

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2019.5.4.203

JCCT 2019-11-24

유니버설 디자인 관점에서 본 의료 로봇 침대 색채에 관한 연구

-(주)나인벨의 의료용 로봇 침대의 유니버설 디자인 색채 사례를 중심으로-

A Study on the Color of Medical Robot Bed from the Universal Design Perspective

-A Case Study on the Universal Color Design of Ninebell Corporation's Medical Robot Bed-

조현경

Cho, Hyun Kyung

요약 의료용 컬러 그래픽 연구는 의료용 로봇의 생산 시대를 통해 회사 제품의 디자인 품질을 세계적으로 확대하고 보급하는 기반이 될 것이다. 본 연구에서는 의료 로봇 침대 확대 시대에 걸맞은 기술과 내용, 유니버설 의료색 적용, 인체공학적 색채 등을 기반으로 하였다. 이와 함께 유니버설 디자인의 관점에서 의료용 침대 로봇의 색채 연구 방향을 제시하였다. 이에 따라, 국내업체에서 개발 중인 의료용 로봇의 기능을 사례로 하여 유니버설 컬러 설계를 제안하였다. 이 로봇 침대의 특성은 기능별로 3가지로 구분할 수 있는 바, 첫째는 치유성(Curative)으로 욕창 예방을 위한 치료 특성을, 두 번째는 의료 환경을 위한 청결성(Clean)으로 시트 자동교환을, 세 번째는 편의성(Convenient)으로 환자이송을 구현하는 기능을 갖는 것으로 파악된다. 본론으로 이에 적합한 기능 색채의 조합을 제시하였다. 결과적으로 제시한 색채분석 및 유니버설 컬러설계 기법이 첨단 의료용 로봇 침대의 외형과 기능을 잘 표현하는 데 유용한 방법론이 될 수 있을 것이다.

주요어 : 유니버설 디자인 , 색채, 치유성, 편의성,

Abstract Medical color graphic research will serve as the basis for globally expanding and disseminating the design quality of the company's products through the era of production of medical robots. This study was based on technologies and contents suitable for the era of medical robot bed expansion, universal medical color application, ergonomic color, etc. In addition, the medical bed robot's color research direction was presented from the perspective of universal design. Accordingly, a universal color design was proposed, taking the functions of a medical robot under development by a domestic company as an example. The characteristics of this robot bed can be divided into three types of functions: first, treatment characteristics for prevention of pressure ulcers with curative, second, automatic seat exchange with cleanliness for medical environment, and third, Convenient, which can implement patient transport. The main idea is to present a combination of functional colors appropriate for this. The resulting color analysis and universal color design techniques could be a useful methodology for illustrating the appearance and function of a modern medical robot bed.

Key words : Universal Design, Color Plan, Curative Properties, Cleanliness, Convenience

*정회원, 동아방송예술대학교 교수(주저자)
접수일: 2019년 9월 12일, 수정완료일: 2019년 10월 8일
게재확정일: 2019년 10월 21일

Received: September 12, 2019 / Revised: October 08, 2019
Accepted: October 21, 2019
*Corresponding Author: sharonny69@naver.com
DIMA, Korea

1. 서 론

1.1 유니버설 디자인

일반적인 유니버설 디자인의 정의는 '보편적인 디자인' 혹은 '모든 사람을 위한 디자인'이라고도 한다. 1990년대 미국 노스캐롤라이나 주립대학의 유니버설디자인센터에서 근무한 로널드 메이스가 제창했다. 초창기엔 신체가 불편한 사람들도 편하게 사용하는 디자인 개발에서 시작해 연령과 성별, 국적(언어)을 비롯한 개인의 능력과 개성의 차이와 관계없이 누구나 사용하기 편리한 제품, 건축, 환경, 서비스 등을 구현하는 디자인으로 의미가 발전했다.[1] 모든 사람을 위한 디자인 (Design For All)', '범용(汎用) 디자인'이라고도 명칭된다.[1]

표 1. 유니버설 디자인의 7원칙
Table 1. 7 Principles of Universal Design

유니버설 디자인 7원칙	7원칙 내용
WHOEVER	누구나 이용할 수 있다.
FREE	사용하는 데 자유롭다.
EASY	사용법이 쉽다.
UNDERSTAND	곧바로 이해할 수 있다.
PREVENTION	실수나 위험을 방지.
MINIMAL FORCE	적은 힘을 사용가능.
EASY-TO-HANDLE SPACE	취급하기 쉬운 공간.

이렇게 디자인된 도구, 시설, 설비 등은 장애가 있는 사람 뿐 아니라 건강한 사람들에게도 유용한 것이다. 장애의 유무와 상관없이 모든 사람이 무리 없이 이용할 수 있도록 도구, 시설, 설비를 설계하는 것을 유니버설 디자인 즉 공용화 설계라고 한다.

표 1에서와 같이 유니버설 디자인의 7가지 원칙은 누구나 이용할 수 있고, 사용하는 데 자유로우며, 사용법이 쉽고, 곧바로 이해할 수 있고, 실수나 위험을 방지하며, 적은 힘을 사용하고, 취급하기 쉬운 공간과 크기 일 것 등이다.

1.2 의료용 침대

의료용 침대는 병원이나 요양원에서 사용하는 청결

성, 편의성 및 치유성을 갖는 침대로 볼 수 있다. 그림 1에서와 같이 의료용 침대는 전 세계적으로 연 평균 5.6%씩 증가하고 있으며 2022년에는 세계 시장이 34억 달러에 이를 것으로 전망되고 있다.

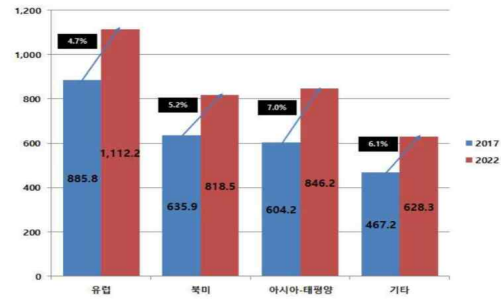


그림 1. 글로벌 의료용 침대 시장의 지역별 시장 규모 및 전망 (단위: 백만 달러)

Figure 1. Regional Market Size and Prospect for the Global Healthcare Bed Market(Unit: One million dollars)

의료용 침대의 기능은 치유성, 청결성 및 편의성이 중요한데 치유성의 대표적인 기능이 바로 욕창예방이다. 현재 대부분의 병원이나 요양원에서 사용하는 침대는 수동 또는 전동침대에 욕창예방을 위한 에어 매트 설치하는 방법으로 욕창을 치유하고 있다.



그림 2. 욕창 예방 침대의 발전

Figure 2. The development of a bedsore prevention bed

그림 2는 욕창예방 침대의 발전을 도시화한 것으로 침대에 욕창 예방 매트릭스를 올린 것에서 이 둘을 일체화하여 욕창예방을 침대가 수행하는 방향으로 발전한 것이 국내에서 개발된 공압식 건반형 침대인 (주)소어베드의 제품이다.[2]

최근 해외에서는 다수의 액츄에이터로 매트릭스 셀을 제어하여 욕창을 치유하는 제품도 연구되고 있다.

건반형 전기식 침대를 ㈜나인벨이 개발하고 있는 바 이 침대는 욕창 방지 외에 시트 자동교환 및 환자 회이송 기능을 구비하고 있다.[2]

1.3 색채 설계

최근 색채의 영역은 의료용 연구가 콘텐츠 및 각 분야별로 활발히 이루어지고 있다. 발달해 가는 의료시대에 맞는 의료용 로봇 사용의 시대에 융합적 디자인 시대가 펼쳐지는 것이다. 유니버설 디자인은 본연적 특징과 장점인 편의성과 제작 가성비가 좋은 장점이 있기에, 로봇을 활용한 의료 로봇의 개발과 제품화는 확산되고 있는 것이다.

본 논문에서는 이를 이용하여 의료 로봇 침대에 사용되는 색채 계획에 대한 연구를 중심으로 서술할 것이며, 제품과 색채 기획 과정의 대한 중요 쟁점과 제품 생산과정의 색채 적용 사례를 가지고 실증적 유니버설 의료 색채 계획을 연구하였다. 결과로서는 유니버설 의료기기(의료용 로봇 침대)를 중심으로 한 색채 기획의 방향성을 제시하고자 한다. 아울러 첨단 활동 시대에 부응하여 연구하면서 미시적 주제로서 첨단 로봇 기술이 접목된 전동 침대의 색채 기획을 중심으로 의료용 제품에서의 그래픽을 이해하는 것을 목표로 한다. 이것은 현재 의료 로봇 제품화 시대를 통해 기업의 '제품의 디자인 품질'을 세계적으로 확대 보급화 시킬 기반이 될 것이기 때문이다.

II. 유니버설 디자인과 의료용 로봇 침대를 위한 색채

2.1 의료용 침대의 색채

디자인에서 실제로 기능적 심미적 차별화를 보여줄 수 있는 것이 색과 재질이라 할 것이다. 색은 형태만큼 중요하며, 로봇 침대 디자인의 형태는 부드러운 유선형 곡선을 제안한다. 거동이 불편한 환자들의 입장에서 인체공학적으로 건반의 모서리나 침대 모양 자체의 모서리는 모두 제거하는 라운드형 선호가 많다. 신 로봇 침

대 제품 개발 회사들은 후발 주자로서의 참신성과 가능성을 위한 차별화 전략이 필요하며, 고객 분석의 시장 조사가 중요할 것이다. 타겟 분석이 중요하고 타겟 프로필을 만들어 직접적인 구매요인을 파악해야 할 것이다. 그림 3은 보편적인 의료용 침대의 사례들로 다양한 색이 의료용 침대에 적용되고 있다.

보통 청결성을 강조할 때, 나인벨의 시트교환 기능성 건반 부분의 형태에 무채색과 유채색중의 한색의 조합을 기획하고자 한다. 색채 디자인으로서 저채도高明도 색과 유사색의 한색이 어우러지게 배치할 것을 제안한다. 이것은 산뜻함과 청결성을 강조하게 된다. 색의 특성으로 고채도의 한색계열은 단단하게 느껴지며, 난색 계열의 저채도 색은 부드럽게 느껴진다.



그림 3. 의료용 침대의 색채 사례들
Figure 3. Examples of colors in the medical beds

2.2 의료용 로봇 침대 소어베드의 색채 사례 비교

소어 베드는 에어 실린더 방식의 건반 구조와 레저 소재를 활용한 침대이며, PVC 레저 원단 소재의 장점으로서 편의성을 보여주고 있다. 레저 소재 활용은 교체 쉬우며 구현색의 변화가 자유롭고, 청결성을 유지하기 편한 장점을 보여주고 있다.[2]

그림4는 욕창 방지 기능을 가지는 의료용 침대인 소아 베드의 외형이다.

이러한 디자인의 느낌의 단점은 단조로운 색으로서, 이 디자인 색채의 기획은 주조색이 경연감 중에 레드 계열의 원색으로 딱딱한 느낌을 준다. 보통 후발 주자의 로봇 침대 디자인의 전략적으로 ME TOO 전략인 소아 베드의 디자인을 벤치마킹하는 것은 바람직할 결과를 줄 수 있을 것이다.



그림 4. (주)소어베드의 욕창 방지 침대
Figure 4. A anti-bedsores bed of Sorbed company

자연색의 색의 장점인 저 채도의 자연 색을 사용하여 안정감을 주어야 할 것이다.

2.3. 개발 중인 (주)나인벨의 침대 사례

기존 소아 베드는 기능적인 치유성(욕창 치유)만 있고 나인벨의 침대는 욕창 방지를 행하는 치유성과 시트 자동교환을 행하는 청결성과 환자이송의 편의성을 가지고 있으므로 색상을 디자인할 때 이를 디자인적으로 강조하면 좋을 것이다.



그림 5. (주)나인벨의 의료용 로봇 침대
Figure 5. A medical robot bed of Ninbel company

그림 5와 같이 욕창예방, 시트자동교환, 환자이송의 3가지 기능을 갖는 나인 벨 침대는 기존 제품보다 특수 건반 운동에 의한 로봇 기능의 차별화를 가진다. 이러한 기능에 대한 색과 재질면에서 차별화를 강조해야 한다. 먼저 색의 전략화와 소재의 고급화 전략으로 기능에 따라 색을 사용하여야 한다. 시트 자동교환은 현재 국내외에서 유일한 기술이며, 새로운 방식이기에 의미를 지니고 마케팅 소구 포인트로서 중요한 부분을 차지한다. 이러한 기능의 강조는 색에서만 인지적으로 즉각적 효과를 낼 수 있는 것이다. 이것은 색상에서는 반대색을 사용하여 기획되면 좋은 효과를 줄 수 있을 것이다.

2.4 의료용 침대를 위한 색채 디자인의 방향

보건의료시설 색채 환경에 대한 현장조사에 관한 선행 연구 대부분이 단조로운 색상의 사용에 대한 문제점을 지적하고 있으며 이를 위한 대안으로 로봇 침대에 대하여, 주조색, 강조색, 보조색 등을 통한 보다 다양한 색채의 도입을 지적하고 있다.[3].

그림 6은 나인벨의 로봇 침대의 기능 전달을 위한 색 코드 제작에 맞는 반대색 추출과정으로서 결정된 주조색의 180도 방향의 보색에서 양옆 색의 반대색으로 제안한다. 이것은 색채 환경 조사에서의 지적 사항과 같이 단조로운 색을 피하며 로봇의 기능을 설명할 수 있는 좋은 디자인적 색채 제안이 될 것이다.

이와 함께 주조색은 그림 7과 같이 청결한 한색을 위주로 한 유사색 배색을 가진 3차색 색 배색 과정이며, 이와 같이 같은 유사색은 넓은 면인 침대의 매트리스부분이 적당하다.

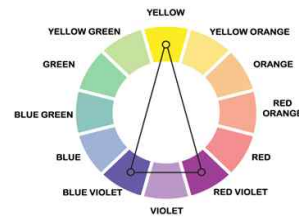


그림 6. IT기능 로봇 침대의 기능 전달을 위한 색 코드 제작에 맞는 반대색 추출과정
Figure 6. A counter-color extraction process for the production of color codes for the functional delivery of IT function robot beds.

색의 경중감 색의 심리적 효과에 의해 무게감의 차이를 느끼는 현상. 색상은 무게감에 크게 작용하지 않으나 명도는 지배적인 영향을 미친다. 명도가 높을수록 가볍고, 낮을수록 무겁게 느껴진다.[4]

초록·주황이 중간 무게로, 노랑·연두가 가볍게 느껴지는데 무채색에서는 검정이 가장 무겁고, 흰색이 가장 가볍게 느껴진다. 회색은 명도에 따라서 그 순위가 결정된다.



그림 7. 청결한 한색을 위주로 한 유사색 배색을 가진 3차색 색 배색 과정
Figure 7. A three-coloured process with a similar color with a clear oriental color.

III. 색채 계획의 컨셉과 색채 맵 도입

3.1 색채 계획과 색채 맵

새로운 기능을 탑재한 새로운 느낌의 침대라는 인식을 색을 통하여 조절한다는 개념과 색은 감성을 자극하는 요소로서 인체공학적 설계와 같이 반드시 고려해야 하는 사항이다. 색과 아울러 소재가 중요한데 눈에 피로와 관계되는 색은 반사광과 반사율에 따라 색이 다르게 느껴지기에 중요하다. 또 소재 선택이 사실 색의 가장 중요한 부분이라 할 수 있다. 신호도에서는 고명도에서 5Y 8/8(46.1%), 중명도에서는 5Y 5/8(3 4.9%), 5Y 5/1(26.4%)에 대한 선호가 높게 나타났다.[5]

중 명도의 경우 연령이 낮을수록 5Y 5/1, 높을수록 5Y 5/8에 대한 선호가 높게 나타나 차이를 보여($p < .05$) 연령대가 높을수록 선명한 색을 선호하며 낮은 연령대는 무채색에 가까운 저채도 색도 선호하는 것으로 해석하였다.[6]

신소재의 건반 커버를 사용한다면 좋은 느낌과 고급화 및 기능성 침대의 느낌을 극대화할 수 있다. 색은 색채 맵을 통해 더욱 세분화 전략을 세울 수 있다. 각 군집별로 느낌을 만들어 MAP을 구성하여 어울리는 배색을 볼 수 있다. 침대색이기에 주변의 인테리어의 색도 고려해야한다. 색상은 한색(청색 계열과 피코크 색)과 중간색(초록 계열 / 자주 계열), 채도는 저 채도 계열의 안정감과 신뢰감을 주는 색이 적당하며, 채도는 낮아도 명도는 중 명도와 고명도를 사용하여 청결하고 밝은 느낌을 주어야 한다.

3.2 의료용 침대 로봇 색 설계 사례에 대한 제언

본 연구를 통해, 치유성을 위한 저 채도의 중명도 고명도 색 배합 디자인의 차별화가 적당하며, 자연색을 위주로 하면서도 기능적인 부분의 강조를 통해 디자인적인 색의 면적과 색 배치를 신경 써야 한다. 소재와 각 부분별 색에 대한 기획을 통해 차별성을 확보하고 시야의 청결성과 편의성을 느낄 수 있는 디자인을 하여야 한다.

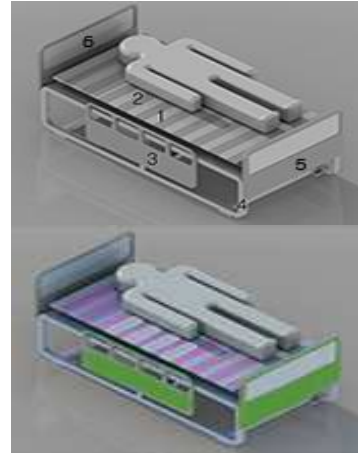


그림 8. 환자 횡 이송 기능을 표시하기 위해 건반에 두 가지 색 디자인 과정

Figure 8. Two color design processes on the keyboard to display the patient lateral transport function

표 2. 침대 SECTION과 색상제안
 Table 2. The Bed SECTION and Color Proposal

번호	침대 SECTION	PANTONE 색상
1	건반식 시트1	PANTONE 577c
2	건반식 시트2	PANTONE 7543C
3	손잡이	PANTONE 363C
4	침대 프레임	PANTONE 5425C
5	하판	PANTONE 363C
6	상판	PANTONE 363C

표 2와 같이 나인벨의 침대에 있는 기능인 환자 횡 이송 기능을 표시하기 위해 건반에 두 가지 색을 사용하여 보았다. 나인벨의 의료용 로봇 침대의 기능별(육창방지, 환자이송, 시트자동교환)에 대한 기능적 색채의 디자인은 중요한 유니버설 디자인의 핵심인 색약이나 색맹 및 색 지각이 약한 노약자도 잘 보여야 한다. 그래서 기본명도 11단계의 명도단계에서 회색의 단계로 처리되어야 하며 2도 정도의 명도차가 필요하다. 이것은 전체 프레임 디자인의 기획으로 적용할 수 있다. 두 번째 색의 심리적 안정성을 위해서는 유사색을 사용하여 매트릭스 부분에 대한 색의 기획이 필요하다. 그리고, 나인벨의 의료용 로봇 침대의 기능별(육창방지, 환자이송, 자동시트교환)에 대한 기능적 색채의 디자인은 중간색(보라색의 중간색)을 기준으로 한 반대색(보색의 양 좌우 옆 색을 지칭함)의 색상을 사용

하여 구분으로 연두계열의 손잡이 상판과 하판 디자인 색 기획을 제안하고자 한다.

결과적으로 로봇 침대 성능 적용을 새로운 컬러 콘텐츠에 맞게 디자인하기 위해 유니버설 디자인 작업과정의 색 기획 단계의 과학적 접근성을 볼 수 있었다. 이러한 특수성 때문에 로봇 침대는, 색채 디자인의 성능 강조를 통해 이미 알려진 디자인 색채 기획의 환경보다 의료 환경에 맞추어서 성능 향상된 과정들의 접근이 필요하다.

즉 본 논문 서문에서 제시된 것처럼 유니버설 디자인 색채 기획의 제작과 마케팅 리서치에 의한 색채 실습이 실행되어야 한다. 유니버설 디자인 색채의 기획은 로봇 침대의 실물 분석과 재질의 조사를 통한 제시와 함께 시작되며, 기능과 선호도를 제시하여 제품에 맞는 그래픽 색채 도출 과정을 완성 시켰다.

IV. 결론과 고찰

향후 유니버설 디자인 관점에서 본 색채 환경의 연구는 매우 중요하고 앞으로도 의미 있는 분석의 분야가 될 것이며 이를 위한 과정의 준비와 색채 기획의 확립은 매우 필요하다. 융합시대의 새로운 혁명은, 소비자의 색채 선호도마저 다양하게 선택하도록 환경이 바뀌어지고 있으며 실제적 마케팅 시장과 제작기술 및 금형에도 과급이 되고 있다. 그래서 본 연구는 유니버설 색채 제작 관점에서 국내에 있는 (주)나인벨의 의료용 로봇 침대에 대한 색채 그래픽에 대하여 연구하였다.

새로 적용된 방법은 기존의 색채 기획 제작방식보다 유니버설 디자인이 많이 활용되어 진보된 것이며, 개발될 의료용 로봇 침대의 주요기능을 강조한 것으로, 실용적 기능 색채 디자인 방식으로 사료된다. 다시 말해, 사용자를 염두에 두고, 개발자가 색 지각의 약자도 무리가 없는 유니버설 디자인을 그래픽 적으로 구현하여 더 진보된 형식의 제작 환경을 적용한 것이다. 본 연구는 4차 산업 혁명의 시대에 부응하여 유니버설 디자인을 로봇 침대 디자인과 관련된 색채 영역에서 연구한 것으로 의료 산업 분야의 색채 기획을 적용하는 것을 목적으로 한다.

이를 위해 기존의 의료침대의 색채에 대해 알아보았고 욕창치유 로봇 기능을 갖는 (주)소어베드 침대 제품에 대해 분석하였으며, 욕창예방, 시트자동교환 및 환자이

송을 갖는 (주)나인벨의 개발 중인 침대에 대해 유니버설 디자인 색채 분석 방법론으로 대안 색채를 제안하였다.

본 연구의 도출 결과는 유니버설 디자인을 이용한 콘텐츠 제작과 색채 기획 과정에 유용한 예제로서 활용될 수 있고 교육 및 실습과정에도 방향을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] [Naver Knowledge Encyclopedia] weight feeling, (Color language dictionary 2007., Park young sun, National Institute of Korean Language)
<https://100.daum.net/encyclopedia/view/v1040386302>
- [2] Youngdae Lee, et al., "Research on the Development of Automated Multifunction Integrated Motion Bed", The J. of the Inst. of Internet, Broadcasting and Communication, vol.18, Issue 5, pp.215-222, 2018.
Kim Hak Sung, Color for Design, Johyungsa, Seoul, 2001
- [3]Kang sung yung Park hea kyung, 'Color image of public healthcare branches' International Journal of Spatial Design & Research 12(1), 2012
- [4]<https://terms.naver.com/search.nhn?query=%EA%B2%BD%EC%A4%91%EA%B0%90&searchType=&dicType=&subject=>
- [5] Park, Heykyung, Choi, Inyoung 'A Study on Tendency of Color Consciousness and Preference for Healthcare Environmental Color' 2016.04 83 - 91(9 pages) . KCI
- [6] Lee Jong Hee, Lee Jin 'The Basic Study on the Development of Senior Friendly Chair Applied Universal Design' 2018.10 267 - 276(10 pages) KCI