

MIDAS

GEO TECHNICAL SOLUTIONS

GEO TECHNICAL SOLUTION
FOR PRACTICAL DESIGN

SoilWorks[®]

신개념 지반분야 통합 해석·설계 솔루션

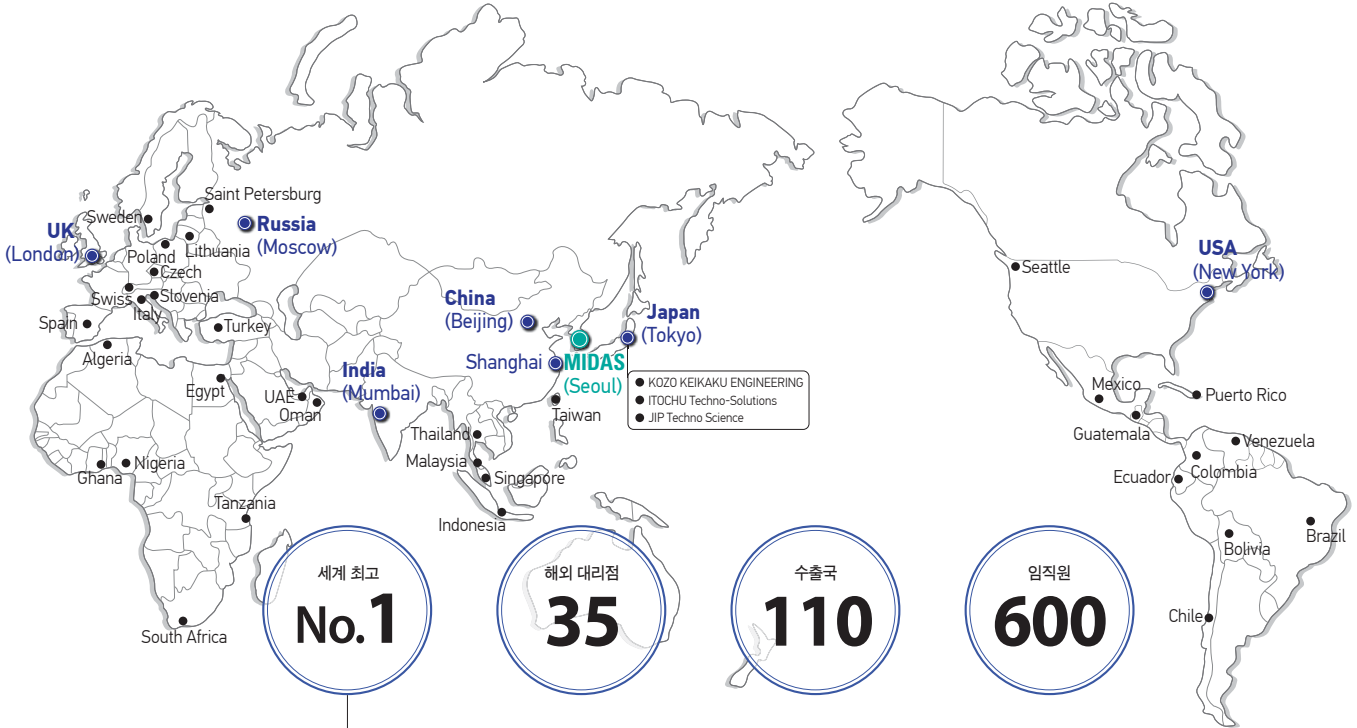
PRACTICAL SOLUTIONS

DESIGN

The World Best Engineering Solution Provider & Service Partner

글로벌 엔지니어링 솔루션 개발 및 서비스 파트너

● Headquarters ● Branch Offices ● Sales Offices

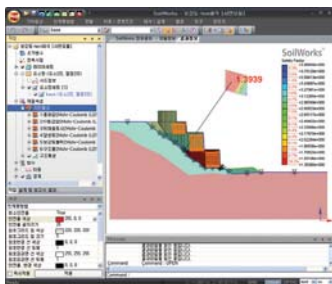


세계 최고 **No.1**
해외 대리점 **35**
수출국 **110**
임직원 **600**

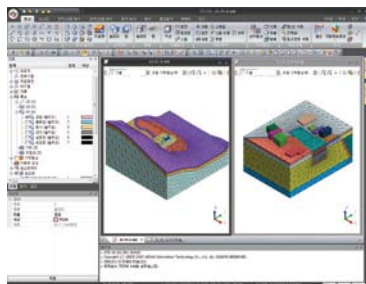
한국 건축분야/토목분야/지반분야 CAE 소프트웨어 시장 점유율 1위
 중국 토목/지반 구조해석분야 시장점유율 1위 (midas Civil, midas GTS)
 일본 건축 구조해석분야 시장점유율 1위 (midas Gen)

※ 지반분야별 프로그램 소개

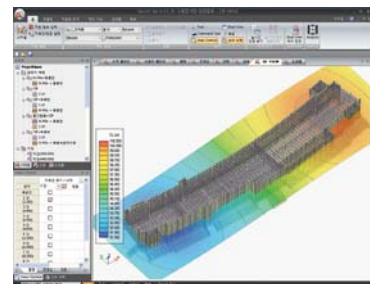
최적설계 자동화 기술을 이용하여 새로운 패러다임의 엔지니어링 솔루션을 제공합니다.



SoilWorks
지반분야 통합 해석/설계



GTS NX
지반분야 3차원 범용해석



midas GeoXD
가시실 구조계산/도면생성

SoilWorks[®]

Geotechnical Solution for Practical Design



※ SoilWorks Concept

기존의 지반분야 소프트웨어들은 각 분야별로 기능이 제한된 제품들이었으며, 그 내용 또한 설계용이 아닌 해석용 제품들입니다. SoilWorks는 터널-비탈면-암반-보강토옹벽-연약지반-기초-침투-동해석에 이르는 모든 지반공학적인 문제들을 해결할 수 있는 소프트웨어로서, 각 분야별 국내 설계 특성에 맞도록 개발된 지반분야의 종합 해석 및 설계 소프트웨어입니다.

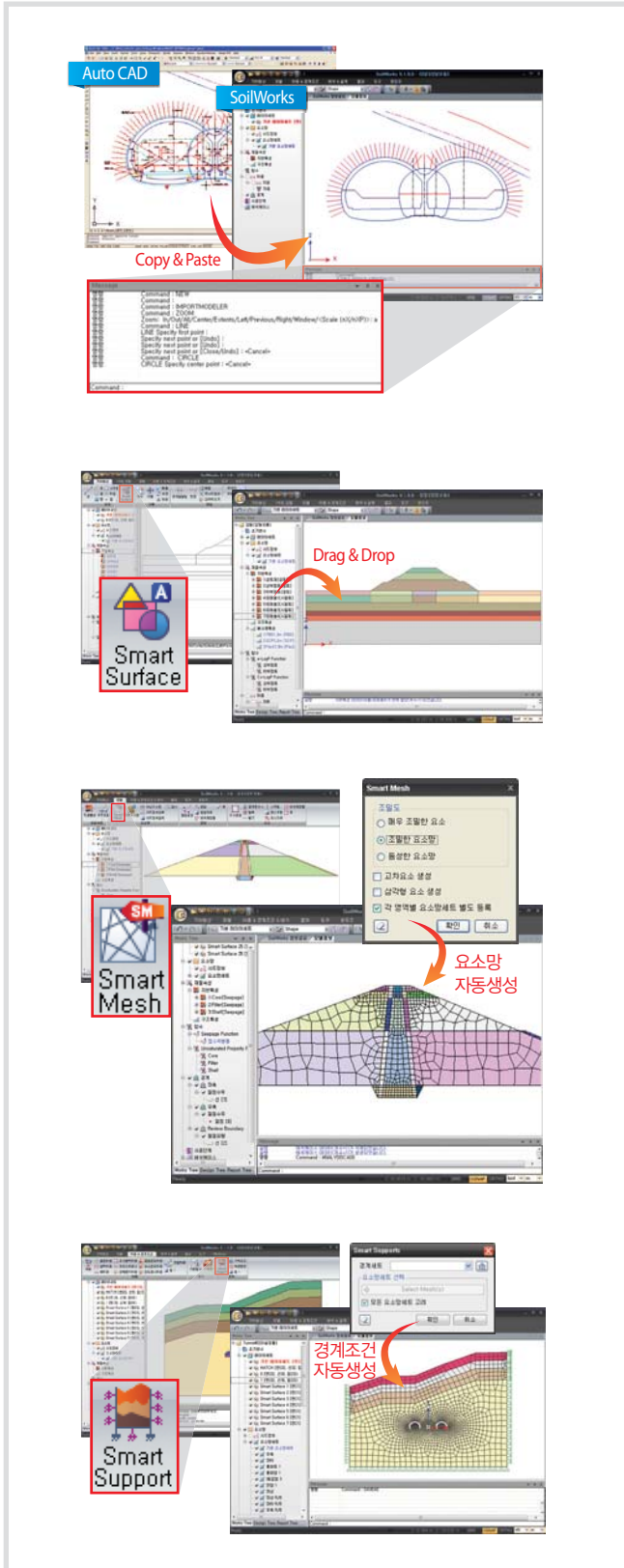
※ SoilWorks 개발 배경

지반 실무설계는 설계 목적상 2차원 해석이 실용적입니다. 그러나 상당부분의 2차원 해석 설계절차는 단순 반복작업으로 이루어져 있어 이를 정형화 한다면 작업효율을 획기적으로 개선 할 수 있다는 착안에 기반하여 SoilWorks는 개발 되었습니다

SoilWorks는 지반 실무설계를 위해 사용되고 있는 기존 소프트웨어에 대한 실무자의 요구사항을 오랜기간 지속적으로 조사, 분석한 것을 바탕으로 기획 되었습니다. SoilWorks는 지반 실무설계 절차에 최적화된 실용적 기능에 MIDAS IT가 보유한 첨단개발기술을 접목하여 제작한 다목적 설계소프트웨어로서 지반응력, 터널, 암반, 비탈면, 보강토옹벽, 압밀, 기초, 침투, 동해석 등의 모든 해석 및 설계를 하나의 제품에서 수행할 수 있는 세계 최초의 제품입니다.

7 Smart 주요 차별화 기능

SoilWorks는 모델링부터 결과분석에 이르는 전체 과정에 포함된 **Smart 기능**들을 활용하여 초급실무자들도 손쉽게 우수한 품질의 결과물을 얻을 수 있는 프로그램입니다.



1 S·M·A·R·T Modeling 캐드기반의 작업환경

- CAD File Import, Open 및 부분별 Copy & Paste
- CAD Command와 동일한 명령어와 단축키 제공
- 도면작업과 동일한 방식으로 모델을 쉽고 간편하게 생성
- 새롭게 학습할 필요 없이 신속하게 실무 작업 수행
- 모델링 작업시간 단축으로 생산성 향상

2 S·M·A·R·T Surface 폐합영역에 대한 자동 면 생성

- 폐합된 영역을 탐색하여 Surface 자동 생성
- Drag & Drop 방식의 물성할당
- 영역설정을 위해 시간이 많이 소요되고 번거로운 좌표 입력 작업을 쉽고 빠르게 수행
- 직관적이고 손쉬운 물성할당

3 S·M·A·R·T Mesh 요소망 자동생성

- 기하형상에 요소망을 완전 자동 생성
- 요소망 생성에 대한 관련지식이 부족하더라도 조밀도와 형상을 고려하여 손쉽게 요소망 생성
- 요소망 생성/입력오류로 인한 부정확성 사전 방지

4 S·M·A·R·T Support 경계조건 자동생성

- 모델의 경계면을 탐색하여 자동으로 경계조건 설정
- 복잡한 수식을 직접 계산하지 않고 정확하게 탄성/점성 경계 자동 생성
- 경계조건 설정에 대한 어려웠던 문제를 간편히 해결
- 경계조건의 표시를 직관적으로 확인할 수 있어 오류 여부를 쉽게 판단

지반 해석 및 설계를 위한 Smart 기능들이 탑재된 소프트웨어

5 S·M·A·R·T Technical Review 해석오류방지를 위한 기술 리뷰

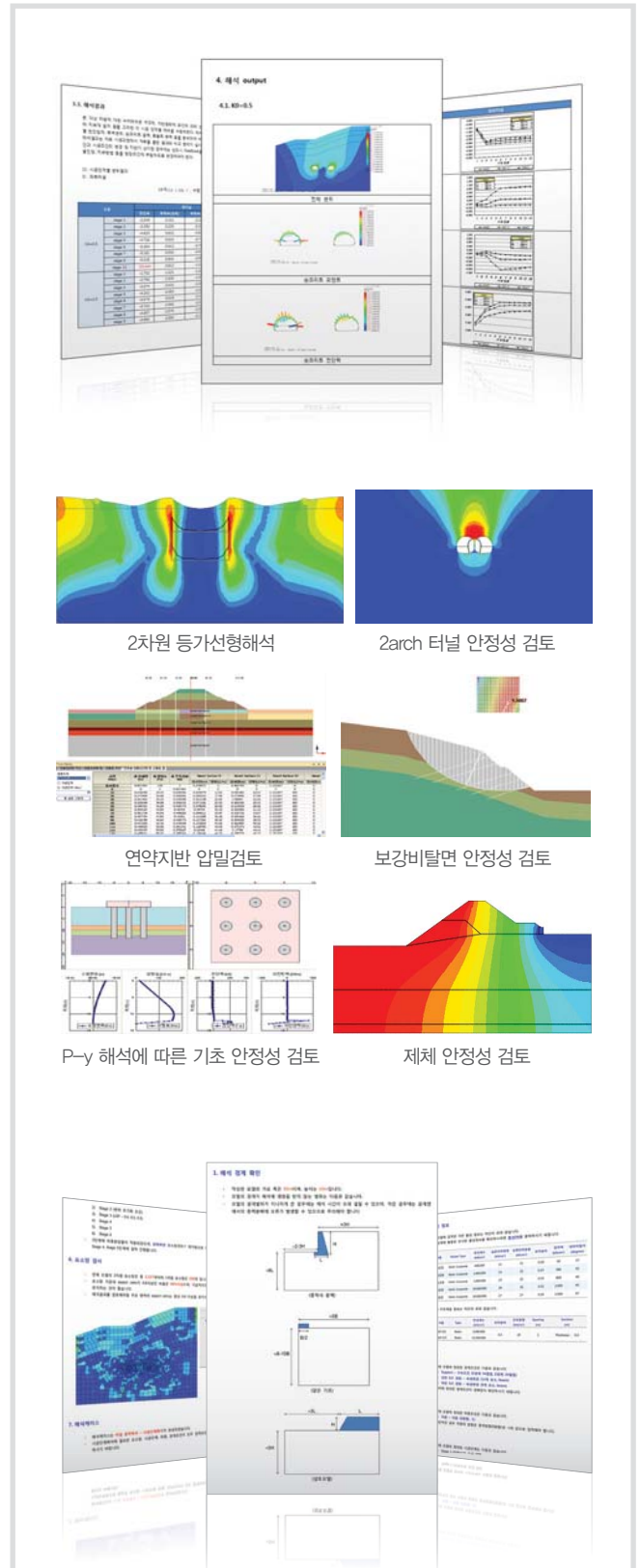
- 해석모델의 전체사항에 대한 오류 체크 기능
 - Geometry Check : 모델의 폭과 높이 등 기하형상 검토
 - Mesh Check : 전체 요소망의 절점과 요소수 출력/요소망 품질 검사결과/요소망 품질에 따른 해석결과/요소망의 정밀도 검토
 - Material Check : 지반물성과 구조재료의 일반적인 범위와 선택한 DB 확인
 - Boundary Check : 구속조건, 물성 변경 검토
 - 시공단계 Check : 전체 시공단계 요약, 하중 부담을 확인
- 초/중급자의 해석능력 향상/실수에 따른 오류 사전방지
- 활용능력 또는 해석능력 수준에 관계없이 최상의 결과를 도출할 수 있도록 유도

6 S·M·A·R·T Analysis 매개변수해석 및 모듈간 데이터 연동

- 최적설계를 도와주는 다양한 매개변수해석 기능
 - 터널 : 다양한 Ko 변화에 따른 매개변수해석
 - 비탈면 : 보강/무보강/건기/우기/지진시 등 동시해석
 - 연약지반 : 배수재 간격, 종류 및 프리로딩 높이 매개변수해석
 - 기초 : 기초 형식, 재원, 시공방법 별 지지력 및 침하 검토 비교
- 응력-침투 연계해석/지하수위 변화를 고려한 비탈면 안정해석
- 연약지반의 강도증가를 고려한 한계평형해석
- 모델정보 각 모듈에 자동 연동

7 S·M·A·R·T Result 고품질의 보고서/계산서 자동생성

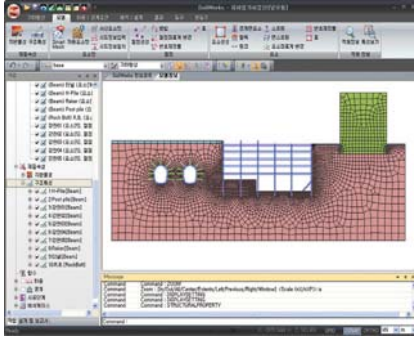
- 모델링 과정에서 지정한 검토 항목을 설계 기준과 비교, 검토하여 결과 제공
- 주요 결과 항목에 대한 고품질의 보고서 자동생성
- 지지력 계산과정에 대한 납품계산서 자동생성
- 보고서 자동 생성 기능으로 결과 정리에 필요한 단순 반복 작업 최소화
- 성과품 작성에 필요한 업무 생성성 향상
- 빈번한 설계 변경에 대한 효율적인 작업을 할 수 있어 높은 생산성 기대



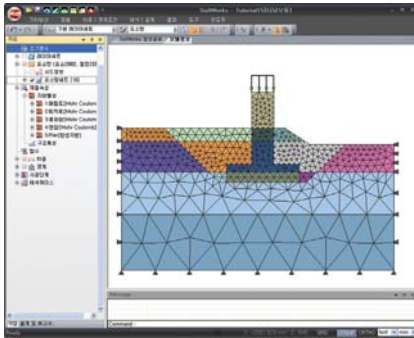


지반응력 해석

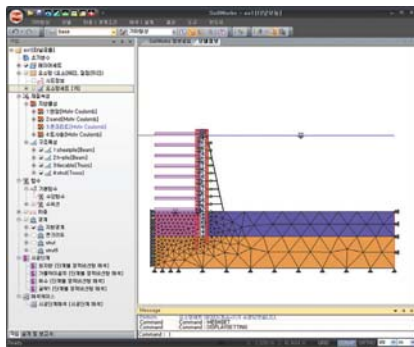
유한요소해석에 기반을 둔
2차원 전용 소프트웨어



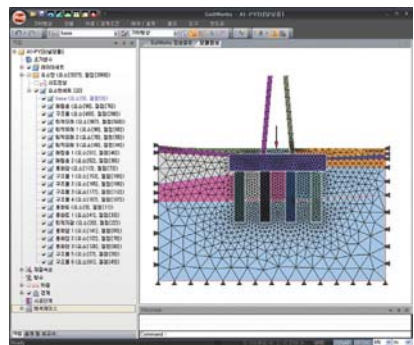
시공단계별 가시설 굴착 모델링



시공단계별 교각기초 모델링



가물막이 시공단계 모델링



구조물기초 시공단계 모델링

※ 설계 적용분야

- 시공중 인접구조물 영향성 평가
- 교량기초 시공단계 안정성 검토
- 교대말뚝의 축방유동에 대한 안정성 검토
- 가시설 시공단계별 안정성 검토
- 지중구조물의 시공단계별 안정성 검토
- 시공단계별 침투력에 의한 안정성 검토

※ Analysis

- 시공단계해석
- 정적 비선형 해석
- 탄성/Mohr-Coulomb/Hoek Brown/Duncan-Chang 등 고급재료모델 해석
- 침투해석 결과와 연계한 Coupling Analysis
- 해석모델링의 적정성을 검토해 주는 Technical Review

※ Result & Design

- 해석 및 설계 프로세스를 고려한 메뉴체계
- 부재력 뿐만 아니라 부재의 조합응력 출력
- 구조부재 단면사이즈 결정 및 철근 배근
- 주요결과항목을 테이블과 그림 형식이 포함된 보고서 형태로 제공
- 인접구조물의 허용변위 관리기준 탑재
 - 시설안전관리공단 (1993)
 - Bjerrum의 허용각변위 (1963)
 - Skemton&MacDonald (1956)

실무 적용사례

※ 가시설 시공단계해석

- 가시설 구조물의 안정성 검토
- 총 시공단계 : 9 단계
- 가시설 부재들의 부재력을 산정하여 안정성 검토
- 시공단계별 인접구조물에 대한 변위 검토
- 모델링 및 해석 소요시간 : 20~30분
- 최적 설계를 위한 지보재 변경 및 보강재 선정 시간 : 50~60분

※ 가시설 굴착에 따른 인접구조물 영향검토

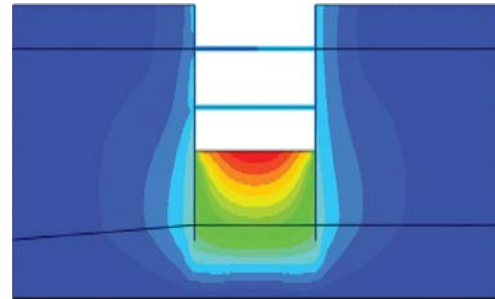
- 가시설 굴착에 따른 인접구조물 안정성 검토
- 총 시공단계 : 9 단계
- 시공단계별 인접구조물에 대한 변위 검토
- 모델링 및 해석 소요시간 : 20~30분

※ 박스구조물 시공단계 안정성 검토

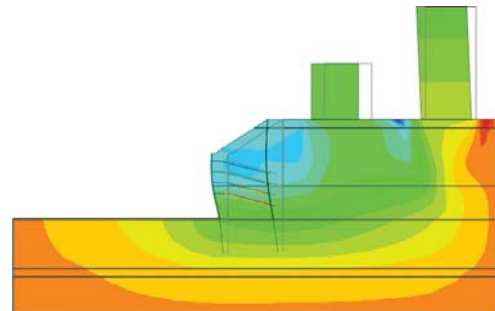
- 박스구조물 시공단계별 안정성 검토
- 총 시공단계 : 5 단계
- 모델링 및 해석 소요시간 : 40분 (침투해석 포함)

※ 교대 시공단계해석

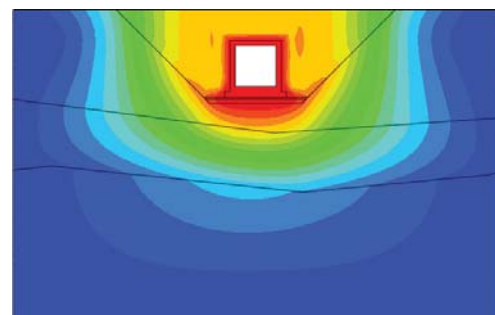
- 고성토 교대의 측방유동 안정성 검토
- 총 시공단계 : 4 단계
- 교대구조물의 발생 변위 및 말뚝의 부재력 검토
- 모델링 및 해석 소요시간 : 20~30분



단계굴착 후 항만구조물 영향범위 검토

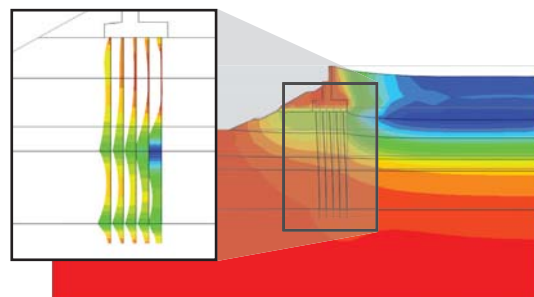


가시설 굴착시 지반의 변형형상



박스구조물 시공 후 성토시 최종침하량

말뚝부재의 힘압축응력

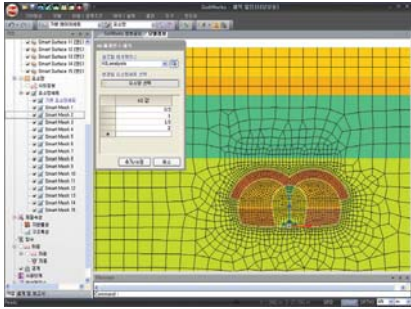


교대기초 측방유동 검토



터널설계

터널 설계 및 검토에 최적화 된 설계 소프트웨어

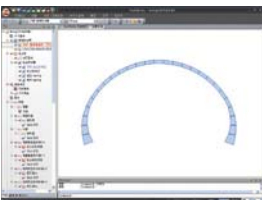


다양한 Ko 입력을 통한 해석케이스 생성



터널의 허용변위 및 부재력 검토

Ko 변화에 따른 결과값 일괄출력



라이닝 형상을 정확하게 모델링 할 수 있는 변단면



라이닝 부재의 철근배근



라이닝해석 후 결과검토 보고서 출력

※ 설계 적용분야

- 지보패턴별 터널보강공법 안정성 검토
- 라이닝 설계
- 시공중 인접구조물 안정성 평가
- 시공단계별 침투력에 의한 안정성 검토

※ Analysis

- 다양한 Ko 변화에 따른 편리한 매개변수 해석
- Tapered Section(변단면)을 고려한 라이닝 해석
- 시공단계해석
- 정적 비선형 해석
- 탄성/Mohr-Coulomb/Hoek Brown/Duncan-Chang 등 고급재료모델 해석
- 침투해석 결과와 연계한 Coupling Analysis
- 터널 모델링의 적정성을 검토해 주는 Technical Review

※ Result & Design

- 해석 및 설계 프로세스를 고려한 메뉴체계
- Ko 매개변수해석 결과값의 일괄 자동 출력
- 부재력 뿐만 아니라 부재의 조합응력 출력
- 라이닝 단면사이즈 결정 및 철근배근
- 주요결과항목을 테이블과 그림 형식이 포함된 보고서 형태로 제공
- 인접구조물의 허용변위 관리기준 탑재
 - 시설안전관리공단 (1993)
 - Bjerrum의 허용각변위 (1963)
 - Skemton&MacDonald (1956)

실무 적용사례

※ 터널 지보패턴 설계

- 터널 시공단계 해석 및 지보패턴 설계
- 암반등급 3등급/지보패턴 P-3
- 총 시공단계 : 9단계
- 모델링 및 해석 소요시간 : 20~30분

※ 터널 굴착에 따른 인접구조물 침하영향 검토

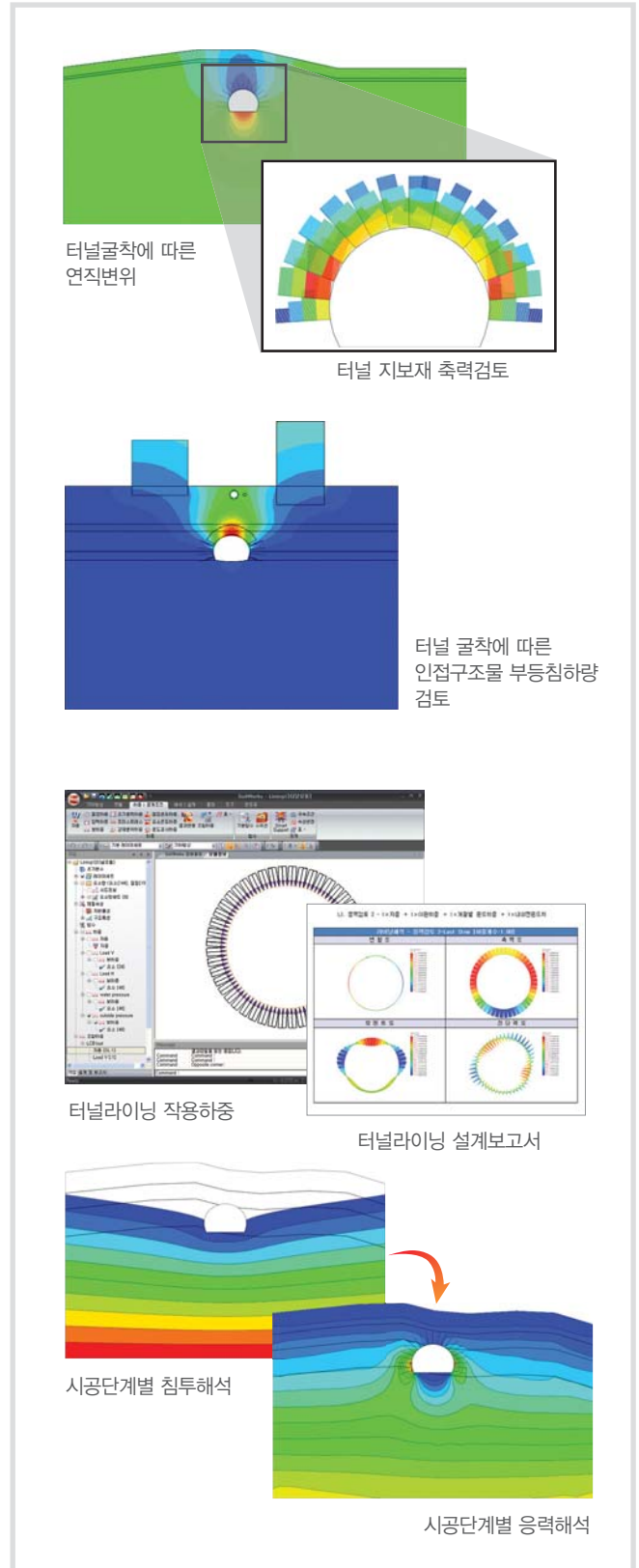
- 구조물 하부 통과구간에 대한 터널 굴착시 침하영향 검토
- 상부 구조물 최단거리 16m
- 총 시공단계 : 10단계
- 모델링 및 해석 소요시간 : 20~30분

※ 터널 라이닝 설계

- 터널 라이닝 구조해석 및 단면부재 설계
- 정적 비선형 해석 (Beam & Spring 모델)
- 콘크리트 구조설계 기준에 따른 조합하중 및 사용하중 생성
- 구조계산서를 통한 라이닝 적정성 평가
- 모델링 및 해석 소요시간 : 20~30분

※ 침투-응력 연계해석

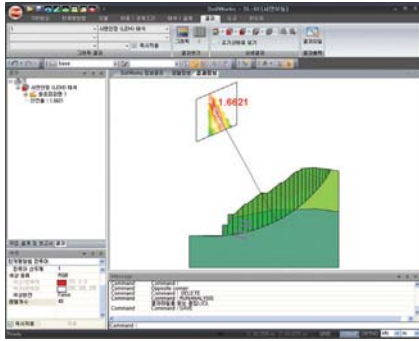
- 터널 굴착시 지하수위 변화를 고려한 지보재 안정성 검토
- 총 시공단계 : 8 단계
- 터널 보강재 및 지보재의 발생 변위 및 부재력 검토
- 모델링 및 해석 소요시간 : 40분 (침투해석 포함)





비탈면 해석 및 설계

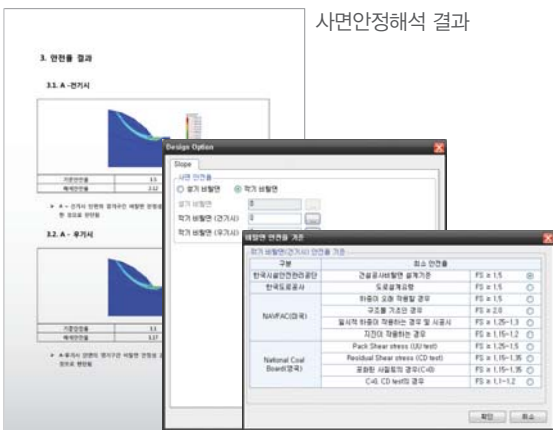
비탈면 최적설계를 위한 다양한 해석기법이 탑재된 소프트웨어



각기 비탈면 한계평형해석



경구 좌/우 비탈면 한계평형해석



비탈면 설계기준의 탑재

※ 설계 적용분야

- 각기 비탈면에 대한 안정성 검토
- 쌓기 비탈면에 대한 안정성 검토
- 연약지반 쌓기에 대한 한계성토고 검토
- 교대기초의 말뚝효과를 고려한 축방유동 검토
- 강우강도를 고려한 비탈면의 안정성 검토
- 댐/제방의 안정성 검토

※ Analysis

- 건기/우기/지진시 동시 해석
- 해석 전 예상파괴면을 직관적으로 확인
- 원호활동면, 비원호활동면, 자동파괴면 생성기능
- 동일모델에서 한계평형해석과 전단강도 감소해석으로 동시에 안전율 계산
- 시공단계의 응력변화를 고려한 엄밀해석으로 안전율 계산
- 비탈면 모델링의 적정성을 검토해 주는 Technical Review
- 강우강도 또는 침투영향을 반영한 한계평형해석
- 1차원 압밀에 의한 강도증가를 고려한 한계평형해석
- 실용적인 보강재 지원(Nail/Pile/Anchor/Strip/Strut)

※ Result & Design

- Smart Result로 결과정리의 단순 반복작업을 효율적으로 수행
- 보강/무보강 및 건기/우기의 다양한 조건에 따른 동시 해석
- 주요결과항목을 테이블과 그림 형식이 포함된 보고서 형태로 제공
- 안전율 판정을 위한 각종 설계기준을 탑재하여 검토결과 산출 (한국도로공사 도로설계요령, 구조물 기초설계기준, NAVFAC 등)

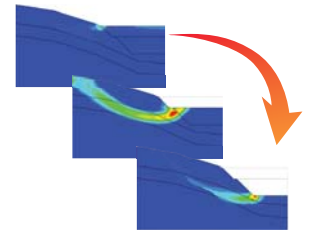
실무 적용사례

※ 시공단계해석

- 시공단계별 굴착 비탈면 안정성 평가
- 동일 단면에 대한 한계평형해석/강도감소해석 수행
- 시공단계별 안전율 계산
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 한계평형해석(LEM) : 5분
 - 강도감소해석(SRM) : 15분



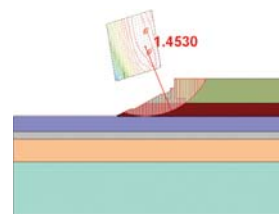
시공 단계별 안전율 변화(LEM)



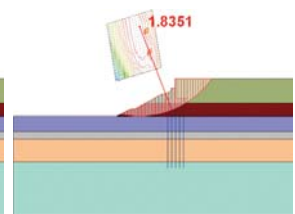
시공 단계별 파괴면 변화(SRM)

※ 교대 측방유동 검토(말뚝 고려/미고려)

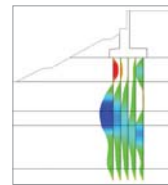
- 말뚝 고려 시와 미고려 시 교대 측방유동 안정성 검토
- 한계평형해석(LEM) /강도감소해석(SRM) 수행
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 한계평형해석(LEM) : 5분
 - 강도감소해석(SRM) : 10분



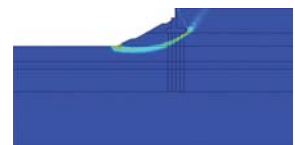
말뚝 미고려 시 한계평형해석



말뚝 고려 시 한계평형해석



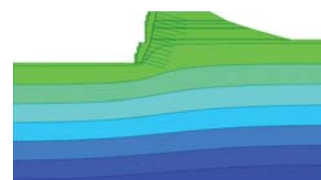
말뚝의 횡압축응력



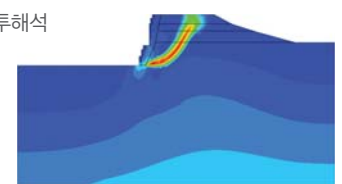
말뚝고려 시 강도감소해석

※ 강우강도를 고려한 비탈면안정성 검토

- 강우강도를 고려한 침투해석 수행
- 침투해석 결과를 연계한 한계평형해석
- 침투력을 고려한 강도감소법 비탈면 안정성 검토
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 침투해석 : 10분
 - 한계평형해석(LEM) : 5분
 - 강도감소해석(SRM) : 15분



강우강도를 고려한 침투해석

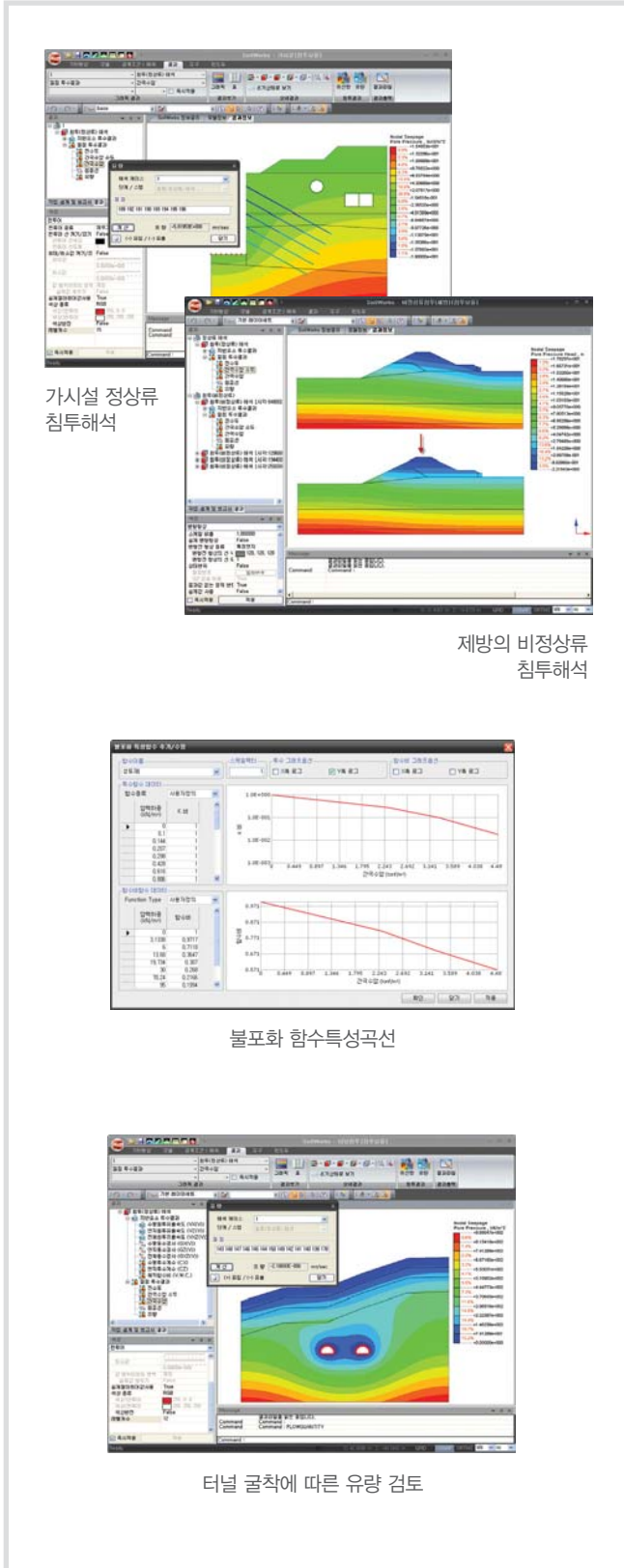


침투해석결과를 이용한 비탈면안정성 검토



침투해석 및 설계

침투해석 결과를 모든 분야에 연계시킬 수 있는 소프트웨어



가시설 정상류 침투해석

제방의 비정상류 침투해석

불포화 함수특성곡선

터널 굴착에 따른 유량 검토

※ 설계 적용분야

- 터널의 시공단계별 침투해석 및 유출유량 검토
- 강우강도를 고려한 각기 비탈면의 침투해석
- 제방의 홍수위시/수위 급강하시 침투해석
- 댐의 만수위시/수위 급강하시 침투해석
- 차수공법 적정성 검토
- 가시설/기초터파기 굴착시 펌프용량 설계

※ Analysis

- 다양한 투수계수 함수와 함수특성곡선
- 포화도 및 불포화도 지반 고려
- 정상류 침투해석
- 비정상류 침투해석
- 상향/하향 침투력 고려
- 침투해석에서 계산된 간극수압 및 유효응력을 시공단계해석, 비탈면 안정해석 등과 연계해석 수행

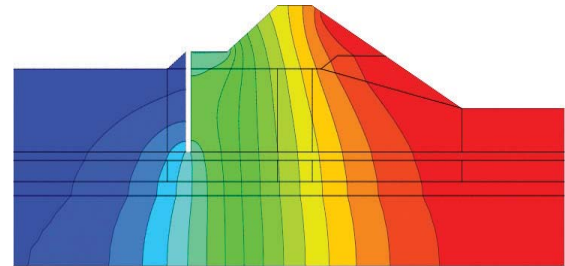
※ Result & Design

- 터널 내 침투에 의한 배수 용량 산정
- 굴착에 의한 지하수위 저감 및 유출유량 산출
- 강우시 강우강도에 따른 지하수위 변화 예측
- 제방의 홍수위시 제체의 지하수위 예측과 유출유속 산정
- 댐의 만수위시 댐체의 지하수위 변화 예측
- 응력해석 또는 한계평형해석과의 연계를 위한 지하수위 산정

실무 적용사례

※ 차수벽 공법 근입심도 검토

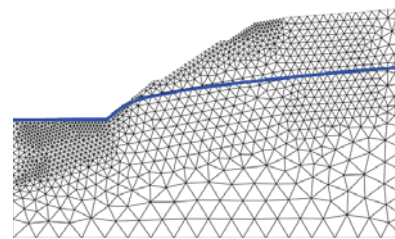
- 차수공법(Sheet Pile)의 최적 근입심도 검토
- 시공 후 제내지 제체의 유출유속 검토
- 모델링 및 해석 소요시간 : 10~20 분



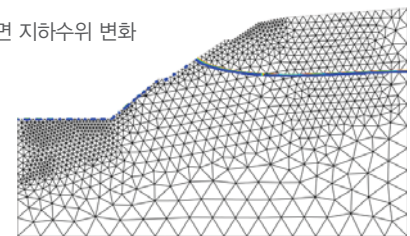
차수효과에 따른 침투해석결과

※ 각기비탈면의 강우강도를 고려한 지하수위 산정

- 강우강도에 따른 지하수위를 예측하여 비탈면 안정성 검토
- 강우강도별 지하수위 변화 예측
- 모델링 및 해석 소요시간 : 10~20 분



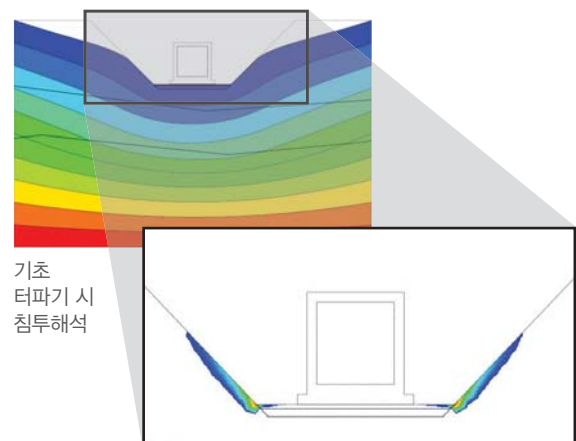
각기비탈면 지하수위 변화



강우강도에 따른 지하수위 변화

※ 기초 터파기 시 유출유량 검토

- 하천내 설치되는 기초하부 터파기 시 유출 유량 산출
- 시공중 유출유량 예측으로 펌프용량 및 수량 산정
- 모델링 및 해석 소요시간 : 10~20 분



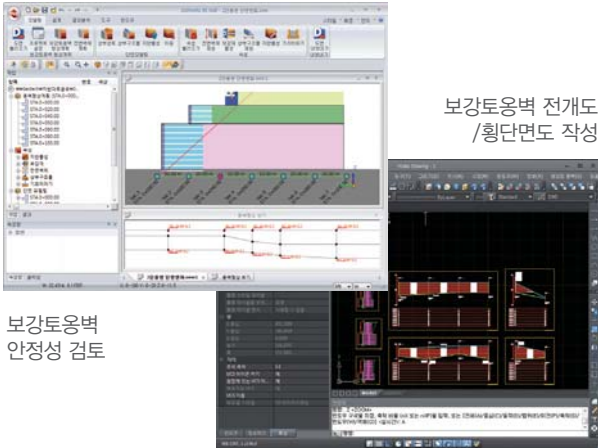
기초
터파기 시
침투해석

기초하부 유출유량 검토



보강토옹벽 해석 및 설계

보강토옹벽 설계실무 프로세스에 최적화된 소프트웨어

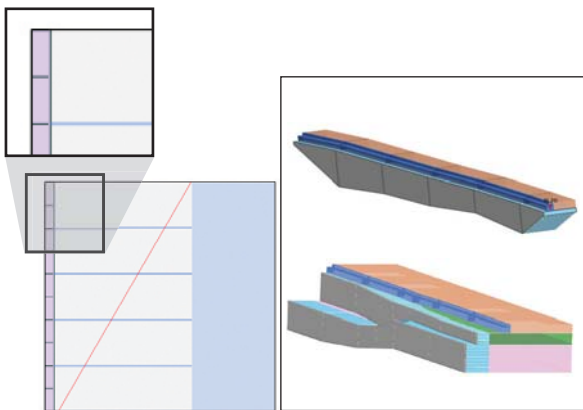


보강토옹벽 전개도 / 횡단면도 작성

보강토옹벽 안정성 검토

※ 설계 적용분야

- 보강재 전면벽체 및 보강재 종류에 따른 안정성 검토
 - 전면벽체 : 블록식/패널식
 - 보강재 : 지오그리드/지오텍스타일/폴리머스트립/금속스트립(스무드)/금속스트립(리브)/금속매트
- 상시 및 지진시 보강재 인발, 파단, 연결부 검토
- 상시 및 지진시 보강토옹벽 활동, 전도, 지지력, 침하에 대한 안정성 검토
- 보강토옹벽 전개도, 횡단면도 작성
- 구간별 보강토옹벽 수량 산출

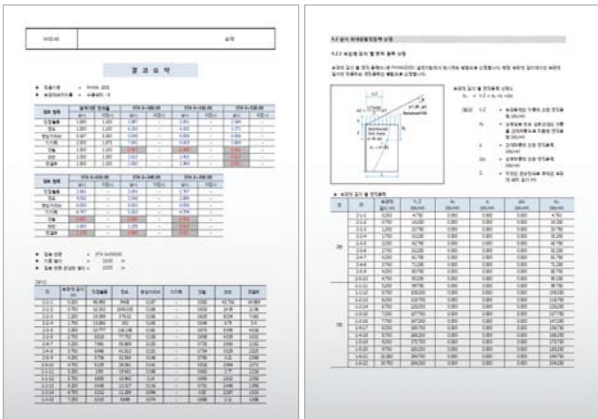


설치가능한 위치에 보강재 자동배치

전체 작업구간의 3D View

※ Analysis

- 다양한 하중의 적용과 하중법 적용
- 전면벽체 크기를 고려한 보강토옹벽 모델링 및 보강재 자동 배치
- 경제성을 고려한 보강재 자동 배치
- 예비해석을 통한 설계기준 적합성 여부 판별



계산근거가 명시된 구조계산서 자동생성

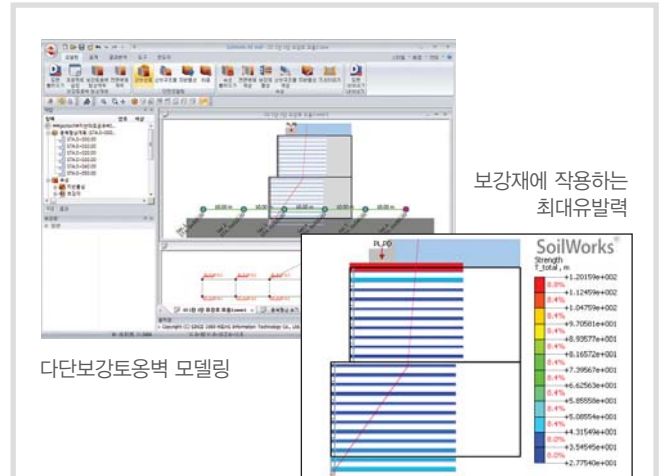
※ Result & Design

- 단면 단위의 반복작업이 아닌 구간단위의 모델링
- 3D View를 통한 실제 보강토옹벽 형상 확인
- 복잡한 형상의 보강토옹벽 모델링
- 국내설계기준에 따른 구역별 지반가속도계수 자동 산정
- 국내외 설계기준 탑재 및 Excel 형식의 구조계산서 생성
- 정보 CAD기반의 보강토옹벽 도면 생성

실무 적용사례

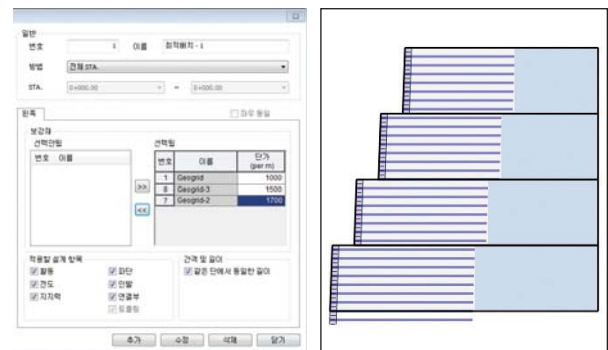
※ 다단식 보강토 옹벽의 안정성 검토

- 보강재 내부파괴포락선 표시
- 다단식 보강토 옹벽의 내적안정 및 외적 안정성 검토
 - 외적안정 : 활동, 전도, 지지력, 편심거리비
 - 내적안정 : 파단, 인발, 연결부
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 모델링 소요시간 : 20분
 - 해석 소요시간 : 없음



※ 경제성과 안정성을 고려한 보강재 자동 배치

- 유전자 알고리즘을 통한 보강재 단가 대비 최적 배치
- 최적 안전율을 만족하는 보강재 위치에 대한 결과 출력
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 모델링 소요시간 : 10분
 - 해석 소요시간 : 10분

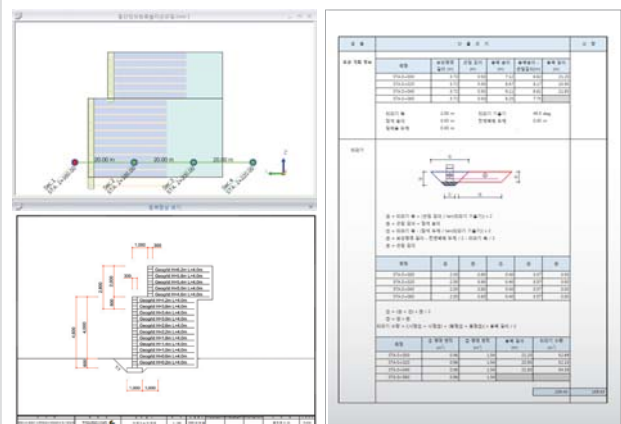


보강재 최적배치

4단 보강토옹벽 보강재 배치

※ 횡단정보를 활용한 보강토옹벽 성과품 생성

- 구간별 횡단정보등록을 통한 옹벽구간 설정
- 전체 구간에 대한 보강토옹벽 안정성 검토
- 보강재 길이 및 배치가 적용된 보강토옹벽 도면 생성 (횡단면도, 전개도)
- 구간별 수량산출서 생성
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 모델링 및 소요시간 : 30분
 - 해석 소요시간 : 없음



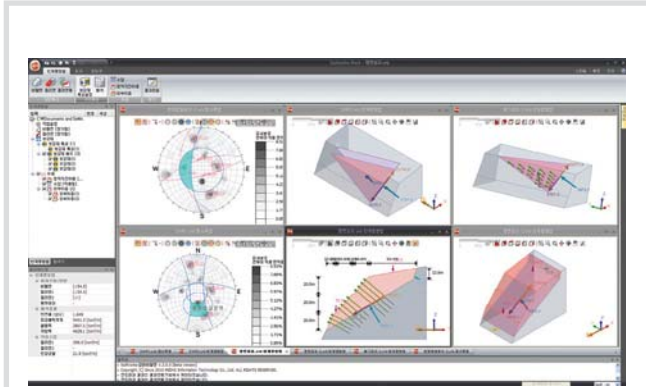
모델링 정보 및 횡단면도

수량산출서

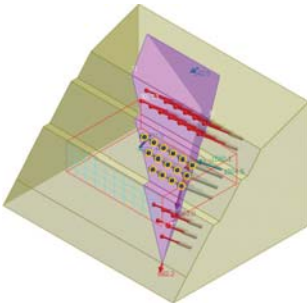


암반해석 및 설계

평사투영해석과 한계평형해석을 동시에 수행할 수 있는 암반비탈면 통합 소프트웨어



암반비탈면 통합솔루션



썩기파괴 보강재 배치



Text Output



프로젝트 단위의 전체 보고서 자동생성

※ 설계 적용분야

- 암반비탈면의 전체절리/주절리세트 파괴가능성 평가
 - 평면파괴/썩기파괴/전도파괴
- 파괴유형 평가를 통한 암반비탈면 최적 경사 판정
- 불안정 절리정보에 대한 평면/썩기 파괴 안전을 산정
- 내적안정 검토를 통한 보강재 길이 및 수량 산출

※ Analysis

- 절리정보에 따른 평사투영해석 및 분석
 - 극점, 심볼, 컨투어, 로즈 다이어그램 표기
- 극점 및 대원도시법을 통한 파괴영역 상세평가
- 절리면 특성에 따른 한계평형해석
 - 평면파괴, 썩기파괴
- 수평, 수직간격에 따른 보강재 자동배치(락볼트, 락앵커)
- 보강재 소요길이 및 수량산출
- 역해석을 통한 불연속면 강도특성 분석
- 파괴유형별 수압분포 형태 및 수압작용영역 설정

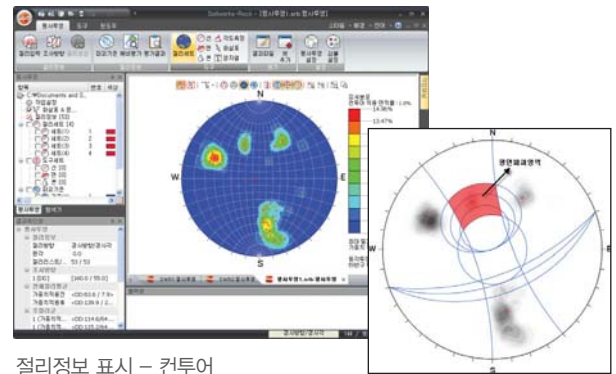
※ Result & Design

- 프로젝트 단위의 파일 통합관리
- 평사투영해석과 한계평형 해석 동시 수행
- 파괴가능 비탈면에 대한 3차원 한계평형 모델 자동생성
- 현장조건과 동일한 모델링과 보강재 배치
- 최적 보강재 소요길이 자동산정
- 평사투영해석 결과 연동을 통한 비탈면, 절리면 자동 모델링
- 국내외 비탈면 설계기준 탑재를 통한 보고서 생성

실무 적용사례

※ 절리정보에 따른 평사투영해석

- 지반조사방향에 따른 절리정보 가중치 계산
- 파괴유형별 상세평가
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 모델링 소요시간 : 10분
 - 해석 소요시간 : 없음

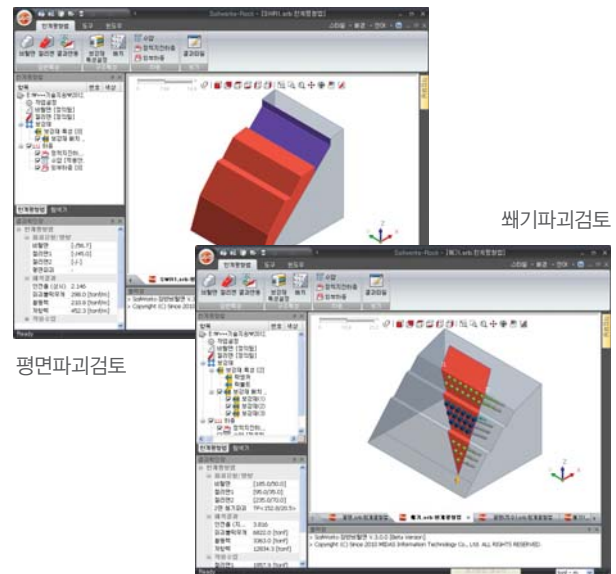


절리정보 표시 - 컨투어

파괴가능 영역내
절리 판정

※ 소단을 고려한 비탈면의 안정성 검토

- 소단형상을 고려한 비탈면 형상 모델링
- 절리면 거칠기 및 충전물을 고려한 영향성 검토
- 최소 안전율 확보를 위한 필요 정착길이 자동계산
- 배치각도에 따른 보강재 필요길이 자동계산
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 모델링 소요시간 : 10분
 - 해석 소요시간 : 없음

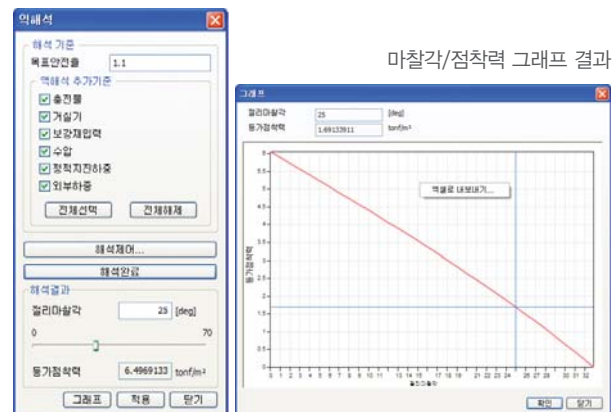


쌓기파괴검토

평면파괴검토

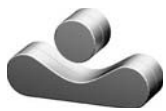
※ 파괴유형별 목표안전율에 따른 강도 특성 분석

- 여러 현장조건(충전물, 불연속면 거칠기, 수압 등) 변경을 통한 목표안전율 검토
- 적용가능한 모든 조합의 점착력/마찰각 출력
- 마찰각 변화에 따른 등가점착력 자동적용
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 모델링 소요시간 : 10분
 - 해석 소요시간 : 없음



마찰각/점착력 그래프 결과

불연속면 강도특성분석
- 역해석



연약지반 해석 및 설계

연약지반 최적 설계에
효과적인 소프트웨어

예비해석 설정

시공단계 압밀 침하 결과

배수재 종류 입력

배수재 간격 매개변수 해석 설정

프리로딩 높이 매개변수 해석 설정

연약지반 설계 보고서 결과출력

공법별 총침하량 결과분석

※ 설계 적용분야

- 연약점토의 1차 압밀침하량 및 2차 압밀침하량 산정
- 사질토의 즉시침하량 산정
- 개량공법별 압밀촉진공법 검토
- 프리로딩 높이 산정
- 압밀도 관리에 의한 단계성토 공사기간 산출
- 단계성토별 강도증가를 고려한 **한계성토고** 산정(비탈면 연계해석)
- 배수기능 검토 및 장비주행성 검토
- 시공단계별 FEM 압밀해석을 이용한 인접구조물 안정성 검토

※ Analysis

- 연약층 두께-성토높이에 따른 **침하량 예비해석**
- 시공단계 및 일시성토에 따른 1차원 압밀침하량 해석
- 배수재 종류 및 간격에 따른 **매개변수해석**
- **프리로딩 높이에 따른 매개변수해석**
- 시공단계별 연약지반의 강도증가 산정
- 연약사질토의 즉시침하량 산정
- **장비 주행성 검토/수평배수재 배수기능 검토**
- **1차원 압밀이론과 유한요소해석의 동시 검토**
- **연약지반 고급 재료모델 탑재 (MCC Model / S-O Model)**
- 실무중심 배수재 (PBD, SCP, GCP, SD, Pack Drain, CD, Fiber) 지원
- 연약지반 모델링의 적정성을 검토해 주는 Technical Review

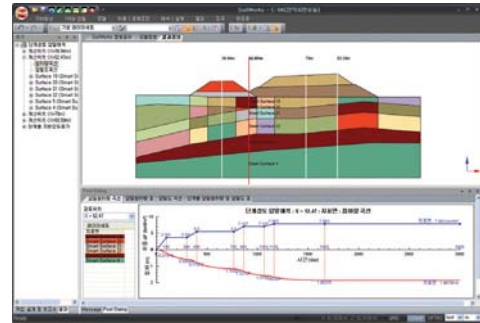
※ Result & Design

- Smart Result로 매개변수 해석 결과를 쉽고 빠르게 분석
- 다양한 개량공법 해석 결과를 직관적으로 비교 분석
- FEM 압밀해석에 의한 인접구조물 안정성 검토
- 연약지반 허용 잔류침하량 판정을 위한 설계기준 탑재
- 압밀도 관리를 기준으로한 단계성토에 대한 공사기간 관리

실무 적용사례

※ 단계성토 1차원 압밀해석

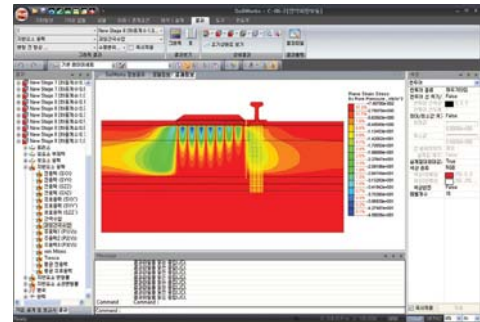
- 단계성토에 따른 시간-침하량 검토
- 확장도로 추가성토에 의한 침하량 검토
- 적용 개량공법 : PBD+SCP
- 성토단계 : 4단계
- 모델링 및 해석 소요시간 : 10분



시공단계 압밀해석 결과(시간-침하량)

※ MCC모델을 이용한 FEM 압밀해석

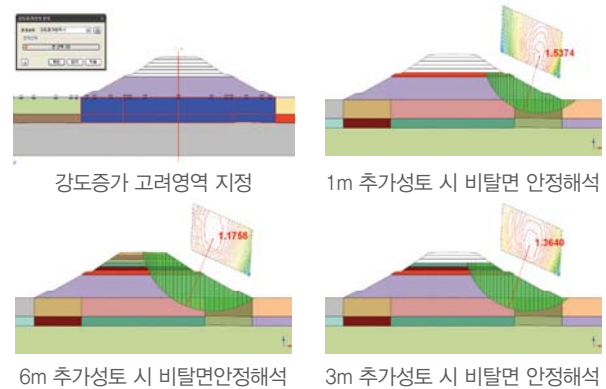
- Modified Cam Clay Model 을 이용한 시공단계 압밀해석
- 추가성토에 의한 기존 도로의 침하영향 검토
- Sheet Pile 공법을 적용한 침하방지 대책공법 검토
- 모델링 및 해석 소요시간 : 20~30분



과잉간극수압 분포도

※ 강도증가를 고려한 한계성토고 검토

- 성토단계별 강도증가 계산
- 각 단계별 한계성토고 산정을 위한 한계평형해석 수행
- 모델링 및 해석 소요시간 : 20분
 - 1차원 압밀해석 : 10분
 - 한계평형해석(LEM) : 10~20분



강도증가 고려영역 지정

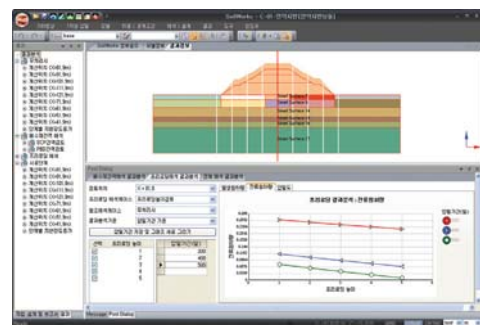
1m 추가성토 시 비탈면 안정해석

6m 추가성토 시 비탈면안정해석

3m 추가성토 시 비탈면 안정해석

※ 프리로딩 높이 산정

- 프리로딩 높이에 따른 잔류침하량 검토
- 프리로딩 높이 : 0.5m/1.0m/1.5m
- 모델링 및 해석 소요시간 : 10분



프리로딩 높이별 잔류침하량 검토 결과분석



기초 해석 및 설계

실무 기초형식 선정과
성과품 위주의 소프트웨어

The collage includes several screenshots from a geotechnical design software:

- 기초설계 메인화면**: Main design interface showing a cross-section of a foundation on soil layers.
- 강관말뚝 단면 DB**: Database window for pile cross-sections.
- 말뚝의 배치조건 입력**: Input window for pile layout conditions.
- 현장 시험데이터 직접 입력**: Window for direct input of field test data, including a graph of stress vs. displacement.
- 말뚝의 배치 및 해석결과**: Results window showing pile layout and analysis graphs.
- 설계기준에 의한 지지력 검토**: Check window for bearing capacity based on design standards.
- 말뚝 본체 구조 검토**: Check window for pile body structural analysis.

※ 설계 적용분야

- 말뚝기초 연직방향 안정성 검토
- 말뚝기초 수평방향 안정성 검토
- P-y 해석에 의한 말뚝기초 설계(단일말뚝/군말뚝)
- 변위법(탄성해석법) 해석에 의한 말뚝기초 설계
- 직접기초 지지력 및 침하량 산정

※ Analysis

- 지반조건에 대한 다양한 기초형식 및 제원을 적용한 지지력 및 침하 검토 동시수행
- 설계기준에 의한 말뚝본체 허용응력 산정
- P-y 해석방법을 사용한 단일말뚝/군말뚝의 변위 검토
- 변위법에 의한 말뚝 반력 산정과 기초판의 변위 검토
- 말뚝기초의 수평지반반력계수 산정
- 말뚝기초의 수평 지지력 산정

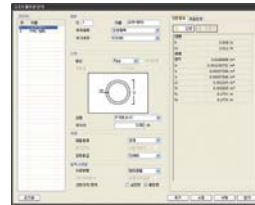
※ Result & Design

- P-y 해석과 변위법 해석에 의한 말뚝 부재력 산출
- 구조물기초 설계기준/도로교 설계기준/철도교 설계기준 탑재
- 말뚝기초 지지력 및 침하량 산정
- 직접기초의 연직방향 지지력 및 침하량 산정
- 직접기초의 전단기를 고려한 활동 검토
- 국내 설계기준에 의한 안정성 검토 결과 계산서 Excel Sheet 출력
- P-y 해석과 변위법 해석 결과 보고서 자동생성

실무 적용사례

※ 단일말뚝의 제원에 따른 허용지지력 비교검토

- 단일말뚝의 제원 선정을 위한 허용지지력 검토
- 강관말뚝 D=508.0mm, t=12mm Vs. PHC말뚝 D=500mm, t=80mm
- 각 말뚝에 대한 지지력 계산서 출력
- 모델링, 해석 및 계산서 출력 소요시간 : 10~20 분



강관말뚝 설정



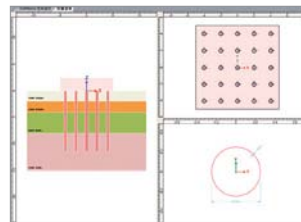
PHC말뚝 설정



말뚝본체지지력 계산서

※ 말뚝 시공법에 따른 지지력 비교 검토

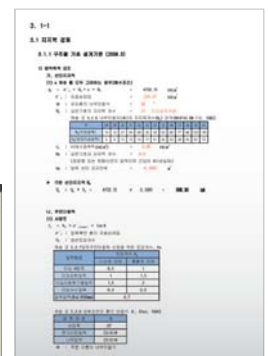
- 강관말뚝의 시공법에 따른 지지력 비교검토
- 강관말뚝 D=508mm, t=12mm @ 25EA
- 항타공법 Vs. 내부굴착공법 지지력 비교
- 각 말뚝 시공법에 대한 지지력 계산서 출력
- 모델링, 해석 및 계산서 출력 소요시간 : 20~30 분



강관말뚝 배치



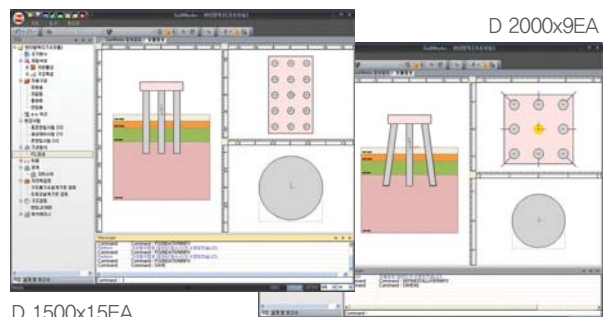
시공법에 따른 말뚝배치



허용지지력 계산서

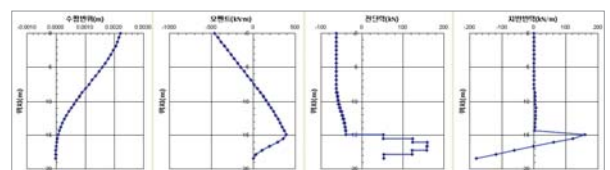
※ 해상돌출말뚝에 대한 P-y 해석

- 해상말뚝기초의 최적 배치 및 제원 선정을 위한 검토
- 현장타설 말뚝 D=1,500mm@ 15EA Vs. D=2,000mm@ 9EA
- 각 말뚝의 P-y 비선형 해석에 의한 수평 안정성 검토
- 모델링, 해석 및 계산서 출력 소요시간 : 20~30 분



D 1500x15EA

D 2000x9EA

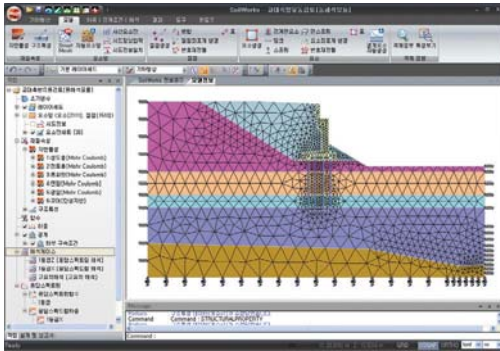


해상말뚝기초 검토

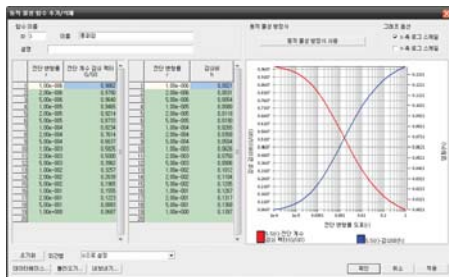


동해석 및 내진설계

고급 차별화된 동해석에
표준이 되는 소프트웨어



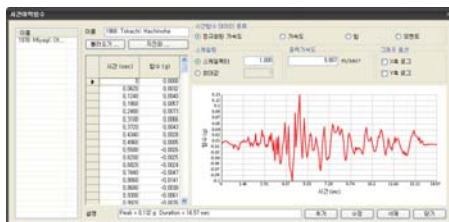
교대기초 내진설계검토



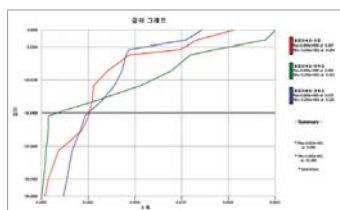
지반 동적
비선형 특성

층번호	층두	층명	단위중량	점성계수	탄성계수	점탄성비	점탄성비
1	0.5	표토층	18.0	0.15	10000	0.05	0.05
2	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
3	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
4	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
5	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
6	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
7	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
8	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
9	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
10	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
11	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
12	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
13	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
14	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
15	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
16	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
17	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
18	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
19	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10
20	1.0	점성토층	19.0	0.20	20000	0.10	0.10

해석 대상지반의 지층 구성



역사지진파 DB



지층심도별 최대가속도 검토

※ 설계 적용분야

- 연약 사질토의 액상화 검토를 위한 지층 심도별 최대 가속도 산정
- 각종 역사 지진파 및 인공지진파를 활용한 내진해석
- 지반-구조물 상호작용을 고려한 2차원 등가선형 해석
- 열차진동하중을 고려한 시간이력해석
- 발파하중에 의한 진동영향 평가

※ Analysis

- 1차원 지반응답해석
- 2차원 등가선형(SI) 해석
- 시간이력 동해석(선형)
- 응답스펙트럼 해석
- 지반스프링을 위한 탄성 경계요소 자동 생성
- 댐핑상수를 위한 점성 경계요소 자동 생성
- 국내외 설계 응답스펙트럼 자동 생성
- 실무설계용 역사 지진파(장주기파/단주기파)탐재
- 세계 역사지진파 DB 제공 및 지진파 자동 생성

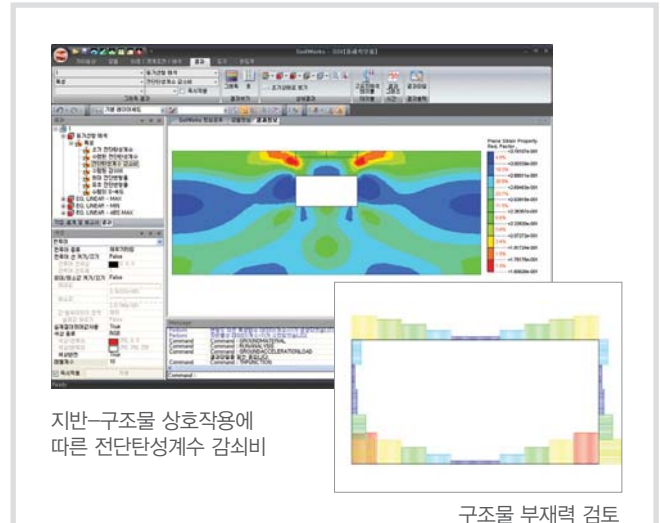
※ Result & Design

- 1차원 지반응답 해석에 의한 지층심도별 최대가속도 산정
- 2차원 등가선형(SI) 해석에 의한 지층 구조물 부재력 산정
- 설계적용 지진파를 이용한 비탈면 및 교량기초 내진해석
- 발파 및 진동하중에 의한 인접구조물의 최대 진동값 산정
- 국내 주요 적용 지진파를 활용한 설계구조물의 최대 변위 산정

실무 적용사례

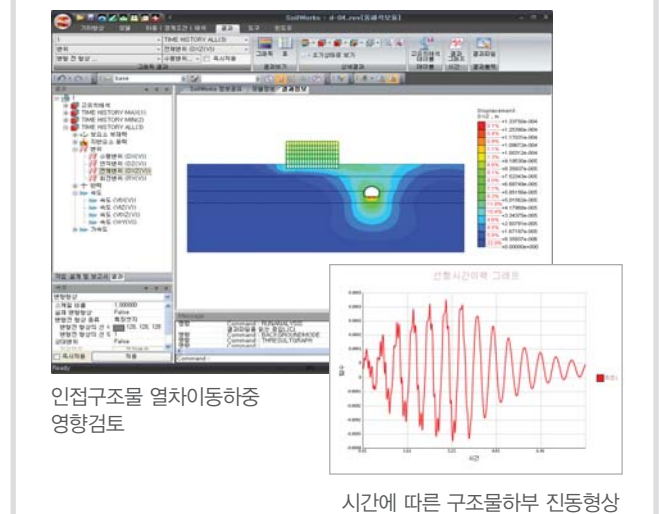
※ SSI 해석을 이용한 지중구조물의 내진성능 평가

- 지중구조물의 지반-구조물 상호작용 해석 수행
- 적용하중 : 역사 지진파 적용 (장주기파)
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 모델링 소요시간 : 20분
 - 해석 소요시간 : 10분



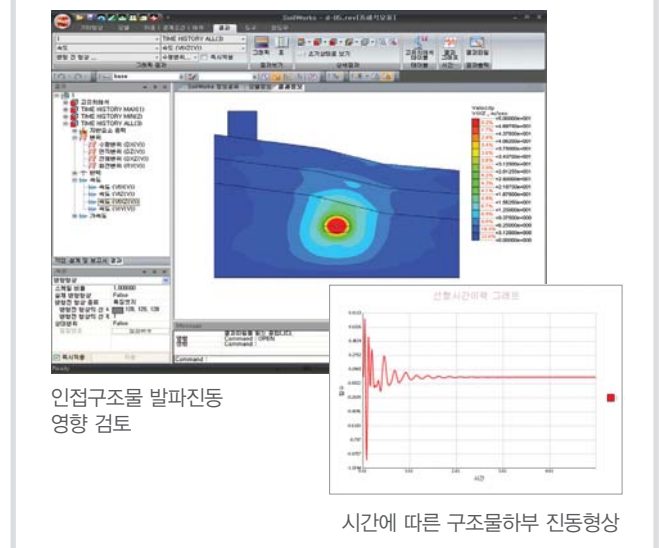
※ 열차진동에 의한 인접구조물 진동영향 평가

- 신설 지하철에 대한 인접구조물의 진동영향 평가
- 적용하중 : 지하철 하중(시간이력 하중)
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 모델링 소요시간 : 20분
 - 해석 소요시간 : 10분



※ 발파하중에 의한 인접구조물 진동영향 평가

- 터널시공을 위한 암발파시 인접구조물에 대한 영향검토
- 적용하중 : 발파하중
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 모델링 소요시간 : 20분
 - 해석 소요시간 : 10분



분야별 연계해석

유연하고 합리적인 연계해석에
최적화된 소프트웨어

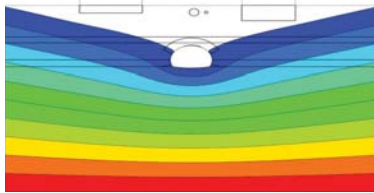


침투-응력 연계해석

- 터널 굴착시 지하수위 변화를 고려한 지보재 안정성 검토
- 정상/비정상 상태의 간극수압과 침투력을 고려
- 총 시공단계 : 10 단계
- 터널 보강재 및 지보재의 발생 변위 및 부재력 검토
- 모델링 및 해석 소요시간 : 40분 (침투해석 포함)



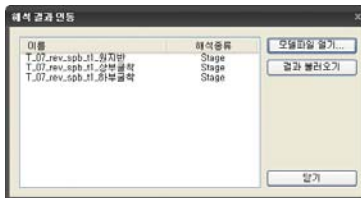
SEEPAGE



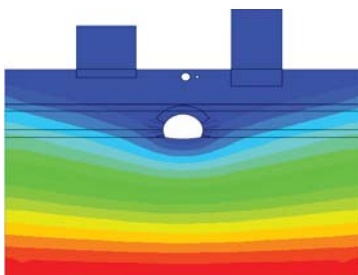
굴착에 따른 침투해석 수행



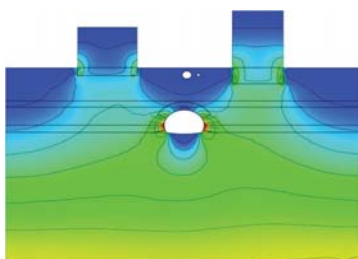
TUNNEL



침투해석 간극수압 추출



간극수압결과를 응력해석에 반영



계산된 지반의 유효응력

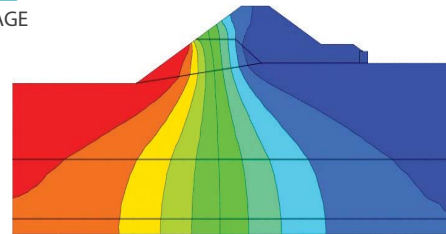


수위변화를 고려한 비탈면 안정성 검토

- 수위변화를 고려한 침투해석 수행
- 침투해석 결과를 연계한 한계평형해석
- 침투력을 고려한 강도감소법에 의한 비탈면 안정성 검토
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 침투해석 : 10분
 - 한계평형해석(LEM) : 5분
 - 강도감소법해석(SRM) : 15분



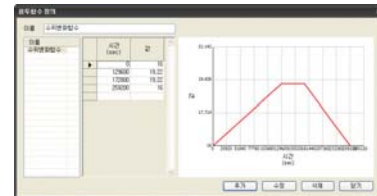
SEEPAGE



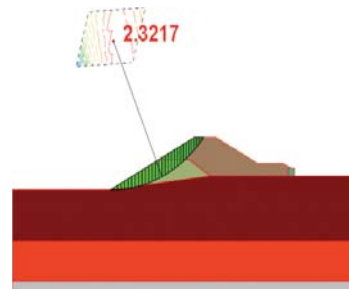
수위변화에 따른 침투해석 수행



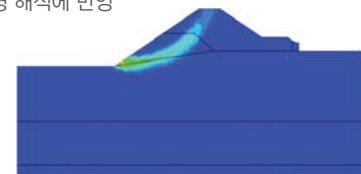
SLOPE



침투해석 간극수압 추출



비탈면의 한계평형 해석에 반영



비탈면의 강도감소법 해석에 반영

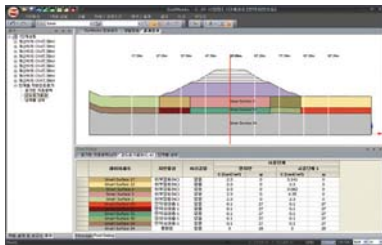


강도증가를 고려한 한계성토고 검토

- 성토단계별 강도증가 계산
- 각 단계별 한계성토고 산정을 위한 한계평형해석 수행
- 모델링 및 해석 소요시간 : 20 분
 - 1차원 압밀해석 : 10분
 - 한계평형해석(LEM) : 10분



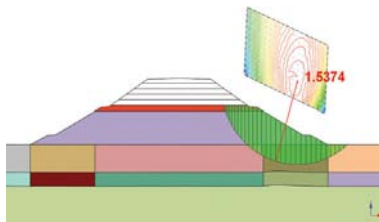
SOFT
GROUND



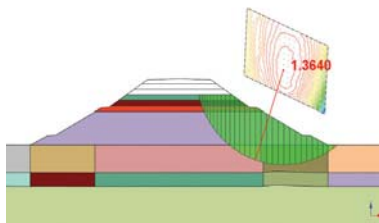
압밀해석 후 지층별 강도증가 결과



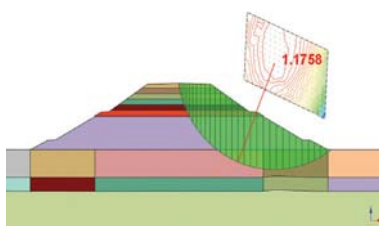
SLOPE



1m 추가성토 시 비탈면안정해석



3m 추가성토 시 비탈면안정해석



6m 추가성토 시 비탈면안정해석

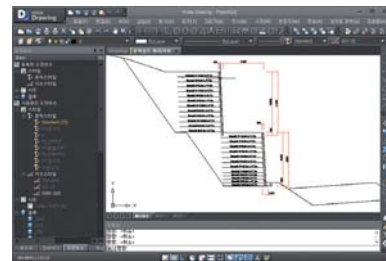


보강토옹벽 전체비탈면 안정성 검토

- 비탈면 모듈을 활용한 전체사면 활동검토 (한계평형해석/강도감소해석법)
- 보강토옹벽의 침투해석
- 강우강도를 고려한 비탈면 전체 안정성 평가
- 모델링 및 해석 소요시간
 - 보강토옹벽 성과품 작성 : 20분
 - 한계평형해석 : 10분
 - 침투해석 : 10분



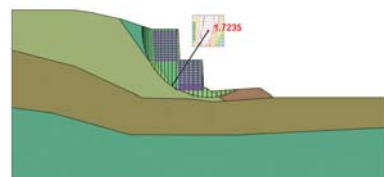
RE Wall



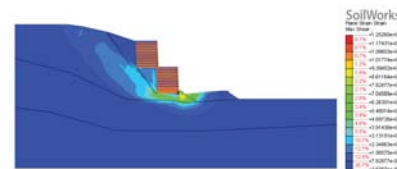
보강토옹벽 내/외적 안정성 검토 후 작성된 횡단면도



SLOPE



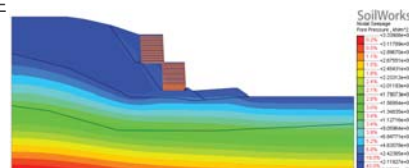
한계평형법을 이용한 전체 사면안정해석



강도감소법을 이용한 전체 사면안정해석



SEEPAGE



보강토옹벽의 침투해석

차별화된 기술지원

‘초급 기술자를 위한 지반해석 전문가 양성과정’

초급기술자 여러분이 지반해석 및 설계기술을 쉽게 습득할 수 있도록 차별화된 교육과정을 소개합니다.

기본 교육과정



동영상 학습

- 초급사용자를 위한 지반해석 기본개념 학습
- 프로그램의 구성과 체계 이해
- 수치해석 입문에서 모델링/검토결과까지 단계별 학습 제공



MIDAS로 배우는 지반해석 및 설계

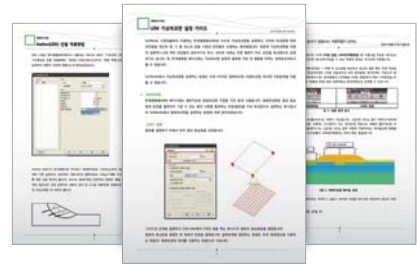
- 실무에 필요한 모델링, 해석, 설계 등의 주요 기능 학습
- 총 14강으로 구성되어 있으며 새로운 역학지식을 습득할 수 있도록 구성

기술력 향상과정



모델별 예제 학습

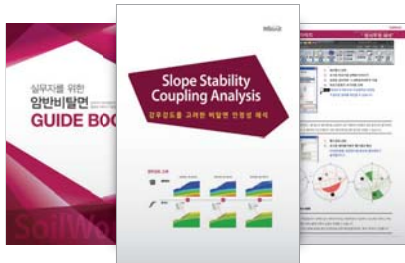
- 각 모듈별 구분된 학습 예제 제공
- 연관된 지반 배경지식까지 추가로 설명됨으로 지반해석 전반에 대한 이해 가능



FAQ 기술자료

- 프로그램 사용시 자주 발생되었던 질문사항에 대하여 자세하고 명쾌한 해설로 기술해답 정리
- 궁금한 문제를 바로 해결 할 수 있는 다수의 FAQ 기술자료 제공

실무 응용과정



분야별 특별교육

- 실무에 바로 적용 가능한 맞춤형 특별교육 제공
- 실습교육에 필요한 교육책자와 교육 후 복습을 위한 교육 동영상 및 관련 기술자료 추가 제공



문제발생에 대한 정확한 해결

- 질문과 답변 게시판은 kor.midasuser.com/geotech > 기술상담 > 질문과 답변에 위치하며, 모델파일을 분석한 상세한 답변으로 해석업무 중 발생된 문제에 대해 정확히 해결해 드립니다.



제품 및 구매 문의

제품 및 구매 관련 궁금하신 사항은 담당자에게 문의하시면 자세히 설명 드리겠습니다.

임 성 범 T. 031-789-4016
이 우 영 T. 031-789-4178
김 상 윤 T. 031-789-4011
신 정 호 T. 031-789-4202

M. 010-8915-8747
M. 010-9020-0250
M. 010-5515-5653
M. 010-3244-8426

E. sbilm@midasit.com
E. lwy0821@midasit.com
E. kimsy@midasit.com
E. jhshin@midasit.com

M E M O

SoilWorks[✱]
Geotechnical Solution for Practical Design

GEOTECHNICAL SOLUTION FOR PRACTICAL DESIGN

www.SoilWorks.co.kr

