

# 공동주택 분양 관리 단계의 BIM 기반 가상현실 적용성 확보를 위한 개선방향 도출에 관한 연구

이주연<sup>1</sup> · 김택중<sup>1</sup> · 최윤기\*

<sup>1</sup>승실대학교 건축학과

## A Study on Improvements Direction for Applying BIM-based Virtual Reality of Apartment Sales Phase

Lee, Juyeon<sup>1</sup>, Kim, Taekjoong<sup>1</sup>, Choi, Yoonki\*

<sup>1</sup>Department of Architecture, Soongsil University

**Abstract :** The purpose of this study was to analyze the problems in terms of transmission the information of architecture in the current apartment housing sales phase, to suggest the way of application the technology of BIM-based virtual reality. For this purpose, each element technology is analyzed through analyzing the exiting studies and international technical trend of BIM-based virtual reality and motion recognition devices. And then this study analyze the present condition of apartment housing sales phase and it conduct the expert interviews for derive the problem and analyzing the importance and priority by AHP method. And finally, this study suggest the solution in terms of information delivery in apartment housing sales phase through plan for support and deriving the function about problems. The system of BIM-based virtual reality viewer that utilize a leap motion that was presented in this study, it is believed to be able to efficiently transfer the information of architecture as building information transmission system user-centric in the future of apartment housing sales phase.

**Keywords :** Sales Stage, Apartment Houses, Information Delivery, Imaginary Reality, AHP

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 목적

건설 프로젝트가 복잡화, 대형화됨에 따라 사업단계별 참여주체 간 의사소통 및 협업을 위해 BIM기술 도입이 가속화되고 있다. 그러나 BIM의 시각화 측면에서 3D 모델링을 활용한 시각화 방법이 현재는 단순 2차원적 이미지로 활용되는 한계에 직면하여, BIM을 활용한 효율적인 시각화 방식의 도입에 대한 사용자의 요구가 발생되고 있다. 이러한 요구에 따라 BIM기반의 가상현실을 활용한 새로운 차원의 시각화 방식에 대한 연구개발이 이루어지고 있다. 또한 IT 기술의 발전으로 키보드 마우스를 벗어나 모션인식 기기와 같은 NUI (Natural User Interface)의 등장으로 BIM 3D 모델

링 데이터를 시각화하고 이를 효과적으로 컨트롤 할 수 있게 되었다. BIM과 NUI의 융복합 기술은 현재 건설 산업이 직면한 다양한 문제를 해결하며 새로운 가치를 창출할 수 있을 것으로 사료된다.

특히 공동주택의 분양단계에서는 고객의 의사결정을 위해 건축정보를 가장 효과적으로 전달해야 하는 필요가 발생한다. 건축정보는 복합공간으로서의 건축을 표현하는 것이기에 이를 전달하기 위해서는 한가지의 정보표현 형태로는 불가능하다. 건축정보 전달에 있어서 복합적인 정보형태를 바탕으로 고객이 입체적인 공간을 이해하고 지각할 수 있도록 해야 하며, 효과적인 정보전달 방식 및 형태에 대한 연구는 필수적이다.

이를 위해 공동주택 분양단계에서 건축정보 전달 시 발생하는 문제점을 파악하고, 이를 해결할 수 있는 최적의 솔루션으로서 BIM 기반의 가상현실과 NUI 기기의 융합 기술의 적용 방안을 모색하려고 한다. 이를 위하여 공동주택 분양 단계에서 정보전달에 최적화된 시스템 개발을 위해 공동주택 분양단계의 건축정보 전달 상의 문제점을 도출하고 AHP

\* Corresponding author: Choi, Yoonki, Department of Architectural Engineering, Soongsil University, Seoul 06978, Korea  
E-mail: ykchoi@ssu.ac.kr  
Received November 8, 2018; revised -  
accepted November 21, 2018

기법을 통해 이를 평가하여 BIM 기반 가상현실 및 NUI 기술 적용방안을 제안하는 것에 목적이 있다.

### 1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구는 공동주택 중 가장 보편적인 형태이며 건축정보 전달이 가장 활발하게 일어나는 아파트의 분양단계를 연구의 대상으로 한정하였으며, 분양마케팅 관점에서 사전 마케팅, 본 마케팅, 사후 마케팅 단계로 그 범위를 제한하였다.

연구 수행 절차는 다음과 같다.

- 1) BIM 기반 가상현실 및, 모션인식기기의 기존 연구 및 국내외 기술동향 분석을 통해 각각의 요소기술에 대해 분석하였다.
- 2) 가상현실 및 모션인식기기를 이용한 공동주택 분양단계 마케팅사례와 현황을 파악하고, 건축정보 전달 측면의 문제점을 도출하여 AHP기법을 통해 문제점의 우선순위 및 중요도를 분석하였다.
- 3) 앞서 분석한 공동주택 분양단계 정보전달 문제점에 대한 솔루션으로 BIM기반 가상현실 및 모션인식 기술 적용방안을 제안하였다.

## 2. 기술동향 및 적용현황

### 2.1 가상현실 및 모션인식기기를 이용한 공동주택 분양단계 마케팅 사례

건축정보의 직접적인 전달이 이루어지는 본 마케팅단계의 분양홍보 과정에서 효과적인 프레젠테이션 수단은 직접적인 분양계약으로 연결되기도 한다. 때문에 본 마케팅단계에서 모델하우스와 함께 신기술을 접목한 멀티미디어를 활용하여 홍보 수단으로 이용하고 있다.

최근 분양단계 마케팅에서 가상현실 및 NUI를 이용한 분양홍보 사례를 살펴보면 다음과 같다. A건설사 주강복합아파트에 3D방식의 사이버 모델하우스를 활용한 1:1 인테리어 상담서비스를 운영하였다. BIM 데이터를 통해 인테리어 마감재의 재질과 색상뿐만 아니라 고객이 건물 내부를 걸어다니며 공간감과 마감재 분위기를 파악할 수 있도록 워킹모드를 나비스웍스 프로그램을 통해 구현하였다. B건설사는 웹 기반의 사이버 모델하우스 서비스를 통해 해당 세대의 건축정보를 제공하였으며, 스마트폰을 통해 앱(App)을 다운로드 받아 '카드보드 키'로 세대내부 및 주변 조망을 파노라마 이미지로 살펴볼 수 있다. C건설사는 현장 인근의 100m 높이에서 촬영한 파노라마 형식의 VR을 모델하우스에 비치한 HMD (Head Mounted Display)와 모바일 스마트폰을 통해 시연하도록 하여 고객들이 야경을 미리 체험해 볼 수 있도록 하였다.



Fig. 1. Cyber model house service using web site

### 2.2 AHP 기법

계층 분석적 의사결정기법(Analytic Hierarchy Process: AHP, 이하 AHP)은 의사결정의 목표 또는 평가기준이 다수이며 복잡한 경우, 상호 배타적인 대안의 체계적인 평가를 위한 의사결정지원기법 중의 하나이다.

이 기법은 인간의 의사결정 과정에서 인간의 뇌가 단계적으로 계층제적 분석과정을 이용한다는 점에서 착안하여 개발되었으며, 상대적 중요도 또는 선호도를 체계적으로 비율척도(Ratio scale)화하여 정량적인 결과를 얻을 수 있기 때문에 널리 사용되고 있다.

AHP기법은 아래 (Fig. 2)와 같은 단계를 거쳐 수행된다.

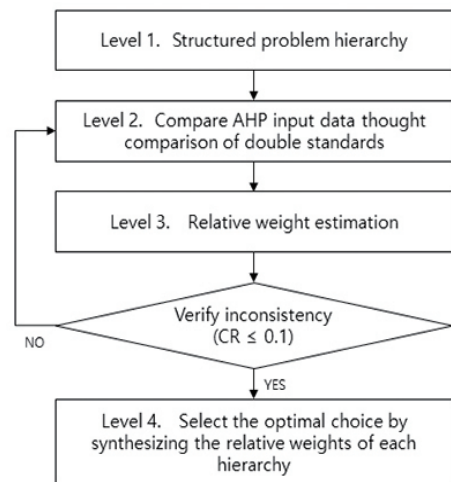


Fig. 2. Decision stage of AHP method

첫째, 문제 계층의 구조화는 주어진 문제를 상호 관련된 의사결정 요소들로 계층화하여 문제를 분해하는 과정을 거친다.

둘째, 쌍대비교를 통해 어떤 계층에 속해있는 한 요소의 관점에서 직계하위 계층에 속해있는 요소들의 상대적 중요도를 평가하고, 그 결과를 비교행렬로 나타낸다. 일반적으로 여기에서 상대적 비교 중요도의 척도는 다음 (Table 1)과 같이 9점 척도를 사용한다.

Table 1. Case study of sales phase marketing

Importance	Justice	Explanation
1	Equally important	The two elements are equally important as viewed from the next higher standard
3	Slightly more important	Elements are a bit more important than other elements
5	More important	Elements are more important than others
7	Very important	Elements are very important than others
9	Absolutely important	Elements are absolutely important than others
2, 4, 6, 8	Middle-ranking importance between adjacent close numbers	
The reciprocal	When an element is more important than other elements, the importance of the latter has a value of its reciprocal compared with the importance of the electron.	

셋째, 상대적 가중치의 추정은 고유치 방법(Eigenvalue method)을 이용하여 쌍대비교 후 각 계층에 대해 비교대상 평가요소가 갖는 상대적 가중치를 추정한다.

넷째, 비일관성 검증은 평가자가 얼마나 일관성을 가지고 결과를 적었는지 논리적 일관성을 검증하는 단계로, 일관성 비율(Consistency Ratio : CR)을 통해 응답의 논리적 모순을 검증한다.

다섯째, 각 계층의 상대적 가중치 종합은 대안의 직계 상위계층의 평가기준에 대한 가중치 또는 우선순위를 전 계층에 대해 계산함으로써 여러 대안의 복합 가중치를 구한다. 이는 대안 선택의 기준이 된다.

### 2.3 BIM 기반의 가상현실

빌딩정보모델링(이하 BIM)은 건축, 토목, 플랜트를 포함한 건설 전 분야에서 시설물 객체의 물리적 혹은 기능적 특성에 의하여 시설물 수명주기 동안 의사결정을 하는데 신뢰할 수 있는 근거를 제공하는 디지털 모델과 그의 작성을 위한 업무절차를 포함하여 지칭하는 것이라고 정의한다(국토해양부, 2010). BIM을 적용한 건설공사의 양적 증가 및 범위의 증가가 가속화되고 있지만, BIM의 기능 중 가장 활용성이 높은 시각화 부분에서 3D모델링을 활용한 시각화 방법이 현재는 단순 2차원적 이미지로 활용되고 있어 사용자의 요구가 발생하고 있다. 이에 기존 2D 이미지에 그쳤던 BIM의 시각화에 대한 한 한계를 넘어 다양한 방식의 가상 체험을 가능하게 함으로써 건설 산업 전반에서 활용하기 위한 BIM 기반 가상현실 활용 연구가 진행되고 있다.

미국 Texas A&M에서는 효과적인 BIM 기반의 몰입형 가상현실을 통해 작업자의 몰입도를 높이며, 현실감 있는 작업 시뮬레이션에 대한 연구를 진행하고 있다. 업그레이드된 4D 건설 모델을 통해 BIM CAVE 내에서 360도 화면으로 현장을 둘러볼 수 있다. 이러한 연구는 작업자가 더욱 섬

세하고 정교하게 프로젝트를 설계하고 검토할 수 있도록 지원하며, 플랜트 배관 설계 및 일반 대형 건축물의 설계 검토 등의 분야에서 유용하게 사용될 수 있을 것으로 보인다.

## 3. 공동주택 분양단계 프로세스 분석 및 문제점 도출

건축정보 전달에 있어서 복합적인 정보형태를 바탕으로 고객이 입체적인 공간을 이해하고 지각할 수 있도록 해야 하며, 효과적인 정보전달 방식 및 형태에 대한 연구는 필수적이다. 이에 본 장에서는 공동주택 분양단계 프로세스 분석을 통해 건축정보 전달시 발생하는 문제점을 파악하고 분석하고자 한다.

### 3.1 공동주택 분양단계 프로세스

일반적인 공동주택 신축사업의 분양단계 프로세스는 착공 신고 후 견본주택(모델하우스) 건립부터 시작된다. 일반적으로 입주자 모집공고 승인 신청 시 사업비에 대한 결정이 이루어진다고 할 수 있으며, 분양 직전까지 견본주택에 대한 시공이 이루어지기 때문에 사업승인신청 시 내용과 다를 수 있다.

견본주택 개시 이후 현장자료 시스템을 구축하며 현장분양관리 시스템을 설치한다. 분양공고 후 고객의 상담 및 계약을 위해 분양 홍보를 통해 입주자 모집을 실시하고, 입찰 및 분양계약을 체결한다. 또한 분양 중 당초 분양목표 점검을 통해 분양계획을 수정하여 분양 관리를 수행한다.

일반 공동주택 분양단계 업무 프로세스는 다음과 같다.

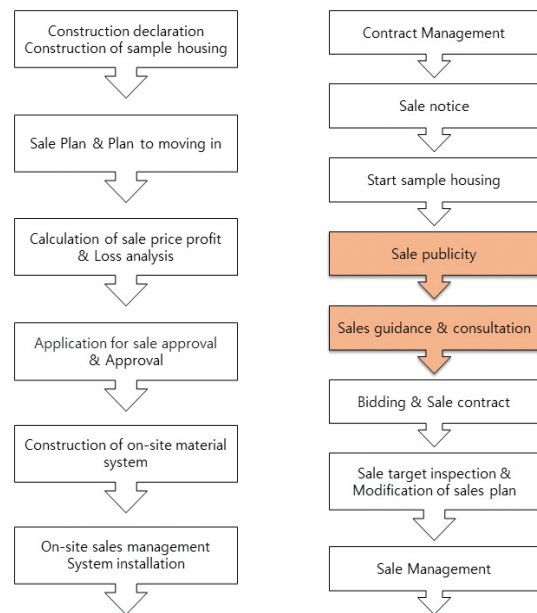


Fig. 3. Business process of the housing stage of joint housing

### 3.2 공동주택 분양단계별 마케팅 방식

공동주택의 분양단계에 마케팅을 적용해 보면, 소비자인 고객을 대상으로 소통을 통하여 건설사의 생산품인 아파트를 판매 즉, 유통하기 위한 과정이라고 볼 수 있다. 이러한 분양마케팅을 단계별로 구분하면 '주택법', '주택공급에 관한 규칙' 등에 따른 입주자 모집공고일정을 고려하여 사전 마케팅(Pre-marketing)단계 - 본 마케팅(Main-marketing)단계 - 사후 마케팅(Post-marketing)단계로 구분할 수 있다.

분양마케팅 단계별 활동 내용을 보면, 사전 마케팅단계에서는 주로 분양개시 전 분위기 조성을 위한 티저 광고 및 외부 홍보실시, 인터넷 홍보 등의 활동이 이루어진다. 본 마케팅단계는 모델하우스 개시 후 직접적인 고객과의 접촉을 통해 분양상담이 이루어지며, 동시에 광고 및 홍보가 집중되는 시기이다. 사후 마케팅단계에서는 이전 단계에서 이루어진 분양결과에 따라 미분양 판촉 중심의 마케팅 활동이 이루어진다.

분양마케팅 관점에서 분양결과를 목표 달성 치로 보았을 때, 고객과의 소통 및 정보교환의 성패에 따라 좌우되며 특히 모델하우스 개시 후 분양 종료 전까지 본 마케팅 단계의 중요성이 매우 크다고 할 수 있다. 고객과의 소통 및 정보교환의 성패에 따라 좌우되기 때문에 분양단계의 건축정보 전달은 사전 마케팅 - 본 마케팅 - 사후 마케팅 단계에 따라 전략적으로 이루어져야 한다고 볼 수 있다.

Table 3. Selling marketing stage of apartment sales

Process of apartment sales stage	Selling marketing stage
Construction declaration / Building a model house Sales plan and planned occupancy plan Calculation of sales amount and profit and loss analysis/ Application for sale approval and application Construction of on-site data system Installation of on-site sales management system Contract management	Pre-marketing
Distribution notice Start model house Sale publicity Information on sale and consultation Bidding and distribution contract Confirm target for sale Changing of sales plan	Main-marketing
Distribution management Sold by first come first served	Post-marketing

### 3.3 공동주택 분양단계 문제점 도출

공동주택 분양단계 시 건축정보 전달 개선을 위해 국내 종합건설사 3개사의 실무자 인터뷰를 통해 분양마케팅 과정에서 발생하는 문제점을 도출하였다.

공동주택 분양단계의 건축정보 전달 측면의 문제점을 도출하기 위하여 분양 업무에 종사하는 국내 주요 건설사 실무자 5명을 대상으로 직접 면담을 진행하였다.

Table 4. Outline of interview

Classification	Outline of interview	
Period	2015. 10. 12. (Mon) ~ 2015. 10. 17. (Fri)	
Survey target	Apartment sales business manager of three domestic comprehensive construction companies	
Composition of respondents	Career	3 people of 5 years or less, Two people over 10 years
	Ages	30's 4 people, 40's 1 person
Survey method	Interview through direct visit	

공동주택 분양단계의 건축정보 전달 측면의 문제점을 도출하기 위하여 분양 업무에 종사하는 국내 주요 건설사 실무자 5명을 대상으로 사전마케팅, 본 마케팅, 사후 마케팅 단계별로 정보전달의 문제점에 대해 직접 면담을 진행하였다. 면담결과는 <Table 5>와 같다.

사전 마케팅 단계는 모델하우스 오픈 전 목표시작을 파악하는 단계이므로 티저 및 외부 광고 배포 시 고객 개개인에게 평면 등 건축정보를 직접 대면하여 전달하지 않고 인터넷이나 오프라인 전단지 등을 이용하기 때문이 정보전달의 효과가 낮다는 문제점이 있다. 또한 인터넷 광고 및 DM 발송 등 접촉빈도를 높이는 단계이기 때문에, 자칫 공해성 광고로 인해 브랜드 이미지에 악영향을 미치고 건축정보의 영향력이 저하될 위험성이 있다.

약 한 달간 집중적인 홍보가 이루어지는 본 마케팅 단계에서는, 고객의 구매 의사결정 시 효과적으로 작용할 수 있는 차별화 된 홍보아이템 개발 및 적용의 필요성이 나타났다. 또한 모델하우스에 모든 평형이 시공되지 못하는 공간적 한계와 사전에 제공한 이미지와 모델하우스에 시공된 형태가 실제 주택과 상이한 경우 입주자의 클레임 발생소지가 있기 때문에 분양단계에서 제공하는 이미지는 정확도 및 현실감이 높아야 한다고 답변하였다. 최근 3D 모델링을 영상 형태로 제작하여 모델하우스에 상영하거나 사이버 모델하우스를 웹 서비스나 모바일 앱 형태로 제공하고 있다. 이런 홍보 방식의 경우, 홍보 대상이 상대적으로 고가인 아파트의 특성으로 분양 고객 중 대다수가 50~60대 이상이기 때문에 IT 기술을 적용한 홍보 수단을 사용하는 데에 실제로 어려움을 겪고 있으며, 오히려 홍보효과가 저하되기도 하는 것으로 나타났다. 또한 공동주택 구매에 있어 중요한 요소 중에 하나인 단지 내 외부공간의 경우 모델하우스에서는 이미지, 모형으로 접할 수밖에 없기 때문에 고객의 직간접적인 경험이 부족하다는 문제점이 드러났다.



사후 마케팅 단계는 주로 앞서 시행한 초기 분양과정과 결과를 분석하고 보완하여 미분양 세대의 홍보 및 추가 옵션 제공을 통한 판촉을 위한 마케팅 전략에 중점을 둔다. 이 과정에서는 옵션 품목에 대한 혜택이 추가되어 해당 자재 및 품목의 장점을 효과적으로 전달해야하는 필요성이 발생한다. 그러나 기존 모델하우스에 미 시공된 품목 및 자재 옵션의 경우 세부 스펙 및 정보를 홍보할 수 있는 도구가 미비한 문제점이 발생하고 있다.

또한 외부 홍보 시 미분양으로 인한 브랜드 이미지 저하 및 단지에 대한 반감이 우려되어 지속적인 관심을 유발할 수 있는 요소가 필요하다는 의견이 있었다.

전문가 면담을 통해 분석한 분양마케팅 단계에 따른 공동주택 분양단계의 문제점을 정리하면 아래 <Table 6>과 같다.

#### 4. 공동주택 분양단계 문제점 분석 및 가상현실을 활용한 개선방안 제시

앞에서 도출한 각 분양마케팅 단계별 문제점을 AHP 기법을 활용하여 우선순위 및 중요도를 도출하고 가상현실 적용성을 분석하였다.

##### 4.1 AHP 기법을 이용한 공동주택 분양단계 문제점 분석

앞서 전문가 인터뷰를 통해 도출한 각 분양단계 단계별 건축정보 전달 상의 문제점을 분석하고 각 항목의 우선순위를 도출하기 위한 방법으로 AHP(계층 분석적 의사결정) 기법을 이용하였다. AHP 기법을 활용하여 공동주택 분양단계

Table 5. Result of interview

Result of interview	
Pre-marketing stage	· Since it is the stage of grasping the target market, public relations are done in various ways, such as the Internet, banners, shearing, public relations vehicles. But, it is not reliable because you can not pass building information directly with customers.
	· It is difficult to grasp the three-dimensional structure and composition of the space
	· When marketing on the Internet, the brand image by pollution advertising will decline
Main-marketing stage	· Focusing on creating an atmosphere such as an event or a cultural event, the efficiency of advertisement ratio publicity may decline
	· Recently balanced and flat surfaces have been diversified to reflect the diverse needs of consumers and have capacity limitations of model houses in which all equilibrium is not constructed
	· Because we have not constructed all the equilibrium in the model house at the time of sale of the large estate, we may not actually see the equilibrium chosen by you
	· In the case of condominium consultation, if images and model houses provided in advance are different from the actual housing, complaints may arise after moving in, so it is necessary to provide accurate images
	· The model house sells expansively and may confuse customers
	· Many of the sale customers experience hardships in the case of public relations means to which IT technology is applied, rather the advertisement effect decreases
Post-marketing stage	· There is a lack of public relations means for external space.
	· It is difficult to obtain accurate information in existing cyber model house.
	· Promotion tools that can effectively convey detailed specifications and information on optional materials are inadequate.
	· Close the model house early. So you can not directly experience the space composition.
	· Brand image can be lowered due to unsold when externally publicized.

Table 6. Problems in the pre-sale stage

Problems in the pre-sale stage	
Pre-marketing stage	Degradation of reliability due to lack of direct transmission of building information
	Difficult to grasp the three-dimensional structure of the space on the image
	Image deterioration caused by advertisement of pollution during Internet marketing
Main-marketing stage	Concentration focus on creating atmosphere Reducing the effectiveness of promotion
	You can not experience all equilibrium in the capacity constraints of the model house.
	When the provided image differs from the actual at consultation Occurrence of complaint
	Model house gives crosstalk differently from approved design drawing.
	In the case of cyber model house, operation difficulties can be given depending on users.
Post-marketing stage	Lack of export means for external space
	It is difficult to obtain detailed information at cyber model house.
	The conditions of sale have been changed, and there is a lack of effective promotion tools.
	You can not directly experience the model house closed time space structure
	Concern about the decline of brand image during external public relations

문제점을 분석하고 이에 대한 최선의 개선방안을 제시하고자 한다.

4.1.1 설문개요

설문조사는 앞서 실시한 전문가 인터뷰에 참여했던 건설사 실무자(5명)를 포함하여 분양업무 경험이 있는 종합건설회사 실무자(25명)를 추가하여 총 30명을 대상으로 실시하였다. 설문조사의 개요는 <Table 7>과 같다.

Table 7. Outline of the questionnaire

Contents		Description
Period		October, 2015 ~ December, 2015
Target		Workers in charge of selling apartment in 3 domestic construction companies
Respondent	Career	Under 5 years-9 people, over 5 years but under 10 years-11 people, over 10 years-10 people
Respondent	Age	30 to 39 years old-16 people, 40 to 49 years old-14 people
Method		Face to face, sending post and E-mail (Total 30 copies, only 23 copies return)

사전 마케팅 단계, 본 마케팅 단계, 사후 마케팅 단계로 구성된 1계층에 관한 쌍대비교 설문과 전문가 인터뷰를 통해 도출된 각 단계별 문제점을 2계층으로 구성하였고 9점 척도를 활용하여 평가하였다.

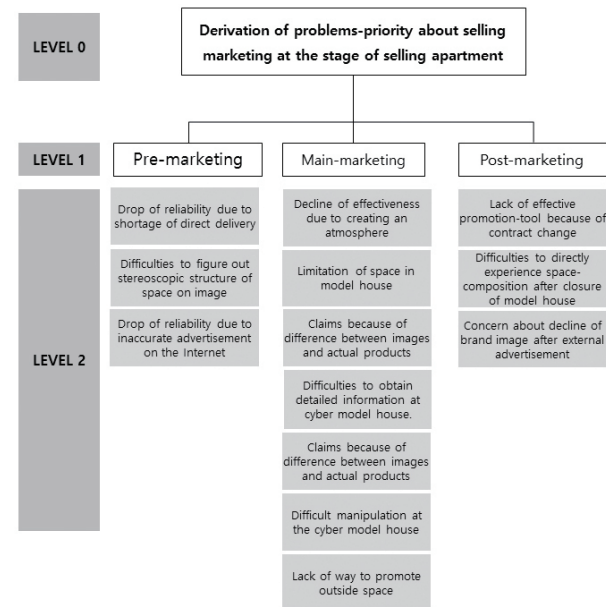


Fig. 4. The hierarchical structure diagram of the sales marketing step problem

설문 결과는 행렬의 역수성을 유지하기 위하여 기하평균법을 통해 통합하여 분석하였고, 개별비교행렬의 일관성 비율(CR)을 검증하였다. 일관성 비율(CR)이 0.1을 초과하여

논리적 일관성이 결여되었다고 판단되는 2부를 제외하고 21부를 AHP를 이용한 문제점 분석에 사용하였다.

4.1.2 문제점 분석 및 우선순위도출

1) 1차 분석 : 분양마케팅 단계 우선순위 평가

1차 분석에서는 공동주택 각 분양마케팅 단계의 중요도 및 문제점의 우선순위를 평가하였다. 그 결과 본 마케팅 단계, 사전 마케팅 단계, 사후 마케팅 단계 순으로 중요도가 측정되었다.

Table 8. Importance and priority in stage of sale-marketing

Stage	Importance	Priority
Pre-marketing	0.19	2
Main-marketing	0.75	1
Post-marketing	0.06	3
Sum	1	-

본 마케팅 단계의 중요도가 상대적으로 높게 나타난 이유는 해당 단계에서 모델하우스 개시 및 분양계약이 이루어지며, 세대 평면 및 내부 공간구성 등 건축정보에 대한 고객의 수요가 높기 때문이다.

2) 2차 분석 : 분양마케팅 단계별 문제점 우선순위 평가

2차 분석은 분양마케팅 단계별로 앞서 도출된 문제점에 대한 중요도와 우선순위를 평가하여 분석하였다.

(1) 사전 마케팅 단계

사전 마케팅 단계에서 이미지 상에서 공간의 입체적인 구조 파악의 어려움이 높게 나왔다. 다음으로 건축정보의 직접 전달 부족으로 정보에 대한 고객의 신뢰도 저하, 인터넷 마케팅 시 공해성 광고로 인한 이미지 저하 문제 순으로 중요도가 높게 나타났다. 사전마케팅 단계에서 주로 시행하는 신문 및 매체 광고 등에서 3D 공간이 2D 이미지로 표현되어 건축공간을 전달하는 효과성이 저하된다고 볼 수 있다.

Table 9. Importance of problems and priorities in pre-marketing

Stage	Items	Importance	Priority
Pre-marketing	Drop of reliability due to shortage of direct delivery	0.366	2
	Difficulties to figure out stereoscopic structure of space on image	0.532	1
	Drop of reliability due to inaccurate advertisement on the Internet	0.102	3
Sum	-	1	-

(2) 본 마케팅 단계

본 마케팅 단계에서는 모델하우스의 공간적 한계로 모든 평형을 경험할 수 없다는 점이 가장 큰 문제점으로 나타났다. 이어 내부 자재의 스펙 등 세부적인 정보를 얻기 어렵다는 점과 사이버 모델하우스를 조작 시 사용자에게 따라 어려

움을 느껴 정보전달 효과가 저하된다는 점이 중요한 문제점으로 나타났다. 대단지의 경우 모든 평형 및 평면타입을 직접 경험할 수 없고, 이를 해결하기 위해 도입한 사이버 모델하우스는 360도 파노라마 이미지만 열람하는 기능으로 사용자의 요구를 만족시키지 못하고 있는 것으로 볼 수 있다.

또한 사이버 모델하우스는 사용자에게 따라 조작성이 어려워 효과적인 건축정보 전달에 부정적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

Table 10. Importance of problems and priorities in main-marketing

Stage	Items	Importance	Priority
Main-marketing	Decline of effectiveness due to creating an atmosphere	0.066	5
	It is impossible to experience all floor plan due to limitation of space in model house	0.347	1
	When customers have a consultation, there are claims because of difference between images and actual products	0.039	6
	Confusion due to difference between Model house and floor plan	0.022	7
	In case of cyber model house, difficult manipulation can reduce positive effects of the model house	0.166	3
	Lack of way to promote outside space	0.124	4
	Hardness to get specific information about internal materials from cyber model house	0.237	2
Sum	-	1	-

(3) 사후 마케팅 단계

사후 마케팅 단계에서는 분양조건 변경으로 옵션품목의 효과적인 홍보 도구 부족이 가장 높게 나타났고, 모델하우스 마감 시 공간구성을 직접 경험 할 수 없다는 문제점이 있다. 이는 옵션 품목 혜택을 제공하는 사후 마케팅 단계의 특성상 발생하는 문제점으로 모델하우스 마감 시 공간 체험할 수 없는 점 또한 정보전달에 부정적인 영향을 미치는 것으로 판단된다.

Table 11. Importance of problems and priorities in post-marketing

Stage	Items	Importance	Priority
Post-marketing	Lack of effective promotion-tool because of contract change	0.568	1
	Difficulties to directly experience space-composition after closure of model house	0.334	2
	Concern about decline of brand image after external advertisement	0.098	3
Sum	-	1	-

3) 3차 분석 : 분양마케팅 단계별 문제점 전체의 중요도 및 우선순위

1, 2차 분석 결과 값을 토대로 도출된 각 단계별 문제점 전체에 대한 중요도 및 우선순위 결과는 <Table 12>와 같다.

Table 12. Problems in stage of selling apartment

Stage	Problems in step of selling apartment	Importance	Priority
Main	It is impossible to experience all floor plan due to limitation of space in model house	0.260	1
Main	It is hard to get specific informations about internal materials from cyber model house	0.178	2
Main	In case of cyber model house, difficult manipulation can reduce positive effects of the model house	0.125	3
Pre	It is difficult to figure out stereoscopic structure of space on image	0.101	4
Main	There is lack of way to promote outside space	0.093	5
Pre	There is drop of reliability due to direct delivery	0.070	6
Main	There is decline of effectiveness due to creating an atmosphere	0.050	7
Post	Lack of effective promotion-tool because of contract change	0.034	8
Main	When customers have a consultation, there are claims because of difference between images and actual products	0.029	9
Post	Difficulties to directly experience space-composition after closure of model house	0.020	10
Post	Drop of reliability due to inaccurate advertisement on the Internet	0.019	11
Main	Claims because of difference between images and actual products	0.017	12
Post	Concern about decline of brand image after external advertisement	0.006	13
Sum	-	1	-

본 마케팅에 대한 우선순위가 가장 높았으며, 본 마케팅 단계의 문제점 중 모델하우스의 공간적 한계로 모든 평형을 경험할 수 없고, 사이버 모델하우스에서 내부 자재의 스펙 등 세부적인 정보를 얻기 힘들고, 사용자에게 따라 조작성의 어려움이 있어 효과가 저하 될 수 있다는 순으로 전체 문제점의 50% 이상의 비중을 차지했다. 이러한 결과는 현행 건축정보 전달 방식에 있어 모델하우스의 공간적 한계로 다양한 평형 및 평면 공간을 경험할 수 없으며, 이러한 문제를 해결하기 위해 도입된 사이버 모델하우스의 경우도 옵션 및 자재의 세부적인 정보를 얻기 어려워 효과적인 정보전달 방식이 요구되고 있다고 분석되었다.

4.2 분양단계 정보전달 문제점에 대한 개선방안 제시

앞서 분석한 공동주택 분양마케팅 과정에서 발생하는 정보전달 문제점들에 대한 개선방안으로 가상현실 및 모션인식기기를 활용을 제시하였다. 단순히 건축정보를 전달하는 것을 넘어 가상현실을 통해 정보에 대한 몰입감을 극대화하고 사용자가 직관적인 방식으로 컨트롤하도록 함으로써 공동주택 분양단계에서 정보 전달로 인해 발생하는 문제점을 해

Table 13. Deduction of support-plans about problems and requirements

Problems in step of selling apartment	Support-plan and requirements
<ul style="list-style-type: none"> <li>- It is impossible to experience all floor plan due to limitation of space in model house</li> <li>- It is hard to get specific informations about internal materials from cyber model house</li> <li>- It is difficult to figure out stereoscopic structure of space on image</li> <li>- It is impossible to experience space-composition after closure of model house</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtual reality based on data from BIM 3D modeling</li> <li>• Zooming/reduction/Rotation function of BIM 3D modeling</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- In case of cyber model house, difficult manipulation can reduce positive effects of the model house</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface of motion recognition</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lack of way to promote outside space of apartment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viewing outside space and prospect simulation based on virtual reality</li> <li>• Viewing accommodation of apartment and Zooming/reduction/ Rotation function</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- There is drop of reliability due to direct delivery</li> <li>- There is decline of effectiveness due to creating an atmosphere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delivery of information such a Kiosk</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lack of effective promotion-tool because of contract change</li> <li>- When customers have a consultation, there are claims because of difference between images and actual products</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Providing precise information about option lists and materials using data based on BIM modeling</li> </ul>

결하고자 한다. 4-1장에서 분석한 현행 공동주택 분양단계에서 발생하는 문제점에 따라 지원방안 및 요구기능을 도출하였다. 그 결과는 다음 <Table 13>과 같다.

공동주택 분양단계에서 모델하우스의 공간, 시간적 한계나 사이버 모델하우스의 자재파악과 입체적인 구조 파악의 어려움을 극복하기 위한 BIM 3D 모델링 데이터를 활용한 가상현실의 필요성이 도출되었다. 또한 사이버 모델하우스는 사용자에 따라 조작상의 어려움이 효과를 저하시킬 수 있는데 모션인식 인터페이스로 극복해 낼 수 있다는 결과가 나왔다. 단지 내 외부공간에 대한 홍보 수단 부족으로 인해 가상현실을 활용한 단지 외부 공간 둘러보기 및 조망 시뮬레이션과 단지 편의시설 둘러보기 및 확대, 축소, 회전 기능의 필요성이 요구되었다. 분양단계에서 홍보가 건축정보를 전달하기보다 분위기 조성에 집중하는 경향이 있어 저하된 신뢰성에 대해 키오스크 형태의 정보전달의 필요성이 도출되었다. 분양조건의 변경으로 상담 시 제공한 이미지가 실제와 상이하여 클레임이 발생하는 경우를 대비해 BIM 데이터 활용으로 자재 및 옵션 품목에 대한 정확한 정보를 제공하는 지원방안이 도출되었다.

모델하우스의 정보전달에 대한 문제점에 대해서는 BIM 3D 모델링 기반 가상현실을 제공하여 몰입감 있는 간접경험을 가능케 하여 건축정보를 효과적으로 보여줄 수 있을 것이고, 자재 및 옵션 품목에 대한 정확한 정보제공을 하여 마케팅단계에서 보다 효과적인 홍보 수단이 될 수 있도록 해야 한다. 또 사이버 모델하우스의 조작상의 어려움으로 효과가 저하되는 문제점에 대해서는 모션인식 인터페이스를 적용하여 해결할 수 있을 것이다. 모션인식 인터페이스는 사람들이 일상적으로 사용하는 직관적인 모션을 통하여 사람과 컴퓨터 사이의 자연스러운 커뮤니케이션이 가능하도록 해야 한다. 따라서 사용자가 직관적으로 사용해 모든 사용자가 쉽게 조작할 수 있도록 지원해야 할 것이다.

## 5. 결론

건설 프로젝트의 성장에 따라 사업단계별 참여주체 간의 사소통 및 협업을 위해 BIM기술 도입이 가속화되고 있다. 2차원적 이미지로 활용되는 현재의 BIM의 시각화 문제에 대해 보다 효율적인 시각화 방식이 요구되었고, 이러한 요구에 대해 BIM 기반의 가상현실, BIM과 NUI 융복합 기술의 세계 시작이 지속적으로 성장하고 있다. 하지만 국내 건설 분야에서는 아직 전무한 실정이다. 특히 공동주택의 분양단계는 고객의 의사결정을 위해 건축정보를 가장 효과적으로 전달해야 하는 필요가 발생하고 있다. 따라서 본 연구에서는 전문가 인터뷰를 통해 분양 단계 마케팅 단계별 문제점을 도출하고 AHP 기법으로 중요도 평가 및 우선순위를 파악하였다. 이를 해결하기 위한 개선방안으로 BIM 기반 가상현실 및 NUI 기술 활용을 제시하였다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) BIM 기반 가상현실 및 모션인식기기의 개념 및 특징 분석과 기존 연구 고찰을 통해 현재 해당분야의 기술동향 및 적용현황을 분석하였다.
- 2) 공동주택 분양단계 프로세스를 분석하고 분양마케팅 단계(사전마케팅 단계, 본 마케팅 단계, 사후마케팅 단계)와 연계하여 각 단계별 마케팅 전략 및 사례분석을 통해 건축 정보 전달 현황을 분석하였다.
- 3) 이를 바탕으로 전문가 인터뷰를 통해 건축정보 전달 측면의 공동주택 분양단계의 분양마케팅 단계별 문제점을 도출하였고, AHP 기법을 활용하여 각 문제점의 중요도 및 우선순위를 평가한 결과 본 마케팅 단계의 모델하우스의 공간적 한계에 따른 정보 불균등, 내부 자재 스펙 및 세부적인 옵션 품목에 대한 정보 부족, 사이버 모델하우스의 사용자에 따른 조작상의 어려움이 높은 우선순위를 나타냈고, 사전 마케팅 단계의 이미지 상에서 공간의 입체적인 이해의



어려움, 본 마케팅 단계의 단지 외부공간에 대한 홍보 수단 부족 등의 순으로 나타났다.

4) 공동주택 분양단계에 BIM 기반 가상현실 및 모션인식 기기 기술을 적용하기 위한 분양단계별 문제점을 도출하였고, AHP 분석을 통해 각 문제점의 중요도 및 우선순위를 분석하였다. 각 문제점들을 해결하기 위해 문제점들에 대해 지원방안 및 시스템 기능을 도출하였다.

본 연구는 향후 BIM 기반 가상현실을 활용한 정보전달 문제점 해결방안을 위해 공동주택 분양단계에서 발생하는 문제점의 우선순위를 도출하는 기초연구로서 후속연구를 통해 실증의 과정이 보완되어야 한다.

공동주택 분양단계의 건축정보 전달 개선을 위한 BIM 기반 가상현실 및 모션인식기기 적용 방안은 향후 공동주택 분양단계에서 사용자에게 건축정보를 현실감 있게 전달하여 의사결정 과정에 효과적으로 작용할 수 있을 것으로 판단된다. 이를 통해 정보 공유의 정확성 및 효율성 증가로 인한 사용자 만족도 증가 및 관련 기술의 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

## 감사의 글

본 연구는 건설교통부 R&D정책인프라(06기반구축A03) 및 건설기술혁신사업(05기반구축D05-01) 결과의 일부임.

## References

Kim, E.Y. (1997). "A Comparative Study on the Effectiveness Between Multimedia and Single-Medium For Architectural Information In the Case of the Apartment Sales Advertisement." Architectural Engineering, Myongji University.

Lee, C.S. (2009). "A Study on the Real Estate Marketing from Developer's Point of View." Grad School Konkuk University.

Shin, Y.S. (2011). "3-Dimension Panorama Virtual Reality A Study on Manufacture of Cyber Model House and

Contents Utilization." Grad School of Construction Engineering and Industry, Kyonggi University.

Hwang, S.A. (2011). "A Study on Analysis about Importance of Sales Marketing Strategies for the Apartment." Grad School Daegu University.

Hwang, T.W. (2012). "Development of Architectural Design Support Tools using the Natural User Interface (NUI)" Seoul National University of Science and Technology.

Shin, H.M., Park, K.J., and Choi, D.C. (2014). "A Study on BIM-Based Immersive Virtual Reality Techniques Applied to Basic Research for Content Development IFC Viewer." Korea Science & Art Forum, 15.

Choi, D.C., and Shin, H.M. (2014). "A Study on BIM-based Immersive Virtual Reality Services for Decision Support." Korea Science & Art Forum, 17.

Kim, J.M. (2014). "Problems and Improvements in Process Phases of Apartment Sales Marketing : Focusing on Supplier's Aspect." The Graduate School of Construction Engineering Chung-Ang University.

Song, Y. (2015). "3D Interactive Installation Utilizing a Motion Sensor Production and Research." The Graduate School of Advanced Imaging Science, Multimedia and Film Chung-Ang University.

Lee, G.H. (2015). "A Study of NUI/NUX Framework Based on Intuitive Hand Motion." Department of Computer Engineering The Graduate School Sejong University.

Lim, C.R. (2015). "Virtual Reality Based Building Anatomy Model for Improving Building Construction Practice and Education." Department of Architectural Engineering The Graduate School of Chung-Ang University.

Ministry of Land (2010). "Transport and Maritime Affairs." Construction Field BIM Application Guide.

**요약 :** 건설프로젝트가 복잡화, 대형화됨에 따라 사업단계별 참여주체 간 의사소통 및 협업을 위해 BIM기술 도입이 가속화 되고, BIM을 활용한 효율적인 시각화 방식의 도입에 대한 사용자의 요구가 발생하고 있다. 이러한 요구에 따라 BIM과 NUI 융복합 기술의 세계 시장은 지속적으로 성장하고 있지만 국내에서는 전무한 실정이다. 특히 공동주택의 분양단계는 고객의 의사결정을 위해 건축정보를 가장 효과적으로 전달해야 하는 필요가 있다. 본 연구는 공동주택 분양단계 프로세스별 분양마케팅 전략 및 마케팅 사례분석을 통해 공동주택 분양단계의 현황을 분석하고, 분양마케팅 시 건축정보 전달 측면에서 발생하는 문제점에 대해 AHP 기법을 활용하여 중요도 및 우선순위 분석을 진행하였다. 이를 해결하기 위해 BIM 기반의 가상현실 기술을 적용할 수 있는 방안을 제안한다.

**키워드 :** 분양단계, 공동주택, 정보전달, 가상현실, AHP