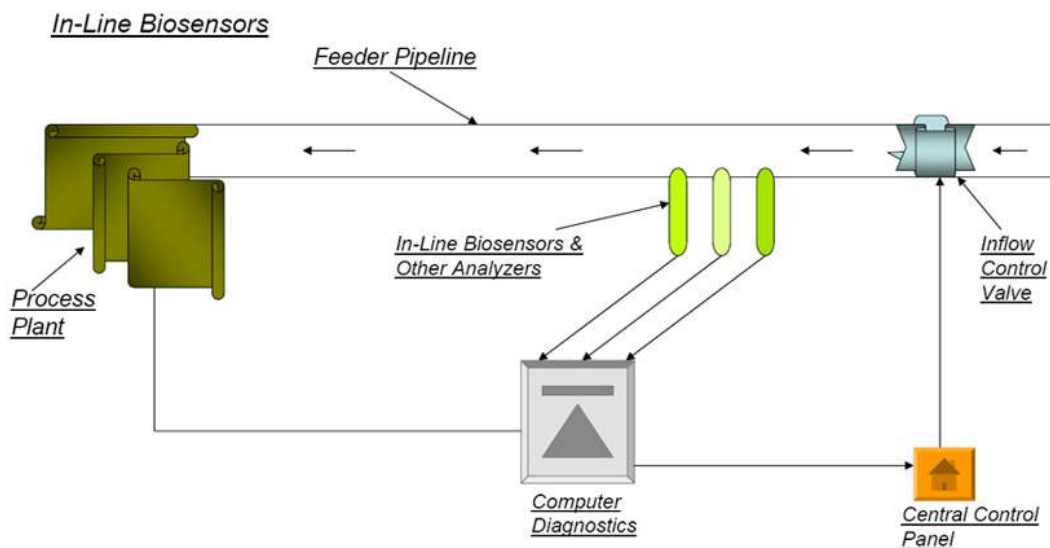
- 미국 오바마 정부는 2009년 초 대국민 의료서비스를 개선하기 위한 Comparative Effectiveness Research에 11억 달러 예산을 투자
- Comparative Effectiveness Research는 특정 임상 상황에서 어떠한 의료 서비스가 가장 적절한지를 인식하기 위한 효과 비교 접근법¹²⁾
 - * 특정 상황에서 의사 결정에 필요한 정보를 제공하기 위해 적어도 둘 이상의 중재를 실제 적용될 현장과 같은 상황에서 비교하는 것으로 무작위 임상 시험 등이 사용
- 단순히 Evidence 기반이 있는 특정 치료 방법을 채택하는 것이 아니라 비교 가능한 방법의 효과성을 모두 비교해서 가장 비용 효과적인 서비스를 환자와 의사에게 제공코자 하는 개념
- 비용 효과적인 CER을 통해 미국 정부는 세계에서 가장 비싼 의료 보험 비용 등의 문제를 해결코자 함

12) 진단과 치료에 대한 특정 서비스를 하나 또는 이상의 다른 치료 방법과 비교하고 건강 결과에 미치는 상대적 장점이 있는지에 대한 직접적 임상 정보를 제공(일차 비교 효과 연구)하거나, 서로 다른 중재의 상대적 가치에 대한 결론을 도출하기 위한 일차 연구의 분석·종합(이차 비교 효과 연구)을 포함

- CER 예산에는 우선순위가 높은 질병 또는 특정 인구 집단*에 대한 R&D, 인적·물적 인프라 구축, 연구 결과 확산 등이 포함
 - * 소수 인종, 장애인, 만성 질환 보유자, 노인, 아동 등
- CER은 특정 약물, Biologics, 기기에 대한 집중보다는 의료전달체계 전반에 대한 Holistic Approach가 요구
 - * 의료전달체계의 다양한 구성요소를 살펴볼 수 있도록 사전예방서비스, 비상대응 체계, 진단 테스트 등에 대한 논의 필요

○ In-line 바이오 센서 활용 확대

- 음식물 안전 규제에 대한 신속한 대응을 위해 공정 모니터링과 제어와 관련한 실시간 센싱 요구에 부응하기 위한 노력 지속
- In-line 바이오 센서 개발과 Redesign 노력은 미생물(세균), 화학 검출, 유동학 등의 품질 모니터링 방식을 검사소에서 In-line으로 전환
- In-line 바이오 센서 모니터링에서 분석 물질은 바이오 센서의 일부로서 반응을 생성해서 전기적 신호 생성, Data 처리 Unit으로 신호 전달 역할
- 최종 Data는 컨트롤 밸브와 유사한 개념의 조립 공정 및 라인에 의해 인식되어 활용가능한 형태로 전환
 - * 컨트롤 밸브 형태는 즉각적인 물질 검출 및 안전도 제고와 생산 비용 절감이 가능하게 하여 바이오 센서 시장 확대에 큰 역할을 할 것으로 기대



<그림 8> 글로벌 바이오 센서 시장의 시장 촉진 및 저해 요인¹³⁾

13) Frost & Sullivan(2010)

(2) 주요 성장 저해 요인

○ 높은 R&D 비용

- 새로운 바이오 센서의 개발에는 평균적으로 2,500만 달러에서 3,000만 달러 정도의 대규모 투자가 필요
 - * 대규모 R&D 투자는 양산 및 출하가 이루어지지 못했을 때 큰 투자 리스크 발생 우려
- 시장의 바이오 센서에 대한 기대치가 점점 높아지고 있으며, 무균성, 선택성, 재현성, 신뢰성, 생산 단가에 대한 해결이 필요
- 시장의 빠른 성장에 대비하기 위해 충분한 자금을 보유한 R&D 프로그램의 신속한 마련이 요구
- 수요 지향형 제품에 의한 시장 창출이 높은 R&D 비용을 감내할 것으로 기대

○ 기능 구현에 있어서의 열악한 환경

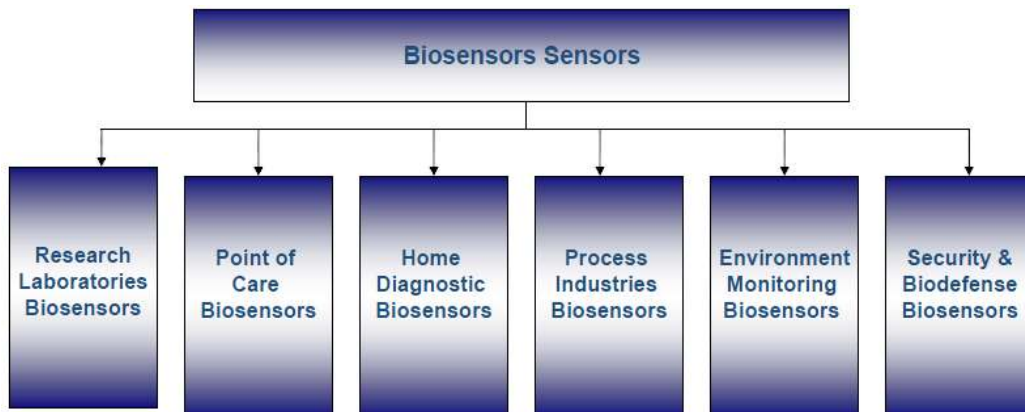
- 생체 분자는 환경 조건에 매우 민감하며, 열악한 환경에서 강건하고 신뢰성 높은 바이오 센서 개발에 지속적인 노력이 요구
- 산업 공정 분야에서 열악한 환경 조건을 견딜 수 있는 바이오 센서에 대한 수요가 크나 이러한 기술적 극복 없이 대규모 성장은 어려움
- 식료품 산업은 Flow Injection Analysis를 채용한 바이오 센서를 사용하여 E-coli, West Nile virus와 같은 유해 생물학적 물질을 검출하는데 활용

○ 가격 경쟁

- 바이오센서의 가격은 응용 분야에 따라 큰 차이가 있으며 향후 응용 분야별 수요와 기술적 요구에 따라 가격 양극화 현상이 두드러질 전망
- 가장 저렴한 POC(Point of Care) 혈당 센서의 경우 2006년 개당 20 달러 수준이나 연구실 실험용으로는 최고 15만 달러 짜리도 출시
- 2004년~2006년 바이오 센서 평균 가격은 79달러에서 77달러로 하락
 - * 수요 증가로 인한 대량 생산 체제 확립, 경쟁 격화, 양산 기술의 보급 등에 기인
- 향후 환경 감시 분야, 산업 공정 및 POC 분야 등을 중심으로 고부가 가치 센서 보급 확대가 예상

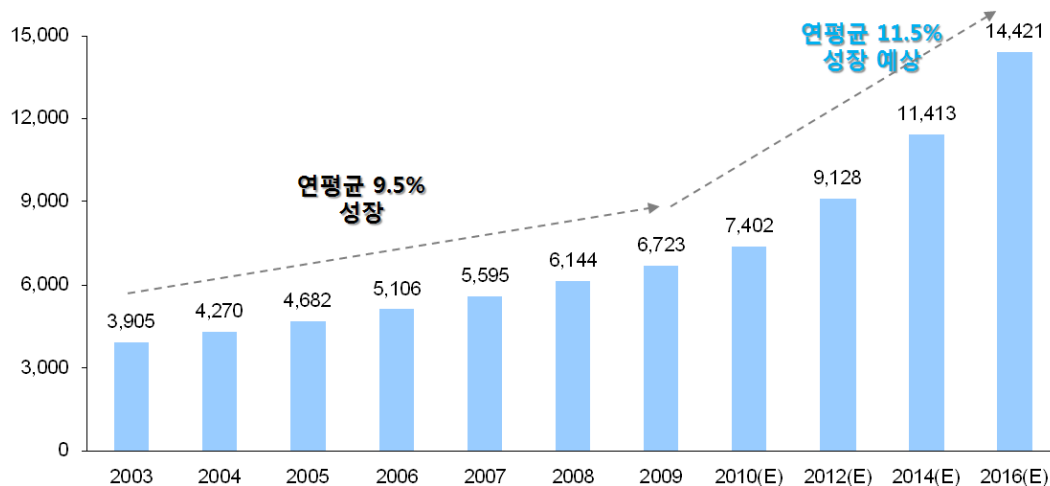
□ 세계 시장 구조 및 규모

- 세계 바이오 센서 시장은 연구실의 실험용, POC(Point Of Care), 자가 진단(Home Diagnostics), 산업 공정(Process Industries), 환경 및 군사로 구성
 - POC 시장이 가장 큰 반면 군사용 시장이 가장 작은 규모로 파악되고 있으며, 실험용 바이오 센서의 시장은 성숙기에 도달한 것으로 평가



<그림 9> 글로벌 바이오센서 시장의 구성¹⁴⁾

- 2009년 말 현재 세계 바이오 센서 시장 규모는 약 67.3억 달러로 2003년 이후 연평균 9.5% 성장
 - 2009년 이후 2016년까지 연평균 11.5% 증가하여 2016년 144.2억 불의 시장 형성 예상



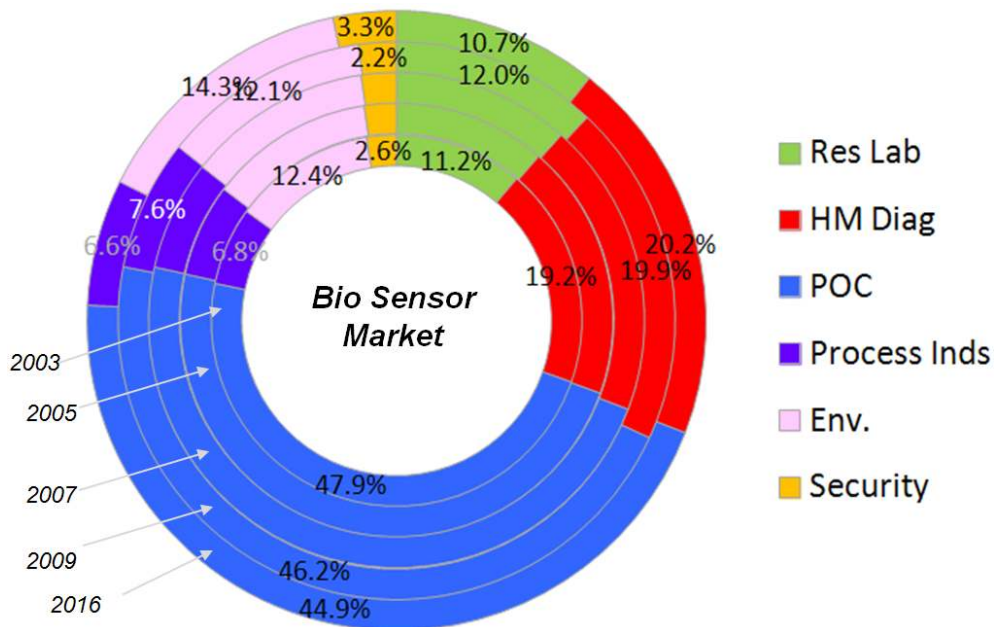
<그림 10> 글로벌 바이오센서 시장 성장 추이(백만 불)¹⁵⁾

14) Frost & Sullivan(2010)

15) Frost & Sullivan(2010), Frost & Sullivan(2007)의 'World Biosensors Markets'

○ POC의 시장 규모가 절반에 육박하고 있으나 향후에는 높은 성장세가 예상되는 Home Diagnostic과 Environmental 시장의 비중 확대가 예상

- 2016년까지 Home Diagnostic 시장은 연평균 10.7% 성장하며 바이오 센서 비중 20%를 돌파할 것으로 기대
- Environmental 바이오 센서 또한 연평균 12% 성장하며 시장 규모 20억 달러 돌파 예상
- Research Laboratory의 경우 기술 사업화 실적 둔화, 실험실의 Captive Use에 국한, 연구 Funding 감소 등으로 인해 성장세 둔화



<그림 11> 글로벌 바이오센서 시장 6대 분야별 비중 변화 추이¹⁶⁾

<표 3> 6대 분야 글로벌 바이오센서 시장 규모 추이(백만 달러)¹⁷⁾

분야	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2012	2016	CAGR
Res Lab	470	503	541	585	636	696	756	1,006	1,539	9.6%
POC	1,803	2,005	2,230	2,439	2,679	2,945	3,218	4,259	6,470	10.3%
HM Diag	777	836	903	980	1,069	1,174	1,290	1,790	2,919	10.7%
Process	296	314	335	359	386	418	456	606	951	9.4%
Env.	472	515	565	622	659	757	831	1,209	2,065	12.0%
Security	87	97	108	121	136	153	173	258	477	14.0%
계	3,905	4,270	4,682	5,106	5,595	6,143	6,723	9,128	14,421	10.6%

16) 전계서

17) 전계서

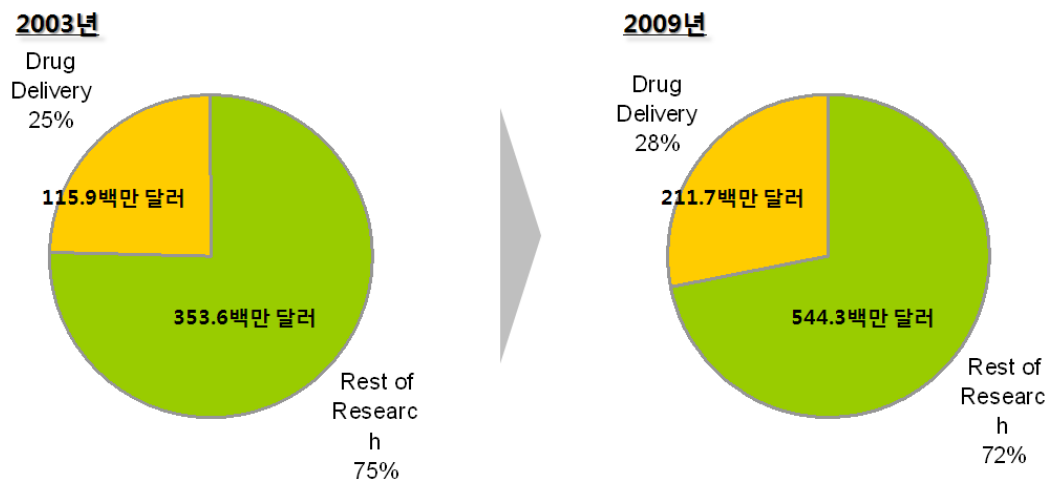
3. 분야별 시장 동향

(1) Research Laboratories

- Research Laboratories 분야는 병원과 대학, 제약회사, BT 기업 등에서 유전체학(Genomics), 단백질체학(Proteomics), 세포 연구 목적으로 활용
- 제약회사를 중심으로 약물 전달(Drug Delivery) 시스템 구현에 중점 활용하고 있으며, 2009년 현재 전체 시장의 28.0% 차지

<표 4> Research Laboratories에서의 바이오 센서 활용¹⁸⁾

분야	활용
Genomics	Automation-robotics, cloning, DNA and RNA purification, electrophoresis, food and GMO testing, genotype analysis, in-vitro transcription, microarrays, PCR, plant biotechnology, reverse transcription and DNA synthesis, RNA interference, and sequencing
Proteomics	Electrophoresis, gene expression and reporter assays, mutagenesis, protein interactions, protein expression and analysis, RNA interference, and transfection
Genetic identity	Genetic identity analysis
Cellular analysis	Apoptosis, automation-robotics, cell viability, drug discovery, gene expression and reporter assays, Immunological detection, In vitro toxicology, signal transduction (including neuroscience), transfection



<그림 12> Research Laboratories에서의 바이오 센서 활용¹⁹⁾

- 동 분야에서 가장 많이 쓰이는 생체 감지 물질은 단백질과 효소(Enzyme)으로 2009년 현재 절반 정도의 시장 점유율을 차지

18) Frost & Sullivan(2007)

19) 전제서

- 제품 형태로는 Bio-agent Detector, Bioreporter, Multi-analyte sensing 등 7개로 분류 가능하며 각 제품군의 비중은 유사

<표 5> Research Laboratories 분야 제품 유형별 시장 규모(백만 달러)²⁰⁾

제품 유형	2003	2005	2007	2009
BioAgent Detector	64.3	75.2	89.7	109.5
Bioreporter	62.4	73.0	87.1	106.4
Multi-analyte Sensing	82.2	95.8	113.9	138.6
Flow Immunosensor	67.6	75.8	86.5	101.0
Optical Fiber and Fluoroimmunoassay	81.2	92.5	107.5	127.8
Medical Telesensors	68.1	77.4	89.7	106.4
Anthropometry	43.7	51.4	61.7	75.8

- 주요 글로벌 기업으로는 LifeSensors의 시장 점유율이 가장 큰 가운데, 상위 10대 기업이 시장 점유율의 80% 가까이 차지

- 이외에 2009년 현재 ABTECH Scientific Laboratories 외 5개 기업*이 일정 수준의 매출을 발생하고 있는 것으로 보고

* UCSD Biosensors Lab, Cranefield Laboratories, Pacific Northwest National Laboratory, BIOSENSOR SYSTEMS DESIGN (ISRAEL), Bio-Rad

<표 6> Research Laboratories 분야 주요 글로벌 기업²¹⁾

기업	시장 점유율		비고
	2006	2009	
LifeSensors	25.0%	16.0%	점유율 감소
Biocore	19.0%	10.0%	2006년 6월 GE가 3.9억 달러에 인수
Affinity Sensors		10.0%	Thermo Scientific 자회사
LifeScan, Inc	16.0%	10.0%	점유율 감소
Oxford Biosensors		6.0%	점유율 증가
NASA		5.0%	점유율 증가
Sensortec Limited(universal Sensors Ltd)		4.0%	점유율 증가
Ibis BioSciences		4.0%	점유율 증가
Axela Biosensors		4.0%	점유율 증가
Honda Trading Co; (Tokyo, Japan)	5.0%	3.0%	점유율 감소
Biosensor Research Institute of America		3.0%	점유율 증가
Chiron	2.0%	2.0%	-
소계	67.0%	77.0%	

20) 전계서

21) Frost & Sullivan(2010), Frost & Sullivan(2007)의 'World Biosensors Markets'

(2) Point of Care

- Point-of-Care 분야는 병원, 요양원, 진단 검사실 등에서 질병 진단 및 관련 파라미터(parameter) 주기적인 모니터링을 위해 사용
- 콜레스테롤과 같은 건강 변수 및 질병에 대한 검진 중요성이 증가하면서 POC 바이오 센서 시장은 꾸준히 성장
- 기술발전으로 Point-of-Care 분야의 바이오 센서 생산 비용이 줄어들었고, 이는 POC 바이오 센서에 대한 수요 증가를 견인
- POC 바이오 센서는 External(비삽입)형과 Implantable(삽입)형으로 분류
 - 2009년 현재 External 바이오 센서가 POC 분야 전체 시장의 89.0%를 차지
 - External 바이오 센서는 주로 응급실에서 사용되며, 혈액화학 테스트를 통하여 즉각적인 급성 심근 경색 진단(AMI Detection) 가능
 - * 대표적인 제품이 Abbott의 'lab on a chip' 형태의 iSTAT
 - 많은 기업에서 혈당 및 인슐린 분비 추적을 위한 Implantable 바이오 센서를 개발 중
 - 향후 인공장기 이식을 위한 바이오 센서 개발 노력이 이루어질 것으로 보이는 등 Implantable 바이오 센서의 빠른 성장 예상
- 제품 형태로는 Glucose, Cardiac biomarkers, Infectious diseases 등 10개로 분류 가능하며, 혈당 바이오 센서가 가장 높은 비중

<표 7> Point-of-Care 분야 제품 유형별 시장 규모(백만 달러)²²⁾

제품 유형	2003	2005	2007	2009
Glucose	518.0	678.1	799.4	951.8
Cardiac biomarkers	235.3	306.5	398.6	513.2
Infectious diseases	198.0	263.2	346.5	451.3
Coagulation PT	147.5	190.5	244.9	315.5
Pregnancy	197.6	207.2	218.5	231.5
Coagulation ACT	119.2	138.3	159.1	185.3
Cholesterol	95.8	115.2	138.3	167.4
Hematology	145.6	157.9	168.5	185.3
AIC	57.2	77.6	102.2	134.6
Drugs of abuse	88.7	95.4	103.3	111.9

22) 전계서

○ Roche Diagnostics의 시장점유율이 가장 큰 가운데, 그 뒤로 각각 Abbott와 LifeScan, Inc가 높은 점유율 차지

- Axela Biosensors, Advanced Biosensor 등 신규 진입 기업이 발생하면서 시장 점유율 상위 기업의 점유율이 2006년 이후 전반적으로 감소
- 이외에 2009년 현재 Glucon Inc 외 8개 기업*이 일정 수준의 매출이 발생하고 있는 것으로 보고

* Medtronic Inc, Dexcom, Epocal Inc, AgaMatrix Inc, Dune Medical Devices(Israel), Epocal Inc

<표 8> Point-of-Care 분야 주요 글로벌 기업²³⁾

기업	시장 점유율		비고
	2006	2009	
Roche Diagnostic	16.0%	15.0%	점유율 감소
Abbott	14.0%	13.0%	점유율 감소
LifeScan, Inc	13.0%	12.0%	점유율 감소
Bayer	12.0%	11.0%	점유율 감소
MediSense	10.0%	9.0%	점유율 감소
Axela Biosensors, Inc		5.0%	신규 진입
Advanced Biosensor Inc		5.0%	신규 진입
M-Biotech, Inc;		3.0%	신규 진입
Ibis BioSciences, Inc.		2.0%	신규 진입
소계	65.0%	75.0%	

(3) Home Diagnostic

○ Home Diagnostic 바이오 센서의 주요 사용자는 개인 당뇨병 환자

- Glucose Meter(포도당 측정기)는 전 세계 Home Diagnostic 바이오 센서 시장에서 가장 큰 성공을 거둔 제품
- 최근에는 트리글리세이드(중성지방)와 콜레스테롤의 수치 측정이 가능한 바이오 센서가 개발, Home Diagnostic 시장 확대를 견인할 것으로 예상

○ Home Diagnostic 분야 기술은 External(비삽입)형에서 Implantable(삽입)형으로 점차 전환되는 추세

23) 전계서

- 바이오 센서 시장에서 경쟁이 가장 치열한 분야로 최근 신규 진입자가 크게 증가하였으며, 기술 진보에 따라 제품 수명 주기가 길어짐에 따라 제품 교체 속도 저하로 장기적인 수익 성장에 부정적인 영향
 - 이에 대한 대응 방안으로 전염병의 Home Diagnostic 바이오 센서 기술 개발 등 시장 확대 노력이 발생
- 활용 분야에는 Glucose, Coagulation, Cholesterol 등이 있으며, Glucose가 가장 큰 비중을 차지

<표 9> Home Diagnostic 분야 제품 유형별 시장 규모(백만 달러)²⁴⁾

제품 유형	2003	2005	2007	2009
Glucose Meters	620.1	718.8	848.8	1028.1
Coagulation Meters	62.2	74.1	89.8	111.6
Cholesterol Meters	48.2	57.8	70.6	88.3
Other Testing Meters	46.6	52.4	59.9	70.1

- LifeScan과 Roche, Abbott 등 글로벌 헬스케어 기업이 높은 시장 점유율 차지

- 이외에 2009년 현재 Exmover LLC 외 9개 기업*이 비즈니스 수행 중

* Ibis BioSciences, Inc; Axela Biosensors Glucon Inc, M-Biotech Inc, Medtronic Inc, Dexcom, Epocal Inc, Dune Medical Devices(Israel), Formosa Biomedical Technology Crop(Taipei), Oxford Biosensors Ltd

<표 10> Home Diagnostic 분야 주요 글로벌 기업²⁵⁾

기업	시장 점유율		비고
	2006	2009	
LifeScan, Inc	20.0%	18.0%	점유율 감소
Roche Diagnostic	18.0%	16.0%	점유율 감소
Abbott	10.0%	10.0%	-
Bayer	8.0%	8.0%	-
MediSense	5.0%	5.0%	-
Oxford Biosensors Ltd	3.0%	3.0%	-
Ibis BioSciences, Inc.		3.0%	신규 진입
Axela Biosensors, Inc		3.0%	신규 진입
소계	64.0%	66.0%	

24) 전계서

25) 전계서

(4) Process Industries

- Process Industries 분야는 식료품 · 농업 · 화학 · 제약 산업에서 독성화학 물질 검출 및 생의학적 진단을 위한 생물학적 시스템 활용 목적으로 사용
- 건강과 자연 식품에 대한 관심 증가는 식료품 산업의 공정 과정 및 제품의 품질 보증을 위한 바이오 센서에 대한 수요 증가를 견인
- 주요 응용 분야로 과일 및 과즙음료, 냉동 · 가공 채소류, 알코올 음료, 베이커리 제품, 유제품 등에서 활용
- Process Industries 바이오 센서의 활용 방법은 Laboratory technique(Lab Testing)과 Injection flow technique(In-line Monitoring)으로 분류
 - 2006년 기준 In-line Monitoring 방법은 전체 시장의 86.4%를 차지하고 있으며 향후 성장성도 Lab Testing 보다 클 것으로 전망
 - * In-line Monitoring 방법은 Amperometric(전류측정), Potentiometric(전위차), Fiber optic, Fluorescence, PCR-LCR²⁶⁾, Nucleic-acid based methods으로 분류
 - In-line Monitoring은 최소량의 샘플 소비, 빠른 검진 속도, 운영 및 전체 시스템의 구입비용이 기존 시스템* 보다 저렴하다는 장점
 - * Chromatographic System 등
 - 또한, FIA(Flow injection analysis) System과 복합효소계와의 결합이 상대적으로 유연하고, 실험 설치가 간단하다는 장점 보유
- Alcohol, Glucose, Lactic Acid 검출 등에 사용되며, Alcohol이 가장 큰 비중을 차지

<표 11> Process Industries 분야 제품 유형별 시장 점유율²⁷⁾

제품 유형	2003	2005	2007	2009
Alcohol	100.6	112.6	127.8	149.6
Glucose	64.8	72.7	82.6	96.7
Lactic Acid	53.0	60.6	70.3	83.4
Peptide	27.5	31.8	37.1	44.7
E.coli 0157	18.9	21.1	24.3	28.7
Salmonella	11.2	13.1	15.4	18.2
Listeria	6.2	7.4	8.9	10.9

26) 중합효소연쇄반응법(Polymerase Chain Reaction) - 리가제연쇄반응법(Ligase Chain Reaction), 가장 널리 쓰이는 핵산증폭법으로, 극미량의 바이러스도 검출 가능

27) 전계서

○ Process Industries 분야의 기업은 Universal Sensors, Affinity Sensors 등이 존재

- Process Industries 분야에서 큰 비즈니스 활동을 하는 대표 기업은 없지만, 비교적 산업의 진입 장벽이 낮아 많은 중소기업들이 활동 중
- 이외에 2009년 현재 Axela Biosensors Inc. 외 3개 이상의 기업*에서 비즈니스 수행 중

* BioPortfolio Limited, Biacore, Innovative Biosensors 등

<표 12> Process Industries 분야 주요 기업²⁸⁾

기업	시장 점유율		비고
	2006	2009	
Universal Sensors	13.0%	13.0%	-
Affinity Sensors	12.0%	12.0%	-
Yellow Springs	11.0%	11.0%	-
Sensortec Limited(Universal Sensor)		10.0%	신규 진입
NASA		7.0%	신규 진입
소계	36.0%	53.0%	

(5) Environment Monitoring

○ 환경에 대한 이슈 부각은 Environmental Monitoring 시장에 긍정적으로 작용할 전망

- 바이오 센서가 Environmental Monitoring 개발에 지원 가능할 것이라는 기대에 따라 기존 업체들이 많은 관심을 보이는 분야
- 선진국을 중심으로 환경 규제가 수준이 높아지면서 바이오 센서의 활용 분야도 확대될 전망

○ 2001년의 환경 감시 분야 바이오 센서 시장의 비중은 1994년보다 오히려 감소했는데 이는 기술적 신뢰성 문제 때문에 성장 속도가 더딘 탓에 기인

○ 신생기업 진출 시 Point of Care · Home Diagnostics 등의 의료 분야 보다는 Environmental Monitoring 시장 진입이 유리할 것으로 판단

- 기존 대기업이나 지배적인 제품이 자리 잡지 못한 상태

28) 전계서

- Environmental Monitoring 시장은 제품 출시 초기 규모가 작기 때문에 신생 기업의 시장 진입 및 점유율 유지가 쉬운 편
 - 비교적 낮은 경쟁과 높은 가격 수준을 지닌 시장 특성 때문에 시장의 규모 및 잠재성을 크게 고려하지 않고 신생기업의 진입이 활발한 편
 - 소규모·전문 분야에 특화된 Environmental Monitoring 시장은 향후에도 소기업들에게 높은 시장매력도를 가질 것으로 기대
- 활용 분야에는 Toxicity(유독성), BOD(Biochemical Oxygen Demand)가 있으며, Toxicity 바이오 센서 시장의 성장률이 가파른 편

<표 13> Environmental Monitoring 분야 제품 유형별 시장 규모(백만 달러)²⁹⁾

제품 유형		2003	2005	2007	2009
Toxicity		292.4	356.7	445.2	557.8
BOD	Ecoli/Coliform	134.9	155.9	182.3	221.9
	Crypto	13.3	15.3	18.0	21.5
	Girdia	13.3	15.3	17.7	21.5
	MicroCystins	18.5	21.5	25.4	17.5

- Environmental Monitoring 분야의 기업은 Strategic Diagnostics(AZUR), Waste Technologies of Australia Pty. Ltd 등이 존재
- 이외에 2009년 현재 Innovative Biosensors, National Exposure Research Laboratory(NERL-LV) 외 10개 이상의 기업*에서 비즈니스 수행 중
- * Biacore AB, Windsor Scientific, Ltd., Artificial Sensing Instruments, Pathogens Amersham International, XanTec Bioanalytics GmbH, Biotul AG, Affinity Sensors, Remedios, Abetech Scientific, Inc. Universal Sensors

<표 14> Environmental Monitoring 분야 주요 기업³⁰⁾

기업	시장 점유율		비고
	2006	2009	
Strategic Diagnostics(AZUR)	16.0%	16.0%	-
Waste Technologies of Australia Pty.Ltd	13.0%	13.0%	-
Remedios	12.0%	12.0%	-
Sensortec Limited(Universal Sensors)		8.0%	신규 진입
Bruno Lange & Hach Lange	8.0%	8.0%	-
소계	49.0%	57.0%	

29) 전계서

30) 전계서

(6) Security & Biodefense

- Biodefense는 바이오 센서의 신 응용분야로 생물학적 효소를 통해 질병에 대한 위험 인식 및 테러 발생의 예방을 위해 활용
- 경찰, 특별 보호군*, 사설보호기관, 정보기관, 군사·준군사 기관, 세관 및 해안경비에서 주로 모니터링 업무로 활용
 - * 특별 보호군 : 공항, 지하철, 철도, 항구 등을 포함한 주요 시설
- 항공 및 여행 산업은 보안 취약성이 우려되는 산업으로 Security and Biodefense 분야를 가장 활발하게 활용하는 산업

<표 15> Security and Biodefense 에서의 바이오 센서 활용³¹⁾

분야	활용
Biological detection	West Nile, SARS(Severe Acute Respiratory Syndrome), Anthrax E.Coli 0157:H7, BSE(Bovine Spongiform Encephalopathy)
Drug and narcotic detection	Cocaine, Meth-amphetamines, Ecstasy, Opiates THC(cannabis)(Tetrahydrocannabinol)
Chemical and explosive substance detection	TNT explosives(Tri-nitrotoluene), Tetryl, Nitroglycerin DNT(Di-nitrotoluene or Dinitro) RDX(Cyclo tri-methylene tri-nitramine-cyclonite, hexogen, and T4) PETN(Pentaerythritol Tetranitrate)

- Biodefense 바이오 센서의 집중적인 연구를 통해 최근 다양한 종류의 독극물을 감지할 수 있는 주문형 미니어쳐 센서 개발 성공
 - * 자연스럽게 발생하는 오염물질 및 의도적으로 퍼뜨린 독극물을 모두 포함
- 아주 짧은 시간 내에 특정 독소에 대한 탐지가 가능하며, 식품 포장의 오염물질 감지 센서 기능 포함
- Security and Biodefense 바이오 센서는 2001년 미국 9.11 테러 이후 Anthrax 와 E.coli를 검출하는데 기여하며 중요성이 부각
 - 그 외에도 뉴욕과 런던 지하철에서 RDX와 TNT 폭탄이 탐지되면서 공공 안전과 보안에 대한 필요성 강조
 - 호주는 스웨덴의 바이오 센서 기업 Biosensor Applications Sweden AB와 제휴, 보안 시스템 기반의 다양한 바이오 센서를 개발하여 세관의 안전망 확대

31) Frost & Sullivan(2007)

- Security and Biodefense 바이오 센서는 제한된 시간에 개별 샘플의 많은 양을 진단할 수 있어 West Nile, SARS, E.coli 0157, BSE 등 16개 항목 탐지에 활용

<표 16> Security and Biodefense 분야 제품 유형별 시장 규모(백만 달러)³²⁾

제품 유형	2003	2005	2007	2009
West Nile	11.7	14.1	17.3	21.7
SARS	11.5	13.9	17.0	21.3
E.coli 0157	10.8	13.2	16.3	20.6
BSE	9.8	12.0	14.8	18.7
Anthrax	4.8	6.1	7.8	10.2
Cocaine	4.2	5.4	6.9	9.1
Metha-Phetam	2.8	3.2	3.6	4.2
Ecstasy	3.7	4.7	6.0	7.9
Opiates	2.5	3.2	4.2	5.6
THC cannabis	1.3	1.7	2.4	3.3
TNT explosives	3.9	4.7	5.7	7.1
Tetryl	1.4	1.9	2.5	3.5
DNT	1.9	2.5	3.3	4.4
RDX	4.5	5.5	6.6	8.3
Nitro-glycerin	0.9	1.3	1.9	2.7
PETN	0.8	1.1	1.5	2.2

- Security and Biodefense 분야에서는 Toray Industries(America), Inc., Gen-Probe, InPro, Prionics 등의 기업 뿐 아니라 NASA의 비중도 상당
- BIOIDENT Tech.와 같은 기업에서는 Point-of-Care 기반의 바이오 센서를 Biodefense로의 응용 확대를 시도 중

<표 17> Security and Biodefense 분야 주요 기업³³⁾

기업	시장 점유율		비고
	2006	2009	
Toray Industries(America), Inc.	12.0%	11.0%	점유율 감소
Gen-Probe	11.0%	10.0%	점유율 감소
InPro	10.0%	9.0%	점유율 감소
Prionics	10.0%	9.0%	점유율 감소
NASA		7.0%	신규 진입
Innovative Biosensors		6.0%	신규 진입
Biosensor Applications Sweden AB.		6.0%	신규 진입
BioRad	8.0%	5.0%	점유율 감소
ExmovereLLC(ExmovereHoldings)		5.0%	신규 진입
소계	51.0%	68.0%	

32) 전계서

33) 전계서

<표 18> 바이오 센서 6대 분야 세부 품목별 시장 규모 추이³⁴⁾

분야	세부 품목		'06	'09	'16
Research Laboratories	Drug Discovery		3.0%	3.3%	3.6%
	Rest of Research		8.4%	8.5%	8.0%
Home Diagnostics	Cholesterol		1.2%	1.4%	1.5%
	Coagulation(응고)		1.6%	1.7%	1.9%
	Glucose*		31.2%	31.6%	30.3%
	기타		1.1%	1.5%	1.4%
POC	Cholesterol		2.5%	2.0%	1.9%
	Cardiac Biomarkers		6.8%	7.5%	8.6%
	Infectious Diseases		5.9%	5.8%	7.3%
	Pregnancy		4.2%	3.6%	1.9%
	Drugs of Abuse		1.9%	1.7%	0.9%
	Coagulation PT		4.2%	4.6%	5.2%
	Coagulation ACT		2.9%	2.6%	2.3%
	Hematology		3.2%	2.8%	1.8%
Process Industries	A1C		1.7%	0.9%	1.2%
	Alcohol		2.3%	2.3%	2.1%
	Lactic acid		1.3%	1.3%	1.2%
	Peptides		0.7%	0.7%	0.7%
	E.coli 0157:H7		0.4%	0.4%	0.3%
	Salmonella		0.3%	0.3%	0.3%
Env. Monitoring	Listeria		0.2%	0.2%	0.2%
	Toxicity		7.8%	8.8%	10.6%
	Ecoli/Coliform		3.3%	3.3%	2.9%
	Crypto		0.3%	0.3%	0.3%
	Girdia		0.3%	0.3%	0.3%
Security & Bio defense	Micro Cystins		0.5%	0.5%	0.5%
	Biological Detection	West Nile Virus	0.3%	0.3%	0.4%
		SARS	0.3%	0.3%	0.4%
		E.coli 0157:H7	0.3%	0.3%	0.4%
		BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy)	0.3%	0.3%	0.3%
		Anthrax	0.1%	0.2%	0.2%
	Drug and Narcotic Detection	Cocaine	0.1%	0.1%	0.2%
		Meth-amphetamines	0.1%	0.1%	0.1%
		Ecstasy	0.1%	0.1%	0.2%
		Opiates	0.1%	0.1%	0.1%
		THC (cannabis)	0.0%	0.1%	0.1%
	Explosive Detection	TNT Explosives	0.1%	0.1%	0.1%
		Tetryl	0.0%	0.1%	0.1%
		DNT	0.1%	0.1%	0.1%
		RDX	0.1%	0.1%	0.2%
		Nitroglycerin	0.0%	0.04%	0.06%
		PETN(Pentaerythritol Tetratrate)	0.03%	0.03%	0.05%
시장 규모(억 달러)			51.1	67.2	144.2

* Home Diagnostics, POC, Process Industry의 Glucose 바이오센서는 집계상 Home Diagnostics에 모두 포함

* Process Industries의 Toxicity 관련 바이오센서는 집계상 Env. Monitoring에 포함

34) Frost & Sullivan(2010)의 'Analytical Review of World Biosensors Market'과 Frost & Sullivan(2007)의 'World Biosensors Market's 인용·재구성

4. 결론

- 바이오 센서는 생체물질을 활용하여 분석하고자 하는 물질을 확인하는 장치로 BT·IT 융합에 이어 NT 융합이 가속화되는 기술 융합의 대표 사례
- 융합을 통해 기술적 이슈를 해결하면서 응용 분야가 확장되고 있으며 의료 서비스 제도 및 규제 개선 이슈 또한 바이오 센서 시장 확대를 촉진
- 2009년 말 현재 세계 바이오 센서 시장 규모는 약 67.3억 달러로 2003년 이후 연평균 9.5% 성장하였으며, 2016년 144.2억 불 시장 형성 예상
 - 6대 응용 분야 중 POC의 비중이 절반에 육박하고 있으나 향후에는 Home Diagnostic과 Environmental 시장의 성장세가 두드러질 전망
 - 바이오 센서를 통해 정밀·맞춤형 의료서비스가 가능해 원격 의료 및 재택 진료가 보편화될 것으로 예상
- 2009년 말 현재 세계 바이오 센서 시장 규모는 약 67.3억 달러로 2003년 이후 연평균 9.5% 성장하였으며, 2016년 144.2억 불 시장 형성 예상
- 6대 응용 분야에서 글로벌 Top 11개 기업의 비중이 52.6%(2009)에 이르는 가운데 국내 기업은 전무한 상황
 - 에스디, 인포피아, 아이센스, 올메디쿠스, KMH, 아이소텍, 한국바이오 시스템 등 국내 기업의 매출 총합은 2,000억 원 대에 불과한 것으로 추정
 - 2001년 50억 원 규모로 시작한 국내 바이오 센서 시장은 2010년 현재 까지도 1,000억 원 미만으로 추정될 정도로 영세한 실정³⁵⁾
 - KMH의 2006년 시장 분석 결과, 시장 규모가 가장 큰 개인형 혈당바이오 센서 국내 시장은 Roche, J&J 같은 다국적 기업이 65%를 점유
- 향후 U-헬스케어 시장의 본격화, 환경 등에 대한 응용 확대에 대비한 융합 신산업 창출 노력이 시급
 - 국내 시장 규모가 작고, 경쟁 강도가 커지는 만큼 글로벌 시장 진입 및 초기 시장 창출에 정부의 적극적인 개입이 필요
 - * 표준, 규제, 보급 지원 등 정부의 역할이 패키지로 이루어질 때 성공 예상

35) 한국생명공학연구원(2002) '바이오센서기술 동향', 보건산업기술동향

- 특히 건강과 환경, 안전 등 사회·국가적 파급력이 큰 기술이자 기술 개발에 대한 사회적 비용이 크다는 점에서 정부의 적극적 대응이 불가피
- 기술역량을 보유한 민간 기업의 Pool이 작은 만큼, 대학과 출연(연)이 개발한 신기술에 대해 사업화 완성도*를 높이기 위한 지원에 집중 필요
* 제품, 기술, 비즈니스 관점
- 신기술이 장기적으로 생존할 수 있도록 산학연의 정확한 기술 예측, 표준 제정 등의 협력이 동반될 필요

:: Vol.5, No.10 2011

기계기술정책

KIMM Technology Policy

| 발행처 | 한국기계연구원 정책연구실

| 발행일 | 2011. 10

| 기획·편집 | 광기호, 박효주, 박준식(자연모사연구실), 석호준(한국생명공학연구원)

김재윤, 오승훈, 정준호

| 주소 | 대전광역시 유성구 가정북로 156번지

| 전화 | (042) 868 - 7682 (정책연구실)