

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2020.6.1.23>

JCCT 2020-2-4

## 테오안센의 자율적 기계 생명체와 다리 메커니즘

### Theo Jansen's Autonomous Mechanical Life and Leg Mechanism

김태은

Kim, Tae-Eun

**요약** 기계가 움직일 때의 동작들은 일정한 원리에 의해 움직이기 때문에 아무리 복잡하고 다양한 기계라 할지라도 기계의 운동을 지배하는 근원적 원리가 있다. 자율적 움직임은 반복을 피할 수 있고, 더 인간적이며 더 자연적인 요소에 근접하는 길이다. 복제가 아닌 독창적인 움직임은 더더욱 그러하다. 따라서 현재, 기계의 역동성은 인간의 참여에 의해 더욱 다감각적으로 표현될 수 있는 가능성에 도전하고 있으며 사실과 복제의 경계에서 그 표현영역을 점점 확대시키고 있다. 테오안센의 작품들은 각각의 시기별로 다른 환경에 적응토록 변화하여 그의 수십 년에 걸친 연구는 초기에서 현재까지 계속 진화되고 있음을 알 수 있다. 그 진화의 초점은 무엇보다 개체를 구성하는 부품들 간의 유기적 결합이 가진 원리로부터 반복되는 원형운동과 수평적 왕복운동이라는 동일한 근원지를 가지고 있음을 알 수 있다.

**주요어** : 테오안센, 메커니즘, 다리구조, 기계 생명체, 행동패턴, 기계예술

**Abstract** Since the movements of a machine are driven by a certain principle, there is a fundamental principle that governs the movement of the machine, no matter how complex and diverse it may be. Autonomous movements are a way to avoid repetition, to approach more humane and more natural factors. That's all the more so when it comes to original movements, not cloning. So now, the dynamics of the machine are more multi-sensory by human participation. It is challenging the potential to be expressed and is gradually expanding its sphere of expression in the boundaries of fact and cloning. Theo Jansen's works have changed from period to period to adapt to different circumstances, indicating that his decades-long work has continued to evolve from early to present. The evolution's focus, among other things, can be seen as having the same source of circular motion and horizontal reciprocating motion, which are repeated from the principle of organic coupling between the parts that make up the object.

**Key words** : Theo Jansen, mechanism, leg's structure, mechanical life form, mechanical art

#### 1. 서론

산업혁명 이후의 서구 예술에 있어 기계는 미래주의, 구성주의, 바우하우스 운동을 거쳐 다다이즘, 초현실주

의를 통해 아름다움과 문명비판의 도구로 활용되어졌다. 이후 20세기 초 산업과 과학기술에 의해 공간 속 움직임, 시간의 시각적 표현 등으로 구체화 되었으며 기술정보시대에 들어선 지금, 컴퓨터와 센서기술의 발

\*정회원, 동양대학교 공연영상학부 교수 (제1저자)  
(2006서울국제미디어비엔날레 참여작가)  
접수일: 2019년 10월 05일, 수정완료일: 2019년 10월 26일  
게재확정일: 2019년 11월 03일

Received: October 05, 2019 / Revised: October 26, 2019

Accepted: November 03, 2019

\*Corresponding Author: taenmap@dyu.ac.kr

Dept. of Performing and Media arts, DongYang Univ, Korea

달은 예술에 있어 기계의 동적장치 속에 인간의 삶과 상상력을 구현해 나아가고 있다. 하지만 어떤 기계든지 움직일 때의 동작들은 일정한 원리에 의해 움직이기 때문에 아무리 복잡하고 다양한 기계라 할지라도 기계의 운동을 지배하는 원리를 이해할 수 있다. 또 그 원리가 관념과 개념으로 설명되어질 수 있다면, 우린 그 속에서 예술적 가치를 발견할 수 있을 것이다.

마리네티(F.T.Marinetti)는 1909년 기계의 역동성과 속도의 아름다움을 [미래주의 선언]을 통해 표현하였고, 미래주의 화가 프랑폴리(E. Prampolini)는 1922년 [기계의 미학과 예술에 있어서의 기계적 성찰]이라는 글에서 '기계의 미학적인 미덕, 그 움직임의 형이상학적인 의미와 메커니즘은 현대 조형예술의 개혁에 영감을 주는 신기원이 된다'라며 산업사회에서의 기계와 기계적 표현 욕구, 기계미학의 필요성에 대해 역설하였다. [1]

이 당시의 기계는 사실, 기어장치, 지렛대의 원리, 나사의 원리 등 아주 기본적인 원형에 가까운 기계라 할 수 있으며 당시의 '현대'라는 표현은 지금으로 따지자면 어느 정도 많은 시차가 있다. 오늘날의 기계는 당시와 비교해 보면 기계 그 이상의 것을 의미하고 있다. 인간과 조화를 이루는 하나의 생명체나 인간의 모습 그 자체가 투영된 하나의 반사체로써의 기계로 그 가치와 척도는 더 중요하다고 볼 수 있다.

테오얀센(Theo Jansen)은 물리학자에서 출발하였다. 따라서 그의 창작물 속에 숨겨진 동작원리는 그의 세계관을 이해하는데 중요하다. 1990년부터 20년간 만들어진 해변동물(strandbeest)을 살펴보면 스스로 걷는 것에서 시작하여, 환경을 인식하여 생존하는 것에 다다른 진화과정을 엿 볼 수 있다.[2] 그의 작품 속에 주동력이 자연적 요소들임을 감안할 때, 인공적 기계에서 좀 더 생명체에 근접하려는 의도를 엿 볼 수 있다. 얀센의 메커니즘을 살펴봄으로써 해서 우리는 기계가 생명체를 어떻게 모방하려하는지, 그리고 움직임의 미학적 가능성은 어떠한 것이 있을지에 대해 도달할 수 있을 것이다.

## II. 인공 생명체로써의 기계

### 1. 인공생명체로써의 기계

우리는 흔히 누군가의 조정을 받지 않고 스스로 움직이는 물체들에 대해 '인공생명' 혹은 '자율적 생명체

'라는 표현 등을 사용한다. 인공생명을 구현하는 소프트 웨어에 의하면 그 안의 개체들은 여럿이 모여 하나를 이루고 그 중에 우수한 것만 선택 진화 하며, 단순한 모방과 달리 창의적으로 행동한다.

테오얀센의 해변동물(strandbeest)시리즈는 누군가 밀어주지 않으며, 먹이를 주며 사육하는 것이 필요 없다. 즉, 에너지를 소비하지 않기 때문에 먹는 과정이 필요치 않으며, 바람에 의해 스스로 움직이는 관절을 갖추었다. 해변가에 부는 바람과 수분 등은 이 해변동물들 살아가는데 필요한 요소로서 작용한다. 이 점은 얀센의 기계가 자율성을 가진 생명체라는 것을 입증해 주고 있다. 전기동력이 아니라 자연동력에 의존하여 움직이는 작품으로는 무엇보다 알렉산더 칼더(Alexander Strirling Calder)의 모빌작품들과 키네틱 장치로써는 장 탱글리(Jean Tinguely)의 아쌍블라쥬 기계작품들을 빼 놓을 수 없다. 움직이는 조각으로써 칼더와 탱글리는 미술관이나 건축물 내부공간을 중심으로 한 전시작품이라고 한다면 얀센의 작품들은 외부환경에 노출되어 있어 마치 '살아간다'라고 하는 개념에서 서로 비교할 수 있다.

이외에도 스스로 움직이는 생명체를 모방한 기계들에 대해 몇 가지 예를 살펴보면, 독일의 생체로봇 회사 Festo에서 제작한 <Air Jelly>[3]시리즈가 있다. 이것은 물이 없는 공간에서 물속을 헤엄치듯 다니는 해파리와 같은 모양을 하고 있다. <Air Jelly>가 스스로 공기 중을 헤엄치고 다니는 모습은 자율적이다. 사실 이 물체는 리튬이온 배터리가 들어가 있어, 전기모터를 움직이며 헬륨가스가 몸체 안에 들어있다. 모터로 움직이는 다리들은 땅을 박차고 노를 저어 공기를 자신의 몸을 부양시키는데 사용하고 있다. <Air Jelly>의 비행능력은 단순하지만 물이 아닌 공기 속에서 이루어지며 모터와 관절의 장치가 정교하여 움직임이 자연스러워 자연의 일부를 보는 착각을 불러일으킨다. <Air Jelly>는 관절을 움직이는 동력을 배터리에서 얻는다는 것이 얀센의 해변동물과 큰 차이가 있다. 이 동력은 비(非)자연적인 것이라기보다 덜 자연적인 것이라고 표현하는 것이 적합하다.

생명체에서 그 기본적인 원리를 연구하여 인공기계로 만드는 기술은 날로 정교해져 로봇의 역사 속에 진화를 거듭하여 소개되어져 왔다. 이처럼 자율적으로 움직이는 물체들은 스스로 판단하고 스마트한 것으로 받

아들여지기 때문에 이런 이러한 기계장치들이 정교해 질수록 그 표현이 실제에 가깝다고 느껴지기 마련이다. 생명체는 아니지만 ‘생명체와 같은’ 존재감으로 인해 기계는 우리와 더 가깝고 동일시되는 과정 속에 들어와 있다. 기계의 움직임은 매우 반복적인 것이 특징이다. 움직임이 주기적으로 반복되면 아무리 걸 표면이 사람 같아도 기계임을 즉각 알아차리게 된다. 실제 생명체와 인공생명체의 차이점은 이러한 패턴을 얼마만큼 알아차릴 수 있는냐의 여부에 따라 달라진다고 할 수 있다. 자율적 움직임은 반복을 피할 수 있고, 더 인간적이며 더 자연적인 요소에 근접하는 길이다. 복제가 아닌 독창적인 움직임은 더더욱 그러하다. 따라서 현재, 기계의 역동성은 인간의 참여에 의해 더욱 다감각적으로 표현될 수 있는 가능성에 도전하고 있으며 사실과 복제의 경계에서 그 표현영역을 점점 확대시키고 있다.

이탈리아, 스위스, 벨기에 3국이 참여한 swarm-bots 프로젝트[4]에 의하면 여러 대의 로봇들이 각자 흩어져서 정보를 탐색하여 움직임이다 장애물이 발견되면 하나로 이어져 장애물을 피해가거나 건너가는 행동패턴들을 수행한다. 이러한 연구들은 로봇이 어떠한 생명체를 모방하여 새로운 생명체를 창조해 나가는 인공생명체로서의 가능성을 시사한다. 이러한 예들을 미루어 볼 때, 테오안센의 20년간 제작된 해변동물(strandbeest)시리즈는 좀 더 자연에 가까우며 생태학적 환경 속에서 인간과 함께 살아갈 수 있는 기능들을 점점 갖추며 진화하고 있다는 측면에서 인공생명체로서의 의미가 크다고 하겠다.

이처럼 인공생명체라고 지칭하는 것들의 특징은 어떠한 순간에서는 예고된 알고리즘의 순서에서 벗어나 의외의 상황에 스스로 판단하고 대처하는 것을 나타내고 있음을 알 수 있다. 테오안센의 해변동물 역시 20여 년의 기간을 통해 정교해지고 인지능력을 갖추기 시작한 단계까지 변화하고 있다. 테오안센의 해변동물은 단순한 운동만 하는 존재에서 스스로 생존을 위한 방어를 하는 뇌기능을 가진 기계생명체로 거듭나기까지는 몇 차례의 진화과정을 거친다.

아래 표는 이것을 연대기 순으로 정리한 것이다.

표 1. 해변동물(strandbeest) 제작과정과 연대기별 작품명

제작 연도	내용	작품명
1990	stick insect 의 진화과정에 모티브를 가져온 단순형태와 운동, 최소한의 기능 플라스틱 관과 접촉테입으로 이어진 다리	Animaris Vulgaris
1990~1993	플라스틱관의 케이블 타이로 연결된 삼각형의 면구성으로 플라스틱관을 지탱함 축을 이용하여 걷기 시작	Animaris Currens Vulagaris
1993~1994	플라스틱관을 열을 통해 구부러짐이 가능 유연한 뼈대가 가능 바람과 축을 같이 사용하여 걷는 것이 가능	Animaris Currens Ventosa Animaris Sabulosa Adolescens Animaris Sabulosa Adolescens
1994~1997	유전자(플라스틱관모듈)를 통해 번식, 아니마리스 제네티쿠스(Animaris Geneticus)속에 모듈로 들어있는 여러개의 유전자가 교체가능하고 일부를 떼어내어 다음 세대로 이어지게 하는 유전자 역할을 함	Animaris Geneticus
1997~2001	해변동물의 플라스틱관이 나무로 변환되면서 스케일이 커짐 2.5톤에 다다른 거대한 물체로 변환됨. 사람이 탑승 가능	Animaris Rhinoceros Transport
2001~2006	바람에 의존하던 단계에서 스스로 근육을 움직이는 기능으로 발전 플라스틱관과 관 사이를 연결하는 피스톤 운동으로 근육이 활성화 된다. 해변에서의 생존가능성이 향상됨	Animaris Vermiculus Animaris Rugisus Peristhaltis Animaris Vaporis
2006~현재	컴퓨터 소프트웨어의 시뮬레이션으로 더욱 정교해지고 센서의 기능추가로 인해 주변위험요소들을 인식 스스로 방어하는 뇌를 갖추기 시작함	Animaris Percipiere Rectus Animaris Excetus Animaris Ordus Animaris Modularius

### III. 해변동물(strandbeest)들의 메커니즘

얀센의 해변동물(strandbeest)시리즈에서 공통적으로 발견되는 점은 외부로부터 에너지를 가져와 스스로 동력을 발생시키는 튜브장치와 그 동력이 움직임을 발생시키는 다리구조시스템이다. 외부에너지는 주로 바람이 이용되며, 유입된 바람이 일정한 과정을 거쳐 다리를 움직여 이동하게 한다. 이것을 크게 풍력저장장치와 다리시스템으로 나누어 살펴보도록 하겠다.

#### 1. 풍력저장장치

20년 동안 진화된 얀센의 동물들은 바람, 물 등의 자연적 요소에서 움직임을 동력을 가져온다는 것이 가장 큰 특징이라 할 수 있다. 얀센의 해변동물(strandbeest)시리즈는 그가 해변가에 작업실을 두고 대부분이 해변 근처에서 제작된 작업들이다. 해변을 스스로 걷는 타입으로 뇌의 기능과 유사한 기능을 가졌다고 평가받고 있으며 스스로 유지와 방어가 가능한 기능을 보유하고 있다. '아니마리스 사블로사 아돌레센스(Animaris Sabulosa Adolescens)'[5] 작품 같은 경우는 꼬리에 삼이 달려 있어 모래언덕을 쌓을 수 있고, 변속장치 기능이 있어 건조한 모래를 속도조절을 통해 걸을 수 있다. 또한 추진날개와 센서날개가 달려 있어 자신의 위치를 판별하고, 건조한 모래와 폭풍우에 자신을 보호하는 능력을 갖추고 있다.

'아니마리스 베르미쿨루스(Animaris Vermiculus)' [6]라는 작품은 28개의 플라스틱 물병이 바람을 저장하는 역할을 하게끔 고안되어 있다. 바람이 불면 움직이는데 움직이는 힘을 전달하는 근육은 플라스틱관(튜브)에 피스톤이 들어갈 때 늘어난다. 피스톤에 의해 들어간 공기는 관을 감싸고 있는 캡슐 안을 채운 다음 그 다음 근육으로 이동하여 움직임을 활성화시킨다.



그림 1. 아니마리스 사블로사 아돌레센스(좌), 아니마리스 베르미쿨루스(우)  
Figure 1. Animaris Sabulosa Adolescens (left), Animaris Vermiculus(right)

얀센의 해변동물들은 마치 자기 소화기능을 가진 동물 같다. 이것의 구성은 공기를 담은 재활용된 플라스틱 병에 있는데 바람이 불면 이 장치가 높은 압력을 펌프질할 수 있어 이 작품의 주된 동력인 바람을 유지시킨다. 이러한 장치의 기술은 자전거펌프에 널리 사용되고 있다. 이 동물에 부착된 수많은 펌프 장치들은 불어오는 바람을 통해 날개들을 움직인다. 이 과정에는 시간이 다소 걸리지만 그 동안에 용기 안에 바람은 마치 배터리 처럼 충전된다. 그 장치들은 바람을 공급하기도 하고 플라스틱 용기 안에 저장한다. 용기의 뚜껑이 열리면 병에서 나오는 바람은 높은 속도로 뿜어져 나온다. 이 장치는 불규칙하게 마구 불어대는 바람일지라도 이 장치를 통해 일종의 '제어'가 가능하고 일정한 동력을 제공해주어 동물을 움직이게 하는 셈이다. 바람만 가지고는 불가능하다. 동물이 움직이기 위해서는 근육과도 같은 역할을 해주는 것이 필요하다. 다리를 움직이는 근육의 역할은 튜브관을 통해 이루어진다. 이 튜브관은 서로 얽혀 있어 하나가 움직이면 다른 위치의 것들도 연동해서 움직이게 구성되어 있다. 시작되는 움직임은 끝나는 움직임이 있어 그것들이 node처럼 맞물린 구조로 인해 서로 움직임을 전달해준다.

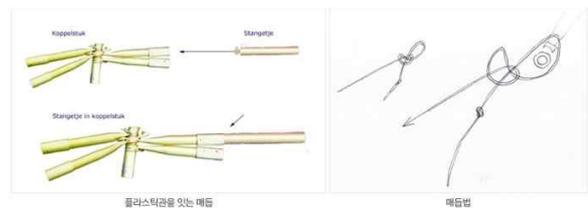


그림 2. 플라스틱 튜브관과 매듭 [7]  
Figure 2. plastic tube and knot

이것은 마치 우리의 신경(뉴런)구조가 정보를 주고 다음 신경에 전달해주는 시냅스의 신호전달체계와 유사하다. 튜브에는 끝부분에 고무링(고무 고리)가 달려 있어 피스톤의 역할을 해 준다. 즉, 바람이 용기를 통해 작은 튜브파이프로 들어가고 이것이 외부피스톤을 밀게 되고 근육이 늘어날 수 있게 하는 것이다. 이 동물의 근육은 탭과 탭 사이를 연결하여 활동할 수 있게 연결해 준다. 바람을 저장하여 다시 조절하는 장치에 쓰이는 것은 플라스틱 용기와 고무관 등이다. 이 장치의 특징은 바로 전기를 사용하지 않는 것이라 할 수 있다. 때문에 바람이 부는 해변가에서 스스로 움직이는 것이

가능하게 됨으로써 마치 스스로 움직이는 생명체와 같이 보이는 것이다.

## 2. 다리 시스템(leg system)

테오얀센의 다리 메커니즘은 1990년대에 고안된 것으로, 소프트웨어인 "widgets"와 발생학적 알고리즘의 실험과정에서 비롯된 것[8]으로 알려져 있다. 이 장치는 10개의 연결고리들(links)로 구성되어 있으며 각 연결고리마다 두 개의 추축(pivots)들을 가지고 있다. 얀센의 다리장치는 마치 크랭크축(crankshaft)처럼 척추의 구조를 하고 있다. 이축이 회전할 때 다리는 움직일 수 있다. 때로 이 핸들에다 바람의 장력을 받는 장치를 통해 바람의 힘으로 축을 돌리기도 하는 자동방식의 동물도 있다. 이 축의 회전운동은 11개의 작은 가지들을 걷는 동작을 하게 만들어 다리 맨 끝에 달린 작은 곡선을 그리게 한다. 이 부분을 얀센은 발(toe)라 부른다. 걷기 시작하면 이 펜슬은 삼각형모양을 가지고 원형의 모양을 그리며 움직이게 된다. 이 발은 땅을 밀어내면서 동물을 움직이는 역할을 한다. 마치 바퀴가 수평선 위에서 움직이듯 이 발도 수평선을 기본으로 하여 궤적을 그리면서 움직인다.

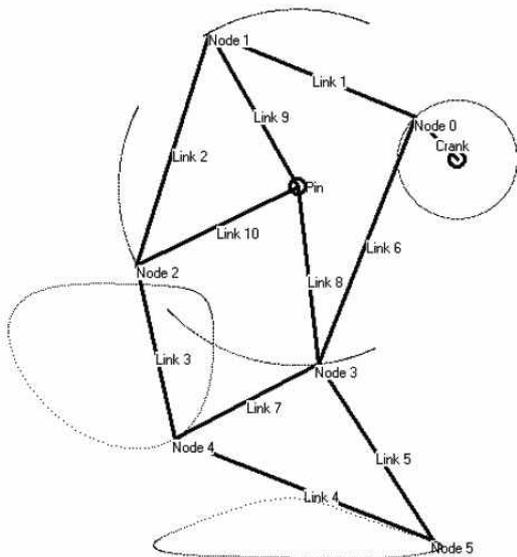


그림 3. 얀센의 메커니즘, 연결과 마디의 구성도  
 Figure 3. The mechanism of Theo Jansen's node system

그림 3은 각 연결과 마디들의 연결상태를 그려놓은 것이다. 첫 번째 4개의 bar chain은 1번link와 9번 link에, 두 번째 4개의 bar chain은 6번link와 8번link에 연

결되어 있다. 8번,10번,3번,7번link는 다섯 개의 bar chain에 연결되어 있으며 2번과 9번, 그리고 10번 link는 세 개가 한 묶음이 되어 연결되어 있다. 또 다른 세 묶음인 4번과 5번, 7번과 5번 node는 다리의 발로써 사용되는 지점에 위치한다. 또한 link8은 회전하게 되어 있어 node3과 node6이 연결되어 고정되는 것을 방지해 준다.[9] 각각의 링크들은 회전하고 다시 회전할 때 서로 정지된 것을 막아주게 됨으로써 크랭크축이 회전할 때 서로 원활한 움직임을 조절해주는 각도로써 그 기능을 한다.

여러 개의 발들은 수평선상에 위치하므로 기울거나 넘어지지 않는다. 이것은 가로로 길게 병렬 위치한 발들을 보면 알 수 있다. 발은 한 번의 움직임을 할 때 왼쪽에서 오른쪽으로(동물의 시점에서 본다면)진행된다. 발이 마지막 오른쪽에 다다를 때 다리는 즉시 삼각형(다리의 일부)의 나머지 두 면을 들어올린다. 이런 과정이 진행될 동안 동물은 다르게 움직이는 다리들을 통해 땅을 지지하고 서 있을 수 있다. 얀센은 다리가 움직이는 궤적의 선들을 walking curve라고 말하고 있다. 이 곡선은 평평한 면을 의지해서 걷는 방식이며, 평평한 면이 서로 다른 면으로 전환될 때 둥근 면을 통해 부드럽게 넘어갈 수 있게 하였다. 결국 원형의 곡선을 그리게 된다. 원형의 곡선은 처음 시작이 끝과 만나면서 반복될 수 있다. 그 얀센의 다리를 왼쪽에서 오른쪽으로 관통하여 보게 되면 모두 동일한 축을 가진 원형운동이 이루어짐을 알 수 있다. 원은 그 중심이 동일해야 반복할 수 있다. 조금이라도 중심이 이동되면 원의궤적은 차이를 가지게 된다. 여러 개의 다리들이 움직이는 원들이 같은 축으로 묶여 있기 때문에 얀센의 다리는 엉키지 않고 계속해서 반복회전운동을 하면서 걸을 수 있다.

11개의 가지들을 기반으로 움직이는 곡선은 전체적으로 서로 다른 8개의 곡선을 그린다. 즉, 이것이 반복되어 움직이게 됨으로써 1-2-3-4-5-6-7-8-1-2-3...n의 순서대로 움직이게 된다. 얀센은 또한 이 곡선의 비율을 가지고 컴퓨터로 계산할 수 있는 경우의 수를 나타내었다.[10] 10개의 서로 다른 길이의 가지로 계산하였을 때 10,000,000,000,000의 가능한 곡선의 수가 나온다고 하였다. 이러한 거대한 경우의 수는 막대한 시스템을 상상해 볼 수 있다.

#### IV. 결론

테오얀센의 작품들은 지금까지 살펴본 바에 의하면, 각각의 시기별로 다른 환경에 적응토록 변화하여 그의 수십 년에 걸친 연구는 초기에서 현재까지 계속 진화되고 있음을 알 수 있었다. 그 진화의 초점은 무엇보다 개체를 구성하는 부품들 간의 유기적 결합이 가진 원리로부터 동일한 근원지를 가지고 있다는 것이다. 안센의 기계 속에는 회전운동을 통한 크랭크축의 반복적 움직임, 동력의 전달과 근육의 활성화 방식이 서로 영향을 전달해주는 연결과 마디 구조가 바로 시기별로 동일하게 적용된 해변 동물들의 장치에 대한 공통된 원리라 할 수 있다. 그리고 그 연결이 초기에는 외부의 물리적 힘을 받아 움직였다면 지금은 바람의 외부요소들을 입력받아 저장, 조절 기능을 통하고 더 나아가 바람과 상관없이 스스로 근육을 움직이고 외부환경을 판단하여 자기 방어가 가능한 뇌 기능까지 흉내낼 수 있을 만큼 진화하고 있다.

그가 고안해 낸 기계들의 움직임이 컴퓨터의 알고리즘을 그 시작점으로 한다는 점은 자연에서 디지털로 행해지는 것에 대한 진행과 비교될 만하다. 즉, 디지털 환경의 법칙이 고스란히 자연으로 나오게 됨으로써 자연의 불연속 환경과 조우하게 되고 거기에서 살아갈 수 있는 생존의 메커니즘을 터득하는 것이다.[11] 안센이 동물들은 심지어 사망선고까지 받아 죽기도 한다. 물론 스스로 목숨을 끊지는 않겠지만 디지털에서는 무한대의 경우의 수가 존재할 수 있더라도 물리적인 세계에서는 언젠가 끝이 있는 것을 고안해 냄으로써 그는 자신의 창작물이 생명체의 진찰을 밟고 있다는 것을 의도적으로 나타내고 있다.

이러한 의미에서 테오 얀센의 메커니즘은 생명에 대한 메커니즘이라 할 수 있다. 그러면서도 그는 생명을 그대로 모방하지 않는다. 그의 메커니즘은 디지털에서 탄생된 생명체를 자연 속에서 성장시키는 것에 대한 그림을 그리고 있는 셈이다. 그 생명체가 다시 디지털로 돌아갈지, 아니면 어디론가 다른 차원으로 그 삶을 마감할 지는 테오얀센만의 과제일 것이다.

기계와 생명체를 같이 언급할 때 기계는 자율적으로 움직이는 것 이외에도 스스로 판단이 가능한 뇌구조를 일부 가지고 있어야한다. 인공지능이 스스로 인지, 학습, 판단하는 것 이라면 인공생명은 유전자를 가지고

증식을 하며, 행동패턴이 단순모방에서 창조적인 패턴들을 만들어내는 것에 있다고 하겠다. 테오얀센의 해변생물들은 플라스틱 튜브의 기능이 다양해지고 견고해지면서 변화하는 지면과 외부환경에 견딜 수 있는 힘을 가지게 되었고 바람을 통해 움직이던 것에서 바람과 별개의 동력을 가지는 근육을 움직임으로써 바람과 독립적으로 움직이며, 외부환경에서 자신을 방어할 수 있는 기능을 판단하게 되는 인지기능이 더해지면서 점점 인공생명체로써 진화하고 있음을 알 수 있다. 현재까지의 작업이 어떠한 방향으로 더 나아갈 지는 구체화된 바 없지만 인공생명체의 연구는 지적 수준의 정교함을 갖추는 쪽으로 발전될 것이다.

기계는 복잡하건 단순하건 전체를 아우르는 단순한 원리를 가지고 있다. 그리고 예술 속에서 기계는 그 역할을 달리해오면서 늘 미학적 문제의 평가를 받는다. 이러한 미학적 담론으로 볼 때 기계는 복잡하나, 단순하나, 세련되었느냐, 투박하느냐의 평가기준여부에서부터 자유스러울 수 있어야 한다. 왜냐하면 우린 그 안에서 존재하는 미적인 원리와 관념에 집중하는 것이 더 우선이기 때문이다. 테오얀센의 기계들은 전자, 전기를 통하지 않는 자연 그대로의 투박한 재질로 이루어져 있다. 그것 때문에 더욱 생명체와 근접하다는 평을 받을 수도 있다. 기계들의 몸속에 들어 있는 반복되는 원형의 운동, 왼쪽에서 오른쪽으로 수평 이동하는 수평선상에서의 왕복운동, 그리고 왕복운동으로 움직이는 다리 움직임의 조형적 특징 등은 우리가 간과해서는 안 될 안센식 기계체(體)의 핵심이다. 그리고 자신 스스로 증식하고 방어하여 생존하려는 모습은 자연 생명체가 가진 본능에 가깝다. 이러한 핵심적 요소들이 예술적 가치를 가지고 있으며 다른 예술의 동적인 움직임에 미학에 영향을 줄 수 있다면, 테오얀센의 해변생물 시리즈는 스스로 성장하고 진화하는 개체가 되면서 동시에 미학적 가치를 부여받은 ‘자율적 기계 생명체’가 될 수 있을 것이다.

#### References

- [1] [http://sdr.lib.uiowa.edu/dada/De\\_Stijl/index.htm](http://sdr.lib.uiowa.edu/dada/De_Stijl/index.htm)
- [2] Jansen, T. (2011). Theo Jansen's strandbeest. Retrieved February, 26, 2011.
- [3] Becker, H. (2014). Zoobots: Wild robots inspired by real animals. Kids Can Press Ltd. 28p.

- [4] <http://www.swarm-bots.org/>
- [5] Jansen, T. (2007). The great pretender. 010 Publishers. 65p.
- [6] Jansen, T. (2007). The great pretender. 010 Publishers. 149p.
- [7] [https://librewiki.net/wiki/%ED%8C%8C%EC%9D%BC:5\\_wingdatcom.jpg](https://librewiki.net/wiki/%ED%8C%8C%EC%9D%BC:5_wingdatcom.jpg)
- [8] Ingram, A. J. (2004). Numerical kinematic and kinetic analysis of a new class of twelve bar linkage for walking machines (Doctoral dissertation, University of Johannesburg). p. 9
- [9] Ingram, A. J. (2004). Numerical kinematic and kinetic analysis of a new class of twelve bar linkage for walking machines (Doctoral dissertation, University of Johannesburg). p. 10–11
- [10] [http://www.strandbeest.com/beests\\_leg.php](http://www.strandbeest.com/beests_leg.php)
- [11] Nam, K. W., Kwon, U. J., & Han, S. C. (2019). A Study on the Effectiveness of a Robotics curriculum based on. *International Journal of Advanced Culture Technology*, 7(3), 79–85.