

바이오 센서



데이터분석본부 호남지원 선임연구원 **김민석** Tel: 062-951-7106 e-mail: kimminseok@kisti.re.kr

KEY FINDING

1. 바이오 센서는 물리·화학적 정보 및 생물학적 반응을 감지하고, 전기 신호로 변환하고 측정해 유용한 정보를 획득할 수 있도록 하는 반도체 소자를 말한다.
2. 다양한 바이오센서는 기술의 발전과 더불어 IT/NT와 융합하여 진화하고 있으며, 일상 곳곳에서 활용되고 있다.
3. 바이오 센서의 세계 시장 규모는 2021년 255억 달러에서 연평균 7.5 %로 성장해 2026년 367억 달러가 될 것으로 예상된다.
4. 바이오 센서 시장이 성장하기 위해서는 지속적인 투자와 장기적인 성과 관리, 정부 차원의 지원체계(각 분야의 연구개발 및 산업체와의 연계 등)가 구축되어야 한다.

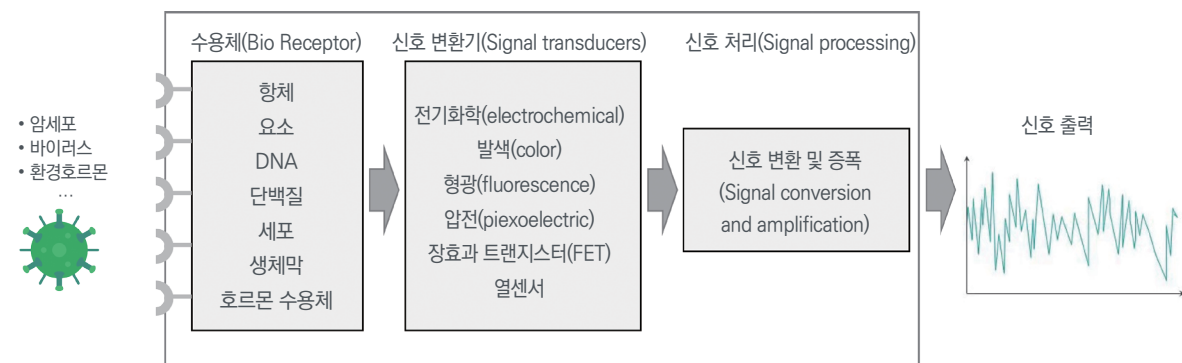
1) 시장의 개요

바이오 센서(Biosensor)는 물리·화학적 정보 및 생물학적 반응을 감지하고, 전기 신호로 변환·측정하여 유용한 정보를 획득할 수 있도록 하는 반도체 소자를 말한다. 바이오 센서는 바이오 수용체(Bio-receptor)라는 특정 분석 대상물과 상호 작용(효소-기질, 단백질-단백질, 항원-항체, 핵산-단백질, 핵산-핵산, 호르몬, 세포 등)을 기반으로 측정이 가능한 물리·화학적 신호에 대하여 변환기(Transducer)를 통한 정량적 또는 정성적 분석을 진행한다. 1952년 클라크(Leland C. Clark)가 효소 전극을 이용한 포도당 측정 센서의 개발이 바이오 센서의 시작이며, 센싱(Sensing) 기술의 발전과 함께

지속적인 성장을 하고 있다.

바이오 센서는 제품의 형태에 따라 논웨어블(Non-wearable)과 웨어러블(Wearable) 바이오 센서로 구분할 수 있다. 논웨어블 바이오 센서는 신체에 착용하지 않는 센서이며, 일반적으로 병원, 연구소, 식품 및 음료, 환경 모니터링을 위해 사용되는 바이오 센서가 해당한다. 웨어러블 바이오 센서는 눈, 목, 손목, 발, 몸 등 다양한 신체 부위에 착용할 수 있는 센서를 의미한다. 또한 측정 기술과 방법에 따라 전기 화학(Electrochemical) 바이오 센서, 광학(Optical) 바이오 센서, 압전(Piezoelectric) 바이오 센서, 열(Thermal) 바이오 센서 및 나노 메커니컬(Nano-mechanical) 바이오 센서 등으로 구분할 수 있다.

그림 1 바이오 센서의 원리



출처 : 식품의약품안전평가원, POCT 환경에 적합한 진단용 바이오센서 의료기기의 성능 평가 가이드라인 개발 연구, 2016, KISTI 재구성

표 1 측정 기술에 따른 바이오 센서의 구분

구분	특징
전기 화학	검출하고자 하는 바이오 물질이 센서의 전극과 결합할 때 유도되는 전기적 특성을 측정
광학	바이오 물질이 생화학 반응을 통해 내뿜는 빛의 세기, 흡수, 반사, 또는 반사 계수의 변화 등을 측정
압전	바이오 물질에 가해진 압력에 의한 센서의 물리적 변형 정도에 따라 발생하는 전위차를 측정
열	바이오 물질의 화학 반응에서 나오는 발열량을 측정
나노 메카니컬	바이오 물질이 흡착된 정도에 따라 변하는 나노 메카니컬 모션을 광학 또는 압전식으로 측정

출처 : 한국IR협의회, 바이오센서-4차산업혁명과 정밀의료시대의 핵심기술, 2021, KISTI 재구성

전기 화학, 광학식 측정 기술과 같은 다양한 형태의 바이오 센서는 기술 발전과 더불어 정보 통신 및 나노 기술(NT)과 융합해 더욱 진화하여 곳곳에서 활용되고 있다. 생활 속에서는 과일의 당도나 수질의 측정에 사용되고 있으며, 혈액과 소변 등의 검사를 통해 건강과 관련 된 다양한 진단을 진행하기 위해 사용되고 있다. 이처럼 바이오 센서는 신약 개발, 생물 의학, 보안 및 환경 모니터링 분야 등 다양한 분야에서 활용되면서 바이오 및 정밀 의료 시대에 가장 중요한 미래 기술 중 하나로 평가받고 있다.

표 2 바이오 센서의 활용 분야

구분	특징
의료	혈당, 임신 호르몬, 암세포, 콜레스테롤, 젖산, 요소 등과 같은 생체 물질 분석
환경	환경 호르몬, 폐수의 BOD, 중금속, 농약 등과 같은 환경 관련 물질 검출
식품	식품에 포함된 잔류 농약, 항생제, 병원균, 중금속과 같은 유해 물질 검출
군사	사린, 탄저균 등 생물학적 무기를 감지
산업	생물 발효 공정, 화학 공장, 정유 공장, 제약 회사 등 각 공정에서 나오는 특정 화학 물질에 대한 분석

출처 : 한국보건산업진흥원, 차세대 바이오센서 연구개발 기술동향 및 정책제언, 2018, KISTI 재구성

2) 시장 동향

| 시장 규모 및 전망

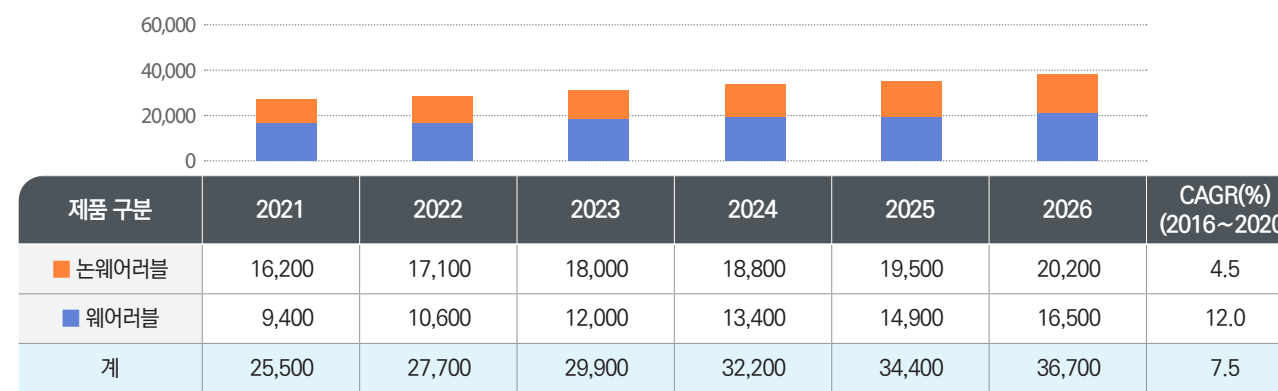
바이오 센서의 세계 시장 규모는 2021년 255억 달러에서 연평균 7.5 % 정도 성장하여 2026년 367억 달러가 될 것으로 전망된다. 제품의 형태별로 논웨어블 바이오센서와 웨어러블 바이오센서를

살펴보면 각각 2021년 162억 달러, 94억 달러에서 2026년 202억 달러, 165억 달러가 되며, 연평균 4.5 %, 12 % 정도 성장할 것으로 예상된다.

측정 기술별로 본 바이오 센서 시장에서 규모가 가장 큰 전기 화학 바이오 센서는 2026년 193억 달러로 연평균 7.0 % 정도 성장할 것으로 예상된다. 두 번째로 규모가 큰 광학 바이오 센서는 연평균 9.0 %의 가장 큰 성장률로 2026년 114억 달러가 될 것으로 전망된다.

그림 2 바이오 센서의 시장 규모 및 전망(2021~2026)

(단위 : 백만 달러)



출처 : MarketsandMarkets, BIOSENSORS MARKET WITH COVID-19 IMPACT-GLOBAL FORECAST TO 2026, 2021, KISTI 재구성

표 3 바이오 센서의 시장 규모 및 전망(2021~2026)

(단위 : 백만 달러)

구분	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR(%) (2016~2020)
전기 화학	논웨어블	8,360	8,770	9,160	9,510	9,820	7.0
	웨어러블	5,400	6,090	6,820	7,590	8,400	
광학	논웨어블	4,760	5,100	5,430	5,750	6,060	9.0
	웨어러블	2,650	3,040	3,470	3,930	4,420	
압전	논웨어블	1,440	1,510	1,570	1,630	1,670	5.9
	웨어러블	740	820	910	1,000	1,090	
열	논웨어블	1,120	1,170	1,210	1,250	1,280	6.6
	웨어러블	480	550	630	720	820	
나노 메카니컬	논웨어블	500	540	580	630	670	7.7
	웨어러블	100	110	130	150	200	
계	25,500	27,700	29,900	32,200	34,400	36,700	7.5

출처 : MarketsandMarkets, BIOSENSORS MARKET WITH COVID-19 IMPACT-GLOBAL FORECAST TO 2026, 2021, KISTI 재구성

적용 분야별 바이오 센서의 시장 규모를 살펴봤을 때, 현장 진단용 바이오 센서 분야가 연평균 7.0 %로 성장하여 2026년 143억 달러가 될 것으로 전망된다.

표 4 바이오 센서의 적용 분야별 세계 시장 규모 및 전망(2021~2026)

(단위 : 백만 달러)

구분	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR(%) (2016~2020)
현장 진단(PoC)	10,171	10,990	11,819	12,652	13,480	14,295	7.0
재택 진단	6,524	7,231	7,974	8,749	9,551	10,373	9.7
연구 개발 및 임상	3,490	3,694	3,890	4,074	4,245	4,472	5.1
환경 모니터링	2,766	2,955	3,142	3,324	3,499	3,775	6.4
식품 및 음료	1,809	1,986	2,169	2,359	2,553	2,712	8.4
생물 방어	775	850	928	1,008	1,090	1,026	5.8
계	25,500	27,700	29,900	32,200	34,400	36,700	7.5

출처 : MarketsandMarkets, BIOSENSORS MARKET WITH COVID-19 IMPACT-GLOBAL FORECAST TO 2026, 2021, KISTI 재구성

경쟁 현황

바이오 센서 시장은 제약, 의료, 환경, 식품 등 응용 분야가 다양하며, 지속적 성장이 기대되는 시장이다. 다양한 분야에서 활용할 수 있고 높은 정확도가 요구되는 만큼 고도의 기술력이 필요하다. 바이오 센서 시장의 해외 주요 기업으로는 미국의 애보트, 바이오래드(Bio-Rad Laboratories), 듀퐁(DuPont), 스위스의 로슈, 아일랜드의 메드트로닉(Medtronic) 등이 있으며, 이들 글로벌 기업이 2020년을 기준으로 바이오 센서 시장의 약 45~50 %를 차지하고 있다.

애보트는 바이오 센서 시장의 9~11 %를 차지하며, 시장점유율이 가장 큰 기업으로서 의약품, 영양 제품, 진단 테스트 기기 등을 개발 및 제조하고 있다. 특히 애보트에서 보유하고 있는 ‘프리스타일 리브레 시스템(FreeStyle Libre System)’은 혈액 내 포도당을 지속적으로 측정하기 위해 팔에 착용하는 바이오 센싱 기술이다. 로슈는 종양학, 면역학, 전염병, 안과학 및 중추 신경계 질환 분야에서 차별화된 의약품을 보유한 세계 최대 생명 공학 회사 중 하나이다. 그리고 체외 진단 및 조직 기반 암 진단 분야의 세계적 리더이자 당뇨병 관리 분야의 선두 주자이다.

표 5 해외 주요 기업별 바이오 센서 활용 분야

기업명(국가)	활용 분야
애보트(미국)	혈당 모니터링, 현장 진료 검진
로슈(스위스)	혈당 모니터링, 현장 진료 솔루션, 자궁경부암 1차 검진
메드트로닉(아일랜드)	혈당 모니터링, 현장 진료 솔루션
바이오래드(미국)	단백질 분석, 세포 분석, DNA/RNA 추출 및 분석, 항체 면역 검출
듀퐁(미국)	웨어러블 의료기기 및 피부 접촉식 기기, 특수 의료기기, 의료 모니터링
덱스콤(Dexcom, 미국)	현장 진료 검진
마시모(Masimo, 미국)	현장 진료 검진
라이프스캔(Lifescan, 미국)	현장 진료 검진, 재택 진단
바이오센서스(Biosensors International Group, 싱가포르)	현장 진료 검진
싸이티바(Cytiva, 영국)	단백질 상호 작용 분석, 소분자 약물 발견, 바이오 치료제 개발

출처 : MarketsandMarkets, BIOSENSORS MARKET WITH COVID-19 IMPACT-GLOBAL FORECAST TO 2026, 2021, KISTI 재구성

글로벌 기업이 시장의 절반 정도를 차지하고 있는 상황에서 국내 기업도 세계 시장에서 기술력에 대한 긍정적인 평가를 받으며 많은 성장을 이룩하고 있다. 국내 주요 기업으로는 에스디바이오센서, 씨젠, 바이오노트, 액세스 바이오, 휴마시스 등이 있으며, 이들은 2020년부터 2021년까지 약 84억 7,300만 달러의 매출을 올렸으며, 44억 2,700만 달러의 영업 이익을 달성하였다. 에스디바이오센서는 36억 2,800만 달러의 매출을 올려 국내에서 가장 많은 매출을 올린 기업이다. 또한 씨젠은 시약 및 의료 용품 제조업체로서 COVID-19의 진단 키트를 세계 최초로 개발한 기업이다. 전 세계적으로 초정밀 의료 사회가 다가오면서 개인 맞춤형 의료 서비스 및 진단 서비스 등이 주목받을 것으로 예상되는 현재 국내 기업은 현장 진단, 개인 맞춤형 진단 등으로 변화를 진행하고 있다.

3) 애널리스트 인사이트

바이오 센서 시장에 대한 촉진 요인, 저해 요인 등 주요 요인들은 <그림 3>과 같다. 지난 몇 년 동안 바이오 센서 기술과 그 응용 분야를 발전시키기 위해 IT/NT 기술과 융합하여 바이오 센싱에 대한 많은 기술을 개발하였다. 바이오 센서 기술의 발전 사례로서 환경 모니터링 및 스크리닝을 위한 다중 분석 물질 결정과 바이오 센서 기기에 대한 소형화 등이 있다. 또한 현장 진단(PoC)형 바이오 센서에 대한 수요가 증가하면서 바이오 센서의 시장 규모도 함께 확대되었다. 현장 진단형 바이오 센서에 대한 수요 증가의 원인은 심장 합병증, 당뇨병, COVID-19 등 감염병의 발생률 증가와 이에 대한 신속하고 정확한 테스트 결과 도출에 있다. 또한 현장에 있는 의료진 역시 질병에 대한 약물을 처방하기 위해 기존의 검사 절차보다 빠른 의사결정을 할 수 있는 현장 진단형 바이오 센서 기기를 선호하고 있다.

그림 3 바이오 센서 시장에 대한 주요 요인 분석

촉진 요인

- 나노 기술 기반 바이오 센서 등 주요 기술 발전
- 가정용 현장진단(PoC) 기기에 대한 수요 증가

저해 요인

- 느린 상용화 속도
- 연구개발에 수반되는 높은 비용

시장 기회

- 개발 도상국의 신흥 시장 확대
- 식품 및 음료, 환경 분야의 바이오 센서 기술 적용

해결 과제

- 정부 규제 - 장기 인증 및 승인 주기
- 현장진단(PoC) 시장의 가격 압력

출처 : MarketsandMarkets, BIOSENSORS MARKET WITH COVID-19 IMPACT-GLOBAL FORECAST TO 2026, 2021, KISTI 재구성

참고문헌

- [1] 식품의약품안전평가원, POCT 환경에 적합한 진단용 바이오센서 의료기기의 성능 평가 가이드라인 개발 연구, 2016
- [2] MarketsandMarkets, BIOSENSORS MARKET WITH COVID-19 IMPACT-GLOBAL FORECAST TO 2026, 2021
- [3] 한국IR협의회, 바이오센서-4차산업혁명과 정밀의료시대의 핵심기술, 2021
- [4] 한국보건산업진흥원, 차세대 바이오센서 연구개발 기술동향 및 정책제언, 2018
- [5] COMPASS, 센서별 시장 및 주요기업 현황, 2021
- [6] BIOTIMES, 바이오센서 시장 현황 및 사례, 2021
- [7] 머니투데이, 코로나 2년간 10조원 쏟아냈다...K-진단 기업들 '대박의 비결', 2022



www.astinet.kr
에서 원문을 다운로드
받으실 수 있습니다.

ASTI MARKET INSIGHT



본원 (우)34141 대전광역시 유성구 대학로 245 한국과학기술정보연구원
T. 042) 869-1004, 1234 F. 042) 869-1091

분원 (우)02456 서울특별시 동대문구 회기로 66 한국과학기술정보연구원
T. 02) 3299-6114 F. 02) 3299-6244

