

이 보고서는 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해 발간한 보고서입니다.

혁신성장품목분석보고서

 YouTube 요약 영상 보러가기

동작인식 및 분석

새로운 미래의 인터페이스 기술

요약

배경기술분석

심층기술분석

산업동향분석

주요기업분석



작성기관

NICE평가정보(주)

작성자

유현수 전문연구원

- 본 보고서는 「코스닥 시장 활성화를 통한 자본시장 혁신방안」의 일환으로 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해, 한국거래소와 한국예탁결제원의 후원을 받아 한국IR협의회가 기술 신용평가기관에 발주하여 작성한 것입니다.
- 본 보고서는 투자 의사결정을 위한 참고용으로만 제공되는 것이므로, 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 보고서를 활용한 어떠한 의사결정에 대해서도 본회와 작성기관은 일체의 책임을 지지 않습니다.
- 본 보고서의 요약영상은 유튜브로도 시청 가능하며, 영상편집 일정에 따라 현재 시점에서 미 게재 상태일 수 있습니다.
- 카카오톡에서 “한국IR협의회” 채널을 추가하시면 매주 보고서 발간 소식을 안내 받으실 수 있습니다.
- 본 보고서에 대한 자세한 문의는 작성기관(TEL.02-2124-6822)으로 연락주시기 바랍니다.

동작인식 및 분석

새로운 미래의 인터페이스 기술

테마명	정보통신(F)	분야명	능동형컴퓨팅	산업분류	F27005
【정책 및 투자 동향】					
그린 뉴딜	정책동향	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정부의 디지털 콘텐츠 분야 지원 및 u-러닝 활성화 정책에 따라 증강현실, 현실정보 측정, 상호작용 체감형 기술의 수요시장 확대 전망 ○ 첨단센서 핵심기술 전략적 개발, 센서산업 성장 기반 조성, 기업맞춤형 전문인력 양성을 위해 세부 추진과제를 설정하여 지원 			
	투자동향	<ul style="list-style-type: none"> ○ (정부) 디지털 뉴딜로 '22년까지 23.4원, '25년까지 58.2조 원을 투자하여 일자리를 창출하고 디지털 대전환을 선도 ○ (기업) 주요 글로벌 IT그룹(페이스북, 구글, MS, 소니, 삼성 등)을 중심으로 대규모 투자를 통해 지속적인 기기 개발과 콘텐츠 개발 진행 			

■ 글로벌 동작인식 및 분석 시장에서 후발주자로 기술 성장기인 한국

실시간 인터랙션 시장은 AR/VR/MR/XR의 시장수요 증대와 NUI/NUX의 높은 성장률에 힘입어 크게 성장할 것으로 전망되며, 크라이엔진, 제스트티케이, NVIDIA, AMD, Qualcomm, 삼성 등의 글로벌 기업에 의하여 주도되고 있다.

최근 국내에서도 3D 콘텐츠 기반구축, 3D 콘텐츠 제작 활성화, 기술개발 역량 강화, 글로벌 시장 진출 확대 등 4대 중점 전략과제를 통해 디지털 콘텐츠 분야에 대한 지원이 확대되면서 시장 확대에 기여할 것으로 예상된다.

■ 새로운 형태의 센서, 사용자의 몰입감을 증대하기 위한 연구 진행 중

동작인식 기술은 스마트폰에서 가장 널리 사용되고 있는 터치 인터페이스를 넘어서 미래의 새로운 인터페이스 기술로 주목받게 될 전망으로 주로 카메라가 인체의 동작을 파악해 인식하는 영상 인식/분석 기술에 기반을 두고 있으나, 다양한 종류의 센서기술을 적용한 기술개발도 활발히 이루어지고 있다.

우리가 살아가는 공간은 기술의 발전에 힘입어 기술 중심의 사회에서 사용자 즉, 인간 중심의 기술개발 사회로 변화하고 있다. 사용자의 몰입감을 증대하기 위해서 우리 주변의 영상 품질을 높이는 연구가 지속되고 있으며, 사용자 간 상호작용을 통해서 보이는 영상과 가상의 콘텐츠 등을 제어하는 기술에 관한 연구도 진행되고 있다.

I. 배경기술분석

비대면 산업의 확산으로 실감형 콘텐츠를 구현에 대한 니즈로 인한 급속 성장

동작인식 및 분석은 사용자의 움직임을 인식하고 컴퓨터와 상호작용하는 데 이용되고 있는 기술로, 비대면 사회 실생활 연동제품 및 솔루션 등에서 사용자의 현실감 증가를 위해 수요가 급증하고 있다.

1. 산업 생태계 분석(정의, 구조 및 특징)

■ 상호작용 기반 콘텐츠의 기본: 사용자의 행동에 실시간 반응

동작인식 및 분석 산업은 혁신성장 공동기준 능동형컴퓨팅(F27)분야에 속하며 동작인식 및 분석(F27005)품목에 해당한다. 동 품목은 게임 및 엔터테인먼트 등의 분야에서 다양하게 사용되고 있고, 크게 ①접촉식 동작인식과 ②컴퓨터 비전을 활용하는 비접촉식 동작인식으로 나뉘며 콘텐츠 분야 등에서 사용자들의 행동에 실시간으로 반응하여 움직임을 부드럽고 자연스럽게 처리하는 용도로 사용된다. 또한, 컴퓨터에서 시각 지능을 부여하여 위험 상황이나 지속적인 모니터링이 필요한 분야에서 사람이 상황을 판단하는데 보조적인 역할을 하는 용도로도 사용된다.

[그림 1] 인간과 컴퓨터 간의 상호작용 및 관련 연구분야



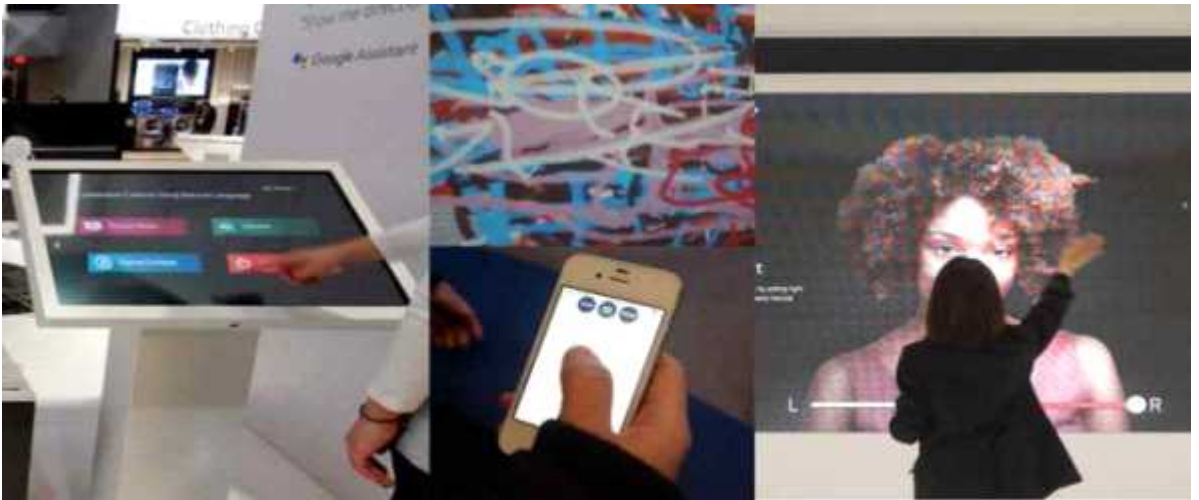
*출처: 공간에서 인터랙티브 구현을 위한 동작인식 기술 적용, 디지털콘텐츠학회(2020)

현재 우리가 살아가는 공간은 사용자 즉, 인간 중심의 기술개발사회로 변화하고 있다. 특히 사용자의 몰입감을 증대하기 위해서 영상의 품질을 높이는 연구가 연구소, 기업 등에서 지속되고 있으며, 사용자가 상호작용을 통해서 보이는 영상과 가상의 콘텐츠 등을 제어하는 부분에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 자연스러운 인간과 컴퓨터 간의 상호작용을 위해서 다양한 방법들이 연구되고 있는데 크게 접촉을 이용한 방법과 영상기기(스마트폰, 카메라 등)를 사용하는 방법으로 구분된다.

■ 상호작용 관련 연구 분야

우리가 살아가는 환경의 거의 모든 분야에 인간과 컴퓨터가 상호작용하고 있음을 볼 수 있다[그림 1]. 이로 인해 인간과 컴퓨터 간의 상호작용 연구는 다양한 방면에서 진행되고 있다. 특히 인간이 머무르는 공간에서 주로 이루어지게 되는데 이러한 공간에서의 연구는 사용자가 참여할 수 있는 대표적인 분야라고 할 수 있다. 일 예로 [그림 2]와 같이 센서를 통한 상호작용하는 방식은 특정 공간이나 지역에서 터치패널을 이용하거나 모바일 기기를 통하여 동작을 인식하고 이에 그림을 그려주는 방식에서 연구를 거듭하면서 센서를 사용하지 않고 카메라 영상만을 이용하거나 카메라 영상에 센서를 추가하여 사용하는 등 복합적인 정보 기반의 상호작용하는 방식으로 변화되었으며, 이를 통해 정확하고 다양한 정보를 실시간으로 분석해서 전달하고 있다.

[그림 2] 인간과 컴퓨터 상호작용 예



*출처: 공간에서 인터랙티브 구현을 위한 동작인식 기술 적용, 디지털콘텐츠학회(2020)

이러한 복합적인 정보 기반의 상호작용하는 방식은 기술과 예술의 융합된 새로운 형태의 전시회나 예술작품 등에 많이 시도되고 있으며, 사용자의 동작이나 행동 등에 반응해서 사용자에게 전달하고자 하는 정보가 영상이나 소리, 조명 등으로 공간에서 표현된다. 일 예로 대중교통(버스, 지하철 등)과 같이 다수의 불특정 인원들이 움직이는 공간에서 센서를 통해 정보를 전달하거나, 전시공간에서 관람객에게 전달하고자 하는 바에 맞춰 전시물의 내용을 전달하는 과정에 사용자의 신체 움직임이나 이동정보와 같이 여러 가지 정보를 센싱 정보에 기반하여 정보를 전달하는 것이 이에 해당한다.

또한, 복합적인 정보 기반으로 상호작용하는 방식은 카메라를 이용한 영상기술의 발전으로 일상생활의 다양한 분야에서 활용되고 있는데 카메라를 이용한 특정 공간의 관리, 사용자의 움직임이나 행동을 분석하기 위한 기록, 개인적인 기록을 위한 촬영 등이 이에 해당한다. 카메라를 이용한 영상기술은 일상생활에서 다양하게 이용되어 이를 이용한 촬영 및 분석은 보편화되었고, 이를 재생산하는 작업으로도 확대되고 있다. 이러한 확대된 작업은 실시간으로 카메라에서 취득되는 영상을 분석하거나 이를 보완하기 위한 다양한 센서를 이용한 작업으로 이뤄지며, 사용자에게 내용을 효과적으로 전달되기 위하여 데이터 시각화나 여러 가지 정보전달의 그래픽 요소로 사용된다.

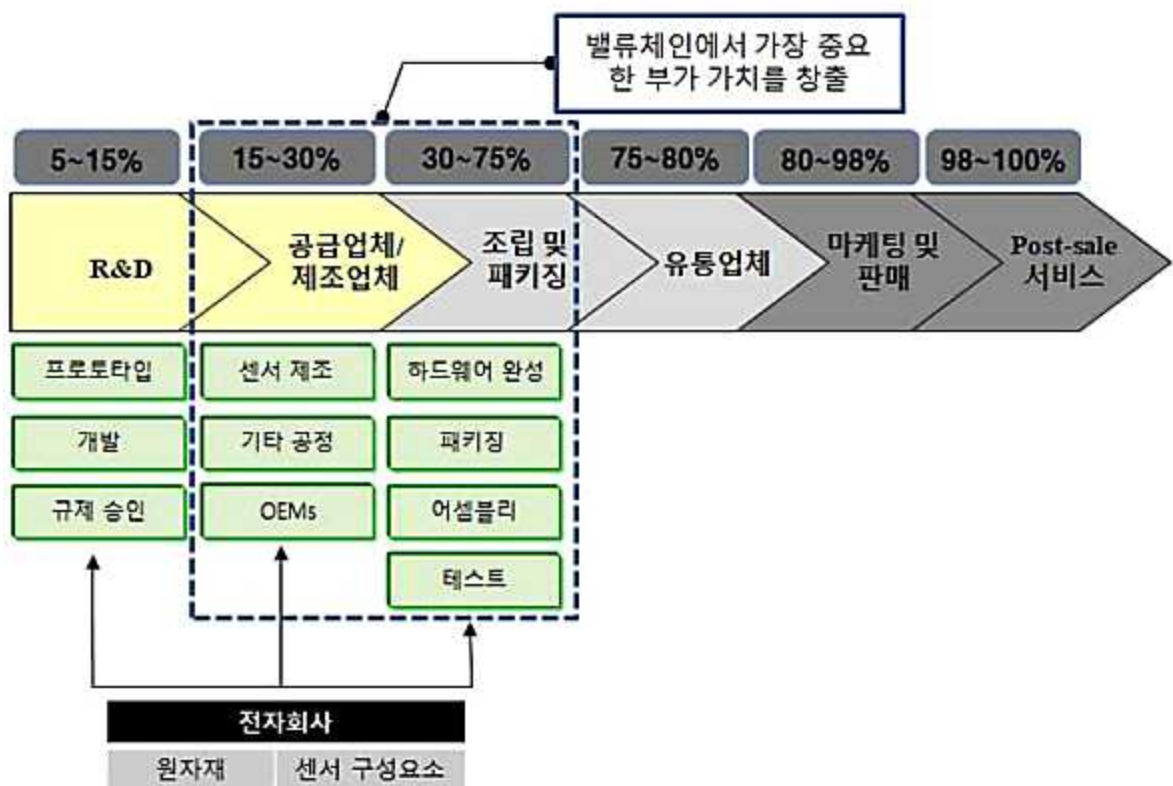
2. 주요 산업 이슈

■ 낮아진 동작 감지기의 생산단가 및 일반 소비재의 적용 산업 밸류 증가

과거 초미세 가공기술이 필수적으로 사용되는 ‘MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)’ 기반의 동작 감지기는 2010년 이전에 센서 1개당 약 20달러 정도의 가격대를 형성하였다. 이후 기술의 발전으로 1개당 가격이 20달러 미만으로 낮추어진 상태이다.

동작 감지기의 가격이 급락하면서 많은 사람이 일상적으로 소비하고 있는 제품에 잇따라 적용되고 있으며, 이로 인해 센서 산업 내에서도 가파르게 성장하는 분야 중 하나로 평가되는 것은 물론 다양한 분야에서 확대/응용되어 활용되고 있다.

[그림 3] 동작 감지기의 밸류-체인



*출처: 모션 센서 시장, 연구개발특구진흥재단(2018)

■ 감성 실감형 미디어 산업 분야의 핵심기술로 주목

인간과 컴퓨터 간의 실시간 상호작용 기술은 실시간 렌더링 엔진에 의해 구현된 프로그램 기반의 실감형 콘텐츠로서, 오감 센서는 증강현실(Augmented Reality, AR)과 가상현실(Virtual Reality, VR) 서비스 구현의 핵심기술로서 오감 체험형 특수 입체 영상 등을 양방향 통신이 가능토록 구현하는 차세대 소프트웨어공학의 핵심으로 주목받고 있다. 특히 실시간 상호작용 콘텐츠 분야는 ‘증강현실’ 서비스를 기반으로 크게 주목받고 있다. 또한, 실감형 상호작용 소프트웨어를 통해 미디어와 현실 가상 세계에서 자연스럽게 융합되어 사용할 수 있는 환경의 구현이 가능해졌다.

■ 빠른 속도의 기술 발전

급속도로 발전하는 기술로 인하여 매우 다양하게 변하는 IT(Information Technology) 환경에서 한 기업의 시장 독점이 매우 어려워졌으며, 품질 경쟁 구도로 이어지기 때문에 타 국가의 선례를 참고하기보다는 적극적인 신기술 개발에 집중이 필요하다. 전·후방산업의 연계성이 높은 산업으로 기계부품, 소프트웨어 산업의 중간지점에 위치하며 발전 가능성이 큰 기술로서 현재 많은 관심을 받으며 급격하게 성장해가고 있다. 특히 딥러닝에 주목하는 만큼 영상 및 동작 처리 기술 또한 딥러닝을 접목이 가능한 기술로 주요 글로벌 기업들이 서로 경쟁하여 시장을 형성하고 있다.

■ 적용 분야의 확대

3차원 영상 분석 및 동작 캡처는 일반적으로 영화, 게임 등의 실감형 콘텐츠에 널리 적용되어 활용되고 있다. IT 기술과 콘텐츠 기술이 융합된 사용자 인터페이스 기술은 다양한 사업 분야에 적용되고 있으며, 특히, PUI(Physical User Interface) 센서 및 깊이 센서 등 3차원 인터페이스를 통해 사람의 위치를 추적하거나 및 의도를 실시간으로 분석하고, 계량화 표현 및 시각화로 인간과 컴퓨터 간 자연스럽게 상호작용하는 기법 등에 적용이 널리 확산하고 있으며, 우리나라에서는 녹색성장 중점 육성기술로 크게 주목받고 있다.

■ 글로벌 기업에 주도되는 시장

인간과 컴퓨터 실시간 상호작용 시장은 AR/VR의 시장 확대와 NUI(Natural User Interface)/NUX(Natural User eXperience)의 높은 수요에 힘입어 급격히 성장할 것으로 전망되며, 크라이엔진, 제스트티케이, NVIDIA, AMD, Qualcomm, 삼성 등의 글로벌 기업에 의하여 주도되고 있다.

[그림 4] Extended Reality 연관 산업



*출처: The Mobile Future of eXtended Reality, Qualcomm(2020)

■ 활발한 국제표준화 작업이 진행

ISO/IEC JTC 1 등을 통해 현재 8개 기술항목에 대해 국제표준화 작업이 진행 중이며 국내에서는 한국표준과학연구원, 문화콘텐츠진흥원, 한국게임산업개발원, 한국전자통신 연구원, 국방과학연구소, 서울대학교, 아주대학교 등 산·학·연 기관들이 SEDRIS(Synthetic Environment Data Representation&Interchange Specification) 데이터 제작기법 및 처리 엔진 기술의 표준화를 위하여 노력하고 있다.

■ 국내외 정책 동향

(한국) 한국은 실시간 디지털 콘텐츠 분야를 발전시키기 위하여 3D 콘텐츠 기반구축, 3D 콘텐츠 제작 활성화, 기술개발 역량 강화, 글로벌 시장 진출 확대 등 4대 중점 전략과제를 통해 실시간 디지털 콘텐츠 분야에 대한 지원을 지속해서 진행하고 있다. 과학기술정보통신부는 2020년부터 2029년까지 국내 가상현실과 증강현실 산업 발전을 위한 선제적 규제혁신 로드맵의 세부내용을 발표하였다. 특히, D.N.A(Data, Network, AI) 기술과 결합해 일상의 다양한 분야에서 우리의 실생활을 획기적으로 바꿔 줄 촉매기술로 한국판 뉴딜의 핵심축인 디지털 뉴딜 정책의 주요 과제와도 밀접하게 연결되어 있으며, 로드맵의 공통과제로는 개인 영상정보의 합리적 활용 기준마련, 3차원 공간정보의 해상도·좌푯값 등 활용기준 완화, 기능성 AR·VR 콘텐츠의 게임물 분류 완화, 실감 콘텐츠 특성에 맞는 영상물 등급 분류체계 마련 등이 설정되어 추진되고 있다.

(미국) 미국 정부는 2000년대 중반부터 혼합현실기술을 10대 핵심전략 기술로 지정하여 투자해왔으며, NRC(National Research Council)에서 MOVES(Modeling, Virtual, Environments, Simulation) 프로그램을 통해 산업별 분야에 적용하는 기술들에 대한 연구개발을 지원하고 있다.

(중국) 중국 정부는 2016년 4월부터 공업신식화부에서 VR 산업 로드맵을 수립하여 발표했으며, 이를 기반으로 ‘VR 산업발전백서 5.0을 발표하였다. 가상현실 원천기술을 개발하기보다는 해외 가상현실 원천기술 보유 기업을 인수하는 방식을 취하고 있으며, R&D-표준-특허연계 등 표준화 혁신 전략도 수립 및 이행하고 있다.

(일본) 일본 정부는 AR/VR 산업에 대한 범부처적인 투자를 수행하고 있으며, ‘Virtual Reality Techno Japan’ 정책을 시행하고 문무성은 대학을 중심으로 AR/VR 기술개발을 진행하고 있으며, AR/VR 기술과 로봇의 융합연구에 대한 투자를 확대하고 있다.

(유럽) 유럽은 범유럽 7차 종합계획을 수립하여 실감 미디어 핵심기술을 연구소/학교/기업의 협력을 통하여 개발하고 있으며, Fraunhofer IGD를 세워 민간기업을 지원하고 실감형 인터페이스 개발을 위해 예산을 편성하였다.

[표 1] 가상·증강현실 분야 선제적 규제혁신 로드맵

	1단계: 시청각중심			2단계: 다감각 인식/환경			3단계: 완전 몰입				
	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	
분야별 로드맵	엔터테인먼트	360도 스포츠 공연 관람			AR 글라스 현실 기반 게임, 실시간 공연 원격 관람, 가상여행(문화제 답사 등), 햅틱 구현 게임						
	교육	VR, AR 시청각 자료 감상			VR, AR 활용 능동체험학습			다중 협업교육			
	제조	-	증장비 활용 교육, 원격 작업지시 지원, VR 제품 및 서비스 가상체험				다중 협업 회의, 원격제어 검사				
	교통	-			유리창 활용 AR 플랫폼, AR 서비스 기반 정보확인, 운행공급정보(교통상황, 주행 정보 등)						
	의료	자료관찰형 VR 교육, 재활심리치료			체험형 VR 시뮬레이션, AR 글라스로 전자의료 정보확인			수술 내비게이션 등			
	공공	-			화재진압정보 AR, 치안 활용(순찰 등), 부대 단위 군사훈련			실전 군사정보 AR			
범 분야 공통 개선	개인영상전보의 합리적 활용기준 마련, 3차원 공간정보 해상도 등 활용기준 완화, 기능성 VR, AR 콘텐츠(재활 프로그램 등)의 게임물 분류 완화			VR, AR 사업을 위한 범정부 윈스톱 지원창구 마련, 실감 콘텐츠 특성에 맞는 영상물 등급 분류체계 마련			-				
분야별 개선사항	엔터테인먼트	VR 영화 전용관 운영, VR 동작 시뮬레이터 적합성 평가 합리화			-						
	교육	교육현장의 VR, AR 기기 및 콘텐츠 활용지침 마련, 디지털 교과서 심의체계 개선			-						
	제조	고난도 기술 훈련(특수장비, 재난 등) 디바이스 표준 및 가이드 개발			VR, AR 활용 원격 안전점검 검사 활용기준 마련			롤링 플랜을 통한 탄력적으로 로드맵 재구성 + 신규과제 발굴			
	교통	스마트 글라스 등 영상표시장치 안전기술기준 마련			적응형 AR 글라스 등 영상표시장치의 유형 확대						
	의료	재외국민 비대면 진료 서비스 AR 활용			의료데이터 공유 활용을 위한 규정 정비						
	공공	국방데이터의 안전화 활용을 위한 제도 정비			경찰 업무 중 AR 사용 가능조항 마련						

*출처: 가상·증강현실 분야 선제적 규제혁신 로드맵, 과학기술정보통신부(2020), NICE평가정보(주) 재구성

II. 심층기술분석

초미세 가공기술의 발전, 동작인식 및 분석의 일상 생활화

초미세 가공기술의 발전은 이에 기반을 둔 동작 감지기 가격의 하락으로 이어졌고, 많은 사람이 일상적으로 소비하는 제품에 적용되면서 동작인식 및 분석 기술이 급격히 성장하고 있다.

1. 핵심기술 및 개발동향

가. 핵심 요소기술

■ 동작인식 기술은 접촉식과 비접촉식으로 구분

동작인식 기술은 크게 접촉식 방법과 비접촉식 방식으로 구분되며 접촉식은 센서나 장치를 사용자의 신체에 부착해 이로부터 획득된 데이터를 동작인식에 활용하는 방식이며, 비접촉식은 주로 카메라를 이용해 영상으로 사용자의 움직임 정보를 획득하고 이를 활용한다.

[표 2] 동작인식 기술의 방식

종류	설명	장/단점
접촉식	<ul style="list-style-type: none"> 움직임을 감지할 수 있는 가속도 센서, 자이로 센서 등을 손으로 들고 조정하는 컨트롤러나 사용자의 신체에 직접 부착하고, 여기에서 얻은 데이터를 분석해 동작인식에 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 접촉 센서를 통해 정확한 데이터 획득 가능 센서를 부착하거나 컨트롤러를 손에 든 사용자의 움직임이 부자연스러울 수 있음
비접촉식	<ul style="list-style-type: none"> 접촉형 센서 없이 동작하는 물체나 인체의 움직임을 카메라로 촬영하거나 원거리 센서로 탐지해 동작을 분석 	<ul style="list-style-type: none"> 사용자의 움직임이 자연스럽지만, 카메라의 촬영 범위를 벗어날 수 없음 정확한 데이터 획득이 어려워, 정교한 움직임을 인식하기 힘들

*출처: 휴먼-디바이스 인터렉션기술, CT인사이트(2012), NICE평가정보(주) 재구성

동작인식 기술의 방식 중 접촉식 동작인식 기술은 사용자의 인체에 센서나 장치를 부착해서 정보를 획득하고 획득된 정보를 동작인식 게임에 활용하는 방법이다. 이 방법은 장비가 인체에 부착되므로 사용자의 동작 정보를 정확하게 획득할 수 있다는 장점을 갖고 있지만, 사용자가 장비를 매번 착용해야 한다는 불편함과 터치센서과 같은 입력 장치를 통해 기기와 직접 접촉해야 하므로 사용에 많은 제약이 있다.

마이오는 미국 실리콘밸리의 신생 기업인 탈믹랩스에서 개발된 제품으로 팔에 착용할 수 있는 웨어러블 디바이스로 제작되었다.

[그림 5] 웨어러블 디바이스 마이오



*출처: 탈믹랩스(2021)

영화 CG(Computer Graphics) 제작 시 자연스러운 인간의 움직임을 얻기 위해 사용되는 동작 캡처 기술도 접촉식 동작인식 기술로 자연스러운 인간의 움직임을 얻기 위해 사용된다.

[그림 6] 동작캡처 현장의 모습



*출처: 휴먼-디바이스 인터랙션기술, CT인사이트(2012)

비접촉식 동작인식 기술은 주로 영상기기를 이용해 사용자의 동작을 추적하여 정보를 획득하는 방법이다. 이 방법의 특징은 사용자의 자유도가 높으며 움직임 또한 자연스러운 특징이 있다. 그러나, 사용자의 행동 패턴과 이를 추적하는 데에는 기술적인 어려움이 있다. 이 인식 기술에는 깊이 값을 이용한 인식 방법과 영상을 이용한 인식 방법이 있다.

프라임센스(Primesense)에서는 3차원 감지와 인식을 기반으로 한 동작인식 모듈을 개발하였다. 카메라가 3개인데 이 중 하나가 적외선 조명기로 적외선을 방출하고 공간 또는 물체에 반사된 적외선을 수집하여 공간 또는 물체의 심도를 계산한다. 나머지 2개의 RGB 카메라는 색을 인식하고 심도 정보를 조합하여 사용자의 관절을 추적하여 동작을 인식한다.

깊이 값을 이용한 동작인식 방법은 카메라로 영상을 입력받은 후 적외선 파장이나 음파를 사용하여 측정되는 시간을 계산하여 깊이 값을 구한다. 그리고 입력된 이미지를 3차원 형태로 변형하고, 변형된 손이나 사람의 몸 등의 위치를 이용해 동작을 인식하는 방법을 사용한다. 깊이 값을 이용하는 동작인식 방식에는 마이크로소프트의 키넥트, 립모션의 립모션 등이 있다.

[그림 7] 키넥트

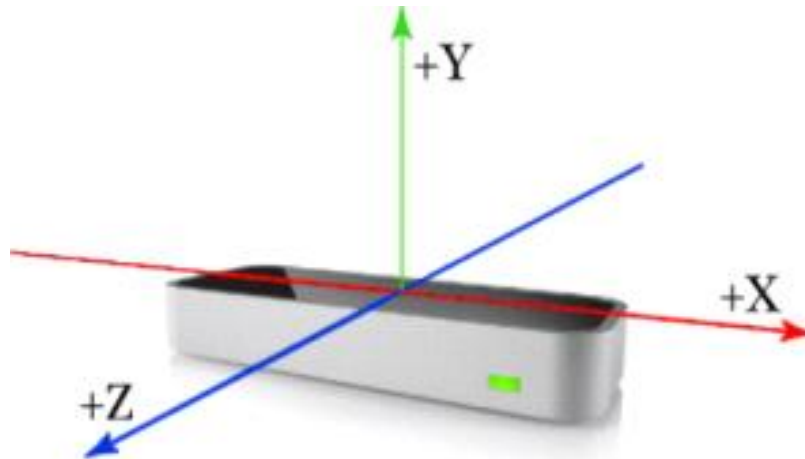


*출처: 마이크로소프트(2021)

키넥트는 RGB Camera, 3D Depth Sensors, Mult-Array MIC, Motorized Tilt 총 4개의 센서로 이루어졌다. 웹 카메라 형태로 눈에 보이지 않은 많은 적외선을 출력하여 사물이나 환경에 충돌되어 반사되는 것을 인식하여 깊이 값을 계산하고 3차원 형태로 인식한다. 3차원 형태로 인식된 화면을 통해서 동작을 최종적으로 인식한다[그림 7].

립 모션에서 개발한 립모션은 작은 크기의 장치로 8입방 피트의 3차원 공간을 파악한다. 립모션의 작동 원리는 마이크로소프트의 키넥트와 비슷하다. 적외선을 이용해 동작을 인식하며 키넥트보다 200배 높은 감도를 가지며 1/100mm의 움직임까지 감지한다. 컴퓨터에 마우스와 키보드의 기능을 대신하는 입력 장치는 립모션이 대표적이다[그림 8].

[그림 8] 립모션



*출처: 립모션(2021)

마이크로소프트에 인수된 카네스타는 3차원 동작인식 기술 전문업체로, 개발한 동작인식 칩은 CMOS 기반의 동작인식 센서이다. 레이저빔을 이용해 책상 위에 가상키보드를 만들고 손가락 움직임을 인식해 신호를 입력하는 키보드를 선보였다[그림 9].

[그림 9] 레이저 가상키보드



*출처: 카네스타(2021)

나. 발전 방향 및 개발 트렌드

■ 미래의 새로운 인터페이스 기술이 될 동작인식 기술

동작인식 기술은 스마트폰에서 가장 널리 사용되고 있는 터치 인터페이스를 넘어서 미래의 새로운 인터페이스 기술로 주목받게 될 전망이다. 착용형 단말이 향후 스마트폰을 이어 IT 혁명의 또 다른 원동력이 될 것으로 기대되고 있으며, 터치가 아닌 다른 방식의 인터페이스를 고안할 필요성이 높아지면서 동작인식 기술의 중요성도 증가하고 있다.

또한, 터치 인터페이스는 인간의 손가락 움직임을 단말 조정에 사용하지만, 동작인식 기술은 손과 팔, 더 나아가 발, 몸 전체의 움직임을 인식해 활용한다는 점에서 터치기술이 확장된 형태라고 볼 수 있다. 동작인식 기술의 장점은 터치스크린과 같은 입력 장치를 필요로 하지 않고, 벽이나 책상과 같은 물리적 공간을 터치스크린 대신에 활용하거나 허공에 손을 움직이는 것만으로도 단말을 조작할 수 있다.

■ 동작인식을 위한 새로운 형태의 센서 기술

동작인식 기술은 주로 카메라가 인체의 동작을 파악해 인식하는 영상 인식/분석 기술에 기반을 두고 있으나, 영상 분석이 아닌 다른 형태의 센서를 통해 구현될 가능성도 제기되고 있다. 특히, 마이크로소프트 연구소와 워싱턴 대학의 웨어러블 동작 컨트롤러처럼 팔뚝의 근육이 수축하는 형태를 직접 감지함으로써 손의 움직임을 유추해 인식하는 방식도 존재하며, 이외에도 다양한 방식으로 움직임을 감지하는 것이 가능할 수 있다.

■ 기존 스마트 단말을 조정할 인터페이스의 변화

동작인식 기반의 사용자 인터페이스가 확산하면서 기존 스마트 단말들을 조정하기 위한 인터페이스가 바뀔 가능성도 제기되고 있다. 특히 스마트 TV와 같이 이용자가 화면과 일정 거리를 두고 사용하는 단말의 경우, 동작인식 기술을 활용한 인터페이스가 매우 유용할 것으로 예상된다.

스마트 안경과 같은 착용형 단말의 경우, 스마트폰과 같이 터치스크린을 탑재하기 어려우므로 동작인식 기술을 응용해 인간의 손동작을 단말 컨트롤에 활용하는 것이 가장 좋은 대안으로 여겨지고 있다. 동작인식 기술이 꾸준히 발전할 경우 영화 마이너리티 리포트에서 보던 것처럼 손과 팔의 움직임으로 컴퓨터를 작동하는 미래 시나리오도 실현될 수 있을 것으로 예상된다.

■ 플루이드 모션 보간 기술

플루이드 모션은 GPU로 처리하여 CPU의 자원 소모가 적으며, 그 품질 또한 AviSynth에 비하여 높고, 1440p 이상 고해상도에서도 끊김이 없을뿐더러 GPU 자체의 자원도 크게 소모하지 않는 등의 장점이 있다. 초당 24프레임 또는 30프레임 동영상의 각 프레임 사이에 앞 프레임과 뒤 프레임을 기반으로 중간프레임을 연산을 통해 만들어 초당 60프레임으로 늘려 재생하는 기술이다.

■ 객체 추적 연동 다중 PTZ 카메라 제어 기반 객체 중심 다각도 영상 획득 기술

객체 중심 다각도 영상 획득을 자동화하기 위해서는 다중 촬영을 위한 카메라 네트워크로 연결된 컨트롤 및 획득 시스템이 필요하고 지정된 객체를 추적하며 그 추적 위치에 따른 다중 카메라의 PTZ(Pan/Tilt/Zoom) 값을 자동으로 계산하는 다중 PTZ 카메라 연동 제어 기술이 필요하며 이에 대한 기술개발이 진행되고 있다.

■ VR 트래킹 기술

가상현실(VR) 단말 시장에서 신체 움직임을 감지해 VR 영상에 반영하는 트래킹(Tracking) 기술이 경쟁의 관건으로 부상하고 있다. 머리, 손, 발, 몸, 눈동자 움직임, 생리 지표 등 사용자의 생체 데이터를 실시간으로 추적한 것으로 6자유도 구현을 위해 GPS, 가속도 센서, 자이로스코프, RFID, 무선 센서 등이 결합된 하이브리드 위치 추적하는 기술/추적 대상이 시야에서 벗어나거나 장애물이 가려져도 트래킹을 유지할 수 있는 인사이드-아웃 트래킹 기술/적외선 카메라를 활용해 3D환경을 탐색, 공간의 특징을 파악할 수 있는 기술 등이 개발되고 있다.

[표 3] 주요기업 기술동향

구분	대표기업	내용
해외	토비	눈의 움직임을 감지해 애플리케이션을 조작할 수 있는 안구추적 장치인 아아엑스를 개발함. 안구의 크기 변화와 시선 위치를 분석해 화면에 반영하는 특징을 보임. 적외선 센서가 1초에 50번 안구의 움직임을 감지하기 때문에 매우 정밀한 동작인식이 가능함.
	로그바	로그바 링을 개발함. 특정 동작을 인식해 원격 제어를 할 수 있음. 스마트 디바이스와는 블루투스로 연결할 수 있고 동작을 사용자가 원하는 대로 지정할 수 있음.
	심플휴먼	주방생활용품 제조업체로 음성제어 기술과 모션 센서를 활용한 똑똑한 쓰레기통을 출시하였음. 이는 지문방지기능, 음식인식 기능이 탑재된 스마트 휴지통임.
	모션파일럿	FPV 비행을 위한 한손의 직관적인 드론 컨트롤러를 개발하였음. 리모컨의 요, 피치, 롤 등의 3개의 제어 축은 각각 드론을 작동시킴.
	탈믹랩스	근육의 움직임을 감지해 동작을 인식하는 암밴드 형태의 기기인 마이오를 개발함. 손바닥을 펴고, 좌우로 손을 움직이고 주먹을 쥐고, 주먹을 돌리는 등의 동작을 인식할 수 있으며, 윈도우와 맥, iOS, 안드로이드 등을 폭넓게 지원 가능함.
	인텔	외부 투자 외에 자체적으로 리얼센스라는 동작인식 기술을 개발해 오고 있음. 손의 움직임을 감지하는 제스처 인식과 얼굴인식, 음성인식, 증강현실 기술 등이 포함돼 있으며, 레노보 B50, 싱크패드 E550, 싱크패드 요가 등에 실제로 적용됨. 플랫폼이 없다는 것이 약점으로 지적되지만 동작인식 관련 경쟁력을 확보하려는 노력은 주목할 필요가 있음.

구분	대표기업	내용
국내	넷마블	넷마블은 미국 LA에서 개최된 컴퓨터 그래픽 분야 행사인 시그라프 2019(SIGGRAPH 2019)에서 음성에 맞춰 더욱 자연스러운 얼굴 애니메이션을 자동으로 생성할 수 있는 다중작업 방식 음성 기반 얼굴 애니메이션(이하 MTADFA) 기술이 담긴 논문을 발표함
	팜캣	팜캣의 동작인식 기술은 착용 형의 센서를 통해 동작을 감지하는 원리를 적용해 다양한 IT 환경 및 모바일 환경에 적합하다. 카메라와 같은 외부장치에서 동작을 감지하는 장치가 별도로 필요하지 않아 공간의 제약과 인식범위 제약이 활용할 수 있는 것이 특징임
	이노링크	비착용/무구속형 3D 인터랙션 서비스장치 개발
	디지엔터테 인먼트	깊이 분석 카메라를 통한 인체의 행동과 자세 분석 기술, 근/원거리에서 인체 인식과 추적기술, 인체의 중심과 행동을 검출하여 인터페이스 API 개발

*출처: NICE평가정보(주)

Ⅲ. 산업동향분석

급성장 중인 동작 감지기 및 실시간 상호작용 시장에 발맞춰 후발주자인 국내 기업은 동작 감지기 분야를 중심으로 빠르게 시장 침투 중

정부 지원을 바탕으로 연구기관/대학교/기업에서 동작 감지기 및 실시간 상호작용 분야에 연구 개발이 활발하게 이루어지고 있다.

1. 산업동향 전망

가. 산업트렌드 및 성장전망

■ 게임/엔터테인먼트 분야

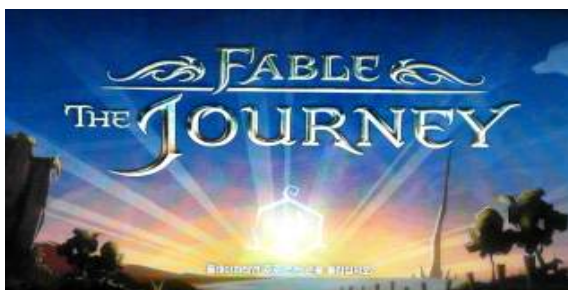
비디오 게임은 동작인식 기술을 게임 컨트롤러에 접목해, 동작인식 기술의 활성화에 가장 크게 기여한 분야로, Xbox360은 다수의 키넥트 전용 게임을 출시하고 있으며, 이들 게임의 장르는 댄스 게임에서부터 애완동물 기르기, 스포츠 게임에 이르기까지 다양한 분야에 걸쳐 있다.

댄스 게임은 동작인식 기술을 활용한 가장 대표적인 게임의 사례로, 과거 DDR(Dance Dance Revolution)과 같이 발밑에 놓인 패달을 밟아 즐기는 형태에서 전신의 움직임을 반영하는 체감형 댄스 게임으로 진화하고 있다. DDR이 발의 움직임만을 인식한 데 비해, 키넥트용 댄스 게임은 팔과 다리, 얼굴 등 전신의 움직임을 인식할 수 있도록 발전하고 있으며, 화면에 나타나는 가상 댄서의 춤 장면을 사용자가 보면서 따라 할 수 있도록 설계되었으며, 기초적인 춤 강습용 콘텐츠로 활용이 가능할 만큼 완성도가 매우 높다.

최근 출시된 액션 롤플레이링 게임인 ‘페이블: 더 저니’는 손에 게임 컨트롤러를 잡고 플레이하던 기존의 방식에서 나아가, 사용자는 앉아서 손을 이용해 게임 플레이가 가능해, 보다 실감 나는 게임 경험을 할 수 있다.

스포츠 게임으로는 최근 마이크로소프트가 나이키와 공동 작업을 통해 개발한 ‘Nike+키넥트 트레이닝’이 동작인식 기술을 활용한 피트니스 게임의 새로운 가능성을 보여주고 있으며, 이 게임은 운동과 트레이닝에 대한 나이키의 지식과 마이크로소프트의 동작인식 기술을 활용해 사용자의 움직임을 관찰하고 신체의 힘과 활동성을 평가해 맞춤형 트레이닝을 제공한다.

[그림 10] 동작인식 기술을 활용한 게임 ‘페이블’(좌)과 ‘Nike+키넥트 트레이닝’(우)



*출처: 휴먼-디바이스 인터랙션기술, CT인사이드(2012)

국내에서는 키넥트 게임을 학교의 체육수업에 활용하는 사례도 등장하였는데, 서울의 한 초등학교에서는 운동장에 지하 주차장과 체육관을 짓는 공사를 시작해 실외 체육수업 시간이 줄어들자, 3학년 학급의 한 교사가 체육 시간에 키넥트 게임을 적용한 결과 아이들의 체육수업 집중도도 향상되고 학급 전체의 공감대가 생기면서 교실 분위기도 좋아졌다는 평을 받았다.

담당 교사가 수업 동영상을 유튜브와 페이스북에 공유한 후 초등교사들의 질문이 쏟아졌고, 이후 마이크로소프트에서는 담당 교사를 강사로 초빙해 교사들을 대상으로 ‘키넥트 교육 활용세미나’를 개최되기도 하였으며, 키넥트를 활용한 실내 체육수업은 눈, 비가 오는 악천후나 추운 날씨에도 가능하고, 운동장 확보가 어려운 곳에서 유용하게 활용될 수 있음을 증명하였다.

[그림 11] 학교 체육 수업에서의 키넥트 활용 사례



*출처: 휴먼-디바이스 인터랙션기술, CT인사이트(2012)

■ 의료/특수치료 분야

의료는 키넥트가 가장 활발히 활용되고 있는 분야로, 운동 재활, 수술 중 화면 컨트롤 등 다양한 방향으로 사용되고 있다. 미주리 대학(University of Missouri)의 간호학 교수인 란츠(Rantz)는 키넥트를 이용해 노인들의 움직임을 관찰하고 미묘한 변화를 추적해, 낙상으로 이어질 수 있는 노인들의 운동 기능 저하를 파악할 방안을 연구하고 있으며, 수술 장갑을 벗지 않고 수술을 진행해야 하는 외과 의사가 의료장비를 키넥트로 컨트롤하는 프로젝트도 시도되고 있다.

[그림 12] 외국 의사의 키넥트를 이용한 컴퓨터 컨트롤 장면



*출처: 휴먼-디바이스 인터랙션기술, CT인사이트(2012)

동작인식 게임은 다운 증후군이나 자폐증 등 학습장애를 겪는 학생들의 운동 기술 지도에 활용되기도 한다. 영국 노팅엄 트렌트(Nottingham Trent)대학 교육학과의 연구원인 레이첼 폴즈(Rachael Folds) 박사는 동작인식 게임기인 닌텐도 Wii와 키넥트를 특수 장애 학생들의 운동 학습에 활용하였으며 다운증후군 및 자폐증 등을 앓고 있는 16~24세 사이의 학생 24명을 대상으로 연구하였다.

참여자들은 Wii 테니스 게임을 통해 테니스를 연습한 이후 실제 테니스 훈련 결과에서도 53%의 기술 향상을 보였다. 18명의 연구 참여자들은 키넥트를 통한 볼링 연습 실험에도 참여했는데, 5주간의 연습을 통해 참여자 중 94%는 자신들의 게임 점수를 처음보다 높일 수 있었으며 실제 볼링 기술 또한 143% 향상된 것으로 관찰되었다. 연구 참여 학생 중 92%는 동작인식을 활용한 비디오 게임이 향후 대학에서의 학습 활동에 도움이 될 것이라고 답했으며, 게임을 통한 교육 방식이 기존의 교육 방식보다도 도움이 된다고 답하였다.

연구를 주도한 레이첼 박사는 “이번 실험 결과는 동작인식 인터랙티브 게임이 학습장애를 겪는 학생들이 일상생활에서 필요로 하는 행동을 향상하거나 따라서 할 수 있도록 도울 수 있음을 보여준다” 라면서, “지금은 테니스와 볼링이었지만 앞으로는 케이크를 굽거나 타이어를 갈아 끼우는 등 유용한 기술들을 가르칠 수도 있을 것” 이라고 전망하였다.

[그림 13] 운동 장애 학생 지도에 사용된 키넥트



*출처: 휴먼-디바이스 인터랙션기술, CT인사이트(2012)

■ 교육분야

교육 또한 키넥트의 활용 가능성이 큰 분야로 기대되며, 키넥트를 이용해 다양한 형태의 체험 교육이 가능하며, 이와 관련된 다양한 교육 커리큘럼이 개발되고 있다.

바이올린이나 기타를 손에 들고 연주하는 시늉을 하면 키넥트가 동작을 인식해 실제 악기를 연주하는 것처럼 재현도 가능하며, 이를 통해 바이올린이나 기타 연주를 배울 수도 있다. 외국어 단어 학습에서는 일종의 퀴즈 형태로 화면에 영어 단어가 제시되었을 때, 여기에 맞는 행동을 하면 키넥트가 이를 인식해 정답을 판정하는 형태의 학습도 가능하다. 수화 학습에서는 학습자가 정확한 동작으로 수화를 하고 있는지 키넥트를 통해 확인 가능하다. 인체 해부에 대한 수업에서는 키넥트로 촬영된 자신의 배 위에 내부의 장기나 뼈를 직접 CG로 재현해 겹쳐 보이게 한 후 확인하는 것도 가능하다.

[그림 14] 교육 분야에서의 다양한 키넥트 활용 사례



*출처: 휴먼-디바이스 인터랙션기술, CT인사이트(2012)

나. 국내 · 외 시장규모

■ 전 세계 실시간 상호작용 관련 시장규모는 장기적인 성장에 긍정적 전망

IDC(International Data Corporation)에 따르면 전 세계 AR/VR 시장은 시장규모는 2020년 10억 달러에 이르며, 코로나 사태의 영향으로 단기적으로 시장규모가 감소할 수 있으나, 장기적인 성장에 긍정적으로 전망되고 있다.

한편 전 세계 XR 시장은 2018년 약 124억 달러에서 2024년 1,485억 달러로 연평균 51.3% 성장할 전망이며, 제스처 인식 및 터치리스 센싱 시장은 2018년 약 66억 달러에서 2024년 약 235억 달러로 연평균 23.5% 성장할 전망이고, 오감인식 시장은 2018년 179억 달러에서 2024년 273억 달러로 연평균 7.3% 성장할 전망이다.

[표 4] 세계 실시간 상호작용 콘텐츠 분야별 세계 시장규모 및 전망 (단위: 백만 달러, %)

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	CAGR
XR	12,380	18,730	28,338	42,876	64,871	98,150	148,502	51.3
제스처 인식 및 터치리스 센싱	6,615	8,170	10,090	12,461	15,389	19,006	23,472	23.5
오감인식	17,884	19,190	20,590	22,094	23,706	25,437	27,294	7.3

*출처: 실감형콘텐츠, 중소기업 기술로드맵(2021), NICE평가정보(주) 재구성

■ 전 세계 AR/VR 시장은 다양한 분야에서 기술 채택 증가로 긍정적 전망

Prescien&Strategic Intelligence에 따르면 전 세계 AR/VR 시장은 게임, 엔터테인먼트, 교육, 관광 및 의료분야에서 AR/VR 기술 채택 증가로 2019년 370억 달러에서 2030년 1조 2,744억 달러로 성장하는 가운데 2020~2030년까지 연평균 성장률은 42.9%로 전망했다. 이중 북미 지역은 2019년 기준 가장 큰 시장점유율을 차지하고, 아시아-태평양 시장은 2020년에서 2030년 사이에 가장 빠르게 성장할 것으로 전망하고 있다.

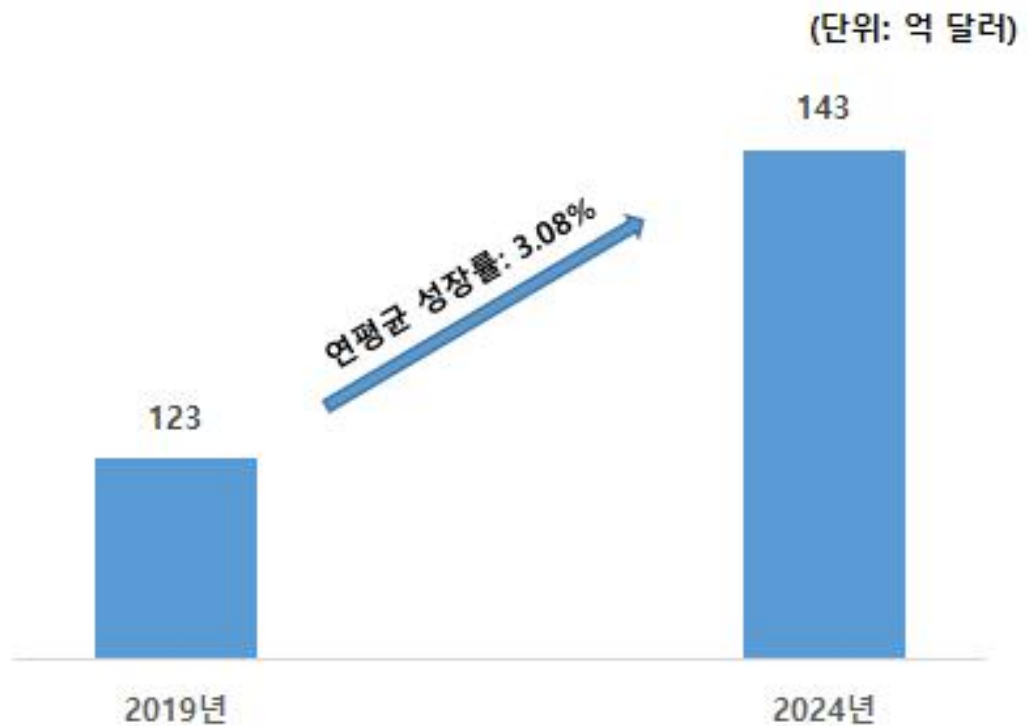
[그림 15] AR/VR 세계 시장규모 및 전망



*출처: AR and VR market, Prescien&Strategic Intelligence(2020)

■ 전 세계 동작 컨트롤 시장은 산업 자동화에 대한 수요증가로 긍정적 전망

[그림 16] 세계 동작 컨트롤 시장규모 및 전망



*출처: Global Motion Control Market, Technavio(2020)

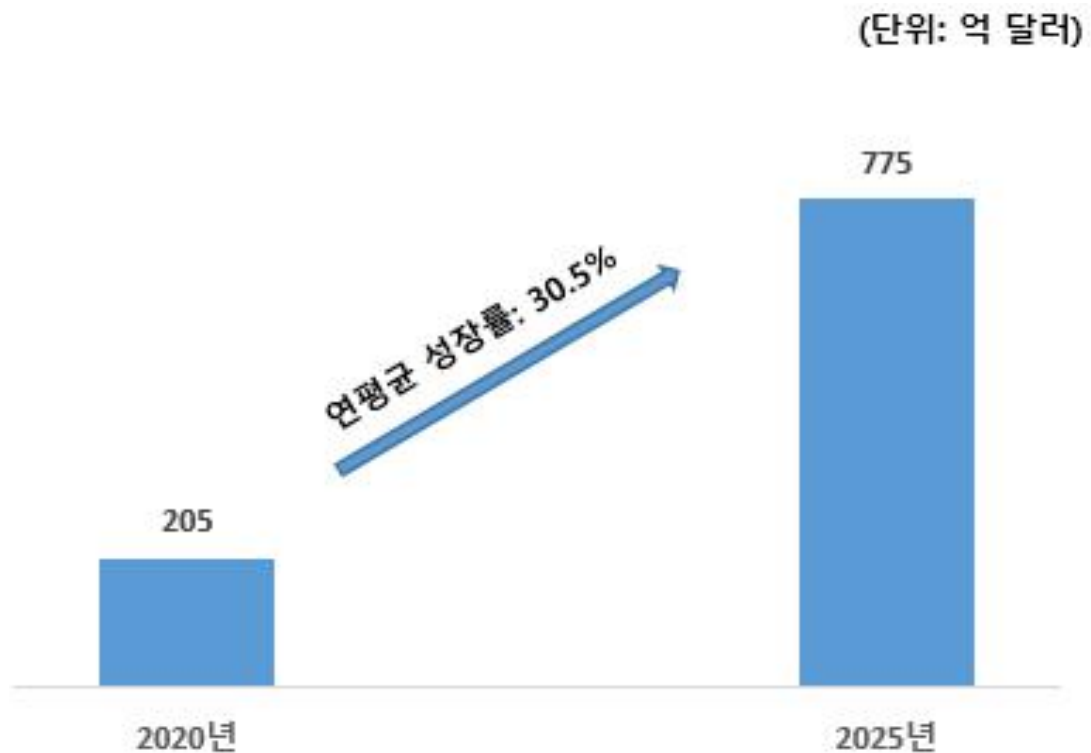
동작 컨트롤은 항공 우주&방위, 자동차, 반도체&전자, 금속&기계 제조, 식품&음료 등 다양한 산업에서 사용되고 있다. 특히 다수의 통신 프로토콜을 지원하는 동작 컨트롤 시스템 개발 측면에서 상당한 발전을 이룰 것으로 보이며, 산업 사물인터넷과 동작 컨트롤 시스템의 사용 편의성 및 통합과 제조 공정에서 산업용 로봇 수요증가 등으로 성장성이 예상된다.

Technavio에 따르면 전 세계 동작 컨트롤 시장은 2019년 123억 달러에서 연평균 3.08% 증가하여 2024년에는 143억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다. MarketandMarkets에 따르면 지역별로 아시아-태평양 지역이 38.5%로 가장 높은 점유율을 나타냈으며, 유럽 28.9%, 북아메리카 27.2%, 기타 지역 5.4% 순으로 나타난다.

구성요소에 따라서는 모터, 드라이브, 동작 컨트롤러, 액추에이터&메카니컬 시스템, 센서&피드백 디바이스, 소프트웨어&서비스로 분류되는데 이중 대표적으로 센서&피드백 디바이스 시장은 2020년 8억 달러에서 연평균 1.90% 증가하여 2025년에는 9억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다.

■ 전 세계 인지 컴퓨팅 시장은 지능형 비즈니스 프로세스 수요증가로 긍정적 전망

[그림 17] 세계 인지 컴퓨팅 시장규모 및 전망



*출처: Cognitive Computing Market, MarketandMarkets(2020)

인지 컴퓨팅은 인공지능 분야에서 속하는 기술로 머신러닝, 딥러닝, 자연어처리, 감정분석을 혼합한 첨단 컴퓨팅 기술로, 컴퓨터 시스템이 인간과 유사한 상호작용을 생성할 수 있다. 빠른 발전, 혁신 및 기술의 수명은 인지 컴퓨팅 시장의 핵심요소이며, 주요 업체들은 더 나은 제품을 개발하기 위해 많은 연구를 진행하고 있다. 특히 지능형 비즈니스 프로세스에 대한 수요가 증가하고 있는데, 시장에 긍정적인 영향을 주는 것으로 파악된다.

MarketandMarkets에 따르면 전 세계 인지 컴퓨팅 시장은 2020년 205억 달러에서 연평균 30.5% 증가하여 2025년에는 775억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다. 지역별로 살펴보면, 2020년을 기준 북미 지역이 31.2%로 가장 높은 점유율을 차지하였고, 유럽 지역이 26.0%, 아시아-태평양 지역이 25.0%, 중동-아프리카 지역이 9.5%, 라틴아메리카 지역이 8.3%로 나타난다.

■ 전 세계 디지털 콘텐츠 시장은 실감형 콘텐츠 서비스 시작으로 긍정적 전망

세계 디지털 콘텐츠 시장은 OTT 서비스의 등장으로 비즈니스 모델의 큰 변화를 겪었으며, 최근 AR/VR 등 실감형 콘텐츠들이 서비스되기 시작하면서 새로운 시장이 형성될 것으로 전망된다. 또한, COVID-19로 인한 비대면 사회로의 진입과 통신발달, Cloud, IoT, Big Data와 AI 등의 정보통신기술을 활용한 디지털 대전환 가속화에 영향을 받을 것으로 전망된다.

Market Watch에 따르면 전 세계 디지털 콘텐츠 시장은 2018년 약 1,464억 달러에서 연평균 13% 증가하여 2024년에는 3,042억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다.

[표 5] 세계 디지털 콘텐츠 시장규모 및 전망 (단위: 백만 달러, %)

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	CAGR
세계시장	146,448	165,486	186,600	210,859	238,271	269,246	304,247	13.0

*출처: Digital Content Market 2018 Global Analysis, Market Watch(2020), NICE평가정보(주) 재구성

■ 국내 실시간 상호작용 콘텐츠 분야별 제스처 인식 및 터치리스 센싱은 23.5%, 오감인식 시장은 7.3% 성장전망

[표 6] 국내 실시간 상호작용 콘텐츠 분야별 시장규모 (단위: 억 원, %)

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	CAGR
제스처 인식 및 터치리스 센싱	18,026	22,263	27,495	33,956	41,935	51,791	63,961	23.5
오감인식	5,851	6,278	6,736	7,228	7,755	8,322	8,929	7.3

*출처: Global Gesture Recognition and Touchless Sensing Market, Verified Market Research(2020), 국내 점유율 25% 적용, Biosensors Market By Technology, Emergen Research(2020), 국내 점유율 3% 적용, NICE평가정보(주) 재구성

전 세계시장 성장과 더불어 국내 제스처 인식 및 터치리스 센싱 시장은 Verified Market Research 자료에 국내 점유율 25%를 반영할 때 2018년 약 1조 8,026억 원에서 연평균 23.5% 증가하여 2024년 약 6조 3,961억 원에 이를 것으로 전망하고 있으며, 오감인식 시장은 Emergen Research 자료에 국내 점유율 3%를 반영할 때 2018년 약 5,851억 원에서 연평균 7.3% 증가하여 2024년 약 8,929억 원에 이를 것으로 전망하고 있다.

■ 국내 AR/VR 콘텐츠 시장은 하드웨어, 콘텐츠로 구분되며, 39.9% 성장전망

[표 7] 국내 AR/VR 콘텐츠 시장규모 및 전망 (단위: 억 원, %)

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	CAGR
하드웨어	26,286	37,848	54,497	76,622	107,732	140,800	203,065	40.6
콘텐츠	1,713	2,180	2,774	3,531	4,495	5,723	7,290	27.3
합계	27,999	40,028	57,271	80,154	112,227	146,523	210,355	39.9

*출처: 실감형콘텐츠, 중소기업 기술로드맵(2021), NICE평가정보(주) 재구성

중소기업 기술로드맵에 따르면 국내 AR/VR 콘텐츠 시장은 2018년 기준 약 2조 7,999억 원에서 연평균 39.9%로 증가하여 2024년 약 21조 355억 원에 이를 것으로 전망하고 있다. 이를 하드웨어와 콘텐츠 분야로 구분하면 상대적으로 하드웨어 분야의 성장성이 높은 것으로 파악되며, 콘텐츠 산업은 인터넷 접속 시장규모가 가장 컸으며, 게임 시장이 뒤를 이어가는 추세이다.

■ 국내 디지털 콘텐츠 시장은 8.4% 성장전망

[표 8] 국내 디지털 콘텐츠 시장규모 및 전망 (단위: 억 원, %)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	CAGR
국내시장	487,097	527,592	570,401	617,838	666,432	722,412	783,094	8.4

*출처: 실감형콘텐츠, 중소기업 기술로드맵(2021), NICE평가정보(주) 재구성

중소기업 기술로드맵에 따르면 국내 디지털 콘텐츠 시장은 2018년 약 48조 7,097억 원에서 연평균 8.4%로 증가하여 2024년 약 78조 3,094억 원에 이를 것으로 전망하고 있다. 특히 세계 최초 5G 상용화에 이어서 5G 커버리지 및 콘텐츠 투자 확대, AR/VR 디바이스 고도화 및 확산 등으로 실감형 콘텐츠 시장성장이 본격화될 것으로 예상된다.

IV. 주요기업분석

국내 기업은 동작 감지기 관련 알고리즘, 고성능 서보 동작 및 소프트웨어 로봇제어기 분야에서 글로벌 경쟁력 확보를 위해 연구개발 지속 추진

국내·외 주요 글로벌 기업이 동작 인식 및 분석 시장을 리드하고 있으며, 국내 기업의 경우, 동작 감지기 관련 알고리즘, 고성능 서보 동작 및 소프트웨어 로봇제어기 분야에서 경쟁력을 확보하기 위해 연구개발을 지속 추진하고 있다.

1. 주요업체(기관) 동향

- 해외: 하니웰, 에스티마이크로일렉트로닉스, 아이에프엠, 오므론, 인벤센스, 슈나이더, 씨크, 보쉬, 립 모션, 무라타제작소, 싱가포르과학기술디자인대/MIT 연구팀
- 국내: 한국전자통신연구원, 한국과학기술연구원, 로보큐브, 스텐딩에그, 알에스 오토메이션

동작 감지기 분야의 해외/국외의 주요 업체(기관) 동향을 알아보면, 해외에서는 하니웰, 에스티마이크로일렉트로닉스, 아이에프엠, 오므론, 인벤센스, 슈나이더, 씨크, 보쉬, 오므론, 립 모션, 무라타제작소, 싱가포르과학기술디자인대/MIT연구팀 등에서 기술 발전을 선도하고 있고, 국내에서는 한국전자통신연구원, 한국과학기술연구원, 로보큐브, 스텐딩에그, 알에스오토메이션 등에서 개발을 활발히 하고 있다.

[표 9] 동작 감지기 해외 주요 업체 동향

기업명	개발/사업화 현황
하니웰	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 응용 분야의 속도 센서, 토크 센서, 근접 센서 생산 • 토크(Torque) 센서 <ul style="list-style-type: none"> - Rotary 토크 센서: 모델 1602/1600/1800시리즈, 비접촉식 센서 - Static 토크 센서: 모델 2110시리즈, 플랜지(flange)형 반응 토크 센서, 시계방향과 역 시계방향으로 측정, 작은 크기의 토크 트랜스듀서, QWLC-8M • 근접(Proximity) 센서 <ul style="list-style-type: none"> - Hall effect 근접 센서: 모델 SM 351 LT, SM 353 LT, ECKO(eddy current killed oscillator) 제공, Hall effect 최소화 - 초음파 근접 센서: 먼지투성이나 건조한 상황에서 어떤 물질의 대상을 탐지하기 위해 초음파 기술을 이용 • 속도(Speed) 센서: Rotary 속도 센서: Hall effect 센서로 속도를 측정하며, 플라스틱이나 알루미늄으로 구성

기업명	개발/사업화 현황
에스티마이 크로일렉트 로닉스	<ul style="list-style-type: none"> • 2018년 7월 자동차 내비게이션 및 텔레매틱스 애플리케이션의 초고해상도 동작 추적을 구현하는 6축 관성 센서 ASM330LHH 출시 <ul style="list-style-type: none"> - 센서 데이터를 사용해 자동차의 정확한 위치를 계산할 수 있도록 지원하며, 도심 밀집 지역이나 터널, 지하차도, 주차장 또는 숲이 우거진 곳에서 자동차 위치파악이 어려워도 정확한 위치 정보와 감지가 가능 - 자동차 부품업체 Magneti Marelli가 첨단 텔레매틱스 시스템을 위해 채택했으며, 글로벌 자동차업체에 장착될 예정 • 2017년 3월 동작 감지기 및 터치스크린 컨트롤러 IC, STM 32 마이크로컨트롤러, NFC 컨트롤러 IC 등이 닌텐도의 스위치시스템에 채택 <ul style="list-style-type: none"> - ST의 6축 관성 센서는 메인 콘솔과 닌텐도 스위치 컨트롤러에 내장되어 있으며, 게임의 제어를 위한 플레이어의 동작을 감지 - 관성 센서는 초소형 폼 프린트(2.5mmx3mmx0.6mm)에 6축 IMU로 구성되어 있으며, 저잡음 성능과 함께 향상된 정확도와 분해능을 구현하며, 플레이어가 게임을 하는 동안 매우 적은 전력으로 구동. ST의 정전식 터치스크린 컨트롤러 IC는 메인 콘솔에 장착되어 있으며, 민감한 터치 감지와 낮은 전력 소모를 제공 - 소형 패키지 기반의 고성능 STM 32 MCU가 조이-콘(R) 컨트롤러에 내장되어 IR 동작 카메라와 NFC 기능을 관리 • 2017년 1월 혁신적인 스마트 동작 감지기 출시 <ul style="list-style-type: none"> - 3축 피코(pico) 가속도 센서인 LIS 2 DS12, 6축 관성 모듈 LMS 6D SL/M, 새로운 디지털 나침반 LMS 303 AH로 구성 - 고정밀 만보계와 도보 감지 및 도보 계산, 중요 동작 및 기울기 감지 기능을 포함한 알고리즘을 내장하여 피트니스 밴드나 의료용 모니터, 내비게이션, IoT 노드, 스마트폰 및 웨어러블 기기 등 기기 제작 시간을 단축 - 스마트 동작 감지기는 중국인의 90% 이상이 사용하는 위챗(WeChat) 메신저 앱의 새로운 기능인 위런(WeRun) 구동을 위해 스마트폰에 탑재되어, 위런이 지속적으로 움직임을 추적하면서도 배터리 전력을 보존하여 유용성을 높임
아이에프엠	<ul style="list-style-type: none"> • 센서, 제어기, 시스템 등 자동화 기술 업체로 다양한 포트폴리오 보유 • Encoder: 속도 및 방향을 모니터링 • 속도(Speed) 센서: IP20, IP65, IP67, 운반/조립/판금 가공/포장용 • Inclination 센서 <ul style="list-style-type: none"> - CAN inclination 센서, 작용범위: IP68, IP69K, Tilt 센서, Cord sets
오므론	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 응용 분야 photoelectric, inductive, rotary encoder 센서 생산 • 위치(Position) 센서 <ul style="list-style-type: none"> - Photoelectric 센서: compact square, cylindrical, fork, miniature, 장거리 등 19개 제품 - inductive 센서: compact, square, cylindrical, miniature 등 20개 - Rotary Encoders: incremental and absolute outputs과 hollow, robust 유형, 소구경 (small diameter), standard shafts 등과 IP ratings

기업명	개발/사업화 현황
인벤센스	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 최초로 MEMS 동작 Tracking 센서 출시 - 모바일, 웨어러블, 스마트홈, 산업용, 자동차 등 MEMS 센서 플랫폼 - 인벤센스 칩은 스마트폰이 동작을 계산할 수 있도록 지원해 포켓몬 고와 같은 증강현실(AR) 게임을 가능하게 함 - 애플과 삼성전자에 동작 감지기 칩 제공, 매출 60%를 아이폰에 의존 - 진화된 소비자 가전 기기에 쓰이는 6과 9축 동작 감지기 공급에 주력하고, 최근 들어 마이크로폰과 초음파 센서 등으로 영역 확대 • 2017년 5월 TDK 그룹으로 편입되어 사명을 TDK Invensense로 변경 - 자동차, 산업용 장비&에너지, 정보통신(ICT) 등 3개 분야에 주력 • MEMS 동작 트래킹 센서 제품 - 9축 센서: ICM-2098, MPU-9250, MPU-9150 등 3가지 모델 - 7축 센서: ICM-20789 - 6축 센서: ICM-20600, ICM-20601, ICM-20602, ICM-20603, ICM-20609, ICM-20648, ICM-20649, ICM-20660/L, ICM-20689, ICM-20690, ICM-20680 등 11가지 모델 - 3축 센서: IAM-20380, IAM-20381, ITG-1010, ICG-20330 등
슈나이더	<ul style="list-style-type: none"> • 근접(Proximity) 및 위치(Presence) 센서 - OsiScience Atex D: 소형의 inductive 센서로 위험한 환경에서 작동 - OsiScience XU: 광전(photoelectric) 센서로 분산된 범위, background suppression, 4개의 폼(form) 팩터에서 편광반사(polarized reflex), 포장, 조립, 조작, 운반, 식품/음료 등 산업 분야에 적용 - OsiScience XS/OsiScience XT: 최고 60mm의 비접촉식 레벨 센서를 위한 inductive 근접 OsiScience XS와 capacitive 근접 OsiScience XT
씨크	<ul style="list-style-type: none"> • 위치(Position) 센서 - MPS-C family: 아날로그 output, IO-Link, 스위치 output 등 다양한 범위를 측정하는 위치 센서를 제공 - NAV2xx: 반사 위치를 결정하는 통합 데이터 평가 - SRS/SRM50: 탑 퍼포먼스 범위를 위한 모터 피드백 시스템 - SFS/SFM60: 고해상도 모터 피드백 시스템 hollow shaft 디자인 - DFS60: 고해상도와 programmable encoder 제공 애플리케이션 - EFS/EFM50: 다이내믹 servo 드라이브 위한 모터 피드백 시스템 - DFV60: wheel incremental encoder를 측정하는데 사
보쉬	<ul style="list-style-type: none"> • 동작 감지기 - BMA 400 디지털 3축 MEMS 가속 센서: 상시 작동 배터리 시스템이 있는 웨어러블 및 IoT 기기에 이상적인 초저전력 가속도계 - BMA 423 디지털 3축 MEMS 가속 센서: 소형, 2mm×2mm×0.65mm 패키지로 제공되는 12bit, 저전력 가속 센서 - BMA 456 디지털 3축 MEMS 가속 센서: 소형, 2mm×2mm×0.65mm 패키지로 제공되는 16bit, 저전력 가속 센서 - BMA 453 디지털 3축 Low-G 가속 센서: 불안정한 VDDIO 1.2-3.6V 전압 대에서 3개의 수직축으로 가속 측정
랩 모션	<ul style="list-style-type: none"> • 동작인식 관련 센서 및 솔루션 업체로 2015년 10월 동작인식 센서 ‘Dragonfly Module’ 베타버전을 SK텔레콤에 제공하기로 MOU 체결

기업명	개발/사업화 현황
무라타제작소	<ul style="list-style-type: none"> • 동작 감지기 SV01A103AEA01BOO - 로터리 센서, 기술: 저항, 회전각도: 전기, 기계: 0℃ ~ 333.3℃ - 연속출력: 아날로그 전압, 액추에이터 유형: 샤프트형 홀 - 선형성: ±2%, 저항: 10kΩ, 저항 허용오차: ±30%, 실장 유형: 표면 실장, 중단유형: SMD(SMT) 탭, 작동온도: -40℃ ~ 85℃
싱가포르과학기술디자인대/MIT	<ul style="list-style-type: none"> • 2015년 6월 탄소나노튜브 섬유를 활용해 인체의 관절이나 근육의 움직임 감지하고 측정할 수 있는 “웨어러블 동작 감지기” 개발 - 웨어러블 동작 감지기는 다기능성 탄소나노튜브 섬유 가닥들을 유연한 고분자 소재 위에 나란히 배열해 직조한 섬유에 꾸준히 전류를 흘리면서 이를 잡아 늘이면 압전 특성과 접촉저항이 증가 - 소재인 탄소나노튜브의 특성상 최대 900% 이상의 신축성이 있어 인간뿐 아니라 지구상에 존재하는 대다수 동물의 움직임을 감

*출처: 국내외 모션 센서 기술 동향, 정보통신기획평가원(2020), NICE평가정보(주) 재구성

[표 10] 동작 감지기 국내 주요 업체(기관) 동향

기업명	개발/사업화 현황
한국전자통신연구원	<ul style="list-style-type: none"> • 2018년 10월 신소자연연구그룹은 고무형 복합소재를 활용하여 손가락, 눈 옆의 관자놀이, 목 뒷부분에 부착하여, 손가락의 굽힘, 눈 깜박임, 목 구부림에 따른 신체의 움직임을 감지하는 동작 감지기를 제작 - 터치 센서로 응용하기 위해 3×3 촉각 센서 모듈 제작에도 성공 - 피부에 부착해 신체 움직임이나 자세, 혈압 및 심장 박동수 등을 실시간 감지하여 인간 피부와 같은 유연한 생체환경을 제공해 의료재활 분야에 활용될 전망
한국과학기술연구원	<ul style="list-style-type: none"> • 2018년 9월 바이오닉스연구단 김진석 박사팀은 FBG(광섬유 브래그 격자, Fiber Bragg grating) 센서를 이용하여 실시간으로 3차원 형상을 정밀 측정하는 광섬유 기반 착용형 3D 모션 캡처링 센서 시스템을 개발 - FBG 센서는 광섬유 코어에 수백 나노미터(nm) 간격으로 굴절률이 다른 물질을 균일하게 빛으로 새겨 놓은 센서로 주로 온도 변화, 건물이나 비행기 날개의 비틀림, 변형 등을 측정하는 데 이용 - FBG 센서를 형상 센서, 각도 센서, 비틀림 센서와 각각 조합한 다양한 구조로 제작해 3차원 형상, 고곡률의 구부러짐 각도, 비틀림 각도 등을 측정하는 센서를 개발했고, 인체의 관절 동작 관련 정밀 측정기술을 개발
로보큐브	<ul style="list-style-type: none"> • 2018년 10월 네트워크 기반 모터 컨트롤러, 로봇용 동작 감지기 등을 공개 - 네트워크 기반 모터 제어기(DC 시리즈, BLDC 시리즈, STEP 시리즈), 로봇용 동작 감지기(포스 및 토크 센서, 동작 감지기), 로봇 모듈 등
스탠딩에그	<ul style="list-style-type: none"> • 반도체 스타트업 기업으로 2016년 12월 MEMS 동작 감지기 솔루션 개발 - MEMS 설계 기술력, MEMS 센서 통합 기술, 센서 허브 관련 기술, 동작 감지기 관련 알고리즘 기술 등을 보유 - 동작 감지 관련 알고리즘 기술로 감지 정보를 받아 각종 명령을 수행하도록 돕고, 정교한 알고리즘으로 전력을 적게 소모하고 더 정확한 감지 정보를 인지할 수 있으며, 6축 혹은 9축 센서 퓨전 알고리즘을 제공



기업명	개발/사업화 현황
알에스오토메이션	<ul style="list-style-type: none">고성능 서보 동작 및 소프트웨어 로봇제어기를 개발하고 있으며, 로봇 동작 감지기 및 친환경 플랫폼 기반 신제품을 출시, 동작 및 감지 분야에서 기술력을 보유

*출처: 국내외 모션 센서 기술 동향, 정보통신기획평가원(2020), NICE평가정보(주) 재구성

2. 코스닥기업 현황

■ 동작 인식 및 분석 관련 코스닥 기업은 주로 로봇 동작 제어 및 에너지 제어에 주목

[표 11] 동작 인식 및 분석 주요 코스닥 기업 현황 요약

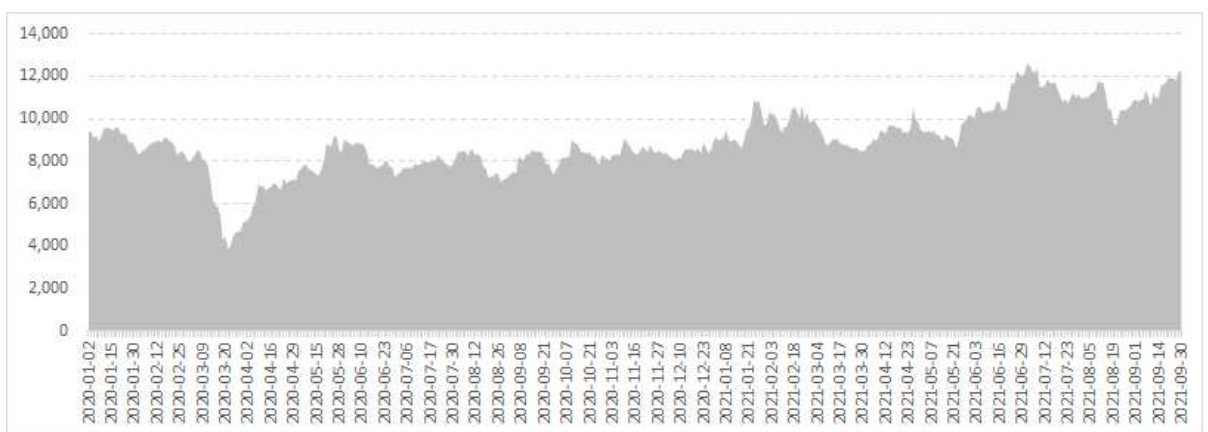
기업명	개발/사업화 현황
알에스오토메이션	• 로봇 동작 제어 및 에너지 제어 전문업체, 핵심부품 국산화 기술보유
아진엑스텍	• 모터 제어 전용 칩(국산 동작 제어 칩), 네트워크 제어기 기술보유
파인텍	• 자동차 동작 감지기 모듈, 차량용 터치 시스템 및 미래형 EMS 기술보유

*출처: 각사 홈페이지 조사, NICE평가정보(주)

[알에스오토메이션]

알에스오토메이션은 2009년 12월 로크웰오토메이션코리아로부터 컴포넌트 제어기 사업 부문을 양수받아 설립되어 2017년 8월 코스닥시장에 상장된 법인이다. 본사는 평택시에 소재하고, 삼성전자에 납품되는 디스플레이, 반도체 제조용 로봇 동작 제어기를 개발 및 공급하며 성장해왔다. 동작인식 및 분석 관련 주로 로봇 동작 제어 분야에서 제어기부터드라이브에 이르기까지 핵심부품을 다수 제조한다. 에너지제어 분야에서는 ESS의 구성제품인 PCS 및 관련 부품을 공급한다.

[그림 18] 알에스오토메이션 주가추이(2020년~2021년 9월) 및 주요 재무현황/분석



(단위: %)	2018년	2019년	2020년
매출액증가율	12.8	(16.7)	20.2
매출액영업이익률	1.1	0.2	(1.6)
매출액순이익률	1.0	0.2	(2.8)
부채비율	86.5	86.3	112.7

재무 분석

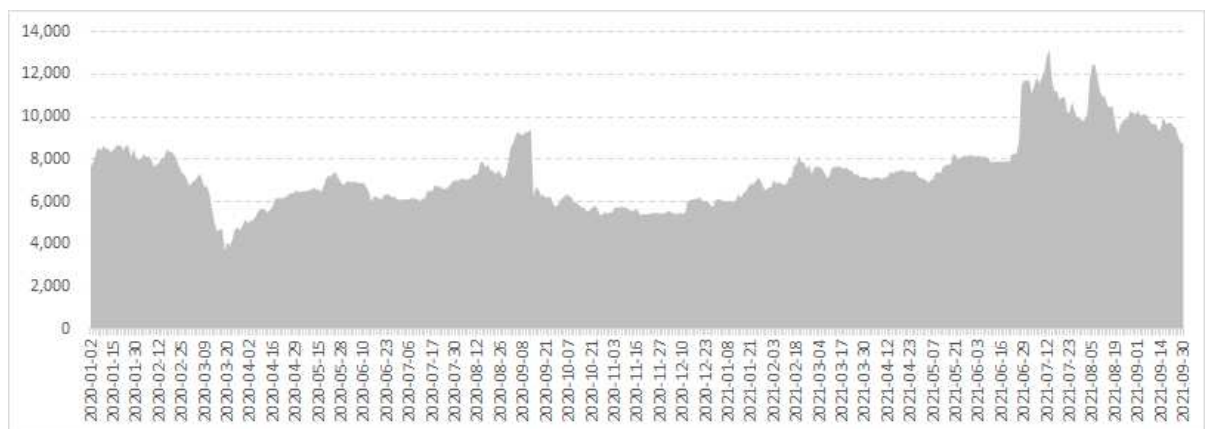
- 원가율 상승에도 매출 성장에 따른 판매비 부담 완화로 영업이익률 전년 동기대비 상승
- 로봇모션 제어기의 수주도 증가하며 전년 동기대비 양호한 매출 성장

*출처: Kisvalue, NICE평가정보(주) 재구성

[아진엑스텍]

아진엑스텍은 1995년 창업하여 코넥스 1호 기업에 이은 코스닥 이전 상장 1호 기업이다. 본사는 대구 달서구에 소재하고 있다. 동작인식 및 분석 관련 국내에서는 유일하게 모터 제어 전용 VLSI 칩(CAMC-계열)을 개발, 판매함으로써 Mechatronics 분야 부품소재 전문기업으로 자리매김하였고, 이를 바탕으로 반도체 제조 공정, LED/LCD Display 공정, PCB/SMT 공정, Mobile, 자동차 공정에 필요한 다양한 장비의 제어기를 국산화하였다.

[그림 19] 아진엑스텍 주가추이(2020년~2021년 9월) 및 주요 재무현황/분석 (개별 기준)



(단위: %)	2018년	2019년	2020년
매출액증가율	(13.4)	(22.4)	9.8
매출액영업이익률	18.8	9.6	2.9
매출액순이익률	16.9	12.0	5.7
부채비율	7.7	11.1	12.0

재무 분석

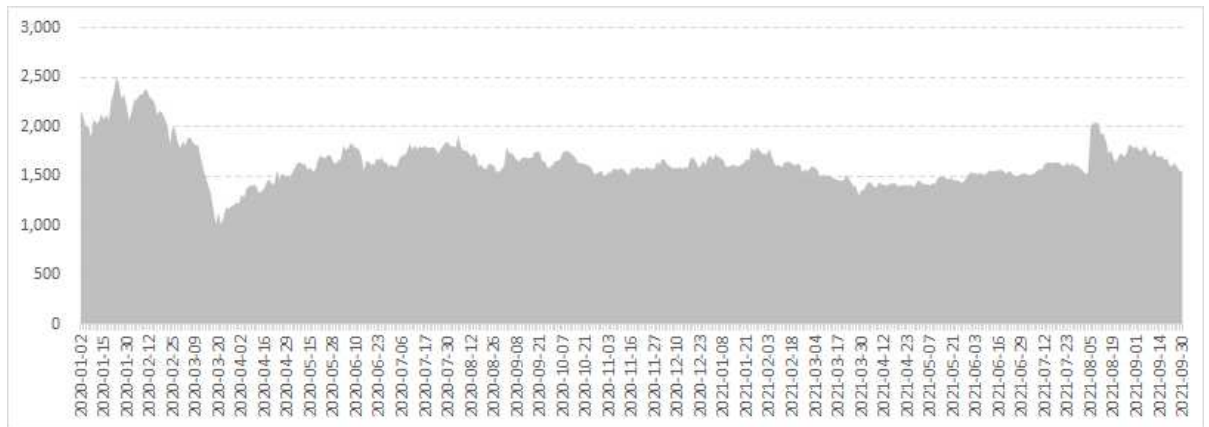
- 모션제어기와 로봇제어기의 수주가 증가한바 매출은 전년 동기대비 크게 신장
- 큰 폭의 매출 성장에 따른 판관비 부담 완화로 영업이익률 전년 동기대비 상승

*출처: Kisvalue, NICE평가정보(주) 재구성

[파인텍]

파인텍은 서울에 소재한 기업으로 2008년 설립 이후 지속적인 연구개발로 디스플레이 BLU 국산화에 세계 최초 폴더블 디스플레이 제조 장비 개발하였으며, 2차전지 장비와 Sensor 사업으로 진출하였다. 동작인식 및 분석 관련 미국 나스닥 상장사인 네오노드(Neonode)와 함께 차량용 모션 센서 모듈과 제트포스 에어 (zForce AIR) 등 양산을 추진 중에 있다.

[그림 20] 파인텍 주가추이(2020년~2021년 9월) 및 주요 재무현황/분석



(단위: %)		2018년	2019년	2020년
매출액증가율		(46.1)	18.3	4.3
매출액영업이익률		0.5	4.6	(7.1)
매출액순이익률		(23.4)	0.1	(34.1)
부채비율		272.4	92.0	202.3
재무 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 휴대폰용 Digitizer의 수주 호조에 힘입어 매출 규모는 전년 동기대비 확대 • 원가를 하락한 가운데 매출 신장으로 판관비 부담도 완화되며 영업이익률 전년 대비 흑자전환 			

*출처: Kisvalue, NICE평가정보(주) 재구성