

하수도 업무지원을 위한 하수도 관망해석 컴포넌트 설계에 관한 연구

김계현*, 이우철**, 김준철**

Kyehyun Kim, Woochul Lee, Junchul Kim

인하대학교 지리정보공학과 환경GIS연구실

요 약

국가지리정보체계사업을 시작으로 여러 응용분야에서 지리정보시스템을 구축하고 있으며, 특히 지자체에서는 도시정보화 차원에서 UIS(Urban Information System; 도시정보시스템)를 구축하고 있다. 지자체의 업무들은 지자체의 상황에 따라 조금씩 차이를 보이지만 업무 단위로 따져 볼 때 공통적으로 수행되는 업무들이 많으며, 지리정보 관련 업무 또한 예외가 아니다. 지금까지 각 지자체의 도시정보시스템은 공통업무에 대하여 중복개발이 불가피하였으며, 재사용성을 기대하기 어려웠다. 이런 비효율을 극복하는 방안으로 컴포넌트 기술이 대두되었으며, 컴포넌트 기술을 이용하여 업무변화에 유연하고 재활용을 극대화할 수 있는 업무 컴포넌트 개발이 필요한 시점이다.

본 논문은 지자체의 지리정보 관련 업무의 하나인 하수도 업무 중 하수배출용량 산정을 위한 하수도 관망해석 컴포

넌트 설계를 제시하였다. 하수도 관망해석 컴포넌트는 하수배출용량을 산정하고, 하수배출용량을 토대로 통수능이 부족한 하수관거를 추출하며, 통수능 부족 관거에 대하여 적정한 교체 관경 결정을 지원할 수 있도록 설계하였다. 컴포넌트 설계과정은 표준업무를 지원할 수 있도록 업무분석을 수행하였으며, 이의 결과물로 하수도 관망해석 알고리즘을 도출하였으며, 알고리즘을 기반으로 하수도 관망해석 업무를 수행하는 하수도 관망해석 컴포넌트를 설계하고 설계 내용을 UML(Unified Modeling Language)로써 명세화하였다.

현재 설계에 따라 하수도 관망해석 컴포넌트가 개발되고 있으며, 개발된 컴포넌트를 이용한 하수도 관망해석 시스템을 구축할 예정이다. 추후에는 하수도 관망해석 컴포넌트와 하수도 업무 컴포넌트와의 통합부분에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

키워드 : UIS, 하수도 관망해석, Component, UML

1. 서론

NGIS사업을 시작으로 지리정보시스템의 응용분야가 광범위해지고 있으며, 도시정보화 차원으로 많은 지자체에서 도시정보시스템(UIS)을 구축하고 있다. 지자체의 행정업무를 전산화하는 UIS경우는 다른 지자체에서도 공통적으로 적용될 수 있는 유사업무가 많다. 이러한 업무를 각 지자체마다 개발하기보다는 새로운 소프트웨어 개발 패러다임인 컴포넌트 기술을 이용하여 재활용을 극대화하는 연구가 진행되고 있다.

본 논문에서는 지자체 하수도 업무의 일부인 하수배출용량 산정을 지원하기 위한 하수도 관망해석 컴포넌트를 설계하였다. 하수도 관망해석 컴포넌트 설계를 위하여 하수도 관망해석 관련 업무분석을 수행하였고, 분석내용을 바탕으로 하수도 관망해석 알고리즘을 도출하고 설계를 수행하였다. 설계는 재사용성을 위하여 UML(Unified Modeling Language)을 이용하여 명세화하였다. 하수도 관망해석 컴포넌트는 하수배출용량 산정

을 통하여 하수관의 통수능을 파악하며, 하수관의 교체여부에 관한 의사결정을 지원한다.

2. 연구내용

2.1 사용자 요구분석

기존에 하수배출용량은 5년 주기로 실시하는 하수도정비기본계획변경의 결과물인 유량산출서를 통해 알 수 있었다. 그러나 사용자들은 실시간에 배출용량이 산정되길 원하였으며, 실시간에 산정된 배출용량을 통하여 통수능부족관계 현황이 파악됨과 통수능이 부족한 관계에 대한 적정관경의 제시가 가능한 시스템을 원하였다. 이를 요구사항, 현업, 해결방안으로 정리하면 <표 1>과 같다.

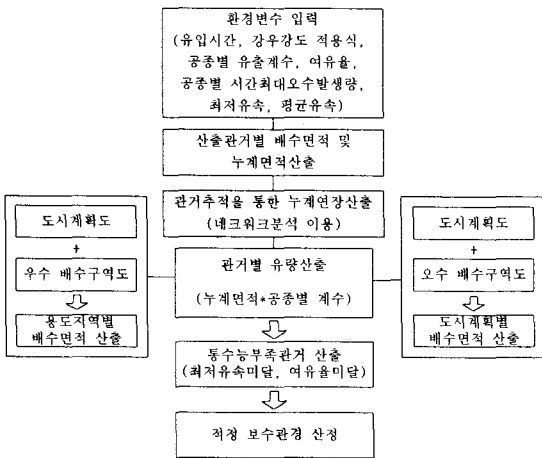
2.2 하수배출용량산정 알고리즘

본 연구에서는 GIS의 공간분석방법과 수리·수문분야의 기술을 이용하여 국내

<표 1> 하수배출용량 사용자 요구분석

요구사항	현업	해결방안
· 실시간 배출용량산정	· 5년 주기로 용역업체를 선정하여 배출용량산정	· GIS를 이용한 실시간 배출용량 산정기능 개발
· 통수능부족관계의 현황 파악	· 5년 주기로 용역업체를 선정하여 실시	· 배출용량산정기능을 이용한 실시간현황파악 기능개발
· 보수관계의 적정관경 결정 방안 마련	· 5년 주기로 용역업체를 선정하여 실시	· 배출용량산정기능을 이용한 적정관경 제시 알고리즘 개발
· 하수관 공급에 대한 민원 발생시 적절한 판단근거 제시	· 수작업에 의한 사용자 임의로 판단 결정	· 배출용량산정을 이용하여 민원에 대한 효율적 판단 근거 제시

에 적합한 하수배출용량산정 알고리즘을 정립하였다. 정립된 알고리즘은 크게 오수관에 대한 배출용량을 산정하는 오수배출용량산정 알고리즘과 우수관에 대한 배출용량을 산정하는 우수배출용량산정 알고리즘 그리고 합류관의 배출용량을 산정하는 합류배출용량산정 알고리즘으로 구분된다. 또한 해당 하수관에서 발생하는 배출용량이 관거의 처리용량을 초과하는 경우에 적정한 보수관경을 제시하는 적정보수 관경산정 알고리즘 등이 있다. <그림 1>은 전체적인 알고리즘을 표현하고 있다.



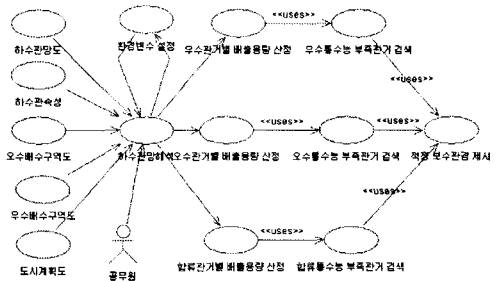
<그림 1> 하수배출용량산정 알고리즘

2.3 하수도 관망해석 컴포넌트 설계

하수도 관망해석 컴포넌트를 설계할 때 UML에서 사용할 수 있는 다이어그램은 여러 가지가 있지만, 가장 기본이 되고 핵심이 되는 다이어그램들은 다음의 다이어그램이다.

2.3.1 Use Case 다이어그램

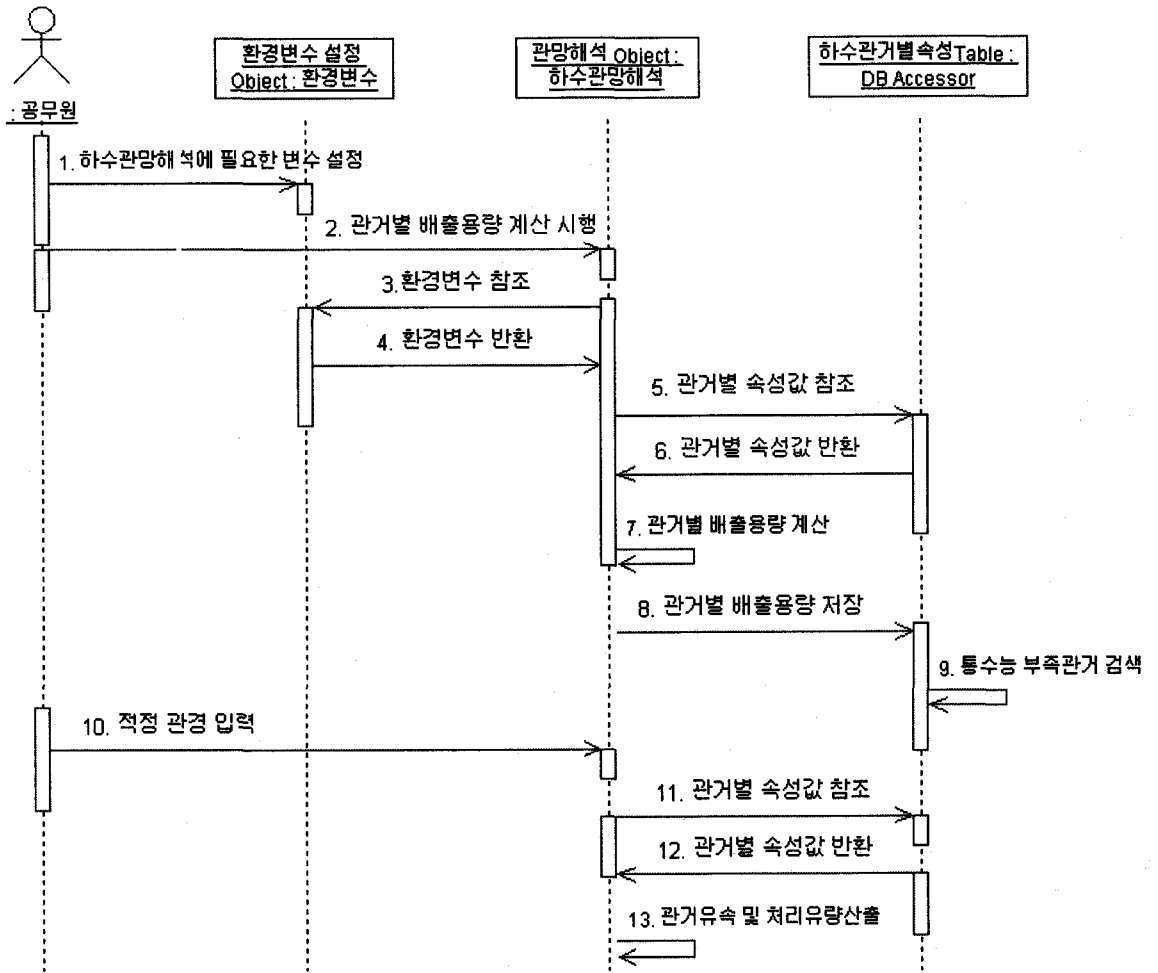
하수도 관망해석 Use Case는 공무원들이 실시간으로 관거별 하수배출용량 파악을 원할 때 시작되는 업무이다. 하수도 관망해석 업무는 내부적으로 우수·오수·합류관거별 배출용량 산정, 우수·오수·합류통수능 부족관거의 검색, 적정 보수관경 제시 등의 Use Case를 포함한다.



<그림 2> Use Case 다이어그램

2.3.2 Sequence 다이어그램

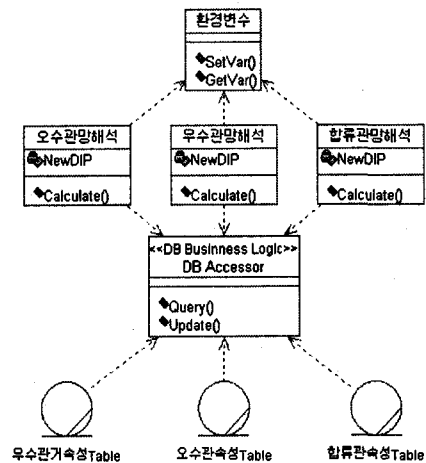
Use Case 다이어그램으로부터 도출된 하수도 관망해석업무가 시간의 순서에 따라 객체간의 통신을 통해 수행되는 것을 볼 수 있다<그림 3>. 1은 환경변수를 설정하는 과정이며, 2~8은 하수 배출용량을 계산하는 과정이며, 9는 통수능 부족관거를 찾는 과정이며, 10~13은 통수능부족관거에 대하여 적정한 관경을 찾는 과정을 보이고 있다.



<그림 3> Sequence 다이어그램

2.3.3 Class 다이어그램

하수관망해석 컴포넌트의 핵심객체는 환경변수, 우수관망해석, 우수관망해석, 합류관망해석, DB Accessor와 우수관거속성, 우수관거속성, 합류관속성 데이터베이스가 있다. 환경변수 객체는 하수도 관망해석에 필요한 변수를 저장하고 불러 오는 객체이며, 우수·우수·합류관망해석 객체는 환경변수 객체의 변수값과 관거 속성테이블을 이용하여 관거별 하수배출용량을 계산하며, 결과는 각 관거속성테이블에 저장한다. 또한

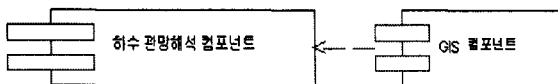


<그림 4> Class 다이어그램

통수능 부족관거 검색은 DB Accessor를 이용하여 각 관거 테이블별로 검색하며, 검색된 통수능 부족관거에 적절한 구경을 입력받아 다시 처리용량과 유속을 계산함으로써 제시된 구경이 적절한 값인지 결정할 수 있도록 지원한다.

2.3.4 Component 다이어그램

설계된 하수관망해석 컴포넌트는 관망해석의 결과를 표현하기 위해서는 지리정보를 입력, 수정, 표현할 수 있는 기반이 되는 컴포넌트가 필요하다. 이에 해당하는 컴포넌트는 상용으로 사용되고 있는 제품이나, 한국전자통신연구원에서 개발된 GIS 컴포넌트를 감안하고 있다.



<그림 5> 컴포넌트 다이어그램

3. 결론 및 향후과제

지자체 하수도 업무중 하수배출용량 산정 업무는 지자체마다 동일한 업무라 할 수 있다. 본 연구는 하수배출용량산정 업무에 대하여 요구분석을 수행하였고 하수배출용량산정을 위한 알고리즘을 정립하였으며, 알고리즘을 기반으로 하수관망해석 컴포넌트

를 설계하였다. 또한 재사용성을 극대화하기 위해 UML로써 설계하였다. 하수도 관망해석 컴포넌트는 하수배출용량을 산정하고 관거별 통수능 부족관거를 검색하며, 적정 보수관경을 제시할 수 있는 기능을 제공할 수 있도록 설계되었다.

본 연구는 하수관망해석 컴포넌트의 설계만을 다루므로 구현에 대한 부분이 남아 있다. 하수관망해석 컴포넌트는 현재 연구 및 구현 중이며, 모든 GIS 컴포넌트와의 연동 그리고 향후 개발될 하수도 업무 컴포넌트와의 연동을 감안하는 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Grady Booch, and James Rumbaugh, and Ivar Jacobson, *UML 사용자 지침서*, 인터뷰전, 1999
- [2] Jake Sturm, *Professional VB UML*, 정보문화사, 1999
- [3] 국토연구원 인하대학교, *GIS를 이용한 하수배출 용량산정 시스템 구축방안 연구*, 국토 연구원, 1999
- [4] 김계현, 이정훈, “도심지 적정 하수배출용량산정시스템 개발에 관한 연구”, ‘99년 한국 GIS 학회 추계학술대회발표요약문, 1999
- [5] (주)유니세크, 인하대학교, *지하매설물 관*

리시스템 개발연구보고서, 건설교통부,
1999

[6] (주)유니세크, 인하대학교, 지하매설물 관
리시스템 개발연구보고서, 건설교통부,
1998

김계현



1982년 한양대학교 자원공
학과 졸업(공학사)
1989년 아리조나 주립대
수문학과 졸업 (공학석사)
1993년 위스콘신주립대 토
목환경공학과 졸업 (공학

박사)

1995년 ~ 인하대학교 지리정보공 학과 조교
수

관심분야: 환경, 수자원, 도심지 상하수도, 개
스관리 분야의 GIS활용, 주제도 제작 및
GIS 표준화 연구 분야 등

이우철



1999년 인하대학교 지리정
보공학과 졸업 (공학사)
1999년 ~ 현재 인하대학
교 지리정보공학과 석사과
정

관심분야: 컴포넌트 GIS, 공간데이터베이스

김준철



2000년 인하대학교 지리정
보공학과 졸업 (공학사)
2000년 ~ 현재 인하대학교
지리정보공학과 석사과정
관심분야: 컴포넌트 GIS, 공

간자료구조