pISSN: 1226-7147, eISSN: 2383-9171
https://doi.org/10.17208/jkpa.2020.06.55.4.146

Journal of Korea Planning Association Vol.55, No.4 (2020)
대한국토 · 도시계획학회지 「국토계획」 제55권 제4호 pp.146-156

공간정보 법제체계 개선방안

An Approach to Improve of Geospatial Information Legislation

최병남* · 김진**
Choe, Byong Nam · Kim, Jin

Abstract

It is necessary to separate aspects of the Geospatial Information (GI) Management Act in South Korea as it includes different content and attributes mixed together. Related articles of the GI Management Act and the National Spatial Data Infrastructure Act that define the production of common feature data, which would otherwise be duplicated, should be integrated, such as transportation and building. Geospatial data production regulation needs improvement to meet the requirements of topographic maps for making administrative boundaries defined by other relevant laws. In addition, three acts of GI also need improvement, as they cannot apply the development of position standard and three-dimensional feature-oriented data to strengthen connections in the Internet of Things, Digital Twins, and Autonomous Vehicles, but only support that of scale-based two-dimensional data (e.g., points, lines, polygons) and image data. This research aims to recommend GI legislation for securing structural integrity among the GI Acts and is adaptable to a geospatial data-demand environment. This research describes an approach to set the scope of GI legislation according to the geospatial data life-cycle (i.e., acquisition-creation-development; application-sharing; and distribution). As a result, it suggests reorganizing the three acts into two, the scope of which cover acquisition-creation, and the remaining parts of the life-cycle, respectively. The “National Position Standard Act” will cover acquisition-creation of geospatial data, the position standard system, and the relevant industry. The “National Spatial Data Infrastructure Act” will cover development applications, sharing-distribution of geospatial data, and the relevant industry. This research contributes to the GI legislation in South Korea by providing a logical basis for its consistency and integrity; less impact is obtained from rapid technological development.

주제어 공간정보, 공간정보법제, 공간자료 생애주기, 위치기준, 국가공간정보기반
Keywords Geospatial Information, Geospatial Information Legislation, Geospatial Data Life-cycle, Position Standard, National Spatial Data Infrastructure (NSDI)

Ⅰ. 서 론

현실 국토공간에는 다양한 지형, 지물, 현상 등(이하 “객체”)이 존재한다. 객체의 위치자료와 속성자료(이하 “공간자료”)는 어느 시대에나 다양한 분야에서 중요하게 활용되었으며, 그 필요성과 다양성은 급격히 커지고 있다. 공간자료를 구축하고 활용하는 활동을 직간접으로 촉진 혹은 규제하는 관련법제들이 많다. 이 관련법제들을 공간정보 법제와 기타 관련법제로 구분할 수 있다.

공간정보 법제는 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」(2014.1.18. 시행)(이하 “공간정보관리법”)(국토교통부, 2018)과 「국가공간정보 기본법」(2015.6.4. 시행)(이하 “공간정보법”)(국토교통부, 2015) 및 「공간정보산업 진흥법」(2009.8.7. 시행)(이하

* Doctor, (former) National Geographic Information Institute (First Author: bnchoe55@naver.com)
** Senior Research Fellow, Korea Land and Geospatial Informatrix Corporation Spatial Information Research Institute (Corresponding Author: kj06@lx.or.kr)

“진흥법”)(국토교통부, 2017)(총칭하여 “공간정보 3법”)이다. 공간정보관리법은 측량·수로조사의 기준 및 절차와 지적공부·부동산종합공부의 작성 및 관리 등에 관한 사항을 규정한다. 이 법은 「지적법(1950)」과 「측량법(1961)」 및 「수로업무법(1961)」을 통합한 「측량·수로조사 및 지적에 관한 법률」(2009.12.10. 시행)제명이 변경(2014)된 법제이다. 공간정보법은 국가공간정보체계의 효율적인 구축과 종합적인 활용 및 관리에 관한 사항을 규정한다. 이 법은 국가GIS 구축사업의 효율적인 추진을 위해 제정된 「국가지리정보체계 구축 및 활용 등에 관한 법률」(2000.1.21. 시행)(이하 “NGIS법”)이 「국가공간정보에 관한 법률」(2009.2.6. 시행)로 개정되고, 이 법령이 다시 제명이 변경(2015)된 법제이다. 「공간정보산업 진흥법」은 공간정보산업의 경쟁력을 강화하고, 그 진흥을 도모하기 위한 사항을 규정한다.

기타 관련법제는 시설물의 건설, 토지이용 등을 촉진 혹은 규제하는 지역·지구 등을 명시한 주제도 작성을 규정한 법령이다. 예를 들어 「토지이용규제기본법」(이하 “토지이용규제법”) 제8조는 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장이 지역·지구 등을 지정(변경 포함)하고자 하는 때에는 ‘지적이 표시된 지형도에 지역·지구 등을 명시한 도면’(이하 “지형도면”이라 한다)을 작성하여 고시하도록 규정한다. 법제가 지정한 지역·지구 등의 범위를 국토공간에 명확하게 획정하기 위해 주제도 작성이 필요하다.

그러나 공간정보관리법은 내용과 성질이 다른 분야인 측량 기준 및 절차, 지적공부·부동산종합공부의 작성 및 관리, 수로조사의 기준 및 절차 등을 포함하여 일관된 법제체계 유지와 이해가 어렵다. 공간정보관리법(제15조)과 공간정보법(제19조)은 교통, 건물 등 동일 객체자료 구축을 규정하여(최병남 외, 2019) 유사 자료 중복구축이 우려되고, 또한 공간정보 3법 규정 14개 유형 중에 9개 유형이 각 법에 중첩된(Choe, B.N. et al., 2016) 법제체계로 복잡하다. 기타 관련법제의 지역·지구 등을 명시하는 지형도 요구사항(축척 1/500 이상 1/1500 이하)을 공간정보 3법에 의해 구축된 공간자료가 충족하지 못한다. 그리고 축척기반의 2차원 점·선·면 혹은 이미지 자료(2년 주기갱신, 건물 등 일부 수시갱신) 구축을 규정한 공간정보 3법은 사물인터넷, 디지털트윈, 자율주행차 등이 요구하는 실시간 3차원 객체자료의 구축에 한계가 있다.

공간정보 3법에서 내용과 성질이 다른 분야의 동일법 규정과 유사한 분야나 내용의 여러 법령 중첩은 법령 사이 정합성 확보과제이다. 기타 관련법제의 주제도 작성, 기술의 혁신적 발전, 국토의 디지털 전환 심화 등에 따른 대응은 3법에 의해 구축되는 공간자료의 수요맞춤 과제이다. 본 논문이 제기하는 연구문제는 법령 사이 정합성이 낮고, 수요맞춤 공간자료 구축에 한계가 있는 공간정보 3법을 어떻게 개선해야 되는가 하는 것이다. 본 연구의 목적은 공간정보 법령 사이의 체계적 정합성을 확보하고, 공간자료 수요환경에 대응 가능한 공간정보 법제체계를 제시하는 데 있다.

이를 위해 현행 공간정보 3법의 구조 및 내용 조사를 통해 문제에 대한 실증적 분석을 한다. 법제체계 구성과 관련한 통폐합, 분법 등의 필요성 판단의 기준을 위한 관련 문헌을 분석한다. 선행연구를 대상법제 범위, 접근방법, 대상내용 범위 등을 기준으로 분류 분석한다. 3법의 규정 대상범위 설정과 관련하여 공간정보를 생산하여 활용하는 모든 과정의 활동을 잘 설명하는 이론을 검토 분석하고 문제해결을 위한 틀을 제시한다.

본 연구의 법제 대상범위는 공간정보 3법을 중심으로 하되, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」(이하 “국토계획법”), 토지이용규제법 등 주제도 작성을 규정한 기타 관련 법제를 포함한다. 용어사용과 관련하여 어떤 객체의 위치와 속성에 대한 자료를 공간자료라고 하고, 다양한 공간자료를 포괄적으로 총칭하는 경우 공간정보라는 용어를 사용한다(최병남 외, 2018). 공간정보 3법의 정합성 분석은 법령입안·심사기준(법제처, 2017)의 법령 통폐합 및 분법의 기준을 적용한다.

II. 선행연구 분석 및 시사점

1. 선행연구 분석

공간정보 법제체계 개선을 위한 선행연구를 대상법제 범위에 따라 공간정보 3법 중심 연구와 기타 관련법제를 포함한 연구로 구분한다. 공간정보 3법 중심 연구를 다시 접근방법에 따라 3법의 역할 및 관계 중심 연구와 사례 중심의 연구로 구분한다. 그리고 3법의 역할 및 관계 중심 연구를 대상범위에 따라 전체 연구와 부문 연구로 세분할 수 있다.

공간정보 3법 전체를 대상으로 한 선행연구로 Choe, B.N. et al.(2016)는 3법의 수평적 관계를 중심으로 규정대상을 14개 부문으로 유형화하고, 각 부문에 대한 개선방향을 제시하였다. 김진 외(2010)는 공간정보 3법의 관계정립 및 상호 유기적 관계를 유지하도록 제·개정할 것과 측량·수로조사 및 지적에 관한 법률 중 등기와 관계를 고려하여 지적공부의 작성 및 관리에 관한 법률 제정(분법)을 주장하였다. 김미정 외(2016)는 3법 조문내용의 수평적 관계와 법에서 규정해야 하는 내용의 수직적 관계를 분석의 기본 틀로 공간정보법에 국가공간정보기반(National Spatial Data Infrastructure, NSDI) 기본 요소와 공공 역할을, 진흥법에 민간 및 산업육성을, 공간정보관리법에 공간정보의 구축 및 관리 절차 중심의 내용 규정을 제시하였다. 박병욱 외(2018)는 외국 공간정보 관련법 사례, 공간정보 3법의 수직적 수평적 관계, 공간정보 생애주기 등의 분석을 통해 3법의 문제해결 방안으로 공간정보법과 진흥법을 유지하고, 공간정보관리법을 측량 및 지적측량, 수로조사, 지적공부관리, 지명 등으로 분법을 제시하였다. 정태용 외(2018)는 공간정보 3법의 법제 개선안으로 공간정보관리법을 측량, 토지관리 등으로 분법과 한국국토정보공사법의 별도 제정을 제시하였다.

공간정보 3법의 특정 부문을 대상으로 한 선행연구는 용어정의(최병남 외, 2018)와 공간정보 계획체계(최병남 외, 2017) 및 공간정보 구축 및 관리(최병남 외, 2019)가 있다. 이 연구들은 선행연구(Choe, B.N. et al., 2016)가 제시한 개선방안의 틀과 방향을 기반으로 각 부문에 대한 개선방안을 제시한 후속연구들이다.

사례 중심 선행연구는 외국 공간정보 관련법제를 비교·분석한 결과를 개선의 틀로 삼은 연구이다. 임형택 외(2014)는 공간정보산업 발전을 위해 불균형성장방법론 필요성을 역설하고, 공간정보법에 부합하지 않는 규정을 (가칭)「국가공간정보의 구축 및 운영에 관한 법률」로 분리, 통합적 국토조사를 위한 (가칭)「국토공간의 통합조사에 관한 법률」 제정, 공간정보법 의도에 부합한 한국국토정보공사 사업범위 개정 등을 주장하였다. 김윤정(2016)은 공간정보법의 기본법적 체계 강화, 공간정보관리법의 도해지적 수치화, 입체지적 및 해양지적 도입 근거조항 마련, 진흥법의 실내공간정보, 위치정보서비스 등 첨단 공간정보기술 도입, 표준화 관련규정의 공간정보법으로 통일 등을 제시하였다. 그리고 한국국토정보공사 설립에 관한 별도 법률 제정과 3법에 없는 공간정보 관련 지식재산권, 손해배상 기준, 개인정보보호 등의 진흥법 규정을 주장하였다.

기타 관련법제를 포함한 선행연구로 최병남(2006)은 공간정보기반의 구성요소와 정보활동 및 지원활동을 연계한 개선체계를 기반으로 (가칭)「국가공간정보기반법」 제정을 주장하고, 이 법과 「측량법」, 「지적법」, 「수로업무법」, 토지이용규제법 등 관련 법의 역할관계를 제시하였다. 최병남(2008a)은 NGIS법을 3차원 객체 중심 기본공간정보의 생산·관리·활용·유통 활동을 규정하는 (가칭)「국가공간정보 기본법」으로 개정을 주장하였다. 그리고 「측량법」과 「지적법」이 각각 규정한 측지측량 및 지적측량을 (가칭)「측량 및 조사에 관한 법」으로 일원화하고, 공간정보 기술개발과 산업육성을 위해 (가칭)「공간정보산업육성법」 제정을 주장하였다.

2. 시사점

본 연구와 관련하여 선행연구가 개선방안의 틀로 삼은 공간정보 생애주기(최병남, 2006; 2008a; Choe, B.N. et al., 2016; 최병남 외, 2017; 2018; 2019; 박병욱 외, 2018)와 3법 조문내용의 수평적 수직적 관계 및 역할관계(김미정 외, 2016)는 의미 있는 시사점이다. 그러나 선행연구(Choe, B.N. et al., 2016; 최병남 외, 2017; 2018; 2019)는 3법의 역할과 관계 정립에 공간정보 생애주기 적용을 주장하였으나, 생애주기 정립의 논의가 미흡하고, 법제의 구조체계 개선을 위해 검토가 필요한 분법이나 통폐합을 제외한 한계가 있다. 박병욱 외(2018)는 공간정보 생애주기를 정의하였으나, 너무 세부적인 단계 정의로 법제체계 개선의 틀로 부적절하고, 이를 문제분석에만 사용하고 대안 마련의 틀로 적용하지 않았다. 선행연구(김진 외, 2010; 임형택 외, 2014)는 3법이 제 기능을 하는 데 필요한 법률적 불비 사항 등의 제시는 의미가 있으나, 3법체계를 개선하는 기본 틀이 없이 주장을 나열하였다. 그리고 선행연구(최병남, 2006; 2008a)는 공간정보 법제와 기타 관련법제의 연계방안 제시는 의미가 있으나, 현재 공간정보 3법체계 정립 이전의 연구로 분석대상의 상황이 현재와 다르고, 생애주기에 대한 설명도 미흡하다. 또한 선행연구(김미정 외, 2016)는 공간정보 3법의 조문내용 중심의 수평적 수직적 관계 및 역할에 대한 연구로, 이를 여러 관련법제 사이의 체계 정립의 틀로 삼는 것은 한계가 있다.

Ⅲ. 공간정보 법제 개선과제 분석

1. 내용과 성질이 다른 분야를 규정한 공간정보관리법 분법

공간정보법은 국가공간정보정책의 추진체계, 국가공간정보기반의 조성, 국가공간정보체계의 구축 및 활용 등을 규정한다. 진흥법은 공간정보산업의 진흥시책, 기반조성, 지원·관리 등을 규정한다. 따라서 공간정보법이나 진흥법은 내용이나 성질이 다른 분야를 포함하고 있지 않다. 그러나 공간정보관리법은 측량 및 수로조사의 기준 및 절차와 지적공부·부동산종합공부의 작성 및 관리를 규정(같은 법 제1조)함으로써 내용과 성질이 다른 분야를 포함한다.

내용과 성질이 다른 분야를 하나의 법령에 규정할 경우, 일관된 법제체계 유지가 어렵고, 방대한 내용으로 구조가 복잡지고 이해가 어려울 수 있다. 이와 같은 문제해결을 위해 법제처(2017)는 내용이나 성질이 다른 분야를 중심으로 한 분법 검토 필요성을 제기한다. 김진 외(2010)는 공간정보관리법의 지적과 측량 및 수로 분야에 동일 측량기술이라는 측면이 있지만, 성질이 다른 지적공부에 관한 것은 분리되어야 한다고 주장한다. 박병욱 외(2018)는 공간정보관리법의 지명, 지적공부관리, 수로조사 등에 대한 분야는 별도 법률로 제정 필요성을 주장한다. 공간정보관리법의 분법은 내용과 성질이 다른 분야의 특성과 본 논문이 다음 장에서 제시하는 법제 대상범위 설정의 논리와 틀인 생애주기 단계와 연계시키는 것이 필요하다.

2. 내용이 유사하거나 중첩되는 관련규정 통폐합

공간정보관리법은 기본측량성과 등을 사용한 지도 등의 간행(법 제15조) 및 지도 등 간행물의 종류(같은 법 시행규칙 제13조)를 규정한다(〈표 1〉 참조). 이 간행물 중 축척 1/5,000 지도의 주제레이어는 대분류 8개(교통, 건물, 시설, 식생, 수계, 지형, 경계, 주기) 중분류 107개이다.[1] 이외의 소축척 지도, 연속수치지형

표 1. 지도 등 간행물 종류와 기본공간정보
Table 1. Type of publications including maps, etc. and fundamental spatial data

Related regulation	Type
Article 13 of the enforcement regulation of the management act (type of publications including maps, etc.)	- Map on a scale of 1/500, 1/1,000, 1/2,500, 1/5,000, 1/10,000, 1/25,000, 1/50,000, 1/100,000, 1/250,000, 1/500,000 and 1/1,000,000 - Fundamental spatial data including railroad, road, river, coastline, buildings, digital elevation model, 3D spatial model, indoor spatial data, orthophoto, etc. - Nationwide seamless digital map, english digital map on the scale of 1/25,000 - National internet map, tactile map, points of national interest - Complete map of korea, map of korea and vicinity, world map, national grid coordinate information
Article 19 of the NSDI act and article 15 of the enforcement decree (aquisition and management of fundamental spatial data)	- Topography, coastline, administrative boundary, road & rail boundary, river boundary, cadastre of land, artificial structure information such as buildings - Control point, geographical names, orthophoto, digital elevation model, 3D spatial model, indoor spatial data - Cadastre

도, 국가인터넷지도 등 많은 간행물들이 이 지도를 기반으로 제작된다. 따라서 이 간행물들의 구성내용은 축척 1/5,000 지도와 유사하다. 또한 수치표고모형, 정사영상 등의 공간자료가 공간정보관리법 규정에 의해 구축된다.

공간정보법 제19조 제1항은 지형·해안선·행정경계·도로 또는 철도의 경계·하천경계·지적, 건물 등 인공구조물의 공간정보, 그 밖에 대통령령으로 정하는 주요 공간정보를 기본공간정보로 선정 및 고시를 규정한다(〈표 1〉 참조). 또한 같은 법 시행령 제15조(개정 2015. 6. 1)는 "대통령령으로 정하는 주요 공간정보"로 기준점, 지명, 정사영상, 수치표고 모형, 공간정보 입체 모형, 실내공간정보 등을 규정한다. 기본공간정보 중 기준점은 공간정보관리법 제8조 제1항의 국가기준점, 공공기준점, 지적기준점을 말한다.

따라서 공간정보관리법의 지도 등의 간행물과 공간정보법의 기본공간정보는 동일 객체를 대상으로 취득된 공간자료이다(최병남 외, 2019). 〈표 1〉의 간행물은 축척에 따라 공간자료로 표현되는 점·선·면의 모양이 다른 것이지, 다른 자료의 다른 내용이 아니다. 따라서 공간정보관리법과 공간정보법은 동일하거나 유사한 자료 구축을 규정하고 있다.

공간정보 3법에서 규정내용이 서로 유사하거나 관련이 높은 14개 유형 중에 3법에 규정된 것은 정책계획, 연구개발, 협력체계 등 9개 유형이다(Choe, B.N. et al., 2016). 3법 중 2법에 규정된 것은 5개 유형이다. 이것은 3법의 규정 사이에 내용이 유사하거나 관련이 높은 것이 상당히 많고, 그 규정 사이에 관계가 정립되지 않은 채 나열되었다는 것을 의미한다.

동일하거나 유사한 자료구축을 공간정보관리법과 공간정보법에 규정한 것은 중복구축을 야기할 수 있다. 공간자료 중복구축은 비효율 및 예산낭비뿐만 아니라, 자료불일치 문제를 유발한다. 이는 공간자료 중복구축을 방지하고 공유를 활성화하고자 하는 공간정보정책의 기본 목적과 상충된다. 또한 여러 법령에 유사 내용을 중첩 규정한 것은 법체계를 복잡하게 하고 일관성을 잃게 하여 법령의 이해를 어렵게 한다. 따라서 불필요하거나 중첩된 규정을 통폐합하여 법령 사이의 관계를 명확히 하고 체계적 정합성을 높이는 것이 필요하다(법제처, 2017).

3. 주제도 작성 수요맞춤화 및 연결 관계 설정을 위한 법제개선

국토계획법, 「농지법」 등 다양한 기타 관련법제는 국토(토지)의 이용, 개발, 보전 등의 행위를 규제 혹은 촉진하는 지역·지구 등을 규정한다. 법 규정에 의해 지정된 지역·지구 등은 토지 가치, 이용 등에 많은 영향을 미치기 때문에 그 경계를 객관적 방법으로 명확하게 설정할 필요가 있다. 토지이용규제법은 토지이용과 관련된 지역·지구 등의 지정과 관리에 관한 기본적인 사항을 규정한 법제이다.

토지이용규제법(제8조 제2항)은 "지적이 표시된 지형도에 지역·지구 등을 명시한 도면"(이를 "지형도면"이라 함)의 작성 및 고시를 규정한다. 공간정보관리법(제2조)은 공간상에 존재하는 일정한 점들의 위치를 측정하고 그 특성을 조사하여 도면 및 수치로 표현하거나, 도면상의 위치를 현지에 재현하는 것을 "측량"으로 정의하고, 측량용 사진의 촬영, 지도의 제작 및 각종 건설사업에서 요구하는 도면작성 등을 포함한다고 규정한다. 이 규정에 따르면 지형도면 작성은 측량에 해당된다. 그러나 지형도면 작성과 관련하여 공간정보관리법을 따른다는 규정은 없다. 지형도면 작성에 사용을 규정한 "지형도"가 공간정보관리법의 지형도라는 명시적 규정도 없다.

토지이용규제법 시행령 제7조(지형도면 등의 작성·고시방법) 제1항은 지형도면을 축척 1/500 이상 1/1500 이하로 작성을 규정한다. 그리고 지형도면을 국토이용정보체계(같은 법 제12조)의 지적이 표시된 지형도 데이터베이스를 사용하여 작성할 것을 규정한다(시행령 제7조 제2항). 그러나 〈표 1〉의 축척 1/500과 1/1000 지도는 (일부)도시지역의 요구에 따라 제한적으로 구축되기 때문에 지형도면 작성에 사용하는 것은 한계가 있다.

따라서 공간정보 3법은 기타 관련법제의 주제도 작성에 적용할 규정을 포괄하고 있으나, 실제 적용에 한계가 있다. 이 문제원인은 기타 관련법제의 지역·지구 등을 명시하는 지형도 요구사항(축척 1/500 이상 1/1500 이하)을 공간정보 3법에 의해 구축된 간행물이나 기본공간정보가 충족하지 못하기 때문이다. 이를 해결하기 위해 3법은 기타 관련법제의 주제도 작성 요구사항에 대응

한 맞춤체계로 개선되어야 한다. 그리고 3법의 관련 규정을 기타 관련법제가 따르는 명시적 연결 관계 설정이 필요하다.

4. 기술발전과 국토의 디지털전환 심화 수요에 맞춘 법제개선

국토공간에 존재하는 객체에 대한 자료의 디지털 전환(digital transformation)은 국가GIS 구축사업으로 추진되었다. 이 사업을 통해 〈표 1〉의 디지털 공간자료가 제작되었다. 이 공간자료는 국토부의 토지이용규제정보서비스,[2] 자동차의 내비게이션, 웹포털의 지도서비스 등 경제, 사회, 행정, 산업 등 다양한 분야에서 활용되고 있다.

최근 사물인터넷, 디지털트윈, 스마트시티 등의 기술발전은 경제, 사회, 산업 등 다양한 분야를 혁신적으로 변화시키고 있다. 혁신적 변화는 이 기술들이 객체들 사이를 연결하고 상호작용 및 융합을 촉진시켜 발생한다(김진하, 2016). 다양한 분야의 혁신적 변화는 기존 수요와 다른 고해상도 실시간 공간자료를 요구하고 있다.

모든 객체는 국토(공간)의 특정 위치에 존재하고, 이것은 객체와 국토 사이 공간관계가 있다는 것을 의미한다. 그 공간관계는 객체와 국토 사이의 위치(위치를 좌표체계에 따라 디지털화한 것이 공간자료)를 기반으로 한 연결[3]이다. 이 위치는 그 객체를 중심으로 다른 객체를 연결하는 역할도 한다. 객체와 국토의 디지털 전환으로 생성된 디지털객체(자료객체)와 디지털국토(국토의 디지털 전환으로 구축된 디지털자료의 구성체인 가상공간) 사이도 위치기반 공간관계가 형성된다. 이 위치는 디지털국토의 다른 디지털객체를 연결하는 역할을 한다. 객체와 디지털객체 그리고 국토와 디지털국토 사이도 공간관계가 형성된다. 따라서 위치는 객체, 국토, 디지털객체, 디지털국토 사이를 연결하는 역할을 한다.

기술의 혁신적 발전은 첫째, 실내외 고정 시설뿐만 아니라, 사람이나 사물이 이동하는 경로의 실시간 위치(x, y, z)를 정확하게 측정할 수 있는 위치기준체계를 필요로 한다. 그러나 공간정보관리법(제6조 측량기준, 제7조 측량기준점 등)은 전국에 설치된 측량기준점을 기반으로 지상의 정적 지형이나 지물의 위치측량에 제한 적용된다. 실기간 동적 위치측정에 기존 위치기준체계를 적용하기 어렵다.

둘째, 국토와 유사하거나 동일한 상세도의 디지털국토 구축이 필요하다. 디지털국토의 수요인 사물인터넷, 자율주행차, 디지털트윈 등의 주요 특성인 연결성, 양방향성, 실시간성 등(김진하, 2016; 손상혁, 2016; 윤미영 외, 2016; 이광기 외, 2018)을 충족시키는 공간자료는 실시간 3차원 객체자료 상세도 5단계[4](Open Geospatial Consortium, 2012)이다. 그러나 〈표 1〉의 항공촬영 사진성과 도화를 통해 구축된 전국 동일 축척 1/5000 지도[5]는 2차원 점·선·면으로 표현된 자료(2년 주기, 건물 등 일부 수시)이다. 현행 3법의 기본측량성과를 이용하여 공간자료를 간행하는 방법으로 실시간 3차원 객체자료 구축이 불가능하다.

이와 같은 문제원인은 기술적으로 고도화된 활용분야 요구사항을 3법에 의한 위치기준체계와 간행물이나 기본공간정보가 충족시키지 못해 발생한다. 기술의 혁신적 발전은 4차 산업혁명이라는 새 패러다임으로 변화시키고 있다. 패러다임 변화에 따라 다양한 분야가 요구하는 새로운 사항에 대응하는 수요맞춤체계로 공간정보 3법을 개선하는 것이 시급하다.

Ⅳ. 생애주기 기반의 공간정보 법제체계 개선

1. 공간정보 생애주기

공간정보 3법의 관련 규정이 유사하거나 중첩되고, 하나의 법에 내용과 성질이 다른 분야를 포함하게 된 원인은 각 법령의 규정 대상범위가 중첩되고, 규정 사이의 관계가 제대로 설정되지 않았기 때문이다(최병남 외, 2019). 이것은 법제체계뿐만 아니라, 법제체계와 법령 내용 사이 관계, 법령 내용들 사이 관계 등에 관한 과제이다. 그리고 주제도 작성과 기술의 혁신적 발전에 따른 공간자료 수요충족에 한계가 있는데, 이것은 법령의 내용에 관한 과제이다.

법제체계는 법령 내용들 사이의 관계로 형성된 구성체이고, 법령 내용은 법제체계의 대상범위 안에서 설정된다. 따라서 위의 과제를 해결하기 위해 현행 공간정보 법령의 법제체계와 내용관계 사이를 상호 연계하여 개선을 뒷받침하는 논리적 체계적 틀이 중요하다. 공간정보 법령은 공간자료를 취득 및 관리하고 활용하는 전반적인 활동을 규정한다. 따라서 이 활동을 잘 설명하는 공간정보 가치사슬과 가치네트워크 및 생애주기는 법제체계 개선의 틀을 마련하는 이론 및 논리로 적용가능하다.

공간정보 가치사슬은 생산자에 의해 생산된 공간자료가 다른 주체의 투입물이 되고, 그 투입물의 변환을 통해 가치가 부가되어 다음 주체에 투입되는 순차적 변환관계(투입–변환–산출)를 말한다(Krek and Frank, 2000; 최병남 외, 2003; 최병남, 2008b; 김종호·박화규, 2008). 공간자료 가치네트워크는 공간자료 융복합 참여 주체들이 상호작용하는 순환체계에 의한 가치창출 메커니즘을 말한다(최병남 외, 2010). 전자는 참여 주체들 사이의 일방향 가치창출을 설명하고, 후자는 상호작용 기반의 가치창출을 설명하는 차이가 있다. 공간정보 생애주기에 대한 합의된 정의는 없으나, 사전적 정의를 빌리면, 시간의 흐름에 따라 공간정보 생산–관리–활용의 활동을 통해 자료가 변화해가는 일련의 단계별 과정이고 할 수 있다.

공간정보 가치사슬과 가치네트워크는 노드 링크 형식으로 활동주체(노드) 중심의 공간자료 융합활동과 노드 사이 상품의 흐름(링크)을 잘 설명한다. 이 메커니즘 기반으로 법제 대상범위를

설정할 경우, 활동주체 중심으로 영역이 구분된다. 이 경우 여러 영역에 유사한 활동이 포함될 수 있고, 다른 분야 활동이 동일 영역에 포함될 수 있다. 따라서 이를 기반으로 법제 대상범위를 설정할 경우, 정합성이 낮은 법제가 될 수 있다. 공간정보 생애주기는 활동내용 중심의 단계구분이다. 법제가 어떤 활동을 촉진하거나 규제하는 규정이라는 관점에서 가치사슬이나 가치네트워크보다 생애주기 이론이 법제 대상범위 설정의 논리적 이론적 틀로 더 적합하다.

박병욱 외(2018)는 공간정보 생애주기를 공간정보의 생성부터 이를 활용하고 유통 및 서비스하여 최종 활용하는 4단계(생산-관리·가공-유통·서비스-활용)로 정의한다. 이외에 자료 생애주기 정의와 관련하여 공공데이터 최초 생성 단계→이용자에게 제공되는 단계→공공데이터 활용단계(행정안전부, 2018), 빅데이터 수집과 관리, 빅데이터 분석, 빅데이터 활용(성욱준, 2017), 데이터 수집→데이터 저장관리→데이터 분석→서비스 제공 및 이용(한국정보통신기술협회, 2015) 등 유사 사례가 있다.

선행사례(한국정보통신기술협회, 2015; 성욱준, 2017; 행정안전부, 2018)의 생애주기는 특정분야의 목적 중심으로 분류(박병욱 외, 2018)된 단계이다. 이와 같은 경우 활동주체에 따라 생애주기 단계가 달라진다. 예를 들면 행정안전부(2018)의 공공데이터 생애주기는 외부 이용자의 활용목적 중심의 단계분류이다. 생산자인 공공기관 관점에서 자료 생애주기는 생산-관리-이용-제공 단계가 될 것이다. 박병욱 외(2018)의 4단계는 직접 생산자 중심의 생애주기 분류이다. 그러나 수익창출 목적의 웹포털기업의 생애주기는 외부 자료 수집-직접 취득(생성)-가공·처리-유통·서비스 단계가 될 것이다. 활동주체에 따라 달라지는 생애주기 단계는 모두가 지켜야 하는 법제의 규정 대상범위를 정하는 기본 틀로 적절하지 않다. 전체적으로 관련주체들의 모든 활동을 포괄하는 공간정보 생애주기 정의가 필요하다.

기관이나 기업이 공간자료를 생산 혹은 활용하는 목적을 공공편익과 고유 업무 및 수익창출로 구분할 수 있다. 공공편익을 위해 공간자료를 생산하는 경우, 공간자료를 취득·생성-관리-제공·유통하는 활동과정을 거치며(〈그림 1〉 참조), 이를 국토지리정보원이 담당한다. 국토지리정보원은 생산한 공간자료를 내부적으로 이용하거나 분석하는 활동을 하지 않는다.

기관이나 기업은 고유 업무의 효율적 수행을 위해 공간자료를 생산 및 이용한다. 이 경우 기관이나 기업은 업무수행에 필요한 공간자료를 직접 취득·생성하거나 타 기관이 생산한 자료를 수집한다. 이어서 수집한 자료와 취득·생성한 자료를 가공·처리-관리-분석·이용--공유·제공하는 활동과정을 거친다(〈그림 1〉 참조). 예를 들어 은행이 공간자료 기반의 고객관리를 위해 주제도(주제공간자료)를 생산하는 경우, 외부기관이 생산 및 제공하는 공간자료를 수집하고, 필요한 자료를 은행이 취득·생성하여 적절한 형태로 가공·처리하는 과정을 거친다. 이 자료를 다양한 목적에 적합하게 분석하여 이용하고, 필요한 경우 외부 사용자에게 제공한다.

공간자료를 이용해 수익을 얻는 기업의 경우, 비즈니스 수익모델 창출에 필요한 공간자료를 수집-취득·생성-가공·처리-관리-분석-제공·유통하는 활동과정을 거친다(〈그림 1〉 참조). 가공·처리, 분석, 제공·유통 활동의 내용이나 정도는 비즈니스모델에 따라 달라진다. 예를 들어 컨설팅 비즈니스모델에서 분석활동은 다양하고 복잡할 수 있으나, 웹정보서비스 비즈니스모델에서 분석활동은 거의 없거나 단순하다.

이상의 활동주체별 공간정보 생애주기에서 취득·생성은 국토(도시)공간에 존재하는 객체의 위치와 속성 자료를 디지털 형식으로 전환하는 과정으로 주로 측량 기술, 기준, 방법 등이 적용된다. 그러나 기관이나 기업이 국토지리정보원 등 외부기관의 자료를 제공받는 수집이나 가공·처리, 관리, 이용, 분석 등은 정보기술을 적용한다. 이 과정에 적용되는 정보기술의 상세 내용과 정도는 부분적으로 차이가 있으나, 기술적 특성은 유사하다. 따라서 이 과정들을 공간자료를 구축하고 활용하는 활동에 포괄할 수 있다. 제공이나 유통은 기관이나 기업이 보유한 공간자료의 공유

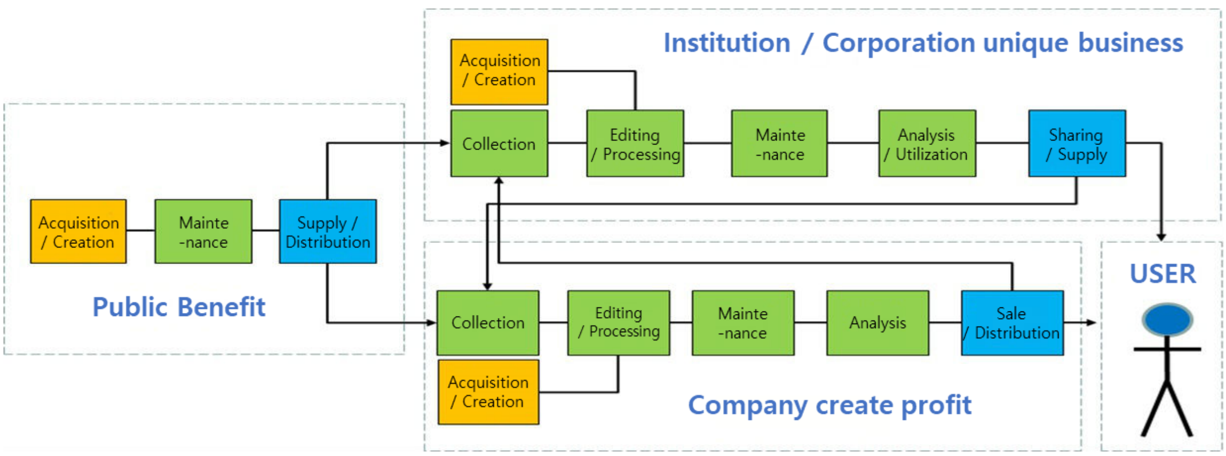

그림 1. 활동주체별 공간정보 생애주기 **Figure 1.** Geospatial data life-cycle by activity subjects

혹은 판매를 위해 유·무상으로 외부 이용자에게 전달하는 과정이다. 이상의 활동과정을 적용 기술 차이, 자료 이동 여부 등을 기준으로 취득·생성(aquisition·creation)-구축·활용(development·application)-공유·유통(sharing·distribution) 단계로 일반화할 수 있다(Choe, B.N. et al., 2016; 최병남 외, 2017; 2018; 2019).

2. 공간정보 3법체계 개선방안

공간정보 취득·생성은 국토공간에 존재하는 객체의 위치를 측정하고 관련 자료를 조사하는 활동이다(최병남 외, 2018). 이 활동을 위해서 객체의 위치를 측정하거나 설정하는 적절한 기준, 절차, 방법 등을 갖춘 기준체계가 필요하다. 이 위치기준체계는 다양한 분야의 위치측정 요구사항[6]을 충족할 수 있어야 한다. 객체, 국토, 디지털객체, 디지털국토 사이의 위치기반 연결수요를 충족하는 위치자료를 취득·생성하는 기준체계이어야 한다(위치자료를 취득·생성하되, 연결 역할이 가능한 수준을 의미). 이 위치기준체계는 측위대상(장소) 관점에서 공중, 지상, 지하, 실내 등 어느 장소에서나 동일 기준체계로 위치를 측정할 수 있어야 한다. 측위시점 관점에서 고정적 위치나 움직이는 위치나 실시간 측정할 수 있어야 한다. 측위성과 관점에서 측정위치(x, y, z)의 정확성은 활용분야 수요를 충족하는 수준이 되어야 한다.[7] 공간자료는 객체의 위치를 나타내는 자료로서 또한 객체를 연결하는 기능역할로서 매우 중요하다. 따라서 이를 충분히 지원하는 위치기준체계 구축을 뒷받침하는 법제도로 기존 관련법령의 개선이 필요하다.

공간정보 구축·활용은 기업이나 기관이 고유 업무활동 혹은 수익창출을 위해 필요한 공간자료를 구축 및 활용하는 활동을 말한다(최병남 외, 2018). 많은 기관이나 기업이 동일한 국토(공간) 혹은 객체를 대상으로 다양한 활동을 한다. 기관이나 기업은 효율적인 활동을 위해 동일한 국토(공간) 혹은 객체에 대한 디지털국토나 디지털객체를 필요로 한다. 따라서 기관이나 기업이 각자 필요한 디지털 공간자료를 생산한다면, 중복구축은 필연적으로 발생하고, 이는 예산낭비와 자료 불일치를 유발하는 원인이 된다. 이를 방지하기 위해 다양한 사용자들이 공간자료를 공유하는 체계인 NSDI를 구축하고 있다. NSDI 핵심은 다양한 분야에서 공통 활용하는 공간자료를 수요맞춤[8]으로 구축하고, 이를 공유하는 환경을 조성하는 것이다. 이 (공통)공간자료는 디지털국토를 구성하는 핵심 부분요소이며, 따라서 객체, 국토, 디지털객체와 위치기반으로 연결되는 디지털국토가 되어야 한다. 이를 위해 (공통)공간자료의 구조, 형태 등이 해당 객체와 유사한 CityGML의 상세도 5단계(LoD 4)로 구축되어야 한다. 위치 정확성은 객체의 위치를 참값으로 디지털객체의 위치와 차이가 최소화되어야 한다. 객체 현재성은 국토(공간)에서 객체의 출현-소멸과 디지털국토에서 디지털객체의 생성-제거 차이가 최소화되어 실시간성이 확보되어야 한다. 기술의 혁신적 발전과 국토의 디지털 전환 심화에 따른 수요를 충족하는 디지털국토 구축을 뒷받침하는 법제가 되어야 한다.

공간정보 공유·유통은 각 기관이나 기업이 구축한 공간자료를 외부 이용자(기관, 기업 등)가 활용할 수 있도록 유상 혹은 무상 공급하는 활동을 말한다(최병남 외, 2018). 각 기관이 구축한 공간자료를 개방하고 공유·교류하여 국가 전체적으로 중복구축 방지 및 이용을 활성화할 수 있다. 이 활동은 국가의 법제와 정책 혹은 각 기관의 정책에 따라 이루어질 수 있다. 공간정보관리법은 기본측량성과 및 기본측량기록을 사용하여 작성한 지도나 그밖에 필요한 간행물의 판매나 배포(법 제15조)를 규정하고 있다. 공간정보법은 관리기관이 구축한 공간정보를 타기관이나 국민이 이용할 수 있도록 제공(법 제32조), 공개(법 제33조), 복제 및 판매(법 제34조) 등을 규정하고 있다. 진흥법은 국가공간정보센터(공간정보법 제25조) 또는 관리기관이 보유하고 있는 공간정보의 유상 또는 무상 제공(법 제6조)을 규정하고 있다. 이상의 규정은 국가기관이 구축한 공간정보를 민관이 공유할 수 있는 환경을 조성하고자 하는 것이다. 또한 진흥법은 공간정보산업의 진흥을 위하여 공간정보 유통 활성화(법 제7조, 제8조)를 규정하고 있다. 이는 민간에서 공간정보를 이용한 비즈니스의 활성화를 지원하는 규정이다. 이와 같은 공간정보 공유·유통과 관련한 공간정보 3법의 관련 규정을 통폐합하여 개선하고, 다양한 공간자료의 수요맞춤 제공체계 구축을 뒷받침하는 법제로 개선이 필요하다.

대안 1 : 생애주기 전 단계 대상범위의 단일법체계

공간정보 법제체계 개선을 위한 대안1은 공간정보 생애주기 전체를 대상범위로 하는 단일법체계이다. 공간정보의 취득·생성-구축·활용-공유·유통 활동 전체를 (가칭)「공간정보 구축 및 활용에 관한 법률」로 규정하는 방안이다(〈표 2〉 참조). 이는 공간정보 3법을 단일법으로 통폐합하는 것과 같다.

대안 2 : 취득·생성 및 구축·활용-공유·유통 단계 대상범위의 2법체계

공간정보 취득·생성은 객체의 공간자료 취득과 표현 중심 활동이며, 측량 중심의 기술, 기준, 방법 등이 적용된다. 그러나 구축·활용-공유·유통은 정보통신기술을 이용한 디지털 자료의 편집가공과 관리 및 처리 중심 활동이다. 따라서 취득·생성과 구축·활용-공유·유통 단계의 내용이나 성질이 다르다. 대안2는 생애주기 단계의 내용이나 성질이 다른 취득·생성과 구축·활용-공유·유통 단계를 각각 대상범위로 하는 2법체계이다(〈표 2〉 참조). 공간정보 취득·생성 활동과 이 활동의 기반인 위치기준체계 및 관련산업을 (가칭)「국토위치기준법」에 규정하고, 공간정보 구축·활용-공유·유통 활동과 이 활동에 관련된 산업을 (가칭)「국가공

간정보기반법」에 규정하는 방안이다.

대안 3 : 취득·생성, 구축·활용, 공유·유통 각 단계 대상범위의 3법체계

대안3은 공간정보 생애주기인 취득·생성–구축·활용–공유·유통 각 단계에 대응하는 활동을 각 법령에 규정하는 3법체계이다. 취득·생성 단계를 (가칭)「국토위치기준법」, 구축·활용 단계를 (가칭)「공간정보 구축 및 활용에 관란 법률」, 공유·유통 단계를 (가칭)「공간정보산업진흥법」에 규정하는 방안이다(〈표 2〉 참조). 각 단계의 산업 관련사항은 진흥법에 포함시킨다.

표 2. 대안　**Table 2.** Alternatives

Alternatives		Target range
Alternative 1: Single act system	Act on the Establishment and Utilization of Geospatial Information	Acquisition·Creation-Development·Application-Sharing·Distribution
Alternative 2: Two-act system	National Position Standard Act	Aquisition·Creation
	National Spatial Data Infrastructure Act	Development·Application-Sharing·Distribution
Alternative 3: Three-act system	National Position Standard Act	Acquisition·Creation
	Act on the Development and Application of Geosaptial Information	Development·Application
	Geospatial Information Industry Act	Sharing·Distribution

3. 대안 비교

대안 1은 단일법령으로 생애주기 전 단계를 하나의 법령에 종합화한다는 장점이 있다(〈표 3〉 참조). 그러나 측량, 정보 구축 및 활용, 산업 등 내용과 성질이 다른 분야를 동일 법령에 규정하여 일관된 법체계 유지가 어렵다. 또한 다른 분야를 동일 법령에 규정할 경우 내용이 방대하고 구조가 복잡해질 수 있으며, 결국 이해가 어려운 법체계가 될 수 있다. 이 대안은 동일법에 내용과 성질이 다른 분야를 규정한 경우 분법이 필요하다는 법령 통폐합 및 분법의 기준(법제처, 2017)과 상충된다.

대안 2는 내용과 성질이 유사한 생애주기 단계 활동을 법령의 대상범위로 설정하여 법체계의 일관성과 정합성을 확보할 수 있다(〈표 3〉 참조). 또한 관련활동을 동일법에 규정하여 법령의 내용과 구조에 대한 이해가 쉽다는 장점이 있다. 그러나 현행 3법체계를 2법체계로 전환하는 데에 따른 혼란이 발생할 수 있다.

대안 3은 현행 3법체계 유지로 혼란을 최소화할 수 있다는 장점이 있다(〈표 3〉 참조). 그러나 제품인 공간자료의 생산활동과 그 제품의 산업지원 사항이 별도 법령으로 분리되어 연계성이 미흡하다. 그리고 (가칭)「공간정보산업진흥법」에 내용과 성질이 다른 측량산업과 공간정보(데이터)산업이 포함되어 일관된 법체계 유지가 어려워질 수 있다.

이상의 3개 대안의 비교를 바탕으로 본 연구는 대안 2를 공간정보 법제체계 개선을 위한 최적 방안으로 제시한다. 법제체계 관점에서 보면, 공간정보관리법 규정 중에 생애주기의 취득·생성 단계에 해당하는 측량 기준 및 절차 분야를 (가칭)「국토위치기준법」에 포함시킨다. 지적공부·부동산종합공부의 작성 및 관리와 수로조사의 기준 및 절차는 측량 기준 및 절차를 이용해 지적 및 수로 업무 주제도를 작성하는 분야로, 이는 취득·생성 단계에 해당되지 않는다. 따라서 지적 및 수로 분야는 공간정보 법제에서

표 3. 대안 비교　**Table 3.** Comparison of the improvement alternatives

Alternatives	Pros	Cons
Alternative 1: Single act system	Consolidate regulations into a single statute	- Difficulty in maintaining a consistent legislation by defining scopes of different contents and attributes as one statute - Difficulty in understanding because of the vastness of contents and complexity of the structure of one statute by defining another.
Alternative 2: Two-act system	- Securing consistency and integrity of the legislation in scopes similar to the content of statutory regulations - The provisions of the same act for related activities make it easier to understand the contents and structure of the Act	- Confusion as it is converted the current three-act system into the two-act system
Alternative 3: Three-act system	- Minimize confusion by maintaining the current three-act system	- Lack of connectivity due to the separation of industrial support items related to geospatial information production activities by products - In the case of the Geospatial Information Industry Act, difficulty in maintaining a consistent legislation by defining scopes of different contents and attributes

제외한다.[9] 그리고 공간정보 구축·활용–공유·유통 단계에 해당하는 공간정보법과 진흥법을 「국가공간정보기반법」으로 통합하는 방안이다.

V. 결 론

공간정보 3법은 우리나라 공간자료 구축 및 활용을 규정하는 핵심 법제이다. 그러나 공간정보 3법은 내용과 성질이 다른 분야를 동일법에 규정하고, 유사한 분야나 내용을 중첩 규정하여 법제의 정합성이 낮다. 3법에 의해 구축된 공간자료는 기타 관련법제의 주제도 작성, 기술의 혁신적 발전, 국토의 디지털 전환 심화 등에 따른 수요를 충족시키는 데 한계가 있다.

이와 같은 문제원인은 공간정보 3법의 규정 대상범위가 중첩되고, 규정 사이의 관계가 제대로 설정되지 않았기 때문이다. 이 문제해결을 위해 본 연구는 공간정보 생애주기(취득·생성–구축·활용–공유·유통)를 중심으로 공간정보 법제 대상범위 설정을 제시한다. 그리고 공간정보 생애주기 단계 중에 내용이나 성질이 다른 취득·생성 단계와 구축·활용–공유·유통 단계를 각각 대상범위로 하는 2법체계를 제안한다.

공간정보 취득·생성 활동, 이 활동의 기반인 위치기준체계, 관련 산업 등을 (가칭)「국토위치기준법」에 규정한다. 공간정보관리법은 지상에 존재하는 일정한 점들의 정적 위치 측정을 대상으로 하고 있다. (가칭)「국토위치기준법」은 사람, 사물, 동물 등이 지상, 지하, 실내 어디에 있든, 고정적인 것이든 움직이는 것이든, 위치를 측정하는 법령이 되어야 한다.

공간정보 구축·활용–공유·유통 활동과 이 활동에 관련된 산업을 (가칭)「국가공간정보기반법」에 규정한다. 축척을 기반으로 한 2차원 점·선·면 혹은 이미지 자료(2년 주기갱신, 건물 등 일부 수시갱신) 구축을 규정한 공간정보 3법은 디지털트윈, 자율주행차, 스마트시티 등이 요구하는 실시간 3차원 객체자료 구축에 부적합하다. (가칭)「국가공간정보기반법」은 국토와 연결되어 상호작용하고 융합이 가능한 3차원 객체자료를 실시간 구축 및 활용하고 공유 및 유통하는 활동을 뒷받침하는 법제가 되어야 한다.

본 연구는 공간정보 생애주기 단계를 기반으로 현행 공간정보 법제체계 개선방안을 제시하였다. 이를 위해 공간정보 생애주기를 실무 중심으로 정의하였고, 장단점 비교분석으로 최적 방안을 선정하였다. 대안의 비교검토에서 객관적인 검증이나 확인이 미흡하며, 이는 본 연구의 한계이다.

향후 본 연구가 제시한 법제체계를 기반으로 각 법의 구성체계 및 규정내용 정비를 위한 연구가 필요하다. 또한 법제내용 규정과 관련하여 기타 관련법제 주제도 등 다양한 활용분야의 수요조사를 위한 연구가 필요하다. 이를 기반으로 공간정보 법제의 최종 개선방안을 제시하는 연구가 이루어져야 한다.

국토·도시를 계획 및 개발하거나 이용하는 다양한 경제·사회 활동에서 국토·도시에 존재하는 객체 하나하나는 물론 국토·도시 전체에 대한 이해가 중요하다. 최상의 이해를 위해 국토와 동일하거나 유사한 국토자료가 필요하다. 이 국토자료의 기본 핵심이 위치기준체계와 디지털국토이다. 위치기준체계와 디지털국토는 복잡하게 얽힌 국토·도시의 요소(객체), 공간(장소), 계획, 모델 등을 실시간 연결시키고 상호작용을 가능하게 하는 기반이다. 현실국토와 같은 디지털국토(가상공간)가 구축되어야 국토·도시의 다양한 계획이나 연구가 생각하는 3D 시각화, 실시간 모니터링, 시뮬레이션 분석·예측·최적화 등이 가능해진다. 모두의 활동기반인 국토의 디지털트윈을 구성하는 핵심으로 위치기준체계와 디지털국토 구축을 뒷받침하는 법제개선을 제시하였다는 데 연구의 의의가 있다.

주1. 축척 1/5000 지도보다 대축척 지도는 더 많은 레이어로, 소축척 지도는 더 적은 레이어로 구성됨.

주2. http://luris.molit.go.kr/web/index.jsp

주3. 연결은 다양한 방법으로 가능하며, 위치를 기반으로 한 연결은 그중에 하나임.

주4. OGC CityGML 표준은 객체의 상세도(Level of Detail, LoD)를 LoD 0(3차원 지형 및 지물경계 등), LoD 1(LoD 0+시설물 높이), LoD 2(LoD 1+시설물 지붕), LoD 3(LoD 2+시설물 외벽), LoD 4(LoD 3+시설물 내부) 단계로 구분.

주5. 간행물(〈표 1〉 참조)의 추상화 수준은 축척에 따라 다르며, 축척 1/5000 지도는 다른 간행물의 생산과 관리에 이용되고, 다양한 분야에서 가장 많이 사용됨.

주6. 이와 관련하여 기타 관련법제의 주제도 작성, 기술발전 등에 따른 위치측정 요구사항 조사 및 반영 필요.

주7. 이와 관련한 연구나 실례는 거의 없으며, 국토지리정보원은 관련분야 전문가 의견수렴을 통해 스마트카, 무인항공기, 지하·실내 공간, 구조물 모니터링, 방재·안전, 위치기반 SNS, 레저 등의 분야에서 위치 정확성 1m~10cm 정도를 제시(국토지리정보원·공간정보산업협회, 2017).

주8. 기타 관련법제의 주제도 작성, 기관이나 기업의 공유 공간자료 등에 대한 요구사항 조사 및 반영 필요.

주9. 공간정보관리법의 수로분야 분법을 위해 발의된 「해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률(안)」(2017.5.10., 농림수산식품해양수산위원회)는 "측량·지적 업무는 육상공간정보의 관리라는 측면에서 통합법의 일원화된 기준 내 통합 시너지 효과를 기대할 수 있으나, 수로조사는 육상공간과는 특성이 다른 해양공간을 다루고 있고" 등의 분법사유를 제기하였으며, 이 법률(안)은 2020년 2월 18일 법률 제17063호로 제정되어 2021년 2월 19일 시행 예정임.

인용문헌
References

1. 국토교통부, 2015. 국가공간정보 기본법.
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2015. National Spatial Data Infrastructure Act.

2. 국토교통부, 2017. 공간정보산업 진흥법.
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2017. Spatial Data Industry Promotion Act.

3. 국토교통부, 2018. 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률.
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2018. Act on the Establishment, Management, ETC. of Spatial Data.

4. 국토지리정보원·공간정보산업협회, 2017.「초연결사회 위치기준체계 연구」, 서울.
National Geographic Information Institute·Korean Association of Spatial Information, surveying & Mapping, 2017. *A Study on the Location Criteria System of Super-Connected Society*, Seoul.

5. 김미정·성혜정·사공호상·김민철·김병선·민숙주·박종준·황정래, 2016.「공간정보 융복합 활용 활성화를 위한 공간정보 관련 제도정비 방안: 공간정보 3법의 연계성을 중심으로」, 안양: 국토연구원.
Kim, M.J., Sung, H.J., Sakong, H.S., Kim, M.C., Kim, B.S., Min, S.J., Park, J.J., and Hwang, J.R., 2016. *A Plan for the Modification of Related Laws to Activate Geospatial Data Convergence Utilization: Focusing on the Connectivity of Laws*, Anyang: Korea Research Institute for Human Settlements.

6. 김윤정, 2016.「첨단 공간정보 인프라 구축 및 활용 법제연구」, 세종: 한국법제연구원.
Kim, Y.J., 2016. *A Legislative Study on the High-Tech Infrastructure and Advanced Use of Spatial Information*, Sejong: Korea Legislation Research Institute.

7. 김종호·박화규, 2008. "가치사슬의 융복합을 통한 공간정보산업의 경쟁력 제고 전략",「대한설비관리학회지」, 13(3): 13-21.
Kim, J.H. and Park, H.G., 2008. "Strategies to Enhance Competitiveness of Spatial Data Industry through Convergence of Industrial Value Chain", *Journal of the Korean Institute of Plant Engineering*, 13(3): 13-21.

8. 김진·고준환·정승용, 2010. "국가공간정보 관련 법의 동향과 개선방안",「한국지적학회지」, 26(1): 31-42.
Kim, J., Koh, J.H., and Jung, S.Y., 2010. "The Improvement Scheme and the Trend of National Spatial Information Related Act", *Journal of the Korean Society of Cadastre*, 26(1): 31-42.

9. 김진하, 2016. "제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색",「KISTEP InI」, 15: 45-58.
Kim, J.H., 2016. "The Strategy for the Future Change in the 4th Industrial Revolution Era", *Journal of Korea Institute of S&T Evaluation and Planning InI*, 15: 45-58.

10. 박병욱·이용욱·김철현·박준규·권혜정, 2018.「공간정보 관련 법률의 관계분석 및 개선방향 연구」, 수원: 국토지리정보원.
Park, B.U., Lee, Y.W., Kim, C.H., Park, J.K., and Kwon, H.J., 2018. *A Study on the Relationship Analysis and Improvement of Related Law on the Spatial Information*, Suwon: National Geographic Information Institute.

11. 법제처, 2017.12. "법령입안·심사기준".
Ministry of Government Legislation, 2017, Dec. "Judgement Standard on a Draft Bill".

12. 성욱준, 2017. "데이터 생애주기 관점에서 본 공공부문 빅데이터 활성화 방안",「한국지역정보화학회지」, 20(2): 25-41.
Sung, W.J., 2017. "Big Data Policy in the Public Sector from the Data Life Cycle Perspective", *Journal of Korean Association for Regional Information Society*, 20(2): 25-41.

13. 손상혁, 2016. "융합의 또 다른 이름, 사이버 물리 시스템",「지식의 지평」, 21: 1-17.
Son, S.H., 2016. "Cyber-Physical Systems: Convergence-Based Future", *Orbis Sapientiae*, 21: 1-17.

14. 임형택·김진·이영재·서용수·이길재, 2014.「공간정보분야의 발전을 위한 법제 개선 연구」, 서울: 대한지적공사 공간정보연구원.
Lim, H.T., Kim, J., Lee, Y.J., Seo, Y.S., and Lee, K.J., 2014. *A Study on the Legislative Improvement for the Development of the Spatial Information System*, Seoul: Korea Land and Geospatial Informatrix Corporation Spatial Information Research Institute.

15. 윤미영·이상훈·윤정중·이재용·이용준·오은열, 2016. "초연결도시사회의 현황과 전망", 대한국토도시계획학회,「도시정보」, 407: 3-20.
Yoon, M.Y., Lee, S.H., Yoon, J.J., Lee, J.Y., Lee, Y.J., and Oh, E.Y., 2016. "Concepts and Significance of a Hyper-onnected Society", *Urban Information Service*, 407: 3-20.

16. 이광기·유호동·김탁곤, 2018. "디지털 트윈 기술 발전방향",「KEIT PD 이슈 리포트」, 18(9): 75-97.
Lee, K.K., Yoo, H.D., and Kim, T.G., 2018. "Direction of Digital Twin Technology Development", *KEIT PD Issue Report*, 18(9):75-91.

17. 정태용·이준우·황보상원·김재광·이춘원·김안수·장우진·이홍렬·윤형석, 2018.「공간정보관리법 전문개정 및 법제도 정비를 위한 연구」, 세종: 국토교통부.
Chung, T.Y., Lee, J.W., HwangBo, S.W., Kim, J.K., Lee, C.W., Kim, A.S., Jang, W.J., Lee, H.R., and Yun, H.S., 2018. *A Study on the Wholly Amended and Improvement of Legal System of Act on the Establishment, Management, ETC. of Spatial Data*, Sejong: Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Republic of Korea.

18. 최병남, 2006.「국토정보 관련 법제 발전방안 연구: 국가공간정보기반 구축을 중심으로」, 안양: 국토연구원.
Choe, B.N., 2006. *Improving Legislation for Geospatial Information: Focusing on the NSDI*, Anyang: Korea Research Institute for Human Settlements.

19. 최병남, 2008a. "국가공간정보인프라 구축을 위한 공간정보 관련 법제도 정비방안",「국토정책 Brief」, 169: 1-6.
Choe, B.N., 2008a. "Improving the Spatial Information Legislation to Develop NSDI", *KRIHS Policy Brief*, 169: 1-6.

20. 최병남, 2008b. "공간정보서비스 전략 - 공간정보 가치사슬 네트워크와 비즈니스모델을 중심으로 -",「지적과 국토정보」, 38(2): 53-73.
Choe, B.N., 2008b. "The Strategies for Geospatial Information Service: Focused on Value Chain Network and Business Model", *Journal of Cadastre & Land InformatiX*, 38(2): 53-73.

21. 최병남·김건수·김통일, 2018. "공간정보 3법의 측량 및 지도와 공간정보 용어정의 개선방안",「한국지형공간정보학회지」, 26(4): 21-28.
Choe, B.N., Kim, G.S., and Kim, T.I., 2018. "Improving the Terminologies of the Survey, Map, and GI on Spatial Information Legislation", *Journal of the Korean Society for Geospatial Information Science*, 26(4): 21-28.

22. 최병남·김건수·박소영, 2019. "관리법의 지도 등의 간행과 기본법의 기본공간정보 취득 관련규정 개선방안",「대한공간정보학회지」, 27(4): 3-10.

Choe, B.N., Kim, G.S., and Park, S.Y., 2019. "Improving the Articles for Map Publication and Framework Data Acquisition on Spatial Information Legislation", Journal of Korean Society for Geospatial Information Science, 27(4): 3-10.

23. 최병남·이영주·강혜경, 2010.「공간정보 융복합 가치사슬과 파급효과 분석 연구」, 안양: 국토연구원.
Choe, B.N., Lee, Y.J., and Kang, H.K., 2010. *A Study on Value Chain and Dynamic Effects of Geospatial Information Convergence*, Anyang: Korea Research Institute for Human Settlements.

24. 최병남·전재한·강성찬, 2017. "국가공간정보 계획체계의 구조적 문제 고찰과 개선방안",「한국지형공간정보학회지」, 25(3): 53-61.
Choe, B.N., Jeon, J.H., and Kang, S.C., 2017. "Investigation of structural issue and improvement strategy for national geospatial information planning system", *Journal of the Korean Society for Geospatial Information Science*, 25(3): 53-61.

25. 최병남·정윤희·양광식, 2003. "지리정보수요변화에 따른 GIS 산업 발전전략에 관한 연구",「한국GIS학회지」, 11(4): 439-452.
Choe, B.N., Jung, Y.H., and Yang, K.S., 2003. "Strategies to Develop GIS Industry with Increasing Demands for Geographic Information", *The Journal of GIS Association of Korea*, 11(4): 439-452.

26. 한국정보통신기술협회, 2015. "데이터 생애주기 기반 빅데이터 도입 및 활용 지침", 성남.
Telecommunication Technology Association, 2015. "Deployment and Utilization Guidelines for Big Data According to the Data Life-Cycle", Seongnam.

27. 행정안전부, 2018. 공간데이터 제공 및 이용활성화에 관한 법률.
Ministry of the Interior and Safety, 2018. Act on Promotion of the Provision and Use of Public Data.

28. Choe, B.N., Park, S.M., and Kim, T.I., 2016. "Innovative Strategy for Spatial Information Legislation of South Korea: Based on Horizontal Relationship", *Spatial Information Research*, 24(2): 155-168.

29. Krek, A. and Frank, A.U., 2000. "The Economic Value of Geo Information", *Journal for Spatial Information and Decision Making*, 13(3): 10-12.

30. Open Geospatial Consortium, 2012, Apr 4. "OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard", https://www.ogc.org/standards/citygml

Date Received	2019-12-20
Reviewed(1st)	2020-02-23
Date Revised	2020-04-20
Reviewed(2nd)	2020-05-10
Date Accepted	2020-05-12
Final Received	2020-06-18