



신개념 지반설계전용 소프트웨어

SoilWorks

Release Note(Ver. 480)

Release Note

Pre Processing

- [공통] 요소망세트 이름 변경
- [보강토] 옹벽 정보 No. 표기
- [보강토] 옹벽높이 재계산
- [기초] 특수말뚝 추가(EXT, SAP)

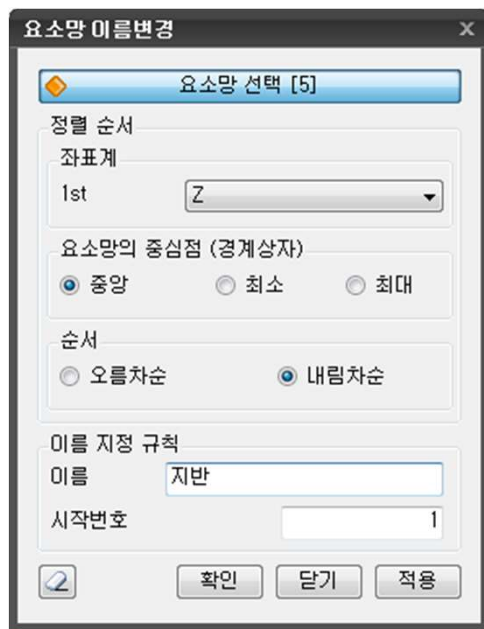
Analysis

- [사면] 민감도 분석법 추가
- [사면] 확률론적 해석법 추가
- [보강토] Swave 보강재 추가(보강재 자원 입력창 변경)

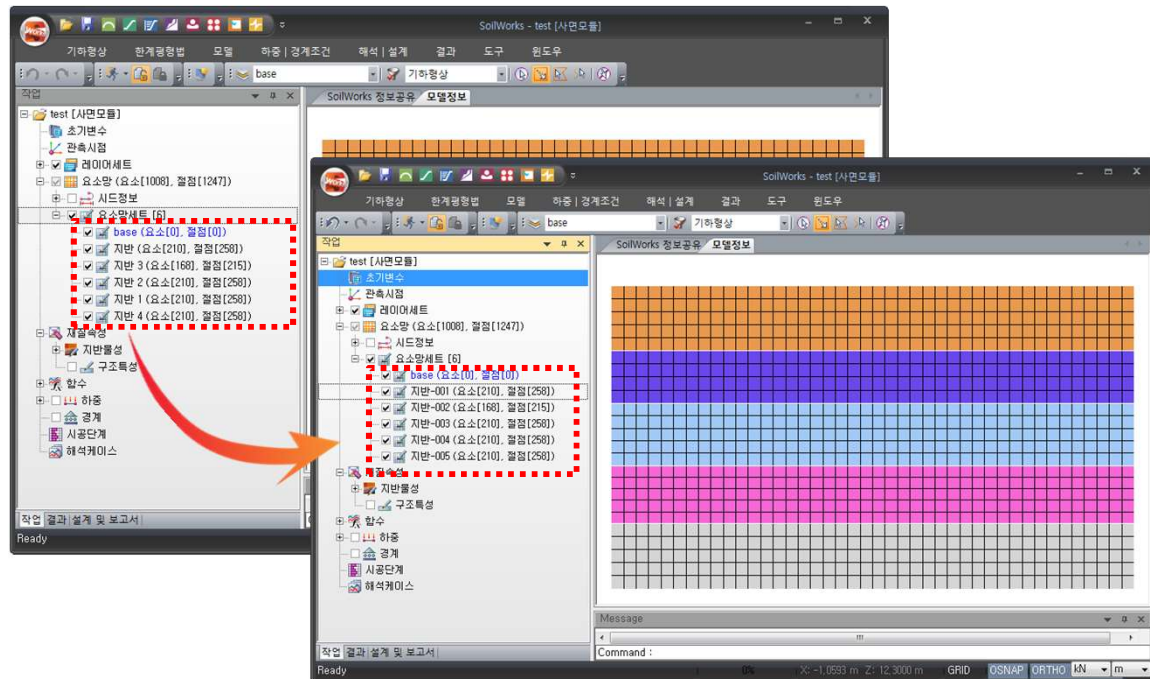
1. [공통] 요소망 세트 이름 변경

- 요소망세트에 **지정한 정렬순서**대로 일련의 접미번호를 첨가하여 명칭을 수정
- 요소망세트 이름으로 정렬하여 시공단계 정의를 용이하게 할 수 있음

• 모델 > 요소망 > 이름변경 



[정렬 및 이름규칙 지정]



[요소망세트 이름 변경]

2. [보강토] 옹벽정보 No. 표기

- 옹벽정보 표기 기준을 STA. 또는 No. 를 선택할 수 있도록 변경

• 모델링 > 보강토옹벽 형상계획 > 프로젝트 설정



프로젝트 설정

프로젝트 이름: [] 작성자: [] 설명: []

설계기준: FHWA(2009)

벽체 종류: ☒ 블록 ☐ 패널

옹벽 방향: ☒ 왼쪽 ☐ 오른쪽 ☐ Back to Back

단위계: kN m

초기 변수: 중력가속도(g): 9.80665 m/sec² 물 단위중량: 9.80665 kN/m³

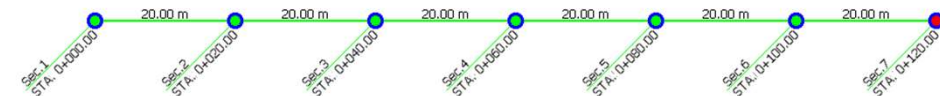
☐ 지진하중 최대 지반가속도계수: 0

보강재: ☒ 지오그리드 ☐ 지오텍스타일 ☐ 폴리머스트립 ☐ 스웨이버 ☐ 금속스트립-스무드 ☐ 금속스트립-리브 ☐ 금속매트

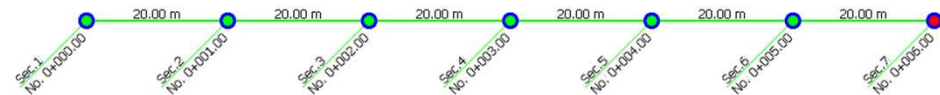
옹벽정보 표기: ☐ STA. ☒ No.

확인 취소 다음

[프로젝트 설정 옹벽정보 표기]



[STA. 표기]



[No. 표기]

3. [보강토] 옹벽높이 재계산

- 구간별 옹벽 또는 2단 이상의 옹벽에 대해서 블록높이를 고려하여 보강토 옹벽 형상계획을 재계산
- 전면벽체가 '블록' 일 경우에만 활성화

• 모델링 > 보강토옹벽 형상계획 > 옹벽높이 재계산



옹벽높이 재계산

☒ 옹벽높이 재계산

기준단면: 0+120.00

재계산 후 단면높이

	STA.	옹벽길이 (m)	단수	하단고 (m)	1단 상단고 (m)	1단 소단거리 (m)	2단 상단고 (m)
8	0+070.00	10	2	16.1	20.1	2	23.1
9	0+080.00	10	2	16.6	20.6	2	23.85
10	0+090.00	10	2	16.85	21.85	2	24.35
11	0+100.00	10	2	16.83	20.1	2	24.85
12	0+110.00	10	2	16.6	19.6	2	25.35
13	0+120.00	0	2	16.65	19.6	2	25.85
14							

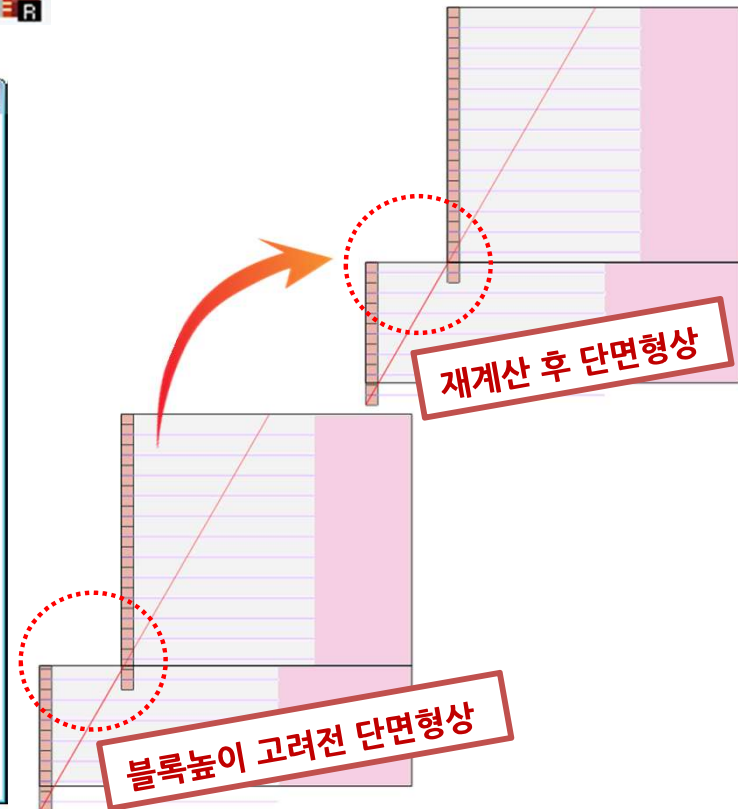
단면 형상

	STA.	단수	하단고 (m)	1단 상단고 (m)	2단 상단고 (m)
8	0+070.00	2	16.19	20.19	23.13
9	0+080.00	2	16.51	20.51	23.78
10	0+090.00	2	16.77	21.77	24.38
11	0+100.00	2	16.76	20.03	24.91
12	0+110.00	2	16.7	19.7	25.38
13	0+120.00	2	16.65	19.6	25.76
14					

재계산 전 단면높이

확인 취소

[옹벽높이 재계산]

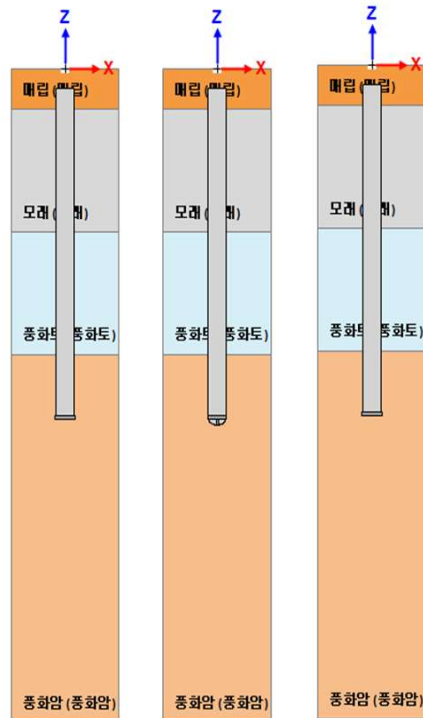


[옹벽 단면형상]

4. [기초] 특수말뚝 추가(EXT, SAP)

- EXT(선단확장형 말뚝) – 파일 선단부를 확장시켜 선단지지력을 증가시킨 말뚝
- SAP(회전관입말뚝) – 고강도 소구경강관에 스크류를 부착한 말뚝을 제작하여 천공과 동시에 말뚝을 지반에 관입한 후, 강관 내부로 그라우팅을 실시하고 구근을 형성하는 말뚝

- 기초 > 재질속성 > 구조특성 > 부재종류:PHC 말뚝 > 형상 : EXT 
- 기초 > 재질속성 > 구조특성 > 부재종류:SAP 



2. 말뚝분해 허용압축응력

2.1 PHC말뚝 (ExtHD)

2.1.1 PHC말뚝 (ExtHD)

2.1.1.1 강경비에 의한 지지력

2.1.1.2 말뚝이름에 의한 지지력

2.1.3 PHC말뚝 재료의 강도

3. ExtHD

3.1 지지력 검토

3.1.1 구조물 기초 설계기준 (2009.3)

3.1.1.1 지지력 검토

3.1.1.2 지지력 검토

3.1.1.3 지지력 검토

3.1.1.4 지지력 검토

3.1.1.5 지지력 검토

3.1.1.6 지지력 검토

3.1.1.7 지지력 검토

3.1.1.8 지지력 검토

3.1.1.9 지지력 검토

3.1.1.10 지지력 검토

3.1.1.11 지지력 검토

3.1.1.12 지지력 검토

3.1.1.13 지지력 검토

3.1.1.14 지지력 검토

3.1.1.15 지지력 검토

3.1.1.16 지지력 검토

3.1.1.17 지지력 검토

3.1.1.18 지지력 검토

3.1.1.19 지지력 검토

3.1.1.20 지지력 검토

3.1.1.21 지지력 검토

3.1.1.22 지지력 검토

3.1.1.23 지지력 검토

3.1.1.24 지지력 검토

3.1.1.25 지지력 검토

3.1.1.26 지지력 검토

3.1.1.27 지지력 검토

3.1.1.28 지지력 검토

3.1.1.29 지지력 검토

3.1.1.30 지지력 검토

3.1.1.31 지지력 검토

3.1.1.32 지지력 검토

3.1.1.33 지지력 검토

3.1.1.34 지지력 검토

3.1.1.35 지지력 검토

3.1.1.36 지지력 검토

3.1.1.37 지지력 검토

3.1.1.38 지지력 검토

3.1.1.39 지지력 검토

3.1.1.40 지지력 검토

3.1.1.41 지지력 검토

3.1.1.42 지지력 검토

3.1.1.43 지지력 검토

3.1.1.44 지지력 검토

3.1.1.45 지지력 검토

3.1.1.46 지지력 검토

3.1.1.47 지지력 검토

3.1.1.48 지지력 검토

3.1.1.49 지지력 검토

3.1.1.50 지지력 검토

3.1.1.51 지지력 검토

3.1.1.52 지지력 검토

3.1.1.53 지지력 검토

3.1.1.54 지지력 검토

3.1.1.55 지지력 검토

3.1.1.56 지지력 검토

3.1.1.57 지지력 검토

3.1.1.58 지지력 검토

3.1.1.59 지지력 검토

3.1.1.60 지지력 검토

3.1.1.61 지지력 검토

3.1.1.62 지지력 검토

3.1.1.63 지지력 검토

3.1.1.64 지지력 검토

3.1.1.65 지지력 검토

3.1.1.66 지지력 검토

3.1.1.67 지지력 검토

3.1.1.68 지지력 검토

3.1.1.69 지지력 검토

3.1.1.70 지지력 검토

3.1.1.71 지지력 검토

3.1.1.72 지지력 검토

3.1.1.73 지지력 검토

3.1.1.74 지지력 검토

3.1.1.75 지지력 검토

3.1.1.76 지지력 검토

3.1.1.77 지지력 검토

3.1.1.78 지지력 검토

3.1.1.79 지지력 검토

3.1.1.80 지지력 검토

3.1.1.81 지지력 검토

3.1.1.82 지지력 검토

3.1.1.83 지지력 검토

3.1.1.84 지지력 검토

3.1.1.85 지지력 검토

3.1.1.86 지지력 검토

3.1.1.87 지지력 검토

3.1.1.88 지지력 검토

3.1.1.89 지지력 검토

3.1.1.90 지지력 검토

3.1.1.91 지지력 검토

3.1.1.92 지지력 검토

3.1.1.93 지지력 검토

3.1.1.94 지지력 검토

3.1.1.95 지지력 검토

3.1.1.96 지지력 검토

3.1.1.97 지지력 검토

3.1.1.98 지지력 검토

3.1.1.99 지지력 검토

3.1.1.100 지지력 검토

지반역 검토

직접기초 말뚝기초 검토말뚝 특수기초

SAP

그라우팅 압축강도 24000.001 kN/m²

말근/그라우팅 부착응력 12000.001 kN/m²

방향성 지지력 케미성 강성고려

케미성 탄성계수 200000000.004 kN/m²

기초판 두께

H 0.600 m

h 0.400 m

h' 0.200 m

기초판 재료/강도

기초판 fck 24000.001 kN/m²

기초판 fba 209999.995 kN/m²

선단지지 양반 일축압축 강도

qu 24500.003 kN/m²

검토가이드

SAP 검토항목

SAP & Grouting 부재검토

재료의 설계강도에 대한 검토

지반 허용 마찰력

허용 선단지지력

지중 좌굴(Buckling)검토

침하량 검토

수평방향 지지력

수평지반 반력계수

탄성계수

임상도

표준관입시험

수평지지력

케미성 강성고려

상세가이드

SAP & Grouting 부재검토

$P_{u-bond} = \pi \times d \times L \times \tau$, $P_a = \frac{P_{u-bond}}{FS}$

d : 보강재 내부 직경

L : 파일길이

τ : 그라우트와 보강재 부착력(ACI 318)

해설 표 말근의 허용부착응력, 구조물기초 설계기준 해설 p580 표 참조

설계 형태

설계 형태	그라우팅 강도 (f _{cu} N/m²)			
	25	30	40	40+
이형말근	1.2	1.4	1.5	1.9
일형말근	1.7	1.9	2.2	2.6

[EXT 말뚝 구조특성 및 지지력 계산서]

[특수기초 - SAP 파일]

1. [사면] 민감도 분석법 추가

- 지반정수 변화에 따른 사면의 안전율을 확인할 수 있는 민감도 분석법 추가
- 사면에서 특정 지반 재료의 값이 일정한 값의 변화를 나타내는 경우 **사면 안전율의 변화를 확인**하는 방법

• 한계평형법 > 재질속성 > 지반물성 > 재료특성분포 

• 결과 > 통계결과 > 민감도결과 

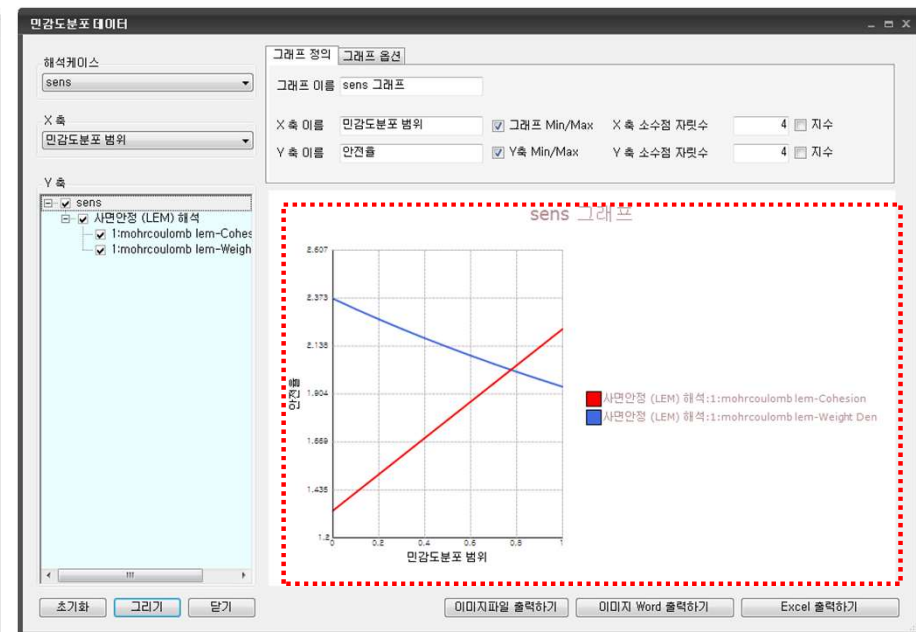
재료특성 분포

확률론적 해석 민감도 해석

재료	파라미터	평균	변화량	구간값	최소값	최대값
1:mohrco	Cohesion	20	0.2	10	18	22
1:mohrco	Weight De	25	0.15	5	24.25	25.75

그래프보기 확인 취소

[재료특성분포 - 민감도분포]



[민감도결과]

2. [사면] 확률론적 해석법 추가

- 지반의 불확실성을 고려한 안정성을 확인할 수 있는 확률론적 해석법 추가
- 확률론적 해석에서는 안전율 이외에 파괴확률(PF), 신뢰도지수(RI)의 지표를 이용하여 사면의 안정성이 나 위험성을 나타냄

• 한계평형법 > 재질속성 > 지반물성 > 재료특성분포



• 결과 > 통계결과 > 확률론결과



PF(Probability of Failure): 값이 클수록 파괴가 일어날 수 있는 확률이 크다는 것을 의미

RI(Reliability Index): 불확실성에 대한 안정성을 의미하며, 값이 클수록 안전하다는 것을 의미

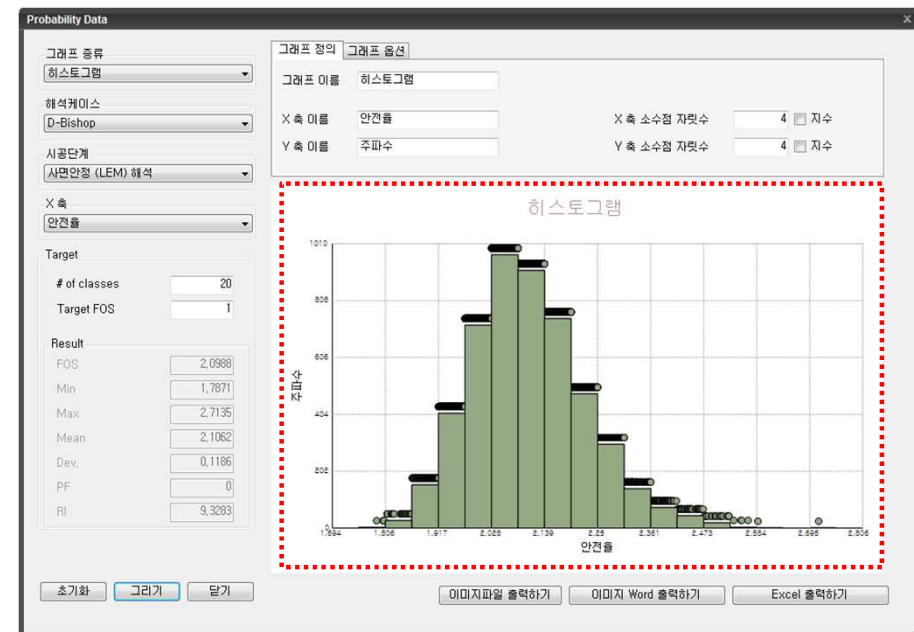
재료특성 분포

확률론적 해석 | 민감도 해석

재료	파라미터	분포	평균	표준편차	최소값	최대값	h	상관계수	고급 파라미터
1:soil	Weight De	Normal	19	1.9	13.3	24.7		0	...
1:soil	Cohesion	logNormal	10	1	7	13		0	...
1:soil	Friction	Rayleigh	30	15,681696	0	60		0	...
2:weather	Weight De	Exponential	20,999998	20,999998	0	60		0	...
2:weather	Cohesion	Uniform	30	1,1547005	28	32		0	...
2:weather	Friction	Gamma	30	3	25	35		0	...
2:weather	qs	Beta	200	20	140	260		0	...
2:weather	KsB	Triangular	100	40,824829	0	200		0	...
4:soft roc	Weight De	Normal	21	2.1	14.7	27.3		0	...

그래프보기 확인 취소

[재료특성분포 - 확률론분포]



[확률론결과]

3. [보강토] Swave 보강재 추가

- 신규 보강재 타입 **스웨이브(swave)** 보강재 추가
- 스웨이브(swave) 보강재는 **비신장성** 보강재 타입으로 수동저항부를 고려하는 보강재

• 모델링 > 속성 > 보강재 

프로젝트 설정

프로젝트 이름: 작성자: 설명:

설계기준: FHWA(2009)

벽체 종류: ☒ 블록 ☐ 패널

단위계: kN m

옹벽 방향: ☒ 왼쪽 ☐ 오른쪽 ☐ Back to Back

초기 변수: 중력가속도(g): 9.80665 m/sec² 물 단위중량: 9.80665 kN/m³

☐ 지진하중 최대 지반가속도계수: 0

보강재: ☐ 지오그리드 ☐ 지오텍스타일 ☐ 폴리머스트립 ☒ 스웨이브 ☐ 금속스트립-스무드 ☐ 금속스트립-리브 ☐ 금속매트

옹벽정보 표기: ☒ STA. ☐ No.

[프로젝트 설정 신규보강재]

일반

번호: 104 이름: Swave 색상:

종류: ☐ 신장성 ☒ 비신장성

하위형상: 스웨이브 없음

특성

Fy: 450000 kN/m² FS: 0.55

지반 상호작용

p: 21.33 [deg] Ci: 0.8 a: 0.8 F*: 자동 F: 0.4 F0*: 0

단면정보

Ac: 129.2 mm² b: 0.05 m Sh: 1 m

☒ 수동저항

ap: 12 kN/m apr_max: 118.53 kN/m λ_pr: 27.94 [deg] Rcpr: 0.4 Cpr: 0.76

수평토압

그래프로부터

	깊이 (m)	Kr/Ka
1	0.0000	1.7000
2	6.0000	1.2000
3	10.0000	1.2000
4		

[swave 보강재]