ISSN 2509-2817 KiDRS Korea Institute of Design Research Society 통권 30호, 2024. Vol.9 No.1

가정용 로봇청소기의 컬러 트렌드 분석

Red Dot, iF, IDEA Design Awards 수상제품을 중심으로

Color Trends Analysis for Household Robot Vacuum Cleaners

focusing on winning products from Red Dot, iF, and IDEA Design Awards

주 저 자 : 주대원 (Joo, Deh Won) 서울시립대학교 디자인학과 교수
dehwon@uos.ac.kr

https://doi.org/10.46248/kidrs.2024.1.89

접수일 2024. 02. 25. / 심사완료일 2024. 02. 29. / 게재확정일 2024. 03. 13. / 2024. 03. 30.
이 논문은 2023년도 서울시립대학교 교내학술연구비에 의하여 지원되었음.

Abstract

This study aims to analyze color trends focusing on household robot vacuum cleaners that have won Red Dot, iF, and IDEA design awards over the past four years. For this purpose, 89 products were selected from 2020 to 2023. The color analysis process involved collecting product photos and information posted on the Design Award website and extracting each product's primary, secondary, and accent colors. Munsell H V/C values were calculated by BabelColor CT&A based on sRGB data and distributed on the Hue & Tone color chart to conduct frequency analysis. At the same time, the frequency and characteristics by year were compared based on 18 color combination types. The results of the color trend synthesized were organized into color trends based on Hue and Tone charts, color trends for primary, secondary, and accent colors, and trends by color combination type.

Keyword

Robot Vacuum Cleaner(로봇청소기), Color Trend(컬러 트렌드), Hue & Tone(휴앤톤)

요약

본 연구의 목적은 최근 4년간 Red Dot, iF, IDEA 디자인상을 받은 가정용 로봇청소기를 중심으로 컬러 트렌드를 분석하는 데 있다. 이를 위하여 2020년부터 2023년까지 총 89 제품을 선별하였다. 컬러 분석의 과정은 해당 디자인상 웹사이트에 게시된 제품 사진과 정보를 수집한 후, 제품별 주조색, 보조색 그리고 강조색을 추출하였다. sRGB 값을 기준으로 BabelColor CT&A에 의해 먼셀 H V/C값을 산출하여 Hue & Tone 차트에 분포시켜 빈도 분석을 실시하였다. 동시에 18가지의 배색 유형을 기반으로 연도별 빈도와 특징을 비교하였다. 이를 종합한 컬러 트렌드의 결과는 Hue & Tone 기반의 컬러 트렌드뿐만 아니라 주조색, 보조색, 강조색의 트렌드와 배색 유형별 트렌드로 최종 제안하였다.

목차

1. 서론

1-1. 연구 배경 및 목적

1-2. 연구 범위 및 방법

2. 연구 절차

2-1. 연구 과제

2-2. 분석 방법 및 측정 도구

3. 분석 결과

3-1. Hue & Tone 기반의 컬러 트렌드 비교

3-2. 주조색, 보조색, 강조색의 트렌드 비교

3-3. 배색 유형별 트렌드 비교

4. 결론

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

중세 세계 각국은 스마트홈 제품을 미래 유망산업으로 주목하고 있다. 특히 2001년 세계 최초 로봇청소기가 개발된 이후, 최근 국내, 외에서 AI 기술의 발달과 쾌적한 주거환경의 라이프스타일을 선호하는 디자인 트렌드를 반영하여 가정에서 사용하는 로봇청소기 제품의

소비가 매년 늘어나고 있다.[1] 즉, 가정에서 먼지 흡입과 물걸레 기능의 복합적인 청소뿐만 아니라 자가 진단, 자동 충전, 청소 구역 판단 등을 자동으로 수행하는 제품의 인기가 높은 것이다. 제품 디자인 측면에서의 선행연구는 외형 디자인의 연구와 개발(장승훈, 2005; 노진영, 2007; 황정행, 2014; 박성이, 2018; 임덕신, 안정현, 2019; 이정진, 2021)에 관한 것에 집중되어 있다. 이정진(2021)은 외형뿐만 아니라 사운드, 행동 특성에 관한 연구를 제안하여 외형에서 확장된 디자인 가능성을 제시하였다. 하지만, 최근 기업의 제품 경쟁력을 좌우하는 감성 디자인 요소로서 컬러의 연구와 개발이 중요해지고 있는 상황에서 가정용 로봇 청소기의 컬러 트렌드 분석에 관한 선행 연구가 학술적으로 매우 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는, 이를 해결하기 위하여 2020년부터 2023년까지 세계 3대 디자인상 수상 제품을 중심으로 가정용 로봇청소기의 컬러 트렌드를 체계적으로 조사하고 분석함으로써 신제품 디자인 시 활용할 수 있는 컬러 트렌드 분석 자료를 제시하는 데 연구 목적이 있다.

1-2. 연구 범위 및 방법

본 연구는 가정용 로봇청소기를 중심으로 컬러 트렌드를 분석하기 위하여 세계 3대 디자인상을 받은 총 89 제품 컬러를 연구 범위로 설정하였다. [표 1]에는 분석 대상 제품 수와 구성비가 제시되어 있다. Red Dot, iF, IDEA 디자인상 웹사이트[2]에서 수상작의 연도별 제품 수와 색 수를 분석한 결과, 2020년 20 제품, 2021년 17 제품, 2022년 28 제품, 2023년 24 제품 등 총 89 제품이 도출되었다. 디자인상별로 살펴보면 Red Dot 디자인상은 총 45 제품(50.56%)을 차지하여 전체 표본 중 가장 수가 많았다. iF 디자인상은 총 35 제품(39.32%)이 해당하였으며 IDEA 디자인상은 총 9 제품(10.11%)이 분석 대상으로 적용되었다.

본 연구에 사용된 방법으로는 문헌 분석법과 양적 연구 방법이 있다. 문헌 연구에서는 도서와 학술논문, 학위논문 등을 통해 연구, 디자인상 웹 자료 조사와 분석 연구를 함께 진행하였다.

1) https://namu.wiki/

2) https://ifdesign.com
www.idsa.org
www.red-dot.org

[표 1] 분석 대상 제품 수와 구성비

연도	Red Dot 디자인상	iF 디자인상	IDEA 디자인상	연도별 합계
2020	9제품 (10.11%)	9제품 (10.11%)	2제품 (2.45%)	20제품 (22.47%) 65색
2021	11제품 (12.36%)	6제품 (6.74%)	-	17제품 (19.10%) 58색
2022	18제품 (20.22%)	7제품 (7.86%)	3제품 (3.37%)	28제품 (31.46%) 95색
2023	7제품 (7.86%)	13제품 (14.60%)	4제품 (4.49%)	24제품 (26.97%) 84색
총계	45제품 (50.56%)	35제품 (39.32%)	9제품 (10.11%)	89제품 (100%) 302색

양적 연구에서는 색채 데이터의 빈도 분석을 중심적으로 진행하였다. 이를 위해 디자인상 웹사이트에서 해당 제품의 사진 표본을 추출한 후, 색채관리 소프트웨어를 활용하여 먼셀 H V/C(색상 명도/채도) 값으로 데이터 변환을 실행하였다. 그다음에는 Hue & Tone 차트를 이용한 빈도 분석과 연도별 주조색, 보조색, 강조색의 빈도 분석을 수행하였다. 끝으로 배색 유형별로 나타나는 빈도 경향을 분석하여 컬러 트렌드 결과를 제시하였다.

2. 연구 절차

2-1. 연구 과제

본 연구는 세계 3대 디자인상을 받은 가정용 로봇청소기를 중심으로 컬러 트렌드를 분석하기 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

연구과제 1. 연도별 주조색, 보조색, 강조색의 sRGB 값과 먼셀 H V/C(색상 명도/채도)를 추출하고 Hue & Tone 차트로써 빈도 분석하여 전체적인 컬러 트렌드 방향을 비교, 분석한다.

연구과제 2. 연도별 주조색, 보조색, 강조색의 빈도 경향을 비교, 분석한다.

연구과제 3. 연도별 배색 유형별 트렌드를 비교, 분석한다.

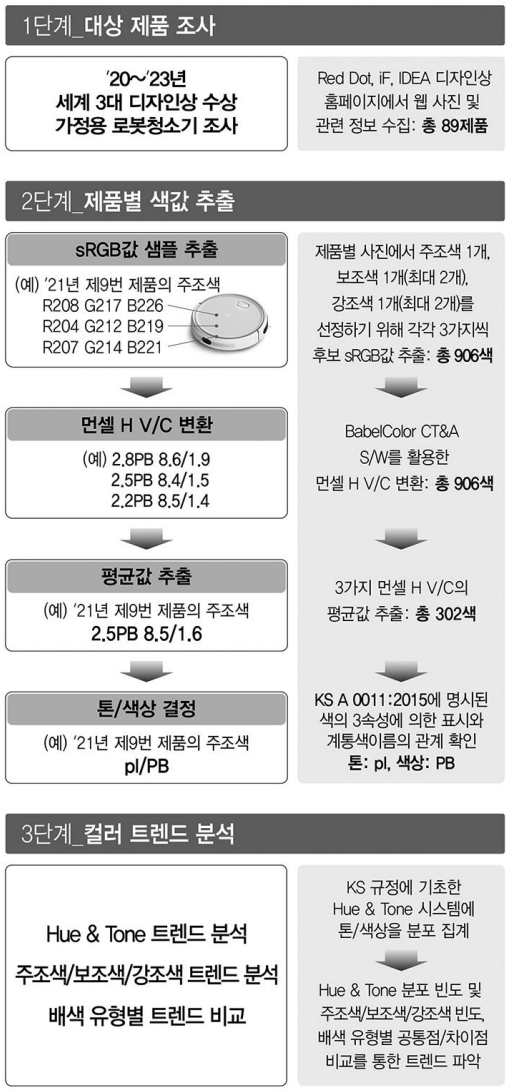
2-2. 분석 방법 및 측정 도구

제품 컬러 분석을 위한 기본 방법은, 색의 삼속성과 톤(색조)의 분석, 배색 유형별 빈도 분석, 컬러 이미지 스케일 분석 등이 주로 사용된다(한석우, 김철호, 김용훈, 1999; 김현경, 김영인, 2007; 주대원, 2011; 나누리, 석현정, 이재인, 2012; 김찬주, 김수연, 2015; 주대원, 2020).

색상, 명도, 채도의 삼속성을 이용하면 연도별 빈도를 쉽게 분석할 수 있다. 색상은 빨강(R), 주황(YR), 노랑(Y), 연두(GY), 초록(G), 청록(BG), 파랑(B), 남색(PB), 보라(P), 자주(RP) 등의 기본 10색으로 크게 분류하여 트렌드의 패턴을 파악한다. 명도는 명도 7부터 9.5까지는 고명도로 구분하고 명도 6부터 4까지는 중명도로 표시한다. 명도 3 이하는 저명도로 구분한다. 선명하거나 탁한 정도를 의미하는 채도는 색상별 채도 범위에 따라 고채도, 중채도, 저채도로 분류하여 나타낸다.

한편, 톤은 등색상면(equal hue aspect)에서 명도와 채도의 복합 관계를 의미한다. KS 규정을 참고하면 [그림 4]와같이 13개 그룹으로 구분할 수 있다. 이때 각각의 톤은 10 색상으로 변화되어 표시된다. 좌측에는 무채색 스케일이 배치되는데 하양, 밝은 회색, 어두운 회색, 검정으로 구분되어 있다. 제품은 면적 대비 효과에 따라 주조색과 보조색, 강조색으로 나눌 수 있다. 주조색은 제품의 키 컬러(key color)로서 약 60~70% 정도의 면적을 차지하는 색이며, 보조색은 보완하는 역할을 하고 강조색은 포인트 역할을 하는 색이다. 제품 사진에서 면적비를 기준으로 이들에 대한 빈도를 추출함으로써 동시에 제품의 컬러 이미지도 파악할 수 있다. 배색 유형별 분석은 배색 기법에 따라 다양하게 제시할 수 있다. 색의 삼속성을 활용하여 변화와 통일의 요소를 적절히 조합하여 배색을 만들게 된다. 대표적인 배색 기법으로는 주조색, 보조색, 강조색을 통한 배색, 톤온톤(tone on tone) 배색, 톤인톤 배색(tone in tone) 배색, 도미넌트(dominant) 배색, 토널(tonal) 배색, 그러데이션(gradation) 배색, 세퍼레이션(separation) 배색, 리피티션(repetition), 내추럴 하모니(natural harmony), 콤플렉스(complex) 컬러 등이 있다. 컬러 이미지 스케일 분석 방법은 Hue & Tone 시스템을 활용한 방법과 X-Y축으로 분포시킬 수 있는 이미지 스케일 방법이 있다.[3)]

이상에서 제시한 분석 방법을 참고로 본 연구는 [그림 1]과같이 크게 세 단계로 색값 추출과 분석 과정이 진행되었다. 첫 번째 단계는 연구 대상 제품을 조사하여 선정하는 과정이다. 로봇청소기의 유형은 가정용 로봇청소기로 한정하여 제품 사진과 관련 정보를 수집하였다. Red Dot, iF, IDEA 디자인상 웹사이트에서 2020년부터 2023년까지 해당 제품을 조사하여 총 89 제품을 최종 분석 대상으로 정하였다.



[그림 1] 색값 추출 및 분석 과정

두 번째 단계는 전체 89 제품의 색값을 추출하는 과정이다. 컬러 분석의 신뢰도 확보를 위해 총 89 제품의 사진에서 주조색, 보조색, 강조색의 후보 색들을

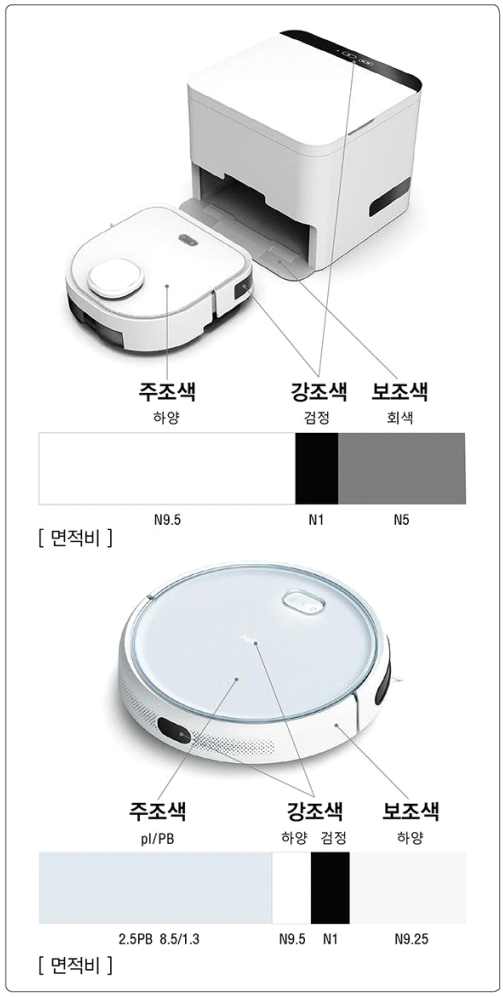
3) 김지혜, [컬러리스트 기사 실기가이드], 예경, 2011, pp.130~146.

sRGB 값 기준으로 3개씩 총 906색을 추출하였다. 신뢰도는 한 가지 측정 도구로 반복 측정하였을 때 일관성 있는 결괏값을 도출하는 정도와 관련이 있기 때문이다.[4] 그런 다음, 전문색채관리 S/W인 BabelColor CT&A[5]를 사용하여 먼셀 H V/C(색상 명도/채도)값으로 변환한 후 각각의 먼셀 평균값을 계산하였다. 이 값은 KS 규격[6]을 참고하여 색상(hue)과 톤(tone)으로 변환할 수 있다.

예컨대, [그림 1]에 있는 바와 같이 2021년 제9번 원반형 제품에서 후보 sRGB 값의 주조색은 3개(R208 G217 B226, R204 G212 B219, R207 G214 B221)가 추출되었다. 이를 이용하여 변환한 먼셀 H V/C(색상 명도/채도)값은 오차가 존재하는 3개 값(2.8PB 8.6/1.9, 2.5PB 8.4/1.5, 2.2PB 8.5/1.4)이 나오며, 그 평균값은 2.5PB 8.5/1.6이 된다. 이 먼셀 평균값으로 KS 규정에서 톤과 색상의 범위를 특정하면 톤은 pale이고 색상은 남색 계열(Purple Blue)로 나타낼 수 있다. 그것의 약호는 pl/PB로 표시된다. 다른 제품들도 이와 동일한 방법으로 분석한 결과, 해당 제품별 주조색 수는 하나씩 정해졌지만, 보조색과 강조색의 경우에는 다색배색을 고려하여 두 개 이하로 한정하였다. [그림 2]는 제품별 면적 대비에 따른 주조색과 보조색, 강조색을 추출한 예이다. 위쪽 제품에서 주조색은 하양(N9.5)이고 보조색은 회색(N5), 강조색은 검정(N1)으로 분석된다. 아래쪽 그림의 경우 주조색은 남색 계열의 pl 톤(PB/pl)이고 보조색은 하양 계열(N9.25), 강조색은 하양(N9.5)과 검정(N1)이다. 이와 같은 방법으로 전체 89 제품을 분석하여 총 302색을 추출하였다.

세 번째 단계는 컬러 트렌드를 분석하는 과정이다. KS 규정에 기초로 작성된 Hue & Tone 140색 시스템을 이용하여 전체 302색의 톤과 색상의 분포를 집계하였다. 연도별 Hue & Tone 분포 빈도의 특징을 파악하고 주조색, 보조색, 강조색의 빈도를 비교하였다. 끝으로 배색 유형별 공통점과 차이점을 비교하여 트렌드를 분석하였다.

본 연구에서 사용한 주요 측정 도구는 KS 규격을 기반으로 제작한 Hue & Tone 140색 차트이다. [그림 2]와 [그림 3]은 측정 도구에 관한 개념과 구조를 설명한 그림이다.



[그림 2] 주조색, 보조색, 강조색의 추출 예

[그림 3]은 Hue & Tone 140색 측정 도구를 제시한 것인데 상단은 유채색 계열이고 하단은 무채색 계열을 나타낸다. 유채색 계열에서 색상(hue)은 가로축에, 톤(tone)은 세로축에 배치된다. 색상은 빨강(R), 주황(YR), 노랑(Y), 연두(GY), 초록(G), 청록(BG), 파랑(B), 남색(PB), 보라(P), RP(자주) 등 기본 10색으로 표시한다. 하단의 무채색 계열은 [그림 3]과같이 하양, 밝은 회색, 회색, 어두운 회색, 검정 등으로 나타낸다.

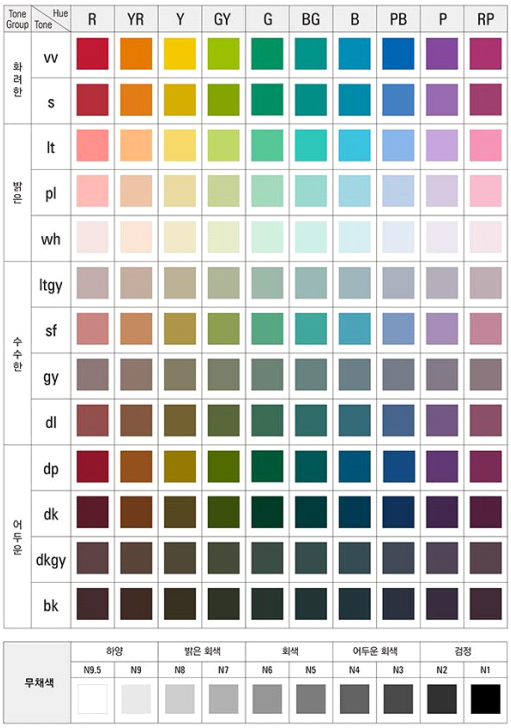
톤은 [그림 4]에 제시된 바와 같이 명도(value)와 채도(chroma)의 상호 관계를 뜻한다. 톤의 설정은 KS

4) 이학식, 임지훈, [사회과학 논문작성을 위한 연구방법론], 집현재, 2017, p.107.

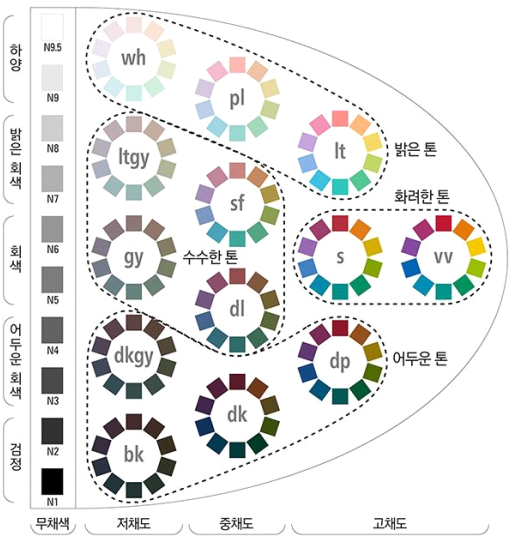
5) The BabelColor Company, BabelColor CT&A(v.6.0.7), 2022.

6) 국가기술표준원(KATS), [KS A 0011:2015 표준 규정], 2015.

규격에 정의되어 있는 무채색 및 유채색의 톤 분류 체계를 기준으로 하였다. 이를 참고할 때 무채색 톤은 5단계, 유채색 톤은 13단계로 구분할 수 있다.



[그림 3] Hue & Tone 140색 측정 도구



[그림 4] Hue & Tone 140색의 톤 개념도

톤의 설정은 먼셀 명도 값과 채도 값을 참고[7]로 추출할 수 있다. 유채색 톤은 선명한(vivid), 기본색, 밝은(light), 연한(pale), 흰(whitish), 밝은 회(light grayish), 흐린(soft), 회(grayish), 탁한(dull), 진한(deep), 어두운(dark), 어두운 회(dark grayish), 검은(blackish) 등으로 구분한다. KS 규격에서는 기본색에 대한 영어 수식어를 사용하지 않지만[8], 본 연구에서는 용어의 명료성을 위하여 '기본색' 톤을 '강한(strong, 약호 s)'[9] 톤으로 조작적 정의를 하고자 한다. 유채색 톤의 약호는 vv, s, lt, pl, wh, ltgy, sf, gy, dl, dp, dk, dkgy, bk 등으로 표시한다.

무채색 톤은 하양(Wh), 밝은 회색(ltGy), 회색(Gy), 어두운 회색(dkGy), 검정(Bk) 등 다섯 가지로 구분한다. 하양은 명도 9.5~9(먼셀 N9.5~9)이고 밝은 회색은 명도 8~7(N8~7), 회색은 명도 6~5(N6~5), 어두운 회색은 명도 4~3(N4~3), 검정은 명도 2~1(N2~1) 범위를 나타낸다. [그림 3]과 [그림 4]에는 위에서 설명한 톤의 개념을 기반으로 설정한 군집이 제시되어 있다. 이것은 화려한(vv, s) 톤 계열, 밝은(lt, pl, wh) 톤 계열, 수수한(ltgy, sf, gy, dl) 톤 계열, 어두운(dp, dk, dkgy, bk) 톤 계열로 분류할 수 있다.

한편, 화려한 톤 계열은 중명도 고채도 계열이다. vv톤은 전체 13가지 톤 중에서 가장 채도가 높으며, s톤은 vv톤에 비해 명도는 비슷하고 채도는 낮다. 밝은 톤 계열은 저채도의 wh, 중채도의 pl, 고채도의 lt 등으로 나타낼 수 있다. 수수한 톤 계열은 저채도의 ltgy와 gy, 중채도의 sf와 dl로 표시된다. 저명도 계열의 톤은 저채도의 dkgy와 bk, 중채도의 dk, 고채도의 dp를 포함한다.

제품별 배색 유형은 [표 2]와 같이 18가지로 분류된다. 표에는 주조색, 강조색, 보조색의 색상 범위가 제시되어 있다. 배색 순서는 주조색과 보조색 사이에 강조색을 배치하여 분석하였다. 주조색은 제품 배색의 기본이 되는 색으로 전체 면적의 약 60~70%를 차지한다.[10] 주조색을 보완해 주는 역할 하는 보조색은 약 20~30% 정도 설정된다. 배색의 포인트 역할을 하는 강조색은 전체 면적의 5~10% 정도 사용된다. 색상의 군집은 크게 무채색, 한색, 난색, 중성색으로 구분하였다. 무채색(이하, 무)은 하양에서 검정(N9.5~N1)까지

7) Ibid., pp.15~34.

8) Ibid., p.5.

9) 박연선, [색채용어사전], 도서출판 예림, 2007, p.229.

10) Ibid., p.156.

포함한다. 한색(이하, 한)은 청록(BG), 파랑(B), 남색(PB) 계열을 뜻하고 난색(이하, 난)은 빨강(R), 주황(YR), 노랑(Y) 계열을 말한다. 중성색(이하, 중)은 연두(GY), 초록(G), 보라(P), 자주(RP) 계열을 나타낸다.

[표 2] 제품별 배색 유형 분류와 색상 범위

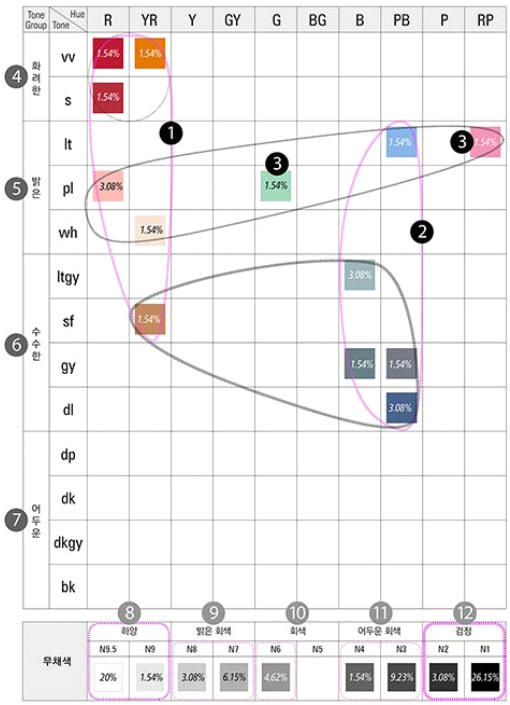
No.	배색 유형 : 주조색+강조색+보조색	주조색 범위	강조색 범위	보조색 범위
1	무채색+무채색+무채색 (이하, 무+무+무)	N9.5~N1	N9.5~N1	N9.5~N1
2	무채색+난색+무채색 (이하, 무+난+무)	N9.5~N1	2.5~10R, YR, Y 색상	N9.5~N1
3	무채색+한색+무채색 (이하, 무+한+무)	N9.5~N1	2.5~10BG, B, PB 색상	N9.5~N1
4	무채색+무채색/난색+무채색 (이하, 무+무/난+무)	N9.5~N1	N9.5~N1/ 2.5~10R, YR, Y 색상	N9.5~N1
5	무채색+무채색+한색 (이하, 무+무+한)	N9.5~N1	N9.5~N1	2.5~10BG , B, PB 색상
6	무채색+한색/중성색+무채색 (이하, 무+한/중+무)	N9.5~N1	2.5~10BG, B, PB 색상/ 2.5~10GY, G, P, RP 색상	N9.5~N1
7	무채색+무채색/한색+무채색 (이하, 무+무/한+무)	N9.5~N1	N9.5~N1/ 2.5~10BG, B, PB 색상	N9.5~N1
8	한색+무채색+무채색 (이하, 한+무+무)	2.5~10BG , B, PB 색상	N9.5~N1	N9.5~N1
9	한색+한색/난색+무채색 (이하, 한+한/난+무)	2.5~10BG , B, PB 색상	2.5~10BG, B, PB 색상/ 2.5~10R, YR, Y 색상	N9.5~N1
10	무채색+한색/난색+무채색 (이하, 무+한/난+무)	N9.5~N1	2.5~10BG, B, PB 색상/ 2.5~10R, YR, Y 색상	N9.5~N1
11	무채색+난색/중성색+무채색 (이하, 무+난/중+무)	N9.5~N1	2.5~10R, YR, Y 색상/ 2.5~10GY, G, P, RP 색상	N9.5~N1
12	난색+무채색/난색+난색 (이하, 난+무/난+난)	2.5~10R, YR, Y 색상	N9.5~N1/ 2.5~10R, YR, Y 색상	2.5~10R, YR, Y 색상
13	무채색+중성색+무채색 (이하, 무+중+무)	N9.5~N1	2.5~10GY, G, P, RP 색상	N9.5~N1
14	한색+무채색/한색+무채색 (이하, 한+무/한+무)	2.5~10BG , B, PB 색상	N9.5~N1/ 2.5~10BG, B, PB 색상	N9.5~N1
15	난색+무채색+난색 (이하, 난+무+난)	2.5~10R, YR, Y 색상	N9.5~N1	2.5~10R, YR, Y 색상
16	난색+난색+무채색 (이하, 난+난+무)	2.5~10R, YR, Y 색상	2.5~10R, YR, Y 색상	N9.5~N1
17	무채색+난색+한색 (이하, 무+난+한)	N9.5~N1	2.5~10R, YR, Y 색상	2.5~10BG , B, PB 색상
18	무채색+무채색+난색 (이하, 무+무+난)	N9.5~N1	N9.5~N1	2.5~10R, YR, Y 색상

3. 분석 결과

3-1. Hue & Tone 기반의 컬러 트렌드 비교

3-1-1. 2020년 제품 컬러

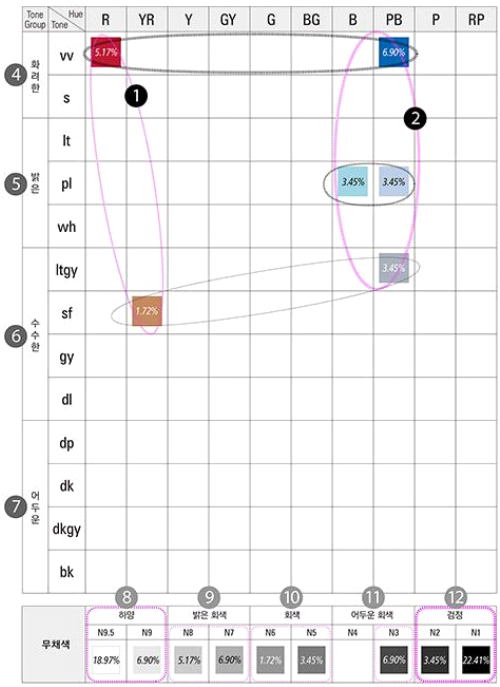
2020년 가정용 로봇청소기 컬러 분석에 사용된 제품 수와 색 수는 20 제품 65색이다. Red Dot과 iF 디자인상 제품이 각각 9 제품, IDEA 디자인상 제품은 2 제품이 해당되었다. [그림 5]는 2020년의 Hue & Tone 컬러 분포를 분석한 결과이다. 전체적으로 무채색 계열(75.38%)이 유채색 계열(24.62%)보다 3배 높은 빈도를 보였다. 검정 계열(29.23)과 하양계열(21.54%)이 높은 비율을 보였고 어두운 회색(10.77%), 밝은 회색(9.23%), 회색(4.62%) 순으로 집계되었다. 유채색의 경우 한색 계열과 난색 계열이 10.77%로 동일하게 분석되었고 중성색 계열(3.08%)은 상대적으로 낮은 비율을 보였다. 수수한 톤 계열(ltgy, sf, gy, dull 톤)와 밝은 톤 계열(lt, pl, wh 톤) 컬러는 10.77%와 9.23%로 화려한 톤 계열(4.62%) 컬러보다 상대적으로 높게 분석되었다. 난색 계열(R, YR색상)과 한색 계열(B, PB색상)의 비율이 10.77%로 동일했으며 중성색 계열(G, RP색상)은 3.08%로 매우 낮게 나타났다.



[그림 5] 2020년 제품의 Hue & Tone 차트 빈도 분석

3-1-2. 2021년 제품 컬러

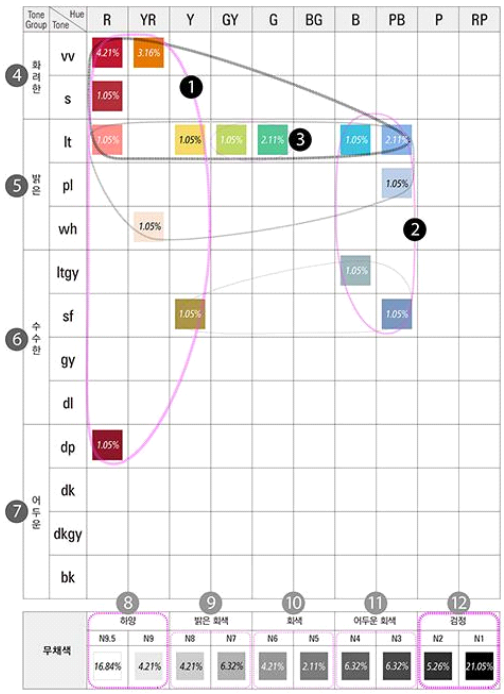
2021년의 제품 수와 색 수는 17 제품 58색이다. Red Dot 디자인상 제품은 11제품, iF 디자인상 제품은 6 제품이다. [그림 6]은 제품 컬러의 Hue & Tone 분포와 빈도를 나타낸 것이다. 2021년에는 무채색 계열(75.86%)과 유채색 계열(24.14%)의 비율이 2020년과 거의 동일한 비율을 보인 것을 알 수 있다. 검정 계열과 하양 계열이 25.86%로 동일하게 높은 비율을 보였고 그다음은 밝은 회색(12.07%), 어두운 회색(6.90%), 회색(5.17%) 순으로 분석되었다. 유채색에서는 한색 계열(17.24%)이 가장 높았고 난색 계열(6.90%)이 그 뒤를 이었다. 중성색 계열은 2020년과 달리 전혀 빈도가 나타나지 않았다. 화려한 톤 계열(vv 톤)은 PB색상(6.90%)과 R색상(5.17%)을 중심으로 높은 빈도가 나타났고 밝은 톤 계열(pl 톤)은 한색 계열(6.90%)에 집중되는 경향을 보였다. 수수한 톤 계열(ltgy, sf 톤)은 PB색상(3.45%)과 YR색상(1.72%)에서만 비율이 집계되었다.



[그림 6] 2021년 제품의 Hue & Tone 차트 빈도 분석

3-1-3. 2022년 제품 컬러

2022년에 분석된 제품 수와 색 수는 28 제품 95색이다. Red Dot 디자인상 제품은 18 제품, iF 디자인상 제품은 7 제품, IDEA 디자인상 제품은 3 제품이 포함되었다. [그림 7]은 2022년 Hue & Tone 컬러 분석결과를 나타낸 표이다. 무채색 계열(76.84%)의 강세 속에서 고채도 계열의 밝은 톤 계열(lt, pl, wh 톤)과 화려한 톤 계열(vv, s 톤)의 유채색이 강조되는 경향을 보였다. 유채색에서는 한색 계열(6.32%)과 중성색 계열(3.16%)보다는 난색 계열(13.68%)의 비율이 강하게 나타났다. 톤 이미지의 특징은 밝은 톤 계열(lt, pl, wh 톤)과 화려한 톤 계열(vv, s톤)이 10.53%, 8.42%로 수수한 톤 계열과 어두운 톤 계열보다 높은 빈도를 보였다. 밝은 톤 계열 중에서는 lt 톤(8.42%)이, 화려한 톤 계열의 경우에는 vv 톤(7.37%)이 주류를 이루었다고 분석된다. 수수한 톤 계열(ltgy, sf, gy 톤)은 3.16%였고 ltgy 톤과 sf 톤에서 약하게 빈도를 보였다. 무채색을 분석한 결과에 따르면 검정 계열(26.32%)과 하양 계열(21.05%)이 강세를 보였으며 어두운 회색(12.63%), 밝은 회색(10.53%), 회색(6.32%) 순으로 높게 나타났다.

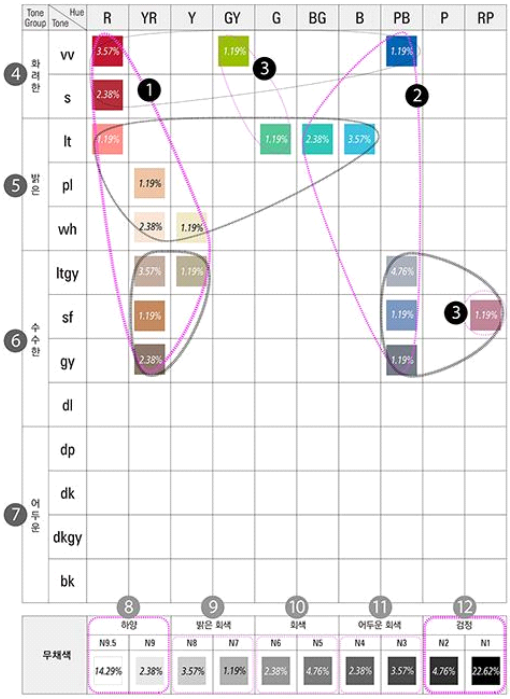


[그림 7] 2022년 제품의 Hue & Tone 차트 빈도 분석

3-1-4. 2023년 제품 컬러

2023년 컬러 분석에 사용된 제품 수와 색 수는 24 제품 84색이다. Red Dot 디자인상 제품은 7 제품, iF

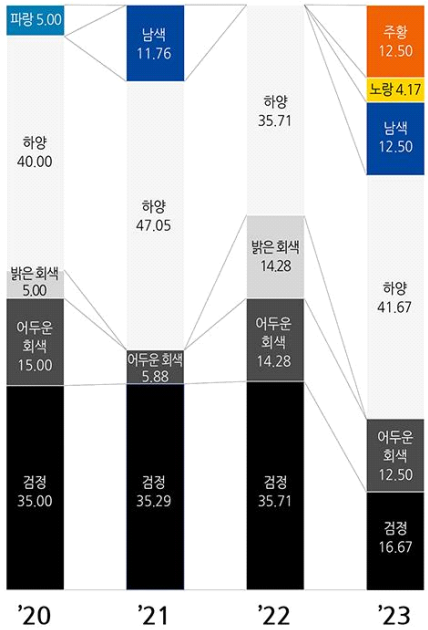
디자인상 제품은 13 제품, IDEA 디자인상 제품은 4 제품이다. [그림 8]에 있는 바와 같이 2023년 제품 컬러는 2022년의 화려한 톤 계열보다는 수수하고 밝은 유채색 톤 계열과 함께 검정 및 하양 계열의 무채색 톤이 큰 흐름을 유지하고 있다는 점이 특징이다. 유채색의 경우에는 난색 계열(20.24%)과 한색 계열(14.29%)의 빈도가 중성색 계열(3.57%)보다 상대적으로 큰 차이를 보였다. 톤 계열을 분석한 결과에 따르면 수수한 톤 계열(ltgy, sf, gy 톤)가 16.67%로 강세를 보이는 경향이 나타났다. 그 뒤를 이어 밝은 톤 계열(lt, pl, wh 톤) 컬러는 13.10%로 높은 편이었는데 특히 lt 톤(8.33%)의 비중이 높았다고 볼 수 있다. 화려한 톤 계열(vv, s 톤)은 8.33%로 파악되어 상대적으로 낮은 비율을 보였다. 한편 무채색에서 검정 계열(27.38%)이 하양 계열(16.67%)보다 상대적으로 빈도가 높았다. 두 가지 계열을 제외한 빈도는 회색(7.14%), 어두운 회색(5.95%), 밝은 회색(4.76%) 순으로 분석되었다.



[그림 8] 2023년 제품의 Hue & Tone 차트 빈도 분석

3-2. 주조색, 보조색, 강조색의 트렌드 비교

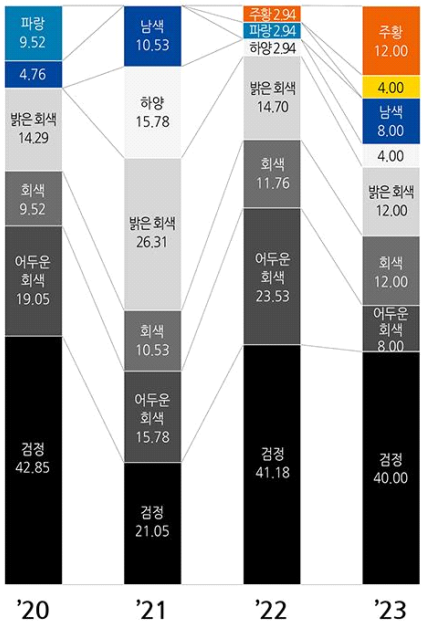
[그림 9~11]에 제시된 바와 같이 주조색, 보조색, 강조색의 특징은 무채색 계열, 한색 계열(BG, B, PB색상), 난색 계열(R, YR, Y색상), 중성색 계열(GY, G, P, RP색상) 순으로 빈도가 높게 나타났다. 주조색은 무채색의 비율이 유채색보다 압도적인 경향을 보이는 것으로 조사되었다. 무채색의 평균은 88.52%이었고 유채색은 11.48%로 낮은 비율을 보였다. 무채색은 하양(41.11%), 검정(30.67%), 어두운 회색(11.92%), 밝은 회색(4.82) 순으로 빈도가 차이가 나타났다. 4년간 40% 내외의 평균을 유지한 하양은 검정과 함께 주조색의 중심 트렌드를 유지하고 있는 것으로 파악된다. 유채색에서는 한색 계열(7.31%)이 난색 계열(4.16%)보다 약간 높게 나타나는 것이 특징이다. 한색 계열의 고빈도 추세는 2018년 B색상, 2019년 B색상과 PB색상, 2020~21년 PB색상이 주도하고 있다. 난색 계열은 2019년부터 점차 증가 추세에 있고 중성색 계열은 연도별로 다소 등락을 보이는 것으로 분석된다. 색상별로는 남색은 지속적인 강세를 보이고 있고 주황은 2023년에 두각을 나타낸 색상이라고 할 수 있다.



[그림 9] 연도별 주조색 빈도 비교

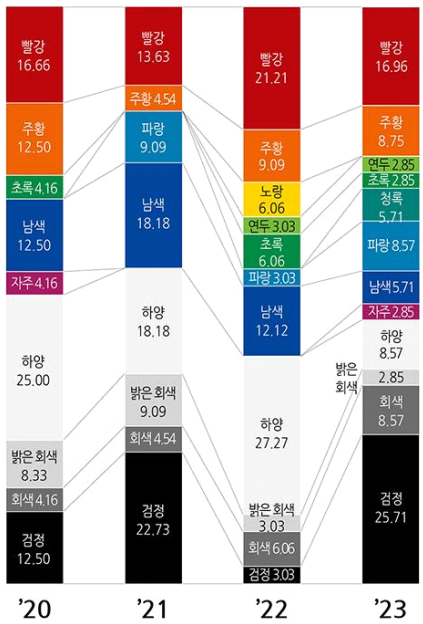
주조색의 특징은 유채색의 경우 수수한 이미지 톤이 2020년과 2021년에는 5%대를 유지하다가 2023년에 25%로 급증하는 추세를 보였다는 점이다. 2020년에는 B색상의 ltgy 톤(5%), 2021에는 PB색상의 ltgy 톤(5.88%), 2023년에는 PB색상의 ltgy 톤(8.33%)과 gy 톤(4.17%) 그리고 YR색상의 ltgy 톤(8.33%)과 sf

톤(4.17%)이 눈에 띄게 나타났다. 2020년과 2021년에는 한색 계열(B, PB색상)이 주류를 이루었지만, 2023년에는 한색 계열(PB색상)이 지속해서 강세를 유지하면서 난색 계열(Y, YR색상)이 새롭게 등장했다. 무채색의 경향을 살펴보면 하양 계열이 연도별로 35~47% 범위를 유지했으며 4년간 평균 41.11%로 가장 높은 비율을 보였다. 검정 계열은 연도별로 16~35% 범위로 집계되었고 평균 30.67%로 나타나 하양 계열 다음으로 높은 것으로 분석된다. 어두운 회색 계열(N3~4)은 5~15% 범위를 유지했고 평균 11.92%의 비율을 보이는 것으로 나타났다. 반면에, 밝은 회색 계열(N7~8)은 평균 4.82%로 매우 낮은 비율을 보였으며 회색 계열(N5~6)은 4년 동안 전혀 빈도가 전혀 없었다.



[그림 10] 연도별 보조색 빈도 비교

[그림 10]에 제시된 보조색의 경향은 유채색의 경우 5~24% 범위로 등락이 있었고 4년간 평균 13.69%(한색 8.20%, 난색 5.49%)를 유지하는 것으로 나타났다. 무채색은 86.31%를 차지하여 뚜렷한 강세를 유지하고 있는 것으로 분석된다. 빈도의 순위는 검정 계열(36.27%), 밝은 회색 계열(16.82%), 어두운 회색 계열(16.59%), 회색 계열(10.95%), 하양 계열(5.68%) 등으로 조사되었다. 보조색의 톤 계열은 주로 수수한 톤 계열(ltgy, sf, gy)이 매년 지속되는 경향이 있다. 색상의 경우 2020년에는 B, PB색상의 한색 계열이 14.29%의 비율을 보였다. 2021년에도 PB색상(10.53%)의 한색 계열이 이어졌고 2022년에는 B색상(2.94%) 한색 계열에 부가적으로 YR색상 난색 계열이 나타나기 시작했다. 2023년에는 PB색상(8%) 한색 계열 이외에 YR색상(12%)과 Y색상(4%) 난색 계열이 더욱 강세를 유지하는 것으로 나타났다. 보조색은 2020년과 2021년에는 무채색과 한색 계열이 주도하는 경향을 보였지만, 2022년부터 난색 계열이 출현하였고 2023년에도 그 경향이 지속되어 한색보다 높은 빈도를 보이는 것으로 파악되었다.



[그림 11] 연도별 강조색 빈도 비교

4년간 빈도 평균은 검정(36.27%), 밝은 회색(16.82%), 어두운 회색(16.59%), 회색(10.95%), 남색(5.82%), 하양(5.68%), 주황(3.73%), 파랑(2.38%), 노랑(1%) 순으로 나타났다. 주조색의 분석 결과와 마찬가지로 보조색에서도 무채색 계열(86.30%)이 유채색 계열(13.69%)을 크게 앞서고 있다. 한색 계열(8.20%)이 난색 계열(5.49%)보다 약간 빈도가 높았다는 점도 주조색의 경향과 동일하다.

끝으로, 강조색의 트렌드는 유채색 계열(52.59%)이 무채색 계열(47.41%)보다 약간 높게 나타난 것과, 2020~2021년보다 2022~2023년으로 오면서 다채로운 유채색이 출현했다는 점이 특징이다. 4년간 색상

빈도 평균은 하양(19.76%), 빨강(17.12%), 검정(15.99%), 남색(12.13%), 주황(8.72%), 회색(5.83%), 밝은 회색(5.83%), 파랑(5.17%), 초록(3.27%), 자주(1.75%), 노랑(1.52%), 연두(1.47%), 청록(1.43%) 순으로 높게 파악되었다. 유채색을 그룹 빈도로 살펴보면 난색 계열(27.36%)이 한색 계열(18.73%)과 중성색 계열(6.49%)보다 상대적으로 강세를 보였다고 할 수 있다.

3-3. 배색 유형별 트렌드 비교

가정용 로봇청소기의 배색 유형에 따른 빈도를 분석하기 위하여 [그림 5~11]의 자료를 종합하여 산출하였다. [표 3]은 연도별 배색유형의 빈도를 나타낸 결과표이다. 주조색+보조색+강조색의 배색 유형은 총 18가지로 분석된다.

2020년에는 7가지 배색유형이 나타났고 2021년과 2022년에는 8가지 유형으로 늘었으며, 2023년에는 13가지로 많이 증가하였다. 2020년 제품 중에서 가장 높은 비율의 배색은 무+무+무 배색으로 6 제품(30%)이 해당되었다. 다음 순위를 살펴보면 무+난+무 배색은 5 제품(25%), 무+무+한 배색은 3 제품(15%), 무+무/난+무 배색과 무+한/중+무 배색은 2 제품(10%), 무+한+무 배색과 한+무+무 배색은 1 제품(5%)이 있는 것으로 분석된다. 주조색의 빈도는, 저명도와 고명도 계열이 각각 10 제품(50%)으로 동일하게 분포되어 밝고 어두운 제품의 균형이 유지된 것으로 분석된다.

2021년에는 무+무+무 배색이 17 제품 중 7 제품(41.18%)이 해당하여 강세를 유지한 것이 특징이다. 무+한+무 배색, 무+난+무 배색, 무+무/한+무 배색 등은 2 제품(11.76%)씩 빈도를 보였다. 마지막으로 무+무+한 배색, 무+한/난+무 배색, 한+무+무 배색, 한+한/난+무 배색 등은 1 제품(5.88%)씩 해당되는 것으로 나타났다. 주조색의 경향을 살펴보면 고명도 계열의 제품은 10 제품(58.82%)이었고 저명도 계열은 7 제품(41.18%)으로 분석되어, 전체적으로 밝은 느낌을 주는 제품이 상대적으로 많았다.

2022년의 경향을 살펴보면 무+무+무 배색은 9제품(35.71%)이 해당하여 2020~2021년의 경향을 유지했다. 무+난+무 배색은 2021년보다 약 6% 상승하여 7 제품(25%)에 나타났다. 무+한+무 배색도 4 제품(14.29%)으로 파악되어 작년보다 약간 증가한 것을 알 수 있다. 무+중+무 배색과 무+무/난+무 배색은 2 제품(7.14%)으로 파악되었다. 무+무/난+무 배색은 2020년에 이어 2022년에도 지속되는 경향을 보였다.

[표 3] 배색 유형별 빈도 비교

No	배색 유형 (주조색+강조색+보조색)	연도별 빈도(%)				평균 (%)
		'20년	'21년	'22년	'23년	
1	무 + 무 + 무	6제품 (30)	7제품 (41.18)	10제품 (35.71)	7제품 (29.16)	(34.01)
2	무 + 난 + 무	5제품 (25)	2제품 (11.76)	7제품 (25)	2제품 (8.33)	(17.52)
3	무 + 한 + 무	1제품 (5)	2제품 (11.76)	4제품 (14.29)	2제품 (8.33)	(9.85)
4	무 + 무/난 + 무	2제품 (10)	-	2제품 (7.14)	2제품 (8.33)	(6.37)
5	무 + 무 + 한	3제품 (15)	1제품 (5.88)	-	-	(5.22)
6	무 + 한/중 + 무	2제품 (10)	-	-	2제품 (8.33)	(4.58)
7	무 + 무/한 + 무	-	2제품 (11.76)	-	1제품 (4.17)	(3.98)
8	한 + 무 + 무	1제품 (5)	1제품 (5.88)	-	-	(2.72)
9	한 + 한/난 + 무	-	1제품 (5.88)	-	1제품 (4.17)	(2.51)
10	무 + 한/난 + 무	-	1제품 (5.88)	1제품 (3.57)	-	(2.47)
11	무 + 난/중 + 무	-	-	1제품 (3.57)	1제품 (4.17)	(2.00)
12	난 + 무/난 + 난	-	-	-	2제품 (8.33)	-
13	무 + 중 + 무	-	-	2제품 (7.14)	-	-
14	한 + 무/한 + 무	-	-	-	1제품 (4.17)	-
15	난 + 무 + 난	-	-	-	1제품 (4.17)	-
16	난 + 난 + 무	-	-	-	1제품 (4.17)	-
17	무 + 난 + 한	-	-	-	1제품 (4.17)	-
18	무 + 무 + 난	-	-	1제품 (3.57)	-	-
합 계		20제품 (100)	17제품 (100)	28제품 (100)	24제품 (100)	(100)

반면에, 무+중+무 배색은 기존에 없던 배색 형식으로 파악된다. 무+무+난 배색, 무+한/난+무 배색, 무+난/중+무 배색 등은 1 제품(3.57%)으로 분석되었다.

이는 2020~2021년에는 나타나지 않았던 새로운 배색 형식이다. 주조색에서는 고명도 계열과 저명도 계열 14 제품(50%)씩 조사되어 2020년의 경향처럼 명도의 균형이 나타났다.

2023년의 배색 트렌드 특징은 난색을 중심으로 한 Warm 계열의 배색(20.87%)이 새롭게 나타났다는 점이다. 이는 난+무/난+난 배색(8.33%), 난+무+난 배색(4.17%), 난+난+무 배색(4.17%) 등으로 파악된다. 기타 배색으로는 무+한+무 배색(8.33%), 무+한/중+무 배색(8.33%), 무+무/한+무 배색(4.17%), 무+난+한 배색(4.17%), 무+난/중+무 배색(4.17%) 등이 있다. 주조색에서는 고명도 계열이 17 제품(70.83)으로 7 제품(29.17%)의 저명도 계열에 비해 2.4배 높은 비율을 보였다. 이는 전체적으로 밝은 느낌을 주는 제품 배색의 경향이 매우 심화한 결과로 해석된다.

앞서 제시한 배색 경향을 종합하면 무+무+무 배색이 주도적인 트렌드를 이끌고 무+한+무 배색, 무+난+무 배색, 무+무/난+무 배색이 계속 지속되는 경향이 있는 것으로 분석된다. 주조색과 강조색이 무채색인 비율은 평균 80.78%에 해당하여 매우 높게 나타났다. 무채색과 유채색 배색 비율은 2021년 이후부터 무채색은 증가하고 그에 반해 유채색은 감소하는 경향이 지속되고 있다고 해석된다.

4. 결론

최근 4년간 세계 3대 디자인상을 받은 가정용 로봇 청소기 제품의 먼셀 H V/C값을 추출하여 Hue & Tone 140색 측정 도구를 활용한 트렌드 이외에 주조색, 보조색, 강조색의 트렌드 및 배색 유형별 트렌드를 비교 분석한바, 결론은 다음과 같다.

첫째, 유채색과 무채색의 평균 비율을 비교하면 2020~2022년까지는 유채색(23~24%) vs. 무채색(75~76%)으로 거의 변동이 없었지만, 2023년에는 38.10% vs. 61.90%를 차지한 것을 볼 때 유채색의 사용이 급격히 늘어났다고 볼 수 있다. 색상의 경우 2020~2021년에는 전체적으로 한색 계열의 빈도가 높았으며 2022~2023년에는 난색 계열이 많이 증가한 것으로 나타났다. 명도는 유채색의 경우 평균 고명도 비율 16.15%, 중명도 비율 10.79%이었고 저명도 비율 0.26%를 보여 2020~2022년까지는 평균 12~13%를 보였지만 2023년에는 26.19%까지 급격히 증가하였다. 무채색의 경우 4년간 평균을 볼 때 저명도 색(36.26%)이 고명도 색(30.42%)보다 약간 비율이 높다고 볼 수 있다. 채도의 경우에는 고채도 색(13.58%)이 지속해서 강세를 유지하고 있고 최근 2023년부터 저채도(16.66%)가 많이 증가하였다는 것이 특이점이다.

둘째, 주조색과 보조색의 경우 무채색 계열이 유채색에 비해 높은 빈도 차이를 보이지만, 강조색의 경우 유채색이 무채색보다 약간 더 강세를 보였다는 점에서 차이가 있다. 먼저 주조색은 무채색의 평균 비율(88.52%)이 유채색(11.48%)보다 압도적인 경향을 보였다. 무채색 비율을 분석하면 하양(41.11%), 검정(30.67%), 어두운 회색(11.92%), 밝은 회색(4.82) 순으로 빈도가 차이가 나타났다. 4년간 40% 내외의 평균을 유지한 하양은 검정과 함께 주조색의 중심 트렌드를 유지하고 있는 것으로 분석된다. 유채색에서는 한색 계열(7.31%)이 난색 계열(4.16%)보다 약간 높게 나타나는 것이 특징이다. 보조색의 경향은 유채색의 경우 5~24% 범위로 등락이 있었고 4년간 평균 13.69%(한색 8.20%, 난색 5.49%)를 유지하는 것으로 나타났다. 주조색의 분석 결과와 마찬가지로 보조색에서도 무채색 계열(86.30%)이 유채색 계열(13.69%)을 크게 앞서고 있다. 한색 계열(8.20%)이 난색 계열(5.49%)보다 약간 빈도가 높았다는 점도 주조색의 경향과 동일하다. 끝으로, 강조색의 트렌드는 유채색 계열(52.59%)이 무채색 계열(47.41%)보다 약간 높게 나타난 것과, 2020~2021년보다 2022~2023년으로 오면서 다채로운 유채색이 출현했다는 점이 특징이다. 특히 난색 계열(27.36%)이 한색 계열(18.73%)이나 중성색 계열(6.49)보다 상대적으로 높은 비율을 보인 것으로 해석된다. 따라서 디자이너는 신제품의 컬러 디자인 시 주조색과 보조색은 무채색 계열(하양, 검정), 한색 계열, 난색 계열 순으로 조합하고, 강조색은 유채색에서 난색 계열, 한색 계열, 중성색 계열 순으로 배색에 활용한다면 유용할 것으로 판단된다.

셋째, 배색 유형별 트렌드를 종합한 결과, 4년간의 평균값은 '무채색+무채색+무채색 배색(이하 무+무+무)'이 34.01%로 가장 높은 빈도를 보였고, 그다음은 '무채색+난색+무채색 배색(이하 무+난+무)'이 17.52%로 파악되었다는 것이 공통점이다. 무채색과 한색 계열의 조합 배색은 이들보다 상대적으로 감소 추세를 보였다. 2020~2021년은 무채색과 한색 계열의 배색이 강세를 유지하였지만, 2022~2023년은 무채색과 난색 계열의 배색이 부각되는 경향이 있다고 판단된다. 다시 말해 무채색과 한색 계열의 배색은 전반적으로 다소 감소하

는 반면, 무채색과 난색의 배색은 점차 증가는 추세라고 해석할 수 있다.

본 연구의 결과는 로봇청소기 디자인을 진행할 때 컬러 트렌드를 이해하고 방향을 설정하는데 기초자료로 활용될 수 있다. 하지만, 이 연구는 세계 3대 디자인상 웹사이트에 수록된 제품 사진을 이용하여 sRGB값을 추출하고 먼셀 H V/C값으로 변환하였는데, 실제로 89 제품을 측색하지 않고 색값을 분석함으로써 실제 제품 컬러와 디지털 컬러와의 색차(color difference)가 다소 발생할 수 있다는 것은 연구의 한계이다. 또한 제품색의 경우 CMF(색채 소재 마감기술) 측면에서 제품 색채와 함께 디자인 소재가 분석되어야 할 필요가 있었지만, 사진 중심으로 분석을 진행하는 한계로 인하여 이를 반영하지는 못했다. 향후 연구에서는 로봇청소기 외장재 소재와 색채의 관계를 규명하는 디자인 연구뿐만 아니라 외장재의 측색을 통한 깊이 있는 디자인 연구가 체계적으로 진행되어야 할 것으로 판단한다.

참고문헌

1. 국가기술표준원(KATS), [KS A 0011:2015 표준규정], 2015.
2. 김지혜, [컬러리스트 기사 실기가이드], 예경, 2011.
3. 박연선, [색채용어사전], 도서출판 예림, 2007.
4. 이학식, 임지훈, [사회과학 논문작성을 위한 연구방법론], 집현재, 2017.
5. 김동섭, 공간 효율성 향상을 위해 로봇청소기를 활용하는 URC 공간플래너 시스템의 방향성 제안, Journal of Integrated Design Research, 2013. 12, Vol.12 No.2.
6. 김찬주, 김수연, 한국과 중국 기초화장품 용기의 색채 특성 비교, 한국색채학회 논문집, 2015, Vol.29 No.3.
7. 김현경, 김영인, 20세기 후반 디자인 트렌드의 형성요인과 색채 트렌드 분석, 디자인학연구, 2007, Vol.20 No.1.
8. 나누리, 석현정, 이재인, 백색 제품 디자인을 위한 감성적 특성 연구, 감성과학, 2012, Vol.15 No.2.
9. 임덕신, 안정현, 디자이니어 양성 커리큘럼 및 캡스톤 디자인 응용 사례연구: 로봇청소기의 디자인적 사고 프로세스 사례를 중심으로, 공학교육연구, 2019, Vol.22 No.2.
10. 주대원, 국내 주요 도시의 공공시설물 선호색에 관한 비교 연구, 한국공간디자인학회 논문집, 2011, Vol.6 No.4.
11. 주대원, 헬스케어 제품의 컬러 트렌드 분석 - iF Design Award 수상제품을 중심으로, Design Research, 2022. 3, Vol.7 No.1, 22호.
12. 한석우, 김철호, 김용훈, 색채 트랜드 예측을 위한 분석 방법 연구, 한국색채학회 학술대회 발표논문, 1999.
13. 황정행, 2in1 무선진공청소기 디자인 개발에 관한 연구, 디지털디자인학연구, 2014, Vol.14 No.2.
14. 노진영, 제품 디자인의 에로틱 이미지 적용에 관한 연구 : 로봇 청소기 디자인 중심으로, 홍익대학교 석사학위논문, 2007.
15. 박성이, 실속형 소비자를 위한 분리형 로봇 청소기 디자인 연구, 홍익대학교 석사학위논문, 2018.
16. 이정진, A Study on the User's Emotion by Experience of Artificial Intelligence Object: focused on Robot Cleaners' Appearance, Sound and Behavior, 홍익대학교 석사학위논문, 2021.
17. 장승훈, 독신자를 위한 지능형 로봇 청소기 디자인 제안에 대한 연구 : 20/30대 Single족을 중심으로, 홍익대학교 석사학위논문, 2005.
18. The BabelColor Company, BabelColor CT&A (v.6.0.7), 2022.
19. https://ifdesign.com
20. https://namu.wiki/
21. www.idsa.org
22. www.red-dot.org