

## REA를 고려한 Lineament density map의 작성 방안 연구

김규범, 조민조\*, 이강근\*\*

한국수자원공사 조사기획처

\*한국지질자원연구원

\*\*서울대학교 지구환경과학부

gbkim@kowaco.or.kr

### 요 약 문

Lineament density maps can be used for the quantitative evaluation of relationship between lineaments and groundwater occurrence. There are several kinds of lineament density maps including lineament length density, lineament cross-points density, and lineament counts density maps. This paper reports the usefulness of the representative elementary area (REA) concept for lineament analysis. This concept refers to the area size of the unit circle to calculate the lineament density factors distributed within the circle: length, counts and cross-points counts. The circle is a unit circle that calculates the sum of the lineament length, lineament counts and the number of cross-points within it. The REA is needed to obtain the best representative lineament density map prior to the analysis of relation between lineaments and groundwater well yield or other groundwater characteristics. A basic lineament map for the Yongsangang-Seomjingang watershed of Korea, drawn from aerial black-and-white photographs of 1/20,000 scale was used for demonstrating the concept. From this study, the conclusions were as follows: (1) the REA concept can be efficiently applied to the lineament density analysis and mapping, (2) for whole Yongsangang-Seomjingang watershed which has 6,502 lineaments with an average lineament length of 3.3 km, the lower limits of each REA used for drawing the three density maps were about 1.77 km<sup>2</sup> (r=750 m) for lineament length density, 7.07 km<sup>2</sup> (r=1,500 m) for lineament counts density, and 4.91 km<sup>2</sup> (r=1,250 m) for lineament cross-points density, respectively, (3) the lineament densities are inversely proportional to the size of REA, and the REA can be calculated with this inversely linear regression model, (4) if the average lineament density values for the whole study area are known, the most accurate density maps can be drawn using the REAs obtained from each linear regression model, and (5) but critical attention should be paid to draw lineament counts density and lineament cross-points density maps because

**key word** : REA (representative elementary area) · Lineaments · Lineament length density · Lineament cross-points density · Lineament counts density · Linear regression model

### 1. 서론

선구조는 지하수 조사 및 탐사에 매우 유용하게 활용되고 있는 정보로서 특히 심부의 암반 지하수에 대한 광역 조사시 그 활용도가 높다. 현재까지 선구조와 지하수에 대한 상관관계 연구가 다수 이루어져 왔으나 정량적인 상관성을 도출하기에는 어려움이 있다. 이에 대한 원인으

로는 선구조 자체의 해석상의 문제점과 상관관계를 검토하는데 사용되는 선구조 분포도면의 작도에 관한 문제 등 여러가지 요인이 있을 수 있다. 본 연구에서는 선구조와 지하수와의 상관성 해석에 필요한 선구조의 기본 도면의 작성을 보다 합리적으로 수행하기 위하여 REA(Representative Elementary Area) 개념을 도입하고자 하였다. 즉, 선구조의 특성 도면에 해당하는 선구조 길이 밀도 분포도, 선구조 교차점 밀도 분포도 및 선구조 갯수 밀도 분포도 등을 작도하는데 REA 개념을 도입하여 작도할 수 있도록 개념화 하였다. 본 연구에 사용된 선구조 자료는 1998년 한국수자원공사에서 수행한 영산강-섬진강권역 광역지하수 기초조사의 총 6,502개의 선구조를 활용하였다.

표-1. 영산강-섬진강 권역 선구조 분포 현황

(a) Statistics for total lineaments

Number of lineaments	Total lineament length (km)	Average lineament length (km)	Minimum lineament length (km)	Maximum lineament length (km)
6,502	21,125.7	3.3	0.2	30.9

(b) Statistics for the strike of lineaments

Direction	N80W -EW	N70W -N80W	N60W -N70W	N50W -N60W	N40W -N50W	N30W -N40W	N20W -N30W	N10W -N20W	NS -N10W
Number	212	198	324	363	506	498	430	306	326
Percents (%)	3.3	3.0	5.0	5.6	7.8	7.7	6.6	4.7	5.0

  

Direction	NS -N10E	N10E -N20E	N20E -N30E	N30E -N40E	N40E -N50E	N50E -N60E	N60E -N70E	N70E -N80E	N80E -EW
Number	426	383	485	442	352	364	326	260	301
Percents (%)	6.6	5.9	7.5	6.8	5.4	5.6	5.0	4.0	4.6

## 2. 본론

영산강-섬진강 권역내 총 148개의 등간격 그리드를 작성하고 각 그리드 포인트를 중심으로 250m 부터 5,000m까지 250m 간격으로 반경을 달리하면서 해당 원내에 포함되는 선구조의 길이, 갯수 및 교차점을 계산하였다. 즉, 각 148개 지점을 중심점으로 하여 반지름이 각기 다른 20개의 원내에 포함된 선구조 인자(선구조 길이합, 선구조 갯수합, 선구조 교차점 합 등)를 계산하고, 반경에 따른 선구조 인자의 분포를 도식화하여 변곡점을 도출하였다. 이와 같이 계산된 선구조 인자별 변곡점은 REA 개념에 따라 그리드 간격(여기에서는 반지름과 동일)의 최하값을 의미하게 되며, 이로부터 산정된 각 선구조 인자에 대한 REA는 표-2와 같다.

표-2. 선구조 밀도 분포도 작성시 고려해야할 REA

Contents	Lineament length density	Lineament counts density	Lineament cross points density
No. of analysis points	138	119	90
Radius of circle (m) for REA	750	1500	1250
REA (km <sup>2</sup> )	1.767	7.069	4.909

### 3. 결론

선구조 밀도 분포도의 작도시 그리드 간격을 결정하는 방법으로 REA의 개념을 도입한 결과, REA의 개념을 도입하지 않고 임의의 그리드 간격으로 작도된 선구조 밀도 분포도보다 효율성이 높은 도면이 작성될 수 있는 것으로 나타났다. 또한, 선구조의 분포 밀도에 따라 선구조 밀도를 계산하는 그리드의 간격을 변경하는 것이 유용하며, 선구조의 밀도가 높을 수록 그리드의 간격을 조밀하게 하고 낮은 경우에는 넓게 하여 선구조 밀도 분포도를 작성하는 것이 보다 효율적이다. 본 연구는 영산강-섬진강 권역내의 1/20,000 또는 1/50,000의 항공사진으로 추출된 선구조를 토대로 작도된 것으로서, 표-1에서 보는 바와 같이 방향별 선구조이 분포가 비교적 균질한 경우에 적용이 용이할 것으로 판단되며, 지역에 따라 선구조의 방향성이 뚜렷하게 나타나는 경우에는 보다 면밀한 검토를 통하여 선구조 밀도 분포도를 작성하여야 할 것이다.

### 4. 참고문헌

- Clark C.D., Wilson C. (1994) Spatial analysis of lineaments. *Computers Geosciences* 20(7/8):1237~1258
- Hardcastle K.C. (1995) Photolineament factor: a new computer-aided method for remotely sensing the degree to which bedrock is fractured. *Photogrammetric Engrg Remote Sensing* 61(6):739~747
- Hobbs B.E., Means W.D., Williams P.F. (1976) *An outline of structural geology*. John Wiley & Sons, New York
- Kim G.B. (1999) Guideline for construction and management of hydrogeological map in Korea. *J Kor Water Res* 32(6):82~95
- Kim G.B., Cho M.J., Lee J.Y. (2000) A study on the illustration of hydrogeological map using ArcView and AvenueTM script. In: 2000 Fall Meeting of Korean Society of Soil and Groundwater Environment, pp 178-183
- Mabee S.B., Hardcastle K.C., Wise D.U. (1994) A method of collecting and analyzing lineaments for regional-scale fractured-bedrock aquifer studies. *Ground Water* 32(6):884~894
- Yin Z.Y., Brook G.A. (1992) The topographic approach to locating high-yield wells in crystalline rocks: does it work? *Ground Water* 30(1):96~102