

바이오 메디컬 센서의 기술 동향분석

이정구*

*한국과학기술정보연구원 데이터분석본부

e-mail:jglee@kisti.re.kr

Technology Trend Analysis of Biomedical Sensors

Jeong-Gu Lee*

*Dept. of Data Analysis, KISTI

요약

최근 인간의 수명 100세 시대가 다가오면서, 인간의 질병 진단과 개인 건강관리에 대한 사회적 이슈와 관심이 증대하고 있다. 이에 따라 인간의 수명연장을 위해 건강한 먹거리와 함께 스마트 헬스케어 제품들이 시장에 출시되고 있다. 특히 바이오 메디컬 센서를 이용한 건강 모니터링을 비롯한 질병 진단 및 건강관리를 위한 기술 및 제품들이 출시되면서 괄목할 만큼 성장을 이루어내고 있다. 본 논문에서는 바이오 메디컬 센서의 기술 동향분석을 수행하였다.

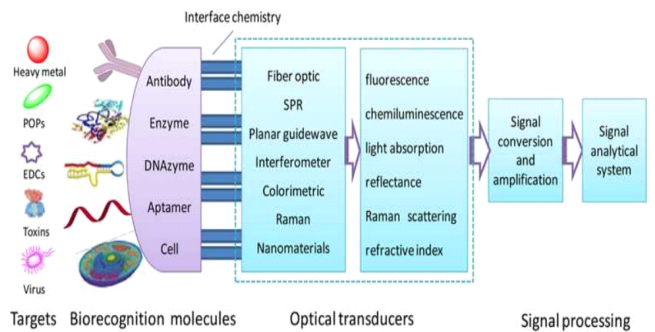
1. 서론

현대사회에서 사람들의 가장 큰 관심중에 하나가 건강이라고 할 수 있다. 인간 수명 100세 시대가 다가오면서 인간의 질병 진단과 개인 건강관리에 대한 사회적 이슈와 관심이 증대되고 있다.

기업들은 인간의 수명연장을 위해 건강한 먹거리와 함께 스마트 헬스케어 제품을 개발하여 시장에 출시하고 있다. 스마트 헬스케어 제품 개발을 위해서는 센서 기술이 매우 필요하다. 바이오 센서 기술은 신약 개발, 생물 의학, 식품안전, 보안, 환경 분야에서 가장 중요한 미래 기술로 각광받고 있다. 뿐만 아니라 바이오 센서 기술은 사물인터넷(IoT)과 연결, AI 기술 적용을 통해 새로운 가치 창출을 선도하고 있다.

특히 바이오 메디컬 센서는 유전자, 암세포, 환경 호르몬 등 특정 물질의 존재 여부를 확인하거나 감지할 수 있는 바이오 소자로 대학, 연구소, 기업체를 중심으로 기술 및 시장 선점을 하기 위해 연구개발을 활발히 진행하고 있다.

소 전극을 이용한 포도당 센서를 이용함으로써 시작되었다. 바이오 메디컬 센서는 특정 물질과 선택적으로 반응 및 결합할 수 있는 생체 감지물질(bioreceptor)과 이를 측정할 수 있는 신호로 전환하는 신호 변환기(signal transducers)로 구성되어 유전자, 암세포, 환경 호르몬 등 특정 물질의 존재 여부를 확인하거나 감지할 수 있는 바이오 소자이다. [그림 1]은 바이오 메디컬 센서의 원리를 나타낸 것이다.



출처: Sensors. 2013.

[그림 1] 바이오 메디컬 센서의 원리

2. 바이오 메디컬 센서의 동향분석

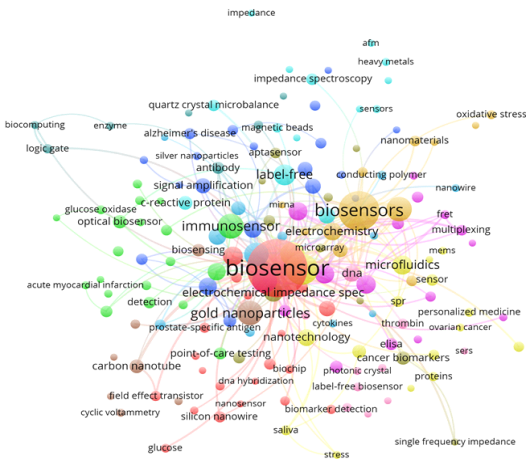
2.1 바이오 메디컬 센서의 기술동향

바이오 센서는 1953년 미국의 클라크 박사(L.C. Clark)가 효

바이오 센서는 의료, 환경, 군사, 연구, 식품, 산업공정 등 다양한 분야에서 활용되고 있다. 최근 전자정보통신(IT, NT, BT) 기술과의 연결성과 빅데이터 분석, AI기술 적용으로 기존의 바이오 마커 검출 및 정량 분석 기능만을 지닌 바이오 센서를 임상 및 산업적 새로운 가치의 종합 모니터링 시스템

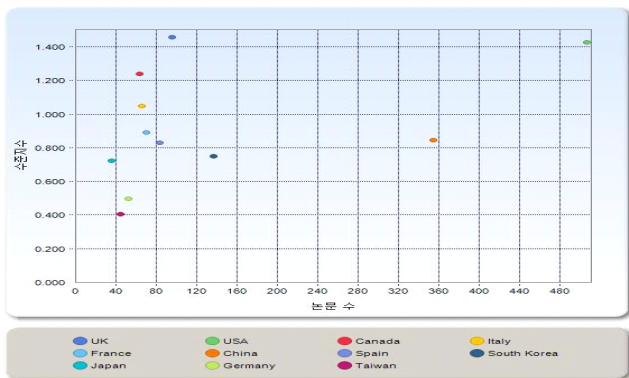
으로 발전시키고 있다.

바이오 메디컬 센서는 국내에서 대학, 연구소, 기업체를 중심으로 암 조기 및 예후 진단, 급성 심근경색(AMI) 조기 진단, 위암 및 구강암 복합진단, 멀티 어레이 바이오 센서 개발 등이 서울대학교병원, 연세대학교, 한국과학기술연구원, ㈜에치비아에서 이루어지고 있다. 해외에서는 생체 고분자 검출 등의 새로운 원리, 감염질환에서 만성질환까지 확대, 생물정보데이터베이스를 활용한 광대역 진단, 체액이나 생체 가스 등 다양한 검체 적용, 초민감 마커 진단 등을 통해 조기 치료 구현을 위한 다양한 체외 진단용 바이오 센서를 하버드 대학, 노스웨스턴 대학 등에서 활발하게 연구개발을 하고 있다. [그림 2]는 바이오 메디컬 센서의 네트워크 분석을 나타낸 것이다.



[그림 2] 바이오 메디컬 센서의 네트워크 분석

15년간 논문발표 동향을 살펴보면 바이오 메디컬 센서에 대한 국가 논문 수 대비 수준은 영국, 미국, 캐나다, 이탈리아, 프랑스, 중국, 스페인, 한국, 일본 순으로 분석되었다. [그림 3]은 바이오 메디컬 센서의 국가별 논문수 대비 수준지수를 나타낸 것이다.



[그림 3] 바이오 메디컬 센서의 국가별 논문수 대비 수준지수

2.2 바이오 메디컬 센서의 시장동향

바이오 센서의 세계 시장은 2021년 250억 5천만 달러에서 2026년 360억 7천만 달러로 연평균 7.5% 성장할 것으로 전망된다. 세계 시장규모는 2026년 미국 시장이 140억 4천만 달러로 가장 크며, 한국을 포함한 아시아 시장은 100억 2천만 달러, 연평균 9.0%로 성장률에서 가장 높을 것으로 전망된다.

[표 1] 바이오 센서 지역별 세계시장 규모 및 전망 (단위 : 십억 달러, %)

Region	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR (2021-2026)
North America	10.2	11.0	11.9	12.7	13.5	14.4	7.1%
Europe	7.0	7.5	8.0	8.5	9.1	9.6	6.5%
APAC	6.6	7.3	8.0	8.7	9.5	10.2	9.0%
RoW	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	7.5%
Total	25.5	27.7	29.9	32.2	34.4	36.7	7.5%

또한 메디컬 센서의 해외 시장규모는 2021년 18억 9백만달러에서 2026년 29억 4천 9백만 달러로 10.3% 성장할 것으로 예상된다. [표 2]는 유형별 메디컬 센서의 세계 시장규모 및 전망을 나타낸 것이다.

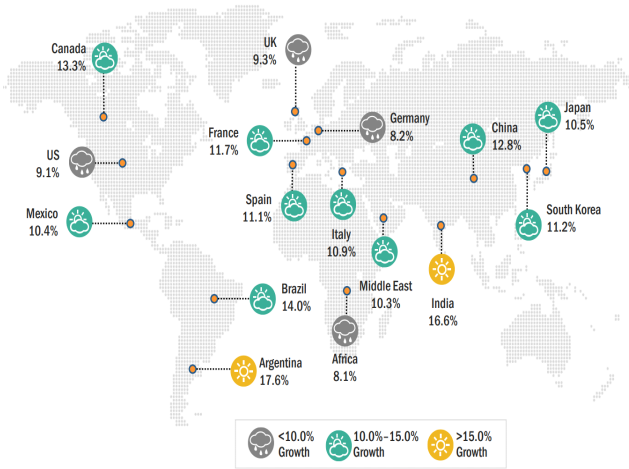
[표 2] 유형별 메디컬 센서의 세계시장 규모 및 전망 (단위 : 백만 달러, %)

Sensor Type	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR (2021-2026)
Temperature Sensors	304	331	358	387	414	443	7.6%
Pressure Sensors	334	368	401	433	468	501	8.4%
Blood Glucose Sensors	174	186	197	207	215	224	5.2%
Blood Oxygen Sensors	204	223	243	262	283	303	8.2%
ECG Sensors	20	21	23	24	26	27	6.5%
Image Sensors	116	134	150	165	180	192	10.6%
Motion Sensors	31	33	34	36	37	37	3.6%
Heart Rate Sensors	10	10	11	12	13	14	7.0%
Flow Sensors	334	434	529	635	743	840	20.3%
Ingestible Sensors	55	61	66	72	78	85	8.8%
Touch Sensors	125	129	134	138	141	144	2.8%
Piezo Film Sensors	63	70	75	80	85	90	7.4%
Position Sensors	38	41	44	46	49	51	6.0%
Total	1,809	2,041	2,266	2,498	2,731	2,949	10.3%

국가별 메디컬 센서의 성장률을 살펴보면 아르헨티나가 17.6%로 가장 높고 인도, 브라질, 캐나다 순으로 나타났다. 아시아에서는 중국, 한국, 일본 순으로 나타났고, 한국의 경우 11.2%의 성장률이 전망된다. [그림 4]는 국가별 메디컬 센서의 시장성장 전망을 나타낸 것이다.

참고문헌

- [1] 이정구 외, 2020 전략기술 3P 분석, KISTI, 2017.
- [2] 이상대, 차세대 바이오센서 연구개발 기술동향 및 정책 제언, KHIDI 전문가 리포트, 2018.
- [3] MarketsandMarkets, “Biosensors Market”, Global Forecast to 2026.
- [4] MarketsandMarkets, “Medical Sensors Market”, Global Forecast to 2026.



[그림 4] 국가별 메디컬 센서의 시장성장 전망

3. 결론

인간 수명 100세 시대가 다가오면서 인간의 질병 진단과 개인 건강에 대한 사회적 이슈와 관심이 증대되고 있다. 바이오센서 기술은 신약 개발, 생물 의약, 식품안전, 보안, 환경 분야에서 가장 중요한 미래 기술로 각광받고 있다. 또한 사물인터넷(IoT)과 연결, AI 기술 적용을 통해 융복합화, 지능화되면서 새로운 가치 창출을 선도하고 있다.

바이오 메디컬 센서는 영국, 미국, 캐나다, 이탈리아, 프랑스 등이 기술을 선도하고 있으며, 하버드 대학, 노스웨스턴 대학, 서울대학교, 연세대학교, 한국과학기술연구원 등에서 연구가 활발히 진행되고 있다.

바이오 센서의 세계 시장은 2021년 250억 5천만 달러에서 2026년 360억 7천만 달러로 연평균 7.5% 성장할 것으로 전망된다. 2026년 미국시장은 140억 4천만 달러로 가장 크며, 한국을 포함한 아시아 시장은 100억 2천만 달러로 연평균 9.0% 성장률이 가장 높을 것으로 전망된다. 메디컬 센서의 해외 시장 규모는 2021년 18억 9백만달러에서 2026년 29억 4천 9백만 달러로 10.3% 성장할 것으로 예상된다.

인간 수명 및 건강에 대한 사람들의 관심이 더욱 증가하면서 IoT, 빅데이터, AI 등 첨단기술이 의료기기에 접목되면서 메디컬 센서에 대한 수요는 점점 증가할 것이다. 또한 정부 및 민간 투자 증가로 인해 이전보다 향상된 환자 모니터링 및 진단을 위한 고급 의료 장치에 대한 수요가 증가할 것이므로, 이에 대해 선제적인 연구 및 제품개발을 진행할 필요가 있다.

감사의 글

이 논문은 2024년 국가과학기술연구회(NST)의 바이오 공정 지능화 융합 클러스터 과제로 수행된 결과입니다.(과제번호 D22DCC01-231)