GIS 감리 특성에 관한 연구
- 하수도 관리시스템 개발을 중심으로-

민숙주 · 이우철 · 장성현 · 김계현
인하대학교 지리정보공학과 환경GIS연구실

1. 연구배경 및 목적

최근 GIS의 활용이 급증하고 있으며 특히 지자체에서는 도시정보화의 차원에서 재난방지 및 시설물 유지 · 관리에 경제적 효율성을 증대시키기 위한 UIS(Urban Information System) 구축이 확산되고 있다. UIS는 시설물을 체계적으로 관리하기 위하여 기존의 도면자료와 대장자료를 기반으로 구축된 공간 데이터베이스와 이를 유지 · 관리하기 위한 활용시스템으로 구성된다. 이러한 UIS는 도형데이터베이스와 속성데이터베이스로 이루어진 공간데이터베이스를 다룬다는 측면에서 기존 정보시스템과 구별되며, 이에 따른 감리의 차별화가 요구된다.

기존의 정보시스템은 시스템의 구축과 운영상에서 발생할 수 있는 위험을 최소화하고 효과적인 사업추진 유도 및 사업성과물의 품질향상을 도모함으로써 시스템의 신뢰성과 안정성을 확보하고, 나아가 사업을 성공적으로 수행하기 위하여 감리를 수행하였다. UIS 활용시스템의 경우에는 그다지 감리의 중요성이 강조되지는 않았으나 최근 들어 급속한 확산과 규모의 증가, 시민의 안정과 복리에 직접적인 영향을 끼칠 수 있다는 점에서 감리의 필요성이 대두되었으며, 기존의 정보시스템과는 차별되는 감리에 대한 논의가 진행되고 있다.

이러한 취지에서 본 연구에서는 UIS의 대표적 활용시스템인 하수도관리시스템을 중심으로 UIS 감리의 특성을 살펴봄으로써 향후 UIS 관련 사업 수행시 감리에서 강조되어야 할 부분을 제시하고자 한다.

2. 연구내용

2.1 감리대상

본 연구에서는 "인천광역시 도시기반시설 종합정보화사업"의 일단계로서 1999년에 인천시 서구와 계양구 지역에 구축된 하수도관리시스템을 대상으로 수행된 감리를 사례로 하였다. 인천시 UIS의 일부인 하수도관리시스템은 크게 공간 데이터베이스 구축과 이를 활용하기 위한 시스템 개발로 이루어진다. 공간 데이터베이스는 기존의 하수도 도면을 기반으로 조사 · 탐사 과정을 거쳐 생성된 도형자료와 각 구청에서 관리하는 대장에 기반한 속성자료로 구성된다. 하수도관리시스템은 하수도와 관련된 행정업무, 공사관리, 시설물유지, 설계지원, 민원처리, 침수지역현황 관리업무 등의 지원을 주요 기능으로 한다.

2.2 감리 방식과 주요 감리 대상 항목

인천시 UIS 구축 전반에 걸쳐 모두 3차에 걸쳐 감리를 수행하였으며 단계별로 미흡한 사항에 대하여 보완이 요구되었다. 각 단계의 감리에서는 우선적으로 이전 단계의 감리에서 지적된 미흡한 사항에 대한 보완여부가 평가되었다. 미흡한 사항에 대하여는 긴급개선과 통상개선, 권고사항 등으로 구별하여 주관기관으로 하여금 감리 결과에 대한 신속한 조치를 취할 수 있도록 하였다.

하수도관리시스템의 주요 감리 대상 분야는 프로젝트관리, 시스템 아키텍쳐, 데이터베이스, 응용시스템, 시스템구현으로 나누어진다. 프로젝트관리에 관한 감리는 초기 계획단계로부터 최종 시스템 구현에 이르기까지 전반적인 프로젝트의 관리에 관한 제반 사항을 다루었다. 세부적으로 과업지시서 이행여부, 사업범위, 일정, 조직·인력관리, 위험관리, 변경관리, 산출물관리, 품질보증활동 등의 항목을 중점적으로 다루었다.

시스템 아키텍쳐에 있어서는 하드웨어와 소프트웨어의 구성 및 상호작용에 대한 문제를 다루었으며, 세부적으로 시스템구조 및 용량산정의 적정성, 시스템 성능, 시스템 보안 아키텍쳐, 시스템 전체 구성의 적정성 등을 감리하였다.

데이터베이스 및 지하시설물도 구축 감리는 데이터베이스 설계의 적절성과 지하시설물도 구축을 위한 조사·탐사 절차와 공정의 적절성 관련 항목을 주로 다루었다. 세부적으로 엔터티 정의, 엔터티 관계도, 레이어 설계, 관계형 테이블, 물리데이터베이스, 조사·탐사·지하시설물도 작성 등의 항목을 포함하였다.

응용시스템에 관하여는 사용자 요구사항의 반영 정도와 시스템의 제반 기능의 구현과 관련된 항목을 다루었다. 세부적으로 요구분석의 반영여부, 업무분석에 따른 시스템 구현여부, 응용시스템 설계의 적정성, 단위테스트 결과의 적정성, 사용자·운영자 지침서 등을 들 수 있다. 시스템 구현은 사용자 테스트와 기능 승인과정에서 제기된 의견의 적절한 반영여부와 시스템 안정성에 중점을 두어 감리를 시행하였다.

2.3 주요 감리 결과

감리 결과 나타난 대상 분야별 중점 사항은 아래와 같다. 프로젝트관리 분야에서 나타난 주요 사항은 사업물량의 증가와 함께 이로 인한 전체 사업 일정을 준수하기 위한 조직과 인력의 지원을 들 수 있다. 사업초기에 설정한 하수관 조사작업물량이 도면확인 결과 초기 산정치에 비해서 약 25% 증가됨으로써 사업전반에 걸쳐 일정계획의 변경이 발생하였으며, 준공일정을 맞추기 위하여 인력 증원이 불가피하였다. 이번 사업에서는 사업전반에 걸쳐 공공근로인력이 투입된 사업이라는 특수성 때문에 인력과 조직관리에 많은 어려움이 있었으나 전반적으로 원활한 일정관리가 이루어졌다.

시스템 아키텍쳐 분야에서 나타난 특이사항은 시스템 개발과 관련된 하드웨어와 소프트웨어 구성과 인천시가 기존에 개발했거나 개발중인 기존시스템과의 연계방안과 관련된 사항으로 나누어 볼 수 있다. 하드웨어와 소프트웨어의 구성에서는 시스템 용량산정을 위한 발생량 산정, 업무 프로세스 유형구분에서 일부 부족한 사항이 제기되었다. 구성 환경은 초기에는 분산환경을 제시하였으나, 네트워트문제와 자료관리의 문제를 다시 고려하면서 결정이 재고되었다. 하수도관리시스템의 경우에는 일부 지역만을 대상으로 진행되므로 추후 결정되어도 그다지 영향이 크지는 않을 것으로 사료되었으나, 전체 시스템의 구성과 관련되어서는 개발초기에 충분한 고려가 필수적인 것으로 사료되었다. 아울러 업무발생량 산정과 업무프로세스 유형구분은 효율적인 시스템의 구성을 위하여 개발초기에 업무분석을 통하여 산정되어야 하는 사항으로서 업무 담당자의 면담과 문서파악 등을 통하여

산정되어야 하나, 구청 실무자들의 업무과다와 하수도관리업무 특성파악의 부족으로 발생량 산정 및 프로세스 유형구분이 일부 미흡한 것으로 파악되었다.

기존시스템과 관련된 항목은 인천시에서 기존에 개발된 유관시스템과 생활정보시스템 등을 하수도관리시스템과 연계시켜야 하는 사항으로서, 기존 유관시스템과 생활정보시스템에 대한 파악이 미흡하여 연계방안에 대한 제시도 미약한 것으로 나타났다. 이외에도 기존의 대장형태의 자료가 수치화되면서 새롭게 제기되어야 하는 자료보존의 제도적 검토 등에 관한 사항이 제기되었다.

데이터베이스 분야에서 나타난 주요 사항은 표준화 관련 항목을 들 수 있다. 레이어 설계에서 NGIS 통합표준안을 인천시에 적합하도록 레이어 구분을 변형하여 사용한 점은 다른 기관과의 자료교환시 어려움이 우려되었다. 관계형 테이블 설계에 있어서도 테이블 속성 중 통합표준에서 미리 설정해 놓은 항목을 변형하여 수용하는 문제가 발생하였으며, 이 또한 자료호환에서 문제의 여지가 있었다. 물리적 데이터베이스 설계에서는 테이블 스페이스의 산정 기준이 일부 미흡하였다. 테이블 스페이스는 각 데이터의 발생건수, 보관주기, 레코드 평균길이, 최대길이 등의 파악을 통하여 산정되며, 데이터베이스 용량산정과도 직결되는 것이다.

응용시스템 분야에서는 도형자료의 처리와 사용자 인터페이스 관련 항목을 들 수 있다. 도형자료의 입력, 수정, 삭제 과정에서 발생할 수 있는 오류에 대하여 응용시스템에서 충분히 고려되지 못하였다. 사용자 인터페이스의 경우에는 최종 사용자가 손쉽게 시스템을 운영할 수 있도록 최적화되어 설계되어야 하나, 설계 초기에 이에 대한 고려가 충분치 못하였다.

시스템구현 분야에서는 시스템의 안정성과 사용자 요구사항의 반영, 기능의 적절한 구현과 관련된 사항이 제기되었다. 기능 구현의 문제에서는 도형자료 조작시에 나타나는 도형 다중선택의 기능과 조작의 편의성에 문제가 제기되었다. 하수도관리시스템은 도형자료인 관거와 대장자료를 기반으로 하므로 해당 업무에서 도형자료 선택시 다중선택을 통한 관리 및 분석기능이 제공되어야 하나 이에 대한 구현이 미흡하였다.

3. 결론 및 향후과제

본 인천시 UIS 구축 일단계사업은 당초 예상과는 달리 사업 물량이 증가되었으며 공공근로 인력의 투입으로 인원 관리의 어려움에도 불구하고 일정의 준수와 물량의 달성, 시스템의 구현 등에서 당초 목표를 달성하였다는 점에서 주관기관과 주관사업자 모두 유기적인 협조체제를 이루었다고 사료된다.

본 일단계 사업의 감리결과를 토대로 향후 UIS 활용시스템 구축을 위한 감리에서 강조되어야 할 사항은 분야별로 아래와 같다. 프로젝트 관리에서는 공간 데이터베이스 구축을 위한 일정과 공정관리방안이 전체 프로젝트 성공에 영향을 주는 요소로 파악되었다. 일정관리는 인력관리와도 밀접하게 관련되는 것으로 특히 데이터베이스 구축에 투입되는 인원에 대한 관리대책이 적절히 수립되어야 한다. 위험요소 파악에서는 데이터구축을 위한 조사·탐사 작업이 외부에서 이루어짐으로 발생하는 문제들과 성과물에 대한 성과심사에 대한 대비, 탐사장비의 심사, 입력과정상의 지침, 탐사원칙 등의 품질관리를 위한 규정의 준수여부에 관한 감리가 강조되어야 할 것으로 평가되었다.

시스템 아키텍쳐 분야에서는 도형과 속성자료를 손쉽게 처리하고 신뢰성 있는 품질로 관리할 수 있는 시스템 구성환경이 중요시되며, 기존 시스템과의 연계방안, 각 업무별 발생되는 자료량의 산정

이 비용과 업무특성에 따른 효율적 시스템 개발에 주요 요소로 작용하는 것으로 판단되었다. 인천시의 경우 하수도관리시스템의 구성환경은 네트워크와 전담조직의 문제를 고려하여 추후 결정하기로 함으로써 보다 신중한 시스템의 구성환경을 검토하였으며, 기존시스템과의 연계방안은 추가적으로 보완 및 제시가 되도록 하였다.

데이터베이스 부분에서는 초기 데이터베이스 설계와 자료의 공유를 위한 표준안의 준수가 중요하게 대두되었다. 하수도관리시스템의 경우 데이터베이스 설계에 따른 사항은 크게 제기되지 않았으나 표준안 문제는 "국가지리정보체계(NGIS)의 수치지도 통합표준(안)"을 최대한 수용할 수 있도록 하였다. 통합표준안을 변형한 부분에 대하여는 인천시의 업무에 맞도록 변형하여 사용한 것이므로 인천시와의 협의에 의하여 결정되었으며 이로 인한 향후 발생가능한 문제점에 대하여는 논의가 이루어졌다.

응용시스템의 경우에는 개발된 시스템의 활용도를 극대화하기 위한 사용자와 운영자 교육의 중요성이 강조되어야 하며 아울러 주관사업자의 중앙집중적인 사용자 교육보다는 현장 중심의 사용자 교육을 실시하여 현장 실무자로 하여금 개발된 시스템의 업무활용도를 제고시키는 것이 중요하게 판단되었다. 아울러 GIS 활용시스템에서 다루는 도형자료의 편집은 기술적인 어려움이 수반되는 관계로 가능한 전담요원의 배치가 바람직하리라 판단된다. 시스템구현에 있어서는 시스템의 안정성과 함께 사용자 요구사항에 따른 기능의 구현이 주요 사항으로서 무엇보다도 용이한 사용과 관리가 전제되어야 한다.

<참고문헌>

1. 국가지리정보체계(NGIS)의 수치지도 통합표준(안):국가기본도, 지하시설물도 (버전 1.1), 1999
2. 국토연구원, 지리정보시스템 감리제도 도입방안 연구, 1999
3. 한국전산원, 지리정보시스템 감리지침에 관한 기반연구, 1999
4. 한국전산원, GIS 감리기준에 관한 연구, 1999
5. 국립지리원, 지하시설물도 작성세부지침, 1998
6. 국립지리원, 지하시설물도 작성작업규칙, 1998
7. 문대원, 장시영, 정보시스템감리, 명경사, 1998
8. 한국전산원, 정보시스템감리규정 개정(안), 1998
9. 수치지도 작성 작업규칙, 1995
10. 수치지도 작성 작업내규, 1995