



Fashion Design Application of the Mobius Strip as a Formative Principle

Hyejeong Kim*

Department of Clothing Industry, Professor, Hankyong National University, Anseong, Korea

Abstract

Background This study has three aims: understand the principle of Mobius, through the definition of the Mobius strip, and to identify its application scope, method, and mode, by targeting fashion and shoes, and Korean traditional costumes, to identify designers' sensibility and artistic identity through cases in which the principle of the Mobius strip was applied in the design field, and to find out the characteristics of the Mobius strip in formatively expressing designers' works and products. From a practical or artistic aspect, this study has significance by examining how creators use the principle of the Mobius strip as a design factor and how they broaden the creative horizon from the practical or artistic aspect.

Methods For the analysis, we retrieved a literature review that covers books, which include fashion, architecture, interior designs, traditional fashion, and Web site and imagery data. We investigated the cases of designers' various creative outcomes as Mobius strip application.

Results The principle of Mobius simultaneously has finite and infinite existence values, and has a symbolic meaning as a permanent vision of the universe. As a principle manifesting creative design in fashion, the principle plays a role in improving aesthetic values by changing and expanding the existing notional design development category, reinforcing functionality, or awarding a designer's aesthetic inspiration or formativeness.

Conclusions The principle of the Mobius strip may become a design source for item development that can grant an ergonomic aspect, wit, and fun. The Mobius strip principle may express philosophical value by the application to Korean traditional costume, and Western fashion.

Keywords Mobius Strip, Fashion Design, Two-dimensional Shapes, Circulation, Formative Thinking

*Corresponding author: Hyejeong Kim (hjkim160@hanmail.net)

Citation: Kim, H. (2019). Fashion Design Application of the Mobius Strip as a Formative Principle. *Archives of Design Research*, 32(4), 147-161.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2019.11.32.4.147>

Received : Apr. 05. 2019 ; **Reviewed :** May. 08. 2019 ; **Accepted :** Oct. 27. 2019

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. 서론

이차원 도형의 원리로 생겨난 도형으로 뫼비우스의 띠가 있다. 뫼비우스의 띠(Möbius Strip)는 공간의 위치를 다루는 위상수학적인 곡면으로 경계가 하나밖에 없는 2차원 도형을 말하는 것으로 뫼비우스의 띠 2개를 붙여 닫아 입체화시킨 2차원 곡면의 클라인 병을 포함한다. 뫼비우스의 띠의 원리는 문학작품, 예술작품 등에서 많이 적용되고 있으며 우리 일상의 생활 근거리에서도 접할 수 있다. 기업의 로고나 리사이클 마크로 활용되기도 하고 놀이동산의 롤러코스터도 이 원리를 이용한 것이며 이 외에도 수학에서 무한을 상징하는 기호도 뫼비우스의 띠 모양을 본떠 만든 것이다.

서양과학이라 할 수 있는 뫼비우스의 원리는 이분법적 사고나 이성주의와는 다른 사상적 가치를 가지며 오히려 동양적 사고관인 음양의 원리나 천지인합일사상(天地人合一思想)인 우주관 등의 상생적 의미 등과 관련한다. 이는 우리나라 전통의상인 남자 바지의 의복구성과 봉제과정에서 볼 수 있다. 공간적 공유와 행위의 확장성이 라는 측면에서 뫼비우스의 띠에서 드러나는 연속성의 상징적 의미와 동양적 사고와 상통하는 부분이 있다.

이에 본 논문의 연구방법 및 범위로 뫼비우스 띠의 정의를 통해 클라인 병을 포함하는 뫼비우스의 원리를 파악하고 뫼비우스의 원리가 적용된 건축, 인테리어, 영상의 사례와 함께 직접 인체에 적용된 우리 전통의상을 포함하는 의상 및 액세서리 디자인을 대상으로 뫼비우스와 클라인 병의 적용 범위와 방법 및 방식을 알아보고자 한다. 이는 건축과 인테리어 디자인이 패션의 접경예술(Art Frontière)로써 상호영감을 주는 대상이 되기 때문이며 영상자료를 그 사례로 고찰해보는 것은 뫼비우스의 원리가 적용된 결과로서만이 아니라 행위의 과정을 포함하는 것으로 그 적용방법 및 과정을 관찰하기에 적절하기 때문이다.

이에 본 연구는 디자인 영역에 적용, 활용된 뫼비우스 디자인 사례를 통해 디자인적 측면에서 뿐 아니라 실용적 측면에서 디자이너들의 감성과 예술적 정체성을 파악하는데 그 의의가 있으며 뫼비우스 띠의 양식적 특성이 디자이너들의 작품과 제품 등에 다양한 가치를 부여함으로써 창작의 지평을 넓히고 있음을 밝히는데 그 목적이 있다.

이에 뫼비우스 원리가 디자이너들의 다양한 창작물의 사유의 대상이 되었음을 밝히고자 건축, 인테리어, 전통복식을 포함한 서양복식 관련서적 등의 문헌연구와 실제적 사례를 찾기 위해 해당 커머셜 웹사이트를 비롯한 인터넷 자료 및 영상 자료 등을 중심으로 연구, 분석하였다.

2. 뫼비우스의 정의 및 디자인의 적용

2. 1. 뫼비우스의 정의 및 상징적 의미

뫼비우스의 띠(Möbius Strip)는 독일의 수학자이자 천문학자였던 뫼비우스(A. F. Möbius, 1790~1868)가 발견하였으며 경계가 하나 밖에 없는 2차원 도형을 말한다. 뫼비우스는 양쪽 끝 모서리를 비틀어 붙여 만들 수 있는데 연결 후 앞, 뒤의 구분과 안과 밖의 구분이 없는 2차원의 도형이 만들어진다. 뫼비우스의 띠를 세로로 잘라 나가면 자르는 방향에 따라 두 가지의 도형의 형태로 만들어진다. 하나는 잘라진 뫼비우스의 폭으로 길이가 2배인 뫼비우스가 만들어지거나 다른 하나는 자르기 전과 길이는 같지만 폭이 좁아진 뫼비우스의 띠가 2개가 생긴다. 전자는 자르면 자를수록 크기만 커지는 하나의 뫼비우스 띠로, 후자는 길이가 같은 무한한 수의 뫼비우스의 띠가 만들어진다(Figure1). 뫼비우스 띠의 속성은 무성생식처럼 무한대로 커지거나 무한대로 늘어나 반복성과 복제성을 가진다.

또한 뫼비우스의 띠 2개를 붙여 입체화시키면 클라인 병(Klein Bottle)이 만들어지는데 사물의 본질을 연구하는 위상수학(Topology)의 관점에서 보면 클라인 병 또한 뫼비우스의 띠의 연장선으로 보아 구조적으로 동일하다고 본다(Figure2).

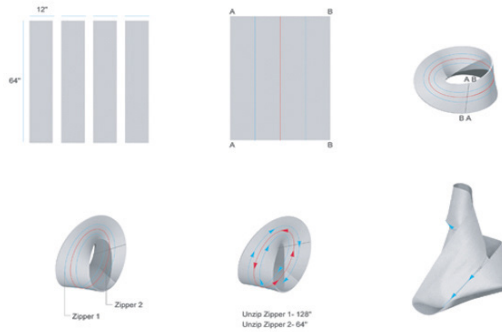


Figure 1 Möbius Dress
Lee, 2010



Figure 2 Drinking Mug Klein Bottles—for
the Thirsty Topologist
<http://www.kleinbottle.com/>

뫼비우스 띠는 기술적으로 적용되었다. 우리 일상에서 커다란 뫼비우스 띠의 구조는 콘베이어 벨트나 컴퓨터 프린터의 천, 레코딩 테이프나 타이프라이터의 리본 등으로 많이 이용되었다. 최근에는 사회적으로 이슈가 되고 있는 공식적 리사이클링 표시로 뫼비우스의 띠의 모양을 구조적으로 활용하여 자원의 활용가치에 주목하고 있다. 생물학적으로는 무성생식이라는 종족번식을 이용한다는 의미에서 원시 생물 중에 자웅동체(Hermaphrodite)와 입과 항문이 하나인 강장동물(Coelenterate)도 뫼비우스와 비슷한 개념을 가진 것이라 주장되기도 한다 (Kwon, 2006).

또한 뫼비우스의 등근 형태는 원의 형태로 원은 끊어지지 않고 계속적인 영속성과 순환으로서의 움직임인 연속성을 표현하고 있다는 측면에서 유한한 존재의 가치와 무한한 존재의 가치를 동시에 가지며 죽음과 삶과 같이 양 극단의 것이 함께 공존한다는 측면에서 철학적 가치를 함축하고 있어 뫼비우스의 띠는 문학작품의 주제로도 많이 쓰인다(Kim, 2014).

20세기에 대두된 서구의 물리학자들에 의해 주도된 현대과학과 동양의 사상이나 철학세계와의 접목은 물질과 정신이라는 이분법적 세계를 통합, 시너지 효과를 내어 새로운 의미의 패러다임이 시작됨을 알렸다. 이러한 다양한 시도들은 디자인 분야에 활발하게 적용되었으며 더 나아가 창작적 태도에 까지 영향을 미쳤으며 사용자나 관람자들로 하여금 다각도의 미적 체험을 하게 한다.

뫼비우스와 같이 위와 아래 또는 아래와 위가 서로 함께하는 공간적 또는 시간적 공유와 안과 밖, 밖과 안이 하나가 되는 창조적 세계는 동양적 사고의 질서인 순환과 유사하며 태극 문양에서 상징하는 음과 양의 세계와도 상통한다. 음과 양이 모여져 원이 형성되는 원리는 음과 양이 서로 독립적인 것이 아닌 융합과 화합을 뜻하는 것으로 원이 상징하는 바는 순환의 영속성의 의미를 지닌다. 이로써 완성된 원은 무한한 가능성의 세계와 창작적 세계를 상징하는 것으로 뫼비우스의 원리와 서로 상호 관련이 있다 할 것이다.

2. 2. 뫼비우스 띠가 적용된 디자인

건축에 있어서도 뫼비우스의 띠의 원리는 적용되었다. 건축가들은 뫼비우스 띠, 나선형, 클로버 잎의 트레포일(Trefoil) 구조 등으로 모더니즘 건축에 반기를 들고 비정형 건축을 디자인하는데 수학적 모델을 활용하였다 (Kim, 2009).

카자스탄(Kazakhstan)의 아스타나(Astana)에 있는 도서관(Figure 3, 4)은 무한히 비틀어진 뫼비우스 루프 형태로 자연으로부터 오는 빛을 극대화되도록 디자인 되었으며 복도는 어렵게 처리하여 음영이 지도록 디자인 되었다. 도서관은 바깥벽의 형태는 하나이지만 절대 끝나지 않는 고리형태로, 뫼비우스의 띠의 원리로 인해 햇빛이 보다 많이 창을 통해 들어올 수 있도록 되어있어 도서관 이용자들의 독서만족도를 높이고 있다(“Möbius Strip Library Adds a Twist to Kazakh Architecture”, 2015).



Figure 3 Möbius Strip Library Adds a Twist to Kazakh Architecture
<http://io9.com/5347113/>

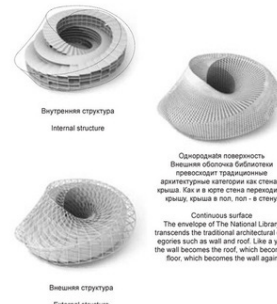


Figure 4 Möbius Strip Library Adds a Twist to Kazakh Architecture
<http://io9.com/5347113/>

건축에 있어서 뫼비우스 띠는 공간을 연결하는 역할을 하게 하여 시각적으로도 넓은 공간으로 인식하게 한다. 시작과 끝의 연결을 통해 획일화되고 닫힌 공간으로서가 아니라 열린 공간으로서 존재하게 하며 유동적 공간에 따라 햇빛을 활용한 밝음의 정도를 조절할 수 있어 건축디자인에 많이 시도되고 있다.

건축가인 자하 하디드(Zaha Hadid)와 패트릭 슈마커(Patrik Schumacher)가 디자인한 인테리어는 건축적 사고를 인테리어적 관점에서 풀어내기도 한다. C형 곡선의 다양한 조합은 뫼비우스의 띠를 부분적으로 절단하여 연결한 것으로 유선형의 아름다움을 드러내고 있다. 또한 정형화된 인테리어의 구조에서 드러나는 단절성을 외부와 내부의 공간으로 상호 유연하게 연결함으로써 시각적으로 공간의 확장성을 보여주고 있다(Figure 5).



Figure 5 The 'Shop in Shop' concept for Neil Barrett
<http://www.suckerpunchdaily.com>



Figure 6 Neil Barrett 'Shop in Shop' Zaha Hadid Architects
<http://www.archdaily.com/>

닐 바렛(Neil Barrett)의 샵인 샵(Shop in Shop)(Figure 6) 컨셉은 16개의 조각으로 나뉜 독특하고 응집력이 있는 조각들이 디스플레이를 위해 서로 다른 형태의 여러 조각으로 배치되어졌다. 드러난 형태는 표면을 독특하게 벗긴 껍질모양으로, 비틀고 접힌 것들은 이중의 곡률(Curvature)과 회전들로 혼합되어있다. 유동적 모듈시스템은 원래의 공간을 발전시켜 어느 위치에서나 다양한 형태로 적용시킬 수 있다("Neil Barrett Shop in Shop", 2013).

영상예술분야에서도 뫼비우스의 띠의 원리는 적용되었다. 움직이는 뫼비우스로 유동성, 연속성을 강조하였다. 움직이는 뫼비우스는 매번 다른 사람들과 만나며 임의적으로 계속적으로 변화한다. 뫼비우스는 2011년 5월 6일에서 20일까지 2주 동안 계속 생동감 있게 움직였다(Figure 7). 멜버른(Melbourne)의 랜드마크인 21개의 큰 삼각형 조각은 순환적 패턴으로 설정되어 기간 내내 저고속의 시각적 환영으로 대중과 상호교류 하였다(Eness, 2012).

특기할 만한 점은 지나가는 사람들에게 각 조각마다 자리를 정해달라는 부탁 후 자리가 이동될 때마다 정지된 장면을 찍은 것을 연속적으로 보이게 하여 동영상으로 제작하였다는 것이다. 이 스탑 사이클(Stop Cycle)은 인간과 조각들의 만남으로 무한의 공간 안에 끊임없이 순환, 매번 새로운 사람과 만나 변화되는 뫼비우스로 마치 인생이 무한히 반복된다는 불교의 윤회사상을 상징하는 듯하다.



Figure 7 Making of MÖBIUS from ENESS,
<http://vimeo.com>



Figure 8 MOBIUS,
<http://kr.aving.net>

뫼비우스의 띠의 원리는 디자이너 오세환의 '뫼비우스(Mobius)'라는 체어 디자인에서도 볼 수 있다. 서울디자인 위크(Seoul Design Week)에서 김미소(2008)는 전시된 뫼비우스 작품이 한국 전통의상인 한복의 소매 선의 아름다움을 형상화한 것으로 넓게 퍼지는 소매의 우아함과 포근하게 감싸주는 형상을 재로별 가공 기술로 표현해 보다 부드러운 느낌을 준다고 하였다(para. 2). 선의 끝을 비틀어 연결하지는 않았지만 등받이 부분과 의자 부분이 도형의 앞과 뒤로, 서로 상반되는 도형의 모습을 보여주고 있다. 이는 도넛이나 타이어 튜브와 같은 곡면인 '원환면(Torus)'의 뫼비우스 띠의 의미를 지닌다. 또한 상징적 의미로 보면 곁과 안, 속과 겉의 공간적 구분이 없이 상이한 것 또는 이질적인 것이 서로 상쇄되는 순환적 연속성을 나타내고 있다(Figure 8).

바스쉐바 그로만(Bathsheba Grossman)이 3D 프린팅용 메탈과 브론즈로 제작한 병따개(Figure 9)는 클라인 병을 축소한 디자인으로 손에 안정감 있게 밀착되도록 사이즈 조정이 가능한 디자인으로 되어있다(Laurie-Anne, 2015)(Figure 9).

이 외에도 자연으로부터 영감을 얻은 암모나이트 싱크(Ammonite Sink)는 싱크와 하수도 구멍까지의 연결로 물길의 시작점과 끝점의 연속성을 표현하고 있으며 하수도 아래로의 물의 낙차에 의한 물소리의 공명은 뫼비우스 띠의 형상이 시각적, 청각적으로 전달될 수 있음을 보여주고 있다(Figure 10).



Figure 9 Klein Bottle Opener
<http://weburbanist.com/>



Figure 10 Modern Sink & Wash Basin Designs.
<http://weburbanist.com/>

3. 뫼비우스 띠가 적용된 의상 및 액세서리 디자인

3. 1. 뫼비우스 띠가 적용된 액세서리 디자인

(1)복형으로 디자인된 네크레이스

스와로브스키(Swarovski)의 은으로 된 셀레스트 목걸이(Celeste Necklace)(Figure 11)는 개인이 착용하는 방식에 따라 기하학적 곡선이 달리 드리워지게 디자인되었다. 셀레스트 목걸이는 입을 사람의 토르소를 따라 네

크라인 주위를 두르게 되어있고 다른 어깨 쪽에서 끝나게 되어있으며 앞 팔을 따라 커프스까지 연장되어있는 연속적 구성을 하고 있다(“Zaha Hadid: Form in Motion”, 2012).

의복형 네크레이스는 정형화된 목걸이의 형태를 벗어나 있어 고정관념의 해체를 보여주고 있으며 커팅이 없는 폴딩을 이용하여 바디 컨셔스(Body Conscious)형 네크레이스로 인체까지 장식할 수 있어 뫼비우스의 띠의 양식적 디자인의 확장성을 보여주고 있다.

(2)인체공학적 요소가 가미된 솔더백

자전거로 출근하는 사람들을 위한 초경량 MT1 솔더백은 무게가 170g으로 플랫폼 뫼비우스의 띠 형태를 둘러매는 것으로 포켓 4개, 지갑, MP3플레이어, 동전과 휴대폰을 수납할 수 있다. 매직테이프로 되어있어 백의 길이 조절도 가능하다(“MT1 Flat Shoulder Bag” 2011). 뫼비우스의 띠의 넓이를 조정하여 어깨의 끈과 백을 하나의 띠로 연결한 디자인으로 자전거를 타기 위한 간편성과 기능성을 고려하였으며 디자인을 단순화시켜 실용성을 향상시킨 솔더백으로 체형을 고려한 인체공학적 요소가 가미된 디자인이다(Figure 12).



Figure 11 Swarovski AG. Celeste, Necklace(2008)
<http://weburbanist.com>,



Figure 12 MT1 Flat Shoulder Bag
<http://mhway.jp/products/detail/40318>

(3)위트를 담은 클라인 병 모자

두 개의 뫼비우스의 띠를 활용한 모자는 하나의 뫼비우스의 띠를 활용한 스카프와 함께 판매되고 있다. 클라인 병 원리를 적용한 모자(Figure 13)는 신축이 좋은 니트를 활용해 자유롭게 크기를 변형할 수 있으며 안이 밖이 되고 밖이 안이 될 수 있는 여지를 주어 겉과 안, 속과 겉의 경계를 허물고 있으며 겹친 두 겹의 니트는 뫼비우스 띠의 입의성과 유동성을 표현하고 있다. 이러한 구성은 시각적으로 유머와 위트를 담아내고 있어 키덜트적 요소를 부각시키고 있다. 이러한 클라인병의 원리를 적용한 아이템은 재미와 놀이의 대상이 될 수 있다는 측면에서 어린이, 유아용품의 아이템 개발 등에 활용의 가치가 클 것으로 보인다(Figure 13, 14).



Figure 13 Klein Bottle Hat
<http://www.kleinbottle.com/>



Figure 14 Klein Bottle Hat with a Matching Möbius Scarf
<http://www.kleinbottle.com/>

(4) 예술적 영감을 주는 뫼비우스 띠 슈즈 디자인

뫼비우스는 디자인 세계에서는 아이콘(Icon)이 되어왔다. 개념상으로 바닥, 힐, 밑창과 발등으로 만들어진 슈즈는 단일한 띠인 뫼비우스 띠의 형태로 제작되었다("Mobius", 2014). 건축가 줄리안 하케(Julian Hakes)에 의해 디자인된 모지토 슈즈(Mojito Shoe) 또한 하나의 띠로 발 전체를 감싸고 있다. Rogers(2013a)는 발바닥의 공간은 가장 슈즈의 중요한 부분으로 디자인되어 있으며 하케는 기능보다는 창의적인 형태에 초점을 맞춰 디자인 하였다(para, 5)고 하였다. 또 다른 곳에서 Rogers(2013b)는 슈즈는 볼과 힐로 이루어져 있지만 줄리안 하케는 모두 어떠한 형태(Form)를 가질 수도 있고 갖지 않을 수도 있다는 것을 깨닫고 라임껍질이 버려진 형태로 슈즈를 디자인하였다(para, 3)고 하여 뫼비우스 띠의 형태가 갖고 있는 철학적 의미를 적용하기도 하였다(Figure 15, 16).



Figure 15 Mojito Julian Hakes
<http://weburbanist.com/2013/01/03/>



Figure 16 Mojito Julian Hakes
<http://weburbanist.com/2013/01/03/>

안드레아 샤브즈(Andreia Chaves)의 트윙들 슈즈(Twirled Shoe) 또한 바닥을 제외한 발등 부분과 발목 부분에 뫼비우스의 원리를 활용하였다.

뫼비우스 띠의 원리는 볼과 힐이라는 기본적 슈즈에서 벗어나지 않았으나 이질적이면서 모던한 소재인 메탈과 커팅이 된 PVC의 결합은 한층 유동적 형태미를 구현하고 있다. 또한 뒤꿈치와 솔 부분까지 한 번에 연결된 디자인 방식은 구성적 측면에서 클라인 병과 일치하며 연속적 띠의 형태로 순환적 영속성을 부여하고 있다(Figure 17, 18).



Figure 17 Twirled Shoe, Andreia Chaves.
<http://www.virtualshoemuseum.com>



Figure 18 Twirled Shoe, Andreia Chaves.
<http://www.virtualshoemuseum.com>

렘 쿨하스와 자하 하디드와 같은 건축가들은 슈즈 회사와 콜라보레이션하면서 디자인의 양식적 교류의 가능성을 넓혔다. 프라다(Prada)가 사랑하는 건축디자이너 쿨하스(Rem D Koolhaas)와 슈즈메이커 갈라하드 클라크(Galahad Clark)는 건축적 구조를 인체와 밀접한 구두에 접목시켜 유나이티드 누드(United Nude)사의 '뫼비우스 슈즈'를 선보였으며 '뫼비우스 슈즈'가 미스 반 데어 로에(Mies van der Rohe)의 뫼비우스 띠의 양식을 디벨

롭시킨 베르셀로나 의자와 디자인의 원리가 유사함을 그래픽적으로 제시하였다(“Architecture scaled down”, 2013)(Figure 19, 20). 유나이티드 누드사는 건축가, 패션디자이너, 잡지사의 에디터와 포토그래퍼로써 기능을 하는 창조공동체로 건축으로부터의 아이디어 또는 현존하는 디자인된 오브제로부터 영감을 얻는다고 하였다(“United Nude”).

가구 디자이너 미스 반 데어 로에가 디자인한 ‘베르셀로나 의자’는 보는 바와 같이 건축, 슈즈, 가구 디자이너들에게 디자인 양식이 개념적으로 일치함을 확인할 수 있다. 뫼비우스 띠의 디자인 양식이 예술 공통의 영역으로써 상호 영감을 주는 아이디어의 소스가 되고 디자인 발상의 원천이 되고 있음을 보여주고 있다(Figure 21).

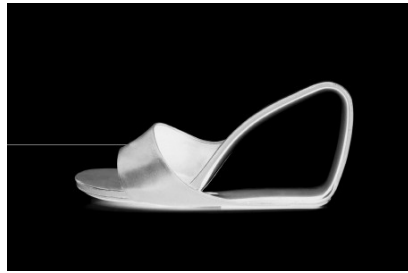


Figure 19 Möbius Shoes
<http://www.unitednude.com>



Figure 20 Barcelona Chair
<https://www.knoll.com/>

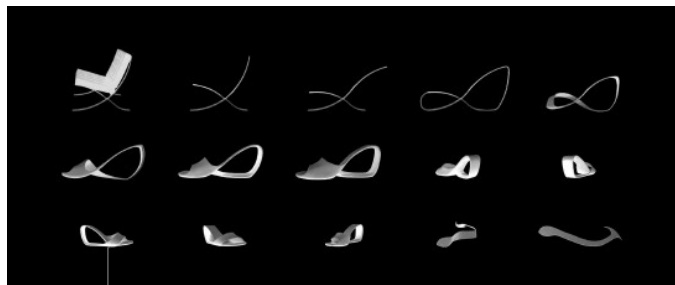


Figure 21 United Nude
<https://www.sole2sole.sg/>

3. 2. 뫼비우스의 띠가 적용된 의상 디자인

(1) 전통한복구성에 적용된 행위의 뫼비우스의 띠

뫼비우스의 띠의 원리가 적용된 의상은 우리나라 고유의 한복에서도 볼 수 있다. Kim(1988)은 한국인들의 공간개념으로서의 뫼비우스와 클라인 병의 원리는 한복 바지에 적용되어 있으며 한국인들의 ‘한’의 공간적 표현이라 하였다. 한복 바지를 재단하는 과정에서 두 개의 천을 하나의 천에서 잘라내 뒤집어 마주 붙이는 것이 뫼비우스 고리의 원리임을 밝혀냈으며(Kim, 1988 p.172) 우리 한복 바지의 큰사폭과 작은 사폭이 결합되는 원리에 뫼비우스의 띠의 원리가 적용됨을 발견하였다(Figure 22, 23).

쌍뫼비우스 고리의 각각 하나에는 마루폭과 작은사폭, 큰사폭 세 개가 들어있는데, 절선을 따라 분리시키면 밑의 것이 위에, 위의 것이 밑에 내려와 엇갈려 붙음으로써 좌우 가량이 결정되어지며 이는 클라인 원통의 구조 내에서 이루어지는 절묘한 현상이다.

Kim(1988 pp.178~179).

뫼비우스의 원리는 전통한복의 여자 저고리에서도 볼 수 있다. 여자 저고리의 넓은 하나의 직사각형의 천을 큰 넓과 작은 넓만큼 사선으로 한 번에 재단, 잘라내어 작은 넓을 뒤집어 회전시켜 오른쪽과 왼쪽 중심선에 각각 마주붙이는 방식으로 남자 한복 바지의 봉제 방법과 동일한 방식을 보여주고 있다.

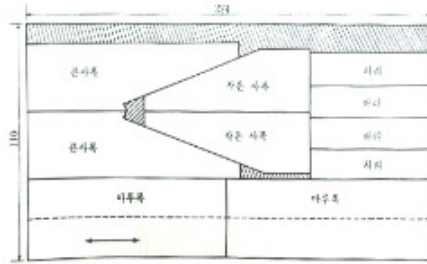


Figure 22 Pattern of Men's Hanbok Baji
Son, p.184

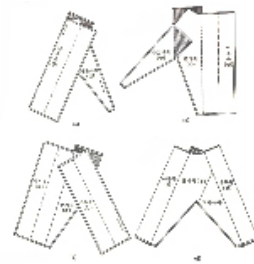


Figure 23 Pattern of Men's Hanbok Baji
Son, p.184

이것은 의복구성에서부터 봉제에 이르는 행위 즉, 평면이 입체화 되어가는 과정을 통해 피비우스 원리의 적용을 보여주는 것이다.

동양에서는 인체를 우주로 여겼으며 우주는 무한한 원리, 무한한 원천의 근원으로 보았다. 그 원리는 피비우스의 무한한 공간, 무제한의 순환의 원리와 상통하는 것이라 할 수 있다. 그러므로 인체를 우주의 축소판이라 한다면 인체를 대상으로 인체 위에 입혀지는 의복은 무한성의 원리가 적용되는 곳이자 축소판으로 실제의 존재를 확인하는 실존적 가치라 할 것이다.

이는 피비우스의 원리가 천지인의 관계나 음과 양의 원리와 같이 서로 다른 양극단이 만나고 함께 존재하는 공존의 동양적 사고와 매우 흡사함을 보여주는 것으로 경직되고 단절된 확실성을 보여주는 것이 아니라 무한한 가능성과 가변성을 포함한다.

(2) 피비우스 띠의 개념을 활용한 의상디자인

① 디자인의 확장성으로서의 피비우스의 띠

피비우스의 띠의 원리는 액세서리 뿐 아니라 의상에도 다양하게 적용되어 유니크함을 준다. 여성의 몸매를 우아하게 표현할 수 있는 저지를 사용하여 전면에 피비우스의 띠처럼 꼬이고 영킹 주름은 저명도의 그림자와 천의 대비로 장식적인 기능을 증폭시켰으며 두리 정은 그녀의 뿌리인 '동양의 핵심가치를 현대적으로 승화시켜 드레이핑의 편안함이라는 가치를 재발견하였다.'(“드레이핑 기법의 재발견”, 2012).

여유로운 여정을 보여주는 피비우스 드레퍼리(Mobius Drapery)는 동양적 여백의미를 보여주고 있으며 단조로운 소재와 컬러로 의복의 구성적 흐름과 비대칭성에 집중함으로써 디자인의 변화성을 부각시켰다. 또한 착용자의 체형에 따라 드레퍼리의 형태와 방향이 달라져 공간의 임의성을 부여하고 있다(Figure 24).



Figure 24 Duri Jung, Fashion Insight
<http://www.zagni.pe.kr/2494>

② 가변적 아이템의 활용으로서의 피비우스의 띠

‘피비우스 드레스’는 한국 태생으로 미국에서 활발한 활동을 펼치고 있는 건축가인 윤미진이 2004년도에 진행한 프로젝트이다(“Mobius Dress”, 2012). 피비우스의 띠(Mobius Strip)는 단면으로 원래 안쪽이 바깥쪽으로 연결되는 의상(Figure 25)으로 피비우스의 띠를 인체에 응용한 것이다. 시작과 끝이 하나로 연결되어 있

으며 고정된 중심방향이 없기 때문에 펠트소재를 이용한 이 드레스는 분류체계도 없고 씨실과 날실도 없다 (Okdongsoon, 2007). 또한 바디에 입혀졌을 때만이 어떠한 의상으로서의 형태를 가지며 옷의 안과 겉이 존재한다는 고정관념을 해체한다. 두 어깨와 몸통 및 엉덩이 등이 지지대가 되어 뫼비우스 드레스는 확정된 옷의 형태를 거부하고 인체에 다양하게 적용되고 있으며 몸의 움직임에 의해서 연속성을 띠고 있다("MY Studio", 2012).

이 의상은 입었을 때 입체적으로 보이며 움직임에 의해 따라 다르게 변화되어 원피스의 형태, 튜닉의 형태를 띠기도 하며 코트의 형태를 띠며 생생하게 재현된다. 뫼비우스의 띠는 불특정한 형태의 것으로서만이 아니라 아 아이템의 변형디자인에 적용되었다(Figure 24).



Figure 25 J. Meejin Yoon, Möbius Dress, 2012 Höweler and Yoon
Architecture- <http://www.mystudio.us/projects/22>

(3)하이테크 기술을 활용한 뫼비우스의 띠

① 3D 모델링 컴퓨터 프로그램이 적용된 뫼비우스 띠

런던 대학의 패션과 졸업생을 위한 전시용 페이지인 아레나 페이지(Arena Page)는 뫼비우스 띠의 기하학의 탐험이었다. 복잡하고도 미니멀한 표면은 평면형의 프로세스가 적용된 3D 모델링 컴퓨터 프로그램이 적용되었다. 평면 2D 패턴들은 종이에 옮겨졌고 소재에 적용되었을 때는 바디에 따라 더욱 변형되고 실험적으로 바뀌었다. 이러한 디자인 과정은 3D로부터 2D로 다시 3D로 가면서 디자인 과정을 변화시켰다("The Mobius Strip", 2012).

볼레로의 어깨를 뫼비우스의 연속적으로 표현한 이 디자인은 컴퓨터시스템을 활용해 뫼비우스의 원리를 3D로부터 2D로 다시 3D로써 표현하여 바디스(Bodice)와 슬리브(Sleeves)를 뫼비우스 띠로 서로 연결하여 조형적으로 표현하고 있다. 또한 2D의 평면성이 패턴(Pattern)과 소잉(Sewing)을 거쳐 3D로 입체화 되면서 의복구성의 확장성과 창작성을 표현하고 있다(Figure 26).



Figure 26 arena PAGE
<http://www.suckerpunchdaily.com>

② 신소재의 다양한 표현으로서의 뫼비우스의 띠

뫼비우스 띠의 원리는 의복의 구성 뿐 아니라 소재표현에도 적용되었다. 다양한 소재 사용은 뫼비우스 띠 표현 디자인을 공고히 하였다. 자하 하디드가 몰드 된 플라스틱 소재에 탐닉했다면 아이리스 반 헤펜(Iris van Herpen) 또한 패션에 3D 프린팅(3D Printing)을 사용한 혁신자로 SF영화(Sci-Fi Movie) 속 외계인과 같은 형상과 텍스처로 착상할 수 있는 3차원의 조각을 디자인 하였으며 기계사용보다는 기이한 신소재의 미적 요소에 착안하여 입을 수 있는 기술과 패션사이의 가교역할을 하는데 기여하였다(Rogers, 2015). 아이리스 반 헤펜은 “패션은 예술의 표현이며 욕망 및 감성과 문화가 반영된 정체성을 표현한다”라고 하였다(Pelka 2012).

그는 의복의 표면에 표현된 하드한 신소재의 입체성과 회전에 의한 무한한 반복성으로 뫼비우스의 끝이 없는 방향성을 표현함으로써 창작 의상의 디자인 개발 영역을 확장하였다(Figure 27, 28). 이는 무한한 형태를 창조해 낼 수 있는 뫼비우스 띠의 원리가 디자이너들의 미적, 조형적 욕구를 채우는 도구가 됨을 보여주고 있는 것이다. 이로써 의상은 디자이너들의 의도를 함축하여 표현하는 장(場)으로 의상의 구성적 측면에서 만이 아니라 신소재의 개발적 측면에서도 뫼비우스의 원리가 활용되고 있음을 보여주고 있다.



Figure 27 Iris van Herpen
<http://weburbanist.com>



Figure 28 The Iris Van Herpen
<http://www.trendhunter.com>

4. 결론

뫼비우스의 원리는 건축, 인테리어, 디자인, 영상예술에 이르기까지 다양하게 적용되어 디자이너의 창작물에 대한 심미적 태도나 욕구, 철학적 가치를 표현하는 디자인 원리로 작용한다. 특히 뫼비우스의 원리를 포함하는 확장된 개념으로서의 클라인병의 원리는 복식에 있어서는 의복형 네크레이스, 기능적 숄더백, 슈즈에 이르기까지 기존의 관념적 디자인 개발의 범주를 변화시켜 기능성을 보장시키는 인체공학적 디자인에 활용되었으며 그 외에도 디자이너의 미적 영감을 표현하거나 조형성을 부여함으로써 미의 가치를 향상시키는 역할을 하고 있다. 서양복에 있어서는 디자인의 확장이나 아이템의 가변성으로써 인체 위에 입체성을 부여하는 기법 중의 하나로 의복의 착장방식의 고정관념을 해체하며 인체의 움직임에 따라 다르게 보이게 함으로써 불특정 의복의 표현 영역을 보여주고 있다.

뫼비우스의 원리는 우리나라 전통의상에도 적용되어 철학적 가치를 표현하는 사유의 장(場)이 되고 있음을 확인할 수 있었다. 우리나라의 남자 한복바지의 마루폭, 큰사폭, 작은사폭이 이루어지는 본뜨기, 마름질, 바느질법의 과정과 여자 한복저고리의 싹 또한 본뜨기, 마름질과 바느질법의 과정은 행위의 뫼비우스의 원리를 포함하고 있는 것으로 뫼비우스가 갖고 있는 광대한 우주관을 보여준다. 이는 뫼비우스의 원리가 천지인의 관계나 음과 양의 원리와 같이 서로 다른 양극단이 만나고 함께 존재하는 공존의 동양적 사고와 매우 흡사함을 보여주는 것이다.

최근에 와서의 뫼비우스의 원리는 하이테크 기술과도 밀접하게 닿아있다. 3D 모델링 컴퓨터 프로그램을 활용한 의상디자인은 2D의 평면성이 패턴(Pattern)과 소잉(Sewing)을 거쳐 3D로 입체화시킴으로써 의복구성의 확장성과 창작성을 표현하고 있다. 신소재의 미적 요소는 입을 수 있는 기술과 패션사이의 가교 역할을 하고 있

다. 의복의 표면에 표현된 하드한 소재의 입체성은 뫼비우스의 끝이 없는 방향성을 표현하는데 매우 유리하며 입체적 회전에 의한 무한 반복을 표현할 수 있어 신소재를 적용하는 창작 의상의 디자인 개발에 유용하게 이용됨을 볼 수 있었다.

이로써 뫼비우스의 원리는 유한한 존재의 가치와 무한한 존재의 가치를 동시에 가지는 영속적 우주관으로서의 상징적 의미를 가지며 복식에 있어서는 창의적 디자인을 발현하는 한 원리로서 예술적 측면만이 아니라 인체 공학적 측면과 하이테크 기술과 접목되어 유틸리티와 재미를 부여할 수 있는 아이템 개발의 디자인 소스가 됨을 확인할 수 있었다.

References

1. Arena Page. (2012). suckerPUNCH. Retrieved from <http://www.suckerpunchdaily.com/2012/04/10/the-mobius-strip/>
2. Architecture Scaled Down. Retrieved September 21, 2015, from <http://www.unitednude.com/>
3. Barcelona Chair. Retrieved April 1, 2017, from <https://www.knoll.com/product/barcelona-chair?section=design>
4. Chaves, Andreia. (2009). Twirled shoe. Virtual shoe museum. Retrieved from <http://www.virtualshoemuseum.com/andreia-chaves/twirled-shoe>
5. Eness. (2012). *Making of Srtip*. Retrieved from <http://vimeo.com/27462209>
6. Iris van Herpen. Retrieved August 24, 2017, from <http://weburbanist.com>
7. Kim, H. (2013, September 22). Conicoid and Space II. KOFST. Retrieved from <http://online.kofst.or.kr/>
8. Kim, H. (2014, November 1). A Study on the Two-Dimensional Shapes' Continuity-Applied Costume. *Proceedings of 2014 International Conference on Journal of fashion business, Seoul, KSFB*, 162-163.
9. Kim, M. (2009, May). 수학으로 건축을 그린다. [Architecture is draw by mathematics]. The Standards cutting-edge architecture of the 21st Century Design House M+ [DX Reader version]. Retrieved from http://happy.designhouse.co.kr/magazine/magazine_view?info_id=47906
10. Kim, M. (2008, January 24). 디자이너 오세환이 선보인 'MOBIUS' [Designer Oh, Sehwan's work 'Mobius']. Aving. Retrieved from <http://kr.aving.net/news/view.php?articleId=69287>
11. Kim Sangil(1988). *한철학 [Han philosophy]* (pp. 172). Seoul: Jeonmangs.
12. Kim Sangil(1988). *한철학 [Han philosophy]* (pp. 178-179). Seoul: Jeonmangs.
13. Klein Bottle Opener. *Museum Of Math*. Retrieved August 24, 2017, from <http://weburbanist.com/2015/11/11/wearable-architecture-29-structural-silhouettes-in-fashion>
14. Klein Bottle Hat with a matching Mobius Scarf. Retrieved November 13, 2017, from http://www.kleinbottle.com/klein_bottle_hats.htm
15. Kohaksoo Hyun Design Institute. (June 25, 2012.). Rediscovery of Draping Technique, *Fashion Insight*. Retrieved from <http://www.fi.co.kr/main/view.asp?SectionStr=Series&idx=39774&NewsDate=2012-06-25>
16. Kwon, M. (2006, June). *Hermaphrodite and a coelenterate Mobis Management Unitas BRAND [DX Reader version]*. Retrieved from <http://www.unitasbrand.com/Brand/>
17. Laurie & Anne. (2015, November 24). The Ultimate Science Geek Gift Guide: 2015 Vazquez. Retrieved from <https://www.fiatphysica.com/blog/pop-culture/science-geek-gift-guide-2015>
18. Mike. (2015, November 11). *Sweet Sinks*. *Weburbanist*. Retrieved April 17, 2017, from <http://weburbanist.com/2015/11/11/wearable-architecture-29-structural-silhouettes-in-fashion>
19. Mobius Dress. (2012). Retrieved from http://www.gmoma.or.kr/eng/dis/dis_image_view.asp?seq=39&art_seq=332
20. Mobius. *United Nude*. Retrieved May 7, 2014, from <http://www.unitednude.com/womens;jsessionid>
21. Möbius Strip Library Adds a Twist to Kazakh Architecture. Retrieved May 25, 2015, from <http://io9.com/5347113/mobius-strip-library-adds-a-twist-to-kazakh-architecture/>

22. Möbius shoes. Retrieved May 15, 2015, <http://www.unitednude.com/>
23. Modern Sink & Wash Basin Designs. Retrieved March 30, 2016, from <http://weburbanist.com/2015/11/11/wearable-architecture-29-structural-silhouettes-in-fashion>
24. Mojito Julian Hakes. (2013), Retrieved from <http://weburbanist.com/2013/01/03/>
25. MT1 Flat Shoulder Bag. (2011, September 13). Retrieved from <http://mhway.jp/products/detail/40318>
26. My Studio. (2012). Möbius Dress Concept Clothing. Höweler and Yoon Architecture Retrieved from <http://www.mystudio.us/projects/22>
27. Neil Barrett 'Shop in Shop' / Zaha Hadid Architects. Retrieved April 4, 2015, from <http://www.archdaily.com/342960/neil-barrett-shop-in-shop-zaha-hadid-architects/513ead23b3fc4b560c00003b-neil-barrett-shop-in-shop-zaha-hadid-architects-photo>
28. Okdongsoon. (2007, June 25). *Möbius Dress*. Retrieved from http://ww7.w-market.co.kr/bbs/board.php?bo_table=world_story&wr_id=566&sfl=&stx=&sst=wr_hit&sod=asc&sop=and&page=134
29. Pelka, Sophia 2012, Feb 1). *Fairytale Queen Fashion*. from <http://www.trendhunter.com/trends/iris-van-herpen-2012>
30. SA Rogers. (2013, January 3). Architecture Meets Fashion: Shoes by Hadid, Gehry & More. *web urbanist*. Retrieved from <http://weburbanist.com/2013/01/03/architecture-for-your-feet-shoes-by-zaha-hadid-frank-gehry/>
31. SA Rogers. (2015, November 11). Infamous Footwear: 20 Pairs of 'Fashion Backward' Shoes. *web urbanist*. Retrieved from <http://weburbanist.com/2015/11/11/wearable-architecture-29-structural-silhouettes-in-fashion/>
32. SA Rogers. (2015, November 11). Wearable Architecture: 29 Structural Silhouettes in Fashion. *web urbanist*. Retrieved from <http://weburbanist.com/2015/11/11/wearable-architecture-29-structural-silhouettes-in-fashion/>
33. Shotton, M. A. (1989). *Computer addiction? A study of computer dependency [DX Reader version]*. Retrieved from <http://www.ebookstore.tandf.co.uk/html/index.asp>
34. Son, K.(1990). *전통한복양식, [Style of Traditional Hanbok]* (pp.184-186). Seoul: Kyomunsa.
35. Sophia Pelka(2012, February 1). *Fairytale Queen Fashion*. Retrieved from <http://www.trendhunter.com/trends/iris-van-herpen-2012>
36. Swarovski AG. Celeste, necklace. (2008) Retrieved from <http://weburbanist.com>
37. The Iris Van Herpen. Retrieved June 30, 2017, from <http://www.trendhunter.com>
38. United Nude. sole2sole. Retrieved April 28, 2019, from <https://www.sole2sole.sg/collections/united-nude>
39. Yoon, M. (2012). Möbius Dress, *Höweler and Yoon Architecture*. Retrieved May 15, 2014, from <http://www.mystudio.us/projects/22>
40. Yoon, M. (2012). Möbius Dress, *Höweler and Yoon Architecture*. Retrieved from <http://www.mystudio.us/projects/22>
41. Zaha Hadid: Form in Motion. (2012, January 24). *Begrudgingly BB*. Retrieved from <http://begrudginglybb.blogspot.kr/>
42. Zaha Hadid(2013). *suckerPUNCH*. Retrieved from <http://www.suckerpunchdaily.com/2013/04/12/neil-barrett-shop-in-shop/>

조형의 원리로서의 피비우스의 띠가 적용된 패션디자인

김혜정*

한경대학교 의류산업학과, 교수, 안성, 대한민국

초록

연구배경 본 연구는 피비우스의 띠의 원리가 디자인 영역에 적용, 활용된 사례를 통해 디자이너들의 감성과 예술적 정체성을 파악하고 피비우스의 띠의 양식적 특성이 디자이너들의 작품과 제품 등을 조형적으로 표현하는데 다양한 가치를 부여하거나 혁신적 표현수단이 되고 있음을 밝히는데 그 목적이 있다. 또한 실용적 측면에서나 예술적 측면에서 창작자들이 피비우스 띠의 원리를 디자인 요소로 활용하여 창작의 지평을 넓히고 있음을 밝히는데 그 의의가 있다.

연구방법 피비우스 원리가 적용된 사례와 그 원리가 적용된 디자이너들의 다양한 창작의 결과물이 사유의 대상이 됨을 밝히고자 건축, 인테리어, 전통복식을 포함한 서양복식 관련서적 등의 문헌연구와 웹사이트의 자료 및 영상 자료 등을 중심으로 연구 분석하였다.

연구결과 피비우스의 원리는 유한한 존재의 가치와 무한한 존재의 가치를 동시에 가지는 영속적 우주관으로서의 상징적 의미를 가지며 피비우스의 원리는 패션에 있어서는 창의적 디자인을 발현하는 한 원리로서 예술적 측면에서 만이 아니라 기존의 관념적 디자인 개발의 범주를 변화, 확장, 기능성을 보강한다.

결론 피비우스가 적용한 디자인의 결과물은 디자이너의 미적 영감이나 조형성을 부여함으로써 띠의 가치를 향상시킨다. 또한 인체 공학적 측면과 유틸리티와 재미를 부여할 수 있는 아이템 개발의 디자인 소스가 됨을 확인할 수 있었다. 그 외에도 피비우스의 원리는 서양복만이 아니라 우리나라 전통의상에도 적용되어 철학적 가치를 표현하는 사유의 장(場)이 되고 있음을 확인할 수 있었다.

주제어 피비우스의 띠, 2차원적 도형, 패션디자인, 순환성, 조형적 사고

*교신저자 : 김혜정 (hjkim160@hanmail.net)