

LED조명등기구 디자인 개발을 위한 형태적 속성 분석에 관한 연구

A Study on the Analysis of the Morphological Attributes for the Design Development of LED Lighting Fixtures

윤봉식*, 조광수**

(Yun, Bong Shik, Cho, Kwang Su)

요약

본 연구는 유사 목적을 가진 제품들을 형태적 특성에 따라 분류하고, 기능적 유사성을 기반으로 범주화하여 전형성 추출함으로써 기구디자인 개발 시, 개발방향의 기준 마련에 목적을 둔다.

전형성 추출을 위한 본 연구의 표본영역은 선행 사례연구와 전문가자문을 통해 펜던트형과 천정부착형으로 제한을 두고, 한국과 일본에 출시된 2015년 12월 이전 출시 제품을 표본으로 국내 주요 6개 도시 관련업무 종사자 및 전공자를 대상으로 조사를 실시하였다.

조사는 형태적 분류를 위한 1차 조사와 전형성 추출에 관한 2차 조사, 형태적 디자인속성 분류에 관한 3차 조사로 이루어졌으며, 기능 및 형태적 분류와 조형원리를 기준으로 디자인 속성을 도출하고 개별 요소를 추출함으로써 디자인 가중치 측정에 대한 향후 연구의 기반을 마련하고자 하였다.

연구결과의 산업적 적용으로 광원 대체로 인한 조명기구 시장변화에 디자인기술의 효율적 역할 정립과 기업의 연구개발 및 조명기구관련 제품디자인 타입 변화 가속화에 신속한 대응방향 제시 효과를 기대할 수 있다.

■ 중심어 : 조명기구디자인, 전형성, 디자인속성

Abstract

This study aims to establish the standards to give the design weight in case when developing equipment designs, by classifying products with similar purposes in accordance with the morphological characteristics and also extracting the typicality.

Limiting the sampling group for the extraction of the typicality to a pendant-type and a ceiling buried-type through the preceding case study and consultation with experts, the survey was conducted for majors and relevant workers in six cities, sampling products released in Korea and Japan before May 2016.

The 1st survey was about the Morphological classification, and the 2nd times about the extraction of the typicality while the 3rd one was about the classification of the morphological attributes. By drawing the design attributes based on the functional/morphological classification and formative principles, it aimed to establish the base of the future research on the measurement of design weight.

The results of this study aim to efficiently establish the roles of design technology in accordance with changes in the lighting fixture market caused by the substitution of light sources, and also to draw the development direction to rapidly cope with the accelerated changes in lighting design types and corporate R&D.

■ keywords : Lighting Fixture Design, Stereotype, Properties of Design

I. 서론

가. 연구의 필요성

현재 LED조명기구의 주된 연구방향은 2008년부터 시작된 불황을 녹색성장(Green Growth)으로 극복하고자 하는 세계 각국 정부들의 LED조명 산업 육성정책에 힘입어 친환경적 LED제품의 개발을 통한 백열등의 퇴출 및 광효율이 높은 LED

* 정희원, 남부대학교 IT디자인학과

** 정희원, 전북대학교 산업디자인학과

이 논문은 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No.2014R1A1A2056862)

접수일자 : 2016년 11월 28일

게재확정일 : 2016년 12월 11일

수정일자 : 2016년 12월 09일

교신저자 : 조광수, e-mail : thinkkwang@nate.com

조명제품 대체에 맞춰져 있고, 코스모인 등 선도적 조명산업 선도 기업들이 정부과제 수행과 자체 개발 노하우를 통해 LED패키징 분야, LED 모듈 및 등기구 방열 기술분야에 연구를 집중하고 있다.

이는 다른 컨버팅과 패키징 기술에 집중된 국내외 연구 편중 현상을 대변하는 것으로 디자인산업의 체계적인 접목을 통한 상품성이 우수한 제품의 개발 및 디자인 원천기술의 확보가 지연되게된 원인이 되었다.

국내의 주요 기업들의 연구 분야와 연구 현황을 살펴보면 필립스(Philips)의 경우, 적색 LED 및 고출력 패키지 선두기업, 모듈과 조명 완제품까지 판매하고 있으며, 다양한 제품군을 형성하고, LED전구 규격화에 많은 투자를 통해 스탠다드 기술 확보에 주력한 결과 일반 가정용 소비재 광원 시장에서 입지가 견고하고 있다. 니치아(Nichia)의 경우, LED시장을 개척하고 형성시킨 세계 최고 기술력을 보유한 기업으로 1996년 최초 White LED를 개발 및 생산하여 현재 전세계 50% 공급하고 있고, 약 200개의 자국 특허 및 세계 10%가 넘는 GaN계 특허를 보유하고 있다. 국내 일반 소비자에게 많이 알려진 오스람(Osram Opto Semiconductor)의 경우, 자동차 인테리어용 LED의 선두업체이며, 기존 효자상품인 삼파장 전구의 대체 시장으로 LED전구시장 점유 가속화하며 꾸준한 시장점유율 상승이 이루어지고 있다.

국가별 정책의 변화를 살펴보면, 일본은 '21세기 빛 프로젝트'를 통해 백색 LED보급 확산, 120lm/W LED개발로 2010년 조명에너지 20% 절감하였고, 이의 꾸준한 연구개발 지원을 통해 선도 기술국가로써 성장 노력을 하고 있고, 2005년부터 중국은 5개 지역에 '국가 반도체 조명 산업화 기지' 지정 육성하고 있고, 제 13차 국가경제개발계획에 LED 및 반도체 조명산업 육성을 포함시켜 운용하고 있다. 미국은 'Next Generation Lighting Initiative'를 통해 2020년까지 세계 조명시장 50% 점유를 목표로 200lm/W의 LED개발 추진 중에 있다.

국내의 경우 공공기관 LED보급사업 및 백열전구 및 할로겐 램프 퇴출 정책(EU:2012년, 호주:2013년, 미국2014년)에 맞춰 에너지 효율 기준을 강화하였고, 조명 효율은 25%향상시키면 연간 2,500억 kWh의 전력 절감, 1억 5,000톤의 CO2절감효과를 위해 1530프로젝트를 정책으로 수립 2015년까지 조명의 30%를 LED조명으로 바꾸려 하고 있다.

이러한 정책에도 불구하고 아직 국내 기술 및 시장점유 수준은 선진국 대비 기술력 확보에 보다 많은 노력이 필요함을 할 수 있고, 일반조명의 경우, 그 격차가 매우 큼을 알 수 있다. 조명의 원천 기술 뿐만 아니라, 상품성의 고양과 이를 위한 디자인 원천 기술로의 제원 투자가 매우 절실한 실정이다.

나. LED조명시장의 전망

세계 조명시장 성장률을 광원별로 살펴보면 하기의 표와 같이 전반적 성장세이나, 특히 LED광원 조명시장의 경우, 성장률이 매우 높고 2015년 총 시장 규모는 850억 달러에 달한다.

표 1 세계 조명시장 성장률 (단위 : 억달러)

구분	2008	2010	2012	2015	연평균 성장률
형광등	375	453	532	695	9%
백열등	678	662	629	497	△4%
LED	34	110	221	463	48%
계	1,087	1,225	1,382	1,655	6%

하지만 소비자들의 LED대체 조명 선택에 있어 망설이게 되고, 제조업체들마다의 의견이 분분한 이유는 LED제품의 가격 대비 수명보장부분과 더불어 디자인 결정력이 구매에 미치는 영향에 대한 소비재 제품으로써 LED조명등기구 및 LED조명의 상품성에 있으며, 오슬람 등 선도 기업들과의 경쟁에서 국내 LED등기구 및 조명제품들의 소비자선호도가 선도기업 제품들의 높은 가격차에도 격차가 벌어지게 된 이유이다.

세계 LED조명분야를 포함한 LED응용분야의 시장은 최근 3년간 연평균 20%의 성장세를 보이고 있고, 세계 조명시장은 연평균 48%가 성장하였다.

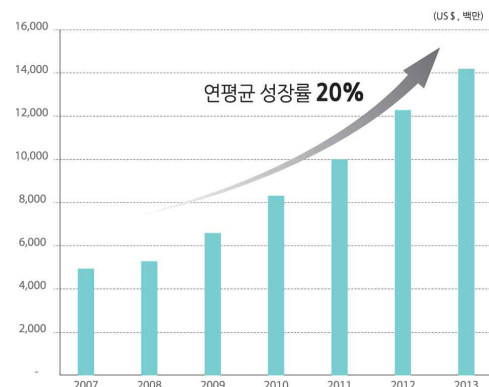


그림 1 세계 LED관련 제품 시장 성장률

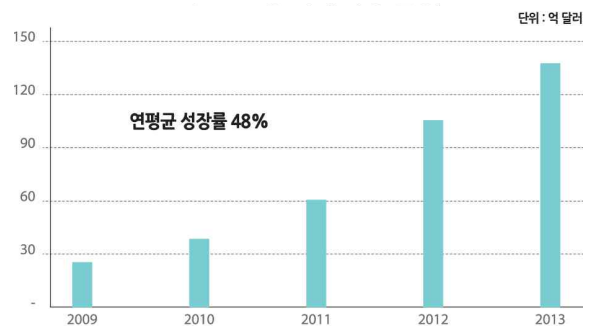


그림 2 국제 LED조명시장 성장률

국내 시장의 경우, 하기의 표2과 같이 국내 기업들의 조달제품 점유율을 이루고 있고, 연평균 35%의 매우 가파른 성장세를 보이고 있다.

표 2 국내 LED조명의 조달시장 업체 점유율(%)

구분	기타	파인 테크닉스	SK라이팅	화우 테크놀로지	삼성 LED	MS 라이팅	솔라 루체	이지닉스
점유율	41.5	16.8	12	7.8	6.2	5.8	5.7	4.2

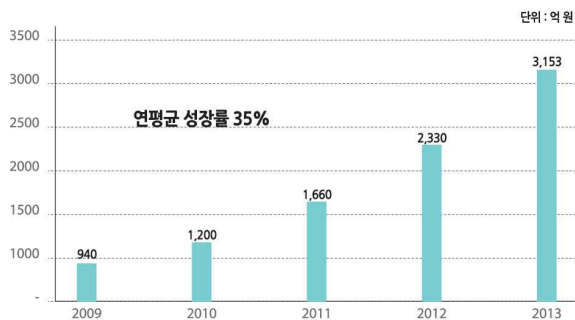


그림 3. LED조명 국내 시장 전망

현재 공공기관 LED조명 교체비용은 정부종합청사 18.1%, 지방자치단체 7.3%, 중앙부처 부속기관 7.2%, 지방 공기업 7%로 아직 정책 목표치에 도달하기 위한 기업의 사업적 기회가 매우 큰 산업이며, 일반 소비재 시장을 겨냥한 조명산업과 디자인 산업의 융합형 노력이 절실한 현실이다.

다. LED조명산업 관련자 인터뷰

본 연구는 2013년 9월부터 2014년 1월초까지 약 4개월 간 진행된 산학융합형 교육과정 개발을 위한 융합연구과정에서 수행한 인터뷰 결과에서 착안되었으며, 수도권 11개사, 부산 5개사, 대구 2개사, 광주 9개사 총 27개 기업 45명과 대학을 포함한 3개 권역 전문가 14인을 대상으로 인터뷰를 실시하였고, LED조명 등기구 판매매장 2개소에 방문한 제품관여도가 있는 소비자 124명을 대상으로 인터뷰를 실시하고, 실제 구매로 이어지는 소비자 31명을 대상으로 Town Watching Method 조사결과를 분석하였다.

전문가집단과 산업에 종사하는 엔지니어의 경우, 86.44%가 제품의 차별화에 어려움을 호소하였고, 그 중 90.20%인 46명이 제품 기획단계에서 문제가 발생되거나 난항을 겪는 것으로 응답하였다.

소비자 대상 점점법 조사에서는 조사기간 방문한 전체 방문자 124명의 구매결정에 미치는 구매요인 순위가 디자인중심(41.94%), 가격중심(32.26%), 기능중심(13.71%), 브랜드중심

(12.10%)로 조사되었으며, 최종 구매가 이루어진 31명의 구매자가 구매행위 간 판매자에게 문의하는 디자인에 관한 주요 내용은 '디자인차별성 인식 어려움'에 관한 질문이 18명인 58.06%로 가장 많았다.

탐정기법을 통한 실구매자의 구매패턴에서 제품비교과정에 고려대상제품의 수는 평균 4.68개였으며, 최종 구매가 결정되는 순간 2개 제품 중 선택에 미치는 가장 큰 어려움은 이미지가 상반(83.87%)되거나, 유사기능 제품 중 가격문제(41.94%)를 고려하는 경우가 많았고, 제품 구매 후 인터뷰에서 디자인문제로 고민한 응답자를 포함한 전 구매자의 87.10%는 제품 간 차별성 부재가 유사디자인 제품 중 중저가 제품을 선호하게 되는 원인이라고 응답하였다. 또한 이들 중 25.81%의 소비자는 유사디자인이 많은 제품은 다른 사람의 제품과 충돌되거나, 매력이 상대적으로 떨어진다고 응답하였고, 61.29%의 구매자는 제품형태나 디자인에서 기능을 이해하기 쉬운 제품을 선호한다는 의견이 많아 디자인 차별성과 기능의 적정 시각화가 절실하다는 결론이 도출되었다.

II. 이론적 고찰 및 가설 설정

가. 이론적 고찰

제품의 디자인 속성을 추출하기위한 제품의 형태화 과정은 제품이 이루고 있는 조형적 형태를 통한 커뮤니케이션 과정으로 이해될 수 있으며, 이때 형태변화요인은 조형요소에서 찾게 된다. 전형성은 소비자의 유사성과 선호 사이의 관계에 따라 제품을 선택한 선호도와 전형성의 곡선 배치에 따라 선호도 간 관계가 긍정적이거나 부정적인 유사성 수준을 측정할 수 있다.

Garner(1974)에 의한 속성의 분류는 성분적 속성(Component Attribute)와 총체적 속성(Holistic Attribute)로 구분되며, 본 연구에서 총체적 속성 즉, 대상의 완전한 표현에 해당하는 제품 대 제품 대응적 형태적 차별성을 디자인관련 참여자의 쇼카드조사를 통해 구분하여 전형성을 추출할 수 있을 것이다.

성분적 속성은 대상의 부분 또는 추상화된 모양을 기술하거나 대상이 가진 목적을 나타내는 속성으로 본 연구에서는 대상의 부분이 가진 목적을 중심으로 구분되어지는 개발 주체의 인식을 중심으로 속성을 분류함으로써 제품개발 간, 주목하거나 배제할 범위를 제한할 수 있을 것이다.

Robert M.(1986)의 Schematic Illustration에서 각기 다른 피상체 간 정체성 이격현상은 상대적 관련도가 결여될수록 다른 형태나 형질의 것으로 인식되어져 전형성에서 멀어지게 되며, 선택모델과 범주형 판단에 관한 D.E. Kornbrot(1978)의 연구에 따르면, 물리적 대상인 정보를 지각하는 과정에서 소비자의 선택에 영향을 미치는 주요한 요인으로써 경험적 비교는 정신물리학에서 제시하는 정보 간 간섭의 거리에 매우 큰 영향을

받음을 보여 준다.

선택적 정보에 노출된 소비자를 설득하는 조형적 기회요인을 개발하는 역할 수행자인 디자이너는 양종열(2001)의 속성 조작을 통한 선호조형 추출 연구 사례와 같이 특정 제품군에 나타나는 속성을 전형적 특징과 함께 가공하는 과정을 통해 디자이너의 키치 발현이나 컨셉화 단계 이전에 개발 접근방법 또는 컨셉을 설정하기 유용한 기준마련이 가능할 것이며, 이에 본 연구에서는 다음과 같은 가설을 제시한다.

나. 가설 설정

제품개발 과정에서 정량화된 특정 제품의 타입별 가이드라인은 반복적 수행업무를 간소화하고, 형태적 타입별 전형적 모델의 다양성 확보는 기획단계에서 빠른 프로토타입 확보를 가능케 할 것이다. 또한 디자인속성의 추출은 효과적인 디자인 인풋을 가능하게 함과 동시에 엔지니어와 소통에 고무적 성과를 유도할 것이다.

이를 위해 본 연구에서는 LED조명등기구 제품 중, 현재 상품 수요가 가장 많고 상대적으로 공적공간 활용빈도가 높은 팬던트 타입과 천정부착형을 대상으로 총 3차의 조사 및 분석과정을 통하여 디자인속성을 분류하고 디자인 수행 시 전형적 제품과의 정보이격거리를 디자이너가 선택하여 선택된 범주 내 디자인 개발이 이루어지거나, 새로운 전형성을 창조하는 과정에서 소비자에게 제품 범주 내 정체성을 벗어난 총체적 속성의 이질감(다른 제품으로의 인식)을 성분적 속성을 이용하여 감성적 공유 가치를 설정할 수 있도록 한다.

나아가 본 연구의 성과를 토대로 디자인속성의 가중치 연구를 통하여 디자인적용에 관한 연구가 병행된다면 보다 실제적인 산업적 효용이 가능할 것이다.

III. 연구 방법 및 내용

가. 연구 방법

상기 가설의 검증에 위해서는 LED조명등기구 형태적 구분이 선행되어야 하며, 이는 선행연구와 산업전문가의 자문을 통해 판매 제품들을 대상으로 분류를 실시하고, 본 실험에 사용할 두 가지 타입을 적용가능성을 기준으로 팬던트 타입과 천정부착형으로 선정하였다.

표 3 연구방법 및 추진전략

항목	연구방법	추진전략
선행연구 및 문헌고찰	전형성 및 디자인 속성 이론적 배경 LED조명기구 설계 및 디자인개발 자료조사	조형원리, 전형성 및 디자인속성 분석 관련 국내외 관련 문헌 및 자료 조사
조사설계	전형성 및 속성 추출 방법 설계	LED조명기구 관련 사적 문헌고찰, 인터넷 자료조사, 기업 수행 사례 고찰
		조사대상자: 6개 주요 도시 시료범위: 팬던트/천정부착형 타입

		조사자(11명), 피조사자(차수별 차등) 결과추출방법: SPSS를 이용한 통계분석 (빈도, 요인분석)
조사 실시	LED등기구 국내외 표본 조사	국내외 출시 LED등기구 중, 본 연구 2개 타입에 대한 시료 취합(한국, 일본 출시)
	차수별 실험	1차: 조명등기구 형태적 분류(디자인전문 인력 및 전공자 300명 대상)
		2차: 2타입 조명등기구 형태별 디자인 전형성 추출(3년차 이상 디자인 전문인력 각 50명 총 100명 대상)
		3차: 형태별 디자인 속성 추출(조명산업 및 조명디자인관련 유경험자 50명 대상)
전문가 자문	관련산업, 디자인, 통계 전문가 자문	디자인전문가 자문 3인, 산업전문가 3인 통계분석 전문가 1인 대상 타당성 검증

또한 기능적 이해와 분류는 문헌 고찰과 엔지니어 자문을 통해 진행하며, 아래의 표3과 같이 해당 타입의 국내외 시료조사를 시작으로 1차 조명등기구의 형태적 분류, 2차 타입별 조명등기구 디자인전형성 추출을 통해 최종 선정된 프로토타입을 대상으로 3차 디자인 속성 추출을 실시한다.

연구과정과 도출성과의 검증을 위해 매 실험 단계에서 7인의 전문가 집단과 2개 LED관련 기업의 협의 및 자문이 실시되었고, 디자인속성 추출단계부터는 참여 2개사와 협업으로 연구성과를 반영한 LED조명등기구 개발이 병행되었다.

나. 연구내용

1,2차 실험은 그림4와 같이 조사협력과 자문을 병행하며 진행되었고, 이를 위해서는 조형원리의 변화요인 구조의 파악이 선행되어야 하며, 표4와 같은 Won Wucius의 ‘형태의 조형요소’ 개념을 적용하였다.



그림 4. 사례분석을 통한 전형적 모델 추출기법 체계도

인터뷰와 전형성 분류단계인 1차 조사를 2015년 7월 이전 한국과 일본에서 출시 및 판매되는 채취시료 총 1,388개 중 366개 시료(국내 635개, 국외 753개 출시 제품 중, 전문가자문을 통해

추출한)를 대상으로 조사가 진행되었다.

조사를 위한 자료원은 국내외 2015년 7월 이전 출시된 LED 조명등기구 중, 팬던트형과 천정부착형만을 대상으로 수집하였고, 그림 5와 같이 사진촬영을 통하여 직접 수집한 이미지자료와 제품정보에 관한 정보로 구분하여 결과의 분석에 용이하도록 하였다.

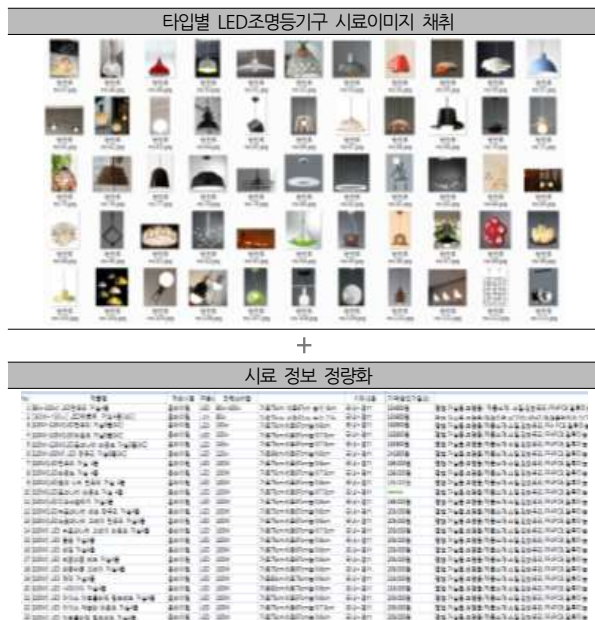


그림 5 조사시료 분류 및 정보 정량화

조사된 시료는 실험실계에서 제약을 둔 색채정보를 배제하기 위하여 그레이스케일로 색상을 조정하고, 쇼카드 조사 시 이미지 크기에 의한 조사오류를 방지하기 위하여 10×10표준 스케일을 정하고, 배경을 삭제하는 방식으로 이미지를 가공하였다.

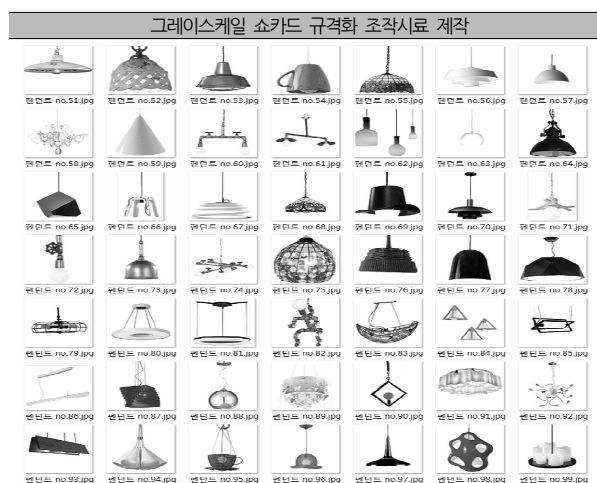


그림 6 조사시료 분류 및 정보 정량화

1차 조사는 가공된 쇼카드를 이용한 두 가지 타입별 형태적 분류로 팬던트타입은 13가지 범주가 구성되었고, 이 중 유효한 6가지 카테고리를 선정하였다. 천정부착형타입은 8가지 범주가 구성되었고, 이 중 유효한 4가지 카테고리를 선정하였다.

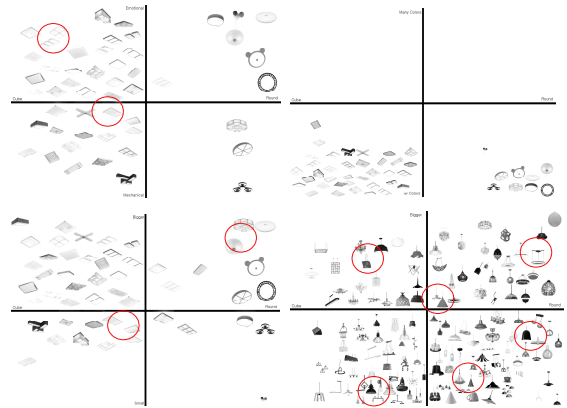


그림 7 LED조명등기구 형태적 분류조사 결과

LED등기구의 전형성을 추출하기 위한 2차 조사는 등간척도법을 이용하여 디자인수행자인 조사참여자의 형태적 분류를 개념적 형태와 구조적 형태 그리고 시각적 형태 순으로 분류시켜 실제 개발단계에서 업무적 형태 분류를 1차 조사과정에서 사용한 시료 중, 유효한 시료 200개를 대상으로 진행하였다.

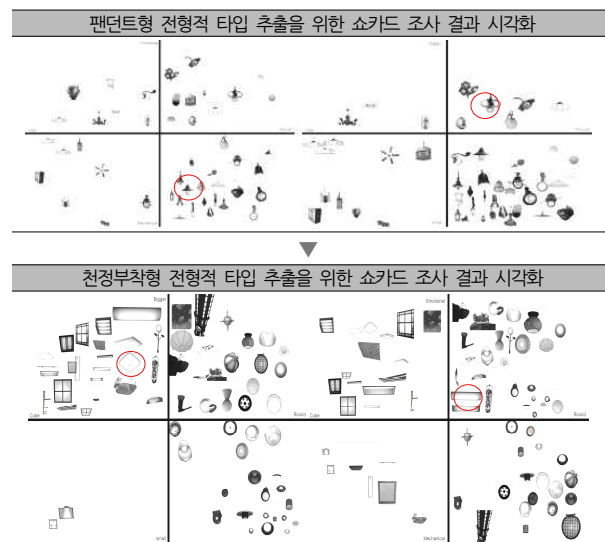


그림 8 제품타입별 전형성 모델 추출데이터 시각화

디자인전공자 및 디자인전문인력을 대상으로 실시한 쇼카드 조사결과에서는 총 4가지 프로토타입이 도출되었고, 다시 전문가그룹 협의를 통하여 그림 8과 같이 데이터를 시각화하고, 최종 3가지 모델로 정리하였다. 각 선정된 전형적인 LED조명등

기구타입(펜던트타입 1개, 천정부착형타입 2개)은 디자인 속성 추출을 위한 3차 실험을 위하여 그림 9와 같이 벡터이미지작업을 통해 디자인 속성 추출을 위한 자료화가 진행되었다.

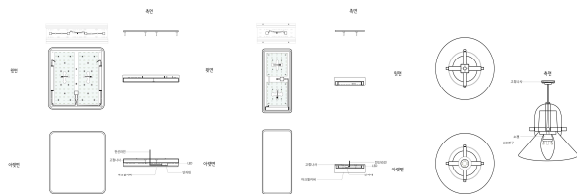


그림 9 제품타입별 전형적 제품타입의 벡터이미지화

2차 조사 시 반영한 감성공학적 측면에서 사용자의 반응은 생리적인 반응, 행위적 반응 그리고 경험적 반응으로 분류할 수 있고, 형태적 측면에서 구성요소는 개념적 요소, 시각적 요소, 상관요소, 구조요소로 분류된다.

표 7 형태의 구성요소

형태의 구성요소	구성요체
개념요소(Conceptual Element)	점, 선, 면, 입체
시각요소(Visual Element)	형태, 크기, 색채, 재질
상관요소(Relational Element)	위치, 방향, 공간, 중량감
구조요소(Constructional Element)	정점, 모서리, 면

본 조사에서 디자인속성의 주요 카테고리 기준은 조형원리의 개념인 균형, 비례, 율동, 통일, 강조의 구분을 토대로 독립성, 현저성, 중요성, 결정성으로 구분하였으며, 산업체와 연구자 7인의 전문가의 자문과 국내 6개 주요 도시에 소재한 대학, 연구소, 관련기관, 산업체의 전문가 및 전공자 총 59명(38개 기관/기업)의 참여로 LED조명등기구의 형태적 주요 특성 대분류를 면(Proportion), 형(Shape), 크기(Scale), 위치(Disposition), 모서리(Corner)로 구분하였다.

그림 10 디자인속성 추출을 위한 전문가 조사

3차 실험에서는 디자인속성을 추출하기 위해 전문가집단 조사를 실시하였고, 그림 10과 같은 조사결과를 통하여 표 7에서 추출한 5가지 형태적 주요 특성 대분류에 기인한, 11가지 디

자인속성과 요인분석을 통하여 27가지 요소로 구분하여 형태적 디자인가이드라인을 정할 수 기준을 마련하였다. 디자인속성별 각 요소는 형용사와 명사로 구성된 어휘를 중심으로 요인을 추출하였다.

표 8 디자인속성 및 요소 항목 추출

형태적 특성	디자인속성	요소	요인
형 (Shape)	전체 형태	복잡	어지러움, 복잡한 아웃라인
		모호한	설명하기 어려운
		단순	이해하기 쉬운, 단조로운
	구조적 형태	단일구조	간단한 구조, 이해하기 쉬운
		복수구조	겹쳐진, 여러 부분의 조합
		이중구조	두 개로 이루어져 보이는
면 (Proportion)	면분할 구조	복잡	면이 많은, 파티션이 복잡한
		단순	면이 적은, 분할이 감춰진
	면분할 비율	긴박함	날카로운, 날렵한, 위태로운
		지루함	느슨한, 편안한, 안정감있는
크기 (Scale)	실제 크기	크다	크기가 큰
		적절하다	알맞은, 적절한
		작다	크기가 작은
	시각적 크기	커보인다	확대되어 보이는
		보통이다	이상하지 않은, 같아 보이는
		작아보인다	축소되어 보이는
위치 (Disposition)	기능적 속성	고정부	벽이나 부착면에 고정하는
		연결부	고정부와 본체를 연결하는
		조작부	전원, 리프트조작, 이동
	선택적 속성	광원연결부	광원고정, 광원시프트
		광원	광원 종류의 다양성
	심미적 속성	본체	감춰진, 얇은, 견고한
		덮개 또는 갓	밝기/색상 조절, 미려한
모서리 (Corner)	Edge	날렵함	진취적인, 긴박한, 불안한
		안정적	모던한, 정직한, 안정적인
	Round	둥글다	고요함, 부드러운, 편안한
		완만하다	동적인, 긴장감 있는

추출된 디자인속성별 적정 요소의 검증에 위해 전문가 의견 수렴을 통해 조사한 요소들의 유효성 확인을 위한 델파이기법을 활용한 결과, 1차 진행한 개방형 의견 수렴 결과 얻어진 27개 항목 중, 2차 폐쇄형 질문에서 23개 항목에 대하여 적합한 평가가 도출되었고, 참여 전문가에게 의견 수정 기회를 시행한 3차 질의에서는 표 9와 같은 결과가 도출되었다.

표 9 디자인속성별 요소 추출을 위한 델파이검증

연번	구분	2차	3차	편차	순위
1	복잡	4.4	4.4	0.0	13
2	모호한	4.6	4.4	-0.2	13
3	단순	4.2	4.2	0.0	21
4	단일구조	4.2	4.4	0.2	13
5	복수구조	4.8	5.0	0.2	1
6	이중구조	4.4	4.6	0.2	8
7	복잡	4.6	5.0	0.4	1
8	단순	4.8	4.8	0.0	3
9	긴박함	4.4	4.4	0.0	13
10	지루함	4.2	4.2	0.0	21
11	크다	4.4	4.4	0.0	13
12	적절하다	4.6	4.8	0.2	3

13	작다	3.4	3.4	0.0	24
14	커보인다	4.6	4.6	0.0	8
15	보통이다	4.2	4.4	0.2	13
16	작아보인다	3.4	3.6	0.2	24
17	고정부	4.4	4.8	0.4	3
18	연결부	4.6	4.6	0.0	8
19	조각부	4.4	4.8	0.4	3
20	광원연결부	4.0	4.2	0.2	21
21	광원	4.2	4.4	0.2	13
22	본체	3.4	3.8	0.4	24
23	덮개 또는 갓	4.6	4.8	0.2	3
24	날렵함	4.4	4.4	0.0	13
25	안정적	4.2	4.6	0.4	8
26	둥글다	3.6	3.8	0.2	24
27	완만하다	4.6	4.6	0.0	8

이상 디자인속성의 각 요소는 상대적으로 조형적 구성이 복잡한 펜던트형에서는 전 요소가 적용되었지만, 천정부착형의 경우, 부분 또는 전체를 매립하는 설치 방식과 용도 상이함으로 인해 표 10과 같이 3가지 요인은 해당사항이 없다.

표 10 디자인속성 및 요소 추출

디자인속성	요소	적용	
		펜던트형	천정부착형
전체 형태	복잡	○	○
	단순	○	○
구조적 형태	단일구조	○	○
	복수구조	○	x
면분할 구조	복잡	○	○
	단순	○	○
면분할 비율	긴박함	○	○
	지루함	○	○
실제 크기	크다	○	○
	작다	○	○
시각적 크기	커보인다	○	○
	작아보인다	○	○
기능적 속성	고정부	○	○
	연결부	○	x
선택적 속성	조각부	○	x
	광원연결부	○	○
선택적 속성	광원	○	○
	본체	○	○
심미적 속성	덮개 또는 갓	○	○
	날렵함	○	○
Edge	안정적	○	○
	둥글다	○	○
Round	완만하다	○	○

IV. 결론

세계적 추세로 급성장하는 LED조명시장은 매년 새롭게 출시되는 다양한 상품들은 컨셉 기반 디자인개발에 치우치며 지나친 차별화로 인한 조형적 개연성을 잃거나, 기존 전형성을 유지한 상호 복제형태의 제품으로 출시되어 소비자의 변별력을 잃어 구매동기를 잃게 하기도 한다.

특히 LED조명등기구 제품의 경우, 급격한 광원교체 흐름에

맞춰 전통 광원 제품의 타입을 유지하거나, 비교적 선행 출시된 제품의 타입을 쫓아 차별성을 잃고 소비자에게 적절한 가격 예우를 받지 못하는 경우가 많아지고 있고, 이는 전통적인 디자인 개발과정의 프로세스 상에서 발생하는 괴리보다는 새로운 시장을 따라가며 발생하는 산업 내 팽배한 경험적으로 의도된 문제점에 기인한다.

이에 본 연구는 LED조명등기구 시장에 속해 있는 제조/개발사, 디자인 담당인력과 구매경험이 있는 소비자들에게 조형적 측면의 제한적 인터뷰를 통한 문제점 도출을 시작으로 제품디자인 개발 프로세스 상에서 형태와 기능의 상관관계를 이용한 정량적 접근방법을 제시하고자 수립한 가설을 증명하기 위하여 다음과 같은 두가지 특정 조형적 형태를 가지는 LED조명등기구, 즉 펜던트형과 천정부착형 조명등기구를 대상으로 실험을 실시하였다.

시료는 2015년 12월까지 출시된 모든 상기 두 타입의 조명등기구를 대상으로 조사하였고, 각 타입의 전형적 특질을 찾는 1차 조사와, 2차 실험을 통해 얻어진 각 타입별 프로토타입을 토대로 디자인속성을 추출하는 3차 실험을 실시하였다.

순차적 실험 결과를 통해 산업에 속해 있는 전문가집단의 협의 및 자문과정에서 자동차, 스마트폰처럼 연구성과 가성비가 높고 집약된 정보가 누적된 산업과 달리 정량적 연구나 용어정립이 취약한 LED조명등기구제품분야에 연구에서 제시하는 프로세스를 적용할 경우, 제품개발을 위한 기획단계에서 적합할 것이며, 실패율을 줄이는 효과가 매우 기대된다는 의견이 지배적이었다. 다만 현재까지의 연구가 형태적 측면을 기능과 결부한 용어적 정의에 가까운 한계점을 가지고 있어 LED조명등기구의 보다 다양한 전형적 형태의 경우의 수를 넓힌다면 개발과정에 큰 효익이 기대된다고 한다.

이년간 연차적으로 실시된 본 연구는 2개 LED조명기구 기업과 연구성과를 반영하는 개발과정을 병행하여 진행되었고, 각 타입에 1개수씩의 디자인성과물이 개발되어 각 기업의 긍정적 평가로 양산과정에 진입하였으며, 기존 프로세스로 개발하는 과정과 연구성과 반영 프로세스 적용 상황의 업무시간을 비교 시, 제품개발 컨셉에 도달하는 과정에서 자료조사 효율성이 243% 빠르게 적용되었고, 엔지니어와 디자이너의 소통 효율성이 47% 개선되는 결과가 도출되었다. 디자이너의 프로토타입 설정과정과 엔지니어의 설계업무 효율성은 인터뷰를 통한 조사결과 많은 부분 가속화되었다고 응답되었으며, 이 부분은 많은 개발상황의 누적 또는 효율성 검증실험이 부가적으로 진행될 때 신뢰도 있는 유의미한 값이 도출될 것으로 사료된다.

본 실험의 연구적 최종 목표는 디자인속성에 가중치를 반영하는 것으로 현재 관련 제품의 속성별 가중치 개발을 진행 중이며, 향후 연구에서는 가중치 기준 마련과 표준이 될 수 있는 시료 확보가 진행되어야하고, 실제적 결과가 될 수 있도록 개발과

정과 병행하여 연구가 진행될 것이다.

또한, 다양한 사용자와 제품타입을 대상으로 적용하기 위해 프로세스와 가중치 적용에 대한 반복적 실험을 통해 연구결과의 효용성을 검증하여야한다.

References

- [1] 감사웅, 무인항공기 기반 빅데이터 처리 시스템의 프로토타입 설계, 스마트미디어저널, 한국스마트미디어학회, Vol.5(2), 54-55, 2016
- [2] 강정화, 신재생에너지산업 동향, 한국수출입은행 해외경제연구소, 2014.
- [3] 권태일, 관광지 리모델링 사업의 영향요인 우선순위 도출에 관한 연구 - 델파이 기법과 계층적 의사 결정 방법 적용, 박사학위논문, 세종대학교 대학원, 2008.
- [4] 김지혜, 디자인 분야별 감성평가모형 적용성 분석에 관한 연구, 충남대학교 박사 학위논문, 20-30, 2014.
- [5] 류승호, 컨버전스 제품 개발을 위한 기능의 결합 조건에 관한 연구, 스마트미디어저널, 한국스마트미디어학회, Vol.2(4), 48-49, 2013
- [6] 양종열, 컨셉테스팅에서 제품디자인선호에 대한 디자인요소들의 영향, 디자인학연구, 한국디자인학회, Vol.43(3), 71-72, 2001.
- [7] 유필화, 현대의 마케팅과학, 법문사, 146-148, 1990.
- [8] 전민수, UI 사용성 테스트 실무. 멘토르출판사, 서울, 2011.
- [9] Jesse James Gararrett, 사용자 경험의 요소. 인사이트, 서울, 2013.
- [10] Everlight사의 Stephangreiner부사장 인터뷰 인용, 대만, 2013.
- [11] 에너지관리공단, 2015.
- [12] 유필화 외 공저, 현대의 마케팅과학, 법문사, 147-148, 1990.
- [13] Angus, R. G., Heslegrave, R. J. Effects of sleep loss on sustained cognitive performance during a command and control simulation. Behavior Research Methods, Instruments and Computers, 20 Vol.17(1), 1985.
- [15] D.E. Kornbrot, Theoretical and Empirical Comparison of Luce's choice model and logistic Thurstone model of categorical judgment. 193-208, Vol.24(3), 1978.
- [16] D L Medin, M W Alton, T D Murphy, Given versus induced category representations: Use of prototype and exemplar information in classification. Journal of Experimental Psychology-Learning Memory & Cognition 338-342, Vol.10(3), 1984.
- [17] Displaybank Report, 'LED Lighting Industry Growth Perspective', 2009.
- [18] Garner, W. R., & Felfoldy, G. L., Integrality of stimulus dimensions in various types of information processing, Cognitive Psychology, 225-231, No.1, 1970.
- [19] Izard, C.E. Humanemotions. New York, 1997.
- [20] Limberg, L. Experiencing information seeking and learning: a study of the interaction between two phenomena. Retrieved October 19, 2012
- [21] Robert M. Nosofsky, Attention, Similarity, and the Identification-Categorization Relationship, Journal of Experimental Psychology: General 41-42, Vol.115(1), 1996.
- [22] Strategy Unlimited Report, 2013.
- [23] Verryer, Welley and Hutchinson, The Influence of Unity and Prototypicality on Aesthetic Responses to New Product Design, Journal of Consumer Research, 377-381, Vol.24(4), 1998.

저자 소개



윤봉식(정회원)

2002년 전북대학교 디자인제조공학박사 수료.

2003년~남부대학교 IT디자인학과 교수

<주관심분야 : 디자인프로세스, 디자인융합연구>



조광수(정회원)

2003년 전북대학교 디자인제조공학박사 졸업.

2007년~전북대학교 산업디자인과 교수

<주관심분야 : 소비자선호조형, 제품추세분석>