

# 대표하도단면 산출을 위한 GUI 시스템 구축

이병주 · 김문재 · 배덕효

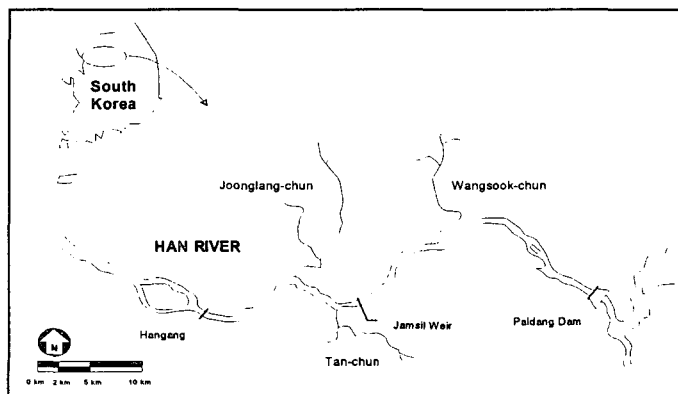
[세종대 토목환경공학 대학원, 한국수자원공사 창원권관리단, 세종대 토목환경공학 교수]

## 1. 서론

최근의 경제성장은 각종 용수수요의 증가 및 수질악화를 초래하여 양질의 수자원 확보와 관리에 많은 관심이 집중되고 있다. 이와 같은 계획의 일환으로 정부에서는 매년 많은 예산을 투입하여 하천에 관한 정보를 수집하고 있으며, 특히 지형정보시스템(GIS: Geographic Information System)을 활용한 하천관리시스템의 개발을 진행하고 있다. 하지만 하천관리시스템에서 가장 기초자료로 활용되는 하도단면에 관한 자료수집과 수집된 자료의 효율적인 관리 및 응용측면에서 연구가 미미한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 지형정보시스템을 활용하여 특정 하천구간의 대표하도단면을 산출할 수 있는 GUI시스템을 구축할 수 있는 기법을 제공하고자 한다.

## 2. 적용대상지역 및 기본자료

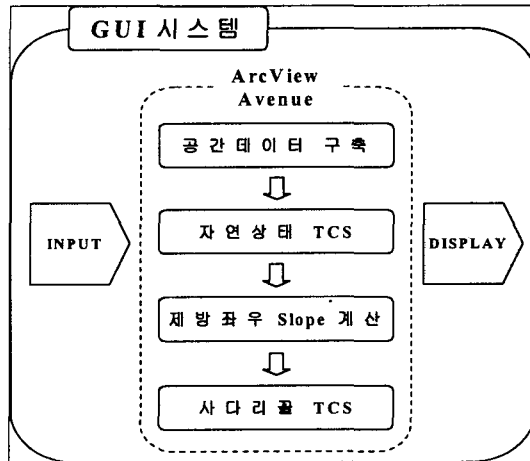
연구 대상구간은 그림 1과 같이 경기도 팔당댐 직하류부터 한강 인도교까지의 구간이며, 종단거리는 약 35.7km이다(최철관 등, 2000). 한강의 경기도 구간은 팔당댐 하류에서부터 서울시와 경기도의 경계에 이르는 총 10.8km로 팔당댐에서 미사리 지역에 이르는 구간을 제외한 구간은 하도정비가 이루어진 상태이다. 또한 서울시 구간은 상류 서울시와 경기도의 경계에서부터 하류부 경기도 고양시의 경계까지 24.9km이며, 하폭 750~1,200m 사이로 비교적 안정된 폭원을 유지하고 있다(서울특별시, 1998). 본 연구에서는 하도정비가 이루어진 구간과 그렇지 않은 구간을 차별화하기 위하여 대상구간을 서울시 구간과 경기도 구간으로 나누어 적용하였다.



<그림 1> 연구대상 유역도

### 3. GUI 시스템의 기본 설계

ArcView와 대표하도단면 산출모형의 기본 연계개념은 ArcView의 Avenue를 활용하여 대상구간의 공간데이터를 구축하고 모형의 입력화일에 대한 정보를 생성하여 출력화일을 도시하는 것이다. 즉, 1:5000 수치지도와 하도단면 자료로부터 공간데이터를 구축하고 Fortran 프로그램을 이용하여 자연상태 대표하도단면을 산출한다. 산출된 자연상태 대표하도단면은 ArcView의 Chart와 Table를 통하여 도시되며 사용자는 이 과정에서 좌·우 제방경사(bank slope)를 계산하여 입력모듈에 입력후 사다리꼴 대표하도단면 모형을 실행한다. 최종적으로 모형의 결과가 처리되고 GIS로 다시 Import되어 Chart나 Table 그리고 Coverage로 도시되며 이러한 일련의 과정은 그림 2와 같이 도식화 될 수 있다.



<그림 2> ArcView GIS/모형의 연계 개념도

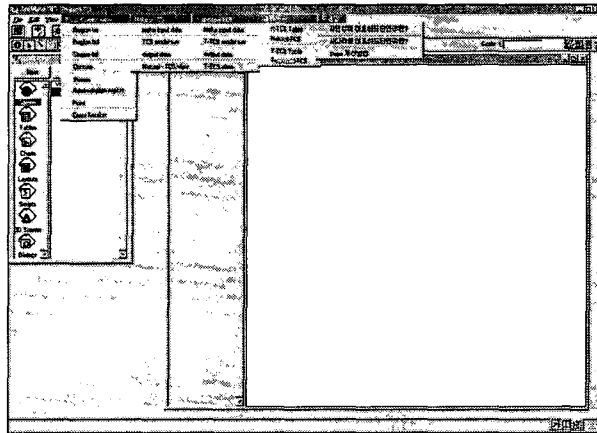
### 4. GUI 시스템의 구성

일반적으로 사용자가 시스템을 원활히 사용할 수 있도록 시스템과 사용자간을 연결시키는 기능을 하는 GUI(Graphic User Interface)는 컴퓨터 미디어를 기반으로 쉽게 어떤 작업을 할 수 있도록 사용자의 편리성을 제공해 주는 장치이다. 본 연구에서는 이러한 GUI 시스템을 구축하기 위하여 ArcView에서 자체적으로 지원되는 View Document와 Script Document 그리고 Dialog Document를 활용하여 사용자 인터페이스를 구축하였다. ArcView GUI 시스템을 그림 3에 도시하였으며 수행절차를 살펴보면 다음과 같다.

먼저 풀다운 메뉴 및 아이콘 메뉴로 구성되어 있으며, 풀다운 메뉴는 파일, 대상 지역 도시, 입력자료 및 자연상태 대표하도단면 모형수행, 입력자료 및 사다리꼴 대표하도단면 모형 수행, 결과도시, 도움말 등의 6개의 주 메뉴로 구성하였으며, 아이

큰 메뉴는 화면확대, 축소 등 각종 기능을 수행하는 아이콘으로 구성하였다. 시스템을 실행하기 위해서는 사용자가 View Document를 통해 작업 대상지역을 지정하고 메뉴바에서 원하는 기능을 선택하면 각 버튼에 부여된 Script가 실행된다. 입력값은 Script내의 지정된 입력데이터와 입력모듈을 통해서 저장된다. 모형의 출력문은 Table Document를 통해 단면의 속성정보를 나타내고 Chart Document를 통해서 단면의 형상을 도시화하였다.

대표하도단면 모형의 입력자료로는 하도단면자료, 제방의 TM좌표, 제방의 좌·우측 Slope 등으로 구성된다. 하도단면자료와 제방의 TM좌표는 지정된 경로에 저장하여 입력되도록 하였고, 제방의 좌·우측 Slope는 입력모듈을 통해서 입력되도록 하여 사전에 입력오류를 방지하고 적절한 입력자료 구성이 되도록 하였다. 한편 도움말 메뉴에서는 대표하도단면 산출과 관련된 이론과 개념을 정리함으로써 이와 관련하여 사전지식이나 경험이 없는 실무자가 손쉽게 활용할 수 있도록 하였다.

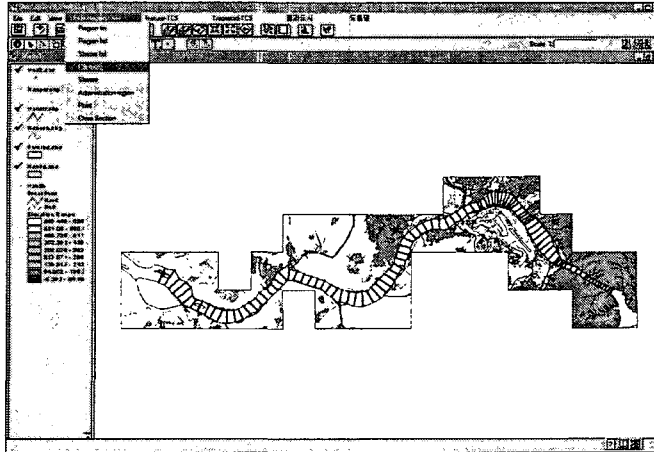


<그림 3> 대표하도단면 GUI 시스템

## 5. GUI 시스템의 개발

### 5.1 대상지역의 공간데이터 구축

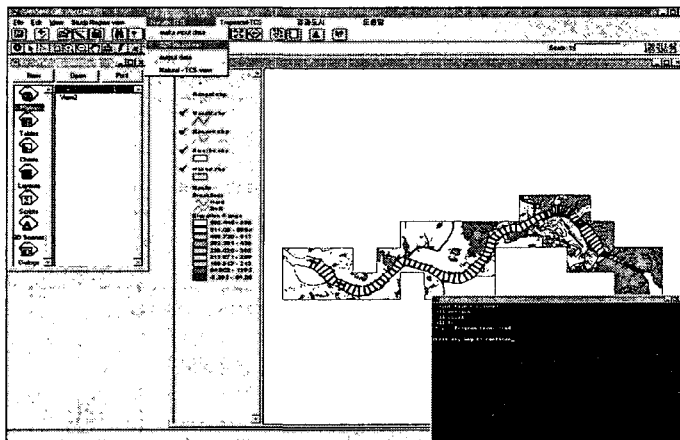
그림 4는 연구대상지역의 공간데이터를 도시하는 부분으로써 등고, 하천, 도로, 행정구역, 그리고 하도단면 자료를 포함하고 있으며 이들 공간데이터를 활용하여 3차원 지형도를 구축한다(김준재, 2001). 또한 ArcView 분석도구를 활용하여 구축된 지형도로부터 하폭 등의 하천단면자료와 지형자료를 산출할 수 있도록 구성하였다.



<그림 4> 대상지역의 공간 데이터 구축

## 5.2 대표하도단면 구축

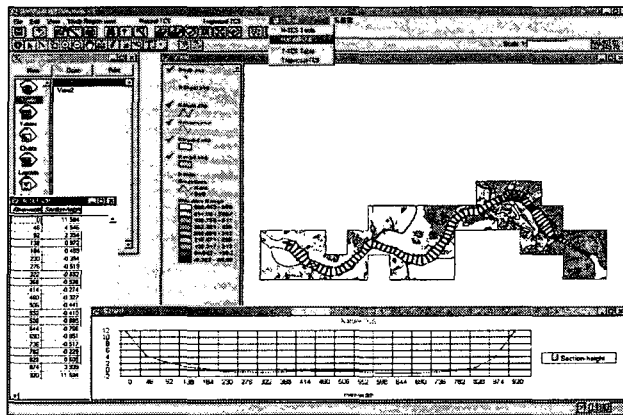
그림 5는 자연상태 대표하도단면 산출을 위한 입력자료를 작성하고 모형을 수행하는 부분으로써 모형의 입력자료 구성시 사용자에게 의한 오류가 발생하면 메시지 박스(message box)를 제공하여 잘못 입력된 사항에 대한 자세한 정보를 제공하도록 하였다. 또한 모형의 출력문은 Table Document를 활용하여 하도단면 자료, 인덱스 정보, 속성정보 등을 일괄적으로 관리하게 되며 이러한 하도단면 정보를 수정하기 위해서는 ArcView의 Table Editing 기능을 이용하거나 상용 Spread-sheet 프로그램에서 \*.dbf파일을 편집함으로써 이루어지도록 하였다.



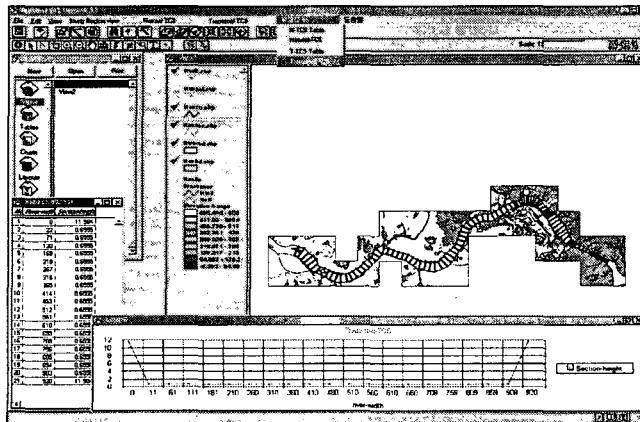
<그림 5> 자연상태 대표하도단면 모형 수행

자연상태 대표하도단면은 단면의 불규칙성으로 인해 수리·수문 모형에 이용하기에는 부적합하므로 기하학적 모양의 사다리꼴 단면으로 다시 산출되도록 하여 실무자들이 하도단면과 관련한 모형의 입력자료를 손쉽게 구성하도록 하였다. 모형의 실행방법은 관련 메뉴버튼을 순차적으로 실행함으로써 입력데이터를 작성하고 모형을 수행하게 된다.

그림 6~7은 서울시 구간의 각 하도단면을 20등분하였을때의 자연상태와 사다리꼴 대표하도단면의 모형수행 결과를 나타내고 있으며 그 결과를 비교하기 위해 하도단면의 단면적, 윤변, 하폭 등의 특성을 나타내고 산출된 하도단면을 도시할 수 있는 기능을 부여하였다. 표 1은 자연상태와 사다리꼴 대표하도단면 결과의 정확도를 평가하기 위하여 실제측정단면과의 하천의 기하학적 특성을 비교한 것이다. 표에서 알 수 있듯이 대상지역의 서울시 구간은 단면 분할수를 20개로 하였을 때 윤변, 넓이, 체적은 5%이내의 정확도를 나타냈다.



<그림 6> 자연상태 대표하도단면의 결과 도시(n=20)



<그림 7> 사다리꼴 대표하도단면 결과 도시(n=20)

&lt;표 1&gt; 대표하도단면 검정

단 면 특 성	실제측정 하도단면	자연상태 대표하도단면	오차 (%)	사다리꼴 대표하도단면	오차 (%)
윤변 (m)	924.32	921.21	-0.34	928.79	0.48
넓이 (m <sup>2</sup> )	10,126.59	9,842.98	-2.8	9,843.01	-2.8
체적 (m <sup>3</sup> )	288,398,000.00	270,681,900.00	-3.46	270,682,885.00	-3.46

## 6. 결 론

본 연구에서는 ArcView의 Avenue 언어를 사용하여 대표하도단면을 산출할 수 있는 GUI 시스템을 구축하였다. 시스템의 기본구성은 모의 수행시 모형에 대한 입력자료를 작성하는 전처리 과정과 모형을 통해 계산된 결과를 도시하는 후처리과정을 통합하여 초보자도 손쉽게 대표하도단면을 산출할 수 있도록 하였다. 또한 불규칙한 하도단면 측점을 등간격의 측점 데이터로 변환시키는 프로그램을 적용하여 자연상태 대표하도단면을 계산하고 실무에서 이용될 수 있도록 사다리꼴 대표하도단면을 산출하여 그 적용성을 검토한 결과 범위가 5%이내의 우수한 결과를 제시하였다.

## 참고문헌

1. 김준재, 2001, GIS를 활용한 대표하도단면 구축. 석사학위논문, 창원대학교.
2. 서울특별시, 1998, 한강수로 용역보고서. 한강관리사업소.
3. 최철관, 김상호, 배덕효, 한건연, 2000, "하천유량관리를 위한 GIS하도단면 구축." 한국GIS학회지, 제2권, 제1호, pp. 132-140.