Release Note (Ver.400)

MIDAS Information Technology Co., Ltd.

Enhancements

▪ Pre Processing

1. [공통] 시공단계 이동 바 추가 3
2. [공통] 요소망 미리보기 추가 3
3. [공통] 요소망 추출기능 추가 4
4. [공통] 절점연결 기능 추가 4

▪ Solver

1. [사면] LEM 최적화 해석법 추가 5
2. [연약지반] 1차원 압밀 치환공법 추가 6

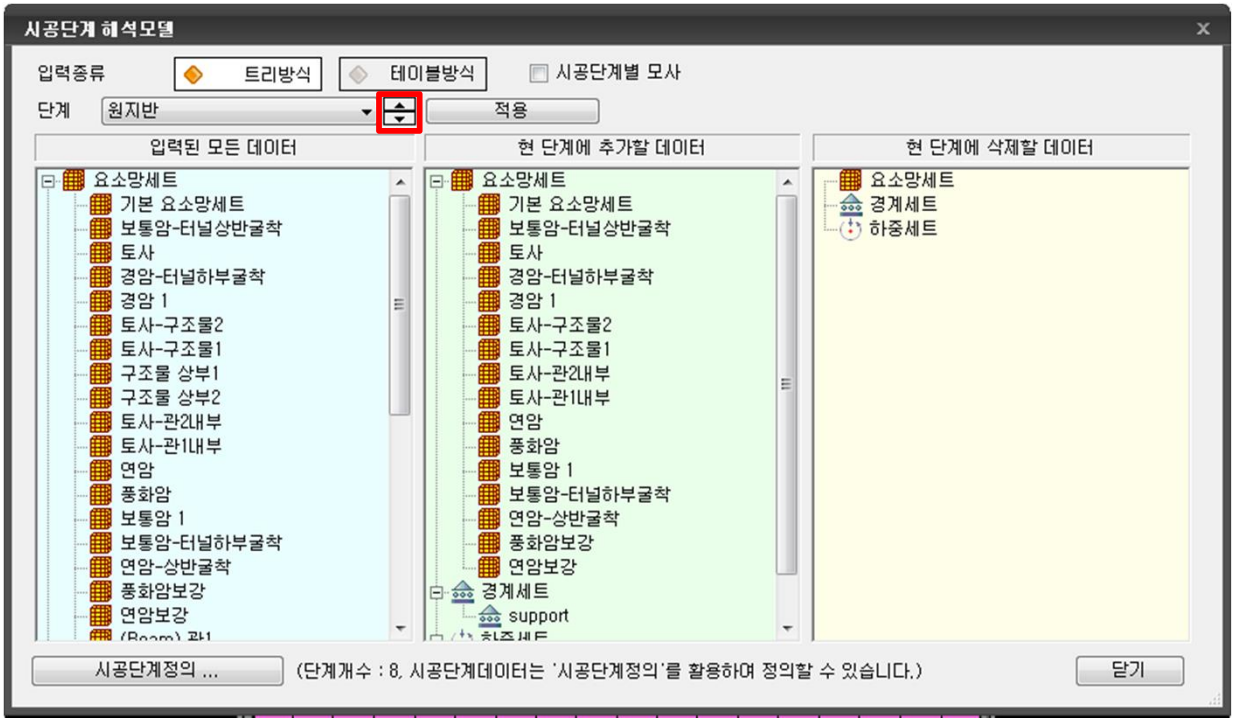
▪ Post Processing

1. [공통] 다중등위선 표현 7
2. [공통] 시공단계, 시간스텝 별 결과보기 바 추가 7
3. [사면] 전산입력 데이터 및 결과파일 출력 8
4. [사면] 사면 최신설계 기준 반영 (보고서 출력) 9

1. [공통] 시공단계 이동 바 추가

- 시공단계 해석모델 정의시 단계 설정란 옆에 **이동 바를 추가**하여 단계별 데이터를 설정할 때 편의성을 극대화 하였습니다.

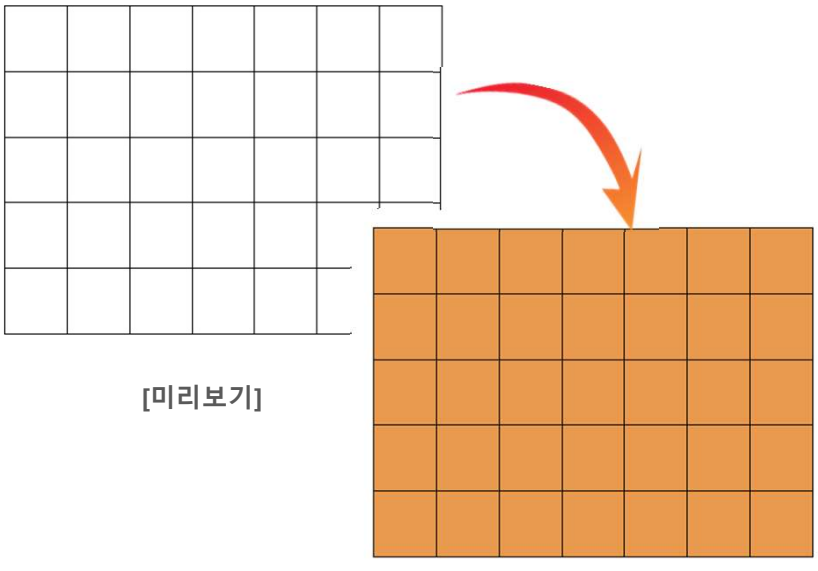
• *해석 / 설계 > **시공단계** > 단계별 모델*



2. [공통] 요소망 미리 보기

- 요소망 생성 전 미리보기( ) 버튼을 이용하여 요소망이 생성되는 형상을 미리 확인할 수 있습니다. (**자동요소망, 사상요소망, 직교요소망, 추출요소망**에서 사용할 수 있으며, **자동요소망**의 경우 절점이 생성되는 위치를 화면상에서 확인할 수 있습니다.)

• *모델 > **요소망** > 자동요소망, 사상요소망, 직교요소망, 추출요소망*



[미리보기]

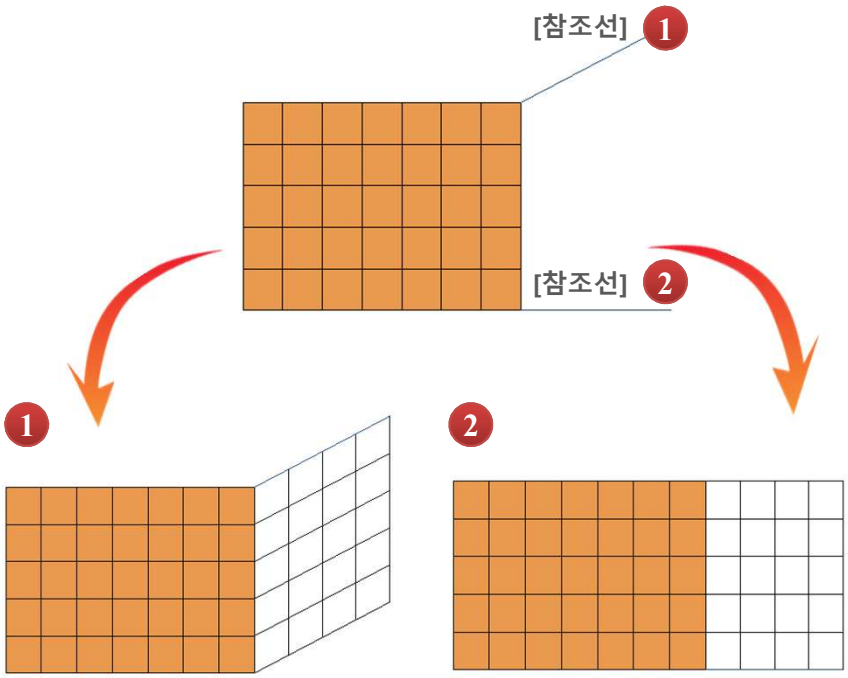
[생성된 요소망]

3. [공통] 요소망 추출기능 추가

- 2D 요소 경계선 또는 선을 추출하여 **2D 요소를 생성**합니다. (선을 사용할 경우 해당 선에 미리 절점정보(seeding)가 정의되어 있거나, 요소망 정보가 연결되어 있어야만 합니다.)
- **모델의 해석영역을 넓히거나, 추가적으로 인접된 요소망을 작성할 경우** 손쉽게 요소망을 생성할 수 있습니다.

• *모델* > ***요소망*** > *추출요소망*

[추출요소망]

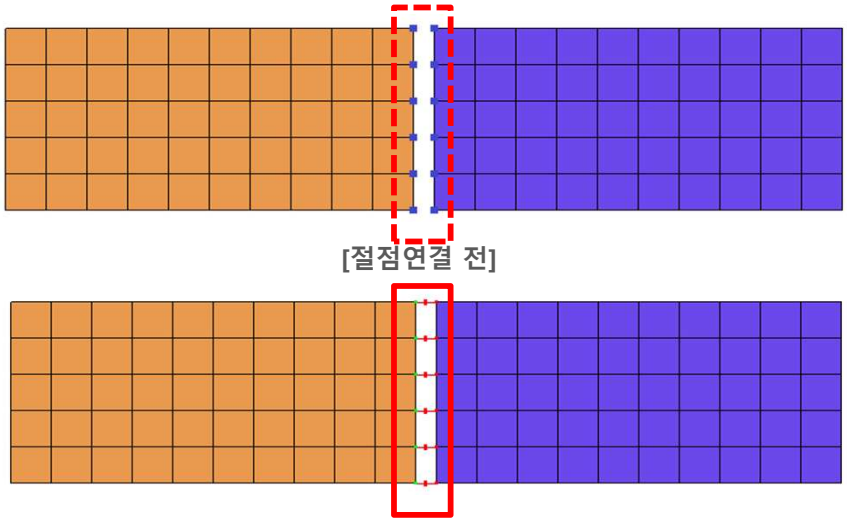


4. [공통] 절점연결 기능 추가

- 공유되어 있는 절점의 연결을 끊거나, 강체와 같은 링크요소를 생성할 수 있습니다.
- 동일위치절점을 통해 생성된 강체링크요소는 모델링 오류에 의해 미세하게 떨어진 두 절점 사이를 자동으로 연결할 때 주로 사용되며, 동시에 여러 절점들을 선택하여 다중 링크가 가능합니다.

• *모델* > ***요소*** > *절점연결*

[절점연결]

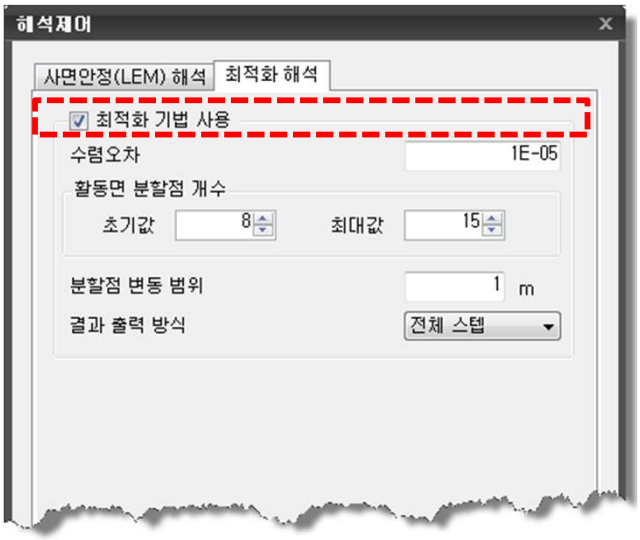


[절점연결 후 – 강체링크 적용]

1. [사면] LEM 최적화 해석법 추가

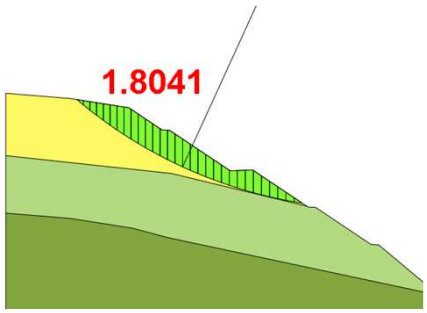
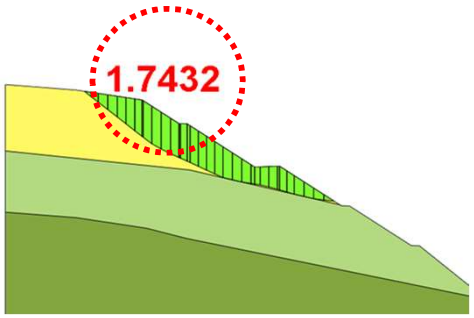
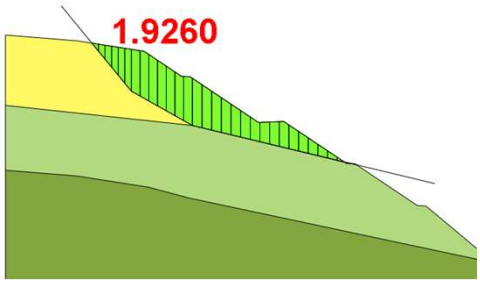
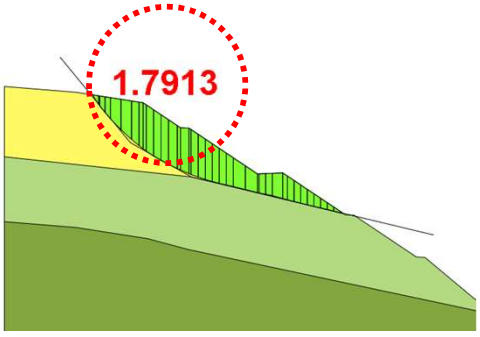
- 한계평형해석(LEM)을 이용한 사면안정해석에서 **최적화 기법을 도입**하였습니다.
- 최적화 방법은 **다변의 움직임과 안전율과의 관계를 파악**하여, 이에 대한 근사모델을 생성하고 점진적으로 다변파괴면의 절편을 변경하여 가면서 **임계 파괴면의 안전율을 찾는 기법**입니다. 즉, **최소 안전율**이 발생하는 파괴면으로부터 반복계산을 통해 **최저의 안전율이 발생하는 파괴면을 탐색**합니다.

- *해석|설계 > 설계 및 보고서제어 > 해석케이스 > 해석제어데이터*



[최적화 기법 설정]

※ **원호파괴면, 다변파괴면, 파괴면 자동탐색, 원호통과제한, 인장균열**의 경계조건과 함께 적용이 가능합니다.

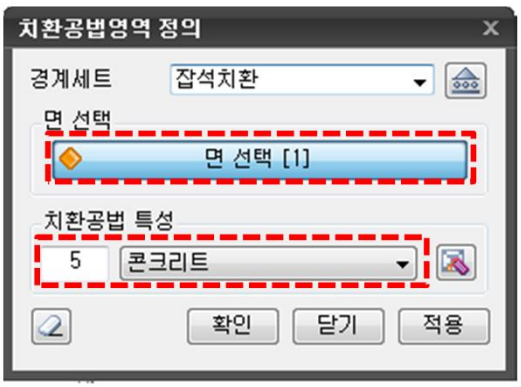
	최적화 기법 적용(X)	최적화 기법 적용(O)
원호 파괴면		
다변 파괴면		

[최적화 기법 적용 유무에 따른 안전율 변화]

2. [연약지반] 1차원 압밀 치환공법 추가

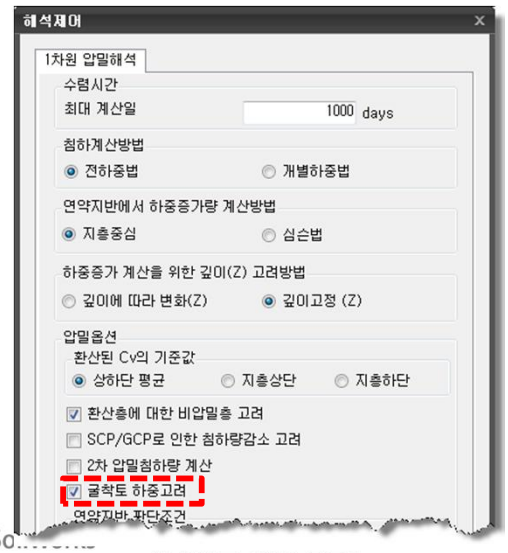
- 1차원 압밀해석에서 **시공단계 중 지반의 속성이 바뀌는 치환공법을 모사가 가능**해졌습니다. (치환공법 특성은 성토재(1D) 타입만 가능합니다.)
- 굴착토 하중고려 옵션을 통해 **강제치환 공법** 및 **굴착치환 공법을 모사**할 수 있습니다.
- **강제치환** : **[굴착토 하중고려 옵션 체크해제]** - 굴착토 제거하중을 고려하지 않고, 치환된 하중을 추가적인 하중으로 고려합니다.
- **굴착치환** : **[굴착토 하중고려 옵션 체크]** - 치환된 하중과 굴착에 의한 제거된 하중의 크기 차이만큼 추가적인 하중으로 고려합니다.

• *1차원 압밀* > ***경계*** > *치환공법영역*

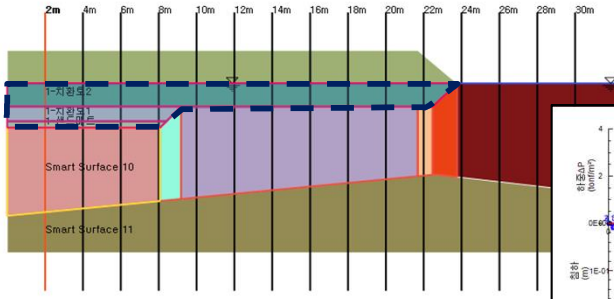


[치환공법영역 정의]

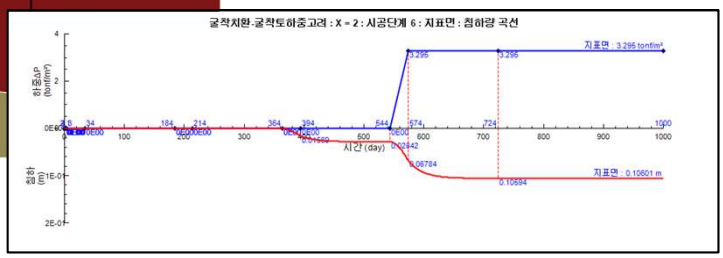
• *해석/설계* > ***해석제어*** > ***해석케이스*** > *해석제어데이터*

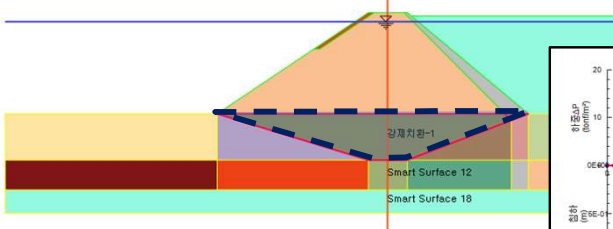


[굴착토 하중고려]

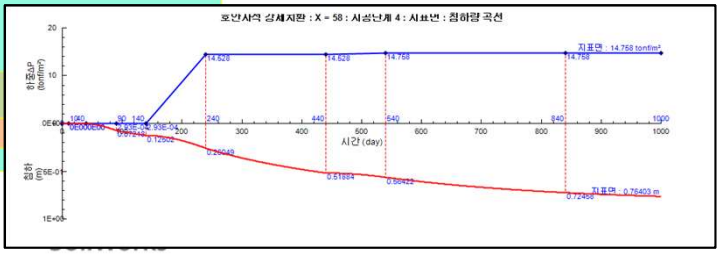


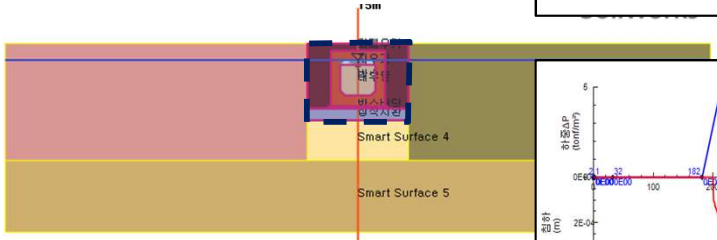
[굴착치환]



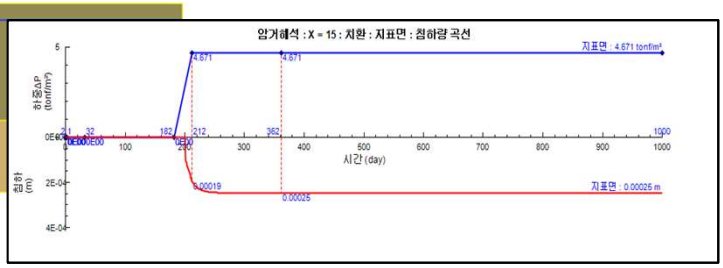


[강제치환]





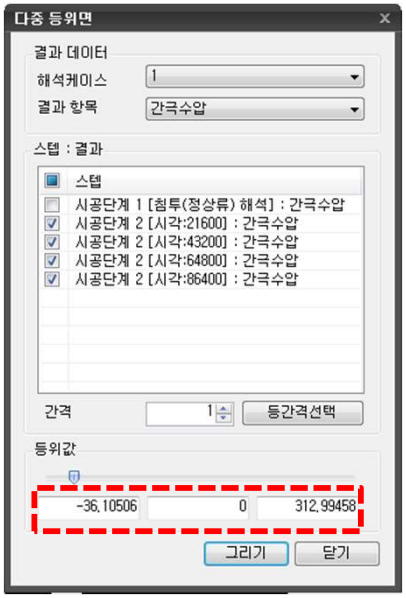
[박스암거 - 경량치환]



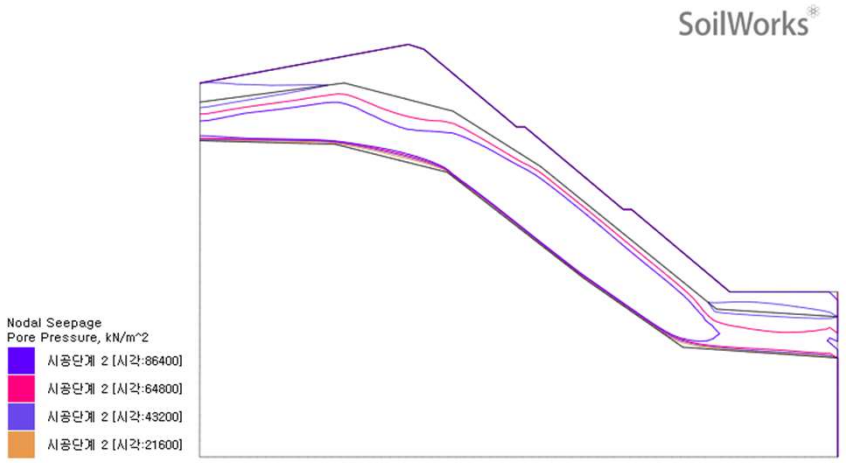
1. [공통] 다중등위선 표현

- **여러 해석 스텝의 등위면을 동시에 표현하는 기능**을 추가하였습니다.
- **단계별 수위변화의 양상**을 한번에 확인하고자 할 때 편리하게 이용할 수 있습니다.

• *결과 > 상세결과 > 다중등위면*



[다중 등위면]



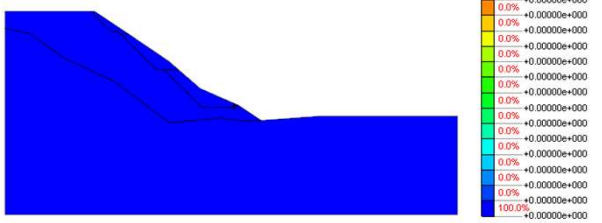
※ 등위값은 전체결과 중 최대/최소값 사이에서 바를 이동하여 선택하거나 직접 값을 입력할 수 있습니다.

2. [공통] 시공단계, 시간스텝별 결과보기 바 추가

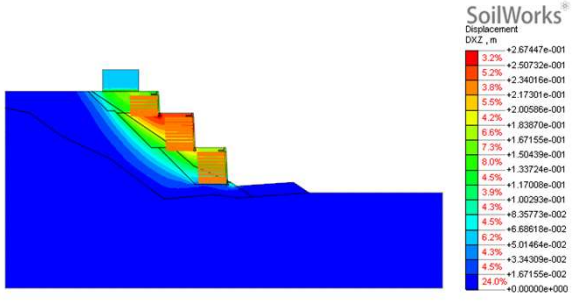
- 그래픽결과 항목 중 스텝 슬라이드바( ) 를 이용하여 편리하게 각 시공단계 또는 시간스텝별 결과를 화면상에서 실시간으로 확인하실 수 있습니다.
- [즉시 적용] 옵션을 체크하면 해당 결과가 화면상에 바로 적용되어 출력됩니다.

• *결과 > 그래픽 결과*

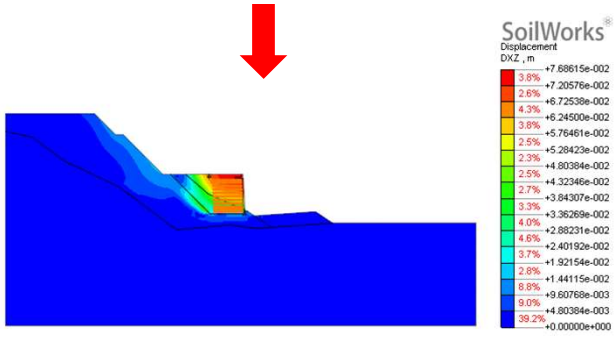
[스탭 슬라이드바]



[초기단계 전체변위]



[구조물 설치단계 시 전체 변위]

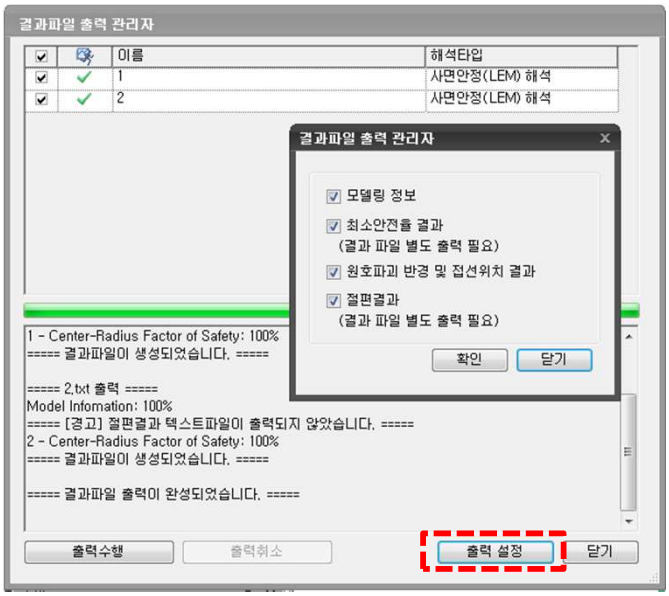


[1단 보강토옹벽 설치 시 전체변위]

3. [사면] 전산입력 데이터 및 결과파일 출력

- 기존 최소안전율만 출력하던 결과파일에서 [출력 설정] 부분을 체크하여 **모델링 정보 및 최소안전율, 원호파괴 반경 및 접선위치결과, 절편결과를 별도의 txt 형태의 파일로 출력**해 줍니다

• *결과 > 결과출력 > 결과파일*

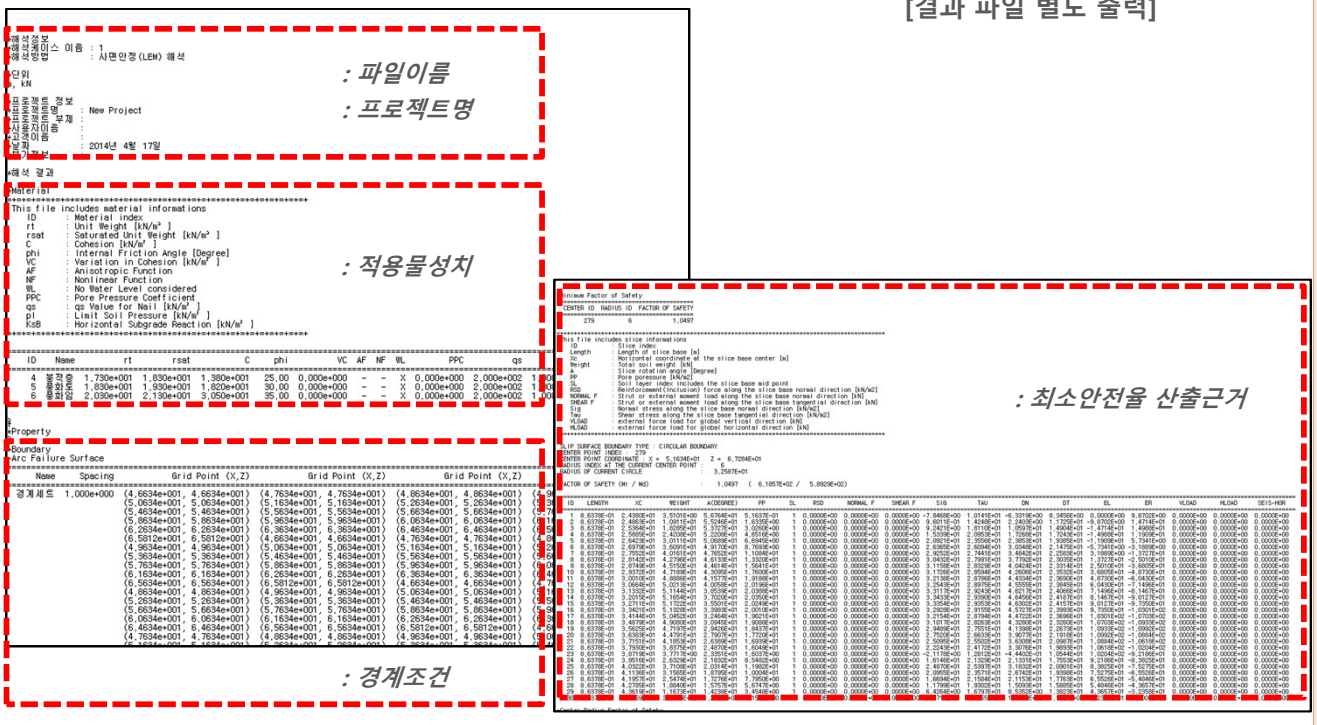


[결과 파일 출력]

• *해석/설계 > 해석제어 > 해석케이스 > 해석제어데이터*

※ 최소안전율 결과 및 절편결과는 **결과 파일 별도 출력 기능이 체크**되어 있어야만 합니다.
이 기능은 해석 > 해석케이스 > 해석제어 옵션에서 체크할 수 있습니다.

[결과 파일 별도 출력]

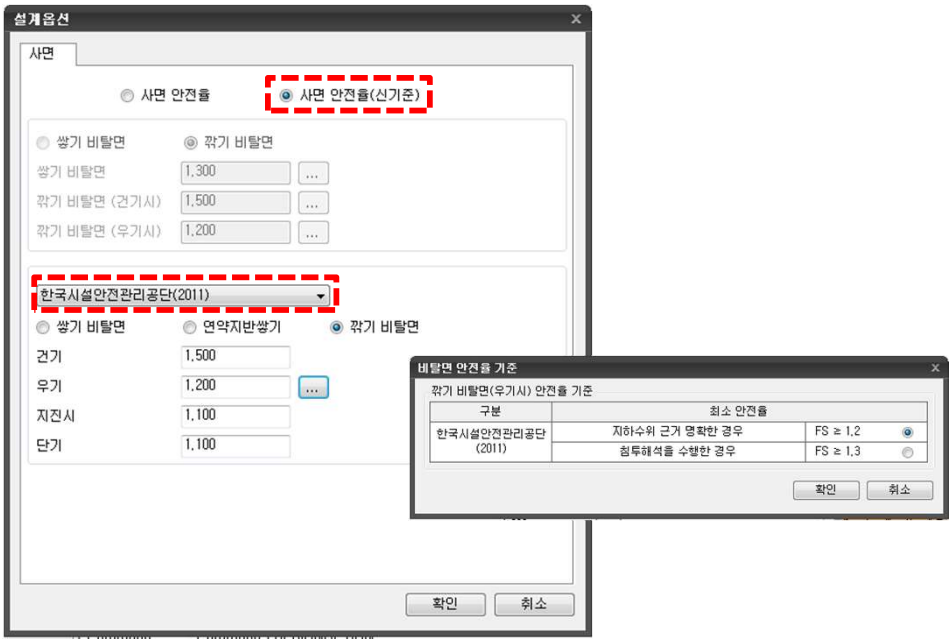


[전산입력 데이터 및 결과파일 출력]

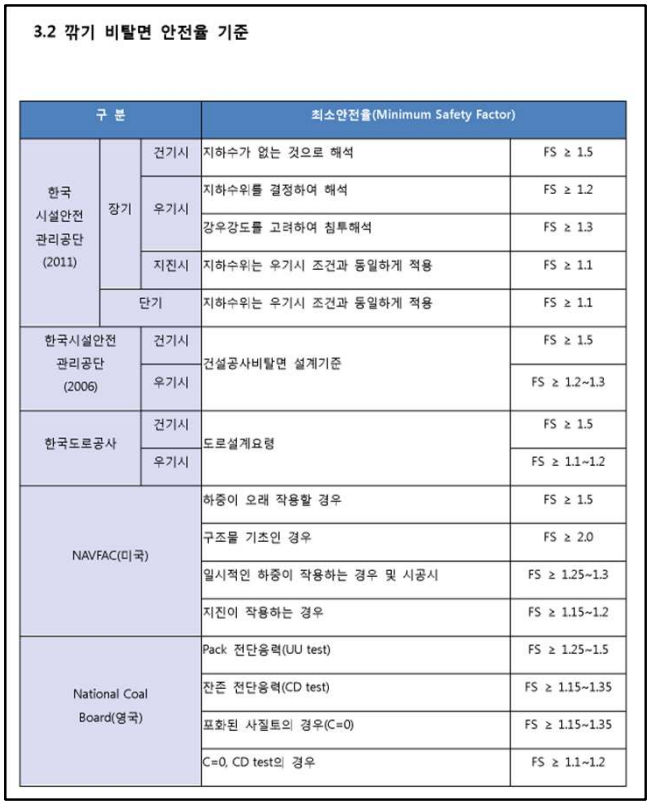
4. [사면] 사면 최신설계 기준 반영 (보고서 출력)

- 최신 사면 설계안전율(신기준)- **한국시설안전관리공단(2011)이 반영**되었습니다.
- **쌍기비탈면/연약지반쌍기/깎기 비탈면**에 대해 **건기시/우기시/지진시/단기에 대한 검토**가 가능하며 사면 보고서를 출력합니다. (침투-사면연계하는 경우(결과연동)에는 우기시 기준으로 검토가 수행됩니다.)

• *해석|설계* > ***설계 및 보고서제어*** > *설계옵션*



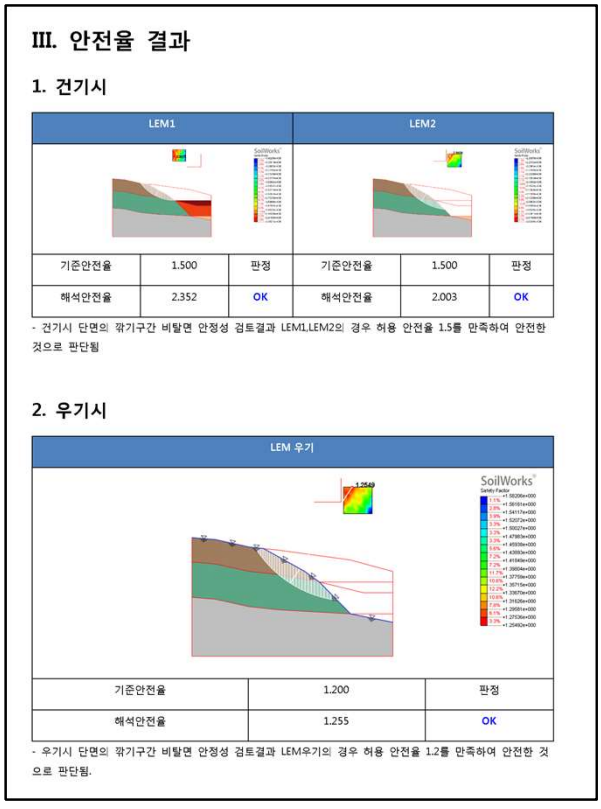
[사면 설계옵션]



3.2 깎기 비탈면 안전율 기준

구 분			최소안전율(Minimum Safety Factor)	
한국 시설안전 관리공단 (2011)	장기	건기시	지하수가 없는 것으로 해석	FS ≥ 1.5
		우기시	지하수위를 결정하여 해석	FS ≥ 1.2
			강우강도를 고려하여 침투해석	FS ≥ 1.3
		지진시	지하수위는 우기시 조건과 동일하게 적용	FS ≥ 1.1
	단기		지하수위는 우기시 조건과 동일하게 적용	FS ≥ 1.1
한국시설안전 관리공단 (2006)		건기시	건설공사비탈면 설계기준	FS ≥ 1.5
		우기시		FS ≥ 1.2~1.3
한국도로공사		건기시	도로설계요령	FS ≥ 1.5
		우기시		FS ≥ 1.1~1.2
NAVFAC(미국)			하중이 오래 작용할 경우	FS ≥ 1.5
			구조물 기초인 경우	FS ≥ 2.0
			일시적인 하중이 작용하는 경우 및 시공시	FS ≥ 1.25~1.3
			지진이 작용하는 경우	FS ≥ 1.15~1.2
National Coal Board(영국)			Pack 전단응력(UU test)	FS ≥ 1.25~1.5
			잔존 전단응력(CD test)	FS ≥ 1.15~1.35
			포화된 사질토의 경우(C=0)	FS ≥ 1.15~1.35
			C=0, CD test의 경우	FS ≥ 1.1~1.2

[사면 보고서 출력 – 안전율 기준]



III. 안전율 결과

1. 건기시

기준안전율	1.500	판정	기준안전율	1.500	판정
해석안전율	2.352	OK	해석안전율	2.003	OK

- 건기시 단면의 깎기구간 비탈면 안정성 검토결과 LEM1,LEM2의 경우 허용 안전율 1.5를 만족하여 안전한 것으로 판단됨

2. 우기시

기준안전율	1.200	판정
해석안전율	1.255	OK

- 우기시 단면의 깎기구간 비탈면 안정성 검토결과 LEM우기의 경우 허용 안전율 1.2를 만족하여 안전한 것으로 판단됨.

[사면 보고서 출력 – 안전율결과]