# 오감센서 기술 동향분석

이정구\* \*한국과학기술정보연구원 데이터분석본부 e-mail:jglee@kisti.re.kr

# Technology trend analysis of sensors with human sensitivity

Jeong-Gu Lee\*
\*Dept. of Data Analysis, KISTI

요 약

4차 산업혁명시대에는 사람과 사람 사이의 통신을 넘어 사람과 사물, 사물과 사물 간에 데이터를 주고, 받을 수 있는 사물인터넷 시대가 활짝 열렸다. 점차 기술의 발전이 지능화, 융복합화 되면서 센서 기술이 급부상하고 있다. 인간과 같은 감도를 가진 오감 센서 기술은 오감 정보를 실제와 똑같이 느낄 수 있도록 실감형 서비스를 제공하는 인간 중심의 기술이라고 말할 수 있다. 수많은 산업분야에서는 지능화된 스마트 센서의 요구가 늘어나고 있으며, 기술 및 시장 선점을 위한 연구개발이 활발히 진행되고 있다. 본 논문에서는 인간과 같은 감도를 가진 오감센서 기술에 대한 동향분석을 수행하였다.

#### 1. 서론

4차 산업혁명시대에 사람과 사람 사이의 통신을 넘어, 사람과 사물, 사물과 사물 간에 데이터를 주고, 받을 수 있는 사물인 터넷 시대가 활짝 열렸다. 사물인터넷은 사물에 센서를 부착 해 실시간으로 데이터를 인터넷으로 주고, 받는 기술이나 환경을 말한다. 사물인터넷의 핵심기술은 감지기술, 유무선 통신기술, 네트워크 기술, 인터페이스 기술 등이 있다. 사물인터넷에서는 모든 물리적 센서 데이터가 중요하다. 열, 온도, 습도, 조도, 가스, 초음과 센서 부터 위치, 원격 감지, 모션, 영상 센서 등 사물과 환경으로부터 데이터를 바탕으로 사물간 대화가 이루어진다. 최근 들어 점차 기술의 발전이 지능화, 융복합화 되면서 스마트 센서 기술이 급부상하고 있다. 수많은 산업분야에서는 지능화된 스마트 센서의 요구 가 늘어나면서, 인간과 같은 감도를 가진 오감센서 기술에 대 한 기술 및 시장을 선점하기 위한 연구개발이 활발히 진행되고 있다.

### 2. 오감센서 기술 동향

#### 2.1 오감센서 기술의 개발동향

인간과 같은 감도를 가진 오감센서 기술은 오감 정보를 실제와 똑같이 느낄 수 있도록 실감형 서비스를 제공하는 인간 중심의 기술이다. 단순히 보고, 듣는 것에서 더 나아가 인간의오감을 확장하기 위해 컴퓨터를 통해 만지고, 향기를 맡는 등오감 정보를 실제와 똑같이 느낄 수 있도록 실감형 서비스를제공한다.

인간의 오감은 시각, 청각, 후각, 미각, 촉각을 말한다. 인간의 오감을 활용한 것이 오감센서 기술이라고 말할 수 있다. 시각 센서는 인간의 눈의 작용을 하는 센서를 말한다. 보이는 것의 자세, 위치, 형상 등의 식별과 검사와 판정 등을 하게 된 다. 최근에는 사람의 눈뿐만 아니라 곤충, 동물 등의 생명체의 눈을 모방하는 연구도 진행되고 있다.

청각 센서는 인간의 귀의 작용을 하는 센서 이다. 청각 센서에는 압력센서, 자기 센서 등이 이용되고 있다. 전화나 라디오의 송화기 등과 같이 음파를 받아 똑같은 파형의 음성 전류로바꾸어 주는 장치인 마이크로폰이 대표적인 청각센서이다. 후각 센서는 인간의 코의 작용을 하는 센서를 말한다. 후각센서는 인간의 후각 세포와 같이 물질의 고유한 냄새와 그 농도를 구별하는 고도의 복합 기능 감지 소자이다. 단분자막과단백질을 이용해 냄새 물질을 측정하려는 바이오리셉터 모델

도 제작되고 있다. 후각 센서의 대표적인 제품이 바로 전자코이다.

미각 센서는 인간의 혀의 작용을 하는 센서 이다. 인각의 미각은 단맛, 쓴맛, 신맛, 짠맛, 감칠맛으로 나눌 수 있으며, 미각센서를 활용한 제품은 전자 혀와 전기 화학 센서 등이 있다. 촉각 센서는 인간의 피부의 작용을 하는 센서를 말한다. 생물학적 피부의 촉각 기능에는 압력, 변형, 전단력, 진동 등이 있다. 기능에 의한 촉각 센서의 분류는 접촉각, 압각, 미끄럼각, 역각, 근접각, 경도 센서 등으로 나눌 수 있다. 촉각 센서를 이용한 대표적인 제품이 바로 터치스크린이다. [그림 1]은 오감센터 제품들을 나타낸 것이다.



[그림 1] 오감센서 제품

해외 기술 동향을 살펴보면 오감센서 기술은 기존 센서가 스마트 센서로 진화하면서 센서 기술이 IT 융합의 기반 기술이 자 차세대 유망기술로 부각되고 있다. ATmel사는 플렉서블 디스플레이 상용화 시대에 대비하여 투명하고 유연한 터치센서를 개발하여 제품화 하였다. NTT 도코모는 음성을 인식하고 그 의미를 해석하여 사용자와 대화하는 '말하는 컨시어지'를 출시한 바 있다.

오감센서 기술은 미국, 독일, 영국, 일본, 프랑스 등이 기술을 선도하고 있으며, Dresden 대학, UCL, Yale 대학, Harvard 대학, Pennsylvania 대학, Stanford 대학 등에서 연구가 활발히 진행되고 있다.

국내에서 인간과 같은 감도를 가진 오감센서 기술은 산업체 및 대학, 연구소를 중심으로 감성 모바일, 감성 추론 기술, 나노탄소튜브 활용 등의 기술개발이 이루어지고 있다. 서울대학은 탄소나노튜브에 각각 인간의 후각과 미각 수용체 단백질을 결합한 바이오 인공 후각, 미각 센서를 개발하였다. 중앙대학교는 인체의 감각조직을 활용한 차세대 인체 모방센서 기술을 활발히 연구 중에 있으며, 이 기술은 감각인지

시스템, 지능형 전자피부, 엣지 AI 등에 활용될 것으로 기대되고 있다. 한국과학기술연구원(KIST)과 국민대학은 인공적으로 냄새를 인식하고 전기신호를 전환할 수 있는 인공 세포막을 개발하였다. 이 인공세포막을 반도체 소자와 같은 초소형 칩 위에 기술을 구현하면 마약 탐지견 수준의 '인공 개코'를 만들 수가 있게 된다. 한국과학기술원(KAIST)과 전자통신연구원(ETRI)는 압력에 따라 균일한 전기 신호를 보낼 수 있는 촉각 센서 구조를 개발하였다.

오감기술에 대한 특허출원은 삼성전자, LG전자, Fuji Zerox, Panasonic, California 대학, Toshiba, Yuhshin, Nippon Telephone, Qualcomm, Sharp 순으로 특허를 보유한 것으로 나타났다.

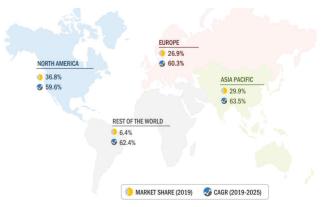
#### 2.2 오감센서 기술의 시장동향

MarketsandMarkets에 따르면 오감센서가 적용되는 증강 현실(AR) 및 가상현실(VR)의 세계 시장은 2017년 28억 달러 규모에서 2024년 1,372억 달러로 연평균 61.2% 성장할 것으로 전망된다. 또한 감성인식 기술 분야의 해외 시장규모는 2018년 120억 달러에서 2024년 910억 달러로 연평균 40.46% 성장할 것으로 예상된다.

[표 1] 증강현실 및 가상현실 세계시장 규모 및 전망 (단위 : 억 달러, %)

Technology	2017	2018	2019	2025	CAGR (2019-2025)
Virtual Reality	16	27	47	722	57.8%
Augmented Reality	12	17	31	650	65.7%
Total	28	44	78	1,372	61.2%

[표 1]은 증강현실 및 가상현실의 세계시장 규모 및 전망을 나타낸 것이다.



[그림 2] 증강현실 및 가상현실 대륙별 시장 규모

[그림 2]는 증강현실 및 가상현실에 대한 대륙별 시장규모를 나타낸 것이다. 대륙별 세계 시장 규모는 North America 36.8%, Asia Pacific 29.9%, Europe 26.9%를 차지하는 것으로 나타났다.

오감센서가 적용되는 증강현실(AR) 및 가상현실(VR)의 국내 시장은 2017년 59,347억 원에서 2022년 357,176억 원으로 연평 균 44.79% 성장할 것으로 전망된다. [표 2]는 증강현실 및 가 상현실 국내시장 규모 및 전망을 나타낸 것이다.

[표 2] 증강현실 및 가상현실 국내시장 규모 및 전망 (단위: 억 원, %)

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR ('17~'22)
AR	39,746	63,190	100,545	160,112	210,653	277,148	49.30%
VR	19,601	27,999	40,028	57,271	67,700	80,028	42.90%
합계	59,347	91,189	140,573	217,383	278,353	357,176	44.79%

미래 생활 패러다임이 인간중심으로 진화되면서, 사용자와 공감할 수 있는 제품이나 서비스에 대한 요구가 확산되고 감성기술이 산업간, 서비스간의 융합을 유발하여 사회, 경제, 문화 등 전 분야에 변화를 초래할 것으로 전망되어 오감센서 시장의 성장을 지속적으로 촉진할 것으로 전망된다. 또한 오감인식 기술과 연관기술인 빅데이터, 인공지능(AI), 투명 플렉서블 디스플레이 등 최신 기술의 융합을 통해 신사업 기회를 적극 발굴하여 시장을 선점할 수 있을 것으로 기대된다.

### 3. 결론

오감센서 기술은 인간과 같은 감도를 가진 센서를 통해 오감 정보를 실제와 똑같이 느낄 수 있도록 실감형 서비스를 제공 하는 인간 중심의 기술이다.

오감센서 기술은 점차 기술 발전이 지능화, 융복합화 되면서 전 산업에 걸쳐 지능화된 스마트 센서의 요구가 날로 늘어나 고 있으며, 기술 및 시장 선점을 위한 연구개발이 활발히 진 행되고 있다. 미국, 독일, 영국, 일본, 프랑스 등이 기술을 선 도하고 있으며, Dresden 대학, UCL, Yale 대학, Harvard 대학, Pennsylvania 대학, Stanford 대학 등에서 연구가 활발히 진행되고 있다.

오감센서가 적용되는 증강현실(AR) 및 가상현실(VR)의 세계 시장은 2017년 28억 달러 규모에서 2024년 1,372억 달러로 연평균 61.2% 성장할 것으로, 국내 시장은 2017년 59,347억 원에서 2022년 357,176억 원으로 연평균 44.79% 성장할 것으로 전망된다.

미래 사회에서는 인간중심의 감성기술이 산업간, 서비스간의 융합화를 유발하여 사회, 경제, 문화 등 전 분야에 변화를 초

대할 것이며, 오감인식 기술과 연관 기술인 빅데이터(big data), 인공지능(AI), 투명 플렉서블 디스플레이 등 최신 기술의 융합을 통해 신사업 기회를 적극 발굴하여 시장을 선점할수 있을 것이다.

#### 참고문헌

- [1] 이정구, "미래유망기술 3P 분석", KISTI, 2017년.
- [2] MarketsandMarkets, "Augmented and Virtual Reality(AR VR) Market in Aviation", Global Forecast to 2025.