

전시관 외피의 미디어 특성에 관한 연구*

- 2010 중국 상하이 엑스포 전시관을 중심으로 -

A Study on the Media Characteristics of the Surface of Pavilion

- Focus on the Pavilion of The World Exposition Shanghai China 2010 -

Author 김주성 Kim, Joo Sung / 정회원, 신구대학 실내건축학과 부교수

Abstract Contemporary architecture has shown interest in surface after breaking off the relation with structure. Also, the development of contemporary media has brought the great change to the surface of architecture. Interaction among the people, architecture, and environment is also the main point of interest in adapting the role of media to the architecture. But contemporary media itself have been applied on surface in architecture lately. So, it is purpose of the study to analyze the contemporary media characteristics application on the surfaces of EXPO pavilions based on the related characteristics of interaction effects. The categories and the contents for the frame of case studies were arranged through document research and field study. Case studies were focused on the pavilions of the World Exposition Shanghai China 2010. Surface can make the interaction between human and architecture more dramatically by the application the role of media. It was analyzed through the study that the interaction level of people is the important issue shared in digital or analog media application on surface of pavilion. The complementary relationship between surface of contemporary architecture and contemporary media can be manipulated and enriched by the application of various style of media on surface.

Keywords 외피, 전시관, 엑스포, 미디어, 상호작용
Surface, Pavilion, Exposition, Media, Interaction

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

현대사회의 정보전달 매체로서 미디어는 건축, 실내건축 분야에도 많은 영향을 주고받으며 적용의 영역을 넓혀가고 있다. 예술과 기술의 상호보완이라는 측면에서 디지털 기술로 대표되는 현대 미디어¹⁾의 특성들은 건축의 기본 요소들과 통합되고 있으며, 특히 상호교류와 융합이라는 측면에서 건축이 그 사용자들과 소통하게 하는 경우 그 매체로서 활용되는 예를 쉽게 확인할 수 있다.

이러한 현상으로 예측컨대 미래의 건축가는 어쩔 수 없이 물질적인 디자이너이기보다 미디어 디자이너로서 자기 스스로를 개발해야 할 것이라고 한 토요이토(Toyo Ito)의 말을 빌리지 않더라도 미래건축의 특성은 비물질적인 양상을 띠지 않을 수 없을 것으로 보인다.

문명발달에 대한 욕구나 미래의 환상을 충족시켜주기

위하여 활용 가능한 최신기술을 전시하고 일반인의 체험을 통한 계몽을 주목적으로 하는 엑스포는 건축분야에서도 미래의 전개방향을 엿볼 수 있게 한다. 엑스포의 전시장 건축이야말로 최신기술의 응용과 적용에 있어서 시대적인 요구를 앞서가는 시험장의 성격을 지니면서 인간의 욕구를 현실화시켜주는 좋은 사례인 것이다.

현대의 엑스포 행사일수록 신기술과 국력을 강조했던 초기의 성격보다는 국가와 기업의 홍보 및 이미지를 보여주기 위한 마케팅의 장소로서 공간의 상품화와 건축의 미디어화가 주요한 특징이라 할 수 있다. 상품의 광고효과를 극대화하고 이미지를 판매하기 위해서 전시장건축의 외피도 하나의 미디어로 개발되고 있으며 관람객과 상호작용하는 역할이 강조되고 있다.

결국 엑스포 전시장건축에 있어서 현대 미디어의 특성은 관람객인 인간의 감각에 호소하는 콘텐츠로서 내용과

1) 선행연구에서 주로 "뉴 미디어"로 언급되는 동시대의 최신 미디어를 본 연구에서는 시간대적 범위 구분에 근거하여 "현대 미디어"로 지칭하기로 한다.

* 이 논문은 2010년 신구대학 교원연구비지원에 의하여 연구되었음.

형식이 구성되는 것이며 도입부위에 있어서 보다 대중적 상호작용성을 고려한다면 내부전시공간보다는 전시장 외피에서의 중요성이 더욱 커진다고 볼 수 있다. 이러한 관점에서 엑스포 전시관 외피에서의 미디어가 가지는 유형과 특성을 조사 분석하고 특히 현대 미디어의 상호작용적인 특성이 도입되는 방식과 효과를 분석하는 것이 본 연구의 목적이다.

1.2. 연구 방법 및 범위

본 연구에서는 미디어의 기본개념에 근거한 현대 미디어의 표현특성, 건축외피의 개념과 현대 미디어적 특성, 그리고 현대 미디어가 건축 외피와의 통합과정에서 나타나는 특성들을 선행연구와 사례를 중심으로 고찰하고자 하였다. 이론적 고찰의 결과를 토대로 2010 상하이 엑스포 전시관 외피에 적용된 미디어적 특성의 분류를 시도하였다. 또한 이 과정의 결과로서 특히 상호작용에 기반한 현대 미디어의 도입이 적용된 사례들을 분류하여 선정하였다. 선정된 사례들을 집중적으로 분석하여 전시장 외피에서 현대 미디어의 도입 의도와 도입 방식에서 보이는 상호작용성 및 도입 효과를 분석하여 결론을 도출하였다.

2. 미디어와 건축외피의 변화

2.1. 미디어의 특성

(1) 가치변화와 미디어의 발전

일반적으로 정보를 전달하는 매체 혹은 수단을 미디어라고 정의할 때 “현대 미디어”는 동시대에서 새롭게 등장하는 모든 미디어를 총칭하는 것이라 할 수 있지만, 현대 사회에서의 시대적 요구에 기인하여 과거 일방향성의 매스미디어와 구별하여 상호작용을 매개로 하는 미디어를 의미하는 경우가 많다.²⁾

<표 1> 가치변화에 따른 미디어의 발전과 표현특성

시대구분	가치	미디어	표현특성 ³⁾
근대이전	제외적 가치	조각, 회화, 서적	진품성을 통한 예술과 문학의 전통적 가치 부여
근대	전시적 가치	사진, 영화, 신문, 방송	복제를 통한 다의적 가치 부여
현대	참여적 가치	현대미디어	참여를 통한 변화하는 다의적 가치 부여

이 같은 시대적 가치변화와 전달방법의 변화는 미디어로서의 표현특성과 연관되어 모든 사회적 현상들에 반영되어 가는 것이다. 현대사회에 있어서 미디어 발달의 선

2) 권영석·이영수, 도요 이토 건축에 나타나는 뉴 미디어의 특성에 관한 연구, 대한건축학회 춘계학술발표대회논문집(계획계) 제21권 1호, 2001.04, p.390
3) 조경수·우지창, 위의 글, p.68에서 인용하여 재구성

행조건으로서 예술적인 측면의 가치는 참여적 가치가 중요시되고 그 결과 각종 미디어 기술이 급속도로 발달함으로써 정보와 지식의 전달방식이 복합적인 적용방식을 통하여 사람들의 의존도를 높여가고 있다. 지식이 상호작용하면서 더 거대하고 영향력 있는 지식으로 재편되는 과정에서 시간적, 공간적 매체들이 도입되는 것이다. 즉 지식시대 이후 현대 미디어의 적용과 변화의 시작은 인터넷과 컴퓨터를 중심으로 상호교류의 정보교환과 융합의 전달방식이 도입된 것이라고 할 수 있다.⁴⁾

이것은 다른 측면으로 인간이 미디어를 통하여 단순히 정보와 지식을 취득하는 방식에서 탈피하여 정보와 지식을 매개로 하여 사회적인 유대관계를 더욱 깊이 있고 복합적으로 추구하게 되었음을 의미한다.

(2) 현대 미디어의 표현특성

무엇보다 영상 및 시각자료의 발달과 융합과정에서 현대 미디어가 요구하는 다 매체성은 주로 디지털 매체를 기본수단으로 도입하게 되었으며 더 많은 인간의 상상력과 표현력을 증강시키는 특성을 지니게 되었다. 그 과정에서 물질 자체보다 소리, 영상과 같은 비물질적인 요소가 주요한 자리를 차지하게 되었고 이런 비물질적인 요소들을 구현해주는 배경으로서 새로운 의미의 표피가 필요하게 되었다. 때로는 표피 자체가 변화하는 정보를 담고 환경에 반응하는 매체로서의 역할을 담당하게 된다. 이러한 현상을 선행연구에서는 “초표피” 또는 “스크린화 현상”이라고 언급하기도 하였다.⁵⁾

현대 미디어에 있어서 정보제공은 동시에 다양한 내용을 효율적으로 전달하는 것을 추구하기 때문에 이용자는 선택적으로 자신의 기호와 요구에 맞는 내용을 주관적으로 선택할 수 있게 되었다. 이것은 대중화의 시대에서 개인화의 시대로 전이됨을 의미하는 것이며 이러한 측면에서 현대 미디어는 개인적 미디어로서 개별화된 메시지를 보다 다양한 이용자에게 교환할 수 있는 쌍방향 커뮤니케이션이면서 다중적 상호작용을 추구한다.⁶⁾

또한, 현대 미디어는 그것이 위치하는 공간 혹은 대상물의 특성을 변화 가능한 유기체적인 성격으로 변화시킨다. 고정적이거나 정적인 관계가 아닌 서로 영향과 정보를 주고받으며 소통하고 상호 교류하는 매개체로서 때로는 긴장감을 가지며 새로운 질서를 만들어 간다. 이러한 질서체계는 네트워크라는 보이지 않는 연결고리를 통하여 끝없이 퍼져 주체와 객체가 수시로 변화할 수 있다는 점에서 상호간에 간섭을 주고받게 된다.

4) 조경수·우지창, 뉴 미디어 아트의 개념을 도입한 현대 건축의 디자인 경향에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제19권 2호 통권79호, 2010.04, p.67
5) 김민혜·김문덕, 현대 디지털 전시공간에 나타난 뉴 미디어 표현특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제9권 3호 통권15호, 2007.11, p.45
6) 김형석, 디지털 미디어와 사회, 나남출판, 2000, p.36

2.2. 건축외피의 변화

(1) 현대건축에서 외피의 역할

건축에서의 “외피”를 정의하면 공간의 내부를 감싸고 보호하는 막이면서 물리적으로 건축물과 자연의 경계를 짓는 부분이라고 할 수 있다.⁷⁾ 그러나 외피는 내부와 외부라는 독립된 두 개의 체계를 연결해 주고 매개해서 고정된 상태를 유지해야만 하는 것이 아니라 주변 환경이나 정보 등에 따라 변화할 수 있는 것이다.

그 변화의 계기는 근대건축 이전의 외피가 주로 구조체와 혼합되어 입면을 구성하는 요소로 여겨진 반면, 근대건축 이후로 건축외피는 구조적인 역할을 벗어나서 자유로운 표현의 가능성을 추구할 수 있게 되었기 때문이다. 더불어 현대건축의 역할은 전통적인 건축이 지니고 있던 실내공간의 구축과 활용의 의미에서 벗어나 하나의 매체로서 혹은 콘텐츠로서 인식되기 시작했으며 그 과정에서 건축의 외피는 가장 먼저 지각되는 요소로서 공간을 만들어내는 것이면서 동시에 다양한 관계를 형성하는 잠재력을 지닌 요소로 재인식되고 있다.

그러나 여전히 건축의 외피의 존재는 내·외부공간과의 경계면으로서 기본적인 기능을 충실히 지니고 있으면서 외부와 교류하고 주변 환경과도 교류하는 역할을 지녀야만 하는 다기능성을 담보로 하고 있다.

이러한 측면에 대하여 구축이라는 관점에서 건축을 바라보는 케네스 프램튼(Kenneth Frampton)은 건축 외피가 재료의 본질과 구축의 논리를 통해 그 시대의 사회와 문화를 담는 장이라고 했다.⁸⁾

결국, 현대건축에서의 외피는 새로운 매체환경과 문화적 환경변화의 추세와도 연관되어 공간에 대한 기본적인 경계를 짓는 막이라는 의미보다는 사건의 정보를 전달하는 미디어로서의 성격이 강하게 드러나게 된다. 미디어로서의 특성은 외피를 패션이나 피부, 혹은 주변의 풍경을 확장하는 인터페이스적 요소로 파악하기도 하는데, 전반적인 흐름은 디지털 매체와의 통합을 통하여 지각상의 특성을 부여하는데 큰 의미를 두게 된다.⁹⁾

(2) 건축외피와 현대 미디어의 도입

현대사회 전반에서 기술의 발달과 더불어 디지털 매체를 사용하게 된 것은 건축분야에 있어서도 마찬가지로 커다란 변화를 가져왔다. 체험과 감성을 강화시키거나 보완하기 위한 방법으로 현대 미디어의 특성들이 도입되

었으며 건축요소와 독립된 요소로 적용되는 초기단계에서 이제는 공간에 적용된 디지털 매체가 건축의 기본 요소들을 비물질적인 요소로 대체하거나 융합시키는 결과를 낳았고 새로운 공간체험을 유도하게 되었다.

건축외피에 있어 디지털 기술에 의거한 현대 미디어의 적용은 LED조명의 사용이 주를 이루게 되었다. LED 조명이 건축외피에 도입된 초기단계에는 주로 단순한 동적 흐름과 색상연출을 위주로 사용되었으나 건축외피가 점차 그 소재 및 형태에 있어서 다양해지고 관련 기술이 발달됨에 따라 투명한 방식이 도입되거나 선택형으로 프로그램이 가능한 조절방식들이 도입되기 시작했다.

현대 미디어는 변화가 가능한 매체로서 변화하는 정보 전달의 역할이 기본이다. 정보 전달은 양방향성을 지니게 되며 외부환경과 건축, 건축과 인간 사이에 상호작용을 불러일으킨다. 상호작용을 통한 체험은 개인마다 서로 다른 속성을 반영하게 되어 다양한 감성적 체험을 제공하게 된다.

<표 2> 미디어 매체 도입에 따른 건축외피의 변화

구분	미디어 매체	미디어를 활용한 건축 외피
시각 미디어	영화, TV 등 영상	LED 스크린, 전광판 등
청각 미디어	음향, 음악 등 소리	음향설비, 소리 발생 장치 등
촉각 미디어	오브제, 물 등 질감	인공자연, 상호작용 미디어 등

또한 위의 내용에서 알 수 있듯이 인간의 감각적 기관과의 연계에 따라 적용될 수 있는 미디어의 유형에 있어서 고정적인 성격에 좌우되지 않고 변화하는 특성을 최대한 발휘함으로써 공간의 성격마저 변화시킬 수 있다. 더 나아가 주변의 외부공간과도 교감하여 일정 범위 내에서 외부공간의 특성을 주도적으로 통합할 수도 있다.

결국 건축외피는 현대 미디어를 수용하고 융합하는 과정에서 때로는 하나의 오브제적인 성격을 지닌 물질 혹은 비물질적 요소로서 표현된다.¹⁰⁾

2.3. 건축의 상호작용

(1) 상호작용의 정의 및 배경

기존의 연구에서 언급되고 있는 “상호작용”의 의미는 인터랙션(interaction), 인터랙티브(interactive), 인터페이스(interface) 혹은 트랜잭션(transaction)이라는 용어의 해석으로 적용되고 있다.¹¹⁾ 다수의 연구결과에서 앞서 언급한 현대 미디어와 관련해서 제한적으로 사용되는 경우가 많으며 허재한, 최왕돈(2008)의 연구에서는 “트랜잭션”이라는 용어를 도입하여 기존의 상호작용이라는

7) 이정열, 현대건축 표피의 표현경향에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 40호, 2003.10, p.11

8) Kenneth Frampton, Studies in Tectonic Culture, MIT Press, 1995, p.16, 장재원·김남웅, 현대건축 외피의 디지털 미디어화 성향에 관한 연구, 대한건축학회논문집(계획계) 제23권 4호, 2007.04, p.94 재인용

9) 권현아·신병윤·심우갑, 현대건축에서 나타나는 표면의 인터페이스적 특성에 관한 연구, 대한건축학회논문집(계획계) 제26권 3호, 2010.03, p.115

10) 김진영·이현수, 현대건축 표면에 적용된 디지털미디어의 표현 특성 연구, 한국실내디자인학회논문집 제19권 3호, 2010.06, pp.41-42

11) 존 듀이(John Dewey)는 트랜잭션의 의미가 인간과 그를 둘러싼 환경 간에 일어나는 상호관계적 활동일 뿐 아니라 거기에 수반되는 광범위한 인식작용을 포함하는 인식과정의 기초적 원리로 언급하였다. 김무길, 존 듀이의 교호작용과 교육론, 원미사, 2005, p.51

용어와는 확실히 구분하여 적용하고 있다.¹²⁾ 그러나 본 연구에서는 그러한 기존의 한계를 넘어서 보다 포괄적으로 건축의 물리적 감성적 측면에서 나타나는 현상들을 포함하는 의미로 사용하기로 한다.

상호작용의 개념은 세상에 존재하는 모든 요소들의 관계에서 끊임없이 변화하면서 벌어지는 현상이라고 할 수 있다. 그것은 각 각 별개의 현상으로 존재하는 것이 아니라 상호 유기적으로 연결된 것이다. 그렇기에 항상 변화하는 특성을 가질 수밖에 없는 것이기도 하다.

이런 요소들 중에 하나인 인간과 인간의 모든 활동은 주변 환경과의 교류과정 속에서 진행되는 것으로서 건축 역시 그 요소들 중의 하나로서 존재하고 있으며, 더 세부적으로는 인간의 각 감각기관, 혹은 건축을 구성하는 각 요소들 간의 상호작용이 가능해지는 것이다. 그 과정에서 때로 각 요소들이 서로 분리되어 인식의 주체와 대상으로 작용하기도 하지만, 전체적인 측면에서 본다면 결국 유기적인 관계의 의미가 작용하여 주체와 대상의 의미는 소멸된다.

인간과 건축, 그리고 환경이라는 세 가지 요소를 놓고 상호작용을 생각해 본다면, 물리적인 인식과 영향의 단계에서 감성적인 교류, 경험을 통한 기억과 예측, 프로그램의 도입에 따른 정보의 전달과 지각의 유도 등 다양한 단계와 수준에서 상호작용이 이루어질 수 있다. 인간과 환경의 상호작용은 인간이 존재하기 위한 기본적인 여건이며 상호간의 인식을 통하여 의미를 지니게 된다.

건축과 인간의 관계에서는 인간이 건축을 지각하는 과정이 다양한 경험이라는 수단을 통하여 이루어진다는 것이 중요하다. 이 과정에서 건축 스스로가 변화나 반응을 하는 것은 어려운 것 같지만, 실제로 인간의 반응 결과는 인간 스스로가 건축의 환경과 조건을 수정하거나 변경하는 결과를 낳게 된다. 이 단계에서 더 나아가 현대에는 건축이 인간의 요구를 인지하고 스스로 반응하는 수준에 이르렀으며 단순한 프로그램에 의한 반응의 단계에서 개개인의 요구를 수용하는 단계에까지 이르렀다. 이 때 앞서 언급한 현대 미디어의 도입이 그 역할을 담당하는 주요한 장치이기도 하다.

건축과 환경의 상호작용도 활발하게 이루어지고 있다. 이미 오래 전부터 환경적인 여건을 극복하기 위하여 건축 스스로가 인간의 도움 없이도 외부환경의 상황을 분석하고 반응함으로써 이에 대응하여 실내환경을 만들어 내는 수준에 이르렀으며, 더 나아가 감성적인 측면까지도 반응하여 주변 환경을 유도하거나 분위기를 바꾸는 상호작용의 단계에까지 이르렀다.

(2) 건축외피의 상호작용

상호작용이 건축외피에만 한정되어 적용되는 것은 아니지만, 건축외피는 외부와의 경계면에 위치하고 있어서 직접적으로 환경과의 상호작용이 발생하는 요소이다. 환경적인 측면에서 본다면, 외피에 설치된 집열판을 이용하여 태양열을 축적하여 내부공간의 난방에 활용하는 것도 상호작용의 결과라고 볼 수 있다.

건축이 가지는 여러 차원에서의 상호작용 중에서도 정보를 전달하는 미디어적인 측면의 역할과 매체를 중심으로 정리해 본다면, 건축외피가 스스로 미디어의 역할을 수행하거나 부분적으로 미디어와 융합되어 있는 경우 외부환경을 적극적으로 이용하여 어떤 현상을 발생시키고, 이 현상을 이용하여 이용자의 환경에 따라서 전달하는 건축 정보에 차이를 부여하는 것이 가능하다. 이에 따라 아래와 같이 여러 가지 현대 미디어가 추구하는 적용방식을 도입하여 외피의 형태적, 시각적 변화를 구성하여 관람객으로 하여금 다양한 체험을 느끼게 하는 유동적 상호작용을 제공하는 것도 적용되고 있다.

<표 3> 건축외피에서 미디어의 적용과 상호작용

구분	현대 미디어	건축 외피 적용 방식
시간거리	시공간편향성, (비)동시성	시간적 변수를 표현에 도입
관계형태	다대다 쌍방향	이용자 개인의 요구 반영
관계중심	사용자 (수용자)	사용자 중심, 참여 중심
공간구성	네트워크 공간	네트워크 공간과 연결
재현수단	비트화 (가상현실)	디지털 미디어 활용
전달수단	유선 및 무선 (무제한 채널)	무선 연결 적용
전달흐름	비선형적 (하이퍼텍스트)	이벤트성의 변화와 조절
재현감각	멀티언어 (공감각적=비물질적감각성)	가상공간의 체험과 공감각 유도

인터넷의 수많은 정보를 조합하고 반영하여 건축의 외부 정보에 변형을 가하는 방식을 취하기도 한다. 사전에 구성된 일정한 프로토콜을 이용하면 인터넷 사용자의 참여에 의하여 인터넷 환경에서 변화하는 특징을 실제 건축물의 외피에 표현하는 것이 얼마든지 가능하다.¹³⁾ 유사한 방식으로는 인터넷 환경에 접속한 사용자의 데이터 접근방식에 의해 가상의 현실을 구성하는 방식으로 웹상의 이용자가 건축 디자인의 변형에 직접 참여하여 상호작용으로 가상의 공간을 구성하는 특성을 갖는다.

이 두 가지 방식은 참여자가 실시간으로 직접 변화를 지각할 수 있으나, 그렇지 않느냐의 차이이지만, 이런 차이점 역시 시공간의 제약을 뛰어넘게 하는 기술의 개발과 도입으로 그 의미를 잃어가고 있다. 더불어 사용자의 선호도나 요구에 따라 건축의 형태, 색상, 패턴이 변화하는 상호작용 역시 이루어진다.

12) 허재한·최왕돈, 현대건축에 나타나는 트랜스액션 경향에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계 제24권 10호, 2008.10, pp.3-5

13) 저녁마다 도시의 참여자들이 인터넷의 접속을 통하여 표현하는 그 날의 감정을 색상으로 표현함으로써 도시의 감정 상태를 전해주는 D Tower의 사례 참조(NOX 설계, Netherland, Doetinchem, 2002)

3. 미디어로서 건축외피

이상 문헌고찰의 내용을 바탕으로 2010 상하이 엑스포 독립전시관들을 안내자료, 문헌자료 및 공식사이트 자료 (<http://en.expo2010.cn>)의 분석과 현장조사(2010.8.22~25)를 통하여 미디어적인 측면에서 사전 분석해 본 결과 다양한 수준에서의 미디어 특성을 6가지의 유형으로 분류하여 정리할 수 있었다.

3.1. 독립·고정된 미디어로서 외피(A)

일반적으로 정보를 전달하는 매체가 곧 미디어라는 정의에 의거하여 본다면 비록 초기단계의 미디어 특성이지는 않지만, 전통적인 건축외피가 가지고 있는 기능으로서 실내공간의 형태나 기능, 건물의 형태나 기능, 전체적인 건축의 이미지 등 고정된 정보를 일방적으로 표현하는 역할 역시 미디어로서의 역할로 구분할 수 있다.

이 같은 역할은 표피에 부여된 특성으로 인하여 직접적인 정보전달의 기능을 수행하게 된다. 표피에 부여된 특성이란 재료로서의 물성이나 장식으로서의 패턴, 혹은 그 위에 덧붙여진 마감재료의 물성과 감각적 특성 등이 모두 포함된다. 형태는 기능만을 따르지 않는다는 현대 건축 이후의 개념에서 본다면 포스트모더니즘 건축에서 추구했던 상징성이나 의미 내포 등은 외피가 미디어로서의 역할을 충실하게 수행한 사례라고 할 수 있다.

3.2. 비물질성 미디어로서 외피(B)

유리와 유사한 재질의 외피에 대한 인식은 다양성, 유연성, 물질성, 현대사회의 표현, 비물질성 등으로 구분되어 질 수 있다.¹⁴⁾ 그 중 비물질성에 대한 인식은 장 누

벨(Jean Nouvel) 이 공간의 매개변수들보다 유리의 투명성이나 불투명성이 드러내는 빛과의 관계에서 대표적으로 드러난다. 그는 순간의 모든 정보를 포착하는 것이 오늘날 건축의 동향 중의 하나이며, 사람들은 시간과 계절의 변화를 포착하고 관람자의 움직임을 포착하려 노력하는데 이러한 이유로 유리가 표현에 있어서 매우 유연하며 모든 환경에 적합한 재료라고 언급하였다.¹⁵⁾

건축이라는 유기체에서 정보의 수집과 전달이라는 미디어의 기본 역할과 이를 활용하고자 하는 인간의 욕구라는 측면을 사이에 두고 그 매개체의 역할을 담당하기에 가장 적절한 재료로서 유리를 선택한 것이다. 결국 유리외피로 구성된 건축에 있어서 그 외피는 내부와 외부의 경계선에서 비물질적인 성격을 지니면서 내부공간의 정보를 외부에 전달하고 외부공간의 정보를 내부로 끌어들이는 미디어로서의 역할을 충실히 수행하는 것이다.

3.3. 이미지 반영 미디어로서 외피(C)

반투명성의 재료를 사용하는 경우 투명도에 따라 물질성의 정도는 차이가 나지만, 내부공간과 외부공간을 연결하는 관점에서 상대방의 상황을 이미지화시켜 직접적인 정보뿐만 아니라 새로운 공간적 정보를 생성할 수 있다는 것은 분명하다. 때로는 이러한 특성 때문에 전달하고 싶지 않은 정보를 차단하거나 변형시키는 장치로 사용되기도 한다. 반대로 어느 한 방향에서 다른 방향으로의 관심과 호기심을 불러일으키는 장치가 되기도 한다.

재료의 발달로 인하여 유리만이 아니라 반투명의 특성을 지닌 다양한 재료들이 개발되었으며, 그 결과 특정한 방향으로의 반영만을 유도할 수도 있게 되었으며 적절한 조절과 통제가 가능하게 되었다. 최근에는 디지털 기술


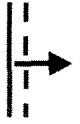

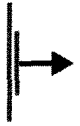


<표 4> 전시관 외피의 미디어적 특성구분-1

유형 구분	사례 이미지	외피의 미디어 특성	구성도	구성요소	해당 독립 전시관
A 독립·고정된 미디어		표피 자체에 부여된 정보를 직접적으로 전달한다. 재료나 형상의 특성에 의한 직접적인 이미지 전달을 주목적으로 하며, 야간에는 조명으로 강조하기도 한다.		벽면재료 마감재료 장식요소 등	오스트리아관, 룩셈브르크관, 핀란드관, 독일관, 싱가포르관, 파키스탄관, 타일랜드관, 호주관, 인도관, 인도네시아관, 말레이시아관, 멕시코관, 베네수엘라관, 오만관, 일본관, 카자흐스탄관, UAE관, 이집트관, 브라질관 등
B 비물질성 미디어		투명성을 강조한 유리재료를 사용하여 내부공간의 정보를 외부에 그대로 노출한다. 정보는 여과되지 않고 직접 전달되어 표피는 단순히 내부와 외부의 경계막으로 존재한다.		투명재료 유리 등	대만관, 홍콩관, 이스라엘관, 벨기에관
C 이미지반영 미디어		반투명 소재 등을 사용하여 내부공간에서 발생하는 정보를 간접적으로 표피에 투영하여 전달한다. 표피재료 자체가 가지는 물성에 의해서 전달의 강도와 반응이 달라진다.		반투명재료 일체화조명 등	이탈리아관, 노르웨이관, 칠레관, 아일랜드관, 루마니아관

14) 전영훈·차미정, 현대건축에서 발현된 유리외피의 개념변화에 관한 연구, 대한건축학회논문집(계획계) 제25권 11호, 2009.11, pp.16-18

15) 장 보드리야르 외, 장 누벨, 배영달 옮김, 건축과 철학, 동문선 2003, pp.103-109

<표 5> 전시관 외피의 미디어적 특성구분-2

유형 구분	사례 이미지	외피의 미디어 특성	구성도	구성요소	해당 독립 전시관
D 이미지생성 미디어		주로 조명을 활용하여 외부에서 새롭게 인식될 수 있는 이미지를 생성해 내며 주변의 분위기 변화에도 영향을 미친다. 투광효과를 더하기 위한 다중 표피구성방식이 적용된다.		투광형 마감 내부조명	폴란드관, 캐나다관, 러시아관, 스웨덴관, 한국관, 세르비아관, 프랑스관, 스페인관
E 가상정보 미디어		직접적인 정보전달 매체로서 디지털 매체를 표피의 일부로 활용한다. 그러나 상호작용은 적용되지 않고 일방적인 전달체계를 유지하지만, 경우에 따라 상호작용을 적용할 수 있다.		LED조명 등 디지털 미디어	미국관, 상하이GM관, 사우디아라비아관, 영국관
F 상호반응 미디어		주변의 사람 혹은 자연과 상호작용하여 반응하는 매체를 적용한다. 디지털 매체가 아니라도 상호작용 및 시각 반응에 활용될 수 있다. 가장 다양하게 미디어의 역할을 수행한다.		LED 전광판 LED 스크린 투광판 등	중국통신관, 스위스관, 라트비아관, 덴마크관, 마카오관

에 의한 인터랙티브 조명장치 등과 결합되어 외피 자체가 스스로 정보를 창출해내고 전달하는 미디어의 역할을 수행하기에 이르렀다.

3.4. 이미지 생성 미디어로서 외피(D)

현대사회에서 건축외피는 이미지의 양적인 팽창과 강조를 위한 요소로 작용하고 있다. 건축이 가지는 정보의 하나로서 변화하는 이미지를 만들어 낼 수 있다는 것은 수동적인 미디어에서 능동적인 미디어로의 진화를 의미한다. 외피가 만들어 내는 이미지는 건축과 인간과의 상호작용으로서 내부공간의 움직임에 따른 동적인 이미지의 표현도 해당되지만, 건축과 환경과의 상호작용이라는 측면에서도 요구되는 내용이다.

표피가 가지는 특성에 따라 경관 조명과 같은 부수적인 장치의 도입을 통하여 이미지를 생성시키고 변화시키는 것도 가능하지만, 수동적인 이미지 생성이 아니라 능동적으로 주변 환경과의 상호작용을 활용하는 다의적 외피를 구성가능하다.

또한, 전적으로 디지털 매체에 의존한 이미지 생성은 디지털장비를 통해 전달되어야 하는 조건을 벗어나기 힘들지만, 아날로그 방식으로 생성되거나 표현되는 이미지는 전달방식이 다름으로 해서 새로운 분류의 상호작용을 한다고 판단된다.

3.5. 가상정보 미디어로서 외피(E)

현대 미디어의 특성 중에서 정보의 방향성은 중요한 역할을 차지하고 있다. 이미 오래 전부터 광고판이나 전광판 등의 형식으로 건축외피와 일체화되어 정보를 전달하던 장비들이 가지는 정보의 일방성은 상호작용이라는 측면에서는 한계가 있고 동일한 정보를 대중에게 전달한다는 매스 미디어적인 성격이 강하여 현대 미디어로서의

역할을 담당하기에는 한계가 있다.

그러나 다양한 장비와 시스템의 도움으로 상호작용의 효과를 적용할 수 있으며 무엇보다 가상의 정보를 생성해 내고 전달하는데 가장 효과적이고 편리한 외피구성 방식이다. 이를 통하여 관객과의 상호작용 역시 감성적인 측면이나 참여적인 측면에서 손쉽게 이끌어낼 수 있으며 현대사회에서 인터페이스로서 가장 보편적인 방법이다.

3.6. 상호반응 미디어로서 외피(F)

사회의 다변화에 따라 사회문화적 요구가 증대되고 요소간의 관계에서 생산과 변화가 가능해지면서 건축의 외피도 관계형성의 장으로 인식되게 되었다. 주변 요소와 내부 요소 사이에 상호작용하는 외피는 다양한 사건, 의미, 감각 등 복합적인 정보의 집합체로 인식된다.

상호작용을 유도하는 방법으로는 참여자가 외피에 설치된 프로그래밍된 장치에 참여를 통하여 이루어지는 방식과 장치가 주변 환경의 변화에 따라 능동적으로 대응하는 방식이 있다. 공간의 경계를 다층적으로 형성하여 사용자 임의대로 선택하게 하는 방식도 가능하다.

디지털 매체가 아닌 아날로그적 요소를 사용해서도 상호작용을 유도할 수 있다. 특히 바람의 변화와 같은 자연환경과의 상호작용으로 반응하는 외피를 구성하는 것은 아날로그적 요소를 적용하기에 용이하다.

4. 외피의 상호작용 사례분석

4.1. 사례분석 내용

2장의 문헌고찰과 3장에서 미디어로서의 전시관 외피 특성에 대한 6가지 유형별 분석에 근거하여 미디어의 적용에 의하여 적극적인 상호작용 특징을 가지는 외피로 구성된 전시관의 대표사례만을 선정하여 분석하였다.

독립되고 고정된 미디어의 사례(유형 A)는 미디어로서의 기본적인 역할은 수행하고 있으나 현대 미디어로서의 상호작용은 적용되지 않은 경우로서 대상에서 제외하였으면, 외피가 비물질성을 추구하는 투명재료로 구성된 사례(유형 B)는 미디어로서의 의미와 역할이 수동적인 사례로서 역시 상호작용 분석의 대상에서는 제외하였다.

분석 대상으로 선정된 전시관은 총 60여개 독립관 중 12개이며 각 규모는 약 1,000㎡~6,000㎡으로 다양하다. 선정된 전시관의 수가 많지 않은 것은 엑스포의 기본 이념과 건축조건상 설치 및 해체와 재활용이 용이한 지속가능성 재료를 선택하게 된 결과와도 관계가 있다고 판단된다. 분석대상 전시관들의 개요와 앞 장에서 분류한 외피의 미디어적 특성 유형을 정리해 보면 다음과 같다.

<표 6> 분석대상 전시관 외피의 미디어적 특성 구분

번호	전시관	규모(㎡)	미디어 특성(유형)
1	마카오관	1,300	F, E
2	상하이기업연합관	4,000	F
3	라트비아관	1,000	D
4	칠레관	3,000	C
5	덴마크관	3,000	D
6	아일랜드관	1,300	C
7	스위스관	4,000	D
8	한국기업연합관	3,000	F
9	중국석유관	4,000	F, E
10	중국전력관	4,000	F, E
11	중국통신관	6,000	F
12	중국개인기업관	6,000	F, E

내용 분석에 있어서 정보전달의 내용과 방향의 특성을 분석하였다. 분석 대상의 전시관들은 모두 상호작용을 기반으로 한 표피들로 구성되어 있으나 상호작용은 앞서 언급한 바와 같이 기본적으로 인간과 건축, 그리고 환경과의 세 가지 측면에서 복합적으로 발생하는 것이기 때문에 평가를 하는 인간의 측면에서는 정보전달이 반드시 복합적이지는 않다. 복합성의 여부는 제공하는 정보의 구성이 주어진 상황에서 통제 불가능한가, 아니면 변화되는 내용으로 의도에 따라 통제할 수 있는지가 판단 기준이다.

방향성은 외피가 곧 미디어라는 전제하에서 미디어를 경계로 정보의 흐름이 건축내외의 양방향으로 이루어질 수 있는지를 기준으로 분석하였다. 외피재료의 투명성이나 비물질화라도 직접 연관되는 내용이라고 할 수 있다.

<표 7> 정보전달 내용과 방향의 특성

구분 (기호)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
단일정보 (a)			○	○	○							
복합정보 (b)	○	○				○	○	○	○	○	○	○
일방향 (c)	○	○						○	○	○		○
양방향 (d)			○	○	○	○	○					○

다음으로, 외피의 구성이 디지털에 의한 구성인지, 아날로그에 의한 구성인지의 여부를 분석하였다. 일반적으로 미디어로서의 기능을 수행하기 위해서는 디지털 기술에 근거해야 하는 것으로 생각하기 쉽지만, 실제로 아날로그 재료와 방식을 적용하여 상호교류와 정보전달의 역할을 충실히 수행할 수 있다는 것은 앞서 대표사례의 분석에서도 알 수 있는 내용이다. 다만, 상호작용이라는 측면이 포함되어야 하므로 아날로그의 한계는 있지만, 주변 환경과의 상호작용과 정보의 전달이라는 기능을 수행하기에는 충분한 것으로 판단된다.

정보전달의 과정에서 아날로그의 방식을 취한 사례에서는 대부분 유기체적인 특성을 보이게 된다. 그러나 반대로 디지털 방식은 유기체적 특성을 표현하거나 지니지 못하는 것은 아니다. 즉, 디지털 방식이 두 가지 모두를 표현하는 데 있어서 더 유용한 방식이며 아날로그 요소와 융합하여 적용될 때 그 효과는 더욱 강조되는 것으로 판단된다.

<표 8> 정보전달 매체로서 외피의 기술적 기능적 특성

구분 (기호)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
디지털 (e)	○	○				○	○	○	○	○	○	○
아날로그 (f)			○	○	○							○
유기체성 (g)	○		○	○	○		○					
가상성 (h)	○	○	○			○		○	○	○	○	○

정보전달 매체로서 외피가 전시관과 외부를 경계 짓는 인터페이스로서의 역할을 버릴 수 없다는 것은 분명하다. 기본적으로 신체의 피부와도 같은 역할을 수행하는 것인지, 피부에 덧 씌워진 패션과 같은 역할을 수행하는지, 혹은 부분적으로만 디지털 미디어를 활용하여 장식물처럼 정보전달의 역할을 수행하는지의 여부를 분석하였다. 장식은 피부나 패션에 더해질 수 있는 요소이기 때문에 중복하여 적용된 사례가 많음은 예견된다.

<표 9> 정보전달 매체로서 외피의 역할

구분 (기호)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
패션 (i)		○	○			○	○	○				
피부 (j)	○			○	○				○	○	○	○
장식 (k)	○								○	○		○

4.2. 사례분석 종합

전반적인 분석 내용을 정리해 본다면, 상호작용을 촉진시키기 위하여 전시관 표피에 적용된 미디어적 특성으로는 어떤 형태로든 디지털 미디어로 대표되는 현대 미디어의 활용이 절대적으로 선호되고 있다는 것을 알 수 있다. 사례분석 대상 전시관들의 개요와 분석된 특성들을 종합적으로 정리하면 다음과 같다.

<표 10> 상호작용 및 시각반응 매체로서 전시관 표피의 뉴 미디어적 특성 분석

외피 상호작용성	외피구성 요소 및 특성	외피 상호작용성	외피구성 요소 및 특성
1) 마카오관 (5 레벨/ 1,300㎡)	LED 전광판, 하이테크 조명 2중 투명유리막 + 형광 스크린 + 구동장식물	7) 스위스관 (4개 층/ 4,000㎡)	반투명 효과의 그물망형 입면에 설치된 태양광 반응 LED 조명
	멀티미디어 기술과 인터랙티브 흥미요소를 활용하여 다양한 이미지를 영상으로 전달한다. 실내 공간의 5개 레벨별로 구분하여 표피에서 서로 다른 색상과 조명으로 분위기를 표출한다. 옥상의 장식형상 또한 움직임을 전달한다.		인터랙티브 게임효과와도 같은 표피를 제공한다. 센서에서 감지한 주변의 빛의 정도에 따라 개별적으로 점멸 혹은 밝기와 색상이 조절되는 반응형 조명으로 자연과 상호작용하는 미디어의 역할을 수행한다.
장식요소가 가미된 일방향 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o	양방향 복합정보에 의한 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o
2) 상하이기업연합관 (3개 층/ 4,000㎡)	파이프 형태로 제작된 수 만개의 LED조명등	8) 한국기업연합관 (3,000㎡)	플라스틱 막 + LED 조명
	외부와 내부에 설치된 파이프 형태의 LED 등이 다양한 프로그램에 의하여 점멸되면서 시각적인 정보를 표출한다. 멀리서 보면 건물 외피 전체가 직접적인 그래픽 이미지를 전달하는 대형 스크린으로 인지된다.		외피가 막의 재료를 사용하여 구성되어 있어 영상을 위한 스크린의 역할을 담당한다. 외부환경에서 심리적인 환경변화 효과를 위한 이미지를 영사하거나 야간에는 5가지 동양적 요소를 의미하는 색상의 변화를 표현하는 등 의미전달체계로서 작동한다.
패션요소로서 일방향 복합정보에 의한 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o	가상성과 패션요소로서 일방향 복합정보에 의한 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o
3) 라트비아관 (1,000㎡)	15x15 cm 10만여 개의 투명 플라스틱 판	9) 중국석유관 (4,000㎡)	외벽 전체 LED 스크린 대형 LED 전광판
	바람에 따라 흔들리며 반사되는 색상의 변화로 산 물, 바람 등 자연을 상징화하고 야간에는 반대로 내부공간의 움직임과 정보가 외부로 투영된다. 관객이나 주변 환경의 변화에 직접적으로 반응하며 이미지를 변화시킨다.		건물 주변에 설치된 작은 분수의 움직임, 배경음악으로 흘러나오는 청각 요소와 동기화 되어 벽면 스크린의 시각적인 영상이 변화된다. 전체 LED는 프로그램에 의하여 패턴화되어 움직인다.
유기체적 패션요소의 양방향 단일정보에 의한 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o	피부장식의 가상적 일방향 복합정보에 의한 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o
4) 칠레관 (1개 레벨/ 3,000㎡)	새로운 U-form 반투명 유리 사용	10) 중국전력관 (4,000㎡)	외벽 전체 LED GRID 표피 대형 LED 전광판
	외부의 빛은 투과 되지만 내부가 직접적으로 보이는 것은 반투명 유리를 사용하여 내부공간의 정보가 투영되어 전달된다. 내부공간에서의 활동과 변화를 실시간으로 외부에서 인지할 수 있다.		LED 전광판은 주간엔 바람의 흐름을 반영하여 마치 조각조각 분리된 외피처럼 훑날리는 가상의 이미지를 표현한다. 시각적으로 디지털 매체인지 아날로그 매체인지 구분을 혼란스럽게 한다.
유기체적 피부에 의한 양방향 단일정보의 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o	피부장식의 가상적 일방향 복합정보에 의한 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o
5) 덴마크관 (연속램프/ 3,000㎡)	구멍 뚫린 표면 + LED 조명	11) 중국통신관 (6,000㎡)	외벽 전체 LED 스크린
	표피에 설치된 구멍은 기본적으로 채광과 환기의 역할을 담당하면서 내부공간의 흐름을 시각적으로 외부에 전달하는 역할을 수행한다. 이것은 외부에서 볼 때 시각적인 패턴의 변화로도 인지된다.		외피 전체가 하나의 스크린 역할을 한다. 다양한 이미지를 전달함으로써 상호작용을 촉진시키고 흥미를 유발한다. 내부에서는 모바일폰을 이용하여 정보를 주고 받을 수 있다.
유기체적 피부에 의한 양방향 단일정보의 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o	가상적 양방향 복합정보로서 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o
6) 아일랜드관 (5 레벨/ 1,300㎡)	반투명 폴리카보네이트의 다중피막 LED 조명	12) 중국개인기업관 (6,000㎡)	알루미늄 막 LED 전광판
	내부공간에서 벌어지는 사람들의 움직임을 외부로 표현한다. 태양광의 각도에 따라서도 지속적으로 표피의 색상과 느낌이 변화하며 야간에는 표면에 설치된 LED 조명과 설치된 프로그램에 의하여 색상이 변화한다.		빛의 반사각도에 따라 다른 색상으로 보이는 피막 구성으로 시간의 변화와 환경의 변화를 외피에 반영한다. 비디오와 이미지 영상, 조명, 음향 등과 조합으로 건물의 정보를 주변으로 발산한다.
가상성과 패션요소로서 양방향 복합정보에 의한 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o	피부장식의 가상적 일방향 복합정보에 의한 상호작용	a b c d e f g h i j k o o o o o o o o

5. 결론

이상의 연구를 통해서 전시관 외피에서 분석되는 전반적인 미디어 특성 및 현대 미디어의 도입에 따른 상호작용성에 대한 분석 결과는 다음과 같이 몇 가지로 정리되고 제안할 수 있다.

첫째, 엑스포 전시관에서 미디어로서의 외피는 복합적으로 적용된 경우가 많았지만, 주요 역할의 특성에 따라서 분류해 보면 독립·고정된 경우, 비물질성을 취하는 경우, 이미지를 반영하는 경우, 이미지를 생성하는 경우, 가상정보를 제공하는 경우, 상호작용 미디어를 적용하는 경우 등으로 나누어 볼 수 있었다. 각각의 분류는 미디어로서의 역할 수행에 있어서 능동적 적극성과 연관되어 구분될 수 있으며 외형상 차별화되는 구성요소에 의해서도 구분될 수 있었다.

둘째, 상호작용이라는 현대 미디어의 추구방향에 부합되는 미디어의 역할별 유형은 이미지를 반영하는 경우, 가상정보를 제공하는 경우, 상호작용 미디어를 활용하는 경우가 해당되며, 그 분류에 맞는 전시관을 선정하여 집중분석한 결과 공통점은 하이테크(high-tech)한 조명, 특히 LED를 활용한 조명이 필수적인 요소로 적용되었음을 알 수 있었다. 그러나 외피 자체의 구성에 있어서는 전적으로 하이테크 기술에 의존하기 보다는 로우테크(low-tech)적 아날로그 방식에 의한 발전방향도 충분히 가능성을 보여주고 있음을 알 수 있었다.

셋째, 엑스포 건축으로서 전시관은 국가나 기업을 마케팅하는 최전선에 있는 시설로서 가장 홍보효과를 극대화하는 것에 목표가 맞추어지는 것이 사실이다. 그러한 목적을 달성하기 위한 수단으로서 외피를 정보 전달을 위한 미디어 자체로 구성하는 것은 당연한 결과일 것이다. 상업시설에서 요구되는 플래그십(flagship) 스토어처럼 전시관 역시 관객과의 상호교류와 체험을 극대화하기 위하여 모험적이고 창의적인 아이디어가 적용되어야 하며, 그 시작은 대중에게 가장 먼저 드러나는 외피에서부터 현대 미디어의 발전과 함께 하고 있다는 것을 확인할 수 있었다.

넷째, 이미 전시관뿐만 아니라 모든 건물에서 외피는 주변과 소통하는 미디어의 역할이 매우 중요하게 되었다. 따라서 건축과 미디어의 통합을 위해서는 각 분야에 대한 사회적인 배경과 변화에 대하여 충분한 이해가 요구되는데, 특히 현대의 디지털 미디어는 지속적으로 발전하는 성격을 매우 강하게 지니고 있어서 다양한 상황에 적합한 사례의 분석과 연구결과들 역시 지속적으로 축적되어야만 할 것이다.

참고문헌

1. Frampton, Kenneth, *Studies in Tectonic Culture*, MIT Press, 1995
2. Liu, Min, *Expo 2010 Shanghai China Space*, Tang Art Design, 2010
3. Shaoqiang, Wang, *Beyond Design: 2010 Shanghai Expo Architecture and Space Design*, Sandu Publishing, 2010
4. 김형석, *디지털 미디어와 사회*, 나남출판, 2000
5. 김무길, *존 듀이의 교호작용과 교육론*, 원미사, 2005
6. 장 보드리야르 외, 장 누벨, 배영달 옮김, *건축과 철학*, 동문선, 2003
7. 이정열, *현대건축 외피의 표현경향에 관한 연구*, 한국실내디자인학회 논문집 40호, 2003.10
8. 하동렬, *뉴 미디어의 상호작용성으로 본 현대건축의 표현경향에 관한 연구*, 경상대석론, 1999
9. 조경수·우지창, *뉴 미디어 아트의 개념을 도입한 현대 건축의 디자인 경향에 관한 연구*, 한국실내디자인학회논문집 제19권 2호 통권79호, 2010.04
10. 김민혜·김문덕, *현대 디지털 전시공간에 나타난 뉴 미디어 표현특성에 관한 연구*, 한국실내디자인학회논문집 제9권 3호 통권15호, 2007.11
11. 장재원·김남용, *현대건축 외피의 디지털 미디어화 성향에 관한 연구*, 대한건축학회논문집(계획계) 제23권 4호, 2007.04
12. 권현아·신병윤·심우갑, *현대건축에서 나타나는 표면의 인터페이스적 특성에 관한 연구*, 대한건축학회논문집(계획계) 제26권 3호, 2010.03
13. 김진영·이현수, *현대건축 표면에 적용된 디지털미디어의 표현특성 연구*, 한국실내디자인학회논문집 제19권 3호, 2010.06
14. 허재한·최왕돈, *현대건축에 나타나는 트랜스액션 경향에 관한 연구*, 대한건축학회논문집(계획계) 제24권 10호, 2008.10
15. 전영훈·차미정, *현대건축에서 발견된 유리외피의 개념변화에 관한 연구*, 대한건축학회논문집(계획계) 제25권 11호, 2009.11
16. <http://en.expo2010.cn>

[논문접수 : 2010. 12. 31]

[1차 심사 : 2011. 01. 20]

[2차 심사 : 2011. 01. 27]

[게재확정 : 2011. 02. 09]