GMS

Intelligent Groundwater Modeling System

GMS는 현대 지하수 모델링 환경에 가장 적합한 속도와 직관성을 갖춘 범용 3차원 지하수 모델링 소프트웨어입니다.

GMS는 지역의 특성화, 모델 개발, 후처리, 검증 및 시각화 기능을 포함하는 지하수 시뮬레이션의 전반적인 부분을 망라하는 기능을 제공합니다. 대표적인 기능으로 지하수 유동과 이송 모의, 다양한 현장 특성 반영, 누출과 사면 안정 모의, 강력한 3D 시각화 기능 등이 있습니다.

왜 GMS 일까요?

지하수특별법을 위한 프로그램

GMS 프로그램은 개념 모델의 접근 방법을 개척하고 수년에 걸쳐 다듬어졌습니다. 지특법을 위한 프로그램인 **GMS**는 가장 빠르고 직관적인 지하수 모델링 소프트웨어로서 익숙한 객체(점, 호, 폴리곤)을 사용하여 높은 수준의 표현을 제공하고 필요에 따라 모델을 쉽게 업데이트 및 변경할 수 있습니다. 단순한 기하학 및 경계 조건이 있는 경우 그리드 접근 방식을 사용하여 직접 값을 편집합니다.

성능에 최적화된 3D 시각화

GMS는 3차원 환경에서 지하수 시뮬레이션을 실행할 수 있는 가장 발전된 소프트웨어입니다.

- 실제 3D 모델과의 상호 작용
- 향상된 하드웨어 렌더링을 위한 최적화된 Open GL 그래픽
- 렌더링을 통한 현실적인 사진 제공
- PPT 또는 웹 세미나를 위한 애니메이션 생성
- 모델 위에 이미지 파일을 겹친 후 불투명도 제어

고급 표면 특성

- 횡단면 편집에서 고급 확률 통계에 이르기까지 **GMS** 는 타제품과 비교할 수 없는 지형 모델링 도구를 제공합니다.
- 3D 데이터에서 iso-surface 를 생성하여 Plume 시각화

다양한 형식의 데이터&이미지 가져오기

- **GMS** 의 모델들은 다양한 데이터 소스를 요구하며, 그것이 **GMS** 가 수많은 데이터 형식을 쉽게 가져올 수 있도록 구축된 이유입니다.
- 시스템 상의 위치 등록 및 투영도 지원을 포함하는 래스터 이미지
- 지형도 및 표고 데이터
- 층서학 및 지구 물리학적 데이터를 포함하는 시추공 데이터
- 기본 및 Visual MODFLOW, Groundwater Vista, PM Win 의 MODFLOW 파일
- TerraServer 와 같은 웹 데이터 서비스
- ArcGIS 의 지형 데이터 및 shape 파일
- DWG, DXF, DGN 형식을 포함한 CAD 파일
- 데카르트 좌표계 및 지리적 시스템들을 포함한 전 세계적인 투영도 지원
- 구분된 텍스트 파일 및 스프레드시트에 대한 파일 가져오기 마법사
- 3D 데이터를 통해 횡단면 잘라내기
- 2D 및 3D 지형 통계 Kriging IDW 및 Natural Neighbor

다양한 분석 모델

MODFLOW

- 셀을 중심으로 하는 포화 흐름 모델
- 정상 상태와 과도 분석 모두 수행 가능
- 지하수 모의 시 간선 및 지선, 배수구, 장애물, 증발산 등 다양한 조건 고려 가능

MODFLOW-USG

- 삼각형, 직사각형, 육각형, 네스트 격자 형상 등을 통해 다양한 구조 및 비구조 격자 형식을 지원
- 유연한 격자 설계를 통해 모델링 시간 단축 가능

MODFLOW-NWT

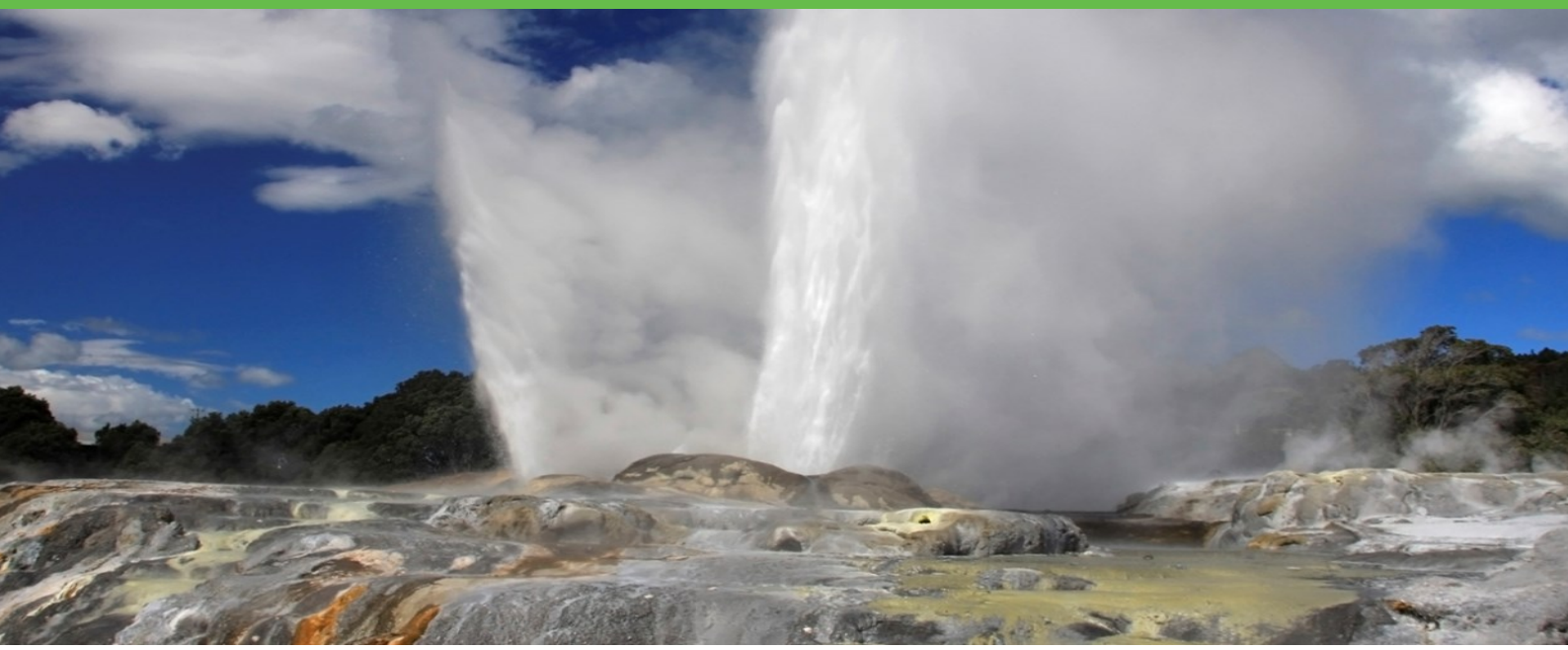
- MODFLOW-2005 에 기반한 MODFLOW 버전
- 다양한 지하수 흐름 방정식을 통해 셀의 Wet / Dry 에 관련된 문제의 해결방안 제공

MODFLOW-LGR

- MODFLOW-2005 에 기반한 MODFLOW 버전
- 전체 모델링을 수정하지 않고 필요한 영역만 수정 가능한 다중 격자 기능
- 특정 영역에 대한 2 차 그리드 제작을 통해 고해상도 그리드 제공 및 모델의 성능 안정성 향상

MODPATH

- 정상류 혹은 부정류에서 입자의 궤적을 계산하는 3D 입자 추적 모형
- 수두와 MODFLOW 에서 계산된 각각의 격자 흐름 특성, 토양의 공극률을 이용하여 입자 운동 계산
- 우물 주변 모델링 혹은 수자원 보호 연구에 적합



다양한 모델

MT3DMS
- 지하수에 용해된 요소의 흡착, 분산 및 화학 반응을 시뮬레이션 하기 위한 3D 이송 모델
- MODFLOW 의 모듈 구조와 유사
- 이류, 확산, 미생물 분해 등의 화학 반응 모의

PHT3D
- 포화된 다공성 요소의 3 차원 운반 반응에 사용하는 다성분 이송 모델
- MT3DMS 와 PHREEQC-2 의 결합 버전

SEAWAT
- 지하수 흐름의 가변 밀도, 용질과 열 이송을 동시에 모의하는 기능을 포함하는 3 차원 모델
- MODFLOW-2000 과 MT3DMS 의 결합 버전

SEAM3D
- MT3DMS 코드에 기반하는 반응 이송 모델
- 기질 및 다중 전자 수용체와 관련한 복잡한 생물분해 문제 모의
- 호기성/혐기성 미생물 분해가 진행되는 지하수 내 용질 이소 모의 가능

MODAEM
- 유한 요소나 유한 차분과 같은 단순화된 방식을 사용하는 구성 요소 분석형 지하수 흐름 모델
- 경계 조건, 폴리선 및 폴리곤 등으로 표시된 재료의 특성에 의해 정의

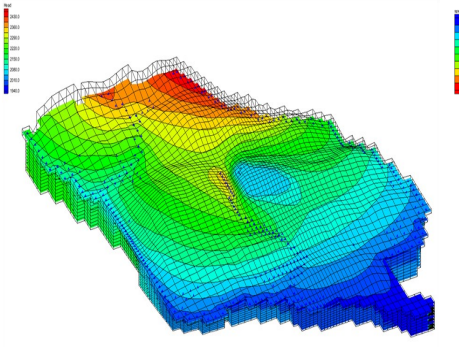
UTEXAS
- 한계 평형 방법을 이용하여 사면 안정성 분석을 시행하는 사면 안정도 소프트웨어
- 댐이나 제방의 사면 붕괴에 대한 안정성 요소 계산

SEEP2D
- 2 차원 정상 상태 지하수 모델로서 포화나 불포화 상태의 흐름 모의
- 사력 댐이나 제방의 단면을 통한 침투 계산
- 모델 형상이 복잡하거나 비등방성, 비균질적인 경우에도 사용 가능

FEMWATER
- 3D 유한 요소, 밀도, 흐름 및 이송을 모델링하여 포화/불포화 영역에 사용
- 염분 침투 및 기타 밀도에 의존한 오염물질 모델링 가능

FEFLOW
- 수면 아래의 용해 물질이나 열 이송 과정의 유체 흐름을 모의할 수 있는 3D 지하수 모델
- ASCOO 파일을 통해 2D/3D 유한 요소 메쉬를 가져오거나 내보내기 가능

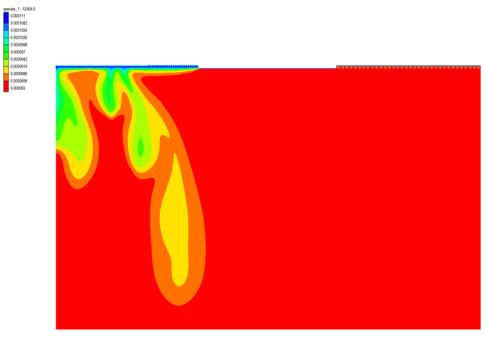
TOUGH2
- 3 차원 지하수 이송 모델이자 열 이송 모델
- 다공성 및 균열성을 띠는 요소에서 물의 연결 이동, 비응축 가스 및 열의 결합 전달 모의 가능



도구

PEST & Parallel PEST
- MODFLOW 모델을 위한 자동화 변수 추정을 위한 도구
- 데이터 해석, 모델 보정 및 분석을 위한 도구
- 병렬로 PEST 를 실행하여 작업 속도 향상 가능

T-Progs
- 시추공 데이터의 변이 확률 통계를 작성하기 위해 사용

SAMG Solver
- MODFLOW 를 위한 다중 격자 해석 도구
- 과업 규모나 응용 프로그램에 따라 MODFLOW 의 계산 속도를 향상시키는 도구

ZONEBUDGET
- USGS 프로그램이며 MODFLOW 에 의해 생성된 셀의 흐름으로 데이터 식별
- 모델링 지역 내 소유역의 물 수지 계산