

제품 적용 환경에서의 인간-제품-환경 관계 연구: 행위자-네트워크 이론을 중심으로

A Study on Human-Product-Environment Relationships in Product Application Environments: Focusing on Actor-Network Theory

유상현¹, 한아름^{2*}

Sang-Hyeon Yoo¹, A-Reum Han^{2*}

요 약

제품디자인에서는 사용자의 요구와 행동뿐만 아니라 제품이 적용되는 환경과 사용 맥락에 대한 고려가 이루어지고 있다. 본 연구는 관계적 관점을 살펴보기 위해 행위자-네트워크 이론(Actor-Network Theory, 이하 ANT)을 중심으로 인간, 제품, 환경을 주요 관계적 요소로 설정하고, 제품이 환경에 적용되는 과정에서 형성되는 관계의 특성을 고찰하는 것을 목적으로 한다. 연구 방법으로는 문헌 및 선행 연구를 통해 ANT의 개념과 인간-비인간 행위자의 관계를 살펴보았다. 이를 바탕으로 서로 다른 적용 환경의 세 제품 사례를 선정하여 인간-제품-환경의 관계를 분석하였다. 분석 결과, 환경적 조건은 제품의 기능과 작동에 관여하였으며 제품의 개입은 인간의 행위와 경험에 변화를 형성하였다. 또한 제품이 적용되는 과정에서 기존 환경의 역할이 변화하거나 새로운 역할이 부여되는 양상이 나타났다. 이러한 변화는 어느 한 요소에 한정되지 않고 다른 요소의 행위와 역할에 다시 영향을 미쳤다. 이를 통해 인간-제품-환경은 제품 적용 과정에서 서로 영향을 주고받는 관계를 형성하는 것으로 확인되었다. 이는 인간, 제품, 환경을 개별적인 대상으로 한정하기보다 요소 간의 관계와 연결 과정을 함께 살펴볼 필요성을 시사한다. 본 연구는 제품 적용 이후 형성되는 인간, 제품, 환경의 관계를 ANT 관점에서 분석했다는 점에서 의의를 가지며, 향후 관계적 관점을 디자인 프로세스로 확장하기 위한 이론적 기반을 제시한다.

핵심어 : 인간-제품-환경 관계, 행위자-네트워크 이론, 행위능력, 상호 영향적 관계

Abstract

Product design considers not only users' needs and behaviors but also the environments in which products are applied and their contexts of use. To examine these from a relational perspective, this study adopts Actor-Network Theory (ANT) and identifies humans, products, and environments as key relational elements, with the aim of examining the characteristics of relationships formed in the process of applying

1 Department of Design, Graduate School of Chung-Ang University, Seoul, Korea [Graduate Student]
e-mail: unick1498@cau.ac.kr

2 Department of Design, College of Art, Chung-Ang University, Seoul, Korea [Professor]
e-mail: han7959@cau.ac.kr (Corresponding author)

* 이 논문은 2026년도 중앙대학교 연구 장학기금 지원에 의한 것임.

Received(September 20, 2026), Review Result(1st: October 8, 2026), Accepted(October 13, 2026), Published(October 31, 2026)



© 2026 The Authors. Published by NCSS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

products to their environments. As a research method, the concepts of ANT and the relationships between human and non-human actors were reviewed through relevant literature and previous studies. Based on this theoretical review, three product cases from different application environments were selected to analyze human-product-environment relationships. The results showed that environmental conditions were involved in the functions and operation of products, while the intervention of products brought changes to human actions and experiences. In addition, as products were applied, the existing roles of the environment changed or new roles emerged. These changes were not confined to any single element but, in turn, influenced the actions and roles of other elements. The findings indicate that humans, products, and environments form relationships in which they mutually influence one another throughout the process of product application. This suggests the need to examine the relationships and processes of connection among these elements rather than treating humans, products, and environments as separate entities. This study is significant in that it analyzes the relationships among humans, products, and environments formed after product application from the perspective of ANT and provides a theoretical foundation for extending this relational perspective to the design process in future research.

Keyword : Human-Product-Environment Relationships, Actor-Network Theory, Agency, Mutually Influential Relationships

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

제품디자인은 기술의 발전과 사회 변화에 따라 패러다임이 지속적으로 변화하는 분야이다 [1]. 이러한 변화는 디자인 프로세스에서 고려하는 대상과 범위에도 나타나고 있다. 특히, 현재에는 사용자 경험 등 사용자 중심 디자인 사고를 하면서도 제품과 제품 환경, 플랫폼과 생태계, 서비스 접점과 전체 시스템 동작 구조 등 전체 디자인 결과물을 고려하는 방법론들이 꾸준히 연구되고 있음을 알 수 있었다 [2].

제품은 사용자와 사용 맥락, 물리적 환경 속에서 적용되고 사용되므로, 제품이 적용되는 환경적 조건과 분리하여 이해하기 어렵다. 디자인에서 다루는 범위 역시 제품과 소비자 간의 상호작용에 한정되지 않는다. 아날로그 시대의 디자인은 소비자와 제품의 상호작용에 그 기능과 역할이 집중되었다면, 디지털 시대에서는 제품과 소비자는 물론 문화·사회·환경, 소비자와 소비자 간의 통합적인 개념으로 디자인의 활동영역이 변화하고 있다 [3].

이처럼 디자인의 활동영역이 제품과 소비자와의 관계에서 문화·사회·환경적 관계로도 확장됨에 따라, 디자인 대상(제품)과 이를 둘러싼 요소(인간·환경) 간의 관계를 고려할 필요가 있다. 본 연구에서는 인간, 제품, 환경을 독립된 요소로 파악하기보다 이들 간에 형성되는 관계와 상호작용을 중심으로 살펴보고자 한다. 이를 위한 이론적 관점으로 행위자-네트워크 이론(Actor-Network Theory, 이하 ANT)에 주목하였다. ANT의 핵심은 인간뿐만 아니라 기술, 문서, 규칙과 같은 비인간 또한 사회적 네트워크를 구성하는 주체적인 행위자(actor)로 접근하는 데 있다 [4]. 디자인 분야에서도 ANT를 활용한 연구가 이루어져 왔다. 선행연구 [5]에서는 ANT를 사물과 인간의 복합적인 관계를

분석하는 연구 방법론으로 보고, 디자인 연구에 접목할 수 있는 가능성을 탐구하였다 [5]. 이러한 선행연구는 ANT가 디자인 현상을 인간과 비인간의 관계적 관점으로 해석하고 분석하기 위한 이론적 기반으로 활용될 수 있음을 보여준다. 그러나 제품디자인의 관점에서 제품이 적용되고 사용되는 구체적인 환경을 인간 및 제품과 함께 주요 관계적 요소로 설정하고, 인간-제품-환경 간의 상호작용 관계 형성 및 변화 양상을 분석한 연구는 상대적으로 제한적이다.

이에 따라 본 연구에서는 인간-제품-환경을 주요 관계적 요소로 설정하고, ANT의 관계적 관점에 기반하여 이들 간의 관계와 상호작용을 중심으로 사례를 분석한다. 이를 통해 제품 적용 환경에서 나타나는 인간-제품-환경의 관계적 특성을 도출하고, 이를 바탕으로 제품과 그 적용 환경을 관계적 관점에서 이해하기 위한 디자인 연구의 이론적 시사점을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 제품이 사용되는 과정에서 형성되는 인간-제품-환경 간의 관계를 연구 범위로 한다. 이와 관련하여 서로 다른 사용 맥락과 환경적 조건에서 나타나는 관계의 특성을 비교할 수 있도록 3개의 제품 사례를 선정하여 분석 대상으로 한다.

연구의 방법은 문헌 연구와 사례 분석을 병행한다. 첫째, 문헌 및 선행연구를 통해 ANT의 개념 및 인간·비인간 행위자의 관계성을 살펴본다. 둘째, 기존 디자인 연구에서 환경적 조건이 어떻게 논의되어 왔는지를 검토하고, ANT 관계적 관점을 바탕으로 인간-제품-환경의 관계를 분석하기 위한 이론적 분석틀을 구성한다. 셋째, 선정된 제품 사례를 중심으로 인간-제품-환경의 주요 관계 조건을 분석하고, 이들의 관계 형성 양상과 특성을 비교·분석한다. 마지막으로, 사례 분석 결과를 비교·분석하여 제품 적용 및 사용 과정에서 형성되는 인간-제품-환경 관계의 공통적 특성과 차이를 도출한다.

2. 이론적 배경

2.1 ANT의 개념 및 특성

ANT는 인간·비인간을 포함한 다양한 관계를 중립적으로 분석하는 연구 방법론이다. 1980년대 초반에 과학기술학(science and technology studies, 이후 STS)을 연구하던 프랑스의 브루노 라투르, 미셸 칼롱, 그리고 영국의 존 로와 같은 학자들에 의해서 정립되었다 [6]. ANT는 인간과 비인간 사이에 형성되는 네트워크에 주목한다 [6]. 네트워크는 동적 관계망으로서 개별적 요소들이 형성하는 새로운 관계성을 살펴보는 관점을 제시한다.

이러한 관계적 관점은 네트워크가 단순히 여러 요소로 연결되어 있는 상태가 아님을 의미한다.

현상을 이루는 각각의 요소-행위자들은 서로가 서로에게 끊임없는 영향을 주고받으며 서로의 정체성을 새롭게 한다 [5]. 따라서 특정 대상이나 현상을 이해하기 위해서는 다른 요소들과의 연결성과 관계 속에서의 역할을 주목해야 한다. 이처럼 개별 요소보다 요소 사이의 관계와 연결 과정에 주목하는 접근을 통해 대상과 현상을 고정된 상태가 아닌 관계적으로 고려한다.

이와 같은 관계의 범위는 인간에게만 한정되지 않으며, 비인간적 요소까지 포함한다. ANT는 우리가 세상을 제대로 이해하기 위해서는 그래프, 설계도, 표본, 표준, 기관, 병균과 같은 ‘비인간’에 주목해야 한다고 주장한다 [6]. 여기서 비인간은 인간의 행위와 분리된 주변적 요소가 아니라 관계를 구성하는 과정에서 함께 고려되어야 하는 동등한 행위자로 간주한다. 이에 따라 인간과 비인간의 연결 방식과 관계 형성 여부를 주목해야 한다.

따라서 대상을 개별적 실체로 이해하기보다, 다양한 요소와의 관계 속에서 그 역할과 의미가 형성되는 것으로 고찰할 수 있는 본 연구의 이론적 기반을 제공한다. 이는 제품 역시 고정된 물질적 대상이나 인간의 목적을 실현하기 위한 수단으로만 한정되지 않고, 인간 및 다른 요소들과의 관계 속에서 이해될 수 있음을 시사한다.

2.2 인간과 비인간 행위자의 관계

인간 행위자는 그를 구성하는 수없이 다양한 비인간 행위자들과 연결되어 있다 [7]. 이들은 관계를 형성하는 과정에서 각각의 역할과 의미를 형성할 수 있다. 이러한 의미에서 인간은 이미 비인간과 분리될 수 없으며, 우리가 사회라고 부르는 것은 인간-비인간의 복합체(collective)에 다른 아닌 것이다 [6]. 이는 사회적 현상이나 특정 상황을 인간의 행위로만 설명하기보다 인간과 비인간이 함께 구성하는 관계적 구조를 통해 이해할 필요성을 제시한다.

비인간 행위자는 인간처럼 의도를 가지고 행동하는 존재가 아니라 네트워크 안에서 어떤 차이를 만들어 내는 능동적 존재다 [8]. 네트워크 속에서 비인간이 인간의 행동이나 차이를 발생시킬 수 있다는 점에서, 인간과 비인간 사이의 상호작용을 함께 살펴볼 필요가 있다. ANT에서 비인간은 인간과 마찬가지로 행위자(actor)이다. 내가 다른 사람의 행위를 바꾸는 것처럼, 비인간도 우리 인간의 행위를 바꿀 수 있다는 의미의 행위능력(agency)을 가지고 있다 [6]. 여기서 행위자는 사전에 고정된 속성이나 능력을 가진 존재라기보다 관계 속에서 다른 요소의 행위와 상태에 변화를 발생시키는 요소로 이해할 수 있다.

ANT에서 인간과 비인간을 차별하지 않는 관점을 ‘일반화된 대칭성’(generalized symmetry)이라고 부른다. ANT 연구자들은 비인간 행위자의 목소리를 검열하지 않는다는 원칙을 갖고 있으며, 실제 연구에서 비인간 행위자의 목소리를 드러내는 것을 주저하지 않는다 [6]. 따라서 인간-제품-환경의 관계를 분석하는 과정에서 인간을 중심으로 원인을 설명하기보다, 인간과 비인간이 형성하는 관계를 중심으로 분석한다. 이러한 관점은 비인간적 요소의 역할을 인간의 목적 실현을 위한 수단으로

만 한정하지 않고, 관계 형성에 관여하는 요소로 파악하게 한다.

비인간 행위자에 대한 관점은 제품디자인을 이해하는 방식에도 적용될 수 있다. 제품디자인이란 소비자의 욕구 충족을 위한 미적 조형미를 바탕으로 기능적이고 실용적이며, 제품과 연결된 서비스와 환경, 소비자와의 커뮤니케이션을 위한 통합적 활동 수단의 종합체이다 [9]. 따라서 제품을 소비자(인간)의 요구를 수용하는 독립적인 대상으로만 보는 것이 아니라, 제품을 형성하는 요소들(비인간)과의 관계를 형성하는 상호 관계적 요소로 바라볼 필요가 있다.

2.3 디자인 연구에서의 환경 및 사용 맥락에 대한 논의

현재의 디자인은 사용자 중심의 접근과 사용자 환경에 대한 조사, 분석을 통해 좀 더 과학적이며 전략 지향적인 프로세스에 따라 이루어진다 [10]. 이는 디자인 과정에서 사용자와 환경에 대한 이해가 동시에 이뤄지고 있음을 의미한다. 사용 맥락과 잠재적 욕구 파악을 위한 현장 관찰 방법인 에스노그래피 리서치는 디자인 프로젝트의 특성을 규명하는 기준으로 사용자의 특성, 제품의 특성, 사용환경(공간)의 특성을 제시한다. 따라서 디자인 연구에서는 제품 자체에 대한 이해와 함께 제품이 적용되는 환경 및 사용 맥락이 함께 고려된다.

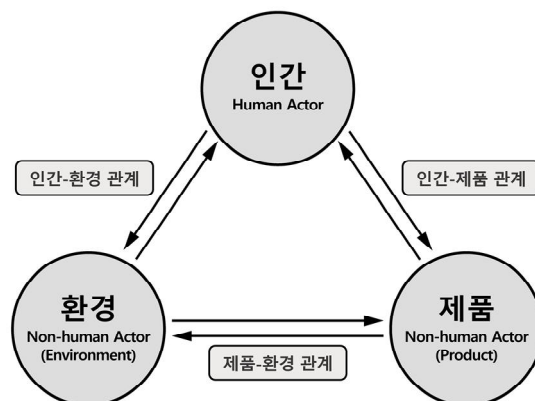
디자인 연구에서 리서치는 디자인 패러다임의 변화와 함께 전략적 제품 디자인 개발을 위한 중추적인 단계로 여겨지게 되었다 [11]. 이러한 리서치 과정에서는 사용자의 요구와 행동뿐만 아니라 제품이 실제로 사용되는 환경과 맥락을 파악하기 위한 다양한 접근이 이루어진다. 특히 에스노그래피 리서치는 디자인 될 결과물 지향에서 벗어나, 현장에서 사용자가 실제로 무엇을 하는가에 대한 사람들의 경험에 리서치의 초점을 맞추는 것이라고 할 수 있다 [12]. 디자인 프로세스의 초기 단계에서 에스노그래피 리서치를 진행하면 실제 사용환경에서 나타나는 사용자 행동과 경험을 파악할 수 있다.

환경 및 사용 맥락에 대한 고려는 리서치 과정에 한정되지 않으며, 디자인 프로세스의 여러 단계에서도 확인된다. 특히 사용자 중심 디자인 프로세스는 사용자의 요구와 경험을 중심으로 제품 및 서비스를 형성하기 위한 과정으로, 이해, 탐구, 설계, 제작, 평가의 단계로 구성된다. 이해 단계에서는 맥락이나 환경 속에서 문제를 이해하기 위해 사용자를 세심하게 관찰한다 [13]. 탐구 단계에서는 인간과 사물의 상호작용을 살펴보고, 환경 및 사회적 요인을 고려하여 사람의 관심 가치가 상호작용을 통하여 작동하는지 이해한다 [13]. 또한 설계 단계에서는 성격이 다른 사회적, 물리적 생태계에 따라 적절한 디자인이 무엇인지 탐구한다 [13]. 이처럼 환경과 사용 맥락에 대한 고려는 제품의 방향을 설정하고 구체화하는 과정에서도 확인할 수 있다.

2.4 ANT 관계적 관점에 기반한 인간-제품-환경

앞선 논의를 종합하면, 디자인 연구와 프로세스에서는 사용자의 요구와 행동뿐만 아니라 환경과 사용 맥락에 대한 고려가 이루어지고 있음을 확인할 수 있다. ANT 관점에서는 제품을 포함한 비인간 요소의 역할과 작용 역시 관계 형성에 관여하는 요소로 파악하게 한다. 따라서 제품의 역할과 작용을 이해하기 위해서는 제품과 상호 관계를 형성하는 인간과 환경의 관계를 고려할 필요가 있다. 제품이 사용되는 과정에서 인간의 행위와 제품의 작용, 환경적 조건이 관계를 형성하므로, 인간-제품-환경을 관계 형성과 변화의 관점에서 고찰할 필요가 있다.

인간-제품-환경의 관계를 분석하기 위한 이론적 관점으로 본 연구에서는 ANT를 적용한다. ANT는 성격이 다른 다양한 요소들이 서로 연결되고 관계를 맺으면서, 끊임없이 새로운 흐름과 결합, 생성의 과정을 만들어가는 개념이다 [8]. 또한 ANT는 사회를 고정된 영역으로 규정하지 않고 다양한 인간과 비인간 행위자들의 끊임없는 상호작용을 통해 재조립되는 동적 관계망으로 파악한다 [8]. 이러한 관계적 관점에서 ANT는 비인간을 관계에 관여하며 다른 요소에 변화를 발생시킬 수 있는 존재로 바라본다. 이를 통해 제품(비인간)을 인간의 요구, 사용환경 및 맥락적 요소를 수용하는 수동적인 대상으로만 이해하는 것이 아니라 인간-제품-환경이 서로 연결되는 과정에서 제품을 비롯한 각 요소의 역할과 작용이 어떻게 형성되는지를 살펴볼 수 있다. [그림 1]은 ANT의 관계적 관점에 기반하여 인간과 제품 및 환경(비인간 행위자) 간 관계를 구조화한 다이어그램이다.



[그림 1] ANT의 관계적 관점에 기반한 인간-제품-환경 관계 구조

[Fig. 1] Human - Product - Environment Relationship Structure Based on Relational Perspective of ANT

이에 본 연구에서는 사례 분석을 위해 인간, 제품, 환경을 관계 구성 요소로 설정하고, 요소 간 관계를 분석하고자 한다. 이는 ANT에서 인간·비인간을 관계 구성의 행위자로 보고, 요소 사이의 관계와 연결 과정에 주목하는 관점에 기반한다. 인간은 관계(제품 사용)에 참여하는 행위와 역할을, 제품은 비인간 행위자로서의 행위능력과 작용을 중심으로 분석한다. 환경에서는 제품이 적용되고 사용되는 조건과 특성을 파악한다. 요소 간 관계는 ANT의 행위능력 개념을 바탕으로 요소 사

이에서 나타나는 작용과 대응을 중심으로 분석한다. 인간-제품 관계에서는 사용 행위에 대한 제품의 작용과 인간의 대응을 분석한다. 제품-환경 관계에서는 환경이 제품의 작동에 관여하는 양상과 제품이 환경에 개입하는 양상을 다룬다. 인간-환경 관계에서는 환경적 조건에 따른 인간의 행위와 환경 이용 양상을 살펴본다. 이후 각 관계에서 확인된 내용을 종합하여 ANT의 동적 관계망 관점에 따라 인간, 제품, 환경이 어떠한 관계 구조를 형성하는지 파악한다. 이에 분석 항목을 요소, 관계, 종합으로 구분하였으며, 구체적인 분석 기준과 내용은 [표 1]과 같이 정리하였다.

[표 1] 인간-제품-환경 관계 분석틀

[Table 1] Analytical Framework for Human - Product - Environment Relationships

구분	분석 항목	분석 내용
요소	인간	관계에 참여하는 인간의 행위와 역할
	제품	비인간 행위자로서 제품의 행위능력과 작용
	환경	제품이 적용·사용되는 물리·공간적 환경의 조건과 특성
관계	인간-제품	사용 행위에 대한 제품의 작용과 인간의 대응
	제품-환경	환경적 조건의 제품 작동 관여와 제품의 환경 개입
	인간-환경	환경적 조건에 따른 인간의 행위와 환경 이용 양상
종합	관계적 특성	인간-제품-환경의 연결 구조와 관계 형성 양상

3. 인간-제품-환경 관계 사례 분석

3.1 사례 선정 기준 및 분석 방법

본 연구는 제품이 적용·사용되는 과정에서 형성되는 인간-제품-환경의 관계를 살펴보기 위해 사례 분석을 수행하였다. 사례 선정에서는 첫째, 제품 사용 과정에서 인간, 제품 및 제품이 적용되는 물리·공간적 환경 간의 관계가 확인될 수 있는지, 둘째, 제품의 개입에 따라 사용자의 행위 또는 환경의 역할이 형성·변화하는 양상을 관찰할 수 있는지, 셋째, 제품의 개발 배경과 기능, 적용 환경 및 사용 상황을 확인할 수 있는 자료의 확보가 가능한지를 고려하였다. 또한 제품이 적용되는 맥락에 따라 인간-제품-환경의 관계가 어떠한 양상으로 나타나는지를 살펴보기 위해 적용 범위와 사용 맥락이 서로 다른 사례를 선정하였다.

이는 서로 다른 적용 범위와 사용 맥락에서 인간, 제품, 환경의 관계 양상을 비교하기 위한 것이다. 이에 사용자의 신체 및 주변 환경과 직접 관계를 형성하는 다이슨 존, 건축물 내부의 엘리베이터 승강장에서 사용되는 풋 버튼, 도시의 횡단보도에 적용되는 바닥형 신호를 분석 대상으로 선정하였다.

선정된 세 사례는 서로 다른 적용 맥락을 가지지만, 각각의 사용 상황에서 인간-제품-환경의 연

결을 확인할 수 있다. 또한 2.4에서 도출한 동일한 이론적 분석틀을 통해 관계 양상을 비교할 수 있다는 공통점을 가진다. 따라서 본 연구에서는 2.4에서 도출한 분석틀을 적용하여 각 사례의 인간, 제품, 환경의 역할과 요소 간 관계를 분석하고, 이후 사례 간 비교를 통해 제품의 적용 및 사용 과정에서 나타나는 관계 형성의 공통점과 차이를 고찰하였다.

3.2 인간-제품-환경 관계 사례 분석

3.2.1 다이슨 존(Dyson Zone)

다이슨 존은 사용자의 신체에 착용되어 주변의 대기 및 소음 환경과 직접 관계하는 제품이다. 다이슨은 도시의 대기오염과 소음 노출 문제에 대응하기 위해 공기정화와 능동형 소음 제거 기능(ANC)을 결합하였다. 양쪽 이어컵의 필터로 정화된 공기는 비접촉식 바이저를 통해 사용자의 코와 입으로 전달된다. [그림 2]는 다이슨 존 및 사용 모습이다.



[그림 2] 다이슨 존 및 사용 모습

[Fig. 2] Product and Usage of Dyson Zone

인간과 제품의 관계에서는 제품의 착용과 기능 사용이 사용자의 신체적 경험과 연결된다. 사용자는 공기정화와 노이즈 캔슬링 기능을 이용하며, 제품의 구성과 작동시간은 실제 사용 조건에 관여한다. 제품과 환경의 관계에서는 공기정화와 노이즈 캔슬링 기능이 대기오염과 주변 소음에 대응한다. 인간과 환경의 관계에서는 제품이 개입하면서 사용자가 대기와 소음을 경험하는 방식이 달라진다.

그러나 환경에 대응하기 위한 기능은 제품의 사용 조건에도 영향을 미친다. 다이슨은 정화와 오디오 기능의 결합으로 기존 오디오 전용 헤드폰보다 큰 배터리 용량이 필요하다고 언급한다. 실제 공기정화와 ANC를 함께 사용할 경우 작동시간은 최대 4시간이다. 환경에 대응하기 위한 기능이 제품의 구성과 사용 조건에 다시 연결된 것이다.

다이슨 존의 개입을 통해 인간과 환경의 관계는 재구성된다. 환경적 조건은 제품의 기능을 형성하고, 제품의 기능과 구성은 다시 인간의 행위와 경험에 영향을 준다. 이 사례에서는 환경적 조건에 대응하는 제품의 기능을 매개로 인간의 환경 경험과 제품의 사용 조건이 함께 연결되는 관계적 특성이 나타난다. 이는 한 요소의 작용이 다른 요소에 일방적인 영향을 주고 끝나는 것이 아니라, 그 영향이 다시 다른 요소의 행위와 역할에 연결된다는 점에서 ANT의 관계적 관점으로 해석할 수 있다. 분석 결과는 [표 2]와 같이 정리하였다.

[표 2] 다이슨 존의 인간-제품-환경 관계 분석 결과

[Table 2] Analysis Results of Human-Product-Environment Relationships in Dyson Zone

구분	분석 항목	분석 내용
요소	인간	대기오염과 주변 소음에 노출되며 제품을 착용·사용하는 사용자
	제품	공기정화와 노이즈 캔슬링 기능을 통해 사용자의 환경 경험에 개입하는 착용형 제품
	환경	사용자를 둘러싼 대기오염과 주변 소음
관계	인간-제품	제품의 착용과 기능 사용이 사용자의 신체적 경험 및 사용 조건과 연결
	제품-환경	공기정화와 노이즈 캔슬링 기능이 대기오염과 주변 소음에 대응
	인간-환경	제품의 개입을 통한 사용자가 대기와 소음을 경험하는 방식의 변화
종합	관계적 특성	환경적 조건이 제품의 기능을 형성하고, 제품의 기능과 구성은 다시 사용자의 행위와 경험에 영향 제공

3.2.2 현대엘리베이터 풋 버튼

건축물 내부의 엘리베이터 승강장에 적용되는 사례로 현대엘리베이터의 풋 버튼을 선정하였다. 현대엘리베이터 H-Pedia에 따르면 풋 버튼은 손이 자유롭지 못한 상황에서 발을 이용하여 엘리베이터를 호출할 수 있도록 개발된 비접촉식 장치이다. 홀 버튼 하부에 장착된 센서가 바닥에 인식 영역을 표시하고, 사용자가 해당 영역에 발을 놓으면 호출 버튼이 작동한다. [그림 3]은 풋 버튼 및 사용 모습이다.

인간과 제품의 관계에서는 손 사용의 제약이 발을 이용한 새로운 조작 방식으로 이어진다. 사용자의 발 움직임은 센서를 거쳐 승강기 호출로 전환된다. 제품과 환경의 관계에서는 풋 버튼이 기존 홀 버튼의 위치와 승강장 바닥이 센서의 설치 및 작동 영역과 연결된다. 인간과 환경의 관계에서는 사용자가 바닥의 인식 영역에 맞춰 위치를 정하고 발의 움직임으로 호출에 참여한다.

위의 관계 분석을 통해 호출 수단의 변화가 사용자와 주변 환경의 관계 양상을 변화시킴을 확인할 수 있다. 기존 호출 방식은 손과 홀 버튼의 접촉이 중심이었다면, 풋 버튼에서는 발의 움직임과 바닥의 인식 영역이 호출 과정에 포함된다. 즉, 사용성 향상을 위한 제품의 변화가 결과적으로 승강장 바닥에 새로운 역할을 부여한 것이다.

따라서 풋 버튼은 단순히 손의 기능을 발로 대체한 제품으로 한정할 수 없다. 제품의 개입으로

호출에 참여하는 신체가 손에서 발로 확장되고, 기존에 이동을 위한 면이었던 승강장 바닥도 제품 조작의 영역으로 전환된다. 이 사례에서는 인간의 조작 문제에서 시작된 변화가 제품을 거쳐 주변 환경의 역할 변화로 이어지는 관계적 특성이 확인된다. 분석 결과는 [표 3]과 같이 정리하였다.



[그림 3] 현대엘리베이터 풋 버튼 및 사용 모습

[Fig. 3] Product and Usage of Hyundai Elevator Foot Button

[표 3] 현대엘리베이터 풋 버튼의 인간-제품-환경 관계 분석 결과

[Table 3] Analysis Results of Human-Product-Environment Relationships in Hyundai Elevator Foot Button

구분	분석 항목	분석 내용
요소	인간	손 사용의 제약으로 발을 이용한 호출 행위를 수행하는 사용자
	제품	발의 움직임을 감지하여 승강기 호출로 전환하는 풋 버튼
	환경	홀 버튼의 설치 위치와 센서 인식 영역이 형성되는 승강장 바닥
관계	인간-제품	손과 버튼의 접촉 중심 조작이 발의 움직임과 센서 인식으로 변화
	제품-환경	홀 버튼 하부의 센서가 승강장 바닥에 새로운 제품 작동 영역을 형성
	인간-환경	사용자가 바닥의 인식 영역에 맞춰 위치와 발의 움직임을 조정
종합	관계적 특성	사용성 문제에서 시작된 제품의 변화가 호출에 참여하는 신체를 손에서 발로 확장하고, 승강장 바닥을 이동의 면에서 제품 조작에 참여하는 영역으로의 변화

3.2.3 바닥형 보행신호등 보조장치

도시의 횡단보도에 적용되는 사례로 바닥형 보행신호등 보조장치를 선정하였다. 경찰청에 따르면, 바닥형 보행신호등은 횡단보도 대기선 바닥에 보행신호를 점등하여 보행자에게 추가적인 신호 정보를 제공하는 교통안전시설이다. 기존 보행신호등과 연동되어 녹색과 적색 신호를 바닥에 표출하며, 보행자의 신호 인지를 보조한다. [그림 4]는 바닥형 보행신호등의 설치 및 사용 모습이다.

인간과 제품의 관계에서는 보행자가 전방의 보행신호등뿐 아니라 바닥에서도 신호정보를 확인하게 된다. 특히 시선이 아래를 향하는 보행 상황에서 바닥에 표출된 신호는 새로운 정보 전달 지

점이 된다. 제품과 환경의 관계에서는 장치가 횡단보도 대기선에 설치되고 기존 보행신호와 연동되면서 도로의 신호체계 일부로 작동한다. 인간과 환경의 관계에서는 보행자의 시선과 이동이 횡단보도, 대기선, 보행신호 등 주변의 교통환경과 연결된다.



[그림 4] 바닥형 보행신호등의 설치 및 사용 모습
[Fig. 4] Installation and Usage of Floor-type Pedestrian Signal

사례 분석은 새로운 신호가 추가되었다는 사실보다 신호정보의 위치가 달라졌다는 것에 주목한다. 기존에는 보행자가 시선을 들어 보행신호를 확인해야 했다면, 바닥형 신호는 보행자의 이동 위치와 가까운 대기선 바닥까지 동일한 정보를 확장한다. 제품의 개입은 기존에 이동과 대기의 경계였던 바닥이 보행신호를 전달하는 정보 영역으로 기능하게 한다.

따라서 바닥형 보행신호등은 보행자의 행위를 제품에 맞추는 것뿐 아니라 제품의 정보 전달 위치가 실제 보행 행태에 맞춰 변화한다. 동시에 바닥은 이동을 위한 물리적 공간에서 신호정보를 전달하는 매체로 역할이 확장된다. 이러한 변화는 인간의 시선과 제품의 정보 전달 방식, 횡단보도의 물리적 환경이 서로 연결되면서 형성된다. 분석 결과는 [표 4]와 같이 정리하였다.

[표 4] 바닥형 보행신호등의 인간-제품-환경 관계 분석

[Table 4] Analysis Results of Human-Product-Environment Relationships in Floor-type Pedestrian Signal

구분	분석 항목	분석 내용
요소	인간	횡단보도를 이용하며 보행신호를 인지하고 이동하는 보행자
	제품	기존 보행신호와 연동하여 대기선 바닥에 신호정보를 표출하는 보조장치
	환경	횡단보도, 보행자 대기선 및 기존 보행신호체계가 구성하는 교통환경
관계	인간-제품	보행자 전방뿐 아니라 바닥에 표출된 신호를 통해 보행정보를 인지
	제품-환경	기존 보행신호와 장치가 연동되고 대기선 바닥에 설치되어 신호정보의 위치를 확장
	인간-환경	보행자의 시선과 이동이 횡단보도 및 대기선의 위치, 보행신호와 관계를 형성
종합	관계적 특성	보행자의 시선과 정보 인지 방식에 대응하여 신호정보가 바닥으로 확장되고, 대기선 바닥이 이동의 경계에서 신호정보를 전달하는 영역으로 확장

3.3 인간-제품-환경 관계의 특성 및 시사점

세 사례의 분석 결과, 인간-제품-환경의 관계는 제품이 적용되는 맥락에 따라 서로 다른 양상으로 나타났다. 다이슨 존의 경우 대기오염과 주변 소음이라는 환경적 조건에 대응하는 제품 기능을 중심으로 인간의 경험과 제품의 사용 조건, 행위가 연결되었다. 현대엘리베이터 풋 버튼에서는 손 사용의 제약에 새로운 조작 방식이 사용자의 신체적 행위를 손에서 발로 확장하고, 승강장 바닥을 제품 조작에 참여하는 영역으로 변화시켰다. 바닥형 보행신호등에서는 신호정보의 전달 위치가 대기선 바닥까지 확장되면서 바닥이 이동과 대기를 위한 물리적 공간에서 신호정보를 전달하는 영역으로 역할이 확장되었다.

이러한 분석 결과를 종합하면, 인간, 제품, 환경의 역할을 개별적이고 고정적인 속성으로만 이해하기보다, 세 요소는 제품이 적용되는 과정에서 관계를 형성하며, 이 과정에서 다른 요소의 행위에 영향을 주거나 기존 역할이 변화·확장됨을 확인할 수 있었다. 한 요소에서 나타난 변화는 해당 요소에 한정되지 않고 다른 요소의 행위와 역할에 연결되며, 다시 관계의 변화로 이어졌다. 이러한 양상은 요소 간의 관계와 연결 과정에 주목하는 ANT의 관점과 연결된다. 또한 ANT에서 비인간은 관계 속에서 다른 요소의 행위와 상태에 변화를 발생시키는 행위능력을 가진 행위자로 이해된다. 따라서 인간, 제품, 환경을 독립된 요소로 한정하기보다, 각 요소의 행위능력을 중심으로 이해하는 관계적 관점이 제시된다.

디자인 연구에서는 환경과 사용 맥락을 제품의 방향을 설정하고 구체화하는 과정에서 고려하고 있다. 본 사례 분석에서는 환경의 역할이 고정되어 있지 않고, 인간 및 제품과의 관계에 따라 변화하거나 확장되는 양상을 확인하였다. 이에 따라 환경과 사용 맥락에 대한 고려를 바탕으로, 인간-제품-환경의 관계 속에서 각 요소의 역할이 새롭게 형성될 가능성과 요소 간의 연결 과정을 함께 살펴볼 필요가 있다. 이는 제품이 적용되고 사용되는 과정에서 형성되는 관계에 주목하고, 제품 적용 이후 나타나는 요소 간 관계와 역할의 변화까지 디자인에서 고려할 필요가 있음을 시사한다.

4. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구는 ANT의 관계적 관점을 바탕으로 인간, 제품, 환경을 개별적 요소로 바라보는 관점에서 나아가 제품이 환경에 적용되는 과정에서 형성되는 상호 영향적 관계를 고찰하고자 하였다. 이론적 고찰을 바탕으로 세 요소의 관계를 분석한 결과, 제품의 적용에 따라 기존 사용 행위에 변화가 나타났으며, 환경 역시 관계 속에서 역할이 변화하거나 확장되었다. 이러한 변화는 어느 한 요소에 한정되지 않았고, 다른 요소의 행위와 역할에 다시 영향을 미쳤다. 이에 인간, 제품, 환경의 관계는 각 요소의 상호작용에 따라 지속적으로 형성되고 변화하는 관계임이 확인되었다.

연구 결과, 제품이 적용되는 맥락에 따라 관계 형성의 양상에는 차이가 있었으나, 인간의 행위와 제품의 작용, 환경의 역할이 서로 연결되어 변화하는 공통적인 특성이 나타났다. 이는 제품 적용 이후에도 각 요소의 역할이 고정되는 것이 아니라 관계에 따라 변화하거나 새롭게 형성될 수 있음을 보여준다. 본 연구는 인간, 제품, 환경을 주요 관계적 요소로 설정하고, 제품 적용 이후 형성되는 관계와 역할의 변화를 ANT의 관계적 관점에 기반하여 고찰하였다는 점에서 학술적 의의를 갖는다. 또한 환경과 사용 맥락에 대한 고려에서 나아가, 제품 적용 이후 형성되는 요소 간 관계와 역할의 변화까지 디자인에서 고려할 필요성을 제시한다는 점에서 디자인적 의의를 갖는다.

다만 본 연구는 문헌 및 사례 자료를 바탕으로 세 사례를 분석하였기 때문에, 실제 사용 과정에서 나타나는 인간-제품-환경 관계의 형성과 변화를 실증적으로 확인하지 못했다는 한계가 있다. 또한 제한된 사례를 대상으로 하였다는 점에서 연구 결과를 제품디자인 전반으로 일반화하기에는 한계가 있다. 향후 연구에서는 디자인 과정에서 인간-제품-환경의 관계를 적용하고, 제품이 구체화되는 과정에서 각 요소의 관계가 어떻게 형성되고 변화하는지를 검토할 필요가 있다.

References

- [1] Y. S. Yu, "A Study on the User Setting using Persona in Product Design Class," *Journal of Basic Design & Art*, vol. 20, no. 5, pp. 335-346, Oct. 2019, doi: 10.47294/KSBDA.20.5.25.
- [2] Y. M. Song and H. J. Yu, "A Study on Development of Product Design Process based on Design Paradigm Shift (Focused on ①Industrial Revolution, ②Digital Products and ③Complex Environmental Factors)," *Journal of Basic Design & Art*, vol. 16, no. 2, pp. 205-221, Apr. 2015.
- [3] M. E. Lee and K. W. Park, "Status Analysis and improvement plan of user-centered design process," *A Journal of Brand Design Association of Korea*, vol. 16, no. 1, pp. 231-242, Mar. 2018, doi: 10.18852/bdak.2018.16.1.231.
- [4] J. U. Kim, "A Study on Workflow in Generative AI-Based Video Production Through the Lens of Actor-Network Theory: Focusing on the Higgsfield AI," *The Journal of Art and Media*, vol. 25, no. 1, pp. 75-96, Feb. 2026, doi: 10.36726/campp.2026.25.1.75.
- [5] S. H. Min, "Exploring the Way of Acquiring a Convergence Viewpoint through the Understanding of the Culture and Performativity of Artifacts - Focusing on the Possibility of Using Actor Network Theory in Design Research -," *The Korean Society of Science & Art*, vol. 37, no. 2, pp. 129-140, Mar. 2019, doi: 10.17548/ksaf.2019.03.30.129.
- [6] B. Latour et al., *Human, Artifacts, Alliances: Actor-Network Theory and Technoscience*, Eum, 2010.
- [7] S. H. Min, "New Epistemological Approach for Design Methodology, Analyzing through the Actor Network Theory," *Archives of Design Research (ADR)*, vol. 25, no. 3, pp. 54-65, Aug. 2012.
- [8] S. T. Kwon, "The Structure and Flow of AI-Based Video Production: Focusing on Semiotics and Actor-Network Theory," *Semiotic Inquiry*, vol. 79, pp. 7-36, Apr. 2025, doi: 10.24825/SI.79.1.

- [9] Y. M. Kim, "Study on the Product Design Evaluation Model - Focusing on Brand Image Compatibility -," Master's thesis, Department of Industrial Design, Graduate School of Engineering & Technology, Korea University, Republic of Korea, 2018. [Online]. Available: <https://www.dcollection.net/handler/korea/000000081729>
- [10] E. Y. Ha, A. H. Yu, B. Kim, and K. S. Cho, "Proposal of Product Design Education Process Using Double Diamond Model," *Journal of Industrial of Design Studies (ID)*, vol. 14, no. 4, pp. 109-117, Dec. 2020, doi: 10.37254/ids.2020.12.54.10.109.
- [11] E. J. Kim and H. S. Lee, "A Study on Alternative Design Research Model using Unstructured Online Data -through Design Ethnography Methodology-," *Design Convergence Study*, vol. 12, no. 5, pp. 205-223, Oct. 2013.
- [12] H. J. Kim and K. P. Lee, "A Study on the Flexible Application of Ethnographic User Research according to characteristic variables of Design Project," in *Proceedings of the 2000 Fall Conference of the Korean Society of Design Science*, Suwon, Republic of Korea, Nov. 4, 2000, pp. 18-19.
- [13] J. D. Cho, *Creative Convergence Capstone Design with PBL*, Hanbit Academy, 2015.