

KISDI

Premium Report

4차 산업혁명 기획시리즈

경계를 파괴하는 융합, 현황 및 당면과제:
O2O, VR/AR, 스마트카를 중심으로

박유리/강준모/이학기
정보통신정책연구원 연구위원/부연구위원/부연구위원



4차 산업혁명 기획시리즈

경계를 파괴하는 융합, 현황 및 당면과제: O2O, VR/AR, 스마트카를 중심으로

박 유 리 / 정보통신정책연구원 연구위원

강 준 모 / 정보통신정책연구원 부연구위원

이 학 기 / 정보통신정책연구원 부연구위원

요약문	1
1. 서론	2
2. 온라인과 오프라인의 융합, O2O	5
3. 가상과 현실의 경계 파괴, VR/AR	10
4. 제조와 서비스의 융합, 스마트카	17
5. 시사점	23

경계를 파괴하는 융합, 현황 및 당면과제: O2O, VR/AR, 스마트카를 중심으로

요약문

박 유 리

정보통신정책연구원 연구위원

*yrbark@kisd.re.kr, 043-531-4251

*이화여자대학교 환경공학과 학사

*서울대학교 기술정책대학원

경제학 박사

강 준 모

정보통신정책연구원 부연구위원

*joon.kang@kisd.re.kr, 043-531-4191

*서울대학교 경제학 학사

*University of California, Los Angeles

경제학 석사, 박사

이 학 기

정보통신정책연구원 부연구위원

*hakkilee@kisd.re.kr, 043-531-4315

*경희대학교 경제학 학사

*University of Pittsburgh 경제학 석사,

박사

장소와 시간의 한계를 넘어 인터넷을 통해 다양한 서비스를 이용할 수 있는 환경은 디지털경제, 공유경제, 온디맨드 경제, 그리고 4차 산업혁명이라는 이름으로 우리 앞에 다가서 있다. 미래상을 묘사하는 이러한 용어의 공통점은 ICT를 기반으로 하고 있다는 것이다. ICT가 바꾸는 패러다임 변화는 전통적인 경계의 파괴로 설명할 수 있다. 온라인과 오프라인, 가상과 현실, 제조업과 서비스업 등 다양한 전통적 영역의 경계가 사라지고 있는 것이다.

경계의 붕괴는 우리 사회에 다양한 이슈를 야기한다. 온라인과 오프라인 경계의 붕괴는 오프라인 중심으로 설계된 전통적 규제 체계의 변화의 필요성을 요구한다. 가상과 현실의 붕괴는 오프라인에서 온라인에 이어 가상공간으로 우리 영역을 넓힐 수 있는 기회를 제공함과 동시에, 글로벌 기업과의 경쟁이 오프라인, 온라인, 그리고 가상공간에서도 벌어질 것을 시사한다. 제조업과 서비스업의 붕괴는 전통 산업의 혁신과 지속적 성장을 위한 동력을 어디에서 찾아야 하는가라는 고민을 던진다.

ICT 융합이 야기하는 새로운 패러다임을 위기가 아닌 기회로 활용하기 위해서는 혁신이 지속적으로 창출될 수 있는 환경을 구축하는 것이 무엇보다 중요하다. 이를 위해서는 융합서비스가 안전하고 자유롭게 시장에 출시될 수 있도록 규제 시스템의 정비가 우선되어야 한다. 또한 융합산업의 핵심 인프라인 데이터 경쟁력 확충, 사물인터넷/빅데이터/클라우드/인공지능 등 핵심 기술 경쟁력에 대한 전략적 지원도 필요하다. 이와 함께 혁신기술/서비스의 사회적 수용도를 높이기 위해서는 보안위협, 개인정보침해, 사회·윤리적 문제 등의 해결도 중요하다.

1. 서론

◆ ICT 진화와 융합

- 스마트폰과 사물인터넷의 확산은 융합 패러다임에 변화를 야기
 - 스마트폰 이전의 융합은 ICT 산업 이외의 산업에서의 ICT 활용, 혹은 ICT 산업 내 융합(방송과 통신, 유선과 무선의 융합)을 의미
 - 스마트폰의 등장과 함께 모바일·인터넷 플랫폼을 통해 모든 서비스들이 제공되기 시작하면서 ICT 기반 산업 융합이 본격화
 - 사물인터넷은 자동차, 가전 등 모든 기기를 디지털화·ICT 제품화함으로써 제조업과 서비스업의 융합(제조업의 서비스화)를 촉진
- ICT 기반 융합이 본격화되면서 수직적 산업 영역 구분이 붕괴, ICT 생태계 경쟁 양상이 전 산업으로 확대
 - ICT 산업에서 콘텐츠-플랫폼-네트워크-디바이스 등 ICT 생태계 계층간 상생·공진화가 중요해지고 있는 것처럼,
 - 융합이 본격화되면서 타산업에서도 네트워크에의 연결성, 서비스 플랫폼 고도화 등 이용자 효용을 극대화할 수 있는 생태계 구축의 중요성 증대
- ICT, 특히 SW/플랫폼의 중요성이 증대함에 따라 글로벌 선도 ICT 기업(알파벳, 아마존, 애플 등)의 타산업 영역에서의 영향력도 증대
 - 구글과 애플은 모바일 OS 경쟁력을 자동차, 의료 등 타산업으로 확대
 - 아마존은 오프라인 진출을 본격화하며 오프라인 업체들을 위협

◆ ICT 기반 융합에 주목해야하는 이유

- 디지털경제, 공유경제, 온디맨드경제, 4차 산업혁명 등 패러다임변화, 다가올 미래상을 설명하는 용어들의 공통점은 ICT

- WEF는 4차 산업혁명의 핵심을 사이버물리시스템으로 설명
- 공유경제는 인터넷 플랫폼을 통해 자산의 거래나 공유 비용이 획기적으로 절감되면서 가능해진 비즈니스 모델
- 소비자가 원하는 서비스를, 원하는 때, 원하는 장소에서 제공받을 수 있는 경제 시스템을 의미하는 온디맨드 경제 또한 인터넷 플랫폼, 스마트폰과 같은 ICT를 통해 가능
- ICT 기반 융합은 전통산업의 혁신을 촉진, 새로운 시장 창출과 함께 지속 가능한 성장을 위한 동력으로써 주목
 - (의료) 유전체 분석/웨어러블디바이스 등 의료데이터의 양과 질 확대, 인공지능기반 임상 의사결정지원시스템, 원격의료, 신약개발 기간 및 비용 감소 등 의료서비스의 질 제고
 - (금융) P2P 대출, 간편결제, 인터넷은행, 가상화폐, 로보어드바이저 등 금융서비스 혁신으로 소비자의 금융서비스 접근성 확대 및 선택권 강화
 - (제조) 스마트팩토리, 제조업 서비스화를 통해 생산성 향상 및 고부가가치화
 - (농업) 데이터분석, 스마트농기계 등을 통해 농업의 전통적 한계로 지적되어 온 자연재해/날씨/인력부족 극복
- 주요국들은 ICT로 인한 패러다임 변화를 거스를 수 없는 흐름으로 판단, 이를 경제 성장의 원동력으로 활용하기 위한 다양한 정책 추진 중
 - ※ 중국의 인터넷플러스 전략, 일본의 Society 5.0, 독일의 플랫폼 인더스트리 4.0, EU의 Digital Agenda for Europe 등
- 이에 본 고에서는 융합 동향 및 당면과제를 검토하고 융합을 활성화하기 위한 정책 방향을 제시하고자 함
 - 융합은 분야별로 이슈가 상이하기 때문에 본 고에서는 주요 경계를 무너뜨리는 분야를 중심으로 분석을 진행

- 1) 온라인과 오프라인의 경계를 붕괴하는 O2O, 2) 가상과 현실의 경계를 붕괴하는 VR/AR, 3) 제조와 서비스의 경계를 붕괴하는 스마트카를 중심으로 주요 이슈 및 정책 방향을 살펴보고자 함
- 위의 세 분야는 미래 수익에 민감하게 반응하는 벤처캐피탈의 투자 대상과 투자액 분석을 통해 선정된 유망 신산업 분야* 상위 3개 분야로 산업적 중요성 측면에서도 의미가 있음

* 톰슨로이터의 톰슨 원 벤처캐피탈 데이터베이스의 '13. 1~'16. 11의 투자데이터를 활용해서 상위 20개 벤처캐피탈이 투자한 분야를 대상으로 기업 당 평균 투자액을 기준으로 분석하여 도출

2. 온라인과 오프라인의 융합, O2O

◆ 개념 및 부상배경

- O2O는 Online to Offline의 약어로 오프라인의 비즈니스 기회를 온라인으로 연결하는 커머스 모델(Du and Tang, 2014)을 의미
 - 최근에는 온라인에서 오프라인으로의 방향성에 관계없이 오프라인 서비스를 온라인 플랫폼을 통해 제공하는 비즈니스 모델을 지칭하는 용어로 사용
- 오프라인 비즈니스를 ‘위해’ 온라인 플랫폼을 활용하는 O4O(Online for Offline)라는 개념도 등장
 - 아마존 등 인터넷 기업이 오프라인 상점을 설립하고 온라인 고객의 데이터를 활용하여 이를 최적화 하는 등 오프라인으로 영역을 확장하면서 이를 강조하기 위해 O4O라는 신조어가 등장했으나,
 - 국외에서는 O2O보다는 온디맨드(on-demand) 서비스, 공유경제 서비스가 보다 널리 통용되고 있음
- O2O는 스마트폰을 통해 가격경쟁력이라는 온라인 쇼핑의 장점과 재화의 직접 체험이나 즉시 구매가 가능한 오프라인 쇼핑의 장점을 결합하는 것이 가능해지면서 부상
 - Uber, Airbnb 등의 성공에 힘입어 온디맨드 서비스에 대한 투자가 급증한 것도 O2O가 부상하게 된 요인 중 하나
 - ※ O2O 분야에 대한 글로벌 투자는 '12년(\$0.68B)에서 '15년(\$21.2B)까지 가파르게 증가해 왔으나 '16년(\$13.8B) 들어 투자 규모는 '감소세를 보이고 있음(CB Insights, 2017, 2, 7).
 - ※ O2O에 대한 투자는 우버, 디디추싱, 에어비앤비에 대한 투자가 여러 분기에서 전체 투자의 50% 이상을 차지하는 등 소수 사업자에 집중되어 있다는 특징을 보임(CB Insights, 2016, 10, 13)

◆ 기업 동향

- 오프라인 기업들은 온라인 플랫폼 활용을 통해 온/오프라인이 통합된 이용자 경험 제공으로 고객 충성도 제고
 - 스타벅스의 사이렌오더, 백화점의 오프라인 픽업스토어/VR스토어/기프트콘 서비스 등 인터넷 플랫폼을 통해 온오프라인을 유기적으로 연결
 - 미국 최대의 유통체인인 월마트는 제트(Jet), 슈바이(ShoeBuy), 모드클로스(ModCloth) 등 온라인쇼핑몰 인수를 통해 온라인 경쟁력 보완
- 인터넷 기업들 또한 오프라인 거점 마련을 통해 소비자와의 직접적인 접촉 통로 구축
 - 아마존은 'Amazon Books', 'Amazon Go', 'AmazonFresh Pickup' 등 자사 온라인 플랫폼에서의 서비스를 오프라인 매장으로 확대
 - ※ Amazon Go는 인공지능/컴퓨터비전/자동화된 의사결정 등 진화된 쇼핑기술이 적용된 계산대 없는 매장, AmazonFresh Pickup은 온라인에서 구매한 식료품을 오프라인에서 자동차에 실어주는 서비스로 베타버전으로 공개(Strabase, 2017. 4. 24)
 - 국내 O2O 스타트업들도 수익모델 다변화, 고객 접점 확보를 위해 오프라인 서비스를 개시
 - ※ 부동산 O2O 다방의 '다방케어센터', 숙박 O2O 아놀자의 프랜차이즈 숙박시설 및 비품 사업, 의약품 O2O 굿닥의 '굿닥약국' 등
- 인터넷 플랫폼 기업들은 자사의 이용자 기반을 바탕으로 비즈니스를 확장하거나, 투자 및 플랫폼 개방을 통해 새로운 O2O 분야로 확장
 - 중국의 인터넷 대기업 BAT(Baidu, Alibaba, Tencent)는 O2O 분야에 공격적으로 투자, O2O 시장을 키우고 있으며 이들 기업의 O2O 서비스간 합병 등을 통해 시장 지배력 확보
 - ※ BAT는 자사의 플랫폼 및 결제시스템을 통해 다양한 O2O 서비스를 제공, '14년에서 '15년에 O2O 관련 서비스에만 약 11조 투자(TheWallStreetJournal, 2015. 10. 21)

- ※ 차량 공유 및 호출서비스 디디다처와 콰이디다처간 합병을 통해 탄생한 디디추싱은 우버 차이나도 합병하며 시장을 독식
- 국내의 네이버, 카카오, 11번가 등은 O2O 사업자들에게 자사 플랫폼을 개방 O2O 시장에서의 영역 확장
- ※ 직접 O2O 서비스를 제공하던 카카오는 '16년 11월 플랫폼 개방을 통해 중개자로서의 역할을 강화
- O2O 스타트업들은 서비스 분야 확대 및 글로벌 진출을 통해 시장 확장
 - 우버는 UberPool(카풀), UberX(차량공유), UberTAXI 등의 차량호출 서비스 뿐 아니라 UberEATS(식품배달), UberRUSH(택배), 자율주행 자동차로까지 사업 영역을 확장하고 있으며,
 - 미국에서 출발하였으나 현재 82개국의 662개 도시에서 우버 서비스를 제공하는 등 글로벌 서비스로 성장
 - 에어비앤비는 '16년 5월 현재 190개국 34,000여개 도시에서 서비스를 제공

◆ 당면 과제

- (규제) 오프라인 중심의 규제로 서비스 출시에 제약, 중복규제 및 글로벌 기업과의 역차별 문제 등 다양한 규제 이슈에 직면
 - 헤이딜러(중고차경매서비스), 콜버스랩(전세버스중개서비스), 홈클(가사도우미서비스) 등 다양한 O2O 서비스는 규제로 인해 서비스 출시 지연 및 비즈니스 모델 변경
 - 온라인과 오프라인의 속성을 모두 갖고 있어 오프라인 중심의 서비스 산업 규제와 개인정보/클라우드/위치정보 등 온라인 규제의 적용을 동시에 받음
 - 우버, 에어비앤비 등 글로벌 기업들의 국내 진출로 글로벌 기업들과의 직접적 경쟁이 불가피하나 속도가 중요한 O2O 시장에서 규제로 인한 서비스 출시 지연은 국내 기업에게 불리하게 작용

- ⇒ 다양한 분야의 규제 적용을 받는 O2O 서비스의 경우 어떤 규제를 적용받을지 사전에 예측하여 대응하는 것이 어려움. 그러므로 규제 탐색 비용 감소와 신속한 시장 출시를 돕기 위한 규제 개선이 필수
- (생태계) 오프라인 서비스와 온라인의 연결이라는 측면에서 오프라인 사업자와 상생의 생태계 구축하는 것이 중요하나, 이해관계자간 갈등 조정이 쉽지 않음
 - O2O시장에서 사업자간 갈등이 발생하는 원인은 신규 사업자의 시장 진입에 따른 시장 잠식에 대한 우려이며, O2O플랫폼과 직접적 경쟁 관계에 놓이게 되는 오프라인 중개사업자와의 갈등 사례가 많음
 - ※ 우버의 등장으로 기존 택시 기사들의 임금은 감소된 것으로 나타났으며(Berger et al., 2017), 에어비앤비 또한 지역 호텔의 수입을 감소시키는 것으로 나타남 (Zervas et al., 2016)
 - O2O 플랫폼과 오프라인 서비스 업체 사이에서는 플랫폼 수수료, 광고 단가 등 플랫폼의 수익모델과 관련된 갈등이 발생
 - ※ 배달의 민족은 수수료가 사회이슈화되자 수수료를 폐지하였으며, 직방/다방 등도 부동산 측에서 수수료 과다 논란을 제기, 의정부 숙박업체들은 '여기어때'의 광고비 인상에 반발하여 앱내 노출 중단
- ⇒ O2O 기업 자발적으로 얼라이언스 조직 등 생태계 조성을 위한 움직임이 나타나고 있음
- (비즈니스 모델) 지속적인 성장 모델을 갖춘 기업은 소수에 불과하며, 많은 O2O 스타트업들은 사업 모델 전환, 폐업 등 위기에 직면
 - 투자 감소와 경쟁 심화로 홈조이(청소서비스), 셔들(어린이를 위한 차량 공유서비스) 등 막대한 투자를 유치한 기업들도 폐업
 - 주차대행서비스 Zirx는 고객대상을 기업으로 변경, 식료품배송서비스 Instacart는 배달요금 인상 등 비즈 모델 변경
- ⇒ 성공한 O2O 서비스의 공통점은 선발자의 이점을 취함과 동시에 '기술

혁신'을 통해 플랫폼 이용경험을 꾸준히 증진시키고 있다는 것

⇒ 데이터 분석에 기반한 맞춤형·최적화된 서비스 제공, UI 혁신, 매칭 시간 최소화, 소비자와 오프라인 사업자에 대한 평판 시스템, 결제 시스템 혁신 등 플랫폼의 경쟁력 제고가 필수적

- (소비자 보호) C2C 거래가 많아지면서 서비스 제공자의 신원문제, 서비스 대상의 안전문제(배달음식 및 자동차 품질, 숙박업소 위생 및 소방안전 등), 허위매물(중고차, 부동산 등) 등 소비자 안전 및 분쟁 관련 문제 발생

- 우버 이용과 관련된 성폭행, 강도, 살인 사건 등이 발생하면서 미국에서는 소비자 안전을 위해 신원조회에 대한 규제 강화, 차량검사 등을 요구하는 법안 등이 제안되고 있음

- 플랫폼 기업 자체적으로 소비자 보호를 위한 자구책을 마련하고 있으며 약관규제법, 소비자보호법, 공정거래법, 전기통신사업법 등 소비자 보호를 위한 제도적 장치도 존재

- ※ 배달의 민족은 '배민아카데미', 요기요는 '식품안전솔루션 서비스', 직방은 '삼진 아웃제/헛걸음보상제/허위매물아웃프로젝트', 다방은 '허위매물보상제' 등의 시스템 운영

- ※ 우버와 에어비앤비는 자체적으로 오프라인 서비스 제공자들의 신원 검사 절차 운영 및 양방향 리뷰시스템을 통해 신원 조회 절차를 보완

⇒ 소비자 안전을 보장하기 위한 최소한의 요건에 대한 가이드라인 제시 및 준수여부를 지속적으로 모니터링할 필요

3. 가상과 현실의 경계 파괴, VR/AR

◆ 개념 및 부상배경

- 현실과 분리된 가상환경을 만들거나(VR), 현실공간 안에 가상의 정보를 투영하여(AR) 사용자에게 새로운 경험을 주는 일련의 기술을 총칭

– 가상현실(VR)은 현실과 분리된 가상세계에서 참여자가 몰입하는 반면, 증강현실(AR)은 현실에 가상의 사물이나 정보를 합성하여 향상된 현실감을 준다는 점에서 차이

- ICT 기술의 발전과 콘텐츠 제작 환경의 변화, 포화기에 접어든 스마트폰 시장을 대체할 새로운 수익 창출원에 대한 시장의 관심이 맞물리며 부상

– AP의 처리속도 향상, 초고해상도 디스플레이, 자이로센서·가속도센서를 이용한 모션인식 기술의 발전으로 모바일 기반 VR/AR이 가능해짐

– VR은 HMD라는 디바이스를 필요로 하며, VR의 이용경험을 확대하기 위한 각종 주변기기, 콘텐츠, 광고 등을 통해서도 수익 창출 가능

– AR은 현재의 스마트폰에서도 구현이 가능하며, AR 헤드셋은 향후 스크린을 장착한 모든 디바이스를 대체할 것으로 예상되어 다양한 글로벌 ICT 기업들이 적극적으로 투자와 기기 개발에 참여

※ '16년 2분기부터 '17년 1분기까지 VR/AR 산업에 총 15억 달러의 투자 자금이 유입되었으며, 이중 6억 달러는 M&A 비용. 투자 자금은 솔루션/서비스, 영상, 게임, 주변 장치에 투입된 반면, M&A는 기술 스타트업에 집중되어 나타남.(Strabase, 2017. 5. 12)

- 현실과 가상의 정보를 결합하여 시공간의 제약을 극복하고 사용자의 경험을 극대화시켜준다는 점에서 다양한 활용 방식이 기대

– VR은 다양한 상황을 가상으로 구현할 수 있다는 점에서 게임·엔터테인먼트 이외에도 SNS나 e-Commerce, 교육 등으로 활용영역이 확장 중

- VR/AR 기술의 발전으로 다른 장소에 있는 사람·객체와 시각·음성·동작·뇌파 등을 통한 상호작용이 가능해지면서 생활과 업무 방식의 변화가 예상

※ Neurable, MindMaze 등의 기업은 뇌파를 인식하여 VR/AR 콘텐츠를 제어하는 Brain Computer Interface(BCI) 기술을 발표, 입력 인터페이스의 변화를 예고

◆ 기업 동향

- VR HMD 개발 기업들은 출시된 자사의 디바이스를 바탕으로 VR 생태계를 조성하는 한편, 기술 협력과 콘텐츠 시장의 활성화를 위해 협회를 창설

- Sony는 콘솔게임 사업을 통해 구축한 서드파티와의 우호적인 관계에 기반하여 게임 콘텐츠를 중심으로 VR 시장의 성장을 추동

※ PSVR은 출시 이후 91.5만대의 판매고를 기록(17. 2. 19)하여 경쟁 헤드셋인 Oculus Rift(24.3만 대)와 HTC Vive(42만 대)를 압도하며 VR 디바이스의 파급에 기여(Strabase, 2017. 3. 6)

- HTC는 온라인 게임 플랫폼 Steam을 운영하는 Valve Corporation과 협력하고, 개발자 키트를 무료 제공하는 동시에 교육, 엔터프라이즈로 사업 영역을 확장하며 VR 생태계 조성에 역량 집중

※ Vive 개발자 콘퍼런스 'VEC2017'에서 VR 광고 플랫폼 공개, Warner Bros.와 VR 영화 독점계약 체결, 스타트업 엑셀러레이터 'Vive X' 지원 강화 등을 발표

- '16년 12월 Google, HTC, Oculus VR, Sony, 삼성, Acer Starbreeze는 'Global VR Association(GVRA)' 결성, 기술의 공동연구 및 표준화를 통해 파편화된 단말과 콘텐츠 제작의 표준 정립을 천명

※ Rikard Steiber(HTC)는 "경쟁보다는 개발자가 훌륭한 콘텐츠를 제작할 수 있는 환경을 조성하고 이를 통해 수익을 창출할 수 있도록 도움을 제공하는 것이 VR 헤드셋 벤더의 역할"이라며, Sony, Google, Oculus VR 등과의 공조를 강조

- AR 분야는 현재 스마트폰에 기반한 AR을 중심으로 생태계가 형성되고 있으며, 웨어러블 디바이스(EGD)는 시제품 개발 단계
 - Google은 VR 플랫폼 Daydream과 AR 플랫폼 Tango를 선보이며 과거의 Google Glass 생태계를 포함, 모바일 AR 생태계 조성에 박차
 - Qualcomm은 스냅드래곤 600과 800시리즈에서 구글의 AR 플랫폼인 Tango를 본격 지원하며 모바일 AR 구현에 필요한 기술적 기반 마련
 - ※ Lenovo의 '팍2 프로'나 Asus의 'ZenFone AR'은 스냅드래곤을 이용하여 Tango가 요구하는 모션 트래킹과 심도 인식 등을 지원하는 대표적인 AR 스마트폰
 - Apple은 안드로이드 진영에 비하여 AR 도입이 늦었으나, Metaio와 FlybyMedia 등의 AR 관련 기업을 인수하고 NASA 출신의 AR 전문가 Jeff Norris를 영입하는 등 iPhone용 AR 기능 개발에 박차
 - Facebook은 사진과 동영상에 프레임과 필터를 실시간으로 추가하는 Facebook 카메라를 도입(17. 3)하고, 서드파티 개발자들이 카메라 효과를 제작할 수 있도록 Camera Effects Platform 공개(17. 4)
 - ※ Mark Zuckerberg는 "AR 경험 창출을 위한 개방형 플랫폼 구축 전략은 서드파티 개발자들의 동참으로 광범위한 AR 효과의 생산을 견인하며 카메라 기반 주류 AR 플랫폼의 등장을 앞당기게 될 것"이라 주장하며 AR 안경이 기존의 스크린을 대체하는 단말로 성장할 것으로 예견
 - MS는 윈도우 10 기반의 MR 플랫폼인 윈도 홀로그래픽을 표준 제공, 자사의 디바이스인 Hololens와 독립적으로 AR/MR 플랫폼 개방
 - 한국에서는 SKT가 AR 개발 플랫폼 T-AR과 이를 VR까지 확장한 T리얼 플랫폼을 통하여 AR 시장을 선점하려는 노력을 기울이는 중
- 미국의 언론사를 중심으로 VR/AR을 저널리즘의 도구로 편입하는 움직임
 - 워싱턴포스트와 뉴욕 타임스는 2017년 초 AR을 이용하는 프로젝트를 발표하였고, CNN은 CNNVR을 출범하며 고품질·실시간 VR 뉴스 제공
 - Google은 Knight 재단 및 온라인 뉴스협회와 협력하여 VR 저널리즘

기금 조성을 발표, VR 저널리즘 스토리텔링 공모전 시행 예정

- 콘텐츠 시장은 게임과 엔터테인먼트를 중심으로 성장하고 있으며, 의료, 군사, 교육 등 다양한 부문으로 적용 영역이 확장될 것으로 기대
 - Capcom은 유명 시리즈 'Resident Evil 7'에서 PSVR을 독점적으로 지원하며 대규모 VR 게임의 가능성과 콘텐츠의 중요성을 보여줌
 - '2017 Sundance' 독립영화제에서는 VR만의 특색을 활용한 영화가 등장하고, 게임엔진 Unity의 저변 확대, AR 영상의 가능성 등을 제시
 - ※ 시청자가 이야기를 선택하면서 시청할 수 있는 'Dear Angelica', 이용자가 콘텐츠 내의 캐릭터 움직임과 대사를 기록하여 스토리를 제작하는 'Mindshow' 등이 주목
 - 미국 Rendeвер는 요양시설에 거주하는 노년층이 VR을 통해 바깥 세상을 경험하는 동시에 인지치료, 치매진단 등에 활용 가능한 플랫폼 개발
 - 한국에서는 중소기업·스타트업을 중심으로 콘텐츠 제작이 이루어지고 있으며, 교육에 특히 관심이 높은 시장 특성상 듀코젠, 이모션허브, CNBOX 등 교육 콘텐츠 개발 업체의 비중이 높음

◆ 당면 과제

- (디바이스 개발·보급 지연) VR/AR 초기 생태계 구축을 위해서는 일정 품질 이상의 디바이스가 시장에 충분히 보급되는 것이 중요하나, 현재 VR/AR 디바이스 보급은 예상보다 지연
 - 프리미엄 VR HMD의 경우 기기 자체의 높은 가격 외에도 추가적으로 고가의 PC가 필요하기 때문에 보급이 지연
 - ※ UBS가 미국, 영국, 독일, 중국, 일본 등 5개국을 대상으로 시행한 조사에 따르면 VR 헤드셋 구매를 기피하는 이유로 '비싼 가격' 때문이라는 응답이 평균 30.8%로 1위를 차지(UBS, 2017. 1. 30)

- ※ SuperData Research는 16년 1월 PC 기반 HMD 660만 대 판매될 것으로 예측했으나, '16년 11월 기준 예상치의 1/8 수준인 80.5만 대로 수정(Strabase, 17. 4. 24)
- 신체와 가상현실 내의 시각 정보가 일치하지 않는 데에서 오는 VR 멀미도 VR HMD의 보급을 어렵게 만드는 요소 중 하나
- 우리나라의 경우 일부 대기업과 스타트업이 VR 디바이스 시장에 진출해 있으나 시장경쟁력은 열위, AR 헤드셋은 투자와 개발이 거의 없는 상황
- ※ VR/AR 부문 국내 기술수준은 최고기술 보유국(미국) 대비 기초연구 2년, 응용·개발연구 1.9년의 기술격차를 보임(KISTEP, 2015)
- ⇒ 벤더간 경쟁과 헤드셋 생산규모 확대에 의한 가격 인하, Intel의 VR/AR 지원 CPU 출시 등으로 가격 문제는 일부 해결될 전망
- ⇒ VR 멀미의 해소를 위해서는 높은 픽셀 밀도와 빠른 화면재생률, VR 시스템의 이미지 재생시간 단축 등을 위한 기술개발이 선행되어야 함
- ⇒ VR/AR 분야의 적극적인 투자와 연구개발을 통해 ICT HW·디바이스 분야의 우위를 지속해나갈 필요가 있음
- (콘텐츠 부족) VR/AR은 대중들의 관심을 끄는 데는 성공했으나 시장 성장을 위한 VR/AR에 특화된 대형 콘텐츠가 부족
 - VR의 경우 게임 등 일부 부문을 제외하고 주목할 만한 성과를 내지 못하고 있으며, AR도 '포켓몬고' 수준의 파급력 있는 콘텐츠가 부재
 - ※ Valve의 CEO인 Gabe Newell은 "소비자들이 집에 있는 컴퓨터를 바꾸게 할 정도로 매력에 있는 VR 콘텐츠는 단 한 개도 없다"는 말로 VR 콘텐츠의 현 상황을 진단
 - 기술 표준화 지연에 따라 콘텐츠 개발자들이 특정 디바이스에 종속되는 것도 VR/AR 시장 확장의 걸림돌로 작용
 - 우리나라는 고품질의 컴퓨터 그래픽스 기술을 기반으로 하는 VR 콘텐츠 기술이 부족하고, 영세·중소업체 위주로 콘텐츠 개발이 이루어짐

- ⇒ 콘텐츠 시장의 활성화를 위해서는 디바이스의 품질을 끌어올리는 동시에 주요 기기들의 표준화를 통한 이중 기기간 호환성을 확보할 필요
- ⇒ VR/AR 콘텐츠 분야는 다양한 연구와 시도가 이루어지고 있는 만큼, 정부가 다양한 사례를 제공하고 콘텐츠 제작 가이드라인 등을 발표하여 효율적이고 혁신적인 콘텐츠 개발을 촉진
- ⇒ 또한 관련 인력 양성 및 전문 커리큘럼의 정비가 필요하며, VR에 어울리는 제작 방법과 콘텐츠 문법의 연구가 정책적으로 이루어져야 함
- (사회·윤리적 문제) 프라이버시 침해, 과몰입, 성희롱이나 폭력 등의 유해 행위 등 가상현실의 사회·윤리적 역기능에 대한 우려
 - 360도 카메라처럼 공간 전체를 촬영하면서 발생하는 초상권 침해나, AR에 과몰입하여 주변의 상황을 살피지 못하는 데에서 오는 사고, VR 속의 폭력이나 성추행 등 다양한 역기능이 예상됨
 - ※ 포켓몬고에 집중하다가 교통사고가 발생하거나 위험지역·사유지에 무단 침입하는 사례나, QuiVR이라는 VR 게임 내에서 사용자가 성추행 사건 등이 발생
 - 리셋 증후군이나 VR/AR의 강한 몰입감으로 인한 중독 및 현실 도피 등의 정신적·심리적 병리 현상을 야기할 가능성도 제기
 - ※ 미국 정신의학협회에서 출판하는 정신질환 진단 및 통계 편람(DSM) 5판에서는 인터넷 게임 장애 또한 중독의 일환으로 고려(Petry et al., 2015)
- ⇒ VR/AR 기술의 부작용을 최소화할 수 있도록 정부 차원에서 사용자가 받는 영향에 대해 연구를 진행하고 선제적인 가이드라인 수립
- ⇒ VR/AR 개발자들도 이용자들의 안전에 대한 주의를 지속적으로 환기하고, 유해행위에 대한 강력한 징계 등을 명시할 필요
- (규제) VR/AR의 산업적 활용 확대에 따라서 기존 산업규제와의 충돌, 호환성 이슈 등이 발생할 가능성
 - 의료용 VR/AR SW에 대해 지나치게 복잡한 인·허가를 요구하거나,

- 버전 업데이트 시 변경허가를 받는 등의 규제는 사업자의 부담을 야기
- 산업현장에서 사용될 수 있는 VR/AR 기기 및 콘텐츠들의 경우 위험성 평가가 필요한지 논란의 여지가 있으며, 그 기준도 마련되어 있지 않음
- ⇒ 이용자 보호와 산업 활성화 사이의 균형을 위한 품질기준 설정 및 기타 규제의 제정·보완이 필수적으로 요구
- ⇒ 아울러 VR/AR 기술이 도입되는 영역을 사전에 예측하여 대응하는 것이 어려우므로, 개발자들도 임시허가 등의 제도를 활용하여 규제 문제에 적극적으로 대응해야 함

4. 제조와 서비스의 융합, 스마트카

◆ 개념 및 부상배경

- 스마트카는 네트워크에 연결되어 안전과 편의 기능이 향상된 미래형 자동차로 자율주행자동차와 커넥티드카를 포함한 개념
 - 스마트카는 “최신의 전자, 제어, 정보통신 기술을 융복합하여 고도의 안전과 편의를 제공하는 자동차”로 정의되고 있으며 좁은 의미로는 커넥티드 카를 의미(한국산업기술진흥원, 2012)
 - 반면 커넥티드 카를 스마트카를 포함하는 개념으로 보는 시각도 있는 등 스마트카에 대한 일치된 정의는 내려져 있지 않음
- 환경 및 안전 등 규제 강화, 소비자의 자동차 선택 요인 변화, 제조업의 성장세 둔화에 따른 위기감 등의 환경변화로 스마트카에 대한 관심 고조
 - 환경 및 안전 규제 강화를 해결하기 위한 솔루션으로 전장기술의 중요성이 증대하면서 자동차 제조원가 중 전장부품이 차지하는 비중이 급증, 자동차는 점차 SW化되고 있음
 - ※ 전자식차량제어장치(ESC)는 북미(11), EU(11), 일본(12), 한국(12) 등 주요국의 의무 장착대상, 일부 국가는 후방카메라 및 타이어공기압 경고 등도 추가 의무화 추진(한국산업기술평가관리원, 2014)
 - ※ 컨설팅업체 PwC(2016)는 자동차 전장부품의 비중이 현재의 33% 수준에서 2030년에는 50% 수준까지 상승할 것으로 전망
 - 자동차 구매결정에 있어서 ICT 관련항목 비중이 큰 폭으로 증가하는 등 소비자 선호 구조 변화
 - ※ 자동차 구매결정요소 비중(13→15, %): 안전 46→52, 통신망 연결기능 17→24, 텔레메틱스 11→19(KPMG, 2015)
 - 우버 등 차량공유서비스의 급성장으로 인한 자동차의 소비패턴 변화(소유에서 이용으로), ICT 기업의 시장 진입으로 인한 경쟁 심화 등

시장 환경 변화도 스마트카의 부상 요인 중 하나

- 스마트카로의 진화는 자동차 자체를 하나의 커넥티드 디바이스 플랫폼으로 변화시킴으로써 다양한 서비스의 제공을 가능케하며 제조업의 서비스화를 촉진
 - 자동차는 커다란 움직이는 스마트폰으로 기능할 것으로 전망되며, 이러한 자동차의 연결성 증대는 운전자 및 주행 정보에 대한 데이터를 기반으로한 다양한 서비스 제공을 가능하게 함
 - 스마트카는 자동차 제조업 이외에도 보험, 미디어 및 엔터테인먼트, 부동산, 배송 등 다른 산업에도 큰 영향을 미칠 것이라 전망

◆ 기업 동향

- 완성차업체들은 텔레매틱스, 인포매틱스 등 커넥티드 기반 서비스 제공 뿐 아니라 차량공유서비스, 자율주행차 등에 투자함으로써 전통 기업의 우위를 유지하기 위해 노력
 - 완성차업체들은 커넥티드 서비스 플랫폼 제공을 위해 ICT 업체와 협력하는 동시에 ICT 업체에의 플랫폼 의존도를 낮추기 위해 독자적인 플랫폼 개발에 나서고 있음
 - ※ ICT 기업과의 협력을 통해 텔레매틱스 플랫폼(포드의 'SYNC', GM의 'Onstar', 벤츠의 '메르세데스 미 커넥트', BMW의 'BMW Assist' 등)을 제공, 안드로이드 오토/MS 코타나/아마존 에코 등을 활용한 인포테인먼트 시스템 제공
 - ※ 현대자동차의 'ccOS(connected car Operating System)', BMW의 '오픈 모빌리티 클라우드', 도요타의 '모빌리티 서비스 플랫폼' 등 독자적인 SW 개발 움직임도 활발
 - 자동차업체는 차량공유서비스 기업에 투자 및 제휴하는 한편, 독자적인 차량공유서비스를 제공하는 등 서비스 부문 강화 움직임
 - ※ GM의 'MAVEN', 포드의 'go drive', 아우디의 'Audi at home', 폭스바겐의 'Quicar', BMW의 'DriveNow', 님러의 'CAR2GO' 등

- 자율주행 자동차 시장을 선도하기 위해 자율주행 관련 기술 개발 및 투자에 적극적
 - ※ BMW, 아우디, 다임러는 노키아의 지도서비스 HERE 공동 인수, 도요타는 자율주행을 위한 인공지능시스템에 '20년까지 1조 2천억 투자 계획, GM은 자율주행 기업 크루즈 오토메이션을 약 10억 달러에 인수, 포드는 21년까지 자율주행차 생산 계획을 세우고 5년 간 10억 달러 투자 계획
- ICT 기업들은 완성차업체와의 협력을 통해 다양한 서비스를 제공하고 있으며 커넥티드 카 및 자율주행자동차에 적극적 투자
 - 자동차에서 SW플랫폼, AI, 음성인식 서비스 등 ICT 기술의 중요성이 증대함에 따라 완성차 업체들과 ICT 기업간 제휴가 증가
 - ※ 구글과 애플은 GM, Ford 등 50여개의 완성차 업체와 협력하여 각각 스마트카 통합 플랫폼 안드로이드 오토와 카플레이를 출시하고 이를 통해 전화 걸기, 음악, 내비게이션, 메시지 확인, 날씨 정보 등 다양한 서비스 제공
 - ※ 구글 어시스턴트, 아마존 알렉사, MS 코타나 등 인공지능 기반 음성인식 서비스 기반의 차량 지원 서비스 사례 증가
 - ※ 인텔은 자율주행차용 플랫폼 'Go'를 공개하였으며 BMW와 협력하여 자율주행차 개발 진행, 엔비디아는 아우디와 협력하여 자율주행을 위한 전용 컴퓨터 Xavier가 탑재된 Ausi Q7 공개(Strabase, 2017, 2, 2)
 - 안정성이 중시되는 자동차의 특성 때문에 ICT 기업이 스마트카 서비스를 원활히 제공하기 위해서는 완성차업체와의 협력이 필수적
 - ※ 알리바바는 상하이 자동차와 제휴를 통해 고속도로 톨게이트 요금을 알리페이로 지급, 차량부품의 알리바바 판매, 정비/주유/세차 등 모든 서비스 제공
 - 알파벳의 자회사 Waymo는 자율주행차량 주행 테스트에서 타 업체에 비해 압도적인 우위를 보이는 것으로 나타났으며, 중국의 BAT, 국내 네이버 등 인터넷 기업들도 자율주행차 개발에 적극 나서고 있음

- 스마트카 스타트업들은 자율주행부터 차량 관련 온디맨드 서비스까지 다양한 서비스들을 제공, 스마트카 관련 스타트업들에 대한 투자가 활성화
 - 교통사고 예방 블랙박스 앱 Nexar, 출장정비서비스 Yourmechanic, 주차서비스 Luxe, 주문형 주유 서비스 Booster Fuels 등 다양한 서비스 등장
 - 자율주행 시장 경쟁 심화에 따라 자율주행 스타트업의 거액의 M&A 사례(모빌아이, 아르고 AI, 크루즈오토메이션, Otto 등)가 증가하는 등 auto tech에 대한 투자 활성화
- ※ auto tech 분야에 대한 투자는 '15년에 비해 16년 91% 성장한 약 100억 4천만 달러를 기록(CB Insights, 2017. 1. 12)

◆ 당면 과제

- (규제) 스마트카와 부합하지 않는 규제로 자율주행차 운행 및 커넥티드 서비스 활성화 저해
 - 자율주행의 임시운행을 허가하는 등 제도를 마련 중에 있으나 구조 및 기능, 탑승인원 제한, 시험구간 지정 등 제약이 존재
 - ※ 자율주행 운행 구간은 우선 지정된 6개 구간에 한정, 고장 감지 및 경고장치 탑재, 운전자 외 동승자 1인 탑승 요건
 - 자율주행 운행이 시행되더라도 사고 발생시 이를 처리할 수 있는 법률적 근거가 미비
 - ※ 국내법상으로 자율주행차 사고 시 교통사고로 인한 책임은 '운전자'에게 있다는 교통사고처리 특례법과 업무상 과실, 중과실 치사상 등을 규정하는 형법의 해석이 문제될 수 있음
 - 임시운행 허가시 자동차손해배상보장법에 따라 보험가입을 의무화하고 있으나, 자율주행차를 위한 별도의 보험상품은 마련되어 없음

- 운전 중 영상 표시 금지 및 영상표시장치 조작 금지 규제 등 자율주행을 고려하지 않은 규제 개선 필요
- ⇒ 주요국의 사례를 참고하여 다양한 형태의 자율주행차 시험이 가능하도록 현행 규제 완화
- ⇒ 운전자와 운전자에 의한 제어의 법적 개념과 해석을 명확화
- ⇒ 자율주행차 전용 보험 개발 및 자율주행차 결함 입증 의무를 제조사에게 부과하는 등 자율주행차 사고시의 법적 책임 문제를 해결하기 위한 제도적 장치 마련
- (핵심 기술 경쟁력 열위) 레이더, 라이다 등 핵심 센서 기술, 인공지능 기술 등 스마트카의 핵심 기술이 선진국 대비 낮은 수준
 - 차량용 센서 및 알고리즘이 최고 수준 대비 65%, 측위 및 정밀지도 구축기술이 최고수준 대비 80% 수준 등 핵심기술 경쟁력 열위(산업은행, 2016. 9)
 - ⇒ 국내 기술경쟁력이 저조한 핵심 분야에 대한 R&D 지원과 함께 자율주행차 활성화를 위한 교통 시스템(ITS, 정밀지도 등)의 지능화를 함께 추진하여 기술 경쟁력 확보
- (소비자의 수용도) 사이버보안, 개인정보/위치정보 유출 위협 등은 스마트카 이용을 저해할 수 있으며, 자율주행차라는 새로운 기술에 대한 소비자의 신뢰를 얻는 것이 중요
 - 스마트카는 네트워크와 연결된 시스템에 의하여 서비스가 제공되는 것이기 때문에 사이버 보안의 문제가 수반되며,
 - 교통지도, V2X 기술, 교통체계 인지 등 실시간으로 많은 정보를 취급하여 구현하므로 인터넷상의 통신 장애나 시스템 오류에도 취약
 - 개인정보 및 차량의 위치정보 등의 사적 정보들이 유출되어 사생활 침해로 이어질 수 있다는 위협도 존재
 - 자율주행자율주행차량의 실제 안전성과 관계없이 안전성에 대한

대중들의 신뢰도는 스마트카 산업의 성장에 걸림돌로 작용

※ 전미자동차협회(American Automobile Association, AAA)의 최근 조사결과에 따르면 미국인의 약 75%가 자율주행차량 탑승에 부정적(Strabase, 2017. 5. 15)

⇒ 네트워크에 연결된 스마트자동차 해킹 등의 위협으로부터 이용자를 보호할 수 있도록 기준을 수립하고 이를 만족하는 스마트자동차에 한해 이용을 허용

⇒ 자율주행자동차에 특화된 전용 보험상품 개발로 일반 운전자와 보행자의 불안요인 해소

5. 시사점

- ◆ ‘융합’, ‘新’ 서비스의 가장 큰 장애요인은 규제, 자유롭고 신속한 시장 진입을 위해서는 규제 제도의 정비 필요
 - 신산업을 주도하고 있는 미국, 중국의 시장환경과 우리나라의 가장 큰 차이는 시장 규모와 규제
 - 시장규모는 태생적 한계라 할 수 있으나, 혁신적 서비스가 자유롭게 시장에 출시될 수 없는 제도적 한계는 개선이 가능
 - 원칙허용·예외금지의 네거티브 규제 방식으로의 전환이 신산업 활성화에 유리
 - 현행 규제 시스템을 전면 개정하는 것은 오랜 시일이 소요될 뿐 아니라 국민의 안전에 대한 고려와 이해관계자 간 사회적 합의도 필요
 - 신속처리·임시허가 등 대안적 규제개선 제도를 활성화하는 동시에, 선제적으로 신산업 활성화에 방해가 되는 규제를 발굴·개선해야 함
 - 규제 검색비용 감소 지원 및 기술 진화에 따른 규제 공백 해소를 위해 신속처리 및 임시허가 제도 등 현존하는 제도의 활용을 극대화할 필요
 - 다양한 기술과 산업이 융합되는 융합 신산업의 특성상 여러 영역의 규제가 동시에 적용될 가능성이 높으나 개별 기업, 특히 스타트업의 경우 규제 검토에 필요한 시간과 비용을 감당하기 어려움
 - 규제 검색비용을 줄이고 시장의 신속 출시를 지원하기 위해 시장 출시 이전부터 출시까지의 절차를 원스톱으로 해결하는 신산업 지원 플랫폼을 구축하는 것도 대안이 될 수 있음
- ※ 신산업 지원 플랫폼은 새로운 서비스 적용되는 규제를 자동으로 검토해서 소관 부처에 협조를 요청하는 동시에, 규제 공백이 확인될 경우 임시허가로 유입되는 일련의 절차가 한 번의 방문과 서류 작업으로 가능하도록 구성
- 규제에 구애받지 않고 신기술을 테스트해볼 수 있는 규제 샌드박스 도입을 통해 사업자는 기술의 안정성과 소비자의 반응을 검증하고,

정부는 규제 신설 및 정비에 필요한 제반 자료 수집

- 또한 사례별 임시허가에서 관련사업 특례방식으로 임시허가 제도를 개선하여 유사 서비스의 진입장벽을 낮추고 경쟁을 장려할 필요

◆ 융합 신산업 생태계의 핵심은 플랫폼, 플랫폼 경쟁력 확충을 위한 융합 인프라 지원

- 우리나라 ICT 산업의 고질적 약점으로 지적되어온 SW·플랫폼 경쟁력 문제는 ICT 기반 융합신산업에서도 여전히 극복해야할 문제
- 데이터의 양과 품질이 플랫폼을 통한 서비스의 질을 좌우하므로 데이터 인프라 확충을 위해 공공데이터 개방 및 데이터 활용 활성화
 - 데이터 활용과 개인정보보호는 상충되는 측면이 있으므로 개인정보 보호제도의 실효성을 높이는 동시에 비식별화된 데이터의 활용을 활성화할 필요
- 확보된 데이터를 플랫폼의 효율성을 제고하기 위해 활용할 수 있도록 AI, 빅데이터, 센서 등 핵심 기술에 대한 전략적 R&D 투자

◆ 융합 신시장을 주도하고 있는 기업의 공통점은 '혁신', 혁신이 지속적으로 창출될 수 있는 환경 조성

- 혁신 경쟁이 이루어질 수 있도록 융합 신서비스의 시장 진입을 활성화함과 동시에 신서비스/전통서비스간 공정경쟁 환경 조성
 - 기존 제도가 incumbent의 기득권을 보호하는 도구로 활용되지 않도록 할 필요가 있으며, 신서비스에 부합하지 않는 규제를 완화하여 전통 기업의 혁신을 촉진
- 융합을 통해 시장에 새로운 가치를 불어넣고 있는 많은 기업들은 바로 스타트업으로, 스타트업이 창업-성장-출구-재창업 할 수 있는 선순환 벤처 생태계 구축 필요

참 고 문 헌

- 산업은행 (2014. 4), “스마트카 시장 확대와 국내 ICT 업계의 대응과제”.
- _____ (2016. 9), “스마트 자동차 기술현황 및 대외 기술경쟁력 분석”.
- 한국산업기술진흥원 (2012), “2012 산업기술로드맵, 주력산업 자동차”.
- KISTEP (2015), “2015년 기술수준평가”.
- Strabase (2017. 2. 2), “CES 2017에서 주목 받은 자동차업체와 IT업체간 커넥티드 카 개발을 위한 합종연횡 사례와 의미”.
- _____ (2017. 3. 6), “Sony의 가상현실(VR) 헤드셋 PSVR, 경쟁 제품 대비 압도적인 이용자 기반 구축 성공... 시장에 제기되는 ‘거품’ 우려 종식 시킬 수 있을까?”.
- _____ (2017. 4. 24a), “Amazon, 고객이 온라인 주문 식료품을 직접 수령하는 "AmazonFresh Pickup" 매장 개시...오프라인 소매유통 시장 지배 가시화”.
- _____ (2017. 4. 24b), “가상현실(VR) 시장내 프리미엄 헤드셋 보급 확대와 콘텐츠 생태계 조성 가능성에 대한 진단”.
- _____ (2017. 5. 12), “가상현실(VR) 및 증강현실(AR), 최근 1년간 15억 달러 투자 자금 조성... M&A 보다 특정 기술에 투자 자금 몰려”.
- _____ (2017. 5. 15), “자율주행차량 시대의 당면 과제와 해결 시나리오”.
- Berger, T., Chen, C., & Frey, C. B.(2017). “Drivers of Disruption? Estimating the Uber Effect.”
- CB Insights (2016. 10. 13). “At Your Service: On-Demand Deals Bounce Back From Trough”
- _____ (2017. 1. 12). “Auto Tech Startup Financing Tops \$1 Billion In 2016”
- _____ (2017. 2. 7). “On-Demand Cools Down: Funding To On-Demand Startups Fell 35% In 2016”.
- Du, Yingsheng, and Youchun Tang (2014). “Study on the Development of O2O E-commerce Platform of China from the Perspective of

Offline Service Quality.” International Journal of Business and Social Science, vol.5(4), pp.308~312.

KPMG (2015). “KPMG’s Global Automotive Executive Survey 2015”.

Petry, N., F. Rehbein, C. Ko, C.P. O’Brien (2015). Internet Gaming Disorder in the DSM-5,” Current Psychiatry Reports, 17:72.

PwC (2016). “Opportunities, Risk, and Turmoil on the Road to Autonomous Vehicles”.

UBS (2017. 1. 30). “Q-Series: Is VR becoming an Investment Reality?”.

TheWallStreetJournal (2015. 10. 21). “Kingmakers of China’s Internet: Baidu, Alibaba and Tencent”.

Zervas, G., Proserpio, D., & Byers, J. W. (2014). “The rise of the sharing economy: Estimating the impact of Airbnb on the hotel industry”. Journal of Marketing Research.