

유성 연구지역의 심부 시추공 Drilling program - 지하수 유동 모델링을 중심으로 -

박경우 · 배대석 · 고용권 · 김진영

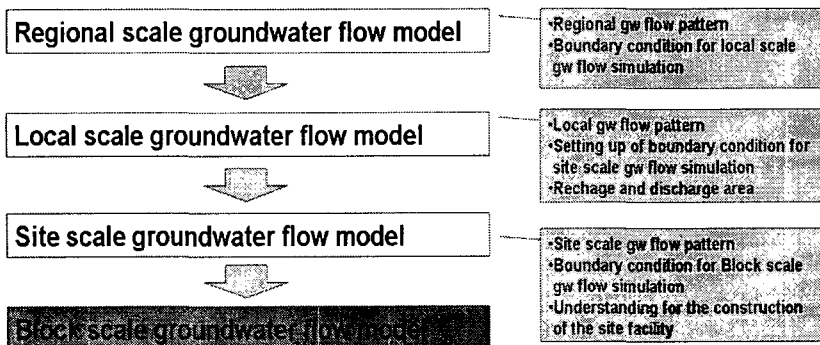
한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045

woosbest@kaeri.re.kr

방사성폐기물 처분부지 특성 조사를 위한 지하수 유동 모델링은 오염물질의 거동예측에 대한 수치모의나 터널 굴착에 대한 영향 반경 예측을 위한 수치 모사 등 다른 수치 모사에 비해 보다 높은 신뢰성에 대한 제고가 요구된다. 연구지역의 수치모사를 위해 어떤 방법을 통해 모사 영역을 설정하였는지 혹은 어떤 입력 자료를 사용하였는지에 대한 정확한 정보가 제시되어야 모사에 대한 신뢰성을 획득할 수 있다. 일반적으로 지하수 유동 관련 수치 모의를 수행할 때 관심이 되는 영역에서 경계조건을 결정하고 수리인자를 입력하여 결과를 도출하는 방법을 따라 진행한다. 본 발표 논문은 고준위폐기물 처분을 위한 영서형 연구지역인 유성지역에서 심부 시추공 굴착 위치 선정을 위해 위에서 설명한 수치모의 영역 규모별 단계적 접근법을 바탕으로 지하수 유동 모델링을 수행하였다. 수치모의 영역 결정에 있어 일단 광역 규모의 수치모델이 제시되면 그 결과를 통해 국적규모의 모의 영역을 설정하고, 국지 규모의 수치모의 결과를 이용하여 부지 규모의 모의 영역 및 경계조건을 결정하는 방법으로 점차 그 영역을 좁혀가면서 수치 모의를 수행하였다.

연구지역은 대전시 유성구 한국원자력연구소내의 부지로 고준위 방사성폐기물처분관련 심부 지질에 관한 국내 연구가 진행되고 있는 지역으로, 현재 1단계 지하처분연구시설(KURT)이 건설되어 지표지질조사, 시추조사, 지구물리탐사 등 다양한 현장수리시험 및 단열조사가 수행되었거나 수행예정에 있다. 또한, 2007년에 연구지역에 1km의 심부 시추공 굴착이 예정되었으며, 본 논문에서 현재까지 조사 결과를 바탕으로 시추위치를 선정하여 적정한 시추위치를 제시하였다.

본 연구에서는 FEFLOW(ver. 5.2)를 이용하여 지하수 유동 모의를 수행하였다. 본 논문에서 사용한 단계적 지하수 유동모델링 방법은 다음 그림과 같다.



유성지역의 심부 시추공에 대한 목적은 다음 다섯 가지로 요약할 수 있다.

- Aim 1. Development of investigation techniques for deep geological conditions
- Aim 2. Understanding of deep hydrogeological environment in the Yuseong area
- Aim 3. Identification of MWCFs/WCFs inferred from the previous works
- Aim 4. Technical development of hydraulic testing for the deep boreholes
- Aim 5. Validation of groundwater flow simulation

위에서 제시된 다섯 가지 목적을 만족시키기 위해 유성 연구지역을 다음 좌측 그림과 같이 9개의 지역으로 구분하였으며, 단계적 수치 모델링 방법에서 부지 규모의 지하수 유동 모델링 결과를 이용하여 적합한 시추위치를 평가하여 보았다. 연구 지역을 분할하여 심부 지질조사로서 가장 적당한 시추 위치 선정을 목적으로 기존 조사 자료(지구 물리 탐사, 기존 시추공 조사 등)를 이용하여 지하수 유동 모델링을 수행하였는 바, 각 지역별 목적에 따른 지하수 유동 모델링 결과 E 지역과 G 지역이 심부 시추공 굴착을 위해 적절한 위치로 분석된다. 그러나, G 지역은 이미 심부 지질환경 특성 조사를 위한 기존 시추공인 YS 시추공이 있기 때문에 E 지역이 가장 적절한 위치로 제시되었다.

