

친환경 놀이기구의 융복합 공공디자인 연구

박건규*, 김원석**, 김성민**

공주대학교 일반대학원 조형디자인학과 박사과정*, 공주대학교 일반대학원 조형디자인학과 교수**

A study on public design convergence for eco-friendly playing equipment

Gun-Kyu, Park*, Won-seok Kim**, Sung-min Kim**

Doctoral Student, Dept. of Formative Arts Design, Graduate School, Kongju university*

요약 본 연구에서 제안하는 디자인은 아동의 자유로운 공상과 체험적 습득에 대한 고민을 가지고 있으며, 외형적으로는 태양광에너지를 활용하고 인간친화적인 소프트웨어를 포함하는 융복합적이며, 환경친화적인 놀이기구를 주제로 한 공공디자인에 관한 것이다. 모듈화된 태양광발전장치는 몇 가지 단점에도 불구하고 범용성을 갖추어 태양과 생명의 관계라는 콘셉트를 구현하기 적절하였다. 놀이는 아동에게는 그 자체로 하나의 세계이다. 그러므로 사실적 형태보다는 공상을 자극할만한 유연한 어떤 것이어야 했고, 태양광이 단순히 전력공급원으로 사용되는 것을 넘어 기구를 매개로 태양과 아동이 함께 호흡하는 것을 상상해 보았다.

주제어 : 놀이기구 디자인, 태양광 에너지, 융복합디자인, 환경친화, 공공디자인

Abstract The design in this study containing a consideration of children's free fantasy and experiential acquisition, is convergence in terms of its external use of Solar thermal energy and human friendly software, and is about public design based on eco-friendly playing equipments. Despite several flaws, the modularized solar-light power generation equipment is suitable for realizing the concept of the relationship between the Sun and the life thanks to its being versatile. Playing is equivalent to the world for children in itself, therefore; it should be something flexible to stimulate their fantasy and I imagined the sun, which should be something more than a mere source of power generation, and the children interact with each other by the medium of this equipment.

Key Words : Playground facility design, solar electricity, design convergence, environmental-friendly, public design

1. 서론

아동은 놀이를 통해 신체와 정신을 발달시키고 사회성을 키운다. 그렇다고 놀이에 반드시 양육의 효과나 사회화 효과만 있는 것은 아니다. 놀이는 아동에게 그 자체

로 하나의 세계이다. 그러므로 놀이의 환경은 풍부한 경험과 공상(fiction)이 이루어질 수 있어야한다.

아동은 노는 것을 '배우지' 않으며, 공상하고 게임하는 것은 부모의 부추김이나 허락에 의해 하는 것도 아니다. 매우 자발적이며 흥미로운 인간의 행동이다[1,2]. 그런데

Received 16 November 2015, Revised 18 December 2015

Accepted 20 January 2016

Corresponding Author: Won-seok Kim(Dept. of Formative Arts Design, Graduate School, Kongju university)

Email: wskim1188@naver.com

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. 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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

현재 멀티미디어 환경 속 아이들은 자발적이고 자유로운 공상을 즐기기보다 게임이나 영상물이 제공하는 놀이 환경 속에서 수동적인 놀이 문화에 깊이 빠져 있다. 많은 교육자와 부모들은 이런 문제점을 직감하고 체험학습 프로그램 등에 참여시키지만 그 한계는 쉽게 벗어나지 못하는 것으로 보인다.

본 연구에서 제안하는 디자인은 위와 같은 문제의식을 한 축으로 하여 아동의 공상과 체험적 습득에 대한 고민을 가지고 있으며, 외형적으로는 태양광에너지를 활용하고 인간친화적인 소프트웨어를 포함하는 융복합적이며, 환경친화적인 놀이기구를 주제로 한 공공디자인에 관한 것이다. 이에 앞서 본 디자인 연구에서는 태양광에너지 기술이 적용된 공공디자인의 사례를 살펴본다.

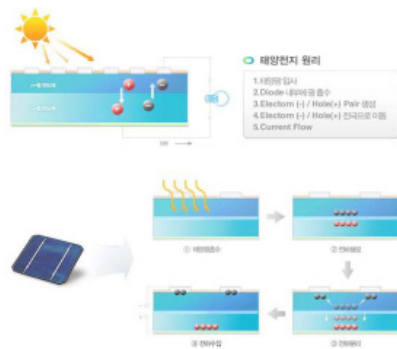
또한 놀이의 과정에는 상해가 발생할 위험 요소가 늘 있으므로 놀이 환경은 안전성을 담보해야 한다. 놀이기구의 디자인인 만큼 ‘놀이’의 특성을 반영하여 안전하면서도 환경친화적인 체험이 가능하도록 디자인의 방향을 설정하여 그 구상 및 렌더링 결과물을 제시한다.

2. 본론

2.1 태양광발전의 이용과 공공영역에서의 적용 사례

1958년 미국의 뱅가드(Vanguard) 위성에 최초로 태양 전지가 사용되고 1970년대 오일쇼크 이후 대단위 투자가 이루어진 이후 태양광을 이용하여 전기에너지를 생산하는 기술은 이제 주변에서 쉽게 경험할 수 있게 되었다[3]. 작게는 태양광으로 스마트폰을 충전하는 것부터 크게는 넓은 면적에 집광판을 설치하여 주변에 전력을 공급하는 것 까지 다양하다.

태양광발전은 금속 등 특정 물질의 표면에 일정 진동수 이상의 빛을 비췄을 때 그 표면에서 전자가 튀어나오는 광전효과(photoelectric effect)를 이용한다[4]. 그러므로 태양열을 활용할 때와 같이 기계적인 에너지 변환 거치지 않아도 바로 전기를 얻을 수 있는 기술이다. 단순히 설명하면, 집광판에서 생성된 전기가 인버터를 거쳐 저항체를 만나면 빛이나 열, 운동에너지로 활용될 수 있다. 그리고 집광판과 인버터 사이에 축전장치를 두면 쓰이지 않은 전기를 모아 둘 수 있다[5].



[Fig. 1] The Principle of solar cell

이러한 태양광 발전은 태양이라는 무한하고 청정한 에너지원을 가지고 있고, 설치장소에 따라 규모를 정하고 그 관리를 무인화하기에 쉬운 장점을 가진다. 반면에 전력생산이 주변 환경 특히, 일조량에 영향을 많이 받으며 따라서 출력이 불안정하다. 또한 고효율을 내기 어렵고, 초기에 시스템을 구축하는 비용이 높은 단점도 있다 [6]. 그러나 이러한 단점은 기술의 발달로 일정부분에서는 극복되고 있기도 하다.






이어서, 공공영역에서 태양광에너지가 사용된 사례를 보고자 한다. 예시된 시설물들은 공공시설물로서 시민의 편의를 도모하는 것을 일차적인 목적으로 한다. 그리고 여기에 태양광발전 모듈이 덧붙여짐으로써 시설물이 기능하는데 필요한 전력을 자체적으로 생산하고 있다.

이러한 공공시설물들은 대체로 적은 전력만으로도 작동이 가능한 시설이면서 주변에서 다른 전력을 끌어오지 않고도 기능을 다할 수 있도록 기능적으로는 제한된 형태로 사용되고 있음을 알 수 있다. 그런데 이런 공공시설물에서는 태양광발전이 적용되어 있다는 사실을 피상적으로 알 수 있을 뿐이다. 자신이 부스 안에 섰을 때 조명이 들어오고 광고판이 켜진 것이 태양광에 의한 것인지 아니면 다른 수단에 의한 것인지 구별할 수 없는 것이다.

태양광 발전과 더불어, <Table 1>의 버스승강장부스에서는 감지기(Sensor)가 인체를 검지(檢知)하여 조명을 밝힘으로써 안전을 확보하는 역할을 한다. 감지기는 인체의 행동/존재를 검지하여 조명이나 공기, 물의 흐름을 조절하는 부하를 자동으로 컨트롤 하는 시스템의 핵심이다. 본 디자인 연구에서 구상하는 놀이기구 역시 “인체감지센서”를 시스템구성의 중요 요소로 둬으로써 불필요한 전력의 소모를 막고 보다 효율적인 전력 사용을 꾀하고

자 하였다. 위에서 보는 바와 같이 태양광발전을 에너지 원으로 하는 경우는 고출력의 많은 량의 에너지를 한 단위에서 확보하는 것은 어렵기 때문에 센서기술을 채용하여 에너지의 흐름을 제어하는 것 역시 필수적이라 하지 않을 수 없다[7].

(Table 1) The example of solar cell on Public Structures

	Location	function
	sunlight rest area of the bank nearby Sejong Lake Park in Multifunctional Administrative City	-shade canopy and rain proof -electricity production on the sunlight module of the roof
	sunlight Cellular Phone Charging Station at Songpa-gu, Seoul	-bringing up the image of the tree harmonized with surroundings -nine cellular phones being charged simultaneously
	bus station at Seocho-gu, Seoul	-electricity produced by Solar Voltaic Module for scene lighting and lighting for advertisements -the rest of the electricity transmitting to KEPCO(Korea Electric Power Corp.) supporting national electricity shortage period
	bus station at Buyeo-gun, Chungnam	-sunlight LED lighting, notifying persons' existence inside the booth using motion sensor -crime prevention in the middle of the night -prevention of the buses going past the passengers waiting
	traffic sign at Gongju-si, Chungnam	-prevention of traffic accidents in the middle of the night by installing sunlight lighting

센서의 조건은 인체를 비접촉으로 감지할 수 있어야 하고, 탑승객의 체중을 감지하여 적정하게 놀이기구의 강도를 조절할 수 있어야 할 것이다. 놀이기구의 사용과 비사용의 상태는 동작과 무게의 유무로 판별 할 수 있기 때문에 감지를 위한 센서의 활용은 크게 까다롭지 않을 것으로 생각된다.

2.2 놀이기구 디자인의 진행

2.2.1 놀이의 특성

놀이기구를 디자인하기 위해서는 기본적으로 ‘놀이’의 특성에 대한 고민이 필요하다. 놀이 자체에 대한 숙고를 통해, 그것을 담아내는 형식으로서 놀이 기구를 디자인 하는 과정은 결국, 놀이 기구 자체가 다시 놀이를 규정짓고, 아이들의 정서와 놀이의 양상에 큰 영향을 끼치게 된다[8]. 이러한 견해는 단순히 아동이 어떤 놀이는 하는가의 문제가 아니라, 아동이 어떻게 놀이하는 환경에 처하는가의 문제가 된다. 즉, 형식이 내용을 결정하고, 매체가 곧 메시지를 결정한다는 매클루언의 주장이 설득력 있는 것처럼[9], 놀이기구는 놀이에 영향을 미칠 것이다.

프로이드(S. Freud)와 에릭슨 (E. Erikson)으로 대표되는 정신분석 이론에 따르면, 놀이는 “외상(Trauma)을 다루는 법을 배우는 과정”인가 하면, “정상적 성격발달을 도모하여 적응에 기여”하는 것이기도 하다[10]. 또한 인지이론가인 피아제(Piaget)는 이전에 학습한 기술을 연습하는 과정이라고 하였고, 비고츠키(Vygotsky)는 놀이가 사물과 행위로부터 의미를 분리시켜 추상적 사고의 발달을 촉진한다고 지적하였다. 그리고 브루너(Bruner)와 서튼 스미스(Sutton-Smith)는 아동은 놀이를 통해 행동과 사고의 융통성을 촉진시킬 수 있다고 하였다[11].

그런데 이상에서 본 바와 같이 통상 ‘놀이’라고 불리는 아동의 행위에 대해 끊임없이 논의 되고 있는 것을 보면 놀이는 어떤 것으로 정의되기 힘든 것이라고 할 수 있을 것이다. 그럼에도 ‘놀이’란 눈앞에서 펼쳐지고 있는 어떤 것이고, 적어도 놀이에 자발적으로 참여하고 있는 아이들은, 그리고 굳이 성인과 아이를 구별할 필요도 없이, ‘즐겁다’는 것은 명확해 보인다.

본 연구에서는 “어린 시절의 놀이와 공상의 도식들은 어린이가 어른이 되었을 때도 그 안에 살아 움직이는 삶의 방법”[12]이라는 전제 아래서 환경친화적인 놀이기구를 통해 아동이 환경친화적인 삶의 방식에 익숙해지도록

영향을 줄 수 있을 것이라는 가정을 가지고 출발한다.

2.2.2 디자인의 방향과 콘셉트

연구자가 본고에서 제시하는 디자인은 태양광발전을 적용한 환경친화적인 공공시설물이면서 환경기술과 인간친화적 기술의 융복합을 바탕으로 한다. 동시에 아동이 생태적인 공상과 체험을 할 수 있는 안전한 놀이기구를 구현하고자 하였다.

태양광발전이 일조량의 제약을 받는다는 단점은 본 연구에서 일차적인 제약이 되었다. 그러나 하나의 기능을 수행하기 위해 일체화 되어 있는 모듈 형태의 태양광발전 장치는 위의 사례에서 보듯이 다양한 장소의 다양한 시설물에 적용될 수 있을 만큼 범용성이 있다는 점을 고려하였다. 만일 장치가 파손되거나 고장 난다고 하더라도, 혹은 발전 성능 향상을 위한 경우라도, 모듈형태는 교체가 용이하다고 보았다. 그리고 아동의 놀이기구로서의 역할과 발전시설로서의 역할이 융합된 형태를 구상한 만큼 형태적인 안전성도 고려하였다. 이를테면, 태양광발전 모듈을 본체에 매립하거나 하는 시공이 가능하므로 안전의 측면에서도 이를 사용해야만 할 당위가 있다고 본 것이다. 이에 더해, 최근 구입이 용이해진 점 또한 고려의 대상이 되었다.

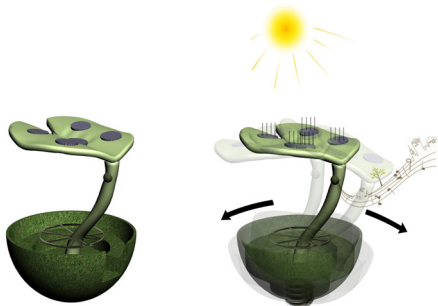
콘셉트 측면에서, 본 디자인은 외형상 식물의 떡잎을 모티브로 하고 태양광모듈을 동력으로 삼음으로써, 식물의 광합성이 연상 되도록 하는 것을 기본으로 하였다. 앞서 언급한 바와 같이, 이를 통해 놀이기구를 사용하는 아이들이 빛이 비치면 생명이 살아나고 움직인다는 것을 체험하게 됨으로써 환경친화적인 가치와 의식을 스스로 체험하고 아동이 내면으로부터 생명의 움직임을 상상하기를 기대 하였다.

2.2.2 시스템의 구성

이 놀이기구의 디자인은 외형적으로는 생명의 탄생을 상징한다고 할 수 있는 식물의 떡잎을 모티브로 하였다.

아래의 볼(bowl) 형태의 탑승공간은 이용 아동의 상해 방지를 위해 원형과 타원으로 구성된다. 회전축을 이루는 떡잎의 줄기를 연상시키는 부분은 자연스런 곡선(Curved shape)을 살려서 회전 시에는 물론이고 정지 시에도 시각적인 역동성을 느낄 수 있도록 했다. 앞서 언급된 바와 같이 태양광발전을 위한 모듈은 떡잎의 잎 모양을 본 딴 상부의 원형 구조물에 매립형태로 설치되고 이 구조물은 아동을 일광이나 강우로부터 보호하는 기능도 수행 한다.

기구의 동작은 콘셉트에서도 어느 정도 언급된 바와 같이 일광과 생명의 움직임이라는 관계를 살려내고자 하였다. 그래서 아동이 탑승을 위해 근처에 오면 인체센서를 통해 감지하여 기구의 높이를 낮춰주고 아동의 무게나 음성 등을 감지하여 작동하면서 음악이 나오기도 하고 기구의 작동상태는 물론 태양광 발전 정도를 재미있고 쉽게 안내하게 된다. 그러므로 본 디자인의 완성된 구현을 위해서는 재미와 자연 및 인간친화적인 개념을 갖춘 UI(User Interface) 디자인 및 소프트웨어의 탑재가 필요하기도 하다[13]. 여기에는 최신의 스마트 기술을 활용할 가능성도 고려할 수 있다[14]. 본 디자인에서 아동과 놀이기구는 햇볕과 생명의 관계처럼, 서로 반응하는 관계이고자 하였다. 발전된 전력을 일차적으로 기구의 구동에 쓰고 아동이 탑승하지 않았을 때는 발전전력을 주변에 공급하거나 별도의 충전시설에 충전하도록 한다. 마지막으로 안전을 위해 구조물의 각 모서리는 각을 깎아 제작한다. 태양광 발전이 이루어지지 않는 야간에는 떡잎 모양의 상부구조물이 아래로 숙여져 예기치 않게 발생할 수 있는 야간의 안전사고를 방지한다. 이러한 형태 변화는 두 가지 효과를 낸다. 즉 안전에 대응하는 것이면서 동시에 밤에는 식물이 쉬는 것처럼 놀이기구도 그리고 사람도 쉬는 시간이라는 교육적인 메시지를 구현하는 것이 된다. 역으로, 발전이 이루어지고 아동이 이용 가능한 시간에는 접혔던 부분이 퍼지면서 태양과 함께 식물을 생동하는 것처럼 놀이기구도 생동하면서, 발전이 이루어지고 있음을 시각적으로 구현하고 놀이기구를 사용하는 아동이나 보는 사람에게 각인시켜 줄 수 있다.



[Fig. 2] The rendering of Di

3. 결론

연구자는 태양광을 활용하는 공공시설물로서의 놀이기구를 구상하면서 생명의 시작인 떡잎을 모티브로 삼았다. 태양에 반응하며 자라나가는 떡잎은 곧 아이들을 은유하며 상징하는 것이기도 하다. 심리학자 에릭슨(Erickson)의 말처럼 “놀이란 아동의 소우주”이다[15]. 놀이 안에는 자발적인 체험 뿐 아니라 자유로운 공상도 함께 해야 한다. 실제와 동일한 경찰차 모형보다 경찰차를 연상할 수 있는 비슷한 것이 주어졌을 때 아이들이 더 즐겁게 이것저것 놀이를 한다는 폴라스키(Pulaski)의 연구는 실제적인 장난감이 유치원 아동과 초등학교생들의 가상 놀이의 상상을 방해할 수 있음을 시사한다[16]. 왜냐하면 실제와 동일한 것은 것으로 밖에 다를 수 없기 때문이다. 그러므로 놀이기구의 디자인은 어떤 대상이 연상되기는 하지만 덜 실제적이어야 한다는 점을 주목하고 그것을 구현하고자 했다. 덜 실제적이란 것은 놀이기구와 아동의 관계에서 아동이 더 자유로울 수 있다는 의미이기도 하다.

자연친화적인 생활환경에 대한 관심이 증대되면서 태양광 발전이 보다 대중화되기는 했지만 이것이 적용된 공공시설물의 사례에서 보았듯이 단순 전력공급의 역할 뿐이다. 그러므로 그 시설을 이용하는 사람은 시설이 제공하는 편의를 누릴 뿐, 태양을 체험하는 것은 아니라고 할 수 있다.

또한 환경친화적인 의식의 확대는 놀이기구 제작에도 반영되어 친환경적 소재를 사용하거나 자연물을 본뜬 디자인을 적용하기도 하지만 이로써 능동적으로 체험할 수 있는 것은 아니다. 놀이기구가 아이들의 행동에 따라 반응하지는 않기 때문이다. 이 점에 태양광을 활용한 융복합적 놀이기구의 장점이 있다고 할 것이다. 바로 기구를 매개로 태양과 아이들이 호흡을 맞춘다는 점이다. 태양은 밝게 빛나는 하늘 위의 그것이 아니라 나와 함께 호흡하는 것임을 이 놀이기구를 통해 체험하게 될 것이며 이러한 경험은 아동이 자란 이후에도 ‘세계’ 속에 남아 있을 것이다.

본 연구에서 놀이기구를 사용하는 아동을 위한 UI에 대한 것은 미완의 과제로 남아 있으나 디지털 기술의 발전과 인간에 대한 폭넓은 이해의 융합을 바탕으로 가능한 비언어적 방법을 구현해야 한다는 것이 연구자의 생

각이다.

또한 앞으로 태양광발전 모듈들이 보다 플렉서빌리티(Flexibility)를 갖추게 되면 보다 상상력을 자극할 수 있는 형태, 아동의 안전을 위해 아동이 놀이기구에 부딪혔을 때 충격을 흡수하며 변형되었다가 원상복귀 하는 등의 가변성을 갖는 형태로도 제작될 수 있음을 기대해 본다.

REFERENCES

- [1] Louis Breger, *From Instinct to Identity: The Development of Personality*, Prentice-Hall, 1974.
- [2] J. Huizinga, *Homo Ludens*, Routledge & Kegan Paul, 1949.
- [3] Byung-Ki Kim, *Korea Way 2*, Maeil Economics Daily, 2009.
- [4] R. A. Serway, *Physics for Scientists & Engineers* (3rd ed.), Saunders, 1990.
- [5] Joh Hahn, “A Research on Building Integrated Photovoltaic System as Architectural Design Element in Residential Building Type”, *Journal of The Architectural Institute of Korea Planning & Design*, Vol.22, No.8, pp.109-118, 2006.
- [6] Seung Won Lee, “A Perspective on Building Global Network of Solar Photovoltaic Power Generation”, *Journal of Electrical World Monthly Magazine*, No.6, pp.42-48, 2003.
- [7] M. Kretschmar and S. Welsby, “Capacitive and Inductive Displacement Sensors”, in *Sensor Technology Handbook*, J. S. Wilson ed., Newnes: Burlington, 2005.
- [8] Suh-Yoon Yee, Ji-Yeong Yoon, “The Characteristics of the Facilities in Children’s Park in Terms of Child Development -Comparative Study on the Playing Facilities between Busan and Seoul”, *Archives of Design Research*, Vol.23, No.5, pp.313-323, 2010.
- [9] H. M. McLuhan, *Understanding Media: Extensions of Man*, MIT Press, 1964.
- [10] Richard Stevens, “Chapter 1”, in Erik Erikson: *An Introduction*. New York, NY: St. Martin’s Press, 1983.

- [11] Dennis Coon, John O. Mitterer, Introduction to Psychology: Gateways to Mind and Behavior, Wadsworth Cengage Learning(13th ed.), 2012.
- [12] Sung Woon Yun, Jung Ok Jung, Children's Development Psychology, Gyo-yuk Academy, 1998.
- [13] Ho-soong Lee, "A Fundamental Study on Amusement Rides Design of Theme Park", Archives of Design Research, Vol.38, No.11 pp.42-43, 2000.
- [14] Hee-Yeon Park, "Using Smart Devices as an Arbitrator of Play", KSDS Conference Proceeding, No.2, pp.208-209, 2011.
- [15] E. Erikson, Childhood and Society(1st ed.), New York: Norton edition, 1980.
- [16] Mary Ann Spencer Pulaski, Understanding Piaget: An Introduction to Children's Cognitive Development, Harper & Row, 1971.

김 성 민(Kim, Sung Min)



- 1995년 2월 : 서울과학기술대학교 산업공예학과(학사)
- 1998년 2월 : 서울과학기술대학교 산업대학원 산업공예학과(석사)
- 2006년 4월 ~ 현재 : 공주대학교 예술대학 조형디자인학부 교수
- 관심분야 : 문화 정책 및 기획
- E-Mail : min3812@kongju.ac.kr

박 건 규(Park, Gun Kyu)



- 2003년 2월 : 공주대학교 사범대학 미술교육과 졸업(학사)
- 2005년 2월 : 공주대학교 일반대학원 미술학과 졸업(석사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 일반대학원 조형디자인학과(박사과정)
- 2005년 9월 ~ 2009년 2월 : 공주북

중학교 교사

- 2009년 3월 ~ 현재 : 공주금성여자고등학교 교사
- 관심분야 : 공공디자인, 조각, 미술
- E-Mail : gunkou@hanmail.net

김 원 석(Kim, Won Suk)



- 1984년 8월 : 목원대학교 산업미술과 졸업(학사)
- 1988년 2월 : 홍익대학교 산업미술대학원 산업공예과 요업디자인전공 졸업(석사)
- 1990년 4월 ~ 현재 : 공주대학교 예술대학 조형디자인학부 교수
- 관심분야 : 도자, 공예

· E-Mail : wskim@kongju.ac.kr