

자연 이미지의 유닛을 활용한 지속가능한 패션디자인 연구

감 선 주 · 유 영 선*

경희대학교 의상학과 겸임교수
경희대학교 의상학과 교수*

요 약

본 연구의 목적은 자연 이미지 유닛을 활용한 패션의 디자인 표현 방법을 밝힘으로써 다양한 디자인 접근법이 요구되는 지속가능한 패션디자인 분야에 도움이 되고자 하는 데 있다. 연구 방법은 이론연구와 사례분석으로 이루어졌다. 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 자연 이미지 유닛을 활용한 디자인 방법은 자연 형태의 반복과 미적 비율 적용에 의한 접근, 자연의 성장원칙과의 비례한 모티프 배치, 프랙털 기하학 적용의 디자인 접근으로 파악되었다. 둘째, 자연 이미지 유닛을 활용한 패션디자인 유형은 자연의 사실적 형태, 텍스처, 색채 재현으로 유닛 간 차이를 자연스럽게 보완할 수 있는 ‘사실적 자연 유닛 활용 패션’, 기하학적이거나 자연 형태를 상징한 유닛을 반복 연결하여 수공예적 고급미를 표현한 ‘자연 상징 유닛 활용 패션’, 자연 생태계 생물의 서식지 형태를 모방하고 오리가미 기법을 활용하여 조형적 실루엣을 표현한 ‘자연 생태 구조 모방 유닛 활용 패션’, 유닛 간의 연결에 컴퓨터 알고리즘을 사용하여 독창적 형태로 창안된 ‘프랙털 알고리즘 적용 유닛 활용 패션’으로 분류되었다. 셋째, 자연 이미지의 유닛 간 연결에 무봉제 기법 적용, 자연 이미지 형태의 윤곽을 이음새로 사용하여 버려지는 직물의 감소, 모듈화가 적용된 유닛의 가변적 활용에서 비롯된 옷의 사용주기 연장 등은 CO2 발생을 감소하게 하는 지속가능한 패션 특성이 있음을 확인할 수 있었다. 결론적으로 패션디자인에서 자연 이미지 유닛의 활용은 지속가능한 디자인 방법으로 확장될 수 있으며, 현재 지속가능한 패션디자인 분야에서 필요로 하는 독창성, 고급스러움, 경제적 가치를 지닌 지속가능한 패션디자인 개발의 솔루션으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

주제어 : 유닛, 자연 이미지, 지속가능한 패션

*교신저자: 유영선, ysyoo@khu.ac.kr

접수일: 2020년 10월 29일, 수정논문접수일: 2020년 11월 21일, 게재확정일: 2020년 12월 15일

I. 서론

패션 산업은 수십 년간 세계 소비재 산업 발전에서 크게 기여한 산업 섹터 중 하나이며 현재도 패션 분야의 럭셔리 브랜드와 스포츠 웨어 브랜드가 세계에서 가장 가치 있는 브랜드 목록 순위 상위에 랭크되어 있다(Swant, n.d.). 세계 산업에서 차지하는 비중만큼 패션 산업의 지구환경에 끼치는 폐해도 크다. 패션 공급 과정(supply chain) 각 단계에서 발생하는 수질오염과 CO₂ 발생으로 인한 기후변화의 영향은 석유산업에 이어 두 번째로 큰 것으로 평가되고 있다. 이에 따라 지속가능한 환경 발전에 대한 패션 산업의 책임과 의무가 강조되고 있으며 이를 해결하기 위한 방안 모색이 절실하다. 현재 지속가능한 패션디자인 개발의 다양한 시도가 이루어지고 있으나 자원 재활용에만 초점이 맞추어진 경우가 많아 감성적 소비자의 선택을 받지 못해 또 다른 환경 폐기물을 만들고 있다는 지적이 있다.

Kwak(2004)은 인간의 조형 표현 방법은 다양하지만, 자연이 제시하는 조형적인 구조의 경제적 가치는 알지르기 어렵다고 하였다. 자연 이미지의 유닛은 디자인으로 활용될 때 자연적 색채와 질감, 형태 구조나 외곽 라인으로 유닛 간의 자연스러운 연결을 가능하게 함으로써 경제적 가치를 발휘할 수 있다. 별집의 육각형 구조의 연결은 버려지는 재료의 손실을 감소시키고, 나뭇잎의 외곽선은 다른 조각과 연결될 때 유닛 사이의 버려지는 여분 없이 자연스러운 연결을 가능하게 한다. 이러한 자연 이미지의 유닛 활용 디자인은 자연 조형미에서 비롯된 미적 가치와 경제성을 복합적으로 표현할 수 있는 지속가능한 디자인으로의 효과를 기대할 수 있다.

유닛을 활용한 디자인은 창의성 계발을 위한 완구 디자인이나 현대 사회에서 주체적이고 개성적인 소비자들을 위하여 가변적 가구 디자인에서 주로 사용되었다. 단위, 즉, 유닛의 다양한 조합을

통해 필요에 따라 형태를 바꿀 수 있으므로 사용자의 창의성 계발과 개인 취향을 반영한 독창적 결과를 만들어낸다. 또한 유닛을 활용한 가변적 디자인은 다양성과 무한한 변형 가능성으로 그 적용 범위와 활용 가능성이 크다(Yoon, 2015). 형태가 변화하는 가변적 특성은 제품의 수명을 연장하고 제품 생산 과정의 CO₂ 발생을 줄이는 지속가능한 디자인의 개념이 내재되어 있다. 특히, 유닛을 활용한 커팅은 디자이너의 창의적 사고와 취향에 따라 변경될 수 있고 완성 후에도 사용자의 스타일링으로 변화되어 옷의 수명연장에도 관련될 수 있다.

유닛 디자인 커팅과 관련된 선행연구들을 살펴보면, Park(2012)은 패션의 탄소제로를 구현하는 방법으로 제로웨이스트 패브릭 커팅(zero waste fabric cutting), 서브트랙션 커팅(subtraction cutting), 자연의 동력화를 근간으로 하는 바이오 쿠티르(bio couture)로 분류하였다. Kim and Na(2015)는 커팅 방식의 특성에 따라 직소 커팅(jig-saw cutting), 서브트랙션 커팅, 미니멀 섴 커팅(minimal seam cutting)을 제안하였다. Kook and Kim(2016)은 컷 앤 쏘우(cut & saw), 가먼트 몰딩(garment molding), 유스 컨버팅(use converting)으로 분류하였고, Kim and Kim(2018)은 폐기물 제로, 폐기물 최소화, 폐기물 재사용으로 먼저 분류하고, 폐기물 최소화의 방법으로 커팅, 접기, 모듈화, 신소재 신기술로 다시 분류하였다. Lee and Choi(2020)는 퍼즐 커팅, 모듈 커팅, 미니멀 커팅, 서브트랙션 커팅, A-poc, 소재로 디자인 방법을 분류하였다. 이와 같이 선행연구들에서는 패턴 메이킹의 과정에서 커팅의 유무와 횟수, 친환경 소재 사용, 폐기 의류의 재사용 등으로 지속가능한 디자인 방법을 제안하고 있었다.

본 연구에서는 지속가능한 패션으로써 탄소 저감의 영향력을 줄 수 있는 디자인 방법으로 자연 이미지 유닛을 활용한 패션디자인을 연구하고자 한다. 연구의 목적은 자연물에서 영감을 얻은 유닛의 조각을 활용한 디자인 접근법으로 이루어진

패션디자인을 연구함으로써 지속가능 패션디자인이 소비자 미적 취향을 만족시킬 수 있는 독창적 디자인 접근 방법을 제안하는 데 있다. 연구의 방법은 이론연구와 사례분석으로 이루어졌다. 연구의 절차는 디자인 분야의 유닛을 활용한 건축과 가구 디자인의 선행연구와 사례조사를 통하여 자연 이미지 유닛 활용 디자인의 표현 특성과 방법을 정리하고 이를 기반으로 패션디자인 사례분석을 진행하여 자연 이미지의 유닛을 활용한 디자인 접근법과 지속가능한 패션디자인 특성을 분석하였다. 분석에 사용한 패션디자인 사례들은 먼저 ‘nature inspired fashion’, ‘sustainable fashion’의 키워드 검색을 통하여 1차 사례수집 한 후, 유닛 활용 특성이 뚜렷이 드러나는 사례들의 디자이너 이름으로 사례들을 추가 검색하였다. 이를 통하여 총 148개의 사례가 수집되었고, 이 중 같은 시점에 발표된 유사한 디자인을 제외한 124개의 디자인을 분석에 사용하였다. 사례연구의 시간적 범위는 유닛을 활용한 패션 사례가 집중적으로 발견된 2011년부터 2020년까지로 설정하였다.

II. 이론적 배경

1. 자연 이미지와 지속가능한 디자인

Soderlund and Newman(2017)은 진화 생물학 관점에서 자연과 함께할 때 인간은 가장 편안함을 느낀다고 하였다. 즉, 인간은 자연과 함께할 때 안전함을 느끼는 유전자를 가지고 태어났으며 자연을 근거지로 삼아 삶을 영위, 자연으로 회귀하는 본능을 지닌다는 것이다.

현대의 디자인 트렌드는 자연에서 얻은 다양한 미를 독창적인 이미지로 변형·모방하면서 발상의 전환으로 삼아 디자인을 발전·전개하고 있다(Kang & Kim, 2018). 자연의 본질적이고 독창적인 조형

성이 디자인의 조화, 질서, 비례에서 사고의 원천이 되는 것이다. 영국의 디자인 철학가이며 교육자이자 세계적으로 알려진 지속가능한 디자인 활동가인 알라스테어 푸아드 루크(Alastair Fuad-Luke)는 디자인은 개념적인 것과 자연적인 것, 그리고 인공적인 것과 자연적인 것을 다시 연결함으로써 하루하루에 새로운 생명을 불어 넣어준다고 하였다(Jeon, 2011). ZERI(Zero Emissions Research Institut) 재단의 설립자인 군터 파울리(Gunter Pauli)는 자연 생태계로부터 수많은 정보와 영감을 얻어 인간 생활에 활용함으로써 환경 문제 해결은 물론이고 경제 성장이 동반된 지속가능한 미래 사회 구현이 가능하다고 주장했다(Kim & Jeong, 2016). Kam(2019)은 지속가능한 디자인은 지구의 제한적 공간 속에서 인간과 자연이 상호적으로 영향을 주고받는 요소임을 인지하여 전체론적인 관점에서 지속적인 발전을 위한 디자인을 고려해야 한다고 하였다.

환경위기에 직면하고 있는 현재 상황에서 자연 이미지는 지속가능한 생활방식을 만들어내는 디자인 개발의 중요한 모티프가 될 수 있다. 따라서 자연원리에 따른 디자인 접근방식은 생활환경의 지속가능성 문제해결의 기반이 될 수 있다.

2. 자연 조형 원리와 유닛 활용 디자인 접근법

1) 자연 조형 원리

이탈리아의 수학자 레오나르도 피보나치(Leonardo Fibonacci)는 자연 속에서 발견할 수 있는 다양한 수열의 사례를 연구하였다. 나비의 대칭, 불가사리의 형태, 해바라기 꽃씨, 앵무조개의 패턴, 민들레 홀씨 등은 자연스럽게 보이지만 질서와 수학적 수열에 기초를 두고 있으며, 이러한 자연에서 발견되는 법칙은 자연을 아름답게 보이도록 하는 요인과 관계를 파악하는데 중요한 역할을 한다고 하였다(Kang & Kim, 2018). 자연 조형 원리에 관련한 디자인 접근법의 선행연구를 살펴보면 Park and Kim(2013)은 아름

다운 형태를 이루고 있는 자연에서 발견되는 법칙들은 수학적 패턴을 따르고 그 사실을 인간의 능력으로 발견할 수 있다는 사실에 초점을 맞추어서 자연의 합목적적이고 아름답게 만드는 공통적 법칙과 조형 원리가 디자인 방법이 된다고 하였다. 즉, 균형(balance), 비례(proportion), 통일(unity), 강조(accent), 동세(rhythm) 등의 미적, 구조적 형태 구성 원리를 기반으로 대칭성, 나선형, 자기복제성, 피보나치 수열(Fibonacci sequence), 황금분할의 자연적 조형 속성을 디자인 접근법으로 제시하였다. Kwak(2004)은 자연 유기체의 조형 원리로 자연 형태의 규칙성, 자연의 성장원칙과의 비례, 자연의 형태적 기하학, 자연 형태의 경제성을 언급하였다. 이것은 자연물 모티프가 가지고 있는 반복 특성과 비례적 크기 변화, 프랙털(fractal) 구조의 자기 유사적 반복, 연결된 자연 모티프의 경제성을 가진 구조와 관련한 것이다. 자연의 형태적 기하학인 프랙털은 1970년대에 브누아 망델브로(Benoit Mandelbrot)가 거의 모든 자연적 형태에는 프랙털 구조를 가지고 있다고 선언하면서 시작되어 자기 유사 반복성과 끝이 없는 불규칙성을 특징으로 하는 새로운 기하학적 개념이 되고 있다(Rian & Asayama, 2016). ‘프랙털 구조’는 자연의 법칙 속에 내포된 기하학적인 특성을 의미하며, 작은 조각, 즉, 유닛이 전체의 부분인 것과 같이 구조를 확대 축소하여도 자연 형태가 불변하며 전체가 작은 조각의 연장선과 같다는 특징을 지닌다는 것이다(Kim & Sa, 2013). 디자인 분야에서 자연의 반복적 특성과 프랙털의 기하학적 원리는 자연을 영감으로 하는 디자인의 단위 요소로 적용되어 통합되면서 인간 생활에 도움이 되는 새로운 조형을 만들어내고 자연 형태의 기본원리가 적용된 구조와 패턴은 디자인으로 생산되면서 경제적 가치를 발현할 수 있다.

2) 자연 이미지 유닛 활용 디자인 접근법

Ha(2019)는 자연물은 본질적으로 특별한 형태를 지니고 있으며, 자연이 가진 풍부한 시각적 단

서들에는 다양한 디자인의 모티프와 조형 원리를 갖고 있으며 자연 이미지를 유닛으로 디자인을 구성하거나 전개하는 방법은 결과적 최종형태의 독창성과 관련되고 나아가 지속가능한 디자인의 경제적 가치와도 관련될 수 있다고 하였다.

유닛은 단위를 말하며 사전적 의미로는 조직을 구성하는 최소 단위체로 단일성, 개체, 단일체의 조화 및 통일성을 의미한다. 부분적인 변화에 따라 더 큰 형태를 만들기 위해 반복되는 보다 작은 형태들을 유닛이라고 부르고 경우에 따라 이같이 반복되는 단위를 모듈로 불리기도 한다(Kim & Cho, 2014). 본 연구에서의 유닛은 3차원의 전체 옷 형태나 의류 아이템의 형태를 이루는 부분이 되는 구성요소들을 유닛으로 정의한다. 유닛의 활용은 20세기 모더니즘과 함께 건축 분야에서 시작하여 효율적인 시스템으로 각광을 받은 모듈 디자인에서 적극적으로 활용됐다. 유닛의 모양은 정형적이고 기하학적인 형태의 단순한 반복을 추구하다가 오가닉 아키텍처의 영향으로 유기적인 형태, 다양한 소재 사용과 결합 방식으로 발전하였다(Lee, 2017). 무엇보다도 유닛은 배열형식에 따라 스케일을 확장할 수 있으며 가변적 형태가 자유롭다는 점에서 활용 범위가 넓다. 유닛의 형태, 미적 가치, 색채, 소재가 전체 디자인을 가변적으로 변화시킬 수 있다는 점에서 단위 치수와 그 연결 방법 그리고 영감 대상의 선택이 매우 중요하다.

Kim and Kim(2014)은 유닛 셀(unit cell)을 원론적 인자(因子)의 개념으로 설정하고 최소 단위로 공간 차원의 시각적 패턴 연구를 하였다. 공간 차원의 개념을 나타낼 요소 설정의 기준은 자연이 생장(生長)하는 특성적 패턴에 집중하였는데 ‘황금비’, ‘피보나치 수열’, ‘프랙털’을 단계별 차원의 중심 개념으로 사용하였다. 다양한 패턴 형식의 적용으로 시각화된 각 차원의 형상은 이원성에 기인한 상대적 여백의 표출과 더불어 다양한 패턴과 예상하지 못했던 조형적 양상으로 나타내며, 설정

된 알고리즘이 복잡해져도 자기 닮음과 불규칙적 규칙의 특성은 여전히 유지되는 ‘자기 조직화’ 패턴을 나타낸다고 하였다. Ha(2019)는 유닛의 구성은 원심적 또는 증식적인 구성(composition)을 생각해야 하는 단위 형태의 배치에 관한 문제로서 유닛의 중첩, 접촉, 떨어진 배치 등과 함께 배치에 관한 제 문제를 종합적으로 생각해 가는 것이라고 하였다. 그 구성 방법은 대칭 조작을 비롯한 수학적 규칙성을 적용하여 반복 배치하는 규칙적 배치와 개인의 주관적 감각에 의존해 무작위적으로 배치하는 불규칙적 배치로 구분하고 보통 구성의 실체는 평행이동에 의한 선적인 전개와 상하좌우 면적으로 전개되는 경우로 대별되지만, 환상구조나 방사상 구조, 반사 구조 등으로 전개되기도 한다고 하였다. 유닛이 서로 겹치는 배치(중첩)는 사람들에게 형의 전후 관계를 알리거나 원근감의 힌트를 제공할 수 있다고 하였고 또한 유닛을 인접해서 배치하는 것(접촉)은 형태의 외곽 라인이 중복한다는 뜻이라고 하였다.

이상의 선행연구들을 정리하자면 자연 이미지 유닛을 활용한 디자인 접근법은 자연 형태의 반복과 미적 비율 적용에 의한 접근, 자연의 성장원칙과의 비례한 배치, 프랙털 기하학 알고리즘 적용 디자인 접근으로 정리할 수 있었다.

3. 자연 이미지 유닛 활용 디자인 사례

본 절에서는 앞에서 언급한 자연 이미지 유닛

디자인 접근법이 적용된 건축과 가구 디자인의 사례 고찰을 통하여 세부적 디자인 표현 방법과 지속가능한 디자인 관련성을 파악하였다.

<Figure 1>은 『KING Toronto』 주거 프로젝트로 370개의 개별 정원 테라스를 가진 유리블록으로 건축된 집들이 계단식으로 연결되어 전체적으로는 4개의 산봉우리와 계곡을 연상하게 하는 건축물을 이루고 있다. 유닛 반복을 통하여 자연물 구조로 접근되는 디자인 접근법의 사례로 자연의 색채를 가진 기하학 형태 다면체 유닛들이 집합하여 자연물 형태를 생성한 것이며 지속가능성의 개념이 조합된 독창적 디자인의 가치가 표현되었다. 기하학적인 부분이 연결되어 전체적으로 자연 이미지를 창조하는 디자인은 <Figure 2>의 『Honey bee hive house.』에서도 찾아볼 수 있다. 건축가 즈비 헥커(Zvi Hecker)는 예루살렘의 라모 폴린(Ramot Polin)지역에 720개의 조립식 유닛으로 구성된 독창적인 공공 주택 프로젝트를 진행하였다(Norris, 2014). 이 건축물은 별 집에서 영감을 받아 조립식 오각형 콘크리트 슬래브로 지어졌고, 반복적인 모듈식 십이면체(12개의 동일한 오각형 면 가진 3차원 모양 유닛)를 지속가능한 조립식 방법으로 연결하여 기존아파트 단지와는 차별화되는 혁신적인 디자인을 제시했다(Merin, 2013). 프랙털 원리의 자기 유사적 반복으로 크기가 비례적으로 변화된 십이면체의 구조물을 연결하여 벌집 이미지 건축물을 개발하였다.

<Figure 3>의 『Pinecone』 프로젝트는 명상 공간으로 만들어진 솔방울의 비늘 모양을 유닛으로 하

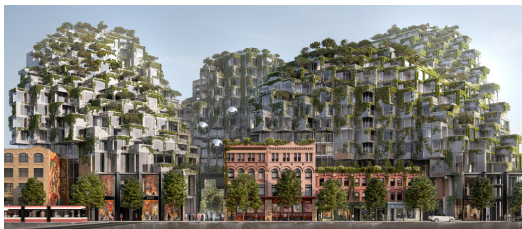


Figure 1. 『KING Toronto』.
From King Toronto. (n.d.).
<https://westbankcorp.com>



Figure 2. Honey bee hive house.
From Norris. (2014).
<https://www.fromthegrapevine.com>



Figure 3. 『Pinecone』.
From Leardi. (2018).
<https://www.archdaily.com>



Figure 4. 『AMASS』.
From Currey. (2013).
<https://www.core77.com>

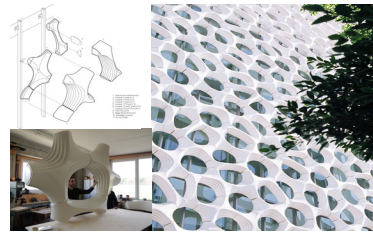


Figure 5. 『Prosolve 370e』.
From Buildings That Fight Pollution. (2012).
<https://www.communitecture.net>

는 구조물로 방음과 통풍 효과를 가지고 있으며 어떤 설치장소든지 간에 단시간 제작 가능하다(Leardi, 2018). 솔방울이 자연환경에서의 생존 기능을 모사 디자인한 것으로 해체와 설치가 용이하고 재사용이 가능하여 지속가능한 디자인 특성을 보인다. <Figure 4>는 런던 디자인 페스티벌 기간 동안 100% 디자인 전시회(100 Percent Design Trade Show)의 벤저민 휴버트(Benjamin Hubert)의 디자인 『AMASS』이다. 자연의 나뭇가지 또는 세포 구조를 연상하게 하는 다양한 색상으로 된 폴리프로필렌 재료의 유닛을 연결하여 커튼이나 3D 구조물을 만들 수 있다. 유닛은 3개의 서로 다른 유닛으로 만들어져 다양한 방식으로 조립할 수 있어 장소에 구애받지 않고 설치가 가능하고 재사용 재활용할 수 있어 사용자의 감성으로 변화할 수 있는 가변성을 지녔다(Montagud, 2014). <Figure 5>의 공해를 막아주는 혁신적인 벽장식 건축 모듈 『Prosolve 370e』는 지속가능한 환경을 목적으로 유기 성장과 유사한 시각적 무작위 패턴을 생성하도록 디자인한 것으로 오염 방지 표면적을 최대화하여 디자인하였다(Buildings That Fight Pollution, 2014). 자연의 형태에서 비롯된 기하학 모양으로 하나의 유닛이 구성되고 사용개수의 조절로 소규모 또는 대규모 설치가 모두 가능한 모듈화 된 디자인 특징을 지닌다.

알렉산더 로티스테인(Alexander Lotersztain)은 대표적인 모듈식 가구 디자이너이다. <Figure 6>은 그의 모듈식 디자인 『Prisma』 시리즈로 안락의자, 라운지 의자, 오토만(낮은 좌석), 사이드 테이블 및

워크 스테이션을 유닛으로 로비나 사무실을 위한 인테리어 가구로 조합 구성한 것이다(Best interior designers, 2015). 사용 목적에 따라 유닛들을 자유롭게 배치 자연스럽게 다른 색상들과 형태를 연결할 수 있는 유기적인 모듈 디자인으로 공간의 크기나 모양에 따라 가변적 이동이 가능하다. <Figure 7>은 베르너 아이스링어(Werner Aisslinger)의 인테리어 디자인 『Bikini island』 시리즈이다. 비키니 섬의 핵폭탄 실험 당시의 충격에 비유적인 창의성과 다양성을 콘셉트화한 것으로 거실에서 할 수 있는 모든 활동인 독서, 컴퓨터 작업, 휴식, 명상, 채팅, 온라인 게임, iPad 영화감상, 사교모임 등 현대인의 라이프스타일에 맞춘 다목적 공간을 위한 모듈형 디자인을 제안한 것이다. 이 시리즈에는 스톨, 테이블, 코트 랙, 보관 용기, 선반, 스크린, 작업대 및 좌석 장치가 포함되어 있어, 공간의 레이아웃과 사용자의 요구에 따라 각각의 유닛은 다양하게 재구성하는 모듈화가 가능하다(『Bikini Island』, 2013). 이러한 가변적 모듈 디자인은 인간 감성을 고려한 지속가능한 디자인의 가치를 보여준다. 모구(Mogu)는 자연에 의한 혁신을 슬로건으로 하는 이탈리아의 회사로, 버섯의 균사체와 농업 잔류물을 조합 활용 혁신적인 인테리어 디자인을 제안했다. <Figure 8>은 신선한 눈으로 뒤덮인 언덕을 부유하는 느낌을 자아내는 모구의 벽패널로 시각적 부드러움과 소음을 감소하는 기능을 제공한다. 육각형 또는 마름모꼴 형태의 유닛으로 제공되어 다양한 유형으로 배열 조립될 수

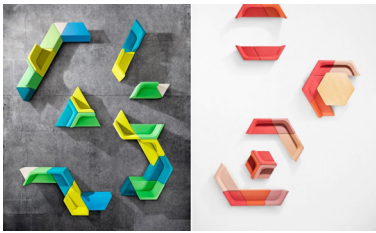


Figure 6. 『Prisma』.
From Ganea. (n.d.).
<https://www.homedit.com>

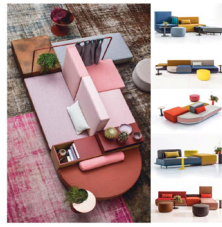


Figure 7. 『Bikini island』.
From Zinc Design. (2015).
<https://issuu.com>



Figure 8. 『Wave』.
From Mogu Wave. (n.d.).
<https://mogu.bio>

있다(Mogu Wave, n.d.). 패널의 자연스러운 텍스처와 가변적 조립방식은 사용자 감성에 따라 변화할 수 있는 특성을 보인다.

<Figure 9>는 음향 파티션으로 버려진 대마를 재활용 압축한 소재로 만들어졌다. 유닛 타일들은 알루미늄 베이스 플레이트에 장착된 ABS 프레임 워크에 조립 및 분해가 가능하다("Scale", n.d.). 동일한 형태의 섬유 조각을 프레임에 따라 끼워 넣어 별집 모양을 이룬다. 조립과 해체, 변형 형태로 재구성성이 가능하다. <Figure 10>은 다비데 바르자기(Davide Barzaghi)와 CTRLZAK 스튜디오가 협업으로 제작한 자연의 크리스털을 모방한 혁신적인

모듈식 의자 디자인이다. 다각형의 쿠션 유닛들은 천연 결정질의 기하학적 입체 형태를 모방한 것으로 의자 프레임에서 해체 가능하며 이동이 자유롭다. <Figure 11>은 디자이너 파트리샤 우르퀴올라(Patricia Urquiola)가 디자인한 『Antibodi Chair』로 독특한 삼각형 모양의 꽃잎 모양의 디자인으로 장식되어 스테인리스 스틸 금속 프레임의 의자 바깥 쪽으로 꽃이 핀 것처럼 보인다(Liu, 2010). 꽃잎 모양 유닛의 외곽선은 겹쳐지게 연결되어 버려지는 재료 손실을 줄였다.

<Figure 12>는 부홀레크(Bouroullec)형제가 개발한 『Clouds system』으로 기존 인테리어 경향을 탈



Figure 9. 『Scale』.
From "Scale". (2015).
<https://mmminimal.com>



Figure 10. 『Crystalloid chair』.
From "Chair design". (n.d.).
<https://www.ofdesign.net>



Figure 11. 『Floral Origami Chairs』.
From Liu. (2010).
<https://www.trendhunter.com>



Figure 12. 『Clouds system』.
From Etherington. (2009).
<https://www.dezeen.com>



Figure 13. 『Bloomberg Pavilion』.
From Detail Daily. (2012).
<https://www.detail-online.com>

피, 인간의 웰빙을 위한 부드러운 소재 촉감과 미적 가치를 지니며, 외부 소음을 차단할 수 있다. 여러 개의 유닛을 하나의 팩으로 모아 상용화하였고 설치 공간이나 장소의 특성에 따라 다른 연결 방식과 색상 사용으로 쉽게 맞춤형 디자인과 재사용이 가능한 지속가능 디자인 특성을 지녔다. <Figure 13>

은 아키히사 히라타(Akihisa Hirata)의 설치 작품 나무를 닮은 파빌리온 『Bloomberg Pavilion』으로 알고리즘과 기하학적인 접근으로 이루어졌다. 나무의 구조를 닮은 형태, 평면 벽에 있는 선명한 삼각형 흔적은 가변적 형태로 꽃 모양의 오리가미 방식으로 펼쳐져 태양을 향하는 나무를 상징적으로 연출

Table 1. 자연 이미지 유닛 활용 디자인 사례 고찰 결과 정리.

	디자인 특징	유닛 활용	자연 이미지 디자인 접근법	지속가능한 디자인 특성
	부분이 되는 자연의 색채와 기하학적 형태가 집합 산봉우리와 계곡 이미지 구현	다면체 유닛 모듈화	- 유닛 반복 자연 형태 생성 - 프랙털 기하학 원리 적용	친환경성 인간친화 감성 경제성
	자연 성장 비례로 변환된 입체적 유닛 연결, 자기 유사적 반복의 벌집 구조 디자인	12면체 유닛 모듈화	- 자연 성장원칙 비례 적용, 자연 구조 모방 - 프랙털 기하학 원리 적용	친환경성 인간친화 감성
	솔방울 모방 방음과 통풍 효과, 설치 및 이동 편의성, 재사용 가능 구조물	비늘 모양 2차원 유닛	- 자연 성장원칙 비례 적용, 자연 구조, 기능, 형태 모방	친환경성 인간친화 감성 경제성
	유닛 연결 2D, 3D 구조 식물, 세포 이미지. 3가지 유닛 활용, 재사용, 재 활용	나뭇가지 구조 유닛 모듈화	- 자연 성장원칙 비례 적용, 자연 구조, 형태 모방 - 프랙털 기하학 원리 적용	친환경성 인간친화 감성 경제성
	자연 규칙을 따른 색상 및 형태의 반복 연결 배치	다각형 유닛 모듈화	- 유닛 반복 자연 상징 디자인 생성	인간친화 감성 경제성
	비키니섬 콘셉트, 사용자 요구에 따른 유닛 이동 모듈화	다양한 형태 유닛 모듈화	- 유닛 반복 자연 상징 디자인 생성	친환경성/경제성 인간친화 감성
	눈 덮인 언덕을 부유하는 이미지 콘셉트. 버섯균사체 소재, 유닛 이동으로 디자인 가변화	육각형 형태 유닛 모듈화	- 유닛 반복 자연 상징 디자인 생성 - 자연 성장원칙 비례 적용, 자연 기능 모방	친환경성 인간친화 감성 경제성
	오염방지 벽 장식 건축 모듈. 사용 갯수에 따라 크기 변경, 가변화, 재사용, 모듈화	무작위 패턴 형태 유닛 모듈화	- 자연 성장원칙 비례 적용, 자연 구조 모방 - 프랙털 기하학 원리 적용	지속가능성 독창성 가변성
	폐기 대마 활용 압축 소재를 벌집 형태 프레임에 조립 분해 가능. 가변형 디자인	2차원 타일 유닛	- 유닛 반복 자연 형태 생성	지속가능성 독창성 가변성
	크리스털에서 영감, 모듈식 디자인, 해체, 변경, 이동 용이	결정질 형태 다면체 유닛	- 유닛 반복 자연 형태 생성	독창성/이동성 가변성
	꽃잎 모양 유닛을 연결한 직물과 의자 프레임의 연결	꽃잎 모양의 유닛	- 유닛 반복 자연 형태 생성	독창성/이동성 가변성
	장소 특성에 따라 유닛의 다른 연결 방식과 색상 사용, 맞춤형 디자인, 재사용 용이	자연 상징 형태의 유닛 모듈화	- 유닛 반복 자연 상징 디자인 생성	독창성 이동성 가변성
	오리가미 기법 사용, 기하학적 형태가 나무 성장을 의미하는 꽃 모양으로 가변	오리가미 활용 유닛	- 자연 성장원칙 비례 적용, 자연 구조, 형태 모방 - 프랙털 기하학 원리 적용	독창성 이동성 가변성

한 것이다(Parafianowicz, 2011).

<Table 1>은 위에서 고찰한 사례분석의 결과를 정리한 것이다.

III. 자연 이미지 유닛 활용 패션 사례분석

앞장의 자연 이미지 유닛을 활용한 건축디자인 분야의 사례 고찰로 도출된 네 가지 디자인 특징을 토대로 자연 이미지 유닛을 활용한 패션 사례 유형을 다음과 같이 분류하였다. 자연 모티프를 재현하여 표현한 ‘사실적 자연 유닛 활용 패션’, 자연 형태를 상징적으로 추상화한 ‘자연 상징 유닛 활용 패션’, 자연 성장원칙 비례가 적용된 자연 생태 구조나 기능을 모방하여 의상 형태를 구현한 ‘자연 생태 구조 모방 유닛 활용 패션’, 자연의 생성원리인 프랙털 기하학이 적용된 ‘프랙털 알고리즘 적용 유닛 활용 패션’으로 분류하였다.

1. 자연 이미지 유닛 활용 패션 사례분석

1) 사실적 자연 유닛 활용 패션

사실적 자연 유닛 활용 패션은 자연 성장원칙 비례 적용에 따른 반복 원리가 적용되어 나뭇잎이나 꽃 모양을 동일한 크기 또는 서로 다른 크기의 유닛으로 잘라 구성한 것이 많았으며, 자연물의

사실적 형태나 텍스처 그리고 색채를 살려서 표현함으로써 어느 위치에서 유닛이 연결되어도 자연스럽게 조화되는 방법으로 활용되었다.

<Figure 14>는 샤넬(Chanel)의 2015년 쿠티르 작품으로 칼 라거펠트(Karl Lagerfeld)가 디자인한 것이다. 몇 가지로 제한된 색상과 크기의 인공적인 꽃 유닛을 활용하여 샤넬의 전통적 이미지를 표현하였다. 사실적 이미지의 꽃 유닛은 장식적으로 자연스럽게 반복 연결되어 수공예의 가치와 고급스러움으로 현재 지속가능한 패션디자인에서 절실한 고부가가치를 지닌다. <Figure 15>는 2016년 봄 구찌(Gucci)의 디자이너 알렉산드로 미켈레(Alessandro Michele)가 진행한 여성스럽고 독창적인 빈티지 이미지의 컬렉션 작품 중 하나이다. 커다란 잎사귀 모양의 사실적인 유닛을 동일한 크기로 인체 위에 배치한 자유로운 발상이 돋보인다. 정교하게 사실적으로 제작된 실리콘 재료 잎사귀의 외곽 라인이 자연스럽게 연결되어 재료의 손질이 감소된 스티치리스(stitchless) 디자인이다. 메종 마르지엘라(Maison Margiela)의 2014년 오트쿠튀르 컬렉션에서는 기존 쿠티르 작업의 잔해인 패브릭 오프 컷(fabric off cut), 자수 샘플, 파리와 브뤼셀 전역의 벼룩시장의 오래된 동전이나 장신구 조각 등을 활용한 카프란, 집시 스커트, 초현실주의 기법의 채킷, 드레스 등을 등장시켰다(Blanks, 2014). 이러한 디자인들은 단순히 재활용된 것이 아니라 새로운 용도로 변경되어 매력적이고 독창적으로 리디자인된 업사이클링 패



Figure 14. Chanel Haute Couture.
From Bundel. (2015).
<https://ani-izzy.com>



Figure 15. Gucci.
From Mower. (2015).
<https://www.vogue.com>



Figure 16. Irises dress.
From "Fall 2014 Haute Couture". (2014).
<https://couturenotebook.com>



Figure 17. Noir Kei Ninomiya.
Edited by the author from Leitch. (2019).
<https://www.vogue.com>

션이다. <Figure 16>은 이 컬렉션 작품들 중 하나로 빈센트 반 고흐(Vincent Van Gogh)의 작품 『Irises』(1889)의 꽃과 잎사귀의 자주 조각들을 유닛으로 대담하게 재구성한 드레스이다("Fall 2014 Haute Couture", 2014). 자연스럽게 반복되어 표현된 아이리스 꽃잎들은 부분적으로 인체를 드러내면서 생략된 바느질로 연결하였다. 느와 케이 니노미야(Noir Kei Ninomiya)는 자연 생태학과 관련한 디자인 전개로 이전에는 볼 수 없었던 혁신적이고 새로운 형태를 창조하였다. <Figure 17>은 2019년 그의 작품으로 구름 모양의 커다란 입체 형태의 유닛을 부드럽고 얇은 툴(tulle)로 만들어 길이를 가변적으로 조절할 수 있는 창의적 형태의 실험적 의상이다. 구름 모양의 유닛은 몸 주위에 공간을 만들고 어깨에서 내려온 보이지 않는 끈의 이동으로 형태가 달라질 수 있었다(Templeton, 2019). 특히 이 시즌 컬렉션의 작품들은 무봉제 기법의 디자인으로 주목받았다.

2) 자연 상징 유닛 활용 패션

자연 상징 유닛 활용 패션은 나뭇잎이나 꽃잎의 불규칙한 외곽 라인을 상징화한 유닛을 활용하거나 기하학적 유닛을 반복 연결하여 오가닉 디자인의 유연한 실루엣을 표현하였다. 자연 이미지를 추상화하여 표현하거나 자연물을 상징하는 동일한 형태로 커팅된 유닛을 반복하여 연결, 원단 손실 없이 전체 형태를 구성하는 방법으로 이루어졌다.

메종 마르지엘라의 2011년 봄 쿠티르 컬렉션은

꽃에서 영감을 받은 프린트, 색상, 실루엣 등이 선보였다. 수공예적인 기법을 도입한 특수소재를 사용하여 장인(artisan) 주제의 실험적인 작품을 발표하였다. <Figure 18>은 이 컬렉션의 작품 중 하나로 꽃 모양을 상징하는 윤곽선으로 잘린 동일한 크기의 유닛을 반복하여 연결한 팬츠 디자인이다. 유닛 간의 연결에는 금속재료의 도트가 수작업으로 적용되어 봉제가 생략되었으며 해체 후 다른 아이템으로 변경 가능한 지속가능 디자인이다.

<Figure 19>는 파코라반(Paco Rabanne)의 2018년 컬렉션 작품 중 하나이다. 유닛을 활용하여 의상을 조립하는 파코라반의 전통적인 디자인을 미래적 이미지의 공예 기법으로 제안한 것이다. 네 잎 클로버를 상징한 금속 소재의 동일한 크기의 유닛들을 규칙적으로 연결한 스커트는 솔기와 스티치가 생략된 무봉제 기법으로 연결되었다. <Figure 20>은 2018년 몽클레르(Moncler)와 콤테가르송(Comme des Garçons)이 협업으로 진행한 몽클레르 지니어스 프로젝트(Moncler Genius Project) 작품 중 하나이다. 5개의 잎사귀를 가진 동일한 형태의 꽃 유닛은 반복되어 배치되면서 오가닉 디자인의 실루엣을 나타냈다. 유닛들은 무봉제의 금속 고리로 연결되었다. <Figure 21>은 크리스토퍼 케인(Christopher Kane)의 2016년 작품으로 동일한 크기의 잎을 상징한 것으로 보이는 레이스 조각과 그물조직을 반복적으로 배치한 스티치가 없는 무봉제 기법으로 연결되었다. 칼 라거펠트는 2014년 봄 펜디(Fendi)



Figure 18. Artisanal.
From Maison Martin
Margiela. (2011).
<https://www.elle.com>



Figure 19. Four-leaf
clovers unit.
From Mower. (2018).
<https://www.vogue.com>



Figure 20. Moncler
Genius Project.
From Nelson. (2019).
<https://www.globalblue.com>



Figure 21. Leaf unit.
From "Christopher Kane".
(2017).
<https://thelastfashionbible.com>



Figure 22. Modular fashion.
From Fendi Spring 2014.
(2013).
<https://www.fashiongonerogue.com>

컬렉션의 디자이너로서 오간자와 오간자만큼 가벼운 동물 가죽을 결합하여 모듈식 패션을 선보였다(Blanks, 2013). <Figure 22>는 인체의 관절 이미지를 여러 개의 패넌로 조각한 가죽 재킷과 디지털 회로로 물을 통과하는 빛에 영감을 받아 디자인된 레이저 컷 오간자의 원피스를 조합한 것으로 재킷 패턴은 인체 동작 구조를 따라 동일하지 않은 조각으로 잘렸고 잘린 유닛들은 기계로 봉제를 하지 않고 접착 기법으로 완성되었다.

3) 자연 생태 구조 모방 유닛 활용 패션

자연 생태 모방 유닛 활용 패션은 동식물의 구조나 기관을 모방하거나 서식지를 닮은 형태, 예를 들면 육각형 유닛이 연결된 벌집 모양을 이루는 3D 구조를 모방한 조형적 형태를 만드는 것이다. 제로 웨이스트 패션에서는 CO2 감소의 목적에 집중되면서 소비자들의 취향에 맞춘 독창적 디자인 개발이 부족하다는 문제가 자주 언급되었다. 자연의 기관이나 구조의 기능에서 출발한 디자인에서는 오리가미 기법의 활용으로 가변적 형태를 가능하게 하면서 독창적 디자인이 개발되었다.

<Figure 23>은 랑디 린(Langdi Lin)이 디자인한 『Blooming body』이다. 이 디자인은 신체 움직임이 옷과 상호 작용하면서 예술적인 형태를 만들어낸다. 오리가미로 접힌 유닛들이 옷에 연결되어 상호작용으로 새의 날갯짓을 연상시키는 움직임을

만들어 낸다. 지속가능성 패션에서 요구되는 독창성이 특징이다. 2015년 준야 와타나베(Junya Watanabe) 컬렉션에서는 자연에서 발견되는 프랙털, 피보나치 수열, 황금 비율 등을 적용하여 부드러우면서도 엄격한 유기적 형태의 작품들을 발표했다(Furniss, 2015). <Figure 24>는 벌집 모양의 육각형 형태 유닛을 연결하여 둥근형의 입체적 구조로 표현한 망토 형태의 재킷이다. 자연에서 발견되는 육각형 구조는 연결 시 손실 부분이 없는 경제성을 가지고 있고 조형적 효율성과 외형적 장식 효과를 나타냈다. 이 디자인은 오리가미 기법과 접목되어 가변성의 특징을 표현하였다. <Figure 25>는 꽃잎이 겹쳐지면서 입체적 모양을 이루는 꽃의 구조를 영감으로 한 레이 카와쿠보(Rei Kawakubo)의 디자인이다. 인체를 둘러싸는 꽃잎 모양의 유닛을 겹쳐서 입체적인 구조의 만발한 꽃의 형태를 만들었고 크게 확장된 어깨, 무수한 자카드의 꽃무늬와 함께 핑크 이미지의 옷을 표현하였다. 겹쳐진 꽃잎 모양은 옷의 형태적 견고함을 주었다. <Figure 26>은 니노미야가 제안한 지속가능한 패션 메시지의 이국적 식물과 인간을 융합한 디자인이다. 부드러운 소재의 날카로운 선인장 가시를 연상시키는 유닛 조각들로 비율을 변경하거나 잘라내는 방식으로 연결하여 실험적 실루엣을 창조하였다(Croft, 2020). 이 기법은 옷을 조각적인 형태로 잘 드러날 수 있게 하였고 독특한 텍스처는 독창성의



Figure 23. Blooming Body.
From Transformable
Textiles, (2014).
<https://uttutextiles.wordpress.com>



Figure 24. Origami jacket.
From Furniss, (2015).
<https://www.vogue.com>



Figure 25. Blossoms.
From Persson, (2017).
<https://www.vogue.com>



Figure 26. Ballooning dress
featured sharp cactus spikes.
Edited by the author from Leitch,
(2019).
<https://www.vogue.com>

로 호평을 받았다. 무봉제 기법으로 된 가변적 디자인이다.

4) 프랙털 알고리즘 적용 유닛 활용 패션

컴퓨터 기술은 자연의 원리인 프랙털 기하학 알고리즘을 패션디자인에도 적용 가능하게 하여 지속가능한 디자인에 기여하고 있다. 네리 옥스만(Neri Oxman)은 “새로운 기술이 제공하는 놀라운 가능성 덕분에 전통적 쿠티르를 ‘테크 쿠티르’로 재해석 할 수 있으며 섬세한 수공예 자수와 바느질 작업이 컴퓨터 코드로 대체되었다”라고 하였다(“3D Couture”, 2020). 자연을 닮은 하나의 유닛을 기반으로 프랙털 알고리즘이 디자인되면서 바느질이 생각된 맞춤화 방법을 제공하여 지속가능한 디자인 기술을 가능하게 하고 있다.

<Figure 27>은 알렉시스 월시(Alexis Walsh)와 로스 레오나르디(Ross Leonardy)가 선보인 『Spire Dress』이다. 소프트웨어 모델링 도구 라이노(Rhino)의 플러그인인 그래스호퍼(Grasshopper)를 활용하여 6개의 기본 단위 알고리즘으로 개발되어 3D 프린트된 총 400개의 흰색 나일론 소재의 날카로운 눈꽃 송이 모양 유닛들은 수작업으로 조립되었다(Cho, 2019). <Figure 28>은 줄리아 데이비(Julia Daviy)가 바다의 대규모 오염의 문제에 주목하여 바닷속 생물을 주제로 생분해성 PLA 혼합 필라멘트를 사용하여 디자인한 친환경 3D 프린팅 드레스이다. 성게, 해파리 모양의 유닛을 컴퓨터 작업을 통하여 인체를 감싸는 의상

구조에 맞추어 반복 배치하였고, 3D 프린팅한 것이다. <Figure 29>는 쓰리에즈포(threeASFOUR)가 2016년에 선보인 『OSCILLATION』 드레스로 3D 프린팅으로 제작되었다. 먼저 ‘진동’의 주제를 복잡한 패턴과 형상으로 재현 30개의 유닛으로 평평하게 3D 프린팅한 후 의상으로 몸에 조립하였다. 생체에서 영감을 얻은 모양과 비례적으로 크기 변환된 색채는 다차원 텍스처 표면을 구성할 수 있게 하였고 해체 후 유닛 배치를 변경할 수 있는 가변적 디자인이다(3D Printing Media Network, 2016). <Figure 30>은 아이리스 반 헤르펜(Iris van Herpen)의 2020년 인체의 감각 기관과 바다에서 영감을 얻은 『감각의 바다(Sensory Seas)』 컬렉션 작품 중 하나이다. 필립 비슬리크(Philip Beesleyrk)와 협업으로 수천 개의 스크린 프린트된 메시 소재로 층을 만들어 내는 ‘모르포제네시스(Morphogenesis)’ 기법으로 만들어졌고 3차원의 휘몰아치는 소용돌이 형상은 라이노 소프트웨어로 사용 3mm 간격의 삼각형 격자로 번호를 매겨 나눈 후 KERN 레이저 커터에서 웨브론(V or an inverted V) 형상을 잘라내는 방식으로 진행되었다(Malgouyres, 2020). 수작업으로 가장자리가 장식된 미세한 투명 웨브론 그리드들이 겹쳐지면서 몸 주위로 배치되어 확장 및 축소되는 생생한 산호 텍스처를 생성하였다. 그래스호퍼 스크립트의 로프팅(lofting), 슬라이싱(slicing) 및 중첩 프로세스가 이 작업에 사용되어 섬세하고 유연한 형태를 가능하게 했다. 복잡하고 조감각적인 정교한 디테일의 디자인 작업에 컴퓨팅 알고

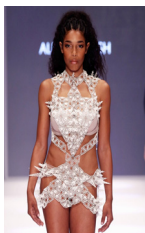


Figure 27. APEX SERIES.
From Meyer. (2018).
<https://wtvox.com>

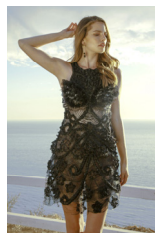


Figure 28. Black Ocean Dress.
From Juliadaviy. (2018).
<https://juliadaviy.com>



Figure 29. Oscillation dress.
From 3D Printing Media
Network. (2016).
[https://www.3dprintingmedia.
network](https://www.3dprintingmedia.network)



Figure 30. Sensory Seas.
From Malgouyres. (2020).
[https://www.fashiontrendsetter.
com](https://www.fashiontrendsetter.com)

리즘을 활용함으로써 복잡한 제작 과정에서의 시간과 원단 손실을 감소시켰다.

2. 분석 결과 및 고찰

<Figure 31>은 앞 절에서 분석한 자연 유닛 활용 패션디자인 유형별 디자인 특징과 지속가능 패션 특성을 정리한 것이다.

자연의 사실적 형태, 텍스처, 색채 재현으로 유닛 간 자연스러운 연결과 조화로 공예적, 예술적, 고급스러움으로 표현된 ‘사실적 자연 유닛 활용 패션’은 업사이클링, 원단 손실 절감, 무봉제의 지속가능한 디자인 특성을 나타냈다. 기하학적 유닛이나 자연물의 외곽선을 상징한 유닛 연결로 오가닉 형태를 구현한 ‘자연 상징 유닛 활용 패션’ 경

우는 유닛 간 연결에 수공예기법이 적용된 세련된 미적 특성을 표현하여 지속가능 디자인에서 요청되는 고급미를 표현하였고, 무봉제로 연결된 유닛들은 모듈화되어 가변적 디자인 특징을 나타냈다. 오리가미 기법을 활용하여 자연물의 생태, 구조 모방한 ‘자연 생태 모방 유닛 활용 패션’은 자연 구조물이 가지는 독창적인 조형미와 수작업으로 이루어진 수공예적인 고급미가 나타났으며 오리가미가 가지는 형태 가변성과 무봉제의 지속가능한 디자인 특성을 나타냈다. 유닛과 유닛의 연결을 알고리즘으로 구축한 ‘프랙털 알고리즘 적용 유닛 활용 패션’은 고급스럽고 독창적인 패션을 표현 가능하게 했고 봉제의 디지털 코드 대체로 탄소 발생 저감 효과의 지속가능한 디자인 특성을 나타냈다. 이러한 자연 이미지 유닛 활용 패션디자인

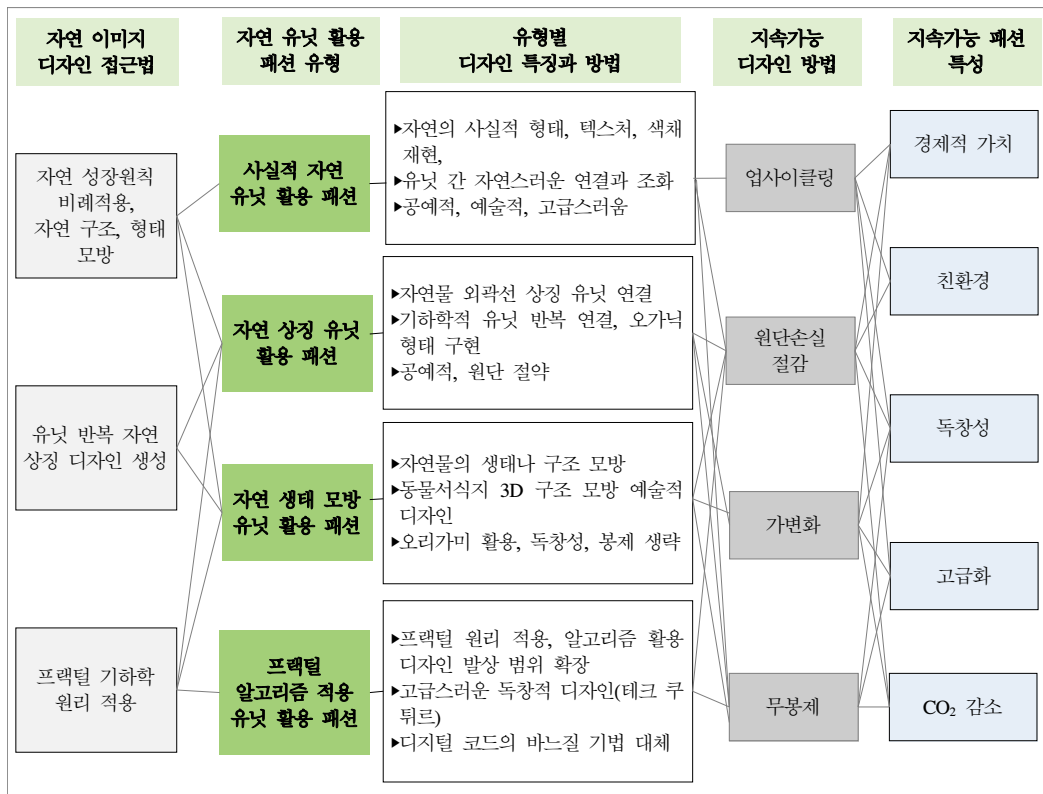


Figure 31. 자연 유닛 활용 패션디자인 유형별 디자인 특징과 지속가능 패션 특성.

의 지속가능 디자인 특성들은 무봉제 기법 적용을 용이하게 하고 버려지는 원단을 줄이는 경제성으로 나타났고, 유닛 연결 과정의 수공예기법 도입은 그동안의 지속가능 패션의 문제인 독창성과 고급미의 부족을 보완할 수 있는 기법이 될 수 있을 것으로 파악하였다.

IV. 결 론

본 연구에서는 자연 이미지 유닛을 활용한 패션의 디자인 표현 방법과 지속가능 디자인 특성과의 관련성을 알아보고자 하였다. 그 결과 ‘사실적 자연 유닛 활용 패션’, ‘자연 상징 유닛 활용 패션’, ‘자연 생태 모방 유닛 활용 패션’, ‘프랙털 알고리즘 적용 유닛 활용 패션’으로 자연 이미지 유닛 활용의 패션 유형을 분류할 수 있었다. 각 유형의 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 사실적 자연 유닛 활용 패션은 자연 성장 원칙 비례 적용에 따른 반복 원리가 적용되어 나뭇잎이나 꽃 모양을 동일한 크기 또는 서로 다른 크기의 유닛으로 잘라 구성한 것이 많았으며, 자연물의 사실적 형태나 텍스처 그리고 색채를 살려서 표현함으로써 어느 위치에서 유닛이 연결되어도 자연스럽게 조화되는 방법으로 활용되었다. 자연 모티프의 유닛들은 장식성과 다양한 자연 질감, 요소 간 유기적 결합이 용이하여 인체와 조화되는 의상에서의 유닛으로 활용 범위가 넓었다. 둘째, 자연 상징 유닛 활용 패션은 자연스러운 비정형적인 형태, 자연을 닮은 텍스처, 자연의 색채를 사용하여 인체를 자연스럽게 표현할 수 있는 옷으로서의 미적, 기능적 장점은 물론 새로운 형식의 결합 구조로 미래지향적 패션으로의 활용 가능성과 해체 후 새로운 결합으로 재활용과 가변성의 지속가능한 패션 가치를 보여 주었다. 셋째, 자연 생태 모방 유닛 활용 패션의 모티프는 특이한 모양의

나뭇가지 구조나 동물, 곤충의 집 등에서 가져온 것으로, 기하학적 셀의 모양을 연결하거나 오리가미 기법을 도입하였고, 오리가미가 가지는 형태 가변성과 무봉제 기법은 지속가능한 패션에서 필요한 고부가가치 특성으로 나타났다. 넷째, 프랙털 알고리즘 적용 유닛 활용 패션은 3D 모델링의 알고리즘 구축으로 생략된 바느질 기법으로 제작되거나 3D 프린팅된 유닛들을 간단한 장식으로 연결하여 조형적인 옷으로 제작되었다. 알고리즘 생성으로 곡선이 많은 의상 형태에서 복잡한 형태나 패턴을 제작할 수 있게 함으로써 지속가능성 패션의 독창성 부재의 대안을 제시하였다.

결론적으로 이러한 유닛을 활용한 디자인 연구는 지속가능한 패션디자인 발전에도 도움이 될 수 있음은 물론 현대인의 개별화된 취향을 존중하는 정서적인 만족감을 높이는 데에도 기여할 수 있을 것이다.

References

- 3D Couture: Neri Oxman Prints Clothing For Paris Fashion Week. (2013, January 22). *Lavin Agency*. Retrieved August 28, 2020, from <https://www.thelavinagency.com/news/3d-couture-neri-oxman-prints-clothing-for-paris-fashion-week-video>
- 3D Printing Media Network. (2016, September 15). New York Fashion Week: Stratasys and threeASFOUR Unveil 3D Printed Oscillation Dress as Part of Quantum Vibrations Collection. *3D Printing Media Network*. Retrieved August 24, 2020, from <https://www.3dprintingmedia.network/new-york-fashion-week-stratasys-threeasfour-unveil-3d-printed-oscillation-dress-part-quantum-vibrations-collection/>
- Best Interior Designers. (2015, August 27). TOP INTERIOR DESIGNERS, ALEXANDER LOTERSZTAIN. *Best Interior Designers*. Retrieved August 24, 2020, from <https://www.bestinteriordesigners.eu/top-interior-designers-alexander-lotersztain/>
- Bikini Island 4 questions for Werner Aisslinger. (2013, April 8). *Stylepark*. Retrieved August 24, 2020, from <https://www.stylepark.com/en/news/bikini-island-4-questions-for-werner-aislinger>
- Blanks, T. (2013, September 19). Fendi Spring 2014 Ready-to-Wear. *Vogue*. Retrieved September 10, 2020, from <https://www.vogue.com>

- com/fashion-shows/spring-2014-ready-to-wear/fendi
- Blanks, T. (2014, July 9). Maison Margiela Fall 2014 Couture. *Vogue*. Retrieved August 28, 2020, from <https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2014-couture/maison-martin-margiela>
- Buildings That Fight Pollution. (2014, August 8). *Communitecture*. Retrieved August 24, 2020, from <https://www.communitecture.net/updates/category/nature>
- Bundel, A. (2015, January 28). Paris Spring 2015 Couture: Chanel. *Ani-izy*. Retrieved August 28, 2020, from <https://ani-izy.com/2015/01/28/paris-spring-2015-couture-chanel/>
- Chair design in geometric shapes resembling natural crystalloids. (n.d.). *Ofdesign*. Retrieved August 28, 2020, from <https://www.ofdesign.net/furniture-designs/chair-design-in-geometric-shapes-resembling-natural-crystalloids-1169>
- Cho, M. J. (2019). *A study on development of biomorphic fashion design interface by knowledge-based engineering*. Unpublished doctoral dissertation, Kyung Hee University, Seoul.
- Christopher Kane LFW SS 2018. (2017, September 19). *The last fashion bible*. Retrieved September 10, 2020, from <https://thelastfashionbible.com/2017/09/19/christopher-kane-lfw-ss-2018/>
- Croft, C. (2020, September 29). Noir Kei Ninomiya: Ready-to-Wear SS20. *10 Magazine*. Retrieved October 10, 2020, from <https://www.10magazine.com/shows/noir-kei-ninomiya-ready-to-wear-ss20/>
- Currey, M. (2013, October 29). Benjamin Hubert on Carrying a Notebook, Taking Productive Breaks, and Why Design Is Not a Glamorous Profession. *Core77*. Retrieved August 28, 2020, from <https://www.core77.com/posts/25810/benjamin-hubert-on-carrying-a-notebook-taking-productive-breaks-and-why-design-is-not-a-glamorous-profession>
- Detail Daily. (2012, August 31). Origami architecture: The Bloomberg pavilion by Akihila Hirata. *DETAIL*. Retrieved August 28, 2020, from <https://www.detail-online.com/origami-architecture-the-bloomberg-pavilion-by-akihila-hirata-25209/>
- Etherington, R. (2009, January 16). Clouds by Ronan and Erwan Bouroullec. *Dezeen*. Retrieved August 28, 2020, from <https://www.dezeen.com/2009/01/16/clouds-by-ronan-and-erwan-bouroullec/>
- Fall 2014 Haute Couture: Maison Martin Margiela inspired by Poiret, Lampas and Van Gogh. (2014, July 9). *CoutureNotebook*. Retrieved August 28, 2020, from <https://couturenotebook.com/best-haute-couture-blog/2014/07/10/maison-martin-margiela-fw-2014-poiret-lampas-and-van-gogh>
- Fendi Spring 2014. (2013, September 19). *Fashion Gone Rogue*. Retrieved August 28, 2020, from <https://www.fashiongonerogue.com/fendi-spring-2014-milan-fashion-week/>
- Furniss, J. A. (2015, March 7). Junya Watanabe Fall 2015 Ready-to-Wear. *Vogue*. Retrieved September 10, 2020, from <https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2015-ready-to-wear/junya-watanabe>
- Ganea, S. (n.d.). The Most Creative and Modular Furniture Series Money Can Buy Right Now. *Homedit*. Retrieved September 10, 2020, from <https://www.homedit.com/creative-and-modular-furniture/>
- Ha, B. S. (2019). Unit Repetition Sculpture and Visual Effect of Light & Shade Contrast, Gradation, Stereogram & Shade. *Design Research*, 4(13), 133-143. doi:10.46248/kidsr.2019.4.133
- Jeon, S. Y. (2011). A study on design context and agenda for design of sustainability. *Journal of Korean Society of Basic Design & Art*, 12(3), 445-458.
- Juliadaviy. (2018, May 1). Meet The Parametric Black Ocean Dress Created Entirely By 3D Pen And With Manual 3D Printing Approach. *JULIADAVIY*. Retrieved August 28, 2020, from <https://juliadaviy.com/blackparametric-black-ocean-dress-by-julia-daviy-3d-pen-art-parametric-dress/>
- Kam, S. J. (2019). An analysis of sustainable fashion design characteristics using Korean image. *Journal of the Korean Society Design Culture*, 25(2), 1-12. doi:10.18208/ksdc.2019.25.2.1
- Kang J. H., & Kim J. T. (2018). A study on validity of nature-themed graphic designs: Focusing on sectional annual ring of tree. *Bulletin of Korean Society of Basic Design & Art*, 19(6), 13-22.
- Kim, H. J., & Na, H. S. (2015). A case study on zero waste cutting fashion design. *Journal Korea Society of Visual Design Forum*, 48(-), 207-216. doi:10.21326/ksdt.2015..48.018
- Kim, H. Y., & Kim S. H. (2018). A study on zero waste fashion design that applied formative beauty of paper-folding. *Journal of Fashion Design*, 18(1), 137-155. doi:10.18652/2018.18.1.9
- Kim, K. S., & Sa, Y. J. (2013). A study on the characteristic & ecological expression of fractal structure: Focused on the formative composition of architecture Skin. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 19(3), 57-65.
- Kim, M. S., & Kim, K. C. (2014). Study on visual patterns about spatial dimensions: Centered on the golden ratio, fibonacci sequence, and fractal theory. *Korean Institute of Interior Design Journal*, 23(1), 88-95. doi:10.14774/JKIID.2014.23.1.088
- Kim, S. Y., & Cho, H. E. (2014). A study on unit H application pattern material design development: Focused on felt material development with laser cutting. *Bulletin of Korean Society of Basic Design & Art*, 15(2), 87-98.
- Kim, W. D., & Jeong, Y. D. (2016). 지속가능 자연모사기술 [Sustainable Natural Simulation Technology]. *Journal of the KSME*, 56(12), 32-36.
- King Toronto. (n.d.). *West bank*. Retrieved August 20, 2020, from <https://westbankcorp.com/work/king-toronto>
- Kook, H. S., & Kim, H. Y. (2016). A study on features of sustainable zero waste fashion design. *Journal of Basic Design & Art*, 17(1), 31-45.
- Kwak H. J. (2004). A study on the application of nature organic

- form for industrial products: Mainly around examples of product design. *Archives of Design Research*, 17(3), 91-100.
- Leardi, L. (2018, April 19). Meditate In This Mobile Nature-Inspired Pinecone Gazebo. *ArchDaily*. Retrieved August 20, 2020, from <https://www.archdaily.com/892472/meditate-in-this-mobile-nature-inspired-pinecone-gazebo>
- Lee, Y., & Choi Y. M. (2020). Development of zero waste fashion design using tangram and folding. *Journal of Fashion Design*, 20(1), 93-108. doi:10.18652/2020.20.1.6
- Lee, Y. E. (2017). A study on atypical three dimensional artwork using variability of module and minicel material. *Bulletin of Korean Society of Basic Design & Art*, 18(2), 447-457.
- Leitch, L. (2019, September 28). Noir Kei Ninomiya SPRING 2020 READY-TO-WEAR. *Vogue*. Retrieved August 29, 2020, from <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2020-ready-to-wear/noir-kei-ninomiya>
- Liu, M. (2010, October 20). Floral Origami Chairs. *Trend Hunter*. Retrieved August 24, 2020, from <https://www.trendhunter.com/trends/antibodi-chair>
- Maison Martin Margiela. (2011, January 23). *Elle*. Retrieved August 29, 2020, from <https://www.elle.com/runway/spring-2011-couture/g18375/maison-martin-margiela-525131/?slide=1>
- Malgouyres, A. (2020, January 23). Iris van Herpen presented her latest Couture collection, titled 'Sensory Seas', at Cirque d'hiver Bouglione in Paris. *Fashion Trendsetter*. Retrieved August 24, 2020, from <https://www.fashiontrendsetter.com/v2/2020/01/23/iris-van-herpen-spring-summer-2020-couture-collection-sensory-seas/>
- Merin, G. (2013, August 8). AD Classics: Ramot Polin / Zvi Hecker. *ArchDaily*. Retrieved August 20, 2020, from <https://www.archdaily.com/416666/ad-classics-ramot-polin-zvi-hecker>
- Meyer, M. (2018, August 21). Alexis Walsh Platform Fashion X Lexus Show Germany 2018. *WTWOX*. Retrieved August 20, 2020, from <https://wtvox.com/fashion/alexis-walsh/>
- Mogu Wave. (n.d.). *Mogu*. Retrieved August 24, 2020, from <https://mogu.bio/acoustic/mogu-wave>
- Montagud, A. (2014, October 7). AMASS, walls made by units by Benjamin Hubert. *More with less*. Retrieved August 24, 2020, from <https://morewithlessdesign.com/en/amass-walls-made-units-benjamin-hubert/>
- Mower, S. (2015, September 23). Gucci SPRING 2016 READY-TO-WEAR. *Vogue*. Retrieved August 26, 2020, from <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2016-ready-to-wear/gucci>
- Mower, S. (2018, March 1). Paco Rabanne FALL 2018 READY-TO-WEAR. *Vogue*. Retrieved August 26, 2020, from <https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2018-ready-to-wear/paco-rabanne>
- Nelson, M. (2019, May 13). Moncler Genius: The Next Chapter with Noir Kei Ninomiya. *Global Blue*. Retrieved August 28, 2020, from <https://www.globalblue.com/destinations/japan/tokyo/moncler-genius-with-noir-kei-ninomiya>
- Norris, A. (2014, October 1). 5 intriguing buildings inspired by bees. *From the Grapevine*. Retrieved August 28, 2020, from <https://www.fromthegrapevine.com/lifestyle/5-intriguing-structures-inspired-bees>
- Parafianowicz, L. (2011, December 29). Bloomberg Pavilion. *Flame*. Retrieved August 24, 2020, from <https://frameweb.com/article/bloomberg-pavilion>
- Park, H. W. (2012). Eco-fashion industry trend and creative fashion design technic for zero-waste. *Journal of fashion business*, 16(4), 29-45. doi:10.12940/jfb.2012.16.4.029
- Park, J. E., & Kim T. K. (2013). Formative properties and product form from nature. *Journal of Digital Design*, 13(4), 129-138. doi:10.17280/jdd.2013.13.4.013
- Persson, B. L. (2017, May 2). The Women, and Man, Who Brought CDG to Life at the 2017 Met Gala. *Vogue*. Retrieved August 28, 2020, from <https://www.vogue.com/article/com-me-des-garcons-runway-to-red-carpet-looks-celebrity-style>
- Rian, I. M., & Asayama, S. (2016). Computational design of a nature-inspired architectural structure using the concepts of self-similar and random fractals. *Automation in Construction*, 66(-), 43-58. doi:10.1016/j.autcon.2016.03.010
- Scale - A Modular Acoustic Partition System. (n.d.). *Mmmminimal*. Retrieved August 24, 2020, from <https://mmminimal.com/scale-a-modular-acoustic-partition-system>
- Soderlund, J., & Newman, P. (2017). Improving mental health in prisons through biophilic design. *The Prison Journal*, 97(6), 750-772. doi:10.1177/0032885517734516
- Swant, M. (n.d.). The World's Most Valuable Brands. *Forbes*. Retrieved August 24, 2020, from <https://www.forbes.com/the-worlds-most-valuable-brands/#2d1331d4119c>
- Templeton, L. (2019, September 29). The designer went back to the root of his creation for a conceptual allegory around the idea of beginning. *WWD*. Retrieved August 28, 2020, from <https://wwd.com/runway/spring-ready-to-wear-2020/paris/noir-kei-ninomiya/review/>
- Transformable Textiles. (2014, April 22). *Ututu Textiles*. Retrieved August 28, 2020, from <https://utututextiles.wordpress.com/2014/04/22/transformable-textiles/>
- Yoon, W. J. (2015). A study on the variable characteristics of Korean traditional wrapping cloths and IoT. *Journal of Korea Design Knowledge*, 34(-), 111-120. doi:10.17246/jkdik.2015..34.010
- Zinc Design. (2015, November 17). Bikini Island. *Issuu*. Retrieved August 24, 2020, from https://issuu.com/zincoriginals/doc/s/bikini_island

A Study on Sustainable Fashion Design Using Units of Nature Image

Kam, Seon Ju • Yoo, Young Sun⁺

Concurrent Professor, Dept. of Clothing and Textiles, Kyung Hee University

Professor, Dept. of Clothing and Textiles, Kyung Hee University⁺

Abstract

The purpose of this study is to investigate design methods using nature image units for a sustainable fashion requiring various design approaches. The results are as follows. First, designs using the nature image unit were expressed by methods such as repetition of natural form and application of aesthetic ratio, arrangement in proportion to the growth principle of nature, and application of fractal geometry algorithm. Second, fashion designs using nature image units were classified as follows. 'Fashion using realistic nature units' a type which naturally complements the differences between units by reproducing realistic forms, textures, and colors in nature; 'Fashion using natural symbolic units' a type expressing handcrafted luxury by repeatedly connected units that symbolize geometric or natural forms; 'Fashion using ecological structure-mimicking units' a type which expresses formativeness by imitating the habitat structure of creature using the origami technique; 'Fashion using units applying fractal algorithm' a type invented in an original form using computer algorithm to connect units. Third, sustainable fashion design characteristics were implemented, such as eliminating the need for machine sewing between units, reducing fabric waste by using nature image contours as seams, and extending clothing life by applying modular units. As a result, the use of nature image units in fashion design has expanded the feasibility of sustainable design, and is expected to be proposed as a solution for design development with originality, luxury, and economic value.

Key words : unit, nature image, sustainable fashion

