

효율적인 GIS 감리를 위한 감리 점검항목에 관한 연구

조영주*, 이돈희**, 한기준***

*인천도시가스(주) 석사, **건국대학교 정보통신대학 박사과정,
***건국대학교 정보통신대학교 교수

A Study on the Audit Checking Items for the Efficient GIS Audit

Yeong-Ju Cho, Don-hee Lee, Ki-Joon Han

Incheon City Gas CO., LTD, Konkuk University, Konkuk University
E-mail : mbcradio@icgas.co.kr, donhlee@skcc.com, kjhan@db.konkuk.ac.kr

요 약

지리정보시스템(GIS)의 구축은 활용범위를 점차 확대하여 지속적으로 추진되고 있으며, 이러한 시점에 효율적인 정보시스템 구축을 위하여 정보시스템 감리 의무화가 법제화 되었다. 그러나 일반 정보시스템 구축과는 그 특성을 달리하는 GIS 구축에 있어 동일한 감리기준으로 시행하게 됨에 따라 GIS 감리 효율성을 확보 하는데 어려움이 있었다. 본 논문에서는 효율적인 GIS 감리를 위하여 기본적으로 GIS 특성연구와 감리 의무화 법제화 이전 GIS 감리기준과 개발방법론 등의 연구를 통하여 GIS 감리 점검항목을 연구 도출 하여 제안하였다. 또한 제안한 점검항목에 대하여 실제 GIS 감리 사례와 비교를 통해 실효성 검증을 시도하였다.

1. 서론

21세기에 들어서면서 급속한 산업발전 및 기술개발로 최근에 들어와 공간정보의 활용이 점차 늘어나면서 이에 대한 지리정보시스템(Geographical Information System, 이하 GIS) 구축 또한 대규모로 진행되고 있다 [6,10,26].

국내에서는 80년대 초반 GIS가 도입된 이후 1995년 정보체계구축기본계획[1] 발표 및 “국가지리정보체계구축 및 활용등에 관한 법률[3]”을 2000년에 제정하여 국가 GIS 정책의 핵심기반으로 역할을 수행하여 왔다. 또한 GIS 개발방법론[21]과 GIS 감리방법론[7,11,19]도 연구되었다. 그리고 체계적인 GIS 감리를 위해 건설교통부에서 2003년 7월에 “국가지리정보체계감리업무수행지침[4]”(이하, NGIS 감리업무수행지침)을 고시하였다. 그러나 2005년 12월에 “정보시스템의 효율적 도입과 운영등에 관한 법률[17]”이 제정되면서 이에 준한 감리기준이 고시[18]되었고 GIS감리도 정보시스템 감리에 포함되어 시행되고 있다. 금번 연구에서는 GIS의 특성을 고려하여 효율적인 감리 기준이 되도록 감리 점검항목을 연구 도출, 제안하고자 하였다.

2. 관련 연구

2-1. GIS 정의 및 특성

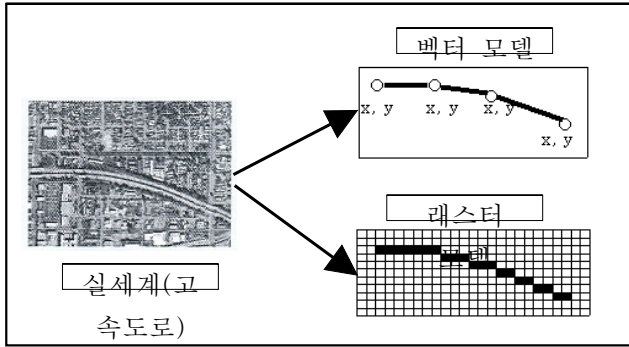
“GIS”는 지리정보를 효과적으로 수집, 저장, 조작, 분석, 표현할 수 있도록 서로 유기적으로 연계된 컴퓨터의 하드웨어, 소프트웨어, 데이터베이스 및 인적 자원의 결합체를 의미한다. 지형·지물 등의 표기인 지도와 관련된 데이터를 자동으로 제작하고 관리하기 위해 개발되기 시작하였다. GIS에서 활용되는 공간 데이터는 기하학적이고 수학적인 알고리즘을 반영한 컴포넌트를 개발, 응용하여 등록하고 분석된다.

GIS는 공간 데이터 처리를 위한 응용 소프트웨어로써 개발되기 시작하여, 일반적으로 공간 데이터베이스는 응용 소프트웨어에 종속적이다. 이로 인하여 공간 데이터를 타 시스템에 이관 시 일부 데이터가 손실될 수도 있으며, 이를 방지 하기 위해 별도의 상호 운영을 위한 아키텍처를 활용하거나 수작업으로 재입력하는 특별한 공정이 필요하다 [12]. 그리고 GIS는 공간 데이터를 처리하기 위해 객체지향형 데이터베이스 관리 시스템(OODBMS) 또는 객체-관계형 데이터베이스 관리 시스템(ORDBMS)을 보편적으로 사용하고 있다. 이러한 특성을 감안하여 본 논문에서 제시한 감리 점검항목은 객체지향/컴포넌트 기반 모델을 기반으로 작성되었다.

2-2. 공간 데이터 모델

일반적으로 GIS에서 사용되는 공간 데이터 모델은 래스터(Raster), 벡터(Vector), TIN(Triangulated Irregular

Network), DEM(Digital Elevation Model), CAD, 그래픽, 이미지 등이 있다[13]. 래스터 모델은 격자형 행렬 방식의 데이터 모델이고, 벡터 모델은 점, 선, 면 등으로 표시되며 방향과 길이를 가지고 있는 데이터 모델을 말한다. 그리고 공간의 표면 형상을 나타내는 데이터 모델로 TIN 모델과, DEM 모델이 있다.



[그림 2-1] 벡터 모델과 래스터 모델의 구축 예

이중에서 대표적으로 사용되는 벡터 모델과 래스터 모델은 실세계의 공간 객체의 개념적 모델링에서 사용되는 레이어(Layer)의 구현에 사용된다. 레이어란 공간 객체 중에 동질적인 기하학적 유형을 나타내는 객체들을 모아놓은 것을 말한다. [그림 2-1]은 실세계의 고속도로를 벡터 모델과 래스터 모델로 표현한 것으로서, 벡터 모델은 고속도로를 x, y 좌표로 표현된 노드와 노드를 이어주는 선으로써 표현된다. 현재 GIS 구축 사업에서는 대부분 벡터 데이터 구조의 수치지도를 사용하고 있으며, 대부분이 측량을 통하여 구축되며, 시스템 구축 시 많은 비용이 수반되므로, 비용 측면을 고려하여 공간적 모델링이 필요한 사항인지 면밀히 분석해야 하고, 시스템 구축 후 이러한 관점에서도 감리가 필요하다

2-3. GIS 감리

정보시스템 감리는 현재 정보통신부고시 제2006-42호의 “정보시스템 감리기준[18]”에 의하여 시행되고 있으며, 현재 GIS 개발 사업에 대한 감리는 시스템 개발 사업 유형 중 객체지향/컴포넌트 기반 개발 모델을 활용 하고 있다. 여기에서 감리 법제화 이전의 NGIS 감리업무수행지침을 살펴 보면 감리영역이 사업감리분야, 컨설팅 분야, 활용체계분야, 지리정보검수 분야로 나뉘어 있다. 이중에서 활용체계분야는 전산기술감리와 GIS 기술감리, 데이터베이스 구축 감리 세계의 영역으로 나뉘어져 있다. 여기에서 데이터베이스 구축감리는 정보시스템의 데이터베이스 구축 감리와 달리 현장 조사, 정위치 편집, 구조화 편집 등과 같은 GIS에 특화된 요소가 그 근간을 이루고 있다. 특히, 지리정보 검수 분야의 계획과정은 측량법에 의한 성과심사에서 규정한 지침을 반영하여야 하므로 정보시스템 분야와는 별개의 사안으로 다루어지고 있다.

NGIS 감리업무수행지침의 시스템 감리분야는 활용체계 분야 중 전산 기술 감리와 GIS 기술 감리 두 영역으로 나뉘어 적용하였다. [표 2-1]은 전산 기술 감리와 GIS 기술 감리 영역에 대해서 NGIS 감리업무수행지침의 감리영역과

현 정보시스템 감리기준의 감리영역을 비교한 것이다.

[표 2-1] NGIS 감리업무수행지침과 정보시스템 감리기준의 감리영역 비교

| NGIS 감리업무수행 지침의 감리영역 | | 정보시스템 감리기준의 감리영역 | |
|----------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 활용체계 분야 | | 시스템 개발 사업 | |
| 구분 | 감리시점별 감리영역 | 구분 | 감리시점별 감리영역 |
| 전산 기술 감리 | • 분석단계(시스템구조, 응용시스템, DB) | 객체 지향 / 컴포넌트 기반 개발 모델 | • 분석 단계(시스템구조, 응용시스템, DB) |
| | • 설계단계(시스템구조, 응용시스템, DB) | | • 설계 단계(시스템구조, 응용시스템, DB) |
| | • 구현단계(시스템구조, 응용시스템, DB) | | • 구현 단계(시스템구조, 응용시스템, DB) |
| | • 시험 및 전개단계(소프트웨어 통합시험, 인수시험 등) | | • 시험 단계(시험활동) |
| | • 운영단계(운영계획 및 절차 등) | | • 전개 단계(운영준비) |
| GIS 기술 감리 | • 분석단계(사용자요구 사항검토, 공간DB, GIS 응용시스템 등) | - | - |
| | • 설계 단계(공간DB, GIS 응용시스템, 시스템 아키텍처 등) | - | - |
| | • 구현 단계(공간DB, GIS 응용시스템, 시스템 아키텍처 등) | - | - |
| | • 시험 및 전개단계(공간 DB, GIS 응용시스템 통합테스트 등) | - | - |
| | • 운영단계(운영관리) | - | - |

[표 2-1]에서 GIS 기술 감리 영역은 NGIS 감리업무수행 지침에서만 다루어지고 있는 것을 알 수 있다. 이는 GIS가 일반적인 정보시스템 구축과 현실세계의 지형·지물을 표현하기 위한 공간적인 시스템 구축의 두 부분으로 인식되고 있는데서 비롯된 것이다. NGIS 감리업무수행지침의 활용체계 분야에서 GIS 기술 감리영역에 대한 시스템 개발 단계별 감리 점검항목을 좀 더 구체적으로 보여준다. 본 논문에서는 이에 대하여 효율적인 GIS 감리를 위한 감리 점검항목을 도출하였다.

3. GIS 감리를 위한 감리 점검항목

본 장에서는 효율적인 GIS 정의 및 특성과 GIS 개발방법론 고찰을 통해 현 정보시스템 감리기준에서 효율적인 GIS 감리를 위해 추가되어야 할 감리 점검항목을 도출한다.

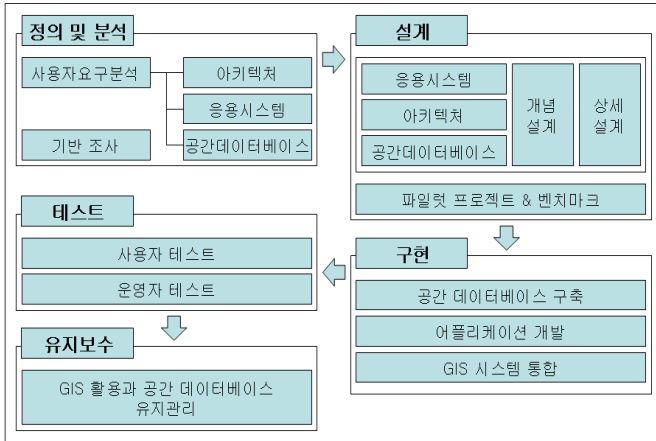
3-1. GIS 정의 및 특성 고찰을 통한 GIS 감리 점검항목

“국가지리정보체계의구축및활용등에관한법률”에서는 GIS에 관련된 데이터 및 데이터 활용에 대한 정의는 기존의 정보시스템과 정의 및 특성에서 그 차이를 분명히 하고 있다. 특히, GIS는 수치지도 제작, 공간 데이터 모델, GIS 소프트웨어, 공간 미들웨어 등이 가지는 특성을 고려하여야

한다. 또한 공간 데이터는 위상 구조를 가질 수 있도록 구조화 되어 있으므로 공간 객체 간 인접성, 연결성, 포함성 등의 위상 관계와 기하학적이며 수학적인 알고리즘을 구현할 수 있어야 한다. 그 외에도 공간 데이터베이스는 기존 정보시스템에서 사용하는 모델링 방법이 상이하며, 분석과 설계 및 구현에서도 상이하다. 또한 속성 데이터를 공간 데이터베이스에 둘 것인가 아니면 별도의 데이터베이스에 둘 것인가도 고려해야 한다. GIS 정의와 특성 고찰에서 일반적인 GIS의 고유 점검항목 부분과 종전 NGIS 감리업무수행지침의 GIS 활용체계 중 GIS 기술 감리 고찰에서 나타난 GIS 감리의 고유 점검항목을 도출하여 정보시스템 감리 기본점검표의 객체지향/컴포넌트 기반 개발 모델에 감리 점검항목으로 추가하는 것이 필요하다.

3-2. GIS 개발방법론 고찰을 통한 GIS 감리 점검항목

GIS 구축을 원활하게 추진하기 위해서는 GIS 개발방법론이 필요하다. 그러나 표준화된 GIS 개발방법론이 없는 상황에서 SI 업체의 경우 자체 개발방법론을 적절히 변형하여 GIS 개발방법론으로 활용하기도 하고, 국내 방법론인 마르미 또는 기존의 Method 1에서 객체지향 또는 컴포넌트 기반 개발방법론을 적절히 변형하여 활용하고 있다. 또한 발주기관에서 요청에 의하여 파일럿 시스템 구축을 통한 해당 프로젝트의 최적의 방법론을 정립하여 활용하기도 한다. 이러한 시점에서 한국정보사회진흥원에서는 2000년 12월 “GIS 개발방법론 표준화 연구[2]”를 발표하였다. 본 논문에서는 효율적인 GIS 감리를 위한 감리 점검항목 도출을 위해 표준화된 GIS 개발방법론을 참조하였다. [그림 3-1]은 GIS 개발방법론의 기본 프로세스를 보여준다.



[그림 3-1] GIS 개발방법론의 기본 프로세스

[그림 3-1]에서 보듯이 정의 및 분석 단계에서 사용자 요구분석과 기본 조사가 이루어지고, 설계 단계에서 응용시스템, 아키텍처, 공간 데이터베이스에 대한 개념 설계와 상세 설계를 시행한다. 그리고 일반적으로 파일럿 프로젝트를 구축 및 벤치마크를 통하여 GIS 구축 시 위험성을 사전에 파악한다. 다음으로 구현 단계에서 공간 데이터베이스 구축 및 어플리케이션 개발과 GIS 시스템 통합을 거치게 된다.

이후에 사용자 및 운영자 테스트를 통한 테스트 단계를 거쳐 유지 보수 단계로 이어지게 된다.

GIS 개발방법론의 각 프로세스별 활동과 태스크, 산출물을 검토한 결과 각 프로세스별로 GIS 특성이 다양하고 기존 정보시스템과는 다른 고유한 활용 영역이 있음을 확인하였다. 여기서 기존 정보시스템과는 확연히 차이가 나는 부분은 공간 데이터베이스의 설계를 위한 모델링, 속성과 공간 데이터의 구축, 그리고 파일럿 프로젝트를 통한 중간 테스트를 거쳐 아키텍처를 최종적으로 구성하게 되는 일련의 프로세스이다. 본 논문에서는 이러한 GIS 개발방법론에서 나타난 프로세스별 태스크, 산출물을 검토하여 GIS 감리 점검항목을 도출하였다.

3-3. GIS 감리를 위한 감리 점검항목 종합

앞의 1절과 2절에서 도출한 GIS 감리 점검항목을 정보시스템 감리 기본점검표의 시스템 개발 사업 유형의 객체지향/컴포넌트 기반 개발 모델에 GIS 감리를 위한 감리 점검항목을 [표 3-1]과 같이 10개의 감리영역에서 총 24개 항목을 추가 편성하였다.

[표 3-1] GIS 감리 점검항목

| 감리시점 | 감리영역 | 기본 점검항목 |
|-------|---------|--|
| 요구 분석 | 시스템 구조 | 5. 업무 분석에서 요구된 사항에 대한 GIS 필요 기능 및 아키텍처 조사 여부 6. GIS의 상용 소프트웨어와 공간 DBMS 기술의 적정성에 대한 검토 충분성 |
| | 응용 시스템 | 6. 요구사항 분석 시 GIS 구축 후 해당 업무의 효과성 검토 여부 |
| | 데이터 베이스 | 4. 공간 데이터베이스 구축에 필요한 원시 데이터 및 유효 데이터 조사 여부 5. 공간 데이터의 수효 및 속성데이터 수효 정의 여부 6. 공간 데이터와 일반 속성 데이터를 각각의 특성에 의해 구분되었는지의 여부 |
| 분석/설계 | 시스템 구조 | 6. GIS의 특성에 따른 시스템 아키텍처 설계의 적정성 |
| | 응용 시스템 | 10. NGIS 관련 표준의 준수 여부 11. GIS관련업무 요구사항에 대한 설계반영의 적정성 12. GIS 기능 설계 중 데이터 편집 규칙의 정의 및 설계의 적정성 여부 13. 공간 데이터의 위상 관계를 가지는 데이터중 무결성을 고려하여 구체적 설계가 되었는지의 여부 |
| | 데이터 베이스 | 7. 공간 데이터 Layer 정의 및 설계 적정성 8. 공간 데이터 모델링의 적정성 9. 심벌, 축척, 주석 설계의 적정성 10. 공간 데이터베이스의 개념적 설계에서 공간 및 속성 엔티티 정의 여부 11. 공간 데이터베이스 파일럿 데이터 구축을 통한 DB 설계 정제의 적정성 여부 |
| 구현 | 시스템 구조 | 1 - 3항 : 기존 구성항목 동일 유지 |
| | 응용 시스템 | 7. GIS 사용자 어플리케이션 기능의 적합성 8. GIS DB 어플리케이션의 기능의 적합성 9. 정의된 자료들 간의 공간적인 데이터 무결성을 고려한 기능 구현 여부 10. 위상 관계로서 정의된 자료들 간의 공간 릴레이션과 운영규칙에 적합한 기능 구현 여부 |

| 감리 시점 | 감리 영역 | 기본 점검항목 |
|-------|---------|--|
| | 데이터 베이스 | 5 공간데이터 획득과 구조화계획, 지침의 적합성 6. 공간 데이터 품질관리의 적정성 |
| 시험 | 시험 활동 | 8. GIS 관점(GIS기능, 편집 툴)에서의 단위 테스트 및 통합 테스트 계획의 적정성 및 실제 이행 여부 |
| 전개 | 운영 준비 | 5. 공간 DB 갱신 계획, 변경 관리의 적정성 |

4. GIS 감리 점검항목의 실효성 검증

본 논문의 GIS 감리 점검항목의 실효성을 검증하기 위해 GIS 개발업체 및 감리법인의 실제 GIS 감리 시에 활용된 감리 점검항목을 각 사의 동의를 얻어 비교한 결과 [표 4-1]과 같이 나타났다

[표 4-1] 실제 감리 점검항목과 비교 결과

| 구분 | 비교 결과 |
|------|--|
| A 업체 | - A 개발회사에서 감리 수검 시 나타난 감리 점검항목은 제안한 10개의 감리 영역 중에서 9개의 영역에서 유사한 점검 항목이 사용됨 |
| B 법인 | - B 감리법인의 감리 항목은 제안한 10개 감리영역 중에서 7개의 영역에서 유사한 점검항목이 사용됨 |
| C 법인 | - C 감리법인의 감리 항목은 제안한 10개 감리영역 중에서 9개의 영역에서 유사한 점검항목이 사용됨 |

비교 결과 [표 4-1]과 같이 제안한 GIS 감리 점검항목의 실효성이 약 83%인 것으로 조사되었다.

5. 결론

GIS가 다양한 서비스와 통합 연계됨으로 인해 GIS 구축 및 활용이 대규모로 진행됨에 따라 GIS 감리의 필요성이 지속적으로 대두되고 있다. 따라서 GIS 감리는 법제화된 정보시스템 감리기준을 더욱 발전시켜 효율적인 감리 점검항목을 갖출 수 있도록 본 논문에서 연구 하였다. GIS의 데이터 모델의 특성을 고려하고, 표준화된 GIS 개발방법론을 고찰함으로써 GIS 감리에 필요한 감리 점검항목을 도출 하였다. 끝으로 제안한 GIS 감리 점검항목과 최근 GIS 감리보고서의 감리점검항목을 비교함으로써 제안한 GIS 감리 점검항목이 효율적임을 확인하였다.

[참고문헌]

[1] 건설교통부(1995). 「제1차 국가지리정보체계구축 기본계획」. 건설교통부.
 [2] 건설교통부(2000). 「GIS 감리 제도화 및 지침연구」. 건설교통부.
 [3] 건설교통부(2000). 「국가지리정보체계의구축및활용등에 관한법률 법률 제6201호」. 건설교통부.
 [4] 건설교통부(2003). 「국가지리정보체계감리업무수행지침」. 건설교통부.
 [5] 건설교통부(2005). 「제3차 국가지리정보체계구축 기본계획」. 건설교통부.
 [6] 건설교통부 (2006). 「GIS 구축현황」. 건설교통부.
 [7]곽태식 (2005). 「GIS 감리방법론의 정립에 관한 연구」. 박사학위논문. 인하대학교 일반대학원.

[8]김태진·박종택(2006). “국가 GIS법·제도의 개정방향에 관한 연구.” 「The Journal of GIS Association of Korea」. 14(2):191-209.
 [9]대전광역시(2006). 「공간정보 통합시스템 구축 사업 완료 보고서」. 대전광역시.
 [10]서울특별시 (2004). 「서울시 지하시설물 정확도 심사평가 용역 완료보고서」. 서울특별시.
 [11]신동빈·맹홍주·전성자(2002). “GIS 감리절차 확립을 위한 감리방법론(GASP)에 관한 연구.” 「한국GIS학회지」. 10(1):28-48.
 [12]염형민·최창영(2002). 「국가 GIS 통합 데이터 모델」. 건설교통부.
 [13]이희연 (2003). 「GIS:지리정보학」. 법문사.
 [14]인천광역시 (2003). 「지방자치단체의 효율적인 GIS DB 갱신방안 연구」. 인천광역시.
 [15]정보통신부 (1999). 「정보화촉진기본법 법률 제8301호」. 정보통신부.
 [16]정보통신부 (1999). 「정보시스템 감리기준, 정보통신부 고시 제1999-104호」. 정보통신부.
 [17]정보통신부 (2005). 「정보시스템의효율적도입및운영등에관한법률 법률 제7816호」. 정보통신부.
 [18]정보통신부 (2006). 「정보시스템 감리기준, 정보통신부 고시 제2006-42호」. 정보통신부.
 [19]최병남·김미정 (1999). 「지리정보시스템 감리제도 도입방안 연구」. 국토지리정보원.
 [20]한국정보사회진흥원 (1999). 「지리정보시스템 감리지침에 관한 기반연구」. 한국정보사회진흥원.
 [21]한국정보사회진흥원 (2000). 「GIS 개발방법론 표준화 연구」. 한국정보사회진흥원.
 [22]한국정보사회진흥원 (2007). 「정보시스템감리점검해설서 V 2.0」. 한국정보사회진흥원.
 [23]Blackmer, G. & Tracy, R. (2004). “Corporate Geographic Information Systems: A Review of Status and Accomplishments.” <http://www.portlandonline.com/shared/cfm/image.cfm?id=53164> (검색일: 2008. 01. 04).
 [24]International Organization for Standardization (2002). “ISO 19011:2002 Guidelines for Quality and/or Environmental Management Systems Auditing.” http://www.techstreet.com/cgi-bin/detail?product_id=1039202 (검색일: 2008. 01. 04).
 [25]Intosai IT Audit Committee (2003). “Auditing IT Service Management - Risk Assessment.” http://www.intosaiitaudit.org/intoit_articles/18p52top53.pdf (검색일: 2008. 01. 04).
 [26]Legislative Audit Committee (2001). “Geographic Information System Implementation and Development in Montana.” <http://www.leg.mt.gov/content/audit/download/01p-07.pdf>(검색일:2008.01.04).
 [27]United States General Accounting Office (2003). “Geographic Information Systems: Challenges to Effective Data Sharing.” [http:// www.gao.gov/new.items/d03874t.pdf](http://www.gao.gov/new.items/d03874t.pdf)(검색 일:2008.01.04).