

## 공간정보로서의 지적정보와 건물정보의 연계에 관한 연구

김창환<sup>1</sup> · 이원희<sup>2\*</sup>

### A Study on the Link of Building Information and Cadastral Information as Spatial Information

Chang-Hwan KIM<sup>1</sup> · Won-Hui LEE<sup>2\*</sup>

#### 요 약

공간정보로서의 지적정보와 건물정보의 연계에 관하여 선행 연구자료를 살펴보면 지적도와 건축물대장과의 연계나 토지와 2D기반 건물도면의 통합에 관한 연구가 제시된 바 있다. 지적정보는 지적재조사, 지적확정측량 등의 사업으로 인하여 그 정보로서의 가치가 높아지고 있다. 건물에 관한 정보는 설계분야에서 2D에서 단순한 외형적 3D 데이터가 아닌 BIM으로 전환되는 시기를 맞아 공공 및 민간분야에서 확산되고 있는 추세이다. 그러나 이러한 흐름에 맞는 지적정보와 건물정보의 연계에 대한 연구가 미약한 실정이다. 국제 BIM표준에 관한 동향을 살펴보면 IFC4에서 개선된 기능 중에 하나는 GIS와의 상호운용이 가능해졌다는 점이다. 이러한 측면에서, 지적정보와 건물정보의 연계를 위해 각각의 개선방안을 제시하고자 한다. 지적정보는 데이터의 품질제고가 필요한데 다원화된 좌표계를 통일화, 개별지적도를 연속지적도화하도록 우선적으로 개선을 추진할 필요가 있다. 건물정보는 국내 공공 및 민간분야에서 BIM의 표준화가 시급한데 국제표준인 IFC4로의 빠른 도입과 앞으로 개발될 예정인 IFC5까지 고려해야 할 것으로 보이고, BIM화 되어있지 않은 기존의 건축물에 대하여 BIM 역설계가 공공의 활용면에서 필요할 것이다.

주요어 : 지적, 건물, CityGML, BIM, IFC

#### ABSTRACT

Regarding to the cadastral information and building information as a spatial information, studies on linking between cadastral records and building information, or integration methodology on 2D based building map and land information were proposed. Cadastral information has grown its values by cadastral resurvey project and cadastral confirmation survey. There is a tendency of BIM in the design stage which is not just

2014년 5월 16일 접수 Received on May 16, 2014 / 2014년 7월 15일 수정 Revised on July 15, 2014 / 2014년 7월 23일 심사완료 Accepted on July 23, 2014

1 강원대학교 지리교육과 Department of Geographic Education, Kangwon National University

2 강원대학교 지리정보체계협동과정 Interdisciplinary Program for Geographic Information System, Kangwon National University

\* Corresponding Author E-mail : leewh@lx.or.kr

simple 3D dataset and BIM is spreading in public and private sectors. However, studies on the linkage between building information and cadastral information is relatively weak comparing to the BIM spreading. One of the main features that have been improved in IFC4 is the interoperability with GIS. In this regards, the researcher propose several revision methods to link cadastral information to building information. Cadastral information needs to improve the quality of the dataset's such as unifying the different coordinate systems and preparing continuous cadastral map. For buildings, standardization of BIM in the public and private sectors is urgent task. IFC4 and upcoming IFC5 are international standards which need to be considered and BIM reverse engineering for the existing buildings is necessary for the public utilization in the near future.

**KEYWORDS** : Cadastral, Building, CityGML, BIM, IFC

## 서론

지적정보는 지적도면전산화를 거쳐 KLIS로 등록되어 있고 현재 전국적으로 지적불부합지(14.8%)의 해소를 위해 2008년~2010년 디지털 지적구축 시범사업후 2011년 5월 경기 오산시를 시작으로 지적재조사를 추진하고 있다. 지적재조사시 지적불부합지를 정비하고 좌표체계가 기존의 지역좌표계에서 세계측지계로 전환된다. 그리고 지적정보가 자체적으로 가지고 있는 오류, 즉 도형정보·속성정보의 오류 등이 지적측량업무 수행 중에 발견되면서 점차적으로 정비되고, 또한 대규모의 사업으로 인한 토지개발이나 도면정비 관련 사업 등으로 간접적, 직접적으로 정비가 이루어지면서 타 분야의 정보를 연계를 시도할 만큼 가치나 품질이 점진적으로 높아지고 있다.

한편 건물정보에 관하여는 2차원도면에서 3차원 입체도면으로 전환되는 추세이나 GIS나 CAD에서 구현되는 단순히 외형적 3차원모델링이 아닌 BIM(Building Information Modeling)이라고 하는 최신 설계기법의 등장으로 건설업계에서 점차적으로 도입하고 있는 추세이다. 여기서 BIM이란 '건물 정보통합 모델링'으로도 해석할 수 있다. 국토해양부에서 2010년 1월 '건축분야 BIM 적용 가이드'에서 BIM을

'건축, 토목, 플랜트를 포함한 건설 전 분야에서 시설물 객체의 물리적 혹은 기능적 특성을 위해서 시설물 수명주기 동안 의사결정을 하는데 신뢰할 수 있는 근거를 제공하는 디지털 모델과 그의 작업을 위한 업무절차를 포함하여 지칭한다.'라고 정의 내린바 있다(MLIT, 2010). 이러한 최신 설계기법인 BIM을 정부에서 중장기적으로 모든 시설사업 전체로 확대적용할 계획을 가지고 있다(PPS, 2010).

지적정보와 건물정보의 연계에 관한 선행 연구를 살펴보면 Jang and Jo(2010)는 개별지적도 기반의 지적경계를 기준으로 위치정보가 없는 건축물대장의 건물배치도에 좌표를 부여함으로 기존 수치지형도 건물에 비해 위치정보를 향상하고, 여러 공적장부와 시스템에서 중복적으로 관리되고 있는 부동산정보를 정보생성의 경로를 파악하여 위계를 정립하고, 이에 따라 중복정보를 배제한 통합속성정보를 제시하였다. Park(2007)은 건축도면의 폴리곤 좌표를 이용해서 ArcGIS로 지적도상의 자동화 등록 기법을 개발하였고, 수치지형도와 지적도를 중첩하여 수치지형도의 건축물 경계선 기반의 방법과 지적도의 필지 경계선 기반의 실험을 하였다. Baek *et al.*(2004)는 토지이용 DB구축을 위하여 지적도와 건축물대장의 연계를 통한 개별 필지별 토지이용 데이터를 구축하여 활용방안을 검토하고 토지이용현황을 분석하였

다. Park *et al.*(2013)은 건축설계도면을 지상 라이더 성과 및 3차원모델링 성과를 통해 추출된 2D 벡터와 각각 중첩, 기하학적 부합여부를 비교 분석하여 건축설계도면의 3차원 실내공간 정보에 대한 활용적합성 여부를 제시하였다. Yoo and Han(2005)은 고해상도 항공사진과 수치지도로부터 가상 도시환경을 비교적 적은 노력으로 모델링할 수 있는 방법을 제시하였다. Goh *et al.*(2008)은 가상도시구축을 위해 BIM으로부터 CityGML에 따른 건물정보를 추출하기 위한 프로토타입을 구현하여 실행사례를 보였다. 이러한 연구들은 2D기반으로 연계하거나 GIS의 CityGML 포맷으로 구현하는 범위에 국한되어 있고 BIM과 지적정보의 연계를 위한 방안이 제시된 것은 아니다.

건축설계분야에서 단순한 3차원이 아닌 생애주기관리가 가능한 BIM으로 확산되고 지적정보는 지적재조사, 지적확정측량 등으로 인하여 수치화되는 지역이 늘어나고 토지이동측량에 종종 수반되는 등록사항정정이나 도면정비로 데이터의 품질이 높아지고 있다. 최근 건축행정시스템에 개방형 BIM(IFC)도입에 관한 연구가 진행됨에 따라 건축행정시스템의 BIM 관리체계 구축으로 개방형 BIM포맷의 활용가능성을 조금씩 보였다. 현재의 지적정보의 개선과 건축물에 관한 BIM의 표준화에 관한 동향을 살펴 보면서 지적정보와 건물정보의 연계에 관한 고찰을 하고 방향을 제시하고자 한다.

## 지적정보 동향

지적정보는 도면, 대장 등에 내재된 오류나 정확도 등에 관하여 자료정비와 지적측량업무를 하면서 품질이 점차적으로 개선되고 있다. 2012년 지적재조사 특별법 제정 및 시행으로 전국토의 지적불부합지 14.8%를 정비하면서 세계측지계로 전환하는 지적재조사 측량을 시행하고 있으며 나머지 지역은 좌표변환으로 세계측지계로 전환을 하고 있다. 지적재조사에서 경계결정이 지상경계에 대하여 다툼이 없는 경우 현실경계로 결정하고 다툼이 있는 경우 토

지소유자간 합의한 경계로 결정되고 있다.

그리고 지적측량 업무 수행중 지적정보의 오류발견시 등록사항정정이나 자료정비 등으로 점차적으로 정비되어 가고 있으며 일부 지자체에서 지적정보의 오류를 일괄적으로 정비하는 경우도 있다. 공차 외 필지, 도형 누락, 대장 누락, 경계 오류, 면적 오류 등에 관하여 소유자 동의를 요하는 경우 등록사항정정을 하고, 소유자동의와 무관한 단순오류인 경우 자료정비를 하고 있다. 또한 지적도면 정보에 미등록지 대상 신규등록에 관한 대단위 사업이나 도로분할, 확정측량이 수반되면서 직·간접적으로 정비가 이루어져 가고 있다. 이렇게 지적분야에서 데이터의 정확도나 품질면에서 무결점이 확보되는 개별지적도의 정비가 이루어진 후 연속지적도가 갱신됨에 따라 각종 토지정보, 항공사진, GIS분야와 연계하여 웹 또는 모바일상에서 서비스로 제공되고 있다.

지적정보는 지적도면전산화를 거쳐 KLIS로 관리되어 있고 현재 전국적으로 지적불부합지의 해소를 위해 2008년 디지털 지적구축 시범사업 후 2011년 5월 경기 오산시를 시작으로 지적재조사를 추진하고 있다. 지적재조사시 좌표체계가 세계측지계로 전환되면서 경계를 새로이 정하는데 기존의 도해적 속성을 버리고 수치좌표의 속성으로 전환된다. 지적정보가 지적측량 수행중에 발견될 수 있는 자체적으로 가지고 있는 오류 즉 도형정보, 속성정보의 오류 등이 점차적으로 정비되면서 다른 관련분야의 정보를 연계를 시도할 만큼 가치나 품질이 점진적으로 높아지고 있다. 그러나 지적재조사에서는 면적증감에 따른 조정금에 관한 예산을 지자체가 부담하기로 되어있으나 실제로 지자체에서 예산확보해서 추진하는 경우가 거의 없어 경계확정시 토지소유자의 동의에 어려움이 있다. 그 외의 지역은 경계선의 정비없이 세계측지계로 변환하여야 하는 데 명확한 처리방안이 제시되지 않아 가장 안정적인 수치지역부터 우선적으로 변환하고 있다.

지적정보가 한국토지정보시스템에서 관리되면서 점차적으로 정비되고 있는 가운데 정부에

서 이를 건물정보와 연계하여 활용하려고 노력하고 있다. 국토교통부에서 GIS기반 건물통합정보 구축사업을 2014년까지 전국 230개 지자체 737여만 동 건물에 대해 전국기반 DB구축을 완료하고 최신의 자료가 관리될 수 있도록 적극 지원함으로써 일반국민, 민간기업, 중앙부처, 지자체에서 부동산 종합 정보에 대한 접근성을 높여 공공정보로 활용계획 중에 있다. 여기서 GIS기반 건물통합정보란 지적도위에 건물의 위치와 층수, 용도, 구조, 면적 등의 건축행정정보를 통합한 정보로서 공간정보에서 건물현황 파악이 가능하여 부동산 관련 대국민 서비스와 지자체 정보화의 핵심 기반정보로 활용 가능하다. 건물 공간정보를 부동산행정정보 일원화사업과 연계하여 시·군·구 부동산종합공부시스템의 기본도면으로 사용되고 최신 건물정보를 실시간으로 등록·관리할 수 있게 된다. 건물통합정보는 현재, 3차원 공간정보활용 서비스인 공간정보 오픈 플랫폼(V-World)과 국토연구원의 공간 빅데이터 기반 수요자 중심 침수재해 모니터링 연구, 국방지형정보단의 군사용 지도제작 등과 같이 다양한 분야에서 활용되고 있다. 특히 건물통합정보와 부동산 과세대장을 융합하면 과세현황을 보다 쉽게 확인할 수 있게되어 과세누락 방지 및 공평과세를 위한 행정의 정확성이 향상됨으로써 지방재정 확충에 도움이 될 것으로 보인다(국토교통부 2013. 12.19 보도자료). 이러한 건물통합정보는 지적·지형정보와 건축물대장(속성)정보를 GIS기반에서 통합관리하는 것이므로 2차원공간에서 관리되고 있을 뿐이다. 그리고 기존의 건축물대장의 내용을 그대로 이용하는 것이어서, 실제 건물의 현황과 다를 수 있어 활용면에서는 제한적이라 본다. 그러나 건물통합정보에 지적데이터와 연계할 건물에 관한 정보를 BIM 데이터로 전환하는 것이 민간·공공분야에서의 활용도가 높아질 것이다.

또한 국토교통부와 대법원 등이 관리하는 18개 부동산 공적장부를 하나로 통합하는 부동산행정정보일원화의 운영시스템인 부동산종합공부시스템이 개발됨에 따라 부동산종합증명서

비스를 '14.1.18일자로 일사편리라는 이름으로 전국 시군구 민원실 및 읍면동, 온라인을 통하여 시행하였다. 부동산종합증명서란 토지대장, 건축물대장, 개별공시지가, 주택가격, 토지이용계획확인원 등 개별법에 의해 관리되던 18종 부동산 관련 증명서를 하나의 증명서로 통합·연계 한 것을 말한다. 부동산종합증명서는 부동산 형태에 따라 3가지 유형(토지, 토지·건축물, 토지·집합건축물)으로 구분하여 제공되는데 기존 개별증명서 합산금액보다 저렴한 수수료로 국민에게 제공되고 있다(국토교통부 2014. 1.17. 보도자료). 부동산행정정보일원화는 대부분 연계가능한 속성정보를 이용하여 효율적인 대국민서비스에 긍정적으로 평가되고 있다. 앞으로도 부동산관련정보가 통합되어가고 있음을 볼 때 부동산행정정보일원화처럼 지적정보와 건물정보의 연계를 지속적으로 추진할 필요가 있다고 본다.

## 건물정보 동향

### 1. BIM의 도입

정부(조달청)의 BIM 단기 및 중·장기추진계획을 살펴보면 2010년에 시작하여 2015년까지 500억원 이상의 건축공사를 대상으로 BIM이 적용되고 그 이후부터 공사비용과 관계없이 모든 건축공사에 확대되어 적용될 계획을 가지고 있다(표 1). 건축분야에서는 BIM의 도입으로 건축물의 생성, 관리, 철거 등의 주기관리, MEP(Mechanical Electrical Plumbing), 견적산출, 하중계산 등이 가능하며 3차원 모델링으로 2D도면의 작성의 필요성이 줄어들게 되었다. 또한 BIM으로 현재 실내공간정보 위치 파악 수단으로 활용에 관한 연구와 GIS와 BIM의 연계를 위해 GIS의 표준화코드인 CityGML과 BIM에서 표준화하고 있는 IFC모델간의 연계에 관하여 관련 연구기관 및 학계에서 연구가 진행되고 있다(Oh, 2010). 이러한 현상은 BIM 데이터가 GIS기반에서 구현한 건물정보보다 건축물에 관한 세부적이고 구체적인 정보를 가지

TABLE 1. Government(PPS)'s BIM Implementation Plan

Items	Shot term('10~'12)	Mid term('13~'15)	Long term('16~)
Purpose	• Design quality improvement by expanding BIM application	• Cost reduction by building 4D design management system	• Work innovation by expanding BIM application to the entire facility business
Target	• Turnkey project or a project including design competition that the total costs are more than 50 billion won of Total Service construction	• Total cost over 50 billion won of total Service construction	• All building construction
Methods	• Promoting BIM orders by actively marketing • Developing guidelines of Annual BIM order • Incentives to BIM application	• Organizing dedicated Team in order to manage BIM order • Business management system utilizing the 3 D model data	• BIM model data utilizing to construction management • BIM model data utilizing to construction contracts • BIM model data utilizing to total project cost comparison
Expects	• Improving customer satisfaction by applying 3D design. • facilitating BIM infrastructure of Private sectors • Design quality improvement in a wide variety of quality review in design stage	• Improvement of Total Service cost management and schedule management • Eliminate wasting elements by minimizing design changes in construction phase	• Facility business innovation and strengthen the financial executive management

Source : PPS(Public Procurement Service). 2010.4.15. Press Release.

TABLE 2. Applied tools of BIM

Tools	Projects	Contents
ArchiCad	YIT HUT 600 (Helsinki University)	YIT provides the basis for the construction process using the BIM model, comparing to the traditional approach, improving the quality of collaboration between each fields using BIM
Revit	Freedom Tower (New York)	SOM improves the liquidity of the data applying BIM technology to Freedom Tower, efficient project collaboration
Digital Project	One Island East (Hong Kong)	By applying BIM design to 2D design, work coordination problem or collision / interference problems can be solved.

Source : Applied technology of BIM for construction industry trends and forecasts. 2008.

고 있다는 점이 주된 요인이라 본다.

건축설계분야에서 BIM데이터 작성시 2D적인 도면작성이 실질적으로 필요하지 않으나 국내의 발주처에서는 BIM데이터를 납품시 2D도면자료도 납품하도록 되어있어 업무적으로 비효율성을 띠고 있다. 이는 BIM 툴간 호환성이 거의 없어 공공분야에서 명확한 기준을 정하지 못한데 기인한 것으로 보인다. BIM 툴의 적용도구에 관하여 표 2와 같이 대표적으로 ArchiCad, Revit, Digital Project 등 이외의

다수 툴이 존재하고 있으며 실제 국내·외의 건설프로젝트에 활용도가 높아지고 있다(Kim and Choi, 2008).

## 2. BIM 표준화

국내의 정부와 민간건설업계에서 BIM에 관한 데이터의 호환을 위한 표준화에 대한 노력은 아직까지 미흡한 수준이다. 건설업계에서 발주처에 납품을 위한 포맷은 현재 IFC 2×3 포맷과 사용한 BIM툴로 작성한 파일이다. BIM

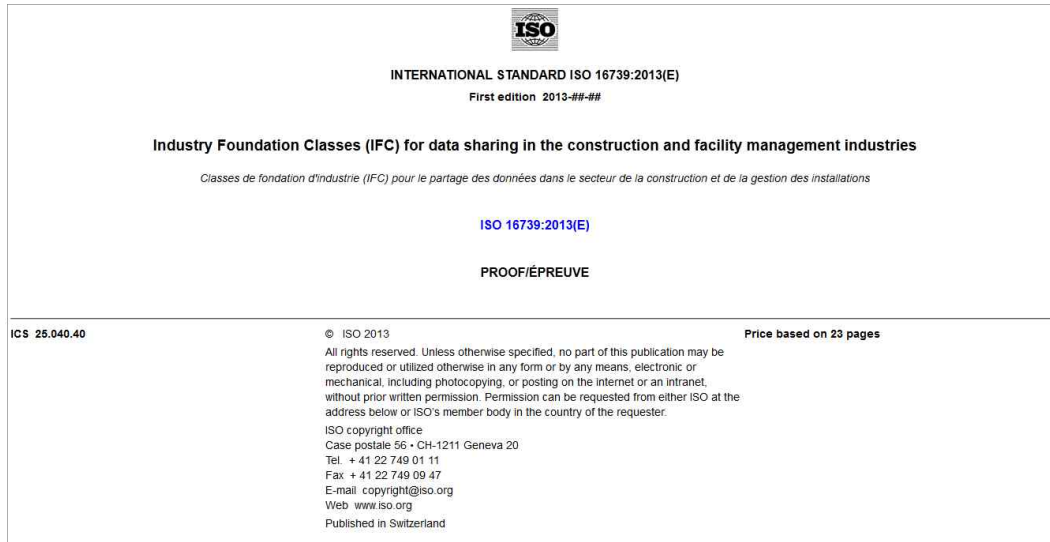


FIGURE 1. Open BIM international standard(ISO 16739:2013)

Source : IFC4—the new buildingSMART Standard. buildingSMART(Thomas Liebich, 2013)

Tool에서 IFC 2×3의 형식으로는 민간분야에서 활용하는데 문제점이 많아 활용에 한계가 있다. GIS분야에는 CityGml과 같은 호환포맷이 마련되어 있지만 BIM은 단순한 3차원이 아닌 벡터와 속성정보가 결부되어 있고 또한

모델링의 형태가 비정형으로 된 경우에 호환성의 문제가 대두되고 있었다. 이러한 문제점의 해결을 위해 1996년에 결성된 buildingSMART에서 원활한 정보 호환 및 교환을 위해 다양한 표준을 제정하였는데 대표적으로 개방

TABLE 3. ISO related international BIM standard

No	Standard	TC	Description
1	ISO 16739:2013	ISO/TC 184/SC 4	Industry Foundataion Classes(IFC) for data sharing in the construction and facility mamangement industries
2	ISO 167354:2013	ISO/TC 59/SC 13	Guidelines for Knowledge Libraries and Object Libraries
3	ISO/TS 12911:2012	ISO/TC 59/SC 13	Framework for porvision of guidance on building information modeling
4	ISO/CD 29481-2:2012	ISO/TC 59/SC 13	Building information models-information delivery manula-Part2:interaction framework
5	ISO 29481-1:2010	ISO/TC 59/SC 13	Building information models-information delivery manual - Part1:Methodology and format
6	ISO 22263:2008	ISO/TC 59/SC 13	Organization of information about construction works-Framework for management of project information
7	ISO 12006-3:2007	ISO/TC 59/SC 13	Building construction-Organization of information about construction works - Part 3: Framework for object - oriented information
8	ISO 12006-2:2001	ISO/TC 59/SC 13	Building construction-Organization of information about construction works - Part 2: Framework for Classification of information

Source : The Status of Standardization of BIM and Construction IT. 2013.

TABLE 4. New Features of IFC4

No	Function	Contents
1	New geometry, such as NURBS, with parametric features	Architecture, building services, structure, new geometry features and functions are included and improved.
2	4D, 5D model support, sustainability and simulation workflow support, interoperability consideration between BIM-GIS	Workflow associated with 4D, 5D model exchange, production, library, BIM and GIS interoperability, temperature simulation and sustainability assessment becomes possible.
3	IFC attributes definition with the data dictionary	Property definitions of all IFC is linked with Building SMART Data Dictionary.
4	Usage improvement, such as the file format size and a user-friendly document system	Document accessibility is improved by linking many implementation concepts and examples.
5	ifcXML4 schema support	IFC specification is integrated in conjunction with EXPRESS schema containing ifcXML4 schema.
6	Data validation with mvdXML integration technology	Integration with mvdXML technology and the definition of data checking service becomes easy. This can be utilized with the submission of IFC4 data.
7	Several technical problems resolved	Several technical problems discovered since the release of IFC2×3 are resolved.
8	Infrastructure scalability considerations	IFC extension becomes possible to the infrastructure, building environment as well as other domains become applicable.

Source : An Introduction to the IFC4 Schema and New Features. 2013.

형 BIM표준으로 2013년 3월에 제정된 정식 국제표준인 ISO 16739:2013(IFC)가 있으며(그림 1 참조) 관련된 BIM 표준은 표 3과 같다(Kim and Choi, 2013).

IFC4는 기존 IFC 2×3에서 대두되었던 문제점들을 대폭 보완하였다(표 4). 새로운 기하형상 및 파라메트릭 기능을 지원하고, 4D(공정관리)와 5D(비용)모델 정보의 교환이 가능해지고, 최근까지 대두되었던 GIS와 BIM의 상호운영성에 관해 기능이 지원되었다. 그리고 IFC 속성정의와 데이터 사전의 연계, ifcXML4 스키마를 지원, mvdXML 기술통합을 통한 데이터 검사, 인프라스트럭처 확장성 고려 등 이외 여러 기술적 문제를 해결하였다(Kang, 2013).

현재 ISO 16739를 KS화하려는 노력이 기술표준원에서 진행 중이다. 그 외에 buildingSMART에서 진행 중인 KBIM도 민간을 중심으로 산업표준화를 진행 중이다. 그런데 현재의 국내 건설산업은 실무적용을 위한 표준 및 지침의 부족으로 BIM 도입에 어려움을 겪고 있

음에 따라 buildingSMART Korea는 2012년 4월 국내외 건설산업의 BIM 도입의 활성화를 위해 Open BIM기반의 KBIM(Korea BIM Standards)1.0을 정의 및 제공하였다. 향후 KBIMS는 추가 구조 및 설비객체 및 환경분석을 위한 속성 또한 추가될 예정이다(Kim and Choi, 2013).

BIM에서 GIS분야와의 호환성을 위해 개선된 점을 본다면 대지계획 및 GIS좌표계 변환을 들 수 있는데 GIS 연결이 가능하게 하여 대지 계획을 할 수 있도록 하였다. 이를 위해 최근 BIM과 GIS 연계추세를 고려해 GIS체계 안에 건물 디자인 맵핑이 가능하도록 개선되었다. 표 5에 나타난 바와 같이 IfcCoordinate ReferencneSystem의 스키마에서 WGS84좌표계 등 GIS 좌표계를 지원할 수 있도록 하였다(Kang, 2013).

TABLE 5. Schema of IfcCoordinateReferenceSystem

Attribute Definitions:	
Name	: Name by which the coordinate reference system is identified. NOTE The name shall be taken from the list recognized by the European Petroleum Survey Group EPSG.
Description	: Informal description of this coordinate reference system.
GeodeticDatum	: Name by which this datum is identified. The geodetic datum is associated with the coordinate reference system and indicates the shape and size of the rotation ellipsoid and this ellipsoid's connection and orientation to the actual globe/earth. Examples for geodetic datums include: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ED50</li> <li>▪ EUREF89</li> <li>▪ WGS84</li> </ul>
VerticalDatum	: Name by which the vertical datum is identified. The vertical datum is associated with the height axis of the coordinate reference system and indicates the reference plane and fundamental point defining the origin of a height system. Examples for Vertical datums include: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ height above mean sea level Dover in 1952</li> <li>▪ other sea level</li> </ul>

Source : <http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC4/final/html/schema/ifcrepresentationresource/lexical/ifccoordinatereferencesystem.htm>

## 연계에 관한 고찰

지적재조사 사업시 건물의 외곽을 측정하여 새로운 지적공부에 등록하도록 법률적으로 명시되어 있지만 실제로 지적부서에서 건물등록을 위한 시스템이 구축이 되어 없다. 이는 건축부서에 건축물등록 시스템이 별도로 있어 건물의 정위치 등록이 실효성을 거두지 못하고 있다. 만약 기존의 건물을 새로이 측량하였다면 기존의 건축물대장의 내용과 차이가 발생할 수 있어 이에 대한 제도적 마련에 대해 고민할 필요가 있다. 그런데 최근에 건축설계분야에서 BIM 적용이 점차적으로 확대됨에 따라 2D기반의 지적정보와 연계할 대상이 기존의 2차원 건물도면이나 3차원 GIS 수준에서의 모델링된 건물로 한정할 것이 아님을 알 수 있다. 그러므로 지적기반정보에 최근의 BIM으로 구축된 건물정보를 연계가 과연 가능한 수준인가 고찰할 필요가 있다.

지적분야에서는 지적도면정보가 2020년까지 세계측지계로의 변환을 마치는 것을 목표로 하고 있다. 그러나 지적정보가 수치지역을 제외한 도해지역이 국지적으로 다양한 측량성차가 존재하고 있어 세계측지계로의 변환은 국지간 측

량성과 차이로 인한 필지경계의 이격·중복을 고려해야 한다. 그리고 구소삼각원점, 특별소삼각점 등의 좌표계로 관리되는 지역이 있고, 또한 도곽간, 축척간, 행정구역간 지적선 접합이 불일치하는 지역이 존재하고 있음을 볼 때 지적도면이 개별성에서 연속성으로의 변경은 쉽지 않을 것이다. 이러한 지적정보를 개별성을 유지한 채 건물정보를 그대로 그 위에 연계한다면 개별건물들간 연속성을 나타내기 어렵다. BIM은 건물내부의 MEP시설물의 특성상 점차적으로 공공시설과 연계되어 관리될 필요가 있어 결코 건물이 필지별로 분리된 채 개별적으로 관리되는 것은 활용면에서 제한적일 것이다. 따라서 지적정보분야에서 건물정보와 원활한 연계를 위해 개선되어야 할 사항을 제시하면 Bessel타원체 기준의 통일원점좌표계와 구소삼각원점, 특별소삼각점 등으로 분산된 좌표계의 지적도면정보가 일원화된 좌표계로 전환되어야 한다. 그리고 과거의 종이도면으로 관리상으로 나타난 도곽간, 축척간, 행정구역간 접합의 불일치를 적극적으로 접합하도록 지적소관청의 적극적 추진이 필요하다. 그리고 지적정보가 건물정보와의 데이터 호환을 위해서 IFC포맷으로 지원가능하도록 부동산종합공부시스템



의 기능개선이 요구된다.

건축분야에서 연계를 위하여 제도적으로 추진해야 할 사항을 제안하고자 한다. 우선적으로 이미 작성된 2D기반 건축설계도면의 자료와 항공사진을 이용하여 구축된 GIS기반 3차원 건물모델링 자료를 활용하여 기존건물에 대한 BIM 역설계가 필요할 것이다. 그러나 기존의 3차원 공간정보 모델링의 포맷은 3DF-GML이나 실제로 다양한 포맷으로 구축되어 있는 경우가 많아 IFC포맷으로의 역설계는 쉬운 일은 아니다. 이를 위해 다양한 포맷으로 되어 있는 기존자료를 이용하여 IFC포맷 BIM역설계를 위한 공용 모델링Tool을 개발할 필요가 있다. BIM 역설계를 하더라도 구축된 데이터와 실제 건물과 다를 수 있으므로 정확도나 데이터의 내용에 따라 등급을 다르게 부여하여 관리하는 방안도 고려해볼 수 있을 것이다. IFC포맷과 3DF-GML과의 호환성을 위해 앞으로도 구축되는 BIM데이터에 관하여 표준코드를 2013년에 제정된 IFC4로 국가적 차원에서 빠른 전환이 필요하다. 왜냐하면 기존의 IFC2x3에서 GIS의 상호호환성이 지원되지 않았으나 IFC4에서 GIS와 연계가 가능하도록 개선되었기 때문이다. 그리고 현재 개발 중인 IFC5에 대하여서도 국제적 BIM표준의 흐름에 부응하기 위해서는 국내 KBIM의 표준화에 관한 기술개발에 적극 지원이 필요할 것으로 보인다.

## 결 론

본 연구는 지적 및 건물정보의 기술적 수준의 흐름을 살펴보고 각 정보간의 연계에 대해 내부적으로 해결해야 할 사항들을 제시하였다. 지적정보는 다양한 좌표계를 단일화된 좌표계로 통일화하는 것이 필요하다. 수치지형도가 이미 세계측지계로 전환되었음을 볼 때 지적정보도 세계측지계로 전환될 필요가 있으며, 다만 건물정보와 연계를 위해서는 BIM의 IFC4포맷이 GIS와의 상호호환이 가능하도록 개선되었음을 볼 때 연속성이 보완된 지적정보로의 연계가 적절할 것이다. 도시단위의 공간정보로 연계

시스템을 구축한다면 지적도면정보가 개별성이 아닌 연속성이 확보되어야 한다. 여기서 연속성이란 현재 구축되어 있는 연속지적도를 의미하는 것이 아니라 부동산종합공부시스템의 구축된 개별지적도가 실제로 측량에 활용할 수 있을 만큼의 속성을 가진 연속성, 연결성을 지닌 지적도가 되어야 한다는 것이다. 이는 큰 범주에서 좌표계를 통일하여야 하고, 작은 범위에서는 도곽간, 축척간, 행정구역간 접합요류를 정비하는 것이다. 이러한 지적도면의 연속성 확보에 정책적으로 이루어져야 하며, 이러한 정책이 선행된 후 내부적으로 면적정확도나, 위치정확도에 관하여 점차적으로 보완해 나갈 수 있을 것이다. 건물정보와 지적정보간에 가시적으로 알 수 있는 건폐율·용적율 등 건축허가 관련 정보는 건축허가 민감한 사안이어서 어느정도 용인할 수 있는 제도적 보완이 필요할 것이며, 정책적 사안들을 우선적으로 개선하되 데이터 포맷이 IFC4로의 호환성에 관한 기술지원이 필요할 것이다.

건축분야에서는 BIM의 최신기술이 비록 기술적으로는 나아진 것은 사실이지만 BIM용 S/W간의 호환 및 GIS와의 연계의 필요가 과거에도 대두되어 왔지만 최근 빌딩스마트협회 (buildingSMART)의 개방형 BIM표준 데이터 포맷이 점차적으로 기능이 개선되고 있다. 그러나 이는 국제적 표준화로서만 제정되었을 뿐 국내에서는 기술표준원에서 진행 중임을 볼 때 공공·민간분야까지 실용화되기까지는 시행착오를 감안하더라도 시일이 오래 걸릴 것으로 보인다. 비록 IFC4로 활용하더라도 비합리적 요소는 발견될 수 있으며 현재에도 IFC5를 개발 중에 있어 좀더 빠른 대응이 필요할 것이다. 그러나 지적정보와 건물정보의 연계를 위한 자료호환성이 확보됨과 동시에 위에서 제시된 각 분야에 내재된 문제점들이 해결되고 국내의 지적분야와 건축분야에서 각 데이터의 공유 및 연계를 위한 협력이 이루어져야 활용성을 높일 수 있을 것이다. **KAGIS**

## REFERENCES

- Baek, T.K., Y.H. Kim and J.M. Choi. 2004. Constructing land-use database based on the cadastral map and registered building data. Master Thesis, Dong Eui University (백태경, 김영훈, 최정미. 2004. 지적도와 건축물대장 연계를 통한 토지이용 DB구축에 관한 연구. 한국지리정보학회지 7(4):133-142).
- Goh, I.D., J.H. Choi., E.D. Kim and Y.S. Jeong. 2008. Building model extraction for 3-D city model construction. The Society for Geo-Spatial Information System 2008(1):167-172 (고일두, 최중연, 김이두, 정연석. 가상도시 구축을 위한 BIM의 건물정보 추출에 관한 연구. 2008. 한국지형공간정보학회 학술발표논문집 2008(1):167-172).
- Jang, S.W. and M.H. Jo. 2010. A strategy to advance real estate information by integrating building and land data. The Journal of Korean Association of Geographic Information Studies 13(4): 181-188 (장성욱, 조명희. 2010. 토지와 건물정보의 통합에 의한 부동산정보 고도화 방안. 한국지리정보학회지 13(4):181-188).
- Kang, T.W. 2013. An introduction to the IFC4 schema and new features. The BIM Building Smart Korea 2013(9): 16-18 (강태욱. IFC4에 대한 기능소개 및 스키마 분석 내용에 대한 나눔. The BIM Building Smart Korea 2013(9):16-18).
- Kim, I.H. and J.H. Choi. 2013. The status of standardization of BIM and construction IT. The BIM Building Smart Korea 2013(9):22-24 (김인한, 최준호. BIM & 건설IT 표준화 현황. The BIM Building Smart Korea 2013(9):22-24).
- Kim, I.H. and J.S. Choi. 2008. Applied technology of BIM for construction industry trends and forecasts, national IT industries promotion agency. Weekly Technology Trends 1354:27-36 (김인한, 최중식. 건설산업의 BIM적용기술 동향 및 전망. 2008. 정보통신연구진흥원. 주간기술동향 1354:27-36).
- MLIT(Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs). 2010. Field of architecture BIM application guide. 4pp (국토해양부. 2010. 건축분야 BIM 적용가이드. 4쪽).
- MLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transport). 2013.12.19. Press Release (국토교통부. 2013.12.19. 보도자료).
- MLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transport). 2014.1.17. Press Release (국토교통부. 2014.1.17. 보도자료).
- Oh, C.W. 2010. A study on integration strategy between GIS and BIM. The Korean Association of Professional Geographers 44(3):443-453 (오충원. 2010. GIS와 BIM의 융합에 대한 연구. 국토지리학회지 44(3):443-453).
- Park, K.B., G.H. Jin., S.J. Jang and S.R. Ha. 2013. Research of suitability for practical use of 3D indoor spatial information using architectural drawing - focusing on the comparative analysis of the terrestrial LiDAR and 3D modeling data, The Korean Cadastre Information Association & Seoul Metropolitan Government Joint Conference of Spring. pp.43-53 (박기범, 진기호, 장세진, 하성룡. 2013. 건축설계도면의 3차원 실내공간정보 구축 활용적합성 연구 -지상라이다 및 3차원 모델링 데이터와의 비교분석을 중심으로,

- 한국지적정보학회 & 서울특별시 공동 춘계 학술대회 논문집. 43-53쪽).
- Park, K.H. 2007. Developing automatic building registration technology to cadastral map using architectural drawing. Ph.D. Dissertation, Kyungpook National University Daegu, Korea pp.1-191 (박기현. 2007. 건축도면을 활용한 지적도상의 건축물 등록 자동화 기술 개발. 경북대학교 대학원 박사학위논문. 1-119쪽).
- PPS(Public Procurement Service). 2010. 4.15. Press Release (조달청. 2010.4.15. 보도자료).
- Thomas Liebich. 2013. IFC4—the new building SMART standard. Building SMART. 3pp.
- Yoo, B.H. and S.H. Han. 2005. Image-based modeling of urban buildings using aerial photographs and digital maps. The Journal of Korean Association of Geographic Information Studies 8(1):49-62 (유병현, 한순홍. 2005. 항공사진과 수치지도를 이용한 도시 건물의 이미지 기반 모델링. 한국지리정보학회지 8(1):49-62).
- <http://www.buildingsmart-tech.or.kr> 