

불균질 대수층에서의 지하수 개발가능량에 대한 수치해석적 연구

류일호¹, 한병각², 구민호³, 서병민⁴

¹한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045번지

²한국지질자원연구원, 대전광역시 유성구 과학로 92

³공주대학교, 충남 공주시 신관동 182번지

⁴호서대학교, 충남 천안시 안서동 산120-1번지

rih79@kaeri.re.kr

1. 서론

우리나라의 연평균 강수량('69~'98)은 내륙의 경우 1,271mm 로 1인당 강수총량은 2,705m³으로 세계평균 26,800m³의 1/10정도에 불과하다. 이렇게 부족한 수자원 확보를 위하여 지하수 개발이 늘어나고 있는 추세이다. 현재까지 지하수 개발가능량을 산정하기 위한 다양한 연구들이 진행되어 왔지만 대부분의 연구들이 자연상태와 같은 불균질한 대수층에 대한 모형은 아니었다.

본 연구의 목적은 지하수 개발가능량이 함양량의 범위 내에서 결정된다(건설교통부·한국수자원공사, 2002)는 선행연구와는 달리 함양량이 아닌 우물의 위치 및 수에 따라 개발가능량이 달라짐을 제시하는데 있다. 본 연구에서는 자연상태와 유사하도록 대수층 특성이 완벽하게 파악된 2차원 불균질 모델을 개발하였고 함양량과 수위강하를 일정하도록 고정시켰다. 그리고 개발모델에서 관정의 위치 및 수를 변수로 지정하고 각각의 경우에 개발가능량을 산정하여 관정의 위치 및 수가 지하수 개발가능량과 밀접한 관련이 있음을 규명하고자 하였다.

2. 본론

지하수 개발가능량이란 물 순환체계가 파괴되지 않고 지하수 장해를 일으키지 않는 범위 내에서 지속적으로 대수층으로부터 양수할 수 있는 지하수량에 해당하며, 유역 또는 각 지방자치단체에서 지하수를 관리하거나 지하수의 개발·이용계획을 수립할 때 필수적인 기본지표로 활용된다.

본 연구에서는 수리전도도(K)값이 로그-정규분포를 보이는 임의장(Fig. 1)을 사용하였다. 또한 이를 이용해 자연 상태와 유사한 불균질 대수층을 개발(Fig. 2)하여 함양량과 수위강하를 각각 일정하도록 고정했을 때 관정의 위치 및 수에 따른 개발가능량을 수치해석적으로 분석하였다.

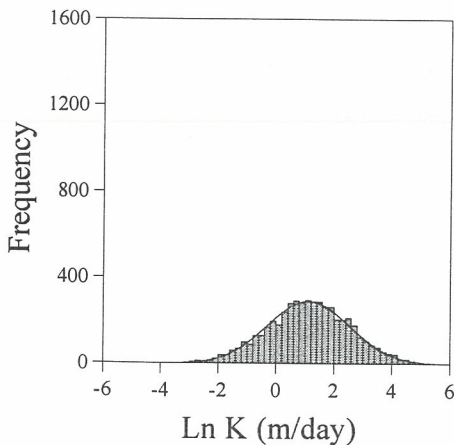


Fig. 1. Frequency diagrams of random numbers generated ($\ln K=1.1$).

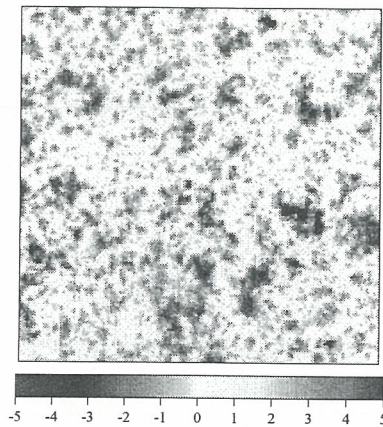


Fig. 2. Hydraulic conductivity K distribution by color-filled cells ($\ln K=1.1$).

3. 결론

본 연구에서는 지하수 개발이 늘어나고 있는 최근 국내 실정에서 무분별한 개발로 인한 지하수 자원 고갈 및 지하수위 강하로 인한 문제점들을 최소화 할 수 있는 적정 개발가능량에 대한 수치 모의를 실시하였다. 모의 결과 불균질 대수층 매질의 수리특성에 따라서 적정 개발가능량 및 양수로 인한 영향반경의 차이가 크게 나타나는 것을 확인하였다. 또한 지하수 개발이 늘어남에 따라 특정 지역 내에 설치된 우물의 수 또한 많아지게 된다. 이때에 우물의 개수 증가로 인한 우물간섭 효과 때문에 관정별 평균 양수량 및 개발가능량이 감소하는 것으로 나타났다. 그러므로 최적의 개발가능량을 산출하기 위해서는 지하수 함양량 이외에 대수층의 수리적 특성 및 주변 하천의 특성, 사용 목적, 채수량 등이 고려한 우물 개발이 최적의 개발가능량을 산출하는 방법으로 판단된다.

4. 참고문헌

- (1) 건설교통부, 한국수자원공사, 2002, 지하수관리 기본계획 보고서.
- (2) 한정상, 1995, 지하수개발과 관리대책, 수자원 개발과 보존대책, 한국수자원공사, p.39-103.
- (3) 전선급, 구민호, 김용제, 강인옥, 2005, 국가지하수 관측망의 양수시험 자료를 이용한 국내 대수층 특성의 통계적 분석, 한국지하수토양환경학회지, 10(6), 32-44.
- (4) 서병민, 2005, 불균질도가 높은 대수층내에서의 비에르고딕 용질이동에 관한 수치 시뮬레이션, 지질공학, 15(3), 245-255.
- (5) Prickett, T.A., 1967. Designing pumped well characteristics into electrical analog models. *Ground water*, 5(4), 38-46.