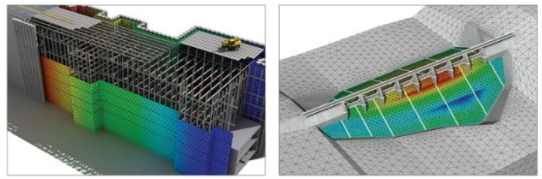
Release Notes

Product Ver. : GTS NX Ver.340

GTS NX

Geo-Technical analysis System New eXperience



최적화된 차세대 플랫폼과 64bit 통합솔버를 탑재한

지반분야 유한요소 해석 솔루션

MIDAS

Enhancements

1. Analysis

1.1 재시작 옵션 추가

1.2 0보다 작은 유효압력 무시 옵션 시공단계 지정

1.3 비배수 재료거동 허용 옵션 전역설정 추가

1.4 RO/HD/GHE-S 모델 동적 포아송비 별도 입력

1.5 사용자 정의 지반재료 모델 추가

1.6 컴플라이언트 베이스 댐퍼 기능 추가

1.7 고유치해석의 모드별 감쇠정수 출력(변형에너지 비례 감쇠비 계산)

1.8 응력-비선형시간이력+SRM해석시 SRM 경계조건 추가

1.9 임베디드 트러스 모체요소 회전자유도 고려

1.10 해석제어 옵션 분리

2. Pre/Post Processing

2.1 보고서 생성 옵션 업데이트

2.2 결과값 태그 폰트 크기 조절

2.3 1D 요소망 복사시 Prestress 하중복사

2.4 시공단계 정의시 하중분담율(LDF) 단계 복수지정

2.5 변위 vs 안전율 그래프

2.6 인터페이스 요소 삭제시 절점 자동 병합

2.7 보요소 결과추출 위치 추가

2.8 결과조합시 von Mises 결과 및 주응력 출력

2.9 절점평균 계산방식 추가

2.10 수위면/절단면/등위면 3D PDF 출력기능 추가

2.11 디자인 스펙트럼 최신화

2.12 수위선 모두 보이기/감추기 기능 추가

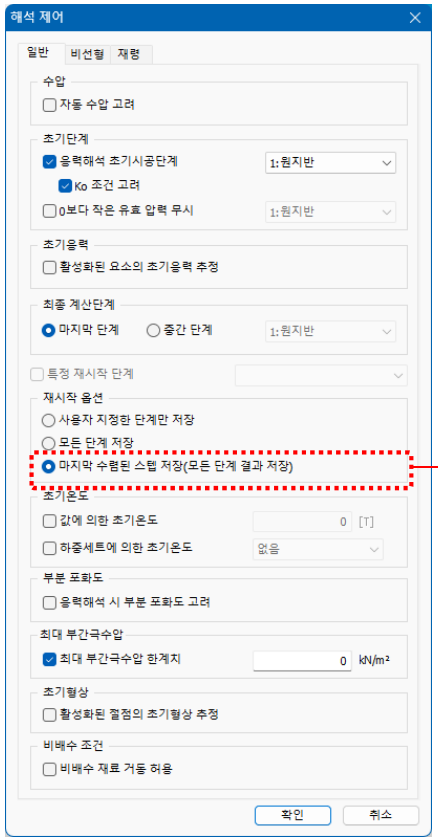
2.13 임의선 다이어그램 기능 확장

1. Analysis

1.1 재시작 옵션 추가

- 사용자가 해석을 한 번 수행하기 전에 어느 단계에서 수렴이 안 되는지 파악이 어렵고, 모델이 큰 경우 해석이 오래 걸리는 것을 감안할 때 [마지막 수렴된 스텝 저장] 기능을 이용하여, 해석을 해당 저장단계부터 재시작할 수 있도록 하는 기능입니다.
- 응력해석, 침투해석, 침투-응력-사면해석, 압밀해석, 침투응력완전연계해석에서만 사용할 수 있습니다.

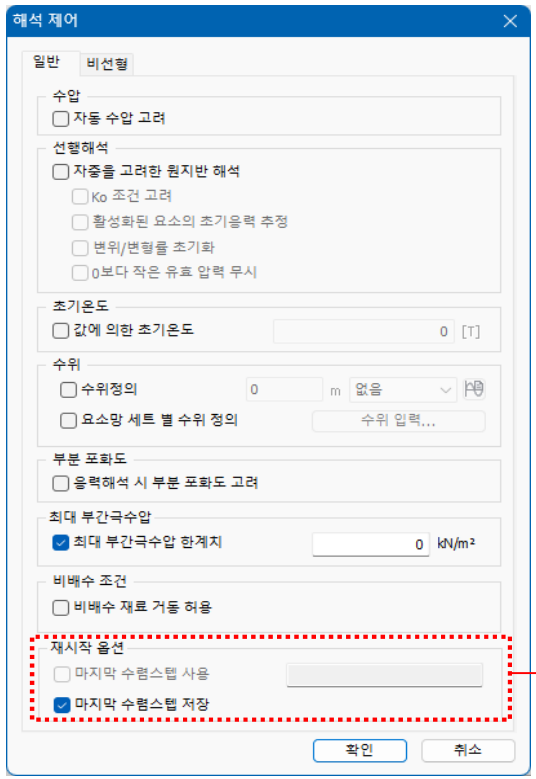
- **해석 > 해석케이스 > 추가 > 해석종류 : 시공단계해석 > 해석 제어**



[시공단계 해석제어]

수렴된 스텝결과를 [시공단계명_LCS]로 저장하며, 해당 스텝은 특정 재시작 단계에서 선택하여, 다시 해당 단계 이후부터 해석을 수행할 수 있습니다.

- **해석 > 해석케이스 > 추가 > 해석종류 : 비선형정적해석 / 압밀해석 / 응력침투완전연계해석 > 해석 제어**



[단일단계 해석제어]

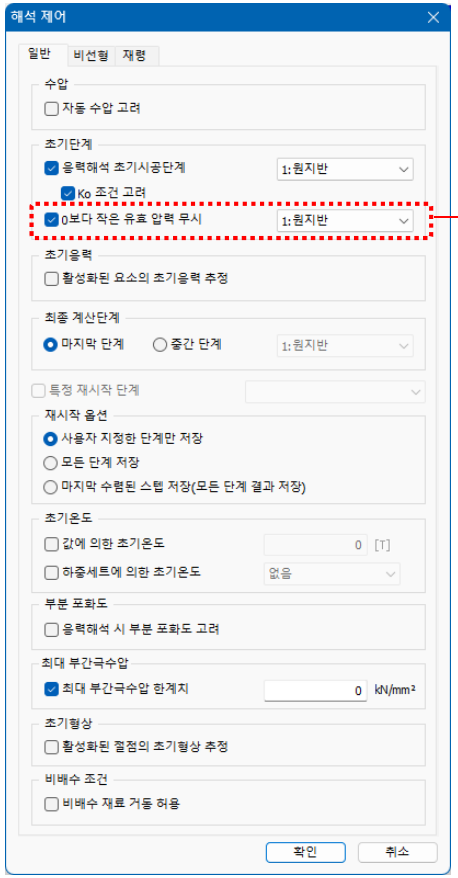
수렴된 스텝결과를 [해석케이스명_LCS] 로 저장합니다.

1. Analysis

1.2 0보다 작은 유효압력 무시 옵션 시공단계 지정

- 기존에는 응력해석 초기시공단계로 설정한 시공단계에서만 [0보다 작은 유효압력 무시] 옵션이 동작하였으나, 사용자가 직접 [0보다 작은 유효압력 무시] 옵션에 대한 시공단계를 지정할 수 있도록 기능을 확장하였습니다.

- **해석 > 해석케이스 > 추가 > 해석종류 : 시공단계해석 > 해석 제어**



[시공단계 해석제어]

- **0보다 작은 유효 압력 무시**

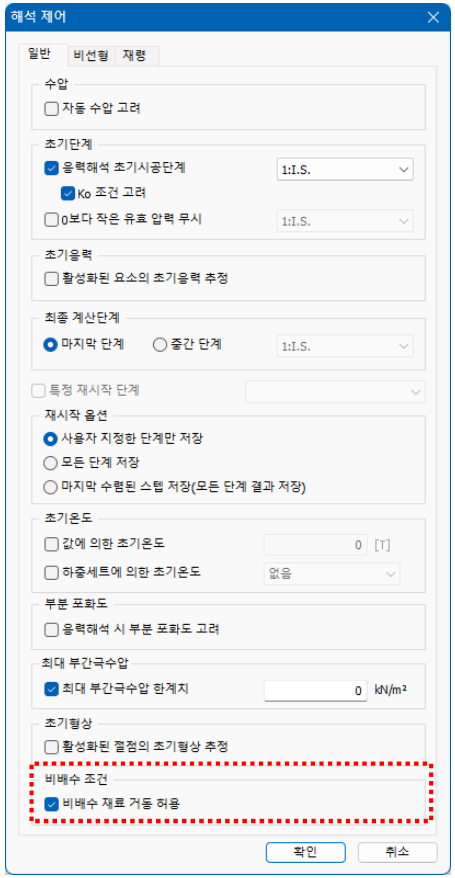
지반의 초기응력에 대한 선형정적해석을 수행할 때 기하구조 및 강성차이에 따라 특히 지반면에 인장응력이 발생할 수 있습니다. 이 경우 발생된 인장응력은 다음 단계(비선형 해석)의 수렴에 크게 영향을 미칠 수 있으므로, 이러한 비정상적인 응력분포를 무시하기 위해 음의 값을 가지는 유효압력에 대해 절삭하는 기능입니다.

1. Analysis

1.3 비배수 재료거동 허용 옵션 전역설정 추가

- 기존에는 사용자가 시공단계마다 비배수 재료거동 허용 옵션을 체크하여 비배수해석을 수행하였지만, 손쉽게 모든 단계에 대한 비배수 해석을 수행할 수 있도록 해당 옵션을 해석케이스 전역설정이 추가되었습니다.

- **해석 > 해석케이스 > 추가 > 해석종류 : 시공단계해석 > 해석 제어**

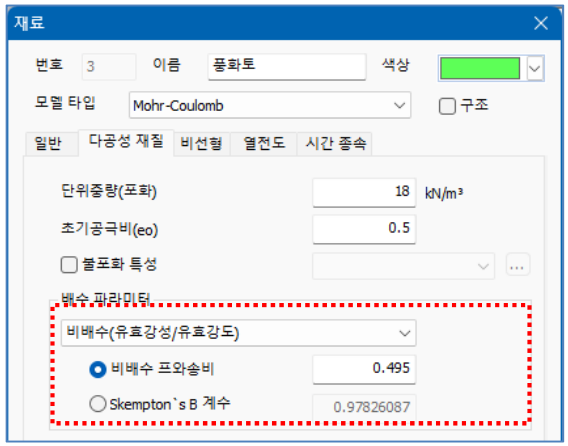


[시공단계 해석제어]

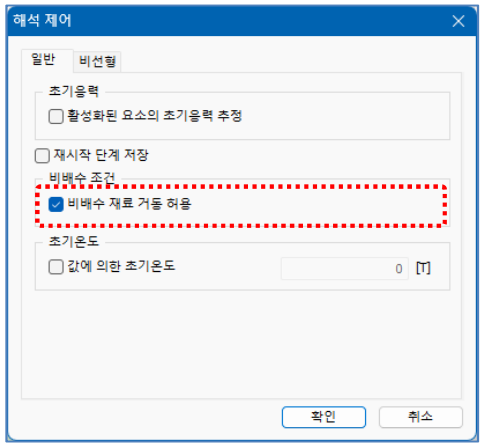
※ 비배수 해석을 수행하기 위해서는 아래 두 조건을 모두 만족해야 합니다.

1) 재료모델 > 다공성재질 > 비배수파라미터가 비배수로 정의

2) 시공단계 세트 > 시공단계 정의 > 해석제어 > 비배수 조건 : 비배수 재료거동 허용 옵션 체크



[재료특성 정의]



[시공단계 정의 해석제어]

1. Analysis

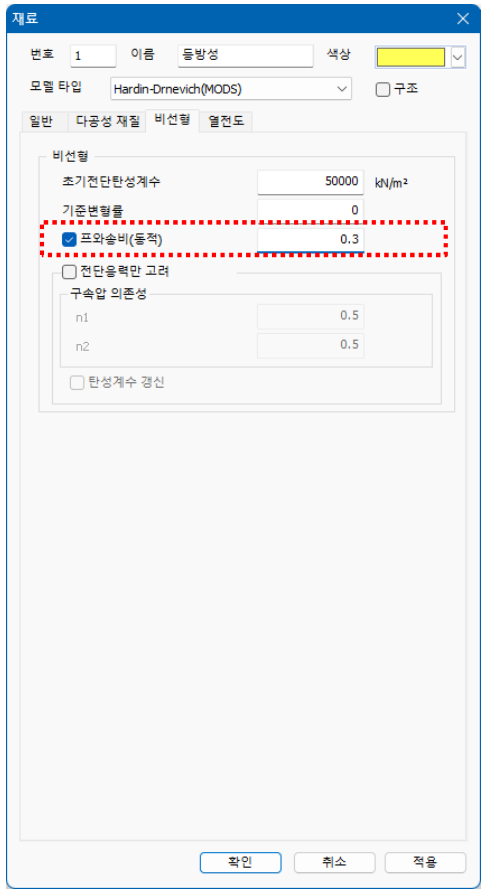
1.4 RO/HD/GHE-S 모델 동적 포아송비 별도 입력

- Ramberg-Osgood, Hardin-Drnevich, GHE-S 재료모델에 대해 동적포아송비를 별도로 입력받으며 동해석시에 사용되어집니다.

- 특성/좌표계/함수 > 재료 > 생성 : 등방성 > Ramberg-Osgood

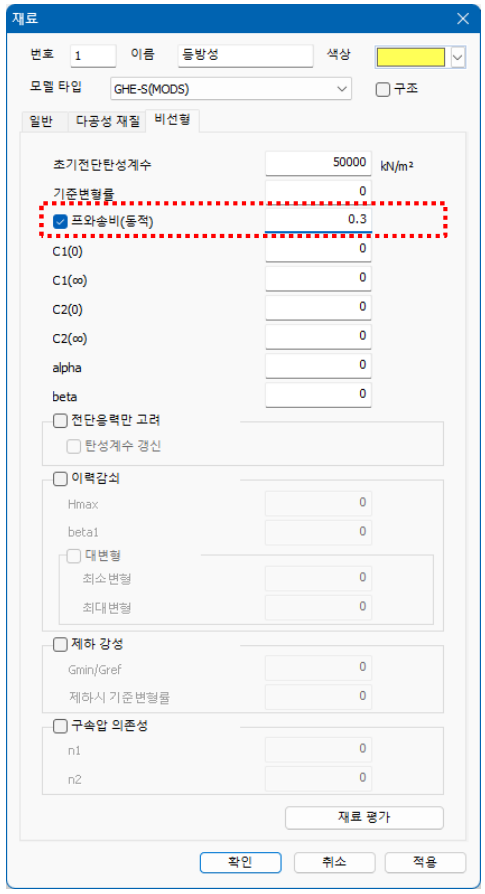
[Ramberg-Osgood]

- 특성/좌표계/함수 > 재료 > 생성 : 등방성 > Hardin-Drnevich



[Hardin-Drnevich]

- 특성/좌표계/함수 > 재료 > 생성 : 등방성 > GHE-S



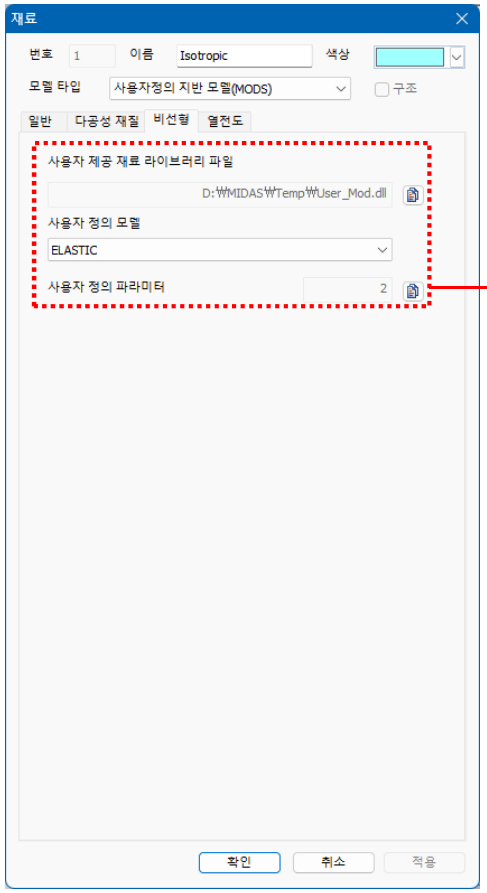
[GHE-S]

1. Analysis

1.5 사용자 정의 지반재료 모델 추가

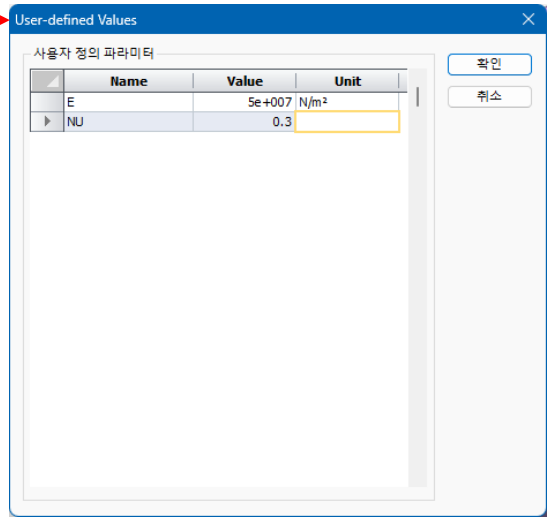
- 사용자 정의 지반 재료 모델을 FORTRAN으로 구현하여, DLL로 빌드하면 GTS NX에서 사용할 수 있도록 하였습니다. 사용자 정의 지반 재료 모델은 이전 스텝의 수렴된 응력과 상태 변수 및 현재 스텝의 변형률/시간 증분을 입력받아 현재 스텝의 응력과 상태 변수를 계산해야 합니다. 자세한 내용은 매뉴얼(user-defined-soil-model,pdf)을 참고하시기 바랍니다.

- **특성/좌표계/함수 > 재료 > 생성 : 등방성 > 사용자정의 지반 모델**



[사용자정의 지반모델]

- **사용자 제공 재료 라이브러리 파일 :** 사용자정의 지반재료모델 라이브러리 파일을 불러옵니다.
- **사용자 정의 재료 모델 :** 라이브러리 파일(보조 서브루틴)의 모델이름을 선택합니다.
- **사용자 정의 파라미터 :** 라이브러리 파일(보조 서브루틴)에서 정의한 파라미터의 값을 입력합니다.



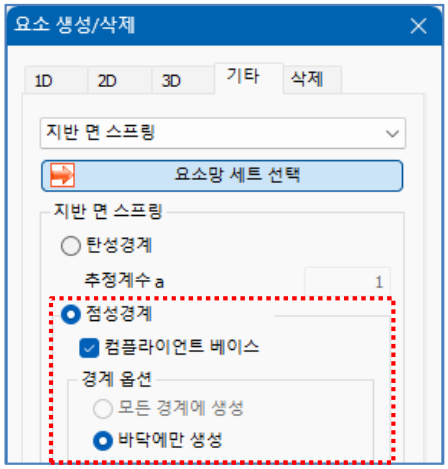
[사용자정의 파라미터]

1. Analysis

1.6 컴플라이언트 베이스 댐퍼 기능 추가

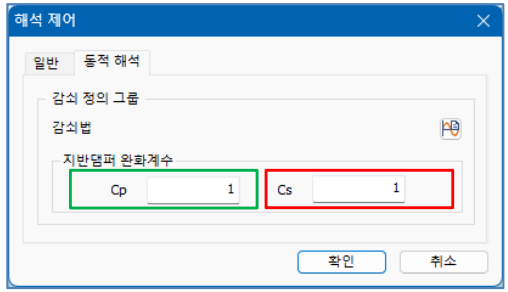
- 지진해석시 하부지반에 Compliant-base damper를 설정할 수 있도록 기능을 추가하였습니다. 댐퍼의 경우 메인 지반 mesh의 절점과 ground 절점 사이에 수직응력 σ_n과 τ 의 트랙션을 발생시킵니다. 기존 Absorbent damping의 경우 ground node에 가해지는 입력이 모두 댐퍼에 흡수되나, Compliant-base damping의 경우 ground node에 가해지는 입력의 절반이 댐퍼에 흡수되고, 절반이 메인 지반 메쉬의 노드로 전달되게 됩니다.

- **요소망 > 요소 > 생성 > 기타 > 지반 면 스프링**



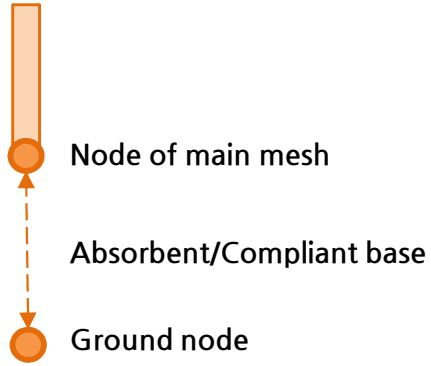
[지반 면 스프링 생성]

- **해석 > 해석케이스 > 추가 > 해석종류 : 시간이력해석 > 해석 제어 > 동적해석**



[동적해석 해석 제어]

※ Ground damper에 연관된 계수값을 지정할 수 있습니다. 해당 계수값은 수직응력 σ_n과 트랙션 τ 의 각각의 계수값으로 사용되어집니다. 일반적으로 Cp=Cs=1을 사용합니다.



[댐퍼 개념도]

- **컴플라이언트 베이스** : Compliant-base가 체크된 경우 댐퍼는 모델 하단에만 생성할 수 있으며, 체크되지 않은 경우에는 사용자가 모델 좌우측/바닥에 생성할지, 하단에만 생성할지를 선택할 수 있습니다. 모델 좌우측에 Free Field로 댐퍼를 설정하는 경우에는 바닥에만 댐퍼를 설정하면 됩니다.

Absorbent damping

$$\sigma_n = -C_p \rho V_p (\dot{u}_y^m - \dot{u}_y^g)$$
$$\tau = -C_s \rho V_s (\dot{u}_x^m - \dot{u}_x^g)$$

Compliant-base damping

$$\sigma_n = -C_p \rho V_p (\dot{u}_y^m - 2\dot{u}_y^g)$$
$$\tau = -C_s \rho V_s (\dot{u}_x^m - 2\dot{u}_x^g)$$

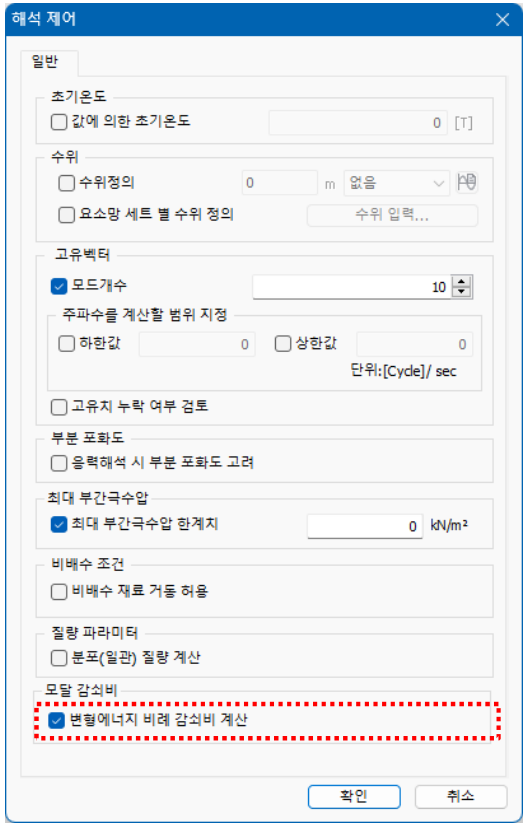
[댐퍼 수식]

1. Analysis

1.7 고유치해석의 모드별 감쇠정수 출력(변형에너지 비례 감쇠비 계산)

- 실제 구조물은 재료에 따라서 감쇠특성이 상이하며 국부적으로 감쇠장치를 설치하기도 합니다. GTSNX에서는 Element Mass & Stiffness Proportional을 이용하여 요소별로 다른 감쇠특성을 지정할 수 있습니다. 그러나 요소별로 감쇠특성을 각각 고려할 경우, 감쇠 행렬은 대부분 비고전적 감쇠가 되어서 모드 분리가 되지 않습니다. 따라서 응답스펙트럼해석 및 모드중첩법을 이용한 해석에서 요소별로 서로 다른 감쇠 특성을 반영하기 위해서 변형율 에너지의 개념에 기초해 모드별 감쇠비를 산정합니다.

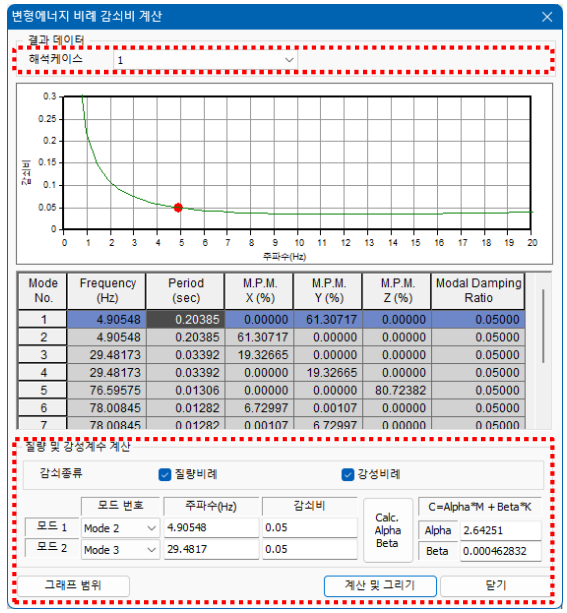
- **해석 > 해석케이스 > 추가 > 해석종류 : 고유치해석 > 해석 제어**



[고유치해석 해석 제어]

※ 고유치해석 수행시 [변형에너지 비례 감쇠비 계산]을 체크하는 경우 각 모드별 감쇠비를 계산하며, 결과항목의 고급 > 기타 기능 > 모달 감쇠비를 통해 계산된 결과를 확인할 수 있습니다.

- **결과분석 > 고급 > 기타기능 > 모달 감쇠비**



[모달 감쇠비]

- **해석케이스 :** 해석케이스를 선택합니다..

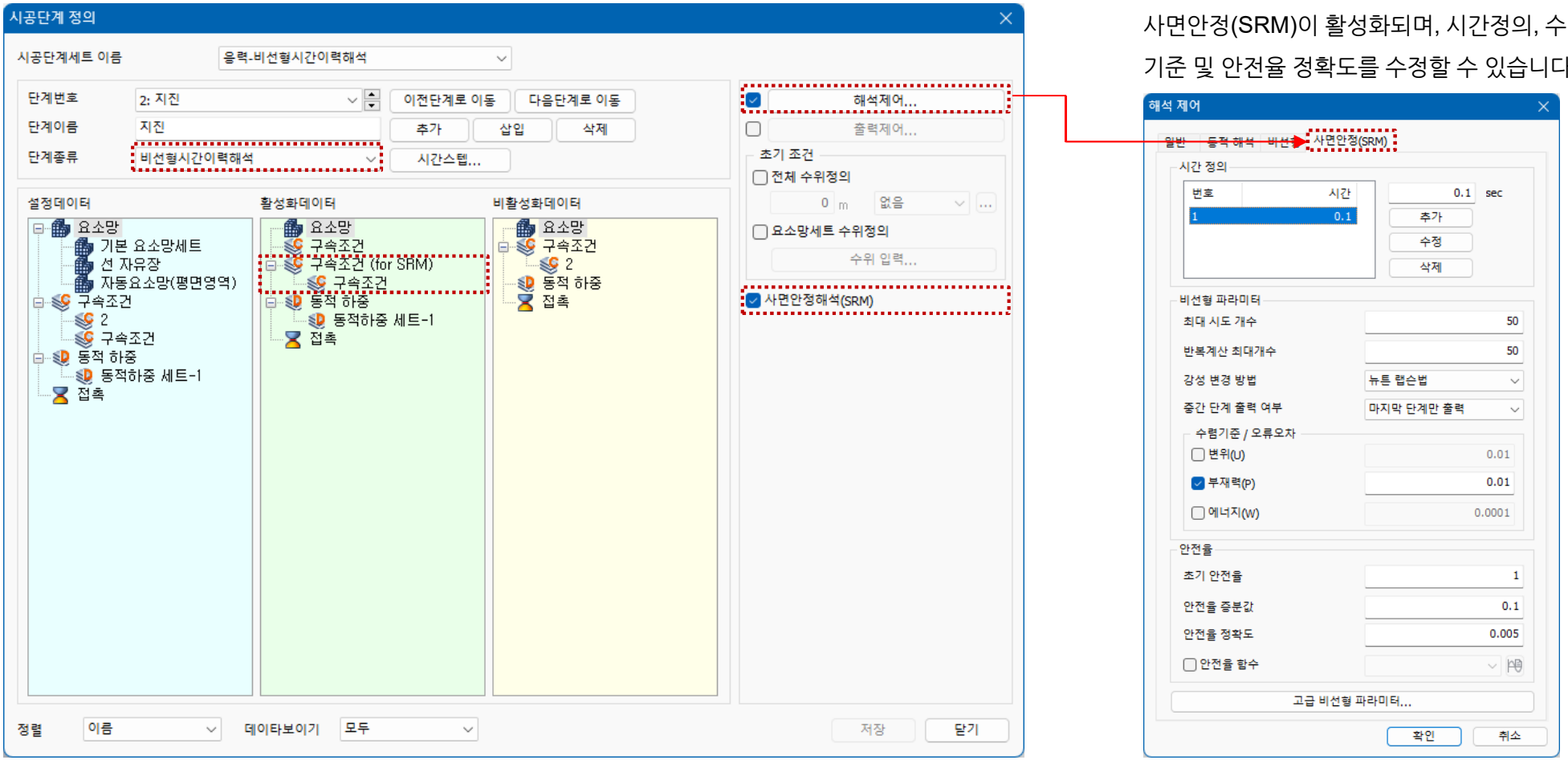
- **질량 및 강성계수 계산** : 질량 및 강성비례계수를 계산합니다. 감쇠종류에서 질량비례 또는 강성비례 옵션을 체크하고, 모드 1/모드 2 에 대한 주파수를 선택한 후 [계산 및 그리기]를 체크하면 그래프와 함께 alpha, beta값이 계산되어집니다.

1. Analysis

1.8 응력-비선형시간이력+SRM해석시 SRM 경계조건 추가

- 비선형시간이력해석 시공단계 해석시 SRM해석을 수행하는 경우 SRM해석에 필요한 구속조건을 사용할 수 있도록 경계조건이 추가되었습니다.
- 사면안정해석(SRM) 체크시 해석제어 > 시간정의에서 생성된 시간스텝의 지반응력 상태에서 사면안정 해석이 수행되어 지며, 별도의 해석결과(SRM)가 출력됩니다.

- **동적 해석 > 시공단계세트 > 응력-비선형시간이력해석 > 시공단계 정의 > 비선형시간이력해석 > 사면안정해석(SRM)**



[사면안정해석(SRM) - 비선형시간이력해석]

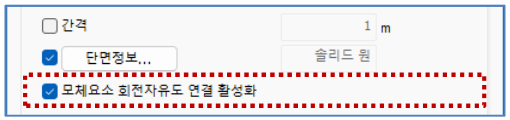
사면안정해석(SRM) 체크시 해석제어에서 사면안정(SRM)이 활성화되며, 시간정의, 수렴기준 및 안전율 정확도를 수정할 수 있습니다.

1. Analysis

1.9 임베디드 트러스 모체요소 회전자유도 고려

- 임베디드 트러스 모체요소의 회전자유도를 고려할 수 있도록 옵션이 추가되었습니다.

- **특성/좌표계/함수 > 특성 > 생성 : 1D > 임베디드 트러스**



[임베디드 트러스 요소 특성창]

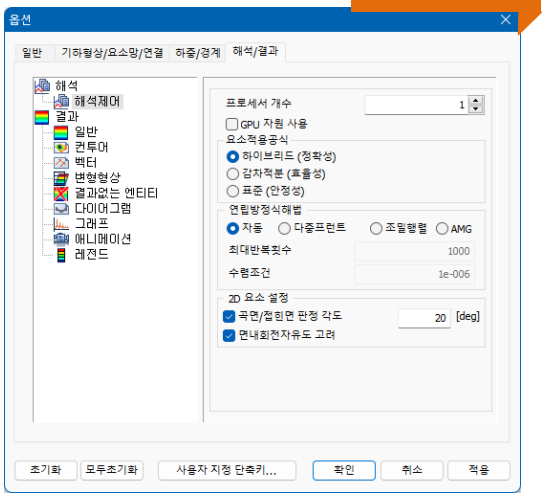
※ 임베디드 트러스 요소가 쉘에 포함된 경우에는 해당 옵션을 켜야 하며,
솔리드에 포함된 경우에는 솔리드가 회전자유도를 갖지 않으므로 해당 옵션을 꺼야 합니다.

1.10 해석제어 옵션 분리

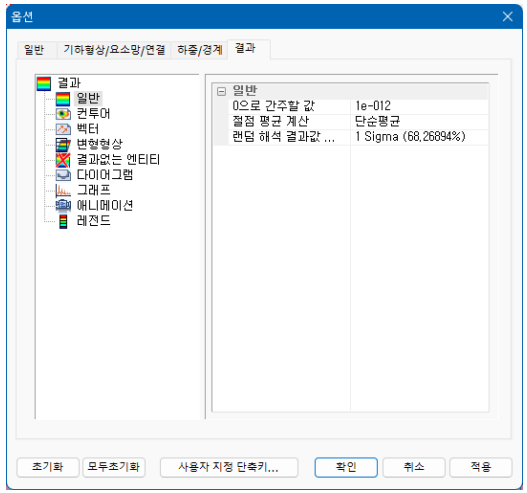
- 일반기능들을 제어하는 옵션과 해석에 관련된 항목을 제어하는 옵션을 분리하였습니다. 기존에는 해석관련 옵션들이 프로그램에 저장되어, 해석옵션을 변경하는 경우 프로그램을 다시 실행시켜야 했지만 이를 별도로 분리하여 파일에 저장되는 방식으로 변경되었습니다.

- **해석 > 도구 > 해석옵션**

V330

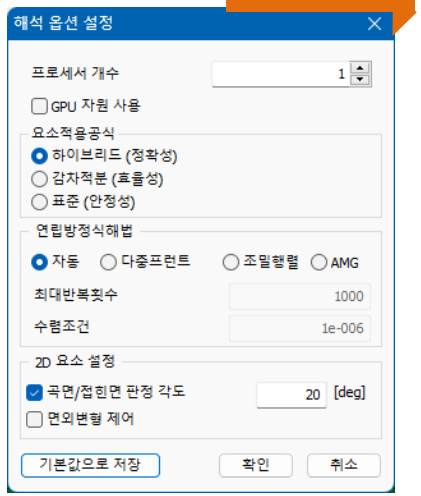


[옵션]



[일반제어 옵션]

V340



[해석제어 옵션]

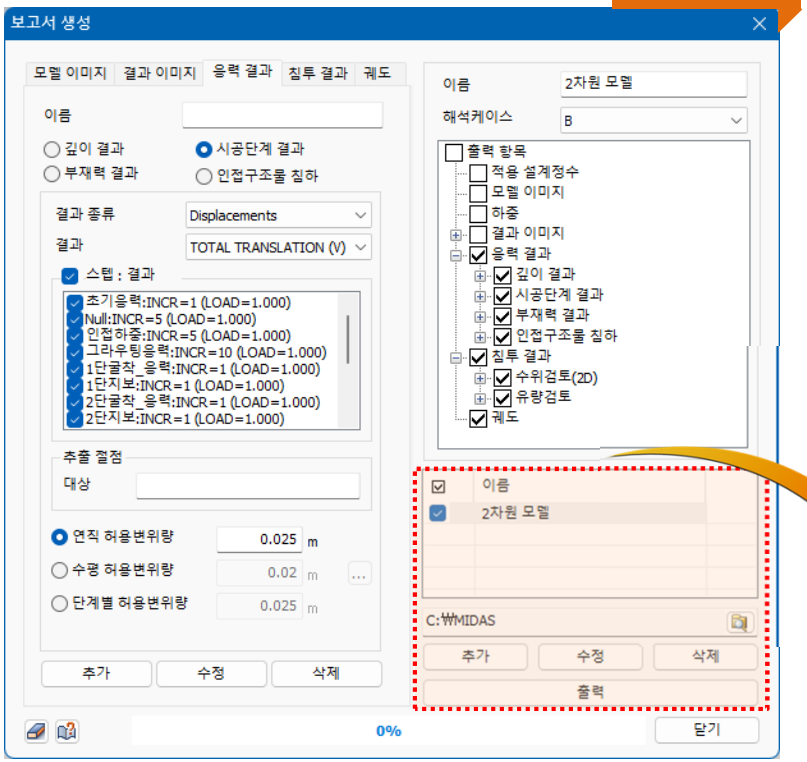
2. Pre/Post Processing

2.1 보고서 생성 옵션 업데이트

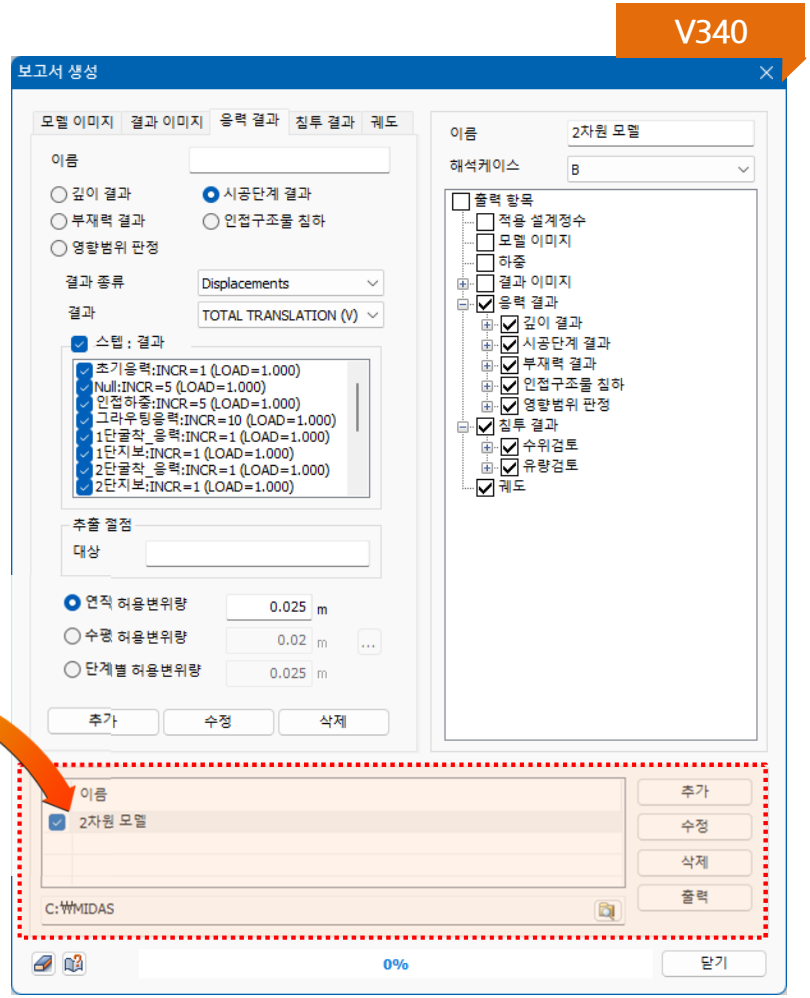
- 기본적으로 보고서 출력시 항목(응력 및 침투결과)별로 탭을 정렬하고 보고서 차트 속성을 정렬하였습니다.
- V340에서는 3차원 모델에서 수위 저하 및 상승 검토를 진행할 수 있도록 업데이트 되었으며, 수위가 체크되는 위치에 대한 좌표를 엑셀 back data에서 확인할 수 있습니다.
- 인접구조물 침하(응력 결과) 검토시 수평변형률 결과가 자동으로 출력되며, 영향범위 판정 기능을 이용하여 기준 침하량에 따라 모델 영향범위를 간편하게 산정할 수 있습니다.

- **도구 > 내보내기 > 보고서 생성**
  - **보고서 UI 변경**
    - 보고서 정보 입력 단계에서 발생되는 실수를 줄이고자 보고서 List 정보가 저장되는 위치를 명확히 구분(하단)하였습니다.

V330 R2



V340



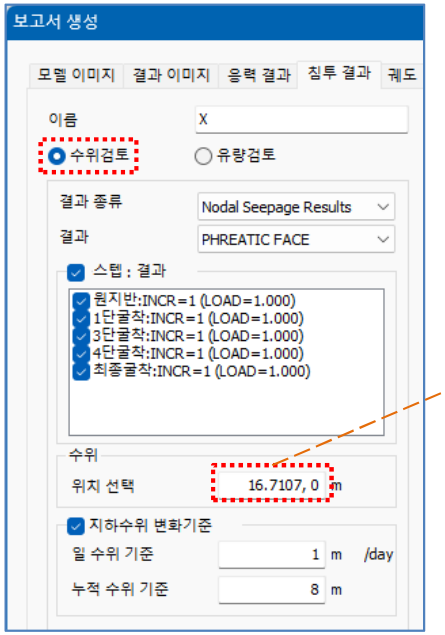
[보고서 생성 옵션 창]

2. Pre/Post Processing

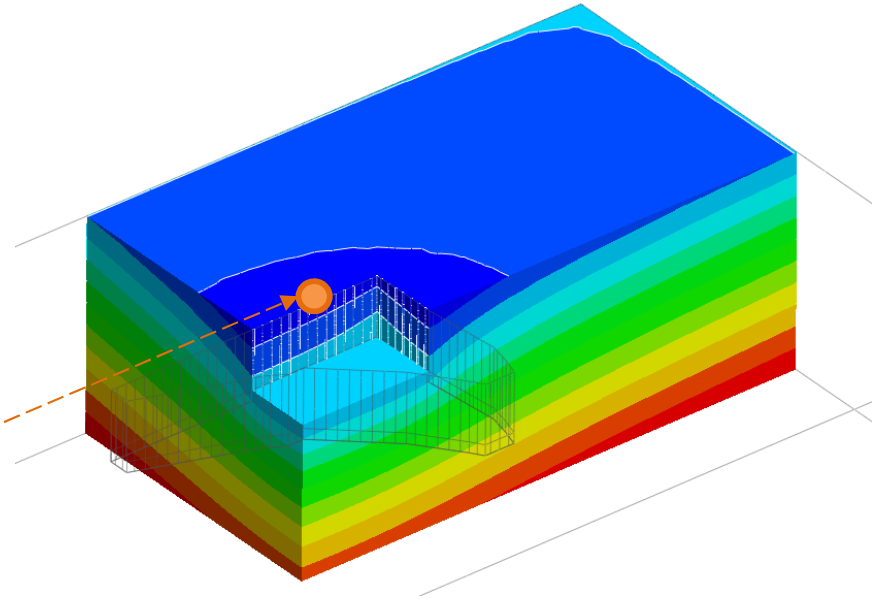
2.1 보고서 생성 옵션 업데이트

- 기본적으로 보고서 출력시 항목(응력 및 침투결과)별로 탭을 정렬하고 보고서 차트 속성을 정렬하였습니다.
- V340에서는 3차원 모델에서 수위 저하 및 상승 검토를 진행할 수 있도록 업데이트 되었으며, 수위가 체크되는 위치에 대한 좌표를 엑셀 back data에서 확인할 수 있습니다.
- 인접구조물 침하(응력 결과) 검토시 수평변형률 결과가 자동으로 출력되며, 영향범위 판정 기능을 이용하여 기준 침하량에 따라 모델 영향범위를 간편하게 산정할 수 있습니다.

- **도구 > 내보내기 > 보고서 생성**



[수위검토 출력 창]



- **수위검토 기능 업데이트(침투 결과)**
  - 3차원 모델에서 수위 저하 및 상승 검토(수위검토(2D) → 수위검토(2D/3D))
  - 수위 검토 위치 좌표(X, Y, Z) 데이터 출력

시공순서	일수위 기준	1	누적수위 기준			8
	시공단계	시간스텝	단계별 저하	판정	누적 저하	판정
1	원지반:INCR=1	0	0.000	O.K	0.000	O.K
2	1단굴착:INCR=1	15	1.130	N.G	1.130	O.K
3	3단굴착:INCR=1	30	0.901	O.K	2.031	O.K
4	4단굴착:INCR=1	45	0.752	O.K	2.783	O.K
5	최종굴착:INCR=1	60	0.625	O.K	3.408	O.K

Point Coordination

X	Y	Z	
0.250	45.347	0.000	
0.250	45.389	0.000	-0.041
0.250	44.742	0.000	0.647
0.250	44.553	0.000	0.189
0.250	44.432	0.000	0.121
0.250	44.348	0.000	0.084
0.250	44.283	0.000	0.064
0.250	44.262	0.000	0.022
0.250	44.246	0.000	0.016
0.250	44.234	0.000	0.012
0.250	44.224	0.000	0.010
0.250	44.215	0.000	0.009
0.250	44.207	0.000	0.008
0.250	44.200	0.000	0.007
0.250	44.193	0.000	0.007
0.250	44.187	0.000	0.006
0.250	44.181	0.000	0.006
0.250	43.198	0.000	0.983
0.250	42.951	0.000	0.247
0.250	42.826	0.000	0.125
0.250	42.727	0.000	0.099
0.250	42.644	0.000	0.082
0.250	42.574	0.000	0.071
0.250	42.512	0.000	0.062
0.250	42.457	0.000	0.055

2. Pre/Post Processing

2.1 보고서 생성 옵션 업데이트

- 기본적으로 보고서 출력시 항목(응력 및 침투결과)별로 탭을 정렬하고 보고서 차트 속성을 정렬하였습니다.
- V340에서는 3차원 모델에서 수위 저하 및 상승 검토를 진행할 수 있도록 업데이트 되었으며, 수위가 체크되는 위치에 대한 좌표를 엑셀 back data에서 확인할 수 있습니다.
- 인접구조물 침하(응력 결과) 검토시 수평변형률 결과가 자동으로 출력되며, 영향범위 판정 기능을 이용하여 기준 침하량에 따라 모델 영향범위를 간편하게 산정할 수 있습니다.

- **도구 > 내보내기 > 보고서 생성**

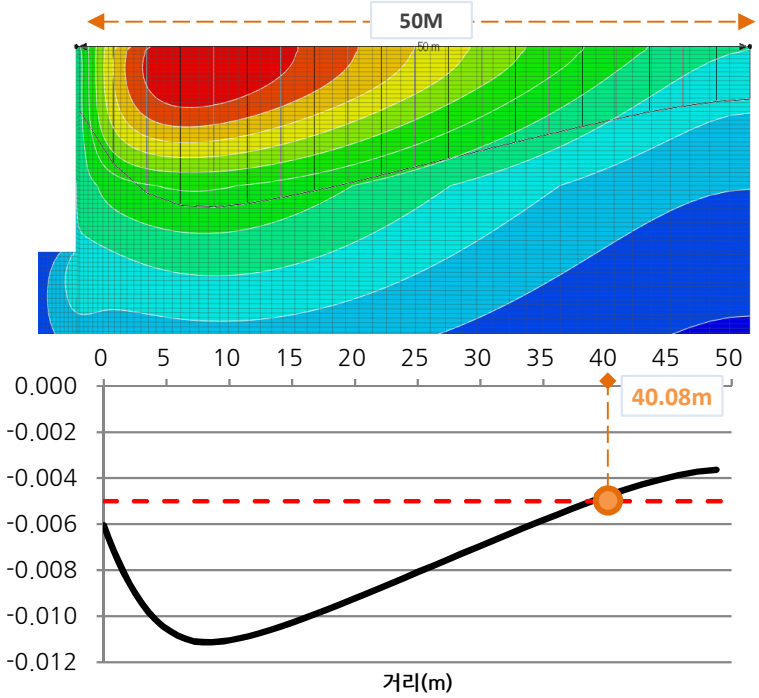
V330 R2

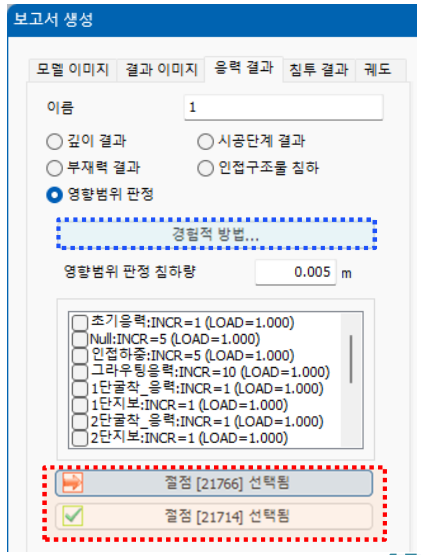
폭	부등침하량	각변위	각변위 기준	검토결과
10	0.00574	1/1,741	1/500	O.K

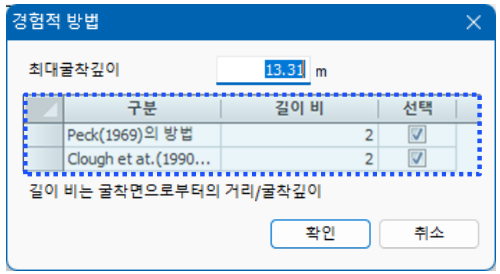
V340

폭	부등침하량	각변위	각변위 기준	검토결과	수평 변형률
10	0.006	1/1,741	1/500	O.K	1/2,203

- **인접구조물 침하(응력 결과)**
  - 인접구조물 침하량 검토시 선택된 절점의 **수평변형률 자동 계산**
  - **2차원** 모델 : Tx Translation
  - **3차원** 모델 : Z(중력방향) 일 때, Txy Translation
    Y(중력방향) 일 때, Txz Translation







[**영향범위 판정** 출력 창]

- **영향범위 판정 (응력 결과)**
  - **경험적 방법(최대굴착깊이 입력)**에 따른 침하 영향범위 계산
  - **수치해석 결과(절점 선택)**와 기준 침하량에 따른 영향범위 자동 계산

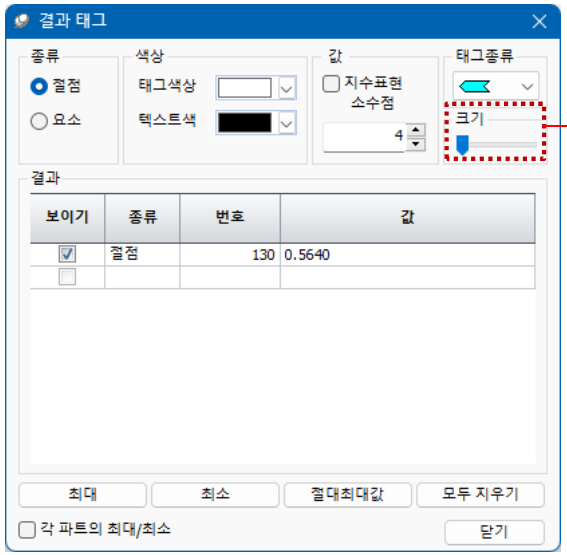
구분	최대굴착깊이	Peck(1969)	Clought(1990)	수치해석 결과		적용 값
		범위	범위	기준 침하량	범위	
영향범위-우	13.310	26.62	26.62	0.005	40.08	40.08

2. Pre/Post Processing

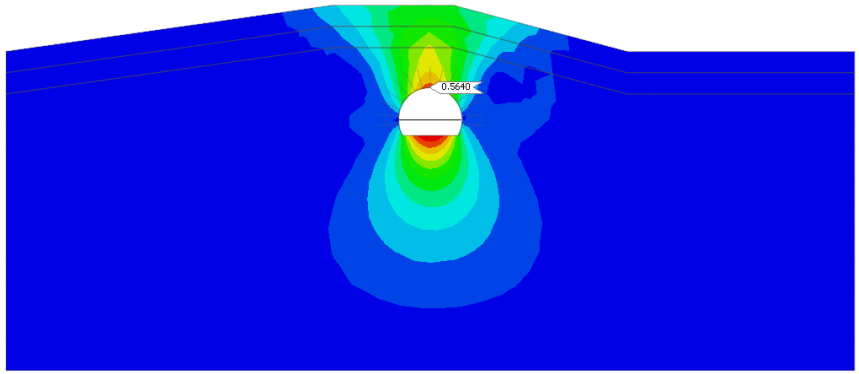
2.2 결과값 태그 폰트 크기 조절

- 결과값 태그의 텍스트 크기를 조절할 수 있도록 기능이 추가되었습니다. (1단계 ~ 5단계로 조절이 가능합니다.)

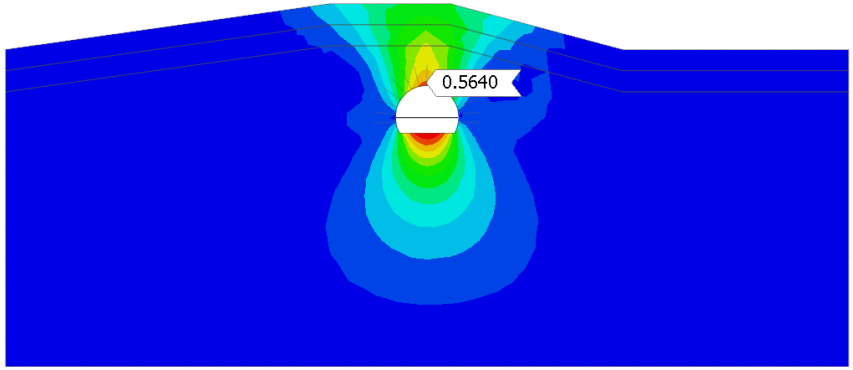
- **결과분석 > 고급 > 결과값 태그**



[결과값 태그]



[1단계]



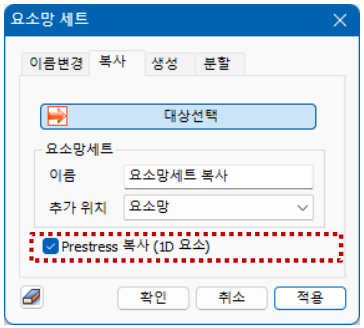
[5단계]

2. Pre/Post Processing

2.3 1D 요소망 복사시 Prestress 하중복사

▪ 앵커를 1D 요소로 모델링하고, Prestress(하중)을 입력한 경우 해당 앵커를 복사할 때 등록된 하중 정보도 함께 복사합니다. 지원되는 기능은 요소망 > 요소망 세트 > 복사, 요소망 > 이동/복사 > 이동/회전/대칭 입니다.

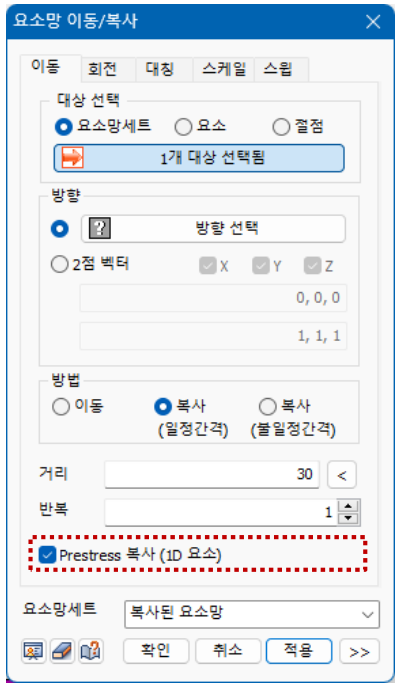
▪ 요소망 > 요소망 세트 > 복사



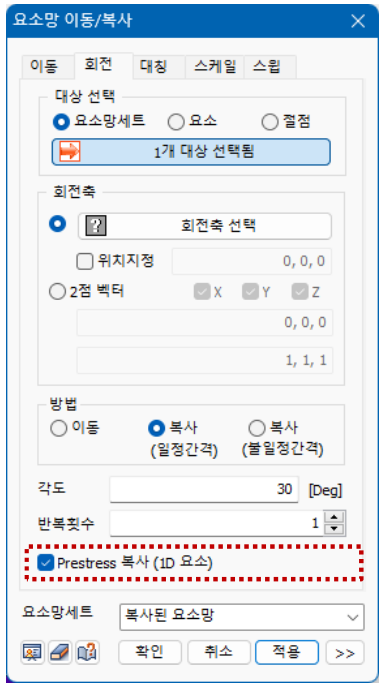
[요소망 세트 복사]

[복사된 요소망 및 하중]

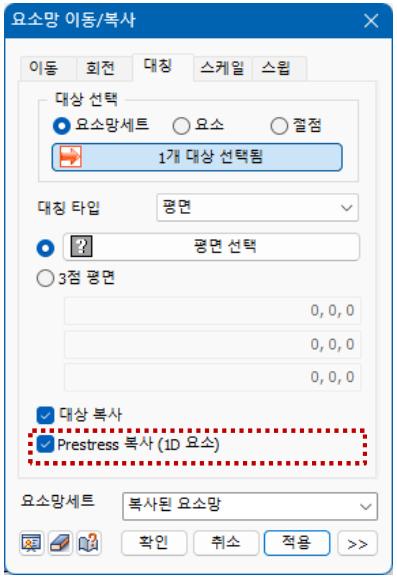
▪ 요소망 > 요소망 이동/복사 > 이동/회전/대칭



[요소망 이동 복사]



[요소망 회전 복사]



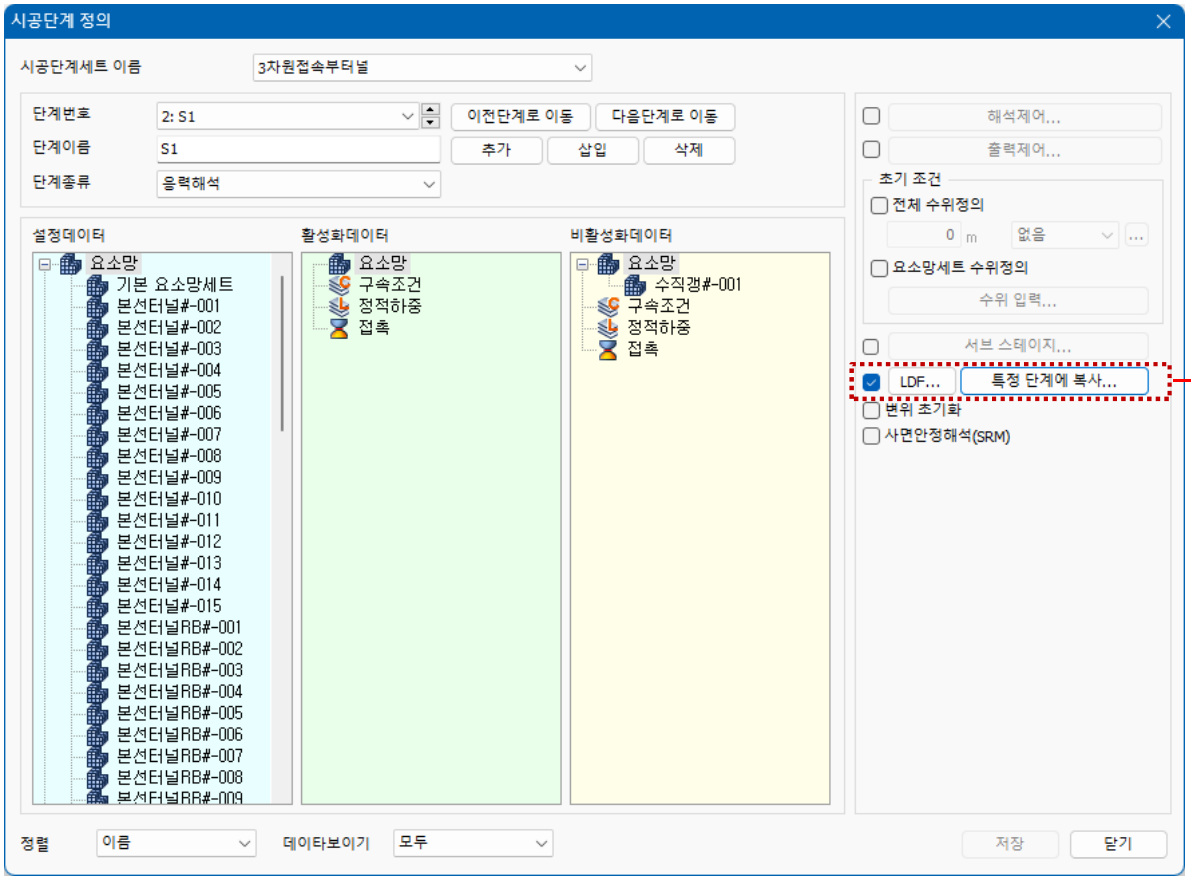
[요소망 대칭 복사]

2. Pre/Post Processing

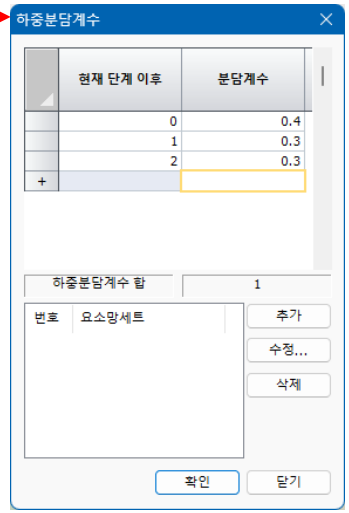
2.4 시공단계 정의시 하중분담율(LDF) 단계 복수지정

- 기존에는 하중분담율(Load Distribution Factor) 설정시 사용자가 굴착단계에서 해당 LDF를 직접 설정해 주었으나, 굴착이 많은 경우에 LDF의 단계를 복수지정할 수 있도록 기능을 추가하였습니다.

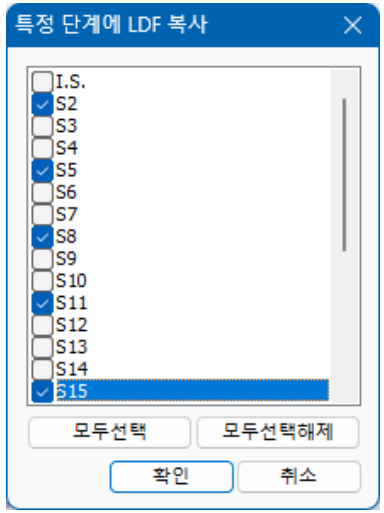
- **정적/사면 해석 > 시공단계 > 시공단계세트 > 시공단계 정의**



[시공단계 정의]



[하중분담계수]



[특정단계에 복사]

- **LDF(Load Distribution Factor) : 하중분담계수**

요소의 제거로 인해, 제거되는 요소가 가지고 있던 요소내력(Internal Force)을 한번에 재하하는 것이 아니라, 이를 기억하고 있다가 단계적으로 재하하도록 시공단계별로 계수를 설정하는 기능입니다.

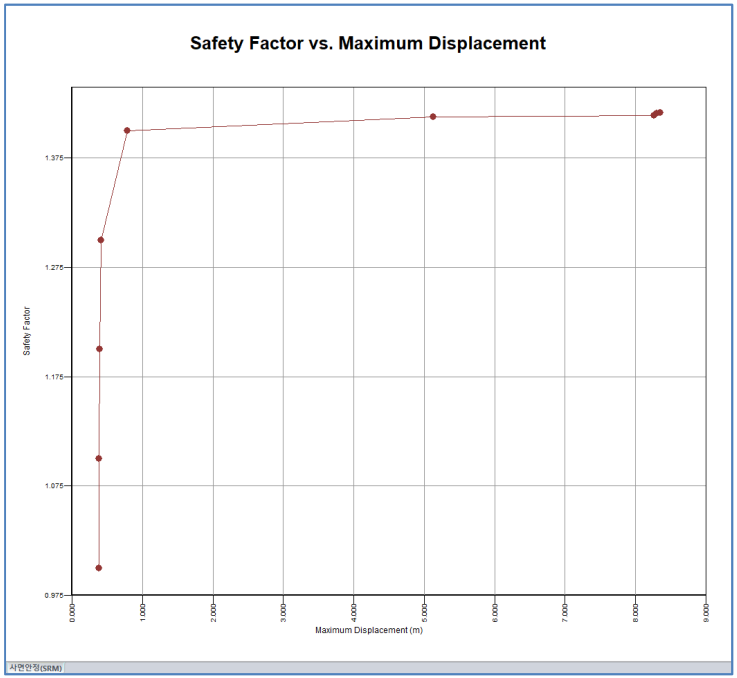
주의) 모든 분담계수의 합은 1이어야 하며, LDF를 상-하부에 동시에 적용하는 경우 시공단계에서 LDF가 겹치지 않도록 주의하여야 합니다.

2. Pre/Post Processing

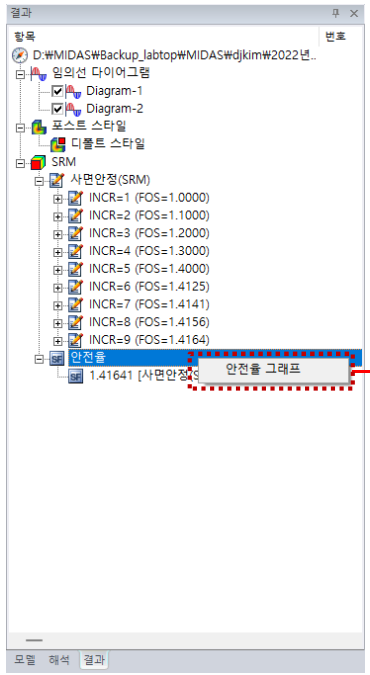
2.5 변위 vs 안전율 그래프

- SRM해석을 수행할 때 초기안전율에서 안전율을 증가하면서 해석을 수행하게 되는데, 이 때에 수렴여부를 쉽게 파악할 수 있도록 각 안전율아 증가함에 따른 전체변위의 그래프 관계를 보여줍니다. 해석 후 결과탭에 등록된 안전율을 클릭하여 그래프를 작성할 수도 있으며, 반복횟수(iteration)에 따른 안전율 그래프도 작성할 수 있습니다.

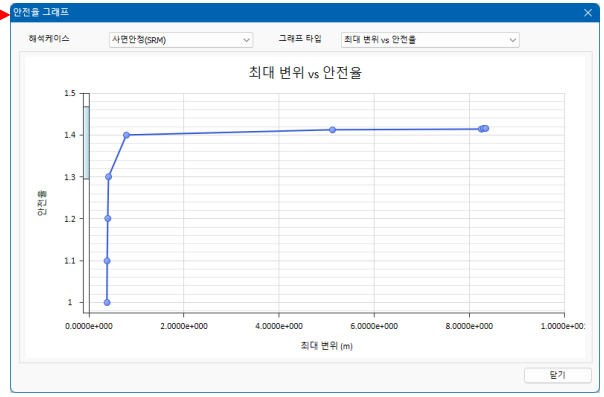
- **해석 > 해석 > 실행(SRM 해석인 경우)**



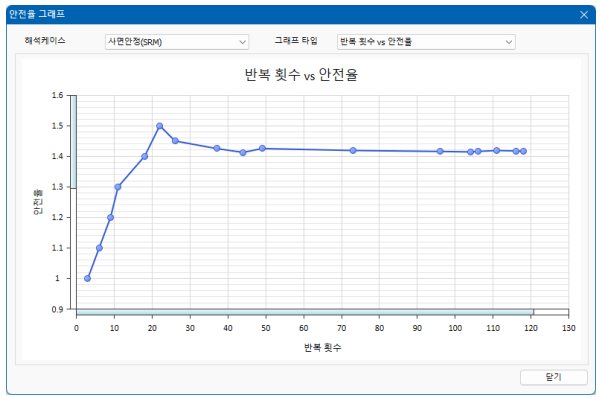
[최대변위 vs 안전율 – 해석진행중]



[안전율 그래프]



[최대변위 vs 안전율]



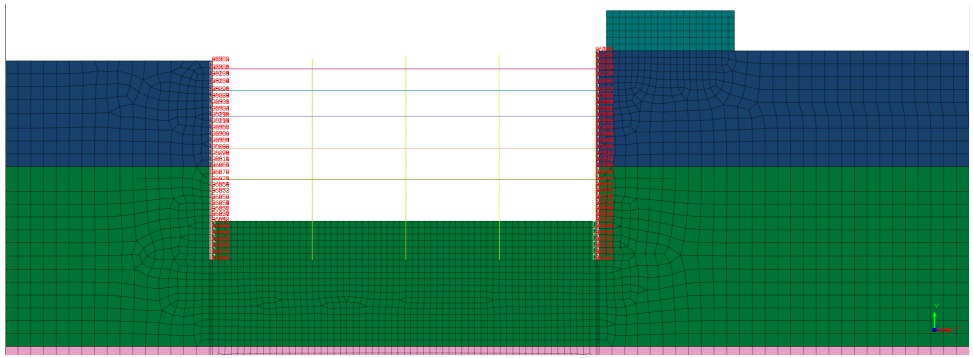
[반복횟수 vs 안전율]

2. Pre/Post Processing

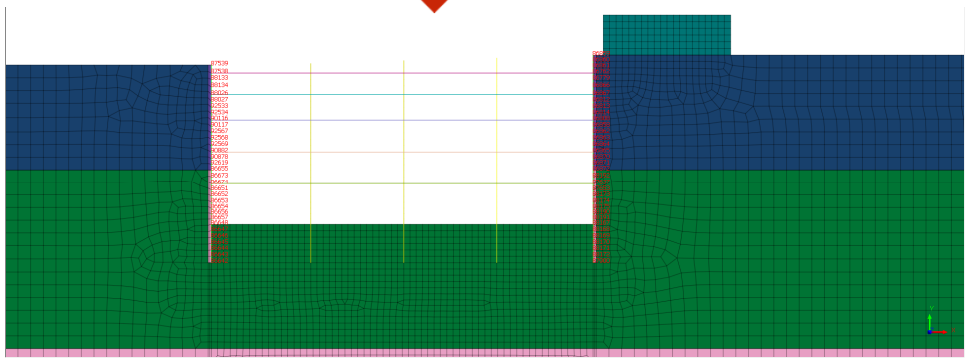
2.6 인터페이스 요소 삭제시 절점 자동 병합

- 인터페이스 요소는 생성하는 즉시 해당 위치에서 연결된 절점을 자동으로 분리시키고 그 사이 법선 방향과 접선방향으로 특정강성을 갖는 요소를 생성하는 개념입니다
- 따라서 인터페이스를 삭제하더라도 분리된 절점은 그대로 유지하고 있기 때문에 사용자가 별도로 분리된 절점을 병합시켜 주는 작업을 수행했어야 합니다. 사용자의 편의성을 위해 인터페이스 요소 삭제시에 분리된 절점들에 대해 자동병합이 되도록 기능이 변경되었으며, output windows를 통해 해당 내용이 출력됩니다.

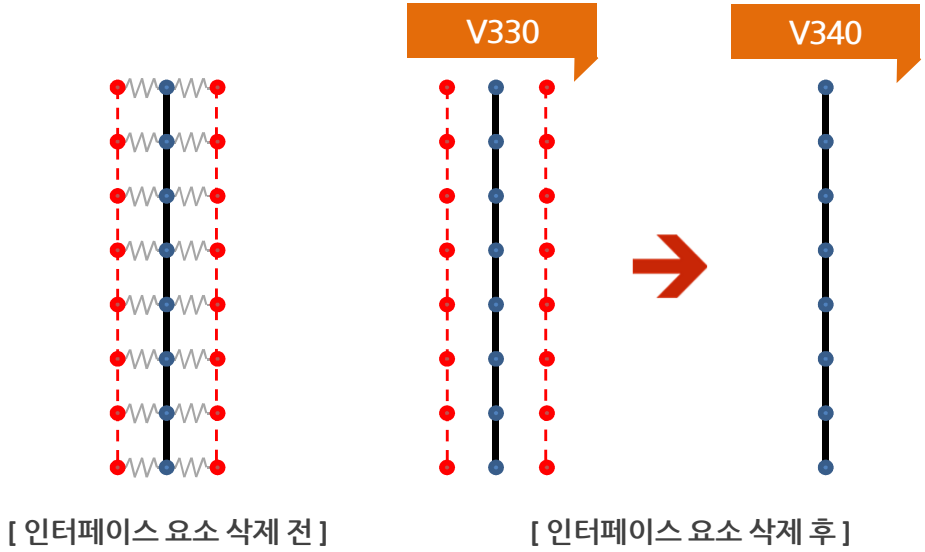
- **요소망 > 요소 > 삭제**



[인터페이스 요소 삭제 전]



[인터페이스 요소 삭제 후]



[인터페이스 요소 삭제 전]

[인터페이스 요소 삭제 후]

> [주의] 인터페이스가 지워짐에 따라 절점이 병합됩니다.
> [알림] 절점 132개가 병합되었습니다.

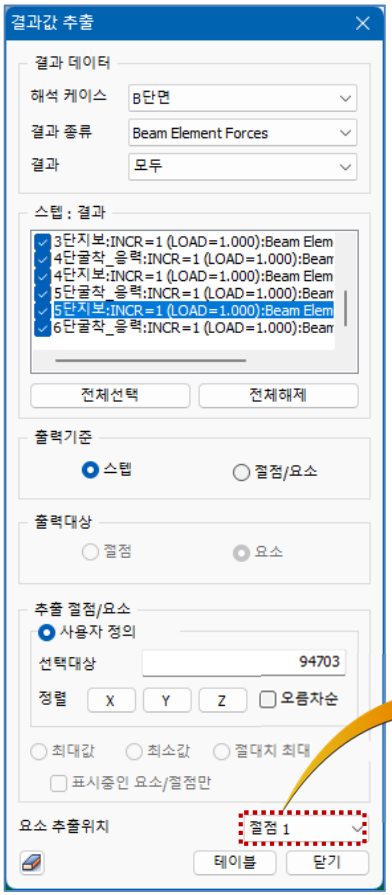
[인터페이스 요소 삭제시 출력창 메시지]

2. Pre/Post Processing

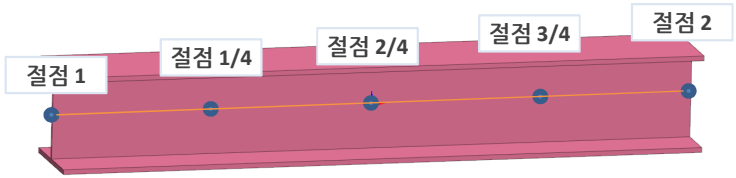
2.7 보요소 결과추출 위치 추가

- 기존 보요소의 경우 결과추출시 I, J단에 대한 결과만 추출이 가능하였으나, 해석케이스 > 결과제어에서 설정한 [보요소의 출력세그먼트 개수]에 따른 결과를 추출할 수 있도록 결과추출 위치가 추가되었습니다. (기존의 경우에도 결과트리 항목에서 마우스 우클릭 > 테이블 보이기를 통해 출력세그먼트 개수에 따른 결과확인은 가능합니다.)

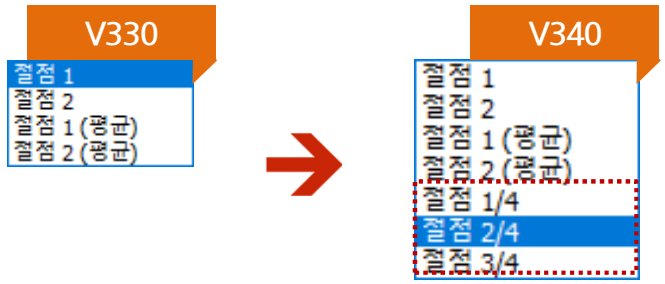
- **결과분석 > 고급 > 결과추출**



[결과추출]

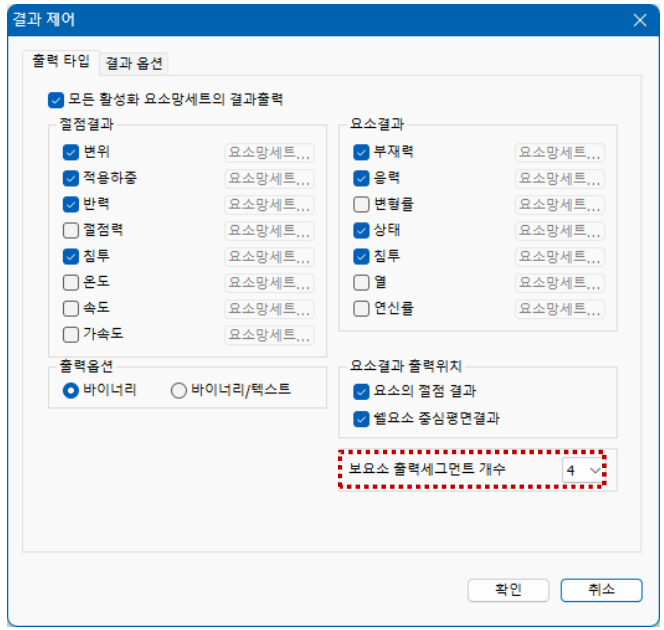


[요소 추출위치]



[요소 추출위치]

- **해석 > 해석케이스 > 추가 > 결과 제어**



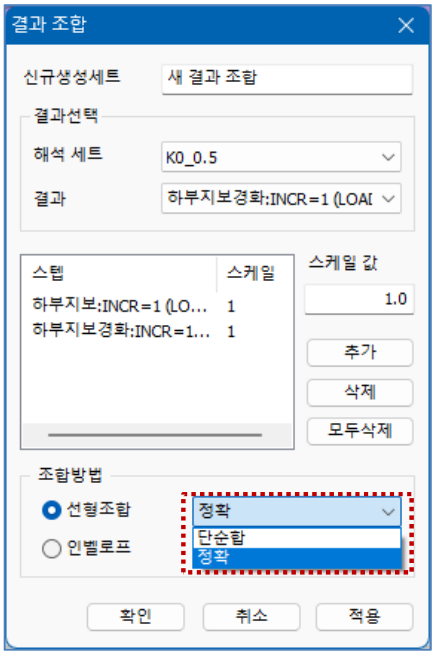
[보요소 출력세그먼트 개수 설정]

2. Pre/Post Processing

2.8 결과조합시 von Mises 결과 및 주응력 출력

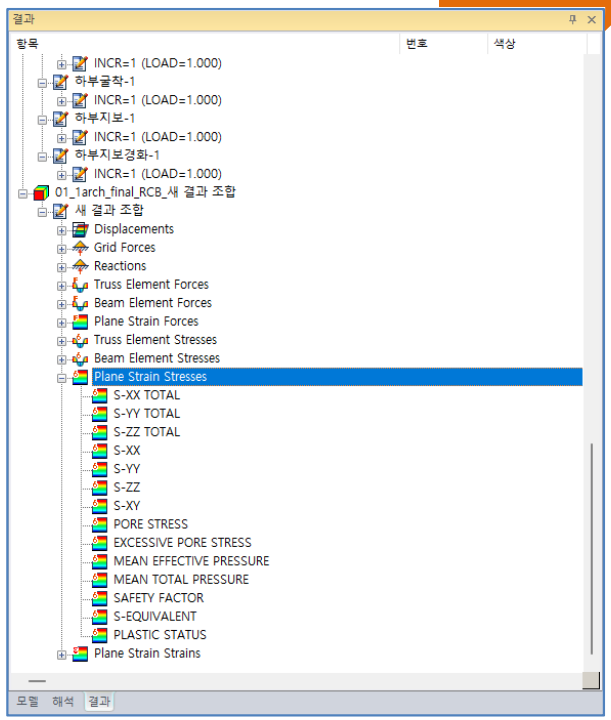
- 기존 결과조합시에는 von Mises 결과 및 주응력이 출력되지 않았으나, 이를 출력하도록 기능을 추가하였습니다.
- 또한 응력성분들이 방향성을 가지고 있기 때문에 선형조합 방식에 따라 결과가 달라지므로, 단순합 또는 정확 방식으로 von Mises 결과 및 주응력을 출력합니다.

- **결과분석 > 결과 > 결과조합**

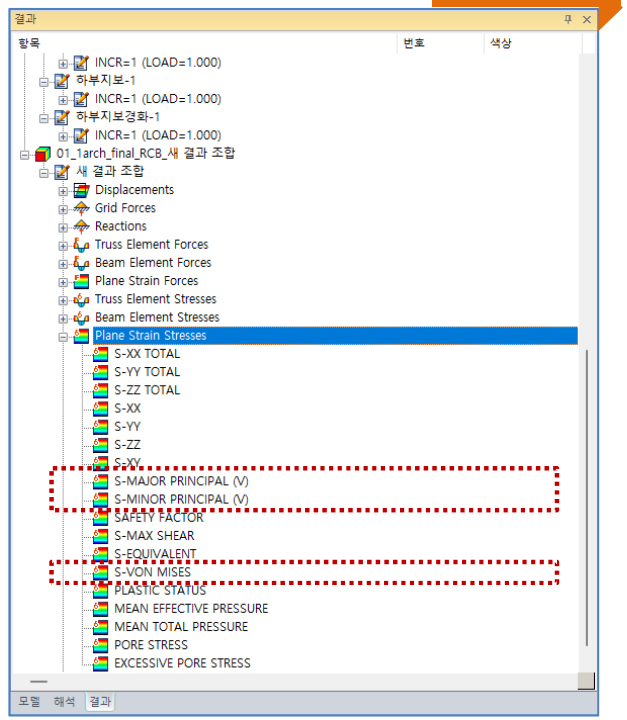


[결과조합]

V330



V340



[결과항목]

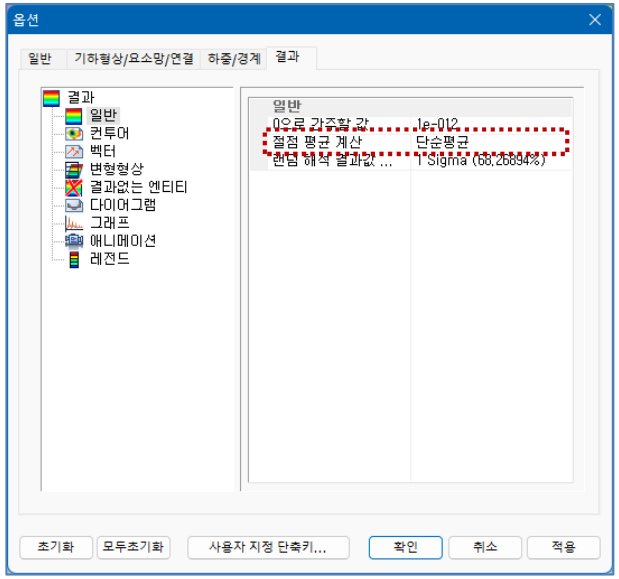
- **단순합(Simple Add)** : 절점결과와 요소결과를 단순합으로 조합
- **정확(Exact)** : 절점결과 및 응력성부(XX, YY, XY 등)은 단순합으로 계산하며, 주응력과 von Mises 응력은 더해진 응력성분으로 재계산

2. Pre/Post Processing

2.9 절점평균 계산방식 추가

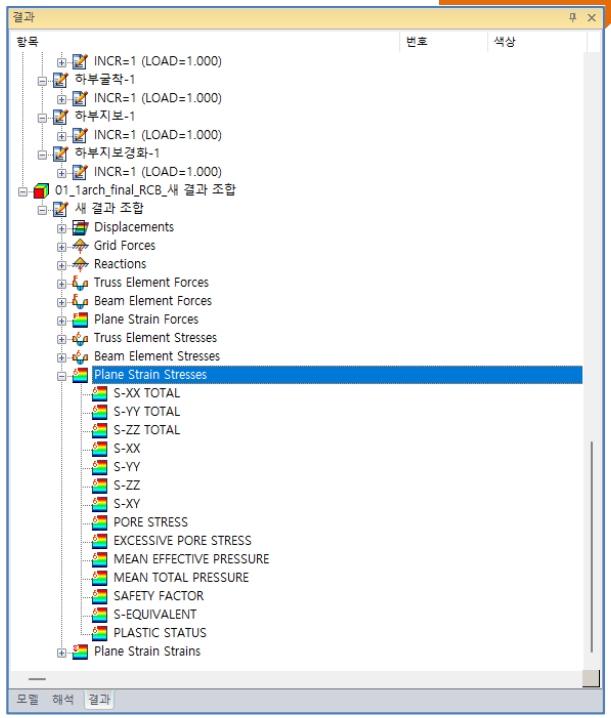
- 기존 결과조합시에는 von Mises 결과 및 주응력이 출력되지 않았으나, 이를 출력하도록 기능을 추가하였습니다.
- 응력성분들이 방향성을 가지므로, Von Mises 결과 및 주응력 결과고려시 평균값을 구하는 방식을 추가하였습니다.

- **해석 > 도구 > 옵션**

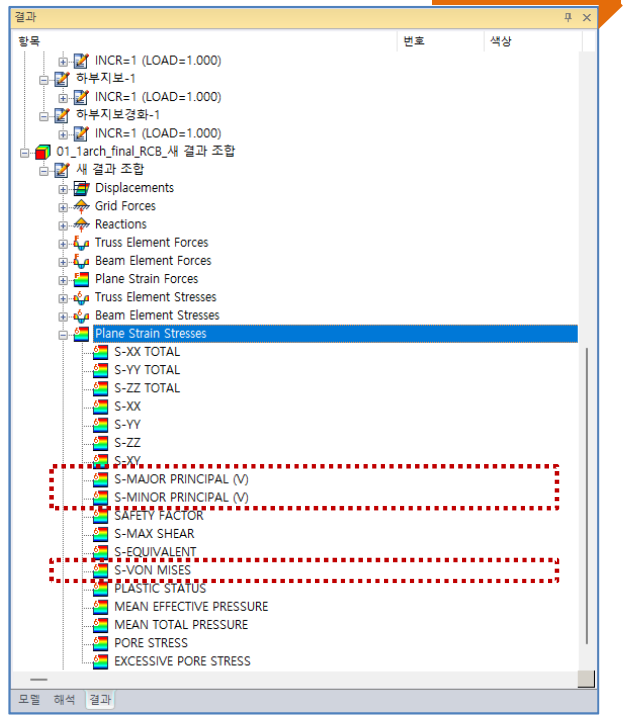


[절점평균]

V330



V340



[결과항목]

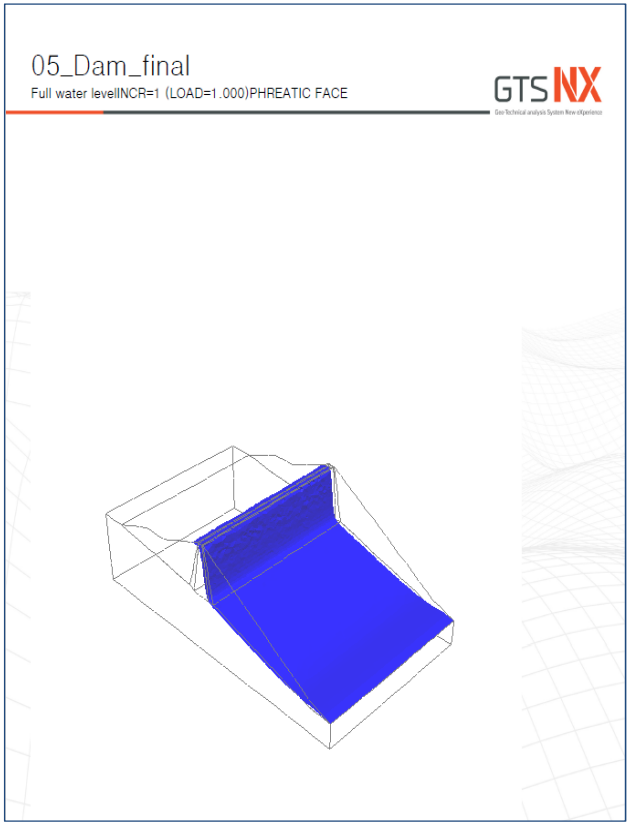
- **단순평균(Simple Average) :** 절점을 공유하는 각 요소결과를 단순평균
- **정확(Exact) :** 절점을 공유하는 각 요소의 응력성분(XX, YY, XY 등)을 단순평균한 후 주응력과 von Mises 응력을 재계산

2. Pre/Post Processing

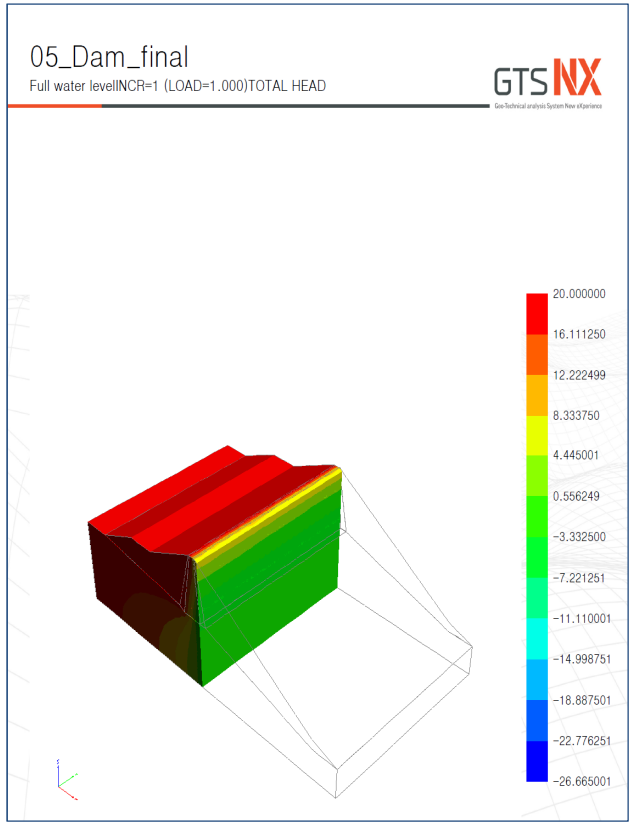
2.10 수위면/절단면/등위면 3D PDF 출력기능 추가

- 3D PDF 출력시 수위선/수위면 출력을 할 수 있도록 기능이 추가되었습니다.
- 또한 절단면/등위면에 대해서도 출력할 수 있도록 기능이 추가되었습니다.

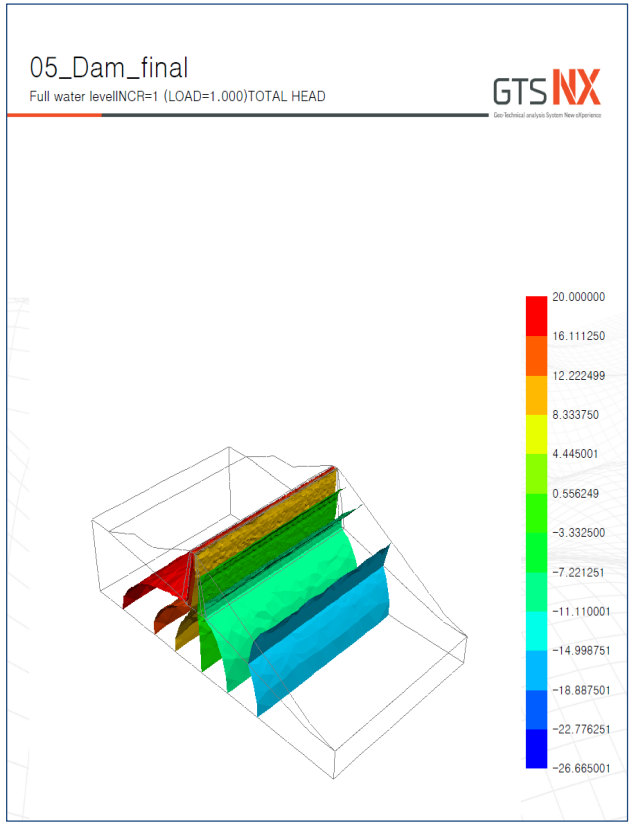
- **도구 > 내보내기 > 3D PDF**



[수위선/수위면]



[절단면]



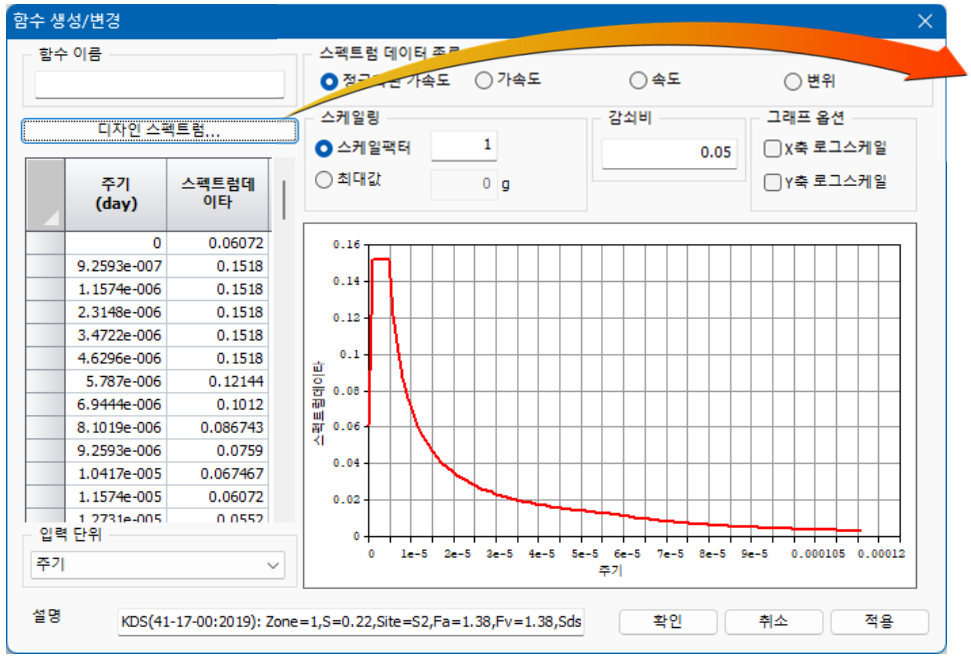
[등위면]

2. Pre/Post Processing

2.11 디자인 스펙트럼 최신화

- 14개의 디자인 스펙트럼 기준이 추가되었습니다.

- **동적 해석 > 특성/좌표계/함수 > 함수 > 스펙트럼함수 > 추가 > 디자인 스펙트럼...**



[스펙트럼 함수]

V330

KDS(41-17-00:2019)
KDS(17-10-00:2018)
KBC(2009)
KBC(2005)
Korea(Arch.2000)
Korea(Arch.1992)
Korea(Bridge)
IBC2000(ASCE7-98)
UBC(1997)
UBC 88-94
NBC(1995)
Eurocode-8(2004)
Eurocode-8(1996) Design
Eurocode-8(1996) Elastic
China(GB50011-2010)
China(GB50111-2006)
China(GB50011-2001)
China Shanghai(DGJ08-9-2003)
China(JTJ004-89)
China(JTG/T B02-01-2008)
China(GBJ11-87)
Japan(Arch.2000)
Japan(Bridge2002)
Taiwan(2006)
TaiwanBrg(89) Horizontal
TaiwanBrg(89) Vertical
IS1893(2002)

V340

KDS(41-17-00:2019)
KDS(17-10-00:2018)
KBC(2009)
KBC(2005)
KBC(2016)
Korea(Arch.2000)
Korea(Arch.1992)
Korea(Bridge)
IBC2000(ASCE7-98)
UBC(1997)
UBC 88-94
NBC(1995)
Eurocode-8(2004)
Eurocode-8(1996) Design
Eurocode-8(1996) Elastic
China(GB/T 51408-2021)
China(JTG/T 2231-01-2020)
China(GB50011-2019)
China(CJJ 166-2011)
China(GB50011-2010)
China(GB50111-2006)
China(GB50011-2001)
China Shanghai(DGJ08-9-2003)
China(JTJ004-89)
China(JTG/T B02-01-2008)
China(GBJ11-87)
Japan(Bridge2017)
Japan(Arch.2000)
Japan(Bridge2002)
Taiwan(2022)
Taiwan(2006)
TaiwanBrg(89) Horizontal
TaiwanBrg(89) Vertical
IS1893(2002)
IS1893(2016)
NSR-10
P100-1(2013)
NTC2018
DPWH-LRFD BSDS(2013)
AS 5100.2(2017)
IRC:SP:114-2018

[디자인 스펙트럼 기준]

- **추가된 스펙트럼 기준**

KBC 2016
China GB/T 51408-2021
China JTG/T 2231-01-2020
China GB 50011-2019
China CJJ 166-2011
Japan Bridge 2017
Taiwan 2022
IS 1893 2016
NSR-10
P 100-1 2013
NTC 2018
DPWH-LRFD BSDS 2013
AS 5100.2 2017
IRC:SP:114-2018

2. Pre/Post Processing

2.12 수위선 모두 보이기/감추기 기능 추가

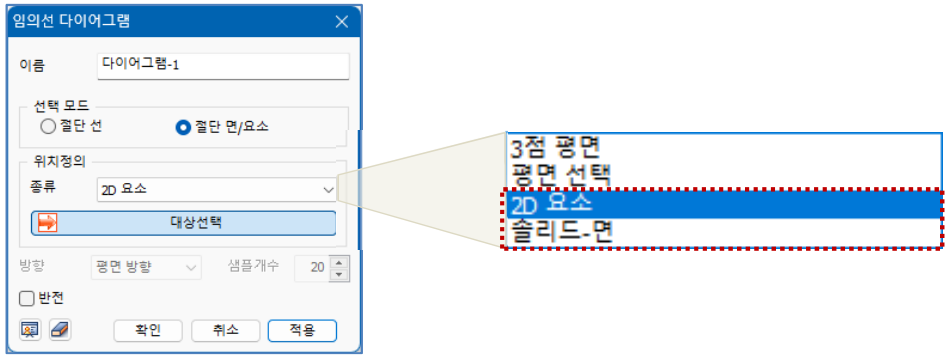
- 기존에는 응력해석타입의 시공단계에서 정의한 수위선에 대해 사용자가 작업트리 내 해석탭에서 각 시공단계마다 체크를 해제하였으나, 손쉽게 수위를 표현할 수 있도록 모두 보이기/감추기 기능이 추가되었습니다.

- **작업트리 > 해석탭 >** 시공단계세트

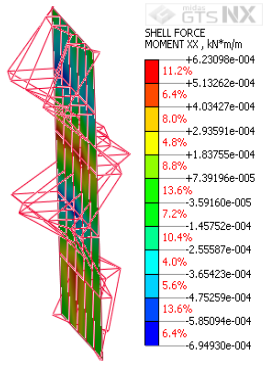
2.13 임의선 다이어그램 기능 확장

- 2D 요소의 컨투어 값처럼 다이어그램이 그려지도록 임의선 다이어그램의 절단 면/요소의 종류가 확장되었습니다.
- 주로 Shell 요소의 부재력의 경향을 다이어그램 형태로 쉽게 파악할 수 있습니다.

- **작업트리 > 해석탭 >** 시공단계세트



[임의선 다이어그램]



[쉘요소 다이어그램]