

First COWADE123D Short Course

November 22(WED)~24(FRI), 2006

제1회 지하수 유동-지반 변형
통합 해석 이론 및 수치 모델링

COWADE123D 단기 강좌

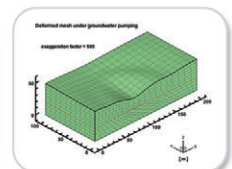
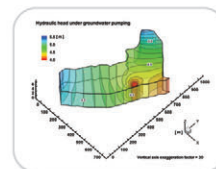
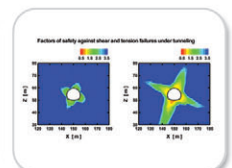
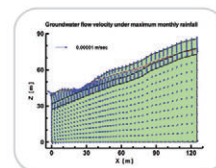
일 시 • 2006년 11월 22일(수)~24일(금)

장 소 • 서울대학교 지구환경과학부 25-1동 103호 국제회의실

주 관 : (사) 대한지질학회 

주 최 : 서울대학교 지구환경과학부 지질지하수공학연구실 

후 원 : 21세기 프론티어 수자원의 지속적 확보기술 개발사업단 



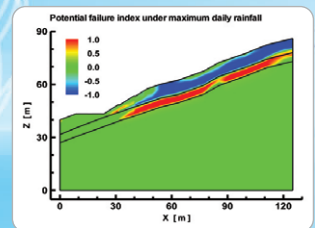
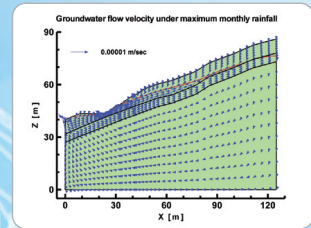
COWADE123D

▶▶ 개요

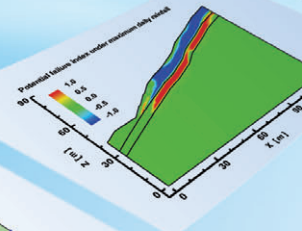
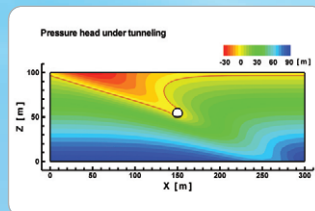
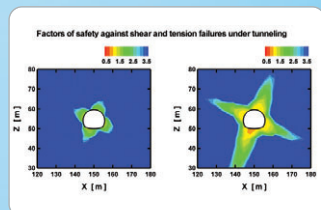
지하수 유동과 지반 변형을 통합적으로 예측하고 해석할 수 있는 완전 연동된 수리 - 역학적 수치 모델 (fully coupled hydro-mechanical H-M numerical model)은 전 세계적으로 그리 많지 않습니다. 그러나 개발된 기존의 수리 - 역학적 수치 모델들은 대부분이 한정된 지질학적 및 수리지질학적 조건에만 적용이 가능한 상황입니다. COWADE123D는 포화 - 불포화 지하수 유동, 강수 - 증발 - 침투 - 삼출 현상, 지층의 불균질성 및 진이방성은 물론 다공질, 파쇄질 및 파쇄다공질 지질매체처럼 현실과 매우 유사한 상황을 모사할 수 있는, 현존하는 가장 일반화된 범용 다차원 완전 연동 수리 - 역학적 수치 모델입니다. COWADE123D에는 이와 같이 복잡한 3차원 지질매체의 특성들을 수월하게 구현하고, 다양한 수리 - 역학적 수치 모델링을 성공적으로 수행할 수 있는 다양한 첨단 기능들이 포함되어 있습니다. COWADE123D는 현재까지도 계속해서 개선 · 발전되고 있으며, 2005년에는 과학기술부가 선정하는 2005년 대표적 우수 연구 성과 50선에 선정되기도 하였습니다. 현재 COWADE123D version 3.1까지 개발되어 있습니다.

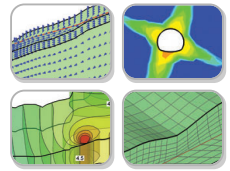
▶▶ 응용분야

- 지하수 양수에 의한 지하수 유동과 지반 변형 및 안정성 해석
- 대수층 저장 및 회수 기술의 수리 - 역학적 해석
- 지하 굴착에 의한 지하수 유동과 지반 변형 및 안정성 해석
- 지표 하중에 의한 지하수 유동과 지반 변형 및 안정성 해석
- 강수량 변화에 따른 사면 내 지하수 유동과 지반 변형 및 안정성 해석
- 댐 및 기타 토목구조물 내에서의 지하수 유동과 지반 변형 및 안정성 해석
- 폐기물 매립지 내에서의 지하수 유동과 지반 변형 및 안정성 해석
- 퇴적분지 내에서의 지하수 유동과 지반 변형 해석
- 단층 작용에 의한 지하수 유동과 지반 변형 해석
- 기타 지반 내에서 발생하는 수리 - 역학적 현상들



▶▶ 개발자 : 김준모 (서울대학교 지구환경과학부)

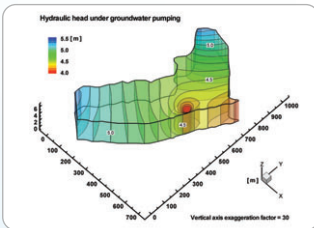




단기 강좌 일정 및 내용

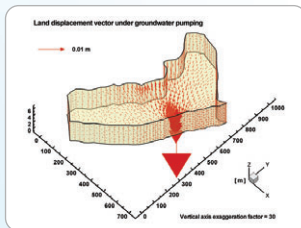
▶▶ 제1일 (11월 22일)

- 09:00 - 10:00 : 등록 및 자리 배정
- 10:00 - 10:30 : 단기 강좌 일정 및 내용 소개
- 10:30 - 11:30 : 수리 - 역학적 연동 이론 (강의 1)
- 11:30 - 12:30 : COWADE123D 개발 (강의 2)
- 12:30 - 13:30 : 점심
- 13:30 - 15:30 : COWADE123D 사용법 (강의 3)
- 15:30 - 18:00 : 실습 1 (강수와 사면) 전처리 및 실행



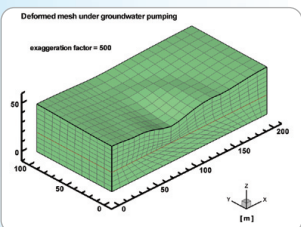
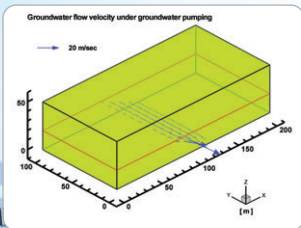
▶▶ 제2일 (11월 23일)

- 09:00 - 11:30 : 실습 1 (강수와 사면) 후처리
- 11:30 - 12:30 : 실습 1 (강수와 사면) 후처리 해석
- 12:30 - 13:30 : 점심
- 13:30 - 14:30 : 실습 1 (강수와 사면) 후처리 해석
- 14:30 - 15:30 : 실습 1 (강수와 사면) 결과 토론
- 15:30 - 18:00 : 실습 2 (터널과 지하수) 전처리 및 실행



▶▶ 제3일 (11월 24일)

- 09:00 - 11:30 : 실습 2 (터널과 지하수) 후처리
- 11:30 - 12:30 : 실습 2 (터널과 지하수) 후처리 해석
- 12:30 - 13:30 : 점심
- 13:30 - 14:30 : 실습 2 (터널과 지하수) 후처리 해석
- 14:30 - 15:30 : 실습 2 (터널과 지하수) 결과 토론
- 15:30 - 17:00 : COWADE123D 적용 사례 (강의 4)
- 17:00 - 17:30 : 단기 강좌 종합 토론
- 17:30 - 17:45 : 설문지 작성
- 17:45 - 18:00 : 단기 강좌 수료증 수여



강사 및 조교

▶ 강사 : 김준모

- 서울대학교 지구환경과학부 교수
- 미국 Pennsylvania State University, 수리지질학 박사
- 박사 학위 논문 : A fully coupled model for saturated-unsaturated fluid flow in deformable porous and fractured media
- 개발 수치 모델 : COWADE123D, COFAT3D, MMP-HM, MMP-THM
- 연구 분야 : T-H-M-C 연동 수치 모델링, 수리지질역학, 지하수공학, 지질공학

▶ 조교 : 김중휘, 오찬성, 박주현, 박천득

수강 등록

▶ 수강료

- 일반회원 : 30만원
- 학생회원 : 20만원
- 비회원 : 40만원

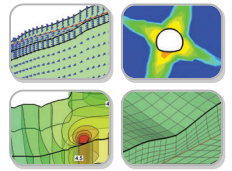
▶ 수강 정원 : 60명 (사전등록 선착순 마감)

▶ 사전등록 마감일 : 2006년 11월 15일(수)

▶ 사전등록 절차

- 사전등록비 납부 : 수강료 전액 (행사 전 수강 취소 시 전액 환불)
- 납부 계좌 번호 : 한국씨티은행 102-51986-248 (예금주 : 대한지질학회)
- 사전등록비를 신용카드로 납부하고자 할 경우에는 대한지질학회(문의 참조)에 문의
- 수강등록신청서 양식 : 대한지질학회 또는 서울대학교 지질지하수공학연구소 홈페이지(문의 참조)에서 다운로드 받거나 본 안내장 뒷면에 있는 양식을 복사하여 사용
- 수강등록신청서 작성 : 사전등록비 납부 후에 작성
- 수강등록신청서 제출 : 서울대학교 지질지하수공학연구소에 E-mail 또는 팩스(문의 참조)로 제출
- 수강료 영수증 : 간이영수증 대신에 계산서가 필요할 경우에는 수강등록신청서 제출 시에 사업자등록증 사본도 함께 제출

COWADE123D



제공 사항

- ▶▶ 단기 강좌집
- ▶▶ 단기 강좌 수료증
- ▶▶ 중식, 다과 및 음료
- ▶▶ 주차권

문의

▶▶ 서울대학교 지질지하수공학연구소

홈페이지 : <http://engeo.snu.ac.kr>

전 화 : 02-880-5828

팩 스 : 02-871-2466

E-mail : web_admin@engeo.snu.ac.kr

▶▶ 대한지질학회

홈페이지 : <http://www.gskorea.or.kr>

전 화 : 02-3453-1550

팩 스 : 02-3453-1824

E-mail : office@gskorea.or.kr

장 소

▶▶ 약 도



▶▶ 교통편

- 버스 이용 시 : 서울대입구역 3번 출구로 나와서 5511번, 5513번 버스를 타고 서울대 본부 앞에서 하차
- 택시 이용 시 : 서울대입구역 3번 출구로 나와서 택시를 타고 서울대 정문에서 직진(본부 방향)하여 G3 주차장 앞에서 하차
- 자가용 이용 시 : 서울대 정문에서 직진(본부 방향)하여 G3 주차장으로 진입

서울대학교 지구환경과학부 지질지하수공학연구실

▶▶ 연구 분야

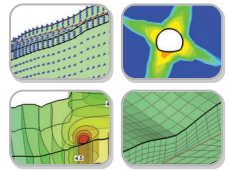
21세기에 접어들면서 지하수 자원 및 에너지 활용, 국토 개발, 지하 공간 건설, 온실가스 및 폐기물 처분 등에 대한 경제적 수요가 크게 증대되고 있으며, 이와 동시에 이로 인한 각종 지질 재해에 대한 사회적 우려 또한 높아지고 있는 실정입니다. 이러한 경제적 수요와 사회적 우려에 동시에 부응하기 위하여 지질지하수공학연구실에서는 지하수공학과 지질공학을 접목·융합하여 암반 및 토양 내에서 발생하는 다양한 유형의 열 - 수리 - 역학적 - 화학적 연동 현상들(thermo-hydro-mechanical-chemical T-H-M-C coupled phenomena)을 연구하고 있습니다. 이와 관련해 지질지하수공학연구실에서 현재 수행하고 있는 주요 연구 내용으로는 지하수 양수 및 지하 굴착에 의한 지하수 유동 및 지반 변형, 강수량 변화에 의한 사면의 수리 - 역학적 안정성 변화, 지하수 양수에 의한 해수 침투 및 해안 지하수 유출, 온실가스 지중 저장 및 방사성 폐기물 처분에 의한 열 - 수리 - 역학적 - 화학적 상호 작용, 암반 및 토양 내 오염 물질의 반응과 이동, 그리고 지하수 시스템 내 지열 저장과 활용 등이 있습니다. 그리고 이러한 연구를 수행하기 위하여 지질지하수공학연구실에서는 현재 다양한 컴퓨터 시뮬레이션과 실내외 암반 및 지하수 실험들을 병행하고 있습니다.

▶▶ 수행 중인 연구 과제

연구 과제명	지원 기관명
이산화탄소 최적 지중 저장의 열 - 수리 - 역학적 해석을 위한 완전 연동 다상 수치 모델의 개발 및 적용	과학기술부
해안 지하수 관리를 위한 수리동역학적 분산 수치 모델의 개발 및 적용	과학기술부
방사성 폐기물 처분장 자연 방벽에서의 가스 이동 해석 프로그램 개발	과학기술부
중·저준위 방사성 폐기물 처분장 주변의 지하수 시스템과 핵종 거동에 대한 수리지질학적 및 수리지구화학적 연구	한국수력원자력(주)

▶▶ 자체 개발한 지하수 - 지반 수치 모델

- COWADE123D (개발자 : 김준모) : 포화 - 불포화 불균질 진이방성 다공질, 파쇄질 및 파쇄다공질 지질매체 내에서 발생하는 완전 연동된 수리 - 역학적 (H-M) 현상 해석용 다차원 유한요소 모델
- COFAT3D (개발자 : 김준모, G. T. Yeh) : 포화 - 불포화 불균질 진이방성 다공질, 파쇄질 및 파쇄다공질 지질매체 내에서 발생하는 연동된 지하수 유동 및 용질 (지열) 이동 (H-C/T-H) 현상 해석용 다차원 유한요소 모델
- MMP-HM (개발자 : 김준모) : 포화 - 불포화 불균질 진이방성 다공질, 파쇄질 및 파쇄다공질 지질매체 내에서 발생하는 완전 연동된 혼합 - 비혼합상 다상 유체 수리 - 역학적 (H-M) 현상 해석용 다차원 유한요소 모델
- MMP-THM (개발자 : 김준모) : 포화 - 불포화 불균질 진이방성 다공질, 파쇄질 및 파쇄다공질 지질매체 내에서 발생하는 완전 연동된 혼합 - 비혼합상 다상 유체 열 - 수리 - 역학적 (T-H-M) 현상 해석용 다차원 유한요소 모델



▶▶ 보유 지하수 - 지반 수치 해석 소프트웨어

- | | | | |
|--------------|--------------------|--------------------|------------------|
| • FEFLOW | • GMS | • TOUGH2 | • TMVOC |
| • TOUGHREACT | • TOUGH-Fx/Hydrate | • iTOUGH2 | • PetraSim |
| • FEMA | • LEMA | • 3DFEMWATER | • 3DLEWASTE |
| • 3DFEMFAT | • 3DFATMIC | • 3DHYDROGEOCHEM | • EQMOD |
| • KEMOD | • AT123D | • SUTRA | • Visual MODFLOW |
| • PHASE2 | • GDA | • GEO-SLOPE OFFICE | • FLAC |
| • UDEC | • PFC2D | | |

▶▶ 보유 전후처리 소프트웨어

- | | | | |
|--------------|------------|-------------------|-----------------|
| • Visual FEA | • Tecplot | • CFD Analyzer | • RockWorks2006 |
| • Surfer | • Grapher | • KaleidaGraph | • Slicer Dicer |
| • DIPS | • AquaChem | • AquiferTest Pro | |

▶▶ 보유 컴퓨터 장비

- Dell Precision 690 : 2 x 2 Dual-Core Intel Zeon 5160 3.0GHz
- Supermicro HPC Cluster : 16-Node Dual-Core Intel Pentium D 830 3.0GHz

▶▶ 보유 실험 및 측정 장비

- Campbell CR10X Data Logger
- CNS Farnell PUNDIT Plus Ultrasonic Tester
- Breithaupt Tectronic 4000 Electronic Compass
- Dongah DA-594 Slake Durability Apparatus
- Hilti DD-100 Core Drilling System
- OTT KL-010 Groundwater Level and Temperature Measurement Gauge
- Proceq DIGI-2000 Digital Schmidt Hammer
- Proceq Testing Anvil
- Roctest PHI-10 Joint Shear Tester
- Roctest PIL-5 Point Load Tester
- Tecnotest TS-712 Schmidt Hammer
- Tecnotest TS-718 Joint Tilt Tester
- YSI 556 MPS Groundwater Multiprobe System

COWADE123D

제1회 COWADE123D 단기 강좌 수강등록신청서

회원구분	☐ 일반회원 ☐ 학생회원 ☐ 비회원	
성 명	국 문	
	영 문	
소 속		
부 서		
직 위		
주 소	(우)	
전 화		
팩 스		
E-mail		
핸 드 폰		
사전등록비 납부 방법	☐ 납부계좌 입금 ☐ 신용카드 결제	
사전등록비 납부일		
수강료 영수증 발행 형태	☐ 간이영수증 ☐ 계산서	
수강등록신청서 제출일		

- ※ 사전등록비 납부 후에 본 수강등록신청서를 작성하시기 바랍니다.
- ※ 수강료 영수증 : 간이영수증 대신에 계산서가 필요할 경우에는 본 수강등록신청서 제출 시에 사업자등록증 사본도 함께 제출하시기 바랍니다.
- ※ 작성하신 사전등록신청서와 사업자등록증 사본(계산서 필요 시)은 서울대학교 지질지하수공학연구실에 E-mail 또는 팩스로 제출하시기 바랍니다.

