

사용자 관점의 융·복합 공간정보 품질관리 방안 연구*

A Quality Management Model for Consumer-oriented Spatial Information

최재연** · 김은형***
Choi, Jae-Yeon · Kim, Eun-Hyung

Abstract

As demands and applications of spatial information increase, different aspects of quality management have been raised as an important issue. This study suggests a quality management method for consumer-oriented spatial information, providing the consumer satisfaction. As opposed to the demands mentioned, less attention has been paid on the quality for the spatial information. So far, most of spatial information producers have kept their own independent quality management system and standard. Because of this unconscious response, it has been difficult to reflect the consumer's various and flexible demands from the silo structure of the quality management systems and regulations. The explosive increase of spatial information products creates quality-related problems such as limited time and budget for the consumer-oriented quality management. To solve these problems this study suggests to use a minimum number of the basic spatial information products which can guarantee better qualities when other products are combined. Because each of the spatial information product can include several other sub-products inside, it can have intrinsic characteristics such as geographic accuracy relationships between the products when combined and a hierarchical structure in each product in terms of the quality management mentioned. To prove the usability of the model, a case of the National Spatial Data Infrastructure Center is used because the Center collects and distributes an enormous amount of spatial information to the public and private sector.

Keywords: Spatial Information, Consumer-Oriented Quality Management, Hierarchical Structure

1. 서론

4차 산업혁명과 클라우드 컴퓨팅 기술의 발전으로

다양한 공간정보가 요구되고 기존의 공간정보를 쉽게
가공하고 활용하는 움직임이 활발하다. 이런 시대적
흐름에서 공간정보는 공간정보끼리 뿐만 아니라 공간

* 본 논문은 한국국토정보공사의 '융·복합 공간정보 품질관리 세부계획 수립 연구'를 수정·보완하여 작성하였습니다.

** 서울시립대학교 조경학과 박사과정 Ph.D Student, Dept. of Landscape Architecture, University of Seoul
(First Author: istel_en@naver.com)

*** 가천대학교 조경학과 교수 Professor, Dept of Landscape Architecture Gachon University
(Corresponding Author: ehkim1@gachon.ac.kr)

정보와 무관하였던 다른 분야 정보와의 융·복합을 위한 기반이 되는 자료로서 주목 받고 있다. 국내의 경우 “공공데이터의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률”에 의해 일반적인 행정 데이터를 제공하는 ‘공공데이터 센터’뿐만 아니라 공간정보를 위한 국가공간정보센터(이하 “NS센터”)가 운영되어 공간정보에 대한 접근성을 편리하게 하고 있다. 하지만 15년도 NS센터에서 진행한 ‘국가 개방데이터 이·활용 만족도 조사’에 따르면 국가공간정보에 대해 정확성은 24%, 최신성은 28%로 만족도가 저조한 것으로 나타나 사용자가 느끼는 공간정보의 품질은 낮은 수준이다. 개별적 공간정보의 생산기관 품질은 합격일지 모르지만 여러 공간정보가 합쳐져 가공될 때에 예측할 수 없었던 새로운 품질 문제가 발생하였기 때문이다. 그리고 “공간정보제품의 생산방식이 아직 지도 제작을 중심으로 이루어지고 있어 불필요한 데이터의 포함과 새로운 수요에 대한 느린 대응이라는 한계점을 가지고 있다.”(최재연·김은형 2017)는 맥락에서 사용자 수요 반영의 한계라 볼 수 있다. 이런 측면에서 사용자 관점의 품질관리는 공간정보의 품질을 위한 새로운 영역으로 나타나고 있으며 기존의 생산자 품질과 함께 복합적으로 관리되어야 한다.

본 논문은 아래 Figure 1의 연구과정을 통해서 사용자 관점의 품질관리 방법을 제시하고자 한다. 이를 위해 기존의 공간정보 품질이론과 융·복합 공간정보의 품질현황을 파악하여 문제점을 분석하고 융·복합 공간정보의 특징을 반영한 품질관리 방안을 제시하고자 한다. 그리고 검증을 위해 국가공간정보센터의 융·복합 공간정보의 품질관리 사례를 적용하여 확인하였다.

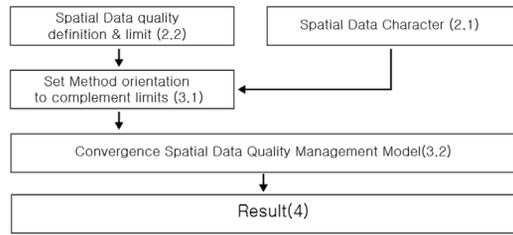


Figure 1. Structure of this study

2. 이론적 고찰 및 현황

2.1. 공간정보 품질과 융·복합 공간정보 품질 관리

2.1.1. 공간정보 품질관리 정의

데이터의 품질은 데이터에 대한 신뢰성을 증명하며 사용자가 원하는 데이터를 찾아 사용하는데 중요한 역할을 한다. 이런 데이터 품질(Data Quality)의 정의는 “데이터를 활용하는 사용자의 다양한 활용 목적이나 만족도를 지속적으로 충족시킬 수 있는 수준”으로 공공정보 품질관리 매뉴얼에서 정의하고 있다. 이를 행하는 활동, 즉 데이터 품질관리(Data Quality Management)는 “데이터의 품질을 확보하기 위한 품질 목표 설정, 품질 진단 및 개선 등 일련의 활동과 이를 지원하기 위한 관련 도구”로 정의하고 있다. 위의 정의에서 품질관리의 주요 목적은 사용자 활용 만족도 상승임을 알 수 있다. 공공 데이터중 하나라 볼 수 있는 공간정보는 지형공간정보체계 용어사전에서 “지상·지하·수상·수중 등 공간상에 존재하는 자연적 또는 인공적인 객체에 대한 위치정보, 이와 관련된 공간적인지 및 의사결정에 필요한 정보”로 정의되고 있다. 이에 따라 위의 품질정의를 적용하면 공간정보 품질이란 “공간정보를 활용하는 사용자의 다양한 활용 목적이나 만족도를 지속적으로 충족시킬 수 있는 수준”이라고 정의할 수 있다. 이런 입장에서 국제표준기구인 ISO/TC211의 ISO19157: Geographic information-

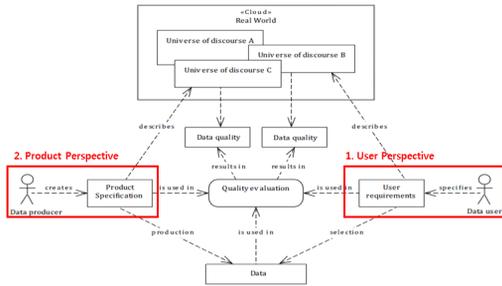


Figure 2. Framework of data quality concepts
source: ISO19157: Geographic information-Data quality

Data quality 문서는 Figure 2와 같이 생산자와 사용자 관점을 각각 고려하고 있다.

이는 위의 공간정보 품질 정의에서 말하는 사용자의 목적이나 만족도 충족과 같은 맥락으로 공간정보 품질관리는 사용자의 이·활용에 따른 요구를 고려한 품질관리의 필요성을 시사하고 있다. 이에 따라서 “사용자 이·활용에 따라 발생한 요구사항을 반영한 품질”이 필요하며 이를 ‘사용자 관점의 품질’로 정리하였다.

2.1.2. 공간정보 패러다임과 융·복합 공간정보 특징

현재 융·복합 공간정보에서 사용자의 수요와 활용성은 중요한 요소다. 이에 대해 최재연·김은형(2017)은 “현시점의 공간정보는 연계, 통합, 활용이 강조되고 있고 이는 다양한 공간정보의 수요 대응 가능성과 관계있다.”로 현재 공간정보의 활용성과 사용자 수요의 밀접함을 강조하며 공간정보 발전 방향과 활용성의 단계를 Data - Information - Knowledge의 단계로 구분하였다. 현재의 공간정보는 과거의 단순한 Data 수준과 달리 다른 정보와 다양한 융·복합을 양적, 질적으로 어마한 양의 정보를 제공하고 있다.

이런 공간정보의 발전에 따라 세계적으로 다른 공간정보 또는 다른 정보 융·복합할 때 기준으로 사용되는 공간정보를 기본공간정보 정의하고 있다. 국내의 기본공간정보는 기본공간정보구축규정을 통해 “여러



Figure 3. Spatial information steps

Source: Choi and Kim 2017

공간정보를 통합 활용하기 위한 기본 틀”로 정의되어 이런 패러다임에 맞춰 다양한 융·복합 공간정보의 기반으로 사용되고 있고, 각 정부처와 지자체 또는 민간 사용자들은 이를 활용하여 자신이 가지고 있는 정보와 융·복합하여 사용되고 있다.

융·복합 공간정보는 생산, 가공할 때 서로 관계성을 가진다. 이는 생산 시 필요한 위치나 속성정보를 참조하여 제작되는 특징으로 법적으로 정의되는 주제도를 통해 확인할 수 있다. 토지피복도를 예로 살펴보면 “토지피복지도 작성 지침”에서 세분류 토지피복지도를 제작하기 위해 아래 Figure 4와 같이 영상자료, 정밀임상도, 지적도, 용도지역지구도, 갯벌 공간정보, 수치지형도를 통해서 작성되는 것을 명시하고 있다. 여기에 사용되는 수치지형도는 단일의 정보가 아닌 “수치지형도 작성 작업 규정”을 통해 기본공간정보의 해당 Layer들을 활용하여 제작이 되는 것을 확인할 수 있다.

토지피복도의 예시는 토지피복도를 만들기 위해 지적도와 수치지형도를 위치 참조의 기반으로 활용하고 다른 공간정보와 추가로 필요한 속성을 융·복합 활용

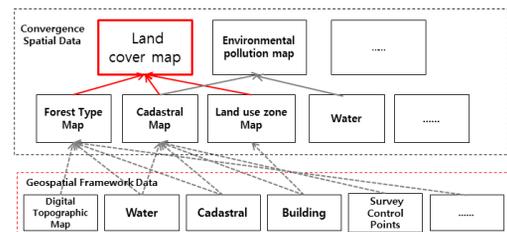


Figure 4. Relationship of LandCoverMap

하여 작성되는 관계성을 확인하였고 이는 용·복합 공간정보의 상호 관계성을 가지는 특징을 보여주었다.

2.2.2. 용·복합 공간정보 특징에 따른 품질 관리

공간정보 간의 관계성은 공간정보 표준 문서에서 Lineage 개념으로 공간정보 품질평가 정보로서 ISO 19157과 ISO19115를 통해 언급되고 있다. 특히 ISO19115 Metadata의 기본 패키지 중 하나로 Linage information이 있고 이를 통해 생산에 관계된 공간정보와 이에 대한 정보를 제시하고 있어 공간정보 관계성이 품질에 영향을 확인할 수 있다.

이와 함께 공간정보는 공간정보 제품 간 또는 시스템상 하나의 계층(Hierarchy)구조라는 특징을 가지고 있다. 이는 하나의 공간정보 제품 내 공간정보 간의 관계성으로 ISO 19157의 품질요소 중 하나로 Table 1 개념으로 정리된다. 이에 따라 최상위 Series는 DataSet, SubSet, FeatureType, Attribute type의 순차적인 계층으로 구성되어 품질의 영향을 받는다.

이런 공간정보의 관계성과 계층구조 특징은 품질에 영향을 미칠 수 있다. 특히 용·복합 활용 시 아래 Figure 5과 같이 품질 문제가 서로 영향을 미쳐 지속적인 품질 문제를 야기할 수 있다. 이는 앞서 언급한 용·복합 공간정보의 상호관계성을 가지는 특징과 기본공간정보의 개념을 함께 고려한다면 용·복합 공간정보 품질관리는 단일의 공간정보의 품질 관리가 끝이 아니라 다른 공간정보의 기반이 되거나 활용도가 높은 공간정보의 품질의 관리가 중요함을 시사한다. 따라서 관계성 높은 공간정보 품질의 확보는 용·복합 공간정보 품질을 위해 필수적으로 요구된다.

Table 1. Hierarchical levels : ISO 19157

Upper Level	Series	
↓	Dataset	
	Subset	
	Feature type	Attribute type
lower Level	Feature instance	Attribute instance

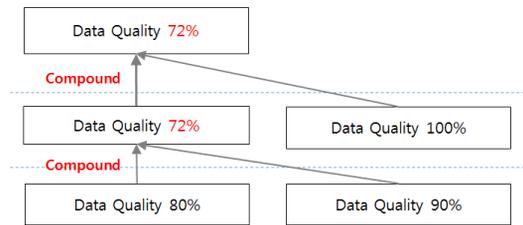


Figure 5. Quality problems according to relationship

2.2. 용·복합 공간정보와 사용자 관점 품질관리

2.2.1. 국내 용·복합 공간정보 품질관리 현황

국내 용·복합적 공간정보 수요는 계속 증가하고 있고 이를 관리하기 위해 ‘국가공간정보 센터 운영세부 규정’에 따라 국내 용·복합 공간정보 허브로 NS센터 를 운영하고 있다. 또한 국내의 공공 공간정보와 목록 을 수집하여 민간사용자에게 서비스 하고 오픈 마켓 을 활용하여 다양한 수요에 맞는 공간정보를 제공하고 있다. 하지만 ‘2017년도 국가공간정보 데이터 구축 및 활용 실태 감사 보고서’에서 현재 공간정보 품질문 제를 유발하는 원인으로 “법적으로 명시된 공공측량 성과심사 범위의 사각지대에 존재하는 가공 및 편집 된 공간정보”라 언급하여 사용자를 위한 공간정보의 품질관리가 미흡함을 보여주고 있다. 국가개방데이터 가 NS센터에서 서비스 하는 대표적인 용·복합 공간정 보 제품이라는 점에서 사용자 관점의 공간정보 품질 한계와 품질관리의 필요성을 나타내고 있다.

현재 용·복합 공간정보의 품질관리는 Figure 6과

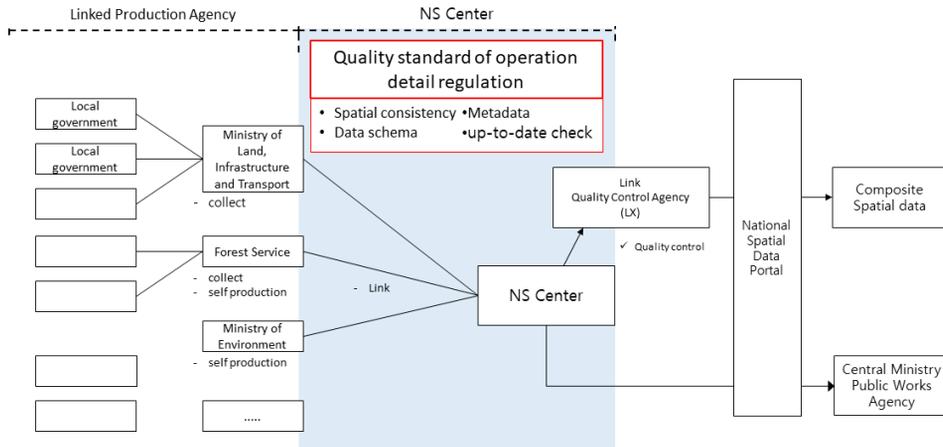


Figure 6. Status of quality management system for spatial data

같이 각 연계기관에서 공간정보 수집 시 이루어지며 이때 NS센터 운영세부규정의 품질기준과 메타데이터 기준에 의해 품질관리가 이루어진다. 이는 연계기관에서 공간정보 생산 시 각 기관별로 실시하는 품질기준이 상이한 상황에서 NS센터로 수집을 위한 최소한의 품질확보를 목적으로 고려된 품질관리 방안이다. 따라서 새로 가공될 융·복합 공간정보의 품질확보는 보장될 수 없다.

이런 융·복합 공간정보 품질 현황은 생산기관과 제 공기관이 다른 상황에서 융·복합 공간정보의 품질이 융·복합 활용을 위함이 아닌 수집을 위한 최소한의 품질확보를 목적으로 함을 한계로 볼 수 있다. 이러한 구조적인 원인으로 실제 사용자의 융·복합 활동 결과에 따른 품질 개선 사항의 수집이 불가능하고 생산기관에 사용자의 요구사항을 전달하기 어려운 체계를 가지고 있다. 따라서 융·복합 공간정보 품질은 앞서 품질표준 ISO19157의 사용자 요구 측면에서 고려되지 못하고 있다. 하지만 사용자의 다양한 요구와 수요에 따른 융·복합 활용이 강조되는 시점에서 이를 위한 품질의 고려가 필요하다.

2.2.1. 융·복합 공간정보 품질에서 사용자 관점 품질관리의 중요성

융·복합 공간정보는 사용자의 요구와 활용에 따라 생산되는 만큼 품질관리에 있어 사용자 관점의 품질 관리가 중요하다. 이런 중요성은 기존의 공간정보 품질 관리 관련 연구들을 통해서 확인할 수 있다.

Gary J. Hunter(2009)는 지속되는 공간정보 품질의 5가지 문제점 중 하나로 “Barriers to Communicating Quality”를 언급하여 생산자와 사용자의 의사소통의 필요성을 말하였고 이는 사용자의 요구와 수요를 반영한 품질이 품질에 있어 중요함을 시사한다. 또한 Anna T. Boin et al.(2007)는 아래의 Figure 7로 제시한 컨셉 모델을 통해 품질의 요소와 사용자의 이용에 따른 요구와 적합성을 확인하고자 하였다. 이는 품질 확보 및 개선을 위해 사용자의 요구를 반영하기 위한 노력의 사례로 볼 수 있다. 이 같은 기존의 연구들은 사용자 관점 품질관리의 중요성을 인지하고 이를 반영하기 위한 노력이다.

최근 영국 Ordnance Survey(이하 OS)는 2017년 발행한 “Spatial Data Quality Management: A Producers Perspective”의 Customer Communication 파트에서 사용자 요구에 대한 측정과 이를 통한

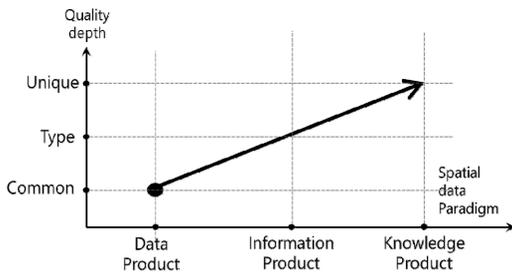


Figure 8. Spatial information Quality Depth

되는 공간정보의 공통적인 부분만 확인한 바와 달리 해당 공간정보의 고유적인 부분으로 볼 수 있다.

이는 기존에 사용자 관점의 품질관리가 어려웠던 요인이다. 하지만 Figure 8로 정리한 내용과 같이 2장에서 언급한 Knowledge 수준의 융·복합 공간정보는 공통적인 품질 깊이가 아닌 고유적인 품질 깊이를 요구한다. 따라서 본 연구는 사용자 관점의 품질관리 방안을 마련하여 해당 공간정보의 고유적 품질을 확보하고자 한다.

이에 품질 관리 대상의 융·복합 공간정보는 공통적 품질기준과 함께 고유적 품질기준이 추가로 요구된다. 이를 마련하고자 실제 사용자의 융·복합 공간정보 이용에 따른 의견이 필요하다. 따라서 아래 Figure 9와 같은 절차를 통해 사용자 관점의 품질기준을 마련하고자 한다. 이 절차는 공통적 품질 관리 이후 요구되는 사용자 의견을 통해 사용자 관점 품질기준을 도출하고 이를 다음 품질관리에 적용하는 절차를 그린다.

3.2.3. 융·복합 공간정보 간 관계성에 따른 품질 핵심 Layer

융·복합 공간정보 품질 관리의 깊이를 고유적 영역으로 진행하기 위해선 해당 공간정보를 하나하나씩 확인해야 하는 어려움이 존재한다. 하지만 앞서 2장에서 살펴본 바와 같이 융·복합 공간정보는 생산 시 서로 관계를 가지고 있고 이 관계는 관련된 융·복합 공간정보들의 모든 품질에 영향을 미친다. 따라서 품

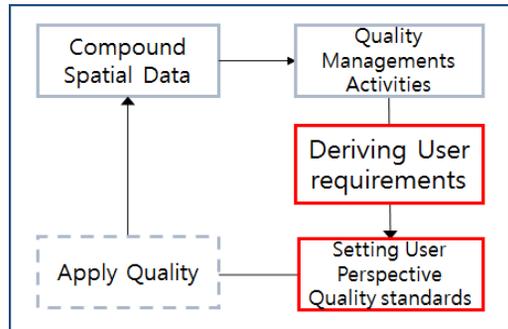


Figure 9. Procedure for preparing user-viewed quality standards

관리 대상이 되는 공간정보 중 다른 공간정보와 가장 많은 관계를 가지고 있거나 다른 공간정보의 기준이 되는 공간정보를 품질 핵심 Layer로 보고 이를 통한 품질관리로 연쇄적인 품질 확보를 하고자 한다.

이때 품질관리 활동을 통해 품질 핵심 Layer를 확대하여 공통적인 부분에서 고유적인 품질에서 고유적인 품질 확보로 점진적으로 확보가 가능해진다. 이는 우선적으로 사용자 관점 품질의 확보가 필요한 대상으로부터 고유한 영역의 품질을 확보하여 이를 생산에 이용한 융·복합 공간정보의 품질을 확보하고 다음의 확장된 핵심 Layer의 고유적 품질이 확보됨에 따라 추가로 품질이 확보되는 방안을 제시한다.

3.2.4. 품질 핵심 Layer를 활용한 사용자 관점 품질관리 절차

본 장에서는 앞서 언급한 품질핵심 Layer를 활용한 품질관리 절차를 아래 Table 2와 같이 정리하였다. 이는 융·복합 공간정보의 특징을 통해 점진적으로 사용자 관점 품질 확보를 위한 절차다.

① 품질관리 대상 선정 :

품질 관리 대상을 명확히 정리한다. 실제 수집되는 공간정보 목록을 작성하고 관리의 주체에 따라 품질 관리 대상을 명확히 정리한다.

Table 2. Quality Core Layer Utilization Quality Management Procedure

Selection of Quality control targets	↶
↓	↑
Managed Relationship/Layer Analysis	↑
↓	↑
Quality Core Layer Selection	↑
↓	↑
Quality Core Layer Quality Management	↑
↓	↑
Serial Quality Management through Core Layer	↑
↓	↑
Quality Core Layer Extension	↷

② 관리 대상 관계성/계층 분석 :

앞서 정의한 품질 핵심 Layer를 선정하기 위해 품질 관리 대상의 융·복합 공간정보들의 관계성 및 계층 분석을 실시한다. 분석을 위해 대상 공간정보 수집 시 전 달되는 메타데이터 또는 관련 품질문서를 이용한다. 관계성 분석의 효율적인 수행을 위해 생산시스템의 리스트, 각 시스템에서 연계되는 방법, 그리고 연계리스트를 우선 정리한다. 그 후 데이터 간 관계성 및 계층 분석을 실시한다. 이에 따라 각 데이터의 관계성 분석 항목은 시스템, 데이터 단위로 정리할 수 있다.

- 시스템 간 관계 분석 항목 : 연계 시스템 리스트, 데이터 연계 방법, 연계 공간정보 목록
- 데이터 간 관계 분석 항목 : 데이터 간 생산 관계, 계층 분석

이를 Figure 10, Figure 11의 개념도와 같이 시스템을 정리하고 데이터 간 관계성을 2장에 언급한 ISO19157의 Hierarchical Level 개념에서 정리한다.

③ 품질 핵심 Layer 선정 :

앞서 진행된 관계성 분석의 결과에 따라 품질 핵심 Layer를 선정한다.

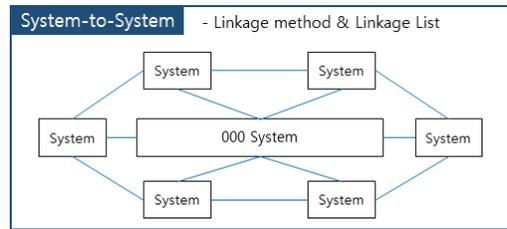


Figure 10. System-to-System relationships & major point

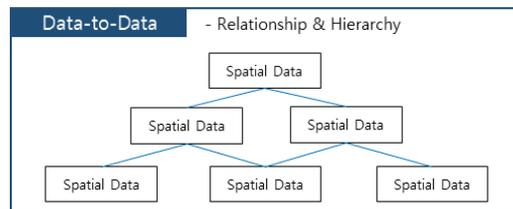


Figure 11. Spatial data-to-Spatial data relationships & major point

④ 품질 핵심 Layer 품질관리 시스템 :

선정된 품질 핵심 Layer 대상으로 집중적인 품질관리 시스템을 구성한다. 이는 다음의 Figure 12와 같이 품질 핵심 Layer의 융·복합 활용의 결과 또는 단독 활용에 따른 사용자의 의견을 수집하고 이를 품질기준으로 만드는 과정을 정리하였다.

이 과정을 통해서 품질 핵심 Layer만의 고유적인 품질이 확보되고 만들어진 품질기준은 향후 관리를 위한 품질 규칙으로 정의한다. 품질 규칙은 지속적인 관리를 위해 아래 내용을 확인하는 것을 중심으로 한다. 이를 기존의 품질 관리 체계 및 시스템과 연계하여 향후 해당 Layer의 품질을 지속적으로 확보하고자 한다.

- 품질 핵심 Layer 갱신 시 자동 품질 진단
- 신규 고유 품질기준 적용 여부 검증 확인

⑤ 연쇄적 품질관리 :

앞 단계의 품질 핵심 Layer 품질관리 결과에 따라 연계된 융·복합 공간정보의 품질이 확보된다. 이는

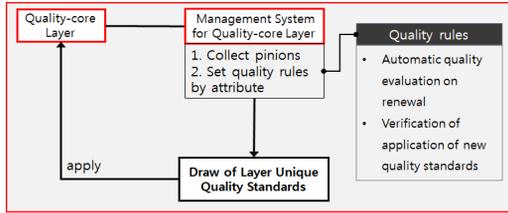


Figure 12. Quality core layer quality management

Case1 : Simple relationship	Case2 : complex relationship	
Improved quality 90% Data quality 72%	Improved quality 95% Data quality 85%	
Improved quality 100% Data quality 90%	Improved quality 90% Data quality 80%	Data quality 90%
Improved quality 90% Data quality 80%	Improved quality 100% Data quality 90%	Improved quality 80% Data quality 70%

LEGEND
Existing Data quality (white box)
Improved quality (red box)

Figure 13. Improve quality according to relationship

Figure 13과 같이 융·복합 공간정보별 관계성의 2가지 유형에 따라 해당 경우에 맞는 전체적인 품질향상이 기대된다.

⑥ 품질 핵심 Layer 확장 :

아래 Figure 14과 같이 앞선 단계까지의 품질관리 활동의 결과와 융·복합 공간정보의 증가에 따른 관리 대상의 증가에 대응하기 위해 증가된 관리대상에 관계성 분석을 통한 다음 품질 핵심 Layer를 선정하여 확장시켜 앞선 단계를 반복한다.

4. 사용자 관점의 융·복합 공간정보 품질관리 적용

본 연구에서 제시한 방안은 융·복합 공간정보 품질관리의 보안을 목적으로 한다. 특히 융·복합 공간정보

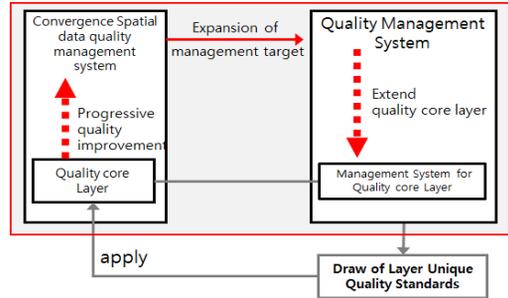


Figure 14. Expanding the quality core layer by expanding quality control activities and targets

에 필수적으로 요구되는 사용자 관점 품질관리 확보를 중점으로 한다. 이에 대량의 융·복합 공간정보를 대상으로 최소한의 품질관리를 통한 연쇄적 품질 확보 가능성을 중점사항으로 정리하고 국내 융·복합 공간정보가 수집되고 있는 NS센터의 융·복합 공간정보를 대상으로 품질 핵심 Layer를 선정하고 사용자 관점 품질 기준 마련 가능성을 확인하였다.

4.1. 적용 : NS센터 융·복합 공간정보

4.1.1. 사용자 관점의 품질기준 마련

사용자 관점의 품질기준은 현재 품질관리와 함께 추가 적용되는 품질기준으로 3장에서 정리된 내용과 같다. 이를 NS센터 융·복합 공간정보 품질관리에 적용하여 해당 업무 수행 기관인 LX의 품질관리시스템에 기능으로 제시하였다.

사용자 관점 품질기준은 사용자의 융·복합 공간정보의 이용에 따른 요구사항이 수집되어야 하는데 NS센터 융·복합 공간정보 전체에 반영하기엔 시간, 비용의 한계가 존재하고 또 이를 수집, 정리하여 요구사항을 도출하는 준비가 미흡하다. 이런 입장에서 사용자 관점 품질 기준의 마련은 뒤의 품질 핵심 Layer 선정 이후 제한적으로 진행하였다.

Table 3. The Present Status of Spatial Data in NS Center

Status of Spatial Data			Status of NS Center holdings
Sort	System	Spatial data	Spatial data
Total	287	31,086	2069

4.2.2. NS센터 융·복합 공간정보 품질관리 절차

앞서 제시한 사용자 관점 품질관리 절차를 적용하여 아래와 같이 각 단계별 구체적인 내용을 서술하였다.

① 공간정보 목록화 및 관리 대상 선정 :

국가공간정보 센터의 경우 국가공간정보 센터 운영 세부 규정에 따라 연계 생산 기관들의 다양한 공간정보를 수집하고 있다. 이는 총 36,301개의 정보로 집계되었다. 이는 공간정보만이 아닌 속성정보만 있는 정보를 포함한 것으로 2장에서 정리한 공간정보의 정의에 부합되지 않는 정보를 제외하고 총 31086 Layer가 수집되는 것으로 파악되었다. 품질관리기관인 LX에서 실질적인 품질개선 활동이 가능한 공간정보는 관리의 주체가 국토교통부 또는 그 산하기관의 공간정보여야 한다. 이에 따라 아래와 같은 기준에 따라 관리가 가능한 융·복합 공간정보를 품질관리 대상으로 하여 10개 시스템에서 수집되는 2069 Layer를 선정하였다.

- NS센터가 보유하고 국토교통부에서 관리하는 공간정보
- 여러 기관에서 중복으로 수집 되는 공간정보의 중복 제거

② 관계성 및 계층 분석 :

위에서 정리된 NS센터가 보유한 2069 Layer의 공간정보를 대상으로 관계성 및 계층 분석을 실시한다.

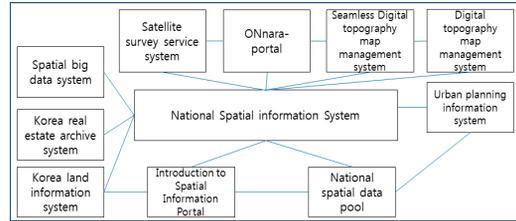


Figure 15. Examples of NS Center system relationships

이때 융·복합 공간정보 수집 시 작성된 목록의 시스템을 중심으로 각 10개 시스템별 공간정보를 정리하고 관계를 파악하여 Figure 15와 같이 정리하였다.

이 시스템 관계성에 따라 각 공간정보의 대략적인 관계성을 확인하고 공간정보 간의 관계성의 파악을 위해 관리대상인 2069 Layer의 생산에 이용되는 관계 및 계층구조를 확인한다. 이 결과 중 하나의 예시로 NS센터에서 보유, 서비스하고 있는 대표적인 융·복합 공간정보인 국가중점데이터를 설명하고자 한다. 국가중점 데이터는 총 36개의 공간정보로 각 생산 시 이용되는 데이터 관계를 정리하면 Table 4과 같다.

이 중 하나인 건축물연령정보를 살펴보면 생산 시 GIS건물통합정보와 건축물대상의 정보가 융·복합되는 공간정보이며 더 세부적인 관계의 분석을 위해 GIS 건물통합정보를 살펴보면 아래 Figure 16과 같은 관계를 가지고 있다.

또한 이 건축물연령정보의 계층구조를 살펴보고 아래의 Table 5과 같이 계층구조를 분석하였다. 이는 건축물연령정보를 기준으로 작성한 계층 구조로 건축물연령정보 Dataset을 기준으로 하위로 아래 5가지 공간정보의 테이블을 가지고 있고 상위로 다른 Dataset 35개와 함께 국가중점데이터 Series를 가지고 있다.

이 건축물연령정보 예시와 같이 대상 2069 Layer의 관계성, 계층을 분석한 결과를 정리하여 품질핵심 Layer 선정에 활용하였다.

Table 4. Space Data for Use in the Production of National Data

Actual Layer	Data used in Production
Data set Name	Convergence data
Building Age	GIS building integrated data, Building Register
Building data by Usage	GIS building integrated data, Building register
Land price Fluctuation Rate	Index of land price by region, Rate of change of land, Rate of change of accumulated land, Boundary of law regularity
Land Characteristic	Land characteristics, Continuous geographic map
General Assembly data for GIS Buildings	GIS building integrated data, Building register
Individual Public Announcement Price	Official price information, Continuous index map
Individual Housing Price	Individual housing price data, Continuous index map
Apartment Price	Apartment price data, Continuous index map
Island Data	Island data, Continuous index map
Real Estate Development Business	Real estate development business data, GIS building integrated data
Real Estate Brokerage Business	Real estate development business data, GIS building integrated data
Land Ownership	Land ownership data, Continuous index map
Land Use Planning	Land use planning data, Continuous index map
Standard Land Price	Official price information, Continuous index map
Urban Planning Statistical Facility	Facility location data(Point)
District Unit Planning Zone	Spatial data of the district unit planning area

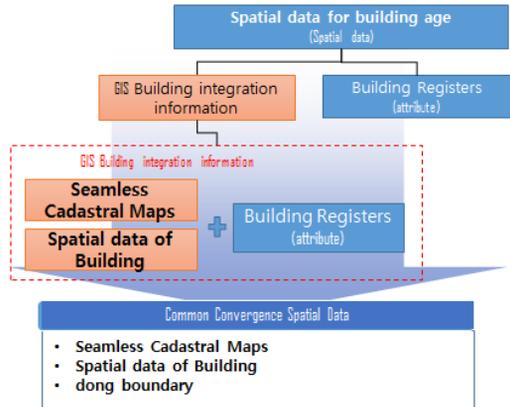


Figure 16. A study on the relationship between building age data

Table 5. An Example of Building Age Information Strategies

Upper Level	Series	
↓	National focus Data (Total 35 Dataset)	
	Dataset	
	Spatial data for building age	
	Subset	
	1. GIS Building integration information	
	2. Building Registers (attribute information)	
	3. Seamless Cadastral Maps	
	4. Spatial data of Building	
	5. dong boundary	
	Feature type	Attribute type
Building (Polygon)	building register(text)	
lower Level	Feature instance	Attribute instance

③ 품질 핵심 Layer 선정 :

관계성 및 계층 분석 결과는 연속지적 및 건물통합 정보가 융·복합에 가장 많이 활용되었고 다른 공간정보의 기반임을 확인하였다. 또한 행정구역, 법정구역의 경계가 함께 관계성이 높은 융·복합 공간정보로 선정되었다. 이에 따라 선정된 품질 핵심 Layer를 아래 Table 6으로 정리하였다.

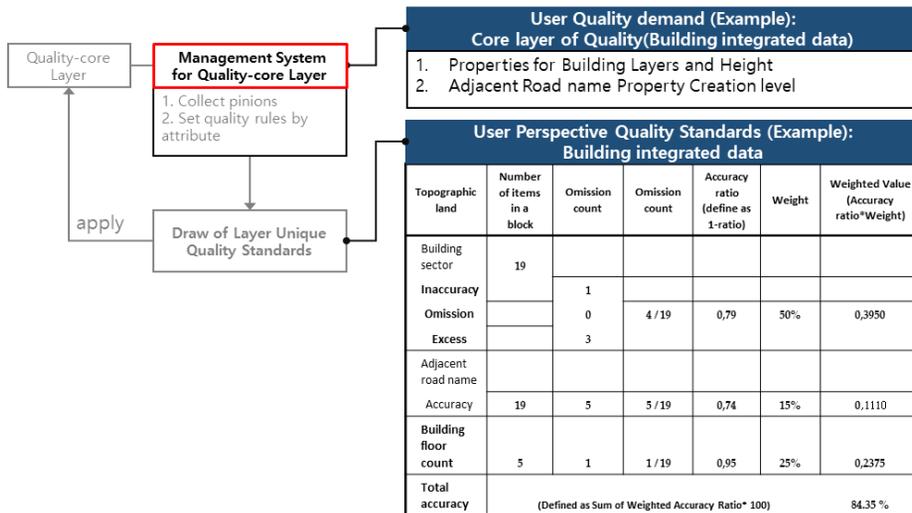


Figure 17. Possibility to improve quality of spatial data by utilizing serial quality assurance

Table 6. Quality Core Layer

Quality Core Layer Selection (6 Layer)
Building integrated data_Master
Building integrated data_Space History
Administrative zoning
Statutory zoning boundary
Statutory myeon-dong zoning boundary
Continuous index

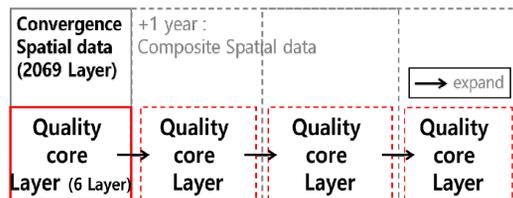


Figure 18. Possibility to improve quality of spatial data by utilizing serial quality assurance

④ 품질 핵심 Layer 품질관리 :

선정된 품질 핵심 Layer의 사용자 관점의 품질관리를 위해 앞서 3장의 정리된 내용에 따라 사용자의 요구를 반영하여 기준을 만들고 이를 활용 적용하였다. 이에 대한 예시는 Figure 17로 정리되었다. 이는 건물 통합정보의 이·활용의 요구로 도출된 건물층수 및 높이 정보와 인접 도로명 작성 수준에 따른 내용을 기준으로 작성된 내용이다. 작성된 사용자 요구 및 품질 기준의 수치는 현재 수집된 내용이 존재하지 않아 국가 공간정보포털의 댓글을 바탕으로 요구를 작성하였고, 품질 평가의 수치는 임의의 예시로 작성하였다.

⑤ 품질 핵심 Layer 확장 :

우선 선정된 품질 핵심 Layer의 사용자 관점 품질이 확보됨에 따라 Figure 18과 같이 향후 품질 핵심 Layer를 확대한다. 이는 아직 사용자 요구가 반영되지 못한 융·복합 공간정보의 품질확보와 융·복합 활용 지속적인 증가에 따른 관리 대상 증가에 대응을 위함이다. 이에 따라 기존의 품질핵심 Layer 보다 상대적으로 관계성이 낮았던 공간정보를 추가로 선정하여 향후 품질관리의 중점 대상으로 선정한다. 이 과정을 지속적으로 수행하여 관리대상 전체의 사용자 관점 품질을 확보한다.

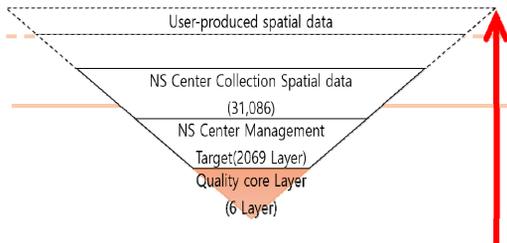


Figure 19. Possibility to improve quality of spatial data by utilizing serial quality assurance

⑥ 연쇄적 품질관리 :

품질 핵심 Layer의 품질의 확보에 따라 3장에서 정리한 연쇄적 품질관리를 통한 상위 공간정보의 사용자 관점 품질확보가 이루어진다.

이는 건물통합정보를 활용한 건축물연령정보, 용도 별건물정보 등에 요구되는 건물층수, 인접 도로명에 대한 품질이 확보된다. 이런 연쇄적인 품질확보는 다른 품질 핵심 Layer의 품질도 확보된다면 Figure 19와 같이 NS센터로 수집되는 공간정보의 사용자 관점 품질을 확보할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 관리 권한 및 개인 생산에 따라 관리되지 못하는 융·복합 공간정보의 전반적인 품질에도 확보될 수 있을 것으로 기대된다.

4.4. 사용자 관점 융·복합 공간정보 품질관리 방안 적용 결과

NS센터의 융·복합 공간정보에 연구에서 제시한 방안을 적용하였다. 이는 앞서 “최소한의 품질관리를 통한 연쇄적 품질 관리 가능성확인”이라는 중점사항을 중심으로 이루어져 연구의 핵심 아이디어인 품질핵심 Layer를 선정 및 품질기준을 마련하고 예시로 건축물 통합정보를 서술하였다. 특히 각 융·복합 공간정보 개별 품질관리를 할 경우 품질관리 대상 2069개 Layer를 모두 사용자 의견을 수집하고 품질개선 업무를 진

행해야 하지만 본 연구의 방법은 품질 핵심 Layer인 10개의 공간정보를 통해 효율적인 품질관리가 가능하다는 점에서 품질관리 업무의 양적 감소와 이에 따른 추가 업무가 가능하다는 점에서 장점을 가진다. 이를 통해서 기존의 생산자 관점의 품질확보와 함께 사용자 관점의 품질이 확보되고, 생산 시 이용 및 관계성에 따라 같은 요구가 반영된 품질이 확보될 수 있다.

5. 결론 및 한계점

본 연구는 공간정보의 융·복합 활용이 활발해짐에 따라 기존의 공간정보 품질관리를 통해 관리되기 힘든 융·복합 공간정보 품질관리의 한계점을 보완하기 위한 방안을 고민하였다. 이에 따라 폭발적인 양적 성장에 대응 가능한 방안으로 융·복합 공간정보의 관계성이라는 특징을 고려하여 품질을 점차 확보하는 방안을 제시하였다. 이에 따라 품질핵심 Layer를 선정하고 품질핵심 Layer를 통해 사용자의 요구가 반영된 품질을 확보하여 이를 융·복합에 활용한 공간정보들에 품질 결과가 반영될 수 있도록 하였다. 이를 위해 국내 공간정보 수집 및 관리 기관인 NS센터의 융·복합 공간정보에 적용하여 현 시점의 품질 핵심 Layer를 선정하고 사용자 관점 품질기준을 마련하였다. 이에 따라 지속적으로 증가하는 국내의 융·복합 공간정보의 품질의 향상을 기대할 수 있고 공간정보의 활용 만족도를 높여 4차 산업혁명을 준비하는 현 시점에서 공간정보 위상을 높일 수 있을 것이 예상된다.

그러나 본 연구는 실제 융·복합 활동으로 발생한 의견이 수집되지 못하였고, 실제 품질검사를 통한 품질 확인이 되지 못해 실질적인 품질 상승효과를 검증하지 못했다는 한계점을 가지고 있다. 하지만 기존의 품질관리 방법에 추가적으로 활용되는 방안으로 놓치고 있었던 사용자 관점의 품질을 최소한의 노력으로 확보 가능하다는 의미를 가지고 있다. 따라서 실제 사용

자 의견 수집이 가능한 체계의 확보와 각 공간정보의 메타데이터를 통해 관계성의 확보가 명확해진다면 향후 융·복합 공간정보의 전반적으로 효율적인 품질관리를 지원할 것이다. 따라서 이를 마련하는 것이 향후 연구 과제로 요구된다.

참고문헌

References

- 김은형, 최재연. 2017. 재조합을 위한 Bottom-up 공간정보제품 제작 방법 연구제품 건설을 위한 공간 정보 재조합. 지적과 국토정보 제375호, 47(2): 185-199.
- Kim Eun-Hyung, Choi Jae-Yeon. 2017. A Study on a Recombination Method for the Bottom-up Construction of Spatial Information Products. *Journal of Cadastre & Land InformatiX*. 375 (47-2):185-199.
- 국가공간정보센터. 2015. 국가 개방데이터 이·활용 만족도 조사.
- National Spatial Data Infrastructure Center. 2015. *Survey on the satisfaction of national open data practical use and utilization*.
- 국토교통부. 2015. 국가공간정보. 기본법 법률 제 12736호.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2015. National spatial information. Act No. 12736.
- 국토교통부. 2015. 국가공간정보센터 2016년 공간정보 목록.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2015. National Spatial Data Infrastructure Center 2015 List of spatial information.
- 국토교통부. 2016. 국가공간정보센터 2016년 공간정보 목록.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2016. National Spatial Data Infrastructure Center 2016 List of spatial information.
- 국토교통부. 2017. KS&ISO 19157 품질표준 해설서
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2017. KS&ISO 19157 Quality Standards Manual
- 국토교통부 국토지리정보원. 2017. 신국가기본도 체계 연구.
- National Geographic Information Institute. 2017. A Study on the Basic System of New State.
- 국토교통부. 2017. 국가공간정보센터 운영세부 규정. 국토교통부훈령 제925호.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2017. Regulations for National Spatial Information Center Operation. Ministry of Land, Infrastructure and Transport Order No. 925.
- 국토지리정보원. 2015. 활용데이터 셋 및 다축척 연속 수치지형도 구축·갱신 방안 마련 연구.
- National Geographic Information Institute. 2015. *A Study on the Establishment and Renewal of Seamless Digital Map in Multi-Size and Set Use Data*.
- 국토지리정보원. 2016. 공간정보 대량맞춤화 정보지원체계 연구.
- National Geographic Information Institute. 2016. *A Study on the Mass Customization Information Support System*.
- 국토지리정보원. 2018. 공공측량 성과 심사 규정. 국토지리정보원고시 제2018-1077호.
- National Geographic Information Institute. 2018.

- Regulations for Surveying Results Assessment. National Geographic Information Institute Notice No.218-1077.
- 이강원, 손호웅. 2016. 지형공간정보체계 융어사전. 구미서관.
- Lee KW, Son HW. 2016. *Geo-Spatial Information System·Gis*. Gumi-Seogwan.
- 최병남, 이지훈, 박진식, 강인구. 2015. 요인분석을 이용한 기본공간정보 선정에 관한연구. 한국공간정보학회지. 23(5):53-64.
- Choi BN, Lee JH, Park JS, Kang IG. 2015. A Study on Selecting Geospatial Framework Data Using Factor Analysis. *Journal of Korea spatial information society*. 23(5):53-64.
- 한국국토정보공사. 2017. 공간기반 융복합 정보 품질관리체계 구축 전략계획 수립 연구.
- Korea Land and Geospatial Information Corporation. 2017. *A Study on the Strategic Plan for the Establishment of Space-Based Convergence Information Quality Management System*.
- 행정안전부. 2017. 공공데이터 품질관리 수준평가 가이드.
- Ministry of the Interior and Safety. 2017. Public Data Quality Management Level Assessment Guide.
- 환경부. 2016. 토지피복도 작성 지침. 환경부훈령 제 1216호.
- Ministry of Environment. 2016. Guideline for Land Coverage Preparation. Act of Environment 1216.
- Anna T. Boin, Gary J. Hunter. 2007. WHAT COMMUNICATES QUALITY TO THE SPATIAL DATA CONSUMER?. The International Archives of the Photogrammetry, *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Vol. 34.
- Gary J. Hunter, Arnold Bregt, Gerard Heuvelink, Sytze de Bruin, Kirsi Virrantaus. 2009. Spatial Data Quality: Problems and Prospects. *Research Trends in Geographic Information Science*. ISSN 1863-2246. 101-121.
- ISO. 2013. FDIS 19157 Geographic information – Data quality, as sent to the ISO Central Secretariat for issuing as FDIS. 170.
- ISO. 2013. FDIS 19115-1 Geographic information – Metadata – Part 1: Fundamentals, as sent to the ISO Central Secretariat for issuing as FDIS. 179.
- Ordnance Survey. 2016. OS MasterMap Address-base-premium Technical specifications, Ordnance Survey.
- Ordnance Survey. 2016. OS MasterMap ITN Layer User Guide & Technical specifications, Ordnance Survey.
- Ordnance Survey. 2016. OS MasterMap Topography Layer User Guide & Technical specifications, Ordnance Survey.

2020년 03월 05일 원고접수(Received)
 2020년 05월 08일 1차심사(1st Reviewed)
 2020년 06월 12일 게재확정(Accepted)

초 록

본 논문은 융·복합 공간정보의 수요와 활용에 증가에 따라 요구되는 사용자 관점의 품질 확보를 위한 품질 관리 방안을 제안한다. 융·복합 공간정보의 수요와 활용이 증가함에 따라 품질의 중요성은 강조되고 있으나 생산자 위주의 일방적인 품질관리는 융·복합 활동에 있어 중요한 사용자의 요구는 반영하기 어려웠다. 공간정보의 양적 성장에 따른 품질관리 대상의 폭발적인 증가는 사용자 관점 품질 반영의 시간, 비용적 한계점을 문제점으로 부각시키고 있다. 이런 한계점의 보완을 위해 본 논문은 공간정보의 특징인 관계성 및 계층 구조를 활용하는 방안을 제시한다. 융·복합 공간정보는 관계성에 따라 서로 품질에 영향을 준다. 이를 이용하여 품질핵심 레이어를 선정하고 이 공간정보에 사용자 관점 품질관리를 하여 점진적으로 관계된 공간정보들의 사용자 관점 품질을 확보하는 절차를 제시하였다. 이에 국가공간정보센터의 수집된 융·복합 공간정보를 대상으로 품질핵심 레이어를 선정하고 절차의 진행을 서술하였다.

주요어 : 융·복합 공간정보, 사용자 관점 품질, 공간 정보 상호 관계성