

# 가상현실 서비스 산업 분석을 통한 서비스 분류체계 개발 및 활용에 관한 연구\*

신재우\*\* · 임춘성\*\*\*

## A Study on the Development and Application of Service Classification System through Virtual Reality Service Industry Analysis\*

Jae Woo Shin\*\* · Choon Seong Leem\*\*\*

### ■ Abstract ■

With the advent of the Fourth Industrial Revolution, virtual reality, a technology that has recently attracted attention, is emerging as a core technology that will lead the future industry by changing the paradigm of various industries.

The development of 3D rendering, computer graphics, and mobile technologies enabled the development of various smart devices and led to the popularization of virtual reality services using them. Recently, with the development of virtual reality-related technology, various devices and contents such as VR-related HMDs are being developed and released. However, since the classification for VR technology has not yet been established, it is difficult to define a range of industries and services to which VR can be applied. Therefore, in this study proposes a service classification system in terms of industries that can apply VR technology and services that can be provided based on the studies on industries and services of VR technology related to the Fourth Industrial Revolution. VR's industrial classification consists of eight industries including entertainment, media, education, medical care, architecture, manufacturing, distribution, tourism and each service is divided into two service categories and composed 16 services. Through the collection and analysis of virtual reality service cases, the service distribution and characteristics of each industry can be analyzed. In addition, we can develop a virtual reality new business model and present a service case for the intersecting areas. This study is expected to be used as a basic research for the activation of virtual reality services in the future.

Keyword : Virtual Reality(VR), Augmented Reality(AR), VR Industrial Classification, VR Service Attribute Classification

Submitted : October 31, 2019

Accepted : November 25, 2019

\* 이 논문은 국토교통부의 스마트시티 혁신인재 육성사업으로 지원되었습니다.

이 논문은 2019년도 연세대학교 미래융합연구원(ICONS)의 지원을 받아 수행되었습니다.

\*\* 연세대학교 대학원 산업공학과 석사과정, 주저자

\*\*\* 연세대학교 대학원 산업공학과 교수, 공동저자

## 1. 서 론

가상현실(Virtual Reality, VR)은 최근 구글, 페이스북, 삼성 등 다수의 글로벌 대기업에서 관련 사업을 추진함에 따라 대중들에게 큰 관심을 받고 있다. 가상현실은 1960년대부터 연구가 지속적으로 시도되어왔지만, 기술의 한계 및 높은 비용, 불편한 착용감, 낮은 그래픽 등의 문제로 대중화에는 큰 한계가 있었다. 하지만 2012년 오쿨러스 DK1 (Development Kit 1)의 공개를 시작으로 최근에는 고해상도 디스플레이, 강력한 컴퓨팅 파워 등의 기술이 비약적으로 발달하고 하드웨어 비용이 낮아지면서 삼성 기어 VR, 구글 카드보드 등 저가의 가상현실 디바이스들이 보급되고, 일반인들도 손쉽게 접할 수 있게 되면서 가상현실은 큰 주목을 받고 있다(정보통신기획평가원, 2018).

이에 따라 가상현실 산업의 가치와 중요성은 높아지고, 기존의 게임이나 영화와 같은 영역을 벗어나 특정 분야에 초점을 둔 다양한 산업의 다양한 서비스들이 제공되고 있다. 또한, 전 세계 가상 및 증강현실 시장의 규모는 2016년 약 6조 8,000억 원에서 2022년 약 232조 2,000억 원을 약 40배 증가할 것으로 전망되고 있다(Statistica, 2018). 가상현실 기술은 몰입감을 높여줄 수 있는 모든 분야에 활용 가능하다는 장점이 있고, 최근에는 여러 산업에서 사람들에게 즐거움과 편의성을 위한 하나의 도구로서 게임 시장을 중심으로 다양한 서비스의 형태로 제공 및 개발되고 있다. 이처럼 가상현실에 대한 관심 및 이용이 폭발적으로 늘고 있는 핵심 요인으로는 정보기술(IT)의 급격한 발전으로 인한 비용하락, 가상현실 내 경제, 사회 활동의 현실화, 새로운 가치와 비즈니스 기회의 확대 등을 들 수 있다(정보통신정책연구원, 2010).

본 연구에서는 가상현실의 중요성이 높아지는 현 시점에서, 가상현실 산업 및 서비스를 포괄적으로 분석하기 위한 체계적인 기반을 제공하고자 한다.

또한, 본 연구에서 제시된 분류체계는 실제 가상현실 제품 및 서비스에 근거하기 때문에 현 시점의 산업 특성을 살펴볼 수 있다. 아울러 서비스 속성 분석을 통해 도출된 3가지 관점을 적용함으로써 가상현실 관련 사업을 진행하고자 하는 기업에 시사점을 제시할 수 있다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 가상현실 개념

가상현실이라는 단어는 ‘Virtual Reality’의 약자로 이 단어의 기원은 프랑스의 극작가, 시인, 배우이자 연출가인 앙토냉 아르토(Antonin Artaud)의 책에서 그가 극장을 묘사하는 단어로 처음 사용하였다. 가상현실은 그래픽 등을 통해 현실이 아닌 환경을 마치 현실과 흡사하게 만들어내는 기술이다. 가상현실을 체험하는 사람은 마치 실제 상황과 상호작용을 하는 것처럼 느낄 수 있으며 기술이 고도화될수록 더욱 생생한 가상의 세계를 만들어 내게 된다. 현재의 ‘가상현실’ 의미와 가까운 ‘인공 현실’이라는 단어는 1970년대에 마이런 크루거(Myron Krueger)에 의해 만들어졌다.

가상현실과 유사한 개념으로써 증강현실(Augmented Reality, AR)이 있다. 증강현실은 실제 환경에 가상 사물이나 정보를 합성하여 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽 기법이다. 따라서 넓은 관점에서 봤을 때 가상현실의 한 분야로 볼 수 있다. 증강현실은 주로 의료 및 유통 분야에서 활용되고 있다.

가상현실 개념이 등장한 이후, 그 개념은 시간이 흐름에 따라 변화해왔으며, 그와 관련된 선행 연구들은 <표 1>과 같다. 이들을 종합해보면 가상현실 기술은 ‘컴퓨터 등의 기술을 통해 인공적으로 만들어진 환경에서 가상현실 디바이스를 통해 상호작용하고, 인간의 오감을 자극하여 몰입감과 현실감을 제공하는 융합기술’로 설명할 수 있다.

〈표 1〉 가상현실 정의

연구자 및 연구 기관	정의
Aukstakalnis and Blatner(1992)	가상현실은 사람이 시각화하거나 조작하는 등 컴퓨터와 매우 복잡한 데이터와 상호작용을 할 수 있는 방법
진병화 (2011)	가상현실은 현실 환경에 부가정보를 제공하는 증강현실과 3차원객체를 현실 환경에 보여주는 홀로그래프 기술을 포함하며 더 넓게 현실과 가상을 융합하는 혼합현실 분야로 정의 가능
최광훈, 이경실 (2014)	어떤 특정한 환경이나 상황을 가상으로 만들어, 이용자가 실제 환경과 유사한 상호작용을 하는 것처럼 느끼도록 하는 기술 (스크린 골프, 닌텐도Wii 스포츠 게임 등)
WhatIs.com (2015)	가상현실은 사용자가 실제 환경과 같이 받아들이는 방식으로 소프트웨어를 제작해서 사용자에게 제공하는 인공적인 환경
융합연구정책센터 (2016)	컴퓨터 시스템에서 생성한 3D 가상공간과 사용자 간의 상호작용을 이루는 기술로서, 사용자는 가상공간에서 인체의 오감을 통해 몰입감을 느끼고, 현실감을 제공하는 융합 기술

2.2 가상현실 분류

가상현실이 과학기술정보통신부의 4차 산업혁명 8대 활용 분야 중 하나로 대두되며 여러 연구 기관에서 가상현실에 대한 연구들이 활발하게 진행 되고, 다양한 보고서와 논문들이 발표되고 있다. 가상현실 분류와 관련한 연구를 나뉘보면 크게 기술과 산업 관점으로 나뉘볼 수 있다. 기술 관점의 가상현실 분류 연구는 기술의 특성 및 종류에 따른 분류를 시도하고 있고, 산업 관점의 분류 연구는 가상현실이 활용되고 있는 산업 분야에 따른 분류를 시도하고 있다.

〈표 2〉는 가상현실의 기술 분류 관련 연구들을 나열하였다. 대표적으로 한국과학기술기획평가원(KISTEP)은 정보통신산업진흥원(NIPA)과 한국전자통신연구원(ETRI), 소프트웨어정책연구소(SPRi)의 기술 분류 등 기존 문헌연구 및 전문가 인터뷰를 바탕으로 디스플레이 기술, 트래킹 기술, 렌더링

〈표 2〉 가상현실의 기술적 분류

연구 기관	가상현실 관련 기술
NIPA (2014)	가상-실세계 연동 서비스 기술, 실세계 인식 기술, 다중센서 및 제어장치 제어
ETRI (2016)	출력 인터페이스 기술, 입력 인터페이스 기술, 서비스 기술
SPRi (2017)	오감 기술, 혼합현실, 동적기술, 다중 사용자 환경 기술
KISTEP (2018)	디스플레이 기술, 트래킹(추적) 기술, 렌더링 기술, 인터랙션 및 사용자 인터페이스 기술

기술, 인터랙션 및 사용자 인터페이스 기술로 이루어진 통합 기술분류체계를 제시하였다.

〈표 3〉은 가상현실 활용 산업과 관련된 연구들을 나열하였다. 대다수의 연구 기관에서 엔터테인먼트 산업을 가상현실 산업 분야의 주요 산업으로 정의하고 있으며, 미디어, 교육, 의료 등의 산업을 공통적으로 지적하고 있다, 또한 연구에 따라 국방, 부동산, 항공 등의 산업도 포괄적으로 가상현실 산업으로 정의하고 있다.

〈표 3〉 가상현실의 산업적 분류

연구 기관	가상현실 활용 산업 분야
Citi GPS(2016)	게임, 테마파크, 미디어, 마케팅, 스포츠, 자동차, 교육, 의료, 제조, 항공우주, 국방, 광고
Goldman Sachs(2016)	게임, 생중계, 엔터테인먼트, 부동산, 유통, 교육, 헬스케어, 제조, 국방
한국전자통신연구원(2017)	엔터테인먼트(게임, 영화, 테마파크), 서비스업 (광고, 유통&소비, 관광&여행, 의료&헬스케어), 교육&미디어(교육, 시뮬레이션, 미디어), 산업(자동차, 제조업, 부동산&건축)
중소기업벤처부, TIPA (2017)	게임(게임, 테마파크), 교육(이러닝, 훈련), 의료(외과학, 정신신경과학, 영상진단, 재활의학, 헬스케어), 영상(영화, 네비게이션, 드론, 부동산), 방송&광고(방송, 광고), 제조&산업(자동차, 항공)
정보통신기획평가원(2017)	엔터테인먼트, 의료, 건축, 방송&공연, 항공&군사, 교육, 관광, 스포츠
CAICT(2017)	스마트제조, 영화&생중계, 게임&소셜네트워킹, 자동차, 의료, 유통, 교육, 국방
임베디드소프트웨어·시스템산업협회(2017)	게임, 영화, 교육, 여행, 쇼핑, 공연, 광고&마케팅, 소셜, 전시&박물관, 테마파크, 저널리즘, 스포츠, 자동차 디자인, 건설, 의료, 산업안전교육, 국방, 화재&재난, 우주항공, 매뉴얼&AS산업
한국정보화진흥원(2018)	의료&복지, 스포츠&피트니스, 엔터테인먼트, 교육, 훈련, 뉴미디어, 비즈니스, 서비스, 산업&연구

기존 연구를 종합하였을 때, 가상현실 기술과 산업에 대한 분류는 연구된 바 있지만, 이를 체계적으로 정리한 연구가 부족하다는 것을 알 수 있다. 또한, 산업별로 실제 어떤 서비스 분야가 있는지에 대한 종합적인 조사 및 분석도 부족함을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서는 기존 연구를 토대로 가상현실 산업에 대한 공통영역을 도출하고, 도출된 산업 영역별로 실제 서비스 사례들을 기반으로한 서비스 영역을 도출하고자 한다.

### 2.3 가상현실 서비스 속성별 분류

<표 4>는 가상현실 서비스들의 속성과 관련된 연구를 나열하였다. 가상현실 서비스는 가상현실을 HMD와 같은 착용형 디스플레이 장치를 이용하여 외부 시야가 차단된 상태에서 CG 영상을 보여주는 방식인 몰입형 가상현실(Immersive VR)과 돔 스크린 등 비착용형 디스플레이 장치를 통해 구현되는 비몰입형 가상현실(Non-Immersive VR)로 구분할 수 있다(Gandhi and Patel, 2018). Motejlek and Alpay(2019)은 가상현실 서비스가 사용자에게 제공하는 경험에 따라 가상현실을 기반으로 한 서비스, 증강현실(AR)을 기반으로 한 서비스, 두 기술 모두를 활용한 서비스로 구분하였다. 또한, 국가기술표준원은 사용자와의 상호작용 방법을 구분하는 기준으로 해당 서비스가

<표 4> 가상현실의 기술적 분류

연구자 및 연구 기관	가상현실 서비스 속성 분류
Gandhi and Patel (2018)	몰입형 가상현실, 비몰입형 가상현실
Motejlek and Alpay (2019)	가상현실, 증강현실, 가상현실&증강현실
국가기술표준원(2017)	정적인 콘텐츠, 동적인 콘텐츠

주로 시각 센서를 활용한 시각 중심의 정적인 콘텐츠 인지, 다양한 센서를 통해 높은 활동성을 제공하는 상호작용 중심의 동적인 콘텐츠인지 구분하여 정의하였다. <표 4>는 가상현실 서비스 속성의 정의를 정리하여 나열하였다.

## 3. 가상현실 서비스 분류체계

### 3.1 가상현실 활용 산업 분석

가상현실을 활용한 산업을 정의하기 위해 기존의 다양한 연구 기관의 연구를 Cross-check 하였다. 이를 분석한 결과 <표 5>와 같이 10개의 산업 영역이 도출되었다. 이를 통하여 본 연구에서는 서비스 활성화와 관련 연구의 기반이 될 수 있는 산업과 서비스의 종합적인 관점에서 체계화된 가상현실 서비스 분류체계를 제안해보고자 한다.

<표 5> 연구 기관들이 제시한 가상현실 활용산업 분류

연구 기관 \ 산업	ETRI	NIA	IITP	MSS	Goldman Sachs	Citi GPS	CAICT
엔터테인먼트	•	•	•	•	•	•	•
미디어	•	•	•	•	•	•	•
교육	•	•	•	•	•	•	•
의료	•	•	•	•	•	•	•
유통	•	•			•		•
제조	•			•	•	•	•
건축	•	•	•				
국방			•		•	•	•
부동산	•			•	•		
관광	•	•	•				

도출된 10가지 영역을 살펴보면 엔터테인먼트, 미디어, 교육, 의료 분야는 모든 연구에서 가상현실 산업 분야로 정의하고 있다. 이는 가상현실의 시각적 구현이라는 장점이 가장 손쉽게 잘 발휘될 수 있는 영역이 위의 네 영역이기 때문으로 사료된다. 또한, 연구에 따라 제조, 건축, 유통, 관광 등의 산업 영역을 가상현실 산업 분야로 정의하고 있다. 이는 가상현실의 1차적인 활용보다는 가상현실을 다른 서비스와 결합하여 융합서비스 형태로 제공이 가능한 산업 분야들로 볼 수 있다. 국방 산업은 공공의 영역에서 서비스가 제공되지만 휴먼에러의 감소와 안전성 향상 측면에서 각광받을 것으로 예상되고 있다. 또한, 부동산 영역은 가상현실을 통해 건축물의 구조를 파악하고 직관적인 이해를 돕는 등의 서비스를 제공할 수 있을 것으로 보고 있다.

분석을 통하여 본 연구에서는 서비스 활성화와 관련 연구의 기반이 될 수 있는 산업과 서비스의 종합적인 관점에서 체계화된 ‘가상현실 서비스 분류체계’를 제안해보고자 한다.

### 3.2 가상현실 서비스 분류체계

본 연구에서는 기존에 정의된 10개 산업 영역에서 국방과 부동산을 제외한 8개 영역을 가상현실 활용산업 분야로 정의하였다. 국방 산업은 공공의 영역에서 제공되기 때문에 실제적 서비스의 성격을 규정하기 힘들다고 판단하였기 때문이며, 부동산 산업은 다른 산업에 비해 지엽적 성격이 있고, 서비스로 구체화시키기 어려운 측면이 있기 때문이다.

8대 가상현실 산업 분야별 서비스 분야를 도출하기 위해 본 연구에서는 현재 제공되거나 연구되고 있는 90개의 가상현실 서비스 사례를 수집하였다. 가상현실은 글로벌 기업들의 투자가 크게 늘어난 2016년을 시작으로 세계적으로 큰 성장을 보였기 때문에 본 연구에서는 2016년 이후에 제공된 가상현실 사례를 중심으로 수집하였다. 산업영역별로 수집된 서비스 사례를 관련성이 높은 사례들끼리 정리하는 과정을 통해 산업 영역별로 2개씩의 서비스 분야로 분류하였다. 정리된 결과는 <표 6>에 도식화하였다.

<표 6> 산업별 가상현실 활용 서비스 사례

산업분류	서비스 분류	사례
엔터테인먼트	게임	포켓몬고, 몬스터 VR
	스포츠	이카로스 VR, 인터랙티브 스포츠
미디어	방송	빛미 VR, 올림픽 생중계
	영화	기억을만나다 VR, VR 퓨처시네마
교육	강의	스쿨 VR, 디지털 교과서
	훈련	군사 훈련 시뮬레이터, 히어로스 온파이어
의료	수술	캡티브 AR시스템, 토러스
	치료	버추얼 이라크, 릴루미누
건축	모델링	빌딩 가상 설계 시뮬레이션, 코비하우스
	중개	직방 VR 홈 투어
제조	설계	제품 가상 설계, 벤츠 VR 테스트
	관리	스마트 변전소
유통	쇼핑	가상 상점, 홈쇼핑 VR 피팅
	마케팅	도미노피자 AR 광고
관광	여행	퍼스트 에어라인, 구글 라이브 뷰
	관람	트릭 아이 뮤지엄, 공덕역 AR 갤러리

- [엔터테인먼트 산업]은 VR 게임과 테마파크 등의 게임과 관련된 콘텐츠가 포함될 수 있는 [게임]과 VR 운동 및 스포츠 체험 등 새로운 운동 경험 제공을 위한 [스포츠] 항목으로 분류하였다.
- [미디어 산업]은 VR 드라마나 생중계와 같은 방송 콘텐츠들이 포함될 수 있는 [방송]과 VR 영화, 영화관 등 영화 관련 콘텐츠들로 구성된 [영화] 항목으로 분류하였다.
- [교육 산업]의 경우, 체험형 교육이나 VR 수업 등 학습의 질과 효율성을 높이기 위한 [강의]와 군사 훈련 및 직업 훈련 등의 다양한 트레이닝 콘텐츠들이 핵심인 [훈련] 항목으로 분류하였다.
- [의료 산업]은 수술 시뮬레이터, 원격 수술 등 의사의 편의성을 높이고 보조할 수 있는 [수술]과 가상현실을 이용한 정신 질환 및 재활치료 등 환자들의 치료 보조를 위한 [치료] 항목으로 분류하였다.
- [건축 산업]은 건물 모델링, 인테리어 등 건축 현장에서의 생산성 및 효율성 향상을 위한 [모델링]과 가상 홈 투어, 홈 스테이징 등이 포함된 [중개] 항목으로 분류하였다.

- [제조 산업]은 제품 설계, 제품 테스트 등 제품 설계 단계에서 활용 가능한 [설계]와 공정 유지 보수, 제품 원격 정비 등 공정 관리를 위한 [관리] 항목으로 분류하였다.
- [유통 산업]은 VR 가상 상점, 가상 피팅 등 구매 단계에서 고객의 편의성을 높이기 위한 [쇼핑]과 VR 광고, 경험적 마케팅 등 제품이나 서비스를 더 효과적으로 홍보하기 위한 [마케팅] 항목으로 나누어 구분하였다.
- [관광 산업]은 여행지 및 숙소 가상 방문, VR 관광 가이드 등 주로 여행의 편의성을 높이기 위한 [여행]과 가상 박물관 관람, 가상 갤러리 관람 등 가상의 환경에서 다양한 볼거리를 제공하기 위한 [관람] 항목으로 분류하였다.

이러한 사례조사를 통해 8개의 산업을 각각 2가지 서비스 섹터로 분류하여 산업이 대분류 부분을 구성하고 서비스 섹터가 중분류 부분을 구성하는 형태로 가상현실 서비스를 분류하였다. [그림 1]에서는 가상현실기술의 산업적 분류를 통한 서비스 분류체계를 도식화하였다.

### 4. 가상현실 서비스 분류체계 활용방안

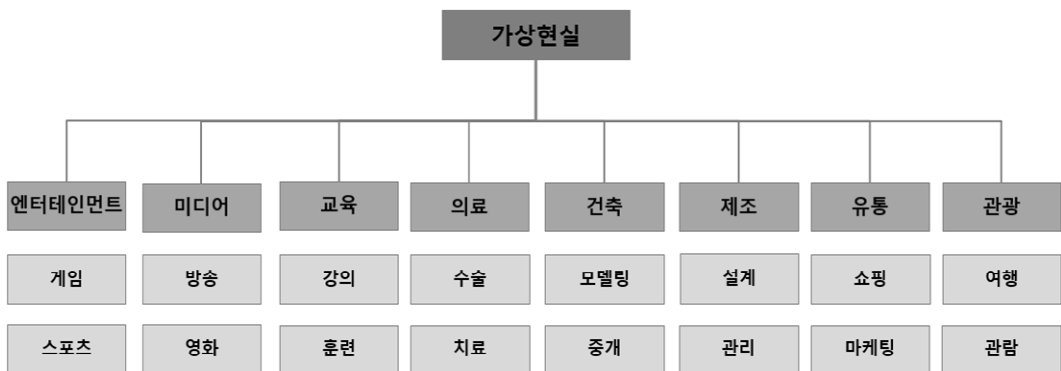
#### 4.1 산업별 서비스 사례 분포 분석

현재 가상현실 산업의 동향을 살펴보기 위해 앞

서 [그림 1]의 서비스 분류체계에서 제시한 각 서비스 영역별로 기존에 수집한 90개의 가상현실 사례 사례들의 빈도수를 표기하면 <표 7>과 같다. 가상현실 산업별 서비스 분포는 교육 산업이 전체 22.2%로 가장 많고, 그 뒤로 엔터테인먼트(16.7%), 의료(15.6%), 미디어(12.2%) 산업 순서로 분포하고 있다. 가상현실 서비스 분류에서는 훈련(13.3%), 스포츠(8.9%), 방송(8.9%), 강의(8.9%), 치료(8.9%) 영역의 서비스를 중심으로 분포하고 있다. 이는 가상현실기술이 어느 영역에 제한되지 않고, 다양한 영역에서 서비스가 공급되고 있음을 보여주고 있다.

<표 7> 가상현실 서비스 사례 분포

산업	서비스	사례 수	산업별 사례 수
엔터테인먼트	게임	7	15
	스포츠	8	
미디어	방송	8	11
	영화	3	
교육	강의	8	20
	훈련	12	
의료	수술	6	14
	치료	8	
건축	모델링	5	7
	중개	2	
제조	설계	3	7
	관리	4	
유통	쇼핑	5	8
	마케팅	3	
관광	여행	4	8
	관람	4	



[그림 1] 가상현실 서비스 분류체계

## 4.2 가상현실 산업-서비스 속성별 사례 분포 분석

본 연구에서는 기존 연구를 바탕으로 가상현실 서비스의 속성을 서비스 전달 방식(Delivery Method), 사용자 경험(User Experience), 사용자 상호작용(User Interaction) 세 가지로 구분하였다. 제시한 3가지 속성은 선행 연구에서 제시한 분류기준들을 반영하여 제정의하였다(Motejlek and Alpay, 2019). <표 8>은 가상현실의 3가지 속성에 대한 정의를 나열하였다.

<표 9>는 가상현실 산업 분류와 서비스 속성별 분류를 결합하여 영역별로 서비스 사례들의 분포를 나타내고 있다. 가로축은 산업, 세로축은 서비스 속성 영역으로 구성하여 교차하는 지점에서 가

상현실을 활용한 서비스 사례 빈도수를 제시할 수 있다. 이를 바탕으로 산업별로 제공되고 있는 서비스들의 특성에 대해 알 수 있다.

<표 9>를 통해 기술의 발전에 따라 비착용형 디스플레이를 활용한 비몰입형 서비스들이 늘어나고 있지만 아직은 모든 산업에서 착용형 디스플레이(HMD)의 활용도가 더 높음을 알 수 있다. <표 8>을 바탕으로 8개의 가상현실 활용산업별로 특성을 분석하면 다음과 같다.

- [엔터테인먼트 산업] 관련 서비스의 경우 현재 가장 상용화되어 있는 콘텐츠이며 전반적으로 즐거움을 위한 게임 및 스포츠 관련 콘텐츠들이 포함되어 있어 활동성이 높다. 또한, 가상현실뿐만 아니라 증강현실(AR) 기술을 활용한 콘텐츠와 다수가 함께 즐길 수 있는 온라인 게임 콘텐츠

<표 8> 가상현실 서비스 속성 정의

서비스 속성		정의
전달 방식	몰입형 (Immersive)	착용형 디스플레이 장치(HMD)를 이용하여 가상현실 서비스 구현
	비몰입형 (Non-Immersive)	비착용형 디스플레이 장치(툰 스크린)를 이용하여 가상현실 서비스 구현
사용자 경험	VR	서비스 기반 기술로 가상현실(VR) 기술을 활용하여 경험 제공
	AR	서비스 기반 기술로 증강현실(AR) 기술을 활용하여 경험 제공
	VR&AR	서비스 기반 기술로 가상현실(VR)과 증강현실(AR) 기술을 모두 활용하여 경험 제공
사용자 상호작용	정적 (Passive)	영상 콘텐츠(360도 동영상), 보조 콘텐츠(정보 제공, 제품 배치) 등과 같이 활동이 낮은 시각 중심의 경험 제공
	동적 (Active)	가상현실 디바이스(스틱, 의료 시뮬레이터)나 특수 장비(빔 프로젝터) 등을 활용하여 활동성이 큰 상호작용 중심의 경험 제공

<표 9> 가상현실 산업-서비스 속성별 사례 분포

산업	서비스 속성	전달방식		사용자 경험			사용자 상호작용	
		몰입형	비몰입형	VR	AR	VR&AR	정적	동적
엔터테인먼트		9	6	8	5	2	3	12
미디어		8	3	8	3	0	8	3
교육		16	4	17	2	1	4	16
의료		13	1	12	1	1	6	8
건축		4	3	2	5	0	1	6
제조		4	3	3	2	2	4	3
유통		5	3	6	2	0	2	6
관광		5	3	5	3	0	6	2

등이 개발을 통해 사용자에게 더 현실감 높은 다양한 재미와 체험을 제공하고 있다.

- [미디어 산업]의 경우 산업 특성상 착용형 디스플레이를 통해 시청하는 시각적 콘텐츠들을 중심으로 서비스가 제공되고 있다. 미디어 산업에서는 가상현실을 활용한 다양한 드라마 및 이벤트 생중계와 같은 방송 콘텐츠나 영화 관련 콘텐츠들 이외에도 AR 기술을 활용한 무대 공연과 스트리밍 등의 서비스도 제공되고 있으며 향후에는 4D 영화를 뛰어난 콘텐츠들의 상용화를 기대할 수 있다.
- [교육 산업]에서는 가상현실 기술을 기반으로 한 시각적 및 활동적인 교육프로그램들을 통해 학생들은 수업 내에서 다양한 체험과 경험을 할 수 있다. 또한, 가상현실은 국방과 제조를 포함한 다양한 산업 분야에서 활용되고 있다. 다양한 산업에서 가상현실을 통해 더 안전한 환경에서 연습 및 훈련할 수 있고, 효율성 및 생산성 또한 높이기 때문에 빠른 속도로 서비스들이 개발 및 사용되고 있다.
- [의료 산업]에서는 가상현실을 활용한 가상 시뮬레이터를 통한 더 안전하고 효율적으로 의료 훈련을 할 수 있고, AR 기술을 활용하여 환자를 기존보다 쉽고 세밀하게 진단할 수 있다. 또한, 공간의 제약이 없는 원격 수술이나 VR 글래스 등의 수술 보조 서비스와 정신과 영역과 관련된 다양한 질병에 대한 심리 치료 등 의료 산업의 모든 과정에서 가상현실의 활용도가 높아지고 있다.
- [건축 산업]에서는 가상현실 및 증강현실 기술을 활용하여 건물에 대한 다양한 세부 요소들을 미리 시험해볼 수 있고, 건설 이전 또는 건설 중에 설계를 변경할 수 있어 비용을 절감하고 커뮤니케이션의 복잡성을 덜 수 있다. 또한, 새로운 건물에 대한 모습과 조건물 내부 등을 미리 확인하고 가구를 배치 등을 해볼 수 있다.
- [제조 산업]에서는 제조 공정에 투입되기 전 직원들을 대상으로 가상현실과 증강현실 기술을 활용한 시뮬레이션을 시행하여 공정의 효율성을 높이

고, 생산 전 제품 설계에 대한 가상 디자인을 통해 생산성을 높이고, 비용을 절감할 수 있다. 또한, 가상현실을 통해 제품 생산 후 해당 제품의 가상 테스트를 더 안전하고, 효율적으로 진행할 수 있다.

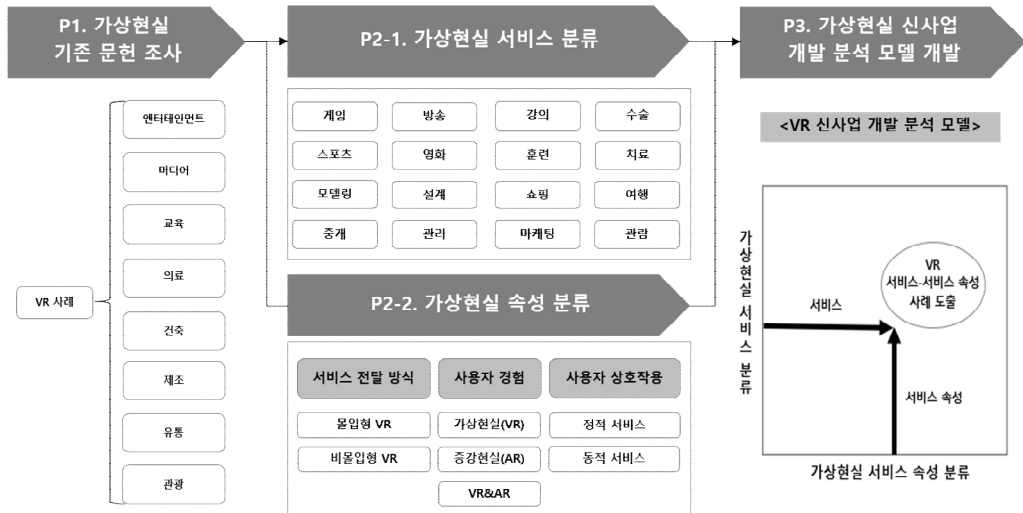
- [유통 산업]의 경우 가상현실은 가상의 환경에서 제품을 확인하고 구매할 수 있는 경험을 제공하고, 다양한 제품과 서비스들을 홍보하기 위한 수단으로 활용되고 있다. 특히 공간에 상관없이 소비자에게 제공되는 제품의 정보와 상호작용을 통해 고객만족도와 구매율이 증가하는 효과를 얻을 수 있다.
- [관광 산업]에서는 가상현실을 활용하여 세계적인 여행 명소나 투숙할 수 있는 숙소에 가상으로 방문하여 체험해볼 수 있고, 해당 장소에 대한 안내를 받을 수 있다. 이외에도 가상공간을 활용한 박물관, 갤러리 관람 등의 서비스를 통해 다양한 예술 작품 및 고대 유물 관람, 다양한 예술 체험 등의 경험을 제공한다.

#### 4.3 가상현실 신사업 개발 분석 모델

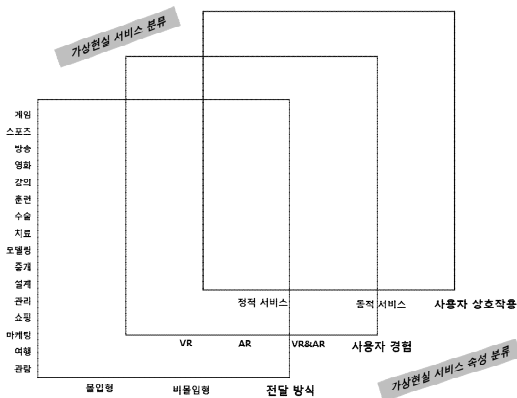
가상현실 신사업 개발 분석 모델 개발을 위해 먼저 가상현실의 8개 산업에 대한 실제 사례들을 조사하고, 서비스 영역별로 분류한다. 그리고 사례들을 본 연구에서 정의한 3가지 속성별로 분류하는 과정을 거쳐 서비스-속성 연계 Matrix를 구축하고, 다양한 시사점을 도출할 수 있다. [그림 2]는 가상현실 신사업 개발 분석 모델 개발 과정을 도식화한 것이다.

새로운 가상현실 서비스와 속성별 분류를 결합하여 [그림 3]과 같이 연계 Matrix 형태로 구상할 수 있다. 가로축은 가상현실 서비스, 세로축은 가상현실 서비스 속성으로 구성하여 교차하는 지점에서 가상현실을 활용한 구체적인 서비스 사례를 제시할 수 있다. 예를 들어, 스포츠 서비스와 몰입형 속성을 교차시켰을 때, 해당 영역에 포함된 VR 운동이나 스포츠 훈련과 같은 서비스 사례를 제시할 수 있다.





[그림 2] 가상현실 신사업 개발 분석 모델 요약



[그림 3] 가상현실 서비스-서비스 속성 연계 Matrix

#### 4.4 가상현실 신사업 개발 분석 프레임워크 사례분석

• Case 1 : VR 테마파크(중국 “동방과환국”) 중국 귀주성에 위치한 “동방과환국”은 총 5058억 원의 비용을 사용하여 건설한 1.3km<sup>2</sup>의 규모의 가상 현실 전문 테마파크이고, VR 헤드셋을 통해 롤러 코스터 등 다양한 놀이기구를 즐길 수 있다. 이 서비스를 가상현실 서비스 Matrix 모델에 적용하면 게임 서비스에 포함되고 몰입형-VR-동적 서비스 속성을 가진 사례로 구분될 수 있다.

• Case 2 : 치과 치료 시뮬레이션 시스템(일본 리얼라이즈 모바일 커뮤니케이션) 소프트뱅크 그룹 산하 리얼라이즈 모바일 커뮤니케이션은 VR과 AR을 융합해 현실 속 환자의 각종 정보를 표시하고 치과 치료 트레이닝을 할 수 있는 치과 치료 시뮬레이션 시스템을 개발하였다. 이 서비스를 가상현실 서비스 Matrix 모델에 적용하면 훈련 서비스와 몰입형-VR&AR-동적 서비스 속성으로 분류할 수 있는 사례임을 알 수 있다.

• Case 3 : 텔레매틱스 합주(‘컬처허브’(서울예술대, 미국 뉴욕 실험극단 ‘라라마’) 서울에 있는 연주자들과 샌디에이고에 있는 연주자들이 3차원 입체 영상 사진인 홀로그램 형태로 서울 무대에서 서로 호흡을 맞추며 공연을 진행하였다. 이 서비스를 가상현실 Matrix 모델에 적용하면 방송 서비스와 비몰입형-AR-정적 서비스 속성으로 분류될 수 있음을 알 수 있다.

## 5. 결 론

현재 많은 기업 및 연구 기관에서 가상현실 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있고, 실생활의

다양한 분야에서 가상현실을 활용하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 이에 따라 몇 년 후에는 수많은 가상현실 연구들이 현실화되어 교육, 의료, 유통 등 사회의 여러 분야에서 상용화될 것이며 도시 내에서 시민들의 편의성 및 효율성, 생산성 등을 높이는 등의 많은 변화를 일으키게 될 것으로 예상된다.

또한, 미래에는 차세대 기술인 가상현실을 활용한 서비스가 현재보다 빠르고, 다양하게 출시될 것이다. 따라서 본 연구에서 제시하는 가상현실 서비스 분류체계가 출시될 모든 서비스를 포용하기는 어렵다는 한계점이 존재하며, 이에 따라 향후 가상현실의 산업 및 서비스 항목을 추가하여 지속적인 연구의 확장 및 개선이 이루어져야 할 것이다.

본 연구는 가상현실에 대한 연구 및 분석적인 관점과 산업적인 관점에서 시사점을 가진다. 먼저 연구 및 분석적인 관점의 시사점은 다음과 같다.

본 연구는 가상현실 서비스에 대한 관심이 높아지는 시점에서 가상현실 서비스에 대한 체계적인 분석의 기반 자료로서 가상현실 서비스 분류체계를 제시하고 있다.

가상현실에 대한 정부의 관심과 산업에서의 활용은 높아지고 있지만, 아직 상대적으로 콘텐츠의 부족이라는 문제점을 가지고 있으므로 추후 콘텐츠 개발 및 연구를 위한 기반 자료를 제공한다는 측면에서 본 연구의 의미를 찾을 수 있다.

속성별 분석에서는 8개 산업의 다양한 사례들을 서비스 전달방식, 서비스 경험 방식, 서비스 상호작용 방식 3가지 속성에 대해 분석하여 산업별 서비스 분포도와 현재 가상현실 기술의 동향 및 활용 정도를 알 수 있다.

다음으로 산업적인 관점에서의 시사점은 다음과 같다.

다양한 산업에서 가상현실기술의 활용도가 높아지는 현시점에서 실현 가능한 가상현실 사업화 분야들을 체계화하고, 이들의 객관적인 현황을 정리하여 제시하는 것은 산업적인 측면에서의 발전뿐만

아니라 국가 차원에서 산업의 발전이나 정책 결정 면에서도 중요한 의미를 보인다고 할 수 있다. 정부는 가상현실시장 현황 분석을 통해 국가 산업의 발전 방향을 제시하거나 향후 가상현실과 관련된 정책을 수립하는데 중요한 기반을 제시할 수 있다.

기업은 가상현실의 현존하는 서비스, 시장, 이해관계자에 대해 다각적인 분석을 통해 가상현실 관련 사업 확장 및 타 사업과의 연계를 통한 신사업을 도출하는데 본 연구를 활용할 수 있다.

본 연구를 통해 미래의 도시 내에서 적용될 수 있는 다양한 가상현실 서비스 관련 연구의 기반이 될 수 있고, 스마트시티를 구축하는데 가상현실 기술을 기반으로 한 다양한 사례 및 콘텐츠들을 제시할 수 있다.

향후 본 연구를 기반으로 가상현실 서비스 개발 및 활용을 위한 연구가 진행되어 보다 다양한 산업에서 가상현실을 통한 혜택을 제공할 수 있는 방향으로 사업이 추진될 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 국가기술표준원, “유망신산업 표준화로드맵”, 2017.
- 권봉석, “2018 평창 올림픽 모바일 VR로 보는 방법”, 2018, Available at <https://www.cnet.co.kr/view/?no=20180207080012> (Accessed September 20, 2019).
- 김도연, “증강현실(AR)활용한 광고, 마케팅 성공 사례”, 2019, Available at <https://yeonlab.com/augmentedreality-marketing> (Accessed September 20, 2019).
- 김주현, “AR 갤러리로 변한 공덕역...U+5G 갤러리 개관”, 2019, Available at <https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2019090310132869645> (Accessed September 22, 2019).
- 김형원, “가상·증강현실 융합된 ‘치과치료 시뮬레이션 시스템’ 日서 등장”, 2017, Available at [http://it.chosun.com/site/data/html\\_dir/2017/03/22/20170322285011.html](http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2017/03/22/20170322285011.html) (Accessed Sep-

- tember 26. 2019).
- 김형원, “중국서 VR 기반 테마파크 문 열어”, 2018, Available at [http://it.chosun.com/site/data/html\\_dir/2018/05/02/2018050285025.html](http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2018/05/02/2018050285025.html) (Accessed September 26. 2019).
- 문수아, “한국가상현실, 모바일 기반 VR 인테리어 플랫폼 ‘코비하우스’ 출시”, 2019, Available at [http://m.cnews.co.kr/m\\_home/view.jsp?id\\_xno=201905311138177220755#cb](http://m.cnews.co.kr/m_home/view.jsp?id_xno=201905311138177220755#cb) (Accessed September 20. 2019).
- 박광수, “‘혼련도 실체처럼...’ 육군, VR·AR 기반 훈련체계 첫 선”, 2018, Available at <https://news.joins.com/article/22926803> (Accessed September 20. 2019).
- 박정민, “수업도 3D로... ‘스쿨VR’ ‘포룸VR’로 실감나게 배운다”, 2019, Available at <http://www.donga.com/news/article/all/20190209/94032341/1> (Accessed September 20. 2019).
- 박종연, “정신질환 치료에 VR(가상현실)의 시대는 오고 있는가”, 2018, Available at <http://www.mindpost.co.kr/news/articleView.html?idxno=1220> (Accessed September 20. 2019).
- 산업연구원, “영화 ‘토탈리콜’ 실제로 가능? 대체 현실 대두”, 2014.
- 삼성디스플레이, “가상현실(VR), 게임을 넘어 다양한 산업 현장속으로...”, 2017, Available at <http://news.samsungdisplay.com/503> (Accessed September 20. 2019).
- 서동민, “증강현실(AR)게임 시대 열린다..기대작 줄줄이 대기중”, 2019, Available at <https://www.hankyung.com/it/article/201905189494v> (Accessed September 18. 2019).
- 소프트웨어정책연구소, “가상현실/증강현실-기술발전 방향과 시사점”, 2017.
- 신보훈, “직방 VR홈투어로 ‘한남더힐’ 360도 체험”, 2018, Available at <https://www.ajunews.com/view/20181211091844099> (Accessed September 17. 2019).
- 안선희, “3D 아바타에 입혀보세요...KT, VR 가상 피팅 서비스”, 2018, Available at <http://www.hani.co.kr/arti/economy/it/837846.html> (Accessed September 20. 2019).
- 양진하, “무대 오른 AR VR... 기술, 예술이 되다”, 2018, Available at <https://www.hankookilbo.com/News/Read/201801200420254623> (Accessed September 26. 2019).
- 오장환, “VR 테마파크 상상 속 현실 현실 속 상상”, 2019, Available at <https://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20190906026001> (Accessed September 20. 2019).
- 유선희, “실감난다는 건 이런 것, VR 영화가 온다”, 2018, Available at <http://www.hani.co.kr/arti/culture/movie/837631.html> (Accessed September 20. 2019).
- 유성민, “제조 산업 혁신 이끄는 AR 기술”, 2019, Available at <https://www.sciencetimes.co.kr/?news=%EC%A0%9C%EC%A1%B0-%EC%82%B0%EC%97%85-%ED%98%81%EC%8B%A0-%EC%9D%B4%EB%81%84%EB%8A%94-ar%EA%B8%B0%EC%88%A0> (Accessed September 19. 2019).
- 윤슬빈, “해외여행 VR로 떠날까? AR로 떠날까?”, 2019, Available at <http://news1.kr/articles/?3706991> (Accessed September 21. 2019).
- 융합연구정책센터, “융합연구리뷰”, 2016.
- 이관범, “정미전문가 노하우가 눈앞에... 5G로 실감나는 ‘혼합현실’”, 2019, Available at <http://www.munhwa.com/news/view.html?no=2019031201032003011001> (Accessed September 19. 2019).
- 이미나, “‘증강현실’ 드라마 ‘신박하네’... 진화하는 실감 방송”, 2018, Available at <http://www.pdjournal.com/news/articleView.html?idxno=62644> (Accessed September 20. 2019).
- 이성규, “가상 물리치료, 진짜처럼 효과 있다”, 2019, Available at <https://www.sciencetimes.co.kr/>

- ?news=%EA%B0%80%EC%83%81-%EB%AC%BC%EB%A6%AC%EC%B9%98%EB%A3%8C-%EC%A7%84%EC%A7%9C%EC%B2%98%EB%9F%BC-%ED%9A%A8%EA%B3%BC-%EC%9E%88%EB%8B%A4 (Accessed September 20. 2019).
- 이은지, “벽면 그림이 움직인다고?... AR 적용한 박물관 가보니”, 2018, Available at <https://news.join.com/article/22452281> (Accessed September 22. 2019).
- 이진솔, “LoL 경기 VR로 본다... SKT, 실감형 e스포츠 서비스 출시”, 2019, Available at <http://inthenews.co.kr/article-9227/> (Accessed September 20. 2019).
- 전병화, “가상현실 기술의 발전방향”, 2011.
- 정보통신기획평가원, “VR·AR·MR 기술 동향”, 2018.
- 정보통신기획평가원, “국내 가상현실(VR) 산업 실태 조사와 시사점”, 2017.
- 정보통신산업진흥원, “SW 융합 기술 고도화 4대 기반 기술”, 2014.
- 정보통신정책연구원, “컨버전스 경제에서 가상현실 기술의 의의와 산업구조 변화”, 2010.
- 정하늘, “‘공부한다 생각 않지만 공부가 돼요’ ... VR/AR 포함으로 시너지 업”, 2019, Available at <http://www.eduinnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=20544> (Accessed September 20. 2019).
- 조인혜, “SRI, VR 활용 원격 조작 로봇 팔 개발”, 2018, Available at <http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=13549> (Accessed September 20. 2019).
- 중소벤처기업부, “중소기업 기술로드맵 2018~2020”, 2017.
- 최연진, “VR로 근육 만들어 주는 스타트업들”, 2019. Available at <https://www.hankookilbo.com/News/Read/201910071551341867> (Accessed September 20. 2019).
- 최용석, “비브스튜디오스, 국내 최초 VR 전용 극장 ‘VR 퓨처 시네마’ 오픈”, 2019, Available at [http://it.chosun.com/site/data/html\\_dir/2019/01/23/2019012300737.html](http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2019/01/23/2019012300737.html) (Accessed September 20. 2019).
- 한국전자통신연구원, “가상현실 동향분석”, 2016.
- 한국전자통신연구원, “가상현실(VR)의 국내외 적용 동향”, 2017.
- 한국정보화진흥원, “가상현실 2018”, 2018.
- 허지윤, “서울대병원, 가상현실(VR) 시뮬레이터 개발해 환자 수술에 적용”, 2018, Available at [http://biz.chosun.com/site/data/html\\_dir/2018/03/12/2018031201627.html](http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2018/03/12/2018031201627.html) (Accessed September 20. 2019).
- 홍석윤, “증강·가상현실로 짓지도 않은 건물 둘러 본다”, 2019, Available at <http://www.eco-novill.com/news/articleView.html?idxno=373999> (Accessed September 20. 2019).
- 홍하나, “월마트, ‘가상 매장’ 추진... 과연 아마존 따라잡을 수 있을까”, 2018, Available at <http://www.ddaily.co.kr/news/article/?no=171926> (Accessed September 20. 2019).
- Augment, “The Top Examples of AR in Retail”, 2017, Available at <https://www.augment.com/blog/best-of-ar-in-retail/> (Accessed September 20. 2019).
- Aukstakalnis, S. and D. Blatner, “The Art and Science of Virtual Reality”, 1992.
- Braden Becker, “9 VR Marketing Examples That You’ll Want to Steal for 2019”, 2019. Available at <https://blog.hubspot.com/marketing/vr-marketing-examples> (Accessed September 21. 2019).
- CAICT, “Virtual Reality/Augmented Reality White Paper”, 2017.
- Citi GPS, “VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY”, 2016.
- Fergus Halliday, “KFC trains employees with

- 'chic ken-making VR games', 2017, Available at <http://www.itworld.co.kr/news/106138> (Access ed September 20. 2019).
- Gandhi, R.D. and D.S. Patel, "Virtual-Reality-Opportunities and Challenges", 2018.
- Goldman Sachs, "Virtual&Augmented Reality", 2016.
- Motejlek, J. and E. Alpay, "A Taxonomy for Virtual and Augmented Reality in Education", 2019.
- Statistica, "Forecast augmented (AR) and virtual reality (VR) market size worldwide from 2016 to 2022(in billion U.S. dollars)", 2018.
- Visual Capitalist, "What is Extended Reality?", 2019.
- WhatIs.com, "Definition of Virtual Reality", 2015, Available at <https://whatis.techtarget.com/definition/virtual-reality>.

## ◆ About the Authors ◆



**신 재 우 (pwid@yonsei.ac.kr)**

연세대학교 산업공학과 일반대학원에서 석사과정에 재학 중이다. 주요 관심분야는 신기술 서비스 분류체계 개발, 산업경쟁력 평가체계 개발, 비즈니스 모델 개발 등이다.



**임 춘 성 (leem@yonsei.ac.kr)**

서울대학교 산업공학과(학사), 서울대학교 산업공학과(석사), University of California at Berkeley(박사), Rutgers University 산업공학과 조교수, 현재 연세대학교 산업공학과 교수로 재직 중이다. 주요 연구 분야는 비즈니스 모델(BM)개발, 신기술 융합서비스 모델 개발, 산업경쟁력 평가체계 개발 등을 포함한다.