

ArcGIS와 Surpac를 결합한 중석광상의 3차원모형화

박철웅, 위평석, 최광우

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《지질탐사사업에서 주체를 철저히 세우는것은 우리 당이 일관하게 견지하고있는 중요한 원칙입니다. 지질탐사사업에서 주체를 세운다는것은 우리 나라의 지질구성과 지하자원의 분포상태를 깊이 연구하고 그에 맞는 탐사수단과 방법을 적용하며 탐사사업에서 제기되는 문제를 자체의 힘으로 풀어나간다는것을 의미합니다.》(《김정일선집》 증보판 제14권 499페이지)

사회주의강국건설이 힘있게 벌어지고있는 오늘의 현실은 지질탐사부문에서 과학연구사업을 더욱 강화하여 우리 나라에 매장된 지하자원을 더 많이 찾아낼것을 요구하고 있다.

우리는 최근 광산모형화에서 널리 리용[1, 2]되고있는 ArcGIS와 Surpac프로그램을 결합하여 R지구의 중석광상에 대한 3차원모형화를 진행하였다.

1. 연구지역의 지질과 광체분포특성

1) 연구지역의 지질

연구지역은 지체구조적으로 삭주—구성조산대의 서쪽 철산돌출대의 서쪽에 위치한다. 광상구역에는 랑림층군의 퇴적변성암과 련화산암군 제1부류, 제3부류화강암과 이것들을 뚫은 휘록분암맥들이 있다.

광상구역에는 동서방향의 습곡축을 가진 천두산향사습곡이 있는데 습곡축은 동쪽으로 침하하였으며 습곡의 핵부와 날개부에는 동서, 북동방향의 수반렬하들이 많이 나타난다.

광상구역에 발달한 북북동방향의 단층들은 정평이단층으로서 광체를 파쇄시켰고 수m씩 이동시켰다. 이러한 북북동단층에는 약수골단층, 관두골단층과 그 수반단층들이 있다.

2) 광체분포특성

중석광상의 분포면적은 1.8km^2 (남북 1km, 동서 1.8km)이다.

광체들은 약수골파쇄대와 관두골파쇄대사이에 있는 동서 또는 북동방향의 수반석묵과 쇄대를 따라 지방변성작용단계에서 형성된 함광변성열수용액이 이동, 침전되어 형성되었다. 광체들은 매우 불규칙적인 맥상, 렌즈상함중석석영체로 연장된다. 광체들은 북서(1호광체), 근동서(2호광체, 4호광체, 5호광체)와 북동(3호광체, 6호광체)방향으로 잇달린다.

연구지역에서 광체의 WO_3 품위는 비교적 높는데 북서계렬의 1호광체가 제일 높고 동서계렬의 2호광체와 북동계렬의 3호광체가 제일 낮다.

2. 연구지역의 지질탐사자료기지구축

연구지역의 지질탐사자료는 지표지질조사자료, 추공조사자료와 갯내지질조사자료 등이다.

먼저 지표지질조사자료와 갯내지질조사자료에 기초하여 작성한 1 : 1만 지질도들로부터 지질정보들의 공간자료기지를 구축하였다. 이때 ArcGIS/ArcMap에서 지층(면), 갯도(중심선), 지형(등값선), 단층(선), 농임요소(점), 추공위치(점), 광체로두(선), 기타 지리적정보들의 공간위치를 수자화하였다. 그리고 매 벡토르대상들에 대하여 다음과 같은 속성들을 편집하였다.(표)

표. 벡토르대상들에 포함되는 속성마당	
벡토르대상	속성마당
지층	지층명, 지층코드, 기호
갯도	갯도명, 수준
지형	높이값
단층	단층명, 단층류형, 주향, 경사방위, 경사각
농임요소	주향, 경사각
광체로두	광체번호
추공위치	추공번호, 완공깊이
기타 정보	도로, 강하천, 지명, 산정점

다음으로 3차원모형작성을 위한 추공자료기지(추공위치표와 암심표, 추공만곡표)를 구축하였다. 매 표들의 마당구성은 다음과 같다.

- ① 추공위치표(추공번호, x, y, z자리표, 계획깊이, 완공깊이, 탐사구역, 탐사단계, 착공날자, 완공날자, 담당조사원, 비고)
- ② 암심표(추공번호, 시작깊이, 끝깊이, 암석명)
- ③ 추공만곡표(추공번호, 깊이, 방위, 경사각)

3. 연구지역 3차원지질대상모형화

1) 3차원지질대상모형작성

연구지역 3차원지질대상모형작성과정은 그림 1과 같다.

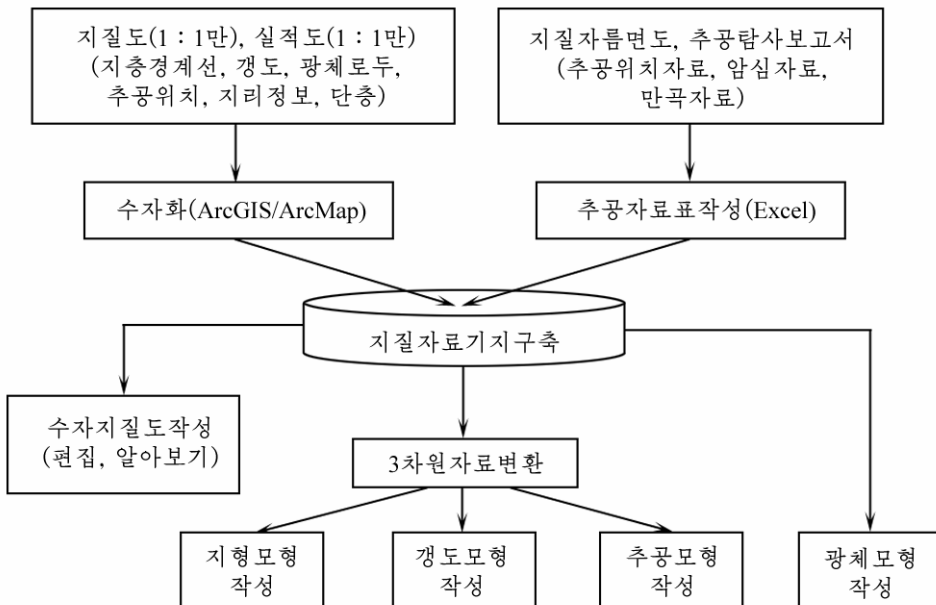


그림 1. 3차원지질대상모형작성과정

지질자료기지구축 ArcGIS의 ArcMap프로그램을 리용하여 수자화를 진행하고 그것에 따르는 속성자료는 관계형자료기지로 구축하였다. 이 단계에서 지질자료들을 하나의 자리표로 통일시키기 위한 변환을 진행하였다. 추공자료는 추공자리표화일, 추공만곡화일, 추공암심화일로 구성되는데 Excel프로그램을 리용하여 자료입력과 관리를 진행하였다.

3차원자료변환 지질자료기지에 있는 자료(갱도, 추공, 지형)들을 3차원자리표계로 변환하였다.

지형모형작성 지형모형작성은 지질도의 등고선들을 수자화하여 DEM을 생성하는 방법으로 진행하였다.

갱도모형작성 갱수준별로 수자화(ArcGIS)한 갱평면도자료와 수준값을 리용하여 갱도모형을 작성하였다.

추공모형작성 Excel로 편집한 자료를 *.dbf형식의 자료로 변환하고 자체로 개발한 ArcGIS용추공자료처리프로그램을 리용하여 임의의 경사추공에 대한 3차원모형을 작성하였다.

광체모형작성 광체의 상반과 하반을 따로따로 곡면으로 생성하고 합성하는 방법으로 광체모형을 작성하였다. 연구지역에서 광체가 렌즈상으로 매우 복잡하게 불규칙적으로 분포되어있기때문에 Surpac프로그램을 리용하여 광체를 생성한 후 ArcGIS화일형식으로 변환하여 현시하였다.

2) 연구지역의 수자지질도작성

우리는 지층경계선, 단층, 등고선, 갱도, 추공위치, 암맥, 광체로두 등을 점, 선, 면형식의 벡터자료로 수자화하고 수자지질도를 작성하였다.(그림 2)

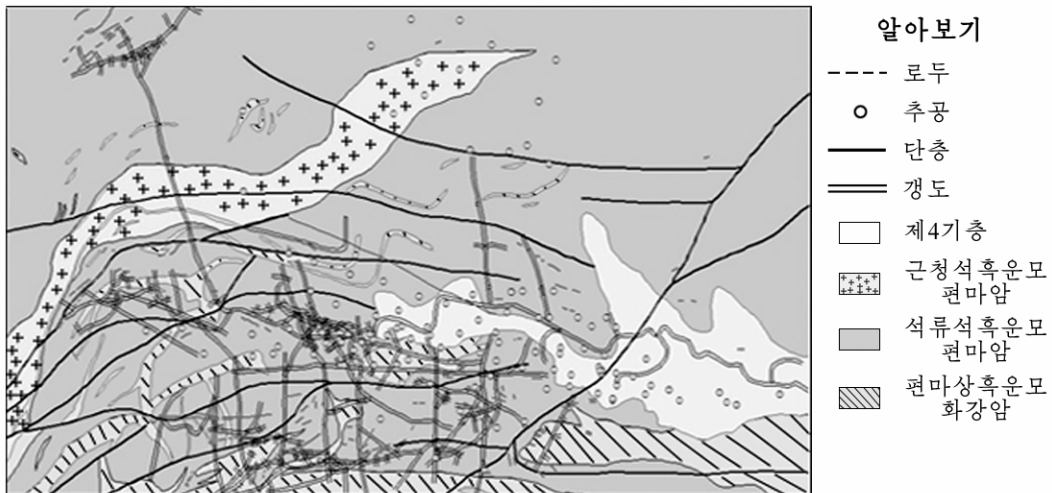


그림 2. 연구지역의 수자지질도

맺 는 말

중석광상에 대한 지질탐사자료들을 수집정리하여 지질대상별로 수자화를 진행하고 자료기지를 구축하였다.

또한 ArcGIS와 Surpac를 결합하여 광상의 3차원지질대상모형화를 진행하고 연구지역의 수자지질도를 작성하였다.

참 고 문 헌

- [1] 박철웅; 조선민주주의인민공화국 과학원통보, 2, 47, 주체102(2013).
- [2] Ruixi Li et al.; Computers & Geosciences, 89, 161, 2016.

주체105(2016)년 12월 5일 원고접수

3D Modeling about Tungsten Ore Deposits based on the Combination of ArcGIS and Surpac

Pak Chol Ung, Wi Phyoung Sok and Choe Kwang U

We collected and ordered the geologic prospecting data about tungsten ore deposits in study area, digitized them according to each object and established database.

And then we made 3D geologic objects modeling of the ore deposits by combining ArcGIS and Surpac and mapped the digital geologic map about the area.

Key words: 3D modeling, ArcGIS, Surpac