

# 인공지능 에이전트의 사용 시나리오 분석을 통한 인터랙션 속성 유형화

천수경<sup>1</sup>, 연명흠<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>국민대학교 TED 경험디자인학과 박사과정, <sup>2</sup>국민대학교 TED 스마트경험디자인학과 교수

## Categorization of Interaction Factors through Analysis of AI Agent Using Scenarios

Soo-Gyeong Cheon<sup>1</sup>, Myeong-Heum Yeoun<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Ph.D. Course, Dept. of Experience Design, Graduate School of Techno Design, Kookmin University

<sup>2</sup>Professor, Dept. of Smart Experience Design, Graduate School of Techno Design, Kookmin University

**요약** 인공지능 제품은 스마트폰이나 스피커, 가전제품에 에이전트로 내장되어 '인공지능 비서'로 활용되고 있으며, 현재는 약 인공지능 수준으로 에이전트의 성격, 목소리 등 의인화에 관한 연구가 진행되고 있다. 향후 인공지능 기술 발전으로 지능형 에이전트의 역할과 기능이 확장될 것으로 보이며, 사용자 유형, 사용환경, 에이전트 외관 등 에이전트 관련 다양한 속성에 대한 고려가 필요할 것으로 보인다. 따라서 본 연구에서는 강한 인공지능 에이전트가 나타나는 컨셉 영상 시나리오의 분석을 통해 사용자 관점에서 에이전트의 인터랙션 속성들을 유형화하였다. 연구방법으로 에이전트에 대한 이론적고찰을 토대로 분석을 위한 프레임워크를 구축하였다. 이후 대중화된 영상시청 플랫폼인 유튜브(Youtube)를 활용하여 다수의 영상 시나리오를 수집 및 선별하고 환경, 사용자, 에이전트 관점에 따라 분석하였다. 그 결과 시점, 공간, 형태, 에이전트 행위, 연동기기, 에이전트 인터페이스, 사용상태, 사용자 인터페이스 8개 속성을 유형화하였다. 이는 향후 상용화될 에이전트의 개발 및 예측 시 참고자료로 활용될 것으로 기대된다.

**주제어** : 인공지능 에이전트, 인공지능, 스마트홈, 인터랙션, 시나리오 분석

**Abstract** AI products are used 'AI assistants' as embedded in smart phones, speakers, appliances as agents. Studies on anthropomorphism, such as personality, voice with a weak AI are being conducted. Role and function of AI agents will expand from development of AI technology. Various attributes related to the agent, such as user type, usage environment, appearance of the agent will need to be considered. This study intends to categorize interaction factors related to agents from the user's perspective through analysis of concept videos which agents with strong AI. Framework for analysis was built on the basis of theoretical considerations for agents. Concept videos were collected from YouTube. They are analyzed according to perspectives on environment, user, agent. It was categorized into 8 attributes: viewpoint, space, shape, agent behavior, interlocking device, agent interface, usage status, and user interface. It can be used as reference when developing, predicting agents to be commercialized in the future.

**Key Words** : AI Agent, Artificial Intelligence, Smart home, Interaction, Scenario Analysis

\*This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2019S1A5A2A03045669)

\*Corresponding Author : Myeong-Heum Yeoun(yeounmh@kookmin.ac.kr)

Received September 22, 2020

Revised October 21, 2020

Accepted November 20, 2020

Published November 28, 2020

## 1. 서론

인공지능(Artificial Intelligence, AI)이란 인간의 학습능력과 추론능력, 지각능력, 자연어 이해능력 등을 컴퓨터 프로그램으로 실현한 기술[1]로, 1956년 다트머스 학회에서 처음으로 등장한 이후 수차례의 침체기를 거쳐 현재 활발한 개발 단계에 이르렀다. 또한 인공지능 연구는 주로 기술적, 구조적 관점에만 집중되어 왔으며, 사용자 경험 디자인 또는 HCI영역에서는 자연어 처리기술의 발전과 함께 챗봇(Chatbot)이나 대화형 에이전트(Conversational agent)를 중심으로 연구되고 있다.

존 설(John Searle)은 그의 논문 Minds, Brains, And Programs에서 AI를 강한 것(strong AI)과 약한 것(weak AI)으로 구분하였는데[2], 현재 인공지능의 발전 정도를 구분하는 기준으로 통용되고 있다. 약한 인공지능은 특정 데이터를 입력하고 프로그램을 통해 학습시킴으로써 목적에 특화된 작업을 진행할 수 있도록 하는 지능 수준을 의미하며, 강한 인공지능은 인간의 뇌를 시뮬레이션하는 것을 목적으로 실제로 사고하고 문제를 해결할 수 있는 지능 수준을 의미한다. 현재는 약한 인공지능을 중심으로 스마트폰이나 스피커, 가전제품에 에이전트 형태로 내장되어 사용자와 비교적 간단한 대화를 나누는 것으로 구현되거나 인터넷 및 빅데이터를 활용하여 더 많은 학습이 가능한 시스템 개발이 이루어지고 있다. 그러나 약한 인공지능 수준임에 따라 사용맥락 파악이나 학습 기능의 한계 등을 보이고 있다. 향후 인공지능 기술이 발전됨에 따라 지능형 에이전트의 역할과 기능 또한 확장될 것으로 보이며, 그에 따라 대화나 의인화와 관련된 속성 뿐 아니라 사용자 유형, 사용환경, 에이전트의 형태 등 에이전트와 관련된 다양한 속성에 대한 고려가 필요할 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 기술적 관점 뿐 아니라 사용자 관점, 에이전트와 사용자를 둘러싼 환경이라는 구조적 관점에 따라 도출된 기준을 통해 강한 인공지능 수준의 에이전트가 나타나는 컨셉 영상 시나리오를 분석하고 에이전트의 사용에 대한 인터랙션 속성들을 유형화하고자 한다. 이 때 인터랙션은 사용자와 에이전트의 소통과 관계를 포괄하는 넓은 의미의 개념이다.

## 2. 분석 프레임워크 구축

### 2.1 지능형 에이전트의 개념

AI는 학습, 추론, 지각, 언어 등 인간의 지능을 모방한 기술 자체를 의미하는 개념이나, AI라는 용어가 지능형 에이전트(Intelligent Agents) 그 자체를 의미하는 것으로 통용되기도 한다. 지능형 에이전트(Intelligent agent)란 학습(Learning), 추론(Inferring, Reasoning), 계획(Planning) 등의 지능적 능력 중 하나 이상을 갖는 에이전트로[3], 오래전부터 지능형 에이전트에 대한 연구가 수행되어 왔으며 최종목표는 사람에게 가깝게 생각하고 행동하는 에이전트의 개발이라 볼 수 있다. 지능형 에이전트는 '사용자를 대신해 사용자가 해야 할 작업을 자동으로 수행하는 소프트웨어'를 의미하는 일반적 의미의 에이전트[4]와 비슷하지만 구별되는 개념이다. 에이전트는 특징에 따라 몇 가지 분야로 분류되는데, 그 중 '인터페이스 에이전트(Interface agent)(또는 사용자 인터페이스 에이전트)'가 현재 대중적으로 사용되는 인공지능 비서(또는 가상 비서, AI 에이전트)와 유사한 개념이다. 자율성과 학습능력 등이 강조된 에이전트로, 사용자의 컴퓨터에 대한 편리한 사용환경 제공을 목표로, 사용자의 사용패턴이나 습관을 학습하여 반복적 일련의 과정을 간단히 처리할 수 있도록 사용자를 도와주는 역할을 한다[3].

인공지능 교과서로 통용되는 러셀·피터 노빅(1995)의 'Artificial Intelligence: A modern Approach'에는 지능형 에이전트를 행동양식에 따라 구분한 개념도(이항 에이전트) 5가지를 소개하고 있다. 이는 Simple reflex agent, Model-based reflex agent, Goal-based agent, Utility-based agent, Learning agent이다.

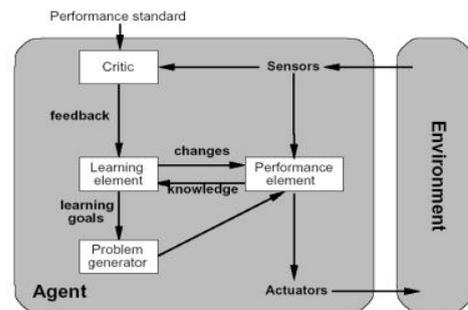


Fig. 1. Concept Model of Intelligent Agent

Fig. 1은 에이전트의 기술적 시스템을 개념적 도식으로 표현한 것이다. 에이전트는 감지기(Sensors)와 작동기(Actuators)를 이용하여 환경과 상호작용하며 감지된 정보는 분석기를 통해 분석한다. Fig. 1에서 분석기는

Performance element, Critic, Learning Element, Problem generator에 해당되며, 이 과정에는 감지기를 통해 획득한 정보를 가공해 분석하는 다양한 사고 과정(분류/군집/계산/추론 등)이 포함된다[6].

여기에서 환경(Environment)은 에이전트의 작동에 직접적인 영향을 주는 것으로, 환경에는 다른 에이전트가 포함될 수 있다. 이는 단일 에이전트만으로 해결하기 어려운 문제를 다수의 자율적 에이전트들이 서로 협력하여 공동의 목표를 달성하여 해결하는 다중 에이전트 시스템(Multi-Agent System, MAS)을 의미한다. 본 연구에서는 사람과 직접적으로 인터랙션하며 스마트홈을 제어하는 허브(Hub)역할을 하는 에이전트만을 주 연구대상으로 삼았다. 그 외 지능화된 사물 또는 에이전트는 '연동기기'에 포함시켜 분석하였다.

에이전트의 설계를 위해 환경 구성을 잘 이해하고 규정하는 것이 중요하며 그 방법으로 [5, 7]에서는 PEAS 기술법(Description)을 소개한다. PEAS는 Performance Measure, Environment, Actuators, Sensors의 앞 글자를 딴 약자로 환경을 규명하기 위해 4가지로 구분하여 작성하는 것이다.

표 1은 PEAS의 각 개념을 설명한 것으로 환경, 입출력을 통해 환경과 상호작용하는 Actuators와 Sensors, 출력 결과인 Performance Measure로 구성된다. 대표적인 지능형 에이전트인 인공지능 스피커를 예로 들면, Sensors는 스피커에 내장된 음성인식 센서, 환경인식 센서, 블루투스 센서 등이 해당되며 Actuators는 스피커, LED 무드등 등 에이전트의 성능을 수행하는 장치가 해당된다. 환경에는 스피커가 놓여진 공간이나 사용자, 네트워크가 해당되며, Performance Measure는 Actuators로 생성된 결과물로 음성인식 정확도나 반응속도 등이다.

Table 1. Defines of PEAS Properties

Define	
Performance Measure (Performance)	The output which we get from the agent. All the necessary results that an agent gives after processing comes
Environment	All the surrounding things and conditions of an agent fall in this section
Actuators	The devices, hardware or software through which the agent performs any actions or processes to produce a result
Sensors	The devices through which the agent observes and perceives its environment are the sensors of the agent

PEAS는 환경규명을 위해 Fig. 1의 구성요소 중 직접적인 작용을 하는 센서나 작동기를 중심으로 기술한다. 환경에는 공간 또는 환경 안에서 활동하는 사용자에 대한 정보가 포함되어 있다. 즉, 환경 또는 환경에 작용하는 요소들에 대한 조사를 목적으로 지각·작동만을 다루고 있으며, 에이전트 사용의 주체인 사용자의 의도나 맥락, 상황 등을 충분히 다루기 미흡한 것으로 보여진다. 환경과 그 안에서 상호작용하는 에이전트와 사용자 간 인터랙션, 에이전트 내 작용을 종합적으로 검토하는 데 어려움이 있다.

## 2.2 시나리오 분석 요소

지능형 에이전트의 사용 시나리오 분석을 위해 지능형 에이전트의 기술적 시스템을 나타내는 개념도, 에이전트와 환경과의 관계를 설명하는 PEAS 기술법, UX디자인 분야의 대표적인 사용맥락 관찰 기법인 AEIOU Framework를 종합적으로 검토하였다. 이는 1991년 Doblin사에서 처음 등장한 개념으로 사용자들이 어떠한 시스템이나 상황에서 어떠한 기능을 하는지 이해하기 위한 도구로 행동(Activity), 환경(Environment), 상호작용(Interaction), 도구(Object), 사용자(Users)의 5가지 기준에 따라 에스노그래피 데이터를 기록하거나 분류하는 것으로, 수집된 데이터를 상황을 설명하는 일정한 기준에 따라 이해할 뿐 아니라 주어진 기준에 따라 분석, 해석하여 데이터를 유형화 및 구조화한다[8].

본래 에스노그래피 기법으로 수집된 사진, 비디오, 인터뷰, 관찰기록 등을 분석하는 것이 일반적이나 현재는 강한 인공지능 수준의 에이전트가 상용화되지 않은 시점으로 자료 수집의 대안으로 컨셉 영상 시나리오를 활용하였다. 에이전트의 개념도나 PEAS 기술법에서 구체적으로 다루어지지 않았던 사용자, 환경, 인터랙션을 조사 기록하고자 하였다. 의인화된 에이전트는 새로운 행위의 주체가 됨에 따라 사용자와 에이전트 두 대상의 행위를 중점적으로 분석하였다.

Table 2는 시나리오 분석 기준을 추출하기 위해 활용된 3가지 기법별 구성요소를 유사성에 따라 비교한 것이다. 시스템, 환경, 사용자 측면을 대표하는 각 기준을 종합적으로 검토하여 분석 요소를 추출함으로써, 각 기준만이 지닌 관점인 인공지능의 학습(Learning) 기술, 환경과의 상호작용, 사용자 관점에서 사용맥락의 세분화가 본 연구의 분석에 적용되었다고 볼 수 있다.

Table 2. Analysis Elements of Scenario

Intelligent Agent	PEAS Description	AEIOU Framework	Analysis Elements
Performance Element	Performance Measure	Interaction	Performance
Actuator	Actuators		Actuators
Sensor	Sensors		Sensors
		Activity	Activity
Environment	Environment	Environment	Environment
		Objects	Objects
		Users	Users
Critic			Critic
Learning Element			Learning Element
Problem Generator			Problem Generator

### 2.3 시나리오 분석 기준

도출된 분석 요소를 토대로 시나리오 분석 기준을 마련하기 위해 인공지능, 스마트홈 영역의 UX디자인 전문가 3인을 섭외하여 반구조화된 카드소팅을 진행하였다. 이들은 실무경력을 보유하고, 인공지능 분야의 사용성 연구 경험이 있는 교수진으로 구성되었다. 카드소팅에 앞서 본 연구의 분석을 위해 활용될 대표 영상 시나리오 3가지를 선정하여 보여주고 지능형 에이전트 개념도, PEAS 기술법, AEIOU Framework에서 추출된 10가지의 요소에 대해 설명하였다.

Fig. 3은 추출된 요소를 토대로 연구자가 도출한 분석 기준이 기입된 10가지의 카드를 나열한 것이다. 또한 참가자 본인이 생각하는 분석 기준을 직접 기입할 수 있는 여분의 빈 카드를 함께 제공하였다. 즉 반구조화된 카드소팅 방식을 통해 연구자가 추출한 기준, 참가자 본인의 주관에 따라 추출한 기준을 동시에 검토하여 분석 기준을 마련하기 위함이다.



Fig. 2. Progress of Card Sorting

카드소팅 진행 결과는 Fig. 3과 같으며, 연구자와 참가자들이 도출한 분석 기준을 비교하여 나열한 것이다. 그 결과, 연구자가 사전에 도출한 10가지의 분석 기준이

제외되지는 않았다. 새롭게 추가된 분석 기준들은 참가자 별 인공지능 에이전트의 표정이나 신체, 성격을 다루는 의인화, 인공지능 에이전트에 대한 기대 역할 및 내용, 사용자에 대한 학습 데이터 또는 사용자 모델, 인터랙션에 부가적인 영향을 미치는 속성인 연동서비스나 이해관계자 등이 있다.

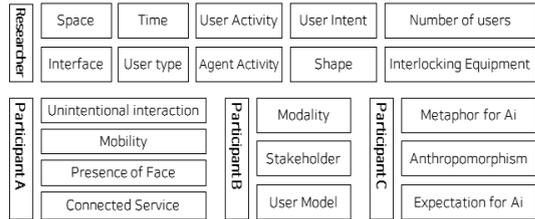


Fig. 3. Result of Cards Sorting

연구자의 분석 기준 10가지, 참가자 3인이 추가한 분석 기준 10가지를 유사성에 따라 새롭게 분류하여 영상 시나리오 분석 기준을 정리한 것은 Fig. 4와 같다.

그 중 사용자의 '에이전트에 대한 기대', '에이전트에 대한 메타포', 에이전트 내 시스템의 작용인 '사용자 모델'은 표면적으로 드러나지 않아 영상 시나리오의 분석을 통해 수집될 수 없기 때문에 제외하였다.

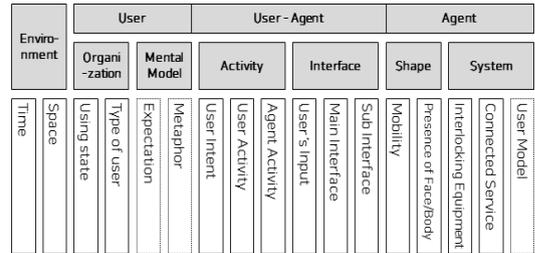


Fig. 4. Analysis Criteria of Scenario

## . 영상 시나리오 수집 및 분석

### 3.1 영상 시나리오 수집 및 선별

현재 상용화된 약한 인공지능 수준의 제품과는 달리 아직 개발되지 않은 강한 인공지능 수준의 제품을 연구하는 경우에는 직접적으로 참고할 수 있는 사례 또는 가이드라인이 부재한 상황이다. 그러한 이유로 미리 개발된 시나리오의 분석을 통해 강한 인공지능 수준의 제품이 사용되는 상황을 분석하고자 하였다. 또한 수집이 가능한

시나리오들은 특정 제조사의 의도에 따라 제작된 영상일 지라도 제작된 시나리오가 충분히 대중들의 공감을 살 수 있다는 점에서 분석대상으로 채택하였다.

또한 Rosson, Carroll(2002)은 사람들이 주어진 시스템을 어떻게 사용하는지를 조사하기 위한 방법으로 시나리오 기반 디자인(Scenario-based design)을 소개하며, 이는 미래 시스템 개발의 초기 단계에 주로 사용된다고 하였다[9]. 미래 제품 또는 시스템의 개발을 위해 시나리오를 활용한 연구로 정영옥 외 3인(2011)은 미래 로봇 키펀터 외형 디자인 연구에서 사용 시나리오에 포함되는 사용장면을 분석하였으며[10], 이현진, 김대업(2004)은 유비쿼터스 환경의 인터랙션 디자인 요소 분석 연구에서 HP, Microsoft, NTT Docomo 등에서 제작된 영상 시나리오를 토대로 사용자의 행동단위별로 분석하였다[11].

그러한 이유로 영상 시나리오의 분석이 미래 인공지능 에이전트의 사용 상황에 대한 연구에 적합하다고 판단하였으며, 영상 시나리오는 대중적 동영상 시청 플랫폼인 유튜브(Youtube)에서 몇 가지 키워드를 조합하여 검색 및 수집하였다. 이 때 스마트홈 배경의 시나리오만을 연구 대상으로 삼았는데, 현재 인공지능 개발이 스피커나 가전의 형태로 가정의 편의지원을 목표로 전개되기 때문이다. 먼저 AI, Artificial Intelligence, Smart Home, Automation, Future 등 키워드를 다양하게 조합·검색하였는데, 대부분 가전, 로봇, IT기기 등 제조사에서 제품/서비스를 홍보하기 위해 제작하였거나 당사의 비전이나 개발전략에 따라 미출시된 상품소개를 위해 제작된 것들이었다.

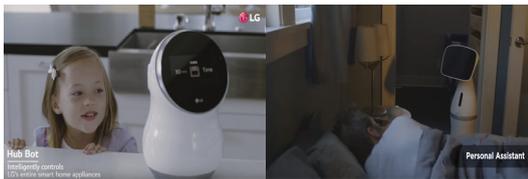


Fig. 5. Scene of Concept Videos

최대한 많은 영상을 확보하고자 무작위로 수집한 후 (34개), 몇 가지 기준에 따라 선별하였다. 스마트홈 분야의 연구자 3인이 영상의 적절성을 판단하였고, 그 중 교차검증 방식에 따라 선별하였다. 분석대상으로 적절한지, 분석에 적합한지를 중점적으로 고려하였으며 구체적인 내용은 Table 3과 같다. 강한 인공지능에 가까운 에이전트는 집안과 연결되어 간편조작이 가능한 리모콘 수준에서

나아가, 능동적 관리나 인터랙션이 가능한 수준을 말한다. 미래상에 대한 희망적 분위기나 이야기만을 연출한 것, 구체적 조작방법과 내용파악이 어려운 것, 약한 인공지능 수준은 제외하였다.

Table 3. Selection Criteria of Concept Videos

Analysis Adequacy	Will an agent close to "strong artificial intelligence"?
	Are these activities occurring in the home?
	Was the video posted within 5 years?
Analysis Suitability	Does the activities of users&agents well revealed?
	Does the user-agent interaction well revealed?
	Does the temporal and spatial context of the activities or interaction well be revealed?

그 결과, 선별된 영상은 총 16개이며 게시된 각 영상의 제목을 나열한 것은 표 4와 같다.

Table 4. List of Selected Concept Videos

Number	Title	Reference
1	LG Smart Home & IoT	[12]
2	[CES 2020] A waltz for Ballie   Samsung	[13]
3	Electrolux Design explores the smart home of the future	[14]
4	An IoT smart home with AI, powered by Qualcomm Technologies	[15]
5	Visions for future cities and homes "Aging with me"-Hitachi	[16]
6	JIBO: The World's First Social Robot for the Home	[17]
7	Moorebot, the coolest animated personal assistant	[18]
8	Aido : Next Gen Home Robot	[19]
9	Pillo - Your Personal Home Health Robot	[20]
10	temi: The Personal Robot	[21]
11	UBTECH 'Walker': Intelligent Humanoid Service Robot	[22]
12	Olly - The First Home Robot with Personality	[23]
13	Sony's Smart Home with the Google Assistant	[24]
14	SMART HOUSE - REMA 1000	[25]
15	SMARTMILL (SMART HOUSE 2) - REMA 100	[26]
16	CARL - A Smart Home Robot Concept	[27]

### 3.2 영상 시나리오 분석

선별된 16개의 영상에 나타난 사용자와 에이전트의 행위를 추출하여 총 99개의 행위가 수집되었다. 각 영상의 분량, 스토리, 기능에 따라 추출된 행위의 수는 달랐으며 한 영상에서 최소 4개에서 최대 13개의 행위가 추출되었다. 평균 분량은 5분 이내로, 주로 4-5인의 가족 구성원이 등장하여 소통하거나 집에서 개별활동을 하는 내

용이다. 이후 수집된 행위들은 Fig. 4에 따라 분석되었으며, Table 5는 분석예시로 [17]의 한 가지 행위를 분석한 것이다. 모호하게 표현되거나 등장하지 않아 기입이 어려운 것은 공란(·)으로 표기하였다.

Table 5. Examples of Video Scenario Analysis

Analysis Criteria			Content			
Environment	Environment	Time	Evening			
		Space	Porch			
User	Organization	Using state	1/7 person (Multi-Asynchronous)			
		Type of user	Son			
User Agent	Activity	User Intent	For meal			
		User Activity	Request food order			
		Agent Activity	Order some food			
	Interface	User's Input	Voice			
Main Interface		Graphic User Interface(GUI)				
Sub Interface		Voice User Interface(VUI)				
Agent	Shape	Mobility	Fixed type			
		Presence of Face or Body	Face	√	Body	·
			Interlocking Equipment	·		
	System	Connected Service	Food delivery service			
		User Model	User's voice information, User's food taste			

추출된 행위는 총 99개이나, 각 요소별로 분석할 수 있는 행위의 수는 99개 이하로 요소에 따라 갯수 차이가 있다. 이후 각 요소별 분석 내용을 유형화하고 그 개념을 정리하였다. 유형화된 각 개념이 영상에 몇 차례 나타났는지 '행위 개수(Times)'를 기입하여 빈도를 제시하였다.

## 4. 분석 결과

### 4.1 환경에 관한 분석

환경은 에이전트가 사용되는 시점과 공간에 대한 분석이다. 영상 시나리오에서 사용시점은 명확하게 표현되지는 않았으나 명확하게 사용시점을 보여주고 있는 일부 행위, 일반적으로 특정시점에만 할 수 있는 행위의 경우만 사용시점을 기입하였다. Table 6은 사용시점을 일반적 라이프스타일에 따라 임의로 [오전(Morning)], [오후(Afternoon)], [저녁(Evening)] 3가지로 구분한 것이며 [오전]은 기상, 아침 식사, 출근 등, [오후]는 여가, 가정 관리, 통화, 쇼핑 등, [저녁]은 퇴근, 저녁식사, 취침 전 여가 등이 주로 나타났다.

Table 6. Type of Time

Define		Times
Morning	From morning to noon	5
Afternoon	From noon to 5 pm	25
Evening	From 5pm until bedtime	10

사용공간은 [거실(Living room)], [부엌(Kitchen)], [침실(Bedroom)], [현관(Porch)], [다용도실(Utility room)], [욕실(Bathroom)], [가정 외(Out of home)]의 7가지 유형으로 구분되었다. 일반적으로 [거실]과 [부엌]에 고정형 에이전트가 배치되어 있었으며, 그에 따라 99개의 행위 중 40개의 행위들이 거실에서 나타났다. 여기에서 발생하는 사용자 행위는 유희(엔터테인먼트), 가정 관리로 이에 따라 에이전트가 어떤 행위나 기능을 제공하는지 분석하고자 하였다. 분석 결과, 다수가 에이전트를 사용할 때에는 주로 촬영 및 음악재생 등 가족의 유희 활동을 지원하며, 한 명의 사용자가 단독으로 사용할 때에는 독서, 스트레칭, 낮잠 등 개인의 여가 활동을 지원하는 것으로 나타났다. [부엌]이나 [다용도실]에서는 조리, 구매, 빨래 등 특수목적을 가진 가사 행위가 나타나며, 그에 따라 식재료 주문, 타이머 설정, 가전기기 제어 등 가사 행위를 지원하고 있다. [침실]에서는 수면 전, 중, 후(기상)에 따라 에이전트는 수면모드 또는 수면모드 해제를 위한 제어, 수면 후 개인 스케줄 및 SNS 검토 등을 지원하고 있다. [욕실]은 주 생활공간에 해당되나 오직 1개의 행위만이 나타났다. 욕실은 가정 전반의 유지나 관리가 아닌 개인적 행위가 발생하는 공간이며, 영상 시나리오의 대부분이 가전, 로봇, IT기기 등의 제조사에서 제작된 점이 그 이유로 작용하였을 것으로 추정된다. [현관]은 가족구성원이나 외부인 등 가정의 출입을 관리하거나, 귀가 후 식사주문, 부재전화 확인 등 일상활동을 지

Table 7. Type of Space

Define		Times
Living room	space for activities such as conversation, watching TV, home management, and leisure	40
Kitchen	space for activities such as cooking, eating	21
Bedroom	space for activities such as sleep and rest	11
Porch	connection spot or space between indoor and outdoor, such as entrance, stairs, garden	10
Utility room	Space used for special purposes, such as workspace, warehouse, veranda	9
Bathroom	space for activities such as washing, make-up	1
Out of home	Indoor and outdoor spaces outside the home such as parks, playgrounds, and companies	7

원하고 있었다. [가정 외]는 가족 구성원이 집안의 상황을 모니터링할 수 있도록 에이전트가 매개하며, 이외에 건강 등 사용자 관련 데이터를 수집하거나 이를 연계된 서비스로 전송하는 기능을 지원한다.

#### 4.2 에이전트에 관한 분석

총 16개 영상 중 14개의 영상에서 하나의 제품이 나타났으나, 2개 영상에서는 다수의 제품이 등장하여 분석에 활용된 제품은 총 22개이다. 에이전트 형태는 '이동성(Mobility)'과 '얼굴 및 신체 유무(Presence of Face or Body)'에 따라 분류되었으며, 특징지점에 고정된 형태인 고정형(Fixed type), 바퀴를 통한 자율적 움직임이 가능한 이동형(Moving type), 다리를 통한 자율적 움직임이 가능한 보행형(Walking type), 사용자가 소지할 수 있는 소지형(Holding type)이 있다.

Table 8. Type of Agent Shape

Image	Hub bot			Image	Aido		
	Mobility	Face	Body		Mobility	Face	Body
	Fixed type	√	.		Moving type	√	.
Image	Ballie			Image	CARL		
	Mobility	Face	Body		Mobility	Face	Body
	Moving type	.	.		Moving type	.	.
Image	Jibo			Image	Moorebot		
	Mobility	Face	Body		Mobility	Face	Body
	Fixed type	√	.		Fixed type	√	.
Image	Oli			Image	Pillo		
	Mobility	Face	Body		Mobility	Face	Body
	Fixed type	.	.		Fixed type	√	.
Image	Temi			Image	Pillo		
	Mobility	Face	Body		Mobility	Face	Body
	Moving type	.	.		Walking type	√	√
Image	Qualcomm AI			Image	Sony's Smart Home		
	Mobility	Face	Body		Mobility	Face	Body
	Fixed type	.	.		Holding type	.	.

에이전트 행위유형 분석에서는 에이전트가 사용자에게 어떤 기능을 제공하는 것이 적절하다고 여겨지는지

유추해볼 수 있는 지점이다. 99개의 행위를 11가지 유형에 따라 분류한 것은 Table 9와 같다. 분석결과, [작동(Activate)]은 99개 중 32회로 가정환경의 유지·관리가 스마트홈의 주 목적 중 하나임에 따라 가정환경을 구성하는 가전제품이나 기기를 제어하는 경우가 가장 많았다. 그 다음은 [안내(Inform)]로 가정환경의 유지와 관리·가족구성원의 개인관리를 목적으로 적절한 정보를 제공하여 상황을 알리는 용도로 활용되고 있었다. 두 행위는 주로 전체 가족 구성원을 대상으로 기능을 제공하며, 이외의 다른 행위들은 가족 구성원에게 개별적으로 제공되는 기능인 것으로 보인다. 특히, [유희(Entertain)], [추천(Recommend)], [소통(Communicate)], [보조(Support)]의 기능들은 다수보다는 단일 사용자를 위한 상황에서 주로 나타나고 있다.

Table 9. Type of Agent Activity

	Define	Times
Activate	Controlling and operating objects or systems such as connected appliances or devices on behalf of users	32
Inform	Notifying information about house or personalized information for each user at an appropriate time	17
Entertain	Responding or expressing to support and assist users' entertainment activities	9
Mediate	Mediation between users, such as using video call or messages for communication	9
Detect	Knowing and understanding the facts, causes and effects of situation	9
Examine	Understand and know something on behalf of the user	6
Recommend	Providing customized information to users by identifying the user's status or needs	5
Communicate	Having daily conversations with the user, such as greetings, jokes, and saying hello	5
Purchase	When the necessary items are exhausted ordering them on behalf of users	3
Support	Performing physical actions to assist users	2
Request	When an agent needs to be authorized by a user to perform a task, requesting it	1

[작동]은 사용자의 요청에 따라 에이전트가 가전, 가구, 디바이스 등 유형의 물체를 네트워크, 블루투스 등의 각종 통신 기술에 의해 유·무선으로 연결된 물체를 대신 제어, 작동하는 것으로 연동된 물체를 '연동기기(Interlocking Equipment)'라고 정의할 수 있다. 분석된 99개 행위 중 연동기기가 나타난 행위는 총 36개로, 연동기기의 유형에는 [가전(Home appliance)]과 [디바이스(Device)]가 가장 많은 수를 차지하고 있다. 이외에

가전제품 및 기기로 분류되지는 않으나 일반적으로 [인테리어(Interior)]로 분류되는 조명등, 창문, 현관문 등 유형이 그 다음으로 많은 수를 보이며 대부분 쾌적한 환경의 유지와 조성, 개인화된 알림, 사용자의 개별 행위를 지원하기 위한 목적으로 나타났다.

에이전트가 어떠한 행위를 함에 있어 시스템 내부에서는 Fig. 1과 같은 학습이 발생한다. 사용자의 과거 행위들을 학습하여 사용자의 취향, 선호 등의 정보를 수집하고 상황이나 맥락에 대한 적절한 판단이 가능해진다. 이를 통해 형성된 사용자에 대한 데이터를 ‘사용자 모델(User Model)’이라고 정의할 수 있다. 해당 데이터는 에이전트 시스템 내부의 작동과 관련된 것으로 영상 내에 명확히 드러나지 않았다. 그에 따라 영상을 통해 유추할 수 있는 사용자 모델의 내용으로는 사용자의 취향, 선호, 사용자를 구별할 수 있는 목소리 정보, 사용자별 건강 정보 등이 있다.

Table 10. Type of Interlocking Equipment

Define		Times
Home appliance	Home appliances such as TV, air purifier, refrigerator, vacuum cleaner, oven	11
Device	Personalized electronic products such as laptops, smartphones and speakers	13
Interior	Electronic products capable of remote control such as lighting, screens, fireplaces, curtains	8

이와 유사하게 외부에서 제공되는 서비스가 에이전트 시스템과 연동 또는 내장되어 사용자의 요청을 지원하는 서비스가 존재하는데 이를 ‘연동서비스(Connected Service)’라고 정의할 수 있다. 영상 시나리오 내에 비교적 적게 등장하였으나 음식 배달[17], 원격 의료 진단, 교통 및 날씨 정보 제공[24], 교육 콘텐츠 재생 등 다양한 영역을 지원하고 있다.

사용자의 명령이나 요청에 대해 에이전트는 화면, 스피커 등 물리적 장치를 활용하여 요청을 수행하거나 피드백한다. 에이전트의 피드백 방식을 정리한 것이 ‘에이전트 인터페이스’ 유형으로, 99개 중 79개의 행위에서 인터페이스 유형이 나타났다. 이는 에이전트에 탑재된 부품의 종류나 형태와도 관련이 깊으며, 일반적으로 1~2가지 피드백 방식을 병행하는데, 그 예로 음성 안내와 동시에 화면을 통해 표정이나 상세 정보를 띄우는 것이다. 피드백 방식의 중요도나 비중에 따라 보다 주된 정보를 제공하는 ‘주 인터페이스 유형’과 이를 보조하기 위해 부가적 정보를 제공하는 ‘부 인터페이스 유형’으로 구분하였

다. Fig. 6은 지능형 에이전트인 JIBO의 주/부 인터페이스 유형을 비교한 것으로, 좌측 상황은 사용자의 일정을 음성으로 안내하며(주) 이를 보조하는 수단으로 화면에 아이콘 이미지로 안내한다(부). 우측 상황에서는 주문한 음식 메뉴를 화면에 띄워 안내하며(주), 주문완료를 음성으로 안내한다(부).

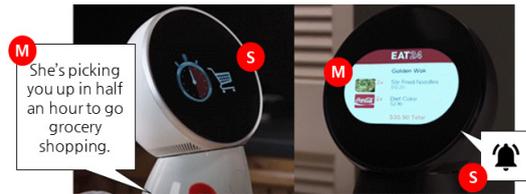


Fig. 6. Difference of Main/Sub Interface

이는 영상에 나타난 행위의 수를 기준으로 분석한 것으로 에이전트와 사용자 간 인터랙션에서 어떤 인터페이스 수단이 가장 보편적이고 빈번하게 발생하는가를 보기 위함이다. 주/부 구분에 따른 인터페이스 유형은 [음성-화면(Voice-Screen)], [음성-동작(Voice-Screen)], [화면-음성/소리(Screen-Voice/Sound)], [기타-화면(Other-Screen)], [음성(Voice)], [화면(Screen)], [기타(Other)]의 총 7가지로 [음성-화면]과 [화면]이 가장 많은 수를 차지하였다.

Table 11. Type of Agent Interface

Main	Sub	Define	Times
Voice	Screen	Main content is delivered by voice, and additional content is delivered by screen	36
Voice	Motion	Main content is delivered by voice, and additional content s delivered by movement such as tilting or rotating	12
Screen	Voice/Sound	Main content is delivered through screen, and additional content is delivered through voice and sound	3
Other (etc)	Screen	Main content is delivered using a beam or light, and additional content is delivered by screen	2
Voice		Content is delivered using voice or sound	19
Screen		Content is visually delivered using screen	27
Other(etc)		Content is delivered using other visual means not screen, beam or light	4

[음성-화면]에서는 주로 온도 관리, 식재료 주문, 콘텐츠 재생 등 음성만으로 표현하기 어려운 정보를 설명하고 이에 대한 사용자의 의사결정을 필요로 하는 행위, 에이전트의 의인화를 목적으로 표정이나 기분 등 인간적

면모를 함께 보여주며 일상 대화를 나누는 행위, 음성 콘텐츠를 재생하고 있어 음성 전달이 불가한 행위에 주로 나타났다. 음성은 주로 사람들이 일상적으로 사용하는 용어인 자연어로 표현되고 있으며 때에 따라 알림음과 같은 소리(Sound)로 알림 상황을 알려 사용자의 관심을 끌거나 주어진 과업의 수행이 완료되었다는 사실을 알리기도 한다. 그 예로, [20]에서는 Pillo라는 건강관리 에이전트가 등장하며, 먼저 사용자의 복약 시점을 알림음으로 안내한 후 섭취해야 하는 약의 정보는 화면으로 표시하며 사용자가 복약 중일 때에는 인사말이나 가벼운 일상 대화를 나누며 대화한다. 또한 Fig. 7과 같이 음성과 화면이 동시에 활용될 때는 재생 중인 음악, 온도나 잔여시간 등의 상황 정보, 전달하는 정보나 내용을 잘 이해할 수 있도록 보조하는 그림 및 표정 등이 활용된다.



Fig. 7. Scene of Voice-Screen Interface : Pillo

[음성-동작]에서는 음악 콘텐츠 재생, 사용자의 명상이나 운동을 지원하는 행위에서 사람과 같은 움직임, 역동성을 표현하기 위한 수단으로 나타나거나 에이전트 작동과 종료 시점을 표현 및 사용자를 향하도록 몸체 방향을 조정하는 행위에서 나타났다. [화면-음성/소리]는 거의 나타나지 않았으나, 음식 주문, 식사 메뉴 추천 등 화면만으로도 커뮤니케이션이 가능한 일부 행위들이 나타났다. 이 때 소리는 간단한 알림음 정도로만 표현되었다. [음성]은 상세한 정보의 전달보다는 연동기기 제어나 비교적 간단한 주문, 음성만으로 설명이 가능한 일정, 기상 알림 등의 행위가 나타났다. [화면]은 사용자 간 영상통화나 모니터링 상황에서 주로 나타났다. 이때는 에이전트가 의사소통의 주체가 되어 사용자와 상호작용할 수 없고 사용자 간 상호소통을 지원하는 보조 및 매개 행위만을 하고 있다. 이외에는 집안의 새로운 상황에 대한 감지 행위, 작동 시작, 작동 중, 작동 완료와 같은 단순한 작동 상태 알림 행위에서 나타났다. 그 외 [기타]는 빔(Beam) 방식을 통해 화면을 만들어 내거나 빛(보조등)을 켜거나 깜빡여 상태를 표시하는 등 시각화된 수단을 활용하여 내용을 전달하고 있었다.

### 4.3 사용자에게 관한 분석

사용자에 관한 분석은 사용자의 사용 의도가 어떠한지, 동일한 에이전트를 다수가 사용할 때 가구구성원의 수에 따라 행태에 차이가 있는지 분석하기 위함이다. 사용 의도 유형으로는 많이 등장한 순으로 [유희], [요리], [정보 습득 및 확인], [관리], [운동], [출입], [통화], [식사], [기상], [청소], [빨래], [업무] 등 19가지 유형으로 나타났다. 가장 많은 빈도를 보인 [유희(19회)]는 일상대화나 농담 또는 콘텐츠 재생 행위로 나타났으며, 다음으로 많은 수를 보인 [요리(9회)]는 식재료 확인 및 주문, 요리법 질문, 요리도구 제어 등의 행위로 나타났다.

사용자 수에 따른 유형으로는 에이전트의 사용자 수에 따라 단독과 다중으로 구분하였고, 다중의 사용자들이 에이전트를 동시에 사용하여 사용시점이 겹치는 [다중-동기]유형과 동시에 사용하지 않아 사용시점이 겹치지 않는 [다중-비동기]로 구분하였다.

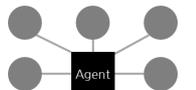
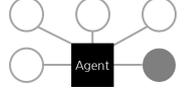
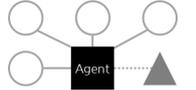


Fig. 8. Difference of Multi-Synchronous & Multi-Asynchronous

또한 [피동]은 가족 구성원 즉, 외부인 또는 반려동물 등 에이전트의 사용자로 등록되어있지 않은 이해관계자에 의해 에이전트가 작동하거나 또는 작동 상태에 영향을 미치는 것으로, [단독(Individual)], [다중-동기(Multi-Synchronous)], [다중-비동기(Multi-Asynchronous)], [피동(Passive)]의 4가지로 나타났다. [단독]유형에서는 영상의 처음부터 종료 시점까지 한 명의 사용자만이 등장하였다는 점에서 [단독]으로 판단하였으며, 이 유형은 [다중-비동기]의 행태와 큰 차이를 보이지 않았다. 2가지 유형에서 공통적으로 나타난 행위들은 정보의 안내, 콘텐츠 재생, 집안 환경 제어 등 사용자 1인이 에이전트에게 요청한 과업의 수행이나 해당 사용자를 위한 맞춤형 기능의 수행이었다. 즉, 공동 소유일지라도 오직 1명의 사용자가 에이전트를 사용하는 시점에는 단독 소유와 공동 소유에 있어 큰 차이를 보이지 않는다는 점이 발견되었다. [다중-동기]유형에서는 모

임 및 여가, 식사, 외부 인물과의 영상통화, 함께 귀가한 상황 등 가족 구성원 다수가 함께 시간을 보내는 일반적인 상황이 연출되었으며, 에이전트는 가족의 일원이 되기 보다 가족의 활동을 지원해주는 하나의 역할로 등장한다. 즉, 에이전트는 의인화된 대상으로써 주체적인 커뮤니케이션을 하나, 여전히 주어진 과업만을 수행하는 도구나 대리인 역할로만 간주된다.

Table 12. Type of Using state

Define		Times
Individual	 A single user uses the agent alone	26
Multi-Synchronous	 Family members use one agent together, and the points of use overlap	13
Multi-Asynchronous	 Family members use one agent together, and the points of use not overlap	51
Passive	 Non-family members affect the use of the agent	9

[피동]유형의 예로 [15]에서는 반려묘가 음식물을 쏟고 이것을 인지한 에이전트가 외부에 있는 사용자의 스마트폰으로 집 안의 상황을 안내하였고, 센서를 통해 배달원이 집에 방문함을 인식하여 외부에 있는 사용자에게 스마트폰을 통해 이 사실을 안내하고 있다.

다음으로 사용자가 에이전트와의 상호작용에서 어떠한 수단이나 방식으로 인터랙션하는지 분석하고자 하였다. 이는 사용자의 자연스러운 행위를 에이전트가 센서를 통해 인지하는 것은 제외하고, 사용자가 에이전트에게 직접적으로 조작 및 지시하는 행위만을 분석한 것이다. 그 결과, 근래의 에이전트는 음성 인터페이스 및 자연어 처리 기술의 발달로 사람의 언어를 구사하는 의인화된 대상으로 나타나며, 그 영향으로 영상 시나리오에 등장한 사용자의 조작 유형은 [음성(Voice)]이 압도적으로 많은 수(43개)를 차지하고 있다. 그 외에는 [연동기기 조작(Tangibleness)], [제스처 및 동작(Gesture)]유형이 나타났다(10개).

Table 13. Type of User Interface

Define		Times
Voice	Manipulate the agent through voice (natural language)	43
Gesture	Manipulate the agent through hand gestures or body movements	3
Tangibleness	Manipulate the agent through interlocking devices such as smartphones, wearable devices, and home appliances	7

이는 음성 인터페이스 기술의 발달과 대중화 뿐 아니라, 대부분의 에이전트가 [고정형]으로 특정 위치에 놓여 있어 원거리 조작을 위해 [음성]방식을 취한 것으로 보인다. 그 외 [제스처 및 동작]유형은 [22]에 나타난 [보행형] 에이전트에서만 제한적으로 나타난 것으로, Fig. 9에서 사용자가 에이전트에게 손짓을 하거나 본인의 물건을 건네는 동작을 하는 것이 있다.



Fig. 9. Scene of Gesture Interface

## 5. 결론

본 연구에서는 강한 인공지능 수준의 에이전트가 나타나는 컨셉 영상 시나리오의 분석을 통해 사용자 관점에서 에이전트의 인터랙션 속성들을 유형화 하였다. 이를 위해 시스템, 환경, 사용자 측면을 대표하는 각 기준을 종합적으로 검토하여 분석 요소를 추출하고 그에 따라 분석하였다. 그 결과 환경, 사용자 구성, 사용자 멘탈모델, 행위, 인터페이스, 에이전트 형태, 에이전트 시스템으로 분류되는 17개의 속성으로 유형화되었다. 분석된 속성들은 데이터 수집이 어려운 '사용자의 에이전트에 대한 메타포', '사용자의 에이전트에 대한 기대', '사용자 모델'을 제외한 14개이다.

기대효과로는 강한 인공지능 수준의 에이전트가 상용화되지 않은 현 시점에서 향후 상용화될 에이전트의 개발이나 예측 시 참고할 수 있는 자료로 활용될 것이다. 또한 사용자 관점에서 연구된 것으로 잠재적인 고객 또는 사용자들의 에이전트에 대한 역할과 활용에 대한 기대를 예측할 수 있는 참고 자료로 활용될 수 있을 것이

며, 더 나아가 위와 에이전트의 개발 과정에서 사용자 관점의 예측 시나리오를 제작하고 검토하는 데에도 활용될 수 있을 것으로 보인다.

그러나 본 연구는 연구환경 구축, 연구대상 구현의 어려움이라는 기술적 한계로 의도적으로 제작된 컨셉 영상 시나리오를 분석한 연구이다. 따라서 영상 시나리오에서 표면적으로 드러나는 행태에 관한 데이터만을 수집할 수 있었고, 그 외 사용자의 기대, 경험 등 심리적 작용이나 에이전트의 내부에서 발생하는 기계적 작용에 관한 데이터는 유추를 통해 얻어진 것이라는 한계가 있다. 또한 이는 미래에 대한 예측을 토대로 진행된 것으로 미래 스마트홈 및 에이전트의 전 이용 행태를 포괄하지 못할 수 있다. 또한 분석을 통해 얻어진 유형들은 연구 시점에서 조사되는 몇 가지 영상만을 연구자의 주관에 따라 해석하여 정리한 것으로, 영상 종류나 연구자에 따라 약간의 차이가 있을 수 있다.

## REFERENCES

- [1] Doopedia. (2020.06.10.). *Naver*. Artificial intelligence. <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1136027&cid=40942&categoryId=32845>
- [2] J. R. Searle. (1980). *Minds, brains, and programs. Behavioral and Brain Sciences*. 3(3). 417-457. DOI : 10.1017/S0140525X00005756
- [3] M. W. Jang., G. L. Lee & B. E. Min. (1997). *Agent technology. Electronics and Telecommunications Trends*. 12(6). 58-69. DOI : 10.22648/ETRI.1997.J.120606
- [4] Telecommunications Technology Association. (2020.06.10.). *Naver*. Information technology dictionary. <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3586623&cid=59277&categoryId=59278>
- [5] S. J. Russell & P. Norvig. (1995). *Artificial intelligence: a modern approach*. New Jersey: Prentice Hall.
- [6] H. T. Yang., B. S. Choi., J. Y. Lee., H. Jang., S. I. Back & D. B. Kim. (2018). *A prospective analysis of artificial intelligence(AI) technology and innovation policies : focused on improving korea's national AI R&D policy*. Sejong: Science and Technology Policy Institute.
- [7] M. Sharma. (2020.06.10.). *Includehelp*. PEAS based grouping of agents in artificial intelligence. <https://www.includehelp.com/ml-ai/PEAS-based-grouping-of-agents-in-artificial-intelligence.aspx>
- [8] Ethno Hub. (2020.06.10.). *Ethno Hub*. AEIOU framework. <https://help.ethnohub.com/guide/aeiou-framework>
- [9] M. B. Rosson & J. M. Carroll. (2002). *Usability engineering: scenario-based development of human-computer interaction*. Burlington : Morgan Kaufmann.
- [10] Y. W. Jang., G. M. Lim., H. L. Lee & M. S. Kim. (2011). *Appearance design for the future robotic computer based on scenario analysis. KSDS Conference Proceeding*. 6-7.
- [11] H. J. Lee & D. O. Kim. (2004). *Interaction design factors from ubiquitous scenario cases. KSDS Conference Proceeding*. 328-329.
- [12] LG Home Appliance & Air Solution. (2017.9.4.). *Youtube*. LG smart home & IoT. <https://www.youtube.com/watch?v=6UgM9-JCfUw>
- [13] Samsung. (2020.1.7.). *Youtube*. Samsung. [CES 2020] A waltz for Ballie | Samsung. <https://www.youtube.com/watch?v=c7N5UDZX7TQ>
- [14] Electrolux. (2017.8.30.). *Youtube*. Electrolux design explores the smart home of the future. <https://www.youtube.com/watch?v=jGdMGTXOvGc&t=2s>
- [15] Qualcomm. (2018.7.3.) *Youtube*. An IoT smart home with AI, powered by Qualcomm technologies. <https://www.youtube.com/watch?v=KawsGh9bZgQ>
- [16] Hitachi Brand Channel. (2018. 3. 13.). *Youtube*. Visions for future cities and homes "aging with me"-Hitachi. <https://www.youtube.com/watch?v=GmOSNwdrC20>
- [17] innovation top. (2015.9.4.). *Youtube*. JIBO: the world's first social robot for the home. <https://www.youtube.com/watch?v=H0h20jRA5M0&t=54.s>
- [18] Moorebot Robot. (2016.8.17.). *Youtube*. Moorebot product video v3. <https://www.youtube.com/watch?v=mJ-CAk4MSns&t=20s>
- [19] Aido Home Robot. (2016.2.23.). *Youtube*. Aido : next gen home robot. <https://www.youtube.com/watch?v=bDKQlqMLQ0k>
- [20] Startup View. (2016.6.30.). *Youtube*. Pillo - your personal home health robot. <https://www.youtube.com/watch?v=GfjGPTKBFb4&t=2s>
- [21] Temi Robot. (2017.9.7.). *Youtube*. Temi: the personal robot. <https://www.youtube.com/watch?v=3bnGG4Xo0GE&t=2s>
- [22] UBTECH Robotics. (2019.11.18.). *Youtube*. UBTECH 'walker': intelligent humanoid service robot. <https://www.youtube.com/watch?v=Iryqtfym7oo&t=2s>
- [23] Emotech Olly Robot. (2017.9.29.) *Youtube*. Olly - the first home robot with personality. [https://www.youtube.com/watch?v=SraNMzbi\\_G4&t=3s](https://www.youtube.com/watch?v=SraNMzbi_G4&t=3s)

- [24] Sony. (2017.11.6.). *Youtube*. Sony's smart home with the google assistant.  
[https://www.youtube.com/watch?v=eya-ynS\\_rCo&t=3s](https://www.youtube.com/watch?v=eya-ynS_rCo&t=3s)
- [25] TRY. (2018.8.31.). *Youtube*. Smart house - english version-REMA 1000.  
<https://www.youtube.com/watch?v=nwPtcqcqz00>
- [26] TRY. (2019.2.11.). *Youtube*. Smartmill (smart house 2) english version - REMA 100.  
<https://www.youtube.com/watch?v=ZzSzkAuKPe0>
- [27] Design 3. (2017.11.10.). *Youtube*. Carl - a smart home robot concept.  
<https://www.youtube.com/watch?v=tvIRnbHTVH4>

천 수 경(Soo-Gyeong Cheon) [정회원]



- 2018년 2월 : 국민대학교 테크노디자인전문대학원 제품시스템디자인전공 (디자인학석사)
- 2018년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 테크노디자인전문대학원 경험디자인학과 박사과정
- 관심분야 : 사용자 경험(UX), 디자인방법론

· E-Mail : cheon412@naver.com

연 명 흠(Myeong-Heum Yeoun) [정회원]



- 1995년 2월 : 서울대학교 산업디자인과(미술학사)
- 2002년 3월 : 일본 쓰쿠바대학교 생산디자인과(예술학석사)
- 2005년 3월 : 일본 쓰쿠바대학교 생산디자인과(디자인학박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 공업디자인과 교수

· 관심분야 : 제품인터랙션디자인, 디자인방법론

· E-Mail : yeounmh@kookmin.ac.kr