

Release Note (Ver.250)



Enhancements

▪ Pre Processing

1. [공통] 캐드파일 내보내기	3
2. [공통] 요소망 : '같은 이름 존재시 새로운 요소망 생성' 옵션 추가	4
3. [공통] 시드정보일치 : '원본 선 위의 절점정보 사용' 옵션 추가	4
4. [공통] 직교요소망	5
5. [공통] 2D 요소좌표계 변경	5
6. [공통] 절점 정렬/이동/복사	6
7. [공통] 요소 상세보기	7
8. [공통] 관측시점	7
9. [동해석] 2D등가 경계요소 자동생성	8
10. [동해석] 동적물성 곡선식 추가	8
11. [연약지반] 방치기간 자동계산, 시공단계별 압밀도 출력	9
12. [기초] 직접기초 설계 + 지지력 검토 가이드 탑재	10
13. [침투] 강우해석, 수위변화 고려 옵션 추가	11
14. [동해석] 지반응답해석 입력/출력과 옵션 추가	12

▪ Post Processing

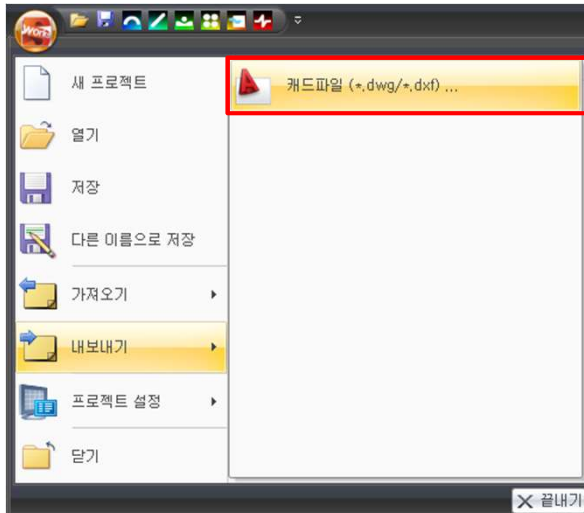
1. [공통] 후처리 스타일	13
2. [공통] 표 결과 그래프 출력	13
3. [공통] 애니메이션	14
4. [공통] 소성도 출력	15
5. [터널] 안전율(Mohr-Coulomb) 출력	16
6. [침투] 유선망 그리기	17
7. [동해석] 시간이력결과 그래프 개선	18

Pre-Processing

1. 캐드파일 내보내기

- 기존 버전에서는 전처리 상태의 CAD Entity 만을 DWG/DXF로 내보낼 수 있었습니다. SoilWorks V250에서는 **후처리 결과에 대한 CAD 파일 내보내기** 기능이 추가 되었습니다.

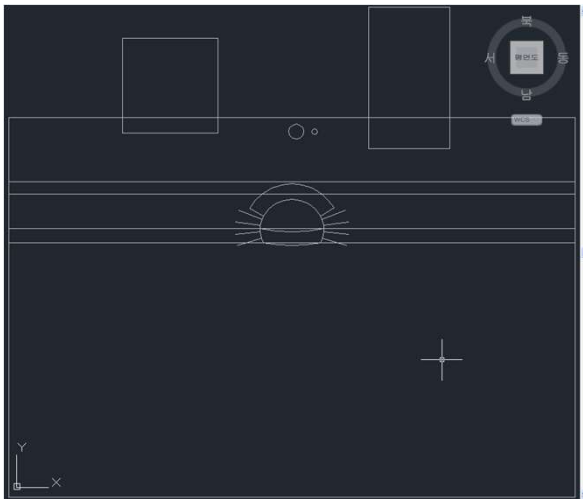
• 내보내기 > 캐드파일(*.dwg/dxf)



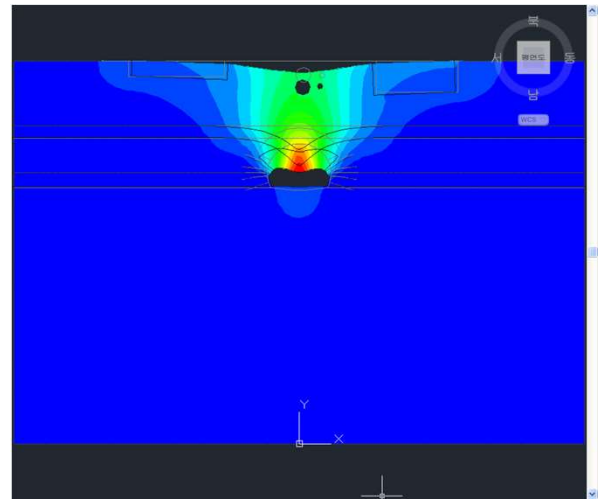
- 전처리 모델링 상태에서 "Main Icon > 내보내기 > 캐드파일" 버튼을 클릭하면, 기존 버전과 같이 CAD Entity만을 포함한 파일을 생성합니다. (*.DWG)

- 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)



[전처리 모델링 CAD Entity가 출력되는 *.DWG 예시]



[후처리 결과가 출력되는 *_post.DWG 예시]

- 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.

예외) 연속 컨투어 설정시에는 불연속 컨투어로 생성되며, 전처리 Label은 대상에서 제외됩니다.

- 컨투어 결과의 경우 레전드의 등급별 분류에 따라 별도의 레이어로 CAD 파일이 생성됩니다.

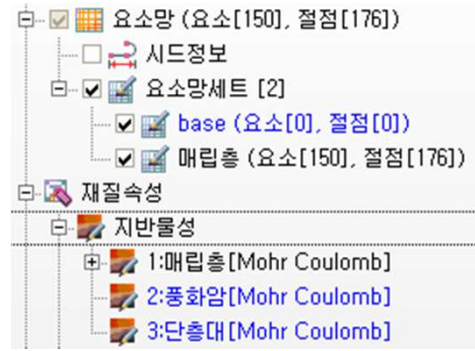
2. 공통 - 요소망 : '같은 이름 존재시 새로운 요소망 생성' 옵션 추가

- 선택한 물성에 따라 요소망세트 이름이 자동 변환되며, '작업트리 > 요소망 > 요소망세트'에 동일한 이름의 요소망세트가 존재하는 경우 새로운 요소망으로 자동 등록 됩니다.
- '자동요소망'은 추가옵션보다 '같은 이름 존재시 새로운 요소망 생성' 옵션이 우선 적용 됩니다.

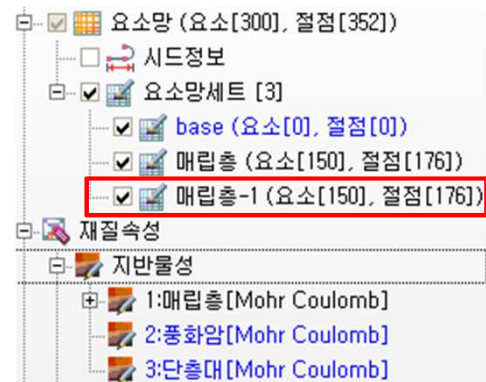
• 모델 > 요소망 > 자동요소망(사상요소망, 직교요소망 포함)



[자동요소망 대화창]



[기존 요소망세트]

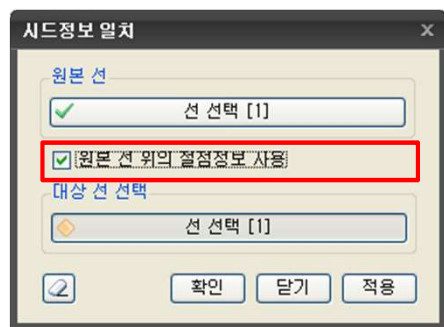


[옵션 적용 후 요소망세트]

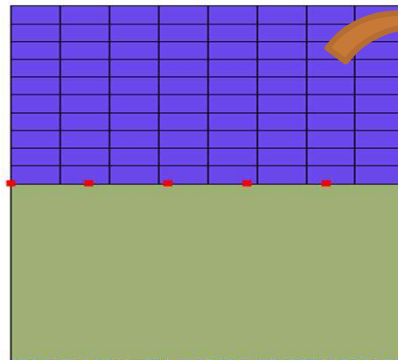
3. 공통 - 시드정보일치 : '원본 선 위의 절점정보 사용' 옵션 추가

- 원본 선 위의 시드정보 뿐 아니라 절점정보를 대상 선에 복사할 수 있습니다.

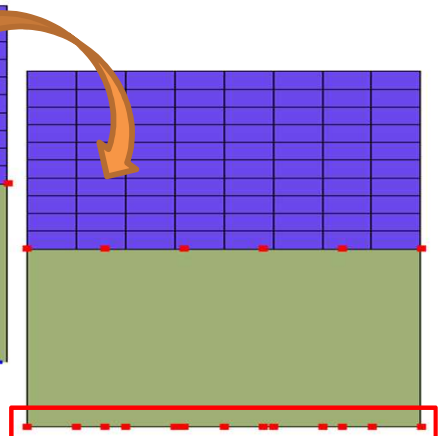
• 모델 > 요소망 > 시드정보일치



[시드정보일치 대화창]



[시드정보일치 적용 전]



[시드정보일치 적용 후]

4. 공통 - 직교 요소망

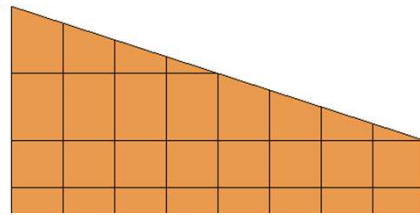
- 선택된 면이나 영역에 전체좌표계 **X축, Z축과 평행하게 직교 격자 형태로 요소를 저차와 고차로 생성**하는 기능입니다. 요소 형상이 해석 결과에 큰 영향을 미치는 모델/해석의 경우에는 '사상요소망'이나 '직교요소망'을 통해 이론해와의 오차를 상대적으로 줄일 수 있습니다.

• 모델 > 요소망 > 직교요소망

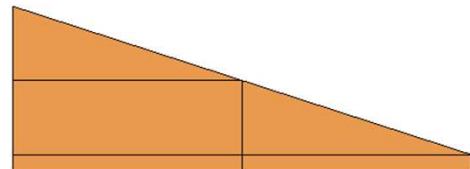


[직교요소망 대화창]

- "사다리꼴 형상 허용"에 체크하면 기울어진 변에 접하는 요소에 사다리꼴을 허용합니다. X/Z축 방향의 요소경계선이 기울어진 변에서 서로 만나지 않아도 되기 때문에 각각 동일 간격을 유지할 수 있습니다. 즉, 기울어진 변에 접하는 부분의 요소 이외에는 모두 정사각형 요소로 생성할 수 있습니다.



- "사다리꼴 형상 허용"에 체크하지 않으면 기울어진 변에 접하는 요소를 **삼각형으로 처리**합니다. 이때는 X축 방향의 요소경계선과 Z축 방향의 요소 경계선이 반드시 기울어진 변에서 만나야 하므로, 변이 기울어진 각도에 따라 전체 요소의 가로 세로 크기가 직사각형 모양으로 찌그러질 가능성이 있습니다.

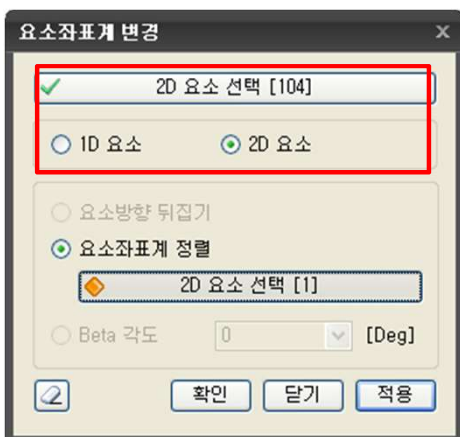


[‘사다리꼴 형상 허용’ 체크(위), 미체크(아래)]

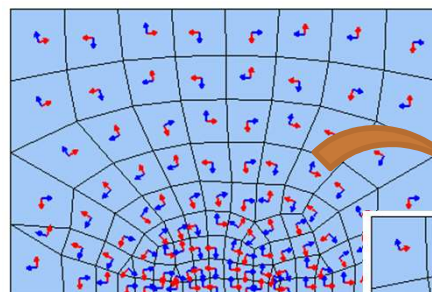
5. 공통 - 2D 요소좌표계 변경

- 2차원 요소의 좌표계를 참조 요소를 기준으로 정렬시킬 수 있습니다.

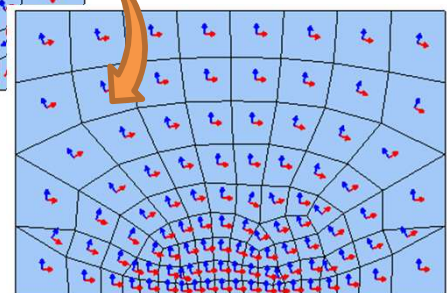
• 모델 > 요소 > 요소좌표계 변경



[요소좌표계 변경 대화창]



[2D 요소좌표계 변경 전]

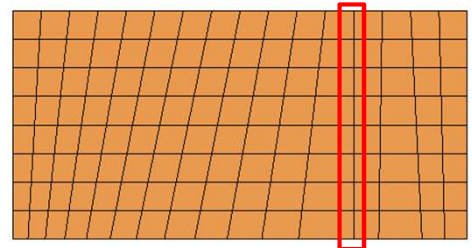
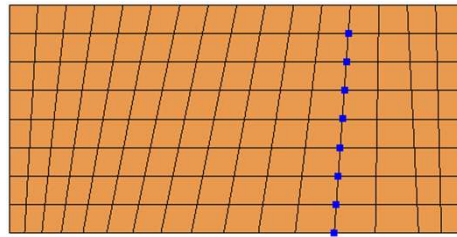


[2D 요소좌표계 변경 후]

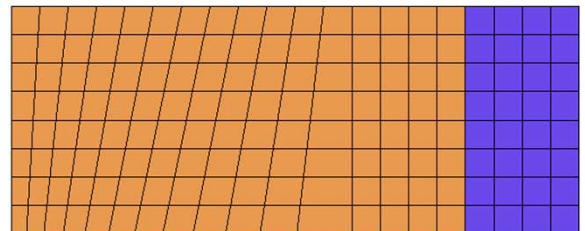
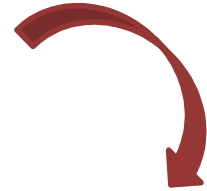
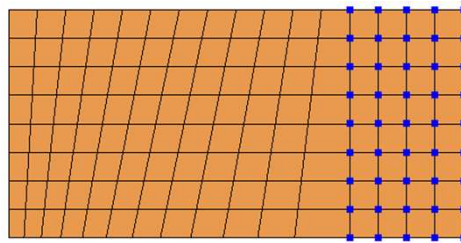
6. 공통 - 절점 정렬/이동/복사

- 절점을 **정렬/이동/복사**하는 기능 입니다. 기준위치/이동거리는 모델정보 상에서 선택하거나, 사용자가 직접 입력할 수 있습니다.
- 분리된 절점 상태를 유지시키거나 기능 적용 시 병합시킬 수 있으며(**동일 절점 병합**), 이동/복사 시에는 별도의 요소망 세트에 등록(**복사시 새 요소망 생성**)시킬 수 있습니다.
- 선택한 절점들로 요소가 존재하는 경우에는 절점 뿐 아니라 **요소정보도 이동/복사** 됩니다.

• 모델 > 절점 > 정렬/이동/복사



[절점 정렬]



[절점 이동]

7. 공통 - 요소 상세보기

- 요소의 절점 정보를 확인하는 기능입니다. 1차원 요소의 경우 **절점 정보 뿐 아니라 구성 방향 정보를 출력**해 줌으로서 법선방향과 접선방향 거동을 예측할 수 있습니다.
- 상호거동을 모사하는 인터페이스 요소는 동일한 위치에 2개 이상의 절점 정보를 갖게 됩니다. 지반과 지반 사이, 지반과 구조물 사이에 존재하는 **인터페이스 요소에 연결된 주변 절점 정보를 한 번에 출력**하여 상세 정보들을 확인할 수 있는 편의 기능입니다.
- 인터페이스 요소를 선택한 경우에만 '2D 정보', '1D 정보', '구성방향' 옵션을 선택/해제 가능 합니다.

• 모델 > 요소 > 상세보기



[인터페이스 요소 선택 예]

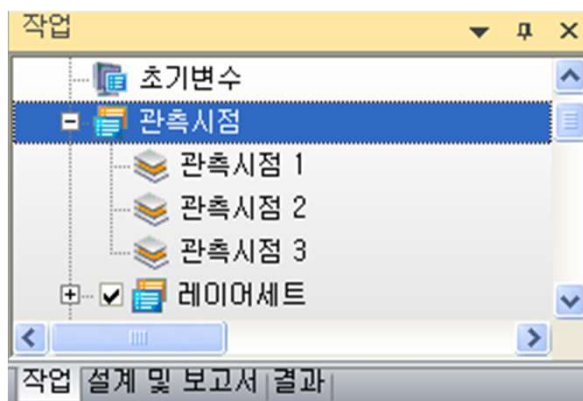
[지반 요소 선택 예]

[구조 요소 선택 예]

8. 공통 - 관측시점

- 현재 **시점의 상태(시점 위치, 확대 정도)를 저장**해 두었다가 언제든지 해당 시점의 상태로 돌아갈 수 있는 기능입니다. 작업트리의 '관측시점' 항목을 마우스 우측버튼으로 '현재 관측시점 기록'하거나 저장된 정보를 '현재 관측시점 가져오기'로 호출 합니다.

• 작업트리 > 관측시점

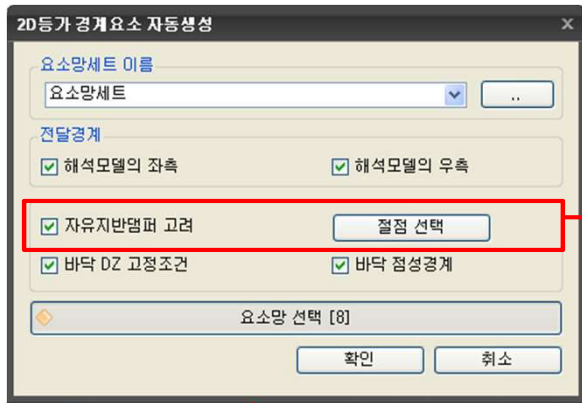


[관측시점]

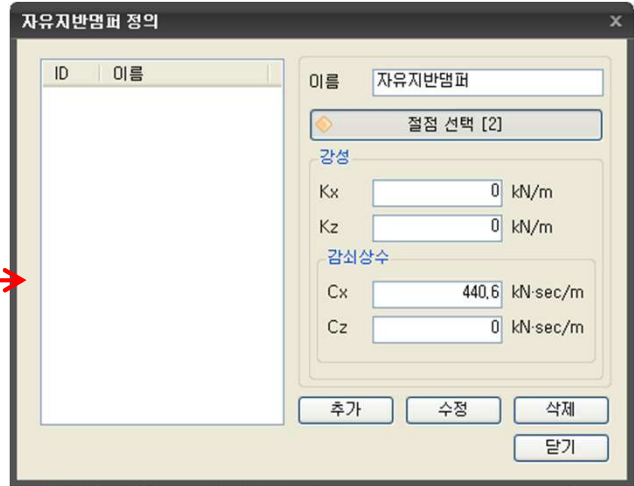
9. 동해석 - 2D등가 경계요소 자동생성

- 2차원 등가선형해석에 사용되는 **경계조건들을 자동으로 생성**하는 기능 입니다.
- '탄성지반(등가선형)'에 입력되는 **전단탄성계수(G)와 포아송비(v)로부터 점성경계를 자동 계산** 합니다.
- 하부 고정조건을 정의하는 경우, 좌우 하부 절점은 고정조건에 의해 경계조건을 전이시킬 수 없어 '자유지반 댐퍼 고려' 옵션을 추가 하였습니다. '자유지반댐퍼 고려'에서 **탄성/점성경계 값을 직접 받아 전달경계와 상호 거동** 할 수 있도록 고려 됩니다.

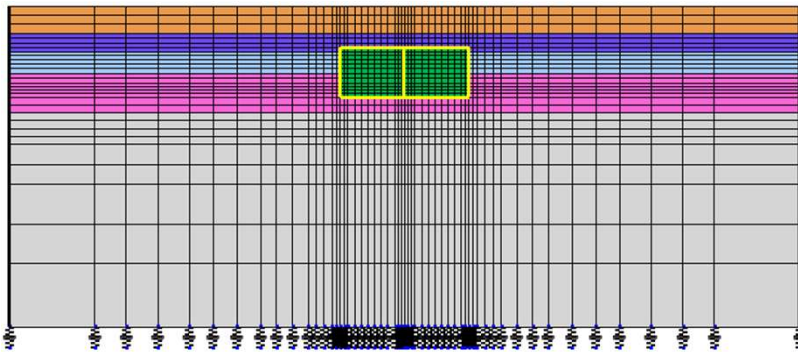
• 모델 > 요소 > 2D등가 경계요소 자동생성



[2D등가 경계요소 자동생성 대화창]



[자유지반댐퍼 정의 대화창]

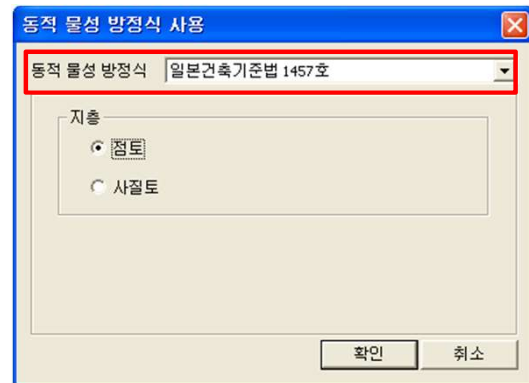
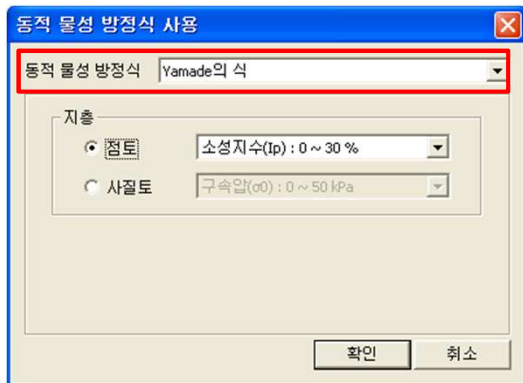


[지반-구조물 모델 예]

10. 동해석 - 동적물성 곡선식 추가

- 1/2차원 등가선형해석에 사용되는 '동적물성곡선식' 추가

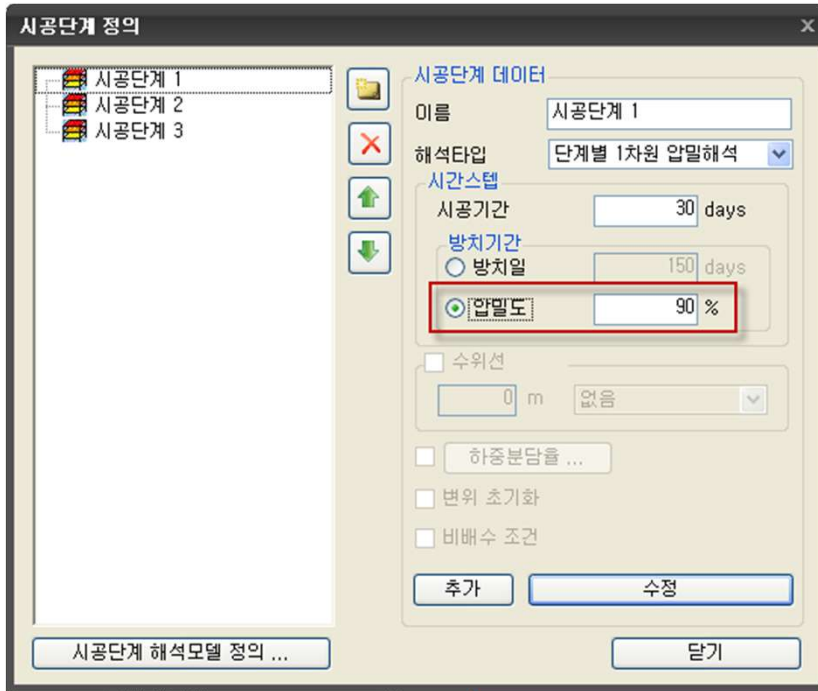
• 모델 > 재질속성 > 지반물성 : 탄성지반(등가선형)



11. 연약지반 – 방치기간 자동계산, 시공단계별 압밀도 출력

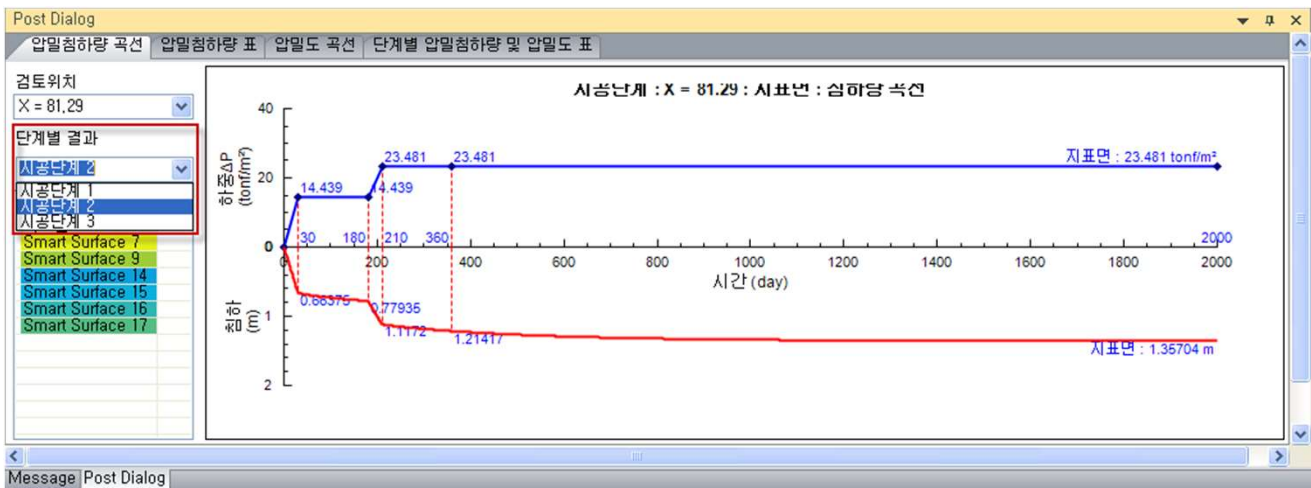
- 입력된 **목표 압밀도 기준으로 방치기간을 자동으로 계산**할 수 있습니다.
- 시공단계 압밀해석시 단계별로 압밀침하량 및 압밀도를 확인할 수 있습니다.

• 해석&설계 > 시공단계 > 시공단계 정의



[시공단계 정의 대화창]

- 시공단계 1차원 압밀해석 수행시 단계별 방치일을 입력하지 않고 목표 압밀도를 설정하면 압밀도에 도달하는 시간을 자동으로 계산하여 해당 시간 이후 다음 시공단계에 들어가는 방식으로 방치기간을 자동 산정합니다.
- 해석후 단계별 압밀도를 확인하여 방치기간을 역산하지 않고 해석전에 설정할 수 있도록 '압밀도' 입력 옵션을 추가하였습니다.



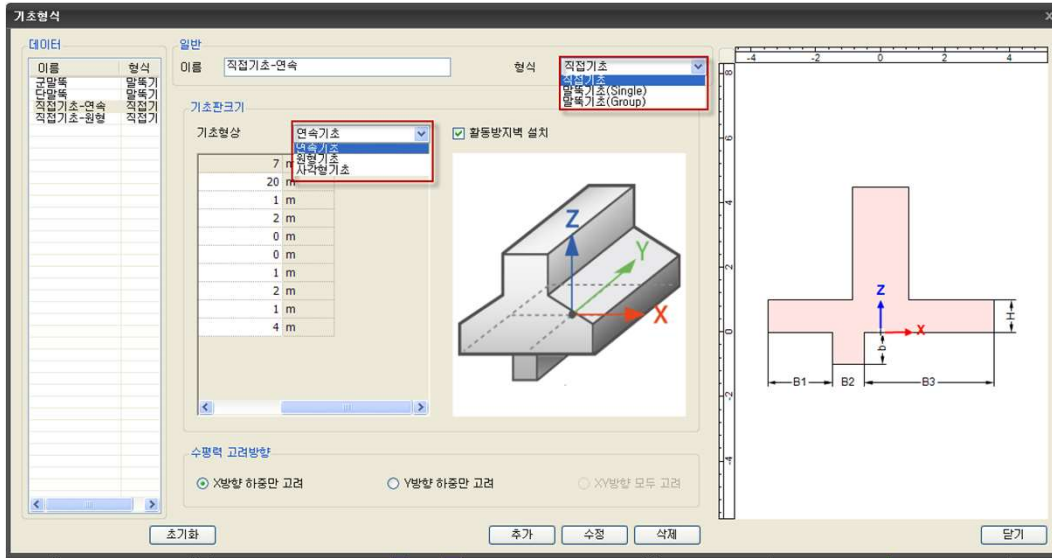
[1차원 압밀 결과(Post Dialog)]

- 연약지반 1차원 압밀 해석은 대부분 단계성토로 이루어지는 만큼 침하종료시 침하량 산정이 아닌 각 시공 단계별 침하량을 기준으로 한 압밀도를 확인할 수 있도록 단계별 압밀도와 잔류침하량을 계산해서 출력하는 기능을 추가하였습니다.

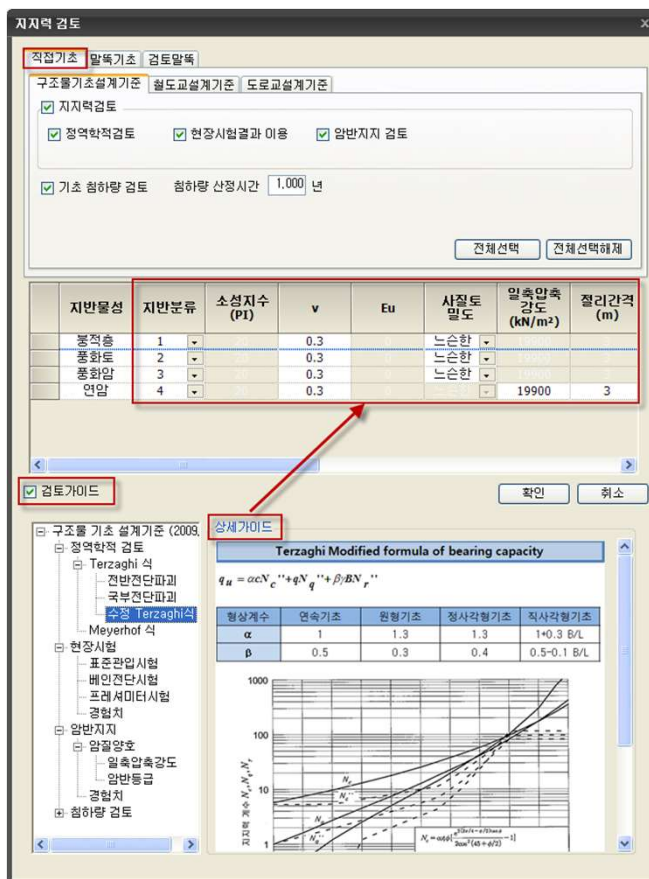
12. 기초 - 직접기초 설계 + 지지력 검토 가이드 탑재

- 기초형식을 **직접기초**까지 확장하여 **구조물기초, 철도교, 도로교 설계기준**에 근거한 **지지력 및 침하량 검토** 계산서를 생성합니다.
- 모델링 과정에서 지지력 및 침하량 검토에 필요한 추가 파라미터 계산 근거를 **지지력 검토 가이드**를 통해 실시간으로 확인할 수 있습니다.
- 기초판 형상에 따라 연속/원형/사각기초를 선택할 수 있으며 **활동방지벽**을 설치할 수 있습니다.

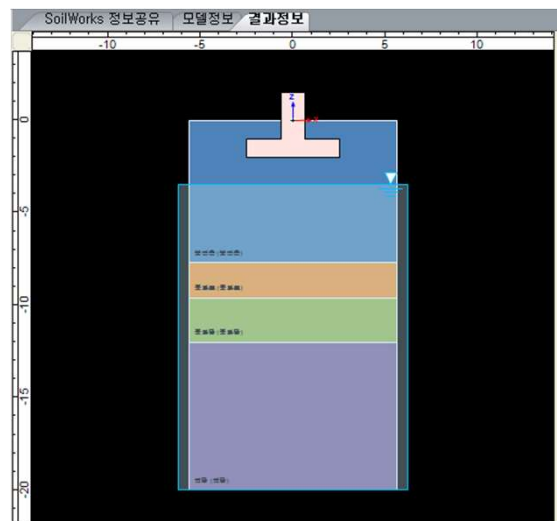
기초 > 모델 > 기초형식



[기초형식 대화창]



[지지력검토 대화창]



- 지지력 및 침하량 검토를 위해 설계기준서에 근거한 추가파라미터를 입력해야 합니다.

-> 검토가이드 체크시 해당 기준서별 상세 가이드를 관련산정식, 테이블, 그림으로 제공합니다. 검토가이드를 통해 계산서를 생성하기전 보다 정확한 설계결과를 확인할 수 있습니다.

13. 침투 – 강우해석 옵션, 수위변화 고려 옵션 추가

- 수위변화로 인해 발생하는 **부 간극수압 크기 제어** 옵션을 추가 하였습니다.
- 흡입압으로 인한 **물의 역 흐름 제어** 옵션을 추가 하였습니다.
- 강우 입력시 강우강도에 따른 **지표면 유출 고려 옵션**을 추가 하였습니다.

• **경계조건&해석 > 경계 > 면유량, 절점수두**

최대 음의 간극수압에 대한 제한 [해석제어 데이터 옵션]

최대 음의 간극수압 tonf/m²

- 지반내 수위위치 또는 수위변화에 따라 비정상적으로 크게 분포하는 부 간극수압의 크기를 현실적으로 제한 할 수 있습니다.

면유량 정의

경계세트: 강우강도

객체선택: 종류: 요소 경계선

면유량: 값: 5e-003 m³/day/m², 함수: 없음

면유량 > 투수계수이면, 전수두 = 위치수두

침투조건을 기초로 경계 재조사

[확인] [닫기] [적용]

[면유량 정의 대화창]

- 강우 해석을 위한 유량-수두 변환경계
- > 지표면의 투수계수(흡수능력) 보다 강우의 세기 (입력되는 면유량의 크기) 가 클수록 대부분의 유량은 지반내에 침투되지 못하고 지표면으로 유출됩니다.
- > 유입량이 지표면 투수계수 보다 큰 경우 지표면을 수위선으로 설정하여 초과되는 유량이 지표면을 따라 유출되는 것을 모사할 수 있습니다

절점수두 정의

경계세트: 수위변화

객체선택: 종류: 절점

절점수두: 일정한 값: 1 m, 종류: 전체, 함수: 1

전수두 < 위치수두 이면, 유량 = 0으로 취급

침투조건을 기초로 경계 재조사

[확인] [닫기] [적용]

[절점수두 정의 대화창]

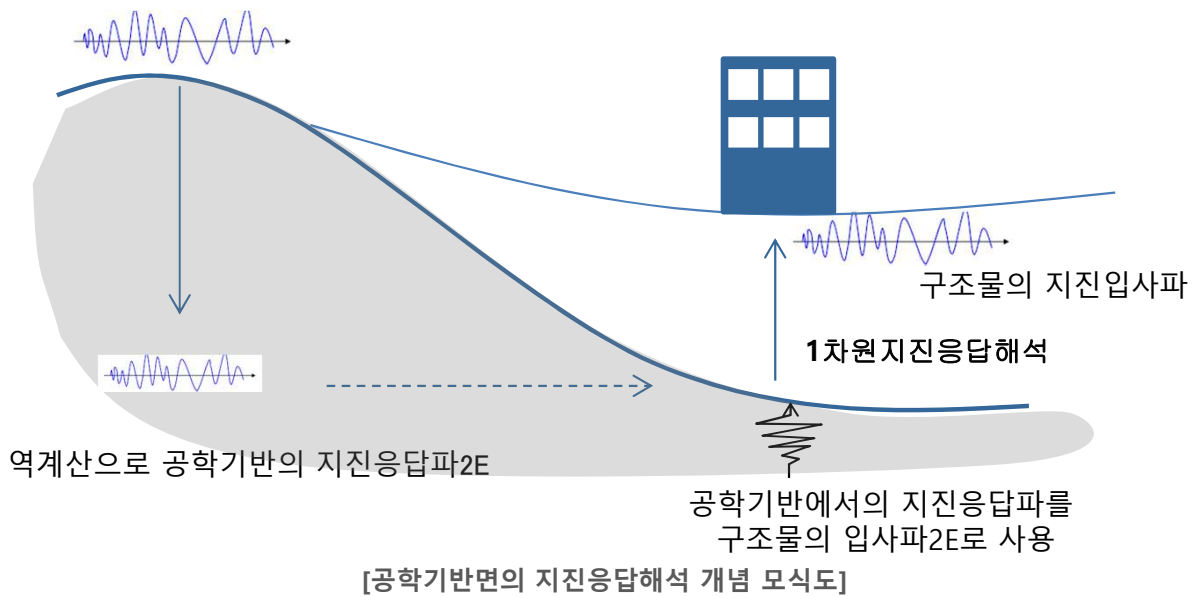
- 수위변화 해석을 위한 수두-유량 변환경계
- > 수위가 급격하게 하강하는 경우 경계조건에서 수위가 떨어진 부분에 발생하는 부 간극수압으로 인해 침투흐름이 역행할 수 있습니다.
- > 이러한 흡입압의 영향을 제어할 수 있는 옵션입니다.

14. 동해석 - 지반응답해석

- 지반조사시 비용절감을 목적으로 암반지지층이 아닌 중간지층까지 보링을 하는 것이 일반적입니다. 기존 1차원 등가선형해석에서는 암반($V_s \approx 1000 \sim 3000 \text{ m/s}$)까지 모델링 해야 했지만, 실무의 다양한 조건을 고려하기 위해 **중간지층(공학기반면, $V_s \approx 300 \sim 400 \text{ m/s}$, 점토층 $N \geq 25$, 사질토 ≥ 50)까지 모델링** 하여 해석할 수 있는 옵션을 추가 하였습니다.
- 지층 모델링에서 **아웃크롭(2E)과 지층내파(E+F)를 지정**하면 각각에 대한 해석결과를 출력합니다

• 도구 > 도구 > 지반응답해석

관측파2E (지표면에서 E=F)



• 모델 > 지층모델링

지층 모델링

번호	이름	두께 (ft)	단위 중량 (lb/ft³)	Vs (ft/sec)	Gmax (lb/ft²)	감쇠비	동적 물성 종류	출력 운동 종류
1	Sand-1	5.00	125.00	1000.00	3885120.00	0.05	2:sand	아웃크롭
2	Sand-2	5.00	125.00	900.00	3146950.00	0.05	2:sand	아웃크롭
3	Sand-3	10.00	125.00	900.00	3146950.00	0.05	2:sand	아웃크롭
4	Sand-4	10.00	125.00	950.00	3506320.00	0.05	2:sand	아웃크롭
5	Clay-5	10.00	125.00	1000.00	3885120.00	0.05	1:clay	아웃크롭
6	Clay-6	10.00	125.00	1000.00	3885120.00	0.05	1:clay	아웃크롭
7	Clay-7	10.00	125.00	1100.00	4700990.00	0.05	1:clay	아웃크롭
8	Clay-8	10.00	125.00	1100.00	4700990.00	0.05	1:clay	아웃크롭
9	Sand-9	10.00	130.00	1300.00	6828480.00	0.05	2:sand	아웃크롭
10	Sand-10	10.00	130.00	1300.00	6828480.00	0.05	2:sand	아웃크롭
11	Sand-11	10.00	130.00	1400.00	7919430.00	0.05	2:sand	아웃크롭
12	Sand-12	10.00	130.00	1400.00	7919430.00	0.05	2:sand	아웃크롭
13	Sand-13	10.00	130.00	1500.00	9091180.00	0.05	2:sand	아웃크롭
14	Sand-14	10.00	130.00	1500.00	9091180.00	0.05	2:sand	아웃크롭
15	Sand-15	10.00	130.00	1600.00	10343700.00	0.05	2:sand	아웃크롭
16	Sand-16	10.00	130.00	1800.00	13091300.00	0.05	2:sand	아웃크롭
17	Rock-17	0.00	140.00	4000.00	69621300.00	0.01	3:rock	아웃크롭

지층 정보

지층 번호	이름	지층 두께 ft	단위 중량 lb/ft³	최대 전단파 속도 Ft/sec	최대 전단계수 lb/ft²	초기 감쇠비 측정값	동적 물성 종류	<input type="checkbox"/> 아웃크롭	<input checked="" type="checkbox"/> 지중응답
16	지층	0	0	0	0	0	1:clay	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

추가, 제거, 수정, 프로파일 보기, 확인, 취소

[지층 모델링에서 출력파 지정]

• 해석 > 해석케이스

통제 운동 입력

아웃크롭(2E) 지중응답(E+F)

지층 번호: 17:Rock-17

지반 가속도 함수: Acc

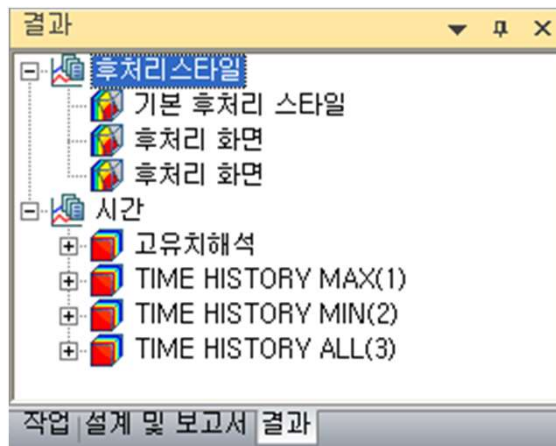
- 공학기반의 지진파를 아웃크롭에 입력하거나, 암반지지층의 지진파를 지층내에 입력 합니다.

Post-Processing

1. 공통 - 후처리 스타일

- 현재 적용 중인 후처리 그래픽 표현의 각종 옵션을 결과작업트리에 저장해 두고 다른 결과 데이터를 확인할 때 쉽게 적용할 수 있는 기능 입니다. Context menu의 '추가' 메뉴를 이용하여 현재 적용 중인 각종 그래픽 표현 설정을 저장 합니다.

• 결과 작업트리 > 후처리스타일



[후처리스타일]

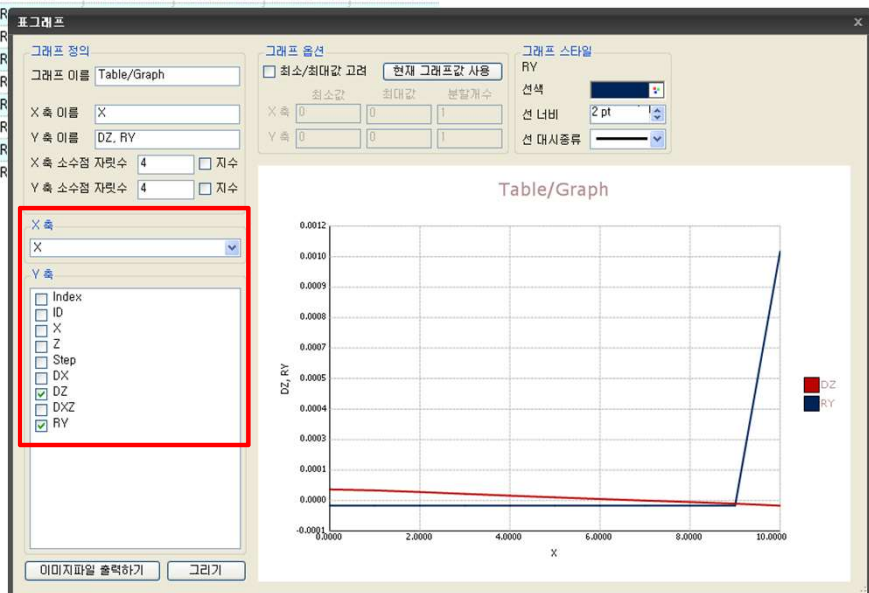
2. 공통 - 표 결과 그래프 출력

- 표 결과를 그래프로 출력해 주는 기능 입니다. (그래프의 상세 옵션은 시간이력결과 그래프와 동일합니다.)

• 결과 > 결과보기 > 표

Node							
ID	X (m)	Z (m)	Step	DX (m)	DZ (m)	DXZ (m)	RY ((rad))
1	해석케이스 : 1						
2	487	-8.15	-5.2	EQ. LINEAR - MAX	1.206E-001	3.069E-003	1.206E-001 2.114E-003
3	488	-8.15	-5.75	EQ. LINEAR			
4	489	-8.15	-6.1	EQ. LINEAR			
5	490	-8.15	-6.67	EQ. LINEAR			
6	491	-8.15	-7.24	EQ. LINEAR			
7	492	-8.15	-7.82	EQ. LINEAR			
8	493	-8.15	-8.4	EQ. LINEAR			
9	494	-8.15	-9.01	EQ. LINEAR			
10	495	-8.15	-9.62	EQ. LINEAR			

[표 결과보기]



[그래프 출력]

3. 공통 - 애니메이션

- 출력 중인 해석 결과를 애니메이션 상태로 확인 합니다. 애니메이션은 *.avi 파일로 저장할 수 있습니다.
- '0' 값의 초기 결과에서 계산이 완료된 결과까지를 '반 사이클 당 프레임' 수로 나누어 출력하고, '초당 프레임'에 입력된 값에 따라 애니메이션의 진행 속도가 결정 됩니다. 이미지 파일은 '반 사이클 당 프레임'에서 결정된 수에 따라 출력 됩니다.
- '다중세트애니메이션' 기능으로 여러 단계의 해석 결과를 애니메이션으로 검토할 수 있습니다.

결과 > 상세보기 > 애니메이션

속성

애니메이션	
컨투어 애니메이션화	True
반복 종류	절반 반복
반 사이클 당 프레임	8
초당 프레임	8
증가 애니메이션	False
증가 애니메이션 프레임	20
이미지 출력	True
이미지 종류	PNG
파일 이름	Image
파일 위치	C:\Documents and...
<input type="checkbox"/> 즉시적용	<input type="button" value="적용"/>

[애니메이션 속성윈도우 및 이미지 파일]

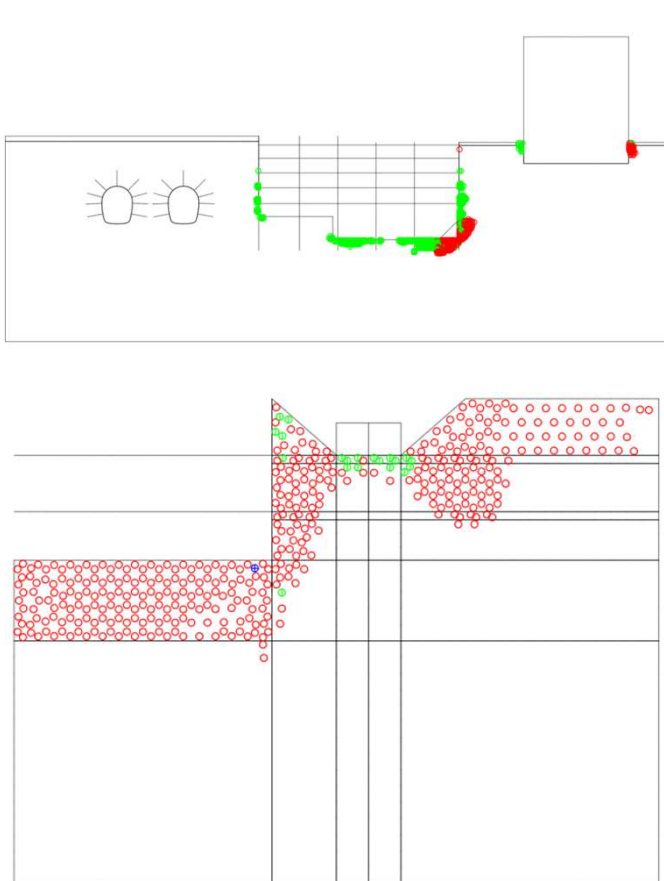
SoilWorks®
Velocity
VIZ, m/sec

0.6%	+1.67692e-001
1.0%	+1.57211e-001
1.2%	+1.46730e-001
1.4%	+1.36249e-001
2.0%	+1.25769e-001
1.9%	+1.15288e-001
2.5%	+1.04807e-001
2.6%	+9.43266e-002
3.0%	+8.38458e-002
3.0%	+7.33651e-002
3.5%	+6.28844e-002
4.4%	+5.24036e-002
5.6%	+4.19229e-002
11.7%	+3.14422e-002
29.2%	+2.09615e-002
26.4%	+1.04807e-002
	+0.00000e+000

4. 공통 - 소성도 출력

- 해석을 수행한 후 소성상태이거나 파괴가 발생한 요소에 각 재료모델 별/상태 별 Marking을 하여, 소성 또는 파괴 발생 영역을 직관적으로 확인할 수 있게 하는 기능입니다.

결과항목 > 지반요소 상태 > 지반요소 파괴영역



[지반요소 상태 결과 예]

연약지반모델	
Modified Cam-Clay Plastic ◇ Unloading or reloading ◇	Sekiguchi-Ohta Plastic ◇ Unloading or reloading ◇ Tension failure ◇
사면모델	
Mohr-Coulomb Plastic ○ Unloading or reloading ○ Tension failure ○	
Hoek-Brown Plastic ▽ Unloading or reloading ▽	Drucker-Prager Plastic □ Unloading or reloading □ Tension failure □
von Mises Plastic ○ Unloading or reloading ○	Duncan-Chang Failure △ Unloading or reloading △ Tension △
Tresca Plastic ○ Unloading or reloading ○	D-min model Failure □ Tension □
터널모델	

- Plastic / Failure** : 전단파괴가 일어난 경우
- Unloading or Reloading** : 하중이 추가/제거되어 상태가 변하는 경우
- Tension / Tension Failure** : 인장영역에서 파괴가 일어나는 경우

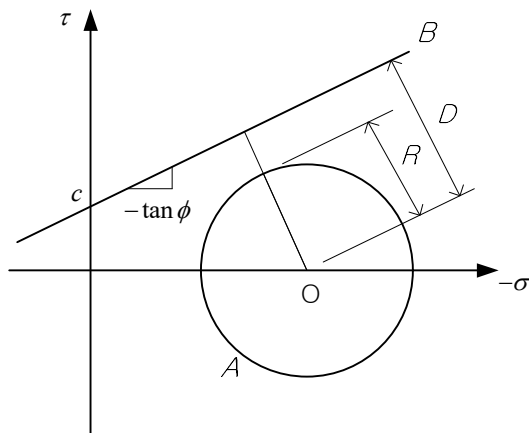
[지반요소 상태 Index]

- 터널모델의 정적비선형해석, 사면모델의 SRM/SAM, 연약지반모델의 압밀FEM 해석, 그리고 각 해석법의 시공단계해석시 지반요소 상태가 결과항목에 추가됩니다.

5. 터널 - 안전율(Mohr-Coulomb) 출력

- 재료의 응력상태가 **Mohr-Coulomb 파괴 기준에 대해 얼마나 항복되어 있는지를 나타내는 척도**로서 간략 해석 시나 보고서 작성 시 활용할 수 있습니다.

- SoilWorks의 안전율 출력기능은 Mohr-Coulomb 파괴기준에 근거하여 계산되고, 터널모듈에 한하여 적용됩니다.
- Mohr-Coulomb 파괴기준은 아래 그림과 같이 지반 내 한 점의 응력상태로 정의될 수 있는 Mohr의 원 A가 Coulomb의 마찰법칙으로 설명되는 직선 B와 만나는 경우 파괴가 진행된다고 가정합니다.



- Mohr-Coulomb 파괴기준에 근거한 안전율 수식은 다음과 같습니다.

$$f = \frac{D}{R}$$

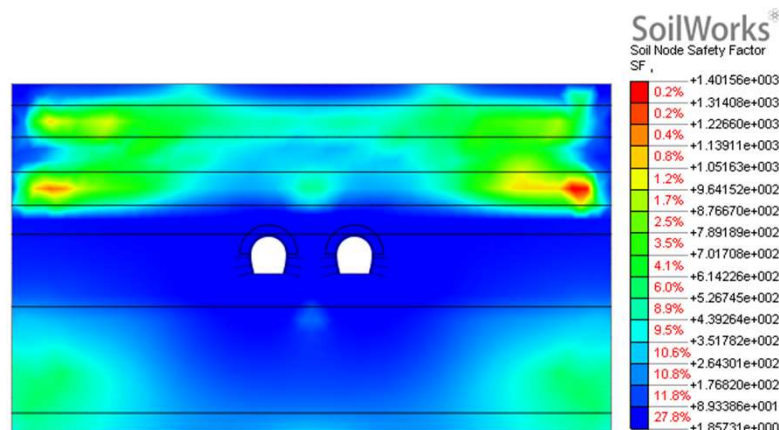
R : Mohr원의 반지름

D : Mohr원의 중심점에서부터 직선 B까지의 거리

탄성계수증감	0 kN/m ²
점착력증감	0 kN/m ²
기준높이	0 m
<input type="checkbox"/> 팽창각(ψ)	33 [deg]
<input type="checkbox"/> 인장강도	2000 kN/m ²
<input checked="" type="checkbox"/> 안전율(Mohr-Coulomb) 계산	
점착력(C)	28 kN/m ²
내부마찰각(φ)	33 [deg]

- 하반지보경화-Last Step [하중계수]
- 임베디드 트러스
- 보요소 부재력
- 보요소 응력
- 지반요소 응력
- 지반요소 변형률
- 지반요소 소성변형률
- 지반요소 상태
- 변위
- 반력
- 안전율
- 절점 안전율

- 지반물성 정의 대화창의 각 재료모델별 추가 파라미터에서 "안전율(Mohr-Coulomb) 계산"에 체크하고 안전율 계산의 기준이 될 점착력과 내부마찰각을 입력합니다.
- "안전율(Mohr-Coulomb) 계산"이 선택된 물성을 사용한 요소망에 대해서는 절점의 안전율 결과를 컨투어의 형태로 출력해 줍니다.



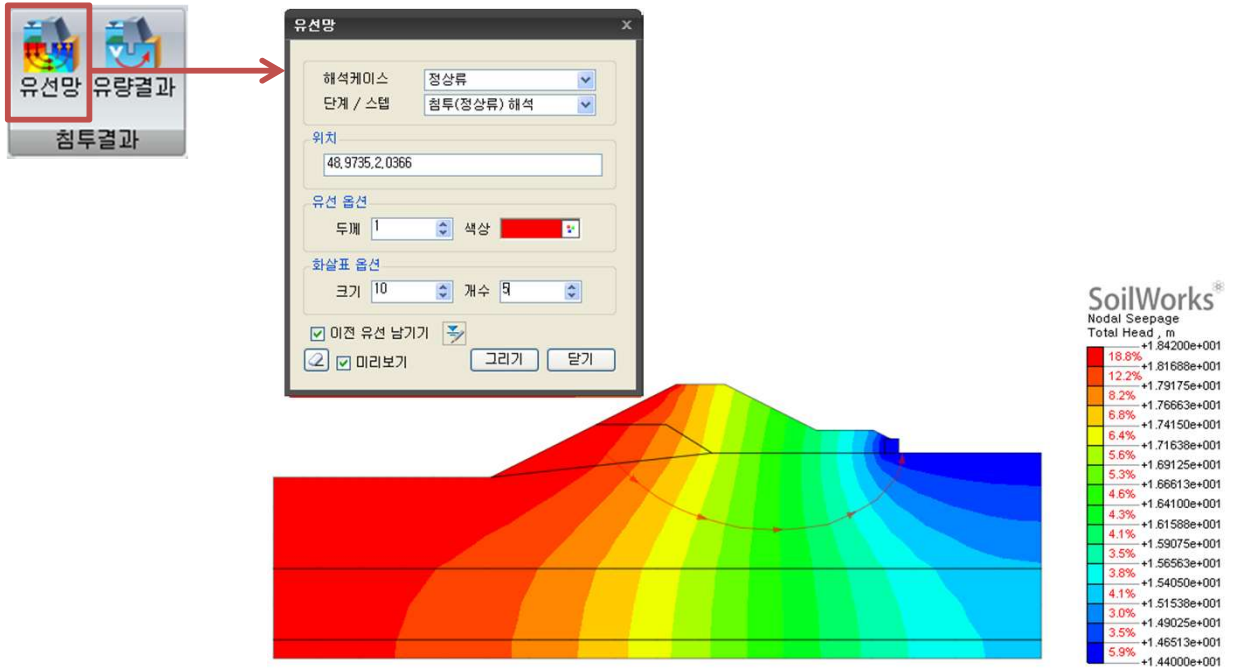
[안전율 계산 결과 예]

6. 침투 – 유선망 그리기

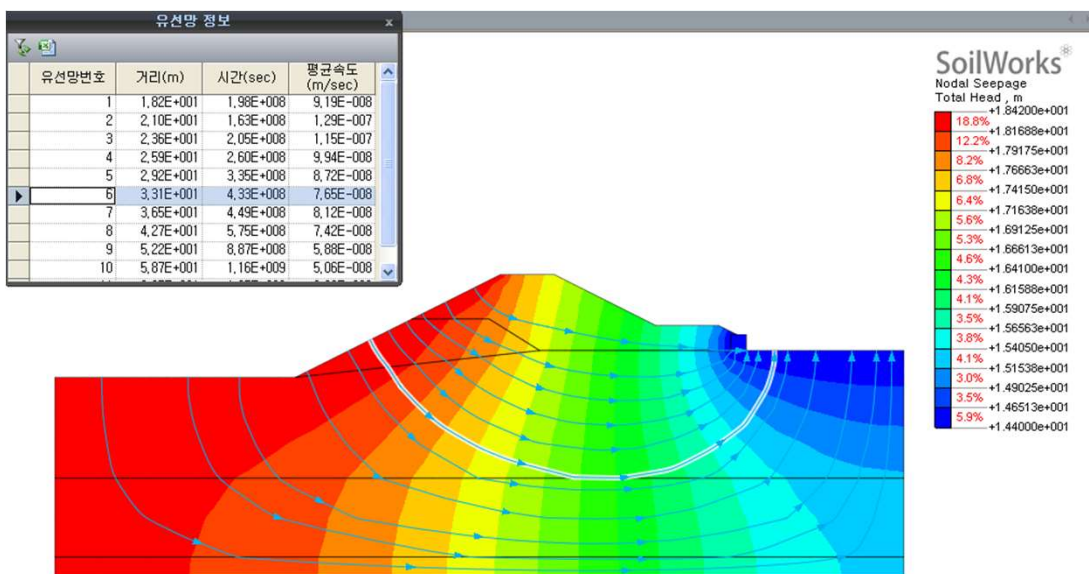
- 침투해석 완료 후 해석 결과 위에 유선망을 그리는 기능입니다.

• 결과 > 침투결과 > 유선망

- 침투해석 후 요소내의 한 점을 선택하면 그 점을 지나는 물 입자의 유입과 유출경로를 그려주는 기능입니다.



- 유선망 기능 실행 중 마우스 포인트를 모델 위에서 이동하면, 유선망이 그려질 위치를 미리 확인 할 수 있는 "미리보기" 기능이 지원됩니다.

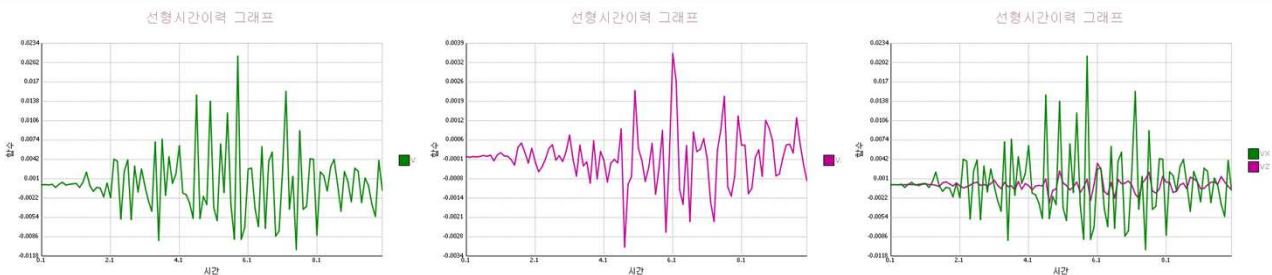


- 유선망 작도 후 각 유선별 거리와 시간, 그리고 흐름의 평균속도 값을 테이블로 확인할 수 있습니다.

7. 동해석 – 시간이력결과 그래프 개선

- 시간이력결과 그래프에 '그래프 옵션'과 '그래프 스타일'을 추가하여 **결과 보기 방식**(선 색/너비/대시종류 변경, 출력 결과값 범위 지정, X/Y축 분할개수 지정)을 **다양하게 정의** 합니다.
- 그래프를 **이미지파일 형태로 출력**합니다.

• 결과 > 시간이력결과 > 결과 그래프



[시간이력결과 그래프 대화창 및 출력된 이미지파일]