

스마트 헬스케어 시스템이 결합된 미래 욕실 제품에 대한 연구

이가영, 이동민*
경희대학교 산업디자인학과

A Study on the Future Bathroom Coupled with Smart Healthcare System

Ga-Young Lee, Dong-Min Lee*
Industrial Design, Kyunghee University

요 약 최근 헬스케어에 적합한 디바이스의 발전, 만성 질환자의 증가와 고령화로 인한 사회적 니즈 증가는 스마트 헬스케어 시스템이 발전하는 계기가 되었고, 새로운 의료 패러다임을 제시하고 있다. 이에 따라 변화하는 의료 서비스 개념을 수용하려는 움직임이 현대 주거에서 나타나고 있으며 특히 주거 공간 속 욕실은 다양한 유형의 욕실 문화가 나타나면서 건강관리 공간으로 다원화되고 있다.[1] 따라서 디지털 의료 3단계를 적극 활용해 스마트 헬스케어 시스템이 적용된 스마트 샤워기, 스마트 체중계 등의 미래 욕실 용품을 구상해 보고, 개인의 니즈에 필요한 기술을 모색하였다. 변화하고 있는 욕실에 적합한 제품들을 구상함으로써 4차 산업혁명 시대를 대비하고 향후 국가적, 정책적인 개선을 통해 스마트 헬스케어 기술의 발전에 도움이 되고자 한다.

주제어 : 스마트 헬스케어, 욕실, 데이터, 스마트 앱, 의료

Abstract Recent advances in healthcare-adapted devices, the increase in chronic diseases and the increasing social needs due to aging, trigger the development of smart healthcare systems and present a new medical paradigm. As a result, moves are being made to accommodate the changing healthcare concept of modern residential areas. In particular, the bathrooms in residential areas are becoming diverse as medical spaces with various types of bathroom culture. Therefore, by actively utilizing the digital medical procedure 3, the smart health care system was applied, I thought about future bathroom products (like smart shower and smart scales) and searched for the technology necessary for each person's needs. By planning a product suitable for a changing bathroom, it will be useful for the development of smart healthcare technology through future national and policy improvements in preparation for the age of the fourth industrial revolution.

Key Words : smart healthcare, bathroom, data, smart APP, care

1. 서론

1.1. 연구의 배경

현대사회는 생활양상의 변화와 소득수준의 증가로 직접 자신의 건강을 체계적이고 간단하게 관리할 수 있는 시스템에 주목하고 있다. 한편 의료산업은 IT의 발전 덕

분에 병원뿐만 아니라 주택까지 영역을 넓히고 있다. 의료산업의 발전 속에서 삶의 공간은 새로운 방식으로의 변화를 꾀하게 되었다. 특히 주거공간에서의 욕실은 그저 생리와 위생을 해결하는 공간이 아니라 휴식이라는 개념이 더해진 복합건강관리 공간으로서의 역할로 변화하고 있으며 스마트 헬스케어는 이를 가속화시키고 있다.

*Corresponding Author : Dong-Min Lee(mick@khu.ac.kr)

Received January 2, 2018

Accepted March 20, 2018

Revised February 28, 2018

Published March 28, 2018

1.2 연구목적

본 연구는 욕실이 스마트 헬스케어 시스템과 접목되어 건강관리와 휴식을 위한 공간으로 변화하고 있음을 인식하고, 그 기능이 의료 서비스 이용자의 다양한 요구에 응하여 건강관리가 가능한 미래의 욕실을 예측하고 제품을 구상해보고자 한다.

1.3 연구범위 및 방법

스마트 헬스케어와 욕실의 패러다임 변화에 있어서 유기적인 연결고리를 찾아보고, 이를 기반으로 스마트 헬스케어를 적용시킨 욕실 제품을 구상하고, 질병을 보유한 페르소나에 적용시킬 것이다.

구상될 제품에 있어서 공통적으로 적용될 요소는 ‘데이터’이다. 스마트 제품을 사용함에 따라 의료 전문가가 아닌 일반 사용자들이 스스로 데이터를 만들어내는 것은 모든 제품을 사용하면서 나타나는 공통점이다. 이 공통점은 세 단계에 걸쳐서 활용된다. 이 ‘디지털 의료 3단계’는 스마트 헬스케어가 가지는 ‘데이터 기록 및 누적’[2] 디지털 의료는 어떻게 구현되는가 환자 유래의 의료 데이터 (PGHD)’이라는 가장 큰 장점 아래서 사용되며, 본 연구에서도 적극 활용할 것이다.

2. 유망한 기술 ‘스마트 헬스케어 시스템’

2.1 스마트 헬스케어에 대한 정의

‘스마트 헬스케어[smart healthcare]’란 헬스케어 산업과 사물 인터넷[IOT] 기술이 결합된 것으로 인터넷을 이용해 의사와 환자가 스마트 디바이스 시스템과의 연동으로 시간과 공간에 있어서 구애받지 않고 자유롭게 의료 서비스를 주고받으며 소통하는 기술이다.

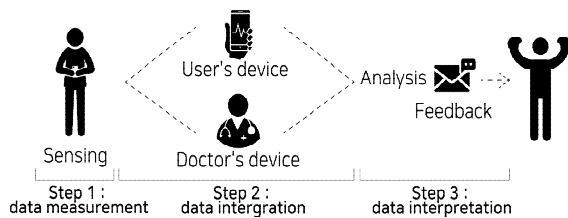


Fig. 1. digital medical 3 step

의료와 ICT의 융합은 병원과 진료 환경을 언제 어디서나 의료 서비스를 이용할 수 있는 형태로 진화해오고 있다. 현재 스마트 헬스케어 시스템은 스마트 기기의 대중화로 개인이 자신의 운동량, 섭취한 칼로리 등을 관리하기 용이한 환경이 만들어지면서 서비스의 다양화와 소비자의 범위도 확대되고 있다[4].

2.2 스마트 헬스케어 시장의 성장 배경과 사회적 니즈 분석

2.2.1 소비자 주체의 의료 서비스의 패러다임 변화
스마트 기기를 통해 일상에서 간단하고 쉽게 자신의 운동량과 식사량, 혈압 등 건강 상태의 기록과 관리가 가능해지면서 정량적 수치를 기반으로 통계를 내어 스스로 건강 관리하려는 자가 건강 측정 트렌드가 확산되고 있다[6]. 이에 따라 병원 중심에서 소비자 중심으로 바뀌는 동시에 의료 서비스의 사용성이 환자에서 특정 질병이 없는 일반인으로 확대되었으며 이는 스마트 헬스케어 시장의 성장 발판이 되고 있다[7].

2.2.2 웨어러블 컴퓨터와 같은 헬스케어에 적합한 디바이스의 발전

스마트 디바이스의 발전은 스마트 헬스케어 시장에서 중요한 성장 동력이 되었다. 특히 지속적으로 생체정보를 파악할 수 있는 신체 밀착형 웨어러블 컴퓨터 같은 디바이스는 간편하게 데이터를 측정, 확인을 할 수 있다는 점에서 헬스케어 관련 기기로 적합하다.

특히 삼성의 스마트 워치 ‘갤럭시 기어’와 애플의 ‘iWatch’는 헬스케어 기능을 중심 서비스로 제시하고 있어 웨어러블 컴퓨터의 발전과 함께 스마트 헬스케어 시장은 더욱 성장할 전망이다.



Fig. 2. Wearable Devices

2.2.3 고령화와 만성질환자 증가에 따른 사회적 니즈 증가

고령화와 만성 질환자가 증가함에 따라 의료비는 자

연히 증가하게 되어 가계뿐만 아니라 국가적으로도 부담으로 작용되고 있어 의료비 절감의 대책 수단 중 하나로 스마트 헬스케어에 대한 관심이 높아지고 있다.

건강 보험 심사 평가원의 '2015년도 진료비 심사 실적'을 봤을 때, 2015년 65세 이상 고령자가 사용한 건강보험 진료비가 21조 원을 넘어섰다. 건강보험 적용 대상 중 65세 이상은 12.3%에 불과하지만 1인당 진료비는 343만 원으로 전 연령대의 108만 원보다 3배 이상 많은 수치이다[8].

「2020 한국 의료의 비전과 정책방향 보고서」에 따르면, “고령화, 고혈압, 당뇨, 심뇌혈관 질환 등 만성질환의 증가, 의료 욕구 증가 등으로 인한 의료비 증가는 피할 수 없으며 이것은 의료체계의 지속 가능성을 심각하게 위협하는 요인”이라고 말한다.

2.3 스마트 헬스케어의 현재 국내외 동향

2015년 3월 '모바일 월드 콩그레스(MWC) 2015'에서 전 세계 기업들은 스마트 헬스케어 제품을 앞다투어 출시하였다. 전문성을 띠는 의료 서비스 제품, 헬스케어 앱과 같은 소프트웨어, 헬스케어 통신 및 데이터 플랫폼 등이 세계 여러 기업에서 선보였다. 이는 BT/IT 융합 확대와 예방 및 관리 중심으로 변화하고 있는 의료 패러다임을 증명하고 있다.

북유럽과 EU의 경우 스마트 헬스케어 분야에서 국가 간의 조금씩 다른 의료법 제도로 인해 아직까지는 법 제도를 통합시키지 못한 상태이다[9].

우리나라는 스마트 헬스케어의 적극 활용으로 국가적 의료비용 절감, 국민의 의료 서비스 선택권 폭을 넓히고 복지를 개선함으로써 기대되는 효과를 적극 활용해야 하며, 의료비의 불안정, 이에 수반되는 다양한 문제를 정책적인 방안을 통한 해결이 시급한 상황이다[10]. 또한 의료 서비스 제공에 대한 체계적 계획을 수립하고 기술과 디자인 개발을 통해 경쟁력 확보뿐만 아니라 운영체제 호환성을 확대시켜 세계시장에 진출을 도모해야 한다[11].

3. 욕실의 변화와 스마트 헬스케어 시제품

3.1 욕실 패러다임의 변화와 스마트 헬스케어 시스템 결합의 필요성

3.1.1 욕실의 인식적 변화

과거의 '화장실'은 건물의 뒤쪽에 있다는 뜻으로 '뒷간'이라 불리며 안방에서 가장 멀리 두어야 하는 공간이었다. 하지만 주택시장과 소비자 의식의 변화와 소득수준 증가로 인해 현재 욕실에 대해 소비자와 시장이 갖는 의식은 과거 욕실에 대한 저급했던 인식에반해 복합 건강관리 공간이라는 인식으로 입지가 올라갔다.[12] 실제로 욕실에 관한 논문을 5년 단위로 구분하여 그 변화를 분석해봤을 때, 1980~1990년 기간 동안 이루어진 연구는 3.5%에 불과하였으나 1990년대부터 증가하기 시작하여 1995년~1999년에는 16.5%, 2000년~2004년에는 34.8%로 급속한 연구의 양적 증가 경향이 나타났다[13]. 연구 동향만 보더라도 시대가 변화할수록 화장실, 욕실에 대한 사람들의 관심도와 인식이 높아졌음을 알 수 있다.

경제적인 변화와 더불어 현대 도시생활은 날로 복잡해지고 생활의 변화 주기가 과거에 비해 짧아지고 있다. 때문에 미래사회는 주거 공간 중에서도 욕실의 인식적, 제품적 변화가 필요한 시점이 되었다[14].

3.1.2 욕실의 기능적 변화

위와 같은 인식 변화 추세에 발맞추어 기업들은 속속히 지능형 욕실제품이 시중에 출시되고 있다.

2017년 3월 23일, LG유플러스와 (주)힘켄이 협력하여 IoT 환풍기를 국내 최초로 선보였다. '휴켄뜨'라는 이름의 이 환풍기는 와이파이를 통해 스마트폰 앱으로 연동해 언제 어디서나 환기, 온풍, 헤어드라이 등을 원격으로 제어할 수 있다. 또 욕실 내 습기가 감지될 시 지정 시간 만큼 자동으로 환풍 기능이 실행된다[15].

일본 요코하마에서 열린 엑스포 'ME-BYO'에서 일본 위생용품 제조사 Toto에서는 'Flowsky Toilet'을 발표했다. 사용자의 소변량과 소변이 변기에 떨어지면서 나는 소리와 속도의 변화 측정을 통해 신체와 정신적 건강을 분석해준다. 이 변기는 블루투스를 통해 스마트 앱과 연결되어 있어 매일 간편하게 건강을 체크하고 모니터링할 수 있는 장점이 있다[16].

3.2 유저 시나리오에 따른 스마트 헬스케어거

접목된 욕실 제품 구상

3.2.1 스마트 샤워기

1) Persona

- 이수민 / 6세 / 서울



- 질환 : 아토피
- 생후 2개월 차에 뺨에서부터 시작되 아토피가 현재 팔과 다리, 엉덩이까지 전이됨.
- 아직 혼자서 목욕이 어려워 부모가 씻겨줘야 함
- 부모님이 맞벌이를 하고 있음.

Story

어릴 때부터 아토피로 고생 중인 수민이가 하루 중 제일 싫어하는 시간은 목욕시간이다. 샤워할 때 따가움은 물론 샤워 직후 가려움증이 극으로 달하기 때문이다. 게다가 수민이의 부모님은 맞벌이를 하느라 바빠 아이에게 지속적인 케어가 힘들어 아이의 아토피 치료를 꼼꼼히 체크하지 못하는 편이기 때문에 수민이의 아토피는 악화되었다. 수민이의 엄마 유진 씨는 아이가 어릴 때부터 목욕에 대한 좋지 않은 인식 때문에 씻는 습관이 부족한 아이로 클까 봐, 그리고 아토피를 제대로 치료하지 못해 성인이 될 때까지 만성 아토피로 이어져 아이의 피부에 흉터가 남을까 봐 걱정이다.

Problem

- ① 어릴 때부터 목욕에 대해 좋지 않은 인식을 가지게 될 수도 있다.
- ② 피부병 특성상 치료기간이 오래 걸리며 지속적으로 꾸준한 관리가 필요하기 때문에 간단하고 체계적인 방법이 필요하다.
- ③ 개개인마다 질환의 발병 원인과 맞는 치료법이 다르므로 맞춤형 치료가 필요하다.
- ④ 바쁜 보호자가 아이와 항상 밀착하여 관리하지 못하기 때문에 효율적인 시간과 방법으로 아이의 상태를 돌볼 수 있어야 한다.

2) Product

우리나라 사람들은 일반적으로 욕조를 사용하는 탕문화보다는 서서 샤워하는 것이 일반적이다. 이에 스마트 센서를 적용한 샤워기 제품을 구상해 볼 것이다.

샤워기를 쥐었을 때 사용자의 지문을 인식해 거주자 중 어떤 대상인지 파악 후 그 대상의 피부 상태에 맞는 약품이 섞인 물을 방출한다. 샤워기를 쥐지 못하는 노약자나 영유아를 위해 대상을 고를 수 있는 버튼이 탑재되어 있다. 또한 샤워 전, 샤워기에 내장되어있는 피부측정기로 피부 질환이 있는 부위를 두 번 정도 측정하면 스마



Fig. 3. Fingerprint / Skin recognition sensor

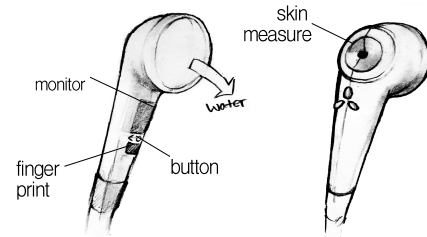


Fig. 4. Composition of smart shower

트폰의 앱과 연동되어 매일 피부 상태를 측정할 수 있으며 그에 맞는 음식과 피해야 하는 제품들을 알려준다. 또한 주치의는 스마트폰으로 환자들의 피부 상태를 원격으로 매일 체크할 수 있다.

3) Smart Shower Process

- ① 수민이를 샤워를 시키기 전, 유진 씨는 스마트 샤워기의 대상을 수민이로 설정 후 피부 측정기로 아토피가 가장 심한 부위인 팔뚝과 엉덩이를 스캔한다.
- ② 데이터가 병원에 전송되는 사이, 샤워기 필터에서는 유아 아토피에 좋은 약품과 물이 함께 섞여 나와 피부를 자극하지 않고 수민이를 깨끗이 샤워시킨다.
- ③ 유진 씨의 스마트폰 앱을 통해 수민이의 현재 아토피 상태에 맞는 음식 목록과 함께 주치의에게서 ‘유진이의 아토피가 한 달 전보다 많이 호전되었다는 메시지를 받는다.
- ④ 상태가 호전되었다는 메시지에 기쁜 유진씨는 앱에 저장되어있는 한 달 전 수민이의 아토피수치(SCORAD)를 다시 확인해보니 한 달 전 1000이었던 수치가 현재 300으로 많이 감소한 것을 그래프로 한눈에 볼 수 있었다.

Table 1. Smart Shower Effect

process	① →	② →	③ →	④
Effect	It is possible to simply check and manage the skin condition every day.	Individual customized treatment through scanning is possible.	it is possible to communicate with the doctor through the message.	You can see at a glance the change in the state of the disease quantitatively and quantified using the accumulated data.
Problem	4	1,3		2
Solution	◎	○, ◎		○

3.2.2 스마트 체중계

1) Persona



- 김수한 /48세 /부산
- 질환 : 지방간, 비만
- 육류와 기름진 음식 위주의 식습관으로 인해 뚱뚱한 체형임.
- 결혼 후 직장생활 스트레스로 몸 관리에 소홀함.

- 술을 굉장히 좋아하며 술자리가 없는 날에는 밥과 함께 꼭 반주를 하는 습관을 가지고 있음.
- 한번 술을 먹을 때마다 과음을 하며 술을 마심

Story

여느때처럼 회식에서 과음을 하고 아침에 일어난 수한씨는 오른쪽 갈비뼈 아래에서 심한 뻐근함을 느끼고 병원을 찾았다. 비만과 음주로 인한 지방간으로 판정을 받았다. 충격을 받은 수한씨는 금주와 다이어트를 선언한다. 하지만 약한 의지와 바쁜 생활로 인해 식이요법을 무시해버리기 일쑤이며 자신의 생활 습관과 체질을 고려하지 않은 잘못된 방법의 다이어트로 번번이 실패하게 된다.

Table 2. Smart Scale Effect

process	① →	② →	③ →	④
Effect	It is easy to measure and check results every day without forgetting before washing.	You can check your appearance everyday with the third eye.	You can know the nutritious food and exercise method that suits your body shape.	
Problem	1	3	2	4
solution	○	◎	◎	○

Problem

- ① 지방간은 복약하더라도 생활습관에 대한 교정이 동반되지 않으면 다시 재발하고 쉽게 사라지지 않음.
- ② 건강과 외모 관리를 소홀히 한 탓에 자신의 몸 상태와 외관을 정확히 인식하고 있지 못했음.
- ③ 바쁜 생활을 위한 간편한 건강 체크 시스템이 필요함.
- ④ 전문가가 동반되는 개인 체질 맞춤형 다이어트 방법이 필요함.

2) Product

단순히 몸무게만 신경 쓰던 과거에 비해 요즘은 체지방량, 근력, 기초대사량 등 자신의 신체에서 불균형해진 부분을 세심하게 관리하려 하는 욕구가 높다.

이 측정기는 욕실에 두고 사용하여 매일 씻기 전 잇는 일 없이 간편하게 측정이 가능하여 꾸준히 쌓이는 데이터를 이용하여 체계적인 관리가 용이하다.

스마트 측정 기구는 인바디 탑재는 물론, 사용자의 인체를 3D화 시켜 보기 쉽게 자신의 체형을 알게 한다.

또한 건강에 이상이 생기면 앱에서 알림과 함께 주치의에게 데이터가 전송되어 질병에 보다 신속히 대처할 수 있다.

3) Smart Scale Process

- ① 수한 씨는 욕실에 들어가 샤워를 시작하기 직전 스마트 측정기에 올라선다. 매일 측정한지 2주가 되는 날이다.
- ② 측정기 센서가 곧 수한 씨의 몸을 완전히 스캔하고, 샤워가 끝난 뒤 밥을 먹으며 스마트 체중계 전용 앱에서 오늘의 체중과 근력, 체지방량 등을 확인한다.
- ③ 부인의 스마트폰 앱으로도 전송된 수한 씨의 신체 외형이 3D화 된 그래픽을 보며 2주 전에 비해 배가 많이 들어갔다며 수한 씨를 칭찬해준다.
- ④ 이내 출근한 수한 씨의 스마트폰으로 주치의로부터 근무 중에도 의자에 앉아서 할 수 있는 운동과 점심 권장 섭취 칼로리 정보와 함께 3일 뒤 지방간 수치를 확인하러 병원에 내원하라는 메시지를 받는다.

4. 결론

4차 산업혁명의 신성장 분야로 대두되고 있는 스마트 헬스케어 시스템은 개인의 삶의 패턴에 맞춰 시간과 공간에 제약받지 않고 건강 상태를 측정하며 데이터를 기반으로 맞춤형 의료 서비스를 제공할 수 있어서 현대인들의 건강에 대한 요구를 충족시켜준다.

2013년 스마트 헬스케어 시범서비스 성과를 중심으로 분석한 결과, 당뇨병 환자의 외래진료비 절감과 입원율, 합병증 발병률을 50%까지 감소시킬 경우 5년간 의료비 2조 원 절약이 가능하다. 따라서 스마트 헬스케어 시스템은 앞으로 다가올 고령화 시대에서 의료비 절감에 도움을 톡톡히 줄 수 있을지도 모른다.

이에 본 연구는 현대인의 주거 공간 중 욕실은 단순 세면과 위생, 용변의 공간이 아닌 생활 공간으로서 기능을 하고 있음은 물론, 건강관리의 역할로 강조되고 있다는 점을 이용해 향후 발전할 기술을 예측함으로써 4차 산업혁명을 대비하고, 국가적, 정책적인 개선을 통한 스마트 헬스케어 기술의 발전에 도움이 되고자 한다.

REFERENCES

[1] N. C. Park, H. K. Yoon & Y. S. Kim. (2009). A Study on the Types of a Smart Bathroom with a Smart-healthcare System. *The Architectural Institute of Korea*, 10(4).

[2] Y. S. Choi. (2017). How Digital Healthcare Is Implemented? (9) *Medical data derived from patients. Choi Yoon Sup's Healthcare Innovation*.

[3] *TTAMobile Healthcare. NAVER IT Glossary*. <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=865185&cid=50373&categoryId=5037>

[4] I. H. Jo & H. H. Kim. (2013). kt Economic Research Institute. Growth and Opportunities in the Smart Health Care Market. 2.

[5] Smart healthcare activation and biotechnology industry engine project announcement. Ministry of Commerce, Industry and Energy. (2015).

[6] I. H. Jo & H. H. Kim. (2013). kt Economic Research Institute. Growth and Opportunities in the Smart Health Care Market. 2.

[7] I. H. Jo & H. H. Kim. (2013). kt Economic Research Institute. Growth and Opportunities in the Smart Health Care Market. 2.

[8] G. H. Jo. (2016). *Over 65 years old, only 12% of the population, medical expenses account for 37%* dongA.com. <http://news.donga.com/3/03/20160225/76663076/1>

[9] u-Healthcare Industry Market and Company Analysis - Medical device and telemedicine centered. (2011). *Korea Medical Device Policy Development Institute*. 58

[10] S. G. Lee. (2013). Seongnam Industrial Promotion Foundation Responsible Researcher, "Smart health care industry trend", *Weekly Technology Trends*. 17 - 18.

[11] Y. H. Choi & H. R. Jeong. (2015). Mobile world will pay attention Future smart health care industry. *E-KIET Industrial Economic Information*, 609. 10

[12] A. R. Kim. (2004). Consumer Analysis Research for Future Bathroom Planning. Yonsei University Department of Housing and Environment thesis. Seoul

[13] K. J. Shin, J. Y. Hwang & S. H. Moon. (2009). The Analysis on Tendency for Presenting a Study Direction of Bathroom. *Hanyang University Dept. of Interior Design. Korean Life Science Research. Seoul*, 1(46).

[14] J. E. Lee. (2009). A Study on Korea Style Bathroom design elements to differentiate. *Sookmyung Women's University Industrial design thesis. Seoul*. 111

[15] E. G. Go. (2017). *LG uplus to show the world's best things internet fan. Daily Hankook*. <http://daily.hankooki.com/lpage/ittech/201703/dh20170323091523138240.htm>

[16] H. M. Song. (2015). *The 'smart toilet seat' that provides health care by checking the urine volume appears*. Now News. <http://daily.hankooki.com/lpage/ittech/201703/dh20170323091523138240.htm>

이 동 민(Dong-Min Lee)

[정회원]



- 1999년 5월 ~ 2000년 5월 : Design Continuum, Boston, 디자이너
- 2001년 9월 ~ 2005년 9월 : 삼성 전자 디자인경영센터 선임연구원
- 2008년 2월 ~ 현재 : 한국 디지털 디자인협의회 운영이사
- 2005년 9월 ~ 현재 : 디자인 지식 산업포럼학회 운영이사
- 2005년 9월 ~ 현재 : 경희대학교 예술디자인대학 산업 디자인학과 교수
- 관심분야 : 산업디자인, 서비스디자인, 융합디자인, 제품디자인
- E-Mail : mick@khu.ac.kr

이 가 영 (Ga-Young Lee)

[학생회원]



- 2013년 3월 ~ 현재 : 경희대학교
산업디자인학과 학생
- 관심분야 : 산업디자인, 인테리어
디자인, 융합디자인, 제품디자인
- E-Mail : dudrkd12@naver.com