

Material Reconfiguration for Visual Exploration of Product Design Alternatives

Hyunjoo Bae¹, Hyeon-Jeong Suk^{2*}

^{1,2}Department of Industrial Design, KAIST, Daejeon, Korea

Abstract

Background This study attempts to enable users to explore various materials easily and quickly during the product design process. In particular, the study explores the values of the material-reconfigured alternatives and verifies them in the practical design process facilitated by the developed design tool.

Methods We carried out an exploratory study composed of material combination tasks, a comparative evaluation for material-reconfigured cases, and post-hoc interviews with a total of 20 subjects. Then, we quantitatively analyzed the results of the evaluation of the novelty, aesthetic preference, and overall preference for reconfigured alternatives and qualitatively analyzed the interview data. Also, we suggested design implications for utilizing the reconfigured alternatives. Based on the implications, we developed a design tool with material reconfiguration, and we conducted a user test with the participation of 10 subjects to confirm the values comprehensively.

Results The exploratory study showed the possibility of finding more novel, aesthetic, or preferred alternatives from material reconfiguration derived from the user's initial design. In the subsequent user test, the users were very willing to take advantage of material-reconfigured alternatives in the actual design process, and they were likely to reflect design alternatives directly in their final results.

Conclusions Material reconfiguration provides users a simple way to explore novel and aesthetically appealing product design alternatives by offering them a variety of designs.

Keywords Product Design, Material Exploration, Design Alternatives, Material Reconfiguration

*Corresponding author: Hyeon-Jeong Suk (color@kaist.ac.kr)

This work was based on thesis submitted by Hyunjoo Bae for Master degree, KAIST, Daejeon, Korea, 2017

Citation: Bae, H., & Suk, H. J. (2017). Material Reconfiguration for Visual Exploration of Product Design Alternatives. *Archives of Design Research*, 30(1), 115-129.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2017.02.30.1.115>

Received : Jan. 04. 2017 ; **Reviewed :** Jan. 20. 2017 ; **Accepted :** Feb. 01. 2017

pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

Copyright : This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 연구의 배경

재질은 제품의 성격을 형성하는 핵심적인 요소로, 제품 디자이너는 소비자로부터 제품에 대한 긍정적인 첫인상과 호감을 이끌기 위해 전략적으로 재질을 선택 할 수 있다(Ashby & Johnson, 2002; Karana et al., 2015). 재질의 선택에 영향을 주는 주요 속성들은 조금씩 다르게 구명되어왔는데, 초기 연구들은 대부분 재질의 기능적 속성(Technical properties)에 초점을 맞추었다. 그러나 최근에는 제품에서 차지하는 재질의 역할에 대한 논의가 보다 활발하게 이루어지고 있다(Pedgely, 2014; V. Rognoli, 2010; Ashby & Johnson, 2002; Zuo, 2010). 예를 들어, Ashby & Johnson (2002)의 연구에서는 최초로 심미적 속성(Aesthetic attributes)이 대두되면서 재질의 감각적 측면(Sensorial properties)에 대한 고려의 중요성이 환기되었다. 특히, 초기 단계에서 제품 디자이너가 재질을 선택할 때 감각적 속성을 기술적 속성보다 우선적으로 고려한다(Karana et al., 2008). 이는 제품의 초기 재질 탐색 단계에서 재질 적용에 의한 다양한 룩앤필(Look&Feel)을 탐색할 필요성을 시사한다.

디자인 탐색 과정을 돕는 방법 중의 하나는 빠르게 다수의 디자인 대안들을 비교해보는 것으로, 이는 기존의 접근에서 벗어나 잠재된 다양한 가능성들을 발견하게 하여 참신한 해결 방안을 도출할 수 있다(Cross, 2006; Terry, 2004). 이와 같이 사용자가 보다 창의적이고 만족스러운 디자인 결과물을 얻을 수 있도록 디자인 대안들을 제시하는 지원 도구(Suggestive Interface)에 대한 선행 연구는 활발히 이루어져 왔다. 이 때, 디자인 대안을 생성하는 주요 원리로는 사용자의 초기 선택에 기반 하여 디자인 요소를 변형(Transformation)하는 방법이 있다. 디자인 요소의 전체 또는 일부를 변형하는 과정에서 창조성이 고무되고 기존의 불만족스러운 결과물의 새로운 해결 방안을 모색할 수 있다(Jones, 1992). 한편, Osborn (1963)이 제안한 사고의 확장을 위한 아홉 가지의 변형 기법 중의 하나는 재배치(Rearrangement)이다(Eberle, 1996). 재배치란 디자이너가 이미 창조한 디자인 요소들을 재배치하여 새로운 디자인 대안을 생성하는 것이다. 예를 들어, O'Donovan (2015)과 그의 동료들은 그래픽 디자인의 요소를 재배치하여 다른 레이아웃 스타일의 대안들을 제시, 사용자의 브레인스토밍을 돕는 툴을 제안하였다(O'Donovan et al, 2015). 또한, Merrell (2011)과 그의 동료들은 인터리어 디자인 가이드라인에 의거하여 3D 가구 모델을 재배치한 대안들을 제시하는 연구를 진행하기도 하였다. 본 연구에서는 이처럼 초기 선택에 기반 한 변형의 원리 중 하나인 재배치를 제품 디자인 컨텍스트, 구체적으로는 디지털 상에서 재질 적용에 따른 룩앤필을 탐색하는 단계에 적용해보기로 한다.

본 연구의 궁극적 목적은 제품 디자인 과정 중 재질을 탐색하는 단계에서 사용자가 쉽고 빠르게 다양한 재질 조합을 탐색할 수 있도록 지원하여 보다 만족스러운 결과물을 도출하도록 돕는 것이다. 이를 위한 세부 목표는 첫째, 재질 재배치에 기반 한 제품 디자인 대안의 시각적 탐색이 가지는 가치와 활용 방향을 탐구하고, 둘째, 재질 재배치를 접목한 제품 디자인 대안 탐색 도구를 개발하여, 셋째, 사용자 평가를 통해 그 실무적 활용 가치를 검증하는 것이다.

2. 탐색 연구

2.1. 재질 재배치 개념의 제안

본 연구에서는 제품 디자인 대안 탐색의 한 방법으로써 재질 재배치를 제안하며 다음과 같이 그 개념을 정의하고자 한다.

· 재질 재배치란, 제품 디자인 과정 중 외관의 재질 선택을 위한 시각적 탐색 단계에서, 사용자가 초기에 적용한 재질들을 다른 파트에 교차 적용해보는 탐험적 방법이다(Figure 1).



Figure 1 The concept of Material reconfiguration

- 재질 재배치 대상은 제품 외관에서 일정 비율 이상을 차지하면서 심미적 속성에 영향을 미칠 수 있는 두 개 이상의 파트에 재질이 적용된 경우이다.
- 재질 재배치의 목적은 지정한 재질 내에서 가능한 조합 (대안)들을 시각화하여, 궁극적으로는 다양한 디자인의 가능성을 탐색할 수 있도록 돕기 위함이다.

2. 2. 연구 방법

2. 2. 1. 참여자

본 연구는 최소 3년 이상의 산업 디자인 교육을 받은 산업디자인학 전공 대학원생 10명, 타 학과 전공 대학원생 10명 등 제품 디자인 경험이 다른 두 그룹을 대상으로 하였다. 이는 디자인 전공 여부에 따라 디자인적 사고와 숙련도에 차이가 있어 결과물이나 디자인 평가에도 영향을 미칠 수 있다는 가정 때문이다(Perez, R. S., & Emery, C. D., 1995). 예를 들어, 렌더링 프로그램으로 재질을 탐색해본 경험이 많은 전공자들은 재질의 다양한 적용에 대한 상상이 용이할 수 있다. 이에, 제품 디자인 교육 여부에 따라 재질 재배치 대안에 대한 디자인 평가에서 다른 결과가 야기되는지 알아보하고자 두 그룹을 모집하였다. 또한 일정한 재질감과 색의 구현을 위해 동일한 모니터로 3D 렌더링 프로그램인 Keyshot5를 사용하여 과제를 진행하였다.

2. 2. 2. 자극물

본 탐색 연구의 자극물은 Table 1 과 같이 총 여섯 개의 3D 제품 모델로, 총 네 가지의 다양한 제품군 내에서 일상에서 접하기 쉬우면서도 제품의 목적이 기능성에만 치중되었거나 적용 가능한 재질군이 지나치게 한정적이지 않은 제품들을 선별하였다. 또한 디자인 평가에서 비정형적인 형태로 인한 간섭이 발생하지 않도록 제품의 외형에 주의하였다. 각 제품 모델은 연구자의 주관적인 파트 구분에 따라 두 개, 세 개, 그리고 네 개의 파트로 구분되었으며 각 제품 모델에 적용할 수 있는 재질의 수는 파트의 수와 동일하도록 하였다. 예를 들어, 세 파트로 이루어진 제품 모델에는 파트의 수와 동일한 세 개의 서로 다른 재질들이 선택권으로 주어졌으며 재질을 배치할 때는 중복 사용이 불가 하도록 재질-파트 간 일대일 배치를 규칙으로 하였다(Figure 2). 따라서 두 개 파트 제품에서 가능한 모든 재질 조합의 경우의 수는 2가지, 세 개 파트 제품에서는 6가지, 그리고 네 개 파트 제품에서는 24가지였다.

Table 1 Properties of stimuli and possible number of material combinations

제품	USB	벽시계	MP3	휴지통	라디오	운동화
3D 모델						
제품군	전자기기	인테리어 소품	전자기기	일상용품	전자기기	패션제품
파트 수	2	2	3	3	4	4
재질 수	2	2	3	3	4	4
가능한 조합 수	2x1 = 2		3x2x1 = 6		4x3x2x1 = 24	

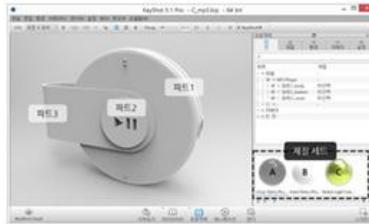


Figure 2 A screenshot of materials combination tasks

이 때, 재질의 개념은 색, 소재 그리고 마감 (CMF; Color, Material, Finishing)을 모두 포함하므로 소재뿐만 아니라 색 (색상, 명도, 채도)과 마감 등에 다양성을 주어 자극물을 구성하였다. 단, 주어진 재질들은 모두 Keyshot5 프로그램에서 제공하는 기본 라이브러리 내에서 선정하였다.

2. 2. 3. 진행 방법

본 탐색 연구는 크게 세 세션으로 구성되었다. 첫 번째 세션에서 사용자들은 주어진 재질들을 제품의 각 파트에 자유롭게 적용해보며 최선의 재질 조합 결과물을 도출하도록 하였다. 이 때, 재질 적용 과정을 탐색하기 위하여 사용자들에게 생각을 말로 표현 (Think Aloud)하면서 과제를 수행해줄 것을 요청하였다. 두 번째 세션에서는 본인의 결과물들을 제외한 총 58개 ((2+2+6+6+24+24)-6=58, Table 1 참고)의 재질 재배치 대안들에 대하여 Figure 3과 같이 상대적인 참신성, 심미성, 선호도를 등간 척도로 평가하도록 하였다(-3점: 나의 결과물 보다 매우 낮다, 0점: 나의 결과물과 비슷하다, +3점: 나의 결과물 보다 매우 높다). 자극물의 제시와 평가는 듀얼 모니터를 사용하여 이루어졌으며, 디자인 과정 및 평가 과정에서 화면의 녹화·녹음이 이루어졌다. 평가 세션이 끝난 이후에는 별도의 인터뷰가 진행되었다.

2. 3. 결과 및 분석

2. 3. 1. 사용자의 재질 적용 과정

첫 번째 세션에서 사용자들의 재질 적용 과정을 살펴본 결과, 사용자들은 재질의 재배치로 가능한 다양한 조합들을 폭넓게 탐색 하지 않은 채 최종 결정에 이르렀다. Table 2와 같이 디자인 전공자들은 두 개 재질을 사용하여 디자인 할 때 가능한 총 두 가지의 조합 중 평균적으로 1.90가지를 시도해본 후 최종 결정을 내렸다. 세 개의 재질을 사용할 때는 총 여섯 가지의 가능한 재질-파트 조합 중 평균 3.15가지를, 네 개 재질의 조합에서는 총 24가지 중 평균 3.00가지 조합만을 완성해보는 데에 그쳤다. 한편 디자인 비전공자 사용자들은 두 개 재질을 조합할 때 1.90가지를, 세 개 재질을 조합할 때에는 3.00가지, 그리고 네 개 재질을 조합할 때에는 3.10가지의 조합을 시도한 후 최종 결정을 내렸다.

이는 제품 디자인 경험과 관계없이 사용자들이 제품에 세 개 이상의 재질을 적용할 때, 일정 수의 조합만을 시도하는 데에 친다는 것을 보여준다.

Table 2 The average number of materials combinations that users tried

	파트 2개 제품 (총 조합 2가지)	파트 3개 제품 (총 조합 6가지)	파트 4개 제품 (총 조합 24가지)
디자인 전공자	1.90 가지	3.15 가지	3.00 가지
비전공자	1.90 가지	3.00 가지	3.10 가지
평균	1.90 가지	3.08 가지	3.05 가지

또한, 재질 적용 과정에서 디자인 대안의 병렬적 탐색보다 순차적 탐색의 경향이 강하게 드러났다. 사용자들은 특정 파트 순으로 재질을 결정하는데, 이렇게 순차적인 탐색과 결정이 한번 이루어지면 다시 전 단계로 돌아가 다른 디자인 가능성을 고려해보거나 반복하지 않는 특성이 드러났다. 특히, 제품 모델에서 가장 큰 면적을 차지하는 파트는 사용자들에게 중요하게 인지되어 우선적으로 재질이 결정 되는 경향이 있었는데, 이렇게 선 결정된 파트의 재질에 대해서는 최종 결과물을 도출하기 전까지 다른 대안을 탐색해보고자 하는 시도가 거의 일어나지 않았다.

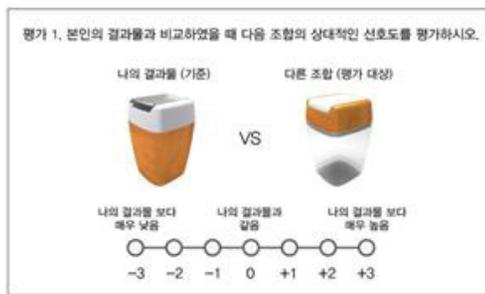


Figure 3 Example of relative preference assessment page

2. 3. 2. 재질 재배치 대안에 대한 제품 디자인 평가

① 참신성, 심미성, 선호도 평가 분석

재질 재배치 대안에 대한 평가 점수가 0점인 대안들은 본인의 결과물과 비슷한 수준의 참신성, 심미성, 또는 선호도를 가진 디자인이며 양의 점수를 받은 대안들은 초기 디자인보다도 더 나은 디자인으로 평가된 대안들이다. 이처럼 재배치를 통해 긍정적인 디자인 평가를 받을 수 있는 가능성을 비율상으로 알아보기 위하여 이들의 빈도를 분석하였다.

먼저, 본인의 결과물과 동등한 수준이거나 더 높은 평가를 받은 빈도는 Table 3과 같았다. 디자인 전공자 그룹에서 각 항목별로 평가 결과를 살펴보면, 총 58가지 재배치 대안 중 제품의 상대적 참신성이 본인의 결과물을 기준으로 동등한 수준이거나 더 높았던 빈도는 평균 62.24%였으며, 심미성 평가에서는 평균 36.55%, 선호도에서는 평균 26.40%였다. 디자인 비전공자 그룹에서는 상대적 참신성이 본인의 결과물 이상인 빈도가 71.21%, 심미성의 경우 27.59%, 선호도의 경우 16.55%였다. 이와 같이 긍정적인 평가를 받은 재배치 대안의 빈도는 두 그룹에서 동일하게 참신성, 심미성, 선호도 순으로 높았다.

이 중 0점 (본인의 결과물과 동등한 수준)으로 평가한 대안들을 제외하고 본인의 결과물보다 높은, 즉 양의 점수를 받은 대안들만의 빈도를 분석한 결과는 Table 4와 같았으며 마찬가지로 참신성, 심미성, 선호도 순으로 빈도가 높은 경향이 발견되었다. 한편, 본인의 결과물보다 더 낫다는 평가를 한 대안의 빈도는 각 항목에서 디자인 전공자 그룹이 비전공자 그룹 보다 다소 높았다. 이는 재질 재배치가 제품 디자인 경험이 풍부한 전공자들에게도 긍정적인 역할을 할 수 있음을 의미한다.

결과적으로, 사용자들은 디자인 전공 여부와 상관없이 디자인 재질의 재배치를 통해 본인의 결과물보다 참신한 결과물을 도출하는 빈도가 높았다. 심미성과 선호도의 경우 참신성보다는 낮은 빈도였지만 본인의 결과물에 준하거나 그 보다 우수한 사례로 평가한 응답이 있는 것으로 보아 재질 재배치 대안의 탐색을 통해 보다 만족스러운 디자인을 탐색할 수 있는 가능성을 암시했다.

Table 3 Percentage of alternatives rated equal to or higher than the score of each participant's output (score ≥ 0)

	참신성	심미성	선호도
디자인 전공자	62.24 %	36.55 %	26.40 %
비전공자	71.21 %	27.59 %	16.55 %
평균	66.73 %	32.07 %	21.48 %

Table 4 Percentage of alternatives rated higher than the score of each participant's output (score ≥ 1)

	참신성	심미성	선호도
디자인 전공자	36.21 %	17.93 %	11.21 %
비전공자	28.45 %	11.38 %	4.48 %
평균	32.33 %	14.66 %	7.84 %

② 선호도가 높은 재질 재배치 대안의 유형 분석

사용자의 초기 디자인과 동등하거나 더 높은 선호도 점수를 받은 디자인 대안들에서 재질의 재배치가 어떻게 적용되었는지 살펴보았다. 네 개 파트로 이루어진 자극물인 라디오와 운동화에 대한 평가 결과를 바탕으로, 다음 두 조건에 따라 재배치 대안의 유형을 분류하여 분석하였다.

- 재배치가 이루어진 파트 면적의 합이 전체 면적의 절반 이상을 차지하는지 또는 그 미만인지
- 몇 개의 재질이 다른 재질로 재배치되었는지

분석 결과, 적용된 네 개의 재질 중 두 개 재질이 재배치되었으며서 재배치된 면적의 합이 전체 50% 미만을 차지하는 유형에 속하는 대안들에서 사용자 본인의 결과물 이상으로 선호된 대안들은 41.00%인 것으로 나타났다(Table 5). 한편, 두 개 재질이 재배치 됐으면서 전체 면적의 과반수가 재배치된 경우에는 18.57%가 본인의 결과물 이상의 선호도를 보였다. 세 개 재질이 재배치되었으며서 재배치된 면적이 50%미만인 경우에는 30.00%, 전체 면적의 50% 이상이 재배치된 경우에는 18.93%, 그리고 네 개 재질이 재배치되어 전체 면적이 전부 재배치된 경우에는 12.50%의 대안이 긍정적 선호도 평가를 받았다. 재배치된 면적의 측면에서는 적은 면적이 변동된 경우에서 대안의 선호 확률이 더 높은 경향이 나타났으며 적은 면적이 변동된 그룹 내에서는 재배치된 재질의 개수가 적은 경우에 선호 확률이 더 높았다. 큰 면적이 변동된 그룹 내에서는 뚜렷한 경향성이 발견되지는 않았다.

Table 5 Each percentage of alternatives equally or more preferred than participant's output

	2개 재질 재배치	3개 재질 재배치	4개 재질 재배치
전체 50% 미만 면적 재배치	41.00%	30.00%	해당사항 없음
전체 50% 이상 면적 재배치	18.57%	18.93%	12.50%

전반적으로는, 사용자의 디자인에서 상대적으로 소극적인 변화가 이루어진 경우 (50% 미만 면적 내에서 두 개 재질 재배치)에서 본인의 것보다 더 나은 대안을 발견하는 빈도가 가장 높았고, 극단적인 변화가 이루어진 경우 (네 개 재질이 모두 재배치)에 가장 낮았다. 이는 사용자가 원래 시도한 재질 적용에서 약간 뒤 트는 방법만으로도 보다 만족스러운 디자인 대안을 탐색할 수 있는 가능성을 암시한다.

많은 인지적 변화가 이루어진 대안도 선호될 수 있는 확률이 있으나 다른 경우에 비해 상대적으로 낮은 까닭은, 디자인 컨셉의 큰 틀이나 기능성 등 사용자의 초기 의도가 급진적으로 변동되면서 선호도를 저해하는 요소가 개입되었기 때문일 것으로 사료된다.

2. 3. 3. 재질 재배치 대안 탐색의 가치와 한계점

① 재질 재배치 대안 탐색의 기대 가치

평가가 끝난 후 시행된 인터뷰에서 ‘긍정적 평가를 한 재배치 대안들처럼 처음부터 재질을 조합하지 못했던 이유는 무엇인가?’ 라는 질문이 주어졌다. 이에 대한 답은 아예 그렇게 조합할 생각을 해보지 못함 (15명), 고정관념이나 선 경험에 의한 간섭 때문에 시도하지 않음 (11명), 파트 순차적으로 디자인하여서 돌아가 반복하지 않음 (10명), 경우의 수가 너무 많아 모든 조합을 시도해보지 못함 (5명) 등으로 나타났다 (Table 6). 이는 곧 기존의 재질 디자인 과정에서의 영감 원천의 부족, 편향된 사고의 틀, 병렬적 대안 탐색 부족, 사용자에 의한 수동적 대안 생성의 한계 등을 재질 재배치가 도출할 수 있는 가능성을 암시한다.

Table 6 Reason for not being able to come out the material combinations that rated positively

긍정적 평가를 한 재질 조합과 같이 도출하지 못한 이유	
1 순위	조합에 대한 생각 (영감)을 떠올리지 못함 (15명 / 20명)
2 순위	고정관념 및 앞선 경험에 의한 간섭 (11명 / 20명)
3 순위	순차적 디자인에 의한 사고 과정의 고착 (10명 / 20명)
4 순위	모든 조합을 직접 시도하지 못하는 노력과 시간의 한계 (5명 / 20명)

지금까지 논의한 사후 인터뷰 및 모든 세션의 결과를 바탕으로 통합적인 분석 결과, 사용자의 초기 재질 선택을 기반으로 재질이 재배치된 대안을 탐색하는 것의 기대 가치는 다음과 같이 정리된다.

재질 재배치 대안은 지정된 재질 구성 내에서 사용자가 생각지 못했던 조합에 대한 영감을 주고, 고정관념 또는 순차적 디자인에 의한 방해로 배제된 조합들을 조명하여 탐색 영역을 확장할 수 있다. 이렇게 일차적으로 선택한 재질을 다른 파트로 재배치해보는 간단한 방법을 통해 높은 확률로 참신한 디자인 대안을 탐색할 수 있다. 심미성과 선호도의 경우에도 복합적인 요소가 고려되어 상대적으로 낮지만, 보다 만족스러운 디자인 결과물을 찾을 수 있는 확률이 있다.

또한, 사용자의 초기 선택의 틀 내에서 가능한 모든 조합을 시각화하여 제시하므로 사용자가 디자인 과정에서 수많은 경우의 수를 직접 시도 해보기 어려운 시간과 노력의 한계를 극복할 수 있다.

결론적으로, 본 연구를 통해 재질 재배치 대안을 탐색하는 것은 사용자가 생각하지 못했던 다양한 디자인 대안들을 효율적으로 탐색할 수 있도록 도와준다는 점에서 활용 가치가 있을 것으로 기대된다. 이러한 방법을 활용할 수 있는 대상의 범위는 디자인 전공 사용자와 일반 사용자를 모두 포함한다. 예를 들어, 전문 렌더링 프로그램에 재질 재배치를 플러그인 등의 형태로 포함 시키거나 일반 사용자를 위한 커스터마이징 디자인 시스템에서도 접목할 수 있을 것이다.

② 재질 재배치 대안 탐색의 제약

재배치 대안에 대한 선호도 평가에서 긍정적 평가 빈도가 다른 평가 항목에 비해 상대적으로 낮았던 원인은 평가자의 취향이나 제품 기능성 등이 초기 의도와 다르게 변형되어 선호도를 저해하는 요소가 개입되었기 때문으로 사료된다. 이와 같이 재질 재배치 대안이 갖는 제약은 사용자가 명확한 의도를 가지고 특정 파트에 적용한 재질도 여과 없이 재배치된 대안이 생성된다는 점이다. 재질은 특히 제품의 기능적 특성과 밀접하게 연관되어 있으며 양산 가능성 또한 디자인 후기 단계에서 반드시 고려되어야 하므로 이를 간과한 재질 재배치 대안의 생성은 자칫 무의미한 탐색에 그칠 수 있다. 따라서 재질 재배치의 개념이 실무적인 컨텍스트에 적용되었을 때의 가치를 증대시키기 위해서는 이러한 제약을 일정 부분 극복할 수 있는 장치를 고려해야 한다. 예를 들어, 재질 재배치 대안의 유효성을 높이기 위해 재질-파트 적용 및 양산이 가능한 범위 내에서만 재배치가 이루어지도록 하는 필터링이 접목될 수 있을 것이다.

2. 3. 4. 재질 재배치의 활용 방향

사용자의 재질 적용 과정, 재질 재배치의 기대 가치 및 제약에 대한 탐구를 바탕으로 다음과 같은 활용 방향을 도출하였다.

- 첫째, 추가적인 에너지의 소모 없이 쉽고 빠르게 대안들을 비교 및 탐색이 가능하도록 재배치 대안들이 직관적으로 제시되어야 한다.
- 둘째, 디자인 과정에서의 병렬적 대안 탐색을 지원하기 위하여 재질 선택 도중에도 재배치 대안이 실시간으로 제시되어야 한다. 즉, 모든 파트에 재질 적용이 완료된 시점 뿐 아니라 재질을 탐색하는 과정에서도 사용자의 니즈에 따라 원하는 시점에 재배치 대안이 활용될 수 있도록 해야 한다.
- 셋째, 재배치 유형에 따라 개략적인 정렬 우선순위를 부여하여 선호될 확률이 높은 재배치 대안부터 제시되어야 한다.
- 넷째, 재질 재배치의 제약을 극복하기 위해 여과적 장치인 필터링을 접목하여 재배치 결과물의 유효성을 높여야 한다.

3. 재질 재배치를 적용한 디자인 도구 개발 및 사용자 평가

3. 1. 도구 개발 목적 및 구조

3. 1. 1. 개발 목적

재질 재배치를 적용한 온라인 기반의 제품 디자인 대안 탐색 도구는 사용자의 재질 선택 과정에서 재질 재배치 대안 탐색이 가지는 가치를 검증하기 위한 목적으로 개발되었다. 앞선 탐색 연구 설계의 한계점을 보완하여, 사용자가 직접 구성한 재질 세트 내에서의 재배치 대안 탐색이 디자인 과정 및 결과물에 어떠한 영향을 미치는지 탐구해보고자 한다.

3. 1. 2. 사용자 인터페이스의 구조

본 개발 도구의 최종 사용자 인터페이스 디자인은 Figure 4 와 같으며, 크게 ①재질 선택 영역, ②작업 영역, ③재질 재배치 영역, 그리고 ④저장 영역으로 구성되어 있다. 각 영역의 주요 기능 및 사용 방법은 다음과 같다.



Figure 4 User interface design of developed design tool

① 재질 선택 영역

제품의 파트 중 사용자에게 의한 재질 선택이 가능한 파트 목록이 보이고, 각 파트를 선택하면 해당 파트에 적용 가능한 재질 목록이 나타난다.

② 작업 영역

사용자가 원하는 재질을 선택하면, 해당 재질이 적용된 제품 모델이 작업 영역에 보인다. 제품 모델의 우측 하단에는 되돌아가기 버튼 및 앞으로 가기 버튼이 위치해 있다.

③ 재질 재배치 영역

재질 재배치 영역에는 사용자에게 의해 각 파트에 적용된 재질들이 다르게 조합된 재질 재배치 대안들이 제시된다. 재배치 대안은 사용자가 두 개 이상의 재질을 적용하는 순간부터 실시간으로 자동 생성된다. 재배치 대안에 마우스를 가져다 대면 이미지가 확대되고, 마우스로 클릭할 경우 작업 영역의 모델이 해당하는 조합으로 변동되어 선호하는 재배치 대안을 바로 최종 모델에 적용해볼 수 있다. 또한, 한 번에 보이는 재배치 대안들은 사용자의 인지적 부하를 고려하여 최대 여섯 개로 제한하였으며 화살표를 선택하면 다음 페이지의 나머지 대안들을 마저 탐색할 수 있다 (Moretti et al., 2013).

이 때, 정렬 우선순위 규칙에 따라 재배치 대안은 처음 제시되는 것부터 여섯 개씩 그룹으로 분류하여 제시한다. 탐색 연구 결과에 의하면, 재배치된 재질이 차지하는 면적의 비율이 낮은 동시에 재배치된 재질의 개수가 적을 때 선호도가 높은 대안을 발견하는 빈도가 가장 높았고, 재배치된 재질의 면적 비와 재질의 개수가 최대치였을 때 선호 빈도가 가장 낮았다. 이러한 전반적인 경향성을 고려하여, 재질이 재배치된 면적이 적을수록, 그리고 재배치된 재질의 개수가 적을수록 대안에 대한 선호도가 높을 것으로 예상하였다. 이에 따라 제품의 파트 수가 증가하여도 적용될 수 있는 재배치 대안 정렬 우선순위 규칙을 다음과 같이 고안하였다:

$$\cdot \text{정렬 우선순위} = \frac{1}{\text{재배치 된 면적의 비율} \times \text{재배치된 재질의 개수}}$$

위의 공식에 따라 생성 가능한 모든 대안에 대해 유형별 정렬 우선순위 점수를 계산하여 점수가 높은 유형의 재배치 대안들을 우선적으로 제시한다. 단, 우선순위가 동일한 유형 내에서는 무작위 순서로 정렬한다.

더불어, ‘재질 재배치’ 라는 낯선 용어 대신, ‘How about these options for helping your choice?’ 문구의 삽입을 통해 보다 부드러운 제안으로 받아들여지도록 하였다.

④ 저장 영역

사용자가 마음에 드는 대안들을 썸네일 이미지로 저장해 둘 수 있다. 이는 사용자가 최종 결정 전 까지 몇 가지 대안들을 두고 고심하는 과정에서 비교 및 판단을 돕기 위함이다.

3. 1. 3. 구현 방법

본 개발 도구 (웹 페이지)는 HTML과 CSS를 활용하여 구현하였다. 또한, Javascript를 이용하여 웹 페이지 상에서 사용자 입력에 따라 기능들이 작동할 수 있도록 하였다. 재질이 적용되지 않은 디폴트 제품 이미지, 그리고 각 재질이 적용된 파트 별 이미지는 렌더링 프로그램인 Keyshot5로 미리 만들어 저장해 두었다. 사용자가 메뉴 바에서 특정 파트를 클릭하고, 그 파트에 적용하고자 하는 재질을 클릭하면 파트와 재질에 할당된 ID를 기반으로 사용자의 요청과 일치하는 파트 이미지를 불러와 기존 작업 영역에 나타난다. 이 때 파트 이미지는 디폴트 제품 이미지보다 상위 레이어에 겹쳐서 나타나므로 사용자는 제품에서 해당 파트만 재질이 바뀐 모습을 확인할 수 있다. 이후 작업 영역에 배치된 파트 별 이미지를 확인하여 두 개 이상의 파트에 재질이 적용된 것이 확인될 경우, 해당 파트들에 대해 재질 재배치 알고리즘을 시행한다. 이렇게 생성된 재질 재배치 대안은 재질이 적용 되어있는 파트들에 한하여, 적용된 재질들을 다른 파트에 적용할 때 가능한 모든 조합의 경우의 수 중에서 현재 작업 영역에 이미 나타나 있는 경우를 제외하여 구성된다.

3. 2. 사용자 평가 방법

3. 2. 1. 참여자 및 자극물

본 개발 도구의 활용 가치를 알아보기 위하여 총 10명의 사용자들을 대상으로 사용자 평가를 실시하였다. 사용자들의 평균 연령은 만 29.99세 (SD=5.90)였으며, 크게 디자인 전공자 5명과 비전공자 5명으로 구성하였다.

평가에 사용된 자극물은 총 두 가지 제품 모델로, 네 개 파트로 이루어진 탁상용 라디오와 어린이용 침대이다. 라디오 모델은 기본 조형으로 이루어져 재질 형태가 단순하고, 파트의 구분이 명확한 Tivoli사의 탁상용 AM/FM 라디오 모델 원 (Model One)을 선택하였다. 어린이용 침대 모델은 <http://3d-land.net/>에서 제공하는 3D 모델을 수정한 것으로, 기본 조형에서 다소 응용된 형태로 이루어졌으며 하나의 재질이 적용되는 파트가 디자이너의 주관에 의해 구분되어 복잡도가 다소 증가한 자극물이다. 제품 모델에 적용 가능한 재질 라이브러리는 각 제품마다 플라스틱, 금속, 나무, 가죽 등의 재질 대분류 내에서 총 42개의 서로 다른 재질로 구성되었다.

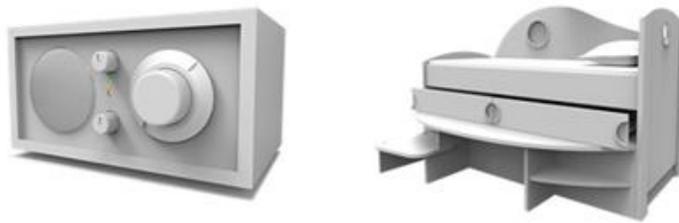


Figure 5 Stimuli for user test

3. 2. 2. 진행 방법

사용자 평가는 디자인 과제 수행 및 사후 인터뷰 단계로 구성되었다. 사용자들은 개발된 디자인 도구를 사용하여 두 개 제품을 주문 제작하는 상황을 가정한 채 디자인 과제를 수행하였다. 본격적인 사용에 앞서 데모 시연을 통해 개발 도구의 사용법 및 새로운 기능인 재질 재배치 개념에 대해 충분히 숙지할 수 있도록 하되, 재질 재배치 기능의 사용 관찰이 본 실험의 목적임을 언급하지는 않았다. 최종 결과물을 도출하기까지 제한 시간은 없었으며 사용 과정에서 컴퓨터 화면의 녹화 및 녹음이 실시되었다. 최종 디자인 결정을 마친 후에는 사용자들이 느낀 재배치 대안의 활용도와 도구의 사용성 등에 대해 심층적인 인터뷰를 진행하였다.

3. 3. 사용자 평가 결과

3. 3. 1. 재질 재배치 대안의 탐색 빈도

사용자들의 재질 선택 과정을 관찰한 결과, 두 제품을 디자인하는 과정에서 재배치 대안을 직접 클릭한 횟수를 분석해보았다. 이 때 마우스 클릭은 제시된 대안들을 눈으로 훑어보거나 마우스 오버하여 확대해보는 행위에 비해 작업 영역에 직접 적용시켜 보는 행위이므로 능동적인 탐색이며 똑같은 조합은 여러 번 클릭해보았더라도 한번으로 계산하였다. 그 결과, 사용자들이 전체 두 개 제품을 디자인하는 과정에서 마우스로 클릭하여 탐색한 횟수는 평균 7.8회였다. 즉, 최종 결과물을 도출하기까지 대략 7~8가지의 서로 다른 재배치 대안을 능동적으로 탐색해 봄을 알 수 있었다. 제품별로는 라디오 모델에서 평균 8.6회, 침대 모델에서는 평균 7.0회로 제품의 종류와 복잡도가 달라도 대안 클릭 횟수에는 큰 차이가 없었다. 또한, 사용자들이 재질 재배치 영역의 대안을 클릭하며 능동적으로 탐색한 시간은 전체 작업 시간의 25.07%를 차지하는 것으로 나타났다. 이렇게 상당한 시간을 재질 재배치 대안 탐색에 할애한 것은 사용자들이 실질적인 디자인 상황에서 재질 재배치 대안에 대한 활용 의향이 높은 것으로 해석할 수 있다.

3. 3. 2. 재질 재배치 대안이 최종 결과물 도출에 미친 영향

재배치 대안의 탐색이 최종 디자인 결정에 유효한 영향을 미쳤는지 알아보기 위하여 도출된 총 20개의 최종 디자인 결과물 중 재질 재배치 대안의 탐색으로 기인한 결과물의 빈도수와 유형을 분석하였다 (Table 7). 그 결과, 총 20개 중 13개의 결과물은 재질 재배치 대안이 최종 선택으로 바로 이어지는 직접적 영향을 받았으며, 간접적인 영향은 총 4개, 아예 영향을 받지 않은 경우는 3개인 것으로 나타났다. 이와 같이 사용자 평가 과정에서 재질 재배치 대안의 탐색은 디자인 결과물에 간접적인 영향을 줄 수 있음이 드러났는데, 이는 모두 디자인 전공자 그룹의 사용자에서만 나타났다. 간접적 영향의 예시로는 재배치 대안을 선택한 후에 한 개 파트의 재질을 수정하여 최종 제출하는 경우가 있었다. 또는 재질 재배치 대안들을 탐색하는 과정에서 디자인 영감을 얻어 이를 반영하여 재질을 선택한 경우가 있다. 예를 들어, 사용자 6은 라디오 모델에서 캐비닛 파트와 다이얼 파트의 재질을 통일하는 것이 더 심미적이라는 사실을 깨닫고 다른 재질들을 이 규칙을 따라 적용해본 후 최종 제출하였다.

“이것들이 내게는 어떤 게 예쁜지에 대한 감을 주는 것 같다. 다이얼과 캐비닛이 같은 재질인 게 색의 강약이 적절하여 예쁘다는 것을 밑 (재배치 영역)에서 알아낸 다음에 재질의 색만 남색으로 바꾸어봤다.”_사용자 6

Table 7 Frequency of the final designs reflecting material reconfigured alternatives

재질 재배치 대안을 반영한 최종 결과물의 빈도수		
직접적 영향	재배치 대안이 수정 없이 최종 결과물에 바로 반영됨	13개 / 총 20개
간접적 영향	재배치 대안 선택 후, 일부 수정	3개 / 총 20개
	재배치 대안에서 디자인 영감을 얻어 이를 결과물에 반영함	1개 / 총 20개
영향 받지 않음	재배치 대안이 최종 결정에 영향을 주지 않음	3개 / 총 20개

3. 3. 3. 재질 재배치 대안 탐색의 사용자 경험 및 활용 가치

재질 재배치 대안 탐색이 적용된 도구를 사용하는 과정과 사후 인터뷰에서 관찰된 주요한 사용자 경험 및 재배치 대안 탐색의 활용 가치는 다음과 같다.

- 대다수의 사용자들로부터 재질 재배치 대안 탐색 중 예상치 못했던 뜻밖의 발견 (Serendipity)에 대한 만족을 확인할 수 있었다. 이는 사용자들이 기존에 가지고 있던 파트-재질 적용이나 조합에 대한 고정관념을 반전시키는 방식으로 이루어지거나, 사용자가 선택한 재질 내에서 조합 비율의 심미성이 우수한 옵션을 다양하게 탐색해볼 수 있도록 도왔다.

“내가 라디오 튜너 파트에 넣은 나무 재질이 재배치된 옵션에서는 넓은 면적에 들어간 게 의외로 괜찮았다. 생각지 못했던 조합이 떠오른다는 것이 가장 긍정적이다.”_사용자 7
- 제시된 대안들은 사용자가 선택한 큰 틀 내에서의 변주로, 사용자들은 이를 맥락이 있어 자연스럽다고 받아들여졌다.

“제시되는 것들이 내 결정을 부정 하는게 아니라 굉장히 자연스럽게 느껴진다.”_사용자 2
- 사용자들은 재질 재배치를 상당히 신뢰도 있는 추천 시스템으로 인식하였다. 사용자의 선택에 기반 하여 자동으로 모든 가능한 조합들이 생성되는 것임에도 불구하고, 사용자들은 이를 ‘전문가가 옆에서 추천해주는 느낌’, ‘내 마음을 읽고 내가 찾는 것을 제시해주는 침묵의 조연자’와 같이 비유하여 표현하는 등 긍정적인 반응을 보였다.
- 디자인 대안들이 작업 과정에서 실시간으로 제안되었기 때문에 초기 단계부터 다양한 대안 탐색을 가능하게 하였다. 두 개 파트 또는 세 개 파트까지 재질이 선택된 단계에서 재질이 반영된 대안을 보고 이를 따라 디자인을 선화한 사례들을 통해, 재질 재배치가 사용자들의 병렬적인 대안 탐색을 도울 수 있는 가능성을 확인하였다.
- 재질 재배치는 일부 사용자에게 디자인 가이드라인, 또는 디자인에 대한 감을 주는 역할을 통해 창작을 독려하고 보다 창의적인 시도를 가능하게 함을 알 수 있었다.

· 사용자들은 제시된 대안들을 탐색하는 과정 자체에서 즐거움을 향유하였다. 예를 들어, 한 사용자는 계속해서 한 위치에서 반복적으로 마우스 클릭을 하면서 대안들을 마치 셔플링(Shuffling) 해 보듯이 가볍게 훑어보는 모습을 보였다. 더불어 여러 가지 가능성들을 모두 살펴본 후 결정을 내렸다는 사실로 인한 심리적 영향으로 최종 선택에 대한 만족도가 높아질 수 있음이 확인되었다.

“재배치 대안들을 보는 것이 자극적이고 재미있어 시간 가는 줄 모를 듯”_사용자 9

“모든 가능성을 다 보고 가장 마음에 드는 것을 선택했기 때문에 만족도가 높다.”_사용자 4

4. 논의

본 연구는 제품 디자인에서 재질의 선택이 이루어지는 전체 과정 중 디지털 도구를 활용하는 아이디어이션(Ideation) 및 시각적 탐색 단계에 초점을 맞추어 일부 단계만을 포함하였다는 점에서 한계점이 있다. 커스터마이징 제품 디자인과 같은 정제된 컨텍스트가 아닌 실무 제품 디자인 과정에서는 디지털 도구에서 적용한 재질이 그대로 최종 결과물에 반영될 수 없는 경우가 발생한다. 따라서 실무 디자이너가 재질 재배치 대안을 탐색할 때에는 최종적인 재질 결정을 위한 목적 보다는 다양한 영감을 얻기 위한 목적으로 활용되는 것이 보다 바람직할 것이다. 제품 디자인에서 재질의 적용을 달리하는 것은 제품에 복합적인 영향을 주어 많은 속성들을 동시에 변화시킨다. 따라서 사용자는 본래 의도한 제품의 본질적인 가치가 희석되지 않도록 유의하면서 이러한 탐색적인 시도를 접하는 것이 바람직할 것이다.

또한, 본 연구에서는 재질 재배치의 적용 대상을 최대 네 개의 파트로 이루어진 제품으로 한정하였다. 만약 다섯 개 이상의 재질이 적용되는 경우에는 가능한 조합의 수가 기하급수적으로 증가한다. 그럴 경우 만족도가 높은 재질 재배치 대안을 찾아내기 위해 소모해야 하는 시간과 노력이 커져 재질 재배치 탐색의 가치가 저해될 수 있다. 따라서 다수의 재질이 재배치된 대안을 탐색하는 것은 사용자에게 어떠한 가치를 전달하는지를 추가적으로 탐구하고, 가치가 검증된다면 보다 정교한 대안의 추천 방법에 대해 고민해볼 필요가 있다. 본 연구에서는 재배치 유형(재배치된 재질의 수와 면적)에 따른 선호도의 측면에서만 개략적인 정렬 우선순위 규칙을 도출하였는데, 향후 연구에서는 디자인 평가에 영향을 미치는 요소들을 보다 다각적으로 분석하여 조화로운 재질 조합에 대한 규칙을 도출, 적용할 수 있을 것이다. 예를 들어, 색채 조화 이론에 근거하여 인접한 재질 간의 색채 조화도를 예측하고, 파트의 면적을 고려하여 재질 조합의 강약을 고려하거나 재질 고유의 감성이 대치되는 재질들을 인접하지 않게 하는 등이다.

나아가 클라우드 소싱 기반의 데이터를 활용하여 재질 세트를 구성하는 선행 단계에서부터 대안 탐색을 도와 더욱 참신하고 만족스러운 재배치 결과물을 도출할 수 있을 것이다. 예를 들어, 사용자가 선택한 재질이 사용된 우수 디자인 사례로부터 나머지 재질 결정에 대한 힌트를 얻을 수 있다. 이는 특히 디자인 숙련도가 낮은 사용자들의 의사 결정 과정을 적극적으로 도울 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 전체 제품 디자인 과정에서 3D 모델링을 완료한 후 디지털 도구를 사용하여 재질을 적용, 결정하는 후기 단계에서 도움을 주는 방안에 대해 고찰하고 이를 검증한 연구이다. 제품 디자인에서 재질 선택의 중요성에 대한 논의가 지속적으로 이루어져 왔으나 이를 실무적으로 적용해 볼 수 있는 방법에 대한 구체화와 연구는 부족하였다. 본 연구는 재질 선택을 하는 디자인 주체에게 디자인 대안 제시를 통해 선택권을 넓혀주는 방법이 의미 있는 효과를 낼 수 있음을 실증적으로 밝혔다는 점에서 의의가 있을 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 먼저, 탐색 연구를 통해 재질 재배치 대안의 탐색이 가지는 가치를 정량 및 정성적 방법으로 고찰하였다. 제품 디자인 평가를 통해 재질이 재배치된 대안에서 사용자의 초기 디자인보다 참신하거나, 심미적이거나, 또는 선호되는 디자인을 찾을 수 있는 가능성이 확인되었다. 재배치 대안의 탐색이 가지는 기대 가치는 사용자가 생각하지 못했던 다양한 디자인 대안들을 효율적으로 탐색할 수 있다는 점으로 정리할 수 있었다. 이를 토대로 재질 재배치를 제품 디자인 도구에 접목할 때의 활용 방향을 제안하였다. 이는 첫째, 쉽고 빠르게 다양한 대안들을 탐색할 수 있도록 직관적인 재배치 대안의 제시, 둘째, 병렬적 대안 탐색을 위한 실시간 제시, 셋째, 재배치 유형에 따른 정렬 우선순위 부여, 마지막으로 필터링 장치를 통한 재배치 결과물의 유효성 증대 등이다. 이후, 이러한 활용 방향에 따라 개발된 제품 디자인 도구를 사용하여 실질적인 디자인 과제를 수행하는 사용자 평가를 진행하였다. 이를 통해 재질 재배치 대안의 탐색이 갖는 가치를 다각적 측면에서 검증할 수 있었다. 먼저, 사용자들은 제품의 재질을 선택하는 과정에서 재배치 대안들을 능동적으로 탐색하며 상당 시간을 할애하였다. 사용자들은 대안 탐색 과정에서 뜻밖의 발견을 통해 보다 만족스러운 결과물을 발견할 수 있었으며 노력 대비 쉽고 빠르게 다양한 조합의 가능성을 병렬적으로 탐색할 수 있었다. 또한 사용자들은 재질 재배치 대안의 탐색에 그치는 것이 아니라 이를 적극적으로 최종 결과물에 반영하여 높은 빈도로 직·간접적 영향을 받음을 알 수 있었다.

본 연구는 제품 디자인 대안 탐색의 한 방법으로써 재질 탐색에 재배치 방법을 적용하여 그 가치와 활용 방향을 모색하였다는 점에서 의의가 있다. 재질의 재배치에 초점을 맞추어 진행된 본 연구가 제품 디자인에서 재질 탐색을 돕기 위한 연구의 한 시작점으로 기여할 수 있기를 기대한다.

References

- 1 Ashby, M. F., & Johnson, K. (2013). *Materials and design: the art and science of material selection in product design*. Butterworth–Heinemann.
- 2 Cross, N. (2006). *Designerly ways of knowing*. Springer.
- 3 Eberle, B. (1996). *Scamper on: games for imagination development*. Prufrock Press Inc.
- 4 Jones, J. C. (1992). *Design methods*. John Wiley & Sons.
- 5 Karana, E., Hekkert, P., & Kandachar, P. (2008). Material considerations in product design: A survey on crucial material aspects used by product designers. *Materials & Design*, 29(6), 1081–1089.
- 6 Karana, E., Pedgely, O., & Rognoli, V. (2015). On Materials Experience. *Design Issues*, 31(3), 16–27.
- 7 Merrell, P., Schkufza, E., Li, Z., Agrawala, M., & Koltun, V. (2011). Interactive furniture layout using interior design guidelines. *Paper presented at the ACM Transactions on Graphics (TOG)*.
- 8 Moretti, G., Lyons, P., & Marsland, S. (2013). Computational production of colour harmony. part 1: A prototype colour harmonization tool. *Color Research & Application*, 38(3), 203–217.
- 9 O'Donovan, P., Agarwala, A., & Hertzmann, A. (2015, April). Designscape: Design with interactive layout suggestions. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1221–1224). ACM.
- 10 Pedgely, O. (2014). Materials selection for product experience: New thinking, new tools. *Materials experience: Fundamentals of materials and design*, 337–349.
- 11 Perez, R. S., & Emery, C. D. (1995). Designer thinking: How novices and experts think about instructional design. *Performance Improvement Quarterly*, 8(3), 80–95.
- 12 Rognoli, V. (2010). A broad survey on expressive–sensorial characterization of materials for design education. *METU Journal of the Faculty of Architecture*, 27(2), 287–300.
- 13 Terry, M., Mynatt, E. D., Nakajoji, K., & Yamamoto, Y. (2004, April). Variation in element and action: supporting simultaneous development of alternative solutions. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 711–718). ACM.
- 14 Zuo, H. (2010). The selection of materials to match human sensory adaptation and aesthetic expectation in industrial design/Insan duyumuna uyabilecek malzeme secimini yapmak ve endustriyel tasarimda estetik beklenti. *METU Journal of the Faculty of Architecture*, 27(2), 301–320.

재질 재배치에 기반한 제품 디자인 대안의 시각적 탐색

배현주¹, 석현정^{2*}

^{1,2} 한국과학기술원 산업디자인학과, 대전, 대한민국

초록

연구배경 본 연구의 목적은 제품 디자인 과정에서 사용자가 재질 적용에 의한 다양한 디자인 대안들을 쉽고 빠르게 탐색할 수 있도록 돕는 것이다. 본 연구는 사용자의 재질 디자인 과정과 재질 재배치 대안 평가에 대한 이해를 바탕으로 재질 재배치 대안의 탐색이 가지는 가치를 탐구하고, 사용자 평가를 통해 재질 재배치의 실무적 활용 가치를 검증하고자 한다.

연구방법 본 연구는 크게 탐색 연구와 디자인 도구의 개발, 그리고 사용자 평가 단계로 진행되었다. 재질 재배치 대안에 대한 상대적인 참신성, 심미성, 선호도 평가 결과를 정량적으로 분석하고, 인터뷰 결과를 정성적으로 분석하여 재질 재배치 대안의 활용 방안을 도출하였다. 다음으로, 재질 재배치가 적용된 재질 탐색 도구를 개발하여 사용자 평가를 진행, 활용 가치를 종합적으로 검증하였다.

연구결과 탐색 연구를 통해 사용자의 초기 디자인의 재질을 재배치한 사례에서 더 참신하거나, 심미적이거나, 선호되는 대안을 찾을 수 있는 가능성이 확인되었다. 이후 사용자 평가를 통해 실질적인 디자인 과정에서도 사용자들의 재질 재배치 대안 활용 의향이 높으며, 최종 결과물에 직접 반영하는 비율이 높았다.

결론 재질 재배치는 제품 디자인 대안 탐색의 한 방안으로써 간단하게 다양한 디자인의 가능성을 탐색하게 하는 가치를 가진다.

주제어 제품 디자인, 재질 탐색, 디자인 대안, 재질 재배치

*교신저자: 석현정(color@kaist.ac.kr)