

토지정보화 방법론의 개발에 관한 연구*

A Study on Development of Land Informatization Methodology

진희채** · 김은우***

Jin, Heui-chae · Kim, Eun-woo

Abstract

The land informatization methodology is the system development methodology that can be applied to the land information system to construct, manage and use the land information. Therefore, understanding of development methodology of information system and special conditions regarding the land informatization is very important.

In order to enhance the understanding of land informatization, we tried various analyses on the previous land information systems developed in KOREA(PBLIS, LMIS, KLIS, KRAS) first.

Then, we make a basic system development methodology to fit the land information reference model based on EA(Enterprise Architecture) and components based system. In addition, we investigate various problems or issues that occurred during the process of 30years' experience in KOREA land informatization. At last, we construct the detailed land informatization methodology which was added the method how to tasks to be carried out in each stage to solve those issues. It is the unique land informatization methodology having the most of the distinct characteristics of land information

Keywords: GIS, Cadastre, Land informatization, Development methodology

1. 서 론

1.1. 토지정보화의 필요성 및 목적

우리나라에서는 토지정보화를 이용한 토지 관리의 추진이 80년대 중반 이후부터 시작되었다. 토지의 관리가 국가의 운영 및 관리에 중요한 요소로 인식되면서 국가정책에서 토지정보의 관리 필요성이 대두되면

서 부터이다. 과거 30년간 우리나라는 다양한 토지정보화 관련 시스템을 만들고 발전시켜 이를 바탕으로 현재의 토지관리 체계가 수행되고 있다.

최근에는 유엔 국제기구에서도 토지정보의 관리에 많은 관심을 가지고 있다. 특히 UN-GGIM¹⁾과 UN-GGIM-AP(Asia-Pacific)는 지속가능한 개발을 위해 토지가 매우 중요하고, 이에 대한 인프라를 제공하기 위해 토지정보관리의 중요성을 강조하고 있다. 이를

* 본 연구는 2015년 국토지리정보원의 "UNGIM의제대응을 위한 NSDI기반 토지정보화 방법론 연구"의 일환으로 수행되었습니다.

** 백석대학교 경상학부 교수 Dept. of Business Admin., Baekseok University (First author : edhcjin@daum.net)

*** 선진지앤아이 대리 Sunjin GNI Corporation (ewkim@sjgni.co.kr)

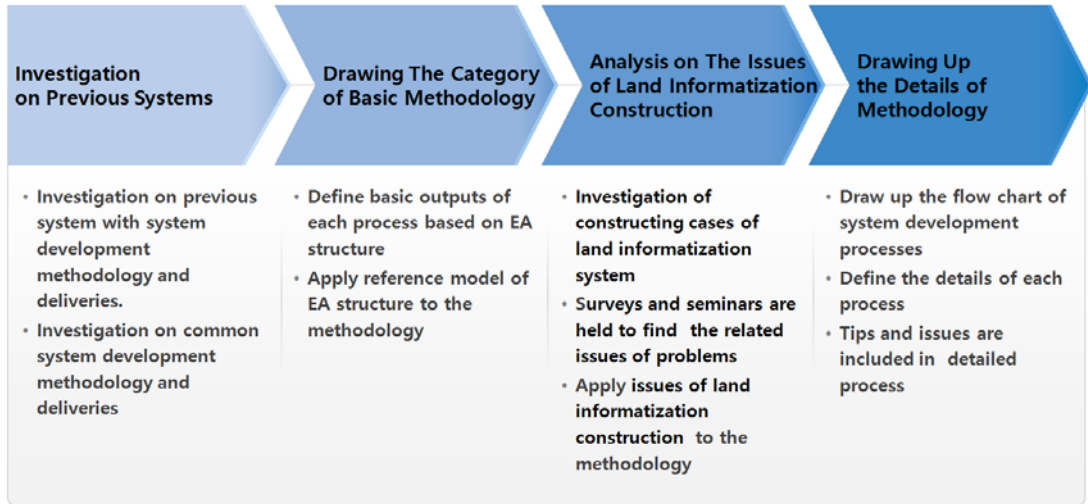


Figure 1. Process for developing LIS methodology

위해 Land Management 워킹그룹을 설치해 토지정보화를 위한 국제 협력과 교류를 촉진하고 있다(Lee 2016). 또한 UN-Habitat GLTN(Global Land Tenure Network)/세계은행 등도 기아경감과 밀레니엄 개발목표 달성을 위해 토지정보화에 많은 노력을 기울이고 있다. 이렇게 토지정보 관리가 중요해지면서 우리나라도 국가위상에 걸맞는 국제 활동의 참여와 국제사회로의 기여가 필요한 시점이다.

그러나 우리나라는 국제사회가 요구하는 토지정보화의 경험적 지원을 시도하는데 많은 애로사항을 겪고 있다. 우리에게서 지금까지 우리가 추진한 토지정보화와 관련한 어떠한 방법론도 가지고 있지 않고, 우리의 토지정보화 경험을 구체적으로 정리한 토지정보화 대응방안도 가지고 있지 않기 때문이다.

만약 우리가 과거 30년 토지정보화 경험을 바탕으로 토지정보화와 관련된 방법론을 체계적으로 정립하고 이를 바탕으로 개발도상국 등에 토지정보화를 지원하게 된다면 그것은 매우 유용한 체계로 토지정보화를 지원하는 방법이 될 것이며, 또한 체계적으로 국제사회에 기여하는 방법이 될 것이다.

따라서 본 연구의 목적으로는 국내 토지정보화 경험과 지식자산을 바탕으로 다양한 개발도상국에 적용가능한 일반화된 토지정보화 개발방법론을 구축하는데 그 목적이 있다.

1.2. 토지정보화 방법론의 개발 절차

일반적으로 연구의 적용은 필요한 이론을 만들어 이것을 실제 응용분야나 개발에 활용하게 되는 데, 역공학(Reverse Engineering)에서는 실례를 바탕으로 목표하는 이론 또는 체계의 틀을 구성하는 방법으로 연구가 수행되어 진다.

본 연구에서 역공학을 사용하여 토지정보화 방법론을 개발하는데, 그 이유는 토지분야에 특화된 경험과 사례를 바탕으로 토지정보화 방법론이 개발되어야 하기 때문이다. 토지정보화 개발방법론의 개발은 Figure 1의 4단계의 절차를 통해 일반 개발방법론에 역공학 방식을 적용한 토지정보화 방법론을 개발하도록 한다.

- 기존 시스템 조사 : 기존 토지정보 시스템(PBLIS,

LMIS, KLIS, KRAS)에 대하여 관련 기능 및 업무 절차 등에 대한 산출물이나 시스템별 구축방법 등의 자료를 수집하고 조사한다.

- 기초방법론 항목 도출 : 정보기술 아키텍처(EA : Enterprise Architecture)를 기반으로 각 프로세스별 산출물을 정의하고, 앞에서 수행한 기존 시스템 조사 내용을 토대로 산출물에 대한 기초 항목을 도출한다. 또한CBD(Component Based Development) 방법론(전병선 2008)에 대한 절차 및 산출물 등에 대한 자료도 조사 및 수집한다. 산출물에 대한 항목 제시는 업무, 응용, 데이터, 기술 참조모형을 기반으로 구분한다.
- 토지정보화 구축 이슈 분석 : 토지정보화 시스템의 구축사례에 대한 설문, 세미나 등을 진행하여 과거 경험으로 부터의 문제점 및 고려사항 등 토지정보화와 관련한 이슈 사항을 정리하여 방법론에 반영할 수 있도록 한다. 토지정보화 구축 이슈는 한국에서 수행된 토지정보화 30년 수행 경험을 바탕으로 정리하며, 각 단계별로 고려하여야 할 내용을 구분하여 정리한다.
- 방법론 세부절차 구성 : 항목별 방법론 흐름도를 작성하고 세부 수행 절차를 작성한다.

그후 방법론의 세부내용은 본 연구를 바탕으로 각 단계별 상세한 활동 내용, 산출물, 처리해야 하는 이슈와 이슈의 중요도, 참고할 수 있는 팁 등을 추가하도록 하며, 이때 방법론에 적용할 수 템플릿 등을 제공한다 면 보다 쉽게 방법론을 적용할 수 있게 된다.

2. 시스템 및 연구 동향

2.1. 국내 토지정보화 관련 시스템들

공간정보를 포함한 토지정보시스템 구축사업은 1995년 국가GIS 구축과 함께 추진되었다. 대표적인 토지정보화 사업을 들자면 지적관리 정보화(1996년,

당시 담당부처 행정자치부)와 토지관리 정보화(1998년, 당시 담당부처 건설교통부) 사업을 들 수 있다.

지적관리업무는 필지별로 지번, 지목, 면적 등을 기재한 토지대장과 필지의 경계 또는 좌표를 표시한 지적도를 중심으로 수행된다. 전국의 3천4백만 필지의 토지대장은 제1차 국가행정전산망 사업으로 1987년부터 1990년까지 전산화되었으며, 이를 통해 토지대장 중심의 지적행정정보시스템이 구축되었다. 전국 75만장에 이르는 아날로그 지적도와 임야도는 1996년부터 2002년까지 디지털화 되고, 필지중심 토지정보시스템(PBLIS : Parcel Based Land Information System)이 구축되었다. 이 사업은 당시 행정자치부 주관으로 대한지적공사가 참여하여 추진되었다.

토지이용관리제도는 토지 정책수립, 가치평가, 거래관리, 이용계획 등과 관련된 행정제도이다. 토지행정 분야별로 여러 부처 소관의 개별법에 근거를 두고 있는데, 핵심 부처는 국토교통부이다. 토지관리 정보화(LMIS : Land Management Information System)는 대구광역시 남구를 대상으로 한 시범사업(1998)으로 시작되었다. 시범사업은 LMIS를 효율적으로 구축하기 위해 제도 정비, 지침, 표준화 등에 대한 방안이 함께 연구되었다. 이후 LMIS의 기능 및 성능이 지속적으로 개선되었으며, 2005년까지 전국 지자체에 설치되었다. 2004년 LMIS와 PBLIS는 통합되어 한국토지정보시스템(KLIS : Korea Land Information System)이 되었다.

각 시스템의 특징을 보면 다음과 같다(최병남·진희재 2015). 우선 PBLIS는 토지등록, 분할 및 합병 등 지적관리업무를 대상으로 한 정보시스템이다. 이 시스템은 속성정보로 지목, 면적, 소유 등을, 공간정보는 지적도만을 가지고 있었다. LMIS는 토지의 평가, 거래, 이용계획 등과 관련된 토지행정업무를 지원하는 정보시스템이다. LMIS는 속성정보로 토지거래, 투지가격 등을, 공간정보로 수치지형도, 용도지역지구도, 지적도 등을 가지고 있었다.

따라서 KLIS는 토지의 등록, 관리, 이용계획 등 전체 토지행정업무를 대상으로 하는 통합시스템이라고 할 수 있다. 이 통합 사업은 당시 건설교통부가 주관하고 행정자치부가 협조하여 공동으로 추진되었다. 2002년 통합계획이 확정되고 2003년부터 시스템이 개발되어 2005년부터 전국 확산이 시작되었다. 2006년부터 웹기반으로 전환되었으며, 현재 전국 모든 지자체가 운영하고 있으며, 주관부처는 국토교통부이다.

이렇듯 우리나라는 30년에 걸쳐 토지정보화를 발전시켜 오고 있었으며, 이들 시스템에 CBD 방법론을 적용하여 토지정보화 시스템 구축을 추진하여 왔다. 그러나 우리나라에서 적용된 CBD 방법론 또한 토지정보화에 특화된 방법론이 아니어서 토지정보와 관련된 시스템 구축에 소홀이 다루어진 단계들이 많이 있었다.

그러나 지금까지의 수행과정을 통하여 토지정보화에서 반드시 고려하여야 하는 중요 요소들을 구별할 수 있었고, 다양한 시행착오는 지식 자산으로 남을 수 있게 되었다. 이러한 내용을 토지정보화 방법론을 구축할 때 반영한다면 토지정보화에 특화된 방법론을 개발할 수 있을 것이다.

2.2. 정보시스템 개발 방법론

지금까지 개발방법론과 관련된 연구에서 토지정보화에 특화된 방법론이 개발된 사례는 없었다. 보통의 경우 일반화된 시스템 개발방법론을 적용하여 토지정보화 시스템을 구축하고 있다.

일반화된 시스템 방법론의 개념은 ISO/IEC 12207 (Software life cycle process)에서 시작한다. ISO/IEC 12207 “정보기술 - 소프트웨어 수명주기 프로세스”은 소프트웨어 수명주기 프로세스를 위한 공통적인 프레임워크를 설정하며, 소프트웨어 수명주기에서의 프로세스를 정의, 통제, 개선하기 위한 과정을 제공한다. 일반적인 정보시스템의 수명주기는 ISO/IEC 12207의 과정을 따라 수행될 수 있고, 토지정보화의

경우도 정보시스템 프로세스를 따라서 수행되어질 수 있다(ISO 2008).

ISO/IEC12207의 수행활동은 수명주기 프로세스(life cycle process)와 테일러링 프로세스(tailoring process)로 구분하고, 수명주기 프로세스를 5가지의 기본 프로세스(primary processes), 8가지의 지원 프로세스(supporting processes), 4가지의 조직 프로세스(organizational processes)로 그룹화 한다. 이것은 시스템의 전체 수명주기를 다루고 있으며, 개발과 관련하여는 수명주기 프로세스에서 개발 프로세스(Development process)의 소프트웨어 산출물을 정의하고 개발자의 활동을 정의하는 부분을 참고하여야 한다.

2.3. 엔터프라이즈 아키텍처

EA란 일정한 기준과 절차에 따라 업무, 응용, 데이터, 기술, 보안 등 조직 전체의 정보화 구성요소들을 통합적으로 분석한 뒤 이들 간의 관계를 구조적으로 정리한 체계를 의미하고, 시스템 구성 요소들을 최적화하는 과정에 EA를 활용한다(신동의 외 2012).

여기서 프레임워크는 기존의 정보화 체계(AS-IS)를 EA의 아키텍처 정의방법에 맞추어새로운 프레임워크(TO-BE)로 재설계할 수 있도록 도와주는 역할을 한다.

EA체계에 맞게 구성된 프레임워크에서는 업무, 기능, 데이터, 기술 아키텍처의 타겟 모델을 제시하며, 이를 시스템으로 구현하기 위하여 개발방법론을 적용하게 되는 것이다.

따라서 토지정보화에서의 프레임워크라고 하면, 토지 관리와 관련된 시스템 모형을 표준화한 것이라 할 수 있다. 이것은 개별적인 개발환경을 통합하는 과정에서 일관된 참조 지침과 체계를 제공하는 역할을 하게 된다. 즉, 서비스의 개발자가 프레임워크를 참조하게 되면, 직관적이고 효율적인 방법으로 개발의 각 단

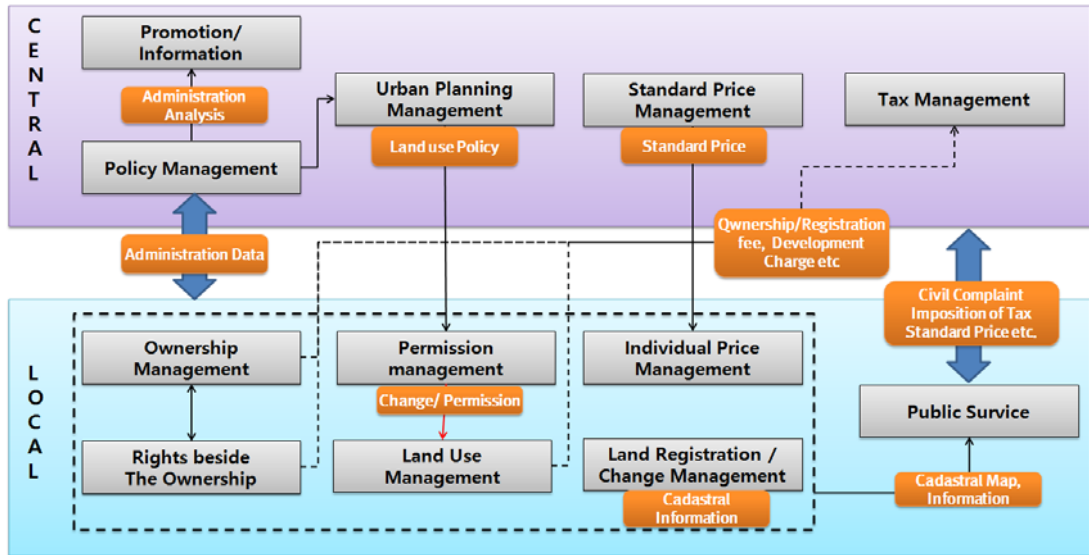


Figure 2. Business Reference Model for Land Informatization

계별로 요구되는 표준의 목록과 요구사항의 분석을 용이하게 하고, 상호호환성 검증을 예측할 수 있도록 하는 역할을 하게 된다.

본 방법론에서는 프레임워크를 구성하고 있는 참조 모형으로 업무 참조모형, 응용 참조모형, 데이터 참조 모형 및 기술 참조모형을 구성하도록 한다.

3. 토지정보화 참조모형과 단계별 이슈

3.1. 토지정보화 참조모형

토지정보화 참조모형은 우리나라에서 구축한 시스템을 바탕으로 EA구조에 맞도록 설계하여 제시하도록 한다. 그러나 여러나라에 적용될 수 있는 범용성을 확보하기 위하여 국제표준에서 정의한 기능과 자료구조를 따라 재설계하도록 하고, 이를 반영하도록 한다.

여기서 적용된 국제표준은 업무 영역과 기능영역에서 Fit-for-Purpose(Stig et al. 2015), STDM (Christiaan 2010)이 적용되었으며, 데이터 모델에는

LADM(ISO 2012)과 STDM, 기술 참조모형에는 범정부 TRM 구조(한국정보화진흥원 2014)이 적용되었다.

3.1.1. 업무 참조모형

업무 참조모형은 조직 단위의 독립적인 업무 기능을 정의한 참조모형이다. 업무 참조모형은 조직의 역할과 기능을 분석하여 만들어지며, 응용 참조모형의 기능과 연계하여 전체적인 시스템 운영 체계를 갖추게 된다. 업무 참조모형은 조직의 기능에 따라 몇 개의 업무 영역을 포함하게 되고 조직 간의 역할과 기능, 정보흐름 등을 종합적으로 나타내야 한다.

업무 참조모형을 나타내는 Figure 2는 지방정부에서 관리, 감독하고 있는 토지행정 업무에 대해서 분석하고 이를 토대로 정책을 수립하는 정책지원관리 업무, 토지 및 건물 등에 대한 거래시 표준 및 개별 공시지가를 참고하여 거래 후 소유권 및 소유권 이외의 권리를 설정하는 토지거래관리 흐름, 중앙정부에서 토지관리 행정업무 관련 데이터 전반을 분석하여 개발, 개발 제한 등을 수행하는 토지이용/개발 흐름, 공시

Table 1. Major Issues and their code for the Land Informatization

Infra-structure	(I-1) Relationship with NSDI Plan	Busi-ness	(B-01) Collection of Spatial Information Related Law, Institution, Guideline Materials
	(I-2) Dividing Roles between Nation and Private Sector		(B-02) Collecting Current Status of Task Connection among Land Related Institutions
	(I-3) Examining the Necessity of LSDI Consulting		(B-03) Existence of Small Size System Independently Configured
	(I-4) Verifying Promoting Organization and Its Willingness to Promote		(B-04) Considering Each Country's System/ Infrastructure Situations
	(I-5) Need for Institutionalization		(B-05) Network Investigation for Connecting with Other Institutions
	(I-6) Need for Introducing Pilot Project		(B-06) Identifying Relevant Country's Security Element and Special Regulation
Data	(D-01) Investigation Regarding NSDI Related Spatial Information Data Regulation		(B-07) Identifying Current Status of Data and Functional Connections among Institutions
	(D-02) Problem of Non-Coincidence between Topography and Cadastre		(B-08) Importance of Acquiring Consistency with Task
	(D-03) Measures to Acquire Data Quality		(B-09) Task Connection between Land and Property Administrations in The Long Term
	(D-04) Promoting Digital Archiving of Preexisting Document		(B-10) Unification of Task Terminology
	(D-05) Considering Management of Time Series Data		(B-11) Designing for Utilizing Connection with Preexisting System
	(D-06) Expansion of Domain to 3D		(B-12) Considering Common Function of Land Administration Reflecting Foreign Cases
	(D-07) Expand to 3D spatial data		(B-13) Construction of Business Process Flexible to Changes in Policy and Law
	(D-08) Types of Basic map		(B-14) Considering Integrated System of Spatial Information, Land Register and Property in The Long Term
	(D-09) Meaning of Data Standardization		(B-15) Considering Derivation of Function on The Basis of International Standard
	(D-10) Considering DB Connected among Spatial information, Land Register and Property in The Long Term		(B-16) Connection with Legal Basis
	(D-11) Reflection of International Standard		(B-17) Modularization of Functions
	(D-12) External Cooperation Regarding Field Investigation and Performance Examination		(B-18) Considering Usages on Web and Mobile
	(B-19) Assessing Capacity of Land Information System Network		
	(B-20) Deciding System Approach		
	(B-21) Considering Introduction of Open-Source		
	(B-22) Budget Securing Method for Diffusion of Land Information system		

지가산정의 흐름 등의 기능이 포함되어 있다.

3.1.2. 응용 참조모형

응용 참조모형은 특정 기관과는 독립적으로 수행하여야 할 업무기능을 중심으로 정의한 참조모형이다. 따라서 조직과 무관한 기능 위주의 접근이며, 다른 아키텍처를 정의하는 기준으로 활용될 수 있다. 응용 참조모형은 전체 업무를 몇 개의 업무기능 영역으로 구분하고, 업무기능 영역은 또 여러 개의 업무단위로, 각 업무단위는 세부업무로 구분하여 구성한다.

Figure 3의 응용 참조모형에 정의된 업무단위는 특정 기관에 의해 수행되는 것을 가정한 것은 아니고, 어떤 목적을 수행하기 위하여 구성된 단위업무들이 통합 형태로 구성되어 있는 것이다. 각각의 업무기능들은 업무 참조모형과 연계될 때, 조직-업무의 연관관계를 형성하게 된다.

응용 참조모형의 업무단위는 우선 지속가능한 개발(Sustainable Development)을 지원하도록 토지정책과 토지관리전략의 구현하기 위한 활동 및 기능이 필요하고, 토지의 소유권(Land Tenure)과 관련하여는

토지권리(토지, 건물)에 대한 소유권과 소유권 이외의 권리에 대한 행정업무를 처리할 수 있는 기능이 필요하다.

또한 토지가치(Land Value)에서는 토지와 재산의 가치 평가, 과세를 통한 수익, 가치평가와 과세 분쟁의 판결과 관련된 기능이 필요하고 토지이용(Land Use)에서는 기획 정책과 국가, 지역 및 지역 수준에서의 토지이용 규제 도입을 통해 토지 이용을 제어할 수 있는 기능이 요구된다. 토지개발(Land Development)은 계획을 허가하여 건축 계획 및 토지 이용의 변화가 이루어질 수 있도록 하며, 허가의 권한 부여 등에 대한 관리기능이 필요하고, 토지정보(Land Information)는 지적 및 지형 데이터를 결합 하고(지형, 환경, 천연 자원 문제를 포함) 자연 환경(법적, 사회적 토지권 포함), 건축 환경을 연결하여 구성할 수 있는 기능이 필요하게 된다.

3.1.3. 데이터 참조모형

데이터 참조모형은 업무 참조모형과 응용 참조모형을 수행하기 위한 표준 데이터의 집합으로 토지관리

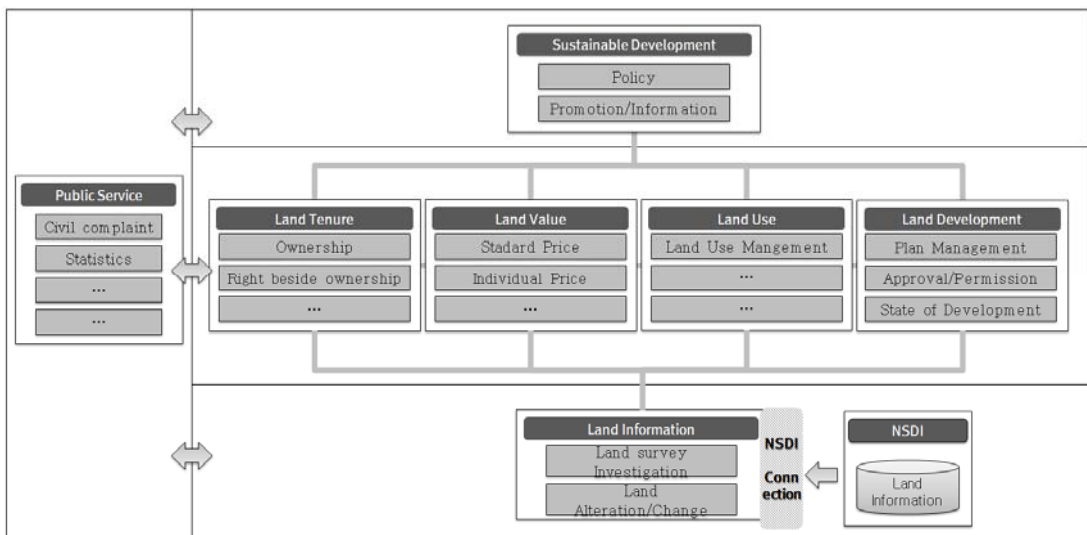


Figure 3. Application Reference Model for Land Informatization

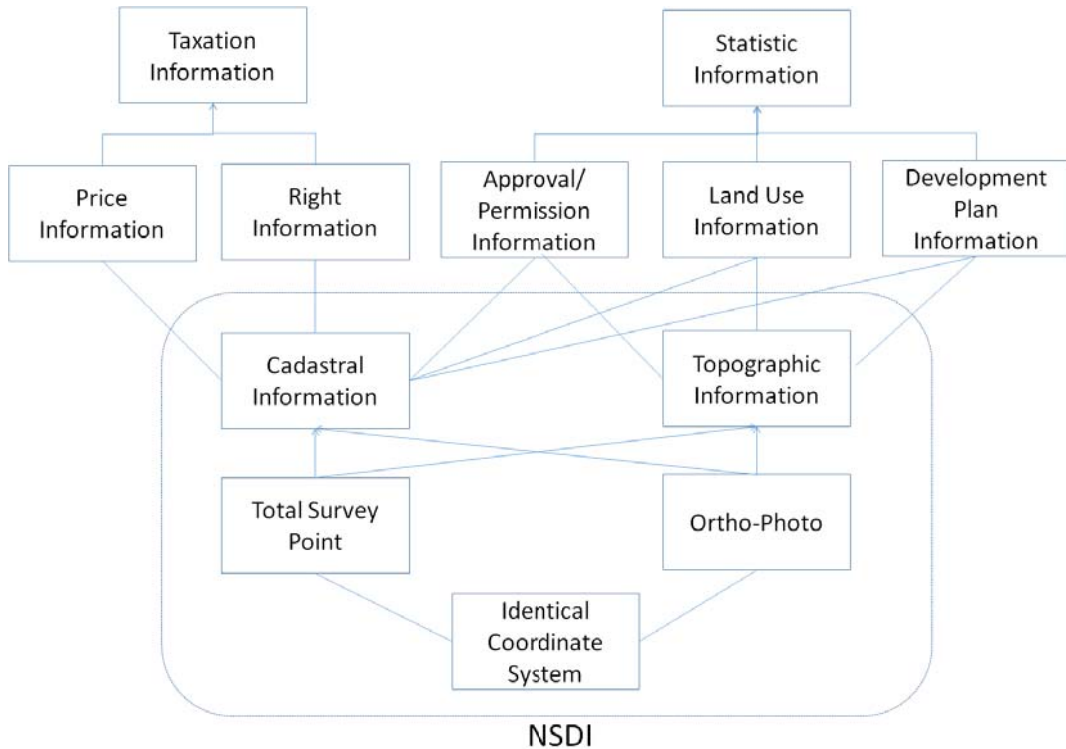


Figure 4. Data Reference Model for Land Informatization

에 필요한 정보들을 표현하기 위하여 사용된다. 데이터 참조모형을 사용하는 경우 데이터를 효율적으로 운영하고, 중복을 방지할 수 있으며, 기존 데이터와의 연계, 외부데이터 연계 등에 효율적일 수 있다. 또한 새로운 데이터 모델 도입시 이미 제시된 참조모형을 활용함으로써 정보의 누락 및 중복을 예방할 수 있으며, 기존에 검증된 데이터 참조모형을 이용하여 데이터 모델의 오류를 확인하거나 보완할 수 있게 한다. Figure 4의 데이터 참조모형에 포함되는 데이터의 내용이다.

우선 토지인프라정보는 국가공간정보기반(NSDI)에서 구축된 데이터와 토지관리와 관련한 고유정보를 포함한다. 토지 인프라를 구성하는 정보의 유형으로는 크게 지형정보와 지적정보로 구분이 가능하며, 이들은 동일한 좌표체계, 통합기준점의 사용을 권장한

다. 가격정보는 표준가격과 개별가격, 실거래가격으로 구성 가능하며 가격정보를 통해 각종 과세의 기준을 마련하게 된다. 권리정보는 소유자와 관련된 정보를 포함하며, 소유권 이외의 권리인 제한과 책임에 대한 정보도 포함한다.

인허가정보는 토지의 개발 및 거래에 따르는 각종 인허가 사항들을 포함하는 정보이고, 토지이용정보는 각종 법률에 의한 토지이용에 대한 현황을 표시하는 정보를 의미한다. 개발계획정보는 토지개발 및 운영에 필요한 각종 정보, 도시계획, 도시 정비, 도시 기반 시설 관리 등의 정보도 포함하고 있다. 과세정보는 과세대장을 통해 기존 지적정보 및 가격정보, 권리정보와 연계하여 과세 발생 시점에 구축되는 데이터를 의미하고, 통계정보는 토지 및 지적에 대한 여러 현황 상태를 데이터웨어하우스로 통합 구축하여 통계결과로

제공되는 정보를 의미한다.

3.1.4. 기술 참조모형

기술 참조모형(Technical Reference Model)은 토지정보화 시스템의 운영 및 기술 인프라를 설계하는 기준으로서, 시스템을 구성하는 하드웨어, 소프트웨어 및 보안과 관련한 아키텍처를 구분하여 설계하여야 하며 Figure 5의 구조를 갖는다. 그러나 하드웨어 및 소프트웨어 아키텍처는 국가별 상황에 따라 매우 다르게 설계될 수 있으므로 일반화하기 어렵다는 특징이 있다. 따라서 여기서는 기본적인 체계와 기능을 제시하는 정도로 참조모형을 제시하도록 한다.

하드웨어 아키텍처는 전산 장비 및 네트워크 성능, 용량 등에 대한 기준과 고려사항 등을 제시하도록 한다. 조직 내부망(LAN:Local Area Network)과 외부망(Internet)을 분리하여 전산환경을 구축함으로써, 조직 내부의 업무 및 이에 따른 정보 처리를 효율적으로 진행할 수 있도록 구축한다. 또한 네트워크를 효율적으로 관리하기 위하여 운영 및 유지보수 지침을 작성하도록 한다.

소프트웨어 아키텍처는 시스템 구축에 필요한 소프트웨어의 종류, 기능, 도입 시 고려사항 등을 제시하도록 한다. 토지관리 시스템에서 필요한 소프트웨어는 시스템 소프트웨어, 상용소프트웨어, 개발소프트웨어로 구분하여 시스템 체계를 구축한다.

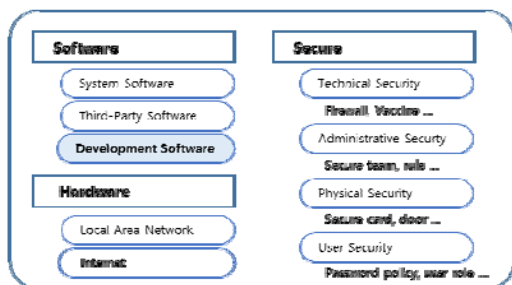


Figure 5. Technical Reference Model for Land Informatization

보안대책과 관련하여는 기술적 보안, 제도적 보안, 물리적 보안, 사용자 보안 등에 대한 요건을 명시하도록 한다.

3.2. 국내사례에서 도출한 분야별 이슈

토지정보화 방법론의 가장 큰 특징은 토지정보화 구축 경험에 따른 지식을 정보화 단계별로 개발방법론 과정에 포함하여 시행착오 없이 토지정보화를 유도하는 것이다.

본 논문에서는 우리나라에서 수행된 다양한 토지정보화 수행경험과 시행착오, 주요 이슈 등에 대한 내용을 다양한 방법으로 조사하여 조사된 내용을 분야별로 정리하였다.

여기서 제시된 이슈 사항은 총 40개의 항목으로 기반과 관련한 항목이 6개, 데이터와 관련한 항목이 12개, 응용 및 업무와 관련한 항목이 22개로 구성되어 있다.

정리된 내용에 항목명을 붙여 나열한 것이 Table 1이다. 여기서 제시되고 있는 이슈항목들은 토지정보화 과정 중에 반드시 검토되어야 할 주요 사항들이며, 방법론에는 그 수행과정에 맞추어 검토사항 또는 해결방안, 논의사항 등이 제공되어야 한다.

제시된 이슈를 방법론에 적용시키기 위하여 토지정보화 참조모형의 4가지 체계를 기준으로 해당 이슈가 어떤 항목에 속하는지 분류하도록 하고, 또한 그 이슈가 개발 프로세스의 기획-조사-분석-설계-구현-시험인수 중 어떤 단계에 해당하는지를 구분하였다.

이렇게 조사하여 구체적으로 각 항목이 어떤 단계에서 검토를 수행하여야 하는지에 대한 표시를 한 것이 Table 2와 같다.

물론 여기서 제시된 이슈 항목이 모든 토지정보화의 이슈를 포함하고 있지는 않지만, 전문가 집단을 통한 브레인스토밍과 설문조사 등을 통하여 수집한 것으로 이 부분은 향후 점진적으로 추가 발굴하여, 우리나라 토지정보화의 지식자산화를 할 필요가 있을 것

Table 2. Arranging LIS issues to system development methodology

Planning	Current Condition Investigation	Analysis	Design	Implementation	Test & Diffusion Installment
<ul style="list-style-type: none"> • I-1 • I-2 • I-3 • I-4 • I-5 • I-6 	<ul style="list-style-type: none"> • B-01 • B-02 	<ul style="list-style-type: none"> • B-07 • B-08 • B-09 	<ul style="list-style-type: none"> • B-16 • B-17 • B-18 	• D-11	• B-22
	• B-03	<ul style="list-style-type: none"> • B-10 • B-11 • B-12 • B-13 • B-14 • B-15 			
	• D-01	<ul style="list-style-type: none"> • D-02 • D-03 • D-04 • D-05 • D-06 • D-07 • D-08 • D-09 	<ul style="list-style-type: none"> • D-10 • D-11 		
	<ul style="list-style-type: none"> • B-04 • B-05 • B-06 		<ul style="list-style-type: none"> • B-19 • B-20 • B-21 		

이다.

4. 토지정보화 방법론

4.1. 토지정보화 방법론의 체계

토지정보화 방법론은 총 6개의 단계로 구성되며, 구성단계가 한번만 수행될 수 있도록 설계되어 있고, 각 단계는 세부 수행활동으로 구성되어 있다. 토지정보화 방법론의 세부 활동은 기획, 현황조사, 분석, 설계, 구축, 테스트 및 확산설치로 구분되어 진다.

전체 프로젝트의 기반조성 및 목표, 범위 등을 결정하는 기획단계와 현재 업무 및 시스템의 환경을 조사하는 환경조사 단계, 요구사항과 참조모형을 바탕으로 개발 대상 시스템 구조를 선정하는 분석 단계, 분석

된 결과를 바탕으로 개발시스템을 정의하는 설계 단계, 설계를 토대로 시스템 개발 및 DB 구축 등을 수행하는 구축단계, 개발한 시스템을 설치하고 운영할 수 있도록 교육하는 테스트&확산 설치 단계로 구성되어 있다. 각 방법론의 세부 구조와 수행활동은 Table 3과 같다.

4.2. 토지정보화 방법론의 흐름도

각각의 단계를 프레임워크에서 정의한 참조모형의 구분에 따라 개발 과정의 흐름도와 주요 산출물들을 정리하여 보자.

Figure 6는 참조모형에 따른 단계별 방법론 흐름을 나타내고 있으며 각 단계에 따라 필요한 산출물을 표현한 것으로 전체적인 방법론의 구조를 파악할 수 있다.

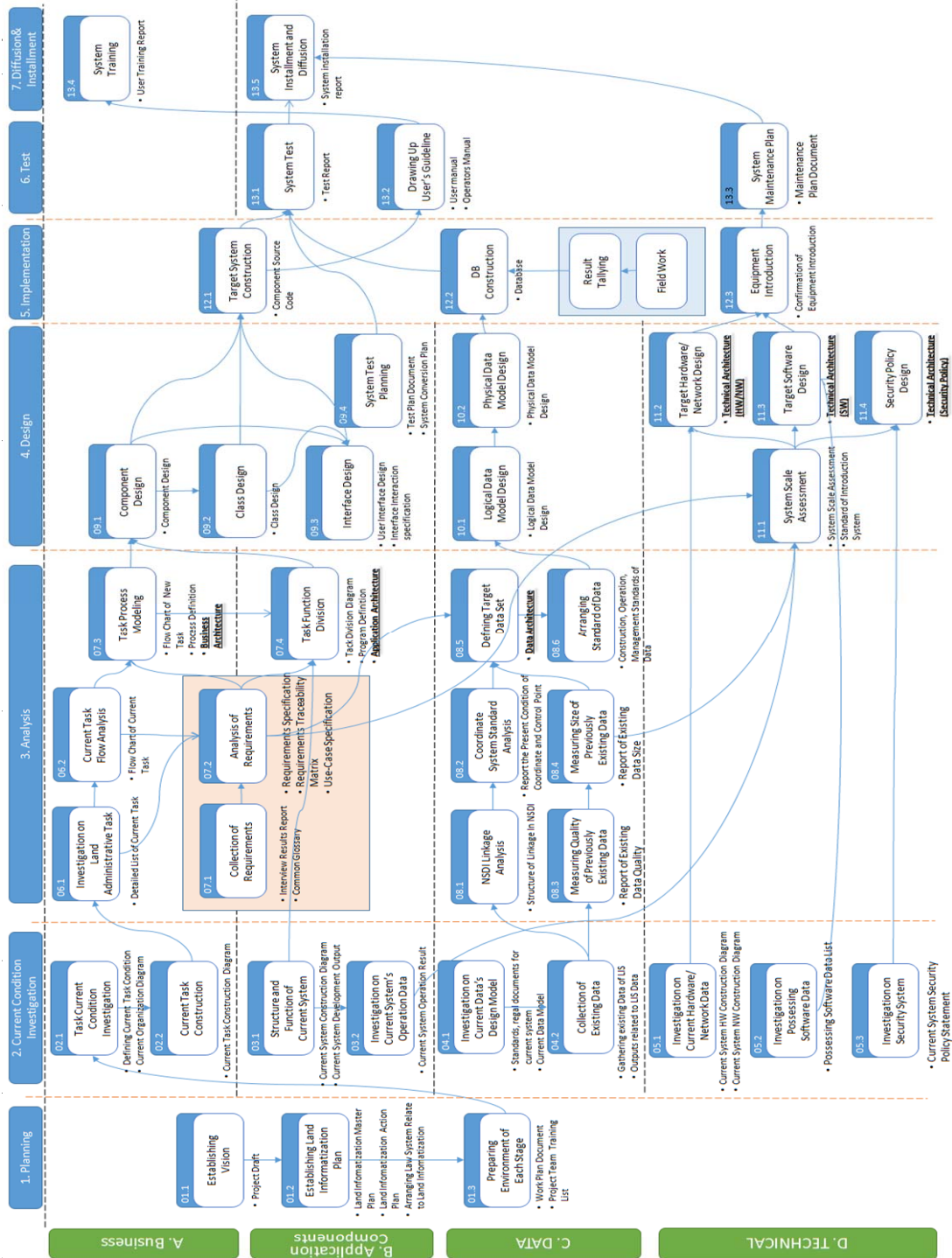


Figure 6. Detailed Process of Land Informatization Methodology

여기서는 방법론을 총 13개영역으로 구분하고 각 영역에 대한 세부항목의 흐름을 나타내고 있으며, 이때의 세부항목에 부여된 번호는 방법론의 구성 항목과 일치하도록 하여 방법론을 이용하는 사람들에게 방법론 흐름에 대한 이해를 쉽게 할 수 있도록 구성되어 있다.

이 방법론을 적용할때 주의할 점은 방법론 단계중 분석과정의 결과로 제시하고 있는 업무 아키텍처, 응용 아키텍처, 데이터 아키텍처, 기술아키텍처 모형이 앞에서 제시한 토지정보화의 프레임워크에서 제시하고 있는 참조모형을 근거로 서로 일관성 있도록 작성되어야 한다는 것이다. 또한 Table 2에서 제시하고 있는 각 단계별 이슈에 대한 내용은 상세 방법론의 각 절차과정에서 반드시 검토되어야 하는 이슈들이므로 이를 반영하여 방법론을 적용해야 한다는 것이다.

따라서 일반화된 방법론을 구성할 때는 아키텍처들 간의 연관성을 확보하면서, 해당 이슈들이 방법론 속에서 검토될 수 있도록 유도하여야 하며, 가능하다면 해결 방안 또는 대안 등을 제시함으로써 방법론을 사용하는 사람들에게 더욱 유용한 정보를 제공할 수 있어야 한다.

4.3. 토지정보화 방법론의 특징

토지정보화의 구축은 일반 정보시스템의 구축과는 달리 데이터에 대한 이슈가 상당히 많고 토지정보를 구축하기 위한 고유의 프로세스 및 표준의 적용 등이 필요하다.

또한 다양한 국가기관과의 연계, 토지정보화를 위한 업무 프로세스의 재정립 등 토지정보화를 위하여 추가로 고려되어야 하는 점이 상당히 많다.

이러한 내용은 토지정보화의 개발 경험을 통하여 습득할 수 있고, 토지정보화 방법론에서 반드시 제시되어야 하는 사항들이다.

본 방법론에서는 한국의 사례를 바탕으로 각 단계

별 여러가지 경험과 문제를 이슈로 처리하여 단계별로 토지정보화에 필요한 활동을 수행할 수 있도록 토지정보화에 특화된 방법론을 제시하고 있다.

5. 결론

우리나라는 지금까지 약 30년 이상 토지정보화 사업을 추진하면서도 토지정보화와 관련한 우리의 경험을 지식자산화 하는데 소홀하였다. 따라서 현재 토지정보화와 관련한 우리의 경험을 개발도상국 등에 전파시키려 하여도 어디서 어떠한 정보를 찾아야 하는지 막연한 것이 현실이다.

이러한 때에 국제사회는 토지정보화와 관련한 우리나라의 역할을 강조하고 있고, 우리나라의 여러 기업들은 다양한 개발도상국에서 토지정보화 사업을 추진하려고 하고 있다.

우리가 개발도상국들에게 토지정보화의 구축경험을 성공적으로 전파시키기 위하여는 토지정보화와 관련된 우리의 개발 경험을 우선 지식 자산으로 축적하여야 하고, 이를 바탕으로 체계적인 토지정보화를 추진하는 것이 바람직할 것이다.

이를 수행하는 가장 좋은 방법이 우리나라의 경험을 바탕으로 개발되어지는 토지정보화 방법론일 것이다.

토지정보화 방법론은 일반적인 시스템 방법론과는 달리 토지정보화 분야의 다양한 지식과 노하우가 담겨 있어야 하며, 기존 정보시스템 방법론에서 고려하지 못하는 토지정보와 관련한 다양한 이슈 사항을 담아 토지정보의 구축 관리에 적합한 개발방법론으로 구축되어야 한다.

이를 위하여 본 연구에서는 토지정보화에 특화된 시스템 개발방법론을 제시하고 있으며, 다양한 국가의 토지정보화 사업에 활용될 수 있도록 일반화된 체계로 방법론을 제시하고 있다.

만약 이 방법론을 가지고 개발도상국에 토지정보화를 수행하게 된다면, 지금까지의 우리의 경험을 방

법론이라는 체계를 바탕으로 동일하고 일관성 있게 전파할 수 있을 것이다. 또한 국내의 많은 기업들에게는 해외 토지정보화 시장에 새롭게 진출할 수 있는 기회를 제공할 수도 있을 것이다.

주1. UN-GGIM : United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management를 의미하며 지리공간정보를 합리적으로 구축, 활용하여 인류 공영발전을 유지하고, 지속가능한 지구환경의 구축 활동 수행

참고문헌

References

신동익, 이석준, 신신애. 2012. 엔터프라이즈 아키텍처 개요. FnGuide. p. 84-93.

Shin DI, Lee SJ, Shin SA. 2012. *Introduction to Enterprise Architecture*. p. 84-93.

전병선. 2008. CBD, What & How : J2EE와 .NET 엔터프라이즈 시스템 개발을 위한 CBD 개발 방법론. 와우북스.

Jun BS. 2008. CBD, *What & How : CBD Development Methodology to Develop J2EE and .NET enterprise system*. WowBooks.

최병남, 진희채. 2015. 토지정보시스템 구축의 영향요인과 성과요인의 상관관계 분석. 한국공간정보학회지. 23(6):1-8.

Choe BN, Jin HC. 2015. Correlation Analysis Between Casual and Outcome Factors for Developing Land Information System. *Journal of Korea Spatial Information Society*. 23(6):1-8.

한국정보화진흥원. 2014. 범정부 기술참조모델 TRM (Technical Reference Model) V2.3. 행정안전부.

(NIA) National Information Society Agency. 2014. Technical Reference Model V2.3. Ministry of Public Administration and Security in KOREA.

Christiaan L. 2010. The Social Tenure Domain Model (STDm). FIG-No52.

ISO. 2008. Systems and Software Engineering-Software Life Cycle Processes. ISO-12207.

ISO. 2012. Geographic Information-Land Administration Domain Model(LADM). ISO-19152.

Lee SH. 2016. UN-GGIM-AP:WG4 (Cadastrre and Land Management) Status Report from 2015-April 2016. 5thUN-GGIM-AP Executive Board Meeting.

Stig E, Keith CB, Christiaan L, Robin ML. 2015. Fit-For-Purpose. FIG-No60.

2016년 10월 03일 원고접수(Received)

2016년 10월 29일 1차심사(1st Reviewed)

2016년 12월 07일 게재확정(Accepted)

초 록

토지정보화 방법론은 정보시스템 개발 방법론의 과정을 따르면서 토지정보의 구축 및 관리, 활용에 특화된 토지정보화와 관련된 시스템의 개발에 적용할 수 있는 방법론이다. 따라서 정보시스템의 구축 방법론의 이해와 토지정보화에 대한 특수한 상황의 이해가 필요하다. 본 연구에서는 토지정보화에 대한 이해를 높이기 위하여 기존의 토지정보시스템들에 대한 다양한 분석을 시도하였고, 기초 방법론으로는 EA기반의 참조모형 및 컴포넌트 기반의 방법론을 활용하고 있다. 더불어 토지정보화 과정 중에 발생할 수 있는 다양한 문제나 이슈사항, 단계별로 수행하여야 하는 문제 등을 제시하여 방법론 세부항목으로 구성함으로써 토지정보화 방법론의 특수성을 최대한 살릴 수 있도록 구축하였다.

주요어 : 지리정보시스템, 지적도, 토지정보, 개발방법론