JESK J Ergon Soc Korea 2020; 39(3): 267-279
http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2020.39.3.267
http://jesk.or.kr eISSN:2093-8462

The Study of Emotional Evaluation and Stakeholders' Contextual Interview on IAQ (Indoor Air Quality) of Each General Hospital Space

Jong Hyun Kim[1,2], Chang Ki Lee[1], Jae Soo Hong[1], Kwang Tae Jung[2]

[1]Korea Institute of Industrial Technology, Intelligent Manufacturing System R&D Department, Cheonan, 31056
[2]KOREATECH, Department of Industrial Design Engineering, Cheonan, 31253

병원 내 공간별 공기질에 대한 이해관계자 맥락적 인터뷰와 감성평가연구

김종현[1,2], 이창기[1], 홍재수[1], 정광태[2]

[1]한국생산기술연구원 지능형생산시스템연구부문
[2]한국기술교육대학교 디자인공학과

Corresponding Author
Kwang Tae Jung
KOREATECH, Department of Industrial Design Engineering, Cheonan, 31253
Email : ktjung@koreatech.ac.kr

Received : May 12, 2020
Revised : May 27, 2020
Accepted : June 03, 2020

Copyright@2020 by Ergonomics Society of Korea. All right reserved.

Objective: The aim of this study is to evaluate stakeholders' IAQ (Indoor Air Quality) emotional satisfaction of each general hospital space for patient's positive experience.

Background: In Korea, many patients were visited to general hospital due to the tendency to prefer large hospitals (ex: general and university affiliated) even though smaller disease. Patients visiting hospital and their families were exposed to VOCs (chemicals smell), dry air, viruses and bacteria etc. Therefore, air quality improvement in the hospital is very important. However, emotional factors related to air quality in the hospital are not considered in the related each space air quality related product service design.

Method: Through the hospital's user journey analysis of the visitors (patients), the hospital space was defined as 6 spaces (entrance/reception desk, inpatient room, waiting room, treatment room, inspection/operation room, transportation), the 5 emotional keywords that can represent the functions (temperature and humidity monitoring, fine dust removal, odor, removal of harmful substances, viruses, bacteria, etc.) of existing air quality management products and services were derived. The emotional evaluation was implemented 5 questions (coldness-warmth, stuffy-freshness, dryness-humidity, odor-scent, harmless-harmful) for 6 space through the semantic differential method. The subjects were participated 100 people (medical staff (49) and patients (51)). The survey was implemented by on · offline.

Results: The most required space in hospital for IAQ management was 'inpatient room' in the result of emotional evaluation. The results for the detailed questions were mostly negative. Therefore, we derived the each space service design elements and IAQ requirements (ex. Automatic IAQ management before operation, IAQ monitoring etc.).

Conclusion & Application: We expect that this study will be able to contribute to improve the air quality emotional experience of hospital visitors.

Keywords: Indoor Air Quality of hospital, Hospital spaces, Hospital experience, Emotional evaluation

1. Introduction

1.1 Background and necessity

환자들은 1차 병원보다 다양한 진료가 가능한 의료진과 고급시설을 갖춘 3차 병원(종합병원)을 선호한다. 이에 국내 3차병원의 '환자 쏠림' 현상은 갈수록 심해지고 있는 상황이다(Kim and Yi, 2012). 그러나 이와 같은 3차병원 쏠림 현상도 5대 주요 종합병원에 집중되고 있어, 비 주요병원들은 서비스 질 향상을 통해 환자의 만족도를 높이기 위한 방법으로 '환자 중심 병원 서비스'를 표방하고 있다(Park et al., 2016; Yu and Kim, 2015).

종합병원을 방문하는 환자의 만족도는 일차적으로 질병의 치료와 건강의 회복이라고 하는 결과에 있고, 그것의 판단이나 차별화가 어려워질 때에는 경험 가치가 만족의 핵심이 된다(Kwon and Nah, 2014). 또한 환자뿐만 아니라 문병객, 의료진 등 다양한 이해관계자들에게 양질의 경험을 제공할 수 있는 관점에서 병원에 대한 서비스 디자인 연구가 다양하게 시도되었다(Noh and Suh, 2018).

Lee et al. (2016)과 Kim and Yang (2003)은 병원의 다양한 이해관계자들을 만족시키기 위한 노력의 서비스 디자인 연구들로 주로 공간 및 색채 등의 디자인 연구를 통해 서비스 질을 향상시키기 위한 유형적 요소(색채, 공간, 시설 등)에 대한 감성평가연구들을 수행하였다. 그러나 만족도라는 '감성의 작용기전'이라는 것은 경험을 통해 외부의 자극을 지각하고, 머리에 전달되어 감성작용이라는 심적 과정을 통해 나타나는 것으로 이해할 수 있다(James et al., 1981). 공간 및 색채 디자인에 대한 기존 연구들은 대부분 시각을 통해 지각되는 종류의 감성에 집중한 연구였다. 그러나 감성이라는 것은 다양한 감각들의 반응을 통해 발생되는 총체적인 결과물로 유형적 요소에 대한 평가뿐만 아니라 무형적 요소에 대한 감성평가연구가 필요하다. 유·무형적 요소에 대한 감성평가연구는 병원 서비스 질의 향상과 다양한 이해관계자의 총체적 만족도 향상에 기여할 것이다. 본 연구에서는 병원의 실내 공기질(IAQ: Indoor Air Quality) 서비스를 향상하기 위한 선행연구로써 병원의 실내 공기질(쾌적성)에 대한 감성평가연구를 수행하였다.

Oh and Lee (2002)는 병원의 환자 중심 서비스 질 평가연구를 수행한 연구결과에서 입원환자가 가장 중요하게 생각하는 것으로 '실내환경의 쾌적성'을 언급하였다. 또한 Kang (2017)은 환자가 의료서비스 품질에 느끼는 만족도와 충성도, 병원 재이용 및 타인 추천율에 대한 상관관계 연구를 진행한 연구에서 재이용 및 타인 추천에 가장 높은 상관관계를 갖고 있는 요소로 '병원 환경 및 서비스'를 언급하였다. 여기서 '환경 및 서비스'에 대한 구성 요소들은 청결성, 공기질, 실내온도 등의 요소들이었다. Shin and Choi (2016)은 감성평가연구를 통해 우리가 병원에서 쾌적함을 향상시킬 수 있는 요소를 찾고, 이를 통해 심리·생리적 안정감이나 만족감이 올라가는 동시에 가장 기본적인 안전함과 효율성이 증대되게 된다고 언급하였다.

더불어 선행연구들은 병원에서 경험하는 감성만족도 향상은 환자의 질병치료와 건강회복에 기여한다고 언급하고 있다(Oh and Lee, 2002; Shin and Choi, 2016). 따라서 본 연구는 환자의 치료와 회복, 병원 서비스 질 향상을 위해 총체적인 감성만족도를 향상하는데 있어 중요한 구성 요소인 병원의 '쾌적성', IAQ 요소에 대하여 환자와 의료진(간호사)를 대상으로 감성평가연구를 수행하였다.

1.2 General hospital indoor air quality

병원을 이용하는 대다수의 내원객들은 방문 시 특유의 병원냄새를 인지하게 된다. 이는 병원이 다양한 물리, 화학, 생물학적 인자(포름알데히드 알콜류, 산화에틸렌, 마취가스류, 항암제 등)들이 다양하게 분포하기 때문이고, 이 특유의 병원냄새는 내원객의 '쾌적성'을 저하시키는 주 요인이다. 또한 '2015년 한국의 메르스 사태'는 병원을 이용하는 내원객들에게 후각으로는 인지할 수 없는 공기질 인자에 대한 경각심을 불러일으킨 주요 사건이었다. 이처럼 병원의 IAQ 관리라는 것은 일반 건축물에서보다 고려되어야 할 오염특성 및 물질이 많고 다양하기 때문에, 체계적인 IAQ 관리를 통해 병원 내 이해관계자들의 신뢰와 서비스 질을 향상이 필요하다(Park, 2014).

병원에서 환기 및 공조제어는 오염된 실내 공기를 실외로 배출하고, 신선한 외기를 실내로 유입시켜, 재실자의 쾌적을 향상시키는 역할을 한다. 병동부의 적정한 온·습도와 IAQ의 유지가 환자의 빠른 회복에 중요한 역할을 하며, 특히 격리병실, 중환자실, 미숙아실 등의 특수병실 환기는 교차 감염의 방지와 실내 청정도 확보의 중요한 수단이다(Kang et al., 2008).

그러나 종합병원 IAQ 연구는 병원 측에서 측정 및 관련 자료공개를 매우 꺼리기 때문에, 본 연구는 실측 기반의 평가보다는 병원 내 이해관계자의 맥락적 인터뷰와 공간별 감성평가연구의 방법으로 수행되었다.

1.3 Objective and main contents of this study

본 연구는 병원 IAQ 이해관계자들의 감성만족도를 향상하기 위한 공간별 감성평가를 목적으로 한다. 환자의 진료 여정 분석을 통해 병원 내 주요 공간을 정의하였다(Kim et al., 2017). 병원 내 주요 공간별로 IAQ에 대한 이해관계자별 맥락적 인터뷰를 수행하였고, 인터뷰결과와 선행연구들을 통해 감성평가를 위한 감성어휘 5가지('따뜻함', '습함', '향기로움', '상쾌함', '유해하다고 느낌(유해함)')를 도출하였다(Figure 1).

병원 IAQ 서비스 주요 이해관계자 중 고객, 즉 서비스 수요자인 내원객(51명)과 수요자 입장에서 공급자로 귀결되는 의료진(간호사: 49명), 두 그룹을 대상으로 병원 주요 6개 공간('입구/접수실', '병실', '진료대기실', '진료실', '검사/수술실', '이동 공간')에 대한 감성평가/분석을 수행하였다(Figure 1).

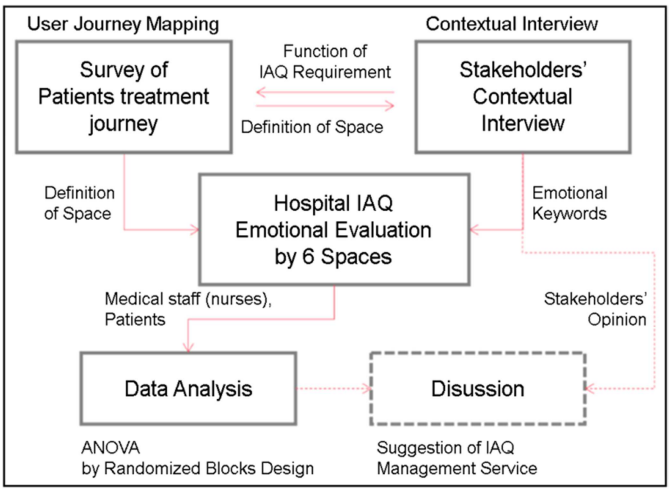

Figure 1. The system of this study (: Evaluation of hospital IAQ emotional satisfaction)

2. Method

2.1 Definition of patient treatment journey and IAQ status survey by main spaces

병원은 공공환경으로 공간의 감성디자인은 인간이 공간과 소통할 수 있는 상호작용을 극대화하는 역할을 하며, 참여자로 하여금 신뢰를 높이고, 적극적인 참여를 유도할 수 있어야 한다(Kim and Moon, 2012). 또한 병원 내의 감성만족도는 공간별 차이가 있다는 Kim and Moon (2013)의 연구와 환경심리학 관점에서 공간의 인지적 이미지가 경험에 의해 감정반응을 일으키고, 인간의 행동에 나타난다는 Ham and Oh (2015)의 연구를 참고하여, 병원 IAQ 감성평가를 위한 주요 공간들을 구분하였다.

병원 내 주요 공간의 구분 및 정의를 위하여 병원 내원객의 진료 여정(Treatment Journey), 공간별 IAQ 현황을 Kim et al. (2017)의 연구를 참고하여, 간호사(2명), 병원 IAQ 관리자(1명) 대상으로 수행하였다. 그리고 주요 여정의 공간(Touch point)을 다음의 8개 공간으로 구분하였다(Figure 2). 병원 IAQ 현황 조사를 위한(Figure 2)의 1차 인터뷰를 수행하였고, 조사결과를 바탕으로 이해관계자의 맥락적 인터뷰 조사항목 도출하였다.

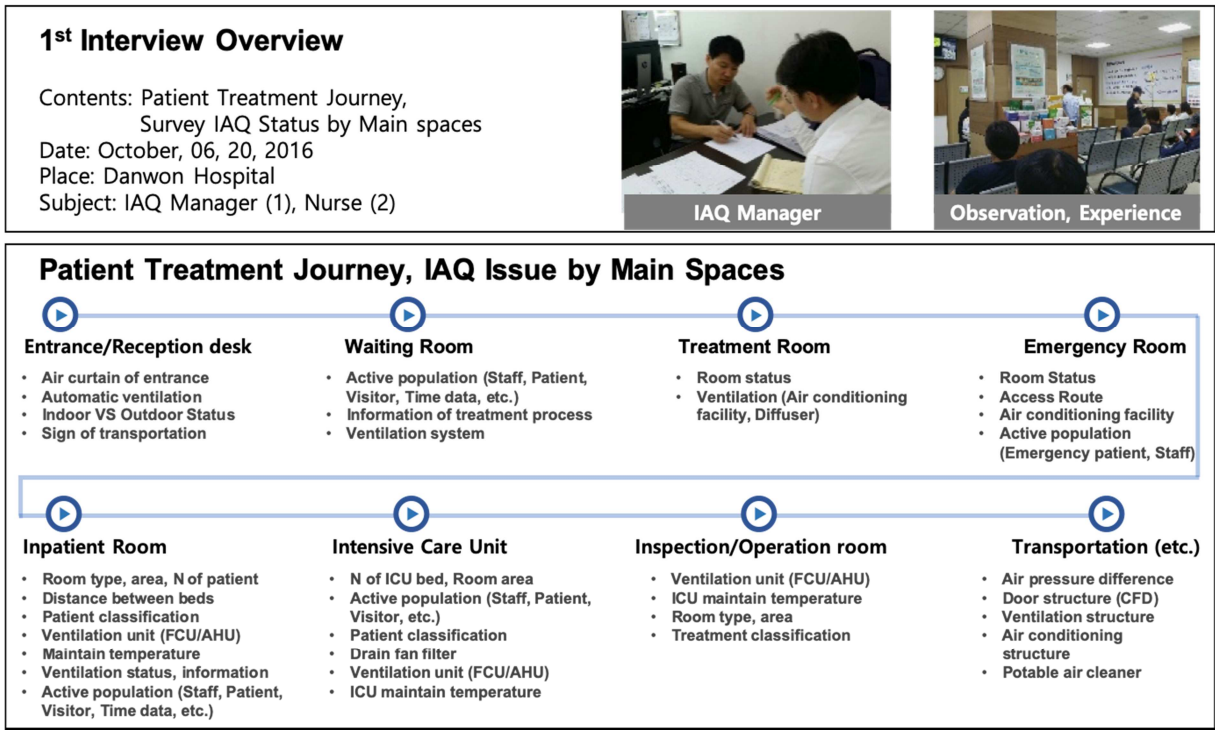

Figure 2. Patient treatment journey and IAQ status survey by main spaces

2.2 Stakeholder contextual interview for emotional keywords derivation

병원 IAQ 관리자 및 간호사를 통해서 도출된 Figure 2의 병원 내원객의 진료 여정, 공간별 IAQ 현황에 대한 정리자료를 바탕으로 병원 IAQ 관리에서 주요 이슈들을 정의하기 위해 병원 내 이해관계자를 'AQ 관리자', '병원운영자(경영자)', '의료진' 3분류로 구분하여, 4차례의 인터뷰를 수행하였다. 첫 번째 인터뷰는 국립마산병원의 IAQ 관리자, 간호사, 병원장을 대상으로(일시: '16. 11. 8.), 두 번째 인터뷰는 한양대학교병원의 IAQ 관리자를 대상으로('16. 12.15.), 세 번째 인터뷰는 경희대학교병원의 IAQ 관리자를 대상으로('16. 12. 20.), 네 번째 인터뷰는 성남중원보건소의 IAQ 관리자를 대상으로('17. 1. 20.) 맥락적 인터뷰를 수행하였다.

IAQ 관리 주요 기능과 특성이 유사하거나 겹치는 '응급실', '수술실', '회복실', '중환자실'은 '병실'로 통합하였고, '수술실'은 '수술실/검사실'로 대체하였다. 이렇게 정의된 주요 공간은 (1) 입구/접수데스크(Entrance/Reception), (2) 진료대기실(Waiting room), (3) 진료실(Treatment room), (4) 이동 공간(Transportation), (5) 검사/수술실(Inspection/Operation room), (6) 병실(Inpatient room), 6가지 공간으로 정리되었다.

이해관계자를 대상으로 수행한 맥락적 인터뷰에서 도출된 실내 공기질 관리에 대한 주요 이슈는 (Table 1)과 같이 6가지 공간별로 정리하였다.

Table 1. Definition of hospital main spaces and IAQ issue (problems)

Main space	Definition	IAQ Issue
(1) Entrance/ Reception desk	Entrance, Reception desk, Hospital information desk, etc.	The most crowded place not only for patients but also for families and medical staff. The vulnerable to fine dust and infection.

Table 1. Definition of hospital main spaces and IAQ issue (problems) (Continued)

Main space	Definition	IAQ Issue
(2) Waiting room	Waiting area in front of treatment room	Most of the waiting room is surrounded by treatment room. And difficulty in ventilation.
(3) Treatment room	Medical staff and patient's treatment area (diagnosis, questionnaire, consultation, etc.)	A well-ventilated place where doctors usually stay. And emotionally 'tension' large space.
(4) Transportation	Space for movement (corridor, stairs, elevators, etc.)	Open space except elevator. It is a space used by patients, clients, and medical staff, So it is vulnerable to smells and infections. And most of them have no air conditioning facility.
(5) Inspection/ Operation room	Space for inspection and surgery (ex. Radioactive examination, surgery, etc.)	Space where the patient is most nervous. Various chemical smells, cold room temperature, etc.
(6) Inpatient room	Most of them are shared rooms (4~6 patients)	Vulnerable to infections as patients and visitors. Various chemicals and stool smells serious because of difficulty in ventilation due to indoor cooling and heating problems.

Table 2에서는 앞서 정리된 공간별 IAQ 주요 이슈를 공간별 요구 기능으로 정리하고, 요구 기능을 통해 도출된 감성어휘를 정의하였다. IAQ 관리자는 주로 냉난방의 효율성, 전체 공조관리 시스템을 통한 공기정화, 냄새제거, 박테리아 및 유해물질(VOCs) 측정(매년 성적서 제출) 등을 언급하였고, 병원운영자의 경우에는 공간별 공조관리의 애로사항, 최근 이슈가 되고 있는 실내 미세먼지에 대하여 언급하였다. 간호사를 포함한 의료진은 병실 내 냄새제거를 위한 환기 기능, 다수 내원객에 의한 바이러스 감염 이슈 등을 언급하였다. 이와 같은 내용을 바탕으로 냉난방 관리기능은 '따뜻함', '차가움', '습함', '건조함'의 감성어휘를 도출하였고, 냄새, 박테리아, 유해물질 제거 기능은 '향기로움'이라는 감성어휘를 도출하였다. 미세먼지 제거 기능에서는 '상쾌함'이라는 감성어휘를 도출하였고, 바이러스 감염 예방 기능에서는 형용사는 아니나, 유해하다는 느낌의 감성을 정의하고, '유해함'이라는 감성어휘로 정의하였다. 이렇게 IAQ 관리와 관련된 주요 기능에서 도출된 감성어휘, 5가지는 다음과 같다. '따뜻함', '습함', '향기로움', '상쾌함', '유해하다고 느낌(유해함)'이다.

Table 2. Stakeholder interview and requirement function related to hospital IAQ, derivation of emotional keywords

Stakeholder	Function of IAQ requirement	➠	Derivation of emotional keywords
IAQ manager	Air conditioning management (cooling/heating)	➠	Coldness, Warmth, Dryness, Humidity
	Odor removal	➠	Scent (Chemical smell)
	Bacteria removal	➠	Scent (Mildew smell)
	Harmful Substances (VOCs) Removal	➠	Scent (Harmful, Chemical smell)
Hospital executive	HVAC Fluid path classification (ventilation, infection prevention)	➠	Freshness (Ventilation)
	Fine dust removal	➠	Freshness
Medical staff (nurse)	Odor removal (ventilation)	➠	Scent
	Prevention of virus infection	➠	Harmful (Scent (Chemical smell))

2.3 Emotional evaluation of hospital IAQ

본 연구에서 병원 IAQ 관리 기능을 통해 도출된 감성어휘 5가지의 상반된 의미를 제시하고, 5점 척도의 SD법(Semantic Differential Method)를 활용한 감성평가를 수행하였다. SD법은 사회 정치 심리학자인 Osgood et al. (1957)에 의해 심리학 조사용으로 개발되었다. SD는 측정대상의 개념(감성어휘)을 제시하고, 이에 대한 양극화된 개념을 5점, 7점 등으로 측정한다.

5가지 감성어휘 '따뜻함', '습함', '향기로움', '상쾌함', '유해하다고 느낌(유해함)'에 상반되는 의미, 양극화된 의미를 갖고 있는 어휘인 '차가움', '건조함', '냄새', '답답함', '무해하다고 느낌(무해함)' 간의 정도를 5점 척도로 구분한 항목으로 온·오프라인 설문평가를 수행하였다. 설문대상자는 이해관계자 조사에서 서비스 공급자로 대표되는 의료진(간호사)과 서비스 수요자로 대표되는 내원객(환자)을 대상으로 서울소재 대학병원 1곳, 경기소재 종합병원 2곳에서 수행하였다. 의료진은 간호사 49명을 사전에 섭외하여 익명으로 온라인 설문평가하였고, 내원객은 병원 현장에서 섭외된 대상자(환자) 51명에게 설명과 동의절차를 진행한 후 오프라인 설문평가 방식으로 진행되었다. 그리고 '유해하다고 느낌'에 대한 항목은 의료진 설문지에서는 제외하였다.

2.4 Result analysis, statistical analysis

감성평가의 결과는 5점의 중앙 값인 3점을 보통으로 하고, 양극단 중 1점은 0%로, 5점은 100%로 백분위로 환산하였다. 즉, 차가움과 따뜻함에서 3점은 0%로 1점은 차가움 100%로, 5점은 따뜻함 100%로 백분위 환산하여 공간별로 의료진과 환자의 감성평가 결과를 분석하였다.

통계분석은 확률화블록설계를 활용한 이원배치 분산분석을 수행하였으며, 대립가설은 '병원의 공간별 IAQ 감성만족도에 대한 차이가 있다.'라고 설정하였다. 종속변수는 감성만족도('차가움-따뜻함', '답답함-상쾌함', '건조함-습함', '냄새-향기', '무해-유해')로 설정하였고, 요인은 병원 내 공간 6가지(Space: '입구/접수실', '병실', '진료대기실', '진료실', '검사/수술실', '이동 공간')로 설정하였고, 대상자인 '의료진과 내원객'(subject)은 블록으로 설정하여 분석하였다. 유의수준은 0.05로 설정하였고, 사후검정은 'Tukey HSD'를 통해 수행되었다 (Table 3).

Table 3. Result of multiple range test by space factor (blue: (*) $p<0.05$), (Inspection/Operation room: IS./OP. room)

Emotional keywords	Result of multiple range test (*: $p<0.05$)					
Warmth-Coldness		Inpatient room	Waiting room	Treatment room	IS./OP. room	Transportation
	Entrance/Reception	***(p=.002)**	(p=.292)	(p=.379)	***(p=.002)**	(p=.854)
	Inpatient room	--	(p=.477)	(p=.379)	***(p=.000)**	***(p=.000)**
	Waiting room	--	--	(p=1.000)	***(p=.000)**	***(p=.015)**
	Treatment room	--	--	--	***(p=.000)**	***(p=.025)**
	IS./OP. room	--	--	--	--	(p=.074)
Stuffy-Freshness		Inpatient room	Waiting room	Treatment room	IS./OP. room	Transportation
	Entrance/Reception	(p=.236)	(p=.954)	(p=1.000)	(p=.954)	(p=.1000)
	Inpatient room	--	(p=.763)	(p=.171)	***(p=.027)**	(p=.143)
	Waiting room	--	--	(p=.910)	(p=.510)	(p=.880)
	Treatment room	--	--	--	(p=.981)	(p=.989)
	IS./OP. room	--	--	--	--	(p=.989)

Table 3. Result of multiple range test by space factor (blue: (*) $p<0.05$), (Inspection/Operation room: IS./OP. room) (Continued)

Emotional keywords	Result of multiple range test (*: $p<0.05$)					
Humidity-Dryness		Inpatient room	Waiting room	Treatment room	IS./OP. room	Transportation
	Entrance/Reception	(p=.973)	(p=.938)	(p=.700)	(p=.646)	(p=.590)
	Inpatient room	--	(p=.534)	(p=.236)	(p=.199)	(p=.166)
	Waiting room	--	--	(p=.996)	(p=.991)	(p=.984)
	Treatment room	--	--	--	(p=1.000)	(p=1.000)
	IS./OP. room	--	--	--	--	(p=1.000)
Scent-Odor		Inpatient room	Waiting room	Treatment room	IS./OP. room	Transportation
	Entrance/Reception	***(p=.002)**	(p=.905)	(p=.993)	(p=1.000)	(p=.471)
	Inpatient room	--	***(p=.070)**	***(p=.000)**	***(p=.007)**	(p=.354)
	Waiting room	--	--	(p=.596)	(p=.975)	(p=.975)
	Treatment room	--	--	--	(p=.958)	(p=.172)
	IS./OP. room	--	--	--	--	(p=.658)
Harmful-Harmless		Inpatient room	Waiting room	Treatment room	IS./OP. room	Transportation
	Entrance/Reception	(p=.750)	(p=.984)	(p=1.000)	(p=.457)	(p=.867)
	Inpatient room	--	(p=.984)	(p=.681)	(p=.998)	(p=1.000)
	Waiting room	--	--	(p=.968)	(p=.867)	(p=.998)
	Treatment room	--	--	--	(p=.387)	(p=.813)
	IS./OP. room	--	--	--	--	(p=.984)

3. Results

'차가움-따뜻함', '답답함-상쾌함', '냄새-향기'라는 감성어휘들에서는 병원 공간별 IAQ에 대한 감성만족도 차이가 유의하게 나타났고, '건조함-습함'은 유의수준 0.05에서는 유의하지 않았지만($p>0.05$)으로 0.05보다 컸지만, 유의수준 0.1에서는 유의한 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 또한 대부분 감성어휘들에서 나타난 블록(대상자) 간 경향을 살펴보면, 의료진보다 내원객이 병원의 공간에서 부정적인 감성어휘의 점수가 높게 나타났다.

(1) '차가움-따뜻함'(Coldness - Warmth): 병원의 공간별로 '차가움-따뜻함'에 관한 감성은 유의수준 0.05에서 유의한 차이가 존재하는 것으로 나타났다($p=0.000<0.05$). 가장 따뜻한 공간으로 병실(Inpatient room), 진료대기실(Waiting room), 진료실(Treatment room)의 순으로 나타났으며, 검사/수술실(Inspection/Operation room)을 가장 차가운 공간으로 느끼고 있었고, 이러한 경향은 내원객(Patient)과 의료진(Medical Staff)에게서 동일하게 나타냈다. 의료진과 내원객 간의 '차가움-따뜻함'에 관한 감성은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($p=0.456>0.05$) (Figure 3).

(2) '답답함-상쾌함'(Stuffy - Freshness): '답답함-상쾌함'에 대한 감성은 공간별($p=0.039<0.05$) 그리고 대상자 간($p=0.000<0.05$) 모두 유의한 차이가 나타났다. 가장 답답한 공간은 병실(Inpatient room), 가장 상쾌한 공간은 검사/수술실(Inspection/Operation room)로 나타났다. '차가움-따뜻함'과 '답답함-상쾌함'의 상관성을 분석한 결과를 보면, 차갑게 느끼는 공간을 상쾌하다고 느끼는 경향이 있음을 알 수 있었다($p=0.423$). 이러한 경향은 내원객과 의료진에게서 유사하게 나타났지만, 의료진이 내원객보다는 병원 내 공간이 보다 적게 답답하다고 느끼는 경향을 보였다(Figure 4).

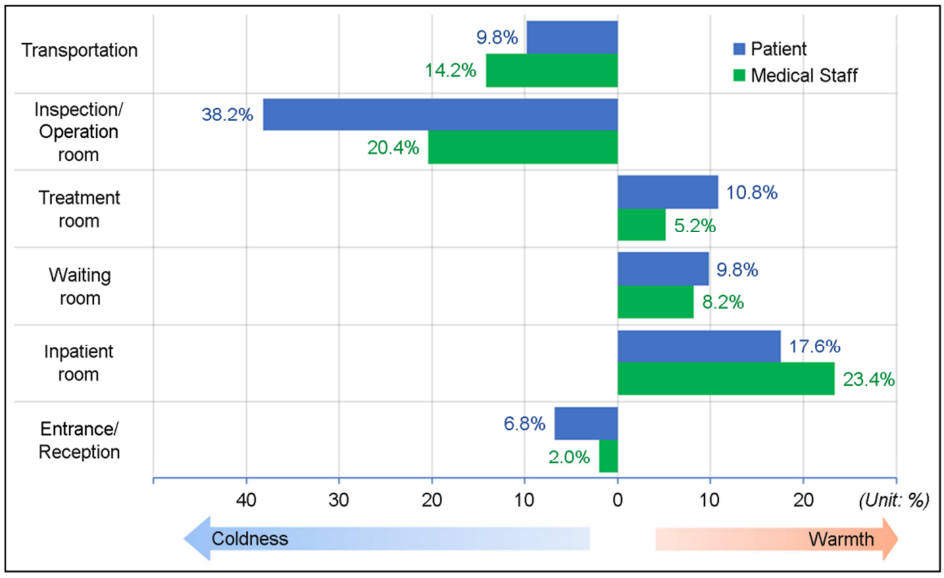

Figure 3. Result of 'coldness-warmth' evaluation and analysis, ① **Significance of space: *p=0.000** (main effect: space), ② Significance of subject: p=0.456, ((*) p<0.05))

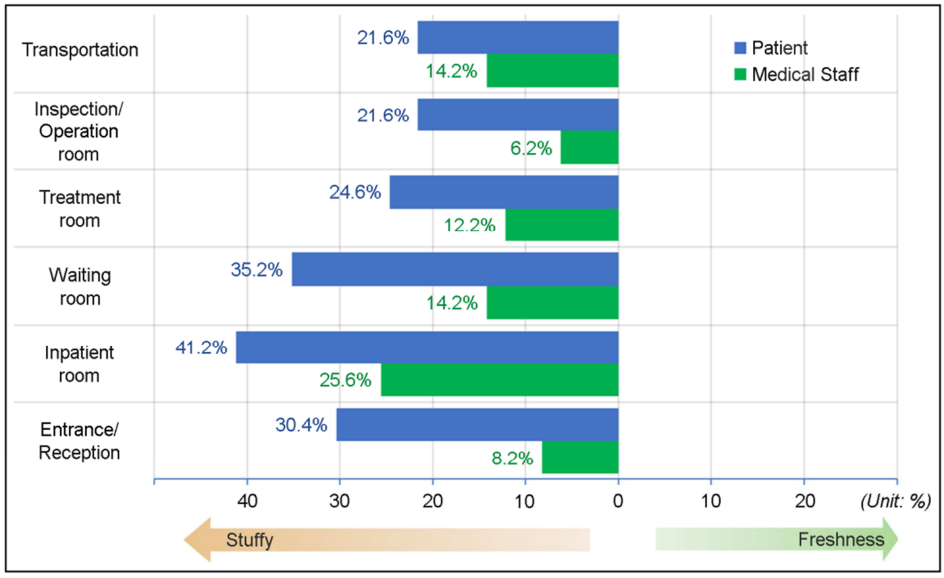

Figure 4. Result of 'stuffy-freshness' evaluation and analysis, ① **Significance of space: *p=0.039** (main effect: space), ② Significance of subject : *p=0.000, ((*) p<0.05))

(3) '건조함-습함'(Dryness - Humidity): '건조함-습함'은 유의수준 0.05에서는 유의하지 않았지만(p>0.05), 유의수준 0.1에서는 유의한 차이(p=0.095)가 있음을 확인할 수 있었다. 그리고 모든 공간에서 건조하다고 느끼는 경향이 나타났다. 특히 병실(Inpatient room)과 입구/접수실(Entrance/Reception)에서 건조하다고 느끼는 비율이 높게 나타났고, 의료진과 내원객 모두 병실(Inpatient room)을 가장 건조한 공간으로 생각하고 있었다. 또한 내원객과 의료진 간의 '건조함-습함'에 대한 감성은 유의수준 0.05에서 유의한 차이를 보였고(p=0.029<0.05), 모든 공간에서 내원객이 의료진보다 더 건조하다고 느끼는 경향을 나타냈다(Figure 5).

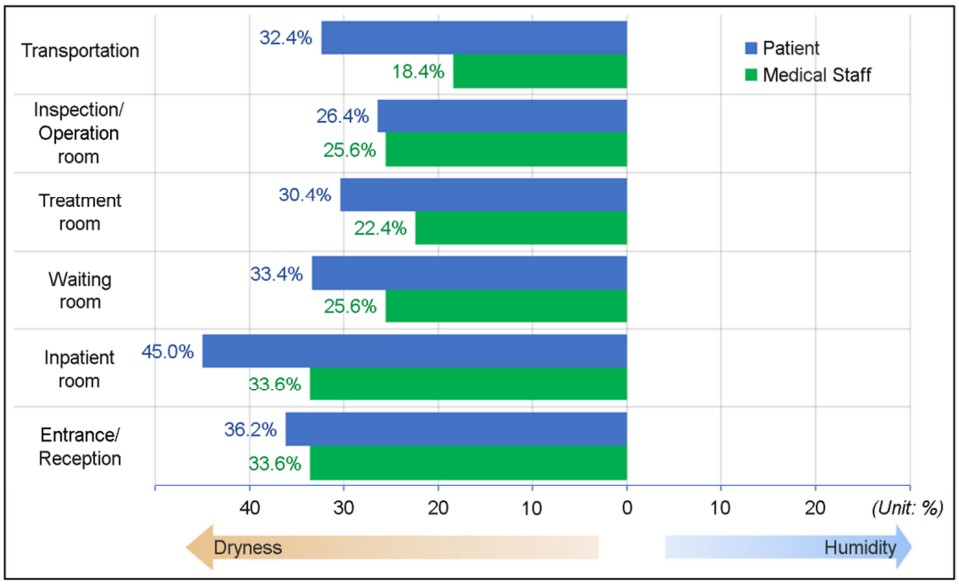

Figure 5. Result of 'dryness-humidity' evaluation and analysis, ① **Significance of space: p=0.095** (main effect: space), ② Significance of subject : *p=0.029, ((*) p<0.05))

(4) '냄새-향기'(Odor - Scent): '냄새-향기'에 대한 감성은 공간별로 유의수준 0.05에서 유의한 차이를 보였고(p=0.000<0.05), 내원객과 의료진 간에도 유의한 차이를 보였다(p=0.045<0.05). 의사가 머무는 공간인 진료실(Treatment room)이 냄새가 가장 적게 나는 공간이었고, 환자가 머무는 공간인 병실(Inpatient room)을 냄새가 심한 공간으로 느끼고 있었다. 이는 의료진과 내원객 모두에서 동일한 경향을 나타냈다. 입구/접수실(Entrance/Reception)을 제외하고는 모든 공간에서 내원객이 의료진보다 병원공간들을 더 냄새 나는 공간

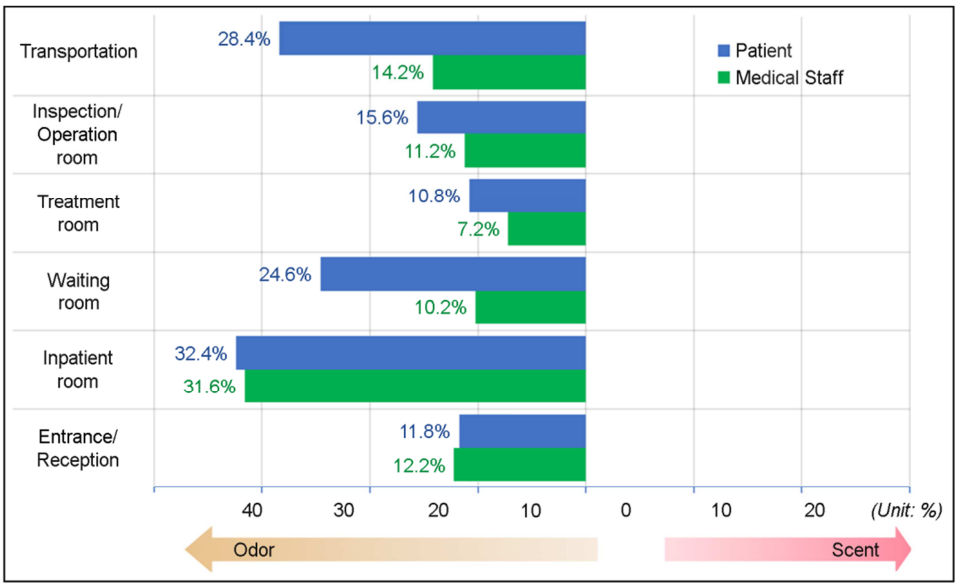

Figure 6. Result of 'stuffy-freshness' evaluation and analysis, ① **Significance of space: *p=0.000** (main effect: space), ② Significance of subject : *p=0.045, ((*) p<0.05))

으로 느끼는 경향을 나타냈다(Figure 6).

(5) '무해-유해'(Harmful - Harmless): 병원 특유의 약품냄새, VOCs 등으로 인해 느끼게 되는 유해한 느낌(Harmful)에 대한 감성평가는 내원객만을 대상으로 진행하였고, 결과에서는 공간별 유의한 차이(p=0.320)는 나타나지 않았지만, 의사가 머물고 있는 진료실(Treatment room)을 제외한 대부분의 공간에서 약간 유해하다고 느끼는 것으로 나타났으며, 가장 유해하다고 느끼는 공간으로는 검사/수술실(Inspection/Operation room), 병실(Inpatient room) 등의 순으로 나타났다(Figure 7).

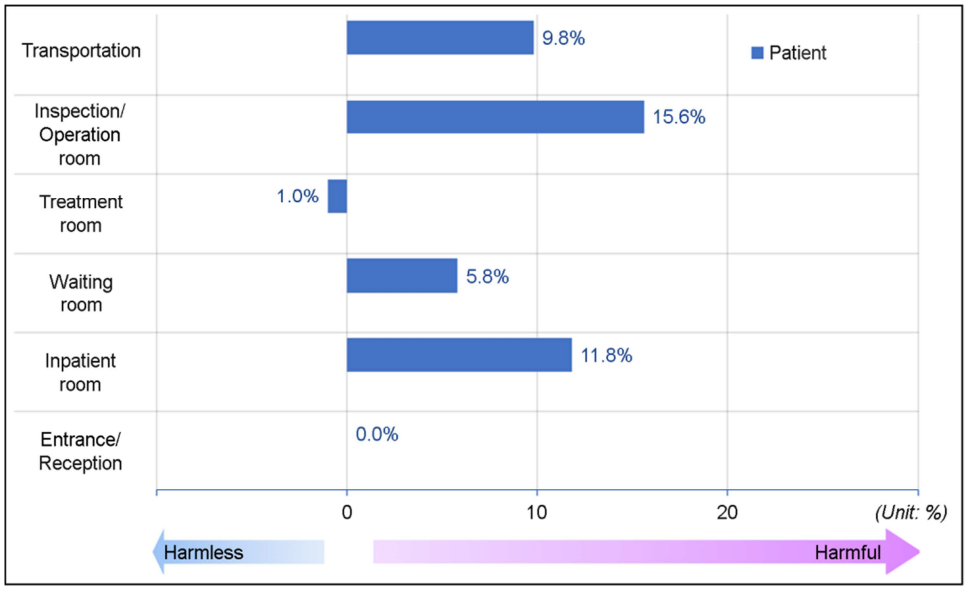

Figure 7. Result of 'harmless-harmful' evaluation and analysis (Significance: p=0.320)

4. Discussion

본 연구에서는 병원 IAQ에 대한 감성평가를 통해 병원의 IAQ 감성만족도와 경험 가치를 향상할 수 있는 관리 체계와 서비스 개발에 기여하고자 하는 목적으로 진행되었다

본 연구결과를 살펴보면, 대체적으로 병원에 부정적인 감성어휘인 '답답함', '건조함', '냄새', '유해' 등의 결과는 환자들이 가장 오래 머무는 공간인 병실에서 가장 높게 나타났다. 이와 반대로 긍정적인 감성어휘인 '상쾌'하고, '향기'롭고, '무해'하고, '건조'하지 않으면서도 '따뜻한' 공간으로 의사들이 머물며 진료를 보는 진료실로 나타났다. 또한 내원객에 비해 의료진이 병원 IAQ에 대해 덜 부정적인 경향을 나타냈다. 그러나 실제로 대부분의 병원에서는 진료실의 IAQ 관리를 별도로 특별하게 하고 있지는 않으며, 병실의 IAQ을 더 집중적으로 관리하고 있다. 그럼에도 본 연구의 결과는 환자나 내원객들이 병원 IAQ에 대한 신뢰가 궁핍하고, 특히 내원객이 머무는 공간에 대한 IAQ 관리가 의료진이 머무는 공간에 비해 더 소홀할 것으로 느끼고 있는 것이라고 판단된다. 이와 같은 문제점을 해결하는 관점의 병원 IAQ 관리 서비스는 내원객의 신뢰도는 물론 감성만족도를 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다. 예를 들면 병원 IAQ 상태정보를 제공한다거나, 공기질 관리시스템이 작동하고 있음을 내원객들이 확인하게 하는 등의 서비스들이다. 즉, 병원 측은 IAQ 서비스 질 향상과 내원객의 진료에 대한 긍정적인 경험을 제공하기 위해서는 공간별 공기질 관리 서비스를 차별화하고, 내원객의 신뢰도를 향상할 수 있는IAQ 상태정보를 제공할 필요가 있다. 이와 같은 병원 서비스 질 향상의 중심 공간으로 IAQ 감성만족도 향상이 가장 필요한 곳이 '병실(inpatient room)'임을 연구결과를 통해 확인하였다.

본 연구의 결과를 토대로 병원의 각 공간별로 다음과 같은 IAQ 관련 서비스 디자인 개선이 필요할 것으로 판단된다.

(1) '입구/접수실'(Entrance / Reception desk): 병원에 들어서면 바로 마주하게 되며, 개방 되어 있는 공간으로 환기에 유리하다. 공기질 감성평가 결과, 다른 공간들에 비해 대부분 긍정적으로 평가되었으며, 건조한 느낌의 공간으로 평가되었다. 실내·외 공기질 비교, 공간별 공기질 상태를 한눈에 알 수 있는 정보제공 등을 통해 친숙한 감성을 유도하고, IAQ에 대한 신뢰도를 제고할 수 있는 서비스 기획이 필요하다.

(2) '병실'(Inpatient room): 모든 공기질 감성평가 항목에서 가장 부정적인 공간으로 나타났다. 따라서 병실은 병원 내에서 공기질 감성만족도 향상을 개선의 우선순위가 가장 높은 공간이다. 환기에 대한 기능적 고려가 필요하며, 현재의 공기질에 대한 모니터링(상태정보)과 피드백에 대한 제품 및 서비스 요소가 필요하다. 예를들어, 공기질 정보 피드백, 환기 기능 및 설정 등을 고려할 수 있다. 환자별 냄새 차단을 위한 기술이 필요하고, 환자들의 공기질 요소에 대한 불신을 상쇄할 수 있는 내원객 중심의 감성기기(디스플레이), 공기청정기 등이 필요하며, 공간적 특성에서도 상쾌함과 신뢰감을 높일 수 있는 색상 중심의 공간 기획이 필요하다.

(3) '진료대기실'(Waiting room): 감성평가 결과 대부분의 항목에서 보통 정도를 나타냈던 공간으로 평가 결과보다는 관찰이나 인터뷰에서 나타났듯 환기와 공기청정시스템의 설치, 대기하는 내원객들이 지루하지 않을 수 있게 공기질과 관계되는 서비스 정보 제공 등이 필요하다.

(4) '진료실'(Treatment room): 다른 공간들에 비해 다소 긍정적인 공간으로 평가되었고, 인터뷰를 통해서 도출된 개선 요소로는 상담이나 진료받는 환자의 긴장감을 완화시켜줄 수 있는 공기청정기기와 정보제공, 진료실과 일반 환자들을 위한 공간이 동일하게 IAQ가 관리되고 있는 정보서비스가 필요하다.

(5) '검사/수술실'(Inspection / Operation room): 가장 차갑고(긴장감 유발), 유해할 것으로 느껴지는 공간으로 나타났으며, 검사/수술실에 냄새제거 기능의 제품과 서비스가 필요하고, 공간에서 인지되는 냄새에 대한 정보와 인체 무해성에 대한 정보제공 서비스가 필요하다.

(6) '이동 공간'(Transportation): 평가결과 대부분의 항목에서 보통의 결과를 나타냈고, 계단과 복도, 승강기는 공간별 특성이 상이함에 따라 승강기는 환자와 내원객을 분리하여 사용하며, 복도와 병실 간의 분리 등 공간활용 및 규정이 필요하다.

5. Conclusion

국내 환자들이 몇몇의 수도권 주요 종합병원에 몰림에 따라 주요 종합병원 간 경쟁이 점점 심화되고, 경쟁력이 약한 수도권 내 종합병원들은 고객서비스 질을 높이기 위한 다양한 방안을 고민하고 있으며, 그 중에 고객경험 향상, 서비스 디자인, 내부 CX팀 운영 등의 전략을 시도하고 있다. 또한 병원 내 디자인 아이덴티티를 정의하고, 디자인의 동일성이 강조됨에 따라 병원 내 공간별 감성 차이에 대한 디자인적 요소는 고려되지 못하고 있으며, IAQ 관련 감성만족도를 향상할 수 있는 서비스에 대한 관심은 전무한 실정이다. 또한 2015년 메르스 사태와 환자 쏠림 현상, 병문안 문화 등으로 인해 한국 종합병원의 공기질은 매우 낮고, 바이러스 등 감염에 대한 취약점들이 드러났으며, 한국 종합병원의 공기질은 병원을 방문하는 내원객들에게는 아주 부정적이며, 불신의 원인이 되고 있는 실정이다. 따라서 종합병원에 대한 고객의 신뢰감을 강화하고, 내원객에게 더 나은 서비스 제공을 위해서는 공간별로 공기질 감성 경험에 대한 제품·서비스의 고려가 필요하다.

이에 본 연구에서는 종합병원 IAQ에 대한 감성평가를 수행하고, 공간별 IAQ에 대한 감성평가 결과를 고려하여 공기질을 관리하는 제품과 서비스 요소들을 도출하기 위한 목적으로 수행되었다.

본 연구의 결과에서도 나타났듯 평가 대상자들은 주로 환자가 머무는 공간을 감성적으로 가장 취약한 공간으로 평가하였다. 그러나 병원의 관리적인 측면에서는 환자나 의료진이 머무는 공간이 동일하게 관리되고 있음에도 본 연구의 감성평가 결과는 환자가 머무는 공간의 감성이 만족스럽지 못하게 나타났는데, 이는 내원객의 병실 관리에 대한 불신에 기인한 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서

제안한 서비스 아이디어를 고려하여, 실제 공기질을 개선하고, 그 효과에 대한 피드백 등 병원의 주요 고객인 내원객뿐만 아니라 의료진까지 이해관계자 모두의 IAQ 감성만족도를 향상할 수 있는 다양한 제품·서비스 그리고 디자인에 대한 고려가 필요할 것으로 판단된다.

Acknowledgement

본 연구는 한국생산기술연구원의 지원을 받아 수행되었습니다.

References

Ham, Y.J. and Oh, Y.K., A Study on Color Images and Emotional Evaluation of Them in University Library - Focusing on the Survey of the Situation of the H University Library -, *Korean Institute of Interior Design*, 24(5), 2015.

James, A.R., Lawerence, M.W. and Geraldine, P., Affective Quality Attributed to Environment: A Factor Analytic Study. Environment and Behavior, 13, 3, 1981.

Kang, C.K., The Effect of General Hospital Inpatient's Perceived Service Quality on Satisfaction and Customer Loyalty, *Journal of the Korea Contents Association*, 17(12), 617-627, 2017.

Kang, S.H., Kim, H.Y., Kim, K.N. and Kim, Y.D., Study on Improvement of Indoor Air Quality in Hospital, *Korean Society for Environmental Sanitary Engineer Conference*, 25-30, 2008.

Kim, D.G. and Moon, J.M., User Satisfaction in an Evaluation, *Journal of Korea Design Knowledge*, 28, 45-56, 2013.

Kim, J.H. and Yi, W.J., A Study of Service Design for the General Hospital through analyzing the User Journey Map and the User Context, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 31(1), 1-8, 2012.

Kim, J.H., Jang, K.S., Lee, C.K., Kim, Y.H. and Won, BH., A Study on Product Service System for Management and Improvement of Indoor Air Quality in General Hospital, *The Human Computer Interaction of Korea Conference*, 2017.

Kim, J.H., Lee, C.K. and Won, B.H., The Emotional Evaluation of Hospital's Spaces for Indoor Air Quality Control, T*he Ergonomics Society of Korea Fall Conference*, 2017.

Kim, M.S. and Moon, J.M., A Study on Characteristics of Emotional Design in Public Space - Centering on Case of Public Space - , *Korea Design Knowledge Society*, 23, 143-154, 2012.

Kim, Y.W. and Yang, N.W., A Study on the Architectural Planning for Improvement of the Healing Environment in Multi-bed Room of General Hospitals, *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, 36, 76-83, 2003.

Kwon, S.K. and Nah, K., A Study on Improvements of Space Allocation for small and medium sized Orthopedic Hospitals: applying the Service Design Methodology - Focused on Remodeling Scheme of Yeosu-Baek Hospital -, *Korea Design Knowledge Society*, 32, 375-386, 2014.

Lee, J.S., Jung, H.W. and Lee, H.S., A Sensibility Evaluation Study on Interior Space of Exposed Concrete Finish - Focused on the Kim Ok Gil Memorial Hall Restaurant -, *Korean Institute of Interior Design*, 25(5), 121-129, 2016.

Noh, T.R. and Suh, S.K., A Study on Space Design of Female Centered Urology Hospital through User-centered Service Design Process, *Korean Institute of Interior Design*, 27(6), 58-67, 2018.

Oh, C.O. and Lee, Y.K., Patient-Focused Design for Patient Rooms in the Hospital, *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, 35, 100-106, 2002.

Osgood, C.E., Suci, G. and Tannenbaum, P., The measurement of meaning, *Urbana: University of Illinois Press*, 1957.

Park, H.K., Oh, J.Y. and Jeong, M.L., A Characteristics of the General Hospital Color Environment, *Korean Society Of Color Studies*, 30(2), 19-27, 2016.

Park, M.J., A Study on Hospital Architecture of Indoor Air Quality Improvement and Harmful factors Management plan, *Residential Environment Institute Of Korea*, 12(2), 43-53, 2014.

Shin, E.K. and Choi, G.S., A Study on Environmental Color Design for space efficiency of General Hospitals, *Korea Society of Color Studies Conference*, 71-74, 2016.

Yu, Y.M. and Kim, B.Y., A Study on User Experience and Suggestion of Design Direction for service innovation of Koreas small-middle sized hospitals - Focus on the waiting space -, *Korea Digital Design Council*, 15(4), 319-328, 2015.

Author listings

Jong Hyun Kim: ddalki@kitech.re.kr
Highest degree: Ph.D. Candidate, Industrial Design Engineering, Korea University of Technology and Education
Position title: 1. Researcher, Intelligent Manufacturing System R&D Department, Korea Institute of Industrial Technology
2. Ph.D. Candidate, Industrial Design Engineering, Korea University of Technology and Education
Areas of interest: Usability Evaluation, Product Service System

Chang Ki Lee: leechangki@kitech.re.kr
Highest degree: MS, Electronics Information Engineering, Korea University
Position title: Researcher, Intelligent Manufacturing System R&D Department, Korea Institute of Industrial Technology
Areas of interest: Human-product Interaction, Monitoring System, Usability Evaluation

Jae Soo Hong: jshong@kitech.re.kr
Highest degree: Ph.D. Candidate, Electronic and Mechanical Convergence Engineering, Korea University
Position title: Principal Researcher, Intelligent Manufacturing System R&D Department, Korea Institute of Industrial Technology
Areas of interest: Development of Senior friendly product

Kwang Tae Jung: ktjung@kut.ac.kr
Highest degree: Ph.D., Department of Industrial Engineering, KAIST
Position title: Professor, Department of Industrial Design Engineering, KOREATECH
Areas of interest: Ergonomic design, UI/UX