

# 열린 BIM 생태계 조성을 위한 클라우드 컴퓨팅 기반 BIM 서비스 환경의 사용량 측정 기술 및 법 규정 제안

## A Proposal of the Usage Metering Functions on Cloud Computing-Based Building Information Modeling (BIM) and the Law for the Open BIM Ecosystem

김병곤<sup>1)</sup>, 김종성<sup>2)</sup>

Kim, Byungkon,<sup>1)</sup> • Kim, Jongsung<sup>2)</sup>

Received September 10, 2016; Received September 20, 2016 / Accepted September 20, 2016

**ABSTRACT:** As project opportunities for the Architecture, Engineering and Construction (AEC) industry have grown more complex and larger, the utilization of Building Information Modeling (BIM) technologies for three-dimensional (3D) design and simulation practices has been increasing significantly; the typical applications of the BIM technologies include clash detection and design alternative based on 3D planning, which have been expanded over to the technology of construction management in the AEC industry for virtual design and construction. As for now, commercial BIM software has been operated under a single-user environment, which is why initial costs for its introduction are very high. Cloud computing, one of the most promising next-generation Internet technologies, enables simple Internet devices to use services and resources provided with BIM software. Recently in Korea, studies to link between BIM and cloud computing technologies have been directed toward saving costs to build BIM-related infrastructure, and providing various BIM services for small- and medium-sized enterprises (SMEs). This study addressed development of the usage metering functions of BIM software under cloud computing architecture in order to archive and use BIM data and create an optimal revenue structure so that the BIM services may grow spontaneously, considering a demand for cloud resources. For the reason, we surveyed relevant cases, and then analyzed needs and requirements from AEC industry. Based on the relevant cases, customizing for cloud BIM and design for the development was performed. We also surveyed any related-law to support cloud computing-based BIM service. Finally, we proposed herein how to optimally design and develop the usage metering functions of cloud BIM software.

**KEYWORDS:** Architectural Services Industry Law, Building Information Modeling (BIM), Cloud Computing, Cloud Computing-Based BIM Service, Usage Metering

**키워드:** 건축서비스산업 진흥법, 빌딩정보모델(BIM), 사용량 측정, 클라우드 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅 기반 BIM 서비스

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

빌딩정보모델(Building Information Modeling, 이하 BIM)은 형상 자체 뿐 아니라, 공간 관계, 지리정보, 건물 요소의 수량 및 속성을 담고 있고 그 외에도 비용 견적, 자재 재고 및 프로젝트 일정 정보까지도 포함하고 있다(Azhar, 2011). 이러한 BIM은 3D 기반 기술과 정보 모델을 활용하여 프로젝트 참여자들 간에 자료의 생성, 교환, 활용이 가능하게 하며(VCRC, 2011), 기업의

경쟁력 강화, 건설 프로젝트의 복합화, 대형화, 첨단화 등으로 인해 적용 확대가 모색되고 있다(Yoon et al., 2013).

이러한 BIM의 활용 확산을 위해서 공공 발주 프로젝트의 BIM 적용 의무화와 같은 정부 차원의 노력이 이루어지고 있지만, BIM 기반 프로젝트를 진행하기 위해 필요한 BIM 관련 소프트웨어, 고사양의 컴퓨터 및 서버 등과 같은 인프라의 구축이 반드시 선행되어야 한다. 하지만 이러한 인프라 구축을 위한 투자비용의 부족, BIM 전문가의 부족, 기술 수준의 부족, 참여자간의 정보 공유 및 관리를 위한 데이터 호환, 시스템 및 활용 방안의

<sup>1)</sup>정회원, 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구위원 (bkkim@kict.re.kr) (교신저자)

<sup>2)</sup>정회원, 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구위원 (kimjongsung@kict.re.kr)

비비, 운영 지침 및 절차의 미정립 등(Lee et al, 2009)의 문제는 BIM의 국내 확산을 저해하는 요인이라고 볼 수 있다.

따라서, BIM의 효과적 확산을 위해서는 기업의 BIM 인프라 구축을 위한 IT 분야 투자에 대한 비용 절감, 중·소규모 협력업체 입장에서의 합리적인 BIM 운영비용, 그리고 IT 인프라의 활용률 향상 등이 해결되어야 한다. 상용화되어 있는 BIM 시스템은 독립형(stand-alone)의 환경을 비싼 값을 주고 구축해야 하며, 이러한 독립형의 프레임워크는 프로젝트 참여자들 간의 자료 공유 등을 어렵게 하고 기업의 BIM 인프라 구축을 위한 초기 투자비용을 증가시킨다.

최근 이러한 문제를 해결하기 위해서, 인터넷 상의 서버를 통하여 데이터 저장, 네트워크, 콘텐츠 사용 등을 가능하게 하는 클라우드 컴퓨팅 기술이 이용되고 있다. 많은 연구들이 IT 인프라의 구축과 운영에 있어서 클라우드 컴퓨팅 기술의 효율성을 입증하였으며, 콘텐츠 사용에 있어서도 온라인을 통한 참여자들 간의 데이터 공유 및 저장 능력 향상을 가능하게 한다는 것을 보였다. 이러한 상황에서, 차세대 건축설계분야에서의 BIM의 활용 확산을 위한 핵심기술로 클라우드 컴퓨팅 기술이 각광받고 있다.

따라서, 다양한 건설 프로젝트에서 BIM 확산에 장애 요인이 되고 있는 소프트웨어, 하드웨어 등의 비용부담 절감 및 협업 환경 개선을 위하여 클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 서비스가 An et al (2014)에 의해 제시되고 개발되었다. 이렇게 개발된 클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 시스템의 확산과 BIM 생태계의 활성화를 지원하기 위하여 본 연구에서는 클라우드 컴퓨팅 시스템의 합리적인 운영비용 산정 및 IT 인프라의 활용률 향상을 위해 시스템 사용량 측정 기술을 개발하였다. 또한, 자생적인 열린 BIM 생태계를 조성하기 위하여 법적인 측면에서의 BIM 활용·확산 지원을 위한 방안도 제시하였다.

## 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 BIM 시스템의 효과적 확산을 위해서 중·소규모 협력업체의 합리적인 BIM 운영비용 및 IT 인프라 활용률 향상을 해결하기 위하여 클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 시스템의 사용량 측정 기술 개발에 초점을 맞추고 있다. 또한 자생적으로 순환하고 커갈 수 있는 열린 BIM 생태계 조성을 위하여 클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 시스템의 활성화를 위한 제도적 지원 방안을 제안하고자 한다.

클라우드 컴퓨팅 기반의 사용량 측정 기능 개발을 위한 연구의 수행 절차는 다음과 같다.

첫째, 타 산업분야에서의 클라우드 컴퓨팅 관련 사용량 측정 기술을 조사하였다.

둘째, 현업의 실무자 및 전문가들을 대상으로 BIM 및 클라우

드 컴퓨팅 서비스에 대한 설문 및 인터뷰를 실시하였다.

셋째, 클라우드 컴퓨팅 관련 사용량 측정 기술 조사 및 전문가들을 대상으로 실시한 설문을 통해 도출된 사항을 분석하여 클라우드 기반 BIM 서비스의 사용량 측정 지표를 선정하였다.

넷째, 도출된 사용량 측정 지표를 이용하여 클라우드 컴퓨팅 기반 BIM 서비스의 사용량 측정 기능을 개발하였다.

또한 클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 시스템 활성화를 위한 제도적 지원 방안 마련을 위해 관련법들을 조사, 검토하여 개선(안)을 작성하였으며 건축 및 법 분야의 전문가 자문을 통해 보완하였다.

## 2. 클라우드 컴퓨팅과 사용량 측정 기술

### 2.1 클라우드 컴퓨팅의 개요

클라우드 컴퓨팅은 통신사업자, 서비스 도입 기업 및 기술 환경의 변화로 급부상한 기술로, 인터넷 기술을 활용하여 다수의 고객들에게 높은 수준의 확장성을 가진 자원들을 서비스로 제공하는 컴퓨팅의 한 형태이다(Han, 2011). 클라우드 기반 환경은 개별 회사들이 필요한 IT 분야 요구사항을 자체적으로 구축하는 것을 줄여주며, 하드웨어 및 소프트웨어 분야의 투자비용을 줄이고, 또한 개인들을 위한 시스템 배치 및 관리 시간을 줄여 줄 수 있다(Bigala and Ekabua, 2013).

클라우드 컴퓨팅 서비스의 운영 모델은 퍼블릭 클라우드와 프라이빗 클라우드, 그리고 이들을 혼합한 방식인 하이브리드 클라우드가 있다. 퍼블릭 클라우드는 전문 IT 업체가 운영하며 불특정 다수의 기업 또는 개인 고객을 대상으로 서비스를 제공하며 사용한 만큼 비용을 지불하기 때문에 자원 낭비를 막을 수 있는 장점을 가지고 있다. 프라이빗 클라우드는 특정 조직이 독자적으로 클라우드 컴퓨팅 환경을 갖춰 운영하는 방식으로 이용이 허용된 사람에 의해 한정적으로 이용이 가능하기 때문에 보안성과 통제력이 높다는 장점을 가진다. 이 두 가지 운영 모델을 혼합한 방식이 하이브리드 클라우드로 일반적으로 중요하지 않은 정보들이나 프로세싱은 퍼블릭 클라우드를 사용, 중요한 비즈니스 서비스나 데이터는 프라이빗 클라우드를 통해 제공할 수 있다. 또한, 서비스 모델에 따라 서버 인프라를 통해 저장 장치(storage) 또는 컴퓨팅 능력을 제공하는 IaaS(Infrastructure as a Service), 사용자가 클라우드 기반의 소프트웨어를 개발할 수 있는 플랫폼을 제공하는 PaaS(Platform as a Service), 그리고 인터넷을 통해 사용자가 필요한 소프트웨어를 제공하는 SaaS(Software as a Service)로 구분된다(Yoon et al, 2013).

### 2.2 클라우드 컴퓨팅 환경의 사용량 측정 기술에 대한 고찰

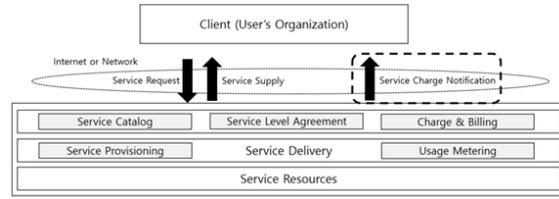
인터넷 서비스의 측정, 과금, 정산 등의 기준은 많이 연구되

**Table 1. Metering criteria by service type**

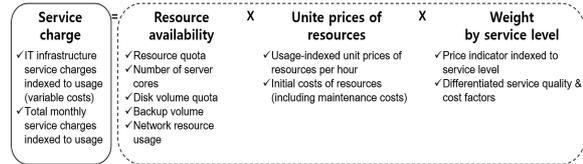
Category	Subcategory	Metering Criteria
SaaS	Application Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of users</li> <li>• Transaction volume</li> </ul>
PaaS	Enterprise Platform Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Platform resource volume</li> <li>• Transaction volume</li> </ul>
	Hosted Platform Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Platform resource volume</li> <li>• Transaction volume</li> <li>• Data size of each user (or organization)</li> </ul>
IaaS	Server Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System resource volume: number of CPU core, CPU time, memory volume</li> </ul>
	Storage Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Storage quota (disk quota)</li> </ul>
	Backup Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Backup volume (backup data volume)</li> </ul>
	Network Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of port</li> <li>• Bandwidth</li> </ul>

었으며(Bigala and Ekabua, 2013), 전통적으로 컴퓨터 서비스는 프로세서수, 저장용량, 사용자수, 그리고 포트수 등을 이용하여 과금한다. 하지만 클라우드 컴퓨팅 서비스 체계에서는 사용자는 컴퓨터 리소스를 구입하거나 소유하지 않고도 어느 때든 서비스에 접근할 수 있기 때문에 전통적인 컴퓨터 서비스 과금 방법과는 다른 사용량 측정기준 및 과금 방법이 필요할 것이다. 이 때, 제공하는 서비스는 SaaS, PaaS, 그리고 IaaS를 모두 포함한다. 한국정보통신기술협회(Korean Telecommunications Technology Associations, KTTA)의 정보통신단체표준에서는 실제 사용량을 기반으로 하는 공공부문 클라우드 서비스 미터링 체계를 제시하고 있다. 사용량 기반 과금을 위한 클라우드 서비스의 사용량 측정기준은 Table 1과 같으며 공공기관을 위한 클라우드 서비스 과금체계 수립 시에는 사용자가 서비스 요금 산정기준을 쉽게 이해할 수 있도록 최대한 단순화 시켜야하는 단순성, 서비스 내용에서 서비스 사용량 측정 기준이 직관적으로 이해되도록 구성해야 하는 합리성, 그리고 서비스 인프라 구성에 새로운 기술이나 제품을 채택해도 과금체계나 요금 계산식 변경의 필요성이 발생하지 않도록 설계해야하는 유연성을 고려하여 적용하여야 한다.

본 연구에서는 KTTA에서 표준화한 ‘사용량 기반 IT서비스 구현 및 도입 지침’을 참고하여 사용량 기능을 설계하였으며 그 과정은 다음과 같다. 먼저, 클라우드 BIM 서비스 사용 및 제공 특성에 따른 접근성, 사용 패턴 등에 따른 분류 등을 고려하여 상품(Service Catalog)을 정의하고, 서비스의 안정성과 품질에 관련된 사항인 서비스 수준 협약(Service Level Agreement, SLA)을 정의하고, 정의된 정보를 대상으로 사용자에게 요금을 부과하고 시스템적으로 과금을 처리할 수 있는 과금 데이터 레코드(Charging Data Record, CDR)를 정의한다. 이후 CDR 전달 체계를 정의, 요금 청구 및 정산 시스템을 정의하였다.



**Figure 1. Cloud service billing (Shin, 2012)**



**Figure 2. Infrastructure service pricing model (Shin, 2012)**

클라우드 컴퓨팅 서비스의 사용량 측정은 과금체계로 이어지며, 먼저 사용량을 측정한 후 사용요금을 책정하고 이에 따라 과금, 정산하는 과정을 거치게 된다. Figure 1은 이러한 클라우드 컴퓨팅 서비스의 과금체계를 보여주며 Figure 2는 서비스 가격 측정 모델로 클라우드 컴퓨팅 서비스의 서비스 가격은 자원량, 자원 단가, 그리고 서비스 등급 가중치의 곱으로 계산한다(Shin, 2012). 자원량은 사용자에게 할당된 또는 사용한 인프라 자원의 양이고, 자원 단가는 자원 유형과 등급에 따라 달라지는 도입가격 및 유지보수 비용 등의 원가를 반영한 책정가이다. 특히 공공부문 클라우드 서비스의 단가는 민간기업과 달리 서비스 제공에 필요한 원가만을 바탕으로 책정하여야 한다. 즉, 데이터 센터 및 설비비용, IT자산 구입 및 유지보수 비용, 운영 인력 비용 및 전력비용 등 서비스 제공을 위해 필요한 원가를 반영하여 책정하여야 하며, 서비스 등급 가중치는 사용자가 선택한 서비스 품질등급을 가격에 반영하기 위한 지수이다.

### 3. 클라우드 컴퓨팅 기반 BIM 서비스의 전문가 수요조사 및 사용량 측정 기능 개발

#### 3.1 설문조사 개요

본 설문조사에서는 건축사사무소에서 근무하는 현업의 실무자 및 건축설계분야 전문가들 43명을 대상으로 BIM 및 클라우드 컴퓨팅 서비스에 대한 설문 및 인터뷰를 실시하였다. 설문항목으로는 BIM 비용, 클라우드 BIM 서비스 개발 방향, 클라우드 서비스의 사용 경험, 선호하는 비용지불 방식, 및 BIM 데이터 활용 단계에 관련하여 작성하였다.

#### 3.2 설문조사 결과

BIM 비용 관련 수요조사 결과 대부분 하드웨어와 소프트웨어

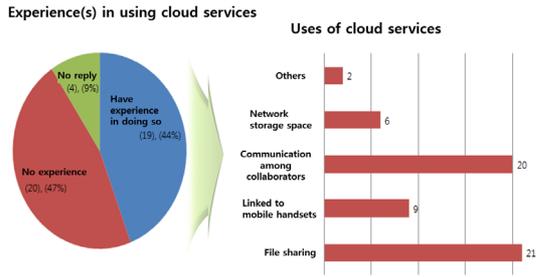


Figure 3. Questionnaire result for experiences in using cloud computing services

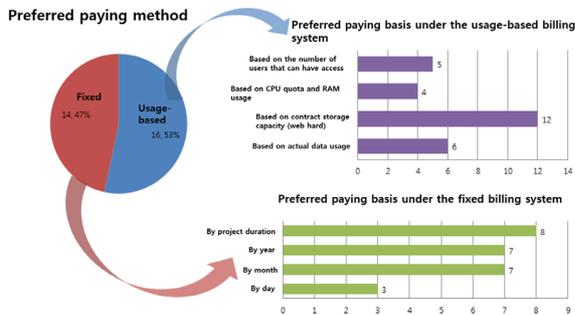


Figure 4. Questionnaire result for preferred paying methods for cloud computing service

의 구매비용이 고가로 느끼고 있으며, 전체 응답자의 약 81%가 소프트웨어의 비용이 부담이 큰 것으로 나타났다. 또한 BIM 비용 관련하여 하드웨어의 구축을 위한 비용도 약 70%가 고가라고 응답하였다. 클라우드 BIM 서비스 개발방향 관련 조사 결과 BIM 소프트웨어의 필수 기능 중심으로 고가의 장비를 대체할 수 있는 가상화에 대한 요구가 가장 큰 것으로 나타났다.

클라우드 컴퓨팅 서비스의 사용경험에 대한 조사결과, 응답자 43명 중 19명인 약 44%가 클라우드 서비스 이용 경험이 있는 것으로 나타났으며, 주된 이용 목적은 파일의 공유, 협업자간의 커뮤니케이션이 높게 나타났다(Fig. 3). 이러한 결과를 통해 설계 자료의 공유 등 프로젝트 협업자간에 클라우드 컴퓨팅 서비스가 유용하게 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

비용지불에 관한 조사결과는 Figure 4에 나타났으며, 종량제와 정액제 중 종량제를 선호한다는 응답이 약 53%로 나타났으며, 종량제 방식을 선호하는 응답자 27명 중 약 44%가 계약된 저장 공간을 기준으로 하는 과금 방식을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 이것은 건축설계업무에서 클라우드 서비스의 주된 이용목적이 협업을 위한 파일공유이고, 원활한 파일공유를 위한 웹하드 방식의 저장 공간이 필요함을 인식하고 있는 것으로 판단된다. 또한 정액제 방식은 년, 월, 또는 일 단위보다 프로젝트 단위기간을 바탕으로 한 과금을 가장 선호하는 것으로, 이 결과를 통해서 실무자들이 다양한 건축 프로젝트의 시기에 대한 기

Table 2. Usage metering indicators of cloud computing-based BIM service

Cloud Service	BIM Service	Usage Metering Indicators
SaaS	BIM Design drawings and database reference service	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Number of users</li> <li>•Number of projects</li> <li>•Design drawings and design information usage</li> </ul>
PaaS	BIM OpenAPI	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Platform resource volume</li> <li>•Transaction volume</li> </ul>
IaaS	BIM VDI (Virtual Device Interface)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•System resource volume: number of CPU core, CPU time, memory volume, occupancy performance (performance of TPM or SPEC benchmark)</li> <li>•Capacity (disk quota)</li> <li>•Capacity (backup data volume)</li> <li>•Number of port</li> <li>•Bandwidth</li> </ul>

간산정이 어렵고, 장기간 프로젝트에 대한 제한환경의 구축이 필요함을 알 수 있다.

### 3.3 사용량 측정 지표 개발

KTTA의 공공클라우드 미터링 체계 표준에 정의되어 있는 서비스 정의별 사용량 측정기준 지표는 Table 1과 같으며, 설문조사 및 전문가 인터뷰 등의 결과를 바탕으로 선정한 클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 서비스의 사용량 측정기준은 Table 2와 같다. Table 2는 클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 서비스 전체를 대부분류인 SaaS와 PaaS, 그리고 IaaS로 구분하여 제시된 서비스들에 대한 사용량 측정 기준을 표시하고 있다. 이 중 본 연구에서는 SaaS 즉, BIM 설계도면 데이터베이스 참조 서비스만을 고려하여 사용자수, 프로젝트수, 그리고 사용용량을 사용량 측정 지표로 선정하였다.

### 3.4 클라우드 컴퓨팅 기반 BIM 서비스 사용량 측정 모듈 설계

클라우드 컴퓨팅 기반 BIM 서비스의 사용량 측정 처리 시스템은 KTTA의 3GPP 과금시스템 참조구조(KTTA-A 2013)을 기반으로 사용량 측정지표인 사용자수, 프로젝트수, 그리고 사용용량을 이용하여 설계하였다. 3GPP에서 정의하고 있는 과금시스템 참조구조는 통신 네트워크 도메인의 네트워크 장비나 단말 등과 사용자 인증 등의 서비스 요소 및 이를 지원하는 서브시스템(Sub system) 등에 과금 트리거링 기능을 내재하고 과금 이벤트 발생시 CDR을 생성한다. 다음 단계에서는 이 CDR들을 과금 데이터 기능을 통해 전달하기 용이한 파일 상태로 가공하고, 이를 과금 게이트웨이 기능을 통해 과금 도메인으로 전송하는 구조를 가지고 있다. 본 연구에서는 3GPP의 과금시스템 구조를

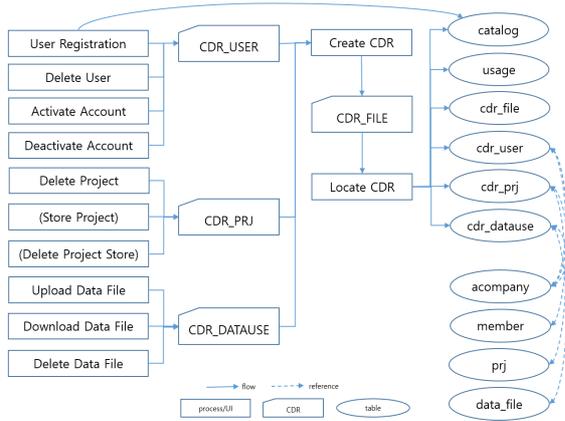


Figure 5. Charging data record process of cloud computing-based BIM service

참조하여, 개념적으로 클라우드 BIM 시스템 기능모듈에 과금 트리거링 기능에 대응하는 BIM 사용량 측정 기능을, 과금 데이터 기능에 대응하여 CDR 파일생성 기능을, 과금 게이트웨이 기능에 대응하여 CDR 파일전송 기능을 배치하였다. 또한, 3GPP의 과금 도메인에 대응하여 주요 사용량 측정요소인 사용자, 프로젝트, 데이터파일에 대한 관리기능과 CDR 데이터베이스로 구성된 BIM사용량 측정모듈을 설계하였다. 이렇게 설계된 사용량 측정 모듈의 CDR 처리 흐름은 Figure 5와 같다. 예를 들면, 클라우드 BIM 시스템에서 사용자가 신규로 등록되면, 클라우드 BIM 시스템의 사용자 관리기능에 통합되어 있는 사용량 측정기능이 사용자 신규 등록 데이터를 출력하여 CDR(CDR\_USER)로 생성한다. 이 CDR들(e.g., CDR\_USER, CDR\_PRJ, CDR\_DATAUSE)을 모아 CDR 파일을 생성(Create CDR)하고, 이 파일이 사용량 측정 모듈로 전송되어 배치처리를 통해 CDR 데이터베이스로 저장된다. 이때 클라우드 BIM 시스템의 본 데이터베이스 관리 시스템의 데이터 테이블인 accompany, member등이 같이 참조된다. 이런 CDR 처리 흐름을 통해 CDR 데이터베이스에 저장된 사용량 측정 데이터들은 향후 사용자 또는 관리자에 의해 참조되어 서비스의 효율적 운영 및 확장을 위한 기반 데이터로 사용할 수 있다.

### 3.5 사용량 측정 기능 UI 설계

클라우드 BIM 시스템의 사용량 측정모듈을 위한 관리자 및 사용자 UI(User Interface)의 메뉴구조는 Figure 6과 같다. 관리자는 가입자 정보조회 및 관리, 사용자의 상품사용 패턴을 조회할 수 있도록 구성하였고, 사용자는 상품정보, 사용량 조회, 및 사용패턴에 기반한 상품정보를 조회할 수 있도록 구성하였다. Figure 7은 이렇게 구성된 프로그램 UI를 보여준다.

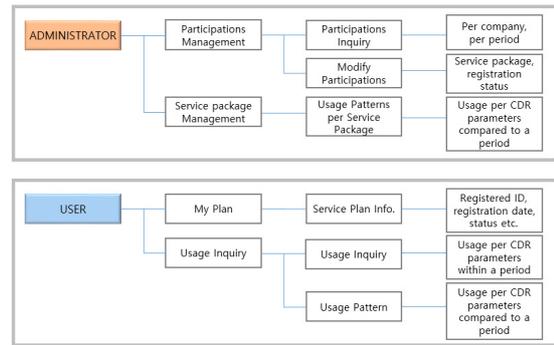


Figure 6. Structures of user interface of cloud computing-based bim service

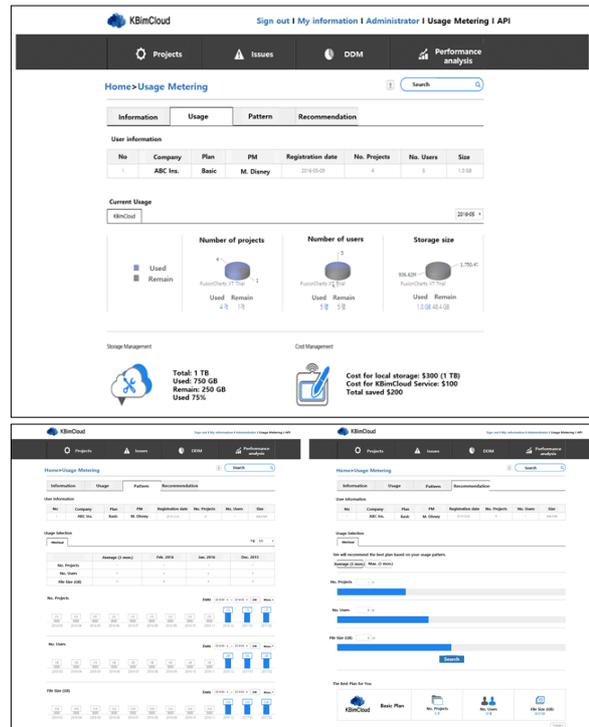


Figure 7. User interface of usage metering for cloud computing-based bim service

## 4. 열린 BIM 생태계 구축을 위한 제도적 지원 방안 제안

### 4.1 클라우드 기반 BIM 서비스 생태계 조성의 제도적 장애

제도에 의해서 행위자의 선택이 제약된다는 이론적 동기가 존재하는 것처럼 제도란 개인과 조직의 행위에 영향을 미치는 구조적 제약요인으로 IT의 융합으로 인해 나타나는 새로운 산업의 경우 기존의 산업구조와는 다른 근본적인 산업의 구조변화가 나타나게 되며, 이러한 산업의 구조변화가 안정적으로 이루어지기 위해서 무엇보다 기존 제도의 변화가 요구된다(Lee et al., 2014). 또한, 제도가 변화하지 않을 경우, 참여 주체 간 갈등, 각종 제도 간 마찰 등이 나타날 수 있을 것이다.

클라우드 컴퓨팅과 BIM 시스템의 융합으로 나타난 클라우드 기반 BIM 서비스는 기존의 건축 산업구조와 다른 형태의 서비스 산업구조를 가지게 될 것이며, 서비스의 활성화를 위해서는 Lee et al(2014)이 지적한 것처럼 기존 제도의 변화가 요구될 것이다. 따라서, 본 연구에서 법적·제도적 장애요소를 개선하여 클라우드 기반 BIM 서비스의 자생적 생태계를 조성할 수 있도록 제도적 지원 방안을 제안하고자 한다.

#### 4.2 제도적 지원 방안

클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 서비스의 활용 촉진을 위해서 「클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률」과 「건축서비스산업 진흥법」의 개선을 고려하였다. 「클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률」 제12조에서는 국가 기관 등에서 클라우드 컴퓨팅의 도입을 촉진하고 있으며 제20조에서는 공공기관의 클라우드 컴퓨팅 서비스의 이용을 촉진하는 등의 국가적인 클라우드 컴퓨팅의 이용이 장려되고 있다. 「건축서비스산업 진흥법」은 건축서비스산업의 지원·육성에 필요한 사항을 정함으로써 건축서비스산업의 발전 기반을 조성하고 건축서비스산업의 진흥을 통하여 국민편의 증진과 국민경제의 발전에 이바지함을 목적으로 하는 법률이다.

클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 서비스 활성화를 위해 「건축서비스산업 진흥법」 제8조 ‘건축서비스산업 정보체계의 구축’의 개선(안)으로 BIM 사용의 근거규정 및 BIM을 지칭하기 위한 표현의 구체화에 집중하였으며, 제10조 ‘표준화 기반조성’의 개선(안)으로 BIM의 건축물 전생애주기에 걸친 관리의 용이성과 표준화 기반조성에 부합되도록 하기 위하여 새로운 호를 추가하였다. 제15조 ‘창업지원’에 관한 법률의 개선(안)으로 건축서비스산업 관련 창업지원 뿐 아니라 활성화까지도 고려할 수 있는 조로 개선(안)을 작성하였다. 제22조 ‘설계제도 구현’의 개선(안)은 협업할 수 있는 업무환경이나 BIM 시스템을 이용한 정보처리 체계가 포함될 수 있도록 작성하였으며, BIM 시스템을 이용한 정보처리 체계에 관한 사항이 개선(안)으로 작성되면서 이에 따른 동법 제19조에 지식재산권 및 개인정보보호에 관한 사항을 포함하도록 하였다. 「건축서비스산업 진흥법」뿐 아니라 시행령 또는 시행규칙의 개선을 통해 클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 서비스의 활성화 조성을 위한 제도적 지원이 이루어질 수 있도록 하였다. Table 3은 「건축서비스산업 진흥법」, Table 4는 「건축서비스산업 진흥법 시행령」, Table 5는 「건축서비스산업 진흥법 시행규칙」의 현행 법 내용과 개선(안) 보여준다.

#### 5. 향후 연구 진행 방향 및 결론

BIM 기술은 3D 기반 기술과 정보 모델을 활용하여 프로젝트

Table 3. Architectural services industry law revision (plan)

Current	Revision (plan)
<p>제8조(건축서비스산업 정보체계의 구축) ① 국토교통부장관은 건축서비스산업 관련 정보 및 자료 등을 체계적으로 수집·관리하기 위하여 건축서비스산업 정보체계(이하 '정보체계'라 한다)를 구축하여야 한다.</p> <p>② 정보체계에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 국내외 건축서비스산업의 현황에 관한 사항</li> <li>2. 건축서비스사업자의 수주(受注) 실적에 관한 사항</li> <li>3. 국내외 건축서비스사업의 입찰정보에 관한 사항</li> <li>4. 건축서비스 관련 연구·개발에 관한 사항</li> <li>5. 건축서비스 전문인력의 현황 및 교육훈련에 관한 사항</li> </ol> <p>〈신설〉</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 그 밖에 건축서비스산업에 관한 정보제공에 필요한 사항</li> </ol>	<p>제8조(건축서비스산업 정보체계의 구축) ① 국토교통부장관은 건축서비스산업 관련 정보 및 자료 등을 체계적으로 수집·관리하기 위하여 건축서비스산업 정보체계(이하 '정보체계'라 한다)를 구축하여야 한다.</p> <p>② 정보체계에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. <u>건축서비스 업무통합 및 효율화 지원에 관한 사항</u></li> <li>7. 그 밖에 건축서비스산업에 관한 정보제공에 필요한 사항</li> </ol>
<p>제10조(표준화 기반조성) 국토교통부장관은 건축서비스산업의 발전을 위하여 다음 각 호의 표준화 연구 및 보급 시책을 추진할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 설계정보·설계기준 및 설계도서 양식의 표준화</li> <li>2. 건축물등에 사용하는 자재의 표준화</li> <li>3. 설계자 선정방식 및 절차의 표준화</li> </ol> <p>〈신설〉</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항</li> </ol>	<p>제10조(표준화 기반조성) 국토교통부장관은 건축서비스산업의 발전을 위하여 다음 각 호의 표준화 연구 및 보급 시책을 추진할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. <u>건축물등의 생애주기관리정보 및 업무처리의 표준화</u></li> <li>5. 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항</li> </ol>
<p>제11조(지식재산권 보호) ① 정부는 건축서비스의 지식재산권을 보호하기 위하여 다음 각 호의 시책을 추진하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 건축디자인에 관한 저작권 보호</li> <li>2. 건축서비스에 해당하는 신기술의 보호</li> <li>3. 건축서비스의 지식재산권에 관한 교육 및 홍보</li> <li>4. 제1호부터 제3호까지의 사업에 필요한 부대사업</li> </ol> <p>〈신설〉</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>② 국토교통부장관은 건축서비스의 지식재산권을 보호하기 위하여 필요한 경우 관련 제도의 개선 및 운영합리화 등에 관하여 관계 중앙행정기관의 장에게 협조를 요청할 수 있다.</li> </ol>	<p>제11조(지식재산권 보호) ① 정부는 건축서비스의 지식재산권을 보호하기 위하여 다음 각 호의 시책을 추진하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>② 건축서비스 활동을 수행하는 자는 지식재산권 보호를 위해 노력해야 한다.</li> <li>③ _____</li> </ol>
<p>제15조(창업지원) 정부는 건축서비스산업과 관련된 창업을 촉진하고 활성화하기 위하여 다음 각 호의 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 창업자금의 지원 및 융자</li> <li>2. 건축서비스 관련 연구·개발 성과의 제공</li> <li>3. 고가장비의 공동 사용</li> <li>4. 제16조에 따른 건축서비스산업 진흥시설에 대한 우선 입주기회 제공</li> </ol> <p>〈신설〉</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항</li> </ol>	<p>제15조(창업 및 활성화지원) 정부는 건축서비스산업과 관련된 창업을 촉진하고 건축서비스산업을 활성화하기 위하여 다음 각 호의 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. <u>건축서비스 업무의 통합 및 효율성 향상을 위한 정보처리체계의 제공</u></li> <li>6. 그 밖에 창업지원을 위해 대통령령으로 정하는 사항</li> </ol>
<p>제22조(설계제도 구현) ① 공공기관이 대통령령으로 정하는 건축물등의 공사를 발주하는 경우 설계자의 설계의도가 구현되도록 대통령령으로 정하는 바에 따라 해당 건축물등의 설계자를 건축과정에 참여시켜야 한다.</p> <p>② 건축물등의 설계자는 설계의도가 구현될 수 있도록 건축주·시공자·감리자 등에게 설계의 취지 및 건축물의 유지·관리에 필요한 사항을 제안할 수 있다.</p> <p>③ 제1항에 따라 건축과정에 설계자의 적정한 참여가 이루어질 수 있도록 시공자 및 감리자는 이를 정당한 사유 없이 방해하여서는 아니 되며, 설계자의 참여에 관한 내용 및 책임범위 등 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>〈신설〉</p>	<p>제22조(설계제도 구현) ① 공공기관이 대통령령으로 정하는 건축물등의 공사를 발주하는 경우 설계자의 설계의도가 구현되도록 대통령령으로 정하는 바에 따라 해당 건축물등의 설계자를 건축과정에 참여시켜야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>② _____</li> <li>③ _____</li> <li>④ <u>설계자의 의사결정을 지원하고 설계자·건축주·시공자·감리자 등과 협업할 수 있는 정보처리체계가 수립되어야 한다.</u></li> </ol>

**Table 4. Architectural services industry law ordinance revision (plan)**

Current	Revision (plan)
제6조(건축서비스산업의 정보체계 구축·운영) ① 국토교통부장관은 법 제8조제1항에 따른 건축서비스산업 정보체계(이하 "정보체계"라 한다)의 효율적인 구축과 활용을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 업무를 수행할 수 있다. 1. 정보체계의 구축·운영에 관한 연구개발 및 기술지원 2. 정보체계의 표준화 및 고도화 3. 정보체계를 이용한 정보의 공동활용 촉진 4. 건축서비스산업 관련 정보 및 자료를 보유하고 있는 기관 또는 단체와의 연계·협력 및 공동사업의 시행 (신설) 5. 그 밖에 정보체계의 구축 및 활용의 촉진에 필요한 사항	제6조(건축서비스산업의 정보체계 구축·운영) ① 국토교통부장관은 법 제8조제1항에 따른 건축서비스산업 정보체계(이하 "정보체계"라 한다)의 효율적인 구축과 활용을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 업무를 수행할 수 있다. 1. ----- 2. ----- 3. ----- 4. ----- 5. <u>건축서비스 업무통합 및 효율화를 지원하는 차세대 정보시스템의 개발 및 보급지원</u> 6. 그 밖에 정보체계의 구축 및 활용의 촉진에 필요한 사항
제25조(업무의 위탁) ① 국토교통부장관은 법 제34조제2항에 따라 법 제8조에 따른 건축서비스산업 정보체계의 구축의 업무를 국토교통부장관이 지정하여 고시하는 건축서비스산업과 관련된 공공기관에 위탁한다.	제25조(업무의 위탁) ① 국토교통부장관은 법 제34조제2항에 따라 법 제8조 및 시행령 제6조에 따른 건축서비스산업 정보체계의 구축·운영의 업무를 국토교통부장관이 지정하여 고시하는 건축서비스산업과 관련된 공공기관에 위탁한다.
제9조(표준화 연구 및 보급 시책) (신설) ①법 제10조제4호에서 "대통령령으로 정하는 사항"이란 다음 각 호의 사항을 말한다. 1. 건축서비스 유형별 업무의 표준화 2. 건축서비스 유형별 업무 대가기준의 표준화	제9조(표준화 연구 및 보급 시책) ① <u>국토교통부장관은 법 제10조제1호와 관련하여 표준을 제정·개정하고 건축서비스 제공자에게 그 사용을 권고할 수 있다. 이 경우 건축서비스 제공자의 의견을 들을 수 있다.</u> ② 법 제10조제4호에서 "대통령령으로 정하는 사항"이란 다음 각 호의 사항을 말한다. 1. ----- 2. -----
제19조(건축과정의 설계자 참여 기준 등) ① 법 제22조제1항에서 "대통령령으로 정하는 건축물등의 공사를 발주하는 경우"란 제17조제1항 각 호에 따른 건축물등의 공사를 발주하는 경우를 말한다. ② 법 제22조제3항에 따른 설계자의 참여에 관한 내용 및 책임범위는 다음 각 호와 같다. 1. 설계도서의 해석 및 자문 2. 현장여건 변화 및 업체선정에 따른 자재와 장비의 치수·위치·재질·질감·색상 등의 선정 및 변경에 대한 검토·보완 ③ 법 제22조제4항에 따라 건축과정에 설계자를 참여시킨 경우 「건축법」 제22조에 따른 건축물의 사용승인 시 공사감리자는 감리원료보고서 또는 공사완료도서에 국토교통부령으로 정하는 참여설계자의 확인서를 함께 제출하여야 한다. (신설)	제19조(건축과정의 설계자 참여 기준 등) ① 법 제22조제1항에서 "대통령령으로 정하는 건축물등의 공사를 발주하는 경우"란 제17조제1항 각 호에 따른 건축물등의 공사를 발주하는 경우를 말한다. ② 법 제22조제3항에 따른 설계자의 참여에 관한 내용 및 책임범위는 다음 각 호와 같다. 1. ----- 2. ----- ③ 법 제22조제4항에 따라 건축과정에 설계자를 참여시킨 경우 「건축법」 제22조에 따른 건축물의 사용승인 시 공사감리자는 감리원료보고서 또는 공사완료도서에 국토교통부령으로 정하는 참여설계자의 확인서를 함께 제출하여야 한다. ④ 법 제22조제4항에 따라 <u>정보처리체계를 운영하는 자는 다음의 각 호를 위해 노력해야 한다.</u> 1. 법 제11조에 따른 <u>지식재산권의 보호</u> 2. 「개인정보 보호법」 제3조에 따른 <u>개인정보의 보호</u> 3. 그 밖에 대통령령으로 정하는 바에 따른 <u>안정성 확보를 위한 조치</u>

참여자들 간에 자료의 생성, 교환, 활용이 가능하게 한다. 이러한 BIM 기술은 기업의 경쟁력 강화, 건설 프로젝트의 복합화, 대형화, 첨단화 등으로 인해 적용 확대가 모색되고 있으나, BIM 기반 프로젝트를 진행하기 위해 필요한 BIM 관련 소프트웨어, 고사양의 컴퓨터 및 서버 등과 같은 인프라의 구축이 선행되어 있지 않은 상태에 있다. BIM 관련 인프라의 구축은 기업의 IT분야에 대한 비용 투자 뿐 아니라 중·소규모 협력업체의 BIM 인프라 구축을 위한 비용 투자 부담을 발생시키는 등 BIM 시스템의

**Table 5. Architectural services industry law regulation revision (plan)**

Current	Revision (plan)
(신설)	제6조(건축서비스 정보시스템의 구성) 건축서비스산업 진흥법 시행령 제6조제1항제4호의 차세대 정보시스템이라 함은 다음 각 호의 사항을 포함한다. 1. 「클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률」 제2조제2항 및 「클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률」 시행령 제2조에 따른 클라우드 컴퓨팅 기술 2. 다차원 설계도서 작성 기술

국내 확산을 저해하고 요인이라고 볼 수 있다.

이에 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용한 BIM 시스템의 구축을 통해 중·소규모 건축사사무소 뿐 아니라 협력업체들의 BIM 인프라 구축을 위한 초기 투자비용의 절감을 도모하고자 하였다. 또한 클라우드 기반의 시스템은 장소의 제한을 받지 않고 인터넷이나 모바일 환경이 제공되는 곳 어디에서나 접근할 수 있어 뛰어난 접근성과 협업의 편의성을 제공할 것이다. 특히, 클라우드 기반의 BIM 시스템의 사용량 측정 기술의 개발은 시스템 자원의 합리적인 사용이 가능하도록 할 수 있으며, 수집된 데이터를 기반으로 시스템 상용화를 위한 운영방안 및 마케팅 정책을 수립할 수 있다. 또한, 사용량을 측정함으로써 장기적으로 시스템의 유지·운영을 위한 비용을 마련하기 위한 기본 자료로 사용할 수 있을 것이다. 향후, 사용량 측정에서 더 나아가 서비스 레벨 및 요금산정·청구 등 경영을 위한 가격정책 정립을 위해 정산시스템으로의 기능 확장이 이루어져야 할 것이다.

또한, 본 연구에서는 사용량 측정 기술의 개발 이외에 관련법인 「건축서비스산업 진흥법」의 개선(안)을 제안하여 클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 서비스 활용의 확산을 돕고자 하였다. 클라우드 기반 BIM 서비스는 기존의 건축 산업구조와 다른 형태의 서비스 산업구조를 가지게 될 것이며, 서비스의 활성화를 위해서 「건축서비스산업 진흥법」의 개선(안)을 구성하였다. 이러한 개선(안)은 건축 및 법 분야의 전문가 검증을 통해 보완하였으나, 실제 클라우드 컴퓨팅 기반의 BIM 서비스 생태계 조성을 위해서는 정부부처 등 유관기관 등과의 협의 및 협조가 해결되어야 할 것이다.

### 감사의 글

본 연구는 국토교통부 도시건축연구개발 사업의 연구비 지원(과제번호:13AUDP-C016809-01)에 의해 수행되었음.

### References

An, M. G., Choi, J. M., Lee, J., Yoon, S. W. (2014). A Proposal of Features of Cloud Computing Service for BIM based

- Architectural Design Management, Journal of KIBIM, 4(2), pp.17–24. (in Korean)
- Azhar, S. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry, Leadership and Management in Engineering, 11(3), 241–252.
- Bigala, P., Ekabua, O. (2013). Implementation of novel accounting, pricing and charging models in a cloud-based service provisioning environment, In The International Conference on Electrical and Electronics Engineering, Clean Energy and Green Computing (EEECEGC2013), 1–9. The Society of Digital Information and Wireless Communication.
- Han, S.-B. (2011). Feasibility Study on Strategic Planning to Build a Cloud Computing Environment for Smart Education, 2011 KERIS Issue Report RM 2011–19, Korea Education and Research Information Service. (in Korean)
- Lee, C. J., Lee, G., Won, J. S. (2009). An Analysis of the BIM Software Selection Factor, Journal of the Architectural Institute of Korea, 25(7), pp.153–164. (in Korean)
- Lee, K. H., Kim, S. H., Choi, J. H., Chung, J. H., Kang, J. H., Kim, S. J. (2014). Strategies for Invigorating the Convergence Business Models, Korea Science and Technology Policy Institute. (in Korean)
- Shin, S. Y. (2012). Cloud Metering System for Public Sector, Telecommunications Technology Associations Journal, 140, pp.78–79. (in Korean)
- VCRC, Virtual Construction Research Center. (2011). A Development of Virtual Construction, Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs. (in Korean)
- Yoon, S. W., Kim, B. K., Choi, J. M., Kwon, S. W. (2013). A Prototype BIM Server based viewer for Cloud Computing BIM Services, Journal of the Korean Society of Civil Engineers, 33(4), pp.1719–1730. (in Korean)