



## BIM을 활용한 개인별 사무공간 비용 산출과 관리 방안 - 스마트 워크 오피스를 중심으로 -

### Calculation and Management Plan for Individual Office Space Cost Using BIM - Focusing on Smart Work Office -

허진우\* · 성이용\*\*

Jinwoo Heo\* · Lee-Yong Sung\*\*

\* Registered Architect, USA, CEO of Dbyus Architects, South Korea (jinwooheo@dbyus.com)

\*\* Corresponding author, Assistant Professor, Dept. of Architecture, Dong-A Univ., South Korea (leerick@dau.ac.kr)

#### ABSTRACT

**Purpose:** Smart Work, which started with IT (Information Technology) companies, takes place within various types of office spaces. While companies focus more attention on employees' paycheck, most companies do not have a specific database for their office space expenses which also account for quite part of total expenditures. Using BIM (Building Information Modeling) 3D Simulation and Object Informational Database, efficient office space management can be achieved and the expense of office space can be calculated quickly. **Method:** By organizing an office space with Autodesk Revit, each office space of an employee is allocated according to the employee's job assignment and position. The database sheet to calculate the rent of an employee's personal office space and the cost of personal office supplies can be intuitively identified along with a 3 dimensional Revit modeling. The database with the expenses of space and supplies shows the cost of office space for each employee depending on the region. **Result:** BIM allows efficient management and response to changes in office space by configuring and calculating costs for individual employees. The assessment of employee productivity can be considered differently by region, working space, and types of office space in the era of Smart Work.

#### KEYWORD

스마트 워크  
BIM  
사무공간  
  
Smart Work  
BIM  
Office Space

#### ACCEPTANCE INFO

Received Feb. 1, 2022  
Final revision received Feb. 15, 2022  
Accepted Feb. 18, 2022

© 2022. KIEAE all rights reserved.

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

현대의 오피스는 공유 오피스 등의 확산으로 개인화 되며 규모가 작아지는 추세이다. 또한 새로운 기술의 도입, 비즈니스의 변화, 경영적 관점에서의 요구, 업무 본질의 세분화 등으로 인해 오피스 디자인에 다양한 변화가 나타나고 있는 시기이기도 하다.

현대의 오피스 업무는 이전의 업무와 달리 스마트한 기기의 발전 덕분에 대공간의 면적을 필요로 하지 않게 되었다. 스마트기기 및 클라우드 컴퓨팅과 같은 발달된 IT 인프라를 활용하여 유연한 근무환경을 만들 수 있는 스마트워크(smart work)에 대한 관심이 증가하고 있다[1] 기존 IT 인프라와 모바일 시스템 그리고 웹 기반의 소셜 미디어 등 다양한 정보시스템을 활용해 근로자가 시간과 장소에 구애받지 않으며 창의적이고 효과적으로 업무를 수행하도록 하는 것이 스마트워크이다[2].

스마트워크의 도입으로 사무실 공간비용과 운영비용을 절감할 수 있으며, 필요한 인력, 지식, 시스템을 네트워크로 연결하여 다양한 정보자원을 공유하여 새로운 가치를 창출할 수 있을 것으로 기대되었다[3].

IT기업을 중심으로 시작된 스마트워크는 더 이상 일부 기업에만 정되지 않고 코로나19시대에 있어 매우 중요한 업무 개념으로 재택근무, 스마트워크센터 근무, 모바일워크 등 회사 관련 공간 뿐만 아니라 개인화된 작은 공간 내에서 구현 가능한 업무 시스템이다. 이로 인해 자율적이고 창의적인 업무환경이 조성되어 앞으로 수요가 증대될 것으로 예상된다.

과거의 업무공간이 계급과 조직을 중심으로 업무처리의 방식을 중요시 하는 획일적인 방식이었다면 스마트워크 공간은 일하는 방식과 조직문화, 첨단기술과 자율성이 최대한 확보된 업무공간으로 물리적인 요소들도 매우 다양하게 나타날 수 있다.

이러한 스마트 워크와 관련하여 기업의 업무 효율성과 생산성을 높이기 위해서 가장 중요한 요소 중 하나가 직원에 대한 관리 부분이라고 할 수 있다. 기업은 직원에 대한 인건비 지출 산정에 많은 비용과 시간을 들여 분석과 평가를 하고 비용지출을 결정하게 된다. 그러나 인건비와 마찬가지로 기업의 비용지출에 큰 부분을 차지하고 있는 공간비용에 대해서는 기업 전체 비용으로 전 직원의 인당 면적으로 산출하며 그에 대한 구체적인 판단을 할 수 있는 근거조차 가지고 있지 못한 실정이다. 또한 각 공간에 필요한 사무가구 및 비품 관리에 대한 체계적인 고려도 이루어지지 않는 경우가 대다수이다.

스마트워크에 있어 직원과 직원이 사용하는 다양한 사무가구 및 비품에 대한 구체적인 자료가 없으면 사무공간을 구성할 때 물리적인 요소의 고려 없이 공간 계획 및 배치를 하게 된다.

이에 본 연구는 BIM을 활용하여 사무공간과 그 공간 내의 물품에 대한 비용을 산출하고, 기업의 공간비용에 대한 인식을 제고하여 효율적인 공간관리를 하도록 하는 데에 목적이 있다.

### 1.2. 연구의 대상 및 방법

본 연구에서는 하나의 사무실을 BIM모델링하여 각각 서울과 부산에 위치하였을 때 발생하는 직원한 명의 공간 비용에 대해서 분석하고자 한다.

본 연구의 대상은 스마트워크 오피스를 기준으로 하고 업무시설의 업종은 건축설계사무소로 설정하여 진행하였다. 가상의 공간을 설정하여 BIM모델링을 통해 서울과 부산에 위치한 한명의 직원의 공간을 비교하는 것으로 직원 한 명이 필요로 하는 가구, 설계를 위한 컴퓨터 기기, 사무용품 등 지정하여 공간의 면적을 분석하였으며 서울과 부산의 지역별 임대료를 기준으로 사무공간의 비용을 산출하였다.

연구의 내용에서 사례 선정 기준 및 절차는 다음과 같다.

첫째, 스마트워크 오피스 사무공간의 구성을 조사하여 설계사무소 기준으로 공유공간과 업무전용공간을 나누어 분류하였다. (분류 기준은 한국건설기술연구원의 ‘업무시설 적정 공간면적 설계기준 개발 연구’ 자료를 참조하였다.)

둘째, 전국의 오피스 지역별 임대료를 국토교통부와 한국부동산원에서 발간한 2021년 3분기 상업용부동산 임대동향조사를 통해 임대료를 산출하였다.

셋째, 첫째와 둘째에서 산출한 자료를 바탕으로 개인별 사무공간의 면적과 사무공간 임대료를 산정하였다.

넷째, 설계사무소에서 소비되는 개별 사무용품인 컴퓨터기기, 사무 가구, 사무 물품 등을 요소를 적용하여 서울과 부산 지역의 비용을 산출하였다.

마지막으로 본 연구의 목적인 BIM을 활용한 개인별 사무공간 설치 비용 산출과 관리 방안을 제시하였다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1. 선행연구 고찰

최근 스마트워크와 관련한 연구가 많이 이루어지고 있는데, 선행 연구를 살펴보면 포스트 코로나 시대의 스마트워크에 관한 연구로 ‘스마트워크’라는 용어가 유사한 하위 개념들과 혼용되어 사용되고 있었다. 또한 ‘스마트’라는 검색어가 스마트폰과 같은 공학적/기술적 측면에 초점을 맞춘 연구가 함께 검색되었다. 따라서 본 연구의 목적에 맞게 주제어를 명확히 하고 검색 범위를 좁혀 국내논문 검색에서는 스마트워크를 제외하고 재택근무, 유연근무, 원격근무만을 검색어로 사용하였다. 또한 재택근무와 관련한 연구들이 2004년 이후에 본격적으로 등장하기 시작하였기 때문에, 검색기간은 2004년 1월부터 2021년 6월까지로 설정하였다. 검색 결과, 재택근무 47편, 원격근무 32편, 유연근무 58편을 얻을 수 있었다. 원문 정보를 찾을 수 없거나 중복된 논문을 제외하고 최종적으로 국내논문은 114편이었다.[4]

그중 본 연구의 분야인 건축과 공간에 관련된 연구를 다시 추출하여 조사하였는데 다음 Table 1.에 정리하였다.

Table 1. Analysis of Previous research

Author	Research Title	Year
Lee, Hyun-Hee, Koo, Sang-Hoe	A Comparative Study on the Group Working Environment of Smart Work Centers	2016
Jeon, Han-Sol, Yun, Yean-Kyung	A study of the Design Methods for the Utilizing Spatial Characteristics of Smart Work Center	2016
Lee, Hyun-Hee, Koo, Sang-Hoe	A Comparative Study on the Personal Working Environment of Smart Work Centers	2016
Kim, Kyung-ah, Yu, Jin-hyung	Research on the Space Layout of a Smart Office to Improve Work-life Balance	2016
Lee, Sang-Jin, Byun, Gi-Dong, Ha, Mi-kyoung	A Study on the Spatial Compositions of Smart Work Center	2015
Kang, Chul-Hee, Moon, Ho-Su	A Study on the Smart Office Design Plan that Uses Regeneration Architectural Space	2016
Yoon, Sup-Song	A Study on the Cabinet Design for Smart Work Space	2017
Lee, Ju-Ok, Kong, Soon-Ku	A Research Study on the Programs and Space Analysis of Multifunctional Smart Work Centers	2015
Park, Se-Jung	The Space Program of Smart Office and The Characteristics Realize Smart Works	2014
Lee, So-Jung, Kim, Jae-Young, Yu, Sung-Yun	A Study on the Types of Smart Workplace and its Planning Strategies	2012

건축 및 공간을 주제로 한 스마트워크 논문은 10개로 분류할 수 있으며, 논문의 대다수가 한국실내디자인학회 학술 논문 발표대회 논문집에 게재 되었다. 연구 시기는 2012년부터 2017년 까지이고 그 중 2016년에 가장 많은 연구가 진행되었다. 주제는 스마트워크 관련 스마트센터와 그에 관련된 공간에 대한 연계성에 관한 연구가 주로 이루어졌다.

본 연구가 선행 연구와 차별화되는 부분은 첫째 연구대상이 스마트워크 센터가 아닌 일반적인 업무공간인 점, 둘째, 대상 공간에 대한 분석이 아닌 개인적인 공간에 있어서의 분석을 중심으로 하는 점, 셋째 사무공간의 공간에 대한 일반적인 분석이 아닌 사무공간의 비용을 산출하는 것이다. 또한 이를 기본으로 하여 BIM을 적용한 새로운 방식의 연구로 진행되는 점에 차별성이 있다.

### 2.2. 사무공간 구성 분석

본 연구에서 다루는 사무공간은 BIM을 적용하기 위해 기존의 오피스 건물이 아닌 가상의 공간으로 설정하기로 한다. 가상공간의 설정은 다양한 사무 공간에 대해 유연한 적용이 가능한 방법으로 지역, 규모, 업종 등에 구애받지 않고 자유롭게 적용 가능하기 때문이다. 따라서 가상 사무공간을 설정하여 사무공간에 요구되는 공간의 구성을 적용하기로 한다.

먼저 사무공간의 면적을 선정하기 위해 한국건설기술연구원의 ‘업무시설 적정 공간면적 설계기준 개발 연구’ (2013.12)를 참조하여 전용면적 100㎡ 규모의 공간에 20명 정도의 인원으로 구성되는 설계 사무실을 계획하였다.

이와 같은 선정 기준은 업무시설 적정 공간면적 설계기준 개발 연구에서 참고하여 건축설계사무소의 특성에 따른 사용 방식에 따라 설계팀 직원의 경우 전용면적은 3.7㎡, 공유면적을 포함한 실사용 면적은 10.71㎡이었다. 마케팅 직원의 경우, 전용면적은 (수치) ㎡, 실사용면적은 10.11㎡이며, 임원은 전용면적 8㎡에 실사용면적 12.7㎡, 대표는 전용면적 14㎡에 실사용면적 18.6㎡으로 구획되었다. Table 2.와 같이 임원급을 대표와 임원 등으로 나누어 적정 면적을 산정하였다.

사무공간을 나누기 위해 스마트 워크에 맞추어 분석한 선행연구에 따라 다음과 같은 공간 구분이 조사되었다. 크게 3가지로 나눌 수 있는데, 업무공간, 회의공간, 공용공간으로 분류 되는 연구와 업무공간, 회의공간, 휴게공간, 지원공간으로 분류 하는 연구, 사무 공간, 업무지원공간, 공용공간 등으로 분류하였다.

그러나 본 연구에서는 순수한 사무공간에 대한 비용 산출을 위한 연구로서 공용공간 및 사무공간은 크게 업무전용공간과 공유공간으로 나뉘고, 공유공간은 전체공유공간인 공유통로, 팀별공유공간, 그리고 업무지원공간으로 구성하였다. 다시 업무전용공간은 대표실,

임원실, 설계팀, 마케팅으로 나누고, 직급에 따라 공간별 면적을 다르게 계획하였고, 업무지원공간은 회의실, 탕비실, 자료실, 탕비실로 설정하였다. 이를 Table 3.에 제시하였다.

그리고 전체 20명의 인원을 3인 1팀을 기준으로 한 총 4개 팀의 설계팀(12명)과, 1명의 팀장과 4명의 직원을 갖춘 마케팅팀(5명), 그리고 2명의 임원과 1명의 대표로 설정하였다. 개별적 공간은 직급과 역할에 따라 개인전용공간 면적과 사무가구를 포함한 비품에 차등을 두어 계획하였고, 그에 따라 개인별 임직원 공간의 면적과 공유공간의 면적을 다음의 Fig. 1.과 같이 구성하였다.

화장실과 계단실, 그리고 엘리베이터 홀은 임대시설에 따른 변수가 많은 공용면적으로 사무공간 면적에 포함하지 않고, 사무실 임대공간에 대한 전용면적만 고려하여 계산하였다. 위와 같은 면적 구성으로 세부공간을 구성하였는데, 각 공간과 업무 특성에 맞게 책상, 의자 등의 기본 가구와 컴퓨터, 모니터, 랩탑, 프린터 등의 전산제품과 펜꽂이, 펜슬케이스, 태블릿 등의 비품, 그리고 책장, 선반 등의 공용가구 등을 배치하였다. 그리고 업무지원시설인 회의실, 휴게실, 자료실, 출력실에는 각각 기능에 맞는 공용사무용품을 Fig. 2.와 같이 배치하였다.

Revit 의 Room Parameter를 통해 각 개별 공간의 면적을 산출하였고, 사무가구, 용품, 비품 등은 각 Family에 Parameter를 추가하여 각 공간 영역에 따라 분류, 산정될 수 있도록 설정하였다. 이에 따라 직원의 경우, 개인업무공간 = 직원공간 전용면적 + (팀별 공유공간 ÷ 설계팀인원) + (업무지원공간 ÷ 전체인원) + (공유통로 ÷ 전체인원)의 합을 통해 인당 면적을 산출할 수 있다. 임원의 경우, 개인업무공간 = 임원공간전용면적 + (업무지원공간 ÷ 전체인원) + (공유통로 ÷ 전체인원)의 합을 통해 산출할 수 있다.

Table 2. Net Working Space and Shared Space Ratio (m<sup>2</sup>)

Working Space (net)			Shared Space		
Type	User	Personal Net Work (m <sup>2</sup> )	Space Type	Use	Shared Space (m <sup>2</sup> )
Executive	C.E.O	13.97	Team Shared	Shared for Architects	28.44
	Exec. 01	8.09		Shared for Marketing	14.15
	Exec. 02	8.09		Sub Total	42.59
	Sub Total	30.15	All Shared	Public Passage	44.8
Arch	Arch (1 Person)	3.70	All Shared	Sub Total	44.8
	(12 Person) Sub Total	44.40		Library	8.82
Marketing	Marketing Manager	7.31	Work Support	Printing Room	7.50
	Marketing (1 Person)	2.64		Meeting Room	18.2
				Lounge	13.48
	(1+4 Person) Sub Total	17.87		Sub Total	48
Total Working Space		92.42	Total Shared Space		135.39
Total Office Space			227.81		

Table 3. Organization of office space

Division	Space Name	Room Name
Public Space	Whole Public Space	Shared aisle
		Design team shared space
	Team Public Space	Marketing sharing space
		Meeting room
		Retiring room
Work support space	library	
Business space	Executive space	The CEO's office
		Executive Office
	Staff space	Design team
	Marketing team	

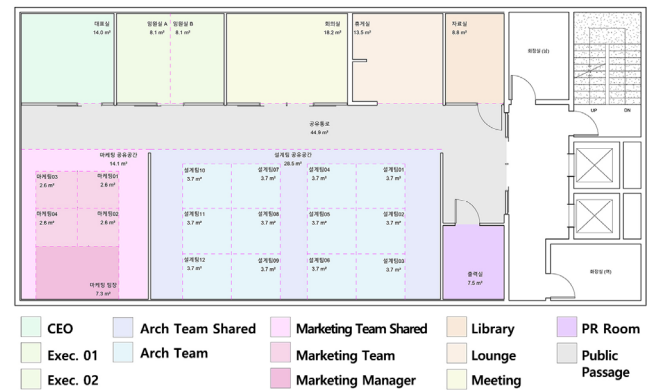


Fig. 1. Area Plan for mid-sized architectural office with 20 employees

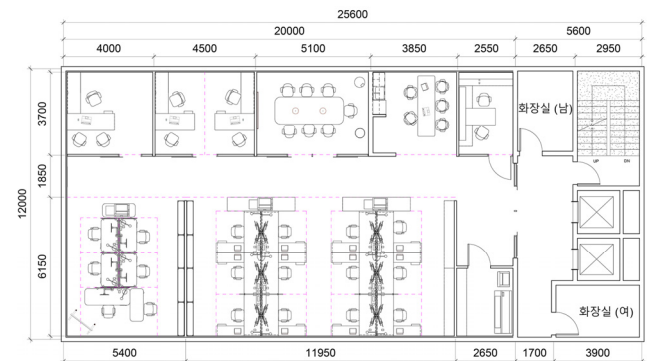


Fig. 2. Floor Plan for the Sample office

### 2.3. 오피스 지역별 임대료 분석

본 연구에서는 같은 위치, 같은 규모의 사무공간의 경우, 지역에 따른 사무공간의 비용 산출을 위해 임대료 비교 기준이 필요하여 국토교통부와 한국부동산원에서 발간한 2021년 3분기 상업용부동산 임대동향조사를 참고하였다. 자료에 따라 우리나라의 각 대표도시의 임대료를 비교하면 Fig. 3.과 같다.

비용을 분석한 결과 상가 유형별 임대료는 집합 상가의 임대료(27.0천원/㎡)가 가장 높았으며, 중대형 상가(25.4천원/㎡), 소규모 상가(19.0천원/㎡) 순으로 나타났다. 한편 오피스는 17.1천원/㎡ 수준으로 가장 낮았다.

지역에 따른 임대료는 서울은 중대형 상가의 임대료 수준이 가장 높은 반면, 그 외 수도권 및 지방광역시는 집합 상가의 임대료 수준이 높게 조사되었다.

Fig. 3.에서 제시한 바와 같이 본연구의 비교 대상인 오피스의 경우, 서울은 22.4천원/㎡ 이고 부산은 7.2천원/㎡ 으로 대략 3배정도 차이가 나고 있다.

## 3. BIM을 활용한 개인 별 사무공간 비용 산출 및 관리 방안 분석

### 3.1. 조사대상지 선정

대상지는 가상의 공간으로 앞서 제한한 전용면적 100㎡ 규모의 공간에 20명 정도의 인원이 오피스를 기준으로 산정하는 것으로 보고 있으며 서울의 오피스의 경우 평균 임대료 22.4천원/㎡, 공실률 7.9%, 투자수익률 1.90%, 임대가격지수는 -0.10%로 나타났으며, 가장 높은 임대료는 서울의 도심지역<sup>1)</sup>으로 28.0천원/㎡으로 나타났고 가장 낮은 지역은 기타 지역으로 13.4천원/㎡<sup>2)</sup>으로 약 두 배 정도의 임대료 차이가 있는 것으로 조사되었다. 부산의 오피스의 경우는 평균 임대료 7.2천원/㎡, 공실률 15.2%, 투자수익률 1.80%, 임대가격지수 -0.23%로 나타났으며, 가장 높은 임대료는 연산로터리 주변으로 8.6천원/㎡으로 나타났고 가장 낮은 지역은 (범일동) 현대백화점 주변으로 6.1천원/㎡로 임대료 차이가 많이 나지 않았지만 이는 조사 지역이 상권이 있는 중심지역을 조사한 결과로 상권 중심지가 아닌 곳은 2배 이상의 차이가 나타날 것으로 예상할 수 있다.

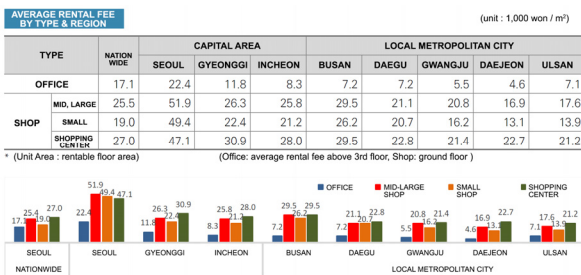


Fig. 3. Regional Average Monthly Office Rental Fee

Table 4. Comparison of Two Area

Average Monthly Office Rental Fee (₩1,000 / m <sup>2</sup> )	
Yeonsan-dong (Busan)	8.6
Metro-Area (Seoul)	28

이에 본 연구에서의 대상지는 두 지역의 평균적인 임대료로 산정하는 것이 아닌 오피스 임대료가 가장 높은 서울의 도심지역과 부산의 연산로터리에 오피스 사무공간을 둔 것으로 하여 연구를 진행하고자 한다.

### 3.2. 개인 사무공간 면적과 임대료 산정

3.1.에서 조사한 사무공간의 면적과 오피스 임대료를 바탕으로 개인 사무공간 면적과 임대료 산정을 위해 다음과 같은 연구 방법을 제시한다.

개인별 사무공간 비용을 산출하기 위해 BIM(Revit)에서 앞서 설정한 값에 따라 각 공간의 면적을 Schedule을 통해 도출하였다. 이 데이터 값을 엑셀로 보내서 앞서 설정한 계산식에 적용하면 각 직원별 개인전용공간 면적과 직원별 사무공간 면적을 산출해 낼 수 있다.

Table 5. Comparison of Two Area

Type	User	Personal Net Work	Team Shared	Work Support	All Shared	Personal Total Work
Executive	C.E.O	13.97	0	2.40	2.24	18.61
	Partner 01	8.09	0	2.40	2.24	12.73
	Partner 02	8.09	0	2.40	2.24	12.73
	Sub Total	30.15	0	7.20	6.72	44.07
Arch	Arch (1 Person)	3.70	2.37	2.40	2.24	10.71
	(12 Person) Sub Total	44.40	28.44	28.8	26.88	128.52
Marketing	Marketing Manager	7.31	2.83	2.40	2.24	14.78
	Marketing (1 Person)	2.64	2.83	2.40	2.24	10.11
	(1+4 Person) Sub Total	17.87	14.15	12	11.2	55.22
Total Net Working Space		92.42	42.59	48	44.8	227.81
Total Office Space						227.81

\* Personal Total Work = Personal Net Work + Team Shared + Work Support + Total Shared

Table 6. Work Space Rental Fee by Region

Type	User	Personal Total Work Space (m <sup>2</sup> )	Busan (8.6) Monthly Rental Fee (₩1,000)	Seoul (28) Monthly Rental Fee (₩1,000)
Executive	C.E.O	18.61	160.05	521.08
	Partner 01	12.73	109.48	356.44
	Partner 02	12.73	109.48	356.44
	Sub Total	44.07	379	1233.96
Arch	Arch (1 Person)	10.71	92.11	299.88
	(12 Person) Sub Total	128.52	1,105.27	2878.85
Marketing	Marketing Manager	14.78	127.11	413.84
	Marketing (1 Person)	10.11	86.95	283.08
	(1+4 Person) Sub Total	55.22	474.89	1546.16
Total		227.81	1,959.17	6378.68

표 5와 같이 임원관련 공간, 설계팀관련 공간, 마케팅 관련 공간으로 개인사무공간, 팀 공유공간, 사무 지원공간으로 나누고 마지막으로 전체 공유 공간으로 각 오피스 공간에서의 필요한 면적을 구하였다.

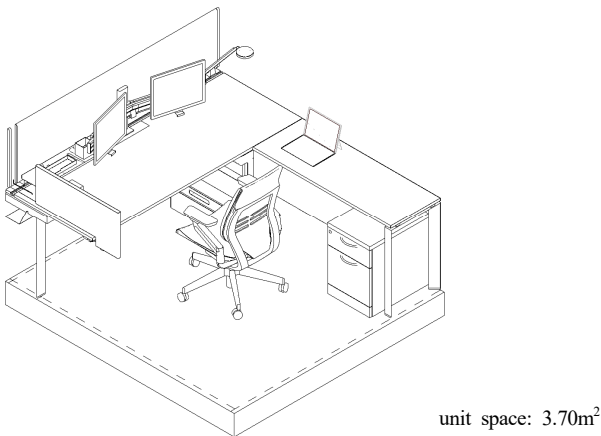
개인사무공간 면적을 선정하여 분석한 결과, 설계팀 직원의 경우 전용면적은 디자인 업무의 특성상 일반적인 사무직보다 다소 넓은 3.7m<sup>2</sup>이고 공유면적을 포함한 실사용 면적은 10.71m<sup>2</sup>이 된다. 마케팅 직원의 경우, 전용면적은 2.64m<sup>2</sup>이고 팀공유 면적을 설정하여 실사용면적은 10.11m<sup>2</sup> 이 된다.

위의 계산식을 통해 지급과 보직에 따른 개인별 사무공간의 비용과 부산과 서울의 지역에 따른 비용을 비교해볼 수 있다. 설계팀 직원 한명의 사무공간비용은 조사대상지인 부산 연산동의 경우 월 9만 2천원, 서울 도심의 경우 월 30만원으로 산정된다. 전체 오피스 면적(228m)으로 보면 부산 연산동은 월 196만원, 서울 도심은 638만원으로 3배 이상의 차이를 보인다.

### 3.3. 개인 사무용품과 유지비용 산정

각각의 개별 사무공간에 필요한 비용은 임대료 이외에도 공간이

Table 7. Example: Architect Team 08 Inventory



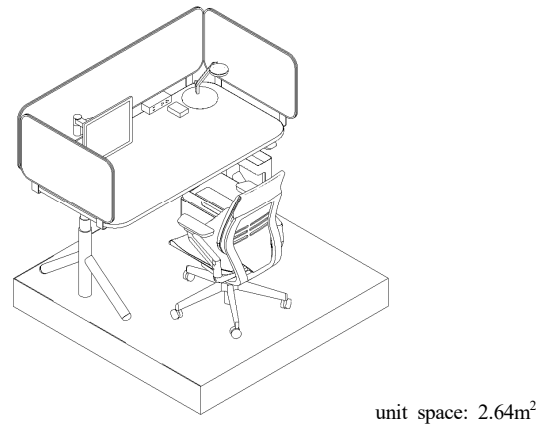
Personal Office Supplies Inventory For Architect Team 01				
Model	Product Name	Purchase Date	Qty	Purchase Price (₩1,000)
Tablet	Apple Ipad Pro	201906	1	1,080
USB Charger	Allo 6 Port	201705	1	50
Dual monitor	S32D850T	201906	2	860
Side desk	DESKER231	201705	1	100
Desk	DESKER340	201705	1	150
Drawer (movable)	FURS810	201705	1	120
Chair	SIDIZ2541	201705	1	210
Lighting	PHIL2320	201703	1	40
Computer	DELL T5820	201906	1	3,200
Pen holder	MUJ230	202003	1	20
Pencil Case	MUJ150	202003	1	20
Pencase stand	SOT1151	202003	1	30
<b>TOTAL</b>				<b>5,880</b>

가지고 있는 기능을 수행하기 위한 사무용품 구매비용이 필요하다. BIM(Revit)은 실질적인 3D 모델링을 통한 각종 물품들을 배치하여 시각적인 인지를 가능케 하고 Parameter를 통한 정보 입력을 통해 필요한 자료를 추출해낼 수 있게 한다. 예를 들어 설계팀 직원 한 명의 개인별 사무공간을 보면 작업을 위해 책상과 의자 등의 사무가구가 필요하며, 개별 컴퓨터와 모니터 등의 전산용품, 펜꽂이와 펜슬 케이스, 태블릿 등의 비품이 필요하다. 설계팀의 프린터와 플로터, 회의실과 자료실과 같은 공용공간의 사무용품은 공용으로 사용되지만 업무에 필수적인 것들이다.

BIM(Revit)의 각각의 사무용품 Family에 제품명, 구입 시기, 수량, 구입가격 Parameter를 추가하여 다음과 같은 Schedule을 도출해 내었다. 이러한 개인 사무공간의 구성 정보를 통해 각 공간별로 사무용품이 어떻게 사용되고 있는지를 직관적으로 파악할 수 있어서, 사무공간의 효율적이고 지속적인 관리를 가능하게 한다.

예를 들어 표7의 설계팀 직원 08 공간의 경우, 12가지의 사무용품에 대해 개별 사무용품의 가격 정보를 통해 1인당 588만원의 초기비용이 발생한 것을 알 수 있고, 구입 시기를 통해 사무용품의 노후화 정도와 교체시기를 판단할 수 있으며, 사무용품의 감가상각비용을 통해 매달 그 공간을 사용하고 있는 직원의 공간 비용으로 산정할 수 있다. 설계팀의 경우, 효율적인 디자인 업무를 위해 전용면적 3.7m<sup>2</sup>의 사무공간에 2개의 모니터와 고성능의 PC, 그리고 태블릿이 지급

Table 8. Example: Marketing Team 02 Inventory



Personal Office Supplies Inventory For Architect Team 01				
Model	Product Name	Purchase Date	Qty	Purchase Price (₩1,000)
USB Charger	Allo 6 Port	201705	1	50
Monitor	S27D820T	201906	1	350
Wall bord	FURS4320	201705	1	50
Chair	SIDIZ2843	201705	1	210
Lighting	PHIL2320	201703	1	40
Desk	FURS7920	201705	1	150
Computer	DELL 5060	201906	1	1,500
Partition	FURS7920	201705	2	60
Pen holder	SOT1340	202003	1	30
<b>TOTAL</b>				<b>2,440</b>

되었다.

표8에서 제시한 마케팅 팀 직원 02 공간의 경우, 9가지의 사무용품이 할당되어 1인당 244만원의 초기비용이 발생하였고, 설계팀 직원과 비교하였을 때 초기비용이 절반 이하라는 것을 알 수 있다. 이는 마케팅 팀 업무에는 설계팀에서 요구하는 고성능 PC와 듀얼 모니터, 태블릿 등을 갖추지 않아도 되기 때문에 설계팀의 절반 이하의 비용으로 사무공간을 구성할 수 있었다.

이와 같이 설계팀과 마케팅팀의 업무특성에 따른 사무용품을 분석하여 사무공간 내의 비용을 산출할 수 있고, 노후화에 따라 물품을 교체하거나 새로이 업무에 필요한 사무용품을 추가하거나 제외함으로써 개인별 사무용품에 대한 유지와 관리를 효율적으로 운영할 수 있다.

또한 일괄적으로 설계팀과 마케팅팀을 운영하는 것이 아니라 업무특성에 따른 분류를 통해 각각의 개인 사무 공간에 개인적 특성에 따라 다른 사무용품을 추가할 수 있기에 개인별 성향과 특성에 맞춰 유동적인 사무공간을 구성할 수 있고 그에 따른 초기비용을 쉽게 산출할 수 있다.

개인별 월간 임대료 산정과 같이 초기 사무용품에 대해 내용 연수 5년에 잔존가 5%로의 감가상각 정액법을 적용하면, 매월 사무용품 구매에 따른 직원별 비용을 산출할 수 있다. 앞서 예를 든 설계팀 직원 08의 경우 사무용품에 대한 감가상각 비용이 매월 9만 3천원 지출되고 있고, 마케팅 팀 직원 02의 경우에는 매월 3만 9천원 정도 지출되고 있다.

### 3.4 BIM을 활용한 개인별 사무공간 산출과 관리 방안

3.3.에서 계산한 사무공간 임대료와 사무용품 유지비용 산정을 통해 업무의 특성과 직급에 따른 개인별 사무공간 비용을 표9와 같이 산출할 수 있다.

Table 9. Office Personal Space Expense Comparison of Two Area

Area	Department	Monthly Expense (₩1,000)
Yeounsandong (Busan)	Arch.	92.11 + 93.1 = 185.21
	Marketing Team	86.95 + 38.63 = 125.58
Metro-Area (Seoul)	Arch	299.88 + 93.1 = 392.98
	Marketing Team	283.08 + 38.63 = 321.71

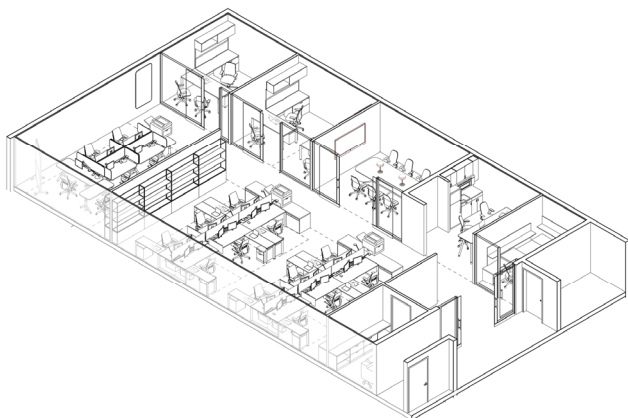


Fig. 4. 3D BIM Revit model for mid-sized architectural office with 20 employees

표7에서 제시한 설계팀 직원 08이 부산 연산동에서 일할 경우, 월별 개인 사무공간 임대료 9만 2천원, 사무용품비용 9만 3천원이 지출되어 개인사무공간비용이 매월 18만 5천원이 지출된다. 서울에서 일할 경우에는 월별 개인 사무공간 임대료가 30만원이고 사무용품 비용은 9만 3천원으로 매월 39만 3천원 정도가 지출된다.

이러한 방법을 통해 지역별 직원의 사무공간 비용을 산출할 수 있고, 직원의 생산성에 따른 인건비 뿐만 아니라 개인 사무공간 비용에 대한 구체적인 고려를 할 수 있다.

오피스 근무 직원 외에 재택근무 직원에 대하여 실제로 회사에서 줄일 수 있는 비용을 산정할 수 있으며, 직원의 증감에 따른 사무실 배치 변화에 따른 사무공간 비용을 산정할 수 있어서 효율적인 사무공간 관리를 하기 위한 근거가 될 수 있다.

## 4. 결론

BIM은 현재 건축설계와 시공 분야에 있어서 많은 연구와 실행이 이루어지고 있다. Building Information Modeling은 말 그대로 건물의 각 요소들에 정보를 넣어 모델링하여 그 정보를 파악하고 각 요소들과 관계를 관리하는 설계 프로그램으로 건축물 공간 관리에 있어 그 활용도와 가치가 높을 것으로 기대된다.

본 연구를 통해서 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 스마트 워크와 관련된 오피스의 사무 공간에 대한 레이아웃과 사무용품들을 제시하여 다른 오피스 공간과 다른 사무 공간 면적을 제시하였다. 또한 시간과 장소에 구애받지 않으며 창의적이고 자유로운 스마트워크 공간을 위해 필요한 최소 면적을 산출하였다.

둘째, 기존의 텍스트와 숫자로 이루어진 관리대장이 아닌 3D Revit 모델링을 통해 3차원적으로 시각화된 사무공간의 BIM 모델은 직원이 사용하는 면적과 비품에 대한 전체적인 비용을 손쉽게 파악할 수 있으며, 사무공간의 변화에 대해 즉각적으로 시각적 인지와 동시에 새로운 공간비용과 비품에 대한 비용산출을 가능하게 한다. 이로써 사무실 운영과 변화에 따른 개별적 직원의 사무공간 변화에 대한 계획을 세울 수 있으면, 사용하고 있는 사무용품에 대한 현황파악과 관리, 향후 교체 계획을 수립하는 데에 참고할 수 있는 자료가 된다.

셋째, 여러 지역에 지사를 두고 있는 회사의 경우, 직원의 생산성과 지역별 공간사무비용을 연계하여 직원의 근무 지역에 따른 차등적인 연봉에 대한 합리적인 계산이 가능하며 이에 따라 직원의 지역 순환 배치계획의 판단 근거로 활용될 수도 있다. 또한 재택근무, 추가 오피스 운영 등 다양한 형태의 사무공간에 대해 기존 오피스와 비교하여 비용을 산정할 수 있는 근거자료로도 쓸 수 있는 등 많은 가능성을 가지고 있다.

마지막으로 BIM이 갖고 있는 공간정보를 데이터베이스화하여 BIM 사무공간 관리라는 새로운 영역에 대한 가능성을 제시하고 나아가 스마트워크 시대에 개별직원의 다양한 사무형태에 대해 효율적이고 구체적인 사무공간 계획을 할 수 있을 것이다.

## Acknowledgement

이 논문은 동아대학교 교내연구비 지원에 의하여 연구되었음.

## Reference

- [1] 이재성, 김홍식, 스마트워크 현황과 활성화 방안 연구, 한국: 한국지역정보 학회지, 제13권 제4호, 2010.12, pp.75-96. // (J.S. Lee, H.S. Kim, A study on the status of smart work and its activation plan, Korea: Journal of Korean Association for Regional Information Society, 13(4), 2010.12, pp.75-96.)
- [2] 남수현, 노규성, 김유경, 스마트워크 수준 결정 모형에 관한 연구, 한국: 디지털정책연구, 제9권 제4호, 2011.08, pp.191-200. // (S.H. Namn, K.S. Noh, Y.K. Kim, Models for Determining the Levels of Smart Work, Korea: The Society of Digital Policy & Management, 9(4), 2011.08, pp.191-200.)
- [3] 광임근, 김종배, 이남용, 유연근무제 확대 및 스마트워크센터 이용 활성화 방안, 한국: 정보처리학회지, 제18권 제2호, 2011.03, pp.59-72. // (Y.G. Kwark, J.B. Kim, N.Y. Lee, Plan to expand flexible working system and activate smart work center use, Korea: KIPS Review, 18(2), 2011.03, pp.59-72.)
- [4] 이지현, 변국도, 이수진, 포스트 코로나 시대의 스마트워크에 관한 연구 : 2004-2021, 한국: 인적자원개발연구, 제24권, 제3호, 2021.09, pp.147-193. // (J.H. Rhie, G.D. Byun, S.J. Lee, A Study on Smart Work in the Post Covid-19 Era : A Review of Research from 2004 to 2021, Korea: Korean Association Of Human Resource Development, 24(3), 2021.09, pp.147-193.)
- 
- 1) 도심지역의 데이터는 광화문, 남대문, 동대문, 명동, 시청, 을지로, 종로, 충무로를 산정한 값이다.
- 2) 기타 지역의 데이터는 목동, 사당, 숙명여대, 용산역, 잠실/송파, 잠실새내역, 장안동, 천호, 홍대합정, 화곡을 산정한 값이다.