

국가공간정보통합체계 품질관리시스템 구축을 위한 BPR 수립

The Establishment of BPR for National Spatial Data Infrastructure Quality Management System

윤준희*
Youn, Jun Hee

요 旨

우리나라는 공공기관과 지방 자치단체에서 생산된 국가 공간정보를 통합관리하고 공동 활용하기 위한 목적으로 국가공간정보통합체계를 구축하였다. 다른 기관에서 구축된 정보가 국가 차원에서 통합 관리됨에 따라 통합된 국가공간정보의 체계적인 품질관리 필요성이 제기되고 있다. 본 논문에서는 국가공간정보통합체계의 품질관리시스템 구축을 위한 업무 프로세스 재설계(BPR: Business Process Reengineering) 수립을 다룬다. 품질관리 업무를 품질관리 대상 정의, 품질측정, 평가 및 분석, 품질개선 프로세스로 정의하고, 각 프로세스 별 활동(Activity)을 설계한다. 품질관리 업무를 수행하기 위해서는 오류여부를 판단하기 위한 업무적 규칙(BR: Business Rule)이 필요하다. 본 논문에서는 기본공간정보 중 법정동, 철도경계, 철도중심, 도로경계, 도로중심, 그리고 건물 등 6개에 대하여 BR을 도출한다. 다른 공간정보에 대한 BR은 본 논문에서 제시된 도출 방법을 사용하여 만들어 질 수 있을 것이다. 본 논문에서 수립된 BPR과 도출된 BR을 기반으로 향후 국가공간정보체계 품질관리 시스템을 구축할 수 있을 것으로 사료된다.

핵심용어 : 업무 프로세스 재설계, 공간정보, 품질관리, 업무규칙

Abstract

In Korea, National spatial data infrastructure has implemented in order to integrated manage and share the national spatial information produced by public agencies and local governments. The necessities of systematic quality management are raised, because information, which is generated by different agencies, is integrative managed by national level. In this paper, the establishment of BPR(Business Process Reengineering) for national spatial data infrastructure quality management system. Quality management business is defined as quality management object definition, quality measuring, evaluation and analysis, and quality enhancement process. Next, activities for each process are designed. For the quality management business, business rule(BR) is required for determining error. We derive the BR for six objects(legal-dong, railway boundary, railway centerline, road boundary, road centerline, building) among the basic spatial information. Other information's BR can be generated by using the derivation method described in this paper. Based on the BPR of this paper and derived BR, national spatial data infrastructure quality management system can be implemented in the future.

Keywords : Business Process Reengineering, Spatial Information, Quality Management, Business Rule

1. 서 론

국가공간정보통합체계는 기본공간정보 데이터베이스를 기반으로 국가공간정보체계를 통합 또는 연계하여 국토교통부장관이 구축·운영하는 공간정보체계를 의미한다. 국가공간정보통합체계의 구축을 위하여 국토해양부는 2008년 행정안전부와 각종 공간정보시스템의 연계·통합을 추진하기로 합의하고 표준시스템 개발, 기

본공간정보 및 행정주제도 구축, 장비구입 등 사전준비를 2009년부터 추진하였고(Park, 2011), 2012년에 23개 정부기관과 자치단체를 연결하는 사업을 완료하였다. 각 기관에서 생산된 공간정보가 통합 관리됨에 따라 국가공간정보통합체계에서의 체계적인 품질관리를 통해 국가 차원의 공간정보 품질 관리 및 제고가 가능하여졌다.

공간정보 품질관리에 대한 그간의 연구는 주로 제작

Received: 2014.10.13, accepted: 2014.11.28

* 정희원 · 한국건설기술연구원 ICT융합연구실 수석연구원(Members, ICT Convergence and Integration Research Division, Korea Institute of Civil and Building Technology, younj@kict.re.kr)

프로세스에 기반한 품질관리 요소(오류 유형)의 도출 및 자동화에 초점을 맞추어 왔다. Choi et al.(2005)은 공간정보 제작 프로세스의 관점에서 품질관리 요소를 정립 하였다. 이 연구에서는 수치지도의 신규제작 및 수정제작, 수치표고모델제작, 영상지도 제작의 구축 공정을 표준화 하고, 공정 별로 품질을 체크할 수 있는 요소들을 정립하였다. Choi et al.(2006)은 해당연구를 발전시켜 공정관리, 품질관리, 메타데이터 관리, 시스템 관리로 구성된 ‘공간데이터 구축공정 관리시스템’을 제안하였다. Choi et al.(2006)이 제안한 시스템의 품질관리 메뉴는 검사대상 항목관리, 검사내역 관리, 총괄검사표 관리 기능으로 구성되었으며, 품질관리 프로세스의 정립이라기보다는 검사대상 항목 및 내역관리 기능의 성격을 가지고 있다고 볼 수 있다. 수치 지적도면에 대한 오류 유형은 Hong et. al.(2009)에 의해 연구된다. Hong and Oh(2011)는 지적도면의 오류 유형에 대한 원인을 분석하고 그 정비방안을 제시하였다. 시대의 발전에 따라 2차원 공간정보의 품질관리를 넘어서 3차원 공간정보의 품질관리가 이슈화 되었다. Seo et al(2009)은 3차원 공간정보의 품질관리 개념을 수립하고, 품질관리의 요소를 설정하여 품질 개선사항을 도출하였다. Park(2006)은 수치지도Ver2.0 자료의 제작 시 발생할 수 있는 오류를 유형별로 분류한 뒤, 점/선/면 성분의 개체들 사이에 존재하는 논리적 오류를 자동 검출하는 ‘오류 검수 프로그램’을 제안하였다. 수치지도의 위상적, 기하적 오류 자동검색에 사용되는 수학적 알고리즘은 Lee et al.(2005)에도 소개된다.

위에서 살펴본 바와 같이 개별 공간정보에 대한 제작 프로세스 기반의 품질관리 요소는 도출이 되어 있으나, 체계적인 품질관리 업무 프로세스 정립에 관한 연구는 미비한 실정이다. 또한 MLTM(2012)은 국토공간정보 통합체계의 각 영역별 품질관리 현황과 실제 감리 수행 실적 등을 종합적으로 분석한 결과, 모두 국내 품질표준에 최대한 근거하여 활동하고 있다고 하였다. 그러나 품질관리 총괄기관의 체계적인 품질관리 활동 정의와 업무규칙의 도출이 필요하다고 하였다(MLTM, 2012). 최근, 국가공간정보통합체계의 주체인 국토해양부가 국토지리정보원을 품질관리 기관으로 지정하여 품질관리를 실시하도록 2014년 7월 운영지침이 개정되었다. 따라서 통합된 국가공간정보의 품질관리를 위하여, 공간정보 생산자, 사용자, 품질관리기관, 품질관리 총괄기관이 참여하는 체계적인 업무 프로세스의 정립이 필요한 시점이다.

업무재설계(BPR: Business Process Reengineering)는 경영혁신 기법의 하나로써, 기업의 활동이나 전반적

인 흐름을 분석하여 경영목표에 부합되도록 업무 프로세스를 정립하는 것이다. 본 논문에서는 국가공간정보 통합체계의 품질관리시스템 구축을 위한 업무재설계를 수립한다. 우선, 품질관리 업무를 수행할 조직과 역할을 공간정보의 생애주기에 기반을 두어 정의한다. 다음으로, 품질관리의 업무 프로세스를 정의하고 각 프로세스를 구성하는 활동과 그 흐름을 정립한다. 품질관리의 업무 프로세스 및 활동은 DQC(2014)의 품질관리 방법론을 기반으로 우리나라 공간정보의 구축 현실을 감안하여 도출한다. 본 논문에서 사용된 DQC(2014)의 품질관리 방법론은 국내 공공기관 및 민간 기업의 데이터 품질관리 확산을 지원하기 위해 설립된 전문 기관인 데이터베이스 품질인증 센터에서 제시하고 있는 가이드라인이다. 마지막으로 품질관리의 기준이 될 수 있는 업무규칙(BR: Business Rule)을 도출한다. 업무규칙은 기본 공간정보 중 6개(법정동, 철도경계, 철도중심, 도로경계, 도로중심, 그리고 건물)를 대상으로 DB구축 지침 및 업무현황 조서 등을 참고하여 도출한다.

2. 품질관리 업무 프로세스 설계

2.1 품질관리 관련조직 및 업무영역 관계

국가공간정보통합체계 품질관리 업무 프로세스를 설계하기 위해서는 우선 품질관리 프로세스와 관련된 각 조직과 그 역할을 정의하여야 한다. 공간정보의 생산, 관리, 사용이라는 생애주기의 측면과 국가 공간정보라는 특성을 감안하여 본 연구에서는 총괄관리기관, 품질관리기관, 제공기관, 그리고 사용자로 조직을 정의한다. 총괄관리기관은 기본공간정보를 포함하여 국가공간정보통합체계에 취합되는 모든 공간정보의 품질을 총괄하는 기관이다. 총괄관리기관은 품질관리에 관한 총괄적인 권한을 가지고 품질관리시스템의 구축을 포함하여 고품질의 공간정보를 제공하기 위한 공간정보의 품질확보를 위한 활동을 수행한다. 품질관리기관은 총괄관리기관으로부터 공간정보의 품질관리 업무를 수탁 받아 품질관리시스템 운영, 품질측정 및 측정결과의 분석, 업무규칙 개발 등의 활동을 수행한다. 제공기관은 국가공간정보통합체계에 공간정보를 제공하는 기관으로 총괄관리기관, 품질관리 기관과 협력하여 고품질의 공간정보를 생산하기 위한 업무규칙의 개발 및 개선을 수행한다. 사용자는 민간, 산업계, 학계, 공공기관 등 국가공간정보통합체계의 공간DB를 활용하는 그룹이다. 따라서 제공기관이 활용을 위해 국가공간정보통합체제로부터 공간DB를 이용한다면 제공기관이면서 사용자에도 포함된다. 사용자는 현행 공간정보의 활용에

필요한 방향으로 개선을 요구하는 역할을 수행한다.

2014년 7월 개정된 국가공간정보통합체계 구축 및 운영지침 개정안(국토해양부훈령 제 396호)에서는 국가공간정보의 품질 향상을 위해 국토지리정보원을 품질관리기관으로 지정하여 운영하도록 하고 있다. 또한 국토지리정보원 장은 위치, 데이터 형식의 적합성 등에 대한 품질관리를 실시하고 그 결과에 따라 국토해양부장관이 해당 공간정보 관리기관의 장에게 수정을 권고할 수 있도록 하였다. 따라서 위에서 언급된 국토해양부가 총괄관리기관의 역할을, 국토지리정보원이 품질기관의 역할을 맡는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

조직과 역할을 정의한 이후에는 전반적인 업무영역 관계도를 도출하여야 한다. DQC(2014)에서는 데이터 품질 방법론에서 품질진단 업무의 프로세스를 품질진단 계획 수립, 데이터 품질기준 및 대상정의, 데이터 품질측정, 데이터 품질측정 결과분석, 데이터 품질 개선으로 제시하였다. DQC(2014)에서 정의한 품질진단 계획 중 조직정의는 본 연구의 목적과 부합하지 않으며, 품질진단의 절차 정의는 본 연구에서 전반적인 정의를 내리고 있으므로 생략한다. 따라서 품질진단 계획 단계의 일부와 데이터 품질기준 및 대상정의 프로세스를 하나로 통합하여 품질관리 대상정의, 품질측정, 평가 및 분석, 품질개선의 네 개 프로세스로 정의한다. 다음의 Fig. 1은 품질관리 프로세스의 업무영역 관계도를 나타낸다. 공간정보의 품질관리는 새로운 공간정보가 접수되면서 시작된다. 우선, 품질관리 대상이 정의되었는지 여부를 판단하여 기존에 대상이 정의되지 않았을 경우에는 첫 번째의 ‘품질관리 대상정의’ 프로세스를 시작

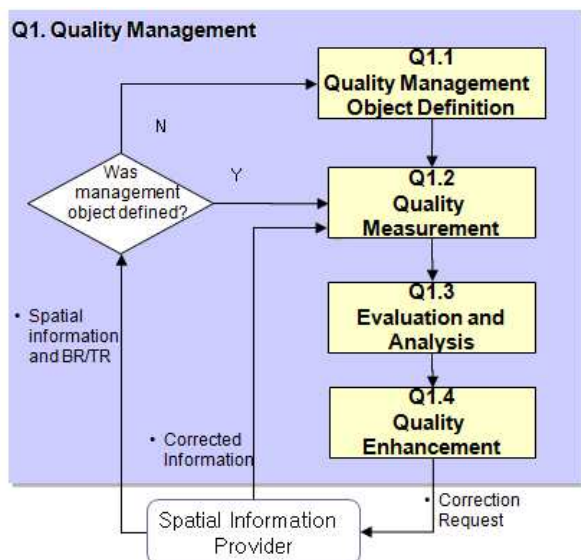


Figure 1. Business scope relation chart

하고 그렇지 않을 경우는 두 번째 ‘품질측정’ 프로세스를 시작한다. Fig. 1과 같이 ‘품질관리 대상정의’, ‘품질측정’, ‘평가 및 분석’, 그리고 ‘품질개선’ 프로세스는 순차적으로 진행된다. 평가 단계에서 오류가 발견될 시에는 품질개선 프로세스에서 오류수정을 공간정보 생산자에게 요청하게 된다. 수정된 공간정보는 ‘품질측정’ 단계로 제출된다. 다음 장에서는 각 프로세스를 구성하는 활동 및 그 흐름을 설계한다.

2.2 품질관리 대상정의

품질관리 대상정의 프로세스는 총 다섯 개의 활동으로 구성되며, 공간정보 제공기관으로부터 넘겨받은 기술규칙(TR: Technical Rule)과 BR을 검토·수정·등록·승인한다. Fig. 2는 품질관리 대상정의의 업무흐름도를 나타낸다.

공간정보 제공기관이 공간정보를 제공하면, 품질관리기관에서는 품질 관리대상이 기존에 정의되었는지를 판단하여, 이미 정의 되었으면 다음 단계인 품질측정 프로세스로 이동한다. 만약 정의되지 않았다면, 품질관리의 주기를 결정하고 TR/BR의 작성 업무를 수행한다. 작성된 TR/BR이 품질관리기관의 판단 만으로 결정된다면 그 현실성이 떨어질 수 있으므로 제공기관과 협의

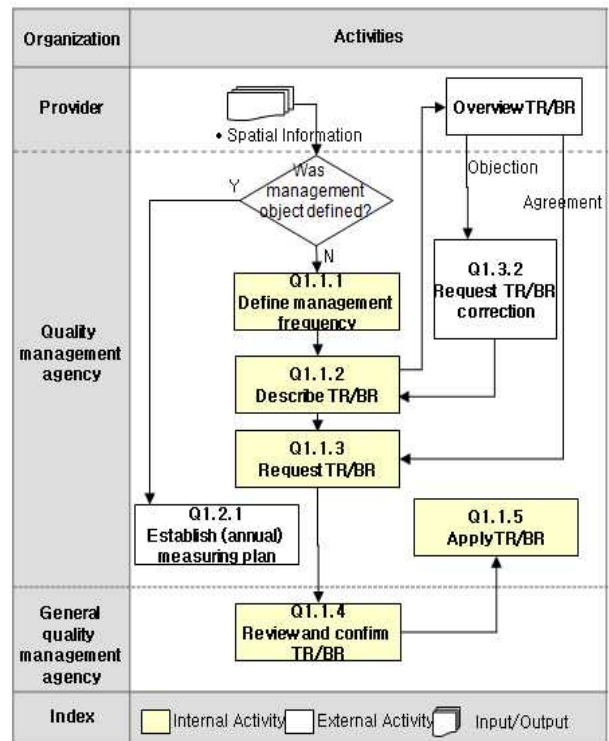


Figure 2. Quality management object definition business flow chart

하에 만들어지는 것이 바람직하다. 따라서 작성된 TR/BR은 제공기관으로 보내지고 제공기관은 적합 여부를 판단한다. 적합하다는 판단이 품질관리 기관으로 전달 될 경우, 품질관리 기관은 총괄관리기관에게 확정 요청을 하게 된다.

2.3 품질측정

품질측정 프로세스는 총 여섯 개의 활동으로 구성된다. 품질관리기관은 전 프로세스에서 결정되었던 공간 정보의 측정주기(수시/정기)여부를 확인하여 연간 측정 계획을 수립한다. 총괄관리기관은 측정계획의 타당성 여부를 판단하여 확정한다.

연간 측정계획은 시스템의 연계주기를 고려하고 특정 시기에 품질측정 업무가 집중되지 않도록 수립하여야 한다. 국가공간정보통합체계에 취합되고 있는 공간 DB는 제공기관에서 수시로 필요에 의해 데이터의 추가 및 변경이 일어나고 있다. 하지만 그 모든 데이터의 변화가 실시간으로 국가공간정보통합체계에 반영되지는 않고 있으며 각각의 연계 주기가 존재한다. 따라서 국가공간정보통합체계의 품질측정 주기는 연계주기를 고려하여 결정되어야 한다. 또한 동일한 연계주기를 갖는 데이터들은 품질측정을 위해 일시에 많은 시간과 인력이 소요되므로, 각 연계시스템 별 품질측정시기를 조정하여서 품질측정 업무의 과부하를 방지하여야 한다.

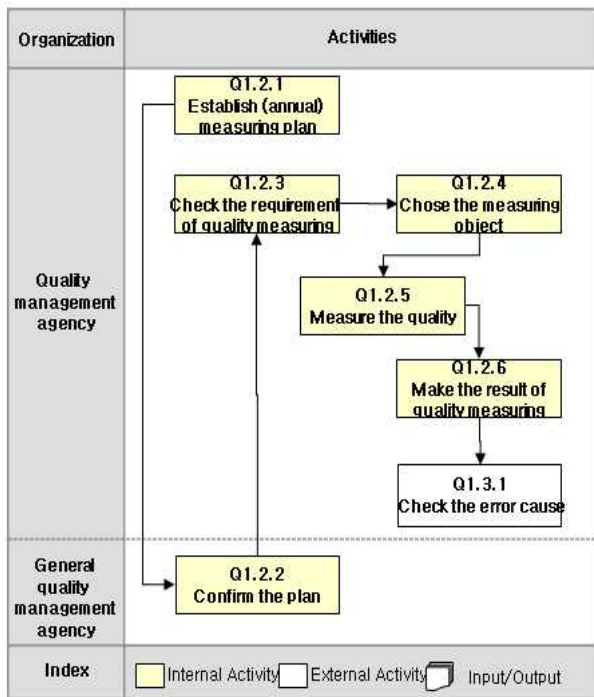


Figure 3. Quality measuring business flow chart

품질관리기간은 수시/정기 측정 요건이 발생하면, 측정 대상을 선정하고 TR/BR을 기반으로 품질을 측정한다. 품질 측정 시, 각 대상건수 합계와 오류건수 합계를 계산하여 오류율 및 정합률을 계산한다. Fig. 3은 품질측정 프로세스의 업무 흐름도를 나타낸다.

Fig. 3은 품질측정의 업무 흐름도를 나타낸다.

2.4 평가 및 분석

평가 및 분석 단계의 프로세스는 이전 단계인 품질측정 프로세스의 결과물, 즉 품질측정 결과서가 만들어졌을 때 오류원인 분석 업무로 시작된다. 도출된 오류의 원인에 따라 TR/BR의 문제점 인지, 아니면 데이터의 오류인지를 판단하여 TR/BR에 문제가 있다면 TR/BR을 보완한다. 데이터의 오류라고 판단되면 품질관리시스템에 오류원인을 등록하고 오류원인 분석 결과보고서를 작성한다. 오류원인 분석서의 주요 내용은 품질측정계획서의 기관 별 역할, 품질측정 대상 등 품질측정에 관한 일반사항과 품질관리기준을 중심으로 규칙 별 오류발생 유형과 원인을 기술하는 오류원인 분석 항목으로 구성할 수 있다. 작성된 보고서는 총괄관리기관의 확인 후, 다음 장의 품질개선 프로세스로 이동한다.

공간정보의 오류는 정기/비정기적인 품질검사로 도출될 수도 있지만, 일반 사용자에게 의해서 발견될 수도 있다. 서울시와 다음 커뮤니케이션은 위치기반 시민 참여형 서비스인 ‘커뮤니티 맵’의 공동구축을 위한 업무협약을 체결하고(Economic Review, 2012), 업무협약

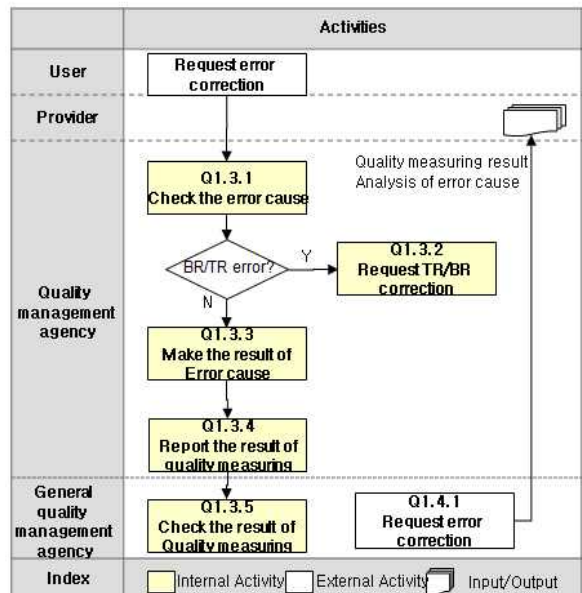


Figure 4. Evaluation and analysis business flow chart

에 따라 시민이 직접 수해 현장을 위치정보와 함께 제공하는 수해 커뮤니티 맵 서비스를 제공하고 있다. 품질분석의 오류에 대한 판단은 지속적으로 수정 보완되어야 할 TR/BR을 기반으로 하고 있으며 완벽하다고 볼 수 없다. 따라서 위의 사례와 같이 일반 사용자에게 발견되는 오류의 신고를 받아 본 평가 및 분석 프로세스를 시작하는 것도 필요하다. Fig. 4는 평가 및 분석의 업무 흐름도를 나타낸다.

2.5 품질개선

품질개선 프로세스는 오류 사항을 공간정보 제공기관이 전달받아 수정한 후, 이에 대한 개선사항을 확인하는 과정이다. 국가공간정보통합체계에 연계/취합되는 공간정보의 소유권은 제공기관에게 있다. 따라서 국가공간정보통합체계 구축 및 운영지침 개정안(국토해양부훈령 제 396호)에서는 국토해양부 장관이 오류가 발견된 공간정보의 수정을 해당 공간정보 관리기관(본 논문에서는 ‘제공기관’으로 정의함)에게 권고하도록 되어 있다. 전 장에서 도출된 품질측정 결과서 및 오류원인 분석서는 제공기관에게 전달되고, 제공기관은 자체적으로 수정한다. 수정된 공간정보는 품질관리기관에 의해 다시 개선사항을 확인하게 되고 품질목표 도달여부를 확인한 후, 품질개선 평가서를 작성하게 된다. 총괄관리기관이 평가서에 대한 확인을 함으로써 품질개선 프로세스는 끝난다. 아래의 Fig. 5는 품질 개선의 업무 흐름도를 나타낸다.

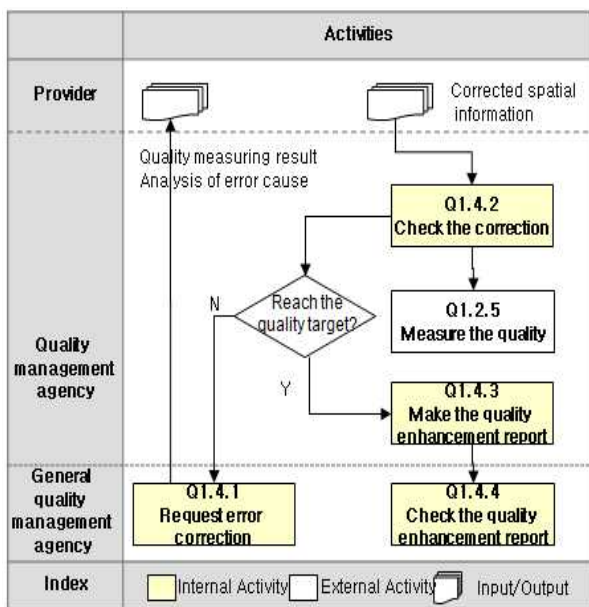


Figure 5. Quality enhancement business flow chart

3. 품질관리 BR 도출

공간정보의 품질을 측정하기 위해서는 오류여부를 판단하는 규칙, 즉 TR과 BR이 사전에 정의되어야 한다. 공간정보 TR은 공간정보의 품질에 요구되는 일반적인 기하적, 위상적인 규칙을 의미한다. 즉, 점, 선, 면 등 공간정보의 구조적 특성에서 요구되는 기하구조 및 위상구조의 완전성 및 논리적 일관성을 점검하는 규칙이라 할 수 있다. 품질관리 BR은 ‘업무 구조나 업무 행위에 대한 영향을 어떻게 확고히 할 것인가를 기술한 데이터 규칙들의 그룹’으로 정의될 수 있다(PPDM, 2014). 즉, 각각의 공간정보를 통해 수행될 업무에 요구되는 데이터 특성의 완전성 및 논리적 일관성을 점검하는 규칙이라 할 수 있다. 그러므로 품질관리 BR은 TR의 조합을 통해 정의될 수도 있다.

기하/위상구조의 오류를 점검하는 TR은 기존 GIS 소프트웨어에서 제공하고 있으며(예: Arc GIS 소프트웨어의 Geometry check, topology check 기능 등) 국가공간정보통합체계 품질관리를 위한 TR 또한 이에 준하여 정의할 수 있다. 기하/위상구조의 오류기준인 TR은 서론에서 서술된 바와 같이 여러 연구에서 다루었으므로 본 연구에서는 다루지 않는다.

품질관리 BR은 DB구축지침(예: 수치지형도 작성 작업규정-국토지리정보원 고시 제2010-981호 등)과 각 기관에서 발행하는 현황조서를 기반으로 도출한다. 또한 지침 등으로 정의될 수 없는 상식적인 내용도 참고한다. 공간정보는 구축 당시에 적용한 데이터베이스 구축지침(예: 지리정보 DB 설계지침(TTAS.IS-19109) 등)이 존재한다. 그러나 이 지침만으로는 개별 업무적 특성을 반영하기에 한계가 존재한다. 예를 들면, 서울시의 일반국도의 포장도는 8차로가 최대이나, 충청남도 일반국도의 포장도는 6차로가 최대이다. 데이터베이스 구축지침만 기준으로 할 경우, 충청남도 일반국도의 포장도가 10차로로 되어 있을 때, 오류로 판명되지 않는다. 따라서 도로의 경우, 국토해양부에서 매년 발간하는 도로현황조서 등의 내용을 파악하여 BR에 포함하여야 하는 것이다.

품질관리 BR의 정의는 기본공간정보 중 6개를 대상으로 한다. 국가공간정보에 관한 법률(법률 제9705호) 제 12조에서는 지형, 해안선, 행정경계, 도로 또는 철도의 경계, 하천경계, 지적, 건물 등 인공구조물의 공간정보, 그 밖에 대통령령으로 정하는 주요 공간정보를 기본공간정보로 정의하고 있다. 이에 따라 국토해양부는 국토해양부고시제2011-560 호에 법정동, 행정동, 통계구 등 21개 항목을 기본 공간정보로 고시하였다. 본 연

구에는 기본공간정보 중 법정동, 철도경계, 철도중심, 도로경계, 도로중심, 그리고 건물 등 6개에 대하여 BR을 도출한다.

법정동에 대한 BR은 시군구, 읍면동, 리의 경계 레이 어에 대한 규칙을 생각해 볼 수 있다. 시군구 경계의 경우, 읍면동 및 리 경계를 포함하거나 그 경계선과 정확히 일치하여야 한다. 읍면동 경계는 리 경계와 일치되거나 그 경계선과 일치하여야 한다. 국가공간정보체계의 속성정보 정확도 현황을 분석한 MLTM(2012)에 따르면 법정동 코드의 오류가 다수 발견되었다. 따라서 모두 행정표준코드 관리시스템의 법정동 코드와 일치하여야 한다. 법정동에 대한 BR은 Table 1로 정리될 수 있다.

철도 중심에 대한 BR은 속성데이터의 일치여부와 기하적인 단절여부에 대한 규칙이 있다. 구분(고속철도, 보통철도, 지하철 등)과 관리기관 명은 한국철도공사나 서울 메트로 등 운영기관의 속성데이터와 일치하여야 한다. 또한 명칭은 한글, 숫자, 영어로 구성되며 유니코드 체계를 사용하여야 한다. 구분과 구조, 관리기관 명, 코드들은 설계서 코드체계를 준수하여야 한다. 구분 필드값이 일치하는 선은 시점에서 종점까지 단절되지 않아야 한다. 철도 경계에 대해서는 속성필드 데이터의 설계서 코드체계 준수여부, 행정표준코드 준수여부가 지켜져야 한다. 그리고 수치지형도 작업규정(국토지리정보원 고시 제2010-981)의 정위치 편집 규정에 따라

Table 1. BR for legal-dong

BR name	Description
Border coincidence 1	Border for si/gun/gu contains or coincide in eup/myun/dong's or lee's
Border coincidence 2	Border for eup/myun/dong contains or coincide in lee's
Code compliance	Code for si/gun/gu, eup/myun/dong, and lee comply with administrative standard code management system

Table 2. BR for railway boundary

BR name	Description
Connection with intersecting	Boundary is connected when intersecting bridge or overpass
Code compliance	Code for boundary complies with legal-dong code
Attribute compliance with design description code	Integration code complies with design description code system

교량이나 고가부와 교차 시 단절되지 않아야 하는 BR을 생각해 볼 수 있다. 철도 경계에 대한 BR은 Table 2에, 철도중심에 대한 BR은 Table 3으로 정리될 수 있다.

도로 경계에 대한 BR은 수치지형도 작성 작업규정을 기반으로 속성필드 데이터의 코드 값이 설계서, 도로현황조서의 코드체계과 일치하여야 함을 도출하였다. 수치지형도 작업규정(국토지리정보원 고시 제2010-981)의 구조화 편집 규정에서는 도로의 경계 구조에 대한

Table 3. BR for railway centerline

BR name	Description
Attribute compliance with operating agency	Attribute data complies with railway operating agencies(i.e korail, seoul metro etc.) Object: High-speed/general railway, subway Attribute field: division, management agency
Attribute usage of unicode	Name is complied with unicode system and is composed of korean, english, and number
Attribute compliance with design description code	Division, structure, management agency, integration code, generation information are comply with design description code system
Continuous line for same division field	Lines having same division filed are consciously connected

Table 4. BR for road boundary

BR name	Description
Connection with intersecting	Boundary is connected when intersecting bridge or overpass
Cross facet at division section	Cross section is generated at road's division section
Node at cross section	The object in cross section and road boundary have different nodes
Attribute compliance with design description code	Integration code and generation information comply with design description code system
Attribute compliance with road statistics	Attribute data comply with road statistics Object: High-speed/general national road, metropolitan/local/si/gun road Attribute field: integration code
Code compliance	Integration codes for road boundary match with road centerline's

기준이 나와 있다. 즉, 도로경계의 경우, 시설물 등과 교차 시 단절되어서는 안 되며 도로가 분리되는 부분에는 교차 면을 생성하여야 한다. 또한 도로가 교차되는 부분의 객체와 도로 경계선 부분은 분리하여 노드를 생성하여야 한다. 통합코드, 제작정보 등은 설계서 코드 체계를 준수하여야 한다. 이밖에 도로현황조서의 현황과 속성데이터가 도로현황조서와 일치하여야 하며, 도로 경계와 도로 중심선의 코드가 일치하여야 한다. 도로 경계에 대한 BR은 Table 4로 정리될 수 있다.

도로 중심에 대한 BR은 기하학적 특성, 속성데이터의 설계서/도로현황조서와의 일치여부, 그리고 법령에서 제시한 기준 준수 여부 등을 도출한다. 수치지형도 작업규정(국토지리정보원 고시 제2010-981)의 정위치 편집 규정에 따르면 실폭도로에는 도로중심선이 생성되어야 하며, 도로가 교차되는 부분에 생성된 교차면에는 도로중심선 노드가 생성되어 있어야 한다. 국가공간정보체계의 위치정보 정확도 현황을 분석한 MLTM(2012)에 따르면 도로 중심선이 단절된 오류가 다수 발견되었다. 따라서 도로번호가 일치하는 도로중심선은 단절되어서는 안 된다. 도로구분, 포장 재질, 분리대 유무, 제작정보 등은 설계서 코드체계를 준수하여야 한다. 도로번호, 명칭, 시/중점 등은 한글, 영어, 숫자로 구성되며 유니코드 체계를 사용해야 한다. 도로구분, 명칭, 도로번호, 통합코드 등은 도로현황조서의 내용과 속성데이터가 일치하여야 한다. 차로수의 경우 도로현황조서에서 조사된 등급별/지역별 최대 차로 수를 넘는 입력 값이 있거나 0 값이 있다면 오류로 보아야 한다. 도로 폭은 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙(국토교통부령 제1호)에 의거하여, 최소 2.75미터 이상이어야 한다. 도로 중심에 대한 BR은 Table 5로 정리될 수 있다.

건물에 대한 BR 중 하나는 건물의 층수에 대한 기준이다. 국토해양부는 2012년 기준 우리나라 최고층 건물은 80층인 해운대 두산위브더제니스로 발표하였다(The Korea Economic Daily, 2012). 현존하는 수치지도의 속성을 조사한 결과 1,000층 이상으로 표기된 건물이 다수 존재한다(MLTM, 2012). 이러한 데이터는 오류임이 명백함에도 불구하고, 현재 층수에 대한 오류 기준이 존재하지 않는다. 따라서 본 연구에서는 건물 층수가 0이상이며 80이하가 아닌 속성 값들은 오류로 판정해야 함을 BR로 도출한다. 건물에 대한 기하학적 기준으로는 직선건물의 각 코너에는 하나씩의 노드만이 존재하여야 하며, 곡선건물의 경우 축척에 따라 노드 간 입력규정을 준수하여야 한다. 건물의 속성데이터에 대한 다른 기준으로는 건물번호 본번/부분이 4자리

Table 5. BR for road centerline

BR name	Description
Centerline in practical width road	Practical width road contains road centerline
Node in cross section	Road's cross section contains road centerline's node
Attribute compliance with design description code	Road division, pavement material, dividing strip, one-way, integration code, generation information, and field data comply with design description code system
Attribute compliance with road statistics	Attribute data comply with road statistics Object: High-speed/general national road, metropolitan/local/si/gun road Attribute field: road number, name, road division, integration code
Continuous line for same road number	Lines having same road number are consciously connected
Road division compliance with integration code	Road division complies with integration code based on road level
Maximum number of lane	Number of lane is larger than 0 and equal or less than maximum number of lane defined in road statistics
Minimum Road width	Minimum road width is equal or larger than 2.75 meter
Attribute usage of unicode	Number, name, start/end point, number of lane, road width, are complied with unicode system and are composed of korean, english, and number

이어야 하며, 법정동 코드가 행정표준관리시스템의 코드와 일치하여야 하며, 속성필드 데이터가 설계서 코드 체계와 일치하고 유니코드 체계를 따라야 하는 것 등을 BR로 도출할 수 있다. 건물에 대한 BR은 Table 6과 같이 정리될 수 있다.

본 연구에서 다룬 여섯 가지 객체 외의 다른 구조물에서도 상식적인 수준의 BR을 생각할 수 있다. MLTM(2012)에 따르면 수치지도 속성정보 검사 결과 다양한 비상식적 값들이 도출되었다. 해당 보고서에서는 육교의 연장이 0미터 이거나 400미터 이상인 건수가 발견되었다. 또한 육교의 폭이 0미터 이거나 200미터 이상인 건수도 존재하였다. 육교의 높이가 0미터 이

Table 6. BR for building

BR name	Description
One node at one corner	Linear building's corner only has one node
Node inserting interval compliance with the rule	Curved building's node inserting interval complies with the rule(scale 1/1,000 and 1/5,000: 1meter, scale 1:25,000: 10meter)
Code compliance	Same with Table 1's third row
Building story range	The number of building stories is larger than 0 and equal or less than 80
Building's main and sub number	The building's main/sub number is four-digit
Attribute compliance with design description code	Type, purpose, integration code, generation information comply with design description code system
Attribute usage of unicode	Name, division, number of stories, road name are complied with unicode system and is composed of korean, english, and number

거나 38미터 이상인 값들도 존재하였다(MLTM, 2012). 이러한 데이터 들은 상식적 수준에서의 오류로써, 해당 객체의 BR 도출 시 참고할 수 있을 것이다.

속성 데이터는 위치데이터와 비교하여 오류로 판단할 수 있는 명확한 근거의 제시가 쉽지 않다. 육교의 폭이 1.5미터인 경우 실제 육교가 '존재한다' 또는 '존재하지 않는다' 라고 명확히 규정할 수 없는 것이다. 따라서 속성데이터의 경우 명확히 오류로 판단되는 경우와 상식적인 선에서 오류로 추정되는 경우로 구분하여 평가할 필요가 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 국가공간정보통합체계의 품질관리 시스템을 구축하기 위한 BPR을 수립하였다. 우선, 품질관리 업무를 수행할 조직과 역할을 정의하였다. 품질관리 업무의 조직(수행 주체)는 공간정보 생애주기에 기반을 두어 제공기관, 품질관리기관, 총괄기관, 사용자로 정의하였다. 다음으로, 품질관리의 업무 프로세스를 정의하고 프로세스를 구성하는 활동을 설계하였다. 품질관리 업무는 품질관리 대상정의, 품질측정, 평가 및 분석, 품질 개선 프로세스로 구별하여 정의 내렸고, 각 프로세스에 대한 활동을 설계하였다. 각 활동은 품질관리 업무의 수행 주체가 포함된 흐름도로 표현되었다. 마지

막으로 공간정보의 오류 여부를 판단하는 기준인 BR을 여섯 개 공간정보(법정동, 철도경계, 철도중심, 도로경계, 도로중심, 건물)에 대하여 도출하였다. BR은 DB 구축 지침 및 각 기관에서 발행하는 현황조서를 기반으로 도출하였다. 도출된 BR의 유효성은 향후 연구에서 검증될 필요가 있으며, 현재로써 완벽하지 않다고 볼 수 있다. 추후 연구를 통해 계속 보강하여야 하는 항목이라 판단된다. 본 연구를 바탕으로 국가공간정보체계 품질관리 시스템의 업무 프로세스 및 업무규칙을 정의하고 구축할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 일부 공간정보에 대한 BR을 수립하였다. 품질관리 시스템 구축을 위해서는 나머지 공간정보에 대한 BR수립 연구가 향후 필요할 것으로 사료된다. 또한 품질관리 시스템을 뒷받침 할 조직과 제도의 정비도 필요할 것으로 판단된다. 품질관리 조직은 업무를 총괄하는 품질관리 업무총괄, 품질관리의 계획과 기획업무를 수행하는 기획팀, 품질검사를 실시하고 분석/관리하는 품질관리 팀으로 구성할 수 있을 것이다.

References

1. Choi, B.G., Cho, K.H., and Lee, K.W., 2005, The establishment of the quality management method for spatial data construction process, Journal of the Korean Society for Geospatial Information System, Vol. 13, No. 3, pp. 3-13.
2. Choi, B.G., Kim, S.S., and Cho, K.H., 2006, Development of web-based process management system for spatial data construction, Journal of the Korean Society for Geospatial Information System, Vol. 14, No. 3, pp. 63-70.
3. DQC, 2014, Quality diagnose procedure, <http://www.dqc.or.kr/guideline/3-1-1.html>.
4. Economic Review, 2012, Daum-Seoul, Co-implementation citizen participation type 'Community Map', <http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=42725>.
5. Hong, S.E., Kim, Y.K., and Park, J.O, 2009, An analysis on the error of the present situation-based serial cadastral map production using GIS and digital orthophoto, Journal of the Korean Society for Geospatial Information System, Vol. 17, No. 4, pp. 105-112.
6. Hong, S.E., and Oh, Y.K., 2011, The quality improvement for cadastral map information by error modification, Proceedings of KOGSIS Spring

- Conference 2011, pp. 75–78.
7. Lee, J.S., Park, C.T., and Park, K.S., 2005, Advanced process technique for field check data editing and structured editing on digital map ver2.0, applying automatic error detection method, Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, Vol. 23, No. 3. pp. 331–340.
 8. MLTM, 2011, A policy research on national spatial information integrated DB usage foundation and action plan, Ministry of Land Infrastructure and Transport, pp. IV.43–73.
 9. MLTM, 2012, A development plan of national spatial data infrastructure for stable operation and management, Ministry of Land Infrastructure and Transport, pp. 90–156.
 10. Park, C.T., 2006, Study on automated error detection for enhancing ver2.0 digital topographic map. MS Thesis, Inha University, pp. 1–54.
 11. Park, H.G, 2011, Analysis on the present condition of national framework data for the disaster GIS, Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, Vol. 29, No. 6. pp. 659–666.
 12. PPDM, 2014, PPDM data and business rule definitions, <https://www.ppdm.org/work-groups/rules>.
 13. Seo, C., Choi, Y., Kim, J., Kim, Y., and Kim, Y., 2009, Improvement plan of quality control for 3D geospatial database, The Journal of GIS Association of Korea, Vol. 17, No. 2, pp 231–241.
 14. The Korea Economic Daily, 2012, Haeundae doosan we've the zenith—highest stories in korea, <http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=2012021606241>.