

입체녹화 지속가능 디자인의 경제성 요소 간의 관계분석

Relational Analysis Among Economic Elements on Sustainable Designs of 3D Greenery System

주 저 자 : 당악천 (Tang, Le Tian)

동의대학교 산업디자인학과 대학원 박사과정

교 신 저 자 : 강재철 (Kang, Jae Cheol)

동의대학교 디자인조형학과 교수
kang@deu.ac.kr

Abstract

This study analyzed economics on sustainable designs of the 3D greenery system in order to expect the 'balloon effect' such as creative design, resource efficiency, or economic effect. The purpose of this study was to point the way of future 3-dimensional sustainable designs. This study sampled the economic elements of the sustainable designs by quantitative, qualitative, and previous theoretical discussions regarding the economics of the 3D greenery system and analyzed the survey empirically. Also, this study validated the economic feasibility of the sustainable designs of the 3D greenery system with an expert interview. The results of this study were as follows. First, this study reestablished the definition of the 3D greenery system as 3D and multi-dimensional greenery systems such as horizontal or vertical systems, which integrate vertical and wall greenery systems and vertical gardens, select plants with different location conditions, and rely on various structures and other spatial structures. Second, this study showed that the economic elements of the sustainable designs of the 3D greenery system were recognized in the order of 'resource efficiency,' 'creative economics,' and 'economic value' through the survey. Third, this study analyzed the correlation to confirm that there are significant correlations among 'resource efficiency,' 'creative economics,' and 'economic value.' In this regard, the sustainable designs of the 3D greenery system can make value by considering the effective use of resources, creative designs, and economic value. Fourth, as a result of the expert interview, the sustainable designs of the 3D greenery system have a positive impact on economics and can create various economic effects in terms of creative economics, economic value, and resource efficiency. In conclusion, the significance of this study is that this study can be used as baseline data for design development in future business regarding the 3D greenery system.

Keyword

3D Greenery System(입체녹화), Sustainable Designs(지속가능 디자인), Design Economics(디자인 경제성), Economic Elements(경제 요소), Empirical Analysis(실증분석)

요약

본 연구는 입체녹화(立體綠化) 지속가능 디자인의 경제성을 분석하여 창조적 디자인, 자원 효율성, 경제 효과 등 '풍선효과'를 기대할 수 있다. 향후 입체녹화 지속가능 디자인의 방향성을 제시하고자 하는 데 목적이 있다. 연구의 방법은 입체녹화 지속디자인 경제성을 대상으로 정량적, 정성적 연구 및 선행연구 등 방법에 의해 지속가능 디자인의 경제성 요소를 추출하여 설문조사를 통한 실증분석을 실시하였다. 또한, 전문가 인터뷰를 통해 입체녹화 지속가능 디자인의 경제성의 타당성을 확인하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 입체녹화의 정의는 수직벽면녹화 및 수직정원을 종합하여 서로 다른 입지 조건을 이용하여 식물 등을 선택하고 각종 구조물 및 기타 공간 구조물에 의존하게 하는 수평, 수직 등 3D 및 다차원 녹화방식으로 재정립하였다. 둘째, 설문조사를 통해 입체녹화 지속가능 디자인 경제성 요소는 '자원 경제성', '창조적 경제성', '경제 가치' 순의 인식 수준이 나타났다. 셋째, 상관관계의 분석 결과, '자원 경제성'과 '창조적 경제성' 및 '경제 가치' 간 상호 유의미한 상관관계가 존재하였다. 이러한 결과로 볼 때, 입체녹화 지속가능 디자인은 자원의 효율적인 사용, 창조적인 디자인, 경제 가치를 고려함으로 경제성을 창출할 수 있다. 넷째, 전문가 인터뷰 결과, 입체녹화 지속가능 디자인은 경제성에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 나타났고 창조적 경제성, 경제 가치, 자원 경제성 면에서 다양한 경제 효과를 창출할 수 있다. 끝으로 본 연구의 의의는 향후 입체

녹화 관련 사업에 디자인 개발을 위한 기초자료로서 활용될 수 있다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 방법

2. 이론적 배경

- 2-1. 이론적 개념
- 2-2. 선행연구

3. 연구방법

- 3-1. 연구대상

- 3-2. 분석방법

- 3-3. 연구도구

4. 실증분석 결과

- 4-1. 연구대상자 설문조사 결과
- 4-2. 전문가 인터뷰 결과

5. 결론

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

최근 전 세계 자원고갈과 생태환경 악화 등의 문제로 사회적 이슈인 ‘지속가능성’에 대한 관심도 커지고 있다. 디자인 트렌드도 마찬가지로 친환경, 그린디자인, 에코디자인에서 지속가능 디자인으로 점차 변화하고 있다. 이러한 상황 속에서 한국도 다양한 지속가능성 정책을 마련해 왔다. 특히, 4차 산업 시대에 들어서면서 도시재생, 환경개선 등 지속가능성을 고려하여 효율적으로 녹화를 하는 디자인 방법을 추구하는 추세이다.

또한, 정부가 녹지 비율 증가, 도시재생사업, 미세먼지 및 초미세먼지, 이산화탄소, 열섬 현상 등 문제를 개선하기 위해 수직정원, 입체녹화 등 조성계획을 수립하고 있다. 그러나 입체녹화의 디자인 및 설치하는 과정에서 낭비, 환경에 유해하는 재료사용, 비효율적인 조성 등 다양한 비경제적 문제점이 나타나고 있는 가운데 입체녹화의 지속가능성을 유지하기 위해 정부와 학자들이 해결책을 찾아야 할 실정이다. 또한, 입체녹화를 조성하는 과정에서 큰 비용 및 시간을 사용함을 극복하기 위해 사회적으로 지속가능성을 고려하여 입체녹화 디자인이 이루어져야 하는 상황이다. 따라서 입체녹화에 있어서 지속가능 디자인은 경제성을 창출할 수 있는지를 알아야 하는 실정이다. 그러나 지속가능 디

인에 관한 연구들이 디자인의 경제성 측면을 다루고 있지 않고 특히, 입체녹화 관점에서 지속가능 디자인 경제성을 다루고 있는 연구는 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다. 이러한 관점에서 본 연구는 입체녹화 지속가능 디자인의 경제성 및 요소 간 상관관계를 파악하여 입체녹화 지속가능 디자인으로 더 많은 경제 효과를 창출할 수 있을 지를 확인하고자 한다. 이러한 과정을 통해 본 연구가 입체녹화 관련 사업의 디자인 개발을 위한 기초자료로서 활용될 수 있다.

1-2. 연구 방법

본 연구는 수집된 자료의 연구내용, 결과를 중심으로 분석하였다. 논문은 입체녹화의 체계적으로 연구동향 및 어떠한 특성이 나타나는지를 파악하기 위하여 키워드(입체녹화, 벽면녹화, 수직녹화, 수직정원, Vertical Greening, Green Wall, Vertical Garden)¹⁾를 선정하여 국내 학술지, 학위논문 (RISS, Dbpia, KISS) 및 인터넷 사전을 활용하고 입체녹화의 개념을 재정립하였다. 또한, 입체녹화 지속가능 디자인 및 디

1) 본 연구의 범위는 “입체녹화, 벽면녹화, 수직녹화, 수직정원, Vertical Greening, Green Wall, Vertical Garden”으로 한정하며, 이하 관련 유사 용어인 옥상녹화, 베란다녹화 등은 생략하게 되었다.

자인 경제성의 선행연구를 통해 디자인 경제성 개념을 수립하고 지속가능 디자인 경제성 요소를 도출하였다. 설문조사 및 전문가 인터뷰를 통한 입체녹화 지속가능 디자인 경제성 요소의 상관관계를 분석하여 실증분석을 실시하였다.

2. 이론적 배경

2-1. 이론적 개념

2-1.1 입체녹화

우선, 입체는 한자문화권인 한국, 중국, 일본에서 한자 “立體”로 표현되며, 3차원(三次元) 이상의 공간적 부피를 가지는 물체 또는 그 물체가 차지하는 공간 부분으로 정의된다.²⁾ 녹화는 “綠化”로 표현되는데 토사 유출방지·임산물 생산·보존·휴양·조수보호(鳥獸保護)·환경 보존·공해방지 등의 목적으로 초목(草木)을 심는 일이다.³⁾ 영문으로는 “Three-dimension greening”으로 표현될 수 있다. 반면, 수직정원 및 수직녹화 중의 수직 “垂直”은 선과 선, 선과 면, 면과 면이 이루는 각이 직각일 때를 의미한다.⁴⁾ 즉, 수직은 가로와 X축과 세로와 Y축에서 형성되는 2차원 (2-dimensions)을 의미한다.

또한, 기존 연구에서는 수직녹화, 수직정원, 벽면녹화, 입체녹화 등 용어를 사용하면서 개념적으로 정확한 용어 구분을 다루는 연구가 없는 실정이고 해당 정의를 위해서 수학적 및 개념적으로 접근할 필요가 있다. 입체녹화는 수학적으로 분석하면 수평은 경사도 0이고 경사도가 0에서 90도 사이에 경사가 있는 것으로 본다. 경사도가 90도인 경우 수직으로 표현한다. [표 1]과 같이 수직과 입체의 개념 및 분류를 이해할 수 있다.

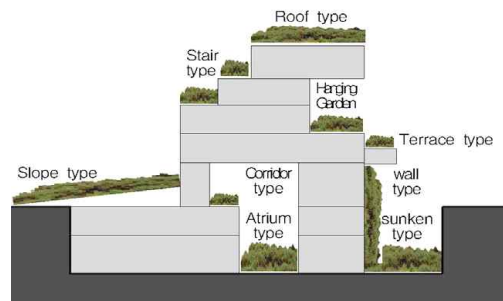
[표 1] 수직 및 입체의 수학적 이해

개념구분	a=0	0<a<90	a=90
형태	수평	경사도가 있음	수직
분류	입체녹화 옥상녹화	옥상녹화 벽면녹화 입체녹화	수직정원 수직녹화 입체녹화 벽면녹화

따라서 입체녹화는 2차원의 수직개념보다 광의의 개념

으로, 식재의 위치에 따라 가로형(기울기 0 값)이나 입지 조건에 따라 벽면형(기울기 0 값 제외), 옥상형으로 명명될 수 있다. 이로 인해, 최근에 벽면의 개념은 수직뿐만 아니라 경사가 있는 벽면 건축물도 종종 볼 수 있으므로 벽면녹화용어를 쓰기보다 입체 벽면녹화 용어를 사용하는 것은 적합하다.

기존 연구들은 아래 [그림 1]과 같이 입체녹화 개념 이해도를 제시한 것이다. 입체녹화는 설치조건에 따라 지붕, 계단, 벽면, 테라스, 아트리움, 복도, 경사, 교수형 정원 등 총 9가지 종류로 구분되고 있다. 그러나 수직정원, 수직녹화, 벽면녹화, 입체녹화 개념을 구체적으로 구분하고 설명하는 연구가 많이 이루어지지 않고 있다. 본 연구에서는 입체녹화, 벽면녹화, 수직정원, 수직녹화의 개념으로 구분하고 분석하였다.



[그림 1] 입체녹화 개념의 이해도

국토부 자료⁶⁾에 따르면, 벽면녹화는 건축물의 벽면을 녹화 공간으로 활용하는 방법으로 건축물의 벽면, 각종 울타리, 방음벽, 콘크리트 옹벽 등의 수직면과 사면 등 인공적으로 만들어진 입면에 대하여 식물을 심어 녹음으로 덮는 녹화방식이다.

수직정원은 식물이 건물 내·외부 벽면에서 수직으로 자랄 수 있도록 한 정원이다. 즉, 식물이나 혹은 다른 물성들이 수직의 벽면에서 자라거나 설치될 수 있도록 디자인된 정원이다.⁷⁾ 단열, 공기 정화, 열섬 현상 감소 등의 효과가 있어 주목받고 있어, 리빙 월(living wall), 그린 위(green wall)라고도 한다.⁸⁾

수직녹화는 식물들이 건축물의 내부·외부 벽면, 담

2) 네이버 한자 사전, www.hanja.dict.naver.com
3) 두산백과, www.doopedia.co.kr
4) 두산백과, www.doopedia.co.kr

5) 신경선 외, 건축물 내외부의 친환경 구성을 위한 입체녹화의 부분별 디자인 적용요소에 관한 연구, 한국산학기술학회, 2006, p.276. 재인용.
6) 환경부 자연보전국, 도시건축물 입면 녹화 지침, 1998.
7) 네이버 지식백과, <https://terms.naver.com>.
8) 시사상식사전, PMG지식엔지니어링, 박문각, 2019.

장, 방음벽, 콘크리트 옹벽, 교각 등 공간면적과 상관없이 인공으로 만들어진 구조물에 수직 방향으로 녹화를 하는 것을 의미한다. 수직정원은 실내·외부 일정한 면적으로 조성한 수직적으로 녹화를 한 공간(정원)으로⁹⁾ Vertical Garden이라고 정의된다. Vertical Garden은 Vertical과 Garden의 합성어로 도시 속에 수직적으로 정원을 구성하는 것이다.

[표 2]와 같이, 개념 내용으로 살펴보면 입체녹화가 가장 큰 집단이고 수직정원, 벽면녹화, 수직녹화는 작은 집단으로 분류된다. 수직정원과 벽면녹화는 수직정원은 수직녹화를 포함하는 것으로 볼 수 있다.

[표 2] 수직녹화, 수직정원, 벽면녹화, 입체녹화 개념정리

구분	개념내용
수직녹화	식물들이 건축물의 내부·외부 벽면, 담장, 방음벽, 콘크리트 옹벽, 교각 등 구조물에 수직방향으로 녹화함.
수직정원	식물이 건물 외부 벽면이나 내부에서 수직으로 자랄 수 있도록 한 정원임.
벽면녹화	건축물의 실내·외 벽면, 방음벽, 콘크리트 옹벽 등의 수직면과 사면에 녹화함.
입체녹화	서로 다른 입지조건을 이용하여 식물 등을 선택하고 각종 구조물 및 기타 공간 구조물에 의존하게 하는 수평, 수직 등 3D 및 다차원 녹화방식임.

입체녹화는 서로 다른 설치조건을 이용하여 식물 등을 선택하고 가로, 벽면, 옥상 등 인공구조물을 녹화함으로써 경관, 생태 등 측면에서 환경을 개선하고자 하는 녹화방식이다.¹⁰⁾ 입체녹화의 개념재정립을 위해 관련 연구를 살펴보면 다음과 같다. Francis J. Geek(1962)은 공간의 일반적인 측면은 서로 밀접하게 연결되어 있지만, 또 상당히 다르게 구별된다고 설명하였다. 우리가 보통 사는 세상은 3차원이고 시간이 더해져 4차원으로 형성된다고 알고 있지만, 현실에 있어 우리가 사는 공간은 사공간이다.¹¹⁾ 즉, 시공간의 내외부 공간의 구분이 없는 상태로 이해해야 한다. 또한, 최근 현대 건축물의 변화가 급속히 변하고 있고 수직 벽면이 아닌 건축물들이 점점 많아지고 있다. 공간디자인으로 보면, 1차원은 '선', 2차원은 '면', 3차원은 '공간', 여기서 시간이 더해져 '4차원'이 되고 다른 요소를 추가하면 '5

차원'이 될 수 있다. 건축가들이 공간을 당연히 3차원으로 본다. 즉, 공간·환경디자이너들은 다차원으로 해결하여 미래 비현실 공간(사이버스페이스, 가상 건축 공간, 가상세계 공간)을 디자인하는 능력을 갖추어야 하는 것이다.¹²⁾

[그림 2]¹³⁾를 보면, 벽면은 수직이 아닌 곡면으로 만든 현대식 주택은 점차 늘어나는 추세이다.



[그림 2] 아제르바이잔의 '헤이드라 알리예프 센터'

또한, 입체녹화에 있어서 2000년대 이후 현대식 주택 및 건축물의 디자이너들이 지붕과 벽면을 구분할 수 없을 정도로 디자인을 해 왔다. 최근 [그림 3]¹⁴⁾에 따른 실외녹화방식을 보면, 수직 및 벽면녹화 등 용어로 사용하는 것은 적합하지 않은 실정이다. 즉, 건축물 실외 및 인공구조물에 녹화하는 방식은 입체녹화로 정의해야 현대건축물에 맞는 표현이다. 따라서 본 연구에서는 수직과 벽면 녹화 및 수직정원을 종합하여 입체 녹화를 서로 다른 입지 조건을 이용하여 식물 등을 선택하고 각종 구조물 및 기타 공간 구조물에 의존하게 하는 수평, 수직 등 3D 및 다차원 녹화방식이라고 본다. 따라서 본 연구는 입체녹화에 대하여 중점적으로 다룬다.



[그림 3] 싱가포르 난양공과대학교 예술디자인대학

9) 오경아, 정원이 정말 사라지고 있을까-수직정원, 네이버캐스트, 2014.

10) 신경선 외, Op. cit., p.276. 재인용.

11) 권영걸 외, [공간디자인의 언어], 날마다출판사, 2011, p.400.

12) 권영걸 외, Op. cit., pp.400-402.

13) 매일경제, DDP 설계자 자하 하디드, 그의 삶도 DDP와 닮았네, 2019.05.23.

14) <http://www.ntu.edu.sg>

2-1.2 지속가능 디자인 경제성

지속가능 디자인의 경제성의 개념은 지속가능성과 지속가능성 디자인의 개념적 토대로 정의되고 있다. 먼저, 지속가능성(持續可能性, Sustainability)은 지속성(持續性, durability, continued) 및 가능성(可能性, Possibility)의 두 단어로 된 복합명사로서 용어 자체가 본질적으로 결합이 가능한 다양한 개념들의 합성어이다. 따라서 본 연구에서는 지속가능성의 개념을 ‘지속성’과 ‘가능성’으로 구분하여 사전적으로 정의를 고찰한다.

지속성은 일본 weblio사전에서 ‘어떤 상태가 유지되는 것 또는 유지할 것으로 중단하지 않고 계속하는 것’으로 정의되고 있다. 또한, 지속성의 영어표현은 “durability, continued”로 하며, 캠브리지 영어 사전에서는 “durability”가 ‘어떤 것이 손상되지 않고 계속 사용 및 유지된다는 사실¹⁵⁾’이라고 설명된다. 또는 영어로 다른 표현방식인 “continued”는 ‘여전히 일어나거나, 현존하거나, 행해짐¹⁶⁾’이라고 해석된다. 가능성은 일반적으로 특정한 과정 및 상태를 유지할 수 있는 능력을 말한다. 캠브리지 영어 사전에 의하면 “Possibility”의 뜻은 무슨 일이 일어나거나 일어날 수 있는 가능성이라고 정의되고 있다.

일본 위키백과 사전에서는 지속가능성이 일반적으로 시스템이나 프로세스가 지속할 수 있는 것을 말하지만 환경학적으로는 생태적인 시스템이 그 다양성과 생산성을 제한 없이 계속할 수 있는 능력이라고 설명하고 있다. 캠브리지 영어 사전에 의하면, sustainability은 일정 기간 동안 지속할 수 있는 품질¹⁷⁾ 및 환경에 거의 피해를 주지 않고 오랫동안 지속할 수 있는 품질¹⁸⁾로 시간의 연속성을 의미로 해석된다. 즉, 생태계가 미래에도 유지할 수 있는 제반환경이란 의미로 “미래 유지가능성”을 이해할 수 있다.¹⁹⁾

[그림 4]²⁰⁾를 보면, 지속가능성은 경제, 사회, 환경

적 양상의 연속성에 관련된 체계적 개념으로 전 세계에 영향을 미친다. 경제 차원에서는 성장, 개발, 생산성, 낙수 경제 등 포함되고 있다. 사회 차원에서는 문화적 정체성, 권한 부여, 접근성, 안정성, 형평성을 고려하여 결정하는 것이다. 환경 차원은 생태계 보전, 환경수용력, 생물의 다양성 면에서 볼 수 있다. 지속가능성의 요소인 경제성, 환경성, 사회성 간의 상호작용하면서 항상 시간성을 동반하는 것이다.



[그림 4] 지속가능성의 요소의 관계

이러한 지속가능성 관점에서 지속가능 디자인은 환경, 사회, 경제 문제를 고려하면서 제품의 미래 유지할 수 있는 디자인이다. 즉, 자원사용, 생산의 전 과정,²¹⁾ 환경 보존 등 환경보호, 사회성 강화, 경제 수익을 동시에 실현하는 활동이다.²²⁾ 또한, 미국 연방 충무청에서는 지속가능한 디자인의 원칙은 다음과 같은 기능이 포함한다고 정의하고 있다.²³⁾

첫째, 재생 불가능한 에너지 소비 최소화. 둘째, 환경 친화적인 제품 사용. 셋째, 물을 보호하고 보존. 넷째, 실내 환경 품질 향상. 다섯째, 운영 및 유지 보수 관행 최적화 등 조건으로 디자인을 해야 한다고 명시되어 있다.

지속가능 디자인의 경제성은 바로 지속가능 디자인에서 경제성 부분의 중요성이 강조되는 개념이다. 즉, 지속가능 디자인의 경제성은 사회 활동이 아닌 경제적 가치를 구현시키는 디자인으로써 모든 사람이 실천할

Re-thinking Environment and Development in theTwenty-first Century”, Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 2005, pp.29-31, 재구성.

- 21) 조영주, 지속가능한 디자인을 위한 천연토 가죽 날염연구, 성균관대학교 대학원 박사논문, 2019, p.19.
- 22) 최현미, 소비자와 생산자의 그린커뮤니케이션을 통해 본 지속가능한 디자인의 가능성에 관한 연구, 경기대학교 대학원 석사논문, 2008, pp.11-12.
- 23) <https://www.gsa.gov/real-estate/design-construction/design-excellence/sustainability/sustainable-design>.

15) <https://dictionary.cambridge.org/ko/%EC%82%AC%EC%A0%84/%EC%98%81%EC%96%B4/durability>

16) <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english-ko/continue?q=continued>

17) <https://dictionary.cambridge.org/ko/%EC%82%AC%EC%A0%84/%EC%98%81%EC%96%B4/sustainability?q+=sustainability>

18) <https://dictionary.cambridge.org/ko/%EC%82%AC%EC%A0%84/%EC%98%81%EC%96%B4/sustainability>

19) 네이버 지식백과, 환경경제용어사전
<https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2067101&cid=42107&categoryId=42107>

20) Adams. W. M., “The Future of Sustainability

수 있는 경제적 활동이다. 경제적 측면으로 보면, 지속 가능 디자인 경제성은 소비 축소 및 에너지 절약, 일회성 소모 지양 등에서 새로운 창조적 디자인 및 리사이클로 자원 순환형 사회, 자원 경제 가치를 실현하는 목적이 강하다고 볼 수 있다.²⁴⁾ 또한, 지속가능 디자인의 경제성은 실질적 효용 가치 및 디자인 기여도, 효과 등으로 볼 수 있다.²⁵⁾ 이는 무조건 품질이 떨어트리며 값싼 것을 추구하는 것은 아닌 창조적 활용을 통해 미학적 표현, 관리 경제성, 디자인 가치의 최대화를 실현하는 창조적 경제성을 의미할 수 있다.²⁶⁾

이상의 개념들을 종합해보면, 지속가능 디자인 경제성은 지속가능성 요소에서 경제성의 개념을 가장 중시하지만 사회성과 환경성의 개념도 포함된다. 즉, 디자인의 실용적 가치나 기여도, 그리고 효과적 차원에서 사회적 가치와 환경적 가치의 토대 위에 궁극적으로 경제적 가치가 실현되는 개념으로 설명되고 있다.

한편 지속가능 디자인의 경제성과 관련된 기존 연구들은 지속가능 디자인 경제성은 환경을 고려하면서 재료, 에너지를 효율적으로 이용하여 디자인함으로써 편의성 향상, 비용 절약, 효율 제고 등 경제 효과를 창출하는 경제적 활동이므로 설명하고 있다. 즉, 창조적 경제성, 경제 가치, 자원 경제성을 충분히 고려하여 지속가능 디자인함으로써 경제효과를 실현할 수 있다는 것이다. 디자인 경제성 측면에 주목하고 있지만 지속가능 디자인 경제성 부분을 간과하고 있다. 특히, 입체녹화 관점에서 지속가능 디자인 경제성을 다루고 있는 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 입체녹화에 있어서 지속가능 디자인의 경제성의 창조적 경제성, 경제 가치, 자원 경제성 3가지 요소로 구분하여 살펴볼 필요성이 있다.

2-2. 선행연구

2-2.1 입체녹화 선행연구

입체녹화와 관련된 국내연구는 1992년에 이숙미가 벽면녹화를 위한 식생에 관한 연구를 시작하였고

24) 백경원 외, 패션마케팅 활동에 나타난 지속가능 디자인- 국내패션마켓의 사례분석을 중심으로, 한국디자인포럼, Vol.44, 2014, p.189.

25) 이상화, 디자인의 경제적 가치 및 디자인투자와 경영성과의 상관관계-환경가전기업 C사의 사례를 중심으로, 고려대학교 대학원, 석사논문, 2014, pp.1~69.

26) 김현정, 실내디자인에 있어 경제적 디자인에 관한 연구-상업공간을 중심으로, 건국대학교 대학원, 석사논문, 2001, p.6.

2019년까지 총 161편의 학술논문 및 박사학위 논문을 발표되었다. 연도별 입체녹화의 국내연구 동향은 [그림 5]와 같다. 1993년, 1995년, 1996년, 1998년은 벽면녹화, 수직정원, 수직녹화, 입체녹화에 관한 연구논문이 존재하지 않는다고 나타난다.



[그림 5] 입체녹화, 벽면녹화, 수직정원, 수직녹화에 관한 국내연구동향

또한, 기존 연구들은 1992년부터 2015년까지는 입체녹화(벽면녹화, 수직정원, 수직녹화)에 관한 주제로 연구가 활발히 진행되었다. 그 이유는 대기오염, 생태 환경 악화 등 다양한 환경 문제들이 발생하여, 이를 해결하기 위하여 입체녹화에 관한 대응 방안을 점차 인지하기 시작하였다. 반면, 2017년부터 입체녹화에 관한 연구는 많이 이루어지지 못했다. 그 원인은 입체녹화의 겨울 '식생', 급수시스템, 경제성 등 문제로 학자들이 해결책을 찾지 못한 것으로 나타났다.

분야별로 기존 연구들은 대부분 '디자인', '녹화 효과', '시스템', '식생' 측면으로 연구를 진행하였다. 전체적으로 '식생'에 관한 연구는 60여 편으로 가장 많았고 그다음은 '녹화 효과', '시스템 설계', '디자인' 순으로 나타나고 있다.

'식생'에 관한 연구는 1992년에 이숙미의 연구로 시작하였다. 대표적으로 박용진(2008), 박공영(2012), 이현정 외(2013)의 연구들은 식물생육의 특성을 분석하였고 벽면녹화에 있어서 식생의 효과에 대한 연구하였다. '시스템'에 관한 연구는 주로 입체녹화설치물 및 설치장치에 관한 연구들(서지현 외(2011); 이인호 외(2010); 문종욱 외(2018) 등)가 가장 많다. 산업디자인 영역에서 '디자인'에 관한 기존 연구는 총 18여 편으로 나타나고 있다. 주로 디자인 요소, 패턴 유형, 형태 및 시각적 요소에 대한 연구들(류효매 외(2013); Jung, Hee Young(2016); 이지현(2015))이 많이 진행하고 있다.

2-2.2 지속가능 디자인 및 디자인 경제성에 관한 선행연구

먼저 지속가능 디자인과 관련된 주제를 다루고 있는 연구들은 주로 제품, 패션, 패키지 디자인의 접근방법, 디자인 요소도출, 가이드라인 및 가능성을 설명하고 있다. 선행연구를 통하여 살펴본 지속가능 디자인은 [표 3]과 같이 이루어지고 있다.

[표 3] 지속가능 디자인 관련 선행연구

연구자	내용
김보영 외 (2010)	필립스, 일렉트로닉스 등 전자회사 사례를 통해 경제, 환경, 사회 가치를 통합한 지속가능 디자인의 접근방법을 제시함
김이석 (2011)	폐가구/폐목재를 활용한 자전거 보관대 디자인에 대한 지속가능 디자인의 요소도출 및 가이드라인을 제시함
양지선 (2012)	TBL, Sustainability2.0모델 사례를 통해 지속가능 디자인 활용도를 알아봤고 에코 파티메이리의 질적 사례에 적용하여 전략적 활용성을 검토함
우승걸 외 (2015)	실제 디자인에 적용하여 실용적인 부가가치가 높은 패션 제품디자인을 개발하여 지속가능 디자인의 사회적 방향성을 제시함

디자인 경제성에 관한 기존 문헌은 주로 창조성, 자원, 경제 가치의 관점으로 진행하였다. 아래 [표 4]와 같이 이루어지고 있다.

[표 4] 디자인 경제성 관련 선행연구

연구자	내용	키워드
김현정 (2001)	로-코스트 하이 디자인으로 경제적 디자인을 실현하기 위한 방법을 분석하였고 디자인 방향을 제시함	창조성
김미자 (2012)	라이프사이클로 재료와 에너지의 최대한 효과를 창출하는 자원 효율성을 경제성으로 본다고 제시함	자원
임주희 (2012)	지속가능한 디자인 가치는 경제 가치, 환경 가치, 소비자 가치를 제시함	경제 가치
심수연·이혜원 (2017)	디자인의 경제성은 경제 가치를 규명함	경제 가치
인미애 외 (2017)	지속가능 포장디자인의 경제성은 포장 요소를 고려하여 디자인의 구조 및 크기 등 과정 단축, 편의성 향상 등 경제적 가치를 얻는 것이라고 제시함	경제 가치

기존 연구들은 기업과 제품의 관점에서 디자인의 경제성을 분석하고 경제적 효과, 경제 가치를 제시하였다.

지속가능 디자인의 경제성을 기업과 제품으로 분석하다 보니 입체녹화의 지속가능성과 디자인의 경제성에 관한 이론적 개념과 분석이 잘 이루어지지 않았다. 따라서 입체녹화의 관점에서 지속가능 디자인의 경제성을 분석하기 위하여 경제성 요소 간의 상관관계를 먼저 알아볼 필요가 있다. 본 연구는 입체녹화의 지속가능 디자인을 통해 디자인 경제성 요소 간 상관관계를 분석하여 그 유효한 경제요소를 이용함으로써 입체녹화 디자인의 지속가능한 경제효과를 추구하는 목적이 있다.

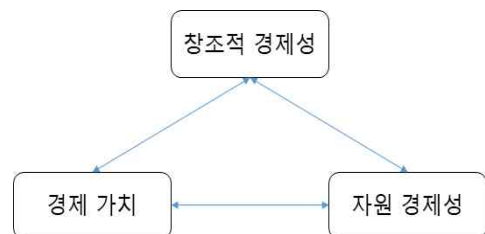
3. 연구방법

3-1. 연구대상

본 연구는 실외 다차원 건축물에 조성할 수 있는 입체녹화로써 지속가능 디자인의 경제성을 알아보기 위해 한중 환경-공공조경 디자인 전문가, 학자 및 일반인 107명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 이어 SPSS24.0 통계 도구를 통해 실증분석을 진행하였다. 그리고 환경-조경 디자인 분야 전문가 15명을 대상으로 전문가 인터뷰를 하였다. 디자인 경제성 요소를 상관관계를 분석하기 위해 변수들을 이용하여 설문지를 작성하였으며, 2019년 12월 15일부터 2020년 1월 10일까지 진행하였다. 150부 설문지를 이메일 및 직접 방문으로 조사하였고 107부를 회수하였다. 이는 회수율은 71%를 나타내고 있다.

3-2. 분석방법

본 연구는 선행연구를 통해 디자인의 경제성의 창조적 경제성, 경제 가치, 자원 경제성 3가지 요소를 도출하고 설문구성을 하였다. 이에 관한 관계분석 모형을 수립하였다. 아래 [그림 6]과 같이 지속가능 디자인의 경제성 요소 간의 상관관계 분석모형을 도출하였다.



[그림 6] 디자인 경제성 요소의 상관관계 분석모형

3-3. 연구도구

본 연구는 선행연구를 통해 입체녹화 지속가능 디자인 경제성의 요소를 추출하였고 각 요소의 항목들을 선정하였다. 아래 [표 5]와 같이 요소항목들을 볼 수 있다. 설문조사는 척도 5로 설정하여 진행하였다.

[표 5] 입체녹화 지속가능 디자인 경제성 요소 설문항목

	항목	출처
창조적 경제성	창조적 아이디어	강덕구(1999)
	디자인 편리성	소스매 외(2017)
	보수유지 및 관리에 적합한 디자인	Kettner&Radlberger&Schleicher&Thenius (2006) 김현정(2001) 장영순(2008)
	공간 제약의 극복	
	조립식 시스템 도입	
	시각적 신선도	
	D.I.Y 디자인	
	자재의 모듈화로 인한 효율성 제고	
	설치제품의 소형화	
경제 가치	재료 및 자원의 재사용	김현정(2001) 삼현 외(2017) 유승결 외(2015) 이상화(2014) 하유정 외(2013)
	이미지 개선 및 효율성 향상	
	지역 경제력 및 시장성 제고	
	리사이클링으로 리디자인	
	가격대비 다양한 기능	
	투자 대비 효과	
자원 경제성	자원을 효율적으로 사용	Burall(1991)
	자연에너지 효율성을 고려	Kettner&Radlberger&Schleicher&Thenius (2006)
	환경부하를 저감 재료를 사용	
	재생, 재활용 소재를 상용	
	적은 자원으로 시각적 분위기 창출	김수현(2007)
	단일자원의 특성을 이용	김아식(2011)
	폐제품으로 재료활용	양차선(2012)
	경량화를 위한 특수재료를 사용	하은경(2017)

4. 실증분석 결과

4-1. 연구대상자 설문조사 결과

4-1.1 빈도분석 결과

먼저, 전체 조사대상의 인구학적 특징 [표 6]에 따른 빈도분석을 살펴보면, 표본 107개 중에서 남성 46명(43%), 여성 61명(57%)으로 나타났다. 설문대상의 전공을 보면, 제품디자인 전공은 31명(29%)이 가장 많고 그다음은 환경디자인 전공(22.4%), 포장디자인(19.6%), 시각디자인(16.8%), 기타 전공자(12.1%) 순으로 나타났다.

직업 기준으로 보면, 대학원 석·박사 41명(38.3%)이 제일 많은 것으로 나타났다. 그 뒤에 디자이너(22.4%), 대학 교수·강사(21.5%), 공기관 직원(10.3%), 기타 업종(7.5%) 순으로 나타났다. 경력 면으로 보면, 2년 이내(75%)가 가장 많고 5년~10년 이내(3%)가 제일 적은 것으로 나타났다. 학력으로 보면, 4년제 학사(68.2%), 석사(23.4%), 박사(7.5%) 순으로 나타났다. 이어, 소득수준으로 보면 소득이 2000만 원 이하(74.8%), 2000만 원~5000만 원(15.9%), 5000만 원~8000만 원(7.5%), 8000만 원 이상(1.9%) 순으로 나타났다.

[표 6] 연구대상자의 일반적 특성 및 직무관련 특성 (N=107)

Variables		n	%
연령(만)	30세 이하	102	95.3
	31~40세	2	1.9
	41세 이상	3	2.8
성별	여	61	57
	남	46	43
전공	환경디자인	24	22.4
	제품디자인	31	29.0
	시각디자인	18	16.8
	포장디자인	21	19.6
	기타 전공	13	12.1
교육수준	교수·강사	23	21.5
	대학생(대학원생)	41	38.3
	공기업	11	10.3
	디자이너	24	22.4
	기타 업종	8	7.5
근무경력	2년 이내	75	70.1
	2~3년	13	12.1
	3~5년	10	9.3
	5~10년	3	2.8
	10년 이상	6	5.6
교육수준	박사	8	7.5
	석사	25	23.4
	4년제 학사	73	68.2
	전문대 졸업	1	0.9
연소득기준	2000만 미만	80	74.8
	2000~5000만	17	15.9
	5000~8000만	8	7.5
	8000만 이상	2	1.9

4-1.2 디자인 경제성의 기술 통계량

설문조사를 통하여, 디자인 경제성의 기술 통계량 [표 7]을 보면, 창조적 경제성의 '창조적인 아이디어에 관한 인식 수준(4.336)이 가장 높은 것으로 나타났다. 이어, 다른 항목들에 관한 인식수준은 '디자인 편리성', '보수유지 및 관리에 적합한 디자인', '공간 제약의 극복', '조립

식 시스템의 도입 여부', '시각적 신선도', 'D.I.Y 디자인' 순으로 나타났다. '자재의 모듈화' 및 '설치제품의 소형화'에 관한 인식수준이 제일 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 입체녹화에 있어 자재의 모듈화 및 설치제품의 소형화가 실질적으로 창조적 디자인으로 경제효과를 달성하기 어렵다는 것을 의미하고 있다.

[표 7] 입체녹화 지속가능 디자인 경제성 항목별 기술 통계량

설문항목		M(SD)	문항
창조적 경제성	1-1. 창조적 아이디어	4.336(.70)	1
	1-2. 디자인 편리성	4.327(.70)	2
	1-3. 보수유지 및 관리에 적합한 디자인	4.308(.74)	3
	1-4. 공간 제약의 극복	4.290(.74)	4
	1-5. 조립식 시스템 도입	4.206(.76)	5
	1-6. 시각적 신선도	4.150(.82)	6
	1-7. D.I.Y 디자인	4.084(.79)	7
	1-8. 자재의 모듈화로 인한 효율성 제고	3.935(.91)	8
	1-9. 설치제품의 소형화	3.916(.89)	9
경제 가치	2-1. 재료 및 자원의 재사용	4.187(.73)	1
	2-2. 이미지 개선 및 효율성 향상	4.103(.73)	2
	2-3. 지역 경제력 및 시장성 제고	4.093(.76)	3
	2-4. 리사이클링으로 리디자인	4.093(.76)	4
	2-5. 가격대비 다양한 기능	4.093(.80)	5
	2-6. 투자 대비 효과	4.065(.84)	6
자원 경제성	3-1. 자원을 효율적으로 사용	4.355(.82)	1
	3-2. 자연에너지 효율적인 사용	4.327(.70)	2
	3-3. 환경부하를 저감 재료를 사용	4.318(.77)	3
	3-4. 재생, 재활용 소재를 상용	4.299(.77)	4
	3-5. 적은 자원으로 시각적 분위기 창출	4.159(.78)	5
	3-6. 단일자원의 특성을 이용	4.159(.83)	6
	3-7. 폐제품으로 재료활용	4.150(.80)	7
	3-8. 경량화를 위한 특수재료를 사용	4.093(.81)	8
	자원 경제성	4.232(.61)	1
	창조적 경제성	4.172(.52)	2
경제 가치		4.105(.63)	3

**. 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

*. 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

또한, 경제가치 측면에서 '자재 및 자원의 재사용', '이미지 개선을 통해 효율성 향상', '지역의 경제력 및 시장성 제고', '리사이클링으로 리디자인', '가격대비 다양한 기능', '투자 대비 효과' 순으로 나타났고 6가지 요소들에 관한 인식수준이 상당히 높은 점수를 받았다. 자원 경제성 측면을 보면, '자원의 효율적으로 사용',

'자연에너지를 효율적인 사용', '환경부하를 저감 재료를 사용', '재생 및 재활용 재료를 사용', '적은 자원으로 시각 분위기 창출', '단일자원의 특성을 이용', '폐제품으로 재료 활용', '경량화를 위한 재료를 사용' 순으로 나타났다. 전체적으로 자원 경제성의 항목들에 대한 인식수준이 높은 것으로 나타났다.

그리고, 입체녹화 지속가능 디자인 경제성의 요소(창조적 경제성, 경제 가치, 자원 경제성) 중에서 자원 경제성에 대한 인식수준이 제일 중요한 것으로 나왔다. 제한적인 자원 및 자연에너지를 효율적으로 사용하는 것은 전 세계의 공동 과제이며, 자원을 통해 경제효과를 창출하는 것도 제일 경제적이고 효율적이라는 의견이 나타났다.

4.1.3 디자인 경제성 요소 간의 상관관계

우선, 창조적 경제성 항목 간의 상관관계들의 분석 결과를 아래 [표 8]과 같이 제시하고 있다.

[표 8] 창조적 경제성 항목 간의 상관관계

	항목	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9
상관 계 수	1-1	1	.463*	.372*	.330*	.243*	.144	.224*	.189	.154
	1-2	.463*	1	.506*	.662*	.324*	.167	.451*	.289*	.411*
	1-3	.372*	.506*	1	.600*	.253*	.165	.353*	.192*	.312*
	1-4	.330*	.662*	.600*	1	.429*	.318*	.567*	.292*	.436*
	1-5	.243*	.324*	.253*	.429*	1	.465*	.404*	.343*	.426*
	1-6	.144	.167	.165	.318*	.465*	1	.465*	.494*	.395*
	1-7	.224*	.451*	.353*	.567*	.404*	.409*	1	.540*	.709*
	1-8	.189	.289*	.192*	.292*	.343*	.494*	.540*	1	.564*
	1-9	.154	.411*	.312*	.436*	.426*	.395*	.709*	.564*	1

**. 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

*. 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

첫째, '디자인 편리성', '보수유지 및 관리에 적합한 디자인' 및 '공간 제약의 극복'과 '창조적 아이디어의 관계에서 두 항목 간 유의미한 정(+)의 상관관계가 존재하고 있었다(각각 .463; .372; .330; $p<.01$). 따라서 '디자인의 편리성'과 '보수유지 및 관리에 적합한 디자인', '공간 제약 극복', 그리고 '창조적 아이디어는 입체녹화 지속가능 디자인 경제성 관점에서 상호 유기적 관계를 고려해야 한다는 의미를 발견할 수 있다.

둘째, ‘조립식 시스템 도입’ 및 ‘D.I.Y 디자인’과 ‘창조적 아이디어’의 95%(각각 .243; .224; $p<.05$)의 신뢰구간에서 유의미한 상관관계가 존재하고 있었다. 이러한 결과로 볼 때 ‘조립식 시스템’과 ‘D.I.Y 디자인’, ‘창조적 아이디어’ 간의 관계는 입체녹화 지속가능 디자인 경제성 관점에서 상호 유기적 관계를 고려해야 한다는 의미를 발견할 수 있다.

셋째, ‘창조적 아이디어’와 ‘시각적 신선도’, ‘자재의 모듈화로 인한 효율 제고’, ‘설치제품의 소형화’ 간 관계는 유의미한 상관관계가 확인되지 않았다. 그러므로 ‘창조적 아이디어’와 ‘시각적 신선도’ 및 ‘자재의 모듈화’에서 상호 유기적인 관계를 단정 짓기는 어렵다. 이것은 입체녹화의 시각적 신선도, 자재의 모듈화는 창조적 아이디어로만 그 효과를 실현시키기 어렵다는 것을 의미한다. 넷째, ‘디자인의 편리성’, ‘보수유지·관리에 적합한 디자인’, ‘창의적 아이디어’와 ‘시각적 신선도’ 간 관계에서도 유의미한 상관관계가 확인되지 않았다. 따라서 입체녹화의 ‘시각적 신선도’는 ‘창조적 아이디어’, ‘디자인 편리성’, ‘보수유지 및 관리에 적합한 디자인’과 상호 영향을 미치기 어렵다는 것을 의미한다. 특히 현재 입체녹화의 보수유지·관리가 아주 복잡한 과정이므로 시각적인 효과를 연출하기 매우 어렵다고 판단된다. 이어, 디자인 편리성, 창조적 아이디어가 매우 불확실한 개념 인만큼 시각적 신선도효과에 좋은 영향을 미친다는 사실도 확인되진 않았다.

[표 9] 경제 가치 항목 간의 상관관계

	항목	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
상 관 계 수	2-1	1	.689*	.604*	.528*	.548*	.522*
	2-2	.689*	1	.702*	.613*	.640*	.616*
	2-3	.604*	.702*	1	.551*	.599*	.623*
	2-4	.528*	.613*	.551*	1	.568*	.624*
	2-5	.548*	.640*	.599*	.568*	1	.719*
	2-6	.522*	.616*	.623*	.624*	.719*	1

**. 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

*. 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

그리고, 경제 가치 항목 간의 상관관계를 살펴보면, [표 9]처럼 모든 항목 간의 관계는 유의미한 상관관계가 나타났다. 이러한 결과로 볼 때, ‘재료 및 자원의 재사용’, ‘이미지 개선’, ‘지역 경제력 및 시장성 제고’, ‘리사이클링으로 리디자인’, ‘가격 대비 다양한 기능’, ‘투자 대비 효과’ 등은 경제 가치를 창출하기 위하여 서로 고

려되어 상호 융합 및 작용해야 하는 관계로 가는 것이 바람직하다. 예를 들어, 입체녹화의 지속가능 디자인으로 지역 이미지 개선을 통해 지역 경제력 및 시장성을 높일 수 있다. 리사이클링으로 리디자인을 통해 투자에 대비 더 좋은 효과가 창출될 수 있다. 이상의 분석결과를 종합해보면 입체녹화의 설치 및 디자인 비용에 대비해서 입체녹화 지속가능 디자인을 통해 다양한 지속성, 심미성, 환경성, 편리성 등 기능을 이용하여 경제효과를 창출할 수 있다는 것을 설명하고 있다

또한, 자원 경제성 항목 간의 상관관계 분석결과 [표 10]을 보면, 모든 변수 간의 관계는 유의미한 상관관계가 나타났다. 특히, ‘재생, 재활용 소재를 사용’과 ‘환경부하 저감 재료를 사용’ 간의 유의미한 상관관계가 가장 높게 나타났다. ‘자원의 효율성’ 및 ‘환경부하 저감 재료를 사용’, ‘단일자원의 특성’ 및 ‘폐제품으로 재료활용’의 상관관계에서도 유의미한 수준으로 높게 나타났다. 이러한 분석결과가 의미하는 부분은 입체녹화의 디자인에 있어서 자원 및 재료를 사용 여부가 매우 중요한 문제라는 것이다. 최근에 세계적으로 지구환경을 보호하는 신재생에너지로 디자인을 추진하는 추세이기도 하다. 자원을 보호 및 효율적인 사용은 기본적이며 경제적으로 큰 효과가 나타날 수 있다.

[표 10] 자원 경제성 항목 간의 상관관계

	항목	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8
상 관 계 수	3-1	1	.557*	.714*	.697*	.698*	.487*	.535*	.597*
	3-2	.557*	1	.657*	.555*	.450*	.417*	.462*	.352*
	3-3	.714*	.657*	1	.734*	.675*	.512*	.527*	.628*
	3-4	.697*	.555*	.734*	1	.630*	.498*	.546*	.640*
	3-5	.698*	.450*	.675*	.630*	1	.544*	.532*	.518*
	3-6	.487*	.417*	.512*	.498*	.544*	1	.711*	.580*
	3-7	.535*	.462*	.527*	.546*	.532*	.711*	1	.653*
	3-8	.597*	.352*	.628*	.640*	.518*	.580*	.653*	1

**. 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

*. 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

마지막으로, [표 11]과 같이 지속가능 디자인의 경제성 요소 간 종합적인 상관관계 분석결과는 전체적으로 모두 유의미한 결과가 나타났다. ‘자원경제성과’ ‘경제 가치의 상관관계수(.842; $p<.01$)가 제일 높게 나타났고 서로 많은 영향을 미치는 것으로 확인하였다. 이러한 결과의 의미는 자원을 효율적으로 사용하면 도시 이미지를 개선할 수 있

고 그 지역의 경제력, 경쟁력 및 시장성을 높일 수 있을 것이라는 점이다. 또한, 환경부하를 줄이는 재료를 사용하며 리사이클링으로 리디자인을 하는 것은 경제성을 창출할 수 있다. 즉, 자원 경제성을 창출할수록 경제 가치도 얻을 수 있고 경제 가치를 고려하면 자원을 더 합리적으로 사용할 수밖에 없다. 한편, 창조적인 아이디어와 디자인은 투자비용보다 얻은 효과가 더 크고 자원을 더 효율적으로 사용할 수 있는 무형적 가치이다. 즉, 창조적 경제성이 경제가치 및 자원 경제성과 상호 작용하고 최대한 경제효과를 창출할 수 있다는 것을 본 연구결과가 의미하고 있다. 본 연구결과는 입체녹화 관점에서 지속가능 디자인 경제성의 요소 간 어떤 상호작용 효과를 고려해야 하는가에 관한 문제에 대하여, 종합적으로 분석한 결과와 항목별 구체화된 분석결과를 동시에 제시함으로써 향후 입체녹화 디자인 개선방안에 좋은 참고가 될 수 있다.

[표 11] 지속가능 디자인 경제성 요소 간의 상관관계

항목	창조적 경제성	경제 가치	자원 경제성
	r(p)	r(p)	r(p)
창조적	1.0	0.806**	0.722**
경제성		0.000	0.000
경제 가치	0.806**	1.0	0.842**
	0.000		0.000
자원	0.722**	0.842**	1.0
경제성	0.000	0.000	

** . 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

* . 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

4-2. 전문가 인터뷰 결과

본 연구는 상기 실증분석 결과를 뒷받침하기 위한 입체녹화 지속가능 디자인의 경제성 및 요소별 타당성을 살펴보기 위하여 한중 환경·조경 등 분야의 전문가 15명을 대상으로 인터뷰를 실시하였다. 15명 전문가는 모두 입체녹화에 있어서 지속가능 디자인을 해야 하며 디자인 경제성이 입체녹화 지속가능 디자인에 있어 긍정적인 효과를 가져 온다고 답변하였다. 그 결과는 [표 12]와 같이 요약하여 정리하였다.

[표 12] 전문가 인터뷰 결과 요약

요소	전문가 인터뷰 결과
창조적 경제성	시각적 쾌적함 및 미학을 창출, 설치의 편리성을 추구, 공간적 제약극, 창조적인 디자인으로 통해 설치시간을 단축, 창조적인 디자인으로 보수유지 관리의 편리.
경제 가치	리사이클링, 업사이클링으로 리디자인, 시각적 효과를 창출, 원가관리의 필요성, 환경보호로 인한 경제효과, 디자인의 합리성으로 인한 경제가치, 도시 이미지 개선으로 인한 '풍선'효과, 입체녹화로 도시재생 효과.
자원 경제성	친환경 에코 저탄소, 에너지 절약, 신재생에너지 소재를 사용, 자원 및 재료의 효율적 사용, 자원의 순환 사용.
기타 요소	시민 참여, 기술의 지원, 국가 정책의 완성, 신소재 개발.

5. 결론

21세기 메가트렌드로는 지속가능성이 있다. 본 논문의 목적은 지속가능 디자인을 통해 디자인 경제성을 분석하면서 입체녹화가 더 효율적인 역할을 발휘하는 것이다. 디자인 경제성 요소 부분을 분석하는 것은 입체녹화 지속가능 디자인 관점에서 매우 중요하다.

본 연구는 입체녹화와 지속가능 디자인 경제성의 개념을 재정립하였다. 그리고 실증분석을 통해 입체녹화 지속가능 디자인의 경제성(창조적 경제성, 경제 가치, 자원 경제성)의 요소를 각각 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 입체녹화는 수직과 벽면녹화 및 수직정원을 종합하여 서로 다른 입지 조건을 이용하여 식물 등을 선택하고 각종 구조물 및 기타 공간 구조물에 의존하게 하는 수평, 수직 등 3D 및 다차원 녹화방식의 개념으로 재정립하였다.

둘째, 지속가능 디자인 경제성의 창조적 경제성에 관한 기술 통계량을 요약해보면, 입체녹화 디자인에 있어서 공간의 활용 및 창의적 디자인으로 새로운 경제성을 추구할 수 있다. 그리고 공간의 활용 및 창의적 디자인은 비용뿐만 아니라 지역 경제 및 시장을 살릴 수 있고 무형적 경제성을 추구하는 것이다. 마지막은 입체녹화에 있어서 지속가능 디자인은 자원을 가장 중요하다고 여기며 자원을 통해 더 많은 경제성을 창출할 수 있다. 한편, 차이 분석결과를 보면, '나이', '성별', '전공', '경력', '직업', '교육수준', '소득수준' 등에 따른 인식수준 차이는 존재하지 않는 것으로 나타났다.

셋째, 경제성 요소 간 상관관계 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

창조적 경제성 항목 간 상관관계의 결과로 볼 때, 입체녹화에 있어서 디자인의 편리성과 적합한 디자인, 공간 제약 극복, 그리고 창조적 아이디어는 입체녹화 지속가능 디자인 경제성 관점에서 상호 유기적 관계를 고려해야 한다는 의미가 있다. 또한 조립식 시스템과 D.I.Y 디자인, 창조적 아이디어 간의 관계에서도 입체녹화 지속가능 디자인 경제성 관점에서 상호 유기적 관계를 고려해야 한다.

경제 가치의 상관관계의 결과로 볼 때, 다양한 기능을 이용하여 투자비용보다 더 큰 효과가 나타날 수 있는 의미가 있다. 그리고, '이미지 개선 및 효율성 향상'과 '지역 경제력 및 시장성 제고' 간의 상관관계가 비교적 높게 나타났다. 이것은 입체녹화 지속가능 디자인의 기능 및 리사이클링 등 다양한 방법으로 지역 이미지 개선 및 효율성 향상을 통해 지역 경제성, 시장성, 경쟁력 등 가치를 충분히 창출할 수 있는 결과를 보여줬다.

자원 경제성의 상관관계의 결과를 볼 때, 환경부하를 줄이는 재료로 재생 및 재활용하는 것은 바람직하다. 이를 통해 디자인하는 것은 경제효과를 창출할 수 있는 분석결과가 나타났다. 즉, 환경을 고려하여 자원 및 소재를 어떻게 효율적으로 이용하는 지가 경제성을 확보할 수 있는 관건이다.

넷째, 지속가능 디자인 경제성 요소 간 상관관계 분석결과는 자원 경제성이 향상되면 경제 가치도 얻을 수 있고 창조적 경제성을 제고되면 경제 가치를 창출할 수 있는 것이다. 반면, 자원 경제성이 악화하면 경제가치 및 창조적 경제성도 같이 악화할 수밖에 없다. 즉, 입체녹화에 있어서 지속가능하기 위해 창조적 경제성, 경제 가치, 자원 경제성을 고려하면서 디자인을 해야 한다.

마지막으로 전문가 인터뷰 결과를 살펴보면, 15명 전문가 인터뷰를 통해 답변내용을 분석한 결과, 입체녹화의 지속가능 디자인은 경제성에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 답변내용을 확인할 수 있었다. 종합적으로 입체녹화 지속가능 디자인 경제성의 요소를 볼 때, 첫째, 창조적 경제성 면에서 시각적 쾌적함 및 미학을 표현함으로써 경제성을 창출할 수 있다. 창조적인 디자인으로 공간적 제약을 극복하고 입체녹화 설치효율을 추구할 수 있다. 둘째, 경제 가치 면에서 리사이클링, 업사이클링을 통해 리디자인을 하므로 경제 가치를 높

을 수 있다. 셋째, 자원 경제성 면에서 친환경 자원 및 신생에너지 소재를 효율적으로 사용함과 자원의 순환 사용함은 경제성을 얻을 수 있다. 따라서 입체녹화에 있어서 지속가능 디자인 경제성의 타당성을 검증하였고 기타 국가정책의 완성, 신소재 개발, 기술의 지원, 시민의 참여성 등 문제도 여긴다고 설명하였다.

본 연구는 사전 및 선행연구를 토대로 입체녹화 지속가능 디자인 개념을 정리하였다. 기존 연구들에 다루어지지 않았던 입체녹화 지속가능 디자인 경제성을 구체적으로 분석하였다. 마지막 전문가 인터뷰를 통해 양적 연구를 뒷받침할 수 있는 다양한 의견이 제시되었다. 또한, 입체녹화 지속가능 디자인의 경제성 요소 간 상관관계를 분석하며 지속가능 디자인의 방향성을 제시하였다. 향후 입체녹화에 있어서 지속가능 디자인은 전 세계 추진하고 있는 도시재생 산업 및 환경개선 사업 등 입체녹화 관련 사업에 디자인 개발을 위한 기초자료로 활용될 수 있다.

참고문헌

1. 권영걸 외, [공간디자인의 언어], 날마다출판사, 2011.
2. 김미자, 지속가능 패러다임의 변화에 따른 패키지디자인의 접근방법에 대한 고찰, 한국브랜드디자인학회, 2012.
3. 김이석, 브랜드 경험을 구성하는 디자인 요소 도출에 관한 연구, 한국브랜드디자인학회, Vol.9, No.2, 2011.
4. 김현정, 실내디자인에 있어 경제적 디자인에 관한 연구-상업공간을 중심으로, 건국대학교 대학원, 석사논문, 2001.
5. 백경원 외, 패션마케팅 활동에 나타난 지속가능 디자인-국내패션마켓의 사례분석을 중심으로, 한국디자인포럼, Vol.44, 2014.
6. 신경선 외, 건축물 내외부의 친환경 구성을 위한 입체녹화의 부문별 디자인 적용요소에 관한 연구, 한국산학기술학회, 2006.
7. 심수연, 이해원, 트랜스포머디자인의 가치에 대한 연구: 실용적, 경제적 가치를 중심으로, Vol.61,

- 2017.
8. 오경아, [정원이 정말 사라지고 있을까 -수직정원], 네이버캐스트, 2014.
 9. 우승걸, 정재윤, 지속가능디자인 요소를 적용한 패션제품디자인 개발, 한국디자인문화학회, 2015.
 10. 이상화, 디자인의 경제적 가치 및 디자인투자와 경영성과의 상관관계-환경가전기업 C사의 사례를 중심으로, 고려대학교 대학원, 석사논문, 2014.
 11. 인미애, 김예슬, 김은주, 지속가능형 농식품 포장디자인을 위한 범용화 요인·요소 도출, Vol.23, No.2, 2017.
 12. 임주희, 지속가능디자인 지향 생수 브랜드 가치 분석, 이화여자대학교 석사논문, 2012.
 13. 조영주, 지속가능한 디자인을 위한 천연토 가족 날염연구, 성균관대학교 대학원 박사논문, 2019.
 14. 최현미, 소비자와 생산자의 그린커뮤니케이션을 통해 본 지속가능한 디자인의 가능성에 관한 연구, 경기대학교 대학원 석사논문, 2008.
 15. 환경부 자연보전국, 도시건축물 입면 녹화 지침, 1998.
 16. Adams. W. M., "The Future of Sustainability Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century", Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 2005.
 17. 매일경제
 18. 시사상식사전
 19. 환경경제용어사전
 20. dictionary.cambridge.org
 21. terms.naver.com
 22. www.doopedia.co.kr
 23. www.gsa.gov
 24. www.hanja.dict.naver.com
 25. www.ntu.edu.sg
 26. www.weblio.jp