

## ArcView와 Avenue™ Language를 활용한 수문지질도 도식 표현 기법 개발

김규범 · 조민조\* · 이장룡\*\*

한국수자원공사 지하수부

\* 한국자원연구소

\*\* 지오드림(GeoDream Corp.)

(e-mail : gbkim@kowaco.or.kr, homepage : http://wamis.kowaco.or.kr/gww/)

### ABSTRACT

We investigate the groundwater distribution and chemical characteristics for 3 or 5 districts every year and make the hydrogeologic map on a scale of 1:50,000. We draw the hydrogeologic digital map based on "The Handbook for the Drawing and Management of Hydrogeologic Map" which was published by MOCT and KOWACO in 1998.

But, the Stiff diagram and well's notation are difficult to be presented in the digital map using the commercial ArcView GIS tools. So we develop the script file with Avenue language to represent them in ArcView GIS tool. At first, we design the database for the chemical analysis result of groundwater and well identification, and make the program code with Avenue language to display them on the digital map. And next we test the usefulness of the program code. As a result, we find that the script file is very useful for drawing the symbols and diagrams in hydrogeologic digital map using ArcView GIS.

---

**Key words** : hydrogeologic digital map, stiff diagram, ArcView, Avenue language

### I. 개 요

지하수법 제5조에 의하여 지하수 기초조사는 지하수 조사 전문기관(한국수자원공사, 광업진흥공사, 한국자원연구소)에서 수행하고 있으나, 조사 수행기관이 다양함으로 인하여 지하수 기초조사 절차와 성과물인 "보고서" 및 "수문지질도(Hydrogeologic map)"의 작성 내용이 달라질 수 있고 이로 인하여 일반 국민이 성과물을 활용함에 있어서 효율적이지 못하며, 체계적이고 종합적인 관리가 이루어 질 수 없게 된다.

이에 따라 지하수 기초조사 방법뿐 아니라 수문지질도(Hydrogeologic map) 및 부속 도면(이하 수문지질도로 총칭)의 제작 기준과 수치지도화를 위한 전산입력 표준 지침이 필요시 되어 1998년 12월 건설교통부·한국수자원공사에서는 “수문지질도 제작 및 관리 지침”을 마련하게 되었다.

수문지질도에 표현되는 일부 다이어그램 및 심볼은 상용 GIS Tool에서 규격화 되어 있지 않은 관계로 전산 입력이 용이하지 않다. 이에 따라, 본 연구에서는 ArcView GIS Software를 활용한 수문지질도의 수치지도화 작업시 입력이 수월하지 않았던 우물(Well) 및 Stiff diagram에 대한 효율적인 전산입력을 위한 Avenue script 코드 개발 및 그 활용성을 검토하였다.

## II. 수문지질도의 작성 기준

수문지질도는 지하수 기초조사의 성과물로서 지형도 및 지질도를 기초도면으로 하고, 지질 및 대수층의 특성에 따라 지층을 구분·통합하여 수문지질단위와 해당 지역의 중요한 지하수 정보를 표현한 도면을 말하는 것으로, 현재까지 고창 등 19개 지역에 수문지질도가 발간되어 있으며, 현재 5개 지역을 조사중에 있다. 또한 이와 별도로 1:250,000 축척의 4대강 유역권 광역지하수 기초조사가 수행되고 있으며 1998년에는 영산강-섬진강권역 광역수문지질현황도가 발간된 바 있다.

“수문지질도 제작 및 관리 지침”에서는 수문지질도의 표준화를 위하여 수문지질도의 규격과 구성, 수문지질도 관련 도면의 제작 기준, 도면의 전산화 기준 및 각종 도식 및 주기 기준 등을 규정하고 있고, 지침의 주요 내용은 아래와 같다.

- 보고서의 규격과 명칭
- 수문지질도의 규격 : 도면의 명칭, 축척, 위치 기준, 범례, 주기 등
- 수문지질도와 주제도의 구성 및 수록내용 : <표-1> 참조
- 도식 및 주기 작성 세부기준 : 색상, 규격, 기호, 무늬 및 기타 기준
- 수문지질도 수치지도 입력 기준 : 수치화 작업의 원칙, 장비 및 입력 기법, 최종 입력 성과물의 Format 및 Layer의 대중소 분류, 각 항목별 전산입력 세부 기준으로서 코드 분류, 도형 타입, 규격, RGB Color, Pattern/Symbol 등을 정의
- 성과물 관리 지침 : 관리 체계, 발간번호, 발간 절차 및 등록, 관리 기준 등

<표-1> 수문지질도와 각 주제도의 주요 수록 내용

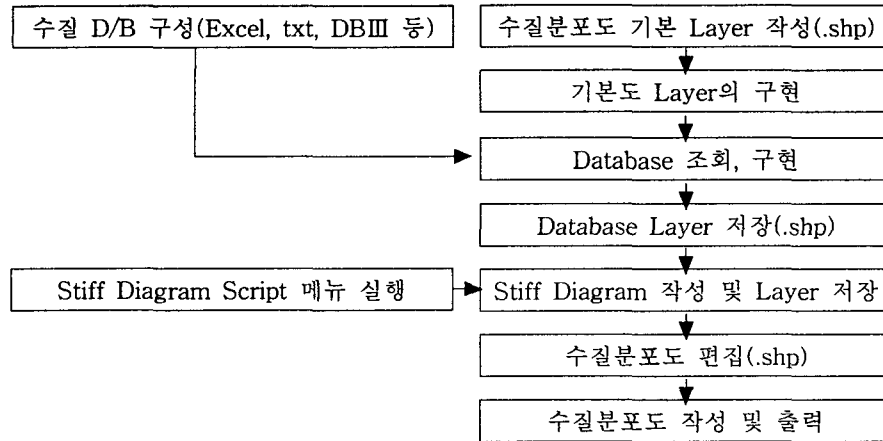
구 분	기본 개념	주요 수록 내용
수문 지질도	○ 조사지역 수리 수문 현황과 지질 현황을 수록하여 지하수의 특성에 관한 사항을 표현	○ 지질 분포 및 지질구조 발달 상태 ○ 수문지질학적 특성, 대수층의 분류 ○ 지하수 개발가능량 ○ 지하수 부존성 표현에 유용한 자료
지하수 수질 현황도	○ 조사지역 수질전반에 대한 현황을 표현	○ 주요 관정 및 조사공 위치 ○ 수질 분석 결과 및 전기전도도 분포 ○ 잠재오염원 분포 ○ 기타 수질 관련 현황
지질 구조선 분포도	○ 부존 및 유동과 관련된 구조선의 분포와 밀도 수록	○ 지질구조선(Lineament) 분포 ○ 지질구조선(Lineament) 밀도 분포 ○ 주요 관정 및 조사공 위치
지하수 심도 분포도	○ 지역별로 지하수위가 존재하는 지표하 깊이를 표현	○ 주요 관정 및 조사공 위치 ○ 지하수 심도 분포선 ○ 기반암 분포심도, 대수층 단면 분포
기타 주제도	○ 지하수 오염취약성도 ○ 지하수 수리시설물 위치도 ○ 지하수 유동체계도 ○ 수질항목별 분석결과도 : TDS 분포도, pH분포도, EC분포도 등 ○ 지하수 이용현황도 ○ 충전층 대수층 두께 분포도 ○ 지구물리탐사 위치 및 결과 ○ 수문현황도(Hydrographic map) ○ 기상분포도(강수량, 온도 등) ○ 토양도, 토지이용도, 임상도 및 식생도 등	○ 지역 특성상 필요한 경우 기타 주제도를 작성  ○ 기타 주제도는 소속적으로 작성하여 주요 각 주제도의 여백에 부속도면으로 함께 수록 가능

### III. Stiff diagram 표기를 위한 Avenue script 개발

기존에는 ArcView GIS software를 사용하여 Stiff diagram을 수록하는 수질분포도의 작성은 Stiff diagram의 Image자료를 활용하여 도시하였으나, 본 연구에서는 각 수질분석 자료의 Database를 활용하여 ArcView GIS software에서 Stiff diagram을 자동적으로 생성하여 수질분포도를 작성할 수 있도록 Avenue script를 구성하였다.

<표-2> Avenue script를 활용한 Stiff diagram 작도시의 Database 기본 구조

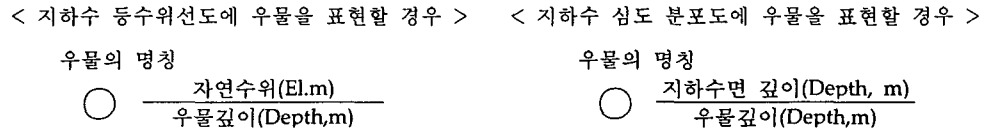
Ste ID	Site Name	X (TM)	Y (TM)	Na (meq/l)	K (meq/l)	Mg (meq/l)	Ca (meq/l)	Cl (meq/l)	SO4 (meq/l)	HCO3 (meq/l)	CO3 (meq/l)	Re-marks
K1												
K2												
....												



<그림-1> ArcView에서의 Stiff diagram 및 수질분포도 작성 흐름도

#### IV. 우물 주기 표기를 위한 Avenue script 개발

Stiff diagram과 마찬가지로 우물에 대한 심별 및 주기의 도시 기준을 따라 전산도면을 작성하기 위하여 우물의 위치, 속성 정보, 우물깊이와 자연수위 등에 대한 자료를 데이터 베이스화 한 후, 본 연구에서 개발한 Avenue script 파일을 활용하여 자동으로 도시되도록 함으로써 도면작업의 효율성을 높였다.



<그림-2> 우물 주기의 표현 방법

#### V. 결 언

본 연구는 “수문지질도 제작 및 관리 지침”의 후속 조치로서, 도면의 전산화 과정에 필요한 Symbol에 대한 전산입력 표준화 Tool을 개발, 활용성을 검토한 바 매우 용이하게 사용될 수 있음이 밝혀졌다. 아울러, 본 연구에서 개발된 Stiff Diagram과 우물 주기의 입력 Tool이 ArcView GIS Software를 활용한 수문지질도의 수치지도화 작업에 적극 활용이 되길 바라며, 본 연구에서 개발된 Avenue script 파일과 “수문지질도 제작 및 관리 지침 (1998, 건설교통부·한국수자원공사)”은 지하수세상 홈페이지 (<http://wamis.kowaco.or.kr/gww/>)에서 Download 받을 수 있다.

## 참 고 문 헌

- 건설교통부 · 한국수자원공사. 1998. 수문지질도 제작 및 관리 지침  
한국수자원공사. 1997. 수문지질도 작성 기준에 관한 연구
- Environmental Systems Research Institute, Inc. 1996. Using ArcView GIS : The Geographic Information System for Everyone.
- Environmental Systems Research Institute, Inc. 1996. Using Avenue : Customization and Application Development for ArcView GIS.
- Erdelyi, M., and Galfi, J., 1988. Surface and Subsurface Mapping in Hydrogeology : Academiai Kiado, Budapest, Hungary.
- Struckmeier, W. F. and Margat Jean, 1995. Hydrogeological Maps : A Guide and a Standard Legend, Vol. 17 : International Association of Hydrogeologists.
- Vrba J., and A. Zopozec, 1994. Guidebook on Mapping Groundwater Vulnerability, Vol. 16 : International Association of Hydrogeologists.