

# 제주 동자석을 활용한 텍스타일 패턴디자인: 에셔의 대칭변환기법을 중심으로

## The Development of Textile Pattern Design using *Dongjaseok* in *Jeju*: Focused on the Escher's Symmetric Transformation Technique Ruminaton

안미화 · 장애란\*

제주대학교 패션의류학과 시간강사 · 제주대학교 패션의류학과 교수\*

An, Mihwa · Jang, Aeran\*

Department of Fashion & Textiles, Jeju National University

### Abstract

The purpose of study was to develop a textile pattern design that reinterprets with contemporary sentiments and senses the simplicity of *Donjaseok* (stone statue of a boy stood by tombs), which is a local cultural resource conveying the originality and excellence of *Jeju's* traditional culture, and the figurative elements of abstinence and the symbolic meaning of the *Jimul*(持物) icons. The textile pattern design was developed using M. C. Escher's(Maurits Cornelis Escher) symmetric transformation technique for regular division of plane based on the principles of geometry and mathematical logic. For the purpose, the real figures and images of *Dongjaseok* were analyzed based on the theoretical research and figurative elements and the symbolic meaning to *Dongjaseok*.

Therefore, the study extracted contemporary design elements from the simplified and humorous facial expressions of innocent children (protective expression, elliptical expression, humorous expression, geometric expression) and the *Jimul* held in hands (rebirth flowers, fans, bottles, spears, etc.). Then an extracted motif was designed to apply to the geometric configuration. The reconfigured motif was inserted into a pattern using the original colors of *Dongjaseok* and the *Obangsaek*(traditional colors) to develop the textile pattern. By doing so, the study contributed to *Jeju's* cultural contents industry and relight on the value of *Dongjaseok* as a contemporary design. The tool used for design development was Adobe CS5 (Photoshop, Illustrator).

**Keywords:** *Dongjaseok*, Facial expression, *Jimul*(持物, Holding things), Escher's symmetric transformation technique

## I. 서론

섬이라는 독특한 지리환경에 의해 형성된 제주의 문화는 다른 지역과 구별되는 향토성과 독특한 개성이 함축된 독자적인 문화로, 지역발전은 물론 우리나라 문화의 경쟁력을 높이는 핵심적인 수단이다(유용재, 최화열, 2013).

이에 전통성과 고유성이 내포된 제주 전통문화원형을 문화자원으로 추출하여 경쟁력 있는 지역문화콘텐츠로 구축하기 위해 제주도 동자석을 기본 소재로 선택하였다. 제주의 10대 문화상징물인 '돌문화' 중 하나인 동자석에는 제주인의 역사 속에서 함께해온 친근한 수호신이라는 의미가 내포되어 있다. 또한 다른 지역보다도 독특한 외적

본 논문은 2021학년도 제주대학교 교육·연구 및 학생지도비 지원에 의해서 연구되었음.

\* Corresponding author: Jang, Aeran

Tel: +82-64-754-3533, Fax: +82-64-725-2591

E-mail: jemmaran@jejunu.ac.kr

© 2021, Korean Association of Human Ecology. All rights reserved.

인 조형성과 무덤을 지키는 무속신앙의 내적인 의미, 그리고 조상을 숭배하고 영혼을 위로하며 후손이 잘 되길 기원하는 주술효과(강세음, 2011)로 구성되는 등 독창적인 지역문화콘텐츠로 재조명해볼 가치가 충분히 있다고 사료된다. 제주도의 동자석은 어린아이의 형상으로 제작된 석상으로, 제주의 척박한 환경 속에서도 조상의 편안한 안식을 위한 후손들의 염원이 반영된 예술적인 조형물이다. 즉, 제주 동자석은 형상적인 독자성과 토착성이 표현된 조각으로서 제주인의 미적 감각과 조형의식을 한 눈에 볼 수 있는 조형물로, 제주의 문화원류를 밝히는데 매우 소중한 미술 자료라고 할 수 있다(김유정, 2003).

돌하르방이 이미 성공적인 관광기념상품으로서 제주를 대표하는 이미지(김영익, 김민철, 2005)로 정착된 것에 비해, 제주 동자석은 조형성이 독특하고 역사적 가치가 있음에도 불구하고 돌하르방의 인지도에 가려져 의미와 조형적 가치가 부각되지 못하였고 관광기념상품으로서의 개발도 미비한 실정이다. 이와 관련된 선행연구를 살펴봐도 알 수 있듯이, 대부분은 제주 동자석에 관한 이론적 고찰이 주류를 이루고 있다(강윤희, 2012; 강창언, 1990; 강창언, 김동섭, 1998; 김동수, 2012; 김상범, 박태희, 2011; 김영익, 김민철, 2005; 김종석, 1998; 양리가, 1998; 조운득, 1987; 최지희, 김면, 2018). 이 외에 동자석의 조형성에 관한 연구(강세음, 2011; 김성은, 2002; 이영식, 2005), 제주관광 활성화를 위한 수단으로 동자석을 응용한 캐릭터디자인 연구(우종구, 2003), 조선시대의 머리모양을 기반으로 한 제주 동자석의 머리모양 비교에 관한 연구(김춘일, 2015)가 있으나 제주도 동자석만의 독특한 현대적인 디자인 요소를 추출하여 이를 응용한 텍스타일 패턴디자인 개발에 관한 실제적 연구는 매우 미비한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 제주 전통문화의 고유성과 우수성이 함축된 지역문화 자원의 일종인 제주 동자석의 단순함 및 절제미와 지물도상(지물(持物): ‘제물’의 제주방언)의 상징적 의미를 현대적인 정서와 감각으로 재해석한 텍스타일 패턴디자인으로 개발하여 제시하는 것이다. 다시 말해서, 어린아이 형상으로 제작된 동자석의 조형성과 상징적 의미를 바탕으로 기하학적 원리와 수학적 논리성에 전제를 둔 M. C. 에셔(Maurits Cornelius Escher)의 평면 규칙적 분할의 대칭변환 기법(동일한 도형의 단순 반복이 아닌 대칭, 회전, 반사, 평행이동 등)을 차용하여 현대적인 텍스타일 패턴디자인을 개발하는 것이다. 이를 위해 제주 문화원형인 제주 동자석에 관한 이론적 연구와 실제적 연구로 진행한다. 먼저 지역전통문화원형의 기본

소재로 선택한 제주 동자석을 문헌 및 선행 연구를 중심으로 이론적 고찰을 한다. 그 결과를 바탕으로 제주대학교 박물관에 소장된 28기의 실물분석, 김유정(2003)의 「아름다운 제주석상 동자석」에 수록된 사진 142기, 이창훈(2007) 사진집 「제주 동자석 I」에 수록된 사진 76기, 이창훈(2015)의 「제주를 떠난 제주 동자석」에 수록된 사진 172기, 총 388기의 실물 및 사진 분석의 실제적 연구를 통해 제주 동자석의 유형 및 조형적 특성, 그리고 지물도상의 상징적 의미를 도출한다. 도출한 결과를 토대로 제주 동자석의 독특하고 색다른 조형미인 해학적 안면 표정, 손에 든 지물 등의 도상에서 현대적인 디자인 요소를 추출한 후 도형구성방식에 활용 가능한 도상모티브로 재구성한다. 재구성한 도상모티브를 평면 규칙적 분할의 대칭변환 기법 중 평행이동과 반사·회전 기법으로 패턴화한 후 동자석의 고유색상과 오방색을 삽입한 텍스타일 패턴디자인을 개발한다. 개발한 텍스타일 패턴디자인을 패션문화상품 중 가방류에 디자인 맵핑을 하여 문화상품 디자인을 미리 예측해봄으로써 동자석을 기념적인 관광문화상품에도 적용시켜 활용할 수 있는지를 규명한다. 이로써 제주의 지역문화콘텐츠 산업의 활성화는 물론 제주 동자석도 돌하르방처럼 현대적 조형물로서의 가치를 재조명해보고, 더 나아가 제주지역의 문화원형이 고부가가치의 문화콘텐츠 구축을 위한 핵심적인 수단이 될 수 있음을 규명한다. 여기에서 수학적 논리성을 전제로 둔 에셔의 평면 규칙적 분할의 도형구성방식을 차용한 것은 단순한 도형을 활용하여 규칙적인 공간분할을 극대화 할 수 있는 매우 독창적인 방식으로 배치함으로써 다양한 패턴화의 시각적 효과를 창출할 수 있기 때문이다. 디자인 개발을 위한 제작도구로는 Adobe CS5(Photoshop, Illustrator)를 사용하고, 색채는 CMYK 수치값으로 표시한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 제주 동자석

#### 1) 제주 동자석의 개념

제주 동자석은 제주의 무덤가에 약 30cm~100cm 크기의 어린아이 모습(童男, 童女の 형상)이 한 쌍으로 세워진 조형물로(김영익, 김민철, 2005), 조상의 시중을 드는 역할을 하여, 죽은 자의 영혼을 위로하고 그 터를 지키는 지신이라고도 한다. 동자석의 동은 아이(child), 종(slave)

이라는 이중적 의미를 갖고 있지만, 원래 동자란 남자종을 의미한다. 제주도 지역에 따라 동제석, 동즈석, 동주석, 애기동자, 자석 등으로 불리고 있으나, 오늘날에는 일반적으로 동자석으로 통용되고 있다(김유정, 2003). 제주 동자석은 귀족적, 권위적 문화의 소산이라기보다는 서민적인 석상이며, 남·녀 구분 없이 세워졌던 것으로 추측된다.

2) 제주 동자석의 조형적 특성 및 상징적 의미

제주 동자석은 돌하르방과 마찬가지로 독특한 생김새와 분위기로 인해 제주를 대표하는 또 다른 조형물로 인지되면서 중요한 민속 문화자원의 하나로 가치를 인정받

고 있다(김영익, 김민철, 2005). 이는 얼굴부분이나 몸통 대부분이 세밀하고 정교한 조각미로 표현된 육지의 동자석과는 달리, 제주 동자석은 무르고, 기공이 많은 재료의 특성상 간결한 얼굴표현과 생략적인 몸통 표현 등 독창적인 조각의 형식으로 구성된 대표적인 특징을 지녔기 때문이다(이창훈, 2015).

이에 제주 동자석과 육지의 동자석의 차이점을 구체적으로 살펴본다.

첫째, 제주 동자석을 구별하는 중요한 요소는 석상들의 재료가 제주의 암석(조면암, 안산암, 현무암, 용암석 계열)이란 점이다. 외부로부터 유입된 석상의 양식이라도 점차

〈표 1〉 동자석의 유형별 분류

유형별	특징
문자형(文字形)	몸 중앙에 한자가 새겨져 있는 동자석
기물형(器物形)	갖가지 기물(器物·살림살이에 쓴 그릇)을 들고 있는 동자석
기하학 무늬형	기하학 도상의 동자석
배례형(拜禮形)	양손을 가슴 위로 모아 경건하게 서 있는 동자석
무사형(武士形)	맨손에 힘을 쥐고 있거나 칼, 창을 들고 있는 동자석
의례형(儀禮形)	종교적 상징물을 들고 의전(儀典)하는 동자석
해학형(諧謔形)	우스꽝스럽고 장난끼가 가득한 동자석

〈출처〉 김유정, 2003. p.72 ; 재구성

〈표 2〉 동자석의 조형적 특성

얼굴	얼굴 표현	얼굴	등근형과 타원형
		눈	양각, 음각으로 둥글게 표현
	귀	양각의 초생달형, 반달형, 타원의 모양	
	코	양각으로 길고 크며 콧구멍을 뚫기도 함 얼굴 중 가장 먼저 훼손된 부분	
	입	음각으로 웃는 듯이 새겨짐 양각으로 표현된 것, 인중을 새긴 것도 있음	
머리 표현	양각댕기	도드라진 양각댕기 위에 음각선 X자로 뚫은 모양을 새긴 형상	
	쪽	머리를 뒤로 뭉쳐 묶고 댕기를 늘어뜨린 형상 (쪽은 기혼녀를 말하나 동자석에는 시녀로 볼 수 있음)	
	음각댕기	민머리의 후면의 평평한 것에 음각 X자 선의 댕기 형상	
	민머리	아무 표시가 없이 동자석의 뒷모습을 맛있게 남겨둔 형상(남녀 구분 없음)	
손모양	주로 기물을 들고 있음		
하체	하체는 땅 속에 묻혀있기 때문에 표현이 생략됨		
복식	도포	동자석의 복식 중 가장 보편적인 복식	
	복대	도포는 표현하지 않아도 복대를 표현하는 경우가 많음	
	웃고름	흔히 보이는 표현	
	깃선	매우 드문 경우이지만, 목 부분에 도포의 깃을 세운 경우도 있음	

〈출처〉 김유정, 2003. pp.72-73 ; 재구성

제주석(濟州石)을 이용하면서 독특한 제주만의 양식으로 정착되었다(강세움, 2011; 이창훈, 2015).

둘째, 석상의 조각형태에도 차이가 있다. 육지의 석상들 대부분이 복두(幞頭)형에 의복이나 지물의 표현이 세밀하게 표현된 반면, 제주 동자석들은 민머리에 멩기나 쪽진 머리, 의복이나 몸의 형태가 매우 간소하게 표현되었고, 주로 표정과 지물에 주목하여 조각되었다. 또한 크기에서도 제주 동자석들은 타 지방의 석상보다 크기가 다소 작은 편이다(강세움, 2011).

셋째, 시대적 한계성이다. 제주 동자석이 등장한 시기는 주로 17세기에서 20세기 전반까지이며 제주도 지역에 한정적으로 분포되었다(이창훈, 2015).

김유정(2003)은 동자석의 생성목적을 숭배적 기능(사자를 위해 제례를 행하기 위한 공경), 봉양적 기능(가문의 권위를 알리기 위한 무덤의 치장), 주술적 기능(사자를 달래기 위한 종교적 기능), 유희적 기능(영혼의 벗으로서의 놀이꾼) 등으로 분류하였다. 또한 동자석의 유형을 <표 1>과 같이 내용별로 분류하였다.

결론적으로 제주 동자석은 제주 자연석을 적당히 다듬어 세부적인 부분이 과감히 생략되었고, 작은 키, 천진난

만한 아이 같은 표정, 손에 든 지물 등의 조형적 특성을 가진다. 즉, 제주 석재는 육지 석재에 비해 돌의 질이 무르고 조적이 조밀하지 않아 부서지기 쉬운 결점 때문에 육지의 세밀한 형태로 묘사된 석상보다 기교적이지 않지만 오히려 절제와 단순함의 조형미로 표현되었고, 이 특성이 바로 제주 동자석의 고유한 특징이다(강세움, 2011). 또한 독특한 조형적 특성은 <표 2>에서 볼 수 있듯이, 어린아이의 신체구조처럼 머리가 몸보다 과장된 형태와 안면표정의 표현성이나 복식에 관한 조형적 특성을 유추할 수 있었다. 예를 들면, 얼굴형태가 기하학적인 도형인 경우 전체적인 표현은 단순한 음각으로 처리되어 경직된 분위기로 표현되었고, 사람형상에 가까운 형태 즉, 모가 나지 않은 형태일수록 입체적인 양각으로 처리되어 부드러운 분위기로 표현된 것을 보면, 예술성보다는 소박한 모습의 해학적 요소가 많이 표출되었음을 알 수 있었다. 그 외에도 동자석의 조형적 표현방법은 예술적 조각의 형태가 아닌 민간 신앙적 개념의 조형성이 부각된 모습으로, 생략, 비례 등의 표현이 사실적이기보다는 상징적으로 보여 진다는 점이다.

<표 3>은 동자석의 기능과 종교적 영향에 의한 지물도

<표 3> 동자석의 지물도상의 상징적 의미

유교적 도상	홀(笏)	신분표시, 유교사회의 위계질서를 나타내는 지물
	문자	권력 상징 : 문자를 몸통, 가슴에 새김(王, 口, 東子, 日, 日, 六書)
	순가락	영혼이 식사하는 모습을 상징(조상에 대한 예우의 표현)
	붓	문기(文氣)를 나타냄(가르침을 상징)
	칼, 창, 방망이	수호적 의미
	술잔, 술병	영혼을 위해 예를 갖춰 제례를 행하거나 시중을 드는 모습
	부채	유교에서는 선비들의 권위와 풍모, 여유로움을 나타내는 풍류가 깃든 도구
무(巫)적인 도상	뱀(칠성)	칠성신(안칠성, 밧칠성), 곡물의 신, 부(富)의 신 집과 마을을 수호하는 신
	새	천상과 지상을 이어주는 영매(靈媒) 신의 심부름꾼임을 상징
	꽃	환생꽃을 상징(죽은 사람을 다시 살려내는 꽃)
	몸거울	울쇠에 속한 악기 중의 하나(주술용 무구) 전면에는 십장생, 후면에는 추상형태가 새겨져 있음
	신갈, 요령	주술용 무구
불교 및 카톨릭 도상	부채	무(巫)에서는 악귀를 쫓고 풍운조화를 일으키는 도구
	연꽃	불교를 상징
민간신앙적인 도상	십자가	묘주가 천주교와 관련 추측(20세기 초)
	밥주걱	우금이라고도 함 거옥대 속에 우금을 놓는 민간신앙과 관련
기하학적 도상	X자, 음각 사각형, 양각 사각형 등의 도상(무엇을 상징하는지 알 수 없음)	

<출처> 김유정, 2003. pp.75-78 ; 재구성



상의 상징적 의미를 살펴본 것이다. 즉, 유교적인 도상과 무(巫)적인 도상, 불교 및 가톨릭의 도상, 민간신앙적인 도상, 기하학적 도상(김유정, 2003) 등에 함축된 상징적 의미를 도출하였다.

2. M.C. 에셔의 대칭변환기법

에셔(Maurits Cornelius Escher, 1898-1972, 네덜란드, 판화가, 그래픽디자이너)는 스페인 알함브라(Alhambra) 궁전의 타일 벽과 바닥의 단순한 기하학적 패턴에서 영감을 얻어 수학적 변환에 의한 창조적인 형태의 테셀레이션(Tessellation) 작품세계를 구축하였다. 서로 겹치는 유사한 형상들을 틈이나 포개짐 없이 배열하여 평면을 채워나가는 테셀레이션의 구조체계로 도출하였고, 이를 자신의 연속무늬 작품제작의 기초로 활용하였다(임현숙, 1999; Escher, 1989/2004). 에셔는 무어인(Moor)들의 기하학적 패턴에 원과 직선을 다양한 자유 곡선으로 교체하여 구체적인 사물들을 삽입할 수 있는 여지를 만들었고, 그 기본적인 기하학 패턴에 새, 물고기, 딱정벌레, 기마병, 개, 도

마뻌 등의 자연으로부터 차용해온 소재를 평행과 회전, 반사이동, 뒤집기 등의 방법으로 패턴을 발전시켜 평면의 규칙적 분할 체계를 완성시켰다(황수영, 김혜경, 2002). 이와 더불어 구체적이고 알아보기 쉬운 형상들과 인접해 있는 도안패턴의 구성요소들을 시각적으로 분리시키는 수단으로 색채의 대조 기법을 사용하였다(Escher, 1989/2004).

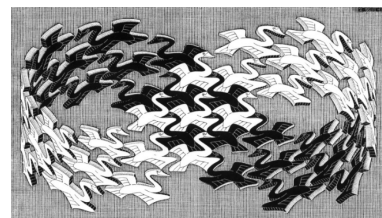
에셔는 테셀레이션을 ‘규칙적인 평면분할 또는 공간분할’이라고 정의하여, 단일한 주제를 끝없이 반복하여 겹쳐지지 않으면서 빈틈없이 평면을 덮는 것이라 하였다. 평면을 규칙적으로 채우기 위한 원칙으로, [그림 1]과 같이 배와 물고기의 평행이동(translation), [그림 2]와 같이 도마뻌를 회전축(axis)에 따라 회전하면서 반복, [그림 3]과 같이 8자의 중앙부분에 흰 백조와 검은 백조의 흐름이 미끄럼반사(glide reflection)로 교차하면서 빈 공간 없이 서로 연결되는 패턴을 형성하였다. 이를 위한 대표적인 표현방법의 원리는 평면의 규칙적인 분할, 무한한 공간, 거울 이미지, 평면과 공간의 상극, 불가사의한 형태 등이며, 이 중에 에셔가 집중적으로 몰두한 법칙은 <표 4>와 같은



[그림 1] 평행이동  
〈출처〉Escher, 1989/2004, p.37



[그림 2] 회전축  
〈출처〉Escher, 1989/2004, p.39

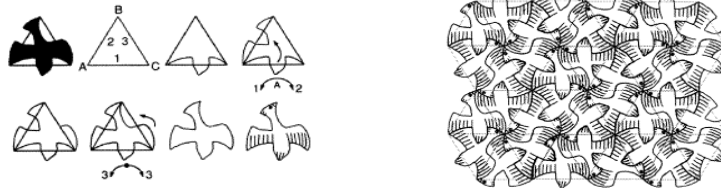


[그림 3] 반사이동(미끄럼 반사)  
〈출처〉Escher, 1989/2004, p.41

<표 4> 에셔의 대칭변환기법

평행이동	<p>평행이동 (옮기기)</p> <p>에셔 작품 속의 평행이동 (Schattschneider, 1998)</p>	도형을 전후좌우로 일정한 거리만큼 옮겨놓는 기법
반사	<p>반사 (뒤집기)</p> <p>에셔 작품 속의 반사 (Schattschneider, 1998)</p>	도형을 이루는 모든 점을 마치 거울에 반사된 것처럼 주어진 선에 의해 뒤집는 것.
회전 이동	<p>회전이동 (돌리기)</p> <p>에셔 작품 속의 회전이동 (Schattschneider, 1998)</p>	일정한 각도로 형태를 돌리는 변형기법 (회전의 각도가 2중(180도), 3중(120도), 4중(90도), 6중(60도) 회전축으로 표현)
미끄럼 반사	<p>미끄럼 반사</p> <p>에셔 작품 속의 미끄럼반사 (Schattschneider, 1998)</p>	형상을 평행이동한 후 거울에 반사된 것처럼 뒤집는 변형기법

〈출처〉 손아란, 2005; 유정환, 2009; Escher, 1989/2004; 재구성



[그림 4] 대칭변환을 이용한 예서의 작품제작 과정

〈출처〉 손아란, 2005. p.14

평면의 규칙적인 분할에 관한 것으로 반복과 증가, 회전, 연쇄반영(반사이동) 등의 대칭변환기법이다. 즉, 수학적 방식인 정삼각형, 정사각형, 정육각형 등의 다각형과 단순 반복이 아닌 대칭, 회전, 반사, 평행이동 등의 대칭성 이론을 이용하여 다양한 변형과 변환을 시도한 것이다. [그림 4]는 예서가 재구성한 새를 정삼각형 안에 넣고 회전, 반사, 평행이동의 대칭변환기법을 이용하여 작품을 제작하는 과정이다.

### Ⅲ. 제주 동자석을 활용한 예서 대칭변환기법의 텍스타일 패턴디자인 개발

본 연구에서는 동자석의 단순함 및 절제미, 그리고 지물도상의 상징적 의미를 현대적인 정서와 감각으로 재해석하여 텍스타일 패턴디자인을 개발하였다. 즉, 동자석 원형(안면표정과 지물 도상)에서 절제, 단순함 등 제주 동자석만의 독특한 현대적인 디자인 요소에서 모티브를 추출한 후 예서의 도형구성방식에 활용 가능한 도상 모티브로 재구성하였다. 재구성한 모티브 패턴배열방식으로 대칭변환기법(평행이동, 반사·회전)을 활용하여 현대적인 텍스타일 패턴을 개발하였다. 그리고 완성한 텍스타일 패턴의 디자인 맵핑을 추가로 실시함으로써 개발한 텍스타일 패턴을 실제로 제품에 적용하였을 때의 이미지를 예측해보았다.

#### 1. 제주 동자석을 활용한 패턴화 과정

텍스타일 패턴디자인에 활용할 모티브를 선정하기 위해 제주 동자석의 실물 및 사진을 분석한 결과, 다음과 같이 조형적 특성과 지물도상의 상징적 의미를 도출하였다. 동자석의 형태는 머리, 복식, 지물로 나눌 수 있었으며, 중

교적으로 유교적, 불교적, 무속적 특징이 사실적으로 표현되었고, 이는 조선후기 제주도 사회가 반영되었음을 알 수 있었다(강윤희, 2012). 즉, 주인을 숭배하고 수호하듯이 두 손을 모으고 무서운 표정을 짓고 있는 동자석, 영혼에 예를 갖추거나 시중을 듣기 위해 두 손에 술병과 술잔, 손가락, 주걱, 꽃, 창과 같은 지물들을 들고 있는 동자석, 웃으며 서 있는 해학적 동자석, 무릎을 꿇고 앉아 공부하는 것 등 매우 다양한 동자석을 볼 수 있었다. 그리고 다산을 기원하고 번창을 상징하는 아기의 모습이 새겨진 동자석, 문신을 상징하는 홀, 장수를 상징하는 창 등이 조각된 동자석 등이 있으며, 특히 홀과 술병을 든 동자석이 많았다. 이상의 동자석은 공통적으로 후세들의 덕을 기원하려는 의미도 함축되었을 것이라 사료된다.

따라서 김유정(2003), 이창훈(2007, 2015)의 사진과 제주대학교 박물관 소장된 동자석 실물 등의 분석을 통해 유추한 동자석의 유형별 조형적 특성과 지물도상의 상징적 의미를 요약해보면 다음 <표 5>와 같다.

<표 6>은 예서의 대칭변환기법을 차용하여 개발할 텍스타일 패턴화 진행 과정을 제시한 것이다. 동자석 원형에서 직접 발췌한 안면표정의 원형이미지인 양각의 타원형 눈과 양각의 각진 코에서 모티브를 추출한 후 동자석 옆모습 형태의 모티브로 재구성하였다. 재구성한 모티브를 기하학적 기본구조인 사각형에 평행이동, 반사·회전의 규칙적 분할 기법을 활용하여 기본반복단위를 개발하였다. 이 기본반복단위에 동자석에서 추출한 색상인 흑색과 회색의 대조적인 색상과 기공이 많은 현무암의 재질감을 삽입하여 형상화한 현대적 텍스타일 패턴 디자인을 개발하는 과정이다.


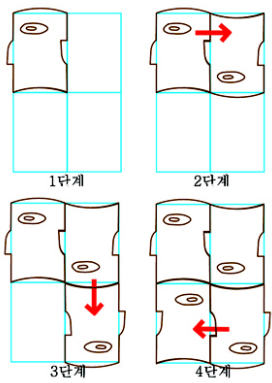
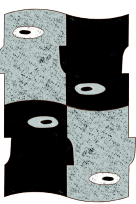
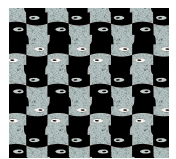

#### 2. 텍스타일 패턴디자인 개발

앞에서 살펴본 동자석의 안면 표정과 손에 들고 있는 지물도상의 조형성과 상징적 의미를 기반으로 현대적 디자인 요소에서 모티브를 추출하여 재구성한 도상 모티브

〈표 5〉 제주 동자석의 유형별 조형적 특성과 지물도상의 상징적 의미

내용별 분류	기물(器物)형		배례(拜禮)형		유교적 도상	문자		붓	
									
						권력을 상징		가르침을 상징	
						출처			
						김유정, 2003. p.203		김유정, 2003. p.159	
						순가락		술병, 술잔	
									
	제주대학교 박물관(실물) ; 이창훈, 2015. p.72		제주대학교 박물관(실물) ; 김유정, 2003. p.97						
						예우(영혼이 식사하는 모습)			
						출처			
				김유정, 2003. p.158		김유정, 2003. p.118			
				홀		창			
									
				신분표시, 위계질서		수호적 의미			
				출처					
				김유정, 2003. p.117, p.105		이창훈, 2007., p.57			
				꽃		뱀과 울쇠			
									
				환생		수호신			
				출처					
				김유정, 2003. p.115		김유정, 2003. p.223			
				새		무구 방울			
									
				신의 심부름꾼		주술			
				출처					
				이창훈, 2015. p.155		김유정, 2003. p.179			
				순가락+창+꽃		부채			
									
				예우, 수호, 환생		권위, 악귀를 쫓는 것			
				출처					
				김유정, 2003. p.166		김유정, 2003. p.196			
머리 및 얼굴 표현복식	머리 모양			지물에 의한 도상 해석			무적인 도상		
	민머리	음각대기	양각대기						
									
	출처								
	제주대학교 박물관(실물)								
	얼굴 표현								
	해학적	수호적	생략적						
									
	출처								
	제주대학교 박물관(실물)								
복식	도포		복대		유교적 + 무적인				
									
	출처								
	제주대학교 박물관(실물)								

〈표 6〉 에서의 대칭변환기법을 차용한 텍스타일 패턴화 과정(사례)

동자석 원형 및 모티브 도출	에서의 대칭변환 기법	컬러	패턴화	디자인 맵핑
 <p>동자석 원형 및 모티브 도출</p> <p>[모티브추출]</p> <p>[모티브재구성]</p>	 <p>1단계 2단계 3단계 4단계</p>			

를 대칭변환기법에 적용하여 현대적인 텍스타일 패턴디자인을 개발하였다.

〈표 7〉은 동자석의 절제되고 단순한 안면표정의 조형성을 응용한 텍스타일 패턴 개발 및 디자인 맵핑 과정이다. 동자석 원형에서 직접 발취한 안면표정에서 모티브를 추출한 후 도형구성방식에 활용 가능하도록 양식화한 도상모티브로 재구성하였다. 즉, 동자석 원형에서 도출한 각각의 모티브를 사각형 안에 넣고 평행 이동하여 규칙적인 분할을 시도한 모티브와 삼각형 안에 넣은 모티브를 반사대칭한 후 각각 3중 회전을 통해 정육각형으로 구성된 모티브로 재구성하였다. 재구성한 모티브에 동자석에 사용된 석재 고유의 색상과 오방색을 배색한 후 반복배열로 배치하여 개발한 텍스타일 패턴에 동자석의 조형적, 주술적 의미를 함축시켰다. 또한 각각의 개발된 현대적 텍스타일 패턴을 실제 제품에 디자인 맵핑을 해봄으로써 기념적인 문화상품에도 적용할 수 있음을 확인하였다.

〔그림 7-1〕은 양손을 가슴 위로 모아 경건하게 서 있는 숭배적 기능의 배례형 동자석으로, 동자석 원형의 커다랗고 부리부리한 눈과 눈동자, 입 등 입체적인 양각의 안면표정을 기반으로 개발한 텍스타일 패턴화 과정이다. 즉, 주인을 숭배하고 지키려는 무서운 표정을 친근하면서 수호적인 표정으로 변형하고자 입체적인 양각의 커다랗고 부리부리한 눈과 커다란 입에서 모티브를 도출한 후 도형구성방식에 활용 가능하도록 과장되게 양식화한 도상모티브로 재구성하였다. 재구성한 모

티브를 기하학적 기본구조인 사각형과 삼각형 각각에 평행이동과 반사·회전의 대칭변환기법을 적용하여 반복 배열로 배치한 기본반복단위에 따뜻하고 친숙한 이미지 표현을 위해 황색, 녹색계열의 C30·M45·Y60·K30, C25·M30·Y45·K10, C65·M55·Y55·K60, C30·M20·Y35·K5, C50·M60·Y55·K55, 백색의 대조적인 색상으로 배색하여 패턴화 하였다.

〔그림 7-2〕는 지물을 들고 있는 시중꾼의 숭배적 기능의 기물형 동자석으로, 현대적인 디자인 요소로 추출한 타원형의 얼굴에 생략된 눈, 입체적으로 양각화된 코의 안면표정의 조형성을 기반으로 개발한 텍스타일 패턴화 과정이다. 즉, 안면표정의 원형 이미지를 경의와 극진한 예우 표현을 강화하고자 절제된 타원형 얼굴과 과장되게 입체적으로 양각화된 코를 기반으로 단순하고 절제된 현대적 이미지의 모티브로 도출한 후 도형구성 방식에 활용 가능하도록 과장되게 양식화한 도상모티브로 재구성하였다. 재구성한 모티브를 기하학적 기본구조인 사각형과 삼각형 각각에 평행이동과 반사·회전의 대칭변환기법을 적용하여 반복배열로 배치한 기본반복단위에 부와 권위의 풍요로움, 극진한 예우 이미지 표현을 위해 황색, 적색계열의 C15·M25·Y90·K0, C50·M60·Y55·K55, C20·M15·Y25·K0, 흑색과 백색의 대조적인 색상으로 배색하여 패턴화 하였다.

〔그림 7-3〕은 해탈의 경지에 이른 것처럼 웃고 있는 유희적 기능의 해학형 동자석으로, 친진난만한 아이와 같은 솔직하고 소박한 안면표정의 해학적 요소를 기반



〈표 7〉 안면 표정을 활용한 텍스타일 패턴화 과정

동자석 원형	도상 모티브 도출	예서의 대칭변환 기법	컬러	패턴화	디자인 맵핑
[그림 7-1] 	 〈얼굴의 수호적 표현〉	평행이동 	C30 M20 Y35 K5 C30 M45 Y60 K30 C65 M55 Y55 K60 C25 M30 Y45 K10		
		반사·회전 	C50 M60 Y55 K55 C25 M25 Y55 K5 White		
[그림 7-2] 	 〈얼굴의 생략적 표현〉	평행이동 	C15 M25 Y90 C50 M60 Y55 K55		
		반사·회전 	C20 M15 Y25 Black White		
[그림 7-3] 	 〈얼굴의 해학적 표현〉	평행이동 	C26 M39 Y64 K0 C73 M79 Y93 K62 White		
		반사·회전 	C8 M24 Y64 K0 C73 M20 Y22 K0 C48 M67 Y89 K8 White		
[그림 7-4] 	 〈얼굴의 기하학적 표현〉	평행이동 	C33 M29 Y32 K0 C17 M19 Y18 K0 C66 M61 Y60 K9 C79 M79 Y75 K57		
		반사·회전 	C17 M19 Y19 K0 C13 M79 Y9 K0 White		

으로 개발한 텍스타일 패턴화 과정이다. 즉, 영뚱한 모습으로 과장되게 강조한 입체적인 코와 미소 짓는 입모양의 귀엽고 친근감의 해학적 얼굴표정 이미지에서 모티프를 도출한 후 도형구성방식에 활용 가능하도록 과장되게 양식화한 도상모티브로 재구성하였다. 재구성한 모티프를 기하학적 기본구조인 사각형과 삼각형 각각에 평행이동과 반사·회전의 대칭변환기법을 적용하여 반복 배열로 배치한 기본반복단위에 미소 짓는 웃음과 즐거

움, 귀여움을 표현하기 위해 황색, 적색계열, 청색계열의 C26·M39·Y64·K0, C75·M79·Y93·K62, C8·M24·Y22·K0, C48·M67·Y89·K8, 백색의 대조적인 색상으로 배색하여 패턴화 하였다.

[그림 7-4]는 지물을 들고 있는 시중꾼의 숭배적 기능의 기물형 동자석으로, 타원형 얼굴의 단순한 음각으로 표현된 경직된 분위기를 친밀하고 동자다운 얼굴 형태의 부드러운 분위기로 변형하고자 기하학적이고 입체

적인 양각의 조형성을 기반으로 개발한 텍스타일 패턴화 과정이다. 즉, 기하학적으로 과장되게 입체화한 코, 유머러스하게 표현한 타원형의 눈과 미소 짓는 듯한 입 등을 간결하게 절제된 현대적 이미지의 모티브로 도출한 후 도형구성방식에 활용 가능하도록 과장되게 양식화한 도상모티브로 재구성하였다. 재구성한 모티브를 기하학적 기본구조인 사각형과 삼각형 각각에 평행이동과 반사·회전의 대칭변환기법을 적용하여 반복배열로 배치한 기본반복단위에 동자석에서 발췌한 고유색상인 백색과 흑색계열, 그리고 축복과 사랑스럽고 밝은 분위기를 표현하기 위해 적색계열의 C33·M29·Y32·K0, C17·M19·Y18·K0, C66·M61·Y60·K9, C79·M79·Y75·K57, C13·M79·Y9·K0의 대조적인 색상으로 배색하여 패턴화 하였다.

<표 8>은 동자석의 기능과 종교적인 영향이 반영된 지물 도상의 상징적 의미를 응용한 현대적인 텍스타일 패턴 개발 및 디자인 맵핑 과정이다. 동자석 원형에서 직접 발췌한 원형 이미지인 손에 들고 있는 지물 도상을 중심으로 현대적 디자인 요소를 모티브로 추출한 후 도형구성방식에 활용 가능하도록 양식화한 도상모티브로 재구성하였다. 즉, 동자석 원형에서 도출한 각각의 모티브를 사각형 안에 넣고 평행 이동하여 규칙적인 분할을 시도한 모티브와 삼각형 안에 넣은 모티브를 반사 대칭한 후 각각 3중 회전을 통해 정육각형으로 구성된 모티브로 재구성하였다. 재구성한 모티브에 오방색을 배색한 후 반복배열로 배치하여 개발한 텍스타일 패턴에 동자석 지물의 상징적 의미를 함축시켰다. 각각의 개발된 패턴을 실제 제품에 디자인 맵핑을 해봄으로서 기념적인 문화상품에도 적용할 수 있음을 확인하였다.

[그림 8-1]은 죽은 사람을 다시 살려낸다는 의미의 환생꽃을 두 손으로 모아 들고 있는 숭배적 기능의 기물형 동자석으로, 동자석 원형에서 나타나는 무속(巫俗)적 도상인 꽃의 조형성과 상징적 의미를 기반으로 개발한 텍스타일 패턴화 과정이다. 즉, 입체적으로 양식화된 환생꽃과 두 손으로 모아 들고 있는 손 모양에서 현대적 디자인 요소를 추출하여 친근하면서 단순하게 절제된 현대적 이미지의 모티브로 도출한 후 도형구성방식에 활용 가능하도록 사실적 양식형의 도상모티브로 재구성하였다. 재구성한 모티브를 기하학적 기본구조인 사각형과 삼각형 각각에 평행이동과 반사·회전의 대칭변환기법을 적용하여 반복배열로 배치한 기본반복단위에 부활과 새로운 생명, 행복이미지 표현을 위해 청색의 녹





색계열, 황색계열의 C82·M44·Y82·K5, C12·M15·Y60·K0, C68·M79·Y100·K57, C9·M6·Y38·K0, C72·M34·Y99·K0, C12·M15·Y60·K0, 흑색과 백색의 대조적인 색상으로 배색하여 패턴화 하였다.

[그림 8-2]는 두 손으로 부채를 들고 있는 숭배적 기능의 기물형 동자석으로, 펼쳐진 부채의 사실적 표현과 유교적인 상징적 의미(권위와 풍모, 여유로움)와 무속적인 상징적 의미(악귀를 쫓는 벽사)를 양손을 상하로 퍼서 부채를 잡고 있는 손 모양의 조형성에서 모티브를 도출한 후 도형구성방식에 활용 가능하도록 사실적 양식형의 도상모티브로 재구성하였다. 재구성한 모티브를 기하학적 기본구조인 사각형과 삼각형 각각에 평행이동과 반사·회전의 대칭변환기법을 적용하여 반복배열로 배치한 기본반복단위에 부와 권위, 행복, 희망, 세련미를 표현하기 위해 황색계열, 청색계열, 적색계열의 C19·M33·Y64·K0, C38·M53·Y78·K0, C56·M78·Y100·K34, C56·M78·Y100·K34, C53·M6·Y17·K0, C99·M86·Y46·K11, C99·M86·Y46·K11, C72·M43·Y33·K0, C86·M54·Y7·K0, C30·M99·Y99·K1, C78·M82·Y83·K67, 흑색과 백색의 대조적인 색상으로 배색하여 패턴화 하였다.

[그림 8-3]은 영혼을 위해 예를 갖추거나 시중을 들기 위해 두 손을 모아 술병을 들고 있는 숭배적 기능의 기물형 동자석으로, 입체적으로 양각화된 술병의 조형성과 유교적인 도상으로서의 상징적 의미를 기반으로 개발한 텍스타일 패턴화 과정이다. 즉, 입체적 술병과 두 손으로 모아 들고 있는 손 모양에서 현대적 디자인 요소를 추출하여 친근하면서 단순하고 절제된 현대적 이미지의 모티브로 도출한 후 도형구성방식에 활용 가능한 사실적 양식형의 도상모티브로 재구성하였다. 재구성한 모티브를 기하학적 기본구조인 사각형과 삼각형 각각에 평행이동과 반사·회전의 대칭변환기법을 적용하여 반복배열로 배치한 기본반복단위에 주인을 숭배하는 충성심, 극진한 예우, 생동감을 표현하기 위해 황색계열, 청색계열, 적색계열의 C20·M25·Y35·K5, C20·M60·Y85·K10, C10·M0·Y45·K0, C5·M70·Y45·K0, 백색의 대조적인 색상으로 배색하여 패턴화 하였다.

[그림 8-4]는 두 손을 모아 창을 들고 있는 수호적 기능의 무사형 동자석으로, 입체적으로 양각화된 창

〈표 8〉 지물 도상을 활용한 텍스타일 패턴화 과정

동자석 원형	도상 모티브 도출	에서의 대칭변환 기법	컬러	패턴화	디자인 맵핑
[그림 8-1] 	 〈지물의 상징적 표현 -꽃 : 환생〉	평행이동			
		반사·회전			
[그림 8-2] 	 〈지물의 상징적 표현 - 부채 : 권위, 벽사의 의미〉	평행이동			
		반사·회전			
[그림 8-3] 	 〈지물의 상징적 표현 - 술병 : 영혼에 대한 예의〉	평행이동			
		반사·회전			
[그림 8-4] 	 〈지물의 상징적 표현 - 창 : 수호〉	평행이동			
		반사·회전			

조형성과 유교적인 도상으로서의 상징적 의미를 기반으로 개발한 텍스타일 패턴화 과정이다. 즉, 입체적 양식형의 창과 두 손을 모아두고 있는 손 모양에서 현대적 디자인 요소를 추출하여 단순하고 절제된 수호적 이미지의 모티브를 도출한 후 재구성한 모티브를 기하학적 기본구조인 사각형과 삼각형 각각에 평행이동과 반사·회전의 대칭변환기법을 적용하여 반복배열로 배치한 기

본반복단위에 열정과 역동성, 충성심을 표현하기 위해 황색계열, 청색계열, 적색계열의 C25·M30·Y45·K10, C50·M20·Y35·K5, C50·M20·Y35·K5, C25·M25·Y55·K5, C65·M40·Y50·K35, C5·M70·Y45·K0, 백색과 흑색의 대조적인 색상으로 배색하여 패턴화 하였다.

#### IV. 결론

본 연구의 목적은 제주 전통문화의 고유성과 우수성이 함축된 지역문화 자원의 일종인 제주 동자석의 단순함과 절제미, 조형성과 지물도상의 상징적 의미를 현대적인 정서와 감각으로 재해석한 텍스타일 패턴디자인을 개발하여 제시하는 것이었다. 이를 위해 동자석에 관한 이론적 고찰을 바탕으로 동자석의 실물 분석 및 사진 분석을 통해 어린이 형상으로 제작된 동자석의 조형성과 상징적 의미를 도출하였고, 그 결과를 바탕으로 M. C. 에셔의 평면 규칙적 분할의 대칭변환기법을 차용하여 현대적인 텍스타일 패턴디자인을 개발하였다.

그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 제주 동자석은 제주의 무덤가에 약 30cm~100cm 크기의 어린이 모습(童男, 童女の 형상)이 한 쌍으로 세워진 조형물이다. 제주 동자석의 형태는 어린이의 몸 구조처럼 머리가 과장된 형태와 친진난만한 어린이와 같은 간결한 얼굴표현과 생략적인 몸통 표현, 손에 든 지물 등의 조형적 형태로 구성되었다. 또한 제주 자연석의 무르고 기공이 많은 특성으로 인해 세부적인 부분이 과감하게 생략된 독자적인 조형성으로 구성되었다. 손에 든 지물은 유교적인 도상(흙, 문자, 숟가락, 붓, 칼, 창, 방망이, 술잔, 부채 등)과 무(巫)적인 도상(뱀, 새, 꽃, 몸거울, 신칼, 부채 등), 불교 및 가톨릭의 도상, 민간신앙적인 도상, 기하학적 도상 등으로 분류하여 상징적 의미를 도출하였다.

둘째, 제주 동자석의 안면표정의 조형성과 지물도상의 상징적 의미를 바탕으로 다양한 패턴화의 시각적 창출을 위해 기하학적 원리와 수학적 논리성에 진제를 둔 M. C. 에셔의 평면 규칙적 분할의 대칭변환기법(동일한 도형의 단순 반복이 아닌 대칭, 회전, 반사, 평행이동 등)을 차용하였다.

셋째, 제주 동자석의 원형에서 직접 발췌한 동자석의 절제되고 단순한 안면표정(수호적 표현, 생략적 표현, 해학적 표현, 기하학적 표현)의 조형성과 손에 들고 있는 지물도상(환생꽃, 부채, 술병, 창)의 상징적 의미를 기반으로 모티브를 추출한 후 M. C. 에셔의 대칭변환기법의 도형 구성방식에 활용 가능하도록 양식화한 도상모티브를 재구성하였다. 즉, 각각의 모티브를 사각형 안에 넣고 평행 이동하여 규칙적인 분할을 시도한 모티브와 삼각형 안에 넣은 모티브를 반사 대칭한 후 각각 3중 회전을 통해 정육각형으로 구성된 모티브로 재구성하였다. 재구성한 모티

브를 대칭변환기법 중 평행이동과 반사·회전 기법으로 패턴화한 후 동자석의 고유색상과 오방색을 삽입하여 텍스타일 패턴을 개발하였다. 개발한 텍스타일 패턴의 디자인 맵핑을 추가로 실시함으로써 텍스타일 패턴이 실제로 상품에 적용하였을 때의 이미지를 예측해보았다. 디자인 개발을 위한 제작도구로는 Adobe CS5(Photoshop, Illustrator)를 사용하였고, CMYK 수치값으로 색상을 표시하였다.

결론적으로 본 연구를 통해 제주 동자석의 조형미를 재발견하였고, 제주 동자석도 돌하르방처럼 현대적 조형물로 재조명해볼 수 있었다. 더 나아가 구체적인 지역문화 자원의 콘텐츠로 재 가공되어 패션문화상품디자인에도 적용할 수 있으며 여러 문화콘텐츠 제작에도 활용될 수 있음을 규명하였다. 앞으로 제주 동자석의 조형미와 상징적 의미를 기반으로 구체적인 지역문화자원으로서의 콘텐츠로 재 가공되어 다양한 분야의 상품에도 적용하여 상품적 가치를 높이는 것은 물론 여러 문화콘텐츠 제작에도 활용될 수 있을 것이라 사료된다.

주제어 : 동자석, 안면표정, 에셔의 대칭변환기법, 지물도상

#### REFERENCES

- 강세움(2011). 제주 분묘 석상에 대한 조형성 연구-동자석을 중심으로. 제주대학교 석사학위논문.
- 강윤희(2012). 조선시대 제주지역 동자석 연구. 제주대학교 석사학위논문.
- 강창언(1990). 제주도의 동자석 연구분포 형태를 중심으로. *탐라문화*, 10(0), 143-192.
- 강창언, 김동섭(1998). 제주도 석상에 관한 연구. *제주도사연구*, 7(0), 65-89.
- 김동수(2012). 제주도 동자석 연구 : 풍토미학의 정립을 위한 기초연구. 부산대학교 석사학위논문.
- 김상범, 박태희(2011). 제주 묘지(墓地)경관의 구성요소로 본 『동자석(童子石)』의 쓰임새 및 상징성 분석. *한국전통조경학회지*, 9(2), 143-153.
- 김성은(2002). 제주도 돌(石) 문화와 조형디자인 연구 : 동자석을 중심으로. 제주대학교 석사학위논문.
- 김영익, 김민철(2005). 돌하르방과의 비교를 통한 동자



- 석의 가치제고와 동자석의 지물연구를 통한 설치의 동기분석. *탐라문화*, 27(0), 1-26.
- 김유정(2003). *아름다운 제주석상 동자석*. 제주: 미술출판 파피루스.
- 김종석(1998). 제주도 전통사회의 돌(石) 문화 : 생활용구, 방어시설 및 사회적 기능체로서의 용도를 중심으로. 제주대학교 석사학위논문.
- 김춘일(2015). 제주동자석의 헤어디자인 연구. *제주도연구*, 44(0), 147-181.
- 손아란(2005). 테셀레이션(Tessellation)을 적용한 십장생 패턴디자인 연구. 동아대학교 석사학위논문.
- 양리가(1998). 제주도 동자석 고찰. *한국디자인문화학회지*, 4(1), 109-123.
- 우종구(2003). 제주관광 활성화를 위한 캐릭터디자인 연구 : 제주고유의 민속소재인 동자석을 중심으로. 제주대학교 석사학위논문.
- 유용재, 최화열(2013). 지역축제 활성화 방안에 관한 연구 : 컬러풀 대구 페스티벌을 중심으로. *한국사건지리학회지*, 23(4), 239-252.
- 유정환(2009). 에셔의 대립적 테셀레이션 작품의 공간 구성 적용에 관한 연구. 건국대학교 석사학위논문.
- 이영식(2005). 제주도 무속신앙 대상 돌의 이미지를 응용한 도자조형 연구. 단국대학교 석사학위논문.
- 이창훈(2007). *제주동자석 I*. 제주: 제주콧.
- 이창훈(2015). *제주를 떠난 제주동자석*. 제주: 제주콧.
- 임현숙(1999). 테셀레이션(tessellation)을 응용한 패턴 디자인 연구 : 에셔(M.C. Escher)의 작품을 중심으로. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 조윤득(1987). 제주 석상에 관한 연구 : 묘소의 동자석을 중심으로. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 최지희, 김면(2018). 제주의 돌문화 가치와 지역중심 문화콘텐츠 활용에 관한 연구 : 돌하르방과 동자석을 중심으로. *한국사건지리학회지*, 28(3), 41-50.
- 황수영, 김혜경(2002). Morits Collelius Escher 작품과 현대 패션 디자인 발상 연구. *디자인포럼21*, 5(0), 77-91.
- Escher, M. C., & Vermeulen, J. W. (1989). *M.C. Escher : Exploring the infinite*. Yoo Kyung Kim Translated (2004). Seoul: Davinci.

Received 25 July 2021;

1st Revised 15 September 2021;

2nd Revised 29 September 2021;

Accepted 11 October 2021