

Dynamic Segmentation을 이용한 오수 관거 데이터 구축에 관한 연구

박정우^{1*} · 윤정미 · 이성호

A Study on Building Sewerage Data using Dynamic Segmentation Method

Jeong-Wo PARK^{1*} · Jeong-Mi YUN² · Sung-Ho LEE³

요 약

하수관망은 인간의 삶을 증진시키거나 홍수와 같은 재해를 예방한다. 그러나 우리나라의 경우 하수처리시설에 대하여 관심을 가질 뿐, 관로에 대한 관리는 지도(map)의 수준에서 벗어나지 못하고 있다. 선형 객체의 경우 한 개의 선형에 단일 속성만 존재한다. 이 한계로 인하여 하수관거와 같은 선형 속성은 관리하기 힘들고, 선형의 부분적인(point type, line type) 속성 변화는 처리할 수 없다. 이에 본 연구는 속성 변화를 적용시킬 수 있는 방법을 찾고 적용하고자한다. 이를 위하여 Dynamic Segmentation을 이용하였다. DS는 선형객체 상의 정확한 위치에 속성값을 부여할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이를 이용하여 하수관거 주위의 다양한 환경 변화를 적용시킬 수 있었다. 또한 관거별 최대하수량을 정밀하게 계산할 수 있었다.

주요어 : 지리정보시스템, 다이내믹 세그멘테이션, 네트워크분석, 관로 모델링, 오수관거시스템

Abstract

Sewerage is the system that improves the quality of human life and prevents many disasters such as floods. However the investigators in Korea only have been concerned about the sewer system, so the sewage treatment plant stays in the basic level like mapping. For example, only one attribute can be recognized in the linear object. Because of this limitation, it makes difficult to manage the linear attribute regarding to the sewage pipe plan. And it is impossible to control a partial (point type, line type) attribute changes of the linear object. We will therefore present the applicable method for the attribute changes of the linear object like the sewage pipe plans. For this reason, this paper is designed on the basis of Dynamic Segmentation(DS). DS has the advantage of giving the attribute value to the exact place in the linear object. As a result of using DS, the variety environment changes

2005년 3월 7일 접수 Received on March 7, 2005 / 2006년 6월 20일 심사완료 Accepted on June 20, 2006

1 부산대학교 대학원 지형정보학과 Department of GIS, Graduate schools, Busan University

2 동아대학교 도시공학과 Department of Urban Engineering, Dong-A University

3 부산대학교 도시공학과 Department of Urban Engineering, Busan University

* 연락처 E-mail : Polemic@pusan.ac.kr

around the sewage pipes are applied to the building sewerage data. This also makes it possible to get a precise estimation for the maximum dirty water amount.

Keywords : GIS, Dynamic Segmentation, Network Analysis, Pipeline Modeling Sewerage System

서 론

하수의 역사는 고대문명의 발상지라고 하는 Babylon에서 기원전 7세기경부터 하수도의 시설이 있었다고 알려져 있으며, 그 무렵의 공형 하수구가 Nineveh와 Babylon에서 발견되어 각 호간에 연결된 하수구를 볼 수 있다. 우리나라의 경우는 1412년(태종12년)에 서울시 청계천의 치수 및 준설공사 시행으로 하천범람 방지를 위한 하수도사업을 시작하여 대한제국 시대 청계천 개수 외에 시가지 하수도사업으로 약 6,832m 간선 및 지선의 하수도 개량 또는 건설이 시작되었다. 우리나라와 외국 하수도의 큰 차이점은 하수도사업의 시행형태 및 하수도 사업비 분배상의 차이인데 서구의 경우 관거정비가 완료된 후 하수처리장이 건설된 관거 선행형이며, 일본의 경우 하수처리장 건설시 하수관거 정비가 병행되는 반면 우리나라는 기존의 불완전한 관거체계에 하수처리장을 건설하는 처리장 선행형이라고 볼 수 있다.

따라서 하수도 사업비의 분배에 있어서도 우리나라는 관거정비 보다는 하수처리장에 대부분의 사업비가 소요되었기 때문에 불완전한 하수관거의 정비와 확충을 위한 투자가 미흡할 뿐만 아니라 하수관거의 유지관리에 대한 투자도 매우 미흡한 상태에 이르러 하수처리사업의 효과가 저하되고 있다. 또한 관망에 대한 연구는 하수보다는 상수 쪽으로 연구가 주로 이루어지고 있으며, 하수의 경우 관망에 대한 해석 기법 또는 기초적인 단계의 관리시스템에 대한 연구가 이루어지고 있을 뿐이다.

본 연구의 공간적 범위는 부산광역시 수영처리구역 내 수영하수처리장이 있는 일부 지역

으로 선정하였으며, 2002년의 관거설치 현황 및 상태에서, 2003년부터 2020년까지의 계획관거를 시간적 범위로 선정하여, 현관거의 관리 부문에 대하여 논의하였다.

본 연구는 문헌연구와 사례연구로 나누어질 수 있다. 문헌연구로는 본 연구에서 사용하는 GIS모델링 방법 및 유사연구가 있다. GIS모델링 방법으로 dynamic segmentation에 관한 설명을 하며, 유사연구에서 하수도관거에 대한 기존까지의 연구의 유형을 설명하고, 사례연구에서는 수영처리구역 내 일부지역의 기존관거와 하수도맨홀, 계획관거에 대하여 데이터구축 및 각 GIS모델의 적용 후 활용 및 분석을 수행한다. 이를 통하여 주변환경을 고려한 보다 효율적이며 상세한 오수관거 관리에 dynamic segmentation의 적용가능성이 있음 제시하는데 목적을 두었다.

연구의 방향

1. 연구 동향

하성룡·박대회(2000)의 연구는 광역권을 형성하는 하수도 처리권역의 공간 배분방법을 제시하기 위해 공간정보의 효율적인 정보관리체계를 연구함을 일차적 목표로 하며, 기존의 행정구역 중심의 하수처리 구역설정방식을 GIS와 중력모형을 이용하여 하천유역의 환경성과 경제성을 고려한 광역 하수처리권역을 설정하는 방식을 새롭게 재언하는 것을 목표로 하였다. 또한 하수도계획수립에 있어서 규모의 산정문제와 자치단체간의 자원배분 및 투자우선순위 선정에 활용될 수 있다고 하였다. 그러나 공간상에 분포되어 있는 각종 점오염원 및 비점오염원의 오염배출경로의 해석을

통한 세부적인 연구가 필요함을 밝혔다.

이정훈·김계현(1998)의 연구는 GIS의 공간 분석기법을 이용하여 하수관망시설에 대한 관망분석을 실시하여 각 하수관에 부하되는 하수량을 산출하고, 산출결과를 GIS의 그래픽 기능을 이용하여 효과적으로 가시화 할 수 있는 시스템을 개발하고자 하였다. 이 연구를 통하여 기대되는 효과는 하수유량의 예측을 통한 하수의 범람에 의한 침수지역을 예측하는 것이며, 하수관망시설에 대한 민원의 발생 시 적절한 의사결정을 지원하고, 관망보완이 필요시 되는 우선지역을 판단함으로써 국가예산의 효율적 운용을 지원할 수 있을 것이라 하였다. 이러한 연구를 위하여 관망분석시스템구축에서 수리학의 유량분석 기법을 GIS를 통하여 효율적으로 구현한 것이므로 먼저 수리학적 기법의 분석이 선행되어 분석된 기법이 GIS의 공간분석 및 네트워크 분석을 통하여 구현되도록 하였다.

2. 연구의 방법 : Dynamic Segmentation

dynamic segmentation(이하 DS)은 선형객체의 어느 위치에서나 속성을 가지는 여러 집합을 허용한다. 이러한 속성은 x, y자료체계에 있는 선형데이터에 영향을 주지 않고 저장되어지거나, 표현, 질의 및 분석이 가능하다.

DS는 'route'와 'route event'를 사용하여 선형객체를 모델링 한다. route는 도시의 도로나 고속도로, 강과 같은 선형객체를 표현하며, route는 그것들로부터의 거리를 표현할 수 있는 'measure'를 포함하고 있다. measure는 route의 한 부분을 설명하기 위한 위치데이터로 사용되어진다. route위의 데이터는 route event를 이용하여 모델링 된다.

선형객체를 포함하는 응용프로그램은 DS를 사용함으로써 얻어지는 여러 기능을 제공한다. 도로, 강, 철도와 같은 선형객체의 데이터를 수집이 가능하여 도로의 노면상태 및 포장재질을 관리 및 철도의 철로의 상태를 관리할 수 있다. 도로표지판, 신호등, 횡단보도 및 보

도와 같은 도로의 부가되는 것과 도시의 network을 관리할 수 있다. 해안선의 변화를 모델링 및 해상의 경로를 모델링 할 수 있다. 전기망, 전화선로, 상수 및 하수, TV의 유선케이블망과 같은 전달과 분산을 위한 network을 모델링 할 수 있다.

route는 속성이 정의될 수 있는 한개 또는 여러 개의 선형객체이다. 속성값은 route에 의하여 정의가 가능하다. 각 route는 대상지가 가지고 있는 인식자를 가지고 있거나 측정시스템으로 구성되어 있기 때문이다. 이러한 측정 시스템은 선형객체를 따라서 연속적으로 정의되어 있다. route의 측정값들은 그것의 geometry에 저장되어 있다. route의 geometry는 x, y의 좌표체계를 가지고 있는 일반 선형객체와는 다르게 x, y, m의 집합으로 구성되어 있다.

3. 시스템 데이터의 기본 방향

오수관거 시스템의 기본적인 모형은 선형데이터(linear data)모델을 기본으로 하고 있다. 기존의 많은 연구들은 기본적인 선형데이터모델을 사용한 결과 단일 edge내에 복수의 상태를 속성정보로 입력하는 것이 불가능하였으며, 또한 단일 edge상의 부분에 관한 상태를 정보로 제공하지 못하는 실정이었다. 따라서 오수관거내의 부분적인 파손의 위치(수영10-1관거 10m지점 관거파손)와 같은 정보를 속성으로만 제공할 수 있을 뿐 기본적인 선형데이터를 수정하지 않는 이상 표현이 불가능하였다.

본 시스템에서는 ESRI의 ArcGIS 9.0의 데이터 모델링 방법 중 DS을 이용하여 선형데이터를 수정 하지 않고 선형데이터의 속성을 부여하는 방법을 사용하였다. 이러한 dynamic segmentation을 이용하여 오수관거를 모델화할 경우 관거의 지점에 대한 파손 정보 및 구간에 대한 노후정보와 같은 다양한 상태(point, polyLine)의 속성 형식을 제공할 수 있는 장점을 시스템에 도입하였다. 오수관거의 맨홀 정보도 DS의 point형태로 데이터를 구성하였다.

4. 데이터의 구축

1) 기본 데이터 구축

오수관망의 데이터를 구축하기 위하여 관망에 대한 선로의 모습과 각 관망의 유입 오수량 및 각 관거의 상태에 대한 정보 등이 필요로 하였다. 지형과 도로 같은 기본적인 정보는 1:5000 수치지도를 이용하여 데이터를 구축하였다. 오수관거 노선에 대한 정보는 부산광역시 하수도과 2003년 1월 데이터를 이용하였으며, 데이터의 형식은 CAD상에서 layer별로 기존 관거망, 계획관거망의 구분으로 되어있었으며 맨홀의 경우 동일 layer로 원의 형태로 입력이 되어있었다. 또한 각 관거는 맨홀의 기호로 인하여 끊어져 있었다. 오수발생량과 기존관거의 상태에 대한 정보는 부산광역시 하수도과 2003년 1월 데이터를 사용하였다. GIS데이터의 도형정보는 위의 정보 중 관거의 노선 및 맨홀의 위치가 구축되었으며, 속성정보는 오수의 발생량과 관거의 상태에 대한 정보가 구축되었다.

2) 분석데이터 구축

기본 데이터에서 구축한 대상지역의 기존 오수관거 및 신규관거에 대하여 ESRI사 Arc를 이용하여 커버리지로 만들며, 맨홀에 대한 데이터 또한 커버리지로 만든다. 이렇게 커버리지로 구축되어진 관거망에 대한 데이터를 DS를 적용시키기 위하여 각 관거에 이벤트 위치점의 기준이 되어지는 측정치 M의 값을 계산하도록 한다. 각 관거를 선형객체로 하여 측정치 M의 값을 주도록 한다. route데이터는 일반적인 속성테이블 상에서는 Identifier Field의 항목과 객체의 도형정보타입만을 보여줄 뿐 측정치의 기준이 되어지는 측정치(measure value)의 정보는 보여주지 않는다.

맨홀의 위치는 기본데이터에서 point형태로 입력된 것이다. 맨홀의 위치는 영구적으로 위치가 고정되는 것이 아니므로 route데이터 상에서 그 위치를 찾아 point event로 작성하도록 하였다. 또한 기존 관망에 매설 깊이를 관

TABLE 1. 도형정보 데이터 타입 및 생성방법

주제도명	원데이터	데이터 타입	생성방법
건 물	1:5000 수치지형도 (국토지리정보원)	Polygon	건물 레이어추출
등고선	1:5000 수치지형도 (국토지리정보원)	PolyLine	등고선 레이어추출
토지이용현황도	1:25000 토지이용현황도 (국토지리정보원)	Polygon	자체이용
도 로	1:25000 토지이용현황도 (국토지리정보원)	Polygon	도로 레이어 추출
수 계	1:25000 토지이용현황도 (국토지리정보원)	Polygon	수계 레이어 추출
도시계획총괄도	1:25000 도시계획총괄도	Polygon	벡터라이징
동	1:5000 지형도	Polygon	벡터라이징
구	1:5000 지형도	Polygon	벡터라이징
관 거	하수도과 내부데이터	PolyLine	벡터라이징 (PolyLine)
맨홀위치	하수도과 내부데이터	Circle	벡터라이징 (Point)
소처리분구	하수도과 내부데이터	PolyLine	벡터라이징 (Polygon)

거 자체에 주지 않고 DS를 이용하여 point event에 값을 주었다. 관거에 속성값을 주는 것이 아니므로 매설 깊이의 변화가 발생할 경우 매설 깊이를 가지고 있는 point event만을 수정 및 추가함으로써 관거의 매설 깊이를 변경할 수 있도록 하였다. 관거의 매설 깊이를 가지고 있는 기본 데이터로는 맨홀의 위치를 사용하였으며, 맨홀의 point event table의 Object ID(이하 OID)를 이용하여 관거 매설 깊이를 연결하였다.

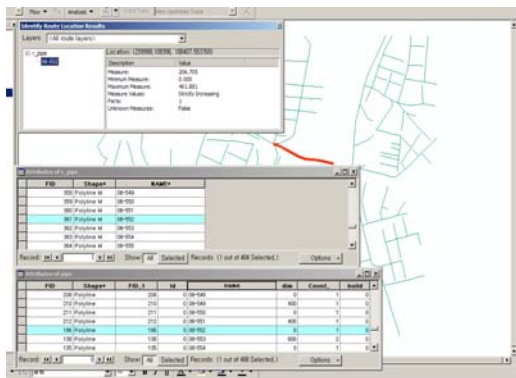


FIGURE 1. 각 데이터 타입에 따른 속성정보

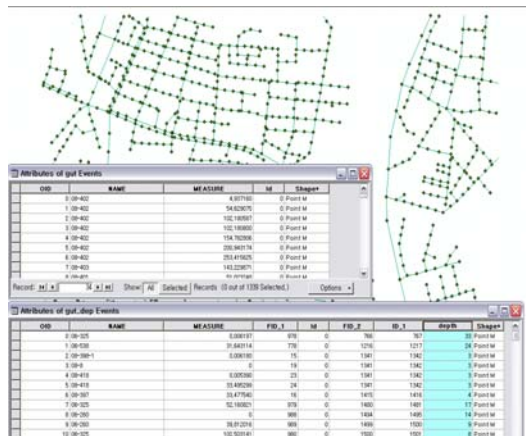


FIGURE 2. 관거의 매설 깊이에 대한 속성이 주어진 point event table

선형객체와 매설 깊이를 가지고 있는 event table의 관계는 표 2와 같다. 관거의 매설 깊이의 변경이 발생할 경우에는 매설 깊이를 가지는 point event table에 관거명과 관거 시작 지점으로 부터의 거리를 입력하여 추가적인 관거의 매설 깊이를 변경할 수 있도록 만들었다.

TABLE 2. 선형객체와 Event Table에 깊이 값이 부여되어 결합된 단계

<측정값을 가지고 있는 관거의 Arc Attribute Table>		
FID	SHAPE	NAME
404	PolyLine M	08-402

<맨홀의 Point Event Table>				
OID	NAME	MEASURE	ID	SHAPE
0	08-402	4.93726	0	Point M
1	08-402	54.629075	0	Point M
2	08-402	102.180587	0	Point M
3	08-402	102.180800	0	Point M

<관거의 매설 깊이를 가지도록 확장된 Point Event Table>								
OID	NAME	MEASURE	FID_1	Id	FID_2	ID_1	Depth	SHAPE
142	08-402	4.93726	0	0	1917	1918	1	Point M
143	08-402	54.629075	1	0	1918	1919	2	Point M
144	08-402	102.180589	2	0	1918	1919	2	Point M
145	08-402	102.180800	3	0	1918	1919	2	Point M

결과 및 고찰

1. Line event를 이용한 속성 정보 관리

Line event는 route에 위치하고 있는 polygon 형태의 주변여건을 나타낼 수 있게 한다. 오수관거 관리 분야에서 관거주변의 현황으로 사용될 수 있는 정보는 행정경계(구, 동)와 처리분구(소처리분구포함), 현재 토지이용현황, 도시계획상의 용도지정현황 등을 표현할 수 있다.

이 중 매설된 관거 위의 행정 경계 및 분구의 영역은 행정 처리의 편리에 따라 임의로 변경이 가능한 것이다. 따라서 이러한 것의 속성정보를 관거에 입력한 경우에는 동의 편입 및 분할 또는 분구의 편입 및 분할 시에 많은

관거의 속성 정보를 변경하여야 하는 불편함이 발생된다. 또한 한 개의 관거가 단일 행정 경계 또는 분구에 속한 것이 아니므로 다중의 행정경계 및 분구의 영역에 대한 속성 대입은 불가능하였다.

그러나 DS에서 line event를 통하여 행정경계 및 분구의 영역을 속성으로 정의하면 단일 관로에서 다중의 행정경계 및 분구의 영역을 정의할 수 있다. 그림 5와 같이 ‘관거명 03-806’의 경우 ‘연산-6’과 ‘연산-7’ 소처리분구 양쪽에 위치하고 있다.

표 3에서 보면 일반적인 선형객체에서 ‘관거 03-806’의 처리분구역역을 속성값으로 사용하기 위해서는 정확한 경계를 나누지 못하며, 단

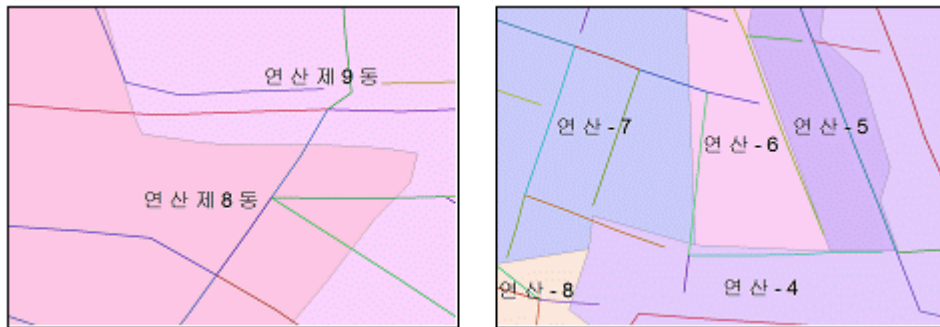


FIGURE 3. 행정 및 처리분구의 경계에 걸쳐있는 관거

TABLE 3. 일반적인 선형객체에 속성값과 DS를 이용한 속성값(Line)

<일반적인 PolyLine Data Table>			
FID	SHAPE	NAME	S_Name (소처리분구명)
408	PolyLine	03-806	연산-6,연산-7

<DS를 이용한 측정값을 가지고 있는 관거의 AAT>		
FID	SHAPE	NAME
408	PolyLine M	03-806

<DS를 이용한 처리분구 구역을 가지고 있는 Line Event Table>						
OID	NAME	From_M	To_M	S_Name	L_Name	SHAPE
142	03-806	0	46.674345	연산-7	수민처리분구	PolyLine M
143	03-806	46.674345	61.958193	연산-6	수민처리분구	PolyLine M

지 두 개의 처리분구명만을 속성값으로 이용할 수 있다. 그러나 DS를 이용하여 처리분구영역을 Line event로써 표현한다면 ‘관거 03-806’의 길이를 기준으로 0m부터 46.674345m까지 ‘연산-7’ 소처리분구로 46.674345m부터 61.958193m까지 ‘연산-6’ 소처리분구로 명확히 정의할 수 있다.

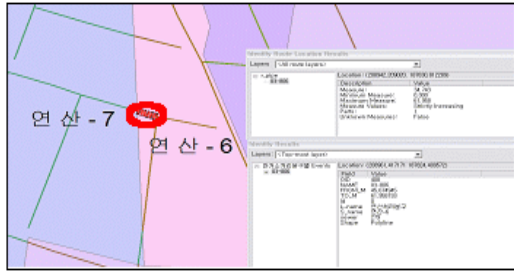


FIGURE 4. Line event를 이용한 속성 분리

관거 주변 토지이용현황 및 도시계획현황은 행정경계 및 처리분구의 정의와 같은 방법으로 정의할 수 있다. 이러한 방법으로 정의는 행정경계보다 더 분화가 많이 되어있는 토지이용현황 및 도시계획현황의 정의에서 보다 효율성을 찾을 수 있다.

2. Point Event를 이용한 속성정보 관리

point event는 route인 관거 위에 단일 지점의 위치 또는 속성정보를 표현하기 위하여 사용된다. line event table은 route 이름과 시작지점·끝지점에 대한 정보를 가지고 있으나 point event table은 표현하는 것의 route 이름과 위치점만을 가지고 구성된다. 따라서 point event table은 맨홀과 같은 위

TABLE 4. 일반적인 선형객체에 속성값과 DS를 이용한 속성값(Point)

<일반적인 Point Data Table>				
FID	SHAPE	NAME	S_Name (소처리분구명)	
408	Point	03-806	연산-6	

<DS를 이용한 측정값을 가지고 있는 관거의 AAT>		
FID	SHAPE	NAME
408	PolyLine M	03-806

<DS를 이용한 처리분구 구역을 가지고 있는 Point Event Table>				
OID	NAME	Measure	Id	SHAPE
142	03-806	46.674345	1	Point M
143	03-806	61.958193	2	Point M

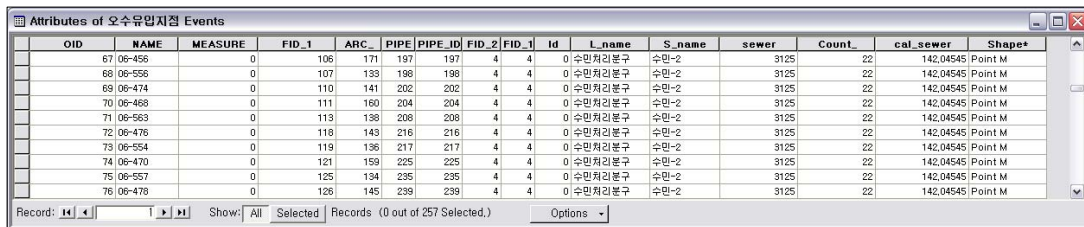


FIGURE 5. 오수유입지점에 대한 event table

치를 표현하거나 관거의 파손지점과 같은 point 형태로 표현되는 것의 정보관리에 적합하다. 또한 point event는 관거의 오수 유입원의 정의하고 변경할 경우에 편리하게 사용된다. 오수발생원(가정, 공장, 업체 등)에서 오수관거로 연결되는 지점을 point event로 정의하고 오수유입량을 정의함으로써 해당 관거의 유입오수량의 갱신을 할 수가 있다.

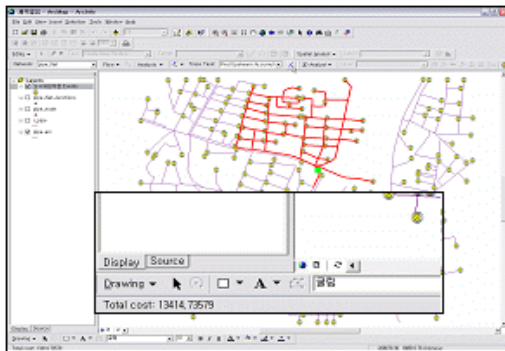


FIGURE 6. 오수유입지점을 이용한 오수의 계산

그림 5와 같이 event table로 작성되어진 오수유입지점 및 속성인 오수량은 그림 6과 같이 네트워크분석을 통한 관거오수량 분석에 사용될 수 있다.

3. 적용사례 : 계획오수량 산정

계획오수량을 산정하기 위해서는 20~30년 후를 계획 년차로 해서 그 도시의 발전을 고려하여 계획 배수구역 내의 장래인구 및 인구 밀도를 추정하고, 1인 1일당 오수량을 정해서 추정인구와 곱하여 계획오수량을 구한다. 이외에 필요에 따라 공업폐수량(공업용수도 혹은 자가용수도 사용시) 및 지하수량을 가산해서 1일당 계획오수량을 구한다. 오수에 대해서 발생원일별로 구분하면 크게 생활오수, 공장폐수, 지하수, 기타수로 나눌 수 있다. 이 중 크게 차지하는 것은 생활오수량이다. 생활오수량

중 가정오수량은 생활수준에 따라 약간의 차이가 있으나 지역적 차이는 비교적 적다. 그러나 영업오수량은 토지이용과의 관련이 강하고, 지역적 차이가 커서 지역마다의 상수 급수량의 실적과 장래계획을 참고로 해서 토지이용 형태에 따라 가정오수량에 대한 영업오수의 비율(영업용수율)을 산정하고 이것에 가정오수량을 곱해서 구하는 것이 일반적이다.

계획오수량을 산정할 경우 필요한 영업 오수율이 위에서 설명하였듯 용도지역 및 지역경계가 필요로 하기에 line event 및 point event로 표현한 관거의 주변여건이 필요로 하게 된다. 일반적인 지역별오수량의 산정식은 다음과 같다.

$$\text{오수량}_{\text{용도지역}} = \text{인구}_{\text{용도지역}} \times 1\text{인}1\text{일최대급수량} \times (1 + \text{영업용수율}_{\text{용도지역}})$$

$$\text{지역별오수량}_{\text{지하수제외}} = \sum \text{오수량}_{\text{용도지역}}$$

수식 2. 지역별오수량 산정식

계획오수량 산정할 경우에 용도지역은 주거지역, 상업지역, 준공업지역, 공업지역을 이용한다. 지역별오수량(지하수제외)을 통한 최대오수량의 산정식은 다음과 같다.

$$\text{계획}1\text{일최대오수량} = \text{공장배수량} + \text{각지역별오수량} \times (1 + \text{오수량에 대한 지하수비율})$$

수식 3. 지역별오수량을 통한 최대오수량식

수식 2와 같이 계산을 할 경우 각 지역별 오수량이라는 면적인 개념의 변수로 인하여 계획 1일 최대 오수량 산정이 소처리분구별 최대오수량이 산정되어진다. 그러나 본 논문에서 적용된 DS를 이용할 경우 수식 2의 '각지역별 오수량'이 '각관거별오수량'으로 변경되어 계산의 최종결과물이 면적인 개념에서 관거별 최대오수량이라는 각 관거라는 선적인 개념으로 변경되어 보다 자세한 오수량 추정이 가능하게 되었다. 이에 대한 결과는 그림 7과 같다.

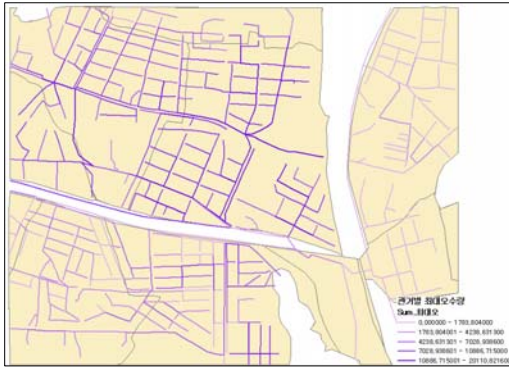


FIGURE 7. 관거주변여건을 이용한 관거별 최대오수량

결론

최근에 들어와서 국가 및 지방자치단체는 도시 기반시설에 대하여 전산관리를 목적으로 UIS(urban information system) 사업을 실시하였으며, 그 결과가 조금씩 나타나고 있는 상황이다. 이러한 UIS사업을 통하여 각 부문별 관리시스템들이 만들어 지고 있으나 기존 데이터의 구축에 급급하여 응용분야의 기능은 미흡한 점을 많이 가지고 있다. 따라서 본 연구는 부문별 UIS시스템 중 하수관거 시스템 중 오수분야에서 다양한 활용이 가능한 방법으로 데이터 구축의 방안을 제시하고자 하였다.

그 결과 오수관망이 선형객체이며 네트워크로 구축 가능함을 이용하여 선형참조(linear reference) 중 DS와 network 데이터를 이용하는 방법을 제시하였다.

DS는 선형객체 상의 정확한 위치에 속성값 부여가 가능함을 이용하며 이러한 속성값을 응용하여 분석이 가능하도록 하였다. 그리고 단순한 선형객체로 관거 데이터를 구축하던 것을 network 데이터로 구축함으로써 관거에 대한 보다 다양한 분석이 가능하도록 하였다.

DS를 이용하여 관거의 주변여건을 정의할 수 있도록 하며, 이를 이용하여 최대오수량의 산정 등과 같이 응용이 가능함을 보였다. 이러한 고급 데이터 타입으로 기본적인 데이터의 구축은 기

본적인 선형객체로의 구축시보다 노력이 많이 드는 것은 사실이다. 그러나 그로 인하여 보다 자세한 표현 및 다양한 분석이 가능하다는 것은 더욱 더 큰 매력일 것이다.

본 연구는 DS와 network데이터를 이용한 오수관거망의 관리 측면에서 단편적인 예를 보여주었으며, 의사결정시 지원이 가능함을 보여주었다. 하지만 본 연구는 DS와 network데이터를 이용한 기본적인 데이터 구성 후 다양한 표현 및 분석을 위한 중간 과정의 자동화를 완성시키지 못하여 시스템으로 도입할 경우 문제점을 가지고 있다. 차후 본 연구는 합리적인 오수관거의 관리 및 계획에 있어 의사결정지원 시스템의 일부로 이용 가능할 것으로 기대된다. **KAGIS**

주

- 1) 용도지역별 영업 오수율(일평균)의 예. 본 논문에서는 아래의 값을 사용함.

용도지역	영업오수율	비고
상업지역	0.6~0.8	용도지역별로 영업용수량과 영업지율과의 상관을 구한 후에 1인당 가정용수량에 대한 비율로 하여 설정한 것
주거지역	0.3	
준공업지역	0.5	
공업지역	0.2	

참고 문헌

이정훈, 김계현. 1998. GIS를 이용한 하수관망해석 시스템 개발. 한국지형공간정보학회논문집 6(2):69-79.

하성룡, 박대회. 2000. 지리정보시스템을 이용한 광역 하수처리권 배분모형에 관한 연구. 산업과학기술연구소 논문집 14(1):147-155.

남광우. 2000. GIS환경에서의 공간계획지원을 위한 선형객체의 변동성 처리방안. 국토계획학회지 35(5):297-308.

정연태, 최한기, 윤종성, 박준일, 이상배. 2000. 상·하수도공학, 구미서관, 236-252쪽.

ESRI. Linear Referencing in ArcGIS. ESRI ArcGIS 8.3 Manual. ESRI Press 42-44, 2003. **KAGIS**