

Release Note (Ver.350)

신개념 지반설계전용 소프트웨어

SoilWorks

Enhancements

■ Pre Processing

1. [공통] 전처리 CAD 기능 확장	3
2. [터널] 탄성링크-구속조건 자동설정	3
3. [사면] 원호반경 데이터 수정	4
4. [사면] 한계성토고 검토 기능 추가	4
5. [암반] 보강재 길이 자동 설정 및 보강재 개별 수정	5
6. [암반] 기하형상 모델링 기능 확장	6
7. [동해석] 2D 등가선형 경계요소 자동생성 기능 개선	7
8. [연약지반] 사면연계 – 수위선 연동	7

■ Solver

1. [터널] 설계기능 확장 – UMD 연동	8
2. [사면] 인장균열 및 원호절단면 경계조건 정의	9
3. [사면] 보강재 타입 및 LEM 고급옵션 추가	10
4. [사면] LEM 상세해석법 추가	11
5. [암반] 역해석 기능 추가	12
6. [침투] 강우에 의한 수위변화 해석옵션 추가	13
7. [연약지반] 장비주행성 검토 – 표층처리공법 검토 기능 확장	14

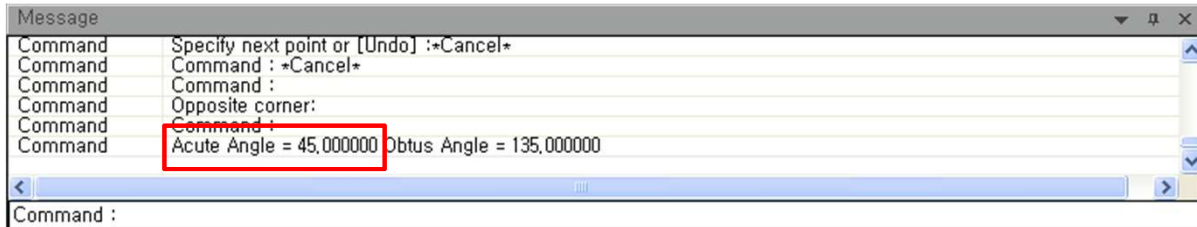
■ Post Processing

1. [공통] 후처리 CAD 기능 확장	15
2. [공통] 결과조합, 계산기능 추가	16
3. [공통] 후처리스타일 가져오기/내보내기	17
4. [공통] 화면캡처기능 추가	17
5. [공통] 범례 수평배치	18
6. [공통] 임의선 추출기능 추가	18

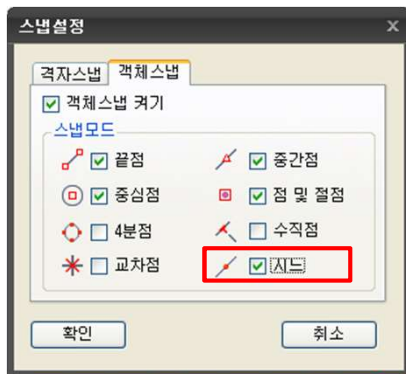
1. [공통] 전처리 CAD 기능 확장

- 전처리 과정에서 선 사이의 **각도를 측정할 수 있는 기능(Measuring Angle)**과 **절점(Seed)** 정보를 CAD Object Snap 기능에 추가하여 모델링 과정에서의 편의성을 제공합니다.

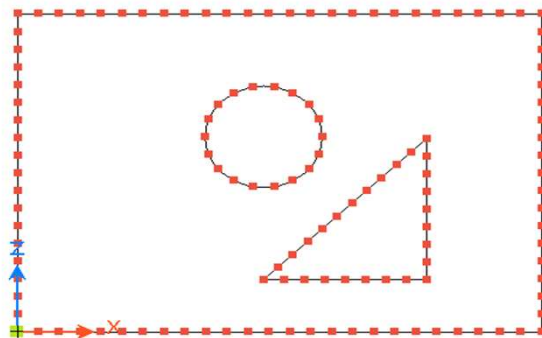
• Command 명령어창 > Angle



• View 하단 OSNAP 토크 메뉴에 마우스 오른쪽 버튼 클릭 > Settings



[스냅설정 > 객체스냅]



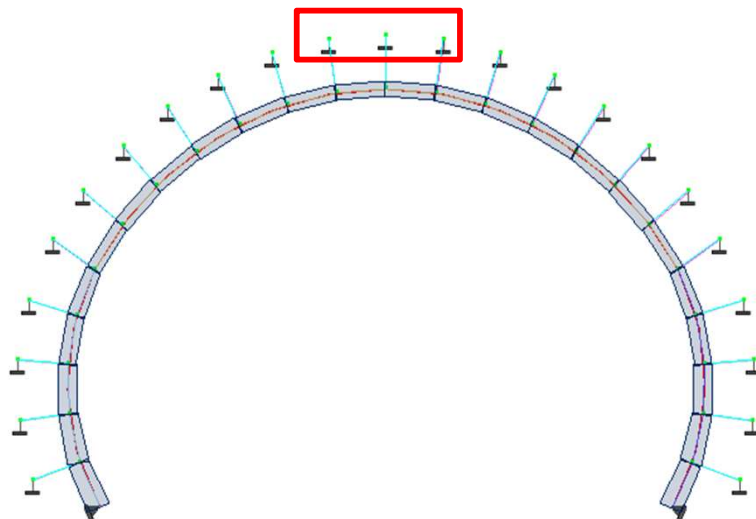
[시드정보 입력]

- 시드(Seed) 스냅**은 사용자가 원하는 크기로 미리 시드정보 입력을 한 경우 생성된 절점을 **Snap**으로 잡는 옵션입니다. SoilWorks의 “기하형상>생성”과 “기하형상>이동” 명령어 수행 중 스냅 옵션으로 동작합니다.

2. [터널] 탄성링크-구속조건 자동설정

- 면스프링 생성기 끝단에 **경계구속 자동설정 기능**을 추가하였습니다.
- 자동설정 옵션을 통해 **모델링 오류를 사전에 방지**하고, 개별 설정해야 했던 불편함을 해소할 수 있습니다.

• 모델 > 요소 > 면스프링

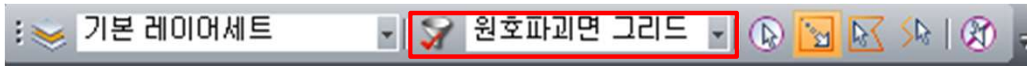


[면스프링 경계조건 생성]

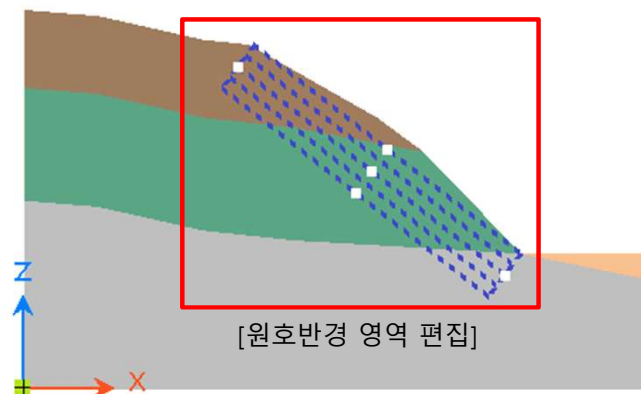
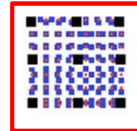
3. [사면] 원호반경 데이터 수정

- 원호활동면의 반경데이터를 편집(이동, 확대/축소, 회전) 기능이 추가되었습니다. 이를 통해 설정된 반경데이터를 모델 상에서 직관적으로 수정할 수 있습니다.

선택필터 > 원호파괴면 그리드



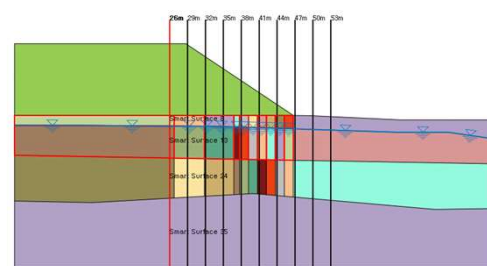
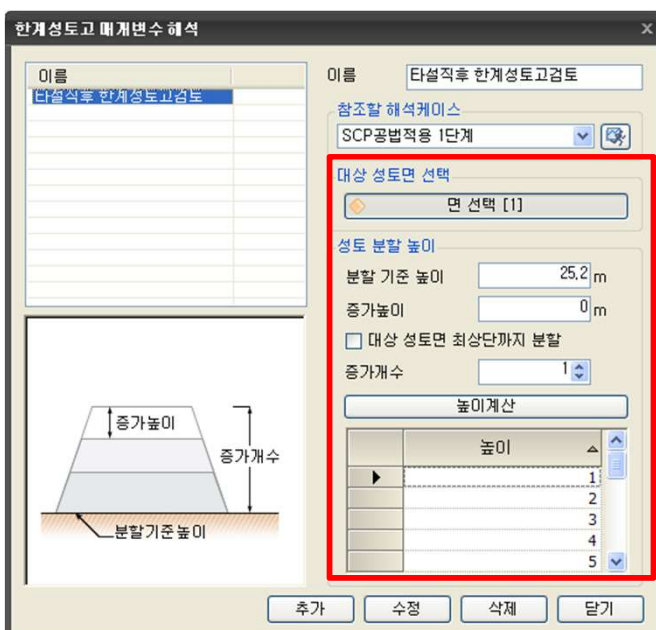
[원호그리드 영역 편집]



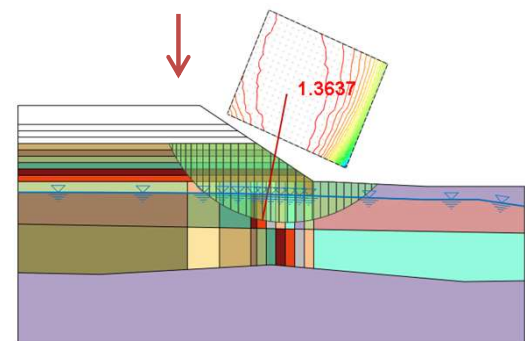
4. [사면] 한계성토고 검토 기능 추가

- 쌓기 높이별로 자동으로 면을 분할하여 각 높이별 해석케이스를 생성해 주는 기능을 추가하였습니다.
- 연약지반 해석 수행을 통해 강도증가를 고려한 후 단계별 한계성토고를 고려하는 매개변수 해석 수행시에 편리하게 이용할 수 있습니다.

한계평형법 > 매개변수해석 > 한계성토고



[일시성토 1차원 압밀해석]



[1단계 한계성토고 검토]

5. [암반] 보강재 길이 자동 설정 및 보강재 개별수정

- 기존 V310버전에서는 최소안전율 확보를 위한 정착길이를 사용자가 직접 입력하였으나, V350버전에서는 **배치각도에 따른 보강재 필요길이를 프로그램에서 자동으로 계산하여** 출력해 주는 기능이 추가되었습니다.
- 자동 배치 후 **보강재 위치(간격)**를 테이블을 통해 **개별 편집이 가능**하며, 위치변경에 따른 안전율이 자동으로 계산됩니다.
- 평면파괴에서 보강재 레이블 표현이 수평간격을 고려하여 표시되도록 수정되었습니다.

• 한계평형법 > 구조특성 > 배치

길이

정착장 m

자유장 m

☐ 필요정착길이

[길이 직접입력]

길이

정착장 m

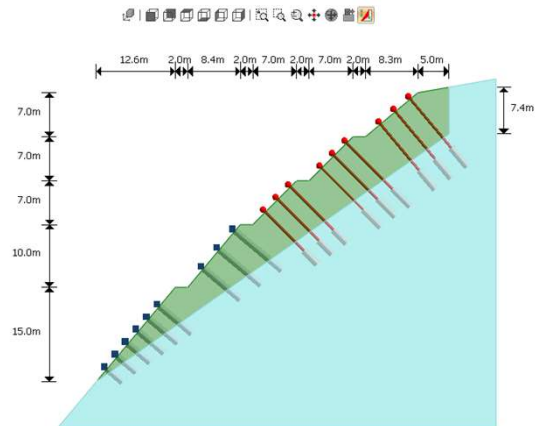
자유장 m

☒ 필요정착길이

여유장 m

☒ 자동 ☐ 수동 m

[소요길이 자동계산]

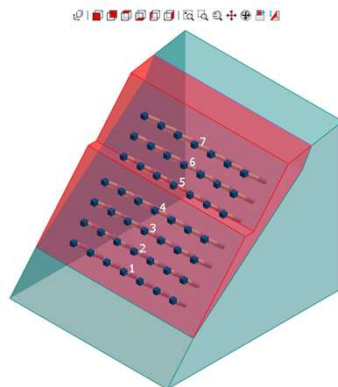


[위치/각도별 보강재 길이 자동산정]

보강재 수정

ID	Z
1	3.0000
2	6.0000
3	9.0000
4	12.0000
5	15.0000
6	18.0000
7	21.0000

초기화 적용 닫기

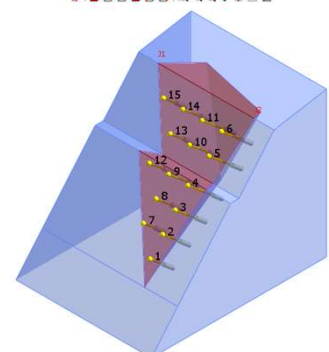


[평면파괴]

보강재 수정

ID	Z	Y
1	3.5714	1.3471
2	7.1429	1.3471
3	10.7143	1.3471
4	14.2857	1.3471
5	17.8571	1.3471
6	21.4286	1.3471
7	7.1429	5.9577
8	10.7143	5.9577
9	14.2857	5.9577

초기화 적용 닫기



[쌓기파괴]

- 보강재 배치 후 작업트리 > 보강재에서 마우스 우클릭 > **컨텍스트 메뉴 > 위치편집**을 통해 보강재 개별 위치를 화면상에서 확인하고 수정할 수 있으며, 안전율 산정에 실시간으로 반영됩니다.

보강재 배치

이름 보강재(대)

부재종류 [R.A.] 보강재 특성(1) ...

길이

정착장 m

자유장 m

방향

☒ 법선 방향 ☐ 임의 방향

침강각 (도)

위치

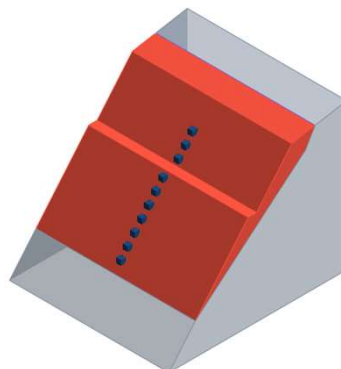
설치기준(φ) m

수직간격 m

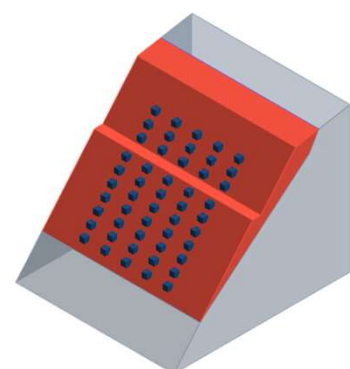
수평간격 m

추가 확인 닫기

[V310]



[V350]

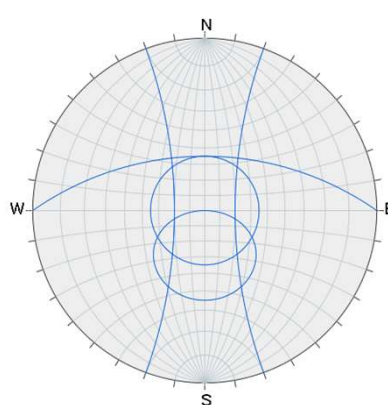


- 평면파괴에서의 보강재 레이블 표현이 보다 직관적으로 변경되었습니다.

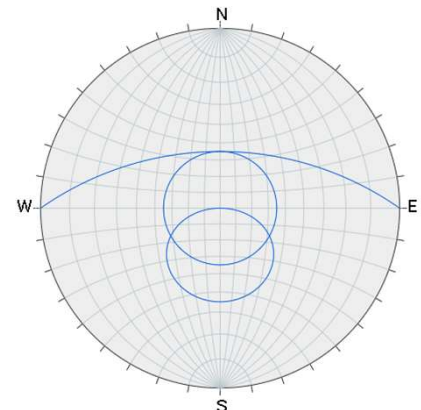
6. [암반] 기하형상 모델링 기능 확장

- 암반모듈 > 평사투영에서 파괴기준을 적용하지 않는 경우에도 면 및 콘 형상이 생성되도록 기능을 추가하였습니다. (**평면파괴/전도파괴에서 적용 가능**)
- 암반모듈 > 한계평형법 에서 기존 소단입력이 5개로 제한되어 있던 것을 **무제한으로 적용**할 수 있도록 기능이 개선되어, 보다 **자유로운 비탈면 형상 모델링이 가능**해졌습니다.
- 암반모듈 > 한계평형법 > 평면파괴에서 비탈면 경사방향과 절리면 경사방향이 다른 경우 **절리면 위경사각을 고려**할 수 있도록 기능이 개선되었습니다.

• 평사투영 > 파괴검토 > 파괴기준

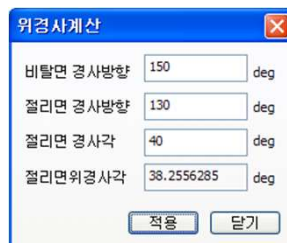
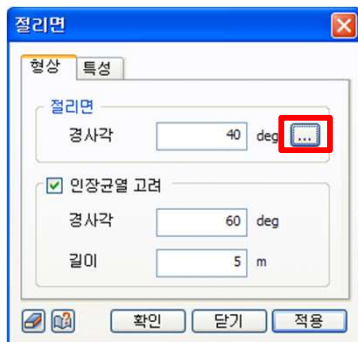


[파괴기준 체크시]



[파괴기준 체크해제시]

• 한계평형법 > 암반특성 > 절리면



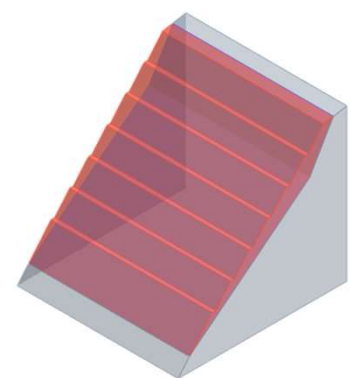
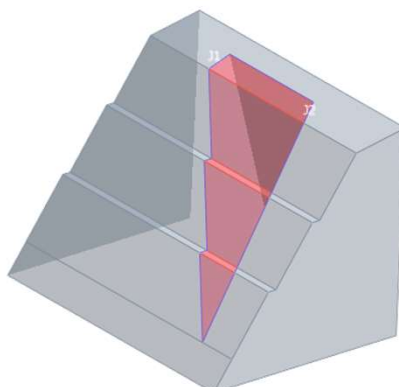
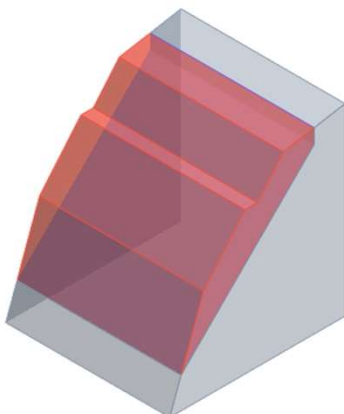
$$\delta = \tan^{-1}(\cos \beta \cdot \tan(\text{dip}))$$

δ = 위경사

β = 비탈면 경사방향

dip = 절리면 경사각

• 한계평형법 > 암반특성 > 비탈면

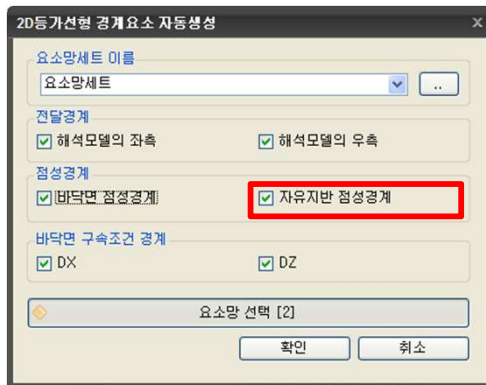


[자유로운 비탈면 형상 모델링]

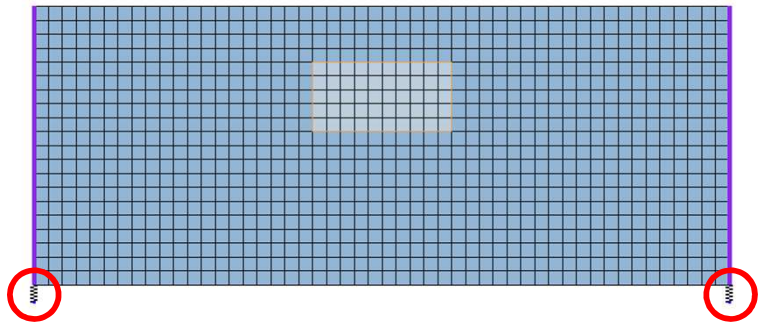
7. [동해석] 2D등가선형 경계요소 자동생성 기능 개선

- 2차원 등가선형 해석에 필요한 경계요소, 구속조건을 편리하게 생성하는 기능입니다. 기존 V310버전에서는 사용자가 직접 자유지반절점을 선택하여 감식상수를 입력하는 번거로움이 있었던 반면, V350 버전에서는 **자유지반덤퍼 위치를 찾아 (바닥면과 전달경계부분이 맞닿은 부분이 자동으로 선택되어집니다.) 강성값을 자동계산합니다.**

• 모델 > 요소 > 경계요소자동생성 > 2D 등가선형 경계요소자동생성



[자유지반 점성경계]

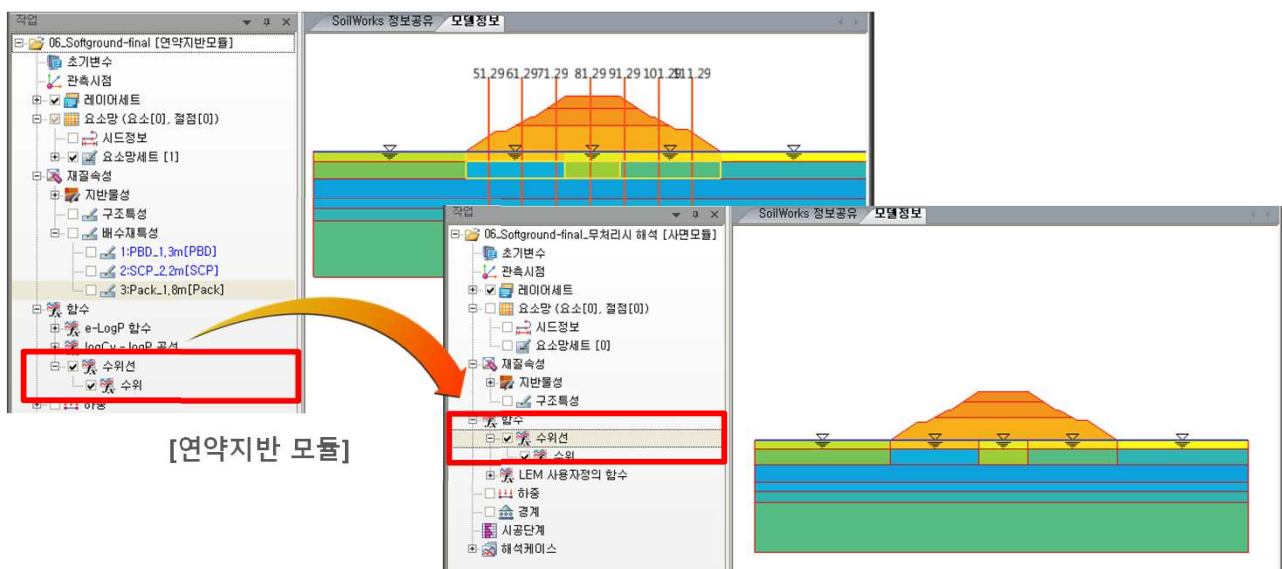


[자유지반 절점]

8. [연약지반] 사면연계 - 수위선 연동

- 1차원 압밀해석 후 사면모델 생성시 이미 설정된 수위선을 사면모델의 수위선 함수로 등록하여 자동으로 수위선도 연동될 수 있도록 변경되었습니다.
- 연약지반 강도증가를 고려한 비탈면 안정성 검토시 별도로 수위선을 재설정하는 번거로움을 해소할 수 있습니다.

• 모델 > 요소 > 경계요소자동생성 > 2D 등가선형 경계요소자동생성



[연약지반 모듈]

[비탈면 모듈]

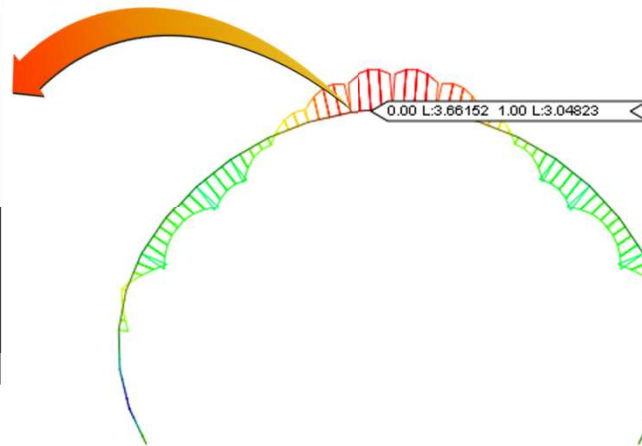
6. [터널] 설계기능 확장 – UMD 연동

- 부재 설계시 **midas UMD(Unit Member Design)**와 연동하여 단위부재 설계기능을 지원합니다.
- 최신 설계기준(KCI-USD12)를 탑재하여 단위부재 설계(RC/보, RC/기둥, RC/벽체, Steel)를 수행할 수 있는 기능입니다.
- SoilWorks에서 계산된 부재력값을 자동으로 연동하여 부재의 안정성 여부를 판정하고, 설계계산서를 생성할 수 있습니다.
- UMD 연동기능은 MODS 모듈로 유지보수가 된 경우에만 사용이 가능합니다..

• 해석/설계 > 단위부재설계 > 단위부재설계



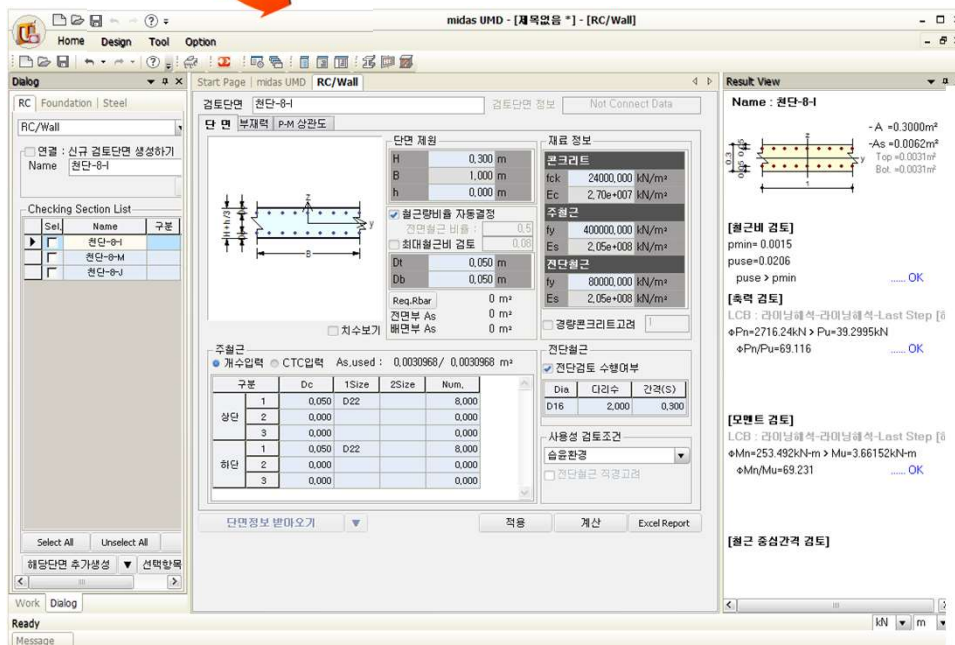
[단면부재 선택]



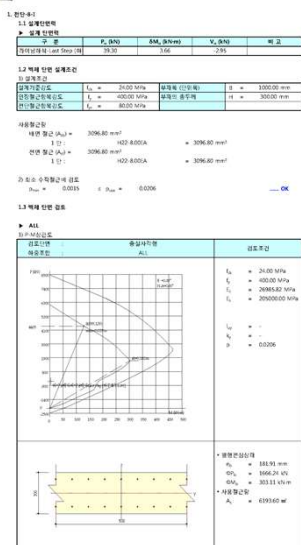
[부재력 결과]

SoilWorks®
Beam Force
My, kN*m

2.0%	+4.25122e+000
3.9%	+3.46521e+000
2.0%	+2.67919e+000
3.9%	+1.89318e+000
5.9%	+1.10717e+000
7.8%	+3.21158e-001
11.8%	-4.64854e-001
11.8%	-1.25087e+000
13.7%	-2.03688e+000
11.8%	-2.82289e+000
3.9%	-3.60890e+000
3.9%	-4.39491e+000
5.9%	-5.18093e+000
3.9%	-5.96694e+000
3.9%	-6.75295e+000
3.9%	-7.53896e+000
3.9%	-8.32498e+000



[midas UMD 연동]



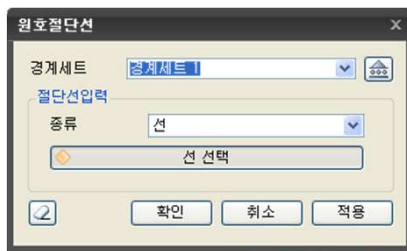
[결과파일 Excel 출력]

- UMD 연동을 위해서는 SoilWorks에서 부재의 재질(콘크리트/강재) 및 강도특성은 정의되어야만 하며, RC/보, RC/벽체일 경우 Rectangle형상을, RC/기둥일 경우 Rectangle, Box, Pipe 형상을 지원합니다.

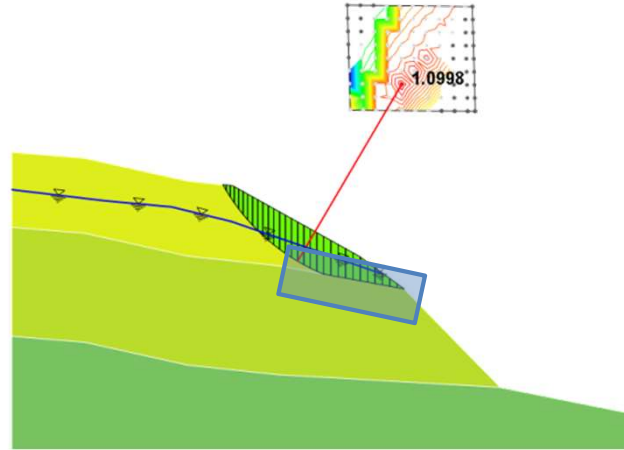
2. [사면] 인장균열 및 원호절단면 경계조건 정의

- 원호파괴면과 다변파괴면을 조합하여 활동면을 정의할 수 있도록 기능이 추가되었습니다.
- 현장조건에 따른 복합 파괴면을 설정하여 **최적의 안전율을 산출**할 수 있으며, **인장균열 발생 가능위치를 예측하여** 설계에 추가고려할 수 있도록 하는 기능입니다.

• 한계평형법 > 경계 > 원호절단선



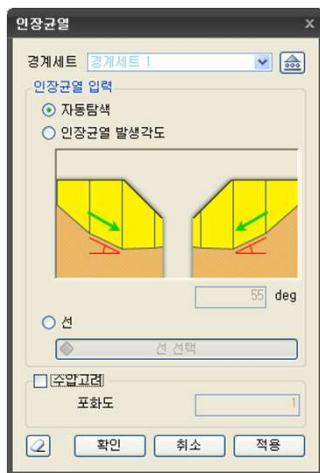
[원호절단선 위치 입력]



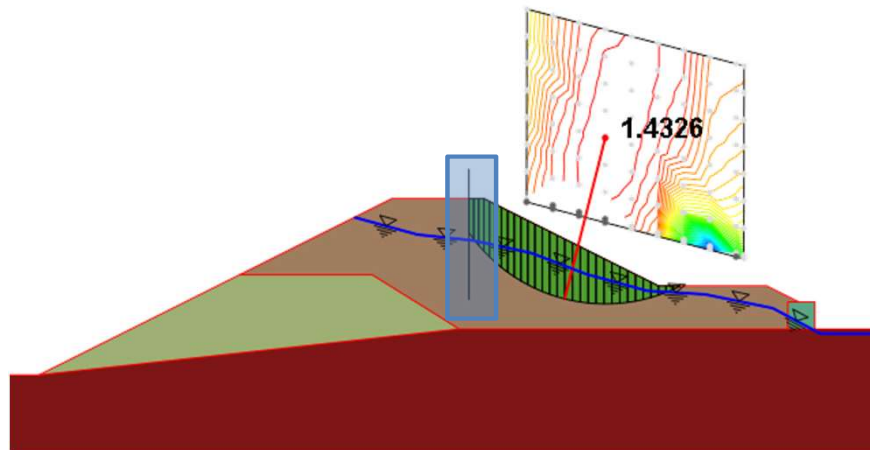
[원호절단선 - 복합파괴면 정의]

- 원호파괴면이 물성이 큰 기반암 층 등을 지날 때에, **원호파괴가 일어나기보다는 해당 지층의 모양을 따라 Crack이 발생하는 경우가 대부분**이며, 이를 효과적으로 모사하기 위해 원호절단선의 위치를 지정하여 **복합 파괴면의 형상으로 파괴를 유도**할 때 사용됩니다.

• 한계평형법 > 경계 > 인장균열



[인장균열 입력]



[하천제방 인장균열 고려]

- 인장균열이 발생하는 위치를 자동탐색하거나, 각도 또는 선으로 입력할 수 있습니다.
- 포화도를 입력하여 인장균열에 작용하는 수압을 추가적으로 고려할 수 있습니다.

3. [사면] 보강재 타입 및 LEM 해석 고급옵션 추가

- Slope/W에서 지원하는 **Fabric, Anchor Type의 보강재를 지원**할 수 있도록 기능이 추가되었습니다.
- LEM 해석 고급옵션을 통해 절편분할방법과 보강력 계산방법을 세부적으로 조절하여, 합리적인 한계평형법 결과를 도출할 수 있습니다.

• 한계평형법 > 구조특성 > Anchor(LEM)

[Anchor(LEM) 입력]

• 한계평형법 > 구조특성 > Strip/Fabric(LEM)

[Strip/Fabric(LEM) 입력]

- Anchor의 경우 인장력과 인발력을 입력받으며, **앵커체의 전단력을 고려**할 수 있도록 추가하였습니다.
- Strip/Fabric의 경우 토목섬유를 모사할 때 많이 이용되며, **인발력 고려** 시 단위중량만을 고려하는 **간이법**과 보강재 상부지반 응력에 대해 지반의 형상과 단위중량을 고려하는 **상세법**을 적용할 수 있도록 하였습니다.

• 해석/설계 > 해석케이스 > 해석제어 > 고급옵션

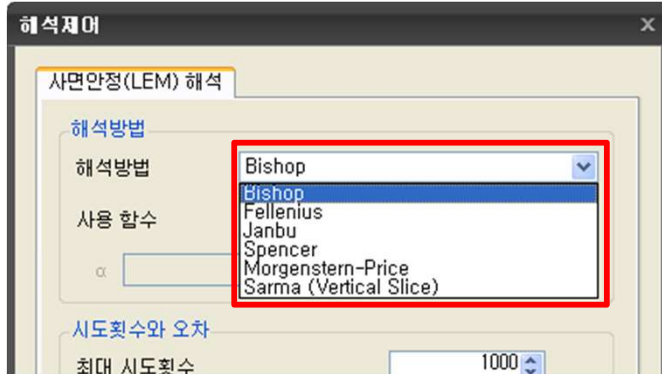
[사면(LEM)해석 고급옵션]

- 절편파괴면의 기울기가 클 때 [절편 폭을 동일하게] 계산을 수행하면, 각 절편 안전율의 편차가 크게 발생하는 경향이 있습니다.
- 평형방정식 계산시 보강력을 수렴계산에 포함시켜 계산시키거나, 수렴 목적상 평형방정식 수렴 이후에 보강력을 계산하는 방법이 있습니다.
- 보강력을 고려하는 방법은 force로 계산하거나 주변지반에 대한 저항력을 작용시키는 stress로 계산하는 방법이 있습니다.

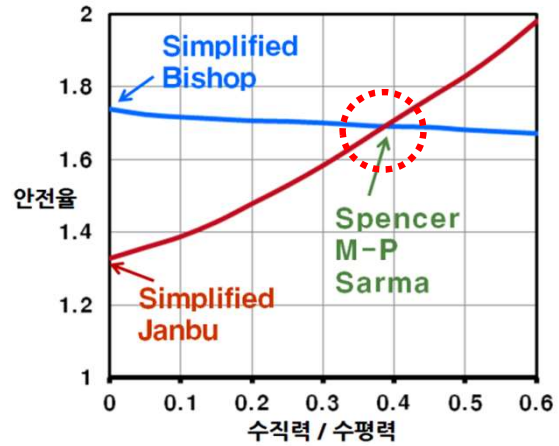
4. [사면] LEM 상세해석법 추가

- LEM해석시 국내에서 많이 사용되는 간편법(Fellenius, Bishop, Janbu)이외에 **상세해석법(Spencer, Morgenstern-Price/Sarma)** 방법이 추가되었습니다.

• 해석/설계 > 해석케이스 > 해석제어



[한계평형법의 다양한 해석법]



[수직/수평력비 변화에 따른 해석법별 안전율 경향]

■ Spencer Morgenstern-Price Sarma

$$X = \lambda E \quad X = \lambda f(x) E \quad X = \lambda (Ch + E \tan \phi)$$

X : 수직력 E : 수평력 λ : 수직/수평력 비 $f(x)$: 수직력 분포함수

C : 점착력 h : 절편높이 ϕ : 마찰각

해석 방법	특 징	수직력 평형	수평력 평형	모멘트 평형	장점	단점
Fellenius	간편법	○	×	○	계산이 간편 (수계산 가능)	과소/과대 결과출력
Simplified Bishop	간편법	○	×	○	해석이 효과적 원호/비원호 모두 적용가능	수평력 작용시 부정확한 결과
Simplified Janbu	간편법	○	○	×	해석이 효과적 얕은 사면 해석에 타당 수평 하중에도 결과 좋음	보수적인 결과 모멘트 평형 고려 못함
Spencer	정확법	○	○	○	원호/비원호 모두 적용	간편법에 비해 해석 시간소요
Morgenstern-Price	정확법	○	○	○	내부 수직력 예측 가능	
Sarma	정확법	○	○	○	암반 사면 해석에 적합	

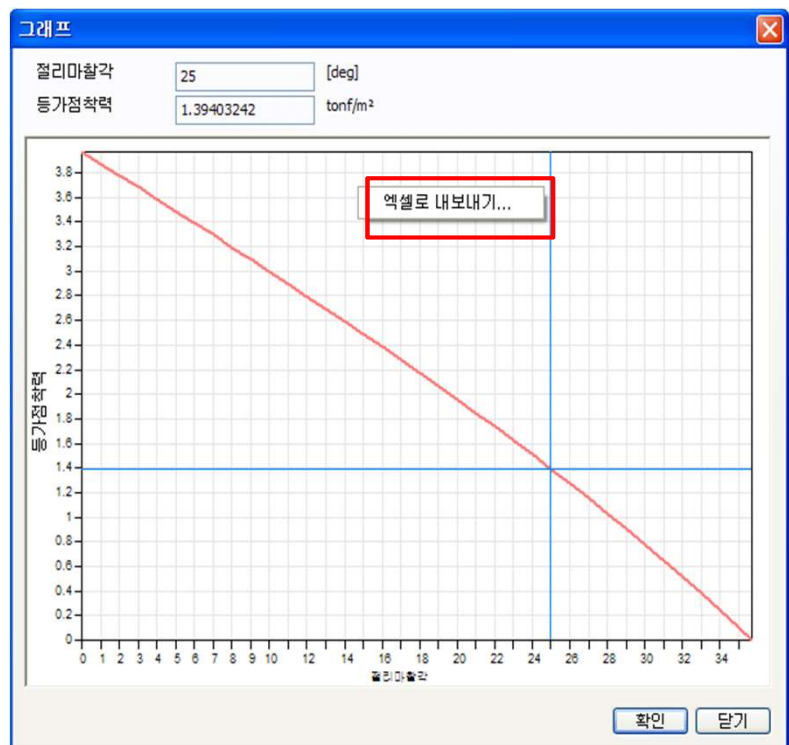
[한계평형 해석법 비교표]

5. [암반] 역해석 기능 추가

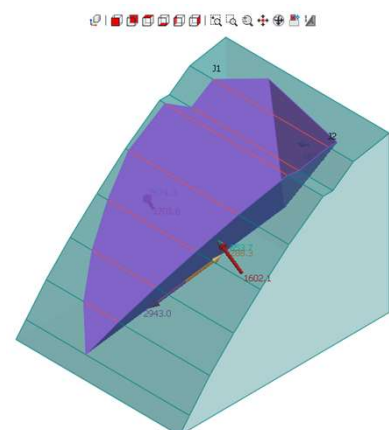
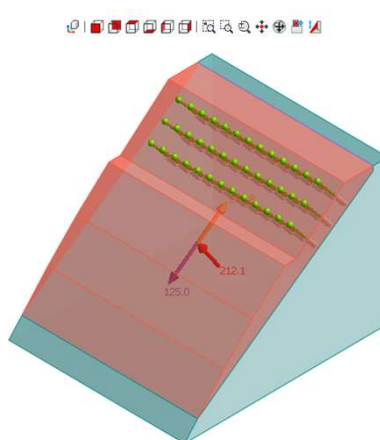
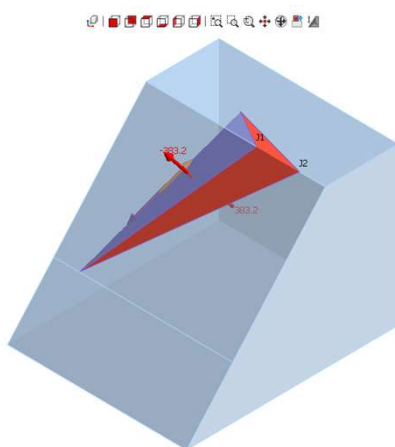
- 암반모듈 > 한계평형법에서 **파괴유형별 목표안전율에 따른 강도특성을 자동계산**할 수 있는 역해석 기능이 추가되었습니다. 기존 파괴사면으로부터 절리면 강도특성을 역으로 계산할 수 있으며, 파괴유발 조건을 추가로 고려하여 **파괴시 절리면 강도특성을 예측**할 수 있습니다.
- 충전물, 불연속면 거칠기, 수압, 정적지진하중, 외부하중 등 역해석 수행시 현장조건을 추가하거나 제외할 수 있습니다.
- 역해석을 통해 계산된 결과는 그래프로 출력되며 엑셀데이터로 내보내기가 가능합니다.
- 역해석 기능은 MODS 모듈로 **유지보수가 된 경우에만 사용이 가능합니다**.

• 한계평형법 > 매개변수해석(MODS) > 역해석

[역해석]



[마찰각/점착력 그래프 결과]



[역해석을 통해 계산된 강도특성 적용]

6. [침투] 지표침투율 차등고려 옵션 추가

- 강우강도 입력시 지표침투율을 고려할 수 있으며, **기하형상(비탈면 기울기)을 고려하여 침투율을 비탈면 경사에 따른 함수 형태로 차등 적용**할 수 있는 기능이 추가되었습니다.
- 경제재조사(침출면)** 옵션을 분리하여, 댐/제방/사면 등 과업수행에 따라 최적의 침출면을 빠른 시간에 찾아낼 수 있도록 변경되었습니다.

• 경제조건/해석 > 경제 > 침투율함수

면유량 정의

경계세트: 강우강도

객체선택: 요소 경계선

종류: 요소 경계선 선택

면유량: 값 1 m³/sec/m²

함수: 강우강도함수

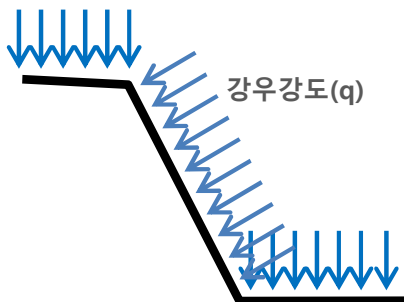
침투율

값: 1

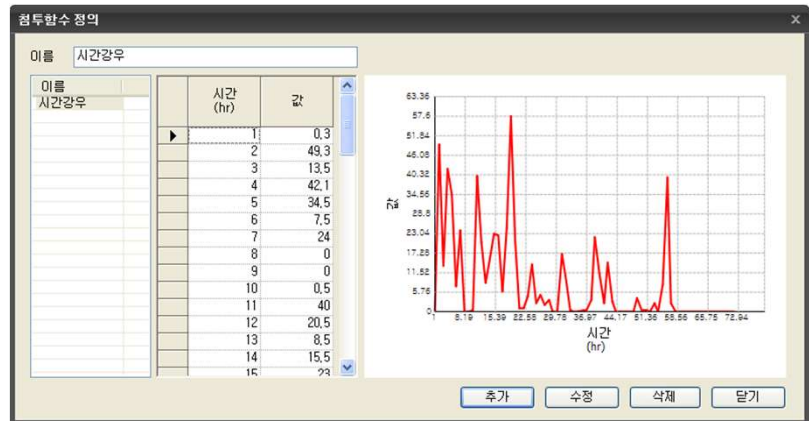
함수: 침투율함수

☒ 면유량 > 투수계수이면, 전수두 = 위치수두

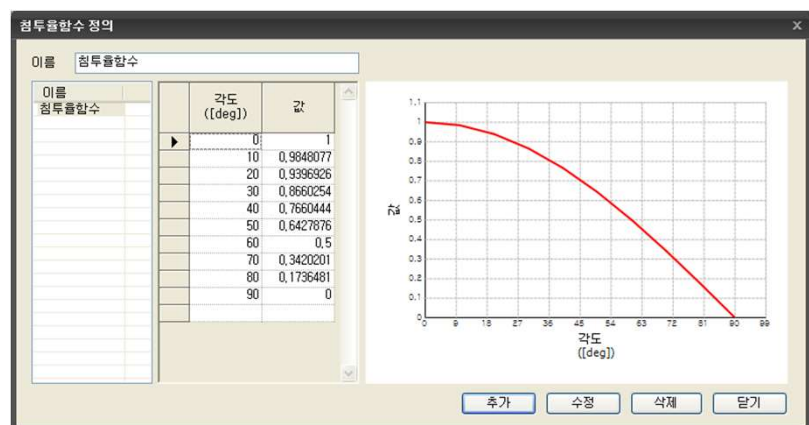
[강우강도 / 침투율 설정]



[비탈면 경사에 따른 침투율 함수 설정]



[시간에 따른 강우강도 함수 설정]



[비탈면 경사에 따른 침투율 함수 설정]

- 강우특성상 **비탈면 경사에 따라 강우 유입량**이 다르므로 이에 대한 조절이 필요합니다. 이 때 경사에 따른 침투율값을 지정하여 해석에 반영할 수 있습니다.

• 경제조건/해석 > 경제 > 경제재조사

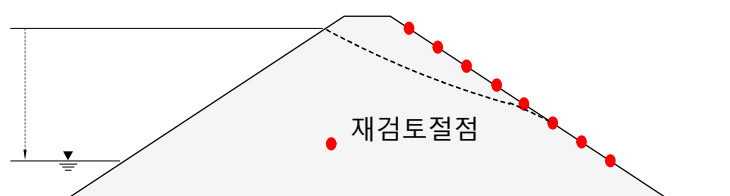
경제재조사

경계세트: review

객체선택: 절점

종류: 절점

절점 선택 [8]



[재검토 절점 지정]

- 간극수압 > 0 이면, 압력수두=0 으로 설정하고, 간극수압 < 0 이면, 경계를 자동삭제하여 침출면을 자동 탐색하는 기능을 수행합니다.

7. [연약지반] 표층처리공법 기능 확장

- 장비의 통행성과 배수기능 검토 및 설계를 위한 도구로서, **수평배수공/집수공/배수펌프 검토기능**이 추가되었습니다.
- 표층처리공법기능은 MODS 모듈로 **유지보수가 된 경우에만 사용이 가능**합니다.

• 도구 > 도구 > 표층처리공법

이름: H-수평배수공검토 해석종류: H, 수평배수공/ 집수정 / 배수펌프 검토

수평배수공

수평 배수관 간격(Dp)

간격(m)	40
	50
	60
*	

다중입력...

Sand Mat 두께(h)

두께(m)	1
	1.5
*	

다중입력...

침투속도 (S) 1E-07 m/sec

Sand Mat 투수계수 (K) 0.0001 m/sec

집수정 / 배수펌프

집수정 간격(Dw)

간격(m)	40
	80

다중입력...

Hazen-Williams

유속계수 (C) 110

배수관 직경 (d) 0.08 m

관 연장 (Ld) 100 m

중력가속도 (g) 9.80665 m/sec²

펌프

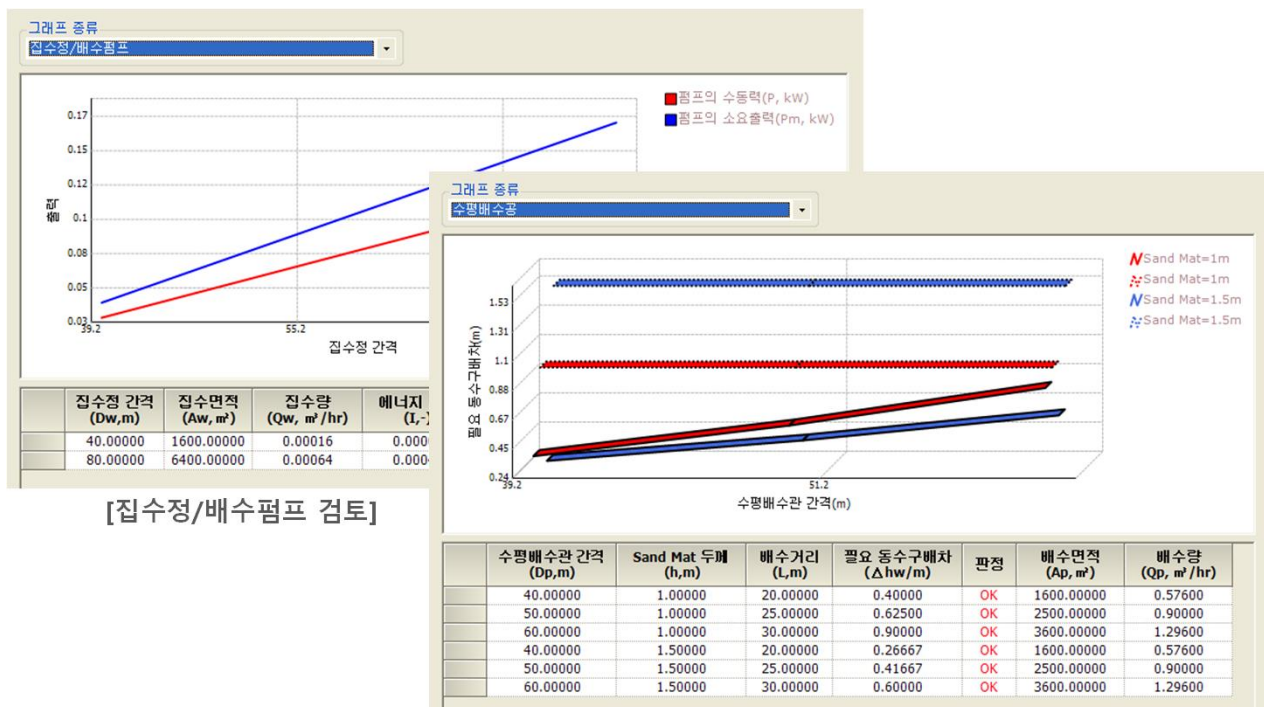
총 양정 (H) 10 m

펌프 효율 (np) 50 %

펌프 전달률 (nt) 90 %

펌프 여유율 (a) 20 %

[수평배수공 검토 변수 입력]

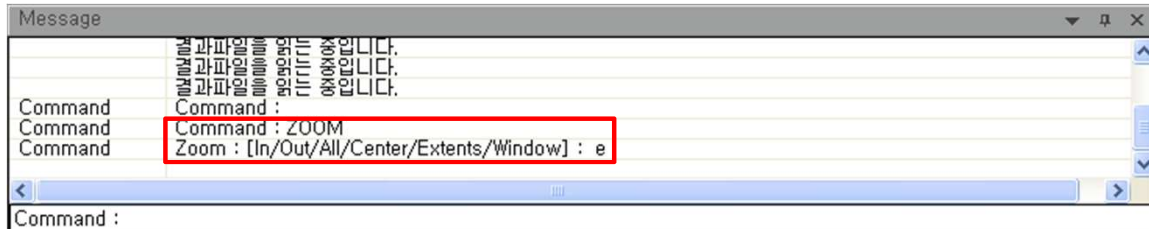


[수평배수공 검토]

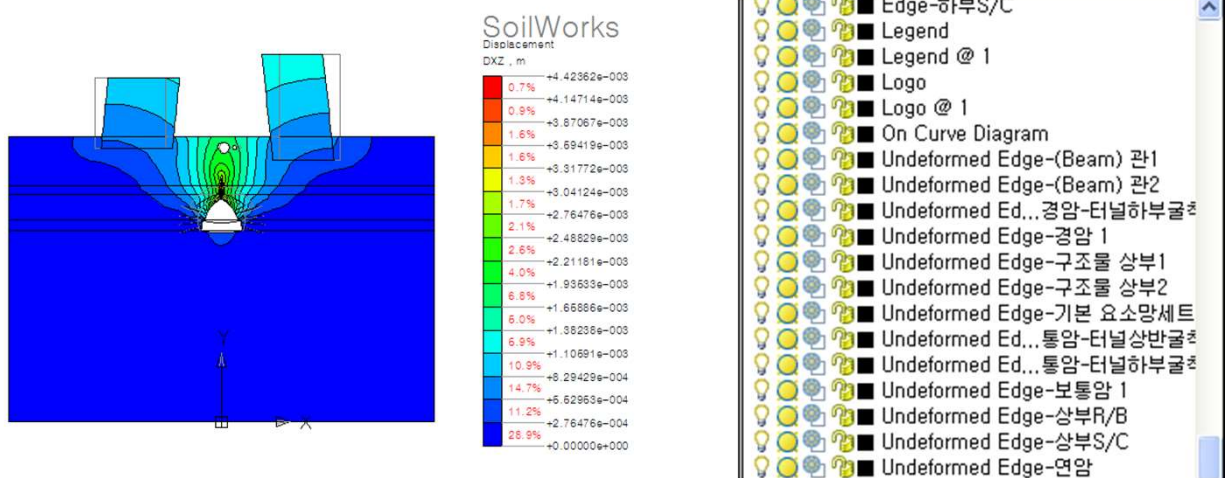
1. [공통] 후처리 CAD 기능 확장

- 후처리 뷰에서 객체의 표시되는 크기를 조절할 수 있는 Zoom 기능을 추가하였으며, 결과를 CAD로 Export하는 경우 각각의 Layer를 분리하여 등록하도록 기능을 개선하였습니다.

- Command 명령어창 > Zoom



- 내보내기 > 캐드파일(*.dwg/dxf/dgn)

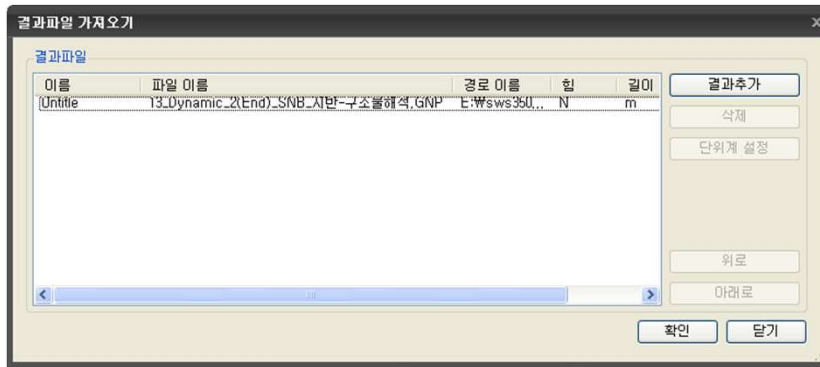


- 해석이 완료된 후처리 상태에서 "Main Icon > 내보내기 > 캐드파일"을 클릭하면, 현재 view에 출력되고 있는 결과를 CAD 파일로 내보낼 수 있습니다. (CAD Entity만 표현된 *.DWG, 후처리 결과가 표현된 *_post.DWG 동시 생성)
- 후처리모드에서 본 기능을 이용하면 사용자가 View에 설정한 그대로의 형상을 CAD 파일로 내보낼 수 있습니다. 예를 들어 변형 전후 형상, 요소망 엣지 등의 상세결과 설정 내용과 속성창을 통해 수정한 후처리 결과 표현 방법 등이 적용된 형태 그대로 파일이 생성됩니다. 변형전/후 형상, 요소망 세트별 등으로 자동 Layer가 분리되어 저장되어집니다.

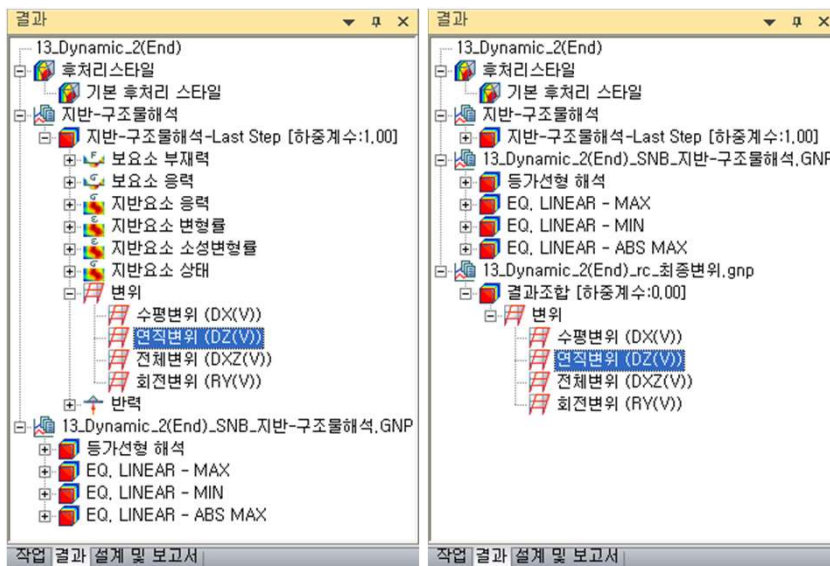
2. [공통] 결과조합계산기능

- 사용자 정의에 따라 조합하여 새로운 결과항목을 생성할 수 있는 **결과조합계산** 기능이 추가되었습니다.
- 터널모듈의 초기응력 결과와 동해석 모듈의 2차 선형 해석결과를 결합해서 출력이 가능합니다.

• 결과 > 상세결과 > 결과조합

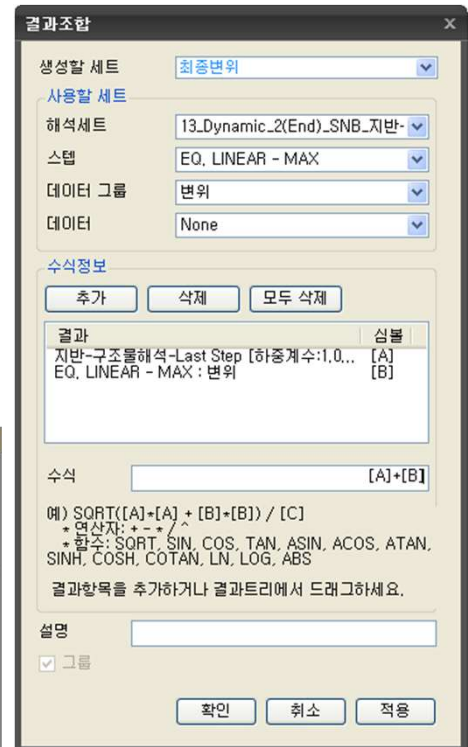


[결과파일 가져오기]



[정해석 + 동해석 결과]

[계산된 결과조합]



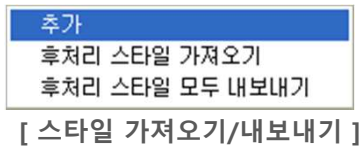
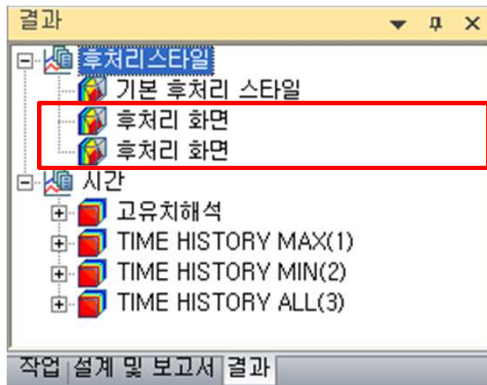
[결과조합 계산]

- 자중 및 정하중에 의한 결과와 동적해석결과를 결합하여 분석하고자 할 때 유용하게 사용할 수 있습니다.
- [그룹] 항목을 이용하여 손쉽게 데이터 그룹 하단의 결과들을 모두 조합하여 출력할 수 있습니다.
- 결과조합의 경우 요소망 정보가 동일한 경우에만 사용이 가능합니다.

3. [공통] 후처리스타일 가져오기/내보내기

- 현재 적용 중인 **후처리 그래픽 표현의 각종 옵션을 결과작업트리에 저장**해 두고 다른 결과 데이터를 확인할 때 쉽게 적용할 수 있는 후처리스타일을 다른 모델파일에서도 지정이 편리하도록 **저장된 스타일을 내보내**거나 불러들여올 수 있도록 기능을 확장하였습니다.

- 결과 작업트리 > 후처리스타일 > Zoom



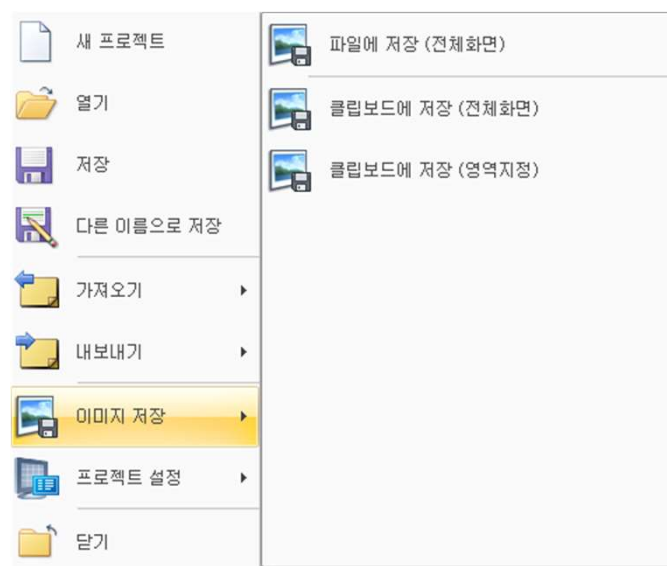
[후처리 스타일]

- 후처리 스타일 파일명은 *.pvs로 저장되어집니다.

4. [공통] 화면캡처 기능

- SoilWorks 프로그램 내에 **화면을 캡처하는 기능**을 탑재하여 사용자가 원하는 화면을 파일에 저장하거나 클립보드에 저장할 수 있습니다.

- 이미지 저장 > 파일에 저장/클립보드에 저장



[화면캡처 기능]

- 그림파일 형식은 JPEG, BMP, PNG 파일 형태를 지원합니다.

5. [공통] 범례수평배치

- 모델형상에 따라 **범례(값의 범위, 레전드)**를 **가로로 배치**할 수 있도록 기능이 추가되었습니다. 가로방향으로 긴 모델에 대한 결과를 출력할 때 효과적으로 사용할 수 있습니다.

• 속성트리 > 레전드 > 가로/세로

속성

레전드

값 색상 0, 0, 0

지수포맷 True

소수점이하자리 2

글자크기 글자크기 3

배경종류 투명

배경 색상 255, 255, 255

점유율 켜기/끄기 True

점유율 색상 255, 0, 0

로고 켜기/끄기 True

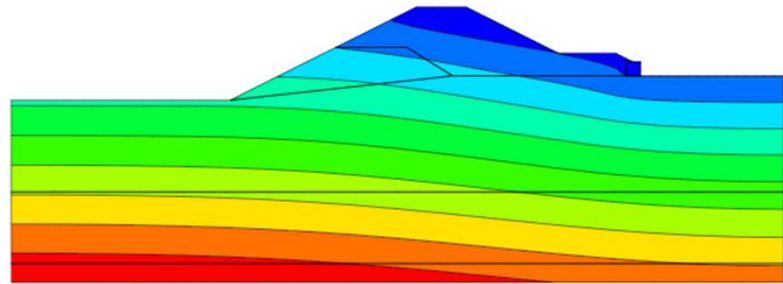
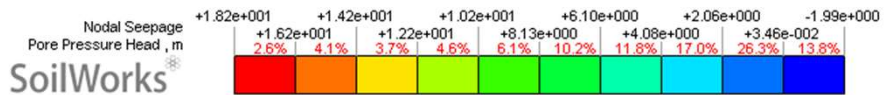
가로/세로 가로

크기 스텝 스텝 2

위치 상/하 상

☐ 즉시적용

[범례 설정]



[범례 수평배치]

6. [공통] 임의선 추출(On-Curve Diagram)기능 추가

- 임의 선을 지정하여 선상의 해석결과를 **다이아그램 형태로 표시**합니다.
- 생성된 다이어그램은 결과트리에 등록되며 체크박스를 통해 화면상에 표시하거나 숨길 수 있습니다.

• 결과 > 상세결과 > 임의선추출

임의선 추출

이름 다이어그램-1 모드 추가

위치정의

종류 선

선 ☒ 선 선택 [1]

방향 + 분할개수 20

☒ 미리보기

[임의선 추출]

결과

07_Tunnel-final

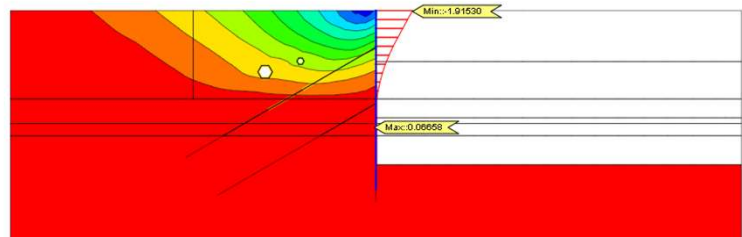
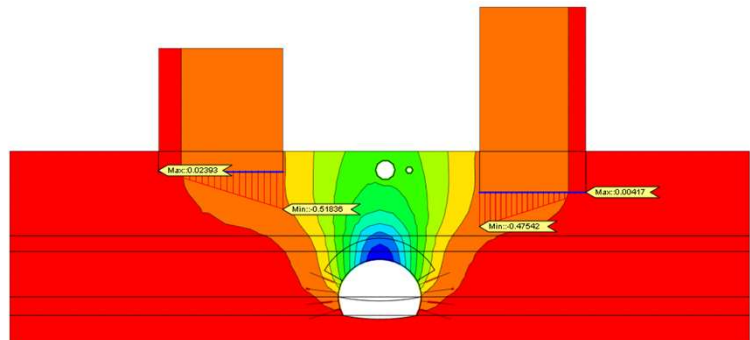
☒ 임의선 추출

☐ 다이어그램-1

☒ 다이어그램-2

☒ 다이어그램-3

[다이어그램 표시여부 설정]



[임의선 다이어그램]