



신개념 지반설계전용 소프트웨어

SoilWorks

Release Note(Ver. 560)

Release Note

Pre/Post Processing

- [사면] LEM 안전율 자리수 표현 추가
- [침투] 불포화함수 DB 기능 탑재

Analysis

- [암반] Passive 보강재 추가
- [동해석] 지반응답해석 기능 개선

1. [사면] LEM 안전율 자리수 표현 추가

- LEM 해석 후 안전율 자리수가 소수점 아래 4자리로 고정되어 표현되던 부분을, **사용자가 정의**할 수 있도록 변경되었습니다.

•속성창 > 한계평형법 > 소수점이하자리

한계평형법	True
최소안전율	0, 0, 0
안전율 색상	0, 0, 0
안전율 글자크기	50
소수점이하자리	2
원호그리드 점 색상	0, 0, 0
원호그리드 점 크기	3
원호반경 선 색상	255, 0, 0
원호반경 선 두께	1
원호파괴면 선 색상	255, 255, 255
원호파괴면 선 두께	2
안전율, 반경 색상	0, 0, 0
안전율, 반경 글자크기	글자크기 3
최소 원호파괴면 선 색상	255, 0, 0
최소 원호파괴면 선 두께	2
슬라이스 배경 종류	반투명
슬라이스 배경 색상	0, 255, 0
슬라이스 선 색상	0, 0, 0

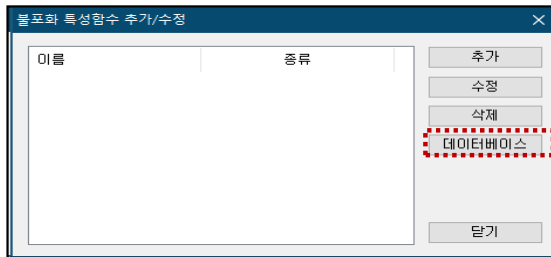
[한계평형법 안전율 표현]

[한계평형법 속성창]

2. [침투] 불포화함수 DB 기능 탑재

- 기존 불포화토 특성 함수를 정의하기 위하여 파라미터 값(θ_r , θ_s , α , n)을 사용자가 직접 입력하였지만, 대표적인 토질에 대한 파라미터 값을 DB 형태로 추가하여 사용자들이 시간적 및 공간적인 제약으로 얻을 수 없었던 물성 값을 참고치로 활용할 수 있습니다.

• 경계조건/해석 > 경계 > 불포화특성함수 



[불포화 함수 데이터베이스]

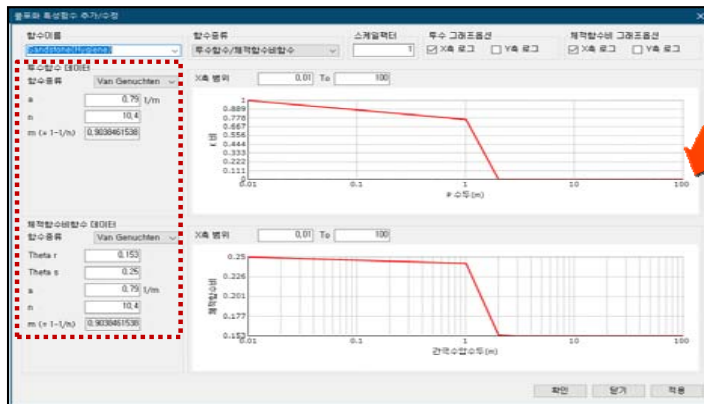
불포화 특성 함수 데이터베이스

데이터베이스: Van Genuchten data(1980)

번호	토질종류	Ks (m/sec)	θ_s (m^3/m^3)	θ_r (m^3/m^3)	α (1/m)	n	선택
1	Sandstone(Hygiene)	1.08	0.25	0.153	0.79	10.4	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Silt Loam(Touchet)	3.03	0.469	0.19	0.5	7.09	<input type="checkbox"/>
3	Silt Loam	0.0496	0.396	0.131	0.423	2.06	<input type="checkbox"/>
4	Loam(Guelph_drying)	0.316	0.52	0.218	1.15	2.03	<input type="checkbox"/>
5	Loam(Guelph_wetting)	0	0.434	0.218	2	2.76	<input type="checkbox"/>
6	Clay(Beit Netofa)	0.00082	0.446	0	0.152	1.17	<input type="checkbox"/>

Reference - A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils
M. TH. VAN GENUCHTEN, 1980

선택항목 함수데이터 자동 입력



[불포화토함수 DB 자동 불러오기]

불포화 특성 함수 데이터베이스

데이터베이스: Van Genuchten data(Carsel and Parrish, 1988)

번호	토질종류	Ks (m/sec)	θ_s (m^3/m^3)	θ_r (m^3/m^3)	α (1/m)	n	선택
1	Sand	7.128	0.43	0.045	14.5	2.68	<input type="checkbox"/>
2	Loamy Sand	3.502	0.41	0.057	12.4	2.28	<input type="checkbox"/>
3	Sandy Loam	1.061	0.41	0.065	7.5	1.89	<input type="checkbox"/>
4	Loam	0.2496	0.43	0.078	3.6	1.56	<input type="checkbox"/>
5	Silt	0.06	0.46	0.034	1.6	1.37	<input type="checkbox"/>
6	Silt Loam	0.108	0.45	0.067	2	1.41	<input type="checkbox"/>
7	Sandy Clay Loam	0.3144	0.39	0.1	5.9	1.48	<input type="checkbox"/>
8	Clay Loam	0.0624	0.41	0.095	1.9	1.31	<input type="checkbox"/>
9	Silt Clay Loam	0.0168	0.43	0.089	1	1.23	<input type="checkbox"/>
10	Sandy Clay	0.0288	0.38	0.1	2.7	1.23	<input type="checkbox"/>
11	Silty Clay	0.0048	0.36	0.07	0.5	1.09	<input type="checkbox"/>
12	Clay	0.048	0.38	0.068	0.8	1.09	<input type="checkbox"/>

Reference - Developing Joint Probability Distributions of Soil Water Retention Characteristics
ROBERT F. CARSEL and RUDOLPH S. PARRISH, 1988

[토질 분류에 따른 불포화토함수 DB]

※ 투수계수는 디폴트 값으로 입력되어져 있지만 지반물성에서 입력된 투수계수값이 해석에 반영되며, 불포화토함수 DB에서는 토질 범위에 따른 투수계수 확인용으로 사용할 수 있습니다.

3. [암반] Passive 보강재 추가

- 수동형(Passive) 형태의 보강재 부재타입이 추가되었습니다. 평면파괴와 썩기파괴 검토시 적용이 가능합니다.

• 한계평형법 > 구조특성 > 보강재특성설정



보강재 특성

일반
ID 1 이름 보강재 특성(1)

부재종류
 락볼트 락앵커

부재타입
 주동형 수동형

인장력 20 tonf

인발력고려

천공경 0.05 m

주변마찰저항 50 tonf/m²

전단력고려

값 10 tonf

추가 확인 닫기

[보강재 특성]

▪ 주동형(Active) 타입

- 활동력을 감소시키며, 외력(external force)과 동일하게 적용되어집니다.
- 인장케이블(Tendon cable), 락볼트와 같은 일반적인 보강재인 경우 사용됩니다.
- 안전율은 아래의 방식으로 계산되어집니다.

$$F = \frac{\text{Resisting Force} + T_N \tan \phi}{\text{Driving Force} - T_s}$$

- 여기서, T_N 은 보강재에 의해 발현되는 Normal 방향 보강력을 의미하며, T_s 는 Shear 방향 보강력을 의미합니다.

▪ 수동형(Passive)타입

- 저항력을 증가시키는 방식으로 안전율이 계산됩니다.
- 변형이 발생해야만 보강력이 발휘되는 그라우팅 케이블에 사용됩니다.

$$F = \frac{\text{Resisting Force} + T_N \tan \phi + T_s}{\text{Driving Force}}$$

- 여기서, T_N 은 보강재에 의해 발현되는 Normal 방향 보강력을 의미하며, T_s 는 Shear 방향 보강력을 의미합니다.

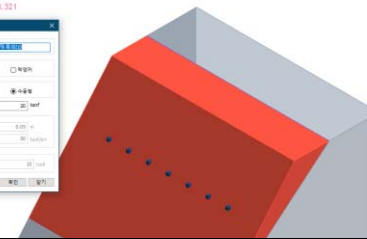
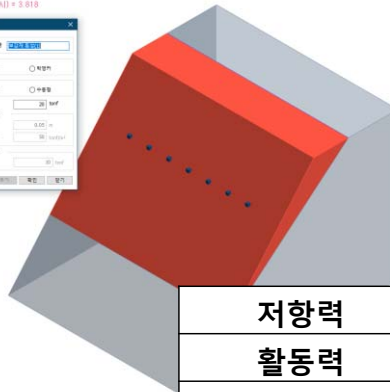
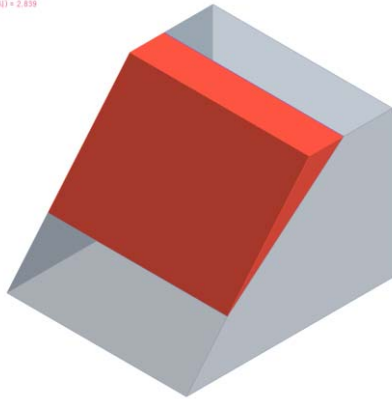
3. [암반] Passive 보강재 추가

- 수동형(Passive) 형태의 보강재 부재타입이 추가되었습니다. 평면파괴와 썩기파괴 검토시 적용이 가능합니다.

• 한계평형법 > 구조특성 > 보강재특성설정

- 평면파괴

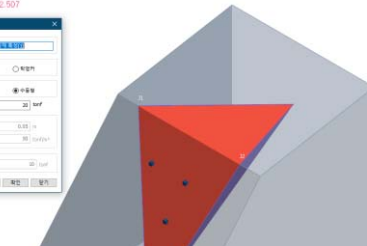
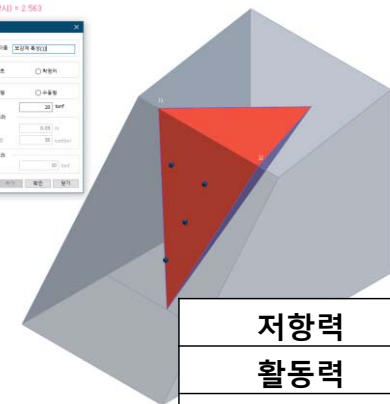
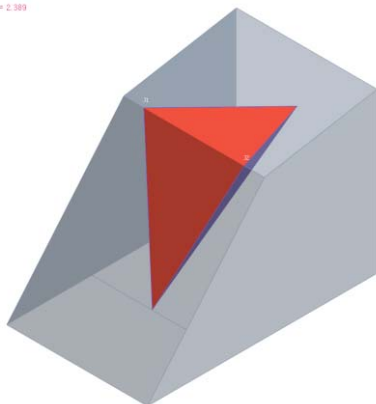
안전율 (상시) = 2.839



	무보강	Active Bolt	Passive Bolt
저항력	80.4403	89.1005	94.1005
활동력	28.3352	23.3352	28.3352
안전율	2.839	3.818	3.321

- 썩기파괴

안전율 (상시) = 2.389



	무보강	Active Bolt	Passive Bolt
저항력	1299.64	1344.34	1363.8
활동력	543.988	524.533	543.988
안전율	2.389	2.563	2.507

4. [동해석] 지반응답해석 기능 개선

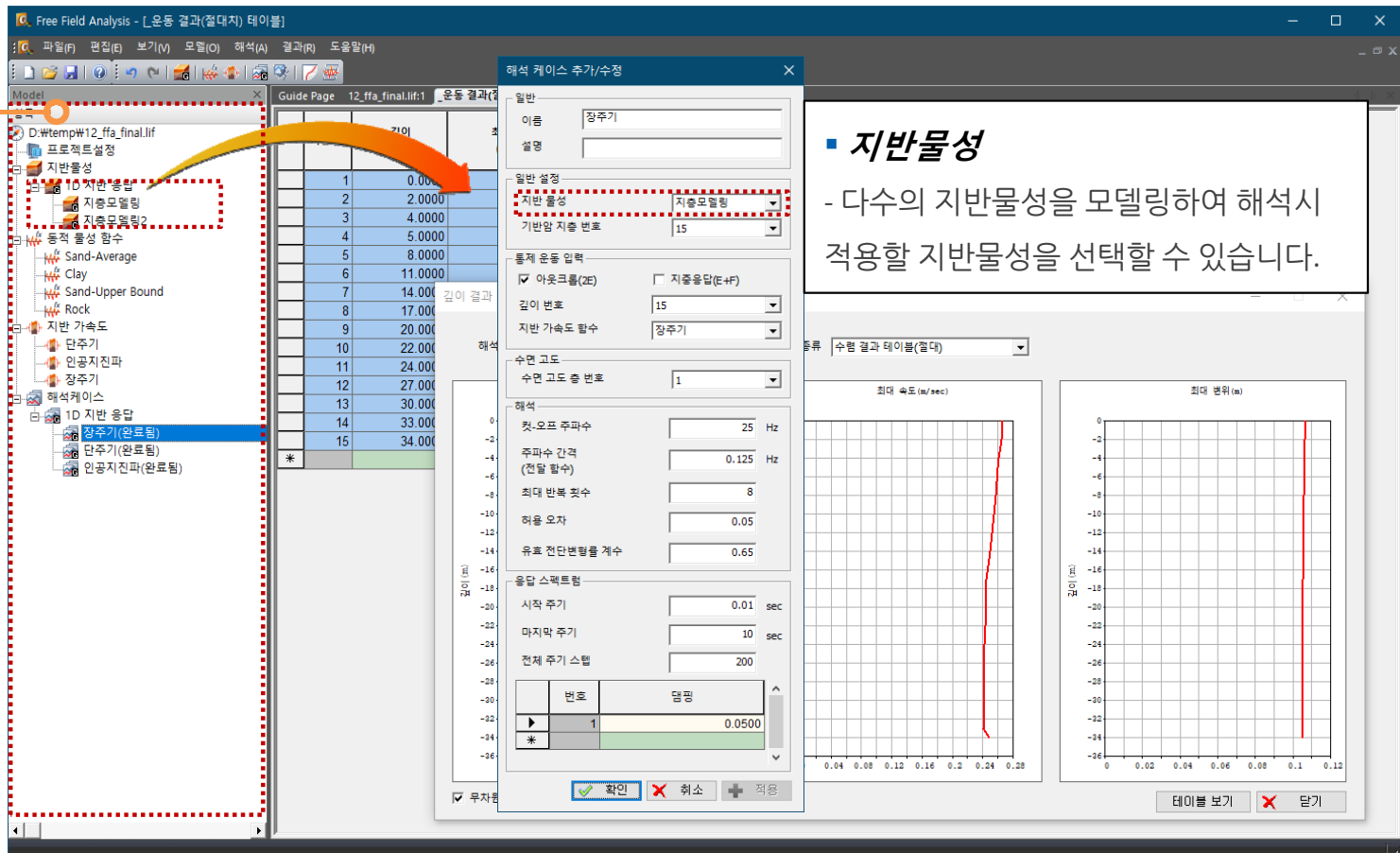
- 좌측 작업트리를 추가하여 모델링시 편집 및 수정이 용이하도록 변경되었습니다. 또한 다종의 지층을 모델링하여 지반응답해석을 수행할 수 있도록 기능이 개편되었습니다. (파일 확장자명이 *.ffa 에서 *.lif 로 변경되었습니다.)

• 도구 > 도구 > 지반응답해석 

■ 작업트리 윈도우

- 작업트리는 작업 프로젝트에 존재하는 모든 모델링정보(지반물성, 동적물성함수, 지반가속도, 해석케이스)를 그룹화시켜 윈도우 탐색기와 유사한 트리구조로 제공합니다.

작업트리에서는 전체 작업내용을 일목요연하게 확인할 수 있으며, 각종 개별 선택 작업이 지원되므로 편리하게 사용할 수 있습니다.



■ 지반물성
- 다수의 지반물성을 모델링하여 해석시 적용할 지반물성을 선택할 수 있습니다.

깊이 (m)	가속도
1	0.000
2	2.000
3	4.000
4	5.000
5	8.000
6	11.000
7	14.000
8	17.000
9	20.000
10	22.000
11	24.000
12	27.000
13	30.000
14	33.000
15	34.000