

비대면 시대, 건축과 부동산에서의 XR공간 활용과 현황

The use and status of XR space in architecture and real estate during the non-face-to-face era

남현숙



SPRI

소프트웨어정책연구소
Software Policy & Research Institute

이 보고서는 과학기술정보통신부 정보통신진흥기금 에서 지원받아 제작한 것으로
과학기술정보통신부의 공식의견과 다를 수 있습니다.

이 보고서의 내용은 연구진의 개인 견해이며, 본 보고서와 관련한 의문 사항 또는
수정·보완할 필요가 있는 경우에는 아래 연락처로 연락해 주시기 바랍니다.

소프트웨어정책연구소 지능콘텐츠연구팀
남현숙 선임연구원 (hnam@spri.kr)

요 약 문

코로나19로 인하여 비대면 문화의 확산으로 전 산업분야에서 디지털 전환이 가속화되고 있다. 이에 의료, 제조, 국방, 교육, 엔터테인먼트, 건축 등 다양한 산업에 접목할수 있는 XR(실감기술)이 부상중이다. 특히, 전통적으로 저차원적 기술로 인식되었던 건축과 부동산 분야에서 물리공간과 XR의 융합에 의한 XR공간의 수요가 폭발적으로 증가하고 있다.

본 고에서는 TOE 프레임워크 분석방법론을 통해 XR공간의 필요성을 도출하였고, 물리공간에서 XR공간으로의 전환에 따른 기대효과를 살펴보았다. 이는 XR공간의 기술혁신으로 인해 산업생태계의 변화, 시간·비용절감, 생산력 증대, 안전보장, 사회적 가치실현 등으로 새로운 부가가치 창출이 예상된다. 따라서 XR공간 기술을 선도하고 활용하는 사례로 해외을 조사하고 분석하였다. 마지막으로 XR공간을 활용하고 확대하기 위한 정부와 기업의 역할을 전문가 의견을 토대로 분석하여 반영하였다.

Executive Summary

Due to the spread of non-face-to-face culture due to COVID-19, digital transformation is accelerating in all industries. Accordingly, XR(immersive technology), which can be applied to various industries such as medical, manufacturing, defense, education, entertainment, and architecture, is emerging. In particular, in the fields of architecture and real estate, which were traditionally recognized as low-dimensional technologies, the demand for XR space is exploding due to the fusion of physical space and XR.

In this paper, the necessity of the XR space was derived through the TOE Framework analysis methodology, and the expected effects of the transition from physical space to XR space were examined. This is expected to create new added value due to technological innovation in the XR space, such as changes in the industrial ecosystem, time and cost reduction, increase in productivity, security guarantee, and social value realization. Therefore, overseas research and analysis were conducted as examples of leading and utilizing XR space technology. Finally, the role of the government and companies to utilize and expand the XR space was analyzed and reflected based on expert opinion.

CONTENT

1	연구배경	p.1
2	비대면 시대, XR공간의 가속화	P.4
3	TOE 프레임워크 분석을 통해 XR공간 필요성 및 기대효과	P.6
4	XR공간 기술을 선도하는 주요 기업 동향 및 분석	P.10
	(1) 해외기업 동향	P.10
	(2) 국내기업 동향	P.16
	(3) 분석요약	P.20
	(4) 수요기업을 위한 XR공간의 활용방안	P.22
5	시사점	P.23

CONTENT

1	Background	p.1
2	Non-face-to-face Era, Acceleration of XR space	P.4
3	The Need and Expected Effect of XR Space through TOE Framework	P.6
4	Trends and analysis of major companies leading XR space technology	P.10
	(1) Current status of overseas companies	P.10
	(2) Current status of domestic companies	P.20
	(3) Analysis summary	P.22
	(4) Use XR space for demanding companies	P.23
5	Implications	P.23

1. 연구배경

□ 코로나19로 인하여 물리공간에서의 활동이 급격하게 위축되면서 이의 대안으로 비대면 기술요소인 XR*에 주목

* XR(실감기술)은 VR(가상현실), AR(증강현실), MR(혼합현실), HR(홀로그램) 등을 총칭

○ 코로나19 사태로 전 산업에서 디지털 전환의 가속화를 위한 노력이 증대

- 사회적거리두기,자가격리등 일상내비대면·비접촉문화확산으로 물리공간에서 활동이 위축됨에따라 재택근무 ¹⁾, 온라인 거래, 원격의료, 비대면 강의등 수요가 폭발적으로 증가함

* 미국 원격의료에 대한 선호도 조사에서 2019년 11%에서 2020년 5월에는 76%로 급상향됨 ²⁾

- 코로나19는 전 분야의 비대면 디지털 전환 가속화 ³⁾를 가져옴

* 금융 분야는 AI, 블록체인 기술을 활용한 핀테크 도입 및 비대면 고객 서비스 강화

* 국내 3월 온라인 유통업체의 매출은 전년 동월 대비 50% 증가로 유통 분야는 오프라인에서 온라인 채널 재편 가속화를 위한 투자증가

○ 풍부한 정보제공 ⁴⁾과 상호소통 ⁵⁾이 가능한 비대면 기술요소의 핵심인 XR에 주목

- XR은 사람들이 생활하고 일하고 소통하는 방식을 기존 물리공간에서 비대면 XR공간* 전환

* 본고에서 XR공간(XR Space)은 물리공간과 XR의 융합으로 사용자가 경험하는 비대면 가상환경(Virtual Environment)에서 인지되는 공간으로 정의

- XR은 사용자가 3차원 물체를 만지고, 조작하고, 입력 가능한 다기능 상호작용으로 기존 물리공간에서의 경험과 같은 현실적인 몰입감을 제공

1) Deloitte(2020), "How Covid-19 contributes to a long-term boost in remote working"

2) McKinsey(2020.05), "Telehealth: A quarter-trillion-dollar post-COVID-19 reality?"

3) PWC(2020.04), "코로나19가 가져올 구조적 변화:디지털 경제 가속화"

4) R. L. Daft, et al.(1986), "Organizational information requirements, media richness and structural design" Management Science, 32(5), 554-571.

5) M. Mihelj, et al.(2013.09.03.), "Virtual Reality Technology and Applications"

□ 특히, 전통적으로 저차원적 기술(Low-Tech)산업으로 인식되었던 건축과 부동산분야에서 새로운 부가가치 창출 및 산업생태계 생존을 위해 XR활용이 부상⁶⁾

- **(기존)** 물리적 공간에 있는 실물 혹은 장소에 관한 건축 설계, 분양 시공, 부동산 매매 등의 다양한 작업을 위해 여러 이해관계자와의 대면 기반으로 작업이 이루어짐
 - **(혁신)** 대면 위주의작업을 XR기반인프라구축을 통해 다양한이해관계자들과의 원격협업이 가능해짐
 - (생태계 혁신) 기존의 복잡한 부동산 산업의 거래구조를 XR과 융합하여 언제 어디서든지 시간과 공간에 제약 없이 공급자와 수요자가 XR공간에서 부동산 거래를 할 수 있는 XR 기반 인프라를 구축하고 부동산 산업의 새로운 거래 생태계를 구축
 - (활용확대) 주거공간, 상업·산업 공간, 역사·문화 공간 등 물리공간에서 가상 부동산, 가상 투어, 가상 스테이징*, 가상 전시관, 원격 건축 관리 등으로 XR공간 활용이 확대중
- * 스테이징은 건축물, 부동산 등의 상품을 더 좋은 가격으로 판매하기 위해 상품을 꾸미고 장식하는 단계
- **(수요증대)** 코로나19 위기로 부동산, 건축 현장, 관광, 전시회 등 기존 물리공간과 XR의 융합에 대한 수요가 폭발적으로 증가함
 - (부동산 매매) 중국의 VR 기반 부동산 플랫폼 기업 Beike Zhaofang의 2020년 2월 가상주택 조회수는 동년 1월 대비 35배 7) 증가하였고, 중국 내 120곳 이상 도시에서 400만 개가 넘는 가상 투어가 제공되는 중
 - (부동산 분양) 국내 올림플래닛은 자체 개발한 실감형 부동산 솔루션을 활용해 주택업계에 ‘실감형 사이버 모델하우스’를 제공하며 현재까지 국내외 100여개 사이버 모델하우스 제작 보유⁸⁾
 - (건설관리) 미국 OpenSpace는 코로나19로 건설 현장 내 감독·관리 인력감소에 대응하기 위해, 비대면 서비스 구축을 통해 건설현장 감독 추적을 실시중⁹⁾

6) M. Noghabaei, et al.(2020.03.13.), “Trend Analysis on Adoption of Virtual and Augmented Reality in the Architecture, Engineering, and Construction Industry”, data 2020, 5, 26.

7) <https://supchina.com/2020/03/12/coronavirus-real-estate-agents-in-china-embrace-virtual-house-tours/>

8) <http://www.cnews.co.kr/uhtml/read.jsp?idxno=202004280203508920126>

9) <https://venturebeat.com/2020/05/20/how-ai-and-remote-collaboration-tools-could-help-the-construction-industry-get-back-to-work/>

[그림 1] 물리적 공간과 XR의 융합: XR공간



출처: 김승배(2020) “프롭테크 시대, 디벨로퍼의 공간사업 전략”, VU. City 웹페이지, 국립중앙박물관 웹페이지, SPri 재구성

□ 물리공간과 XR공간에 대한 의미 해석과 해외·국내 기업의 XR공간의 활용사례 분석을 통하여 XR공간 산업성장 및 생태계 확산을 위한 정책 방안 논의가 필요

- 코로나19로 인해 물리적 공간에서의 활동위축으로 이의 대안으로 XR공간 의미를 재해석이 필요
- TOE 프레임워크 ¹⁰⁾ 분석방법론을 통해 건축과 부동산 분야에 XR융합에 대한 필요성을 도출하고 기대효과를 예상
- XR공간 기술을 선도하고 있는 해외기업과 국내기업의 사업영역, 발전방향, 사업현황 및 투자동향에 대해서 살펴보고, 이들 기업의 분석을 통해 주요 특성을 도출
- XR 공간을 확대하기 위한 정부의 정책 방안 및 기업의 역할에 대한 논의가 필요

10) L. G. Tornatzky, et al.(1990), “Technology, organization, and environment framework”

2. 비대면 시대, XR공간의 가속화

□ XR 기술혁신에 따라 XR공간의 창출

- 물리공간은 일정 영역이나 거리를 가진 빈 곳으로 “장소나 영역으로 지칭되는 특정한 3차원적 간격이나 시간의 간격”을 의미 ^{11) 12)}
 - 시각적 공간은 우리의 시야를 통해 인식되는 모든 공간
 - * 인간은 삼차원적 존재로 3차원의 공간에서 보고 듣고 상호작용을 하며 움직이는 존재
- 물리공간의 용도에 따라 주거공간, 역사·문화공간, 산업·상업공간 등으로 분류 ¹³⁾
 - 국내 공간자산 총량은 38억 6,087만 Sqm(1인당 74.5 Sqm)이며, 주거공간이 전체 공간의 47.1%(1인당 35.1 Sqm) 차지
- 기술 고도화 및 혁신으로 인해 제1의 공간인 물리공간에서 제4의 공간인 XR공간으로 진화 중 ¹⁴⁾
 - **(제1의 공간, Physical Space)** 인간의 삶과 역사가 녹아있는 공간으로 건축, 부동산, 전시, 공연 등이 이뤄지는 실제 3차원 물리공간
 - **(제2의 공간, Cyber Space ¹⁵⁾)** 컴퓨터 네트워크를 통해 온라인으로 데이터를 저장할 수 있는 공간으로 이 공간은 거리나 다른 물리적 한계에 의해 제한되지 않는 개념적인 전자공간
 - * 온라인 정보유통, 게임, 에듀테인먼트 등 아바타로 표현이 가능
 - **(제3의 공간, Ubiquitous Space)** 물리공간과 전자공간이 결합한 공간으로 사람, 컴퓨터, 모든 사물을 거대한 네트워크를 통하여 인간 생활공간 전체가 연결된 공간
 - * 센서기술 및 사물인터넷(IoT) 기술을 바탕으로 정보의 수집·관리·활용이 가능
 - **(제4의 공간, XR Space)** 제1의 공간에서부터 제3의 공간과 XR의 융합으로 사용자가 경험하는 가상환경(Virtual Environment)에서 인지되는 공간
 - XR 공간은 매체의 풍부성과 상호소통적인 인터랙션을 통해 공간에 대한 정확하고도 풍부한 정보 제공으로 완전한 몰입감을 주어 실감경험을 제공

11) 이경아(2011), “공간디자인 감성-경험 모델과 평가 도구의 개념모델 개발에 한 연구”

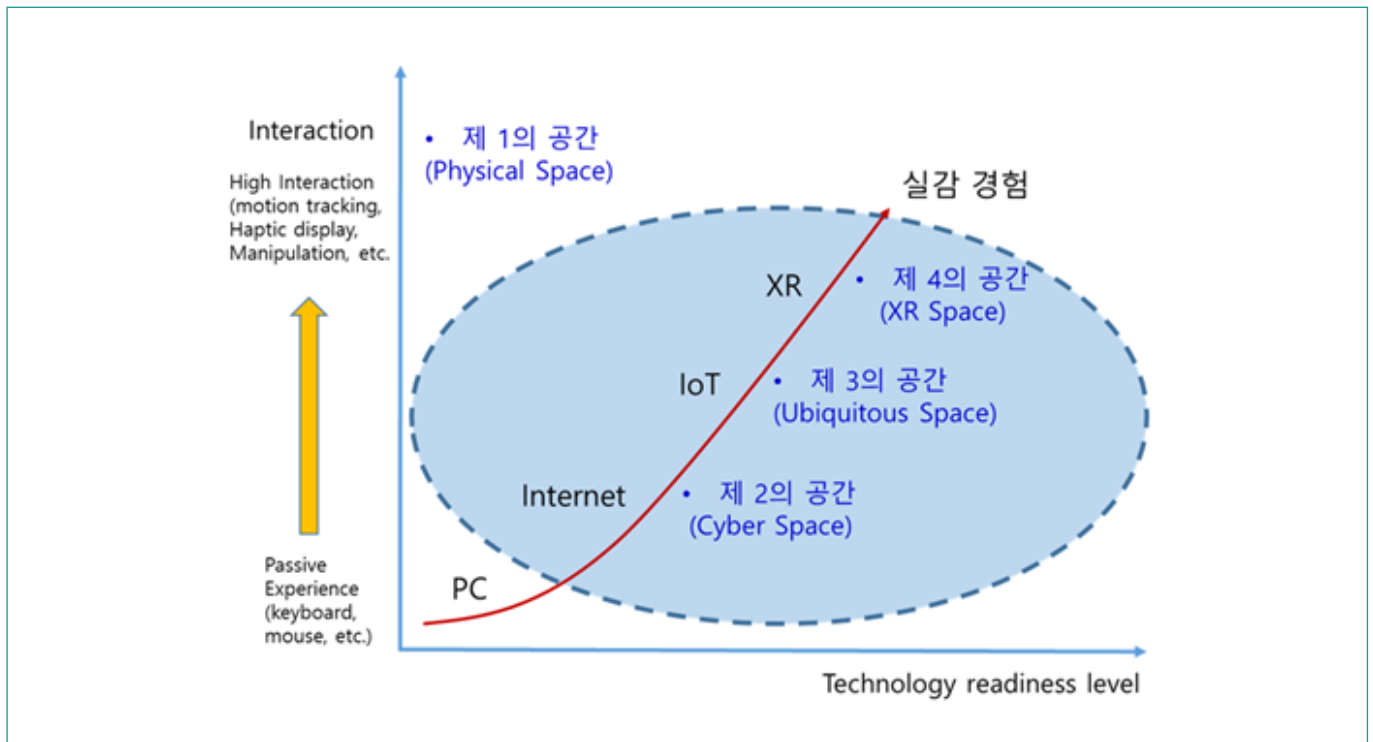
12) 메리디언 웹스터 사전, <http://www.merriam-webster.com>

13) 국토교통부(2019), “2019 건축물현황통계”

14) 유동환(2013), “제4공간과 전시스토리텔링” 인문콘텐츠(31), 193-210.

15) William Ford Gibson(1948), “Neuromancer”

[그림 2] 기술, 몰입감, 상호작용이 강화된 XR공간



출처: Strategy Analytics(2020), 유동환(2013) “제4의 공간과 전시스토타일링”, SPRi 재구성

- **(기술요소)** XR공간을 제작하기 위해 물체에 대한 3차원 위치와 방향에 대한 정보가 요구되며 이에 VR/AR이 핵심 기술 요소임 ^{16) 17)}
 - (VR) Full 3D 기반으로 지형에 대한 고도 등을 시각화하여 3D 기능을 더욱 향상시켜 지형에 대한 이해를 돕고, VR 사용자가 공간 세부 사항을 명확하게 인식하며 지형의 높이와 깊이를 해석하는데 도움을 줌
 - (AR) 지형정보 등 특정 부분만을 시각화하고 실제의 환경과 합성되거나 중첩하여 가상 객체 투영을 통해 현실을 보완한 기술
- * Google 맵 AR 모드, 디지털 고도 데이터 등의 활용 혹은 도시 설계 및 계획에 AR을 활용하는 경우는 기존 네트워크를 식별하고 계획하는 데 도움을 줌

¹⁶⁾ Aukstakalnis Steve(2018), “실전 증강현실: AR과 VR기술, 애플리케이션 그리고 인적요인”

¹⁷⁾ <https://www.archdaily.com/>

3. TOE 프레임워크 분석을 통한 XR공간의 필요성 도출 및 기대효과

- 코로나19로 인한 거시적 환경 및 기업의 일하는 방식의 변화와 비대면 기술의 발전에 따른 산업 생태계 변화의 필요성을 TOE 프레임워크 분석을 통해 도출

TOE 프레임워크 분석

- **(목적)** 코로나 19 이전과 이후 비대면 XR공간 기술의 필요성을 TOE 프레임워크를 통해 분석 및 도출
- **(배경)** TOE프레임워크는 기술혁신을 위한 제약과 가능성을 모두 나타내며, 기업이 새로운 기술의 필요성을 파악, 검토, 도입하는 방식에 영향을 줌
- **(TOE 프레임워크)** 기업이 기술혁신을 도입하고 구현하는 과정은 기술적 배경, 조직적 배경, 환경적 배경에 의해 영향을 받는다고 설명, 이에 관한 최초 연구는 Tornatzky & Fleischer ¹⁸⁾에 의해 진행 됨
 - **(T: Technology Context)**
기업과 연관된 내부 및 외부 기술 모두를 의미하며 ①현재 기업에서 사용하고 있는 기술 ②시장에서는 가능하지만, 기업에서 채택하지 않는 기술을 포함
* 기술혁신 단계에는 세 가지 기술유형(점진적, 합성적, 불연속적인 기술변화)
 - **(O: Organization Context)**
기업의 규모 및 경영 구조와 같은 기업의 특징과 일하는 방식 등과 같은 기업의 문화를 의미
 - **(E: Environmental Context)**
기업의 경쟁업체들, 미시경제의 배경, 그리고 규제적 환경 요소들을 포함

- (기술(T) 변화) 건축과 부동산 분야에서 디지털 전환이 가속화되면서 비대면 기술요소인 XR에 주목
 - 비대면 기술의 핵심요소는 XR
 - 기존 물리공간에서 XR공간으로의 전환은 건축과 부동산분야에 디지털 전환가속화에 기인, 공간 데이터의 자유로운 활용도, 시·공간의 제약 없이 비대면 XR공간 체험이 가능하도록 제공함

¹⁸⁾ L. G. Tornatzky, et al.(1990), "Technology, organization, and environment framework"

- **(조직(O) 변화)** 코로나19 상황에서는 기업 내 일하는 방식의 변화로 비대면 재택근무, 원격협업 등이 확대
 - 코로나19로 인해 대면 기업조직에서 비대면 스마트워크로의 가속화 ¹⁹⁾
 - * 코로나19 창궐 이후 글로벌 기업의 재택근무 시행 비중 88%(Gartner, 2020)
 - * 복잡한 이해관계로 구성된 기존 대면방식의 부동산 업무처리방식에서 비대면 XR을 활용한 XR공간에서의 업무처리 방식으로 전환 ²⁰⁾
- **(환경(E) 변화)** 코로나19로 인해 촉발된 사회의 변화로 비대면 서비스에 대한 차별화된 가상체험 공간에 대한 요구증대
 - 코로나19 사태에 따라 비대면·비접촉 공간 형태의 차별적이며 독립적 형태 요구 증가 ²¹⁾
 - * 국내는 비대면 기술에 익숙한 에코 부머(EB세대)와 밀레니얼 세대가 시장 주도하면서 비대면 온라인서비스 요구가 가속화될 전망
- **(기술혁신 필요성)** 기술, 일하는 방식, 환경의 변화에 따른 비대면 서비스의 수요증대로 XR공간 창출의 필요성
 - 건축과 부동산 분야에 새로운 부가가치 창출과 산업생태계의 생존을 위함
 - 비대면 XR공간 창출로 기존 물리공간을 VR 기반 부동산, 가상 스테이징, 가상 전시회, 가상투어 등으로 전환의 필요성

¹⁹⁾ PWC(2020.04), “코로나19가 가져올 구조적 변화:디지털 경제 가속화”

²⁰⁾ <https://www.sedaily.com/NewsView/1Z1JAV08PI>

²¹⁾ 김경민(2020.06.19.), “부동산 대전망: 코로나 이전과 이후-부동산 패러다임은 어떻게 변화할 것인가?”

[표 1] TOE 프레임워크 분석을 통한 XR공간의 필요성

변화영역	코로나19 이전		코로나19 이후
Technology (T → T')	2D 도면 건축 시뮬레이션 및 제어 시스템이 여전히 많이 존재 - 고객 데이터 등 데이터 활용 어려움	→	- 물리적 공간을 비대면 XR 기반 디지털 트윈 기술로 전환 - 디지털화된 고객 데이터 기반 맞춤형 시뮬레이션 활용
Organization (O → O')	- 개발자, 시공사, 금융사, 광고인, 상담사 등 이해관계자들과의 대면 작업을 위한 조직 - 대면기반 건설 현장 관리 감독 인력 조직	→	- 건축 개발, 마케팅, 상담, 분양, 중개, 유통, 현장관리 등을 XR 공간을 활용하여 비대면 작업을 위한 일하는 방식의 변화 - 비대면 원격 기반 건설현장 관리 감독을 위한 인력 조직
Environment (E → E') ²²⁾	- 대면 환경 - 오프라인 리테일 쇠퇴의 시작 - 역 디지털화의 필요성대두 - 공유경제의 가속화	→	- 비대면 환경 - 오프라인 리테일 쇠퇴 가속화 - 역 디지털화의 가속화 - 공유경제의 쇠퇴 - 차별적, 과시적, 체험공간, 팝업 공간 요구 증대
물리공간에서 XR공간의 전환	- 건축, 부동산 등 대면 중심으로 이해관계자들과의 협업으로 물리적 공간에서 이루어짐 - 부동산, 물리적 스테이징, 전시관 등 물리 공간 기반 - 건축이 제조업 및 Low-tech 기반	→	- 비대면 XR 공간 창출 - 가상 투어, 가상 부동산 플랫폼, 가상 스테이징, 가상 전시관 등 XR 공간의 확대로 이어짐 - 건축이 High-tech기반으로 중심 이동 - 양적 생산에서 가치 창조로 새로운 부가가치 창출

출처: 코리아부동산 & 프롭테크 대전망 2020 자료, 올림플래닛, Matterport, Press Search, SPRi 재구성

□ 공간용도별 물리공간에서 XR공간으로의 전환에 따른 기대효과 예상

- **(기대효과)** 기존 물리공간에서 XR공간으로의 전환은 산업 생태계의 생존과 시간·비용 절감, 생산력 증대, 안전보장, 사회적 가치실현 등 새로운 부가가치 창출이 예상됨
 - XR공간 도입으로 각 공간의 용도별 수요와 공급자 간의 기대효과 예상
 - 주거, 역사·문화, 도시디자인, 산업·건축, 지리의 물리공간을 XR공간으로 전환시 예상되는 기대효과
- * XR공간 용도별 전문가들의 '현장의 목소리'를 통해 들어본 기대효과

22) 김경민(2020.06.19.), “부동산 대전망: 코로나 이전과 이후-부동산 패러다임은 어떻게 변화할 것인가?”

[표 2] XR공간 전환을 통해 본 기대효과

XR공간 용도별	기대효과 내용
주거 XR공간	- 부동산 등 거주 XR공간은 사업자와 소비자 간의 불필요한 절차를 줄이고 사회적 가치 실현 전망 (공급) 사업자는 XR공간을 통해 ①분양 사무소 등 설비 비용 절감 ② VR을 통해 실제로 가보기 어려운 지형 등 제공 ③사회적 가치 실현으로 현수막, 전단지 등 비용 절감 등이 가능 (수요) 분양매물에 대해 ①XR을 활용한 사전 가상체험 ②대기시간 불필요 ③XR을 활용하여 투명한 실감 경험 획득 ④고객맞춤형 시뮬레이션 및 커스터마이징 등이 가능
역사·문화 XR공간	- XR공간 데이터 및 플랫폼 등을 공유하여 부처별 중복 개발 투자 방지 및 콘텐츠 생산, 유통 인프라 확보 (공급) 한 번의 XR 인프라 구축으로 전 지역에서 관람이 가능, 현장 관리 인력 감축 가능, 관람 시간 이외에도 수익 창출 (수요) 전염병 확산 방지 기간에 전시회, 박물관, 컨퍼런스 등에 대한 장소 방문이 불필요, 대기시간 불필요, XR을 통해 실감경험 제공
도시디자인 XR공간	- 실세계와 동일한 가상의 3차원 공간에 XR을 통해 도시 내에 필요한 건물, 시설물, 조경 등을 설치해 보고 상호 의견을 조율하는 등 도시개발, 재개발 등에 소요되는 프로세스 단축 (공급) ① 도시디자인 설비비용 절감 ② VR을 통해 실제로 시뮬레이션이 가능한 현실 기반 XR공간 등 제공 ③ 시민참여를 통한 실시간 의견수렴으로 시간, 비용 절감 등이 가능 (수요) ① XR을 통한 사전 가상체험 가능 ② 의견 소통시간 단축 ③ 온라인을 통한 투명한 정보획득 ④ 커스터마이징을 통한 참여의견의 명확한 제시 등이 가능
산업·건축관리 XR공간	- 원격으로 산업현장 및 건축현장에 대한 정보를 실시간 제공 (공급) 직접 현장에 가지 않고도 시공 진행 과정을 확인하는 등 현장 관리, 시설관리 및 도면 3D BIM 모델 기능을 제공 (수요) 시공간 제약없이 원격으로 건축현장 관리 및 감독 가능
지리 XR공간	- 재난·재해 발생지역에 대한 지리공간에 대한 데이터의 제공으로 사전 대비방안 도출이 가능하고 이에 따라 국민의 안전이 보장됨 - 고가의 H/W 및 인프라 구축 없이 가상공간을 활용하여 전 세계를 대상으로 실제감 있는 훈련을 지원 (공급) XR공간을 통해 ① 산사태, 홍수, 침수, 화재 등 재난·재해 발생 시뮬레이션 가능 ② VR을 통해 실제로 경험할 수 없는 실내·외 재난·재해 지역의 체험 기회 제공 ③ 지리공간 특성에 따른 재난·재해 사회적 대응도 향상 (수요) ① XR을 통한 사전 가상체험 가능 ② 지리공간 특성에 따라 맞춤형 재난·재해 시뮬레이션 및 커스터마이징을 통한 재난·재해 대응 방법의 숙지 및 교육

출처: 공간산업 전문가 인터뷰 자료와 SPRi 재구성

4. XR공간 기술을 선도하는 주요 기업 동향 및 분석

(1) 해외기업 동향

□ Matterport, Beike Zhaofang 등 주요 기업을 중심으로 XR 기반 콘텐츠 및 플랫폼 개발, XR공간을 제작하기 위한 투자를 확대하고 생태계 구축 및 확장을 추진

- **(미국 Matterport)** 세계 최대의 XR 기반 건축물을 보유하고 있으며, 가상 스테이징, 가상 투어 등을 부동산, 건축 등의 활용업계*를 통해 계속 확산

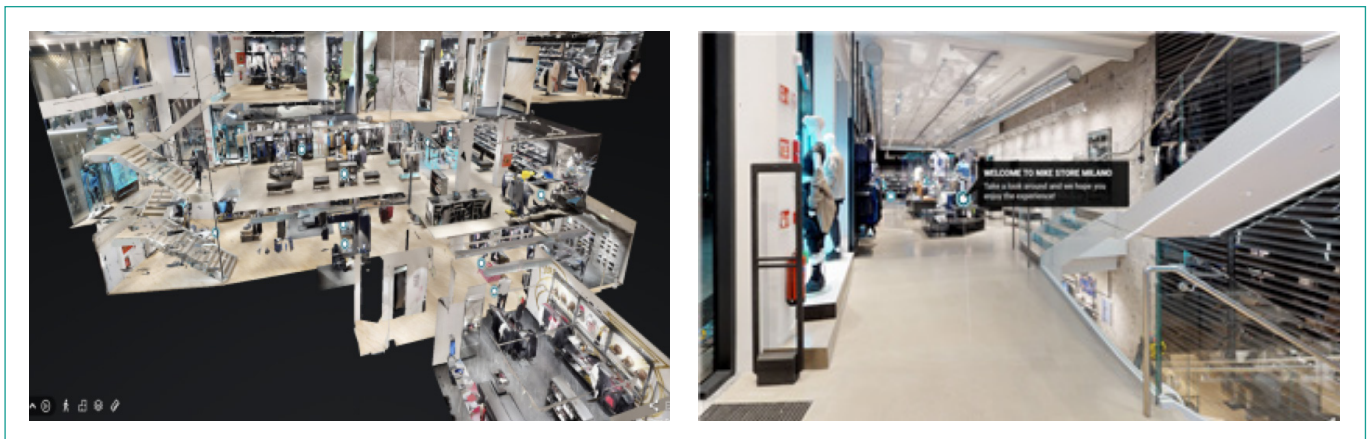
* Zillow, JP&Associates, Carpenter Relators, ARUP 등의 부동산 및 건축업계

- (HW·콘텐츠) 3D 카메라 기반으로 다양한 건축공간을 XR공간으로 제작하여 클라우드 기반의 건축용 플랫폼 제공

* 자체 개발한 3D 캡처 카메라(Matterport Pro 2)는 134M 픽셀 해상도, 360도 시야각을 보유하고 있으며 코로나19 이후로 카메라 판매가 600% 이상 증가²³⁾

- (SW) ① 3D 카메라를 통해 실제 이미지를 캡처, 측정, 수집 및 데이터화하여 위치기반 3D 렌더링을 생성하고 편집 및 공유하는 기술 ② AI 엔진으로 2D 파노라마 및 360도 이미지를 3D 이미지로 변환
- (활용) VR부동산, 가상 스테이징, 가상 전시관, 가상 여행 등으로 XR공간을 확대하는 중

[그림 3] 3D VR 기술로 매핑된 시설 및 내부



출처: Matterport 웹사이트 (<https://matterport.com/industries/gallery/nike-store-milan>)

²³⁾ <https://www.onlinemarketplaces.com/articles/32317-matterports-3d-virtual-tours-are-spreading-through-the-industry>

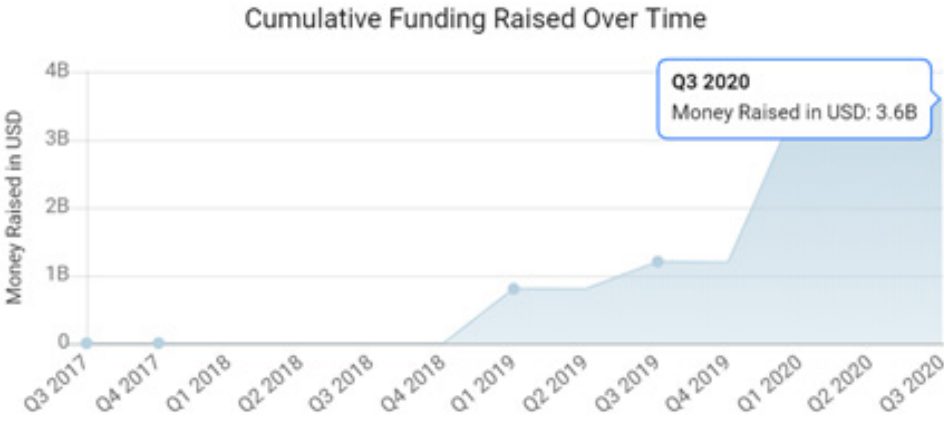
[표 3] Matterport 사업영역, 발전방향 및 투자동향

회사 개요	개요	클라우드 기반 건축용 VR 플랫폼 전문기업																									
	사업 영역	(주요기술) 자체 개발한 3D 스캐너를 사용하여 영상 캡처 및 3D 렌더링 기술로 XR공간 제작 - 건축 및 건설, 기업, 부동산 매매, 3D 포토그래피, 여행, 재건축 등을 위한 가상 투어 제공																									
XR 관련 동향	발전 방향	- XR 기반 부동산, 디자인, 보험, 게임 등 B2C 및 B2B 수요처로부터 물리적 공간을 가상공간으로 생성 및 활용할 수 있는 플랫폼 제공 확대 - 디지털 트윈으로 구축된 가상 스테이징, 가상 부동산 쇼케이스, 3D 가상 건축/가구, 3D 가상 홈투어, 가상 상거래 등으로 시간과 비용 측면에서 효율적이며 글로벌 거래 확대																									
	사업 현황	(앱) Matterport VR, Matterport Capture, Matterport 3D Showcase, Matterport Scenes 등의 SW개발로 XR공간 활용도 급성장 중																									
	투자 동향	Cumulative Funding Raised Over Time <table><caption>Cumulative Funding Raised Over Time (USD)</caption><thead><tr><th>Quarter</th><th>Money Raised (USD)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Q1 2012</td><td>~2M</td></tr><tr><td>Q4 2012</td><td>~5M</td></tr><tr><td>Q3 2013</td><td>~10M</td></tr><tr><td>Q2 2014</td><td>~15M</td></tr><tr><td>Q1 2015</td><td>~25M</td></tr><tr><td>Q4 2015</td><td>~60M</td></tr><tr><td>Q3 2016</td><td>~65M</td></tr><tr><td>Q2 2017</td><td>~70M</td></tr><tr><td>Q1 2018</td><td>~75M</td></tr><tr><td>Q4 2018</td><td>~100M</td></tr><tr><td>Q3 2019</td><td>~105M</td></tr><tr><td>Q3 2020</td><td>114M</td></tr></tbody></table>	Quarter	Money Raised (USD)	Q1 2012	~2M	Q4 2012	~5M	Q3 2013	~10M	Q2 2014	~15M	Q1 2015	~25M	Q4 2015	~60M	Q3 2016	~65M	Q2 2017	~70M	Q1 2018	~75M	Q4 2018	~100M	Q3 2019	~105M	Q3 2020
Quarter	Money Raised (USD)																										
Q1 2012	~2M																										
Q4 2012	~5M																										
Q3 2013	~10M																										
Q2 2014	~15M																										
Q1 2015	~25M																										
Q4 2015	~60M																										
Q3 2016	~65M																										
Q2 2017	~70M																										
Q1 2018	~75M																										
Q4 2018	~100M																										
Q3 2019	~105M																										
Q3 2020	114M																										

출처: Matterport 웹사이트(<https://matterport.com/>), Press Search, Crunchbase, SPRi 재구성

- **(중국 Beike Zhaofang)** 주택 판매를 위한 가상 부동산 플랫폼 구축으로 세계 최대 규모의 주택에 대한 데이터베이스 확보 중
 - (SW·콘텐츠) VR 투어를 제공하는 주거용 가상 부동산 플랫폼
 - 중개인은 온라인으로 고객을 만나고 온라인으로 질문에 답변하며 온라인으로 거래 가능하며 모든 것이 디지털화되어 운영 효율성이 크게 증가
 - * 가상 부동산 플랫폼 Beike의 데이터에 따르면 최근 코로나19 이후 몇 주 동안 해당 업체의 VR 시청률이 작년 평균보다 35배 증가
 - (기준) 주택 구입 방식은 제한된 주말 시간 동안 여러 업체를 방문하는 구매자와 에이전트가 다른 구매자에게 정보를 반복적으로 제공해야 함
 - (기술혁신) 중국의 주택시장을 오프라인 중심에서 온라인 VR 주택 플랫폼으로 혁신
 - 구매자는 방문하기 전에 온라인으로 더 많은 주택을 보고 상담원은 일주일 동안 온라인으로 더 많은 고객에게 서비스를 제공
 - VR 및 라이브 스트리밍을 포함한 디지털 데이터로 모든 사람이 보고자 하는 주택을 쉽게 시청

[표 4] Beike Zhaofang 사업영역, 발전 방향 및 투자 동향

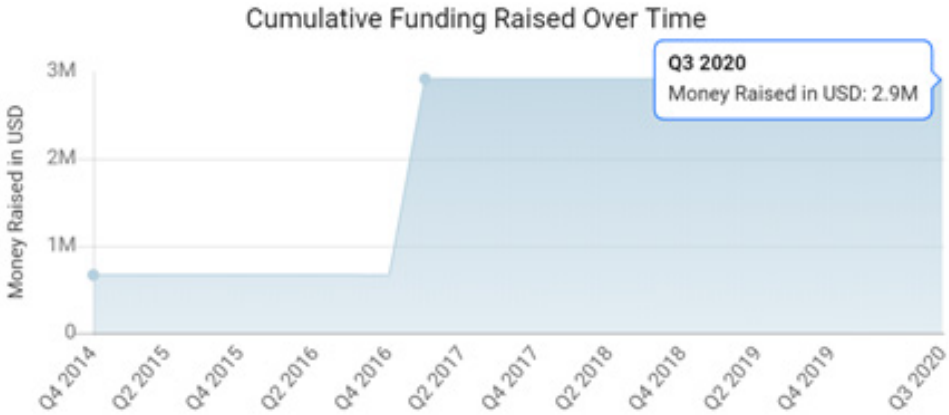
회사 개요	개요	클라우드 기반 부동산 임대 매매를 위한 가상 부동산 플랫폼 전문기업
	사업 영역	(주요기술) 일반 360도 카메라를 사용하여 영상을 저장하여 이를 알고리즘으로 복원하여 실제와 비슷한 가상공간 제작 (VR) 부동산 매수/매도/임대를 위한 가상 부동산 플랫폼 제
XR 관련 동향	발전 방향	세계 최대 규모의 주택 400만채에 대한 VR 데이터베이스를 구축하며 확장 중
	사업 현황	(앱) 贝壳找房-买二手房新房租房必备软件, 如视VR, 贝壳经纪学院 등 다수로 XR공간 전환이 급부상
	투자 동향	 Cumulative Funding Raised Over Time Q3 2020 Money Raised in USD: 3.6B

출처: Beike Zhaofang Zhaofang 웹사이트 (<https://bj.ke.com/>), Press Search, SPRi Analysis, Crunchbase, SPRi 재구성

- **(독일&미국 holobuilder)**AR에 기반하여 건설현장의 360도 전망을 생성하는 SW 개발 스타트업으로 세계 상위 100개 종합건설사 중 59%가 사용 중 ²⁴⁾
 - (SW·콘텐츠) 클라우드 및 모바일 SW 활용해 건설개발부터 유지관리까지 360도 지원
 - 360도 동영상에는 건설에 필요한 철근의 크기, 간격, 번호, 전기 용량, 배선 등 전반적인 정보가 포함
 - (기술혁신) 대규모 건설 현장 관리를 용이하게 하며 사진 관련 작업시간 50% 이상 절감

²⁴⁾ <https://www.prnewswire.com/news-releases/holobuilder-announces-partnership-with-boston-dynamics-300960612.html>

[표 5] Holobuilder 사업영역, 발전방향 및 투자동향

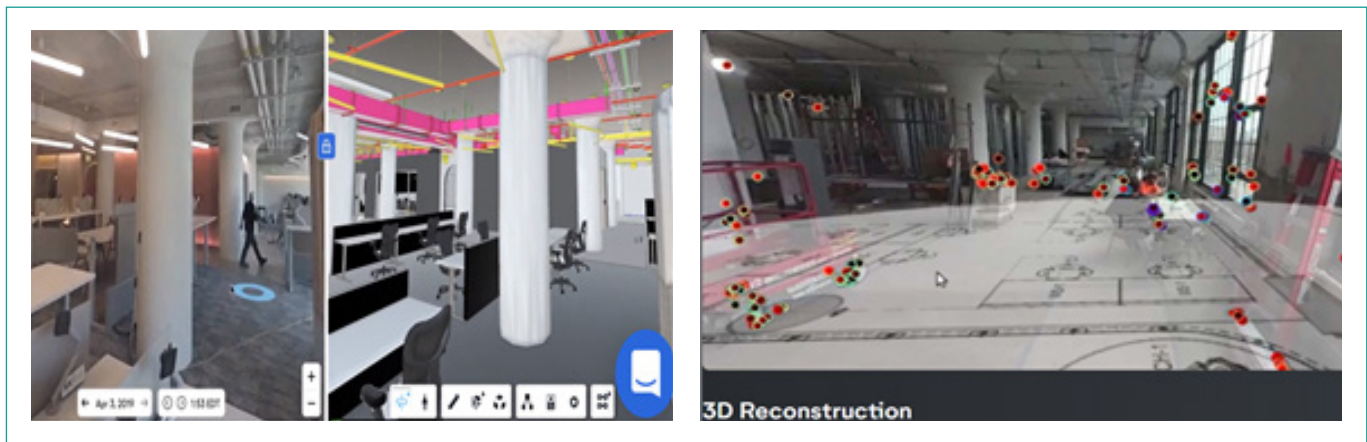
회사 개요	개요	클라우드 기반 건설 시공 및 관리 XR 플랫폼 전문기업
	사업 영역	(주요기술) XR 기반 360도 동영상 제작기술을 건설 시공□개발에서 유지관리까지 모두 활용 (AR SW) 건설현장의 개발에서 유지관리까지 XR 기반 360도 이미지 캡처 (Spot 로봇) 건설현장에서 Spot로봇이 작업현장을 걸어다니며 이미지 캡처 (SiteAI) 머신러닝 엔진인 SiteAI는 캡처한 이미지를 분석하여 작업 현장에 대해 분석 제공
XR 관련 동향	발전 방향	세계 상위 100개 종합건설사 중 59% 사용으로 대규모 건설현장에서 활용 확대 중
	사업 현황	(앱) Jobwalk construction tracking, Holo player-your360 VR tours(unreleased) - Boston Dynamics와의 파트너십으로 스팟로봇과의 새로운 제품 SpotWalk 발표('19.11)
	투자 동향	 Cumulative Funding Raised Over Time Q3 2020 Money Raised in USD: 2.9M

출처: Holobuilder 웹사이트(<https://www.holobuilder.com/>), Press Search, Crunchbase, SPRi 재구성

- **(미국 OpenSpace)** 코로나19 대응으로 비대면 원격 현장 관리 플랫폼 개발로 높은 비대면 서비스 수요를 충족하기 위한 투자자금 유치완료 ²⁵⁾
 - (SW·콘텐츠) 360도 카메라로 촬영 후 AI 기술을 활용하여 이미지를 3D 이미지로 재구성하여 XR공간을 제작
 - (기술혁신) 코로나19 위기 상황 등에서 건설관리용으로 직접 현장에 가지 않고도 시공 진행 과정을 확인 하는 등 현장 관리, 시설관리 및 도면 3D BIM(Building Information Modeling) 모델 기능을 제공

²⁵⁾ <https://venturebeat.com/2020/07/27/openspace-raises-15-9-million-to-automate-photo-documentation-on-construction-sites/>

[그림 4] OpenSpace의 BIM 비교 및 3D 이미지 재구성 사례



출처: OpenSpace 웹사이트 (<https://www.openspace.ai/products/>)

[표 5] Holobuilder 사업영역, 발전방향 및 투자동향

회사 개요	개요	클라우드 기반 원격 건설 시공 및 관리 추적 XR 플랫폼 전문기업																											
	사업 영역	(주요기술) AI 및 데이터 시각화를 기반으로 건설 프로젝트 상태 및 진행 상황을 관리하는 플랫폼 - 원격 건설 시공 및 관리 추적 플랫폼 제공																											
XR 관련 동향	발전방향	코로나19 위기에 대응하기 위한 비대면 원격 건설 현장 관리 시스템 구축																											
	사업 현황	(Capture) 360도 카메라를 켜고 건축 현장 이동 후 Vision Engine을 통해 3D 캡처 (15분 이내로 신속) (ClearSight) AI를 활용한 개체 검색, BIM 비교 및 공사 진행률을 추적하는 기능 (Vision Engine) 최초 완전 자동화된 현실 캡처 시스템으로 AI, 데이터 시각화, 및 SLAM 기술 등을 활용하여 디지털 이미지를 통해 XR공간을 재구성 및 매핑하는 기술로 XR공간 창출																											
	투자 동향	Cumulative Funding Raised Over Time <table><caption>Cumulative Funding Raised Over Time</caption><tr><th>Quarter</th><th>Money Raised in USD (M)</th></tr><tr><td>Q3 2017</td><td>0</td></tr><tr><td>Q4 2017</td><td>0</td></tr><tr><td>Q1 2018</td><td>0</td></tr><tr><td>Q2 2018</td><td>0</td></tr><tr><td>Q3 2018</td><td>0</td></tr><tr><td>Q4 2018</td><td>0</td></tr><tr><td>Q1 2019</td><td>0</td></tr><tr><td>Q2 2019</td><td>0</td></tr><tr><td>Q3 2019</td><td>18</td></tr><tr><td>Q4 2019</td><td>18</td></tr><tr><td>Q1 2020</td><td>18</td></tr><tr><td>Q2 2020</td><td>18</td></tr><tr><td>Q3 2020</td><td>33.5</td></tr></table>	Quarter	Money Raised in USD (M)	Q3 2017	0	Q4 2017	0	Q1 2018	0	Q2 2018	0	Q3 2018	0	Q4 2018	0	Q1 2019	0	Q2 2019	0	Q3 2019	18	Q4 2019	18	Q1 2020	18	Q2 2020	18	Q3 2020
Quarter	Money Raised in USD (M)																												
Q3 2017	0																												
Q4 2017	0																												
Q1 2018	0																												
Q2 2018	0																												
Q3 2018	0																												
Q4 2018	0																												
Q1 2019	0																												
Q2 2019	0																												
Q3 2019	18																												
Q4 2019	18																												
Q1 2020	18																												
Q2 2020	18																												
Q3 2020	33.5																												

출처: OpenSpace 웹사이트 (<https://www.openspace.ai/>), Press Search, Crunchbase, SPRi 재구성

- **(폴란드 Shapspark)** Full 3D 기반 실시간 렌더링 기술로 3D 모델링을 한 건축물을 온라인으로 이동하면서(online walkthrough) 가상 투어를 제공
 - (SW·콘텐츠) 건축가, 디자이너, 건축시각전문가등을 위해 손쉽게 3D 건축모델링/디자인을 제시하고 마케팅을 위한 건축 시각화 공간 제공
 - WebGL과 WebXR* 기반으로 3D 모델을 모바일, PC, VR기기를 통해 볼 수 있도록 제공하여 개발자들이 손쉽게 활용할 수 있도록 제공
- * WebGL는 웹브라우저 내에서 대화형 2D 및 3D 그래픽을 렌더링하기 위한 Javascript API이며 WebXR는 웹브라우저 내에서 오쿨러스 리프트 등 기기와 상호작용할 수 있도록 한 Javascript API
- (기술혁신) XR공간을 자유롭게 투어하고 모든 각도에서 고화질의 현장감을 체험할 수 있는 것이 특징

[표 7] Shapspark 사업영역, 발전방향 및 투자동향

회사 개요	개요	클라우드 기반 건축 디자인 XR 플랫폼 전문기업
	사업 영역	(주요기술) 실시간 웹기반 시각화를 생성하는 3D 건축 디자인 기술로서 오쿨러스 리프트 등 VR기기 지원 및 3D 입체 보기 제공 (건축 SW) 건축 디자인을 위해 WEB GL기술을 활용하여 VR 시각화 제공 ²⁶⁾
XR 관련 동향	발전방향	웹 기반 실시간 렌더링 기법으로 건축 디자인기술로 VR/WebVR 등을 지원하며 사진과 같은 기능을 갖춘 3D 모델을 웹사이트 페이지에 삽입가능
	사업 현황	SketchUp, Revit, 3ds Max, Maya 등 다양한 업체에서 활용 가능한 3D 모델 지원 (3D import → 편집 → 업로드 및 공유)으로 XR공간 개발 중
	투자 동향	Venture Reality Fund (The VR Fund)로부터 투자

출처: OpenSpace 웹사이트 (<https://www.openspace.ai/>), Press Search, Crunchbase, SPRi 재구성

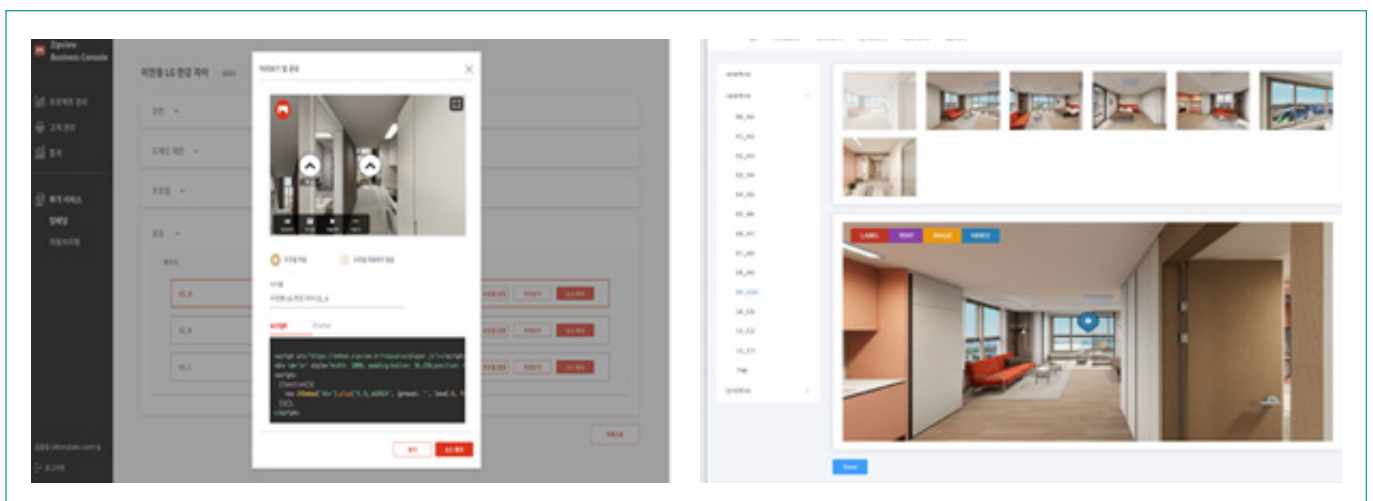
26) <https://sketchuplab.com/shapspark-real-time-visualizations-with-sketchup/>

(2) 국내기업 동향

□ 부동산 분양 및 매매를 위해 XR공간을 활용하고 가상전시관, 원격 건설 현장 관리 등으로 XR 공간을 확대하고 있는 국내기업에 주목중

- **(올림플래닛)** 대림산업 등 국내 대표 시공사에게 XR 기반 부동산 플랫폼 제공하여 비대면 중심의 모델하우스를 구축으로 산업생태계 혁신에 주력
 - (SW·콘텐츠) Full 3D 기반 이미지 추출 자동화 기술을 통해 3D 공간데이터를 추출하며, 사전에 설정된 모든 지점을 추적하여 웹/모바일 환경과 HMD기기에 최적화된 형식으로 일괄 자동 업로드 되어 웹/모바일/HMD 기반 스트리밍 서비스가 자동 구현되는 기술 보유
 - (요소 기술) SaaS 기반의 올림 클라우드 에디터 솔루션을 기반으로 드래그앤드롭 방식의 기능 추가와 에디팅을 통해 각 산업에 최적화된 형태의 Full 3D 실감형 콘텐츠를 별도의 서버 구축 없이 사용자와의 인터랙션이 가능한 스트리밍 서비스 제공
 - (기존) 시행사, 건축주, 건설사, 설계사, 광고사, 중개업자, 소비자 등의 다양한 이해관계자 간의 유통 구조와 시간, 비용, 협업 측면에서 비효율적이고 복잡한 공급구조
 - (혁신) 부동산 산업의 가치사슬의 모든 단계에 실감콘텐츠 기반의 XR솔루션을 적용한 인프라 구축
 - 실감형 부동산 솔루션 집부를 통해 부동산 거래방식을 간편화
 - (활용) XR 기반의 사용자 인터랙션이 가능한 공간 솔루션을 기반으로 부동산, 전시, 쇼핑, 교육 등의 다양한 산업에 확대 적용하여 기업과 고객의 새로운 XR커뮤니케이션 문화를 개척

[그림 5] 실감형 콘텐츠 3D 뷰어 및 SaaS 기반 실감형 콘텐츠 퍼블리싱 에디터



출처: 올림플래닛 웹사이트(<https://www.olimplanet.com/>)

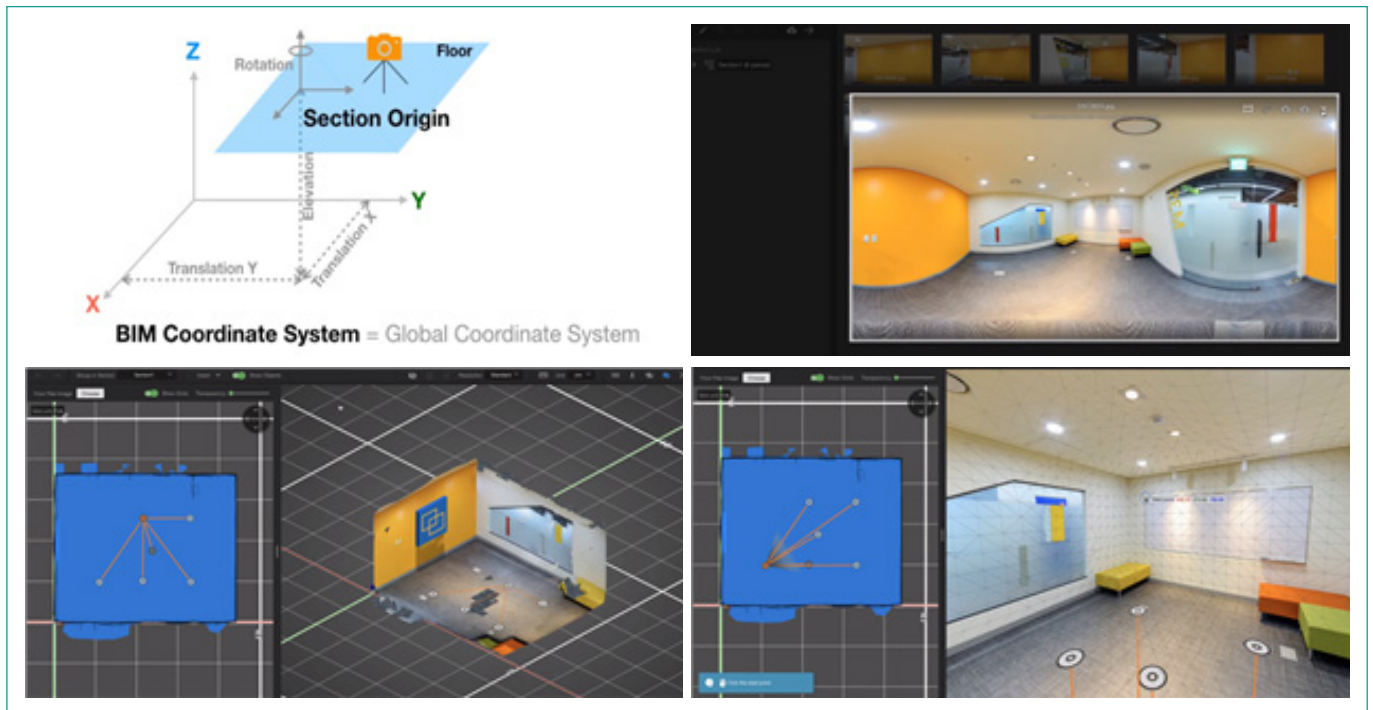
[표 8] 올림플래닛 사업영역, 발전방향 및 투자동향

회사 개요	개요	- 국내 주요 XR 전문기업 - 건설·부동산 마케팅 커뮤니케이션(브리핑)용 비대면 XR 기반 공간 솔루션
	사업 영역	(주요기술) 하이렌더 Full 3D 영상처리 기술과 360 이미지 추출 및 스티칭, 블렌딩, 심리스 알고리즘 적용하여 3D 공간 모델링, 렌더링, 패키징 기술로 가상공간 제작 (XR커뮤니케이션) 건설, 부동산, 전시, 쇼핑 분야 등 가상투어 기반의 커뮤니케이션(브리핑) 솔루션 제공 (건설/부동산 분야) 집뷰 : 실감형 부동산 솔루션 (마이스산업 전시분야) 마이스뷰 : 실감형 전시 솔루션 (온라인 커머스 쇼핑분야) 샵뷰 : 실감형 커머스 솔루션
XR 관련 동향	발전방향	- 건설/부동산을 시작으로, 전시, 유통, 광고 등 다양한 산업분야에 XR 기반의 XR커뮤니케이션 솔루션 적용 확대 (실감형 산업 생태계 조성) 실감형 콘텐츠를 대량으로 제작하고 유통시킬 수 있는 CMS 빌더 시스템과 하이렌더 3D뷰어(플레이어)를 제공하여 다양한 산업분야에서 XR기반 솔루션을 확대 적용시킬 수 있는 선순환 생태계 구축 3D전문분야 제작자들이 별도의 서버구축이나 기능을 개발하지 않고도 드래그앤드롭 방식의 메뉴와 기능을 구성하여 간편하고 쉽게 실감형 콘텐츠를 유통시킬 수 있는 SaaS 기반의 퍼블리싱 에디터 제공
	사업 현황	- 실감형 공간 솔루션으로 시공간 제약없이 공간 경험, 고객경험 제공(입지투어, 단지투어, 세대투어 등) 가상 투어 등을 제공 - 고객 데이터 분석기반 통계 분석 솔루션 제공 - SaaS 기반의 하이렌더 실감형 콘텐츠 퍼블리싱 에디터 솔루션 제공 - 대림산업 아크로서울포레스트 등 300여 개 프로젝트에 솔루션 제공
	투자 동향	신용보증기금로부터 투자

출처: 올림플래닛 웹사이트(<https://www.olimplanet.com/>), Press Search, SPRi 재구성

- (큐픽스) 직방 VR 홈투어 ²⁷⁾ 는 큐픽스의 가상투어 기술로 XR 기반 부동산 플랫폼 구축하였으며 원격 건축관리 감독을 위해 XR공간을 확대하는 중
 - (SW·콘텐츠) XR 기반의 ①부동산 ②건축 시설관리 분야에서 실내 파노라마 사진/비디오를 바탕으로 XR공간을 생성하는 클라우드 기반 건축용 플랫폼 제공
 - (요소기술) ① (Cupix mobile/web app) 직방 VR 홈투어에 적용된 3D 스캐너 장비 없이 360도 카메라로 찍은 사진 몇 장으로 공간을 입체적으로 자동 재구성하는 XR 기반 SW 솔루션 제공
② (Cupix Work) 자동 3D얼라인먼트 기술을 활용한 클라우드 기반의 AI SW로 360도 사진과 비디오를 이용해 XR공간 생성
 - (혁신) ①사용자는 자동 재구성된 가상공간을 실제로 걸어다니는 것처럼 보면서 구석구석 확인할 수 있는 가상 투어가 가능 ②건설 현장을 실시간 반영하여 진행 상황을 정확하게 확인하여 관리·감독이 가능
 - (활용) ①여행 및 숙박, 부동산, 예술과 문화분야 등으로 가상투어 확대 ②건설 관리용으로 직접 현장에 가지 않고도 시공 진행 과정을 확인하는 등 현장 관리, 시설관리 및 도면 3D BIM 모델 기능을 제공

[그림 6] 큐픽스사의 공간 위치 데이터 측정 프로세스 사례



출처: 큐픽스 웹페이지(<https://www.cupix.com/>)

²⁷⁾ <https://www.zigbang.com/>

[표 9] 큐픽스 사업영역, 발전방향 및 투자동향

회사 개요	개요	부동산과 건축관리용 비대면 XR공간 플랫폼 전문기업
	사업 영역	(주요기술) 자동 3D 얼라인먼트 기술 클라우드 기반의 AI SW로 360도 사진과 비디오를 이용해 XR공간 생성 - 여행 및 숙박, 부동산, 예술과 문화 분야 등 가상 투어 제공 (비대면 건설관리) 건설용 현장 관리, 시설관리 및 도면 3D BIM 모델 기능 제공
XR 관련 동향	발전방향	(B2C) VR → XR 기반 부동산/호텔/숙박 등 가상 투어 확장 지속 (B2B) 건설 현장 관리용으로 3D XR공간 기술을 바탕으로 건설 시설관리를 위한 기술 개발 지속 (추후: 3D 스캐너 및 360 카메라/비디오를 하이브리드 형태로 입력받아 XR공간 생성)
	사업 현황	- 큐픽스 웹 앱 베타 출시('17.03) (주)직방 전략적 투자 및 사용계약('17.6) - 큐픽스 워크스: XR공간 기반 건설관리 서비스 정식 출시('20.3)
	투자 동향	- 직방으로부터 전략적 투자 유치('17년) - 에이티넘, 스톤브릿지, 컴퍼니케이파트너스 등 벤처투자사로부터 총 60억원 이상 규모의 투자 유치

출처: 큐픽스 웹사이트(<https://www.cupix.com/>), Press Search, SPRi 재구성

(3) 분석요약

□ 건축과 부동산 산업 내 XR 기반 솔루션 기업은 콘텐츠, 하드웨어 및 소프트웨어 개발로 기존 물리 공간에서 비대면 XR공간으로 생태계 전환을 가속화

- **(실사 이미지 기반)** Matterport, Beike Zhaofang, Holobuilder, OpenSpace, 큐픽스는 360도 카메라를 활용하여 이미지 촬영부터 생성·편집까지 빠른 영상 제작이 가능
 - (부동산) 실사 이미지 기반 기술은 이미지캡처 및 활용등의 빠른 처리속도로 Matterport는 세계 최대의 가상건축물을 보유하고 있으며 Beike Zhaofang는 세계 최대의 VR 주택에 대한 데이터베이스를 확보 중
 - (건축) 실사 이미지 기반 기술로 원격 건축 현장의 관리·감독을 위해 OpenSpace, Holobuilder, 큐픽스가 활용 중
- **(Full 3D 기반)** Shapspark, 올림플래닛은 Full 3D 기반 기술의 높은 몰입감으로 부동산 분양 및 건축 3D 모델링 활용에 적합함
 - 고해상도와 렌더링 기술의 높은 기술성숙도를 요구하며 실감경험과 몰입도 측면에서 실사 이미지 대비 몰입감이 높음
 - 아바타 사용 등 사용자와의 상호작용에 대한 확장성 용이
- **(HW 제작)** Matterport는 자체 개발한 3D 스캔 카메라를 이용하여 부동산, 건축 등의 업계와 XR 공간을 제작하는데 협업 확대 중
 - 자체 제작한 3D 스캔 카메라를 활용하여 다양한 건축 및 부동산을 XR공간으로 제작
 - Matterport사가 자체 개발한 3D 캡처 카메라는 코로나19 이후 600% 이상 카메라 판매가 증가됨
- **(활용기술)** XR공간 용도에 따라 가상공간(VR) 또는 현실에 기반(AR)으로 구축
 - (VR 기반) 부동산, 분양, 스테이징, 전시관 등 가상 투어를 기반으로 하는 기술은 VR로 구축
 - (AR 기반) 건축 설계 및 관리·감독 활용을 위해서는 AR에 기반을 두고 설계, 현장 관리 등의 추적 기능 강화

[표 10] XR 기반 공간산업 분야를 혁신하는 국내외 기업

	국내외 기업명	분류	콘텐츠 제작	내 용
해 외 기 업	Matterport	(HW) 3D카메라 (SW·콘텐츠) VR 플랫폼	실사 이미지	- 클라우드 기반 건축용 XR공간 플랫폼 - VR 기반 부동산, 디자인, 건축, 여행 등 XR공간 확대
	Beike Zhaofang	(SW·콘텐츠) VR/AR 플랫폼	실사 이미지	- 클라우드 기반 부동산 매매를 위한 VR 플랫폼 - VR 투어를 위한 세계 최대 데이터베이스를 제공하는 주거용 부동산 VR플랫폼
	Holobuilder	(SW·콘텐츠) VR/AR 플랫폼	실사 이미지	- 클라우드 기반 건설 시공 및 관리 플랫폼 - 건설 현장 내 이미지 캡처, 3D 모델링을 위한 VR/AR 플랫폼 제공 - 이미지 캡처를 위한 AI로봇 활용
	OpenSpace	(SW·콘텐츠) AR 플랫폼	실사 이미지	- 클라우드 기반 원격 건설 시공 및 관리 추적 AR 플랫폼 - 이미지 캡처, 컴퓨터 비전, 데이터 시각화 등의 기술을 통해 건설 현장 3D 모델링 구축, 현장관리 및 공사진행 현황을 추적하는 AR 플랫폼
	Shapespark	(SW·콘텐츠) VR 플랫폼	Full 3D	- 클라우드 기반 원격 건설 시공 및 관리 추적 AR 플랫폼 - 이미지 캡처, 컴퓨터 비전, 데이터 시각화 등의 기술을 통해 건설 현장 3D 모델링 구축, 현장관리 및 공사진행 현황을 추적하는 AR 플랫폼
국 내 기 업	올림플래닛	(SW·콘텐츠) VR 플랫폼	Full 3D	- 클라우드 기반 건설·부동산 마케팅 등 비대면 VR 플랫폼 - VR 기반 부동산, 가상투어, 가상전시회 등으로 XR공간 확대 - VR 기반 부동산 플랫폼의 집부 활용 증가
	큐픽스	(SW·콘텐츠) VR/AR 플랫폼	실사 이미지	- 부동산 매매를 위한 비대면 VR 플랫폼 - 건축 현장의 관리를 위한 AR 플랫폼 제공

출처: 각 사의 웹사이트 기반 SPRi 재구성

(4) 수요기업을 위한 XR공간의 활용방안

□ 수요기업은 생존 관점에서 XR공간의 활용방안을 검토하고 이를 교육 및 협업의 도구로 활용하여 기업 생산성을 제고할 필요가 있음

- **(활용 방안)** 기업은 XR공간 활용방안을 검토하고 산업과 가치사슬을 재해석해야 하며, XR공간을 협업도구로 활용하여 기업의 생산성 증대를 위해 제고
 - (건축, 인테리어, 가구) 건축물의 내부 및 외관을 쉽고, 빠르게 VR로 작업할 수 있도록 지원하고, 2D 설계한 데이터를 실시간으로 3차원 XR공간으로 변환하고 적용함
 - (임대, 공간, 자산관리) 한정된 공간자원으로 인해 효율적이고 합리적인 공간의 필요성이 증가하면서 기업 내 XR공간 활용 및 자산의 체계적 관리가 필요함
 - (공간 데이터) XR공간을 활용하여 아파트, 빌라, 주택, 빌딩 등 다양한 공간을 손쉽게 원하는 이미지로 가공이 가능하며, DB와의 연동을 통해 아파트 도면서비스, VR 모델하우스 등 다양하게 활용이 가능함
 - (해석) 3D 공간 데이터 및 3D 객체를 기반으로 통신, 열전도, 부품 해석 등 산업분야의 Analysis Module과 연계하여 다양한 3차원 가시화 기법을 통해 해석 결과를 다양한 플랫폼에서 시뮬레이션 실시 가능
 - (매장 배치) 매장 배치의 중요요소인 레이아웃 구성, 동선의 조정, 공간을 고려한 제품의 배치 등 VMD(Visual Merchandising Display) 요소를 적용하여 해당 자료를 시각적으로 확인하면서 종합적으로 관리함
 - (관제) 시스템에서 관리되는 다양한 객체의 현재 상태 정보 연계를 통해 3차원 XR공간상에 효율적으로 가시화하여 직관적인 정보를 관리 관제 할 수 있음
 - (방재) 국내 주요시설물 등에 대한 3차원 XR공간을 제작하고 발생할 수 있는 화재 상황에 대한 방재 시뮬레이션 등을 통해 효율적인 재난 대응 방안 수립 가능함

5. 시사점

(1) 해외기업 동향

□ XR공간 확대를 위한 정부 정책은 종합 공간플랫폼 지원, 규제 완화, 기업보안인증 허용 등을 위한 방안이 필요

- **(종합 공간플랫폼 지원)** 공공부문 주도의 종합 공간 플랫폼 운영을 위해 협력체계, 기술 개발 및 실증서비스 지원, 표준 등 다양한 지원이 마련되어야 함
 - (협력체계 마련) XR공간과 관련한 사업, 예산, 지원정책 마련 등에 대한 의견 및 정보공유를 위한 협력체계 구축
 - (기술 개발 및 실증서비스 지원) 관계부처간 협력을 통한 기술 개발사업 발굴 및 기획과 국가 주도의 기술개발을 지원하고 이를 활용하고 확대하기 위한 실증서비스 지원 추진
 - (표준 개발) 3차원 공간에 대한 데이터를 이기종 산업에서 호환 및 활용될 수 있도록 상용·호환을 위한 표준 개발 및 보급
- **(규제완화)** 공간산업 XR은 3차원 공간에 대한 데이터를 기반으로 이루어지고 있으나 보안규정 등에 의해 민간사용이 제한되고 있어 이에 대한 규제완화 필요
 - (법, 제도) 공간정보 민간 활성화를 제고하기 위한 필수 항목만 보안법으로 규정하고 민간 개방을 통해 활용성 제고가 필요
 - * 최근 국회 [28\)](https://www.mk.co.kr/news/realestate/view/2020/08/850809/) 에서 국가 공간정보 보안 규제를 완화하기 위한 국가공간정보 기본법 개정추진으로 VR, AI 등에 고정밀 영상정보 활용이 기대됨
- **(기업 보안인증)** 활용목적 및 보안체계가 확인된 기업의 사전인증으로 3차원 지도 제공 절차 간소화 및 기업 간 유통 허용을 위한 체계 마련
 - * 인증기업에게 활용목적에 맞는 범위의 3차원 공간데이터를 실시간 및 온라인으로 제공하고 전용 보안SW 설치 및 데이터 사용자 권한 부여
 - * 정밀 도로지도 등 인증기업 간 유통이 가능하도록 관련 규정 마련 필요

28) <https://www.mk.co.kr/news/realestate/view/2020/08/850809/>

□ XR공간 활성화를 위한 기업의 역할은 상호협력체계 마련, 비즈니스 모델 개발, 글로벌 시장개척 등이 필요

- 포스트 코로나 시대에 대비하여 뉴 노멀(New normal) 시대로 새로운 분야의 개척자가 되기 위한 기업 전략 전환 필요
- **(공공·민간의 협력체계 마련)** XR활용과 확대를 위해 정부의 지원이 필수적이며, 정부의 역할과 환경조성을 자극할 수 있는 민간차원의 지속적, 유기적 협력체계가 필요
- **(서비스모델 개발)** XR공간을 위한 선행기술 개발과 새로운 비즈니스 모델 개발로 사회문제 해결 및 삶의 질적 향상을 위한 긍정적 반향과 수요를 창출할 수 있는 독특한 아이템과 서비스 개발 필요

[참고문헌]

1. 국내문헌

- 국토연구원 (2020), 스마트도시 혁신생태계의 활성화 전략과 과제.
- 국회입법조사처 (2019), 가상현실·증강현실 산업정책의 평가와 개선과제.
- 국토교통부(2017), 부동산산업 실태 조사체계 구축 및 발전방안 세부추진 연구.
- 산업통상자원부 (2019), 유럽 VR 및 AR 산업동향.
- 삼정 KPMG 경제연구원(2020.03), 코로나19에 따른 산업별 영향 분석.
- 한국인터넷진흥원(2020), 2020 KISA Report Vol. 3.
- 소프트웨어정책연구소(2020.06), 비대면 시대의 게임 체인저(Game Changer), XR(Extended Reality).
- 스티븐 옥스타칼니스(2018) “Practical Augmented Reality: AR과 VR 기술, 애플리케이션 그리고 인적요인”.
- 이경아(2011), “공간디자인 감성-경험 모델과 평가 도구의 개념모델 개발에 한 연구”.

2. 국외문헌

- Tiago Oliveira & Maria Fraga Martins , “Literature Review of Information Technology Adoption Models at Firm Level”, Electronic Journal Information Systems Evaluation Vol. 14 Iss. 1, 2011.
- Bahae Samhan, “Revisiting Technology Resistance: Current Insights and Future Directions”, Australasian Journal of Information Systems, 2018.
- Xiao Li, et al., “A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) applications in construction safety, Automation in Constuction”, Vol. 86, 2018.02
- Mojtaba Noghabaei, et al., “Trend Analysis on Adoption of Virtual and Augmented Reality in the Architecture, Engineering, and Construction Industry”, data, 2020.03.

Ravi Pratap Singh, et al., “Significant Applications of Virtual Reality for COVID-19 Pandemic”, Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews, Vol. 14, Iss. 4, 2020.08.

Andrej Somrak, et al., “Estimating VR Sickness and user experience using different HMD technologies: An evaluation study”, Future Generation Computer Systems, Vol. 94, 2019.05.

Lamine Mahdjoubi, et al., “Providing real-estate services through the integration of 3D laser scanning and building information modelling”, Computers in Industry Vol. 64, Iss. 9, 2013.12.

JongBeom Jeong, et al., “3DoF+ 360 Video Location-Based Asymmetric Down-Sampling for View Synthesis to Immersive VR Video Streaming”, Sensors 2018.09.

Daft, R. L., Lengel, R. H., Organizational information requirements, media richness and structural design. Management Science, 32(5), 554-571., 1986.

OECD, “OECD Interim Economic Assessment Coronavirus: The world economy at risk”, 2020.03.

OECD, “The Digitalisation of Science, Technology and Innovation: Key Developments and Policies, 2020.

Cognizant Reports, “The Real Reality of Augmented Reality AR”, 2019.08.

PWC, “UK Economic Update”, 2020.05.

Accenture, “Federal Vision 2030”, 2019.06.

Accenture, “It’s learning. Just not as we know it”, 2018.09.

Accenture, Accenture Extended Reality(XR): Immersive Learning For the Future Workforce, 2018.09.

KPMG, “Pulse of Fintech H2 2019”, 2019.12.

McKinsey&Compnay, Telehealth: A quarter-trillion-dollar post-COVID-19 reality? 2020.05.29.

3. 기 타

SupChina(2020.03.12.), Coronavirus: Real estate agents in China embrace virtual house tours, <https://supchina.com/2020/03/12/coronavirus-real-estate-agents-in-china-embrace-virtual-house-tours/>.

RetailDive(2020.05.13.), Pandemic could lead to higher AR, VR adoption, <https://www.retaildive.com/news/pandemic-could-lead-to-higher-ar-vr-adoption/577756/>.

UPI뉴스(2020.07.24.), 코로나가 앞당긴 유통혁명…무인택배 ‘성큼’, <https://www.upinews.kr/newsView/upi202007090105>.

한익신문, 코로나19로 관심 높아진 ‘원격의료’, 규제 완화 목소리 솔솔, http://www.ekomnews.com/bbs/board.php?bo_table=news&wr_id=39179.

매일 경제(2020.04.17.), [코로나가 바꾼 일상] (1) … 어온강에서 늘온강으로 <https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2020/04/403111/>.

매일 경제(2020.05.6.), 직업보다 유망 산업·기술 중심 진로 모색 <https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2020/05/459674/>.

매일경제(2020.05.15.), 비대면 콘서트-언택트 시대의 새로운 콘택트, <https://www.mk.co.kr/news/culture/view/2020/05/497816/>.

UPI뉴스(2020.04.23.), 한국경제, 1분기 성장률 -1.4%는 선방…2분기 더 악화할 것 <https://www.upinews.kr/newsView/upi202004230068>.

중앙일보(2020.03.30.), 코로나가 집어 삼킨 서울 분양시장…2월 실적 전년 대비 65% 감소, <https://news.joins.com/article/23742452>.

한국금융(2020.05.18.), 직방·호갱노노 등 ‘프롭테크’ 서비스, 언택트 열풍 주도 https://cnews.fntimes.com/html/view.php?ud=202005160249554875dd55077bc2_18.

Startup Today, 최동호 큐픽스 이사 “큐픽스 솔루션의 3D Digital Twin 기술 핵심은?” <http://www.startuptoday.kr/news/articleView.html?idxno=19987>

ZDNet Korea(2017) “3D 기술로만 3번”…배석훈 대표 창업스토리, <https://zdnet.co.kr/view/?no=20170614171247>.

프리드라이프(2019.01.10) 직방이 찍은 큐픽스, 기업가치 360억 '고속성장',
<https://paxnetnews.com/articles/15561>.

이데일리(2019.01.10.) 프롭테크가 대세..큐픽스, 60억 투자 유치 성공
<https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=02519046622356408&mediaCodeNo=257>.

ZDNet(2020.8.3.), Remote construction tool gets boost as pandemic rages: Pandemic continues to spur rapid technology adoption and investment in construction
<https://www.zdnet.com/article/remote-construction-tool-gets-boost-as-pandemic-rages/>.

ABC News(2019.8.26.), Why you feel motion sickness during virtual reality
<https://abcnews.go.com/Technology/feel-motion-sickness-virtual-reality/story?id=65153805>.

MPEG-I, Study of MPEG-I Architectures,
<https://mpeg.chiariglione.org/standards/mpeg-i/immersive-media-architectures/definition-mpeg-i-phase-2-and-subphases>.

자문위원

성명	소속	직책
이승수	공간정보산업진흥원	팀장
장인성	ETRI 도시공간 ICT 연구실	실장
정장운	한국공간정보산업협동조합	전무
권혁진	삼아항업	상무
권재현	올림플래닛	대표
최동호	큐픽스	이사

주 의

이 보고서는 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구보고서입니다.

이 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시

소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.



비대면 시대, 건축과 부동산에서의 XR공간 활용과 현황

The use and status of XR space in architecture
and real estate during the non-face-to-face era

경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D센터 연구동(A)

Global R&D Ceneter 4F, 22, Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do

www.spri.kr