

명암 대비, 그라데이션, 입체화와 음영의 유닛 반복 조형과 시각적 효과

Unit Repetition Sculpture and Visual Effect of Light & Shade Contrast,
Gradation, Stereogram & Shade

주 저 자 : 하봉수 (Ha, Bong Soo)

동양대학교 교수
seeee@daum.net

Abstract

This dissertation granted the conditions of light & shade contrast, gradation, stereogram & shade treatment on the basis of theoretic review on unit repetition sculpture to develop their respective unit and checked whether 4 types of visual effects (external optical illusion, medium form, rhythm, continuity) rose through repetition of such unit form by evaluating appearances. Consequently, concerning the units of light & shade contrast, continuity, rhythm, medium form, etc were easily recognized by regular layout. The effect of external optical illusion was intensified in the irregular layout. The units of shade by stereogram also showed phenomenon similar to that of light & shade contrast. The merit is that diverse visual expressions are possible with 1 shape, especially because visual appearance varies depending on the direction of lighting even with same unit. Meanwhile, gradation unit showed phenomenon opposite to that of light & shade contrast or shade effect, suggesting probability of visual effect whose dimension is different from theirs. In the long run, 4 kinds of visual effect acquired through unit developed in this dissertation and its repetition can be said to be aesthetic order equipped with unification & change. It seems that they are effective as educational media or method, especially in that visual effect can be diversely controlled, e.g., the rigid rhythm which can be caused by geometric form through treatment of shade of cubic unit is freely changed.

Keyword

Unit Repetition Sculpture(유닛 반복 조형), Visual Effect(시각적 효과)

요약

본고는 유닛 반복 조형에 대한 이론적 검토를 바탕으로 명암 대비, 그라데이션, 입체화와 음영처리 등의 조건을 부여해 각각의 유닛을 개발하고, 이들 단위형태의 반복을 통해 네 가지 시각적 효과(외형 착시, 중간 형태, 리듬감, 연속성)가 상승하는지 인상평가를 통해 확인했다. 결과적으로 명암 대비의 유닛들은 규칙적 배치에 의해 연결성, 리듬감, 중간 형태 등이 용이하게 인식되며, 불규칙적 배치에서는 외형 착시 효과가 상승했다. 입체화에 의한 음영의 유닛들 역시 명암 대비와 유사한 현상을 나타냈고, 특히 동일한 유닛이라도 조명의 방향에 따라 시각적 인상이 달라지기 때문에 하나의 형상으로 다양한 시각적 표현이 가능하다는 메리트가 있다. 한편, 그라데이션 유닛은 명암 대비나 음영효과와는 상반되는 현상을 보여 결국 이들과는 다른 차원의 시각적 효과를 가질 개연성을 시사했다. 결국 본고에서 개발한 유닛과 이의 반복을 통해 얻어지는 네 가지 시각적 효과는 통일과 변화가 겸비된 미학적 질서라고 할 수 있고, 특히 입체유닛의 음영처리를 통해 기하학적 형태에서 올 수 있는 경직된 리듬감을 자유롭게 변화시키는 등 시각적 효과를 다양하게 조절할 수 있다는 측면에서 교육적 매체나 수법으로도 유효하다고 사료된다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 방법 및 범위

2. 유닛 반복 조형과 시각적 효과

2-1. 유닛 반복의 조형

2-2. 시각적 효과

3. 유닛 개발 및 구성

- 3-1. 유닛 분할과 기본 구성
- 3-2. 명암 대비와 그라데이션

4. 인상평가 및 효과 고찰

4-1. 개요

4-2. 결과 및 고찰

1. 서론

1-1. 연구 배경 및 목적

동식물의 형태를 비롯해 바람이나 비 등 기후적 요인에 의해 만들어지는 자연계의 형상을 보면 반복에 의한 아름다운 연속체가 존재한다. 그러한 형상이 불러 일으키는 시각적 쾌감에 영감을 받은 사람들로 인해 장식미술품이 탄생되었다. 예를 들어, 자경전 꽃담과 같이 전통적인 문양에는 동일한 형태가 연속하고 이러한 정경은 보는 이로 하여금 아름다움을 느끼게 한다.

연구자 역시 대칭성과 유닛 반복에 의해 생성되는 형태에 대한 관심으로 다양한 선행연구를 진행해 왔다. 한국전통문양에 대한 구성원리의 형식화¹⁾를 비롯해 2차원 세계에 한정된 문양을 3D프린터를 응용해 입체적인 형상으로 개발해 제품화 및 교육적 매체로서의 가능성을 검토하기도 했다²⁾. 또한 르 꼬르뷔지에의 모듈러를 활용해 질서와 변화를 겸비한 플렉서블한 입체타일을 개발하기도 했다³⁾. 나아가 사각형 유닛이 가진 시각적 단조로움을 해소시킬 수 있는 방안으로 도형의 이어붙이기, 정사각형의 등분할, 폴리오미노 등 도형의 분할문제에 대한 이론적 근거를 바탕으로 사각형 유닛이지만 그것이 패턴으로 전개되었을 때, 다각형으로 인식될 수 있는 입체타일을 개발하여 제안하기도 했다⁴⁾.

- 1) 하봉수, 권영철, 구자홍, 평면의 수학적 대칭성 모형에 기반한 한국전통문양의 구성형식 체계화 연구, 기초조형학연구, Vol.12, No.4, 2011, pp.403-416
- 2) 하봉수, 전통문양을 이용한 입체문양 개발 및 활용에 관한 연구, 기초조형학연구, Vol.16, No.6, 2015, pp.725-737
- 3) 하봉수, 모듈러를 접목한 플렉서블 입체조형물 개발 연구, 기초조형학연구, Vol.18, No.5, 2017, pp.655-669
하봉수, 모듈러를 응용한 플렉서블 입체조형물의 교육적 활용방안 연구, 기초조형학연구, Vol.19, No.2, 2018, pp.545-558
- 4) 하봉수, 사각형 유닛 기반의 다각형패턴 인식 입체타일 개발에 관한 연구, 상품문화디자인학연구, Vol.56, 2019, pp.81-91

5. 결론

참고문헌

이상의 연구에 있어 주요 관심사는 유닛의 형태를 어떻게 만드는가 그리고 어떠한 방법으로 유닛을 반복 시키는가에 있었다. 즉, 단순하고 수리성이 있는 기하학적 형상의 유닛을 개발하고 그 추상형상에 대해 평행이동, 반전, 회전 등의 대칭조작과 무작위적인 반복 배치를 시도하는 과정에서 아름답고 기능적인 패턴을 개발을 시도했다.

이러한 유닛 반복 조형은 유닛의 형태적 측면과 색채적 측면이 연구의 중요한 토대가 될 수 있다. 그런 측면에서 연구자의 선행연구는 대부분 형태적 측면에 중점을 두고 이루어졌다고 할 수 있다. 본고는 이러한 배경에서 유닛 반복에 의한 조형표현에 있어 색채 문제⁵⁾, 특히, 여기서는 유닛 표면형상의 명암 대비, 그러데이션(Gradation), 입체화와 음영처리 등에 의해 시각적 효과가 상승하는지 인상평가를 통해 검토하고자 한다. 또한, 선행연구에서 언급한 유닛의 표면 입체화와 이에 따른 사각 유닛의 인상변화가 명암이나 그러데이션, 음영 등의 제 요소에 의해서도 발생하는지 고찰하고자 한다. 특히, 유닛의 반복에 의한 조형표현은 디자인 교육에 있어 가장 초기적인 단계에서 다루어지기 때문에 조형교육의 중요한 제재이기도 하다. 때문에 이러한 조형표현의 방법론이나 시각적 효과가 기초조형 교육에 있어서 의미 있는 시사점을 제공할 수 있는지 도 고찰하고자 한다.

1-2. 연구 방법 및 범위

연구는 유닛 반복 조형과 시각적 효과에 대한 이론적 검토와 함께 실제 명암 대비, 그러데이션, 음영 효과 등을 검토할 수 있는 유닛 디자인 및 3D 모형개발, 그리고 이의 반복적 구성과정이 이어졌다. 특히 [표 1]과 같이 유닛의 개발 및 반복 전개를 위한 구성방법에

- 5) 유닛 반복 조형에 있어 셀이나 유닛의 색채는 다양하게 사용할 수 있다. 다만 본고는 학술지의 편집 특성과 논증의 객관성을 높이기 위해 흑백의 모노톤으로 한정했다.

대해 기준을 명확히 한 다음 이를 기반으로 다양한 바리에이션 과정을 거치면서 시각적 효과를 검토했다.

보통 착시(錯視)는 인간의 시지각 체계의 특성에 의하여 형태와 색채의 특징이 실제와는 다르게 인지되는 일련의 현상들을 말하는 것⁶⁾으로 본고는 명암, 그러데이션, 음영 등의 변화에 의해 실제와 다르게 보이는 착시적 효과를 비롯해 다음과 같이 세부항목을 설정해 중점적으로 검토했다.

- (a)정사각형 유닛이 다른 형태로 인식되는가?(외형 착시)
- (b)중간 형태가 쉽게 인식되는가?(중간 형태)
- (c)시각적 리듬감이 인식되는가?(리듬감)
- (d)패턴의 연속성이 인식되는가?(연속성)

[표 1] 유닛 개발 및 구성 기준

구분	요소	내용
유닛 개발	유닛 분할	•무나리(Bruno Munari)의 사각형 분할방법을 응용한 유닛 분할 •게슈탈트 심리학의 군화이론을 응용한 유닛 분할
	명암	2톤 및 3톤 대비
	그러데이션	흑백 그러데이션
	음영	유닛 표현형상의 입체화와 음영효과
유닛 구성	규칙적	수학적 대칭조작
	불규칙적	무작위적 배치

2. 유닛 반복 조형과 시각적 효과

2-1. 유닛 반복의 조형

유닛 반복 조형은 같은 형태에서 창조해 내는 패턴 변화의 풍부함과 어떠한 방법을 사용함으로써 어떠한 타입의 집합형태를 만들어 낼 수 있는가라는 점이 핵심이 된다. 때문에 무엇을 유닛으로 선택할 것인가는 최초의 중요한 문제이다. 그것은 구성하는 조작과정에 영향을 주며, 당연히 최종적으로 만들어지는 형태에도 영향을 미치게 된다. 그리고 유닛의 구성은 원심적 또는 증식적인 구성(Composition)을 생각해야 하는 단위형태의 배치에 관한 문제로서 유닛의 중첩, 접촉, 떨어진 배치 등과 함께 배치에 관한 제 문제를 종합적으

로 생각해 가는 것이라고 할 수 있다.

그렇다면, 과연 어떤 형태를 유닛으로 선택하면 좋을까? 그리고 유닛을 전개시켜가는 방법에는 어떤 것이 있을까? 유닛 반복에 의한 증식적 구성의 배리에이션을 풍부하게 하기 위해서는 유닛은 심플한 기하학적 형태가 좋다. 다시 말해 최소단위(Cell)는 비대칭적 형태가 유효하고 셀의 조합체인 유닛은 대칭적 형태가 되는 것이 일반적이다⁷⁾. 그리고 유닛의 구성방법은 크게 규칙적 배치와 불규칙적 배치 등 두 가지로 구분할 수 있다. 전자는 대칭조작을 비롯한 수학적 규칙성을 적용하여 반복 배치하는 것이고, 후자는 개인의 주관적 감각에 의존해 랜덤하게 배치하는 것이다.

보통 구성의 실재는 평행이동에 의한 선적인 전개와 상하좌우 면적으로 전개되는 경우로 대별되지만, 환상 구조나 방사상 구조, 반사구조 등으로 전개되기도 한다. 특히 유닛의 배치에 있어서는 중첩, 접촉, 떨어진 배치 등이 있을 수 있다⁸⁾. 유닛이 서로 겹치는 배치(중첩)는 사람들에게 형의 전후관계를 알리거나 원근감의 힌트를 제공한다. 또한 유닛을 인접해서 배치하는 것(접촉)은 형태의 아웃라인이 중복한다는 뜻이며, 이때 형태는 융합하거나 합병하여 하나가 되고, 그 결과 생각하지도 못한 '중간 형태'가 나타나기도 한다. 그리고 떨어진 배치의 경우, 같은 요소를 가진 형태는 정돈된 콤포지션을 얻기 쉽지만, 그렇지 않은 경우 정리된 이미지를 만들기 어렵다. 그러나 다른 형태끼리의 조합이라도 구조적으로 유사하거나 일관성을 가지고 있으면 상대적으로 쉽게 정돈할 수도 있다.

2-2. 시각적 효과

유닛 반복에 의해 생성되는 시각적 효과는 사각유닛 외형에 대한 착시효과, 중간 형태의 인식, 리듬감의 인식, 연속적 패턴 인식 등으로 요약했다.

먼저, 유닛 반복 구성에 있어서는 하나의 단위(셀 및 유닛)를 결정하는 것만으로도 형의 변화가 무한하고, 예측하기 어려운 다양한 형태를 만들어 낼 수 있다는 점을 주목할 필요가 있다. 예를 들어 정사각형 유닛을 반복시켜 전개시켜 가는 과정에서 표면 형태의 그

6) 정수연, 클라우스 모예(Klaus Moje) 작품의 착시 요인, 디자인학연구, Vol.24, No.4, 2011, p.290

7) 하봉수, 권영철, 김소현, 구자홍, 한국전통문양의 구성형식 체계화를 위한 기반연구, 기초조형학연구, Vol.11, No.6, 2010, pp.540-542

8) 세 가지 유닛 배치방법은 평면상에서는 유용하게 사용할 수 있는 것이지만, 본고에서 다루는 입체적 유닛의 반복에 있어서는 '중첩' 및 '떨어진 배치'는 실제 구성이 곤란하기 때문에 논외로 했다.

융화(群化)가 일어나면서 일체화된다. 그리고 유닛과 유닛의 연결에 의해 ‘중간 형태’가 생성되기도 한다. 그리고 사각형 유닛의 외형은 중간 형태에 의해 바탕으로 약화되어 보이는 착시적 효과, 이른바 게슈탈트 이론에서 거론하는 ‘그림(圖)과 바탕(地)’이 반전되는 현상이 발생되기도 한다. 이때 중요한 것은 동일한 형태의 유닛이 동일한 간격으로 나열되어 있는 경우, 너무 가까워도 그 요소의 독립성이 사라져 동화해 버리고, 너무 떨어져도 그 사이의 간격을 유지하지 못해 중간 형태가 생성되기 어렵다. 이른바 중간 형태는 유닛과 유닛 사이의 적절한 ‘간격’이 중요하다.

리듬(Rhythm)은 본래 음악이나 무용의 기본적인 원리로서 운동이나 시간에 관계하고 유동적인 것이다. 물론 시간적 요소를 가지고 있지 않은 조형작품에 있어서도 리듬은 반복되는 형태나 구조, 연속하는 선 등을 통해 일어날 수 있다. 작품 그 자체는 정지하고 있어도 그것을 보는 시선이 그러한 선의 형이나 형태요소의 배열을 따라 움직이는 것, 즉 시선이 시간적으로 운동하는 것이 리듬을 느끼게 한다⁹⁾. 결국 리듬은 동일한 형태나 유사한 형태를 반복해서 구성함으로써 표현할 수 있고, 특히 이러한 리듬은 표면 형상(또는 패턴)의 연결성을 강화한다¹⁰⁾. 리듬 중에서도 가장 단순한 것은 반복(Repetition)이다. 이는 매우 단순한 느낌을 주기 때문에 단위의 교대(Alternation)를 비롯해 점층적인 그라데이션, 대소나 강약, 또는 대조적인 프로그레시브(Progressive)를 적용하면 복잡한 가운데 통일감이 생성하면서 시각적인 쾌감을 강화할 수 있다¹¹⁾.

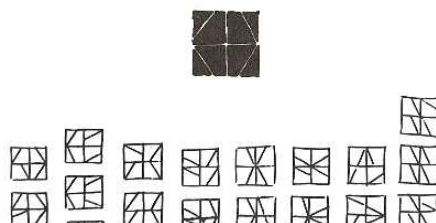
이상과 같은 시각적 효과는 유닛의 형상이나 색채에 의해 표출되지만, 이것들은 모두 밀접하게 관련되어 있고, 개개를 완전히 분리해서 생각할 수 없는 것이다. 예를 들어 중간형태의 인식은 사각 유닛의 외형이 약화되는 착시적 효과에 기인할 수 있고, 리듬감은 연속적인 패턴 이미지에 의해 강화된다고 할 수 있다. 따라서 어느 한 가지 개념을 거론 할 경우에도 그 해석에는 필히 다른 개념이 포함될 수 있다. 이러한 이해를 토대로 명암 대비, 그라데이션, 입체화와 음영 등의 제 요소를 적용한 시험적 모형제작을 통해 시각적 효과

발생하는지 검토한다.

3. 유닛 개발 및 구성

3-1. 유닛 분할과 기본 구성

브루노 무나리(Bruno Munari)¹²⁾에 의하면, [그림 1]과 같이 검은 바탕에 흰 선이 표시된 데로 정사각형을 자르고, 이를 이동, 회전하여 배치하면 여러 가지 형상으로 재구성할 수 있다.



[그림 1] 브루노 무나리의 정사각형 분할과 재구성

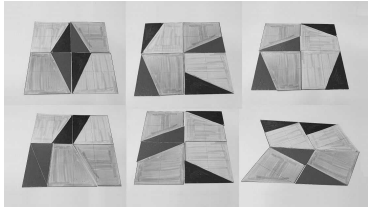
[그림 1]과 같이 정사각형을 잘라 생성되는 삼각형과 부등변사각형의 조각은 반복조형을 위한 최소단위(Cell)라 할 수 있고, 2가지 셀로 조합되는 작은 정사각형은 기본단위(Unit)라 할 수 있다. 이처럼 기본단위를 이용한 구성 작품은 단일적인 작품과는 달리 그것을 조립하였을 때의 조형성을 고려해야 하기 때문에 부분과 전체의 구조가 상호 유기적인 관계로 이루어져야 하는 조건이 따르지만 단순한 하나의 단위 조각만으로도 그 수나 조립방법에 따라 무궁무진한 변화를 얻을 수 있어 미적 가치를 최대한 발휘할 수 있다¹³⁾.

이상과 같이 무나리의 분할도형은 유닛을 이용한 반복 조형에서 얻을 수 있는 시각적 효과를 예증하고 있지만, 정사각형을 분할하면 2종의 형태를 지닌 총 8개의 조각이 만들어지기 때문에 조각상의 번거로움이 예상된다. 따라서 [그림 2]와 같이 정사각형을 분할하지 않고, 색채나 명암으로 구분하게 되면 하나의 작은 정사각형을 유닛으로 사용할 수 있다. 그렇게 되면 조각상의 편리성은 물론 색채나 명암의 변화를 통해 시각적 효과를 증대할 수 있을 것으로 추찰된다.

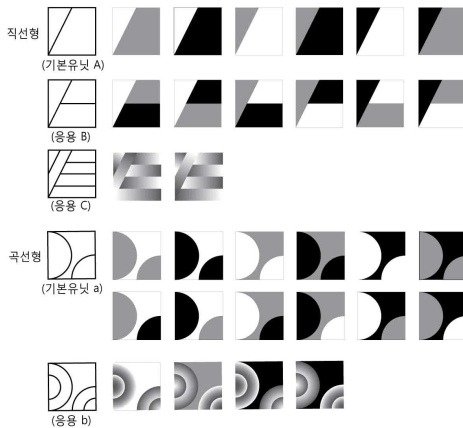
9) 황해경, 파도의 율동적 구성에 관한 연구, 이화여자대학교 대학원 석사논문, 1987, p.15
10) 유닛의 반복이 규칙적으로 이루어지면 질서 정연한 리듬감이 생성되며, 이때 리듬은 패턴의 연결성에 영향을 미치고, 또한 패턴의 연결성은 다시 시각적 리듬감의 강화로 이어진다.
11) 三井秀樹, [形の美とは何か], NHKBOOKS, 2000, p.100

12) 브루노 무나리, [예술로서의 디자인], 김윤수 역, 두성북스, 2012, p.225
13) 정혜화, 유니트(unit)에 의한 조형성 연구, 이화여자대학교 대학원, 1993, p.13

이러한 가정에서 [그림 3]과 같이 무나리의 방법을 채용한 직선형 유닛과 계슈탈트 이론에 근거해 군화(Grouping)가 발생하기 쉬운 곡선형 유닛을 제작하고, 이를 사용해 명암 대비 및 그라데이션을 적용한 유닛을 추가로 개발했다.

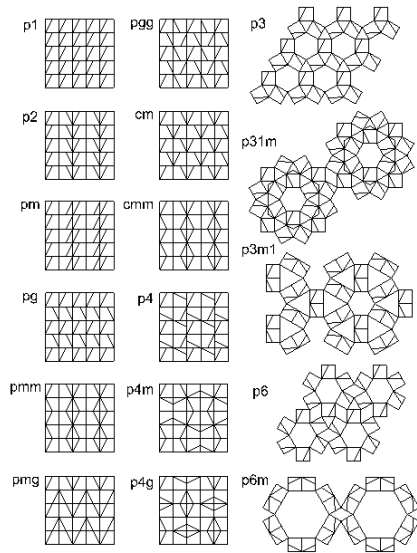


[그림 2] 명암 대비와 유닛의 재구성

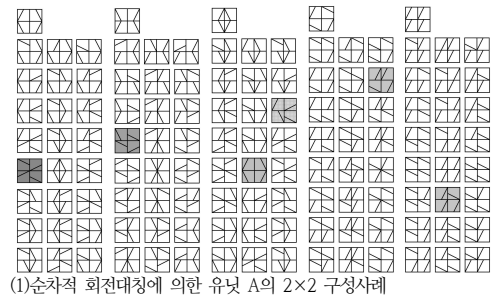


[그림 3] 기본 유닛의 개발

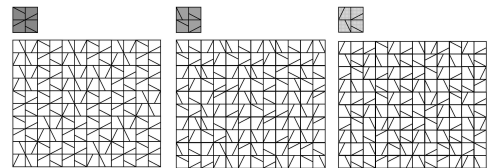
유닛의 반복 전개는 크게 수학적 규칙성을 적용한 배치와 무작위적인 배치로 구분되며, 여기서는 두 가지 방법을 비교하면서 시각적 효과를 검토했다. [그림 4]는 기본유닛 A를 17가지 수학적 대칭성을 적용해 전개한 결과이며, [그림 5]의 (1)은 기본유닛 A를 2x2의 그리드 상에 순차적으로 90° 회전시켜 구성한 집합체로서 무수한 이미지의 생성이 가능하다는 것을 확인할 수 있다. 특히 [그림 5]의 (2)를 보면, 2x2 구성 사례 중 하나의 집합체를 이용해 무작위로 배치한 것으로 변화가 풍부한 패턴의 생성이 가능하다는 것을 알 수 있다. 다만, 선으로 표현된 패턴에서는 명확하게 중간 형태의 생성이나 리듬감, 그리고 연결성을 인식하는 데는 어려움이 있다. 이는 다음 4절에서 명암 대비와 그라데이션, 그리고 음영처리 등을 통해 이러한 문제가 개선되는지 확인한다.



[그림 4] 17가지 대칭조작에 의한 기본유닛 A 전개



(1)순차적 회전대칭에 의한 유닛 A의 2x2 구성사례



(2)2x2 구성 사례를 이용한 무작위적 전개

[그림 5] 기본유닛 A 구성 사례

3-2. 명암 대비와 그라데이션

명암 대비와 그라데이션의 시각적 효과를 알아보기 위해 먼저, 두 가지 유닛을 채용했다. 즉 무나리의 직선형 유닛과 군화를 유도하기 위한 곡선형 유닛을 토대로 명암 단계를 2톤과 3톤, 그리고 그라데이션으로 구분했고, 유닛 구성은 규칙과 불규칙 배치방법을 사용해 패턴화 하였다.[그림 6], [그림 7]

구분	유닛	규칙적 배치	불규칙 배치
2톤 조합	1개	 	 
	2개	 	 
3톤 조합	1개	 	 
	2개	 	 
그려 데이 셴	1개	 	 

[그림 6] 직선형 유닛의 구성

구분	유닛	규칙적 배치	불규칙 배치
2톤 조합	1개	 	 
	2개	 	 
3톤 조합	1개	 	 
	2개	 	 
그려 데이 셴	1개	 	 

[그림 7] 곡선형 유닛의 구성

3-3. 입체화와 음영

입체화와 음영효과를 검토하기 위해서 입체적 유닛을 제작하고, 4x4의 그리드 상에 규칙적 또는 불규칙적으로 전개한 입체 패턴을 제시했다.[그림 8] 부조형식의 입체 유닛의 제작 및 촬영 조건은 다음과 같다.

①유닛은 한 변 40mm의 정사각형으로 두께는

7mm정도의 타일 형상을 가진다. 그 형상의 윗면에 직선형과 곡선형 디자인을 기반으로 릴리프(Relief) 형상으로 모델링했다.(Rhino 5.0 이용)

②모형은 3D 프린터(Ultimaker 2+)를 이용해 같은 형상의 유닛을 각각 16개씩 출력했으며, 총 512개의 유닛 모형을 출력 후 절단가위나 샌드페이퍼, 형상에 적절한 자작 수공구를 이용해 후가공했다.

③입체 유닛을 블랙의 보드판 위에 4x4의 그리드로 전개시킨 다음, 표면형상의 입체적 이미지가 강조될 수 있도록 음영의 콘트라스트를 조절하면서 촬영했다.

구분	유닛	규칙적 배치	불규칙 배치
(A)2 분할	(1)	 	 
	(2)	 	 
(B)4 분할	(1)	 	 
	(2)	 	 
	(3)	 	 
(C) 그려 데이 셴	(1)	 	 
	(2)	 	 
	(3)	 	 

[그림 8] 입체 유닛의 구성

4. 인상평가 및 효과 고찰

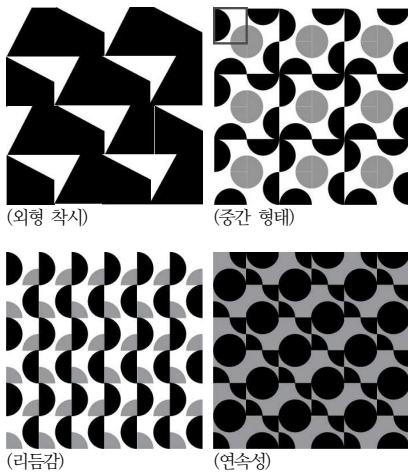
4-1. 개요

명암 대비, 그레데이션, 입체화와 음영처리 등에 의해 생성되는 시각적 효과를 검토하기 위해 대학생 41명을 대상으로 [표 2]와 같이 총 52가지의 자극에 대해 5점 척도법을 이용해 인상평가를 실시했다.

자극의 이미지는 [그림 6], [그림 7], [그림 8]을 토

대로 했다. 즉 명암 대비는 직선형 유닛[그림 6]과 곡선형 유닛[그림 7] 중 최초 이미지 1개를 각각 사용했고, 규칙 및 불규칙 배치를 포함해 각 10개씩 총 20개의 자극을 사용했다. 그리고 입체화와 음영의 경우는 [그림 8]의 입체 패턴 32개를 모두 사용했다. 이들 자극은 랜덤으로 순서를 재구성하여 제시하였고, 평가 후 비교를 위해 원래의 순서대로 재편집했다.

인상평가의 진행은 두 그룹(20명, 21명)을 대상으로 강의실에서 이루어졌다. 평가에 앞서 먼저 네 가지 질문, 즉 (a)외형 착시, (b)중간 형태, (c)리듬감, (d)연속성 등에 대해 [그림 9]와 같이 샘플 이미지를 이용해 설명했다. 여기서 외형 착시는 사각형의 유닛이 사각형으로 인식되지 않고 다른 형상으로 보이는 것을 의미하고, 중간 형태는 유닛의 구성에 의해 의도하지 않았던 중간 형태가 생성(인식)되는 것, 리듬감은 패턴에 의한 시각적 울동감이 생성되는 것, 그리고 연속성은 유닛의 형상에 의해 연속적 패턴 이미지가 생성되는 것으로 요약할 수 있다. 설명 이후 자극을 빔 프로젝터로 투사하고 각각의 자극을 보고 순간적으로 느껴지는 인상, 다시 말해 심리적인 선호를 떠나 시각 생리적인 측면에서 인상을 평가지에 기록하도록 했다.[그림 10]



[그림 9] 시각적 효과 설명을 위한 샘플 이미지



[그림 10] 인상평가 실시 장면

[표 2] 인상평가를 위한 자극

구분	명암 대비/그러데이션	규칙	불규칙
직선형	2톤 조합 유닛 1개	자극 1	자극 2
	2톤 조합 유닛 2개	자극 3	자극 4
	3톤 조합 유닛 1개	자극 5	자극 6
	3톤 조합 유닛 2개	자극 7	자극 8
	그러데이션 유닛 1개	자극 9	자극 10
곡선형	2톤 조합 유닛 1개	자극 11	자극 12
	2톤 조합 유닛 2개	자극 13	자극 14
	3톤 조합 유닛 1개	자극 15	자극 16
	3톤 조합 유닛 2개	자극 17	자극 18
	그러데이션 유닛 1개	자극 19	자극 20
계	20개		

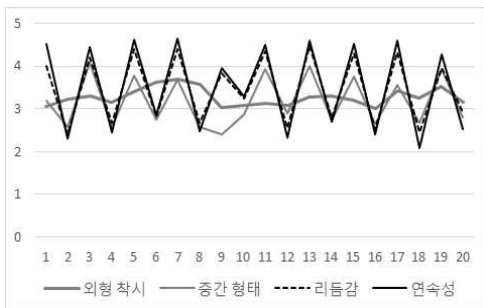
구분	입체화와 음영	규칙	불규칙
직선형	2분할 유닛 (1)	자극 A1-1 자극 A1-2	자극 A1-3 자극 A1-4
	2분할 유닛 (2)	자극 A2-1 자극 A2-2	자극 A2-3 자극 A2-4
	4분할 유닛 (1)	자극 B1-1 자극 B1-2	자극 B1-3 자극 B1-4
	4분할 유닛 (2)	자극 B2-1 자극 B2-2	자극 B2-3 자극 B2-4
	4분할 유닛 (3)	자극 B3-1 자극 B3-2	자극 B3-3 자극 B3-4
곡선형	그러데이션 유닛 (1)	자극 C1-1 자극 C1-2	자극 C1-3 자극 C1-4
	그러데이션 유닛 (2)	자극 C2-1 자극 C2-2	자극 C2-3 자극 C2-4
	그러데이션 유닛 (3)	자극 C3-1 자극 C3-2	자극 C3-3 자극 C3-4
계	32개		

4-2. 결과 및 고찰

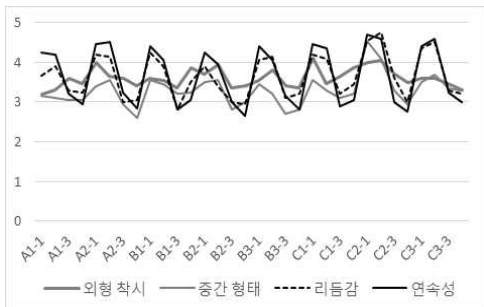
인상평가의 전체적 결과는 자극을 원래 순서대로 정리하여 시각적 효과를 한 눈에 비교할 수 있도록 그림으로 제시했다. [그림 11]의 명암 대비 및 그라데이션 효과에서 가로축의 홀수는 규칙적 배치, 짝수는 불규칙적 배치를 나타내며, 그래프의 분포를 보면 마치 톱날과 같이 일정한 형상을 띠고 있다. 이러한 평가치의 고저는 개별 유닛의 디자인적 요인(직선이나 곡선, 또는 톤의 차이 등)보다는 규칙적 배치와 불규칙적 배치에 의해 발생하는 인상에 대응하고 있다고 판단된다. 마찬가지로 [그림 12]의 입체화와 음영의 경우에도 배치방법에 따른 인상의 차이를 분명하게 확인할 수 있다.

이처럼 배치방법에 따라 전체적 인상이 달라질 수 있다는 점에 주목해 규칙적 배치와 불규칙적 배치의 평가치를 따로 구분해서 재차 그래프로 작성해 비교했다. [그림 13]을 보면 규칙적 배치와 불규칙적 배치의 인상차이는 물론 네 가지 시각적 효과(외형 착시, 중간 형태 발생, 리듬감, 연속성)사이의 관련성 및 차이를

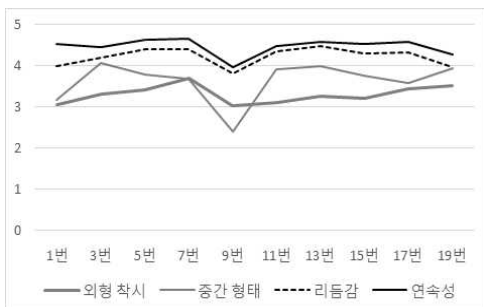
명확히 파악할 수 있다. 결국, 규칙적 배치는 연속성과 리듬감 인식이 용이하고, 유닛의 외형 착시 효과가 부족한 것으로 나타났다. 반대로 불규칙적인 배치의 경우, 외형 착시 효과가 높아지고, 반대로 리듬감과 연속성, 그리고 중간 형태의 생성 효과는 떨어지는 것으로 나타났다. 그리고 [그림 14]의 (가)를 보면, [그림 13]과 유사하게 연속성, 리듬감 등의 평가치는 우수하고 중간 형태 평가치는 낮은 것으로 나타났다. [그림 14]의 (나) 결과를 보면 [그림 13]의 경우와 마찬가지로 외형 착시 효과는 양호하지만, 그 외는 보통 수준으로 상대적으로 떨어진다.



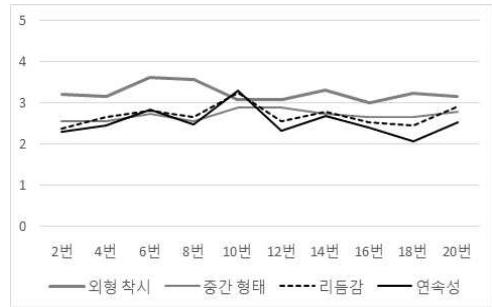
[그림 11] 명암 대비, 그라데이션 효과



[그림 12] 입체화와 음영효과

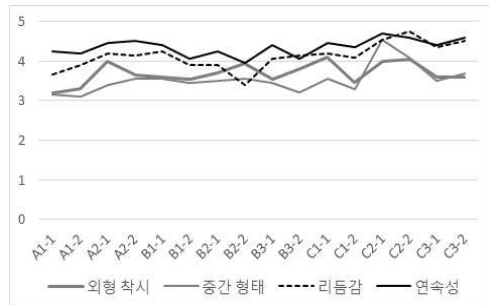


(가. 규칙적 배치)

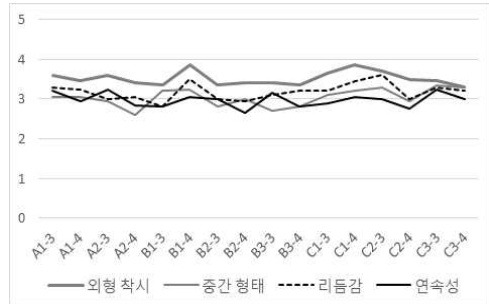


(나. 불규칙적 배치)

[그림 13] 명암 대비, 그라데이션의 배치방법 비교



(가. 규칙적 배치)



(나. 불규칙적 배치)

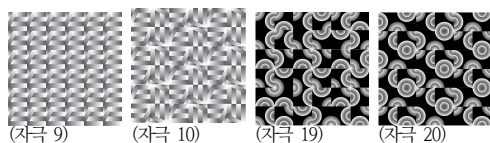
[그림 14] 입체화와 음영의 배치방법 비교

한편, 명암 대비 및 그라데이션의 경우[그림 13]와 입체화와 음영[그림 14]의 비교를 통해서 나타난 특이 점은, 전자는 규칙적 배치에서 시각적 효과가 상승하는 반면, 후자는 불규칙 배치에서 상대적으로 높게 나타나고 있다는 점이다. 특히, 그래프 상에서 주목되는 점은 9번과 10번 자극의 특이한 분포다. 이들 자극은 [표 2]에서 보듯이 직선형 그라데이션 유닛의 패턴이다. 이런 현상은 곡선형 그라데이션 패턴(19번, 20번)에서도 일부 보인다. 이는 명암 대비와는 상반되는 그라데이션 만의 유니크한 시각적 인상이라 판단된다.[그림 15]

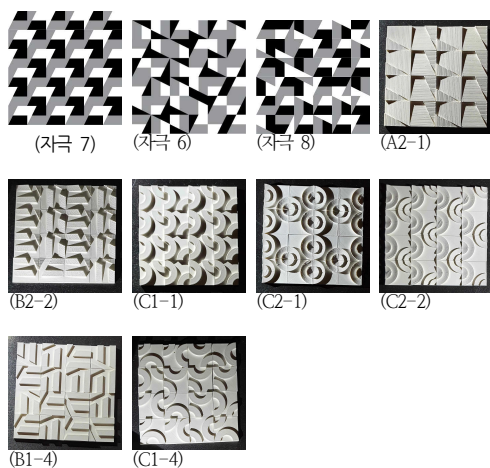
세부적으로 각 자극별로 네 가지 시각적 효과를 살

펴보면, 리듬감과 연속성의 인식은 유닛의 디자인과는 상관없이 대부분의 규칙적 배치에서 높게 나타났다. 외형 착시에 있어서는 7번 자극(규칙)과 6, 8번 자극(불규칙), 그리고 A2-1, B2-2, C1-1, C2-1, C2-2 자극(이상 규칙)과 B1-4, C1-4 자극(이상 불규칙) 등이 상대적으로 높은 평가를 받고 있다.[그림 16] 중간 형태의 인식은 3번, 11번, 13번, 19번 자극(이상 규칙)과 10번, 12번 자극(이상 불규칙), 그리고 C2-1 자극(규칙)이 높은 평가를 받았다.[그림 17]

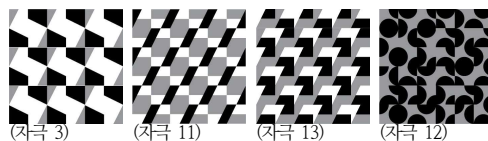
한편, 입체화 및 음영의 경우, 동일한 자극이라도 조명의 방향을 달리할 경우, 시각적 인상도 변화하는 것이 발견되었다. 예를 들어 외형 착시의 경우 A2-1과 A2-2, B2-1과 B2-2 자극 간에 평가의 차이가 나타났고, 중간 형태 인식은 B3-1과 B3-2 자극 간에서 차이가 발생했다. 또한 불규칙 배치의 경우에도 외형 착시는 B1-3과 B1-4, C1-3과 C1-4 자극 간에서, 중간 형태 인식은 A2-3과 A2-4, C2-3과 C2-4 자극 간에 차이를 보였다.[그림 18]



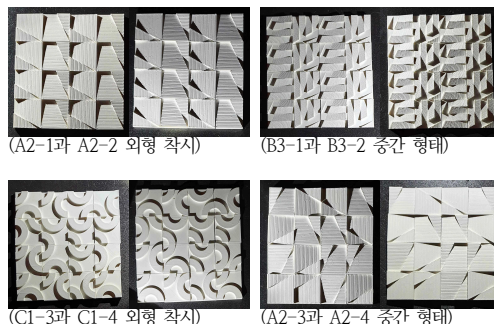
[그림 15] 그레데이션 자극



[그림 16] 외형 착시 효과가 우수한 자극



[그림 17] 중간 형태 인식이 우수한 자극¹⁴⁾



[그림 18] 음영의 변화에 따른 동일 자극간의 인상 차이

4-3. 교육적 의미

디자인관련 학과에서 운영하는 기초조형연습에 초점을 맞추면, 보고 듣는 것으로 이해하는 커리큘럼과 실제로 신체적 체험에 의해 경험하는 내용으로 구분할 수 있다. 특히 표현력이 중요한 디자인계를 생각해 보면 후자에 무게를 두는 것도 무방하다고 생각한다.

연구자가 작품 제작에 많이 이용하는 기술은 3D 프린터다. 반복적 에러를 수정해 가면서 조형 작업을 완성하는 신체적 작업에 적절한 도구라고 생각하면서 모든 공정을 직접 진행하고 있다. 아이디어스케치에서 3D모델링, 3D프린팅, 후가공, 구성작업과 촬영에 이르기까지 모든 공정을 스스로의 손으로 진행함으로써 당초에는 예견하지 못했던 조형미나 우발적인 아이디어를 발견하기도 한다. 그리고 그러한 발견은 작품 콘셉트의 재검토는 물론 조형성의 재구축으로도 연결되기 때문에 최종적으로 만들어 지는 작품의 질을 향상시킨다. 또한 제작 초기단계에 있어 3D 프린터를 이용해서 여러 가지 모형을 제작해 보는 것도 매우 유용하다. 즉 평면적 이미지로부터는 읽어내기 어려운 미묘한 이미지를 시각, 촉각적으로 명확히 관찰할 수 있기 때문이다.

이상과 같이 유닛 반복 조형작품 제작의 실재를 통해 학생들이 얻었으면 하는 교육적 포인터를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 3D모델링, 3D프린팅 등 조형기술

14) 자극 10, 자극 19는 [그림 15]참조, 자극 C2-1은 [그림 16]참조

을 이용해서 하나의 형태를 복제함으로써 공업제품에 있어서 제조프로세스의 일단을 유사하게 이해할 수 있다는 점. 둘째 제작에 있어서 각 공정에서의 치밀한 절차가 최종적으로 작품의 질에 크게 영향을 미친다는 것을 체감할 수 있다는 점. 셋째 이미지 구현을 위해 도구를 사용해 스스로 형태를 만들어 가는 과정에서 갑자기 나타나는 조형미를 발견할 수 있는 기회가 존재하고, 그러한 체험은 완전한 독자적인 체험으로 창조성의 씨앗이 된다는 점 등을 들 수 있다.

5. 결론

조형에 있어서 유닛이란 배치과정이 규칙적이든 불규칙적이든 보다 큰 형태를 만들기 위해 반복되는 기본적인 단위형태를 뜻한다. 이 작은 단위형태의 반복에 의한 총합은 유닛들의 단순한 집합이 아니라 새로운 의미의 확장, 즉 강도(強度)를 일으키는 생성물로 해석될 수 있다¹⁵⁾. 본고에서는 명암 대비, 그레데이션, 입체화와 음영처리 등의 조건을 부여해 각각의 유닛을 개발하고, 이들 단위형태를 반복시켜 생성되는 통합적 이미지가 네 가지 시각적 효과를 상승시키는지 중점적으로 검토했다.

결과적으로 명암 대비의 경우, 유닛의 규칙적 배치에 의해 연결성, 리듬감, 중간 형태 인식 등의 시각적 효과가 상승하고, 불규칙적인 배치는 외형 착시 효과가 상대적으로 높게 나타났다. 입체화에 따른 음영의 유닛은, 명암 대비의 경우와 유사한 경향을 나타냈지만, 동일한 자극이라도 조명의 방향이나 음영의 콘트라스트에 따라 시각적 인상이 달라지기 때문에 동일한 디자인의 입체유닛이라고 해도 다양한 시각적 표현이 가능하고 이는 결국 작품성 향상으로 이어질 것으로 기대된다.

한편, 그레데이션 유닛은 명암 대비나 음영처리 등의 경우와는 상반되는 현상을 보였다. 즉 규칙적 배치에서는 다른 조건(명암 대비, 음영처리)에 비교해 상대적으로 시각적 효과가 낮고, 반대로 불규칙적 배치에서는 다른 조건보다 평가치가 높게 나타나, 결국 그레데이션은 명암 대비나 음영효과 등과 또 다른 시각적 성질을 가진 유니크한 수단이라는 점을 시사했다.

무엇보다도 무나리의 분할법을 이용한 직선형 유닛과 군화를 고려한 곡선형 유닛, 그리고 이들의 반복을

통해 얻어지는 시각적 효과는 통일과 변화를 겸비한 미학적 질서를 제공한다고 할 수 있고, 특히 유닛의 입체화와 음영처리를 통해 기하학적 형태에서 올 수 있는 경직된 리듬감을 자유롭게 변화시킬 수 있다는 사실은 유의미한 결과라고 사료되며, 이러한 시각적 효과를 다양하게 조절할 수 있는 입체화는 교육적 매체나 수단으로 활용이 가능할 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 브루노 무나리, [예술로서의 디자인], 김윤수 역, 두성북스, 2012
2. D. Schattschneider, [Visions of Symmetry], W. H. Freeman and Company, 1990
3. 三井秀樹, [形の美とは何か], NHKBOOKS, 2000
4. 茂弘, 杉山明博, [造形形態論], 三晃書房, 1985
5. 양성원, 현대섬유미술에 있어 반복표현에 관한 연구, 한국공예논총, Vol.15, No.2, 2012
6. 정수연, 클라우스 모예(Klaus Moje) 작품의 착시 요인, 디자인학연구, Vol.24, No.4, 2011
7. 정혜화, 유니트(unit)에 의한 조형성 연구, 이화여자대학교 대학원, 1993
8. 하봉수, 권영철, 구자홍, 평면의 수학적 대칭성 모형에 기반한 한국전통문양의 구성형식 체계화 연구, 기초조형학연구, Vol.12, No.4, 2011
9. 하봉수, 전통문양을 이용한 입체문양 개발 및 활용에 관한 연구, 기초조형학연구, Vol.16, No.6, 2015
10. 하봉수, 모듈러를 접목한 플렉서블 입체조형물 개발 연구, 기초조형학연구, Vol.18, No.5, 2017
11. 하봉수, 모듈러를 응용한 플렉서블 입체조형물의 교육적 활용방안 연구, 기초조형학연구, Vol.19, No.2, 2018
12. 하봉수, 사각형 유닛 기반의 다각형패턴 인식 입체타일 개발에 관한 연구, 상품문화디자인학연구, Vol.56, 2019
13. 황혜경, 파도의 율동적 구성에 관한 연구, 이화여자대학교 대학원 석사논문, 1987

15) 양성원, 현대섬유미술에 있어 반복표현에 관한 연구, 한국공예논총, Vol.15, No.2, 2012, p.52